

エネルギー供給WGにおける 検討の進め方

平成22年1月13日

地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ検討会

エネルギー供給WG

本WGにおける検討の進め方

平成21年度中長期ロードマップ調査の進め方 概要

目的

- ①中期目標の達成、長期における排出量の大幅削減の実現のための対策・施策パッケージ案、及びそのロードマップの作成
- ②同時に、低炭素社会構築による、雇用・新産業創出効果、副次的効果について検討

STEP1 全体検討会:

- 全体の枠組みを検討
- ①対策・施策パッケージの叩き台(事務局案)を検討
 - 中期(2020年):タスクフォース会合におけるAIM日本技術モデルの結果
 - 長期(2050年):LCS2050プロジェクト等で検討した2050年の姿
- ②低炭素社会構築による雇用・新産業創出効果について定量的な把握方法を検討
- ①②に関する各WGの検討方針を確認

第1回全体検討会資料から

[1~2月]

STEP2 個別WG(全体検討会含む)

①分野ごとのロードマップの精緻化

- 提示された叩き台を基に分野ごとに再検討
- 主要な対策については、特に詳細かつ具体的なロードマップを作成
- 各対策・施策について、2020年まで及び2050年までの定量化を可能な限り実施

②各対策・施策の実施による雇用・新産業創出効果、副次的効果について掘り下げた検討を実施

前提条件等が明らかであれば、活動量等についても個別WGで独自の想定をおいてもよい

個々の対策は2020年の目標達成、2050年の大幅削減に向けて、大胆に導入するものとする

必ずしも叩き台に縛られる必要はないが、導入量(削減量)が見込みに満たない場合、導入にあたっての具体的な障壁を詳述する

[2~3月]

STEP3 全体検討会+個別WG

①ロードマップのとりまとめと定量化

- 個別WGが見直した対策・施策パッケージに基づき、全体検討会で日本全体の排出量の推移を推計
- 長期目標実現のためのパスという視点から、バックキャストモデルを用いた中期目標の検討を実施
- 結果的に、2020年、2050年の排出量について大幅削減に向けた大きなギャップが存在する場合、そのギャップを埋めるための追加対策・施策を検討

②日本全体での雇用・新産業創出効果についてもとりまとめ

第1回全体検討会資料から

本年度のロードマップの検討方針について

1

本調査における検討の枠組みについて

全体検討会

- ・個別WG検討事項のとりまとめ
 - ①中長期目標達成のための対策・施策パッケージ案、及びそのロードマップの作成
 - ②新市場・雇用創出効果、副次的効果についてとりまとめ
- ・個別WGでの検討対象外事項については、全体WGで取り扱い方針を検討

自動車WG

- ・運輸部門に係る対策目標、施策群の検討
- ・特に、環境対応車の普及

住宅・建築物WG

- ・家庭部門・業務その他部門に係る対策目標・施策群の検討
- ・特に、ゼロエミッション住宅・建築物
(建物本体、再生可能エネルギー関係設備、ソフト的な設備)

地域づくりWG

- ・低炭素型の都市・地域づくり、公共交通部門に係る対策目標、施策群の検討
- ・特に、公共交通機関の利用推進、低炭素型都市づくり
- ・特に、農山村のバイオマス供給源、吸収源としての活用

エネルギー供給WG

- ・再生可能エネルギー導入に係る対策目標・施策群の検討
- ・その他のエネルギーの低炭素化のための対策目標・施策群の検討

- ・他のWGと重複する可能性がある対策でも、対策導入目標、施策についてはWG毎に異なる可能性があるため、ひとまずは重複を気にせず検討を行う。削減効果等の調整は、必要に応じて、別途全検討会又は個別WG間で実施する。
- ・検討のための知見が不十分な対策がある場合、適宜、専門家からのヒアリングを実施する。この時、各WGは関連する専門家の紹介などに協力する。

