参考資料集

目 次

参考資料 1-1:応用一般均衡モデルについて	1
参考資料 1-2:AIM/CGE の概要	15
参考資料 1-3:炭素リーケージに係る既往分析事例	41
参考資料 1-4:排出削減に貢献する製品への配慮について	53
参考資料 1-5: 限界削減コストカーブに基づく削減対策の実施量等の具体的な導出方法	87
参考資料 2-1:国内先行施策の評価 ~各施策の評価 詳細版~	93
参考資料 2-2: 国内先行施策: 定量データの試算方法と試算結果	131

応用一般均衡モデルについて1

応用一般均衡モデルとは、家計の効用最大化、企業の費用最小化という合理 的な行動を仮定し、さらに、各市場(各財市場、労働市場、資本市場)が均衡状態にあることを前提に、経済を分析するモデルである。

CO2 削減対策メニューや削減量の変化が生じた際、産業等部門毎の労働投入量・エネルギー消費量・生産量等の変化による経済全体への諸影響を導出可能という特徴を有する一方で、資金移動の容易性、価格弾性、代替弾性などに対する設定がモデル間で異なる(モデル開発者の考え方により変わる)ことが多く、またこれらの値にモデルの結果が大きく依存するという欠点もある。また、労働市場も均衡にあることを仮定するため、従来は失業の分析には適用されてこなかった。

応用一般均衡モデルは国内外で多くのモデルが開発されており、比較の際のポイントとしては以下のような項目が挙げられる。

技術進歩: 外生的変化と内生的変化ととらえるモデルがある。前者では AEEI (Autonomous Energy Efficiency Improvement) がこれまで典型的。 こちらでは、「省エネポテンシャルを小さめに、削減費用を大きめ」に評価 する可能性(星野、2009 等)。後者では、炭素価格導入により、研究開発などが進み、低炭素のイノベーションが進むことをモデル化することも検討可能。 しかし、現状では、研究で利用されることは多いが、政策評価のモデル には利用は少ない(有村、2011)。

動学: Recursive タイプ (逐次動学型)のモデルと. Forward-looking タイプのモデルがある。前者では、マクロの投資レベル (貯蓄率)は外生的に決定される (ただし、個々の業種への振り分けは内生的に決定される)。代表的家計は毎期の効用最大化を行う。この場合、耐久消費財などの分析は行いにくく、将来の環境規制や技術進歩を踏まえて、太陽光を早めに導入するようなよう行動はモデル化しにくい。後者 (Forward-looking タイプ)では、家計は将来を見据えて行動を決める。そのため、省エネ製品の開発の影響などを分析しやすい。このモデルでは最適化の変数が大きくなるため計算が複雑になる。近年、コンピューター技術の進展により後者のモデルが増える傾向にある。

<u>消費</u>:基本的なモデルでは、代表的家計、毎期の消費財の組み合わせを選ぶ 構造になっており、耐久消費財(自動車、家電)等は明示的に取り入れられ

¹ 当参考資料作成にあたっては、関東学園大学・武田史郎氏にご協力いただいた。

ていない。そのため、省エネ製品の普及分析に必要な耐久消費財をモデル化するものは少ない。近年では、上記の Forward-looking モデルの増加に伴い、そのような耐久消費財を明示的に取り入れたモデルも開発・利用されつつある。関数形としては、CES 型消費関数が多いが、Translong 型もある。なお、Stone-Geary 効用関数は homothetic ではなく、エンゲル係数の変化を再現可能になる。

資本: 新旧の資本を区別しないモデルと、新規投資を区別するモデルがある。 新旧投資を区別しない場合は、資本の部門間の移動が自由(鉄鋼産業の資本 をサービス産業への資本への振り替えることが容易など)であることを暗黙 裏に仮定していることになる。近年では、新旧の資本を区別するモデルが増 えている。資本の外国への移動(日本企業の海外投資)も明示的には取り入 れていない。

労働: 労働力は国内の各産業部門を自由に移動できる仮定が置かれている。ただし、国際的な移動は行えない。失業の分析ができない労働供給外生のモデルが多い。労働供給が内生の場合も、均衡モデルであるため失業は存在せず、余暇と労働の時間配分を合理的に選択をモデルが多い。ただし、最近では失業をモデル化するものもある。

外国: 外国を取り入れるとリーケージや国際競争力の分析が可能になる。ただし、データの入手や細分化が困難になるため、業種分類が荒くなる。また、諸外国のパラメータ設定が必要になるため、精度の問題がある可能性がある。外国をモデル化すると、変数が増加し計算が複雑になるため動学的要素を取り入れにくい傾向があったが、コンピューター技術の進展とともに、多国型の動学モデルが増えつつある。

外国データについては、従来、米国パーデュー大学の開発した GTAP データが世界モデルの世界標準になっている。しかし、GTAP はもともと農業の貿易自由化等の分析が目的であったため、業種分類が温暖化対策の分析には適さない部分もある。現在、欧州の研究チームが新たなデータを開発中。

利子率:通常、利子率は一定で外政的に与えられている。

エネルギー技術:発電部門のエネルギー技術を明示的に取り入れたものと、 そうでないものがある。後者では再生可能エネルギー導入などの分析が困難。

各国で開発されている応用一般均衡モデルの概要及び比較結果を以降に示す。

1. EPPAモデル

- ただし、IGSM からは独立した形でも利用可能。
- 以下の説明は EPPA4 (Paltsev et al. 2005) を前提とする。

対象としている排出物	・GHG (6ガス) 、エアロゾル (SOX、black carbon、organic carbon),その他の大気汚染物質 (NOX、
	CO、NH3)等。
部門, 財の分類	・標準的な分類(非エネルギー部門が5つ、エネルギー部門が8つ)はあるが、変更は可能。
	・EUを詳細に分割した EPPA4-EUROモデル、農業部門を詳細に分割した EPPA4-AGRI モデル、健康被害
	を分析できるように家計の消費を分割した EPPA-HE(Health-Effect)モデル等のバリエーションがある。
生産要素	・労働、資本
	・農業用の土地、化石燃料生産用の天然資源(特殊要素)
動学	・逐次動学モデル。ただし、Forward-looking 版もある。
	・最長で2100年まで。一期間 5年。
	・貯蓄率一定で貯蓄を決定。投資はそれに応じて決まる。
一国か多地域か	・多地域。標準的なモデルでは16地域(Annex B は USA、EU、東ヨーロッパ、日本、旧ソ連、オースト
	ラリア・ニュージーランド、カナダの7地域)。
貿易	・Armington 仮定。ただし、原油については完全代替。
資本・労働の扱い	- 資本を導入された期によって区別(資本のヴィンテージの区別)
	・新規の資本を利用する生産関数と既存の資本の生産関数を区別。
	・既存の資本は各部門の特殊要素として扱う。
	・労働は部門間で自由に移動する。
	・国際間の移動はなし
大業・雇用	・労働供給は外生的に設定。
	・労働市場は常にクリア。失業はない。
利子率・金融市場	・実物モデルであり、金融市場、利子率はモデルに出てこない。

井米米 井	ABDI
1X151年少	AEEI
	・労働生産性の向上
	・新しいエネルギー生産技術の導入(当初は採算が合わないため供給がない、あるいは少ないが排出規制
	の導入とともに供給が増加する技術)。 具体的には、石炭ガス化、シェールオイル、風力・太陽光発電、
	天然ガス複合発電、CCS 等。これらのエネルギーの供給量はモデル内で内生的に決まってくる(外生的に
	設定するのではない) が、特殊要素を利用し、ある程度供給量をコントロールしている。
再生可能エネルギー	・水力、風力・太陽光発電、バイオマスエネルギー
CCS	・発電と組み合わせで CCS を考慮している。
生産関数	・生産関数は全て CES 型。
	・生産関数の関数形は部門のタイプによって変更。
	・既存の資本を利用する生産はLeontief型関数を仮定。
効用関数	・効用関数では、家計による自家輸送を分けて扱っている。
	・貯蓄が効用関数に入る。貯蓄率一定と仮定。
	・CES 関数では全ての財の需要の所得弾力性が1になってしまう。需要の所得弾力性は1ではないことを
	反映するため、CES 効用関数のパラメータを時間と共に外生的に変化させている。
パラメータの設定方法	・CES 関数の代替の弾力性を外生的に設定。

2. ENV-Linkages モデル

- ENV-Linkage モデルは OECD が開発、利用している。
- 以下の説明は OECD (2009)の説明を前提とする。Chateau and Burniaux (2008)のモデルとは若干異なるので注意が必要。

対象としている排出物	• CO2 \succeq non-CO2 GHG.
部門, 財の分類	• 25 部門。
	・部門はエネルギー部門が8つ。
生産要素	• 労働、資本。
	・一部の部門については土地、天然資源等もあり。
動学	・逐次動学モデル。
	・OECD (2009)では 2050 年までを分析。
	・貯蓄率一定で貯蓄を決定。投資はそれに応じて決まる。
一国か多地域か	・多地域モデル (12 地域)。
貿易	・Armington 仮定を利用。
資本・労働の扱い	・資本を Old Capital と New Capital で区別。
	・Old capital とその他の投入物の代替よりも New capital とその他の投入物の代替が大きいと仮定。
	・New Capital は部門間で移動が可能だが、Old Capital は部門間の移動に制限がかかる。
失業・雇用	・労働供給は外生的に設定。
	・労働市場は常にクリア。失業はない。
利子率・金融市場	・実物モデルであり、金融市場、利子率はモデルに出てこない。
技術進歩	• AEEI
	・生産要素の効率性の向上。
再生可能エネルギー	・水力・地熱、太陽光・風力、バイオマス。
CCS	· 12. P.
生産関数	・生産関数は全て CES 型。
	・生産関数の関数形は部門のタイプによって変更。

・効用は消費と貯蓄に依存。貯蓄率は外生的に決定。	・消費に関しては Linear Expenditure System(Stone-Geary 効用関数)を仮定。	・CES 関数の代替の弾力性を外生的に設定。
効用関数		パラメータの設定方法

3. PACEモデル

以下の説明は、基本的には PACE モデルの解説書を前提としている。

 $(\underline{http://www.transust.org/models/pace/TranSust_ModelDocumentation_PACE.pdf})$

ただし、PACEモデルと呼ばれていても、論文によってモデルの設定に違いが見られる。

対象としている排出物	• CO2
部門, 財の分類	• 多部門
生産要素	・労働、資本。・化石燃料部門については天然資源もあり。
動学	 ・逐次動学モデルと Forward-looking モデルがある。 ・Böhringer et al (2009)では逐次動学モデルで 2020 年までを分析。 ・逐次動学モデルでは投資は外生的に設定。
一国か多地域か	・多地域モデル。
貿易	・Armington 仮定を利用。
資本・労働の扱い	・部門間では自由に移動可能だが、国際間での移動はなし。
失業・雇用	・労働供給は外生的に設定。・労働市場は常にクリア。失業はない。
利子率·金融市場	・実物モデルであり、金融市場、利子率はモデルに出てこない。
技術進歩	AEEI・生産要素の効率性の向上。
再生可能エネルギー	• <i>t</i> \$ L。
CCS	・なし。
生産関数	・生産関数は全て CES 型。 ・生産関数の関数形は、化石燃料部門と非化石燃料部門で変更。
効用関数	・効用関数は消費の CES 関数。 ・Forward-looking 版では生涯効用(消費からの効用の割引現在価値)を最大化。
パラメータの設定方法	・CES 関数の代替の弾力性を外生的に設定。

i. GEM-E3モデル

- GEM-E3 モデルにはGEM-E3 World とGEM-E3 Europe の二つがある。以下は、GEM-E3 World の説明。
- 以下の説明は、基本的には「GEM-E3 Model Manual」を前提にしている。

対象としている排出物	· CO2 \succeq Non-CO2 GHG
部門、財の分類	· 多部門 (26 部門)
生産要素	• 労働、資本。
動学	・逐次動学モデル
	・投資は利子率、期待成長率、投資コスト、資本コスト等に依存して決定
一国か多地域か	・多地域モデル (37 地域)
貿易	・Armington 仮定を利用。
資本・労働の扱い	・労働は部門間では自由に移動可能だが、国際間での移動はなし。
	・資本については部門間移動、国際間移動の有無を選択可能
失業・雇用	・労働供給は家計の余暇・労働供給の選択から決まる。
	・従来モデルでは、労働市場は常にクリア。非自発的失業はない。2011versionでは、効率賃金仮説に基づ
	く、失業もモデル化。
利子率・金融市場	・基本的に実物モデルであり、金融市場はない。ただし、利子率はモデルに出てくる。
技術進歩	•
再生可能エネルギー	• 13 Lo
CCS	• 13 Lo
生産関数	・生産関数は全て CES 型。
効用 (関数)	・効用は消費、貯蓄、余暇に依存。
	・消費については Stone-Geary 効用関数を仮定
パラメータの設定方法	・CES 関数の代替の弾力性を外生的に設定。
その他のモデル、データ	・不完全競争のバージョンもある。
の特徴	

5. ADAGEモデル

- 以下は、Ross, M. T., (2008). "Documentation of the Applied Dynamic Analysis of the Global Economy (ADAGE) Model Model." RTI Working Paper 08_01 の説明を前提にしている。
- また、ADAGE には、International、US Regional、Single Country の 3 つのモジュールがあるが、以下では International を説明し
- MIT EPPA モデルを参考にしているため、EPPA モデルと共通点が多い。

対象としている排出物	· CO2 \succeq non-CO2 GHG.
部門, 財の分類	· 多部門
生産要素	・EPPA モデルとほぼ同じ扱い
動学	・Forward-looking 型の動学モデル。
一国か多地域か	・EPPA モデルとほぼ同じ扱い
貿易	・EPPA モデルとほぼ同じ扱い
資本・労働の扱い	・EPPA モデルと同様の扱い
失業・雇用	・労働供給は家計の余暇・労働供給の選択で決まる。
	・労働市場は常にクリア。失業はない。
利子率・金融市場	・実物モデルであり金融市場はなし。
技術進歩	・EPPA モデルとほぼ同じ扱い
再生可能エネルギー	・EPPA モデルとほぼ同じ扱い
CCS	・EPPA モデルとほぼ同じ扱い
生産関数	・EPPA モデルとほぼ同じ扱い
効用関数	・一時点内の効用関数は消費と余暇の CES 関数。
	・家計は生涯効用を最大化する。
	・EPPAと同様に家計の自家輸送を明示的に扱っている
パラメータの設定方法	・EPPA モデルとほぼ同じ扱い

6. IGEMモデル

"Analyzing Environmental Policies with IGEM, an Intertemporal General Equilibrium Model of U.S. Growth and the Environment 以下の説明は、基本的には Goettle, Richard, Mun S. Ho, Dale W. Jorgenson, Daniel T. Slesnick, Peter J. Wilcoxen, (2009) Part 2"を前提にしている。

対象としている排出物	• CO2 \succeq non-CO2 GHG
部門, 財の分類	• 多部門
生産要素	労働、資本。
動学	• Forward-looking 型の動学モデル
一国か多地域か	・USモデル。
	・海外は Rest of the world として扱う。
貿易	・Armington 仮定を利用。
資本・労働の扱い	・部門間では自由に移動可能だが、国際間での移動はなし。
失業・雇用	・労働供給は家計の余暇との選択から決まる。
	・労働市場は常にクリア。失業はない。
利子率·金融市場	・実物モデル。
技術進歩	° 9 P) °
再生可能エネルギー	• 12 L.
CCS	• 12 L.
生産	・Translog 型の費用関数を利用
新	・一時点の効用は消費と余暇に依存
	・家計は生涯効用 (各時点の効用の割引現在価値) を最大化
	・Translog 型の間接効用関数を利用
	・消費財を非耐久財、資本サービス、サービスの3つのグループに分類。
	・資本サービス財は耐久消費財や住宅。これらは投資によって蓄積される。
パラメータの設定方法	・関数内のパラメータは過去のデータを利用して推定

表 各応用一般均衡モデルの比較総括表

モデル名	EPPA			M-E3	PACE		AIM-CGE[Japan]
主な利用者		米国·EPA	米国·EPA	EU		OECD, World Bank	国立環境研究所
技術進步			投入物の効率性の向				エネルギーを消費する
	労働生産性の向上		괵	~1	要素の効率性の	生産要素の効率性の	設備の更新の程度に
	新しいエネルギー生産	新しいエネルギー生産				向上	あわせて効率改善が
		技術の導入(石炭ガス				-	進む
		化、シェールオイル、風					ものと想定
	カ・太陽光発電など)	カ・太陽光発電など)					
動学(Recursive	Recursive 型。	Forward-looking 型	Forward-looking 型	Recursive	両方有り	Recursive 型。	Recursive 型。
vs Forward	ただし、Forward-			投資は利子率、期待成	Recursive モデルでは、	貯蓄率一定で貯蓄額を	想定されている将来の
Looking)	looking 型もあり貯蓄率			₩			経済成長を達成するよ
	一定で貯蓄額を決定。			コスト等に依存して決		応じて決まる。	うに貯蓄(総投資額)を
	投資額はそれに応じて 決まる。			定。			行う。
外国の扱い		多国	国モデル	五多田	五多	五多	田本
			海外は Rest of the				
+					7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		
	資本を導入され		門間での移動は目	動の程度を	部門間での移動は目	· 貧本を Old Capital	資本は一度設置される
	た期によって区別	た期によって区別	=	選択可能 [1		w Capital で区	と部門間の移動は不可
	(資本のヴィンド	(資本のヴィンド					元
	- 1、9 区型)	一つの区型)				・ Old capital とその	
	新規の資本を利	新規の資本を利				他の投入物の代替	
	用する生産関数	用する生産関数				よりも New capital	
	と既存の資本の	と既存の資本の				とその他の投入物	
	生産関数を区	生産関数を区				の代替が大きいと	
	別。	別。				仮定。	
	· Putty clay 仮定	• Putty clay 仮定				・ New Capital は部	
						門間で移動が可能	
						だが、Old Capital	
						は部門間の移動に	
学働部門移動	部門移動白中	新門移動白中	部門移動白中	- 計移動自由	部門移動白由	制限がかかる。	新門移動白由
ということに		HIRAG			H		
労働·資本移動 (国際間)	なし					なし	なし
労働供給	外生的に設定	内生			外生的に設定 (外生的に設定	外生的に設定
:			(余暇選択モデル)				
失業·雇用	労働市場は常にクリア 牛業けた	労働市場は常にクリア 生業けた	労働市場は常にクリア 生業けた	ロバージョンだは労働 バ井場におった。	なし	労働市場は常にクリア 失業けた	労働市場は常にクリア 失業けた
	。 26.66 米 大。 、	。 と は は に に に に に に に に に に に に に	٥) ١	、		٠٠٠ ١٠٠٠ ١٠٠٠	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

	実物モデルであり、金 融市場はない。		てはコブダグラス型効用関数・エネルギー間	の代替は、生産部門と	同様に起こらないと仮	定。	水力、風力·太陽光発	電、地熱発電	発電との組み合わせで	老庸	電力は1つの財。発電	部門は、火力(石炭、	石油、ガス)、水力・地	熱・その他再生可能エ	ネルギー・原子カに分	けてモデル化。その	他、家庭における太陽	光発電も別途想定。													
	実物モデルであり、金 融市場はない。	Stone-Geary 効用関数					水力、風力·太陽光発	電、バイオマスエネル ギー	なし		2010 年のモデルにお	いては、発電は、火	力、水力・地熱、太陽	光·風力、廃棄物発電	等に分かれてモデル	भ <u>ू</u>												OECD (2009)の説明に	基づく		
	実物モデルであり、金 融市場はない。						なし		なし		電力・熱は一部門。										CCS や R&D を導入し	たバージョンもあり。						http://www.transust.or	g/models/pace/TranS	ust_ModelDocumentati	ロニーハント・アン・
失業はなし。2011 バージョンでは、失業もモデル化(効率賃金仮説)	実物モデルであり、金 融市場はない。	Stone-Geary 効用関数					なし		なし		電力一部門。技術モデ	ルの POLES で補完。									GEM−E3 World ∠	GEM-E3 Europe Ø 2	しのバージョンがある	が、説明は World の	力。	また、不完全競争モデ	テのベージョンもあり。	GEM-E3 Model Manual	の説明に基づく		
	実物モデルであり、金 融市場はない。	Translog 型の効用関	数。消費に資本サービス財の消費を会む				なし		なし		電力は、基本的に一部	FJ.									費用関数、(間接)効用 (関数に Translog 型を	仮定。	関数内のパラメータは	過去のデータから推			Goettle et al. $(2009)\mathcal{O}$	説明に基づく		
	実物モデルであり、金 融市場はない。	7 4	9を時				水力、風力·太陽光発	電、バイオマスエネル ギー	発電との組み合わせで	考慮	基本的に EPPA と同										EPPA モデルを参考に							Ross, M. T., (2008)の説	明に基づく		
	実物モデルであり、金 融市場はない。	CES 型効用関数	9を時				水力、風力·太陽光発	電、バイオマスエネル ギー	r	考慮	1		入っていない。水力と	原子力は容量を明示	的にモデル化。太陽	光・風力・バイオは一部	門だが容量が明示的	にモデル化。IGCC もモ	デル化。特殊要素を使	って、設備容量をモデルル	4-EURO モデル、	EPPA4-AGRI モデル、	EPPA-HE (Health-	Effect) モデル等のバリ	エーションもある。			Paltsev et al. 2005 Ø	説明に基づく		
	利子率·資本市 場	量					再生可能エネル		SOS		電力※				-						その他				•						

※いずれのモデルも発電電力量は内生的に計算されるが、電力需要に係る年間の変動や1日の変動は考慮されていない。

AIM/CGEの概要

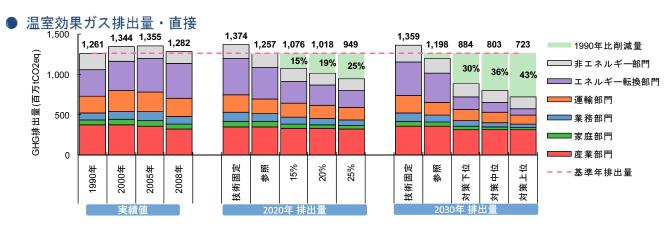
(中長期ロードマップ小委員会における AIMを用いた分析と本検討会での利用について)





中長期ロードマップにおけるAIMを用いた分析

• 各ワーキングで得られた知見を、技術選択モデル(AIM/Enduse [Japan])に組み入れて、エネルギーサービス需要量を前提として(マクロフレーム固定ケースの場合)、25%削減の技術の組み合わせを定量的に示した。



- 技術選択モデルの結果により得られる追加投資額と効率改善の結果を応用一般 均衡モデル(AIM/CGE [Japan])に導入し、温暖化対策を導入した場合の経済活動 への影響を評価した。
- マクロフレーム変動ケースでは、応用一般均衡モデルの結果(生産量等)の変化 を踏まえて、25%削減に向けた取り組みを再計算した。



~温暖化対策投資額~

2020年 削減目標達成のための追加投資額

単位:兆円			2011-2020	
		15%	20%	25%
産業部門	エネルギー多消費産業	1.8	1.8	1.8
	業種横断的技術 (工業炉・ボイラ等)	1.2	1.2	1.4
		3.0	3.0	3.3
家庭部門	高断熱住宅	10.1	15.3	19.9
	高効率給湯器・太陽熱温水器	6.1	7.9	9.6
	高効率家電製品・省エネナビ	4.8	7.9	11.3
		21.1	31.1	40.8
業務部門	省エネ建築物	3.6	5.8	6.1
	高効率給湯器・太陽熱温水器	0.4	1.1	1.5
	高効率業務用電力機器	2.0	2.7	3.6
		6.0	9.7	11.2
運輸部門	燃費改善・次世代自動車	7.0	7.9	8.7
	次世代自動車用インフラ	0.8	0.8	0.8
		7.8	8.7	9.5
新エネ	太陽光発電	11.0	13.0	15.2
	風力発電	2.8	2.8	2.8
	小水力・地熱発電	1.7	3.2	5.3
	バイオマス発電	1.0	1.0	1.0
	電力系統対策	2.3	3.6	5.1
	ガスパイプライン	0.3	0.3	0.4
	CCS	0.0	0.0	0.1
		19.0	23.8	29.9
非エネルギー	農業	0.1	0.1	0.1
部門	廃棄物	0.3	0.3	0.3
	Fガス	0.6	1.4	1.8
		1.0	1.8	2.1
合計		58.2	78.3	96.8
年平均		5.8	7.8	9.7



ここでの追加投資額とは、温暖化対策や省エネ技術のために追加的に支払われた費用をさす。 例えば次世代自動車の場合、従来自動車との価格差がこれに当たる。エネルギー削減費用は含まない。

.

AIM/Enduse [Japan]とAIM/CGE [Japan]の連携

AIM/Enduse[Japa	-			される技術、エス 共給量、対策の費		
		活動量		エネルギー種		
参照ケース	部門		部門			
		活動量		エネルギー種		対策メニュー
8 ₩ →	部門		部門		対応	門
┃ 各対策ケース ┃				<u> </u>	NAME OF THE PERSON OF THE PERS	
	活	動表	エネ	・ルギーバランス表		対策表
	÷n.		17			対策ケースのエネルギー需
			•	別効率改善 一導入量	要	要量を実現するために投入
		ナエ つ 形-		一	1 2	れる対策とその追加費用

AIM/CGE [Japan]: エネルギー効率改善や再生可能エネルギー導入量を前提に、マクロ経済的に整合的なGDP、部門別粗生産を計算。

AIM/CGE[Japan]の特徴

- ・ 概要:日本の2000年産業連関表をベンチマークとして応用一般均衡モデルで再現し、CO2の排出 や廃棄物の発生、処理、処分等の環境負荷の過程を加えたモデル。
- 目的:日本を対象に、経済活動と環境対策、環境負荷(特にCO2排出)の関係をマクロ的に整合的に描く。
- 基準年:2000年。
- 対象地域:日本。
- ・ 対象部門:最大107部門113財。資本の部門間の移動は不可。
- 入力:生産関数・技術の変化・労働力の変化・国際価格・経済成長率・税率・排出上限・...。
- 出力: CO2排出量·GDP·部門別生産額·炭素税率(排出上限設定時)·...。
- 計算のメカニズム:家計の効用最大化・生産者の利潤最大化・市場均衡から導かれる連立方程式 体系を、GAMSを用いて計算。
- 時間の取り扱い:逐次均衡(1年ごとに計算)。将来の経済成長の想定にあわせて投資(=貯蓄)を 行う。長期と短期を明確に区分(長期では設備の導入によりエネルギーの代替が可能でも、短期 (1年)では代替が不可)。
- 用途:わが国における環境税導入の経済影響評価。環境省超長期ビジョン検討。
- その他:技術進歩(効率改善と実現に必要な追加費用)は日本技術モデルの結果を利用。生産部門では、追加投資分だけ生産投資が減少するという想定や、短期的にエネルギー間の代替を認めていないため、炭素削減に伴って経済活動への影響は大きくなる。

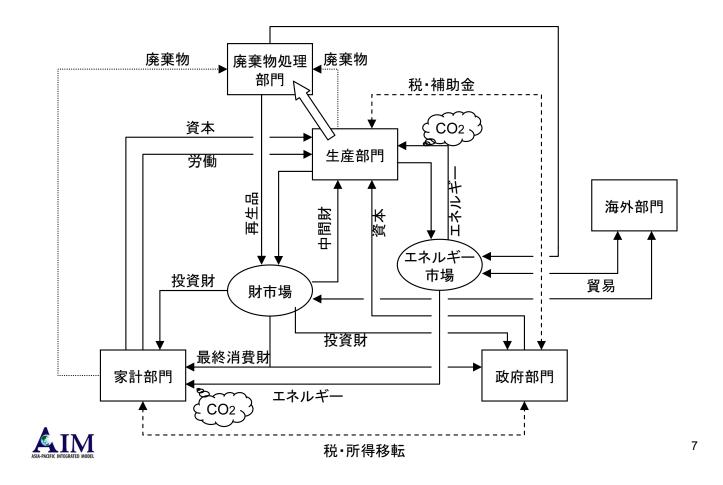


5

AIM/CGE [Japan]の部門構成

	部門・財	剖	門	財		部門		財		部門・財	
001	耕種農業			029a ガソリン	048	その他の一般機器			073	金融•保険	
002	畜産			029b ジェット燃料油		事務用・サービス用機器		074	不動産仲介及び賃貸		
003	農業サービス			029c 灯油	050	民生用電子・電気機器		075	住宅賃貸料(帰属家賃含む)		
004	林業	1	石油 製品	石油	029d 軽油	051	電子計算機·同付属装置			076	鉄道輸送
005	漁業	029			029e A重油	052	通信機械			077	道路輸送
006	金属鉱物		æς μμ	029f B重油·C重油	053	電子応用装置·電気計測機			078	自家輸送	
007	非金属鉱物			029g ナフサ	054	半導体素子•集積回路			079	水運	
800	石炭			029h 液化石油ガス 0		電子部品			080	航空輸送	
009a	原油	1		029i その他の石油製品	056	重電機器		081	貨物運送取扱		
009b	天然ガス			030a コークス 057 その他の電気機器			082	倉庫			
010	食料品	030	石炭 製品 030b その他の石炭製品		058	乗用車			083	運輸付帯サービス	
011	飲料		4X HH	030c 舗装材料		その他の自動車		084	通信		
012	飼料・有機質肥料(除別掲)	031	プラス	チック製品	060	船舶•同修理				放送	
013	たばこ	032	ゴム		061	その他の輸送機械・同修理				公務	
014	繊維工業製品	033	なめし	,革・毛皮・同製品	062	2 精密機械				教育	
015	衣服・その他の繊維既製品	034	ガラス	・ガラス製品	063	その他の製造工業製品				研究	
016	製材·木製品	035	セメン	ト・セメント製品	064	再生資源回収・加工処理				医療•保健	
017	家具·装備品	036	陶磁	\$	065	建築				社会保障	
018	パルプ・紙・板紙・加工紙	037	その作	也の窯業・土石製品	066	建設補修		091	介護		
019	紙加工品	038	銑鉄·	粗鋼	067	土木建設	067	土木建設	092	その他の公共サービス	
020	出版•印刷	039	鋼材		068a	事業用原子力発電			093	広告・調査・情報サービス	
	化学肥料	040	鋳鍛	告品	068b1	石炭火力			094	物品賃貸サービス	
022	無機化学基礎製品	041	その作	也の鉄鋼製品	068b2	石油火力	068	電力	095	自動車·機械修理	
023	有機化学基礎製品	042	非鉄:	金属製錬·精製	068b3	ガス火力			096	その他の対事業所サービス	
024	有機化学製品	043	非鉄金	金属加工製品	068c	水力・その他の事業用発電			097	娯楽サービス	
025	合成樹脂	044	建設·	建築用金属製品	069	9 ガス・熱供給		098	飲食店		
026	化学繊維	045	その付	也の金属製品	070	0 水道			099	旅館・その他の宿泊所	
027	医薬品	046	一般	 全業機械	071	廃棄物処理			100	その他の対個人サービス	
028 化学最終製品(除医薬品) 047 特殊産業機械						2 商業			101	事務用品	
									102	分類不明	

