

# EU の戦略的エネルギー技術計画 (SET Plan) の実施のための政策提言「低炭素エネルギー 技術開発への投資」の概要

## ブリュッセル・センター

2009 年 10 月 7 日、欧州委員会は今後 10 年間の EU のエネルギー・気候変動分野の技術戦略の柱となる「戦略的エネルギー技術計画 (SET Plan)」の実現に向け、政策提言「低炭素エネルギー技術開発への投資」を発表した。風力、太陽エネルギー、CCS (CO<sub>2</sub> 回収・貯留)、バイオエネルギー、電力グリッド、持続可能な核分裂の 6 分野における技術ロードマップが示された。提言は、計画実現のために、2010 年からの 10 年間で、500 億ユーロ以上の追加投資が必要であるとしている。同提言の内容を概観する。

### 目 次

1. 政策提言「低炭素エネルギー技術開発への投資」の背景と概要	2
2. 技術ロードマップの概要	4
3. 今後の見通し	10

## 1. 政策提言「低炭素エネルギー技術開発への投資」の背景と概要

### (1) 背景

2009年10月に、欧州委員会は低炭素エネルギー技術の有望6分野における「戦略的エネルギー技術計画（SET Plan:Strategic Energy Technologies Plan）」の実施に向けて、加盟国および民間企業にこれら分野へのいっそうの投資を求める政策提言「低炭素エネルギー技術開発への投資」<sup>1</sup>を発表した。欧州委員会がSET Plan<sup>2</sup>を提示したのは2007年11月。SET Planの準備作業として、2007年1月に発表した提言に基づき<sup>3</sup>、同年春からは、加盟国やEUの産学官共同研究開発の枠組み「欧州技術プラットフォーム」<sup>4</sup>に参画している専門家、業界団体からの意見聴取やワークショップ<sup>5</sup>などを催し、具体的な実施計画について議論してきた。これをもとに、欧州委員会と加盟国代表で成る推進委員会<sup>6</sup>がSET Planの実現に必要な「技術ロードマップ」をそれぞれの分野について策定、政策提言とともに公表した<sup>7</sup>。

<sup>1</sup> “Communication from the Commission : Investing in the Development of Low Carbon Technologies (SET-Plan) {COM(2009) 519 final}” , Commission of the European Communities (Brussels, 7.10.2009) [http://ec.europa.eu/energy/technology/set\\_plan/doc/2009\\_comm\\_investing\\_development\\_low\\_carbon\\_technologies\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/doc/2009_comm_investing_development_low_carbon_technologies_en.pdf)

<sup>2</sup> “Communication from the Commission to the Council, The European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions A European Strategic Energy Technology Plan (SET-PLAN) 'Towards a low carbon future' {COM(2007) 723 final}” , (Brussels, 22.11.2007) <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0723:FIN:EN:PDF>  
SET PlanについてはさしあたってNEDO海外レポートを参照。  
<http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/1018/1018-06.pdf>  
<http://www.nedo.go.jp/kankobutsu/report/1033/1033-16.pdf>

<sup>3</sup> “Communication from the Commission : Towards a European Strategic Energy Technology Plan {COM(2006) 847 final}” , (Brussels, 10.1.2007)  
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0847:FIN:EN:HTML>

<sup>4</sup> European Technology Platforms (ETPs) : 第7次研究開発フレームワークプログラム (FP7) のもと設置された産官学の共同研究プログラムで、低炭素エネルギー技術の分野では、風力、バイオ燃料、太陽光発電 (PV)、スマートグリッド、水素・燃料電池、化石燃料発電所におけるゼロエミッション (CCS) の6分野にETPがある。[http://cordis.europa.eu/technology-platforms/home\\_en.html](http://cordis.europa.eu/technology-platforms/home_en.html)

<sup>5</sup> [http://ec.europa.eu/energy/technology/set\\_plan/expert\\_consultation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/expert_consultation_en.htm)

<sup>6</sup> [http://ec.europa.eu/energy/technology/set\\_plan/steering\\_group\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/steering_group_en.htm)