1

第1回全体検討会資料から

2 エネルギー供給WGにおける検討フロー

1. 「低炭素社会のイメージ」の検討（※基本的に次の2つを叩き台とする。）

中期（2020年）
タスクフォース会合における
AIM日本技術モデルの結果

長期（2050年）
LCS2050プロジェクト等で
検討した2050年の姿

2. 再生可能エネルギー・エネルギー低炭素化の現状／導入ポテンシャルの把握

3. 実現に向けた障壁の抽出整理、施策オプションの提示

4. 施策の検討及び対策導入量の精緻化、新規対策の追加

経済的及び非経済的障壁の克服

5. ロードマップ（対策導入量＋施策導入手順）の提示

6. 便益（雇用・新市場創出、エネルギーセキュリティへの寄与等）の評価

中期（2020年のロードマップ）
・再生可能エネルギー
・エネルギー低炭素化

長期（2050年のロードマップ）
・再生可能エネルギー
・エネルギー低炭素化

2 エネルギー供給WGにおける検討フロー

2. 再生可能エネルギー・エネルギー低炭素化の現状／導入ポテンシャルの把握

◆導入ポテンシャルについては、別途進行中の「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」の成果を活用する。

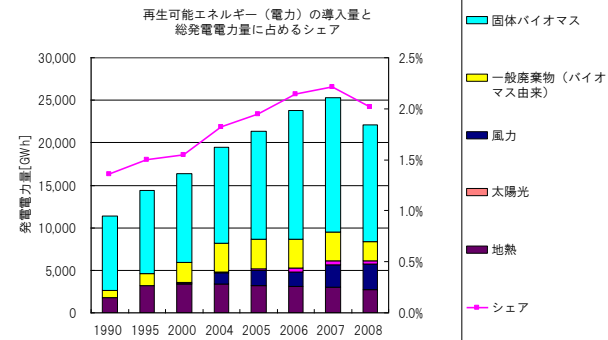
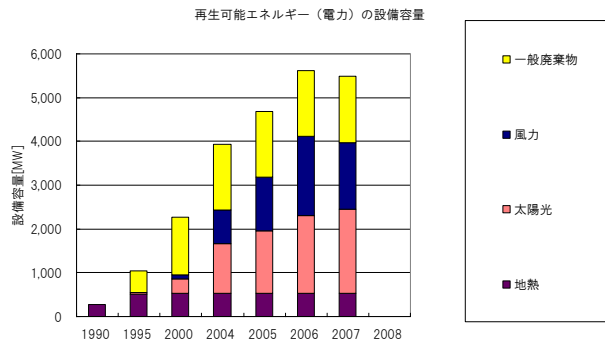
同調査の検討対象

- ・太陽光発電（非住宅）
- ・風力発電
- ・地熱発電
- ・小水力発電

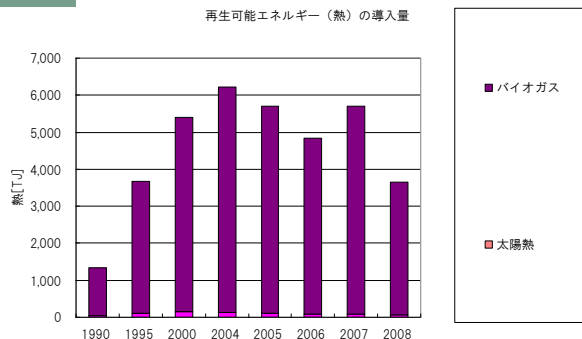
※また、太陽光発電（住宅用）及びバイオマスは、「低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策検討会」の検討結果（2009年2月）及び既存評価事例を活用しつつ評価する。

◆我が国の再生可能エネルギーの導入量の推移 →現状の詳細は、資料2-2参照。

電力



熱



出典) IEA “Renewables Information”, 2009より事務局作成。2008年はデータ未入手もしくは推計値。

- ・大規模水力発電と中小規模水力発電が区別されていないため、水力発電を表示していない。
- ・日本については、下記の導入量は把握されていない。
 - ・バイオマス発電（発電電力量のみの把握）
 - ・太陽光発電（設備容量のみの把握）
 - ・太陽熱利用
 - ・地熱利用
 - ・バイオ燃料

