

(別冊 1)

案件形成等調査事業関連資料 1

平成23年度 案件形成等調査事業について(補正)

I. インフラ・システム輸出促進調査等事業(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

1. 事業の目的

本事業は、東日本大震災の被災地域の企業に経済効果が及ぶ蓋然性が高い分野において海外のインフラ・システム案件を獲得することで、被災地域経済の復興と我が国産業の再生を目的とする。

2. 事業の内容

開発途上国におけるインフラ等の投資環境整備、地球環境問題への対応に関して我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款プロジェクト及び民活型インフラ整備プロジェクトを対象とした案件形成等調査。特に日本企業が事業者として参画する可能性のある案件を優先的に取り扱い、オペレーターとしての参画、サプライヤーとしての参画、共に対象とする。

* 事業のワークフローについては別紙1を参照。

* 上記調査は、OECD(経済協力開発機構)のDACリスト(開発援助委員会援助受取・地域リスト)掲載国を対象とする。

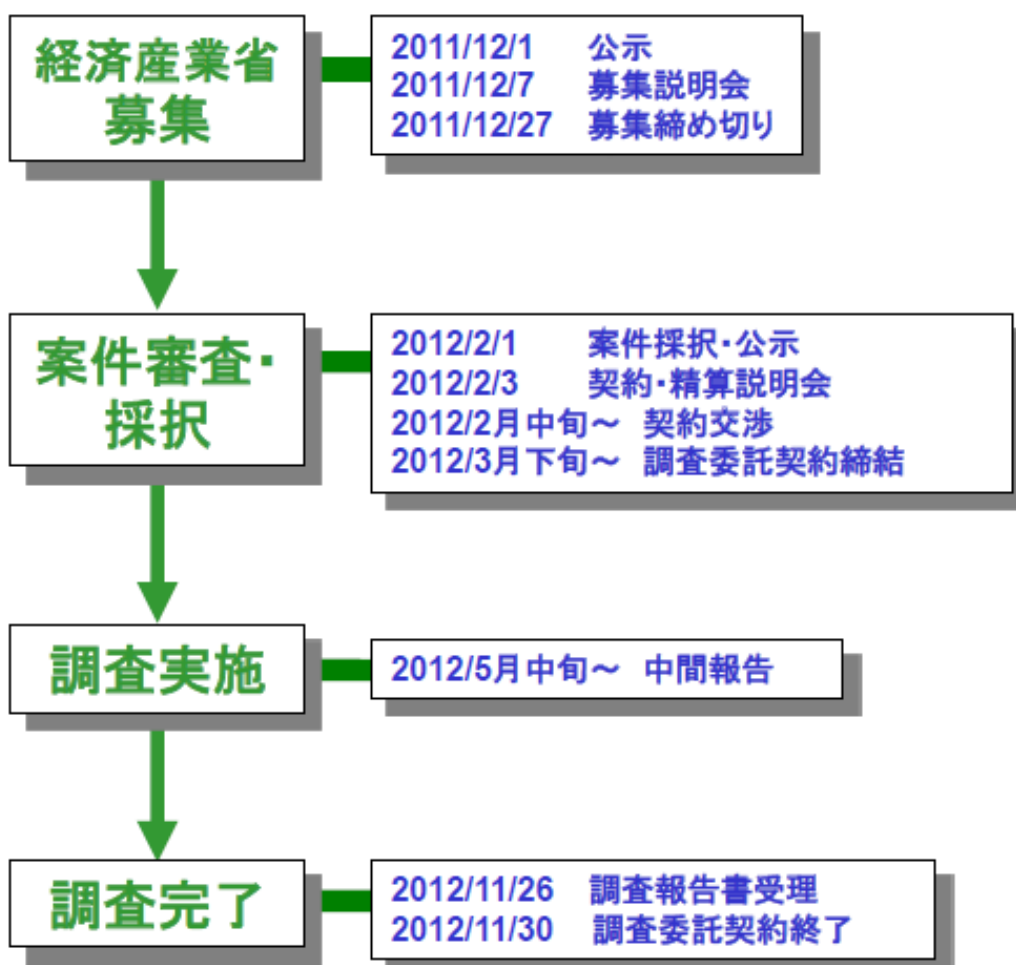
3. 実施状況

平成24年度案件形成等調査事業の4. 実施状況に記載。実施案件については、別紙2の通り。

4. 実施体制

本事業については、経済産業省から新日本有限責任監査法人が事業管理支援業務を受託し、ジェトロは同法人からの再委託によって、事業の一部を実施した。本事業の進め方については、別紙3参照。

平成23年度 インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)
ワークフロー



平成 23 年度 円借款案件形成等調査 採択案件

1. インドネシア・ジャカルタ～バンドン間高速鉄道導入検討調査

提案法人： 八千代エンジニアリング株式会社、日本コンサルタンツ株式会社

内 容： インドネシア・ジャカルタ～バンドン間について、日本の新幹線システムを活用した高速鉄道を在来線とは異なる専用線で整備するための導入検討を調査する。併せて既往調査で提案されたジャカルタ～スラバヤ間の一部区間である、ジャカルタ～バンドン～チレボンの内陸ルートとジャカルタ～チレボンの北岸ルートについて総合的な比較検討を行う。

2. カンボジア・プノンペン近郊におけるスマートグリッド構築に関する調査

提案法人： 伊藤忠商事株式会社

内 容： カンボジア・プノンペン近郊に再生可能エネルギー（主に太陽光エネルギー）を利用する分散電源と、発電した電力を蓄える二次電池を電力システムにつなぎ電力の効率的運用、安定供給、信頼性向上を目指したスマートグリッド事業建設計画に関する調査を実施し、実現可能性を検討する。

想定する主要装置の設備容量は太陽光発電システム(4MW/サイト×5サイト:20MW)、蓄電設備(30MW)。

3. パナマ・パナマシティ3号線事業化調査

提案法人： 日本工営株式会社、三菱商事株式会社、株式会社日立製作所、株式会社トステムズ

内 容： パナマ市が計画しているメトロ 3 号線は、パナマ市の中心市街地とパナマ運河を挟んだ西側地域を結ぶ全長約 40km の公共交通システムであるが、ルートやシステムなどの具体的な内容は決まっていない。本調査ではメトロ 3 号線について初期的な需要予測、ルート・駅位置の検討を実施し、最適なシステムを提言する。

4. ミャンマー・ヤンゴン市上下水道改善基礎調査

提案法人： 東洋エンジニアリング株式会社

内 容： ミャンマー・ヤンゴン市の上下水道は、資金や技術不足により 1950 年代から始まった急激な経済発展と人口増加に設備の更新・拡張が追いつかず、慢性的な断水や高い漏水率と未処理下水の問題が発生している。現在の給水能力は約 51 万 m^3 /日とみられるが、本調査において 2020 年を目途とした水道施設整備計画の基本条件や下水道施設整備の方向性を検討し、円借款による実現可能性を調査する。

5. ミャンマー・ヤンゴン地区変電設備等リハビリ事業調査

提案法人： 株式会社オリエンタルコンサルタンツ、東電設計株式会社

内 容： ミャンマー・ヤンゴン市内の3つの天然ガス焼き火力発電所に付属する変電所について、機器・機材の交換、補修等のリハビリ事業に関し調査を実施し、実現可能性を検討する。

6. モロッコ・リン鉱石鉄道輸送力増強に関する調査

提案法人： パシフィックコンサルタンツ株式会社、株式会社日立製作所、株式会社東芝

内 容： モロッコ国鉄(ONCF)リン鉱石鉄道輸送増強について、王室リン鉱石公社(OCP)のリン鉱石産出計画と鉱石輸送計画の詳細を調査した上で、既存車両の改修・延命提案及び新車調達等について技術的・コスト的観点の双方より検討を行う。

平成 23 年度 民活インフラ案件形成等調査 採択案件**1. インドネシア・ジャカルタへの ETC 導入可能性調査**

提案法人： 株式会社野村総合研究所、西日本高速道路株式会社、日本高速道路インターナショナル株式会社、三菱重工業株式会社

内 容： インドネシア・ジャカルタ周辺地域での交通渋滞解消のため、現地の有料道路管理事業最大手であるジャサマルガが管理する道路を対象に、我が国が強みとするETC技術の導入に関して調査を実施し、実現可能性を検討する。

2. インドネシア・ジャカルタ近郊都市開発スマートコミュニティ調査

提案法人： 日本工営株式会社、三菱商事株式会社、千代田化工建設株式会社、日揮株式会社、大成建設株式会社、株式会社三菱総合研究所

内 容： インドネシア・大ジャカルタ圏(JABODETABEKおよびカラワン地区)における生活・投資環境改善を行うため、スマートコミュニティ技術の適用展開を目指し、郊外都市、研究都市、市街地再開発におけるケーススタディを行い、事業性の評価を行う。

3. カンボジア・プノンペン環境共生スマートコミュニティ導入調査

提案法人： 八千代エンジニアリング株式会社、株式会社日立製作所

内 容： カンボジア・プノンペン市南部に計画されている都市構想(約 3,000ha)にスマートコミュニティの概念を導入し、水環境、地域エネルギーマネジメントシステム、新交通システム、情報通信インフラ等を整備する事業について調査を実施し、実現可能性を検討する。

4. マレーシア・廃棄物発電・熱供給事業に関する事業化調査

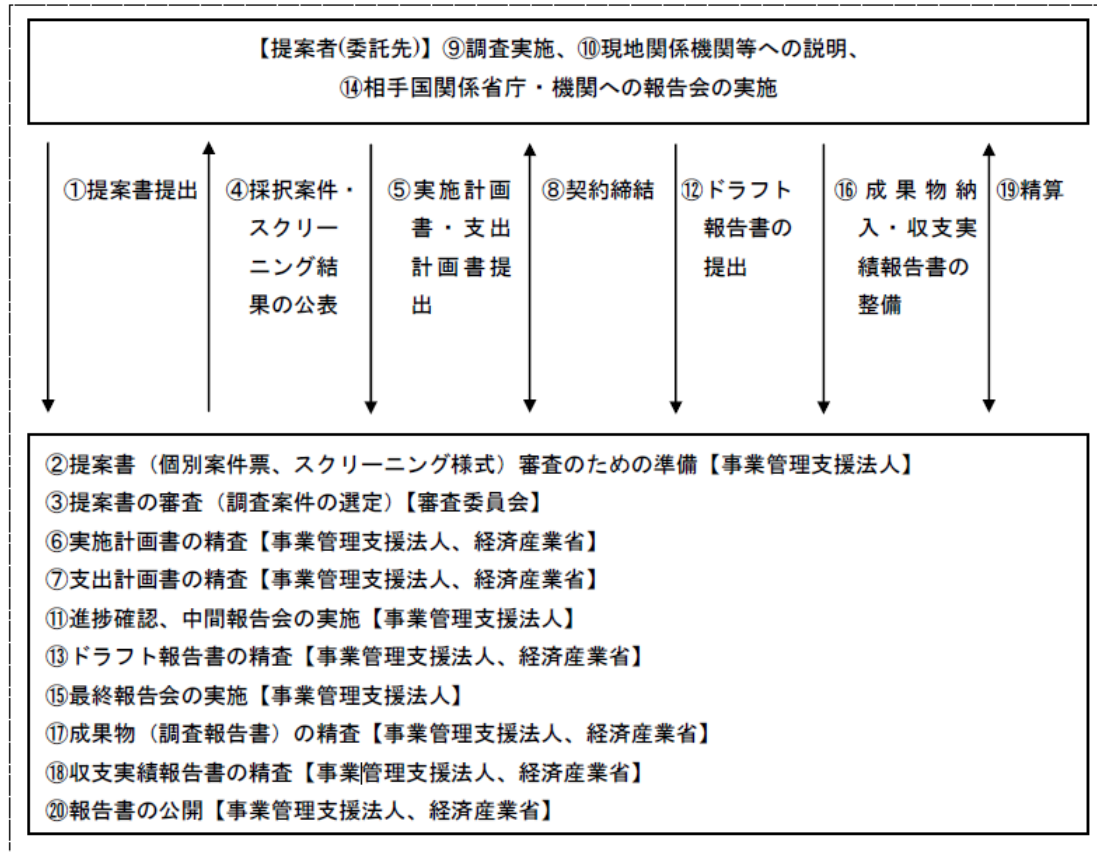
提案法人： 日揮株式会社、日立造船株式会社、株式会社日立製作所

内 容： マレーシアの都市ごみを焼却処理し、再生可能エネルギーを生産・供給するための設備を建設する。また、事業運営ならびに O&M を行うことで都市ごみ処理受託事業、ならびに電力、冷熱、蒸気などのエネルギー生産・供給事業を実施し、現地の環境改善ならびに再生可能エネルギー導入に貢献する。

以上

平成23年度 インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）の進め方

～企画競争募集要領より抜粋（別添1）～



※①～⑳は進む順番の目安

「平成23年度インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」を実施する事業者に係る企画競争募集要領

平成23年12月1日
経済産業省
貿易経済協力局
資金協力課

経済産業省では「平成23年度インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」を実施する事業者を、以下の要領で広く募集します。

1. 事業の目的（概要）

今回の東日本大震災は、死者、行方不明者、避難者が多数に及ぶなど、被害が甚大で、被災地域が広範にわたるなど極めて大規模なものであるとともに、地震、津波、原子力発電施設の事故による複合的なものであり、かつ、震災の影響が広く全国に及んでいるという点において、正に未曾有の国難ということが出来ます。

国はこのような認識の下、被災地域における社会経済の再生及び生活の再建と活力ある日本再生のため、国が総力を挙げて、東日本大震災からの復旧、そして将来を見据えた復興へと取組を進めていかなければなりません。

このような背景を踏まえ、「インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」（以下、「本事業」という。）は、被災地域の企業に経済効果が及ぶ蓋然性が高い分野において海外のインフラ・システム案件を獲得することで、被災地域経済の復興と我が国産業の再生を目的としています。

このような目的により、我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款案件形成等調査及び民活インフラ案件形成等調査について、広く募集します。

2. 事業内容

開発途上国におけるインフラ等の投資環境整備、地球環境問題への対応等に関して我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款プロジェクト及び民活型インフラ整備プロジェクトを対象とした案件形成等調査を行います。

（1）対象案件について

本事業では、インフラ・システム輸出案件の獲得につながった場合に、電子部品や精密製造部品など、被災地域が強みを有する材料・部品等の調達を通じて被災

地域への経済波及効果を生じる蓋然性の高い下記分野に対象を限定します。

<対象分野等>

宇宙産業、スマートコミュニティ・スマートグリッド、鉄道、医療、石炭火力発電、水力発電、送変配電、原子力発電、情報通信、水、リサイクル

特に日本企業が事業者として参画する可能性のある案件を優先的に取り扱い、オペレーターとしての参画、サプライヤーとしての参画、共に対象とします。

(2) 重点国について

ハイレベル（政務三役クラス等）での政策対話を実施している国、ないしは実施を予定している国（ミャンマー、インド、インドネシア、ベトナム、フィリピン、カンボジア）を重点国と位置付けます。

<注1>

1. 本事業においては、OECD（経済協力開発機構）のDACリスト（開発援助委員会援助受取・地域リスト）掲載国（<http://www.oecd.org/dataoecd/32/40/43540882.pdf>）を対象とします。ただし、我が国との二国間関係等により、本募集の対象とならない国がありますのでご注意ください。
2. 次の何れかの項目に該当する応募はご遠慮ください。
 - (1) 同一案件を協力関係にある法人（商社、メーカー、コンサルタント等）から、別々に提案する重複提案
 - (2) 相手国政府又は実施機関が具体的に検討していない案件など相手国の協力が見込まれず調査の実施に不安のある案件
 - (3) 利用可能な既存調査がある案件（経済情勢の変化等によりリバイスの必要な場合を除く。）
 - (4) タイトルだけの登録等、内容の希薄な案件
 - (5) 調査費用との関係で調査の内容が不十分となる案件
 - (6) 日本政府及び関係機関の制度で、既に採択されている調査と同一内容の案件
 - (7) プロジェクト実施にあたって必要となる環境社会への配慮が不十分な案件

<注2> 「本事業」における事業管理支援法人の役割

経済産業省では、本事業遂行にあたり、以下に挙げる業務の全部、あるいは一部を事業管理支援法人に委託しております。これに伴い、事業管理支援法人が調査案件の提案者並びに受託者に、直接、あるいは経済産業省を通じて連絡することがあります。

また、提案者が提出した資料その他の情報は、必要に応じて事業管理支援法人と共有します。

(事業管理支援法人が実施する業務)

- (1) 「本事業」に係る公募、審査、採択に係る支援
- (2) 「本事業」の契約及び案件監理に係る支援
- (3) 「本事業」の納入物に係る支援
- (4) 「本事業」の会計処理に係る支援
- (5) その他「本事業」に係る支援。但し、双方協議の上決定する。

【調査の流れは 別添 1 を参照】

3. 事業実施期間

契約締結日～平成24年3月30日(金)まで

4. 応募資格

応募資格：次の要件を満たす企業・団体等とします。

本事業の対象となる申請者は、次の条件を満たす法人とします。なお、共同提案による申請も認めますが、その場合は幹事法人を決めていただくとともに、幹事法人が事業提案書を提出して下さい。他社は幹事法人の再委託先となります。再委託先も次の条件を満たす法人とします。(ただし、幹事法人が業務の全てを他の法人に再委託することはできません。)

- ①日本に拠点を有していること。
- ②本事業を的確に遂行する組織、人員等を有していること。
- ③予算決算及び会計令第70条及び第71条の規定に該当しないものであること。
- ④経済産業省所管補助金交付等の停止及び契約に係る指名停止等措置要領(平成15・01・29会課第1号)別表第一及び第二の各号第一欄に掲げる措置要件のいずれにも該当しないこと。
- ⑤経済産業省所管の契約に係る競争参加資格審査事務取扱要領(昭和38年6月26日付け38会第391号)により、平成23・24年度競争参加資格(全省庁統一資格)「役務の提供等」「調査・研究」の営業品目の資格又は平成23・24年度測量・建設コンサルタント等の競争参加資格のうち、「土木関係建設コンサルタント業務」の資格を、提案書類の提出時点で取得済み、もしくは申請済みであること(これらの資格のいずれかを取得もしくは申請済みであることを証明する書類の写しを応募資料に添付していただきます)。

【詳細は 別添 6 を参照】

- ⑥平成23年12月7日(水)に開催する公募説明会に出席すること。

5. 契約の要件

- (1) 契約形態：委託契約
- (2) 採択件数：16件程度

- (3) 予算規模：原則、1件当たり5,000万円（消費税を含まない）を上限とします。
また、調査費の範囲は、調査の実施に必要な経費及び調査結果のとりまとめに必要な経費とします。なお、最終的な実施内容、契約金額については、経済産業省及び事業管理支援法人と調整した上で決定することとします。

- <注> 1. 契約金額は、提案時の金額を上限として、採択案件選定後に事業管理支援法人が査定した上で決定しますので、提案時の費用積算内訳及び合計金額が必ずしも契約金額になるとは限りません。
2. 他方、上記の査定において、経済産業省及び事業管理支援法人が特に必要と認める場合は、上記の限度額（5,000万円）又は提案時の金額を超えた額を契約金額とすることがあります。

(4) 納入物及び納入場所：

調査の成果は、成果物として別添4に従った調査報告書（CD-ROM10枚（和文・英文各5枚））、報告書（紙媒体）20部（英文）にまとめ、調査終了後に事業管理支援法人が確認した上で、経済産業省に提出していただきます。なお、相手国政府への英語での説明が困難な場合は、報告書の内容を現地公用語に翻訳し、電子ファイルをCD-ROMに保存の上、別途提出していただきます。

- <注> 1. 調査報告書（和文・英文）の表紙は、経済産業省、受託者の連名になりますが、報告書の著作権は、日本政府に帰属します。
2. 調査報告書（和文・英文）は、原則として一般公開の対象となりますが、調査報告書を作成した委託先は、経済産業省の許可なく調査内容、又は成果を公表することはできません。
3. 適切な理由がなく調査報告書作成基準に従わない、または記載内容が不十分な調査報告書を作成した委託先は、同報告書の提出後に自費で修正していただくことがあります。また、次年度以降の応募に際して、調査実施能力等が劣ると評価されます。
4. 調査報告書（和文・英文）は、成果物として提出していただく前に、事業管理支援法人へドラフト版を提出していただきます。

- (5) 委託金の支払時期：委託金の支払いは、原則として、事業終了後の精算払となります。

※事業終了前の支払い（概算払）が認められる場合は制限されていませんのでご注意ください。

- (6) 支払額の確定方法：「本事業」終了後、事業者より提出いただく実績報告書に基づき原則として現地調査を行い、支払額を確定します。

支払額は、契約金額の範囲内であって実際に支出を要したと認められる費用の合計となります。このため、全ての支出には、その収支を明らかにした帳簿類及び領収書等の証拠書類が必要となります。また、支出額及び内容についても厳格に審査し、これを満たさない経費については、支払額の対象外となる可能性もあります。

※上記の現地調査については当方に帳簿類及び領収書等の証拠書類等を持ち込んで頂き確定検査を実施することを想定しております。事業終了後のため、その際の旅費等については事業外費用となります。

6. 応募手続き

(1) 募集期間

募集開始日：平成23年12月1日（木）

締切日：平成23年12月27日（火） 昼12時必着

(2) 説明会の開催

開催日時：平成23年12月7日（水） 14時～16時（別館5階526共用会議室）

入館手続きについては、当日、本館受付にて行います。

説明会への参加を希望する方は、11. 問い合わせ先（事業管理支援法人）へ12月6日（火）12時までにご連絡ください。

連絡の際は、メールの件名（題名）を必ず「説明会参加希望：平成23年度インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」とし、本文に「所属組織名」「出席者の氏名（ふりがな）」「所属（部署名）」「電話番号」「FAX番号」「E-mail アドレス」を明記願います。

なお、会場の都合により、説明会への出席につきましては、応募予定単位（各コンソーシアム）毎に1～4名でお願い致します。

また、出席者多数の場合は説明会を複数回に分け、時間を調整させて頂くことがありますので、予めご了承下さい。

(3) 応募書類

①以下の書類及び電子媒体を一つに梱包し、ご提出ください。

書類…各1部

- ・ 提案書表紙 <別添2-①>
- ・ 提案書類受領書 <別添2-②>
- ・ 競争参加資格決定通知書の写し ※(別添6)参照

提案書ファイル…以下全てをファイルしたものの8部

- ・ スクリーニング様式 <別添2-③>
- ・ 個別案件総括表 <別添2-④>
- ・ 個別案件票(本文) <別添2-⑤>
- ・ 個別案件票(調査費概算) <別添2-⑥>

- ・ 参考資料(サイト地図ほか)

電子媒体…1部

- ・ 上記提案書ファイル(2-③~⑥)の電子データを入力したもの。
(参考資料は入力不要)

【注意事項については 別添2-⑦ を参照】

② 提出された応募書類は本調査事業の採択に関する審査以外の目的には使用しません。

なお、応募書類は返却しません。機密保持には十分配慮いたしますが、採択された場合には、「行政機関の保有する情報の公開に関する法律」(平成11年5月14日法律第42号)に基づき、不開示情報(個人情報、法人の正当な利益を害する情報等)を除いて、情報公開の対象となりますのでご了承ください。

③ 応募書類等の作成費は経費に含まれません。また、選定の正否を問わず、企画提案書の作成費用含め契約締結以前の経費は支給されません。

④ 応募書類に記載する内容については、今後の契約の基本方針となりますので、予算額内で実現が確約されることのみ表明してください。なお、採択後であっても、申請者の都合により記載された内容に大幅な変更があった場合には、不採択となる場合があります。

(4) 応募書類の提出

応募書類は郵送・宅配便等により11. 問い合わせ先（事業管理支援法人）に提出してください。

7. 審査・採択について

(1) 審査方法、審査基準

採択にあたっては、第三者の有識者で構成される委員会で審査を行い決定します。なお、応募期間締切後に、必要に応じて、提案者から提案案件について説明していただく機会を平成24年1月11日（水）～1月17日（火）に設ける予定であり、具体的な実施方法等については募集締切後にご連絡します。

(2) 審査基準

以下の審査基準に基づいて総合的な評価を行います。

- ① 公募要件（提案者の資格等）
- ② プロジェクトの重要性・効果（相手国の政府開発計画等における位置づけ・我が国被災地域に対する経済効果等）
- ③ プロジェクトの実現可能性（実施機関のプロジェクト実施能力等）
- ④ 提案者の調査能力とプロジェクト推進能力
（提案者の過去の調査実績、主要調査員の経験・能力等）
- ⑤ 政策的ニーズ（我が国の政策を踏まえた相手国、セクターの重要性等）

<注>審査委員会にて採択が決定された調査案件について、後日、その個別案件票の記載内容に、提案者の事実誤認や実施体制の大幅な変更等があることが判明し、募集要領中の審査基準①～⑤の評価の修正が必要と認められた場合には、採択を取り消すことがあります（原則として、個別案件票の修正の要請、再審査は行いません）。

(3) 採択結果の決定及び通知について

平成24年2月上旬を目処に提案案件を採択し、案件名と提案者名を経済産業省及び「本事業」の業務管理支援法人が用意するウェブサイト公表します。採択結果については、提案された個別案件ごとに「採択結果通知書」を送付しますが、審査の状況等により多少遅れることがあります。

8. 契約について

採択された案件について、国と提案者（共同提案の場合は幹事法人）との間で委託契約を締結することになります。なお、採択決定後から委託契約締結までの間に、経済産業省及び事業管理支援法人との協議を経て、事業内容・構成、事業規模、金額などを確定します。

契約条件の協議が整い次第、委託契約を締結し、その後、事業開始となりますので、あらかじめ御承知おきください。また、契約条件が合致しない場合には、委託契約の締結ができない場合もありますのでご了承ください。

なお、契約締結後、受託者に対し、事業実施に必要な情報等を提供することがありますが、情報の内容によっては、守秘義務の遵守をお願いすることがあります。

9. 経費の計上

本事業の対象とする経費は、別添 2-⑥（調査費概算）に従い、計上していただきます。

【詳細は 別添 3-② を参照】

10. その他

(1) 案件進捗の確認のお願い《重要》

調査終了後、当該プロジェクトの進捗状況に関するアンケート（年1回程度、調査完了の翌年度以降）を実施します。これは、政府予算で実施される本事業の政策評価に必要なデータを得るための数少ない方法の1つですので、必ずご協力いただきますようお願いいたします。

(2) 担当者連絡先等の取り扱い

提案書類に記載された連絡先等は、本企画競争における審査及び採択後の連絡において使用します。また、進捗確認に関するアンケート等の連絡のために、提案関係書類の連絡先等を使用することがあります。

(3) プロジェクトの実施に伴う環境社会面に配慮した調査の実施

開発途上国におけるインフラ案件の円滑な形成には、案件形成の段階より環境社会配慮への対応を行っておくことが重要であり、「本事業」においても、環境社会面に十分配慮して調査を実施して頂きます。

1.1. 問い合わせ先

(1) 提出先及び手続きに関する問い合わせ

事業管理支援法人	〒100-6028 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビルディング 新日本有限責任監査法人 パブリック・アフェアーズ部 担当：中山、浅野 MAIL: JP.Audit-M-infra-study.JP@shinnihon.or.jp ※12月26日(月)以前に、応募書類を持参にて提出する場合は、「霞が関ビルディング28階2808扉」から担当を呼び出して下さい。 ※12月27日(火)に限り、霞が関ビルディング28階応接室にて9:30より受付を行います。28階受付にお越し下さい。
----------	--

本募集に関するお問い合わせ(競争参加資格申請に関するものを除く。)は、上記宛てに電子メールにてお願いします。なお、よくあるお問い合わせについては、本事業の上記事業管理支援法人のウェブサイトに掲載する予定です。

※募集に関するお問い合わせは、12月20日(火)17:00(厳守)締め切りとさせていただきますので、ご注意ください。

(2) 事業に係るその他の問い合わせ先

経済産業省 貿易経済協力局 資金協力課	〒100-8901 東京都千代田区霞が関1-3-1 経済産業省 貿易経済協力局資金協力課 担当：石川、今立、辻、鈴木 FAX: 03-3501-5899 E-mail: ishikawa-kimihiro@meti.go.jp imadate-yuto@meti.go.jp tsuji-takafumi@meti.go.jp suzuki-yuriko@meti.go.jp
---------------------------	---

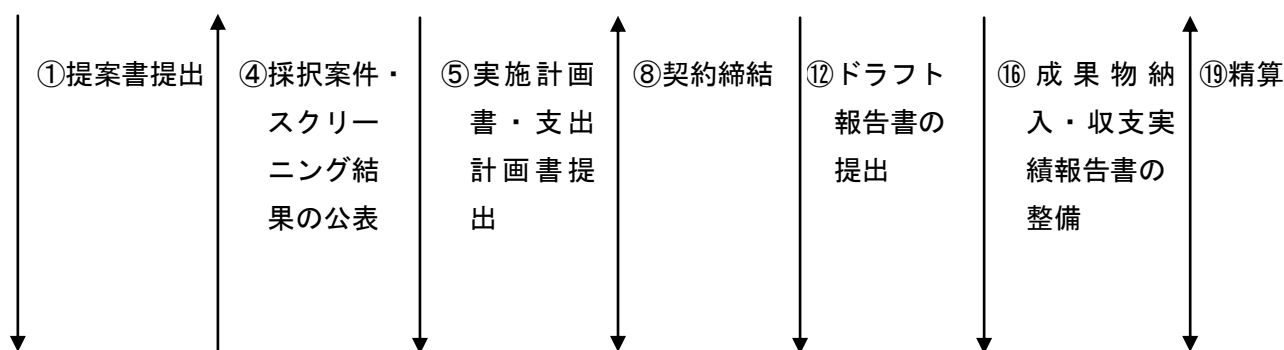
お問い合わせは電子メール又はFAXでお願いします。電話でのお問い合わせは受付できません。

なお、お問い合わせの際は、件名(題名)を必ず「インフラ・システム輸出促進調査等事業(円借款・民活インフラ案件形成等調査)」としてください。他の件名(題名)ではお問い合わせに回答できない場合があります。

以上

**インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)の進め方**

【提案者(委託先)】 ⑨調査実施、⑩現地関係機関等への説明、
⑭相手国関係省庁・機関への報告会の実施



- ②提案書（個別案件票、スクリーニング様式）審査のための準備【事業管理支援法人】
 ③提案書の審査（調査案件の選定）【審査委員会】
 ⑥実施計画書の精査【事業管理支援法人、経済産業省】
 ⑦支出計画書の精査【事業管理支援法人、経済産業省】
 ⑪進捗確認、中間報告会の実施【事業管理支援法人】
 ⑬ドラフト報告書の精査【事業管理支援法人、経済産業省】
 ⑮最終報告会の実施【事業管理支援法人】
 ⑰成果物（調査報告書）の精査【事業管理支援法人、経済産業省】
 ⑱収支実績報告書の精査【事業管理支援法人、経済産業省】
 ⑳報告書の公開【事業管理支援法人、経済産業省】

※①～⑳は進む順番の目安

1. 応募と審査（①～④）

提案者は、提案書（個別案件票、スクリーニング様式※）を提出することにより、本事業に応募します。

※応募書類については、募集要領6.（3）を参照

提案書の内容は、必要に応じて提案者から説明していただく機会を設けます。また、案件の選定は外部有識者で構成される審査委員会にて審査します。

なお、採択案件名と提案者名を事業管理支援法人が運営・管理する以下の本事業のウェブサイト

- ・新日本有限責任監査法人：<http://www.snpa.co.jp/infra-export/>
- ・ジェトロ：http://www.jetro.go.jp/jetro/activities/oda/model_study/

に公表します。加えて、案件概要およびスクリーニング結果も上記ウェブサイトに掲載します。

2. 実施計画書および支出計画書の提出と精査 (⑤～⑦)

採択された提案者は提案書に基づいて詳細な実施計画書および支出計画書を提出し、事業管理支援法人および経済産業省が精査します。

実施計画書および支出計画書の内容が不十分な場合は、再提出していただく場合があります。支出計画書は、調査員ごとの詳細な業務従事予定表を作成の上、積算下さい。

3. 調査委託契約の締結 (⑧)

実施計画書と支出計画書が確定した後、経済産業省と提案者（以後、委託先）の間で調査委託契約を締結します。共同提案の場合は、幹事法人を決めていただき、幹事法人が経済産業省と契約を締結します。他社は幹事法人の再委託先となります。

4. 調査実施 (⑨)

委託先は、調査委託契約書に基づいて調査します。調査対象国へ現地出張する際は、事前に出張日程、連絡先、調査予定内容を事業管理支援法人へご連絡願います。必要に応じて、事業管理支援法人が現地調査に同行します。

5. 現地関係機関等への説明 (⑩)

委託先は、調査対象国へ出張中、情報収集のため相手国関係省庁・機関を訪問することに加え、現地関係機関（現地日本大使館、JBIC、JICA、JOGMEC等）、ジェトロの海外事務所を訪問し、調査内容、調査結果をご説明願います。

6. 進捗確認、中間報告会の実施 (⑪)

第1次現地調査終了後、第2次現地調査前を目安に、調査の進捗を確認することを主目的として、中間報告会を実施します。その際、事業管理支援法人、その他関係機関が出席します。

なお、業務日誌については毎月ご提出頂きますのでご注意ください。

7. ドラフト報告書の提出・精査 (⑫、⑬)

成果物として調査報告書を提出していただく前に報告書ドラフト（和文・英文）を提出していただきます。なお、内容が不十分な場合、必要に応じ修正を求めることもありますのでご承知置きください。

8. 相手国関係省庁・機関への報告会の実施 (⑭)

相手国関係機関を交えた最終報告会を開催し、情報共有を行うとともに、案件の具体化に貢献するよう報告書の質を高めます（最終報告会の結果は、適宜、調査報告書に反映していただきます）。

9. 最終報告会の実施 (⑮)

調査結果の最終報告を実施します。その際、事業管理支援法人のほか、関係機関が出席します。

10. 成果物の納品、収支実績報告書の提出（⑩）

完了期限までに成果物（調査報告書）を事業管理支援法人に確認いただいた上で、経済産業省に納品いただきます。また、委託業務完了の日の翌日から10日以内の日までに実績報告書を取りまとめていただきます。適宜、事業管理支援法人が確認を行います。

11. 成果物、収支実績報告書の精査（⑪～⑬）

事業管理支援法人および経済産業省が調査委託契約の成果物である調査報告書の内容を確認します。また、事業管理支援法人は調査完了後に委託先の収支実績報告書を精査し、本委託調査実施に必要と認める経費について精算払いすることとします。適宜、事業管理支援法人が確認を行います。

12. 調査報告書の公開（⑭）

原則として、事業管理支援法人は納品された調査報告書の要約（和文、英文）を前出の本調査事業のウェブサイト公開するとともに、調査報告書（和文、英文）を経済産業省図書館、国立国会図書館等に一般配架します。

13. 案件進捗の確認のお願い

経済産業省による評価事業の一環として、過去に実施した調査の追加支援を行うフォローアップ案件選出等の参考とするため、委託先に対し、進捗確認のためのアンケート調査等を実施します。

以上

平成 23 年度インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)に関する提案書

平成 23 年 月 日

経済産業省
貿易経済協力局
資金協力課 宛て

法人住所 _____

名称 _____ 印

代表者名 _____ 印

平成 23 年度インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）に
関する提案書を別紙のとおり提出いたします。

添付書類

1. 提案書類受領書 【別添 2-②】
 2. スクリーニング様式 【別添 2-③】
 3. 個別案件票
 - (1) 個別案件総括表 【別添 2-④】
 - (2) 個別案件票（本文） 【別添 2-⑤】
 - (3) 個別案件票（調査費概算） 【別添 2-⑥】
 4. 競争参加資格決定通知書の写し
 5. 電子媒体（上記 2-③～⑥の電子データを入力したもの。2-④及び⑤は Excel の形式で提出のこと。）
- (注) 共同提案の場合は、幹事法人において、記名・押印されたものを提出ください。

平成 23 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

提案書類受領書

1. (提案代表者の氏名)
2. (提案者たる法人名)
3. (提案者たる法人の住所)
4. 調査名および受付番号

調査名	円借款・民活 の別	受付番号

上記調査に係る提案書類を受領しました。

平成 23 年 月 日

(事業管理支援法人)

スクリーニング様式

調査案件名 : _____

調査の実施者 : _____

記入責任者の氏名、所属・役職名、企業名、連絡先

名前 : _____

所属・役職名 : _____

企業名 : _____

TEL : _____

FAX : _____

E-Mail : _____

記入日 : _____ 年 _____ 月 _____ 日

署名 : _____

質問事項

質問 1. 案件実施予定地の住所

質問 2. 案件の概要

2 - 1 案件の内容・規模

[]

2-2 案件の必要性をどのように確認していますか？例えば、当該案件は上位計画と整合性がありますか。

YES（上位計画名： _____)

NO わからない

2-3 「他の選択肢との比較検討等」に関する調査予定がありますか。

YES（どのような選択肢を想定していますか： _____)

NO（理由を簡潔に述べてください： _____)

2-4 本調査において、ステークホルダーとの協議を予定していますか。

YES（予定されている場合は、当面、どのようなステークホルダーを想定されていますか： _____)

NO（理由を簡潔に述べてください： _____)

質問 3. 案件実施予定地内または周辺域は以下のいずれかに該当しますか？

YES NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください。>

国立公園、国指定の保護対象地域(国指定の海岸地域、湿地、少数民族・先住民族のための地域、文化遺産等)

原生林、熱帯の自然林

生態学的に重要な生息地(サンゴ礁、マングローブ湿地、干潟等)

国内法、国際条約等において保護が必要とされる貴重種の生息地

大規模な塩類集積あるいは土壌浸食の発生する恐れのある地域

砂漠化傾向の著しい地域

考古学的、歴史的、文化的に固有の価値を有する地域

少数民族あるいは先住民族、伝統的な生活様式を持つ遊牧民の人々の生活区域、もしくは特別な社会的価値のある地域

質問 4. 当該案件を実施した場合、以下に示す要素が生じる可能性が予想されますか？

YES NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください>

非自発的住民移転

地下水揚水

埋立、土地造成、開墾

森林伐採

地形・地質

その他 ()

関係する環境社会影響の概要

個別案件総括表

主提案法人名	提案案件数

法人代表者 役職名	法人代表者 氏名

番号	主提案法人名	主提案法人名 ふりがな	共同提案法人名	①調査名	②対象国	②都市名	③サイト名	④実施機関	⑤種別	⑥重点テーマ	⑦総事業費 (億円)	⑩プロジェクトの概要	プロジェクトマネー ジャー氏名	担当者氏名	担当者 所属部署	担当者 TEL	担当者 E-mail	〒	住所
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			

*セルは結合しないでください。
 *行数が不足の場合は行を増やしてください。(同シート内であればページは変っても構いません)
 *CD-RIにてご提出願います。(FDは調査票と併せて1枚で結構です)
 *本表はエクセルファイルでご提出ください。
 *漢字は全角で、数字、カタカナ及びアルファベットは半角で入力してください。
 *複数行にわたって記入する場合には同一セル内で折り返してください。

(事業管理支援法人記入欄)

平成23年度 インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

個別案件票(本文)

調査名:

※調査名の冒頭に国名・地名を入れ、かつ30字以内で記入してください。【例】マダガスカル・トアマシナ港整備プロジェクト調査

(円借款・民活の別: _____)

提案法人名:

※複数の法人による共同提案の場合、幹事法人(事業管理支援法人の連絡窓口)1社を記入してください。

1. 提案者

①連絡先

提案法人名:

担当者:

担当者所属部署

担当者TEL:

担当者FAX:

担当者E-mail:

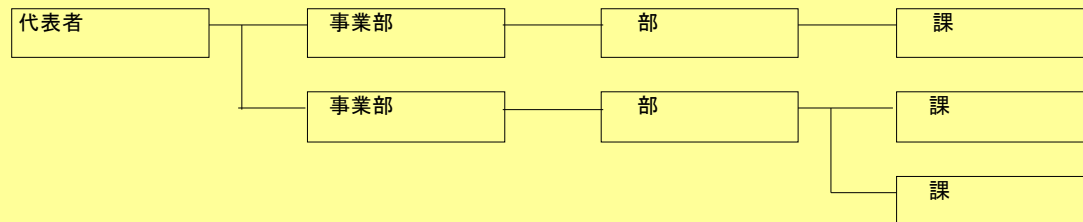
住所:

②共同提案法人名 ※調査を共同して行う法人名を記述してください。

③調査管理体制

※提案法人における契約履行の組織内管理体制を把握するために、法人の代表者名から調査に直接従事する担当者までの所属部署名(部課長名を含む)・指示系統を記入してください。

(例)

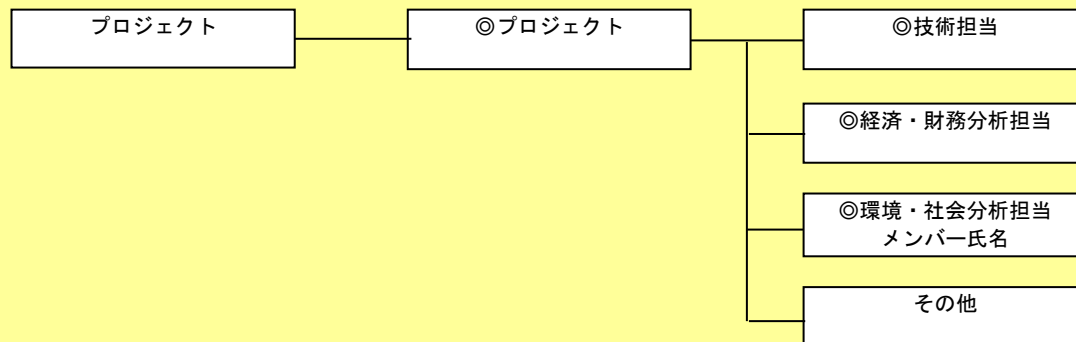


④調査実施体制

※調査を実施する際の組織内体制、及び共同提案法人または外注先(予定)がある場合は、その内容についても図式化し記述してください。調査に従事する者の氏名、所属部署名を全て記入してください(調査チーム、現地活動担当(注1)等)。なお、◎印については必ず記述してください。プロジェクトマネージャー、経済・財務分析担当、環境・社会分析担当の配置は必須です。なお、経済・財務分析と環境社会分析の兼任は認めません。

(注1) 現地活動担当…調査の実施を円滑に進めるために調査実施国に滞在する者を指します。

(例)



⑤調査におけるプロジェクトマネージャー略歴
 ※下記項目を踏まえた履歴書を別途添付してください。採択後のプロジェクトマネージャーの変更は、契約中止とする場合があります。

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

類似プロジェクトにおけるプロジェクトマネージャーとしての実績:

調査件名	発注者	従事期間 (年月～年月)

⑥主要プロジェクトメンバーの経験・能力
 ※1) 提案プロジェクトにおいて重要度が高いと思われる技術(1種類)の担当者1名、2) 経済・財務分析担当1名、3) 環境・社会分析担当1名につき記入してください。略歴書の添付は不要です。

1) <技術名称> 技術担当

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

選任理由: _____

2) 経済・財務分析担当

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

選任理由: _____

3) 環境・社会分析担当

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

選任理由: _____

2. プロジェクトおよび調査概要

①調査名:	
②対象国・都市: (国)	/ (都市)
③サイト名: ※参考資料として、当該国における位置が分かる地図を添付してください。	
④実施機関: ※プロジェクトの実施機関(調査におけるカウンターパート)を日英併記で記入してください。	
⑤種別:	(新設/機能回復/能力拡大/O&Mのうち、該当するものを記入(複数可
⑥総事業費: 約	(億円) ※概算を記入してください。図内訳が分かる資料があれば、添付してください。
⑦調査費:	(千円) ※別添2-⑥(調査費概算)の合計金額(税込)を記入してください。
⑧プロジェクト提案に至る背景・問題 ※プロジェクトの提案に至った背景、調査対象国が抱える問題等について、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討などを可能な範囲で記述してください。	
⑨プロジェクト実施概要	
(概要) ※全角150字以内で、提案プロジェクトおよび調査内容の概要を簡潔に記述してください。可能であれば、プロジェクトのサイト地図・概念図等を添付してください。	
(詳細) ※提案プロジェクトの詳細(内容、規模、仕様等)を記述してください。	
⑩調査概要・調査項目(財務・経済分析、環境社会配慮の項目、技術的実現可能性等)	
(調査概要) ※プロジェクトの実現のために必要な調査および今回の調査におけるスコープ等につき、簡潔に記述してください。	
(調査項目) ※具体的な調査項目や調査手法等につき、主要なものを箇条書きで簡潔に記述してください。	

⑪調査スケジュール案

※下の表中に、主要な活動項目を記入し、それぞれ実施期間を実線で明示してください。

活動項目	12年		
	1月	2月	3月
(国内作業)			
①			
②			
(現地作業)			
①			
②			

⑫既存調査の有無 ※当該プロジェクトに関する既存調査がある場合は、その内容について記述してください(財務・経済分析、環境社会配慮の項目、技術的実現可能性等)。

作成時期:		年	月
報告書名称・ 作成者:			
発注者:			
内容:			
リバイスの必要性:			

3. プロジェクトの重要性・効果等

(1)相手国における当該プロジェクトの重要性・位置付け	
①相手国の政府開発計画等における位置付け ※当該プロジェクトが相手国の政府関係計画等に位置づけられている場合は、その概要を簡潔に記述するとともに、その根拠資料を添付してください。該当部分分かるよう明示してください。	
②マスタープラン(MP)の有無 ※当該プロジェクトに関するマスタープランがある場合は、その概要(作成時期、作成者、発注者、内容、当該プロジェクトとの関係を含む。)を簡潔に記述するとともに、その根拠資料(マスタープランにおける関係部分)を添付してください。	
③プロジェクト実施機関における位置付け(円借のみ) ※当該プロジェクトが相手国のプロジェクト実施機関において位置づけられている場合は、その概要(優先順位を含む。)を簡潔に記述するとともに、その根拠資料を添付してください。	
(2)プロジェクト実現による効果	
①我が国の技術・ノウハウの活用の可能性(円借のみ) ※当該プロジェクトの実施に必要な資機材・技術等に関する我が国の技術競争力(優位性)、価格競争力、日本国外における類似プロジェクトの受注実績等について具体的に記述してください。また、当該プロジェクト実施により我が国が策定しているJISや技術基準の普及が見込まれる場合は、その内容を具体的に記述ください。	
①我が国企業の参画可能性(民活のみ) ※当該プロジェクトの実施に必要な資機材・技術等に関する我が国の技術競争力(優位性)、価格競争力、日本国外における類似プロジェクトの受注実績等について具体的に記述してください。出資者として参画を予定しているか否かについては、出資予定比率も含め具体的に記述してください。O&MもしくはEPCコントラクターとして参画を予定している場合は、我が国企業が提供するサービスに関する技術競争力、価格競争力、日本国外における類似プロジェクトの受注実績等について具体的に記述してください。また、当該プロジェクト実施により我が国が策定しているJISや技術基準の普及が見込まれる場合は、その内容を具体的に記述ください。	
②相手国に対する経済効果 ※当該プロジェクトの実施による相手国への経済効果(相手国の投資環境整備、継続的な輸出力強化及び雇用創出等)について具体的に記述してください。	
③我が国被災地域に対する経済効果 ※当該プロジェクトの実施による我が国被災地域への経済効果(被災地域が強みを有する材料・部品等の調達等)について具体的に記述してください。	
(3)環境社会に関する側面の検討	
①環境社会影響の可能性 ※プロジェクトの実施が環境社会影響を与える可能性の有無について記入してください。可能性がある場合は、環境社会影響をどのように把握するのかその調査方法等を記述し、可能性のない場合は、プロジェクトの性格や実施内容に則した明確な理由を記述してください。環境社会影響については、JICA「JICA環境社会配慮ガイドライン」の「別紙4スクリーニング様式」およびJBIC「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」の参考資料「スクリーニングフォーム」並びに「チェックリスト一覧表」を参考にすること(それぞれのガイドラインは、JICA/JBICホームページにて参照可)。	
②環境改善効果 ※本プロジェクトを実施することにより環境改善効果が期待される場合には、その内容・理由等について記述すること(企画競争募集要領の別添5「環境改善効果に関する対象分野表」を参照)。 (番号)※該当する番号をプルダウンで選択→	
(理由)	

4. プロジェクトの実現可能性

(1) 実施機関の状況

① 実施機関のプロジェクト実施能力

※当該プロジェクトに関する実施機関の実施権限、設備完成後のプロジェクト運営能力(類似業務の実績等)、財務体質(新規借入れの可否等)について記述してください。

② 実施機関の民営化予定(円借のみ)

※当該プロジェクトに関する実施機関の民営化の動きについてご記入ください。(情報が無い場合は、当該実施機関が属するセクターの民営化の動きについて記述してください。)

(2) ファイナンス調達の可能性(民活のみ)

※何らかの政府保証(政府保証状L/G)または政府関係機関または信用度の高い企業等による長期の取引契約)または確実性の高い担保(国際市場での販売が容易な商品の長期の取引契約)が用意される見込み、若しくはこれらが見込めない場合等には、実施主体(提案企業等)が自己資金によりファイナンス可能であるかどうかについて記述してください。これらの状況が確認できる資料がある場合には、当該資料のコピーを個別案件票の後に添付してください。

(3) プロジェクトの技術レベル

※当該プロジェクトの主要部分となる技術が、既に商業ベースで実施されているものか否か(実施されている場合は、その具体例)について記述してください。

(4) リスクファクターの存在

※当該プロジェクトの実施または効果に制約を与える可能性のある事項(紛争・治安問題、当該プロジェクトの前提となる他のプロジェクトの存在、競合プロジェクトの存在、当該プロジェクトの設備稼働に要する燃料の手当て、用地買収等)について、その状況・今後の見通しを記述してください。

(5) プロジェクトの支援意向

※相手国の政府機関、関連団体、実施機関等の協力・支援について記述してください。また、依頼状、サポーティングレターがある場合は、参考資料として添付してください。ただし、依頼状又はサポーティングレターは提案法人宛のものとし、またその際、レターの「和訳」(長文の場合は概要を簡単にまとめたもの)を同時に添付してください。

相手国の機関名 (和英両方を明記してください)	協力・支援の内容

(6) 相手国政府の円借款利用意向(円借のみ)

※当該プロジェクトに関して相手国政府が円借款利用の意向を示している場合は、その組織名、内容について具体的に記述の上、意向を確認できる資料を個別案件票の参考資料として添付してください。

(7) 提案法人の調査実績と活動拠点

① 提案法人と実施機関との類似案件の実績

※提案法人(共同提案法人含む。)と当該プロジェクト実施機関との類似案件の実績がある場合は、次の内容について記述してください。

事業名	ファイナンス	実施年
		年
		年
		年

② 提案法人の現地活動拠点

※調査実施国における提案法人(共同提案法人含む)の現地支店、系列現地法人、系列商社支店等で、情報収集など事業実施を補完できる活動拠点がある場合は、次の内容について記述してください。

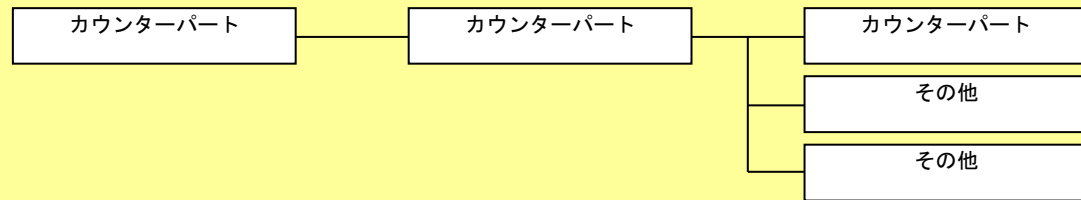
名称	連絡先(住所、電話、FAX、E-mail、担当者名)

5. その他

(1) 相手国の調査協力体制

※調査を実施する際の相手国側の協力体制がある場合は、その内容を図式化して記入してください(氏名、所属部署名、連絡先(電話番号・メールアドレス等)を確定している範囲で全て記入してください)。

(例)



(2) プロジェクトを実施することによる現地日系企業への裨益効果

※当該プロジェクトの実施により現地日系企業への裨益効果があれば、具体的に記述してください。

(3) プロジェクト実現に向けた提案法人の取り組み状況

※取り組み状況、今後の予定等について記述してください。

(4) 提案プロジェクトに関連して、他の提案公募事業に応募している又は応募する予定の有無

※本テーマで他の提案公募事業に現在応募中、又は応募を予定している場合は、その提案公募事業名を記入してください。

平成 23 年度 インフラ・システム輸出促進調査等事業
 (円借款・民活インフラ案件形成等調査)
 個別案件票 (調査費概算)
 [「土木関係建設コンサルタント」有資格者用]

(単位:円)

項 目	簡単な積算内訳	金額
1. 直接人件費		
2. 調査事業費		
(1) 海外経費		
① 旅費		
イ. 航空運賃		
ロ. 滞在費 (日当、宿泊)		
ハ. 渡航雑費		
ニ. 海外旅行保険費		
ホ. 支度料		
ヘ. 交通費		
② その他海外経費		
イ. 資料購入費		
ロ. 通訳雇用費		
ハ. 翻訳費		
ニ. 補助要員費		
ホ. 会議費		
ヘ. その他		
(※支出費目名を適宜記入)		
(2) 国内経費		
① 旅費		
イ. 航空運賃等		
ロ. 滞在費 (日当、宿泊)		
ハ. 交通費		
② その他国内経費		
イ. 資料購入費		
ロ. 翻訳費		
ハ. 補助要員費		
ニ. 会議費		
ホ. 報告書作成費		
ヘ. その他		
(※支出費目名を適宜記入)		
3. 委託費		
4. その他原価		
別添 3-② 4. を参照		
5. 一般管理費等		
別添 3-② 4. を参照		
6. 消費税		
(1. +2. +3. +4. +5.) × 5%		
合 計		

※それぞれの項目の説明は、別紙 3-②を参照してください。

平成 23 年度 インフラ・システム輸出促進調査等事業
 (円借款・民活インフラ案件形成等調査)
 個別案件票 (調査費概算)
 [「役務の提供等」有資格者用]

(単位:円)

項 目	簡単な積算内訳	金額
1. 直接人件費		
2. 調査事業費 (1) 海外経費 ① 旅費 イ. 航空運賃 ロ. 滞在費 (日当、宿泊) ハ. 渡航雑費 ニ. 海外旅行保険費 ホ. 支度料 ヘ. 交通費 ② その他海外経費 イ. 資料購入費 ロ. 通訳雇用費 ハ. 翻訳費 ニ. 補助要員費 ホ. 会議費 ヘ. その他 (※支出費目名を適宜記入) (2) 国内経費 ① 旅費 イ. 航空運賃等 ロ. 滞在費 (日当、宿泊) ハ. 交通費 ② その他国内経費 イ. 資料購入費 ロ. 翻訳費 ハ. 補助要員費 ニ. 会議費 ホ. 報告書作成費 ヘ. その他 (※支出費目名を適宜記入)		
3. 委託費		
4. 一般管理費 (1.+2.) × 一般管理費率		
5. 消費税 (1.+2.+3.+4.) × 5%		
合 計		

※それぞれの項目の説明は、別紙 3-②を参照してください。

応募書類（募集要領 6.（3））に関する注意事項

1. 別添 2-②（提案書類受領書）は、複数案件を提案される場合、組織内全体または担当事業部毎に取りまとめの上、提案される全案件を併記してください。また、提案書類を持参する場合には、提案書類の受領と引換に受領書を交付しますので、必要事項をご記入のうえ、提案書と併せてご持参ください。提案書を郵送する場合には、提案書類の到着後に、提案法人のご担当者宛てに郵送しますので、提案書類と共に郵送してください（返信用切手・封筒は同封不要です）。
2. 別添 2-③～⑥については、当該資料を A 4 サイズでプリントアウトして、以下 3 点に留意の上、2 穴ファイルに綴じたものを案件ごとに 8 部提出してください。
 - ・別添 2-③～⑥の順でファイル。
 - ・調査内容の理解に役立つ参考資料等は、ファイル巻末にまとめて添付。
 - ・当該ファイルの背表紙には、「円借款案件形成等調査」もしくは「民活インフラ案件形成等調査」、「調査名」と「主提案法人名」を記入。
3. 別添 2-③～⑥については、別添 3-①、3-②の記入要領に従って必要事項を記入してください。なお、採択された案件については、別添 2-③にご記入いただく「案件概要」ならびにスクリーニング結果について事業管理支援法人のウェブサイトにて公開します。
4. 別添 2-③～⑥については、入力データを 1 枚の電子媒体にまとめて保存し、当該電子媒体に「円借款案件形成等調査」もしくは「民活インフラ案件形成等調査」、「調査名」と「提案法人名」を記入したラベルを貼って提出してください。別添 2 ④及び⑤については、PDF 化せず、必ず Excel 形式のまま保存してください。複数案件を提案される場合、組織内全体または担当事業部毎に取りまとめ、1 つの電子媒体にデータを収めてください。

スクリーニング様式の書き方

調査案件名： バングラデシュ・シレット市ゴミ焼却施設整備計画調査調査の実施者： 海外インフラ株式会社、民活インターナショナル株式会社

記入責任者の氏名、所属・役職名、企業名、連絡先

名前： 円借 太郎所属・役職名： 国際事業部 部長企業名： 海外インフラ株式会社TEL： 03-0000-xxxxFAX： 03-△△△△-□□□□E-Mail： enshaku-taro@kaigai-infra.co.jp記入日： 2010年 4月 25日

署名： _____

質問事項

質問 1. 案件実施予定地の住所

例えば、道路修復やプラント・リノベーション等、案件実施予定地が特定できる場合は、できるだけ具体的な住所を記述してください。

新規事業の場合は、案件実施の候補地について記述してください。

質問 2. 案件の概要

2-1 案件の内容・規模

案件の内容および規模を簡潔に記述してください（150字以内）。

（例）XXXからYYYまでの区間に鉄道道路を建設する。想定される規模は、全長〇〇〇キロメートル。採用を検討している工法は△△△。

2-2 案件の必要性をどのように確認していますか？例えば、当該案件は上位計画と整合性がありますか。

YES (上位計画名：(例) National Socio-Economic Development Plan 第〇章)

NO わからない

2-3 「他の選択肢との比較検討等」に関する調査予定がありますか。

YES (どのような選択肢を想定していますか：(例) 事業範囲の設定変更)

NO (理由を簡潔に述べてください：)

2-4 本調査において、ステークホルダーとの協議を予定していますか。

YES (予定されている場合は、当面、どのようなステークホルダーを想定されていますか：

(例) プロジェクトサイト近隣の地域住民等)

NO (理由を簡潔に述べてください：)

質問3. 案件実施予定地内または周辺域は以下のいずれかに該当しますか？

YES NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください。>

国立公園、国指定の保護対象地域(国指定の海岸地域、湿地、少数民族・先住民族のための地域、文化遺産等)

原生林、熱帯の自然林

生態学的に重要な生息地(サンゴ礁、マングローブ湿地、干潟等)

国内法、国際条約等において保護が必要とされる貴重種の生息地

大規模な塩類集積あるいは土壌浸食の発生する恐れのある地域

砂漠化傾向の著しい地域

考古学的、歴史的、文化的に固有の価値を有する地域

少数民族あるいは先住民族、伝統的な生活様式を持つ遊牧民の人々の生活区域、もしくは特別な社会的価値のある地域

質問4. 当該案件を実施した場合、以下に示す要素が生じる可能性が予想されますか？

YES NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください>

非自発的住民移転

地下水揚水

埋立、土地造成、開墾

森林伐採

関係する環境社会影響の概要

チェックした全ての項目につき、主に以下の点に関して説明を記述してください。

- ・ 現時点で想定される具体的な影響と、改善方法
- ・ 本調査における当該項目に関する情報収集の方法

個別案件票（調査費概算）の書き方

調査費の対象と各費目の内訳は次のとおりです。

1. 直接人件費

直接人件費とは、本事業に直接従事する者の直接作業に対する給料その他手当をいいます。

委託契約に係る人件費時間単価の積算は、別表 2 の例外を除いて、原則別表 1 のとおりとします。

（別表 1）

委託契約に係る人件費時間単価の積算は、別表 2 の例外を除いて、原則以下のとおりとする。

○正職員、出向者及び臨時雇用職員の人件費時間単価の積算方法

$$\text{人件費時間単価} = (\text{年間総支給額}^{(注1)} + \text{年間法定福利費}^{(注2)}) \div \text{年間理論総労働}$$

時間

*法定福利費は健康保険、厚生年金保険料、労働保険、児童手当拠出金、身体障害者雇用納付金、労働基準法の休業補償等の事業者負担分とする。

なお、年間総支給額は、基本給、管理職手当、都市手当、住宅手当、家族手当、通勤手当等の諸手当及び賞与を含めることができるが、それ以外の食事手当などの福利厚生面で補助として助成されているものは含めることができない（以下同じ）。

*出向者及び臨時雇用職員の年間総支給額及び年間法定福利費は、委託先が負担した年間給与及び年間法定福利費とする。

（注 1）：年間総支給額には時間外手当は含めないこと

（注 2）：法定福利費には個人負担分は含めないこと。

○時間外手当がない管理職の時間単価の積算方法

原則として管理職の時間単価は、（1）の積算とし、やむを得ず委託業務上時間外も業務を要することとなった場合は、確定時に（2）の積算により精算するものとする。

（1） 原則（委託契約時、確定時も同様）

$$\text{人件費時間単価} = (\text{年間総支給額} + \text{年間法定福利費}) \div \text{年間理論総労働時間}$$

（2） 時間外の作業を要した場合（確定時に精算）

$$\text{人件費時間単価} = (\text{年間総支給額} + \text{年間法定福利費}) \div \text{年間実総労働時間}$$

*時間外の費用の計上にあつては、業務日誌以外にタイムカード等により立証できる場合とする。

*年間実総労働時間＝

$$\text{年間理論総労働時間} + (\text{委託事業及び自主事業等において時間外に従事した時間数})$$

(時間単価が受託単価規程等で定められている場合)

別表2を適用する際は、契約締結時に受託人件費時間単価の内訳及び内容について詳細な資料を提出していただき、当方で精査の上、適否を判断します。

(別表2)

○正職員の受託人件費単価は、受託単価規程等に基づきその時間単価を使用する。

ただし、同クラスの職員が複数名存在する場合に限り、また、受託人件費時間単価と別表1で積算した人件費時間単価との乖離がある場合は、その積算について十分精査を行い、妥当と判断する場合のみ受託人件費時間単価の採用を認める。

○出向者、臨時雇用職員^(注1)の受託人件費単価の積算方法

受託人件費時間単価を定めている場合であって、単価構成要素として正職員の給与及び間接費(技術料等)の構成要素から成り立っている場合は、次のとおり積算する。

受託人件費時間単価＝

(委託先が負担した年間総支給額^(注2)＋年間法定福利費) ÷
年間理論総労働時間＋時間当たりの間接費^(注3)

(注1):「臨時雇用職員」とは、単純作業を行うアルバイトではなく、正職員と同等以上又は補助者として一定の経験がある者をさす。

(注2):「委託先が負担した年間総支給額」には、時間外手当を含めないこと。

(注3):「間接費」は正職員の受託単価積算時に含めた委託先で業務をする際に必要な経費であって一般管理費とは性格を異にする経費とし、その経費の積算を明らかにすること。

<注意>

(契約積算・精算時の留意点)

直接人件費について、契約積算時には調査員の人件費の実支給額を記載した人件費時間単価計算資料の作成・捺印をいただくこととなります。また、精算時には、原則として、給与台帳等、調査員の人件費関連データを閲覧させていただくこととなります。各提案法人におかれましてはその旨を十分ご留意の上ご提案くださいますようお願い申し上げます。

(受託単価について)

時間単価が受託単価規程で定められており、当該受託単価にて積算・精算をする場合、積算時に当該受託単価の単価証明および算定根拠(調査員の实支給額、受託単価に加算している一般管理費の考え方等)をご提示いただき、精査させていただきます。

また、この際も同様に調査員の人件費の実支給額との乖離の程度等を把握するため、調査員の人件費の実支給額を記載したデータはご提出いただくこととなります。

あくまで「実費弁済」の考え方にもとづき積算・精算をしていただくこととなりますので各提案法人におきましては十分にご留意ください。

(※)実費弁済:受益性を排し、当該事業の相手方が実際の事業を実施するのに要した経費のみを委託元が支払うこととするもの。

2. 調査事業費

(1) 海外経費

①旅費

調査実施のため日本から海外、または海外間の海外出張に要する費用。旅費、日当、宿泊費等は、原則として、提案法人の規定に従った費用としますが、高額な宿泊費、ホテルタクシー等については、委託契約時・精算時に認めない場合があります。また、日本国内の移動に係るタクシー代、ホテルでのランドリー代・ミニバー代等の個人的経費は規定によらず認められません。

イ. 航空運賃

日本から海外、または海外間の航空運賃（航空券、航空保険料、燃油サーチャージ、空港使用料、出入国税等）。

なお、航空券は、委託先の規定によらずファーストクラスは認められません。

ロ. 滞在費

海外出張期間中の日当、宿泊費。なお、宿泊費についてのみ、相見積をご提出ください。

ハ. 渡航雑費

海外出張に係る雑費（査証代、査証取得手数料等）。

ニ. 海外旅行保険費

海外出張する際の傷害保険料。

ホ. 支度料

海外出張する際の支度料。

ヘ. 交通費

海外出張に係る移動費（提案法人所在地または調査員自宅から国内の国際空港間の交通費、現地での空港－ホテル間の移動費、現地での調査業務に必要な交通費、車両借上費等）。

②その他海外経費

イ. 資料購入費

現地での調査業務に必要な資料・技術情報等の購入費（当該調査に実際に使用するもののみ計上可能。）。

ロ. 通訳雇用費

現地での調査業務に必要な通訳雇用費。ただし、日本語～英語の通訳費の計上、精算は認めません。

ハ. 翻訳費

現地での調査業務に必要な資料・技術情報等の翻訳費。

ニ. 補助要員費

現地での調査データ整理等に係る補助要員雇用経費。補助要員とは、時間単価の契約に基づき、管理者の下で補助的に役務を提供する者をさす。

ホ. 会議費

カウンターパートとの会議等、調査遂行に必要な会議開催に係る会場、

飲み物（原則、コーヒー代程度で、酒類・食事は対象としない。）に要する経費。内部関係者や通訳だけとの経費支出は認められません。精算時に参加者リスト（氏名・肩書き）、会議議事録が必要になります。

へ. その他

現地での効率的な調査業務遂行に必要なデータ収集・分析等の外注費（例；法制度調査、税制度調査、交通量調査、地質調査、初期環境社会影響調査など）や現地での調査業務遂行に必要なその他の経費。内容を明記してください。

(2) 国内経費

①旅費

効率的な調査実施のため国内出張に要する費用。旅費、日当、宿泊費等は、原則として、提案法人の規定に従った費用としますが、高額な宿泊費等については、委託契約時に認めない場合があります。また、国内移動に係るタクシー代は規定によらず認められません。

イ. 航空運賃等

福岡から東京など、出発地—到着地を明記してください。ファーストクラス、グリーン料金は認められません。

ロ. 滞在費

国内出張期間中の日当、宿泊費。なお、宿泊費についてのみ、相見積をご提出ください。

ハ. 交通費

調査業務に必要な交通費。

②その他国内経費

イ. 資料購入費

調査業務に必要な資料・技術情報等の購入費（当該調査に実際に使用するもののみ計上可能。）。

ロ. 翻訳費

調査業務に必要な資料・技術情報等の翻訳費。

ハ. 補助要員費

調査データ整理等に係る補助要員雇用経費。補助要員とは、時間単価の契約に基づき、管理者の下で補助的に役務を提供する者をさす。

ニ. 会議費

調査遂行に必要な会議開催に係る会場、飲み物（原則、コーヒー代程度で、アルコール類・食事は対象としない）に要する経費。内部関係者や通訳だけとの経費支出は認められません。精算時に参加者リスト（氏名・肩書き）、会議議事録が必要になります。

ホ. 報告書作成費

調査報告書作成のために必要な①翻訳、②印刷、製本、③電子ファイル作成等に要する費用です。

へ. その他

調査業務遂行に必要なその他の経費。内容を明記してください。

3. 委託費

委託先が委託業務の一部について再委託（再々委託先を含む）を行う場合、再委託先（再々委託先を含む）へ支払う費用は「委託費」として処理してください。

<注意>

- 業務の効率性、経済性の観点から、総合的な企画及び判断並びに業務遂行管理部分について再委託（再々委託先を含む）・外注を行うことはできません。なお、「事業費」の「外注費」及び「再委託費（再々委託先を含む）」の合計は、原則として総経費の1/2を超えてはいけません。
- 再委託先（再々委託先を含む）に対しても積算時には、提案法人の「直接人件費」と同様、原則として、調査員の人件費の実支給額を記載した人件費時間単価計算資料の作成・捺印をいただくことになります。また、精算時には給与台帳等、調査員の人件費関連データを閲覧させていただくこともあります。
各提案法人におかれましてはその旨を十分ご留意の上ご提案ください。
- また、再委託先（再々委託先を含む）の時間単価が受託単価規程で定められており、当該受託単価にて積算・精算をする場合についても、積算時に当該受託単価の単価証明および算定根拠（調査員の実支給額、受託単価に加算している一般管理費の考え方）をご提示いただき、精査させていただくことになります。また、この際も同様に調査員の人件費の実支給額との乖離の程度等を把握するため、原則として、調査員の人件費の実支給額を記載したデータをご提出いただくことになります。
- 再委託先の一般管理費は、再委託先の一般管理費率に基づき計算した金額のみ積算・精算時に加算することができます。再委託先が「土木関係建設コンサルタント」の有資格者であった場合は、その他原価、一般管理費等（後述「4. その他原価および一般管理費等」参照）は認められます。また、再委託先が受託単価規程に基づく単価により積算・精算する場合は、原則として、一般管理費率に基づき計算した金額を加算することはできません。
- 再々委託先の一般管理費は、再々委託先の一般管理費率に基づき計算した金額のみ積算・精算時に加算することができます。仮に再々委託先が「土木関係建設コンサルタント」の有資格者であったとしても、その他原価、一般管理費等（後述「4. その他原価および一般管理費等」参照）は認められません。また、再々委託先が受託単価規程に基づく単価により積算・精算する場合は、原則として、一般管理費率に基づき計算した金額を加算することはできません。
- 提案するに際しては、依頼予定の業務が委託となるのか、外注となるのか十分ご留意ください。

【参考】

※外注費の定義

分析業務などのように実際の業務の内容が特定・定型化していて、発注側が提示し

た仕様書等において求める結果を満たす（仕事の完成が目的）ことによって、その対価を支払うものであり、当該対価は原則として変動的要素を含まない（契約締結時約定のとおり）。

※委託費の定義

実際の業務の内容（進行）が、一定程度相手方の裁量に委ねられており、結果よりもその業務の内容を期待するものであり、その対価は最終的な実績報告書の受理及び確定行為により決定される。

4. 一般管理費

資格の種類「役務の提供等」の営業品目「調査研究」の有資格者である提案法人については、一般管理費の計上を認める。

なお、本事業での一般管理費の取り扱いは、以下の通りとする。

- (1) 一般管理費とは、委託業務の実施に必要な間接的経費をいう。
- (2) 一般管理費は、受託者の一般管理費率の実績を、直接委託業務に要した人件費及び調査事業費（直接経費）の合計額に乗じて算出する。ただし、一般管理費率については、原則として10%を超えないものとする。
- (3) 一般管理費率は、受託者の直近事業年度における財務諸表中の、売上原価に占める一般管理費（交際費、広告宣伝費等を除く。）の比率とする。ただし「販売費及び一般管理費」に分類されている場合は、販売費に係る費目を除いた額の比率とする。なお、財務諸表及び販売費については、次による。
 - (a) 「財務諸表」とは、決算報告書・有価証券報告書の損益計算書、またはこれに準ずる資料（受託者または当該担当部門で作成されている損益計算書等）をいう。
 - (b) 「販売費に係る費目」とは、販売運送費、販売に係る人件費、販売施設に係る経費（減価償却費、諸税等）、販売促進費、広告宣伝費、交際費及びこれらに相当する費目をいう。

ただし、1. 別表2で規定する受託単価規程に基づいた受託人件費時間単価を用いる場合は、その前提となる一般管理費率を用いることとする。

5. その他原価及び一般管理費等

業種等の区分「土木関係建設コンサルタント」の有資格者である提案法人については、国交省設計業務等積算基準に準拠し、その他原価及び一般管理費等の請求を認めることとする。この場合、その他原価及び一般管理費等の積算は以下を上限とする。

なお、その他原価及び一般管理費等の計上可否については、「土木関係建設コンサルタント」の資格を有しているか否かの外形的判断だけでなく、提案書又は契約書に記載される調査実施体制において、適格な技術者（調査団リーダーは、国交省が定める設計業務委託等技術者の「技術者の職種区分」で規定する「主任技師」相当及びリーダー以外は同規定の「技術者B」相当で構成とする。）が土木関係建設コンサルタント業務に従事することが明確である場合に、その他原価及び一般管理費等の計上を認めることとする。

また、「土木関係建設コンサルタント」の有資格者であっても、一般管理費の計上を前提とした受託人件費時間単価を用いている場合は、その他原価及び一般管理費等の計上は認めない。これらの点に関しては、その経費を確定する際に確認することとする。

その他原価：その他原価は次式により算定した額の範囲内とする。

$$(\text{その他原価}) = (\text{直接人件費}) \times \alpha / (1 - \alpha)$$

α は35%とする。

一般管理費等：一般管理費等は次式により算定した額の範囲内とする。

$$(\text{一般管理費等}) = (\text{直接人件費} + \text{調査事業費(直接経費)} + \text{その他原価}) \times \beta / (1 - \beta)$$

β は30%とする。

6. 直接経費として計上できない経費

- ・ 建物等施設に関する経費
- ・ 事業内容に照らして当然備えているべき機器・備品等（机、椅子、書棚等の什器類、事務機器等）
- ・ 事業実施中に発生した事故・災害の処理のための経費
- ・ その他事業に関係のない経費

<注>

1. 提案段階で積算資料の提出は求めません。採択が決定し、契約を締結する段階で、全ての単価の根拠資料と併せてご提出いただきます。
2. 契約金額は提案時の金額を上限として、必要経費を査定した上で決定しますので、応募金額が契約金額になるとは限りません。
3. 精算金額は契約時の金額を上限として、必要経費を査定した上で決定しますので、契約金額が精算金額になるとは限りません。
4. 調査事業費の合計が全体経費の20%を超えていること。(構成については別添2-⑥ 個別案件表(調査費概算)参照)
5. 通信費（オフィスの電話料金など）やコピー用紙、コピー代など、本委託調査での費用支出の特定が困難なものについては、認められません。

以上

調査報告書作成基準 (円借款案件形成等調査)

調査報告書の作成においては、下記の内容の調査結果を調査報告書に記載するとともに、下記項目の順序に従って作成することとする。また、調査の実施においては、相手国の関係機関と十分に協議することとする。

記

0. 要約

※プロジェクトの概要や報告書の全体像が容易に理解できるように下記 1. 以降の内容を要約して記述。

- (1) プロジェクトの背景・必要性
- (2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針
- (3) プロジェクトの概要

※プロジェクト概要が明確に分かるように且つ簡潔に記述。また、以下の内容を必ず含むこと。

①事業総額

②予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）と EIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※NPV（Net Present Value；正味現在価値）と B/C（Benefit/Cost；費用便益比）の結果概要を可能な限り記述すること。

③環境社会的側面の検討

※問題が存在する場合は、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮項目について記述。

- (4) 実施スケジュール

※詳細設計・入札・建設工事等の日程について記述。

- (5) 円借款要請・実施に関するフィージビリティ

※円借款要請や実施に関するフィージビリティの有無、その理由及び今後必要な施策について記述。

※他国ドナーや民間レベルの動き等を含めて具体的に記述。

- (6) 我が国企業の技術面等での優位性

※技術面等の優位性について記述。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

※プロジェクト実施認可、円借款要請など案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスクについて記述。

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

※スケールを明示。

1. 相手国、セクター等の概要

(1) 相手国の経済・財政事情

(2) プロジェクトの対象セクターの概要

(3) 対象地域の状況

2. 調査方法

(1) 調査内容

(2) 調査方法・体制

※調査体制については、調査団の氏名・専門分野・役割を明記。カウンターパートについても同様。

(3) 調査スケジュール

※国内調査と現地調査とを分け記述。また、計画地域への現地調査があれば、それについても明記。

※現地調査及び計画地域調査については、調査日程の実績、先方側面会者を含む。

※プロジェクトの実施決定権限を有する政府上層部局及び円借要請の決定権限を持つ政府上層部局への説明日時・面会者等を明記。

3. プロジェクトの内容及び技術的側面の検討

※原則として以下の内容は必ず含むものとするが、これが困難な場合は、報告書作成段階において事業管理支援法人と協議し了解を得ること。

(1) プロジェクトの背景・必要性等

※プロジェクトの政府開発計画との関係、事業化の優先度等について記述。

※プロジェクトの必要性・優位性が第三者に対して明らかな様に、出来るだけ定量的なデータ分析等を踏まえ明確に示すこと。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) 被災地域への裨益効果

(3) プロジェクトの内容等決定に必要な各種検討

① 需要予測

※需要予測方法とその結果を含む。

② プロジェクトの内容を検討・決定する際に必要な問題点の把握・分析

③ 技術的手法の検討

※採用する技術面等の優位性・妥当性、関係インフラ・システム等との整合性について具体的に記述すること（例えば、採用技術・システムの優位性が明らかになるような比較分析等）。

(4) プロジェクトの計画概要

① プロジェクトの内容決定の基本方針

※相手国機関の実施方針、現状分析結果、相手国に対する効果等と関連づけて記述。

② 概念設計及び適用設備の仕様

③ 提案プロジェクトの内容

※サイト及び事業予算規模等。

④ 提案技術・システムを採用するに当たっての課題及びその解決策

4. 環境社会的側面の検討

※環境社会的側面について、以下のとおり記述すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) プロジェクトの実施に伴う環境改善効果

※汚染物質や温室効果ガスの排出削減効果等の環境改善効果が認められる場合における定量的効果・影響の分析（分析手法を明記）について記述。なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) プロジェクトの実施に伴う環境社会面への影響

※JICA「JICA環境社会配慮ガイドライン」の「別紙4スクリーニング様式」及びJBIC「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」の参考資料「スクリーニングフォーム」並びに「チェックリスト一覧表」を参考とし、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮の項目の幅広い洗い出しを行い、その結果を記述すること。

調査の実施者は、提案プロジェクトの想定される実施機関との協議を原則として実施し、その結果について記述する。特に、被影響地域が明確であると判断される場合には、想定されるステークホルダーの特定方法と必要な情報収集の内容・方法等を含む協議の結果を記述すること。このために、必要に応じて当該地域の環境社会状況に詳しい個人や団体からの情報

収集に努め、情報収集を行った場合はその結果を記述すること。

なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(3) 相手国の環境社会配慮関連法規の概要及びそのクリアに必要な措置

※プロジェクトの実施の際に関係する環境社会配慮関連法規の概要とそれをクリアするために必要な措置について記述すること。また、プロジェクトの実施に必要な相手国のEIA（環境アセスメント）等の内容についても記述すること。本調査の次の段階でEIAを行う必要がある場合は、時期、期間、調査が必要な領域・調査事項、本調査実施段階で想定し得る必要な対応策等を記述すること。

(4) プロジェクトの実現のために当該国（実施機関その他関連機関）が成すべき事柄

※本プロジェクトの実現に向けて当該国において実施されるべき事柄を記述すること。

5. 財務的・経済的実行可能性

※プロジェクトの財務的・経済的妥当性（円借款活用の妥当性含む）を総合的な観点から考察すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) 事業費の積算

※内貨分と外貨分が分かるように記載。土木・建設費、資機材費、コンサルティング費、予備費の費目別費用が分かるように記載。

※プロジェクトが複数フェーズで建設される場合は、フェーズ別にも記載。

※内貨分は現地通貨で記載。総事業費は円貨及び米ドル建てで記載。現地通貨の円貨、米ドルへの換算するための為替レートを明示。

※相手国政府にとって、本調査事業の結果が事業費の根拠として認識されるため、事業費の積算については、抜けや不備等がないよう、各調査団において責任をもって確認すること。

(2) 予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）とEIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※単に数値を計算するだけでなく、計算された数値につき分析の上、結論（フィージビリティの有無等）を記載。

※FIRR 結果は、対象国の長期金利と比較し妥当性を検討すること。

※EIRR の結果は、資本機会費用と比較し妥当性を検討すること。

※予備的財務・経済分析においては、できる限りNPV及びB/Cをあわせて算出し、総合的な

観点から評価を行うこと。

※予備的財務・経済分析いずれにおいても感度分析を行うこと

※STEP 適用を視野に入れている案件の場合は、ライフサイクル全体を考慮すること。

※可能であれば、キャッシュ・フローの分析も実施すること。

6. プロジェクトの実施スケジュール

※詳細設計、入札、プロジェクトの建設、実施等に係る今後の詳細スケジュールを記載する。

7. 相手国側実施機関の実施能力

(1) 相手国実施機関の概要

※組織体制・所管事項・財務状況・技術レベル等について記述。

(2) 相手国におけるプロジェクト実施のための組織体制

※推進部局名及び実施担当部局名を含む。また、当該実施機関の民営化動向についても記述。

(3) 相手国実施機関の能力評価と（不十分な場合は）対応策

※相手国実施機関が、財務・技術・管理等の面でプロジェクトの建設・運営が可能であるかを明らかにすると共に、問題のある場合はその解決方法を示すこと。

8. 我が国企業の技術面等での優位性

(1) 対象プロジェクト（設備・商品・サービス別）における日本企業の国際競争力と受注の可能性

※世界市場における他国企業の実績と比較すること。

(2) 日本から調達が見込まれる主な資機材の内容及び金額

※総事業費に占める日本からの調達比率予測を含む。

(3) 我が国企業の受注促進するための必要な施策

9. プロジェクトの資金調達の見通し

(1) 相手国政府・機関の資金調達に関する考え方

※実施機関（CP）のみならず、担当省庁、円借款要請機関、等の関係機関の考え方も記述。

(2) 資金調達に伴う関連機関の動向

※他国又は他機関からの資金供与の可能性、民間資金の活用可能性等について記述。

(3) 提案プロジェクトに関する資金調達の見通し及び円借款要請の現状・可能性

※本事業の目的の1つが「提案事業の円借款要請・供与の実現」であることを踏まえて、提案プロジェクトの資金調達の見通しを明らかにすること。

※調査中（特に調査終了時）に、プロジェクトの実施決定権限を有する政府上層部局及び円借要請の決定権限を持つ政府上層部局に案件の説明を行い、案件実施・円借要請の可能性につき確認した結果について記述。

10. 円借款要請に向けたアクションプランと課題

(1) 円借款要請に向けた取り組み状況

①円借款要請及び実施に係る関係機関の概要

※各機関の役割、組織図等を含む。

②相手国の関係官庁・実施機関の取り組み状況

③日本側の取り組み状況

(2) 今後の円借款要請・供与に向けて必要となる措置

①事業実施、提案技術の採用、円借款要請の実現に関して前提条件となる相手国の法的・財政的制約等の有無（有る場合は、その内容・今後の改正の可能性を含む。）

②日本側で必要な措置

③追加的な詳細分析等の要否（必要な場合は、その内容を含む。）

(3) 円借款要請に向けた具体的なアクションプランと課題

※想定される実施機関等からの情報収集等を踏まえ、調査実施後にどのような手続きを行うことで円借款要請に繋がるかを具体的に記述する。その中で課題がある場合は、その内容と解決策を提言すること。

(留意事項)

調査の基礎データについては、出典及び入手経路を記載すること。

調査報告書作成基準 (民活インフラ案件形成等調査)

調査報告書の作成においては、下記の内容の調査結果を調査報告書に記載するとともに、下記項目の順序に従って作成することとする。また、調査の実施においては、相手国の関係機関と十分に協議することとする。

記

0. 要約

※プロジェクトの概要や報告書の全体像が容易に理解できるように下記1.以降の内容を要約して記述。

- (1) プロジェクトの背景・必要性
- (2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針
- (3) プロジェクトの概要

※プロジェクト概要が明確に分かるように且つ簡潔に記述。また、以下の内容を必ず含むこと。

①事業総額

②予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）と EIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※NPV（Net Present Value；正味現在価値）と B/C（Benefit／Cost；費用便益比）の結果概要を可能な限り記述すること。

③環境社会的側面の検討

※問題が存在する場合は、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮項目について記述。

(4) 実施スケジュール

※詳細設計・入札・建設工事等の日程について記述。

(5) 実施に関するフィージビリティ

※実施に関するフィージビリティの有無、その理由及び今後必要な施策について記述。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

※技術面等の優位性について記述。

(7) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

※スケールを明示。

1. 相手国、セクター等の概要

(1) 相手国の経済・財政事情

(2) プロジェクトの対象セクターの概要

(3) 対象地域の状況

2. 調査方法

(1) 調査内容

(2) 調査方法・体制

※調査体制については、調査団の氏名・専門分野・役割を明記。カウンターパートについても同様。

(3) 調査スケジュール

※国内調査と現地調査とを分け記述。また、計画地域への現地調査があれば、それについても明記。

※現地調査及び計画地域調査については、調査日程の実績、先方側面会者を含む。

3. プロジェクトの内容及び技術的側面の検討

※原則として以下の内容は必ず含むものとするが、これが困難な場合は、報告書作成段階において事業管理支援法人と協議し了解を得ること。

(1) プロジェクトの背景・必要性等

※プロジェクトの政府開発計画との関係、事業化の優先度等について記述。

※プロジェクトの必要性・優位性が第三者に対して明らかな様に、出来るだけ定量的なデータ分析等を踏まえ明確に示すこと。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) 被災地域への裨益効果

(3) プロジェクトの内容等決定に必要な各種検討

① 需要予測

※需要予測方法とその結果を含む。

② プロジェクトの内容を検討・決定する際に必要な問題点の把握・分析

③ 技術的手法の検討

※採用する技術面等の優位性・妥当性、関係インフラ・システム等との整合性について具体的に記述すること（例えば、採用技術・システムの優位性が明らかになるような比較分

析等)。

(4) プロジェクトの計画概要

① プロジェクトの内容決定の基本方針

※相手国機関の実施方針、現状分析結果、相手国に対する効果等と関連づけて記述。

② 概念設計及び適用設備の仕様

③ 提案プロジェクトの内容

※サイト及び事業予算規模等。

④ 提案技術・システムを採用するに当たっての課題及びその解決策

4. 環境社会的側面の検討

※環境社会的側面について、以下のとおり記述すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) プロジェクトの実施に伴う環境改善効果

※本項目には、汚染物質や温室効果ガスの排出削減効果等の環境改善効果が認められる場合における定量的効果・影響の分析(分析手法を明記)について記述すること。なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) プロジェクトの実施に伴う環境面社会面への影響

※本項目には、JICA「JICA環境社会配慮ガイドライン」の「別紙4スクリーニング様式」及びJBIC「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」の参考資料「スクリーニングフォーム」並びに「チェックリスト一覧表」を参考とし、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮の項目の幅広い洗い出しを行い、その結果を記述すること。

調査の実施者は、提案プロジェクトの想定される実施機関との協議を原則として実施し、その結果について記述する。特に、被影響地域が明確であると判断される場合には、想定されるステークホルダーの特定方法と必要な情報収集の内容・方法等を含む協議の結果を記述すること。このために、必要に応じて当該地域の環境社会状況に詳しい個人や団体からの情報収集に努め、情報収集を行った場合はその結果を記述すること。

調査の実施者は、提案プロジェクトの想定される実施機関との協議を原則として実施し、その結果について記述する。特に、被影響地域が明確であると判断される場合には、想定されるステークホルダーの特定方法と必要な情報収集の内容・方法等を含む協議の結果を記述すること。このために、必要に応じて当該地域の環境社会状況に詳しい個人や団体からの情報収集に努め、情報収集を行った場合はその結果を記述すること。

なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、

提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(3) 相手国の環境社会配慮関連法規の概要及びそのクリアに必要な措置

※本項目には、プロジェクトの実施の際に関係する環境社会配慮関連法規の概要とそれをクリアするために必要な措置について記述すること。また、プロジェクトの実施に必要な相手国のEIA（環境アセスメント）等の内容についても記述すること。本調査の次の段階でEIAを行う必要がある場合は、時期、期間、調査が必要な領域・調査事項、本調査実施段階で想定し得る必要な対応策等を記述すること。

(4) プロジェクトの実現のために当該国（実施機関その他関連機関）が成すべき事柄

※本項目には、本プロジェクトの実現に向けて当該国において実施されるべき事柄を記述すること。

5. 財務的・経済的実行可能性

※プロジェクトの財務的・経済的妥当性を総合的な観点から考察すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) 事業費の積算

※内貨分と外貨分が分かるように記載。土木・建設費、資機材費、コンサルティング費、O&M、予備費の費目別費用が分かるように記載。

※内貨分は現地通貨で記載。総事業費は円貨及び米ドル建てで記載。現地通貨の円貨、米ドルへの換算するための為替レートを明示。

※相手国政府にとって、本調査事業の結果が事業費の根拠として認識されるため、事業費の積算については、抜けや不備等がないよう、各調査団において責任をもって確認すること。

(2) 予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）とEIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※単に数値を計算するだけでなく、計算された数値につき分析の上、結論（フィージビリティの有無等）を記載。

※FIRRの結果は、対象国の長期金利と比較し妥当性を検討すること。

※EIRRの結果は、資本機会費用と比較し妥当性を検討すること。

※予備的財務・経済分析においては、できる限りNPV及びB/Cをあわせて算出し、総合的な観点から評価を行うこと。

※予備的財務分析、経済分析、キャッシュ・フロー分析のいずれにおいても感度分析を行うこと。

6. プロジェクトの実施スケジュール

※詳細設計、入札、プロジェクトの建設、実施等に係る今後の詳細スケジュールについて記述。

7. 相手国側実施機関の実施能力

※当該プロジェクト実施に関係する相手国関係機関の所掌事務・権限及び実施体制等について記述。

8. 我が国企業の技術面等の優位性

- (1) 想定される我が国企業の参画形態（出資、資機材供給、施設の運営管理等）
- (2) 当該プロジェクトが実施されるに際しての我が国企業の優位性（技術面、経済面）
- (3) 我が国企業の受注促進するための必要な施策

9. プロジェクトの資金調達の見通し

- (1) 資金ソース及び資金調達計画の検討
- (2) 資金調達の実現可能性
※政府保証、長期買取契約等の確実性の高い担保の有無を含めること。
- (3) キャッシュ・フロー分析
※算出の前提条件を明記し、感度分析を含めること。

10. 案件実現に向けたアクションプランと課題

- (1) 当該プロジェクトの実現に向けた取り組み状況
※具体的に記述することとし、課題がある場合は、その内容と解決策を提言すること。
- (2) 当該プロジェクトの実現に向けた相手国の関係官庁・実施機関の取り組み状況
- (3) 相手国の法的・財政的制約等の有無
※ある場合は、その内容・今後の改正の可能性を含めること。
- (4) 追加的な詳細分析の要否
※必要な場合は、その内容を含めること。

(留意事項)

調査の基礎データについては、出典及び入手経路を記載すること。

環境保全効果に関する対象分野表

1. 森林保全・造成
(1) 森林保全・管理
(2) 造林、植林
(3) 森林資源調査
(4) その他（モニタリング・システム等）
2. 公害防止
(1) 大気汚染防止
例：大気汚染防止施設の設置
大気汚染物質排出削減に資する既存発電所のリハビリ
工場等の高規格化、リハビリ
大気汚染防止のための石炭調質、選炭
(2) 水質汚濁防止
例：排水処理・再生利用
へドロ処理・残滓処理
水質汚濁防止のための工場移転
港湾等における汚濁物質の排水防止施設
下水処理施設
(3) 廃棄物処理
例：廃棄物収集、処理、処分
3. 省エネ、省資源
例：省エネルギー施設の設置
省エネ、省資源を目的とした発電所、送配電線
地域熱供給
コージェネレーション
4. 自然環境保全
1 野生生物保護
2 水産資源調査
3 遺伝資源調査
4 土壌保全
5 その他（研究、モニタリング）
5. 代替エネルギー（新・再生可能エネルギー）
例：太陽光発電・太陽熱利用（発電を含む）
風力発電
廃棄物発電及び熱利用
地熱発電
バイオマスエネルギー
都市廃熱活用
燃料電池
排ガス利用
（水力発電：環境への負担が大きいと認められる案件に限る。）

6. オゾン層保護
例：フロン等排出抑制・回収技術
オゾン層破壊物質処理
モニタリング
7. 海洋汚染
例：海岸汚染防止のための機械・船舶等、海洋投棄対策
モニタリング
8. 砂漠化防止
例：植林、森林保全
砂漠化防止型農業
9. 感染症対策・貧困削減に資する上水道

競争参加資格の取得について

1. 本事業に応募する際には、平成23・24年度競争参加資格（全省庁統一資格）「役務の提供等」（「調査・研究」の営業品目）、又は平成23・24年度測量・建設コンサルタント等の競争参加資格（「土木関係建設コンサルタント業務」の業種）を得る必要があります。未だ資格を有していない者は、早急に競争参加資格を得るための申請をしていただく必要があります。

なお、競争参加資格は募集締切日（平成23年12月27日）までに取得、または申請して下さい。取得、または申請していない場合は、原則応募は受け付けません。予めご了承下さい。
2. 本資格の申請についてのお問い合わせは、下記の通りお願い致します。
 - 1) 平成23・24年度競争参加資格（全省庁統一資格）
経済産業省官房会計課契約担当（TEL:03-3501-1616）
 - 2) 平成23・24年度測量・建設コンサルタント等の競争参加資格
下記ウェブサイト「申請・送付先」ファイル内「関東・甲信越」の受付窓口
(http://www.meti.go.jp/information_2/publicoffer/sanka_shikaku_c_2.html)※2)の資格は経済産業省のものに限ります。他省庁の同資格は、本件の競争参加資格としては認められません。

※上記窓口は、資格審査の申請に関するお問い合わせのみ受け付けます。

本募集の応募書類の提出や手続きに係るその他問い合わせは電子メールにて、事業管理支援法人「平成23年度インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」担当（JP.Audit-M-infra-study.JP@shinnihon.or.jp）宛てお願いします。

以上

平成24年度 案件形成等調査事業について

I. インフラ・システム輸出促進調査等事業(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

1. 事業の目的

本事業は、開発途上国における産業・物流インフラ整備の促進等の投資環境整備、地球環境問題への対応等、我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款案件形成等調査及び民活インフラ案件形成等調査を実施することにより、円借款案件又は官民パートナーシップを活用した事業を迅速に発掘・形成することを目的とする。

2. 事業の内容

開発途上国におけるインフラ等の投資環境整備、地球環境問題への対応等、インフラ整備等に関して我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款プロジェクト及び民活型インフラ整備プロジェクトを対象とした案件形成等調査。

* 事業のワークフローについては別紙1を参照。

* 上記調査は、OECD(経済協力開発機構)の DAC リスト(開発援助委員会援助受取・地域リスト)掲載国を対象とする。

3. 実施状況

(円借款案件形成等調査)

ジェットロは平成10年度より受託^{*1}。過去15年間で、284件の調査実施を支援。平成24年度については、提案募集型による採択案件4件の調査案件監理を実施した(各案件の詳細は、別紙2を参照)。

年度	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
実施案件数	26	38	32	29	17	18	18	22	18	20	9	9	9	15 ^{*2}	4

(民活インフラ案件形成等調査)

ジェットロは平成18年度より受託^{*3}。過去7年間で、68件の調査実施を支援。平成

^{*1}平成19年度までの名称は、地球環境・プラント活性化事業等調査。

^{*2}平成23年度は、東日本大震災の影響による補正予算での実施案件6件も含む

^{*3}平成19年度までの名称は、開発途上国民活事業環境整備支援事業実現可能性調査

23 年度については、提案募集型による採択案件 11 件の調査案件監理を実施した（各案件の詳細は、別紙2を参照）。

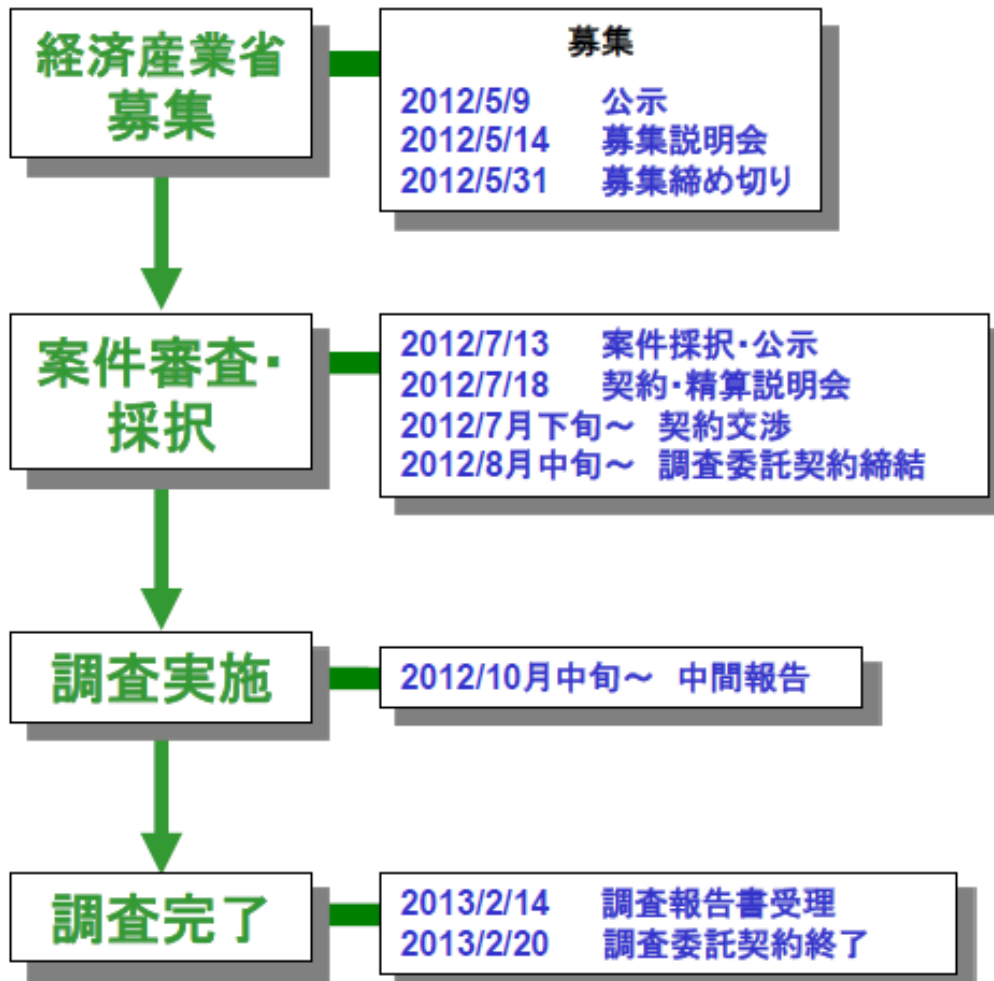
年度	18	19	20	21	22	23	24
実施案件数	9	9	4	9	8	18 ^{*4}	11

4. 実施体制

平成 24 年度の本事業については、経済産業省から新日本有限責任監査法人が事業管理支援業務を受託し、ジェトロは同法人からの再委託によって、事業の一部を実施した。本事業の進め方については、別紙3参照。

*4 平成 23 年度は、東日本大震災の影響による補正予算での実施案件 4 件も含む

平成24年度 インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)
ワークフロー



平成 24 年度 円借款案件形成等調査 採択案件**1. インドネシア・シーレーンにおける安全監視設備整備事業調査**

提案法人： 日本無線株式会社、豊田通商株式会社

内 容： インドネシア・マラッカ海峡南部、カリマンタン地区、マカッサル海峡及びジャカルタ地区を中心に船舶運行管理システム、船舶自動識別システムを導入し、主要狭隘航路に海洋環境GISを装備したナビゲーションシステムの構築を検討する。

2. インドネシア・ムシ川横断橋建設計画調査

提案法人： 三井共同建設コンサルタント株式会社、株式会社長大、一般社団法人国際建設技術協会

内 容： インドネシア・南スマトラ州パレンバン市中央を流れるムシ川に、新規でムシ川横断橋梁を建設する調査を実施し、本邦技術の導入可能性、本邦企業への裨益効果を検討する。

3. フィリピン・マニラ都心部におけるモノレール導入可能性検討調査

提案法人： 株式会社オリエンタルコンサルタンツ、株式会社野村総合研究所、株式会社日立製作所

内 容： Guadaprulle 駅から再開発地区を經由して Ninoy Aquino 国際空港ターミナル 3 にいたる約 12km のルートに高架構造でモノレールの導入を検討する。

4. ミャンマー・エーヤワディ河下流横断鉄道・道路改良計画調査

提案法人： JFEエンジニアリング株式会社、JFEスチール株式会社、株式会社オリエンタルコンサルタンツ、株式会社長大、一般社団法人国際建設技術協会

内 容： ミャンマー・エーヤワディ管区ヒンタダ郡及びバゴー管区レパダン郡の連結を目指し、エーヤワディ河に鉄道・道路併用橋を建設する調査を行う。

平成 24 年度 民活インフラ案件形成等調査 採択案件

1. インドネシア・ジャカルタ MRT ルバックブルス駅前開発事業調査

提案法人： 日本工営株式会社

内 容： ジャカルタMRTの南端始発駅であるルバックブルス駅前の車両基地用地上空に交通結節点機能(バスターミナル、商業施設・集合住宅施設等)の整備を検討する。

2. インドネシア・第 2 ジャカルターチカンペック高速道路事業化調査

提案法人： 株式会社オリエンタルコンサルタンツ、日本高速道路インターナショナル株式会社、首都高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社

内 容： 第2ジャカルターチカンペック高速道路の建設可能性を調査する。具体的には総延長37km、車線数6(幅員約40m)の自動車専用有料道路の新設を想定。

3. インドネシア・東ヌサテンガラ州地熱発電事業化調査

提案法人： 日本工営株式会社、伊藤忠商事株式会社、富士電機株式会社、三菱重工業株式会社、新日鉄エンジニアリング株式会社

内 容： 急速な経済発展に伴い、電力需要が倍増するとみられる東ヌサテンガラ州のフローレス島において、豊富な地熱資源を活用し、発電総容量20MW程度の地熱発電所の建設を目的とした調査を行う。

4. カンボジア・輸入炭火力発電プロジェクト導入可能性調査

提案法人： 電源開発株式会社、中国電力株式会社、株式会社エコ・アセット

内 容： カンボジア・シハヌークビル周辺の沿岸地域において、海外からの輸入石炭を燃料とする 1,500~2,000MW 程度の石炭火力発電施設の建設を検討する。

5. タイ・バンコク臨空型スマートコミュニティ開発計画調査

提案法人： パシフィックコンサルタンツ株式会社、伊藤忠商事株式会社、大阪ガス株式会社、富士電機株式会社、株式会社大林組、株式会社オリエンタルコンサルタンツ

内 容： バンコクにおいて、空港や周辺有力工場に近接する臨空型スマートコミュニティ工業団地を開発することで本邦技術の導入可能性を検討する。

6. フィリピン・南アグサン州ワワ川小水力発電事業調査

提案法人： 株式会社長大、基礎地盤コンサルタンツ株式会社

内 容： フィリピン・南アグサン州のワワ川において、3 地点合計出力 20MW～30MW 程度の流れ込み式小水力発電プラントの計画・設計・建設及び O&M の事業化可能性を検討する。

7. ブラジル・クリチバ市広域圏での現地適応型廃棄物処理事業調査

提案法人： 日立造船株式会社、日本工営株式会社

内 容： ブラジル・クリチバ市において、「機械選別、生物処理、焼却発電」を組み合わせた処理システム(処理規模:2,000 トン/日)の導入を検討する。

8. ベトナム・ハロンーハイフォン道路 Bach Dang 橋整備調査

提案法人： 株式会社エスイー、一般社団法人国際建設技術協会、株式会社アンジェロセック

内 容： ベトナム・ハロンーハイフォン道路(全長 25.2km)のうち、終点側の 5.06km であるバックダン橋及びアプローチ道路の整備・運営事業とダニヤマック地区の土地開発事業の調査を実施する。

9. ベトナム・ビンズオン省における産業廃棄物処理・発電事業化調査

提案法人： 八千代エンジニアリング株式会社、JFEエンジニアリング株式会社、月島機械株式会社、月島環境エンジニアリング株式会社、西華産業株式会社

内 容： ビンズオン省が直面している「廃棄物の減量化」、「適正処理が可能な廃棄物処理施設の不足」及び「再生可能エネルギーの普及」を解決するために、発電能力 22MW 程度の廃棄物発電設備付き焼却施設による適正処理・発電事業計画を検討する。

10. モザンビーク・天然ガス利用メタノール製造案件調査

提案法人： 丸紅株式会社

内 容： モザンビークで産出する天然ガスを原料とし、メタノール製造プラントの建設及び出荷インフラの整備を検討する。

11. モンゴル・ウランバートル新国際空港アクセス道路整備計画調査

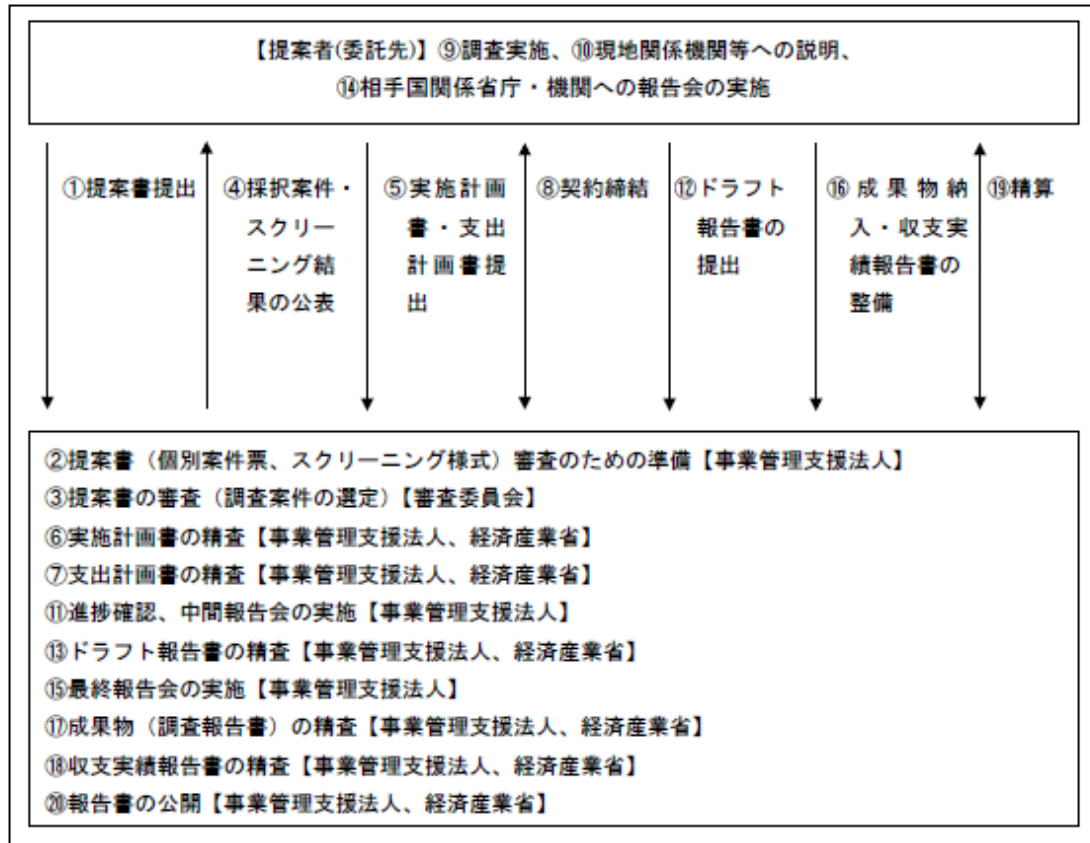
提案法人: パシフィックコンサルタンツ株式会社、日本高速道路インターナショナル株式会社、株式会社NIPPO、株式会社オリエンタルコンサルタンツ、株式会社InterAct

内 容: ゾーンモド市郊外にあるウランバートル新国際空港とウランバートル市街を結ぶアクセス道路のうち、Naadamchid～Ondordov 間 26km の改修・整備を検討する。

以上

平成24年度 インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）の進め方

～第1回企画競争募集要領より抜粋（別添1）～



※①～⑳は進む順番の目安

「平成24年度インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」を実施する事業者に係る企画競争募集要領

平成24年5月9日
経済産業省
貿易経済協力局
資金協力課

経済産業省では「平成24年度インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」を実施する事業者を、以下の要領で広く募集します。

1. 事業の目的（概要）

「インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」（以下、「本事業」という。）は、開発途上国における産業・物流インフラ整備の促進等の投資環境整備、地球環境問題への対応等、我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款案件形成等調査及び民活インフラ案件形成等調査を実施することにより、円借款案件又は官民パートナーシップを活用した事業を迅速に発掘・形成することを目的としています。

このような目的により、我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款案件形成等調査及び民活インフラ案件形成等調査について、広く募集します。

2. 事業内容

開発途上国におけるインフラ等の投資環境整備、地球環境問題への対応等、インフラ整備等に関して我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款プロジェクト及び民活型インフラ整備プロジェクトを対象とした案件形成等調査を行います。

（1）対象案件について

産業・物流インフラ整備案件のみならず、経済社会インフラ整備案件（ハードインフラのみならず、ソフトインフラ（医療、教育、行政サービス等）を含む）を対象とします。

特に日本企業が事業者として参画する可能性のある案件（オペレーターとしての参画、サプライヤーとしての参画、共に対象とします）を優先的に取り扱います。

（2）重点国について

ハイレベル（政務三役クラス等）での政策対話を実施している国、ないしは実

施を予定している国（インド、インドネシア、ベトナム、フィリピン、カンボジア、ミャンマー）を重点国と位置付けます。

また、平成25年6月に予定されている第五回アフリカ開発会議（TICAD V）を踏まえ、アフリカ諸国についても、重点国と同様の位置付けとします。

<注1>

1. 本事業においては、OECD（経済協力開発機構）のDACリスト（開発援助委員会援助受取・地域リスト）掲載国（<http://www.oecd.org/dataoecd/32/40/43540882.pdf>）を対象とします。ただし、我が国との二国間関係等により、本募集の対象とならない国がありますのでご注意ください。
2. 次の何れかの項目に該当する応募はご遠慮ください。
 - （1）同一案件を協力関係にある法人（商社、メーカー、コンサルタント等）から、別々に提案する重複提案
 - （2）相手国政府又は実施機関が具体的に検討していない案件など相手国の協力が見込まれず調査の実施に不安のある案件
 - （3）利用可能な既存調査がある案件（経済情勢の変化等によりリバイスの必要な場合を除く。）
 - （4）タイトルだけの登録等、内容の希薄な案件
 - （5）調査費用との関係で調査の内容が不十分となる案件
 - （6）日本政府及び関係機関の制度で、既に採択されている調査と同一内容の案件
 - （7）プロジェクト実施にあたって必要となる環境社会への配慮が不十分な案件

<注2> 「本事業」における事業管理支援法人の役割

経済産業省では、本事業遂行にあたり、以下に挙げる業務の全部、あるいは一部を事業管理支援法人に委託しております。これに伴い、事業管理支援法人が調査案件の提案者並びに受託者に、直接、あるいは経済産業省を通じて連絡することがあります。また、提案者が提出した資料その他の情報は、必要に応じて事業管理支援法人と共有します。

（事業管理支援法人が実施する業務）

- （1）「本事業」に係る公募、審査、採択に係る支援
- （2）「本事業」の契約及び案件監理に係る支援

- (3) 「本事業」の納入物に係る支援
- (4) 「本事業」の会計処理に係る支援
- (5) その他「本事業」に係る支援。但し、双方協議の上決定する。
【調査の流れは 別添 1 を参照】

3. 事業実施期間

契約締結日～平成25年2月20日（水）まで

4. 応募資格

応募資格：次の要件を満たす企業・団体等とします。

本事業の対象となる申請者は、次の条件を満たす法人とします。なお、共同提案による申請も認めますが、その場合は幹事法人を決めていただくとともに、幹事法人が事業提案書を提出して下さい。他社は幹事法人の再委託先となります。再委託先も次の条件を満たす法人とします。（ただし、幹事法人が業務の全てを他の法人に再委託することはできません。）

- ①日本に拠点を有していること。
- ②本事業を的確に遂行する組織、人員等を有していること。
- ③予算決算及び会計令第70条及び第71条の規定に該当しないものであること。
- ④経済産業省所管補助金交付等の停止及び契約に係る指名停止等措置要領（平成15・01・29会課第1号）別表第一及び第二の各号第一欄に掲げる措置要件のいずれにも該当しないこと。
- ⑤経済産業省所管の契約に係る競争参加資格審査事務取扱要領（昭和38年6月26日付け38会第391号）により、平成22・23・24年度競争参加資格（全省庁統一資格）「役務の提供等」（「調査・研究」の営業品目）の資格又は平成22・23・24年度測量・建設コンサルタント等の競争参加資格のうち、「土木関係建設コンサルタント業務」の資格を、提案書類の提出時点で取得済み、もしくは申請済みであること（これらの資格のいずれかを取得もしくは申請済みであることを証明する書類の写しを応募資料に添付していただきます）。

【詳細は 別添 6 を参照】

5. 契約の要件

- (1) 契約形態：委託契約
- (2) 採択件数：13件程度
- (3) 予算規模：原則、1件当たり5,000万円（消費税を含まない）を上限とします。
また、調査費の範囲は、調査の実施に必要な経費及び調査結果のとりまとめに必要な経費とします。なお、最終的な実施内容、契約金額については、経済産業省及び事業管理支援法人と調整した上で決定することとします。

<注> 1. 契約金額は、提案時の金額を上限として、採択案件選定後に事業管理支援法人が査定した上で決定しますので、提案時の費用積算内訳及び合計金額が必ずしも契約金額になるとは限りません。

2. 他方、上記の査定において、経済産業省及び事業管理支援法人が特に必要と認める場合は、上記の限度額（5,000万円）又は提案時の金額を超えた額を契約金額とすることがあります。

(4) 納入物及び納入場所：

調査の成果は、成果物として別添4に従った調査報告書(英文10部、CD-ROM10枚(和文5枚、英文5枚))にまとめ、調査終了後に事業管理支援法人が確認した上で、経済産業省に提出していただきます。なお、相手国政府への英語での説明が困難な場合は、報告書の内容を現地公用語に翻訳し、電子ファイルをCD-ROMに保存の上、別途提出していただきます。

- <注>
1. 調査報告書(和文・英文)の表紙は、経済産業省、受託者、及び事業管理支援法人(新日本有限責任監査法人、独立行政法人 日本貿易振興機構)の連名になりますが、報告書の著作権は、日本政府に帰属します。
 2. 調査報告書(和文・英文)は、原則として一般公開の対象となりますが、調査報告書を作成した委託先は、経済産業省の許可なく調査内容、又は成果を公表することはできません。
 3. 妥当な理由がなく調査報告書作成基準に従わない、または記載内容が不十分な調査報告書を作成した委託先は、同報告書の提出後に自費で修正していただくことがあります。また、次年度以降の応募に際して、調査実施能力等が劣ると評価されます。
 4. 調査報告書(和文・英文)は、成果物として提出していただく前に、事業管理支援法人へドラフト版を提出していただきます(ドラフト版の提出期限：平成24年12月28日)。

- (5) 委託金の支払時期：委託金の支払いは、原則として、事業終了後の精算払となります。

- (6) 支払額の確定方法：「本事業」終了後、事業者より提出いただく実績報告書に基づき原則として現地調査を行い、支払額を確定します。

支払額は、契約金額の範囲内であって実際に支出を要したと認められる費用の合計となります。このため、全ての支出には、その収支を明らかにした帳簿類及び領収書等の証拠書類が必要となります。また、支出額及び内容についても厳格に審査し、これを満たさない経費については、支払額の対象外となる可能性もあります。

※上記の現地調査については当方に帳簿類及び領収書等の証拠書類等を持ち込んで頂き確定検査を実施することを想定してお

ります。事業終了後のため、その際の旅費等については事業外費用となります。

6. 応募手続き

(1) 募集期間

募集開始日：平成24年5月9日（水）

締切日：平成24年5月31日（木）昼12時必着

(2) 説明会の開催

開催日時：平成24年5月14日（月）13時30分～15時30分（別館11階1120共用会議室）

応募者は原則、公募説明会への出席をお願い致します。

入館手続きについては、当日、本館受付にて行います。

説明会への参加を希望する方は、11. 問い合わせ先（事業管理支援法人）へ5月11日（金）14時までにご連絡ください。

連絡の際は、メールの件名（題名）を必ず「説明会参加希望：平成24年度インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」とし、本文に「所属組織名」「出席者の氏名（ふりがな）」「所属（部署名）」「電話番号」「FAX番号」「E-mail アドレス」を明記願います。

なお、会場の都合により、説明会への出席につきましては、応募予定単位（各コンソーシアム）毎に1～4名をお願い致します。説明会の会場につきましてはご登録頂きました、「E-mail アドレス」までご連絡致します。また、出席者多数の場合は説明会を複数回に分け、時間を調整させて頂くことがありますので、予めご了承下さい。

(3) 応募書類

①以下の書類及び電子媒体を一つに梱包し、ご提出ください。

書類…各1部

- ・ 提案書表紙 <別添2-①>
- ・ 提案書類受領書 <別添2-②>
- ・ 競争参加資格決定通知書の写し ※(別添6)参照

提案書ファイル…以下全てをファイルしたものの8部

- ・ スクリーニング様式 <別添2-③>
- ・ 個別案件総括表 <別添2-④>
- ・ 個別案件票(本文) <別添2-⑤>
- ・ 個別案件票(調査費概算) <別添2-⑥>

- ・ 参考資料(サイト地図ほか)

電子媒体…1部

- ・ 上記提案書ファイル(2-③~⑥)の電子データを入力したもの。
(参考資料は入力不要)

【注意事項については 別添2-⑦ を参照】

② 提出された応募書類は本調査事業の採択に関する審査以外の目的には使用しません。

なお、応募書類は返却しません。機密保持には十分配慮いたしますが、採択された場合には、「行政機関の保有する情報の公開に関する法律」(平成11年5月14日法律第42号)に基づき、不開示情報(個人情報、法人の正当な利益を害する情報等)を除いて、情報公開の対象となりますのでご了承ください。

③ 応募書類等の作成費は経費に含まれません。また、選定の正否を問わず、企画提案書の作成費用及び審査委員会出席の旅費は支給されません。

④ 応募書類に記載する内容については、今後の契約の基本方針となりますので、予算額内で実現が確約されることのみ表明してください。なお、採択後であっても、申請者の都合により記載された内容に大幅な変更があった場合には、不採択となる場合があります。

(4) 応募書類の提出

応募書類は郵送・宅配便等により11. 問い合わせ先（事業支援管理法人）に提出してください。

7. 審査・採択について

(1) 審査方法、審査基準

採択にあたっては、第三者の有識者で構成される委員会で審査を行い決定します。なお、応募期間締切後に、必要に応じて、提案者から提案案件について説明していただく機会を平成24年6月6日（水）～15日（金）に設ける予定であり、具体的な実施方法等については募集締切後にご連絡します。

(2) 審査基準

以下の審査基準に基づいて総合的な評価を行います。

- ① 公募要件（提案者の資格等）
- ② プロジェクトの重要性・効果（相手国の政府開発計画等における位置づけ等）
- ③ プロジェクトの実現可能性（実施機関のプロジェクト実施能力等）
- ④ 提案者の調査能力とプロジェクト推進能力
（提案者の過去の調査実績、主要調査員の経験・能力等）
- ⑤ 政策的ニーズ（我が国の政策を踏まえた相手国、セクターの重要性等）

<注> 審査委員会にて採択が決定された調査案件について、後日、その個別案件票の記載内容に、提案者の事実誤認や実施体制の大幅な変更等があることが判明し、募集要領中の審査基準①～⑤の評価の修正が必要と認められた場合には、採択を取り消すことがあります（原則として、個別案件票の修正の要請、再審査は行いません）。

(3) 採択結果の決定及び通知について

平成24年6月下旬を目処に提案案件を採択し、案件名と提案者名を経済産業省及び「本事業」の業務支援管理法人が用意するウェブサイトに公表します。採択結果については、提案された個別案件ごとに「採択結果通知書」を送付しますが、審査の状況等により多少遅れることがあります。

8. 契約について

採択された案件について、国と提案者（共同提案の場合は幹事法人）との間で委託契約を締結することになります。なお、採択決定後から委託契約締結までの間に、経済産業省及び事業管理支援法人との協議を経て、事業内容・構成、事業規模、金額などを確定します。

契約条件の協議が整い次第、委託契約を締結し、その後、事業開始となりますので、あらかじめ御承知おきください。また、契約条件が合致しない場合には、委託契約の締結ができない場合もありますのでご了承ください。

なお、契約締結後、受託者に対し、事業実施に必要な情報等を提供することがありますが、情報の内容によっては、守秘義務の遵守をお願いすることがあります。

9. 経費の計上

本事業の対象とする経費は、別添2-⑥（調査費概算）に従い、計上していただきます。

【詳細は 別添3-② を参照】

10. その他

（1）案件進捗の確認のお願い《重要》

調査終了後、当該プロジェクトの進捗状況に関するアンケート（年1回程度、調査完了の翌年度以降）を実施します。これは、政府予算で実施される本事業の政策評価に必要なデータを得るための数少ない方法の1つですので、必ずご協力いただきますようお願いいたします。ご協力いただけない場合は、次年度以降の応募に際して、評価に反映しますのでご承知おきください。

（2）担当者連絡先等の取り扱い

提案書類に記載された連絡先等は、本企画競争における審査及び採択後の連絡において使用します。また、進捗確認に関するアンケート等の連絡のために、提案関係書類の連絡先等を使用することがあります。

（3）プロジェクトの実施に伴う環境社会面に配慮した調査の実施

開発途上国におけるインフラ案件の円滑な形成には、案件形成の段階より環境社会配慮への対応を行っておくことが重要であり、「本事業」においても、環境社会面に十分配慮して調査を実施して頂きます。

1.1. 問い合わせ先

(1) 提出先及び手続きに関する問い合わせ 事業管理支援法人

事業管理支援法人	〒100-6033 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビルディング 新日本有限責任監査法人 パブリック・アフェアーズ部 担当：中山、浅野、山崎 MAIL: JP.Audit-M-infra-study.JP@shinnihon.or.jp ※5月30日（水）以前に、応募書類を持参にて提出する場合は、「霞が関ビルディング33階3304扉」から担当を呼び出して下さい。 ※5月31日（木）に限り、霞が関ビルディング28階応接室にて9：30より受付を行います。28階にお越し下さい。
----------	---

本募集に関するお問い合わせ（競争参加資格申請に関するものを除く。）は、上記宛にて電子メールにてお願いします。なお、よくあるお問い合わせについては、本事業の上記事業管理支援法人のウェブサイトに掲載する予定です。

※募集に関するお問い合わせは、5月28日（月）17：00（厳守）締め切りとさせていただきますので、ご注意ください。

(2) 事業に係るその他の問い合わせ先

経済産業省 貿易経済協力局 資金協力課	〒100-8901 東京都千代田区霞が関1-3-1 経済産業省 貿易経済協力局資金協力課 担当：石川、辻、鈴木 FAX：03-3501-5899 E-mail： ishikawa-kimihiro@meti.go.jp tsuji-takafumi@meti.go.jp suzuki-yuriko@meti.go.jp
---------------------------	---

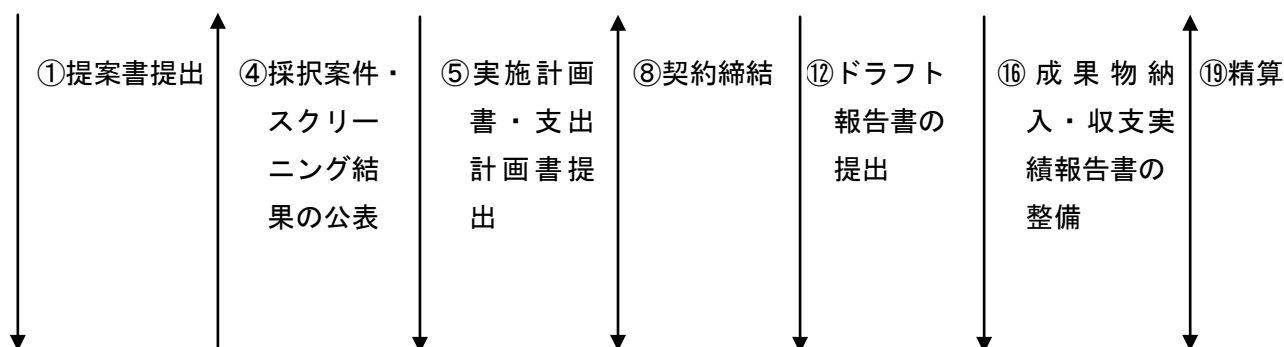
お問い合わせは電子メール又はFAXでお願いします。電話でのお問い合わせは受付できません。

なお、お問い合わせの際は、件名（題名）を必ず「インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」としてください。他の件名（題名）ではお問い合わせに回答できない場合があります。

以上

平成24年度インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ
案件形成等調査）の進め方

【提案者(委託先)】 ⑨調査実施、⑩現地関係機関等への説明、
⑭相手国関係省庁・機関への報告会の実施



- ②提案書（個別案件票、スクリーニング様式）審査のための準備【事業管理支援法人】
 ③提案書の審査（調査案件の選定）【審査委員会】
 ⑥実施計画書の精査【事業管理支援法人、経済産業省】
 ⑦支出計画書の精査【事業管理支援法人、経済産業省】
 ⑩進捗確認、中間報告会の実施【事業管理支援法人】
 ⑬ドラフト報告書の精査【事業管理支援法人、経済産業省】
 ⑮最終報告会の実施【事業管理支援法人】
 ⑰成果物（調査報告書）の精査【事業管理支援法人、経済産業省】
 ⑱収支実績報告書の精査【事業管理支援法人、経済産業省】
 ⑳報告書の公開【事業管理支援法人、経済産業省】

※①～⑳は進む順番の目安

1. 応募と審査（①～④）

提案者は、提案書（個別案件票、スクリーニング様式※）を提出することにより、本事業に応募します。
 ※応募書類については、募集要領6.（3）を参照

提案書の内容は、必要に応じて提案者から説明していただく機会を設けます。また、案件の選定は外部有識者で構成される審査委員会にて審査します。

なお、採択案件名と提案者名を事業管理支援法人が運営・管理する以下の本事業のウェブサイト

- ・新日本有限責任監査法人：<http://www.snpa.co.jp/infra-study/>
- ・ジェトロ：http://www.jetro.go.jp/jetro/activities/oda/model_study/

に公表します。加えて、案件概要およびスクリーニング結果も上記ウェブサイトに掲載します。

2. 実施計画書および支出計画書の提出と精査 (⑤～⑦)

採択された提案者は提案書に基づいて詳細な実施計画書および支出計画書を提出し、事業管理支援法人および経済産業省が精査します。

実施計画書および支出計画書の内容が不十分な場合は、再提出していただく場合があります。支出計画書は、調査員ごとの詳細な業務従事予定表を作成の上、積算下さい。

3. 調査委託契約の締結 (⑧)

実施計画書と支出計画書が確定した後、経済産業省と提案者（以後、委託先）の間で調査委託契約を締結します。共同提案の場合は、幹事法人を決めていただき、幹事法人が経済産業省と契約を締結します。他社は幹事法人の再委託先となります。

4. 調査実施 (⑨)

委託先は、調査委託契約書に基づいて調査します。調査対象国へ現地出張する際は、事前に出張日程、連絡先、調査予定内容を事業管理支援法人へご連絡願います。必要に応じて、事業管理支援法人が現地調査に同行します。

5. 現地関係機関等への説明 (⑩)

委託先は、調査対象国へ出張中、情報収集のため相手国関係省庁・機関を訪問することに加え、現地関係機関（現地日本大使館、JBIC、JICA等）もしくはジェトロの海外事務所を訪問し、調査内容、調査結果をご説明願います。

6. 進捗確認、中間報告会の実施 (⑪)

第1次現地調査終了後、第2次現地調査前を目安に、調査の進捗を確認することを主目的として、中間報告会を実施します。その際、事業管理支援法人、その他関係機関が出席します。

なお、業務日誌については毎月ご提出頂きますのでご注意ください。

7. ドラフト報告書の提出・精査 (⑫、⑬)

成果物として調査報告書を提出していただく前に報告書ドラフト（和文・英文）を提出していただきます。報告書ドラフトは、平成24年12月28日（金）までにご提出いただきます。

なお、内容が不十分な場合、必要に応じ修正を求めることもありますのでご承知置きください。

8. 相手国関係省庁・機関への報告会の実施 (⑭)

平成25年1月末までに、相手国関係機関を交えた最終報告会を開催し、情報共有を行うとともに、案件の具体化に貢献するよう報告書の質を高めます（最終報告会の結果は、適宜、調査報告書に反映していただきます）。

9. 最終報告会の実施 (⑮)

調査結果の報告として平成25年1月から平成25年2月頃にかけて、国内で最終報告

を実施します。その際、事業管理支援法人のほか、関係機関が出席します。

10. 成果物の納品、収支実績報告書の提出 (⑩)

平成25年2月14日(木)までに成果物(調査報告書)を事業管理支援法人に確認いただいた上で、経済産業省に納品いただきます。また、平成25年3月1日(金)までに実績報告書を取りまとめていただきます。適宜、事業管理支援法人が確認を行います。

11. 成果物、収支実績報告書の精査 (⑪~⑬)

事業管理支援法人および経済産業省が調査委託契約の成果物である調査報告書の内容を確認します。また、事業管理支援法人は調査完了後に委託先の収支実績報告書を精査し、本委託調査実施に必要と認める経費について精算払いすることとします。適宜、事業管理支援法人が確認を行います。

12. 調査報告書の公開 (⑭)

原則として、事業管理支援法人は納品された調査報告書の要約(和文、英文)を前出の本調査事業のウェブサイト公開するとともに、調査報告書(和文、英文)を経済産業省図書館、国立国会図書館等に一般配架します。

13. 案件進捗の確認のお願い

経済産業省による評価事業の一環として、過去に実施した調査の追加支援を行うフォローアップ案件選出等の参考とするため、委託先に対し、進捗確認のためのアンケート調査等を実施します。

なお、本件についてご協力いただけない場合は、次年度以降の応募の際に、評価に反映されることをお含みおきください。

以上

平成 24 年度インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）に関する提案書

平成 24 年 月 日

経済産業省
貿易経済協力局
資金協力課 宛て

法人住所 _____

名称 _____ 印

代表者名 _____ 印

平成 24 年度インフラ・システム輸出促進調査等事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）に関する提案書を別紙のとおり提出いたします。

添付書類

1. 提案書類受領書 【別添 2-②】
 2. スクリーニング様式 【別添 2-③】
 3. 個別案件票
 - (1) 個別案件総括表 【別添 2-④】
 - (2) 個別案件票（本文） 【別添 2-⑤】
 - (3) 個別案件票（調査費概算） 【別添 2-⑥】
 4. 競争参加資格決定通知書の写し
 5. 電子媒体（上記 2-③～⑥の電子データを入力したもの。2-④及び⑤は Excel の形式で提出のこと。）
- (注) 共同提案の場合は、幹事法人において、記名・押印されたものを提出ください。

平成 2 4 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

提案書類受領書

1. (提案代表者の氏名)
2. (提案者たる法人名)
3. (提案者たる法人の住所)
4. 調査名および受付番号

調査名	円借款・民活 の別	受付番号

上記調査に係る提案書類を受領しました。

平成 2 4 年 月 日

(事業管理支援法人)

スクリーニング様式

調査案件名 : _____

調査の実施者 : _____

記入責任者の氏名、所属・役職名、企業名、連絡先

名前 : _____

所属・役職名 : _____

企業名 : _____

TEL : _____

FAX : _____

E-Mail : _____

記入日 : _____ 年 _____ 月 _____ 日

署名 : _____

質問事項

質問 1. 案件実施予定地の住所

質問 2. 案件の概要

2 - 1 案件の内容・規模

()

2-2 案件の必要性をどのように確認していますか？例えば、当該案件は上位計画と整合性がありますか。

YES（上位計画名： _____)

NO わからない

2-3 「他の選択肢との比較検討等」に関する調査予定がありますか。

YES（どのような選択肢を想定していますか： _____)

NO（理由を簡潔に述べてください： _____)

2-4 本調査において、ステークホルダーとの協議を予定していますか。

YES（予定されている場合は、当面、どのようなステークホルダーを想定されていますか： _____)

NO（理由を簡潔に述べてください： _____)

質問3. 案件実施予定地内または周辺域は以下のいずれかに該当しますか？

YES NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください。>

国立公園、国指定の保護対象地域(国指定の海岸地域、湿地、少数民族・先住民族のための地域、文化遺産等)

原生林、熱帯の自然林

生態学的に重要な生息地(サンゴ礁、マングローブ湿地、干潟等)

国内法、国際条約等において保護が必要とされる貴重種の生息地

大規模な塩類集積あるいは土壌浸食の発生する恐れのある地域

砂漠化傾向の著しい地域

考古学的、歴史的、文化的に固有の価値を有する地域

少数民族あるいは先住民族、伝統的な生活様式を持つ遊牧民の人々の生活区域、もしくは特別な社会的価値のある地域

質問4. 当該案件を実施した場合、以下に示す要素が生じる可能性が予想されますか？

YES NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください>

非自発的住民移転

地下水揚水

埋立、土地造成、開墾

森林伐採

地形・地質

その他 ()

関係する環境社会影響の概要

個別案件総括表

主提案法人名	提案案件数

法人代表者 役職名	法人代表者 氏名

番号	主提案法人名	主提案法人名 ふりがな	共同提案法人名	①調査名	②対象国	②都市名	③サイト名	④実施機関	⑤種別	⑥重点テーマ	⑦総事業費 (億円)	⑩プロジェクトの概要	プロジェクトマネージャー氏名	担当者氏名	担当者 所属部署	担当者 TEL	担当者 E-mail	〒	住所
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			

*セルは結合しないでください。
 *行数が不足の場合は行を増やしてください。(同シート内であればページは変っても構いません)
 *CD-Rにてご提出願います。(FDは調査票と併せて1枚で結構です)
 *本表はエクセルファイルでご提出ください。
 *漢字は全角で、数字、カタカナ及びアルファベットは半角で入力してください。
 *複数行にわたって記入する場合には同一セル内で折り返してください。

(事業管理支援法人記入欄)

平成24年度 インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

個別案件票(本文)

調査名:

※調査名の冒頭に国名・地名を入れ、かつ30字以内で記入してください。【例】マダガスカル・トアマシナ港整備プロジェクト調査

(円借款・民活の別: _____)

提案法人名:

※複数の法人による共同提案の場合、幹事法人(事業管理支援法人の連絡窓口)1社を記入してください。

1. 提案者

①連絡先

提案法人名:

担当者:

担当者所属部署

担当者TEL:

担当者FAX:

担当者E-mail:

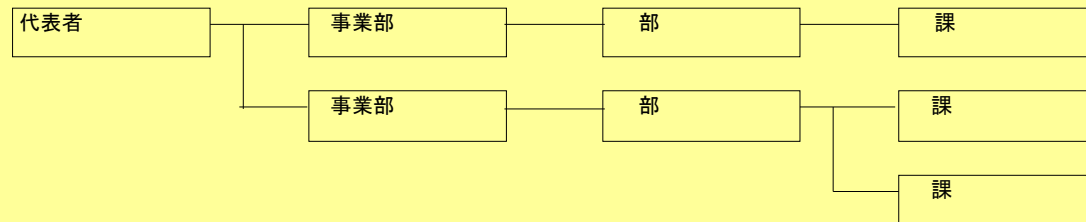
住所:

②共同提案法人名 ※調査を共同して行う法人名を記述してください。

③調査管理体制

※提案法人における契約履行の組織内管理体制を把握するために、法人の代表者名から調査に直接従事する担当者までの所属部署名(部課長名を含む)・指示系統を記入してください。

(例)

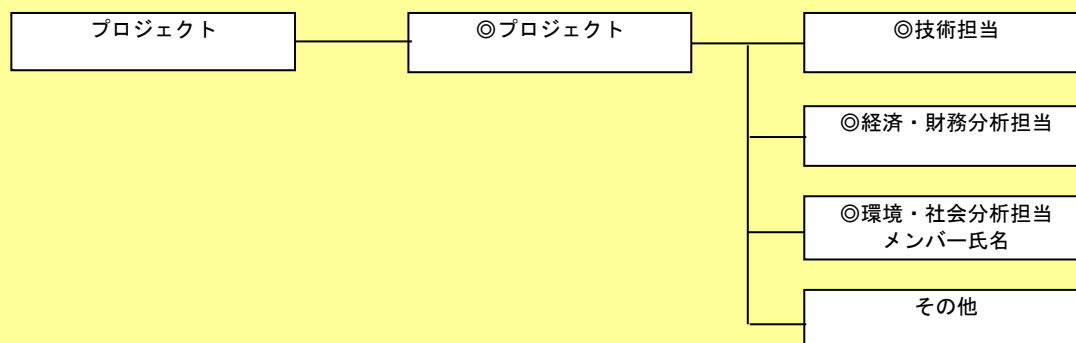


④調査実施体制

※調査を実施する際の組織内体制、及び共同提案法人または外注先(予定)がある場合は、その内容についても図式化し記述してください。調査に従事する者の氏名、所属部署名を全て記入してください(調査チーム、現地活動担当(注1)等)。なお、◎印については必ず記述してください。プロジェクトマネージャー、経済・財務分析担当、環境・社会分析担当の配置は必須です。なお、経済・財務分析と環境社会分析の兼任は認めません。

(注1)現地活動担当…調査の実施を円滑に進めるために調査実施国に滞在する者を指します。

(例)



⑤調査におけるプロジェクトマネージャー略歴
 ※下記項目を踏まえた履歴書を別途添付してください。採択後のプロジェクトマネージャーの変更は、契約中止とする場合があります。

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

類似プロジェクトにおけるプロジェクトマネージャーとしての実績:

調査件名	発注者	従事期間 (年月～年月)

⑥主要プロジェクトメンバーの経験・能力
 ※1) 提案プロジェクトにおいて重要度が高いと思われる技術(1種類)の担当者1名、2) 経済・財務分析担当1名、3) 環境・社会分析担当1名につき記入してください。略歴書の添付は不要です。

1) <技術名称> 技術担当

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

選任理由: _____

2) 経済・財務分析担当

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

選任理由: _____

3) 環境・社会分析担当

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

選任理由: _____

2. プロジェクトおよび調査概要

①調査名:	
②対象国・都市: (国)	／(都市)
③サイト名:	※参考資料として、当該国における位置が分かる地図を添付してください。
④実施機関:	※プロジェクトの実施機関(調査におけるカウンターパート)を日英併記で記入してください。
⑤種別:	(新設／機能回復／能力拡大／O&Mのうち、該当するものを記入(複数可))
⑥総事業費: 約	(億円) ※概算を記入してください。図内訳が分かる資料があれば、添付してください。
⑦調査費:	(千円) ※別添2-⑥(調査費概算)の合計金額(税込)を記入してください。
⑧プロジェクト提案に至る背景・問題 ※プロジェクトの提案に至った背景、調査対象国が抱える問題等について、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討などを可能な範囲で記述してください。	
⑨プロジェクト実施概要	
(概要) ※全角150字以内で、提案プロジェクトおよび調査内容の概要を簡潔に記述してください。可能であれば、プロジェクトのサイト地図・概念図等を添付してください。	
(詳細) ※提案プロジェクトの詳細(内容、規模、仕様等)を記述してください。	
⑩調査概要・調査項目(財務・経済分析、環境社会配慮の項目、技術的実現可能性等)	
(調査概要) ※プロジェクトの実現のために必要な調査および今回の調査におけるスコープ等につき、簡潔に記述してください。	
(調査項目) ※具体的な調査項目や調査手法等につき、主要なものを箇条書きで簡潔に記述してください。	

⑪調査スケジュール案

※下の表中に、主要な活動項目を記入し、それぞれ実施期間を実線で明示してください。

活動項目	平成24年			平成25年				
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
(国内作業)								
①								
②								
(現地作業)								
①								
②								

⑫既存調査の有無 ※当該プロジェクトに関する既存調査がある場合は、その内容について記述してください(財務・経済分析、環境社会配慮の項目、技術的実現可能性等)。

作成時期:		年	月
報告書名称・作成者:			
発注者:			
内容:			
リハイスの必要性:			

3. プロジェクトの重要性・効果等

(1) 相手国における当該プロジェクトの重要性・位置付け	
① 相手国の政府開発計画等における位置付け ※当該プロジェクトが相手国の政府関係計画等に位置づけられている場合は、その概要を簡潔に記述するとともに、その根拠資料を添付してください。該当部分が見えるよう明示してください。	
② マスタープラン(MP)の有無 ※当該プロジェクトに関するマスタープランがある場合は、その概要(作成時期、作成者、発注者、内容、当該プロジェクトとの関係を含む。)を簡潔に記述するとともに、その根拠資料(マスタープランにおける関係部分)を添付してください。	
③ プロジェクト実施機関における位置付け(円借のみ) ※当該プロジェクトが相手国のプロジェクト実施機関において位置付けられている場合は、その概要(優先順位を含む。)を簡潔に記述するとともに、その根拠資料を添付してください。	
(2) プロジェクト実現による効果	
① 我が国の技術・ノウハウの活用の可能性(円借のみ) ※当該プロジェクトの実施に必要な資機材・技術等に関する我が国の技術競争力(優位性)、価格競争力、日本国外における類似プロジェクトの受注実績等について具体的に記述してください。また、当該プロジェクト実施により我が国が策定しているJISや技術基準の普及が見込まれる場合は、その内容を具体的に記述してください。	
② 我が国企業の参画可能性(民活のみ) ※当該プロジェクトの実施に必要な資機材・技術等に関する我が国の技術競争力(優位性)、価格競争力、日本国外における類似プロジェクトの受注実績等について具体的に記述してください。出資者として参画を予定しているか否かについては、出資予定比率も含め具体的に記述してください。O&MもしくはEPCコントラクターとして参画を予定している場合は、我が国企業が提供するサービスに関する技術競争力、価格競争力、日本国外における類似プロジェクトの受注実績等について具体的に記述してください。また、当該プロジェクト実施により我が国が策定しているJISや技術基準の普及が見込まれる場合は、その内容を具体的に記述してください。	
③ 相手国に対する経済効果 ※当該プロジェクトの実施による相手国への経済効果(相手国の投資環境整備、継続的な輸出力強化及び雇用創出等)について具体的に記述してください。	
(3) 環境社会に関する側面の検討	
① 環境社会影響の可能性 ※プロジェクトの実施が環境社会影響を与える可能性の有無について記入してください。可能性がある場合は、環境社会影響をどのように把握するのかその調査方法等を記述し、可能性のない場合は、プロジェクトの性格や実施内容に則した明確な理由を記述してください。環境社会影響については、JICA「JICA環境社会配慮ガイドライン」の「別紙4スクリーニング様式」およびJBIC「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」の参考資料「スクリーニングフォーム」並びに「チェックリスト一覧表」を参考にすること(それぞれのガイドラインは、JICA/JBICホームページにて参照可)。	
② 環境改善効果 ※本プロジェクトを実施することにより環境改善効果が期待される場合には、その内容・理由等について記述すること(企画競争募集要領の別添5「環境改善効果に関する対象分野表」を参照)。 (番号)※該当する番号をプルダウンで選択→	
(理由)	

4. プロジェクトの実現可能性

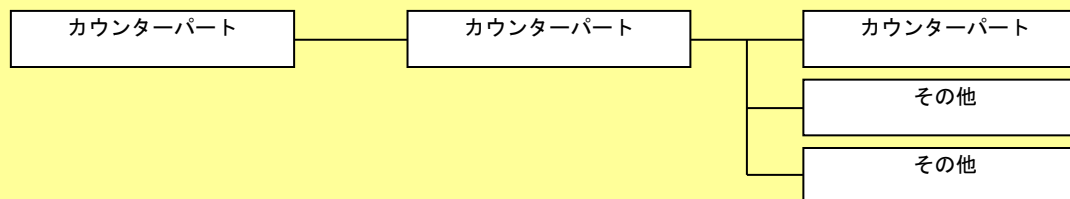
(1) 実施機関の状況														
① 実施機関のプロジェクト実施能力 ※当該プロジェクトに関する実施機関の実施権限、設備完成後のプロジェクト運営能力(類似業務の実績等)、財務体質(新規借入れの可否等)について記述してください。														
② 実施機関の民営化予定(円借のみ) ※当該プロジェクトに関する実施機関の民営化の動きについてご記入ください。(情報がない場合は、当該実施機関が属するセクターの民営化の動きについて記述してください。)														
(2) ファイナンス調達の可能性(民活のみ)														
※何らかの政府保証(政府保証状L/G)または政府関係機関または信用度の高い企業等による長期の取引契約または確実性の高い担保(国際市場での販売が容易な商品の長期の取引契約)が用意される見込み、若しくはこれらが見込めない場合等には、実施主体(提案企業等)が自己資金によりファイナンス可能であるかどうかについて記述してください。これらの状況が確認できる資料がある場合には、当該資料のコピーを個別案件票の後に添付してください。														
(3) プロジェクトの技術レベル														
※当該プロジェクトの主要部分となる技術が、既に商業ベースで実施されているものか否か(実施されている場合は、その具体例)について記述してください。														
(4) リスクファクターの存在														
※当該プロジェクトの実施または効果に制約を与える可能性のある事項(紛争・治安問題、当該プロジェクトの前提となる他のプロジェクトの存在、競合プロジェクトの存在、当該プロジェクトの設備稼働に要する燃料の手当て、用地買収等)について、その状況・今後の見通しを記述してください。														
(5) プロジェクトの支援意向														
※相手国の政府機関、関連団体、実施機関等の協力・支援について記述してください。また、依頼状、サポーティングレターがある場合は、参考資料として添付してください。ただし、依頼状又はサポーティングレターは提案法人宛のものとし、またその際、レターの「和訳」(長文の場合は概要を簡単にまとめたもの)を同時に添付してください。														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">相手国の機関名 (和英両方を明記してください)</th> <th style="width: 50%;">協力・支援の内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #ffff00;"> </td> <td style="background-color: #ffff00;"> </td> </tr> </tbody> </table>			相手国の機関名 (和英両方を明記してください)	協力・支援の内容										
相手国の機関名 (和英両方を明記してください)	協力・支援の内容													
(6) 相手国政府の円借款利用意向(円借のみ)														
※当該プロジェクトに関して相手国政府が円借款利用の意向を示している場合は、その組織名、内容について具体的に記述の上、意向を確認できる資料を個別案件票の参考資料として添付してください。														
(7) 提案法人の調査実績と活動拠点														
① 提案法人と実施機関との類似案件の実績														
※提案法人(共同提案法人含む。)と当該プロジェクト実施機関との類似案件の実績がある場合は、次の内容について記述してください。														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">事業名</th> <th style="width: 20%;">ファイナンス</th> <th style="width: 30%;">実施年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #ffff00;"> </td> <td style="background-color: #ffff00;"> </td> <td style="background-color: #ffff00;"> 年</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffff00;"> </td> <td style="background-color: #ffff00;"> </td> <td style="background-color: #ffff00;"> 年</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #ffff00;"> </td> <td style="background-color: #ffff00;"> </td> <td style="background-color: #ffff00;"> 年</td> </tr> </tbody> </table>			事業名	ファイナンス	実施年			年			年			年
事業名	ファイナンス	実施年												
		年												
		年												
		年												
② 提案法人の現地活動拠点														
※調査実施国における提案法人(共同提案法人含む)の現地支店、系列現地法人、系列商社支店等で、情報収集など事業実施を補完できる活動拠点がある場合は、次の内容について記述してください。														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">名称</th> <th style="width: 50%;">連絡先(住所、電話、FAX、E-mail、担当者名)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="background-color: #ffff00;"> </td> <td style="background-color: #ffff00;"> </td> </tr> </tbody> </table>			名称	連絡先(住所、電話、FAX、E-mail、担当者名)										
名称	連絡先(住所、電話、FAX、E-mail、担当者名)													

5. その他

(1) 相手国の調査協力体制

※調査を実施する際の相手国側の協力体制がある場合は、その内容を図式化して記入してください(氏名、所属部署名、連絡先(電話番号・メールアドレス等)を確定している範囲で全て記入してください)。

(例)



(2) プロジェクトを実施することによる現地日系企業への裨益効果

※当該プロジェクトの実施により現地日系企業への裨益効果があれば、具体的に記述してください。

(3) プロジェクト実現に向けた提案法人の取り組み状況

※取り組み状況、今後の予定等について記述してください。

(4) 提案プロジェクトに関連して、他の提案公募事業に応募している又は応募する予定の有無

※本テーマで他の提案公募事業に現在応募中、又は応募を予定している場合は、その提案公募事業名を記入してください。

平成 24 年度インフラ・システム輸出促進調査等事業
 (円借款・民活インフラ案件形成等調査)
 個別案件票 (調査費概算)
 [「土木関係建設コンサルタント」有資格者用]

(単位:円)

項 目	簡単な積算内訳	金額
1. 直接人件費		
2. 調査事業費 (1) 海外経費 ① 旅費 イ. 航空運賃 ロ. 滞在費 (日当、宿泊) ハ. 渡航雑費 ニ. 海外旅行保険費 ホ. 支度料 ヘ. 交通費 ② その他海外経費 イ. 資料購入費 ロ. 通訳雇用費 ハ. 翻訳費 ニ. 補助要員費 ホ. 会議費 ヘ. 外注費 ト. その他 (※支出費目名を適宜記入) (2) 国内経費 ① 旅費 イ. 航空運賃等 ロ. 滞在費 (日当、宿泊) ハ. 交通費 ② その他国内経費 イ. 資料購入費 ロ. 翻訳費 ハ. 補助要員費 ニ. 会議費 ホ. 報告書作成費 ヘ. 外注費 ト. その他 (※支出費目名を適宜記入)		
3. 委託費		
4. その他原価 別添 3-② 5. を参照		
5. 一般管理費等 別添 3-② 5. を参照		
6. 消費税 (1.+2.+3.+4.+5.)×5%		
合 計		

※それぞれの項目の説明は、別紙 3-②を参照してください。

平成24年度インフラ・システム輸出促進調査等事業
 (円借款・民活インフラ案件形成等調査)
 個別案件票(調査費概算)
 [「役務の提供等」有資格者用]

(単位:円)

項目	簡単な積算内訳	金額
1. 直接人件費		
2. 調査事業費		
(1) 海外経費		
① 旅費		
イ. 航空運賃		
ロ. 滞在費(日当、宿泊)		
ハ. 渡航雑費		
ニ. 海外旅行保険費		
ホ. 支度料		
ヘ. 交通費		
② その他海外経費		
イ. 資料購入費		
ロ. 通訳雇用費		
ハ. 翻訳費		
ニ. 補助要員費		
ホ. 会議費		
ヘ. 外注費		
ト. その他		
(※支出費目名を適宜記入)		
(2) 国内経費		
① 旅費		
イ. 航空運賃等		
ロ. 滞在費(日当、宿泊)		
ハ. 交通費		
② その他国内経費		
イ. 資料購入費		
ロ. 翻訳費		
ハ. 補助要員費		
ニ. 会議費		
ホ. 報告書作成費		
ヘ. 外注費		
ト. その他		
(※支出費目名を適宜記入)		
3. 委託費		
4. 一般管理費		
(1.+2.)×一般管理費率		
5. 消費税		
(1.+2.+3.+4.)×5%		
合計		

