

エネルギー転換部門における今後の主要な追加的施策のあり方について(叩き台)

検討に当たっての基本的な考え方

エネルギー転換部門からの二酸化炭素の直接排出量が、我が国のエネルギー起源の二酸化炭素総排出量に占める割合は1998年度で約3割となっている。

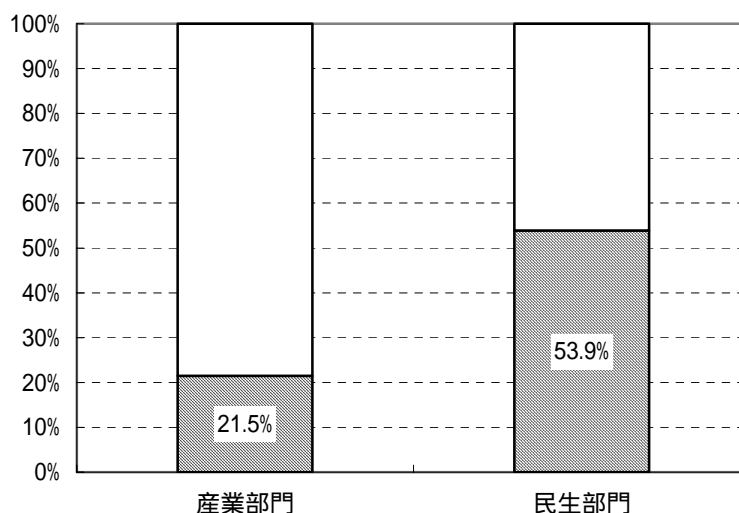
また、エネルギー転換部門(特に電力)は他の部門に密接に関係しており、その対策により排出原単位が下がれば、民生部門・産業部門への波及効果は大きいことに留意することが必要。

表1 産業部門と民生部門のエネルギー起源の二酸化炭素排出量(百万 t-CO₂)

		1998年度実績	2010年度見通し (計画ケース2)
産業部門	電力配分前	369	372
	電力配分後	469	474
	電力消費に伴う間接排出量	100	102
	間接排出分が電力配分後 排出量に占める割合	21.3%	21.5%
民生部門	電力配分前	135	154
	電力配分後	295	334
	電力消費に伴う間接排出量	160	180
	間接排出分が電力配分後 排出量に占める割合	54.2%	53.9%

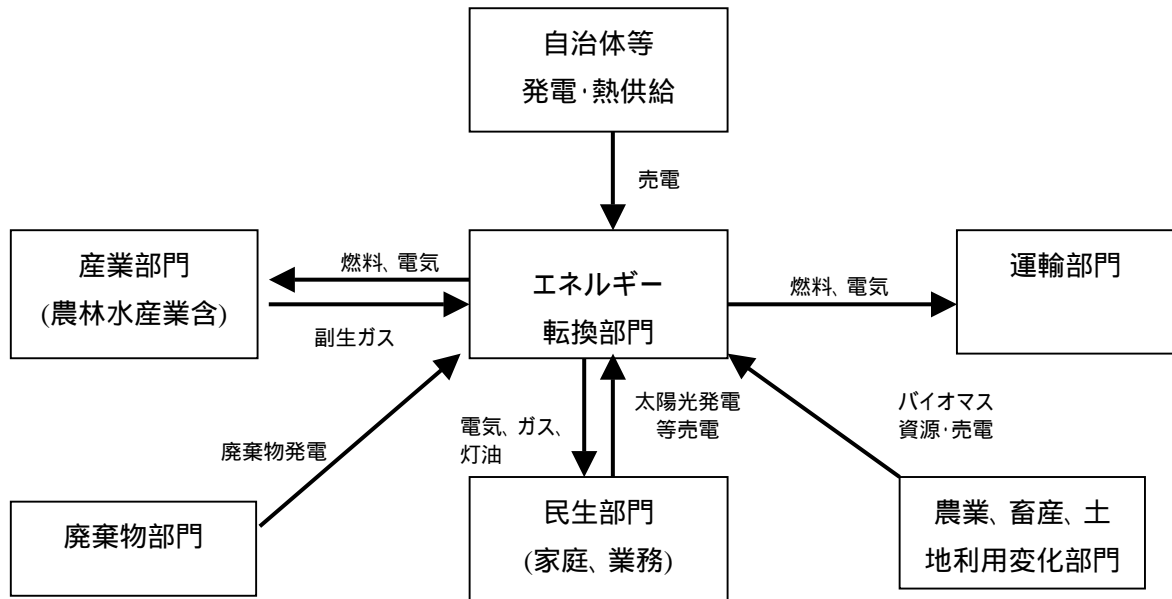
(出所)「温室効果ガス削減技術シナリオ策定調査検討会」報告書より作成

図1 電力消費に伴う二酸化炭素の間接排出量が電力配分後排出量に占める割合(2010年)



(出所)「温室効果ガス削減技術シナリオ策定調査検討会」報告書より作成

図2 エネルギー転換部門の排出源と他部門との関係



エネルギー転換部門の排出削減については、需要サイドの取組(需要の抑制対策)と供給サイドの取組(主として排出原単位の改善)の2つの方向がある。ここでは主として、後者の対策を念頭において追加的な施策を検討することとする。

