

5. その他の重要な検討事項

エネルギー供給に係るその他の重要な検討事項として、「再生可能エネルギー熱の導入義務化」、「化石エネルギー利用の低炭素化」、「原子力の利用拡大」の3点を取り上げ、各項目について以下に情報を整理した。

5.1 再生可能エネルギー熱の導入義務化などの普及方策

5.1.1 再生可能エネルギー熱の概要

(1) 再生可能エネルギー熱の種類

2. 再生可能エネルギーの導入見込量の評価では、地球温暖化対策基本法案にて再生可能エネルギーとして明記されている太陽熱及びバイオマス熱を検討対象としていた。これらの他に再生可能エネルギー熱に該当すると思われるものには、雪氷熱、地中熱、温泉熱、河川熱、下水熱があげられる。それぞれのポテンシャル量は以下のとおり（温泉熱を除く）。

表 5-1 再生可能エネルギー熱のポテンシャル量

種類	ポテンシャル量	根拠資料
太陽熱利用	492 万 kL	中核的温暖化対策技術検討会（2007 年 3 月）
	1,200 万 kL	総合エネルギー調査会基本政策小委員会（1996 年）
	3,242 万 kL	総合エネルギー調査会新エネルギー部会資料（2000 年）
	1,722 万 kL	NEDO 試算（1990 年）
	1,500 万 kL	産技審試算（1992 年）
	2,065 万 kL	ソーラーシステム振興協会（1999 年）
	1,761～2,134 万 kL	再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会資料（2010 年 9 月）
バイオマス熱利用	706PJ (1,823 万 kL)	低炭素社会づくりのためのエネルギーの低炭素化検討調査報告書（2010 年 3 月）
	約 454 万 kL	再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会資料（2010 年 9 月）
雪氷熱	約 50 万 kL	総合資源エネルギー調査会新エネルギー部会資料（2001 年）
地中熱※	198.8 PJ (513 万 kL)	2050 年自然エネルギービジョン（2008 年 6 月）
河川熱	3,402 万 kL	未利用エネルギー面的活用熱供給導入促進ガイド（2007 年）
下水熱	496 万 kL	未利用エネルギー面的活用熱供給導入促進ガイド（2007 年）

※ 地中熱については、日本地熱学会及び日本地熱開発企業協議会が提示したドリームシナリオにおける 2050 年導入量をポテンシャル量とした。

以下の議論では、地球温暖化対策基本法案で再生可能エネルギーとして明記されている太陽熱利用とバイオマス熱利用のうち、ポテンシャル量が大きく、かつ低エクセルギーであり民生部門の熱需要を賅うことに適している太陽熱を中心に検討を行った。ただし、支援施策については他の再生可能エネルギー熱にも適用可能であるとする。

(2) 再生可能エネルギー熱の導入支援の必要性

我が国のエネルギー起源 CO₂ の部門別の推移を見ると、家庭部門と業務部門の増加が顕著であり、両部門に対する削減が急務となっている。

表 5-2 各部門のエネルギー起源二酸化炭素 (CO₂) 排出量 (電気・熱配分後)

	京都議定書の基準年 [シェア]	2007年度 (基準年比)	前年度からの 変化率	2008年度 (基準年比)
合計	1,059 [100%]	1,218 (+15.1%)	→ <-6.6%> →	1,138 (+7.5%)
産業部門 (工場等)	482 [45.5%]	467 (-3.0%)	→ <-10.4%> →	419 (-13.2%)
運輸部門 (自動車・船舶等)	217 [20.5%]	245 (+12.9%)	→ <-4.1%> →	235 (+8.3%)
業務その他部門 (商業・サービス・事業所等)	164 [15.5%]	243 (+47.9%)	→ <-3.3%> →	235 (+43.0%)
家庭部門	127 [12.0%]	180 (+41.1%)	→ <-4.9%> →	171 (+34.2%)
エネルギー転換部門 (発電所等)	67.9 [6.4%]	82.9 (+22.2%)	→ <-5.7%> →	78.2 (+15.2%)

(単位:百万t-CO₂)

出典) 2008年度(平成20年度)の温室効果ガス排出量(確定値) <概要>

2008年度の家庭部門のエネルギー消費を用途別に見ると、再生可能エネルギーによる供給が可能な熱需要である暖房のシェアが約1/4、給湯のシェアは約3割となっており、太陽熱温水器やソーラーシステムが普及することで、大きなCO₂削減効果が期待される。

また、家庭の暖房及び給湯は熱需要の中でも低い温度帯に属しており、ヒートポンプや分散電源の排熱利用を含め現状の技術では様々なエネルギー源によって供給することができる。このような状況の中で、高エクセルギーの電気温水や直接燃焼より電力ではなく、可能な限り低エクセルギーである再生可能エネルギーを利用できるようにすることが適切である。

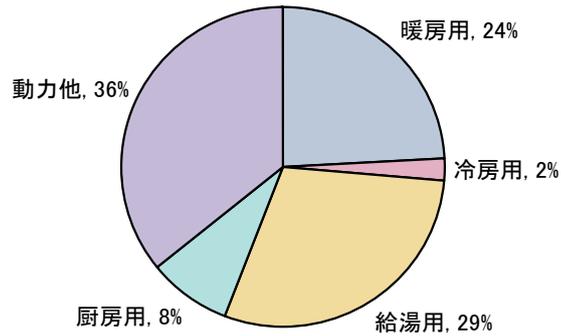


図 5-1 家庭の用途別エネルギー消費構成 (2008 年度)

出典) エネルギー・経済統計要覧

業務部門の場合、建物の用途によってエネルギーの用途が異なる。省エネセンター資料によると、比較的給湯需要の多いとされるホテルの場合、約 1 割が給湯需要、同じく約 1 割が空調の温熱需要とされている。

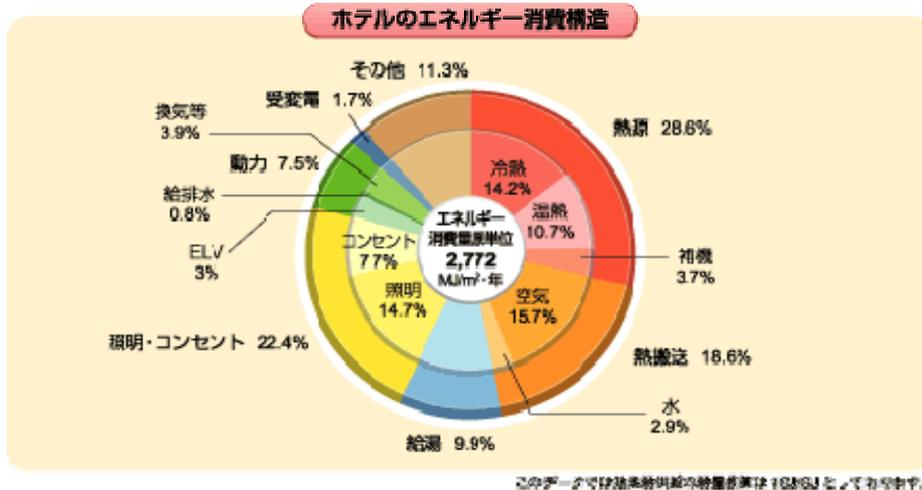


図 5-2 ホテルのエネルギー消費構造

出典) 省エネセンターホームページ

暖房及び給湯に伴う CO₂ 排出量を抑制するためには、機器効率の改善と、エネルギーそのものの低炭素化が考えられる。ここではエネルギー供給 WG のスコープであるエネルギーそのものの低炭素化に着目し、再生可能エネルギー熱の導入拡大を図るための施策を検討する。

なお、国土交通省、経済産業省及び環境省が進めている「低炭素社会に向けた住まいと住まい方推進会議」における「低炭素社会における住まいと住まい方とりまとめ骨子(案)」においても、住宅・建築物からの CO₂ 排出削減対策の基本的な考え方として、住宅・建築物の省エネルギー化に加え、住宅・建築物への再生可能エネルギーの導入が掲げられている。

