



# エネルギー供給分野における 中長期ロードマップ

エネルギー供給ワーキンググループ  
座長 大塚 直

# 1. 現状と課題

## ◎ 一次エネルギー供給の85%を化石エネルギーに依存

- 1 低炭素社会実現のため、再生可能エネルギーの導入拡大等によるエネルギーの低炭素化が必須。

## ◎ 既存の法規・慣習・インフラは従来型のエネルギー供給を前提

- 2 再生可能エネルギーの大幅拡大に対応させるため、普及段階に応じた社会システムの変革が必要。
- 3 低炭素社会を見据えた次世代のエネルギー供給インフラの構築が必要

## ◎ エネルギー供給の低炭素化は再生可能エネルギーの大幅拡大だけでは困難

- 4 化石燃料利用の低炭素化、原子力エネルギー利用による補完が必要

## 2. 長期目標に向けたキーコンセプト

### 1 再生可能エネルギーがエネルギー供給の主役となる社会

- 再生可能エネルギーに各種支援策等を計画的に講じていくことにより、その普及を進展させ、再生可能エネルギーがエネルギー供給の主役となり、エネルギー自給率向上が図られる社会を目指す。

### 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

- 従来型のエネルギー供給を前提としている既存の法規・慣習等の社会システムについて、再生可能エネルギーの普及段階に応じて、必要な社会システムの見直しを図っていく。

### 3 低炭素社会を見据えた次世代のエネルギー供給インフラの構築

- 再生可能エネルギーの大量導入による低炭素社会を見据え、スマートグリッドやバイオ燃料供給インフラ等、次世代のエネルギー供給インフラを構築する。

### 4 化石エネルギー利用のより一層の低炭素化、安全確保を大前提とした原子力利用の拡大

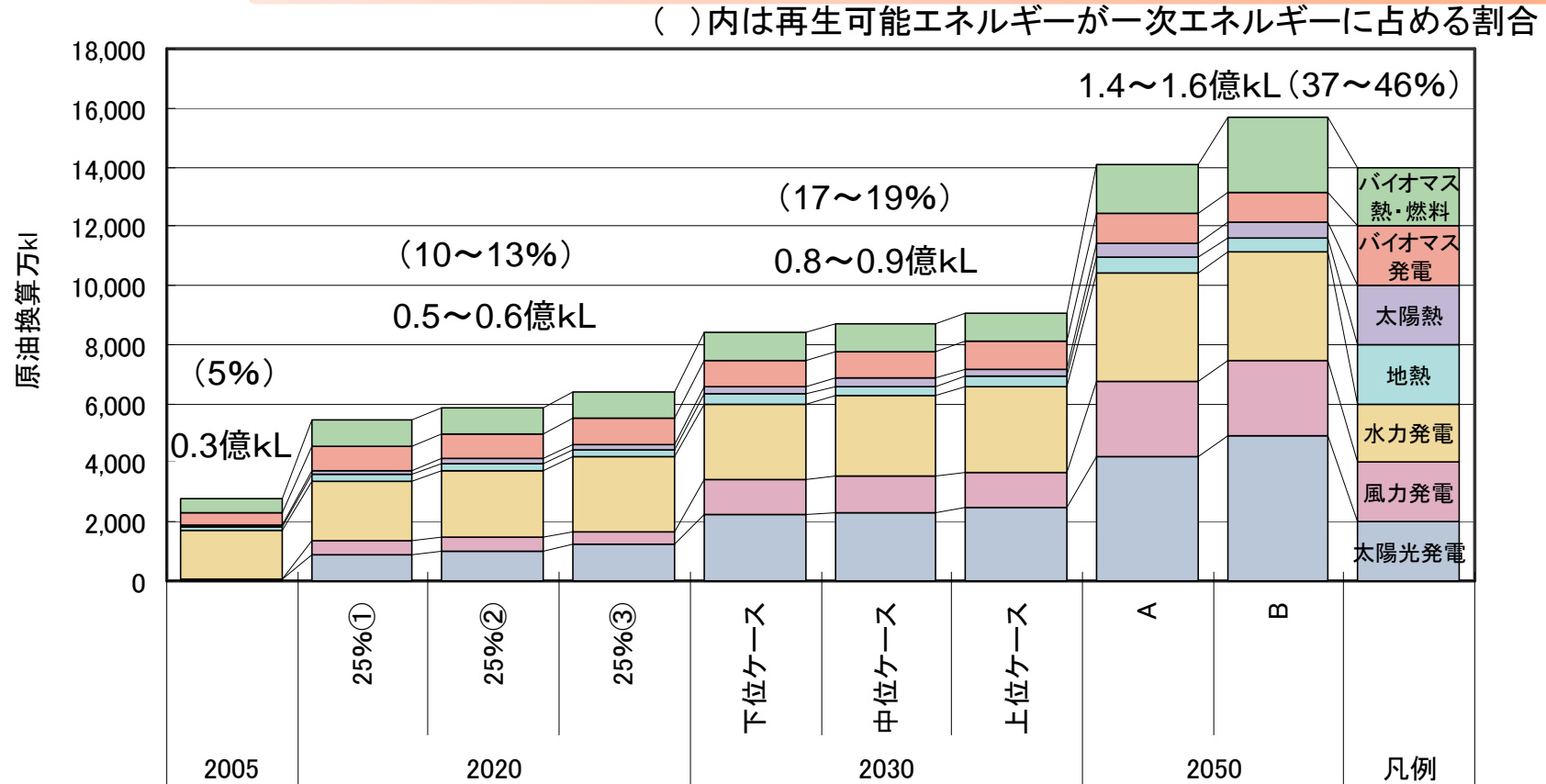
- 化石エネルギー利用については、CCSの導入等によって、より一層の低炭素化を推進し、原子力については、安全の確保を大前提とした稼働率の向上を図る。