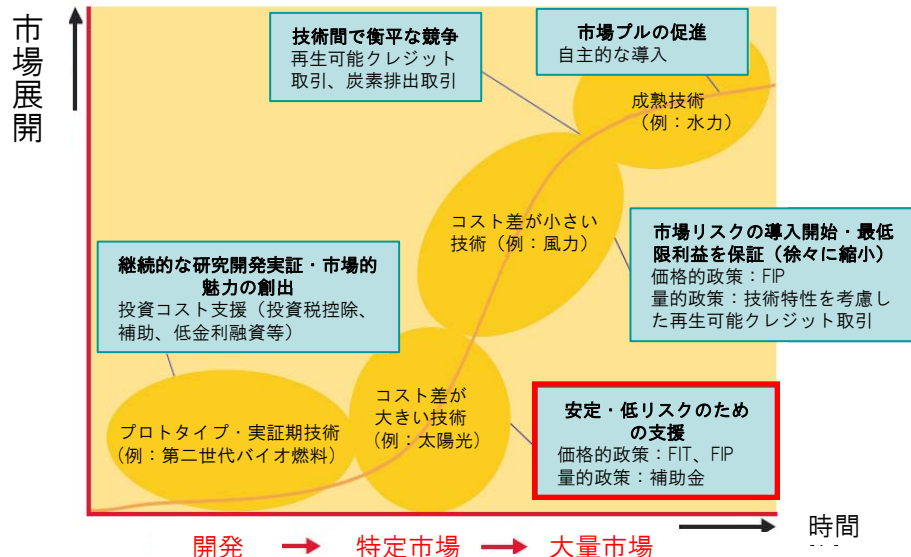
2 エネルギー供給WGにおける検討フロー

3. 実現に向けた障壁の抽出整理、施策オプションの提示

本検討においては、再生可能エネルギーの大量導入・供給エネルギー全体の低炭素化を阻害する様々な要因（経済的障壁、情動的障壁、技術的障壁、社会的障壁等）を抽出・整理した上で具体的な施策を検討する。その際、**非経済的障壁に対する施策によって導入可能量は大きく変わりうる点に留意**して各種の施策を検討する。

（検討例）

◆再生可能エネルギーの経済的障壁の克服のために固定価格買取制度を検討。



◆非経済的障壁の克服のために各種の施策を検討

分類	阻害要因	施策イメージ
情動的障壁	情報不足	普及啓発
技術的障壁	利用可能性の制約	技術開発支援
社会的障壁	法・社会制度	法改正
	文化・価値観	普及啓発
	個人的習慣・慣性	法規制
	既得権・囲い込み	法規制
	販路未成熟	税財政支援

出典) IEA “Deploying Renewable,” 2008

※ FIT (Feed-in Tariff): 発電電力を固定価格で買い取り。

※ FiP (Feed-in Premium): 市場価格の電力料金に固定プレミアム（ボーナス）を上乗せした価格で買い取り。

2 エネルギー供給WGにおける検討フロー

4. 施策の検討及び対策導入量の精緻化、新規対策の追加(1/3：再生可能エネルギー)

昨年度実施した「低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策検討会」では、太陽光発電については習熟曲線及び投資回収年数受容曲線を用いて精度の高い導入見込量の推計を行ったが、他の再生可能エネルギーについては基本的に第三者の推計値をもって導入見込量としていた（資料2-1参照）。

本WGでは、1次エネルギーの総供給量に占める再生可能エネルギーの割合を2020年までに10%程度の水準まで引き上げるとする政府の導入目標の実現に向けて、同検討会の検討結果を見直し、再生可能エネルギーを対象に、導入見込量の把握を行う（併せて導入費用について評価）。導入見込量を評価する際は、再生可能エネルギーの種類毎に、その特性から次の手法のうち最も適切なものを採用する。なお、**非経済的障壁に対する施策によって導入可能量は大きく変わりうる点に留意する。**

- (1) 習熟効果、コストレベルを考慮した社会受容性・顕在化率から推計（太陽熱温水器等）
- (2) 市場浸透曲線（S字曲線）を適用し推計（風力発電、バイオマス発電等）
- (3) 技術レベルを考慮し、ポテンシャルに対する導入率を想定し推計