AIM/CGE [Japan]の概略

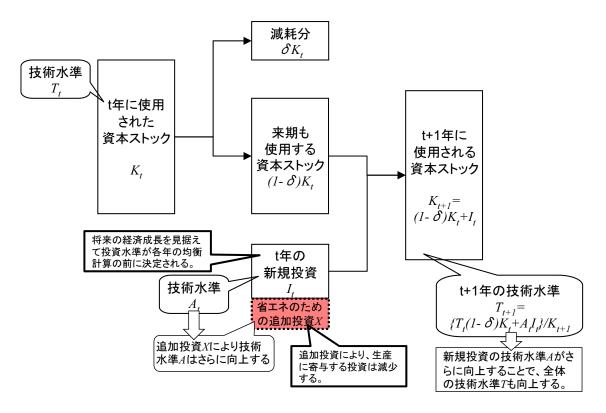


論点となるモデルの基本構成(動的部分)

- 時間の取り扱い:逐次均衡。1年を対象とした計算を行い、将来の活動はそれまでの時間 の積み重ねで表現される。
- 投資:あらかじめ想定された将来の経済成長を満たすように、各年の均衡計算の前に投資 (貯蓄)は外生的に決められる。各部門において投資財の組み合わせは決まっており、一 度設置すると部門間の移動はない。効率改善(エネルギー効率、労働生産性)は、投資に よって実現される。新規投資が起こらない部門では、効率改善も生じない。
- 温暖化対策投資: AIMエンドユースモデルの結果を用いて、各年の温暖化対策目的の追加投資に必要な額を設定する。なお、生産部門における追加投資は通常の投資の一部と見なし、総投資額は上記によりあらかじめ決められていることから、追加投資が増大すると、生産投資そのものは減少し、将来の設備容量は縮小する(家庭部門に関する温暖化対策のための追加投資は、最終消費の一部とみなされるので、投資には影響しない)。
- エネルギー間の代替:通常の経済モデルで想定されているエネルギー間の代替を設定せず、技術選択モデルの結果のみを反映させる。つまり、短期的にはエネルギー間の代替は起こらないが、長期的には新しい技術を取り込むことでエネルギー間の代替が可能となる。
- → 経済モデルと呼んではいるが、工学的な要素を強く持ったモデルであり、将来を予測する ためのものではなく、様々な想定や施策の整合性を確認することに主眼を置いたモデルと いう位置づけ。



投資·技術進歩の関係と 温暖化対策のための追加投資

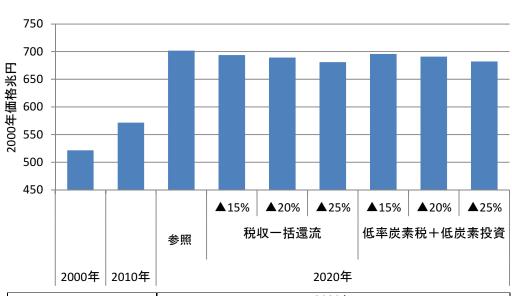




9

経済モデルによる結果:GDP

- ▶ 日本を対象とした応 用一般均衡モデルを 用いて、25%削減を達 成する対策を導入し た場合の追加費用、 エネルギー効率改善 を組み込んで試算。
- ▶ レファレンスと比較すると、GDPの伸びはやや鈍化するが、2010-2020年の平均成長率は年率1%台後半を維持。
- ▶ 炭素税の税収を低炭 素投資の促進に充当 することで、炭素価格 を低く抑え、経済影響 は緩和させることがで きる。



	2020年							
	杂 四	_{全四} 税収一括還流				低率炭素税+低炭素投資		
	参照	▲15%	▲20%	▲25%	▲ 15%	▲ 20%	▲25%	
GDP成長率 (2010~2020年;%/年)	2.07	1.96	1.89	1.77	1.99	1.91	1.78	
GDPの2020年レファレンス からの変化率(%)		-1.11	-1.78	-2.94	-0.82	-1.52	-2.77	
二酸化炭素価格 (2000年価格円/tCO2)		14,643	21,198	41,446	4,379	6,857	9,734	



低炭素投資ケースのイメージ

対策の費用をまかなうために、温 暖化対策税の税収を活用する。 限界削減費用 限界削減費用 温暖化対策税 温暖化対策税 [円/tCO2] [円/tCO2] 対策を行い、 かつ税負担 が発生する。

限界削減費用に等しい 温暖化対策税を課すこ とで、炭素排出量を削減 する対策を導入させる。

通常の温暖化対策税

炭素排出量 [tCO2] 炭素排出量 [tCO2]

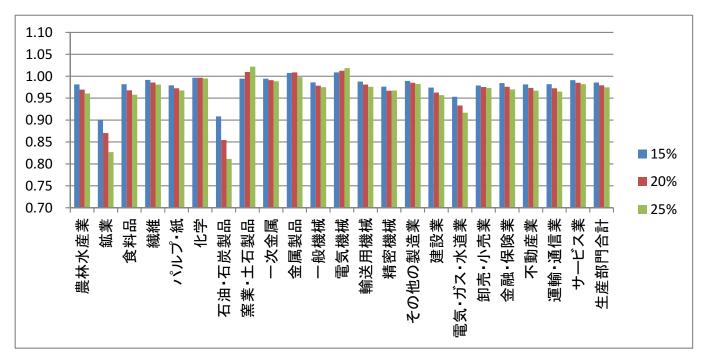
排出目標に達するところま で税率を変化させる。

低炭素投資ケース



11

部門別粗生産額(2020年;レファレンスを1とする)

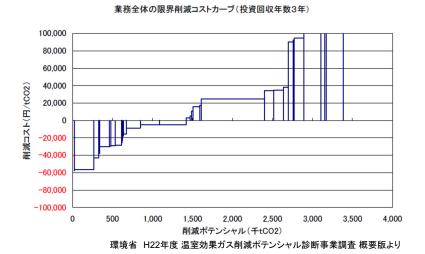


温暖化対策の促進により、影響を受ける業種もあれば、逆に潤う業種もある。 →こういう業種をいかに育てるか? 一方で既得権の問題も。



本検討会に対する貢献

排出削減ポテンシャル調査による削減ポテンシャル(削減量、対策費用)を組み込んで、削減ポテンシャルに相当するだけの対策を導入した場合の効果・影響を分析する。



排出削減ポテンシャル調査での部門 セメント工業 化学工業 石油精製業 非鉄金属製造業 紙・パルプ製造業 食料品製造業 繊維・紡績業 ガラス・窯業製造業 プラスチック製品製造業 電子部品・デバイス・電子回路製造業 輸送用機械器具製造業 廃棄物処理業(産業廃棄物) その他製造業 上水道業 · 工業用水道業 下水道業 廃棄物処理業(一般廃棄物) 医療•福祉系 学校系 小売施設系 事務所系 宿泊施設系 不動産賃貸・管理系 役所系(公務) その他



13

分析における課題

- 震災、原発事故の影響をどうとらえるか?
 - 2011年3月11日の前と後では状況が大きく変化している。昨年12月 の中長期ロードマップ小委員会の前提をもとにしても意味がない(原 発の想定、節電要請、生産施設への被害、等々)。
 - 一方で、ロードマップとの比較も重要。
- ベースラインの設定
 - 中長期ロードマップ小委員会の経済分析では、参照ケースをベース ラインと設定。
 - 排出削減ポテンシャル調査では、固定ケースが前提?
- 試算方法について
 - 単に削減ポテンシャルに相当する対策を組み込んで評価するだけでいいか、削減ポテンシャルを実現させた上で排出量取引も行うか?
 - 後者の場合、各部門には、国内排出量取引制度の対象となる事業 所と対象にならない事業所が混在。
 - 中期目標の枠組みは?



AIM/Enduse [Japan]の概要

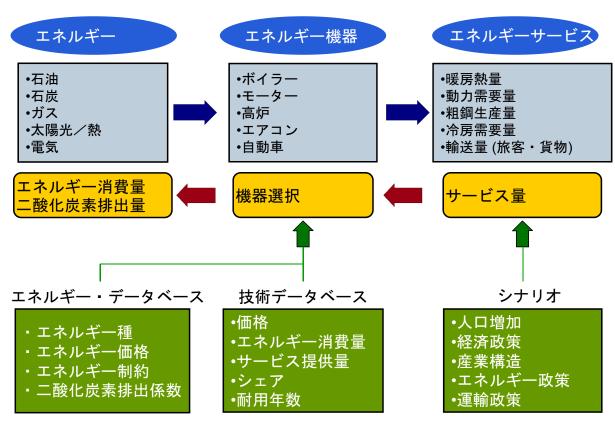
- 概要:わが国を対象とした積み上げ型のエネルギー技術選択モデル。日本の他、中国、インド、タイ、韓国などのモデルも各国機関と協力して開発。
- ・目的:温室効果ガス排出量削減方策を評価。特に、京都議定書の目標達成のための の炭素税率、税と補助金のポリシーミックス導入時の税率の評価。
- ・入力:- 最終サービス需要 (鉄鋼需要・暖冷房需要・旅客/貨物輸送量など)
 - 対策技術 (コスト・効率・普及率・耐用年数など)
 - エネルギー (エネルギー価格・制約・排出係数など)。
- ・出力:将来のエネルギー需要、温室効果ガス排出量、限界削減費用など
- ・計算メカニズム:サービス需要を満たすエネルギー技術の組み合わせを、導入されている技術のビンテージを考慮しながら、経過年における費用が最小となる条件の下で算定。任意に対策技術の組み合わせを作ることも可能。
- 用途:わが国の削減ポテンシャル・削減目標達成時の限界費用の評価
- •参考文献: kainuma et al.: Climate Policy Assessment, Springer, 2003. http://www-iam.nies.go.jp/aim/



15

【参考】

AIM/Enduse [Japan]の構造





AIM/Enduse [Japan]で対象とする 省エネ技術・新エネ技術の例

	部門	温室効果ガス削減技術
	鉄鋼	焼結炉廃熱回収,乾式高炉炉超圧発電,高炉炉頂圧ガス回収,転炉ガス廃熱回収,スクラップ予熱,直流式電気炉,直送圧延,蓄熱式バーナー加熱炉,連続焼鈍炉,コークス乾式消火設備,コークス炉ガス顕熱回収,コークス炉石炭乾燥調湿装置,次世代コークス炉
産	セメント	竪型ミル、新サスペンテッドキルン、新型クリンカクーラー、高効率セパレータ
産業部門	石油化学	エチレンプラントガスタービン併設,気相法ポリプロピレン,気相法ポリエチレン,ナフサ接触分解,メタン分 離塔ボトム液の冷熱回収,脱メタン塔プレフラクショネーション
' '	紙パルプ	連続式蒸解装置、中濃度置換型洗浄、プレート式エバポレータ、酸素法漂白、シュープレスプレスパート、高濃 度サイズプレス、全密閉式ドライヤーフード、高温無臭型回収ボイラ
	業種横断	高性能工業炉,モーターインバータ制御,高効率モータ,自家発電の高効率化
	家庭部門	高効率エアコン,電気ヒートポンプ給湯器,潜熱回収型給湯器,白熱灯型蛍光灯,高効率蛍光灯,高効率その他 家電,高断熱住宅,高断熱浴槽,太陽熱温水器,太陽光発電
	業務部門	高効率空調(冷房/暖房),電気ヒートポンプ給湯器,高効率ガス・石油給湯器,高効率蛍光灯等,BEMS,高 断熱建築物,太陽熱温水器,太陽光発電
運輸	乗用車	高効率ガソリン乗用車(小型/普通/軽),ハイブリッドガソリン乗用車(小型/普通/軽),高効率ディーゼ ル乗用車(小型/普通/軽),ハイブリッドディーゼル乗用車(小型/普通),電気乗用車(小型/普通/軽)
輸部門	貨物車	高効率ガソリン貨物車(自家用貨物/営業用貨物/小型/軽), ハイブリッドガソリン貨物車(小型/軽), 高 効率ディーゼル貨物車(自家用貨物/営業用貨物/小型), ハイブリッドディーゼル貨物車(自家用貨物/営業 用貨物/小型), 電気貨物車(自家用貨物/営業用貨物/小型/軽)
	その他	高効率航空(旅客/貨物),高効率鉄道(旅客/貨物) ,高効率船舶(旅客/貨物)
農	林水産部門	省エネ型乾燥器,乾燥器具の省エネ利用,省エネ型農業器具,農業器具の省エネ利用,省エネ型温室,高性能林 業機械,高効率集材機,高効率漁船,漁船の省エネ利用,排泄物管理方法の変更,施肥量の削減
	発電部門	高効率石炭火力,高効率ガス火力,原子力発電,水力発電,地熱発電,風力発電,廃棄物・バイオマス発電,小水力発電
序	E棄物部門	最終処分(埋立)量の削減, ごみの有料化, レジ袋有料化等, バイオマスプラスチックの普及・促進, PETボトルの循環利 用促進, 食品・飲料等製造業からの動植物残さの発生抑制, 動植物残さの再生利用促進, 木くず・紙くずの再生利用促 進, 有機性汚泥の再生利用促進, 廃棄物処理施設の燃焼の高度化
F	-ガス部門	製造ラインでのガス除外装置の装備、マグネシウム溶解時のSF6フリー化、HFCs冷媒回収率(回収量/充填量)の改善、ウレタンフォーム製造時代替ガスの開発によるHFC-134a使用量の削減、エアゾール使用代替ガス使用によるHFCガス使用量の削減、エッチング・クリーニングガス除外装置設置率の改善
ASIA-P	ACIFIC INTEGRATED MODEL	17

(地球温暖化問題に関する懇談会中期目標検討委員会(第6回) 資料2-5②)

AIM/CGE [Japan]の概要

AIM プロジェクトチーム 独立行政法人国立環境研究所

2009年3月27日

1. はじめに

国立環境研究所では、京都大学、みずほ情報総研をはじめアジア各国の研究機関と共同で、AIM (Asia-Pacific Integrated Model) と呼ばれる統合評価モデルの開発を1993年から行ってきた。地球温暖化の対策と影響を評価することを目的として、排出モジュール、気候モジュール、影響モジュールの3つのモジュールで構成されている(図1-1)。AIM/CGE[Japan]は排出モジュールを構成するモデルの1つである。

本モデルは、AIM プロジェクトで最初に開発された技術選択モデル(AIM/Enduse)と呼ばれる技術積み上げ型のモデルの結果を受けて、温暖化対策の経済的な側面の評価を行うことを目的に開発されたモデルである。本モデルは、わが国を対象とした応用一般均衡モデルを核に、エネルギー起源の二酸化炭素排出量やその他の環境負荷の発生と対策を詳細に評価することが可能なモデルである。今回の試算では、AIM/Enduse [Japan]の対策 0、対策 I、対策 II、対策 II 、対策 II それぞれに該当する対策メニューや費用を本モデルに組み込んで評価している。なお、本モデルのプログラムは、GAMS/MPSGE を使用して記述しており、ソルバーには PATH を使用した。

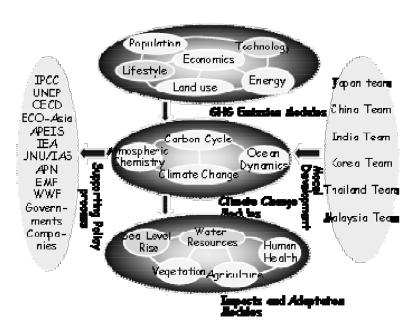


図 1-1 AIM を構成するモデル群

2. モデル構造

本モデルは、トップダウンモデルに類型化されるモデルである。このモデルでは、各主体のエネルギー効率等の技術係数を所与のものとして、整合的な解を導くものである。つまり、AIM/CGE[Japan]は、AIM/Enduse 等他のモデルの試算結果や統計情報から得られた様々な想定での効率変化や、その技術を導入するための追加的な費用、技術導入のための補助金額を組み入れて計算を行い、炭素税導入と追加的対策の導入によるマクロ経済への影響を分析するものである。

本モデルは、2000 年をベンチマークとしている。各種パラメータは、2000 年の産業連関表等で表される様々な状況を再現するようにキャリブレーション法で設定されている。計算期間は 2000 年から始まり、将来(2008年11月時点では2020年まで)の毎年を対象としている。異時点の取り扱いは逐次計算としている。つまり、2000年の初期条件を受けて、2001年の条件(資本ストックの賦存量や効率改

善)が決定され、それをもとに 2001 年の均衡解が計算され、その結果が 2002 年の条件に反映されるという過程を、2020 年まで繰り返す。現時点では、様々な用途への拡張を念頭に置いて、産業連関表統合中分類に相当する区分でデータを整備している。本モデルでは、生産部門、家計部門、政府部門の 3 つの主体が想定されている。図 2-1 にモデルの全体構造を、表 2-1 に本モデルの財及び生産部門の内訳を示す。以下では、各部門の概要について説明する。

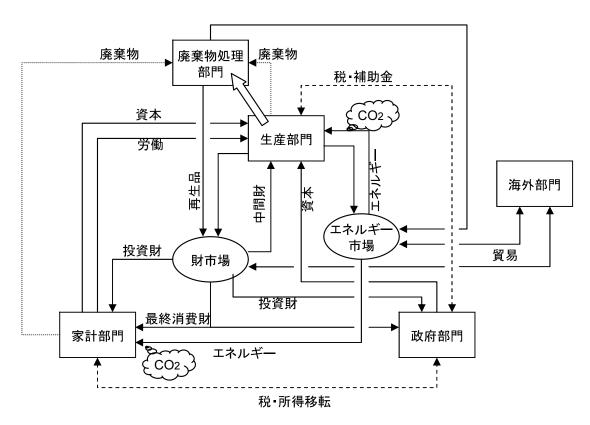


図 2-1 モデルの全体構造

表 2-1 本分析で整備しているデータにおける部門・財の区分

	部門		財		部門	I	財
001	耕種農業	001	加	048	その他の一般機器	048	その他の一般機器
002	畜産	002	畜産	049	事務用・サービス用機器		事務用・サービス用機器
003	<u>農業サー</u> ビス	003	農業サ ー ビス	050	民生用電子・電気機器		民生用電子 電気機器
004	林業	004	林業	051	電子計算機・同付属装置		電子計算機•同付属装置
005	漁業	005	漁業	052	通信機械		通信機械
006	金属鉱物	006	金属鉱物	053	電子応用装置・電気計測機	053	電子応用装置・電気計測機
007	非金属鉱物	007	非金属鉱物	054	半導体素子•集積回路	054	半導体素子・集積回路
800	石炭	800	石炭	055	電子部品		電子部品
	原油	009a	原油	056	重電機器	056	重電機器
	天然ガス		天然ガス	057	その他の電気機器		その他の電気機器
010	食料品		食料品	058	乗用車		乗用車
011	飲料		飲料	059	その他の自動車		その他の自動車
012	飼料・有機質肥料(除別掲)		飼料・有機質肥料(除別掲)	060	船舶•同修理		船舶•同修理
013	たばこ	013	たばこ	061	その他の輸送機械 同修理		その他の輸送機械・同修理
014	繊維工業製品	014	繊維工業製品	062	精密機械		精密機械
015	衣服・その他の繊維既製品	015	衣服・その他の繊維既製品	063	その他の製造工業製品		その他の製造工業製品
016	製材・木製品	016	製材・木製品	064	再生資源回収・加工処理	064	再生資源回収・加工処理
017	家具・装備品	017	家具・装備品	065	建築	065	
	パルプ・紙・板紙・加工紙	018	パルプ・紙・板紙・加工紙	066	建設補修		建設補修
019	紙加工品	019	紙加工品	067	土木建設	067	土木建設
020	出版·印刷 化学肥料	020 021	出版·印刷 化学肥料	068a	事業用原子力発電 事業用火力発電(石炭)		
021 022	化学肥料 無機化学基礎製品	021	化学肥料 無機化学基礎製品		事業用火力発電(石灰)	068	電力
022	有機化学基礎製品	023	有機化学基礎製品		事業用火力発電(ガス)	000	电刀
023	有機化学製品	023	有機化学製品	068c	水力・その他の事業用発電		
025	合成樹脂	025	合成樹脂	069	ガス・熱供給	060	ガス・熱供給
026	化学繊維	026	化学繊維	070	水道	070	
027	医薬品	027	医薬品	070	廃棄物処理		亦是 廃棄物処理
028	化学最終製品(除医薬品)		化学最終製品(除医薬品)	072	商業		商業
020	10 子政代表出(冰色采曲)	029a	ガソリン	073	金融・保険		<u>金融•保険</u>
			ジェット燃料油	074	不動産仲介及び賃貸		不動産仲介及び賃貸
			灯油	075	住宅賃貸料(帰属家賃含む)	075	住宅賃貸料(帰属家賃含む)
		029d		076	鉄道輸送		鉄道輸送
029	石油製品		A重油	077	道路輸送		道路輸送
			B重油•C重油	078	自家輸送		自家輸送
			ナフサ	079	水運	079	
		029h	液化石油ガス	080	航空輸送		航空輸送
		029i	その他の石油製品	081	貨物運送取扱	081	貨物運送取扱
		030a	コークス	082	倉庫		倉庫
030	石炭製品		その他の石炭製品	083	運輸付帯サービス	083	運輸付帯サービス
			舗装材料	084	通信		通信
031	プラスチック製品	031	プラスチック製品	085	放送		放送
032	ゴム製品	032	ゴム製品	086	公務		公務
033	なめし革・毛皮・同製品	033	なめし革・毛皮・同製品	087	教育		教育
034	ガラス・ガラス製品	034	ガラス・ガラス製品	880	研究		研究
035	セメント・セメント製品	035	セメント・セメント製品	089	医療•保健	089	医療 保健
036	陶磁器	036	陶磁器	090	社会保障		社会保障
037	その他の窯業・土石製品	037	その他の窯業・土石製品	091	介護		介護
038	<u> </u>	038	<u> </u>	092	その他の公共サービス		その他の公共サービス
039	鋼材	_	鋼材	093	広告・調査・情報サービス		広告・調査・情報サービス
	鋳鍛造品		鋳鍛造品	094	物品賃貸サービス		物品賃貸サービス
041	その他の鉄鋼製品	041	その他の鉄鋼製品	095	自動車・機械修理		自動車・機械修理
	非鉄金属製錬・精製	042	非鉄金属製錬・精製	096	その他の対事業所サービス		その他の対事業所サービス
	非鉄金属加工製品	043	非鉄金属加工製品	097	娯楽サービス		娯楽サービス
044	建設・建築用金属製品	044	建設・建築用金属製品	098	飲食店		飲食店
045	その他の金属製品	045	その他の金属製品	099	旅館・その他の宿泊所		旅館・その他の宿泊所
046	一般産業機械	046	一般産業機械	100	その他の対個人サービス		その他の対個人サービス
047	特殊産業機械	047	特殊産業機械	101	事務用品		事務用品
				102	分類不明	102	分類不明

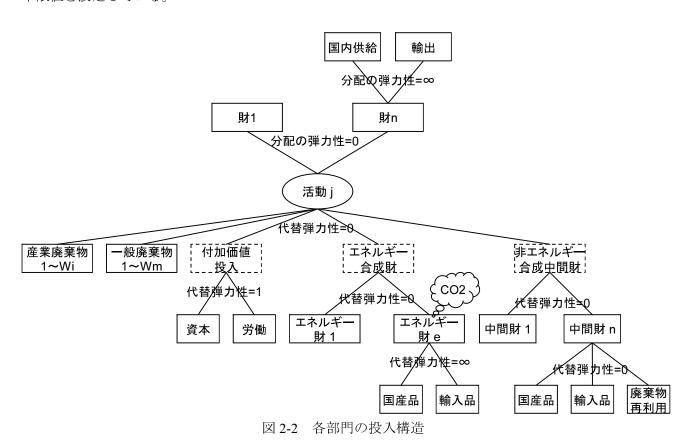
(1) 生産部門

生産部門は、利潤最大化のもと、資本、労働、中間財(エネルギーを含む)を投入して様々な財を産 出する。二酸化炭素の排出は、エネルギー投入のうち、化石燃料の燃焼分のみを対象としている。資本 と労働は家計部門より投入される。なお、労働は部門間の移動が自由であるのに対して、資本は一度設 置されると部門間の移動は不可能としている。

投入要素間の関係を図 2-2 に示す。資本と労働間の代替弾力性が 1、エネルギーの国産品、輸入品間の代替弾力性が無限大である以外は、代替弾力性は 0 と定義している。これは、1 年という短期間では

エネルギー転換等は起こらないが、長期的には設備の更新によって転換が可能という発想に基づいている。つまり、図 2-3 に示すように、エネルギーを消費する設備の更新の程度にあわせて効率改善が進むものとしている。ここで、効率改善は、エネルギー投入量の他、各種汚染物の発生量も対象としている。また、本モデルでは、国産品と輸入品を明確に区分しており、エネルギー以外の財についてはこれらのシェアも固定しているが、シナリオによって変更が可能である(今回の試算では、世界モデルを使用した分析を行っていないために、シェアはシナリオ間で変化しないとしている)。なお、エネルギーについては国産品と輸入品については完全に同質とみなしている。また、リサイクル財(産業連関表で明示されている屑・副産物のような有価物ではなく、処理される廃棄物)についても、生産財との代替弾力性は0としている(新規技術の導入により、廃棄物の投入が拡張されるとみなす)。このように、同じ種類の財について、代替弾力性を0もしくは無限大と定めている背景には、本モデルでは廃棄物も取り扱っているために、物質収支を保存させる必要がある点が挙げられる。なお、廃棄物処理部門では、廃棄物種別、処理別に活動を定義している。

各部門が産出する財は、産業連関表の付帯表であるV表に従う。各財の分配の弾力性は0と仮定している(シェアは固定)。生産された各財は、国内への供給と輸出に配分されるが、これらの区別はないとしている。ただし、本モデルは、一国を対象としているモデルであることから輸出に対しては上限値、下限値を設定している。



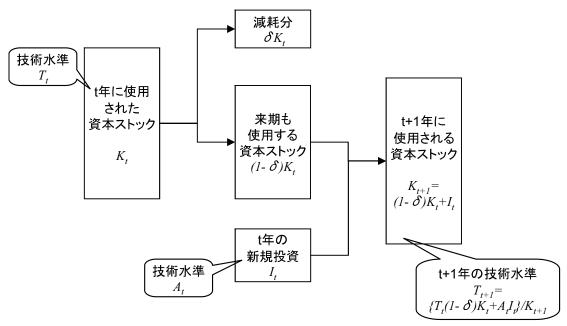


図 2-3 資本ストックと技術進歩の関係

(2) 家計部門

家計部門は、資本と労働を保有しており、これらを生産部門に供給することで、対価として所得を受け取り、最終消費及び貯蓄(=投資)を行う。

家計の消費構造を図 2-4 に示す。家計では、想定されている将来の経済成長を達成するように貯蓄(総投資額)を行い、残りを最終消費財の購入にあてる。各財の消費は、効用最大化に基づいて選択される。 効用関数は、非エネルギー財については代替弾力性を1とし、各年におけるエネルギー間の代替は、生産部門と同様に起こらないと仮定している。ただし、生産部門と同様に、省エネルギー設備の導入(新規の電気機械等の購入)により、長期的には代替が発生する。また、最終消費についても、国産品と輸入品は明確に区分されており、それらの比率は各年において固定されている(長期的にはシナリオによって変更可能であるが、今回の試算では変更はしていない)。

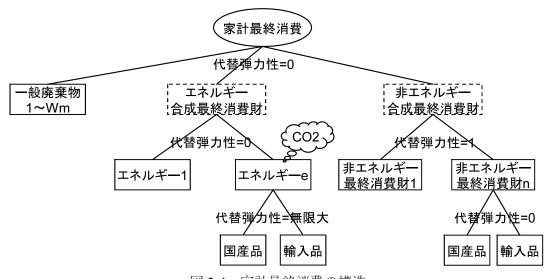


図 2-4 家計最終消費の構造

各部門への投資の配分は家計と政府が行う。エネルギー関連部門を除く総投資を、各部門の資本の収

益に従って配分する(各部門に対する民間投資と公的投資の比率は 2000 年の実績値に基づいて按分している)。このとき、資本ストックの構成は将来も変わらないと仮定し、資本財の耐用年数に従って各部門への投資の内訳は変化する。エネルギー関連部門については、長期エネルギー需給見通し等で示された設備容量を再現できるように各年の投資を外生的に想定する。投資財においても国産品と輸入品の間の代替弾力性は 0 と仮定し、そのシェアはシナリオにより変更可能である。

(3) 政府部門

政府部門は、生産部門や家計部門の活動に対して税を課し、政府最終消費や公的投資を行う。税率については現状から変化はないと仮定している。政府最終消費や公的投資は、経済財政諮問会議で想定されている将来の想定をもとに、トレンドを延長するように設定している。また、産業部門や家計部門に対して、補助金や所得移転を行う。補助金率については、税率と同様に現状から変化はないとしている。

(4) 二酸化炭素排出量

各部門では、化石燃料の燃焼時に、各エネルギーの特性に応じて二酸化炭素を排出する。また、二酸化炭素排出量を削減する場合を想定して、モデル上では、仮想的に二酸化炭素に関する市場を設定している。各部門は、二酸化炭素排出量に応じて排出許可証を購入し、日本全体では政府が発行する許可証総量以下に抑えるというものである。これにより、対策を行わない場合には、十分に大きい(供給量が需要量を上回る)排出許可証を政府が発行することで、各主体は価格が 0 の許可証を購入して二酸化炭素を排出する。一方、対策を行うケースでは、排出許可証の供給量を調整し、潜在的な需要が供給量を上回る場合には、炭素市場において正の価格が付けられ、各主体は費用を支払って二酸化炭素の排出を行う。