5.1.2 再生可能エネルギー熱の導入施策例

再生可能エネルギー熱に対する施策事例を俯瞰すると、補助金・税制優遇、熱証書、導入検討義務化、導入義務化に大別される。

ここでは、①熱証書、②導入検討義務化、③導入義務化に関する海外及び国内の事例（検討段階も含む）を紹介する。ここで紹介する事例の全体像は以下のとおり。

表 5-3 再生可能エネルギー熱の導入施策事例

①熱証書	<p>再生可能エネルギーにより生産した熱の環境価値分を証書化し、市場で取引可能にする制度。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ オーストラリア再生可能エネルギー証書 ・ グリーン熱証書制度 ・ 再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会（経済産業省）
②導入検討義務化	<p>新築又は改修する建物に対し、再生可能エネルギー利用設備の導入検討を義務化する制度。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 東京都の建築物環境計画書制度 ・ 横浜市の再生可能エネルギー導入検討報告制度
③導入義務化	<p>新築又は改修する建物に対し、熱需要の一定割合を再生可能エネルギー熱で賄うことを義務付ける制度。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 住宅・建築物の省エネ基準の適合義務化に関する検討会（経済産業省及び国土交通省、義務化は省エネのみ） ・ スペインのソーラーオブリゲーション（Código Técnico de la Edificación : CTE） ・ ドイツの再生可能エネルギー熱法（EEG Wärme）

なお、後述する「5.1.3 再生可能エネルギー熱の導入を支える支援策のあり方」では、上記のうち②導入検討義務化及び③導入義務化に向けた方向性を整理する。

(1) 熱証書

① オーストラリア再生可能エネルギー証書

オーストラリアでは、電力に対する RPS 制度の中で、太陽熱温水器の導入による再生可能エネルギー証書が取引可能となっている。詳細は以下のとおり。

法令	2000年再生可能エネルギー（電気）法
目標	2020年までに電力供給量の20%を再生可能エネルギーで賄う
制度概要	<ul style="list-style-type: none"> 法自体の趣旨は、電力に対する RPS 制度である。電力会社に対して再生可能エネルギー電力比率の目標が設定され、自前では達成できない場合、不足分を再生可能エネルギー証書（REC）市場より購入して義務を履行する。 この証書発行の対象に、<u>電気温水器→太陽熱温水器又はヒートポンプ式給湯器への更新</u>も含まれている。 更新による電力削減量 1MWh が 1REC の価値を持つ。 太陽熱温水器を購入した家庭は、直接又はエージェントを通じて RECs 相当の現金受取又は太陽熱温水器の割引を受ける。 <u>太陽熱温水器の RECs は、みなして決定される。</u>
	<p>The diagram illustrates the flow of REC and Rebate. On the left, '連邦政府の Rebate' and '州政府の Rebate' (green ovals) provide financial support. 'エージェント登録リスト' (purple box) and 'エージェントを選択' (purple box) lead to '太陽熱温水器 (SHW) 設置ユーザー' (pink box). '再生可能エネルギー規制官事務局 (ORER)' (yellow box) oversees the '太陽熱温水器 (SHW) 登録リスト' (light blue box). '供給側' (green box) and '需要側' (yellow box) are connected to the 'REC市場 (1REC=18~55豪\$)' (blue circle). 'エージェントの役割' (yellow box) details the agent's role in confirming SHW eligibility and handling REC issuance and sale. Arrows show the flow of '現金又は機器の割引' (cash or discount) to the installer, '購入' (purchase) of REC from the market, and '返納' (return) to the ORER.</p>
	<p>図 太陽熱温水器による REC と Rebate の流れ</p> <p>出典) 第5回再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会 資料4</p>
製品認証	<ul style="list-style-type: none"> 太陽熱温水器が REC の対象となるには、AS/NZS2712 規格に基づく製品認定が必要。 太陽熱温水器メーカーは、認定試験期間の認証を得た後、再生可能エネルギー規制官事務局に製品の登録申請を行う。

<p>みなし制度</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ メーカーは上記の申請時に、自社製品の REC_s 計算が必須となっている。 ・ この計算がみなしで行われており、確度担保のために AS/NZS4234 規格の TRNSYS シミュレーション計算ソフト（建築環境シミュレーションの1つ）の使用が義務付けられている。 ・ 主な入力条件は次のとおり。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 気候ゾーン 2) ソーラーコレクターの集熱効率特性（認定試験機関による試験値） 3) 貯湯タンクの熱損失特性（認定試験機関による試験値） 4) コレクター傾斜角（20°）、方位角（45°） 5) 貯湯タンク容量を基にした給湯負荷量 6) 当期1日のピーク負荷量 7) 月別エネルギー消費パターン 8) 月別給水温度 9) 配管長さ 10) 更新前の電気温水器のサイズ ・ 電気温水器の年間電力消費量から太陽熱温水器の年間エネルギー消費量を控除して年間電力削減量を求め、10倍した <u>10年間の削減量を REC_s とする。</u>
<p>導入実績</p>	<p style="text-align: center;">図 REC_s 年別累積作成数の推移（2001～2009年）</p>
<p>出典</p>	<p>第5回再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会 資料4「オーストラリア調査報告書」</p>

② 我が国のグリーン熱証書等

我が国における再生可能エネルギー熱証書の動きとしては、2008年8月に東京都が「太陽熱の利用拡大に向けたグリーン熱証書検討会」の最終のとりまとめを行い、グリーン熱証書の制度導入を決めた。その後、グリーン電力の認証を行ってきたグリーンエネルギー認証センター（旧グリーン電力認証機構）は、2009年4月からグリーン熱の認証を開始した。これまでにグリーン熱設備として認定された太陽熱は7件、集熱器面積の合計は1,291.78 m²である（2010年12月27日時点）。

現在経済産業省では「再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会」を立ち上げ、再生可能エネルギー熱の利用拡大に向けた検討を進めている。

取りまとめ骨子（案）で掲げられた当面の取組みの方向性は以下のとおり。

①熱量の計測方法の確立

- ・ 熱供給事業における需要家への熱供給では、特定計量器としての積算熱量計等を通じて計量が行われている一方、自家消費等の場合は熱量の正確な計測が行われていない場合が多い。
- ・ 熱証書化にあたっては、熱量の正確な計測が避けて通れない課題であるが、コストの問題もあり、簡易な計量方法も含めて計量のあり方検討が必要。
- ・ 計量コスト負担が相対的に高くなる小規模システムでは、みなしによる計量方法の採用も考慮すべきだが、制度面での位置付けが課題。

②導入支援策

- ・ 導入支援策が十分でない熱源に対し、費用対効果、導入ポテンシャル等を考慮して、期間を限定して支援すべき。

③グリーン熱証書等の活用

- ・ 熱量の正確な計測が確立されると、グリーン熱証書等のランニング支援等の施策検討が可能となる。
- ・ 熱の低炭素化を進めるには、搬送が困難な特性を勘案して自家消費の促進を行うことが考えられる。その際の支援策として初期投資への助成だけではなく、利用に見合ったメリットが得られる証書等の仕組みが有効。