<sup>7</sup> “Commission Staff Working Document Accompanying document to the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on Investing in the Development of Low Carbon Technologies (SET-Plan) - A Technology Roadmap {SEC(2009) 1295}” , Commission of the European Communities (Brussels, 7.10.2009)  
[http://ec.europa.eu/energy/technology/set\\_plan/doc/2009\\_comm\\_investing\\_development\\_low\\_carbon\\_technologies\\_roadmap.pdf](http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/doc/2009_comm_investing_development_low_carbon_technologies_roadmap.pdf)  
[http://ec.europa.eu/energy/technology/set\\_plan/doc/2009\\_comm\\_investing\\_development\\_low\\_carbon\\_technologies\\_roadmap.pdf](http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/doc/2009_comm_investing_development_low_carbon_technologies_roadmap.pdf)

SET Plan 策定の背景には、EU のエネルギー・気候変動分野における政策目標がある。EU は、2020 年までに温室効果ガスの排出を 20% 削減するとともに再生可能エネルギーの割合を 20% に引き上げ、2050 年にはエネルギー・システムを脱炭素化することを目指している。これらの目標の達成には、エネルギー分野で幅広い低炭素技術を開発・展開していくことが不可欠だ。また EU は、新たな産業を育成することで経済成長と雇用創出も狙っている。さらに、EU では 2005 年頃から、燃料価格の高騰やエネルギー安全保障が深刻な問題として浮上したこと、EU が結束して低炭素技術の開発と普及に取り組む動機の一つとなっている。

しかしながら、欧州委員会の認識では、市場の力や個々のエネルギー企業の活動だけでは、2020 年までの短期間に低炭素技術の開発で大きな進歩は望めない。また、低炭素エネルギー技術で秀でた加盟国もあるが、全ての国が多様な技術の開発を進めることは不可能だ。そこで、欧州委員会は、EU レベルで政策を掲げて公的投資で民間部門との連携を後押しする必要があると考えた<sup>8</sup>。

## (2) SET Plan および提言の概要

SET Plan では、「風力」、「太陽エネルギー」、「二酸化炭素回収・貯留(CCS)」、「バイオエネルギー」、「電力グリッド」、「持続可能な核分裂」の 6 つの分野が有望技術分野として取り上げられている。これらの分野は、技術開発への障害や投資の規模・リスクの点で、EU レベルで結束して取り組むことで付加価値が高まる分野という点で共通している。

SET Plan 実施のための提言は、研究開発活動を EU 全体でコーディネートし、技術開発と大規模展開を加速させることを目的としている。加盟国間の研究テーマの重複を避け、単一の戦略的な枠組みの中で、共通のゴールに向かって相互補完的な研究を行う。SET Plan の実施は欧州委員会が調整しており、大きく以下の 3 つの取り組みに分けられる。今回の提言では、それぞれのイニシアチブについてロードマップが提示された。

---

<sup>8</sup> 欧州委員会プレスリリース”MEMO/09/437: Questions and Answers on the European Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan) and its financing” (7 October 2009)  
<http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/09/437&format=HTML&aged=0&language=en&guiLanguage=en>

- 「欧洲産業イニシアチブ (EIIIs : European Industry Initiatives)」  
6つの有望技術分野それぞれにイニシアチブを設置する。イニシアチブでは、これらの分野で従来進められてきたEUの研究活動の枠組みや実績を活かし、EU全体で研究開発活動をより調整し、産業界、研究機関、大学が協働して低炭素技術の大規模な研究・開発・実証プロジェクトを行う。
- 「スマートシティ・イニシアチブ (Smart Cities Initiative)」  
EUの2020年の温室効果ガス削減目標(20%)を上回る40%削減を積極的に目指そうとする先進的な低炭素モデル都市「スマートシティ」を欧洲25~30都市で創設する。スマートシティでは、建物、地域エネルギー供給ネットワーク、交通の3分野で総合的なエネルギー効率を向上させるための施策を推進し、EU全体でエネルギー効率や再生可能エネルギー、エネルギー網の技術をマス市場で普及させる。
- 「欧洲エネルギー研究同盟 (EERA : European Energy Research Alliance)」<sup>9</sup>  
欧洲トップレベルの研究機関が参画してEERAを発足。SET Planの優先事項に沿った具体的な研究分野を特定し、各機関の活動を連携させEUレベルでの共同プログラムを確立する。これにより、これまで必ずしも事前に調整されることなくアドホックに実施してきた共同研究計画を、事前に共同で策定し、共同で実施される研究計画へと変えることができる。EERAは2008年10月にすでに発足しており、風力発電、太陽光発電(PV)、集光型太陽熱発電(CSP)、CCS、バイオ燃料、地熱エネルギー、第四世代原子炉の構造材料(高クロム鋼、耐火合金、セラミックス・複合材料)、スマートグリッド、燃料電池、海洋エネルギーの分野で共同研究開発プログラムを確立することが提案されており、近く第一次プログラムが確定する見通しである。EUの既存の共同研究開発プログラムとの連携や、欧洲の大学、米国や日本の著名研究機関との協力を強化していく。