なお、対策ケースにおいて発生する排出許可証の売却利益の社会への還流方法については、様々なオプションが存在するが、本試算では、すべて家計に還流されると仮定する。

(5) 温暖化対策の導入

温暖化対策の導入について必要となる追加費用は、生産部門と家計部門でその扱いが異なる。

生産部門においては、図 2-5 に示すように、追加費用は投資の一部と見なし、追加費用に伴って新規 投資の技術水準が更に向上し、ストック全体の効率水準も改善する。ただし、こうした追加投資は、生 産規模の増大には直接寄与しないと考え、追加投資が増える分だけ生産投資は減少すると仮定している。

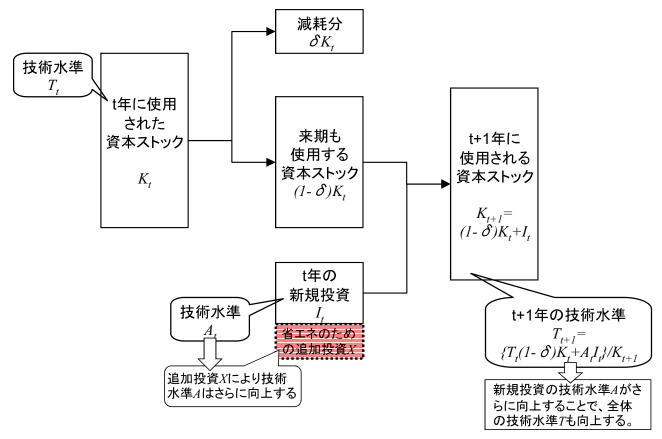


図 2-5 省エネ投資と生産投資

一方、家計部門における温暖化対策は、最終消費の一部として取り扱われる。なお、もともと最終消費として取り扱われていない建築などは、別途、固定資本形成において想定している。また、生産部門、家計部門ともに、これらの温暖化対策に関する取り組みと、その結果として起こるエネルギー効率の改善は、確実に実現される前提として取り扱われる。

3. 試算結果

今回の試算では、表 3-1 に示すような AIM/Enduse [Japan]における対策 0(2020 年の温室効果ガス排出量を 1990 年比+3%)、対策 II (同-7%)、対策 II (同-15%)、対策 II (同-25%) それぞれで前提としている活動量、計算された部門別のエネルギー消費量をもとに、部門別、エネルギー種別の効率改善を計算し、これを AIM/CGE におけるエネルギー効率改善としている。また、こうした効率改善の実現に必要となる投資額の追加についても、AIM/Enduse [Japan]の結果を反映させている。さらに、AIM/Enduse [Japan]で計算された新エネ導入量についても外生的に想定している。

対策0 対策I 対策Ⅱ 対策Ⅲ 2000 年温室効果ガス排出量(MtCO2) 1294 1167 1074 1004 (1990年温室効果ガス排出量に対する削減率) +3% -7% -15% -25% 2000 年エネ起 CO2 排出量(MtCO2) 991 1104 902 774 (1990年温室効果ガス排出量に対する削減率) +4% -5% -13% -23%

表 3-1 各対策ケースにおける削減率

なお、対策Ⅲでは、AIM/Enduse [Japan]による CO2 削減に寄与する技術の積み上げは、18%分しか計上していない。これは、対策Ⅲでは極めて高額の炭素価格が計算され、そうした炭素価格のもとで経済活動を他のケースと同様の活動水準を維持するのは困難(何らかの影響がみられる)という考えに基づいた措置である。このため、AIM/CGE [Jaopan]による分析でも、対策Ⅲでは、対策 0~対策Ⅱで想定されている将来の経済成長よりも低い水準を設定している(詳細は、経済成長に関する前提を参照のこと)。

(1) 前提条件

① 経済成長

将来の経済成長の想定は、日本経済研究センターが試算した想定値を使用した。これは、2011 年から 2020 年まで年平均 1.6%で経済成長するというもので、2006 年から 2020 年までは、年平均 1.3%成長する。なお、Enduse[Japan]の対策Ⅲでは、技術的な積み上げとともに、想定される炭素価格のもとでは、活動量そのものにも影響が生じるという設定を行っている。このことから 2011 年以降の経済成長率を年率 1.2%と設定した。

② 人口

社会保障・人口問題研究所の中位推計を使用した。また、モデルで使用する労働供給量は、同推計の生産年齢人口(15-64歳)の推移をもとに想定した。

③ 国際価格

本モデルでは、小国の家庭を採用し、国際価格は別途設定している。2005年までは産業連関表延長表に示されているデフレータをもとに輸出額、輸入額を想定している。なお、国内で生産される輸出財と国内財については同質と仮定しており、国内需要価格と輸出価格の関係によっては、すべて国内供給、すべて輸出といった極端な結果が得られることがある。こうした状況を防ぐために、輸出については上限及び下限を設定している。

なお、化石燃料については、日本エネルギー経済研究所から提供された想定値(原油は 2020 年に 90 ドル/バレル、天然ガスは 16.3 ドル/MBtu、石炭は 102.2 ドル/トン、価格はいずれも 2007 年価格)をもとに、価格の基準年を本モデルの基準である 2000 年に変更して使用した。

④ AIM/Enduse [Japan]との接合

a. 効率改善と追加費用

本試算においては、対策 0 を基準ケースとし、対策 $I \sim III$ の各ケースにおいて追加費用とエネルギー 効率改善について組み込んだ。なお、追加費用については、対策 0 を基準に、ここからの費用の差として定義している。具体的な数値については、AIM/Enduse [Japan]の資料を参照のこと。なお、AIM/Enduse [Japan]では、AIM/CGE に対応した部門を対象に推計が行われているわけではない。表 2-1 に示したような詳細な部門の情報が必要となる場合には、エネルギー削減量を現状の各部門のエネルギー消費量で比例配分方法により、AIM/CGE に適合したデータセットを作成している。

b. 発電の取り扱い

発電について、AIM/Enduse [Japan]で計算された設備容量、設備利用率をそのまま使用すると、電力需

要の不足により電力価格が極めて高くなる場合が見られる。これは、他の部門では組み込まれている輸出入による調整と資本と労働の代替による調整が、発電部門では組み込まれていないためである。そこで、AIM/Enduse [Japan]の想定とは異なるが、火力発電については、想定されている設備利用率を超えて利用可能となるようにした。

(2) 試算結果

① GDP

各ケースにおける GDP の推移を図 3-1 に示す。対策 0 では、2020 年に GDP が 697 兆円(2000 年価格、以下同じ)となるのに対して、対策 I では 694 兆円、対策 II では 692 兆円となる。対策 I 及び対策 II では、対策 I の 2020 年の GDP をそれぞれ 0.5%ポイント、0.8%ポイント押し下げる結果となっているが、ほとんど差はなく、GDP の変化から見ると 1 年以下の遅れに過ぎない。なお、対策Ⅲでは前提としている経済成長率が異なることから単純な比較を行うことはできない(本来なら、同じ将来の経済成長率を想定した対策 0 と比較すべきである)が、2005 年以降の経済成長率は年平均 1%を確保している。

図 3-2 に、GDP と二酸化炭素排出量の推移を示す。対策Ⅲでは、想定されている経済成長率が異なることから、2020 年の GDP のロスは他と比べて大きくなっている。一方、対策Ⅰと対策Ⅱでは、対策 0 の 2020 年の GDP と比較して、ほとんど差が見られない。これは、温暖化対策によるエネルギー効率の改善が寄与している結果であり、経済成長の遅れが 1 年未満であることを示している。

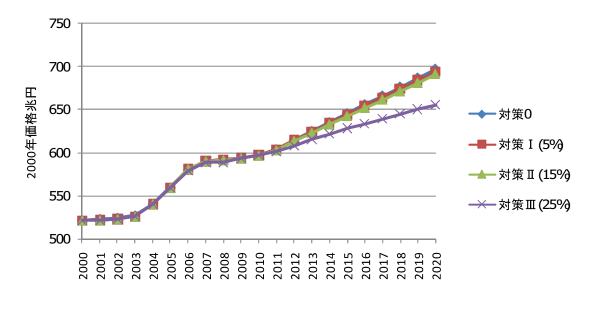


図 3-1 GDP の推移

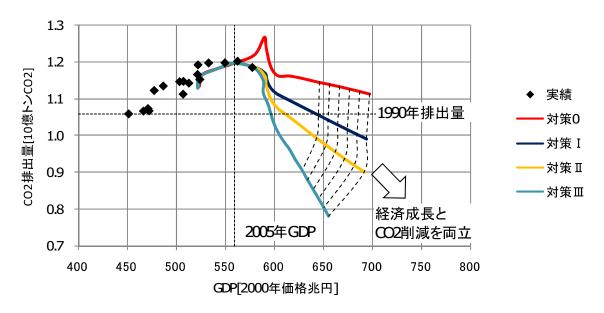


図 3-2 二酸化炭素排出量と GDP の推移

ス 5 2 2020 5 日 7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1						
	2000年	2005 年		2020 年		
	2000 4	2000年 2005年		対策 I	対策Ⅱ	対策Ⅲ
GDP(2000 年価格兆円)	521.9	559.7	697.2	693.9	691.7	655.4
2020 年対策Oとの差(%)	_	_	1	-0.5%	-0.8%	-6.0%
2005年 GDP を 100 とした			105	104	104	117
各ケースの GDP			125	124	124	117
CO2 価格(円/tCO2)				10,099	28,430	61,029
二酸化炭素排出量(MtCO2)	1,154	1,198	1,112	991	901	781

表 3-2 2020 年の各ケースにおける炭素価格と GDP、二酸化炭素排出量

② 二酸化炭素排出量

2005 年及び 2020 年の二酸化炭素排出量の結果を表 3-2 に示す。なお、2005 年と 2020 年対策 0 の排出量は、制約を課さずに計算された値であり、2020 年対策 $I \sim$ 対策 I = 2000 年 I = 2000 日 I = 2000 年 I = 2

二酸化炭素排出量の計算の項目で示したとおり、本モデルでは、二酸化炭素の排出許可証に関する市場を想定しており、許可証の需要量が供給量を上回る場合には、二酸化炭素に対して正の価格が発生する。表 3-1 に、各対策ケースにおける二酸化炭素の価格を示す。対策 I では二酸化炭素 1 トンあたり約 1 万円、対策 II では 2 万 8 千円、対策 III では 6 万 1 千円の価格がそれぞれ付けられた。なお、こうした炭素価格の発生によって、物価水準は上昇する。対策 I ~対策 III の I の

③ 家庭への影響

図 3-3 に、可処分所得と、その使途のうち光熱費、温暖化対策費の推移を示す。

対策 0 ケースでは、2005 年以降の可処分所得(資本及び労働の対価として得られる所得)は年率 1.1% で増加する。対策の導入により、GDP の傾向と同様に、可処分所得も低下する結果となるが、伸び率が

低くなるだけで、可処分所得が現状より小さくなるということではない。2005 年から 2020 年まで、対策 I では年率 I では年率 I では年率 I では年率 I では年率 I のののでは、対策 I では年率 I では年率 I では年率 I ののでは、対策 I で I ののでは、対策 I ののでは、I ののでは、I

2020 年の家庭における温暖化対策への支出は、対策 I、対策 II、対策 II、対策 II 、対策 II 、対策 II 、対策 II 、対策 II の名 II 化 II

なお、こうした光熱費の軽減は、設置した温暖化対策の機器が稼働している期間において有効となる。 また、各対策ケースで想定されている炭素価格を考慮すると、名目値での光熱費は対策Ⅱにおいて 1.5 倍となることから、温暖化対策の実施による節約分はさらに大きくなる。



図 3-3 可処分所得と家計の光熱費、温暖化対策費の推移

④ 生産活動への影響

図 3-4 は、各部門の粗生産が 2020 年の値と比較してどのように変化したかを示したグラフである。なお、家庭における太陽光発電の発電電力量も電気部門に計上している。0%の場合には粗生産が 2000 年時点と変わらず、プラスの部門は粗生産が増大し、マイナスの部門は粗生産が減少していることを示している。

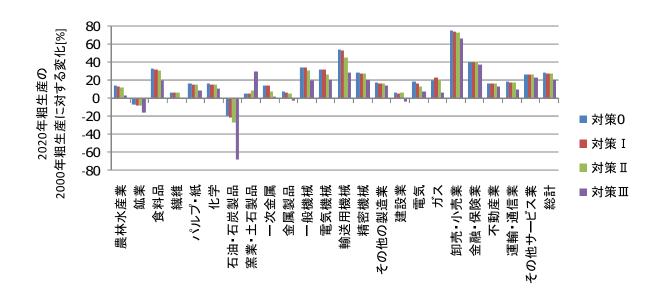


図 3-3 2020 年における部門別粗生産(2000 年粗生産に対する比率)

生産部門全体では、対策の導入によっても2000年と比較して20%程度の粗生産の増加が見られるが、部門によりその傾向は大きく異なる。鉱業及び石油・石炭製品では、2000年よりも粗生産は減少する。その他のほとんど部門は、2000年の粗生産よりも増加するものの、対策の進展によって粗生産は減少する。本試算において温暖化対策の進展とともに粗生産も増加する部門は窯業土石部門である。これは、省エネ住宅の普及により、断熱材の需要が高まったためである。このほかにも、温暖化対策に資する製品を供給する部門として、電気機械や輸送機械が挙げられるが、輸出の減少を受けてこれらの部門の粗生産も低下している。本来なら、わが国における省エネ技術は世界的にも高い評価を受けていることから、低炭素社会においては世界的な需要の増加が見込まれ、輸出が増加すると思われるが、本試算ではそうした影響は考慮していない。この点は、今後、改良すべき課題である。

4. 本試算のまとめ

AIM/Enduse [Japan]と呼ばれる技術選択モデルで計算された将来の技術進歩、新エネルギーの導入をもとに、その経済影響を AIM/CGE [Japan]と呼ばれる応用一般均衡モデルを用いて評価した。

2020 年のエネルギー起源 CO2 排出量を 1990 年温室効果ガス排出量に対して 5%削減する対策 I や、同 13%削減する対策 II では、GDP への影響は極めて軽微であり、2020 年には 1%のロス以下であることが示された。これは、対策による省エネ効果が大きいことを示している。一方で、2020 年のエネルギー起源 CO2 排出量を 1990 年温室効果ガス排出量に対して 23%削減する対策 III では、2020 年の GDP への影響は 6%と大きな値となったが、これは前提とする将来の経済成長率を低く設定していることの影響が大きい。対策 I や対策 II では、温暖化対策によって経済成長を遅らせる可能性があるものの遅れる期間は 2020 年までに 1 年以下である。また、いずれの対策ケースにおいても経済成長率は年平均 1%を確保しており、経済成長のアクセルは緩められるが、経済活動は 2000 年と比較すると増加しており、各対策ケースで示された対策は、二酸化炭素排出量の削減と経済発展の両立を実現する上で必要な施策であるといえる。

5. 今後の課題

本資料は、AIM/Enduse [Japan]の想定に基づいた結果のみを示したものであるが、将来は多様であり、様々な不確実性が存在する。こうした不確実性を考慮に入れた様々な想定をもとにした試算を行うことで、どのような対応をとるのが最も適切かを評価することが可能となる。例えば、将来の経済成長率や原油価格、輸出入の想定等、わが国の活動を評価する上で一意的に決めることが困難な要素がいくつかあり、より頑健な対応策を検討するためには、こうした要素を対象に不確実性を検討しておく必要があろう。また、生産活動への影響の項で示したように、輸出に関するシナリオもわが国の温暖化対策を検討する上で重要な要素であると考えている。

一方、モデルで再現される社会と現実の社会とのギャップを十分に認識する必要がある。たとえば、本モデルでは、構成する主体は経済合理的な行動をとり、財や生産要素のすべての市場では、需要と供給が均衡する状況が再現されるが、現実の社会では、失業問題が課題になるなどそうした均衡状態は稀である。モデルで示される結果は有用な情報を提示してくれるが、その問題点も認識する必要がある。とりわけ、現在の日本社会では、様々な不均衡が現実の問題としてクローズアップされている。こうした状況を取り込む工夫が求められるとともに、グリーンニューディールに代表されるように、現在検討されている様々な諸課題を解決するような施策の評価が必要である。

参考文献

Masui, T. (2005) Policy Evaluations under Environmental Constraints Using a Computable General Equilibrium Model, European Journal of Operational Research, Vol.166, No.3, pp.843-855.

増井利彦・松岡譲・甲斐沼美紀子(2004) 日本を対象とした経済モデルによる炭素税導入の影響分析,環境経済・政策学会年報第9号環境税,東洋経済新報社,pp.57-67.

総務省編(2004) 平成 12 年産業連関表,全国統計協会連合会

南斉規介・森口祐一・東野達(2002) 産業連関表による環境負荷原単位データブック (3EID), 国立環境 研究所地球環境研究センター CGER-D031-2002

炭素リーケージに係る既往分析事例

(応用一般均衡分析による炭素リーケージの分析: 上智大学・環境と貿易研究センターの試算紹介)



上智大学 環境と貿易研究センター

リーケージ問題の背景

- 先進国での排出規制の導入は、国内のエネルギー 多消費産業の生産減少を招く一方、エネルギー効率の低い、中国やインドへの生産や産業移転につながる可能性(国際競争力問題)
- 日本の国際競争力に影響するだけでなく、CO₂排出 量増加を招く可能性(炭素リーケージ)
- リーケージの仕組み:排出量取引・炭素税の問題点の一つ
 - 国内でのエネルギー集約産業に重い負担(+海外では規制なし)エネルギー集約産業の競争力の喪失

国内生産の減少+海外生産の増加(国際競争力問題)

国内CO2減小+(非規制·抵効率)海外CO2増加

カーボンリーケージ(海外での排出量の増加)(リーケージ問題)

経済影響(生産減小)と炭素リーケージは表裏一体

上智大学 環境と貿易研究センター

2

分析アプローチ

- 応用一般均衡分析
 - Computable general equilibrium (CGE)分析
- 多地域 多部門: 14地域、26部門
- 完全競争
- 規模に関して収穫一定
- 生産関数: CES型関数とレオンティエフ型関数の組み合わせ
- 効用関数:CES型関数
- 静学モデル:投資固定(資本は部門間は自由に移動)
- 政府:支出固定
- 貿易
 - 貿易収支固定 &Armington 仮定
 - 2段階のCES関数により、1) 国内財&輸入財、2) 輸入財同士を統合

上智大学 環境と貿易研究センター

3

モデル&データ

- ベンチマークデータ
 - GTAP7を利用
 - GTAP7 CGE分析用の国際 産業連関表
 - 2004年のデータ
- CO2データ
 - Lee (2008) のデータ
 - GTAPのエネルギー・データ から導出
 - ただし、日本の鉄鋼部門 (I_S)のみ修正

記号	地域名
USA	米国
CAN	カナダ
JPN	日本
OOE	その他 OECD
EUR	EU27
FSU	旧ソ連
OEU	その他ヨーロッパ
CHN	中国(+香港•台湾)
KOR	韓国
IND	インド
BRA	ブラジル
ASI	その他アジア
MPC	メキシコ + OPEC
ROW	その他の地域

部門の分類

= 7 □	☆ 7.88 8 4	八、华五	=7 ₪	☆ 7.88 8 →	八、尖玉	
記号	部門•財	分類	記号	部門·財	分類	
FSH	漁業		ELY	電力		
OMN	その他鉱業		COL	石炭	ナ カルギ	ᆇ
PPP	紙・パルブ	エネルギー集約	OIL	原油	エネルギー	性
CRP	化学	貿易産業(EITE	GAS	ガス	業	
NFM	非鉄金属	産業)	P_C	石油•石炭製品		
NMM	窯業		CNS	建築		
I_S	鉄鋼		TRD	商業	サービス	
OTP	陸上輸送		CMN	放送∙通信	産業	
WTP	水上輸送	輸送産業	SER	サービス		
ATP	航空輸送					
AGR	農業					
FPR	食料品					
TWL	繊維衣服	11 - 4 u 4°				
LUM	木∙木製品	非エネルギー				
TRN	輸送機械	集約産業				
OME	その他機械					
OMF	その他製造	L 4:	1十世			
			『大学 研究セン	ター	Į.	5

想定した排出規制とマクロ分析結果

• 規制方法

- キャップ・アンド・トレード
- 排出権の初期配分は「オークション」
- 注:炭素税と同様の効果(同値性)

• 規制導入地域

- 「日本」のみ 分析の焦点 は日本のため
- cf. Mattoo et al. (2009)
- 削減率 30%(1990年比 25%削減相当)
- 炭素リーケージ率=(非規制国の排出量増加)/(日本の排出削減量)

	排出規制の効果
EITE産業:	
生産量	-4.4
輸入量	3.1
輸出量	-15.3
GDP	-0.58
交易条件	0.9
リーケージ率(%)	24.5
排出権価格 (\$/tCO2)	93.8
厚生水準	-0.83

数字はBAUと比較した%変化

上智大学 環境と貿易研究センター

エネルギー集約貿易産業への影響(日本)

	生産	輸出	輸入
漁業	-5.72	-16.09	6.00
その他鉱業	-3.11	-3.58	-6.09
砂糖	-2.21	-4.29	-0.94
製紙・パルプ	-1.50	-2.40	0.34
化学	-5.64	-9.04	2.35
窯業	-3.61	-12.80	6.93
鉄鋼	-14.74	-43.00	33.24

数字はBAUと比較した%変化

上智大学 環境と貿易研究センター

エネルギー集約貿易産業への影響中国(上)と韓国(下)

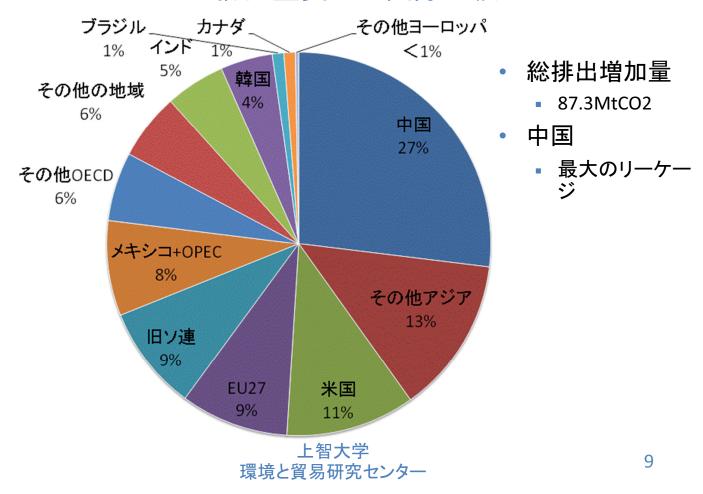
	生産	輸出	輸入
漁業	0.07	4.02	-0.43
その他鉱業	0.51	-0.83	1.13
砂糖	-0.08	-0.18	-0.02
製紙・パルプ	-0.01	-0.03	-0.1
化学	0.4	0.65	-0.43
窯業	0.44	1.51	-2.26
鉄鋼	2.31	9.67	-5.07

	生産	輸出	輸入
漁業	0.48	4.76	-1.24
その他鉱業	0.65	-1.1	1.63
砂糖	-0.09	-0.44	-0.02
製紙・パルプ	-0.04	-0.07	-0.09
化学	0.7	1.02	-0.82
窯業	0.67	1.52	-2.1
鉄鋼	4.16	5.9	-5.08

上智大学

7

炭素リーケージはどこで起こるか? CO2排出量変化の国際比較



(応用一般均衡分析による)リーケージ分析の留意点

- ・ 炭素リーケージと、生産減小(経済影響)は表裏ー体
- エネルギーチャンネルの存在
 - 先進国で排出削減されると、原油価格が減少し、途上国での化石燃料の需要が増加。
 - 先進国での産出量削減による炭素リーケージより、エネルギーチャンネルの方が効果が大きい(ベーリンガー)
- 現在の応用一般均衡分析は、間接的な資本の移動 は分析できるが、海外直接投資による資本移動の 反映は難しい。

- Output-Based Allocation of Emissions Permits for Mitigating the Leakage and Competitiveness Issues for the Japanese Economy (by Takeda, Arimura, Tamechika, Fischer & Fox, 2011) RFF-DP11-40
- A CGE Analysis of Border Adjustments under the Cap-and-Trade System: A Case of the Japanese Economy(武田史郎・ 堀江哲也・有村俊秀,2011)。環境と貿易研究センター2010 年度報告書所収。環境と貿易研究センターHPからもダウン ロード可能。
- 3. 「国際競争力に配慮した軽減措置対象業種の算定」(杉野誠・有村俊秀,2011)上智大学環境と貿易研究センター・ディスカッションペーパーDPJ-11-1 http://www.erp.sophia.ac.jp/Projects/cetr/_upload/file/DP5 .pdf

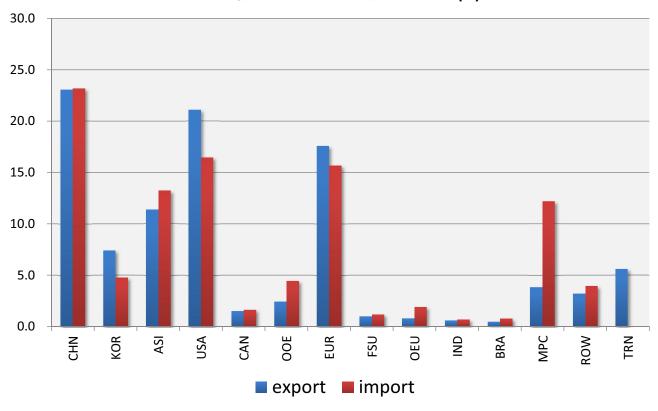
上智大学 環境と貿易研究センター

11

参考

日本の各国との貿易状況

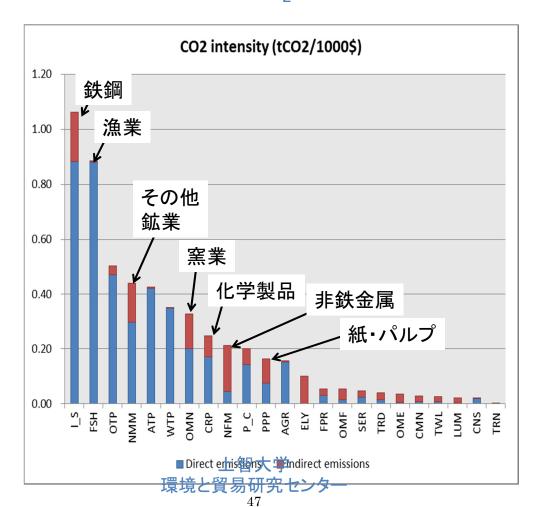
日本の輸出入額に占める各国の割合(%)



上智大学 環境と貿易研究センター

13

日本の各産業におけるCO₂集約度(tCO2/1000\$)



14

日・米・欧州の産業別CO₂排出量の割合の比較(%)

CO2排出量の割合(直接排出+間接排出,%)

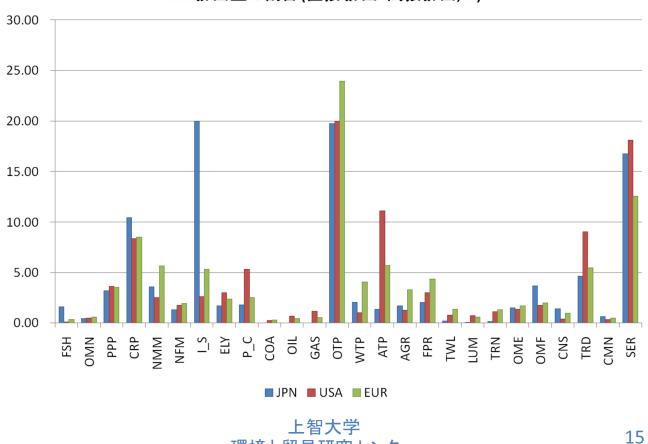
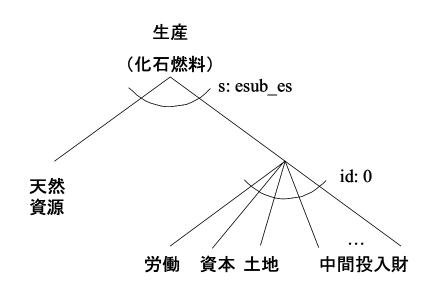


図1 化石燃料の生産

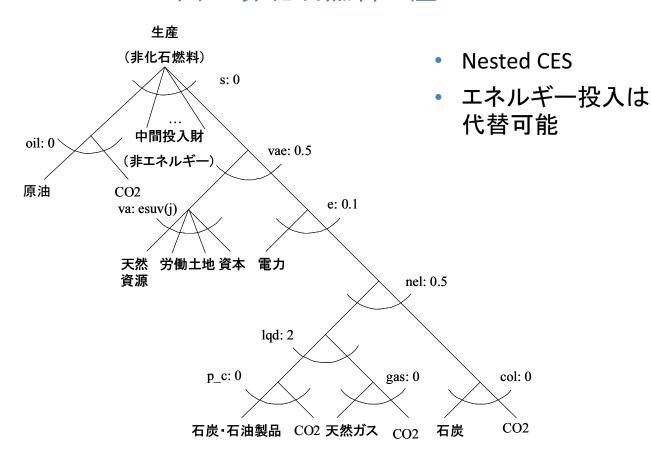
環境と貿易研究センター



- 多層型 CES 関数
- 天然資源 → Specific factor

上智大学 環境と貿易研究センター

図 2: 非化石燃料生産

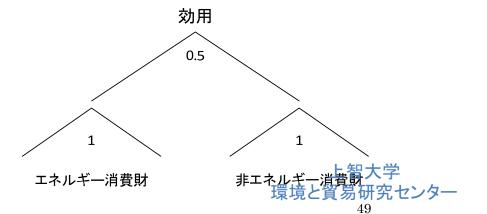


家計

上智大学

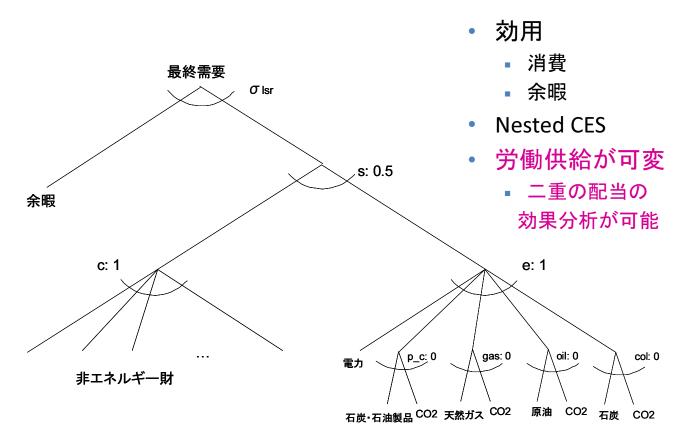
環境と貿易研究センター

- 家計の効用関数
 - 2段階のCES型関数
 - 労働供給固定:二重の配当 の分析無し
- 所得
 - 要素所得(資本、労働、土地、 天然資源)
- 生産要素
 - 賦存量は外生的に一定