④規制緩和等の検討

- ・ 必要に応じて、規制の見直しやガイドラインの整備等を関係省庁と連携しつつ検討する必要がある。

(2) 導入検討義務化

① 東京都建築物環境計画書制度

東京都の建築物環境計画書制度の中で、建築主の義務である計画書の提出にあたり、再生可能エネルギーが環境配慮項目の1つとして含まれている。詳細は以下のとおり。

制度名	建築物環境計画書制度（都民の健康と安全を確保する環境に関する条例・規則による）																			
目標	2020年までに東京都のエネルギー消費に占める再生可能エネルギーの利用割合を20%程度に高める																			
制度対象者	<p>提出義務</p> <p>延べ面積1万平方メートル（2010年（平成22年）10月以降は5,000平方メートル超）を超える新築・増築を行う建築物</p> <p>任意提出</p> <p>延べ面積2,000平方メートル以上の新築・増築を行う建築物（2010年（平成22年）10月から）</p>																			
制度概要	<p>一定規模以上の新築・増築を行う建築物の建築主に対して、建築物環境計画書の提出を義務付けている。</p> <p>建築主は計画書の中で、以下の評価項目に対して自ら評価を行う。提出された計画書は、都がその概要を公表する。</p> <table border="1" data-bbox="399 1097 1353 1568"> <thead> <tr> <th>環境配慮項目</th> <th>区分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">エネルギーの使用合理化</td> <td>建築物の熱負荷の低減</td> </tr> <tr> <td>再生可能エネルギー利用</td> </tr> <tr> <td>省エネルギーシステム</td> </tr> <tr> <td>効率的な運用のしくみ</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">資源の適正利用</td> <td>エコマテリアル</td> </tr> <tr> <td>オゾン層保護及び地球温暖化の抑制</td> </tr> <tr> <td>長寿命化等</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">自然環境の保全</td> <td>水循環</td> </tr> <tr> <td>緑化</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">ヒートアイランド現象の緩和</td> <td>建築設備からの人工排熱対策</td> </tr> <tr> <td>敷地と建築物の被覆対策</td> </tr> <tr> <td>風環境への配慮</td> </tr> </tbody> </table> <p>2010年1月より建築物環境計画書制度の強化が図られ、再生可能エネルギー利用設備の導入検討義務もその1つである。</p>		環境配慮項目	区分	エネルギーの使用合理化	建築物の熱負荷の低減	再生可能エネルギー利用	省エネルギーシステム	効率的な運用のしくみ	資源の適正利用	エコマテリアル	オゾン層保護及び地球温暖化の抑制	長寿命化等	自然環境の保全	水循環	緑化	ヒートアイランド現象の緩和	建築設備からの人工排熱対策	敷地と建築物の被覆対策	風環境への配慮
環境配慮項目	区分																			
エネルギーの使用合理化	建築物の熱負荷の低減																			
	再生可能エネルギー利用																			
	省エネルギーシステム																			
	効率的な運用のしくみ																			
資源の適正利用	エコマテリアル																			
	オゾン層保護及び地球温暖化の抑制																			
	長寿命化等																			
自然環境の保全	水循環																			
	緑化																			
ヒートアイランド現象の緩和	建築設備からの人工排熱対策																			
	敷地と建築物の被覆対策																			
	風環境への配慮																			
導入検討義務化の詳細	<p>○導入検討対象</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽光発電 ・ 太陽熱利用設備 ・ 地中熱利用設備 ・ バイオマス利用の発電設備、又は熱利用設備 ・ その他の再生可能エネルギー利用設備 																			

	<p>○物理的検討 導入検討にあたり、まず物理的条件の検討を行うこととしている。例えば太陽熱利用設備の場合、日射条件の検討、熱需要の条件等の検討を行った上で、導入の可能性がある場合詳細検討を、導入の可能性がなく見送る場合はその理由を記すことになっている。</p> <p>○詳細検討 物理的検討によって導入の可能性がある場合、計画概要（年間想定集熱量、パネルの角度・面積など）、環境負荷低減効果、コスト検討などを行うこととしている。なお、コスト検討における概算金額は公表対象外である。</p>
出典	東京都環境局ホームページ

② 横浜市再生可能エネルギー導入検討報告制度

横浜市の再生可能エネルギー導入検討報告制度では、一定規模以上の建築物の建築を計画する場合、建築主は再生可能エネルギーの導入を検討し、報告することが義務付けられている。詳細は以下のとおり。

制度名	再生可能エネルギー導入検討報告制度（横浜市生活環境の保全等に関する条例・施行規則）
目標	横浜市脱温暖化行動方針（CO-DO 30）では 2025 年度までに温室効果ガス排出量を 30%以上削減（2004 年度比）。 現在策定中の横浜市地球温暖化対策実行計画（区域施策編）の素案では、2020 年度に 1990 年度比 25%削減（海外からの排出枠購入などによる市域における削減分も含む）。
制度対象者	延べ床面積 2,000 平方メートル以上の建築を行う建築主。
制度概要	一定規模以上の建築物の建築を計画する場合、建築主は再生可能エネルギーの導入を検討し、報告することが義務付けられている（2010 年 4 月 1 日施行）。
導入検討義務化の詳細	太陽熱利用及び太陽光発電の導入検討は必須とし、太陽熱利用の導入を優先的に検討するものとしている。 太陽熱利用及び太陽光発電の検討手順は、①建物のプロフィール整理、②日照条件の検討、③日照条件に適合する場所の検討、④導入判断という 4 段階からなる。 検討結果は「再生可能エネルギー利用設備導入検討報告書」に記載の上、建築主が横浜市に報告する。記載内容は①～④の検討結果となっており、導入を見送る場合はその理由を示す必要がある。
導入前後の影響	2010 年度の途中実績（H23.1.15 現在実績）として、本制度の下で 108 件の導入検討報告があり、22 件で実際に再生可能エネルギーの設置が予定された。その内訳は、太陽光発電が 22 件、太陽熱利用 1 件、地中熱利用 1 件（太陽熱と地中熱は、太陽光発電と同時設置）
出典	再生可能エネルギー利用設備の導入検討マニュアル（暫定版）

1. 太陽熱利用システムの導入に関する検討報告（導入検討報告書）

太陽熱利用システム	
1 建物のプロフィール	(1) 建築物の名称及び所在地
	(2) 敷地面積
	(3) 建築物床面積
	(4) 建物用途
	(5) 用途地域
2 日照条件の検討	(1) 検討対象とする場所 ①屋根部（地上高さ m） ②地上部（空地部分） ③壁面 ④その他（ ） （*）該当項目を選択し必要事項を記入する。
	(2) 建物の周囲における日射遮蔽物の有無（ない、ある） ある場合の方位（ ）、高さ（ ）m、距離（ ）m ある場合の方位（ ）、高さ（ ）m、距離（ ）m ある場合の方位（ ）、高さ（ ）m、距離（ ）m
	(3) 日照の確保(冬至)（十分、不十分）
3 日照条件に適合する場所の検討	(1) 設置可能場所の面積（ ）m ²
	(2) 太陽熱利用設備の対象負荷（暖房、給湯、冷房）
	(3) 概算熱利用量（ ）(MJ/年)
	(4) 利用設備に対する荷重対策の有無（ない、ある）
	(5) 将来の設置に備えた基礎等の対応の有無（ない、ある）
4 導入判断	(1) 導入の可否（導入を予定する、導入を見送る） 導入を予定する場合：集熱器種類（ ）、 集熱器面積（ ）m ²
	(2) 導入を見送る場合の理由 ①日照が確保できない ②躯体が荷重に対応できていない ③敷地内に設置場所を確保できない ④その他 <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div>

- 備考 1 マニュアルに基づき検討した結果を記入すること。
2 記入に際しては、新築・増改築において技術的検討を担当する設計者等が行うこと。
3 必要な図面等を添付して提出すること。

図 5-4 横浜市の再生可能エネルギー導入検討報告制度の報告書フォーマット

(3) 導入義務化

① 我が国の検討状況

経済産業省及び国土交通省は、「住宅・建築物の省エネ基準の適合義務化に関する検討会」において、住宅・建築物の省エネ基準適合義務化に向けた工程等の整理を行っている（資料等は非公開）。以下は「低炭素社会に向けた住まいと住まい方推進会議」の第2回配付資料（2010年11月12日）からの抜粋である。

○義務化の対象

- ・ 新築（大規模改修等を含む。）の住宅・建築物を対象に、大規模建築物から段階的に対象を拡大することを検討。既築建築物は対象外。
- ・ 基準の内容は、外壁・窓等の躯体の断熱性や自然エネルギー利用、暖房・冷房、給湯等の建築設備のエネルギー消費量を対象とすることを検討。
- ・ 基準設定に当たっては、規制を受ける国民の痛みにも配慮し、厳しい財産権の制約になると言う観点から、公平で中立な議論や手続きを経た上で、客観性が高く、かつ、実現可能なレベルで設定するとともに、地域性を考慮し気候風土に応じた多様な取組を評価できるよう検討。
- ・ 将来的に ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）や ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）、LCCM 住宅（ライフサイクル・カーボン・マイナス住宅）等に誘導すべく、躯体や建築設備の省エネ性能に加え、再生可能エネルギー等の導入も総合的に評価する基準（誘導基準）を検討。