※それぞれの項目の説明は、別紙3-②を参照してください。

応募書類（募集要領 6.（3））に関する注意事項

1. 別添 2-②（提案書類受領書）は、複数案件を提案される場合、組織内全体または担当事業部毎に取りまとめの上、提案される全案件を併記してください。また、提案書類を持参する場合には、提案書類の受領と引換に受領書を交付しますので、必要事項をご記入のうえ、提案書と併せてご持参ください。提案書を郵送する場合には、提案書類の到着後に、提案法人のご担当者宛てに郵送しますので、提案書類と共に郵送してください（返信用切手・封筒は同封不要です）。
2. 別添 2-③～⑥については、当該資料を A 4 サイズでプリントアウトして、以下 3 点に留意の上、2 穴ファイルに綴じたものを案件ごとに 8 部提出してください。
 - ・別添 2-③～⑥の順でファイル。
 - ・調査内容の理解に役立つ参考資料等は、ファイル巻末にまとめて添付。
 - ・当該ファイルの背表紙には、「円借款案件形成等調査」もしくは「民活インフラ案件形成等調査」、「調査名」と「主提案法人名」を記入。
3. 別添 2-③～⑥については、別添 3-①、3-②の記入要領に従って必要事項を記入してください。なお、採択された案件については、別添 2-③にご記入いただく「案件概要」ならびにスクリーニング結果について事業管理支援法人のウェブサイトにて公開します。
4. 別添 2-③～⑥については、入力データを 1 枚の電子媒体にまとめて保存し、当該電子媒体に「円借款案件形成等調査」もしくは「民活インフラ案件形成等調査」、「調査名」と「提案法人名」を記入したラベルを貼って提出してください。別添 2 ④及び⑤については、PDF 化せず、必ず Excel 形式のまま保存してください。複数案件を提案される場合、組織内全体または担当事業部毎に取りまとめ、1 つの電子媒体にデータを収めてください。

スクリーニング様式の書き方

調査案件名： バングラデシュ・シレット市ゴミ焼却施設整備計画調査調査の実施者： 海外インフラ株式会社、民活インターナショナル株式会社

記入責任者の氏名、所属・役職名、企業名、連絡先

名前： 円借 太郎所属・役職名： 国際事業部 部長企業名： 海外インフラ株式会社TEL： 03-0000-xxxxFAX： 03-△△△△-□□□□E-Mail： enshaku-taro@kaigai-infra.co.jp記入日： 2012年 4月 25日

署名： _____

質問事項

質問 1. 案件実施予定地の住所

例えば、道路修復やプラント・リノベーション等、案件実施予定地が特定できる場合は、できるだけ具体的な住所を記述してください。

新規事業の場合は、案件実施の候補地について記述してください。

質問 2. 案件の概要

2-1 案件の内容・規模

案件の内容および規模を簡潔に記述してください（150字以内）。

（例）XXXからYYYまでの区間に道路を建設する。想定される規模は、全長〇〇〇キロメートル。採用を検討している工法は△△△。

2-2 案件の必要性をどのように確認していますか？例えば、当該案件は上位計画と整合性がありますか。

■YES（上位計画名：（例）National Socio-Economic Development Plan 第〇章）

□NO □わからない

2-3 「他の選択肢との比較検討等」に関する調査予定がありますか。

■YES（どのような選択肢を想定していますか：（例）事業範囲の設定変更）

□NO（理由を簡潔に述べてください：）

2-4 本調査において、ステークホルダーとの協議を予定していますか。

■YES（予定されている場合は、当面、どのようなステークホルダーを想定されていますか：

（例）プロジェクトサイト近隣の地域住民等）

□NO（理由を簡潔に述べてください：）

質問3. 案件実施予定地内または周辺域は以下のいずれかに該当しますか？

□YES ■NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください。>

□国立公園、国指定の保護対象地域（国指定の海岸地域、湿地、少数民族・先住民のための地域、文化遺産等）

□原生林、熱帯の自然林

□生態学的に重要な生息地（サンゴ礁、マングローブ湿地、干潟等）

□国内法、国際条約等において保護が必要とされる貴重種の生息地

□大規模な塩類集積あるいは土壌浸食の発生する恐れのある地域

□砂漠化傾向の著しい地域

□考古学的、歴史的、文化的に固有の価値を有する地域

□少数民族あるいは先住民、伝統的な生活様式を持つ遊牧民の人々の生活区域、もしくは特別な社会的価値のある地域

質問4. 当該案件を実施した場合、以下に示す要素が生じる可能性が予想されますか？

■YES □NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください>

■非自発的住民移転

□地下水揚水

□埋立、土地造成、開墾

□森林伐採

関係する環境社会影響の概要

チェックした全ての項目につき、主に以下の点に関して説明を記述してください。

- ・ 現時点で想定される具体的な影響と、改善方法
- ・ 本調査における当該項目に関する情報収集の方法

個別案件票（調査費概算）の書き方

調査費の対象と各費目の内訳は次のとおりです。

1. 直接人件費

直接人件費とは、本事業に直接従事する者の直接作業に対する給料その他手当をいいます。

委託契約に係る人件費時間単価の積算は以下の通りとします。

【手法 1：健保等級単価計算】

本計算は当該委託事業における健保等級単価の計上方法、単価表等を確認して行うこととなります。

○ 時間単価の考え方

健保等級単価計算を使用する場合における時間単価の適用は原則下表のとおりとします。なお、当該単価を使用する場合には、時間内、時間外、休日等の区分を問わず、同一の単価を使用します。^(注1)

雇用関係	給与	時間単価
健保等級適用者	全て	賞与回数に応じた時間単価一覧表の区分を選択し、「健保等級」に対応する時間単価を適用。
健保等級適用者以外 ^(注2)	年俸制	月給額を算出 ^(注3) し、時間単価一覧表の「月給額範囲」に対応する時間単価を適用。
	月給制	
	日給制	時間単価一覧表を適用せず、日給額 ^(注4) を所定労働時間で除した単価（1円未満切捨て）を適用。
	時給制	時間単価一覧表を適用せず、時給額 ^(注4) を適用。

^(注1) ただし、健保等級単価に基づく人件費が、事業者の負担した人件費を大幅に超える場合等は、時間単価の調整が必要になります。

^(注2) 当該事業期間内に支給される賞与（事業期間終了日の翌月末日に支給することが確定している賞与も含む。）を時間単価の算定に加算することができます。加算方法は、月給額に加算する場合は、上期（4～9月）、下期（10月～3月）の期間内にそれぞれ支給される賞与額を各期間の月額に加算（対応する月数で除す）し、日給額に加算する場合は、前記方法をさらに1か月あたりの所定労働日数で除した金額を日額に加算します（1円未満切捨て）。

^(注3) 年俸から月給額を算定する場合には健康保険料の報酬月額の算定に準じます。

^(注4) 1日あたりの通勤手当（雇用契約書等から算定できるもの）を所定労働時間で除して得た額を時間単価に加算します。

(注5) 就業規則等で定めた所定労働時間より短い、短時間労働者（嘱託、短時間勤務正社員等の別にかかわらず労働契約等で短時間労働が規定されている者）については、所定労働時間の比率により調整したものを使用することができます。健保等級の適用にあたっては、委託事業の開始時に適用されている等級に基づく単価を使用し、当該事業期間中において改定があった場合には新しい健保等級に基づく単価を改定月より適用します。

【手法2：実績単価計算】

○ 正職員、出向者及び臨時雇用職員^(注1)の件費時間単価の積算方法

$$\text{件費時間単価} = (\text{年間総支給額} + \text{年間法定福利費}) \div \text{年間理論総労働時間}$$

* 法定福利費は健康保険料、厚生年金保険料（厚生年金基金の掛金部分を含む。）、労働保険料、児童手当拠出金、労働基準法の休業補償等の事業者負担分とします。

* 年間理論総労働時間は年間営業カレンダー等から年間所定営業日数を算出し、就業規則等から1日あたりの所定労働時間を算出し、それぞれ算出した日数及び時間を乗じて得た時間です。

なお、年間総支給額は、基本給、管理職手当、都市手当、住宅手当、家族手当、通勤手当等の諸手当及び賞与を含めることができますが、時間外手当、食事手当などの福利厚生面で補助として助成されているものは含めることができません（以下同じ）。

* 出向者及び臨時雇用職員の年間総支給額及び年間法定福利費は、受託者が負担した年間給与及び年間法定福利費とします。

* 所定時間外労働を含む従事時間が年間理論総労働時間を超える場合は、時間単価の調整が必要になります。

(注1)：「臨時雇用職員」とは、単純作業を行うアルバイトではなく、正職員と同等以上又は補助者として一定の経験がある者をいいます。なお、アルバイトについては、「10. 補助員人件費に関する経理処理」を参照ください。

○ 時間外手当がない管理職の時間単価の積算方法

原則として管理職の時間単価は、(1)の積算とし、やむを得ず委託業務上時間外も業務を要することとなった場合は、確定時に(2)の積算により精算するものとします。

(1) 原則 (委託契約締結時、確定時も同様)

$$\text{件費時間単価} = (\text{年間総支給額} + \text{年間法定福利費}) \div \text{年間理論総労働時間}$$

間

(2) 時間外の作業を要した場合（確定時に精算）

$$\text{件費時間単価} = (\text{年間総支給額} + \text{年間法定福利費}) \div \text{年間実総労働時間}$$

* 時間外の費用の計上にあつては、業務日誌以外にタイムカード等により年間実総労働時間を立証できる場合に限りします。

* 年間実総労働時間＝

年間理論総労働時間＋（委託事業及び自主事業等における時間外の従事時間数）

【手法3：コスト実績単価計算】

○ 正職員の人件費時間単価の積算方法

人件費時間単価 ＝時間あたりの人件費単価相当額＋時間あたりの間接的経費

時間あたりの人件費単価相当額は、企業会計において労務費の適正な原価計算をおこなうにあたって用いる予定（実績）人件費単価もしくは手法2を用いて算出される人件費単価とする。なお、事務手続の効率を勘案して役職等ランク別の単価の設定をすることができます。

時間あたりの間接的経費は、損益計算書等の売上原価のうち、事業をおこなうために必要な家賃、水道光熱費、コンピュータ使用料、回線使用料、文房具などの汎用的な消耗品類、減価償却費など、当該事業に要した経費として抽出・特定が困難な経費を、それらを裨益している従事者の総労働時間で除算して算出する。なお事務手続の効率を勘案して、事業部門を単位として算出することができます。

（計算例）

役職	役職の従業員数 (a)	人件費合計額 (b)	法定福利費合計額 (c)	年間労働時間 (d)=(a)*1960	時間あたり人件費単価 (e)=((b)+(c))/(d)	時間あたり間接的経費 (f)(※)	コスト実績単価 (e)+(f)
主席研究員	20	400,000,000	60,000,000	39,200	11,734	3,985	15,719
主任研究員	100	1,050,000,000	157,500,000	196,000	6,161	3,985	10,146
研究員	200	1,400,000,000	210,000,000	392,000	4,107	3,985	8,092
計	320	2,850,000,000	427,500,000	627,200			
(※ 時間あたり間接的経費) 2,500,000,000 ÷ 627,200((d)の年間労働時間) = 3,985							
損益計算書の売上原価のうち抽出困難な経費額							
減価償却費		aaa,aaa,aaa					
水道光熱費		bbb,bbb,bbb					
回線使用料		ccc,ccc,ccc					
...							
合計		2,500,000,000					

○ 出向者、臨時雇用職員^(注1)の積算方法

コスト実績人件費時間単価採用している場合、時間あたりの間接的経費を出向者、臨時職員等を含めて算出している場合は、次のとおり積算します。ただし、時間あたりの間接的経費を出向者、臨時職員等を含めず算出している場合、時間あたりの間接的経費の計上は認められません。

人件費時間単価 ＝

（受託者が負担した年間総支給額^(注2)＋年間法定福利費）÷
年間理論総労働時間＋時間あたりの間接的経費

(注1)：「臨時雇用職員」とは、単純作業を行うアルバイトではなく、正職員と同等以上又は補助者として一定の経験がある者をいいます。なお、アルバイトについては、「10. 補助員人件費に関する経理処理」を参照ください。

(注2) : 「事業者が負担した年間総支給額」には、時間外手当を含めてはいけません。

【手法4：受託単価計算】

受託者に公表・実際に使用している受託人件費単価規程等が存在する場合、すなわち、①当該単価規程等が公表されていること、②他の官公庁で当該単価の受託実績があること、③官公庁以外で当該単価での複数の受託実績があること、のいずれかの条件を満たす場合、同規程等に基づく受託単価による算出（以下「受託単価計算」という。）を認める場合があります。

○ 正職員の受託人件費時間単価

受託単価規程等に基づく時間単価を使用します。

○ 出向者、臨時雇用職員^(注1)の受託単価計算

受託人件費時間単価を定めている場合であっても、出向者、臨時雇用職員については、次のとおり積算します。

$$\text{受託人件費時間単価} = \frac{\text{（受託者が負担した年間総支給額^(注2) + 年間法定福利費）}}{\text{年間理論総労働時間}}$$

(注1) : 「臨時雇用職員」とは、単純作業を行うアルバイトではなく、正職員と同等以上又は補助者として一定の経験がある者をいいます。なお、アルバイトについては、「10. 補助員人件費に関する経理処理」を参照ください。

(注2) : 「事業者が負担した年間総支給額」には、時間外手当を含めてはいけません。

2. 調査事業費

(1) 海外経費

① 旅費

現地調査のために、日本から海外または海外間の出張に要する旅費、日当、宿泊費等。航空運賃（シートクラス等）、日当、宿泊費等は、各委託先の旅費規程に基づき算出して下さい。

イ. 航空運賃：日本から海外、または海外間の航空運賃（航空券代、航空保険料、燃油サーチャージ、空港使用料、出入国税等）。

※ 区間・掛数について「現地調査行程予定表」の行程と一致しているかを確認して下さい。

ロ. 滞在費：海外出張期間中の日当、宿泊費。

日当・宿泊費等が旅費格付によって異なる場合は、どの調査員の分であるかが分かるように調査員名を記載して下さい。

※ 宿泊先・掛数について「現地調査行程予定表」と整合しているかを確認して下さい。

ハ. 渡航雑費：海外出張に係る雑費：査証代、査証取得手数料等。

※ 査証代は、原則として、契約期間内の有効期間のもののみ計上可とします。契約期間前に前もって取得した査証代については計上不可となりますのでご注意下さい。

※ 査証代は原則シングルビザとしますが、マルチビザを取得する方が経費的に安価と判断されるだけの回数の出張が予定されている場合は、マルチビザの取得を認めます。

ニ. 海外旅行保険費：海外出張する際の海外旅行傷害保険料。

※ 保険期間について「現地調査行程予定表」と整合しているかを確認して下さい。

※ 詳細欄にはどの調査員の分であるかが分かるように、該当する調査員名を記載して下さい。

ホ. 支度料：海外出張する際の支度料。

ヘ. 交通費：海外出張に係る移動費：法人所在地または調査員自宅から国内の空港間の交通費、現地での空港－ホテル間の移動費、現地での調査業務に必要な交通費、車両借上費等。

※ タクシーの利用について：

現地の移動に際し、現地交通事情、治安事情等によってはタクシー利用が認められますが、精算時において、利用区間や理由について詳細を記載していただく必要があります。

ます。利用理由に妥当性が認められない場合は、計上を取り下げてください。また、

なお、国内移動時のタクシー代は、利用理由に妥当性が認められない場合は、計上を取り下げてください。

②その他海外経費

現地での調査業務遂行に直接必要な旅費以外の経費。

イ. 資料購入費：現地での調査業務に必要な資料・技術情報等の購入費。

※当該調査に実際に使用するもののみ計上可能。但し、同じ資料を2部以上購入することはできません。また、購入した資料はリストを作成し、精算時には当該リスト及び資料の写しをご提出いただくこととなりますので、管理の徹底にご留意下さい。

ロ. 通訳雇用費：現地での調査業務に必要な通訳雇用費。

ハ. 翻訳費：現地での調査業務に必要な資料・技術情報等の翻訳費。

ニ. 補助要員費：現地での調査データ整理等業務補助を行う補助員（アルバイト、派遣社員等）の賃金等をいいます。補助要員とは、時間単価の契約に基づき、管理者のもとで補助的に役務を提供する者をさします。

※ある会社の従業員を調査期間のみ時間単価契約で雇用する場合は、委託費での取扱となり、補助要員費では精算出来ませんので御注意下さい。

※調査員が現地に滞在し、現地における業務管理が可能な場合のみ雇用が可能です。現地に調査員が一人もいない期間については、補助要員を雇用できませんので、ご注意ください。

ホ. 会議費：カウンターパートとの会議等、調査業務遂行に必要な会議開催に係る会場、飲み物（コーヒー代程度）に要する経費。

※食事代、酒類の計上は認めません。

※内部関係者や通訳だけとの会議費の計上は認めません。精算時に参加者リスト（氏名・肩書）、会議議事録の提出が必要となりますのでご注意ください。

ヘ. 外注費**：現地での効率的な調査業務遂行に必要なデータ収集・分析等の外注費

例：法制度調査、税制度調査、交通量調査、地質調査、初期環境社会影響調査等

****外注費の定義**

分析業務などのように実際の業務の内容が特定・定型化していて、発注側が提示した仕様書等において求める結果を満たす（仕事の完成が目的）ことによって、その対価を支払うものであり、当該対価は原則として変動的要素を含まない（契約締結時約定のとおり）。

なお、以下の業務については別掲する「委託費」として計上すること。

委託費： 実際の業務の内容（進行）が、一定程度相手方の裁量にゆだねられており、結果よりもその業務の内容を期待するものであり、その対価は最終的な実績報告書の受理及び確定行為により決定される。

ト. その他： 現地で調査業務遂行に必要なその他の経費。イ～ヘに当てはまらない経費は全て「ト. その他」として下さい。

※通信連絡費（電話料金・FAX料金・インターネット接続料等）及び一般事務用品費（コピー代・用紙代・トナー、カートリッジ代等）の計上は認めません。

(2) 国内経費

① 旅費

効率的な調査実施のため国内出張に要する費用。

旅費、日当、宿泊費等は各委託先の旅費規程に基づき、算出して下さい。

イ. 航空運賃： 国内出張時における航空運賃。詳細欄に出発地-到着地を明記して下さい。

ロ. 滞在費： 国内出張期間中の日当、宿泊費。

ハ. 交通費： 国内出張時における交通費及び国内での調査業務に必要な交通費。最短距離かつ最安値ルートを選択して下さい。

※国内移動時のタクシー代は、利用理由に妥当性が認められない場合は、計上を取り下げてください。

② その他国内経費

日本国内での調査業務遂行に直接必要な旅費以外の経費。

イ. 資料購入費： 調査業務に必要な資料・技術情報等の購入費。

ロ. 翻訳費： 調査業務に必要な資料・技術情報等の翻訳費。

ハ. 補助要員費： 調査データ整理等に係る業務補助を行う補助員（アルバイト、派遣社

員等)の賃金等をいいます。補助要員とは、時間単価の契約に基づき、管理者のもとで補助的に役務を提供する者をさします。

※ある会社の従業員を調査期間のみ時間単価契約で雇用する場合は、委託費での取扱となり、補助要員費では精算出来ませんので御注意下さい。

二. **会議費**：調査業務遂行に必要な会議開催に係る会場、飲み物（コーヒー代程度）に要する経費。

※食事代、酒類の計上は認めません。

※内部関係者だけとの会議費の計上は認めません。精算時に参加者リスト（氏名・肩書）、会議議事録の提出が必要となりますのでご留意下さい。

ホ. **報告書作成費**：調査報告書作成のために必要な①翻訳、②印刷製本、③電子ファイル作成等に要する費用。

※校正や編集の為の person 費を報告書作成費に計上することはできません。

ヘ. **外注費**：調査業務に必要なデータ収集・分析等の外注費等（例：パース作成費、データ分析等）

****外注費の定義**

分析業務などのように実際の業務の内容が特定・定型化していて、発注側が提示した仕様書等において求める結果を満たす（仕事の完成が目的）ことによって、その対価を支払うものであり、当該対価は原則として変動的要素を含まない（契約締結時約定のとおり）。

なお、以下の業務については別掲する「委託費」として計上すること。

委託費： 実際の業務の内容（進行）が、一定程度相手方の裁量にゆだねられており、結果よりもその業務の内容を期待するものであり、その対価は最終的な実績報告書の受理及び確定行為により決定される。

ト. **その他**：調査業務に必要なその他経費。イ～ヘに当てはまらない経費は全て「ト. その他」として下さい。

※通信連絡費（電話料金・FAX料金・インターネット接続料等）及び一般事務用品費（コピー代・用紙代・トナー、カートリッジ代等）の計上は認めません。

3. 委託費

委託先が委託業務の一部について再委託（再々委託先を含む）を行う場合、再委託先（再々委託先を含む）へ支払う費用は「委託費」として処理します。

(1)再委託先（再々委託先）の直接人件費及び調査事業費に関する各種書類の作成は、委託先と同様の取り扱いとします。

尚、再委託先（再々委託先）の調査員についても、現地調査が発生する場合は、幹事法人が取りまとめて現地調査行程予定表を提出して下さい。

(2)再委託先（再々委託先）が積算単価により直接人件費を計上する際には委託先と同様一般管理費率による一般管理費※の計上をすることが可能です。計上する場合は、再委託先（再々委託先）の有価証券報告書（損益計算書）をご提出下さい。

(3)その他特殊な事情等があれば別途ご相談下さい。

【※一般管理費について】

再委託先（再々委託先）の一般管理費は、再委託先（再々委託先）の一般管理費率に基づき計算した金額のみ積算・精算時に加算することができます。「土木関係建設コンサルタント」の有資格者が、幹事法人もしくは共同提案法人として再委託先になる場合のみ、その他原価及び一般管理費等を加算することが出来ます。共同提案法人を除く再委託先が「土木関係建設コンサルタント」の有資格者であったとしても、その他原価及び一般管理費等は認められません。

なお、共同提案法人であり、且つ再委託先（再々委託先）の一般管理費率については、幹事法人と同様に原則として10%を超えないものとします。

※再委託に関する留意事項

業務の効率性、経済性の観点から、総合的な企画及び判断並びに業務遂行管理部分について、再委託、外注を行うことは出来ません。

「調査事業費」の「外注費」及び「委託費」（則ち、契約書別紙2 履行体制図に掲載される事業者に支出する経費）の合計は、原則として経費総額の1/2を越えてはならず、1/2を越えざるを得ない場合は、契約時に再委託理由書を御提出いただきます。

また、採択事業者が特例民方法人（※旧民法第34条の規定により設立された社団法人又は財団法人であって、一般社団法人・財団法人又は公益社団法人・財団法人に移行していないもの）の場合は、1/2以上となる契約は原則として締結出来ません。

※以上、詳細につきましては、下記URLにて掲載されている委託事業事務処理マニュアルをご参照下さい。

http://www.meti.go.jp/information_2/publicoffer/jimusyori_manual.html

4. 一般管理費

(1) 一般管理費とは、委託業務の実施に必要な間接的経費をいい、Ⅰ直接人件費とⅡ調査事業費の合計金額に一般管理費率を乗じて算出します。ただし、一般管理費率については、原則として、10%を超えないものとします。

(2) 一般管理費率は、各委託先の直近の有価証券報告書の損益計算書（またはこれに準ずる資料）の売上原価に占める一般管理費の比率とします。ただし、「販売費及び一般管理費」と分類されている場合は、そのうち販売費に係る費目を除いた額の比率とします。なお、「販売費に係る費目」とは、販売運送費、販売に係る人件費、販売施設に係る経費（減価償却費、諸税等）、販売促進費、広告宣伝費、交際費及びこれらに相当する費目をいう。

5. その他原価、一般管理費等（「土木関係建設コンサルタント」有資格者の場合）

業種等の区分「土木関係建設コンサルタント」の有資格者である提案法人については、国交省設計業務等積算基準に準拠し、その他原価及び一般管理費等の請求を認めることとします。この場合、その他原価及び一般管理費等の積算は以下を上限とします。

なお、その他原価及び一般管理費等の計上可否については、「土木関係建設コンサルタント」の資格を有しているか否かの外形的判断だけでなく、提案書又は契約書に記載される調査実施体制において、適格な技術者（調査団リーダーは、国交省が定める設計業務委託等技術者の「技術者の職種区分」で規定する「主任技師」相当及びリーダー以外は同規定の「技術者B」相当で構成とします。）が土木関係建設コンサルタント業務に従事することが明確である場合に、その他原価及び一般管理費等の計上を認めることとします。

また、「土木関係建設コンサルタント」の有資格者であっても、一般管理費の計上を前提とした受託人件費時間単価を用いている場合は、その他原価及び一般管理費等の計上は認めません。これらの点に関しては、その経費を確定する際に確認することとします。

その他原価：その他原価は次式により算定した額の範囲内とします。

$$(\text{その他原価}) = (\text{直接人件費}) \times \alpha / (1 - \alpha)$$

α は35%とします。

一般管理費等：一般管理費等は次式により算定した額の範囲内とします。

$$(\text{一般管理費等}) = (\text{直接人件費} + \text{調査事業費(直接経費)} + \text{その他原価}) \times \beta / (1 - \beta)$$

β は30%とします。

以上

調査報告書作成基準 (円借款案件形成等調査)

調査報告書の作成においては、下記の内容の調査結果を調査報告書に記載するとともに、下記項目の順序に従って作成することとする。また、調査の実施においては、相手国の関係機関と十分に協議することとする。

記

0. 要約

※プロジェクトの概要や報告書の全体像が容易に理解できるように下記 1. 以降の内容を要約して記述。

- (1) プロジェクトの背景・必要性
- (2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針
- (3) プロジェクトの概要

※プロジェクト概要が明確に分かるように且つ簡潔に記述。また、以下の内容を必ず含むこと。

①事業総額

②予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）と EIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※NPV（Net Present Value；正味現在価値）と B/C（Benefit/Cost；費用便益費）の結果概要を可能な限り記述すること。

③環境社会的側面の検討

※問題が存在する場合は、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮項目について記述。

(4) 実施スケジュール

※詳細設計・入札・建設工事等の日程について記述。

(5) 円借款要請・実施に関するフィージビリティ

※円借款要請や実施に関するフィージビリティの有無、その理由及び今後必要な施策について記述。

※他国ドナーや民間レベルの動き等を含めて具体的に記述。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

※技術面等の優位性について記述。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

※プロジェクト実施認可、円借款要請など案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスクについて記述。

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

※スケールを明示。

1. 相手国、セクター等の概要

(1) 相手国の経済・財政事情

(2) プロジェクトの対象セクターの概要

(3) 対象地域の状況

2. 調査方法

(1) 調査内容

(2) 調査方法・体制

※調査体制については、調査団の氏名・専門分野・役割を明記。カウンターパートについても同様。

(3) 調査スケジュール

※国内調査と現地調査とを分け記述。また、計画地域への現地調査があれば、それについても明記。

※現地調査及び計画地域調査については、調査日程の実績、先方側面会者を含む。

※プロジェクトの実施決定権限を有する政府上層部局及び円借要請の決定権限を持つ政府上層部局への説明日時・面会者等を明記。

3. プロジェクトの内容及び技術的側面の検討

※原則として以下の内容は必ず含むものとするが、これが困難な場合は、報告書作成段階において事業管理支援法人と協議し了解を得ること。

(1) プロジェクトの背景・必要性等

※プロジェクトの政府開発計画との関係、事業化の優先度等について記述。

※プロジェクトの必要性・優位性が第三者に対して明らかな様に、出来るだけ定量的なデータ分析等を踏まえ明確に示すこと。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) 相手国政府機関のプロジェクト実施・内容に対する基本方針（資源関連案件のみ記載）

(3) プロジェクトの内容等決定に必要な各種検討

① 需要予測

※需要予測方法とその結果を含む。

② プロジェクトの内容を検討・決定する際に必要な問題点の把握・分析

③ 技術的手法の検討

※採用する技術面等の優位性・妥当性、関係インフラ・システム等との整合性について具体的に記述すること（例えば、採用技術・システムの優位性が明らかになるような比較分析等）。

(4) プロジェクトの計画概要

① プロジェクトの内容決定の基本方針

※相手国機関の実施方針、現状分析結果、相手国に対する効果等と関連づけて記述。

② 概念設計及び適用設備の仕様

③ 提案プロジェクトの内容

※サイト及び事業予算規模等。

④ 提案技術・システムを採用するに当たっての課題及びその解決策

4. 環境社会的側面の検討

※環境社会的側面について、以下のとおり記述すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) プロジェクトの実施に伴う環境改善効果

※汚染物質や温室効果ガスの排出削減効果等の環境改善効果が認められる場合における定量的効果・影響の分析（分析手法を明記）について記述。なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) プロジェクトの実施に伴う環境社会面への影響

※JICA「JICA環境社会配慮ガイドライン」の「別紙4スクリーニング様式」及びJBIC「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」の参考資料「スクリーニングフォーム」並びに「チェックリスト一覧表」を参考とし、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮の項目の幅広い洗い出しを行い、その結果を記述すること。

調査の実施者は、提案プロジェクトの想定される実施機関との協議を原則として実施し、その結果について記述する。特に、被影響地域が明確であると判断される場合には、想定されるステークホルダーの特定方法と必要な情報収集の内容・方法等を含む協議の結果を記述すること。このために、必要に応じて当該地域の環境社会状況に詳しい個人や団体からの情報

収集に努め、情報収集を行った場合はその結果を記述すること。

なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(3) 相手国の環境社会配慮関連法規の概要及びそのクリアに必要な措置

※プロジェクトの実施の際に関係する環境社会配慮関連法規の概要とそれをクリアするために必要な措置について記述すること。また、プロジェクトの実施に必要な相手国のEIA（環境アセスメント）等の内容についても記述すること。本調査の次の段階でEIAを行う必要がある場合は、時期、期間、調査が必要な領域・調査事項、本調査実施段階で想定し得る必要な対応策等を記述すること。

(4) プロジェクトの実現のために当該国（実施機関その他関連機関）が成すべき事柄

※本プロジェクトの実現に向けて当該国において実施されるべき事柄を記述すること。

5. 財務的・経済的実行可能性

※プロジェクトの財務的・経済的妥当性（円借款活用の妥当性含む）を総合的な観点から考察すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) 事業費の積算

※内貨分と外貨分が分かるように記載。土木・建設費、資機材費、コンサルティング費、予備費の費目別費用が分かるように記載。

※プロジェクトが複数フェーズで建設される場合は、フェーズ別にも記載。

※内貨分は現地通貨で記載。総事業費は円貨及び米ドル建てで記載。現地通貨の円貨、米ドルへの換算するための為替レートを明示。

※相手国政府にとって、本調査事業の結果が事業費の根拠として認識されるため、事業費の積算については、抜けや不備等がないよう、各調査団において責任をもって確認すること。

(2) 予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）とEIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※単に数値を計算するだけでなく、計算された数値につき分析の上、結論（フィージビリティの有無等）を記載。

※FIRR 結果は、対象国の長期金利と比較し妥当性を検討すること。

※EIRR の結果は、資本機会費用と比較し妥当性を検討すること。

※予備的財務・経済分析においては、できる限りNPV及びB/Cをあわせて算出し、総合的な

観点から評価を行うこと。

※予備的財務・経済分析いずれにおいても感度分析を行うこと

※STEP 適用を視野に入れている案件の場合は、ライフサイクル全体を考慮すること。

※可能であれば、キャッシュ・フローの分析も実施すること。

6. プロジェクトの実施スケジュール

※詳細設計、入札、プロジェクトの建設、実施等に係る今後の詳細スケジュールを記載する。

7. 相手国側実施機関の実施能力

(1) 相手国実施機関の概要

※組織体制・所管事項・財務状況・技術レベル等について記述。

(2) 相手国におけるプロジェクト実施のための組織体制

※推進部局名及び実施担当部局名を含む。また、当該実施機関の民営化動向についても記述。

(3) 相手国実施機関の能力評価と（不十分な場合は）対応策

※相手国実施機関が、財務・技術・管理等の面でプロジェクトの建設・運営が可能であるかを明らかにすると共に、問題のある場合はその解決方法を示すこと。

8. 我が国企業の技術面等での優位性

(1) 対象プロジェクト（設備・商品・サービス別）における日本企業の国際競争力と受注の可能性

※世界市場における他国企業の実績と比較すること。

(2) 日本から調達が見込まれる主な資機材の内容及び金額

※総事業費に占める日本からの調達比率予測を含む。

(3) 我が国企業の受注促進するための必要な施策

9. プロジェクトの資金調達の見通し

(1) 相手国政府・機関の資金調達に関する考え方

※実施機関（CP）のみならず、担当省庁、円借款要請機関、等の関係機関の考え方も記述。

(2) 資金調達に伴う関連機関の動向

※他国又は他機関からの資金供与の可能性、民間資金の活用可能性等について記述。

(3) 提案プロジェクトに関する資金調達の見通し及び円借款要請の現状・可能性

※本事業の目的の1つが「提案事業の円借款要請・供与の実現」であることを踏まえて、提

案プロジェクトの資金調達の見通しを明らかにすること。

※調査中（特に調査終了時）に、プロジェクトの実施決定権限を有する政府上層部局及び円借要請の決定権限を持つ政府上層部局に案件の説明を行い、案件実施・円借要請の可能性につき確認した結果について記述。

10. 円借款要請に向けたアクションプランと課題

（1）円借款要請に向けた取り組み状況

①円借款要請及び実施に係る関係機関の概要

※各機関の役割、組織図等を含む。

②相手国の関係官庁・実施機関の取り組み状況

③日本側の取り組み状況

（2）今後の円借款要請・供与に向けて必要となる措置

①事業実施、提案技術の採用、円借款要請の実現に関して前提条件となる相手国の法的・財政的制約等の有無（有る場合は、その内容・今後の改正の可能性を含む。）

②日本側で必要な措置

③追加的な詳細分析等の要否（必要な場合は、その内容を含む。）

（3）円借款要請に向けた具体的なアクションプランと課題

※想定される実施機関等からの情報収集等を踏まえ、調査実施後にどのような手続きを行うことで円借款要請に繋がるかを具体的に記述する。その中で課題がある場合は、その内容と解決策を提言すること。

（留意事項）

調査の基礎データについては、出典及び入手経路を記載すること。

調査報告書作成基準 (民活インフラ案件形成等調査)

調査報告書の作成においては、下記の内容の調査結果を調査報告書に記載するとともに、下記項目の順序に従って作成することとする。また、調査の実施においては、相手国の関係機関と十分に協議することとする。

記

0. 要約

※プロジェクトの概要や報告書の全体像が容易に理解できるように下記 1. 以降の内容を要約して記述。

- (1) プロジェクトの背景・必要性
- (2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針
- (3) プロジェクトの概要

※プロジェクト概要が明確に分かるように且つ簡潔に記述。また、以下の内容を必ず含むこと。

①事業総額

②予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）と EIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※NPV（Net Present Value；正味現在価値）と B/C（Benefit／Cost；費用便益費）の結果概要を可能な限り記述すること。

③環境社会的側面の検討

※問題が存在する場合は、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮項目について記述。

(4) 実施スケジュール

※詳細設計・入札・建設工事等の日程について記述。

(5) 実施に関するフィージビリティ

※実施に関するフィージビリティの有無、その理由及び今後必要な施策について記述。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

※技術面等の優位性について記述。

(7) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

※スケールを明示。

1. 相手国、セクター等の概要

(1) 相手国の経済・財政事情

(2) プロジェクトの対象セクターの概要

(3) 対象地域の状況

2. 調査方法

(1) 調査内容

(2) 調査方法・体制

※調査体制については、調査団の氏名・専門分野・役割を明記。カウンターパートについても同様。

(3) 調査スケジュール

※国内調査と現地調査とを分け記述。また、計画地域への現地調査があれば、それについても明記。

※現地調査及び計画地域調査については、調査日程の実績、先方側面会者を含む。

3. プロジェクトの内容及び技術的側面の検討

※原則として以下の内容は必ず含むものとするが、これが困難な場合は、報告書作成段階において事業管理支援法と協議し了解を得ること。

(1) プロジェクトの背景・必要性等

※プロジェクトの政府開発計画との関係、事業化の優先度等について記述。

※プロジェクトの必要性・優位性が第三者に対して明らかな様に、出来るだけ定量的なデータ分析等を踏まえ明確に示すこと。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。(2) 相手国政府機関のプロジェクト実施・内容に対する基本方針(資源関連案件のみ記載)

(3) プロジェクトの内容等決定に必要な各種検討

① 需要予測

※需要予測方法とその結果を含む。

② プロジェクトの内容を検討・決定する際に必要な問題点の把握・分析

③ 技術的手法の検討

※採用する技術面等の優位性・妥当性、関係インフラ・システム等との整合性について具体的に記述すること(例えば、採用技術・システムの優位性が明らかになるような比較分

析等)。

(4) プロジェクトの計画概要

① プロジェクトの内容決定の基本方針

※相手国機関の実施方針、現状分析結果、相手国に対する効果等と関連づけて記述。

② 概念設計及び適用設備の仕様

③ 提案プロジェクトの内容

※サイト及び事業予算規模等。

④ 提案技術・システムを採用するに当たっての課題及びその解決策

4. 環境社会的側面の検討

※環境社会的側面について、以下のとおり記述すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) プロジェクトの実施に伴う環境改善効果

※本項目には、汚染物質や温室効果ガスの排出削減効果等の環境改善効果が認められる場合における定量的効果・影響の分析(分析手法を明記)について記述すること。なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) プロジェクトの実施に伴う環境面社会面への影響

※本項目には、JICA「JICA環境社会配慮ガイドライン」の「別紙4スクリーニング様式」及びJBIC「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」の参考資料「スクリーニングフォーム」並びに「チェックリスト一覧表」を参考とし、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮の項目の幅広い洗い出しを行い、その結果を記述すること。

調査の実施者は、提案プロジェクトの想定される実施機関との協議を原則として実施し、その結果について記述する。特に、被影響地域が明確であると判断される場合には、想定されるステークホルダーの特定方法と必要な情報収集の内容・方法等を含む協議の結果を記述すること。このために、必要に応じて当該地域の環境社会状況に詳しい個人や団体からの情報収集に努め、情報収集を行った場合はその結果を記述すること。

調査の実施者は、提案プロジェクトの想定される実施機関との協議を原則として実施し、その結果について記述する。特に、被影響地域が明確であると判断される場合には、想定されるステークホルダーの特定方法と必要な情報収集の内容・方法等を含む協議の結果を記述すること。このために、必要に応じて当該地域の環境社会状況に詳しい個人や団体からの情報収集に努め、情報収集を行った場合はその結果を記述すること。

なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、

提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(3) 相手国の環境社会配慮関連法規の概要及びそのクリアに必要な措置

※本項目には、プロジェクトの実施の際に関係する環境社会配慮関連法規の概要とそれをクリアするために必要な措置について記述すること。また、プロジェクトの実施に必要な相手国のEIA（環境アセスメント）等の内容についても記述すること。本調査の次の段階でEIAを行う必要がある場合は、時期、期間、調査が必要な領域・調査事項、本調査実施段階で想定し得る必要な対応策等を記述すること。

(4) プロジェクトの実現のために当該国（実施機関その他関連機関）が成すべき事柄

※本項目には、本プロジェクトの実現に向けて当該国において実施されるべき事柄を記述すること。

5. 財務的・経済的実行可能性

※プロジェクトの財務的・経済的妥当性を総合的な観点から考察すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) 事業費の積算

※内貨分と外貨分が分かるように記載。土木・建設費、資機材費、コンサルティング費、O&M、予備費の費目別費用が分かるように記載。

※内貨分は現地通貨で記載。総事業費は円貨及び米ドル建てで記載。現地通貨の円貨、米ドルへの換算するための為替レートを明示。

※相手国政府にとって、本調査事業の結果が事業費の根拠として認識されるため、事業費の積算については、抜けや不備等がないよう、各調査団において責任をもって確認すること。

(2) 予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）とEIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※単に数値を計算するだけでなく、計算された数値につき分析の上、結論（フィージビリティの有無等）を記載。

※FIRRの結果は、対象国の長期金利と比較し妥当性を検討すること。

※EIRRの結果は、資本機会費用と比較し妥当性を検討すること。

※予備的財務・経済分析においては、できる限りNPV及びB/Cをあわせて算出し、総合的な観点から評価を行うこと。

※予備的財務分析、経済分析、キャッシュ・フロー分析のいずれにおいても感度分析を行うこと。

6. プロジェクトの実施スケジュール

※詳細設計、入札、プロジェクトの建設、実施等に係る今後の詳細スケジュールについて記述。

7. 相手国側実施機関の実施能力

※当該プロジェクト実施に関係する相手国関係機関の所掌事務・権限及び実施体制等について記述。

8. 我が国企業の技術面等の優位性

- (1) 想定される我が国企業の参画形態（出資、資機材供給、施設の運営管理等）
- (2) 当該プロジェクトが実施されるに際しての我が国企業の優位性（技術面、経済面）
- (3) 我が国企業の受注促進するための必要な施策

9. プロジェクトの資金調達の見通し

- (1) 資金ソース及び資金調達計画の検討
- (2) 資金調達の実現可能性
※政府保証、長期買取契約等の確実性の高い担保の有無を含めること。
- (3) キャッシュ・フロー分析
※算出の前提条件を明記し、感度分析を含めること。

10. 案件実現に向けたアクションプランと課題

- (1) 当該プロジェクトの実現に向けた取り組み状況
※具体的に記述することとし、課題がある場合は、その内容と解決策を提言すること。
- (2) 当該プロジェクトの実現に向けた相手国の関係官庁・実施機関の取り組み状況
- (3) 相手国の法的・財政的制約等の有無
※ある場合は、その内容・今後の改正の可能性を含めること。
- (4) 追加的な詳細分析の要否
※必要な場合は、その内容を含めること。

(留意事項)

調査の基礎データについては、出典及び入手経路を記載すること。

環境保全効果に関する対象分野表

1. 森林保全・造成
(1) 森林保全・管理
(2) 造林、植林
(3) 森林資源調査
(4) その他（モニタリング・システム等）
2. 公害防止
(1) 大気汚染防止
例：大気汚染防止施設の設置
大気汚染物質排出削減に資する既存発電所のリハビリ
工場等の高規格化、リハビリ
大気汚染防止のための石炭調質、選炭
(2) 水質汚濁防止
例：排水処理・再生利用
へドロ処理・残滓処理
水質汚濁防止のための工場移転
港湾等における汚濁物質の排水防止施設
下水処理施設
(3) 廃棄物処理
例：廃棄物収集、処理、処分
3. 省エネ、省資源
例：省エネルギー施設の設置
省エネ、省資源を目的とした発電所、送配電線
地域熱供給
コージェネレーション
4. 自然環境保全
1 野生生物保護
2 水産資源調査
3 遺伝資源調査
4 土壌保全
5 その他（研究、モニタリング）
5. 代替エネルギー（新・再生可能エネルギー）
例：太陽光発電・太陽熱利用（発電を含む）
風力発電
廃棄物発電及び熱利用
地熱発電
バイオマスエネルギー
都市廃熱活用
燃料電池
排ガス利用
（水力発電：環境への負担が大きいと認められる案件に限る。）

6. オゾン層保護

例：フロン等排出抑制・回収技術

オゾン層破壊物質処理

モニタリング

7. 海洋汚染

例：海岸汚染防止のための機械・船舶等、海洋投棄対策

モニタリング

8. 砂漠化防止

例：植林、森林保全

砂漠化防止型農業

9. 感染症対策・貧困削減に資する上水道

競争参加資格の取得について

1. 本事業に応募する際には、平成22・23・24年度競争参加資格（全省庁統一資格）「役務の提供等」（「調査・研究」の営業品目）、又は平成22・23・24年度測量・建設コンサルタント等の競争参加資格（「土木関係建設コンサルタント業務」の業種）を得る必要があります。未だ資格を有していない者は、早急に競争参加資格を得るための申請をしていただく必要があります。

なお、競争参加資格は募集締切日（平成24年5月31日）までに取得、または申請して下さい。取得、または申請していない場合は、原則応募は受け付けません。予めご了承下さい。

2. 本資格の申請についてのお問い合わせは、下記の通りお願い致します。

- 1) 平成22・23・24年度競争参加資格（全省庁統一資格）

経済産業省官房会計課契約担当（TEL:03-3501-1616）

- 2) 平成22・23・24年度測量・建設コンサルタント等の競争参加資格

下記ウェブサイト「申請・送付先」ファイル内「関東・甲信越」の受付窓口

(http://www.meti.go.jp/information_2/publicoffer/sanka_shikaku_c_2.html)

※2)の資格は経済産業省のものに限ります。他省庁の同資格は、本件の競争参加資格としては認められません。

※上記窓口は、資格審査の申請に関するお問い合わせのみ受け付けます。

本募集の応募書類の提出や手続きに係るその他問い合わせは電子メールにて、事業管理支援法人「円借款・民活インフラ案件形成等調査」担当（JP.Audit-M-infra-study.JP@shinnihon.or.jp）宛てお願いします。

以上

平成 25 年度 案件形成等調査事業について

I. エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

1. 事業の目的

本事業は、エネルギー利用を高度化及び合理化するインフラ設備の新興国等への導入等を促進することで、我が国へのエネルギー安定供給を確保し、さらに、これらインフラ設備の導入について我が国が製造する機器や設備、技術等で実現することを目指し、我が国エネルギー関連産業の基盤強化を図ることを目的とする。

2. 事業の内容

新興国等におけるインフラ等の投資環境整備、地球環境問題への対応等、インフラ整備等に関して我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款プロジェクト及び民活型インフラ整備プロジェクトを対象とした案件形成等調査。

* 事業のワークフローについては別紙1を参照。

* 上記調査は、OECD(経済協力開発機構)の DAC リスト(開発援助委員会援助受取・地域リスト)掲載国を対象とする。

3. 実施状況

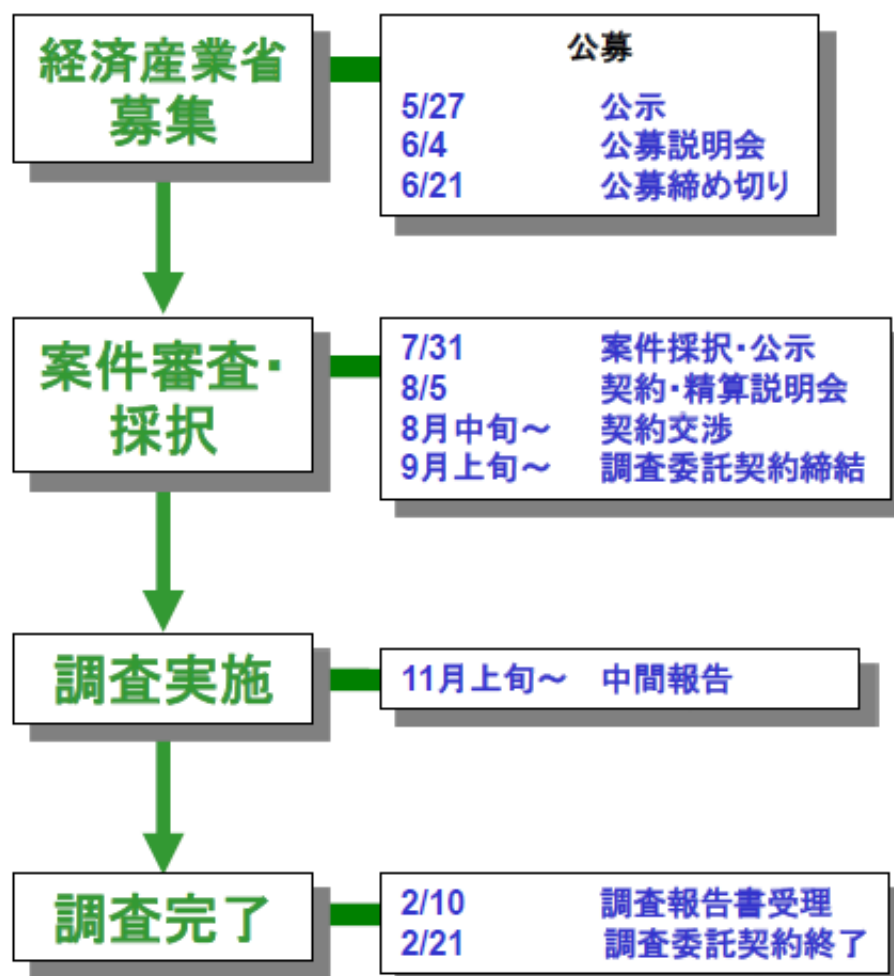
7月31日に平成25年度の募集採択案件を公示(別紙2参照)。その後、8月5日に、経済産業省が採択案件の担当者を対象とした契約・精算説明会を開催し、調査内容に関連する環境社会配慮調査項目を盛り込んだ実施計画書を作成するよう指示する予定である。担当部は、実施計画書の精査にあたり、環境社会配慮審査役とともに、内容に不足がないか確認を行う予定。

4. 実施体制

平成25年度の本事業については、経済産業省から新日本有限責任監査法人が事業管理支援業務を受託し、ジェトロは同法人からの再委託によって、事業の一部を実施する。本事業の進め方については、別紙3参照。

平成25年度 エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

ワークフロー



平成 25 年度 円借款案件形成等調査 採択案件

1. タンザニア・中央回廊鉄道再活性化・エネルギー効率化事業調査

提案法人： 株式会社パデコ、新日鐵住金株式会社

内 容： タンザニアの東西を横断する中央回廊沿いの既存の鉄道軌道、関連構造物および鉄道車両のリハビリについて調査する。車両については新規調達についても対象とする。

2. ペルー・タクナ州地熱開発事業調査

提案法人： 日本工営株式会社、富士電機株式会社、横河電機株式会社

内 容： ペルー南部タクナ州において50MW程度の地熱発電所、それに伴う送配電・変電施設、および道路等の周辺施設について検討する。本調査では地熱調査井掘削地点の調査や掘削計画、発電設備計画の策定を行う。

平成 25 年度 民活インフラ案件形成等調査 採択案件

1. ウクライナ・ドブロトブリスカ石炭火力発電所増設プロジェクト調査

提案法人： 東電設計株式会社、伊藤忠商事株式会社

内 容： ウクライナの老朽化したドブロトブリスカ石炭火力発電所敷地内に、600MWの超々臨界石炭火力発電所を増設する計画について検討する。

2. カザフスタン・アルマトイ廃棄物発電代替エネルギー供給事業調査

提案法人： 三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社、株式会社エックス都市研究所

内 容： カザフスタン・アルマトイ市西部に位置するカスケレン近郊のカラサイ最終処分場において、廃棄物発電プラント(WtEプラント)を建設するプロジェクト。10haの用地において700t/dの都市ごみが処理可能な施設を想定。環境改善、廃棄物発電による代替エネルギー確保を検討する。

3. ベトナム・ランドン省における小水力発電開発プロジェクト調査

提案法人： 株式会社インダストリアル・ディシジョンズ、北電総合設計株式会社

内 容： 電力不足が懸念される南部へ電力を供給するため、ベトナム・ランドン省ダイビン川に約700万m³の貯水池を利用した6.7MWの発電機を2機設置し、ダム式・調整池式の小水力発電所の建設を検討する。

4. マレーシア・イスカンダル地区工業団地高効率地域冷房導入調査

提案法人： パシフィックコンサルタンツ株式会社、富士電機株式会社、株式会社オリエンタルコンサルタンツ

内 容： マレーシア・イスカンダル地区のヌサジャヤ工業団地にて高効率のターボ冷凍機やガスタービン型熱電併給設備、蒸気吸収冷凍機を活用した、面的な熱の融通による高効率な地域冷房設備の導入を検討する。さらに、電力供給、省エネ機器の設置等から運営・維持管理や人材の育成までの、エネルギーインフラ・サービスのパッケージを自立型ビジネスモデルとして確立する事を目指す。

5. ミャンマー・LNG 受入設備の導入可能性調査

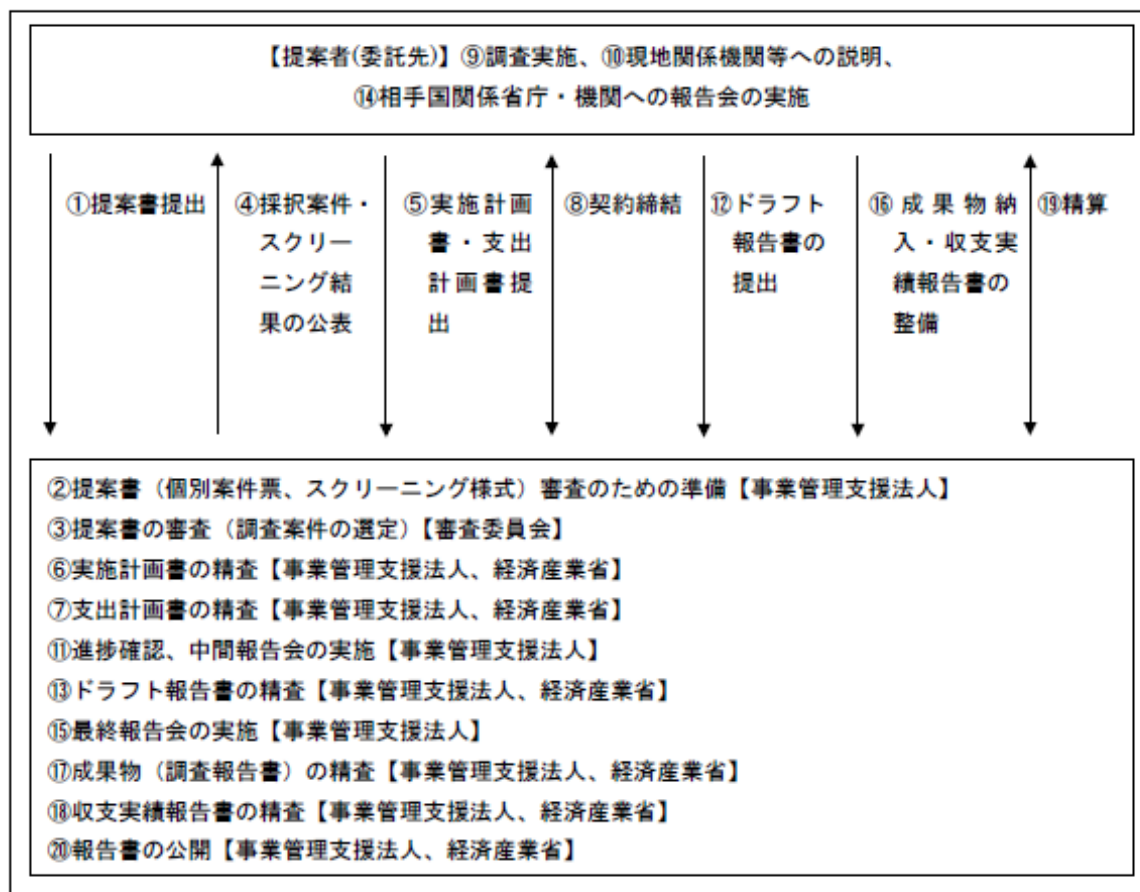
提案法人： 株式会社日本総合研究所、株式会社商船三井、日揮株式会社、株式会社三井住友銀行

内 容： ミャンマー沖(アンダマン海)でのLNGの受入、再ガス化の機能を持つ

浮体式LNG貯蔵・再ガス化設備(FSRU)の設置・導入を検討し、ミャンマー沿岸部の陸上ガスパイプラインと接続することで同国でのエネルギー供給の改善を図る。

以上

平成25年度 エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）の進め方
 ～企画競争募集要領より抜粋（別添1）～



※①～⑳は進む順番の目安

Ⅱ. 新興国での新中間層獲得による日本再生事業(アクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査)

1. 事業の目的

本事業では、特に経済成長が見込まれる新興国において、相手国政府と拠点・回廊の開発の戦略・アクションプランを策定して電力・港湾等のビジネス環境を改善することで、日本企業の進出拠点を整備し、企業進出を集中的に支援することを目的とする。

2. 事業の内容

新興国におけるインフラ等の投資環境整備、地球環境問題への対応等、インフラ整備等に関して我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款プロジェクト及び民活型インフラ整備プロジェクトを対象とした案件形成等調査。

* 事業のワークフローについては別紙4を参照。

* 上記調査は、原則として、インド、インドネシア、ベトナム、ミャンマーの4カ国を対象とする。

3. 実施状況

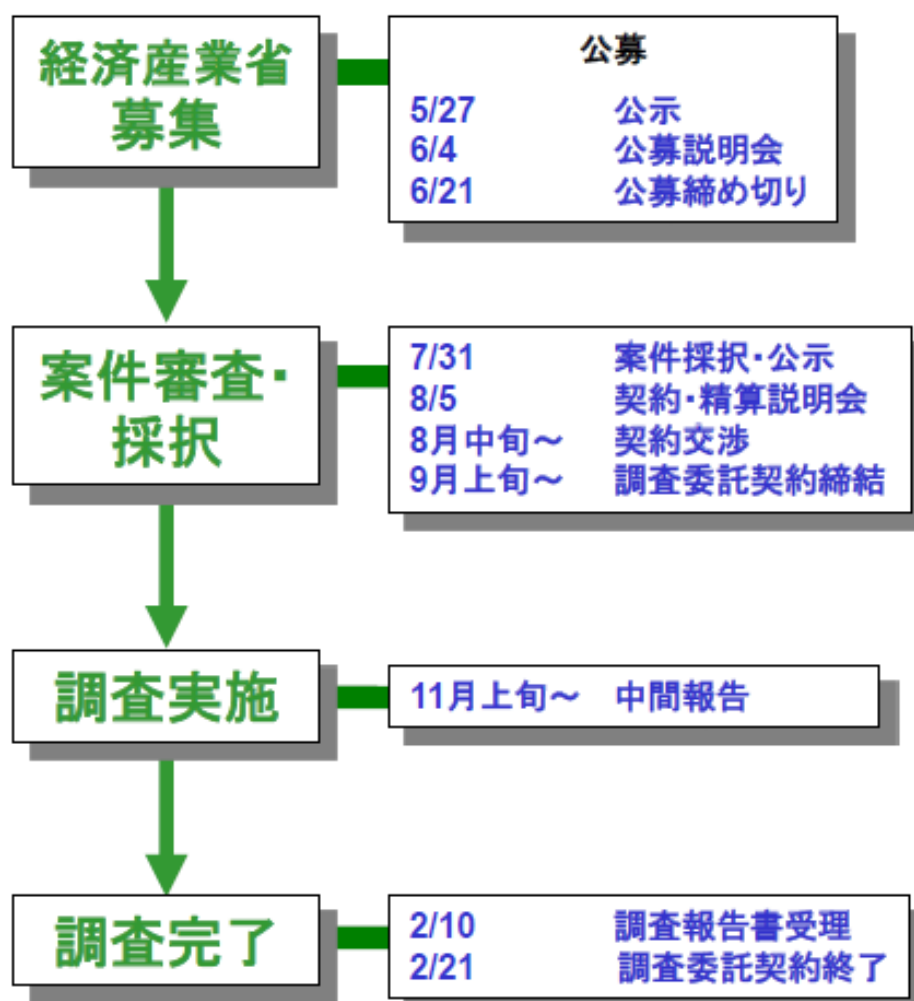
7月31日に平成25年度の募集採択案件を公示(別紙5参照)。その後、8月5日に、経済産業省が採択案件の担当者を対象とした契約・精算説明会を開催し、調査内容に関連する環境社会配慮調査項目を盛り込んだ実施計画書を作成するよう指示する予定である。担当部は、実施計画書の精査にあたり、環境社会配慮審査役とともに、内容に不足がないか確認を行う予定。

4. 実施体制

平成25年度の本事業については、経済産業省から新日本有限責任監査法人が事業管理支援業務を受託し、ジェトロは同法人からの再委託によって、事業の一部を実施する。本事業の進め方については、別紙6参照。

平成25年度 新興国での新中間層獲得による日本再生事業(アクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査)

ワークフロー



平成 25 年度 円借款案件形成等調査 採択案件

1. ベトナム・日本式高度周産期医療センター建設事業調査

提案法人： アイテック株式会社、清水建設株式会社、株式会社九電工

内 容： ベトナムのハノイ、ダナン、ホーチミン3都市において、高品質で安心安全な日本式高度周産期医療センターを建設するプロジェクト。本調査では事業規模は300床3病院を計画し、施設建設と共に医学交流・技術移転を視野に入れた本邦の医療機器・病院運営システム等を含むパッケージとして導入することを検討する。

2. ベトナム・ハイフォン新市街地幹線橋梁建設事業調査

提案法人： 株式会社長大、株式会社 IHI インフラシステム、三菱商事株式会社、新日鐵住金株式会社

内 容： ベトナム・ハイフォン市における新市街地開発・工業団地事業への交通円滑化を目的に、幹線道路としての橋梁を円借款事業(STEP)にて建設し、現市街地と新市街地を一体化することで地域開発、工業団地機能を最大化するとともに、円借款案件であるラクフェン港との連携を図るプロジェクトを検討する。

平成 25 年度 民活インフラ案件形成等調査 採択案件

1. インド・マハラシュトラ州産業集積内再生水・汚泥削減事業調査

提案法人： 富士電機株式会社、株式会社日本総合研究所

内 容： 産業集積地であるインド・マハラシュトラ州の工業団地において、「再生水」「工場排水処理の省エネ」「廃棄物(汚泥)削減」システムの導入を検討する。再生水供給能力は5,000m³/dを想定。

2. ベトナム・ダンニャマック地区開発事業調査

提案法人： 株式会社エスイー、株式会社野村総合研究所、株式会社日本設計、一般社団法人国際建設技術協会、川崎地質株式会社

内 容： ベトナム・クアンニン省ダンニャマック地区37km²の総合開発プロジェクト作成を目指す。同プロジェクトは以下3エリアに大別される。

- (1) 居住・別荘エリア: 低層リゾート住宅、商業センター、学校、公園
- (2) 都市・商業エリア: リゾートホテル、中心商業施設、観光関連施設、自然博物館、大学・研究施設
- (3) 工業エリア: 環境配慮型工業団地、公園、ラックフェン国際港との連携保税倉庫、積み替え港

3. ベトナム・ビンズン省先進的生活サービス実現のためのICT調査

提案法人： 東京急行電鉄株式会社、エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社

内 容： 本調査ではベトナム・ビンズン新都市ならびに周辺工業団地を対象に、一定のICT環境整備を前提とした日本レベルの生活サービスの具現化を図るため、段階的に整備されていくICT環境の実体的計画を把握する。

4. ミャンマー・タワーシェアリング事業調査

提案法人： 住友商事株式会社

内 容： ミャンマー郵電公社が既に保有する携帯基地局用タワーおよび、これから新規に国内で建設するタワーを複数の現地携帯事業者に貸し出す事業について検討する。

5. ミャンマー・ミャワディ・パーン SEZ・PPP 事業調査

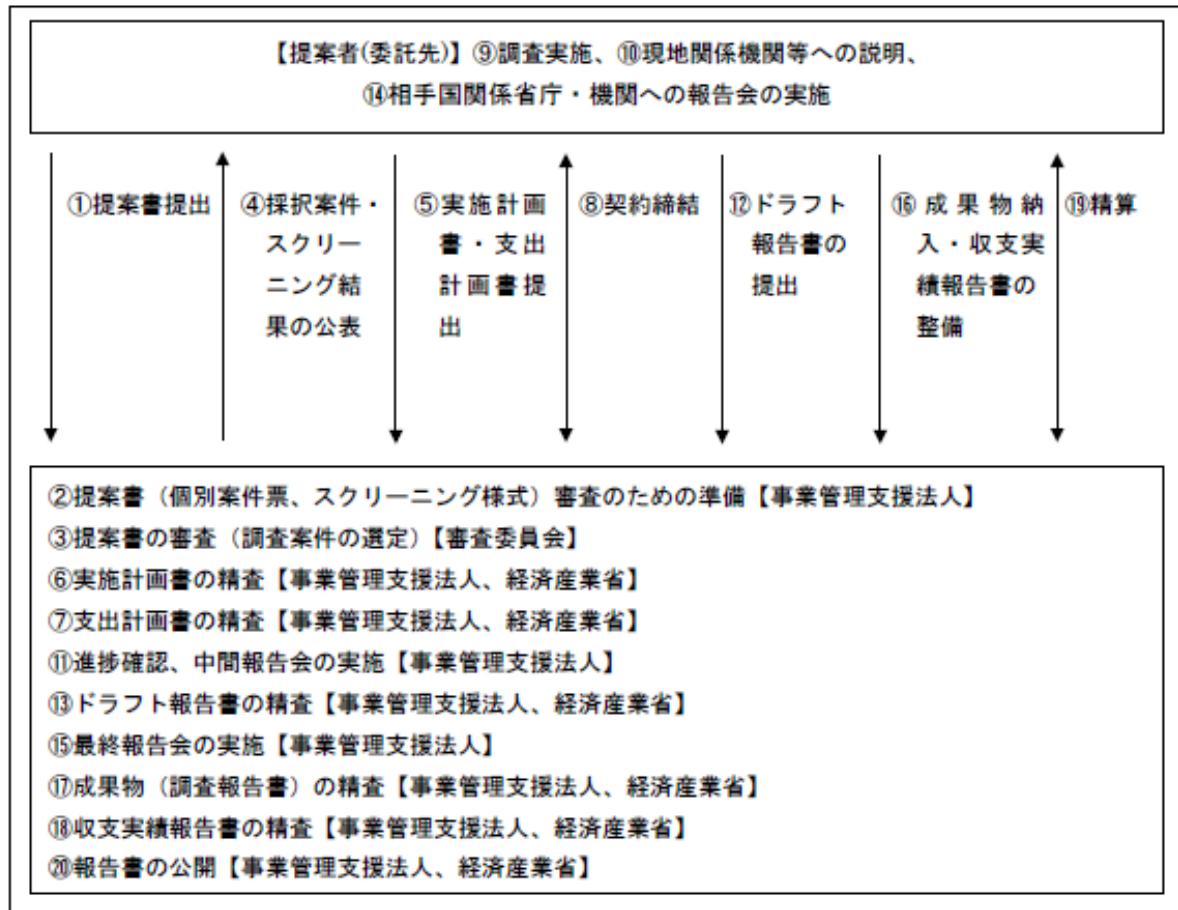
提案法人： 株式会社日本開発政策研究所、住金物産株式会社

内 容： ミャンマーのタイ国境近くに位置するミャワディSEZ(1,301エーカー)とパーン工業団地(1,500エーカー)の建設について、付随する上下水道施

設、電力、道路、労働者トレーニング施設、およびドライポート等を含めて検討する。

以上

平成25年度 新興国での新中間層獲得による日本再生事業（アクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査）の進め方
～企画競争募集要領より抜粋（別添1）～



※①～⑳は進む順番の目安

「平成25年度エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」を実施する事業者に係る企画競争募集要領

平成25年5月27日
経済産業省
貿易経済協力局
資金協力課

経済産業省では「平成25年度エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」を実施する事業者を、以下の要領で広く募集します。

1. 事業の目的（概要）

新興国等をはじめ世界のインフラ需要の増加に伴い、インフラ施設で消費されるエネルギーも増加する昨今、内外の経済的社会的環境に応じた安定的かつ適切なエネルギーの需給構造の構築を図ることが重要です。そこで、エネルギー利用を高度化及び合理化するインフラ設備の新興国等への導入等を促進することで、我が国へのエネルギー安定供給を確保し、さらに、これらインフラ設備の導入について我が国が製造する機器や設備、技術等で実現することを目指し、我が国エネルギー関連産業の基盤強化を図ります。

このような背景を踏まえ、新興国等におけるエネルギー需給の緩和に貢献する我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款・民活インフラ案件形成等調査（以下「本事業」という。）を実施することにより、円借款案件又は官民パートナーシップを活用した事業を迅速に発掘・形成することを目的としています。

このような目的により、我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款案件形成等調査及び民活インフラ案件形成等調査について募集します。

2. 事業内容

新興国等におけるインフラ等の投資環境整備、地球環境問題への対応等、インフラ整備等に関して我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款プロジェクト及び民活型インフラ整備プロジェクトを対象とした案件形成等調査を行います。

（1）対象案件について

内外の経済的社会的環境に応じた安定的かつ適切なエネルギーの需給構造の

構築を図るべく、エネルギーの利用の高度化及び合理化に資する設備の設置等を図る案件とする。

また、日本企業が事業者として参画する可能性のある案件(オペレーターとしての参画、サプライヤーとしての参画、共に対象とします)を優先的に取り扱います。

(2) 対象国について

OECD(経済協力開発機構)のDACリスト(開発援助委員会援助受取・地域リスト)掲載国(<http://www.oecd.org/dataoecd/32/40/43540882.pdf>)を対象とします。

<注1>

次の何れかの項目に該当する応募はご遠慮ください。

- (1) 同一案件を協力関係にある法人(商社、メーカー、コンサルタント等)から、別々に提案する重複提案
- (2) 相手国政府又は実施機関が具体的に検討していない案件など相手国の協力が見込まれず調査の実施に不安のある案件
- (3) 利用可能な既存調査がある案件(経済情勢の変化等によりリバイスの必要な場合を除く。)
- (4) タイトルだけの登録等、内容の希薄な案件
- (5) 調査費用との関係で調査の内容が不十分となる案件
- (6) 日本政府及び関係機関の制度で、既に採択されている調査と同一内容の案件
- (7) プロジェクト実施にあたって必要となる環境社会への配慮が不十分な案件

<注2> 「本事業」における事業管理支援法人の役割

経済産業省では、本事業遂行にあたり、以下に挙げる業務の全部、あるいは一部を事業管理支援法人に委託しております。これに伴い、事業管理支援法人が調査案件の提案者並びに受託者に、直接、あるいは経済産業省を通じて連絡することがあります。また、提案者が提出した資料その他の情報は、必要に応じて事業管理支援法人と共有します。

(事業管理支援法人が実施する業務)

- (1) 「本事業」に係る公募、審査、採択に係る支援

- (2) 「本事業」の契約及び案件監理に係る支援
- (3) 「本事業」の納入物に係る支援
- (4) 「本事業」の会計処理に係る支援
- (5) その他「本事業」に係る支援。但し、双方協議の上決定する。
【調査の流れは 別添 1 を参照】

3. 事業実施期間

契約締結日～平成26年2月21日（金）まで

4. 応募資格

応募資格：次の要件を満たす企業・団体等とします。

本事業の対象となる申請者は、次の条件を満たす法人とします。なお、共同提案による申請も認めますが、その場合は幹事法人を決めていただくとともに、幹事法人が事業提案書を提出して下さい。他社は幹事法人の再委託先となります。再委託先も次の条件を満たす法人とします。（ただし、幹事法人が業務の全てを他の法人に再委託することはできません。）

- ①日本に拠点を有していること。
- ②本事業を的確に遂行する組織、人員等を有していること。
- ③予算決算及び会計令第70条及び第71条の規定に該当しないものであること。
- ④経済産業省所管補助金交付等の停止及び契約に係る指名停止等措置要領（平成15・01・29会課第1号）別表第一及び第二の各号第一欄に掲げる措置要件のいずれにも該当しないこと。
- ⑤経済産業省所管の契約に係る競争参加資格審査事務取扱要領（昭和38年6月26日付け38会第391号）により、平成25・26・27年度競争参加資格（全省庁統一資格）「役務の提供等」（「調査・研究」の営業品目）の資格を、提案書類の提出時点で取得済み、もしくは申請済みであること（当該資格を取得もしくは申請済みであることを証明する書類の写しを応募資料に添付していただきます）。

【詳細は 別添 6 を参照】

5. 契約の要件

- (1) 契約形態：委託契約
- (2) 採択件数：7件程度
- (3) 予算規模：原則、1件当たり3,000万円（消費税を含まない）を上限とします。
また、調査費の範囲は、調査の実施に必要な経費及び調査結果のとりまとめに必要な経費とします。なお、最終的な実施内容、契約金額については、経済産業省及び事業管理支援法人と調整した上で決定することとします。

<注> 1. 契約金額は、提案時の金額を上限として、採択案件選定後に事業管理支援法人が査定した上で決定しますので、提案時の費用積算内訳及び合計金額が必ずしも契約金額になるとは限りません。

2. 他方、上記の査定において、経済産業省及び事業管理支援法人が特に必要と認める場合は、上記の限度額（3,000万円）又は提案時の金額を超えた額を契約金額とすることがあります。

(4) 納入物及び納入場所：

調査の成果は、成果物として別添4に従った調査報告書(英文10部、CD-ROM20枚(和文10枚、英文10枚))にまとめ、調査終了後に事業管理支援法人が確認した上で、経済産業省に提出していただきます。なお、相手国政府への英語での説明が困難な場合は、報告書の内容を現地公用語に翻訳し、電子ファイルをCD-ROMに保存の上、別途提出していただきます。

<注> 1. 調査報告書(和文・英文)の表紙は、経済産業省、受託者、及び事業管理支援法人(新日本有限責任監査法人、独立行政法人 日本貿易振興機構)の連名になりますが、報告書の著作権は、日本政府に帰属します。

2. 調査報告書(和文・英文)は、原則として一般公開の対象となりますが、調査報告書を作成した委託先は、経済産業省の許可なく調査内容、又は成果を公表することはできません。

3. 妥当な理由がなく調査報告書作成基準に従わない、または記載内容が不十分な調査報告書を作成した委託先は、同報告書の提出後に自費で修正していただくことがあります。また、次年度以降の応募に際して、調査実施能力等が劣ると評価されます。

4. 調査報告書(和文・英文)は、成果物として提出していただく前に、事業管理支援法人へドラフト版を提出していただきます(ドラフト版の提出期限：平成25年12月27日(金))。

(5) 委託金の支払時期：委託金の支払いは、原則として、事業終了後の精算払となります。

(6) 支払額の確定方法：「本事業」終了後、事業者より提出いただく実績報告書に基づき原則として現地調査を行い、支払額を確定します。

支払額は、契約金額の範囲内であって実際に支出を要したと認められる費用の合計となります。このため、全ての支出には、その収支を明らかにした帳簿類及び領収書等の証拠書類が必要となります。また、支出額及び内容についても厳格に審査し、これを満たさない経費については、支払額の対象外となる可能性もあります。

6. 応募手続き

(1) 募集期間

募集開始日：平成25年5月27日（月）

締切日：平成25年6月21日（金）正午必着

(2) 説明会の開催

開催日時：平成25年6月4日（火）13時30分～16時

会場：本館2階西8共用会議室

応募者は原則、公募説明会への出席をお願い致します。

入館手続きについては、当日、本館受付にて行います。

説明会への参加を希望する方は、下記アドレス（事業管理支援法人）へ5月31日（金）正午までにご連絡ください。

MAIL: JP.Audit-M-infra-study.JP@shinnihon.or.jp

新日本有限責任監査法人 パブリック・アフェアーズグループ

担当：中山、浅野

連絡の際は、メールの件名（題名）を必ず「平成25年度説明会参加希望」とし、本文に「所属組織名」「出席者の氏名（ふりがな）」「所属（部署名）」「電話番号」「FAX番号」「E-mail アドレス」を明記願います。

なお、会場の都合により、説明会への出席につきましては、応募予定単位（各コンソーシアム）毎に1～4名をお願い致します。説明会の会場につきましてはご登録頂きました、「E-mail アドレス」までご連絡致します。また、出席者多数の場合は説明会を複数回に分け、時間を調整させて頂くことがありますので、予めご了承下さい。

(3) 応募書類

①以下の書類及び電子媒体を一つに梱包し、ご提出ください。

書類…各1部

- ・ 提案書表紙 <別添2-①>
- ・ 提案書類受領書 <別添2-②>
- ・ 競争参加資格決定通知書の写し ※(別添6)参照

提案書ファイル…以下全てをファイルしたものの8部

- ・ スクリーニング様式 <別添2-③>
- ・ 個別案件総括表 <別添2-④>
- ・ 個別案件票(本文) <別添2-⑤>
(※プロジェクトマネージャーの履歴書を含む(様式自由))
- ・ 個別案件票(調査費概算) <別添2-⑥>

- ・ 参考資料(サイト地図ほか)

電子媒体…1部

- ・ 上記提案書ファイル(2-③~⑥)の電子データ(WordもしくはExcel形式)を入力したもの。
(参考資料は入力不要)

【注意事項については 別添2-⑦ を参照】

② 提出された応募書類は本調査事業の採択に関する審査以外の目的には使用しません。

なお、応募書類は返却しません。機密保持には十分配慮いたしますが、採択された場合には、「行政機関の保有する情報の公開に関する法律」(平成11年5月14日法律第42号)に基づき、不開示情報(個人情報、法人の正当な利益を害する情報等)を除いて、情報公開の対象となりますのでご了承ください。

③ 応募書類に記載する内容については、今後の契約の基本方針となりますので、予算額内で実現が確約されることのみ表明してください。なお、採択後であっても、申請者の都合により記載された内容に大幅な変更があった場合には、不採択となる場合があります。

(4) 応募書類の提出

応募書類は郵送・宅配便等により11. 問い合わせ先（事業支援管理法人）に提出してください。「平成25年度新興国での新中間層獲得による日本再生事業（アクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査）」に応募している場合は、当事業への応募は認められません。

7. 審査・採択について

(1) 審査方法、審査基準

採択にあたっては、第三者の有識者で構成される委員会で審査を行い決定します。なお、応募期間締切後に、必要に応じて、提案者から提案案件について説明していただく機会を平成25年7月1日（月）～5日（金）に設ける予定であり、具体的な実施方法等については募集締切後にご連絡します。

(2) 審査基準

以下の審査基準に基づいて総合的な評価を行います。

- ① 公募要件（提案者の資格等）
- ② プロジェクトの重要性・効果（相手国の政府開発計画等における位置づけ、エネルギーの使用の合理化等）
- ③ プロジェクトの実現可能性（実施機関のプロジェクト実施能力等）
- ④ 提案者の調査能力とプロジェクト推進能力
（提案者の過去の調査実績、主要調査員の経験・能力等）
- ⑤ 政策的ニーズ（我が国の政策を踏まえた相手国、セクターの重要性等）

<注> 審査委員会にて採択が決定された調査案件について、後日、その個別案件票の記載内容に、提案者の事実誤認や実施体制の大幅な変更等があることが判明し、募集要領中の審査基準①～⑤の評価の修正が必要と認められた場合には、採択を取り消すことがあります（原則として、個別案件票の修正の要請、再審査は行いません）。

(3) 採択結果の決定及び通知について

平成25年7月下旬を目処に提案案件を採択し、案件名と提案者名を経済産業省及び「本事業」の業務支援管理法人が用意するウェブサイト公表します。採択結果については、提案された個別案件ごとに「採択結果通知書」を送付しますが、審査の状況等により多少遅れることがあります。

8. 契約について

採択された案件について、国と提案者（共同提案の場合は幹事法人）との間で委託契約を締結することになります。なお、採択決定後から委託契約締結までの間に、経済産業省及び事業管理支援法人との協議を経て、事業内容・構成、事業規模、金額などを確定します。

契約条件の協議が整い次第、委託契約を締結し、その後、事業開始となりますので、あらかじめ御承知おきください。また、契約条件が合致しない場合には、委託契約の締結ができない場合もありますのでご了承ください。

なお、契約締結後、受託者に対し、事業実施に必要な情報等を提供することがありますが、情報の内容によっては、守秘義務の遵守をお願いすることがあります。

9. 経費の計上

本事業の対象とする経費は、別添2-⑥（調査費概算）に従い、計上していただきます。

【詳細は 別添3-② を参照】

10. その他

(1) 案件進捗の確認のお願い《重要》

調査終了後、当該プロジェクトの進捗状況に関するアンケート（年1回程度、調査完了の翌年度以降）を実施します。これは、政府予算で実施される本事業の政策評価に必要なデータを得るための数少ない方法の1つですので、必ずご協力いただきますようお願いいたします。ご協力いただけない場合は、次年度以降の応募に際して、評価に反映しますのでご承知おきください。

(2) 担当者連絡先等の取り扱い

提案書類に記載された連絡先等は、本企画競争における審査及び採択後の連絡において使用します。また、進捗確認に関するアンケート等の連絡のために、提案関係書類の連絡先等を使用することがあります。

(3) プロジェクトの実施に伴う環境社会面に配慮した調査の実施

新興国等におけるインフラ案件の円滑な形成には、案件形成の段階より環境社会配慮への対応を行っておくことが重要であり、「本事業」においても、環境社会面に十分配慮して調査を実施して頂きます。

11. 問い合わせ先

(1) 提出先及び手続きに関する問い合わせ

事業管理支援法人	〒100-6033 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビルディング 新日本有限責任監査法人 パブリック・アフェアーズグループ 担当：中山、浅野 MAIL: JP.Audit-M-infra-study.JP@shinnihon.or.jp ※6月20日（木）以前に、応募書類を持参にて提出する場合は、「霞が関ビルディング33階3304扉」から担当を呼び出して下さい。 ※6月21日（金）に限り、霞が関ビルディング28階応接室にて9:30より正午まで受付を行います。28階にお越し下さい。 ※提案書をご提出いただく際に、提案内容に係るプレゼンを実施していただく日程を決めていきますので、ご都合のつく日程をご提示ください。ただし、場合によってはご希望に添えない場合がございますことをご留意ください。
----------	--

本募集に関するお問い合わせ（競争参加資格申請に関するものを除く。）は、上記宛てに電子メールにてお願いします。なお、よくあるお問い合わせについては、本事業の上記事業管理支援法人のウェブサイトに掲載する予定です。

※募集に関するお問い合わせは、6月18日（火）17:00（厳守）締め切りとさせていただきますので、ご注意ください。

(2) 事業に係るその他の問い合わせ先

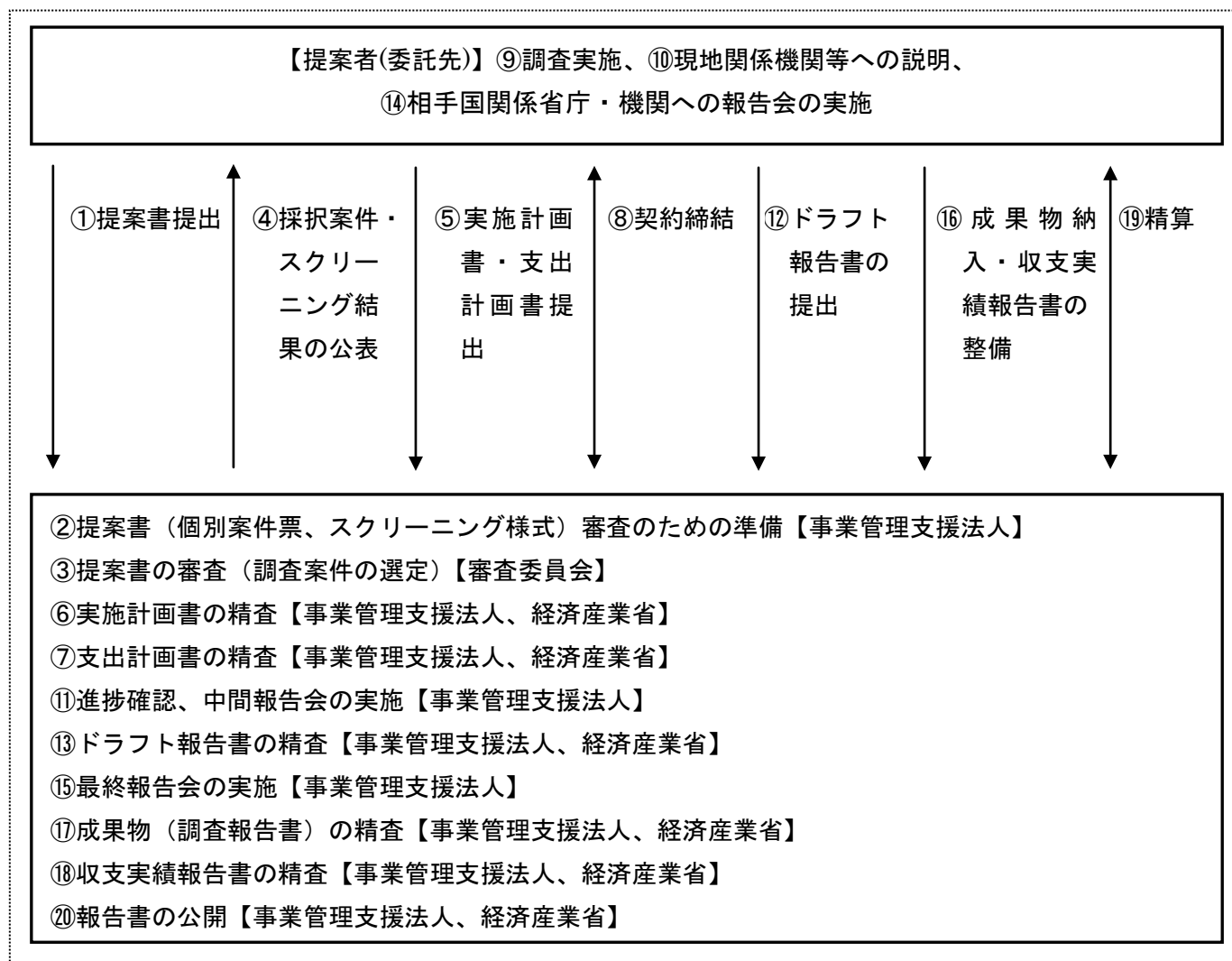
経済産業省 貿易経済協力局 資金協力課	〒100-8901 東京都千代田区霞が関1-3-1 経済産業省 貿易経済協力局資金協力課 担当：石川、鈴木、辻 FAX: 03-3501-5899 E-mail: ishikawa-kimihiro@meti.go.jp suzuki-yuriko@meti.go.jp tsuji-takafumi@meti.go.jp
---------------------------	--

お問い合わせは電子メール又はFAXでお願いします。電話でのお問い合わせは受付できません。

なお、お問い合わせの際は、件名（題名）を必ず「エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」としてください。他の件名（題名）ではお問い合わせに回答できない場合があります。

以上

エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業
 (円借款・民活インフラ案件形成等調査)の進め方



※①～⑳は進む順番の目安

1. 応募と審査（①～④）

提案者は、提案書（個別案件票、スクリーニング様式※）を提出することにより、本事業に応募します。※応募書類については、募集要領6.（3）を参照

提案書の内容は、必要に応じて提案者から説明していただく機会を設けます。また、案件の選定は外部有識者で構成される審査委員会にて審査します。

なお、採択案件名と提案者名を事業管理支援法人が運営・管理する以下の本事業のウェブサイト

- ・新日本有限責任監査法人：<http://www.snpa.co.jp/infra-export/index.html>
- ・ジェトロ：http://www.jetro.go.jp/jetro/activities/oda/model_study/

に公表します。加えて、案件概要およびスクリーニング結果も上記ウェブサイトに掲載します。

2. 実施計画書および支出計画書の提出と精査 (⑤～⑦)

採択された提案者は提案書に基づいて詳細な実施計画書および支出計画書を提出し、事業管理支援法人および経済産業省が精査します。

実施計画書および支出計画書の内容が不十分な場合は、再提出していただく場合があります。支出計画書は、調査員ごとの詳細な業務従事予定表を作成の上、積算下さい。

3. 調査委託契約の締結 (⑧)

実施計画書と支出計画書が確定した後、経済産業省と提案者（以後、委託先）の間で調査委託契約を締結します。共同提案の場合は、幹事法人を決めていただき、幹事法人が経済産業省と契約を締結します。他社は幹事法人の再委託先となります。

4. 調査実施 (⑨)

委託先は、調査委託契約書に基づいて調査します。調査対象国へ現地出張する際は、事前に出張日程、連絡先、調査予定内容を事業管理支援法人へご連絡願います。必要に応じて、事業管理支援法人が現地調査に同行します。

5. 現地関係機関等への説明 (⑩)

委託先は、調査対象国へ出張中、情報収集のため相手国関係省庁・機関を訪問することに加え、現地関係機関（現地日本大使館、JBIC、JICA等）、ジェトロの海外事務所を訪問し、調査内容、調査結果をご説明願います。

6. 進捗確認、中間報告会の実施 (⑪)

第1次現地調査終了後、第2次現地調査前を目安に、調査の進捗を確認することを主目的として、中間報告会を実施します。その際、事業管理支援法人、その他関係機関が出席します。

なお、業務日誌については毎月ご提出頂きますのでご注意ください。

7. ドラフト報告書の提出・精査 (⑫、⑬)

成果物として調査報告書を提出していただく前に報告書ドラフト（和文・英文）を提出していただきます。なお、内容が不十分な場合、必要に応じ修正を求めることもありますのでご承知置きください。

8. 相手国関係省庁・機関への報告会の実施 (⑭)

相手国関係機関を交えた最終報告会を開催し、情報共有を行うとともに、案件の具体化に貢献するよう報告書の質を高めます（最終報告会の結果は、適宜、調査報告書に反映していただきます）。

9. 最終報告会の実施 (⑮)

調査結果の最終報告を実施します。その際、事業管理支援法人のほか、関係機関が出席します。

10. 成果物の納品、収支実績報告書の提出（⑩）

完了期限までに成果物（調査報告書）を事業管理支援法人に確認いただいた上で、経済産業省に納品いただきます。また、委託業務完了の日の翌日から10日以内の日までに実績報告書を取りまとめていただきます。適宜、事業管理支援法人が確認を行います。

11. 成果物、収支実績報告書の精査（⑪～⑬）

事業管理支援法人および経済産業省が調査委託契約の成果物である調査報告書の内容を確認します。また、事業管理支援法人は調査完了後に委託先の収支実績報告書を精査し、本委託調査実施に必要と認める経費について精算払いすることとします。適宜、事業管理支援法人が確認を行います。

12. 調査報告書の公開（⑭）

原則として、事業管理支援法人は納品された調査報告書の要約（和文、英文）を前出の本調査事業のウェブサイト公開するとともに、調査報告書（和文、英文）を経済産業省図書館、国立国会図書館等に一般配架します。

13. 案件進捗の確認のお願い

経済産業省による評価事業の一環として、過去に実施した調査の追加支援を行うフォローアップ案件選出等の参考とするため、委託先に対し、進捗確認のためのアンケート調査等を実施します。

以上

平成25年度エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

平成25年 月 日

経済産業省
貿易経済協力局
資金協力課 宛て

法人住所 _____

名称 _____ 印

代表者名 _____ 印

平成25年度エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業(円借款・民活インフラ案件形成等調査)に関する提案書を別紙のとおり提出いたします。

添付書類

1. 提案書類受領書 【別添2-②】
 2. スクリーニング様式 【別添2-③】
 3. 個別案件票
 - (1) 個別案件総括表 【別添2-④】
 - (2) 個別案件票(本文) 【別添2-⑤】
 - (3) 個別案件票(調査費概算) 【別添2-⑥】
 4. 競争参加資格決定通知書の写し
 5. 電子媒体(上記2-③~⑥の電子データを入力したもの。2-③及び2-⑥はWordの形式で、2-④及び⑤はExcelの形式で提出のこと。)
- (注) 共同提案の場合は、幹事法人において、記名・押印されたものを提出ください。

平成 25 年度エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

提案書類受領書

1. (提案代表者の氏名)
2. (提案者たる法人名)
3. (提案者たる法人の住所)
4. 調査名および受付番号

調査名	円借款・民活 の別	受付番号

上記調査に係る提案書類を受領しました。

平成 25 年 月 日

(事業管理支援法人)

スクリーニング様式

調査案件名 : _____

調査の実施者 : _____

記入責任者の氏名、所属・役職名、企業名、連絡先

名前 : _____

所属・役職名 : _____

企業名 : _____

TEL : _____

FAX : _____

E-Mail : _____

記入日 : _____ 年 _____ 月 _____ 日

署名 : _____

質問事項

質問 1. 案件実施予定地の住所

質問 2. 案件の概要

2 - 1 案件の内容・規模

()

2-2 案件の必要性をどのように確認していますか？例えば、当該案件は上位計画と整合性がありますか。

YES（上位計画名： _____)

NO わからない

2-3 「他の選択肢との比較検討等」に関する調査予定がありますか。

YES（どのような選択肢を想定していますか： _____)

NO（理由を簡潔に述べてください： _____)

2-4 本調査において、ステークホルダーとの協議を予定していますか。

YES（予定されている場合は、当面、どのようなステークホルダーを想定されていますか： _____)

NO（理由を簡潔に述べてください： _____)

質問3. 案件実施予定地内または周辺域は以下のいずれかに該当しますか？

YES NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください。>

国立公園、国指定の保護対象地域(国指定の海岸地域、湿地、少数民族・先住民族のための地域、文化遺産等)

原生林、熱帯の自然林

生態学的に重要な生息地(サンゴ礁、マングローブ湿地、干潟等)

国内法、国際条約等において保護が必要とされる貴重種の生息地

大規模な塩類集積あるいは土壌浸食の発生する恐れのある地域

砂漠化傾向の著しい地域

考古学的、歴史的、文化的に固有の価値を有する地域

少数民族あるいは先住民族、伝統的な生活様式を持つ遊牧民の人々の生活区域、もしくは特別な社会的価値のある地域

質問4. 当該案件を実施した場合、以下に示す要素が生じる可能性が予想されますか？

YES NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください>

非自発的住民移転

地下水揚水

埋立、土地造成、開墾

森林伐採

地形・地質

その他 ()

関係する環境社会影響の概要

個別案件総括表

主提案法人名	提案案件数

法人代表者 役職名	法人代表者 氏名

番号	主提案法人名	主提案法人名 ふりがな	共同提案法人名	①調査名	②対象国	②都市名	③サイト名	④実施機関	⑤種別	⑥重点テーマ	⑦総事業費 (億円)	⑩プロジェクトの概要	プロジェクトマネージャー氏名	担当者氏名	担当者 所属部署	担当者 TEL	担当者 E-mail	〒	住所
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			

- * セルは結合しないでください。
- * 行数が不足の場合は行を増やしてください。(同シート内であればページは変っても構いません)
- * CD-Rにてご提出願います。
- * 本表はエクセルファイルでご提出ください。
- * 漢字は全角で、数字、カタカナ及びアルファベットは半角で入力してください。
- * 複数行にわたって記入する場合には同一セル内で折り返してください。

(事業管理支援法人記入欄)

平成25年度エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

個別案件票(本文)

調査名:

※調査名の冒頭に国名・地名を入れ、かつ30字以内で記入してください。【例】マダガスカル・トアマシナ港整備プロジェクト調査

(円借款・民活の別: _____)

提案法人名:

※複数の法人による共同提案の場合、幹事法人(事業管理支援法人の連絡窓口)1社を記入してください。

1. 提案者

①連絡先	
提案法人名:	
担当者:	
担当者所属部署	
担当者TEL:	
担当者FAX:	
担当者E-mail:	
住所:	
②共同提案法人名 ※調査を共同して行う法人名を記述してください。	
③調査管理体制	
※提案法人における契約履行の組織内管理体制を把握するために、法人の代表者名から調査に直接従事する担当者までの所属部署名(部長名を含む)・指示系統を記入してください。	
(例)	
<pre> graph LR A[代表者] --- B[事業部] A --- C[事業部] B --- D[部] C --- E[部] D --- F[課] E --- G[課] E --- H[課] </pre>	
④調査実施体制	
※調査を実施する際の組織内体制、及び共同提案法人または外注先(予定)がある場合は、その内容についても図式化し記述してください。調査に従事する者の氏名、所属部署名を全て記入してください(調査チーム、現地活動担当(注1)等)。なお、◎印については必ず記述してください。プロジェクトマネージャー、経済・財務分析担当、環境・社会分析担当の配置は必須です。なお、経済・財務分析と環境社会分析の兼任は認めません。(注1)現地活動担当…調査の実施を円滑に進めるために調査実施国に滞在する者を指します。	
(例)	
<pre> graph LR A[プロジェクト] --- B[◎プロジェクト] B --- C[◎技術担当] B --- D[◎経済・財務分析担当] B --- E[◎環境・社会分析担当 メンバー氏名] B --- F[その他] </pre>	

⑤調査におけるプロジェクトマネージャー略歴
 ※下記項目を踏まえた履歴書を別途添付してください。採択後のプロジェクトマネージャーの変更は、契約中止とする場合があります。

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

類似プロジェクトにおけるプロジェクトマネージャーとしての実績:

調査件名	発注者	従事期間 (年月～年月)

⑥主要プロジェクトメンバーの経験・能力
 ※1) 提案プロジェクトにおいて重要度が高いと思われる技術(1種類)の担当者1名、2) 経済・財務分析担当1名、3) 環境・社会分析担当1名につき記入してください。略歴書の添付は不要です。

1) <技術名称> 技術担当

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

選任理由: _____

2) 経済・財務分析担当

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

選任理由: _____

3) 環境・社会分析担当

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

選任理由: _____

2. プロジェクトおよび調査概要

①調査名:	
②対象国・都市: (国)	/(都市)
③サイト名: ※参考資料として、当該国における位置が分かる地図を添付してください。	
④実施機関: ※プロジェクトの実施機関(調査におけるカウンターパート)を日英併記で記入してください。	
⑤種別: (新設/機能回復/能力拡大/O&Mのうち、該当するものを記入(複数可))	
⑥総事業費: 約	(億円) ※概算を記入してください。図内訳が分かる資料があれば、添付してください。
⑦調査費:	(千円) ※別添2-⑥(調査費概算)の合計金額(税込)を記入してください。
⑧プロジェクト提案に至る背景・問題 ※プロジェクトの提案に至った背景、調査対象国が抱える問題等について、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討などを可能な範囲で記述してください。	
⑨プロジェクト実施概要	
(概要) ※全角150字以内で、提案プロジェクトおよび調査内容の概要を簡潔に記述してください。可能であれば、プロジェクトのサイト地図・概念図等を添付してください。	
(詳細) ※提案プロジェクトの詳細(内容、規模、仕様等)を記述してください。	
⑩調査概要・調査項目(財務・経済分析、環境社会配慮の項目、技術的実現可能性等)	
(調査概要) ※プロジェクトの実現のために必要な調査および今回の調査におけるスコープ等につき、簡潔に記述してください。	
(調査項目) ※具体的な調査項目や調査手法等につき、主要なものを箇条書きで簡潔に記述してください。	

①調査スケジュール案

※下の表中に、主要な活動項目を記入し、それぞれ実施期間を実線で明示してください。

活動項目	平成24年					平成25年		
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
(国内作業)								
①								
②								
(現地作業)								
①								
②								

②既存調査の有無 ※当該プロジェクトに関する既存調査がある場合は、その内容について記述してください(財務・経済分析、環境社会配慮の項目、技術的実現可能性等)。

作成時期:		年	月
報告書名称・ 作成者:			
発注者:			
内容:			
リハイスの必要性:			

3. プロジェクトの重要性・効果等

<p>(1) 相手国における当該プロジェクトの重要性・位置付け</p> <p>① 相手国の政府開発計画等における位置付け ※当該プロジェクトが相手国の政府開発計画等に位置づけられている場合は、その概要を簡潔に記述するとともに、その根拠資料を添付してください。該当部分が見られるよう明示してください。</p>
<p>② マスタープラン (MP) の有無 ※当該プロジェクトに関するマスタープランがある場合は、その概要 (作成時期、作成者、発注者、内容、当該プロジェクトとの関係を含む。) を簡潔に記述するとともに、その根拠資料 (マスタープランにおける関係部分) を添付してください。</p>
<p>③ プロジェクト実施機関における位置付け (円借のみ) ※当該プロジェクトが相手国のプロジェクト実施機関において位置付けられている場合は、その概要 (優先順位を含む。) を簡潔に記述するとともに、その根拠資料を添付してください。</p>
<p>(2) プロジェクト実現による効果</p> <p>① 我が国の技術・ノウハウの活用の可能性 (円借のみ) ※当該プロジェクトの実施に必要な資機材・技術等に関する我が国の技術競争力 (優位性)、価格競争力、日本国外における類似プロジェクトの受注実績等について具体的に記述してください。また、当該プロジェクト実施により我が国が策定している JIS や技術基準の普及が見込まれる場合は、その内容を具体的に記述してください。</p>
<p>① 我が国企業の参画可能性 (民活のみ) ※当該プロジェクトの実施に必要な資機材・技術等に関する我が国の技術競争力 (優位性)、価格競争力、日本国外における類似プロジェクトの受注実績等について具体的に記述してください。出資者として参画を予定しているか否かについては、出資予定比率も含め具体的に記述してください。O&M もしくは EPC コントラクターとして参画を予定している場合は、我が国企業が提供するサービスに関する技術競争力、価格競争力、日本国外における類似プロジェクトの受注実績等について具体的に記述してください。また、当該プロジェクト実施により我が国が策定している JIS や技術基準の普及が見込まれる場合は、その内容を具体的に記述してください。</p>
<p>② 相手国に対する経済効果 ※当該プロジェクトの実施による相手国への経済効果 (相手国の投資環境整備、継続的な輸出力強化及び雇用創出等) について具体的に記述してください。</p>
<p>③ どのように、エネルギーの利用の高度化及び合理化に資するか ※当該プロジェクトの実施による相手国におけるエネルギーの高度化及び合理化について具体的に記述してください。</p>
<p>(3) 環境社会に関する側面の検討</p> <p>① 環境社会影響の可能性 ※プロジェクトの実施が環境社会影響を与える可能性の有無について記入してください。可能性がある場合は、環境社会影響をどのように把握するのかその調査方法を記述し、可能性のない場合は、プロジェクトの性格や実施内容に則した明確な理由を記述してください。環境社会影響については、JICA「JICA 環境社会配慮ガイドライン」の「別紙4スクリーニング様式」およびJBIC「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」の参考資料「スクリーニングフォーム」並びに「チェックリスト一覧表」を参考にすること (それぞれのガイドラインは、JICA/JBIC ホームページにて参照可)。</p>
<p>② 環境改善効果 ※本プロジェクトを実施することにより環境改善効果が期待される場合には、その内容・理由等について記述すること (企画競争募集要領の別添5「環境改善効果に関する対象分野表」を参照)。 (番号) ※該当する番号をプルダウンで選択→ (理由)</p>

4. プロジェクトの実現可能性

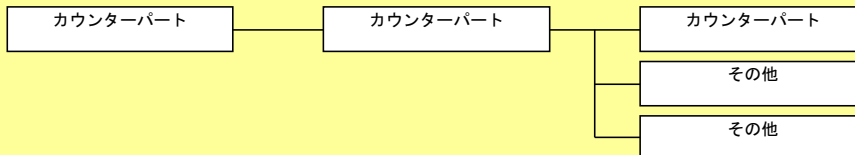
(1)実施機関の状況														
①実施機関のプロジェクト実施能力 ※当該プロジェクトに関する実施機関の実施権限、設備完成後のプロジェクト運営能力(類似業務の実績等)、財務体質(新規借入れの可否等)について記述してください。														
②実施機関の民営化予定(円借のみ) ※当該プロジェクトに関する実施機関の民営化の動きについてご記入ください。(情報が無い場合は、当該実施機関が属するセクターの民営化の動きについて記述してください。)														
(2)ファイナンス調達の可能性(民活のみ) ※何らかの政府保証(政府保証状/L/G)または政府関係機関または信用度の高い企業等による長期の取引契約)または確実性の高い担保(国際市場での販売が容易な商品の長期の取引契約)が用意される見込み、若しくはこれらが見込めない場合等には、実施主体(提案企業等)が自己資金によりファイナンス可能であるかどうかについて記述してください。これらの状況が確認できる資料がある場合には、当該資料のコピーを個別案件票の後に添付してください。														
(3)プロジェクトの技術レベル ※当該プロジェクトの主要部分となる技術が、既に商業ベースで実施されているものか否か(実施されている場合は、その具体例)について記述してください。														
(4)リスクファクターの存在 ※当該プロジェクトの実施または効果に制約を与える可能性のある事項(紛争・治安問題、当該プロジェクトの前提となる他のプロジェクトの存在、競合プロジェクトの存在、当該プロジェクトの設備稼働に要する燃料の手当て、用地買収等)について、その状況・今後の見通しを記述してください。														
(5)プロジェクトの支援意向 ※相手国の政府機関、関連団体、実施機関等の協力・支援について記述してください。また、依頼状、サポーティングレターがある場合は、参考資料として添付してください。ただし、依頼状又はサポーティングレターは提案法人宛のものとし、またその際、レターの「和訳」(長文の場合は概要を簡単にまとめたもの)を同時に添付してください。														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>相手国の機関名 (和英両方を明記してください)</th> <th>協力・支援の内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			相手国の機関名 (和英両方を明記してください)	協力・支援の内容										
相手国の機関名 (和英両方を明記してください)	協力・支援の内容													
(6)相手国政府の円借款利用意向(円借のみ) ※当該プロジェクトに関して相手国政府が円借款利用の意向を示している場合は、その組織名、内容について具体的に記述の上、意向を確認できる資料を個別案件票の参考資料として添付してください。														
(7)提案法人の調査実績と活動拠点														
①提案法人と実施機関との類似案件の実績 ※提案法人(共同提案法人含む。)と当該プロジェクト実施機関との類似案件の実績がある場合は、次の内容について記述してください。														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>事業名</th> <th>ファイナンス</th> <th>実施年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> 年</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> 年</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> 年</td> </tr> </tbody> </table>			事業名	ファイナンス	実施年			年			年			年
事業名	ファイナンス	実施年												
		年												
		年												
		年												
②提案法人の現地活動拠点 ※調査実施国における提案法人(共同提案法人含む)の現地支店、系列現地法人、系列商社支店等で、情報収集など事業実施を補完できる活動拠点がある場合は、次の内容について記述してください。														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>連絡先(住所、電話、FAX、E-mail、担当者名)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			名称	連絡先(住所、電話、FAX、E-mail、担当者名)										
名称	連絡先(住所、電話、FAX、E-mail、担当者名)													

5. その他

(1) 相手国の調査協力体制

※調査を実施する際の相手国側の協力体制がある場合は、その内容を図式化して記入してください(氏名、所属部署名、連絡先(電話番号・メールアドレス等)を確定している範囲で全て記入してください)。

(例)



(2) プロジェクトを実施することによる現地日系企業への裨益効果

※当該プロジェクトの実施により現地日系企業への裨益効果があれば、具体的に記述してください。

(3) プロジェクト実現に向けた提案法人の取り組み状況

※取り組み状況、今後の予定等について記述してください。

(4) 提案プロジェクトに関連して、他の提案公募事業に応募している又は応募する予定の有無

※本テーマで他の提案公募事業に現在応募中、又は応募を予定している場合は、その提案公募事業名を記入してください。

平成25年度エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業（円借款・民
活インフラ案件形成等調査）

個別案件票（調査費概算）

（単位：円）

項 目	簡単な積算内訳	金額
1. 直接人件費		
2. 調査事業費 (1) 海外経費 ① 旅費 イ. 航空運賃 ロ. 滞在費（日当、宿泊） ハ. 渡航雑費 ニ. 海外旅行保険費 ホ. 支度料 ヘ. 交通費 ② その他海外経費 イ. 資料購入費 ロ. 通訳雇用費 ハ. 翻訳費 ニ. 補助要員費 ホ. 会議費 ヘ. 外注費 ト. その他 （※支出費目名を適宜記入） (2) 国内経費 ① 旅費 イ. 航空運賃等 ロ. 滞在費（日当、宿泊） ハ. 交通費 ② その他国内経費 イ. 資料購入費 ロ. 翻訳費 ハ. 補助要員費 ニ. 会議費 ホ. 報告書作成費 ヘ. 外注費 ト. その他 （※支出費目名を適宜記入）		
3. 委託費		
4. 一般管理費 (1.+2.) × 一般管理費率		
5. 消費税 (1.+2.+3.+4.) × 5%		
合 計		

※それぞれの項目の説明は、別紙3-②を参照してください。

応募書類（募集要領 6.（3））に関する注意事項

1. 別添 2-②（提案書類受領書）は、複数案件を提案される場合、組織内全体または担当事業部毎に取りまとめの上、提案される全案件を併記してください。また、提案書類を持参する場合には、提案書類の受領と引換に受領書を交付しますので、必要事項をご記入のうえ、提案書と併せてご持参ください。提案書を郵送する場合には、提案書類の到着後に、提案法人のご担当者宛てに郵送しますので、提案書類と共に郵送してください（返信用切手・封筒は同封不要です）。
2. 別添 2-③～⑥については、当該資料を A 4 サイズでプリントアウトして、以下 3 点に留意の上、2 穴ファイルに綴じたものを案件ごとに 8 部提出してください。
 - ・別添 2-③～⑥の順でファイル。
 - ・調査内容の理解に役立つ参考資料等は、ファイル巻末にまとめて添付。
 - ・当該ファイルの背表紙には、「円借款案件形成等調査」もしくは「民活インフラ案件形成等調査」、「調査名」と「主提案法人名」を記入。
3. 別添 2-③～⑥については、別添 3-①、3-②の記入要領に従って必要事項を記入してください。なお、採択された案件については、別添 2-③にご記入いただく「案件概要」ならびにスクリーニング結果について事業管理支援法人のウェブサイトにて公開します。
4. 別添 2-③～⑥については、入力データを 1 枚の電子媒体にまとめて保存し、当該電子媒体に「円借款案件形成等調査」もしくは「民活インフラ案件形成等調査」、「調査名」と「提案法人名」を記入したラベルを貼って提出してください。別添 2 ④及び⑤については、PDF化せず、必ず Word もしくは Excel 形式のまま保存してください。複数案件を提案される場合、組織内全体または担当事業部毎に取りまとめ、1 つの電子媒体にデータを収めてください。

スクリーニング様式の書き方

調査案件名： バングラデシュ・シレット市ゴミ焼却施設整備計画調査調査の実施者： 海外インフラ株式会社、民活インターナショナル株式会社

記入責任者の氏名、所属・役職名、企業名、連絡先

名前： 円借 太郎所属・役職名： 国際事業部 部長企業名： 海外インフラ株式会社TEL： 03-0000-xxxxFAX： 03-△△△△-□□□□E-Mail： enshaku-taro@kaigai-infra.co.jp記入日： 20XX年 X月 XX日

署名： _____

質問事項

質問 1. 案件実施予定地の住所

例えば、道路修復やプラント・リノベーション等、案件実施予定地が特定できる場合は、できるだけ具体的な住所を記述してください。

新規事業の場合は、案件実施の候補地について記述してください。

質問 2. 案件の概要

2-1 案件の内容・規模

案件の内容および規模を簡潔に記述してください（150字以内）。

（例）XXXからYYYまでの区間に鉄道を建設する。想定される規模は、全長〇〇〇キロメートル。採用を検討している工法は△△△。

2-2 案件の必要性をどのように確認していますか？例えば、当該案件は上位計画と整合性がありますか。

YES (上位計画名：(例) National Socio-Economic Development Plan 第〇章)

NO わからない

2-3 「他の選択肢との比較検討等」に関する調査予定がありますか。

YES (どのような選択肢を想定していますか：(例) 事業範囲の設定変更)

NO (理由を簡潔に述べてください：)

2-4 本調査において、ステークホルダーとの協議を予定していますか。

YES (予定されている場合は、当面、どのようなステークホルダーを想定されていますか：

(例) プロジェクトサイト近隣の地域住民等)

NO (理由を簡潔に述べてください：)

質問3. 案件実施予定地内または周辺域は以下のいずれかに該当しますか？

YES NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください。>

国立公園、国指定の保護対象地域(国指定の海岸地域、湿地、少数民族・先住民族のための地域、文化遺産等)

原生林、熱帯の自然林

生態学的に重要な生息地(サンゴ礁、マングローブ湿地、干潟等)

国内法、国際条約等において保護が必要とされる貴重種の生息地

大規模な塩類集積あるいは土壌浸食の発生する恐れのある地域

砂漠化傾向の著しい地域

考古学的、歴史的、文化的に固有の価値を有する地域

少数民族あるいは先住民族、伝統的な生活様式を持つ遊牧民の人々の生活区域、もしくは特別な社会的価値のある地域

質問4. 当該案件を実施した場合、以下に示す要素が生じる可能性が予想されますか？

YES NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください>

非自発的住民移転

地下水揚水

埋立、土地造成、開墾

森林伐採

関係する環境社会影響の概要

チェックした全ての項目につき、主に以下の点に関して説明を記述してください。

- ・ 現時点で想定される具体的な影響と、改善方法
- ・ 本調査における当該項目に関する情報収集の方法

個別案件票（調査費概算）の書き方

調査費の対象と各費目の内訳は次のとおりです。

1. 直接人件費

直接人件費とは、本事業に直接従事する者の直接作業に対する給料その他手当をいいます。委託契約に係る人件費時間単価の積算は、以下の手法 1 から手法 4 のいずれかとします。

【手法 1：健保等級単価計算】

本計算は当該委託事業における健保等級単価の計上方法、単価表等を確認して行うこととなります。

○ 時間単価の考え方

健保等級単価計算を使用する場合における時間単価の適用は原則下表のとおりとします。なお、当該単価を使用する場合には、時間内、時間外、休日等の区分を問わず、同一の単価を使用します。^(注1)

雇用関係	給与	時間単価
健保等級適用者	全て	賞与回数に応じた時間単価一覧表の区分を選択し、「健保等級」に対応する時間単価を適用。
健保等級適用者以外 ^(注2)	年俸制	月給額を算出 ^(注3) し、時間単価一覧表の「月給額範囲」に対応する時間単価を適用。
	月給制	同上
	日給制	時間単価一覧表を適用せず、日給額 ^(注4) を所定労働時間で除した単価（1円未満切捨て）を適用。
	時給制	時間単価一覧表を適用せず、時給額 ^(注4) を適用。

^(注1) ただし、健保等級単価に基づく人件費が、事業者の負担した人件費を大幅に超える場合等は、時間単価の調整が必要になります。

^(注2) 当該事業期間内に支給される賞与（事業期間終了日の翌月末日に支給することが確定している賞与も含む。）を時間単価の算定に加算することができます。加算方法は、月給額に加算する場合は、上期（4～9月）、下期（10月～3月）の期間内にそれぞれ支給される賞与額を各期間の月額に加算（対応する月数で除す）し、日給額に加算する場合は、前記方法をさらに1か月あたりの所定労働日数で除した金額を日額に加算します（1円未満切捨て）。

^(注3) 年俸から月給額を算定する場合には健康保険料の報酬月額に準じます。

^(注4) 1日あたりの通勤手当（雇用契約書等から算定できるもの）を所定労働時間で除して得た額を時間単価に加算します。

^(注5) 就業規則等で定めた所定労働時間より短い、短時間労働者（嘱託、短時間勤務正社員等の別にかかわらず労働契約等で短時間労働が規定されている者）については、所定労働時間の比率により調整したものを使用することができます。

健保等級の適用にあたっては、委託事業の開始時に適用されている等級に基づく単価を使用し、当該事業期間中において改定があった場合には新しい健保等級に基づく単価を改定日より適用します。

【手法2：実績単価計算】

○ 正職員、出向者及び臨時雇用職員^(注1)の person 費時間単価の積算方法

$$\text{人件費時間単価} = (\text{年間総支給額} + \text{年間法定福利費}) \div \text{年間理論総労働時間}$$

* 法定福利費は健康保険料、厚生年金保険料（厚生年金基金の掛金部分を含む。）、労働保険料、児童手当拠出金、身体障害者雇用納付金、労働基準法の休業補償等の事業者負担分とします。

* 年間理論総労働時間は年間営業カレンダー等から年間所定営業日数を算出し、就業規則等から1日あたりの所定労働時間を算出し、それぞれ算出した日数及び時間を乗じて得た時間です。

なお、年間総支給額は、基本給、管理職手当、都市手当、住宅手当、家族手当、通勤手当等の諸手当及び賞与を含めることができますが、時間外手当、食事手当などの福利厚生面で補助として助成されているものは含めることができません（以下同じ）。

* 出向者及び臨時雇用職員の年間総支給額及び年間法定福利費は、受託者が負担した年間給与及び年間法定福利費とします。

* 所定時間外労働を含む従事時間が年間理論総労働時間を超える場合は、時間単価の調整が必要になります。

^(注1)：「臨時雇用職員」とは、単純作業を行うアルバイトではなく、正職員と同等以上又は補助者として一定の経験がある者をいいます。なお、アルバイトについては、「10. 補助員人件費に関する経理処理」を参照ください。

○ 時間外手当がない管理職の時間単価の積算方法

原則として管理職の時間単価は、(1)の積算とし、やむを得ず委託業務上時間

外も業務を要することとなった場合は、確定時に(2)の積算により精算するもの

とします。

(1) 原則（委託契約締結時、確定時も同様）

$$\text{人件費時間単価} = (\text{年間総支給額} + \text{年間法定福利費}) \div \text{年間理論総労働時間}$$

(2) 時間外の作業を要した場合（確定時に精算）

$$\text{人件費時間単価} = (\text{年間総支給額} + \text{年間法定福利費}) \div \text{年間実総労働時間}$$

* 時間外の費用の計上にあつては、業務日誌以外にタイムカード等により年間実総労働時間を立証できる場合に限ります。

* 年間実総労働時間＝

年間理論総労働時間＋（委託事業及び自主事業等における時間外の従事時間数）

【手法3：コスト実績単価計算】

○ 正職員の人件費時間単価の積算方法

$$\text{人件費時間単価} = \text{時間あたりの人件費単価相当額} + \text{時間あたりの間接的経費}$$

時間あたりの人件費単価相当額は、企業会計において労務費の適正な原価計算をおこなうにあたって用いる予定（実績）人件費単価もしくは手法2を用いて算出される人件費単価とする。なお、事務手続の効率を勘案して役職等ランク別の単価の設定をすることができます。

時間あたりの間接的経費は、損益計算書等の売上原価のうち、事業をおこなうために必要な家賃、水道光熱費、コンピュータ使用料、回線使用料、文房具などの汎用的な消耗品類、減価償却費など、当該事業に要した経費として抽出・特定が困難な経費を、それらを裨益している従事者の総労働時間で除算して算出する。なお事務手続の効率を勘案して、事業部門を単位として算出することができます。

（計算例）

役職	役職の従業員数 (a)	人件費合計額 (b)	法定福利費合計額 (c)	年間労働時間 (d)=(a)*1960	時間あたり人件費単価 (e)=(b)+(c)/(d)	時間あたり間接的経費 (f)(※)	コスト実績単価 (e)+(f)
主席研究員	20	400,000,000	60,000,000	39,200	11,734	3,985	15,719
主任研究員	100	1,050,000,000	157,500,000	196,000	6,161	3,985	10,146
研究員	200	1,400,000,000	210,000,000	392,000	4,107	3,985	8,092
計	320	2,850,000,000	427,500,000	627,200			
(※ 時間あたり間接的経費) $2,500,000,000 \div 627,200((d) \text{の年間労働時間}) = 3,985$							
損益計算書の売上原価のうち抽出困難な経費額							
減価償却費		aaa,aaa,aaa					
水道光熱費		bbb,bbb,bbb					
回線使用料		ccc,ccc,ccc					
...							
合計		2,500,000,000					

○ 出向者、臨時雇用職員^(注1)の積算方法

コスト実績人件費時間単価採用している場合、時間あたりの間接的経費を出向者、臨時職員等を含めて算出している場合は、次のとおり積算します。ただし、時間あたりの間接的経費を出向者、臨時職員等を含めず算出している場合、時間あたりの間接的経費の計上は認められません。

$$\text{人件費時間単価} = \frac{\text{（受託者が負担した年間総支給額^(注2) + 年間法定福利費）} \div \text{年間理論総労働時間} + \text{時間あたりの間接的経費}}$$

(注1)：「臨時雇用職員」とは、単純作業を行うアルバイトではなく、正職員と同等以上又は補助者として一定の経験がある者をいいます。なお、アルバイトについては、「10. 補助員人件費に関する経理処理」を参照ください。

(注2)：「事業者が負担した年間総支給額」には、時間外手当を含めてはいけません。

【手法4：受託単価計算】

受託者に公表・実際に使用している受託人件費単価規程等が存在する場合、すなわち、①当該単価規程等が公表されていること、②他の官公庁で当該単価の受託実績があること、③官公庁以外で当該単価での複数の受託実績があること、のいずれかの条件を満たす場合、同規程等に基づく受託単価による算出（以下「受託単価計算」という。）を認める場合があります。

○ 正職員の受託人件費時間単価

受託単価規程等に基づく時間単価を使用します。

○ 出向者、臨時雇用職員^(注1)の受託単価計算

受託人件費時間単価を定めている場合であっても、出向者、臨時雇用職員については、次のとおり積算します。

$$\text{受託人件費時間単価} = \frac{\text{（受託者が負担した年間総支給額^(注2) + 年間法定福利費）}}{\text{年間理論総労働時間}}$$

^(注1)：「臨時雇用職員」とは、単純作業を行うアルバイトではなく、正職員と同等以上又は補助者として一定の経験がある者をいいます。なお、アルバイトについては、「10. 補助員人件費に関する経理処理」を参照ください。

^(注2)：「事業者が負担した年間総支給額」には、時間外手当を含めてはいけません。

2. 調査事業費

(1) 海外経費

①旅費

調査実施のため日本から海外、または海外間の海外出張に要する費用。旅費、日当、宿泊費等は、原則として、提案法人の規定に従った費用としますが、高額な宿泊費、ホテルタクシー等については、委託契約時・精算時に認めない場合があります。また、日本国内の移動に係るタクシー代、ホテルでのランドリー代・ミニバー代等の個人的経費は規定によらず認められません。

イ. 航空運賃

日本から海外、または海外間の航空運賃（航空券、航空保険料、燃油サーチャージ、空港使用料、出入国税等）。

ロ. 滞在費

海外出張期間中の日当、宿泊費。

ハ. 渡航雑費

海外出張に係る雑費（査証代、査証取得手数料等）。

ニ. 海外旅行保険費

海外出張する際の傷害保険料。

ホ. 支度料

海外出張する際の支度料。

ヘ. 交通費

海外出張に係る移動費（提案法人所在地または調査員自宅から国内の国際空港間の交通費、現地での空港－ホテル間の移動費、現地での調査業務に必要な交通費、車両借上費等）。

②その他海外経費

イ. 資料購入費

現地での調査業務に必要な資料・技術情報等の購入費（当該調査に実際に使用するもののみ計上可能。）。

ロ. 通訳雇用費

現地での調査業務に必要な通訳雇用費。

ハ. 翻訳費

現地での調査業務に必要な資料・技術情報等の翻訳費。

ニ. 補助要員費

現地での調査データ整理等に係る補助要員雇用経費。補助要員とは、時間単価の契約に基づき、管理者の下で補助的に役務を提供する者をさす。

ホ. 会議費

カウンターパートとの会議等、調査遂行に必要な会議開催に係る会場、飲み物（原則、コーヒー代程度で、酒類・食事は対象としない。）に要する経費。内部関係者や通訳だけとの経費支出は認められません。精算時に参加者リスト（氏名・肩書き）、会議議事録が必要になります。

へ. その他

現地での効率的な調査業務遂行に必要なデータ収集・分析等の外注費（例；法制度調査、税制度調査、交通量調査、地質調査、初期環境社会影響調査など）や現地での調査業務遂行に必要なその他の経費。内容を明記してください。

(2) 国内経費

①旅費

効率的な調査実施のため国内出張に要する費用。旅費、日当、宿泊費等は、原則として、提案法人の規定に従った費用としますが、高額な宿泊費等については、委託契約時に認めない場合があります。

イ. 航空運賃等

福岡から東京など、出発地—到着地を明記してください。

ロ. 滞在費

国内出張期間中の日当、宿泊費。

ハ. 交通費

調査業務に必要な交通費。

②その他国内経費

イ. 資料購入費

調査業務に必要な資料・技術情報等の購入費（当該調査に実際に使用するもののみ計上可能。）。

ロ. 翻訳費

調査業務に必要な資料・技術情報等の翻訳費。

ハ. 補助要員費

調査データ整理等に係る補助要員雇用経費。補助要員とは、時間単価の契約に基づき、管理者の下で補助的に役務を提供する者をさす。

ニ. 会議費

調査遂行に必要な会議開催に係る会場、飲み物（原則、コーヒー代程度で、アルコール類・食事は対象としない）に要する経費。内部関係者や通訳だけとの経費支出は認められません。精算時に参加者リスト（氏名・肩書き）、会議議事録が必要になります。

ホ. 報告書作成費

調査報告書作成のために必要な①翻訳、②印刷、製本、③電子ファイル作成等に要する費用です。

へ. その他

調査業務遂行に必要なその他の経費。内容を明記してください。

3. 委託費

委託先が委託業務の一部について再委託を行う場合、再委託先へ支払う費用は「委託費」として処理してください。

<注意>

- 業務の効率性、経済性の観点から、総合的な企画及び判断並びに業務遂行管理部分について再委託（再々委託を含む）・外注を行うことはできません。なお、「事業費」の「外注費」及び「再委託費」の合計は、原則として総経費の1/2を超えてはいけません。
- 再委託先に対しても積算時には、提案法人の「直接人件費」と同様、原則として、調査員の人件費の実支給額を記載した人件費時間単価計算資料の作成・捺印をいただくこととなります。また、精算時には給与台帳等、調査員の人件費関連データを閲覧させていただくこともあります。

各提案法人におかれましてはその旨を十分ご留意の上ご提案ください。
- また、再委託先の時間単価が受託単価規程で定められており、当該受託単価にて積算・精算をする場合についても、積算時に当該受託単価の単価証明および算定根拠（調査員の実支給額、受託単価に加算している一般管理費の考え方）をご提示いただき、精査させていただくこととなります。また、この際も同様に調査員の人件費の実支給額との乖離の程度等を把握するため、原則として、調査員の人件費の実支給額を記載したデータはご提出いただくこととなります。
- 再委託先の一般管理費は、再委託先の一般管理費率に基づき計算した金額のみ積算・精算時に加算することができます。
- 提案するに際しては、依頼予定の業務が委託となるのか、外注となるのか十分ご留意ください。

【参考】

※外注費の定義

分析業務などのように実際の業務の内容が特定・定型化していて、発注側が提示した仕様書等において求める結果を満たす（仕事の完成が目的）ことによって、その対価を支払うものであり、当該対価は原則として変動的要素を含まない（契約締結時約定のとおり）。

※委託費の定義

実際の業務の内容（進行）が、一定程度相手方の裁量に委ねられており、結果よりもその業務の内容を期待するものであり、その対価は最終的な実績報告書の受理及び確定行為により決定される。

4. 一般管理費

資格の種類「役務の提供等」の営業品目「調査研究」の有資格者である提案法人については、一般管理費の計上を認める。

なお、本事業での一般管理費の取り扱いは、以下の通りとする。

- (1) 一般管理費とは、委託業務の実施に必要な間接的経費をいう。
- (2) 一般管理費は、受託者の一般管理費率の実績を、直接委託業務に要した人件費及び調査事業費（直接経費）の合計額に乗じて算出する。ただし、一般管理費率については、原則として10%を超えないものとする。
- (3) 一般管理費率は、受託者の直近事業年度における財務諸表中の、売上原価に占める一般管理費（交際費、広告宣伝費等を除く。）の比率とする。ただし「販売費及び一般管理費」に分類されている場合は、販売費に係る費目を除いた額の比率とする。なお、財務諸表及び販売費については、次による。
 - (a) 「財務諸表」とは、決算報告書・有価証券報告書の損益計算書、またはこれに準ずる資料（受託者または当該担当部門で作成されている損益計算書等）をいう。
 - (b) 「販売費に係る費目」とは、販売運送費、販売に係る人件費、販売施設に係る経費（減価償却費、諸税等）、販売促進費、広告宣伝費、交際費及びこれらに相当する費目をいう。

ただし、1. 別表2で規定する受託単価規程に基づいた受託人件費時間単価を用いる場合は、その前提となる一般管理費率を用いることとする。

5. 直接経費として計上できない経費

- ・ 建物等施設に関する経費
- ・ 事業内容に照らして当然備えているべき機器・備品等（机、椅子、書棚等の什器類、事務機器等）
- ・ 事業実施中に発生した事故・災害の処理のための経費
- ・ その他事業に関係のない経費

<注>

1. 提案段階で積算資料の提出は求めません。採択が決定し、契約を締結する段階で、全ての単価の根拠資料と併せてご提出いただきます。
2. 契約金額は提案時の金額を上限として、必要経費を査定した上で決定しますので、応募金額が契約金額になるとは限りません。
3. 精算金額は契約時の金額を上限として、必要経費を査定した上で決定しますので、契約金額が精算金額になるとは限りません。
4. 通信費（オフィスの電話料金など）やコピー用紙、コピー代など、本委託調査での費用支出の特定が困難なものについては、認められません。

以上

調査報告書作成基準 (円借款案件形成等調査)

調査報告書の作成においては、下記の内容の調査結果を調査報告書に記載するとともに、下記項目の順序に従って作成することとする。また、調査の実施においては、相手国の関係機関と十分に協議することとする。

記

0. 要約

※プロジェクトの概要や報告書の全体像が容易に理解できるように下記 1. 以降の内容を要約して記述。

- (1) プロジェクトの背景・必要性
- (2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針
- (3) プロジェクトの概要

※プロジェクト概要が明確に分かるように且つ簡潔に記述。また、以下の内容を必ず含むこと。

①事業総額

②予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）と EIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※NPV（Net Present Value；正味現在価値）と B/C（Benefit/Cost；費用便益比）の結果概要を可能な限り記述すること。

③環境社会的側面の検討

※問題が存在する場合は、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮項目について記述。

- (4) 実施スケジュール

※詳細設計・入札・建設工事等の日程について記述。

- (5) 円借款要請・実施に関するフィージビリティ

※円借款要請や実施に関するフィージビリティの有無、その理由及び今後必要な施策について記述。

※他国ドナーや民間レベルの動き等を含めて具体的に記述。

- (6) 我が国企業の技術面等での優位性

※技術面等の優位性について記述。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

※プロジェクト実施認可、円借款要請など案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスクについて記述。

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

※スケールを明示。

1. 相手国、セクター等の概要

(1) 相手国の経済・財政事情

(2) プロジェクトの対象セクターの概要

(3) 対象地域の状況

2. 調査方法

(1) 調査内容

(2) 調査方法・体制

※調査体制については、調査団の氏名・専門分野・役割を明記。カウンターパートについても同様。

(3) 調査スケジュール

※国内調査と現地調査とを分け記述。また、計画地域への現地調査があれば、それについても明記。

※現地調査及び計画地域調査については、調査日程の実績、先方側面会者を含む。

※プロジェクトの実施決定権限を有する政府上層部局及び円借要請の決定権限を持つ政府上層部局への説明日時・面会者等を明記。

3. プロジェクトの内容及び技術的側面の検討

※原則として以下の内容は必ず含むものとするが、これが困難な場合は、報告書作成段階において事業管理支援法人と協議し了解を得ること。

(1) プロジェクトの背景・必要性等

※プロジェクトの政府開発計画との関係、事業化の優先度等について記述。

※プロジェクトの必要性・優位性が第三者に対して明らかな様に、出来るだけ定量的なデータ分析等を踏まえ明確に示すこと。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) エネルギーの利用の高度化及び合理化について

(3) プロジェクトの内容等決定に必要な各種検討

① 需要予測

※需要予測方法とその結果を含む。

② プロジェクトの内容を検討・決定する際に必要な問題点の把握・分析

③ 技術的手法の検討

※採用する技術面等の優位性・妥当性、関係インフラ・システム等との整合性について具体的に記述すること(例えば、採用技術・システムの優位性が明らかになるような比較分析等)。

(4) プロジェクトの計画概要

① プロジェクトの内容決定の基本方針

※相手国機関の実施方針、現状分析結果、相手国に対する効果等と関連づけて記述。

② 概念設計及び適用設備の仕様

③ 提案プロジェクトの内容

※サイト及び事業予算規模等。

④ 提案技術・システムを採用するに当たっての課題及びその解決策

4. 環境社会的側面の検討

※環境社会的側面について、以下のとおり記述すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) プロジェクトの実施に伴う環境改善効果

※汚染物質や温室効果ガスの排出削減効果等の環境改善効果が認められる場合における定量的効果・影響の分析(分析手法を明記)について記述。なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) プロジェクトの実施に伴う環境社会面への影響

※JICA「JICA環境社会配慮ガイドライン」の「別紙4スクリーニング様式」及びJBIC「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」の参考資料「スクリーニングフォーム」並びに「チェックリスト一覧表」を参考とし、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮の項目の幅広い洗い出しを行い、その結果を記述すること。

調査の実施者は、提案プロジェクトの想定される実施機関との協議を原則として実施し、その結果について記述する。特に、被影響地域が明確であると判断される場合には、想定されるステークホルダーの特定方法と必要な情報収集の内容・方法等を含む協議の結果を記述すること。このために、必要に応じて当該地域の環境社会状況に詳しい個人や団体からの情報収集に努め、情報収集を行った場合はその結果を記述すること。

なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(3) 相手国の環境社会配慮関連法規の概要及びそのクリアに必要な措置

※プロジェクトの実施の際に関係する環境社会配慮関連法規の概要とそれをクリアするために必要な措置について記述すること。また、プロジェクトの実施に必要となる相手国のEIA（環境アセスメント）等の内容についても記述すること。本調査の次の段階でEIAを行う必要がある場合は、時期、期間、調査が必要な領域・調査事項、本調査実施段階で想定し得る必要な対応策等を記述すること。

(4) プロジェクトの実現のために当該国（実施機関その他関連機関）が成すべき事柄

※本プロジェクトの実現に向けて当該国において実施されるべき事柄を記述すること。

5. 財務的・経済的実行可能性

※プロジェクトの財務的・経済的妥当性（円借款活用の妥当性含む）を総合的な観点から考察すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) 事業費の積算

※内貨分と外貨分が分かるように記載。土木・建設費、資機材費、コンサルティング費、予備費の費目別費用が分かるように記載。

※プロジェクトが複数フェーズで建設される場合は、フェーズ別にも記載。

※内貨分は現地通貨で記載。総事業費は円貨及び米ドル建てで記載。現地通貨の円貨、米ドルへの換算するための為替レートを明示。

※相手国政府にとって、本調査事業の結果が事業費の根拠として認識されるため、事業費の積算については、抜けや不備等がないよう、各調査団において責任をもって確認すること。

(2) 予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）とEIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※単に数値を計算するだけでなく、計算された数値につき分析の上、結論（フィージビリティの有無等）を記載。

※FIRR結果は、対象国の長期金利と比較し妥当性を検討すること。

※EIRRの結果は、資本機会費用と比較し妥当性を検討すること。

※予備的財務・経済分析においては、できる限りNPV及びB/Cをあわせて算出し、総合的な観点から評価を行うこと。

※予備的財務・経済分析いずれにおいても感度分析を行うこと

※STEP 適用を視野に入れている案件の場合は、ライフサイクル全体を考慮すること。

※可能であれば、キャッシュ・フローの分析も実施すること。

6. プロジェクトの実施スケジュール

※詳細設計、入札、プロジェクトの建設、実施等に係る今後の詳細スケジュールを記載する。

7. 相手国側実施機関の実施能力

(1) 相手国実施機関の概要

※組織体制・所管事項・財務状況・技術レベル等について記述。

(2) 相手国におけるプロジェクト実施のための組織体制

※推進部局名及び実施担当部局名を含む。また、当該実施機関の民営化動向についても記述。

(3) 相手国実施機関の能力評価と（不十分な場合は）対応策

※相手国実施機関が、財務・技術・管理等の面でプロジェクトの建設・運営が可能であるかを明らかにすると共に、問題のある場合はその解決方法を示すこと。

8. 我が国企業の技術面等での優位性

(1) 対象プロジェクト（設備・商品・サービス別）における日本企業の国際競争力と受注の可能性

※世界市場における他国企業の実績と比較すること。

(2) 日本から調達が見込まれる主な資機材の内容及び金額

※総事業費に占める日本からの調達比率予測を含む。

(3) 我が国企業の受注促進するための必要な施策

9. プロジェクトの資金調達の見通し

(1) 相手国政府・機関の資金調達に関する考え方

※実施機関（CP）のみならず、担当省庁、円借款要請機関、等の関係機関の考え方も記述。

(2) 資金調達に伴う関連機関の動向

※他国又は他機関からの資金供与の可能性、民間資金の活用可能性等について記述。

(3) 提案プロジェクトに関する資金調達の見通し及び円借款要請の現状・可能性

※本事業の目的の1つが「提案事業の円借款要請・供与の実現」であることを踏まえて、提

案プロジェクトの資金調達の見通しを明らかにすること。

※調査中（特に調査終了時）に、プロジェクトの実施決定権限を有する政府上層部局及び円借要請の決定権限を持つ政府上層部局に案件の説明を行い、案件実施・円借要請の可能性につき確認した結果について記述。

10. 円借款要請に向けたアクションプランと課題

(1) 円借款要請に向けた取り組み状況

① 円借款要請及び実施に係る関係機関の概要

※各機関の役割、組織図等を含む。

② 相手国の関係官庁・実施機関の取り組み状況

③ 日本側の取り組み状況

(2) 今後の円借款要請・供与に向けて必要となる措置

① 事業実施、提案技術の採用、円借款要請の実現に関して前提条件となる相手国の法的・財政的制約等の有無（有る場合は、その内容・今後の改正の可能性を含む。）

② 日本側で必要な措置

③ 追加的な詳細分析等の要否（必要な場合は、その内容を含む。）

(3) 円借款要請に向けた具体的なアクションプランと課題

※想定される実施機関等からの情報収集等を踏まえ、調査実施後にどのような手続きを行うことで円借款要請に繋がるかを具体的に記述する。その中で課題がある場合は、その内容と解決策を提言すること。

(留意事項)

調査の基礎データについては、出典及び入手経路を記載すること。

調査報告書作成基準 (民活インフラ案件形成等調査)

調査報告書の作成においては、下記の内容の調査結果を調査報告書に記載するとともに、下記項目の順序に従って作成することとする。また、調査の実施においては、相手国の関係機関と十分に協議することとする。

記

0. 要約

※プロジェクトの概要や報告書の全体像が容易に理解できるように下記 1. 以降の内容を要約して記述。

- (1) プロジェクトの背景・必要性
- (2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針
- (3) プロジェクトの概要

※プロジェクト概要が明確に分かるように且つ簡潔に記述。また、以下の内容を必ず含むこと。

①事業総額

②予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）と EIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※NPV（Net Present Value；正味現在価値）と B/C（Benefit／Cost；費用便益比）の結果概要を可能な限り記述すること。

③環境社会的側面の検討

※問題が存在する場合は、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮項目について記述。

(4) 実施スケジュール

※詳細設計・入札・建設工事等の日程について記述。

(5) 実施に関するフィージビリティ

※実施に関するフィージビリティの有無、その理由及び今後必要な施策について記述。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

※技術面等の優位性について記述。

(7) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

※スケールを明示。

1. 相手国、セクター等の概要

(1) 相手国の経済・財政事情

(2) プロジェクトの対象セクターの概要

(3) 対象地域の状況

2. 調査方法

(1) 調査内容

(2) 調査方法・体制

※調査体制については、調査団の氏名・専門分野・役割を明記。カウンターパートについても同様。

(3) 調査スケジュール

※国内調査と現地調査とを分け記述。また、計画地域への現地調査があれば、それについても明記。

※現地調査及び計画地域調査については、調査日程の実績、先方側面会者を含む。

3. プロジェクトの内容及び技術的側面の検討

※原則として以下の内容は必ず含むものとするが、これが困難な場合は、報告書作成段階において事業管理支援法と協議し了解を得ること。

(1) プロジェクトの背景・必要性等

※プロジェクトの政府開発計画との関係、事業化の優先度等について記述。

※プロジェクトの必要性・優位性が第三者に対して明らかな様に、出来るだけ定量的なデータ分析等を踏まえ明確に示すこと。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) エネルギーの利用の高度化及び合理化について

(3) プロジェクトの内容等決定に必要な各種検討

① 需要予測

※需要予測方法とその結果を含む。

② プロジェクトの内容を検討・決定する際に必要な問題点の把握・分析

③ 技術的手法の検討

※採用する技術面等の優位性・妥当性、関係インフラ・システム等との整合性について具体的に記述すること（例えば、採用技術・システムの優位性が明らかになるような比較分

析等)。

(4) プロジェクトの計画概要

①プロジェクトの内容決定の基本方針

※相手国機関の実施方針、現状分析結果、相手国に対する効果等と関連づけて記述。

②概念設計及び適用設備の仕様

③提案プロジェクトの内容

※サイト及び事業予算規模等。

④提案技術・システムを採用するに当たっての課題及びその解決策

4. 環境社会的側面の検討

※環境社会的側面について、以下のとおり記述すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) プロジェクトの実施に伴う環境改善効果

※本項目には、汚染物質や温室効果ガスの排出削減効果等の環境改善効果が認められる場合における定量的効果・影響の分析(分析手法を明記)について記述すること。なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) プロジェクトの実施に伴う環境面社会面への影響

※本項目には、JICA「JICA環境社会配慮ガイドライン」の「別紙4スクリーニング様式」及びJBIC「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」の参考資料「スクリーニングフォーム」並びに「チェックリスト一覧表」を参考とし、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮の項目の幅広い洗い出しを行い、その結果を記述すること。

調査の実施者は、提案プロジェクトの想定される実施機関との協議を原則として実施し、その結果について記述する。特に、被影響地域が明確であると判断される場合には、想定されるステークホルダーの特定方法と必要な情報収集の内容・方法等を含む協議の結果を記述すること。このために、必要に応じて当該地域の環境社会状況に詳しい個人や団体からの情報収集に努め、情報収集を行った場合はその結果を記述すること。

調査の実施者は、提案プロジェクトの想定される実施機関との協議を原則として実施し、その結果について記述する。特に、被影響地域が明確であると判断される場合には、想定されるステークホルダーの特定方法と必要な情報収集の内容・方法等を含む協議の結果を記述すること。このために、必要に応じて当該地域の環境社会状況に詳しい個人や団体からの情報収集に努め、情報収集を行った場合はその結果を記述すること。

なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、

提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(3) 相手国の環境社会配慮関連法規の概要及びそのクリアに必要な措置

※本項目には、プロジェクトの実施の際に関係する環境社会配慮関連法規の概要とそれをクリアするために必要な措置について記述すること。また、プロジェクトの実施に必要な相手国のEIA（環境アセスメント）等の内容についても記述すること。本調査の次の段階でEIAを行う必要がある場合は、時期、期間、調査が必要な領域・調査事項、本調査実施段階で想定し得る必要な対応策等を記述すること。

(4) プロジェクトの実現のために当該国（実施機関その他関連機関）が成すべき事柄

※本項目には、本プロジェクトの実現に向けて当該国において実施されるべき事柄を記述すること。

5. 財務的・経済的実行可能性

※プロジェクトの財務的・経済的妥当性を総合的な観点から考察すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) 事業費の積算

※内貨分と外貨分が分かるように記載。土木・建設費、資機材費、コンサルティング費、O&M、予備費の費目別費用が分かるように記載。

※内貨分は現地通貨で記載。総事業費は円貨及び米ドル建てで記載。現地通貨の円貨、米ドルへの換算するための為替レートを明示。

※相手国政府にとって、本調査事業の結果が事業費の根拠として認識されるため、事業費の積算については、抜けや不備等がないよう、各調査団において責任をもって確認すること。

(2) 予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）とEIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※単に数値を計算するだけでなく、計算された数値につき分析の上、結論（フィージビリティの有無等）を記載。

※FIRRの結果は、対象国の長期金利と比較し妥当性を検討すること。

※EIRRの結果は、資本機会費用と比較し妥当性を検討すること。

※予備的財務・経済分析においては、できる限りNPV及びB/Cをあわせて算出し、総合的な観点から評価を行うこと。

※予備的財務分析、経済分析、キャッシュ・フロー分析のいずれにおいても感度分析を行うこと。

6. プロジェクトの実施スケジュール

※詳細設計、入札、プロジェクトの建設、実施等に係る今後の詳細スケジュールについて記述。

7. 相手国側実施機関の実施能力

※当該プロジェクト実施に関係する相手国関係機関の所掌事務・権限及び実施体制等について記述。

8. 我が国企業の技術面等の優位性

- (1) 想定される我が国企業の参画形態（出資、資機材供給、施設の運営管理等）
- (2) 当該プロジェクトが実施されるに際しての我が国企業の優位性（技術面、経済面）
- (3) 我が国企業の受注促進するための必要な施策

9. プロジェクトの資金調達の見通し

- (1) 資金ソース及び資金調達計画の検討
- (2) 資金調達の実現可能性
※政府保証、長期買取契約等の確実性の高い担保の有無を含めること。
- (3) キャッシュ・フロー分析
※算出の前提条件を明記し、感度分析を含めること。

10. 案件実現に向けたアクションプランと課題

- (1) 当該プロジェクトの実現に向けた取り組み状況
※具体的に記述することとし、課題がある場合は、その内容と解決策を提言すること。
- (2) 当該プロジェクトの実現に向けた相手国の関係官庁・実施機関の取り組み状況
- (3) 相手国の法的・財政的制約等の有無
※ある場合は、その内容・今後の改正の可能性を含めること。
- (4) 追加的な詳細分析の要否
※必要な場合は、その内容を含めること。

(留意事項)

調査の基礎データについては、出典及び入手経路を記載すること。

環境保全効果に関する対象分野表

1. 森林保全・造成
(1) 森林保全・管理
(2) 造林、植林
(3) 森林資源調査
(4) その他（モニタリング・システム等）
2. 公害防止
(1) 大気汚染防止
例：大気汚染防止施設の設置
大気汚染物質排出削減に資する既存発電所のリハビリ
工場等の高規格化、リハビリ
大気汚染防止のための石炭調質、選炭
(2) 水質汚濁防止
例：排水処理・再生利用
へドロ処理・残滓処理
水質汚濁防止のための工場移転
港湾等における汚濁物質の排水防止施設
下水処理施設
(3) 廃棄物処理
例：廃棄物収集、処理、処分
3. 省エネ、省資源
例：省エネルギー施設の設置
省エネ、省資源を目的とした発電所、送配電線
地域熱供給
コージェネレーション
4. 自然環境保全
1 野生生物保護
2 水産資源調査
3 遺伝資源調査
4 土壌保全
5 その他（研究、モニタリング）
5. 代替エネルギー（新・再生可能エネルギー）
例：太陽光発電・太陽熱利用（発電を含む）
風力発電
廃棄物発電及び熱利用
地熱発電
バイオマスエネルギー
都市廃熱活用
燃料電池
排ガス利用
（水力発電：環境への負担が大きくないと認められる案件に限る。）

6. オゾン層保護
例：フロン等排出抑制・回収技術
オゾン層破壊物質処理
モニタリング
7. 海洋汚染
例：海岸汚染防止のための機械・船舶等、海洋投棄対策
モニタリング
8. 砂漠化防止
例：植林、森林保全
砂漠化防止型農業
9. 感染症対策・貧困削減に資する上水道

競争参加資格の取得について

1. 本事業に応募する際には、平成25・26・27年度競争参加資格（全省庁統一資格）「業務の提供等」（「調査・研究」の営業品目を得る必要があります。未だ資格を有していない者は、早急に競争参加資格を得るための申請をしていただく必要があります。
なお、競争参加資格は募集締切日（平成25年6月21日）までに取得、または申請して下さい。取得、または申請していない場合は、原則応募は受け付けません。予めご了承下さい。
2. 本資格の申請についてのお問い合わせは、下記の通りお願い致します。
平成25・26・27度競争参加資格（全省庁統一資格）
経済産業省官房会計課契約担当（TEL:03-3501-1616）

※上記窓口は、資格審査の申請に関するお問い合わせのみ受け付けます。

本募集の応募書類の提出や手続きに係るその他問い合わせは電子メールにて、事業管理支援法人「平成25年度エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」担当（JP.Audit-M-infra-study.JP@shinnihon.or.jp）宛てお願いします。

以上

「平成25年度新興国での新中間層獲得による日本再生事業（アクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査）」を実施する事業者に係る企画競争募集要領

平成25年5月27日
経済産業省
貿易経済協力局
資金協力課

経済産業省では「平成25年度新興国での新中間層獲得による日本再生事業（アクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査）」を実施する事業者を、以下の要領で広く募集します。

1. 事業の目的（概要）

昨今、新興国をはじめとする国々でインフラ需要が急拡大し、世界的に大きな成長分野として注目されています。技術力を高めた中国や韓国等の新興国も、欧米先進国に加え、官民一体となって受注競争に参入しており、国際競争も激化しており、我が国としても世界の成長市場を開拓するため、日本企業の進出拠点を整備し、インフラ関連産業の海外展開のために官民を挙げて取り組んでいく必要があります。我が国の今後の具体的な取組としては、特に経済成長が見込まれる新興国において、相手国政府と拠点・回廊の開発の戦略・アクションプランを策定して電力・港湾等のビジネス環境を改善することで、日本企業の進出拠点を整備し、企業進出を集中的に支援します。

このような背景を踏まえ、新興国における産業・物流インフラ整備の促進等の投資環境整備、地球環境問題への対応等、我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用したアクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査（以下「本事業」という。）を実施することにより、円借款案件又は官民パートナーシップを活用した事業を迅速に発掘・形成することを目的としています。

このような目的により、我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款案件形成等調査及び民活インフラ案件形成等調査について募集します。

2. 事業内容

新興国におけるインフラ等の投資環境整備、地球環境問題への対応等、インフラ整備等に関して我が国企業の優れた技術・ノウハウを活用した円借款プロジェクト

及び民活型インフラ整備プロジェクトを対象とした案件形成等調査を行います。

(1) 対象案件について

産業・物流インフラ整備案件のみならず、経済社会インフラ整備案件（ハードインフラのみならず、ソフトインフラ（医療、教育、行政サービス等）を含む）を対象とします。

特に日本企業が事業者として参画する可能性のある案件（オペレーターとしての参画、サプライヤーとしての参画、共に対象とします）を優先的に取り扱います。

(2) 対象国について

対象国は原則としてインド、インドネシア、ベトナム、ミャンマーの4カ国とする。

<注1>

次の何れかの項目に該当する応募はご遠慮ください。

- (1) 同一案件を協力関係にある法人（商社、メーカー、コンサルタント等）から、別々に提案する重複提案
- (2) 相手国政府又は実施機関が具体的に検討していない案件など相手国の協力が見込まれず調査の実施に不安のある案件
- (3) 利用可能な既存調査がある案件（経済情勢の変化等によりリバイスの必要な場合を除く。）
- (4) タイトルだけの登録等、内容の希薄な案件
- (5) 調査費用との関係で調査の内容が不十分となる案件
- (6) 日本政府及び関係機関の制度で、既に採択されている調査と同一内容の案件
- (7) プロジェクト実施にあたって必要となる環境社会への配慮が不十分な案件

<注2> 「本事業」における事業管理支援法人の役割

経済産業省では、本事業遂行にあたり、以下に挙げる業務の全部、あるいは一部を事業管理支援法人に委託しております。これに伴い、事業管理支援法人が調査案件の提案者並びに受託者に、直接、あるいは経済産業省を通じて連絡することがあります。また、提案者が提出した資料その他の情報は、必要に応じて事業管理支援法人と共有します。

(事業管理支援法人が実施する業務)

(1) 「本事業」に係る公募、審査、採択に係る支援

(2) 「本事業」の契約及び案件監理に係る支援

(3) 「本事業」の納入物に係る支援

(4) 「本事業」の会計処理に係る支援

(5) その他「本事業」に係る支援。但し、双方協議の上決定する。

【調査の流れは 別添 1 を参照】

3. 事業実施期間

契約締結日～平成26年2月21日(金)まで

4. 応募資格

応募資格：次の要件を満たす企業・団体等とします。

本事業の対象となる申請者は、次の条件を満たす法人とします。なお、共同提案による申請も認めますが、その場合は幹事法人を決めていただくとともに、幹事法人が事業提案書を提出して下さい。他社は幹事法人の再委託先となります。再委託先も次の条件を満たす法人とします。(ただし、幹事法人が業務の全てを他の法人に再委託することはできません。)

①日本に拠点を有していること。

②本事業を的確に遂行する組織、人員等を有していること。

③予算決算及び会計令第70条及び第71条の規定に該当しないものであること。

④経済産業省所管補助金交付等の停止及び契約に係る指名停止等措置要領(平成15・01・29会課第1号)別表第一及び第二の各号第一欄に掲げる措置要件のいずれにも該当しないこと。