17

参考・効用関数(余暇を認めた場合)



排出削減に貢献する製品への配慮について

1. 調査目的·背景

平成22年度に開催された中央環境審議会地球環境部会国内排出量取引制度小委員会において、各業界団体からのヒアリングを行った際の意見として、国内外で排出削減に貢献する製品を製造する企業への配慮を求める要望が多数提示された。小委員会における各業界団体の主張を表1-1に整理する。

これを受け、「我が国における国内排出量取引制度の在り方について(中間整理)」において、国内外での排出削減に貢献する製品を製造する事業者への配慮を検討することが明記された。なお、配慮を行う具体的な方法としては、製品使用時の排出削減量ではなく省エネ製品の製造時の排出増加量に着目して排出枠等の追加交付を行う方針が提案されている。

ここでは、国内排出量取引制度において、排出削減に貢献する製品へ配慮する措置(以下「配慮措置」という。)を導入する際の追加交付量の算定方法の検討や制度設計上の課題整理、さらに追加交付量の試算などを行う。

表 1-1 国内排出量取引制度小委員会における各業界団体の主張

☆ 1-1	国門折山里取り間及小安員云における行業が団体の主張
業界・団体	主張
日本鉄鋼連	・ 低炭素社会の構築に不可欠な高機能鋼材の国内外への供給を
盟	通じて、最終製品として使用される段階において CO ₂ 削減に
	大きく貢献している。
	・ 下流を含めた LCA 的な評価についてはやろうと思えばできる
	と考えている。その際、クレジット化を行うためには厳密化
	が必要であるが取引をする必要が無ければそういう議論には
	ならない。
日本自動車	・ 使用時における CO ₂ 排出量の少ない製品を製造する段階で、
工業会	従来の製品を製造するときよりも多くの CO ₂ を排出するケー
	スがある。
	・ そのような製品を製造する企業に国内排出量取引制度を導入
	すること、また、その製品の購入者に排出枠の価格を負担さ
	せることは適正なのか。
	・ 特定の車種以外でも LCA 評価は理論的には可能であると考え
	ているが、膨大なデータが必要であり、日々技術が変化して
	いることから、実際には難しい。
セメント協	・ アスファルト舗装よりコンクリート舗装の方が車の燃費は良
会	く、その分燃料の使用量が減る。

	・ 幹線道路(高速道路、一般国道の指定区間)が全てコンクリートははないなる。 (20 巻)は見ば、27、1(1 下 4 CO /下 / 下
	ート舗装だとすると、CO ₂ 削減量は、27~161万t-CO ₂ /年(平
	均 94 万 t-CO ₂ /年)程度と推定される。
日本化学工	・製品の省エネ性能を向上させるための製品の改良は、生産プ
業協会	ロセスでの排出を増加させることもあるが、使用段階での大
	幅な削減につながるため、実績ベースのみに基づく排出枠の
	設定を行い、LCA的評価を行わなければ、優れた製品の開発・
	普及をも阻害することになる。
	・ 蛍光ランプ、LED 電球、断熱材、炭素繊維複合材等が LCA で
	の削減に貢献している。
	・ 製造段階の排出量のみに対する規制ではなく、素材、部材の
	使用段階での GHG 削減への貢献度を評価してほしい。使用段
	階の削減効果としては、その製品が使用され続ける長い期間
	を通して排出削減が達成されるため、価格メカニズムではこ
	の効果を評価することはできないのではないか。
	・ 使用段階での排出削減に貢献するカーボン・ファイバー等は、
	1t 生産するのに、20t の CO2 が排出され、一律に製品価格に転
	嫁できるものではない。
石油連盟	・ 国内排出量取引制度はライフサイクルで低炭素化に貢献する
	という企業努力を阻害する。
	・ 軽油のサルファーフリー化により製油所 CO ₂ は増加するが、
	燃費に優れたクリーンディーゼル乗用車の普及により運輸部
	門の CO2 は削減される。
	・ バイオガソリンの販売により LCA での削減に貢献する。
電気事業連	・ 製品のライフサイクルでの貢献が評価されることが必要。電
合会	気事業の場合、ヒートポンプや電気自動車といった電化の推
	進が社会全体の低炭素化に繋がるものとして評価されること
	が必要。
ガス協会	・ 省エネ機器など、製造段階では CO ₂ 排出増となるが、使用段
	階での CO ₂ 排出削減に貢献する場合に、どのように評価する
	カゝ。
	・ 省エネ機器の普及、拡大が真の CO ₂ 削減につながるのではな
	いか。
日本経済団	・ 低炭素型製品に不可欠な高機能素材は小ロットで多数のプロ
体連合会	セスが必要で、製造段階の CO ₂ 排出増となるケースがある。
	・廃棄物の再利用のための前処理は、循環型社会形成に貢献す
	2001 10 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 1 2 1 2 1

	るものの、エネルギーが必要なため、CO ₂ 排出量は増加する。
	・ 従来型の給湯・空調設備のヒートポンプへの転換、従来型自
	動車の電気自動車への転換により、社会全体の CO ₂ 排出量は
	減少するが、電力部門の CO2排出量は増加する。
	・ 社会のIT化により業務の効率化等が進み社会全体のCO ₂ 排出
	量は減少するが、IT機器の利用拡大に係る CO2排出量は増加
	する。
経済同友会	・ LCA を正確に算定する方法はまだ確立していない。産業連関
	表の数値を指標に使用できるようにする等の仕組みを考えて
	もらいたい。

2. 制度概要の検討

配慮措置を設計する際の論点としては、以下のような点が考えられる。

- ・ どの製品を配慮対象とするか(配慮対象製品の特定)
- ・ 誰に対して追加交付を行うか(配慮対象者の特定)
- ・ 製品使用時の排出削減量の算定方法
- ・ 製品製造時の排出増加量の算定方法
- 制度運用スキーム

以下、これらの点についての検討結果をとりまとめる。

2.1 配慮対象製品の特定

2.1.1 最終製品と中間製品

本配慮措置が、使用時の削減に貢献する製品の製造者への配慮を行うことが 目的であることを考慮すると、削減が生じるのは最終製品の消費者における使 用時であるため、最終製品のみを配慮の対象とすることも考えられる。ただし、 最終製品の使用時の削減に何が貢献しているのかを考えた場合、最終製品を構 成する中間製品(自動車に対する鋼板、タイヤなど)による貢献であることも 多く、これらの中間製品に対しても配慮を行う必要があると考えられる。

2.1.2 エネルギーを直接消費する製品と直接消費しない製品

前節にて述べたように、配慮を行う対象としては、最終製品および中間製品の双方とする。ただし、最終製品の中には、セメント協会の主張による道路舗装のコンクリート化などのように当該製品そのものがエネルギーを消費しない製品も存在し、このような製品に対しても配慮を行うかという点が問題となる。

しかし、使用時の削減は、エネルギーを直接消費する製品において生じており、使用時の削減に貢献する製品への配慮を行うという本配慮措置の目的を考慮すると、実際に削減が生じている製品およびその構成要素に対してのみ配慮を行うことが妥当であると考えられる。そのため、道路のコンクリート化については、間接的には自動車からの CO_2 排出削減に貢献し得ると考えられるものの、当該製品そのものにおいてエネルギーが消費されず、実際に削減が生じる製品(自動車)の構成要素にも相当しないため、本配慮措置での対象とはしない。

ただし、エネルギーを直接消費する製品と間接消費する製品の製造事業者間での合意に基づき、追加交付されるクレジットを配分することを妨げるものではない。

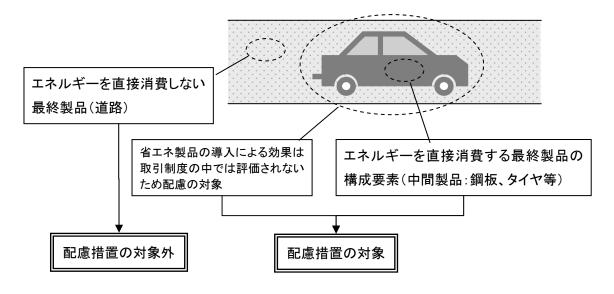


図 2-1 エネルギーを直接消費する製品と直接消費しない製品

2.1.3 配慮対象とする販売先(最終製品の使用者)・販売量

国内排出量取引制度が主に産業部門、業務部門を対象とした制度(運輸部門については平成22年度国内排出量取引制度小委員会では「課題が多い」とされている)となることを考えると、これらの国内排出量取引制度の対象者が省エネ製品を使用して排出量を削減することは国内排出量取引制度そのもので評価されるものであるため、その削減に対して省エネ製品製造者の貢献を認めると、削減貢献のダブルカウントが発生してしまう。そのため、図2-2に示すように、配慮措置で対象となる製品を厳密に定義すると、国内排出量取引制度の対象外となる家庭等において使用される製品に限定する必要がある。なお、ここでは省エネ製品の製造者についても国内排出量取引制度の対象者であることを前提としている(2.2.2にて詳述)。

しかし、例えば家電製品の場合には、国内排出量取引制度の対象者が家電量 販店等で購入して使用しているということなども考えられ、販売した製品が誰 に使用されているかを当該製品の製造者が厳密に把握することは困難である。 そこで、省エネ製品の販売量の内、配慮対象とすべき量については、当該製品 の国内排出量取引制度対象者への販売量が一定割合以下であると考えられる場 合には、販売量を切り分けることをせず、全量を配慮対象とすることも考えら れる。

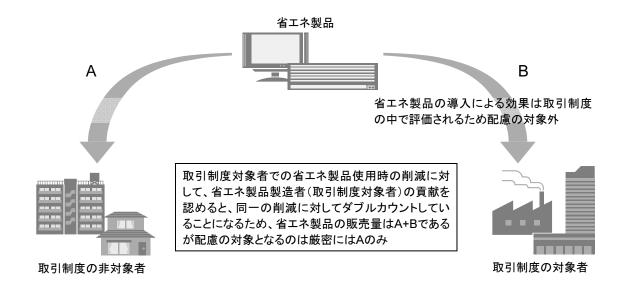


図 2-2 配慮措置の対象となる省エネ製品の販売量

2.1.4 配慮対象製品の選定基準

エネルギーを直接消費する最終製品およびその中間製品は多数存在するが、 その全てを配慮措置の対象とすることは、算定のフィージビリティや行政コストなどの面から課題が多く、難しいと考えられる。そのため、当面は配慮措置の対象とする製品について、何らかの選択基準を設定することが妥当である。

この選択基準については、製品使用時のエネルギー消費量に関する基準を設けているその他の制度を参考に設定することが考えられる。このような制度としては、製品の効率を規定しているトップランナー制度が挙げられるが、この制度の対象になっている製品を配慮措置においても対象とするという選択基準を設けることが考えられる。なお、トップランナー制度の対象製品となることの要件としては以下の3点が挙げられており、これら3点の要件を満たすことは、当該製品の高効率化等により大きな排出削減が見込めることと同等であると考えられるため、国内排出量取引制度での配慮対象とすることに矛盾は生じない。

我が国において大量に使用される機械器具であること その使用に際し相当量のエネルギーを消費する機械器具であること その機械器具に係わるエネルギー消費効率の向上が特に必要なものである こと

一方、現状ではトップランナー制度の対象となっていない製品についても、 何らかの足切り基準を設けた上で配慮の対象とすることも考えられる。例えば、 インベントリにおける家庭部門の排出量に対する削減効果の割合(○%以上等)で基準を設定することなどが考えられる。また、足切り基準を設けるのではなく、対象とすべき製品を制度運営者側で予めポジティブリスト化しておくということも考えられる。

なお、ある1つの製品を多数のメーカーが製造している場合には、1メーカー 当たりの削減効果は微量となり、足切り基準以下となってしまうことが想定さ れるため、基準を満たすかどうかの試算には、自社の販売量に基づくのではな く当該製品全体の販売量を基に試算を行うことが妥当である。

以上から、配慮措置の対象製品を特定するためにトップランナー制度を活用する場合の考え方について、以下に整理する。

・トップランナー制度の対象

配慮の対象とする

・トップランナー制度の対象外

設定された足切り基準以上の削減効果が 生じる製品について配慮対象とする または、対象となる製品のリストを作成 しておく

2.1.5 配慮対象とする要件

配慮対象とする製品は使用時の排出削減に貢献する製品ではあるものの、実際に追加交付するクレジットの量は製造時の排出増加量に基づいて算出される。そのため、省エネ製品を作ること(使用時の排出量削減に貢献すること)と製造時の排出量が増加することの間に正の相関関係があることが必要となると考えられるが、工場での省エネ努力等により省エネ製品の製造時排出量が結果として減少した場合の扱い方について検討する必要がある。

まず、省エネ製品の製造により製造時の排出量が増加する場合の配慮の考え方としては、以下の2通りが考えられる。

排出増加量は全て省エネ製品の製造に由来するものであるとみなし、実際 の増加量に応じて追加交付を行う

排出増加量を省エネ製品の製造に由来する部分と、それ以外の原因による 部分とに分け前者のみに対して追加交付を行う

次に、工場での省エネ努力や高効率設備の導入などにより、省エネ製品を製造しても排出量が増加しない場合の配慮の考え方としては、以下の 2 通りが考えられる。

排出量が増加していなければ、省エネ製品を製造することによる競争力へ の影響は生じないため配慮は行わない

省エネ努力や設備投資などを行わなければ排出量は増加していたと考えられるため、理論的に増加するであろう排出量を算出して追加交付を行う

以上のように、製造時排出量の増減パターンにより、それぞれ 2 通りの考え 方があるが、②についてはどのように排出増加の要因分析を行うか、④については増加していたであろう理論値をどのように算出するかといった大きな課題が存在する。さらに、実際に排出量が増加することに対して配慮を行うという、配慮措置の趣旨を考慮すると、現実的には①および③を採用することが妥当であると考えられる。

ただし、③については追加交付を行わないため過剰発行等の懸念は存在しないが、①については、排出増加量に対してその原因を問わず追加交付することになるため、過剰発行となる可能性がある。そのため、実際の排出増加量に対して一定の割引率を設定して追加交付を行うなどの措置を採ることも考えられる。ただし、割引率の設定方法については、値の妥当性や事業者別・製品別の値とするか、などについて更なる検討が必要である。

2.2 配慮対象者の特定

2.1 では配慮対象とする製品の特定に関して検討を行ったが、ここでは当該製品の製造者として配慮対象となる事業者の特定に関する検討を行った。

2.2.1 最終製品製造者と中間製品製造者

2.1.1 において述べたように、最終製品だけでなく、当該製品を構成する中間製品についても配慮の対象とする必要があるが、中間製品の製造者は、使用時の削減量や製造時の増加量を算定する際に必要となる最終製品の販売台数についての情報を直接得ることが難しいことから、中間製品の製造者のみで削減量、増加量の算定を行い追加交付の申請を行うことは困難であると考えられる。(追加交付の申請については 2.4.1 にて詳述)また、全ての中間製品製造者が申請を行うことを認めると、最終製品に係る申請との重複申請のチェック等を含め、行政コストが過大になってしまうことも懸念される。

そのため、図 2-3 に示すように、行政への申請者は最終製品の製造事業者に限ることとし、中間製品製造者の製造時排出増加量については、最終製品製造者がとりまとめて申請を行うこととすることが妥当であると考えられる。その際、最終製品製造者は中間製品製造者から製造時の排出増加量に関するデータを入手する必要があり、結果的には 1 つの最終製品についてのサプライチェーンが一体となってデータのやりとりを行うことが必要となると考えられる。

なお、最終製品製造者が中間製品製造者の製造時増加量を考慮せず、自らの 排出増加量のみに基づいて申請を行うことを認めるか否かが課題となると考え られるが、リーケージを防止するという観点からは、例えば調達している中間 製品に変化がなく、自社での製造プロセスの変更により省エネ製品を製造して いるなどのように、配慮対象製品の製造に関わる排出量の内、自社部分以外は変化がないことが示される必要があると考えられる。一方、調達している中間製品に変化がある場合には、中間製品製造時の排出量の増減を中間製品製造者に確認してから申請を行う必要がある。

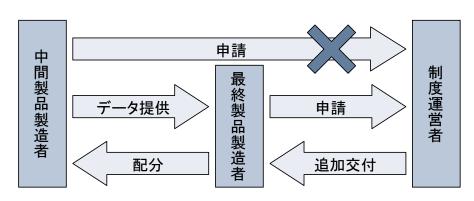


図 2-3 制度運営者への申請と追加交付のスキームイメージ

2.2.2 国内排出量取引制度の対象者と非対象者

配慮措置の趣旨を鑑みると、配慮の対象者は国内排出量取引制度の対象者に限定されると考えられ、国内排出量取引制度の非対象者は配慮措置の対象外となる。ただし、配慮の申請者を最終製品製造者に限定する場合には、国内排出量取引制度の非対象者である最終製品製造者に中間製品の販売を行っている中間製品製造者は追加交付を受け取ることができない。そのため、申請を行う最終製品製造者については、国内排出量取引制度の非対象者も認める必要があると考えられる。以上のように、追加交付を受ける配慮対象者としては、表 2-1 のように整理できる。

なお、制度の非対象者は追加交付を受け取ることはできないものの、追加交付を受け取る制度対象者の申請に協力することで、制度対象者から何らかの対価を受け取ることは想定される。

	最終製品製造者	中間製品製造者
国内排出量取引制		0
度対象者	0	(最終製品製造者を通じて追加
		交付を受け取る)
国内排出量取引制	×	
度非対象者	(国内排出量取引制度の対象となる	×
	中間製品製造者が存在する場合に限	

表 2-1 追加交付を受ける事業者

り申請は可能)

2.3 算定方法

2.3.1 排出削減量の算定方法

使用時の排出削減量を正確に算定するためには、家庭等におけるモニタリングが必要となり、現実的ではないと考えられる。一方、使用時の排出削減量の算定は、配慮を行う際のクレジット等の過大交付を防ぐための上限設定を行うことが目的であるため、製品の使われ方に関するシナリオを設定し、各種統計資料や JIS 等から値を設定することで推計を行うことを認めても差し支えないと考えられる。

また、削減量の算定に当たっては、配慮対象製品の比較対象となるベースラインを設定する必要があるが、トップランナー制度の対象製品については、トップランナー基準値をベースラインとして設定することが考えられる。一方、トップランナー制度の対象外の製品については、

- ・ 当該製品を製造する業界の平均値を○%上回る値とする
- ・ 過去数年間のトレンドを分析し、ベースラインとして適切であると考えられ る値を設定する

ことなどが考えられる。ただし、トップランナー基準値をベースラインとして 採用する場合には、トップランナー制度対象外の製品のベースラインについて も、トップランナー制度と同様の考え方に基づき、同程度のハードルとなるよ うな値を設定することが望ましいと考えられる。

排出削減量の算定例として、以下にエアコンの例を示す。

省エネ型エアコンの使用による排出削減量

=トップランナー基準値と配慮対象製品のエネルギー消費量の差分×排出係数 ×年間販売台数×省エネ製品の製品寿命

2.3.2 排出増加量の算定方法

排出増加量の算定方法としては、以下の3つの方法が考えられる。

(1) モニタリングによる算定

製造時のエネルギー消費量を実際にモニタリングすることで排出増加量の算定を行う。

増加量=省エネ製品の製造時排出量-従来製品の製造時排出量

この算定方法を採用する際の論点としては、以下が考えられる。

- ・ 実エネルギー使用量から算定するため最も精度が高い
- ・ 製品の種類や型番ごとにモニタリングを行う必要があり、多数の製品を同一工場・ラインで製造している場合にはモニタリングができない可能性が高い

(2) モニタリングとアロケーションによる算出

同一工場・ラインで複数の製品を製造している場合には、その工場・ライン全体におけるエネルギー消費量をモニタリングし、当該エネルギー消費量を製造されている全ての製品と算定対象製品との間でアロケーションを行うことで算定する。アロケーションの指標としては、物量、金額など製造時のエネルギー消費量と相関性の高い指標を用いる必要がある。

算定対象製品の物量

増加量=省エネ製品製造時の工場・ライン全体の排出量×-

工場・ライン全体で製造される製品の合計物量等

算定対象製品の物量

-従来製品製造時の工場・ライン全体の排出量×-

工場・ライン全体で製造される製品の合計物量等

この算定方法を採用する際の論点としては、以下が考えられる。

- ・ エネルギー使用量をアロケーションするため(1)に比べて精度が低くなる
- ・ 同一工場まで範囲を広げた場合には、異なる種類の製品を製造していることも考えられるため、アロケーションは同一ライン内でのみ認めることも 考えられる
- ・ 補正を行うための指標(重量、体積、金額など)の設定の仕方によって排出量の増減が生じる

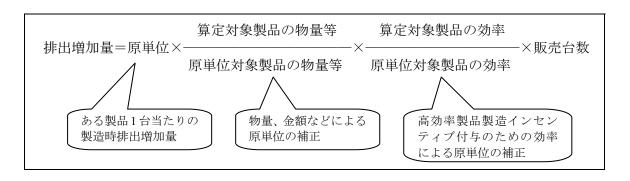
なお、(1)、(2) に共通の論点として、従来機器(ベースライン)の製造時排出量については、既に従来製品の製造を行っておらず、モニタリングが不可能なケースも想定される。そのため、従来製品の LCA 分析結果が存在する場合にはそのデータの使用を認めることも考えられる。ただし、LCA 分析結果の使用を認める場合にはモニタリングによる算定を行う場合と比べて精度が低くなることに留意する必要がある。

(3) 特定の製品に基づく原単位による推計

メーカー等の WEB サイトや研究論文などにおけるライフサイクル評価の事

例を基に、ある製品の 1 台当たりの製造時排出増加量を把握することで、これを当該製品の増加量の原単位(t-CO₂/台)とし、この原単位に各社での販売台数を乗じて増加量を推計する。ただし、例えば 100L の冷蔵庫と 200L の冷蔵庫とでは製造時の排出増加量は異なると考えられるため、同一種類の製品であっても製品の大きさ、重量などによって原単位は異なる。そのため、原単位を作成した製品の物量、金額などと、算定対象製品を比較し、その比率を乗じる必要がある。

なお、効率の良い製品を製造することのインセンティブを付与するために、 原単位を作成した製品の効率と比較して、その比率を原単位に乗じることも考 えられる。



この算定方法を採用する際の論点としては、以下が考えられる。

- ある特定の製品から原単位を作成し推計することになるため、最も精度は 低い
- ・ 省エネ製品であれば全て製造時の排出増加量が増加しているとの前提が必要となり、実際には増加していない場合であっても追加交付が必要となる
- ・ 原単位については制度運営者側で用意しておく必要がある(事業者からの LCA 分析結果の使用を認めることも考えられる)
- ・ 補正を行うための指標(重量、体積、金額など)の設定の仕方によって排出量の増減が生じる

2.3.3 算定精度の考え方

前節において述べた 3 つの算定方法の考え方について、その精度を比較すると、(1) > (2) > (3) となる。排出増加量の算定結果によって、金銭価値を持つクレジットが追加交付されること、追加交付量の大小によって国内排出量取引制度全体の信頼性を損なう恐れがあることを考慮すると、最も算定精度の高い(1)を選択することが適切であると考えられるが、実際に多数の製品を製造している工場・ラインにおいて特定の製品の製造時のエネルギー消費量のみ

を切り出してモニタリングすることは不可能であると考えられる。そのため、 製造時排出増加量の算定方法としては、工場全体またはライン全体のエネルギー消費量のモニタリング結果から算定が可能な(2)を採用することが妥当であると考えられる。

ただし、特定の製品のみを製造している工場やラインを持ち、そのエネルギー消費量をモニタリングする事が可能な事業者については、(1) の算定方法を採用することが可能であるため、(1) の算定方法を採用する事業者と (2) の算定方法を採用する事業者とが混在することになる。そこで、想定される追加交付量と算定にかかる手間やコストとの費用対効果のバランスを考慮し、事業者ごとに (1) または (2) の算定方法を選択できる形とすることが考えられる。

2.4 想定される制度スキームと論点整理

2.4.1 制度スキーム(案)

配慮措置の運用方法としては、制度運営者が予め排出枠の追加交付を受ける対象者を特定し、さらに中間製品製造者も含めたそれぞれの事業者での追加交付量を算定することは困難であると考えられる。そのため、図 2-4 に示すように、追加交付を希望する事業者自らが追加交付量を算定し、それを制度運営者側に申請するスキームとすることが考えられる。

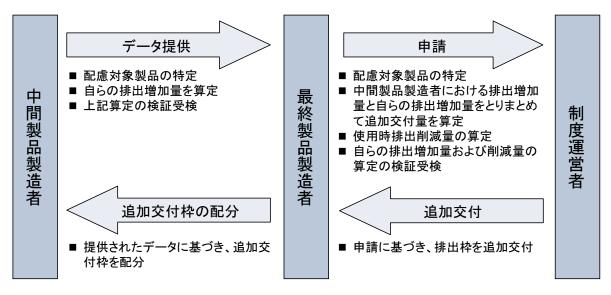


図 2-4 配慮措置のスキーム (案)

2.4.2 論点整理

 $2.1 \sim 2.3$ で述べたように、配慮措置を設計する際の論点について検討した結果を表 2-2 にとりまとめる。

表 2-2 配慮措置の論点と検討結果の整理

	論点	検討結果
配慮対象製品	最終製品と中間製品	最終製品使用時の排出削減に対して、中間製品に
の特定		よる貢献も認め、配慮を行う。
	エネルギーを直接消費	エネルギーを直接消費する最終製品およびその最
	する製品と直接消費し	終製品を構成する中間製品のみを配慮の対象とす
	ない製品	る。
	配慮対象とする販売	国内排出量取引制度の非対象者である家庭等で使
	先・販売量	用される製品のみを配慮措置の対象とすべきでは
		あるが、産業、業務部門などの国内排出量取引制
		度の対象者への販売量と分けて把握できないこと
		も想定されるため、何らかの基準を設けて販売量
		全量を配慮対象とすることを認める措置を採るこ
		とも必要である。
	配慮対象製品の選定基	当面はトップランナー制度の対象製品および一定
	準	以上の削減効果を有する製品を配慮措置の対象と
		する。
	配慮対象とする要件	省エネ製品製造時の排出増加量については全量を
		追加交付の対象とするが、省エネ製品を製造して
		いたとしても排出が増加していない場合について
		は、追加交付は行わない。
配慮対象者の	最終製品製造者と中間	配慮措置への申請者としては最終製品製造者のみ
特定	製品製造者	とし、中間製品製造者の排出増加量は、最終製品
		製造者がとりまとめて申請することとする。
	国内排出量取引制度の	追加交付を受け取ることができる事業者は、国内
	対象者と非対象者	排出量取引制度の対象者のみとする。ただし、国
		内排出量取引制度の対象となる中間製品製造者が
		存在する最終製品製造者については、非対象者で
然中土油		あっても申請そのものは可能とする。
算定方法	排出削減量の算定方法	製品の使われ方等のシナリオを各種統計資料や
		JIS などに基づいて設定し、ベースラインとなる製
	H-III的加見の答点十次	
	排出増加重の昇足力法	
	質定結度の老う古	
	弁 応相反∨√行ん <i>川</i>	
	排出増加量の算定方法	品のエネルギー消費量との差分から算定する。 配慮対象とする製品ごとに実際の製造時エネルギー消費量をモニタリングする。または、工場やライン全体のエネルギー消費量を、当該工場、ラインにて製造される全ての製品と算定対象製品との間でアロケーションすることで算定する。 実エネルギー消費量をモニタリングして排出増加量を算定するか、アロケーションによって算定するか、アロケーションによって算定するかについては想定される追加交付量と算定にかかる手間やコストとの費用対効果のバランスを考慮し、事業者ごとに選択可能とする。。

3. 追加交付量の試算

実際に配慮措置を導入した場合に、どの程度の追加交付が必要となるかを把握するため、追加交付量の試算を行った。また、使用時の排出削減量についても、算定方法のフィージビリティを検討するための試算を行った。

配慮の対象となる製品としては、当面は前述のようにトップランナー制度の 対象製品とすることが想定されるが、本試算においては、データ制約などの事 情から、

製造時の排出量が多く、企業から配慮を求める要望が強いと考えられる製品 (1 台あたりでは少なくても製造量を考慮すると製品全体としては大きい場合には対象とする)

使用時の排出量が多く、削減に大きく貢献すると考えられる製品(図 3-1~図 3-3 参照)

試算において必要となる LCA に関するデータが入手可能な製品

の三点を満たす製品に対象を絞り、表 3-1 における網掛けの製品について排出 増加量及び削減量の計算を試みた。なお、乗用自動車についてはハイブリッド のみ試算を行った 1 。

表 3-1 試算の対象製品

トップランナー制度対象	製造時の排出量が特に大きいと考えら	使用時の排出量が 特に大きいと考えら	LCA データの
製品	れる製品	れる製品	有無 1
乗用自動車			
貨物自動車 2			
エアコンディショナー			
照明器具			
テレビジョン受信機			
ビデオテープレコーダー			
電子計算機			
磁気ディスク装置			
複写機			
電気冷蔵庫			
電気冷凍庫			
電気便座			
ストーブ			
ガス調理機器			
ガス温水機器			

¹ 高強度鋼板の使用量増加のケースでは、素材製造時・組立時 CO2 排出量の増加が見られず、また炭素繊維使用のケースは、炭素繊維使用車両の販売台数・使用割合の情報を得られなかったことから、本調査では試算を行っていない。

