

1. エネルギー供給分野における本年度の検討主眼

1.1 エネルギー供給低炭素化の必要性と方策

地球温暖化問題に関する国際的な動向として、2010年11月～12月にメキシコのカンクンで気候変動枠組条約第16回締約国会議（COP16）及び京都議定書第6回締約国会合（COP/MOP6）等が行われた。そこでは、COP15で作成されたコペンハーゲン合意を踏まえ、2013年以降の国際的な法的枠組みの基礎になり得る、包括的でバランスの取れた決定²が採択されたが、京都議定書の第一約束期間後の国際的な枠組みは定まっていない。その一方で、世界ではグリーン投資による成長が期待されており、例えばOECDではグリーン成長戦略に関する検討が進められている。

国際エネルギー機関（IEA）は、Energy Technology Perspectives 2010（ETP2010）やWorld Energy Outlook 2010（WEO2010）の中で、中国・インドをはじめとする新興国が急速な経済成長を背景に、今後も世界のエネルギー需要は大幅に拡大すると予想している。

供給側に目を向けると、原油価格は2008年7月に147\$/バレル（WTI）に達し、以降リーマンショックの影響で下落したものの、2011年には産油国を中心とした政情の不安定化によって再び上昇し、100\$/バレル（WTI）を超える水準で推移している。世界の原油の生産量は、WEO2010の現行政策シナリオ（Current Policies Scenario）でこそ上昇が見込まれるものの、新政策シナリオ（New Policies Scenario）及びCO₂濃度450ppmを達成するシナリオ（450 Scenario）では、将来的に2006年の70百万バレル/日を超えない見通しとなっており、2006年がいわゆるオイルピークとなる可能性がある。

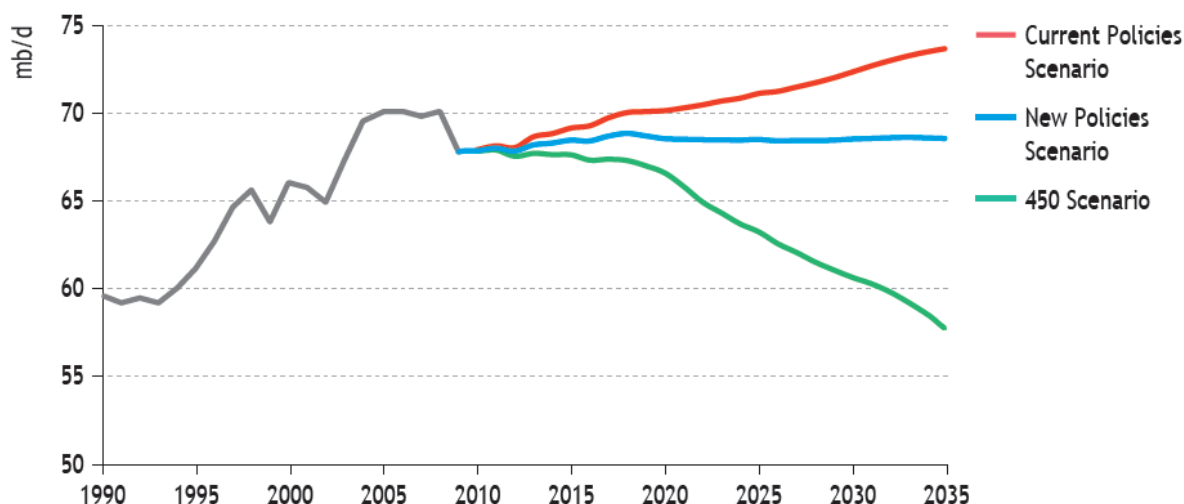


図 1-1 シナリオ別の世界の原油生産量

出典) World Energy Outlook 2010

² 包括的でバランスの取れた決定の一部として、同合意の下に先進国及び途上国が提出した排出削減目標等を国連の文書としてまとめた上で、これらの目標等をCOPとして留意することとなり、これにより、我が国が目指す、全ての主要排出国が参加する公平かつ実効的な国際枠組みの構築に向けて交渉を前進させることとなった。

上記のように世界全体でエネルギー需要の増大が見込まれる中で、原油価格の高騰及び生産量のピークアウトの可能性が示されており、原油の調達を巡る情勢が厳しくなることを踏まえると、将来的に化石燃料に依存し続けることは難しいことが示唆される。

化石燃料依存からの転換を目指す ETP2010 の BLUE Map シナリオでは、2050 年においてベースラインシナリオと比較して 43GtCO₂ の排出削減が期待されているが、そのうち再生可能エネルギーの普及、火力発電における効率改善や燃料転換、原子力及び CCS といった供給側の対策による効果が約半分を占めており、供給側対策は需要側対策と同様に重要と考えられる。

また、エネルギー供給の低炭素化のための積極的な取組みは、2010 年 6 月に閣議決定された「新成長戦略」にあるグリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略にも掲げられているように、我が国の強みを活かす成長分野として期待されている。

さらに、現在の我が国のエネルギー自給率は 5%程度であるが、エネルギー供給の低炭素化方策の 1 つである再生可能エネルギーの普及拡大は、自給率の向上に寄与するとともに、2008 年には約 23 兆円に達した化石燃料調達に伴う資金流出の抑制効果も期待される。

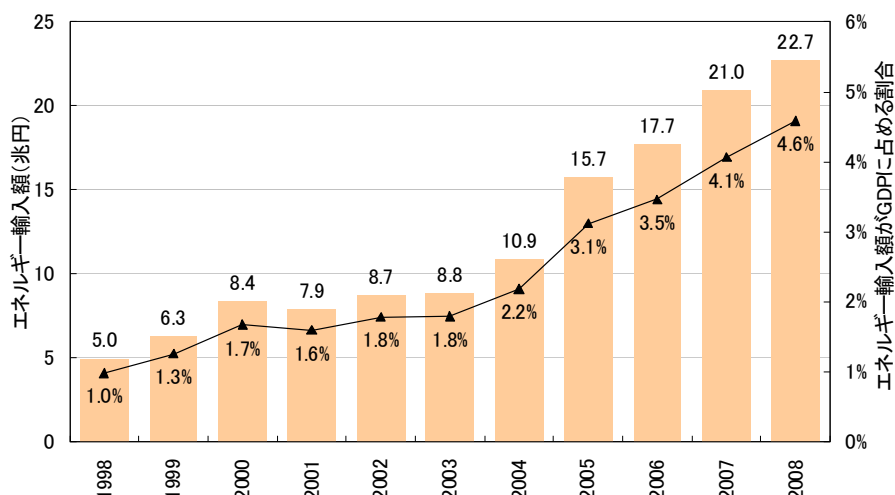


図 1-2 エネルギー輸入額及び GDP に占める割合の推移

出典) 貿易統計、国民経済計算より作成

我が国には、再生可能エネルギーの普及拡大、化石燃料利用の低炭素化、原子力の利用拡大というエネルギー供給低炭素化のための 3 つの方策のいずれにおいても、高い技術力を持っており、その技術力を需要側とあわせて積極的に活用していくことで、国内外のエネルギー需給の低炭素化に貢献していくことが可能である。

本 WG においては、エネルギー供給の低炭素化について検討することを目的としているため、エネルギー供給の基本である 3E (安定供給 (energy security)、環境適合 (environment)、経済性 (economic efficiency)) のうち、環境適合に特に重点をおいて検討したが、上記のように、エネルギー供給の低炭素化は、安定供給、経済性にも資するものであると考えられる。

1.2 エネルギー供給の低炭素化方策に対する我が国の取組状況

1.2.1 再生可能エネルギーの普及

我が国は、再生可能エネルギー関連技術分野において、現時点では世界トップレベルの技術力を有する技術資源国である。例えば、太陽電池技術について、世界の重要特許の半数以上を我が国の出願が占めている（図 1-3）など、諸外国に対する技術的優位性を保有している。また、我が国は化石燃料資源には恵まれていないものの、再生可能エネルギーについては太陽光（熱）、地熱など豊富な導入ポテンシャルが存在し、そのポテンシャルを顕在化させることができる技術力を有している。