⑤経済産業省所管の契約に係る競争参加資格審査事務取扱要領(昭和38年6月26日付け38会第391号)により、平成25・26・27年度競争参加資格(全省庁統一資格)「役務の提供等」(「調査・研究」の営業品目)の資格を、提案書類の提出時点で取得済み、もしくは申請済みであること(当該資格を取得もしくは申請済みであることを証明する書類の写しを応募資料に添付していただきます)。

【詳細は 別添 6 を参照】

5. 契約の要件

(1) 契約形態：委託契約

(2) 採択件数：7件程度

(3) 予算規模：原則、1件当たり2,000万円(消費税を含まない)を上限とします。また、調査費の範囲は、調査の実施に必要な経費及び調査結果のとりまとめに必要な経費とします。なお、最終的な実施内容、契約金額については、経済産業省及び事業管理支援法人と調整した上で決定することとします。

- <注> 1. 契約金額は、提案時の金額を上限として、採択案件選定後に事業管理支援法人が査定した上で決定しますので、提案時の費用積算内訳及び合計金額が必ずしも契約金額になるとは限りません。
2. 他方、上記の査定において、経済産業省及び事業管理支援法人が特に必要と認める場合は、上記の限度額（2,000万円）又は提案時の金額を超えた額を契約金額とすることがあります。

(4) 納入物及び納入場所：

調査の成果は、成果物として別添4に従った調査報告書(英文10部、CD-ROM20枚(和文10枚、英文10枚))にまとめ、調査終了後に事業管理支援法人が確認した上で、経済産業省に提出していただきます。なお、相手国政府への英語での説明が困難な場合は、報告書の内容を現地公用語に翻訳し、電子ファイルをCD-ROMに保存の上、別途提出していただきます。

- <注> 1. 調査報告書(和文・英文)の表紙は、経済産業省、受託者、及び事業管理支援法人(新日本有限責任監査法人、独立行政法人 日本貿易振興機構)の連名になりますが、報告書の著作権は、日本政府に帰属します。
2. 調査報告書(和文・英文)は、原則として一般公開の対象となりますが、調査報告書を作成した委託先は、経済産業省の許可なく調査内容、又は成果を公表することはできません。
3. 妥当な理由がなく調査報告書作成基準に従わない、または記載内容が不十分な調査報告書を作成した委託先は、同報告書の提出後に自費で修正していただくことがあります。また、次年度以降の応募に際して、調査実施能力等が劣ると評価されます。
4. 調査報告書(和文・英文)は、成果物として提出していただく前に、事業管理支援法人へドラフト版を提出していただきます(ドラフト版の提出期限：平成25年12月27日(金))。

(5) 委託金の支払時期：委託金の支払いは、原則として、事業終了後の精算払となります。

(6) 支払額の確定方法：「本事業」終了後、事業者より提出いただく実績報告書に基づき原則として現地調査を行い、支払額を確定します。

支払額は、契約金額の範囲内であって実際に支出を要したと認められる費用の合計となります。このため、全ての支出には、その収支を明らかにした帳簿類及び領収書等の証拠書類が必要となります。また、支出額及び内容についても厳格に審査し、

これを満たさない経費については、支払額の対象外となる可能性もあります。

6. 応募手続き

(1) 募集期間

募集開始日：平成25年5月27日（月）

締切日：平成25年6月21日（金）正午必着

(2) 説明会の開催

開催日時：平成25年6月4日（火）13時30分～16時

会場：本館2階西8共用会議室

応募者は出来る限り、公募説明会への出席をお願い致します。

入館手続きについては、当日、本館受付にて行います。

説明会への参加を希望する方は、下記アドレス（事業管理支援法人）へ5月31日（金）正午までにメールにてご連絡ください。

MAIL: JP.Audit-M-infra-study.JP@shinnihon.or.jp 新日本有限責任監査法人 パブリック・アフェアーズグループ 担当：中山、浅野

連絡の際は、メールの件名（題名）を必ず「平成25年度説明会参加希望」とし、本文に「所属組織名」「出席者の氏名（ふりがな）」「所属（部署名）」「電話番号」「FAX番号」「E-mailアドレス」を明記願います。

なお、会場の都合により、説明会への出席につきましては、応募予定単位（各コンソーシアム）毎に1～4名をお願い致します。説明会の会場につきましてはご登録頂きました、「E-mailアドレス」までご連絡致します。また、出席者多数の場合は説明会を複数回に分け、時間を調整させて頂くことがありますので、予めご了承下さい。

(3) 応募書類

①以下の書類及び電子媒体を一つに梱包し、ご提出ください。

書類…各1部

- ・ 提案書表紙 <別添2-①>
- ・ 提案書類受領書 <別添2-②>
- ・ 競争参加資格決定通知書の写し ※(別添6)参照

提案書ファイル…以下全てをファイルしたものの8部

- ・ スクリーニング様式 <別添2-③>
- ・ 個別案件総括表 <別添2-④>
- ・ 個別案件票(本文) <別添2-⑤>
(※プロジェクトマネージャーの履歴書を含む(様式自由))
- ・ 個別案件票(調査費概算) <別添2-⑥>

- ・ 参考資料(サイト地図ほか)

電子媒体…1部

- ・ 上記提案書ファイル(2-③~⑥)の電子データ(WordもしくはExcel形式)を入力したもの。
(参考資料は入力不要)

【注意事項については 別添2-⑦ を参照】

② 提出された応募書類は本調査事業の採択に関する審査以外の目的には使用しません。

なお、応募書類は返却しません。機密保持には十分配慮いたしますが、採択された場合には、「行政機関の保有する情報の公開に関する法律」(平成11年5月14日法律第42号)に基づき、不開示情報(個人情報、法人の正当な利益を害する情報等)を除いて、情報公開の対象となりますのでご了承ください。

③ 応募書類に記載する内容については、今後の契約の基本方針となりますので、予算額内で実現が確約されることのみ表明してください。なお、採択後であっても、申請者の都合により記載された内容に大幅な変更があった場合には、不採択となる場合があります。

(4) 応募書類の提出

応募書類は郵送・宅配便等により11. 問い合わせ先（事業支援管理法人）に提出してください。「平成25年度エネルギー需給緩和型インフラ・システム普及等促進事業（円借款・民活インフラ案件形成等調査）」に応募している場合は、当事業への応募は認められません。

7. 審査・採択について

(1) 審査方法、審査基準

採択にあたっては、第三者の有識者で構成される委員会で審査を行い決定します。なお、応募期間締切後に、必要に応じて、提案者から提案案件について説明していただく機会を平成25年7月1日（月）～5日（金）に設ける予定であり、具体的な実施方法等については募集締切後にご連絡します。

(2) 審査基準

以下の審査基準に基づいて総合的な評価を行います。

- ① 公募要件（提案者の資格等）
- ② プロジェクトの重要性・効果（相手国の政府開発計画等における位置づけ等）
- ③ プロジェクトの実現可能性（実施機関のプロジェクト実施能力等）
- ④ 提案者の調査能力とプロジェクト推進能力
（提案者の過去の調査実績、主要調査員の経験・能力等）
- ⑤ 政策的ニーズ（我が国の政策を踏まえた相手国、セクターの重要性等）

<注> 審査委員会にて採択が決定された調査案件について、後日、その個別案件票の記載内容に、提案者の事実誤認や実施体制の大幅な変更等があることが判明し、募集要領中の審査基準①～⑤の評価の修正が必要と認められた場合には、採択を取り消すことがあります（原則として、個別案件票の修正の要請、再審査は行いません）。

(3) 採択結果の決定及び通知について

平成25年7月下旬を目処に提案案件を採択し、案件名と提案者名を経済産業省及び「本事業」の業務支援管理法人が用意するウェブサイト公表します。採択結果については、提案された個別案件ごとに「採択結果通知書」を送付しますが、審査の状況等により多少遅れることがあります。

8. 契約について

採択された案件について、国と提案者（共同提案の場合は幹事法人）との間で委託契約を締結することになります。なお、採択決定後から委託契約締結までの間に、経済産業省及び事業管理支援法人との協議を経て、事業内容・構成、事業規模、金額などを確定します。

契約条件の協議が整い次第、委託契約を締結し、その後、事業開始となりますので、あらかじめ御承知おきください。また、契約条件が合致しない場合には、委託契約の締結ができない場合もありますのでご了承ください。

なお、契約締結後、受託者に対し、事業実施に必要な情報等を提供することがありますが、情報の内容によっては、守秘義務の遵守をお願いすることがあります。

9. 経費の計上

本事業の対象とする経費は、別添2-⑥（調査費概算）に従い、計上していただきます。

【詳細は 別添3-② を参照】

10. その他

（1）案件進捗の確認のお願い《重要》

調査終了後、当該プロジェクトの進捗状況に関するアンケート（年1回程度、調査完了の翌年度以降）を実施します。これは、政府予算で実施される本事業の政策評価に必要なデータを得るための数少ない方法の1つですので、必ずご協力いただきますようお願いいたします。ご協力いただけない場合は、次年度以降の応募に際して、評価に反映しますのでご承知おきください。

（2）担当者連絡先等の取り扱い

提案書類に記載された連絡先等は、本企画競争における審査及び採択後の連絡において使用します。また、進捗確認に関するアンケート等の連絡のために、提案関係書類の連絡先等を使用することがあります。

（3）プロジェクトの実施に伴う環境社会面に配慮した調査の実施

開発途上国におけるインフラ案件の円滑な形成には、案件形成の段階より環境社会配慮への対応を行っておくことが重要であり、「本事業」においても、環境社会面に十分配慮して調査を実施して頂きます。

11. 問い合わせ先

(1) 提出先及び手続きに関する問い合わせ

事業管理支援法人	〒100-6033 東京都千代田区霞が関3-2-5 霞が関ビルディング 新日本有限責任監査法人 パブリック・アフェアーズグループ 担当：中山、浅野 MAIL: JP.Audit-M-action.JP@shinnihon.or.jp ※6月20日（木）以前に、応募書類を持参にて提出する場合は、「霞が関ビルディング33階3304扉」から担当を呼び出して下さい。 ※6月21日（金）に限り、霞が関ビルディング28階応接室にて9:30より正午まで受付を行います。28階にお越し下さい。 ※提案書をご提出いただく際に、提案内容に係るプレゼンを実施していただく日程を決めていきますので、ご都合のつく日程をご提示ください。ただし、場合によってはご希望に添えない場合がございますことをご留意ください。
----------	---

本募集に関するお問い合わせ（競争参加資格申請に関するものを除く。）は、上記宛てに電子メールにてお願いします。なお、よくあるお問い合わせについては、本事業の上記事業管理支援法人のウェブサイトに掲載する予定です。

※募集に関するお問い合わせは、6月18日（火）17:00（厳守）締め切りとさせていただきますので、ご注意ください。

(2) 事業に係るその他の問い合わせ先

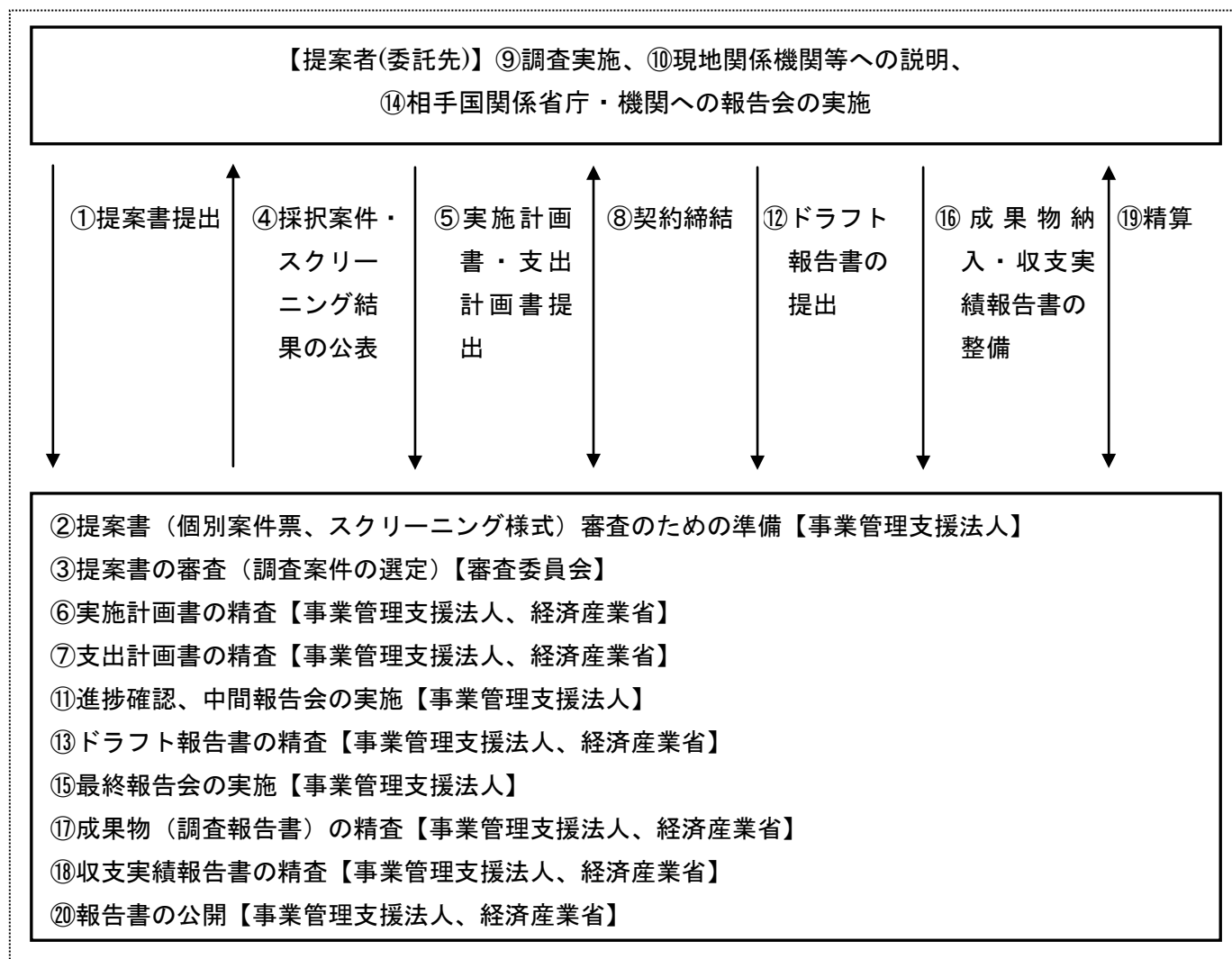
経済産業省 貿易経済協力局 資金協力課	〒100-8901 東京都千代田区霞が関1-3-1 経済産業省 貿易経済協力局資金協力課 担当：石川、鈴木、辻 FAX: 03-3501-5899 E-mail: ishikawa-kimihiro@meti.go.jp suzuki-yuriko@meti.go.jp tsuji-takafumi@meti.go.jp
---------------------------	--

お問い合わせは電子メール又はFAXでお願いします。電話でのお問い合わせは受付できません。

なお、お問い合わせの際は、件名（題名）を必ず「新興国での新中間層獲得による日本再生事業（アクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査）」としてください。他の件名（題名）ではお問い合わせに回答できない場合があります。

以上

新興国での新中間層獲得による日本再生事業
(アクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査)の進め方



※①～⑳は進む順番の目安

1. 応募と審査（①～④）

提案者は、提案書（個別案件票、スクリーニング様式※）を提出することにより、本事業に応募します。※応募書類については、募集要領6.（3）を参照

提案書の内容は、必要に応じて提案者から説明していただく機会を設けます。また、案件の選定は外部有識者で構成される審査委員会にて審査します。

なお、採択案件名と提案者名を事業管理支援法人が運営・管理する以下の本事業のウェブサイト

・新日本有限責任監査法人：<http://www.snpa.co.jp/action/index.html>

・ジェトロ：http://www.jetro.go.jp/jetro/activities/oda/model_study/

に公表します。加えて、案件概要およびスクリーニング結果も上記ウェブサイトに掲載します。

2. 実施計画書および支出計画書の提出と精査 (⑤～⑦)

採択された提案者は提案書に基づいて詳細な実施計画書および支出計画書を提出し、事業管理支援法人および経済産業省が精査します。

実施計画書および支出計画書の内容が不十分な場合は、再提出していただく場合があります。支出計画書は、調査員ごとの詳細な業務従事予定表を作成の上、積算下さい。

3. 調査委託契約の締結 (⑧)

実施計画書と支出計画書が確定した後、経済産業省と提案者（以後、委託先）の間で調査委託契約を締結します。共同提案の場合は、幹事法人を決めていただき、幹事法人が経済産業省と契約を締結します。他社は幹事法人の再委託先となります。

4. 調査実施 (⑨)

委託先は、調査委託契約書に基づいて調査します。調査対象国へ現地出張する際は、事前に出張日程、連絡先、調査予定内容を事業管理支援法人へご連絡願います。必要に応じて、事業管理支援法人が現地調査に同行します。

5. 現地関係機関等への説明 (⑩)

委託先は、調査対象国へ出張中、情報収集のため相手国関係省庁・機関を訪問することに加え、現地関係機関（現地日本大使館、JBIC、JICA等）、ジェトロの海外事務所を訪問し、調査内容、調査結果をご説明願います。

6. 進捗確認、中間報告会の実施 (⑪)

第1次現地調査終了後、第2次現地調査前を目安に、調査の進捗を確認することを主目的として、中間報告会を実施します。その際、事業管理支援法人、その他関係機関が出席します。

なお、業務日誌については毎月ご提出頂きますのでご注意ください。

7. ドラフト報告書の提出・精査 (⑫、⑬)

成果物として調査報告書を提出していただく前に報告書ドラフト（和文・英文）を提出していただきます。なお、内容が不十分な場合、必要に応じ修正を求めることもありますのでご承知置きください。

8. 相手国関係省庁・機関への報告会の実施 (⑭)

相手国関係機関を交えた最終報告会を開催し、情報共有を行うとともに、案件の具体化に貢献するよう報告書の質を高めます（最終報告会の結果は、適宜、調査報告書に反映していただきます）。

9. 最終報告会の実施 (⑮)

調査結果の最終報告を実施します。その際、事業管理支援法人のほか、関係機関が出席します。

10. 成果物の納品、収支実績報告書の提出 (⑯)

完了期限までに成果物（調査報告書）を事業管理支援法人に確認いただいた上で、経済産業省に納品いただきます。また、委託業務完了の日の翌日から10日以内の日までに実績報告書を取りまとめていただきます。適宜、事業管理支援法人が確認を行います。

11. 成果物、収支実績報告書の精査（⑰～⑲）

事業管理支援法人および経済産業省が調査委託契約の成果物である調査報告書の内容を確認します。また、事業管理支援法人は調査完了後に委託先の収支実績報告書を精査し、本委託調査実施に必要と認める経費について精算払いすることとします。適宜、事業管理支援法人が確認を行います。

12. 調査報告書の公開（⑳）

原則として、事業管理支援法人は納品された調査報告書の要約（和文、英文）を前出の本調査事業のウェブサイト公開するとともに、調査報告書（和文、英文）を経済産業省図書館、国立国会図書館等に一般配架します。

13. 案件進捗の確認のお願い

経済産業省による評価事業の一環として、過去に実施した調査の追加支援を行うフォローアップ案件選出等の参考とするため、委託先に対し、進捗確認のためのアンケート調査等を実施します。

以上

平成25年度新興国での新中間層獲得による日本再生事業
(アクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査)

平成25年 月 日

経済産業省
貿易経済協力局
資金協力課 宛て

法人住所 _____

名称 _____ 印

代表者名 _____ 印

平成25年度新興国での新中間層獲得による日本再生事業(アクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査)に関する提案書を別紙のとおり提出いたします。

添付書類

1. 提案書類受領書 【別添2-②】
 2. スクリーニング様式 【別添2-③】
 3. 個別案件票
 - (1) 個別案件総括表 【別添2-④】
 - (2) 個別案件票(本文) 【別添2-⑤】
 - (3) 個別案件票(調査費概算) 【別添2-⑥】
 4. 競争参加資格決定通知書の写し
 5. 電子媒体(上記2-③~⑥の電子データを入力したもの。2-③及び2-⑥はWordの形式で、2-④及び⑤はExcelの形式で提出のこと。)
- (注) 共同提案の場合は、幹事法人において、記名・押印されたものを提出ください。

平成 25 年度新興国での新中間層獲得による日本再生事業
(アクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査)

提案書類受領書

1. (提案代表者の氏名)
2. (提案者たる法人名)
3. (提案者たる法人の住所)
4. 調査名および受付番号

調査名	円借款・民活 の別	受付番号

上記調査に係る提案書類を受領しました。

平成 25 年 月 日

(事業管理支援法人)

スクリーニング様式

調査案件名 : _____

調査の実施者 : _____

記入責任者の氏名、所属・役職名、企業名、連絡先

名前 : _____

所属・役職名 : _____

企業名 : _____

TEL : _____

FAX : _____

E-Mail : _____

記入日 : _____ 年 _____ 月 _____ 日

署名 : _____

質問事項

質問 1. 案件実施予定地の住所

質問 2. 案件の概要

2 - 1 案件の内容・規模

()

2-2 案件の必要性をどのように確認していますか？例えば、当該案件は上位計画と整合性がありますか。

YES（上位計画名： _____）

NO わからない

2-3 「他の選択肢との比較検討等」に関する調査予定がありますか。

YES（どのような選択肢を想定していますか： _____）

NO（理由を簡潔に述べてください： _____）

2-4 本調査において、ステークホルダーとの協議を予定していますか。

YES（予定されている場合は、当面、どのようなステークホルダーを想定されていますか： _____）

NO（理由を簡潔に述べてください： _____）

質問3. 案件実施予定地内または周辺域は以下のいずれかに該当しますか？

YES NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください。>

国立公園、国指定の保護対象地域（国指定の海岸地域、湿地、少数民族・先住民族のための地域、文化遺産等）

原生林、熱帯の自然林

生態学的に重要な生息地（サンゴ礁、マングローブ湿地、干潟等）

国内法、国際条約等において保護が必要とされる貴重種の生息地

大規模な塩類集積あるいは土壌浸食の発生する恐れのある地域

砂漠化傾向の著しい地域

考古学的、歴史的、文化的に固有の価値を有する地域

少数民族あるいは先住民族、伝統的な生活様式を持つ遊牧民の人々の生活区域、もしくは特別な社会的価値のある地域

質問4. 当該案件を実施した場合、以下に示す要素が生じる可能性が予想されますか？

YES NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください>

非自発的住民移転

地下水揚水

埋立、土地造成、開墾

森林伐採

地形・地質

その他 ()

関係する環境社会影響の概要

個別案件総括表

主提案法人名	提案案件数

法人代表者 役職名	法人代表者 氏名

番号	主提案法人名	主提案法人名 ふりがな	共同提案法人名	①調査名	②対象国	②都市名	③サイト名	④実施機関	⑤種別	⑥重点テーマ	⑦総事業費 (億円)	⑩プロジェクトの概要	プロジェクトマネージャー氏名	担当者氏名	担当者 所属部署	担当者 TEL	担当者 E-mail	〒	住所
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			

- * セルは結合しないでください。
- * 行数が不足の場合は行を増やしてください。(同シート内であればページは変わっても構いません)
- * CD-Rにてご提出願います。
- * 本表はエクセルファイルでご提出ください。
- * 漢字は全角で、数字、カタカナ及びアルファベットは半角で入力してください。
- * 複数行にわたって記入する場合には同一セル内で折り返してください。

(事業管理支援法人記入欄)

平成25年度新興国での新中間層獲得による日本再生事業
(アクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査)

個別案件票(本文)

調査名:

※調査名の冒頭に国名・地名を入れ、かつ30字以内で記入してください。【例】マダガスカル・トアマシナ港整備プロジェクト調査

(円借款・民活の別: _____)

提案法人名:

※複数の法人による共同提案の場合、幹事法人(事業管理支援法人の連絡窓口)1社を記入してください。

1. 提案者

①連絡先	
提案法人名:	
担当者:	
担当者所属部署	
担当者TEL:	
担当者FAX:	
担当者E-mail:	
住所:	
②共同提案法人名 ※調査を共同して行う法人名を記述してください。	
③調査管理体制	
※提案法人における契約履行の組織内管理体制を把握するために、法人の代表者名から調査に直接従事する担当者までの所属部署名(部長名を含む)・指示系統を記入してください。	
(例)	
<pre> graph LR A[代表者] --- B[事業部] A --- C[事業部] B --- D[部] C --- E[部] D --- F[課] E --- G[課] E --- H[課] </pre>	
④調査実施体制	
※調査を実施する際の組織内体制、及び共同提案法人または外注先(予定)がある場合は、その内容についても図式化し記述してください。調査に従事する者の氏名、所属部署名を全て記入してください(調査チーム、現地活動担当(注1)等)。なお、◎印については必ず記述してください。プロジェクトマネージャー、経済・財務分析担当、環境・社会分析担当の配置は必須です。なお、経済・財務分析と環境社会分析の兼任は認めません。(注1)現地活動担当…調査の実施を円滑に進めるために調査実施国に滞在する者を指します。	
(例)	
<pre> graph LR A[プロジェクト] --- B[◎プロジェクト] B --- C[◎技術担当] B --- D[◎経済・財務分析担当] B --- E[◎環境・社会分析担当 メンバー氏名] B --- F[その他] </pre>	

⑤調査におけるプロジェクトマネージャー略歴
 ※下記項目を踏まえた履歴書を別途添付してください。採択後のプロジェクトマネージャーの変更は、契約中止とする場合があります。

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

類似プロジェクトにおけるプロジェクトマネージャーとしての実績:

調査件名	発注者	従事期間 (年月～年月)

⑥主要プロジェクトメンバーの経験・能力
 ※1) 提案プロジェクトにおいて重要度が高いと思われる技術(1種類)の担当者1名、2) 経済・財務分析担当1名、3) 環境・社会分析担当1名につき記入してください。略歴書の添付は不要です。

1) <技術名称> 技術担当

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

選任理由: _____

2) 経済・財務分析担当

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

選任理由: _____

3) 環境・社会分析担当

氏名: _____

所属・役職: _____

専門分野: _____

語学能力: 英語 資格名() スコア()
 ()語 資格名() スコア()

その他資格: _____

プロジェクト業務の経験年数: _____ 年

選任理由: _____

2. プロジェクトおよび調査概要

①調査名:	
②対象国・都市: (国)	/(都市)
③サイト名: ※参考資料として、当該国における位置が分かる地図を添付してください。	
④実施機関: ※プロジェクトの実施機関(調査におけるカウンターパート)を日英併記で記入してください。	
⑤種別: (新設/機能回復/能力拡大/O&Mのうち、該当するものを記入(複数可))	
⑥総事業費: 約	(億円) ※概算を記入してください。図内訳が分かる資料があれば、添付してください。
⑦調査費:	(千円) ※別添2-⑥(調査費概算)の合計金額(税込)を記入してください。
⑧プロジェクト提案に至る背景・問題 ※プロジェクトの提案に至った背景、調査対象国が抱える問題等について、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討などを可能な範囲で記述してください。	
⑨プロジェクト実施概要	
(概要) ※全角150字以内で、提案プロジェクトおよび調査内容の概要を簡潔に記述してください。可能であれば、プロジェクトのサイト地図・概念図等を添付してください。	
(詳細) ※提案プロジェクトの詳細(内容、規模、仕様等)を記述してください。	
⑩調査概要・調査項目(財務・経済分析、環境社会配慮の項目、技術的実現可能性等)	
(調査概要) ※プロジェクトの実現のために必要な調査および今回の調査におけるスコープ等につき、簡潔に記述してください。	
(調査項目) ※具体的な調査項目や調査手法等につき、主要なものを箇条書きで簡潔に記述してください。	

⑪調査スケジュール案

※下の表中に、主要な活動項目を記入し、それぞれ実施期間を実線で明示してください。

活動項目	平成24年					平成25年		
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
(国内作業)								
①								
②								
(現地作業)								
①								
②								

⑫既存調査の有無 ※当該プロジェクトに関する既存調査がある場合は、その内容について記述してください(財務・経済分析、環境社会配慮の項目、技術的実現可能性等)。

作成時期:		年	月
報告書名称・ 作成者:			
発注者:			
内容:			
リハイスの必要性:			

3. プロジェクトの重要性・効果等

(1) 相手国における当該プロジェクトの重要性・位置付け	
① 相手国の政府開発計画等における位置付け ※当該プロジェクトが相手国の政府開発計画等に位置づけられている場合は、その概要を簡潔に記述するとともに、その根拠資料を添付してください。該当部分が見えるよう明示してください。	
② マスタープラン(MP)の有無 ※当該プロジェクトに関するマスタープランがある場合は、その概要(作成時期、作成者、発注者、内容、当該プロジェクトとの関係を含む。)を簡潔に記述するとともに、その根拠資料(マスタープランにおける関係部分)を添付してください。	
③ プロジェクト実施機関における位置付け(円借のみ) ※当該プロジェクトが相手国のプロジェクト実施機関において位置付けられている場合は、その概要(優先順位を含む。)を簡潔に記述するとともに、その根拠資料を添付してください。	
(2) プロジェクト実現による効果	
① 我が国の技術・ノウハウの活用の可能性(円借のみ) ※当該プロジェクトの実施に必要な資機材・技術等に関する我が国の技術競争力(優位性)、価格競争力、日本国外における類似プロジェクトの受注実績等について具体的に記述してください。また、当該プロジェクト実施により我が国が策定しているJISや技術基準の普及が見込まれる場合は、その内容を具体的に記述ください。	
① 我が国企業の参画可能性(民活のみ) ※当該プロジェクトの実施に必要な資機材・技術等に関する我が国の技術競争力(優位性)、価格競争力、日本国外における類似プロジェクトの受注実績等について具体的に記述してください。出資者として参画を予定しているか否かについては、出資予定比率も含め具体的に記述してください。O&MもしくはEPCコントラクターとして参画を予定している場合は、我が国企業が提供するサービスに関する技術競争力、価格競争力、日本国外における類似プロジェクトの受注実績等について具体的に記述してください。また、当該プロジェクト実施により我が国が策定しているJISや技術基準の普及が見込まれる場合は、その内容を具体的に記述ください。	
② 相手国に対する経済効果 ※当該プロジェクトの実施による相手国への経済効果(相手国の投資環境整備、継続的な輸出入強化及び雇用創出等)について具体的に記述してください。	
(3) 環境社会に関する側面の検討	
① 環境社会影響の可能性 ※プロジェクトの実施が環境社会影響を与える可能性の有無について記入してください。可能性がある場合は、環境社会影響をどのように把握するのかその調査方法等を記述し、可能性のない場合は、プロジェクトの性格や実施内容に則した明確な理由を記述してください。環境社会影響については、JICA「JICA環境社会配慮ガイドライン」の「別紙4スクリーニング様式」およびJBIC「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」の参考資料「スクリーニングフォーム」並びに「チェックリスト一覧表」を参考にすること(それぞれのガイドラインは、JICA/JBICホームページにて参照可)。	
② 環境改善効果 ※本プロジェクトを実施することにより環境改善効果が期待される場合には、その内容・理由等について記述すること(企画競争募集要領の別添5「環境改善効果に関する対象分野表」を参照)。 (番号)※該当する番号をプルダウンで選択→	
(理由)	

4. プロジェクトの実現可能性

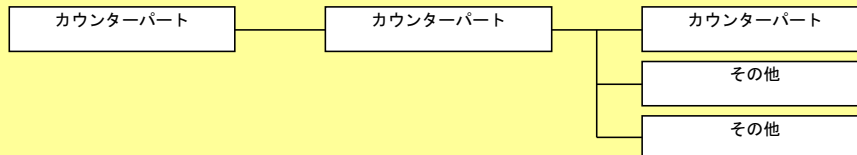
(1)実施機関の状況														
①実施機関のプロジェクト実施能力 ※当該プロジェクトに関する実施機関の実施権限、設備完成後のプロジェクト運営能力(類似業務の実績等)、財務体質(新規借入れの可否等)について記述してください。														
②実施機関の民営化予定(円借のみ) ※当該プロジェクトに関する実施機関の民営化の動きについてご記入ください。(情報が無い場合は、当該実施機関が属するセクターの民営化の動きについて記述してください。)														
(2)ファイナンス調達の可能性(民活のみ) ※何らかの政府保証(政府保証状/L/G)または政府関係機関または信用度の高い企業等による長期の取引契約)または確実性の高い担保(国際市場での販売が容易な商品の長期の取引契約)が用意される見込み、若しくはこれらが見込めない場合等には、実施主体(提案企業等)が自己資金によりファイナンス可能であるかどうかについて記述してください。これらの状況が確認できる資料がある場合には、当該資料のコピーを個別案件票の後に添付してください。														
(3)プロジェクトの技術レベル ※当該プロジェクトの主要部分となる技術が、既に商業ベースで実施されているものか否か(実施されている場合は、その具体例)について記述してください。														
(4)リスクファクターの存在 ※当該プロジェクトの実施または効果に制約を与える可能性のある事項(紛争・治安問題、当該プロジェクトの前提となる他のプロジェクトの存在、競合プロジェクトの存在、当該プロジェクトの設備稼働に要する燃料の手当て、用地買収等)について、その状況・今後の見通しを記述してください。														
(5)プロジェクトの支援意向 ※相手国の政府機関、関連団体、実施機関等の協力・支援について記述してください。また、依頼状、サポーティングレターがある場合は、参考資料として添付してください。ただし、依頼状又はサポーティングレターは提案法人宛のものとし、またその際、レターの「和訳」(長文の場合は概要を簡単にまとめたもの)を同時に添付してください。														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>相手国の機関名 (和英両方を明記してください)</th> <th>協力・支援の内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			相手国の機関名 (和英両方を明記してください)	協力・支援の内容										
相手国の機関名 (和英両方を明記してください)	協力・支援の内容													
(6)相手国政府の円借款利用意向(円借のみ) ※当該プロジェクトに関して相手国政府が円借款利用の意向を示している場合は、その組織名、内容について具体的に記述の上、意向を確認できる資料を個別案件票の参考資料として添付してください。														
(7)提案法人の調査実績と活動拠点														
①提案法人と実施機関との類似案件の実績 ※提案法人(共同提案法人含む。)と当該プロジェクト実施機関との類似案件の実績がある場合は、次の内容について記述してください。														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>事業名</th> <th>ファイナンス</th> <th>実施年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> 年</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> 年</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> 年</td> </tr> </tbody> </table>			事業名	ファイナンス	実施年			年			年			年
事業名	ファイナンス	実施年												
		年												
		年												
		年												
②提案法人の現地活動拠点 ※調査実施国における提案法人(共同提案法人含む)の現地支店、系列現地法人、系列商社支店等で、情報収集など事業実施を補完できる活動拠点がある場合は、次の内容について記述してください。														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>連絡先(住所、電話、FAX、E-mail、担当者名)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>			名称	連絡先(住所、電話、FAX、E-mail、担当者名)										
名称	連絡先(住所、電話、FAX、E-mail、担当者名)													

5. その他

(1) 相手国の調査協力体制

※調査を実施する際の相手国側の協力体制がある場合は、その内容を図式化して記入してください(氏名、所属部署名、連絡先(電話番号・メールアドレス等)を確定している範囲で全て記入してください)。

(例)



(2) プロジェクトを実施することによる現地日系企業への裨益効果

※当該プロジェクトの実施により現地日系企業への裨益効果があれば、具体的に記述してください。

(3) プロジェクト実現に向けた提案法人の取り組み状況

※取り組み状況、今後の予定等について記述してください。

(4) 提案プロジェクトに関連して、他の提案公募事業に応募している又は応募する予定の有無

※本テーマで他の提案公募事業に現在応募中、又は応募を予定している場合は、その提案公募事業名を記入してください。

平成25年度新興国での新中間層獲得による日本再生事業（アクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査）

個別案件票（調査費概算）

（単位：円）

項 目	簡単な積算内訳	金額
1. 直接人件費		
2. 調査事業費 (1) 海外経費 ① 旅費 イ. 航空運賃 ロ. 滞在費（日当、宿泊） ハ. 渡航雑費 ニ. 海外旅行保険費 ホ. 支度料 ヘ. 交通費 ② その他海外経費 イ. 資料購入費 ロ. 通訳雇用費 ハ. 翻訳費 ニ. 補助要員費 ホ. 会議費 ヘ. 外注費 ト. その他 （※支出費目名を適宜記入） (2) 国内経費 ① 旅費 イ. 航空運賃等 ロ. 滞在費（日当、宿泊） ハ. 交通費 ② その他国内経費 イ. 資料購入費 ロ. 翻訳費 ハ. 補助要員費 ニ. 会議費 ホ. 報告書作成費 ヘ. 外注費 ト. その他 （※支出費目名を適宜記入）		
3. 委託費		
4. 一般管理費 (1.+2.) × 一般管理費率		
5. 消費税 (1.+2.+3.+4.) × 5%		
合 計		

※それぞれの項目の説明は、別紙3-②を参照してください。

応募書類（募集要領 6.（3））に関する注意事項

1. 別添 2-②（提案書類受領書）は、複数案件を提案される場合、組織内全体または担当事業部毎に取りまとめの上、提案される全案件を併記してください。また、提案書類を持参する場合には、提案書類の受領と引換に受領書を交付しますので、必要事項をご記入のうえ、提案書と併せてご持参ください。提案書を郵送する場合には、提案書類の到着後に、提案法人のご担当者宛てに郵送しますので、提案書類と共に郵送してください（返信用切手・封筒は同封不要です）。
2. 別添 2-③～⑥については、当該資料を A 4 サイズでプリントアウトして、以下 3 点に留意の上、2 穴ファイルに綴じたものを案件ごとに 8 部提出してください。
 - ・別添 2-③～⑥の順でファイル。
 - ・調査内容の理解に役立つ参考資料等は、ファイル巻末にまとめて添付。
 - ・当該ファイルの背表紙には、「円借款案件形成等調査」もしくは「民活インフラ案件形成等調査」、「調査名」と「主提案法人名」を記入。
3. 別添 2-③～⑥については、別添 3-①、3-②の記入要領に従って必要事項を記入してください。なお、採択された案件については、別添 2-③にご記入いただく「案件概要」ならびにスクリーニング結果について事業管理支援法人のウェブサイトにて公開します。
4. 別添 2-③～⑥については、入力データを 1 枚の電子媒体にまとめて保存し、当該電子媒体に「円借款案件形成等調査」もしくは「民活インフラ案件形成等調査」、「調査名」と「提案法人名」を記入したラベルを貼って提出してください。別添 2 ④及び⑤については、PDF 化せず、必ず Word もしくは Excel 形式のまま保存してください。複数案件を提案される場合、組織内全体または担当事業部毎に取りまとめ、1 つの電子媒体にデータを収めてください。

スクリーニング様式の書き方

調査案件名： バングラデシュ・シレット市ゴミ焼却施設整備計画調査調査の実施者： 海外インフラ株式会社、民活インターナショナル株式会社

記入責任者の氏名、所属・役職名、企業名、連絡先

名前： 円借 太郎所属・役職名： 国際事業部 部長企業名： 海外インフラ株式会社TEL： 03-0000-xxxxFAX： 03-△△△△-□□□□E-Mail： enshaku-taro@kaigai-infra.co.jp記入日： 20XX年 X月 XX日

署名： _____

質問事項

質問 1. 案件実施予定地の住所

例えば、道路修復やプラント・リノベーション等、案件実施予定地が特定できる場合は、できるだけ具体的な住所を記述してください。

新規事業の場合は、案件実施の候補地について記述してください。

質問 2. 案件の概要

2-1 案件の内容・規模

案件の内容および規模を簡潔に記述してください（150字以内）。

（例）XXXからYYYまでの区間に鉄道を建設する。想定される規模は、全長〇〇〇キロメートル。採用を検討している工法は△△△。

2-2 案件の必要性をどのように確認していますか？例えば、当該案件は上位計画と整合性がありますか。

YES (上位計画名：(例) National Socio-Economic Development Plan 第〇章)

NO わからない

2-3 「他の選択肢との比較検討等」に関する調査予定がありますか。

YES (どのような選択肢を想定していますか：(例) 事業範囲の設定変更)

NO (理由を簡潔に述べてください：)

2-4 本調査において、ステークホルダーとの協議を予定していますか。

YES (予定されている場合は、当面、どのようなステークホルダーを想定されていますか：

(例) プロジェクトサイト近隣の地域住民等)

NO (理由を簡潔に述べてください：)

質問3. 案件実施予定地内または周辺域は以下のいずれかに該当しますか？

YES NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください。>

国立公園、国指定の保護対象地域(国指定の海岸地域、湿地、少数民族・先住民族のための地域、文化遺産等)

原生林、熱帯の自然林

生態学的に重要な生息地(サンゴ礁、マングローブ湿地、干潟等)

国内法、国際条約等において保護が必要とされる貴重種の生息地

大規模な塩類集積あるいは土壌浸食の発生する恐れのある地域

砂漠化傾向の著しい地域

考古学的、歴史的、文化的に固有の価値を有する地域

少数民族あるいは先住民族、伝統的な生活様式を持つ遊牧民の人々の生活区域、もしくは特別な社会的価値のある地域

質問4. 当該案件を実施した場合、以下に示す要素が生じる可能性が予想されますか？

YES NO

<YESの場合、該当するものをマークしてください>

非自発的住民移転

地下水揚水

埋立、土地造成、開墾

森林伐採

関係する環境社会影響の概要

チェックした全ての項目につき、主に以下の点に関して説明を記述してください。

- ・ 現時点で想定される具体的な影響と、改善方法
- ・ 本調査における当該項目に関する情報収集の方法

個別案件票（調査費概算）の書き方

調査費の対象と各費目の内訳は次のとおりです。

1. 直接人件費

直接人件費とは、本事業に直接従事する者の直接作業に対する給料その他手当をいいます。委託契約に係る人件費時間単価の積算は、以下の手法 1 から手法 4 のいずれかとします。

【手法 1：健保等級単価計算】

本計算は当該委託事業における健保等級単価の計上方法、単価表等を確認して行うこととなります。

○ 時間単価の考え方

健保等級単価計算を使用する場合における時間単価の適用は原則下表のとおりとします。なお、当該単価を使用する場合には、時間内、時間外、休日等の区分を問わず、同一の単価を使用します。^(注1)

雇用関係	給与	時間単価
健保等級適用者	全て	賞与回数に応じた時間単価一覧表の区分を選択し、「健保等級」に対応する時間単価を適用。
健保等級適用者以外 ^(注2)	年俸制	月給額を算出 ^(注3) し、時間単価一覧表の「月給額範囲」に対応する時間単価を適用。
	月給制	同上
	日給制	時間単価一覧表を適用せず、日給額 ^(注4) を所定労働時間で除した単価（1円未満切捨て）を適用。
	時給制	時間単価一覧表を適用せず、時給額 ^(注4) を適用。

^(注1) ただし、健保等級単価に基づく人件費が、事業者の負担した人件費を大幅に超える場合等は、時間単価の調整が必要になります。

^(注2) 当該事業期間内に支給される賞与（事業期間終了日の翌月末日に支給することが確定している賞与も含む。）を時間単価の算定に加算することができます。加算方法は、月給額に加算する場合は、上期（4～9月）、下期（10月～3月）の期間内にそれぞれ支給される賞与額を各期間の月額に加算（対応する月数で除す）し、日給額に加算する場合は、前記方法をさらに1か月あたりの所定労働日数で除した金額を日額に加算します（1円未満切捨て）。

^(注3) 年俸から月給額を算定する場合には健康保険料の報酬月額算定に準じます。

^(注4) 1日あたりの通勤手当（雇用契約書等から算定できるもの）を所定労働時間で除して得た額を時間単価に加算します。

^(注5) 就業規則等で定めた所定労働時間より短い、短時間労働者（嘱託、短時間勤務正社員等の別にかかわらず労働契約等で短時間労働が規定されている者）については、所定労働時間の比率により調整したものを使用することができます。

健保等級の適用にあたっては、委託事業の開始時に適用されている等級に基づく単価を使用し、当該事業期間中において改定があった場合には新しい健保等級に基づく単価を改定日より適用します。

【手法2：実績単価計算】

○ 正職員、出向者及び臨時雇用職員^(注1)の person 費時間単価の積算方法

$$\text{人件費時間単価} = (\text{年間総支給額} + \text{年間法定福利費}) \div \text{年間理論総労働時間}$$

* 法定福利費は健康保険料、厚生年金保険料（厚生年金基金の掛金部分を含む。）、労働保険料、児童手当拠出金、身体障害者雇用納付金、労働基準法の休業補償等の事業者負担分とします。

* 年間理論総労働時間は年間営業カレンダー等から年間所定営業日数を算出し、就業規則等から1日あたりの所定労働時間を算出し、それぞれ算出した日数及び時間を乗じて得た時間です。

なお、年間総支給額は、基本給、管理職手当、都市手当、住宅手当、家族手当、通勤手当等の諸手当及び賞与を含めることができますが、時間外手当、食事手当などの福利厚生面で補助として助成されているものは含めることができません（以下同じ）。

* 出向者及び臨時雇用職員の年間総支給額及び年間法定福利費は、受託者が負担した年間給与及び年間法定福利費とします。

* 所定時間外労働を含む従事時間が年間理論総労働時間を超える場合は、時間単価の調整が必要になります。

^(注1)：「臨時雇用職員」とは、単純作業を行うアルバイトではなく、正職員と同等以上又は補助者として一定の経験がある者をいいます。なお、アルバイトについては、「10. 補助員人件費に関する経理処理」を参照ください。

○ 時間外手当がない管理職の時間単価の積算方法

原則として管理職の時間単価は、(1)の積算とし、やむを得ず委託業務上時間

外も業務を要することとなった場合は、確定時に(2)の積算により精算するもの

とします。

(1) 原則（委託契約締結時、確定時も同様）

$$\text{人件費時間単価} = (\text{年間総支給額} + \text{年間法定福利費}) \div \text{年間理論総労働時間}$$

(2) 時間外の作業を要した場合（確定時に精算）

$$\text{人件費時間単価} = (\text{年間総支給額} + \text{年間法定福利費}) \div \text{年間実総労働時間}$$

* 時間外の費用の計上にあつては、業務日誌以外にタイムカード等により年間実総労働時間を立証できる場合に限ります。

* 年間実総労働時間＝

年間理論総労働時間＋（委託事業及び自主事業等における時間外の従事時間数）

【手法3：コスト実績単価計算】

○ 正職員の人件費時間単価の積算方法

$$\text{人件費時間単価} = \text{時間あたりの人件費単価相当額} + \text{時間あたりの間接的経費}$$

時間あたりの人件費単価相当額は、企業会計において労務費の適正な原価計算をおこなうにあたって用いる予定（実績）人件費単価もしくは手法2を用いて算出される人件費単価とする。なお、事務手続の効率を勘案して役職等ランク別の単価の設定をすることができます。

時間あたりの間接的経費は、損益計算書等の売上原価のうち、事業をおこなうために必要な家賃、水道光熱費、コンピュータ使用料、回線使用料、文房具などの汎用的な消耗品類、減価償却費など、当該事業に要した経費として抽出・特定が困難な経費を、それらを裨益している従事者の総労働時間で除算して算出する。なお事務手続の効率を勘案して、事業部門を単位として算出することができます。

（計算例）

役職	役職の従業員数 (a)	人件費合計額 (b)	法定福利費合計額 (c)	年間労働時間 (d)=(a)*1960	時間あたり人件費単価 (e)=(b)+(c)/(d)	時間あたり間接的経費 (f)(※)	コスト実績単価 (e)+(f)
主席研究員	20	400,000,000	60,000,000	39,200	11,734	3,985	15,719
主任研究員	100	1,050,000,000	157,500,000	196,000	6,161	3,985	10,146
研究員	200	1,400,000,000	210,000,000	392,000	4,107	3,985	8,092
計	320	2,850,000,000	427,500,000	627,200			
(※ 時間あたり間接的経費) $2,500,000,000 \div 627,200((d) \text{の年間労働時間}) = 3,985$							
損益計算書の売上原価のうち抽出困難な経費額							
減価償却費		aaa,aaa,aaa					
水道光熱費		bbb,bbb,bbb					
回線使用料		ccc,ccc,ccc					
...							
合計		2,500,000,000					

○ 出向者、臨時雇用職員^(注1)の積算方法

コスト実績人件費時間単価採用している場合、時間あたりの間接的経費を出向者、臨時職員等を含めて算出している場合は、次のとおり積算します。ただし、時間あたりの間接的経費を出向者、臨時職員等を含めず算出している場合、時間あたりの間接的経費の計上は認められません。

$$\text{人件費時間単価} = \frac{\text{（受託者が負担した年間総支給額^(注2) + 年間法定福利費）} \div \text{年間理論総労働時間} + \text{時間あたりの間接的経費}}$$

(注1)：「臨時雇用職員」とは、単純作業を行うアルバイトではなく、正職員と同等以上又は補助者として一定の経験がある者をいいます。なお、アルバイトについては、「10. 補助員人件費に関する経理処理」を参照ください。

(注2)：「事業者が負担した年間総支給額」には、時間外手当を含めてはいけません。

【手法4：受託単価計算】

受託者に公表・実際に使用している受託人件費単価規程等が存在する場合、すなわち、①当該単価規程等が公表されていること、②他の官公庁で当該単価の受託実績があること、③官公庁以外で当該単価での複数の受託実績があること、のいずれかの条件を満たす場合、同規程等に基づく受託単価による算出（以下「受託単価計算」という。）を認める場合があります。

○ 正職員の受託人件費時間単価

受託単価規程等に基づく時間単価を使用します。

○ 出向者、臨時雇用職員^(注1)の受託単価計算

受託人件費時間単価を定めている場合であっても、出向者、臨時雇用職員については、次のとおり積算します。

$$\text{受託人件費時間単価} = \frac{\text{（受託者が負担した年間総支給額^(注2) + 年間法定福利費）}}{\text{年間理論総労働時間}}$$

^(注1)：「臨時雇用職員」とは、単純作業を行うアルバイトではなく、正職員と同等以上又は補助者として一定の経験がある者をいいます。なお、アルバイトについては、「10. 補助員人件費に関する経理処理」を参照ください。

^(注2)：「事業者が負担した年間総支給額」には、時間外手当を含めてはいけません。

2. 調査事業費

(1) 海外経費

①旅費

調査実施のため日本から海外、または海外間の海外出張に要する費用。旅費、日当、宿泊費等は、原則として、提案法人の規定に従った費用としますが、高額な宿泊費、ホテルタクシー等については、委託契約時・精算時に認めない場合があります。また、日本国内の移動に係るタクシー代、ホテルでのランドリー代・ミニバー代等の個人的経費は規定によらず認められません。

イ. 航空運賃

日本から海外、または海外間の航空運賃（航空券、航空保険料、燃油サーチャージ、空港使用料、出入国税等）。

ロ. 滞在費

海外出張期間中の日当、宿泊費。

ハ. 渡航雑費

海外出張に係る雑費（査証代、査証取得手数料等）。

ニ. 海外旅行保険費

海外出張する際の傷害保険料。

ホ. 支度料

海外出張する際の支度料。

ヘ. 交通費

海外出張に係る移動費（提案法人所在地または調査員自宅から国内の国際空港間の交通費、現地での空港－ホテル間の移動費、現地での調査業務に必要な交通費、車両借上費等）。

②その他海外経費

イ. 資料購入費

現地での調査業務に必要な資料・技術情報等の購入費（当該調査に実際に使用するもののみ計上可能。）。

ロ. 通訳雇用費

現地での調査業務に必要な通訳雇用費。

ハ. 翻訳費

現地での調査業務に必要な資料・技術情報等の翻訳費。

ニ. 補助要員費

現地での調査データ整理等に係る補助要員雇用経費。補助要員とは、時間単価の契約に基づき、管理者の下で補助的に役務を提供する者をさす。

ホ. 会議費

カウンターパートとの会議等、調査遂行に必要な会議開催に係る会場、飲み物（原則、コーヒー代程度で、酒類・食事は対象としない。）に要する経費。内部関係者や通訳だけとの経費支出は認められません。精算時に参加者リスト（氏名・肩書き）、会議議事録が必要になります。

へ. その他

現地での効率的な調査業務遂行に必要なデータ収集・分析等の外注費（例；法制度調査、税制度調査、交通量調査、地質調査、初期環境社会影響調査など）や現地での調査業務遂行に必要なその他の経費。内容を明記してください。

(2) 国内経費

①旅費

効率的な調査実施のため国内出張に要する費用。旅費、日当、宿泊費等は、原則として、提案法人の規定に従った費用としますが、高額な宿泊費等については、委託契約時に認めない場合があります。

イ. 航空運賃等

福岡から東京など、出発地—到着地を明記してください。

ロ. 滞在費

国内出張期間中の日当、宿泊費。

ハ. 交通費

調査業務に必要な交通費。

②その他国内経費

イ. 資料購入費

調査業務に必要な資料・技術情報等の購入費（当該調査に実際に使用するもののみ計上可能。）。

ロ. 翻訳費

調査業務に必要な資料・技術情報等の翻訳費。

ハ. 補助要員費

調査データ整理等に係る補助要員雇用経費。補助要員とは、時間単価の契約に基づき、管理者の下で補助的に役務を提供する者をさす。

ニ. 会議費

調査遂行に必要な会議開催に係る会場、飲み物（原則、コーヒー代程度で、アルコール類・食事は対象としない）に要する経費。内部関係者や通訳だけとの経費支出は認められません。精算時に参加者リスト（氏名・肩書き）、会議議事録が必要になります。

ホ. 報告書作成費

調査報告書作成のために必要な①翻訳、②印刷、製本、③電子ファイル作成等に要する費用です。

へ. その他

調査業務遂行に必要なその他の経費。内容を明記してください。

3. 委託費

委託先が委託業務の一部について再委託を行う場合、再委託先へ支払う費用は「委託費」として処理してください。

<注意>

- 業務の効率性、経済性の観点から、総合的な企画及び判断並びに業務遂行管理部分について再委託（再々委託を含む）・外注を行うことはできません。なお、「事業費」の「外注費」及び「再委託費」の合計は、原則として総経費の1/2を超えてはいけません。
- 再委託先に対しても積算時には、提案法人の「直接人件費」と同様、原則として、調査員の人件費の実支給額を記載した人件費時間単価計算資料の作成・捺印をいただくこととなります。また、精算時には給与台帳等、調査員の人件費関連データを閲覧させていただきますことでもあります。
各提案法人におかれましてはその旨を十分ご留意の上ご提案ください。
- また、再委託先の時間単価が受託単価規程で定められており、当該受託単価にて積算・精算をする場合についても、積算時に当該受託単価の単価証明および算定根拠（調査員の実支給額、受託単価に加算している一般管理費の考え方）をご提示いただき、精査させていただきますこととなります。また、この際も同様に調査員の人件費の実支給額との乖離の程度等を把握するため、原則として、調査員の人件費の実支給額を記載したデータはご提出いただくこととなります。
- 再委託先の一般管理費は、再委託先の一般管理費率に基づき計算した金額のみ積算・精算時に加算することができます。
- 提案するに際しては、依頼予定の業務が委託となるのか、外注となるのか十分ご留意ください。

【参考】

※外注費の定義

分析業務などのように実際の業務の内容が特定・定型化していて、発注側が提示した仕様書等において求める結果を満たす（仕事の完成が目的）ことによって、その対価を支払うものであり、当該対価は原則として変動的要素を含まない（契約締結時約定のとおり）。

※委託費の定義

実際の業務の内容（進行）が、一定程度相手方の裁量に委ねられており、結果よりもその業務の内容を期待するものであり、その対価は最終的な実績報告書の受理及び確定行為により決定される。

4. 一般管理費

資格の種類「役務の提供等」の営業品目「調査研究」の有資格者である提案法人については、一般管理費の計上を認める。

なお、本事業での一般管理費の取り扱いは、以下の通りとする。

- (1) 一般管理費とは、委託業務の実施に必要な間接的経費をいう。
- (2) 一般管理費は、受託者の一般管理費率の実績を、直接委託業務に要した人件費及び調査事業費（直接経費）の合計額に乗じて算出する。ただし、一般管理費率については、原則として10%を超えないものとする。
- (3) 一般管理費率は、受託者の直近事業年度における財務諸表中の、売上原価に占める一般管理費（交際費、広告宣伝費等を除く。）の比率とする。ただし「販売費及び一般管理費」に分類されている場合は、販売費に係る費目を除いた額の比率とする。なお、財務諸表及び販売費については、次による。
 - (a) 「財務諸表」とは、決算報告書・有価証券報告書の損益計算書、またはこれに準ずる資料（受託者または当該担当部門で作成されている損益計算書等）をいう。
 - (b) 「販売費に係る費目」とは、販売運送費、販売に係る人件費、販売施設に係る経費（減価償却費、諸税等）、販売促進費、広告宣伝費、交際費及びこれらに相当する費目をいう。

ただし、1. 別表2で規定する受託単価規程に基づいた受託人件費時間単価を用いる場合は、その前提となる一般管理費率を用いることとする。

5. 直接経費として計上できない経費

- ・ 建物等施設に関する経費
- ・ 事業内容に照らして当然備えているべき機器・備品等（机、椅子、書棚等の什器類、事務機器等）
- ・ 事業実施中に発生した事故・災害の処理のための経費
- ・ その他事業に関係のない経費

<注>

1. 提案段階で積算資料の提出は求めません。採択が決定し、契約を締結する段階で、全ての単価の根拠資料と併せてご提出いただきます。
2. 契約金額は提案時の金額を上限として、必要経費を査定した上で決定しますので、応募金額が契約金額になるとは限りません。
3. 精算金額は契約時の金額を上限として、必要経費を査定した上で決定しますので、契約金額が精算金額になるとは限りません。
4. 通信費（オフィスの電話料金など）やコピー用紙、コピー代など、本委託調査での費用支出の特定が困難なものについては、認められません。

以上

調査報告書作成基準 (円借款案件形成等調査)

調査報告書の作成においては、下記の内容の調査結果を調査報告書に記載するとともに、下記項目の順序に従って作成することとする。また、調査の実施においては、相手国の関係機関と十分に協議することとする。

記

0. 要約

※プロジェクトの概要や報告書の全体像が容易に理解できるように下記 1. 以降の内容を要約して記述。

- (1) プロジェクトの背景・必要性
- (2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針
- (3) プロジェクトの概要

※プロジェクト概要が明確に分かるように且つ簡潔に記述。また、以下の内容を必ず含むこと。

①事業総額

②予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）と EIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※NPV（Net Present Value；正味現在価値）と B/C（Benefit／Cost；費用便益比）の結果概要を可能な限り記述すること。

③環境社会的側面の検討

※問題が存在する場合は、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮項目について記述。

- (4) 実施スケジュール

※詳細設計・入札・建設工事等の日程について記述。

- (5) 円借款要請・実施に関するフィージビリティ

※円借款要請や実施に関するフィージビリティの有無、その理由及び今後必要な施策について記述。

※他国ドナーや民間レベルの動き等を含めて具体的に記述。

- (6) 我が国企業の技術面等での優位性

※技術面等の優位性について記述。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

※プロジェクト実施認可、円借款要請など案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスクについて記述。

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

※スケールを明示。

1. 相手国、セクター等の概要

(1) 相手国の経済・財政事情

(2) プロジェクトの対象セクターの概要

(3) 対象地域の状況

2. 調査方法

(1) 調査内容

(2) 調査方法・体制

※調査体制については、調査団の氏名・専門分野・役割を明記。カウンターパートについても同様。

(3) 調査スケジュール

※国内調査と現地調査とを分け記述。また、計画地域への現地調査があれば、それについても明記。

※現地調査及び計画地域調査については、調査日程の実績、先方側面会者を含む。

※プロジェクトの実施決定権限を有する政府上層部局及び円借要請の決定権限を持つ政府上層部局への説明日時・面会者等を明記。

3. プロジェクトの内容及び技術的側面の検討

※原則として以下の内容は必ず含むものとするが、これが困難な場合は、報告書作成段階において事業管理支援法人と協議し了解を得ること。

(1) プロジェクトの背景・必要性等

※プロジェクトの政府開発計画との関係、事業化の優先度等について記述。

※プロジェクトの必要性・優位性が第三者に対して明らかな様に、出来るだけ定量的なデータ分析等を踏まえ明確に示すこと。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) プロジェクトの内容等決定に必要な各種検討

① 需要予測

※需要予測方法とその結果を含む。

② プロジェクトの内容を検討・決定する際に必要な問題点の把握・分析

③ 技術的手法の検討

※採用する技術面等の優位性・妥当性、関係インフラ・システム等との整合性について具体的に記述すること（例えば、採用技術・システムの優位性が明らかになるような比較分析等）。

(3) プロジェクトの計画概要

① プロジェクトの内容決定の基本方針

※相手国機関の実施方針、現状分析結果、相手国に対する効果等と関連づけて記述。

② 概念設計及び適用設備の仕様

③ 提案プロジェクトの内容

※サイト及び事業予算規模等。

④ 提案技術・システムを採用するに当たっての課題及びその解決策

4. 環境社会的側面の検討

※環境社会的側面について、以下のとおり記述すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) プロジェクトの実施に伴う環境改善効果

※汚染物質や温室効果ガスの排出削減効果等の環境改善効果が認められる場合における定量的効果・影響の分析（分析手法を明記）について記述。なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) プロジェクトの実施に伴う環境社会面への影響

※JICA「JICA環境社会配慮ガイドライン」の「別紙4スクリーニング様式」及びJBIC「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」の参考資料「スクリーニングフォーム」並びに「チェックリスト一覧表」を参考とし、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮の項目の幅広い洗い出しを行い、その結果を記述すること。

調査の実施者は、提案プロジェクトの想定される実施機関との協議を原則として実施し、その結果について記述する。特に、被影響地域が明確であると判断される場合には、想定されるステークホルダーの特定方法と必要な情報収集の内容・方法等を含む協議の結果を記述すること。このために、必要に応じて当該地域の環境社会状況に詳しい個人や団体からの情報収集に努め、情報収集を行った場合はその結果を記述すること。

なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(3) 相手国の環境社会配慮関連法規の概要及びそのクリアに必要な措置

※プロジェクトの実施の際に関係する環境社会配慮関連法規の概要とそれをクリアするために必要な措置について記述すること。また、プロジェクトの実施に必要となる相手国のEIA（環境アセスメント）等の内容についても記述すること。本調査の次の段階でEIAを行う必要がある場合は、時期、期間、調査が必要な領域・調査事項、本調査実施段階で想定し得る必要な対応策等を記述すること。

(4) プロジェクトの実現のために当該国（実施機関その他関連機関）が成すべき事柄

※本プロジェクトの実現に向けて当該国において実施されるべき事柄を記述すること。

5. 財務的・経済的実行可能性

※プロジェクトの財務的・経済的妥当性（円借款活用の妥当性含む）を総合的な観点から考察すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) 事業費の積算

※内貨分と外貨分が分かるように記載。土木・建設費、資機材費、コンサルティング費、予備費の費目別費用が分かるように記載。

※プロジェクトが複数フェーズで建設される場合は、フェーズ別にも記載。

※内貨分は現地通貨で記載。総事業費は円貨及び米ドル建てで記載。現地通貨の円貨、米ドルへの換算するための為替レートを明示。

※相手国政府にとって、本調査事業の結果が事業費の根拠として認識されるため、事業費の積算については、抜けや不備等がないよう、各調査団において責任をもって確認すること。

(2) 予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）とEIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※単に数値を計算するだけでなく、計算された数値につき分析の上、結論（フィージビリティの有無等）を記載。

※FIRR結果は、対象国の長期金利と比較し妥当性を検討すること。

※EIRRの結果は、資本機会費用と比較し妥当性を検討すること。

※予備的財務・経済分析においては、できる限りNPV及びB/Cをあわせて算出し、総合的な観点から評価を行うこと。

※予備的財務・経済分析いずれにおいても感度分析を行うこと

※STEP 適用を視野に入れている案件の場合は、ライフサイクル全体を考慮すること。

※可能であれば、キャッシュ・フローの分析も実施すること。

6. プロジェクトの実施スケジュール

※詳細設計、入札、プロジェクトの建設、実施等に係る今後の詳細スケジュールを記載する。

7. 相手国側実施機関の実施能力

(1) 相手国実施機関の概要

※組織体制・所管事項・財務状況・技術レベル等について記述。

(2) 相手国におけるプロジェクト実施のための組織体制

※推進部局名及び実施担当部局名を含む。また、当該実施機関の民営化動向についても記述。

(3) 相手国実施機関の能力評価と（不十分な場合は）対応策

※相手国実施機関が、財務・技術・管理等の面でプロジェクトの建設・運営が可能であるかを明らかにすると共に、問題のある場合はその解決方法を示すこと。

8. 我が国企業の技術面等での優位性

(1) 対象プロジェクト（設備・商品・サービス別）における日本企業の国際競争力と受注の可能性

※世界市場における他国企業の実績と比較すること。

(2) 日本から調達が見込まれる主な資機材の内容及び金額

※総事業費に占める日本からの調達比率予測を含む。

(3) 我が国企業の受注促進するための必要な施策

9. プロジェクトの資金調達の見通し

(1) 相手国政府・機関の資金調達に関する考え方

※実施機関（CP）のみならず、担当省庁、円借款要請機関、等の関係機関の考え方も記述。

(2) 資金調達に伴う関連機関の動向

※他国又は他機関からの資金供与の可能性、民間資金の活用可能性等について記述。

(3) 提案プロジェクトに関する資金調達の見通し及び円借款要請の現状・可能性

※本事業の目的の1つが「提案事業の円借款要請・供与の実現」であることを踏まえて、提

案プロジェクトの資金調達の見通しを明らかにすること。

※調査中（特に調査終了時）に、プロジェクトの実施決定権限を有する政府上層部局及び円借要請の決定権限を持つ政府上層部局に案件の説明を行い、案件実施・円借要請の可能性につき確認した結果について記述。

10. 円借款要請に向けたアクションプランと課題

(1) 円借款要請に向けた取り組み状況

①円借款要請及び実施に係る関係機関の概要

※各機関の役割、組織図等を含む。

②相手国の関係官庁・実施機関の取り組み状況

③日本側の取り組み状況

(2) 今後の円借款要請・供与に向けて必要となる措置

①事業実施、提案技術の採用、円借款要請の実現に関して前提条件となる相手国の法的・財政的制約等の有無（有る場合は、その内容・今後の改正の可能性を含む。）

②日本側で必要な措置

③追加的な詳細分析等の要否（必要な場合は、その内容を含む。）

(3) 円借款要請に向けた具体的なアクションプランと課題

※想定される実施機関等からの情報収集等を踏まえ、調査実施後にどのような手続きを行うことで円借款要請に繋がるかを具体的に記述する。その中で課題がある場合は、その内容と解決策を提言すること。

(留意事項)

調査の基礎データについては、出典及び入手経路を記載すること。

調査報告書作成基準 (民活インフラ案件形成等調査)

調査報告書の作成においては、下記の内容の調査結果を調査報告書に記載するとともに、下記項目の順序に従って作成することとする。また、調査の実施においては、相手国の関係機関と十分に協議することとする。

記

0. 要約

※プロジェクトの概要や報告書の全体像が容易に理解できるように下記 1. 以降の内容を要約して記述。

- (1) プロジェクトの背景・必要性
- (2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針
- (3) プロジェクトの概要

※プロジェクト概要が明確に分かるように且つ簡潔に記述。また、以下の内容を必ず含むこと。

①事業総額

②予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）と EIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的財務・経済分析結果について記述。

※NPV（Net Present Value；正味現在価値）と B/C（Benefit／Cost；費用便益比）の結果概要を可能な限り記述すること。

③環境社会的側面の検討

※問題が存在する場合は、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮項目について記述。

(4) 実施スケジュール

※詳細設計・入札・建設工事等の日程について記述。

(5) 実施に関するフィージビリティ

※実施に関するフィージビリティの有無、その理由及び今後必要な施策について記述。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

※技術面等の優位性について記述。

(7) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

※スケールを明示。

1. 相手国、セクター等の概要

(1) 相手国の経済・財政事情

(2) プロジェクトの対象セクターの概要

(3) 対象地域の状況

2. 調査方法

(1) 調査内容

(2) 調査方法・体制

※調査体制については、調査団の氏名・専門分野・役割を明記。カウンターパートについても同様。

(3) 調査スケジュール

※国内調査と現地調査とを分け記述。また、計画地域への現地調査があれば、それについても明記。

※現地調査及び計画地域調査については、調査日程の実績、先方側面会者を含む。

3. プロジェクトの内容及び技術的側面の検討

※原則として以下の内容は必ず含むものとするが、これが困難な場合は、報告書作成段階において事業管理支援法人と協議し了解を得ること。

(1) プロジェクトの背景・必要性等

※プロジェクトの政府開発計画との関係、事業化の優先度等について記述。

※プロジェクトの必要性・優位性が第三者に対して明らかな様に、出来るだけ定量的なデータ分析等を踏まえ明確に示すこと。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) プロジェクトの内容等決定に必要な各種検討

① 需要予測

※需要予測方法とその結果を含む。

② プロジェクトの内容を検討・決定する際に必要な問題点の把握・分析

③ 技術的手法の検討

※採用する技術面等の優位性・妥当性、関係インフラ・システム等との整合性について具体的に記述すること（例えば、採用技術・システムの優位性が明らかになるような比較分析等）。

(3) プロジェクトの計画概要

① プロジェクトの内容決定の基本方針

※相手国機関の実施方針、現状分析結果、相手国に対する効果等と関連づけて記述。

② 概念設計及び適用設備の仕様

③ 提案プロジェクトの内容

※サイト及び事業予算規模等。

④ 提案技術・システムを採用するに当たっての課題及びその解決策

4. 環境社会的側面の検討

※環境社会的側面について、以下のとおり記述すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) プロジェクトの実施に伴う環境改善効果

※本項目には、汚染物質や温室効果ガスの排出削減効果等の環境改善効果が認められる場合における定量的効果・影響の分析（分析手法を明記）について記述すること。なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(2) プロジェクトの実施に伴う環境面社会面への影響

※本項目には、JICA「JICA環境社会配慮ガイドライン」の「別紙4スクリーニング様式」及びJBIC「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」の参考資料「スクリーニングフォーム」並びに「チェックリスト一覧表」を参考とし、本調査の次の段階で必要となる環境社会配慮の項目の幅広い洗い出しを行い、その結果を記述すること。

調査の実施者は、提案プロジェクトの想定される実施機関との協議を原則として実施し、その結果について記述する。特に、被影響地域が明確であると判断される場合には、想定されるステークホルダーの特定方法と必要な情報収集の内容・方法等を含む協議の結果を記述すること。このために、必要に応じて当該地域の環境社会状況に詳しい個人や団体からの情報収集に努め、情報収集を行った場合はその結果を記述すること。

調査の実施者は、提案プロジェクトの想定される実施機関との協議を原則として実施し、その結果について記述する。特に、被影響地域が明確であると判断される場合には、想定されるステークホルダーの特定方法と必要な情報収集の内容・方法等を含む協議の結果を記述すること。このために、必要に応じて当該地域の環境社会状況に詳しい個人や団体からの情報収集に努め、情報収集を行った場合はその結果を記述すること。

なお、その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果・影響、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な

範囲内で記述すること。

(3) 相手国の環境社会配慮関連法規の概要及びそのクリアに必要な措置

※本項目には、プロジェクトの実施の際に関係する環境社会配慮関連法規の概要とそれをクリアするために必要な措置について記述すること。また、プロジェクトの実施に必要な相手国のEIA（環境アセスメント）等の内容についても記述すること。本調査の次の段階でEIAを行う必要がある場合は、時期、期間、調査が必要な領域・調査事項、本調査実施段階で想定し得る必要な対応策等を記述すること。

(4) プロジェクトの実現のために当該国（実施機関その他関連機関）が成すべき事柄

※本項目には、本プロジェクトの実現に向けて当該国において実施されるべき事柄を記述すること。

5. 財務的・経済的実行可能性

※プロジェクトの財務的・経済的妥当性を総合的な観点から考察すること。その際、例えば、現状分析、将来予測、プロジェクトを実施した場合の効果、提案したプロジェクトとそれ以外に可能と考えられる他の選択肢との比較検討等を可能な範囲内で記述すること。

(1) 事業費の積算

※内貨分と外貨分が分かるように記載。土木・建設費、資機材費、コンサルティング費、O&M、予備費の費目別費用が分かるように記載。

※内貨分は現地通貨で記載。総事業費は円貨及び米ドル建てで記載。現地通貨の円貨、米ドルへの換算するための為替レートを明示。

※相手国政府にとって、本調査事業の結果が事業費の根拠として認識されるため、事業費の積算については、抜けや不備等がないよう、各調査団において責任をもって確認すること。

(2) 予備的な財務・経済分析の結果概要

※FIRR（財務的内部収益率）とEIRR（経済的内部収益率）を算出。これらの算出が困難な性格のプロジェクトの場合は、その理由を明確に記述すると同時に、それに代わる予備的な財務・経済分析結果について記述。

※単に数値を計算するだけでなく、計算された数値につき分析の上、結論（フィージビリティの有無等）を記載。

※FIRRの結果は、対象国の長期金利と比較し妥当性を検討すること。

※EIRRの結果は、資本機会費用と比較し妥当性を検討すること。

※予備的な財務・経済分析においては、できる限りNPV及びB/Cをあわせて算出し、総合的な観点から評価を行うこと。

※予備的な財務分析、経済分析、キャッシュ・フロー分析のいずれにおいても感度分析を行うこと。

6. プロジェクトの実施スケジュール

※詳細設計、入札、プロジェクトの建設、実施等に係る今後の詳細スケジュールについて記述。

7. 相手国側実施機関の実施能力

※当該プロジェクト実施に関係する相手国関係機関の所掌事務・権限及び実施体制等について記述。

8. 我が国企業の技術面等の優位性

- (1) 想定される我が国企業の参画形態（出資、資機材供給、施設の運営管理等）
- (2) 当該プロジェクトが実施されるに際しての我が国企業の優位性（技術面、経済面）
- (3) 我が国企業の受注促進するための必要な施策

9. プロジェクトの資金調達の見通し

- (1) 資金ソース及び資金調達計画の検討
- (2) 資金調達の実現可能性
※政府保証、長期買取契約等の確実性の高い担保の有無を含めること。
- (3) キャッシュ・フロー分析
※算出の前提条件を明記し、感度分析を含めること。

10. 案件実現に向けたアクションプランと課題

- (1) 当該プロジェクトの実現に向けた取り組み状況
※具体的に記述することとし、課題がある場合は、その内容と解決策を提言すること。
- (2) 当該プロジェクトの実現に向けた相手国の関係官庁・実施機関の取り組み状況
- (3) 相手国の法的・財政的制約等の有無
※ある場合は、その内容・今後の改正の可能性を含めること。
- (4) 追加的な詳細分析の要否
※必要な場合は、その内容を含めること。

(留意事項)

調査の基礎データについては、出典及び入手経路を記載すること。

環境保全効果に関する対象分野表

1. 森林保全・造成
(1) 森林保全・管理
(2) 造林、植林
(3) 森林資源調査
(4) その他（モニタリング・システム等）
2. 公害防止
(1) 大気汚染防止
例：大気汚染防止施設の設置
大気汚染物質排出削減に資する既存発電所のリハビリ
工場等の高規格化、リハビリ
大気汚染防止のための石炭調質、選炭
(2) 水質汚濁防止
例：排水処理・再生利用
へドロ処理・残滓処理
水質汚濁防止のための工場移転
港湾等における汚濁物質の排水防止施設
下水処理施設
(3) 廃棄物処理
例：廃棄物収集、処理、処分
3. 省エネ、省資源
例：省エネルギー施設の設置
省エネ、省資源を目的とした発電所、送配電線
地域熱供給
コージェネレーション
4. 自然環境保全
1 野生生物保護
2 水産資源調査
3 遺伝資源調査
4 土壌保全
5 その他（研究、モニタリング）
5. 代替エネルギー（新・再生可能エネルギー）
例：太陽光発電・太陽熱利用（発電を含む）
風力発電
廃棄物発電及び熱利用
地熱発電
バイオマスエネルギー
都市廃熱活用
燃料電池
排ガス利用
（水力発電：環境への負担が大きくないと認められる案件に限る。）

6. オゾン層保護
例：フロン等排出抑制・回収技術
オゾン層破壊物質処理
モニタリング
7. 海洋汚染
例：海岸汚染防止のための機械・船舶等、海洋投棄対策
モニタリング
8. 砂漠化防止
例：植林、森林保全
砂漠化防止型農業
9. 感染症対策・貧困削減に資する上水道

競争参加資格の取得について

1. 本事業に応募する際には、平成25・26・27年度競争参加資格（全省庁統一資格）「業務の提供等」（「調査・研究」の営業品目を得る必要があります。未だ資格を有していない者は、早急に競争参加資格を得るための申請をしていただく必要があります。
なお、競争参加資格は募集締切日（平成25年6月21日）までに取得、または申請して下さい。取得、または申請していない場合は、原則応募は受け付けません。予めご了承下さい。
2. 本資格の申請についてのお問い合わせは、下記の通りお願い致します。
平成25・26・27度競争参加資格（全省庁統一資格）
経済産業省官房会計課契約担当（TEL:03-3501-1616）

※上記窓口は、資格審査の申請に関するお問い合わせのみ受け付けます。

本募集の応募書類の提出や手続きに係るその他問い合わせは電子メールにて、事業管理支援法人「平成25年度新興国での新中間層獲得による日本再生事業（アクションプラン実現に向けた個別のインフラ整備等のための事業実施可能性調査）」担当（JP.Audit-M-action.JP@shinnihon.or.jp）宛てお願いします。

以上

平成 23 年度(2011 年度)案件形成等調査(補正)
実施案件報告書要約

平成 23 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

インドネシア・ジャカルタ～バンドン間
高速鉄道導入検討調査報告書

【要約】

平成 24 年 1 1 月

経 済 産 業 省

委託先：
八千代エンジニアリング株式会社
日本コンサルタンツ株式会社

(1) プロジェクトの背景・必要性等

インドネシアは、総人口が約2億4,000万人と世界第4位の人口規模であり、ASEAN 諸国の中でも最大の経済規模を誇る。ここ数年の経済成長率は概ね6%以上と高水準であり、リーマンショックの影響を受けた2009年でも成長率が4.6%と、近年安定的な経済成長を遂げている。

インドネシアの人口の6割が集中し、1億人以上が暮らすジャワ島は、人口規模に対し運輸インフラが不十分であり、また在来鉄道は自家用車に比べ所要時間の面で競争力が弱いため、旅客の8割以上が自動車に依存している。そのため、首都圏のジャカルタ都市圏を中心に、都市内道路や都市間高速道路の渋滞が年々深刻になっており、鉄道による都市間連携の必要性が急速に高まっている。

インドネシアにおける高速鉄道に関連する計画について、国の長期開発計画である「経済開発加速化・拡充開発計画 (Masterplan of Acceleration and Expansion of Indonesia Economic Development:MP3EI)」では、経済開発を支える回廊交通インフラの1つとしてジャカルタ～バンドン及びジャカルタ～スラバヤ間の鉄道整備が挙げられており、国家鉄道整備総合計画(National Railway Master Plan)でもジャカルタ～スラバヤ間高速鉄道が位置付けられている。また、ジャカルタ～バンドン間の高速鉄道計画は、日本政府とインドネシア政府が協働で進める首都圏優先地域(MPA)構想の「優先事業」としても位置付けられている。

2008年度に、日本の経済産業省の調査において、ジャカルタ～スラバヤ間約700kmの高速鉄道の導入可能性が調査されたものの、事業費2兆1,000億円という巨額の事業費がネックとなった。

そのような中、2011年度に、日本の国土交通省により、ジャカルタ～バンドン間の高速鉄道の実現性に関する調査が実施された。この調査を受け、インドネシア政府側は、上記計画のうち利用者を見込める区間の先行整備(ジャカルタ～バンドン)、またバンドンから先の延伸(バンドン～チレボン)の可能性、具体的な事業スキーム等を含む、より現実的な調査検討を日本政府に要請した。そこで、本プロジェクトでは、インドネシア・ジャワ島での高速鉄道導入検討の中で、国の上位計画に位置付けられる「ジャカルタ～スラバヤ間高速鉄道」に関し、その一部区間としてのジャカルタ～チレボンに至る区間を対象にルート比較(バンドンルート及び沿岸ルート)を行い、望ましいルートを選択する。また、上記2ルートに加え、バンドンルートのジャカルタ～バンドン～グデバゲ間を加えた3ルートより、経済・財務分析など技術的検討を通し、最適なルートを選定し、その選定整備区間について、より詳細な事業手法の検討を含めた調査を実施する。

なお、日本の成長戦略の1つとして、交通インフラのシステム輸出、特に高速鉄道が掲げられているが、関連業界や鉄道事業者も海外市場に目を向けており、本プロジェクトが車両、信号・通信等の優れた技術を持つ鉄道関連企業の海外進出に資することが期待できる。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

ジャカルタ～バンドン間高速鉄道導入検討調査のプロジェクト実施に当たって、インドネシア

政府国家開発計画庁（BAPPENAS）や、国家鉄道整備総合計画を策定した運輸省鉄道総局（MOT-DGR）の意向を考慮し、また関連する計画との整合性や、現地調査の結果を踏まえつつ、プロジェクトの基本方針を以下のように設定した。

1) ジャワ島高速鉄道における段階的整備の妥当性検証

国家鉄道整備総合計画で位置付けられているジャカルタ～スラバヤ間的高速鉄道計画に対し、ジャカルタ～バンドン間的高速鉄道計画が、第一期整備区間として妥当かどうか、技術面、需要面、採算性の観点から検討を行うとともに、事業手法の検討を含めた資金確保の方策を検討し、円借款事業としての促進を図ることとした。

2) 日本の新幹線システムのインドネシアへの適用可能性判断

本調査では、日本の新幹線システムのインドネシアにおける適用性を目的とし、技術的な適用性及び経済・財務面における適用性の検討を行うこととした。

技術的適用性の検討では、まず現地機関ヒアリングや現地調査を通して路線選定を行い、計画案の比較検討を実施した。次に、需要予測を高速鉄道の利用意向調査をもとに、在来交通手段からの転換者数より求め、必要な輸送力を確保する運行計画を策定した。また、高速鉄道の技術仕様を日本の新幹線の技術基準に基づき設定し、併せて構造物の検討や、プロジェクト実施による環境へのインパクトについて情報収集及び分析を行った。

経済・財務的な適用性の検討では、上記の技術的適用性の検討を受け、建設及び運営に係る費用を算出し、事業のスケジュール、インドネシアにおける高速鉄道の運営形態や事業スキームを検討し、財務・経済的な観点から事業の妥当性について評価を行った。

3) インドネシアにおける高速鉄道導入に関連する法制度

高速鉄道の導入に向けて、高速鉄道事業の実施に関する法制度及び、環境社会配慮の項目における環境影響評価や用地買収に関する法制度について、本プロジェクト実施上の課題を確認しておく必要がある。

環境社会配慮においては、環境影響評価の実施方針、内容やスケジュールに関する法制度等を整理するとともに、事業実施に必要不可欠である用地買収の費用や住民移転の戸数や実施上の課題を抽出した。また、高速鉄道の運営形態や事業スキームについては、インドネシアにおける類似事業に関する法制度や、公的機関と民間の役割を考慮して設定した。

(3) プロジェクトの概要

1) 調査対象路線

前年度の国土交通省調査では、ジャカルタ～バンドン間的高速鉄道が検討されたが、国家鉄道整備総合計画で位置付けられているジャカルタ～スラバヤ間高速鉄道は、ジャカルタ～チレボン

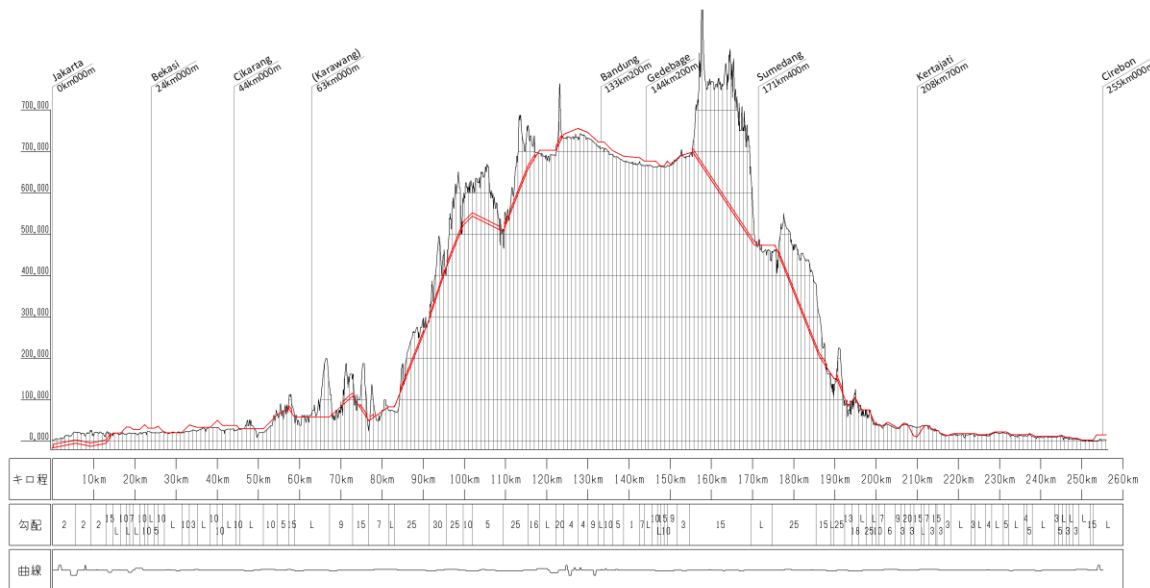
間は海岸線沿いにルートが設定されている。本調査ではジャカルタ～チレボン間のバンドン経由ルートを設定して、両ルートの比較を行うこととした。比較ルート図を図1に示す。なおバンドンルートの場合、ジャカルタ～バンドン間の標高差が約700mとなるため、急勾配の縦断線形とならざるを得ない。両ルートの縦断線形図を図2及び図3に示す。

図1 海岸ルートとバンドンルートとの比較（ジャカルタ～チレボン）



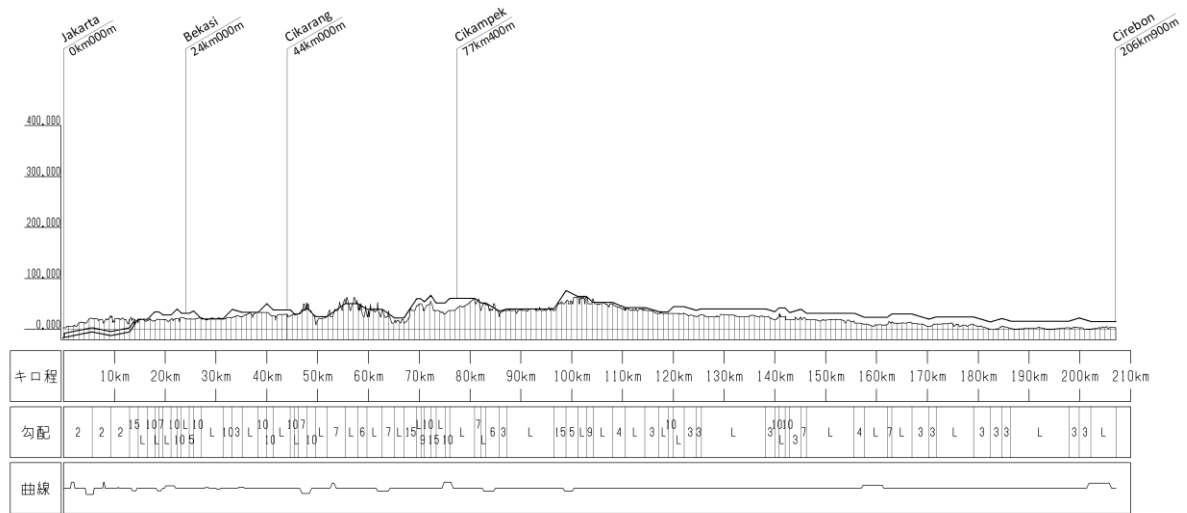
出典：調査団作成

図2 バンドンルートの縦断線形（ジャカルタ～チレボン）



出典：調査団作成

図3 沿岸ルートの縦断線形（ジャカルタ～チレボン）



出典：調査団作成

2) ルート及び駅選定について

本調査では、上記のようにジャワ島高速鉄道計画（ジャカルタ～スラバヤ）のうち、整備優先度の高いジャカルタ～チレボン間について路線検討を行うが、本区間における高速鉄道の路線案は、バンドンルートと沿岸ルートの2つが考えられる。また、バンドンルートでは、第1期整備区間として、ジャカルタ～バンドン～グデバゲ間を整備するケースも並行して検討した。

表1 各ルートの概況

ルート名	区間	概況
バンドンルート	ジャカルタ～ バンドン～チレボン	<ul style="list-style-type: none"> インドネシア第3の都市バンドンのほか、国際空港建設が予定されているカラワンやクレタジャティ等を結び多くの需要が見込まれるルート 総延長:256.0km
	ジャカルタ～ バンドン～グデバゲ	<ul style="list-style-type: none"> ジャカルタからインドネシア第3の都市バンドンを経由してグデバゲまでの区間を先行整備するルート。 総延長 144.6 km
沿岸ルート	ジャカルタ～チレボン	<ul style="list-style-type: none"> ジャカルタ～チレボン間をほぼ最短距離で結ぶ路線 速達性を重視したルート。総延長は 207.3km。

出典：調査団作成

ルート選定に関して、平面線形は、駅間を可能な限り最短距離で結ぶこととする。また、高速化の妨げにならないように、直線かつ水平となる区間をできるだけ連続して長く確保する。地形上やむを得ない場合でも、使用する最急勾配は30%とする。また、車両への過剰な負荷を避けるため、急勾配区間を連続して用いないものとした。

用地確保及び縦断については、既存の高速道路や在来鉄道の用地を可能な限り有効に活用することとし、市街地や工場、商業施設、墓地、モスク、公共施設等はできるだけ避ける。特にジャカルタ中心部は、既に市街化が進んでいるため地下方式とする。なお、整備予定の空港へのアクセスは地下方式を原則とする。ただし、空港の開業時期や整備位置が不透明な場合は地上方式とする。また、主要道路、高速道路、在来線とは原則として立体交差とし、所定のクリアランスを確保することとした。

駅の選定基準については、高速鉄道の駅は、主に旅客駅としての利用を想定しているため、旅客の密集地や他の交通機関との連絡が容易な場所に設置することを基本とした。しかし、市街地は用地取得が困難であり、線形上の制約を受ける可能性も高くなるため、あえて郊外に新駅を設置して周辺地域を開発するほうが合理的となる場合も想定した。また、高速鉄道の駅間距離は、表定速度の低下を避けるため、特別の理由がない限り 20km 以上を目安として計画を行った。

構造物選定については、橋りょうの長大化を避けるため、大きな河川を渡河する場合は可能な限り直交させるようにし、またトンネル 1 本あたりの最大延長は、20km 未満とし、トンネル区間の縦断線形は、掘削方向や排水処理等の施工性を考慮して決定する。

なお、自然環境等の考慮すべき事項については、まず、地滑りや断層など、自然災害が懸念される地域の通過はできるだけ避けることとし、また自然環境、動物保護等に影響を及ぼす可能性がある地域への近接は避けるようにした。

3) 代替案比較検討

路線延長、線形特性、他の交通機関との連携、災害リスクの観点から、代替案の比較検討を行った結果を表 2 に示す。バンドンルートが急こう配かつ比較的長いトンネルを必要とする一方で、沿岸ルートは軟弱地盤が広く分布する沖積平野を通るため、構造物には十分な耐震性能等が求められる。しかし、これらの課題については日本において同種的设计・施工実績が十分にあり、各ルートともに技術的な問題はないと言える。

表 2 高速鉄道ルート代替案の路線面からの比較

項目	バンドンルート		沿岸ルート
	ジャカルタ～チレボン	ジャカルタ～グデバゲ	ジャカルタ～チレボン
延長	256.0km	144.6km	207.3km
線形特性	高低差 700m を克服するために、最大 30% の急勾配を用いる。		平野部を通過する割合が高いため、大きな起伏はない。
他の交通機関との連携	主要都市において在来線と接続するほか、計画されている国際空港へのアクセス性も良い。		ジャカルタ、チカンペック、チレボンにて在来線と接続する。
災害リスク	地震に強く、天候の影響を受けにくいトンネルの割合が高いため、比較的災害に強い。		地盤が軟弱かつ水害も多い平野部を通過するため、地震や天候の影響を受けやすい。

出典：調査団作成

4) 高速鉄道の技術仕様

ジャカルタ～チレボン間の高速鉄道のシステムとして、以下のような特性を持つ日本の新幹線システムの導入を提案する。また、新幹線の技術仕様を表3に示す。

〈システムの特性〉

- ・ 新幹線は1964年の開業以来、約50年間もの間、死亡事故が全くない。また平均遅れ時間が1分以内と安全性及び定時性に優れている。
- ・ 専用線整備を前提とし、在来線改良に比べ事故防止や交通容量の増加の点で優れている。
- ・ 急勾配にも対応しており、日本の例では、勾配30‰でも時速210kmでの走行が可能であり、チカンペック～バンドン間の急勾配区間にも対応が可能である。
- ・ 地震を早期検知し、列車の運行をコントロールする技術は、新幹線システム特有の技術であり、地震の多いインドネシアにおいて特に有効である。

表3 新幹線の技術仕様

項目		諸元
軌間		1,435mm
電力方式		AC25kV/50Hz
最高運転速度		300km/h
編成両数(電動車比率)		12両(9M3T)
定員(参考:概数)		12両 960人
		モノクラス:5列シート 全座席リクライニング、方向転換可能
最大軸重(定員乗車時)		14t以下
主要寸法	車体長	先頭車:26,500mm、中間車:25,000mm
	車体最大幅	3,350mm程度
	車体最大高さ	3,700mm
	台車中心距離	17,500mm
車体構造		アルミダブルスキン構体(気密構体)
台車	方式	ボルスタレス方式
	車輪直径	Φ=860mm
	固定軸距	2,500mm
主回路	制御方式	VVVF インバータ制御方式 IGBT 適用3レベルPWM制御
	主電動機	誘導電動機:300kW/台 以上
	パンタグラフ	2台/編成 シングルアーム低騒音タイプ
ブレーキ方式		回生ブレーキ併用電気指令式空気ブレーキ
力行・ブレーキ指令回路		デジタル伝送制御+バックアップ指令線
運転保安方式		ATC 一段連続(パターン)制御
建設方法		平地:高架軌道の建設 山岳部・ジャカルタ都市部:トンネル
その他		地震監視システムの導入

出典:調査団作成

5) 需要予測

在来の交通機関（鉄道、道路）の利用者数を基本とし、高速鉄道への転換者数を、転換率モデルを作成して求めた。まず、転換率モデルはインタビュー調査を通して高速鉄道サービスの受容性や運賃の支払意思額について調査し、既存鉄道、高速バス、自家用車から高速鉄道への転換率を定量的に説明できるモデルを作成した、この結果、ジャカルタ～バンドン間の適性運賃は、20万ルピアであり、区間別の運賃は以下表4、表5のように設定した。

表4 駅間運賃表(バンドンルート)

駅名	ジャカルタ	ブカシ	チカラシ	カラワン	バンドン	グデバゲ	スメダン	クレタジャティ	チレボン
ジャカルタ	-	40,000	70,000	90,000	200,000	220,000	260,000	310,000	380,000
ブカシ	40,000	-	30,000	60,000	160,000	180,000	220,000	280,000	350,000
チカラシ	70,000	30,000	-	30,000	130,000	150,000	190,000	250,000	320,000
カラワン	90,000	60,000	30,000	-	110,000	120,000	160,000	220,000	290,000
バンドン	200,000	160,000	130,000	110,000	-	20,000	60,000	110,000	180,000
グデバゲ	220,000	180,000	150,000	120,000	20,000	-	40,000	100,000	170,000
スメダン	260,000	220,000	190,000	160,000	60,000	40,000	-	60,000	130,000
クレタジャティ	310,000	280,000	250,000	220,000	110,000	100,000	60,000	-	70,000
チレボン	380,000	350,000	320,000	290,000	180,000	170,000	130,000	70,000	-

出典：調査団作成

単位：Rp.

表5 駅間運賃表(沿岸ルート)

駅名	ジャカルタ	ブカシ	チカラシ	チカンバック	チレボン
ジャカルタ	-	40,000	70,000	110,000	300,000
ブカシ	40,000	-	30,000	70,000	270,000
チカラシ	70,000	30,000	-	40,000	240,000
チカンバック	110,000	70,000	40,000	-	190,000
チレボン	300,000	270,000	240,000	190,000	-

出典：調査団作成

単位：Rp.

表6 高速鉄道と在来交通手段の所要時間比較

		ジャカルタ～バンドン	ジャカルタ～チレボン
鉄道		3時間	3時間
自家用車		2時間	5時間
長距離バス		2時間	6時間
高速鉄道	バンドンルート	37分	70分
	沿岸ルート	118分 (チカンバックで在来鉄道に乗換)	49分 (中間駅無停車の場合)

出典：調査団作成

需要予測の結果、開業年である 2020 年の利用者数はバンドンルート of ジャカルタ～チレボン間で5万7,000人、沿岸ルートで1万7,000人、2050年の利用者数はバンドンルートで17万1,000人、沿岸ルートで4万人と、バンドンルートが沿岸ルートに比べ3～4倍という結果になった。

表7 需要予測結果

	バンドンルート		沿岸ルート
	ジャカルタ～チレボン	ジャカルタ～グデバケ	ジャカルタ～チレボン
2020	57,000	39,000	17,000
2050	171,000	127,000	40,000

出典：調査団作成

単位：人／日

表 8 断面輸送量

		2020年	2050年																																								
バンドンルート	ジャカルタ〜チレボン	<p>2020年 Bandungルート (ジャカルタ〜チレボン)</p> <table border="1"> <tr><th>断面</th><th>輸送量</th></tr> <tr><td>1 (Jakarta)</td><td>391</td></tr> <tr><td>2 (Bekasi)</td><td>431</td></tr> <tr><td>3 (Cikarang)</td><td>389</td></tr> <tr><td>4 (Karawang)</td><td>369</td></tr> <tr><td>5 (Bandung)</td><td>184</td></tr> <tr><td>6 (Gedebage)</td><td>154</td></tr> <tr><td>7 (Sumedang)</td><td>142</td></tr> <tr><td>8 (Kertajati)</td><td>111</td></tr> <tr><td>9 (Cirebon)</td><td>111</td></tr> </table>	断面	輸送量	1 (Jakarta)	391	2 (Bekasi)	431	3 (Cikarang)	389	4 (Karawang)	369	5 (Bandung)	184	6 (Gedebage)	154	7 (Sumedang)	142	8 (Kertajati)	111	9 (Cirebon)	111	<p>2050年 Bandungルート (ジャカルタ〜チレボン)</p> <table border="1"> <tr><th>断面</th><th>輸送量</th></tr> <tr><td>1 (Jakarta)</td><td>1241</td></tr> <tr><td>2 (Bekasi)</td><td>1367</td></tr> <tr><td>3 (Cikarang)</td><td>1271</td></tr> <tr><td>4 (Karawang)</td><td>881</td></tr> <tr><td>5 (Bandung)</td><td>449</td></tr> <tr><td>6 (Gedebage)</td><td>386</td></tr> <tr><td>7 (Sumedang)</td><td>380</td></tr> <tr><td>8 (Kertajati)</td><td>219</td></tr> <tr><td>9 (Cirebon)</td><td>219</td></tr> </table>	断面	輸送量	1 (Jakarta)	1241	2 (Bekasi)	1367	3 (Cikarang)	1271	4 (Karawang)	881	5 (Bandung)	449	6 (Gedebage)	386	7 (Sumedang)	380	8 (Kertajati)	219	9 (Cirebon)	219
	断面	輸送量																																									
1 (Jakarta)	391																																										
2 (Bekasi)	431																																										
3 (Cikarang)	389																																										
4 (Karawang)	369																																										
5 (Bandung)	184																																										
6 (Gedebage)	154																																										
7 (Sumedang)	142																																										
8 (Kertajati)	111																																										
9 (Cirebon)	111																																										
断面	輸送量																																										
1 (Jakarta)	1241																																										
2 (Bekasi)	1367																																										
3 (Cikarang)	1271																																										
4 (Karawang)	881																																										
5 (Bandung)	449																																										
6 (Gedebage)	386																																										
7 (Sumedang)	380																																										
8 (Kertajati)	219																																										
9 (Cirebon)	219																																										
ジャカルタ〜グデバケ	<p>2020年 Jakarta-Gedebageルート</p> <table border="1"> <tr><th>断面</th><th>輸送量</th></tr> <tr><td>1 (Jakarta)</td><td>350</td></tr> <tr><td>2 (Bekasi)</td><td>385</td></tr> <tr><td>3 (Cikarang)</td><td>342</td></tr> <tr><td>4 (Karawang)</td><td>342</td></tr> <tr><td>5 (Bandung)</td><td>44</td></tr> <tr><td>6 (Gedebage)</td><td>44</td></tr> </table>	断面	輸送量	1 (Jakarta)	350	2 (Bekasi)	385	3 (Cikarang)	342	4 (Karawang)	342	5 (Bandung)	44	6 (Gedebage)	44	<p>2050年 Jakarta-Gedebageルート</p> <table border="1"> <tr><th>断面</th><th>輸送量</th></tr> <tr><td>1 (Jakarta)</td><td>1141</td></tr> <tr><td>2 (Bekasi)</td><td>1257</td></tr> <tr><td>3 (Cikarang)</td><td>1159</td></tr> <tr><td>4 (Karawang)</td><td>769</td></tr> <tr><td>5 (Bandung)</td><td>98</td></tr> <tr><td>6 (Gedebage)</td><td>98</td></tr> </table>	断面	輸送量	1 (Jakarta)	1141	2 (Bekasi)	1257	3 (Cikarang)	1159	4 (Karawang)	769	5 (Bandung)	98	6 (Gedebage)	98													
断面	輸送量																																										
1 (Jakarta)	350																																										
2 (Bekasi)	385																																										
3 (Cikarang)	342																																										
4 (Karawang)	342																																										
5 (Bandung)	44																																										
6 (Gedebage)	44																																										
断面	輸送量																																										
1 (Jakarta)	1141																																										
2 (Bekasi)	1257																																										
3 (Cikarang)	1159																																										
4 (Karawang)	769																																										
5 (Bandung)	98																																										
6 (Gedebage)	98																																										
沿岸ルート	<p>2020年 沿岸ルート</p> <table border="1"> <tr><th>断面</th><th>輸送量</th></tr> <tr><td>1 (Jakarta)</td><td>150</td></tr> <tr><td>2 (Bekasi)</td><td>165</td></tr> <tr><td>3 (Cikarang)</td><td>118</td></tr> <tr><td>4 (Cikampek)</td><td>96</td></tr> <tr><td>5 (Cirebon)</td><td>96</td></tr> </table>	断面	輸送量	1 (Jakarta)	150	2 (Bekasi)	165	3 (Cikarang)	118	4 (Cikampek)	96	5 (Cirebon)	96	<p>2050年 沿岸ルート</p> <table border="1"> <tr><th>断面</th><th>輸送量</th></tr> <tr><td>1 (Jakarta)</td><td>321</td></tr> <tr><td>2 (Bekasi)</td><td>390</td></tr> <tr><td>3 (Cikarang)</td><td>284</td></tr> <tr><td>4 (Cikampek)</td><td>232</td></tr> <tr><td>5 (Cirebon)</td><td>232</td></tr> </table>	断面	輸送量	1 (Jakarta)	321	2 (Bekasi)	390	3 (Cikarang)	284	4 (Cikampek)	232	5 (Cirebon)	232																	
断面	輸送量																																										
1 (Jakarta)	150																																										
2 (Bekasi)	165																																										
3 (Cikarang)	118																																										
4 (Cikampek)	96																																										
5 (Cirebon)	96																																										
断面	輸送量																																										
1 (Jakarta)	321																																										
2 (Bekasi)	390																																										
3 (Cikarang)	284																																										
4 (Cikampek)	232																																										
5 (Cirebon)	232																																										

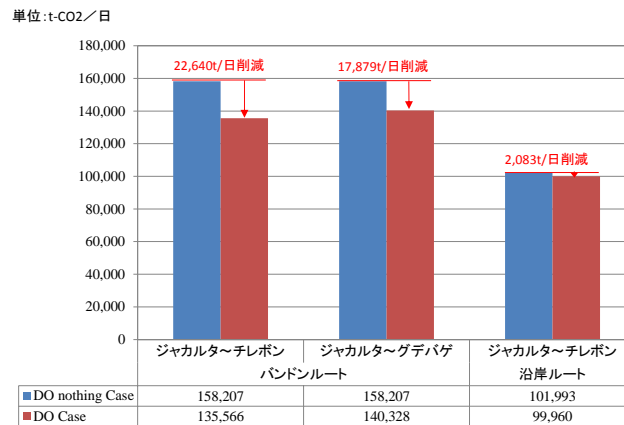
単位：100人／日両方向

出典：調査団作成

6) 環境社会的側面の検討

日本の新幹線システムは、他の高速鉄道システムと比較して軽量化が図られているため、エネルギー効率に優れ、静音性に配慮した設計となっているなど、それ自体が環境に優しい乗り物である。また、高速鉄道の整備により、既存鉄道や自家用車からの転換が図られるため、道路交通の渋滞が緩和され、CO₂ 排出量が減少するなどの効果もある。ジャカルタ～チレボン間整備時のCO₂削減量を比較すると、バンドンルートでの削減量は沿岸ルートでの削減量の10倍以上である。

図4 高速鉄道整備におけるCO₂削減効果



出典：調査団作成

ただし、本プロジェクトの実施による負の影響として、規制林（保護林及び生産林）の森林破壊、バンドンルートでの地形改変や構造物新設による土壌流出や地すべりの可能性があり、まずこれらの対策を施すことが必要となる。また、路線整備により非自発的住民移転が発生するため、円滑に住民移転計画、用地買収を進める必要があり、2012年1月に発布され、土地収用に掛かる行政手続きや政府権限が明確に規定した「公共事業のための土地収用に関する法律 2012年第2号」に基づき、妥当かつ公平な補償をもって土地収用が実施されることとなる。

環境社会配慮の観点から、インドネシア政府が実施すべき事項は、①ステークホルダーとの合意形成と体制づくり、②環境影響評価の実施、③住民移転計画の策定と承認、④用地買収及び住民移転補償、⑤工事中・供用後のモニタリング組織の体制づくり、の5点に整理される。

表9 土地収用・住民移転規模

	バンドンルート		沿岸ルート
	ジャカルタ～チレボン	ジャカルタ～グデバゲ	ジャカルタ～チレボン
土地収用規模 (ha)	430	222	360
住民移転規模 (世帯)	2,000～3,000	1,200～1,800	1,500～2,000

出典：調査団作成

7) 事業費総額

路線建設の他、車両購入、土地収用等、新幹線導入に係る費用を積算すると、ジャカルタ～バンドン～チレボン間は、バンドンルートで7,264億円、沿岸ルートで5,842億円となった。特にバンドンルート(ジャカルタ～バンドン～グデバゲ)は総延長に比べてトンネル区間が多いため、km当たりの事業費が高い。総事業費を表10に示す。

表10 総事業費

項目	バンドンルート		沿岸ルート
	ジャカルタ～バンドン ～チレボン	ジャカルタ～バンドン ～グデバゲ	ジャカルタ～チレボン
土木工事費(路盤)	19,401	7,547	12,730
〃 (橋梁)	118,717	90,537	197,216
〃 (隧道)	174,955	110,286	54,234
軌道工事費	28,211	16,393	26,976
停車場工事費	17,200	11,100	11,100
諸建物費	4,174	3,340	3,372
基地機械設備費	26,690	23,240	23,150
電灯・電力線路費	28,070	19,509	23,159
通信線路費	10,101	6,545	8,187
運転保安設備費	24,117	15,760	18,659
システム工事費	6,990	6,453	6,698
電車線路費	25,716	15,643	19,495
変電所費	54,342	38,879	40,863
車両費	48,000	33,600	28,800
工事費計	586,684	398,832	474,639
コンサルタント費	29,334	19,942	23,732
税金	61,602	41,877	49,837
一般管理費	2,933	1,994	2,373
用地買収費	18,883	14,627	11,283
予備費	26,934	18,262	22,292
総事業費	726,370	495,534	584,156
Km当たり事業費	2,837	3,427	2,818

単位:百万円

出典:調査団作成

8) 予備的な財務・経済分析

高速鉄道が整備された場合の経済便益（車両運行コスト及び旅行時間費用の節約）を算定し、経済的内部収益率(EIRR)を求めると、バンドンルートで13.6%、沿岸ルートはマイナスという結果となり、バンドンルートの優位性及び社会経済的に事業実施のメリットがあることが明らかとなった。また、バンドンルートでも需要の集中するジャカルタ～バンドン～グデバゲの区間を整備した場合、EIRRは16.2%とさらに上がる。

一方、財務的内部収益率(FIRR)は、バンドンルートの場合でも初期投資が膨大となるため、100%民間で実施するには困難であるものの、インドネシア政府側からの意見を踏まえ、初期投資のうち、民間が負担する車両及び駅舎分(11%)を除いた額の50%相当を、政府が負担することを想定すれば8.5%程度となり、低金利での資金調達が可能であれば財務的にも実効性が最も高い。以上より、バンドンルートは一定の政府負担の適用により、社会経済的にも財務的にも実行可能性があることが明らかとなった。

バンドンルートの中でも、需要面で有利でありかつ初期投資も他の区間に比べて少ないジャカルタ～バンドン～グデバゲ間の整備を、ジャカルタ～スラバヤ間高速鉄道の第1期事業として優先して実施することが最も望ましいと言える。比較結果を表11に示す。

表11 経済・財務分析結果

	バンドンルート		沿岸ルート	
	ジャカルタ～チレボン	ジャカルタ～グデバゲ	ジャカルタ～チレボン	
B/C	1.30	1.91	0.11	
EIRR	13.6	16.2	-	
ENPV (百万円)	127,295	260,079	-282,785	
F I R R	BOT (AF50%*)	8.5 %	8.6 %	4.9 %
	Concession (Gov-S50%*)	8.4 %	8.6 %	2.3 %
	DBL (LC1.4%)	15.5 %	15.8 %	-

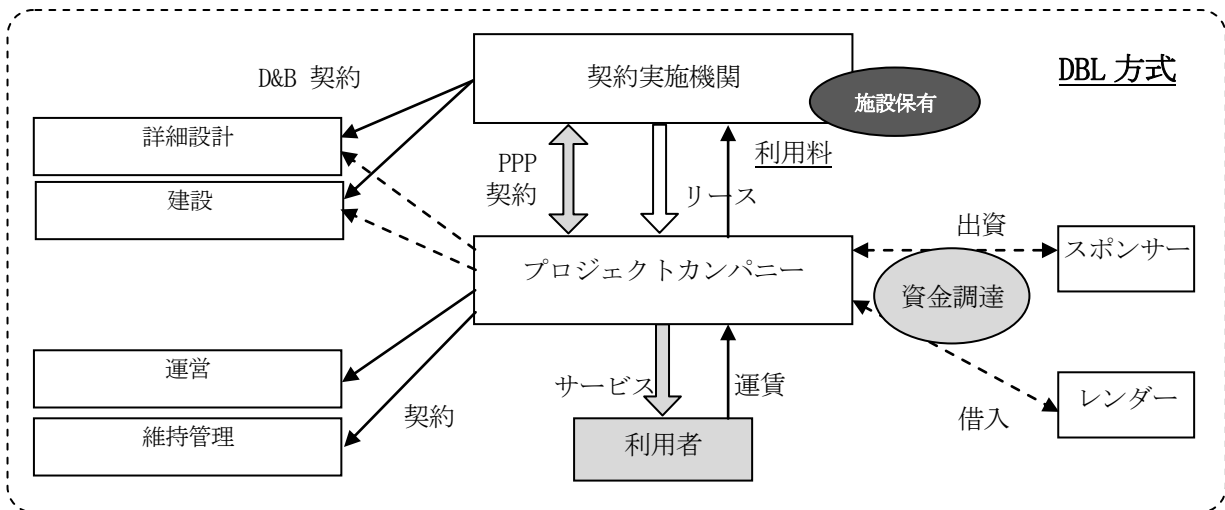
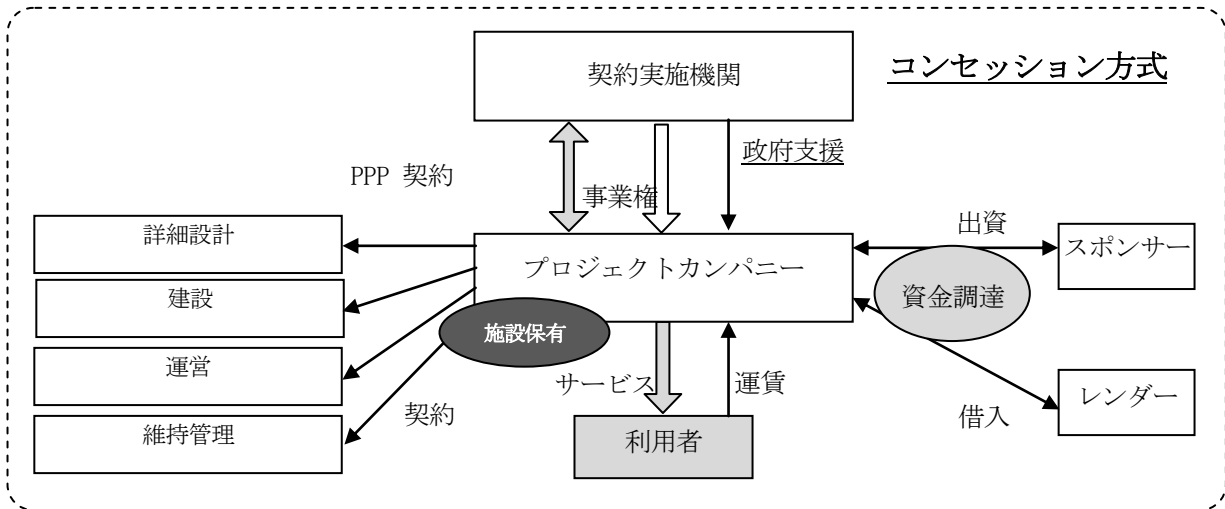
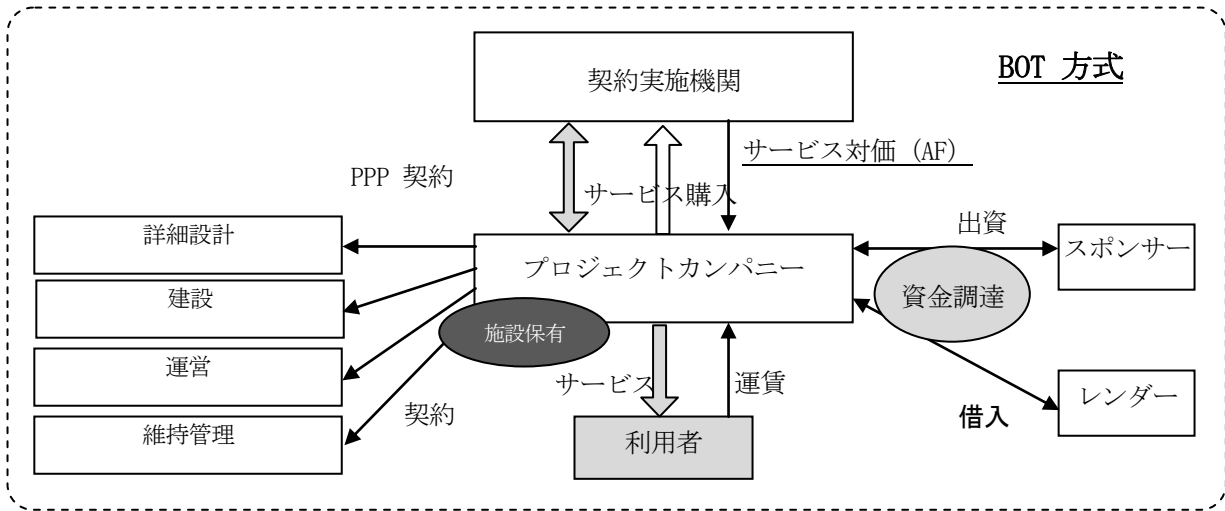
出典：調査団作成 *：民間が負担する車両・駅舎分(11%)を除く事業費の50%

9) 事業スキーム及びプロジェクトの資金調達の見通し

社会経済的にも財務的にも実行可能性が最も高い、バンドンルートのジャカルタ～バンドン～グデバゲ間を対象に、インドネシアのPPPに関するガイドラインや最新の動向を踏まえ、①BOT方式(Availability Fee型)、②コンセッション方式(政府支援付)、③DBL(Design, Build and Lease)方式の3つの事業スキームを提案する。いずれの方式も何らかの形で政府による資金的な助成が必要となるが、財務的には十分成立するものとする。なかでも、全事業期間を通して公共の財政負担が小さく、民間事業者の採算性も確保でき、民間のノウハウを最大限に活用できるDBL方式が最も望ましいと考えられる。

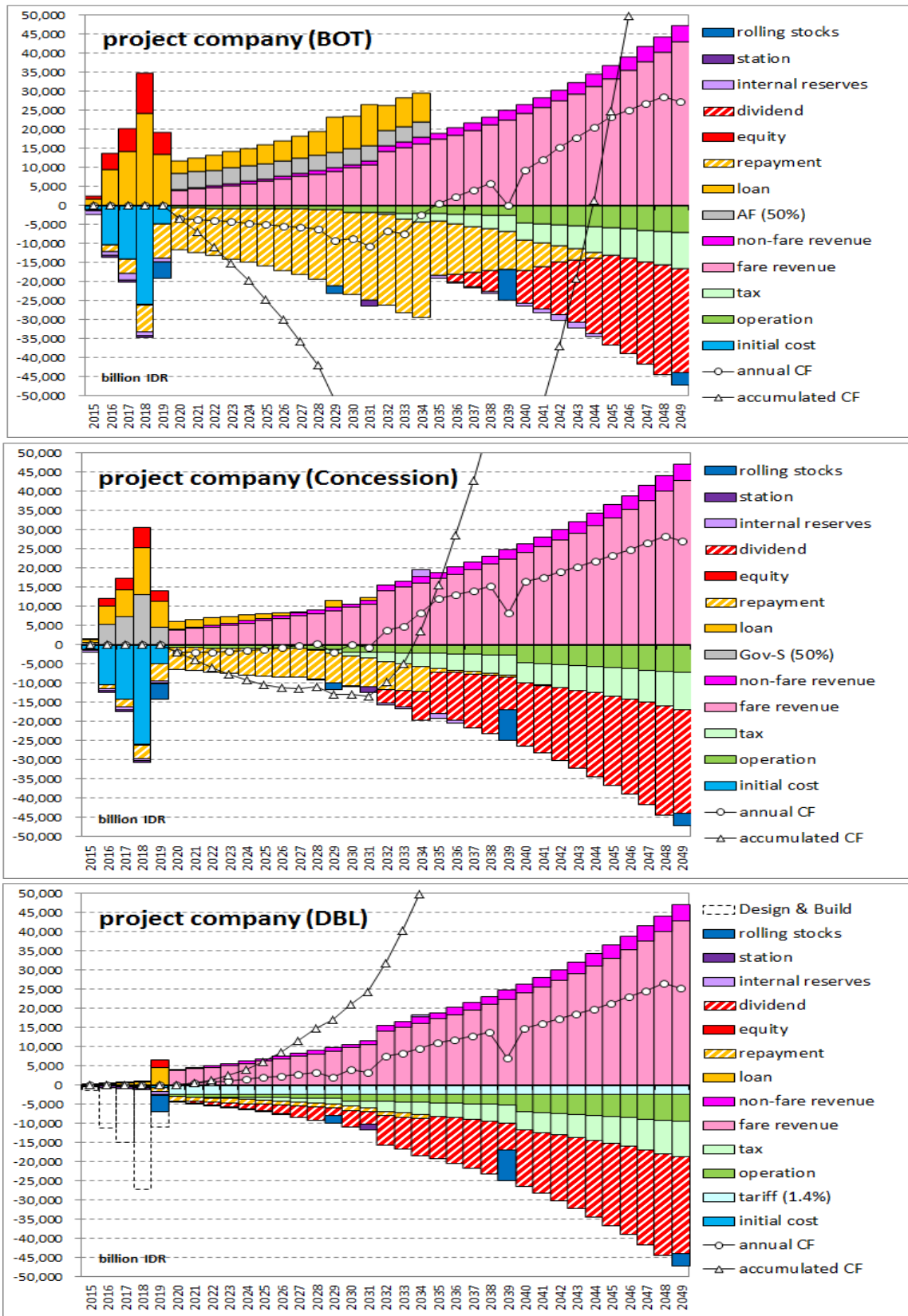
各事業スキームの関連図を図5、キャッシュフロー図6を、比較表を表12に示す。

図5 事業スキーム



出典：調査団作成

図6 キャッシュフロー図



出典：調査団作成図

表 12 各事業スキームの得失比較

項目		方式	BOT 方式 (Availability Fee 型)	コンセッション方式 (政府支援あり)	DBL 方式
特徴	—		Build, Operate, Transfer の略。民間が施設的设计・施工、運営・維持管理、資金調達を行い、事業期間終了後に公共に施設を譲渡する。民間は、運賃収入の他、サービス提供に対する対価 (Availability Fee) が公共から支払われる。	民間が事業権を付与され、施設的设计・施工、運営・維持管理、資金調達を行う。独立採算が基本だが、初期投資の一部に公的補助を導入することで財務的な安定性が図られる。	Design, Build, Lease の略。施設的设计・施工はデザインビルド方式で公共が行い、民間へリースする。民間は施設の運営・維持管理を行い、リース料を公共へ支払う。運営事業者が設計・施工も請け負うことで、事業の効率化が図られる。
	リスク分担	建設費用超過	民間	民間	公共
	O&M 費用超過	民間	民間	民間	
	需要変動	官民分担 ・基本的に民間事業者負担だが、予測を下回った場合の利益保証するのが一般的。 ・運賃収入を発注者経由とする形態もある。	官民分担 ・基本的に民間事業者負担だが、予測を下回った場合の利益保証するのが一般的。	官民分担 ・基本的に民間事業者負担だが、予測を下回った場合の利益保証するのが一般的。	
	資金調達	民間	民間／公共 ・政府支援の水準による。	リース対象：公共 その他：民間	
財務分析結果	FIRR	8.6 % (AF 50%*)	8.6 % (Gov-S 50%*)	(LC 1.4%) : (LC 0.2%) 15.8% : 18.6 %	
	LLCR	1.1	1.5	4.6 : 4.9	
	DSCR min.	1.0	1.0	1.1 : 1.4	
	Equity-IRR	8.7 %	14.2 %	34.0 % : 37.4 %	
	CF 黒字化年	単年度 2035 (16 年目) 累積 2044 (25 年目)	単年度 2032 (13 年目) 累積 2034 (15 年目)	単年度 2020 (1 年目) 累積 2020 (1 年目)	
得失	財務面	△民間の資金調達コストが高い場合、圧倒的に不利。 ○サービス対価 (AF) により、初期の資金ショートを緩和できる。	○一部公的資金を導入することにより、資金調達コストを下げる効果は大きい。 △初期の資金ショートへの対策が別途必要。	○公共による低利の資金が活用できる (一方で民間資金の活用はない)。 ○事業の採算性に応じたリース料の設定が可能。	
	事業運営面	○サービス対価支払いメカニズムにより事業モニタリングが機能し、サービス水準維持・向上が期待される。	○事業権付与により、民間事業者が主体的に事業を遂行するインセンティブが明確。	△施設所有が公共となる点で、民間ノウハウ活用の度合いが低くなる可能性 (それでも、上下分離方式に比べればコスト削減インセンティブ大)。 ○財務的に余裕があり、サービスや価格の面で利用者へ還元できる。	

出典：調査団作成 *：民間が負担する車両・駅舎分 11%を除く事業費の 50%

(4) 実施スケジュール

ジャカルタ～スラバヤ高速鉄道の第1期事業として、ジャカルタ～バンドン～グデバゲ間の整備がもっとも実効性が高いと考えられる。また建設期間は、1年間の試運転期間を含め最短で約5年掛かることが想定されることや、本調査を受け事業化を具体的に検討する期間を踏まえ、表13に示すような実施スケジュールを検討した。

表 13 全体の実施スケジュール（ジャカルタ～バンドン～グデバゲ）

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. F/S 調査 (基本設計、事業スキーム決定、 契約文章作成、環境影響評価)								
2. 大統領令の準備								
3. BUMN の設立	★							
4. E/N, L/A		★						
5. 事業者の選定								
6. 土地収用								
7. 詳細設計								
8. 調達、建設								
9. 訓練運転								
10. 運行開始								▼

出典：調査団作成

(5) 円借款要請・実施に向けたフィージビリティ

本プロジェクトの事業成立に当たっては、政府による補助の適用が必要である一方、事業規模を考慮すると円借款による資金手当が必要不可欠であるため、まず両国政府の協議による合意形成が円借款についてはプロジェクトの実現に向け必要となる。

1) インドネシア政府側の対応

本プロジェクトが事業として財務的に成立するためには、政府負担が一定程度必要と試算されたが、事業規模を考慮するとインドネシア政府単独での出資が困難であり、円借款が必要となる。

なお、高速鉄道事業の実施スキームは PPP による整備を想定しているが、鉄道総局が 2011 年に公表した全国鉄道マスタープラン（運輸大臣令第 43 号/2011）の中で、新規に PPP 事業を実施する場合の公共負担割合は 30%を上限とする条項が定められている。しかし大規模な鉄道インフラ整備のケースでは必ずしもこの基準に従う必要はなく、ケースバイケースで対応の有り方を検

討していくべきであるとのスタンスであるため、十分に PPP 適用の余地があると考えられる。

2) 日本側の対応

本プロジェクトは事業規模が巨額のため、供与すべき円借款の額は同国でのこれまでの供与実績を大きく超えることが予想される。そのため各種必要な調整のみならず、今後の日本とインドネシアの二国間の関係維持・強化、オールジャパンで取り組むパッケージ型インフラ輸出戦略の後押し観点からも日本政府の積極的な関与を期待することとなる。

韓国、台湾、中国を中心に、PT. KAI に対し高速鉄道の売り込みを行っている状況にあり、プロジェクトが政治的要素により決定する部分も大きいため、外交的な面での調整が重要であると言える。そのため、今後ともインドネシア政府への働きかけと同時に、日本側の関係機関及び具体のプレイヤーとなる民間企業を含めた総合的な調整が必要となる。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

日本の新幹線は 1964 年に導入された世界最初の高速鉄道である。在来線の輸送力の逼迫に伴い、高規格の別線として建設され、高速走行時の安全性を確保するため、在来線や他の交通機関との平面交差を無くし、衝突可能性を徹底的に排除した。また、動力分散の電車方式、列車性能の統一、車内信号方式、高信頼度の運行管理システム、運行とメンテナンスの分離等、画期的なコンセプトと当時最新の技術により、在来線とは一線を画したトータルシステムを構築した。

その結果、狭軌の鉄道では困難な 200km/h を超えるスピードと、開業以来 48 年間乗客の死亡事故ゼロ、1 列車あたりの平均遅延時分 1 分以下という卓越した安全性と安定性を両立している。

新幹線システムの強みと、本プロジェクトへ提供した場合の効果を表 14 にまとめた。

表 14 新幹線システムの強みと本プロジェクトへ適用した場合の効果

新幹線システムの強み	本プロジェクトへ適用した場合の効果
① 高い安全性・安定性 ・開業後 48 年以上乗客の死亡事故ゼロ ・列車当たりの平均遅延時分 1 分以下 ・東日本大震災時に、高速走行中の列車は安全に停止し、けが人発生はなし	・本プロジェクトへの新幹線システムの採用により、日本と同様の安全性、安定性を持つ高速鉄道の実現が可能。 ・地震検知システムや鉄道構造物の耐震設計等の日本の技術は、日本と同じ地震国であるインドネシアにおいて極めて有効。
② 効率性・大量輸送 ・大きな車両限界による幅広車体により定員の増大を実現 ・最小運転間隔 3 分の高密度運転	・車両定員の増大と高密度運転により、世界第 4 位の人口のインドネシアにおいて、経済の発展に伴う需要の増大にも柔軟に対応可能。
③ 低コストの地上インフラ ・車両の低軸重 ・連続急勾配や急曲線への対応 ・小断面トンネル	・車両の低軸重は、地上インフラへの負荷を低減し、保守費節減が可能。また、高い加減速性能により、本プロジェクトのルート上に存在する連続急勾配へも対応可能。 ・日本のトンネル建設技術は、トンネル区間の占める割合が高い本プロジェクトに非常に寄与すると考えられる。
④ メンテナンスの省力化 ・交流モーター採用 ・検測車、保守の機械化 ・スラブ軌道	・車両への交流モーター採用、高速検測車、設備保守の機械化等による省力化は保守費の低減に寄与。 ・スラブ軌道は初期投資額が高いものの、保守費を含めたトータルコストが低くなるのが利点。但し保守要員人件費が安い海外ではバラスト軌道の方が有利となる場合も有り得る。
⑤ 環境適合性、省エネルギー ・高速性能と厳しい環境基準への対応の両立 ・低消費エネルギー	・高速性能と厳しい環境基準（騒音・振動等）への対応の両立は、沿線環境の保全に寄与するとともに、都市部での速度向上や建設費削減にも寄与。 ・少ない運行消費エネルギーと CO2 排出量は、道路交通や航空機から鉄道へのシフトを進めることにより、地球環境保護に寄与
⑥ 快適性 ・広い座席間隔、回転座席、空調システムによる高い快適性 ・アクティブサスペンションによる振動抑制	・回転座席や、広い座席間隔による高い快適性は、航空機との競争において、大きなセールスポイントとなる。 ・アクティブサスペンションによる振動抑制技術は高速走行時の快適性を向。
⑦ 在来線への乗り入れ技術 ・在来線の改軌により実現	・在来線の改軌や電化が必要となるなど、現時点ではインドネシアにおいて、この技術の活用は現実的ではない。

出典：調査団作成

(7) 案件実施までの具体的スケジュールおよび実現を阻む

リスク

1) インドネシアにおける政策決定プロセス

バンドンルートジャカルタ～グデバゲ間の建設は100%民間で実施することは資金調達面で難しく、以下の項目に関する公的関与が必要である。

a) 初期投資分の資金調達に関する公的関与

長期低金利の資金を調達するには公的な関与が不可欠である。その際、①事業期間の一定期間において政府がサービス購入料を支払うケース（BOT）、②政府が建設段階の事業費の補助を付与するケース（Concession）、③あるいは大部分、政府が資金調達するものの、運転開始後、リース料として償還を受けるケース（DBL）とが考えられる。政府補助を適用する場合には、関連機関における調整及び合意形成が必要となる。また、DBLはインドネシアでまだ実績のない手法であるが、民間にとって最も初期設定リスクの少ない手法であり、インドネシアにおける各種法制度に則ってその可能性を検討する必要がある。

b) 規制緩和

料金収入だけで償還が困難な場合も想定されるため、免税や沿線開発権の付与といった民間へのインセンティブの方法を検討する必要がある。

c) ビジネスモデルの構築

インドネシアのPPPガイドラインによれば、今後、より具体的な検討を進めるにあたり、事業スキームや資金調達などのビジネスモデルの検討を実施することが必要である。

まず、リスク分担の詳細検討として、市場調査の実施（プレイヤー側、ファイナンス側）や、それを受けた事業スキームの精緻化が必要となる。また事業推進にあたり、沿線の駅選定に関する関連機関での調整や、高速鉄道導入に関する必要な法律案も検討する必要がある。

2) 土地収用

現時点では、本件プロジェクトの実施により、延長の最も長いバンドンルートジャカルタ～チレボン間を整備する場合には、既存の高速道路や在来鉄道の用地を可能な限り有効に活用するため、土地収用面積は約430ヘクタール、非自発的住民移転が2,000～3,000世帯と、延長が256kmと広範囲であることを考えると影響が少ないことが分かる。なお、妥当かつ公平な補償をもって住民移転計画、用地買収を進める必要がある。

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

調査地点の地図を以下図7に示す。

図7 調査地点地域図



出典：調査団作成（地図のベースは Google Map）

平成 23 年度

インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

カンボジア・プノンペン近郊における
スマートグリッド構築に関する調査報告書

【要約】

平成 24 年 1 1 月

経 済 産 業 省

委託先：

伊藤忠商事株式会社

(1) プロジェクトの背景・必要性等

近年の持続的な経済成長の結果、都市住民の生活水準が劇的に向上し、人口も社会経済の安定を背景に、持続的に増加している。こうした生活水準の向上に伴い、電力の急激な需要拡大によってピーク時の電力需要は発電能力を大きく上回ってきている。カンボジア (Cambodia) 政府はエネルギーインフラ整備を推し進めているにもかかわらず、カンボジア電力公社 (Electricite Du Cambodge: EDC) の電力網では停電が多発している。

カンボジア政府は増大する電力需要を、当面は隣国からの電力購入で賄うものの、国内の豊富に存在する再生可能エネルギー資源 (水力発電、太陽エネルギーなど) を有効かつ効率的に運用することで将来の電力需要に対応する計画を有している。

この観点からの本プロジェクトで計画している環境負荷が小さい太陽光発電 (Photovoltaic : PV) によるスマートグリッドは、再生可能エネルギーを利用する風力発電とは異なり設置場所の制約を受けることもなく、国内に豊富に賦存する太陽エネルギーを利用し、電力の需要地に隣接して負荷の大きさに応じて設備容量を自由に選定できる発電設備であり、電力貯蔵設備と組み合わせることにより信頼性の高い電力を安定的に供給できるという点ではカンボジアにおいては最適なシステムと考える。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

太陽光発電と電力貯蔵設備からなるスマートグリッドにより信頼性の高い電力を安定的に供給するシステムを設計する上でプロジェクト実施サイト地域の電力需要の予測、負荷パターン及び実施サイトに設置する太陽光発電システムの発電電力量について検討する。

1. 電力需要予測

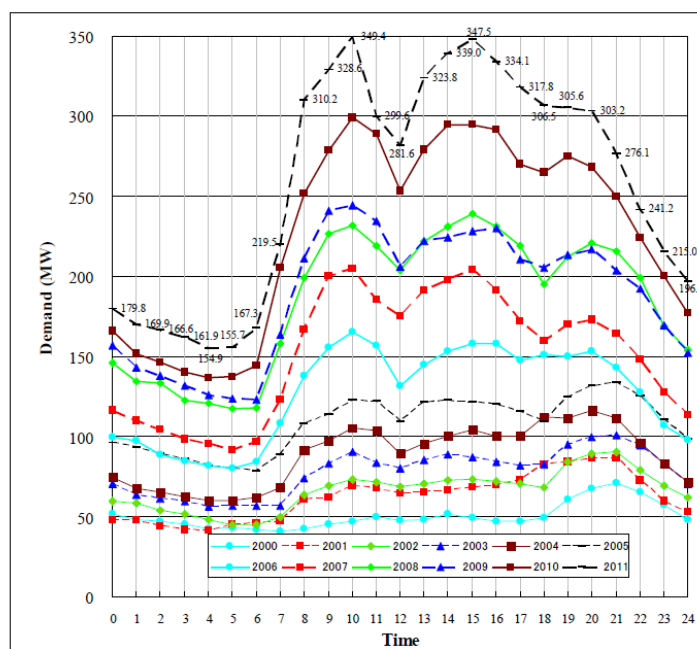
プノンペン (Phnom Penh) 及び首都圏内における最大電力量は、2009 年には 244.1MW であったものが、2010 年には 300.2 メガワット (Mega Watt: MW) (対前年に対する増加率: 31.2%)、2011 年には 349.4MW (増加率: 16.4%) となった。例えば、2012 年の最大電力量が 2011 年と同じ割合で増えると仮定した場合、その最大電力量は 405.3MW に達するものと思われる、新規に発電設備を建設するか輸入電力量を増やさない限り深刻な電力不足が発生する可能性が出てくるものと思われる。

本プロジェクトで計画している太陽光発電によるスマートグリッドでは、下図に示された日負荷曲線でピーク負荷が発生する時間帯に電力負荷状況を的確に捉え速やかに電力を供給できるようにすることである。

ちなみに、プノンペンを中心とした首都圏の 2017 年 (プロジェクトスタート想定時期) におけるピーク時の電力需要量は、約 1,300MW (最大想定値) と想定されている。本プロジェクトでは、電力貯蔵設備容量を 30MW とし、プロジェクトが実施される 2017 年のピーク電力需要量の約 2% を賄える容量とし、ピーク時に電力貯蔵設備より 6 時間にわたり電力

(180 キロワット時 (kilo Watt hour: kWh) を供給できる容量とする。

図 1. プノンペン系統の日負荷曲線



Source: EDC

(出典：EDC Annual Report 2010)

2. 発電計画

プロジェクトの実施を計画しているサイトはプノンペン（北緯 11.6 度、東経 104.9 度）から数 10km ほど離れた場所にあるが、米国航空宇宙局（National Aeronautics and Space Administration: NASA）の気象観測データ分布で見ると日射量や気温はほとんどプノンペンと同じであることから、プロジェクト実施サイトに建設する太陽光発電システムにより発電される電力量の算出には、プノンペンの日射量と気温を用いて行うことにした。

NASA の気象データでは、プノンペン地域では、方位が真南で、傾斜角度は 15 度程度のときに最も日射量が大きくなることから、太陽光発電システムの発電電力量は、太陽電池アレイを真南に傾斜角度 15 度で設置したときに得られる電力量から想定した。

プノンペン郊外に設置する太陽光発電所（4,000kW/サイト×5 サイト＝2 万 kW）の発電電力量は、4,000kW の太陽光発電システムで年間約 5,397MWh となる。

下表に 4,000kW 及び 2 万 kW の太陽光発電所の年間発電電力量を示す。

表 1. 4,000kW 及び 20,000kW 太陽電池モジュールを真南、設置角度 15 度に設置したときの想定発電電力量

	4,000kW(4MW)	2 万 kW(20MW)
想定発電電力量 (kWh/y)	539 万 6,908	2698 万 4,540

(出典：調査団作成)

(3) プロジェクトの概要

1. プロジェクトの内容

本プロジェクトは、再生可能エネルギー（主に太陽光エネルギー）を利用する分散電源と発電した電力を蓄える二次電池からなる電力貯蔵設備を建設する他、電力制御・監視を行うエネルギーコントロールセンターを介して既設の電力系統（例えば、カンボジア電力のプノンペン系統にある第四変電所（Grid Substation no. 4：GS4））につなぎ、電力需要側から送られてくる信号に基づき電力貯蔵設備から信頼性の高い電力を安定的に供給するスマートグリッドシステムをプノンペン近郊に建設し、将来大きな電力需要が生じると考えられる産業施設（例えば、経済特別区や工業団地など）やカンボジア政府が管轄している重要施設に安定的に電力供給を行うものである。本システムの概念設計と構成システムは以下のとおりである。

- i) カンボジアに豊富に存在する太陽エネルギーを用いたメガワット級（4 MW）の太陽光発電所（PVシステム、パワーコンディショナ、運転制御装置等）を電力需要の大きなプノンペンを含む首都近郊の5か所に建設する。
- ii) 5か所に建設された太陽光発電所はプロジェクトサイトに新たに建設する専用のグリッド（送電ケーブル、鉄塔、サブステーション等）に連系させる。
- iii) 太陽光発電所で発電された電力は、電力貯蔵設備（二次電池、充放電制御盤等）に貯蔵させる。
- iv) 太陽光発電及び電力貯蔵システムの運転管理、電力需要地への電力供給制御などを行うマイクログリッドのエネルギーコントロールセンター（PVグリッド監視制御システム、太陽光発電量予測システム、系統監視制御システム）を EDC が有する変電所の近傍に建設する。
- v) エネルギーコントロールセンターはPVシステムの運転状況の監視・制御、電力貯蔵設備の充放電制御・監視、EDC が有するナショナルコントロールセンター(National Control Center：NCC)と通信回線にて接続し、NCCの指令に基づき速やかに電力の供給、制御を行う。
- vi) さらに、エネルギーコントロールセンターには、大量に電力を消費する産業施設及

びカンボジア政府が管轄する重要施設に設置したエネルギー監視システム（Energy Management System）及びスマートメータから伝送されてくる情報を収集して分析する。

太陽光発電所に設置する太陽光発電システムの容量は、EDC がプノンペン及び首都圏に販売している電力量の2%として20MW（4MW/サイト×5サイト）とする。また、電力貯蔵装置の容量は、蓄電池の放電率を40%としたときに太陽光発電システムが一日に発電した電力を貯蔵できる容量として180kWhと計画する。ちなみに、新たに建設する専用のグリッドは送電ロスを考慮し1か所の長さを50km以下とし、5か所の総長を150km以下としてEDCが所有している変電所GS4の22kVの変電設備に連系することで計画する。

図に本プロジェクトの太陽光発電によるマイクログリッドの構成を示す。

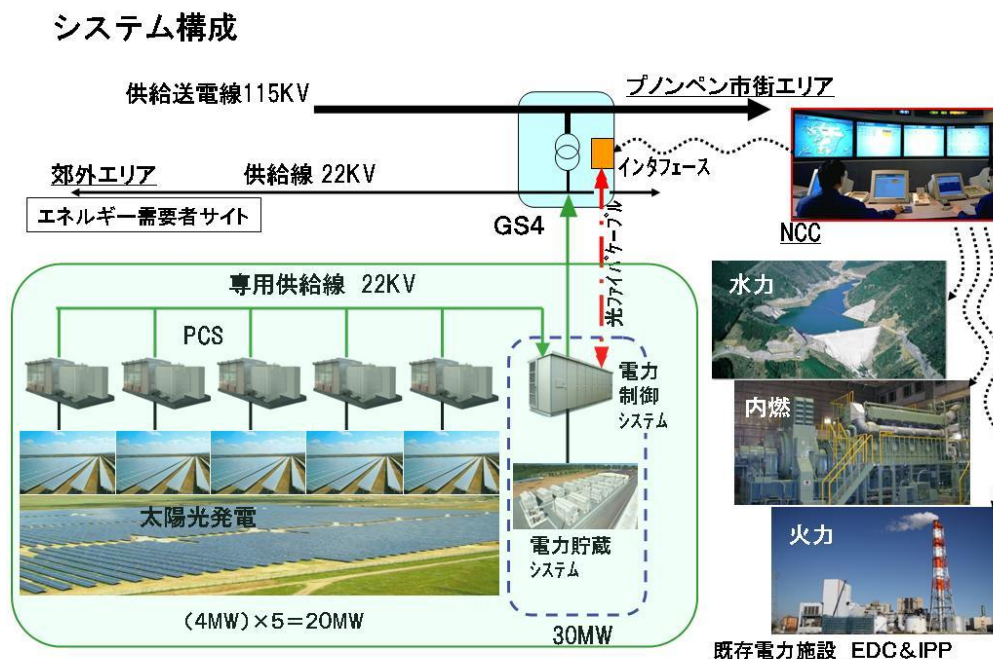
表に本プロジェクトで計画しているスマートグリッドの主要構成機器の概要を示す。

表2. 主要機器の概要

	単位容量	数量	容量等
太陽発電システム	4 MW	5 ヶ所	20 MW
電力貯蔵設備	30 MW	1 式	30 MW
太陽光発電予測システム		1 式	
PV 監視制御システム		1 式	
送変電設備	150 km	1 式	10MW/回線以下
受変電設備		1 式	
系統監視システム		1 式	
侵入検知システム		1 式	

（出典：調査団作成）

図 2. スマートグリッドの構成



(出典：調査団作成)

以下に本プロジェクトで計画する太陽光発電によるマイクログリッドの主要構成機器の概要を述べる。

1) PV 発電所

本プロジェクトで建設する太陽光発電所の概要は以下のとおりである。

- ・総太陽光発電所の容量：2万kW (20MW)
4,000kW (4MW)×5サイト
- ・形態：系統連系
- ・太陽電池モジュール数量：8万6,400枚/20MW (1万7,280枚/4MW×5サイト)
- ・面積
太陽電池アレイ面積：22万4,400m² (4万4,880m²/4MW×5サイト) (概算)
(陰の影響を考慮しアレイ間隔を2.1mとした)
敷地面積：24万1,680m² (4万8,336m²/4MW×5サイト) (概算)
(4MWのユニット発電所の敷地内にパワーコンディショナ、データ計測装置等を収めたパワーハウスも一緒に建設する)
- ・PVシステム
太陽電池モジュール：
種類：結晶シリコン太陽電池
容量：235W

パワーコンディショナ

種類：系統連系タイプ

単機容量：500 kW

入力電圧：DC 450 V

相数：三相 3 線式

定格周波数：50 Hz/60 Hz

架台：

材料：溶融亜鉛めっき鋼材

設置：地上設置

設置角度：15 度

設計基準風速：34m/s

2) 電力貯蔵設備

本プロジェクトで計画する電力貯蔵設備の概要は以下の通りである。

- ・ 入出力電気方式 三相 3 線式 AC22kV、50Hz
- ・ 定格入出力(kW 容量) 充電・放電とも 30MW
- ・ 定格容量(kWh 容量) 180MWh
- ・ サイクル寿命 4, 500 回(15 年)以上
- ・ 機能 充放電及び充放電量制御機能
自己設定及び外部からのコマンドによる遠隔設定機能
システム状態の表示及び通知機能
保護機能
カンボジア王国電力技術基準 (ELECTRIC POWER
TECHNICAL STANDARDS OF THE KINGDOM OF CAMBODIA)
に則る他、設備に必要な保護機能を有すること。

3) PV グリッド監視制御システム

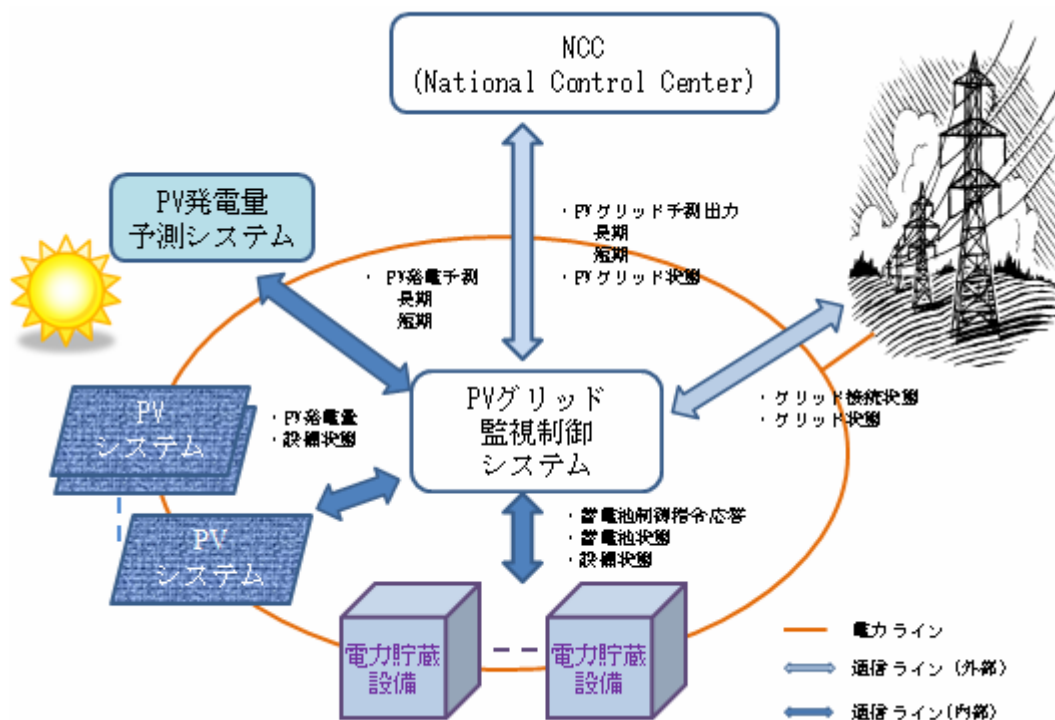
本プロジェクトで計画するグリッド監視制御システムの概念図を図 3 に示す。

また、以下の機能を持つ。

- ・ 系統発電計画策定支援機能
太陽光発電量予測システムと連携し、NCC と本グリッドの発電計画を策定する。
- ・ 系統電力需給調整支援機能
実際の発電量が発電計画とずれる場合に、NCC と発電修正計画を策定する。
- ・ PV グリッド入出力制御機能
上記発電計画、修正計画及び本グリッド設備の状態に基づいて、本グリッドの出力を制御する。

- ・ PV グリッド監視機能
本グリッドの状況及び設備の監視を行う。
- ・ 対 NCC 通信機能
NCC との通信により、必要な情報を適宜交換する。

図3. PV グリッド監視制御システム概念図



(出典：調査団作成)

4) 太陽光発電量予測システム

太陽光発電量予測システムは、本グリッドにおける日量・週量の太陽光発電量を精度よく予測し、系統及び本グリッドの発電計画の策定を支援する。予測項目、予測種別は以下の通りである。

- ・ 予測項目（太陽光発電所ごと）
 - 太陽光発電電力予測値及び誤差幅
 - 気温予測値及び誤差幅
- ・ 予測種別（太陽光発電所ごと）
 - 長期予測：発電計画及び配電網電圧・周波数制御用
予測期間：1週間
予測データ時間分解能：1時間値
予測更新間隔：1日

○短期予測：需給バランス制御用

予測期間：24 時間

予測データ時間分解能：1 分値

予測更新間隔：30 分

5) 送配電設備

本プロジェクトで建設する送配電網の概要は以下のとおりである。

・PV 発電所～系統監視変電所

延線長：150km

(No. 1 PV サイト～50km/No. 2 PV サイト～40km/No. 3 PV サイト～30kmNo. 4 PV サイト～20km/No. 5 PV サイト～10km) (想定)

送電容量：4 MW× 5 回線

電気方式：三相 3 線 22kV (最大線電流 125A/120%発電時)

送電方法：コンクリート柱による架空配電線

・系統監視変電所～系統連系変電所 (GS 4)

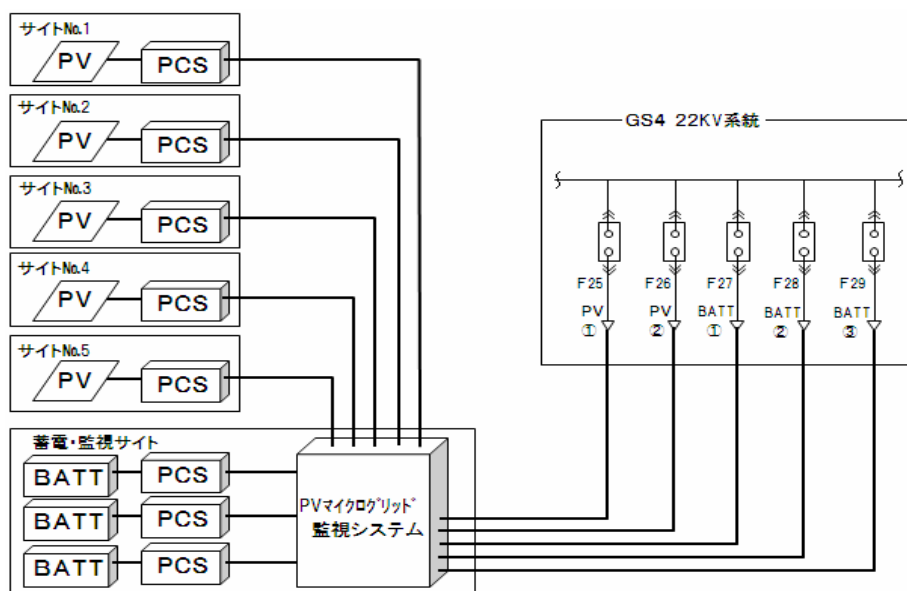
延線長：10km (想定)

送電容量：10MW× 5 回線

電気方式：三相 3 線式 22kV 50Hz

送電方法：コンクリート柱による架空配電線

図 4. 送電系統図



電力変換装置 (Power Conditioner Strings converter: PCS)

(出典：調査団作成)