○義務化の時期

- ・ 住宅・建築物から排出される CO₂ は大部分が既存ストックからであり、既存ストック対策が重要である一方、住宅・建築物は一度建てられると長期にわたり使用されるため、新築住宅・建築物の省エネ基準への適合についても、早期の対応が必要。
- ・ このため、制度の周知徹底や、中小工務店等への技術訓練や技能者の育成に要する期間等を勘案し、2020年までに全ての新築住宅・建築物について義務化することを検討。
- ・ 現状の省エネ基準適合率や CO₂ 削減効果等を勘案し、大規模建築物から段階的に義務化を行う。

② スペイン（導入義務化）

スペインでは、建築基準法の中で、太陽熱利用の導入が義務化されている。義務対象者や義務内容等の詳細は以下のとおり。

法令	建築基準法 (Código Técnico de la Edificación : CTE) (2006年3月28日公布、2006年10月29日施行)																																																																													
目標	スペインの再生可能エネルギー計画 ⇒2010年までに設置面積480万m ² (導入実績は、2009年末で約180万m ²)																																																																													
義務対象者	<p><対象建物> 新築又は改修する全用途建物。 ※給湯需要、又は温水プールがある建物。</p> <p><主な免除条件> a) 太陽熱以外の再生可能エネルギー、廃熱発電、熱回収施設からの余剰エネルギーを利用している場合 b) 建物の立地条件から十分な日射量がない場合 c) 建物を改修する際、既存建物の構造や都市計画法による導入制約がある場合 d) 新設建物において、都市計画法による導入制約がある場合 e) 歴史及び芸術作品として保護されている場合。 ※b), c), d), e)の場合、断熱、電化製品の省エネ化、他の再生可能エネルギー利用により、太陽熱利用の不足分を調整することが義務付けられる。</p>																																																																													
義務内容・達成基準	<p>建物における給湯需要の30~70%を太陽熱で賄うことを義務付けている。また、気候特徴から5つの気候帯に区分し、それぞれに対して太陽熱の最低導入割合(%)を設定している。</p> <p style="text-align: center;">表 太陽熱の最低導入割合(%) (ガス給湯の場合)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">建物の給湯 需要総量 (L/日)</th> <th colspan="5">気候ゾーン</th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>II</th> <th>III</th> <th>IV</th> <th>V</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50-5,000</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>50</td> <td>60</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>5,000-6,000</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>55</td> <td>65</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>6,000-7,000</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>61</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>7,000-8,000</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>63</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>8,000-9,000</td> <td>30</td> <td>52</td> <td>65</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>9,000-10,000</td> <td>30</td> <td>55</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>10,000-12,500</td> <td>30</td> <td>65</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>12,500-15,000</td> <td>30</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>15,000-17,500</td> <td>35</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>17,500-20,000</td> <td>45</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>> 20,000</td> <td>52</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table>	建物の給湯 需要総量 (L/日)	気候ゾーン					I	II	III	IV	V	50-5,000	30	30	50	60	70	5,000-6,000	30	30	55	65	70	6,000-7,000	30	35	61	70	70	7,000-8,000	30	45	63	70	70	8,000-9,000	30	52	65	70	70	9,000-10,000	30	55	70	70	70	10,000-12,500	30	65	70	70	70	12,500-15,000	30	70	70	70	70	15,000-17,500	35	70	70	70	70	17,500-20,000	45	70	70	70	70	> 20,000	52	70	70	70	70
建物の給湯 需要総量 (L/日)	気候ゾーン																																																																													
	I	II	III	IV	V																																																																									
50-5,000	30	30	50	60	70																																																																									
5,000-6,000	30	30	55	65	70																																																																									
6,000-7,000	30	35	61	70	70																																																																									
7,000-8,000	30	45	63	70	70																																																																									
8,000-9,000	30	52	65	70	70																																																																									
9,000-10,000	30	55	70	70	70																																																																									
10,000-12,500	30	65	70	70	70																																																																									
12,500-15,000	30	70	70	70	70																																																																									
15,000-17,500	35	70	70	70	70																																																																									
17,500-20,000	45	70	70	70	70																																																																									
> 20,000	52	70	70	70	70																																																																									

導入前後の影響	<ul style="list-style-type: none"> ・ スペイン太陽熱産業協会(ASIT)は、CTE の施行により、2008 年の新規設置面積がおよそ 46 万 4,000 m²という強い成長率（2007 年対比 69.5%増）を示したと発表。（ただし、2009 年は経済危機と住宅危機により大幅に落ち込んだ模様。） ・ ASIT は、同国の太陽熱部門の雇用が 8,000 人、売上げが 3 億 7,500 万ユーロ（2007 年は 2 億 1,000 万ユーロ）と推定。
出典	ESTIF 資料、NEDO 海外レポート（太陽熱バロメータ 2009（EU））

③ ドイツ（導入義務化）

ドイツでは、再生可能エネルギー熱法の中で、新築建築物に対して一定割合の再生可能エネルギーの利用が義務付けられている。義務対象者や義務内容等の詳細は以下のとおり。

法令	ドイツ再生可能エネルギー熱法（EEG Wärme） （2008年8月公布、2009年1月1日施行）
目標	2020年までにドイツの熱需要の14%を再生可能エネルギーによって供給。
義務対象者	2009年1月1日以降に建設される新築建築物の所有者。 ※個人、公有、業務用等に問わず全ての所有者が対象。 ※2009年1月1日以前に申請があった建物については除外。 ※賃貸用の新築建物も含む。
義務内容・達成基準	対象エネルギー源毎に規定された一定割合の再生可能エネルギーの利用を義務付け。 ※下記対象エネルギー源のいずれかについて、熱需要に対する達成割合基準を満たせば可。 ※地球温暖化対策に資する代替手段による達成が認められている。 ※異なる再生可能エネルギー、及び代替エネルギーを組み合わせても可。 <再生可能エネルギー> （%：熱需要に対する達成割合基準） <ul style="list-style-type: none"> ・ 太陽熱 2つ以下の住居を含む建物：暖房エリア1㎡あたり集熱面積0.04㎡ 2つより多くの住居を含む建物：暖房エリア1㎡あたり集熱面積0.03㎡ ・ 上記以外（特に非住宅）：15% ・ 地熱：50% ・ 周辺熱（大気・水）ヒートポンプ：50% ・ 固形バイオマス：50% ・ バイオガス：30%、バイオ油：50% <代替エネルギー> （%：熱需要に対する達成割合基準） <ul style="list-style-type: none"> ・ 廃熱利用 50% ・ CHPの熱利用 50% ・ 建物の断熱改修（Energy Saving Ordinanceで規定されている断熱性能の15%以上） ・ 再生可能エネルギーや廃熱、CHPの熱を用いた地域熱供給への接続
導入前後の影響	建設企業、設計・建築事務所500件を対象としたアンケート結果を示す。 ・ 施工主の31%はこの制度を歓迎、47%は中立的、19%は利用義務を拒否した（なお、条文中には各違法行為に対して50,000ユーロ以下の罰金が規定

されている)。

- ・ この法律に対応した場合、約 2/3 は再生可能エネルギーを、約 1/3 は代替措置を講じた。
- ・ 再生可能エネルギーの内訳としては、太陽熱が 39%と最も採用されている。