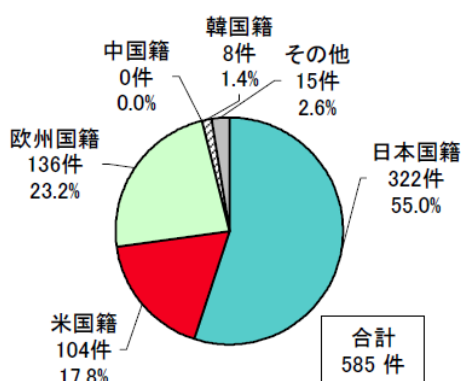


図 1-3 国別の特許出願数（太陽電池）

※太陽電池は 2000 年～2006 年の間に、日本・米国・欧州のいずれにも出願された重要特許（三極コア特許）の出願人国籍を集計したもの。

出典）特許庁「平成 20 年度特許出願技術動向調査報告書 太陽電池」（2009 年 4 月）

しかし、要素技術力では優れているものの、現状では、普及は停滞しており（図 1-4）、関連産業の育成は進んでいない。2000 年代前半には世界一の単年度導入量（発電容量ベース）を誇っていた太陽光発電についても、2009 年の単年度導入量（発電容量ベース）は第 3 位にまで落ち込んでいる（図 1-5）。風力発電についても 2008 年までの累積導入量（発電容量ベース）は 13 位と低迷し（図 1-6）、地熱についても世界第 3 位の資源量を有しながら 1999 年以降の新規導入がない状態となっている（図 1-7）。太陽熱についても、世界で右肩上がりの導入が続く中、我が国では徐々に単年度導入量も累積導入量も減少している（図 1-8）。また、リチウム電池については、2000 年時点で 9 割強を占めていた日本企業の世界市場シェアも、2008 年時点で約 5 割に低下している³。

³ 「日本の産業を巡る現状と課題」（2010 年 2 月，経済産業省 産業構造審議会 第 1 回産業競争力部会 資料）

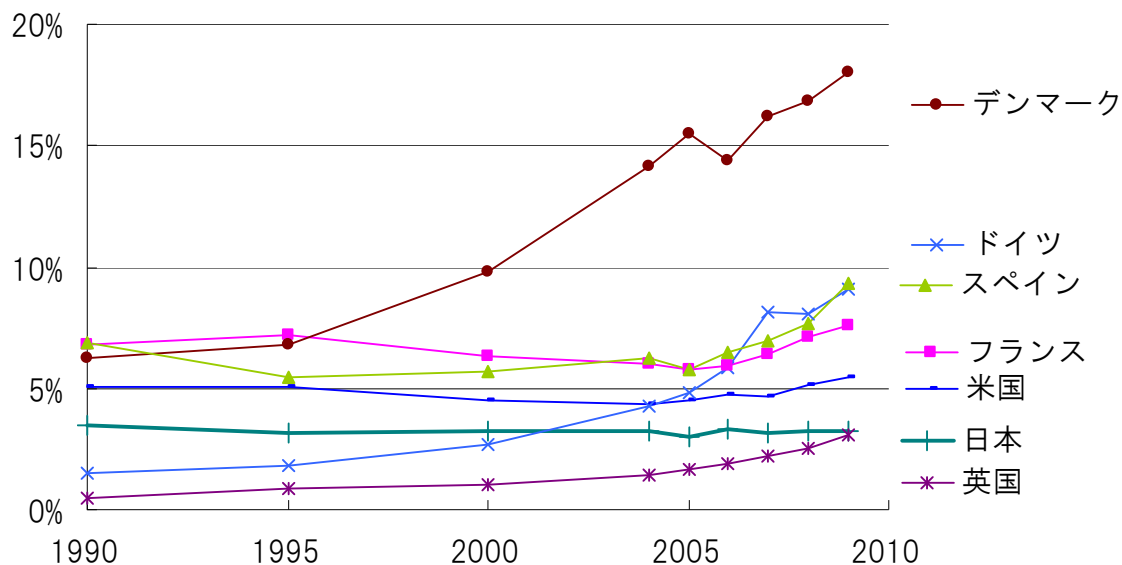


図 1-4 先進主要国における一次エネルギー総供給に占める再生可能エネルギーのシェア

注：大規模水力発電を含む。

出典) IEA “Renewables Information 2010”より MRI 作成 (2004、2005 年データは“Renewables Information 2009”より)

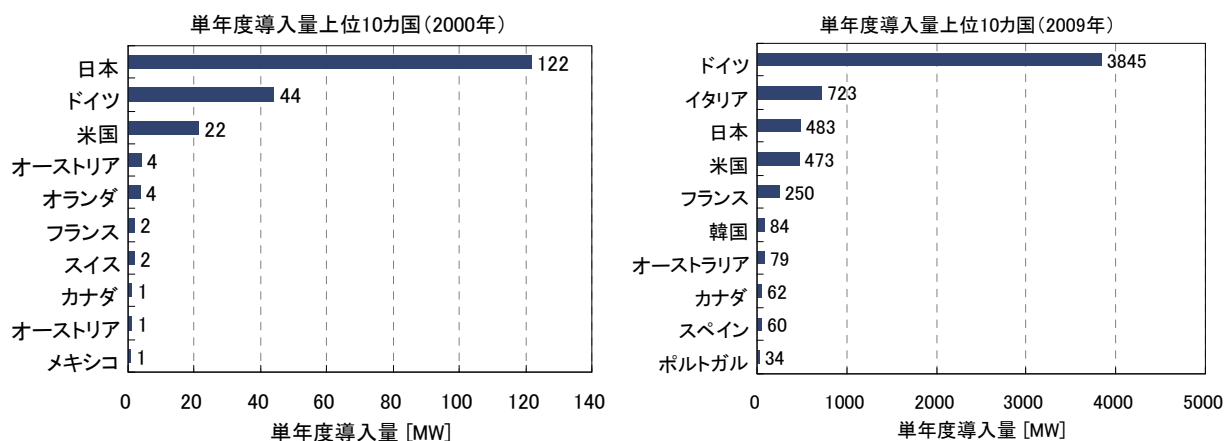


図 1-5 太陽光発電単年度導入量上位 10 カ国 (左：2000 年 右：2009 年)

出典) IEA PVPS “TRENDS IN PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS Survey report of selected IEA countries between 1992 and 2009” より MRI 作成

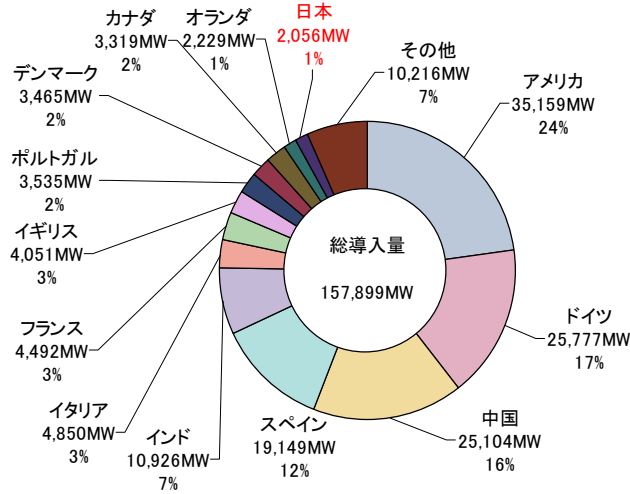


図 1-6 風力発電単年度導入量 (2009年)