供給サイドの対策としては、主として排出原単位の改善による削減対策として、

発電効率の向上、

石炭から LNG・原子力等への燃料転換、

新エネルギーの導入、

の3つがある。 については電力自由化の流れの中で発電コストの安い石炭の使用増大が見込まれていることが課題であり¹、 については未だ導入量が低いレベルにとどまっていることが課題である。

具体的には、 、 及び に横断的に関係する横断的の制度、特に に着目した制度の2つに大きく分けて、考えられる施策のオプションを検討することとする。なお目標達成シナリオ小委員会提出資料の「エネルギー転換部門における現行施策の評価と今後の削減ポテンシャル」(資料1 - 1参照)においては原子力発電の利用率の向上も今後考えられる対策手法の一つとして掲げられているが、この対策の推進に当たっては安全性の確保、社会的な受容性等の課題もあり、慎重に検討することが必要である。

また、発電所廃熱の民生部門等への供給による既存熱源用燃料の代替について、都市再生の一環として検討することも必要である。

¹ 発電に伴う二酸化炭素排出量に関しては、太陽光発電や風力発電等の新エネルギーや原子力発電、水力発電は基本的にゼロであり、火力発電の場合でも用いる燃料によって異なる(単位発電電力量当たりの二酸化炭素排出量は、LNGを1とした場合、石油は約1.5倍、石炭は約1.8倍)。したがって、電力からの二酸化炭素排出量を削減するためには、非化石燃料を用いて発電するか、化石燃料の中でも二酸化炭素を排出量の少ないものを使用した方が望ましい。このうち、石炭については安定供給性に優れており、また石油やLNGよりも相対的に安価なこと等から、石油代替エネルギーの柱として積極的な導入が図られてきた。その結果、一般電気事業用の総発電量に占める石炭火力の割合は、1990年の9.7%から1998年には14.9%に上昇し、火力発電量に占める割合も、1990年の16.1%から1998年の28.8%に大きく上昇した。

また、現在わが国においては、電気料金の低廉化へ向けた社会的要請の高まりから、電気事業の自由化が進められている。自由化された市場に対する新規参入事業者は、火力発電が主な電源となり、その発電用燃料としては、経済性の観点から、安価でかつ現行において課税の対象となっていない石炭や石油を加工した後に残る残さ油が使用される可能性が高い。したがって、自由化の進展に伴って、これらを燃料とする発電による二酸化炭素の排出が増大することが懸念されている。

1. 電気事業者からの排出総量削減のための横断的施策案(電力配分前排出量が対象)

制度	内容
国内排出量取引制度	電気事業者間の国内排出量取引
エネルギー転換部門に着目した環境税の導入	二酸化炭素排出量の少ない燃料への転換に資する環境税の課税(電力料金への転嫁を通じて他部門にも波及し、エネルギー消費の抑制にもつながるものとなる)()
実行計画の策定・履行	事業者の排出総量削減のための実行計画の策定・公表義務 実行計画の第三者認証 温室効果ガスの排出量の公表・報告義務 実行計画の履行義務

()なお、エネルギー転換部門以外も含めた環境税全般のあり方については、別途改めて検討。

電気事業者間国内排出量取引制度について

排出総量削減のための横断的施策として、電気事業者間の国内排出量取引を導入することが考えられる。

この制度の典型例としてのデンマークにおける制度の概要は以下の通りとなっている。

概要	政府が電力会社に対し、排出枠を割り当て、これを取引可能とする。電力会社は、CO ₂ 排出量について、期末に保有する排出枠を越えてはならない。 【キャップ&トレード型の排出量取引】	
状況	<ul style="list-style-type: none"> ・1999年6月に法律制定(Act376:発電におけるCO₂排出枠に関する法律) ・2000年3月に欧州委員会が制度実施を承認 ・2001年1月制度開始(当初は2000年1月に開始予定だった) 	
制度対象者	<ul style="list-style-type: none"> ・CO₂排出量が年間10万t以上の電力会社及びコージェネレーション(CHP)会社 CHPのCO₂排出量の計算方法は別途定める。暖房が主目的のプラントは制度対象外。 ・廃棄物発電、バイオマス発電等は対象とならない 	
	電力会社はCO ₂ 排出量の40%、温室効果ガス排出量の33%を占める。このうち、90%以上が本制度の対象となる(総事業者数500のうち10~15事業者)	
期間	2001年~2003年まで	
対象ガス	CO ₂ のみ	
全体排出枠(quota)	2001年:2200万t-CO ₂ 2002年:2100万t-CO ₂ 2003年:2000万t-CO ₂	1997年の排出量は2890万t-CO ₂
個別事業者への排出枠(permit)の割当方法	右のどちらかの方法による	毎年7月1日までに、環境・エネルギー大臣が、個別事業者の1994~98年の排出量を基に、翌年分の排出枠(permit)を割り当てる。 【グランドファザリング方式】
		発電事業者協会が要請すれば、個別事業者への割当を協会に委任することができる。その場合は、法律の遵守責任も協会となる。
	いずれの場合も、制度対象外の事業者からの排出分を全体排出枠(quota)から差し引き、残りの排出枠を配分する	
排出枠(permit)の取引	基本的に電力会社間同士が相対で取引を行う。取引した者(譲渡者、受取者双方)は、取引後4週間以内に、取引量、価格を政府に報告する義務がある。	
排出量の確認	毎年3月31日までに、前年分の発電所ごとの発電量やCO ₂ 排出量等を政府に報告。政府は毎年7月1日までに、前年分の遵守状況について判断。	
バンキング	排出量以上に排出枠を保有していた場合には、バンキングが可能(翌年以降に使用できる)。実際のバンキング可能量は、割り引いて算出。	
不遵守時の措置	CO ₂ 排出量が保有排出枠を超過した場合、超過CO ₂ について40DKK(約600円)/tの課徴金(charge)を支払う。課徴金収入は、省エネルギー対策に活用する。	