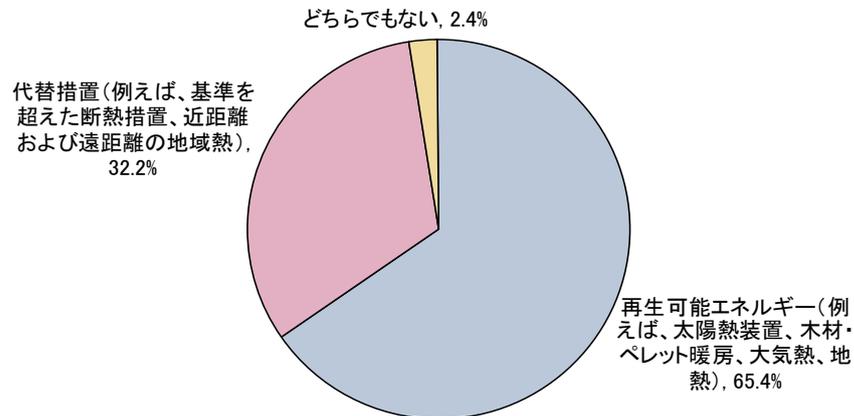


図 2009 年の新築プロジェクト再生可能エネルギー熱法への対応

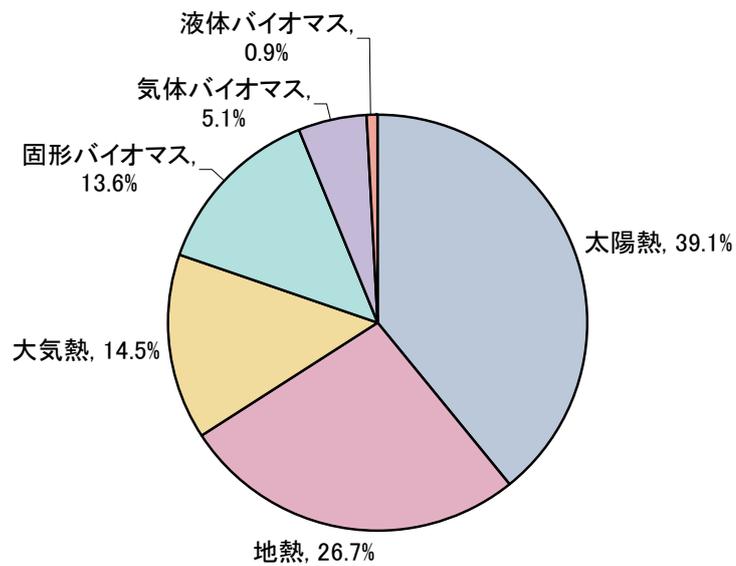


図 2009 年の新築プロジェクトで採用された再生可能エネルギー熱の種類

出典

ESTIF 資料、BMU 資料、NEDO 海外レポート (太陽熱バロメータ 2009 (EU))
Agentur für Erneuerbare Energien (再生可能エネルギーエージェンシー) 資料

5.1.3 再生可能エネルギー熱の導入を支える支援策のあり方

5.1.1 及び 5.1.2 の内容を踏まえ、我が国における再生可能エネルギー熱の導入を支える施策のあり方を整理する。

(1) エネルギー供給 WG としてのロードマップ

2010 年 12 月にとりまとめたエネルギー供給 WG のロードマップでは、以下の行程を提示している。

- ・ 再生可能エネルギー熱のグリーン証書化（～2015 年）
- ・ 熱計量技術の開発、最適な補助熱源との組み合わせを消費者が選択可能な仕組みの構築（～2020 年）
- ・ 太陽熱利用・太陽光発電など大規模施設における導入検討の義務化（～2020 年）
- ・ 導入の義務化（2020～）

ここで、証書化や計量については先に述べたとおり経済産業省にて検討が進められているため、以下では主に導入検討義務化及び導入義務化に向けた方向性を整理する。その際、大規模設置の場合（主に建築物に対する導入を想定）と小規模設置の場合（主に住宅に対する導入を想定）で、異なる制度を前提とした。具体的には、大規模設置の場合は、建築主に対する導入検討の義務化→導入義務化とし、小規模設置の場合はまず施工業者に対する導入プラン説明義務化→導入義務化の流れとした。

(2) 大規模設置の場合の施策のあり方

① 導入検討の義務化

導入検討の義務化にあたって検討すべき事項は、1) 制度対象者、2) 検討対象とするエネルギー（技術）、3) 運用スキーム、4) 導入インセンティブ、などが考えられる。

1) 制度対象者

東京都や横浜市が既に実施しているように、一定規模の建築物の新築・改修を行う建築主が制度対象者として考えられる。

具体的な規模については、省エネ法上の建築に係る届出との整合性を図り、2,000 m²以上の建築物とすることが考えられる。

2) 検討対象とするエネルギー

太陽熱利用の他に、太陽光発電、温度差エネルギー（河川水、下水等）、地中熱といったエネルギーも検討対象に加えることが考えられる。また、コジェネや大気熱については、検討対象とするか否かについて整理を行うことが考えられる。

3) 運用スキーム

まず、東京都や横浜市の制度が全国に拡大していく自治体主導方式と、国主導方式が考えられる。スピードを考慮すると、国主導で進めることが考えられるが、既に制度を導入している先進的な自治体に悪影響を及ぼさないよう、制度の整合性などに留意する必要がある。

国レベルでの運用を行う場合には、現行省エネ法制度と建築主への負担を考慮すると、省エネ法の建築に係る届出の際に検討結果を報告することが考えられる。

4) 導入インセンティブ

現在東京都や横浜市が導入している制度では、導入に至らなかった場合はその理由を明記することになっているが、建築主が再生可能エネルギー熱を積極的に利用するインセンティブには結びついていない。

仮に、この段階でも税制優遇などの経済的措置を継続する場合は、この導入検討結果と経済的措置を結びつけることで、制度の有効性を担保することが考えられる。

なお、東京都では平成 21 年度及び 22 年度に、住宅用の太陽光発電、太陽熱利用及びソーラーシステムに対する補助制度を実施している。また、前述のとおりグリーン熱証書制度を導入し、ランニングに対する経済的措置も実施している。

② 導入の義務化

導入の義務化にあたって検討すべき事項は、1) 制度対象者、2) 義務化対象とするエネルギー（技術）、3) 代替措置、4) 達成基準、5) 運用スキーム、6) 義務化によって期待される効果、7) 検討義務化からの移行時期、などが考えられる。

1) 制度対象者

基本的には導入検討の義務化と同じく、一定規模の建築物の新築・改修を行う建築主が制度対象者として考えられる。ただし、日照条件が悪い地域に対しては馴染まない可能性があるため、制度対象者の時点で地域性を考慮することも考えられる。

2) 義務化対象とするエネルギー

主に太陽熱利用が考えられるが、他のエネルギー利用（太陽光発電、温度差エネルギー（河川水、下水等）など）も検討対象に加えることが考えられる。コジェネや大気熱については、優先度を下げた上で、検討対象とすることが考えられる。

3) 代替措置

制度対象者であっても、物理的な制約等によって再生可能エネルギー熱の導入が難しい場合は、海外の事例にあるように、代替措置を認めることが考えられる。具体的には断熱性能の強化、空調熱源の高効率化などが考えられる。これらの措置は、再生可能エネルギー熱を導入する場合であっても、同様に建築主に求めていくべきとも考えられるが、代替措置の場合はより高い基準が

求められる必要がある。

4) 達成基準

達成基準は、海外の事例にあるように、建物用途（熱需要）や地域特性に応じて決めていく必要がある。一方で、制度をあまり複雑化させないよう、可能な範囲でシンプルな設計を目指すことも必要である。

5) 運用スキーム

公平性を保つ観点から国が主体となって制度を構築することが考えられる。先に導入検討の義務化制度が確立していることを前提に考えると、それと同様のスキームで運用していくことが考えられる。

ただし、物理的な制約等によって導入が困難な場合、という状況を第三者が検証するためのスキームの構築を検討する必要がある。

6) 義務化によって期待される効果等

義務化の導入にあたっては、その施策によってもたらされる効果と、国民に求める負担に関する検証を行っておく必要がある。

義務化による追加的な導入量を詳細に推計するには、建築物の規模や日照条件などに関するデータが必要となる。

7) 検討義務化からの移行時期

エネルギー供給ロードマップで示したとおり、まず導入検討の義務化が制度化され、その後導入義務化への移行していくことが考えられる。

その際、どのような環境が整った時点で導入義務化に移行することが適切か、検討が必要となる。例えば、イニシャルコストやランニングも含めたコストで見た追加的負担が一定レベル以下となる、新築住宅・建築物における再生可能エネルギー熱の導入率が一定レベル以上となる、といった指標が考えられるが、海外の先行事例をさらに精査する必要がある。

8) その他

ここでは、主に太陽熱利用の導入義務化の制度を想定したが、太陽光発電のコストが低減し、太陽熱利用と同程度の機関で回収可能となった場合には、太陽熱利用又は太陽光発電のいずれかの導入を義務化とすることも考えられる。