出典) GWEC “GLOBAL WIND 2009 REPORT”より MRI 作成

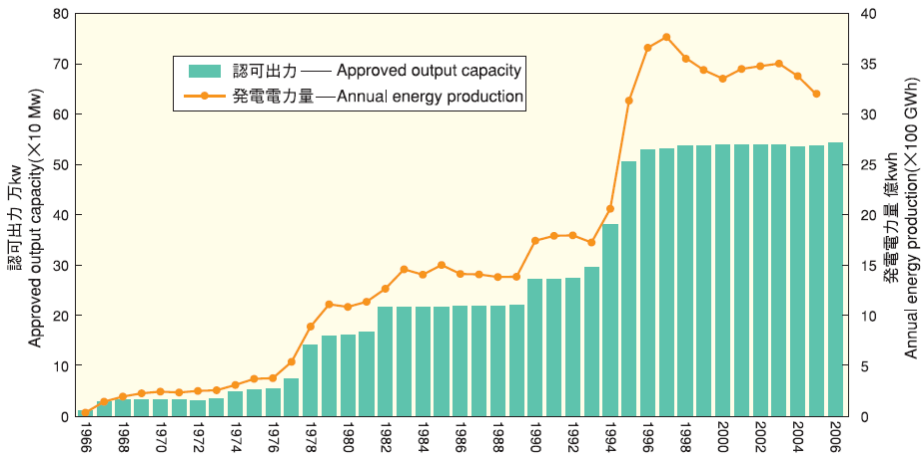


図 1-7 我が国における地熱発電の認可出力と発電電力量の推移

出典) NEDO 「地熱開発の現状」 2008

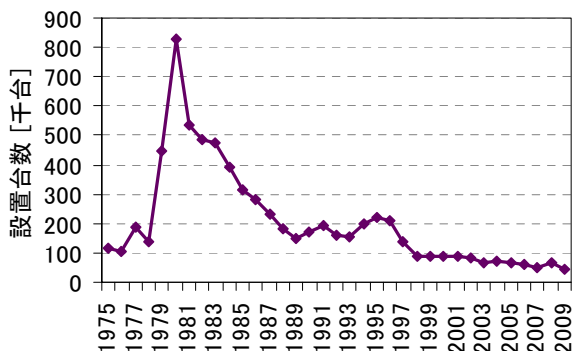


図 1-8 我が国の太陽熱利用機器

新規設置台数の推移

出典) ソーラーシステム振興協会データより MRI 作成

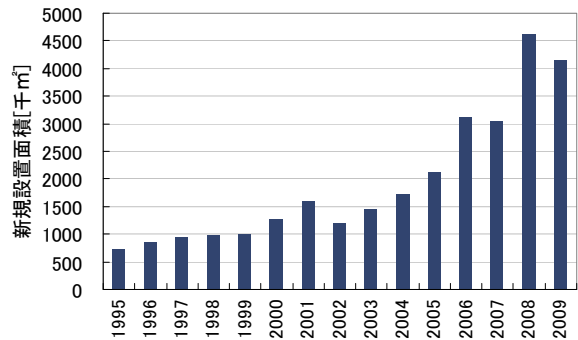


図 1-9 EU における太陽熱集熱器

新規設置面積の推移

出典) “SOLAR THERMAL BAROMETER 2010” (EUROSERV’ ER) より MRI 作成

1.2.2 化石燃料利用の低炭素化

我が国は、クリーンコールテクノロジー（CCT）など化石燃料利用の低炭素化に係る技術分野においても、現時点では世界トップレベルの技術力を有する技術資源国である。例えば石炭火力発電効率は世界最高水準であり、これを米国・中国・インドに適用した場合には我が国の CO₂ 排出量に相当する削減効果があるという試算もある（図 1-10）。石炭火力発電のさらなる低炭素化技術として、石炭ガス化複合発電（IGCC）の実用化へ向けた取組や、CCS の研究開発が進められており、また、CO₂ 排出原単位の小さい天然ガスへの燃料転換なども進められている。

ただし、近年、原子力発電の稼働率低迷などにより石炭火力発電による発電電力量が増加しており、我が国の CO₂ 排出量を押し上げる大きな要因の一つとなっている。

我が国のベスト・プラクティスを米・中・印に適用した場合の効果

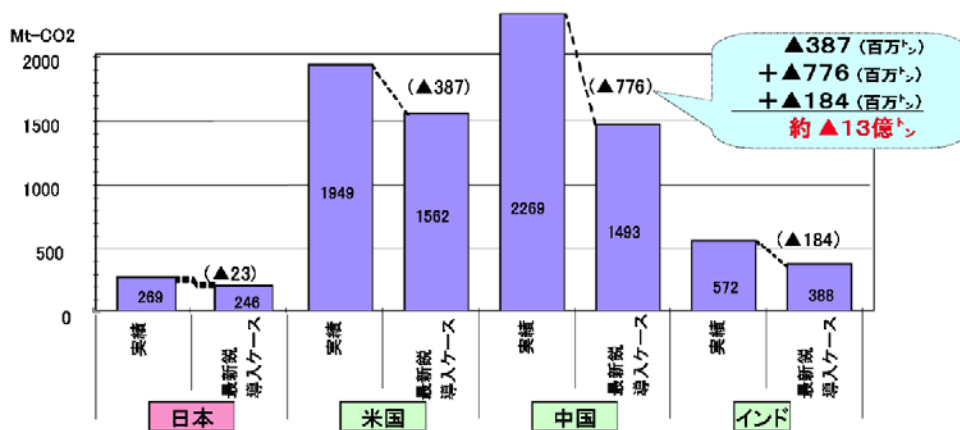


図 1-10 我が国の石炭高効率利用技術による CO₂ 削減効果

※各国の実績に日本のベスト・プラクティス（商業中発電所の最高効率）を適用した場合。

出典）総合資源エネルギー調査会クリーンコール部会「我が国クリーンコール政策の新たな展開 2009」（2009年6月）

なお、「新成長戦略実現に向けた3段階の経済対策」（平成22年9月10日閣議決定）では、「火力発電所のリプレースは温室効果ガスの削減にも資することから、これらの事業のうち環境負荷が現状よりも改善するケースについて、環境影響評価に要する時日の短縮が可能となるような手続きの合理化を行うための方策を検討する」ことが掲げられた。そこで、環境省では、2011年1月から検討会（「火力発電所リプレースに係る環境影響評価の技術的事項に関する検討会」）を設置開催して、環境負荷の低減が図られる火力発電所のリプレース（更新）事業を対象に、環境影響評価項目の絞り込み、簡易な予測手法の採用、既存データの活用等、環境影響評価手続きの弾力的運用による合理化のための技術的事項について検討を行っている。