6) 受変電設備

本プロジェクトで建設する受電設備の概要は以下のとおりである。

・系統監視変電所

PV 発電用 : 入力 5 回線 / 出力 2 回線

高圧自動電圧調整器 (Step Voltage Regulator: SVR) 4,000kVA × 5 台

真空遮断器 (Vacuum Circuit Breaker: VCB) × 9 台

(内機械的インターロック 2 台)

保護継電器 1 式

電力貯蔵用 : 入力 15 回線 / 出力 3 回線

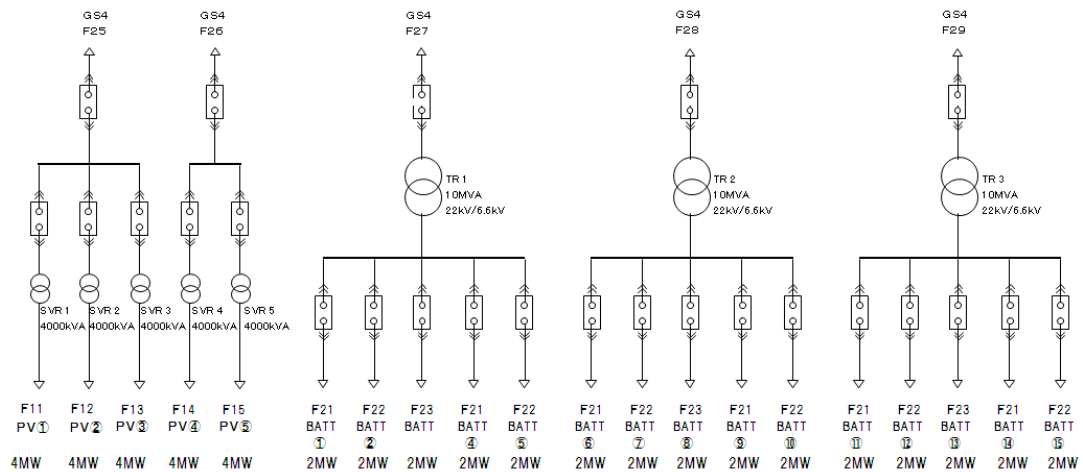
変圧器 (Transformer: Tr) 10MVA × 3 台 (三相 3 線 22kV/6.6kV 50Hz)

VCB × 18 台

保護継電器 1 式

※ 入力とは、当変電所からみて PV 発電・電力貯蔵側、出力とは、系統連系側 (GS 4) をさす。

図 5. 系統監視システム結線図



(出典：調査団作成)

・系統連系変電所 (GS 4)

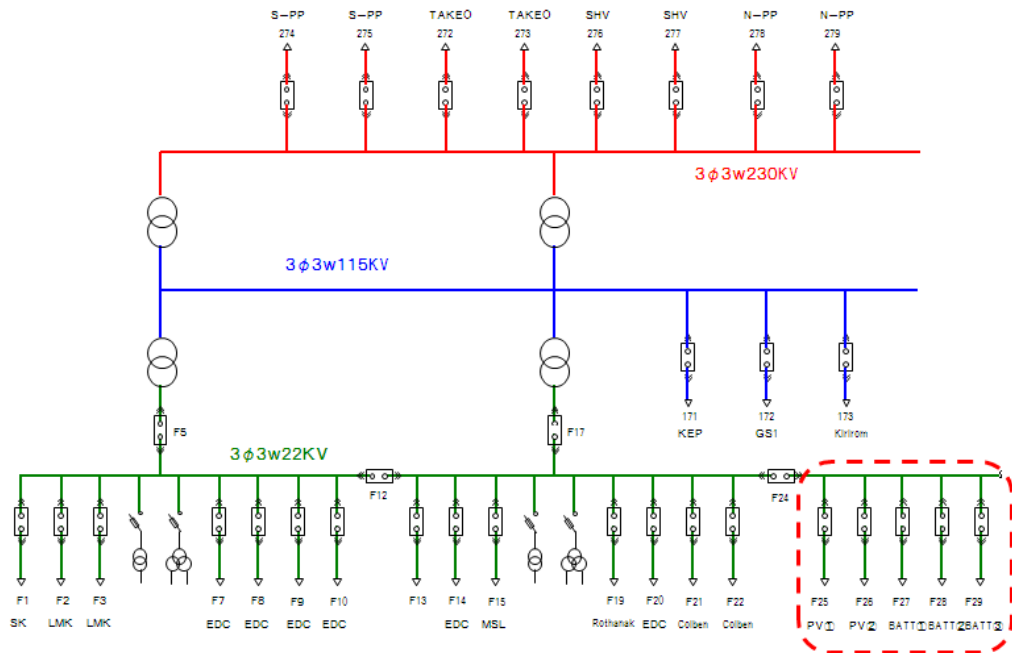
増設フィーダー : 5 回線 (AC 3φ 3W 22kV 10MW) (仕様は既存システムに準ずる)

VCB : 5 基

保護継電器 : 1 式 (既存システムに準ずる)

監視システム : 状態・警報・遠方発停操作 1 式 (既存システムに準ずる)

図 6 . GS 4 系統連系結線図



(出典：調査団作成)

7) 侵入検知システム

本プロジェクトで建設する侵入検知設備の概要は以下のとおりである。

- 警戒施設

PV 発電所 : 5 式

電力貯蔵設備 : 1 式

- 検知機器

光ファイバー方式 : テンションセンサ

警戒エリア : 100m/単位警戒区域

- 感知機器

各警戒施設内

- 監視装置

中央監視 : 系統監視変電所内

移報出力 (接点・画像)

監視カメラ : 屋外型・低照度対応 (1ルクス)

パン・チルト・ズーム機能付加

録画装置 : 24 時間連続

4 チャンネル

500GB × 2 /HDD

投光照明 : 屋外型・LED 狭角

- 回転灯 : 屋外・赤色・サイレン付
- ・監視通信
マイクログリッド通信に重畳（光通信）してGS4へ送信する。



Photo 施工実施例 (出典：富士古河 E&C 株式会社)

2. 事業総額

1) 設備建設費の構成

設備建設費は以下のように区分して積算した。

- ① 設計・調達・建設費 (Engineering, Procurement and Construction : EPC)
- ② 管理費 (上記①の 5%)
- ③ コンサルタント費用 (上記①の 10%)
- ④ 予備費 (上記①及び③の 5%)
- ⑤ 建設期間中の利子

2) 通貨及び為替レート

事業費は外貨、内貨に分けて積算した。為替レートは1米ドル=80.00円、とした。

3) 設備建設費

設備建設費の積算結果を表3に示す。総費用は255億2,000万円（3億1,902万米ドル）と見積もられた。

表 3. 設備建設費積算結果

項目	外貨 百万円	内貨 百万米ドル	合計		備考	
			百万円	百万米ドル		
1 EPC	17,227	43.79	20,730	259.15		
内 訳	太陽光 (PV) 発電システム	3,607	29.34	5,954	74.43	20MW (4 MWx 5 サイト) パワコン: 500kWx40台
	電力貯蔵 (Battery) 設備	11,506	11.41	12,419	155.24	NAS電池30MW (180MWh)
	太陽光発電予測システム	75	0.00	75	0.94	サーバーは日本国内
	PV監視制御システム	150	0.00	150	1.88	
	送配電設備	1,514	2.76	1,735	21.69	PVからBatteryまで150km BatteryからGS4まで50km
	受変電設備	150	0.01	151	1.89	GS4改修
	系統監視システム	140	0.05	144	1.80	
	侵入検知システム	85	0.21	102	1.28	フェンス工事は含まず
2 管理費	0	12.96	1,037	12.96	EPCの5%	
3 コンサル	2,073	0.00	2,073	25.91	EPCの10%	
4 予備費	965	2.19	1,140	14.25	1及び3の5%	
5 建中利子	3	6.72	540	6.75	円金利0.01%、米ドル金利9.56% 元本に算入されるものとする	
合計	20,268	65.65	25,520	319.02		

(出典：調査団作成)

尚、サイト候補地は国有地とするため、土地収用費用は見込んでいない。仮に、私有地に建設される場合は、管理費乃至は予備費の中でその費用は賄われるとする。

3. 予備的な財務・経済分析の結果

本プロジェクトを円借款で実施した場合、財務的内部収益率 (Financial Internal Rate of Return: FIRR) は 5.83%と加重平均資本コスト (Weighted Average Cost of Capital: WACC) 1.44%を上回ったものの、試算に用いたインフレ率 5.33%に近く、この数字のみでは財務的に実施可能性が高いとは言い難い。

また経済的内部収益率 (Economic Internal Rate of Return: EIRR) は 12.82%、資本機会費用として、世界銀行や他の国際的金融機関が割引率として用いる 10%を用いて計算した結果、キャッシュフロー純現在価値 (Net Present Value: NPV) は 2,666 万米ドル、費用便益比率は (Benefit Cost ratio: B/C) 1.13 となった。

本プロジェクトは、それ自体は収益を生まない送配電網整備が主目的のため、定量化のできる便益のみを用いた財務・経済分析では事業性の乏しい結果となる。しかし、信頼性の高い電力の供給や、効率的な送配電網の運用による停電時間・地域の減少など、国内経済活動への大いなる貢献が期待される。

また、費用の大部分を占める蓄電設備に関しては、今後の技術革新により大幅なコスト低減が期待できるので、定量面での改善も可能である。

以上総合的見地より、本件は事業性のある案件と評価する。

4. 環境社会的側面の検討

本プロジェクトは、再生可能エネルギー太陽光発電による電力供給と、その供給を効率的に行うことを目的とした送電・配電網整備であり、環境社会への影響は極めて少ない。しかし、発電規模が5MWを超えるため初期環境影響評価（Initial Environmental Impact Assessment: IEIA）もしくは環境影響評価（Environmental Impact Assessment: EIA）の実施対象となり、プロジェクトの実施者 EDC が担当することになる。実際には、円借款締結に至る過程で、JICA が雇用するコンサルタントによって実施されると想定するが、特に住民への情報公開や説明等を潤滑に推進するべく、鉱工業エネルギー省（Ministry of Industry, Mines and Energy: MIME）/EDC の積極的な関与が必要不可欠である。

現地調査を踏まえ、本プロジェクト実施による環境社会配慮項目を抽出し、それぞれ、(A)深刻または多大な影響がある、(B)軽微な影響がある、(C)影響なし、に区分し評価を行った。その結果を以下に示す。

表 4. 環境影響評価結果

分類	環境項目	評価	評価理由
1 許 認 可	(1)EIAおよび環境許認可	-	IEIAもしくはEIA実施対象
	(2)地域ステークホルダーへの説明	-	IEIAもしくはEIAの過程で実施
	(3)代替案の検討	-	水力や火力発電との比較では、環境に対する影響はプラス
2 汚 染 対 策	(1)大気質	C	太陽光発電による排出ガスは無い
	(2)水質	C	送電線建設に係わる盛土・切土は極少量であり、表土露出部からの土壌流出は少ない
	(3)廃棄物	B	工事中の産業廃棄物のみ
	(4)土壌汚染	C	土壌汚染に繋がるものを排出しない
	(5)騒音・振動	C	工事中の騒音のみ
	(6)地盤沈下	C	地下水汲み上げは無い
	(7)悪 臭	C	悪臭源は無い
3 自 然 環 境	(1)保護区	C	サイトは保護区外
	(2)生態系及び生物相	B	サイトは原生林、生態学的に重要な生息地を含まないが、20haもの太陽光パネル施設により、生態系には何らかの影響が及ぶものと想定される
	(3)水象	C	施設の設置による水系の変化は生じない
	(4)地形・地質	C	送配電線ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はない 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じない
4 社 会 環 境	(1)住民移転	C	サイト候補地は住民移転の伴わない地域を選定
	(2)生活・生計	A	建設中は騒音等影響ある、完工後は電力供給が安定するのでプラス 発電所の建設・維持・運営のために雇用機会が創出される
	(3)文化遺産	C	プロジェクトにより歴史・文化。宗教遺産、史跡等は損なわない
	(4)景 観	A	太陽光発電所の建設には20haの土地が必要なため周辺環境との違和感はあるが、 サイト候補地地周辺には特に配慮すべき景観は無い
	(5)少数民族、先住民族	C	サイト候補地には、少数民族、先住民族は生存しない
	(6)労働環境	B	輸送・工事に伴う事故の発生は否めないが、ハード・ソフト両面での災害防止策 を取る

(出典：調査団作成)

尚、建設予定地は、住民移転を伴わず、また野生保護区等の自然環境に配慮が必要な地域から離れた場所を想定している。

(4) 実施スケジュール

日本側のプロジェクト企業が決まり、基本設計開始から事業がスタートするまでの実施スケジュールを下図に示す。

図7. 実施スケジュール

綱目	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目
基本計画	—					
システム、 設備・機器詳細設計	—					
機器調達		—				
輸送		—				
土木、据付、配管・配線等 建設工事		—	—			
運転調整			—			
運転開始				—	—	—

(出典：調査団作成)

(5) 円借款要請・実施に関するフィージビリティ

2012年度に国際協力機構（Japan International Cooperation Agency: JICA）は、中国電力株式会社に委託して、カンボジアの電力セクター基礎情報収集・確認調査を行った。JICAは、その結果を踏まえ MIME、EDC を始めとする政府関係者に対し、電力セクターにおける問題点を指摘し、改善策を提言している。

EDC は、JICA 提言の一つであるプノンペン市周辺の送配電網整備の緊急性を理解している。実際、7月の面談時には、調査団の提案する仕様に対し、副総裁自ら改良案の提示があった。本調査報告書はそれを踏まえた内容に修正している。

既述の通り、本件の主体は送配電網整備にあり、単体での事業採算性は低い。政府関係者には無償資金協力での実現を望む声もあるが、規模的には無償資金協力の枠を超えているため、円借款の優位性（条件面、アンタイト）に加え、援助効果促進調査（Special Assistance for Project Sustainability: SAPS）他、JICA 支援プログラムのメリットを強調しつつ、円借款による実現を EDC、MIME、並びに EDC の共同保有者であり円借款締結窓口であるカンボジア経済財務省（Ministry of Economy and Finance: MEF）に働き続けて行く予定である。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

1. スマートグリッド

我が国におけるスマートグリッドの取り組みは始まったばかりであるが、日本政府が資金面での支援を行うとともに公的研究機関と電力会社、及び再生可能エネルギー利用技術、蓄電技術、制御技術、通信技術、系統技術などの優れた技術を有する民間企業が一体となって実用化に向けての研究開発が進んでおり、国内外で着実な実績があがっている。特にスマートグリッドを構成する重要な要素である系統監視・制御システムや情報通信システム、スマートメータでは、特に優れた技術を有しており国際競争力を有している。

2. 太陽光発電

ドイツを始めとするヨーロッパ諸国が先導的に「フィードインタリフ」制度を導入したことにより、大容量の太陽光発電所の建設が急激に進んだ。これに連動する形で太陽電池モジュールの生産量及びヨーロッパへの輸出が大幅に増加した。しかし、近年、中国、台湾等の新興企業が、日本企業が開発した太陽電池セル及びモジュールの量産設備を導入し安価な太陽電池モジュールを欧米諸国に大量に輸出したため、日本企業は生産量のシェア及び価格面においても苦境に立たされてきている。

しかし、我が国の太陽光発電産業の強みは、太陽電池モジュールという個別の機器の競争力のみならず、施工技術、系統安定化技術、IT技術等の関連技術の組合せ、加えて、利用形態に応じた、家電製品・蓄電池等の他の機器との組合せにより、総合的な競争力を発揮できることである。特に、我が国の太陽電池メーカーは、専業ではなく、家電製品や蓄電池の製造等、総合的な事業の展開を図っていることから、これらの関連技術・機器との組合せを意識した製品開発が可能であるなど海外の企業には見られない強みを有している。

3. 電力貯蔵設備

少資源の我が国において、蓄電システムは、電力（エネルギー）の有効利用・品質維持、さらには災害対策という観点から必要不可欠なものである。再生可能エネルギーによる発電と蓄電システムは、発電された電力を貯蔵するという観点から重要な技術である。

本プロジェクトで採用可能な蓄電池には、鉛蓄電池とナトリウム硫黄電池、ニッケル水素及びリチウムイオン電池がある。

これらの蓄電設備の中でナトリウム硫黄電池は、我が国の日本ガイシ(株)が独自技術をもって東京電力(株)と共同開発したもので、世界に競合するメーカーはなく、固有の技術として海外市場に投入できる製品である。

4. グリッド監視システム

電力品質の向上・維持及び電力供給の安定化の名の下に、電力会社が主体となって、情

報通信ネットワークを活用した送電網の事故時の監視・制御システム技術や配電網の事故時の停電範囲極小化のための自動化技術の導入により、世界最高水準の供給信頼度を有する電力系統を構築してきた。この結果、我が国は世界で最も停電の少ない国となっている。電力品質の高さや変電所の自動化など、日本の送配電網は、すでに十分スマートであると考えられるが、今後大量に導入される太陽光発電、風力発電、蓄電池と火力発電、水力発電、揚水発電と協調した需給バランス制御、周波数制御、電圧制御などが問題となるが、これらの問題解決についても積極的な取り組みが行われており、多くの実績を有している。

5. 送変電システム

我が国は、欧米に比べて国土が狭く、電力需要の大きな地域が連なって存在しており、大規模電源から基幹送電線を経由して、需要地へ送電供給されている。送電設備は発電設備と一体的に整備され、しかも基幹送電網は高度に整備され、供給信頼度及び電力品質は、世界一とあってよい状況にある。

我が国の電力系統では、系統保護、設備の運転・監視・制御、設備の保全・管理や業務の高度化・効率化などを目的として情報通信技術が活用され、自動化が進展している。配電系統における電力用通信は、主に光ファイバー、メタル線、電力線通信（Power Line Communication: PLC）が利用されており、配電用開閉器の遠隔操作などを行う配電自動化システムや大口需要家の遠隔検針に用いられ、配電線事故の早期復旧や検針業務の効率化が図られており、海外の企業に比べて技術面で優位性を持っている。

（7）案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリ

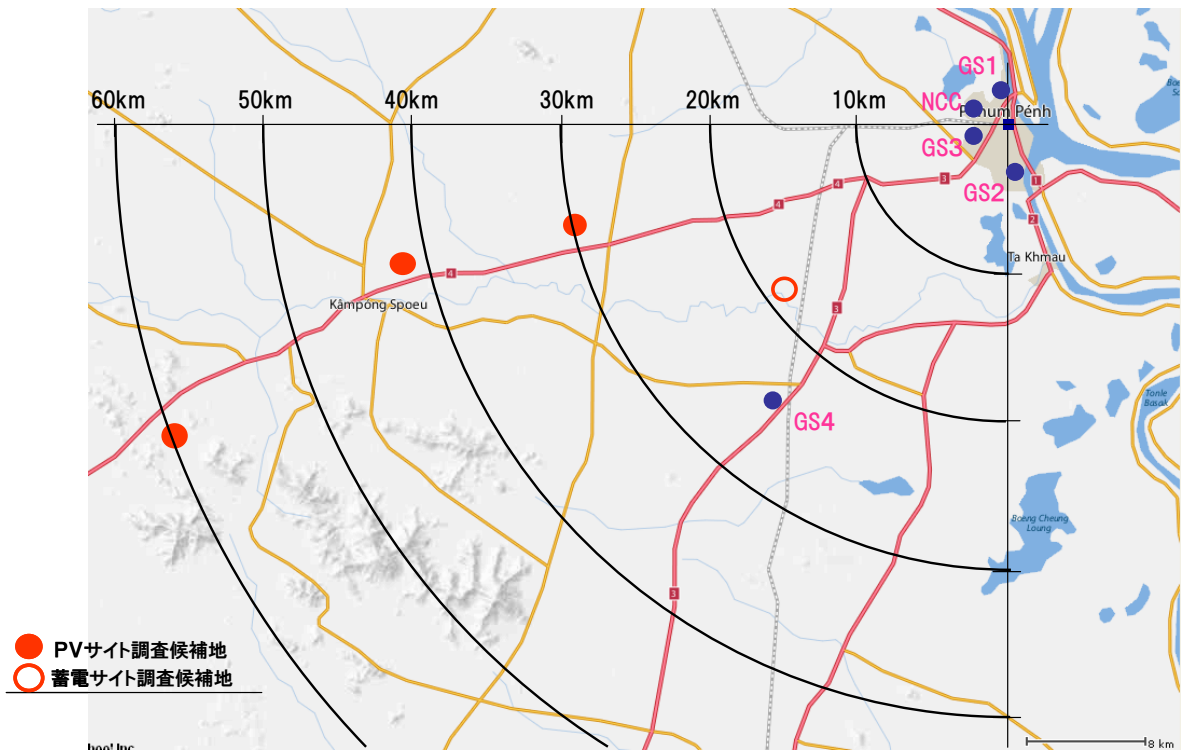
スク

日本政府は要請主義を取っているため、カンボジア政府よりの提案プロジェクトに対する円借款要請の出状が全てのスタートになる。

実施機関である EDC は提案プロジェクトの必要性は認識しているので、条件面での優位性（0.01%の超低金利、10年間の据置、その後30年間の返済、調達はアンタイド）を強調することにより、円借款によるプロジェクトの実現を EDC、MIME、MEF に納得させることが今後の課題となる。

続いて、円借款の正式要請に必要な実行可能性調査（Feasibility Study: F/S）の実施が必須である。その過程で、IEIA 若しくは EIA の実施、及びその報告書に対するカンボジア環境省（Ministry of Environment: MOE）による承認が必要になる。F/S や IEIA/EIA の実施に関しては、カンボジア政府による円借款要請が一度成されれば、JICA の案件形成促進調査（Special Assistance for Project Formation: SAPROF）などによる支援も可能である。

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図



(出典：調査団作成)

平成 23 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

パナマ・パナマシティ 3 号線事業化調査

【要約】

平成 2 4 年 1 1 月

経 済 産 業 省

委託先：日本工営株式会社

三菱商事株式会社

株式会社日立製作所

株式会社トステムズ

(1) プロジェクトの背景・必要性等

パナマ共和国の首都であるパナマ市は、都市圏人口 120 万人を擁する都市で、同国における政治・経済の中心地である。パナマ政府は 2009 年にパナマ首都圏における都市交通システムの整備・運営を目的としたメトロ庁を大統領府直轄の組織として設立し、4 路線からなる大量輸送機関網のマスタープランを策定した。現在、メトロ 1 号線の建設が進められている。

本調査の対象となるメトロ 3 号線はパナマ運河を越え、アライハンやチョレラなど西側に広がりつつある首都圏の旅客需要に対応するために計画されている。

パナマの中心市街地は運河の東側で、西側の地域とはアメリカ橋で結ばれているが、ピーク時の交通需要が橋の容量を超えており、朝夕の渋滞が激しい。人口の増加と自動車の普及により今後とも交通需要は増加を続けるが、橋とアクセス道路の容量不足のため渋滞が加速度的に悪化し、西側地域の開発にブレーキがかかると予想される。運河の東側地域は市街化されており、首都圏の土地を有効利用するため、西側地域の開発促進が不可欠である。

現在、パナマの中心市街地では交通渋滞が深刻な問題となっている。メトロ 3 号線は西側地域の渋滞解消や地域開発だけではなく、中心市街地における公共交通の利用促進の観点からも必要な事業である。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

メトロ 3 号線の路線は、パナマ運河を東西に横断する必要があるが、トンネルや架橋などによりこの路線を単独事業として実施した場合には費用対効果の面で正当化する事が難しい。需要予測の結果によれば、本事業は日本で中量輸送機関と分類されるシステムの導入が適切であり、地下やトンネルなどの過大な投資を避け、需要に応じた適切な規模のシステムとすべきである。上記の点を踏まえ、本調査においては以下の基本方針を設けた。

- メトロ 3 号線は、パナマ運河庁が計画している第 4 橋に併設する形式とし、投資費用を抑える。
- 第 4 橋のアクセス及びルート上にある峠前後の勾配に対応可能なシステムを導入する。
- システムの規模決定にあたっては、財務的な健全性を重視した料金水準と需要想定をもとに検討する。

(3) プロジェクトの概要

本プロジェクトは、近年急速に住宅開発が進められているパナマ運河西方のアライハン地区とパナマ市街を結ぶ全長約 23km、全 7 駅の跨座型大型モノレールシステムを導入するものである。始発駅はパナマメトロ 1 号線と同じアルブルック (Albrook) 駅であるが、駅の位置は 1 号線の始発駅とパナマ最大のアルブルックバスターミナル (Albrook Bus Terminal) の間に設定し、モード間の容易な乗り継ぎを考慮している。

現在アライハン地区とパナマシティを結ぶ幹線道路は 2 本存在するが、北側の道路は距離が遠く、市の中心部へ大きく迂回することから旧道～アメリカ橋を通る車が多く、朝夕各 3 時間程度渋滞が継続している。本プロジェクトで計画しているモノレールシステムは、現在設計作業が

進められている運河第4橋に提供されるスペースを利用して運河を横断することを前提としている。

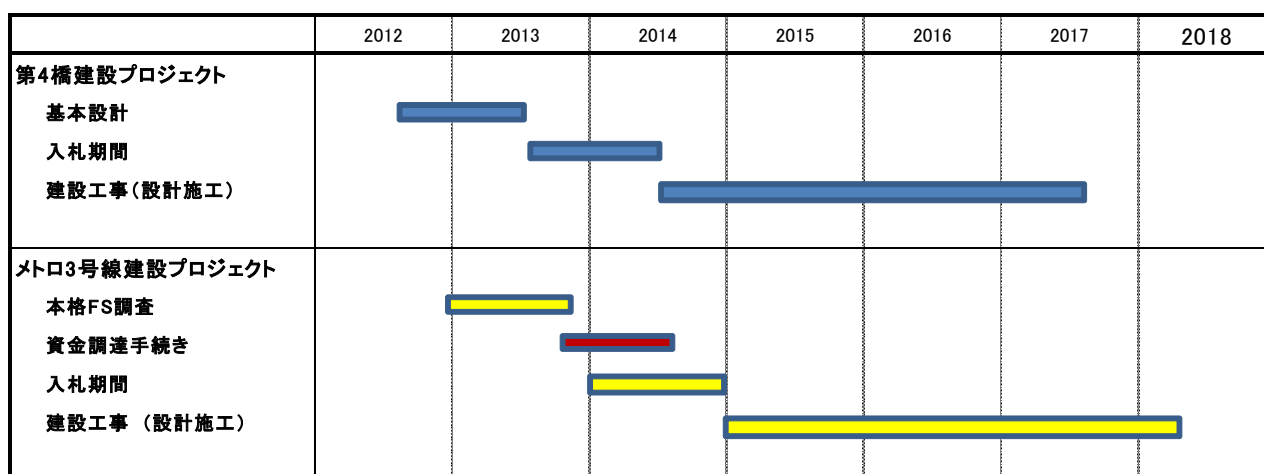
本プロジェクトの計画は4両編成の大型モノレールでヌエボアライハン～アルブルック（Nuevo Arraijan～Albrook）間23kmを30分程度で結ぶものであるが、地形的な制約が多く既存の道路沿いに建設するしかルートを選択肢が無いという状況であった。メトロ庁からトンネル案の検討も依頼されたが、モノレール専用トンネルで計画中の第4橋の数倍の建設費となることからトンネル案は棄却されている。開業時の52両から2035年の124両まで需要に応じて車両数を増加して行く計画で、事業費の総額は10億米ドル程度を見込んでいる。また予備的な分析の結果としてEIRR 10.68%、FIRR -3.87%という数値を得ている。

本プロジェクトで計画している全ルートは既存の道路上空或いは近傍を通過するものである。従って住民移転を必要とする部分は殆ど無いと言える。自然環境面では樹木の非常に多い土地であるので、ある程度の樹木の伐採は避けられないであろう。

(4) 実施スケジュール

予備的な実施スケジュールを以下に示す。本格FSを実施し、その中でデザインビルド方式の入札書類を準備すれば工程の短縮が可能である。但し運河庁による第4橋建設が予定通り進むことが前提条件である。

図1 想定プロジェクトスケジュール



出典：調査団

(5) 円借款要請・実施に関するフィージビリティ

本件に関するパナマ国大統領の発言、及びメトロ庁長官の発言等からパナマ政府の円借款への期待の大きさが理解できる。但し本件が上記(5)で述べているパナマ運河第4橋の架橋が前提となっているためその実施計画の確認が必要である。

本件に関して、これまでのところ他国ドナーが興味を示しているという情報はない。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

上記(2)で述べている競合2社(カナダ、マレーシア)の製造するモノレールシステムはいずれもキャパシティが日本のものより小さく、将来2035年以降の推定されている時間当たり20,000人を超える乗客の輸送には適していない。また実際の建設実績にも大きな差がある。

日本の大型モノレールの車両は1両当たり200人の容量を持つが、カナダ及びマレーシアの車両は両当たり140人程度の容量しかないため、日本のシステムであれば4両編成で運べる乗客に対して6両編成の列車が必要となる。これは車両の調達コストのみならず、駅の長さや車両基地のサイズに大きく影響するため、建設費の面においても優位性を示すことが可能である。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

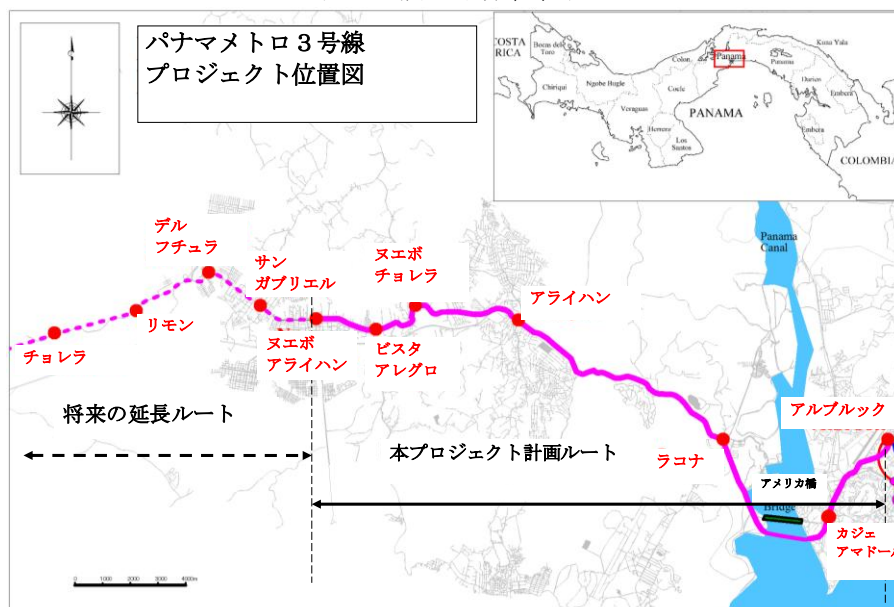
メトロ1号線のケースについて見てみると、計画立案から工事開始までの時間が非常に短かったことが分かる。つまり政治的な決断があれば事業実施まで短時間でことが運ぶと考えられる。

しかし、本件において実現を阻むリスクとしては上記(5)で述べているパナマ運河第4橋の建設が挙げられる。運河を横断する橋に関しては運河庁の意向が大きく影響するとのことから、第4橋の建設を予定通り進めてもらうことが肝要である。メトロ庁長官はオプションとして運河をトンネルでくぐる案の検討を示唆しているが、コストの増加、用地の問題等で現実的な案とは言えない。

パナマ第4橋の実施スケジュールが確認できない現時点において、本プロジェクトの実施認可、円借款の要請等のスケジュールを示すことは困難である。

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

図2 調査事業位置図



出典：調査団

平成 23 年度

インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

ミャンマー・ヤンゴン市上下水道改善基礎調査
調査報告書

【要約】

平成 24 年 1 1 月

経 済 産 業 省

委託先：東洋エンジニアリング株式会社

(1) プロジェクトの背景・必要性等

人口約 470 万人のヤンゴン市の上下水道施設は、近年の急激な経済成長と人口増加に対し、市開発委員会の YCDC の資金及び技術不足により更新・拡張が追い付かず、軍事政権下での我が国を含む欧米諸国の経済制裁の影響もあって、水道施設の老朽化による慢性的な上水供給不足と下水未処理水の課題・問題点を抱えている。

本調査の目的は、ヤンゴン市の上下水道の現在の状況とその課題・問題を把握した上で、水道施設の改善計画を立案するための基礎調査を実施し、併せて将来的な下水施設整備の大まかな方向性を検討することである。また調査を通じて把握した課題点・課題に対応するものとして、緊急性の高い個別案件を選定することに重点を置くことにある。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

プロジェクトの内容決定に関する基本方針は、日本調査団の現地調査を通して、YCDC とヤンゴン市上下水道の課題及び緊急性の高い個別案件に関する協議を重ね、有効性、緊急性、将来性の視点で、ターゲットとする優先プロジェクトを選定することである。またそこで選定された優先プロジェクトについての詳細調査を通じて、案件内容の検討とともに円借款等の我が国からの支援の実行可能性を確認することである。

(3) プロジェクトの概要

1) 事業総額

YCDC とともに選定した緊急性の高い 5 件の優先プロジェクトは下記で、総額は約 400 億円である。個別案件の概算積算値を<>内に示す。案件①と②は特に緊急性が高く早急な対応が必要な案件として一体化して評価することとした。

① ニャウナピン (Nyaunghnapin) 第 1 期浄水場送配水ポンプ施設更新改修プロジェクト

上記ポンプの故障が頻発するため、故障の原因と考えられる水撃対策（サージタンクや逆止弁）およびポンプの基礎増強など周辺施設で求められる改修も含め、配水ポンプ（4 台）の更新とポンプ場改修を実施する。

② ヤンキン (Yankin) タウンシップ配水管更新プロジェクト

上記タウンシップの主要道路下の 42 “送水管（1945 年に埋設）で頻発する

破裂・大規模漏水に対応するため3.7kmの送水管を更新する。あわせて、漏水と配水管老朽化が大きな問題となっている同タウンシップの配水システムの改善（配水幹線の整備・流量計設置）をYCDCと共同（YCDCは小口径配水管更新）で実施する。

<上記①②合わせて15億5,000万円>

③ セントラル（Central） 配水池 更新プロジェクト<26億円>

この配水池は1965年に築造されたが当時の水張試験で大量漏水があり、一度も使用されていない施設である。既存施設の躯体を最大限活用しながら新たな配水池（3万7,000m³）を建設し配水を安定的に行おうとするプロジェクトである。

④ 下水圧送管洗浄プロジェクト<1億2,800万円>

120年前にヤンゴン市ダウンタウンに建造され現在も使用されている下水圧送管施設内部を高圧水を用いて洗浄し延命しようとするプロジェクト。

⑤ ガモエック（Ngamoeyeik）貯水池からの導水管及びアウタゴン（Aungtagon）浄水場整備プロジェクト<350億円>

ヤンゴン市北方の貯水池から新たに導水管（φ1,600mm、42.5km）を布設し、浄水量45MGD（20万4,500m³/d）の浄水場を建設するプロジェクト。

特に①②の案件は緊急性の高いトラブル対応案件で無償資金協力の活用も検討対象とした。③と大型の⑤の案件は円借款対象案件として検討を実施。④は施設状態と下水道の将来像から実施方針を判断する必要がある、調査団から提出した検討内容を基にYCDCが検討を継続することとなった。

2) 予備的な財務・経済分析の結果概要

(ア)緊急に取り組むべき5案件の予備的財務・経済分析を実施し、条件付き（水道料金の値上げ）で実行可能性が認められた。

(イ)ヤンゴン市の水道料金は一般用も業務用も周辺国の都市の水道料金と比較して低いわけではないが、補修にしろ新設にしろプロジェクトを実現させるには外資向け水道料金程度の値上げが必要になる。

(ウ)ニャウナピン第1期浄水場送配水ポンプ施設更新改修事業およびヤンキンタウンシップ配水管更新改善事業を一案件として扱い、我が国からの無償資金協力が得られた場合、一般用水道料金でかつ無収水率が50%であっても事業性はある。これは浄水場系配水ポンプ施設改良と配水ネットワーク更新のみを投資とし、既存の設備費用を無視しているからである。

(エ)セントラル配水池更新事業は直接的な利益を生みがたい案件であるが、我が国からの有償資金協力が得られた場合でかつ外資向け水道料金を適用すると経

済性は認められる。

(オ)ガモエック貯水池からの導水管及びアウタゴン浄水場整備事業も、我が国からの有償資金協力が得られた場合でかつ外資向け水道料金を適用すると経済性は認められる。

下表に予備的財務・経済分析結果のまとめを示す。

予備的財務・経済分析のまとめ

	案件の名称	事業費 百万円	F-IRR %	E-IRR %	水道料金 円/m ³	水道料金
1	ニャウナピン第1期浄水場送配水ポンプ施設更新改修事業	1,709	11.9	13.7	8.2	一般用
2	ヤンキンタウンシップ配水管更新改善事業					
3	セントラル配水池更新事業	2,600		1.7 3.3 35.2	8.2 10.2 69.9	一般用 商業関係 外資系向
4	下水圧送管洗浄事業	128	-	-	-	算出せず
5	ガモエック貯水池からの導水管及びアウタゴン浄水場整備事業	35,000	9.1	9.6	69.9	外資系向

3) 環境社会的側面の検討

本2012年4月に環境保護法施行および当該法に基づくMOECFの設置により、これまで各所管官庁が個別に行っていた環境配慮をMOECFが中心となり遂行することとなった。ただし、各環境・排出基準およびEIA法に関しては、現在作成中である。

選択した5案件のうち①～④は既設の機能回復が主目的ゆえ、改修工事中の住民への影響を除き特段の環境上の問題は発生しないとの見解。改修工事中の影響緩和に関しては、適切な対策を実施するよう一般的なプラクティスを紹介した。新設の大型工事となる⑤は導水管布設および浄水場建設に伴う社会環境影響についてカウンターパートと共に検討を実施し、現時点では特段の問題は予見されないものの、プロジェクト計画立案により導水管布設用地および浄水場用地が決定された際には、EIAが必要となる可能性がある点に関し説明した。

て YCDC と選択した案件への円借款適用が期待される。

① ニャウナピン 1 期浄水場送配水ポンプ施設更新改修事業

② ヤンキンタウンシップ配水管更新改善事業

上記 2 案件は頻発する施設トラブルに対するものであるため緊急性が高く、円借款の適用よりもさらに短い期間で実施に移せる支援方法が求められた。その為、調査を通じて、外務省及び JICA とも相談し、無償資金協力の可能性について協議。また、必要な手続きについてヤンゴン管区首相、ヤンゴン市長に説明の上、中央政府上層部である国家計画経済発展相への説明と提言を実施。現在、日本政府内で無償資金協力の適用可能性を検討中である。無償資金協力の可能性が高いと判断する。

③ セントラル配水池更新事業

本特定案件は、当該配水池が 1965 年の建設当初から 45 年あまりにわたって使用されておらず、本配水池を使った周辺への配水実績がないことから、単に配水池を更新して立て直すのではなく、長期的な人口予測・需要予測に基づいて本配水池を用いた配水計画を立て、活用方法を十分検討する必要がある。その為、現在実施中である JICA の「ミャンマー国ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査（ファスト・トラック制度適用案件）」におけるマスタープランの一環として継続して検討した上で、円借款対象として最終仕様を決定していくことで、引き継ぎ・調整をしている。円借款要請の可能性は高いと判断する。

④ 下水圧送管洗浄事業

本特定案件に関しては、YCDC からの強い希望もあったが、120 年前に建設された下水圧送管に高圧水による洗浄を施し既存施設を壊すリスクや、仮に洗浄しても設備の能力不足から建て替え工事がすぐに必要となる可能性など、多くの条件を含め 4 つのケーススタディーを実施した。ケーススタディーでの検討結果は JICA の「ミャンマー国ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査（ファスト・トラック制度適用案件）」を通じてさらに YCDC と協議をすすめ、要否を含めて検討されることとして調整している。

⑤ ガモエック貯水池からの導水管及びアウトゴン浄水場整備事業

本案件は、YCDC からも給水能力増強の案件として最優先で求められた案件である。施設建設に向けた仕様の検討や、現地踏査も実施しているが、ヤンゴン都市計画に基づく本案件の給水対象区域の需要予測などのマスタープランに基づく配水整備計画も含めた検討が必要である。円借款対象の優先順位の高い案件として、JICA の「ミャンマー国ヤンゴン市上下水道改善プログラム協力準備調査（ファスト・ト

ラック制度適用案件)」にてさらに検討されることで調整している。円借款要請の可能性は高いと判断する。

欧米諸国はミャンマーの民政化と経済開放政策を見極めながら支援再開の検討を進め始めている。一方ミャンマーは、中国、インドとは従来通り戦略的な関係を重視し、政府トップや高官による交流がテイン・セイン大統領就任以来も活発に行われている。また、本調査中に YCDC 水衛生局に対して新規浄水場建設の FS 提案をするなど最も具体的なアプローチを目にしているのが韓国である。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

日本の水道関連企業は、地方自治体による世界トップレベルのサービス提供を実現し継続するため、非常に信頼性の高い高品質の資機材を提供しており、技術的には世界のトップレベルである。一方、日本国外においては国内ほど高いサービスレベルは求められておらず、特に新興国において求められるのは高品質かつ高価格の日本企業の製品ではなく、より安価な他国製品である。そのような状況下、一般的に我が国の水道関連企業の製品の国際競争力、価格競争力は必ずしも高くない状態と言える。今後は、単体の製品の能力と価格だけで戦うのではなく、当該国の水道事業そのもののサービスレベルを向上させるべく、維持管理・運営ノウハウをもつ自治体水道局と民間企業が一体となって事業改善を実施する、パッケージ型インフラ・システム輸出の具体的なビジネスモデル作りが肝要と考える。

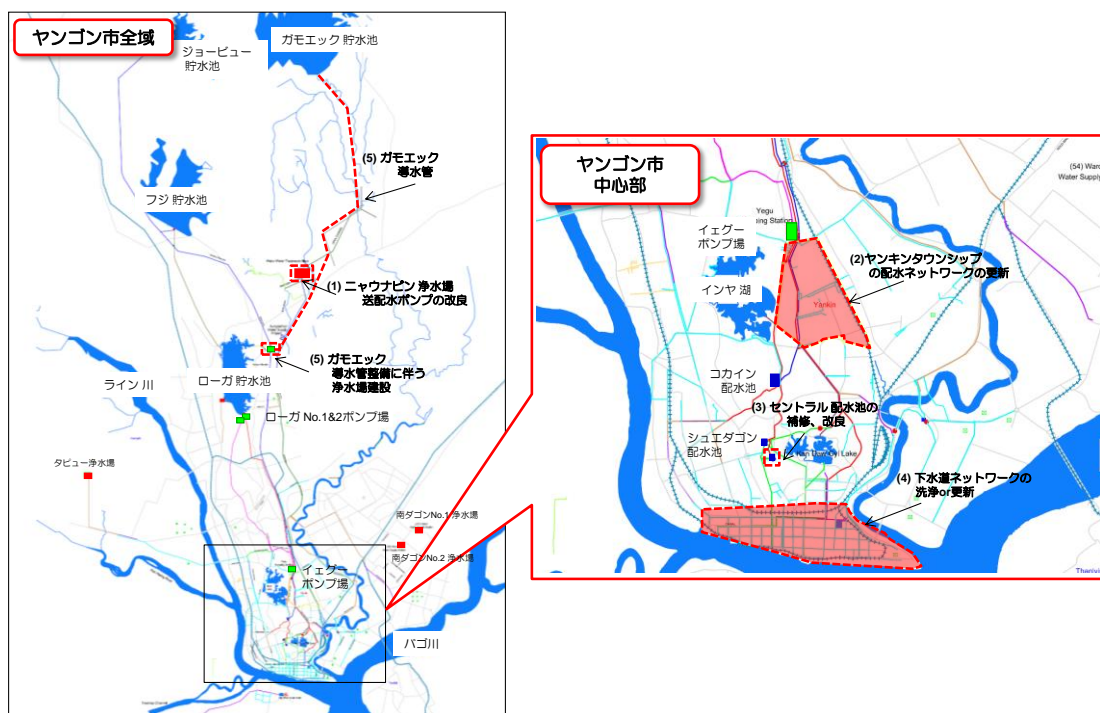
(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

緊急性の高い①②の案件については、YCDC は可能な限り早い実現により給水サービスの向上と漏水の削減を目指していることから、早期実現に向けた無償資金協力適用を想定し 2013 年に協力準備調査や入札実施のスケジュールとしているが、さらに諸手続きをできるだけ速やかに進めることで現状雨季である 5 月となっている建設工事の開始を、乾季の始まりである 2013 年 11 月～12 月に前倒しすることが望まれる。

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

選定した5つの案件の、ヤンゴン市内での該当地域を示す地図を添付する。

優先プロジェクト位置図



出典：ミャンマー・ヤンゴン市上下水道改善基礎調査 調査団

平成 23 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

ミャンマー・ヤンゴン地区変電設備等リハビリ事業調査報告書

【要約】

平成 24 年 1 1 月

経 済 産 業 省

委託先：
株式会社オリエンタルコンサルタンツ
東電設計株式会社

(1) プロジェクトの背景・必要性等

1. プロジェクトの背景

2012年に第2電力省（Ministry of Electric Power No. (2) : MOEP (2)）がミャンマー電力公社（Myanmar Electric Power Enterprise : MEPE）を含めた関係機関と共同で次の戦略と方針を発表した。

- ✓ 現状電力の源として水力がメインであるが、今後は火力発電所を用いてエネルギーミックスを推進していく。
- ✓ 各変電所の2バンク化、主変圧器への負荷時タップ切替装置（On Load Tap Changer : OLTC）の設置並びに送電線の2重化を推進していく。
- ✓ 他のセクターと協力して、運用データの収集や分析のコンピュータ化を図る。
- ✓ 経済の発展促進のための適切な電力供給量とそれに見合った発電量を確保する。
- ✓ 将来自国で自給するべく電気エネルギーの消費低減と抑制を図る。
- ✓ 再生可能エネルギーの利用促進を行う。

上記戦略を推進するために、国家3箇年計画（年度（Fiscal Year : FY）2012～FY2014））が発送電設備の増強推進目的として発表されている。

しかし、ミャンマーの電力と供給のバランス事情は、2009年から水力発電所の建設が進んだにも関わらず、水力発電所の発電量の変動や21%の電力ロスが発生しており、その原因は既存設備の老朽化が進行等によるものと思われる。FY2011の設備容量は3,413MWに対し、発電のピークは1,806MW（設備容量比53%）、また総発電量は9,711GWhに対し、売電量は7,698GWh（設備容量比79%）となっている。

特にヤンゴン市内の消費は国家全体の45%を占めており、ヤンゴン地区全体で2012年4月746MW（全国比45%）、FY2015には1,399MW（全国比46%）の需要が予想されている。

慢性的な電力不足により、特に乾季（2月から5月）に輪番停電による強制的な電力カットが行われるなど、毎年深刻な状況が続いている。

また、ミャンマーの民主化推進支援の一環として、ミャンマーが抱えるインフラ施設、特に電力供給改善が緊急課題であるとして、2012年の初めにこれらインフラ施設の特に電力供給関連の改修について、日本政府が政府開発援助（Official Development Assistance : ODA）スキームによる支援を行うことについて両政府間で合意された。

2. プロジェクトの必要性

日本の経済産業省（Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan : METI）は上記の背景の中、ヤンゴン地区の電力供給事情の改善の一環として、既存の変電設備のリハビリの必要性を認め、事業調査（Preliminary Feasibility Study : Pre F/S）を行うことを決定した。

MOEP（2）と当調査団が打ち合わせた中で、大臣より既存のラウガ(Hlawga)変電所/発電所（Substation / Power Station : SS/PS）、イワマ(Ywama)SS/PS、タケタ(Thaketa)SS/PS及びアーロン(Ahlon)SS/PSを含むヤンゴン市内の配電システムのリハビリの必要性を訴えられた。

調査団はこれらの設備のリハビリの必要性を確認すべく上記変電所のサイト調査を実施した。その調査の結果、古い既存の設備のリハビリが必要であると確認が取れた。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

プロジェクト内容の決定方針として

- ✓ プロジェクトはヤンゴン市内への配電に関連した設備のリハビリのみ対象とする。
- ✓ プロジェクトは第2電力省で創設された既存の開発計画に沿ったものとする。
- ✓ このプロジェクトは日本からの円借款スキームを適用するものとする。
- ✓ プロジェクトは環境へのインパクトが最小限のものとする。
- ✓ プロジェクトはヤンゴン市民にとって裨益効果のあるものとする。

(3) プロジェクトの概要

プロジェクトは以下の通りに分類される。

- ✓ 主要な変電所設備のリハビリ
（ラウガ、イワマ、タケタ、アーロン各 SS/PS）
- ✓ 送電線設備の昇圧（33kV ⇒ 66kV : ラウガ SS/PS～イワマ SS/PS 間）
- ✓ 初期型監視制御システム（Supervisory Control And Data Acquisition : SCADA）の導入（給電指令所（Load Dispatch Center : LDC）、ベイナン（Bayintnaung)SS）

表 S-1 リハビリ内容

変電所名	更新の内容
イワマ SS/PS	受電線設備 33kV→66kV 化 所内設備の 6. 6kV 統合化 66kV 開閉設備 GIS 化 (更新) 受電用 33kV 開閉設備 GIS 化 (更新) 配電用 6. 6kV 開閉設備 (更新) 所内用 66kV/33kV 変圧器 (タケタ SS/PS に移設) 配電用 66kV/33kV 変圧器 (更新&増設) 配電用 33kV/11kV 変圧器 (更新) 発電設備用 33kV/6. 6kV 変圧器 (更新&増設) 所内用 配電盤、保護継電器 (更新) PCB 保管庫 (新設) SCS (新設) デジタル UHF または GPRS 回線 (新設)
ラウガ SS/PS	送電線設備 33kV→66kV 化 66kV 開閉設備 GIS 化 (新設) 送電用 33kV 開閉設備 GIS 化 (更新) 配電用 230kV/66kV 変圧器 (更新&増設) 変電用 配電盤、保護継電器 (更新) 初期型 SCADA 及び SCS ネットワーク用 RTU インターフェース装置 (新設)
タケタ SS/PS	230kV 開閉設備 (更新) 変電用 66kV 開閉設備 GIS 化 (更新) 発電設備用 33kV 開閉設備 GIS 化 (更新) 配電用 230kV/66kV 変圧器 (更新) 変電用 230kV/33kV 変圧器 (更新) 変電用 66kV/33kV 変圧器 (イワマ SS/PS より移設) 配電用 66kV/11kV 変圧器 (更新) 発電設備用 33kV/11kV 変圧器 (更新) 所内用 配電盤、保護継電器 (更新) SCS (新設) デジタル UHF または GPRS 回線 (新設)
アーロン SS/PS	66kV 開閉設備 GIS 化 (増設) 発電設備用 66kV 開閉設備 GIS 化 (更新) 発電設備用 66kV 開閉設備 GIS 化 (増設) 配電用 33kV 開閉設備 GIS, 66kV 化 (増設) 配電用 66kV/33kV 変圧器 (更新) 配電用 66kV/11kV 変圧器 (更新) 発電設備用 33kV/11kV 変圧器 66kV/11kV 化 (更新) 発電設備用 33kV/6. 6kV 変圧器 66kV/6. 6kV 化 (更新) 所内用 配電盤、保護継電器 (更新) SCS (新設) デジタル UHF または GPRS 回線 (新設)
ベイナン SS	SCS (新設) デジタル UHF または GPRS 回線 (新設)
ラウガ SS/PS - イワマ SS/PS 間 送電線	昇圧 (33kV=>66kV) 33kV 鉄塔 (既設) (流用) 全鉄塔 : 鋼材強度確認、地上高及び離隔距離確保 懸垂鉄塔 : 碍子絶縁アーム適用 耐張鉄塔 : ジャンパー支持碍子適用
LDC	初期型 SCADA 一式 (新設)

出典 : MEPE より聴取し調査団作成

1. 全体プロジェクトコスト

108 億 5,300 万円（通貨レート：80 円/US\$）

2. 経済財務評価結果の概要

このプロジェクトで生じ得る裨益効果の見込みとしては、全停の回避や変圧器及び送電線の損失の低減、機器の事故や復帰時間の減少による電力供給システム出力の増加が考えられる。しかしながら経済性検討における、定量的な経済性の指標（正味現在価値（Net Present Value：NPV）、経済的内部収益率（Economic Internal Rate of Return：EIRR）、財務的内部収益率（Financial Internal Rate of Return：FIRR）等は、電力システムの最近の運用データ（例：停電時間（System Average Interaction Duration Index：SAIDI）、停電回数（System Average Interaction Frequency Index：SAIFI））の記録などが不足していたり、更に財務分析では今回の調査では電力事業者の財務諸表が入手困難であったため、正確な算出は困難であった。

しかし今回、変電所の老朽化が激しいため即座にリハビリをしないと、来年度以降、毎年需要が増加して行く中では、その増分対応ができなくなると予想される。その増分がリハビリによって対応可能となる出力増加効果分を検討し、財務分析を試みる。

また、初期型 SCADA 導入によって、変電所機器の操作連携ロスによる時間が低減されること等による出力増加分を検討し、経済性検討も試みる。

1) 財務分析結果

表 S-2 財務分析の前提条件

便益	各変電所の更新対象設備（特に変圧器）のリハビリによる需要増加ニーズへの対応可能量（kWh）×平均売電単価（4.95 USCents/kWh ¹ ）
費用	1) 初期投資額：1 億 3,566 万 US\$ 2) O&M コストは初期投資額の 2%と仮定（年間メンテナンス費用は変化しない）。
借款条件	<ul style="list-style-type: none">● 初期投資額の 25%を自己資金により、残り 75%を円借款により調達する。● 金利：1.0%● 円借款は貸付完了より 6 年間の据置期間経過後、第 7 年次より第 20 年次まで毎年均等分割した金額を返済する。
その他の主な前提条件	1) エネルギー供給増加（kWh）と送電ロス低減（kWh）の計算の精度は考慮しない。 2) 運転期間は 20 年とする。 3) 減価償却期間を円借款償還期間に合わせて 20 年間とする。 4) 償却方法：定率法（毎年 5%ずつ償却を行うとする。） 5) 20 年後の残存簿価はゼロになるものとする 6) 法人税は課されないと仮定する。

¹ 販売電力単価は住宅用が 35Kyat/kWh、産業用が 75Kyat/kWh、トータルでの平均実績単価は 41Kyat/kWh=4.95 USCents/kWh であった。（ミャンマー通貨 828 Kyat=1 US\$、2012 年 8 月現地銀行ベース）

FIRR のハード ルレート	10% (2012 年 10 月時点のミャンマー国の長期金利)
感度分析	電力需要が現状の 30%まで低下

出典：調査団作成

年間の需要増加分によるコスト負担増は、運転時間を 8,000 hr/年と仮定するとこれまでの年間収入は国全体の FY2011 分として販売実績で 31 万 5,777Mkyat (381.4MUS\$)、2012 年度の対象リハビリ変電所分の当該販売額は下表より、489 万 3,600MWh*4.95=2,422 万 3,320MUS\$である。

表 S-3 リハビリ対象の各変電所変圧器定格容量と推定販売電力量

定格容量 対 需要ピーク	定格(変圧器計)	負荷		2012年時点
	MW	MW		MWh/y
ラウガ	205	61	30%	
イワマ	165	50	30%	
タケタ	400	120	30%	
アーロン	390	118	30%	
合計	1,160	349	30%	
8000hr/y				4,893,600

出典：調査団作成

評価指標の計算結果は下表に示すとおりである。

表 S-4 評価指標の計算結果

評価指標	値
NPV (割引率 10%)	1 億 7,780 万 US\$
B/C (割引率 10%)	4.61
FIRR	22.8%
FIRR (電力需要が現状の 30%まで低下)	14.6%

出典：調査団作成

上記の結果より、基本ケースのFIRRはミャンマー国の長期金利（10%）より高く、B/C が 1 より大であり、また、NPVが正(> 0)である。

また、仮に電力需要が現状の30%に減った場合でも、FIRRは依然としてミャンマー国の長期金利（10%）よりも高いことから、本プロジェクトは財務的実行可能性を十分に有すると判断される。

2) 経済分析結果

表 S-5 経済分析の前提条件

便益	初期型 SCADA システムの導入による停電コストの低減； 2,760 万 US\$/年（=停電により失われる電力量 2,759 万 5,000 kWh × 1 US\$/kWh ² ）
費用	初期投資額：1 億 3,566 万 US\$
主な前提条件	<ul style="list-style-type: none"> • エネルギー供給増加（kWh）と送電ロス低減（kWh）の計算の精度は気にしない。 • 年間メンテナンス費用は変化しない。 • 運転期間は 20 年とする。
EIRR のハードルレート	12%（発展途上国における資本機会費用の平均的な値 ³ ）
感度分析	初期投資額が 10%増加

出典：調査団作成

評価指標の計算結果は下表に示すとおりである。

表 S-6 評価指標の計算結果

評価指標	値
NPV（割引率 12%）	1,626 万 US\$
B/C（割引率 12%）	2.04
EIRR	14.3%
EIRR（プロジェクトコスト+10%）	12.8%

出典：調査団作成

上記の結果より、EIRR は資本の機会費用（12%）より高く、B/C が 1 より大であり、また、NPV が正（> 0）であることから、本プロジェクトは経済的実行可能性を有すると判断される。

しかしながら、上記の評価指標の計算は、多くの仮定に基づいており、自ずとその結果には不確定要素が含まれている。今後、初期型 SCADA システムの導入により得られる電力システム運用データ（SAIDI、SAIFI 等）を用いて、上記の経済指標の検証を行なうことが望まれる。

² 発展途上国における kWh 当りの停電コストの平均値

³ 公共セクター運営の評価準備用ガイドライン 2006 年 アジア開発銀行（Asia Development Bank：ADB）

3. 環境社会影響レビュー

本プロジェクトの対象となる4つの既存変電所のプロジェクトサイトはその境界内にあり、併設される既存発電施設や所員住宅もしくはその他の公共施設で囲まれている。そのため一般住民の生活圏から隔離されており、現時点において環境社会面での問題は存在していない。

ラウガ SS/PS－イワマ SS/PS 間の既設送電線は、その一部区間が保護区であるラウガ野生動物公園を横切っている。その昇圧（33kV→66kV）に関して、ヤンゴン市配電公社（Yangon City Electricity Supply Board：YESB）は新規ルートに新送電線を設置する計画を有していたが、既存ルートの既設送電線を活用する調査団提案の方がコスト・工期・環境配慮の面でより利点が見込めるため、本調査で検討することになった。また、SCS は、すべての設備が既存給電指令所と既存変電所内に設置されるため、環境社会面の影響はほとんどない。

本プロジェクトは、日本国際協力機構（Japan International Corporation Agency：JICA）の環境社会配慮ガイドライン及びミャンマーの環境影響評価が当面参考にする ADB の環境評価（Environment Assessment：EA）ガイドラインに基づき、カテゴリ B に分類されると考える。なぜなら、本プロジェクトは基本的に既存変電所と送電線設備のリハビリであり、大規模住民移転、大規模森林伐採、海底送電線などを伴うものではないからである。

本プロジェクトの実施のために実施機関等が成すべき事柄は、以下の通りである。

- 1) ラウガ－イワマ間の送電線昇圧工事を、新規地役権（Right of Way：ROW）（YESB 案）と既存 ROW（調査団案）のいずれで行うか早く決定し、必要な環境社会配慮の対策を検討する。
- 2) 環境社会配慮に関して、本プロジェクトに要求される対応（事前許可取得の要否、カテゴリ分類等）を環境保護森林省（Ministry of Environmental Conservation and Forestry：MOECAP）と確認・協議する。
- 3) 環境影響評価（初期環境評価（Initial Environmental Examination：IEE）レベルと想定）の実施に関わる以下の準備を進める。
 - 環境影響評価（Environmental Impact Assessment：EIA）コンサルタントへのコンタクト及び選定。
 - EIA 承認に要する費用、期間の確認。

(4) 実施スケジュール

プロジェクトのスケジュールは以下の通りとなる。

表 S-7 プロジェクトスケジュール

年	2012				2013				2014				2015				2016				2017												
月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
プロジェクト形成	METIFS				アプライザル				FF:ファクトファイディング																								
	FF				E/N				L/A																								
	ミャンマー政府よりの公式要請																																
コンサルタント選定					コンサルタントの選定				JICAによる承認及びコンサルタント契約締結																								
基本設計／詳細設計及び入札図書の作成 EPC業者の選定									基本設計／詳細設計及び入札図書				JICA承認																				
									EPC業者のPQ				入札				JICA承認及び業者契約締結																
事業実施													設計及び機器製作				輸送				工事、据え付け、試運転												

出典：調査団作成

(5) 円借款要請・実施に関するフィージビリティ

調査の結果より、“財務的・経済的実現可能性”の検討としては、発電システムの運用データ（例：SAIDI、SAIFI）が少ないため、実際の長期での利潤に対する評価分析は困難である。

更に実現可能性に対する判断は、変電所のみならず発電所のリハビリや初期型 SCADA の設置も含めたトータルでの検討によって明らかにされる。例えば発電所のリハビリはソースである発電エネルギーの出力増加次第であり、根本的な解決要因となるからである。

しかしながら、この優先的な変電所のリハビリはヤンゴン市の人々の生活にとって不可欠であり、幾度も起こる全停または送電中断などの社会的インパクトを低減することに繋がる。そのため、このプロジェクトは発電所のリハビリも考慮して実現可能なものである。

また変電所のリハビリは、低金利の JICA の諸外国向けローン等が必要であるなら最も適している。

また実施運用面においては、本プロジェクトは既存の変電所のリハビリであり、更新後も同じく既存の変電所メンバーでの管理運営ができるため特に問題はなく、施設の維持管理・運営能力に関しては、各変電所に十分な人員配置を行い実施している。しかし、スペアパーツ等の不足により、機材の老朽化に対応しきれていない。徐々に設備のリハビリ計画等を実行はしているが、技術的には系統全体を検討する技術や保護協調面での計画技術に乏しく、今後もコンサルティングサービスが不可欠である。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

技術的な洗練度合い並びに出荷の実績などを考慮すると、日本の製造業の関連する技術は国際市場で十分競争力がある。それは限られた建設スペースや制限されたアクセスの中での建設経験が豊富であり、また地震の状況にも耐えうる機器設計が出来るためである。そして MEPE の技術スタッフにとっても、ミャンマーにおいて、日本製は殆ど際立った電力トラブルなく長期で使用されている実績を持っている。

日本からの主な機器の購入は変圧器、遮断器や避雷器であり、これらは変電所のリハビリには最適な特徴を有している。それらは現地で3相器として再組み立てが可能であり、楽に輸送及び設置が可能となり、ガス絶縁遮断器(Gas Insulated Circuit Breaker : GCB)は不燃性の特徴を有しており、コンパクトな特徴を有する。更に高性能アレスタは遮断器の寿命を延ばすことが出来る。

また計器用変流器 (Current Transformer : CT) や計器用変圧器 (Voltage Transformer : VT) に入っているポリ塩化ビフェニール (Polychlorinated Biphenyls : PCB) 油の交換も人体への安全性を高めることができる。

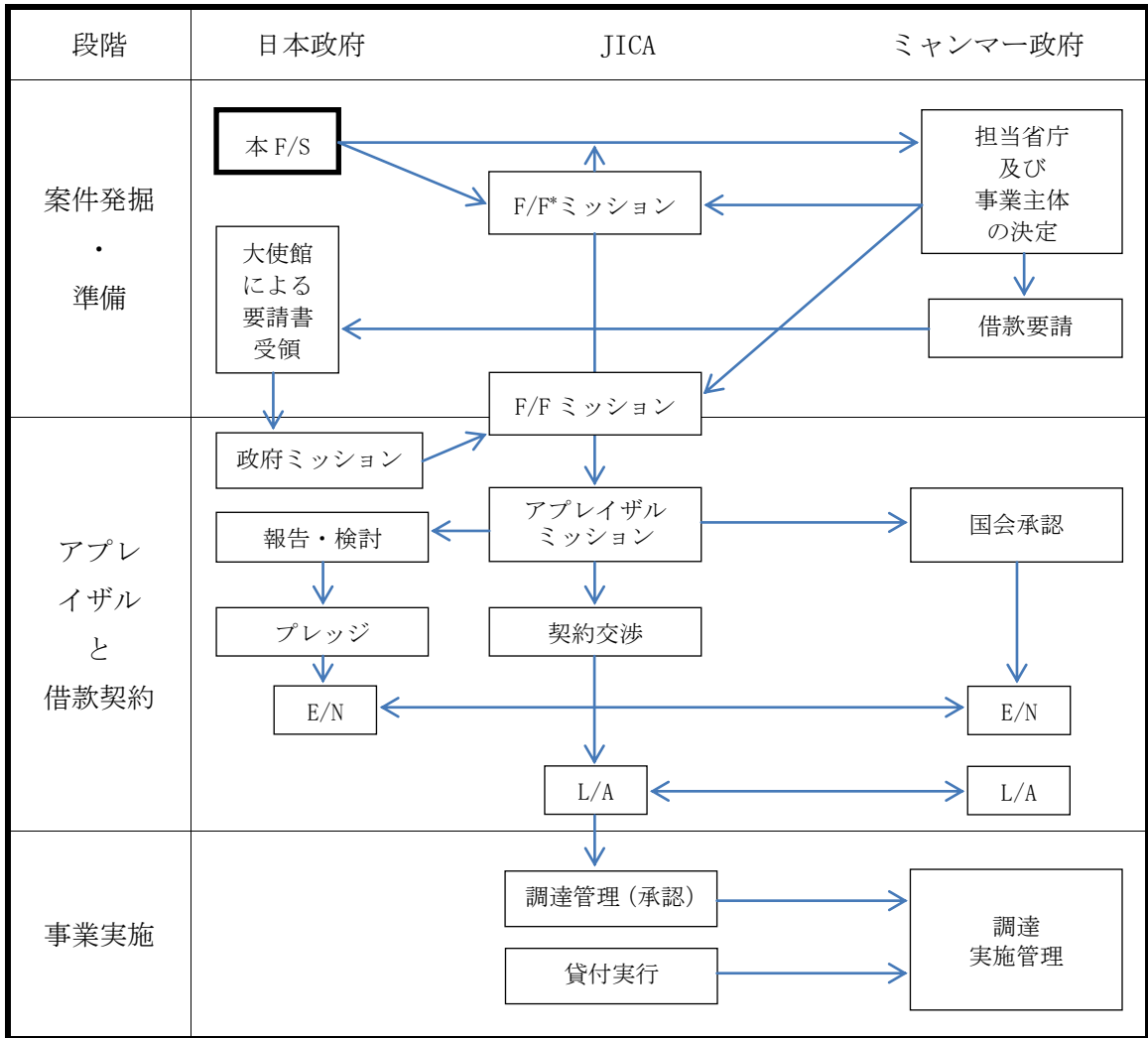
以上これらの機器はすべてコンパクトであり、狭いスペースにも設置が可能である。そしてセーフティプロトコルを用いた初期型 SCADA はデータ収集にそして無停電運用に有効なものとなり、将来の需給計画にも役立つものである。

さらに無停電下におけるリハビリ工事の経験を有した会社は、電力送電を中断なく工事作業を行うことができ、ヤンゴン市でしばしば起こる全停状態には最適である。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

本プロジェクトにおいて、JICA は、案件形成のためのファクトファインディングミッションの派遣を行い、プロジェクトの形成に向けて既に活動を行っている。一方、ミャンマーは25年ぶりの円借款事業の再開であり、現政府において、円借款案件形成への手続きについては全く未経験であり、機関決定のプロセスなど課題は多い。今後、日本政府として、ミャンマー政府に対して、更なる働き掛けが不可欠である。ミャンマー政府としては、2015年の改選前までに、実績を残すべく、プロジェクトの遂行の迅速化を求めており、案件形成が遅れる場合、現政府が本案件の円借款の要請を取り下げる可能性を認めない。案件の早期案件形成に向けて、ミャンマー政府関係機関への更なる働き掛けが不可欠と思慮する。

表 S-8 円借款手続きフロー

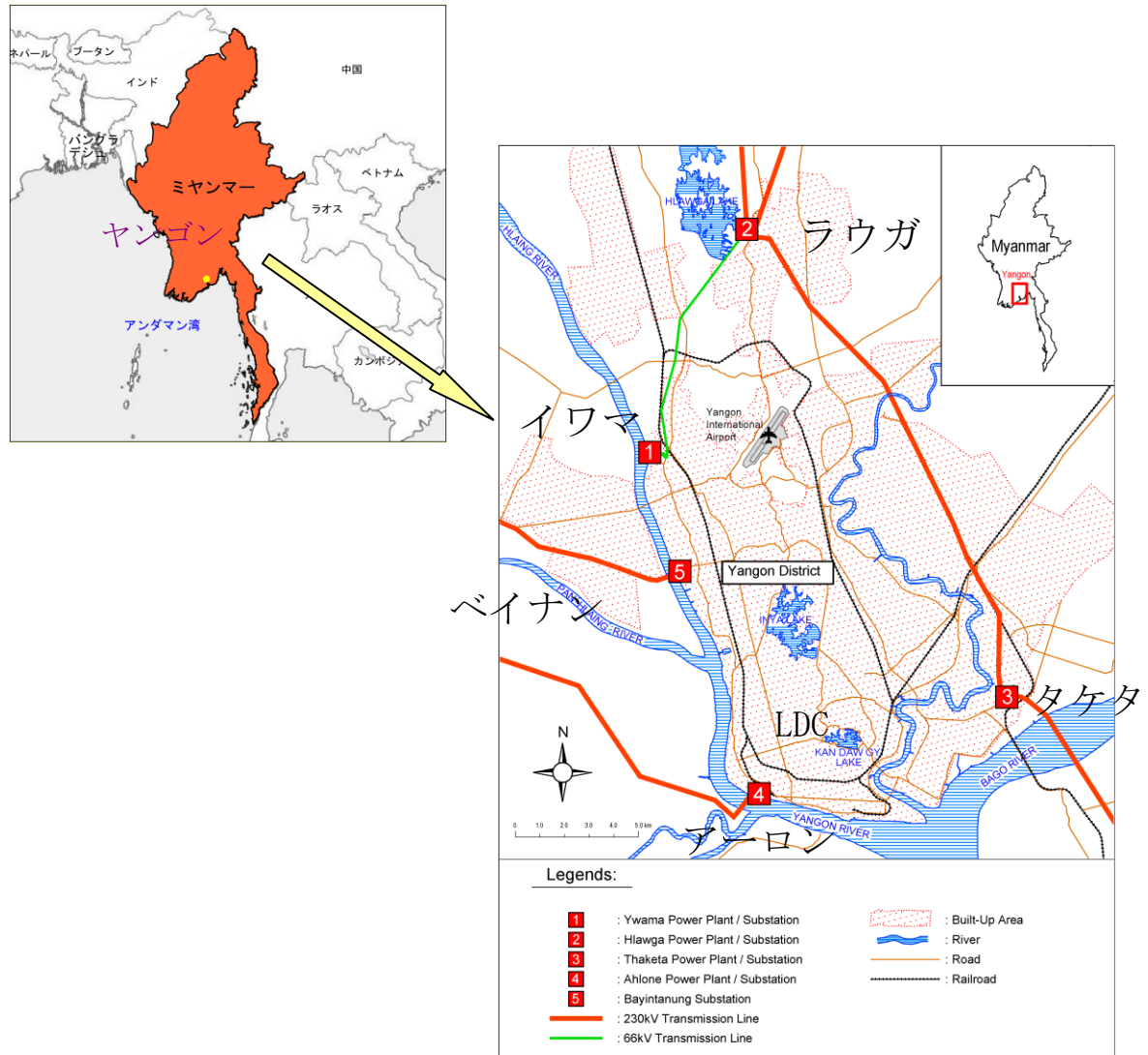


*印：事前審査 (Fact Finding : F/F) 、実現可能性調査 (Feasibility Study : F/S) 、
公文交換 (Exchange of Notes : E/N) 、借款合意 (Loan Agreement : L/A)

出典：調査団作成

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

図 S-1 事業実施地点が分かる地図 (プロジェクトサイト)



出典：調査団作成

平成 23 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

モロッコ・リン鉱石鉄道輸送力増強
に関する調査報告書

【要約】

平成 24 年 1 1 月

経 済 産 業 省

委託先：
パシフィックコンサルタンツ株式会社
株式会社日立製作所
株式会社東芝

1. プロジェクトの背景・必要性等

モロッコ (The Kingdom of Morocco) は、肥料の三大要素である磷 (リン鉱石) の産出量では中国、米国に次いで世界第三位の規模を誇っている (2,660 万 t)。多くの人口を抱える中国、米国は輸出制限をかけていることもあり、世界流通量では圧倒的に両国を引き離し、首位となっている。同国でリン鉱石関連産業を一手に担うモロッコ王室リン鉱石公社 (OCP : Office Chérifien des phosphates) は国際市況高騰を睨みつつ、リン鉱石産出能力を現在の 2,800 万 t から中長期的に 5,500 万 t に増大させる計画を批准している。現在、モロッコ王室リン鉱石公社が開発した 4 カ所の鉱山のうち、3 カ所の鉱山から積出港までの輸送はほぼ 100% がモロッコ国鉄 (ONCF : Office National des Chemins de Fer) による鉄道輸送に依存している。

モロッコ国鉄は同輸送に電気機関車 39 両を投入し、年間 3,000 万 t 程度の輸送容量を確保するも、今後のモロッコ王室リン鉱石公社の増産計画 5,500 万 t/年を踏まえた輸送力増強計画策定が求められている。

リン鉱石輸送用電気機関車 39 両のうち 30 両は円借款を活用し、日立製作所・東芝合作で製造・納入された。既に納入から 30 年以上経過した現在でも運行信頼性が高く、品質において高評価を得ている。

本プロジェクトは、モロッコ国鉄リン鉱石鉄道輸送力増強について、モロッコ王室リン鉱石公社のリン鉱石産出計画と鉱石輸送計画の詳細を調査した上で、既存車両の修繕・延命提案及び新車調達各々について、技術的観点、コスト的観点の双方より検討を行い、モロッコ国鉄の所有する機関車資産のベストポートフォリオ (日本製既納電気機関車に関する修繕・延命及び新造の組み合わせによる最適な機関車資産) を提案することを目的とする。

2. プロジェクトの内容決定に関する基本方針

本プロジェクトの内容を決定するために、以下の方針で検討を行う。

- ーモロッコにおけるリン鉱石生産の今後の見通しの分析
- ー輸送需要予測の結果を踏まえた鉄道貨物輸送への要求条件の整理
- ー日本製電気機関車の輸送力増強への対応方策の検討
- ー現有日本製電気機関車の修繕・延命対策及び機関車新造を組み合わせたベストポートフォリオの選定

3. プロジェクトの概要

3.1 鉄道によるリン鉱石輸送の実態と将来見通し

3.1.1 車両の保有状況

モロッコ鉄が保有する電気機関車 89 両のうち、39 両がおもにリン鉱石輸送用として稼働している。このうち 30 両が日本製であり、1977～1987 年において納入された。

日本製機関車は、モロッコの最重要輸出品のひとつであるリン鉱石の輸送において、重要な役割を担っている一方で、機関車の平均車齢が一般的な寿命と考えられる 30 年に達しようとしている。このため、最近では、故障等により休車状態となるケースが発生しており、その対策が求められている。

表 3-1 モロッコ国鉄が保有する電気機関車一覧（納入 1977 年以降）

型式	納入年	両数	出力	最高速度	用途	製造者
E1100 形	1977 年	22 両	2,850 kW	100 km/h	リン鉱石運搬用	日立、東芝（台車等） 
E1200 形	1982 年	8 両	2,850 kW	100 km/h	リン鉱石運搬用	日立、東芝（台車等） 
E1250 形	1987 年	12 両	3,900 kW	160 km/h	旅客用	日立 
E1300 形	1991 年	18 両	4,000 kW	160 km/h	旅客用	Alstom 
E1350 形	2000 年	9 両	4,500 kW	120 km/h	リン鉱石運搬用	Alstom 
E1400 形	2010 年	20 両	5,500 kW	160 km/h	旅客・コンテナ用	Alstom 

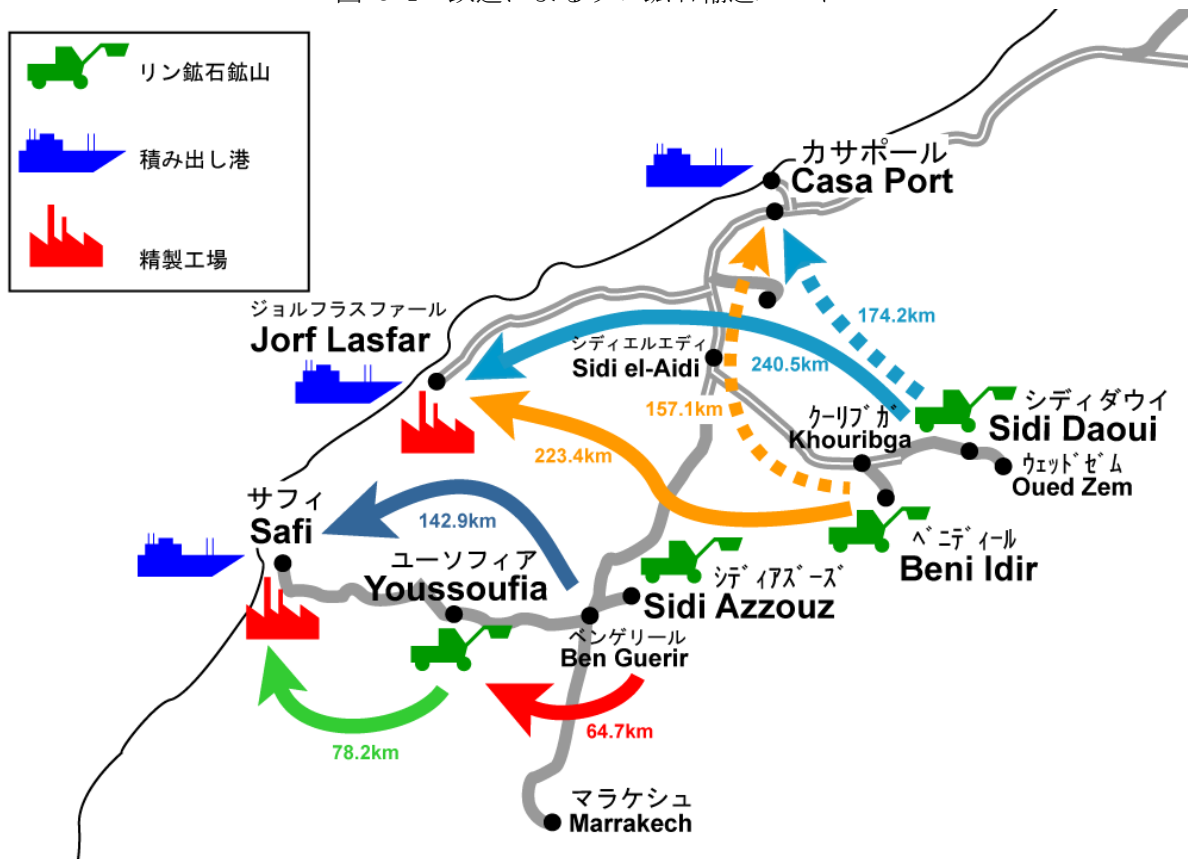
注) 表中の太枠：リン鉱石運搬用機関車
出典：調査団作成

3.1.2 リン鉱石貨物輸送の実態

モロッコ国鉄カサブランカ（Casablanca）機関区の貨物運行管理担当者へのヒアリングによれば、リン鉱石貨物の状況は以下のとおりである。

- リン鉱石輸送の貨物列車は、一日平均 23 編成、最大 25 編成の運行である。
- 運行編成の内訳は、クーリブガ（Khouribga）～カサブランカ港又はジョルフ・ラスファール（Jorf Lasfar）港間に 15～16 編成、ベンゲリール～サフィ港間に 8～9 編成となっている。
- 1 編成あたりの編成重量は 4,800t であり、60 両編成の貨車自重が 960t、編成あたりのリン鉱石の積載量は 3,840t である。
- 1 両の機関車は起点から終点までを 1 サイクルとし、1.5 サイクルで運用されている。
- リン鉱石輸送には 1 両の機関車が 6 ないし 7 日間、リン鉱石貨車を牽引する行程が組み立てられており、このほかにクーリブガ駅付近から分岐した山元の積込み線までのプッシュプル運転に 1 日、救援などの予備行程として 1 日が充てられている。
- モロッコ国鉄貨物・ロジスティクス局貨物輸送部長、モロッコ王室リン鉱石公社ベンゲリール事業所でのヒアリングによれば、南軸（ベンゲリール（Ben Guerir）/ユーソフィア（Youssoufia）～サフィ（Safi）間）のリン鉱石輸送列車の積載量は、3,600t/編成とこのことであったため、以下の試算ではこの値を用いる。

図 3-1 鉄道によるリン鉱石輸送ルート



出典：調査団作成

- モロッコ国鉄は、北軸を 19 往復、南軸を 10 往復に増強する計画がある。
→リン鉱石輸送担当貨物輸送部長が示した増強計画を達成した場合の推定輸送量（推定算出量）は以下のとおりとなる。

表 3-2 リン鉱石輸送担当貨物輸送部長が示した輸送力増強を実施した場合の推計

路線	日あたり 編成数	編成あたり 輸送量	稼働日数	推定輸送量 (推定算出量)
①クーリブガ	19 編成	3,800t/編成	365 日	2,635.3 万 t/年
②ベンゲリール	10 編成	3,600t/編成		1,314 万 t/年
合 計	29 編成	—	—	3,949.3 万 t/年

出典：調査団作成

3.2 プロジェクトの計画概要

本プロジェクトでは、将来のリン鉱石増産計画を踏まえ、鉄道輸送力を増強するために必要となる機関車数の調達方法について、以下の 3 案を設定し、比較を通じて、リン鉱石輸送用の機関車調達の最適案（ベストポートフォリオ）を検討するものとする。

（検討ケース）

- リハビリ主体ケース（ケース 1）：稼働可能な既存機関車すべてに対し、リハビリを行い、2015 年初頭までに必要となる機関車の不足分は新造機関車の投入により調達する。
- 新造機関車投入ケース（ケース 2）：2020 年初頭までに調達できる新造機関車の車両数は置換えを行い、必要となる機関車の不足分は稼働可能な既存機関車により調達する。
- リハビリ、新造機関車投入組み合わせケース（ケース 3）：2020 年初頭までに必要となる機関車の概ね半数はリハビリにより、残りは新造機関車の置換えにより調達する。

3.3 事業総額

本プロジェクトの事業費（2012 年価格）を表 3-3～表 3-5 に示す。

表 3-3 事業費（ケース 1）

初期建設費	2014～2019	168 億 8,800 万円	(2 億 1,600 万ドル)
追加建設費	2030～2034	192 億 1,500 万円	(2 億 4,500 万ドル)
	2046	27 億 3,000 万円	(3,500 万ドル)
	2059～2061	72 億 7,000 万円	(9,300 万ドル)
	2064	81 億 9,000 万円	(1 億 500 万ドル)
	2075～2079	192 億 2,000 万円	(2 億 4,500 万ドル)

出典：調査団作成

表 3-4 事業費（ケース 2）

初期建設費	2014～2018	251 億 2,700 万円	(3 億 2,100 万ドル)
追加建設費	2048	109 億 2,000 万円	(1 億 3,900 万ドル)
	2059～2063	251 億 2,700 万円	(3 億 2,100 万ドル)

出典：調査団作成

表 3-5 事業費（ケース 3）

初期建設費	2014～2018	198 億 5,400 万円	(2 億 5,300 万ドル)
追加建設費	2030～2033	127 億 6,500 万円	(1 億 6,300 万ドル)
	2047	56 億 7,000 万円	(7,200 万ドル)
	2059～2062	136 億 8,700 万円	(1 億 7,500 万ドル)
	2063	52 億 5,000 万円	(6,700 万ドル)
	2075～2078	127 億 6,500 万円	(1 億 6,300 万ドル)

出典：調査団作成

3.4 予備的な財務・経済分析の結果概要

3.4.1 経済分析

プロジェクトを実施した場合と、実施しない場合における費用と便益について、国民経済的観点から分析を行なう。本事業が実施される場合の費用は、追加投資を含む建設費及び保守運営費とする。経済便益は、走行費用（VOC）との節約便益を推計する。表 3-6 に、経済分析の結果を示す。

表 3-6 経済分析結果

(社会的割引率=5.2%)

ケース	経済的内部収益率 (EIRR)	費用便益比 (B/C)	経済的純現在価値 (ENPV)
1	40.4%	9.3	240 億 1,000 万円
2	34.4%	9.0	238 億 3,000 万円
3	36.3%	8.9	238 億 2,000 万円

出典：調査団作成

分析の結果得られた EIRR はケース 1 40.4%、ケース 2 34.4%、ケース 3 36.3%であり、社会的割引率=5.2%と比較して、本プロジェクトは経済的にフィージブルであると判断される。

3.4.2 財務分析

本事業の財務的妥当性を検証するため、プロジェクトの財務的内部収益率（Project FIRR）を用いて分析を行う。Project FIRR の評価指標として加重平均コスト（WACC）を算定し、これを財務的機会費用（FOCC）とする。表 3-7 に、財務分析結果を示す。分析の結果、Project FIRR はケース 1 37.3%、ケース 2 36.4%、ケース 3 38.8%であり、WACC の 1.6%と比較して、理論的には財務的にフィージブルであると判断される。

表 3-7 財務分析結果

ケース	財務的内部収益率 (Project FIRR)	加重平均資本コスト (WACC)	財務的純現在価値 (FNPV)
1	37.3%	1.6%	8,222 億 5,000 万円
2	36.4%	1.6%	8,256 億 5,000 万円
3	38.8%	1.6%	8,218 億 2,000 万円

出典：調査団作成

3.5 環境社会的側面の検討

3.5.1 事業の特徴

本プロジェクトは、現在、リン鉱石輸送用で使用されている電気機関車の修繕・延命工事を施し、また、将来のリン鉱石増産計画に対応して、新たに新造電気機関車を導入するものである。

修繕・延命工事がなされた既存電気機関車および新造電気機関車で使用されるモーターは、既存機関車で使用されている直流モーターと比較して、消費電力が少ないことに加え、メンテナンス面においても優れている。

プロジェクトの実施により次のような利点が挙げられる。

- 消費電力の軽減とそれに伴う温室効果ガスの削減
- 電気機関車の故障件数の削減（稼働率の向上）
- 既存機関車の修繕・延命工事および新造機関車供給に伴う雇用促進
- モロッコ王室リン鉱石公社が計画するリン鉱石増産が実現することに伴う雇用増加、GDP 底上げ効果

3.5.2 プロジェクトの実施に伴う環境改善効果

(1) 検討内容

プロジェクトの実施に伴い削減される電気機関車の CO₂ 排出量を推計する。併せて、現行の電気機関車による輸送がすべてトラック輸送に置き換わった場合における CO₂ 排出量を推計することにより、現状においても環境負荷の少ない輸送がなされていることを示す。検討ケースは以下のとおりである。

ケース 1) 現行の鉄道輸送における環境面での優位性の計測

トラック輸送時	すべてトラックによる輸送を想定
鉄道輸送時	すべて鉄道による輸送を想定 電気機関車はすべて直流モーターを想定

ケース 2) プロジェクトの実施にともなる環境改善効果の計測

プロジェクトなし	電気機関車はリハビリ前（直流モーター）を想定 運行回数増加分については、トラック輸送を想定
プロジェクトあり	すべて鉄道による輸送を想定 リハビリ電気機関車、新造機関車ともに、交流モーターを想定

(2) プロジェクトの実施にともなう環境改善効果の計測

前項における算定式及び条件に基づき計測した結果、以下のとおりとなった。

本プロジェクトの実施による CO₂ 削減量は、約 7.6 万 t-CO₂/年である。しかしながら、近年、CO₂ の取引価格は暴落傾向にあり、2012 年 7 月時点の「日経・JBIC 排出量参考気配」での取引価格は 252 円/t-CO₂ と、1 年前の 1,308 円/t-CO₂ と比較して、約 2 割となっている。このことから、昨今の取引価格の傾向を考慮すると、収益性の面で、CDM の適用は非常に難しいと考えられる。

表 3-8 プロジェクトの実施による環境改善効果計測結果

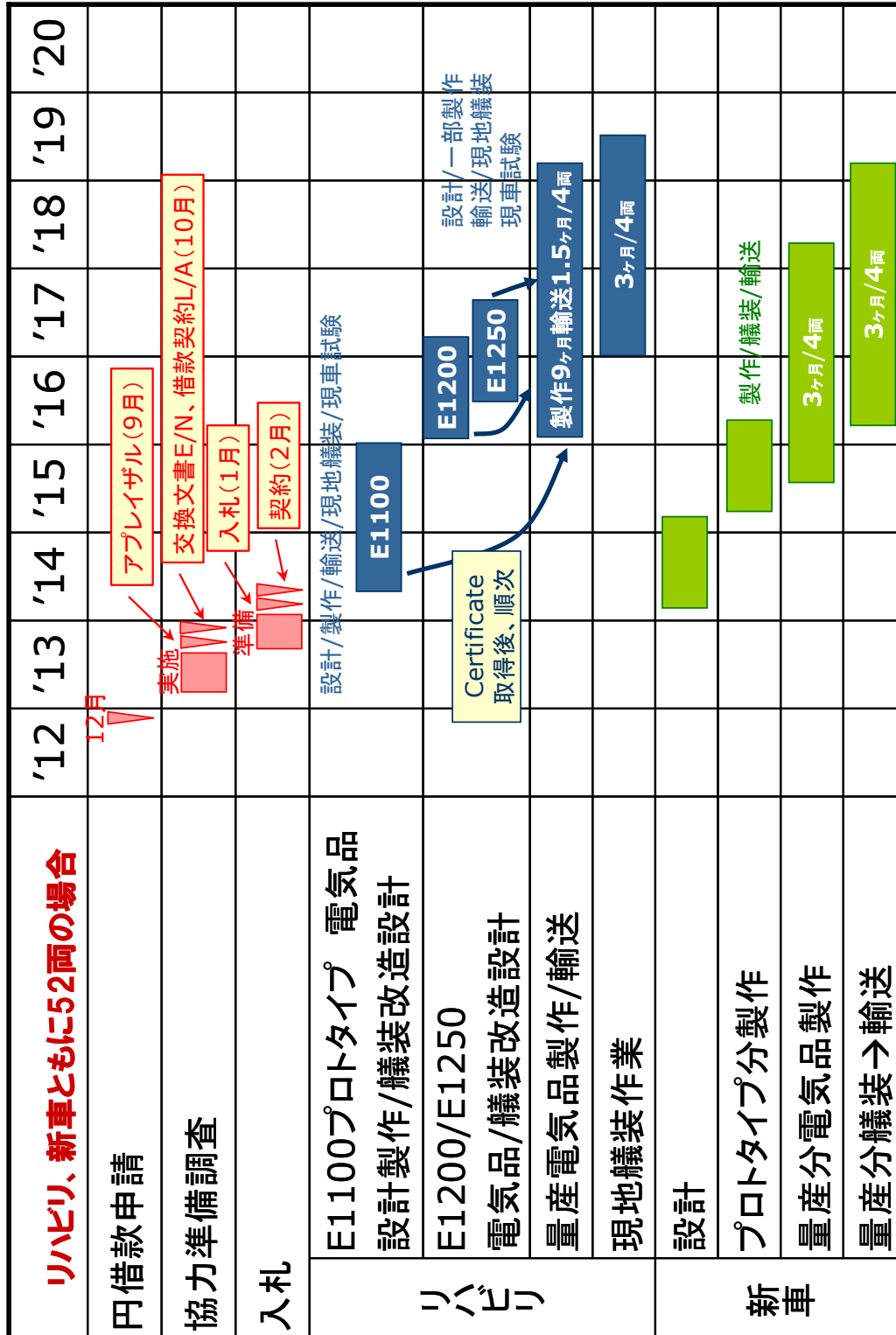
		CO ₂ 排出量 (t-CO ₂ /年)
現況 (2012 年)	a. トラックで輸送した場合	490,055
	b. 鉄道で輸送した場合	68,672
	c. 環境面での貢献 (=a-b)	421,383
将来 (2020 年)	d. プロジェクト非実施時 (Without Case)	140,580
	e. プロジェクト実施時 (With Case)	64,239
	f. 環境改善効果 (=d-e)	76,340

出典：調査団作成

4. 実施スケジュール

実施スケジュールを図 4-1 に示す。

図 4-1 実施スケジュール



出典：調査団作成

5. 円借款要請・実施に関するフィージビリティ

5.1 相手側機関の資金調達に関する考え方

モロッコ国鉄はリン鉱石輸送に電気機関車 39 両を投入し、年間 2,800 万 t の輸送容量を確保するもモロッコ王室リン鉱石公社の増産計画を踏まえ、早急に年間 3,500 万 t を目標にした輸送力増強計画策定が求められている。

リン鉱石輸送用電気機関車 39 両のうち 30 両は円借款を活用し、日立製作所・東芝合作で製造・納入された。既に納入から 30 年以上経過した現在でも運行信頼性が高く、品質において高評価を得ている。輸送力増強計画策定においては現況機関車診断および最適な資機材調達などについて総合的な実現可能性調査が必要となるが、同社が長期にわたり信頼を置く日本企業に、円借款の活用可能性を含む実現可能性調査を打診してきた経緯がある。

5.2 資金調達の実現可能性

本プロジェクトについて、実施決定権限を有する実施機関上層部局はモロッコ鉄財務・経営管理総局及び機材保守局であり、円借款要請の決定権を持つ政府機関上層部はモロッコ経済・財政省国庫局及び公企業民営化局である。

案件実施・円借款要請については、2012 年 1 月末にモロッコ国鉄内において、機材保守局より 2016～2020 年の国鉄投資計画に、42 両の既納日本製電気機関車のリハビリテーションの実施を盛り込むよう、要請が出されている。

本調査の中で、これらの部局に対して案件の説明を行い、その結果、2012 年 5 月には、モロッコ国鉄から公企業民営化局に対して、円借款を活用するためのロング・リストに既納日本製電気機関車のリハビリテーションの実施を掲載するよう、要請状が提出されている。

6. 我が国企業の技術面等での優位性

本プロジェクトへの参画を検討している我が国メーカーは日本国内における長年、多数の納入実績に加え、モロッコ国鉄に対して1977年にE1100形電気機関車を22両、1982年にE1200形を8両、1987年にE1250形を12両と、三次にわたって計42両を納入している。

現在、モロッコ国鉄が保有している電気機関車89両のうち、日本製が半数近くの42両を占め、またE1100形はモロッコ国鉄が保有している電気機関車6形式の中で、1形式あたり22両と最大勢力を誇っている。（第二の勢力はフランス製E1400形の20両。）

また、本プロジェクトへの参画を検討している我が国の電気鉄道車両メーカー2社は、国内外において納入した鉄道車両について、高い信頼性、安全性を確保している。

国内で培った鉄道車両の開発・製造に関するノウハウを活用し、輸出用車両の開発・製造も担当し、鉄道車両の国際規格であるUIC（国際鉄道連盟）規格やEN（欧州技術基準）、また、それぞれの納入国や使用路線の要求仕様や安全性能などへの適応企画に対応することも可能である。

1977年を初年とするモロッコ国鉄への納入実績や、近年の国外における受注・納入実績などのノウハウによって、モロッコにおける既納日本製電気機関車のリハビリ、新造電気機関車の受注に関する優位性を有していると考えられる。

7. 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

モロッコ国鉄側は輸送力の増強にあたって、貨物列車の編成両数の増加（列車長の延長）や地上側設備（変電所や側線等の線路施設など）の増強は意図していないとの表明があった。

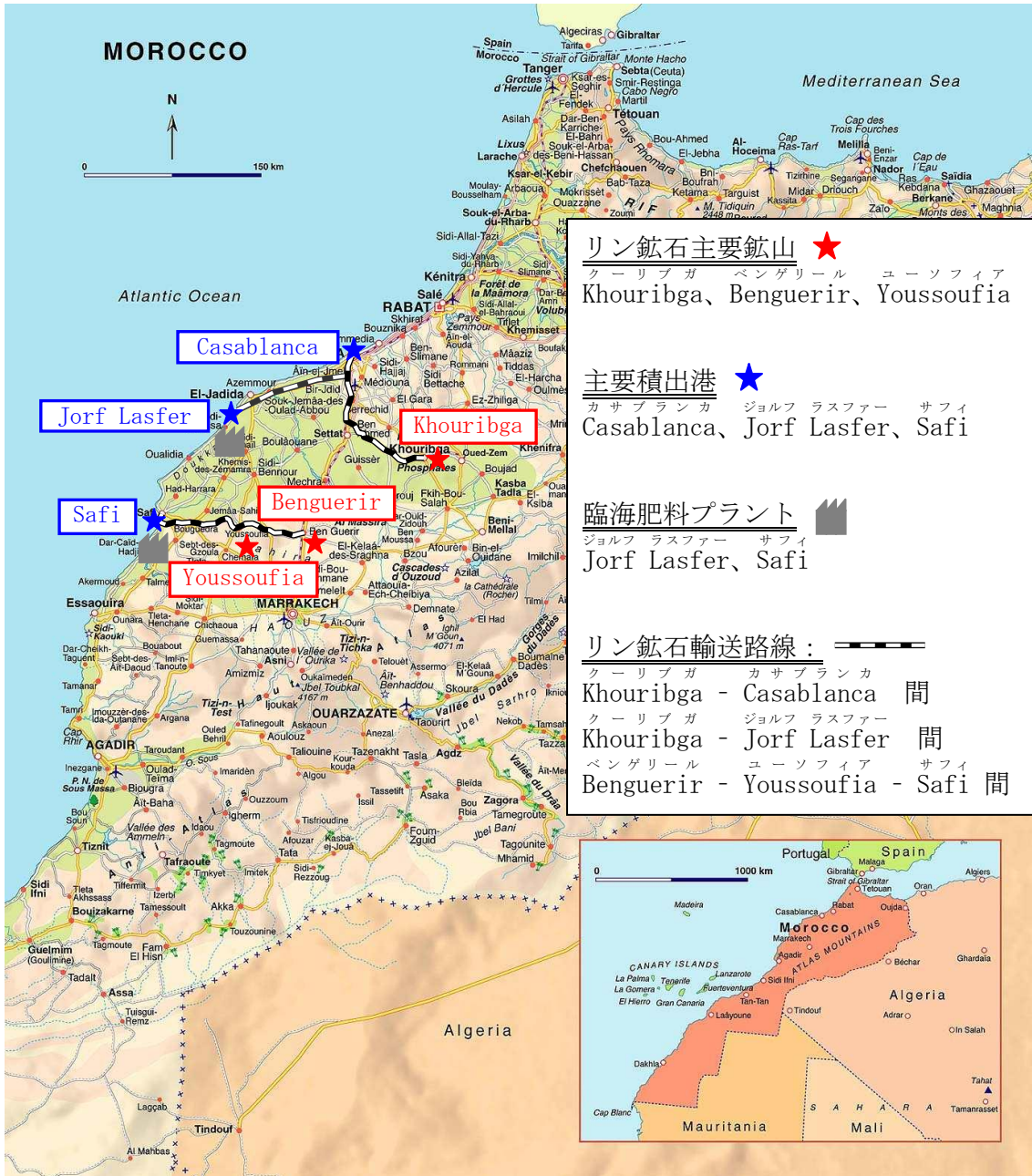
したがって、本プロジェクトは地上設備の増強などの開発行為は発生しないため、円借款の供与に向けた手続きと所要の調査は必要となると考えられるが、その他の追加的な調査分析の必要性はないものと考えられる。

円借款要請の実現に関しては、モロッコ国鉄からの円借款要請を受けて、モロッコ経済・財政省との面談において、円借款を適用する上では、省内において政府保証に関する協議が必要であるとの表明があった。

モロッコに対して円借款を供与するためには、でき得る限り、円借款の供与に要する日本側の手続き（協力準備調査、アプレイザル等）を短縮し、相手国側が要望するスケジュールに擦り付ける必要がある。

8. 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

図 8-1 事業実施地域



出典：調査団作成

平成 23 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

インドネシア・ジャカルタへの ETC 導入可能性調査
報告書

【要約】

平成 24 年 1 1 月

経済産業省

委託先：
株式会社野村総合研究所
西日本高速道路株式会社
日本高速道路インターナショナル株式会社
三菱重工業株式会社

(1) プロジェクトの背景・必要性等

インドネシア・ジャカルタ首都圏（人口約1,000万人）では経済成長に伴い急激に増加している交通需要に対し、道路整備の進展が十分ではない。また、首都圏への交通一極集中による交通需要に供給が追いつかず、交通渋滞及びそれに起因する環境への影響は深刻な問題となっており、国民の不満も大きい。

道路容量は一朝一夕に拡大できない中、この問題の改善のため、ITS（高度道路交通システム）の活用が期待されている。わが国は、ITS推進に関する先進国として技術や知識、ノウハウを活用した国際協力によって、当地の交通問題の緩和・解決に相応の役割を果たすことが可能である。

当地の有料道路（日本の高速道路に相当）の料金所には深刻な問題が発生しており、その解決策の一環として、e-Tollカードと呼ばれるプリペイドカードによるキャッシュレス決済方法が一部で導入されている。e-Tollカードによる決済が可能な無人料金所は「GTOレーン」と呼ばれ、このレーンではe-Tollカードを読み取り機にかざすだけで料金所ゲートを開き、通過することができる。

当地では料金所での停車時間のさらなる短縮に向けて、料金所で停止せずに通過できるETC（自動料金収受システム）の導入が検討されている。日本の培ってきた技術・ノウハウを活かし、当地にETCを導入することで、交通問題の解決に貢献することができると思われる。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

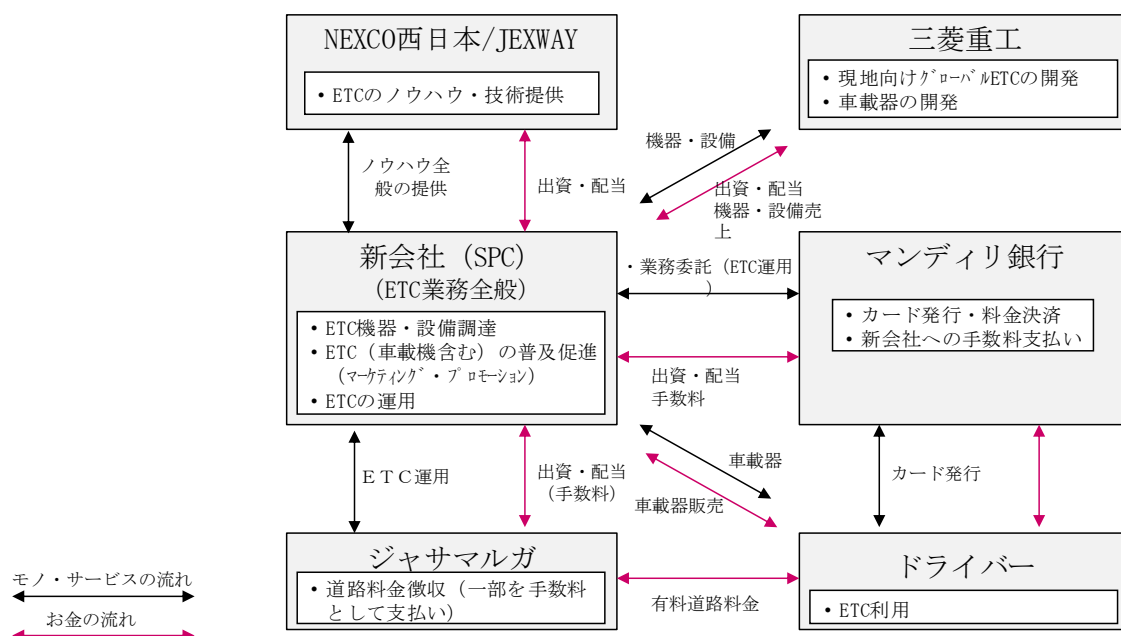
当地における有料道路の料金収受の自動化（GTOレーン・e-Tollカード運用）については、当地における有料道路運営事業者であるジャサマルガ（PT. JASAMARGA）とマンディリ銀行（Bank Mandiri）によって行われている。本プロジェクトではこの2社をカウンターパートとした体制のもとで実施する。

(3) プロジェクトの概要

① 体制とビジネスモデル

本事業の体制とビジネスモデルを以下に示す。ジャサマルガ、マンディリ銀行の ETC 事業を専門に実施する新会社を設立し、そこに三菱重工が ETC コンポーネントを供給する。また、ETC 運用の豊富な実績・ノウハウを保有する NEXCO 西日本/JEXWAY が運用面での支援を行う。新会社はマンディリ銀行（とジャサマルガ）から、ETC の運用と e-To11 カードの普及促進に対する対価を手数料として受け取る。

図 1 体制とビジネスモデル



出典) 調査団作成

② 事業総額

本サービスの事業主体が事業開始に当たり必要と想定される事業総額は、以下のように見積もられ、合計 469 億ルピア（3 億 9,200 万円）となる。

- ・ センター側システム構築費：69 億ルピア
- ・ 路側インフラ側システム構築費：362 億ルピア
- ・ ETC 車載器：38 億ルピア

③ 予備的な財務・経済分析の結果概要

本プロジェクトでの財務・経済分析結果の概要を以下に示す。

表 1 財務・経済分析結果の概要

財務分析	NPV	62 億ルピア
	FIRR	9.70%
経済分析	B/C	1.53
	EIRR	27.20%

出典) 調査団作成

④ 環境社会的側面の検討

本プロジェクト実施により、有料道路の料金所渋滞が緩和され、対象区間でのアイドリング時間が削減されることにより、温暖化ガス排出量の削減、燃費の向上に寄与することが想定される。

また、本プロジェクトは大規模な建設工事を伴うものではないため、周辺環境に大きな影響を与えるものではなく、また土地収用や住民の非自発的な移転を引き起こすものではない。

(4) 実施スケジュール

プロジェクトの実施スケジュールは以下の通りである。

図 2 プロジェクト実施スケジュール

	1 年目		2 年目		3 年目		4 年目		5 年目	
	上半期	下半期	上半期	下半期	上半期	下半期	上半期	下半期	上半期	下半期
1. 路側インフラの整備										
2. 車載器開発										
3. 車載器販売										
4. e-Toll card普及促進										
5. ETC事業運営										
6. 交通情報サービス提供										
7. 加盟店収入分の課金										

出典) 調査団作成

(5) 実施に関するフィージビリティ

構築したビジネスモデルによる収入に基づいた財務・経済分析の結果によると、事業費 469 億ルピアに対し、FIRR で当地における長期金利を上回り、事業実施可能性があるものとして判断された。また、費用や収入の変化に対する感度分析結果からは、費用が 6%増加、あるいは収入の 6%減少までの変動に対し、長期金利を上回る結果を得た。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

日本方式の ETC の技術的優位性としてはまず、仕様の開示性が挙げられる。日本方式の ETC は国際規格に準拠しており、仕様は全て公開されている。特許等の制約がなくマルチベンダー化が実現されるため、市場の競争原理が保たれることに留まらず、供給を一社に依存せずにするというメリットがある。

また、日本方式の ETC では車載器と路側機間の長い通信距離、高速通信、高い信頼性が強みであり、日本では一日あたり 720 万件の処理件数という世界最大規模の運用を継続してきた。

日本国内約 7,900 万台の自動車に対し、約 3,900 万台の車載器が搭載されており、普及施策の面でも日本は豊富な経験を有する。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

ETC 専門の事業者としてはマレーシアでも Touch' n Go 社が事業運営を行っているが、同社は ETC での支払いに使用する「タッチアンドゴーカード」による決済事業も自社で抱えており、加盟店収入も得ている。本プロジェクトでの提案では、決済事業はマンディリ銀行が抱える方法となっており、Touch' n Go 社とは収益構造が異なる。新会社としての収益確保、そして成長を実現するには、交通情報を活用したサービス開発等、収益の多角化が必要である。

また、当地における有料道路料金価格と比較すると、車載器の価格は ETC 普及の阻害要因となりかねない。日本での ETC 普及の経験から考慮しても、一気呵成に普及促進を図るのであれば、政府支援が必要となる可能性がある。当地政府の ITS への関心は現在のところ BRT (Bus Rapid Transit、バス交通輸送) システム、交通管制、交通情報提供にあり、政府支援を実現するには、ETC の必要性、有効性について、当地政府の意識レベルを向上させる必要がある。

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

図 3 対象とする地域・路線



出典) グーグルマップ

平成 23 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)
民活インフラ案件形成等調査

インドネシア・ジャカルタ近郊都市開発スマートコミュニティ調査

【要約】

平成 24 年 11 月

経済産業省

委託先：

日本工営株式会社
三菱商事株式会社
千代田化工建設株式会社
日揮株式会社
大成建設株式会社
株式会社三菱総合研究所

0.1 プロジェクトの背景・必要性等

(1) エネルギー関連基本政策

インドネシア政府は石油に依存したエネルギー政策を変更し、2006年1月、「国家エネルギー政策に関する大統領令 2006年第5号」を制定し、2025年の1次エネルギーにおけるエネルギーミックス（国家エネルギー政策）を設定した。また、国家のエネルギー政策を企画・立案するための大統領を議長とした「インドネシア国家エネルギー委員会（DEN）」を設立し、当該委員会は省エネルギー・新エネルギーの推進等を規定した。2009年10月の第二ユドヨノ政権発足後には、MEMR（エネルギー・鉱物資源省）において、省エネルギー・新エネルギーの推進のために新・再生可能エネルギーおよび省エネルギー総局が設立された。当該総局では、ユドヨノ大統領が「国家エネルギー政策」で定めた新・再生可能エネルギーの割合を2025年までに25%とする「ビジョン 25/25」やそれを推進するための「クリーン・エネルギー・イニシアティブ」等の検討が行われた。

ここで、「国家エネルギー政策」とその他の法令の関係について以下に整理する。

- ・ 「エネルギーに関する法律 2007年30号」：2007年7月に制定されたエネルギーを総合的に管理する「国家エネルギー委員会（DEN）の設立」を規定
- ・ 「電気に関する法律 1985年5号」
- ・ 「電気の供給と使用に関する政府規制 2005年3号、2006年26号の制定による政府規制 1989年10号の改定」
- ・ 「中規模再生可能エネルギー発電プラントの商業化に関する MEMR 省令 2006年002号」
- ・ 「小規模発電プラントの普及に関する MEMR 大臣令 1122k.30. MEMR/2002」
- ・ MEMR の組織改編。

インドネシアの1次エネルギーミックスの実績および2025年における目標について表 S-1 に示す。

表 S-1 1次エネルギーミックスの実績および2025年の目標

1970年実績 (%)		2004年実績 (%)		国家エネルギー政策に関する大統領令 (2006年5号)		ビジョン 25/25		
				2025年目標値 (%)		2025年目標値 (%)		
石油	88	石油	52	天然ガス	30	天然ガス	23	
天然ガス	6	天然ガス	21	石炭	33	石炭	32	
石炭	1	石炭	20	石油	20	石油	20	
水力	5	水力	4	新・再生可能エネルギー	バイオ燃料	新・再生可能エネルギー	25	
地熱	0	地熱	2		地熱			5
					その他			5
				液化石炭		2		

(出典:調査団作成)

(2) プロジェクトの範囲

1) 郊外立地（ジャカルタ東部地区）

計画するプロジェクトは、ジャカルタ東部地区に位置するカラワン(Karawang)県、フルワカルタ(Purwakarta)県等に位置する工業適地（新市街地適地）の中から、将来の発展可能性を考慮して1地区を選定して、工業系土地利用を中心とする新市街地を形成し、その市街地に対して、スマートコミュニティ技術である太陽光発電システム、電動バス等の低公害車両の導入および高度セキュリティシステムの導入を行う事業である。

工業団地（新市街地）の分譲を行う際、スマートコミュニティ事業の初期投資分を回収し、維持・管理については、当該事業を運営する管理会社を設立して、その会社が実施する。

① 工業団地（新市街地）分譲会社が行うべき事項

- a. スマートコミュニティ事業に関する事業計画、資金調達計画
- b. 工業団地（新市街地）の公共空間、共用部分に対して太陽光発電システムを導入（民地内導入は各社で実施）
- c. 高度セキュリティシステム導入のための基礎インフラを整理
- d. 電動バス等の導入に際して、バス停留所および切り込み等を整備
- e. 道路、公園等への積極的な緑化

② 工業団地（新市街地）管理会社が行うべき事項

- a. スマートコミュニティ関連インフラの維持管理
- b. 公共空間、共用部分における太陽光発電によって得られた電力の使用、管理
- c. 工業団地（新市街地）のセキュリティ管理および高度セキュリティシステムの維持管理
- d. 工業団地（新市街地）の緑地の維持・管理
- e. 電動バス等の運営・管理

③ サービスの中心的な需要家層

本プロジェクトの中心的な需要家層について以下に示す。

- a. 高所得者（住宅地）
- b. 中・低所得者（住宅地）
- c. 企業（工業団地、R&D、**商業・業務関連**）

2) 郊外立地（ジャカルタ西部地区）

計画するプロジェクトは、マジヤ地区(Maja)ルバック市、タンゲラン市、ボゴール市(Kab. Lebak, Kab. Tangerang, Kab. Bogor)において、政府が計画しているプロジェクトに対して、スマートコミュニティ技術である、水浄化システム、電動バス等の低公害車両の導入、さらに電気スタンドの設置等による太陽光発電システムの新市街地への普及を行う事業である。

スマートコミュニティ事業の初期投資分を事業費に組み込み、マジヤ地区の分譲を行う。維持・管理については、当該事業を運営する管理会社を設立して、その会社が実施する。

① マジヤ地区の分譲会社が行うべき事項

- a. スマートコミュニティ事業に関する事業計画、資金調達計画
- b. 電動バスの電気ステーション（上屋に太陽光発電設備を設置）の整備（バスは管理会社が購入、運用）
- c. 住区（想定）毎に下水浄化システムを整備
- d. 電動バス等の導入に際して、バス停留所および切り込み等を整備
- e. 道路、公園・ペDESTリアンデッキ等への積極的な緑化

② マジャ地区管理会社が行うべき事項

- a. スマートコミュニティ関連インフラの維持管理
- b. 電動バスの購入、運用（運行についてはバス会社等に委託）
- c. 電気ステーションの維持・管理
- d. 下水浄化システムの維持・管理
- e. 工業団地（新市街地）の緑地の維持・管理

③ サービスの中心的な需要家層

本プロジェクトの中心的な需要家層について以下に示す。

- a. 高所得者（住宅地）
- b. 中・低所得者（住宅地）
- c. 企業（工業、業務、商業関連）

3) 研究開発地区

国立科学技術センター (PUSPITEK (Serpong))、ボゴール農科大学 (IPB (Bogor Agricultural University : Bogor))、バンドン工科大学 (ITB (Bandung Institute of Technology Bekasi Campus : Bekasi)) の3地区において、実験等廃水処理ゼロエミッション機能、実験廃棄物の一次処理機能を含む統合ユーティリティ、バイオエネルギー利用等環境技術と地域分散型エネルギー利用について、関係する研究機関と共同で技術開発を進めるとともに、この技術を導入する事業である。

① 研究開発地区の整備主体が行うべき事項

- a. スマートコミュニティ事業に関する事業計画、資金調達計画
- b. スマートコミュニティ事業を含む研究棟等の建設

② 研究開発地区の管理組織が行うべき事項

- a. 排水処理施設の維持・管理
- b. バイオエネルギー関連施設の維持・管理

③ サービスの中心的な需要家層

本プロジェクトの中心的な需要家層について以下に示す。

- a. 政府系研究機関、大学
- b. 企業（研究・開発、投資関連）

4) 市街地立地（再開発地区）

ジャカルタ首都特別州内における再開発地区（ジャカルタ首都特別州用地(Cipinang Centre 等)、都市開発公団（Perumnas）再開発地区、国営企業用地（国鉄（PT. KAI）および郵政公社（PT. POS）用地等）より1地区を選定し、再開発計画を策定するとともに、太陽光発電、高度セキュリティシステム、緑化技術を導入する事業である。

① 市街地再開発地区の整備主体が行うべき事項

- a. スマートコミュニティ事業に関する事業計画、資金調達計画
- b. 太陽光発電に関する施設の設置
- c. 高度セキュリティ・ICカード機能に関するインフラの設置
- d. 敷地内緑化パネル等による緑地の確保
- e. 消費電力の“見える化”のための装置の設置

② 市街地再開発地区の管理組織が行うべき事項

- a. 太陽光発電による供給分を考慮した各テナントへの電気料金の精算
- b. セキュリティ管理センター（仮称）の運営
- c. 緑地の維持管理

③ サービスの中心的な需要家層

- a. 高所得者（住宅地）
- b. 企業（郵政公社、業務、商業、ホテル）

(3) 採用するスマートコミュニティ技術の妥当性

本調査で検討を行う4地区について、それぞれの開発内容、規模、位置によって、採用するスマートコミュニティ技術の内容は異なるため、それぞれの地区毎の計画内容を踏まえて検討を行うが、以下の技術については、一定の方向性を持って技術の採用を行う。

1) 再生可能エネルギーについては太陽光発電、小水力、バイオエネルギーを検討する

- a. 郊外立地（東部、西部）については、新市街地の計画となるため、バイオエネルギー、風力等の周辺に影響（プラントの設置、バイオマス原材料の搬出入、騒音）を考慮して、私有地内等における太陽光発電の導入に限定する。
- b. 研究開発地区については、BPPT、IPB、ITBにおける既存の研究内容と今後の日本とどのような分野について協力体制を構築するかにもよるが、バイオエネルギー、小水力の分野については明確な方向性を持っているため、この分野を推進する。

2) スマートメーターの設置によるデマンドレスポンス

- a. 郊外立地（ジャカルタ東部地区）、市街地立地（再開発地区）については、スマートメーターの設置を検討する。ただし、地区内における発電、蓄電等のシステムの構築（発電量、事業費等）の妥当性を検討する。
- b. 太陽光発電については、インドネシアには固定価格買取制度がないため、デマンドレスポンス自体を利活用するようなマネージメントが困難な場合には、消費電力のピークカ

ット等のための太陽光発電の導入に留めることも考えられる。

3) 高度セキュリティに関する提案

- a. 郊外立地（ジャカルタ東部地区）、市街地立地（再開発地区）については、インドネシアにおいて既に多くの実績をもっているため、高度セキュリティの導入を提案していく。
- b. 太陽光発電等の中国、台湾等の企業と大きな価格差のある技術についても、この高度セキュリティ技術とパッケージして提案する。

0.2 プロジェクトの内容決定に関する基本方針

(1) 本調査の必要性に関する基本的な指標（将来予測）

ジャカルタ MPA 調査によると、表 S-2 に示すように、ジャカルタ首都特別州における人口増加率が鈍化する一方、東部ならびに西部を中心に人口が増加することが予想されている。

表 S-2 ジャカルタ首都圏の将来人口(単位：千人)

	2010	2020	2030	増加率(年率) (2010-2030)
ジャカルタ首都圏	27,951	32,680	36,220	1.3%
ジャカルタ特別州	9,588	9,890	9,880	0.2%
東部隣接地域	4,966	6,330	7,260	1.9%
南部隣接地域	7,456	8,950	10,090	1.5%
西部隣接地域	5,941	7,510	8,990	2.1%

注：東部隣接地域はプカシ市、プカシ県で構成。以後、「MPA East」と呼ぶ。
 南部隣接地域はデポック市、ボゴール市、ボゴール県で構成。以後、「MPA South」と呼ぶ。
 西部隣接地域はタンゲラン市、タンゲランスルタン市、タンゲラン県で構成。以後、「MPA West」と呼ぶ。

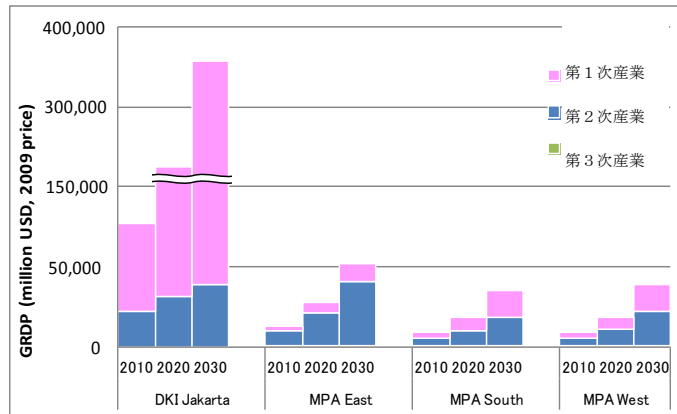
(出典：ジャカルタ MPA 調査)

JABODETABEK 地域の 2010 年における域内総生産額(GRDP)は、1,080 億ドル(2009 年価格)であった。このうち、総額の 61%にあたる 660 億ドルは第 3 次産業、38%にあたる 410 億ドルは第 2 次産業の生産である。生産額は 2030 年までに年率 7.4%で成長すると見込まれており、また第 3 次産業の割合が漸次高まることが予想されている。

インドネシアの GDP 当たりエネルギー消費量は、約 0.39kg/ドルであり、JABODETABEK 地域のエネルギー消費は約 4,200 万 t 程度と推定される。同様に、電力消費量は 285 億 kwh 程度、CO₂ 排出量は約 990 億トン t 程度と想定される。

また、将来のジャカルタ首都圏における必要住宅地供給面積は、2020 年までに増加する人口を受け入れるために、新たな 3 万 7,580ha の都市地域が必要と想定されている。

図 S-1 ジャカルタ首都圏の生産額の推計



(出典：ジャカルタ MPA 調査)

(2) 技術的手法の検討

問題点を解決するための技術的手法を以下に示す。

1) 郊外立地（ジャカルタ東部地区）

- a. カラワン新空港、チラマヤ新港湾とのアクセス性、チカンペック IC からの距離等を考慮した開発地の選定を行う。
- b. ジャカルタ市街地に近いプカシ県、デポック県等は地価が上昇しており、工業団地等の販売価格が高くなる。このため、スバン県、プルワカルタ県、カラワン県の東部等、地価を考慮した適地選定を行う。

2) 郊外立地（ジャカルタ西部地区）

- a. 鉄道駅端末でバス交通を利用しやすく環境をつくるため、サービス水準の高いバスシステムを構築し、これを円滑に運営できるような市街地計画をつくる。
- b. 浄化槽の活用等、段階的な市街地整備に柔軟に対応できるような都市施設の整備計画とする。
- c. スマート技術を用いて、渋滞解消、魅力ある公共交通（待ち時間の少ないバス等）計画を作成する。

3) 研究開発地区

- a. ジャカルタ近郊における研究機関の配置する。
- b. 税制面はもとより、SEZ 等の適用も検討する。
- c. インドネシア研究機関が検討中（あるいは検討予定）のスマートコミュニティ技術に対する日本の協業化を進める。（インドネシアの気候、風土に適合したスマート技術）

4) 市街地立地（再開発地区）


- a. 事業計画（資金計画）上の地価負担額の軽減と土地オーナーとの調整を行う。
- b. 周辺商業施設、業務施設、ホテルの賃貸情報、稼働率の調査を実施し、テナントの入居可能な位置での再開発事業の展開を行う。
- c. 現状都市計画の把握、事業計画の検討と都市計画変更の必要性の検討を行う。
- d. 十分な採算性が得られないスマートコミュニティ技術の導入の意義を計画化する。（例えば日本のスマートコミュニティ技術のショーケース化等）

0.3 プロジェクトの概要

(1) 事業総額

4プロジェクトの事業総額について以下にまとめる。

表 S-3 4 地区の事業総額

地区名	内 容	事業費（概算）																
ジャカルタ東部地区	<p>ジャカルタ東部カラワン県において、約 1,200ha の新都市開発を行う。(センターコア地区、工業地区、住宅地区、学研地区、開発予備地区)</p> 	<p>初期投資額 650 億円 運営費（年間） 12 億円</p>																
ジャカルタ西部地区	<p>ジャカルタ西部マジャ地域において、約 1,600ha の新都市建設が進んでおり、この都市建設において、バス交通、水処理システムについて提案する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid orange; border-radius: 10px; padding: 5px; background-color: #f9a825; color: white; text-align: center;">バス交通</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ EV /ハイブリッドバス ・ デマンドマネジメントシステム </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 10px; padding: 5px; background-color: #4682b4; color: white; text-align: center;">水処理システム</div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・ 浄化槽システム ・ 地下水浄化システム ・ モニタリングシステム </div> </div>	<p>EV バス（建設費） 5120 万円 EV バス（運営費） 190 万円（年間） 水処理（建設費） 1700 万円 水処理（運営費） 270 万円（年間）</p>																
研究開発地区	<p>NARC 計画サイトとしては、 BPPT NARC : Puspitek, Serpong セルボン IPB NARC : Dramaga Campus, Bogor ボゴール ITB NARC : Deltamoth Campus, Bekasi ブカシ</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>NARC 構成施設</th> <th>BPPT NARC 技術評価応用庁</th> <th>IPB NARC パシフィック工科大学</th> <th>ITB NARC ボゴール農科大学</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>統括サポートセンター</td> <td>10ha (5ha) 施設 10,000 m²</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>インキュベーションセンター</td> <td>10ha (5ha) 施設 10,000 m²</td> <td>10ha (5ha) 施設 10,000 m²</td> <td>10ha (5ha) 施設 10,000 m²</td> </tr> <tr> <td>リサーチセンター</td> <td>20ha (10ha) 施設 20,000 m²</td> <td>20ha (10ha) 施設 20,000 m²</td> <td>20ha (10ha) 施設 20,000 m²</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; text-align: center;">凡例：()の面積はサイトのうち施設建設の敷地面積を表す。 サイト面積は将来拡張の余地を残すものとしている。</p>	NARC 構成施設	BPPT NARC 技術評価応用庁	IPB NARC パシフィック工科大学	ITB NARC ボゴール農科大学	統括サポートセンター	10ha (5ha) 施設 10,000 m ²			インキュベーションセンター	10ha (5ha) 施設 10,000 m ²	10ha (5ha) 施設 10,000 m ²	10ha (5ha) 施設 10,000 m ²	リサーチセンター	20ha (10ha) 施設 20,000 m ²	20ha (10ha) 施設 20,000 m ²	20ha (10ha) 施設 20,000 m ²	<p>予算規模：総事業費 260 億円程度 (進出企業の施設建設費を含む)</p>
NARC 構成施設	BPPT NARC 技術評価応用庁	IPB NARC パシフィック工科大学	ITB NARC ボゴール農科大学															
統括サポートセンター	10ha (5ha) 施設 10,000 m ²																	
インキュベーションセンター	10ha (5ha) 施設 10,000 m ²	10ha (5ha) 施設 10,000 m ²	10ha (5ha) 施設 10,000 m ²															
リサーチセンター	20ha (10ha) 施設 20,000 m ²	20ha (10ha) 施設 20,000 m ²	20ha (10ha) 施設 20,000 m ²															
再開発地区	<p>再開発ビルの仕様は以下の通りである。 ○地上 8 階、地下 2 階建て（地下は駐車場） ○延床面積 98,000 m² ・事務所 44,000 m² ・住宅 15,000 m² ・ホール（歴史的建築物の保存）5,000 m² ・ホテル 24,000 m² ・郵便局 2,000 m²</p>	<p>予算規模：総事業費 180 億円程度</p>																

(出典:調査団作成)

(2) 予備的な財務・経済分析の結果概要

4プロジェクトの事業計画について、黒字転換、投資回収の時期、CO₂排出量の削減効果およびFIRRについて検討を行った。

表 S-4 4地区の予備的な財務・経済分析結果（1/2）

地区名	財務・経済分析結果
ジャカルタ東部地区	<p>① 黒字転換 本事業では、土地の購入を3段階に分けて実施するため、事業開始後一時的に粗利が赤字に転落する時期（事業7年目）があるが、事業13年目以降は、180万ドルの粗利が定常的に収入として見込める。</p> <p>② 投資回収 本事業では、事業9年目にして収入の累積額が総初期投資額を上回り、額面上は投資を回収することになる。</p> <p>③ 経済的内部収益率（EIRR） 太陽光発電ならびにEVバス導入に伴うCO₂排出削減効果を金額換算したものを外部経済として算入し、経済的内部収益率（EIRR）を計算すると、10%となる。</p>
ジャカルタ西部地区	<p>① 黒字転換 本事業では、主な収入源である土地売却収入が事業開始直後から事業期間中、毎年2兆ルピア上見込め、事業期間をとおして営業利益の黒字を確保し続けることが可能である。</p> <p>② 投資回収 本事業では、事業7年目までの収入総額を合算すると、初期投資額を上回り、額面上は投資を回収できたということになる。また、事業12年目にして借入金を全額返済し、以降金利支払いが基本的には発生しなくなる。</p> <p>③ 財務的内部収益率（FIRR） 郊外立地（ジャカルタ西部地区）案件の財務的内部収益率は、18.8%であり、これは商業銀行の長期貸出金利である12%よりも高いため、財務的に実行可能な案件といえる。ただし、これはインフラ整備費用の25%に公的な支援が得られているという条件下での結果であり、純粋な民間事業として実行可能にはなりにくいといえる。</p> <p>④ 経済的内部収益率（EIRR） CO₂排出削減に伴う社会的な便益は、初期投資額と比較すると微少額であるため、外部経済を勘案した経済的内部収益率（EIRR）は、14%と算出された。</p>
研究開発地区	<p>① 黒字転換 本事業では、事業期間を通じて売上が売上原価を上回り、営業利益も常に黒字を保つことが予想される。</p> <p>② 投資回収 本事業では、事業12年目にして収入の累積額が総初期投資額を上回り、額面上は投資を回収することになる。また、借入金も同じく12年目にして完済する。</p> <p>③ 財務的内部収益率（FIRR） 研究開発地区案件の財務的内部収益率は、12.8%であり、これは商業銀行の長期貸出金利である12%よりもやや高いが、その差は0.8ポイントとわずかであることから、純粋な民間ビジネスとしては財務的に実行可能にはなりにくいものの、部分的にでも公的な支援が得られれば十分に実行可能になり得る案件といえる。</p> <p>④ 経済的内部収益率（EIRR） 本事業では、小水力発電、バイオマス発電等、再生可能エネルギーを積極的に活用し、化石燃料使用量を削減することをめざしている。これら施設での発電量は、施設の詳細仕様の検討を進める段階で算出することが可能となる。</p>

（出典：調査団作成）

表 S-5 4 地区の予備的な財務・経済分析結果（2 / 2）

地区名	財務・経済分析結果
再開発地区	<p>① 黒字転換 本事業では、事業期間を通じて売上高が売上原価を上回り、営業利益も常に黒字を保つことが予想される。</p> <p>② 投資回収 本事業では、事業 10 年目にして収入の累積額が総初期投資額を上回り、額面上は投資を回収することになる。また、借入金は 12 年目にして完済する。</p> <p>③ 財務的内部収益率（FIRR） 市街地立地（再開発地区）案件の財務的条件からは、財務的内部収益率が算出できない。このことから、本案件は、現在の想定条件では財務的に実行可能にはなりにくい案件であるといえよう。</p> <p>④ 経済的内部収益率（EIRR） CO₂排出削減に伴う社会的な便益は、初期投資額と比較すると微少額であるため、外部経済を勘案した経済的内部収益率（EIRR）も非常に低い値である 3%と算出された。</p>

（出典：調査団作成）

(3) 環境社会的側面の検討

プロジェクトの実施に伴う環境改善効果について、表 S-6 に示す。全体としては、太陽光発電の利用による消費電力のピークカット等が効果としてあげられる。また、プロジェクトの実施に伴う環境社会面への影響としては、開発行為に対する許認可・説明、自然・社会環境等の視点より、配慮すべき項目を列記した。特にジャカルタ東部、西部地区については、現地ステークホルダーへの説明等で配慮が必要と考えられる。

表 S-6 環境社会的側面の検討

地区名	環境社会的側面の検討
ジャカルタ東部地区	太陽光発電システム設置企業の消費電力のピークカット、電気料金の軽減 電気バスシステムの導入による自動車交通の抑制、CO ₂ の排出削減
ジャカルタ西部地区	電気バスシステムの導入により、地区交通に関する自動車交通の抑制、CO ₂ の排出削減 コミュニティプラントによる下水処理、中水利用による隣接河川の浄化推進及び地区全体としての水需要の抑制 鉄道ーバストランジット効果によるジャカルタ市街地に起終点をもつ交通量の抑制、CO ₂ の排出削減
研究開発地区	日本・インドネシアのスマートコミュニティ（バイオエネルギー、小水力発電、下水浄化等）の共同研究による具体的な成果（バイオエネルギー、地熱発電の利用によるCO ₂ の排出削減） 自然環境を取り込んだ研究施設による空調エネルギーの抑制
再開発地区	ビル全体の消費電力をピーク時に約 5%カット BEMS 化によって、さらなる消費電力のカット 積極的な緑化による地表面、ビル表面の温度上昇の抑制

（出典：調査団作成）

さらに、インドネシアの環境社会配慮関連法規について整理し、具体的なアセスメントの方法について整理した。また、プロジェクト実現のためにインドネシアが成すべき事項として、開発会社、それぞれの開発が位置する自治体等が実施しなければならない事項について 4 地区毎に整理した。

JICA ガイドラインによると、4つの事業は、「その他インフラ施設」に区分される。「その他インフラ施設」における環境チェックリストは、①許認可・説明、②汚染対策、③自然環境、④社会環境、⑤その他、⑥留意点から構成される。本調査で対象として全 4 つ事業は、

これらの殆どのカテゴリーに影響を及ぼすものではないものの、大気、水質、臭気、土壌などへの影響を扱う②汚染対策に関する項目で、影響を及ぼす恐れがある。

0.4 実施スケジュール

(1) ジャカルタ東部地区

ジャカルタ東部地区については、カラワン新空港、チラマヤ新港湾の整備時期との調整が必要となるが、第1期の産業都市の工場の操業開始を2018年としている。

図 S-2 ジャカルタ東部地区のスケジュール

	2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018			
		4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12	4	8	12
1. 本調査における構想作成	[Bar chart showing activity from start to early 2012]																					
2. 基本計画策定	[Bar chart showing activity from early 2012 to mid-2013]																					
3. FSの検討	[Bar chart showing activity from mid-2013 to early 2014]																					
4. 事業スキームの検討	[Bar chart showing activity from early 2014 to mid-2015]																					
5. 詳細設計	[Bar chart showing activity from mid-2015 to early 2017]																					
6. 建設工事(スマートコミュニティ含む)	[Bar chart showing activity from early 2017 to early 2018]																					
7. 受け入れ検査	[Bar chart showing activity from early 2018 to mid-2018]																					
8. 工場操業開始	[Bar chart showing activity from mid-2018 to end of 2018]																					
9. 発電事業開始	[Bar chart showing activity from end of 2018 to early 2019]																					
環境社会配慮に係る実施事項 工場立地適性評価	[Bar chart showing activity from early 2015 to early 2016]																					

(出典:調査団作成)

ここで、ジャカルタ東部地区の開発については、カラワン新空港、チラマヤ新港湾との連携が重要である。しかし、新空港、新港湾との整備時期が整合しないため、短期計画としては、工業団地を主体とした開発を先行させる。

(2) ジャカルタ西部地区

ジャカルタ西部地区については、公共住宅省によって計画が進められているが、2013年以降の事業着手(マジヤ地区の200ha)が予定されている。このため、本調査で提案している電動バスによる交通システム、水循環に関する施設整備は、このスケジュールと整合させる。

図 S-3 ジャカルタ西部地区のスケジュール

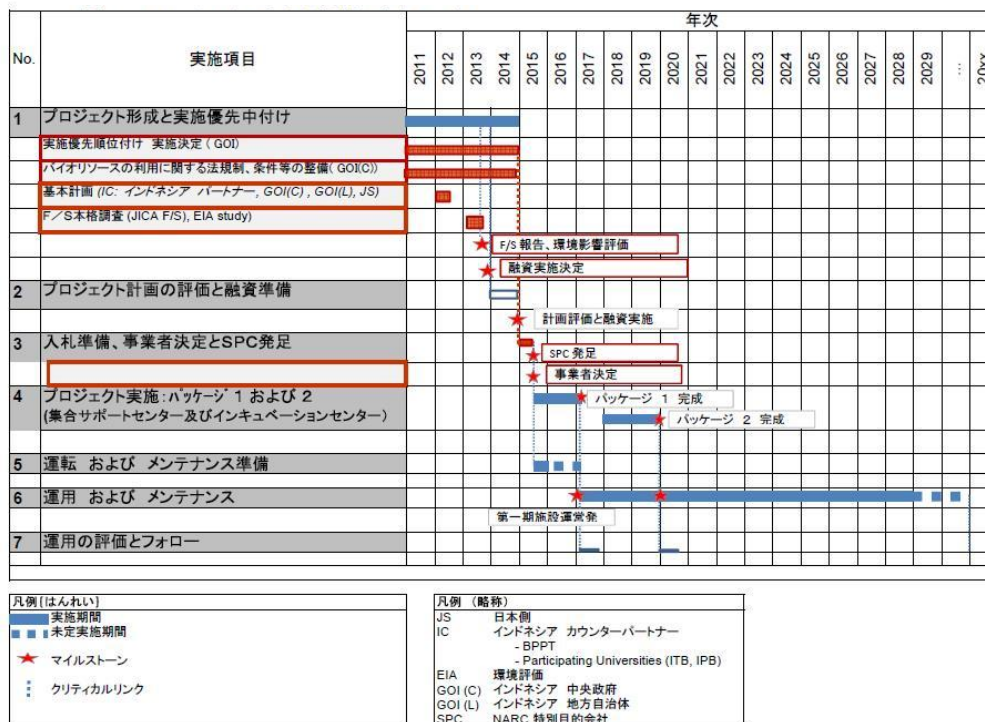


(出典:調査団作成)

(3) 研究開発地区

研究開発地区については、2013年にインドネシア側カウンターパートナーとともに、本格F/Sを実施する。その後、実施優先の順位付けを行い、SPCの設立を行い、2015年より合弁の事業主体組織によって事業の構築・運営を行う予定である。

図 S-4 研究開発地区のスケジュール

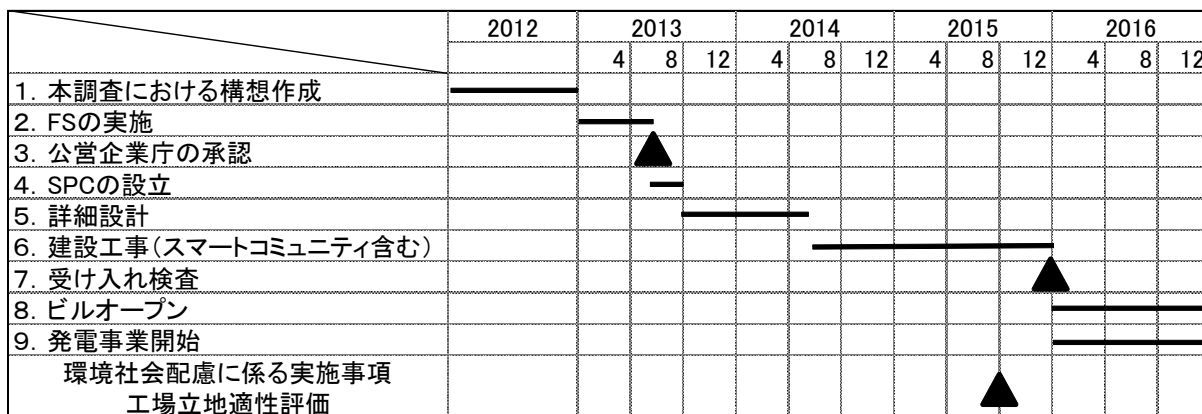


(出典: 調査団作成)

(4) 再開発地区

再開発地区については、2013年当初より、郵政公社の具体的な要求事項を盛り込んだF/Sを実施する必要がある。このため、詳細設計の実施、建物の建設が完了するのは2015年となる。このため、再開発ビルの供用開始は2016年となる。

図 S-5 再開発地区のスケジュール



(出典: 調査団作成)

0.5 実施に関するフィージビリティ

4プロジェクトのフィージビリティについて検討を行ったが、宅地の分譲により開発利益を得るジャカルタ東部、西部地区、および SPC 出資額が限定的な研究開発地区については、ある程度の事業採算性を見込むことができる。再開発地区については、当該地区の都市計画（形態規制）が厳しいため、事業採算性は見込めないという結果が出た。

この結果を受けて、今後必要な施策としては、ジャカルタ東部、西部地区については、開発利益を電動バスシステムや太陽光発電、水循環システムの維持管理に配分することへの合意形成が必要である。また、研究開発地区については、SPC 出資額以外の資金確保の検討が必要となる。また、再開発地区については、都市計画の変更が必要となる。

一方、他の出資者の動きとしては、ジャカルタ西部地区において、インフラ整備を計画している中国 MCC、プサット地区への進出を計画しているインドネシア不動産企業等があるが、いずれも不動産開発に主眼を置いていると思われ、固定買取制度のないインドネシアでは、スマートコミュニティに関する関心は低いと思われ、これが、スマートコミュニティ技術を導入するうえで、大きなリクスとなる。また、中国、台湾等の安価なスマートコミュニティ技術と価格競争にさらされる可能性も高く、大きなリクスとなる。

0.6 我が国企業の技術面等での優位性

4プロジェクトのうち、研究開発地区以外で導入が計画されている太陽光発電については、日本企業の技術は高く、優位性を有している。また、再開発地区で導入を計画している高度セキュリティについては、日本企業の評価は高く、インドネシア国内でも多くの実績がある。

表 S-7 我が国企業の技術面等での優位性

地区名	我が国企業の技術面等での優位性
ジャカルタ東部地区	太陽光発電に関する技術（変換効率）では、本邦企業が世界で最も優れている。また、高温時にも変換係数の悪化が少ないソーラーパネル等、インドネシアでの太陽光発電事業への適合性も高い。さらに、日本製品の保証期間は 25 年（インドネシア企業は 20 年まで）であり、導入後のメンテナンス、ランニングコストの軽減という面でも優れている。
ジャカルタ西部地区	電動バスについては、ジャカルタ東部地区で記載の通りである。水ネットワークについては、日本には中東をはじめとする諸外国での実績もある。また、バスを中心とする公共交通、歩行者・自動車動線の分離等、日本には 1960 年代より、新都市開発の技術と実績を多く有しており、この土木技術についてもインドネシアにおいて十分な競争力を持つ。
研究開発地区	1) 産官学合同の日本型パッケージ型インフラ 2) クラスターにおけるイノベーション創出を加速するための組織運営と施設運営 両国間で連携が取れている研究テーマに対して、企業としての投資をおこなうことは、白紙の状態産業創出をおこなう場合に比べ、より質の高い情報を得る条件のなかで、日本企業の施術的、経済的な参画判断は行いやすくなる。同時に、共同研究の成果も、これを日本に持ち帰りそれから産業化にむけた活動を行うよりも、現地でクラスターの施設機能や組織機能をそのまま活用することで産業化への時間的な効率を上げる可能性も高いと考えられる。こういった点でクラスター創出における日本の企業の優位性が考えられる。
再開発地区	太陽光発電については、ジャカルタ東部地区で記載の通りである。高度セキュリティについては、本邦企業のインドネシアへの進出の歴史は長く、また、評価も高い。このため、プサット地区の再開発ビルの高度セキュリティを足がかりにそれ以外の技術（太陽光発電、壁面植栽技術等）をセットでアピールしていく。

（出典：調査団作成）

0.7 案件実現までの具体的スケジュールおよび実現を阻むリスク

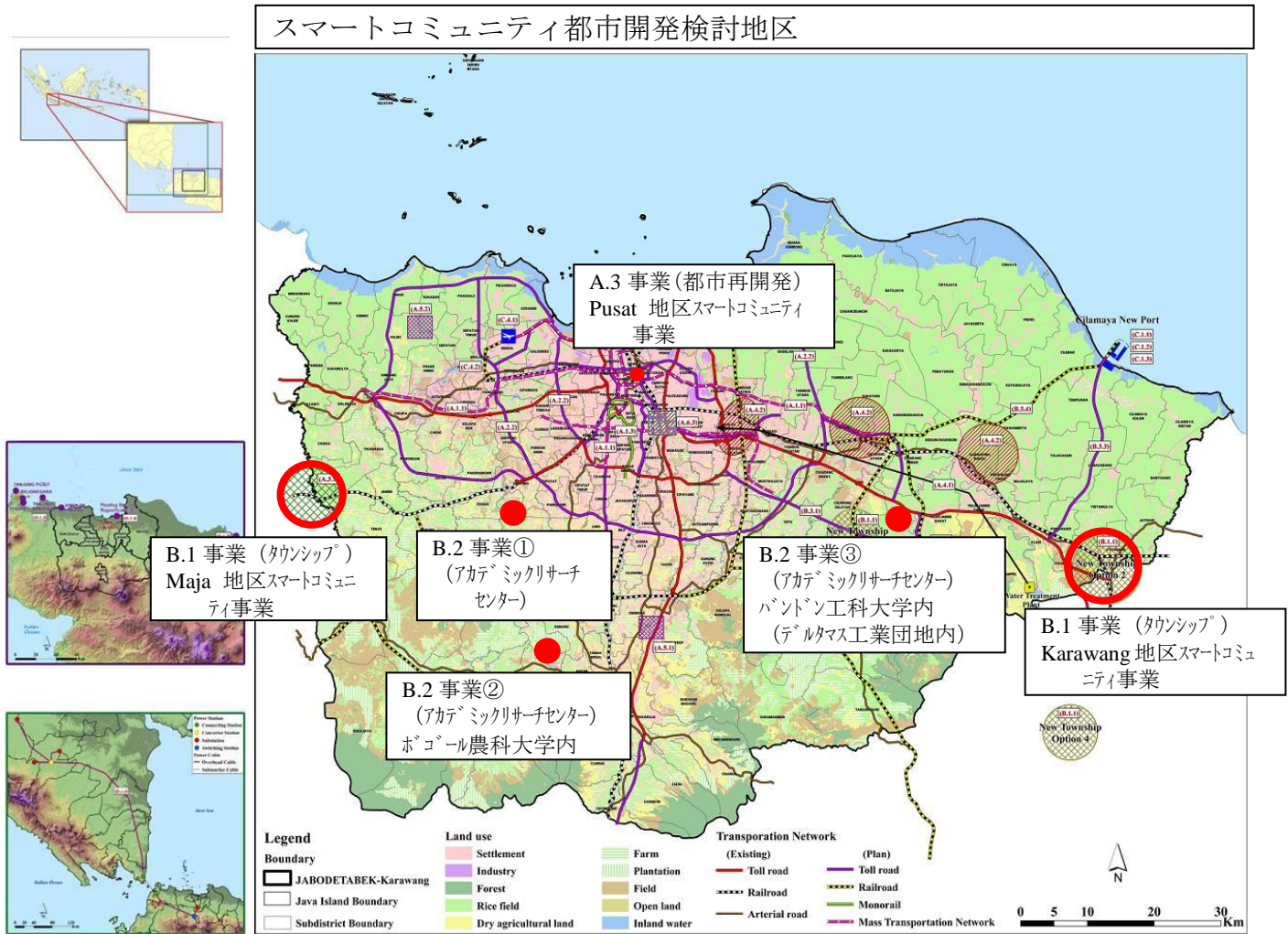
表 S-8 は案件実現までに必要なアクションを含むスケジュール、および案件の実現を阻むリスクを事業毎に示したものである。

表 S-8 案件実現までのスケジュールとリスク

地区名	我が国企業の技術面等での優位性
ジャカルタ東部地区	<p>1) スケジュール 事業の詳細計画および新空港および新港湾へのネットワーク計画の策定を行う必要がある。</p> <p>2) リスク ジャカルタ東部地区については、将来的にカラワン新空港、チラマヤ新港湾との一体的な発展が期待される。しかしながら、新空港については、同じ西ジャワ州クルタジャティに予定されている新空港が優先され、スカルノハッタ国際空港の拡張が MPA のフラッグシップ事業として位置づけされたため、事業の優先度は低くなっている。また、ジャカルタ東部地区の整備には土地買収が必要となり、地権者の合意形成のために必要な期間がどの程度になるかによって、事業は遅れる可能性もある。</p>
ジャカルタ西部地区	<p>1) スケジュール マジャ開発に関しては、①インドネシア側の推進体制、②インフラ整備の動向、③開発事業のマーケティングの動向について継続的な情報収集が必要である</p> <p>2) リスク ジャカルタ西部地区のように開発が計画通り進んでいない地区では、まず道路や電力、水などの基礎インフラの整備を進め、現在、建設中の鉄道を利用して周辺都市に就業場をもつような、住宅都市として発展させる必要がある。</p>
研究開発地区	<p>1) スケジュール 本調査の結果を基に、複数あるカウンターパートナーらのそれぞれの位置づけを決めながら現地政府による PPP 案件としての認知を得るとともに、現地政府内での本案件の実施優先の位置づけが行われるように継続した働きかけを行う。プロジェクト実施場所と実施順位をカウンターパートナーとともに決定しながら、各団体、大学の敷地内での具体的な計画の合意形成を行う。合意内容を基に、事業者の決定と SPC の設立を行い、2015 年より合弁の事業主体組織によって事業の構築・運営が行われる。</p> <p>2) リスク 複数の事業者の合弁により施設クラスターを形成する事業のため、調査及びプロジェクト形成合意の段階までの、方向性調整について長期的なやり取りが予想され、準備 F/S、本格 F/S の段階では決定できない項目があり、SPC の設立段階での準備期間が予定よりも長くなる可能性を持っている。このため、スケジュールでは F/S 期間後の 2014 年にもこれら調整作業が続くという想定をしている。 特区指定など法整備の期間の予測が難しく、ベンチャー支援を含むテナントへのインセンティブ制度獲得が明示できるまで、企業誘致がずれ込む可能性がある。</p>
再開発地区	<p>1) スケジュール 現在、10 の現地企業がプサット地区の再開発のための提案書を作成している。2012 年 12 月に郵政公社は応札業者の中から 1 社選ぶ予定である。本調査団は郵政公社に選定された企業にスマートコミュニティの導入を提案すべく計画を作成する予定である。</p> <p>2) リスク 都市計画の変更が必要である。現行の都市計画で開発を進める場合、採算性が悪化することが懸念されているためである。都市計画の変更にはジャカルタ特別州知事の承認が必要となる。 ジャカルタでは年 8 - 10% という率で地価が上昇している。地価上昇も採算性悪化に影響する。また、スマートコミュニティ技術を導入する場合、建設費が上昇する。</p>

(出典:調査団作成)

0.8 調査対象国内での事業実施拠点が分かる地図



(出典：調査団作成)

平成 23 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

カンボジア・プノンペン環境共生スマートコミュニティ
導入調査報告書

【要約】

平成 2 4 年 1 1 月

経 済 産 業 省

委託先：
八千代エンジニアリング株式会社
株式会社日立製作所

1. プロジェクトの背景・必要性等

1.1. カンボジア王国の概況

カンボジア王国（以下、「カンボジア」と称す）は、インドシナ半島に位置し、東にベトナム、西にタイ、北にラオスと国境を接し、南は南シナ海に面している。国土面積は 18.1 万 km² であり、日本の国土の 1/2 に相当する。国土は、国境部山岳地帯、メコン川とトンレサップ川が形成した中央平原、並びに両者の間の丘陵地帯に分類される。熱帯モンスーン性気候に属し、雨期（5 月～10 月）と乾期（11 月～4 月）がある。年間降雨量約 1,400mm の 90% が雨期に集中する。年平均気温は平野部では 27℃ 程度、最高気温は年中 30℃ を超える。12 月から 1 月までの数週間は、20℃ 以下になることもある。

2011 年時点の全国人口は、約 1,530 万人（計画省推計）である。人口の半分以上を 21 歳以下が占め、50 歳以上は 10% 程度となっている、近年 10 年間の年平均人口増加率は 1.54 である。都市部人口は 344 万人であり、総人口の約 22.8% を占めている。全国平均の一世帯当たりの平均人数は 4.7 人である。

国民の 9 割以上はクメール語（カンボディア語）を話すクメール人であり、その他の民族としてチャム族、華人・ベトナム系（5% 程度、都市部に多い）、山岳地帯に先住民としてのモン・クメール人がいる。仏教徒は国民の 96% を占めるが、チャム族はイスラム教を信仰している。

