



パキスタン

BOP層実態調査レポート

パキスタン・イスラム共和国 - 基礎データ -

面積	79万6,096平方キロメートル
人口	1億9,171万人 (2014年 計画・開発・改革省による予測)
首都	イスラマバード 人口 147万9,000人 (同上)
実質GDP成長率	4.14% (2014年)
名目GDP総額	2,501億4,000万ドル (2014年)
一人当たりの名目GDP	1,342.73ドル (2014年)
対米ドル為替レート	101.1ルピー (2014年平均値)

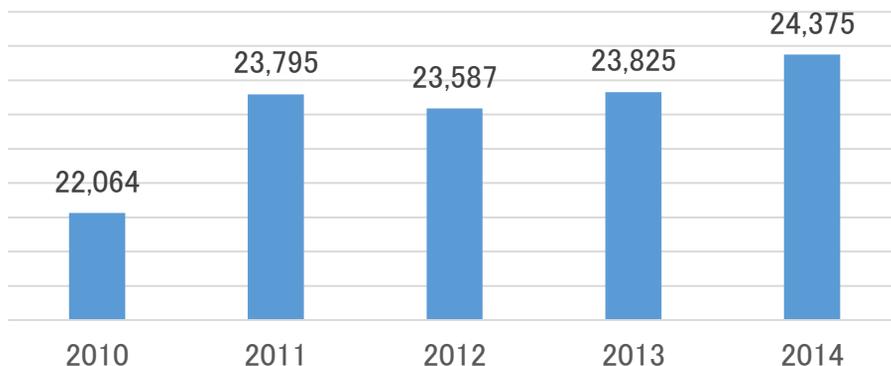
出所: JETROホームページ 国・地域別情報「パキスタン基本情報 概況」(2016年6月更新)

- 調査対象 電力事情
- 調査月日 2015年8月

◆ はじめに

パキスタンにおける発電は、29の独立発電事業者(IPP)とK-Electric Limited (KE。カラチ電力供給会社)、Water and Power Development Authority (WAPDA。水利電力開発公社)、そしてPakistan Atomic Energy Commission(PAEC。原子力発電委員会)によって行われている。KEはカラチ市およびその周辺への送電用電力のみで、原子力発電はPAECのみが行っている。大規模な水力発電は現在のところWAPDAのみであり、民間企業によって小規模河川を利用した電源開発が進められてはいるが、どの川も水位の下がる期間が長いいため、それら民間発電所の発電量は限られる。

◆ 発電量の推移(設備容量) 単位: MW、年



出所: National Electric Power Regulatory Authority(NEPRA) 「State of Industry Report 2014」

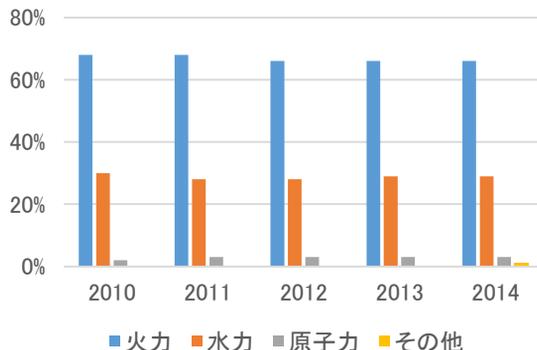


パキスタン

BOP層実態調査レポート

2014年6月時点の発電設備容量は24.375MWで火力が67.14%、水力29.19%、原子力発電が3.23%を占めている。しかしながら、実発電量は常にかかなり低く、特に冬場の渇水期には水力の発電量が落ちるため、電力不足が著しい。

2014年の国民一人当たり電力供給は0.36TOE(石油t換算)。天然ガスが安価であるため、発電燃料源として年々石油に取って代わりつつあるが、火力発電が全体の約70%を占める現状から、石油と天然ガスが発電燃料源として中心を占めている。



◆ パキスタン国内の発電所立地



前記の従来式発電に加え、太陽光発電を中心とした再生可能エネルギー発電の開発が民間企業によって進められており、パンジャブ州バハールプル市のQuaid-e-Azam Solar Parkなどが最近稼働を始めている。同発電所は設備容量100MWであるが、実発電量は18MWにとどまっている。

その他は主に燃料発生源とリンクした火力発電で、サトウキビの製糖場から出る廃棄物を燃料とする発電所が、製糖を行っている期間だけ稼働するなど、バイオマスなどを燃料に利用した発電所も少数稼働している。