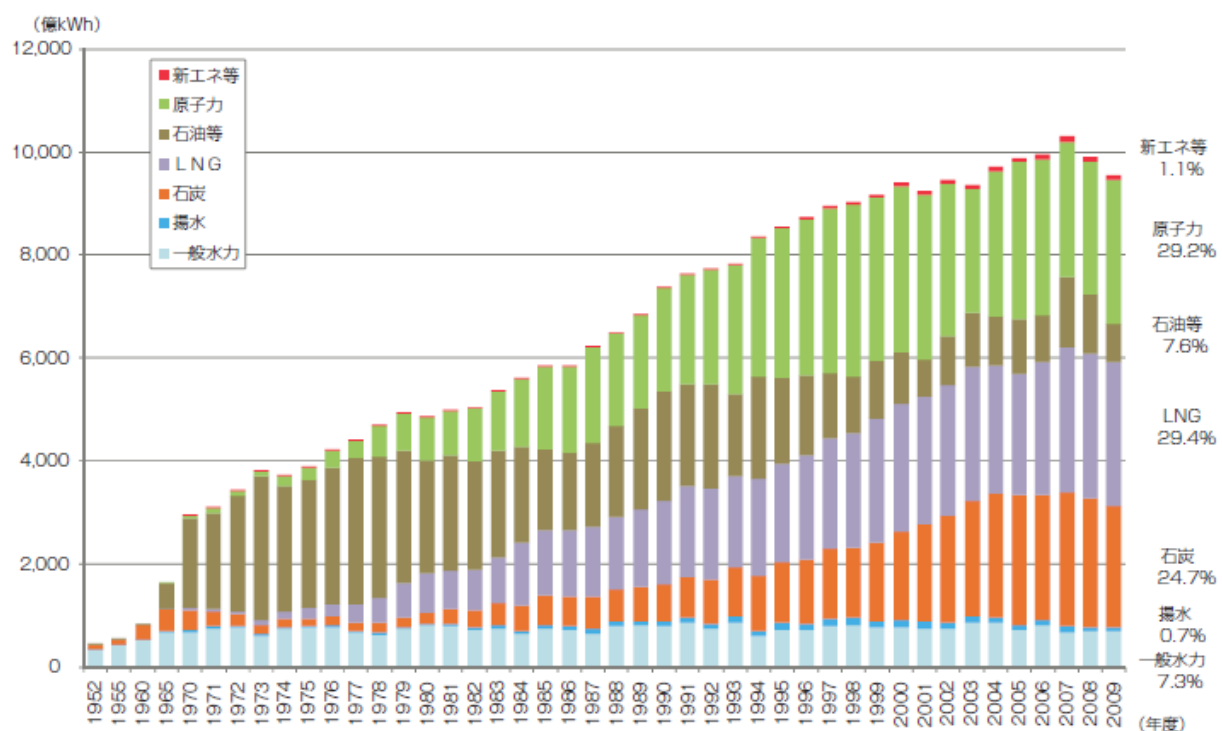
1.2.3 原子力エネルギーの利用

我が国は、原子力に係る技術分野においても、現時点では世界トップレベルの技術力を有する技術資源国である。世界の原子炉メーカーが、（1）東芝、米ゼネラル・エレクトリック社、（2）日立、三菱重工、（3）仏アレバ社の三極構造となっているなか、いずれのグループにも日本企業

が入っていることから、原子炉メーカーにおける日本企業の確固たるポジションがうかがえる⁴。これは欧州や米国で原子力発電導入が停滞していた時期にも原子力開発を着実に進めてきた結果であり、「総合的なプラント製造・建設能力及び運転管理能力」に強みを有していると評価されている⁵。

しかしながら、昨今、日米仏に加えて、ロシアあるいは韓国企業が台頭してきている。日米が発電（運転・保守）、プラント建設、燃料供給のそれぞれを民間企業が純粋なビジネスとして実施しているのに対し、ロシアあるいは韓国企業（フランスも含まれる）の特長としては国営企業が一元的に実施する体制を執っている。ロシアは、核燃料ビジネスでの強みを梃子に、原子力発電プラントの建設を積極的に推進しており、また韓国は、原子力発電所を新輸出産業として位置付け、2012年までに10基、2030年までに80基の輸出を目標に、政府として強力に支援すると発表し推進している。

我が国における原子力発電は、現状で発電電力量の約3割を占めている。近年は稼働率の低迷が課題となっており、諸外国が80～90%の稼働率を維持しているのに対し、我が国における設備利用率は、80%台後半の発電所もあるものの、トラブルや自然災害等の影響もあって、全体としては、2009年度で約65%（出典：原子力安全規則ラウンドテーブル（第1回）資料）に留まっている。



※1971年度までは9電力会社計

図 1-11 発電電力量の推移（一般電気事業用）

出典）資源エネルギー庁「エネルギー白書 2010」

⁴ 独立行政法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター「環境技術 科学技術・研究開発の国際比較 2009年版」2009年5月

⁵ 総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会「国際戦略検討小委員会報告」2009年6月

なお、電気やガス、石油事業者といったエネルギー供給事業者に対し、非化石エネルギー源の利用を拡大するとともに、化石エネルギー原料の有効利用を促進することを目的として「エネルギー供給構造高度化法」（エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律）が2009年7月1日に成立した。

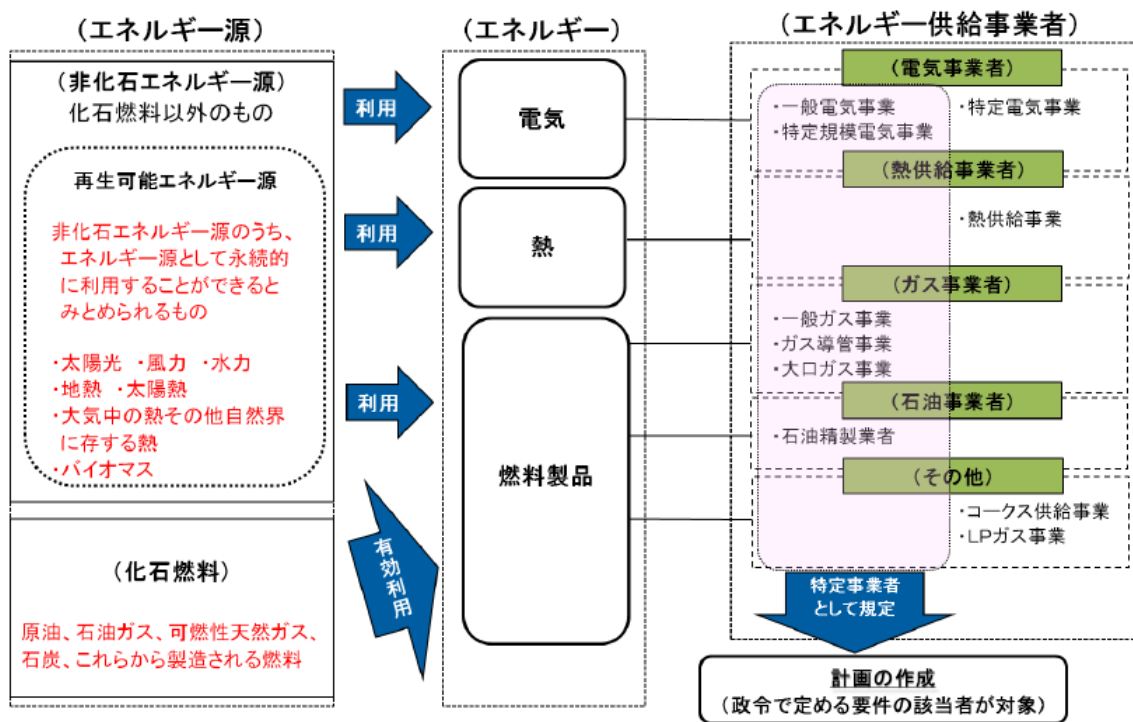


図 1-12 エネルギー供給構造高度化法の対象範囲

出典) 資源エネルギー庁資料

同法では、我が国で使用されるエネルギーの大半を供給する、電気やガス、石油事業者といったエネルギー供給事業者に対して、非化石エネルギーの利用と、化石エネルギー原料の有効利用を促進するため経済産業大臣が基本的な方針を策定するとともに、エネルギー供給事業者が取り組むべき事項について、ガイドラインとなる判断基準を定めることとしている。その上で、これらの中で、事業者の計画的な取組を促し、その取組状況が判断基準に照らして不十分な場合には、経済産業大臣が勧告や命令をできることとしている。

参考として、非化石エネルギー源の利用に係る判断の基準の概要及び化石エネルギー原料の有効な利用に係る判断の基準の概要について、表 1-1 及び表 1-2 に掲げる。