カンボジアは、1999 年 ASEAN 加盟後、2004 年には WTO に加盟した。その後、同国経済は、目覚ましい発展を続けており、2004 年から 2007 年の 4 年間に 10% を超える高い経済成長率を記録した。2009 年には世界的な経済危機の影響を受け、経済成長率は 0.1% にまで落ち込んだが、2010 年と 2011 年には 6.0% 近くまで回復している。

2011 年の国内総生産 (GDP) は US\$ 約 127 億であり、国民一人当たりの国民総所得 (GNI) は、US\$ 760（世銀）となっている。一方、産業別 GDP 構成（2011 年）は、農林水産業 32%、鉱・工業 22%、サービス業 38%、その他 8% となっており、他の東南アジア諸国に比べて工業化が遅れており、同国発展の課題となっている。

1.2. 首都プノンペン市と経済発展の状況

首都プノンペン市は、カンボジア南部のメコン川とトンレサップ川の合流点に位置する特別市である。同市はタイ国バンコクとベトナム国ホーチミンをつなぐ南部経済回廊の中心に位置し、近年の目覚ましい経済発展により高層ビル建設や道路等のインフラ整備が進んでいる。市域は約 678km² であり、2011 年現在の市総人口は約 157 万人（全国人口の約 10.8%）であるが、2020 年には約 220 万人（計画省推計）規模になると想定されている。

カンボジアでは、2005 年に経済特別区 (SEZ) 制度が導入され、現在 6 カ所が認可を受け、日本企業をはじめ、アジア・欧州等からの企業進出が進んでいる。その内、同国唯一の国際深海港であるシアヌーク港の SEZ 計画は、我が国の円借款事業（供与総額 39.69 億円）であり、特区専用の下水処理施設や重車両通行用道路など、随所に日本技術による高水準のインフラが整備されて、2012 年 5 月に完工し、既に邦人企業 2 社が進出を決定している。なお、カンボジア開発評議会（Council for the Development of Cambodia：以下、「CDC」と称す）によると、SEZ への進出希望の日系企業は、A グループ（進出をほぼ決定している企業）が約 30 社、B グループ（進出を

検討中) が約 20 社あるとしている。

首都プノンペン市周辺では、都市人口増加や急速な発展に対応するため住宅地建設や工業団地建設が盛んであり、現在 8カ所のサテライトシティ計画が実施段階にある。カンボジア政府としては、これらの計画を戦略的国家開発計画 (National Strategic Development Plan (NSDP), 2009-2013 年) で掲げている「急速な経済発展を推進するための、官民連携による都市基盤整備の促進」と位置付け、積極的に促進している。

また、カンボジアは、2001 年から首相基金による再生利用エネルギー計画が実施されており、学校、政府事務所など公共施設への太陽光発電システム設置が促進されているなど、気候変動問題への関心が高い。エネルギー省は、本 AZ サテライトシティにおけるスマートコミュニティプロジェクトは都市部を対象にした気候変動を勘案したプロジェクトであり、強い支援を表明するとしており、本プロジェクトは、カンボジア内だけでなく周辺諸国でのスマートコミュニティ計画のモデルと成り得ると指摘するなど、計画に賛同している。

1.3. AZ サテライトシティ計画の状況

本調査対象である「プノンペン・AZ サテライトシティ」は、上記サテライトシティ計画の中でも最大規模の複合都市建設事業であり、プノンペン市南側に隣接する約 2,600ha の敷地に工業団地、商業、住居を含む開発事業である。開発のコンセプトは「グリーン、クリーン、ヘルシイ (Green, Clean, Healthy)」であり、環境と共生した快適な都市開発を目指しており、上記の国家開発の方向性と合致している。なお、本 AZ サテライトシティについては、2011 年 10 月の公共事業運輸省副大臣 ING 氏が来日し内閣官房副大臣等と面談した際に協力要請が出され、本件調査に結びついている。

AZ サテライトシティ計画は、カンボジア政府が 2006 年 5 月 24 日に民間開発事業者 (ING Holdings Co., Ltd.) へ開発許可を与え、同事業者が土地取得から整備までを一貫して実施している。

同事業者は、シンガポールのコンサルタントを活用して同地域開発のマスタープラン案を策定した。同事業者は、当該 M/P に本件調査結果も反映したいとしており、マスタープランを見直した後に、本年 8 月末を目途にカンボジア政府 (土地管理都市計画建設省 : MLMUPC) へ承認申請する予定である。事業者は、カンボジアにおいて地域開発に当たっての M/P 提出は義務化されていないが、M/P を中央政府へ提出し、承認されることによって政府の支援を得やすくなるとしている。

しかしながら、M/P の承認取得後は、計画変更が難しくなることから、慎重な対応が求められている。開発の承認許可申請の提出先は、プノンペン市域内のもはプノンペン市へ、またプノンペン市とカンダール州の両地域に関係するものは土地管理都市計画建設省としている。

AZ サテライトシティ計画では、個別プロジェクトの事業認可を取得しつつ、事業が推進されており、同地域の中央を貫く南北幹線道路であるフンセン大通り {(Hun Sen Boulevard)、延長 9.1 km、片側 3 車線} については既に認可され、2014 年の完工を目指して造成土工事が進められている。

一方、プノンペン市では、2011 年に、2020 年を計画年次とした同市の土地利用計画 M/P を発表している。同土地利用 M/P では、AZ サテライトシティ開発地域が宅地造成化されるとして、同土地利用 M/P に既に盛り込まれている。

AZ サテライトシティは、首都プノンペン市南部に隣接しており、また既存の国道4号線を利用したシハヌークビル港へのアクセスが可能である。また、プノンペン市地域は、我が国政府が2012年4月21日の日本・アセアン首脳会議で支援を表明したミャンマー、タイ、カンボジア、ベトナムを結ぶ「第2東西経済回廊」の中心に位置している。このため、AZ サテライトシティは開発の機運が高まっている。

2. プロジェクトの内容決定に関する基本方針

本件調査では、AZ サテライトシティの既往マスタープランの土地利用計画を見直し・評価した上で、SEZ も考慮した計画対象地域の絞り込みを行う。その後、環境共生型のスマートコミュニティの概念を導入して、ICT の利活用を基軸とした、水、電力、交通システムを複合的で分野横断的に組み合わせたパッケージインフラ整備の可能性を検討する。本件調査の概要は以下の通りである。なお、検討に当たっては、カンボジアの経済状況を考慮し、同国で実施可能なレベルの技術、プロジェクト内容とすることに留意する。

2.1. 調査の目的と概要

AZ サテライトシティにおいて、本調査の基となる既往計画である AZ サテライトシティのマスタープランを分析、対象地区の地理的分析から、本調査において行うべき項目の絞り込みを行い、環境共生型スマートコミュニティ並びに持続可能な都市づくりを行うためのスマートインフラ整備を進めるため、本調査では、「AZ サテライトシティの都市計画」「各スマートインフラの整備計画」「各スマートインフラ整備計画をもとにした事業計画」の立案を行った。

2.2. AZ サテライトシティの都市計画

既往計画であるマスタープランとその諸元を紐解き、スマートコミュニティ形成とスマートインフラ整備を行うために必要な都市構造、都市機能並びに開発規模を見直し、インフラ整備の可能性を見出すためにパイロットプロジェクトとしての規模算定とターゲットエリアの選定を行った。

2.3. 各スマートインフラの整備計画

行政との協議内容、ING 社からの収集情報、さらにはカンボジア開発評議会（CDC）から得た現状の都市、経済等の実態も勘案したうえで、最適と考えられる各インフラのプログラムの選定を行った。

2.4. 各スマートインフラ整備計画をもとにした事業計画

各種関係政府機関や市行政（訪問先行政機関等一覧添付資料参照）との協議、ヒヤリングをもとにカンボジアの開発の実態、現状を把握し、そこから将来的な需要、並びに本邦企業の技術輸出さらには日本経済への裨益効果という点においても可能性の検証を行った。

3. プロジェクトの概要

3.1. AZ サテライトシティの都市計画

AZ サテライトシティにおいて、北部・中央・南部の3つのパイロット地区を設定し、地区毎に開発方針を立案した。3地区の開発は、住宅及び小規模商業地域の開発、中央ビジネス地区（CBD）を大規模商業地区と併せた開発、SEZ を中心とした軽工業中心地区の開発を基本とした。これら3つのパイロット地区においてそれぞれに適切に対応するスマートインフラの整備について各インフラセクターで分析、計画を行った。

また、開発の実効性を高めるため、各種法制度や行政組織の分析等も行い、当計画実行に向けた現行法制度の見直しや、運営組織設定などについても分析を行っている。さらに、開発地の地勢分析から、現在行われている土地造成手法の分析および提言、さらには国際河川流域での河川氾濫の歴史的背景から、水害対策についても分析提言を行っている。3つのパイロット地区とその開発方針は以下のとおりである。

3.1.1. 北部地区・・・開発住宅及び小規模商業地域の開発

「住」の部分の充足する地区を設定し、そこに各生活者層の需要を勘案した住居地区の開発を行う。これには小規模な商業地区も複合的に設置し、都市生活の利便性を図るようプログラムを設定した。

3.1.2. 中央地区・・・中央ビジネス地区（CBD）を大規模商業地区と併せた開発

人口流入の加速しているプノンペン中央市において、広く分散した各種公共施設はその立地が複雑で市民にとって決して便利なものとは言えない状況がある。さらに施設の老朽化や、都市計画上の立地分析から移転の必要と考えられるものも存在し、これらをいくつかの機能・用途にまとめ、第二の都心としてのAZ サテライトシティに移転する計画とした。

開発の中央ビジネス地区（CBD）を設けた中にバランス良く配置し、プノンペン中央市内の行政機関や公共施設の再配置、再統合などを行い、プノンペン市圏の2つの中心地区でこれら公共施設等をバランスよく相互機能分担するように開発プログラムを組む。さらに、近接して大規模商業施設地区を置くことで、都市圏の消費構造を確立し、都市開発の発展性を確保する。

3.1.3. 南部地区・・・SEZ を中心とした軽工業中心地区の開発

現在インドシナ半島、特にタイ、ベトナム、ミャンマー並びにカンボジアをターゲットとした各国企業の施設誘致と資本の注入が広く模索され、すでに多くの民間企業が工場誘致、現地法人開設といった形で進出を始めている。このような状況においてカンボジアでも経済特区（SEZ）のニーズが非常に高くなっており、SEZ の開発により、新たな生産基盤を整備することで外資・外国企業の呼び込みとカンボジア及びプノンペン市の経済発展への高い効果が見込める。また、SEZ 開発の優位性から、最低開発面積からの開発でパイロットプログラムを導入することにより新たな雇用創出が可能となる。さらに、SEZ は工業団地としての開発であることから付加価値としてのスマートインフラの整備を行うことで、高品質のインフラ環境と安全性を求める日本企業などの進出を後押しすることが可能となり、この点でも本邦企業、日本経済への裨益効果も高いもの

と判断している。

3.2. 各スマートインフラの整備計画

先進各国で競って行われているスマートコミュニティ開発やスマートグリッドなどに見るインフラ整備を行うにあたり、本計画調査団にあって実際の被災企業である日立製作所のスマートコミュニティ並びにスマートインフラ開発のノウハウを生かしつつ、あるべきプノンペン市、さらにはカンボジア開発の将来展望を見据えつつ、AZ サテライトシティにおいて整備すべきスマートインフラの選定を段階的整備も踏まえて行った。

スマートインフラについて、電力セクターではカンボジアの電力供給及び需要と将来の方向性、水セクターではプノンペン市における上下水道施設の品質及び整備状況、都市交通セクターでは現都市交通の構造や交通環境の分析と将来需要予測、通信セクターではカンボジアにおける通信網の整備状況及び政府の将来における開発の方向性さらには民間企業等の参入など、各セクターの現状と将来展望を分析した。各スマートインフラ整備計画の概要は以下のとおりである。

3.2.1. 電力セクター

電力分野でのスマートインフラ開発事業の可能性として、SEZ でのメニュー作り、さらには再生可能エネルギー利用（太陽光発電等）を念頭に工業団地のインフラプログラムを中心に設定した。そのほかの地区に関しての開発では、行政等から入手した電力供給計画の将来展望なども勘案し、整備設備の規模やシステムなどの検討を行った。

3.2.2. 水セクター

水分野のスマート化の可能性として、下水処理施設の管理システムに高速通信網を活用、さらには水害対策システムにも高速通信網を整備することで安全性の高い都市づくりを行う観点でスマート化を図る計画とした。また、対象地区都市開発における全般的な上水道整備及び下水処理設備については、今後のプノンペン市との連携を図ることで、スマートインフラ整備をある程度 SEZ と水害対策に焦点を当てる計画とした。

3.2.3. 交通セクター

都市交通機能としての公共交通網が存在しない現在のプノンペン市の状況、さらには現在行われている都市交通マスタープラン等の内容を鑑み、目標年度に配置可能なカンボジアではまだ新しい、電気自動車（EV）を中心とした、段階的な都市交通システムの拡大プログラムを設定、プノンペン市の大型都市交通網整備の可能性とも連携した計画を立案した。これにも先の太陽光発電からの電源利用や、高速通信網をつかった運行管理システムの将来導入可能性なども検討項目として加えた。

3.2.4. 通信セクター

現在カンボジアで整備の進められている高速通信網を見直し、最適なシステム導入によって、これら電力供給への採用、また、洪水対策含めた各種水分野の管理システム、交通システム運行その他への採用などを見据え、スマート通信網の基本理念をまとめ、スマートインフラ整備計画

の基礎となるべく高速通信網計画を行った。

上記のインフラ整備家計画を主として、本計画調査で検討を行ったインフラに関する概要を以下の表に示す。

表 1 本計画調査における調査・検討事項

本計画調査における 検討インフラ	検討状況
1. 地域エネルギー マネジメント システム	<ul style="list-style-type: none"> 対象エリアとなった北部地区・中部地区は電力公社（EDC）により電力供給が行われる予定である。経済特区（SEZ）においては、その整備・運営維持管理を行う事業者が電力供給を行うことになっており、SEZ 内でのスマートコントロールセンターの設置を提案し、EDC からの電力供給・太陽光発電・蓄電によるバックアップ電源の最適利用を図るべく Intelligent Grid Control System（IGCS）導入を検討。 中部・南部地区において、Building Energy Management System（BEMS）・Factory Energy Management System（FEMS）の導入を提案。
2. 地域内新交通 システム	<ul style="list-style-type: none"> 対象エリアを南北に縦断するフンセン大通りに Light Railway Transit（LRT）もしくは Bus Lane Transit（BLT）の導入（プノンペン市都市交通計画の延伸）を提案。 現在は対象エリアを超える広域公共交通システムとして、JICA 調査団やフランスのコンサルタントにより検討が行われている。
3. 日本企業の有する 先進的な環境技術 やシステムの導入 の可能性	<ul style="list-style-type: none"> 道路交通・通信・電力・水（上下水道・排水）の各セクターにおいて、提案事業においてのわが国の企業の優位性を検証。 南部地区（SEZ）下水処理についてはわが国の企業の持つ技術である硝化担体・バイオエヌキューブを利用した処理技術を提案。
4. プノンペン市街地 の汚水を浄化する プラント技術	<ul style="list-style-type: none"> 対象エリアである北部・中部地域におけるインフラの整備・運営維持管理は公共機関により行われることになっているが想定され、プノンペン市街地からの汚水処理もプノンペン市により行われる。プノンペン市の雨水・下水処理に関しては JICA が準備調査を行う予定である。
5. 電気自動車交通 システム	<ul style="list-style-type: none"> 1 日当たりの走行距離が長いことが想定される公共交通として、タクシー・トゥクトゥク（三輪タクシー）を、さらに将来計画として循環バスも電気自動車とすることを提案。
6. 地盤改良	<ul style="list-style-type: none"> 対象エリアが現在湿地帯であることに鑑みて、支援企業である清水建設の協力を得て地盤改良技術の適用を提案。
7. 多機能自然型工法	<ul style="list-style-type: none"> 現在の大規模な緑地を活かした緑陰ネットワークの形成を提案し、冷房に必要なエネルギーの節減案として検討。
8. 公共交通システム	<ul style="list-style-type: none"> 上記 2. および 5. に述べているように公共交通システムに関する提案を含む。
9. 上下水道	<ul style="list-style-type: none"> 将来の都市整備に伴い上水道に対する需要を予測している。プノンペン市はフランスの支援により大規模浄水場が整備されており、プノンペン上水道公社は幹線道路建設に併せて送水管整備を計画しており、SEZ を含む対象エリアへの給水をしたとしている。
10. ゴミ処理システム	<ul style="list-style-type: none"> 対象エリアの北部・地域における廃棄物管理は、プノンペン市が行うことが想定されている。 プノンペン市の廃棄物の収集、処分場への運搬は一部の特別な地域を除いて民間がコンセッションを得て実施。最終処分場はプノンペン市により直営で運営されている。また、カンボジアの SEZ では、プノンペン SEZ を含めて、廃棄物管理施設を自前で建設・運営している事業者はない。 初期段階の検討で、対象エリア内に設立される SEZ においても入居する企業がプノンペン市から事業許可を得ている業者に委託することが想定されることが判明したため、ゴミ処理システムに関する事業計画は含まれていない。ただし、将来計画の可能性としてコジェネレーションも含めたゴミ処理施設、公共交通システムを使ったコンテナ型廃棄物収集について検討。
11. 通信技術を利用した 排水・水門制御	<ul style="list-style-type: none"> 対象エリアの内水排水のためにポンプ搭載型の水門を提案。水位情報の伝達・ポンプの制御のための通信技術の適用も併せて計画・提案。
12. 天水利用	<ul style="list-style-type: none"> 雨水の貯留・水洗トイレ用への利用のためのシステムが提案されているが、採算性の問題と市内の給水設備の充実を踏まえ、事業化提案していない。

出典：調査団作成

3.3. 各スマートインフラ整備計画をもとにした事業計画

AZ サテライトシティの都市計画マスタープランの分析から、3つの開発パイロット地区と各地区プログラムの設定並びに諸元の設定、次に各スマートインフラの整備プログラムを先の都市計画諸元をもとに規模算定し、これらスマートインフラ整備の概算事業費を算出した上で、事業計画を立てることとした。

3.4. 事業総額および予備的財務・経済・社会分析の結果

本事業における事業費積算の結果、総事業費（初期費用の総計）は約 137 億円、維持管理費の総計は約 13 億円となった。

以下に、予備的な財務・経済分析、社会的な意義の分析、および、分析の結果、事業化に向けての方向性をスマートインフラ整備の構成要素毎に記す。

表 2 道路・交通セクターの財務・経済・社会分析の結果

地区	構成要素 [事業実施者]	財務・経済・社会分析の結果
地区共通	EV トゥクトゥク [トゥクトゥク業者]	<ul style="list-style-type: none"> * NPV（割引率 6%、1 台毎）は 17.3 万円、B/C は 2.6、FIRR は 35%で EV 化には採算性がある。EIRR も高い値が推計され、EV 化には経済的な妥当性もある。 * 大気汚染防止・温暖化ガス（CO₂）発生減少も期待され経済性・社会性も高い。 * トゥクトゥクの場合、運行距離のバラツキが大きく、一日の運行距離の少ないものについても EV 化を促進する場合、関税・特別税等の税金の減免が求められる。 * トゥクトゥクは市民・観光客の足として重要な役割を果たしている。一方、現行の交通障害となり、交通渋滞を惹起することも多い。このため、コンパクトで走行性能の高い EV トゥクトゥクの導入が求められている。 * フィリピンの日系企業などが高性能・コンパクトな EV 三輪タクシーを開発しつつあるが、車両価格は US\$5,000 程度が見込まれ、採算性の確保は難しい。価格低下も予測されるが、税金の減免などの振興策を講じることが望まれる。
	EV タクシー [タクシー業者]	<ul style="list-style-type: none"> * NPV（割引率 6%、1 台毎）は 227.9 万円、B/C は 1.7、FIRR は 20%で EV 化には採算性がある。EIRR も高い値が推計され、EV 化には経済的な妥当性もある。 * タクシーの場合も、運行距離のバラツキが大きいが、一方で EV 乗用車の価格は低下傾向にある。EV タクシー（乗用車）の価格が 20%低下すれば、1 日当たりの走行距離が半分となっても採算性を保つ。 * 車両の価格が低下しないとしても、税金を付加価値税（VAT）10%のみとすれば、1 日当たりの走行距離が半分となっても採算性を保つ。 * EV 自動車の価格動向を把握し、必要に応じて税金減免などの振興措置を講じることが提案される。
地区共通	EV バス [プノンペン市]	<ul style="list-style-type: none"> * NPV（割引率 6%、1 台毎）、B/C、財務的内部収益率（FIRR）、経済的内部収益率（EIRR）はマイナスで EV 化の採算性・経済的妥当性は低い。 * 現時点では路線バスによる公共交通サービスは、公共機関・民間にいずれも提供していない。 * EV 化の社会的便益としては、大気汚染防止・温暖化ガス（CO₂）発生削減が期待され、社会的な意義は高い。 * EV バスの車両価格の低下には、国際的な大量導入・生産が必要で、短期的な価格低下は見込み難い。 * 公共事業としての路線バス運行事業に関する事業化調査を実施し、EV バスの価格の国際的な動向、わが国などでの実験・実証結果を調査した上で EV 化を検討することが提案される。

北部・中部地区	道路街灯 LED (+PV) [ブノンペン市]	<ul style="list-style-type: none"> * LED化+PVパネル・蓄電池設置の採算性は高く（NPV（割引率6%、1基毎）は8.1万円、B/Cは1.5、FIRRは16%）、経済的な妥当性も高いと推計される。 * 温暖化ガス（CO₂）発生量の減少も期待され、社会的意義も高い。ただし、道路灯の場合の電気使用は夜間に限られ、ピーク需要への対応のための発電施設投資節減効果は期待されない。 * 公共事業としては、LED化+PVパネル・蓄電池設置の実施が推奨できる。 * LED化+PVパネル・蓄電池設置のための技術データの蓄積、基準整備が必要である。
南部地区	道路街灯 LEDのみ [SEZ運営管理者]	<ul style="list-style-type: none"> * LED化（PVパネル・蓄電池なし）の採算性は非常に高い（NPV（割引率6%、1基毎）は18.3万円、B/Cは8.0、FIRRは59%）。経済的な妥当性も非常に高いと推計される。 * LED化+PVパネル・蓄電池設置のケースと比べると、温暖化ガス（CO₂）発生量の減少への寄与度が低く、社会的意義は低い。 * 安価なインフラ整備・運用がもたらされるSEZ運営管理者にとっては、より採算性の高いLED化（PVパネル・蓄電池なし）を採用すると想定される。 * LED化のための基準整備が必要である。

出典：調査団作成

表3 通信セクターの財務・経済・社会分析の結果

	構成要素	財務・経済・社会分析の結果
地区共通	通信線 (ターゲットエリア内)	* サービスを利用したいと考える各戸・各企業がサービスプロバイダーと契約して利用する。
	通信機器 (各契約毎に設置)	* ブノンペン市の既成市街地においても個人・企業が必要に応じて利用しており、特にサービス利用を促進するための振興策の必要性は認められない。

出典：調査団作成

表4 電力セクターの財務・経済・社会分析の結果

	構成要素	財務・経済・社会分析の結果
北部地区	スマートメーター・HEMS [各世帯]	<ul style="list-style-type: none"> * 現時点で想定される導入費用、使用電気機器・使用電力節減効果からは、平均的世帯モデルでのスマートメーター・HEMSの導入の採算性・経済性は非常に低いと推計される。 * 機器の価格低下、世帯当たりの使用電力の増加に伴う節減電力量の増加により、将来には採算性が十分取れることも考えられるが、近い将来とは考えにくい。 * 温暖化ガス（CO₂）発生量の減少、ピーク需要への対応のための発電施設投資を節減に寄与するなどの社会的意義も予測されるが、近い将来の導入は難しいと考えられる。
中央地区	スマートメーター・BEMS [各ビル/各企業]	<ul style="list-style-type: none"> * 現時点で想定される導入費用、使用電気機器・使用電力節減効果からは、スマートメーター・BEMS導入の採算性・経済性は低いと推測される。 * 入居する商業施設・企業での使用電気機器・使用電力節減効果、施設・企業の種類・規模、必要機器の価格低下によっては、スマートメーター・BEMS導入の採算性がとれるようになることも考えられる。 * 温暖化ガス（CO₂）発生量の減少、ピーク需要への対応のための発電施設投資を節減に寄与することが予測され、社会的意義は高い。 * スマートメーター・BEMS導入に備えて、省エネ/BEMS振興に関する政策の策定、BEMS振興のための制度構築、技術データの蓄積、基準整備などの準備に着手することが望まれる。
南部地区	スマートコントロールセンター	<ul style="list-style-type: none"> * 停電用バックアップ電源の必要性、メガソーラー導入の是非、入居する工場の安定した電力供給への要求レベルにより、構成機器・導入費用が大きく異なると考えられ、現時点で採算性・経済性を推計することは困難と考えられる。 * 温暖化ガス（CO₂）発生量の減少、ピーク需要への対応のための発電施設投資を節減に寄与することが予測され、社会的意義は高い。

	構成要素	財務・経済・社会分析の結果
		<ul style="list-style-type: none"> * 時間帯別の電力料金体系の整備、電力買い取り制度の構築、スマートコントロールの振興に関する政策策定・制度構築、技術データの蓄積、基準整備などの準備に着手することが望まれる。
	スマートメーター・BEMS/FEMS	<ul style="list-style-type: none"> * 現時点で想定される費用、使用電気機器・使用電力節減効果からは、スマートメーター・BEMS/FEMS 導入の採算性・経済性は低いと推測される。 * 入居する工場・企業での使用電気機器・使用電力節減効果、工場・企業の種類・規模、機器の価格低下によってはスマートメーター・BEMS/FEMS 導入の採算性がとれるようになることも考えられる。 * 温暖化ガス (CO₂) 発生量の減少、ピーク需要への対応のための発電施設投資を節減に寄与することが予測され、社会的意義は高い。 * スマートメーター・BEMS/FEMS 導入に備えて、省エネ/BEMS/FEMS 振興に関する政策の策定、BEMS 振興のための制度構築、技術データの蓄積、基準整備などの準備に着手することが望まれる。
	メガソーラーシステム	<ul style="list-style-type: none"> * 現時点での必要機器の価格・工事費 (kW 当たり 93 万円) ・発電効率からすると FIRR はマイナスとなり、メガソーラーシステム導入の採算性は低い。経済性も低いと推計される。 * 太陽光発電関連機器の価格は急激に低下しつつあり、設置費は近々 kW 当たり 20 万円程度までに低下するとの予測もある。また、発電効率も高まりつつある。 * ピーク需要の軽減に寄与し、ピーク需要への対応のための発電施設投資を節減でき、温暖化ガス (CO₂) 発生量の減少も期待されるため、機器の価格低下、発電効率の向上に伴い経済性を有するようになることも予測される。 * 設置費が kW 当たり 20 万円に低下し、発電効率が現行に比べ 20% 向上し、全ての税金が無税となった場合、FIRR は 6% となり、担保物件を有する者が資金調達できる実質金利程度となる。 * 再生可能エネルギー利用に関する政策の策定、時間帯別の電力料金体系の整備、電力買い取り制度の構築、メガソーラーシステムの振興策の策定、技術データの蓄積、基準整備などの準備に着手することが望まれる。
南部地区	マイクロ水力発電設備	<ul style="list-style-type: none"> * マイクロ水力発電による電力使用料金節減額は初期投資額に比べて極めて低く、NPV (割引率 6%、1 基)、B/C、FIRR はマイナスである。経済性も低いと推計される。 * 規模が小さく、振興策を講じる必要性が見当たらない。
地区共通	EV 充電ステーション	<ul style="list-style-type: none"> * EV バスが事業化されない場合、EV トクトクの運営者・EV タクシーの運営者・その他の民間業者が実施する、もしくはその他の充電・バッテリー交換サービスことが考えられ、その場合は民間の事業となると考えられる。 * 民間の事業として実施される場合は、財務的な採算性に応じた事業形態で実施されることが想定される。

出典：調査団作成

表 5 水セクターの財務・経済・社会分析の結果

	構成要素	財務・経済・社会分析の結果
南部地区	高度処理下水道 (包括固定担体を用いた硝化促進型下水道高度処理プロセス (処理方式))	<ul style="list-style-type: none"> * 下水処理施設整備・運営維持管理は SEZ 管理者の責任である。 * SEZ 管理者は廃水基準を満たす施設整備・運営維持管理を行う義務がある。 * 包括固定担体を用いた硝化促進型下水道高度処理プロセス (処理方式) は、反応槽の容量が少なくすみ、運転管理が容易なことから、土地代が高いことが想定されるプノンペン市街地・郊外での、これまでに下水処理の経験の少ないカンボジアにおいては優位性を持つことが期待される。 * 土地代を含む整備費用、維持管理費用を精査して処理法を確定する必要がある。
	コンポスト設備	<ul style="list-style-type: none"> * 汚泥の発生量は 72ton/日が予測されるが、コンポストの生産量は 1 日 140kg 程度しかない。

	構成要素	財務・経済・社会分析の結果
		<ul style="list-style-type: none"> * NPV（割引率 6%、1 基）、B/C はマイナスとなり、採算性は見込まれない。経済性も低いことが想定される。 * 農業振興、処分場の延命化等の社会的意義はある。 * 南部地域のみでは、スケールメリットが得られず、北部・中部地区もしくは既存市街地のための処理場からの汚泥も含めた設備整備・運営を検討する必要があると考えられる。

出典：調査団作成

3.5. 環境社会的側面の検討

3.5.1. 環境面への配慮

本プロジェクト実現のためには、まず全体マスタープランの「環境負荷評価手順の実施に関する政令」に記載のEIAのガイドラインに基づいたEIAの実施を、ING社が速やかに行い環境省(MOE)に提出する必要がある。

2008年7月に、ING社により Environmental and Social Impact Assessment Report (ESIA) が作成されており、これを基にEIAの手続きが進められる計画である。今後、ESIAの内容に沿ってEIA手続きを行う上で、環境影響について詳細な検討が必要と考えられる。

3.5.2. 社会面への配慮

AZ サテライトシティの基盤の土地利用変更に伴う埋め立てによる住民移転（ING社によれば1万70世帯 3万8,687人）が発生するため、移転による影響を最小限とする必要がある。2010年2月にカンボジアにおいて土地収用法が定められており、これに従い対応する必要がある。

3.5.3. モニタリング

AZ サテライトシティ計画は、新たな都市を築く複合的なプロジェクトであり、まずは1つの事業として扱い環境省(MOE)にEIAを提出、その後個別プロジェクトIEIAを関係機関に提出することになる。ここで、スマートインフラを含む各個別プロジェクトはIEIA必要規模に至らないものもあり、IEIAの対象外となる。よって、全体マスタープランのEIA作成時に全事業を包括したモニタリング計画を立案、実施していくことが、環境に配慮したプロジェクトを実現するために有効と考えられる。

4. 実施スケジュール

本計画はプノンペン市におけるサテライトシティ開発計画になわせた、スマートインフラ整備を目的とした調査であり、実施のスケジュールとして、2020年を目標年次と設定した。

これは、現地カウンターパートの計画実施スケジュール、カンボジアにおける計画実施能力および施工能力等を勘案し、AZ サテライトシティにおける都市開発基礎インフラの準備が整い、スマートインフラの当初設置が可能となる時期を想定したものである。

5. 実施に関するフィージビリティ

5.1. プロジェクトの資金調達の見通し

各インフラセクターにおける事業化提案コンポーネントとその資金ソース、資金調達の実現可能性を以下に示す。

表 6 道路・交通セクターの資金調達見通し

地区	構成要素	事業実施者	想定される資金ソース	資金調達の 実現可能性
地区共通	EV トックトゥック	トックトゥック事業者	* 事業者の自己資金 * 民間金融機関からの借入	◎
	EV タクシー	タクシー事業者	* 事業者の自己資金 * 民間金融機関からの借入	◎
北部・中央地区	道路街灯 (LED+PV)	プノンペン市	* プノンペン市の予算 * 政府開発援助 (ODA) の有償資金	○
南部地区		SEZ 運営管理者	* 事業者の自己資金 * 民間金融機関からの借入	◎

注 ◎：実現可能性が高い ○：一定の実現可能性がある △：現時点では実現可能性に乏しい

出典：調査団作成

表 7 通信セクターの資金調達見通し

地区	構成要素	事業実施者	想定される資金ソース	資金調達の 実現可能性
地区共通	通信線 (ターゲットエリア内) 通信機器 (各契約毎に設置)	サービスプロバイダー	* 事業者の自己資金	○

注 ◎：実現可能性が高い ○：一定の実現可能性がある △：現時点では実現可能性に乏しい

出典：調査団作成

表 8 電力セクターの資金調達見通し

地区	構成要素	事業実施者	想定される資金ソース	資金調達の 実現可能性
中央地区	スマートメーター	各ビル/各企業	* 各ビル/各企業の自己資金	△
	BEMS システム	各ビル/各企業	* 各ビル/各企業の自己資金 * 民間金融機関からの借入	△
南部地区	スマートコントロール センター	SEZ 運営管理者	* SEZ 運営管理者の自己資金 * 民間金融機関からの借入	△
	スマートメーター	各工場/各企業	* 各工場/各企業の自己資金	△
	BEMS	SEZ 運営管理者	* SEZ 運営管理者の自己資金 * 民間金融機関からの借入	△
	メガソーラーシステム	SEZ 運営管理者	* SEZ 運営管理者の自己資金 * 民間金融機関からの借入	△

注 ◎：実現可能性が高い ○：一定の実現可能性がある △：現時点では実現可能性に乏しい

出典：調査団作成

表 9 水セクターの資金調達見通し

地区	構成要素	事業実施者	想定される資金ソース	資金調達の 実現可能性
南部地区	高度処理下水道（包括固定担体を用いた硝化促進型下水道高度処理プロセス（処理方式））	SEZ 運営管理者	* SEZ 運営管理者の自己資金 * 民間金融機関からの借入	△

注 ◎：実現可能性が高い ○：一定の実現可能性がある △：現時点では実現可能性に乏しい
出典：調査団作成

5.2. キャッシュフロー分析

事業化提案コンポーネントのうち、所与の条件下で一定の収益が見込まれ、資金調達の実現可能性も高い EV タクシー事業および EV トゥクトゥク事業のキャッシュフロー分析結果を以下に示す。

5.2.1. EV タクシー事業

(1) 主な前提条件

- ・事業開始時に新車を購入し、10年後に新車を更新することを想定。
- ・事業の初期投資に当たる車両購入費の20%を事業者の自己資金、80%を借入金で賄う。
- ・カンボジア内のタクシー事業者への聞き取り調査結果に基づき、EV タクシーのドライバーの給与を US\$2,400/年/人、料金収入を US\$2万9,000/年/台とする。
- ・間接経費（オーバーヘッドコスト）を料金収入の25%とする。
- ・事業の運転資金として、人件費・電力料金・オーバーヘッドコストの半年分を運転資金として手元に確保しておく。
- ・借入金の金利は、新車を担保として借り入れられるため6%/年（実質）を想定する。

(2) 結果

- ・初期の借入金は事業開始後6年、設備更新時の借入金は2年で全額の返済を終える。
- ・自己資本に対する内部収益率（IRR on Equity）は事業開始後20年の時点で10.7%となり、一定の収益が見込めると評価される。
- ・感度分析の一例として、将来的な車体価格の低下と代替交通手段の発達に伴う営業距離の半減、料金収入・ドライバー給与の半減、オーバーヘッドの割合低下を想定したケースで分析を行ったところ、初期の借入金は事業開始後8年、設備更新時の借入金は6年で全額の返済を終える。また自己資本に対する内部収益率（IRR on Equity）は事業開始後20年の時点で5.7%となり、営業距離の縮小に伴って事業収益性が著しく低下する結果となった。

5.2.2. EV トゥクトゥク事業

(1) 主な前提条件

- ・事業の初期投資に当たる車両購入費の50%を事業者の自己資金、50%を借入金で賄う。
- ・事業開始時に新車を購入し、10年後に新車を更新することを想定。
- ・カンボジア内のトゥクトゥク事業者への聞き取り調査結果に基づき、EV トゥクトゥクのドライバーの給与を US\$2,400/年/人、料金収入を US\$7,000/年/台とする。

- ・間接経費（オーバーヘッドコスト）を料金収入の15%とする。
- ・事業の運転資金として人件費・電力料金・オーバーヘッドコストの4ヶ月分を運転資金として手元に確保しておく。
- ・借入金の金利は6%（実質）。

(2) 結果

- ・初期の借入金は事業開始後3年で全額の返済を終える。
- ・IRR on Equity（自己資本内部収益率）は事業開始後20年の時点で13.1%となり、比較的高い収益が見込める結果と評価される。
- ・感度分析の一例として、代替交通手段の発達に伴う営業距離の半減、料金収入・ドライバー給与の半減を想定したケースで分析を行ったところ、初期の借入金は事業開始後5年で全額の返済を終える。また、自己資本に対する内部収益率（IRR on Equity）は事業開始後20年の時点で7.5%となり、EVタクシーと同様に事業収益性が低下する結果となった。

5.3. 事業化計画の提案内容

5.3.1. スマートインフラ整備のために必要となる政策・制度の策定・構築、技術データの蓄積および基準の整備

カンボジアにおいては本調査で提案されているようなスマートコミュニティ形成のためのコンポーネントを実施した経験に乏しい。スマートコミュニティの形成・スマートインフラ導入は、財務的・経済的・社会的に妥当性となった時点で形成・導入使用としてもすぐに実行できるものではない。このため、わが国を始め外国で行われている政策・制度の策定状況、各種の実験・実証プロジェクトの内容、使用機器の価格動向、ならびに、カンボジア・プノンペンでの実施のための技術データを蓄積し、それぞれのコンポーネントが妥当となった際にすぐに実施できるように準備しておく必要がある。今後の導入準備としては以下が考えられる。

表 10 スマートコミュニティ形成・スマートインフラ整備のために必要となる準備のためのアクション

セクター	関係機関	必要となる準備のためのアクション
スマート コミュニティ 形成	鉱工業エネルギー省、 電力庁、カンボジア工 科大、電力公社	<ul style="list-style-type: none"> * 省エネルギーに関する国際的な動向（実証・実験の結果、制度構築など）の把握 * 省エネルギーに関する国家政策の策定・改定 * 再生可能エネルギーの利用に関する国際的な動向（実証実験の結果・制度構築など）の把握 * 再生可能エネルギーの利用に関する国家政策の策定・改定 * スマートコミュニティ形成に関する国際的な動向（実証・実験の結果、制度構築など）の把握 * スマートコミュニティ形成に関する国家政策の策定・改定 * スマートグリッド構築（Intelligent Grid Control System）のためのグリッドコントロールシステムの検討 * 基本/従量料金制度・時間帯別料金制度など料金体系、再生可能エネルギー利用による電力買取制度などの検討 * 再生可能エネルギー利用・省エネルギー関連機器の認定・減免税などの振興策の検討
公共交通	プノンペン市	<ul style="list-style-type: none"> * プノンペン都市圏での公共交通ネットワーク整備の検討 * 路線バスネットワークの整備・運用の検討

セクター	関係機関	必要となる準備のためのアクション
	公共事業運輸省、 カンボジア工科大	<ul style="list-style-type: none"> * 路線バスネットワーク整備・運営のための組織設立 * ガソリン車ベースの現状及び将来の交通量、コスト、環境負荷などの定量的評価 * 公共交通のEV化に関する国際的な動向（実証・実験の結果、制度構築など）の把握 * EVバス・EVタクシー・EVタクシーの性能・価格の動向の把握 * 私的交通のEV化の動向把握と予測 * EV充電ステーションの設計、運用方法の検討、使用機器の性能・価格の動向の把握 * 公共交通のEV化の振興策の検討
道路照明	プノンペン市 公共事業運輸省、 カンボジア工科大	<ul style="list-style-type: none"> * 道路照明のLED化に関する国際的な動向（実証・実験の結果、制度構築など）の把握 * 道路照明のLED化のための使用機器の性能・価格の動向の把握 * 道路照明LED化対象区間・採用方式の検討 * 道路照明のLED化にかかる技術基準（必要照度、減光可能な時間・条件、PV・蓄電方式の際の保証点灯時間他）の検討
スマート グリッド （Intelligent Grid Control System: IGCS） 形成	鉱工業エネルギー省、 電力庁、カンボジア工 科大、電力公社	<ul style="list-style-type: none"> * スマートグリッド（IGCS）構築に関する国際的な動向（実証・実験の結果、制度構築など）の把握 * スマートグリッド（IGCS）関連機器の性能・価格の動向の把握 * スマートグリッド（IGCS）の振興策の検討
ビル／工場 エネルギー マネジメント （BEMS/ FEMS）	鉱工業エネルギー省、 電力庁、カンボジア工 科大、電力公社	<ul style="list-style-type: none"> * 商業施設・事務所での電力使用に関する実態把握・将来予測 * 業種別工場の電力使用に関する実態把握・将来予測 * BEMS/ FEMSに関する国際的な動向（実証・実験の結果、制度構築など）の把握 * BEMS/ FEMSのための使用機器の性能・価格の動向の把握、技術データの蓄積 * ビル／工場エネルギーマネジメントの振興策の検討
メガソーラー システム	鉱工業エネルギー省、 電力庁、カンボジア工 科大、電力公社	<ul style="list-style-type: none"> * 既太陽発電での技術データの蓄積 * メガソーラーシステムのための使用機器の性能・価格の動向の把握 * メガソーラーシステムの振興策の検討
下水道・排水 システム	プノンペン市、 水資源省、 公共事業運輸省、 カンボジア工科大	<ul style="list-style-type: none"> * AZ サテライトシティにおける雨水排水・下水処理の方式（合流・分流）の整理・検討 * AZ サテライトシティにおける雨水排水・下水処理システムの詳細設計 * 汚泥のコンポスト化のための需要調査、最適設備検討

出典：調査団作成

5.3.2. スマートインフラ導入のための実証プロジェクトの提案

(1) 実証プロジェクトの目的

財務・経済・社会分析の結果、採算性・経済性が見込まれる、あるいは将来、大量の導入が見込まれるコンポーネントに関して、本格導入に先立つ必要な実証を行い、AZ サテライトシティ・他地域での導入に備えるとともに、わが国からの技術協力を行い、将来の本格導入時でのわが国製品の使用を促進する。

(2) 実証プロジェクトの提案コンポーネントと実証項目

実証プロジェクトの実施にあたっては、その候補となっているコンポーネントに関する事前調査

(F/S)を行い、実証項目・内容を決定する。

今後カンボジアにおいても広範に亘り適用が予測されるコンポーネントとして、以下のコンポーネントが提案される。

表 11 実証プロジェクトの提案コンポーネントと実証項目

コンポーネント	実証項目
道路灯 (LED+PV・蓄電池)	①事前調査事項 ＊ 道路照明の LED 化のための外国での実証・実験結果、制度・基準に関する情報収集・整理 ＊ 道路照明の LED 化のための使用機器の性能・価格の動向の把握 ＊ 機器構成・機器仕様・設置方法の検討 ②実証項目・内容（イメージ） ＊ 夜間の道路交通に関するデータ整理・予測、適正な減光方法・時間の検討 ＊ 蓄放電に関する制御技術と最適制御アルゴリズムの開発 ＊ 道路灯の LED 化のための基準・マニュアルの検討
ビル／工場 エネルギー マネジメント (BEMS/ FEMS)	①事前調査事項 ＊ BEMS/FEMS のための外国での実証・実験結果、制度・基準に関する情報収集・整理 ＊ BEMS/ FEMS のための使用機器の性能・価格の動向の把握 ＊ BEMS/ FEMS 設置対象施設の検討 ＊ 基本/従量制料金・時間帯別（ピーク／オフピーク別）電気料金などの検討 ②実証項目・内容（イメージ） ＊ 商業施設・工場・事務所での電力使用機器・使用量データの取得・整理 ＊ BEMS/FEMS 導入効果予測と適切なシステムの検討 ＊ 導入計画策定支援 ＊ BEMS/FEMS 振興策の検討 ＊ 普及に向けた広報戦略策定
メガソーラー システム	①事前調査事項 ＊ 太陽光発電の外国での導入例・実証・実験結果、制度・基準に関する情報収集・整理 ＊ メガソーラーシステムのための使用機器の性能・価格の動向の把握 ＊ 機器構成・機器仕様・設置方法、設置場所等の検討 ＊ 適切かつ安価な設置方法の検討 ②実証項目・内容（イメージ） ＊ 既太陽光発電施設での運用実績データの蓄積、発電効率の検証 ＊ 再生可能エネルギー利用による電力買取制度・料金などの検討 ＊ 導入計画策定支援 ＊ メガソーラーシステム振興策の検討

出典：調査団作成

(3) 実施機関

カンボジア側：カンボジア工科大学、公共事業運輸省／プノンペン市公共事業運輸局、
 鉱工業・エネルギー省、電力庁（EAC）／電力公社（EDC）

日本側：上記設備・機器のメーカー、日系企業（現地邦人との合弁を含む）（商業施設・工場）、
 コンサルタント

(4) 実施時期

カンボジア側からの要請があり次第開始を検討する。中部・南部地区での日系企業（日系企業

の方が)による商業施設・工場の建設開始時期が好ましいが、開発が遅れる場合は、既進出の日系企業に参画を仰ぐ。

6. 我が国企業の技術面等での優位性

6.1. EVの利用

現在我が国では、EVの利用促進を目的としたモデル事業、EVバスの導入・普及に向けた実証実験等が実施されており、EVの普及拡大に向け官民挙げた積極的な取り組みが進んでいる。

これらによって蓄積された知見や技術はEV導入後の効率的な運営・維持管理を行ううえで非常に優位なものであり、各セクターと連携し本邦技術をAZサテライトシティに適用することにより、計画対象地域におけるモビリティのスマート化に貢献することができる。

また、日本製の自動車は諸外国のものに比べ性能・耐久性に優れ、途上国においてはブランドイメージが定着しており優位性が高いと考えられる。

6.2. ICT

インターネットを介したエネルギーマネジメント技術について、我が国企業の技術が国内外で多く実証実験され、これら実証データから、よりカンボジアに適した技術を展開する上で優位性を有すると考えられる。

6.3. 電力

6.3.1. 太陽光パネル据付型屋根

本件南地区へは太陽光パネル導入を計画しており、これには、昨今日本国内でも施工例の増えつつある屋根構造一体型や壁面利用型などの太陽光パネル設置技術の採用も可能である。パネルのみならずその設置方向や角度に対する管理技術などを含んだ建築分野での技術に関しても有用性が高い。

6.3.2. 鉛蓄電池

我が国は民生用電池分野での蓄電池生産量が世界第一位であり、長年、蓄電池の改良・開発に取り組んできた実績がある。一例として、トヨタ自動車のプリウス等に使われている自動車用ニッケル水素電池の世界シェアは日本の電池メーカーでほぼ100%を占めており、国際的にも圧倒的な競争力、技術力を誇っている。このため、南部地区への導入を検討している大容量バッテリー製品は、我が国の技術を生かした製品を導入することが可能となる。

6.4. 水分野（污水処理）

窒素、リンを同時処理する方式は日本国以外でも参入可能であるが、生物反応槽での滞留時間が短いために反応水槽容量が小さくなり処理場の面積を小さくできるため、都市化に伴う土地利用面積が制限される場合は特に有利となる。

運転管理面においても一般的な処理方式では水温やBODの変化に対応した管理を要求されるが、包括固定担体硝化促進型処理は担体に選択的に硝化菌を保持した硝化促進プロセスで、容易な運

転管理となる。

7. 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

7.1. 相手国の法的・財務的制約

7.1.1. コンセッション・外国からの投資に関する法的制約

カンボジアでのコンセッション・外国からの投資に関する基本的な法令は整備されている。しながら、コンセッション法の実施のための施行規則（Sub-decree）は、案が準備されているものの未だ承認されていない。このため、計画・入札・契約・実施・運営管理・モニタリングのプロセスは標準化されておらず、プロジェクト毎に個別に行われ、競争原理は十分に働いていない。また、特に外国からの参入者にとっての予見可能性が十分にあるとは言いがたい。さらに、コンセッションに関する係争調停制度も立ち上げられたが、まだ機能はしていないようである。

7.1.2. スマートコミュニティ形成にあたっての法的制約

カンボジアの省エネルギーに関する施策としては、エネルギー効率の高い機器の認定や、エネルギーマネジメントに関する人材の育成を行っている。また、省エネルギーに積極的に取り組んでいる企業の表彰も行っている。さらに、省エネのための ASEAN 内・わが国からの技術協力もある。しかしながら、わが国の『エネルギーの使用の合理化に関する法律（いわゆる“省エネルギー法”）』にあたるものは存在しない。

カンボジアの再生可能エネルギーの利用は、太陽光・バイオマスを中心に主に農村部で小規模に行われている。カンボジアでは全国をカバーする全国系統（ナショナル・グリッド）が整備されておらず、農村部での発送配電コスト非常に高い。このため、EDC では地方電化に際して再生可能エネルギーを利用する政策を進めており、都市部での再生可能エネルギーの利用促進に関する明確な政策は見当たらない。しかしながら、今後、太陽光発電関連の設備・機器の価格低下が予測され、都市・近郊部でのメガソーラーシステム導入にかかる政策策定・制度整備が望まれる。

スマートコミュニティ形成・スマートグリッド構築に関しては、カンボジア工科大学において実験プロジェクトが始められているが、本格導入のための政策・法令・制度の整備はこれからのテーマである。

7.1.3. スマートインフラ導入にあたっての財務的制約

本プロジェクトのコンポーネントの実施の多くは民間セクターにより実施されることが想定されているが、カンボジアの民間金融機関は未成熟で、融資は小規模・短期的なものがほとんどである。カンボジアとわが国企業の合弁による不動産開発の例を見るとわが国の金融機関からの融資を確保してから事業を進めているようである。一方、わが国の金融機関によるカンボジアの民間金融機関への資金投入の動きもある。

7.2. 本計画の将来実現とその可能性

本計画におけるスマートインフラの整備には、各インフラ整備の可能性及びパッケージとしてのインフラ整備の可能性の両面を十分に検討した上で、将来の AZ サテライトシティへの導入を進

める必要がある。「カンボジアの未来都市モデル」の為のインフラ及びスマートコミュニティ整備を行うに当たり、本計画調査において推奨または可能性を見込んだインフラパッケージを、開発ステージに合ったレベルの技術導入を行うことで、より実態に合ったスマート化を達成することが可能となる。よって、将来のカンボジアの開発において「モデル」となるインフラの技術レベルの設定は、カンボジアの現状と近未来の発展の可能性との間におけるバランス感覚をもって行うよう、カウンターパート並びにカンボジア政府及び行政機関は努力をすることが賢明である。

スマートコミュニティ並びにスマートインフラを整備する上で、AZ サテライトシティにおける基礎インフラの整備と宅地開発を行うに当たり注意すべきことは、やはり都市生活の安全性を十分に達成できる基礎インフラを整備すること、さらには環境への配慮を計画段階から十分に行うことが条件となる。環境配慮と安全性確保は「未来の都市モデル」を形成するための必要不可欠な要素であることを開発者及び政府関係者は十分に理解しておく必要がある。

日本の高い技術力に裏打ちされたスマートインフラを導入（輸入）することでの、カンボジア及び当該開発地区への便益は大きなものになることは間違いないが、先に述べたようにカンボジアの現状を把握したうえで、段階的な整備を忘れない様、計画立案と開発の実行を行う必要がある。プロジェクトにおいて提案されているインフラパッケージ導入からは、より電力消費（電力需要）を少なく、無駄の少ない配電を達成することができる。EV の活用により、CO2 削減の達成から、将来の都市をより環境にやさしい街にすることが可能であり、よって生活者の健康により良い環境を提供できるものになる。また、水害対策を ICT のフル活用により堅固にでき、さらに都市生活に必要な給排水インフラを高品質に保つ技術導入も将来の都市生活者の健康と安全を守るものとなる。

本計画に見るスマートインフラの開発や導入には大きな予算を必要とする場合があり、さまざまな政府援助の可能性を見ることもカウンターパートの役割である。多くの政府援助は、各政府からの要請をもってのみ実行されるものも多いことから、実施カウンターパートは、政府援助その他を資金ソースとして模索する場合には、より密度の高い政府機関との連携や計画立案を行う必要がある。さらに、実証実験の採用などでは、大学等の研究機関との連携も必要であることから、この分野でもカウンターパートの協力体制の確立は重要なステップとなることを理解されたい。

7.3. 追加的な詳細分析の要否

7.3.1. AZ サテライトシティ地域での治水安全度確認のための検討提案

(1) 着眼点

- 1) メコン川、トンレサップ川、バサック川が合流する区域の外水氾濫評価
- 2) プノンペン中心部及び西側流域から AZ サテライトシティへの集水可能性
- 3) バサック川と堤内地下水の関係

(2) 検討提案事項

着眼点 1) : メコン川、トンレサップ川、バサック川が合流する区域の外水氾濫評価

- バサック川の流下能力評価

現段階では、バサック川右岸地域にある AZ サテライトシティの治水安全度は状況証拠でし

か評価できない。そこで、バサック川の流下能力評価に基づく治水安全度を適切に評価したのちに AZ サテライトシティの治水安全度目標を設定し、不足する安全度に対する向上策を検討する必要がある。

- メコン川の河川整備計画の確認

メコン川の今後の整備計画や改修計画を確認し、AZ サテライトシティが目標とする治水安全度への影響程度を確認する必要がある。

着眼点 2) : プノンペン中心部及び西側流域から AZ サテライトシティへの集水可能性

- 内水解析モデルによる内水被害の定量的評価

内水解析モデルを構築し、現在の浸水評価、対策後の治水対策効果を確認する。

モデル構築にあたっては、平面二次元不定流解析モデルをベースとして、排水路条件を負荷し、境界条件として、雨量、ポンプ排水、樋門等を設定する。

- 対策案の検討

内水解析モデルを構築することで、低平地への雨水集水による浸水程度（浸水域や浸水深）を確認することができる。この結果、現在、明確な根拠がなく設定されている盛土高を内水により浸水しない高さに設定でき、盛土による他地域への影響、内水排水に必要な排水施設規模の設定が可能となる。

着眼点 3) : バサック川と堤内地下水の関係機構解明

- バサック川と地下水位の関係の把握

開発地区とバサック川を含む断面形状に対して、浸透流解析を行い、バサック川の水位変動に伴う開発地区の地下水位の動向を確認し、バサック川と堤内地下水位の関係仮定を確認する。解析に当たり、必要なデータは以下のとおりである。

表 12 地下水位解析に必要なデータ

番号	必要なデータ	目的
1	河道断面-堤内地間の断面データ (3 本)	モデルのフレームワーク作成
2	バサック川の水位変動データ	外水位条件の設定
3	開発地区側の地下水位データ	堤内地条件の設定
4	堤防及び開発地区の土質データ	透水係数の設定

出典：調査団作成

- 開発地区の盛土後の状況確認

開発地区を盛土した場合の浸透流解析を行い、その影響程度を把握する。

(3) スマートコミュニティ形成、スマートグリッド構築に向けての準備

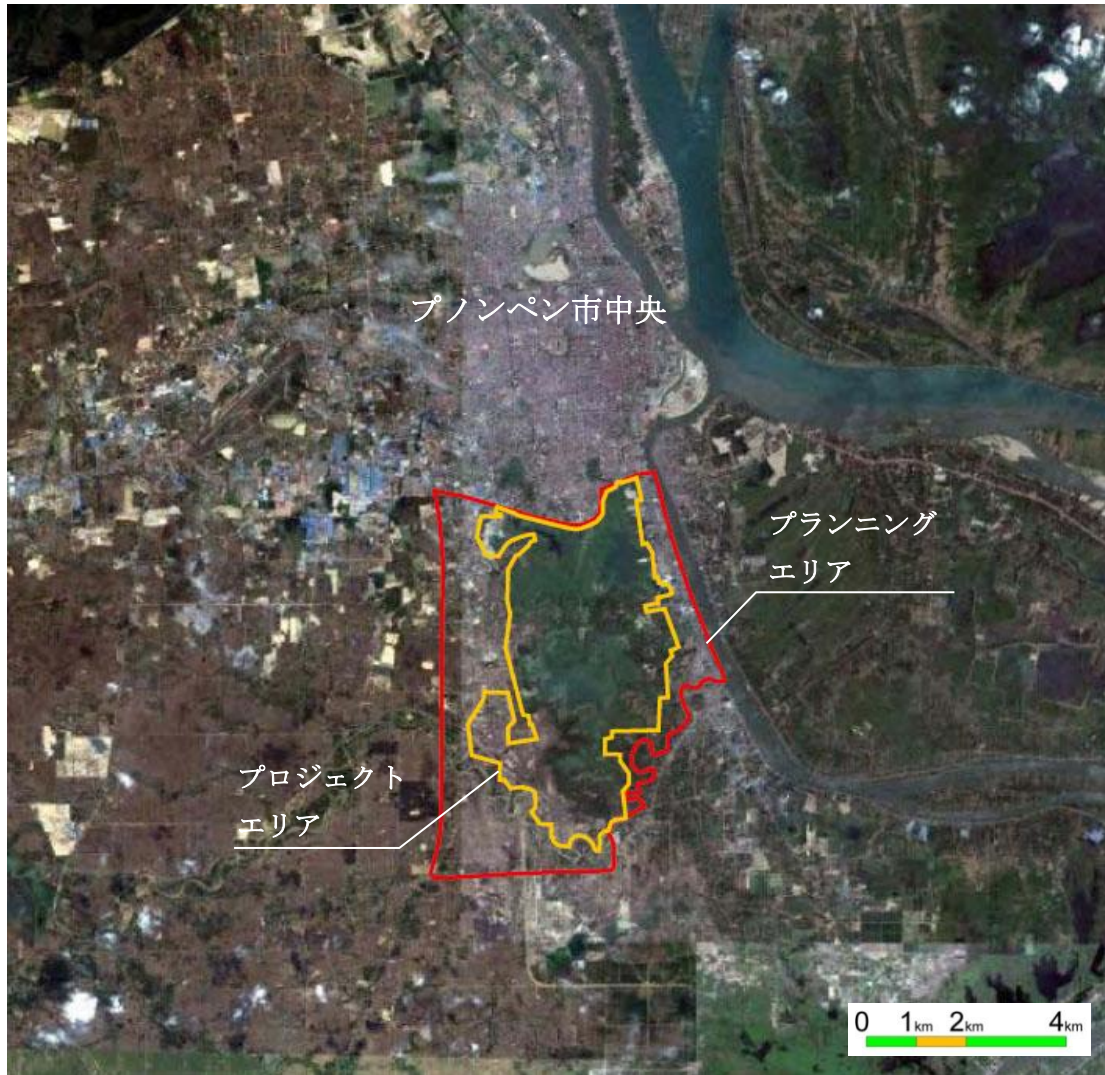
スマートコミュニティ形成、スマートグリッド構築に向けての準備の他、提案されているコンポーネントの実施計画を策定するために今後必要となる追加検討事項は以下の通り。

表 13 今後必要となる追加検討事項

セクター	構成要素	追加検討事項
道路・交通	道路灯の LED 化	<ul style="list-style-type: none"> ➤ LED ランプの性能・寿命・価格に関する調査 ➤ PV パネル・バッテリーの性能劣化・耐用年数・価格に関する調査
	EV トゥクトゥク・EV タクシー	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 一体型コンパクト EV 三輪タクシー・EV（自動車）の開発・性能・価格動向調査 ➤ トゥクトゥク・タクシーの運行実績、経営状況の調査 ➤ EV 充電ステーションの設計、運用方法の検討、使用機器の性能・価格の動向の把握
電力	スマート コントロール センター	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 電力の安定供給に関する調査・予測 ➤ 企業・工場の停電時バックアップ電源の必要性に関する調査 ➤ 他電源とのベストミックス利用の検証
	ビル／工場 エネルギー マネジメント (BEMS/ FEMS)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 入居予定の商業施設・工場・事務所での電力使用機器・使用量の推計 ➤ 入居予定の商業施設・工場・事務所での BEMS/FEMS 導入効果の検証と適切なシステムの検討
	メガソーラー システム	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 適切かつ安価な設置方法の検討
下水	高度下水道処理 システム	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 南部地区（SEZ）における高度下水処理に関する最適技術の検討、概略設計による代替方式の比較、詳細設計 ➤ 汚泥のコンポスト化に関する既成市街地、AZ サテライトシティ北部・中部地区での汚泥処理との調整

出典：調査団作成

図 1 プノンペン市と AZ サテライトシティの地理的關係



出典：Google Earth のイメージを基に調査団作成

平成23年度

インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

マレーシア・廃棄物発電・熱供給事業に
関する事業化調査報告書

【要約】

平成24年11月

経 済 産 業 省

委託先：

日揮株式会社

日立造船株式会社

株式会社日立製作所

1. プロジェクトの背景・必要性等

マレーシアの都市ごみの処分はオープンダンプング（野積み）が主体で、これらの処分場では臭気やメタンガス（温暖化ガス）の発生、浸出水による地下水汚染等深刻な環境問題が起きている。対策として、本プロジェクトでは高効率発電焼却炉を中心とした” Waste to Energy Plant” によって、廃棄物を大幅に減量化、安定化させる。この結果、周辺環境の改善、温暖化ガス発生の防止、及び埋立処分場の延命を図れる。同時に電力、蒸気、冷熱の形で再生可能エネルギーを回収でき、工業団地や住居地域へ供給することが可能となる。

本プロジェクトに関連するマレーシアの政府施策のひとつに、国家開発マスタープランがある。最新のマスタープランである第10次国家計画では、①都市廃棄物管理の改革（地方自治体への支援、包括的な衛生管理の供給、持続的な方法による廃棄物管理）、②再生可能エネルギーへの投資に対する強力なインセンティブの導入、が述べられており、都市ごみ管理と再生可能エネルギーの導入は社会経済計画上の重要な開発課題とされている。

次に、廃棄物管理の基本戦略（National Strategic Plan for Solid Waste Management）が2005年に政府承認された。この中で、3Rと適切な技術・設備、施設の活用による持続可能な廃棄物管理を達成することが主要戦略として明確にされている。”4.4 Provision of Sustainable Technologies”では、衛生埋立処分場の建設とともに焼却設備の導入戦略が記載されている。

また、マレーシア政府は再生可能エネルギー利用を高める政策を打ち出している。関連省庁、産業界等から関係者を集めて議論を重ねて電力固定価格買取制度（FIT）を定め、これを再生可能エネルギー法（Renewable Energy Act 2010）としてまとめ、2011年12月から施行が開始された。廃棄物発電もこの対象である。

なお、マレーシアでは1990年のエネルギー供給法（Electricity Supply Act 1990）の成立と、90年代前半の急速な経済成長がもたらした電力不足を背景に、独立発電（IPP）事業が始まっている。国家長期計画の達成には国営電力会社（TNB）単独では難しいことから、新規投資家によるIPP事業の推進を政策として進めてきた。エネルギー委員会の統計によれば、2010年時点で稼働しているIPPの発電容量は約14,800 MWで、マレーシア半島部の総発電容量21,800 MWの約7割にまで達している。現在、ライセンスが交付されているIPP事業者は23社ある。

2. プロジェクト内容決定に関する基本方針

本プロジェクトのサイト候補地は、マレーシア側（JPSPN 及び IRDA）からのリコメンドを踏まえて次の2か所ジョホール（Johor）州とする。

- ブキットパヨン（Bukit Payong）

現在はパーム農園。幹線道路から約 1.5 km。周辺に民家や建物はない。衛生埋立処分場の建設候補地である。” Waste to Energy Plant” はこの処分場に併設することを想定する。

- タンジュンラングサット (Tanjung Langsat)
イスカンダル開発地域の一部。すでにタンジュンラングサット衛生埋立処分場が運営されており、タンジュンラングサット 工業団地の一画に位置する。” Waste to Energy Plant” はこの処分場の近傍に建設することを想定する。電力だけでなく蒸気や冷熱の需要が期待できる。

本プロジェクトの内容を決定するために重要な因子として、各サイトでの都市ごみ発生量と性状を調査した。

(1) 都市ごみ発生量

ジョホール州の都市ごみ発生量を調査したところ、マレーシアでは正確なデータが整備されていないことが分かった。このため、本調査では次の式を用いて都市ごみ発生量を想定した。結果を表 2 に示す。

$$(\text{都市ごみ発生量}) = (\text{対象エリアの人口}) \times (\text{住民一人当たりの都市ごみ発生量}) \times (\text{ごみの収集率})$$

表 1 都市ごみ発生量

対象プラント	都市ごみ発生量 (t/d)
ブキットパヨン プラント	$679,798 \times 0.85 \times 0.90 = 520$
タンジュンラングサット プラント	$726,212 \times 1.10 \times 0.90 = 719$

(出典： 調査団により作成)

都市ごみ発生量をもとにプラント処理能力を表 3 のとおり設定する。

表 2 プラント処理能力

対象プラント	都市ごみ発生量 (t/d)
ブキットパヨン プラント	$520 \times 365/310 = 612 \rightarrow 600$
タンジュンラングサット プラント	$719 \times 365/310 = 847 \rightarrow 800$

(注) 年間日数：年間稼働日数：310 日

(出典： 調査団により作成)

(2) 都市ごみ性状

対象エリアから発生する都市ごみは、それぞれ主に次の 2 か所の埋立処分場に運び込ま

れていることが分かった。

- ▶ ブキットパヨン プラントへ輸送する都市ごみ：ランダン（Landang） CEP1 埋立処分場
- ▶ タンジュンラングサット プラントへ輸送する都市ごみ：タンジュンラングサット埋立処分場

これらの埋立処分場に運び込まれている都市ごみをサンプリング・分析することによりその性状を調査した。サンプリングは2012年4月から7月にかけてそれぞれ12日分のサンプリングを実施した（2か所で合計24日分）。1日当たりのサンプリング量は約200 kgとし、約10台のごみ収集車からおよそ20 kgずつ、ランダムにサンプリングした。

表4に主な測定結果を示す。マレーシアではフルーツ期（6月～9月）にはドリアンを初めとする果物の残さが多く発生し、その時期の都市ごみ性状は水分が高く、低位発熱量が低くなる傾向がある（マレーシア工科大学より）。よって、測定結果はフルーツ期と通常期に分けて整理した。サンプリング数はフルーツ期と通常期とでそれぞれ12サンプルずつとした。

表3(1) 分析結果（ランダン CEP1 埋立処分場）

	通常期 (6 サンプル平均)	フルーツ期 (6 サンプル平均)
水分	52%	56%
可燃分	42%	39%
灰分	6%	5%

(出典：調査団により作成)

表3(2) 分析結果（タンジュンラングサット埋立処分場）

	通常期 (6 サンプル平均)	フルーツ期 (6 サンプル平均)
水分	48%	55%
可燃分	46%	40%
灰分	6%	5%

(出典：調査団により作成)

3. プロジェクトの概要

(1) プロジェクトの内容

本プロジェクトはPPP事業を想定し、次の3つの事業よりなるものとする。

- Waste to Energy プラントの設計・建設、及び運営・維持管理

- 廃棄物処理事業
- エネルギー供給サービス事業

サイト候補地はブキットパヨンとタンジュンラングサットの2か所とする。ブキットパヨンプラントでは600t/dの都市ごみを焼却処理して発電し、余剰電力をTNBへ売電する。タンジュンラングサットプラントでは800t/dの都市ごみを焼却処理し、発電だけでなく蒸気・冷熱を製造し周辺の工場に供給/販売する。

表5にプロジェクトの概要を示す。

表4 プロジェクトの概要

サイト候補地	ブキットパヨン (ジョホール州の地方都市)	タンジュンラングサット (イスカンダル開発地域)
1) 事業形態	PPP 事業	
2) 事業内容	<ul style="list-style-type: none"> ● 施設の設計・建設、運営・維持管理 ● 廃棄物処理事業 ● エネルギー供給事業 	
3) 事業期間	23年（建設3年、運営20年）	
4) 施設規模	600 t/d	800 t/d
5) エネルギー供給量	電力： 10MW/9MW (通常期/フルーツ期)	電力： 10MW/6MW (通常期/フルーツ期) 蒸気： 15 t/h 冷水： 1,100m ³ /h(7℃/12℃)
6) 総事業費	約140億円 (初期コスト)	約180億円 (初期コスト)

(出典：調査団により作成)

図1にプロジェクト実施体制の概念図を示す。

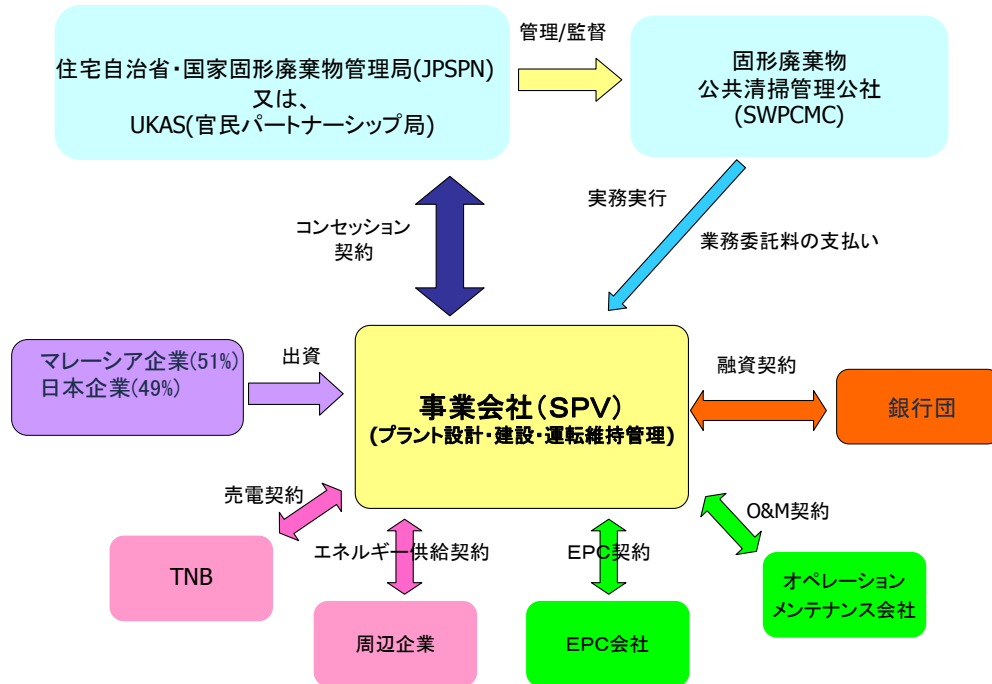
プロジェクト実施のために事業会社（SPV）を設立する。事業会社はJPSPN又はマレーシア関連省庁（UKAS等）とコンセッション契約を締結し、Waste to Energyプラントの建設、運営・維持管理、廃棄物処理事業、エネルギー供給サービス事業を実施する。

また、事業会社はEPC会社との間で建設契約を締結し、EPC会社が設計・建設を実施する。運転・保守業務は、事業会社から運転・保守会社に業務委託する。

事業収入は、都市ごみ処理受託料とエネルギー供給対価からなる。都市ごみ処理受託料は固形廃棄物・公共清掃管理公社（Solid Waste and Public Cleansing Management

Corporation) から支払われる。

図1 提案プロジェクト実施体制概念図



(出典：調査団により作成)

(2) 予備的な財務・経済分析の結果概要

a. 財務的内部収益率 (FIRR) の評価

FIRR の評価結果は表 6 に示すとおりである。本分析では FIRR を 12% と設定し、これを維持できるように Tipping Fee を想定した。

表 5 財務的評価の結果一覧

項目	ブキットパヨン	タンジュンラングサット
FIRR : 財務的内部収益率 (%)	12	12
NPV : 正味現在価値 (百万円)	13,949	18,231
B/C : 費用便益比率 (①/②)	1.52	1.53
①便益の現在価値(百万円)	30,953	40,796
②費用の現在価値(百万円)	20,388	26,631

(出典：調査団により作成)

b. 経済的内部収益率（EIRR）の評価

本プロジェクトの経済的内部収益率に加味する項目として以下を考慮した。

- ▶ 最終処分場に関する便益
- ▶ 発電用原料の削減効果
- ▶ 地球温暖化ガスの排出抑制による便益

結果を表 7 に示す。

表 6 経済的評価の結果一覧

項目	ブキットパヨン	タンジュンラン グサット
EIRR : 経済的内部収益率 (%)	15	16
NPV : 正味現在価値 (百万円)	18,937	27,844
B/C : 費用便益比率 (①/②)	1.76	1.89
①便益の現在価値(百万円)	35,942	50,409
②費用の現在価値(百万円)	20,388	26,631

(出典：調査団により作成)

(3) 環境社会的側面の検討

JICA「環境社会配慮ガイドライン」及びJBIC「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」を参照し、本プロジェクトの実施によって環境に影響する可能性のある項目を次のとおり抽出した。

- ・ 大気汚染
- ・ 廃棄物
- ・ 騒音・振動
- ・ 悪臭
- ・ 水利用
- ・ 温室効果ガス
- ・ 土地利用や地域資源利用

各項目について想定される環境社会配慮項目の検討を行った結果、本プロジェクトを実施しても環境社会的側面で特に問題は生じないことを確認した。

また、現状起きている悪臭問題や地下水汚染問題は解消され、さらに温室効果ガスの発生を大幅に削減できることを確認した。

4. 実施スケジュール

現地新聞報道やJPSPNからのヒアリング情報によると、廃棄物発電施設の建設及び運営の公募が2013年に実施される予定である。入札公募時期は2013年半ば、落札時期は2014年初頭と想定される。この前提で、表8に予想される実施スケジュールを示す。

落札後、事業者は事業契約の交渉及び締結、株主間協定、投融資契約（Term Sheet）策定を経てSPVを設立する。同時に、EIAを開始する。また、基本設計に着手し、2015年央までに詳細設計を含めて設計作業を終了、2年間の建設工事を経て2016年末に工事を完了させる。その後、半年間の試運転を実施し（現地オペレータの運転教育を兼ねる）、2017年央から本格稼働する。

地域合意形成は公募前の出来るだけ早期から開始する必要がある。設計・建設期間中及び運営期間中にも、周辺住民の十分な理解を得ていくべく、連邦又は地元政府主導で住民との協議の場を設けることを調査団からJPSPNへ提案している。

なお、建設にあたっては焼却炉・燃料燃焼設備・煙突の設置に対する書面による認可を環境局より得る必要があり、建設完了までに、発電事業を行うための許認可申請をEnergy Commissionへ、電力売買のFeed In Tariff適用のための申請をSEDAへ行う。

表7 プロジェクトの実施スケジュール

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	...	2037
地域合意形成		■						
公募用資料の作成		■						
入札公募		★						
事前資格審査		■						
入札準備、入札		■						
落札			★					
EIA			■					
地域との協議(設計・建設中)			■	■	■	■		
公共との事業契約の交渉、締結			★					
株主間協定			★					
投融資契約			★					
SPV設立			★					
基本設計			■					
詳細設計			■	■				
環境局による設置許可				★				
融資開始				★				
建設工事				■	■			
発電事業許認可						★		
FIT契約						★		
試運転						■		
運転教育						■	■	
運営							■	■
地域との協議(運営中)							■	■

(出典：調査団により作成)

5. 実施に関するフィージビリティ

本調査では、予備的な財務分析において、プロジェクトIRRが12%となるようなTipping Feeを想定した。プロジェクトIRRの12%は調査団で協議の上設定した値で、海外での事業投資リスクを十分に考慮したものである。

一方、マレーシアの長期金利は3.47%で、IRR12%はこれを上回るレベルである。よって、算定したTipping Feeで事業を実施できれば、本事業の実施は財務的には実現可能性（フィージビリティ）があると言える。

但し、国際入札案件で受注を勝ち取るためには、今後、建設費等の事業費削減を図ることにより、Tipping Feeをより低く設定するための努力が必要である。

本事業はFIT制度を適用するためには現地の出資者の出資比率が51%である必要がある。

よって、現地の出資者候補と協力しながら、今後コストダウンに注力することが重要と思われる。

6. 我が国企業の技術面等での優位性

(1) 焼却処理技術

我が国では、昭和43年(1968)に「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」が策定されたことで、原則として都市ごみは焼却処理、残渣は埋立処分という方針が示され、これ以後各都市でごみ焼却施設の建設が進むこととなった。国土が狭く、最終処分場の確保が困難な都市の多い我が国にとって、都市ごみの中間処理として焼却処理が普及したのは、衛生的な処理能力だけでなく、減容化能力によるところが大きい。

急速な工業発展に伴い経済成長を遂げる中、大気汚染や水質汚濁が公害問題の1つとなり、排ガス中のばいじんや硫黄酸化物、窒素酸化物、そして排水中の重金属等に対して環境規制が制定された。ごみ焼却処理施設においても排ガス、排水、飛灰等に対する公害防止設備が設置された。その後、1990年代にダイオキシン類問題が発生し、2000年にダイオキシン類対策特別措置法が制定、大気や水質に対する排出規制が追加された。ごみ焼却施設においては、燃焼管理の適正化、広域処理化による間欠運転から連続運転への転換、バグフィルタ導入等の対策が進み、その結果ごみ焼却施設から排出されるダイオキシン類の排出量は急速に減少した。

今日では、50年以上にわたるごみ焼却処理の経験により関連する技術やノウハウが蓄積され、都市部や住宅地に隣接した場所でもごみ焼却処理施設が建設された事例は多数見受けられる。また、都市ごみ処理のうち焼却処理の比率は約80%に達し、施設数は世界で最も多い。

我が国のごみ焼却施設の処理方式は、処理方式で分類するとストーカ方式（火格子型）が77%（処理能力ベース）を占めている。ストーカ式焼却炉のメリットは、多様なごみを安定的に燃焼できる点にある。また、大規模な施設の建設が可能であり、メンテナンス性、運転管理性にも優れ、維持管理し易い点があげられる。本プロジェクトでは、我が国で最も普及し成熟した技術であることから、ストーカ方式を採用する。

(2) 熱供給技術

地域への熱供給事業は、1875年にドイツで行われた「地域暖房」から始まり、1950年代の大規模な都市開発や住宅建設ラッシュ、1970年代の石油危機を契機とした石油代替政策や省エネルギー政策の推進により、世界各都市へ広がった。

我が国では、1970年の大阪万博開催を機に熱供給事業が始まり、熱供給容量、供給延床面積で世界最大級の規模を誇る新宿新都心向け地域冷暖房センターを運営する等、世界的にも高い技術力を有している。

本プロジェクトの熱供給事業で導入を想定している蒸気吸収冷凍機は、蒸気二重効用吸収式冷凍機によって最高効率の蒸気消費率を達成しており、耐久性も高いことから、エネルギー利用効率ならびに信頼性の高い熱供給システムの構築が期待出来る。

7. 案件実現までの具体的スケジュール及びリスク

先に述べたとおり本プロジェクトは国際入札となり、入札公募時期は2013年半ば頃が予想される。従って、このスケジュールに沿って応札準備を実施し、受注が確定すれば引き続きプロジェクトを遂行することとなる。スケジュールは4に示した通りである。

プロジェクトの実現に向けてはいくつかのリスクや課題がある。本調査を通じて以下のとおりリスクと課題を抽出した。リスク低減・課題解決のためのアクションとともに記す。

(1) 経済性の確保

経済性を確保するためには、事業継続のために適切な収益率を確保できるようなごみ処理受託収入を得る必要がある。但し、不用意に高いTipping Feeを設定すると受注競争に負ける可能性がある。受注するためには、建設費及び運転・維持管理費の徹底的なコストダウンを図る必要がある。

(2) 都市ごみの量的・質的リスク

経済性確保の点でもっとも注意すべきリスクは、都市ごみの量的・質的リスクである。つまり、事業計画で想定した量の都市ごみが確保されないか、あるいは想定したごみ質（特に発熱量）が得られなければ、事業者は所定の収益を得ることができない。量の確保は契約書で規定されたとしても、現実に確保できないことも予想される。さらにごみ質条件についてはマレーシア政府が提示するのではなく、事業者側に委ねられる可能性がある。

これらリスクの回避策として、応札及び契約仕様書において以下を考慮することが適切であると考ええる。

基本料金制の導入：都市ごみ量に関係なく施設的设计・建設、及び運営・維持管理に必要な固定額をTipping Feeの基本料金として、変動料金とは別に支払われる仕組みとする。

(3) 官側とのスコープの明確化

プロジェクト・サイト周辺のインフラ整備も重要なリスクのひとつである。例えば、アクセス道路の整備が遅延するとプロジェクトの開始時期も遅延し、事業採算性に大きく影響する。

以下については官側のスコープであることを契約時に明確にする。守られない場合の補

償についても契約に盛り込む。

- ・ 事業許可申請手続
- ・ 用地の確保と所有
- ・ 測量・地質調査
- ・ 造成工事
- ・ インフラ整備（アクセス道路、ユーティリティ等）
- ・ 周辺住民対策
- ・ 計画どおりの都市ごみ量の確保と収集・運搬
- ・ 不適物搬入の未然防止

(4) インフレリスク

プロジェクトで所定の収益を得る上でインフレ率も重要なリスクである。想定以上のインフレ率上昇があると、所定の採算性を得られないこともあり得る。契約において留意が必要である。事業コストのうち人件費やユーティリティ費等、インフレ率が大きく影響するものについては、予め全事業期間中のインフレ上昇を想定しておくことが望ましい。そして、それに基づいて Tipping Fee を設定することが一案である。本調査の財務・経済分析（第5章）はその前提で行った。なお、日本国内の PFI 事業の契約では、所定のインフレ率を超えた変動があった場合には、物価指数を指標にして処理受託費を見直すことが多い。

(5) 住民反対運動に関わるリスク

住民反対運動も重要なリスクのひとつである。このため、本調査では多くの現地有識者から情報収集及び意見聴取を行った（第4章参照）。この結果、総じて言えることは、マレーシア政府は出来るかぎり早期から住民への事前説明を開始すべきであるという点である。そして、国際入札の公表に先立ち、プロジェクトの具体化とサイト候補地の絞り込みと並行して、周辺住民やコミュニティへの事前説明と対話を、時間をかけて実施すべきである。また、プロジェクト開始後もマレーシア政府が主体となって住民への情報公開を図り、協議会等の意見交換の場を設置することも重要である。

(6) 現地事業パートナー

事業実現に向けて、現地の適切な事業パートナーの選定が重要である。今後の最優先課題のひとつである。

(7) 融資の見通し

本調査でも融資に関する調査を実施したが、プロジェクト実現にむけて引き続き金融機関との協議を進める。

8. 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

サイト候補地であるブキットパヨンと タンジュンラングサットの地点を図2に示す。

図2 サイト候補地の地図



(出典：Google 地図をもとに調査団作成)

平成 24 年度(2012 年度)案件形成等調査
実施案件報告書要約

平成 24 年度

インフラ・システム輸出促進調査等事業

(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

インドネシア・シーレーンにおける安全監視設備整備事業

調査報告書

【要約】

平成 25 年 2 月

経 済 産 業 省

新 日 本 有 限 責 任 監 査 法 人

独 立 行 政 法 人 日 本 貿 易 振 興 機 構

委託先：

日本無線株式会社

豊田通商株式会社

(1) プロジェクトの背景・必要性等

インドネシアは、東西 5,110 km にまたがる 1 万 8,110 もの島嶼で構成されている。近年の同国及び近隣諸国の経済成長により、インドネシアの海運能力強化、及びインドネシア海域、特にマラッカ海峡、スダナツナ海峡及びロンボク海峡の船舶航行の安全は、我が国と欧州、中近東、南アジア、ミャンマーとの経済交流や我が国企業の当該地域での企業活動をより活性化させる上で、不可欠な要素であると広く認識されている。

2010 年の大統領令第 5 号（インドネシア中期計画（2010 年～2014 年））の海域開発計画では、①スマトラ海域、②マラッカ海峡、③ジャワ海域、④マカッサル・ブトン海域、⑤バンダ・マルク海域の海域開発が記載され、その海運能力強化にも触れられており、我が国もまた、2010 年 1 月「日インドネシア経済合同フォーラム」において、インドネシアが進める東西経済回廊構想の構築に積極的に協力していくことで合意している。さらに同年 10 月、第 2 回「日インドネシア経済合同フォーラム」において、特に「東スマトラ・北西ジャワ回廊及び北ジャワ回廊」を優先的に進めることが確認されている。

これに先立ち、インドネシア政府は同国海域の経済及び ASEAN 諸国や東アジア、南アジアなど経済開発への影響に鑑み、国際海事機関（International Maritime Organization: IMO）の勧告に沿い、2002 年より同国の実質的な主権が及ぶ海域を南北に貫く 3 本の群島航路帯（Alur Laut Kepulauan Indonesia: ALKI）（ALKI-I：スダ海峡～ジャワ海～カリマタ海峡～ナツナ海～南シナ海、ALKI-II：ロンボク海峡～マカッサル～セレベス海、ALKI-III：太平洋～マルク海～セラム海～バンダ海～オンバイ、レチ、アラフラ海）を外国船舶に開放している。

インドネシア運輸省海運総局（Directorate General of Sea Transportation: DGST）は、2008 年 9 月に 2005 年～2025 年迄の海運開発計画を発行しており、その中で、2005 年～2009 年、2010 年～2014 年、2015 年～2019 年に「全世界的海上安全システム（Global Maritime Distress and Safety System: GMDSS）、船舶航行安全情報システム（Vessel Traffic Information System: VTIS）、船位通報システム（Ship Reporting System: SRS）の確立」を提唱し、特に海上航行船舶の安全確保の整備を急いでいる。

我が国はインドネシアの海上保安能力向上に長年にわたり協力してきており、2006 年 6 月、我が国首相及びインドネシア大統領との共同声明において、我が国が国際航路の利用国としてインドネシア海域の航行の安全、海洋汚染及び海上保安などに関する協力を強化することを表明すると同時に、海上保安に関しては ASEAN 地域フォーラムで緊密に取り組むことを表明している。

これに先立ち、我が国は 1968～72 年にかけて無償援助協力により沿岸無線通信網の整備を行い、1980、84、91、2003、2011 年には有償資金協力事業の枠組みで、主要海域において、IMO が推進する GMDSS の整備に協力してきた。加えて、狭隘国際航路であり、特に海賊対策の必要性の高かったマラッカ海峡においては、船舶航行の安全性向上を目的とし、2011 年に「マラッカ海峡及びシンガポール海峡船舶航行安全システム整備計画」により VTIS を導入したほか、2006 年の「海賊、海上テロ及び兵器拡散防止のための巡視船艇建造計画」及び 2008 年の「港湾保安機材整備計画」を無償資金協力で実施した。さらには国際協力機構が、インドネシア海運総局を対象として VTIS 運用能力・体制強化を目的とした「海上交通保安能力向上プロジェクト」を 2012 年 1 月から 2015 年 1 月まで実施しており、インドネシアの海上保安能力の強化に協力してきているところである。船舶航行において、さらなる安全性向上のためには、GMDSS と VTIS/船舶自動識別システム（Automatic Identification System: AIS）による情報共有・情報連携による運用が必須であるが、現時点は実現出来ていない。

このような背景の上で、インドネシアの経済発展にともなう船舶航行数の増加や東アジアと南アジアとの船舶航行数の増加により、国内外船舶の錯綜や海難事故などへの懸念が高まりつつある現状の中で、ALKI-

I 及び ALKI-II、III の整備は欠かすことが出来ない。

なお、海上保安活動の一環として、海上監視システムは IMO により VTIS/AIS の採用が勧告されており、他の代替手段は存在しない。

本調査の目的は、①VTIS、②AIS、③海洋環境 GIS（地理情報システム（Geographic Information System : GIS））を装備したナビゲーション・システムをそれぞれ導入する為の、拡張性を考慮した設備計画、保守運用計画、そしてファイナンスを含む実行計画を、海運総局と協働で立案し、更にそのフィージビリティ及び環境社会への影響を検証することにある。また、当該システム群は沿岸航行船舶の安全確保にも極めて重要なシステムであり、GMDSS の船舶-沿岸送信所間の緊急遭難信号交信機能を踏まえ、船舶航行にかかる安全性・信頼性・効率等のニーズについても把握することとする。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

1) プロジェクトの内容決定の基本方針

本プロジェクトの基本方針を以下のように定義する。

- ・各 ALKI 及び主要航路に、VTIS/AIS 等の航行監視安全設備を導入する。
- ・VTIS、AIS、VHF (超短波 (Very High Frequency: VHF)) および CCTV (閉回路テレビ (Closed-Circuit Television: CCTV)) 等を備えたセンサ局、各地方管区事務所 (District of Navigation: DISNAV) に設置される監視・操作設備、遠隔設備の状況を把握するリモートメンテナンスコントロールセンタ (Remote Maintenance Control Center: RMCC) および DGST 本局に海事指令センタ (Marine Command Center: MCC) の設備で構成する。
- ・必要な情報は、海洋環境 GIS に統合され、航行情報の共有・提供する。

以下、この基本方針を①相手国の実施方針、②現状分析結果、および③相手国への効果等との関連について記述する。

a) 相手国機関の実施方針との関連

現地調査において、DGST 及び関係機関と情報収集をおこなった結果、2002 年 JICA (独立行政法人国際協力機構 (Japan International Cooperation Agency: JICA)) マスタープランに基づく整備を進めており、今回の調査は、その後の状況を踏まえて、全国的な船舶航行安全監視施設の整備のための検討を行うものである。

b) 現状分析結果との関連

本調査段階では、VTIS は、未整備または十分稼働していないものが多く見受けられた。DGST で進められている諸外国からの支援による整備および既設 VTIS 設備の改善拡張が計画中であるが、これらの計画と本調査で対象とする設備とは、下記の点で監視対象や運用等に大きな違いが有る。

- i) 監視範囲の違い：既設 VTIS レーダの多くは、港湾における船舶の寄港時の把握を目的とし、港湾業務の効率化等を図るものであり、ALKI 全体にわたるものではない。
- ii) 設備運用の違い：港湾管理が主目的であり、予定船舶の寄港がない時間帯は、レーダを停止することもある。これは、維持管理費用などの点から、このような運用になっており、本プロジェクトで条件とする 24 時間運用は、保証されていない。

したがって、本調査で対象とする海域周辺に、港湾監視レーダ等の計画があっても、24 時間、船舶の航行を監視するという目的には、合致しないと考えられる。ただし、現段階では、統合のためのインターフェース条件が得られないため、既設 VTIS との統合可能性は、今後、詳細検討時で確認するものとした。したがって、本調査では、監視の必要なエリアには新規にレーダを設置する方針で配置計画を立案し、事業費等を積算したが、詳細検討では、既設レーダとの統合を検討する。

2) 概念設計及び適用設備の仕様

a) 概念設計

1)で定義した基本方針はに基づき、下記のコンセプトを本プロジェクトの整備に盛り込むものとする。

- ALKI および沿岸海域を保有する各地域に対して、統一された方式で運用される標準的な設備を配置する。
- 各 DISNAV に属する GMDSS 無線局または灯台等をセンサ局とする。センサ局の情報に基づき、各 DISNAV にて監視業務を行う。
- バタム、ジャカルタ、マカッサルの3か所に RMCC を設置する。設備の稼働状況が監視できるようにし、システム障害時への対応および復旧の迅速化を図り、運用の継続性を維持する。
- 操作員および保守要員の育成のためのトレーニング設備およびメンテナンス設備を備える。

(3) プロジェクトの概要

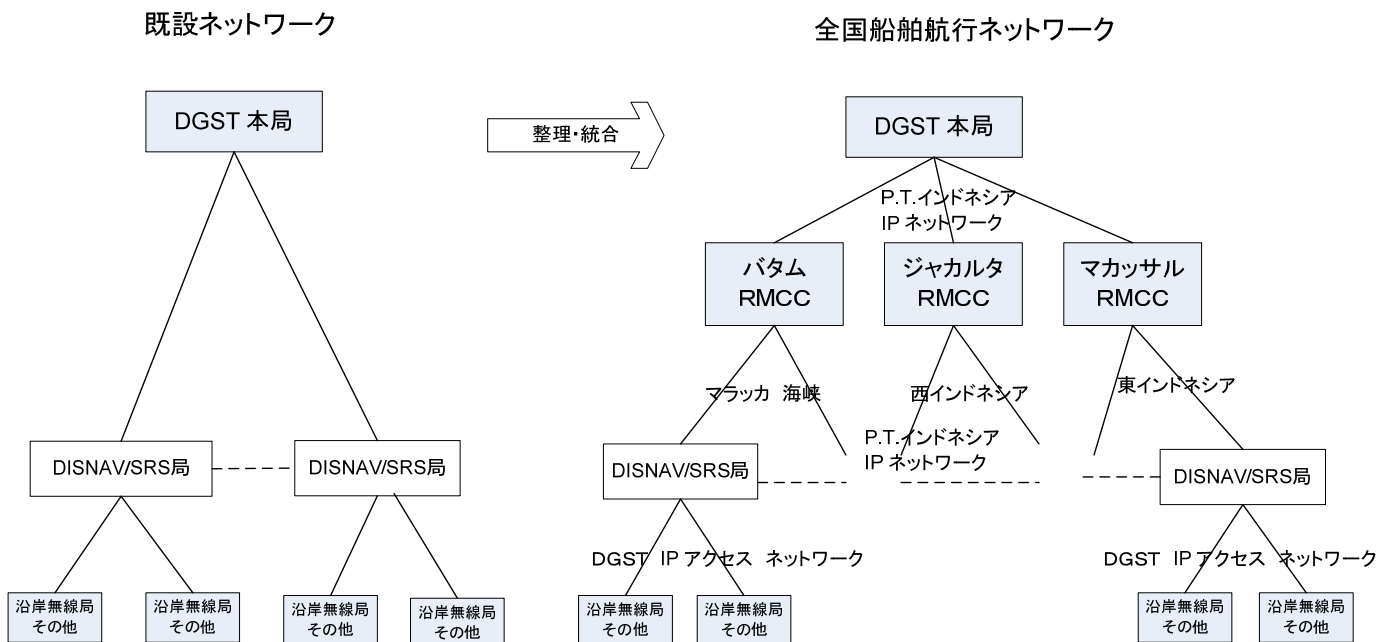
本プロジェクトでは、基本方針に基づき、必要なセンサ局設備、センタ設備および情報通信ネットワークについて策定するものとする。以下、これらの概略構成について説明する。

1) ネットワーク構成

現状の GMDSS に基づく航行安全管理のネットワークは構築されていないが、新規に導入される VTIS/AIS/海洋環境 GIS で構成される設備のネットワークを、図-1「全国船舶航行監視ネットワーク (NMNN) による統合イメージ」に示す。

既設 GMDSS 設備で構成される DGST の通信ネットワークは、本プロジェクトにより「全国船舶航行監視ネットワーク (National Maritime Navigation Network: NMNN)」として統合され、これにより国内全土にわたる統合された海上交通の航行安全監視業務が可能となる。現状は、回線等の制約から DGST 本局と各 DISNAV との間は、十分な情報交換が困難であった。今回のプロジェクトで導入される設備により、既設の GMDSS 施設を利用して公衆電話網による IP (インターネットプロトコル (Internet Protocol: IP)) 回線接続することにより、各センサ局が DISNAV を介して RMCC と有機的に統合される。

図-1 全国船舶航行ネットワーク (NMNN) による統合のイメージ



出典：調査団作成

2) リモートメンテナンス・コントロールセンタ (RMCC)

RMCC は本プロジェクトで重要な要素であり、その機能は多岐にわたり、SLoC (群島航路帯 (Sea Lane of Communication: SLoC))、ALKI-I、ALKI-II および ALKI-III を管理対象とする。機能の概要は以下のとおりである。

- ・担当海域内の航行船舶の総合的なモニタリング
- ・海上交通に関する情報、特に GMDSS 経由の海難情報の収集および提供
- ・DISNAV のセンサ局の機器 (VTS/AIS/VHF/CCTV など) の遠隔動作監視、遠隔操作による保守業務により、DISNAV の保守・管理の技術支援。
- ・緊急時の航行安全システムの運用のバックアップ
- ・緊急時の航行安全システムの遠隔操作によるバックアップ

RMCC は、各担当海域のセンサ局に対する上記 5 項目の機能を有する。また、航行する船舶に関する情報を統合管理するための海洋環境 GIS に基づいたデータベースも併せて設置される。

各 RMCC の担当海域を以下表-1 に示す。

表-1 RMCC と担当海域および所属 DISNAV

RMCC 名	担当海域	担当海域内の所属 DISNAV
バタム	SLoC	サバン、メダン、ドゥマイ、タンジュンピナン、ポンティアナック
ジャカルタ	ALKI-I	シボルガ、トゥルックバユール、パレンバン、タンジュンプリオク、スマラン、チラチャップ、ジャカルタ
マカッサル	ALKI-II, III	スラバヤ、ベノア、クパン、バンジャルマシン、サマリンダ、タラカン、マカッサル、ケンダリ、マナド、ビトゥン、アンボン、ソロン、ジャヤプラ、メラウケ

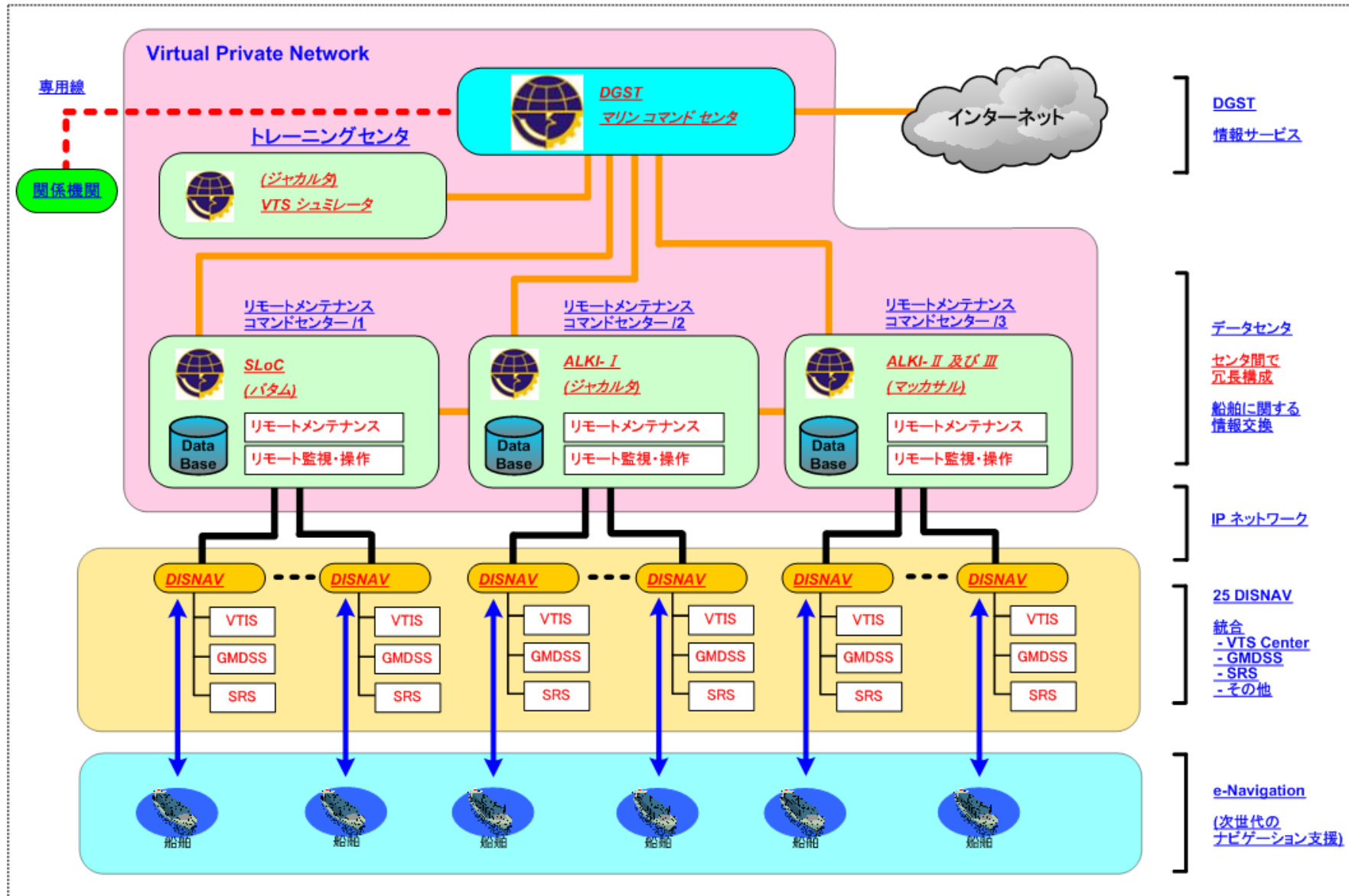
出典：調査団作成

3) 全体システム構成

全体システム構成を示すものとして、VTIS/AIS と RMCC とのネットワーク概念を図-2 に示す。ここでは、各センサ局からそれぞれ DISNAV へ伝送された情報が、RMCC および DGST 本局まで送られ、統合されるまでのプロセスを示す。

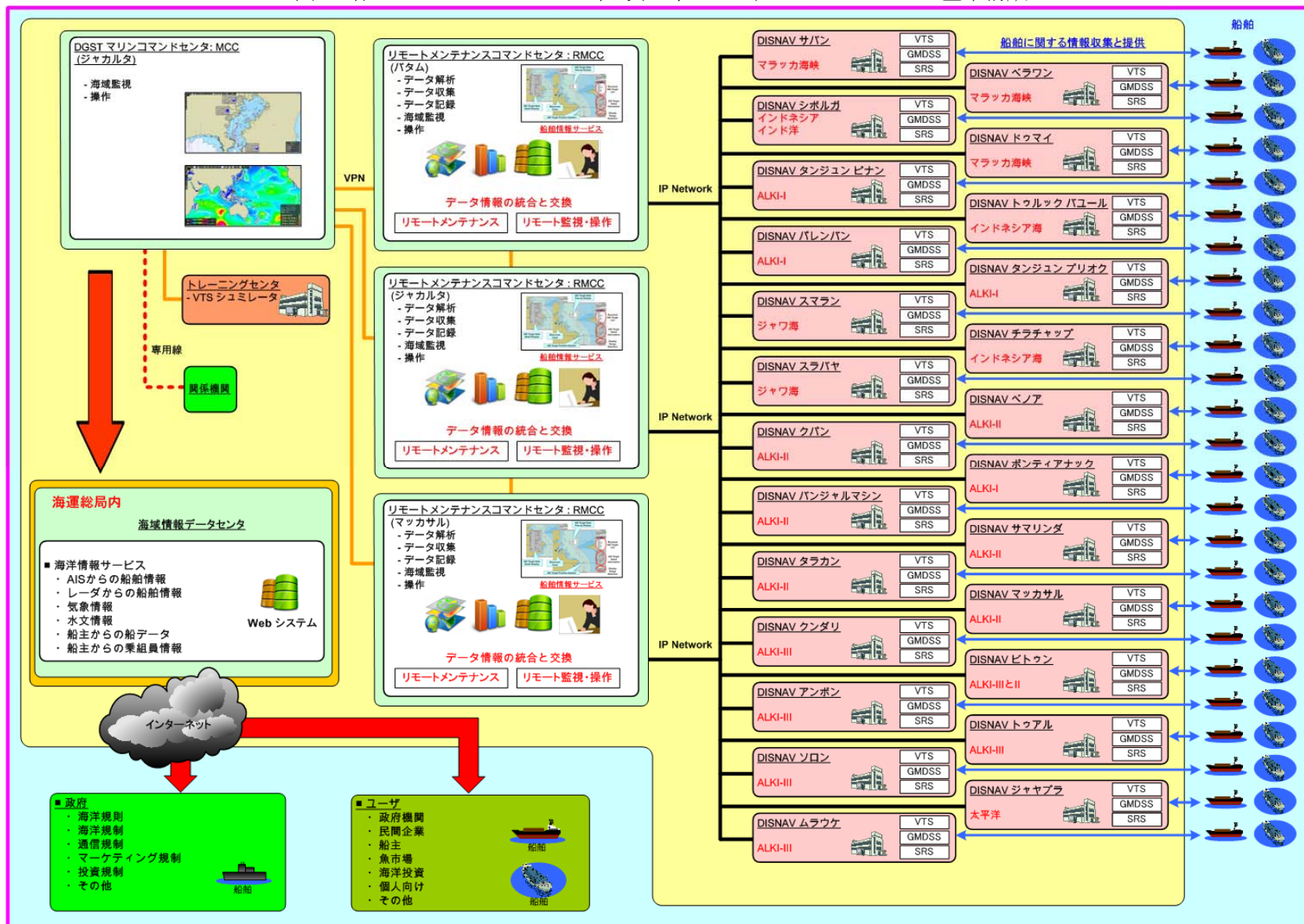
また、図-3 では、各 DISNAV と RMCC ・ DGST 本局(ジャカルタ)センタシステムの基本構成を示す。

図-2 VTIS/AIS と RMCC とのネットワーク概念



出典：調査団作成

図-3 各 DISNAV と RMCC・DGST 本局(ジャカルタ)センタシステムの基本構成



出典：調査団作成

4) 事業総額

本プロジェクトの整備事業費概算を表-2に示す。フェーズ1で、1億6,300万ドル、フェーズ2で、1億5,100万ドルおよびフェーズ3で、1億6,300万ドルであり、総事業費は4億7,700万ドルとなる。

表-2 事業総額 (単位：百万米ドル)

期分け	第一期		第二期		第三期	
	(外貨)	(内貨)	(外貨)	(内貨)	(外貨)	(内貨)
コンサルティング費用	4.52	2.72	4.52	2.60	4.52	2.72
建設工事費		25.21		23.96		22.37
設備調達費	113.11		111.35		124.41	
設備保守訓練費	1.26		1.24		1.38	
技術移転費	3.18	5.50				
予備費	6.13	1.48	5.97	1.35	6.13	1.47
期毎合計	163.10		151.00		163.00	
総合計	477.10					

注：(外貨)欄金額は日本からの調達額、(内貨)はインドネシア国内調達額を示す。

各通貨交換レートは1円=0.0127米ドル、1円=122.0048インドネシアルピア、1米ドル=78.74015748円、いずれも出典はBloomberg.Co.、2012年10月16日現在の値

出典：調査団作成

なお、設備投資額の算出に当たっては、設備費はCIF価格を、現地建設工事費は、インドネシア国内で近年に実施した類似プロジェクトの調達価格を消費者物価指数で補正、コンサルティング価格などは稼動量を想定し算出している。

5) 予備的な財務・経済分析の結果概要

a) 予備的な財務分析

本事業の実施によりインドネシア国内の ALKI や海域を航行する船舶には、安全航行の確保や海難事故発生時の速やかな対応が期待できるものの、これらの船舶から料金を徴収する根拠法がなく、財務的な収入は期待できない。従い、政府予算により設備投資額及び保守運用費がまかなわれることになる。

本事業で装備される施設の保守運用経費は、現在の運輸省の予算規模及び要員数を参考に、類似国であるベトナム海運総局の集約化された保守運用体制を参考にしつつ、表-3のように設定する。

表-3 保守運用経費

項目	単価	備考
賃金	30,000米ドル	運輸省全職員の平均給与
年間IPネットワーク利用料/1箇所	2,117米ドル	出典：PT Telekom
その他保守運用経費	設備投資額の3%	運輸省の予算規模を参考

注：各通貨交換レートは1円=0.0127米ドル、1円=122.0048インドネシアルピア、

1米ドル=78.74015748円、いずれも出典はBloomberg.Co.、2012年10月16日現在の値

出典：調査団作成

財務分析の実施に当たっては次の前提で行う。

i) 評価対象期間

設備類の耐用年数を考慮し 20 年とする。

ii) 交換レート

各通貨交換レートは 1 円=0.0127 米ドル、1 円=122.0048 インドネシアルピア、1 米ドル=78.74015748 円（2012 年 10 月 16 日現在の値）とする。

iii) 評価実施通貨

インドネシア経済計画庁（Badan Pengawasan Pembangunan Nasional: BAPPENAS）は、各省庁に対し各種プロジェクトの提案を米ドルベースで求めるため、米ドルベースでの評価とする。

iv) インフレーション

事業計画の事業提案規模が収入、支出双方に平等に影響を及ぼすため考慮しない。

v) 外貨とインドネシアルピアの交換レート

米ドル基準で予備的な財務分析を行うため、将来の事業計画の検証では、インドネシア現地通貨と米ドルの交換レートの変動は考慮しない。なお、2002 年から 2011 年のインドネシアの対米ドル交換レートの年平均変動率は平均－（マイナス）0.56%であり、米ドルに対してはほぼ一定の交換率を保っている。

vi) 投資金額

建設工事期間中の資金需要は、過去の事業実施経験から初期 30%、中間 40%、終了時 30%とする。また、設備類は沿岸に設置されることから塩害を考慮し、主要機器は 15 年ごとに整備取替えが行われるものと仮定する。

vii) 収入

運輸省からの補助金、建設工事費用及び保守運用経費に相当を、収入とみなす。

viii) ディスカウント・レート

現在価値および収入/経費差額を算出するためのディスカウント・レートは、インドネシア中央銀行貸出金利を適用することとし、その適用利率は 2005 年から 2011 年の年平均利率 7.5%とする。

ix) 本事業による効果発現年度

本事業は 3 期に分けて実施され、第一期 2015～2017 年、第二期 2017～2019 年、2019～2021 年を計画する。効果発現年は保守的に評価することとし 2022 年から本事業の効果が発現すると仮定する。

また、効果発現率に伴い、既存陣人件費も当該事業に移行すると仮定する。

前述の条件で、FIRR（財務的内部収益率（Financial Internal Rate of Return: FIRR））、現在価値（Net Present Value: NPV）、費用便益分析（Cost Benefit Ratio: B/C）算出すると、FIRR=0%、NPV=0、B/C=1 となる。これは、運輸省からの補助金を収入として計上するた

めに発生している。なお、感度分析の結果は表-4 のとおりである。

表-4 感度分析結果

ケース	FIRR	NPV	B/C	記事
基本ケース	0%	0	1	
設備投資が10%増加	マイナス	-3,700 万米ドル	0.93	
収入が10%低下	マイナス	-4,600 万米ドル	0.9	政府予算10%減と想定

出典：調査団作成

b) 予備的な経済分析

i) 便益計算

便益は、船主責任保険（Protection & Indemnity Insurance）の最低保険金額及び人身事故が発生した場合の平均支払額とすることができる。

前者は、総トン数100トン以上の以下に示す外航船舶（油タンカーを除く）に対して加入が義務付けられており、人損を含む場合の船主責任制限額（燃料油による油濁損害関係）及び物損のみの場合の船主責任制限額（船体の撤去に係る費用関係）が、次のとおり定められている。

表-5 最低保障金額の計算例

総トン数	100 トン	1,000 トン	10,000 トン
最低保障金額	4,000,000SDR	4,000,000SDR	16,800,000SDR
内訳	油濁損害関係部分	3,000,000SDR	3,000,000SDR
	船体撤去関係部分	1,000,000SDR	1,000,000SDR
			4,200,000SDR

注1：国土交通省 外航船への船主責任保険義務付けについて 2005年3月1日施行

注2：国際通貨基金（IMF）の特別引出権（Special Drawing Right）であり、その換算レート1SDRあたり2012年9月28日現在で1.54219米ドルとなっている（IMF）。

出典：調査団作成

インドネシアでの海難事故統計を詳しく分析してみると、次のようになる。

表-6 重大事故件数

事故種別	2008年	2009年	2010年	2011年
沈没件数	54	41	49	58
遭難件数	22	26	18	30
衝突件数	15	16	17	14
難破件数	17	19	35	35
その他重大事故件数	29	22	32	41
事故数合計	137	124	151	178
沈没及び難破の占める割合	52%	48%	56%	52%

出典：DGST

表-5 で船体撤去関係部分の最低保障金額は100～1,000総トンまで100万SDR（特別引出権（Special

Drawing Rights: SDR)) であり、外航路の船舶に適用されることから、この価格は国際価格と理解できる。また、インドネシアの寄港船舶の平均総トン数は1,000トンであることから¹インドネシアの事故件数のうち概ね50%が、この最低保障金額の額が失われていると考えられる。

他方油濁損害関係部分は人損を含んでいることから、インドネシアの平均的な人命事故に対する支払額を50,000米ドル²と想定し、これを便益とする。

また、本事業による海難事故削減見込み件数は、4章表4-3「事業の実施により軽減できる被害の予測」により、その削減効果を便益とみなす。

なお、便益計算に当たっては、わが国損保会社の価格を基本としており、国際的と理解できることから、後述する標準変換係数(Standard Conversion Factor:SCF)による修正は行わない。また、インドネシア国内の物価上昇率は考慮しない。

<費用計算>

予備的な財務分析で記載している設備投資及び保守運転経費が費用項目となる。この場合、国内価格と国際価格との差は後述する標準変換係数により、修正する。

<その他の考慮すべき要素>

・標準変換係数:

国内外の価格のゆがみを補正する係数である。本報告書では、次表のとおり統計が確定している2009年～2011年の輸出入額及び関税から算出する。

表-7 インドネシアの輸出入額及び輸入関税額

	2009	2010	2011
輸出額(百万米ドル)	116,510	157,779	203,617
輸入額(百万米ドル)	96,829	135,663	177,299
輸入関税収入(百万米ドル)	1,797	2,482	2,636
輸出関税収入(百万米ドル)	54.4	600.0	584.9

出典：インドネシア財務省

計算方法は次のとおり。

$$SCF = \frac{2009 \sim 11 \text{ 年輸出入総計}}{(2009 \sim 11 \text{ 年輸出入総計} + \text{関税収入総計})} = 0.991$$

本係数は、収入、設備投資額及び保守運用経費のうち国内調達額に乗ずることで、国際価格を得る。

・交換レート

予備的な財務分析の項で採用している各通貨交換レート1円=0.0127米ドル、1円=122.0048インドネシアルピア、1米ドル=78.74015748円(2012年10月16日現在の値)を利用する。

・インフレーション

¹ ANNEX表3-2-1 「輸出入・輸出入貨物を含めた船舶寄港数及び貨物取扱量の変化」を参照

² DGSTの推定

予備的な財務分析と同様に、便益、費用双方に平等に影響を及ぼすため、考慮しない。

・投資金額

建設工事期間中の資金需要は、過去の事業実施経験から初期 30%、中間 40%、終了時 30%とする。

・ディスカウント・レート

現在価値および収入/経費差額を算出するためのディスカウント・レートは、インドネシア中央銀行貸出金利を適用することとし、その適用利率は 2005 年から 2011 年の年平均利率 7.5%とする。

・本事業による効果発現年度

本事業は 3 期に分けて実施され、第一期 2015～2017 年、第二期 2017～2019 年、2019～2021 年を計画する。効果発現年は保守的に評価することとし 2022 年から本事業の効果が発現すると仮定する。また、効果発現率に伴い、既存陣人件費も当該事業に移行すると仮定する。

<センシティブティ>

基本ケースに加え、便益が 10%減少、設備投資が 10%上昇した場合の経済的な内部収益率を算出する。上記の条件で得られた予備的な内部収益率 (FIRR)、現在価値 (NPV)、費用便益分析 (B/C) の計算結果は次のとおりである。

表-8 予備的な経済分析結果

ケース	EIRR (%)	NPV (百万米ドル)	B/C
基本ケース	26%	1,878	5.29
設備投資が 10%増加	24%	1,845	4.92
便益が 10%減少	24%	1,641	4.75

出典：調査団作成

本便益計算には、最低保険料支払金額及び人的被害のみ着目しているにもかかわらず、予備的な経済分析の結果、いずれのケースもディスカウント・レートであるインドネシア中央銀行の平均貸出金利 7.5%を超えることから、本事業は経済的にフィージブルであると結論付けられる。

6) 環境社会的側面の検討

a) 環境社会配慮項目

本事業実施に伴う周辺環境に与える影響はほとんどなく、JICA「環境社会配慮ガイドライン」では、カテゴリ C に分類される。

b) 実施されるべきアクションプラン

本事業は、環境影響評価が不要である。DGST は、本事業実施前に事業計画書 (BAPPENNAS 向けフィージビリティスタディ報告書) に添えて「環境マネジメント計画 (Upaya Pengelolaan Lingkungan: UKL)」と「環境モニタリング計画 (Upaya Pemantauan Lingkungan: UPL)」をインドネシア環境省「中央環境影響評価委員会」に提出しなければならない。他方、本事業は

住民移転を伴わないため、国土庁（Badan Pertanahan Nasional: BPN）に「用地取得・住民移転計画（Land Acquisition and Resettlement Action Plan: LARAP）」を提出する必要はない。

（４）実施スケジュール

1) 詳細設計、入札、実施までの 今後の詳細スケジュール

本事業の趣旨は、VTIS/AIS /海峡環境 GIS を利用した SLoC ならび ALKI における安全航行能力強化である。インドネシアは、以下の国際条約・規則を順守する責任と義務があり、本事業の早期導入を必要とされている。

- ・ GMDSS 導入を要求している SOLAS (海上における人命の安全のための国際条約 (The international Convention for the Safety of Life at Sea: SOLAS)) Convention (総会) 1974
- ・ SRS と AIS 導入を推奨している SAR (海上における捜索及び救助に関する国際条約 (Search and Rescue: SAR)) Convention (総会) 1979
- ・ ALKI における安全航行の整備を要求している国連海洋法条約 (United Nations Convention on the Law of the Sea: UNCLOS) Convention (総会) 1994
- ・ VTIS の導入を要求している IMO resolution A-857(20) year 1997

更に、同国政府は国家経済開発を目的とした MP3E（経済開発迅速化・拡大マスタープラン (Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia: MP3EI)）を実行中である。MP3EI の成功の是非は、同国ならびに周辺諸国の経済の強化にかかっており、SLoC、ALKI での航行の安全を確保しその有効活用を図る事が必要である。

上記 国際条約・規則と海上安全航行確保のニーズを満たすために、同国政府は、以下の機能を持つ本事業を早期実現する強い希望がある。

- ・ 既存の VTIS, AIS 並びに GMDSS を 維持、更新、能力強化。
- ・ ブランク地域を持たない、シームレスな監視・通信システム
- ・ 遠隔監視にて 故障機器を持つ該当局を早期発見できる RMCC

2) 実施詳細

調査団並びに DGST は 本事業の早期一括実現を希望しているが、昨今の同国政府の債務削減の国策を尊重し、下記のような選択基準により、整備すべき対象海域の優先順位を決め、3段階に分けて整備を進めるものとした。

表-9 整備フェーズと選択基準

フェーズ区分	対象海域の選択基準
フェーズ 1	狭隘海域および海峡
フェーズ 2	輻輳海域
フェーズ 3	シームレスな監視のための全国整備

出典：調査団作成

上記の基準で、サイト整備の優先度を選択し、さらに下記の選定要素を基本として分割した。

- ・ 将来の航行量予測
- ・ 今後の港湾整備等の拡張性
- ・ 地形等による航路の混雑度、狭隘海域
- ・ 周辺海域での環境保護エリアの有無
- ・ 原油関連設備等、危険区域の有無

- ・シームレスな監視の必要性
- ・主要な DISNAV 局

各センサ局に対して、これらの選定要素の評価を行った。このリストを添付資料にまとめる。これに基づき、フェーズ分けした各センサ局の属する DISNAV を表-10 に示す。

表-10 整備フェーズ別の対象センサ局を担当する DISNAV 名

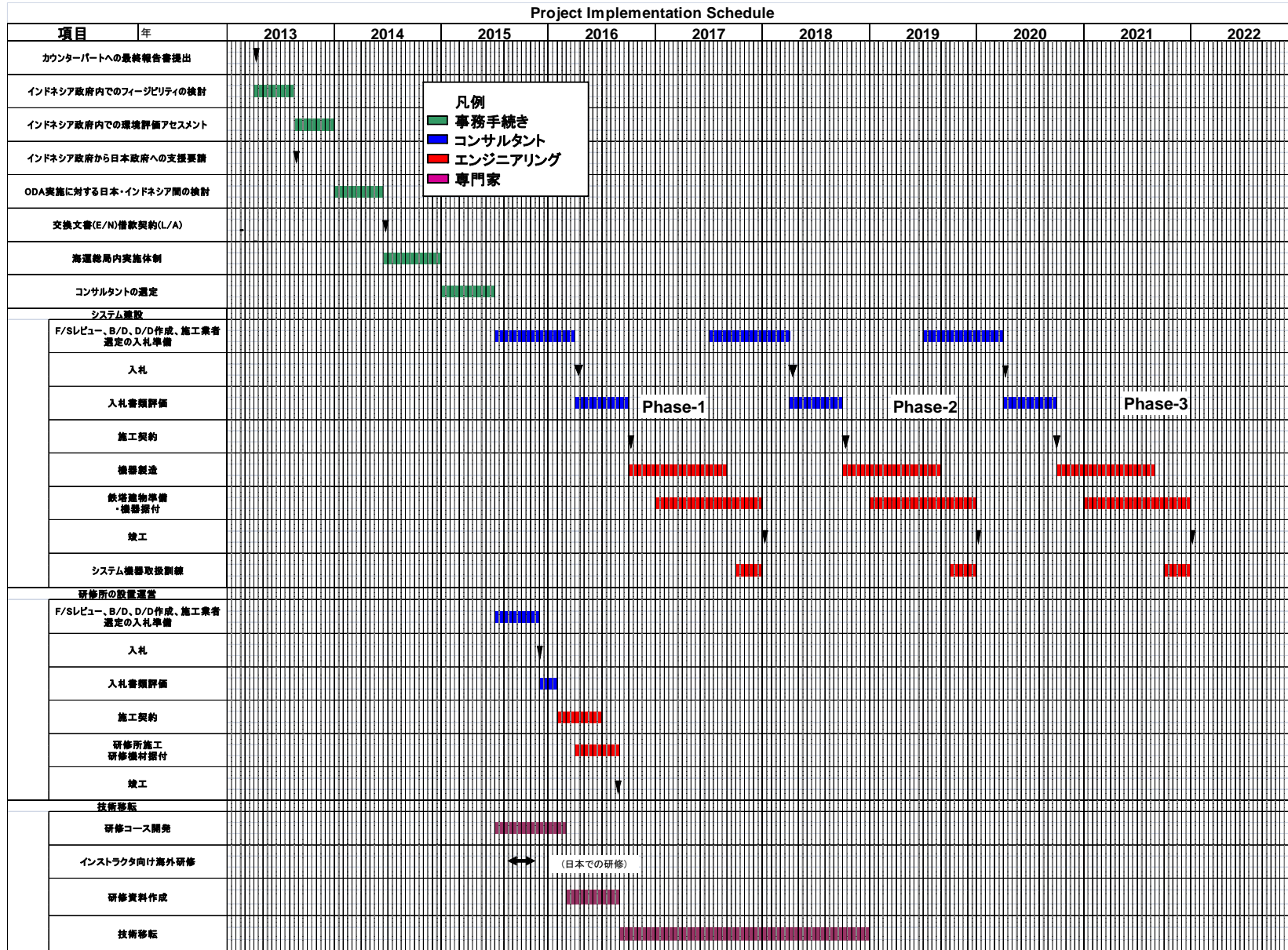
フェーズ	対象 DISNAV 名				
地域名	ALKI-I	ALKI-II	ALKI-III	国内航路	マラッカ海峡
フェーズ1	・タンジュン プリオク ・パレンバン	・ベノア ・マカッサル ・ビトゥン		・タンジュン プリオク	
フェーズ2	・ポンティアナック ・タンジュン ピナン	・サマリンダ ・タラカン	・ビトゥン	・タンジュン プリオク ・スラバヤ ・ベノア ・バンジャール マシン ・マカッサル	
フェーズ3			・クパン ・アンボン ・ツウアル	・タンジュン プリオク ・サマリンダ ・クパン ・ソロン ・ジャヤプラ	・サバン ・ベラワン ・ドゥマイ ・タンジュン ピナン

出典：調査団作成

全体工程は、3フェーズに分割した合計105ヶ月（1フェーズ：57か月、2フェーズ：24か月、3フェーズ：24か月）とし、以下 コンサルタントと請負業者の業務を含むものとしている。

上記内容を踏まえた、標準的な詳細設計、入札、実施までのスケジュールを 表-11 に示す。

表-11 詳細設計、入札、実施までのスケジュール



出典：調査団作成

(5) 円借款要請・実施に関するフィージビリティ

インドネシア経済は、世界的な金融危機の影響を受けた2009年は4.5%の経済成長率にとどまったが、2010年は6.1%に回復し、それ以降も、6.0%を超える経済成長率を達成した。2010年から2014年までの5年間の国家開発の基本方針を定める新「RPJM (Rencana Pembangunan Jangka Menengah: RPJM) 2010-2014」では、平均経済成長率を6.3%~6.8%とする目標を掲げ、経済的且つ社会的に繁栄した国家形成を目標としている。一方、インフラ整備の遅れが問題となり、インドネシア政府は「MP3EI」を策定し、その整備を実行する事で、2011年から2014年の平均経済成長率を6.4~7.5%、2015年から2025年を8~9%の達成を目標としている。

MOT (Ministry of Transportation: MOT) では、この経済成長率を達成するために、交通インフラ整備計画として「国家運輸開発計画 2005 - 2025」を策定し、その中で、船舶航行ナビゲーション・システムの充実や信頼性向上、通信・ナビゲーションサービスの普及、海難事故減少を明確にしている。本案件は、これらを実現するものであり、その資金調達策として、DGST から日本大使館あてに2回 (2011年と2012年) ODA (政府開発援助 (Official Development Assistance: ODA)) 資金の活用を期待している公文が発状されている。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

本整備事業調査は、インドネシアにおける統合 VTIS の導入を特徴のひとつとしている。VTIS にて収集した情報は、「隣接港湾での情報共有」「船舶運航業務への活用」「航路設備監視」「輻輳海域対策」「航路改良分析」「海難事故分析」「海洋汚染分析」「CO2 排出規制対策」等に有効活用するためのシステムとしている。この目的のため、本プロジェクトでは、複数の単独 VTIS を統合ネットワーク化し、広域の各 ALKI の航行安全情報を必要とする機関への情報共有や情報配信を構築することとしている。

関連機関への情報配信の形態は、IP 通信システムなどにより、Web 形式を計画している。また、取り扱う情報や情報利用者における必要な情報も多種多様にわたるため、情報ごとに整理された表示形態を構築する必要がある。

この点を考慮し、本プロジェクトの統合 VTIS では、情報共有に関して海洋環境 GIS を採用し、情報種類毎のレイヤ構造や情報利用者による容易な情報選択を重視し、拡張性のあるシステムの構築を図るものとした。このように統合 VTIS では、従来の VTIS 技術に加えて、海洋環境 GIS を中核とした情報技術が必須となる。

本整備事業の目標は第 1 義的には、「ALKI における船舶の安全航行の確保」にある。この目標を達成するために必要なことは、単純なシステムの拡大ではなく、各システムがいかに安定して連携し、長期間不具合なく稼働するかにある。このため、信頼性の高いシステムの構築が重要な課題となる。安定したシステムが正確な情報を配信することにより、システムに対する情報ユーザ（受益者）の信頼が高まる。また、一度システムが稼働を始め、情報の配信を開始したら、システムの稼働を停止しない高い信頼性が求められる。

DGST は IMO の勧告に沿って、日本政府の技術・資金援助等により海運開発や海上航行船舶の安全確保に長年にわたり努力してきた。近年は海事環境の変化に伴い港湾管制システムへの関心が高まり、VTIS の導入を散発的に実施している。VTIS を実施するための指標となるものは、JICA マスタープランの中の VTIS の開発計画である。DGST は、このマスタープランに沿って自己資金及び諸外国の支援で VTIS を導入してきており、現在その数は 10 箇所にあつた。これらの VTIS は港湾管制が目的であり、港湾単位で単独に稼働している。既設 VTIS のほとんどがヨーロッパのシステム・インテグレータにより納入されている。国際市場で VTIS の納入実績を持つ欧米の会社は製造兼インテグレータ 5 社、システム・インテグレータ 6 社で、この約 11 社が日本企業の競争相手と目される。このうちイタリアとデンマークの各 1 社が資本力、技術力で最大手といわれている。そのほかの会社は概ね VTIS 専門の中小企業で、VTIS の中心設備となるレーダや AIS などの製造を行わず、世界の機器製造会社から良質だが廉価な機材を買い付けてシステムを構築している。これら欧米 VTIS 納入会社の特徴は低価格なシステムを組み立てるところにある。特に港湾管制 VTIS のように、用途が特定されたシステムでは、汎用の船舶レーダと、パッケージ化されたソフトウェアを採用することで、安価な単独運用システムを提案している。使用されるソフトウェアパッケージは納入者により異なるため、他社とのインターフェースが難しく、本調査で計画している総合 VTIS プロジェクトのように、通信メディアを利用してネットワーク化するための柔軟性に欠けるきらいがある。

一方、日本企業の強みは、システムの主要部分を占めるレーダと画像伝送に関して自社製品を組み込むことができる。またその他の機器に関しては品質管理の行き届いた日本製品でインテグレートしているため、システム全体の信頼性は高い。日本のレーダ製造会社はレーダ単体を欧米の VTIS インテグレータに提供しており、レーダ部門では国際市場で高い評価を受けている。さらに VTIS、AIS、海洋環境

GISなど複数のサブシステムを有機的にインテグレートし、総合的な能力を引き出す技術力も評価される。この技術は総合VTISプロジェクトに生かされている。2009年に日本政府より無償資金で供給された日本企業によるマラッカ海峡レーダシステムは、合計4局をネットワーク化した統合VTISシステムである。これにより当該航路を切れ目なく監視できることとなった。このため、インドネシア国が、唯一総合VTISとして海外港湾局関係組織に紹介できるものとなっている。

以上の理由から日本企業はプロジェクトをトータルに計画・設計し、それに必要な、ユーザーフレンドリーなソフトウェアを提供する能力を有し、レーダ等のハードウェアの精密さ、堅牢さで、ヨーロッパ企業の設計するVTISシステムのレーダに選ばれるなどハード、ソフトの品質の良さ、及びアフターセールス サービスを含めた統合的な品質管理を行うことができる。またユーザの要求に柔軟で誠実な対応を行うことで定評がある。

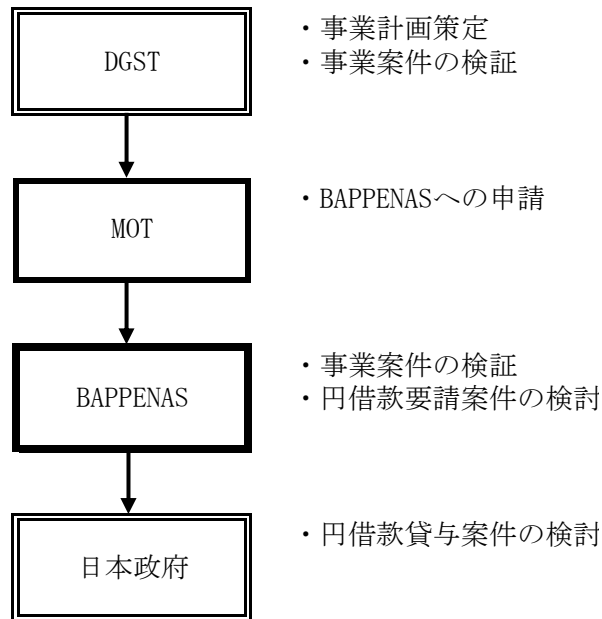
これらを勘案して、本計画で提案する総合VTISについては日本企業の国際競争力を評価できる。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

1) 案件実現までの具体的スケジュール

本事業の円借款を期待している DGST が、事業計画を策定し検証を行った後に、BAPPENAS への申請手続きを行う。DGST から申請を受けた BAPPENAS は、他の省庁から同様に申請された案件とともに検証後、日本政府へ無償・有償資金協力を要請する案件をリスト化し、日本政府へ申請を行う。

図-4 実施機関組織図（関係部署のみ抜粋）



出典：運輸省海運総局ヒアリングに基づき調査団作成

2) 実現を阻むリスク

DGST は、本調査完了後、事業計画を策定し検証を行った後、BAPPENAS へ申請する事となる。

今後、JICA インドネシア事務所や JICA 専門家と情報を共有しながら、各工程の進捗をフォローしていく必要がある。

課題として、インドネシア政府が、電力・物流インフラ案件へ注力する事による本案件の優先順位の低下が予想される事が挙げられる。

その策は、インドネシア政府内での実施優先度を高めていく事であり、そのために、実施機関である DGST を通じて、BAPPENAS へその重要性/必要性の理解を求め継続して説明していく事と考えている。

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

図-5、6、7に、本プロジェクトの整備対象とする位置図を示す。

図-5 プロジェクト地図 (ALKI-I)



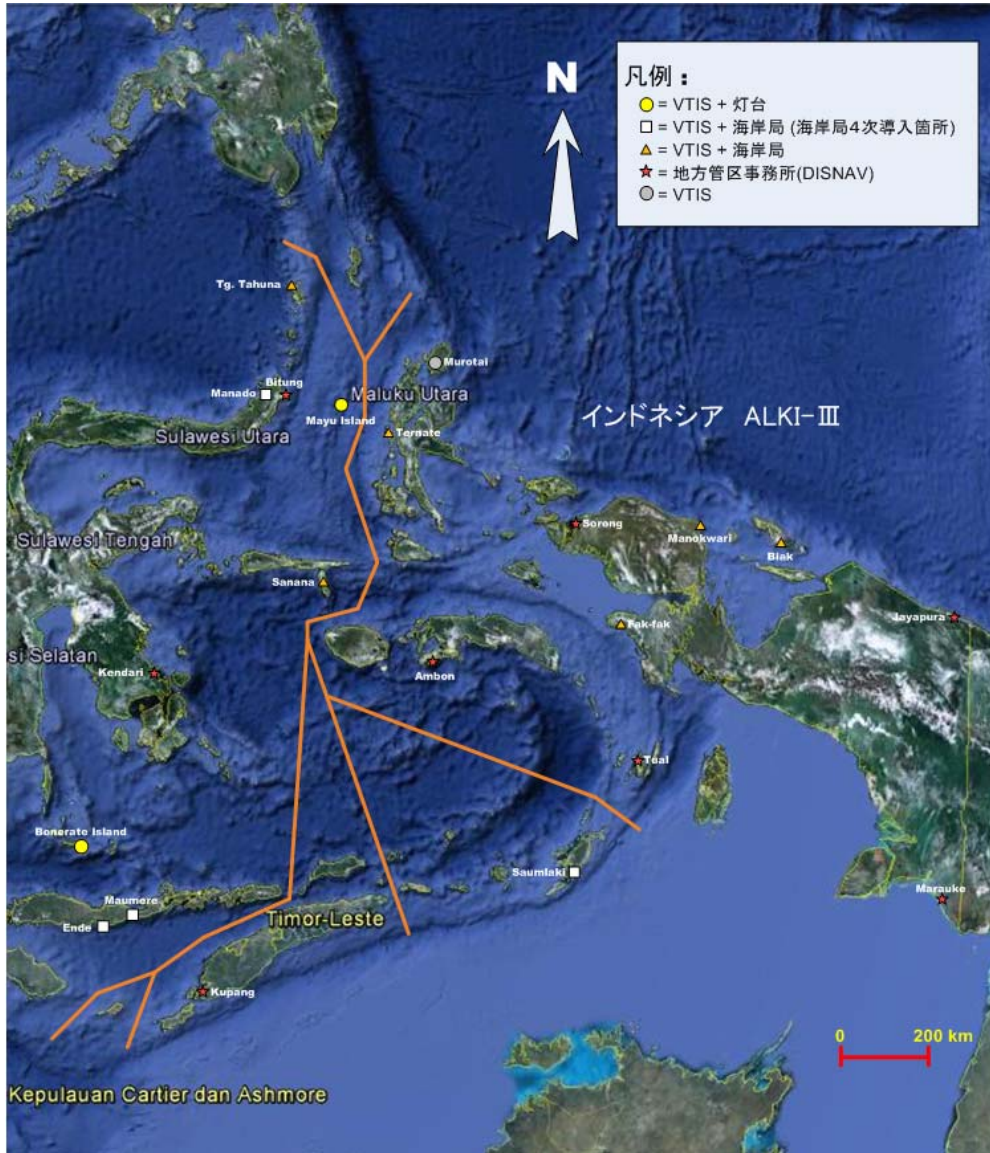
出典 : Google Map をもとに調査団にて作成

図-6 プロジェクト地図 (ALKI-II)



出典 : Google Map をもとに調査団にて作成

図-7 プロジェクト地図 (ALKI-III)



出典 : Google Map をもとに調査団にて作成

平成 24 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

インドネシア・ムシ川横断橋建設計画報告書

【要約】

平成 25 年 2 月

経 済 産 業 省

新 日 本 有 限 責 任 監 査 法 人

独 立 行 政 法 人 日 本 貿 易 振 興 機 構

委託先：

三井共同建設コンサルタント株式会社
株 式 会 社 長 大
一 般 社 団 法 人 国 際 建 設 技 術 協 会

1 プロジェクトの背景・必要性等

1.1 プロジェクトの背景・必要性

インドネシア・南スマトラ州(South Sumatra Province)の州都であるパレンバン市(Palembang City)は、石油、ガス、パームオイル、ゴムといった豊富な資源や基幹産業が成長しているため、インドネシア経済回廊構想における重要開発地域に位置付けられている。それに伴い、パレンバン市は人口が年々増加し(人口増加率: 2.07% (インドネシア平均: 1.18%))、2011年には人口が150万人を超えスマトラ島第二の都市となっており、北部の旧市街から、南部、東部へと住居地や工場、商業エリアなど都市機能が拡大している。

しかし、パレンバン市中央を西から東へ流れるムシ川(Musi River)には、アンペラ橋(Ampera Bridge)、ムシ第2橋(Musi II Bridge)の2橋だけで、パレンバン市を南北に分断しているために、中心部に唯一架橋されているアンペラ橋には交通量が集中して、交通渋滞の最大の問題となっており、甚大な経済損失を引き起こしている。

このような状況で、新たにムシ川横断橋を建設することは、南スマトラ州、パレンバン市だけではなく、インドネシア全体にとっても優先順位の高い案件として国家開発企画庁(BAPPENAS: Badan Perencanaan Pembangunan Nasional)により「Blue Book2011-2014」に本プロジェクトがリストアップされている。さらに、公共事業省道路総局(BINA MARGA: Dierctrat Jendal Bina Marga)により、本プロジェクトを含む総延長25kmの東側リングロードが計画されているとともに、2010年に本プロジェクトの可能性調査(FS: Feasibility Study)を自国資金により実施し、2011年11月より詳細設計を実施しており、本プロジェクトの実施はインドネシア全体にとっても必要とされている。

1.2 ムシ川横断橋の現状・課題

現在、ムシ川には、パレンバン市内中央部にアンペラ橋(1965年完成)、パレンバン市西部にムシ第2橋(1994年完成)の2橋が供用されている。アンペラ橋は、建設後50年が経過しているが、1992年に大規模な補修工事が実施され、コンクリートデッキスラブの交換、橋脚の補修補強工事が行われている。

アンペラ橋、ムシ第2橋ともに目視調査を行った結果、塗装の劣化などが発見されたが、緊急性が高い損傷は発見されなかった。また、2橋とも交通量が多く、今後、補修工事を行う際には、代替橋梁が必要であると考察できる。

2 プロジェクトの内容決定に関する基本方針

2.1 プロジェクトの位置、地勢、自然条件

対象地域における地形・地質、気候・気象、河川状況は表 i の通りである。

表 i 対象地域における地形・地質、気候・気象、河川状況

	概要
地形・地質	<ul style="list-style-type: none"> ・ パレンバン周辺は平坦な地形で低湿地が広がる。 ・ 今回実施したボーリング調査によると、深さ 20m 以下は密な地盤である。 (深さ 20m 以下では N 値が 30 以上)
気候・気象	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熱帯雨林気候で年間を通じて高温多湿である。 (月平均気温 26℃から 28℃、月平均湿度 78%から 87%、年平均降水量約 2,500mm) ・ 6月から9月にかけては乾期で比較的降水量が少ない。 (月平均降水量約 100mm) ・ 風は穏やかである。(月平均風速 3m/s 以下)
ムシ川概要	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本調査対象区域では、ムシ川の勾配は平坦で川幅が拡大しており流砂が堆積する傾向にある。 ・ 水位は、潮位の影響を受けて周期的に変動している。ただし塩水遡上はみられない。 ・ パレンバン市一帯は土地が低いため、市内では浸水が発生しやすい。
航路	<ul style="list-style-type: none"> ・ ムシ川の本調査対象区域周辺には石油工場等があり、タンカー等の大型船の往来がある。(航路幅：240m、最低高さ：50m) ・ 堆砂による航路の阻害を防ぐためにムシ川では河床の浚渫が行われている。 ・ パレンバン市は、地震の影響が比較的少ない区域に属している。

出典：調査団作成

2.2 交通需要予測

2.2.1 交通需要予測の方法

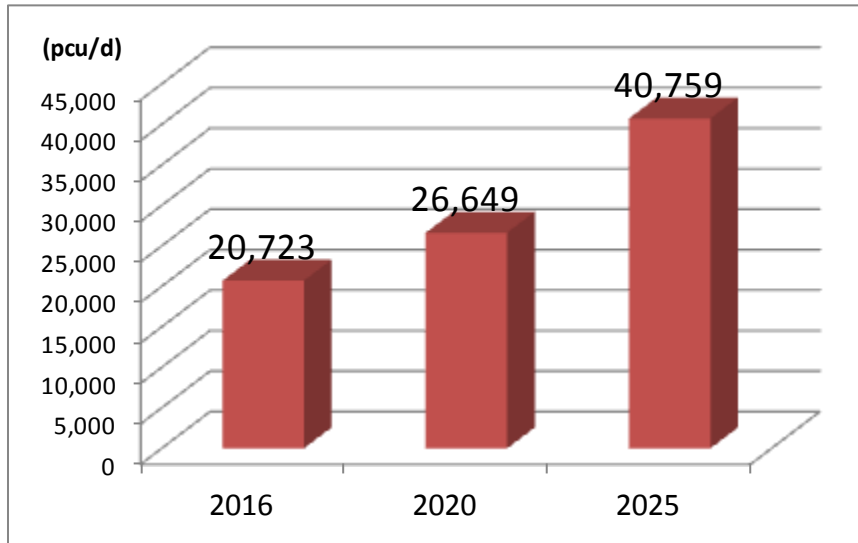
2010年に実施されたムシ第3橋(Musi III Bridge)のFSにおける交通需要予測の条件、結果を検証した上で、料金抵抗によるムシ第3橋利用交通量の低減率を算出した。

2.2.2 交通需要予測結果

2010年に実施されたムシ第3橋のFSにおける交通需要予測結果より、各予測年次におけるムシ第3橋の利用交通量を、図 i に示す。

OD 交通量の伸びに応じて利用交通量も伸びており、特に 2025 年では他のムシ川渡河橋 6 橋（既存の 2 橋とムシ第 3 橋を合せて計 9 橋）が整備されている上で、4 万台を超える利用交通量となっている。

図 i ムシ第3橋将来交通量の推移



出典：STUDI KELAYAKAN JALAN DAN JEMBATAN MUSI III PALEMBANG より調査団作成

2.2.3 有料化による低減率の設定

設定した料金ケース毎に算出した利用比率とムシ第3橋利用起終点（OD：Origin-Destination）交通量より、料金抵抗による低減率を表 ii の通り算出した。

低減率＝料金ケース交通量÷無料時の交通量（＝料金ケース0の交通量）

料金ケース交通量＝ $\Sigma A + (\Sigma B \times \text{ムシ第3橋利用比率})$

A: 料金によらずムシ第3橋を利用する OD B: 料金によりムシ第3橋の利用率が変化する OD

低減率の算出結果を表 ii に示す。

表 ii 料金抵抗によるムシ第3橋利用交通量の低減率算出結果

料金ケース	ムシ第3橋料金 (Rp/台km)	ΣA	ΣB	ムシ第3橋 利用比率	ムシ第3橋 利用交通	低減率
ケース0	0	5,268	3,929	100 %	9,197	100.0 %
ケース1	300			89 %	8,765	95.3 %
ケース2	600			79 %	8,372	91.0 %
ケース3	900			61 %	7,665	83.3 %

出典：調査団作成

2.2.4 ムシ第3橋整備による交通流動の変化

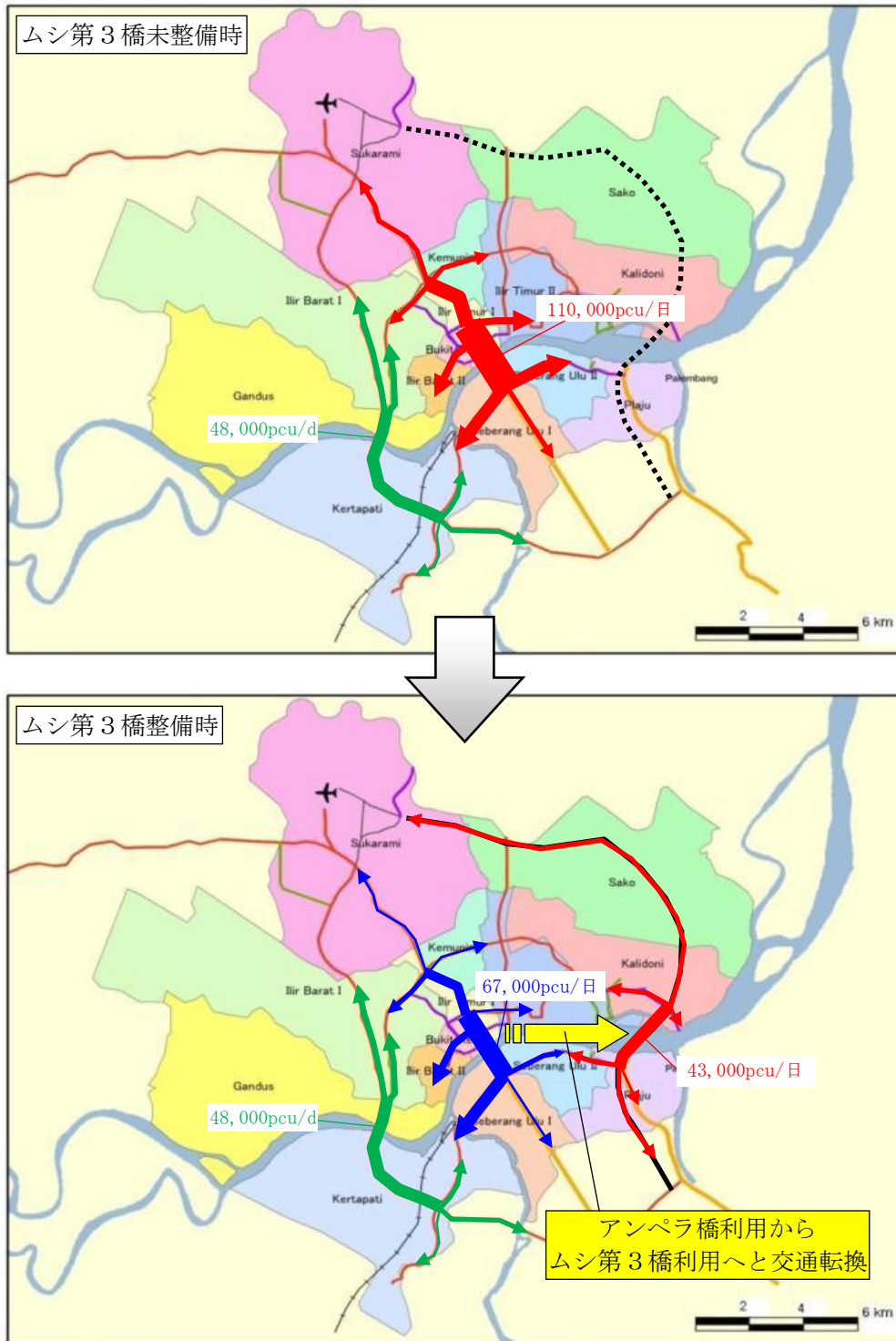
(1) 算出方法

2010年に実施されたムシ第3橋のFSにおける交通需要予測結果からは、ムシ川を渡河する各橋梁の交通量が読み取れないため、2010年のOD表をベースにムシ第3橋が整備された場合の交通流動の変化を予測した。

(2) ムシ第3橋整備による交通流動変化の把握

ムシ川を渡河する各橋梁の利用交通量の変化について整理した結果を図 ii に示す。

図 ii ムシ第3橋整備による交通流動の変化



出典：調査団作成

2.2.5 路線計画

(1) 路線計画の基本方針

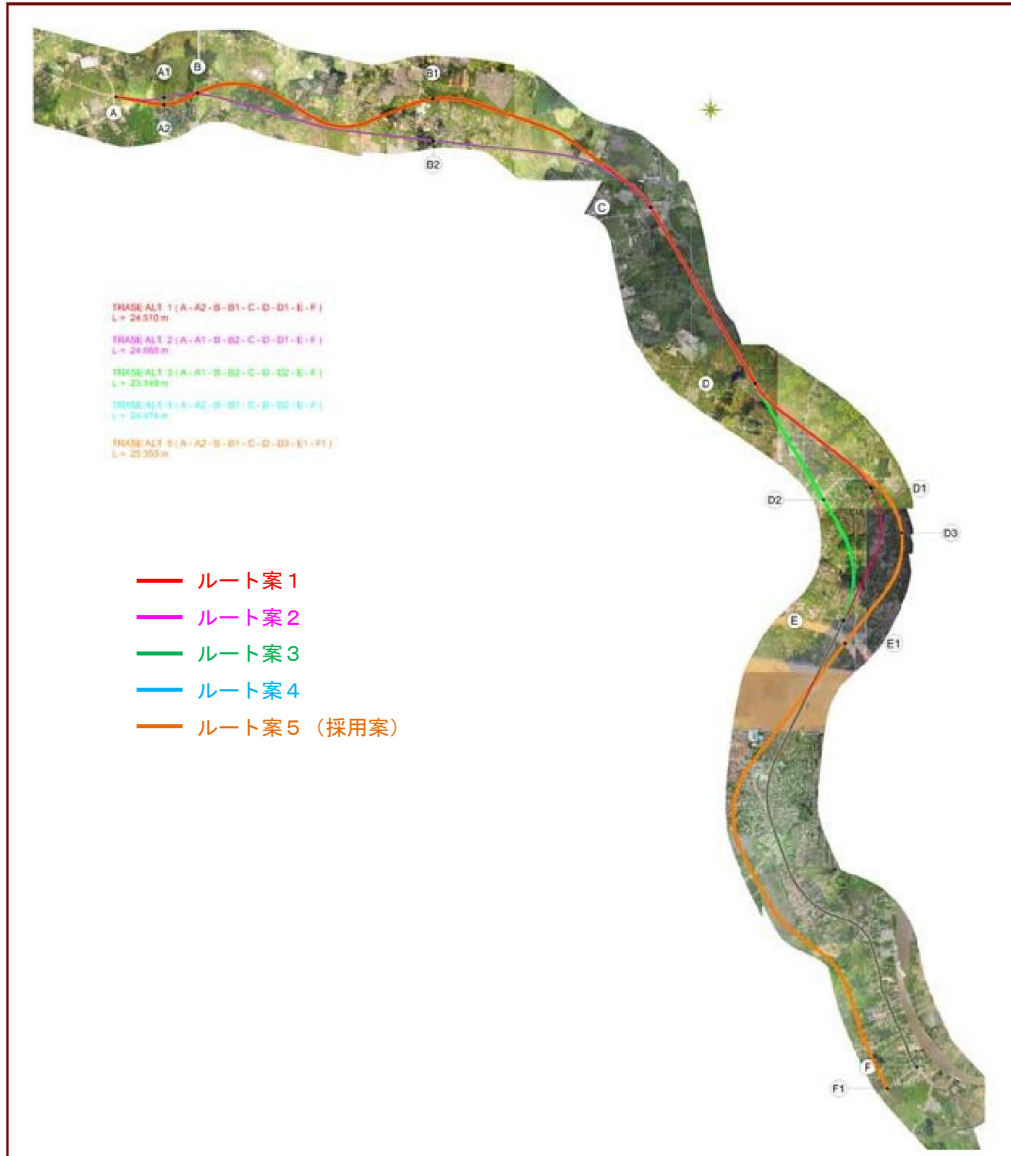
2010年に実施されたムシ第3橋のFSにおいて、図 iii に示すルート of 路線計画が行われている。