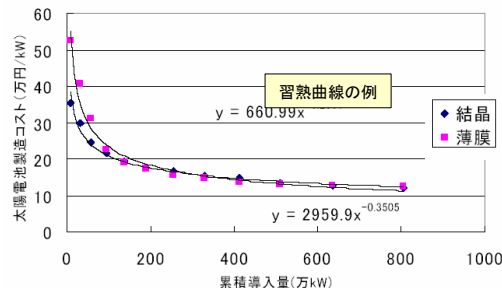
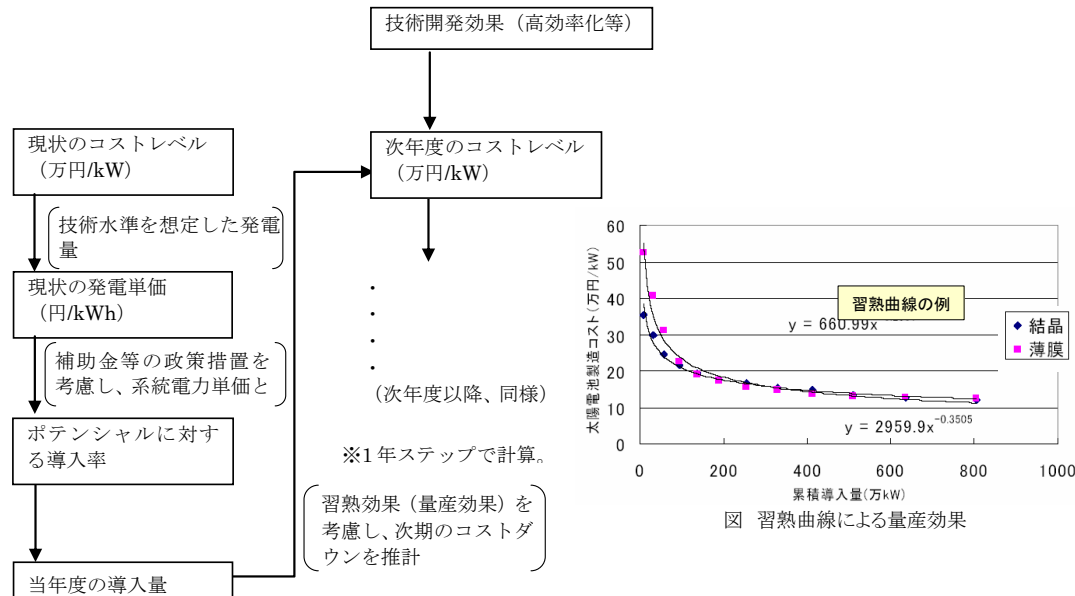
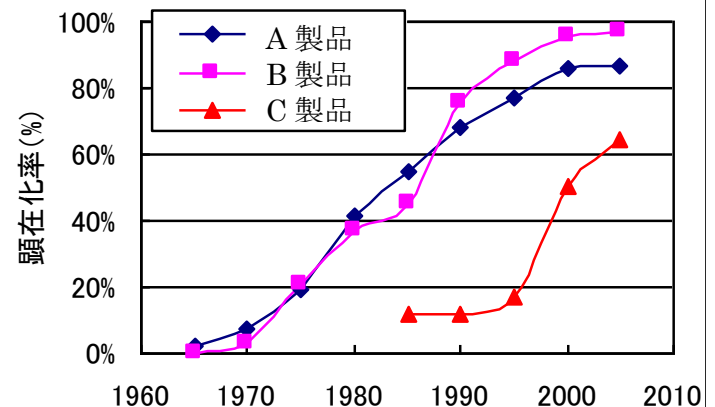


図 習熟曲線による量産効果



2 エネルギー供給WGにおける検討フロー

4. 施策の検討及び対策導入量の精緻化、新規対策の追加(2/3：系統対策)

再生可能エネルギーを用いて発電された電力の導入を大幅に拡大し、発電電力から自家消費分を控除した余剰電力を有効に利用するべく系統への接続を拡大していくに当たっては、技術的に各種の課題が想定される。