### 3. 主な対策と導入量及びCO2削減効果

- 2005年の再生可能エネルギー導入量は、一次エネルギー供給の5%。
- 太陽光発電を始め、再生可能エネルギーの導入促進を図ることで2020年の一次エネルギー供給比10～13%の達成が可能な見込み。
- これによる、CO2排出削減効果は6,000～8,000万t-CO2。  
(1990年度比削減率4.7～6.7%に相当。)

	導入量(2005)		導入量(2020)		削減効果 (2020) (万t-CO2)
	(万kW)	(万kL)	(万kW)	(万kL)	
○太陽光発電	144	35	3,700～5,000	928～1,246	2,300～3,200
○風力発電	109	44	1,131	465	1,000
○水力発電（大規模）	2,021	1,625	2,156	1,784	470～2,000
○水力発電（中小規模）	40	35	165～600	195～744	
○地熱	53	76	171	244	470
○太陽熱	—	61	—	131～178	140～240
○バイオマス発電	409	462	761	860	600
○バイオマス熱利用	—	470	—	887	780
計	—	2,808	—	5,494～6,407	5,800～8,400
（一次エネルギー供給比）	（—）	（5%）	（—）	（10～13%）	（—）

### 3. それぞれの再生可能エネルギーの導入見通し



【2020年】25%①ケース: 国際貢献、吸収源を10%程度含むとしたケース / 25%②ケース: 国際貢献、吸収源を5%程度含むとしたケース / 25%③ケース: 国際貢献、吸収源を含まないケース

【2030年】「下位」「中位」「上位」: 2020年25%に向けて排出削減のために取り組んだ対策を2021年~2030年も継続して努力を行うことを想定したケース

【2050年】「シナリオA」「シナリオB」: それぞれ「温室効果ガス2050年80%削減のためのビジョン」における「経済発展・技術志向」型ビジョン及び「地域重視・自然志向」型ビジョン

# 4. ロードマップ（再生可能エネルギー） 1/2

	2010	2020	2030	2040	2050
<b>目標</b>	再生可能エネルギー導入量	再生可能エネルギーの割合10%以上に	再生可能エネルギー導入量を1.4~1.6億kLに		
<b>行程表</b>	再生可能エネルギーの普及基盤を確立するための支援				
	◆固定価格買取制度などによる経済的措置等		事業投資を促す水準(IRR $\geq$ 8%)での固定価格買取制度		
		大規模施設での導入検討義務化	再生可能熱のグリーン証書化	グリーンオブリゲーション	
	◆再生可能エネルギー事業の金融リスク・負担の軽減		公的機関による債務保証	リース等による家庭・事業者の初期負担軽減	
			各地域のニーズに応じた資金調達方法の確立		
◆関連情報の整備			ポテンシャル・開発適地及び不適地(ゾーニング)情報の整備		
◆再生可能エネルギー技術の開発等		自然環境・地域環境・社会等に適した技術の開発			
		革新的技術・未利用エネルギー技術の開発、実証実験の実施、実用化の加速			