(3) 小規模設置の場合の施策のあり方

① 導入プラン説明義務化

住宅の新設又は改修の際に、ハウスメーカーなどに再生可能エネルギー熱等の導入プランを説明する義務を課すといった緩やかな措置から導入していくことが考えられる。

その際配慮すべき事項としては、1) 制度対象者、2) 検討対象とするエネルギー、3) 運用スキームが考えられる。

1) 制度対象者

建売住宅及び注文住宅の販売を行う事業者が制度対象者として考えられる。その際、一定の販売戸数以上の事業者に限定することも考えられる。

2) 説明対象とするエネルギー

戸建住宅への導入が前提となるため、太陽熱利用の他には、太陽光発電、地中熱といったエネルギーも説明対象に加えることが考えられる。

また、再生可能エネルギー以外に、窓ガラス、サッシ、壁や天井の断熱材、給湯器といった省エネに資する住宅設備も併せて制度化することも考えられる（ただし、省エネ基準適合義務化が導入されれば、本制度の対象外となる）。

3) 運用スキーム

地域間の公平性を保つ観点から国が主体となって制度を構築することが考えられる。運用の際には、制度対象となる事業者に対する努力義務で終わらないよう、義務の履行を確認するスキームの構築を検討する必要がある。例えば、制度対象者に対し、導入プランの説明件数及びそのプランの採択件数の報告も義務付けることが考えられる。

② 導入義務化

導入の義務化にあたって検討すべき事項は、大規模設置の場合と同様に、1) 制度対象者、2) 義務化対象とするエネルギー（技術）、3) 代替措置、4) 達成基準、5) 運用スキーム、6) 義務化によって期待される効果、7) 検討義務化からの移行時期、などが考えられる。

1) 制度対象者

導入義務を負う主体としては、導入プラン説明義務の対象であるハウスメーカーとする考え方と、実際に住宅を購入する消費者とする考え方がある。後者の場合は制度対象者が広範囲になるため、実効性の確保が難しくなる可能性がある。また、前者の場合であっても、説明義務化と同様に、一定の販売戸数以上の事業者に限定することが考えられる。

2) 義務化対象とするエネルギー

戸建住宅への導入が前提となるため、ここでも太陽熱利用のみならず、省エネに資する住宅設備も含めてゼロエネルギーハウスに資するための省エネ設備も含めた制度設計が考えられる。

3) 代替措置

物理的な制約等によって再生可能エネルギー熱の導入が難しい場合は、大規模設置と同様に代替措置を認めることが考えられる。具体的には断熱性能の強化、空調熱源の高効率化などが考えられる。これらの措置は、再生可能エネルギー熱を導入する場合であっても、同様に建築主に求めていくべきとも考えられるが、代替措置の場合はより高い基準が求められる必要がある。

4) 達成基準

達成基準は、海外の事例にあるように、建物用途（熱需要）や地域特性に応じて決めていく必要がある。一方で、制度をあまり複雑化させないよう、可能な範囲でシンプルな設計を目指すことも必要である。

5) 運用スキーム

公平性を保つ観点から国が主体となって制度を構築することが考えられる。先に導入検討の義務化制度が確立していることを前提に考えると、それと同様のスキームで運用していくことが考えられる。

ただし、物理的な制約等によって導入が困難な場合、という状況を第三者が検証するためのスキームの構築を検討する必要がある。

6) 義務化によって期待される効果等

義務化の導入にあたっては、その施策によってもたらされる効果と、国民に求める負担に関する検証を行っておく必要がある。

義務化による追加的な導入量を詳細に推計するには、建築物の規模や日照条件などに関するデータが必要となる。

7) 検討義務化からの移行時期

導入プラン説明の義務化が制度化され、その後導入義務化への移行していくことが考えられる。その際、大規模設置と同様に、どのような環境が整った時点で導入義務化に移行することが適当か、検討が必要となる。例えば、イニシャルコストやランニングも含めたコストで見た追加的負担が一定レベル以下となる、新築住宅・建築物における再生可能エネルギー熱の導入率が一定レベル以上となる、といった指標が考えられるが、海外の先行事例をさらに精査する必要がある。

8) その他

ここでは、主に太陽熱利用の導入義務化の制度を想定したが、太陽光発電のコストが低減し、太陽熱利用と同程度の機関で回収可能となった場合には、太陽熱利用又は太陽光発電のいずれかの導入を義務化とすることも考えられる。

ただし、屋根面積の大きさによって、太陽光発電の導入が難しいため太陽熱利用が優先される場合、両者の設置が期待される場合などが想定され、前提条件に応じた義務化の検討が必要である。

<参考：太陽熱温水器の経済性>

現時点の太陽熱温水器の投資回収年数について、以下の前提条件のもとで試算を行った。用いた数値は、基本的に昨年度のエネルギー供給 WG における太陽熱の導入見込量推計時点のものを引用した。

前提条件	
太陽熱温水器本体価格	10 万円/m ²
太陽熱有効利用熱量	1,850MJ/m ²
都市ガス価格	3.62MJ/円
LPG 価格	6.30MJ/円
試算結果	
都市ガス給湯代替	14.9 年
LPG 給湯代替	8.6 年

5.2 低炭素社会構築に向けた化石燃料利用の役割

化石燃料利用の低炭素化は、エネルギー供給低炭素化のための3方策の1つである。我が国は、化石燃料利用の低炭素化に係る技術分野において、現時点では世界のトップレベルの技術力を有している。一方で、近年は原子力発電の稼働率が低迷する中で石炭火力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。

こうした我が国の現状及び化石燃料利用の特性を踏まえると、低炭素社会構築に向けたわが国の化石燃料利用の目的には、「天然ガスシフトによるエネルギー供給の低炭素化」、「電力システムの需給調整機能の確保」及び「世界のエネルギー供給の低炭素化への貢献」の3点が挙げられる。

(1) 天然ガスシフトによるエネルギー供給の低炭素化

天然ガスは石炭と比較して炭素排出係数が低いことから、中期的には天然ガスの利用拡大によるエネルギー供給の低炭素化が期待される。具体的には、高効率天然ガス火力の利用拡大、産業部門における燃料転換などを進めていくことが重要である。ただし、エネルギーセキュリティの面からは、供給エネルギー源が偏ることは望ましくないため、天然ガス国際市場の動向等を踏まえつつ、適切に利用拡大を図る必要がある。

なお、米国では非在来型天然ガス的一种である「シェールガス」の開発・利用が進んでおり、大幅な増産を受けて、短期的にはLNG市場が緩む可能性がある。シェールガスとは、非在来型天然ガス的一种であり、頁岩（シェール）層に含まれる天然ガスで、北米、中央アジア・中国、中東・アフリカ等に賦存すると言われている。岩盤が固く、ガスの浸透率が低いため、従来技術では商業生産が困難であったが、水平掘削技術、水圧破碎技術の進展に伴い、米国を中心に市場が急拡大している。

米国エネルギー省による直近の見通しによると、シェールガス生産量の拡大を受けて、将来的に米国の天然ガス輸入量は低位で推移する見込みである。今後、LNG国際取引量、国際価格に影響を与えることが予想されるため、生産動向を注視する必要がある。



図 5-5 米国における非在来型ガス生産量の推移

出典) “World Energy Outlook 2009” (IEA, 2009)

なお、シェールガスの生産については、大量の排水処理が必要になるため、周辺環境に対して悪影響を及ぼすとの懸念も指摘されている。

(2) 電力システムの需給調整機能の確保

今後大きな伸びが期待される太陽光発電と風力発電は天候によって出力が変動する。原子力発電も低炭素化のため最大出力で一定出力運転をすることが望ましい。このため、電力供給の低炭素化においては、常時の需給調整のための調整容量が不足する。以上より、一定規模（最大需要に対し、水力を除く再生可能エネルギーをほぼゼロとしても供給可能な容量）の天然ガス火力や石炭火力等の火力発電設備が必要である。

なお、火力発電の低炭素化には CCS が重要な役割を果たす。2020 年以降の CCS の導入に向けて、CCS 関連法制度・技術の整備、大規模実証試験の実施、導入インセンティブの整備、CCS Ready 等を推進することが必要と考えられる。

(3) 世界のエネルギー供給の低炭素化への貢献

日本国内の低炭素化に加え、我が国の持つ最高水準の発電技術等を積極的に海外展開していくことにより、世界全体の低炭素化に貢献していくことが重要である。そのためには、継続的な技術開発や人材育成の観点から、国内でも一定規模の市場は今後も必要と考えられる。