今回の路線計画においては、2010年に実施されたムシ第3橋のFSの路線計画を踏まえ、ムシ川渡河部の橋梁（ムシ第3橋）とそのアプローチ区間の道路以外は東部環状道路の計画と整合を図り、2010年に実施されたムシ第3橋のFSにおけるルートを踏襲することとし、ムシ川渡河部の橋梁（ムシ第3橋）とそのアプローチ

区間の道路について比較検討を実施し、路線選定を行う。

ただし、事業の評価は東部環状道路の路線全体で行う必要があると考えられるため、比較検討はムシ川渡河部の橋梁（ムシ第3橋）とそのアプローチ区間とするが、路線計画としては東部環状道路全区間とする。

図 iii 路線計画



出典：STUDI KELAYAKAN JALAN DAN JEMBATAN MUSI III PALEMBANG

(2) 比較検討

路線計画区間のうち、今回調査で設定した比較ルートについての評価結果を表 iii に示す。

表 iii 路線選定比較表

ルート	BINA MARGA FS案	代替案①	代替案②	代替案③
概要	北東から南西にムシ川を斜めに渡河	北東から南西にムシ川を斜めに渡河	ケマロ (Kemaro) 島中央を通りムシ川と直角に渡河	ケマロ島より上流でムシ川と直角に渡河
平面図				
メイン橋梁形式 / 橋長	斜張橋 / L=3.8km	斜張橋 / L=3.8km	エクストラ-ースト橋 / L=3.8km	エクストラ-ースト橋 / L=3.9km
交通量	可	可	可	良 パレンバン市中心部に近い
土地利用	良	良	良	良
社会配慮	良	良	可 中国寺院や工場施設が近郊に立地	可 中国寺院や工場施設が近郊に立地
コスト	245億円 (28,780億Rp) ※詳細設計 (DD : Detail Design) 案 (現在実施中) : 315億円 (37,000億Rp)	262億円 (30,750億Rp)	240億円 (28,170億Rp)	303億円 (35,570億Rp)
評価	可	良	良	可

出典：調査団作成

3 プロジェクトの概要

3.1 プロジェクトの内容

本プロジェクトは、パレンバン市中央を流れるムシ川に架橋されている老朽化著しい道路橋（アンペラ橋）の下流約5kmの地点に、パレンバン市東側リングロード計画のムシ川渡河部橋梁計画と整合を図った、全長約3.3kmの橋梁を建設するプロジェクトである。前述の路線選定の通り、本調査では代替案を3案検討しているが、BINA MARGAの意向を考慮し代替案①を推奨案とした。図ivに各案の橋梁一般図を示す。

[代替案①]

橋梁形式は斜張橋として、主径間長は、航路幅 $B=240.0\text{m}$ に斜角の影響を考慮した 360.0m とする。ムシ川左岸側は、締切工、栈橋工が必要となる河川内に橋脚を設置するため、経済スパンが約 110m となる。

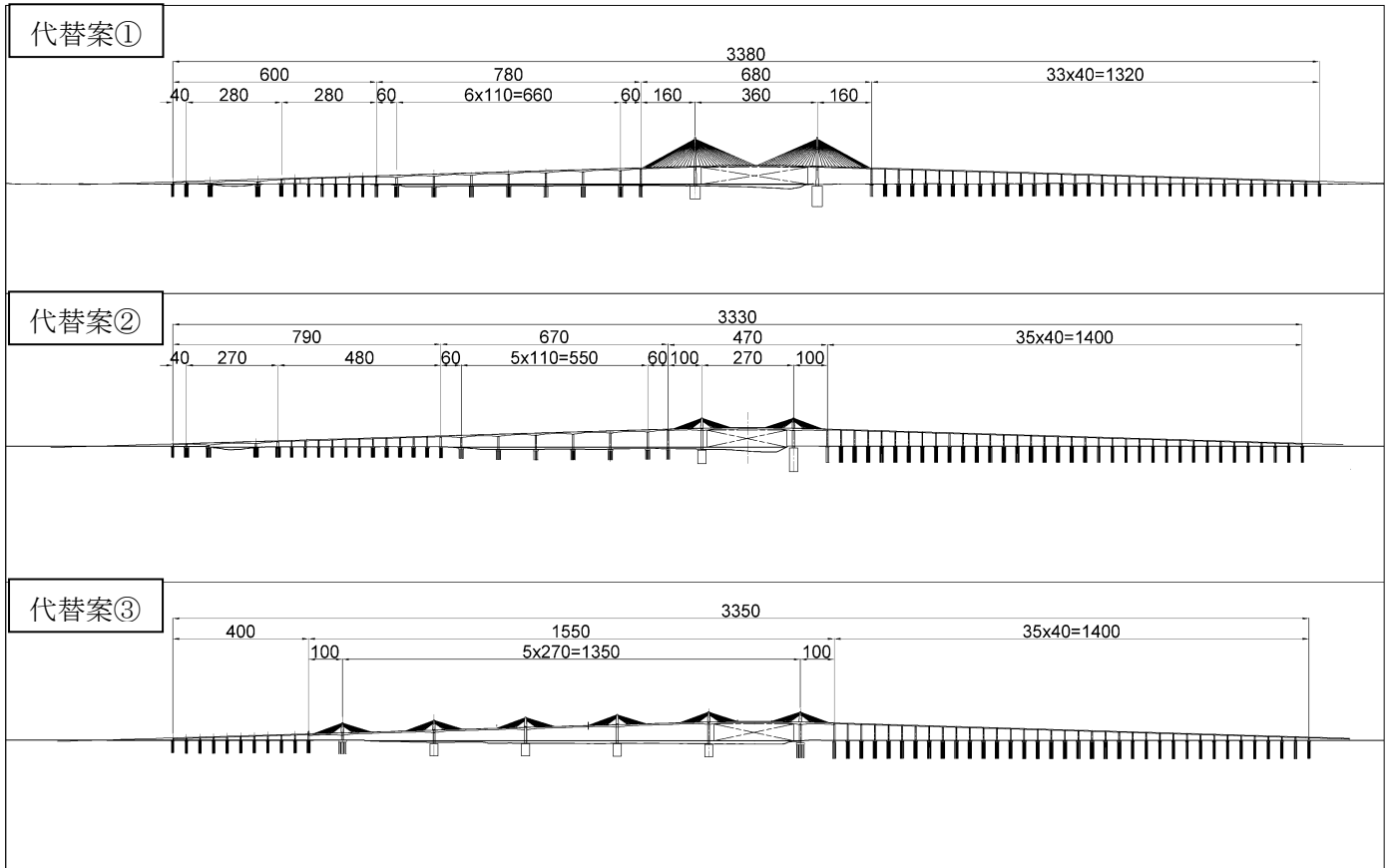
[代替案②]

橋梁形式はエクストラドーズド橋として、主径間長は、航路幅 $B=240.0\text{m}$ を満足する 270.0m とする。ムシ川左岸側は、締切工、栈橋工が必要となる河川内に橋脚を設置するため、経済スパンが約 110m となる。

[代替案③]

橋梁形式はエクストラドーズド橋として、主径間長は、航路幅 $B=240.0\text{m}$ を満足する 270.0m とする。架橋位置がムシ川と支川の分流部である。また、支川への船舶の航行もあることから、径間長は 270.0m とする。

図 iv 橋梁一般図



出典：調査団作成

3.2 事業総額

本プロジェクトの概算工事費を表 iv に示す。工事費は約 212 億円となった。コンサルタント費及び予備費をそれぞれ工事費の 10%と仮定すると、これらを加えた総額は約 308 億円となった。

表 iv 概算工事費

項目		工事費 (百万 Rp)	工事費 (百万円)	備考
主橋梁 (PC 斜張橋+PC 箱桁橋)	上部工	1,096,000	9,340	橋長 1460m 最大支間長 360m
	下部工	917,000	7,810	
	小計	2,013,000	17,150	
アプローチ橋 (PCT 桁橋+PC 箱桁橋)	上部工	417,000	3,550	橋長 600m 支間長 40+70+140+70+7x40m 橋長 1320m 支間長 33x40m
	下部工	558,000	4,750	
	小計	975,000	8,300	
仮設工		235,000	200	資機材置き場、桁製作ヤード等
建設費 (①)	合計	3,223,000	25,650	
コンサルタント費 (②)		322,000	2,570	①の 10%
予備費 (③)		322,000	2,570	①の 10%
工事費合計 (①+②+③)		3,867,000	30,790	約 308 億円

出典：調査団作成

3.3 予備的な財務・経済分析の結果概要

3.3.1 費用

予備的な財務・経済分析の対象となる費用は、用地・移転・移設費用、建設費用、及び維持管理費用である。これら費用のうち、予備的な財務分析においては用地・移転・移設費用は政府が負担すると見做して費用に算入していない。一方、予備的な経済分析においては上記すべての費用を算入した。

(1) 用地・移転・移設費用

本プロジェクト（橋梁及び道路整備事業）により影響を受ける地域における用地取得、住民移転、電気、ガス、水道等のユーティリティ等の移設にかかる費用は約 7,333 億 Rp (約 63 億円、Rp=0.008519 円)と積算されている。

(2) 建設費用

建設費用には橋梁の建設及び約 25km の道路区間の整備費用が含まれる。表 v は BINA MARGA が実施したムシ第 3 橋建設計画の FS 及び調査団の設定した代替案①、代替案②、代替案③の建設費用を比較したものである。

表 v 建設費用

単位： 10 億 Rp(カッコ内は億円)

	BINA MARGA FS 案	代替案①	代替案②	代替案③
構造物 (橋梁)	2, 878 (245)	2. 987 (254)	2, 698 (230)	3, 379 (288)
道路	555 (47)	555 (47)	555 (47)	555 (47)
計	3, 433 (292)	3, 542 (302)	3, 253 (277)	3, 934 (335)

注 Rp=0. 008519 円で換算

出典 調査団作成

(3) 維持管理費用等

日常の維持管理費用として建設費の 2%/年、さらに定期修繕費用として 2%/5 年を想定する。定期修繕費用は供用、運用を開始してから 5 年目ごとに発生するものと想定する。

3.3.2 交通量

表 vi は予備的な財務・経済分析が前提とした交通量の推計である。2014 年の交通量は 29, 885 乗用車換算台数 (pcu : passenger car unit)、2020 年は 35, 595pcu、2025 年は 49, 776pcu となる。2025 年以降の交通量は、2037 年までは年率 6. 5%で成長し、2038 年には約 10 万 pcu の水準で飽和、それ以降は一定であると想定する。

表 vi 交通量の推計

	2014			2020			2025		
	上り	下り	計	上り	下り	計	上り	下り	計
①Bina Marga FS(台/日)	9, 932	9, 992	19, 924	11, 992	11, 738	23, 730	17, 054	16, 129	33, 184
②pcu(①X1. 5)	14, 898	14, 988	29, 885	17, 989	17, 607	35, 595	25, 582	24, 194	49, 776

出典 Pekerjaan Studi Kelayakan Jalan dan Jembatan Musi III Palembang、平均、pcu (×1. 5) は調査団作成

3.3.3 予備的な財務分析の概要

財務分析は、供用が開始される 2016 年を基準年として評価した。表 vii は BINA MARGA が実施した FS が基準としている 2010 年から工事が開始される 2016 年までの物価上昇率を年率 8. 5%と想定し、料率を 2016 年時点の物価水準に換算して、それぞれ 500Rp (約 4. 3 円) /km、1, 000Rp (約 8. 5 円) /km、1, 500Rp(約 12. 8 円)/km とした場合の BINA MARGA FS、代替案①、代替案②、代替案③の財務的な内部収益率である。

本プロジェクトの財務的内部収益率は、いずれの料率、代替案においても、インドネシアで一般的に期待される 13%から 15%程度の収益率に満たず、本プロジェクトは純粋な民間有料高速事業 (建設、運営、移転 (BOT : Build Operate and Transfer) 方式) としては成立しない。本プロジェクトを実現するためには、政府が用地、移転・移設に関する費用を負担することに加えて、各種の補助金や税制上の優遇、低利融資などの手段で事業を財務的にサポート並びに補完することが必須条件となる。

表 vii 財務的内部収益率

	BINA MARGA FS 案	代替案①	代替案②	代替案③
500Rp/km	4.1%	3.9%	4.4%	3.3%
1,000Rp/km	9.6%	9.3%	10.0%	8.5%
1,500Rp/km	12.8%	12.5%	13.3%	11.6%

出典 調査団作成

3.3.4 予備的な経済分析の概要

経済分析は、BINA MARGAが実施したFSが基準とする2010年を基準年として評価した。表viiiは2010年の車種別、走行速度別の車両走行費用、表ixはBINA MARGAが実施したFSが参照した車種別の車両1台あたりの時間短縮便益の一覧である。同FSでは表の時間短縮便益を2010年の物価水準に換算して、本プロジェクトの経済的な実現可能性を評価している。

表viii 車種別、走行速度別の車両走行費用（2010年）

単位：円/台 km カッコ内はRp/台 km

速度(km/時)	乗用車	トラック	バス
20	2,557	8,469	6,472
30	2,195	7,268	5,554
40	1,906	6,619	4,906
50	1,693	6,160	4,428
60	1,554	5,918	4,134
70	1,490	5,921	4,033
80	1,501	6,200	4,133
90	1,587	6,774	4,441
100	1,747	7,665	4,967

出典 Pekerjaan Studi Kelayakan Jalan dan Jembatan Musi III Palembang (Hasil Olahan Konsultan, 2010)

表 ix 走行時間短縮による便益

単位：Rp/台・h

調査機関/調査名	調査年	乗用車	トラック	バス
インドネシア道路公団	1996	12,287	18,534	13,768
JIUTR 道路北部延伸 (PCI) (PCI)	1989	7,067	14,670	3,659

出典 Pekerjaan Studi Kelayakan Jalan dan Jembatan Musi III Palembang

経済的な実現可能性評価においては、外部効果を考慮した。外部効果には整備区間（橋梁、道路）周辺の土地価格の上昇、市街地の拡大、経済活動の活性化などの便益が含まれる。

表xは、本プロジェクトを無料及び有料（通行料金を300Rp≒2.6円/km、600Rp≒5.1円/km、及び900Rp≒7.7円/km）とした場合におけるBINA MARGAが実施したFS、代替案①、代替案②、代替案③の経済的な内部収益率を示すものである。本プロジェクトの経済的内部収益率は、いずれの場合においても、インドネシアにおける資本の機会費用（13%から15%程度）を上回り、また、概ね円借款やSTEP案件の基準となる15%から16%のハードルレート¹にも上回る水準にある。

¹ ハードルレートは、国や時々の経済情勢によって変化するが、比較的新しい調査では、例えば「円滑な円借款事業実施による経済的便益に係る調査 報告書」、平成24年3月（2012年）、独立行政法人 国際協力機構（JICA）株式会社 三菱総合研究所によれば、インドネシアについては15%というハードルレートが参照されている。

表x 経済的内部収益率

	BINA-MARGA FS 案	代替案①	代替案②	代替案③
無料	17.2%	17.0%	17.7%	16.1%
300Rp/km	16.7%	16.5%	17.1%	15.6%
600Rp/km	16.2%	16.0%	16.6%	15.2%
900Rp/km	15.3%	15.1%	15.7%	14.3%

出典 調査団作成

表xiは割引率を12.5%とした場合の、料率ごと、代替案等ごとの純現在価値、表xiiは費用便益比である。

表xi 純現在価値

単位： 億Rp、カッコ内は億円

	BINA-MARGA FS 案	代替案①	代替案②	代替案③
無料	19,275(164)	17,968(153)	19,681(168)	14,776(126)
300Rp/km	16,902(144)	15,596(133)	17,309(147)	12,403(106)
600Rp/km	14,732(126)	13,425(114)	15,138(129)	10,233(87)
900Rp/km	10,845(92)	9,539(81)	11,252(96)	6,346(54)

注 Rp=0.008519 円で換算

出典 調査団作成

表 xii 費用便益比

	BINA-MARGA FS 案	代替案①	代替案②	代替案③
無料	1.62	1.58	1.68	1.46
300Rp/km	1.54	1.51	1.60	1.39
600Rp/km	1.47	1.44	1.53	1.33
900Rp/km	1.35	1.32	1.40	1.22

出典 調査団作成

3.3.5 考察

予備的な財務・経済分析の結果から、本プロジェクトは無料の公共事業として整備するよりも、有料の民活事業として整備する方が妥当である。民活有料道路の場合には民間資金の活用による政府の財政負担の軽減だけでなく、民間の維持管理ノウハウの活用による質の高い運営維持管理（O&M：Operation and Maintenance）が期待できる。

近年では民活に係る法整備も進んでおり、多数の有料道路が民活事業としての事業化を目指している。官民連携（PPP：Public Private Participation）によって整備された道路事業の事例は、BOTにより整備が行われた事例に比べて数は少ないものの、本事業に隣接するパレンバン-インデララヤ（Indralaya）有料道路などPPPの事業リストには多くの事業候補が掲載される。またソロ-クルトトソノ（Solo - Kertosono）有料道路など、工事に着手する事例も出始めている。本プロジェクトに関しても、適切な政府の支援を前提に、PPP事業として整備を行うことが可能であると考えられる。

3.4 環境社会側面の検討

3.4.1 環境社会面における現状分析

本プロジェクト対象地域周辺の概要は、図 v の通りである。

(1) 大気質

パレンバン市中心の沿道における二酸化窒素、二酸化硫黄、一酸化炭素等大気汚染物質は、当該国の環境基準を満たしている。

(2) 水質

パレンバン市の中心を流れるムシ川の水質は、有機物、有害物質とも環境基準を超過しており、市街地及び下流地点が高い傾向にある。

(3) 騒音・振動

パレンバン市中心の沿道における騒音は、当該国の環境基準を超過している。

(4) 自然環境

本計画対象地域には、インドネシアの法律や国際条約等に定められた保護区及び、保護が必要とされる貴重な種の生息・生育地は存在しない。しかし、パレンバン市内のアクセス道路（北東部）周辺には湿地が存在することから、これら湿地において多様な動物・植物の生息・生育環境が成立しているものと推測される。したがって、プロジェクト実施においては、これらの湿地及びそこに成立する生態系への影響について十分な検討が必要である。

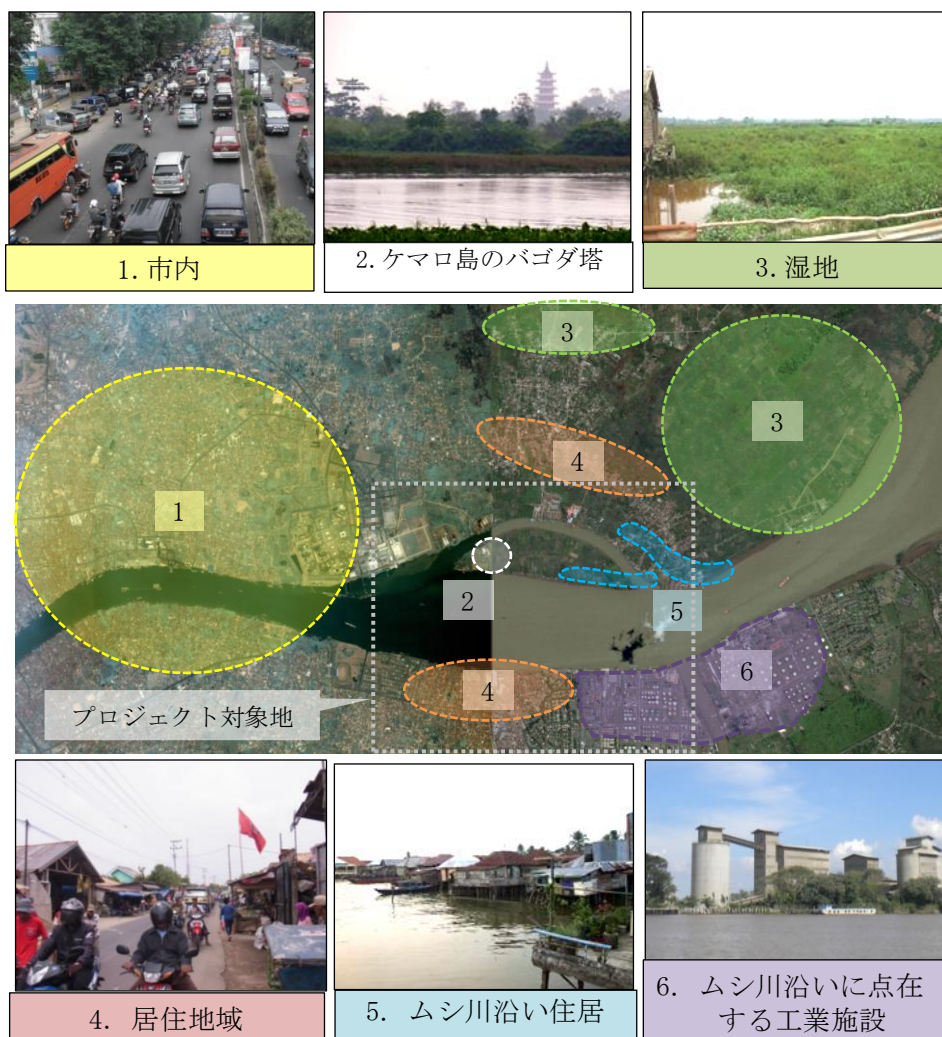
(5) 住居の状況

ムシ川河岸部には、不法居住者が確認されている。本プロジェクトの対象地域周辺には少数民族及び先住民は存在しない。なお、本プロジェクトにより、非自発的移転者数が 200 人を超えることから、用地収用・住民移転計画（LARAP : Land Acquisition and Resettlement Action Plan）が必要となる。

(6) 歴史文化財

本プロジェクトの対象地域内に法律で保全が指定される歴史的・文化財は存在しないが、ムシ第 3 橋が横断するケマロ島の西端には、パゴダ塔（Pagoda）（中国寺院）が存在する。橋梁架設位置は、この塔に影響がないよう検討する必要がある。また、地域の各集落に存在するモスクは、歴史的、文化的、宗教的に貴重な施設であることから、プロジェクト実施機関は、適切な配慮を行う必要がある。

図 v プロジェクト対象サイト周辺の現状



出典：調査結果に基づき調査団作成

3.4.2 プロジェクト実施に伴う環境改善効果

(1) 大気汚染物質、温室効果ガスの削減

パレンバン市の中心を横断しているムシ川に架かる2橋は、キャパシティが不足しており、それに伴う道路混雑が顕著な問題となっている。そのため、新たな代替ルートの建設により、中心部の交通渋滞の緩和、道路交通に起因する排気ガスの抑制、燃料使用量の軽減、低炭素環境の構築に繋がり、環境改善への貢献がことが期待される。ここでは、2010年に実施されたムシ第3橋のFSにおける交通需要予測結果に基づき、予測年次(2014年)におけるムシ第3橋の交通量から、交通渋滞によるアイドリングに起因する排気ガス(窒素酸化物(NO_x : Nitrogen Oxide)、温室効果ガス(二酸化炭素(CO_2 : Carbon Dioxide)(炭素換算))、化石燃料使用量の軽減量を概算した。仮定した算出条件は、以下の通りである

- ・市中心部を南北に縦断する幹線道路の交通渋滞(アイドリング状態)により排出ガス量が増加している。
- ・2010年のFSにおいて予測されているムシ第3橋を利用する交通量分、市中心部を南北に縦断する交通の渋滞が緩和され、アイドリングによる排出がなくなる。
- ・幹線道路の現況交通量は、本業務における現地調査結果(アンペラ橋)による交通量を使用。
- ・ムシ第3橋の交通量は、FSにおける2014年次の推計交通量を使用。

・アイドリングによる排出ガス量は、東京都環境科学研究所調査による原単位を使用し以下の式により算出。

$$\text{渋滞交通量のアイドリングによる排出量(g/10min・h)} = \text{時間交通量(台/h)} \times \text{原単位(g)}$$

以上の結果から、本プロジェクトの実施により、ピーク時間交通のアイドリングによる 10 分間当たりの NOx 排出量を 65%、CO2 排出量を 43%、化石燃料使用量を 43%削減できることが試算された。

(2) その他の環境改善効果

既存橋梁からムシ第 3 橋へ交通転換が図られることにより、パレンバン市中心部における交通渋滞が緩和され、自動車の走行速度安定により自動車騒音の改善が期待される。

3.4.3 プロジェクト実施に伴う環境社会面への影響

本プロジェクトの実施に伴う環境社会面への影響を、表 xiii に示す。

表 xiii 想定される環境社会影響の一覧

	環境項目	想定される影響等	回避・低減策等
環境 配慮	大気質	<ul style="list-style-type: none"> ・施工機械・船舶からの排気ガスの発生 ・更なる交通量の増加が懸念 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業工程の平準化や良質燃料の使用、施工機械・船舶の十分な点検・整備の実施、資材搬入車両の規制速度遵守、アイドリングストップの実施、過積載の禁止を施工業者に指導 ・モーダルシフトの促進や現状の公共交通機関（バス）の充実
	水質	<ul style="list-style-type: none"> ・工事現場から濁水が発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・濁り流出低減策として沈砂池の設置
	騒音・振動	<ul style="list-style-type: none"> ・施工機械・船舶稼働による騒音・振動の発生 ・橋梁からの低周波音および及び更なる交通量の増加が懸念 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業工程の平準化や夜間工事の禁止、施工機械・船舶の十分な点検・整備の実施、資材搬入車両の規制速度遵守、アイドリングストップの実施、過積載の禁止を施工業者に指導、防音シートの敷設、消音器の設置 ・必要に応じた防音壁や街路樹の設置、排水性舗装の採用、橋梁区間のノージョイント化やジョイント部の改良、段差低減 ・モーダルシフトの促進や現状の公共交通機関（バス）の充実
	廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> ・建設副産物の発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・建設副産物の可能な限りの再使用、再資源化の実施
社会 配慮	生態系	<ul style="list-style-type: none"> ・生息・生育地の改変 	<ul style="list-style-type: none"> ・騒音・振動対策、濁水対策、粉じん対策、排ガス対策、廃棄物適正処分の実施 ・地形改変の最小化（既存道路を活用したルート選定等）、必要に応じた代替生息・生育基盤の創出
	住民移転	<ul style="list-style-type: none"> ・住民移転が発生 	<ul style="list-style-type: none"> ・騒音・振動対策、濁水対策、粉じん対策、排ガス対策、廃棄物適正処分の実施、地域の交通事情に即した工事計画の策定および及び代替ルートの敷設 ・地形改変の最小化（既存道路を活用したルート選定等）
	生活・生計	<ul style="list-style-type: none"> ・工事区域における交通規制・渋滞の発生 ・土地利用および及び生計手段に変更が生じる 	
景観	<ul style="list-style-type: none"> ・眺望景観に変化が生じる 		

出典：調査団作成

3.4.4 プロジェクト実施のために当該国が成すべき事柄

(1) プロジェクトのカテゴリーに応じた環境影響評価（EIA：Environmental Impact Assessment）の実施
環境影響評価準備書（KA-ANDAL：Kerangka Acuan - Analisis Dampak Lingkungan Hidup）、環境影響評価書（ANDAL：Analisis Dampak Lingkungan Hidup）の作成等、環境影響評価手続きを実施し、承認機関である環境管理事務所（BLH：Badan Lingkungan Hidup）（事業内容により承認機関は、政府、州知事、市長に分かれる）より承認レターを得る。また、環境モニタリング計画（RPL：Pencana Pemantauan Lingkungan Hidup）、環境管理計画書（RKL：Pencana Pengelolaan Lingkungan Hidup）を作成し、BLHへ提出する。

(2) 代替案の検討

橋梁区間及びアクセスルートの線形によって環境影響や移転住民数に変動する。そのため、プロジェクト実施機関は将来行われる本格FSの段階で環境社会影響の観点からもこれらの代替案を検討する。

(3) LARAPの実施

プロジェクト実施機関はEIAにおける社会調査で移転者数を把握すると同時に、LARAPを策定し、補償方針を示す。

(4) 地域との合意形成

本計画が実施される場合には、住民移転、既存交通の妨害、設置物の撤去、騒音・振動の発生等の環境社会影響を周辺地域に与える可能性が高い。よって、プロジェクト実施機関は実施の早期段階からパブリックコンサルテーションを開催し、地域との合意形成を図る。

4 実施スケジュール

現時点で想定される本事業の実施スケジュールを、公共事業として実施した場合とPPP事業として実施した場合に分け、以下のように設定した。本事業をPPP事業として実施する場合には、BINA MARGAが既に終了したFSに加えて、詳細でより精度の高いPPP事業としてのFSを実施する必要がある。（表xiv、表xv参照）

5 円借款要請・実施に関するフィージビリティ

5.1 相手国実施機関の能力評価と対応策

5.1.1 能力評価

本プロジェクトの所管は BINA MARGA となる。次の理由から、我が国の協力を前提とするならば、本プロジェクトを実施する能力を有すると考えられる。

- BINA MARGA は、本案件の FS を実施し、橋梁の発注に向けた準備も進めている。本プロジェクトに主体的に関与しており、確実、円滑に遂行することは可能と考えられる。
- BINA MARGA はこれまでに、国内の道路整備を実施してきたことから、本プロジェクトの実施にあたり必要な技術力や実施体制にも特段の問題はないと考えられる。

また、インドネシア国内における有料道路 PPP の事例は2件事業化しているとともに、複数の案件が事業化に向けて進捗している。本プロジェクトが PPP 事業となった場合でも、BINAMARGA は対応する能力は有していると考えられる。

5.1.2 対応策

BINA MARGA は、財務面、技術面及び管理体制面では本プロジェクトの実施に特段の問題はないが、橋梁区間の整備における経済性の追求、景観や環境への配慮等を確実に実現するためには、日本が有する設計、施工の技術が求められると考えられる。

5.1.3 他国ドナーや民間レベルの動向

本プロジェクトにおいて他国ドナー及び民間レベルでの動きは見られない。但し、BINA MARGA はスマトラ島南北を結ぶトランススマトラ高速道路計画を進めており、既に韓国国際協力団（KOICA: Korea International Cooperation Agency）の支援よりスマトラ島全体における包括的な FS が実施されている。トランススマトラ高速道路計画はパレンバン市を通過する路線のため、計画の進捗状況を確認し、本プロジェクトとの整合を図っていくことが必要であると考えられる。

5.2 資金調達の見通し

5.2.1 相手国政府・機関の資金調達に関する考え方

BINA MARGA が実施したムシ第3橋の FS では、本プロジェクトの総建設費用は、約3兆5,000億 Rp と整理されているとともに、有料道路化による政府の財政負担の軽減が提言されている。

BINA MARGA によると、本プロジェクトの財源計画は現時点では未定とのことであったが、事業化に向けた準備の今後の進捗に従い、有料道路化による料金収入の活用のほか、民間資金や円借款など新たな財源の活用等による政府の財政負担の軽減策の需要が高まってくると考えられる。

5.2.2 資金調達に伴う関連機関の動向

民間資金の活用の可能性を検討した。政府が建設費用の50%を負担するPPP方式の場合、調査団が積算した代替案①のケースにおいて、1キロあたりの通行料金が1,000Rp程度（2016年価格）の有料道路として整備した場合の株式資本利益率（ROE：Return On Equity）は約18%となり、投資家が期待する収益率である20%の水準をやや下回る結果となった。ROEは20%には満たないものの、概ね2%程度の差であれば、以下の努力を行う等の方法により、資金を調達できる範囲にあるものと考えられる。

- 円借款などの譲許的な資金調達の手法や政府保証による貸倒リスクの軽減を検討することによるデット部分の低い金利での調達
- 政府出資、国際・外国援助機関による譲許的な出資、内外の設計・調達・建設（EPC:Engineering, Procurement, Construction）や高速道路の当該事業への参加を目的とするため期待収益率にあまり厳格でない出資者を呼び込むなどの方法による期待収益率の低減

表 xvi ROE の算定結果

項目	ROE		
	500Rp	1000Rp	1500Rp
BINA MARGA FS 案	10.8%	18.2%	22.1%
代替案①	10.2%	17.5%	21.3%
代替案②	11.0%	18.4%	22.4%
代替案③	8.8%	16.0%	19.6%

出典：調査団作成

政府が建設費用の50%を負担すればPPP方式の成立可能性があるということは、残りの50%の工事費については民間資金を活用でき、政府の財政負担を軽減できる可能性があることを意味する。

今回の前提条件では、民間資金分の30%を出資（エクイティ）、70%を借入（デッド）としている。それぞれの調達先や調達条件の詳細は、事業化の進捗に併せて検討していく必要があるものの、今回の金額程度であれば、出資と借入のいずれも、調達の可能性は十分にありとされる。

なお、民間資金の確実な活用に向け、政府は次のような措置を講じることが望ましいと考えられる。

- 入札公告までの用地取得の確実な完了
- 政府に係るリスクの保証を保証するインドネシア・インフラ保証基金（IIGF：Indonesia Infrastructure Guarantee Fund）の適用

さらに、本事業への参加、出資を促す方法として、パレンバン市で計画されている開発事業の権利の付与や、既存のアンペラ橋の改修を本プロジェクトに取り込んで、一体的に実施するなど、民間に対する投資の動機付け向上が考えられる。

【主な検討条件】

- 用地取得費と移転・移設費用は政府が負担する。
- 民間事業としての財務性を高めるため、政府が財務的实施可能性ギャップ補填（VGF：Viability Gap Funding）として建設費用の50%を負担する形態を想定する。政府負担の具体的な形態については、対象事業の特性により詳細な検討が必要なことから検討の対象外とする。
- PPP方式の実現可能性は、事業主体からみたプロジェクトのROEを指標として評価する。なお、ROEの算定対象とする工事費は民間負担分のみとし、政府負担とは対象外とする。
- 民間区間の資金調達形態は、デットとエクイティの組み合わせとし、その比率は70：30とする。

5.3 提案プロジェクトに関する資金調達の見通し及び円借款要請の現状・可能性

インドネシア政府は近年、対外債務圧縮方針を打ち出しており、公的負債となる円借款に対しては極めて選択的であることから、借款により調達しようとする日本技術の本事業への適合、付随的な技術移転、PPPなどのスキームと組み合わせて借款を実施するなどの工夫が必要と考えられる。

5.4 円借款要請に向けたアクションプランと課題

現在、BINA MARGAは精度の問題はあるものの、詳細設計を実施しているため、今すぐの大きな計画変更は難しいと考えられる。今後技術的な問題をBINA MARGAと検討し信頼関係を繋いでいくとともに、トランススマトラ道路の計画進行状況をみながら、正式な協力要請を促すことが必要である。

事業費は、BINA MARGAの独自予算の割り当てからすると非常に大きく、民間資本導入や円借款の有利性を説明していきながら、円借款に結びつけることが望ましい。本調査をさらに深めBINA MARGAからの正式な支援要請へと進展させたい。

6 我が国企業の技術面等での優位性

本プロジェクトで計画している支間 360m の長大 PC 斜張橋は、その設計及び施工において極めて高度な技術、材料、施工機械、施工経験を必要とする。

支間 360m の PC 斜張橋については、日本国内で施工例はないものの、カントー橋（支間 550m、ベトナム国）を始め国外での設計・施工実績は多く、日本が世界をリードしていると言って良い。また、風洞試験や耐風設計技術も、日本で多くの長大橋梁での実績を積み重ねる中で、日本が世界をリードしている技術と言える。

さらに、ヘルスマonitoringシステム（HMS : Health Monitoring System）についても日本がリードしている管理手法である。また、アプローチ橋部分の基礎には確実な施工と工期短縮の可能性の面から鋼管杭（回転杭）の採用も考えられる。日本はこの工法に関する高い技術を持っている。これらの技術により、本プロジェクトへの日本企業の参画の可能性は極めて高い。

なお、前述の通り計画路線の変更が可能となった場合は、エクストラロード橋が本邦技術として、より高い優位性を示すことが出来る。

前述したように、これら日本で発展してきた構造、技術に対して、その技術供与、材料供給、施工技術等の能力を有する日本企業の参加は必要不可欠であり、このことは本プロジェクトにおける日本企業の参加を優位にすることになる。従って、本プロジェクトにおいては、これらの構造、技術を用いる必要性を先方実施機関に提言し、それらが採用されるように働きかけることが、ひいては我が国企業の受注を促すことに繋がると考える。

7 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

円借款のためには BINA MARGA からの要請が必要となるが、このためには彼らが日本に頼りたくなる要件を満たす必要がある。具体的な対応策としては 2 案考えられる。

一つは今 BINA MARGA が進めている検討案について積極的に改良案を提示し、我が国が優位に立てる本邦技術を織り込み、我が国の協力が是非必要との共通認識を醸成することである。特に、橋の上部工、下部工、軟弱地盤対策、河川上の施工等の本邦技術の優位性はあると考えられる。

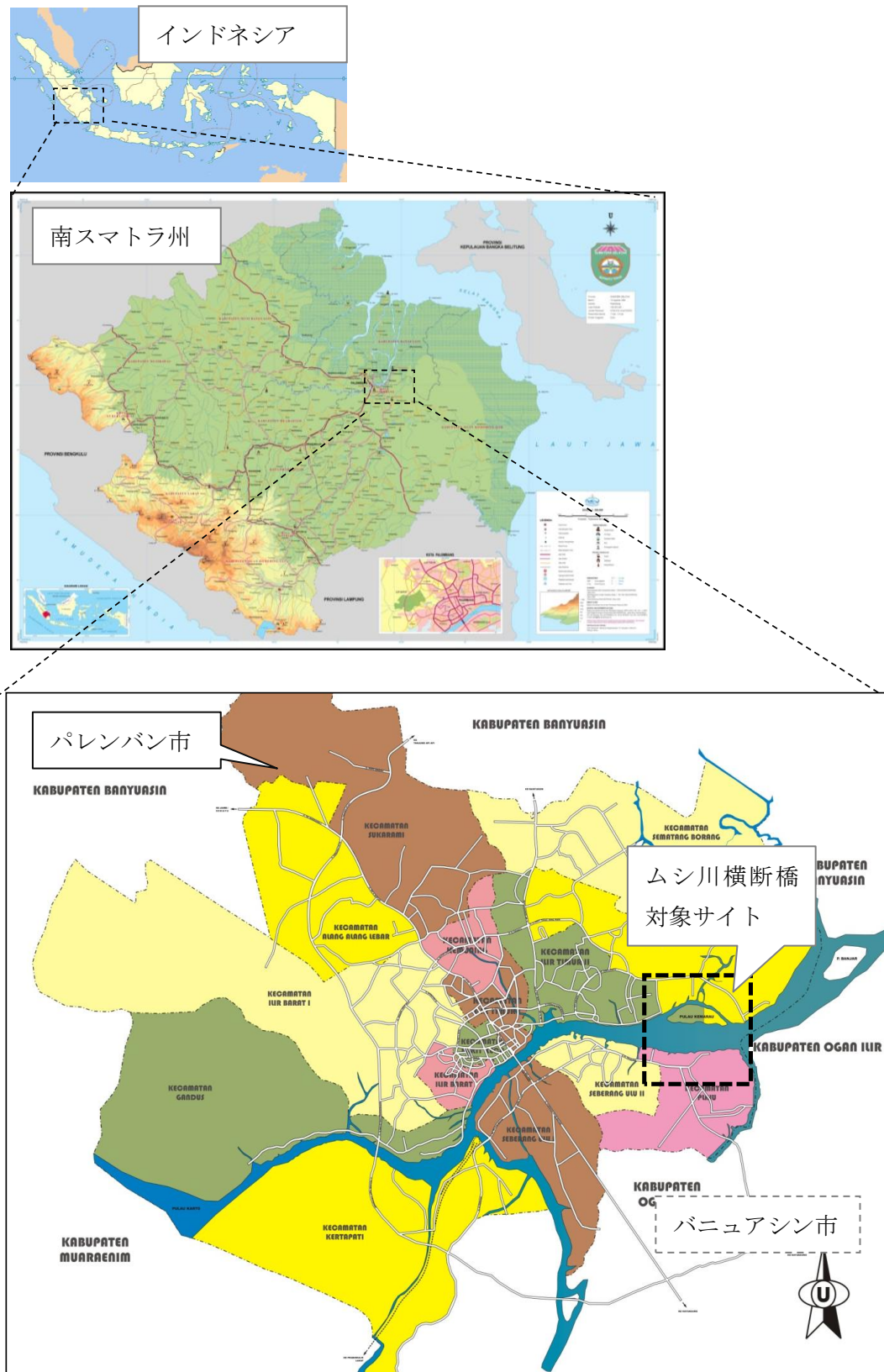
なお、詳細設計を進めている地元コンサルタントとの協力は可能である。

もう一つは基本的な計画の見直しに積極的に関与することであり、当路線をトランススマトラと兼ねれば基本的に計画は変更となり、規格、ルート、取りつけ道路、インターチェンジ、有料制、事業費の調達等、計画変更は多岐に渡り、このような計画作りについての総合的な知見は我が国が優位と考えられる。

ただし、これら作業は時間と費用がかかり、本調査ではその僅かな部分しかカバーできていない。少なくとも 1 年程度かけて調査検討をする必要がある。

8 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

図 vi プロジェクト位置図



出典：インドネシア地図－調査団作成

南スマトラ州地図－国家国土地理院 (BAKOSURTANAL: Badan Koordinasi Survey Dan Pemetaan Nasional)
 パレンバン市地図及びムシ川横断橋建設計画サイト－DINAS PERHUBUNGAN KOTA PALEMBANG

平成 24 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

フィリピン・マニラ都心部におけるモノレール導入可能性検討調査報告書

【要約】

平成 25 年 2 月

経 済 産 業 省

新 日 本 有 限 責 任 監 査 法 人

独 立 行 政 法 人 日 本 貿 易 振 興 機 構

委託先：

株式会社オリエンタルコンサルタンツ

株式会社野村総合研究所

株式会社日立製作所

1. プロジェクトの背景・必要性等

フィリピンの首都として、メトロマニラは政治経済の中心都市として機能しており、2010年で1,185万人の人口を抱える。更に、本プロジェクトの主要対象地区であるタギグ市の人口は1990年で約27万人であったが、2010年には約60万人に増加し、2.42倍となっている。

国有企業であるBCDAは、1992年の設立当初から今日に至るまで、マニラ首都圏内に位置する基地跡地の民間転用事業を担っている。これら用途転換地のうちで最も巨大なものは、240haの敷地内に国際水準の居住及び商業地区が整備されたフォート・ボニファシオと、ニノイ・アキノ国際空港第3ターミナルの正面に立地するニューポートシティの2つである。これは強力なIT技術及び空港に近接した立地を活かし、フィリピンにおいて、観光を統合した重要な都市として賑わっている。

大都市における効率的な大量輸送機関に対する需要と、住商複合開発地域であるボニファシオ・グローバルシティ（BGC）、ニューポートシティ、ニノイ・アキノ国際空港第3ターミナル及び周辺地域における交通渋滞の悪化は、迅速で効率的かつ安全な公共交通を必要としている。これはエドサを通過するMRT、パラニャケ市のバクラランからケソン市のルーズベルトを結ぶLRT、およびマニラ首都圏を横断し南ルソンに至るフィリピン国鉄（PNR）等の既存交通との連携が期待されている。

「グローバルシティーズ大量輸送交通プロジェクト概念調査」は、本年の前半に株式会社オリエンタルコンサルタンツ（OC）の支援により実施され、次の段階に進むための本格的な実現可能性調査の実施が提案された。BCDAからマニラ首都圏開発局（MMDA）に提出された2011-2016年公共投資プログラムにおいて、BGCと、その周辺の重要な複合開発地域であるマッキンリーヒルズ、ノースボニファシオ、サウスボニファシオ、ニューポートシティ、及びパサイ市に位置するニノイ・アキノ国際空港第3ターミナルを横断して、マカティ市グアダルペでMRT3号線へ連絡するプロジェクトが中期計画として提案されている。

これらの状況を勘案し、BCDAは、グローバルシティ内の主要地区全てを結ぶ大量輸送機関（モノレール）の開発に関する事業可能性について、我が国の経済産業省のインフラ・システム輸出促進調査等事業としての実施を当JVに要請した。

マニラ首都圏においては、都市の拡大に合わせて環状・放射状の道路整備が進められてきた。しかし、本プロジェクトの対象範囲では、マカティ、BGCおよびニノイ・アキノ国際空港の3つの拠点があるが、物理的な用地取得上の制限のため、拠点間を結ぶ交通ネットワークは極めて脆弱である。

事実、マカティとBGCの間には、マッキンリー道路とカラヤンブエンディア高架橋の2本の道路が存在するが、いずれの道路においても日常的に渋滞が発生している。BGCとニノイ・アキノ国際空港を結ぶ道路はロートン通り一本のみで、既に通勤時間帯には渋滞が発生している。

このエリアは、現時点では未開発な区域が多く残っているが、今後、現在の床面積の2.7倍以上の開発が予定されている。さらに、ニノイ・アキノ国際空港での年間トリップは7,600万人を超える見込みであり、既存の公共交通では今後の急速な沿線発展を支えるには明らかに不十分である。

そのため、本プロジェクトの範囲では、大規模な都市開発が計画されていることから、3つの拠点を結ぶ軌道系公共交通機関の整備が必要である。

2. プロジェクトの内容決定に関する基本方針

2. 1 目的

本概念調査の目的は、BGC、マッキンリーヒルズ、マッキンリー・ウエスト、ボニファシオ・サウス及びニューポートシティ等のグローバルシティ内の主要地区と、既存の MRT 3 号線及びニノイ・アキノ国際空港第 3 ターミナルを結ぶモノレールを検討し、現実的な路線選定、費用の見積り、現実的な資金調達計画及び実施計画を評価する事である（図 1 を参照）。

2. 2 システム選定

システムの選定においては、旅客需要、最大輸送力（約 2 万 PPHPD）、環境社会配慮、道路転用の影響、道路交通に与える影響、費用及び路線の制約等（最小曲線及び勾配）を考慮する必要がある。

1) バス高速輸送システム（BRT）

BRT システムの容量は、バス専用レーンを使用する場合は LRT（地上）又はモノレールに匹敵する。しかし、BRT システムを本調査対象地域に適用するに当り、技術的な制約は存在しないが、道路空間の制約という致命的な問題が残る。マカティ市とタギグ市で提案された BRT システムは、可能な限り専用道路上を走行する計画である。アヤラ通りの一定の区間ではこれが可能であり、将来的にはロートン通りの拡幅により 10m の専用道の確保が可能である。しかし、BRT 路線の全区間において専用道は確保できない。当該区間の需要に応えるには、路線全区間において専用道を確保できない限り BRT システムは適していない。

2) LRT

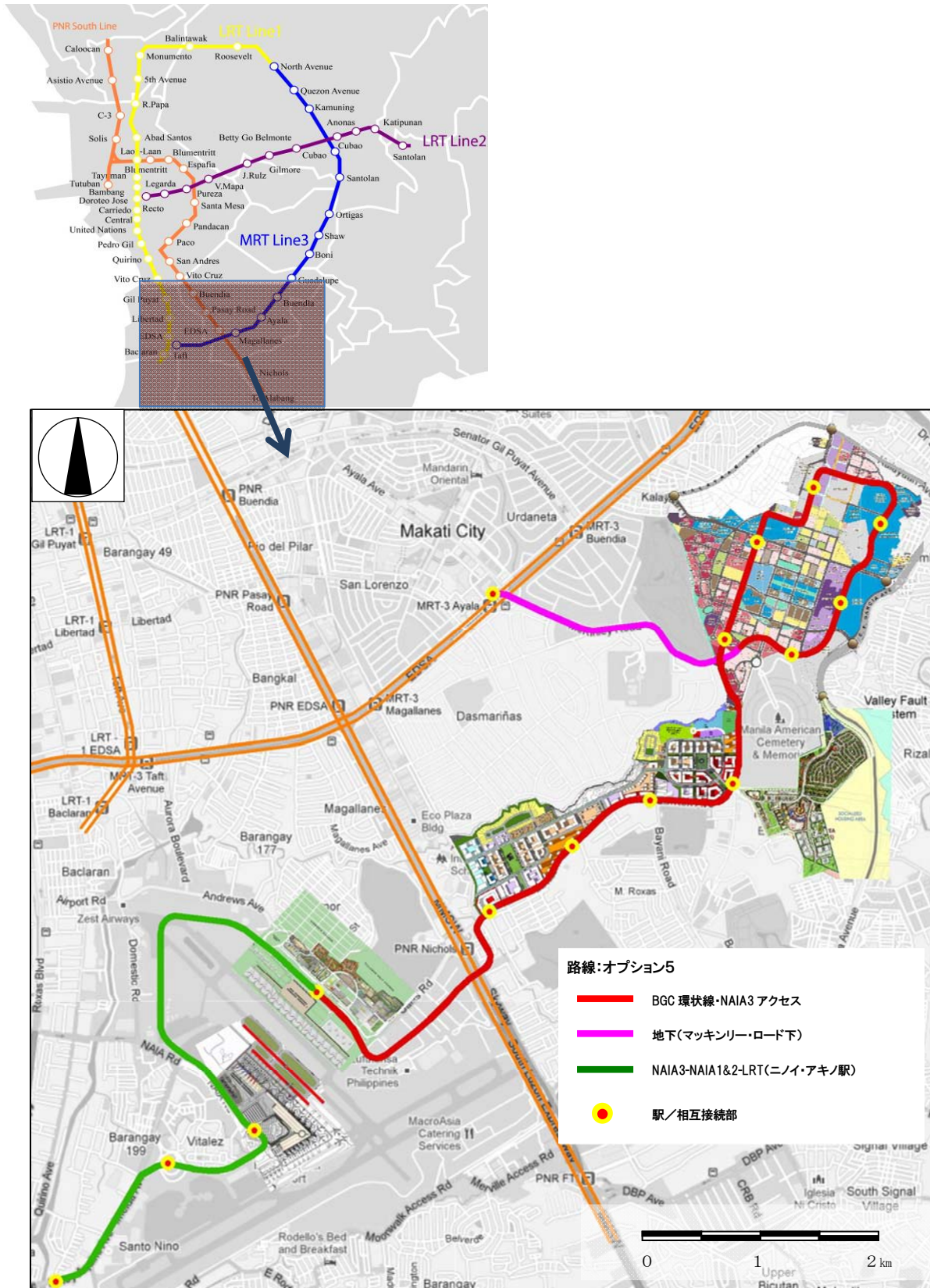
輸送力はモノレールより高い 40,000PPHPD に達するが、本調査地域においては、営業路線における最小曲線半径と購買が最大の問題となる。更に、重量スラブタイプの構造は景観的に劣り、費用も高価となるため、本調査の利害関係者（または利用者）からは歓迎されていない。

3) 新交通システム（AGT）

新交通システムとモノレールは、線形の制約と輸送力の面で同等の性能を持つが、車両寸法が大きな相違点として挙げられる。モノレールは一車両当たり約 200 人の乗客を車載できるが、それに対して新交通システムは 100 人程度の輸送力しか確保出来ない。そのため、モノレールと同様の旅客数を運搬するには、新交通システムでは二倍の車両数が必要となる。

新交通システムの車両長は 1 車両当たり 9m であり、モノレールは 15m であるため、編成当たりの総延長は新交通システムの方が約 2 割長くなり、車両基地の利用可能面積を圧迫する。また、新交通システムの駅長はモノレールより約 2 割長くなり、高架はスラブ型の構造を採用するため、景観的に劣り、費用も増大する事に考慮する必要がある。

図1 調査対象地区



出典：調査団

表1に3つの軌道システムの比較を示す。

表1 各鉄道システムの比較

項目	LRT	モノレール	新交通システム
輸送力	○	○	○
路線状況	×	○	○
車両基地規模	○	○	×
騒音	×	△	△
日照障害	×	△	×
新規性	×	○	○
景観	×	△	×
費用	同レベル		
サービスレベル	○	○	○
総合評価	×	○	×

○：満足、△：許容範囲、×：不適

出典：調査団

本調査対象地域には曲線半径が極めて小さく、急勾配の地点が含まれており、かつマニラ首都圏内の重要な不動産価値を損なわないためにも車両基地に利用できる空間は限られている。そのため、LRT及び新交通システムは本プロジェクトには適していない。そのため、本プロジェクトにおいては、モノレールの適用が推奨される。

3. プロジェクトの概要

3.1 路線計画

本プロジェクトの目的は、大量輸送システムによりBGCとニノイ・アキノ国際空港第3ターミナルを結ぶ事である。これにより、BGC、リゾートワールドカジノおよびホテル等の総合施設と空港を結び、これらの地域の労働者の旅客需要を満足する事が可能である。

実地調査及び利害関係者への聞き取り調査の結果、複数の代替路線案が提案され、またプロジェクト実施のための制限から絞り込まれた。選定路線の内容を以下に記す。

ターミナル駅は、現在のインターコンチネンタルホテル地下に位置し、そこからマッキンリー道路の地下にトンネルを通してMRTアヤラ駅に直接接続し、トンネルから地上への転換は、5番通りとの交差点南側のマッキンリー・パークウェイ沿いに予定されている。

マッキンリー・パークウェイからマーケット・マーケットに至り、32番通りを交差してパークウェイ大学を通過して38番通りと8番通りに接続し、8番通り沿いを通過して34番通りで右折し、セントルークス病院の後背部を通過した後に、5番通りを通過してマッキンリーパークウェイに向かってトンネル区間上を通過し、ロートン通りへ接続する。路線は南ルソン高速道路(SLEX)の交差点手前までロートン通りを通過し、チノロセス通り付近の小川で南下する。この小川はセールス橋の200m南側にあるイーストサービス道路との交差点に繋がる。それから、メトロマニラスカイウェイの下とPNRと南ルソン高速道路の上を通過してビルモア空軍基地へ入る。それから航空博物館に至るまで東西の主要道路を通過

し、最終的にニノイ・アキノ国際空港第3ターミナル駐車場に至る。次に、ニノイ・アキノ国際空港の敷地内を利用し、DHL 格納庫の正面にある誘導路をトンネル移行空間として利用し、滑走路 13 と 31 の下を通過してナヨンフィリピーノ (Nayong Filipino) で地上に戻り、NAIA 通りを通過して第2ターミナル駐車場へ至り、第1・第2ターミナルのサービス道路を通過して第1ターミナルの駐車場へ至る。最終的にこの路線は、ニノイ・アキノ通りを通過して南下し、将来的に LRT 1 号線カビテ延伸プロジェクトで建設される、LRT 1 号線ニノイ・アキノ駅とを結ぶ橋まで延長される。図 1 にこれらの路線を示す。

推奨路線案に関する懸案事項

上記の路線案が最適案であるが、詳細設計及び実施前に検討が必要な項目を以下に記す。

- パソントモ通りからスカイウェイ交差点付近の用地問題：当該地点には土地収用が不可能な住宅が点在する。この問題については第4章で詳述している。
- その他の用地問題：セントルークス病院と S&R ショッピングが位置する 34 番通りと 5 番通りの交差点に急曲線がある。路線は可能な限り病院から離れたものとするが、スーパーマーケットと近接する。そのため、多少の用地取得が必要となる。(図 3-19 及び写真 3-6 を参照)。
- フィリピン空軍ビルモア基地：本調査では当該地区についての検討を実施していないが、政府上位における合意形成が必要である。

3. 2 駅位置

本プロジェクトは景観的に美しく、機能的であり、将来の需要を満たし、安全かつ既存構造物との調和を保つ必要がある。本調査において提案する駅の概要を表 2 に示す。

表 2 駅一覧

駅		キロ程	場所
1	Ayala	0k+000	アヤラ通りとエドサの交差点現在のインターコンチネンタルホテルの地下
2	Memorial	2k+735	8 番通り近く、マッキンリー・パークウェイ沿いのアメリカンメモリアルセメタリー横
3	Market-Market	3k+600	マーケット・マーケットとスレンドラの間
4	Schools	4k+255	ユニバーシティドライブ沿い、ISM フットボール場の正面
5	Uptown	5k+287	8 番通り沿い、38 番通りとの交差点
6	St. Luke's	6k+200	5 番通り沿い、32 番通りとの交差点、マクドナルド正面
7	23 rd Street	7k+080	5 番通り沿い、シンガポール大使館前
8	McKinley Hills	8k+228	ロートン通り沿い、マッキンリーヒルズとマッキンリー・ウエストの入口付近
9	Bayani Rd.	8k+970	ロートン通り沿い、現在の NAMRIA 正面
10	ASCOM*	9k+820	ロートン通り沿い、現在の ASXOM フットボール場前
11	Pasong Tamo	10k+688	ロートン通り沿い、パソントモ通りの東側
12	NAIA T3	13k+124	第3ターミナル正面、出発ホールと同じ高さの中二階
13	NAIA T2	16k+784	第3ターミナル正面の駐車場
14	NAIA T1	17k+712	第1ターミナル正面の駐車場
15	Ninoy Aquino	19k+178	ニノイ・アキノ通り沿い、将来はカビテエクステンションの LRT 1 号線駅に接続

*:名前と場所は将来開発計画により変更される

出典：調査団

3.3 車両基地

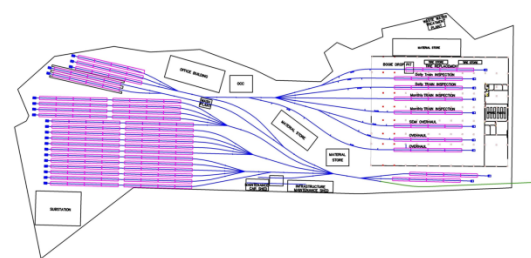
車両基地計画は広大な敷地を必要とするため、多くの鉄道プロジェクトにおいても最も困難な課題となる。重要な不動産地区を通過する本プロジェクトにおいても、路線に近く車両基地に使用できる広大な敷地を探す事は困難である。しかし、BCDA はコンスラー道路付近に 10ha の用地を保有しており、当該地区は路線計画上も車両基地への入手庫が容易である。現在、3.5ha が車両基地用地に当てられているが（図2参照）、調査団は最低でも 5.5ha が必要と考えている。調査団の提案する車両基地の配置計画を図3に示す（図2と同じ縮尺）。必要とされる土地面積は 5.5ha である。図4に車両基地及びマッキンリーヒルズ駅周辺までの 3D モデル図を示す。

図2 コンスラー地区のマスタープラン



出典：基地転換庁（BCDA）

図3 コンスラー地区の車両基地配置計画



出典：調査団

図4 コンスラー地区の車両基地 3DCG イメージ



出典：調査団

3. 4 旅客需要予測

本調査では、総合的な旅客需要予測を実施した。料金体系毎の結論の要約を本節に示す。

表3 旅客数及び運賃収入

料金 年	Case A 20+2.5/km				Case B 15+1.25/km				Case C 12+1.00/km						
	日乗客数	最大 pphpd	トリップ長 (km)	料金収入 (ペソ/人)	料金収入 (ペソ/日)	日乗客数	最大 pphpd	トリップ長 (km)	料金収入 (ペソ/人)	料金収入 (ペソ/日)	日乗客数	最大 pphpd	トリップ長 (km)	料金収入 (ペソ/人)	料金収入 (ペソ/日)
2017	185,996	11,161	4.87	32.18	5,984,421	187,990	11,341	4.85	21.06	3,959,539	190,080	11,528	4.87	16.87	3,206,650
2018	290,657	12,489	4.86	32.15	9,344,623	290,657	12,489	4.86	21.08	6,125,596	292,890	12,631	4.89	16.89	4,946,912
2019	292,955	12,588	4.90	32.25	9,447,799	292,955	12,588	4.90	21.13	6,188,674	295,206	12,730	4.93	16.93	4,997,838
2020	295,254	12,687	4.94	32.35	9,551,467	295,254	12,687	4.94	21.18	6,252,003	297,522	12,830	4.97	16.97	5,048,948
2021	297,552	12,785	4.98	32.45	9,655,562	297,552	12,785	4.98	21.23	6,315,541	299,838	12,930	5.01	17.01	5,100,244
2022	299,850	12,884	5.01	32.53	9,752,621	299,850	12,884	5.01	21.26	6,375,561	302,154	13,030	5.04	17.04	5,148,704
2023	405,934	16,306	5.36	33.40	13,558,196	416,717	16,394	5.33	21.66	9,027,132	418,480	16,489	5.33	17.33	7,252,258
2024	409,022	16,430	5.40	33.50	13,702,237	419,887	16,519	5.37	21.71	9,116,796	421,663	16,614	5.37	17.37	7,324,286
2025	412,110	16,554	5.44	33.60	13,846,896	423,057	16,644	5.41	21.76	9,206,778	424,847	16,740	5.41	17.41	7,396,586
2026	415,197	16,678	5.48	33.70	13,992,139	426,227	16,769	5.45	21.81	9,297,076	428,030	16,865	5.45	17.45	7,469,124
2027	418,285	16,802	5.52	33.80	14,138,033	429,396	16,893	5.49	21.86	9,387,670	431,213	16,991	5.49	17.49	7,541,915
2028	488,737	17,995	6.25	35.63	17,411,256	536,094	19,412	6.39	22.99	12,323,461	561,748	19,678	6.37	18.37	10,319,311
2029	492,318	18,127	6.30	35.75	17,600,369	540,022	19,554	6.44	23.05	12,447,507	565,864	19,822	6.42	18.42	10,423,215
2030	495,900	18,259	6.34	35.85	17,778,015	543,951	19,696	6.48	23.10	12,565,268	569,980	19,967	6.46	18.46	10,521,831
2031	499,481	18,390	6.39	35.98	17,968,829	547,879	19,838	6.53	23.16	12,690,247	574,097	20,111	6.51	18.51	10,626,535
2032	503,063	18,522	6.43	36.08	18,147,998	551,808	19,981	6.58	23.23	12,815,741	578,213	20,255	6.56	18.56	10,731,633
2033	506,644	18,654	6.48	36.20	18,340,513	555,736	20,123	6.62	23.28	12,934,755	582,330	20,399	6.60	18.60	10,837,338
2034	510,226	18,786	6.52	36.30	18,521,204	559,665	20,265	6.67	23.34	13,061,182	586,446	20,543	6.65	18.65	10,937,218
2035	571,540	19,684	7.14	37.85	21,632,789	655,471	7.45	24.31	15,936,139	705,015	7.41	19.41	13,684,341		
2036	571,540		7.14	37.85	21,632,789	655,471	7.45	24.31	15,936,139	705,015	7.41	19.41	13,684,341		
2037	571,540		7.14	37.85	21,632,789	655,471	7.45	24.31	15,936,139	705,015	7.41	19.41	13,684,341		
2038	571,540		7.14	37.85	21,632,789	655,471	7.45	24.31	15,936,139	705,015	7.41	19.41	13,684,341		
2039	571,540		7.14	37.85	21,632,789	655,471	7.45	24.31	15,936,139	705,015	7.41	19.41	13,684,341		
2040	571,540		7.14	37.85	21,632,789	655,471	7.45	24.31	15,936,139	705,015	7.41	19.41	13,684,341		

出典：調査団

3. 5 プロジェクトの概要

プロジェクトの概要を表4に示す。

表4 プロジェクトの概要

項目	値
路線延長	19.18 km
軌道延長	20 km
駅数	15
日乗客数	185,996 (2017年); 405,934 (2023年)
PPHPD	21,333 (2035年最大値)
運行頻度	2.25 分
車両構成	4 車両
必要車両数	44 編成 (2035年)
車両基地・車両工場の位置	コンスラー地区、5.5ha

出典：調査団

3. 6 プロジェクトの費用積算

プロジェクトの総費用を表5に示す。費用はフェーズ分けに考慮しているが、2035年に最大容量に達した際の車両調達に係る追加支払いについては想定していない。フェーズ1のコストは313億7,000万ペソで、総費用は約558億ペソであり、うち約7割が外貨必要分である（主に車両、車両基地設備、維持管理及びトンネル）。

3. 7 経済財務評価

プロジェクトの総費用及び維持管理費用（表6参照）及びその他の運賃収入以外の収入（表4参照）を考慮して、財務的内部収益率（FIRR）を算出した。結果を表7に示す。

3. 7. 1 財務分析

財務分析の主な目的は、プロジェクトの財務的な実行可能性について、プロジェクト実施主体の視点から確認するものである。3つの異なる料金体系（A：20ペソ+25ペソ/キロ、B：15ペソ+1.25ペソ/キロ、C：12ペソ+1ペソ/キロ）について検討を行った。

財務計画

ワークシェアリング手法が実施された場合の財務計画について以下に記す。プロジェクトの財源は円借款により提供されると想定した。

表5 プロジェクトの総費用

項目	単位	費用(百万円)				費用構成(百万)					
		フェーズ1	フェーズ2	フェーズ3	計	割合	自国(ペソ)	割合	海外(円)		
1	車両(モノレール)	列車	15,960	8,400	9,240	33,600.0	0%	0.0	100%	33,600.0	
2	信号, CTC(中央列車制御), 通信: 複線	km	2,860	1,960	1,680	6,500.0	20%	687.8	80%	5,200.0	
	信号, CTC(中央列車制御), 通信: 単線	km	1,344	0	1,024	2,368.0	20%	250.6	80%	1,894.4	
3	分岐設備	箇所	1,120	480	0	1,600.0	20%	169.3	80%	1,280.0	
	分岐設備(ハの字形式)	箇所	640	640	640	1,920.0	20%	203.2	80%	1,536.0	
4	変電所設備	箇所	960	480	480	1,920.0	10%	101.6	90%	1,728.0	
5	起電線: 複線	km	2,503	1,715	1,470	5,687.5	15%	451.4	85%	4,834.4	
	起電線: 単線	km	840	0	640	1,480.0	15%	117.5	85%	1,258.0	
6	交換部品	一式	1,311	684	759	2,754	15%	218.6	85%	2,340.7	
8	試験委託費	一式	1,200	1,152	1,152	3,504.0	10%	185.4	90%	3,153.6	
9	土木										
	高架部	複線	km	4,576	3,136	2,688	10,400.0	90%	4,952.4	10%	1,040.0
	地下部	単線	km	7,498	0	5,713	13,211.1	20%	1,398.0	80%	10,568.9
10	駅										
		複線高架	箇所	2,100	1,200	900	4,200.0	90%	2,000.0	10%	420.0
		複線地下	箇所	2,579	0	0	2,579.0	70%	955.2	30%	773.7
11	車庫										
		建築及び設備	ha	1,760	0	0	1,760.0	95%	884.7	5%	88.0
		車庫設備	一式	2,100	0	0	2,100.0	5%	55.6	95%	1,995.0
		軌道	一式	3,740	0	0	3,740.0	70%	1,385.2	30%	1,122.0
	車両基地土木	ha	6,204	0	0	6,204.0	90%	2,954.3	10%	620.4	
合計投資金額:			59,295	19,847	26,386	105,527.3		16,970.52		73,453.04	
総事業費			59,295	19,847	26,386	105,527.3	30.39%		69.61%		

出典：調査団

表6 維持管理費用

単位：百万ペソ

フェーズ	2017	2018	2023	2028	2035
	878.50	1,386.28	2,223.60	3,250.46	3,515.26

出典：調査団

キャッシュフロー分析

財務分析の結果を表7に示す。この結果から、ケースAのみが財務的に実行可能と判断できる。

表7 本プロジェクトのFIRR

ケース	FIRR
ケースA	2.9%
ケースB	-1.8%
ケースC	-4.6%

出典：調査団

3.7.2 経済分析

経済分析の目的は、国家及び地域経済の観点からプロジェクトの実施効果について検討する事である。

プロジェクトの実施効果

プロジェクトの実施効果は、a) 直接効果及びb) 間接効果から構成される。これらの効果のうち、以下の項目について計算した。

- 走行費用減少 (VOC)
- 走行時間減少 (VOT)
- 移動時間減少

費用便益分析

推計された経済的な費用及び効果から実施した費用便益分析の結果を表 8 に示す。

EIRR (社会的割引率) は全てのケースにおいて 15%以上を示している。その為、国家経済的な視点からは、全てのケースが実行可能と考えられる。

表 8 費用便益分析

	ケース A	ケース B	ケース C
EIRR	15.2%	15.5%	15.8%
B/C	1.16	1.19	1.21
NPV (百万ペソ)	487.2	1,260	1,994

出典：調査団

3. 8 環境社会影響

3. 8. 1 環境社会面における現状分析

フィリピン、マニラ首都圏における都市交通システムとそのインフラは、いまだ十分には整備されておらず、交通渋滞や事故、環境汚染などの深刻な問題を引き起こしている。急速な人口増加や都市化、自動車社会への移行によって引き起こされる交通渋滞は、大きな社会問題になっている。プロジェクト対象地域においても大気汚染、水質、騒音について、いくつかの地点で環境基準を超過している。

3. 8. 2 プロジェクトに伴う環境影響

モノレール導入により自動車交通量が削減され、自動車交通からの大気汚染物質の排出量は削減するものの、モノレール運行による CO2 排出量が、この削減効果を上回ると推計された。

本プロジェクトの実施に先がけて影響範囲をより詳細に調査して適切に処置を検討する必要があるのは以下の項目である。

- 路線沿いの騒音の影響
- 水象への影響
- 生態系及び植生への影響
- 既存交通への影響
- 工事中的影響 (交通渋滞、騒音、水質、廃棄物)

本計画では、パソントモ駅とメトロマニラスカイウェイ (MMSW) の間の約 400m の区間において、高架軌道建設に伴い、高速道路の北側に位置するタギグ市の AFPOVAI 地区において、住民に影響が生じる可能性がある。環境社会影響を最小化するため、以下の代替路線の検討を行った。

ケース 1：基本案：ジュリアーノ通りとクレーム通りを通過。

ケース 2：代替案：マリカバン水路 (上流支流) を通過する案

上記2案を比較し、ケース2がより環境に与える影響や、影響家屋の発生が少ないと判断した。

また、今後詳細設計の段階で、詳細な影響把握を行い、必要に応じて、住民移転計画を策定する必要がある。

本プロジェクトは ECP（環境に影響を与える事業）に分類されるため、より詳細な設計を行う次期、フィージビリティスタディの段階で、環境影響評価書を作成する必要がある。

3. 9 提案

低い財務還元ではあるが、ケース A(料金体系 A : 20 ペソ+25 ペソ/キロ)について本格的なフィージビリティスタディの実施が推奨される。

4. プロジェクト実施スケジュール

本プロジェクトの実施は、他のプロジェクトと独立しているものではない。いくつかの開発計画が実施されない事による需要見込みの変化だけでなく、現在インターコンチネンタルホテルが位置するアヤラセンターの改修やロートン通りの拡幅等についても考慮する必要がある。そのため、上記のプロジェクトについて考慮し、本プロジェクトの実施スケジュールを以下に示すフェーズに分割した。

フェーズ1 : アヤラ駅から BGC を経由して、マッキンリーヒル駅

更に2工区に分け、

Phase 1-a : BGC からマッキンリーヒル駅

Phase 1-b : アヤラ駅から BGC

フェーズ2 : マッキンリーヒル駅から NAIA ターミナル3 駅

フェーズ3 : ターミナル3 駅からニノイ・アキノ駅 (LRT 1 号線)

次頁に工程表を示す。

図5に、JICA の STEP ローンを前提とした実施スケジュールを示す。

5. 円借款要請・実施に関するフィージビリティ

5. 1 プロジェクト実施機関における資金調達環境

フィリピン政府 100%保有の公団として、本プロジェクトに対して BCDA として理論上可能な資金調達方策は以下が挙げられる。①予算配分、②内部留保、③政府による増資、④開発金融機関からの借入、⑤輸出信用機関からの借入、⑥商業銀行からの借入、⑦債券発行。法律上の規定、金利、融資期間などを考慮すると、借入金融のなかでは④が最も現実的で、続いて⑤となる。②は④の際のカウンターパートファンドには使いうる。

5. 2 その他金融機関からの調達

基本的に、JICA (旧 JBIC 含む) 以外の開発金融機関がフィリピンで軌道系交通インフラ事業に融資した事例は過去十数年にわたって存在していない。

多国籍開発金融機関のうち、BCDA のような公的セクターの事業主体を主な融資対象とする国際復興開発銀行およびアジア開発銀行の東南アジア局は、鉄道にかぎらず交通プロジェクトへの融資事例を過去十数年にわたって有しておらず、将来のプロジェクト候補リストにも入っていない。よって、これらが本プロジェクトに融資する可能性は僅少と見込まれる。

また、他分野では活発な中韓の輸出入銀行も、モノレール技術・製品に強い自国企業が存在しないため、本プロジェクトに融資する可能性は皆無と見込まれる。

5. 3 考えうる資金調達シナリオと現状

巨額の資金調達規模、長大な資金の懐妊期間、商業金利に不適當な事業採算性などを勘案すると、開発金融機関からの借入が最も現実的である。開発金融機関のなかでも、フィリピンの軌道系交通インフラ事業への融資実績が最も豊富で、かつ 30~40 年の長期低利融資を提供できる国際協力機構の円借款が最も適切であると考えられる。実際、これは BCDA が希望するところでもある。

なお、本プロジェクトのような都市交通システム事業には本邦技術適用条件 (STEP) が適用しうる。同条件であれば調達は日本タイドとなり、融資金利がさらに優遇される。よって、円借款を所与とすると、BCDA からみて、優遇金利を享受するかわりに日本タイドとするか、一般条件の金利で借りるかわりにアンタイドとするかの選択肢となる。

5. 4 円借款実施に向けた状況

BCDA は、現アキノ政権任期 (2016 年まで) 内のできるだけ早くに本事業に着工し、2010 年代後半には一部でも開業させることを予定している。BCDA は国家経済開発庁 (NEDA) が現在策定中の公共投資計画 (2011~2016 年) で本事業を位置づけるよう要請してきており、実際に現段階の同計画案では本事業が優先プロジェクトの一つとして含まれている。

5. 5 円借款要請に向けて必要となる施策

今後、円借款要請に至るまでに必要となる主な手続きとしては、下記が挙げられる。特に本事業の準備段階として重要なのは下記 1) と 2) である。

1) フィージビリティスタディ

- 事業実施計画 (Implementation Program) の策定
- 環境影響評価 (Environmental Impact Assessment) の策定

2) プロジェクト承認

- 環境遵法証明 (Environmental Compliance Certificate) の取得
- BCDA 理事会でのプロジェクト採択
- NEDA-ICC でのプロジェクト承認

3) 円借款要請

- フィリピン政府機関内の要請手続き
- フィリピン政府から日本政府への要請手続き

5. 6 円借款要請に向けて解決すべき課題とアクションプラン

円借款要請に向けて本調査の次に必要となる施策は、本格的なフィージビリティスタディの実施である。これが環境天然資源省 (DENR) からの環境遵法証明 (ECC) の取得、および NEDA-ICC からのプロジェクト承認の取得の大前提となるためである。本調査結果をもとに、BCDA は JICA などと本格的なフィージビリティスタディの実施と資金拠出について協議する必要がある。

6. 我が国企業の技術面等での優位性

日本企業は高品質の製品、特に信頼性とコストパフォーマンスの良さで知られており、モノレールシステムにおいても同様である。例えば、鉄道車両、車両基地設備、信号、通信、電力、列車運行制御システム、駅設備及び、渋滞地域における都市土木施工技術等である。日本のモノレール技術に関しては、1964 年に開催された東京オリンピックから 50 年の歴史を持っている。

我が国の企業は、高品質な維持管理能力を保持し、提供される国の職員に対する優れた技術移転プログラムを持っている。その為、本プロジェクトにおいても、我が国企業が受注する可能性は高い。

本プロジェクトの建設計画に関しては、鉄道関連技術の移転が考えられている。

我が国からの調達が期待される項目は、以下に限られる訳ではないが、モノレールの車両及び E&M システム、車両基地設備及びトンネル技術である。

我が国の企業は、モノレールを含めてその製品の品質、取り分け信頼性とコストパフォーマンスに関して良く知られている。しかし、我が国企業の本プロジェクトへの参画を促進するため、以下の項目について検討する必要がある。

- 運転維持管理
- 既存交通への影響の最小化
- 社会環境問題に関する配慮
- 単一パッケージ

7. 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

プロジェクト実現にむけた潜在的なリスクとしては、現時点で以下が挙げられる。BCDAはこれら利害関係者を含む関係主体に対して説明に努めていく必要がある。

- 沿線住民や法人による反対
- バスやジープニーの路線変更に対する利用者および事業者からの抵抗
- 現マニラ国際空港の廃止もしくは利用縮小と別地域への移転

平成 24 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

ミャンマー・エーヤワディ河下流横断鉄道・道路改良計画調査報告書

【要約】

平成 25 年 2 月

経 済 産 業 省

新 日 本 有 限 責 任 監 査 法 人

独 立 行 政 法 人 日 本 貿 易 振 興 機 構

委託先：

J F E エンジニアリング株式会社

J F E スチール株式会社

株式会社オリエンタルコンサルタンツ

株式会社 長 大

一般社団法人国際建設技術協会

(1) プロジェクトの背景・必要性等

ミャンマー建設省（Ministry of Construction、以下 MOC とする）は 2011 年を初年度とした第 3 次道路整備 5 ヶ年計画を策定し実施中である。この道路整備計画の中で新たなエーヤワディ（Ayeyarwady）管区ヒンタダ（Hinthada）市においてエーヤワディ河橋梁の整備計画が策定され、最も優先度の高いプロジェクトとして整備すべく準備を進めているところである。

国土を東西に 2 分し南北に流れるエーヤワディ河を横断する鉄道・道路を整備し地域分断を解消するため、ミャンマー政府は 1934 年以來 12 橋を完成させ 2 橋が工事中となっている。しかし、マグウェー（Magway）管区ピー（Pyay）市ナワディ（Nawady）橋から下流のニャウンドン（Nyaungdon）橋にいたる南北 200km 区間は橋梁がなく右岸と左岸を結ぶ鉄道・道路がないミッシングリンク状態となっている。エーヤワディ河右岸に位置するエーヤワディ管区ヒンタダ県ヒンタダ市と左岸側バゴー（Bago）管区タラワディ（Thrawaddy）県レパダン（Letpadan）市を結ぶフェリーボート便がミャンマー国鉄（Myanmar Railway、以下 MR とする）の前身であるビルマ国鉄によって 1903 年開設され、1980 年代初期までは米等農産物のヤンゴン（Yangon）までの最大の輸送路として活用されてきた。その後フェリーボート経営は民間事業者との競争に押され廃業したが、現在もヒンタダレパダン間には旅客中心の渡し船航路が運営され、2,000 人/日以上 of 旅客が兩岸を往復しており、交通路としての重要性を示している。このような長いフェリーボート経営の歴史がありながら、これまで架橋されなかった理由は、下流域に位置し河幅が 4 km 程度と広く、かつ水深が深くミャンマー独自の資金、技術では困難であったためである。

この度、ミャンマーの民主化が進み各国の ODA が再開される中、ミャンマー政府は過去において、橋梁訓練センター運営など橋梁技術に優位性をもつ日本からの円借款事業としてこのヒンタダ架橋の完成を目指している。このような状況のなか、平成 24 年 7 月、経済産業省は、ヒンタダ架橋建設をエーヤワディ河下流横断鉄道・道路改良計画に関する調査を平成 24 年度インフラ・システム輸出促進調査等事業として実施することを決定した。

(2) プロジェクト内容決定に関する基本方針

プロジェクトの内容を決定するにあたっては、鉄道の場合は、必要軌道数、軌道幅員、平面線形、道路の場合は必要車線数、道路幅員構成、平面線形、他道路との接続などについては、ミャンマー基準に準拠し、以下の方針にしたがって選定する。英文の基準が有る場合はそれに従い、ない場合は完成済みの類似橋梁プロジェクトの事例に習い選定案を作成したうえで、事業実施機関である MOC 内の一組織である公共事業庁（Public Works、以下 PW とする）及び MR の意向を確認しつつ進めることとした。

1) 必要軌道数

関連する鉄道（パテイン（Patheingyi）－ヒンタダ－チャンジン（Kyangin））及び（ヤンゴン－レパダン－マンダレー（Mandalay））路線の軌道数及び鉄道の将来需要予測に基づいて判断する。

2) 必要道路幅員

道路の幅員構成はミャンマー基準に準拠し決定し、必要軌道数と同様、接続する道路との整合性を確保する。

3) 橋梁位置

現地の地図情報が乏しいため衛星画像を購入し、河川位置、幅と市街地人口密集地の位置関係などを検討し、さらに河川の水深及び地質調査データなどから橋梁位置を選定する。その他以下の評価項目を考慮した比較検討を行い選定する。

- a) 幾何線形
- b) 河川幅
- c) 水深
- d) 避けるべきコントロールポイント（構造物、寺院等）
- e) 市街地への影響

4) 橋梁支間長

- a) 航行船舶の安全
- b) 河川幅
- c) 橋梁形式
- d) 河川の洗掘、堆積による河道の変遷記録

5) 橋梁形式

橋梁形式は以下の評価項目を考慮し、比較検討により選定する。

- a) 適用可能支間長
- b) 建設費
- c) 架設工法
- d) 維持管理
- e) 隣接する鉄道、道路への接続
- f) 事業主体の事業実施能力

6) 隣接接続鉄道及び道路への接続は以下の項目を考慮して決定する。

- a) 隣接する鉄道及び道路の整備状況（将来計画も含め）
- b) 交通需要予測結果
- c) 接続する費用

(3) プロジェクトの概要

1) 架橋位置及びルート

エーヤワディ河の右岸側にある渡し船発着地点を中心としヒンタダ市中心街、ヒンタダ駅を含む約 20km 幅を利便性から架橋地域と考え、上流側から 2 地点、下流側に 3 地点を架橋候補地点として選定した。これらの 5 地点について PW が予め河川の横断測量を実施し、河川幅及び超音波水深測量を実施した。架橋候補地 4 は河川幅は小さいものの市街地に近接し過ぎており、架橋により多くの住民移転を伴うと判断し候補から外した。候補 5 地点についてはヒンタダ側の堤防が切れており、ヒンタダ側地点が洪水地域に入っていることが判明し候補として外れた。候補地点 1、2、3 は市街地から適切な距離をとることが出来河川幅も小さいことから比較的架橋候補地点として優位性があると認められた。

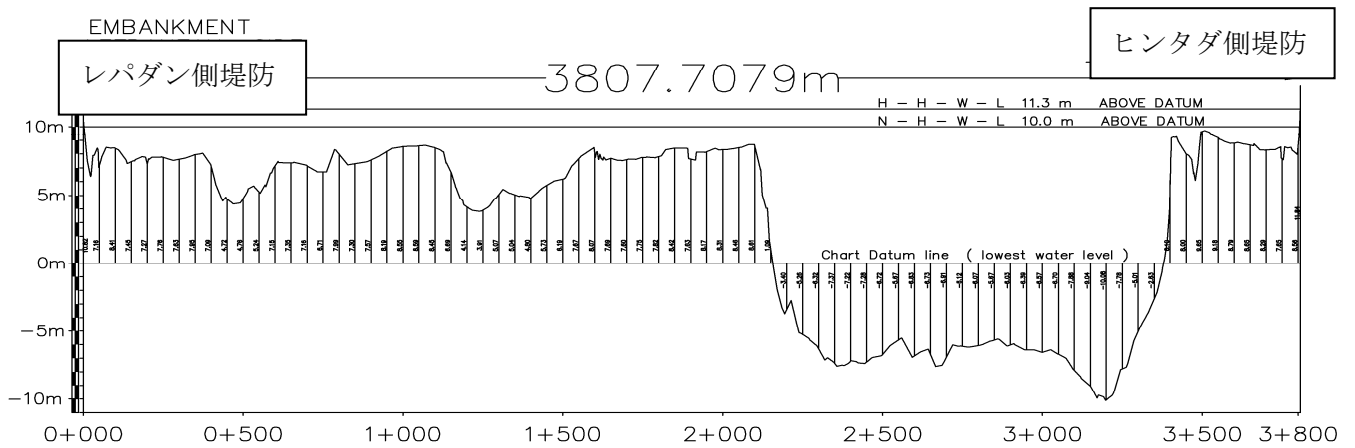
さらに詳細に架橋候補地点1、2、3について比較検討を行い、水深が最も浅くかつ橋軸中心線が河岸と直角に交わる点を評価し候補地点2が最も優位性があると判断した。

図 S-1 ヒンタダ側市街地、ヒンタダ駅を含む架橋候補5地点



出典：調査団作成 (PW 原稿を和文に修正)

図 S-2 最有力架橋候補地点2の河川横断測量結果 (最大水深23m)



出典：調査団作成

2) 橋梁形式の選定

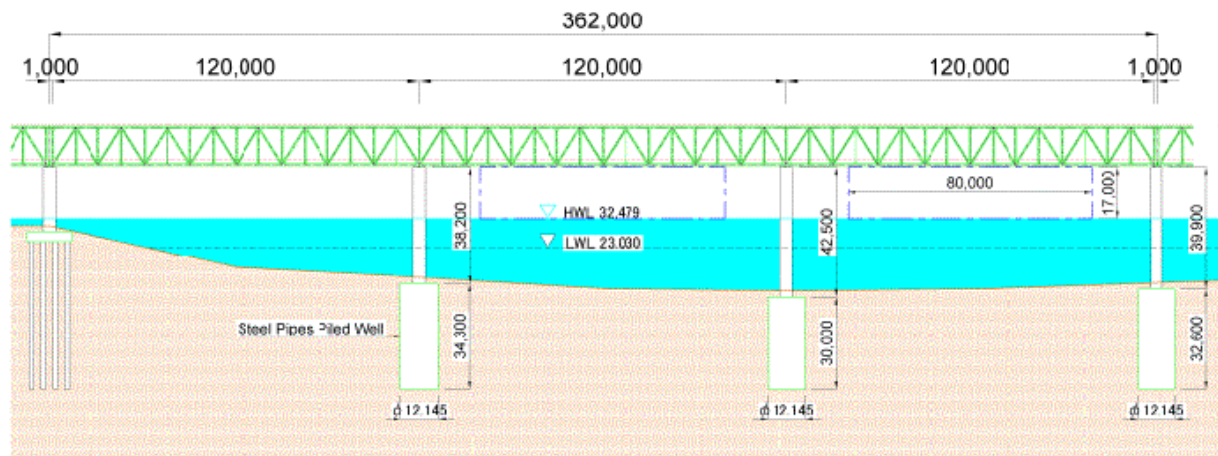
エーヤワディ河はヤンゴンから北上しマンダレー以北に至る内陸水運の重要な路線として多くの船舶の航行が航行する河川である。そのため航行船舶用に幅 80m、高さ 17m の航路用建築限界を少なくとも2つ以上設けることが PW から求められた。また、河道が常に移動するためヒンタダ側堤防からレパダン側堤防位置間(距離 3,820m) 全体を一つの橋梁として設計することが求められた。

もう一つ重要な条件として、ミャンマー政府の PW が将来外国の援助なしに架橋できる形式とすることが求められた。上記の条件を満たし、その上、鉄道・道路併用橋であることを考えると、これまでミャンマーで架橋実績が多いトラス形式がヒンタダ架橋に最もふさわしいと判断された。

トラス形式の場合、従来からミャンマーでは、単線鉄道と2車線道路がトラス下面に併設されるシングルデッキ橋がほとんどであり、本四連絡橋や関西空港連絡橋のようなダブルデッキ形式はミャンマーではまだない。PWでは新たなトラス橋形式の設計・施工技術の習得を望んでおり、その要望に沿う形でダブルデッキ構造形式について検討をすすめ、シングルデッキ形式との比較を行った。その結果、ダブルデッキ方式がシングルデッキ形式より鋼材重量で約19%小さいことを確認し、経済性に優れた橋梁形式としてダブルデッキ・トラス橋を選定した。また支間長については、80m幅の航路限界をクリアするために120mとした。ミャンマーでトラス形式としては過去最長の120mとして2011年に完成したニュアンドン橋と同一である。

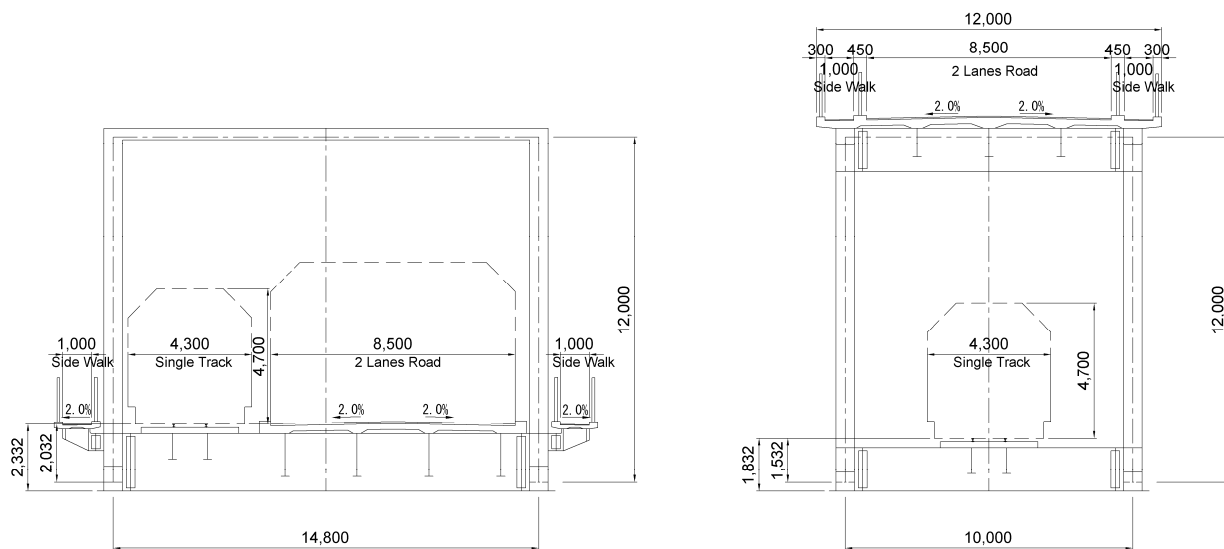
図S-3、S-4に検討対象とした支間長120mの3径間連続トラス橋側面図とダブルデッキとシングルデッキ断面図を示す。

図S-3 単線鉄道と2車線道路を載せる3径間連続鋼トラス橋側面図



出典：調査団作成

図S-4 シングルデッキ断面とダブルデッキ断面



出典：調査団作成

表 S-1 シングルデッキとダブルデッキ案の概略設計による比較

Case	構造形式	支間長 n@L (m)	主構高 H (m)	L/H	1橋当り 鋼重W (ton)	単位長さ 当り鋼重 (ton/m)	
Case-1	ダブルデッキ	3@120=360	10	12.0	2,549	7.08	1.02
Case-2	ダブルデッキ	3@120=360	12	10.0	2,511	6.97	(1.00)
Case-3	ダブルデッキ	3@120=360	14	8.6	2,554	7.09	1.02
Case-4	ダブルデッキ	4@105=420	10	10.5	2,677	6.37	0.91
Case-5	ダブルデッキ	4@105=420	12	8.8	2,674	6.37	0.91
Case-6	シングルデッキ	3@120=360	10	12.0	3,126	8.68	1.25
Case-7	シングルデッキ	3@120=360	12	10.0	3,102	8.62	1.24
Case-8	シングルデッキ	3@120=360	14	8.6	3,134	8.70	1.25
Case-9	シングルデッキ	3@120=360	16	7.5	3,208	8.91	1.28
Case-10	ダブルデッキ	3@135=405	12	11.3	3,102	7.66	1.10
(参)マロン橋	シングルデッキ	982(3径間3橋)	12.8~18.8	8.8	9,171	9.34	1.34

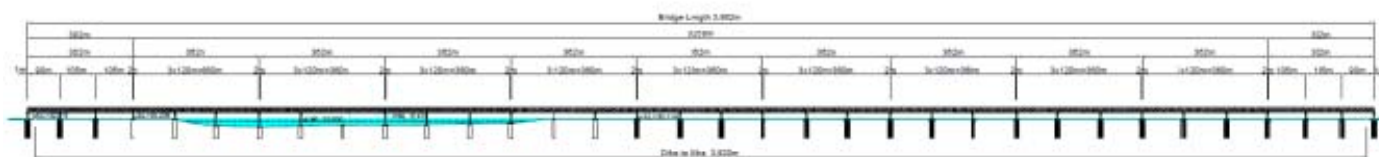
* 荷重は単線鉄道と2車線道路である。

出典：調査団作成

3) 橋長及び支間割

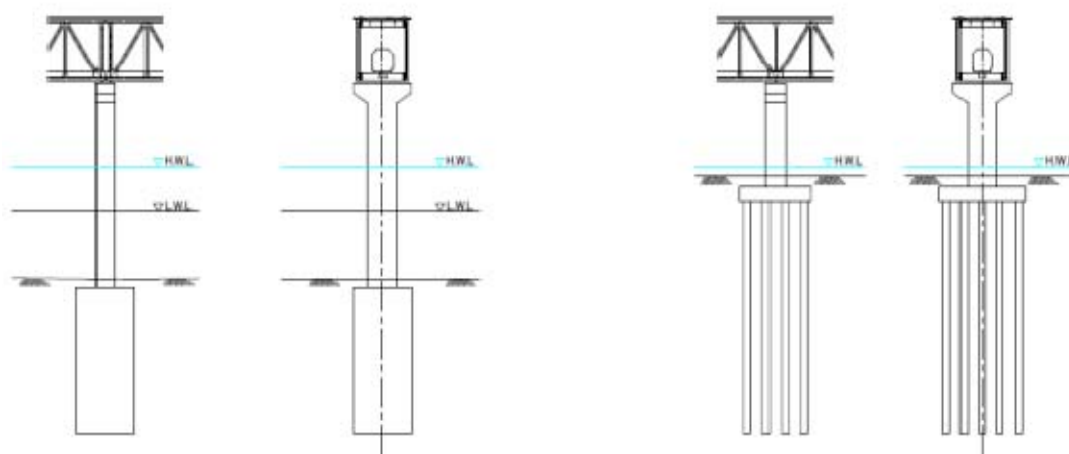
ヒンタダ側堤防とレパダン側堤防間を結ぶ、支間長はすべて120mの3径間連続トラス橋（全長3,862m）の側面図及び橋脚拡大図を示す。

図 S-5 橋梁全体一般図



大水深部には鋼管矢板基礎を適用(12基)

小水深部には場所打ち杭基礎を適用(22基)



出典：調査団作成

4) 主橋位置、アプローチ道路

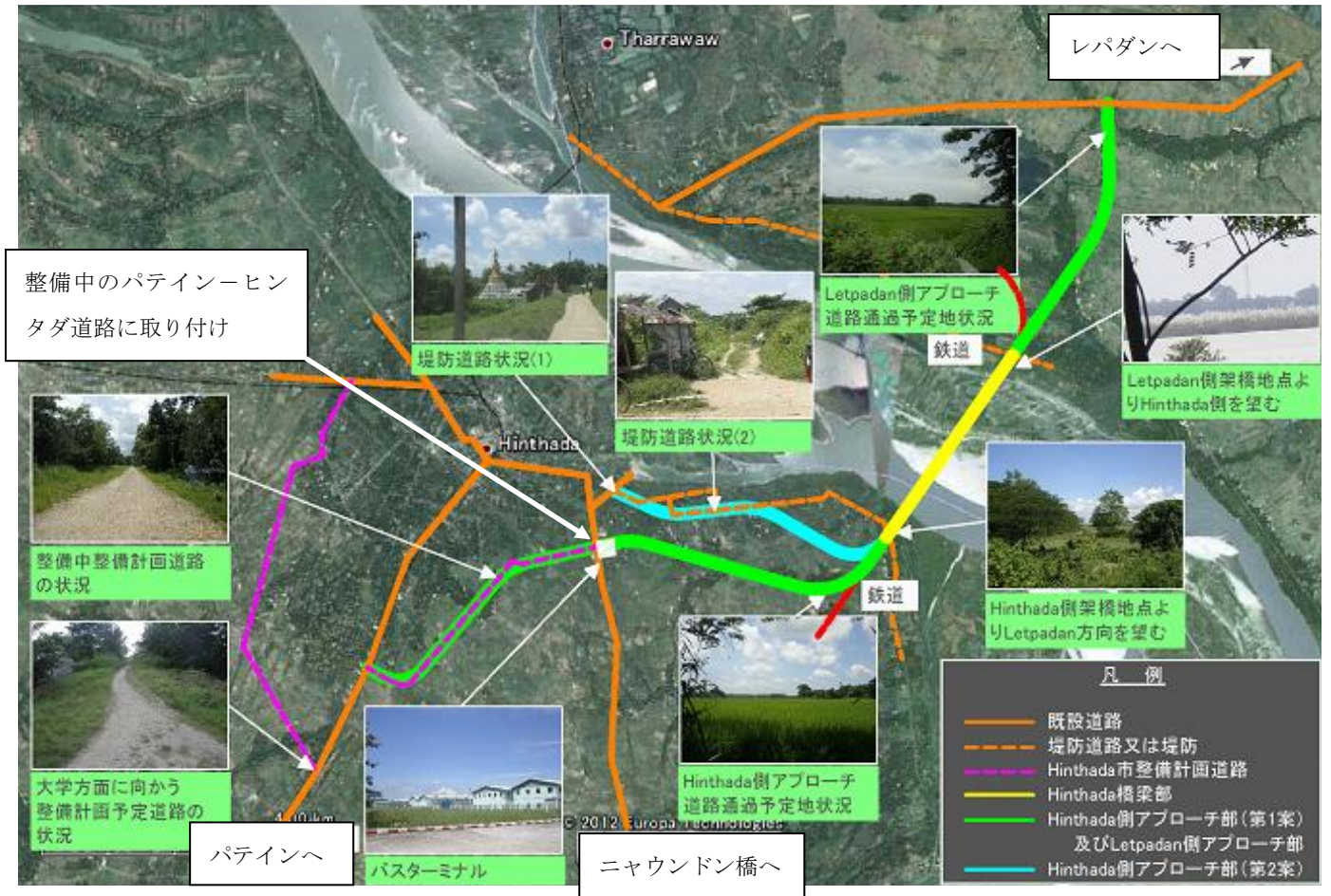
主橋とアプローチ鉄道及び道路の平面図を図 S-6 に示す。これは国内で購入したヒンタダ市中心街とエーヤワディ河を含む東西 25km、南北 20km 範囲の衛星画像に書き込んだものである。

ヒンタダ側では堤防道路と接続する案と整備中計画道路経由でパティンに向かう道路に取り付ける案の2

案を検討したが、堤防道路沿いに多くの人家が張り付いている現状から拡幅は困難と判断し、パティン道路に取り付ける案が最適と判断した。

レパダン側では、レパダン市からタラワウ (Thrawaw) までは1車線の大部分が未舗装の既設の道路があり、これに取り付けることとした。この関連道路は1車線しかなく、しかも四輪駆動自動車が時速10kmでしか走れない道路であり、架橋に合わせて2車線に拡幅する計画となっている。

図 S-6 主橋とアプローチ道路平面図



出典：調査団作成

図 S-7 標準道路断面図



出典：調査団作成

5) 主橋とアプローチ鉄道平面図

ヒンタダ側アプローチ鉄道は主橋とパテインからヒンタダ間路線に結び、レパダン側ではレパダン駅とタラウ駅を結ぶ支線に取り付けるのが基本方針であった。レパダン側の取り付けはタラウ駅と取り付ける案と5kmほど北側に位置するゼーフィゴン (Zeephygone) 駅に取り付ける案を検討し、タラウ駅は10年間に一度は浸水する危険があることから安定的供用に適さないと判断し、ゼーフィゴン駅に取り付ける案を最適と判断した。なお、MRの軌道はそのほとんどがメートルゲージであり、本事業においてもそれが適用される。

図 S-8 主橋とアプローチ鉄道平面図



出典：調査団作成

6) 環境社会側面の検討

予見される事業の影響は現地踏査により、対象事業域における環境社会面影響についての検討を行った。その結果をもとに国際協力銀行 (Japan Bank for International Cooperation、以下 JBIC とする) の環境チェックリストに従い、事業の影響の種類、規模について検討した。

以下はその要約である。

- 本事業においては、建設前の用地取得に係る影響は顕著ではない。理由は用地面積の大部分が田畑であり、代替地は周囲に広く存在するからである。なお、第一回現地調査において架橋地域付近住民に架橋案について意見を聞いたところ、好意的な意見のみで否定的な意見はなかった。また、ヒンタダ市長とも面談し意見を聞いたが、本市では架橋を 20 年来中央政府に要請してきたが未だに実現していない。調査が終われば架橋工事が始まり、完成時期は何時かというコメントと質問をいただいたところである。
- 建設時の土木工事においては、水質汚濁及び騒音・振動については一時的ではあるが影響が予見される。
- 鉄道、道路の供用時においては、交通量はそれほど大きくなく大気汚染発生の恐れは小さい。交通量が増えれば影響が予見される。騒音・振動は鉄道騒音が影響する可能性がある。

1. 非自発的住民移転数

現時点での鉄道・道路事業によって用地取得が必要になる範囲を以下に示す。

これは単線鉄道の用地幅を 50m、2 車線道路の用地幅を 100m として算出した用地面積であり、ヒンタダ及レパダン側の家屋数については路線幅を衛星画像に記入し拾い出した数値である。事業実施段階においては路線測量を実施し、詳細設計において道路中心線、必要用地幅を確定した上で支障する家屋数を確定する必要がある。

表 S-2 用地取得面積と移転が必要な家屋数の概算

	単価	単位	鉄道距離 (m)		道路距離 (m)		幅 (m)	面積計
			Lep. 側	Hin. 側	Lep. 側	Hin. 側		
全体	1.8	\$/m ²	13,500	5,500	5,500	9,500	100	2,450,000
家屋上乗せ	28.9	\$/m ²	8	10	2	5	200	5,000
			鉄道影響家屋数		道路影響家屋数		面積/件	

出典：調査団作成

2. EIA 関連事項

ミャンマーには昨年までは本事業実施にあたって環境影響評価 (Environmental Impact Assessment、以下 EIA とする) 実施を義務付ける法的根拠は存在しなかったが、本年になって根拠法令が整備され、本事業においても EIA が実施される見通しである。

(4) 実施スケジュール

本橋梁整備プロジェクトは、2011 年 11 月ミャンマー側から日本に対して提案された 6 つの橋梁・トンネルの新設プロジェクトの中で、ミャンマー政府にとって最も重要なプロジェクトに位置づけられている。

主橋及び兩岸の鉄道・道路工事は一括し一件工事として発注することを前提に標準的な日本の円借款事業における所要期間を考慮し、事業スケジュールを以下の通り表 S-3 に提案する。

前提条件としては、2013 年 8 月に円借款の要請がミャンマー政府から出る、円借款に係る政府間の合意 (Loan Agreement、以下 L/A とする) は 2014 年春を想定している。工事期間は 36 ヶ月を前提としている。

表 S-3 実施スケジュール

主要項目	月数	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年
円借款の要請		▼						
協力準備調査	6	↔						
プレッジ			▼					
E/NおよびL/A			▼					
従来方式	詳細設計コンサルタントの調達		↔					
	詳細設計			↔				
	工事入札書類準備			↔				
	請負業者事前資格審査			↔				
	請負業者工事入札/審査				↔			
	審査承認/契約交渉					↔		
デザイン・ビルド方式	工事入札書類準備	↔						
	請負業者事前資格審査		↔					
	請負業者工事入札/審査		↔					
	審査承認/契約交渉		↔					
	詳細設計			↔				
契約業者の承認	1		▼		▼			
施工監理コンサルタントの調達	9		↔	↔				
用地取得および住民移転	20		↔	↔				
建設工事	36			↔	↔	↔	↔	↔
瑕疵担保期間	24						↔	↔
環境社会配慮スケジュール (EIAの承認手続きまで)	法律等整備	↔						
	影響の検討	↔						
	影響低減方法の検討	↔						
	モニタリング計画等策定	↔						
	EIAの承認		↔					

出典：調査団作成

表中の黒実線で示すバーチャートは標準的な円借款事業のスケジュールを示し、黒斜線のバーチャートはミャンマーが望む最早スケジュールであり、デザインビルド方式を活用する場合である。

なお、環境社会配慮スケジュールでは、ミャンマーではこれまで EIA を行った実績が無く、法律・規則等の整備から行う必要があり、その場合の標準的なスケジュールを示している。2014 年の早期に円借款の政府間合意を得るためには EIA の承認を 1 年程前倒しする必要があることが理解できる。

(5) 円借款要請・実施に関するフィージビリティ

1) 交通需要予測

a) 道路交通

現地での交通量調査結果をもとにインフレ率、経済成長率などから交通量の伸びを推定した将来需要予測結果を下表に示す。それによれば、ヒンタダ橋の交通量は 2020 年に 2,302PCU/day、2030 年に 5,915PCU/day、2040 年に 12,650PCU/day となっている。

b) 鉄道交通

鉄道需要の将来成長率については、ミャンマーの各種過去統計データ（貨物・旅客量の増加率、米の生産高増加率、エーヤワディ州の人口増加率）ならびに MR 提供資料（鉄道の将来需要予測）をもとに 3 つのシナリオを設定した。シナリオ B（標準シナリオ）の需要は以下のとおりである。

表 S-4 標準シナリオにおける経済成長率と需要

年	経済成長率 (/年)	道路需要		鉄道需要			
		成長率 (/年)	橋梁交通量 (PCU/日)	成長率 (/年)	貨物 (t/年)	成長率 (/年)	旅客 (人/日)
2020	7.0%	11.0%	2,302	3.9%	965,253	1.4%	1,257
2030	5.0%	9.0%	5,915	3.9%	1,415,131	1.4%	1,445
2040	3.0%	7.0%	12,650	3.9%	2,074,685	1.4%	1,660

出典：調査団作成

2) 事業費

表 S-5 経済・財務分析で採用するコスト

(百万円)	2015	2016	2017	合計
合計 (2012 年価格)	6,422	8,562	6,422	21,406
工事費	5,584	7,445	5,584	18,614
コンサルタント	558	745	558	1,861
予備費	279	372	279	931
経済価格 (2012 年価格)	5,458	7,278	5,458	18,195
物価上昇考慮後のコスト (財務価格)	8,085	10,810	8,594	27,488

出典：調査団作成

表 S-6 検討対象となる事業費の範囲

項目	経済分析	財務分析	備考
橋梁建設費	○	○	道路、鉄道アプローチ含む。
鉄道施設費	○	—	
道路改良事業費	○	—	
用地・住民移転費	○	○	

○：検討対象、×：検討非対象

出典：調査団作成

3) 予備的な経済分析結果

a) 基本方針

以下のとおり前提条件を設定する。

表 S-7 経済分析における前提条件

項目	条件	備考
分析期間	43年（供用後40年間）	建設開始2015 供用開始2018
社会的割引率 （資本機会費用）	12%	ミャンマーの長期国債（5年）利率=11.5% B/C、NPVの算定に採用
為替レート	1USD=833.602 Kyat 1USD=79.64 JPY	2012/10/31 付けレート ¹
経済価格	2012年時点での価値を採用。 財務価格*0.85	インフレは未考慮
残存価値	0%	

出典：調査団作成

b) 経済分析結果

標準シナリオを前提とした結果

以上の通り推定された経済費用、経済便益に基づき以下のとおり経済的内部収益率(Economic Internal Rate of Return、以下 EIRR とする)、正味現在価値 (Net Present Value、以下 NPV とする) (割引率 12%)、及び費用便益比(Benefit-Cost Ratio)、以下 B/C とする) (割引率 12%) を算定した。

EIRR=	12.19%
NPV=	511
B/C=	1.02

標準シナリオにおける EIRR は開発途上国で一般的に資本機会費用の目安とされる 10~12%を超えており、本プロジェクトは経済的にフィージブルと判断することができる。

¹ <http://www.oanda.com/>

表 S-8 経済分析のキャッシュフロー

		費用							その他	合計	便益						ネット					
		橋梁			鉄道		道路改良				橋梁		鉄道		道路改良		合計	割引率 12%				
		建設費	維持 管理 費	更新 費	建設 費	維持 管理 費	更新 費	建設 費			維持 管理 費	更新 費	VOC	TTC	TC	TTC			BOC	VOC	TTC	
2012			0.1%	1.0%				0.01%	1.0%													
2013																						
2014																						
-3	2015	5,458						379	219	6,056									-6,056	-6,056		
-2	2016	7,278						379		7,657									-7,657	-6,837		
-1	2017	5,458			298			379		6,135									-6,135	-4,891		
1	2018		16			2	294			313	537	120	510	16	67	131	57	1,439	1,126	802		
2	2019		16			2	303			321	596	134	530	16	73	145	64	1,558	1,237	786		
3	2020		16			2	312			330	661	148	551	17	81	161	71	1,690	1,360	772		
4	2021		16			2	321			339	734	165	572	17	89	179	78	1,834	1,495	757		
5	2022		16			2	330			349	815	183	595	17	98	199	87	1,993	1,644	744		
6	2023		16			2	340			358	896	201	618	17	107	219	96	2,154	1,795	725		
7	2024		16			2	350			368	986	221	642	18	116	241	105	2,329	1,961	707		
8	2025		16			2	360			378	1,085	243	667	18	127	265	116	2,520	2,142	690		
9	2026		16			2	371			389	1,193	268	693	18	139	291	128	2,729	2,341	673		
10	2027		16			2	381		11	411	1,312	294	720	18	152	320	140	2,958	2,547	654		
11	2028		16			2	393			411	1,430	321	748	19	165	349	153	3,185	2,774	636		
12	2029		16			2	405			423	1,559	350	777	19	179	381	167	3,431	3,008	615		
13	2030		16			2	418			437	1,699	381	807	19	195	415	182	3,698	3,262	596		
14	2031		16			2	432			450	1,852	415	839	19	211	452	198	3,988	3,538	577		
15	2032		16	158		2	446			622	2,019	453	872	20	230	493	216	4,302	3,679	536		
16	2033		16			2	460			479	2,181	489	906	20	247	532	233	4,608	4,130	537		
17	2034		16			2	475			493	2,355	528	941	20	266	575	252	4,938	4,444	516		
18	2035		16			2	491			509	2,543	570	978	21	287	621	272	5,292	4,783	496		
19	2036		16			2	506			525	2,747	616	1,016	21	309	671	294	5,673	5,148	477		
20	2037		16			2	523		11	552	2,967	665	1,055	21	333	724	317	6,083	5,531	457		
21	2038		16			2	540			558	3,174	712	1,097	21	356	775	339	6,474	5,917	437		
22	2039		16			2	553			571	3,397	762	1,139	22	380	829	363	6,892	6,321	416		
23	2040		16			2	566			585	3,634	815	1,184	22	406	887	388	7,337	6,752	397		
24	2041		16			2	580			598	3,889	872	1,230	22	434	949	416	7,812	7,214	379		
25	2042		16			2	594			613	4,161	933	1,278	23	464	1,016	445	8,319	7,706	361		
26	2043		16			2	609			627	4,411	989	1,328	23	491	1,077	471	8,790	8,163	342		
27	2044		16			2	624			642	4,675	1,049	1,380	23	520	1,141	500	9,287	8,646	323		
28	2045		16			2	639			657	4,956	1,112	1,433	24	551	1,210	530	9,814	9,157	306		
29	2046		16			2	655			673	5,253	1,178	1,489	24	583	1,282	562	10,371	9,698	289		
30	2047		16	158		2	671		11	858	5,568	1,249	1,547	24	617	1,359	595	10,961	10,102	269		
31	2048		16			2	687			705	5,902	1,298	1,569	25	654	1,441	631	11,519	10,814	257		
32	2049		16			2	704			722	6,256	1,376	1,630	25	692	1,527	669	12,176	11,454	243		
33	2050		16			2	721			739	6,632	1,458	1,694	25	733	1,619	709	12,870	12,131	230		
34	2051		16			2	738			757	7,030	1,546	1,760	26	777	1,716	751	13,605	12,848	217		
35	2052		16			2	756			775	7,452	1,638	1,828	26	823	1,819	797	14,382	13,608	205		
36	2053		16			2	775			793	7,899	1,737	1,900	26	872	1,928	844	15,205	14,412	194		
37	2054		16			2	794			812	8,373	1,841	1,974	27	923	2,044	895	16,076	15,264	184		
38	2055		16			2	813			831	8,875	1,951	2,051	27	978	2,166	949	16,997	16,165	174		
39	2056		16			2	833			851	9,407	2,068	2,131	27	1,036	2,296	1,006	17,972	17,120	164		
40	2057		16			2	853		11	883	9,972	2,192	2,214	28	1,097	2,434	1,066	19,003	18,120	155		
		18,195	633	316	298	92	21,616	1,137	5	45	219	42,556	151,082	33,542	46,890	861	16,861	36,879	16,150	302,264	259,709	511

出典：調査団作成

4) 予備的な財務分析結果

a) 目的及び条件

財務分析では以下の点を明らかにする。

- i) PW を事業者と想定した場合の事業収益規模と維持管理費の関係
- ii) 複数の資金ソースを比較した際の円借款融資の事業へのメリット

財務分析の前提条件として、現地調査の結果等にもとづき次の通り設定した。

表 S-9 財務分析の前提条件

項目	条件	備考
事業スケジュール	第6章に準ずる	経済分析同様
運営期間	40年間	経済分析同様
割引率	12%	経済分析同様
円借款		
金融機関借入金利	0.01%	LDC うち最貧国 (JICA 規定)
返済	償還期間 40 年、据置期間 10 年	同上
借入比率	自己資金 20%、借入 80%	
料金水準 (2012)	モーターサイクル：100Kyat/回 乗用車：600Kyat/回 バス：3,000Kyat/回 トラック：4,700Kyat/回	近隣橋梁の料金水準を参考に設定
料金改訂	+6%/年 (標準)	標準シナリオの物価上昇率と同様。 500Kyat 単位で毎年値上げ
交通量	第3章参照	経済分析同様

出典：調査団作成

b) 財務分析結果

1. 収益規模と料金収入と維持管理費の関係

以上の前提をもとに行った財務的内部収益率 (Financial Internal Rate of Return、以下 FIRR とする) の計算結果を下表に示す。

表 S-10 FIRR の算定結果 (円借款)

円借款	FIRR 円借款
シナリオ A (謙虚)	計算不可
シナリオ B (標準)	0.05%
シナリオ C (楽観)	0.08%

出典：調査団作成

上表の通り、いずれのシナリオでも事業費に対して道路通行料金を収入とした財務分析では収益事業として容認される FIRR を導くことは困難であることがわかる。

しかし、ミャンマー国内における他の有料道路・有料橋事業では料金収入で初期投資を賄うことを目的としておらず、収入により施設の維持管理費を賄うことができれば、財務面での事業の有効性が確保され则认为られている。PW では本橋梁事業でも他の橋梁案件と同様にこの方針を踏襲しているため、この考えのもとに料金収入と維持管理費の関係を整理した。

これによれば橋梁から得られる料金収入は運営開始初年度より維持管理費を上回り、更新費の発生する年度を含めた、全事業期間を通じて利益を計上することができる。

表 S-11 料金収入と維持管理費（円借款：標準シナリオ（B））

（単位： 100 万円）	年度	O&M	道路収入	収支	累積	割引率 12%
1	2018	27	100	72	72	72
2	2019	29	111	82	154	138
3	2020	31	131	100	254	202
4	2021	33	162	129	383	273
5	2022	35	190	154	538	342
10	2027	48	412	364	1,859	670
20	2037	89	1,656	1,567	10,821	1,256
30	2047	165	5,569	5,405	44,195	1,652
40	2057	306	16,351	16,045	147,504	1,775
	合計	4,669	152,173	147,504	—	—

出典：調査団作成

2. 円借款のメリット

ADB のプロジェクト融資の金利（1.0（据置期間）～1.5%）や国債（5年）の金利（11.5%）と比較して LCD 最貧国に対する円借款の金利（0.01%）は極めて低い水準にある。このため、プロジェクト期間を通じた事業者の金利負担は、円借款に対してそれぞれ 100 倍超（ADB）、1,000 倍超（国債）と大きな差が生じる。

(6) わが国企業の技術面での優位性

わが国企業は国内外で多くの鋼管矢板基礎を建設した実績をもっており、エーヤワディ河のような 10m を超える大水深の基礎構築に精通している。鋼管矢板基礎はミャンマー橋梁技術者が最も恐れている洗掘対策に非常に有効な基礎であり、PW の橋梁技術者の多くはこの工法の長所を理解しており、日本の土木技術の目玉商品ともなりうるものである。

ミャンマーではまた、予算不足により鋼橋の塗り替え時期がすでに来ているのに、塗り替えが実施されず放置されたままで、腐食が逐次進んでいる鋼橋も数多く存在する。わが国は米国とともに耐候性鋼材を使用した橋梁建設の二大先進国であり、これにより将来の維持管理費の削減に貢献しており、この分野では他の追随を許さない強みがある。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

1) 事業実現までのスケジュール

案件実現に向けて必要な具体的アクションは以下のとおりである。

- i) 本調査結果を反映した EIA をミャンマー政府機関が定めた手続きに沿って行い、担当機関である農林灌漑省の承認を得る。両政府の円借款についての合意（Loan Agreement、以下 L/A とする）の 120 日以前までに承認を得る必要がある。
- ii) MOC が円借款の要請をすべく国家計画・経済開発省に申請する。ここで審査した上でミャンマー政府が日本政府へ正式な円借款の要請が行う。

- iii) 日本の国際協力機構（Japan International Cooperation Agency、以下 JICA とする）はこれを受け、ミャンマーにファクトファインディングミッションを派遣し、円借款適用に向けたミャンマー側の状況を確認し、その後準備調査を行う。
- iv) 事業準備調査終了時あるいは終了後に、JICA がフォローアップミッションを派遣し、円借款の方針及び条件を協議する。
- v) 日本政府は円借款の方針及び条件を決定し、事前通知の後、両政府間の交換公文(E/N) が締結される。
- vi) JICA と日本側財務省等の関係機関が円借款の条件について協議を行い、両政府間で円借款契約(L/A) が締結される。

これらの手続きを含めた事業完了までのスケジュールを S-10 の表 S-3 に示している。

2) 事業実施を阻むリスク

事業実現を阻むリスクとしては以下の事項が考えられる。

a) 他の案件との優先順位

現在ミャンマーでは長い間途絶えていた円借款が再開されることになり、多くの案件が準備されている。電力の慢性的な不足を補う火力発電所の緊急改修、ティラワ（Thilawa）港開発などである。これと同時に地方開発及び貧困削減事業も挙げられており、本事業は地方開発に含まれてはいるが他案件と競合するのは避けられない。MOC の中では最優先事業とされているが、比較的目立ち難い地方での事業でもあり、最終的に円借款事業として国家計画・経済開発省との協議を経て日本側からも認知されるには本事業の必要性及び重要性を強くアピールしなければならない。

b) 関連鉄道及び道路事業の遅れ

関連道路のうち、レパダン側のラテライト道路と称する延長 30km の 1 車線道路には水路等を横断する中小橋梁が 10 橋以上存在し、2 車線道路への改築は容易ではない。PW 担当者は円借款での橋梁整備が決定したら 2 車線道路への改築事業実施を明言してはいるが、予算が準備されているかどうかは不明である。

また、本事業完成に合わせ、ゼーフィゴンーレパダン間の鉄道路線も相当の補修を必要とし、これらの関連事業の実施が必ずしも保証されているわけではない。

c) 調査の遅れ

環境影響評価（EIA）及び社会影響評価（SIA）の実施について、具体的な規定は策定されていないが、ミャンマー国環境保全法（Law No. 9/2012）によると、開発プロジェクトに対し、EIA 及び SIA を実施する規定を環境に関連する省庁が策定することが定められている。しかし、ミャンマーではこれまで EIA、SIA を実施した経験がないため、これらの実施の遅れが懸念される場所である。よってこれらの実施にあたって

経験豊かで能力のあるコンサルタントを選定する必要がある。その他、詳細設計コンサルタントを選定する際の調達手続きなどにも不慣れであるため、事業の実現を阻むリスクとなっている。

d) その他のリスク

ミャンマーにおいては 2011 年以降の政治犯釈放、少数民族武装勢力との停戦措置が取られたこと、テイン・セイン（Thein Sein）大統領とアウン・サン・スー・チー（Aung San Suu Kyi）氏との対話開始などによって民主化が進み、2012 年 11 月にはオバマ（Obama）米国大統領が初めてミャンマーを訪れるなど欧米の

経済制裁は着実に緩和されつつあるが、国内にはまだ軍政下時代に逆戻りさせるような強力な勢力も存在しているといわれており、これらも事業の実現を阻むリスクとして残っている。

(8) 調査国内での事業実施地点が分かる地図

図 S-9 プロジェクト位置図



出典：調査団作成

図中、黄色実線がヒンタダ橋、緑の実線がアプローチ道路、赤線が鉄道を示している。

平成 24 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

インドネシア・ジャカルタ MRT ルバックブルス駅前開発事業調査報告書

【要約】

平成 25 年 2 月

経 済 産 業 省

新日本有限責任監査法人

独立行政法人日本貿易振興機構

委託先：
日本工営株式会社

(1) プロジェクトの背景・必要性等

インドネシアの政治・経済の中心であるジャカルタ首都圏の公共交通の旅客輸送能力を増強し、交通渋滞改善、物流の効率化、大気汚染の改善を通じて同国の居住環境及び投資環境の改善を図る目的で、我が国の政府開発援助（円借款）により、ジャカルタ特別州の都市高速鉄道（以下「ジャカルタ MRT」という）南北線の建設が進められている。ジャカルタ MRT 南北線事業は、南端駅のルバックブルスから北端駅のカンプンバンダンまでの約 23km を 2 期に分けて整備するもので、現在 1 期の土木工事入札が進行中である。

南端始発駅（ターミナル駅）であるルバックブルス駅は、同駅以南からのバス・乗用車・バイク利用者が MRT に乗り換えて都心へと移動する重要な乗り換え拠点駅（南の玄関口）であり、同駅の交通結節点機能の良否がジャカルタ MRT 南北線事業の成否を握っている。また、ジャカルタ特別州政府は、公共交通指向型開発（Transit Oriented Development : TOD）を MRT 事業とともに推進していくことを表明しており、同州都市計画の一部となる都市設計ガイドライン（Urban Design Guideline : UDGL）を整備し、ルバックブルス駅を地域拠点駅（Regional Urban Core）とする区分を行い、開発の誘導を行っている。

しかしながら、現在のルバックブルス駅周辺の計画は、同駅前面を車両基地施設が占有する設計となっており、乗り換えを促進するのに十分な交通結節施設はもとより、南部地域のコミュニティセンターとしての拠点機能が考慮されていない。車両基地建設予定地には、現在ジャカルタ特別州が運営する既存バスターミナルが存在し、MRT 車両基地建設後に、本事業コンセプトと同様に車両基地上空利用にて既存バスターミナル機能を移設するべく、PT. MRT Jakarta（ジャカルタ特別州の州営企業である鉄道事業者:MRTJ）は計画を開始しているが、具体的な計画は現在のところ策定されていない。

かかる背景から、本事業はルバックブルス駅前車両基地用地上空に交通結節施設および商業施設等の拠点機能を民間活力を利用して建設し、乗客の利便性向上、MRT 利用者数向上、鉄道事業者の安定経営、MRT を中心としたジャカルタ南部地域拠点の創出をねらいとする。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

現状分析を勘案し、施設内容を以下の表の基本方針にて計画する。

表 S-1 計画上の基本方針

施設用途	計画上の基本方針
不動産施設	<ul style="list-style-type: none">● ホテル、オフィス、集合住宅の用途に供すると設定する。● ホテルについては、ビジネス目的の宿泊客がメインターゲットとなり、仕様を 4 つ星ホテルに設定し、250 ユニットクラスの規模とする。また、長期滞在に対応するため 120 ユニット規模のサービスアパートメントも併設する。● オフィスについては、南ジャカルタ（特に TB シマトパン通り (J1. TB Simatupang) 沿い）という立地での競争は厳しいが、床面積を広めに設定し、複合開発であることと併せて差別化することで、競争力を持たせる。● 住居ビル 1 のメインターゲットはアッパークラス（販売価格 1,500 万ルピア～2,500 万ルピア (13～22 万円)/m²) を購入する富裕層とする。マンションの地下には 4 層の駐車場を設置する。

	<ul style="list-style-type: none"> ● 住居ビル2は1と比較して、ユニットを小さくし、投資目的の富裕層をターゲットとし、ミドル-アッパークラス（販売価格1,000万ルピア～1,500万ルピア（9～13万円）/㎡）の賃貸を考慮する。駐車場は駐車ビルに配置する。
商業施設	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用客動線を考慮し、多層階にわたる施設とはせず、複合ビルの低層階5層までの計画とする。 ● 周辺環境の競合条件を考慮し、「毎日の生活に便利なデイリーユース&ファッションを手軽に実現できる場所」を実現するテナントを中心した用途とする。
駅前広場施設	<ul style="list-style-type: none"> ● 駅前広場施設に関しては、本事業の敷地外に分散させることは適切ではない為、将来需要（2044年）を見越して整備を検討する。 ● 一方、駐車場においては、2020年における必要面積（8,155㎡）以上に計画し、2020年以後は需要バランスに対応して、敷地外の開発に適宜駐車施設を求めていく方針とする ● 一般車のバスターミナルへの進入は原則考慮しないものとする。 ● 既存バスターミナルに存在する長距離バスの滞泊スペースは確保せず、乗降スペースのみ設置することとする。
建築施設	<ul style="list-style-type: none"> ● 建築規制についてはUDGLで設定された規制内での計画とし、かつ市場分析の結果を考慮した総床面積として計画する。 ● 柱位置は車両基地での運営・維持管理に支障を来さない位置に設置する ● 配置計画は、利用者動線、集合住宅1および2の居住環境、駐車設備の機能性・利便性を確保した配置計画（表3-27A案）を採用する

出典：調査団作成

(3) プロジェクトの概要

1) 事業総額

ルバックブルス駅前開発の概算工事費をの表S-2に示す。以下の概算工費には建設費および設計・施工監理費（建設費の5.5%）も含まれる（概算工事費単価については、オフィスビル960万ルピア（8.2万円）/延床㎡、マンション800万ルピア（6.9万円）/延床㎡、駐車ビル640万ルピア（5.5万円）/延床㎡を用いた（本編表5-1参照）。

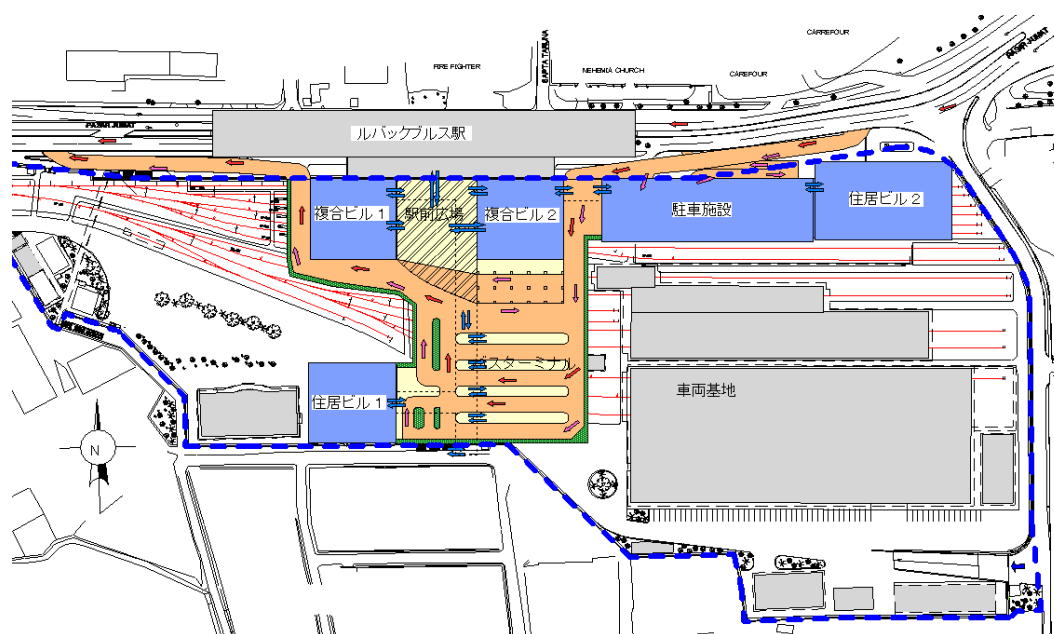
表S-2 事業の概要と事業費内訳

公共インフラ部分	規模	用途等	概算工費
駐車場棟	地上 15階	パーク&ライド用、 施設利用者用	29億円
	建築面積 3,000㎡		
	延床面積 45,000㎡		
駅前広場 (バスターミナル)	建築面積 10,400㎡	広域バス/市内バス/ミニバス/ 乗合タクシー/タクシー /TransJakarta(Corridor8)	10億円
駅前広場 (オープンスペース)	建築面積 1,440㎡	公共空間 (アトリウム)	2億円
歩行者デッキ	建築面積 2,150㎡		1億円
その他 (入出場ランプ等)			1億円
公共インフラ合計(a)			43億円
商業インフラ部分			
複合ビル1	地上 23階	2F-6F：商業施設	30億円
	建築面積 1,590㎡		
	延床面積 34,428㎡		

複合ビル2	地上24階 建築面積 2,470 m ² 延床面積 56,040 m ²	2F-6F：商業施設	49 億円
住居ビル1	地上19階 建築面積 1,510 m ² 延床面積 29,100 m ²		27 億円
住居ビル2	地上18階 建築面積 2,400 m ² 延床面積 43,780 m ²		33 億円
商業インフラ合計 (b)			140 億円
施設合計 (a)+(b)			183 億円
(内、1層目デッキ部分コスト)			(25 億円)

出典：調査団作成

図 S-1 配置計画図



出典：調査団作成

図 S-2 事業外観図



出典：調査団作成

2) 予備的な財務・経済分析の結果概要

支払金利前税引前利益（Earnings before Interests and Taxes：EBIT）ベースでの財務的内部収益率（Financial Internal Rate of Return：FIRR）の計算と感度分析は、34年のコンセッション期間（30年の運営期間）およびインフレ率5%を仮定している。また、プロジェクト会社から土地の所有者（州営公社（Badan Usaha Milik Daerah：BUMD）を想定）へのBOTフィーは商業部分の土地の使用料として支払われ、公共部分の土地に対しては支払われない。ベースケースシナリオにおいて、プロジェクト会社のFIRRは20%となった。これは、収入が存在しない公共部分のコストを含んでの計算である。公共部分を含まない、商業ビルのためのFIRRは24%、住宅ビルのためのFIRRは23%である。

3) 環境社会的側面の検討

特筆すべき環境社会配慮項目としては通常想定される大気・騒音・振動等が予見され、所定の環境影響評価プロセスを今後進捗させる必要がある。

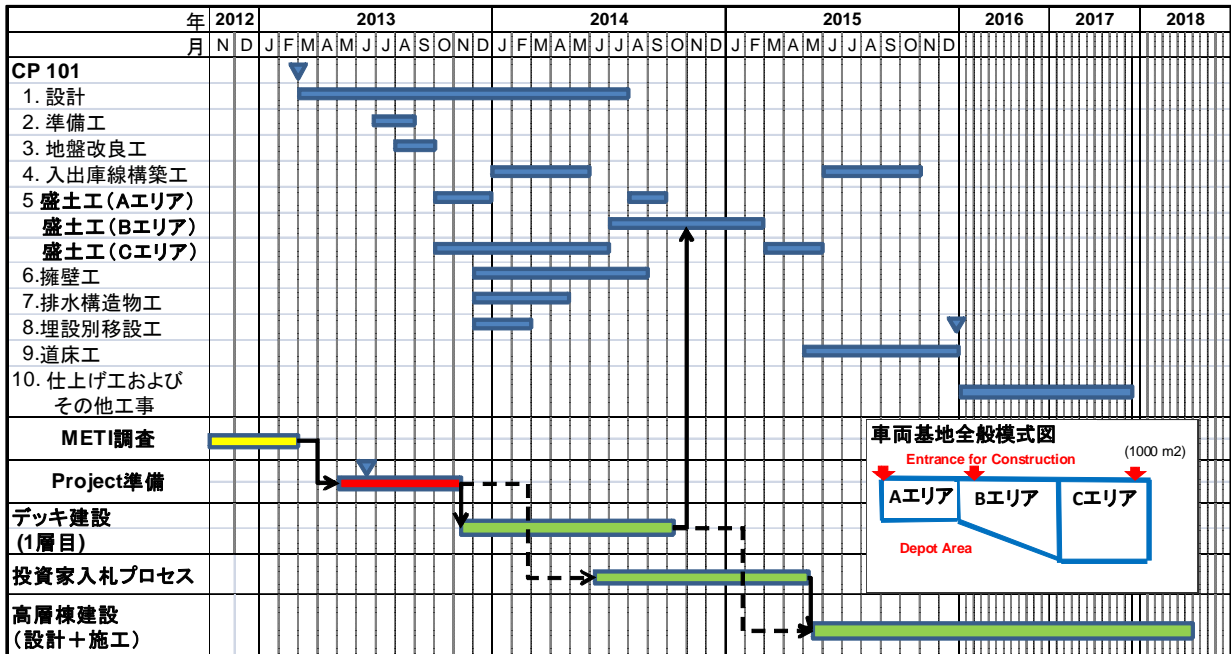
一方で、プロジェクト実施に伴うMRT本体事業を含めた環境改善効果の方が大きく、ゼロオプションの場合、バスターミナルからジャカルタMRT南北線へ公共交通同士の接続性が低下することから、公共交通利用者へサービスが低下してモーダルシフト率（大量輸送への転換率）も下がり、交通渋滞による騒音・振動や大気汚染の軽減が期待できない。

なお、用地取得はMRT本体事業にて終了済みであり、新たな用地取得、住民移転は発生しない。

(4) 実施スケジュール

前述した MRT 本体事業（CP101）とのシンクロナイゼーションを加味して定されるプロジェクト全体実施工程を次図に示す。

図 S-3 プロジェクト全体工程



注釈 1) 実際の工程は CP101 施工業者による詳細調査を行った後の工程計画との調整が必要となる。

出典：調査団作成

(5) 実施に関するフィージビリティ

ベースケースでの運営会社の FIRR は 21%~24%であった。運営会社の稼働率およびテナントフイーへの感度は高い。一方、プロジェクト会社 (Special Purpose company: SPC) の感度はなく、需要リスクを運営会社がとっていることを裏付けている。また、プロジェクト会社の方が、バランスシートが重いのに応じてマージンの懐が広いことも感度を下げている一因である。計算によると、開業後 3 年目以降から 20%以上の利益率が EBIT ベースで見込める可能性のある事業となっている。暫定的に Equity IRR を計算してみると、24%であった。これは、投資家の一般的なハードルレート(インドネシアでは一般的には 20%)より高い。したがって、この財務分析結果からは、本プロジェクトが財務採算性は良好であり、フィージビリティがあると結論付けられる。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

(1) 技術面にかかる優位性

本事業に採用可能性のある我が国企業の優位性のある各技術について、次に列記する。

○運営に対応する技術

投資家も含めた SPC により、一定期間の運営を行うことが考慮されているため、運営費を抑える技術の活用も考慮される。具体的には、IC カードおよびその関連設備、太陽光発電、BEMS (Building & Energy Management System) の導入が期待される。

○建設制約条件に対応する技術

本事業は車両基地上空ということもあり、制約条件をクリアする可能性のある個所については、インドネシアでは通常使用されていない、鉄骨造、鉄骨鉄筋コンクリート造、プレキャストプレストレストコンクリート (PcaPC) 工法、立体駐車場の技術の採用可能性が想定される。

(2) 運営面にかかる優位性

ジャカルタ MRT の成功の為には、駅前空間の集客力・資産価値の恒常的な維持向上を可能とする企業の参加が望ましい。古くから鉄道を基盤として都市開発を行ってきた本邦デベロッパーは、駅前施設の沿線のブランドイメージの構築、駅周辺再開発の多くの実績を有しており、本事業の事業主であるジャカルタ特別州および州営公社 (PT. Propertindo, MRTJ) にもその必要性を理解されやすい。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

本事業を実現させるためには、2013 年初頭から始まる「プロジェクト準備」期間中に、以下に述べる課題点に対してジャカルタ特別州と民側が協同して、課題解決を行い、具体化へ取り組む必要がある。

○主に官側主導にて実行すべき事項

- ① (案件の計画決定) : 本 METI 調査を踏まえ、本事業、特に 1 層目デッキ建設の可否をジャカルタ特別州内にて計画決定する。
- ② (予算措置) : 1 層目デッキ建設の予算措置の目途を付ける必要がある。現段階では 2013、2014 年度のジャカルタ特別州政府予算 (APBD) または、現行 MRT 南北線円借款事業の予算修正・再配分等の措置にて確保する方法が考慮される。
- ③ (官側事業実施主体 (SPC 構成員) の決定) : SPC を構成する官側事業実施主体の決定を行う必要がある。現段階では MRTJ ならびに Propertindo が候補である。
- ④ (運用権 (HPL) 手続き準備) : 1 層目デッキ建設の際に、州営公社 (Badan Usaha Milik Daerah : BUMD) への運用権 (HPL) 設定が必要との意見があるため、この点を正確に整理する必要があり、必要である場合、2013 年後半までには HPL 設定を行う必要がある。
- ⑤ (1 層目デッキ建設に関する施工業者活用方針の決定) : 1 層目デッキ建設は、2013 年後半には開始する必要がある。それまでに 1 層目デッキ建設業者を入札で調達するか、MRT 本事業 (CP101 業者) のスコープに追加工事として実施する方法が考慮される。
- ⑥ (1 層目デッキ建設部分基本設計の完了) : 本調査にて策定した概略計画に沿って、基本設計を完了させ、業者発注準備を進める必要がある。

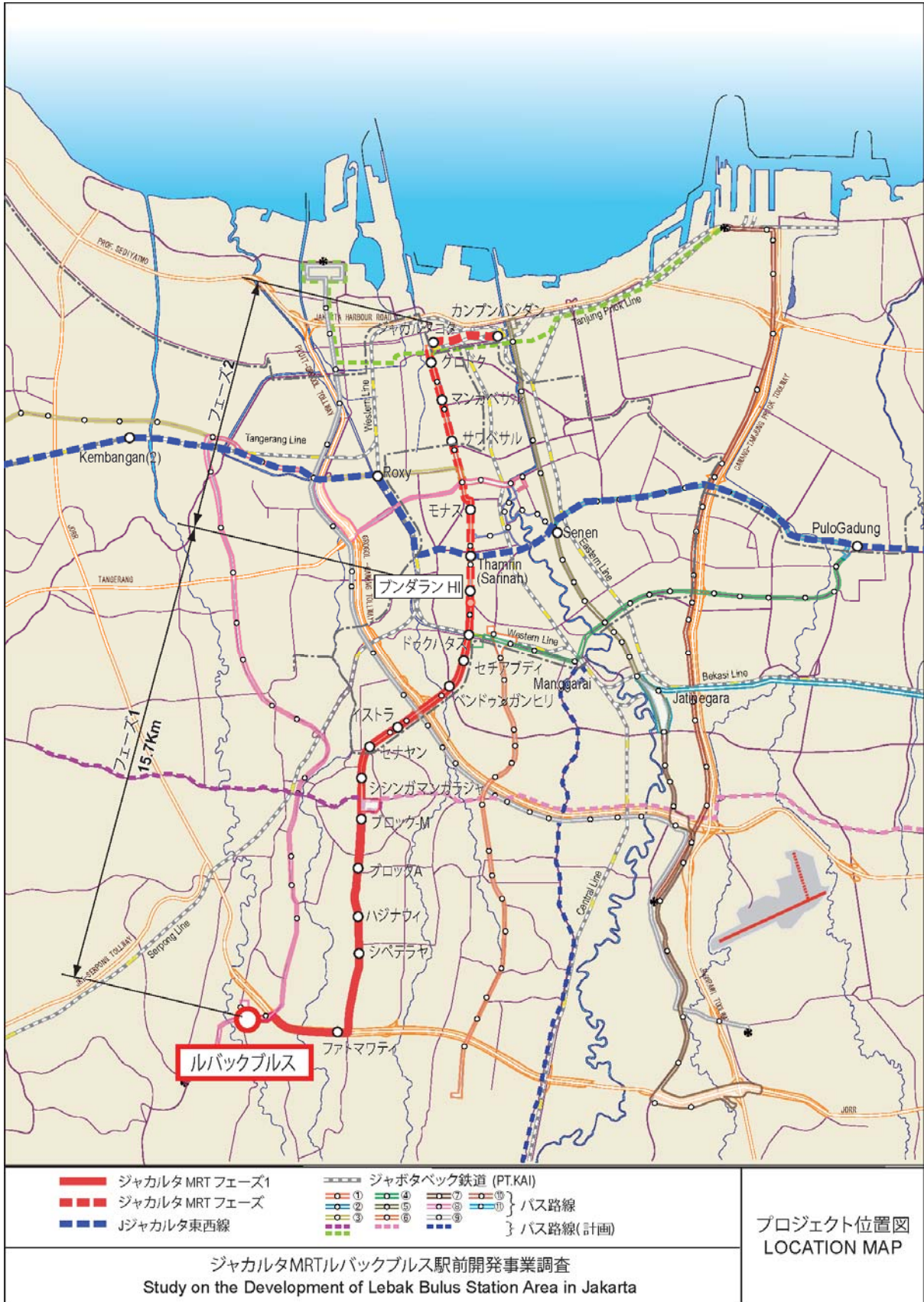
○主に官民共同にて実行すべき事項

- ⑦（詳細事業スキームの提案・立案）：本調査で策定した事業スキームをベースに、SPCによる事業運営形態の設計が必要である。その中で、BOT フィーの価格の有無または設定するのであれば価格の設定方針、建設・運営・維持管理の実施体制を最終決定する必要がある。
- ⑧（パートナー投資企業の選定方針の決定）：事業スキームの立案を受けて、SPCの過半の出資を行い、BUMDのパートナーとなる民間企業（複数社）の選定方針を決定する。これに対しては、日本企業が関心を持っている意思表示を継続的に行い、本邦企業の駅前開発ノウハウ等の必要性を説いた上で、SPC構成員となるBUMDとのパートナーリングを行う。
- ⑨（資金調達への対応）：少なくとも公共インフラ部分については、海外投融資の活用を考慮し、国際協力機構も含めた資金調達にかかる協議を実行に移す。

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

次頁参照。

図 S-4 プロジェクト位置図



出典：調査団作成

平成 24 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

インドネシア・第 2 ジャカルターチカンペック
高速道路事業化調査報告書

【要約】

平成 2 5 年 2 月

経 済 産 業 省

新 日 本 有 限 責 任 監 査 法 人

独 立 行 政 法 人 日 本 貿 易 振 興 機 構

委 託 先 :

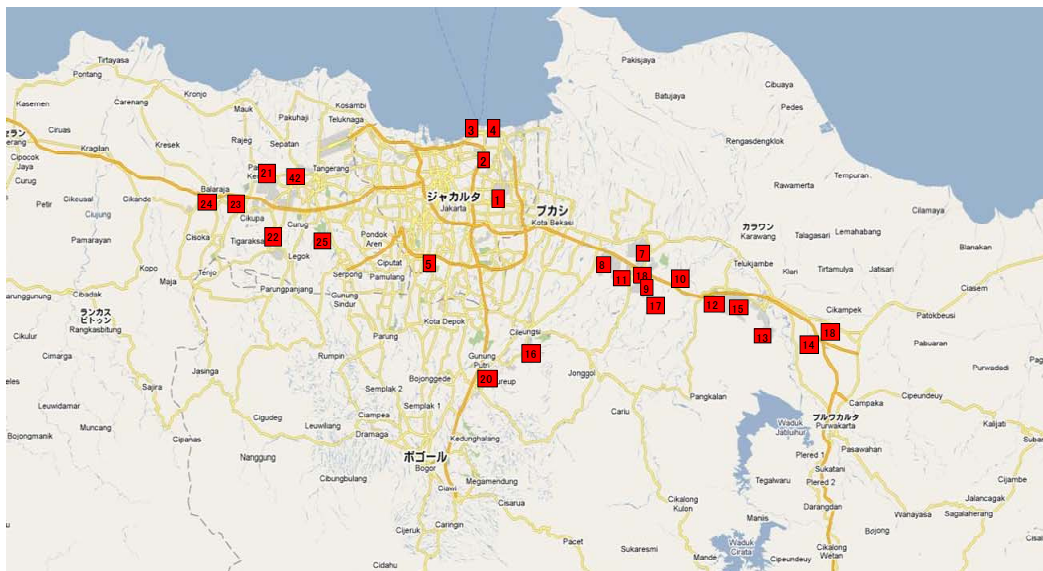
株式会社オリエンタルコンサルタンツ
日本高速道路インターナショナル株式会社
首都高速道路株式会社
西日本高速道路株式会

(1) プロジェクトの背景・必要性等

ジャカルタ首都圏における物流の主要な起点は、ジャカルタ港及びジャカルタ中心部から郊外へと伸びる高速道路沿線に点在する工業団地である。特にジャカルタから東部へと伸びる既設のジャカルタ-チカンペック高速道路沿線には、自動車産業を中心とした日系工業団地を含む海外からの投資が活発化しており、物流面においてはジャカルタ-チカンペック高速道路の重要性が増している。

現状では、これらの物流の終点はジャカルタ北部のタンジュンプリオク港に集中しているが、早々に容量が一杯となることから、タンジュンプリオク港の拡張とともにジャカルタ東部に新しいチラマヤ港を建設すべく日本とインドネシア両国の協力のもと事業化調査が進められている。

図1 主要な工業団地位置図



出典：調査団作成

このような状況の中で、既設のジャカルタ-チカンペック高速道路のキャパシティは既に殆ど一杯の状況で、チラマヤ新港の完成(2020年)とさらなる投資促進による物流増加に対処するためには、早い時期に第2ジャカルタ-チカンペック高速道路が建設されることが強く望まれている。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

以下の3つの方針に基づきプロジェクトの内容を決定した。

- ① 2012年段階での最新の地域状況や経済・社会情勢、交通量調査、物流に関するインタビュー調査等を踏まえた計画交通量の算出
- ② 本事業の経済性を高めるために、安全性を確保しつつ、コスト縮減となるようなルート選定、I.C.位置の検討、段階施工の検討
- ③ 事業の実現性を高めるために、インドネシア国内における道路整備事業のレビュー、最新の動向及び法制度を踏まえた事業スキーム、料金設定の提案

(3) プロジェクトの概要

1) 事業の概要

表1 事業概要

事業名	インドネシア・第2ジャカルターチカンペック高速道路事業化調査
実施機関	インドネシア・日本の高速道路会社、商社など
事業内容	<ul style="list-style-type: none">● 道路、橋梁構造物、インターチェンジ、休憩施設及び駐車施設の建設● 道路維持・修繕及び運営・管理
事業総額 (初期コスト)	<ul style="list-style-type: none">● 高速道路建設工事費 : Rp. 5.7 兆● ジャンクション建設費 : Rp. 365 億● インターチェンジ建設費 : Rp. 997 億● 料金徴収施設費 : Rp. 678 億● その他施設建設費 : Rp. 295 億● 予備費 : Rp. 5,698 億● エンジニアリングフィー : Rp. 1,709 億● 用地買収・補償費 : Rp. 8,782 億● プロジェクト運営管理費 : Rp. 1,709 億● VAT : Rp. 7,487 億 合計: Rp. 8.2 兆 (2012年価格) 716 億円 (1円=Rp. 115)

財務分析を踏まえた想定される事業形態	通行料金を Rp. 600/km に設定した場合のみ、BOT 事業として成立するが、SBOT 事業（土地収用は、インドネシア政府が実施し、土地収用以外の事業費を SPC が負担し、SPC 全区間の料金収入を得る事業形態）においては、Rp. 600/km 及び Rp. 800/km、両ケースにおいて成立する。
資金調達	全コストの 70% を JICA 海外投融資、残りの 30% を民間投資
予備的な財務・経済分析の結果概要	財務分析：通行料金 Rp. 600/km, BOT： Project IRR: 16.46 % Equity IRR: 22.16 % DSCR (最低値) : 4.51, DSCR (平均値) ; 10.29 通行料金 Rp. 600/km, SBOT： Project IRR: 19.20 % Equity IRR: 28.53 % DSCR (最低値) : 5.06, DSCR (平均値) ; 13.95 経済分析：EIRR 48.3%

出典：調査団作成

2) 環境社会的側面の検討

本ルートが通過するカラワン県の土地利用は開発された農地(水田及び畑地)であるが、一部森林地域を通過する。この森林は州及び県の空間計画において生産森林区域に指定されており、森林法に基づく開発規制地域になっている。また、この森林地域の後背地にはジャカルタ周辺の灌漑及び飲料水源となるジャティールフル貯水池が位置しており、水源涵養のために保全すべき重要な地域とインドネシア国は認識している。一方、本ルートが通過するベカシ県ではモザイク状の農地及び住宅地域を主に通過する。

暫定的に行った衛星写真による確認では、本高速道路を建設することにより影響を受ける建物は、カラワン県で、66 世帯、ベカシ県で、317 世帯となっている。1 世帯当たりの住民数を 5 人として計算した場合、1,915 人の住民移転が発生することとなり、非自発的移転として適切な対策を講じる必要がある。

(4) 実施スケジュール

BOT あるいは SBOT をもとに想定した実施スケジュールを表 2 に要約する。以下に示す前提に基づき想定する。

- チラマヤ港の開港に間に合わせるため本高速道路の建設を 2 つのフェーズに分割

する（図 2 参照）。

- フェーズ 1 の供用開始は、2020 年の半ばを想定する。
- フェーズ 2 の供用開始は、2023 年の半ばを想定する。

表 2 BOT あるいは SBOT をもとにした実施スケジュールの予測

BOTあるいはSBOT下にした工程 (2フェーズ)	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1. 準備工	■										
2. フィジビリティスタディ(FS)		■									
3. EIA, LARAP			■	■							
4. 用地取得				■	■	■	■	■			
5. SPC の入札						■					
6. SPCによる詳細設計							■	■	■		
7. SPCによる建設工事 (11.13km + 36.60km)							■	■	■	■	
8. 高速道路の供用開始(フェーズ1、11.13km)								→	→		
9. 高速道路の供用開始(フェーズ2、36.60km)											→

出典：調査団作成

図 2 インドネシア・第 2 ジャカルターチカンペック高速道路計画



出典：調査団作成

(5) 実施に関するフィージビリティ

複数のシナリオについて財務分析を行った結果、BOT スキームで本事業を実施することは可能であるが、分析結果の IRR は基準を満たしているとはいえ、高い数値ではない。一

方 SBOT スキームにおいては、土地利用をインドネシア政府が実施すれば、事業実施に必要な IRR を十分に満たすことができる。

収入リスクや完工リスクについては、その発生の度合いによっては事業の継続を危うくする可能性が高い。今後のステージにおいては精度の高い交通量予測、本事業に適用される料金体系の確定、工事の難易度の調査、用地取得の範囲や遅延による影響等の調査を行い、これらを財務分析に反映させた上で投資判断を行なっていく必要がある。

(6) 我が国企業の技術面での優位性

1) 高速道路の建設

日本を代表する高速道路会社の NEXCO では、計画から調査・設計、用地取得や工事の積算・発注・監督をインハウスエンジニアが独自で行っている。このため、工事箇所の周辺環境から工事中の状況を一連の状況として把握でき、後の管理段階における業務の大きな助けとなっている。以下の各分野に対し日本企業、特に NEXCO は優れた技術を保持している。

a. 橋梁

橋梁の建設にあたっては、様々な架橋条件に適切に配慮すべく技術開発を進めてきた。その特徴は、連続化の推進、上路形式の採用、コスト意識、施工性への配慮、景観への配慮、維持管理からのフィードバックなどである。

b. 舗装

水はね防止効果に加えて、騒音低減効果がある高機能舗装が 1998 年 1 月以降 NEXCO における表層工の標準工種となっている。

c. 土工

NEXCO は、山間部を建設する場合の斜面の安定や、耕作地帯を建設する場合の軟弱地盤対策などの施工を行ってきた。近年は、盛土の施工にあたっては RI 計器の導入により所定の品質確保を行えるような技術の導入を行っている。

d. 品質管理、安全管理

所定の工期内で、欠陥のない構造物を作るため品質管理や安全管理が行われている。

2) 高速道路の維持管理

安全・安心・快適な状態で、長期間にわたり高速道路が利用できるよう、詳細点検等を効率的に実施しながら、点検結果に応じて適切な補修・補強を行っている。

a. 点検

道路の異常を早期に発見し、安全で快適な走行環境を確保して、利用者への被害を未然に防止するため、路面・のり面・橋梁などの道路構造物や、施設設備点検などの点検を日常的かつ定期的に行っている。

b. 維持修繕

常に、安全・安心・快適な道路空間を提供するため、点検で発見した補修が必要な箇所について、対象構造物毎に損傷程度、損傷原因、交差物の重要性を勘案し、第三者被害防止のために、効率的かつ効果的な補修を実施している。

c. 改良・防災対策

健全で災害などに強い道路ネットワークを構築するため、大規模地震防災対策を実施している。

d. ITS の活用

ITS は高度道路交通システムであり、人と車と道路を IT によって情報化し、事故を減らして安全性を高め、渋滞の解消などで円滑化し、移動しやすくして便利・快適にする。さらに CO₂ の排出量を減らして環境負荷を減らすなどの効果があり、維持管理の様々な分野で活用している。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻む