石油温水器		
自動販売機		
変圧器		
ジャー炊飯器		
電子レンジ		
DVD レコーダー		
ルーティング機器		
スイッチング機器		

1: LCA データの有無については、①、②を満たす製品のみ調査を行なった。

2:貨物自動車の使用者は運輸部門であり、国内排出量取引制度の対象者となることが想定されるため、配慮の対象外である。

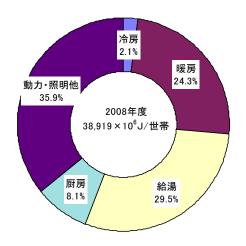


図 3-1 世帯あたりのエネルギー消費原単位と用途別エネルギー消費 出典:資源エネルギー庁「エネルギー白書 2010」

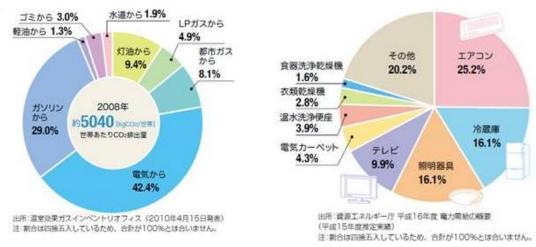


図 3-2 家庭からの二酸化炭素排出量-燃料種別内訳-

図 3-3 家庭における消費電力量ウエイトの比較

出典:資源エネルギー庁「省エネ性能カタログ」

3.1 排出増加量の試算

本検討における対象製品のうち、冷蔵庫と自動車を除く 3 製品(エアコン、電気便座、テレビ)については、メーカーが公表している資料から製造時 CO_2 排出量が増加しているという証拠が入手できなかったため、複数のデータから製造時 CO_2 排出量が増加していることがはっきりと確認できる冷蔵庫・自動車の 2 製品について試算を行った。

表 3-2									
対	十象製品	製造時排 出増加量 (tCO ₂)	1 製品あたり の排出増加量 (kgCO ₂)	主要メーカ		使用時排 出削減量 (tCO ₂)	1製品あたり の使用時排出 削減量 (kgCO ₂)		
乗用自動	車(ハイブリ	59,814	192.8	A 社	42,613	2,116,077	801.4		
ッド車)	1			B社	17,201	2	2		
		57,718	17.0	C社	18,144	2,387,665	704.3		
電気冷蔵庫				D社	11,423				
				E社	10,591				
エアコン	製造時排				1,215,951	647.9			
エアコン		出量減少							
照明器	蛍光灯器具	3				3,635,665	7.4		
具	電球型蛍光灯	3				38,924	3.2		
TV (法目与1.12)	製造時排				752,896	140.8			
TV(液晶テレビ)		出量減少							
TV(プラ	ラズマディスプ	LCA デー				814,133	621.1		
レイテレ	ビ)	タなし							

表 3-2 排出増加量の試算結果

- 1 ハイブリッド車のうち、2009 年の製造台数が特定できる 4 車種について検討を行った。なお、ガソリン車の販売台数とハイブリッド車の販売台数の切り分けが出来ない場合については、今回の検討から外した。
- 2 削減量については、ハイブリッド車に限らずトップランナー基準を上回る全 車種についての値である。
- 3 蛍光灯と白熱灯との比較については主要 2 社が白熱灯の生産を休止し、蛍光 灯のみを生産していることから検討対象から外した。また、高効率蛍光灯と の比較についてはデータが得られなかった。

3.1.1 自動車

自動車における燃費の向上と安全性向上は、自動車の生産技術革新における重要なテーマであり、特に燃費の向上に関して、車体重量の使用する素材の軽量化、ハイブリッド車製造による使用時の CO_2 排出量の削減技術の開発が行われている。しかし、これらの技術は、素材の高機能化や部品点数の増加を伴い、同時に製造時 CO_2 排出量を増加させる。そのため、各メーカーの工場の CO_2 排出量の排出量削減の足かせとなることから、排出増加量に応じた追加交付の検討が必要である。

本調査においては、ライフサイクル CO_2 排出量データがあり、素材製造時・組立時 CO_2 排出量がガソリン車と比較して増加しているハイブリッド車の製造のケースについて、排出増加量の試算を行うものとする。

ハイブリッド車は、特に低速走行において、内燃機関による駆動の代わりとして、モーターで駆動することにより、使用時の CO_2 排出量を削減することにより、ライフサイクル CO_2 排出量の低減に貢献している。しかし、同クラスのガソリン車と比較して、ガソリン車には搭載されていない回生ブレーキ、ニッケル水素電池が搭載されていることから、素材製造・組立時 CO_2 排出量の増加が見られる。

以下で、ハイブリッド車の製造による素材製造・組立時エネルギーの排出量増加効果を試算する。同じ車種でハイブリッド車とガソリン車の両方が製造されている場合には、販売台数の切り分けが難しいため、評価の対象外とし、ハイブリッド車販売台数が特定できる4車種についての評価を行った。

(1) 試算方法

ハイブリッド車の製造による素材製造・組立時エネルギーの排出増加量を、 以下の式で推計する。

排出增加量(tCO₂)

=ハイブリッド車販売台数(台)×(ハイブリッド車 1 台当たりの製造時 CO_2 排出量一比較対象となるガソリン車 1 台当たりの製造時 CO_2 排出量(tCO_2))

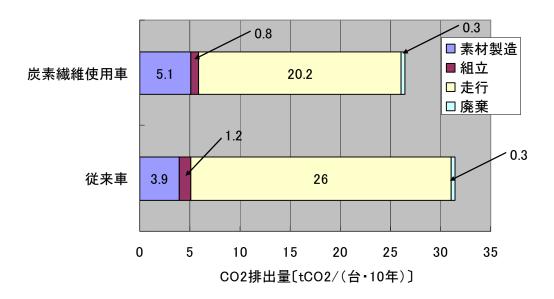
①ハイブリッド車の販売台数

・ 国内における自動車販売台数²は、2009 年の車種別データを利用。

² くるまーと http://kurumart.jp/ranking/back/total2009.html

②ハイブリッド車1台当たりの排出増加量

・ 基準となるガソリン車(以下、基準 GV)は、炭素繊維協会の従来自動車の データ(車両重量:1380kg/台、素材製造・組立時 CO₂排出量:5.1tCO₂/台) を使用。



<前提>

車両重量:1,380kg*1 (ガソリン車、4ドア、FF)

実走行燃費:9.8km/l*1

生涯走行距離:9.4万km*2(平均使用年数10年)

(出典:*1自工会、*2国土交通省)

CFRP利用車: CFRP17%適用、30%軽量化(従来車対比)

図 3-4 従来自動車のライフサイクル CO₂ 排出量の内訳(出典:炭素繊維協会³)

・ 基準となるガソリン車と同クラスのハイブリッド車(以下、基準 HV)は、 1台当たりの素材製造・組立時 CO_2 排出量は 4%多い(5.3 tCO_2 /台)ものとする。 ⁴

基準 GV: 車両重量 1380kg/台、素材製造・組立時排出量: $5.1tCO_2$ /台 基準 HV: 車両重量 1380kg/台、素材製造・組立時排出量: $5.3 tCO_2$ /台

・ ハイブリッド車の素材製造・組立時 CO₂排出量は、車両重量に比例する。

³ 炭素繊維協会 <u>http://www.carbonfiber.gr.jp/</u>

⁴ メーカーが公表している LCA のグラフから読み取り

以上の仮定から、ハイブリッド車1台あたりのCO₂排出量を推計する。

ハイブリッド車 1 台あたりの素材製造・組立時 CO_2 排出量(tCO_2)

=基準 HV の素材製造・組立時 CO2 排出量

× (ハイブリッド車の車体重量/基準 HV の車体重量)

比較対象となるガソリン車1台あたりの製造時CO₂排出量(tCO₂)

=基準 GV の素材製造・組立時 CO₂排出量

× {ハイブリッド車の車体重量/基準ハイブリッド車の車体重量}

(2) 試算結果

(1)の試算に基づき推計した各車種の排出増加量は以下のようになる。

		/ / / / / / / / / / / / / / / / / / /	1) H-1 H-411	
メーカー	車種	2009年	CO2 排出増加量	
メールー	平.俚	生産台数 (台) 208,876 3,817 93,283	(tCO ₂)	
A 社	A-1	208,876	41,561	
	A-2	3,817	1,052	
B社	B-1	93,283	16,451	
	B-2	4,190	749	

表 3-3 ハイブリッド車の製造による排出増加

3.1.2 冷蔵庫

1 台当たりの製造時 CO₂ 排出量を試算し、各メーカーの販売シェア、発売機種情報、容量別販売状況からメーカー別の排出増加量を算出した。

<u>合計排出増加量は約5万8000t-CO</u>₂となり、最も製造台数が多いC社で<u>約1</u>万8,000t-CO₂の増加となった。

ただし、この試算結果には以下の留意すべき点がある。

- 一般家庭で使用される標準的な冷蔵庫の製造時 CO₂排出量を基準として、容量の大きさと製造時 CO₂排出量に正比例の関係があると仮定していることから、容量の小さい冷蔵庫ほど CO₂排出量が過小評価されている、または容量の大きい冷蔵庫ほど CO₂排出量が過大評価されている可能性があることに留意が必要である。
- ・ 国内メーカーでも海外で製造した冷蔵庫を輸入しているケース、海外から部品を調達し、国内で組み立てているケースがある。

(1) 試算方法

排出増加量は、以下の式で推計する。

排出增加量(tCO₂)

=省エネ機種の販売台数(台)×(省エネ機種 1 台当たりの製造時 CO_2 排出量一 従来機種 1 台当たりの製造時 CO_2 排出量(kg CO_2))

①省エネ機種の販売台数

- 2009 年の年間国内販売台数⁵、各メーカーのシェア⁶、容量別の販売割合⁷から 各メーカーの機種別の販売台数を推定。
- ・ 各メーカーの容量別の販売割合は、業界全体の容量別の販売割合と同じとし、 当該容量の範囲において、複数の機種を販売している場合には、機種数で割った数とする。ただし、海外メーカーの販売分は、海外で製造されたものを 輸入しているとの想定しデータを除く。
- ・ さらに、省エネ基準達成率が100%以上の機種を抽出8。

②1台当たりの排出増加量

- 「省エネ機種1台当たりの製造時 CO₂ 排出量」として、SR-H401K(4040)の製造時 CO₂ 排出量(202kg-CO₂)、「従来機種1台当たりの製造時 CO₂ 排出量量」として、C 社が公表している SR-H401J(4040)の製造時 CO₂ 排出量(181kg-CO₂)をサンプルとして使用。
- ・ 容量の大きさと製造時 CO_2 排出量に比例関係があると仮定し、各メーカーの機種の容量にごとに、以下のように CO_2 排出量を算出。

省エネ機種1台あたりの製造時CO₂排出量(kgCO₂)

=SR-H401K の製造時 CO₂排出量× (ある機種の容量/SR-H401K の容量)

基準機種1台当たりの製造時CO₂排出量(kgCO₂)

=SR-H401Jの製造時 CO₂排出量× (ある機種の容量/SR-H401Jの容量)

(2) 試算結果

(1)の試算に基づき算定した各社の排出増加量は以下のようになる。

http://www.enecho.meti.go.jp/policy/saveenergy/seinoucatalog 2009winter.pdf

⁵ 約361万3000台(経済産業省生産動態統計より

⁶ GfK Market Watch 2009 年冷蔵庫市場総括 http://www.gfkjpn.co.jp/update_file/pdf/215.pdf)

⁷ 100ℓ以下:6%、101~200ℓ:20%、201~300ℓ:11%、301~350ℓ:7%、351~400ℓ:11%、401~450ℓ:21%、451~500ℓ:10%、501~600ℓ:13%、601ℓ以上:1%である。(同上)

⁸ 資源エネルギー庁省エネ製品カタログ

表 3-4 各メーカー別の 2009 年 CO₂ 排出増加量 (試算値:省エネ基準達成機種のみ)

メーカー名	tCO ₂
C社	14,722
D社	11,423
E社	10,591

3.2 排出削減量の試算

家庭におけるエネルギー消費量の比率が大きい製品を中心に、当該製品の使用時における排出削減効果の試算を行った。以下にその結果を示す。

トップランナー機器	2009 年販売台数	排出削減量 (t-CO ₂)
乗用自動車	2,640,312	4,810,000
エアコン	6,775,383	1,215,951
電気冷蔵庫	3,613,155	2,387,665
照明(蛍光灯器具)	666,128,000	3,635,665
照明 (電球型蛍光灯)	36,861,000	38,924
TV (液晶テレビ)	12,042,930	752,896
TV (プラズマディスプレイテレビ)	1,310,784	814,133

表 3-5 排出削減量の試算結果

なお、3.2.1 以降に示す各社のエネルギー起源 CO_2 排出量は 2008 年度の算定・報告・公表制度におけるデータを用いており、グループ排出量については、全グループ企業の排出量を正確に合計したものではなく、概算となっている。

3.2.1 自動車

2009 年販売台数の上位 10 車種について当該車種の平均燃費とベースライン (トップランナー基準値) との差から排出削減量を算出した。さらに、得られた結果から、低燃費自動車の使用による排出削減量の拡大推計を行った。

(1) 算定方法

排出削減量は、以下の式で推計する。

排出削減量(tCO_2)=販売台数(台)×年間走行距離(km/年台)×平均使用年数(年) × (1/トップランナー基準値-1/平均燃費)(ℓ /km) × ガソリンの排出係数(tCO_2/ℓ)

①販売台数上位 10 車種の排出削減量の算出

2009年販売台数の多い10車種について、当該車種の平均燃費とベースラインとの差から排出削減量を算出する。各車種の排出削減量は以下の式により算出。

・各車種の平均重量は同一車種でもグレードごとに車両重量が異なるため、 2009 年において販売されていた全モデルの重量から平均重量を算出し⁹、各

⁹ Yahoo!自動車 http://autos.yahoo.co.jp/

モデルの $10 \cdot 15$ モードの燃費データ 10 から平均燃費を算出した。

②排出削減量の算定

- ・ 燃費について、ベースラインをトップランナー基準値¹¹とし、トップランナー基準値を上回る車種に関して、当該車種の削減量を算定した。年間国内販売台数は2009年データ¹²を使用、1台あたりの年間走行距離は国土交通白書¹³より8,700km、平均使用年数は(財)自動車検査登録情報協会データ¹⁴より11.68年とした。
- ・ 各社の国内・海外生産量データについては、各社が公表している表 3-6 のデータを使用した。

公 3-6 2007 平 (周干) 工座日氨									
	国内	海外	合計						
A 社	2,792 (43.8%)	3,579 (56.2%)	6,371						
B社	840 (27.9%)	2,171 (72.1%)	3,012						
C社	895 (32.6%)	1,850 (67.4%)	2,745						
D社	908 (38.0%)	1,479 (61.9%)	2,388						
全メーカー	7,935 (44.0%)	10,118 (56.0%)	18,052,068						

表 3-6 2009 年 (暦年) 生産台数

(単位:千台)

②低燃費自動車の使用による排出削減量の拡大推計

先に算定した上位 10 車種の 1 台あたりの排出削減量から、全車種で同程度の 削減があると仮定し、拡大推計する。

(2) 算定結果

販売台数上位 10 車種の合計は全車種の販売台数の約 50%である。また、上位 10 車種の内、半数の 5 車種の平均燃費がトップランナー基準値を超えており、

¹⁰ Yahoo!自動車 <u>http://autos.yahoo.co.jp/</u>

¹¹ 特定機器判断基準審議資料 http://www.eccj.or.jp/toprunner/car/070301.pdf

^{12 2009} 年の年間国内販売台数上位 10 車種の合計は<u>約 129 万台</u>、全車種の国内販売台数<u>約 264 万台である。</u> くるまーと http://kurumart.jp/ranking/back/total2009.html

⁽社)日本自動車販売協会連合会 http://www.jada.or.jp/contents/data/ranking/2009.php

¹³ 国土交通白書 http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/hakusho/h20/index.html

^{14 (}財)自動車検査登録情報協会 http://www.airia.or.jp/number/pdf/03 32.pdf

その合計排出削減量は<u>約 234 万 t-CO₂</u> (国内生産分は約 95 万 t-CO₂) となった。 上位 10 車種の 1 台あたりの排出削減量は、234 万 t-CO₂/129 万台= $\underline{1.82t\text{-CO}_2}$ / 台であることから、これを全車種に拡大すると、 $1.82t\text{-CO}_2$ /台×264 万台= $\underline{481}$ 万 t-CO₂ (国内生産分は 212 万 t-CO₂) となる。上位 10 車種の中には平均燃費が非常に高いハイブリッド車が含まれていることから、 $\underline{481}$ (212) 万 t-CO₂ という値はかなり過大な値であり、現実にはこれよりも低い値であると考えられる。

	1=0,000		W11 111177
	エネ起 CO ₂ (t-CO ₂ /年) 上:グループ 下:単体	排出削減量 (t-CO ₂)	メーカー排出量に対する 削減量の割合(%) (排出削減量/エネ起 CO ₂)
A 社	2,311,968	771,970	33.4
71 1.	1,660,805	771,570	46.5
B社	740,552	118,890	16.1
D IL	495,700	110,090	24.0
C社	1,196,709	17,037	2.3
して江	731,167	17,037	1.4
D社	453,447	29 660	10.6
D 仁	364,750	38,669	8.5

表 3-7 低燃費自動車の使用による排出削減量

3.2.2 エアコン

2009 年に国内メーカー各社が販売するエアコンについて、当該機種の使用時の平均電力使用量とベースライン(トップランナー基準値)との差から排出削減量を推計した。さらに販売台数の上位 3 社については、メーカー排出量に対する削減量の割合との比較を行った。

(1) 算定方法

排出削減量は、以下の式で推計した。

排出削減量(t- CO_2)=販売台数(台)×省エネ製品比率(-)×1 台あたりの消費電力削減量(kWh/年・台)×電力の排出係数(t- CO_2 /kWh)×平均使用年数(年)

①生産台数に関する情報

- 国内販売台数は日本冷凍空調工業会の公表するデータを使用¹⁵
- ・ 販売シェアはマーケティング会社 GfK Japan の公表するデータを使用¹⁶し、

http://www.gfkjpn.co.jp/news/update/GfKJapanCertified2009/detail_rank/cock_beautv.html

¹⁵ 日本冷凍空調工業会 http://www.jraia.or.jp/frameset_statistic.html

¹⁶ GfK Japan marketing Service

先の販売シェアから各メーカーの販売台数を算定

・ 各メーカーの省エネ製品の販売数は、各メーカーの販売機種のうち各メーカーのトップランナー基準値を上回る製品数の割合を乗じて導出した。

1 台あたりの排出削減量

エアコンの場合、自動車と異なり、各メーカーの機種ごとの販売台数のデータが公表されていないため、トップランナー基準を超えた製品が何台販売されているかに関する具体的な値が把握できない。そのため、以下の手法による削減量の推計を行っている。(エアコン、冷蔵庫、照明、テレビについても同様の推計を行っている)

- ・ 省エネ製品 1 台あたりの消費電力削減量は、トップランナー基準値(APF) と各製品(トップランナー基準値を上回る製品)の APF および各機器の冷房 能力ごとに定められた 1 年間に必要な冷暖房能力の総和(kWh/台・年)から それぞれの消費電力を算定し、その差分をメーカーごとに平均した値である。
- ・ トップランナー基準値、各製品の効率は資源エネルギー庁「省エネ製品カタログ」¹⁷から把握
- ・ 電力の排出係数は、温対法における H21 年度算定用電気事業者別排出係数の 10 電力会社平均値を使用
- ・ 平均使用年数は内閣府「消費動向調査」18より11.4年と想定

上記仮定から、各メーカーの機種毎に、1台あたりの平均電力使用削減量を推計。

1台あたりの平均電力削減量=省エネ機種の合計電力削減量/省エネ製品数

(2) 算定結果

国内全体での合計排出削減量は 121.5 万 t- CO_2 となり、上位 3 社の排出削減量は約 70 万 t- CO_2 となった。メーカー排出量に対する削減量の割合は、最も削減量の割合が少ない E 社でも 35%を超え、G 社の場合は 100%を超える結果が得られた。

	エネ起 CO ₂ (t-CO ₂ /年) 上:グループ 下:単体	シェア (%)	販売台数 (台)	省エネ製品 1 台あたりの 消費電力削減量 (kWh/年・台)	省エネ 製品率 (%)	排出削減量 (t-CO ₂)	メーカー排出量 に対する削減量 の割合(%) (排出削減量/ エネ起 CO ₂)
E社	2,079,282	22.1	1,497,360	112.2	33.0	337,492	16.2

表 3-8 エアコンの使用による排出削減量

¹⁷ 資源エネルギー庁「省エネ製品カタログ」

http://www.enecho.meti.go.jp/policy/saveenergy/seinoucatalog 2009winter.pdf

¹⁸ 内閣府「消費動向調査」 http://www.esri.cao.go.jp/jp/stat/shouhi/2010/1003sousetai.pdf

	919,898						36.7
r +1.	1,012,492	140	049.554	01.0	22.0	160 120	15.8
F社	9,370(288,671) 14.0 948,554	81.8	33.9	160,139	1,709.1(55.5)		
G 社	153,435	12.6	021 452	122.0	123.9 29.3	202 (50	132.7
G AL	153,435	13.6	921,452	123.9		203,659	132.7
その他	_	50.3	3,408,018	97.9	25.3	514,661	_
計	_	100.0	6,775,383		27.7	1,215,951	

3.2.3 電気冷蔵庫

2009 年に国内メーカー各社が販売する電気冷蔵庫について、当該機種の使用時の平均電力使用量とベースライン(トップランナー基準値)との差から排出削減量を推計した。各メーカーの販売シェア、発売機種情報、容量別販売状況からメーカー別の使用時排出削減量を算出し、メーカー排出量に対する削減量の割合との比較を行った。

(1) 算定方法

排出削減量は、以下の式で推計する。

排出削減量(t- CO_2)=省エネ機種の販売台数(台)×該当機種 1 台あたりの消費電力削減量(kWh/年・台)×電力の排出係数(t- CO_2/kWh)×平均使用年数(年)

①生産台数に関する情報

- ・ 2009 年の年間国内販売台数¹⁹、各メーカーのシェア²⁰、容量別の販売割合²¹から各メーカーの機種別の販売台数を推定。
- ・ 各メーカーの容量別の販売割合は、業界全体の容量別の販売割合と同じとし、 当該容量の範囲において、複数の機種を販売している場合には、機種数で割った数とする。ただし、海外メーカーの販売分は、海外で製造されたものを 輸入しているとの想定し、5社のデータを除く。
- ・ さらに、省エネ基準達成率が100%以上の機種を抽出22。

1台あたりの排出削減量

- ・ 該当機種1台あたりの消費電力削減量は、トップランナー基準値と各製品(トップランナー基準値を上回る製品)の消費電力量の差分である。
- ・ トップランナー基準値、各製品の効率は「資源エネルギー庁省エネ製品カタ

http://www.enecho.meti.go.jp/policy/saveenergy/seinoucatalog 2009winter.pdf

¹⁹ 約 361 万 3000 台(経済産業省生産動態統計より)

²⁰ GfK Market Watch 2009 年冷蔵庫市場総括 http://www.gfkjpn.co.jp/update file/pdf/215.pdf

²¹ 100ℓ以下:6%、101~200ℓ:20%、201~300ℓ:11%、301~350ℓ:7%、351~400ℓ:11%、401~450ℓ: 21%、451~500ℓ:10%、501~600ℓ:13%、601ℓ以上:1%である。(同上)

²² 資源エネルギー庁「省エネ製品カタログ」

ログ」22から把握した。

- ・ 電力の排出係数は、温対法における H21 年度算定用電気事業者別排出係数の 10 電力会社平均値を使用
- ・ 平均使用年数は内閣府「消費動向調査」¹⁸より 11.4 年と想定 上記仮定から、各メーカーの機種ごとに、1 台あたりの排出削減量を推計。

(2) 算定結果

国内全体での合計排出削減量は 238.8 万 t- CO_2 となり、上位 3 社の排出削減量 は約 174.6 万 t- CO_2 となった。メーカー排出量に対する削減量の割合は、最も削減量の割合が少ない I 社で 60%近くになり、J 社の場合は 100%を超える結果が得られた。

	エネ起 CO ₂ (t-CO ₂ /年) 上:グループ 下:単体	シェア (%)	販売台数 (台)	排出削減量 (t-CO ₂)	メーカー排出量に 対する削減量の割 合(%) (排出削減量/エネ 起 CO ₂)
H社	2,079,282 919,898	23	842,392	635,020	30.5 69.0
I社	1,093,488 1,015,156	17	614, 236	581,615	53.2 57.2
J社	2,589,091 483,405	15	541,973	529,051	20.4 109.4
その他	_		2,456,861	641,979	_
計	_		3,613,155	2,387,665	_

表 3-9 冷蔵庫の使用による排出削減量

3.2.4 照明

2009 年に国内メーカー各社が販売した照明について、当該種の使用時の平均電力使用量とベースライン(トップランナー基準値)との差から、蛍光灯器具および電球型蛍光灯の双方について、個別に排出削減量を推計した。さらに販売個数の上位 3 社については、メーカー排出量に対する削減量の割合との比較を行った。

(1) 算定方法

排出削減量は、以下の式で推計した。

排出削減量(t- CO_2)=国内販売台数(台)×省エネ製品比率(-)×平均電力削減量(kW/台)×電力の排出係数(t- CO_2 /kWh)×平均使用時間(h)

①生産台数に関する情報

- ・ 販売シェアはマーケティング会社 GfK Japan の公表するデータを使用した 16 。
- ・ 国内販売台数は経済産業省生産動態統計で公表されるデータを使用²³し、統 計データと先の販売シェアから各メーカーの販売台数を算定した。
- ・ 各メーカーの省エネ製品の販売数は、各メーカーの販売機種のうち各メーカーのトップランナー基準値を上回る製品数の割合を乗じて導出した。

1台あたりの排出削減量

- ・ 省エネ製品 1 台あたりの消費電力削減量(W/台)は、トップランナー基準値 (lm/W)と各製品(トップランナー基準値を上回る製品)の効率(lm/W) および全光束(lm)からそれぞれの消費電力を算定し、その差分をメーカー ごとに合算した値を、各社の生産すする省エネ製品数で除したもの。
- ・ トップランナー基準値、各製品の効率は「資源エネルギー庁省エネ製品カタログ」²²から把握した。
- ・ 電力の排出係数は、温対法における H21 年度算定用電気事業者別排出係数の 10 電力会社平均値を使用
- ・ 平均使用時間は各社 HP 等より 6,000 時間と想定。

上記仮定から、各メーカーの機種毎に、1台あたりの平均電力使用削減量を推計。

1 台あたりの平均電力削減量=省エネ機種の合計電力削減量/省エネ製品数

(2) 算定結果

国内全体での合計排出削減量は、蛍光灯器具の場合で 363.6 万 t- CO_2 、電球型 蛍光灯の場合で 3.9 万 t- CO_2 となり、上位 3 社の合計排出削減量は、蛍光灯器具 の場合で 176 万 t- CO_2 、電球型蛍光灯の場合で 3.7 万 t- CO_2 となった。

	エネ起 CO ₂ (t-CO ₂ /年) 上: グループ 下: 単体	シェア (%)	販売台数 (台)	省エネ製品 1 台あたりの 消費電力の差 (kW/台)	省エネ 製品率 (%)	排出削減 量 (t-CO ₂)	メーカー排 出量に対す る削減量の 割合(%) (排出削減 量/エネ起 CO ₂)
K社	2,079,282 919,898	35.5	236,475,440	0.0020	82.0	1,232,564	59.3 134.0
L社	1,140,485 242,373	17.7	117,904,656	0.0009	61.9	193,979	17.0 80.0

表 3-10 蛍光灯の使用による排出削減量

²³ 経済産業省生産動態統計 http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/03 kikai.html

M 社	1,993,518 1,351,354	9.5	63,282,160	0.0017	98.0	332,870	16.7 24.6
その他	_	37.3	248,465,744	0.0033	72.2	1,876,252	_
計	_	100.0	666,128,000	_	73.1	3,635,665	_

表 3-11 電球型蛍光灯の使用による排出削減量

	エネ起 CO ₂ (t-CO ₂ /年) 上: グループ 下: 単体	シェア (%)	販売台数 (台)	省エネ製品 1 台あたりの 消費電力の差 (kW/台)	省エネ 製品率 (%)	排出削減量 (t-CO2)	メーカー排 出量に対す る削減量の 割合(%) (排出削減 量/エネ起 CO ₂)
K 社	2,079,282 919,898	35.5	13,085,655	0.0013	55.3	28,296	3.1
L社	1,140,485 242,373	17.7	6,524,397	0.0008	35.0	5,842	0.51 2.4
M社	1,993,518 1,351,354	9.5	3,501,795	0.0012	23.1	3,035	0.15 0.22
その他	_	37.3	13,749,153	0.0005	7.5	1,750	_
計	_	100.0	36,861,000		33.3	38,924	_

3.2.5 テレビ

2009 年に国内メーカー各社が販売したテレビ(液晶テレビ・プラズマディスプレイテレビ)について、当該機種の使用時の平均電力使用量とベースライン(トップランナー基準値)との差から、液晶テレビおよびプラズマディスプレイテレビの双方について個別に排出削減量を推計した。さらに販売個数の上位3社については、メーカー排出量に対する削減量の割合との比較を行った。(ブラウン管テレビについては、販売台数が2,400台程度と少なく、排出削減量が数10t-CO2程度であるため割愛)

(1) 算定方法

排出削減量は、以下の式で推計した。

排出削減量(t- CO_2)=国内販売台数(台)×省エネ製品比率(-)

×1台あたりの消費電力削減量(kWh/年・台)

×電力の排出係数(t-CO₂/kWh)×平均使用年数(年)

①生産台数に関する情報

- 販売シェアはマーケティング会社 GfK Japan の公表するデータを使用²⁴
- ・ 国内販売台数は経済産業省生産動態統計で公表されるデータを使用²⁵し、先 の販売シェアから各メーカーの販売台数を算定した。
- ・ 各メーカーの省エネ製品の販売数は、各メーカーの販売機種のうち各メーカーのトップランナー基準値を上回る製品数の割合を乗じて導出した。

1台あたりの排出削減量

- ・ 省エネ製品 1 台あたりの消費電力削減量は、トップランナー基準値と各製品 (トップランナー基準値を上回る製品)の消費電力量の差分をメーカーごと に平均した値。
- ・ トップランナー基準値、各製品の効率は「資源エネルギー庁省エネ製品カタログ」²²から把握した。
- ・ 電力の排出係数は、温対法における H21 年度算定用電気事業者別排出係数の 10 電力会社平均値を使用
- ・ 平均使用年数は内閣府「消費動向調査」より 9.8 年と想定した。

上記仮定から、各メーカーの機種毎に、1台あたりの平均電力使用削減量を推計。

1 台あたりの平均消費電力削減量=省エネ機種の合計電力削減量/省エネ製品数

(2) 算定結果

国内全体での合計排出削減量は、液晶テレビの場合で 75.2 万 $t\text{-CO}_2$ 、プラズマディスプレイテレビの場合で 81.4 万 $t\text{-CO}_2$ となり、上位 3 社の合計排出削減量は、液晶テレビの場合で 64.6 万 $t\text{-CO}_2$ 、プラズマディスプレイテレビの場合で 81.4 万 $t\text{-CO}_2$ となった。

	エネ起 CO ₂ (t-CO ₂ /年) 上:グループ 下:単体	シェア (%)	販売台数 (台)	省エネ製品 1 台あたりの 消費電力削減 量 (kWh/年・台)	省エネ 製品率 (%)	排出削減量 (t-CO ₂ /年)	メーカー排 出量に対す る削減量の 割合(%) (排出削減 量/エネ起 CO ₂)
N社	1,093,488 1,015,156	40	4,817,172	43.5	32.1	343,015	31.4 33.8

表 3-12 液晶テレビの使用による排出削減量

²⁴ GfK Market Watch http://www.gfkjpn.co.jp/update_file/pdf/211.pdf

²⁵ 経済産業省生産動態統計 http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/seidou/result/ichiran/03 kikai.html

O社	1,993,518 1,351,354	19	2,288,157	22.2	35.8	92,936	4.7 6.9
P社	2,079,282 919,898	17	2,047,298	26.1	76.9	209,693	10.1 22.8
その他	_	24	2,890,303	14.7	49.5	107,252	_
≅ †	-	100	12,042,93 0		44.4	752,896	_

表 3-13 プラズマテレビの使用による排出削減量

	エネ起 CO ₂ (t-CO ₂ /年) 上:グループ 下:単体	シェア (%)	販売台数 (台)	省エネ製品 1 台あたりの 消費電力削減 量 (kWh/年・台)	省エネ 製品率 (%)	排出削減量 (t-CO2/年)	メーカー排出 量に対する削 減量の割合 (%) (排出削減量 /エネ起 CO ₂)
P社	2,079,282 919,898	74	969,980	120.9	100	598,608	28.8 65.1
Q社	2,589,091 483,405	25	327,696	128.9	100	215,525	8.3 44.6
その他	_	1	13,108		_		_
計	_	100	1,310,784	_	100	814,133	_

限界削減コストカーブに基づく削減対策の実施量等の具体的な導出方法

各マクロフレームのBAUケースおよびETS 導入ケースで実施される削減対策の削減量、削減費用、外部クレジット購入量は、該当するマクロフレームの限界削減コストカーブに基づき導出している。具体的には、設定した排出枠を遵守するために技術固定ケースからの削減を進める際の限界削減費用を、限界削減コストカーブから特定するとともに、外部クレジット価格と比較することで、選択される削減対策を抽出するとともに削減量の積算を行っている。

ここでは比較対象シナリオの ETSc ケース (限界価格排出枠設定 $(4,500 \, \text{円/t-CO}_2)$ +外部クレジット $(2,500 \, \text{円/t-CO}_2)$) を例に、具体的な導出過程を示す。

(1) 削減対策の抽出

ETSc ケースでは、排出枠の設定に従い、4,500 円/t-CO $_2$ 以下の削減対策が全て実施された場合に相当する削減量が求められる。ただし、外部クレジット (2,500 円/t-CO $_2$) の購入が認められているため、制度対象者は2,500 円/t-CO $_2$ 以下の削減対策については自ら実施するとともに、残りの削減量を外部クレジットの調達により埋め合わせることとなる。

このように、実施される削減対策は、限界削減コストカーブ (下図) において、削減コストが外部クレジット価格以下である対策を抽出することで決定される¹。

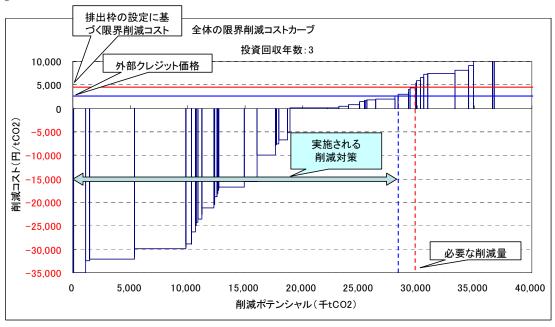


図 1 比較対象シナリオ ETS c ケースの限界削減コストカーブ (削減対策の抽出)

.