なお、提言では、このほかにも洋上風力再生可能エネルギー、ヒートポンプ、核融合などその他の有望な新技術についても言及している。

## 2. 技術ロードマップの概要

提言では、既述の6つの技術分野に焦点を当てたEIIIsとスマートシティを合わせた計7

---

<sup>9</sup> <http://www.eera-set.eu/>

つのイニシアチブについて技術ロードマップを提示。技術ロードマップでは、EU のエネルギー・システムが 2020 年には低炭素経済に移行し、2050 年には脱炭素化を目指すというビジョンに基づいて、各分野における 2010 年から 2020 年までの戦略目標と当該産業セクター別の目標、これらの目標を達成するための技術目標、目標達成に必要な行動とコスト予測、主要成果評価指標（KPI）が示されている。7 つの技術ロードマップの概要を以下にまとめるとめる。

### (1) 風力発電

風力エネルギーに関する EII の戦略目標は、風力エネルギー技術の競争力向上、洋上風力資源と深海の潜在性の開拓、風力で生産された電力の電力グリッドへの統合の 3 点を掲げており、これらを通じ、風力発電の EU 最終電力消費に占める割合を 2020 年までに 20% に引き上げる。

2020 年の目標を達成するためには、特に、現状より陸から離れた、より深い沖に洋上風力タービンを設置するための技術開発が新たな課題となってくる。このため、洋上風力資源のより詳細なマッピングや資源計画のためのツールも必要になってくる。洋上、陸上とともに、大規模で効率的かつ信頼性の高いタービンの実地運用のための実証を行わなければならない。また、構成部品の製造プロセスについても、さらに自動化と最適化を進めいくが、これには風力以外のセクターとの産業協力が必要となる。

風力 EII ではとりわけ、新たなタービンシステムの試験施設を 5~10 カ所設置し、次世代タービンの実証プロジェクトを最大 10 件実施する（10~20MW のプロトタイプ 1 基を含む）。また洋上ストラクチャのプロトタイプ最低 4 基を異なる環境下でテストする。

表 1： 風力発電の技術ロードマップにおけるKPI

活動	KPI
1. 新たなタービンおよび構成部品	<ul style="list-style-type: none"> <li>風力タービンとその構成部品の製造コストを2020年までに20%低下させる</li> <li>洋上・陸上風力タービンの輸送・組立コストを2020年までに20%低下させる</li> </ul>
2. 洋上ストラクチャの関連技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>洋上風力タービンの設置コストを2020年までに20%低下させる</li> <li>洋上風力タービンの維持コストを2020年までに20%低下させる</li> </ul>
3. 電力グリッドへの統合	<ul style="list-style-type: none"> <li>ウインドファームの仮想キャパシティ率*を80%に引き上げる</li> </ul>
4. 設計・発電の改善のための資源評価と空間計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>風力の資源と条件の予測で不確実性を3%未満に抑える</li> </ul>

\* 「仮想発電所（virtual power plants）」一かたまりの点在する発電施設を、（既存の蓄電システムによる補助によるものを含めた）システムの柔軟性を高め利用可能な潜在能力を最大利用するために、一体として中央コントロール主体により運用するもの。

出所：SET Plan技術ロードマップ（欧洲委員会スタッフ作業文書）

## (2) 太陽エネルギー

太陽エネルギーの EII は、太陽光発電（PV : Photovoltaics）および集光型太陽熱発電（CSP : Concentrating Solar Power）の二つの技術に焦点を置いている。