注)換算レートは、1DKK(デンマーク・クローネ)=100オーレ=14.6円とした。

エネルギー転換部門に着目した環境税について

エネルギー転換部門に着目した環境税としては、以下のようなドイツの電気税、鉱油税を挙げることができる。

ドイツにおけるエコロジー税(電気税、鉱油税)

導入の経緯	1998 年9月の、政権交代に伴う緑の党との連立政権発足に伴い、課税対象を労働力から資源・環境への負荷へシフトする、「エコロジカル税制改革」を実施
導入方法	使用電力に対する電気税を新設(2003 年まで毎年 0.5 ペニヒ/kWh 引き上げ) 鉱油税の段階的引き上げ(2003 年まで)
導入時期	1999 年4月
エネルギー転換部門に対する措置	<ul style="list-style-type: none">・再生可能エネルギーによって得られた電力は、電気税を免税・自家発水力(10MW)からの電力は電気税免税・月間利用率が70%以上のコージェネレーション施設については鉱油税を免税・高効率複合ガス発電(熱効率 57.7%以上)については鉱油税(天然ガス)を免税(10年間)・1999 年4月より前に設置された夜間蓄熱暖房については鉱油税の税率を50%に減税

注) 1 マルク(DM) = 100 ペニヒ(Pf) = 約 55 円

<参考1> 我が国におけるエネルギーに対する現行の税の種類

税	課税対象エネルギー							根拠法	税率 (平成12年度)	税収 (平成12年度予算)	
	石炭	原油	石油製品				天然ガス				電力
			ガソリン	LPG	ジェット燃料	軽油その他					
関税								関税法、関税定率法、関税暫定措置法	215円/kl (原油)	536億円	
石油税								石油税法	石油 2,040円/kl ガス 720円/t LPG 670円/t	4,820億円	
揮発油税								揮発油税法	48,600円/kl	27,714億円	
地方道路税								地方道路税法	5,200円/kl	2,965億円	
石油ガス税								石油ガス税法	1,750円/t	300億円	
軽油引取税								地方税法第700条～第700条の50	32,100円/kl	12,989億円	
航空機燃料税								航空機燃料税法	26,000円/kl	1,028億円	
電源開発促進税								電源開発促進税法	0.445円/kWh	3,699億円	

(出所) 税法便覧、石油資料、国の予算

実行計画の策定・履行について

電気事業者は、自らの事業活動によって生ずる二酸化炭素の排出総量を削減するための毎年の目標を含む長期的な実行計画について策定・公表すると共に、政府に提出しなければならない。

温室効果ガスの排出量について公表・届出義務。

実行計画について、第三者機関による認証。

その他履行確保のための措置

等

2. 供給サイドにおける新エネルギーによる発電の導入促進のための制度案

制度	概要	諸外国の制度例
優遇価格・全量購入義務	新エネルギーによって発電された電力については、一般電気事業者が優遇価格で全量買い取る	・ドイツの電力買い取り法(EFL)、再生可能エネルギー法(REL)、 ・米国の公益事業政策規制法(PURPA)
入札価格・一定量購入義務(価格差補填)	新エネルギーによって発電された電力について、あらかじめ設定した量を政府が競争入札して買い取る(一般電気事業者に買い取りを要請する)。落札価格と市場価格との差額は政府が補填する。	・英国の非化石燃料義務(NFFO)
クォータ制+グリーン証書取引	新エネルギーによって発電された電力の一定割合の購入もしくは新エネルギーによる発電を電力小売業者に義務づける。同時にクレジット(グリーン証書)取引を認める。	・米国の再生可能エネルギーポートフォリオ基準(RPS) ・デンマークの99年政府・与党合意 ・欧州委員会の再生可能エネルギー指令 ・オランダの電力供給企業協会による自主的な取組
特定計画に沿った新エネルギーの発電又は購入	電力小売事業者が政府目標に沿って計画を策定し、新エネルギーによって発電された電力の購入もしくは新エネルギーによる発電を実施する。購入価格と回避可能原価との差額は政府が補填、もしくは電力料金に転嫁する。	
グリーン電力料金	希望する需要家に対して、新エネルギーによって発電された電力を供給し、そのための追加負担分について電力料金に上乗せして徴収する。	・米国のマサチューセッツ電力 ・ドイツのRWE ・オランダのEDON