そこで、本検討では、系統連系における課題と対応策について検討を行い、その費用についても可能な限り評価を行う。

◆再生可能エネルギー電力の系統連系における各国の現状

	日本	ドイツ	英国
接続義務の有無	接続義務無し（電力会社との連系協議次第）	接続義務有り	接続義務有り
初期接続費用負担	再生可能エネルギー電力の発電者負担	再生可能エネルギー電力の発電者負担	再生可能エネルギー電力の発電者負担
系統の増強費用負担	再生可能エネルギー電力の発電者負担	系統運用者（電力料金に転嫁）	再生可能エネルギー電力の発電者負担
インバランス費用	費用負担のあり方について未検討	インバランス決済免除	インバランス決済の適用
価格優遇制度	RPS・自主的な余剰電力購入メニュー	固定価格買取制度	RPS※

※2008年11月に成立したエネルギー法により、発電容量が5,000kWまでの再生可能エネルギー発電設備により発電された電力に対する固定価格制度を2010年までに導入する予定。

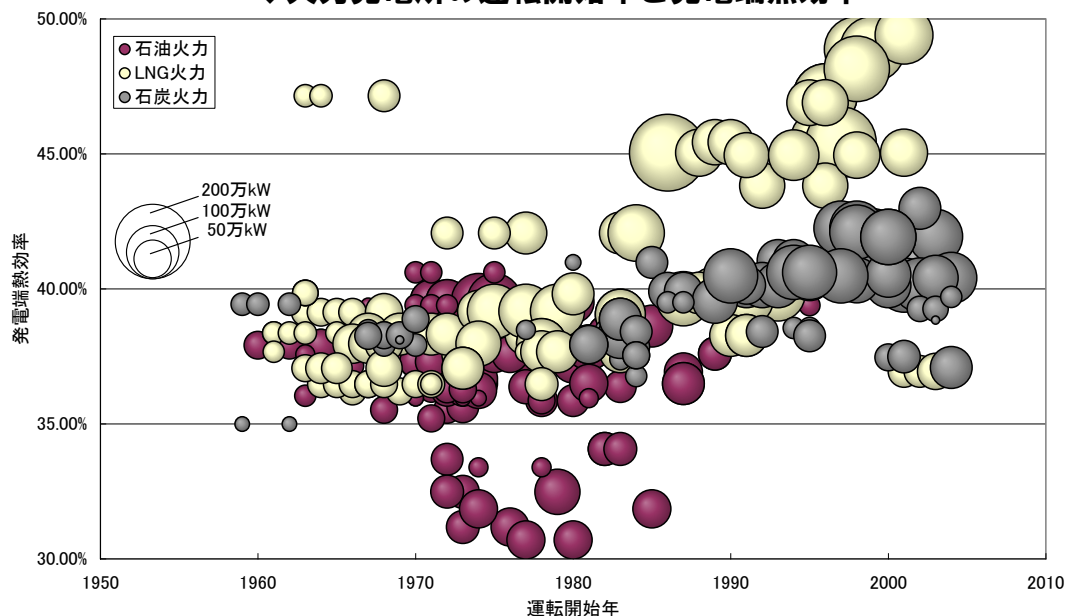
2 エネルギー供給WGにおける検討フロー

4. 施策の検討及び対策導入量の精緻化、新規対策の追加(3/3：系統電源及びCCS)

供給エネルギー全体の低炭素化のためには、再生可能エネルギーの大量導入のみならず系統電源の低炭素化は必須である。

本検討においては、既存の火力電源の高効率化あるいは燃料転換、新規の火力電源開発の在り方、更に原子力発電の開発計画及び利用率向上施策について確認する。

◆火力発電所の運転開始年と発電端熱効率



注) 1つのプロットは、1発電所1設備単位 (○○発電所△△号) を表す。
出典) 『電力需給の概要』を基に作成

2 エネルギー供給WGにおける検討フロー

5. ロードマップ（対策導入量+施策導入手順）の提示

	2010	2012	2014	2016	2018	2020	中期 (2020年)	2030	2040	2050	長期 (2050年)	関連計画等
講ずべき対策												
・バイオ燃料製造・ 利用技術							バイオ燃料 100万t 導入	●●技術開発			バイオ燃料 100万t 導入	【計画・構想・見直し】 バイオ燃料○○会話 ●●技術革新計 画
・原料栽培技術							(CO2△△ t-CO2削減)				(CO2▲▲ t-CO2削減)	・長期エネルギー△△見 通し等 【具体的事业】 ・地球温暖化○○技術開 発事業(環境省) ・低炭素むらづくりモデル 支援事業等(◎◎)
・其他要素技術												
施策ロードマップ												
技術的側面												
社会・経済的側面												
その他												