### ① 太陽光発電（PV）

PV に関する EII の目標は、PV 技術の競争力と持続可能性の向上、都市部およびグリーンフィールドでの大規模普及、電力グリッドへの統合の 3 点であり、これにより、PV をクリーンで競争力があり持続可能なエネルギー技術として確立させ、2020 年までに EU 電力需要に占める PV による電力の割合を 12% に高める。

**表 2： PVの技術ロードマップにおけるKPI**

活動	KPI
1. PVシステム	2020年までに： <ul style="list-style-type: none"> <li>従来型のターンキーPVシステムのコストを€1.5/Wpに低下させる</li> <li>集光型太陽光（CPV）システムのコストを€2/Wpに低下させる</li> <li>PV（モジュール）の変換効率を23%超に引き上げる</li> <li>CPVの変換効率を35%超に引き上げる</li> <li>結晶シリコンおよび薄膜モジュールの寿命を40年に引き上げる</li> </ul>
2. PVの電力グリッドへの統合	2020年までに： <ul style="list-style-type: none"> <li>インバータの寿命を25年超に引き上げる</li> <li>蓄電のコストを€0.06/KWh未満に抑え、蓄電デバイスの寿命を25年超に引き上げる</li> </ul>

出所：SET Plan技術ロードマップ（歐州委員会スタッフ作業文書）

### ② 集光型太陽熱発電（CSP）

CSP の EII では、最も有望な技術を商業化前段階ないし商業化段階に引き上げることにより、先進的 CSP Plan トの一般展開に向けた競争力と準備性を実証することを目的としている。これにより、2020 年までに EU 電力供給に占める割合を約 3% に高める。この割合は、「デザーテック構想」<sup>10</sup>が実現した場合、2030 年までに 10% 以上とする。

<sup>10</sup> 「デザーテック構想 (Desertec Project)」とは、ドイツ企業等が進める 4,000 億ユーロ規模の計画で、北アフリカ・サハラ砂漠数十カ所で CSP 発電を行い、欧州に地中海経由で送電するネットワークを建設しようというもの。同プロジェクトにより 2050 年に欧州の電力需要の 15% を供給する計画。2009 年 7 月にドイツ企業等 12 社が「デザーテック産業イニシアチブ (DII : Desertec Industrial Initiative)」への参加を表明し、10 月末にプロジェクト推進会社 (DII GmbH 設立) の定款に署名している。

<http://www.desertec.org/>

ジェトロ通商弘報 2009 年 7 月 17 日記事「サハラ砂漠の太陽熱発電計画に企業連合が名乗り（ドイツ）」を参照。ジェトロ通商弘報は次のウェブサイト (<http://www.jetro.go.jp/biznews/>) を参照。

表 3： CSPの技術ロードマップにおけるKPI

活動	KPI
1. 効率向上・発電コストの低下	<ul style="list-style-type: none"> <li>太陽熱エネルギーから電力への変換効率を最低20%引き上げる</li> <li>設置される製品のコストおよび運用・維持コストを、2009年時点の商業 Plan トにおける最先端のものに比べて最低20%引き下げる</li> </ul>
2. 電力グリッドへの送出能力向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>熱エネルギー貯蔵能力および、発電所のその他のエネルギー資源（天然ガスと特にバイオマスなどの再生可能エネルギー）利用とのハイブリッド化能力を最低20%引き上げる</li> </ul>
3. 環境プロファイルの向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>性能の損失をわずかに抑えつつ水消費量削減を大幅に引き上げる</li> <li>設置容量1MW当たりに使用する土地面積を大幅に引き下げる</li> </ul>

出所：SET Plan技術ロードマップ（歐州委員会スタッフ作業文書）

### (3) バイオエネルギー

バイオエネルギーに関する EII では、バイオマス資源の幅広い持続可能な活用に向け、バイオエネルギー転換技術をさらに開発し、商業展開を加速させるための技術的・経済的な障害の除去に取り組む。2020 年までにエネルギーミックスに占める割合を 14%以上にまで引き上げることを目指すとともに、EU の再生可能エネルギー促進指令 (2009/28/EC)<sup>11</sup> に規定された持続可能性基準に基づき、バイオ燃料およびバイオリキッドの温室効果ガス排出を 60%削減させる。