リスク

1) 建設工事の遅延リスク

建設工事の主工種は、膨大な土の移動を伴う土工事である。従って工事の進捗状況は、天候に大きく左右され遅延する可能性がある。

2) プロジェクト承認の遅延

本工事の諸手続きを開始するためには、実施機関によるプロジェクト承認がまず必要である。プロジェクト承認の後、表 2 に示すようにフィジビリティスタディ、EIA 及び LARAP 取得を行う。これらの手続き、環境認証は用地取得前に完了しなければならない。

3) 用地取得の遅延

平均幅 60m の ROW と約 48 km の道路延長に囲まれた面積の用地取得が必要である。従って、用地取得の迅速化が非常に重要である。本調査においては用地取得の期間をフェーズ 1 では、1 年半、フェーズ 2 では 2 年と想定する（表 2 を参照）。

(8) 調査対象国内での事業実施地点がわかる地図

図 3 に調査対象地域を示す。

図 3 プロジェクト位置図



出典：調査団作成

平成 24 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

インドネシア・東ヌサテンガラ州地熱発電事業化調査
報告書

【要約】

平成 2 5 年 2 月

経 済 産 業 省

新 日 本 有 限 責 任 監 査 法 人

独 立 行 政 法 人 日 本 貿 易 振 興 機 構

委 託 先 :

日本工営株式会社
伊藤忠商事株式会社
富士電機株式会社
三菱重工業株式会社
新日鉄住金エンジニアリング株式会社

(1) プロジェクトの背景・必要性等

① 背景

インドネシア (Indonesia) は世界最大の地熱ポテンシャル (約 2 万 9,000MW、世界の 40%) を有しているが、現在保有の地熱発電設備容量は約 1,200MW (国内ポテンシャルの約 4%) にすぎない。これに対して、インドネシア政府は、豊富な地熱ポテンシャルを活用すべく、第二次クラッシュ・プログラム (Crush Program-II) において、地熱発電設備容量を 2014 年までに約 4,000MW、さらに 2025 年までに約 9,500MW へ増加させることを目標に掲げており、地熱発電事業への民間投資を期待している。しかしながら、制度面など各種制約により、これまでのところ地熱開発は円滑には進展していない地熱開発が円滑には進展していないのが現状である。これに対して、インドネシアでは、制度的基盤整備を進め、民間資金を呼び込んだ地熱開発を促進する努力をしている。

一方、大部分の電力をディーゼル発電に依存している離島では、発電用燃料の価格高騰により、高い費用での発電を余儀なくされ、PT Perusahaan Listrik Negara (Persero) (国営電力会社 (PT PLN)) や補助金を拠出しているインドネシア政府の大きな財政的負担となっている。インドネシアにある離島の多くは火山島であり、地熱資源が豊富に賦存していることから、インドネシア政府は地熱発電を、ディーゼル発電の代替電源とするとともに、電化率の向上に寄与したいとしている。

近年の制度的な基盤整備の進展に鑑み、本共同提案法人は世界省エネルギー等ビジネス推進協議会 (Japanese Business Alliance for Smart Energy Worldwide (JASE-W)) 地熱作業班インドネシアサブ作業班に参加して関係機関との意見交換、情報収集、現地踏査等を実施した結果、インドネシア政府が東ヌサテンガラ州 (East Nusa Tenggara Province) を含む東部インドネシアの開発を推進していること、また日本企業の参入を期待していることを考慮して、本調査の実施に至ったものである。

② 必要性

東ヌサテンガラ (East Nusa Tenggara) 州フローレス (Flores) 島では、全島を縦断する 70kV の送電線が建設中であるものの、現在のところ全島を連携する送配電システムがなく、散在する 38 か所のディーゼル発電所と 2 か所の小水力発電所から地域ごとに独立した 20 KV の配電網で 80 近い地方に個別に電力が供給されているのが現状である。2011 年のインドネシアの平均電化率が約 73% であるのに対して、フローレス島を含む東ヌサテンガラ州では約 40% 弱にとどまっている。また、フローレス島でのディーゼル発電による電力供給では、電力総収入に対して総支出は 2 倍以上になっている。

幸い、フローレス島は豊富な地熱資源に恵まれており、ウルンブ (Ulumbu) 地点で 5 MW、マタロコ (Mataloko) 地点で 2.5MW の地熱発電所の建設が進行中であるが、フローレス島全島の電力需要を賄うためには、70kV の送電線建設と相まって、さらにベース電源となる発電所の建設が必要となっている。本調査は、ウルンブ地点で地熱発電所の建設の可能性を検討するものである。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

① インドネシア電力開発計画との整合性の確認

インドネシアでは発電設備の増強が電力需要に追いつかず、電力不足が続いている。こうした状況

の中、大統領は電力開発を促進するために第一次クラッシュ・プログラム（2007年）、第二次クラッシュ・プログラム（2010年）を発令した。このうち第二次クラッシュ・プログラム（大統領令 no. 4/2010）では、再生可能エネルギー（地熱、水力）を利用して、容量 5,181 MW（約 51%）の発電施設を開発し、また、約 50 %の容量を Independent Power Producer（独立系発電事業者（IPP））の活用によって賄おうとするものである。

本事業は、第二次クラッシュ・プログラムの基本方針と整合させながら、地熱エネルギーを活用して東ヌサテンガラ州フローレス島の電化率の向上に寄与しようとするものである。

② 地熱開発計画-対象サイトの選定にかかる基本方針

ウルンプには、面積約 1,000ha の PT PLN の Wilayah Kerja Pertambangan（地熱開発鉱区（WKP））がすでに設定され、自己資金により 2.5 MWx 2 ユニットの地熱発電施設が建設されつつある¹。また、ADB 資金により同様に 2.5 MWx 2 ユニットの設備の据え付けが進行中である。

ウルンプ地熱地区では、既存の PT PLN の鉱区を取り巻く地域 20x20km 範囲に、Preliminary Survey Assignment の公募が Ministry of Energy and Mineral Resources（エネルギー・鉱物資源省（MEMR））によってなされている（添付 1：MEMR 公示 104Pm/30/DJE/2011）。JASE-W が行った調査では、MEMR や PT PLN が参加した会議が行われ、本件調査への協力が得られている。また、この調査に基づいて本件提案を行った本共同提案企業は、この地域を調査対象とすることを MEMR から勧められている（添付 2：サポートレター）。

以上の背景から、調査対象サイトは、MEMR によって指定された 20x20km の開発鉱区候補地とすることを基本方針とした。

③ 事業実施形態にかかる基本方針

ウルンプの地熱開発事業は PT PLN による電力供給事業計画 東ヌサテンガラ州版（Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik/Electricity Power Supply Business Plan for East Nusa Tenggara（RUPTL-PLN NTT（2011-2020））に計画されている。それによれば、現在開発中の設備容量は 10MW（4 x 2.5MW）、開発予定が 10MW である。開発予定の 5 MW は PT PLN の事業、5 MW は IPP 事業による開発と計画されている（添付 3：RUPTL-PLN NTT（2011-2020）から）。

本報告書では、民間資金の導入を目論む第二次クラッシュ・プログラムにしたがい、基本的には民間資金活用の IPP 地熱開発計画を検討した。

一方、次節に述べるように、自然条件やその他の条件によっては、PT PLN が事業主となる場合もあることが判明した。このため、借款活用事業や他融資、あるいは独自資金による Engineering, Procurement and Construction（設計・調達・建設（EPC））調達などの可能性も示した。

④ WKP の設定と事業形態

地熱開発鉱区（WKP）は、地熱ポテンシャルの予備調査（Preliminary Survey）の結果に基づき、MEMR が設定する制度となっている（MEMR 大臣令 no. 11/2008）。WKP の設定後、ウルンプ地熱地域の場合は、マ

¹ 2011年11月11日に 2 x 2.5MW の発電機器の試験運転が開始された（<http://www.pln.co.id/eng/?p=2756>）。

ンガライ県 (Manggarai Ragency) が WKP を取り扱う権限を有している。ただし、1つの地熱貯留層に対して1つの WKP と定められている (MEMR 省令 11/2008)。

本調査の結果、地熱貯留層が分離しているかどうかは不明瞭で、11つである可能性が否定できないので、本調査地域の地熱開発は PT PLN が既存の WKP を拡大を通してのみ実施が可能となることもありうる。

ただし、WKP の設定には、その他のファクターも加味されるとのことなので、事業主や事業形態については、まだ不透明である。従い、本報告書では、IPP 事業も含めた可能な開発シナリオを示し、それぞれの場合における課題を述べた。

⑤ 地熱資源開発に係る基本方針

既存報告書のレビュー、広域地表踏査、地化学調査および MT 探査結果から、以下が判明した。

- ・ 既存 PT PLN の鉱区の外側では、リイカルデラ (Rii Caldera) 周辺の地熱ポテンシャルが最も高い。
- ・ リイカルデラ以外の地点では、地熱ポテンシャルが低いと推測される。
- ・ 既存の地熱資源推定値や調査結果から、リイカルデラ内では、20MW 程度以上の地熱発電開発のための十分なポテンシャルを有すると考えられる。
- ・ 貯留層の詳細な連続性は不明である。

以上から、詳細については、調査井を含めた今後の調査によって確認する必要があるが、現時点では、最も地熱開発のポテンシャルがあるリイカルデラ内を対象として基礎調査を実施することとした。

⑥ 設備容量の提案に係る基本方針

設備容量設定の基本方針は次のとおりとした。

- ・ 可採資源量以内の設備容量とする。
- ・ RUPTL-PLN NTT (2011-2020) に示されている需要予測や電力設備計画を考慮する。
- ・ 再生可能エネルギーの最大利用を考慮する。
- ・ ウルンブの地熱条件に最適な施設を提案する。
- ・ その他工事条件を考慮する。

検討の結果、ウルンブ地熱地区では、既存 2.5 MW 2 ユニット及び現在工事中 2.5 MW 2 ユニットの合計 10MW の設備容量に加え、新たに 20MW の設備新設を提案した。

⑦ 環境社会側面の検討に係る基本方針

環境社会面からの検討にかかる基本方針は次の通りした。

環境社会面から本件事業実施における課題の有無と規模を検討した。検討にあたっては、JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づき環境社会面への影響を予備的に予測し環境社会配慮項目を把握した。

インドネシアの法的手続きは政令 No. 27/2012 によって環境影響評価システム (AMDAL) が規定されており、対象事業規模は環境省令 No. 5/2012 に記されている。本件事業の地熱ポテンシャルの高い地域が保全林の近くに位置していること、送電線が事業に含まれる場合、保全林を通過する可能性が高いことなどから、AMDAL の必要性の有無について検討した。また、地熱発電は CO2 排出削減の観点から環境改善効果が期待されるため、排出削減量を推定する。また CDM プロジェクトとしての可能性を検討した。

(3) プロジェクトの概要

① プロジェクトの概要

上プロジェクト概要は、次のとおりである。

- ウルンブ地区の地熱資源の最大活用を鑑み、既存の施設合計 10MW に加え、新たに 20MW の施設を建設する。
- 電力は、県都ルテンに建設予定の変電所に 70KV の送電線で送り、建設中のフローレスを縦断する 70kV の送電網に連結する。

発電設備は、コストパフォーマンスや建設期間、維持管理の容易さ、ディーゼル電力の早期代替などを考慮して、20MW x 1 ユニットとした。

事業概要

坑井掘削計画 : 生産井戸 3 本の掘削、50t/h(井戸一本当たり)

発電設備 : 20 MW x 1 ユニット

タービン : 単車室多段短流復水タービン

: 主蒸気温度 184.1 °C

発電機 : 全閉水冷式 3 相同期発電機

: 定格出力 2 万 7,500 kVA、力率 0.8

PT PLN による関連事業

送電線 : 建設中 70kV 送電線 ラルアンバジョ (Laluan Bajo)-ルテン (Ruteng)-バジャワ (Bajawa)-ムバイ (Mbay) ロパ (Ropa)

連結 : PT PLN によりルテン-ウルンブ-バジャワの経路で連結予定

予備的な環境社会影響評価をした結果、大気、廃棄物、騒音、振動、悪臭および地形地質について中程度の影響が発生することが予想され、保護区、生態系、用地取得、景観、労働条件については軽微な負の影響が予想された。しかし、本プロジェクトとそれ以外の環境社会影響のより小さい他の選択肢との比較検討結果、本事業地域において環境社会への負の影響より小さい代替案はないものと考えられる。

また、発電所地点は保全林に位置しておらず、さらに想定される地熱開発事業は、インドネシアが定める EIA システム (AMDAL) の適用を必要とはしない。ただし、事業者は UKL(環境管理計画)-UPL(環境モニタリング計画)文書を作成提出する必要がある。一方で、発電所からルテンへの送電線は保全林 (ルテン自然レクリエーション公園) を通過する可能性があり、その場合は AMDAL が必要となる。

なお、本事業実施により、既設発電所から排出される CO₂ の削減効果があり、その削減量は原油換算で 136,148 t-CO₂/年と換算される。

事業総額は、1 億 1,223 万 USD となった。予備的な経済・財務分析結果は次のとおりとなった。

- 経済分析

経済的内部収益率 (EIRR)	: 20.94%
便益費用比率 (B/C)	: 2.32%
経済正味現在価値 (ENPV)	: 1億663百万USD

● 財務分析

財務的内部収益率 (FIRR)	: 11.96%
費用便益比 (B/C)	: 1.18
財務正味現在価値 (FNPV)	: 1,704万USD

評価指標を、経済分析では想定した割引率10%、財務分析ではWACC10.2%とすると、本事業は経済・財務的にはフィージブルという分析結果となった。

② 事業形態、資金源候補

1) 新たなWKPが設定できる場合

事業形態/事業主	: IPP ないし 地方政府と連携した Public Private Partnership(官民パートナーシップ(PPP))
資金源候補	: JBICプロジェクトファイナンス、JICA海外投融資など
資金の課題	: 政府保証の有無

2) WKPが既存PT PLNの拡張となる場合

事業主	: PT PLN
資金候補-1	: 借款
資金調達課題	: インドネシアにおける借款抑制
参画形態	: ロット毎のコントラクターあるいは総合建設会社へのサプライヤー
資金候補-2	: JBIC輸出信用など
資金調達課題	: 政府保証の有無
参画形態	: EPCコントラクター

3) キャッシュ・フロー分析

新たなWKPが設定できて民間投資家が投資する場合のキャッシュ・フロー分析を、次の2ケースについて行った。

ケースA(GFF活用型): 地熱ポテンシャル調査費用を地熱ファンドから調達、それ以外の事業資金は投資家の出資金(Equity)と市中銀行からの借入にて賄う場合

ケースB(民間型): 地熱ポテンシャル調査から運転開始までの全ての資金を投資家の出資金と市中銀行からの借入にて調達する場合。

キャッシュ・フロー分析の結果、GFF型のエクイティIRRは15.5%、民間型では12.16%となった。

評価指標をインドネシア商業銀行の2012年の投資向け貸し出し金利12.25%を採用すると、GFF型では事業実施の妥当性が認められるものの、民間型では事業実施の妥当性は低いという結果となった。

(4) 実施スケジュール

スケジュールを示すためには、インドネシアで以下にかかる制度が明確化あるいは改善されている必要がある。

- ・ 固定価格買い取り制度(Feed-in Tariff (FIT))にかかる MEMR 省令 11/2012 に則った WKP 設定の手順の改善
- ・ FIT にかかる MEMR 省令 11/2012 に則った WKP 入札手順の明確化
- ・ 地熱ファンドの運用規定の明確化・実行性
- ・ ウルンブ地熱地区の開発方針

ウルンブ地点で事業を実施する場合は、WKP の保有者によって実施スケジュールが異なる。次の 2 パターン 3 ケースについて概略的なスケジュールを示す。

- ケース A : 新たな WKP が設定され、地方政府が入札を行う場合
 - ケース-A 1 : 地方政府が地熱ファンドを活用してポテンシャル調査を行い、その後に WKP の開発鉱区権の入札を行う場合
 - ケース-A 2 : 地方政府がポテンシャル調査を行わないで WKP の入札を行う場合
- ケース B:WKP が PT PLN の場合

① ケース A : 新たな WKP が設定され、地方政府が入札を行う場合

MEMR によってウルンブ地点に新しい WKP が設定されて地方政府に開発鉱区権が付与される場合、以下のような 2 つのケースが考えられる。

ケース A 1 : 地方政府が地熱ファンドを活用してポテンシャル調査を行い、その後に WKP の開発鉱区権の入札を行う場合

表1 地熱発電所建設工程表（ケースA1）

スケジュール	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目
1 地熱ファンドによる予備調査						
1 地表踏査	■					
2 地化学調査、物理探査	■					
3 浅井戸試掘 (3 holes x 300 m)	■					
3 深井戸試掘 (3 holes x 1,500 m)	■					
4 坑井試験、シュミレーション	■					
2 WKP 入札期間		■				
3 用地取得			■			
4 開発段階						
1 生産井・還元井の掘削			■			
2 坑井試験・シュミレーション			■			
5 地熱資源評価				■		
6 環境調査						
1 発電所関係 (UPL/UKL)			■			
2 送電線 (EIA)			■			
7 建設段階						
1 土木工事・施設整備				■		
2 地熱発電施設・蒸気設備				■	■	
3 送電線				■	■	
8 管理・運営段階						■

出典：調査団作成

ケース A2：地方政府がポテンシャル調査を行わないでWKPの入札を行う場合

表2 地熱発電所建設工程表（ケースA2）

スケジュール	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目
1 WKP 入札期間	■				
2 地熱ファンドによる予備調査					
1 地表踏査		■			
2 地化学調査、物理探査		■			
3 浅井戸試掘 (3 holes x 300 m)		■			
3 深井戸試掘 (3 holes x 1,500 m)		■			
4 坑井試験、シュミレーション		■			
3 用地取得		■			
4 開発段階					
1 生産井・還元井の掘削			■		
2 坑井試験・シュミレーション			■		
5 地熱資源評価				■	
6 環境調査					
1 発電所関係 (UPL/UKL)		■			
2 送電線 (EIA)		■			
7 建設段階					
1 土木工事・施設整備			■		
2 地熱発電施設・蒸気設備			■	■	
3 送電線			■	■	
8 管理・運営段階					■

出典：調査団作成

② ケース B： WKP が PT PLN の場合

表 3 地熱発電所建設工程表 (ケース B)

スケジュール		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目
1	入札期間 (EPC)						
2	地熱ファンドによる予備調査						
	1 地表踏査						
	2 地化学調査、物理探査						
	3 浅井戸試掘 (3 holes x 300 m)						
	3 深井戸試掘 (3 holes x 1,500 m)						
	4 坑井試験、シュミレーション						
3	用地取得						
4	開発段階						
	1 生産井・還元井の掘削						
	2 坑井試験・シュミレーション						
5	地熱資源評価						
6	環境調査						
	1 発電所関係 (UPL/UKL)						
	2 送電線 (EIA)						
7	建設段階						
	1 土木工事・施設整備						
	2 地熱発電施設・蒸気設備						
	3 送電線						
8	管理・運営段階						

出典：調査団作成

(5) 実施に関するフィージビリティ

① 事業に関するフィージビリティ

経済・財務分析の結果、本事業はフィージブルであるという結果となった。

また、IPP/PPP 事業を想定したキャッシュ・フロー分析を行った結果、地熱ファンドを活用する場合は、事業実施の妥当性が認められるが、地熱ファンドを活用しない場合は事業の妥当性は認めがたいという結果になった。

一方、事業を進めるにあたり次のような課題がある。

- ・ ウルンブ地区調査地区では PT PLN が WKP を保有し地熱発電所を建設中である。この地区の地熱貯留層が単一の可能性もあり、IPP/PPP 事業を実施するために必要な WKP を新たに設定できない可能性がある（この場合は PT PLN の拡張事業）。
- ・ FIT 制度が MEMR によって発布されたが、WKP 入札制度など、関連制度が未整備である。
- ・ 地熱ファンド制度は新たに制定されたものであり、まだ活用の実績がない。運用細則が検討されている段階である。

事業に実施には、上記課題を注視する必要がある。

② 円借款の要請

次に述べる課題が調査団によって認識される。

- ・ インドネシア政府は借款の借入れを抑制している。
- ・ 第二次クラッシュ・プログラムのリストにないプロジェクトには、原則新たな借款を用いない方針となっている。
- ・ 地熱開発促進プログラムによって既に 5 案件を対象とした円借款 E/N が締結されており²、当面の開発優先順は確定されている。
- ・ PT PLN は、ウルンブ規模（20W）の地熱発電所建設に借款を用いることは消極的である。
- ・ 円借款による事業においては国際競争入札（QCBS）が行われるため、小規模地熱発電事業では、技術的に優位にたつ本邦企業よりも廉価で提供する他国企業の参入を許す可能性がある。
- ・

以上等の理由により、ウルンブ地熱案件を円借款で実施する可能性はなお検討する必要があると考えられる。

③ 事業の必要性と事業推進方法

一方、フローレス島における電力供給能力改善は、フローレス島住民の為のみならず PT PLN やインドネシアにとっても喫緊の課題である。フローレス島の一部では地熱発電機器／施設の建設が進んでいるが、フローレス島の現況改善のためには、品質の高い地熱発電施設を導入して豊富な地熱エネルギーを活用することが重要であると考えられる。

しかしながら、前節の理由から、借款によらない民間企業の参入が期待されるが、試掘調査のリスク

² 外務省 HP (http://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/23/8/0818_02.html)

軽減や現行制度の改定、また PT PLN の事業となった場合の資金調達など、課題は多い。

ウロンブ地熱開発にかかる事業環境を見据える必要がある。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

発電設備の中核機器となる地熱蒸気タービン・発電機においては、日本メーカーは開発・設計・製造から建設・運転・保守の分野にわたり世界に多数の実績を有している。地熱蒸気タービン・発電機の設備容量の世界市場シェアでは日本製が 67%を超える高いシェアを占めている。インドネシアにおける地熱蒸気タービン・発電機の日本企業のシェアは設備容量で 79%、台数では合計 27 ユニットの内、18 ユニットを占めている。

地熱発電所においては、地熱蒸気タービン・発電機の性能・信頼性が発電所の経済性および信頼性を左右することから、十分な納入・運転実績を持つ日本メーカーの優位性は高い。また、地熱発電所は硫化水素ガスを含む大気や蒸気に機器が曝されるため、硫化水素ガスによる腐食を防止するための処置が重要となる。地熱蒸気が直接触れる部分への適切な材料選定や電気・制御装置への対策ノウハウ等も日本メーカーの優位性となる。イタリア、米国等、また近年では中国のメーカーとの競合もあるが、インドネシア側にとっても発電効率や機器メンテナンスで優れた日本メーカーの機器を選定する理由は十分にあるものと考えられる。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

本事業を IPP/PPP 形態で実施する場合は、地熱ファンドを活用する場合にのみ事業の妥当性が認められることが明らかになった。ただし、地熱ファンド制度の運用細則制定や WKP の確定、FIT 制度と整合した WKP の入札制度など、事業実施に不可欠な要素が明確にされる必要がある。このため、現段階では具体的なスケジュールは策定し難い。ここでは、実現を拒むリスクや課題をのべる。

インドネシア政府は地熱開発の努力を続けているが、ウロンブ地熱事業を進めるにあたって様々な一般的な課題やウロンブに関わる課題が認められる。本件共同提案者は、これらの課題など投資環境を注視していく所存である。

① IPP/PPP で事業を進める場合 (Case-A)

- a. ウロンブ地熱地区の地熱開発にかかる政策の確定に関し IPP/PPP プロジェクトか PT PLN プロジェクトかを確定する必要がある。
- b. 電力固定価格買い取り制度が MEMR によって公布されたが、関連制度が整備されておらず、整合性がとれていない。このため、WKP の入札評価がどのように行われる不透明。今後の制度整備状況をフォローする必要がある。
 - (ア) WKP の開発鉱区権限の入札と入札評価方法に関する制度の改定
 - (イ) Preliminary Survey Assignment に関する制度の改定
- c. また、固定買い取り価格そのものに関する議論もインドネシア政府内で行われている。
- d. WKP の取り扱いが地方政府に移管されたのち、地方政府が地熱ファンドを使用した地熱ポテ

ンシャル調査を行うか、そのまま WKP の入札を行うかを規定する制度が不在。このため、PPP 提案事業者が Preliminary Survey Assignment に応募すべきかの判断を行い難い。

- e. 地方政府が地熱ファンドを活用して地熱ポテンシャル調査を行う場合：
 - (ア)活用実績がない。
 - (イ)フィージビリティ調査(Feasibility Study (F/S))を行うタイミングや実施期間が不透明。また、JICA-PPP-F/S のタイムリーな活用が可能かどうかの検討が必要
- f. 地方政府が地熱ファンドを活用しないで WKP の入札を行う場合：
 - (ア)IPP/PPP 事業者が試掘ファンドを活用する場合のリスクヘッジ/リスク軽減方法
 - (イ)IPP/PPP 事業として認可されるために必要なフィージビリティ調査の実施時期
- g. WKP の入札では、F/S の提出が求められているが、ケース A1 地熱ファンド活用による地熱ポテンシャル確認後の入札とケース A2 地熱ポテンシャルが確認される前の入札では、自ずと F/S の精度が異なる。両者の入札制度の整合性を図る必要がある。
- h. 地熱関連制度で定める WKP 入札における F/S 要求事項と PPP 関連制度で定める PPP 事業入札における F/S 要求事項の整合性を図る必要がある。
- i. WKP 落札者は 1 億 USD の試掘井戸掘削のための預託金を積む必要があるが、現実的ではない上、投資家の投資意欲を削いでいる可能性がある。現実的な金額に変更する必要がある。
- j. 提案されている規模の地熱発電所を IPP/PPP で建設するための資金源は、民間銀行融資を併用した JBIC プロジェクトファイナンス、JICA 海外投融資の活用が考えられるが、実現の可能性についてフォローする必要がある。

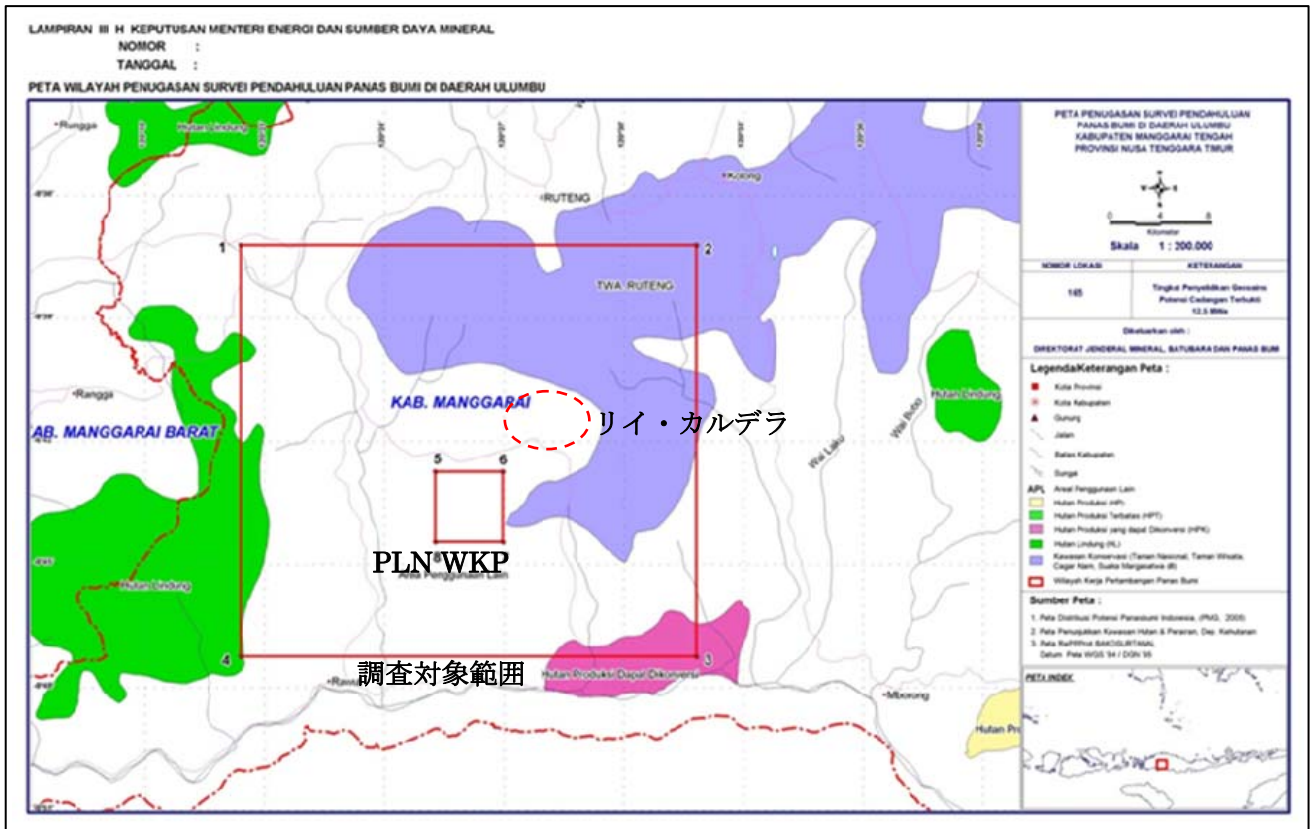
② PT PLN 事業ですすめる場合 (Case-B)

- a. ウルンブ地熱地区の地熱開発にかかる政策の確定：IPP/PPP プロジェクトか PT PLN プロジェクトかの確定をする必要がある。
- b. JBIC のバイヤーズ・クレジットなどが候補として考えられるが、PT PLN は政府保証が必要な資金調達には消極的である。資金調達が課題である。
- c. EPC コントラクターを調達する必要がある。

(8) 調査対象国内での事業実施地点がわかる地図

図 1 に調査対象地域を示す。

図1 調査対象地域



出典：MEMR 資料をもとに調査団作成

平成 24 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

カンボジア・輸入炭火力発電プロジェクト導入可能性調査報告書

【要約】

平成 25 年 2 月

経 済 産 業 省
新 日 本 有 限 責 任 監 査 法 人
独 立 行 政 法 人 日 本 貿 易 振 興 機 構

委託先：
電 源 開 発 株 式 会 社
中 国 電 力 株 式 会 社
株 式 会 社 エ コ ・ ア セ ッ ト

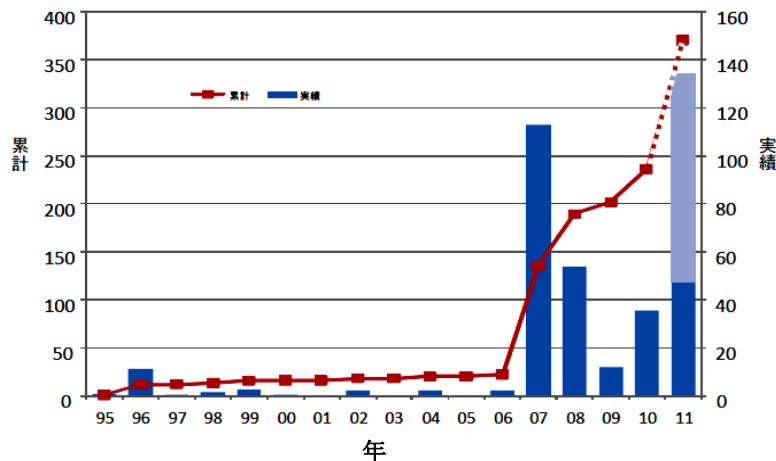
(1) プロジェクトの背景・必要性等

1. 経済

カンボジアの経済は、2004年から2007年の4年間、10%を超える高い経済成長を維持した。2009年の経済成長率は、世界的経済危機の影響を受け0.1%まで落ち込んだが、2010年は6.1%まで回復し、2012年の経済成長率は6.0%から6.5%まで推移すると予想されている。2009年を除き、国民総生産(Gross Domestic Product:GDP)成長率は堅調に推移。2011年以降も6%台で推移すると予測されている。

日系企業にとって、カンボジアの魅力は労働力賃金の低さと経済特別区における税制優遇にある。他方、電力の供給不足と隣国であるタイの2倍、ベトナムの3倍という電力料金がネックとなり、カンボジアへの進出は、労働集約型産業が主流とならざるを得ない状況にある。

図1 対カンボジア日系企業投資認可実績 (百万US\$)



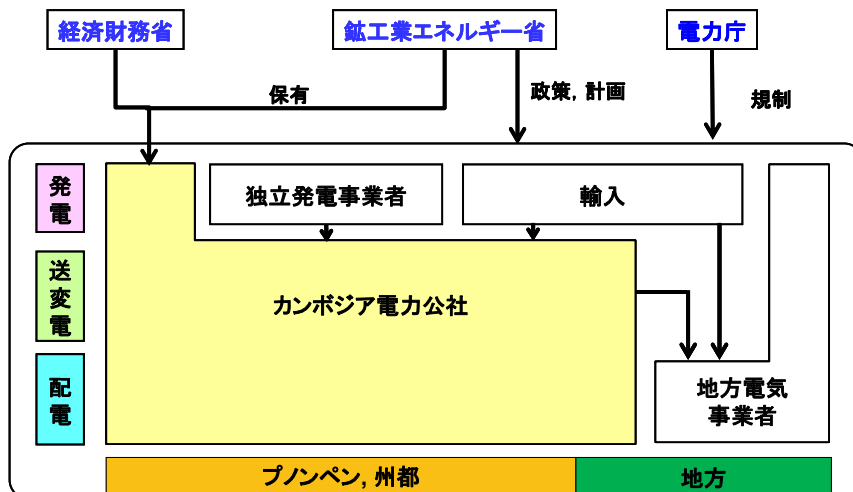
(出典：カンボジア開発評議会資料)

2. 電力セクター

1) 電力セクターの構成

2001年2月2日に公布された電力法は、電力供給サービスの提供から電気の使用まで電気事業に関連する全体を網羅しており、電気事業の運営に関する基本的な考え方、民間投資や商業運転のために必要な条件整備、電力供給設備の民間運営の促進、競争環境の原理原則などを定めている。この中で、全国規模での安定した電力供給サービスを実現するために、電力法で定められている義務を実行する独立規制機関としてカンボジア電力庁(Electricity Authority of Cambodia:EAC)の設立を決定し、鉱工業エネルギー省(Ministry of Industry, Mines and Energy:MIME)には電力セクターの管理方針・諸施策・計画などの権限を与えている。カンボジア電力公社(Electricité Du Cambodge:EDC)は同国最大の電気事業組織であり、発送電、給配電を行う垂直統合型の事業者である。EDCは、MIMEと経済財務省(Ministry of Economy and Finance:MEF)の共同保有である。主な電気事業者とMIME、EACとの関係は図2のとおりである。

図2 電力セクターの構成

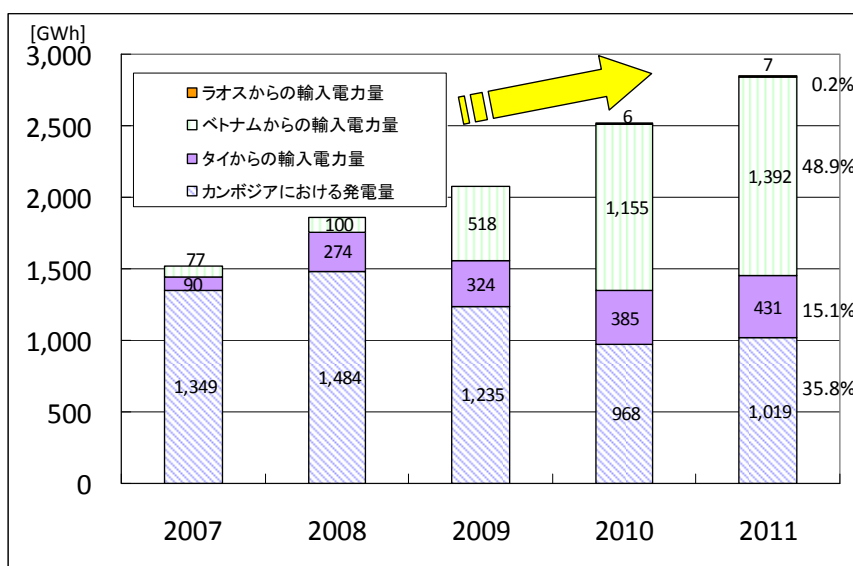


(出典：調査団作成)

2) 電力セクターの構成

図3に、カンボジアにおける輸入電力を含めた発電電力量の推移を示す。2007年末から115kV送電線によるタイからの電力輸入、2009年から230kV送電線によるベトナムからの電力輸入、2010年には22kV配電線によるラオスからの電力輸入が開始され、2011年における発電電力量のうち、電力輸入が占める割合は64.2%になっている。

図3 発電電力量の推移（輸入電力を含む）

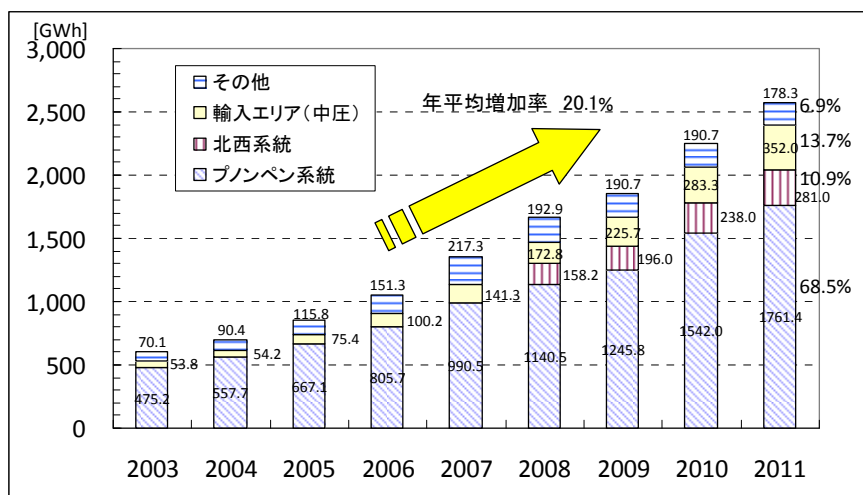


(出典：EAC Annual Report から調査団作成)

3) 販売電力量

2003年から2011年までのカンボジア全国における販売電力量の推移を図4に示す。2003年から2011年までの年平均増加率は20.1%であり、経済成長に伴って着実に電力量が伸びていることが分かる。

図4 販売電力量の推移（輸入電力を含む）



（出典：EAC Annual Report から調査団作成）

4) 発電設備

カンボジアにおける燃料別の発電設備を表1に示す。設備容量の60%以上がディーゼルもしくは重油による発電設備であるが、2010年と比較すると2011年に水力発電設備の出力が193.73MW増加している。

表1 燃料別発電設備

No.	燃料種別	定格出力[kW]		割合[%] 2011年	発電量[GWh]		割合[%] 2011年
		2010	2011		2010	2011	
1	水力	13,330	207,060	36.39	31.734	51.522	5.06
2	軽油/重油	327,972	342,481	60.19	898.730	908.611	89.21
3	木などのバイオマス	5,776	6,500	1.14	5.819	11.907	1.17
4	石炭	13,000	13,000	2.28	32.081	46.500	4.57
	合計	360,078	569,041	100.00	968.364	1,018.540	100.00

（出典：EAC Annual Report）

3. 背景

カンボジアのインフラ開発における目下の問題は、自給率4割しかない電力の供給能力改善である。自家発電を含む既存設備の大半は小規模かつディーゼル油に依存しており、カンボジアの電力料金は周辺国との比較において高いものとなっている。今後水力、小型石炭火力の増強により、2020年までに足許の供給不足は解消されるものとEDCは予想しているものの、国内資源の商業的開発見通しが無い状況では、安価かつ安定したベース電源が、2020年以降も見据えた持続的な経済発展のために必要であると考えられる。

この問題への解決策として、現時点で最も安価で安定的な輸入炭による石炭火力発電プラントを、環境への配慮を行いつつ逐次導入することが考えられる。現状のグリッド規模から、本調査においては、2020年前後に導入する初号機出力を350MWとし、その後10年程度のスパンにおいて350～500MW程度の高効率発電プラントを3～4基逐次建設することを基本構想として、この開発可能性を検討するものである。

4. 目的

この観点から、カンボジア沿岸地域において、大型石炭運搬船が入港可能であるか、或いはその代替設備の導入が可能であって、かつ広大な用地の確保が可能となる地点を選定し、予備的な技術的・経済的検討を実施する。

5. プロジェクトの必要性

第1章(2)に記載のとおり、現在カンボジアの電力セクターは、需要の約60%を輸入に依存する状況にあり、国内の発電設備がディーゼル燃料を主とする小規模発電設備に依拠していることから、発電コストが非常に高い状況にある。本章(2)に詳述するとおり、カンボジアとしては民間の建設・運転・所有方式 (Build and Operate and Own:BOO)、建設・運転・移転方式 (Build Operate and Transfer:BOT) の導入により2020年までの必要電源を確保しているものの、開発の大半は水力で占められており、乾季・渇水時の供給力確保並びに豊水期の需給調整など、依然として電力供給に大きな問題を抱えている。

この状況においては、天候によらず確実な供給力として計上が可能な火力電源を一定規模導入することが重要である。特に、2020年以降、全国レベルで送電網が完成されてくるタイミングにおいては、発電の規模の経済性を生かして一定規模の容量を有する高効率発電システムを導入することが、系統内の発電コストを引き下げる上で有効である。

カンボジアのように今後経済の発展を要する国において、国内で利用可能な未利用資源がある場合には、先ずその活用を考えることが最も経済合理性を有する。国内北部を中心に石炭の賦存資源があるとの調査結果も存在するが、現実にはまだ資源規模・品質・経済性等が十分に判明していない状況である。また、石炭資源については、輸送・貯蔵等のいわゆるコールチェーンの形成に多額の投資と費用を要するものであり、現在の同国の道路等交通事情の中で効率的な輸送は考えにくい。また、山元での利用については、蒸気冷却に必要な冷却水の確保も重要な課題であるが、商業生産が実証されていない石炭資源を前提にこのような計画を立案することは合理的ではなく、現状で最も価格の低廉で供給が安定的な輸入炭利用が適している。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

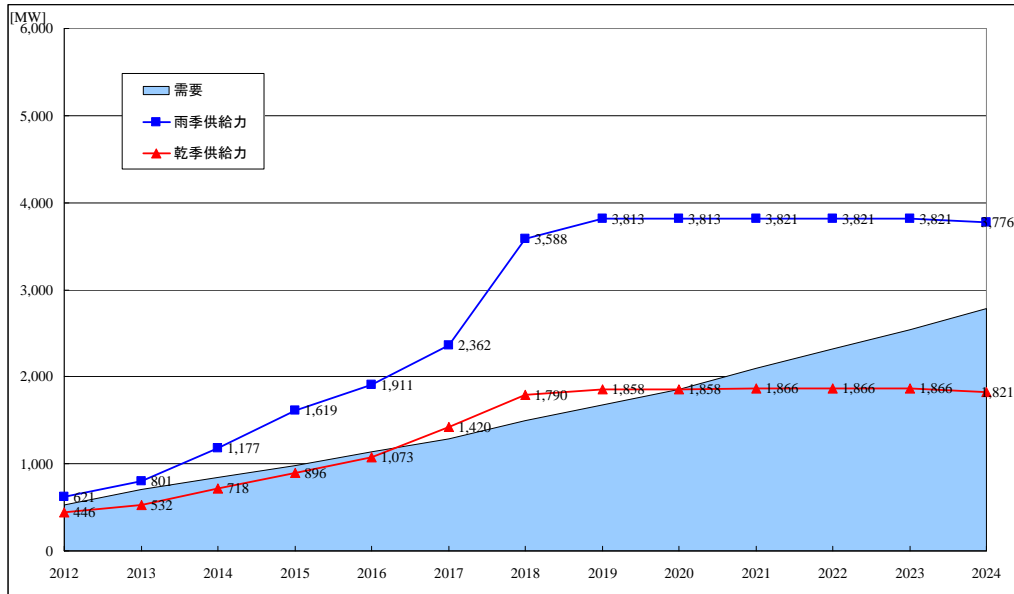
1. 供給力想定

カンボジアでは現在、建設中もしくは電力売買契約 (Power Purchase Agreement:PPA) を結んでいるプロジェクトが、水力で110万4,000kW、火力で37万kW存在し、これらはほぼ予定通り運開すると思われるが、電力開発計画に組み込まれているそれ以外のプロジェクトは予定通りに運開する可能性が高いとはいえない。

また、カンボジアの気候は、一部の山岳地帯を除いて熱帯モンスーン気候に属し、5月から10月までの雨季と11月から4月までの乾季に分かれるため、貯水池式水力発電所の供給力は雨季と乾季で大きく異なり、貯水池容量や発電機の仕様等で異なってくる。

以上から、電力売買契約が未締結のプロジェクト (運開予定が示されているもののみ) をすべて考慮したケースと出力の半分のみを考慮したケースについて、雨季と乾季の供給力を想定した。これらと最大電力想定を比較した結果を図5に示す。

図5 雨季および乾季供給力と需要の比較（電力売買契約が未締結のプロジェクト出力を50%反映）



(出典：調査団作成)

2. 電源開発計画の評価

カンボジアにおいては、現在は長期電源開発計画が検討されていないため、図5からも分かるとおり、2020年までは電源開発が需要より過大なものになっている。また、2021年以降の発電所建設計画が無い場合、2023年以降にはPPA未締結プロジェクトをすべて考慮したケースでも乾季には供給力が足りなくなってくる。つまり、需要を十分満たすだけの電源を確保しようと大型水力IPP誘致を進めた結果、雨季に過大な余剰電力を抱える電源構成となっている。しかし、その非効率を解消するための電力の輸出などは現時点では計画されていない。

出力が不安定な水力発電所独立電気事業者（Independent Power Producer:IPP）に過度に依存するという電源開発は、安定供給の観点から問題があると言わざるを得ない。PPAが結ばれていない発電所の出力を半分考慮したケースでは、2020年には乾季にほぼ需要と同じ供給力になることから、現実的にはこれまでに乾季を含めて安定的に供給できるベースとなる発電所が必要である。

3. 開発計画の構想

カンボジアにおいては、電力供給規模がまだ小さいことから、最初の発電プラントについては、系統運用上の合理性と、環境問題に配慮した高効率性との双方に配慮を行う必要がある。日本のように1,000MW規模の大容量・高効率発電機器を導入することは不適切であり、電力需要の伸びに応じた事業展開を考える必要がある。この観点から、開発構想に際しては、350MW程度のプラントを、10年以上かけて複数展開することで、中長期的な電源基地としての役割を果たしうるものとする。

カンボジアの属する、メコン地域の南部経済回廊においては、タイ・ベトナム南部共に近年の経済発展が著しく、電源確保の必要が指摘されているが、タイ国内においては住民の環境問題に対する懸念から国内の石炭火力立地は進んでおらず、ベトナム南部の石炭火力立地も地勢的条件が適切でないことから進んでいない。従って、カンボジア国内に電源拠点を形成することは、長期的には東南アジア諸国連合（Association of South-East Asian Nations:ASEAN）経済統合後の南部経済回廊地域全体に対するエネルギー供給源としての役割を果たすことも期待しうるものである。

4. 立地地点検討

一般的に、石炭火力発電所の主な立地要件として、下記の諸点が挙げられる。

- 設備設置に必要な面積が得られること
- 復水器での蒸気冷却に必要な冷却水が取放水可能なこと
- 燃料となる石炭の搬入、灰の処理又は搬出、その他必要薬剤の搬入が可能なこと

特に、大規模立地上の制約となるものは土地面積と燃料物流の確保である。本構想に示す4基程度の発電設備を設置するには、狭隘地用の特殊機器の採用を前提としない場合、最終的に100-200ha程度の土地面積が必要と考えられる。また、燃料となる石炭については、350MW設備を標準的発熱量（高位発熱量での受入ベース6,200kcal/kg程度）で1年間稼動するためには、標準的に90万トン程度の量を要するが、4基完成時にはこの4倍の数量となる。石炭消費量は発電所の設備利用率・使用石炭の発熱量により変動するが、この物流を円滑に確保できることが立地上必須の要因である。

立地候補地点は、現所在地元デベロッパーが開発許可を取得し、埋め立てによる用地造成・着床護岸の建造を行っている工業団地の土地である。

今回サイト候補として検討対象にしたのは、団地内で最も南側かつ海側に面した土地となる、220haの開発区画である。同区域は開発許可の対象地域ではあるが、実際の護岸造成・埋め立て作業はまだ行われていない。但し、浅海域であることから、必要土量は600-700万 m^3 程度である。上記の浚渫土砂の存在、また護岸遮水を条件にして1号機運開後に発生する石炭灰（年間13-14万トン程度）での埋め立て可能性を考慮すれば、用地造成に必要な埋立柱材は十分に確保可能と考えられる。

同地点は、日本・アジア開発銀行(Asia Development Bank:ADB)の支援により建設されたシハヌークビル-カンポット間の230kV送電線から数kmの位置に所在し、カンポット変電所までの距離も近いことから送電線接続においても有利である。

5. 発電所基本仕様の検討

1) 基本概念

本調査で計画する発電所の設計においては、化石燃料の使用による二酸化炭素の発生を低減させる目的として、基本的には高効率である超臨界圧プラントの採用を念頭においている。

しかしながら、超臨界圧（貫流式ボイラ）プラントは基本的に500MW以上の大容量プラントをベースとして設計されることが多く、本計画の対象とする350MW規模の発電所の設計においては、超臨界圧蒸気条件での実績は非常に少ない。よって、本計画では、亜臨界圧（ドラム式）と超臨界圧（貫流式）プラントの長所を併せ持つ貫流式ボイラを採用した高温域蒸気条件の発電所を設計するものとする。

発電所はカンポット変電所までの送電線により連系される。

2) その他環境設備

これまで日本で採用されているような電気集塵機、脱硫装置、燃焼改善による低NOx対策等を採用する。

(3) プロジェクトの概要

1. 事業総額

プロジェクトコストは、本体建設費用と送電線建設費用にて算出した費用にエンジニアリング費用を加え

たイニシャルコストと人件費、土地賃借料、運転・保守に関わる費用、石炭等の燃料、保険、返済金利、各種税金などのランニングコストをもとに概算費用を算出している。

なお、これらプロジェクトコストは、以下の項目の状況により、その金額が変更される可能性がある。

- 外国為替換算率の変化
- 販売価格に対する課税、サービス税等を含めた各種の公租公課の改訂による変化
- 建設労務費、印紙税、予備費等の変更

表2 プロジェクトコスト積算

項目	内容	費用概算		
		外貨分 (US\$百万)	内貨分 (10億リエル)	合計 (US\$百万)
イニシャルコスト				
本体建設費用(1号機のみ)	表5-2参照	392.0	529.3	525.0
送電線建設費用	表5-3参照	15.3	8.8	17.5
コンサルティング費用	発電所の設計施工監理に関わる費用	16.0	0.0	16.0
ランニングコスト				
土地賃借	発電所敷地約150haのリース料	-	リエル4,750/ha/年	US\$1.25/ha/年
運転・保守	本体建設費用の3%	11.8	15.9	15.8
燃料	豪州、南アフリカ等の標準品位の石炭 (輸送、保険費等含む)	US\$110/t	-	US\$110/t
各種保険		0.8	0	0.8
支払金利	借入金返済に関わる金利等 (円建金利+為替変動分加算)	6.00%	-	6.00%
税金	法人所得税	-	20%(猶予6年)	20%(猶予6年)
	固定資産税	-	0.10%	0.10%
源泉課税	支払金利に対する源泉課税、 税引後利益に対する源泉課税	-	各14%	各14%
総事業費(US\$百万)		-		572.5
総事業費(百万円)		-		46,086.3

* 1US\$=80.5円=3,980リエルにて換算

(出典：調査団作成)

2. プロジェクト実施による効果

本構想が実現した場合の直接的効果については、以下のとおりである。

- 信頼性の高い電力供給体制の構築
- 電力供給の他国依存の回避・自立性向上
- 中長期的な電力供給コストの引き下げ
- 国内における新規雇用の創出（発電所本体で200名程度）

また、これによる副次的な効果として、雇用増加・物品購入の増加に伴う地域経済への貢献、発電所で必要な高度技術を有する人材の涵養、電力供給安定化に伴う産業移転の促進とそれに伴う経済の発展等が考えられる。

3. 予備的な財務・経済分析の結果概要

今回の予備的な財務・経済分析に当たっては、下記のとおり経済的内部収益率 (Economic Internal Rate of Return: EIRR)・費用便益 (Benefit/Cost: B/C) 分析を最初に行い、その後想定タリフを用いた財務的内部収益率 (Financial Internal Rate of Return: FIRR) の計算及び想定ファイナンス条件の下での持分内部収益率 (IRR on Equity) の計算を行うこととした。

算定に当たり採用した本件石炭火力の主な前提条件は、表3のとおりである。

表3 経済性分析の前提条件

発電所(1号機)・電源線及び広域送電線建設

前提条件			
売電料金	USD/kWh	0.083	
	USD/MWh	83	
運転開始時期	年度	2020	
プロジェクト期間	年	24	
正味出力	MW	333	
設備出力	MW	350	
所内率	%	5%	
年間稼働時間	時間/年	7,000	
設備利用率	%	79.9%	
年間発電量		2,450,000	
年間送電量	MWh/年	2,327,500	
燃料費			
CIF 石炭代 (1kWh=)	USD/t	110	
発電所熱効率	%	40%	
石炭発熱量	kcal/kg	6,200	
燃料コスト	USD/kWh	0.038	
保守運転費	百万USD/年	17.2	
保守運転費(指導員派遣)	百万USD/年	2.5	
保守運転費(対建設費比率)	%	3%	
エスカレ率	%/年	0%	
保険	千 USD	798.7	
土地コスト			
所要面積	ha	150	
平米辺りコスト	USD/m2/年	1.25	
総コスト	USD/年	1,875,000	
償還期間	年	20	
方法	-	定額法	
法人所得税		20%	
固定資産税		0.1%	
利率(海外投融資)	%/年	4.00%	円建て20年ローン(2%)+為替リスクヘッジ(2%) 為替リスクヘッジ分 円建金利
利率(円借款)	%/年	2.00%	
利率(円借款)	%/年	0.01%	
償還期間(海外投融資)	年	20	
償還期間(円借款)	年	30	
据置期間	年		海外投融資:建設期間、円借款:10年間
償還方法	-	元本均等返済	
株主持分	%	30.00%	
借入金	%	70.00%	
送電線タリフ(民間)	USD/kWh	0.0060	
借入元本(海外投融資)1号機+電源線	百万 USD	400.8	
借入元本(海外投融資)広域送電網	百万 USD	70.0	
融資手数料(海外投融資)(1号機+電源線)	百万 USD	4.0	融資総額*1%
融資手数料(海外投融資)(広域送電網)	百万 USD	0.7	融資総額*1%
出資金(1号機+電源線)	百万 USD	171.8	
出資金(広域送電網)	百万 USD	30.0	
Debt raise(円借款)	百万 USD	120.0	
Total Project cost(1号機+送電線)	百万 USD	572.5	
Total Project cost(1号機)	百万 USD	555.0	
Total Project cost(電源線)	百万 USD	17.5	
Total Project cost(広域送電網)	百万 USD	100.0	

(出典：調査団作成)

前提として燃料価格の変動は PPA の買い手側に転嫁されるものとし、エスカレについては料金・コストの双方で見込まないものとした。

1) EIRR 及び B/C の分析

EIRR 及び B/C の分析においては、下記の指標を採用することとした。

【比較手法】

便益側の指標として、以下の2項目を計上することとした。なお、両ケースにおいて共通となる土地代部分については、分析から除外した。

本件発電所がなかった場合に必要となる発電設備及び燃料費等のコスト相当金額。比較対象となる発電設備については、現在のカンボジアの状況からは石油火力発電所となるべきである。しかしながら、第1回現地調査において、カンボジア政府からガス火力を比較対象とした分析を行うよう要請があったため、近隣国であるベトナム南部における想定ガス火力発電所の諸元を用いて算定を行った。

表4 ガス火力との比較諸元

ガス火力建設コスト	US\$ 850/kW
ガス火力所内率(kW)	2.00%
ガス火力所内率(kWh)	2.50%
ガス火力保守運転費	投資額の4.5%相当(年額) + 技術移転に係る人件費相当額(石炭火力のケースと同額)
プラント寿命	20年間(共通)
ガス燃料価格	7.55 US cents/kWh(ベトナム想定価格)
割引率	10%
建設期間	4年度(共通)

(出典：調査団作成)

石炭火力計画の想定費用のうち、現地雇用人員に係る賃金は、従前当該雇用のない地域における新規経済効果となるため、便益として加算した。なお、地域に対する経済効果全体を論じるには、乗数効果や波及効果をも視野に入れる必要があるが、本調査はプレFSであることもあり、直接的な賃金支払による経済効果のみに着目することとした。

他方、費用項目としては、土地代以外の石炭火力に係るコストを計上した。各費用項目共に、後にFIRR計算で使用するものと同じ前提で計上した。

【分析結果】

EIRRの値は20.65%、割引率を10%とした場合の正味現在価値(Net Present Value:NPV)はUS\$2億5,295万、B/Cは1.23となった。

B/C分析の結果は1を超えており、本件は経済的観点から実施可能である。B/Cが相対的に低めの値となった理由は、上記のとおり比較対象として現状ガスが利用可能なベトナムの事例を採用しているためであり、カンボジア国の現状から石油を使用するケースを考慮すれば、燃料価格のみで3倍以上の差が生じることから、非常に大きな便益が予測される。

2) FIRR及びIRR on Equityの計算

本件実施に伴うFIRRは、平均売電価格8.3USセントの場合で10.24%と、想定した借入金コストより高いレベルにある。また、IRR on Equityの値は14.67%、割引率を10%とした場合のNPVはUS\$918万、B/Cは1.69となった。

4. 環境社会的側面の検討

1) プロジェクトの実施に伴う環境改善効果

発電効率に関しては、熱効率条件により一般的な亜臨界発電所を38.89%、本プロジェクトでの採用プラントを40.44%として検討した。

基本条件を元に亜臨界の石炭火力発電と本プロジェクトで検討中の今回採用貫流型の高効率石炭火力発電

を比較し、シミュレーションした結果、本プロジェクトで採用する高効率石炭火力発電所は、従来型に比べて年間約8万4,000トンのCO₂削減効果がある。

2) 環境社会配慮の検討

本プロジェクトは、大規模な石炭火力発電所の建設に係るものであり、その実施に伴って、大気・水質等の自然環境への影響や、居住者への影響を潜在的に及ぼし得るものである。従って、計画立案に当っては、これらの影響を合理的な限り最低限に抑えることが重要であり、国際協力機構(Japan International Cooperation Agency:JICA)の環境社会配慮ガイドラインを踏まえつつ各影響項目についての検討をおこなうものである。

3) 住民移転の必要性

第一候補地点は、現在埋立てを計画している工業団地に位置し、居住住民がいないため住民移転の必要性に関しての心配はない。送電線に関しては、建設ルートの詳細に検討する必要があるが、候補地から原野を挟んで数kmのところJICAとADBの支援で2013年運用開始予定であるカンポットーシハヌークビル間送電線が現在建設中であり、その近隣に建設する予定であるため、影響は限定的と推察される。

(4) 実施スケジュール

本調査終了後2013年度に詳細フェージビリティスタディを実施する前提での開発スケジュールは表5のとおり。なお、環境影響評価等については所要項目、期間について今後詳細に検討する必要がある。

表5 開発スケジュール

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
フェージビリティスタディ	[実線]							
環境影響評価等			[実線]					
ファイナンス協議	[点線]		[実線]					
プロポーザル提出・交渉			[実線]					
用地造成	[点線]		[実線]					
建設工事					[実線]			
商業運転開始日								☆

(出典：調査団作成)

(5) 実施に関するフェージビリティ

今回、本事業の成果として、カンボジアにおける大規模石炭火力の将来導入に繋がる可能性のある候補地点として2地点を選定した。現段階の調査結果は、まだプレFSのレベルに留まっており、今後個別の特定地点における地勢・地質条件等の精査に加え、環境規制、許認可状況、採用機器の詳細仕様等を更に詳細に詰めた上で、本格的な事業化可能性調査を行う必要がある。

我が国においては、民間事業者が主体となるインフラ事業の案件形成を支援し、本事業における事業構想を更に推進していくための公的支援制度として、JICAが「官民パートナーシップ(Public-Private Partnership:PPP)インフラ事業向け協力準備制度」のプログラムを準備している。今回の調査結果に記載の通り、現状カンボジアでのインフラ事業に適用できる資金メニューとしては、JICAの海外投融資が妥当と考えられ、上記プログラム

は海外投融資制度の適用可否判断のうえでも重要なものとされていることから、本プレFS終了後速やかに同プログラムに基づくFSを開始できるよう、関係機関と協議を行っていく必要がある。

なお、第9章で分析したとおり、カンボジアが実施主体となって円借款でインフラ整備を行った場合には大幅なコスト削減効果があることから、同国主体で本件を推進する方向についても合わせて摸索する必要があるものと思われる。

既に本構想については、本調査の過程において日本大使館・JICA および日本貿易振興機構(Japan External Trade Organization:JETRO)両カンボジア事務所等の関係機関に説明し、カンボジア国の抱える電力供給問題解決に向けた極めて有意義な案件との評価を戴いている。また、2012年10月25日にプノンペンで開催された日本国経済産業省・カンボジア開発評議会共催の「経済開発セミナー」において、構想・調査内容を発表し、関係者の強い関心を得ているところである。

これらの状況を踏まえ、極力早期に本格FSを実施できるよう取り組んでいくこととする。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

1. 我が国企業の参画形態

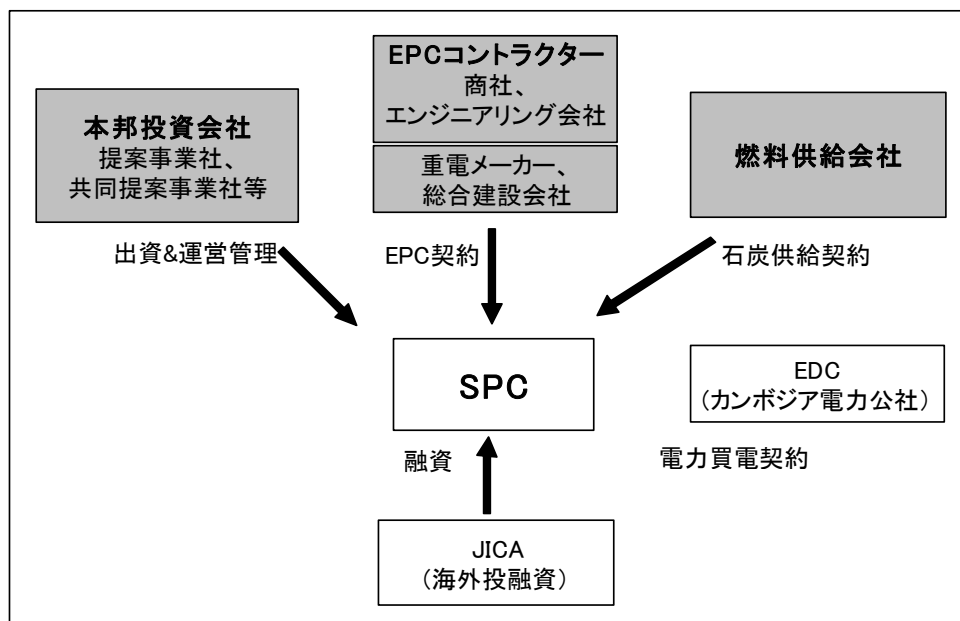
本プロジェクトの発電所建設においては、国内外で高効率石炭火力発電設備の豊富な納入実績を有する日本の重電メーカーのみならず、それら設備の据付、建設などを総合的に行うEPC契約社として、商社、エンジニアリング会社、土木建設を請負う総合建設会社等の幅広い日本企業の参加が期待される。

また、それら発電所の運転・保守・管理を実施するためには、高効率の石炭火力発電所を保有し、長期に亘り運転・保守・管理を実施し、高効率石炭火力発電特有のノウハウを蓄積している我が国の電力事業会社がプロジェクト事業主体として参画することが不可欠である。

さらには、発電所を安定的に運転するために、国内外の石炭火力発電所に世界中の幅広い供給ソースから多種多様な品位の石炭を長期安定的に供給してきた実績のある燃料供給会社の参画も期待される。

現時点で、本案件で想定される本邦企業の参画形態は、図6の通り。

図6 想定されるプロジェクト構成



* 特別目的会社 (Special Purpose Company)
(出典：調査団作成)

2. 技術面での優位性

石炭などの化石燃料資源に乏しい日本では、火力発電所で使用する燃料代が他国に比べ高価であり、オイルショックによる省エネ志向に加え、近年では CO₂ 削減の観点からも、欧米等の先進諸国に先行して燃料消費の少ない高効率火力発電技術の研究が進められていた。電力会社においても、石炭火力発電設備の核となるボイラ、タービンの各部材質の強化・改善の研究を重電メーカーとともに推進してきた結果、高効率の石炭火力発電技術を開発し逸早く実用化することに成功した。電源開発、中国電力をはじめとする電力事業者は、これら技術を国内外の石炭火力発電事業にて展開し高度なノウハウを蓄積している。

3. 経済面での優位性

国際競争力において我が国企業が優位性を発揮するためにはハード・インフラの単体での供給のみならず、優れた設計、ファイナンス、運転、保守 (Operation & Maintenance: O&M) 等を組み合わせたパッケージ型インフラ輸出を官民が連携して促進することが重要である。開発途上国におけるインフラプロジェクトは、プロジェクトの資金とリスクが大きくなる傾向があるが、本邦企業の活動と JICA 海外投融資の公的資金との連携は、海外における本邦企業の活動にて生じるリスクとコストを軽減する。

また、JICA による招聘・研修支援は、火力発電所の運転・保守・管理に必要な不可欠な技術の移転を現地カウンターパートに対し効果的に実施することを可能とし、通常の円借款の公的支援だけでは得られない規模の開発効果（雇用創出、技術移転等）を持続的に相手国にもたらすことが見込まれる。こうした官民連携スキームで案件形成を進めることは、本邦企業の活動に経済面で優位性を与えることになる。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

1. 建設スケジュール

本プロジェクトの実施スケジュールを図7建設スケジュールに示す。実施スケジュールは、詳細設計と施工管理で構成され、施工管理は、EPC コントラクターの選定および建設工事から構成される。

本プロジェクトのスケジュールは同クラスのプロジェクトと同様に、着手指示(Notice to Proceed:NTP)より積算し 39 ヶ月目に商業運転開始として計画する。

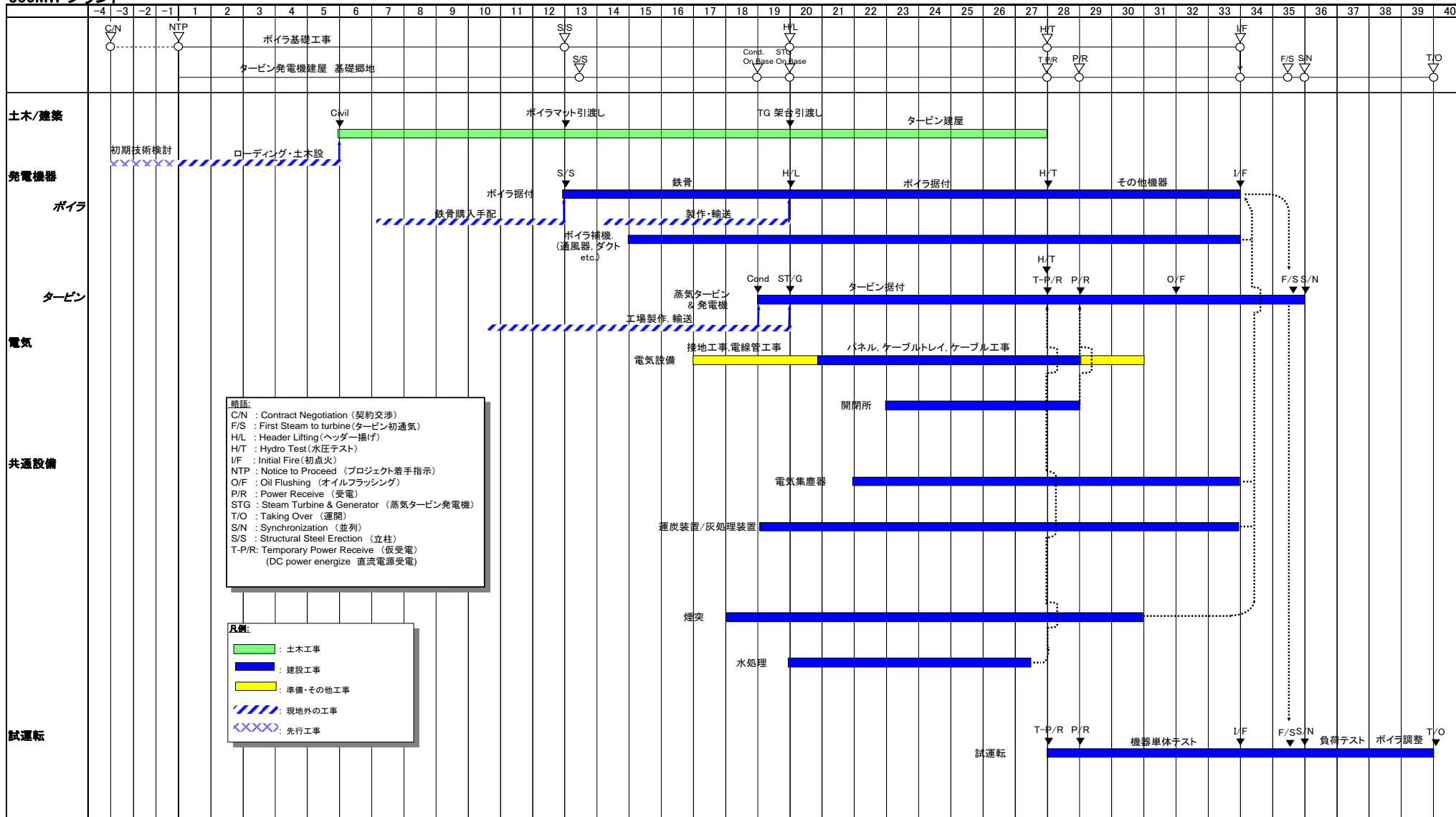
また、本プロジェクトに於ける技術的特長である「高効率の貫流式ボイラ」はカンボジアにとっても「新技術」であり、この事が現地施工段階における建設工程遅延のリスクにもなり得ることから、建設管理を適正に行う必要がある。

なお、本プロジェクトの重要な前提条件（準備事項）としては、以下の項目が挙げられる。

- 新規発電設備（1×350MW）建設に必要な土地の取得或いは手配
- 新規発電設備（1×350MW）のために石炭会社との石炭供給面での連携及び輸送事業者との輸送に関する手配の最終合意
- 新規発電設備（1×350MW）のための淡水供給の確保、淡水供給企業との供給の最終合意の取得
- 環境影響調査が実施され、「環境影響評価書」が作成及び承認されていること

図7 建設スケジュール

350MW プラント



14

記事 1. 試運転スケジュールは炭種による

7. No restrictions on material supply.
 8. Pre-Engineering Work to start prior to NTP (C/N).

(出典：調査団作成)

平成 24 年度

インフラ・システム輸出促進調査等事業

(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

タイ・バンコク

臨空型スマートコミュニティ開発計画調査報告書

【要約】

平成 25 年 2 月

経 済 産 業 省
新 日 本 有 限 責 任 監 査 法 人
独 立 行 政 法 人 日 本 貿 易 振 興 機 構

委託先：

パシフィックコンサルタンツ株式会社

伊藤忠商事株式会社

大阪瓦斯株式会社

富士電機株式会社

株式会社大林組

株式会社オリエンタルコンサルタンツ

(1) プロジェクトの背景・必要性

1) プロジェクトの背景

タイでは、経済成長に伴う電力需給の逼迫や環境問題等の顕在化のため、経済成長と環境保全を両立し、持続的な発展・社会を構築していくことが求められている。このような状況の中、電力分野では、エネルギー効率計画を策定し、省エネに寄与する取組を進めるとともに、再生可能エネルギーや代替エネルギー開発を進めている。電力事業者である EGAT、PEA、MEA はスマートグリッドへの取組を推進しており、日産や三菱自動車の協力の下 EV 自動車の実証実験、AMR・AMI 導入のパイロットプロジェクトを実施している。制度面では、1992 年から発電事業への民間投資を認め、太陽光発電等の再生可能エネルギーや、コージェネ等の総合エネルギー効率を高める技術に対するインセンティブを設けている。また、工業団地においては、2010 年から 2014 年において「Eco-Industrial Estate」コンセプトに基づく工業団地開発を推進している。

他方、我が国では、全国 26 のエコタウンを形成してきた経験や、近年取組まれている再生可能エネルギー、省エネルギー及び環境技術に関する多数の実証実験プロジェクト等に礎を置く、高レベルの環境・省エネ技術や安全・安心技術を保有している。また、新興国が抱える都市化や環境問題に先行して直面し、克服してきた経験がある。これらの技術・経験のもと、2009 年の「新成長戦略」、続く 2010 年の「産業構造ビジョン 2010」等において、新興国の高成長に伴うインフラ需要をターゲットとした「インフラ輸出」が戦略の一つとして盛り込まれ、官民あげた取組が推進されている。

このような状況の中、我が国とタイでは、エネルギー及び環境に関する研究開発・協力に関する MOU 等を締結し、本プロジェクトの開発課題であるエコ／スマートコミュニティを両国の重要な成長戦略として位置づけている。

2) プロジェクトの必要性

タイでは、「アジアのデトロイト」を目標に自動車産業の育成に取り組んでおり、関連産業の集積が進み、国内部品調達率も非常に高くなっている。しかし、近年、自動車産業における電気部品化が進んでおり、自動車内部で使われる部品に大きな変化が見られる。ハイブリッドカーや高級車では、従来型の自動車に比べ、より多くの電気部品が使用されており、ハイブリッドカーでは部品コスト全体の 47%を占めている。また、従来のガソリン車においても、アイドリングストップ車、減速回生技術を用いた自動車については自動車部品の電気部品化が進んでいる。タイの自動車産業においてもこのような変化への対応が求められ、日系企業の進出が主となる高機能部品、高付加価値産業を支える、安定かつ高品質な電力、工業用水、通信、人材を提供する工業団地インフラが必要となる。

また、タイでは近年、年率 4.4%で消費電力量が増加しており、将来的な電力不足が懸念されている。また、電力を天然ガスに依存しているため、再生可能エネルギーの活用が政策上の重要な課題となっている。このためタイ政府は、グリーン産業優遇政策、エコ・インダストリータウン構想等、グリーンテクノロジーや環境配慮型の工業団地開発、スマートグリッドに力を入れている。このようなタイ政府方針を踏まえ、韓国、中国、シンガポール等が、戦略的にスマートコミュニティ輸出を図っている。東アジアの経済成長を取り込むためにも、また我が国のプレゼンスを示すためにも、本邦技術主導によるスマートコミュニティの実現に向けた、より具体的な提案と協力が必要不可欠な状況にある。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

本プロジェクトの内容を決定するために、以下の点を踏まえた検討を行う。

■対象地域（ジェモポリス）の諸条件を踏まえた開発内容の決定

ジェモポリスは、バンコク首都圏及び空港に近いこともあり、他工業団地に比べて地価が高い。また、開発可能な用地も限られており、従来型の用地販売・開発拡大を繰り返すビジネスモデルは持続的な事業ではない。従って、単位面積あたりの収益性を高めるとともに、地理的優位性を活かしてコンセプトに掲げたタイ産業の高付加価値化や本邦企業が進出しやすい開発内容とする。

■採算性を担保したスマートコミュニティ技術の適用

立地企業へのヒアリングでは、スマートコミュニティ開発のような環境負荷低減やエネルギーの高効率利用等の社会的意義は理解できる。しかしながら、コスト削減が海外進出の一つの目的である立地企業にとって、インフラコストが高くなることは進出の足かせとなる、との意見が多かった。従って、スマートコミュニティ技術の適用は、タイの環境問題やエネルギー問題に対応しつつも、工業団地開発事業者として自立して展開できる開発内容とする。

■技術からではなく、ニーズを汲み取った開発内容の決定

スマートコミュニティ技術は、個別最適のみならず、全体最適の視点から各技術の連携・統合が重要なポイントとなる。しかしながら、技術の視点から開発内容を検討すると、全ての技術を導入しないと機能しない等、ニーズに対してオーバースペックであったり、開発コストの増加につながる恐れがある。従って、当該工業団地に立地する企業のニーズから、必要なスペックを見極め、それらを最適に統合した開発内容となる。また、企業ニーズは、ハード面のみならずソフト面の視点も考慮した開発内容とする。

(3) プロジェクトの概要

1) 提案プロジェクトの事業内容

前述の基本方針に基づき決定した、以下の事業を実施する。

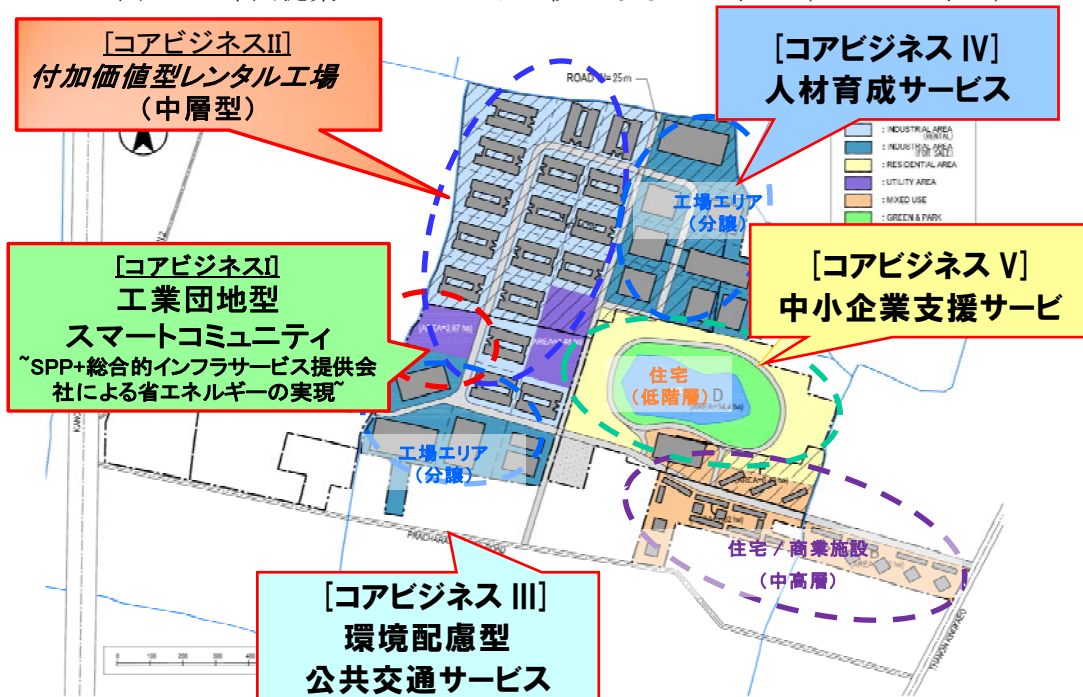
図-1 提案プロジェクトの事業内容（全体）

事業範囲	具体的な内容
<p>工業団地型 スマートコミュニティ事業</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ SPP事業：省エネ型の高効率ガスコンバインドサイクル発電施設による熱電供給 ・ スマートシステムレンタル事業：スマートメーター、UPS等 ・ CEMSを活用した省エネコンサルティングサービス
<p>不動産・レンタル工場事業 (付加価値型レンタル工場事業を含む)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ レンタル工場：SMEのニーズをとらえた小型レンタル工場 ・ 工場用地分譲：ティア1、2クラスの工場を想定した不動産販売 ・ 集合住宅販売：タイ国内で増加する住宅需要に対応した集合住宅 ・ 戸建住宅販売：都市近郊の立地特性を活かしたスマートライフ提供 ・ 商業ビルの賃貸：工場従業員、団地内居住者へのサービス施設 ・ 省エネ型設備の導入：LED照明、インバータ、遮熱塗装等の導入
<p>環境配慮型 公共交通サービス事業</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ バス事業：EV、CNGバスによるスマート交通サービス
<p>ビジネスサポート事業 (人材育成サービス、SME支援サービス)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 企業サポート事業：海外企業進出サポート、販路開拓支援 ・ 人材育成事業：タイ国内労働者や大学卒業生を対象とした技術研修、マネージャー研修
<p>インフラサービス提供事業</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 給排水事業
<p>工業団地の一体的管理運営</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工場施設の一元管理：総合的インフラ・エネルギーマネジメントプラットフォームによる企画段階から設計・施工・運営段階までの統合管理

出典：調査団作成

これら事業のうち、核となるビジネス（コアビジネス）は、下図に示す5つである。

図-2 今回提案プロジェクトの核となるビジネス（コアビジネス）

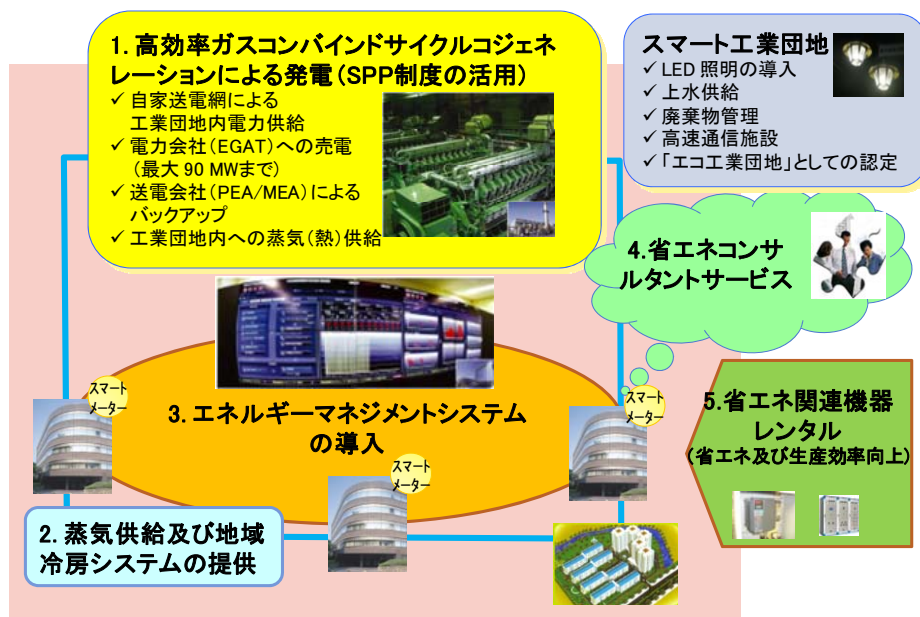


出典：調査団作成

■ コアビジネス I ; 工業団地型スマートコミュニティ事業

タイにおける SPP 事業スキームを活用し、工業団地全体を対象とした、エネルギー効率の高い省エネルギー型発電所による売電事業（EGAT 及び工業団地立地企業）行う。また、売電事業と共に工業団地全体の省エネルギーを実現する各種サービスを提供する。

図-3 工業団地型スマートコミュニティ事業の概要

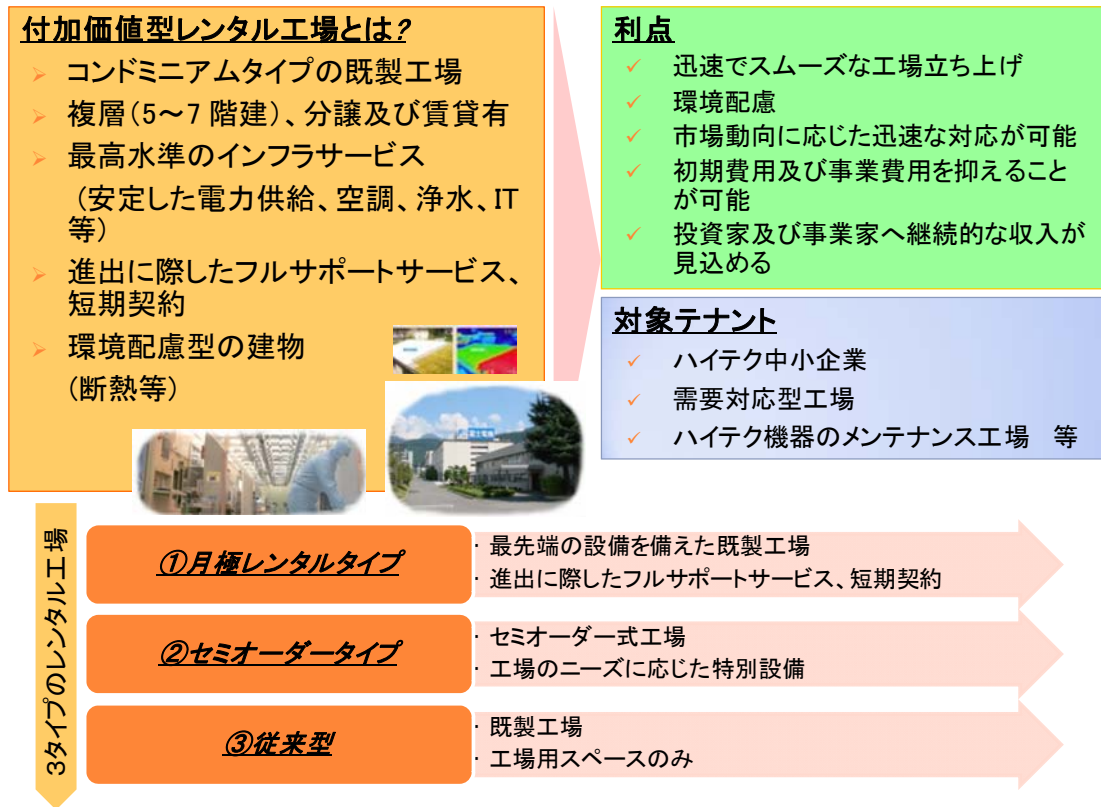


出典：調査団作成

■コアビジネス II；高付加価値型レンタル工場事業

土地の高度利用を促進するため、5～7階建のコンドミニアム型レンタル工場を建設し、ハイテク型 SME を対象としたレンタル工場事業を行う。建設するレンタル工場は環境配慮型の工場とし、また高質なインフラサービスが提供される。

図-4 高付加価値型レンタル工場事業の概要



出典：調査団作成

■コアビジネス III；環境配慮型公共交通サービス事業

工業団地に通勤する労働者を対象とし、自家用車を使わずに通勤できる公共交通サービスを提供する。

■コアビジネス IV；人材育成サービス事業

ハイテク型 SME で働く労働者（技術者、エンジニア、マネージメント）が教育・研修等を受けられる人材育成サービスを提供する。

■コアビジネス V；SME 支援サービス事業

タイ進出を検討する SME への進出支援や、進出後の事業活動をサポートする支援サービスを提供する。

その他、工業団地用地の分譲、住宅・商業施設の分譲・賃貸事業、スマート工業団地として必要なインフラサービスの提供を行う。また、これら工業団地の活動を一体的に管理運営する総合的インフラ・エネルギーマネジメントプラットフォームを構築し、効率的な工業団地運営を図る。

2) 事業総額

本プロジェクトの事業費を下表に示す。総事業費の対象は、造成・給排水施設、工場・住宅建設、SPPプラント、ビジネスサポート関連の施設、設備とした。

表-1 事業費

項目	事業費（百万バーツ）	事業費（百万円）
インダストリアルエステートマネジメント （造成、道路・給排水工事、工場・住宅工事）	21,010	54,626
トータルユーティリティマネジメント （SPPプラント、給排水処理プラント）	12,991	33,777
用地購入費	5,600	14,560
合計	39,601	102,963

出典：調査団作成

3) 予備的な財務・経済分析の結果概要

a) 財務・経済分析

本プロジェクトでは、日タイ合弁で設立するSPCにより、SPPプログラムの活用によるEGATへの売電収入、工業団地進出企業への売電及び蒸気販売、工場用地、住宅の分譲販売、レンタル工場の賃貸収入を主な収入源として見込んでいる。

また収支計算はNCF（Net Cash Flow、ネットキャッシュフロー）をベースとして事業期間20年として計算を行っている。インフレ率については、タイにおいては現在3%前後で推移しているが、近年低下傾向にあり2012年11月には一時2%台まで低下していることなどから、20年という事業期間を考慮しインフレ率2%でベースケースを作成した。

上記条件をもとに市中銀行の融資を利用する場合と、JICA投融資を利用する場合で分析を行った。

ケース1：市中銀行から借り入れるケース（金利6.5%）

ケース2：JICA融資を利用するケース（金利3%）

両ケースとも事業開始から3年間は工場用地、低層、中高層住宅等の不動産販売を行い収益性を高め、これにより初期段階で財務状況の改善を図ることを狙っている。

その後はSPP事業とレンタル工場事業を軸にプロジェクト全体を推進することを想定している。

この想定のもと、20年の事業期間におけるプロジェクト全体のFIRRを計算した結果、市中銀行からの借り入れの場合で10.20%、JICA投融資の利用の場合で11.56%と試算された。

また、本プロジェクトの中核的な事業であるSPP事業単体で見ると、市中銀行からの借り入れで12.28%、JICA投融資を活用した場合で13.48%となった。

タイの10年国債の利率で3.49%、市中銀行の3年物定期預金で3.3%となっており、当該事業全体のFIRRはこれらを上回っており、ベースケースの条件において事業性はあるものと判断した。

表-2 財務分析結果

		財務的内部収益率 (FIRR)	財務的純現在価値 (FNPV)
プロジェクト全体	市中銀行利用	10.20%	9,419 (百万バーツ) 24,489 (百万円)
	JICA 投融資利用	11.56%	13,649 (百万バーツ) 35,487 (百万円)
SPP 事業単体 (中核事業)	市中銀行利用	12.28%	5,591 (百万バーツ) 14,537 (百万円)
	JICA 投融資利用	13.48%	6,944 (百万バーツ) 18,054 (百万円)

出典：調査団作成

なお、収入・運営管理費算定の検討条件、上記以外の収支計算条件は以下の通りである。

表-3 収入・運営管理費算定の基本条件(1)

プロジェクト規模	規格・規模	備考
高効率ガスコジェネレーション施設	出力：140MW 蒸気供給能力：26t/h	
循環型給排水処理施設	給水能力：10,000m ³ /日 排水処理能力：8,000m ³ /日	給水原単位：91.5m ³ /ha/日 (工場ヒアリングより想定)
工場用地(分譲)	320,000m ²	
レンタル工場	357,855m ²	
住宅(戸建て分譲)	500戸	
住宅(集合分譲)	840戸	
住宅(集合賃貸)	1,600戸	
商業施設床面積(賃貸)	16,770m ²	
ビジネスサポートセンター	対象企業：約300社	
トレーニングセンター	受講生：90人/年	15人×6クラス程度

出典：調査団作成

表-4 収入・運営管理費算定の基本条件（2）

コストに関する条件	規格・規模	備考
用地取得コスト	4,000THB/m ²	ジェモポリスにおける過去の分譲価格より想定
設計費	建設費の0.5%	
コンティンジェンシーコスト	7%	
燃料コスト	5.5THB/m ³	業務用天然ガス価格 (出典：JETRO)
保守保全費（土木施設）	7%/年	建設費総額に対する割合（道路） 日本国内での実績より想定
保守保全費（建築・設備）	2.5%/年	建設費総額に対する割合（工場、 給排水プラント、SPP） 日本国内での実績より想定
保険料率	資産価格の0.78%	

出典：調査団作成

表-5 収入・運営管理費算定の基本条件（3）

売上げに関する条件	規格・規模	備考
電気料金（EGATによる買取）	3THB/kWh	工業団地ヒアリングをもとに設定
電気料金（業務用）	4.5THB/kWh	バンコクの公共料金を参考に設定
電気料金（一般）	3.7THB/kWh	バンコク市内公共料金を参考に設定
スチーム販売価格	1,154THB/t	日本国内販売価格より想定
上水道料金（業務用）	20THB/m ³	工業団地ヒアリングにより設定 イースタンシーボード等と同レベル
上水道料金（一般）	11THB/m ³	バンコク市内公共料金を参考
下水道料金（業務用）	10THB/m ²	工業団地ヒアリングにより設定 ※ジェモポリスと同レベル
下水道料金（一般）	8THB/m ²	業務用料金から想定
工場用地（分譲）	10,000THB/m ²	※過去の販売実績
レンタル工場	350THB/m ² /月	※工業団地等ヒアリングより設定
住宅（戸建て分譲）	1,154万 THB/戸程度	
住宅（集合分譲）	769万 THB/戸程度	
住宅（集合賃貸）	60,000THB/月	※バンコク市内コンドミニアムの中、高価格帯
商業施設床面積（賃貸）	1,500THB/m ² /月	※バンコク市内商業床賃貸の中、低価格帯
トレーニングセンター授業料	300,000 THB/人/年	バンコク市内専門学校を参考
ビジネスサポートサービス	10,000 THB/社/月	貸会議室利用料、コンサルティングサービス、等
従業員送迎バス	30THB/人/回	

出典：調査団作成

■ インダストリアルエステートマネジメントに係る収入

工場用地の販売や工場レンタルとともに、計画地周辺でも開発が進みニーズの高い住宅を建設し販売、賃貸を行う。また他の団地との差別化や付加価値化のため、進出企業をサポートするサービスを展開する。

➤ 工場用地分譲

用地のみの販売を行うものとし、事業開始から3年での販売を目指す。

➤ レンタル工場

1棟の延べ床面積が1,000m²程度で3階層程度の、事務所等を備えたレンタル工場を賃貸する。

➤ 分譲住宅（低層）

高所得者層を対象に、敷地面積の広い戸建住宅を整備し、事業開始から3年での販売を目指す。

➤ 分譲集合住宅（中高層）

高所得者層を対象とした中高層の省エネ型集合住宅を建設し、事業開始から3年での販売を目指す。

➤ 賃貸集合住宅（中高層）

一般の中高所得者とともに団地内に務めるマネージャークラス以上を対象とした中高層の省エネ型集合住宅を建設し賃貸を行う。

➤ 商業ビル賃貸

団地内の労働者や居住者を対象としたサービスを提供する商業事業者を誘致する。一定の顧客を確保できる立地上のメリットを活かし、バンコク市内の中低価格帯程度の賃料収入を目指す。

➤ トレーニングセンター

バンコク市内の学生をメインターゲットとし、人材が不足しがちなマネージャー級の人材育成を図る。事業収入は1～2年の専門学校形式での授業料とし、労働者も参加できる短期セミナー開催なども想定する。

➤ ビジネスサポートサービス

日本から当該団地に進出した企業に対し、タイにおける諸手続きや人材の仲介などのサービスを提供するとともに、日本から進出を予定する中小企業の支援を行う

➤ 交通サービス

朝夕の通勤のためのバスを運行し、団地内の工場に通勤する従業員からの運賃収入で運営する。

■ トータルユーティリティマネジメントに係る収入

本プロジェクトの基幹事業となる SPP 事業と給排水処理プラント事業について収入を検討する。

➤ SPP 事業に係る収入

SPP 事業では、90MW の EGAT への売電を中心に、工場への直接売電、団地内の住宅への売電を行うとともに、工場へのスチームの供給を行うことで収入を得ることを想定している。

➤ 給排水処理事業に係る収入

団地内の工場及び住宅、商業ビルに対して上水を供給して収入を得るとともに、各施設からの廃水処理による収入も想定する。廃水処理量は上水供給量の8割を見込むものとする。

料金は事業者向け及び住宅の廃水処理については、タイにおける他工業団地のヒアリング結果をもとに設定を行い、住宅向けの上水道料金についてはバンコク市内における公共料金を参考とした。

また、年間の需要日数は、工場の点検整備等による停止や、住宅においては長期外出なども想定されることから350日を見込むこととした。

■ 運営管理費の検討

財務・経済分析の基本条件をもとにプロジェクトにおける運営管理費(O&M コスト)について事業ごとに検討を行った。

- ▶ インダストリアルエステートマネジメント事業に係る運営管理費
 主な運営管理費として、保守保全費用、人件費、バス燃料費を計上している。
 なお、一般管理費等間接費については、保守保全費用の中に含むものとする。
- ▶ トータルユーティリティマネジメント事業に係る運営管理費
 主な運営管理費として、SPP の燃料費、保守保全費用、人件費を計上している。
 なお、一般管理費等間接費については、保守保全費用の中に含むものとする。

表-6 収支計算条件

収支計算に係る項目	規格・規模	備考
建設期間	3年	
運転期間	20年	
償却年数	20年	
金利	市中銀行：6.5% JICA 投融資：3%	
建設資金返済期間	市中銀行：10年 JICA 投融資：15年	
建設資金返済猶予期間	3年	
自己資本比率	30%	
インフレ率	2%	近年のインフレ率低下傾向と、2012年11月に2%台となったことを踏まえ、2%をベースとしている。
固定資産税	3.75%	土地の賃料相当×12.5/3% (工業の場合)
法人税等	27%	法人税20% (2013年より) 付加価値税7%
法人税減免	当初8年間免除	8年目以降の5年間は50%
利益控除	当初10年間、公共料金の2倍を利益から控除	BOIによる投資誘導政策の優遇策適用対象事業(省エネ型関連事業)
	建設費の25%を利益から控除	

出典：調査団作成

b) 社会経済的分析

社会経済的分析では、直接雇用や立地企業による雇用そして建設投資の3つの視点から乗数効果を用いて効果を分析した。

■ 消費性向の算出

JETRO ホームページ海外ビジネス情報より、2011年におけるタイの個人消費支出額は2兆3,927億1,900万 THB（暫定値）、国内総生産額は4兆5,996億5,500万 THB（暫定値）となっている。

これらより、タイの消費性向は52%と算定される。

消費性向（ β ）＝個人消費支出額/国内総生産額＝2兆3,927億1,900万/4兆5,996億5,500万＝52.0%

■ プロジェクトによる直接的な雇用機会の創出

本プロジェクトの実施によりマネージャークラス15人、中堅技術者クラス5人、ワーカークラス40人が直接雇用され、賃金が1,754万5,000 THB/年支払われることとなる。

長期的に見たタイの消費性向として52%をもとに乗数効果により総消費を概算した結果、以下の通り試算された。

$$\text{総消費} = 1,754 \text{ 万 } 5,000 \text{ THB} / (1 - 0.52) = 3,655 \text{ 万 } 2,083 \text{ THB/年}$$

■ 中小企業の立地による雇用創出効果

工業団地開発により大きな雇用創出効果が見込める。

経済効果としては雇用者に支払われる賃金をもとにした乗数効果による総消費を検討した。

この結果、年間の総消費は36億2,500万 THB/年と試算された。

なお、プロジェクトサイト周辺では現在住宅開発の圧力が高く、本プロジェクトを実施しない場合の土地利用として中高層の住宅開発地となる可能性が高いと考えられることから、雇用効果は期待できないものとし、本検討の対照条件とした。

■ 建設投資によるフロー効果

本プロジェクトの投資額397億9,951万975 THBの30%にあたる119億3,985万3,293 THBが賃金として配分されると想定した場合、乗数効果による総消費が82億9,156万4,786 THBと試算される。

$$119 \text{ 億 } 3,985 \text{ 万 } 3,293 \text{ THB} \times 1 / (1 - \beta) = 82 \text{ 億 } 9,156 \text{ 万 } 4,786 \text{ THB}$$

上記の条件をもとに試算した結果、EIRRは3.97%と推計され、本プロジェクトが実施された場合には工業団地内での雇用や建設投資に起因したタイ国内の個人消費の発生により、投資額以上の経済効果を期待できることが確認された。なお、プロジェクトの実施によりもたらされる社会経済的効果のうち、貨幣換算の難しい要素については次項にその他の社会的効果として示している。

その他、数値的把握が難しいため試算に含まれない効果として、CO₂削減効果（最大25万t）、労働者

技術力向上による生産性向上が期待される。

表-7 経済分析結果

経済的内部収益率 (EIRR)	プロジェクトキャッシュフロー
3.97%	2,106 (百万バーツ) 5,476 (百万円)

出典：調査団作成

4) 環境社会的側面の検討

本プロジェクトは、エネルギー消費の削減を通じて温室効果ガスの排出削減に貢献する技術を多く導入するものであり、地球温暖化の防止、大気汚染の防止、廃棄物の発生抑制等、環境の改善を主目的に据えている。

また、本プロジェクトの予定地は、一部、人為的改変が成されていない自然地域を含むものの、主要なエリアは既に造成がなされており、工業団地としての開発・整備に伴う環境影響（大気汚染物質の排出、水質汚濁物質の排出、騒音・振動、自然環境の改変など）は相対的に小さいと想定される。

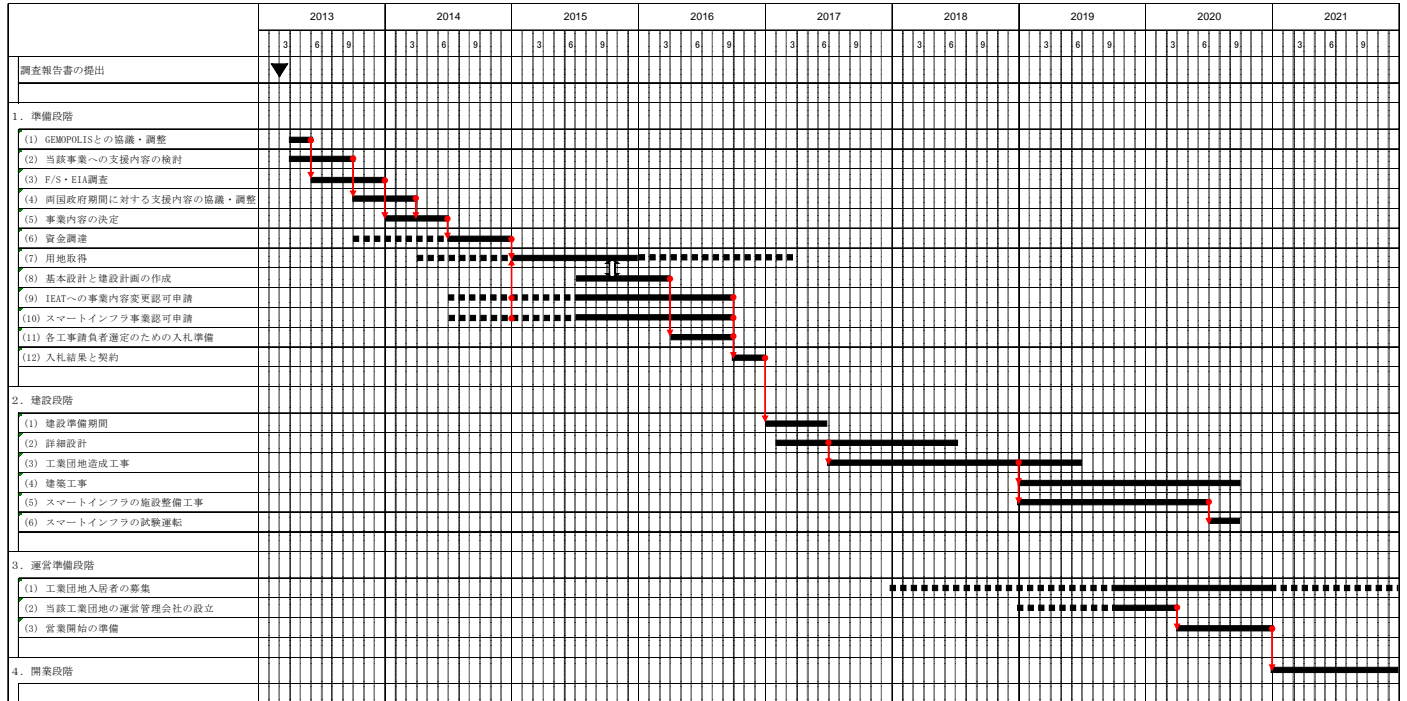
むしろ、環境配慮型の工業団地として、開発・整備段階から、積極的に適用しうる先進的な環境技術を総動員し、可能な限り環境へのマイナス影響を最小化することが、本来のプロジェクトのコンセプトに合致する。

以上により、プロジェクトの実施に伴う環境社会面へのマイナス影響は比較的小さく、プロジェクトの設計上の工夫次第で、環境社会面のプラス影響を大きくできる可能性がある。

(4) 実施スケジュール

実施スケジュールを下図に示す。

図-5 実施スケジュール



出典：調査団作成

(5) 実施に関するフィージビリティ

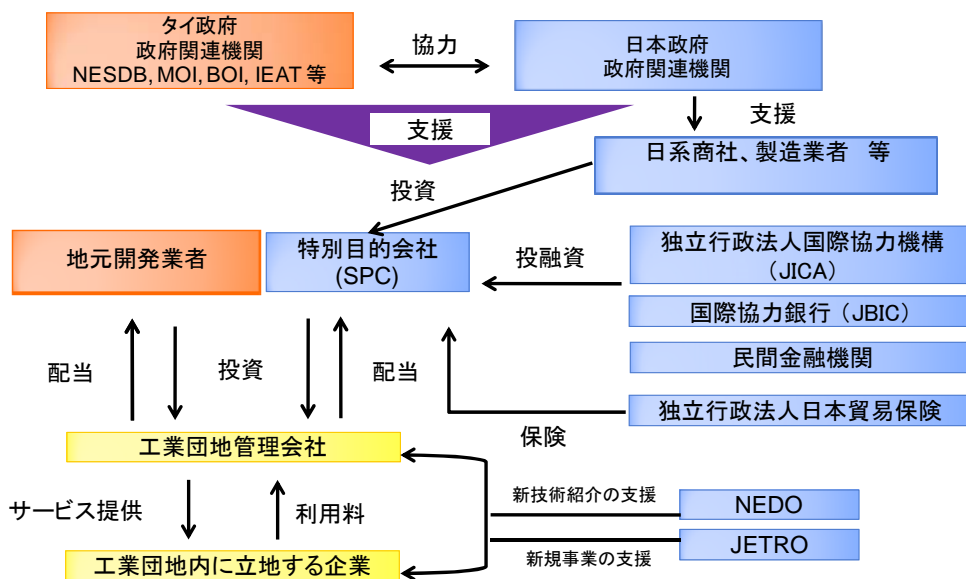
1) 資金調達のかえ方と実現可能性

本プロジェクトは、タイの経済社会開発効果に貢献するとともに、海外の産業インフラとしての工業団地の整備・運営事業に本邦民間事業者が投資するものであるため、官民連携 (PPP) スキームを組成した。また、本プロジェクトの利用者が本邦 SME であり、国際競争力を発揮してもらうために、本プロジェクトのサービス提供価格をできる限り抑える必要がある。そのために、本プロジェクトの資金調達としては、JICA の海外投融資制度等民間主体で実施する事業に対する低金利融資制度の活用が考えられる。

本プロジェクトは、我が国にとって官民連携インフラ海外展開の対象事業であり、タイ政府にとって BOI による投資誘導政策の優遇策適用対象事業 (省エネ型関連事業) である。さらに、本プロジェクトの利用者である本邦 SME も BOI 投資優遇策の適用を受けることになることが期待できる。

これらにより、本プロジェクトの事業採算性の確保が期待でき、JICA の海外投融資制度等民間主体で実施する事業に対する低金利融資制度の実現可能性があるものと判断される。

図-6 事業実施スキーム (例)



出典：調査団作成

2) キャッシュフロー分析

本プロジェクトでは、初期投資の 30%を自己資本とし、70%を借り入れる計画とし、資金調達については、市中銀行からの調達と、JICA 海外投融資制度活用による長期低金利ローンを利用する場合の 2 ケースについてのキャッシュフロー分析を行った。

その結果、JICA 海外投融資制度を利用した場合、事業から生み出されるキャッシュフローで返済可能であり、事業者の FIRR は 11.56%であり、事業の実現可能性があるとして試算された。

また、長期借入金の返済可能性指標である元利金返済カバー率 (Dead Service Coverage Ratio、以下 DSCR と表記) により、本プロジェクトのキャッシュフローが元利金返済に十分な水準であるか分析した。

$$\text{DSCR} = (\text{税引後利益} + \text{減価償却費}) / (\text{長期借入金当期返済額} + \text{長期借入金支払金利})$$

この結果、借入金に対するすべての返済猶予期間が終了するプロジェクト開始から 4 年目の DSCR が最も小さく 1.62 となっており、10 年目以降は 2.0 以上を確保できる結果となった。

日本においては一般に $\text{DSCR} > 1.5$ が健全な水準と言われており、本プロジェクトにおいては全期間を通してこれを上回る水準が確保されている。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

我が国企業では、社会に定着し一般化した環境技術から世界でもトップクラスの実証実験段階の技術まで、多様な環境技術の蓄積があり、タイにおける技術導入に際しても、タイ企業の運営や生活に合わせた多様な技術提案が可能である。施設単体での輸出ではなく、実績に基づく有効な活用方法のコンサルティングまでを含めた総合的な提案が可能である点が、他国企業に対する大きな優位性であると考えている。

1) 技術面の優位性

本プロジェクトにおいては、高効率発電プラントやエネルギーマネジメントシステム等、高度な技術を要する資機材の導入が必要であるとともに、それらを活用した省エネノウハウに関するコンサルティングサービスも提供する必要がある。これらをパッケージで提供する技術力としては、国内でも実績を積んでいる本邦企業の優位性が高い。

2) 経済面の優位性

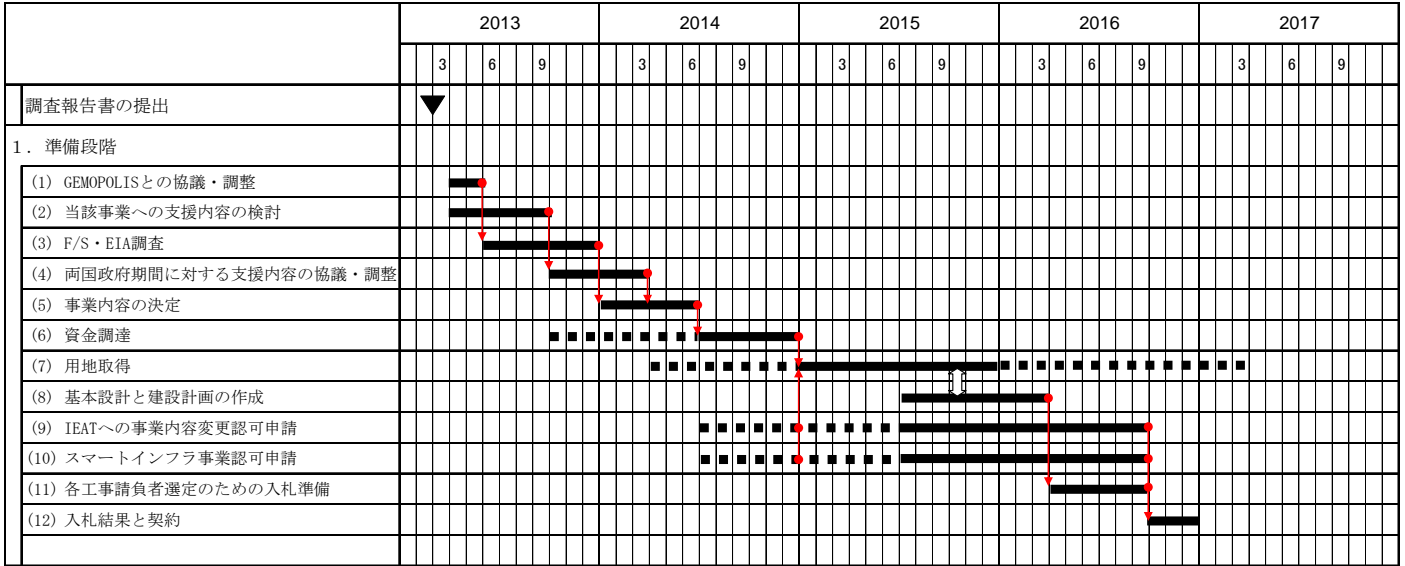
コスト競争力では、全般的に韓国、中国が優位性を発揮してきており、本邦企業はインフラ輸出の各分野において苦戦を強いられている。しかし、競合国が実施するプロジェクトにおいて、発電用タービンやボイラー等の高い技術力を要する資機材については本邦企業からの調達も多く、発電プラントのような分野ではコスト競争力に差異が無いと言われている。

本プロジェクトにおいては、ダブルコンバインドサイクル発電用ガスタービンやエネルギーマネジメントシステム等、高度な技術を要するスマート技術の導入を想定しており、コスト競争力においては他国との競争力の差異は小さいと言える。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

案件実現までの準備段階の実施スケジュールを図-7に示す。

図-7 案件実施までのスケジュール



出典：調査団作成

本プロジェクトはタイにおいて工業団地型スマートコミュニティの実現を目指すものであり、そのモデルはタイ政府が現在導入している、環境に配慮した発電事業に対してインセンティブの付与や電力の買取保証を行う SPP プログラムの活用を前提としている。そのため、SPP プログラムのライセンスの取得の可否、またタイにおける民間発電事業者に対する制度の変更は、本プロジェクトの実施に影響を与え得る。

また、本プロジェクトはタイにおけるスマートコミュニティのモデル事業を目指すものであり、日タイ政府間の協力プロジェクトとして推進されるよう両国政府関連機関への働き掛けが必要である。

資金調達については、民間企業が JICA、JBIC 等の長期低金利の資金をいかに調達するかが課題となる。

事業主体や事業スキーム、事業内容の詳細については今後日本政府の支援を仰ぎながら詳細な FS 調査を実施し検討を深める必要がある。

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

図-8 事業実施地域



出典：Google 写真を基に調査団作成

平成 24 年度

インフラ・システム輸出促進調査等調査

(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

フィリピン・南アグサン州ワワ川小水力発電事業調査報告書

【要約】

平成 25 年 2 月

経 済 産 業 省

新日本有限責任監査法人

独立行政法人日本貿易振興機構

委託先：

株 式 会 社 長 大

基礎地盤コンサルタンツ株式会社

(1) プロジェクトの背景・必要性等

1) プロジェクトの背景

フィリピンの人口は、約9,401万人（2010年推定値）で年間2.3%増加しており、今後40年間にわたり人口ボーナス期を迎えるなど、東南アジアの中でも、長期間にわたり最も市場のポテンシャルが高い国の一つである。さらに、経済は2008年の金融危機前までは年間5～7%のペースで成長しており、2008年～2009年はリーマンショックの影響で成長率が鈍化したが一時的なプラスを堅持、2010年は7.3%と回復の兆しが見えるなど底堅く推移している。上記の経済成長を背景に、フィリピン全体における2009年のピーク電力需要は9,472 MWと前年から4.6%増加している。（エネルギー省（Department of Energy、以下「DOE」）「Power Situationer 2009」）

ミンダナオ島における現在の電力供給は、「エネルギー危機」と評されるように不足している状況にある。2008年時点、ミンダナオ島（Mindanao）の電力のピーク需要は1,228MWであるのに対して、20年におけるピーク需要は3,493 MWになると予測されている。（DOE「電力開発計画2009～2030年」）ミンダナオ島に平和後に予想される豊富な地下資源開発や地域工業の進展や民生安定・向上による電力消費のさらなる増大も予想されている。

一方、本計画のうち既にコミットされているプロジェクトでカバーされるのは101 MWに過ぎず、残りの発電容量は民間事業者の参画も含めて開発することが必要な状況にある。このため、安定した電力の供給は、海外投資家の誘致はもとより、経済開発の基礎的条件であることより、地元政府・関係機関の民間事業者の発電事業に対する姿勢は極めて協力的である。

一次エネルギー価格に惑わされず供給の安定性や経済性・耐用性に優れた事業と位置付けられ、フィリピン政府が推進する「エネルギーの自給自足（Energy Self-Sufficiency）」の政策にも合致する。もともと、フィリピンは電力事業の民間活用に積極的であり、2008年には再生可能エネルギー法が制定され、固定価格買取制度（Feed-in Tariff、以下「FIT」）導入により民間の再生可能エネルギー開発を奨励している。

2) プロジェクトの必要性

現状及び将来の電力不足を解消する電源としては、水力、火力、地熱、太陽光、風力、潮力等が考えられるが、エネルギーセキュリティの観点や環境影響緩和の観点から、同地域の包蔵潜在水力を活用した発電事業が適している。本事業で対象とするミンダナオ島北東部は、降雨量状況や地形の勾配から見て、フィリピン内で最も水力発電に適した地点であり、当該地の電力需要確保、ミンダナオ島の経済発展のために本プロジェクトの実施は必要である。なお、水力発電は我が国で100年以上の歴史を有するなど技術的に確立されており、我が国企業が有する高度な技術力を十分に発揮することが可能である。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

本プロジェクトは、(1)に示したミンダナオ島の電力事情を改善することを目的とするものである。ミンダナオ島北東部において、3基の発電所を設置する小水力発電事業に関する調査が行われており、本プロジェクトはこの調査結果（事業権取得に向けた申請書）を踏まえ、基本的な方針を決定した。表1にその調査結果概要を示す。

表1 本プロジェクトに関する既存調査の概要

「事業権取得に向けた申請書」 2012年5月 エクイパルコ社作成※	
ワワ川#1	<ul style="list-style-type: none"> ・財務・経済分析：総事業費は約40億円（20億ペソ） ・環境社会配慮の項目：発電に使用した河川水は、同じ河川に戻す ・技術的実現性：高低差80mの高さから毎秒12m³の水をタービンに流下、7,700kWの発電量を得る
ワワ川#2	<ul style="list-style-type: none"> ・財務・経済分析：総事業費は約36億円（18億ペソ） ・環境社会配慮の項目：発電に使用した河川水は、同じ河川に戻す ・技術的実現性：高低差180mの高さから毎秒5m³の水をタービンに流下、7,000kWの発電量を得る
ワワ川#3	<ul style="list-style-type: none"> ・財務・経済分析：総事業費は約28億円（14億ペソ） ・環境社会配慮の項目：発電に使用した河川水は、同じ河川に戻す ・技術的実現性：高低差100mの高さから毎秒7m³の水をタービンに流下、5,600kWの発電量を得る

※（エクイパルコ社：当該事業権申請者で特別目的会社（Special Purpose Company、以下「SPC」）への出資予定者）

出典：調査団作成

この既存調査結果を踏まえ、本プロジェクトの基本的な方針を以下のように設定した。

- ① 発電容量を確保するための検討に必要な状況を確認するために現地踏査を実施する。
- ② 現地踏査を踏まえた水理計画の見直しを行う。
- ③ 円滑な事業実現に向けて、先住民への配慮や環境・社会面に及ぼす影響について詳細な検討を実施する。
- ④ これらの調査結果を踏まえ、財務的内部収益率（Financial Internal Rate of Return、以下「FIRR」）及び経済的内部収益率（Economic Internal Rate of Return、以下「EIRR」）を算出して、当該プロジェクトの事業性及び経済効果を評価する。
- ⑤ 主に現地金融機関との協議も行い、資金調達の観点からもフィージブル（いわゆる Bankable）なファイナンス・ストラクチャーも検討する。

（3）プロジェクトの概要

1) 提案の概要と事業総額

ミンダナオ島北東部は、降雨量状況や地形の勾配から見て、最も水力発電に適した地点である。本プロジェクトは、同地域の南アグサン州（Agusan del Sur）ワワ川（Wawa River）にて、ワワ川#1、ワワ川#2及びワワ川#3の3箇所発電所で環境に配慮した流れ込み式採用の小水力発電事業であり、建設費に対してもっとも発電効率が有利となる計画とした。

- ・ 最大出力 23.1MW
- ・ 計画発電量 90.2GWh
- ・ 事業総額 79.2億円（約39.6億ペソ）
- ・ kW当り費用 343,100円/kW
- ・ kWh当り費用 87.9円/kWh
- ・ 水車発電機の利用率 44.6%

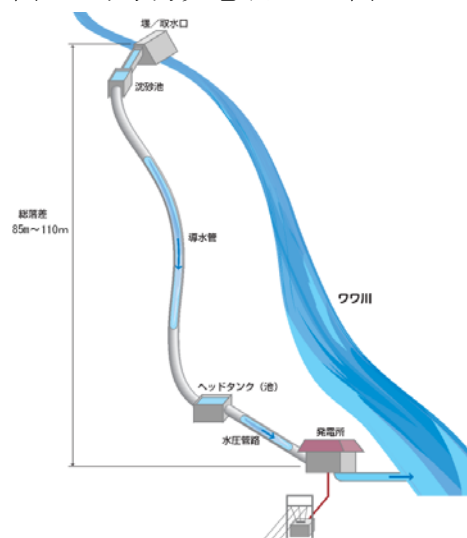
一方、売電先はFITに基づいて国家送電会社（National Grid Corporation of the Philippines、以下「NGCP」）、又は地元の配電会社である南アグサン州電力公社（Agusan der Sur Electric cooperative Inc、以下「ASELCO」）の2社が候補となる。なお、ASELCOは、サポーティングレター依頼にあたって訪問をした際に、FITと同等の条件での買取る意向を持っている旨と本事業への期待を表明している。また、アシガ川小水力発電事業で売電について協議を進めている北アグサン州電力公社（Agusan del Norte Electric cooperative Inc、以下「ANECO」）も、FITと同等の条件で本事業からの買電の意向がある旨を表明している。

図1 プロジェクト概要図



出典：調査団作成

図2 小水力発電イメージ図



出典：調査団作成

提案プロジェクトにおける各サイトの内容と事業予算規模を表2に示す。

表2 提案プロジェクトの内容と事業予算規模

	ワワ川# 1	ワワ川# 2	ワワ川# 3
集水面積[km ²]	119	36	42
総落差[m]	85	110	90
有効落差[m]	73	99	80
計画水量[m ³ /s]	16.9	7.4	8.8
最大出力[kW]	10,600	6,400	6,100
計画発電量[kWh]	43,642,000	24,108,000	22,443,000
取水方式	流込式 前方取水方式	流込式 チロル方式	流込式 前方取水方式
取水堰[m]	幅 180×高さ 14.5	幅 40×高さ 15.0	幅 90×高さ 14.5
導水路[m]	非圧力式φ 3,000	非圧力式φ 2,200	非圧力式φ 2,350
導水管長[m]	7,400	2,400	2,400
水圧管路[m]	φ 2,200	φ 1,450	φ 1,550
発電所[m ²]	建築面積 500	建築面積 450	建築面積 450
水車	フランス水車(2台)	フランス水車(2台)	フランス水車(2台)
発電機	三相同期発電機	三相同期発電機	三相同期発電機
工事費	1,759 百万ペソ	1,038 百万ペソ	1,166 百万ペソ
	35 億 18 百万円	20 億 76 百万円	23 億 32 百万円
	79 億 26 百万円		

参考：為替レートは、1ペソを2円として換算している。

出典：調査団作成

2) 予備的な財務・経済分析の結果概要

資金調達には金融機関による融資及び事業実施主体による出資により準備するものとし、損益計算、キャッシュ・フロー計算、FIRR・EIRR、純現在価値（Net Present Value、以下 NPV）及び費用便益比率（Cost Benefit Ratio、以下 B/C）を算出し、プロジェクトの財務的・経済的妥当性を検討した。その結果、発電開始後の買電と比較した場合の損益 > 0、キャッシュ・フロー > 0、FIRR > 加重平均資本コスト（Weighted Average Cost of Capital、以下 WACC）（7.9%）、EIRR > フィリピンの長期国債利率（10年物財務省証券）（4.2%）、NPV > 0、B/C > 1 となり本提案プロジェクトの財務的妥当性と経済性のあることが示された（表 3 及び表 4）。

表 3 財務評価における投資効率性（FIRR、NPV、B/C）

項目	指標
FIRR	8.9%
NPV	2億6,945万1,000ペソ
B/C	1.94

出典：調査団作成

表 4 経済評価における投資効率性（EIRR、NPV、B/C）

項目	指標
EIRR	6.5%
NPV	7億29万6,000ペソ
B/C	1.59

出典：調査団作成

3) 環境社会的側面の検討

本プロジェクトの実施による環境への影響について、現地における自然環境や社会環境の現状を把握するとともに、フィリピンにおける環境法規制等の状況について確認した。

本プロジェクトの対象地域は、フィリピンにおける一般的な山岳地帯であり、森林保護区に指定されている。多様な動植物が生息・生育していると考えられる。しかしながら、本プロジェクトで計画している発電所は規模が大きくは無いこと、また取水方式は流込式であり環境にやさしい発電方式の一つであること、さらに近隣住民の生活用水としての河川利用がなされていないと考えられる（現地ヒアリング結果より）ことなどから、本プロジェクトの実施による環境社会的影響は大きくは無いと考えられる。

また、現地住民を含むフィリピンの関係機関等へのヒアリングの結果、いずれの主体も本プロジェクトに対する期待は大きく、協力的な姿勢を示していることを確認している。

ただし、本プロジェクトは、フィリピンにおける環境影響評価制度において、環境に対し影響の大きなプロジェクト（Environmentally Critical Projects、以下「ECP」）に該当し、今後、環境影響評価書を環境天然資源省（Department of Environmental and Natural Resources、以下「DENR」）に提出する必要があるため、適切な調査・予測・評価の実施により、対象地域周辺への環境社会影響を可能な限り回避・低減していくことが求められる。

(4) 実施スケジュール

案件実現までのスケジュールは、以下のように設定している。

本プロジェクト全体の実施スケジュールについては、図4の通りである。

- ①DOE へ事業権の申請・許可（12ヶ月間）
- ②環境申請・許可（6ヶ月間）
- ③事業化可能性調査（Feasibility Study「FS」）調査（5ヶ月間）
- ④詳細設計（6ヶ月間）
- ⑤建設工事・試運転（3年間）

図3 プロジェクト全体の実施スケジュール

項目	1年目				2年目				3年目				4年目				5年目							
	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12	3	6	9	12				
①事業権の申請・許可	■																							
②環境申請・許可					■																			
③FS調査					■																			
④詳細設計							■																	
⑤建設工事・試運転									■															

出典：調査団作成

各サイトの施工スケジュールは、以下の通りである。

- ①ワワ川#1の工事（工事期間2年10ヶ月）
- ②ワワ川#2の工事（工事期間2年9ヶ月）
- ③ワワ川#3の工事（工事期間2年9ヶ月）

(5) 実施に関するフィージビリティ

予備的な財務・経済分析の結果、財務的では会計上及びキャッシュ・フロー上においても、また経済分析でも、本プロジェクトがフィージブルであることが示されている。

また、財務・経済分析ともに、財務分析結果に大きく影響を及ぼし得る事業費、設備利用率、売電単価を用いて感度分析も合わせて行ったが、本プロジェクトの実現可能性を妨げ得る特段の要素は見られなかった。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

以下の観点から日本企業の参画可能性は高いと考えており、これらを根拠に、日本企業の参画について出資者の立場からも積極的に働きかけていく予定である。

技術競争力	<ul style="list-style-type: none">・同一水系に対し出力の増大及び年間発電量の増加を達成する水理計画力の優位性・日本企業の高い設計・製造・保守・修理技術による高信頼度化及び長寿命化・日本企業のコンピューターを駆使した水車性能解析技術に基づく水車の高性能化による増電力量の実現・工期工程を厳守する日本企業の高度な納期管理技術
価格競争力	<ul style="list-style-type: none">・高信頼度化及び長寿命化による長期的なライフサイクルのコストパフォーマンスの優位性
国外受注実績	<ul style="list-style-type: none">・フィリピン現地企業の日本メーカーの高信頼の発電機器導入に対する高い期待
資金力	<ul style="list-style-type: none">・株式会社国際協力銀行（Japan Bank for International Cooperation、以下「JBIC」）や独立行政法人国際協力機構（Japan International Cooperation Agency、以下「JICA」）のツーステップローンの活用に向けて、JBICやJICAとのコミュニケーションに加えて、窓口となるフィリピン開発銀行（Development Bank of the Philippines、以下「DBP」）とも打合せを重ねており、エクイパルコ社ほか現地企業のツーステップローンに対する理解・期待が高まりつつある。

当該事業の規模が大きいことから、現地企業だけのファイナンスが容易でなく、水力発電事業で外資出資比率の上限である40%まで、日本企業からの出資が期待されている。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

案件実現までのスケジュールは、(4)に示した通り。

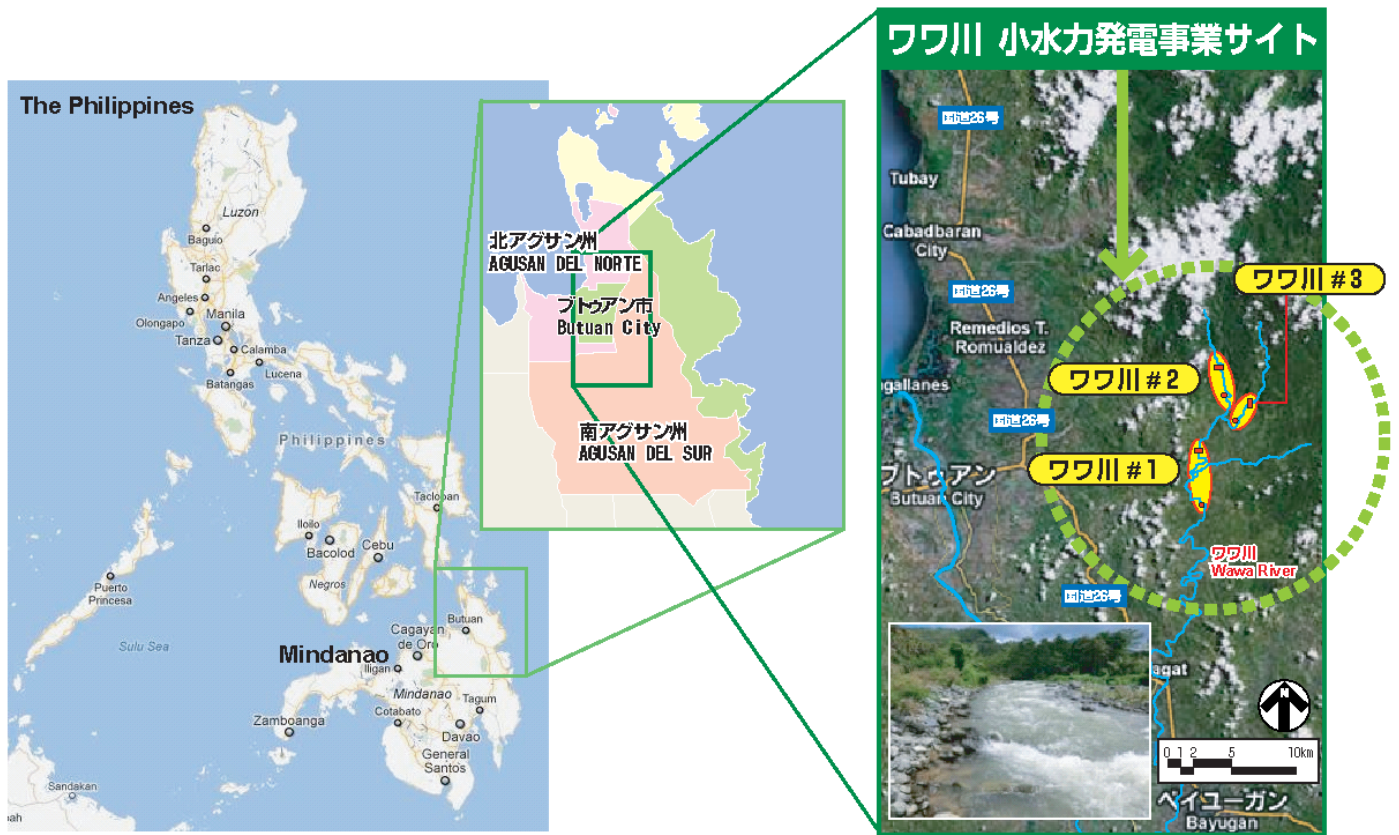
実現を阻むリスクを抽出し、各々について対応策を検討した。この結果を表5に示す。

表5 実現を阻むリスク

リスク項目	想定されるリスク	対応策
本プロジェクトの計画段階		
事業権獲得リスク	事業化に必要な許認可が取得できない	<ul style="list-style-type: none"> ・エクイパルコ社が DOE に事業権取得に向けた申請書提出、DOE 受領済。DOE からはサポーティングレターも受領
民地交渉、その他の許認可取得のリスク	事業化に必要な住民理解や許認可が得られない	<ul style="list-style-type: none"> ・南アグサン州知事による全面的なサポートが得られることを、サポーティングレター並びに会談の席で表明済み
売電リスク	売電できない	<ul style="list-style-type: none"> ・南アグサン州電力公社から会談の席で電力の買取について強い希望表明。サポーティングレターも受領売電契約書（Power Purchase Agreement、以下 PPA）締結に向けた早期の協議開始
工事の遅延リスク	予定された工期を超過する	<ul style="list-style-type: none"> ・エクイパルコ社による施工と長大による施工監理の支援
コスト増加リスク	予定されたコストを超過する	<ul style="list-style-type: none"> ・エクイパルコ社による施工と長大による施工監理の支援 ・日本側サプライヤーによる計画時点からの関与の実施
本プロジェクトの実施段階		
事業上の構造リスク	売上減少、費用増大、収益率減少、気候の変化による乾燥化等	<ul style="list-style-type: none"> ・派遣を予定する取締役を通じたモニタリングによる早期の兆候把握
許認可リスク	事業化に必要な許認可が無効になり事業が中断・廃止になる	<ul style="list-style-type: none"> ・現地パートナーを通じた情報収集 ・許認可権者との定期的なコミュニケーションの実施
自然災害リスク	自然災害により事業が中断・廃止になる	<ul style="list-style-type: none"> ・保険等の活用
一般的な不測事態リスク	突発的な出費または債務、営業者・投資先及び重要関係法人の関係悪化、法規制の変化等	<ul style="list-style-type: none"> ・派遣を予定する取締役を通じたモニタリングによる早期の兆候把握 ・現地パートナーを通じた情報収集 ・許認可権者との定期的なコミュニケーションの実施
国際的な不測事態リスク	経済危機、政治危機等	<ul style="list-style-type: none"> ・一般的に保険の対象とはならない政治・政策変更のリスクについては、世界銀行グループの多数国間投資保証機関（Multilateral Investment Guarantee Agency、以下「MIGA」）の保証を活用する予定

出典：調査団作成

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図



出典：調査団作成

平成 24 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

ブラジル・クリチバ市広域圏での現地適応型廃棄物処理事業調査報告書

【要約】

平成 25 年 2 月

経 済 産 業 省

新日本有限責任監査法人

独立行政法人日本貿易振興機構

委託先：

日立造船株式会社

日本工営株式会社

1. プロジェクトの背景・必要性等

ブラジルでは、近年の経済発展により廃棄物発生量が増加し、大都市を中心に最終処分場不足やそれに伴う廃棄物の長距離輸送といった問題が顕在化してきている。こうした状況を踏まえ、2010年に国家固形廃棄物法（No. 12, 305）が制定され、2014年以降は現状の処理方法の中心であるオープンダンピング（野積み）は禁止され、埋立処分量の減容化のため、政府、州政府、地方自治体それぞれに対し分別収集や Reduce（排出抑制）、Reuse（再使用）、Recycle（リサイクル）（3R）」の目標設定が要求されており、新たな廃棄物処理方法への移行が求められている。また、電力の約8割が水力発電であり、渇水時の代替電力確保が課題となっている。これらを解決する手法として、廃棄物処理については浸出水管理や埋立済廃棄物の覆土処理による衛生埋立てが最も安価な手法であるが、周辺環境（悪臭、害虫）への悪影響の一部を減らすことは出来るものの、安定化までの非常に長期にわたる管理が必要であり、かつ減容化も解決出来ないため抜本的な解決策とはならない。同様に、代替電力についても太陽光や風力発電は不安定なためバックアップ電源の確保が必要である。今回のプロジェクトの提案する廃棄物焼却処理は、廃棄物の衛生処理、減容化ニーズを満たすだけでなく発電施設が含まれており、安定的に電力を供給することが可能である。ブラジルでは、過去の導入事例の失敗（過大な燃料消費、不完全な排ガス処理）により、焼却処理に対して拒否反応を示す傾向があったが、経済産業省等の招へい事業により訪日し焼却施設を見学した同国関係者の評価は良好であり、廃棄物焼却施設を受け入れる下地が出来つつある。今回対象都市とするクリチバは、同国内での環境先進都市として位置付けられており、廃棄物処理に関しても分別回収に取り組み実績を挙げているが、埋立地の逼迫により現在では民間事業者へ廃棄物処理を委託しており処理費用を支払っている。また、2007年公告の廃棄物処理事業に関する入札については、訴訟等により現在も停止状態となっているが、その入札では廃棄物処理手法として選別処理（RDF化）までが事業者によって提案されており、RDFの適正な用途先がない現状では減容化ニーズを満たしておらず、次のステップとして廃棄物焼却発電のニーズは十分にあると考えられる。

2. プロジェクトの内容決定に関する基本方針

廃棄物の処理方法は、経済レベルの上昇にあわせて、Ⅰ：野積み → Ⅱ：衛生埋立 → Ⅲ：コンポスト化+衛生埋立 → Ⅳ：焼却発電 or 機械選別+生物処理（コンポスト化/メタン発酵）+焼却発電、と遷移する傾向にあるが、ブラジルは先にも述べたように関連法制が策定され、現在ⅠからⅡへの移行期である。

ここで、排出された廃棄物に対する埋立処分される割合をみると、Ⅰの野積み及びⅡの衛生埋立では100%であるが、Ⅲのコンポスト化+衛生埋立では50~60%程度に、Ⅳの段階ではほぼ無機物のみで10~15%程度となる。また、Ⅲの段階では有機肥料ともなるコンポストが得られ、Ⅳの段階では電力及び温水が得られる。

Ⅳの段階で、焼却発電単独の方式を選択するか、機械選別+生物処理+焼却発電の組合せを選択するかは、排出段階での分別の程度、当該地域でのコンポストの利用可能量及び最終処分場の余力による。また、生物処理のみでは、完全な分別がなされていない場合には残さが発生することになり、埋立処分が選択できない場合にはその処理に焼却を用いることになる。ブラジルは、Ⅰの段階からの移行期にあるが、段階が進むほどに処理に要する費用も大きくなることから、ⅡもしくはⅢへの移行が順当である。しかしながら、最終処分場確保の困難さ、電力不足の状況及び温室効果ガス削減の動き等もあり、最終処分量が最も少なく、得られるエネルギー（電力）及び温室効果ガス削減効果が最も大きいⅣへの移行という選択肢も十分に考えられる状況となっている。特に、人口の集中している都市部、あるいはクリーンなイメージが大切な観光地等では、現在でも現実的な選択肢であるとともに、今後の経済成長を考慮して数年後の状況を想定すれば中規模の都市においても選択可能なものであ

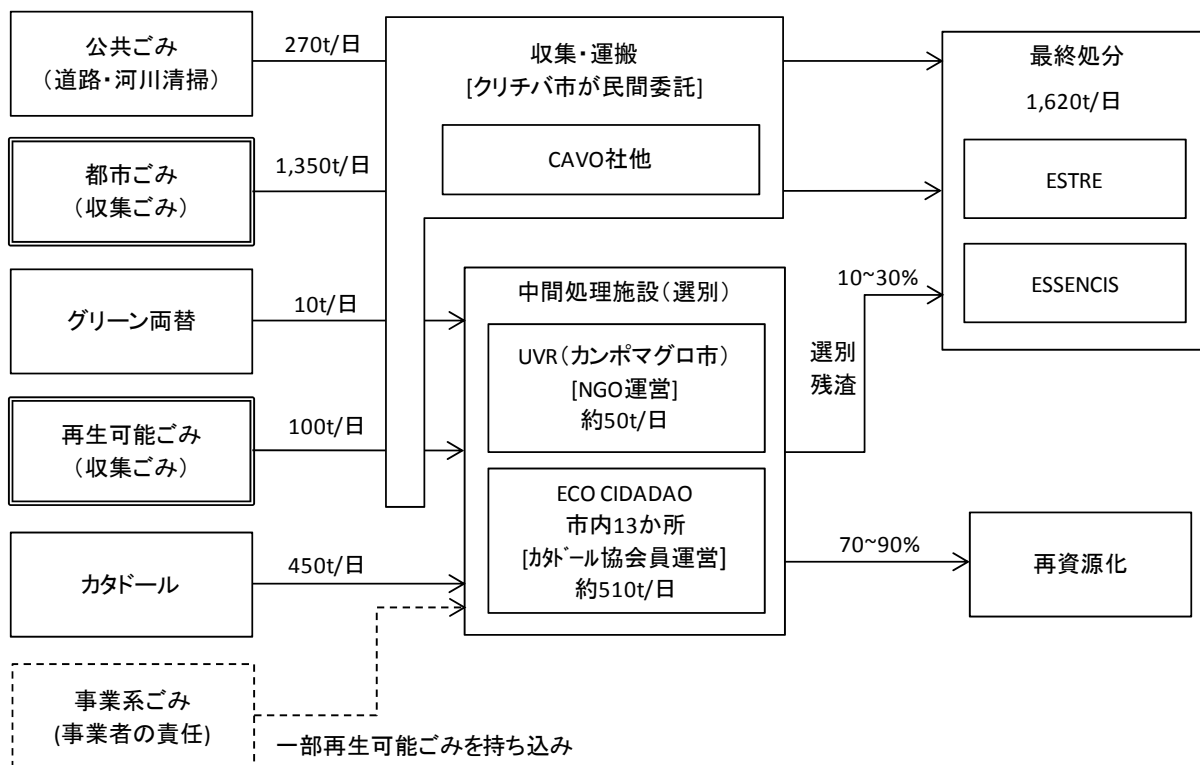
る。

以上より、このプロジェクトではIVの段階の処理方式を検討するが、リサイクル率の向上や埋立処分量の減少等の現地ニーズを考慮し、機械選別+生物処理+エネルギー回収施設およびエネルギー回収施設単独の両システムについて検討することとした。

2.1 廃棄物の流れ（ウェストストリーム）の現状

廃棄物の流れを図1に示す。

図1 クリチバ市における都市ごみの流れ



(出典：調査団作成)

2.2 プロジェクトの対象となる廃棄物の質および量

クリチバ都市圏の複数の自治体やその周辺都市から廃棄物を受け入れているファゼンダリオグランデ埋立場において、2011年9月から10月にかけて、埋立ごみのごみ質調査が行われている。対象地域として、クリチバ都市圏を、市街中心部、高所得者地域、中間所得地域、低所得者地域の4地域に分類し、分類項目として紙類、金属類、プラスチック類等32分別を行ったものである。本調査は、ブラジル国内基準にのっとり実施され、地域の現状を反映していると考えられるため、今回のプロジェクトは同埋立場において実施された組成調査の結果を用いる。そちらの結果について以下に示す。

表 1 廃棄物の組成割合

	項目	割合 (%)
1	紙類	16.5
2	厨芥類	40.6
3	布類	3.1
4	木くず	0.7
5	プラスチック類	16.9
6	ゴム	0.2
7	金属類	1.7
8	ガラス・石類	3.0
9	おむつ等	16.9
10	その他	0.4
		100.0

(出典：調査団作成)

全体の平均値としては、厨芥類が最も多く 40.6%となっている。以降、16%前後でおむつ類、プラスチック類、紙類が続く。種類別にみると、全ての地域において厨芥類が最も多く 33.4～45.7%となっている。次いで紙類、プラスチック類、おむつ等の3項目が10～20%前後となっており、この4項目で全体の9割程度を占める。

廃棄物量については、調査対象とするクリチバ市を中心とする都市圏（コンソーシアム）では、今後、人口の増加が見込まれ、それに伴う最終処分量の増加も見込まれる。分別回収やリサイクルなどの施策導入により最終処分量は低下する可能性もあるが、コンソーシアムの中心都市であるクリチバ市では既に分別回収、リサイクルを行っていることから、大幅な低下は予想できない。今後、大幅な最終処分量の増加が起こる場合は、処理施設のユニット数を増やすことで対応可能なため、検討対象としては、直近の最終処分量実績である約 2,200t/d とする。

表2 コンソーシアムにおける最終処分量 (ESTRE 社最終処分場 2011 年実績)

No.	都市名	最終処分量			
		kg/年	t/年	t/日	%
1	ALMIRANTE TAMANDARÉ	16,247,620	16,248	45	2.0%
2	ARAUCÁRIA	25,469,860	25,470	70	3.1%
3	BOCAIUA DO SUL	1,183,750	1,184	3	0.1%
4	CAMPINA GRANDE DO SUL	6,096,570	6,097	17	0.8%
5	CAMPO LARGO	17,606,050	17,606	48	2.2%
6	CAMPO MAGRO	3,706,050	3,706	10	0.4%
7	COLOMBO	45,068,790	45,069	123	5.5%
8	CONTENDA	1,656,540	1,657	5	0.2%
9	CURITIBA	573,551,467	573,551	1,571	70.4%
10	FAZENDA RIO GRANDE	15,103,650	15,104	41	1.8%
11	MANDIRITUBA	2,402,110	2,402	7	0.3%
12	PINHAIS	27,293,090	27,293	75	3.4%
13	PIRAQUARA	13,758,850	13,759	38	1.7%
14	QUATRO BARRAS	3,035,990	3,036	8	0.4%
15	QUITANDINHA	1,164,490	1,164	3	0.1%
16	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS	59,175,330	59,175	162	7.3%
17	TIJUCAS DO SUL	1,436,450	1,436	4	0.2%
18	TUNAS DO PARANÁ	690,200	690	2	0.1%
	合計	814,646,857	814,647	2,232	100.0%

※クリチバ都市圏を構成するコンソーシアムのうち、AGUDOS DO SUL とBALSA NOVA の2市については、データが未集計であるが、全体量に比較して排出量はわずかであるため、ここではあえて計上しない。

(出典：ESTRE 社提供データより調査団作成)

今回のプロジェクト仕様を決定するにあたり、現地のニーズとして挙げられた 1) リサイクル率の向上、2) 埋立処分量の削減、3) ごみ収集車の運搬距離の削減を考慮しながら、以下のシステムを採用することにした。

- ・機械選別、生物処理、エネルギー回収処理
- ・エネルギー回収処理

対象ごみは、直近の最終処分量実績である 2,200t/d とするが、今回のプロジェクトではこのうちの 20%、440t/d を 1 ユニットとして、そちらを対象に上記システムについて検討する。将来的にはユニット数を増やし、全量中間処理が可能であると共に、施設も 1 ヲ所ではなく複数箇所での設置が可能である。処理方式として、生物処理については、乾式メタン発酵処理、エネルギー回収処理については、ストーカ炉を採用して検討する。

3. プロジェクトの概要

3.1 プロジェクトの内容

本プロジェクトについては、官民連携 (PPP) スキームを想定して検討を行う。今回は、機械選別、生物処理、エネルギー回収処理を組み合わせたシステム (ケース 1) と、エネルギー回収処理のみ (ケース 2) の 2 システムについて検討する。なお、サイトについては、クリチバ市より南へ約 30km 程度に位置するマンディリトゥーバ (Mandirituba) 市にある埋立候補地を想定している。

表3 提案プロジェクトの内容

	ケース1	ケース2
処理方式	機械選別 生物処理（乾式メタン発酵） エネルギー回収処理（ストーカ炉）	エネルギー回収処理（ストーカ炉）
事業形態	PPP 事業	
事業期間	15年	
施設規模	機械選別：440 t/d 生物処理：305 t/d エネルギー回収処理：350 t/d	エネルギー回収処理：520 t/d
年間処理量	機械選別：160,600 t/y 生物処理：111,666 t/y エネルギー回収処理：103,300 t/y	エネルギー回収処理：160,600t/y
発電容量	生物処理：4.6 MW エネルギー回収処理：8.2 MW	エネルギー回収処理：10.9 MW
総事業費	270 億円	113 億円

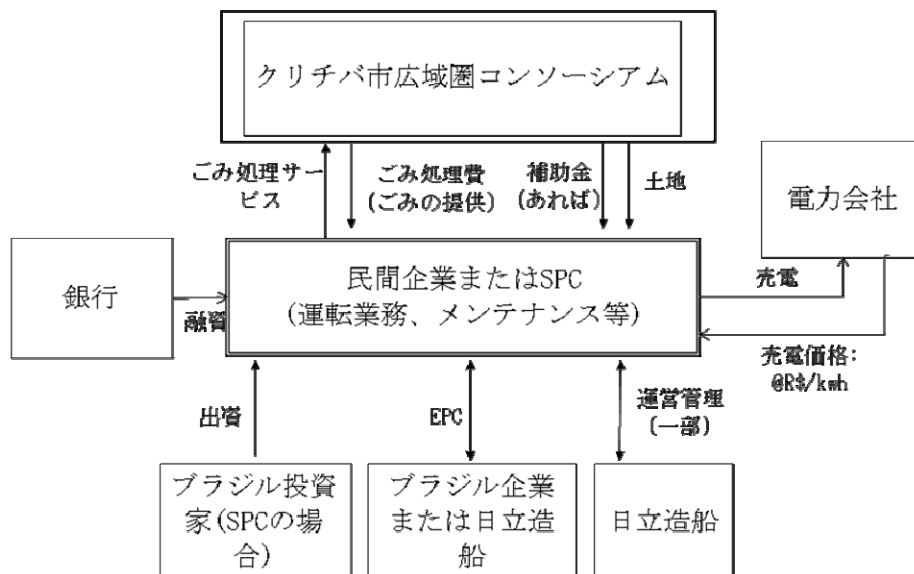
(出典：調査団作成)

3.2 事業形態

民活インフラ案件形成の事業モデルとしては、設計、建設、運転（DBO）スキームと PPP スキーム（build-own-operation 方式または build-operate-transfer 方式）が検討対象となるが、本調査においては現実的なスキームとして PPP スキームを想定し、財務的・経済的評価を行う。

図2 事業スキームの概念図

スキーム② (BOT)



(出典：調査団作成)

3.3 事業総額

民間企業または本事業に特化した企業(SPC)が事業会社となり、公共側と事業契約を締結する。この契約に基づき事業期間をとおして、公共側はごみを搬入する責務を負うとともに、事業会社は同契約に基づきごみ処理施設の建設・運転維持管理を受託する。

事業会社の収入は、公共側から受け取るごみ処理費(T/F)および運営段階で廃熱を利用して発電し、電力会社へ電力供給する対価を見込んでいる。支出はごみ処理施設の運転にかかる人件費、ユーティリティ費用、維持管理費用および初期投資に充当される資金調達にかかる費用などが主な項目となり、事業計画する上で必要となる収支を積算する。

3.3.1 建設費の試算

現地におけるごみの収集・処理状況の調査および公共側へのヒアリング等で得られた情報から処理システムを設計し、また現地工事経験があり進出している日系ゼネコンやエンジニアリング会社、現地メーカーへのヒアリングや見積から建設費を試算した結果は以下のとおりである。

なお、今回の試算では、現地の税金および税務処理に係る費用については除外されている。

表4 建設費の内訳(単位：100万円)

項目	ケース1			ケース2		
	内貨(現地ポーション)	外貨(海外ポーション)	合計	内貨(現地ポーション)	外貨(海外ポーション)	合計
土木建築工事費	6,010	0	6,010	3,973	0	3,973
プラント工事費	2,995	0	2,995	1,548	0	1,548
機器購入費	1,193	10,127	11,320	525	1,781	2,306
設計、監督費他	464	2,072	2,536	317	1,471	1,788
一般管理費	0	4,114	4,114	0	1,730	1,730
合計	10,662	16,313	26,975	6,363	4,982	11,345