表 1-1 非化石エネルギー源の利用に係る判断の基準の概要

	非化石エネルギー源の利用に関する一般電気事業者等の判断の基準	非化石エネルギー源の利用に関する一般ガス事業者等の判断の基準	非化石エネルギー源の利用に関する石油精製業者の判断の基準								
利用目標	<p>○一般電気事業者：平成32年における非化石電源比率(非化石電源による発電量の全発電量に対する比率)を原則50%以上とする。</p> <p>※ただし、原子力発電所の保有状況等を踏まえ、目標達成が合理的に不可能と認められる場合は、電力供給計画における2019年度の非化石電源比率以上とする。</p> <p>○特定規模電気事業者：平成32年に非化石電源比率を2%以上とする。</p>	<p>○平成27年において、下水処理場等で発生する余剰バイオガスの推定量(適正なコストで調達できるもの)の80%以上を利用すること。</p>	<p>○2017年度におけるバイオエタノール利用目標量(総計)を50万klとする。</p> <p>＜バイオエタノール目標量(総計)＞</p> <table border="1"> <tr> <td>2011年度：2.1万kl</td> <td>2015年度：3.8万kl</td> </tr> <tr> <td>2012年度：2.1万kl</td> <td>2016年度：4.4万kl</td> </tr> <tr> <td>2013年度：2.6万kl</td> <td>2017年度：5.0万kl</td> </tr> <tr> <td>2014年度：3.2万kl</td> <td></td> </tr> </table> <p>※各石油精製業者の目標は、揮発油の国内供給量に応じて総目標を按分した量 ※単位は原油換算量</p>	2011年度：2.1万kl	2015年度：3.8万kl	2012年度：2.1万kl	2016年度：4.4万kl	2013年度：2.6万kl	2017年度：5.0万kl	2014年度：3.2万kl	
2011年度：2.1万kl	2015年度：3.8万kl										
2012年度：2.1万kl	2016年度：4.4万kl										
2013年度：2.6万kl	2017年度：5.0万kl										
2014年度：3.2万kl											
実施方法	<p>○原子力発電所の新增設の計画的かつ着実な実施、設備利用率の向上(原子力発電所の特性に応じた、長期の運転期間の設定等)</p> <p>○再生可能エネルギー源を利用した電源の新增設、系統安定化対策(蓄電池の設置等)</p> <p>等</p>	<p>○バイオガスの調達条件の策定・公表</p> <p>等</p>	<p>○バイオエタノールをガソリンに混和して自動車用の燃料として供給</p> <p>○LCAでのCO₂削減効果を評価したバイオエタノールを利用</p> <p>等</p>								
(参考)エネルギー基本計画の記述	<p>電源構成に占めるゼロ・エミッション電源(原子力及び再生可能エネルギー由来)の比率を約70%(2020年には約50%以上)とする。</p>	<p>エネルギー供給構造高度化法を活用したガス事業者へのバイオガス利用目標を設定する。この実現に向け、下水処理場や地方自治体等とも連携しつつ、都市ガス導管注入実証事業、精製設備の高効率化技術の開発等を行い、これらの成果等について事業者等に情報提供を実施するなど官民連携のもと利用拡大を推進する。</p>	<p>バイオ燃料については、LCAでの温室効果ガス削減効果等の持続可能性基準を導入し、同基準を踏まえ、十分な温室効果ガス削減効果や安定供給、経済性の確保を前提に、2020年に全国のガソリンの3%相当以上の導入を目指す。</p> <p>※LCAは、「Life Cycle Assessment」の略。</p>								

出典) 資源エネルギー庁資料

表 1-2 化石エネルギー原料の有効な利用に係る判断の基準の概要

	化石エネルギー原料の有効な利用に関する一般ガス事業者等の判断の基準	原油等の有効な利用に関する石油精製業者の判断の基準								
利用目標	<p>○平成32年にボイルオフガス(LNGタンク外部の熱により自然に気化したガス)の利用率を概ね100%とする。</p>	<p>○我が国の重質油分解装置の装備率(現在10%程度)を2013年度までに13%程度まで引き上げることを目標。</p> <p>○このため、石油精製業者は、当該年度までに以下の表の左欄に掲げる重質油分解装置の装備率に応じて、右欄に掲げる割合分、重質油分解装置の装備率を向上させるものとする。</p> $\text{重質油分解装置の装備率} = \frac{\text{重質油分解装置の処理能力}}{\text{常圧蒸留装置の処理能力}}$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>重質油分解装置の装備率</th> <th>改善率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10%未満</td> <td>45%以上</td> </tr> <tr> <td>10%以上13%未満</td> <td>30%以上</td> </tr> <tr> <td>13%以上</td> <td>15%以上</td> </tr> </tbody> </table>	重質油分解装置の装備率	改善率	10%未満	45%以上	10%以上13%未満	30%以上	13%以上	15%以上
重質油分解装置の装備率	改善率									
10%未満	45%以上									
10%以上13%未満	30%以上									
13%以上	15%以上									
実施方法	<p>○圧縮機や再液化設備の利用等によりボイルオフガスの回収・利用を実施。</p> <p>等</p>	<p>○重質油分解能力向上のため、設備の運転面の改善等(運転管理の改善や触媒の改良)、技術開発等にも取り組む。</p> <p>等</p>								
(参考)エネルギー基本計画の記述	—	<p>新興国を中心とした世界的な石油需要の増加、原油の重質化・石油需要の白油化等、石油をめぐる諸情勢を踏まえ、抜本的な重質油分解能力の向上を図る。</p>								

出典) 資源エネルギー庁資料

1.3 諸外国におけるエネルギー供給の低炭素化の取組状況

1.3.1 国際機関

(1) 国際再生可能エネルギー機関 (IRENA)

IRENA は、再生可能エネルギー（太陽光利用、風力、バイオマス、地熱、水力、海洋利用等）の普及を目的として新たに設立が予定されている国際機関であり、2009年1月にドイツのボンで設立文書への署名式典が開催され、2010年2月時点で IRENA 憲章への署名国は 142 か国及び欧州連合 (EU) となっている。IRENA 憲章は、25 番目の批准書が寄託された日の後 30 日目の日に効力を生ずるが、2011年2月時点における締約国は 56 か国となっている。主な活動として、再生可能エネルギー利用の分析、把握及び体系化、政策上の助言の提供、途上国の能力開発支援等が予定されている。

(2) 国際エネルギー機関 (IEA)

IEA は、Energy Technology Perspective 2010 の BLUE Map シナリオ（2050年に世界の温室効果ガス排出量を 2005年比半減の場合）において、再生可能エネルギー、CCS、原子力による温室効果ガス削減寄与分をそれぞれ 17%、19%、6%と試算しており、気候変動対策における再生可能エネルギー、CCS、原子力の重要性を主張している（図 1-13）。

また、再生可能エネルギーをはじめとする低炭素化技術について、技術ロードマップ (Technology Roadmap) を策定しており、これまでに、太陽光発電、風力発電、太陽熱発電、CCS、原子力発電、電気自動車/プラグインハイブリッド自動車の技術開発ロードマップが公開されている。その他の主要な低炭素化技術（バイオマス、CCT、地熱発電、スマートグリッド等）についても、順次策定・公開される予定である。

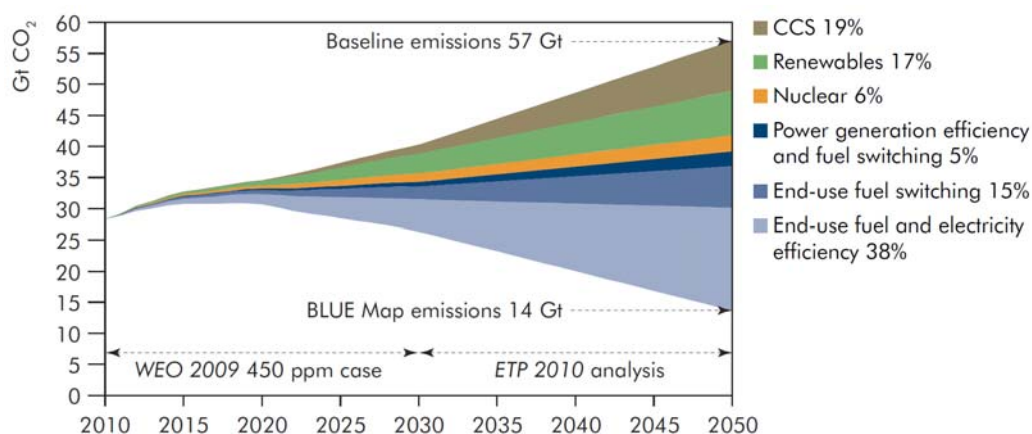


図 1-13 IEA のエネルギー技術展望の BLUE Map シナリオ（2050年に世界の温室効果ガス排出量を 2005年比半減の場合）における各低炭素技術の貢献度