表 4： バイオエネルギーの技術ロードマップにおけるKPI

活動	KPI
1. 発電	<ul style="list-style-type: none"> <li>投資コストを2015～2020年までに€1,500/KWe未満に抑える</li> <li>発電コストを2015～2020年までに€0.05/KWh未満に抑える</li> </ul>
2. バイオ燃料の生産	<ul style="list-style-type: none"> <li>バイオ燃料の生産コストをガソリン1リットル相当で€0.06<sup>*</sup>未満に抑える</li> <li>資本投資および運用コストを化石燃料産業の精製コストに一致させる</li> </ul>

\* 2008 年時点の額で 1 ユーロ=1 米ドルとした場合。IEA “From 1st- to 2nd- Generation Biofuel technologies (2008)”に基づく。

出所：SET Plan技術ロードマップ（歐州委員会スタッフ作業文書）

### (4) 二酸化炭素回収・貯留 (CCS)

CCS に関する EII の目標は、CCS 技術の商業的な実用可能性を実証することである。特に、2020～2025 年までにコスト競争力のある CCS 技術を石炭火力発電所において展開し、その後もあらゆる炭素集約的な工業部門において CCS 技術の利用普及を可能にするため、さらなる開発を進める。2020 年までに EU の化石燃料発電所をほぼゼロエミッションにすることを目指している。

<sup>11</sup> 再生可能資源からのエネルギーの利用促進に関し指令 2001/77/EC および 2003/30/EC を改正しのちに廃止する 2009 年 4 月 23 日付欧州議会・理事会指令 2009/28/EC

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:EN:PDF>

表 5： CCSの技術ロードマップにおけるKPI

KPI	
1. 戰略的KPI	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電所におけるCCS技術（CO2の回収、輸送、貯留など）のコストを2020年までに30～40%引き下げる</li> </ul>
2. 具体的なKPI	<ul style="list-style-type: none"> <li>CCS発電所における年間平均負荷率を2020年までに最低80%とする</li> <li>CCS発電所におけるCO2の年間平均回収率を2020年までに最低90%とする</li> <li>CCSを備える石炭火力発電所（微粉炭使用の燃焼後回収※<sup>1</sup>、IGCCによる燃焼前回収※<sup>2</sup>、ないし酸素燃焼※<sup>3</sup>）の純効率を2020年までに40%超に引き上げる</li> <li>CCSの備わっていない石炭火力発電所の純効率を2020年までに50%超に引き上げる</li> <li>欧州におけるCO2貯留サイトの正確なマッピングおよび輸送インフラの概要を2020年までに作成・公表する</li> <li>2025年までにCCS技術の商業展開をエネルギー集約型産業で開始</li> </ul>

※<sup>1</sup> 石炭燃焼排ガスからCO2を回収。

※<sup>2</sup> 石炭を燃焼させる前にCO2を回収。IGCC=石炭ガス化複合発電（石炭をガス化しガスタービンと蒸気タービンの複合発電をするもので微粉炭火力に比べ高効率発電が可能）

※<sup>3</sup> 石炭を酸素で燃焼させ排ガスを高濃度CO2として回収

出所：SET Plan技術ロードマップ（歐州委員会スタッフ作業文書）

CCS の大規模展開にはすでに存在する技術の技術的・経済的な実用可能性を実証することが前提となる。CCS の技術連鎖のほとんどの要素（CO2 の回収、輸送、地下貯留）は、すでに一部で商業利用されているが、発電や炭素集約的産業での利用に必要な規模に比べると、まだまだ小規模でコストも高く、稼働により発電所や工業プロセスの全体的な効率を大幅に低下させるという点を克服しなければならない。また CO2 の地下貯留による長期的な安全性に対する懸念もある。コスト低下や効率向上、あらゆる炭素集約的工業プロセスにおける技術最適化には、CCS 技術の流れすべて（特に回収プロセス）を通して包括的な研究プログラムが必要となる。