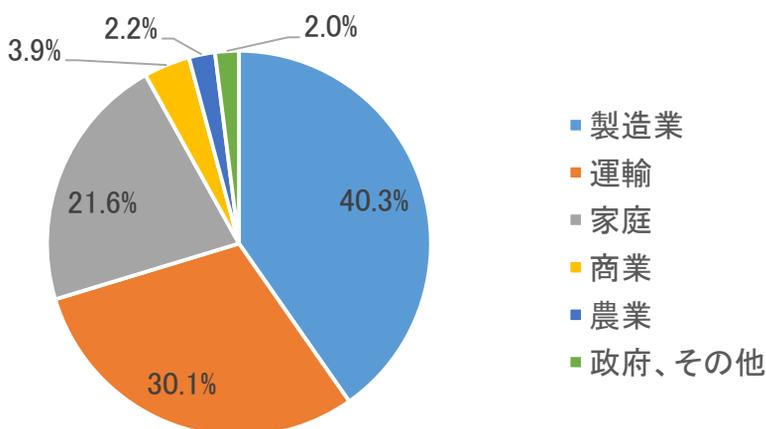
◆ 電力消費

電力普及率は、2010年に全人口の91.3%であったものが、2012年には93.6%に拡大している。

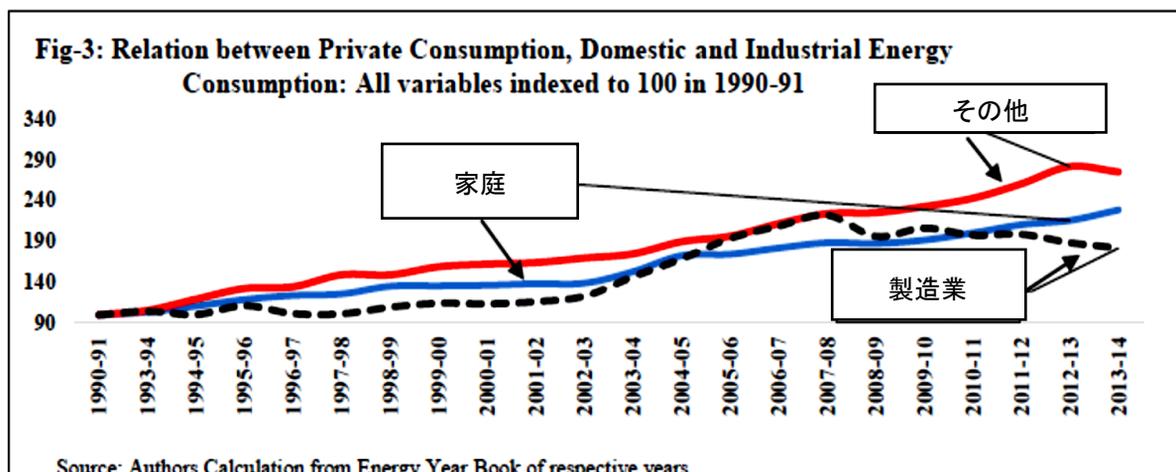
出所: <http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS>

電力へのアクセス向上と各家庭での電化製品普及に伴って、電力消費量も2014年7月から2015年3月の期間2,510万TOEと、前年同期の2,460万TOEに比べ2%の伸びを見せた。