出典) BMU “RENEWABLE ENERGY SOURCES IN FIGURES” 2009 より MRI 作成

(3) 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)

IPCC では、2011年4月に再生可能エネルギーと気候変動対策に関する特別報告書 (Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation)、2014年9月に第5次評価報告書の発

行を予定している。

再生可能エネルギーと気候変動対策に関する特別報告書では、以下の情報の取りまとめが予定されている。

- 地域別資源量と気候変動への影響
- 再生可能エネルギーの地球温暖化緩和ポテンシャル
- 再生可能エネルギー導入拡大と持続的発展のコベネフィット
- 再生可能エネルギーとエネルギーセキュリティ
- 技術と市場の現状、将来の技術革新と導入見通し
- エネルギー供給システムとの連系に係るオプション・制約
- 経済的・環境的費用便益、リスクと導入による影響
- キャパシティビルディング、技術移転、ファイナンス
- 政策オプション
- 持続可能な導入促進

(4) 国際再生可能エネルギー会議（IREC）

各国政府関係者、有識者、企業、市民等が一同に会し、再生可能エネルギーの導入普及に係る各種課題、今後の展望等を議論する場として、国際再生可能エネルギー会議（IREC）が 2004 年より開催されている。

インドのデリーで開催された 2010 年 10 月の第 4 回会議は、「エネルギーセキュリティ、地球温暖化対策、経済成長のための再生可能エネルギーの導入拡大と主力化」がメインテーマであった。第 4 回会議においては、エネルギーセキュリティ、地球温暖化、経済成長の側面から再生可能エネルギーの重要性を再確認するとともに、普及拡大に向けて、技術開発の推進、政策的支援と投資促進の必要性、発展途上国における普及拡大の課題キャパシティビルディング等について議論が交わされた。なお、本会議の詳細を参考資料 1 に示す。

(5) その他関連機関

欧州を中心に、2050 年に向けて再生可能エネルギーの普及拡大を目指す野心的なシナリオが発表されている（表 1-3）。

表 1-3 再生可能エネルギーの普及拡大シナリオ

機関	レポート名	概要
① European Climate Foundation (欧州気候基金)	Roadmap 2050: a practical guide to a prosperous, low carbon Europe (2010年4月)	欧州における電力供給の40%、60%、80%を再生可能エネルギーで賄うシナリオを検討。 さらに、欧州と北アフリカとの域外連携による100%シナリオも検討。
② EREC (欧州再生可能エネルギー協議会)	ReThinking 2050: A 100% Renewable Energy Vision for the European Union (2010年4月)	欧州全体で、2050年に最終エネルギー消費のほとんどを再生可能エネルギーで賄うビジョンを提示。
③ Greenpeace International	Energy [R]evolution: A Sustainable World Energy Outlook (2010年6月)	世界全体で再生可能エネルギーの導入量を大幅増加させる必要性を提言。
④ ドイツ連邦環境庁	Energieziel 2050: 100% Strom aus erneuerbaren Quellen (100% renewable electricity supply by 2050) (2010年7月)	ドイツ国内において、2050年に100%再生可能エネルギーによる電力供給の実現可能性を主張。
⑤ 環境問題に関する学識者諮問委員会 (ドイツ)	WEGE ZUR 100% ERNEUERBAREN STROMVERSORGUNG (Ways for 100% of Renewable Power Supply) (2011年1月)	ドイツ国内において、2050年に100%再生可能エネルギーによる電力供給の実現可能性を主張。

なお、上記に示したシナリオ毎の詳細を参考資料2に示す。

1.3.2 諸外国

(1) 再生可能エネルギーの普及⁶

EUは、欧州指令及び各国の積極的な導入目標や、再生可能電力の固定価格買取制度 (Feed-in Tariff (FIT)) 等の政策的支援を背景に、再生可能エネルギーの導入量を着実に伸ばしてきた。2008年末の世界経済危機、また太陽光発電についてはスペインの買い取り価格の減額により、導入量は鈍化しているものの、今後も世界の牽引役としてEUの果たす役割は大きい。

EUは2009年4月23日に、再生可能電力推進に関する欧州指令 (2001/77/EC)⁷及びバイオ燃料促進に関する欧州指令 (2003/30/EC)⁸を包括的に改正した指令である、再生可能エネルギー新指令 (2009/28/EC) を採択した。本指令において、2020年までにEU全体のエネルギー消費量の20%を再生可能エネルギーで賄う目標を掲げ、国別に法的拘束力のある目標値を設定している。

固定価格買取制度 (Feed-in Tariff (FIT)) の代表的な導入事例はドイツ、スペインであり、2000年代半ばから、FITにより太陽光発電の導入が爆発的に増加し、2009年までの累積導入量はそれぞれ世界第1位及び第2位となるに至っている。

その他、再生可能エネルギーの導入促進策として、新築・改修建築物等に対し、ドイツでは再生可能エネルギー熱利用設備の導入が義務化されており、スペインでは太陽熱利用設備、導入普及に効果を発揮している。

⁶ 各国の再生可能エネルギーの導入状況等のデータを参考資料に示す。

⁷ 2010年までに電力供給量の21%を再生可能エネルギーで賄う目標を設定。

⁸ 2010年までにガソリン、ディーゼル油の5.75%をバイオ燃料で代替する目標を設定。

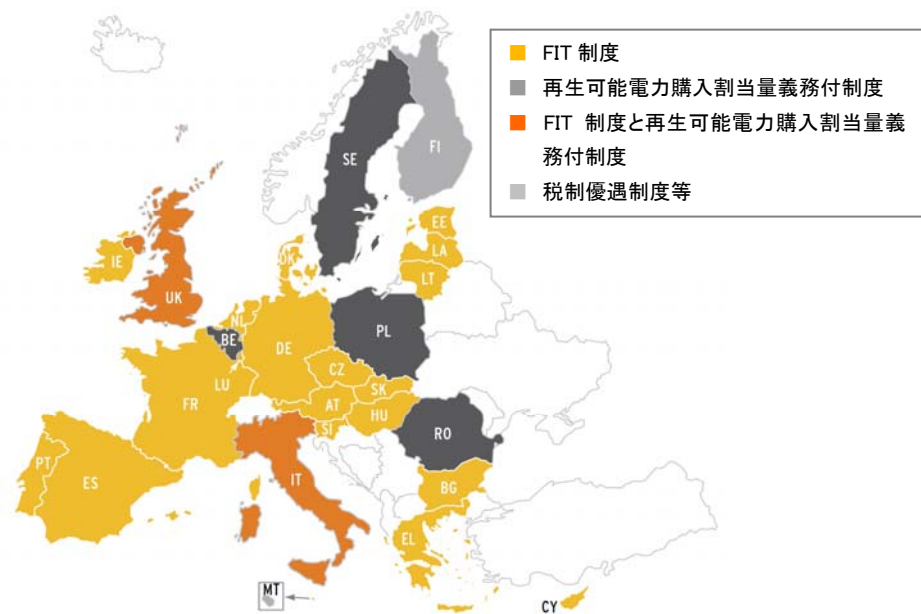


図 1-14 欧州における再生可能エネルギー支援施策

出典) “RENEWABLE ENERGY SOURCES IN FIGURES” (2010, BMU) より MRI 作成

また、米国においては、風力発電及び地熱発電の利用量が世界第1位である。2008年末の世界経済危機を受け、現オバマ政権により再生可能エネルギー産業の発展が重要な雇用創出手段としても位置付けられた。これにより、再生可能エネルギーへの投資課税控除制度 (ITC)⁹、再生可能電力の生産税控除制度 (PTC)¹⁰等の期限が延長され、特に PTC の延長により風力発電の導入量が拡大すると見られている。