## (5) 電力グリッド

電力グリッドに関する EII の目標は、2020 年までに送・配電における再生可能エネルギー資源からの電力の割合を最大 35%に引き上げ、2050 年までには発電を完全に脱炭素化すること、加盟国の電力網を市場原理に基づく真の汎欧州的電力網へと統合すること、すべての顧客に電力を安定供給し、エネルギー効率の取り組みへの積極参加を促進すること、交通の電化などの新たな動向を先取りすること、の 4 点が挙げられている。電力業界は、高品質、低炭素、汎欧州、かつ市場に基づく電力システムの構築という目標を達成しつつ、電力網の運用にかかる資本支出・運用支出を大幅に削減することを目指す。

このため EII では、ネットワークの柔軟性とセキュリティを改善する技術の研究開発および市場展開に向け、異なる地理的・社会的・気候条件下で大規模実証プロジェクトを最

大20件実施する。

**表 6： 電力グリッドの技術ロードマップにおけるKPI**

KPI
<ul style="list-style-type: none"> <li>関係する需要家の数を最低150万件に引き上げる</li> <li>再生可能エネルギー資源による電力（洋上風力による大量の電力のグリッドへの統合を含む）の受け入れ能力を大幅に（EU電力消費量の最低35%）引き上げる。</li> <li>電力供給の質を全般的に引き上げる（供給されないエネルギーを2~10%引き下げる）</li> <li>ピーク時負荷の平均負荷に対する比率（peak to average load ratio）を低下させ（5~10%）、これにより投資の必要性を引き下げる</li> <li>（消費に関する情報提供の改善により）エネルギー効率と需要側の能動的な取り組みを促進するような市場メカニズムに需要家を完全に統合する</li> </ul>

出所：SET Plan技術ロードマップ（歐州委員会スタッフ作業文書）

#### (6) 持続可能な核分裂

持続可能な核分裂に関する EII は、原子力エネルギーの長期的な持続可能性に注力し、特に、いわゆる「第四世代原子炉（Generation-IV reactor）」に重点が置かれている。このような原子炉は高速中性子炉（FNR）と呼ばれ、安全性を最大化し放射性廃棄物を大幅に減らすことができ、高温炉では電力と工業向けプロセス熱（石油、化学、金属産業のプロセス熱のニーズや合成燃料、水素生産、海水淡水化などに活用）の熱電併給を行う能力を持つ。EII では、高速中性子炉の技術的・経済的・産業上の実用可能性の実証を行うことにより、原子力エネルギーの持続可能性を大幅に拡大し、それによる原子力エネルギーの低炭素経済への長期的貢献を確実にする。第四世代 FNR の商業展開は 2040 年までに行う。

また、それまでは、熱電併給による工業向けプロセス熱の利用を拡大しつつ、既存の原子炉からの電力で、EU の電力消費の少なくとも 30% のシェアを維持する。

**表 7： 持続可能な核分裂の技術ロードマップにおけるKPI**

KPI
<ul style="list-style-type: none"> <li>高速中性子炉（FNR）のプロトタイプ炉と実証炉の運用ライセンスを取得して、2020年に稼働を開始することにより、安全性とセキュリティの信頼性を実証する</li> <li>燃料製造作業場を稼働することにより、2020年までに：       <ul style="list-style-type: none"> <li>毎年数トンの駆動燃料を生産する</li> <li>高性能なマイナーアクチノイド含有燃料の開発を行い、毎年数十キログラムを生産する</li> </ul> </li> <li>2020年から開始するプロトタイプ炉および実証炉の運用を通して、ウランのエネルギー量の最低50%を活用し、熱負荷および最終処分される高レベル放射性（最終）廃棄物の寿命を大幅に縮小することにより、核エネルギーの長期的な持続可能性を実証する</li> <li>将来的な原子炉を使用した場合の発電の平準化コスト（施設寿命にわたる年間平均の発電コスト）が、他の低炭素技術利用の電力源のコスト（例：第三世代原子炉による発電平準化コスト）に匹敵することを2025年までに実証する</li> </ul>