優遇価格・全量購入義務

新エネルギーによる発電について、可能な限り導入することを目的として、新エネルギーによる発電電力については、一般電気事業者が優遇価格で全量購入することとする。

この制度の典型例としてのドイツにおける制度の概要は以下の通りとなっている。

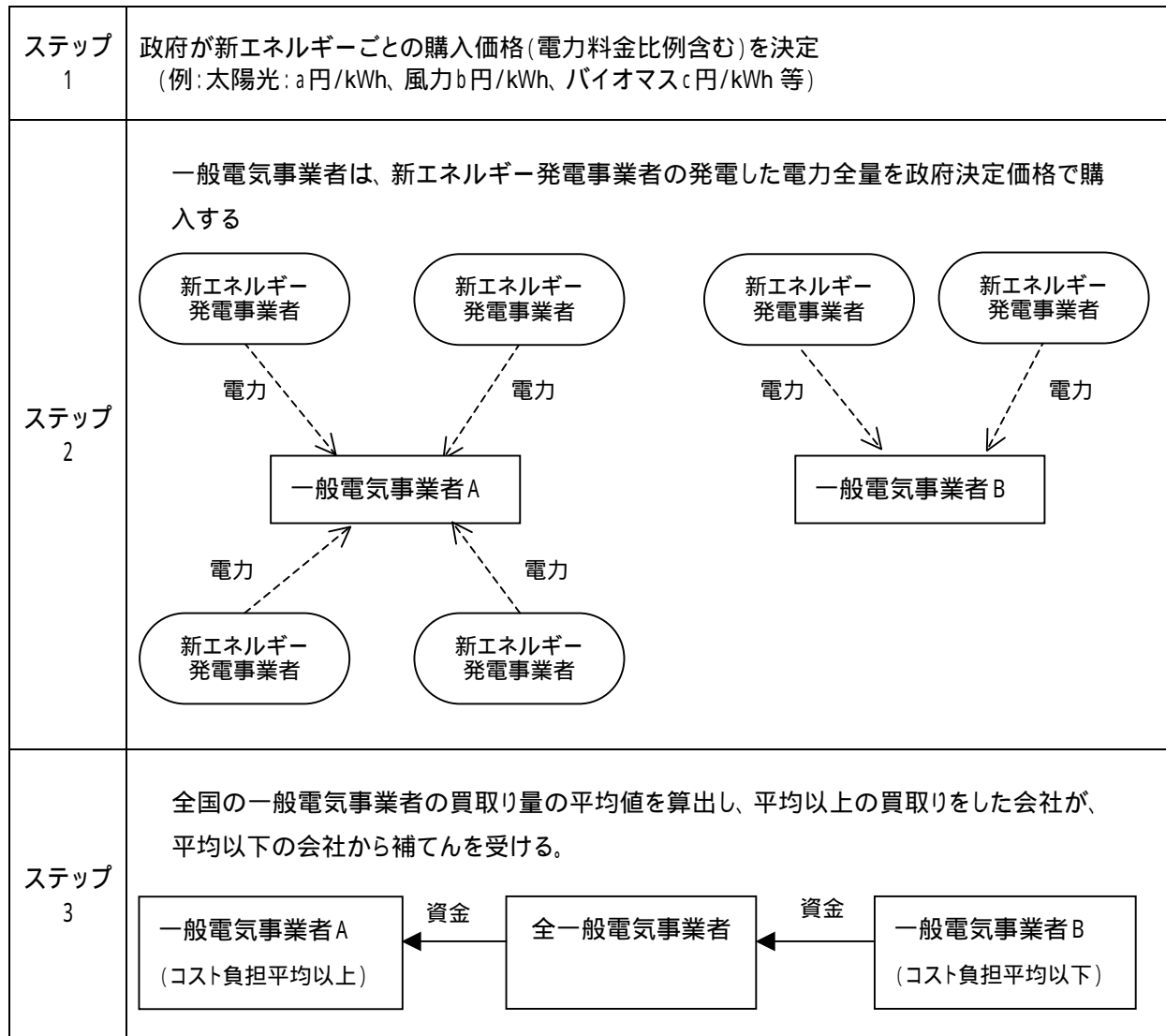
<ドイツにおける優遇価格・全量購入義務の概要>

内容	再生可能エネルギー ¹ による発電電力については、電力会社(配電会社)が優遇価格で全量を購入する。ただし、技術的な観点からの購入量の上限は設ける。 電力会社の買い取り価格の水準は、1991～1999年の電力買い取り法(EFL)では電力料金の一定割合(65～90%)であったが、2000年4月からの再生可能エネルギー法(REL)では、優遇的な固定価格となっている(例:太陽光発電は99ペニヒ/kWh)。
特徴	・優遇価格での全量購入が保証されているため、再生可能エネルギーによる発電事業者にとって非常に大きな誘因となる (ドイツでは風力発電設備の導入量が1990～99年で約80倍となった)
課題	・再生可能エネルギーによる発電に適した地域の電力会社の負担が、他地域に比べて大きくなる(電力買い取り法(EFL))。ただし、ドイツでは購入負担を全ての電力会社で平均化する制度に変更された(再生可能エネルギー法(REL))。
その他の事例	デンマークの風車法(REFIT):1992～1999年 米国の公益事業政策規制法(PURPA):1978年～