炭素排出係数が大きく、今後も世界的に需要が伸びると考えられる石炭については、日本の優れた石炭火力発電技術が大きく活躍できる市場である。「クリーンコール技術開発研究会報告」(平成 21 年 6 月)によると、我が国の石炭火力発電は、世界でトップレベルの技術及び運用管理により、世界最高水準の発電効率 (41.6%) を達成している。将来的には、より効率的な石炭火力発電技術の技術開発計画が、産学官の協力の下で実施・検討されており、発電効率がさらに向上することが見込まれている。

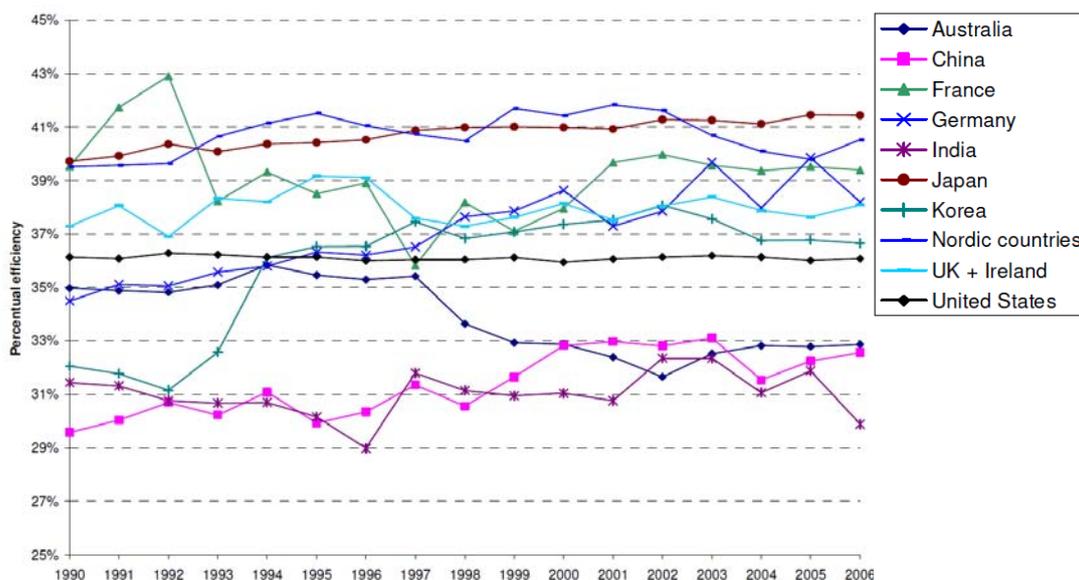


図 5-6 石炭火力の熱効率の各国比較

出典) ECOFYS, “INTERNATIONAL COMPARISON OF FOSSIL POWER EFFICIENCY AND CO2 INTENSITY” (2009)

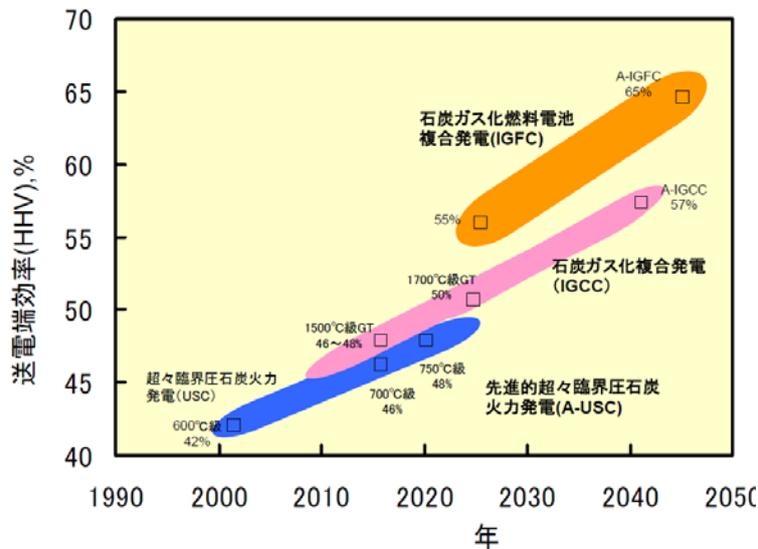


図 5-7 石炭火力発電の効率向上に関するロードマップ
出典)「クリーンコール技術開発研究会報告」(2009年6月)

5.3 原子力の利用拡大

原子力の利用拡大も、エネルギー供給の低炭素化のための重要な方策の一つである。化石燃料利用と同様、我が国は原子力利用に関して世界トップレベルの技術を有しており、特に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。その一方で、近年の国内の原子力発電は、稼働率の低迷、高経年化といった課題が挙げられている。ここでは、以下のポイントについて検討を進める。

- ・ 稼働率向上に向けた取組の推進
- ・ 安全の確保を大前提とした、更なる稼働率向上のために必要な規制見直し等の検討
- ・ 適切な高経年化対策及びより出力の大きな施設への更新

(1) 稼働率の向上

最優先課題としてまず取り組むべきは、稼働率の向上である。現時点で稼働中の商業用原子力発電所 54 基 (4,885 万 kW) の設備利用率は、80%台後半の発電所もある一方、設備トラブルや自然災害等の影響により、2009 年度の平均は 65.7%にとどまっている。まずは設備トラブル等の再発防止に向けた取組により社会の信頼を回復することによって、2001 年度までの安定した設備利用率に戻ることが求められる。さらに、諸外国の原子力発電の設備利用率をみると、90%台の国が複数あることを踏まえ、米国等で取り入れられている科学的・合理的な運転・保守管理の取組を参考に、安全の確保を大前提として、既存設備を最大限に活用することによって、電力の低炭素化に貢献することが必要である。

なお、稼働率向上や新增設が低調であった場合には、火力発電によるバックアップに依存する可能性があることに留意が必要である。例えば、2020 年の稼働率が 1990 年以降の平均に相当する 75%であった場合、また 2020 年までの新增設が現在建設中の発電所 (2 基) のみであった場合の CO₂ 排出量に与える影響を評価すると、数千万トンのオーダーで CO₂ の排出増に繋がるという試算結果がある (図 5-10)。

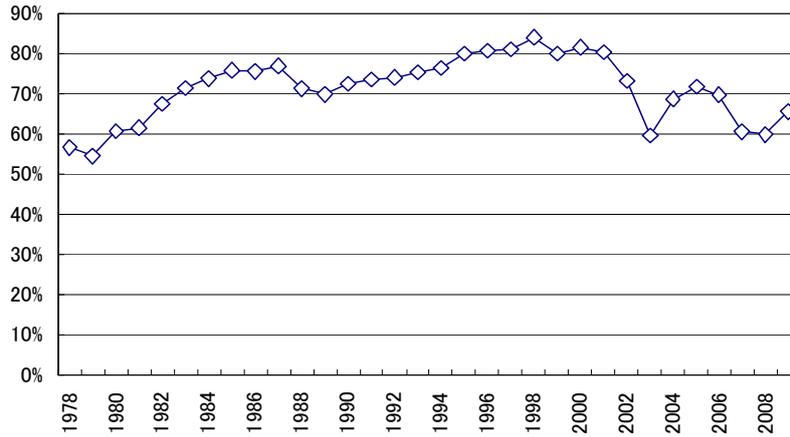


図 5-8 我が国の原子力発電の設備利用率

出典) エネルギー・経済統計要覧及び電気事業における環境行動計画

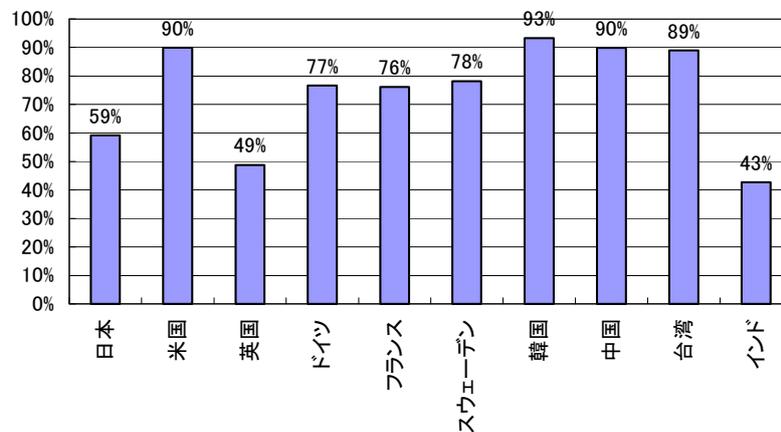


図 5-9 海外の原子力発電の設備利用率 (2008 暦年)