出所：SET Plan技術ロードマップ（歐州委員会スタッフ作業文書）

### (7) スマートシティ

スマートシティのイニシアチブでは、25～30の大都市において、EUのエネルギー・気候変動分野の政策目標を上回る水準で、エネルギー効率の向上と再生可能エネルギーの大規模展開を進める。これらの都市は、2020年までに温室効果ガス排出を40%削減させるための先進的な措置を採用することにより、エネルギー、気候変動に関する目的に向けての急速な進展を地域レベルで実証。エネルギー効率向上や排出削減に投資することで、生活の質や地域経済が向上しうることを市民に証明する。先進的な措置は主に、建物、地域エネルギーネットワーク、交通の3分野で導入するが、これには、エネルギー効率、低炭素技術、エネルギーの需給管理などに及ぶ体系的なアプローチと組織的なイノベーションを要する。

**表8：スマートシティの技術ロードマップにおけるKPI**

KPI	
1. 全体的なKPI	<ul style="list-style-type: none"> <li>建物、エネルギー網、交通の3分野で提案されている実証、試験、展開プログラムを実施し、EUの2020年のエネルギー・気候変動の目標を上回ることを確約する都市の参加数を、大規模都市（人口50万人超）×25都市、超大規模都市（同100万人超）×5都市とする</li> </ul>
2. エネルギー網	<ul style="list-style-type: none"> <li>2020年までに再生可能エネルギー資源からの暖房のコストを平均€15/GJに引き下げる</li> <li>10～20件のプログラムにおいて、暖房・冷房の需要の50%を再生可能エネルギー資源で賄う</li> <li>スマート機能を備えた建物・機器、再生可能エネルギー資源からの電力、およびスマートメーターと連結したスマートグリッドを確立する。2015年までにパイロットスキームを最低20件実施する</li> </ul>
3. 交通	<ul style="list-style-type: none"> <li>スマートシティに参加する先進都市20都市において、自治体所有の車両を100%、代替燃料／クリーン燃料で走行する車両にする</li> <li>スマートシティに参加する先進都市20都市において、低炭素交通プロジェクトを2015年までに実施する</li> </ul>

出所：SET Plan 技術ロードマップ（欧州委員会スタッフ作業文書）

## 3. 今後の見通し

SET Planで提示された技術ロードマップは、今後10年間にEUでどのような努力が必要かを示したマスターPlanである。詳細な実施計画は今後、加盟国と産業界、欧州委員会による協議で合意していく。各イニシアチブは、今後、より具体的な内容と参画する企業・機関を固め、2010年中に開始する見通しである。すでに2009年10月下旬に、ストックホルムでSET Planのカンファレンスが開かれ、8つのセッション<sup>12</sup>においてSET Planの戦略や目標、資金調達について協議された<sup>13</sup>。

<sup>12</sup> 6つのEIIsのうちPVとCSPは別々のセッションが行われ、エネルギー効率（スマートシティ）と合わせて8つのセッションが並行して進められた。

<sup>13</sup> <http://www.energimyndigheten.se/en/Press/News/Document-SET-Plan-Conference/>

技術ロードマップでは、SET Plan の実現には、計 7 つのイニシアチブで 2010～2020 年の 10 年間に官・民合わせて最大 715 億ユーロの投資が必要と示された（表 9 参照）。低炭素エネルギー技術への投資はこれまでの年間約 30 億ユーロから 80 億ユーロに引き上げ、10 年間で 500 億ユーロ以上が新たに投資されることになる。これらの投資額は各業界との協議で出されたラフな予測であり、イニシアチブの具体的な内容が固まるにつれて、より正確な額が明らかとなる。資金調達についても今後決まっていくものであるが、欧州委員会によれば、大半は民間部門と加盟国政府予算で賄い、EU 予算で一部を補完することになる見通しである。官民パートナーシップ（PPP）を中心として、投資リスクの高い分野で公的融資や融資保証が提供される可能性が高い<sup>14</sup>。

EU レベルの公的資金源として、欧州投資銀行（EIB）はエネルギー効率向上や再生可能エネルギー等エネルギー分野での既存基金を、2008 年の 65 億ユーロから 2009 年は 95 億ユーロ、2010 年は 103 億ユーロへと引き上げている。また、EU 排出権取引制度（EU-ETS）の第三期間（2013～2020 年）では、加盟国政府は排出枠のオークション収入の 50%を気候変動対策に再投資することが求められている<sup>15</sup>ほか、新たに EU-ETS に参入する企業向けの排出枠リザーブ（総排出枠の 5%）のオークション収入の一部は、CCS と再生可能エネルギー技術の実証プロジェクトの資金に充当する<sup>16</sup>ことが決まっており、これらも SET Plan 実施の資金として投入されることが考えられる。