¹本分析で限界削減コストカーブを作成する際に各燃料価格について地球温暖化対策のための税($1t\text{-CO}_2$ 当たり 289 円)を考慮していないため、実際の削減対策の抽出においては、限界削減コストカーブ上で外部クレジット価格(2,500 円/ $t\text{-CO}_2$) +税分(289 円/ $t\text{-CO}_2$) = 2,789 円/ $t\text{-CO}_2$ の削減コストまでの対策が対象となる。

(2) 削減対策による削減量および外部クレジット購入量の導出

選択、実施される削減対策による削減量は、抽出した削減対策における削減ポテンシャルの積算であり、ETScケースについては外部クレジット価格以下の削減対策における削減ポテンシャルの積算となる。一方、外部クレジット購入量は、設定した排出枠に基づき求められる削減量から、上述した削減対策による削減量を差し引いた量に相当する。

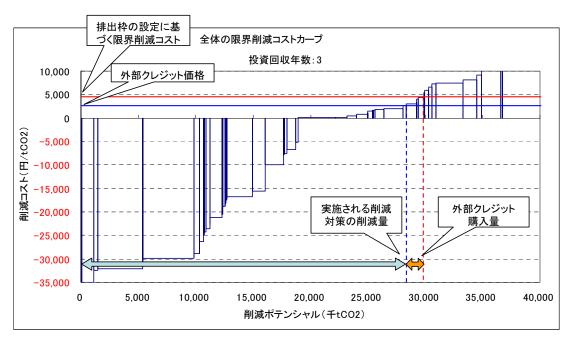


図 2 比較対象シナリオ ETSc ケースの限界削減コストカーブ (削減量および外部クレジット購入量の導出)

(3) 削減費用の導出

削減対策に係る費用は、選択、実施される削減対策の削減量に(限界)削減コストを乗じた額を積算して導出する。これは、限界削減コストカーブにおいては、該当する削減対策の面積として示される。

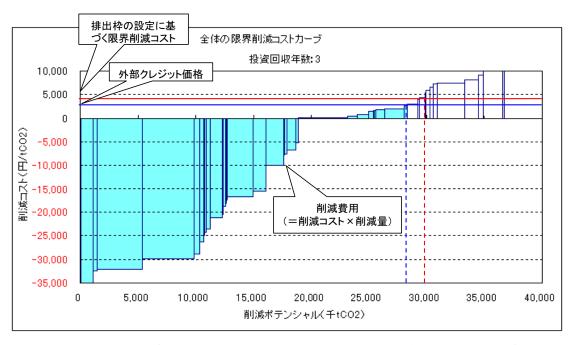


図3 比較対象シナリオ ETSc ケースの限界削減コストカーブ (削減費用の導出)

このほか、外部クレジットについては、先述した外部クレジットの購入量に外部クレジット価格(2,500 円/t- CO_2)を掛け合わせて算出する。

参考 BAU ケースにおける導出について

BAU ケースで実施される削減対策の削減量、削減費用についても ETS 導入ケースと同様に限界削減コストカーブに基づき導出する。BAU ケースでは投資回収年数 1.5 年以下の対策を対象にその 46%(コジェネレーション関連は 17%)が実施されると想定するため、削減コストを投資回収年数 1.5 年で計算するとともに、削減ポテンシャルを ETS 導入ケースに対して 46%(コジェネレーション関連は 17%)に縮小させた限界削減コストカーブ(下図)を用いる。実施される削減対策は、この限界削減コストカーブで削減コストが 0 円/t-CO₂以下である対策を抽出することにより決定する。²

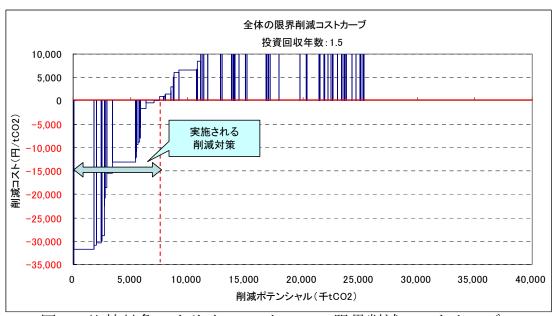


図 4 比較対象シナリオ BAU ケースの限界削減コストカーブ

 $^{^2}$ 実際には、地球温暖化対策のための税($1t\text{-CO}_2$ 当たり 289 円)を考慮し、限界削減コストカーブ上で 0 円/ $t\text{-CO}_2$ + 税分(289 円/ $t\text{-CO}_2$) = 289 円/ $t\text{-CO}_2$ の削減コストまでの対策が対象となる。

国内先行施策の評価 ~各施策の評価 詳細版~

本参考資料における費用・負担関連データの分析における A, B, C, D は下記のとおり。

- A 削減対策の実施、設備の導入に要する額(設備投資額そのものなど)
- B 削減対策を行う目的で追加的に要する額 (Aの内数。従来機器と高効率機器 の差分など。)
- C 削減対策のために各主体が負担する額(Aの内数。補助金、事業者の支出など。)
- D 税額

1. 自主行動計画

自主行動計画の評価は下記の7業種を対象に行う。

- ・ 素材系エネルギー多消費4業種(鉄、紙、化学、セメント)。
- ・ 電機、組立系業種のうち排出量の多い2業種(電機・電子、自動車)。
- ・ 業務系のうち最も排出量の多いチェーンストア業。

なお、省エネ法(工場・事業場規制)についても上記の業種を対象に評価を 行うこととする。

(1) 削減の確実性

項目	内 容
削減目標の有	・ CO2 排出量/原単位、エネルギー消費量/原単位の 4 つの
無、設定方法	目標指標のうちいずれか、もしくは複数の指標により業
	界団体毎に設定。
	・ 原単位のみの目標設定も可能。
	・ 目標レベルは業界が自主的に設定。
	業種別に CO2 排出量/原単位、エネルギー消費量/原単位
	の 4 つの目標指標のうちいずれか、もしくは複数の指標に
	より業界団体毎に設定している。目標レベルは計画策定時
	に業種が自主的に設定するが、複数年度にわたり目標を超
	過達成している業種については審議会におけるフォローア
	ップの場で更なる目標の引き上げが求められる。
	2009 年度フォローアップ対象業種(41 業種)のうち原単
	位目標のみを設定している業種は 24 業種、総量目標を有す
	る業種は17業種である。
目標の達成状	・ 目標達成時の CO2 換算削減量と生産変動分を除いた基準
況	年比削減量を比較すると調査対象とした 7 業種のうち 3
	業種(鉄、セメント、化学)において基準年比削減量が
	目標相当の削減量を下回った(目標未達)(自主行動計
	画における目標の達成/未達成とは必ずしも一致しないこ
	とには注意)。
	・ 原単位目標は達成しつつ排出総量が増加している業種
	(電機・電子 4 団体、石油連盟、日本チェーンストア協
	会等)もある。
	本調査により算出された業種ごとの削減量と、自主行動
	計画の目標を比較すること等により、その達成状況を評価
	する。
	下表に各業界団体の排出量実績等を示す。生産変動分を
	除いた削減量と含んだ削減量を示しているが、日本化学工
	業協会以外の 6 業種について、少なくともいずれかの削減
	量が目標達成時の削減量を上回っており、概ね目標は達成
	されたとも言える。ただし、生産変動分を除いた削減量と
	目標達成時の削減量を比較すると、目標達成業種は 4 業種

に減少する。

ただし、活動量が基準年より大幅に増加している業種 (電機・電子4団体、チェーンストア協会)では生産変動 分を含んだ削減量が負の値(排出量の増加を示す)となっ ており、必ずしも総量削減に結びついていない。

各業界団体の排出量実績等

	,,,,,,,,	111 · 1/1 141 14		
業界団体	2009 年度	2009 年度	目標	目標達成時
	基準年比	基準年比		の削減量
	削減量	削減量		(CO2 換
	(生産変	(生産変		算)
	動分除	動分含		217
	<)	む)		
鉄鋼連盟	1,259 ~	3,363 万 t-	エネルギ	1,805 万 t-
	1,294 万	CO2	一消費量	CO2
	t-CO2		10%減	
日本製紙連	447 ~ 448	593 万 t-	エネルギ	413 万 t-
合会	万 t-CO2	CO2	一原単位	CO2
			20%減・	
			CO2 排出	
			量 16%減	
セメント協	-33 万 t-	994 万 t-	エネルギ	601 万 t-
会	CO2	CO2	一原単位	CO2
			3.8%減	
日本化学工	1,092 ~	394 万 t-	エネルギ	1,249 万 t-
業協会	1,173 万	CO2	一原単位	CO2
	t-CO2		20%減	
電機・電子	$698 \sim 904$	-555 万 t-	CO2 原単	389 万 t-
4 団体	万 t-CO2	CO2	位 35%減	CO2
日本自動車	$254 \sim 273$	356 万 t-	CO2 排出	212 万 t-
工業会・日	万 t-CO2	CO2	量 25%減	CO2
本自動車車				
体工業会				
チェーンス	69 万 t-	-241.1 万	エネルギ	13.5 万 t-
トア協会	CO2	t-CO2	一原単位	CO2
			4%減	
~ 日神 辛氏吐	@ @@ \$	** W.I.V. +> 1	2000 2010	

※目標達成時の CO2 換算削減量は 2008~2012 年度の目標達成時の見通し排出量を示している業種については基準年度と目標年度の排出量の差を、示していない業種については基準年度の排出量に削減目標値(○○%減)を乗じた値を示した。

担保措置の有 無

・ 義務的担保措置はないが、目標達成のための評価等を行 う審議会等を開催し、フォローアップを実施。

自主行動計画の目標達成には法的な拘束力はない。また、フォローアップ資料には 3 種類の電力の排出係数 (実排出係数、クレジット反映後排出係数、電事連の目標が達成された際の排出係数)による排出量がしめされており、

いずれで目標達成を判断するのかについて明確になっていないという課題もある。

さらに、目標指標として総量ではなく原単位も認められていることから、総量を担保するための措置は無い。

(2) 削減の効率性

項目	内 容
費用関連デ	· 【投資額/削減量】
ータと削減	排出削減量あたりの年間投資額(円/t-CO2)は 2,300 円~
効果の比	8,900 円程度と、ばらつきがある。
	・ 省エネメリットを投資額から控除すると全ての業種で年間
	投資額は負の値となる。
	業種別の温暖化対策投資額と削減効果の比を算出すること
	で削減対策の費用対効果を分析する。本来、削減対策の費用
	対効果は対策メニュー別に導入する機器の耐用年数や導入に
	よって得られる燃料費削減分(省エネメリット¹)、メンテナ
	ンス費用等を加味した上で算出するべきものであるが、ここ
	では得られるデータの制約から、年間平均投資額を 2009 年度
	の削減量(基準年比。生産変動分を含まず)で割ることで費
	用対効果を算出している。限られたデータの中で算出したも
	のであるため、施策間の比較ではなく、自主行動計画におけ
	る業種間の比較のみに用いることができる指標だと考えられ
	る。

[「]参考資料 2-2 において試算結果を示している。

業界団体	投資金額/年	2009 年度削減	投資金額/t-
		量	CO2
鉄鋼連盟	895 億 ²	$1,259 \sim 1,294$	$6,909 \sim 7,069$
		万 t-CO2	円/t-CO2
製紙連合会	399 億	447~448 万 t-	8,913 ~ 8,933
		CO2	円/t-CO2
セメント協会	103 億	-33 万 t-CO2	-31,212 円 /t-
			CO2
日本化学工業	345 億	$1,092 \sim 1,173$	$2,941 \sim 3,159$
協会		万 t-CO2	円/t-CO2
電機・電子 4	255 億	698~904 万 t-	$2,820 \sim 3,653$
団体		CO2	円/t-CO2
日本自動車工	64 億	254~273 万 t-	$2,344 \sim 2,520$
業会・日本自		CO2	円/t-CO2
動車車体工業			
会			
チェーンスト	不明	-	-
ア協会			

なお、業種ごとの燃料構成とエネルギー価格から算出した削減量(1t-CO2)あたりの燃料費等節減額と CO2 削減量から推計した省エネメリットを算出できた全ての業種において、省エネメリットが年間投資額を上回る。

また、上表に示した投資額は削減対策の実施、設備の導入に要する額(設備投資額そのものなど)であるが、温暖化対策のための真の負担を評価するには、削減対策を行う目的で追加的に要する額(設備投資額そのもの等の内数。従来機器と高効率機器の差分など。)を算出すべきである。ポテンシャル事業において作成した MAC カーブのデータより追加的投資額を試算すると、対象業種の平均で設備投資総額の 57.8% が追加的な投資であると算出された。

これらのことから、排出削減に向けた追加的投資額は省エネメリットにより 1 年を大幅に下回る期間で回収されていると推測される。

省エネメリットおよび追加的投資額の算出に関する詳細は 定量データの算出方法、に記載する。

技術開発・ 普及への寄 与

一部あり。

エネルギー多消費産業における生産設備等、使用者がその開発に携わるケースが多い業種においては自主行動計画が技術開発・普及を促す傾向があると考えられるが、汎用的な設備の場合は技術選択の選好に一定の影響を与えるにとどまると考えられる。

² 環境関連投資は省エネ投資と(その他)環境投資に分かれる。(その他)環境投資に燃料転換 関連も含まれると考えられるため、ここでは 2 つの項目の合計値である 1.7 兆円を用いる。なお、 鉄鋼業において省エネ投資は環境関連投資の 8 割程度を占める。

負担の強度 (3) 項目 内容 対策費 ・ 調査対象業種の温暖化対策投資額は調査対象業種の業種別実質 用の対 GDP Ø 0.43%₀ GDP ・省エネメリットを考慮すると負の値となることから、対象の業種 比率 平均としては短期で投資額を回収可能な対策を中心に実施されて いると考えられる。 業種別の温暖化対策投資額と業種別の GDP や売上高、経常利益、 純利益等を比較、業種別の設備投資における環境関連投資の割合を 比較することで費用負担の強度を評価する。 制度対象者の負担感を評価するという点では業種別の利益指標と の比較を行うことが望ましいが、企業の経常利益や純利益データは 公表されているものが存在しない(経済産業省企業活動基本調査は 純利益のデータを扱っているが、悉皆調査ではない。)ので、ここ では業種別の GDP との比較を行う。GDP は企業の損益計算書の項 目で言えば売上総利益(粗利益)に近いため、企業の負担感を評価 するために GDP との比較を行うことは一定の妥当性があると考えら れる。 また、設備投資における環境関連投資の割合はその絶対値で負担 の強度を、業種間等の比較を行うことで負担の公平性をそれぞれ評 価することができるが、本資料ではここで取り上げる。なお、省エ ネ法や既存の燃料税への対応としての投資も含まれていると考えら れる。 温暖化対策投資額と GDP の比

算出対象	対象年度の	対象年度の	環境関連投
年度	実質 GDP	温暖化対策	資額と GDP
		投資額	の比
1990 ~	97.9 兆円	1.7 兆円	1.7%
2008			
2000 ~	26.2 兆円	3,594 億円	1.4%
2008			
2000 ~	1.69 兆円	929 億円	5.5%
2008			
1997 ~	110 兆円	4,481 億円	0.41%
2009			
1997 ~	391 兆円	3,318 億円	0.08%
2009			
2007 ~	41.5 兆円	192 億円	0.05%
2009			
1998 ~	26.3 兆円	31 億円	0.012%
2009			
(2001 を			
除く)			
	年度 1990 ~ 2008 2000 ~ 2008 2000 ~ 2008 1997 ~ 2009 1997 ~ 2009 2007 ~ 2009 1998 ~ 2009 (2001 を	年度 実質 GDP 1990 ~ 97.9 兆円 2008 2000 ~ 26.2 兆円 2008 2000 ~ 1.69 兆円 2008 1997 ~ 110 兆円 2009 1997 ~ 391 兆円 2009 2007 ~ 41.5 兆円 2009 1998 ~ 26.3 兆円 2009 (2001 を	年度 実質 GDP 温暖化対策 投資額 1990 ~ 97.9 兆円 1.7 兆円 2008 2000 ~ 26.2 兆円 3,594 億円 2008 2008 91.69 兆円 929 億円 2008 1997 ~ 110 兆円 4,481 億円 2009 391 兆円 3,318 億円 2007 ~ 41.5 兆円 192 億円 1998 ~ 26.3 兆円 31 億円 2009 (2001 を 31 億円

対象業種	-	694 兆円	29,545 億円	0.43%
計				

※チェーンストア協会については自主行動計画フォローアップ資料に自主行動計画の目標達成のための取組およびそのための投資額が掲載されていないため、経済産業省企業金融調査より算出した環境関連投資額を記載した。

なお、削減量から推計した省エネメリットを投資額から控除する と負の値となるため、平均的としては短期で投資額を回収可能な対 策を中心に実施されていると考えられる。

・ 業種や時期(年度)によってばらつきがある。対象業種の中では 鉄鋼、紙・パルプの比率が高い。

対象業種の年度別設備投資総額および環境関連投資額(2005 年度までは省エネ・新エネ投資と環境保全投資に分けて表示)を示す。業種や時期によってばらつきがあることがわかるが、時期のばらつきについては、環境規制が強化されたことの影響なども考えられることから、別途環境規制の変化について調査を行う予定である。

項目別のデータが得られなかった 2001 年度を除く設備投資総額の合計は 50.8 兆円であり、その間の環境関連投資の合計は 2.8 兆円である。これらより設備投資総額に占める環境関連投資の割合は 5.5% と算出された。