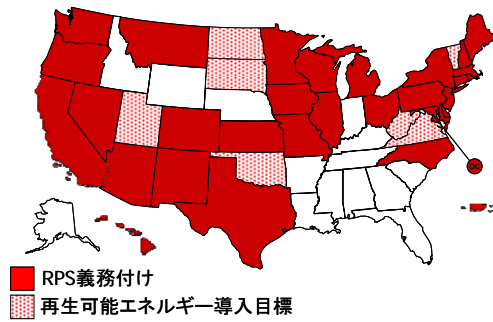
中央政府では、RPS 制度やネットメータリング¹¹により再生可能エネルギーの導入を支援している。また、各州独自の再生可能エネルギー支援施策が実施されており、連邦レベルの FIT はまだ導入されていないが、一部の州 (フロリダ州、カリフォルニア州等) では小規模な FIT が導入されている。

⁹ 各種再生可能エネルギー設備の投資に対して、エネルギー源別の控除率に基づいて課税控除を行う制度。

¹⁰ 再生可能エネルギー電力の生産税を控除する制度。太陽光発電は対象外。風力発電については、2.1¢/kWh が控除される (2011年3月現在)。

¹¹ 再生可能エネルギーの余剰電力を系統に供給した分だけ、系統から購入した電力のメータを戻すことができる制度。

RPS 制度



ネットメータリング

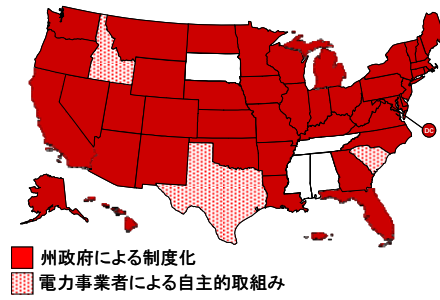
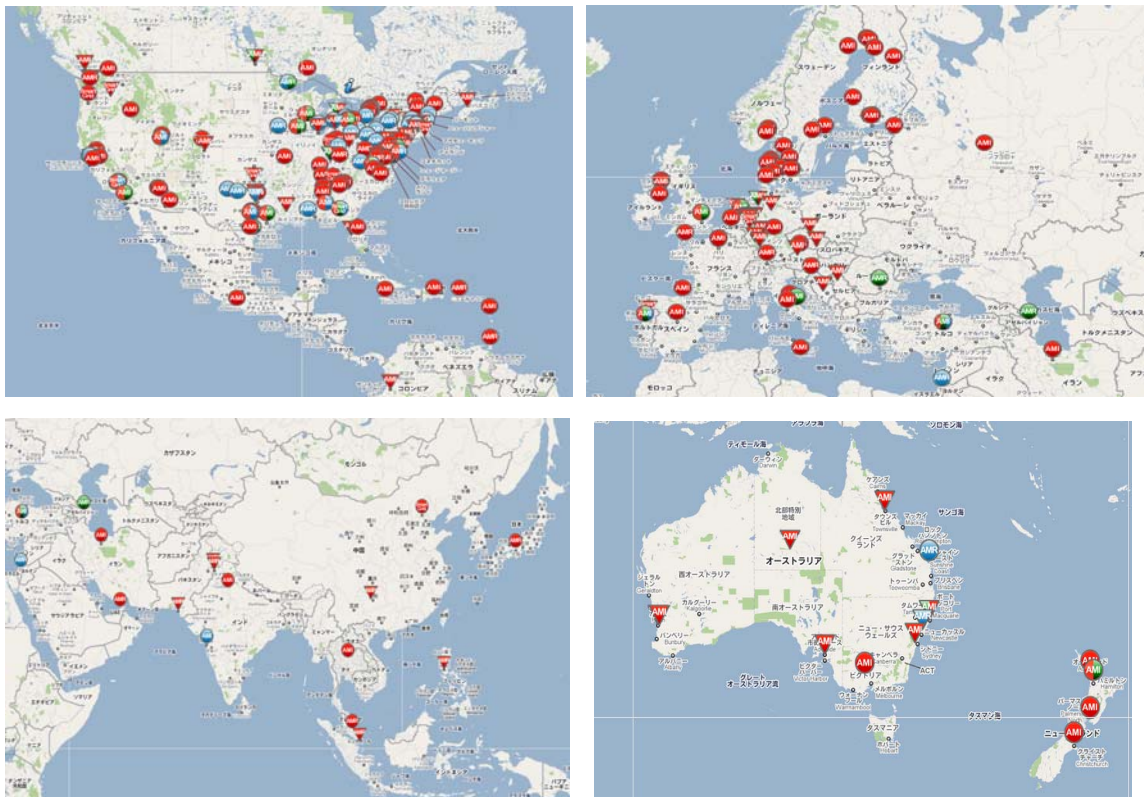


図 1-15 米国州政府による再生可能エネルギー支援施策（2011年2月時点）

出典) Database of State Incentives for Renewable Energy (<http://www.dsireusa.org/>)

発展途上国においても、風力発電は中国やインド、地熱利用はフィリピンやインドネシア、太陽熱利用は中国やトルコなど、自国が保有する再生可能エネルギー資源を活用した普及拡大が進んでいる。

また、現在世界各国で実施されているスマートグリッド関連プロジェクト（図 1-16）、中国におけるエコシティ（省エネや省資源、環境負荷の低減を目的とした環境都市）開発（図 1-17）など、海外諸国で先進的な取組や積極的な投資が進められている。



（左上：北米 右上：欧州 左下：アジア・中東 右下：オセアニア）

※ 図中の各種プロットはスマートグリッド関連プロジェクトが実施されている場所を示す。
 ▽：試験事業（pilot project）、○：事業（project） 赤：電気、緑：ガス、青：水
 AMR=Automated Meter Reading、AMI=Advanced Metering Infrastructure

図 1-16 スマートグリッド関連プロジェクト

出典) Google 社 Smart Metering Projects Map



図 1-17 中国におけるエコシティ開発（中新天津生態城完成予想図）

出典) 中新天津生態城ホームページ (<http://www.eco-city.gov.cn/eco/shouye/main.html>)

(2) 化石燃料利用の低炭素化

化石燃料発電の低炭素化に向けて、欧州（特にドイツ、英国）、米国、オーストラリア等では、CCS や石炭ガス化複合発電（IGCC）等の技術開発に取り組んでいる。欧州、米国、中国、インドなどでは、火力発電に占める石炭火力の比率が大きいことから、その中でも CCS の重要性は高まっている。EU では新設石炭火力発電所に対し、CCS-ready（CCS 設備設置のためのスペース等を確保すること）を義務化するなど、石炭火力発電の CO₂ 排出削減に向けて規制強化の気運が高まっている。

また、燃料利用の低炭素化の取組も行われている。韓国では、ガス幹線パイプラインが国内全域で整備されており、近年では天然ガスを低炭素エネルギーと位置づけ、関連法令や助成制度を整備して更なる利用拡大を目指している。また、ドイツはコージェネレーション（CHP）の普及を推進しており、CHP 法において、全発電電力量に占める CHP の割合を 2020 年までに 25%（現在の約 2 倍）にする目標を掲げている。

(3) 原子力エネルギーの利用

地球温暖化対策に加え、エネルギー需要拡大への対応、エネルギー安定供給の確保のためのエネルギー源として、現在、世界的に原子力発電の利用が拡大傾向にある。

米国では、過去 30 年間国内における発電所新設は行われていなかったが、オバマ大統領はクリーンエネルギーの一つとして原子力発電を推進する方針を明示している。

欧州では、原子力政策に関しては、再生可能エネルギー政策のような統一的政策は示されていないが、2008 年頃から英国等のように、原子力発電に否定的であった国が新設を認める方向へ方針転換した例もある。