<sup>14</sup> SET Plan・カンファレンスにおける欧州委員会ヤネス・ポトチュニック研究担当委員のスピーチによる。  
<http://www.energimyndigheten.se/Global/0m%20oss/0rdf%C3%B6randeskap%2009/SET%20Documentation/Mr%20Potocnik%20211009%20.pdf>

<sup>15</sup> EU-ETS では、第三期間からこれまで大半が無償配布されていた排出枠をオークションへと切り替えていくが、第三期間のオークション収入は年間 500 億ユーロに上るとも予測され、一部は途上国の省エネや再生可能エネルギーのプロジェクトのための基金などにも拠出される。

<sup>16</sup> その数は 3 億 EUA（EU-ETS 排出枠の取引単位で CO<sub>2</sub> の 3 億トンに相当）分と決められている。額はオークション時の CO<sub>2</sub> の価格で変わってくるが、CO<sub>2</sub> 1 トン当たり 30 ユーロと仮定すると実証プロジェクト向けに 90 億ユーロが生まれることとなる。

表 9：SET Plan技術ロードマップの投資額予想

(単位：億ユーロ)

有望技術等	投資内容	投資額予想
①風力発電	■新たなタービン・構成部品の開発 ■洋上ストラクチャ関連技術 ■電力グリッドへの統合 ■資源アセスメント・空間計画	25 12 32 2 計 60
②太陽エネルギー発電	太陽光発電(PV) 集光型太陽熱発電(CSP)	■PVシステム ■電力グリッドへの統合 計 90 ■効率向上・発電コスト低下 ■電力グリッドへの送出効能力向上 ■環境負荷の低減 ■開発に合わせたR&Dプログラムの長期化 計 70 計 160
③電力グリッド		■電力網技術 ■長期展開 ■顧客の積極参加 ■革新的な市場設計 計 20
④バイオエネルギー		■バリューチェーンの最適化：木質系材料からの熱化学経路 生化学経路 ■バイオマス材料の評価、生産、管理、エネルギー目的の収穫に関する支援活動 ■EU研究・技術開発プログラムを通した新たなバリューチェーンの特定 計 90
⑤CO2回収・貯留(CCS)		■既存技術の実証 ■より効率が高くコスト競争力の高い技術の開発 計 105～165
⑥持続可能な核分裂： 第四世代原子炉 (高速増殖炉)		■ナトリウム冷却高速炉(SFR)プロトタイプ(額は電気出力250～600MWeの場合のもので技術オプションによる) ■代替選択肢(鉛冷却ないしガス冷却)の高速実証炉(500～100MWth) ■支援インフラ うち：燃料製造作業場 実験施設 ■横断的R&Dプログラム 計 50～100
⑦スマートシティ		■建物の新規建設・改修(住民2,000万人分) ■エネルギー網(暖・冷房、電力) ■交通 計 100～120
総投資額予想		585～715

\*<sup>1</sup> 北アフリカ・サハラ砂漠数十カ所でCSP発電を行い、欧州に地中海経由で送電するネットワークを建設する4,000億ユーロ規模の構想。同プロジェクトにより2050年に欧州の電力需要の15%を供給する計画。09年7月にドイツ企業等12社が「デザーテック産業イニシアチブ(DII : Desertec Industrial Initiative)」への参加を表明し、10月末にプロジェクト推進会社DII GmbH設立の定款に署名している。上記注9を参照。

\*<sup>2</sup> EU-ETS第三期間に新たにEU-ETSに参入する企業向けの排出枠リザーブのオークション収入の一部が、CCSの実証プロジェクト資金に充当される。

\*<sup>3</sup> EUの再生可能エネルギー促進指令で規定されているバイオ燃料等の持続可能性基準に沿ったもの

出所：SET Plan技術ロードマップ(欧洲委員会スタッフ作業文書)より作成