# 4. ロードマップ（再生可能エネルギー） 2/2

	2010	2020	2030	2040	2050
<b>目標</b>					
<b>行程表</b>	<b>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のための施策</b>				
	◆社会的受容性・認知度の向上	<ul style="list-style-type: none"> <li>普及啓発活動による国民の認知度向上</li> <li>地域環境影響に関する情報開示制度</li> <li>施工業者の登録・資格制度の導入、維持管理の義務付け</li> <li>住宅・建築物向け再生可能エネルギー利用機器の販路拡大支援</li> </ul>			
	◆地域の特性を生かした再生可能エネルギーの導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域の人材、資源、市民資金などを活用した再生可能エネルギー事業者の設立と運営による地域振興</li> <li>再生可能エネルギーの率先導入、独自の支援策の実施、地域社会の仕組みづくり</li> <li>まちづくりや地域振興のための再生可能エネルギー活用</li> </ul>			
	◆関連法規の見直し等	<ul style="list-style-type: none"> <li>総合特区活用によるモデル事業</li> <li>関連諸法規の要件・運用見直し、新技術の早期規格化</li> <li>地球温暖化対策税の導入</li> <li>キャップ・アンド・トレード方式による国内排出量取引制度</li> </ul>			

## 4. ロードマップ（エネルギー-供給インフラ）

		2010	2020	2030	2040	2050
目標	エネルギー-供給インフラ		スマートメーターの導入率80%以上	日本発スマートグリッド100%		ゼロカーボン電源の実現
次世代のエネルギー-供給インフラの整備の推進						
行程表	◆既存電力システム上での対策		既存インフラ（揚水発電・地域間連系線等）運用の見直し 局所的対策の実施（配電トランスの設置、電圧調整装置の設置） 地域間連系線の新設・増設、エネルギー-貯蔵システムの整備			
	◆次世代送配電ネットワークの検討		再生可能電力出力予測・性能評価の確立 スマートメーター・気象情報と連動したエネルギー-マネジメント装置の導入、需要家設備への協調制御機能の導入			
	◆スマートグリッドの整備、進化		再生可能電力設備への集中制御 再生可能エネルギー・需要家とシステムとの新たな協調制御の実現 日本発スマートグリッドの海外展開			
	◆再生可能エネルギーの大量導入に向けた制度整備		電力安定供給の担い手の多様化に応じた制度設計 電力料金による間接制御の導入／配電電圧の昇圧 電力のビジネスモデルの進化			