また、中東や東南アジア諸国等発展途上国における導入計画も進展している。例えば、中国やインドにおいては、増加を続ける電力需要を賄うための重要な電源として積極的に開発されている。

1.4 中長期的に低炭素社会を実現するために目指すべき姿

昨年度のエネルギー供給 WG における検討結果を踏まえ、中長期的に低炭素社会を実現するために、エネルギー供給分野の目指すべき姿を次のとおりとした。

<2020 年>

- ・ 再生可能エネルギーの普及促進策が有効に機能し、一次エネルギー供給に占める割合が 10%以上に拡大する
- ・ 再生可能エネルギーの普及拡大が地域活性化や地域の雇用創出に大きな役割を果たす
- ・ 既存の供給インフラ活用により再生可能エネルギーの普及を支える中で、次世代エネルギー供給インフラの整備が進展する

<2030 年>

- ・ 大量の再生可能エネルギーを受け入れるための社会システムへの変革が進み、再生可能エネルギーと親和的な社会システムが構築される
- ・ 再生可能エネルギーを最大限活用できるエネルギー供給インフラが整備されている
- ・ 化石エネルギーに比べてコスト競争力を持つ再生可能エネルギーの導入が義務化される（主に建築物に対する再生可能エネルギー熱の導入を想定）

<2050 年>

- ・ 再生可能エネルギーがエネルギー供給の主役の 1 つとなり、これと原子力などが電力供給の柱となり、ゼロカーボン電源が実現している
- ・ 我が国の持つ最高水準の環境エネルギー技術が世界に普及し、世界全体でエネルギー供給の低炭素化が進展している

1.5 ロードマップの見直しの視点

昨年度のエネルギー供給 WG では、エネルギー供給の低炭素化に向けて、①再生可能エネルギーの普及基盤を確立するための支援、②再生可能エネルギーの普及段階に応じた社会システムの変革、③次世代のエネルギー供給インフラ整備の推進、④化石エネルギー利用の低炭素化の実現、安全の確保を大前提とした原子力発電の利用拡大、という4つの柱立てによる行程表（ロードマップ）を策定した。

表 1-4 昨年度のエネルギー供給ロードマップの柱立てと主要な施策

再生可能エネルギーの普及基盤を確立するための支援	<ul style="list-style-type: none"> ・ 固定価格買取制度などによる経済的措置等 ・ 再生可能エネ事業の金融リスク・負担の軽減 ・ 関連情報の整備 ・ 再生可能エネルギー技術の開発等
再生可能エネルギーの普及段階に応じた社会システムの変革	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社会的受容性・認知度の向上 ・ 地域の特性を生かした再生可能エネルギーの導入 ・ 関連法規の見直し等
次世代のエネルギー供給インフラ整備の推進	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存電力系統システム上での対策 ・ 次世代送配電ネットワークの検討 ・ スマートグリッドの整備、進化 ・ 再生可能エネルギーの大量導入に向けた制度整備 ・ バイオ燃料・ガス・水素の供給インフラ整備等 ・ 次世代供給インフラ整備のためのインセンティブ付与
化石エネルギー利用の低炭素化の実現	<ul style="list-style-type: none"> ・ 火力発電低炭素化の技術普及 ・ 炭素回収貯蔵の導入 ・ 発電の建設・運用における低炭素化 ・ 安全の確保を大前提とした原子力発電の利用拡大

2009年度にロードマップ作成後のエネルギー供給を巡る動きとして、2010年6月に「新成長戦略」及び「エネルギー基本計画」が相次いで策定された。その中では特に、成長の原動力となるグリーン・イノベーションの一つの柱として、全量買取方式の固定価格買取制度の導入が改めてクローズアップされるとともに、スマートグリッドの導入をはじめとする次世代エネルギー・社会システムの構築の重要性が示された。

こうした動向を踏まえ、今年度は以下の視点でロードマップの見直しを行うこととした。

- ・ 固定価格買取制度の具体的な設計
(→買取対象、買取価格、買取期間、自家消費の扱いなど)
- ・ 買取制度設計案等を踏まえた再生可能エネルギーの導入見込量の精査
(→全量買取制度導入時期の変更、太陽熱やバイオ燃料等の修正)

- ・ 買取制度を補完する施策としての地域における再生可能エネルギービジネス普及拡大の方策の検討
- ・ 再生可能エネルギーの導入拡大を支える電力系統整備

1.6 検討の優先順位付け

エネルギー供給の低炭素化の方策は、①再生可能エネルギーの普及拡大、②化石燃料利用の低炭素化、③原子力の利用拡大、という3方策に大別される。

ここで、化石燃料は長期に亘ってエネルギー供給において最大の地位を占めており、その利用は技術的に確立され、社会的に定着している。原子力も長期の研究期間を経て実用化され、70年代以降導入量が増加し、エネルギー供給において一定の地位を確保していると言える。

一方、再生可能エネルギーは長期の研究開発段階を経て、ようやく導入が進みつつある状態であり、今後飛躍的な増加が期待されるものの、現時点では経済性、社会的受容性・認知度、インフラ整備などに関して、化石燃料や原子力の持つレベルにまで達していない部分が存在する。

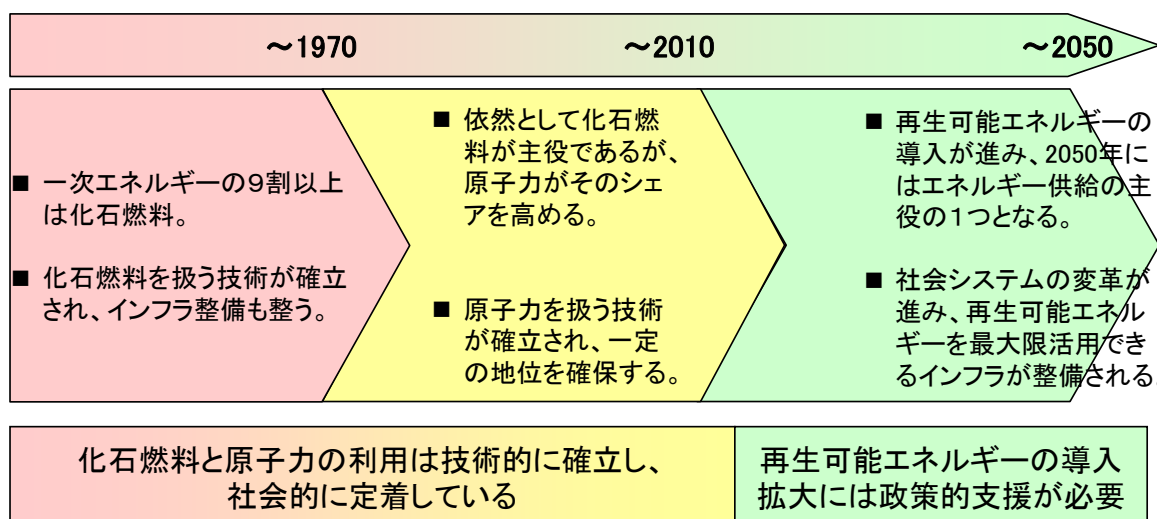


図 1-18 化石燃料、原子力及び再生可能エネルギーの利用に関する社会的成熟度

今後、再生可能エネルギーを他のエネルギーと同等のレベルまで引き上げ、2050年の低炭素社会を構成する新たな社会システムとして定着させていくためには、民間レベルでの取組に対し、行政が積極的に政策支援を行っていく必要がある。

また、再生可能エネルギーの普及を支える政策は、特に欧州と比較して遅れており、導入の速度にも顕著な違いが生じている。

こうした状況を踏まえ、本WGでは、エネルギー供給の低炭素化のための方策のうち、今後の導入拡大が期待されるものの、克服すべき多くの課題を有する再生可能エネルギーに焦点を当て、普及拡大のために必要な施策等を重点的に検討した。