◆ 電力消費構成



◆ 1990～1991年を100とした部門別電力消費推移



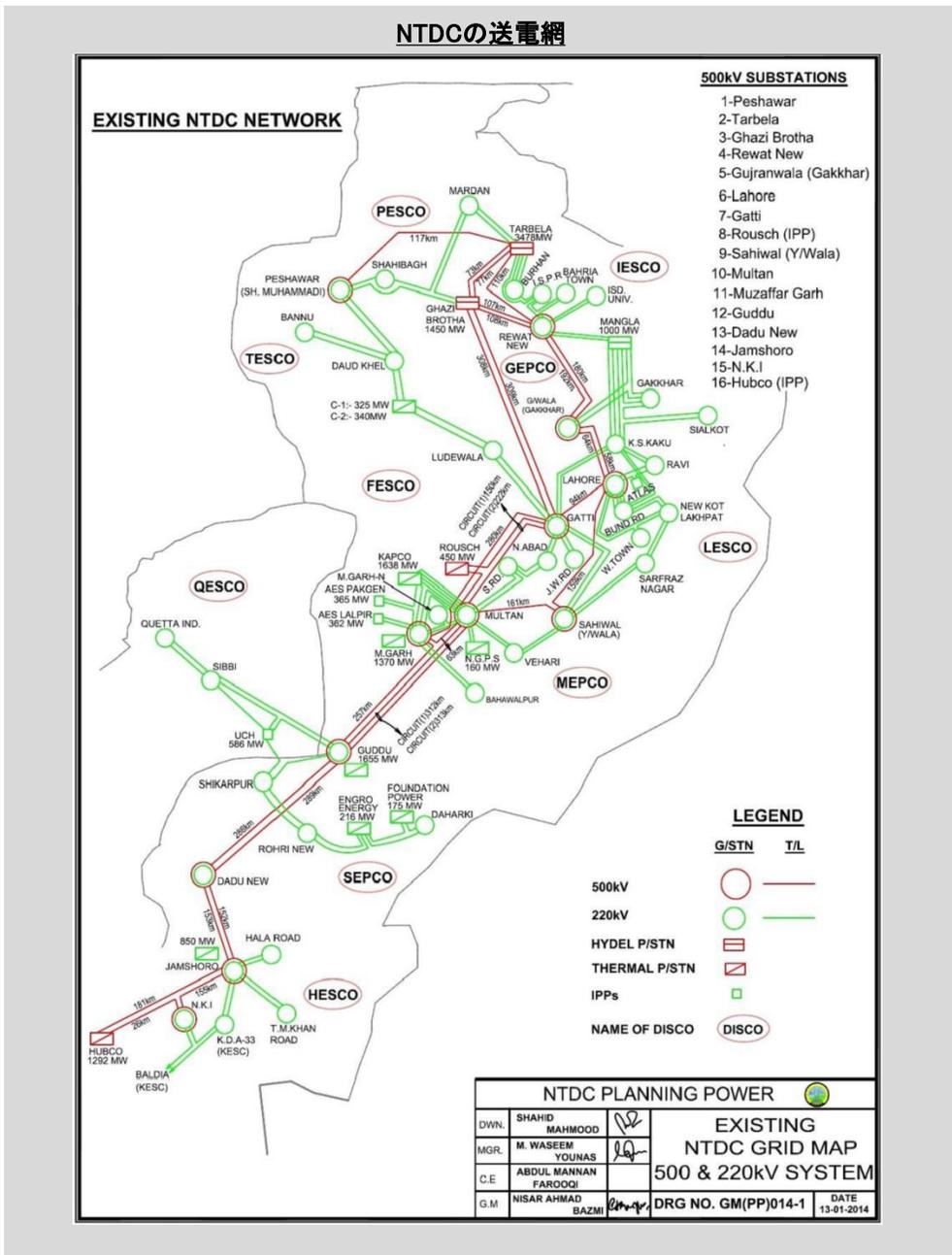
出所: エネルギー年鑑から作成



◆ 送電

■ 国营送電会社 (National Transmission & Dispatch Company Ltd.(NTDC))

国内の送電については、WAPDA傘下のNTDC(1998年11月設立、同年12月から営業)が行っている。送電圧は220~500KVで、500KV 12ヶ所および220KV 29ヶ所の変電所を有し、送電線の総延長は500KV 5,077km、220KV 7,359kmに及ぶ。



出所: NTDC



◆ 配電

各地に送電された電力は、以下の配電会社がNTDCから購入し、最終消費者へ配電している。

- Faisalabad Electric Supply Company
 - Gujranwala Electric Power Company
 - Hub Power Company
 - Hyderabad Electric Supply Company
 - Sukkur Electric Power Company
 - Islamabad Electric Supply Company
 - Kot Addu Power Company
- Lahore Electric Supply Company
 - Multan Electric Power Company
 - Peshawar Electric Power Company
 - Quetta Electric Supply Company
 - Tribal Electric Supply Company
 - Water and Power Development Authority
 - K - Electric Limited(自社で発電も行っている)

◆ 電力需給の将来展望(単位:MW)

年	NTDCのピーク時 需要	送電能力 増設	送電総設備 容量
2014-15	23,242	1,016	23,928
2015-16	23,711	593	24,521
2016-17	24,871	3,380	27,901
2017-18	26,105	4,261	32,162
2018-19	27,408	3,561	35,723
2019-20	28,733	3,940	39,663

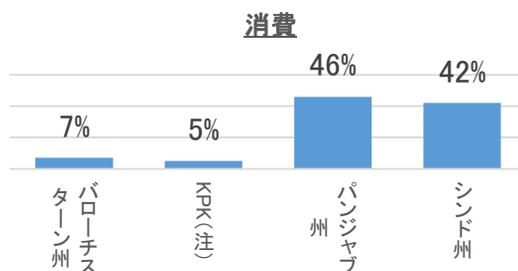
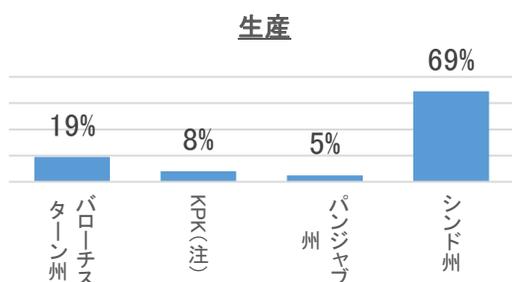
年	NTDCのピーク時 需要	発電量 増設	電力需給(不足/ 余剰)
2014-15	23,242	18,499	(4,743)
2015-16	23,711	18,791	(4,920)
2016-17	24,871	20,304	(4,567)
2017-18	26,105	23,734	(2,371)
2018-19	27,408	26,480	(928)
2019-20	28,773	29,895	1,122