	T	1998(平	或10年)	1999(平月	或11年)	2000(平)	或12年)	2001(平月	成13年)	2002(平月	成14年)	2003(平月	成15年)
鉄鋼	設備投資額		5,786		4,785		3,726		2,783		1,913		3,801
	省エネ・新エネ	7.7%	446	10.6%	507	7.6%	283		0	5.4%	103	2.8%	106
	環境保全投資	4.3%	249	4.9%	234	5.5%	205		0	6.2%	119	5.5%	209
	環境関連投資	12.0%	-	15.5%	-	13.1%	-	-	-	11.6%	-	8.3%	-
紙・パルプ	設備投資額		2,581		1,735		1,755		2,459		1,682		1,785
	省エネ・新エネ	1.9%	49	4.6%	80	4.8%	84		0	4.6%	77	4.3%	77
	環境保全投資	2.6%	67	4.2%	73	3.4%	60		0	9.2%	155	14.8%	264
	環境関連投資	4.5%	-	8.8%	-	8.2%	_	-	-	13.8%	_	19.1%	-
セメント	設備投資額		66		65		91		57		35		54
	省エネ・新エネ	3.6%	2.38	4.2%	2.71	0.6%	0.55		0.00	0.7%	0.25	1.5%	0.81
	環境保全投資	1.6%	1.06	1.5%	0.97	2.3%	2.09		0.00	2.4%	0.85	2.9%	1.57
	環境関連投資	5.2%		5.7%		2.9%	_	-	_	3.1%		4.4%	-
化学	設備投資額	ļ.,	7,146		5,742		5,930		6,451		6,347		6,284
	省エネ・新エネ	1.2%	86	1.3%	75	1.2%	71		0	0.8%	51	1.2%	75
	環境保全投資	4.4%	314	4.9%	281	5.4%	320		0	4.6%	292	3.7%	233
	環境関連投資	5.6%		6.2%		6.6%		-		5.4%		4.9%	
電機電子	設備投資額		20,104		17,633		23,164		13,985		8,209		11,114
	省エネ・新エネ	1.9%	382	2.5%	441	2.0%	463		0	2.3%	189	1.7%	189
	環境保全投資	5.0%	1,005	5.7%	1,005	5.4%	1,251		0	6.5%	534	5.0%	556
5.5. 	環境関連投資	6.9%	- 10.100	8.2%	10000	7.4%	10.000		- 10 101	8.8%	10.105	6.7%	7 70 .
自動車	設備投資額	0.40	12,406	1.00	10,080	0.00	10,832	 	10,181	0.00	10,185	10.50	7,734
	省エネ・新エネ	0.4%	50	1.2%	121	0.3%	32		0	0.9%	92	12.5%	967
	環境保全投資	1.2%	149	1.4%	141	1.9%	206		0	1.7%	173	1.0%	77
	環境関連投資	1.6%	479	2.6%	629	2.2%	570		440	2.6%	473	13.5%	647
チェーンストア	設備投資額	0.10/	0.48	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.1%		0.2%	
	省エネ・新エネ	0.1%	0.48	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.1%	0.47 1.89	0.2%	1.29
	環境保全投資	0.0%	0.00			0.0%	0.00	0.0%	0.00	0.4%	1.89	0.2%	1.29
	環境関連投資	2004(平	七16年)	2005 (平月	七17年)	2006(平)	七10年)	2007(平月	七10年)	2008(平月	七の年)	2009(平月	七01年)
鉄鋼	設備投資額	2004(+)	4,035	2003 (十)	5,513	2000(+)	6,636	2007(+)	7,926	2000(+)	7,252	2009(+)	7,778
水入 圳州	省エネ・新エネ	3.1%	125	2.2%	121	_	0,000	_	7,320	_	7,202	-1	7,770
	環境保全投資	4.7%	190	6.3%	347	_	_	-	_	-	_	-	_
	環境関連投資	7.8%	-		-	5.2%	345	7.0%	555	7.5%	544	0.00/	622
紙・パルプ				8.5%									
1/10 / 1/00			1.674	8.5%	2.422		3.113		3.202	7.070		8.0%	
	設備投資額 省エネ・新エネ	11.6%	1,674		2,422 368	-	3,113	-	3,202	-	2,260	8.0%	944
	省エネ・新エネ	11.6%	194	15.2%	368	-	3,113 - -	-	3,202 - -	-		8.0%	
	省エネ·新エネ 環境保全投資	11.6% 8.5% 20.1%				- - 4.4%	-	- - 3.4%	3,202 - - 109	- - 3.4%		8.0% - - 3.1%	
セメント	省エネ·新エネ 環境保全投資 環境関連投資	8.5%	194	15.2% 9.3%	368	- - 4.4%	3,113 - - 137 95	3.4%	-		2,260 - -	-	944 - -
セメント	省エネ·新エネ 環境保全投資	8.5%	194 142	15.2% 9.3%	368 225 -	4.4%	137	3.4%	109		2,260 - - 77	-	944 - - 29
セメント	省工ネ·新工ネ 環境保全投資 環境関連投資 設備投資額	8.5% 20.1%	194 142 - 75	15.2% 9.3% 24.5%	368 225 - 83	- 4.4%	137	3.4%	109		2,260 - - 77	-	944 - - 29
セメント	省工不·新工不 環境保全投資 環境関連投資 設備投資額 省工不·新工不	8.5% 20.1% 1.3%	194 142 - 75 0.97	15.2% 9.3% 24.5%	368 225 - 83 0.50	- 4.4%	137	- 3.4%	109		2,260 - - 77	-	944 - - 29
セメント	省エネ・新エネ 環境保全投資 環境関連投資 設備投資額 省エネ・新エネ 環境保全投資	8.5% 20.1% 1.3% 3.0%	194 142 - 75 0.97	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4%	368 225 - 83 0.50	-	137 95 -		109 120 -	3.4%	2,260 - - 77 102 -	3.1%	944
	省エネ・新エネ 環境保全投資 環境関連投資 設備投資額 省エネ・新エネ 環境保全投資 環境関連投資	8.5% 20.1% 1.3% 3.0%	194 142 - 75 0.97 2.24 - 5,803	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4% 3.0%	368 225 - 83 0.50 2.00 - 6,783	-	- 137 95 - - 1.34		109 120 - - 3.73	3.4%	2,260 - 77 102 - 6.03	3.1%	944
	省工水・新工本 環境保全投資 環境保全投資 環境機変 新工本 環境保建投資 環境保資 設価化・新工名 環境保資 領工・新工名 環境保全投資	8.5% 20.1% 1.3% 3.0% 4.3% 1.5% 3.4%	194 142 - 75 0.97 2.24 - 5,803	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4% 3.0%	368 225 - 83 0.50 2.00 - 6,783	- 1.4%	- 137 95 - - 1.34 7,334	3.1%	- 109 120 - - 3.73 7,512 -	- 3.4% - - 5.9%	2,260 	3.1% - - - 5.9%	944 29 80 4.73 5,184
化学	省本·新工本 環境保 東境保 東境 開連資新工 環境 機工。 環境 機工。 環境 機工 環境 機工 資 環境 機工 資 資 資 資 額 工 資 資 資 額 工 資 資 資 額 工 資 資 資 額 、 工 資 資 後 了 新 工 資 資 後 了 新 五 、 五 、 五 、 五 、 五 、 五 、 五 、 五 、 五 、 五	8.5% 20.1% 1.3% 3.0% 4.3%	194 142 - 75 0.97 2.24 - 5,803 87 197	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4% 3.0%	368 225 - 83 0.50 2.00 - 6,783 109 265	-	137 95 - 1.34 7,334 - 242		- 109 120 - 3.73 7,512 - 233	3.4%	2,260 	3.1%	944
	省工本·新工本 環境保全投資 股備投資 實施備投資新工本 環境関連資額 省工本等投資 股備投資 報本本等 環境関連額 省工本等 環境関連額 省工本等 環境関連額 省工本等 環境関連額 省工產業 環境関連額 份別 資	8.5% 20.1% 1.3% 3.0% 4.3% 1.5% 3.4% 4.9%	194 142 - 75 0.97 2.24 - 5,803 87 197 - 16,400	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4% 3.0% 1.6% 3.9% 5.5%	368 225 - 83 0.50 2.00 - 6,783 109 265 - 19,886	- 1.4%	- 137 95 - - 1.34 7,334	3.1%	- 109 120 - - 3.73 7,512 -	- 3.4% - - 5.9%	2,260 	3.1% - - - 5.9%	944 29 80 4.73 5,184
化学	省工水·新工本 環境保主 環境情報 省工水·保主連續 實施 實施 實施 實施 實施 實施 實施 實施 實施 實施 實施 實施 實施	8.5% 20.1% 1.3% 3.0% 4.3% 1.5% 3.4% 4.9%	194 142 75 0.97 2.24 5,803 87 197 16,400	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4% 3.0% 1.6% 3.9% 5.5%	368 225 83 0.50 2.00 6,783 109 265 19,886 358	- 1.4%	137 95 - 1.34 7,334 - 242	3.1%	- 109 120 - 3.73 7,512 - 233	- 3.4% - - 5.9%	2,260 	3.1% - - - 5.9%	944
化学	省工水·新工本 環境保主 環境保主 資 環境保 資 新工 環境保 資 新工 環境保 資 新工 環境保 資 新工 環境保 資 新工 環境保 資 新工 環境保 資 新工 資 環 後 資 級 工 等 、 果 全 上 投 後 段 後 資 、 新 去 、 全 上 投 後 後 、 後 、 新 去 、 長 投 後 、 新 去 、 長 、 長 、 新 去 去 、 長 、 長 、 長 、 長 、 長 、 長 、 長 、 長 、 長	8.5% 20.1% 1.3% 3.0% 4.3% 1.5% 3.4% 4.9%	194 142 - 75 0.97 2.24 - 5,803 87 197 - 16,400	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4% 3.0% 1.6% 3.9% 5.5% 1.8% 4.4%	368 225 - 83 0.50 2.00 - 6,783 109 265 - 19,886	1.4%	137 95 - 1.34 7,334 - - 242 24,025	3.1% - - - 3.1%			2,260 		944
化学	省本·新工本 環境保 環境保 資 實 場 工 境 関 資 新 投 資 資 第 大 保 全 関 連 領 版 工 境 機 工 境 機 工 後 関 疫 領 工 後 関 疫 領 、 保 全 投 後 額 工 後 資 資 衛 工 条 、 保 要 度 後 衛 工 、 後 資 、 後 五 、 章 、 後 五 、 後 五 後 養 五 後 養 五 後 養 五 後 養 五 後 養 五 後 養 長 と 五 後 養 長 と 長 と 長 と 長 と 長 と 長 と 長 と 長 と 長 と 長	8.5% 20.1% 1.3% 3.0% 4.3% 1.5% 3.4% 4.9%	194 142 - 75 0.97 2.24 - 5,803 87 197 - 16,400 197 640	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4% 3.0% 1.6% 3.9% 5.5%	368 225 83 0.50 2.00 6,783 109 265 19,886 358 875	- 1.4%		3.1%		- 3.4% - - 5.9%	2,260 	3.1% - - - 5.9%	944
化学	省工本·新工本 環境保主 東京 東京 東京 東京 東京 東京 東京 東京 東京 東京 東京 東京 東京	8.5% 20.1% 1.3% 3.0% 4.3% 1.5% 3.4% 4.9% 1.2% 3.9% 5.1%	194 142 75 0.97 2.24 5,803 87 197 16,400 197 640 	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4% 3.0% 1.6% 3.9% 5.5% 1.8% 4.4% 6.2%	368 225 83 0.50 2.00 6,783 109 265 19,886 358 875 	1.4%	137 95 - 1.34 7,334 - - 242 24,025	3.1% - - - 3.1%			2,260 		944
化学	省工水、新工产 環境情報 工場、 工場、 工場、 工場、 工場、 工場、 工場、 工場、 工場、 工場、	8.5% 20.1% 1.3% 3.0% 4.3% 1.5% 3.4% 4.9% 1.2% 5.1%	194 142 - 75 0.97 2.24 - 5,803 87 197 - 16,400 197 640 - 14,567	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4% 3.0% 1.6% 3.9% 5.5% 1.8% 4.4% 6.2%	368 225 - 83 0.50 2.00 - 6,783 109 265 - 19,886 358 875 - 18,117	1.4%		3.1% - - - 3.1%			2,260 		944
化学	省工水、新工本 環境開資 環境情報 工境境開發 工境境開發 工境境開發 工境境開發 工境境開發 工境境開發 工境境 股本、保全連續 發展工境 環境 發展工 環境 發展工 環境 發展工 環境 發 工 環境 發 工 環境 發 工 境 環 資 新 工 接 漢 資 新 工 接 資 接 資 新 工 接 沒 接 沒 養 工 接 沒 接 沒 養 五 、 程 沒 後 五 、 在 、 至 養 沒 養 五 、 至 養 五 そ 、 至 是 在 、 至 是 在 、 至 是 在 、 是 在 是 在 是 在 是 在 是 在 是 在 是 在 是 在 是	8.5% 20.1% 1.3% 3.0% 4.3% 1.5% 3.4% 4.9% 1.2% 3.9% 5.1%	194 142 75 0.97 2.24 5,803 87 197 16,400 197 640 	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4% 3.0% 1.6% 3.9% 5.5% 1.8% 4.4% 6.2%	368 225 83 0.50 2.00 6,783 109 265 19,886 358 875 		137 95 - 1,34 7,334 - 242 24,025 - 2,162 14,405		109 120 	3.4% 	2,260 	3.1% 5.9% 3.5% 7.8%	944
化学 電機電子	省本·宋主 環境開資 工境保建資 資 實 資 實 場 工境 環 境 所 工 境 環 資 新 工 境 環 資 衛 工 境 環 資 衛 工 境 環 資 衛 工 境 環 資 衛 工 境 環 資 衛 工 境 環 資 衛 工 境 環 資 衛 工 等 会 と 要 達 續 後 五 等 、 条 全 長 長 資 養 百 、 多 を 日 長 五 等 、 条 年 、 条 年 、 条 年 、 条 年 、 条 年 、 条 年 、 条 年 、 条 年 、 条 年 、 条 年 、 条 年 、 条 年 、 条 日 、 長 長 長 長 長 長 長 長 長 長 長 長 長 長 長 長 長 長	8.5% 20.1% 1.3% 3.0% 4.3% 1.5% 3.4% 4.9% 1.2% 5.1%	194 142 - 75 0.97 2.24 - 5,803 87 197 - 16,400 197 640 - 14,567 44 189	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4% 3.0% 1.6% 3.9% 5.5% 1.8% 4.4% 6.2%	368 225 	1.4% - 1.4% 3.3%	137 95 - 1,34 7,334 - - 24,025 - 2,162 14,405	3.1% - - - 3.1%			2,260 		944
化学	省土本·新工資 環境開發 省工体全連換額 工境開發 省工境開發 省工境開發 省工境開發 省工境開發 省工境開發 省工境 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 資 設 衛 工 境 開投 新工投 資 額 工 境 實 機 投 和 工 定 資 機 投 和 工 之 、 全 連 接 續 投 有 工 之 、 全 主 達 續 投 有 工 之 、 全 全 是 資 義 長 会 全 是 資 養 長 会 是 会 是 会 是 。 会 是 。 会 是 。 会 是 。 会 是 。 会 是 。 会 。 会	8.5% 20.1% 1.3% 3.0% 4.3% 1.5% 4.9% 1.2% 3.9% 5.1% 0.3% 1.3%	194 142 - 75 0.97 2.24 - 5,803 877 - 16,400 - 145,67 44 189 -	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4% 3.0% 1.6% 3.9% 5.5% 1.8% 4.4% 6.2% 0.4% 1.4% 1.8%	368 225 - 83 0.50 2.00 - 6,783 19,886 358 875 - 18,117 72 4614		137 95 - 1,34 7,334 - 242 24,025 - 2,162 14,405		109 120 	3.4% 	2,260 	3.1% 5.9% 3.5% 7.8%	944
化学 電機電子	省本·新工产 環境偏共 、 環境偏大。 環境偏大。 環境偏大。 環境偏大。 保主境境關資 工境境關資 工境境關資 工境境關資 工境境關資 工境境關資 工境境關資 工境境關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度資 工度域關土。 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關土。 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關土。 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域關資 工度域 工度域 工度域 工度域 工度域 工度域 工度域 工度域	8.5% 20.1% 1.3% 3.0% 4.3% 1.5% 3.4% 4.9% 1.2% 3.9% 5.1% 0.3% 1.3% 1.6%	194 142 - 75 0.97 2.24 - 5,803 87 197 - 16,400 197 640 - 14,567 44 189 - 687 2.75	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4% 3.0% 1.6% 3.9% 5.5% 1.8% 4.4% 6.2% 0.4% 1.4% 1.8%	368 225 - 83 0.50 2.00 - 6,783 109 265 - 19,886 358 875 - 18,117 72 254 - 614 4.30		137 95 - 1,34 7,334 - - 24,025 - 2,162 14,405			3.4% 	2,260 	3.1% 5.9% 3.5% 7.8%	944
化学 電機電子	省土本·新工資 環境開發 省工体全連換額 工境開發 省工境開發 省工境開發 省工境開發 省工境開發 省工境開發 省工境 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 環境開投 新工投 資 設 衛 工 境 開投 新工投 資 額 工 境 實 機 投 和 工 定 資 機 投 和 工 之 、 全 連 接 續 投 有 工 之 、 全 主 達 續 投 有 工 之 、 全 全 是 資 義 長 会 全 是 資 養 長 会 是 会 是 会 是 。 会 是 。 会 是 。 会 是 。 会 是 。 会 是 。 会 。 会	8.5% 20.1% 1.3% 3.0% 4.3% 1.5% 4.9% 1.2% 3.9% 5.1% 0.3% 1.3%	194 142 - 75 0.97 2.24 - 5,803 877 - 16,400 - 145,67 44 189 -	15.2% 9.3% 24.5% 0.6% 2.4% 3.0% 1.6% 3.9% 5.5% 1.8% 4.4% 6.2% 0.4% 1.4% 1.8%	368 225 - 83 0.50 2.00 - 6,783 19,886 358 875 - 18,117 72 4614		137 95 - 1,34 7,334 - - 24,025 - 2,162 14,405			3.4% 	2,260 	3.1% 5.9% 3.5% 7.8%	944

(4) 負担の公平性

項目 内容 ・ 素材系の業種において GDP 比の温暖化対策投資額が多 負担強度の業 種間比較 い傾向にある。 (定量評価) 下記に温暖化対策投資額と GDP の比を示す。エネルギー 集約型の素材系産業では GDP 比の環境関連投資額が高く、 組立系の製造業や業務部門では同比率が低い。製造業にお いてはサプライチェーンの上流に位置する業種ほど同比率 が高い傾向にあると考えられる。 環境関連投資額と GDP の比(再掲) 算出対象対象年度の 対象年度の 業界団体 環境関連投 年度 実質 GDP 環境関連投 資額と GDP 資額 の比 97.9 兆円 1.7% 鉄鋼連盟 1990 1.7 兆円 2008 日本製紙 1.4% 26.2 兆円 3.594 億円 2000 2008 連合会 セメント 2000 1.69 兆円 929 億円 5.5% 2008 協会 0.41% 日本化学 1997 110 兆円 4.481 億円 工業協会 2009 391 兆円 0.08% 電機・電 1997 3,318 億円 子4団体 2009 日本自動 41.5 兆円 192 億円 0.05% 2007 車工業 2009 会・日本 自動車車 体工業会 チェーン 26.3 兆円 31 億円 0.012% 1998 ストア協 2009 (2001 を 会 除く) ※チェーンストア協会については自主行動計画フォローア ップ資料に自主行動計画の目標達成のための取組およびそ のための投資額が掲載されていないため、経済産業省企業 金融調査より推計した環境関連投資額を記載した。 負担強度の各 ・ 自主行動計画の当初目標は業界団体が自主的に設定した 種比較 ものであり、取組の強度が公平になるように調整された (定性評価) ものではない。 業種ごとの当初目標は業界団体が自主的に設定した値で あり、過去の削減努力や目標達成のために実施する取組の

強度が公平になるように調整されたものではない。政府審 議会によるフォローアップの場で目標を既に達成している 業種への目標引き上げ要請が行われており、そのことが目標レベルを均質化するために一定の効果を上げているとも考えられるが、負担の公平性を担保するために十分に機能しているかについて検証されていない。

(5) 制度運用の透明性

項目	内 容
算定・報告ガ	・ 自主行動計画フォローアップのための審議会へ報告する
イドライン	際のフォーマットは定められている。
	・ 公表されている業種別の算定ガイドラインはない。
	業種横断的に利用できる算定ガイドラインは存在しな
	い。業種内で活用できるガイドラインを整備している業種
	が存在する可能性はあるが、公表されていない。経済産業
	省所管業種については参加事業所の多くが省エネ法および
	温対法の対象になっていることから、それらの算定ガイド
	ラインを流用しているケースが多いと考えられる。
	報告のためのガイドラインは存在しないが、毎年行われ
	ている自主行動計画フォローアップのための審議会へ報告
	する際のフォーマットは定められている。
第三者検証	・なし。
	各業種の所管省庁の審議会において、目標達成の蓋然性
	評価や目標の妥当性、目標達成のために実施した取組等に
	対する評価は行われるものの、エネルギー使用量や排出量
	の報告数値そのものに対する検証プロセスは存在しない。
施策決定プロ	・あり。
セス・評価の	各業種の所管省庁の審議会において、目標達成の蓋然性
情報公開	評価や目標の妥当性、目標達成のために実施した取組等に
	対する評価が行われている。目標を複数年超過達成してい
	る場合などは目標を引き上げるよう勧告されることもあ
	る。また、フォローアップのための審議会は原則として公
	開されている。

(6) 制度運営に係る事務負担

項目	内 容
	制度運営側
制度運用費用	・ 様式整備、報告値確認、審議会運営等が必要。
等	制度運用に際しては、対象業種が報告を行うための様式
	整備、報告値の確認作業、目標達成の蓋然性評価等を行う
	フォローアップのための審議会開催等が求められる。
	制度対象側
手続きの煩雑	・ 毎年の報告が必要。
さ	審議会へ報告するための資料を毎年作成する必要がある
(申請・報告	が、多くの事業所では省エネ法や温対法への報告内容と重
等)	複することや、資料取りまとめは業界団体の事務局が行な
	っているケースが多いと考えられることから、追加的な負
	担は過大なものではないと想定される。
追加投資の必	不要。
要性	特別な資格や知識所有者や社内システム等は不要と考え
(有資格者の配	られる。
置、社内システ	
ム整備等)	

2. 省エネ法(工場・事業場規制)

(1) 削減の確実性

項目 内容 ・ エネルギー消費原単位を中長期的に見て年平均一律 1% 削減目標の有 改善するという努力目標が設定されている。 無、設定方法 工場全体として又は工場ごとに、エネルギー消費原単位 を中長期的に見て年平均1%改善する努力をしなければな らない。エネルギーの使用料と密接な関係を持つ値(原単 位の分母) は工場ごとに設定可能である。 「エネルギーの使用量と密接な関係を持つ値(C)」の設定例 製造部門 重量 面積 金額 面積×時間 個数 体積(空調をかけている空間) 而藉 重量 体穑 人数 ・ 工場別排出量データのある平成 18 年度~20 年度で 目標の達成状 況 は、省エネ法非対象事業所より対象事業所の原単位が 悪化している業種も多い。 業種全体の IIP 原単位変化率と省エネ法対象事業所の IIP 原単位の推移から削減量を算出する手法を用いている が、省エネ法対象事業所の排出量データが平成 18 年度~ 20年度の3年度分しかないこと、平成20年度は年度途中 に生じた経済危機により生産が大幅に落ち込んで業種によ っては原単位が悪化したこと等により一部の業種でしか削 減効果を算出できていない。省エネ法による削減率が負の 値(排出増)と算出されたとしても、省エネ法によって排 出量が増加したとは考え難いため、負の削減率(排出増加 率) は表示せず、省エネ法による削減効果が見られなかっ たと解釈する。 また、削減量が算出できた業種についても 1~2 年の比 較により算出していることから誤差が大きい可能性がある ことには留意が必要である。 業種 比較対象年 省エネ法による 削減量 度 削減率 鉄鋼業 負の値

	パルプ・ 紙・板紙製 造業	1 // 1 - 1 /2 -	6.7%	179 万 t-CO2/ 年
	セメント製 造業	-	負の値	-
	化学工業	-	負の値	-
	電機機械器 具製造業等	-	_3	-
	自動車製造業	-	負の値	-
	チェーンス トア業	平成 19 年度 と平成 20 年 度	7.0%	21 万 t-CO2/ 年
	ついては、デ 単位比較を行 の原単位変化	ータのある平 うとどの年度 率が非対象事	成 18~20 年度 をとっても省エ	れている業種に における IIP 原 ネ法対象事業所 上回る (対象事 とを示す。
担保措置の有無	判断基準のに対して対	の遵守状況に 旨導、報告徴4	又、立入検査等を	断された工場等 と実施。
	載された内容 断された工場 実施されてい (1,759 件) 実施されてお	から、判断基 等に対しては る。平成 17 、報告徴収(り、このこと	準の遵守状況に 指導、報告徴収 年度~21 年度 138 件)、立入	定期報告書に記問題があると判 、立入検査等がにかけて、指導検査(56件)が標である原単位

(2) 削減の効率性

()	
項目	内容
費用関連デー	• -
タと削減効果	省エネ法対応のために企業等がとった削減対策に関する
の比	情報は、対象事業所が経済産業省に提出している中長期計
	画書に記載されていると考えられるがそのデータや分析結

 $^{^3}$ 業種別の排出量データについてエネルギー消費統計を用いているが、2006 年度から 2007 年度 にかけて拡大推計の方法が変わったこと等により数値が不連続となっているため、削減量を算出出来なかった。

	果等は公表されていないため、費用対効果が算出できてい
	ない。
削減対策選択	• -
の効率性	_
技術開発・普	一部あり。
及への寄与	エネルギー多消費産業における生産設備等、使用者がそ
	の開発に携わるケースが多い業種においては省エネ法が技
	術開発・普及を促す傾向があると考えられるが、汎用的な
	設備の場合は技術選択の選好に一定の影響を与えるにとど
	まると考えられる。

(3) 負担の強度

項目	内 容
対策費用の対	• -
GDP 比率	前述のとおり省エネ法対応のために企業等がとった削減
	対策に関する情報が無いため評価できていない。
温暖化対策投	• -
資の対設備投	同上。
資比率	

(4) 負担の公平性

_ ` '	
項目	内 容
負担強度の業	• -
種間比較	同上。
(定量評価)	
負担強度の各	• -
種比較	
(定性評価)	

(5) 制度運用の透明性

項目	内 容
算定・報告ガ	・あり。
イドライン	単位換算のための簡易計算表(燃料種ごとに熱量(原油
	換算 kl) 単位で報告することとなっているため) 、報告す
	べき事項や提出書類の記載方法等が省エネ法施行規則で規
	定されている。
第三者検証	・なし。
	算定方法の妥当性や報告漏れ等について第 3 者が検証す
	る仕組みは無い。

施策決定プロ	・あり。
セス・評価の	経済産業省 総合資源エネルギー調査会 省エネルギー基準
情報公開	部会において毎年 1 回程度エネルギー管理指定工場の指定
	状況、エネルギー管理指定工場に対する措置の状況(指
	導、報告徴収、立入検査の件数など)等が報告されてい
	る。エネルギー使用量や原単位の推移などについては報告
	内容に盛り込まれていない。

(6) 制度運営に係る事務負担

項目		内容	
	制度運営側		
制度運用費	• 様式整備、	報告書確認、審議会運営、対象工場に対	<u></u> する指
用等	導等が必要	Î.	
714 14		・ が報告を行うための様式整備、提出され	た胡生
		、執行状況を確認するための審議会運営	
	基準不遵守と	みなされる対象工場への指導、報告徴収、	、立入
	検査の実施等を	が主な負担と想定される。	
		制度対象側	
手続きの煩	毎年の報告	が必要	
雑さ	エネルギーイ	使用の状況を報告する定期報告書と 3~5	年程度
(申請・報	のスパンで実施する予定の省エネ対策についてまとめた中長		
告等)	期計画書を毎年提出する必要がある。		
追加投資の	・ あり		

必要性	エネルギー管理統括者、エネルギー管理企画推進者、エネ		
(有資格者	ルギー管理者、エネルギー管理員等を選任する必要がある。		
の配置、社	エネルギー管理員については業種やエネルギー使用量等によ		
内システム 整備等)	り、選任すべき人数が異なる。		
金州寺/	選任すべき者	事業者の区分	選任数
	エネルギー管理統括者	特定事業者又は特定連鎖化事業者	1人
	エネルギー管理企画推進者	特定事業者又は特定連鎖化事業者	1人
		第 第 ① コークス製造業、電気供給業、ガス供給業、 10万㎏/年以上 10万㎏/年以上 熱供給業の場合 10万㎏/任末満	2.J
		種種 熱供給業の場合 10万紀/年未満 特担 10万紀/年末満	
	エネルギー管理者	特 指 定 定 事 業 著 者 ② 製造業(コークス製造業除く)、鉱業の場合 5万紀/年以上10万紀/年末	- 4人
		種種	
		ミンパル・キャン・ション・ション・ション・ション・ション・ション・ション・ション・ション・ショ	1人
		第一種指定事業者	1人
	エネルギー管理員	第二種特定事業者	1人

3. 省エネ法 (トップランナー規制 変圧器)

(1) 削減の確実性

項目		内 容	
削減目標の有	エネルギー消費	加率での目標設定。	
無、設定方法	・ CO2 削減量に関す	ける目標設定はない。	
	目標レベルは経済	育産業省の審議会にて決定。	
	容量別にエネルキ	ー消費効率[W]で目標が設定されてお	
	り、CO2 削減量に関	引する目標設定はない。なお、目標レベ	
	ルについては経済産	業省総合資源エネルギー調査会省エネ	
	ルギー基準部会「変	圧器判断基準小委員会」にて、評価結	
	果を踏まえて決定さ	れる。	
目標の達成状		ギー消費効率で評価した場合、目標達	
況	成。		
		のエネルギー消費効率で評価した場合、	
		て平均容量が大きくなったこともあり、	
		責値の方がエネルギー消費効率が悪い結	
	果となっている。		
		ネルギー消費効率の目標と、推計した	
	実績値を変圧器容量別に比較すると目標を達成している。		
	一方で、基準年と比較して平均容量が増大していることも あり、全体の加重平均のエネルギー消費効率で評価した場		
	合は日標値よりも夫 結果となった。	に積値の方がエネルギー消費効率が悪い は	
	対象年度	加重平均したエネルギー消費効率[W]	
	1999 年度実績値	818	
	目標年度目標値	570	
	目標年度実績値	711	
		合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会	
	「変圧器判断基準小委員	会」掲載値)	
担保措置の有	・ 削減量の担保措置はないが、エネルギー消費効率の目標		
無	を達成できない場合には、勧告措置や罰則等がある。		
	エネルギー消費効率の目標値を定める施策であり、CO2		
	削減量の担保はない。		
	なお、目標基準値を達成できなかった場合には、省エネ		
	法に基づき、目標基準値と比較してエネルギー消費効率の		
	向上を相当程度行う必要があると認められる時は、その向		
	_ , , , , , , , , , , , , , , , , ,	告が行われることになる。さらに、勧	
		には、公表、命令、罰則(罰金)という担	
	保措置が定められて	いる。	

(2) 削減の効率性

_ ` ′	リ ギ Iエ		1		
項目	内 容				
費用関連デー	【変圧器価格差(基準年・目標年)/削減量】				
タと削減効果	・ 基準年と目標年との価格差を削減量で割った値は、変圧				
の比	器種類に応じて約 42,00	0~79,000 円/tCC)2 _°		
	【変圧器価格全体(目標年)/削減量】			
	・ 目標年における価格を削	削減量で割った値	直は、変圧器種類		
	に応じて約 227,000~27	77,000 円/tCO2。			
	費用(基準年度と目標年	度の価格差)を記	式算した CO2 削		
	減量で割った値を算出し	たところ、油ノ	入変圧器は平均		
	43,668 円/tCO2、モールド3	変圧器は平均 78,	030 円/tCO2 とな		
	った。 (B)				
	また、費用として変圧器	景価格を用いた場	合、油入変圧器		
	は平均 238,007 円/tCO2、*	モールド変圧器は	t平均 227,718 円		
	/tCO2 となった。 (A)				
		費用対効果	(円/tCO2)		
		費用=目標年 費用=基準年			
		度における変	度と目標年度		
	種別 圧器全体価格 の価格差				
	油入変圧器(単相) 277,097 50,839				
	油入変圧器 (三相) 228,244 41,876				
	モールド変圧器(単相) 230,903 79,122				
	モールド変圧器(三相) 227,096 77,817				
削減対策選択	・エネルギー消費効率向上	のための技術開発	论 。		
の効率性	目標年度に一定以上のエネルギー消費効率を達成するた				
	め、製造業者はエネルギー消費効率向上のための技術開発				
	を行うと想定される。				
技術開発・普	・ 削減費用の高い技術を対象とし、高効率機器普及の義務				
及への寄与	付けを行うことを通じて技術開発が促される。				
	一定規模以上の生産・輸入を行う事業者に対してエネル				
	ギー消費効率の改善を義務付ける施策であるため、対象機				
	器のエネルギー消費効率向上に寄与する。				

(3) 負担の強度

項目	内 容
対策費用の対	・ 製造メーカーの開発費用等に関するデータは、公表資料
GDP 比率	からは得られないため評価できない。
設備投資に占	
める温暖化対	
策のウエイト	

(4) 負担の公平性

()	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
項目	内 容
負担強度の業	・ 製造メーカーの開発費用や業種別の機器利用量等に関す
種間比較	るデータが無いため評価できない。
	製造メーカーが要した開発費用や業種別の変圧器利用量
	といったデータの入手は困難であるため、業種間の負担強
	度の比較は困難である。
負担強度の各	・ 機種毎に同じ目標が課せられる。
種比較	・ 機器利用量に比例して負担。
(定性評価)	本施策は機器毎に目標が課せられるため、同じ機器を製
	造する事業者間では公平であると言える。一方で、本施策
	の対象機器を利用する事業者については、本施策の対象と
	なる機器の利用量に比例して負担する仕組みであるため、
	公平であるといえる。

(5) 制度運用の透明性

項目	内 容
算定・報告ガ	・ 機器毎に算定式及び測定方法・報告様式が存在。
イドライン	「機械器具に係る措置の具体的な運用方針」(資源エネ
	ルギー庁)において、全ての機器に共通して、報告対象年
	度や報告項目、加重平均の考え方等についての指針を示し
	ている。また機器毎に、エネルギー消費効率の算定式及び
	測定方法(測定条件を含む)について、「経済産業省告
	示」において定めている。なお、測定方法は JIS 規格が存在
	する場合には、極力参照する方針が採られており、変圧器
	については JIS C 4304 及び JIS C 4306 に定める方法により
	測定し、所定の算定式を用いてエネルギー消費効率を算定
	することとされている。
	報告様式については、資源エネルギー庁 HP にて様式を公
	開している。エネルギー消費効率を報告する様式は EXCEL
	形式(表欄外参照)で、算定式が予め入力されており、報
	告者は各パラメータの値のみを記入すればよく、計算ミス
	等を低減する工夫がなされている。
第三者検証	・ 報告数値に基づく目標達成状況について委員会での評価
	は行うものの、報告される数値に関する第三者検証の仕
	組みは存在しない。
	制度対象となる機器製造者や輸入者からの報告値やエネ
	ルギー消費効率の測定値について、第三者機関が検証する
	プロセスは無い。資源エネルギー庁が内部で検証している
	可能性はあり、また、報告値を元に算定した目標達成状況

について下記「判断基準小委員会」において情報共有され ているが、第三者による検証を実施しているという情報は 少なくとも外部には公表されていない。 ・ 委員会による評価・目標見直し結果を公開。 施策決定プロ セス・評価の 資源エネルギー庁は「総合資源エネルギー調査会 省エネ 情報公開 ルギー基準部会」のもとに各対象機器の「判断基準小委員 会」を設置し、対象機種、測定方法、目標年度、目標値等 に関する検討を行い、その結果概要(議事要旨)を公開し ている。機器によっては配布資料や議事録が公開されて場 合もある。 また、目標年度を迎えた機器については、同じ判断基準 小委員会において、目標達成状況の確認と、次の目標設定 のための検討を行っており、この検討状況についても資源 エネルギー庁 HP にて公開されている。

【参考】報告様式例(エアコンディショナー H23 年度報告様式) ※網掛けのセルに数値等を入力してください。 区分 A 【家庭用、直吹き壁掛けのもの】(マルチタイプのもののうち室内機の運転を個別制御するものを除く) 冷房能力: 3.2kw以下、 室内機の寸法タイプ: 寸法規定タイプ ※「室内機の寸法タイプ」とは、室内機の横幅寸法800ミリメートル以下かつ高さ295ミリメートル以下の機種を寸法規定タイプとし、それ以外を寸法フリータイプ。 ※「マルチタイプのもの」とは、1の室外機に2以上の室内機を接続するものをいう。 (1)品名及び形名ごとの一覧表 国内向け出荷台数 【台】 1台あたりの 通年エネルギー消費効率(APF)(注2) 品名及び形名(注1) (注1) 品名、形名及びエネルギー消費効率ごとに別行として全て入力するものとする。なお、必要に応じ行を挿入追加しても差し支えない。 (注2)家庭用品品質表示法に基づき表示された値(小数点以下1桁の小数)で記すこと (2)本区分におけるエネルギー消費効率の加重調和平均 A:あなたの機器の加重調和平均エネルギー消費効率 B:基準エネルギー消費効率 Σ (①÷②) 加重調和平均エネルギー消費効率 基準エネルギー消費効率 (APF) #DIV/0

制度運営に係る事務負担 (6)

項目	内 容
行政の負担	・ 様式整備、報告値確認、委員会運営等が必要。
	制度運用に際しては、制度対象者が報告を行うための様
	式整備、報告値の確認作業、目標達成状況の確認と目標改
	訂のための委員会運営、目標周知活動等が主な負担と想定
	される。
	なお、省エネ法の改正に伴う調査・検討や、工場・事業

	1
	場、住宅・建築物等における判断基準の遵守状況の確認等を
	行うことを目的とした「エネルギー使用合理化促進基盤整
	備委託費」予算は、H21 年度 320 百万円、H22 年度 341 百
	万円、H23 年度 320 百万円であり、このうち一部がトップ
	ランナー制度運用に当てられていると考えられる。
制度対象者の	・ 目標年度における対象機器の生産台数、エネルギー消費
負担	効率等の報告が必要。
	目標年度の翌年に、目標年度における生産台数やエネル
	ギー消費効率に係るデータの報告が要求されている。これ
	らデータ整備が必要であるが、通常の業務範囲で把握して
	いるデータがほとんどであると想定され、比較的大きな負
	担ではないと想定される。
	なお、有資格者の配置や社内システムの改修・整備は制
	度上求められない。