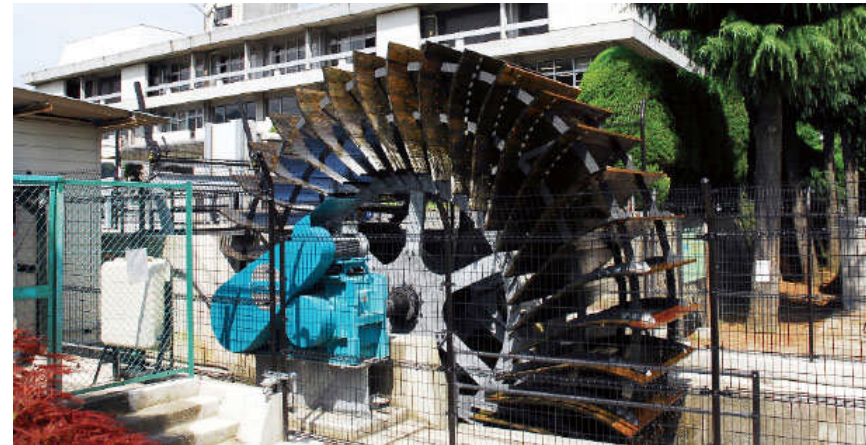


## 4. ロードマップ（化石燃料・原子力利用）

	2010	2020	2030	2040	2050
<b>目標</b>	化石燃料・原子力利用	900～5,000万t-C/年（3,300万～1億8,300万t-CO <sub>2</sub> /年）の回収貯留			
	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				
	◆火力発電低炭素化の技術普及	火力発電への高効率発電技術の導入 高効率火力発電技術の海外展開			
<b>行程表</b>	◆炭素回収貯蔵の導入	CCS関連法制度・技術の整備、大規模実証実験の実施、導入インセンティブの整備、CCS-readyの検討 <b>CCSの導入</b>			
	◆発電の建設・運用における低炭素化	地球温暖化対策税の導入 キャップ・アンド・トレード方式による国内排出量取引制度 炭素価格を考慮した電源計画（石炭、石油、天然ガスなど） 火力発電の設備容量・発電量の検討及び電力システムの再構築			
	◆安全の確保を大前提とした原子力発電の利用拡大	安全の確保を大前提とした原子力発電の稼働率向上、既存施設の高経年化・老朽化への対応			

## 5. 副次的効果・新産業の創出

- 副次的効果：経済波及効果・雇用創出効果
  - EUのレポートでは再生可能エネルギー推進施策にGDPの増加、雇用創出等の経済効果があることが示されている。
    - GDP： 最大 約0.25%の増加効果
    - 雇用： 最大 約430万人の新規創出
  - 火力発電の規模縮小による減殺分があるが、一定の効果は期待される。
- 副次的効果：地域振興
  - 地域の特性を生かした再生可能エネルギーの導入は、地域に雇用をもたらし、地域の活性化、地域振興にも役立てられる。