【総合資源エネルギー調査会で同様のスキームをオプションの一つとして検討中】

- 1 再生可能エネルギーの定義は国によって異なる。ドイツの電力買い取り法(EFL)及び再生可能エネルギー法(REL)の対象となっているのは太陽光、風力、バイオマス、水力、地熱、下水処理ガス、炭鉱ガス、埋立ガスとなっている(EFLとRELとで対象が異なる。買い取り条件もエネルギー源によって異なっている)。

< 優遇価格・全量購入義務 > の制度のイメージ



入札価格・一定量購入義務(価格差補填)

新エネルギーによる発電について、一定量を効率的に導入することを目的として、一定量の新エネルギーによる発電電力を購入するための入札を実施する。落札した新エネルギー発電事業者は、一定量の新エネルギー発電電力の購入が保証される。

この制度の典型例としての英国の非化石燃料義務(NFFO)の概要は以下の通りとなっている。

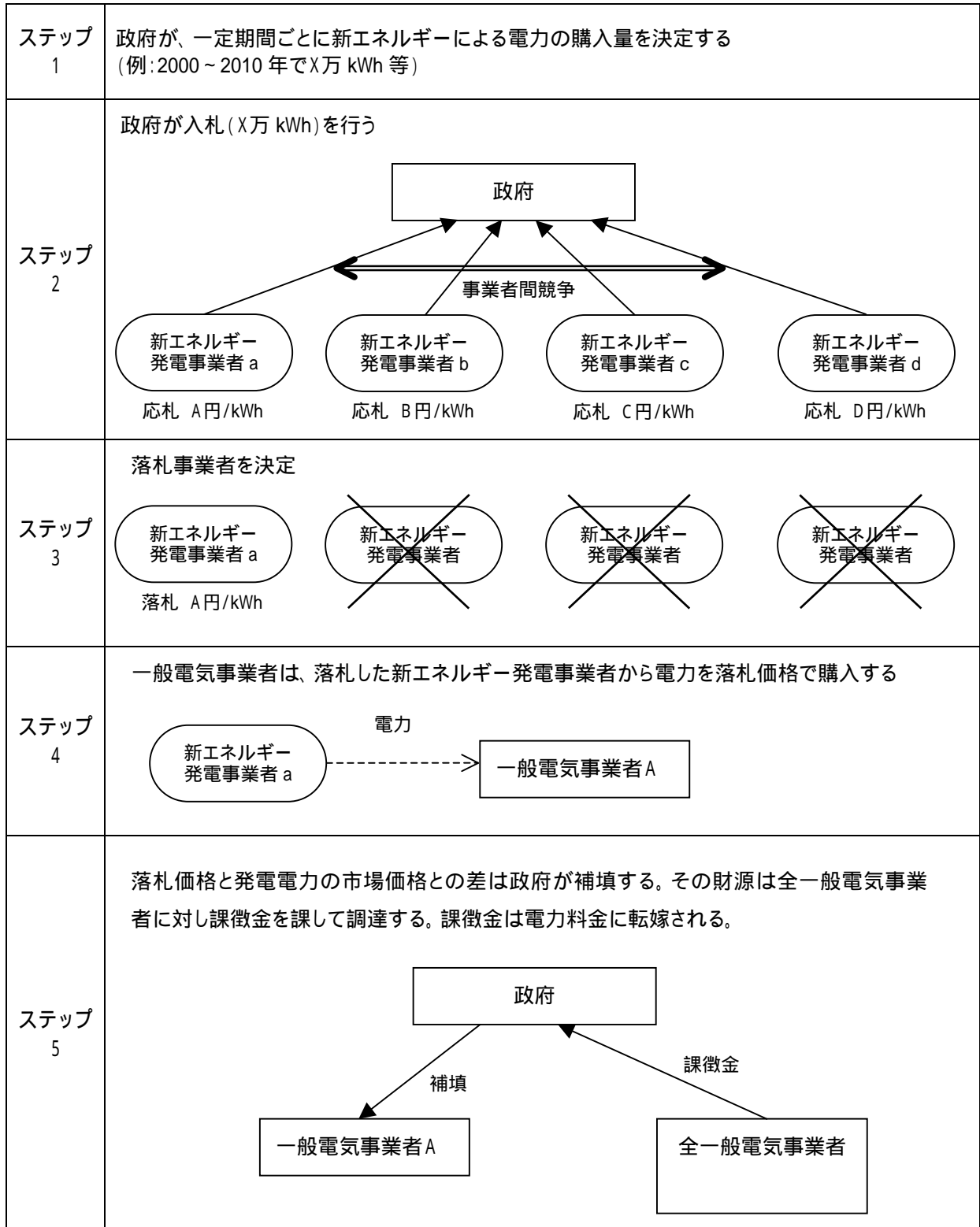
< 英国における 入札価格・一定量購入義務の概要 >

内容	政府が、新エネルギー 1 ごとの電力の導入量(15 年に渡る期間の購入量)を決定し、新エネルギー発電事業者を対象とした入札を実施する。落札したプロジェクトからの発電電力については落札価格での購入を政府が保証する(電力会社に購入義務を負わせる)。 落札価格と発電電力の市場価格との差は政府が補填する。その財源は全電力会社に対し課徴金を課して調達する。課徴金は電力料金に転嫁される。
特徴	・入札で落札できれば、購入量が保証されるため、新エネルギーによる発電事業者にとって誘因となる ・新エネルギーによる発電事業者間での競争原理が働き、コスト削減に向けた努力が行われやすい ・電力会社にとって購入価格と市場価格の差額が補填されるので、新エネルギーによる発電に適した地域の電力会社と、その他の地域の電力会社との負担に差が生じない
課題	・基本的に新エネルギーの種類を限定して入札を行うので、新エネルギー間での競争が生じにくい ・長期に渡る購入に関する入札は1回しか行われないので、落札後には競争原理が働かない ・入札時に過当競争となり、結果として落札したプロジェクトが成立しない場合がある