◆ 発電エネルギー源

■ 天然ガス

パキスタンは南西アジア諸国の中でもガスの配管網が整っているが、180億m³の需要に対して総供給量が90億m³と大幅に不足している。

過去5年間の州別ガス生産・消費シェア



(注)KPK;カイバル・パクトウンクワ州



天然ガスの使用は、価格が下がって石油の代替として使われるようになって始まった。発電エネルギー源として使用されているのは使用量全体の27.5%で、殆どが肥料メーカーやその他製造業、運輸部門、一般家庭で直接消費されている。特に繊維産業では、使用する燃料の65~70%をガスに依っている。ガス需要が拡大し供給が現状で需要の半分しか満たしていないが、国内のガス埋蔵量も減少している。そのため政府では、以下の対策を進めて天然ガス埋蔵量の温存に努めている。

- ・ガス発電所の一時的停止などによるガス使用量増加の抑制
- ・国内ガス田の新規開発
- ・ガスに空気を混合し熱量を調整したエア-ミックスの普及
- ・液化天然ガスを含むガスの輸入(イラン(IPプロジェクト)、トルクメニスタン(TAPIプロジェクト)など)

パキスタン国内の主要ガス田と生産量

ガス田名	Sui	Zamzama	Qadirpur	Mari	Bhit	Sawan	Uch	Manzalai	Kandhkot
MMCF/日	562	507	496	495	385	317	185	169	164
MMBTU /1ドル	2.02	4.36	2.80	0.74	4.78	4.45	3.92	2.87	2.11

(注)MMCF; 百万立方フィート、MMBTU; 百万英熱量

◆ 開発中のプロジェクト

石炭火力発電所

以下の発電所が建設中であり、全て完成すると合計発電容量は 13,850 MWとなる。

	発電所名(使用炭)	開発事業者名	所在地	発電容量 (MW)
1	Thar炭田 発電所(国産)	Shanghai Electric(中国)	Thar Block-I, Sindh	1320
2	Thar 炭田発電所(〃)	Engro Powergen Thar Limited (国内企業)	Thar Block-II, Sindh	660
3	Qasim港発電所(輸入)	Sinohydro Resources Limited(中国)、Al Mirqab Capital(カタール)	Port Qasim, Karachi	1,320
4	Gadani発電所(輸入)	Pakistan Power park Management Co.(国内)	Pakistan Power Park, Gadani Balochistan	6,600
5	HUB 発電所(輸入)	Hub Power Company(国内)	HUB, Balochistan	1320
6	Dadan Khan 発電所(国産)	China Machinery Engineering Corp.(中国)	Salt Range Pind Dadan Khan, Punjab	300
7	Qasim港発電所(輸入炭)	Lucky Electric Power Company Limited(国内)	Port Qasim Karachi	660
8	Qasim港発電所(輸入炭)	Siddiq sons Limited(国内)	Port Qasim Karachi	350
9	Qadarabad 発電所(輸入炭)	Huaneng Shandong Ruyi (Pakistan) Energy (Pvt) Limited(中国)	Qadarabad, District Sahiwal	1320
合計				13,850



再生可能エネルギー

パキスタンは、在来型天然ガス以外にもシェールガスや水力などのエネルギー資源に恵まれており、エネルギー多様化を図る可能性が高い。代替エネルギー開発庁(AEDB)とパキスタン再生可能エネルギー技術委員会(PCRET)は、代替エネルギーの技術開発と民間企業投資促進のため、数々の施策を行っている。

●太陽光発電

パキスタンは、全国に渡って晴天日数や日照時間が長く、太陽光利用には適した立地条件にある。従って日に㎡当たり200～250Wの発電が可能であり、年間1,500～3,000時間の日照が得られるため、年間㎡当たり1.9～2.3MWhの発電が可能である。特にパローチスタン州は日照に恵まれており、日照時間が8～8時間半と長く、1日