(出典：調査団作成)

3.3.2 運転・維持管理費の試算

運営費用(OPEX)は以下の算定とする。なお、電力会社へ売電する対価(収入)は、売電単価を0.1R\$/kWhとして、マイナス費用として計上している。

表5 運営費用まとめ(単位：100万円)

項目	ケース1 機械選別、生物処理(MBT) +エネルギー回収処理(EfW)	ケース2 エネルギー回収処理(EfW)のみ
運転維持管理費	373	297
ユーティリティ費	179	105
維持管理費	671	144
その他運営費	87	54

合計	1,311	600
電力収入	△297	△257

(出典：調査団作成)

3.3.3 予備的な財務・経済分析結果

財務・経済分析に用いる前提条件は、上記にまとめた建設費及び運転・維持管理費、その他の財務・経済分析の前提条件は以下の通りとする。

表6 財務・経済分析の前提条件

項目	前提条件	備考
年間処理量	160,600 t/y	
事業期間	運営期間を15年とする	20年間も検討対象
減価償却	運営期間を通じて定額償却を採用	償却期間15年
税金	法人税34%	
借入金	期間15年、金利8.0%を想定	BNDES ヒアリングより
政策金利	中央銀行7.25% (H24.11.28時点)	ロイターより
TJLP	長期プライムレート5.5%(H24.10.23時点)	
物価変動	インフレ率は考慮していない	
自己資本	初期投資×30%	
ごみ処理委託費	財務的内部収益率(FIRR) 10%水準となるごみ処理委託費をベースケースとする	

(出典：調査団作成)

支出と収入のバランスは、事業期間を通じて平均的に以下の通りとなる。

表7 年平均の支出と収入のバランス (ケース1：MBT+EfW) (単位：100万円)

支出	m¥		収入	m¥	
建設費			TF(上:単価、下:t/y)		
26,975	1,798		0.027950		
15			160,600	4,489	
(上:整備費、下:期間)					
人件費	219		売電		
用役費	179		4円/kwh	297	
維持補修費	671		(為替rate)		
計測費	25		1R\$: 39.81円		
その他	55				
開業費	24				
EBIT(税前利払前)	1,814				
合計	4,786		合計	4,786	

(出典：調査団作成)

表8 年平均の支出と収入のバランス（ケース2：EfWのみ）（単位：100万円）

支出		m¥	収入		m¥
建設費			TF(上：単価、下：t/y)		
	11,346	756		0.011050	
	15			160,600	1,775
(上：整備費、下：期間)					
人件費		175	売電		
用役費		105	4円/kwh		257
維持補修費		144	(為替rate)		
計測費		25	1R\$: 39.81円		
その他		22			
開業費		22			
EBIT(税前利払前)		782			
合計		2,031	合計		2,031

(出典：調査団作成)

上記における財務的・経済的実行可能性評価における事業の前提条件をベースケースとし、事業に与える影響が大きいパラメータや不確定要素を含むパラメータを抽出して感度分析を実施した。

表9 条件変更による感度分析結果

条件変更	感度分析結果	考察
1	事業期間を15年から20年に延長 ケース1 27,950円/t → 25,500円/t ケース2 11,050円/t → 10,000円/t	ごみ処理費は下がる傾向にあり、より支払可能なレベルとなる。 内部収益率をベースケースと同水準とした場合、ごみ処理委託費が10%低減される。
2	施設整備費を20%コスト削減 ケース1 27,950円/t → 23,500円/t ケース2 11,050円/t → 9,150円/t	ごみ処理委託費が下がる傾向にあり、より支払可能なレベルとなる。 内部収益率をベースケースと同水準とした場合、ごみ処理委託費が約15%低減される。
3	ごみ処理委託費が5%下落 ケース1 FIRR 10.0% → 9.1% 自己資本IRR 10.1% → 8.0% ケース2 FIRR 10.2% → 9.3% 自己資本IRR 10.1% → 8.2%	何らかの理由でごみ処理委託費が5%減少、あるいはごみ量が5%減少して収入が減る場合、内部収益率は急激に下がる。「TAKE or PAY」の原則やインフレ調整による委託費の改定は契約として規定し、収益率の減少リスクを低減することが必須である。

(出典：調査団作成)

なお、売電単価が高く設定される、あるいは高く電力を購入する需要家の存在により売電収入が2倍になる場合、ごみ処理委託費はケース1では7%、ケース2では15%低減される。

仮に、上記の感度分析で採用した条件変更1、2及び売電収入増加の前提条件を想定した場合、ごみ処理委託

費はケース1で約4割低減、ケース2で約3割低減される。

財務的内部収益率 (FIRR) が10%水準となるごみ処理委託費をベースケースとし、ケース1では27,950円/t、ケース2では11,050円/tと算出した。この水準においては、TJLP(長プラ)5.5%を上回るレベルとなるため、本プロジェクトは財務的には十分に実行可能と考える。

経済的内部収益率 (EIRR) による評価を、経済的内部収益率に加味する項目として以下を加えて評価する。

- ・最終処分場の軽減効果：1,300万R\$/y (5億1,750万円/y)
- ・地球温暖化ガスの排出抑制効果 (ケース1、15,735 t/y)：170万円/y
地球温暖化ガスの排出抑制効果 (ケース2、32,483 t/y)：350万円/y

経済的内部収益率 (EIRR) について、ケース1では12.7%、ケース2では15.9%と政策金利7.25%を上回る水準となり、メタン発酵及びごみ焼却発電プロジェクトは、ごみ処理委託費など本前提条件においては経済的にも有意義と判断できる。

また、割引率を政策金利7.25%として現在価値評価(NPV)および費用便益分析(B/C)を算定した結果は以下のとおりである。

表10 財務的及び経済的評価の結果一覧

項目	ケース1 MBT+EfW	ケース2 EfWのみ
FIRR	10.2% (約10%水準)	10.2% (約10%水準)
EIRR	12.7%	15.9%
NPV	99億9,000万円	69億7,900万円
B/C	1.37	1.60

(出典：調査団作成)

財務・経済分析の結果、プロジェクト自体の収益性及び社会に与える経済効果の観点からも、本プロジェクトは両ケースともに実行可能といえることができる。ケース1、2ともに最終処分場の軽減効果及び地球温暖化ガス排出抑制効果を経済的に見込む程度は同じであるため、全体事業費が大きいケース1に比べてケース2は経済的内部収益率の増加率やB/Cをかさ上げする効果が大きくなっている。

3.4 環境社会的側面の検討

事業実施に伴い考えられる環境及び社会影響は、国際協力銀行(JBIC)より2012年に作成された廃棄物管理及び処分セクターの環境チェックリストを確認した。

対象地域において排出された廃棄物は、現状では最終処分場において衛生埋立処理がなされている。これに対して、本事業で提案するエネルギー回収施設を導入することで、現在最終処分場に投入されている埋立廃棄物を大幅に削減することが可能となり、これにより処分場周辺の悪臭・害虫の発生抑制、浸出水による水質汚濁の低減、メタンガス発生回避による温室効果ガス削減等の環境改善効果が期待される。一方、エネルギー回収施設により懸念される大気汚染については、本事業では日本の環境基準を満足する排ガス処理施設を設置し、排ガスの包括的管理を適切に実施することから、負の影響は生じないと判断される。

また、本事業ではメタン発酵施設を併用して導入し、有機性廃棄物からのメタンガス回収とエネルギー利用を促進する。メタン発酵施設から排出される排水は適切に集水し、処分場からの浸出水とともに処分場に付帯される浸出水処理施設で処理される。

ウェストピッカー（カタドール）や関係組織に対しては、本事業では現在処分場で埋め立てられている廃棄物のみを取り扱い、ウェストピッカーらによる有価物回収・リサイクル活動には影響を及ぼさない。

4. 実施スケジュール

表 11 実施スケジュール

年度	2013				2014				2015				2016				2017				2018				2019			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
F/S本格調査	■	■	■	■																								
実施優先順位付け、実施決定					■	■	■	■																				
入札準備、入札								★																				
環境影響評価、地域合意形成									■	■	■	■	■	■	■	■												
基本設計													■	■														
詳細設計													■	■	■													
土木建築工事																	■	■	■	■	■	■	■	■				
プラント工事																					■	■	■	■				
試運転																									■	■		
運転教育																									■	■	■	■

(出典：調査団作成)

5. 実施に関するフィージビリティ

今回の調査では、3.3.3項で実施したように、財務的内部収益率（FIRR）が10%水準となるごみ処理委託費をベースケースとし、ケース1では27,950円/t、ケース2では11,050円/tと算出した。この水準においては、TJLP(長プラ)5.5%を上回るレベルとなるため、本プロジェクトは財務的には十分に実行可能と考える。

一方、よりプロジェクトの実施を確実にするためには、ごみ処理委託費を削減することであり、建設費の削減、運営期間の延長が効果的であることが分かった。

6. 我が国企業の技術面等での優位性

6.1 技術面での優位性

我が国では、メタン発酵技術は古くから家畜糞尿や汚泥、また食品廃棄物などの水分を多く含む有機物を処理する技術として発展を遂げてきた。一方、近年各種リサイクル法が施行されリサイクルが進展するに従い、ごみ中の合成樹脂類、紙類が減少傾向となり相対的に水分を多く含む厨芥類の比率が高まってきており、こうした熱

回収に適さない水分の多いバイオマスからのエネルギー回収技術としてメタン発酵技術が注目、技術確立が図られている。本プロジェクトでは、都市ごみという混合ごみが対象であり、金属類等の不適物を分別後にメタン発酵させる乾式方式が適していると判断し、世界中で約 50 施設での運転実績があり、近年では 22 万トン/年の施設が稼働中のコンポガス式を採用した。

エネルギー回収施設については、1960 年代に導入され、衛生的な処理能力だけでなくその減容化能力が注目されて導入が進んだ。その後、大気汚染や水質汚濁が公害問題の 1 つとなり、ごみ焼却施設においても排ガス、排水、飛灰等に対する公害防止設備が設置され、1990 年代のダイオキシン類問題を経てさらに大気や水質に対する排出規制が強化された。こうした 50 年以上に渡る経験から、廃棄物処理に関連する技術やノウハウが蓄積され、都市部や住宅地に隣接した場所でもごみ焼却施設が建設された事例は多数見受けられるなど、ごみのエネルギー回収施設は広く認知されている。処理能力から見るとストーカ方式（火格子型）が 77% を占めており、最も普及した技術である。ストーカ式焼却炉のメリットは、燃焼がゆるやかで、安定燃焼し易いことである。また、大規模な施設が建設可能であり、メンテナンス性、運転管理性にも優れ、維持管理し易い。そのため、本プロジェクトでもストーカ方式を採用した。

6.2 経済面での優位性

我が国の焼却施設の歴史は 50 年以上に渡り、新興国で一般的な水分の多い低質ごみから先進国の高質ごみまで安定的に処理が可能で、年間稼働率も 1 炉あたり 330 日を超える施設もある等その技術力は高く評価されている。これまでの稼働年数を見ると、多くは 20 年～25 年程度で廃止を迎えているが、30 年以上稼働した施設もある一方で、一般的に建設コストが安いと言われる新興国企業のエネルギー回収施設の稼働実績は長くて 10 年程度であり実際の評価は今後なされることとなり、日本企業の施設と比較して経験および実績が乏しいことは否めない。そのため、将来の安定稼働が出来なくなった場合には売電による収入が見込めないだけでなく、大掛かりな補修工事や新規施設の建設に伴う建設コストが必要となり、トータルコストが増大する可能性がある。

そして、固定価格買取 (FIT) 制度が設定されている国々では、エネルギー回収施設は有機物リサイクルという位置づけで適用対象となり、他の再生可能エネルギーと同様に電力を電力会社による高価格での買取が可能である。日本では、メタンガスを回収・利用することが可能な生物処理は、近年の FIT 制度の導入後に特に注目されている。

7. 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

スケジュールは表11に示した通りである。本事業で想定するスキームの廃棄物発電事業においては、以下のようリスクが公共側と適正に分担されているか資金調達面の実現可能性の鍵となる。

7.1 周辺インフラ整備や住民同意のリスク

用地の確保と貸与をはじめ、ごみ処理施設の立地に際する周辺住民への同意において、公共側が主導することで着工遅れや工期遅延など施設整備の阻害リスクが軽減される。また、周辺インフラ整備は施設建設着工前に公共側で実施されることが期待され、着工前の環境アセスメント、監督官庁への各種許認可手続きなども公共側の協力が得られることで円滑に進むことが事業リスクの抑制につながる。

7.2 ごみ量とごみ性状や価格の変動リスク

事業収入を確保するには、事業期間をとおして定常的に一定量以上のごみが搬入されることが前提となる。一定量以上のごみを搬入するか、あるいはごみ処理収入を公共側が保証することが事業成立に必須である。仮に搬

入ゴミ量が減少した場合でも固定費がカバーされる支払メカニズムが必要となる。

事業会社の収入は、公共側から受け取るゴミ処理費と運営段階で廃熱を利用して発電し、電力会社へ電力供給する対価の2つの収入で構成されている。電力を供給する限りにおいて、電力会社による買取単価の保証が契約において重要となる。

また、廃棄物発電事業は化石燃料を利用した発電事業と異なり、燃料に相当するゴミ性状(ゴミの熱量など)に発電量が左右されるリスクがある。ゴミ量はもちろんのこと、このゴミ性状の変動(特に大幅な熱量低下)について、T/Fで減少する発電量分を補填するメカニズムが契約において組み込まれることが事業継続性を高めることにつながる。メタン発酵技術についても、ゴミ性状(不適物量)により適用不可の場合もあり、そもそも事業が不成立の可能性もある。

なお、事業期間は長期になるため、インフレ、人件費の高騰、燃料費高騰等の物価動向に応じ、ゴミ処理委託料が見直されることが前提となる。

7.3 技術リスク

廃棄物発電事業では、長期にわたる事業では稼働実績のある施設の整備と日常点検や定期的な維持管理により、事業の安定性や確実性を高め、技術リスクを軽減することができる。運転計画や年間稼働日数の設定も実績のある企業が関与することが望ましく、基幹的な機器の補修や更新は設計・建設を実施した企業が行い、トラックレコードに基づいた機器の補修・更新を計画に基づいて実施していく。本事業でも提言している我が国企業の技術面の優れた施設を活用することで技術リスクは大幅に抑制することができる。

7.4 物価変動のリスク

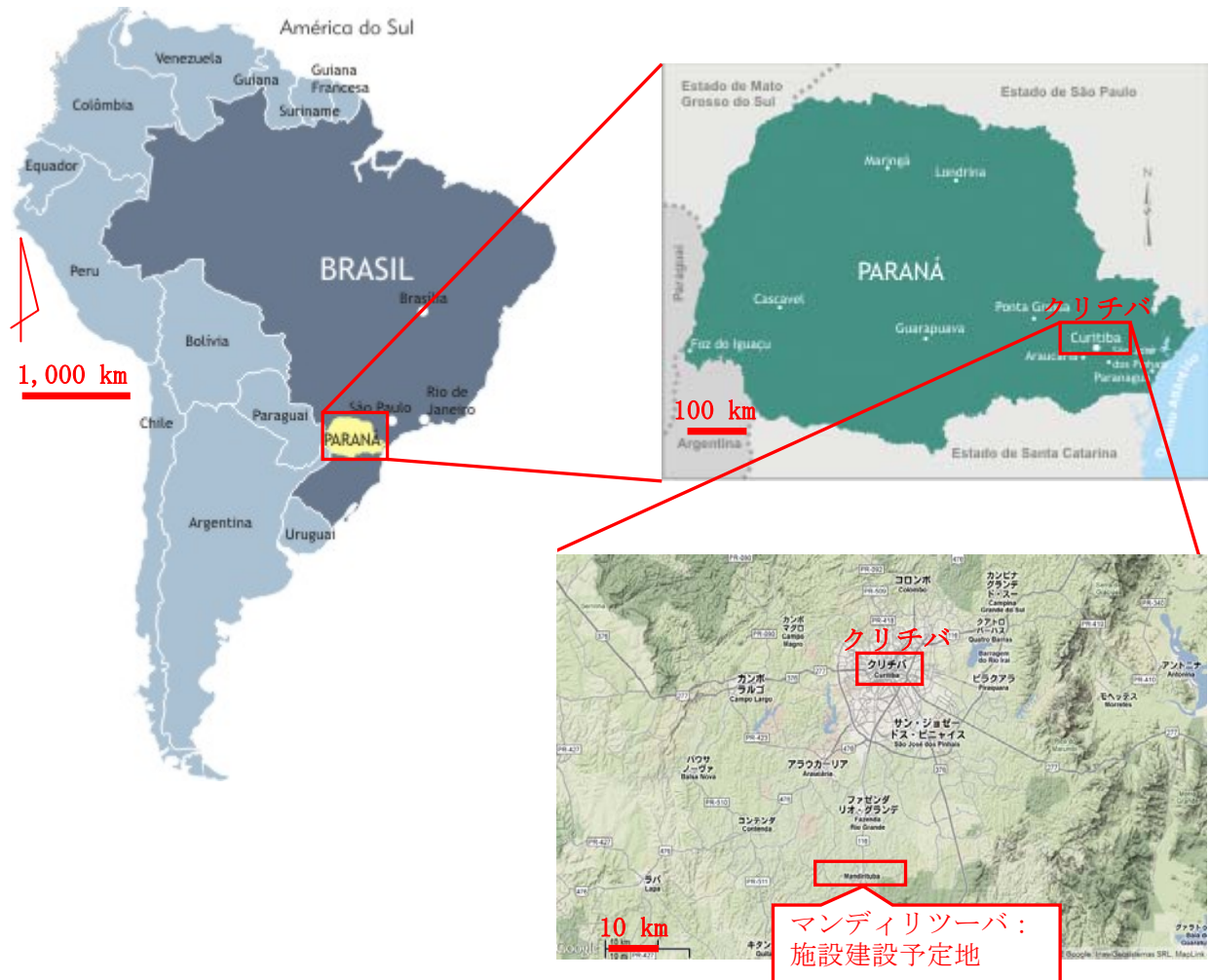
ブラジル国内では、政策金利も抑制傾向が続き、物価もそれにつれて抑制傾向にはある。中央銀行も物価上昇の目標上限6.5%とし、現状ではそれ以下の水準で推移している。ただし、インフレの絶対水準は高く、特に人件費の高騰は継続しており、本事業のような長期事業では、ゴミ処理の委託料は物価変動に応じて名目支払額を調整するメカニズムを契約等で合意することが必須となる。

7.5 不可抗力や法令変更のリスク

不可抗力、環境関連の法令変更をはじめとして全般的な法令変更は、本事業の公共性と事業期間が長期であるため、PPPスキームで実施されるとしても契約上でリスクが公共側に移転されていることが必須である。

8. 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

図3 プロジェクト対象地域



(出典：IPARDES, Google MAP)

平成 24 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

ベトナム・ハロンーハイフォン道路 Bach Dang 橋整備調査報告書

【要約】

平成 2 5 年 2 月

経 済 産 業 省

新 日 本 有 限 責 任 監 査 法 人

独 立 行 政 法 人 日 本 貿 易 振 興 機 構

委 託 先 :

株 式 会 社 エ ス イ ー
一 般 社 団 法 人 国 際 建 設 技 術 協 会
株 式 会 社 ア ン ジ ェ ロ セ ッ ク

(1) プロジェクトの背景・必要性等

1) プロジェクトの背景

クアンニン省 (Quang Ninh Province) は、ハノイ (Ha Noi) - ハイフォン (Hai Phong) - クアンニン (Quang Ninh) のベトナム北部における経済三角地帯を形成する位置にあり、近年、目覚ましい社会・経済発展を遂げている。しかしながら、急速な発展に周辺の交通インフラ整備が追いつかず、周辺主要都市との良好な経済的連携が果たせていない情勢にある。

ベトナムではクアンニン省に限らず、全国的に積極的な交通インフラ整備の促進が望まれる情勢にあるものの、インフラ整備資金不足が顕在化し、公的債務も対 GDP 比で 50% を越える水準にあることから、近年では BOT による事業実績が 100 件以上となる等、BOT や沿道開発型事業 BT 等の PPP に依存する状況が続いている。本プロジェクトに先行して事業が開始されている「ハノイ-ハイフォン高速道路」では、VDB 等が出資し設立された VIDIFI が事業主体となり、日本の金融機関が VDB に融資するファイナンススキームが適用される等、今後も日本からの投資に大きな期待が寄せられている。

株式会社エスイーは、2011 年 10 月に独自実施したベトナムにおける PPP 道路事業の案件発掘調査の中で、本プロジェクトに着目し、ハロン (Ha Long) - ハイフォン道路 (全長: 約 25m) のうち、ハイフォン側から約 5 km の「バックダン (Bach Dang) 橋」の整備 (アプローチ道路含め、以下: 本プロジェクト) に関して、2012 年 4 月 9 日に将来の主たる投資企業として、QNPPC との間に覚書を締結し、様々な検討・提案を実施してきたところである。

2) プロジェクトの必要性

現在のクアンニン省とハイフォン市やベトナム北部沿岸地域を結ぶ主要な道路ネットワークは、国道 18 号、国道 5 号、国道 10 号に依存しており、社会・経済成長に伴う交通需要の増加によって、これらの道路ネットワークが 2015 年には円滑な交通環境が限界を迎えると言われている。

「ハロン-ハイフォン道路」はベトナム北部における経済三角地帯を結ぶ一辺となる全長約 25km の有料道路であり、現在建設中のハノイ-ハイフォン高速道路とハロン-ハイフォン道路が開通すれば、ハノイ市からクアンニン省の省都ハロン市までが約 1.5 時間で移動できることになり、当該地域のみならず、ベトナムにとって様々な社会・経済効果を創出できる。そのため、クアンニン省では、ハロン-ハイフォン道路をインフラ整備優先順位の第 1 位プロジェクトに位置付けており、ベトナム政府もプロジェクトの進捗状況等に注目している。

本プロジェクトはハロン-ハイフォン道路約 25km のうちの約 5 km であるが、大型船舶が航行するバックダン川の河川幅約 800m の地点を渡河するため、ハロン-ハイフォン道路の中で最大規模の橋梁であるため、ハロン-ハイフォン道路全体の 50% 以上を占める事業規模となる。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

1) これまでの経緯と国及びクアンニン省の実施方針

通常、ベトナムにおける高速道路プロジェクトは国の管轄事業であるが、ハロンーハイフォン道路は実施が国からクアンニン省に委任されている。そのため、クアンニン省は自省予算でF/S及びEIAを委託、実施し、2012年1月19日付No. 166/QD-UBNDをもってQNPPCが承認している。また、首相発行2012年10月9日付 No. 1621/TTg-KTNにて、ハロンーハイフォン道路を、本プロジェクト区間約5kmと残り約20km区間の2事業に分割することが正式許可されている。

2) 事業方式等

ベトナムの公的債務を可能な限り増やさず、本プロジェクトを実施するため、プロジェクト対象区間(約5km)はDecree 108/2009/ND-CP (BOT法)に準拠したBOT方式(独立採算型)とし、残り20km区間はBT方式とすることがベトナム政府及びクアンニン省により決定されている。つまり、SPCが自らの責任で資金調達、設計・建設を行い、道路及び道路施設を所有しながらその後の運営・維持管理を行い、事業期間終了時に所有権をクアンニン省に移管することとなる。

事業期間は、BOT法の弾力的運用により30年と設定された。建設等の投資資金の回収原資は、基本的にハロンーハイフォン道路を通行する車両からの通行料金(全長25km相当)である。

なお、ダンニャマック地区の土地開発事業は、QNPPCとの覚書締結時点では、本プロジェクトの投資回収資金不足を補う事業と位置付けられていたが、現在は本プロジェクトと完全に分離した独立した事業で、基本的にはハロンーハイフォン道路の残り20km区間の投資回収原資であると修正されている。

3) バックダン橋の計画方針

本プロジェクトはBOT法に基づく長期独立採算型の事業であるため、利便性、走行性、安全性、道路としての機能等を確保しつつ、可能な限りプロジェクトコストの縮減が重要である。また、日本企業の海外展開を促進する上で、日本企業が参画しやすい仕組みを構築するとともに、我が国で培われた橋梁技術、運営・維持管理ノウハウ等の技術をベトナムに移転し、プロジェクトの継続性を担保しなければならない。

ハロンーハイフォン道路は、ベトナム北部経済三角地帯を結ぶ重要路線であるとともに、ハノイ、ハイフォン等のベトナム主要都市からハロン湾への観光客をエスコートする道路でもあり、中でもバックダン橋は最大規模の橋梁となるため、景観性への配慮が必要である。また、紅河デルタの沿岸地帯に位置するため、この地域特有の気象、軟弱地盤等の自然環境面への配慮も必要となる。

以上を踏まえた上で、道路計画、橋梁計画等の検討を実施した。

4) ダンニャマック地区の土地開発に関する検討方針

既存のM/Pの開発区域、開発方針等を確認した上で、バックダン橋の建設を前提としつつ、地域特性に配慮したダンニャマック地区の開発コンセプトの立案、土地利用計画(案)の策定、概算事業費の算定を行うこととした。

(3) プロジェクトの概要

1) ルート計画

ハロンハイフォン道路のルート案は、内陸ルート案、中央ルート案（2案）、海側ルート案が考えられた。検証の結果、既存 F/S で選定された現計画ルートが妥当であると判断した。

2) 交通需要予測

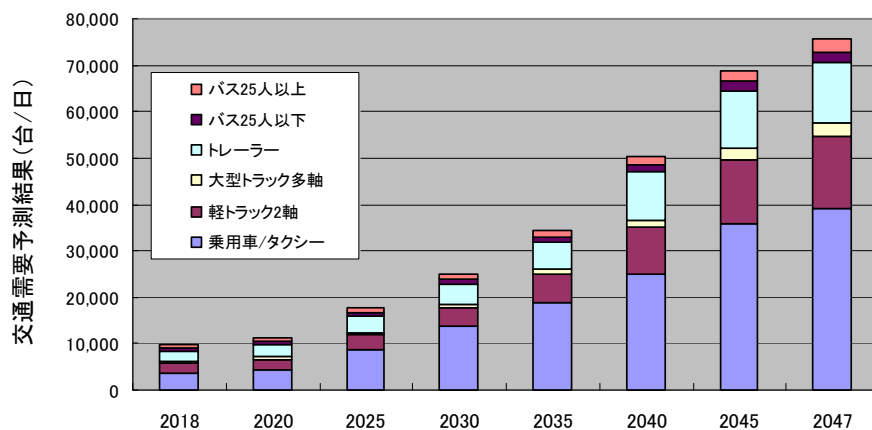
交通需要予測に先立って、対象地域の現況交通状況を把握し、需要予測の基礎データとするため、交通量調査及びインタビュー調査を実施した。交通需要予測は、2018年～2047年を対象に、現況の道路ネットワークと、政府方針としてコミットされている将来の道路整備計画を踏まえて実施した。その際、予め推計した社会・経済成長の要素（人口、GDP、自動車保有台数）をインプットデータとして用いた。通行料金は、ベトナムでの現行基準とハノイハイフォン高速道路で採用予定の料金を参考として表1のように設定し、交通需要予測を行う上での料金抵抗とした。推定された2018年から2047年までの当該路線の交通量は図1のとおりとなった。

表1 ハロンハイフォン道路の料金

車種	単位	2015 ～2019	2020 ～2024	2025 ～2029	2030 ～2034	2035 ～2039	2040 ～2044	2045 ～2049	2050
乗用車/タクシー	VND	30,000	36,000	43,200	51,840	62,208	74,650	89,580	107,495
軽トラック2軸	VND	45,000	54,000	64,800	77,760	93,312	111,974	134,369	161,243
大型トラック多軸	VND	66,000	79,200	95,040	114,048	136,858	164,229	197,075	236,490
トレーラー	VND	240,000	288,000	345,600	414,720	497,664	597,197	716,636	859,963
バス25人以下	VND	45,000	54,000	64,800	77,760	93,312	111,974	134,369	161,243
バス25人以上	VND	66,000	79,200	95,040	114,048	136,858	164,229	197,075	236,490

(出典：調査団作成)

図1 交通需要予測結果



(出典：調査団作成)

3) 道路計画

バックダン川の航路限界とバックダン橋の桁下との関係で決定される道路計画高は、メイン橋の橋梁形式を既存 F/S で選定された PC 箱桁橋から桁高の低い鋼斜張橋に変更することを前提に、バックダン川航路位置で約 4 m 下げることとした。また、それに伴って、ハノイハイフォン高速道路と接続するインターチェンジを高架橋構造から、アンダーパス構造に変更することとした。交通量増加に伴う将来の車線数増加への対策としては、拡幅は行わず、車線幅の変更により対処することとした。

4) 橋梁計画

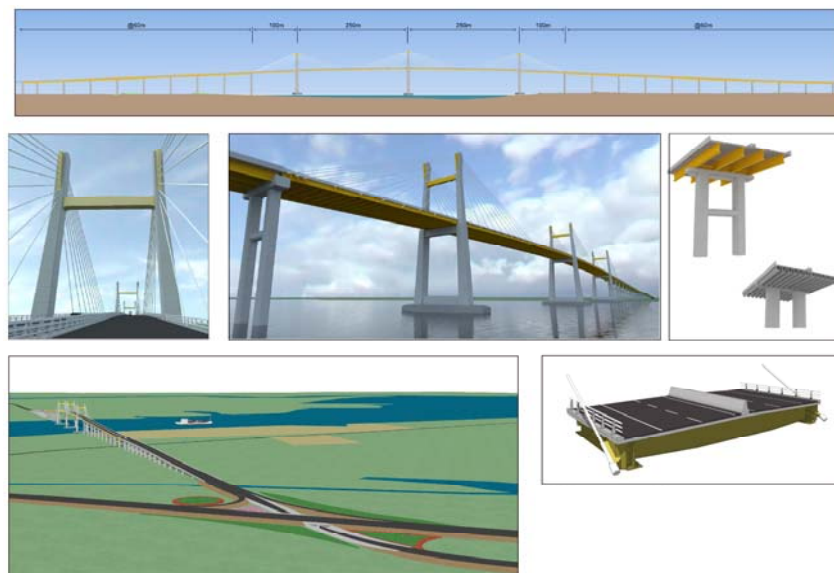
A. メイン橋

メイン橋は、大型船舶が航行するバックダン川の河川幅約 800m の地点を渡河する橋梁であり、制約条件として航行船舶により決定される航路限界と架橋地点から南西に約 5 km 離れたキャットビ (Cat Bi) 空港の離発着便に係わる上空制限がある。上部構造には航路限界と上空制限の制約条件、軟弱地盤への対応、工期短縮、日本企業の進出等を勘案して、鋼 4 径間連続斜張橋を選定した。下部構造は、バックダン川を航行する船舶の衝突荷重で決定される。そこで、衝突荷重に抵抗できる構造 (部材厚、杭本数) とするとともに衝突リスクを低減するため、主径間長を原案の 220m から 250m に変更し、航路とパイルキャップの間に防弦材を設置するスペースを確保した。

B. アプローチ橋

アプローチ橋はハノイハイフォン高速道路に接続するハイフォン側陸上部、ダンニャマック地区にアクセスするハロン側陸上部を構成する橋梁である。軟弱地盤への対応、不確実な地中施工の工数削減等の観点から、基本的な橋梁形式を鋼鈹桁橋、最適スパン長を 60m に設定した。但し、橋脚高が低くなる区間については、コスト削減の観点から、スーパーT 桁 (スパン長 40m) を採用した。

図 2 バックダン橋の完成予想 CG



(出典：調査団作成)

5) 維持管理計画

バックダン橋は、海からの飛来塩分やベトナム特有の高温・多湿の環境など厳しい環境条件下の地域で建設されるため、健全度を良好に保ち続けるための適切な維持管理が求められる。維持管理は、プロジェクト区間約 5 km を対象に、損傷状況の把握を目的とした綿密な点検、早期の補修を実施し、損傷の進行を防止する方針とした。耐候性鋼は飛来塩分によって良質な安定錆が生成しない可能性があるかと判断し、防錆塗装系 (C-5) を採用した。以上の方針に基づき、プロジェクト実施期間中に発生する各年度の維持管理費を積算した。

6) 運営計画

本プロジェクトの実施主体である SPC がハロンハイフォン道路全体の約 25km を運営することを前提とした。運営業務は、総務企画業務、料金収受、交通管理、道路保全の外部委託発注手続き並びにそれらの業務管理を行うことを想定し、先行事例を参考に、1 年間にかかる運営費を年間通行料収入の 6% と想定した。

7) プロジェクト対象施設一覧表

表2 プロジェクト対象施設一覧表

項目		内訳
プロジェクト区間		<ul style="list-style-type: none"> ● ハロンハイフォン道路のハイフォン側約 5 km ● 起点：KM19+800 ● 終点：KM25+211 但し、運営業務範囲はハロンハイフォン道路全体約 25km を想定
道路規格等		<ul style="list-style-type: none"> ● 道路規格：自動車専用道路、グレードⅡ ● 車線数：2025年まで4車線、2030年を目処に6車線 ● 設計速度：100km/h（6車線化後は80km/h）
ハイフォン側インターチェンジ (ハノイハイフォン高速道路との接続部)		<ul style="list-style-type: none"> ● RCBOX カルバート：L=140m ● U型擁壁：L=115m+125m=240m ● L型擁壁：L=80m+60m=140m ● ON、OFF ランプ：4本
バックダン橋	メイン橋	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋梁形式：鋼4径間連続斜張橋 ● 支間割：100m+250m+250m+100m ● 全幅員：B=25m ● 主塔形式：コンクリート製H型主塔（コンクリート強度=50MpA） ● 主塔高：93.5m ● 斜材配置：2面吊り、ファン形式 ● 主桁：鋼合成2主I桁 ● 桁高：2.5m ● 床版：RC床版（コンクリート強度=35MpA、床版厚：25cm） ● 主塔基礎：場所打ち杭（コンクリート強度=35Mpa、杭径=2.5m）
	アプローチ橋	<ul style="list-style-type: none"> ● 橋梁形式：鋼連続合成2主I桁橋、スーパーT桁橋 ● 支間割：12x40m + 6x60 + 6x60 = 1,200m（ハロン側） 9x40m + 6x60 + 7x60 = 1,140m（ハイフォン側） ● 全幅員：上り線：12.25m、下り線：12.25m ● 主桁：鋼合成2主I桁 ● 桁高：2.9m ● 床版：RC床版（コンクリート強度=35MpA、床版厚：25cm） ● 橋脚形式：RCラーメン橋脚（コンクリート強度=35MpA） ● 橋台：RC構造（コンクリート強度=30MpA） ● 基礎構造：場所打ち杭（コンクリート強度=35Mpa、杭径=1.5m）
ハロン側 IC 及びアプローチ道路 (ダンニャマック地区)		<ul style="list-style-type: none"> ● KM21+731~KM19+800 ● 料金所（8ゲート）付近は滞留長を考慮して拡幅
その他		料金所、運営事務所、記念館

(出典：調査団作成)

8) 本プロジェクトの建設費及び事業費

本プロジェクトの建設費は、5,213 Bi1.VND（200億5,100万円）と積算した。また、建設費に用地費、プロジェクト管理費、コンサルフィー、予備費等を加えて事業費を積算した結果、エスカレーションを含まない事業費は6,640.7 Bi1.VND（約255億円）、エスカレーションを含む事業費は7,999.3 Bi1.VND（約308億円）となった。

表3 バックダン橋及びアプローチ道路の建設費

	工種	合計(Bi1.VND)	合計(億円)
A	施工管理事務所、仮設機材等	109.3	4.203
B	道路（ハノイハイフォン高速道路 IC）	478.3	18.397
C	バックダン橋	3,650.4	140.399
D	道路（ハロン側 IC、アプローチ道路含む）	298.2	11.470
E	その他（料金所、記念館、照明設備、安全対策等）	203.2	7.815
F	建設費（課税前）	4,739.4	182.284
G	VAT:10%	473.9	18.228
H	建設費（I+G）	5,213.3	200.512

(出典：調査団作成)

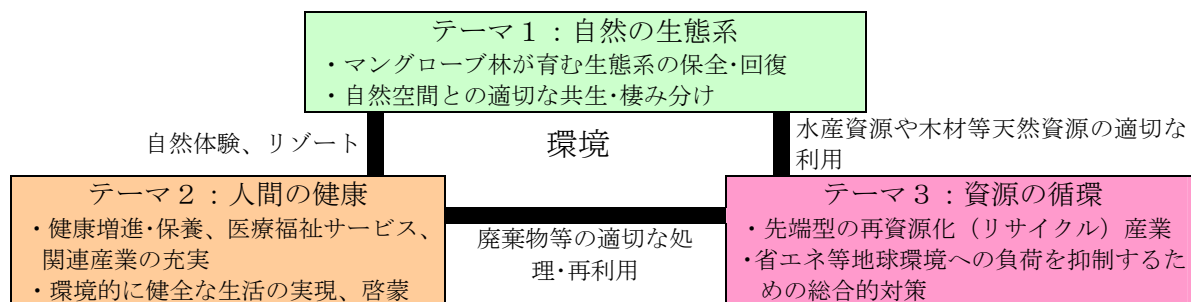
9) ダンニャマック地区の土地開発計画

既存のクアンエン町 M/P では、クアンエン町を大きく 4つの地区に分けて開発プランを描いており、その中のダンニャマック地区は、既存のマングローブ林を観光資源として保全する一方、都市機能を備えた中心地区と重工業系の港湾開発が主な開発方針となっている。

開発の前提となる配慮事項として、国際的な観光ルート上における新たなスポット、物流ネットワークの要、自然環境（マングローブ林）の維持保全等を抽出し、ダンニャマック地区における開発の基本コンセプトを「ベトナムの持続的発展を支える総合的な環境創造ショーケース」と設定した。

「総合的な環境創造」の具体的展開を見据え、基本コンセプトを構成するテーマとして、図 3 に示すとおり、環境の三側面に着目した。

図 3 ダンニャマック地区開発の基本コンセプトと展開テーマ

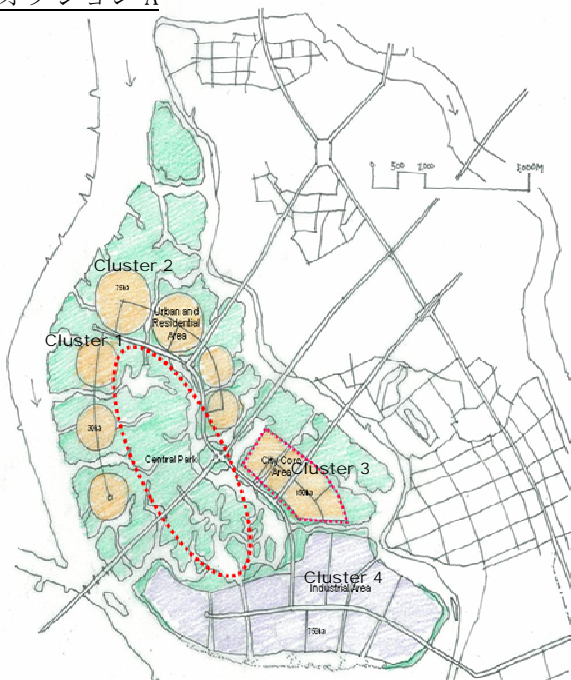


(出典：調査団作成)

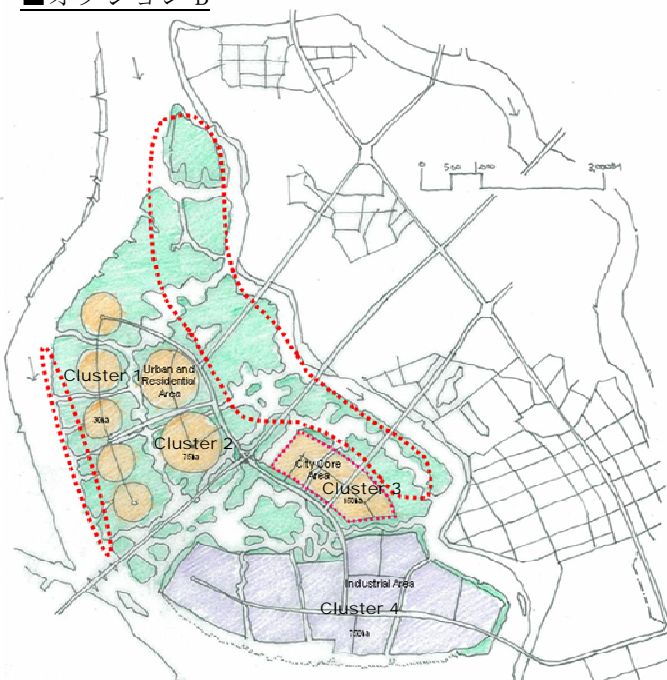
ダンニャマック地区内を、居住・別荘エリア 300ha、都市・商業エリア 150ha、工業エリア計 800ha に分類し、土地計画利用（案）として、図 4 に示す大規模な中央保全ゾーンを確保するオプション A とマングローブと開発区域の共生ゾーンとするオプション B を策定した。

図 4 ダンニャマック地区の土地計画利用（案）

■ オプション A



■ オプション B



(出典：調査団作成)

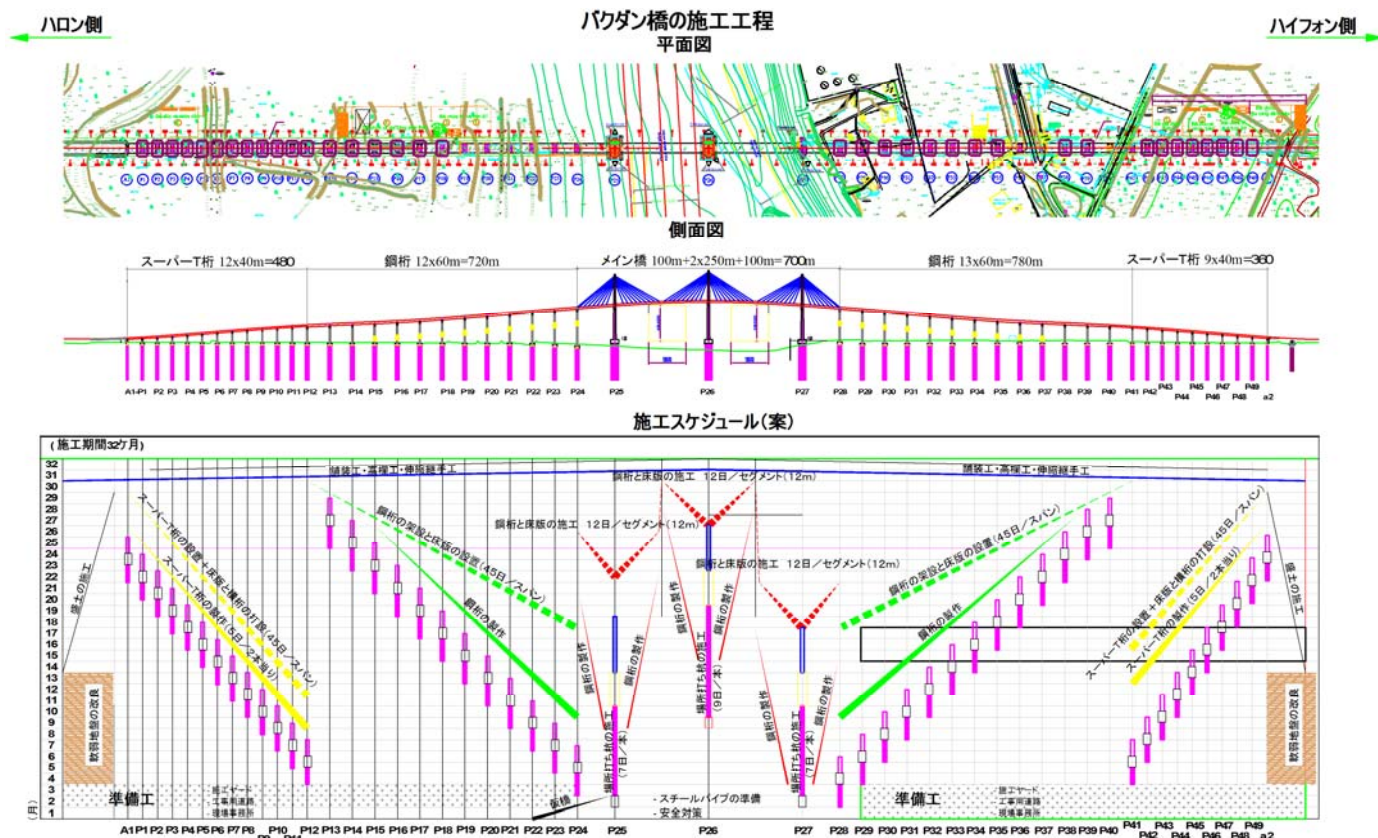
基幹道路、クラスター内の道路、公園・緑地、各種供給処理施設の考え方を取りまとめ、土地計画利用（案）のクラスター1～4について、開発計画の諸元を整理した上で、現時点の概算事業費として、基盤インフラ整備コスト合計 69,163 Bi1.VND（約 2,660 億円）、建築コストは合計 158,754 Bi1.VND（約 6,100 億円）と想定した。

(4) 実施スケジュール

A. 本プロジェクトの施工スケジュール

本プロジェクトの施工スケジュールは、施工に必要なパーティー数を確保した上で、メイン橋、アプローチ橋、ハロン側、ハイフォン側のインターチェンジ並びにアプローチ道路を同時施工することを想定し、約 32 ヶ月と想定した。本プロジェクトの施工スケジュールを図 5 に示す。

図 5 本プロジェクトの施工スケジュール

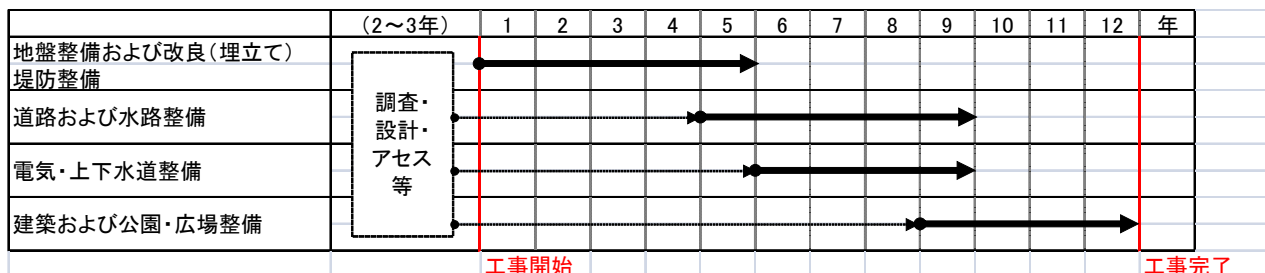


(出典：調査団作成)

B. ダンニャマック地区土地開発の実施スケジュール

ダンニャマック地区土地開発の実施スケジュールを図 6 に示す。なお、クアンエン町の M/P 修正に関連して、その実施者が決定され、開発の内容が具体化した段階において諸条件を精査し、調整を行う必要がある。なお、今後のクアンニン省及びクアンエン町との協議の中で熟度を高めていく必要がある。

図 6 ダンニャマック地区土地開発の実施スケジュール



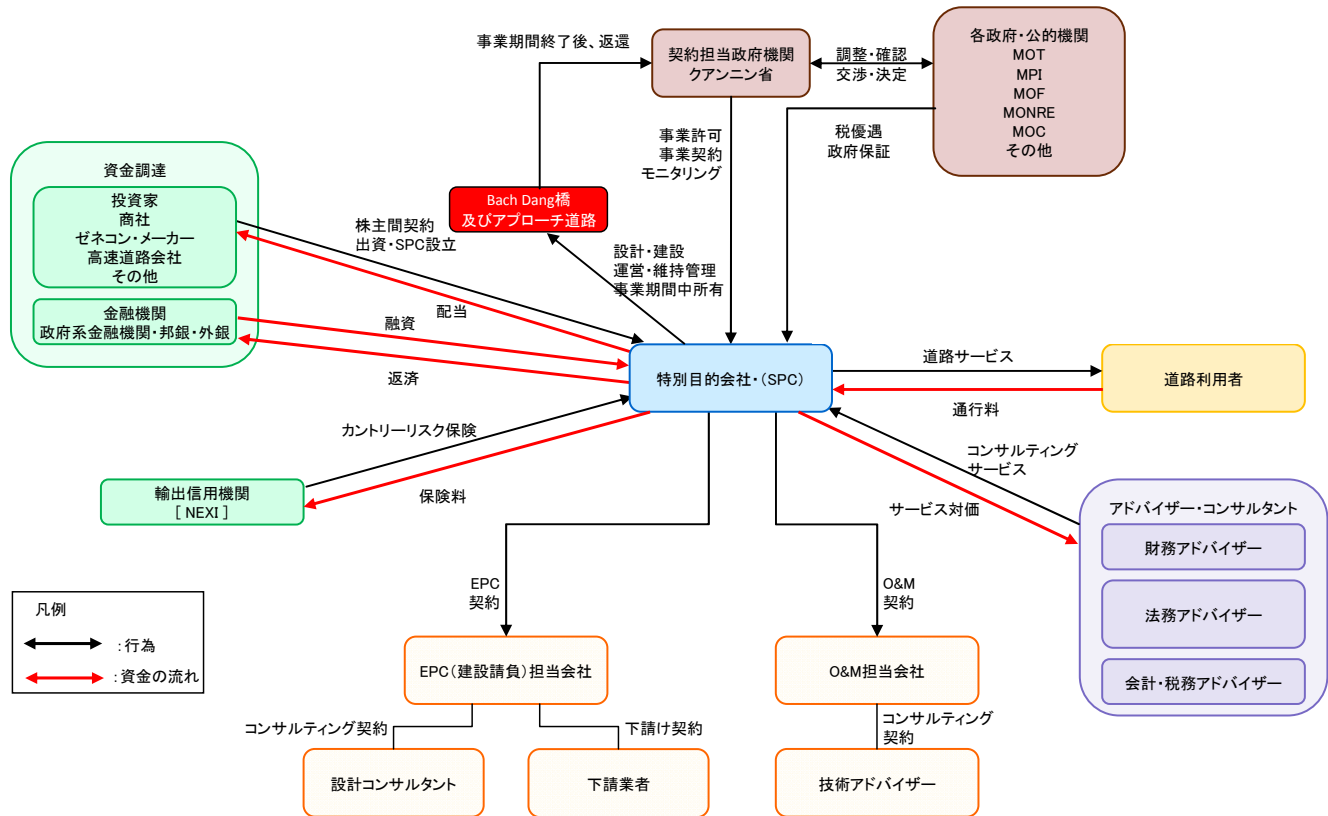
(出典：調査団作成)

(5) 実施に関するフィージビリティ

1) 本プロジェクトで想定される事業スキーム

実施に関するフィージビリティとしては、図7に示す事業スキームを想定して、FIRRとEIRRを算出し、評価した。なお、高速道路事業は本来国所管の事業であるが、本プロジェクトはその実施権が国からクアンニン省に移っているため、SPCの契約先はクアンニン省となる。

図7 想定される本プロジェクトの事業スキーム



(出典：調査団作成)

2) 本プロジェクトの財務・経済分析にあたっての前提条件

財務・経済分析にあたっての前提条件は、支出面としてプロジェクト実施までの物価上昇を考慮した必要資金（建設費、コンサルフィー等）、運営開始前費用、建中金利、プロジェクト実施期間中の運営・維持管理費を考慮した。収入面として、交通需要予測結果と設定した各車両の通行料金を乗じた通行料収入を考慮した。ファイナンス面として、必要資金に対する借入金を70%、自己資金を30%で調達し、借入金利はJICAの海外投融資を想定して4%、返済期間を20年とする場合を想定した。税制面では、法人税、VAT、減価償却費を考慮した。なお、海外投融資の借入金利は調査上の想定であり、確認、確約されたものではない。

3) FIRRの算出結果

FIRRを前提条件下で算出した結果、投資ベースFIRRは11.4%、プロジェクトベースFIRRは9.9%となった。

4) FIRRの感度分析

A. 資金調達面での感度分析

資金調達面で、自己資金割合、借入金利、返済期間を変化させ感度分析を実施した。また、邦銀から融資されたベトナム政府系銀行がSPCに融資する2STEPローンも想定し、その場合の借入れ金利は15%と仮定した。感度分析結果、日本政府系金融機関から低利融資を受け、自己資本比率を小さく設定できれば、投資ベースFIRR

は 12.6%まで向上することが判明した。

B. 必要資金と通行料収入の感度分析

必要資金が 0.8 倍～1.2 倍、通行料収入が年間増加率 8%～12%で増減した場合の投資ベース FIRR に対する感度分析を行った。その結果、必要資金が 10%増減すると、投資ベース FIRR は概ね 0.4%、通行料収入の年間増加率が 1%増減すると投資ベース FIRR は概ね 1.2%増減することが判明した。本感度分析の結果から、通行料収入の年間増加率が投資ベース FIRR に対する感度が高いと判定できた。

5) EIRR の算出結果

A. 時間短縮便益の算出

経済効果として、時間短縮効果、経費節約効果、交通事故減少効果、時間短縮による 2 次的効果等が考えられるが、EIRR の算出にあたって、時間短縮効果のみを考慮した。

ハイフォン市からハロン市までの移動は、現状、国道 10 号、国道 18 号を経由するルートであるが、ハロンーハイフォン道路完成後は、走行距離が 45km 短縮され、平均走行速度が 45km/h 速くなることが見込まれ、所要時間が 120 分短縮されると想定した。時間短縮便益の算出に係わる各種基礎データとしては、一人当たりの平均 GDP、年間平均労働時間、平均乗客数等を情報収集から得られたデータを基に設定した。

以上を基に時間短縮便益を算出した結果、プロジェクト期間の時間短縮便益総計は 5,984 億 8,600 万円となった。

B. EIRR の算出結果

時間節約便益を元に EIRR を算出した結果、EIRR は 13.3%となった。

6) 結果に対する考察

FIRR、EIRR を算出した結果、FIRR は現在のベトナムにおける長期金利（5 年物）に比べて低いため、投資判断が難しいことや、通行料収入予測の不確実性、プロジェクト期間前半のキャッシュ不足等が懸念された。

7) キャッシュ・フロー分析の結果と考察

一つの資金確保策として、 $DSCR > 1.3$ を確保するために必要な VGF の規模をキャッシュ・フロー分析の中で明らかにした。その結果、事業開始後 8 年間、合計約 62 億 5,100 万円 (1,624 Bil. VND) の VGF を確保できれば、長期借入金の返済が十分可能な計画となることが判明した。また、同様に VGF を確保できれば、投資ベース FIRR は、11.4%から 13.2%まで改善し、ベトナムの長期金利以上の値を確保できるため、必要最低限の投資判断水準を満たす可能性があることが判明した。

今後は、本プロジェクトの実現化を図る上で、最低収入保証等のセキュリティーパッケージの確保と同時に、政府の公的支援としての VGF 獲得に向けた動きが必要となってくる。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

1) 想定される我が国企業の参画形態（出資、資機材供給、施設の運営管理等）

想定される我が国企業の参画形態としては、「建設する時代」から「維持管理の時代」に突入している我が国において培われた長大橋梁技術、維持管理技術、運営管理等のノウハウを生かした参画形態が望まれる。

想定される我が国企業の参画形態一覧表を表4に示す。

表4 想定される我が国企業の参画形態一覧表

段階	参画企業	参画形態	備考
SPC 設立	金融機関	SPC への出資・融資	直接融資もしくは2STEP ローン
	商社、投資会社	SPC への出資	
	ゼネコン、鉄鋼メーカー	SPC への出資	
	高速道路会社	SPC への出資	
EPC	ゼネコン、鉄鋼メーカー	SPC からの EPC 受注	・現地法人化した企業 ・施工、製作は現地企業と共同
	コンサルタント	EPC 受注主体からの D/D 受注 SPC からの S/V 受注	現地コンサルタントと共同
O&M	高速道路会社	SPC からの O&M 受注	可能な限り現地スタッフを活用

(出典：調査団作成)

2) 当該プロジェクト実施に際しての我が国企業の優位性（技術面、経済面）

技術面の優位性としては、「斜張橋の設計技術」、「難易度が高いと想定される架設条件下における架設技術」、「高品質な鋼板と橋梁用鋼材の製作技術」、「良質な斜材ケーブルの供給と架設」、「O&Mに関する技術」を取り上げた。

経済面の優位性としては、工事への現地スタッフ活用、ベトナムの海外投資誘引策と日本との友好関係、「チャイナリスク」に関連する日系企業のベトナム移転の可能性を取り上げた。

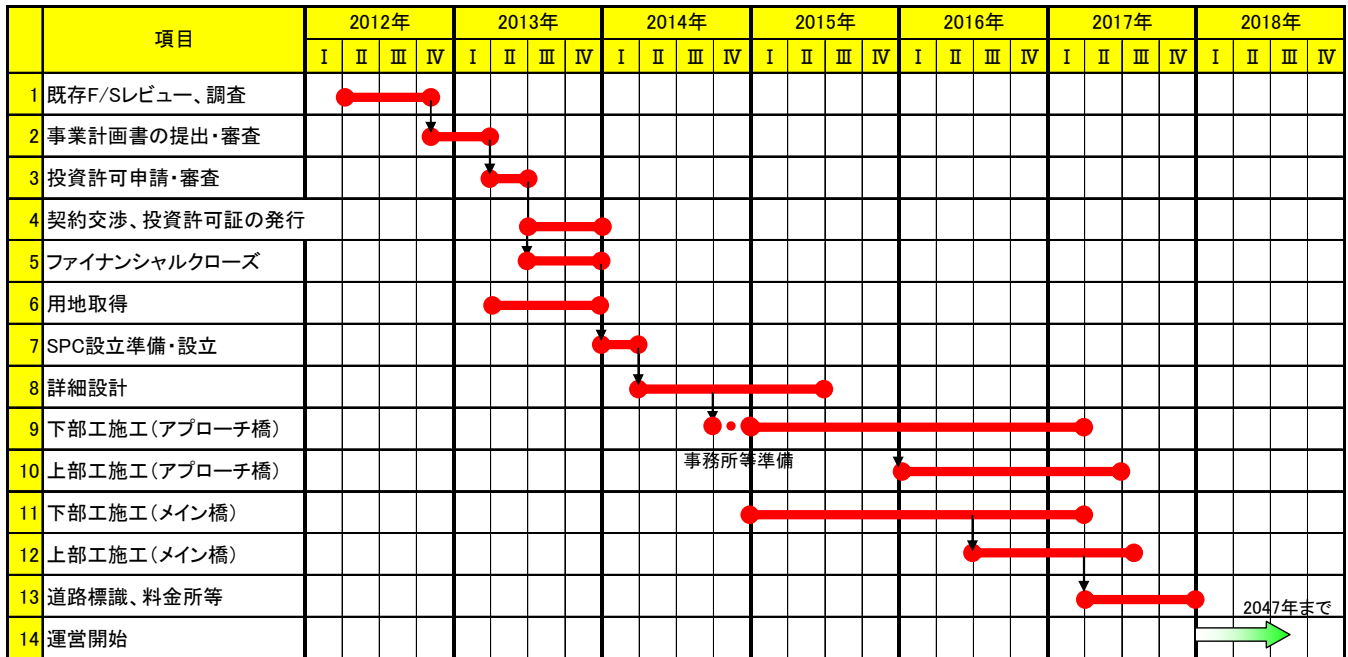
(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

1) 案件実現までの具体的スケジュール

本プロジェクトにはベトナムのBOT法が適用されるが、クアンニン省は、可能な限り手続きを簡略化できるような弾力的に運用していく方針を採っている。出資・融資等のファイナンスクローズまでの過程は、最低でも6ヶ月を要すると想定した。また、本プロジェクトの工事は、着手後32カ月で完了する予定である。

以上より、運営開始時期は2018年と設定した。

図8 本プロジェクトの実施スケジュール



(出典：調査団作成)

2) 実現を阻むリスク

本プロジェクトの実現を阻むリスクとして、為替変動リスク、物価変動リスク、不可抗力リスク、用地確保に係るリスク、運営開始の遅延リスク、需要変動リスク等を取り上げ、そのリスク分担について言及した。

A. 為替変動リスク、物価変動リスク

一般に、PPP事業は契約締結日から竣工までの期間が長期であることから、急激な為替変動、物価変動は、民間事業者にとって大きな負担となる。ベトナムにおける為替レートやCPI上昇率は、我が国に比べ政府の介入度合いが大きい。そのため、官民双方で指標となる為替レートやインフレ率を予め事業契約で定めておき、その上で、民間事業者が負担できる範囲をバッファーとして定め、それ以上の範囲は、別途協議を開始し、一定の条件下で見直しを行うことが望ましい。

B. 不可抗力リスク

不可抗力は、地震・洪水・台風等の自然災害、第三者によるテロ行為等の人的災害のうち、公共及び民間のいずれの責めにも帰すことのできない通常予見不可能な事象であり、基本的に民間事業者がリスク管理することができないため、公共が負担することが望ましい。

C. 用地確保に係るリスク

ベトナムの道路プロジェクトにおいて、土地収用がスムーズに行われず工事が遅延している例が見られること

に留意する必要がある。また、事業対象地付近はベトナム戦争時の戦場であったことから、不発弾が発見される可能性もある。ハロンーハイフォン道路の場合、約200世帯以上の住民移転とハイフォン側インターチェンジ付近の高圧線移設が想定されるが、これまでのクアンニン省との交渉から、すべてクアンニン省の責任である旨了解を得ていることから、公共が負担することを想定した。

D. 運営開始の遅延リスク

ハロンーハイフォン道路は、2つの事業区間に分割されているとともに、現在建設中のハノイーハイフォン高速道路に接続するため、運営開始は、これらの進捗状況に大きく左右される。残り20km区間は、橋梁を8橋含んでおり、うち1km超の長大橋梁が2橋計画されており、工事が難航する可能性もある。また、2014年の完成を目指しているハノイーハイフォン高速道路は、起点であるハノイ市内のEX-1工区の拡幅（6車線から12車線）に伴う用地取得が遅れており、現在も工事着手できていない状況にあり、竣工時期が遅延する可能性がある。

これらについては、基本的には遅延要因に応じたリスク分担をあらかじめ設定しておく必要がある。

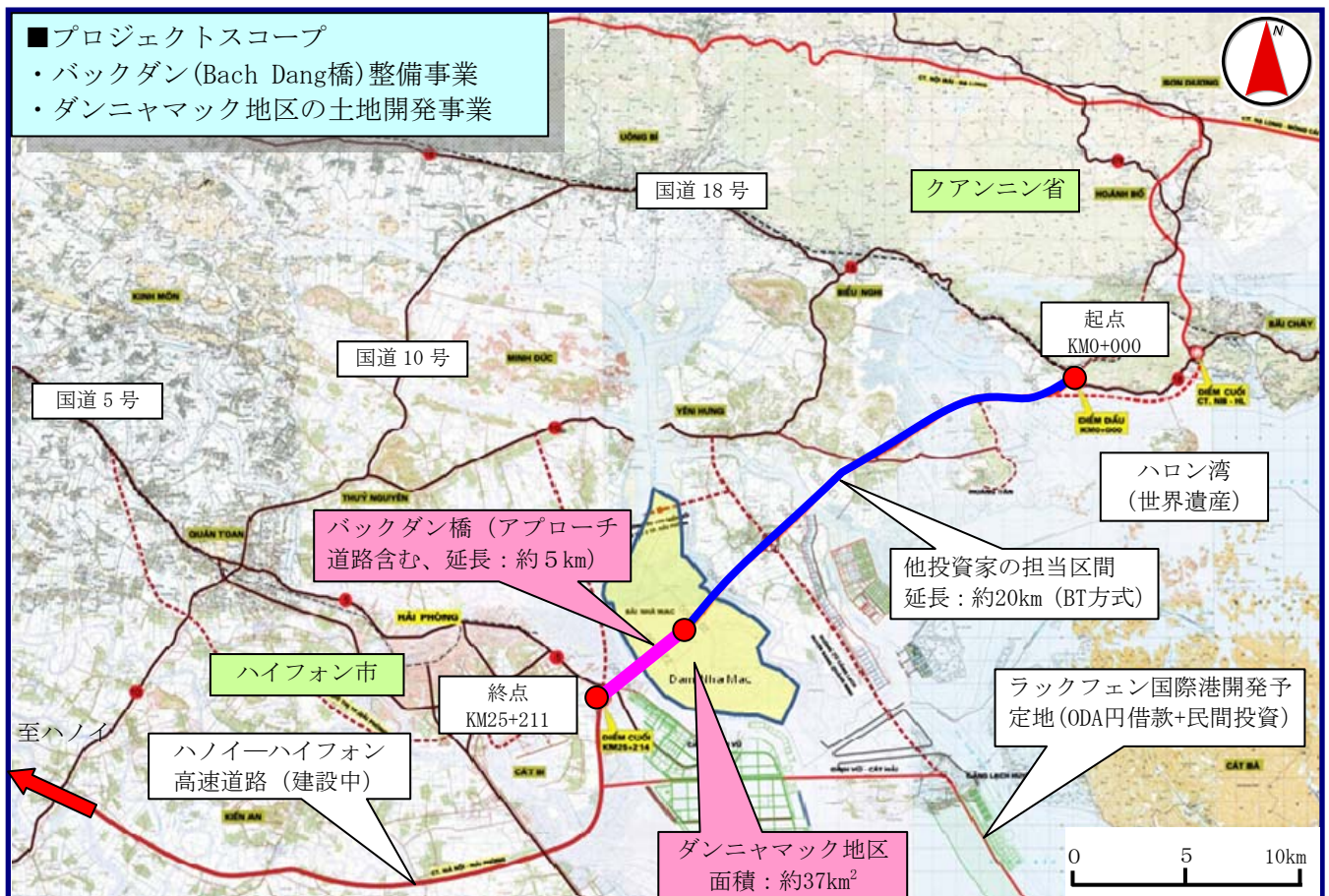
E. 需要変動リスク

需要変動リスクが発生する要因として、社会・経済状況の変化により、提供される公共サービスへのニーズが低減することで利用度が当初の想定を下回る場合、事業実施地域に競合する路線あるいは他の公共交通が新たに整備されることにより、当該事業により提供される公共サービスの利用度が当初の想定を下回る場合等が想定される。

本プロジェクトは新設の道路整備事業であり、トラックレコードがないため、交通需要予測の確実性が既存道路に比べ低い。加えて、ベトナムは社会・経済状況が比較的安定している我が国と異なり、今後社会・経済が発展、成熟していく国家であるため、社会経済予測とそれを踏まえた交通需要予測の精度が事業の確実性を図る上で極めて重要で、事業計画段階での交通需要予測の精度が低い場合、供用開始後の交通量（実績）との乖離が生じ、事業実施期間にわたって計画した事業収益が得られない可能性がある。また、道路整備のマスタープランに位置付けられていない等、計画当初に想定していなかった新規道路が事業実施地域近傍に整備される、あるいは本道路事業と競合する他の公共交通の整備によって、利用者数が減少するリスクである。

このようなリスクは、民間でコントロールすることができないため、当該リスクに起因する追加コスト等はVGFや最低収入保障の形で公共が負担することを想定した。

(8) 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図



(出典：クアンニン省投資家説明会資料を基に調査団作成)

平成 24 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

ベトナム・ビンズオン省における
産業廃棄物処理・発電事業化調査報告書

【要約】

平成 25 年 2 月

経 済 産 業 省
新 日 本 有 限 責 任 監 査 法 人
独 立 行 政 法 人 日 本 貿 易 振 興 機 構

委託先：

八千代エンジニアリング株式会社
JFE エンジニアリング株式会社
月 島 機 械 株 式 会 社
月島環境エンジニアリング株式会社
西 華 産 業 株 式 会 社

1. プロジェクトの背景・必要性等

ベトナムでは、過去 10 年間の平均が 7% を超える急速な経済成長や都市化による人口集中によって、都市部を中心に深刻な環境問題が生じている。各家庭から排出される都市ごみは、人口増加に伴って年々増加しており、特に、人口が集中している都市部から多くの廃棄物が発生している。また、飛躍的な経済成長とともに、経済特区及びその周辺には多くの工業団地が集積されており、これらから発生する産業廃棄物も大きく増加している。しかし、廃棄物の減量化・無害化のための適正な処理が行える施設が絶対的に不足しているのが現状である。一方、ベトナムの中でも外国直接投資が多く経済活動が活発なビンズオン省では、上述の課題がより深刻となっている。特に、有害廃棄物を適正に処理できる施設の不足は、厳しい排出基準が定められている同国で経済活動を行う日系企業にとっても大きな問題となっている。

ベトナムでは、建設省 (MOC) 及び天然資源環境省 (MONRE) によって、2009 年に『廃棄物総合管理に係る国家戦略 (2025 年) 及び 2050 年に向けたビジョン (Decision No. 2149/QD-TTg, December 17, 2009)』が策定されている。2020 年の都市ごみに係る目標として、90% を収集して適正処理を行い、そのうちの 85% をエネルギー回収或いはコンポスト化を含む減量化・リサイクルの対象としている。また、2020 年の産業廃棄物に係る目標として、「90% の無害な産業廃棄物を適切に収集して、処理・処分し、そのうちの 75% を再利用、リサイクルする」、「工業団地から発生する 70% の有害な産業廃棄物を適切に収集して、処理・処分する」としている。

この国家戦略を受け、ビンズオン省人民委員会は、2030 年を目標年次とする廃棄物管理に係る「The master plan of solid waste management -treatment until 2030」を 2012 年に策定したところである。2020 年の都市ごみ (都市部)、産業廃棄物 (無害及び有害) の減量化・リサイクルの目標値は、それぞれ 80%、72%、95% と高い目標を設定しており、これらの数値の達成には、処理技術として減量化に加え無害化も同時に達成できる焼却処理技術は有力な処理方法の一つと位置付けられている。また、産業廃棄物 (無害及び有害) の焼却処理量は、2020 年～2025 年では 2,300～2,400t/日程度を目指している。ビンズオン省人民委員会では、省内で発生する都市ごみ及び産業廃棄物をビンズオン省水供給下水環境公社 (BIWASE) で処理する方針を定めており、BIWASE が廃棄物発電設備付き焼却施設の建設に係る計画を検討することを承認している。BIWASE は、これに対応するため廃棄物発電設備付き焼却施設の建設計画を 2011 年に独自の予算で策定しており、この事業を実現する目的で本調査を要請したものである。

2. プロジェクト内容決定に関する基本事項

本プロジェクトの対象となる廃棄物は都市ごみと産業廃棄物である。候補となり得る焼却炉の方式には、キルン炉、ストーカ炉、キルンストーカ炉及び流動床炉がある。これらの方式の中から、以下の理由で焼却炉候補としてストーカ炉及びキルン炉を選定して経済性の検討を行うものとした。

- a. 本プロジェクトの対象廃棄物である都市ごみ及び産業廃棄物に対して、選定したストーカ炉及びキルン炉は納入実績が多く、技術的に成熟している。
- b. さまざまな形状や大きさのごみを取り扱うのに適した炉である。
- c. 本プロジェクトでは 1 炉の容量は 250t/日になるが、選定したストーカ炉とキルン炉はそれ以上の容量の納入実績がある。

3. プロジェクトの概要

(1) 設計条件

1) ごみ性状条件

ごみ性状を表1に示す。条件1は都市ごみと産業廃棄物を50:50受け入れた場合の条件であり、条件2は産業廃棄物処理比率を80%に上げた場合とする。条件1のごみ性状はキルン炉及びストーカ炉で処理可能であるが、条件2のごみ性状はストーカ炉では高カロリのため採用できない。このため、条件2の検討はキルン炉のみで行うものとした。

表1 ごみ性状条件

		条件1	条件2
処理炉		キルン炉、ストーカ炉	キルン炉
都市ごみ：産業廃棄物比率		50:50	20:80
低位 発熱 量	高質	3,000kcal/kg (12,600 kJ/kg)	3,500kcal/kg (14,700 kJ/kg)
	中質 (設計)	2,500kcal/kg (10,500 kJ/kg)	3,000kcal/kg (12,600 kJ/kg)
	低質	2,000kcal/kg (8,400 kJ/kg)	2,500kcal/kg (10,500 kJ/kg)
水分 (%)		25%	22%
灰分 (%)		12.5%	8%
塩素 (%)		1.25%	1.1%
硫黄 (%)		0.4%	0.58%

出典：調査団作成

2) 廃棄物受入形状

都市ごみ；都市ごみはコンポストヤードでトロンメルによって、メッシュ通過物（約φ50mm）とトロンメル内残留物に分離される。メッシュ通過物は別途コンポスト設備へ送られ、トロンメル内残留物が焼却炉設備のピットに移送される。

産業廃棄物：ピットに受け入れる。

受入サイズ 300mm未満とする。

3) 稼働日数

稼働日数 24時間/日とする。

年間稼働日数はボイラやタービンの法定点検期間などを考慮し、310日/年とする。

4) 環境基準

ベトナムにおける産業廃棄物焼却炉設備の排ガス規制“NATIONAL TECHNICAL REGULATION ON EMISSION OF INDUSTRIAL WASTE INCINERATORS QCVN30:2010/BTNMT”及び、ベトナムの放流基準を定めた“NATIONAL TECHNICAL REGULATION ON INDUSTRIAL WASTEWATER QCVN40:2011/BTNMT”に定めるBランクの基準値をクリアするものとする。（別途場内排水処理設備にて排水基準Aランクまで処理するものとする。）

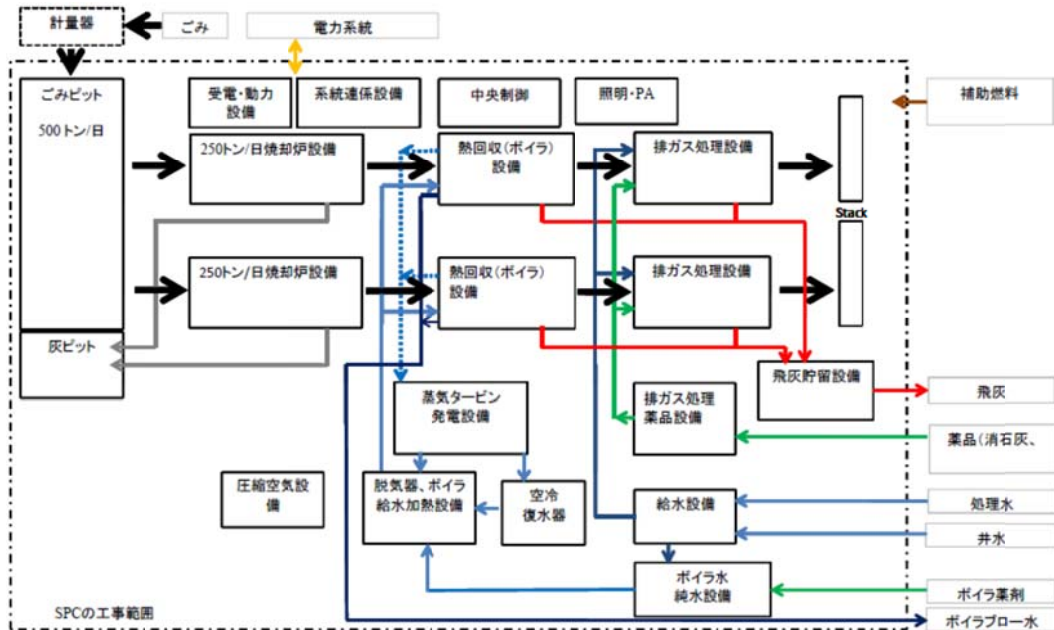
5) 全体施設構成

ごみ受入量は500t/日とし、250t/日2系列で処理する。2系列は同一炉とし、キルン炉を2系列設置する場合

とストーカ炉を2系列設置する場合の2方法を検討するものとした。

処理系列は250t/日とするが、共通化できる部分は極力まとめ、設備建設費を削減するものとした。全体系列の考え方は図1に示すように、焼却炉設備・ボイラ設備・排ガス処理設備は2系列とし、ごみ受入ピット、タービン発電設備、ボイラ水設備・排ガス処理薬品設備・炉底灰・飛灰貯留設備、監視制御設備などは共通設備とした。

図1 全体設備概要フロー



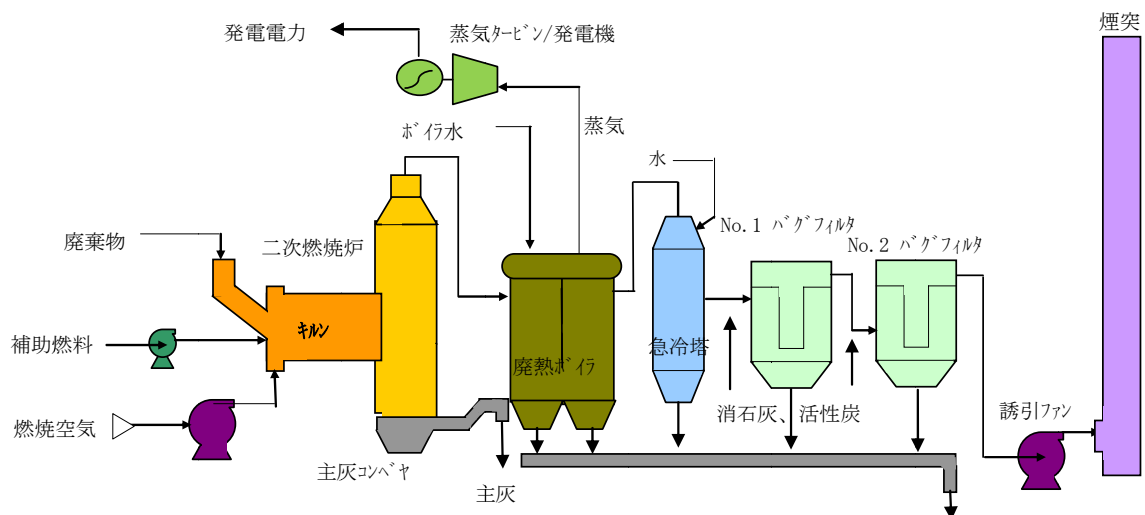
出典：調査団作成

(2) 施設概要

1) キルン炉焼却施設

本プラントは受入供給設備、焼却炉設備、廃熱ボイラ設備、排ガス処理設備が各2系列で構成される。また、蒸気タービン発電設備やユーティリティ設備は1系列で構成される。焼却炉から排ガス処理設備までのシステムフローを図2に示す。

図2 システムフロー（キルン炉焼却施設）

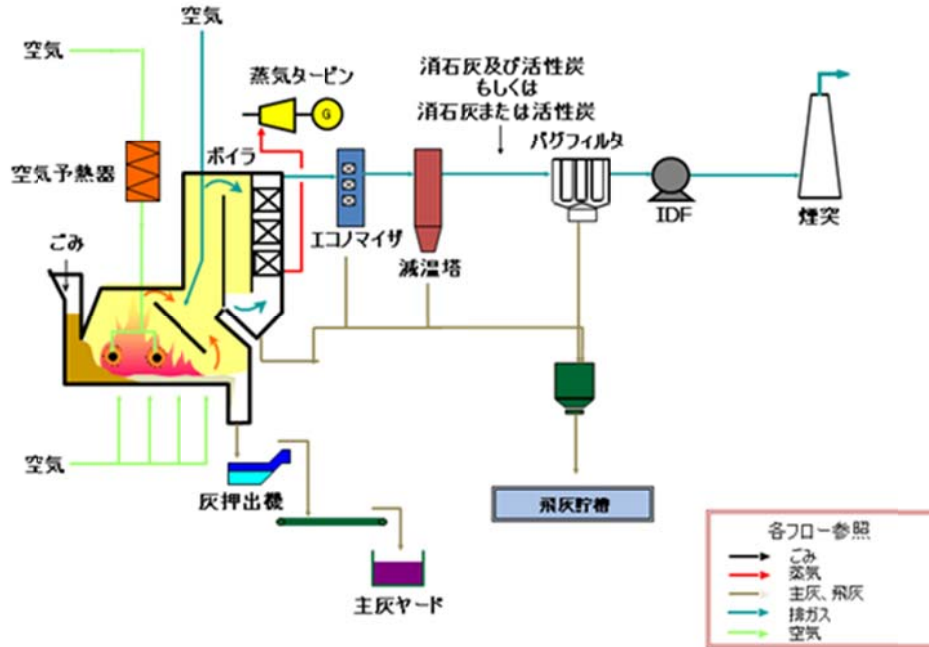


出典：調査団作成

2) ストーカ炉焼却施設

本プラントは主に受入供給設備、焼却炉設備、廃熱回収設備（ボイラ）、排ガス処理設備、余熱利用設備（蒸気発電）及び灰出し設備などより構成される。焼却炉から排ガス処理設備までのシステムフローを図3に示す。

図3 システムフロー（ストーカ炉焼却施設）



出典：調査団作成

(3) 発電量

キルン炉焼却施設の発電量を表2に、ストーカ炉焼却施設の発電量を表3に示す。

表2 キルン炉焼却施設の発電量

項目	条件1			条件2		
	高質	中質（設計）	低質	高質	中質（設計）	低質
発電量 kW	7,580	7,570	7,880	8,930	8,940	7,830
自己設備消費電力 kW	3,220	3,220	3,220	3,750	3,750	3,750
余剰電力 kW	4,360	4,350	4,660	5,180	5,190	4,080
備考						
廃棄物量(kg/h・基)	9,005(注1)	10,417	10,417	8,929(注1)	10,417	10,417
助燃料(kg/h・基)	0	100	730	0	0	200

注1：キルン炉への総入熱量制限のため処理量減となる。

出典：調査団作成

表3 ストーカ炉焼却施設の発電量

項目	条件1		
	高質	中質（設計）	低質
発電量 kW	11,700	9,100	6,400
自己設備消費電力 kW	3,050	2,600	2,370
余剰電力 kW	8,650	6,500	4,030

出典：調査団作成

(4) 設備運転体制

本プラントの運転人員体制案は責任者、日勤整備員、シフトを含めて50名とする。プラントの運転は3交代、4班体制とする。

(5) 経済性

1) 施設建設費

施設の整備に要する建設費を表4に示す。

表4 施設建設費

単位：USD

	キルン炉焼却施設	ストーカ炉焼却施設
条件 1	93,670,000	90,121,747
条件 2	101,266,000	

出典：調査団作成

2) 年間運転費

年間運転費を表5に示す。

表5 年間運転費

単位：USD

	キルン炉焼却施設	ストーカ炉焼却施設
条件 1	3,178,757.0	898,015.8
条件 2	2,049,453.7	

出典：調査団作成

3) 補修費

運営期間20年間の合計補修費を表6に示す。

表6 補修費 (20年間)

単位：USD

	キルン炉焼却施設	ストーカ炉焼却施設
条件 1	40,602,532	41,774,720
条件 2	44,005,057	

出典：調査団作成

4. 実施スケジュール

キルン炉焼却施設及びストーカ炉焼却施設は詳細設計、機器製作、基礎土木工事、機器据え付け配管工事、電気工事、及び試運転を経て建設を完了する。これらの建設期間は合計30ヶ月程度を見込んでおり、試運転完了後直ちに廃棄物焼却発電事業を開始する。

5. 実施に関するフィージビリティ

(1) 関連する法制度の整備状況

外国企業の投資規則は投資法で、また、Build Operate Transfer (BOT) や Public-Private Partnership (PPP)

スキームによる民間投資に関する制度も、PPP スキームの場合はパイロット的な制度ではあるが、既にベトナムには国内規定がある。しかし、本プロジェクトは BOT スキームによる事業を前提にしており、外国企業による BOT 事業を規定する法制度は既に整備されている。また、本事業は環境保全事業の一つとして位置づけられており、ベトナム政府が推進する政策の優先課題のひとつでもあり、関税や税制の優遇策も講じられている。また、再生可能エネルギー政策の中でごみ焼却発電は再生可能エネルギーの一種として位置づけられており、今後の普及如何によっては財政補助や売電価格の高騰等の優遇・インセンティブ政策が計られる可能性が大きい。

廃棄物管理に関する国家政策や取り組むべき優先課題等も時代の状況に即してこれまで数次に渡り改訂・補強されており、国内拠点地域での廃棄物処理施設の建設計画も既に公表されている。民間投資による廃棄物処理事業は政府が進めている廃棄物管理政策のひとつの方向性でもある。産業廃棄物の焼却技術に係る技術基準や排ガス規制値も既に設定されており、環境モニタリング及びその報告の義務化も規定されている。但し、排ガス中のダイオキシン類の測定技術はベトナムには存在せず、現在測定機関の整備に向けた準備が進められている。

(2) 実施機関の能力

本プロジェクトはベトナム企業と日本企業で構成される特別目的会社（SPC）によって実施される 20 年間の民間投資事業である。ベトナム側企業の BIWASE はビンズオン省において廃棄物（都市ごみ、産業廃棄物）の処理を長年行っている機関で、かつてはビンズオン省傘下の環境関連整備事業公社であった。このため、ビンズオン省人民委員会からの信望もあり、ビンズオン省の都市ごみ処理を一手に任されている。既に小規模の焼却施設を稼働しており、技術者をはじめ、スタッフ等は適正に配置されている。また、BIWASE は廃棄物処理事業の他に水道や下水処理事業、墓地の運営・管理も行っており事業経営基盤は強固である。一方、SPC 傘下の日本側企業は焼却炉プラントメーカーが主体であるが、いずれも国内外での廃棄物焼却炉導入の実績があり、それらの技術的評価は高い。また、これらの関連会社には焼却炉の運転管理を専門に行う企業を抱えており、本プロジェクトの焼却施設の設計・建設はもちろんのこと運転管理に至るまでの体制は十分整っている。

(3) 技術面での妥当性

本プロジェクトで対象とする廃棄物は BIWASE が運営する都市ごみを利用したコンポスト施設から排出される（コンポスト不適）残渣と主としてビンズオン省で排出される産業廃棄物（有害廃棄物を含む）で、これらを 250t/日ずつ焼却することになる。現在 BIWASE が焼却している産業廃棄物の性状を勘案してごみ全体の計画発熱量を 2,500kcal/kg（最大発熱量は 3,000kcal/kg、最小発熱量を 2,000kcal/kg）に設定し、このような廃棄物の焼却に対応できる焼却技術としてキルン炉とストーカ炉を選定した。また、導入する排ガス処理設備は現在の排ガス規制値を十分クリアでき、建設予定地の状況を勘案すると社会的・環境面での影響はほとんど生じない。本プロジェクトではごみ焼却廃熱を利用した発電事業も同時に行う。電力は自己消費と隣接する BIWASE の廃棄物処理複合施設での利用を基本としており、計画するごみ質を考慮すると発電量は十分確保できる。また、余剰電力に関しては、今後、本プロジェクトの進捗状況に従って、適宜、ベトナム電力公社（EVN）及び EVN 傘下の南部電力公社（EVNSPC）と送電や売電価格などの発電事業に係る協議を行うこととしている。

(4) 経済的な妥当性

本プロジェクトの事業収益源はごみ処理料金と売電収入で、特に前者の占める割合は大きい。一般に、都市ごみの処理料金は産業廃棄物の処理料金よりは安く、両者の処理料金の設定及び両者の処理量の比率を適正に組み合わせることで事業収益性を高める必要があるが、本調査では、両方の処理量の比率は 50% とし、処理料金は現在 BIWASE が徴収している処理料金レベルを参考として事業収益性を検討した。その結果、設定したごみ処理料金（都市ごみは 30 ドル/t、産業廃棄物は 170 ドル/t）及び売電価格（6 セント/kWh）では、キルン炉の場合は追加的な借

入金がない限り事業を継続的に実施することが難しいと判断された。一方、ストーカ炉の場合は事業内部収益率（PIRR）が11%と算出されたことから、実行可能基準の下限に位置づけられた。しかし、操業1年目、2年の元利金返済カバー率（DSCR）が1.0を下回るため、借金返済能力の向上を図り、収益の増強等によって事業経営の確実性を高める必要があることが明らかになった。経済的な妥当性を向上させるためには、設定したごみ処理料金の値上げや初期投資コスト及び維持管理費の削減について検討することを第一に考え、資金源を政府開発援助（ODA）ローンにしたり、施設を人民委員会等が建設して運営を民営化する、いわゆる公設民営化方式を導入することによって対応可能となる。

（5）資金調達の実現可能性

本プロジェクトの資金ソースとして国際協力機構（JICA）融資を最優先に想定している。本プロジェクトが、①日本の支援分野及び支援対象国に合致している、②ベトナムで行われる初めての本格的な焼却処理事業で、都市ごみを対象とすることから公共性の高い事業であることなど開発要素が大きいこと、③都市ごみの処理と共に処理料金が一般に高い産業廃棄物の処理も含まれるので、処理料金の設定レベルによって収益性を期待することができることから事業の達成度が高いこと、等から JICA の融資対象案件としての条件を満たしており、融資実現の可能性は十分にある。

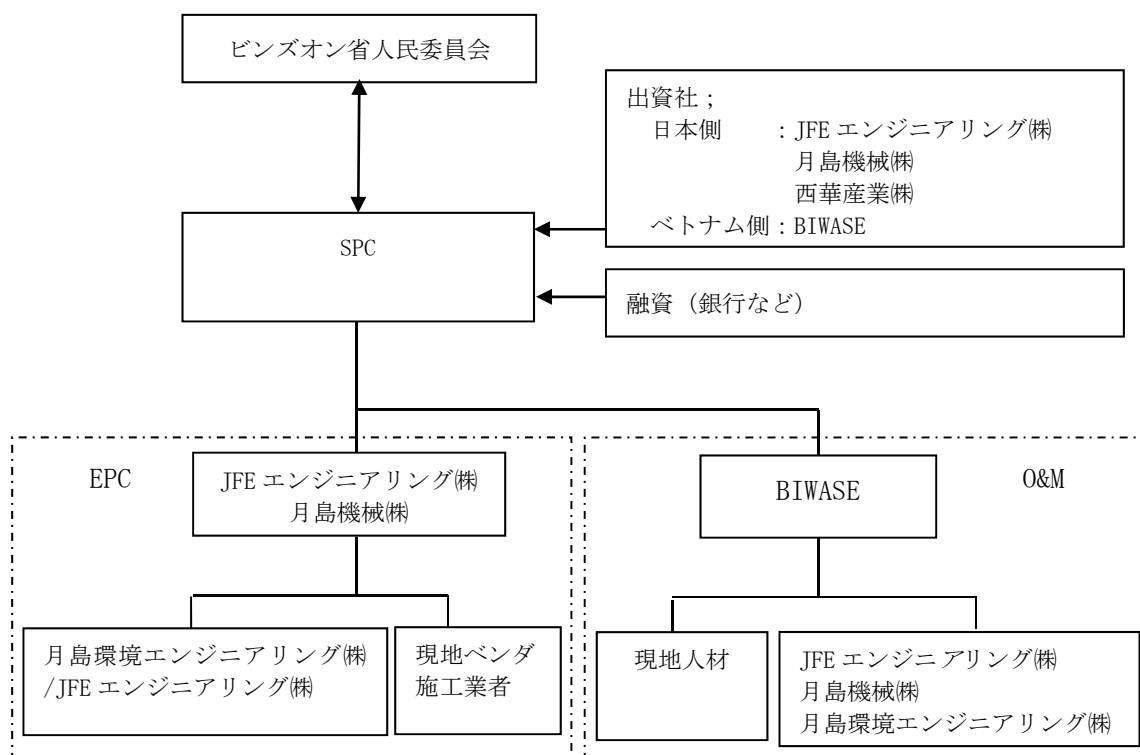
6. 我が国企業の技術面での優位性

（1）想定する我が国企業の参加形態

本プロジェクトの実施スキーム案を図4に示す。

日本側からは、出資、建設、設備運転管理のいずれにも参画する計画である。出資予定社は、日本側が JFE エンジニアリング(株)、月島機械(株)及び西華産業(株)の3社で、ベトナム側は廃棄物処理複合施設を運営する BIWASE が参画する計画である。

図4 本プロジェクトの実施スキーム案



出典：調査団作成

(2) 当該プロジェクト実施に際しての我が国企業の優位性

1) 技術面

本プロジェクトで焼却処理される廃棄物は発熱量が低く且つ水分が多い都市ごみと、発熱量が高い産業廃棄物が混合されたものである。

高水分、低発熱量は東南アジア地域における都市ごみの特徴であり、焼却処理の難しいごみである。現在中国では同じ条件のごみが焼却処理されているが、施設によっては処理量未達、熱灼減量悪化、助燃燃料消費増加などの問題が発生している。これらの問題が発生している施設の多くは、欧州焼却炉メーカーが地元中国企業に技術供与し、設計・建設したものであるが、欧州焼却メーカーにはアジアの高水分、低発熱量のごみの焼却処理に関する知見が十分でないため、前述の問題が発生していると推測される。一方、日本でも1970年代はごみの発熱量が低く水分が多い特徴があったが、我が国の焼却炉メーカーはこのようなごみを焼却処理した経験があり、操業のノウハウを蓄積してきたため、我が国企業各社が中国各地に納入した焼却炉はどれも性能を達成し、現在も稼働を続けている。このように、東南アジア地域で使用する焼却炉において我が国企業は欧州企業に対し優位性があるといえる。

紙やプラスチック、木材などの低水分、高発熱量の産業廃棄物は、現在も我が国における産業廃棄物の主流であり、我が国企業の焼却炉が処理する上で何の問題もない。また、産業廃棄物及び都市ごみの二種類のごみは、混合し均質化しても平均発熱量は2,500kcal/kgから3,500kcal/kgと依然として高いため、焼却炉壁に熔融した飛灰が固着してできる、いわゆるクリンカが発生する危険が高いごみ質である。しかし、我が国企業各社は自動燃焼技術を高度に発達させているため、炉内の温度を厳格に管理してクリンカの発生を抑制することができることから、施設の長期的な安定運転が可能となっており、我が国企業の優位性としてあげられる。

2) 経済面

我が国企業の焼却技術には、経済面において以下のような優位性がある。

- ・ 焼却炉、ボイラ、発電設備まで含めた施設全体の高度な自動化により、少ない人員での操業が可能となり、人件費が削減される。
- ・ 自動燃焼制御によりサーマルNOxの発生を抑制することで、排ガス処理薬剤の使用量を抑制する。
- ・ 低空気比運転により高い熱効率を達成し、助燃燃料の使用量を最小化する。
- ・ 高いボイラ効率、発電効率により売電収入を最大化する。
- ・ 長い連続操業によりごみ処理量を最大化する。

(3) 我が国企業の受注を促進するために必要な施策

高水分、低発熱量という特徴がある東南アジア地域のごみの処理において豊富な経験を持つ我が国企業のアドバンテージを生かせる施策が、我が国企業の受注を促進する。

また、我が国企業の熱効率の良い焼却炉は、発電効率も高いため、ごみ発電の売電価格に上乘せタリフが設定されれば、事業者も発電効率の良い日本製の焼却炉を選択する傾向が強まると考えられる。逆に、価格だけで落札者を決める発注方式では、品質は低いが高価な中国企業の受注確率が高くなる。

以上から、技術評価制度やごみ発電の優遇制度の確立といった施策が、我が国企業の受注を促進するために有効であるといえる。

7. 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

本プロジェクトはSPCによる廃棄物焼却発電事業で、その施設建設は2015年から開始され、事業は2018年から20年間に渡って行われる。事業実施に至るまでのスケジュールと想定されるリスクを整理すると表7のようになる。

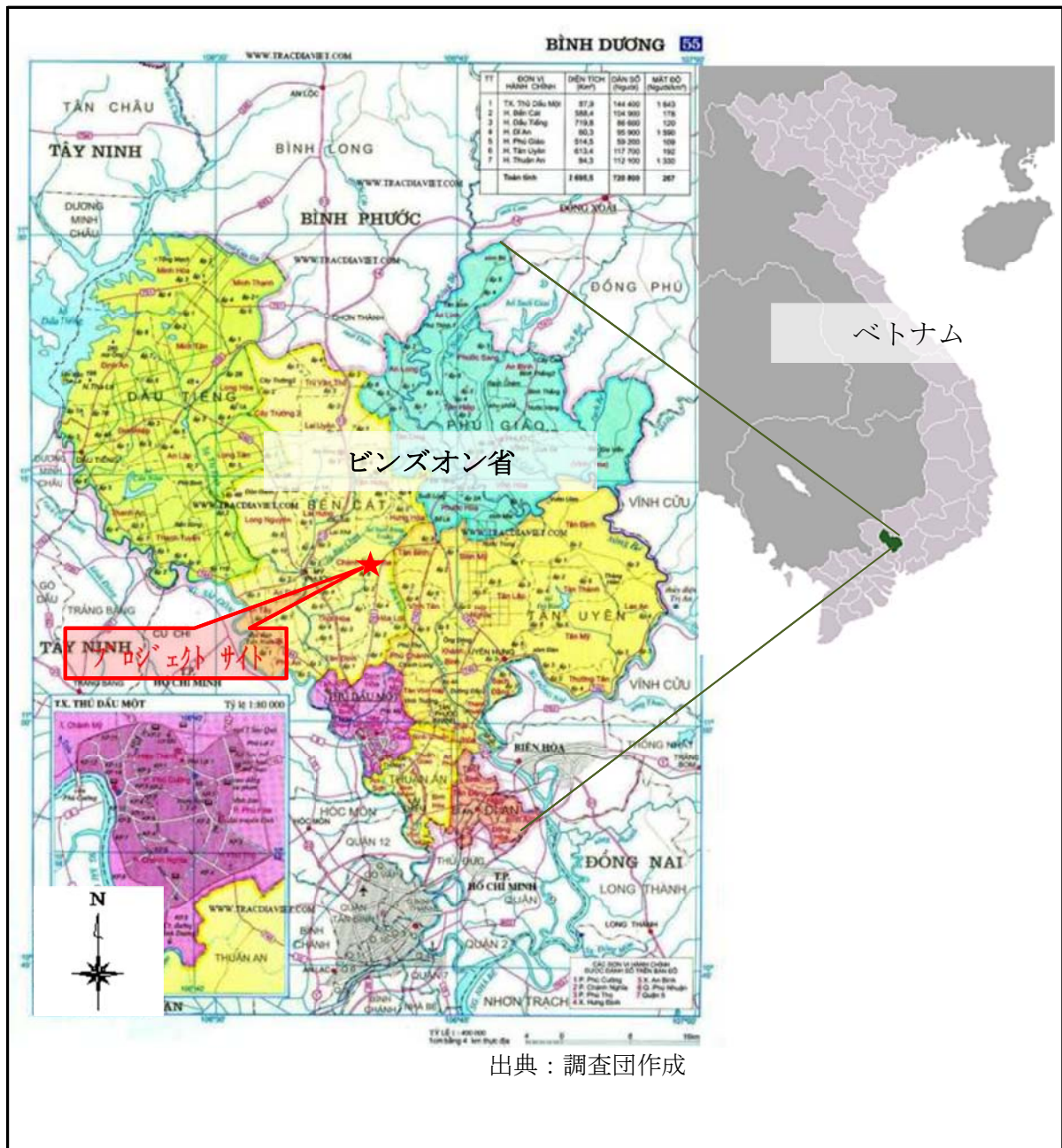
表7 事業実施までのスケジュールと想定されるリスク

年度	検討事項・内容	想定されるリスク
2013	SPC 設立協議	<ul style="list-style-type: none"> 参加企業の調整難航 出費内容、比率の調整難航
	ベトナム関係機関協議	<ul style="list-style-type: none"> 事業者入札でのSPCの不落札 SPC構成企業のEPC契約不調 SPC構成企業のO&M契約不調
2014	ごみ量、ごみ質調査	<ul style="list-style-type: none"> コンポスト残渣量の不足 産業廃棄物の量及び質の不足
	SPC 設立	<ul style="list-style-type: none"> 出費比率で調整不調
	種々許認可申請・取得	<ul style="list-style-type: none"> 環境影響評価の遅れ 投資許認可の遅れ 廃棄物処理業許認可の遅れ 発電事業許認可の遅れ
	ごみ処理料金交渉	<ul style="list-style-type: none"> ごみ処理料金の値上げ改訂不調
	売電価格交渉	<ul style="list-style-type: none"> 売電価格交渉の不調
	基本設計	
2015~17	施設建設開始	<ul style="list-style-type: none"> 本邦調達品の調達遅延 輸入・通関手続きの遅延 内国輸送制限（サイズ制限） ローカル調達時期の遅延 ローカル調達品の材質・仕様等のミスマッチ 検査・検収作業の遅延 技術承認取得の遅延 ユーティリティ供給等関連工事の遅延 試運転・工事の遅れ、トラブル
2018	事業開始	<ul style="list-style-type: none"> 計画ごみ量、ごみ質の安定確保

出典：調査団作成

8. 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

図5 ベトナム・ビンズオン省における本プロジェクトの位置図



平成 24 年度
インフラ・システム輸出促進調査等事業
(円借款・民活インフラ案件形成等調査)

モザンビーク・天然ガス利用メタノール製造案件調査報告書

【要約】

平成 25 年 2 月

経 済 産 業 省
新 日 本 有 限 責 任 監 査 法 人
独 立 行 政 法 人 日 本 貿 易 振 興 機 構

委託先 :

丸 紅 株 式 会 社

(1) プロジェクトの背景・必要性等

1) プロジェクト背景

モザンビークでは、既に商業生産中のパンデ・テマネ (Pande/Temane) ガス田に続き、北部海底 (ロヴマ (Rovuma) 海盆) において近年大規模な天然ガスの埋蔵が確認されている。液化天然ガス (LNG: Liquidated Natural Gas) による輸出が検討されているが、モザンビーク政府としては、単にガスを液化して輸出するだけでなく、ガス関連産業の原料として、あるいは一部のガスを国内の原燃料に充当し、関連産業を北部に誘致する意向である。これは、国内産業の発展・多角化・知的雇用の増進・技術移転・内需への充当により天然ガスを国内への裨益に活用という国策に基づくものである。そこで本調査は、モザンビークで産出される天然ガスを原料とする化学品メタノール製造案件の事業化調査を行うものである。

メタノールは、天然ガスと水だけを原料に生産する最も基本的かつ大規模な化学系産業素材である。約 30 年前のサウジアラビアがそうであったように、産ガス国がガス・ケミカル産業を志すに際し先ず導入されてきたのがメタノールである。世界需要として約 5,500 万 t/y、うち約 7 割が化学用、約 3 割が燃料用に消費されている。化学用途としては様々な誘導品を経由して接着剤・合成繊維・合成樹脂・医薬・農薬等へ加工され消費される。燃料用途としてはジメチルエーテル (DME: Dimethyl-Ether) ・バイオディーゼル (BD: Bio-Diesel) 等の合成燃料へ加工して消費され、一方でメタノールへのガソリンへの直接混入、またはメタノールを原料にガソリンを製造する技術も確立されている。

斯様な背景から、日本各社が有するメタノール関連諸技術の研修を目的として、2012 年 3 月、モザンビーク石油公社 (Petromoc: Petroleos de Mozambique S.A.) ・炭化水素公社 (ENH: Empresa Nacional Hidrocarbonetos E.P.) 及びモザンビーク共和国鉱物資源省 (MIREM: Ministério dos Recursos Minerais) の要員と技術者 (モザンビーク訪問団) が来日した。モザンビーク訪問団は、提案法人である丸紅株式会社 (丸紅) とその支援企業である三菱ガス化学株式会社 (MGC: Mitsubishi Gas Chemical Company, Inc.)、三菱重工業株式会社 (MHI: Mitsubishi Heavy Industries Ltd.)、株式会社商船三井 (MOL: Mitsui O.S.K. Lines, Ltd.) 及び株式会社いすゞ中央研究所 (いすゞ) を訪問し、メタノール・プロジェクト実現に必要なとされる各種技術、知見と実績を学習した。また、経済産業省、日本貿易振興機構 (JETRO: Japan External Trade Organization)、外務省、国際協力機構 (JICA: Japan International Cooperation Agency) を訪問し、在日モザンビーク大使もその総括に参加された。

2) 新興産ガス国がメタノール事業を実施する背景

メタノールは最も基礎的な産業用炭化水素素材であり、以下の特徴を有している。

- a. メタノールは天然ガスと水だけから生成される。
- b. 生成されたメタノールは、無色透明の液体であり、比較的単純かつ安価に蔵置・輸送され得る。
- c. 従い、メタノール・プロジェクトは、比較的小さな投資コストで実施され得る。
- d. メタノールは、住 (接着剤)、衣 (合成繊維)、食 (農薬)、健康 (薬剤) といった人類社会の営みに必須な化学素材をその誘導品として産み出す。その需要は人口や生産の伸びに従って拡大し、他の如何なる素材によっても置換され得ない。
- e. メタノールは主に生産地となる産ガス国から、主要な消費地である先進国、加えて近年は中国へ向けて、広く輸送・売買される。大陸間の貿易市場としては、化学品の中では特に大きな規模である。

- f. 世界のメタノール製品の約3割は、BD、DME等の合成燃料或いはガソリンへ加工され、燃料としても消費されている。

以上の様な特徴を背景として、産ガス国がガスを原料とした化学工業へ参画するに際し、ガス関連技術や知見を導入して国産ガスに付加価値をつけ、自国民の雇用を促進するという目的の下、適宜検討され実施されてきたものが、メタノールである。

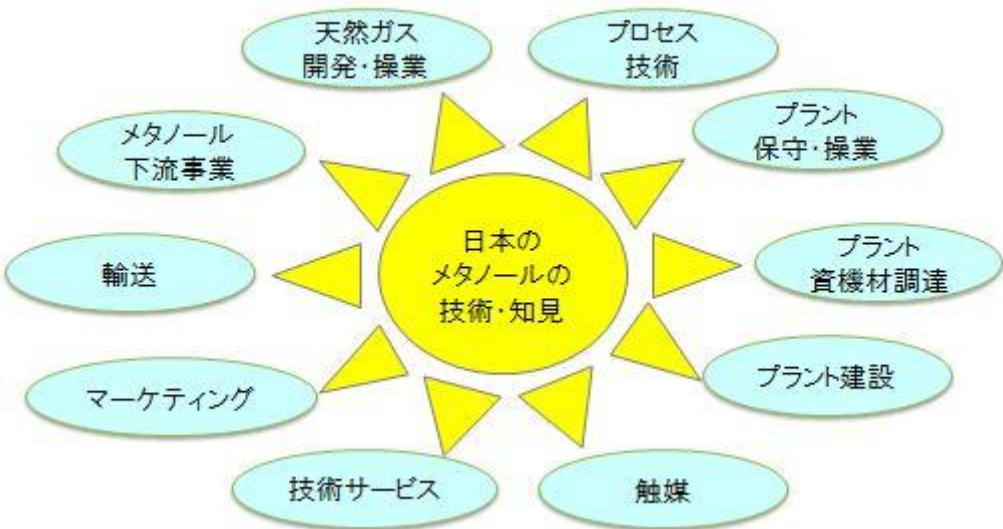
3) サブサハラアフリカにおけるメタノール

サブサハラアフリカでは、唯一、赤道ギニア共和国(Equatorial Guinea)がメタノールプラントを有している。これは、2001年にMGCの技術を用いて2,500t/dのプラントとして稼動を開始した。

4) 日本の技術、実績、知見

先述の通り、日本の各社はメタノールのバリューチェーンの上流から下流までを網羅する、世界最高水準の独自の技術、実績、知見を提供でき、これは世界において類を見ない。プロジェクトの概念設定に始まり、プラントの設計と建設、重要機器の日本での建造、メタノール合成の独自技術と触媒、プラントの運転と保守、製品メタノールの輸送、引き取り、顧客への配送と販売といった多様な役割を提供でき、加えて、生産国内における裨益の方法論の検討、そして現地従業員への技術と知識の移転が期待できる。

図1：メタノール・ビジネスの広がり



出典：MGC 資料を元に調査団作成

5) 人的資源・雇用

モザンビークにとって雇用機会の増進と教育訓練機会の充実は重要な課題であり、また本メタノール案件にも訓練された人員を確保することは、案件の成功に極めて重要である。本メタノール案件で期待される雇用と技術移転は下記の通りである。

- a. メタノール生産の合弁会社は約160名の要員雇用を必要とし、概ねその内訳は部長が1名、課長が5名、

管理者が 15 名、技術者が 10 名、監督者が 40 名、秘書が 10 名、運転員が 80 名である。

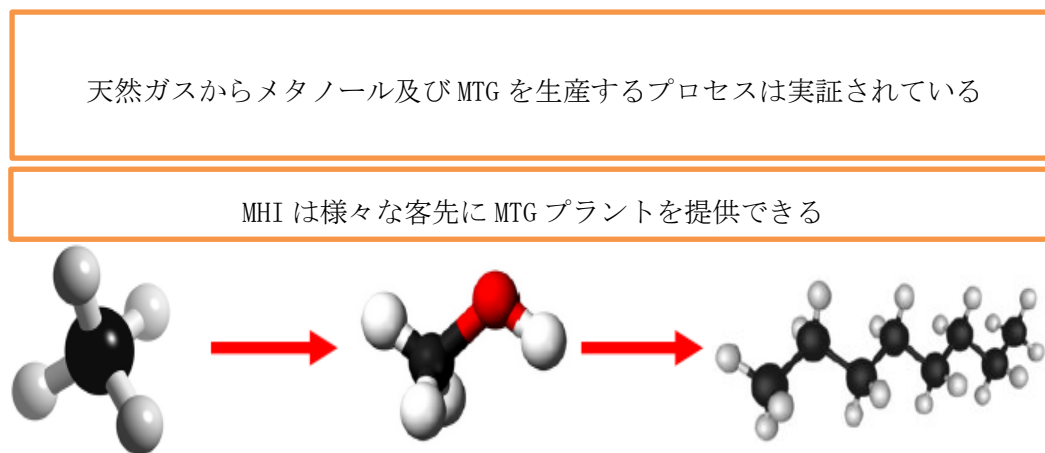
- b. プラント完工時と操業開始時には MGC 及び MHI から 10 名ないしはそれ以上の日本人技術者が派遣され、その後の定常的操業期間においても 4 名内外の日本人技術者が常駐し、プラントの安定操業を管理する。現地従業員は、徐々にかつ発展的にこれらの日本人技術者から指導を受け、技術移転を受けていく。
- c. 建設時には一時雇用として、最多で 3,000-4,000 人程度の建設作業員を雇用する。

6) 自国裨益

メタノール生産を成功裏に開始し操業を安定させた後、モザンビークは国産メタノールを直接的に自国の国民と地域社会に裨益させる政策を立案する可能性がある。同国はガスを産出するが原油を産出しない為、メタノールは国産ガスを加工し国内の液相燃料に充当する方策となり得る。下記にメタノールの燃料用途としての用法を纏める。

- a. ガソリンへの直接混入
 - ・ オクタン価 112 を有するメタノールは、それ自体をオクタン材とみなし得る。
 - ・ しかしながら、アルコールであるメタノールは水分を無限に溶かすため、ガソリン中の過度のメタノールは内燃機関に過度の水分を持ち込んで腐食させる恐れがあり、これは危険である。従い、モザンビーク当局は、ガソリン中の最大メタノール含有量を法令に定めこれを遵守させるにあたって、日本等諸外国における実例や経験を参考にすることができる。
- b. ジメチルエーテル (DME)
 - ・ DME は、環境性能に非常に優れた合成燃料で液化石油ガス (LPG: Liquefied Petroleum Gas) や軽油の代替となり、メタノールから比較的簡単に合成される。DME は軽油を上回るセタン価を有するが、それ自体が気体の為、通常の軽油タンクには蔵置できない。DME を LPG に混入させ使う場合には、燃焼器具側に一定の調整が必要となる。これらについてもモザンビークは日本等諸外国の知見を活用できる。
 - ・ MGC は 8 万 t/y の独自技術の DME プラントをその新潟工場内に建設、所有し操業しており、モザンビーク訪問団はこれを見学した。
- c. MTG (メタノールのガソリン化)
 - ・ メタノールのガソリン化 (MTG: Methanol to Gasoline) は米・モービル石油社が開発した、メタノールを原料にガソリンを生成するプロセスである。
 - ・ 想定する 2,500t/d のメタノールを原料に、日量約 8,100 バレル (bbl: barrel) のガソリン及び日量 120t の副生 LPG が生成される。

図 2 : MTG のプロセス



出典：調査団作成

7) 必要条件

本案件（2,500t/d のメタノール）が必要とする諸条件は下記の通りである。

- ガス：本案件は日量約 8,000 万立方フィート（MMSCFD: Million Standard Cubic Feet per Day）、又は 20 年操業分として約 0.5 兆立法フィート（TCF: Trillion Cubic Feet）を必要とする。
- 水：本案件が原料水及び冷却水として必要とする水を海水の脱塩により造水するものと想定する場合、3,800t/h の取水と同 3,300t/h の排水を必要とする。
- 電力：本案件は定常運転状態において 8,000kWh の電力を消費する。
- 人員：先述の通り、建設作業等に直接的に従事する人員以外に、本案件は 160 名程度の技術的要員を必要とする。
- 土地：本案件は約 20ha の土地を必要とする。
- 港湾：排水量 45,000t 程度のメタノール専用船が本案件の製品メタノールを輸送することを想定し、12m 程度の水深を必要とする。仮に現地当局が恒常的な岸壁を提供できない場合、代替案として浮き栈橋を懸けて製品を受け入れ、荷役を行うことも考え得る。

(2) プロジェクトの内容決定に関する基本方針

1) モザンビーク政府の実施方針

MIREM は現在、国内の天然ガス資源に関する調査結果と、将来的なガス活用の用途・方針を示したガスマスタープランの策定を進めており、その中でガス埋蔵の現状分析とガス活用案件の実施方針を示す事になっている。具体的なガス活用案件として、LNG に加えて肥料、ガス液化(GTL: Gas to Liquid)そしてメタノールを挙げており、モザンビーク政府は、単にガスをガスのまま LNG として売り収益を得るのではなく、ガスを活用して社会と人々への裨益とすることを志向している。

2) プロジェクト実施に必要な検討項目

本プロジェクトを実施するのに必要な検討項目として、用地の確保、原料の確保、資機材搬入方法の確保、製

品輸出方法の確保、製品のマーケティング、資金の調達が挙げられる。

(3) プロジェクトの概要

プロジェクトの概要として以下を想定している。

1) 必要とする原料ガス

モザンビーク国内から産出される天然ガスを1系列あたり約80MMSCFDで、20年間の操業を想定。20年間の合計約0.5兆立方フィート。

2) 生産能力

2,500t/d (85万t/y)を想定。これは三菱メタノールプロセス¹ (MMP: Mitsubishi Methanol Process)において生産される世界標準的な規模であり、同サイズの多くのプラントがMHIにより設計され建設されてきた。

3) メタノール合成技術及び触媒

MGC・MHI共同保有の合成技術及びMGCの触媒製品を導入。

4) プラント建設

MHIによる設計・調達・建設(EPC: Engineering, Procurement and Construction of Plants)。

5) サイト候補地

モザンビーク側より提案された下記の複数の候補地が想定されている。

- a. パルマ (Palma) : モザンビークの最北部、タンザニアとの国境に近く位置する地域であり、ロヴマ・ガス鉱区に近く位置している。LNG等その他のガス関連産業もこの地で検討されているが、公共インフラや産業等は現状存在しない。
- b. ナカラ (Nacala) : モザンビークの北部沿岸に位置する港湾都市である。インド洋側アフリカにおける最深の良港の1つであり、人口は約20万人を抱え、セメント等の産業を有している。ここは、モザンビーク・日本両国政府の合意のもとJICAが推進するプロサバンナ計画の策源地である。近隣にガス埋蔵は確認されておらず、パルマからのガスパイプラインの敷設を想定している。
- c. ベイラ (Beira) : モザンビーク中央沿岸に位置する、人口規模で国内第2の都市。既設港が内陸への物流の要衝となっているが、新しい産業誘致には物流ターミナルとしての能力拡大を図る必要がある。メタノール・プロジェクト実現には、パイプラインを敷設して、P/Tより原料ガスを供給することが必要と

¹ 三菱メタノールプロセスによる最大規模の稼働中のプラントは、日産5,000トンのサウジアラビアのプラントである。この規模のメタノールプラントを化学産業の経験が無いモザンビークに建設するのは時期尚早である。

なる。

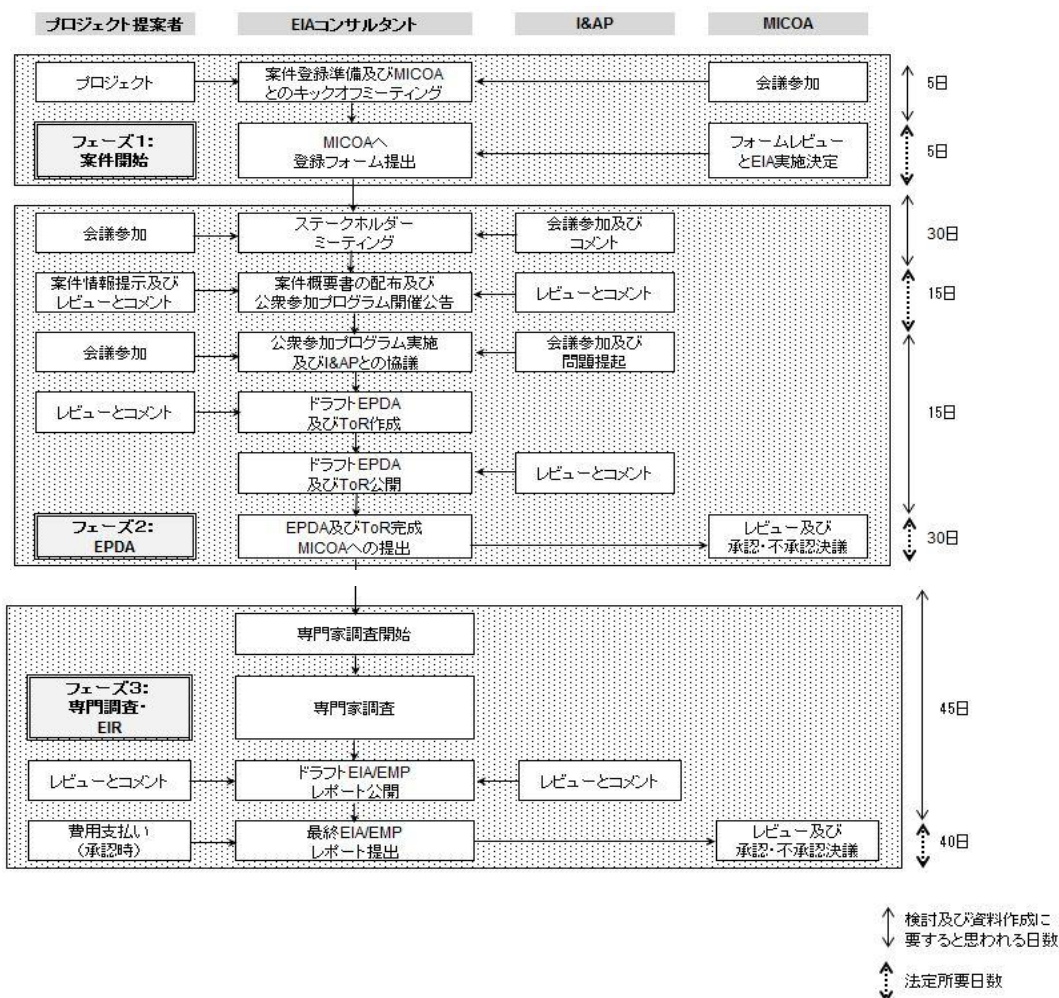
- d. ヴィランクロ (Vilankulo) / イニャツソロ (Inhassoro) : この地域は、既に生産を行っているガス田群であるパンデ・テマネに近く位置している。現状、基本的に全てのガスは輸出され、若干量が公共用に用いられている。仮にパンデ・テマネにて増産が可能となった場合には、メタノール案件の事業化も検討できるものと思われる。ヴィランクロ及びイニャツソロは同じイニャンバネ (Inhambane) 州内の街であり、本プロジェクトの事業化を検討するにあたって条件・環境がほとんど共通しているため、本調査では纏めて取り扱う。

最終的な立地は、これらの長所短所とモザンビーク政府の方針により決定されることとなる。

6) 環境社会的側面の検討

本プロジェクト実施を検討するに際し、現時点で環境社会的側面の重大な問題は見受けられないが、プロジェクトサイトの決定後、詳細な検討を行う。

図3：環境影響評価 (EIA: Environmental Impact Assessment) プロセス



※ EMP: Environment Management Plan (環境管理計画)

出典: Impacto 社資料を元に調査団作成

7) 事業総額（建中金利除く）

事業コストは以下と想定される。

表1：事業コスト

(百万米ドル)

資本支出(CAPEX: Capital Expenditure)	メタノールプラント EPC		620.0
	・設計	50.0	
	・資機材	330.0	
	・建設	240.0	
	オーナー費用		6.8
	暫定的費用		152.0
計			778.8

出典：調査団作成

8) キャッシュ・フロー分析

本プロジェクトの収益性は以下の通りである。

表2：キャッシュ・フロー分析

	Financial キャッシュ・フロー	Economic キャッシュ・フロー
IRR	Financial-IRR : 16.0% (現地通貨建5年国債 : 17%)	Economic-IRR : 16.3% (資本機会費用 : 14%)
NPV	2.56 億米ドル	2.70 億米ドル
B/C	201%	204%

出典：調査団作成

本プロジェクト自体の収益性を示す F-IRR は 16.0%となり、モザンビークの現地通貨建5年国債である 17%を 1%下回る結果となった。一方で本プロジェクトの実施によって得られる総合的な経済的収益性 (E-IRR) は 16.3%と求められ、モザンビークの資本機会費用の約 14% (本調査では、天然ガスから製造される肥料製造販売事業の実施を代替案と仮定している) を 2%程上回っている。結果、今回前提条件で定めたガス価格 (3.5 米ドル/MMBTU) 並びにメタノール価格 (417 米ドル/t) における財務的収益性は若干現地国債利回り と比べ見劣る結果となったが、後述の感度分析からも読み取れるように本プロジェクトの採算性は天然ガス価格並びに製品メタノールの販売価格に因るところが大きい。世界的規模でマーケットが存在するそれら 2 商品の価格は実質コントロールの出来ない外的環境要因となっていることから、今後、本プロジェクトの収益性を精査するにあたり市況変化・価格変動傾向を注視していくことが重要である。

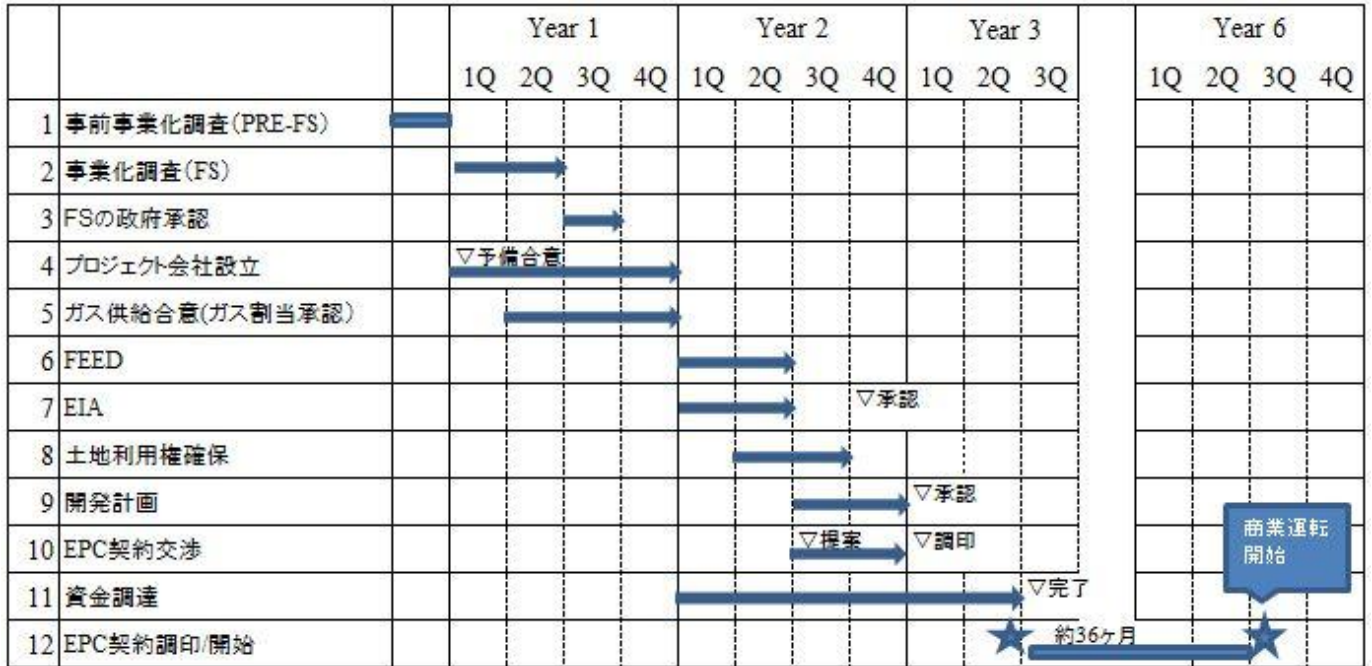
(4) 実施スケジュール

本報告書がモザンビーク・日本両国政府に上程された後に、日本側とモザンビーク側は主として以下の諸点についての仮合意を目指した協議に入るものと想定する。

- 1) ガス供給条件：本案件に対してどれだけの量のガスが、どこで誰によりどの程度の期間にわたって、いつからどの様な条件（価格・品質等）で供給されるのかが、合意されなければならない。
- 2) 合弁会社（JV: Joint Venture）契約：本件を行う為にモザンビーク及び日本側により合弁会社が設立されることが想定されている。株主比率、株主の基本的な権利と義務、プラント建設についての方針、製品販売や資金調達の方針といった JV の基本的原則が双方によって協議され合意されなければならない。
- 3) 案件の範囲：メタノール製造設備に加えて、例えば用益供給設備が本案件によって建設、保有、操業されるのか、或いは本案件の範囲外とし、用益が外部から供給されるのか協議、決定されなければならない。

仮に上述の諸点が 2013 年末に仮合意されたとして、その後の案件実現化へ向けたスケジュールは下表に示される。この場合、Year-1 とは 2013 年と仮定する。プラントの操業開始は 2018 年半ばになると想定される。

図3：実施スケジュール



出典：調査団作成

モザンビーク側による本プロジェクトへの原料ガスの割り当て、及びその他の基本的諸条件がモザンビーク側・日本側により合意されてから計4年半後、もしくは5年後にメタノールプラントが稼動開始するものと想定している。

- a. 基本設計(FEED: Front End Engineering Design)、環境影響評価(EIA: Environmental Impact Assessment)、実際の資金調達、その他の基礎的な実務作業を1年半程度で終わることを目標とする。
- b. 上記作業の結果、事業化可能性を有していると判断されれば、法的拘束力のある最終投資決定(FID: Final Investment Decision)がモザンビーク側・日本側双方において行われ、合弁契約、ガス供給契約、プラントのEPC契約、融資契約等を発効することとなる。
- c. プラント建設にはFID後、約3年を要する見込みである。また、メタノール専用船の建造には約2年を要する見込みである。

(5) 実施に関するフィージビリティ

先述の如く、新興の産ガス国がメタノールを志することは一般的なことであり、幾多の先例がある。本案件は、同国における初めてのメタノールが成功裏に実施される為に必要となる諸条件がモザンビーク側より提供され、操業支援と資金が日本側により提供されることにより、実施可能になる。

(6) 我が国企業の技術面等での優位性

MMP は広く商業的に実用化されているプロセスであり、世界各地に多数の実績を持っている。その最新型の反応機であるスーパーコンバーター (SPC: Superconverter) 及び三菱ガス化学 (株) の製造するメタノール合成触媒は、他国の技術や触媒の性能を凌駕するものである。

(7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

サイト候補地の立地の観点から、課題として下記が挙げられる。

- 1) パルマにおいては膨大な量のガス埋蔵が確認されているが、パルマは現代的な産業・民生インフラ施設が実質何も無く、今後商業的に開発されなければならない。
- 2) 対照的にナカラは斯様なインフラ設備を有するが、周辺にガス源が無い。この場合、ロヴマ・ガス鉱区から直線距離約 500km に渡ってガスパイプラインが敷設されねばならない。
- 3) ヴィランクロ/イニャッソロ近郊のパンデ・テマネのガス埋蔵量は比較的小さく、かつ現在生産しているガスは既に用途が決まっている。追加の埋蔵が確認されるか、またそれがモザンビーク国内における産業用に供され得るかは定かでない。

上記の理由により、案件実現への各ステップで時間がかかることが予想される。これは新興の産ガス国が往々にして直面する課題であり、日本側としてもこの点を留意、許容しつつ案件を進めて行かなければならない。

(8) プロジェクト位置図



出典：Google Map を元に調査団作成

ナカラ



出典：Google Map を元に調査団作成

ベイラ



出典：Google Map を元に調査団作成

ヴィランクロ／イニャッソクロ



出典：Google Map を元に調査団作成

平成24年度

インフラ・システム輸出促進調査等事業

(円借款・民活インフラ案件形成調査)

モンゴル・ウランバートル新国際空港アクセス道路整備計画調査報告書

【要約】

平成25年2月

経 済 産 業 省
新 日 本 有 限 監 査 法 人
独立行政法人日本貿易振興機構

委託先：

パシフィックコンサルタンツ株式会社
日本高速道路インターナショナル株式会社
株 式 会 社 N I P P O
株式会社オリエンタルコンサルタンツ
株 式 会 社 I n t e r A c t

1. プロジェクトの背景・必要性等

2016年に開港が予定されているウランバートル(Ulaanbaatar)新国際空港（円借款で整備中）はウランバートル市街から54km南のゾーンモド(Zuunmod)市郊外に位置し、同港開港によりウランバートル市からゾーンモド市に至る新国際空港アクセス道路における交通需要の拡大が容易に想定できる。

ウランバートル市街から新国際空港までのアクセス道路は、現状で路面状態の悪化が著しく、2車線区間で交通容量も十分ではない。また、同区間では縦断勾配及び急カーブ箇所が2箇所あり、特に冬季においては凍結による危険性が指摘されている。さらに同区間は、規制として5t/軸の積載制限があり、円滑な物流・人員輸送を妨げる一因となっている。

同区間のうち、ウランバートル市街から現チングスハーン空港までのアクセス道路（ヤーラマク(Yarmag)橋～ヤーラマク料金所間）は、ウランバートル市による道路改修計画の対象となっており、新国際空港から現道の基幹交差点地点までは新国際空港整備計画の一環としてアクセス道路が整備される予定となっている。従って、本プロジェクト対象区間（ヤーラマク料金所～新国際空港交差点地点間の約32km）は、現時点で改修・整備計画のめどがたっておらず、新国際空港開港に伴うアクセス道路整備事業として、緊急性、必要性が高い。

また、「モンゴル国ウランバートル市都市開発マスタープラン・都市開発プログラム策定調査」（2009年3月策定、モンゴル国会承認済み）に示される「モンゴル国開発プログラム案件リスト」（：ロングリスト）の「UTR-Rd-06/Development of Highway to Connect Ulaanbaatar City to New Airport and Zuunmod（目標年次2015年）」として挙げられており、優先プロジェクト（：に記述済み）と位置付けられている。また、同報告書において、「このアクセス道路の建設・管理運営に対してはPPPモデルの採用が検討されても良い」と明記されている。

2. プロジェクト内容決定に関する基本方針

本調査においては、対象プロジェクトの内容を決定するために、以下の方針で検討を行う。

- ▶ モンゴルの設計基準および、近隣の道路計画、モンゴル政府の意向等を確認し、周辺計画の妥当性を確認した上で、本計画に反映する
- ▶ 現在建設中の道路との接続において、整合性を図る
- ▶ 遊牧民などの現地住民への影響を最小限にする
- ▶ 早期開通を目指し、工期短縮に配慮する
- ▶ 走行距離と走行時間を短縮し、便益の向上を図る
- ▶ 厳冬の厳しい気象条件を考慮した道路構造とする
- ▶ 安全性を確保しつつ、事業費及び維持管理費を低減する
- ▶ 付帯施設（安全施設、標識、照明）を適切に設置し、安全性を確保すること
- ▶ 定期的な維持管理を実施する

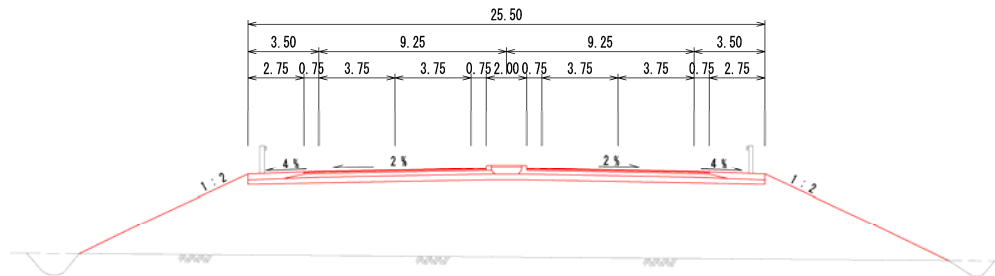
3. プロジェクトの概要

(1) プロジェクトの計画概要

1) 標準横断面図

モンゴルの道路設計基準における「グレード1道路」を採用し、車線数は4車線、総幅員は25.5mの道路として計画する。

図1 標準横断面図



出典：調査団作成

2) ルート計画

本プロジェクトのルートとして、基本案（周辺都市からのアクセス性を考慮し現道に並走させた案）とバイパス案（一部バイパス区間とし、空港までの速達性に配慮した案）を計画する。

図2 ルート位置図



出典：調査団作成

ルート比較検討結果を以下に示す。

表 1 ルート比較検討結果

	①基本案	②バイパス案
全延長	34.2km	27.6km
走行時間 (現空港～新国際空港)	20分 ※100km/hに設定	20分 ※一部バイパス区間は80km/hに設定
施工期間	約3年	約3年
優れる点	<ul style="list-style-type: none"> 空港利用者以外の利便性も向上 縦断勾配が緩やか（5%）で設計速度100km/hが可能 	<ul style="list-style-type: none"> 事業費が安い 縦断勾配が急（6%）となるため、設計速度100km/hの整備が不可となる
課題	<ul style="list-style-type: none"> 空港利用者以外からの料金徴収 ②案より走行時間がかかる 	<ul style="list-style-type: none"> 急勾配（6%）区間が4kmと長く大型車の走行性が著しく劣る 現道に未改良区間が残る バイパス区間の設計速度が80km/hとなる

出典：調査団作成

(2) 事業総額

本プロジェクトの事業費を以下に示す。

表 2 事業費

(単位：百万円)

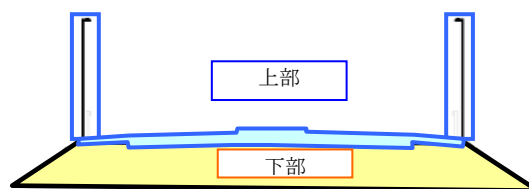
	基本案	バイパス案
全体事業費	10,496	9,201
維持管理費（1年間）	296	249

出典：調査団作成

財務分析では、本事業において下図に示すような上下分離方式を適用するケースを検討している。ここでは、全体事業費を基に、上下分離方式の際の各事業費を整理した。

- ・上部：舗装工（車道、路肩）、区画線工、付帯施設（交通管理施設）、料金所、維持管理車両
- ・下部：土工、法面工、舗装工（路盤、路床）、橋梁工、函渠工

図 3 上部と下部のイメージ図



出典：調査団作成

表 3 事業費積算（上下別）

(単位：百万円)

	基本案	バイパス案
事業費（上部）	6,865	5,771
事業費（下部）	3,631	3,430

出典：調査団作成

(3) 予備的な財務・経済分析の結果概要

1) 財務分析結果

本事業が財務的に妥当であるかについて、複数のシナリオを比較のうえ検証を行う。

- ・事業ルートは基本案かバイパス案か
- ・事業方式は上下一体方式か上下分離方式か
- ・利用料金は、事業期間中一定か11年次に改定するか

以上に点について、それぞれ変化させた8つのシナリオを設定する

表 4 8つのシナリオ

ルート	基本案				バイパス案			
	上下一体		上下分離		上下一体		上下分離	
事業方式	上下一体		上下分離		上下一体		上下分離	
料金改定	一定	11年次に改定	一定	11年次に改定	一定	11年次に改定	一定	11年次に改定
シナリオNo.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII

出典：調査団作成

財務分析により、民間投資家や金融機関等のステークホルダーの財務的要求を満たす利用料金（MNT/台）を算出する。8つのシナリオ別に財務分析を実施した。結果は以下のとおりである。

表 5 財務分析まとめ

シナリオNo.	ルート	事業方式	料金改定	E-IRR	P-IRR	Min. DSCR	利用料金（MNT/台）
I	基本案	上下一体	一定	31.00%	23.24%	1.49	20,500
II			11年次に改定	30.32%	23.33%	1.43	(1段階) 19,500 (2段階) 27,300
III		上下分離	一定	30.37%	22.86%	1.49	13,500
IV			11年次に改定	30.19%	23.19%	1.44	(1段階) 13,000 (2段階) 18,200
V	バイパス案	上下一体	一定	31.12%	23.29%	1.50	18,000
VI			11年次に改定	30.13%	23.24%	1.43	(1段階) 17,000 (2段階) 23,800
VII		上下分離	一定	30.95%	23.10%	1.50	11,500
VIII			11年次に改定	30.40%	23.28%	1.44	(1段階) 11,000 (2段階) 15,400

出典：調査団作成

2) 経済分析結果

基本案、バイパス案について、費用便益比（CBR）、純便益の現在価値（NPV）、経済的内部収益率（EIRR）の算出結果を下表に示す。これらの算出結果から、2ケースともに本プロジェクトの経済的妥当性は概ね確保されているといえる。

表 6 経済評価指標算出結果

	便益（現在価値） （億 USD）	費用（現在価値） （億 USD）	費用便益比 CBR : B/C	純便益の 現在価値 NPV : B-C （億 USD）	経済的 内部収益率 EIRR
基本案	1.35	1.11	1.21	0.24	12.9%
バイパス案	1.55	0.97	1.59	0.58	17.5%

出典：調査団作成

(4) 環境社会的側面の検討

本プロジェクトの実施に係る環境影響評価はこれまで実施されていないことから、本調査の次の段階では、モンゴルの環境影響評価法に基づく環境影響評価が必要となる。

今後の環境影響評価において留意すべき環境社会配慮事項は次のとおりである。

1) 汚染対策

道路供用時には冬季の走行安全性を確保するために、路面凍結防止のための塩を散布することが想定されることから、塩の散布に係るモンゴル道路維持管理の基準、水質に係る規制基準等、既存道路における塩散布の実態等を詳細に把握して、モンゴルにおける排出基準等との整合性について検討する必要がある。

2) 自然環境

計画路線が通過する地域は、ボクトハン(Bogdhan)国立公園外縁部の草原地帯であり、遊牧民の家畜の放牧地としても利用されている地域である。したがって、野生動物・家畜の移動阻害に係る緩和措置を検討する必要がある。また、本プロジェクトは草原地帯において土地の造成を行うことから、草原の裸地化に係る緩和措置を検討する必要がある。

3) 社会環境

計画路線周辺には、モンゴルの伝統的な信仰に基づくオボー（OV00）が点在している。したがって、道路設計の中で回避・緩和策を検討し、関係する現地ステークホルダーとの協議を十分に行う必要がある。

4. 実施スケジュール

新空港開港に合わせて一括4車線完成施工とする実施スケジュールを策定した。

施工実施期間は主に2015年から2016年にかけてとなるが、橋梁工事に1年間に要することから、冬期を含めた施工が必要となり、工程的には非常に厳しいものとなる。また工事期間をできるだけ長く確保するため、詳細設計の完了を待たずに準備工に着手するなど、対応が必要となる。

図4 実施スケジュール

		2012				2013				2014				2015				2016				2017				2018~			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
事前調査	プレF/S																												
	F/S																												
	環境アセスメント																												
実施準備	SPC設立																												
事業実施	事業権契約																												
	詳細設計																												
	工事入札																												
	建設工事																												
	1. 準備工事																												
	2. 土工事																												
	3. 下層路盤工事																												
	4. 上層路盤工事																												
5. 表層舗装工事																													
6. 橋梁工事																													
7. カルバート工事																													
8. 付帯設備工事																													
事業運営																													

出典：調査団作成

5. 実施に関するフィージビリティ

事業実現のためには以下の事項を整理する必要がある。

(1) 適正な利用料金の水準

利用料金の設定は、当然のことながら、事業費回収の観点からのみではなく、利用者の支払い能力の面からの検討が必要である。本調査においては、モンゴルにおける複数のヒアリングをもとに、利用者から徴収可能な利用料金として1万 MNT 程度と設定し本事業の成立可否を判断した。モンゴルにおいては、現時点で有料道路が存在しないために、適正な利用料金の水準を設定することが困難な状況である。しかしながら、有効なシナリオを選定するための重要な指標であることから、今後より精度の高い検討を進めるためには、利用料金の設定についてもより詳細な検討とモンゴル政府とのコンセンサスが必要となる。

なお、事業期間中に利用料金を段階的に改定する方式（11年次に物価連動分（初年度料金の1.4倍）を料金に転化）については、今回の財務分析においては有効な選択肢とはならない結果となった。

(2) 上下分離方式

財務分析のとおり、財務的に成立するシナリオは上下分離方式の採用が前提であることが判明した。基本案・バイパス案双方とも、財務的に成立する可能性がある。

モンゴルのコンセッション法第30条に、公共による財政的支援に関する規定が示されている。これによれば、コンセッション契約に基づく設定料金が実際のコストよりも低い場合は、国家または地方予算からの支出（コンセッションネアによる立替払い請求）が可能である旨が記載されている。また道路運輸省へのヒアリングにおいて、上下分離方式の採用とモンゴル政府による費用負担について、可能性がある旨の回答を得ている。本調査においては、上下分離方式（初期投資の約35%相当額をモンゴル政府が負担することになる）が事業実施のために必要であるという結果となっており、今後、上下分離方式の詳細（費用負担割合や負担額）について、モンゴル政府との協議が必要である。

(3) 政策金融の活用

財務分析の前提として、SPCの借入金利等の融資条件をモンゴルの民間市中銀行相当とし、年18%の金利を設定している。そのため支払金利が事業支出の大きな部分を占めており、事業性悪化の一因となっている。またモンゴルの通常の貸付期間は長くて5年であり、長期のマーケットが存在しない。さらに実際上の問題として、モンゴルの民間市中銀行は、大規模インフラ事業に対する長期融資の実績がないことや、モンゴルにおける貸付額の規制により、単独では本事業必要額の融資ができないという困難な状況である。一方、政策金融により長期かつ低利の融資が可能となれば、事業採算性が向上し、利用料金の引き下げが可能と考えられる。為替リスクをヘッジする追加のコストの発生を考慮した上で、資金調達コストを抑制できる政策金融の活用が必要である。借り入れ想定金融としては、モンゴル開発銀行による融資や日本のJICA海外投融資などが含まれる。

(4) 事業リスクの精査

民間事業者が負うリスクについて、より精度の高い調査を実施し、財務分析に反映させる必要がある。特に収入変動リスクについては、将来交通量の予測精度を向上させ、利用料金の徴収方法・対象についてもより詳細な検討を行う必要がある。

6. 我が国企業の技術面等での優位性

(1) 建設技術

当該地区は高緯度、高高度の内陸に位置し、夏季にはプラス 35℃、冬季はマイナス 40℃という気温差の条件下にある。冬季には積雪による凍結が問題となるが、北海道をはじめとする積雪地帯における経験をもとにした凍結抑制舗装技術が生かされる。

凍結抑制舗装は、積雪寒冷期において路面の凍結防止を図り走行車両の安全性を確保、除雪作業の効率化に寄与する舗装技術である。日本国内では、「スパイクタイヤ粉塵の発生防止に関する法律」施行後に急激に普及した技術である。

(2) 環境技術

環境負荷低減に配慮した施工技術についても日本の建設会社の技術力は優れていると考えられる。

日本では既に一般的であるアスファルト舗装廃材の再利用により産業廃棄物を減量することができる。新東名高速道路の施工において中温化合材の採用により、CO₂の排出抑制に大きな効果を上げている。具体的な技術としては、下記が挙げられる。

- ・アスファルト舗装廃材の再利用による産業廃棄物の減量
- ・中温化舗装

(3) オペレーション

1) 交通安全対策

日本の高速道路は、死傷事故件数において、一般道路も含めた全道路の約 15 分の 1 であり、高い安全性を維持している。モンゴルにおいて、本対象道路のような高速道路をはじめて導入するにあたって、交通安全対策は最も重要な課題の一つであり、日本の高速道路会社の様々な対策技術が有効となる。

2) 交通管理業務の技術

日本では、高速道路の安全性、高速性、定時性を確保するために、高速道路上における異常事態の未然防止と情報収集、異常事態への対応と早期回復等を行う交通管理隊が組織されている。

交通管理隊は、定期または臨時に高速道路を巡回し、渋滞発生の有無などの交通状況、落下物の有無などの道路状況、気象状況などの情報を収集する。また、異常事態が発生した時には、現場へ急行し、落下物の排除、警察や消防機関とともに事故対応、故障車などに対する支援などを行う。

これらの業務を遂行するには、高速走行下での危険な作業のため、瞬時的確な判断力とそれを補う十分な知識と経験が求められることから、我が国のこれまでの経験に基づくノウハウは優位な技術となる。

3) 料金徴収業務の技術

料金收受業務は、「交通状況に応じた適切なレーン開放」、「複雑な車種判別」を的確に行い、正確かつ迅速に料金を收受することが求められる。加えて「不正通行車両への対応」、「異常事態発生時の措置」などの様々な対応が求められる。

これらの業務を遂行するには、過去の経験に基づく十分な知識と経験が求められることから、我が国のこれまでの経験に基づくノウハウは優位な技術となる。

4) 冬季道路管理に関する技術

冬季道路管理に関する具体的な技術としては、下記が挙げられる。

- ・ 除雪作業（新雪除雪）
- ・ 凍結防止剤散布作業
- ・ 自発光スノーポール
- ・ 雪氷対策の新技术

7. 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

(1) 環境

環境影響評価法に基づく手続き期間は、一般には一年程度と想定されるが、環境省による一般アセスメント（GENEEIA）の判断結果、ステークホルダー協議の結果等によっては長期化する可能性がある。また、環境影響評価法の改正動向についてもスケジュール遅延のリスクとして挙げておかねばならない。

(2) PPP・SPC

2013 年末頃に準備調査（F/S）に関し一定の調査結果が出ていることを前提に、約 3 ヶ月間を契約交渉の期間と設定した。日本国内の PFI 事業における一般的な契約交渉期間としては、妥当な期間と考えられるが、モンゴル国においては、現時点で、道路を PPP 方式により実施するための専門的知見が必ずしも十分な状況ではないと考えられる。

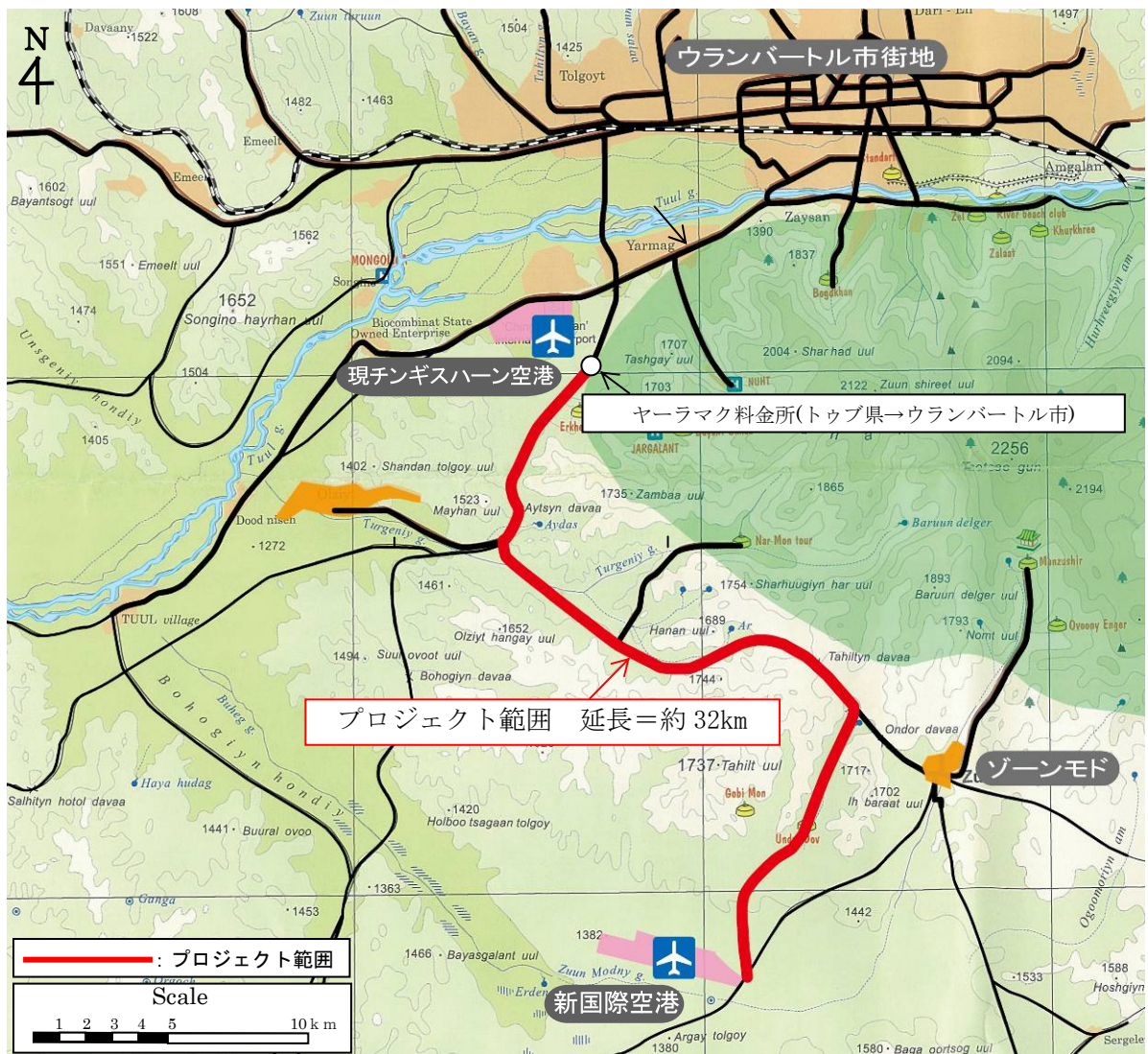
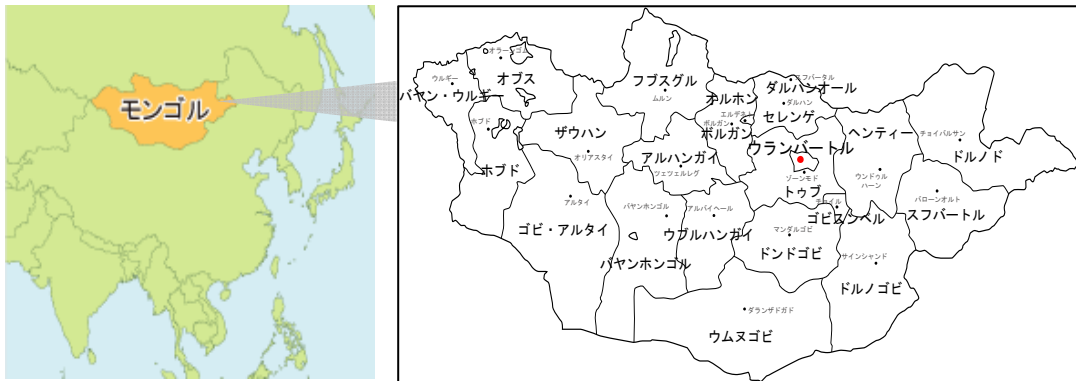
(3) 施工遅延リスク

対象地はその気象条件により冬期の施工が限定される。一般的には 4 月～10 月が施工可能期間となるが、気象条件によっては施工可能期間が短くなる可能性がある。

8. 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

プロジェクト範囲を以下に示す。

図 5 提案プロジェクト位置図



出典：市販地図を基に調査団作成