【総合資源エネルギー調査会で同様のスキームをオプションの一つとして検討中】

- 1 本制度で対象となっている新エネルギー(非化石燃料)は、風力、水力、埋立ガス、廃棄物燃焼・コージェネレーション、バイオマスとなっている。

< 入札価格・一定量購入義務(価格差補填) > の制度のイメージ



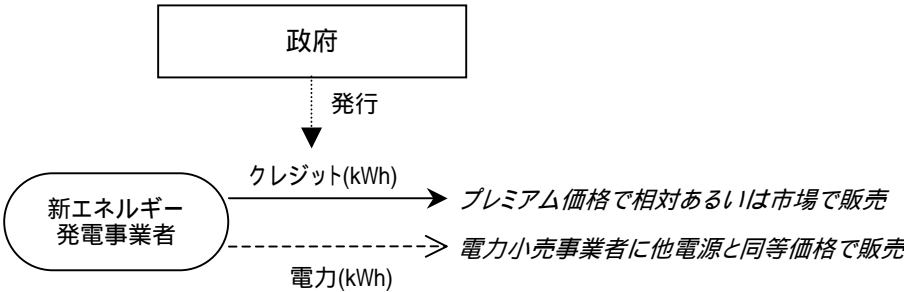
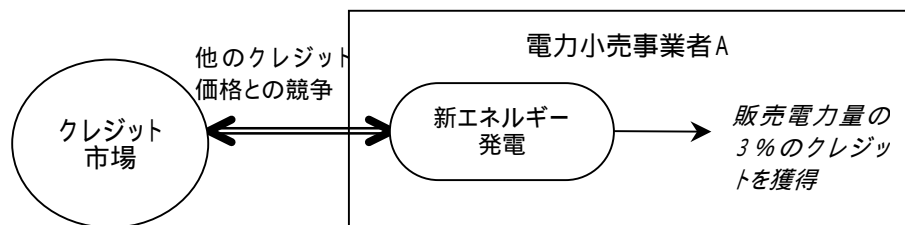
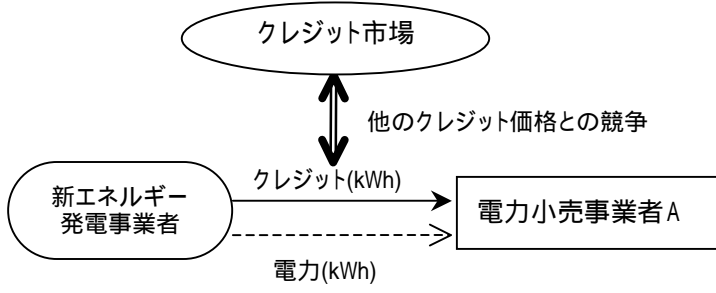
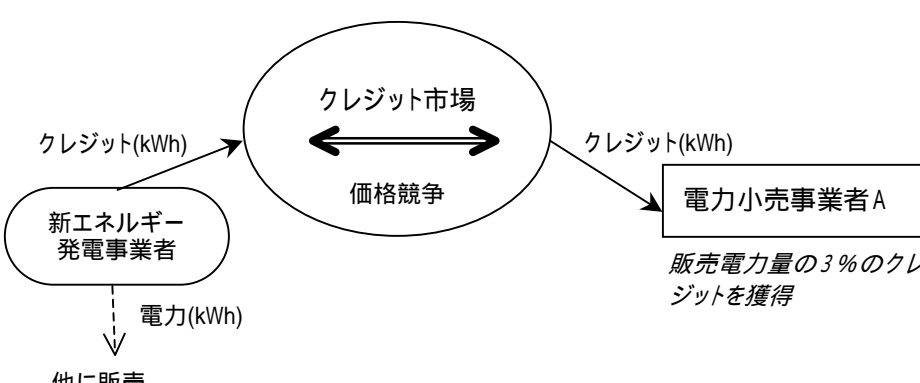
クォータ制+グリーン証書取引

新エネルギーによる発電が、発電電力量において一定の比率を占めること、かつこれをコスト効率的に達成することを目的として、新エネルギーによって発電された電力の一定割合の購入もしくは新エネルギーによる発電を電力小売事業者に義務づけると同時にクレジット(グリーン証書)取引を認める。