年	プロジェクト数	増設発電容量(累計。単位MW)
2016	6	46
2017	3	150
2018	22	513.6
	31	709.6

平均19～20メガジュール/㎡、最大で23メガジュール/㎡、最長で月に連続24日間太陽エネルギーを得られる。

パキスタン政府は、数々の税制上、金融上のインセンティブを設け、太陽光発電への民間企業投資誘致に力を注いでいる。パキスタンの太陽光発電開発は2009年に始まったばかりであるが、Xinjiang SunOasis(中国)やAEG(ドイツ)、JICA(イスラマバード市計画委員会・技術委員会等をカウンターパートとして数件のプロジェクトが進行中)などによって、以下のとおり多数のプロジェクトが進行中である。

●風力発電

パキスタン気象局のデータによれば、アラビア海沿岸に近いガロ市(カラチ近郊)から奥地に向かってハイデラバード市(シンド州)までの180kmが風力に恵まれたウインド・ベルト地帯となっており、50,000MWの風力発電開発が可能と見られている。また、パローチスタン州のアラビア湾岸や北部のいくつかの地域においても発電に適した風力を得られ、発電サイトが開発されてきている。その他、シンド州やパローチスタン州、北部地方を中心とした約5,000ヶ所の村落においても、小規模風力発電が可能と見られている。

現在31社の独立発電事業者(IPP)が、合計1,810MWの風力発電開発に関しアジア開発銀行の関心表明書(LOI)を取得して様々な開発段階にあり、以下のプロジェクトが建設中である。

所在地	発電容量	開発事業者名
Jhampir, Sindh	50 MW	Three Gorges First Wind Farm Pakistan Ltd. (投資元企業: 中国)
Khuttikun I、II (Gharo, Sindh)	I + II = 100 MW	Foundation Wind Power-I、II Ltd.(国内企業)

(注)Khuttikun I、II 発電所は中国とトルコ企業の協力による

●バイオ発電

再生可能エネルギー発電の中心は風力と太陽光であるが、P2に述べたように廃棄物等のバイオマス発電も、独立発電事業者によって下記を中心としたいくつかのプロジェクトが開発中である。

所在地	発電容量	開発事業者名
Shahkot, Punjab	12 MW	Lumen Energia(ポーランド)
Faisalabad, Punjab	12 MW	Biomass Power Generation Limited(国内企業)
Mardan, KPK(注)	12 MW	Green Sure Environmental Solutions(国内企業)
Sindh	12 MW	SSJD(米国)

(注)KPK:カイバル・パクトウンクワ州



◆ 発電部門の抱える課題

- 需要超過等による停電で、年間GDPの2～3%を損失している (NEPRA「State of Industry Report 2013」)。
- 各家庭への家電製品普及拡大によって電力需要の増加が止まらない。
- 電力不足対策としてNishat(繊維)やGul Ahmed(繊維)、Orient(家電)など国内の各種大手メーカーが発電設備を備え、独立発電事業者として自家発電を行っている。これら企業が初期に導入した設備は全て石油を燃料とする火力発電であり、国内の石油発電シェアを高めていると共に、石油価格上昇の要因ともなっている。
- パキスタン政府は、税収入の低さから電力開発のための国庫予算を充分確保できず、民間に頼らざるを得ない。民間企業としてはビジネスに乗らない開発は着手困難であるため、官民対話の都度、双方の関与の度合いが争点の中心となっている。

◆ 調査を終えて

- パキスタンは、需要が供給を上回るエネルギー輸入国である。1人当たり電力消費は3,894Kwhと世界平均の17,620KWhに対して低く、世界第100位にとどまっている。
- パキスタンにおいて、利用可能で採算が取れ、開発が可能なエネルギー源は、石炭、天然ガス、石油、水力、原子力そして伝統的な燃料である薪や農・畜産業の廃棄物である。それらの中には、更に開発可能なエネルギー源が少なくないが、エネルギー赤字国でありながら、それらの開発は充分に進んでいない。
- 電力分野に対する内外からの投資が続いており、再生可能エネルギー開発に力が注がれているが、電力不足を補う上で効果がある再生可能エネルギーとしては、大規模河川の水力発電などに限られている。その反面、化石燃料ではあるが石炭は国内で豊富な賦存量が確認されており、輸入炭や石油を輸入するよりコストが安くて済む(燃焼効率の向上や排ガス処理で環境負担軽減も可能)。
- KE(カラチ電力供給会社)やHUBCO(バルチスタン州の民間電力事業社)をはじめ、数多くの発電事業者が日本製の発電設備を導入している。KEは日立製の発電設備を導入しており、同社や三菱とのビジネスを望んでいるなど、運転や維持管理も含め、現地には、日本企業の進出への期待がある。