イメージ

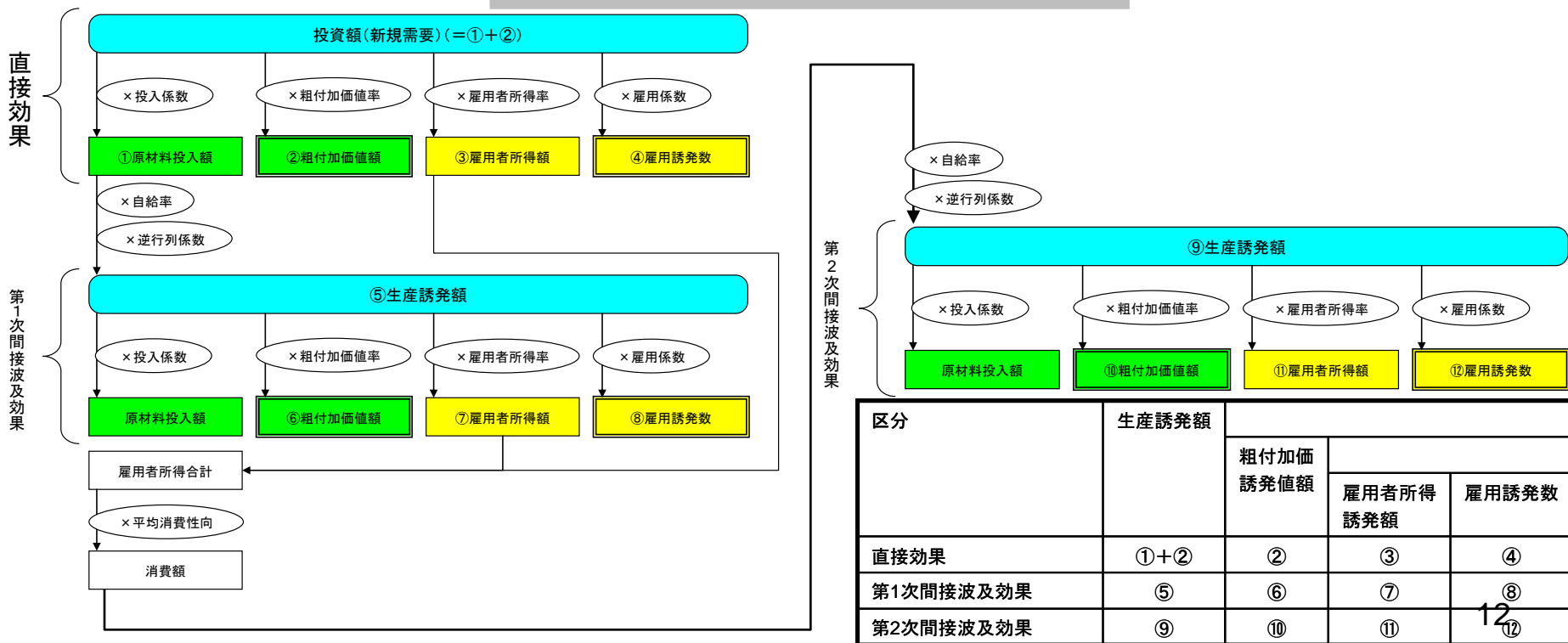
2 エネルギー供給WGにおける検討フロー

6. 便益（雇用・新市場創出、エネルギーセキュリティへの寄与等）の評価(1/3)

再生可能エネルギーの種類毎に設備投資額、建設施工額を推計し、産業連関表を用いた経済波及効果により雇用創出効果、新規産業創出効果を推計する。設備投資額には、可能な限り輸出分も含める。産業連関表は2005年版を採用する。

大規模電源の立地が回避された場合の影響を控除すべきかが論点となる可能性あり。

雇用創出・粗付加価値誘発額の推計フロー



区分	生産誘発額	粗付加価値誘発額		
		雇用者所得誘発額	雇用誘発数	
直接効果	①+②	②	③	④
第1次間接波及効果	⑤	⑥	⑦	⑧
第2次間接波及効果	⑨	⑩	⑪	⑫