内容	<p>毎年、販売電力量の一定比率(クォータ)を新エネルギーによる発電電力とすることを電力小売事業者に義務づける(最終消費者に、購入電力の一定比率を新エネルギーによる発電電力とすることを義務づける方法もある)。</p> <p>一定比率の数字については、長期的に決定しておき、毎年徐々に引き上げていく。</p> <p>新エネルギーによる発電電力にはクレジット(グリーン証書)を発行する。クレジットは物理的な電力の売買とは切り離して取引を可能とする。即ち、新エネルギーによる発電事業者にとっては、「電力の販売価格+クレジットの販売価格」が発電電力当たりの収入となる。</p> <p>電力小売事業者は、販売電力量の一定比率に相当するクレジットを獲得することで義務を履行する。具体的な方法としては、(1)自らが新エネルギーによる発電を行い、クレジットも獲得する、(2)他の新エネルギー発電事業者から、新エネルギーによる発電電力とクレジットを購入する、(3)クレジットの取引市場(相対取引含む)からクレジットを調達する、といった方法がある。</p> <p>クレジットの獲得に必要な費用は、電力料金に転嫁される。</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・一定規模の購入量が保証されるため、新エネルギー発電事業者にとって誘因となる。 ・新エネルギーの種類を越えた新エネルギー発電事業者間での競争原理が働き、コスト削減に向けた努力が行われやすい。 ・電力小売事業者にとって、義務の履行のための達成手段について複数の選択肢があり、選択肢間での競争原理も働き、コスト削減に向けた努力が行われやすい。 ・小規模な電力小売事業者に対しても、義務を適用することが可能。
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・多くの検討が行われているものの新しい制度であり、まだ制度としての経験が少ない。
事例	<ul style="list-style-type: none"> ・米国の再生可能エネルギーポートフォリオ基準(Renewable Portfolio Standard:RPS):コネチカット州、マサチューセッツ州、テキサス州等 ・デンマークの99年政府・与党合意:制度検討中 ・欧州委員会の再生可能エネルギー指令:2006年以降の導入を目指している ・オランダの電力供給企業協会による自主的な取組:1998年～

【総合資源エネルギー調査会でオプションの一つとして検討中】

<クォータ制+グリーン証書取引>の制度のイメージ

<p>ステップ 1</p>	<p>政府が、販売電力量の一定比率(クォータ)を新エネルギーによる発電電力とすることを電力小売事業者に義務づける(例:5%等)</p>
<p>ステップ 2</p>	<p>政府が新エネルギーによる発電電力にはクレジット(グリーン証書)を発行する</p> 
<p>ステップ 3-1</p>	<p><u>電力小売事業者Aにとっての義務履行方法(1)</u> 自らが新エネルギーによる発電を行い、クレジットも獲得する</p> 
<p>ステップ 3-2</p>	<p><u>電力小売事業者Aにとっての義務履行方法(2)</u> 他の新エネルギー発電事業者から、新エネルギーによる発電電力とクレジットを購入する</p> 
<p>ステップ 3-3</p>	<p><u>電力小売事業者Aにとっての義務履行方法(3)</u> クレジットの取引市場(相対取引含む)からクレジットを調達する</p> 