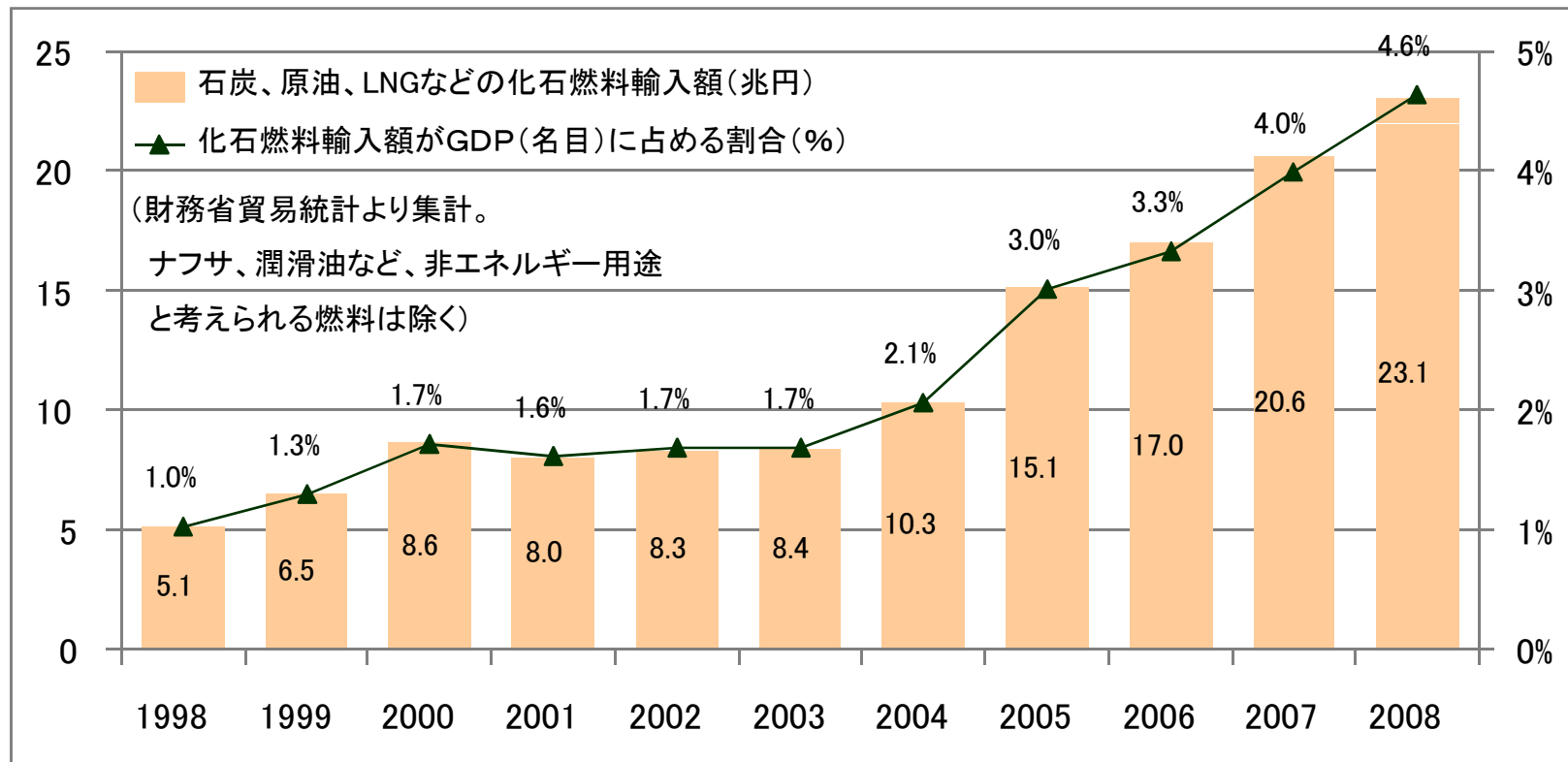


- 山梨県都留市では水のまち都留市のシンボルとして小水力市民発電所を設置、環境教育を中心に据えた街づくりを推進している。

## 5. 副次的効果・新産業の創出

### ○ 副次的効果：国内資金の流出抑制

- 我が国の化石燃料の輸入額は増加の一途。
- 2008年の総輸入額（＝国内資金流出額）は約23兆円。輸入総額（約72兆円）の約3割、GDP比で約5%相当。



## 5. 副次的効果・新産業の創出

### ○ 新産業の創出：風力発電の例

- メガワットクラスの風車の部品点数は約1万点(ガソリン自動車約3万点、電気自動車約1万点)。200社以上の国内産業が風車製造を支えている。これまでは、海外市場が主要市場であったが、今後国内市場への拡大が期待される。

分野	企業名
大型風車	三菱重工業、日本製鋼所、富士重工業、駒井鉄工
小型風車	シフォニアテクノロジー(旧神鋼電機)、ゼファー、GHクラフト、那須電機鉄工、エテックなど
ブレード	三菱重工業、日本製鋼所、GHクラフト
FRP	日本ビカ、昭和高分子、大日本イキ、日本冷熱、旭ガラス、日本電気硝子、東レなど
炭素繊維	東レ、東邦テナックス(帝人)、三菱レイヨン
発電機	日立製作所、三菱電機、東芝、明電舎、シフォニアテクノロジー(旧神鋼電機)など
変圧器	富士電機、利昌工業など
電気機器	日立製作所、三菱電機、東芝、富士電機、安川電機、明電舎、フジクラなど
大型軸受	NTN、ジェイテクト(旧光洋精工)、日本精工、コマツ、日本ロバロ
歯車機器	石橋製作所、大阪製鎖(住友重機械)、コマツ、オーネックス、ネツレン
油圧機器	カワサキプレジジョンマシン(川崎重工)、日本ムーグなど
機械装置	ナブテスコ、住友重機械、豊興工業、曙ブレーキなど
鉄鋼・鋳物	日本製鋼所、日本鋳造など

出典：「風力発電の産業効果」、電機・2009・7

## 6. 最後に（皆様にお伝えしたいこと）

- 本WGでは、エネルギー供給分野における中長期ロードマップをとりまとめ、主要な対策の導入目標達成のための解の一つを提示することができた。
- ロードマップ実行に当たっては以下の視点・課題に留意するとともに、各種支援策等による再生可能エネルギー普及の進捗状況を確認しながら、引き続き、より具体化・精緻化を図っていく必要がある。
  1. 費用負担の在り方の議論
    - 固定価格買取制度等の支援費用、電力系統等のインフラ対応費用、CCSの整備費用などについて、誰がどのように負担し、国内での前向きな投資として位置づけていくかについての議論が必要。
  2. 生産・調達能力、施工能力の確保
    - 短期間の大量導入に対応するため、生産・調達能力や施工能力の確保が必要。
  3. 長期の基幹エネルギー供給インフラに関する共通認識の形成
    - スマートグリッドを含む長期の電力供給システムについては、今後、共通認識の形成に向けて、利害関係者の参加を得て、科学的知見を活用した議論を継続する必要。