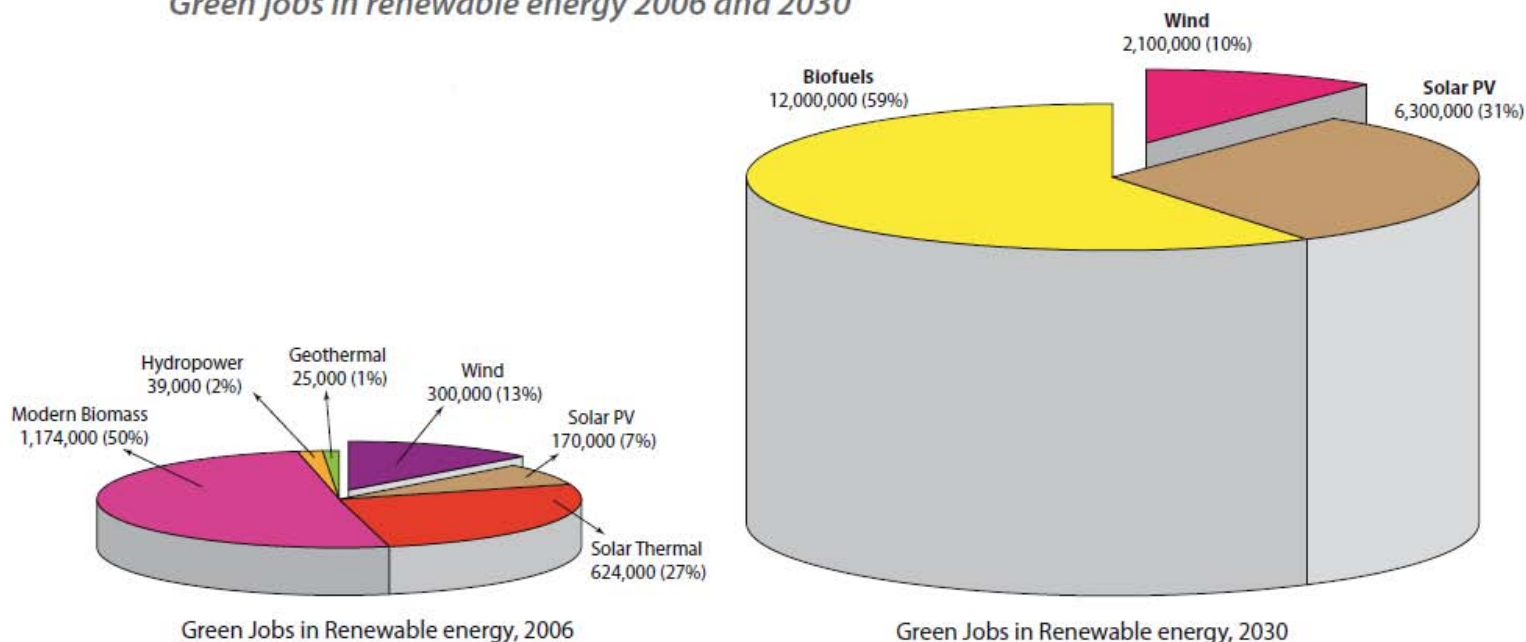
2 エネルギー供給WGにおける検討フロー

6. 便益（雇用・新市場創出、エネルギーセキュリティへの寄与等）の評価(2/3)

参考情報

国連環境計画（UNEP）や国際労働機関（ILO）によると、再生可能エネルギー分野で2030年までに2000万人以上の雇用機会が生まれるとの試算がある。

Green jobs in renewable energy 2006 and 2030



ドイツ連邦環境省の発表によると、2008年における再生可能エネルギー分野での雇用は27万8千人であり、2007年度より12%増となっている。

2 エネルギー供給WGにおける検討フロー

6. 便益（雇用・新市場創出、エネルギーセキュリティへの寄与等）の評価(3/3)