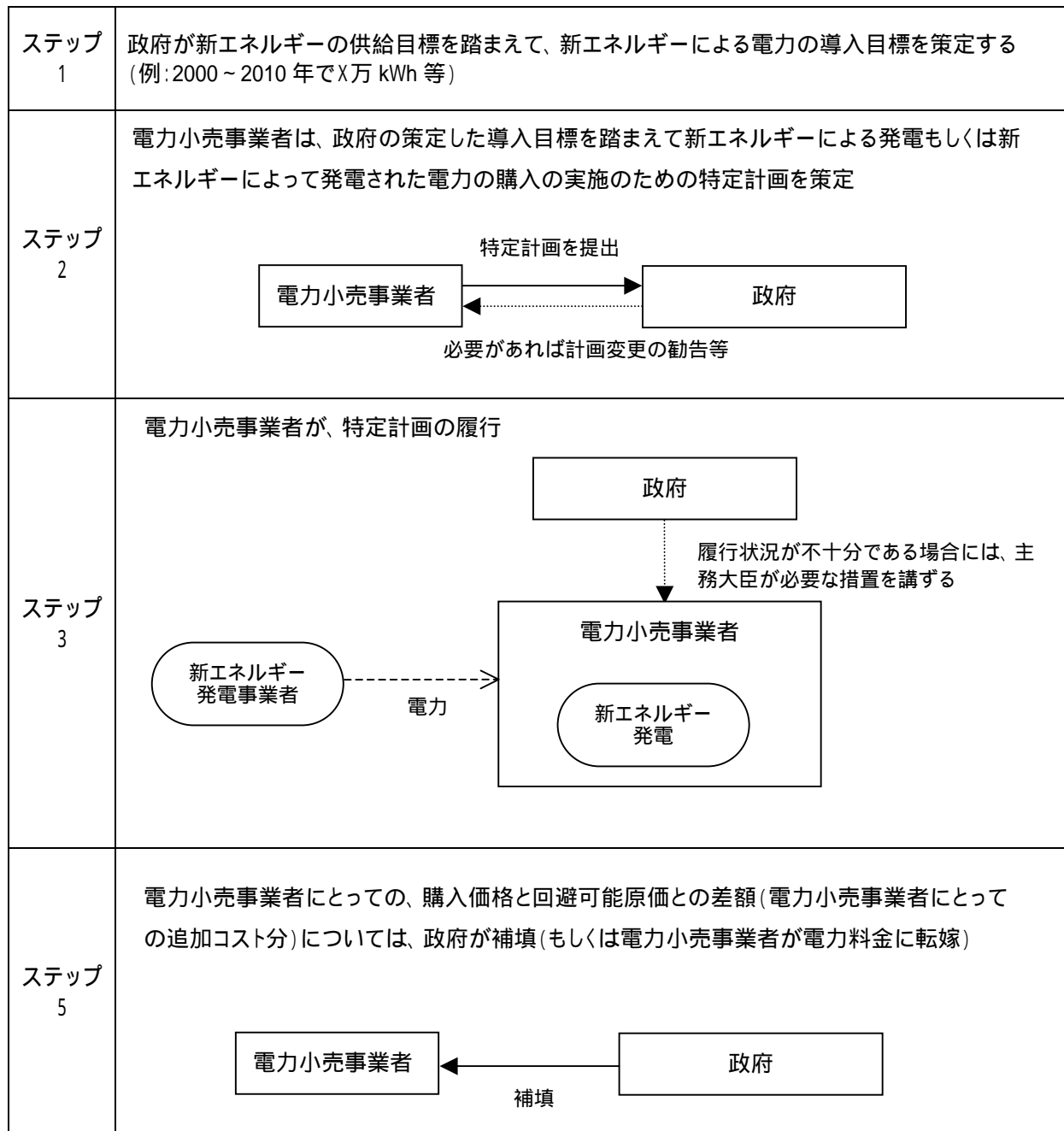
特定計画に沿った新エネルギーの発電又は購入

新エネルギーによる発電を、政府として計画的に導入することを目的として、電力小売事業者が政府目標に沿って計画を策定し、新エネルギーによる発電もしくは新エネルギーによって発電された電力の購入を実施する。

内容	<p>政府が新エネルギーの供給目標を踏まえて、新エネルギーによる電力の導入目標を策定する。目標については年度別、エネルギー源別に設定する場合と、そうでない場合が想定される。</p> <p>電力小売事業者は、政府の策定した導入目標を踏まえて、新エネルギーによる発電、又は新エネルギーによって発電された電力の購入の実施のための特定計画を策定し、主務大臣に提出する。主務大臣は特定計画の内容に関して、必要があれば計画変更の勧告等を行う。</p> <p>電力小売事業者は、特定計画の履行を行い、履行状況が不十分である場合には、主務大臣が必要な措置を講ずる。</p> <p>電力小売事業者にとっての、購入価格と回避可能原価との差額(電力小売事業者にとっての追加コスト分)については、政府が補填、又は電力小売事業者が電力料金に転嫁する。</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・発電原価に応じた価格で、一定量の購入が保証されているため、新エネルギーによる発電事業者にとって非常に大きな誘因となる ・(電力会社にとっての購入価格と回避可能原価の差額が政府から補填される場合)新エネルギーによる発電に適した地域の電力会社と、その他の地域の電力会社との負担に差が生じない
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・原価に応じた価格での購入という制度が、電力自由化・競争促進という大きな流れと整合しないのではないか。また新エネルギーによる発電事業者の競争原理も働きにくい。

【総合資源エネルギー調査会でオプションの一つとして検討中】

< 特定計画に沿った新エネルギーの発電又は購入 > の制度のイメージ



グリーン電力料金

新エネルギーによる発電を普及するための資金を広く調達するために、希望する需要家に対して、新エネルギーによって発電された電力を供給し、そのための追加負担分について電力料金に上乗せして徴収する。

内容	<p>電力の需要家の中でも、自らの活動に際して地球温暖化防止に配慮し、そのための負担を進んで受け入れる需要家に対して、新エネルギーによって発電された電力を供給し、そのための追加負担分について電力料金に上乗せして徴収する。</p> <p>(注1)新エネルギーによって発電された電力は、系統全体に供給されることから、対象となる需要家は、新エネルギーによって発電された電力を物理的に供給される訳ではなく、全体としての新エネルギーの導入に貢献し、そのための負担を行っていることになる。</p> <p>(注2)新エネルギーによって発電された電力に見合う追加コストを支払う場合以外に、追加コストの一部を負担する方法もある。具体的には電力料金に一定比率を上乗せすることや、毎月一定の上乗せ料金を支払うことが挙げられる。現在我が国で実施されているグリーン電力基金は、後者に当たる。</p>
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・自発的な意志によって、国民自らが温暖化対策に参加ができる。 ・新エネルギー推進に対する国民のコスト負担意識の浸透につながる。
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・自発的な意志に期待するものであるため、どの程度の効果があるかわからない。 ・支払った資金がどのように新エネルギーの導入に活用されているかについて、透明性、信頼性を確保することが必要。 ・追加コストを負担した需要家にとって、自らが消費した電力が新エネルギー起源であることを認証してもらうことが必要(認証システムあり)。
事例	<ul style="list-style-type: none"> ・米国のマサチューセッツ電力:1997年～ ・ドイツのRWE:1996年～ ・オランダのEDON:1997年～