出典) 日本原子力産業協会



図 5-10 2020年時点での設備利用率・新設の想定と、

稼働率85%9基新增設ケースとを比較したCO₂排出量影響分析

出典) 第14回中長期ロードマップ小委員会資料 (CO₂増の想定は▲25%ケースの場合)

(2) 高経年化対策

今後運転年数の長い電源が増えていくため、適切な高経年化対策を取りつつ、必要に応じ、より出力の大きな施設に更新していく必要がある。稼働中の 54 基、4,885 万 kW のうち、1,000 万 kW 以上の施設が 70 年代に運転を開始しており、これらの施設は 2020 年までに運転開始後 40 年を超えることとなる。こうした高経年化した施設を安定的に稼働させるため、一定年数を経た時点で、安全上重要な機器・構造物についての技術評価を着実に行うとともに、最新の知見を踏まえた科学的合理性を持った実効性の高い長期保全対策を推進することが必要である。

なお、仮に運転年数を 60 年と仮定しても、2030 年以降は廃炉となる施設が顕在化してくる。原子力発電は新規立地までのリードタイムが長い電源であり、今後、電力の低炭素化に向けた再生可能電力の普及の実績と見通しを踏まえながら、長期的な視野に立った対応方策についての早急な検討が必要である。

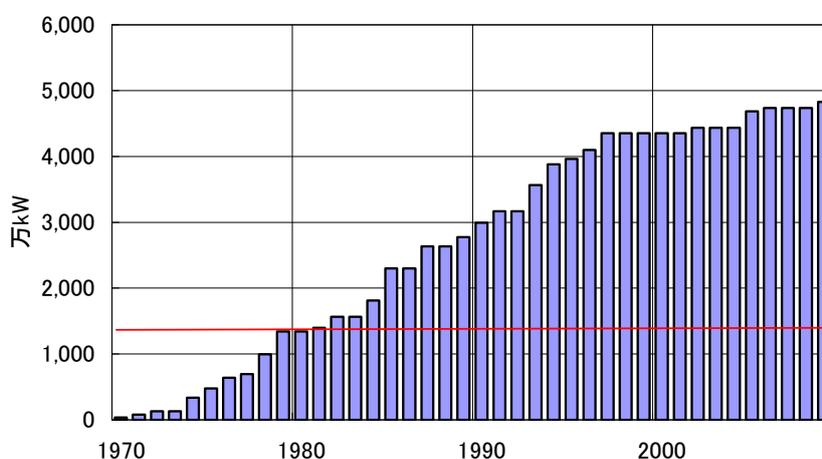


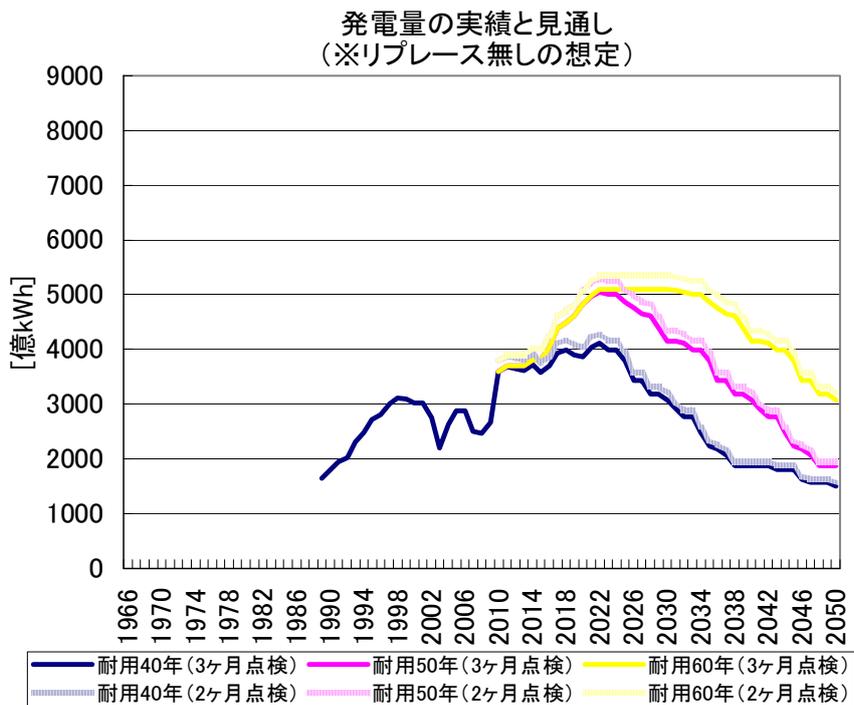
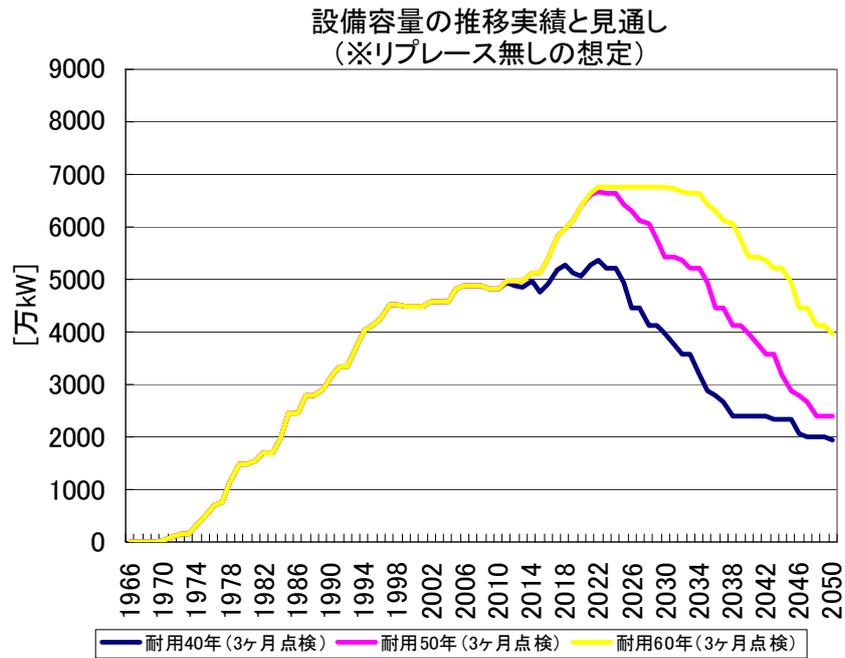
図 5-11 我が国の原子力発電の運転開始年別累積設備容量

(3) 既存原子力発電の将来見通しと今後の対応

稼働中の商業用原子力発電 54 基 4,885 万 kW 及び最新の「平成 22 年度電力供給計画」に記載されている建設中・計画中の 14 基について、耐用年数を 40、50 あるいは 60 年とした場合の将来見通しについて試算した。

その結果、設備容量については、耐用年数を 50 年とした場合では 2036 年に、同 60 年とした場合には 2046 年に現状レベルを維持できなくなることが示された。

また、定期点検に要する期間を 3 ヶ月とした際、発電電力量は 2023 年（耐用年数 50 年）又は 2031 年（同 60 年）から減少に転じる。現在の設備容量に設備利用率 85%程度を想定した場合、2036 年（耐用年数 50 年）又は 2046 年（同 60 年）にはこれを下回る。



注) 2009年4月に施行された新検査制度を踏まえて、定期検査の間隔を13ヶ月、18ヶ月あるいは24ヶ月として適宜想定した。なお、この場合、定期検査に要する期間を2~3ヶ月とすると、設備利用率はそれぞれ81~87%、86~90%あるいは89~92%となる。

図 5-12 原子力発電の設備容量と発電量の実績と見通し (リプレースがなかった場合)

出典) 「平成22年度電力供給計画」(資源エネルギー庁)、「電力統計情報」(電気事業連合会)等を元に作成