エネルギーセキュリティの向上に関する便益推計は、昨年度「低炭素社会構築に向けた再生可能エネルギー普及方策検討会」にて取り扱ったエネルギー自給率向上効果と同様の手法にて把握が可能である。ただし、自給率向上については貨幣価値に換算することは難しい。貨幣価値に換算できる効果としては、他に化石燃料節約効果が挙げられる。

評価項目	概要	算出方法
エネルギーセキュリティ向上効果	再生可能エネルギーは多くが国産エネルギーであるため、セキュリティ向上に資する効果を評価する。	エネルギーセキュリティの向上効果を直接貨幣価値に換算することは難しいため、一次エネルギー供給に占める国産エネルギーの比率(自給率)で定量化する。
化石燃料節約効果	再生可能エネルギーの導入が拡大した分、発電所等に投入する化石燃料の調達比が節約される。	再生可能エネルギーの種類毎に、節約される燃料種と節約量を特定し、エネルギー価格を乗じて貨幣換算する。

なお、固定価格買取制度により需要家の電気料金負担が増加した場合、国際競争力を阻害する要因となるが、一方で化石燃料節約効果は国際競争力を高める方向に働く。国全体としての電気料金負担額と電力に関する化石燃料節約効果を比較することで、国際競争力に対する影響も検討する。

3

エネルギー供給WGの議題（資料）案

	再生可能エネルギー及び系統対策	系統電源及びCCS
(1) 情報の収集・整理 【第1回WG】 1月13日	<ul style="list-style-type: none"> ・供給WGの位置付け及び検討の進め方 ・中期(2020年)及び長期(2050年)の「低炭素社会のイメージ」 ・昨年度調査結果の概要 ・海外における再生可能エネルギー導入の現状及び目標 ・再生可能エネルギーの導入における各種障壁の整理 ・再生可能エネルギーの導入支援策 	<ul style="list-style-type: none"> ・中期(2020年)及び長期(2050年)の「低炭素社会のイメージ」 ・系統電力の低炭素化のための取り組み(国内・海外)①
(2) 考え方の整理 【第2回WG】 1月下旬	<ul style="list-style-type: none"> ・我が国における導入ポテンシャルの把握 ←「再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」からのインプット ・優先順位の整理 →各種阻害要因(技術・経済・社会・制度)を勘案した上で優先順位を提示。 ・我が国における導入見込み量推計① →導入見込み量に関する試算方法及び一例(太陽光以外)を提示。 ・系統対策の考え方^[1]①(電圧上昇、周波数調整、需給ギャップ、優先接続、系統接続のルール[優先接続、解列]) ・便益(雇用・新市場、エネルギーセキュリティへの寄与等)の検討① 	<ul style="list-style-type: none"> ・系統電力の低炭素化のための取り組み(国内・海外)② 火力発電の在り方①
(3) 方策の検討① 【第3回WG】 2月中旬	<ul style="list-style-type: none"> ・国内外の導入方策に関する情報収集整理 →海外調査の成果報告 ・我が国における導入見込み量推計② →特定の施策オプションの場合の導入見込み量推計結果を提示 ・系統対策の考え方②(電圧上昇、周波数調整、需給ギャップ、優先接続、系統接続のルール[優先接続、解列]) ・便益(雇用・新市場、エネルギーセキュリティへの寄与等)の検討② 	<ul style="list-style-type: none"> ・系統電力の低炭素化のための取り組み(国内・海外)③ 火力発電の在り方②
(4) 方策の検討② 【第4回WG】 2月下旬	<ul style="list-style-type: none"> ・我が国における導入見込み量推計③ →施策オプションに応じた導入見込み量推計結果(感度分析)を提示 ・便益(雇用・新市場、エネルギーセキュリティへの寄与等)の検討③ 	<ul style="list-style-type: none"> ・系統電力の低炭素化のための取り組み(国内・海外)④ 原子力発電の位置付け
(5) 施策オプションの提示 【第5回WG】 3月中旬	<ul style="list-style-type: none"> ・施策オプションの提示及び比較評価 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 施策オプションに応じた導入見込み量 ➢ 施策オプションに応じた費用便益分析 ・ロードマップの提示 	<ul style="list-style-type: none"> ・施策オプションの提示 ・ロードマップの提示