4. 補助金や税制優遇による高効率設備導入

(1) 削減の確実性

(1) 削減の値			
項目	内容		
削減目標の有	高性能工業炉導入の場合		
無・設定方法	・ 導入を予定する設備ごとに、事業者自身がその稼働状況		
	を考慮し削減目標を設定する。		
	・ 応募条件として、補助事業ごとに設備単体での省エネ		
	率、工場全体のエネルギー使用量に対する省エネ率等が		
	定められている。		
	・ 高性能工業炉導入フィールドテスト事業(以下「高性能		
	工業炉 FT 事業」という)では、設備単体で 30%以上の		
	省エネが見込めるもの、エネルギー使用合理化事業者支		
	援事業では、設備単体で 10%以上の省エネ、工場全体で		
	1%以上の省エネが見込めるものを応募条件としており、		
	事業者が設定した目標削減率は応募条件以上になるもの		
	と想定される。		
	太陽光発電装置導入の場合		
	・ 太陽光発電新技術等フィールドテスト事業(以下「太陽		
	光発電 FT 事業」という)では、応募条件として、太陽		
	電池出力、設備単体でのシステム効率等が定められてい		
	るが、目標発電量は存在しない。		
	いずれの事業も目標ではなく応募条件である。		
目標の達成状	・ 高性能工業炉 FT 事業・太陽光発電 FT 事業については、		
一況	導入事業者の削減目標は公表されていないため、削減目 ・		
174	標を達成したかどうかの評価は出来なかった(H10~12)		
	年度に実施された高性能工業炉 FT 事業では、		
	19,900tCO2/年~27,000tCO2/年の削減を達成。また、太		
	陽光発電 FT 事業については、平成 16~19 年度に設置された 大関火 変素 共圏に トルー 正式 20 年 に (1 200 MV)		
	れた太陽光発電装置により、平成 20 年に 61,290MWh		
	(CO2 削減量 34,384tCO2/年 ⁴) の削減を達成してい		
	る))。		
	・エネルギー使用合理化事業者支援事業:情報無し。		
	高性能工業炉導入の場合		
	・高性能工業炉 FT 事業		
	補助金の給付を受けた事業者から CO2 削減量(率)、補		
	助費用情報の提供を受けており、これらの情報から確実に		
	削減が行われていると判断できる。		
	ま 1110 1110 左座 ps		
	表:H10~H12 年度 FT 事業における CO2 排出削減量結果		

 4 平成 21 年度(2009 年度)の全電気事業者の平均排出係数 0.000561tCO2/kWh を使用

		1998	1999	2000
		H10	H11	H12
		CO2削減量	CO2削減量	CO2削減量
		(tCO2/年)	(tCO2/年)	(tCO2/年)
加熱炉	連続式	12,278	15,812	12,796
	バッチ式	3,287	1,691	996
レードル		1,325	1,420	634
熱処理炉	連続式	916	1,039	950
	バッチ式	207	199	1,063
ガス化処理	炉	8,041	2,193	3,456
溶解炉		908	459	NA
	計	26,962	22,813	19,895

・エネルギー使用合理化事業者支援事業

補助を受けた事業者の CO2 削減量に関する情報は公開されていない。試算においては事業で導入された高性能工業炉の炉種別・燃料種別の基数の割合が、フィールドテスト事業の炉種別・燃料種別基数の比率と同じであるとの仮定に基づき CO2 削減量を試算しており、実際と異なる可能性がある。よって、試算した CO2 削減量から削減が確実に行われていると結論付けることは出来ない。

太陽光発電装置導入の場合

·太陽光発電 FT 事業

補助金の給付を受けた事業者から発電量情報の提供を受けており、これらの情報から確実に削減が行われていると 判断できる。

なお、削減目標に対する達成状況に関しては、いずれの補助事業とも導入を予定する設備ごとに、事業者自身がその稼働状況を考慮し目標設定することとなっている。しかし、いずれの事業とも削減目標の公表を行っておらず、目標が達成されたかどうかは判断できない。

ただし、高性能工業炉 FT 事業では、設備単体で 30%以上の省エネが見込めるもの、エネルギー使用合理化事業者支援事業では、設備単体で 10%以上の省エネ、工場全体で 1%以上の省エネが見込めるものを応募条件としており、事業者が設定した目標削減率は応募条件以上になるものと想定される。

担保措置の有 無 ・なし。

(2) 削減の効率性

項目	内 容
費用関連デー	高性能工業炉導入の場合
タと削減効果	【補助額/削減量】
の比	・ 高性能工業炉 FT 事業:2,000 円/tCO2~7 万円/tCO2 とエ

業炉の種類によって削減費用が大きく異なる結果が得られた。

・ エネルギー使用合理化事業者支援事業:情報無し

太陽光発電装置導入の場合

【補助額/削減量】

・ 太陽光発電 FT 事業:55~65 万円/tCO2 と太陽光発電の 方式やパネルの設置場所によって削減費用が異なる結果 が得られた。

高性能工業炉導入の場合

高性能工業炉 FT 事業において、算定した CO2 削減量と補助費用より費用対効果(円/tCO2)を算出したところ、CO2 削減費用が約 2,000 円/tCO2~7 万円/tCO2 程度と工業炉の種類によって削減費用が大きく異なるという結果が得られた。

炉種別の費用対効果を次表に示す。

表:炉種別の費用対効果

		1998	1999	2000
		H10	H11	H12
加熱炉	連続式	3,847	3,734	65,893
	バッチ式	6,386	5,882	10,128
レードル		2,030	1,572	3,312
熱処理炉	連続式	28,484	20,493	22,681
	バッチ式	36,075	35,806	38,052
ガス化処理炉		49,194	4,663	2,689
溶解炉		12,528	73,154	NA

単位:円/tCO2

個別データを見る限り、同一炉種の中でも平均削減費用にばらつきが大きく、特定の種の工業炉が費用対効果の観点からも優れていると結論付けられない。

一方、エネルギー使用合理化事業者支援事業においては、「エネルギー使用合理化事業者支援事業」の高性能工業炉に対する補助額の内訳は不明であったため、削減費用は算定できなかった。

太陽光発電装置導入の場合

高性能工業炉 FT 事業において、算定した CO2 削減量と補助費用より費用対効果 (円/tCO2) を算出したところ、CO2 削減費用が約 55~65 万円/tCO2 程度と太陽光発電の方式やパネルの設置場所によって削減費用が異なる結果が得られた。

太陽光発電の型式別の費用対効果を次表に示す。

表:太陽光発電の型式別の費用対効果

		2004 H16	2005 H17	2006 H18	2007 H19
	新型モジュール採用型	63.3	60.0	62.0	57.4
	建材一体型	56.8	59.3	56.7	58.3
	真制御方式適用型	64.7	56.9	58.0	55.5
	効率向上追求型	58.2	56.7	57.3	57.8
				単位:	万円/tCO2
技術開発・普	・あり				
及への寄与	補助金受給者・機器	メーカー	·等に導入	.のノウハ	ウが蓄積
	され、以後導入する事	薬者の負	担の低減	に寄与す	る効果が
	あると考えられる。				

(3) 負担の強度

項目	内 容
対策費用の対	• —
GDP 比率	補助案件の投資金額合計値の対業種別 GDP 比率を計算しても、負担の強度を意味する数値とはならないため、負担の強度を評価することはできない。
温暖化対策投 資の対設備投 資比率	・- 補助を受けた企業の設備投資金額の情報は入手できないため、負担の強度を評価できない。

(4) 負担の公平性

	<u> </u>
項目	内 容
負担強度の業	• —
種間比較	業種毎の補助対象設備利用量といったデータの入手は困
(定量評価)	難であるため、業種間の負担強度の比較は困難である。
負担強度の各	・ 補助対象設備の設置予定時期によっては補助金申請が出
種比較	来ないため、補助金受給の有無により、補助対象設備設
(定性評価)	置費用の事業者負担額に差が出る。
	・ 導入設備が補助対象設備の条件に該当しない場合には、
	補助金申請が出来ないため、補助金受給の有無により、
	補助対象設備設置費用の事業者負担額に差が出る。
	・ 補助額は、一定の省エネ量あたりの削減コストや tCO2
	あたりの削減コストを反映させたものではないため、補
	助対象設備間でも公平性に差が出る。
	補助対象設備の設置予定時期によっては補助金申請が出
	来ないため、補助金受給の有無により、補助対象設備設置
	費用の事業者負担額に差が出る。
	高性能工業炉・太陽光発電 FT 事業の場合は、特定の技
	術・設備に対しての補助事業であるため、導入設備が補助
	対象設備の条件に該当しない場合には、補助金申請が出来
	ないため、補助金受給の有無により、補助対象設備設置費

用の事業者負担額に差が出る。

エネルギー使用合理化事業者支援事業の場合、高性能工業炉・太陽光発電 FT 事業と異なり、特定の省エネ技術を対象としたものではないが、申請案件間で費用効率性(補助額に対する省エネ予測量)を比較し、「費用対効果」「省エネルギー効果」「技術の普及可能性・先端性」を考慮した上で、採択されるため、費用対効果が悪い太陽光発電等の技術は採択されない可能性があり、公平性に差が出ることが考えられる。

補助対象設備の補助額は、一般的には事業者が申請した際に申請書に記載された省エネ予測量を判断材料に、費用対効果が高い案件を採択することが考えられる。採択された事業は、設備投資額の一定の割合だけ補助を受けることとなり、補助金の受給割合の点で概ね公平といえるが、補助額は一定の省エネ量あたりの削減コストやtCO2あたりの削減コストに応じて配分されるわけではないため、その観点からでは公平性に問題が生じうる。

(5) 制度運用の透明性

項目	内 容
算定・報告ガ	・ 汎用的な算定ガイドラインは用意されていない。
イドライン	・ エネルギー使用量および削減量を算定するための計算シ
	ート様式は用意されていない。(補助金合格者向けの説
	明会配付資料に、削減量計算事例と注意点が記載されて
	いるのみ)
	算定ガイドラインは用意されていない。また、エネルギ
	ー使用量および削減量を算定するための計算シート様式は
	用意されていない。ただし、補助金合格者向けの説明会に
	おける配付資料として、確定検査の事務取扱手続き用のフ
	ァイルが配布され、その中で簡単な事例と注意点が記載さ
	れて、注意喚起を行っている。
第三者検証	・ なし(確定検査時に NEDO 自身が確認)
	補助金交付事業者からの報告値について、第三者機関が
	情報の正確性を検証する代わりに、NEDO 自身が削減量の
	計算結果とその計算根拠及びエビデンスの確認を行ってお
	り、一定の正確性は担保されていると判断できる。
施策決定プロ	・ 高性能工業炉 FT 事業・太陽光発電 FT 事業:あり(事例
セス・評価の	集、成果報告書を公開)
情報公開	・ エネルギー使用合理化事業者支援事業:あり (成果報告
	書を公開)
	高性能工業炉 FT 事業・太陽光発電 FT 事業については、
	各年度の事業の評価事例集を発行しているほか、実施結果
	成果報告会の開催・成果報告書が発行されている。

エネルギー使用合理化事業者支援事業は、事業実施1年 後に成果報告会が実施され、その後導入事業の概要が成果 報告書としてとりまとめられる。 (ただし、成果報告書に は補助額までは掲載されていない。)

(6) 制度運営に係る事務負担

項目	内 容
行政の負担	・ 様式整備、報告値確認、委員会運営等が必要。
	高性能工業炉 FT 事業・太陽光発電 FT 事業・エネルギー
	使用合理化事業者支援事業の運営に際しては、補助事業予
	算の確保、事業者の募集・採択、補助事業者選定のための
	審査委員会の設置・運営、補助を受けた事業者が報告を行
	うための様式整備、報告値の確認作業、補助事業の成果を
	とりまとめ、評価を行うための委員会の設置・運営、事業
	完了後の検収作業等が主な負担と想定される。
	なお、同補助金を運営するための費用については、明ら
	かにされていない。
制度対象者の	・ 設備設置に伴う各種手続き及び稼動後の実績報告が必
負担	要。
	設備設置に関しては、設備設置費用の最大 1/3 が補助され
	るため(複数連携事業の場合は 1/2)、設備の設置に関して
	の各種手続きの情報(業者選定・発注に関する情報、精算
	作業等)が必要となる。
	実績報告に関しては、高性能工業炉 FT 事業・太陽光発電
	FT 事業では、共同研究事業として、設備稼働後、4年間の
	データ収集を行い、4年間の炉性能値、メンテナンス状況
	を中心とした実績データを提出することが要求されてい
	5.
	一方、エネルギー使用合理化事業者支援事業においては
	設備導入後に事業実施前後の稼動実績の提出が必要である
	ほか、導入の翌年度に実施される成果報告会において削減
	効果に関する報告をすることが求められている。
	ただし、いずれの事業においても、通常の業務範囲で把
	握しているデータ以外に追加で計測が必要である。また、
	補助金受給に当たり、業者決定のプロセス資料、確定検査
	向けの完成図書、確定検査報告書、設置後の適切な運用の
	ための点検様式等の作成が求められ、比較的大きな負担で
	あると想定される。
	なお、有資格者の配置や社内システムの改修・整備は制
	度上求められない。ただし、実績データや経費のとりまと
	め、NEDO 向けの各種提出書類を作成する人員は必要であ
	る。

5. 地球温暖化対策のための税

(1) 削減の確実性

項目						
削減目標の有	・税額決定時の見込みのみ存在					
無、設定方法	参考としてモデルによる削減量試算結果を示す。					
	【参考】					
		議会中長期ロードマ	ップ小委員会(第 15 回、			
	平成22年10月29日開催)において、「地球温暖化対策の					
			減効果に関する 2 種類の			
		果が提示されている。				
	AIM 経済モ 所、2010)	AIM 経済モデルによる中期目標の試算(国立環境研究 所、2010)				
	②中長期ロードマップ経済試算(伴、2010)					
	表 各モデルによる 2020 年における削減量試算結果					
	AIM 経済モデル ②中長期ロードマップ					
	BAU 排出量	(1,058 MtCO2)	(1,104 MtCO2)			
	BAU比	9 MtCO2	14 MtCO2			
	1990年比	10 MtCO2	31 MtCO2			
目標の達成状	未実施のたる	め、目標達成状況の記	平価はできない。			
況	温暖化対策のための税は未実施の施策であるため、現時					
	点での評価はできない。					
担保措置の有	• 燃料使用量					
無	の担保はないが、課税による税収を CO2 排出抑制対策に					
	充てること	充てることで、二重の効果が期待できる。				
	燃料使用量	に応じて課税する仕	組みであるため、削減量			
	は担保されない	は担保されないが、課税による税収を CO2 排出抑制対策に				
	充てることで、	二重の効果が期待で	できる。			

(2) 削減の効率性

()	
項目	内 容
費用関連デ	・ 削減量あたりの税収は以下の通り(税率 1,000円/t-C)
ータと削減	BAU 比 17,900~27,800 円/tCO2
効果の比	1990年比 8,100~25,000円/tCO2

削減量で参照した 2 種類のモデル分析結果を用いて、削減量あたりの税収を算定した。なお、削減量は 2020 年の値とし、基準年は 1990 年、各モデルにおける BAU、の 2 通りを想定した。 (D)

表 各モデルによる 2020 年における削減量試算結果と税収を もとにした費用対効果

	AIM 経済モデル	②中長期ロードマッ	
		プ	
BAU比	27,800 円/tCO2	17,900 円/tCO2	
1990年比	25,000 円/tCO2	8,100 円/tCO2	

なお、平成 22 年 12 月の税制改正大綱時点での税率は次表の通り。

表 上乗せ分を合わせた石油石炭税の税率(経過措置を含む)

女 土木で分で日本でに甘間自然化されて (配送出世で日87					
	原油・石油製品	ガス状炭化水素	石炭		
	〔円/kl〕	〔円/t〕	〔円/t〕		
現行	2,040 円	1,080 円	700 円		
平成 23 年 10 月 1 日	2,290 円	1,340 円	920 円		
平成 25 年 4 月 1 日	2,540 円	1,600 円	1,140 円		
平成 27 年 4 月 1 日	2,800 円	1,860 円	1,370 円		

なお税収としては、2,500億円 (平成22年12月8日税制調査 会資料掲載のモデル試算結果)を用いた。

削減対策選択の効率性

・税率以下の削減費用の対策技術の導入が想定される。

削減対策の種類を指定する施策ではなく、税率以下の削減費用で実施できる対策技術については投資回収効果が見込めるため、導入・普及が想定される。

技術開発・ 普及への寄 与

- ・ 税率以下の削減費用の対策技術の普及に寄与。
- ・ 税収の使途が温暖化対策のための技術開発・普及に使用される場合には寄与する。

本税導入により、理論的には税率より低い削減費用の対策技術が導入されることとなる。このため、削減費用の低い温暖化対策技術の普及に寄与すると考えられる。

また、税収の使途によってはさらなる技術開発・普及に寄与する可能性がある。

(3) 負担の強度

項 目	内 容
対策費用の対	・ 各業界における負担の強度(徴税額/産業別実質 GDP)
GDP 比率	は、0.019%~1.30%であるが、負担の強度は税率に依存
	する。

1,000 円/t-C の課税が行われた場合の各業種における負担 の強度(徴税額/産業別実質 GDP)を算出した。

徴税額は年間化石燃料消費量に税率を乗じて算出した。

年間化石燃料消費量は、平成 21 年度エネルギー消費統計における産業別燃料受入量を用いた。なお、平成 23 年度税制改正大綱に盛り込まれている減免策(石油化学製品製造用揮発油、コークス、セメント製造用原料石炭に対する税の減免・還付措置)を考慮して試算した。

この結果、7業種合計の負担強度は0.174%であり、鉄鋼(1.30%)、紙パルプ(1.18%)、セメント(1.22%)は負担の強度が高かった。これらに次いで化学(0.43%)が高く、電機電子(0.019%)、自動車(0.049%)、チェーンストア(0.025%) は負担の強度が低かった。

業種	徴税額 (億円)	産業別実質GDP (億円)	負担強度
鉄鋼業	360	27,723	1.300%
パルプ・紙・紙加工品製造業	260	21,999	1.181%
セメント製造業	16	1,284	1.219%
化学工業	548	81,923	0.433%
電機電子4団体	95	490,231	0.019%
自動車製造業	62	126,526	0.049%
チェーンストア	6	24,748	0.025%
7業種合計	1,346	774,434	0.174%

設備投資に占める温暖化対策のウエイト

(4) 負担の公平性

項目	内 容		
負担強度の業	・ エネルギー使用量の多い鉄鋼、紙パルプ、セメント等で		
種間比較	徴税額の GDP 比が高い。		
	7業種合計の負担強度は 0.174%であり、業種ごとに負担		
	の強度を比べた場合、鉄鋼(1.30%)、紙パルプ		
	(1.18%)、セメント(1.22%)が負担の強度が高い。これ		
	らに次いで化学(0.43%)が高く、電機電子(0.019%)、自		
	動車 (0.049%) 、チェーンストア (0.025%) は負担の強度		
	が低い。業種間で負担の強度を比較した場合、鉄鋼と電機電		
	子では約68倍の差が生じている。		

	業種	徴税額 (億円)	産業別実質GDP (億円)	負担強度
	鉄鋼業	360	27,723	1.300%
	パルプ・紙・紙加工品製造業	260	21,999	1.181%
	セメント製造業	16	1,284	1.219%
	化学工業	548	81,923	0.433%
	電機電子4団体	95	490,231	0.019%
	自動車製造業	62	126,526	0.049%
	チェーンストア	6	24,748	0.025%
	7業種合計	1,346	774,434	0.174%
to to a to				
負担強度の各	エネルギー消費量に	応じて課税	えされるため公*	平である
種比較(定性	・ 減免措置の内容によ	っては負	担の不公平が生	こじる可能性
評価)	がある。			
	エネルギー消費量に	むじて課税	されるため、消	肖費した分だ
	け税を負担するという	点で公平で	ある。高炉ガス	ス等に形を変
	えて一部燃焼するコー	クスなど原	料利用分に対す	トる減免措置
	等、業種特有の不可避り			
	税と同等に講じられる。			

(5) 制度運用の透明性

項目	内 容
算定・報告ガ	・ 石油石炭税の上乗せであり、排出量を把握する必要は無
イドライン	٧١ _°
	・ 石油石炭税では、納税手続き等の説明が国税庁の web サ
	イト等で公表されている。
	地球温暖化対策のための税については未だ施行されてい
	ないため、納税に関するガイドラインや様式は無い。しか
	し、石油石炭税への上乗せであることから、石油石炭税と
	同様の様式を使用することが想定される。
	石油石炭税の税務手続として、毎月、申告書を提出する
	必要がある。申告書には課税数量、課税免除数量、税額等
	を記載して提出する。税額の申告様式・算定方式に関して
	は国税局HP、経済産業省HPでは公表されていない。
	石油化学製品の製造に使用する石油製品、鉄鋼・セメン
	ト・コークスの製造に使用する石炭に係る免税措置を受け
	るには、その保税地域の所在地の所轄税関長の承認を受け
	て当該石油製品等を引き取らねばならない。この案内につ
	いては国税庁HPに一括して掲載されている。
	この他、経済産業省HPには平成 15 年に石油税から石油
	石炭税に名称・内容が変更されたことに伴い、事業者の義

	務や、手続きの流れを説明するリーフレットが作成・公表
	されており、同ページには実績報告書等の必要手続き書類
	なども公表されている。
第三者検証	・ 石油石炭税への上乗せ課税であるため、追加的な第三者
	検証の仕組みは不要。
	石油石炭税への上乗せ課税であるため、追加的な第三者
	検証の仕組みは不要である。
	既存の石油石炭税では、税額の申告後に検証を行うプロ
	セスは無いが、税額の申告の際に国税庁による確認が行わ
	れている。この他にも、石油石炭税法の中で義務付けられ
	てはいないが、石油石炭、炭化水素ガスの採掘・移入の際
	に、数量の確認を計量法に準拠する計量器(計量士による
	確認を受けている機器)を用いていれば、採掘・移入数量
	についても第三者による確認を受けていることとなる。
施策決定プロ	・ 専門委員会にて、課税対象、課税率および課税額、減免
セス・評価の	措置等に関する検討を行い、その結果概要を公開してい
情報公開	る。
	環境省は地球温暖化対策の税に関する検討を行うため、
	平成 17 年度から「環境税の経済分析等に関する専門委員
	会」を設置し、課税対象、課税率および課税額、減免措置
	等に関する検討を行い、その結果概要(議事要旨)を公開
	している。
	なお、税率設定の妥当性の検証が行われないことから、
	同専門委員会(2009年11月2日)における天野委員の意見
	書では、制度運用時に透明性を担保する際に「排出量取引」
	制度が炭素の市場価格を作り出すのに対して、環境税には
	そのような機能がない反面、税率はもっぱら政府の意思に
	より決定できる」点に留意すべきとされている。

(6) 制度運営に係る事務負担

項目	内 容
行政の負担	・ 未施行のため事務負担の実績はないが、石油石炭税への
	上乗せ課税であるため運用費用が大幅に増加するとは考
	え難い。
	地球温暖化対策のための税の制度運用に際しては、現行
	税制である石油石炭税への上乗せを行うこととしており、
	制度運用費用の増加は軽微であると考えられる。また、上
	流課税であるために納税義務者は比較的少数となることも
	制度運用費用の増加の抑制に寄与していると考えられる。
	エネルギー関連諸税の事務負担に関しては、その全てを
	把握できる資料が無いが、石油石炭税、電源開発促進税は
	エネルギー対策特別会計 (H21年:2兆20億円、H22年:2

兆 299 億円、H23 年:2 兆 587 億円) に歳入され、このうちの一部(H21:12.04 億円、H22:11.61 億円、H23:14.57 億円) が事務取扱費として当初予算に計上されている。

制度対象者の 負担

- ・ 石油石炭税と同様の手続き方法と想定される。
- ・ 新税課税に伴う販売価格変更が必要。

石油石炭税への上乗せ課税であるため、納税手続き等についても石油石炭税の手続き方法を踏襲すると想定される。

石油石炭税の申告手続きは移入と引き取りで異なる。

移入に関しては、原油、ガス状炭化水素又は石炭の採取者は、毎月(採取場からの移出がない月を除く。)、課税対象となる原油、ガス状炭化水素又は石炭の数量を、翌月末日までに、その納税地を所轄する税務署長に申告しなければならない、とされている。

引き取りに関しては、原油等を保税地域から引き取ろうとする者はその保税地域の所在地を所轄する税関長に申告しなければならない。石油石炭税法および施行令で特例が認められており、半年以上に渡り各月1回以上その保税地域から引き取りを行っている者は、特例申請を行った場合、その申告を月毎に行うことができる。

現行の制度案では課税額が段階的に上昇していくため、 継続的に課税額の変更に対応して販売価格の調整が新たに 生じる。ただし販売価格の調整については原油価格の変動 幅と比較して十分に小さいため、大きな負担は生じないと 想定される。

(参考) 課税額と原油価格変動幅の比較

	原油・石油製	ガス状炭化水	石炭
	品	素	〔円/t〕
	〔円/kl〕	〔円/t〕	
現行税額	2,040 円	1,080 円	700 円
地球温暖化対 策のための税 による増税	2,800 円 (760 円増)	1,860 円 (780円増)	1,370 円 (670円増)
2008年度- 2010年度にお ける変動幅	60,000 円※ 1	20,000 円※ 2	6,000 円※ 3

- ※1 原油輸入 (CIF) 価格の最高価格と最低価格の差 (出所:エネルギー白書 2011)
- ※2 LNG 輸入価格および LPG 輸入 (CIF) 価格の最高価格と最低 価格の差。LNG、LPG ともに変動幅は 20,000 円 (出所:エネ ルギー白書 2011)
- ※3 一般炭輸入 (CIF) 価格の最高価格と最低価格の差。(出所: エネルギー白書 2011)

6. FIT (固定価格買取制度)

(1) 削減の確実性

項目	内 容
削減目標の	・買取価格及び期間を決定するものであり、目標値を定める
有無、設定	施策ではない。
方法	
目標の達成	・目標値を定める施策ではないため、目標達成状況の評価は
状況	できない。
	CO2削減量の目標値を定める施策ではない。
担保措置の	・ 削減量の担保はないが、再生可能エネルギーの普及を通じ
有無	て一定の削減効果があると考えられる。
	再生可能エネルギー源を用いて発電された電気を、一定の
	期間・価格で電気事業者が買い取る制度であるため、目標値
	の設定はない。最低買取量等が定められているわけでもない
	ため、削減量が一定以上となる担保はないが、再生可能エネ
	ルギーの普及を通じて一定の削減効果があると考えられる。

(2) 削減の効率性

項目	内 容
費用関連デー	・ 本施策の買取期間や価格は今後、調達価格等算定委員会
タと削減効果	の意見を受けて経済産業大臣により決定されるため実績
の比	値はない。
	電気事業者による再生可能エネルギー電機の調達に関す
	る特別措置法 第三条により、本施策の買取期間や価格は
	今後、調達価格等算定委員会の意見を受けて経済産業大臣
	により決定されるため実績値はない。
削減対策選択	・ 再生可能エネルギー発電設備の導入。
の効率性	再生可能エネルギー発電設備を導入する。補助金同様、
	削減費用の高い対策(ここでは再生可能エネルギー)を支
	援することを目的とした施策である。
技術開発・普	・ 再生可能エネルギー電源の導入想定量は、今後設定され
及への寄与	る買取価格や買取期間の設定等に依存する。

(3) 負担の強度

項目	内 容
対策費用の対	・ 負担の強度は、今後設定される買取価格や買取期間の設
GDP 比率	定に依存する。
設備投資に占	
める温暖化対	
策のウエイト	

その他	・ 賦課金の減免措置
	電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関す
	る特別措置法は、製造業に属する事業については系統電力
	使用原単位(電気の使用量/売上高)が製造業平均の8倍を
	超え、非製造業に属する事業については系統電力使用原単
	位が非製造業平均の政令で定める倍数を超える場合、政令
	で定める量を超える電気を使用する同事業を行う事業所に
	ついて、80%以上の賦課金を減免する措置を規定してい
	る。

(4) 負担の公平性

(1) 英温01	<u> </u>		
項目	内容		
負担強度の業	・ エネルギー使用量の多い鉄鋼、セメント、紙パルプ等で		
種間比較	高くなる可能性。		
負担強度の各	・ 減免措置や地域間調整、接続条件の決定次第で、負担の		
種比較	不公平が生じる可能性がある。		
(定性評価)	(減免措置による影響)		
	系統電力使用割合が一定基準を上回る等の条件を満たす		
	事業所は、賦課金額の減免策が講じられるため、必ずしも		
	系統電力使用割合に応じた負担とならない可能性がある。		
	(地域間調整の実施)		
	新エネルギー部会・電気事業分科会買取制度小委員会に		
	おいて、買取費用の回収主体として清算機関を設けること		
	が、地域間調整に係る全体コストを抑えることが期待でき		
	るとされた。これを受けて、電気事業者による再生可能エ		
	ネルギー電気の調達に関する特別措置法では、費用負担調		
	整機関の認定が行われることとされ、地域間の費用負担の		
	調整が図られることになっている。		

(5) 制度運用の透明性

項目	内 容
算定・報告ガ	• 現時点ではなし
イドライン	・ ただし、現行の太陽光発電の余剰買取制度に準拠すると
	想定される。
	本施策の詳細は検討中であり、算定・報告に関する詳細
	は未決定である。
第三者検証	・ 買取電力量については検定付メーターによって電力事業
	者が計測
	買取電力量については検定付メーターによって電力事業
	者が計測しており、当該メーターは計量法に準拠してい
	る。また、メーターによる計測値通りに買取等の取引を行
	わない場合、会計検査等で発覚することが想定される。よ

	って、本施策導入により新たに第三者検証を導入せずと
	も、買取電力量の適切性については既存法制度で担保され
	ている。
施策決定プロ	・ 買取価格及び期間は中立的な第三者委員会の意見に基づ
セス・評価の	き経産大臣が告示
情報公開	・ 委員会による検討結果を公表されている。
	(施策決定プロセスの公開)
	新エネルギー部会・電気事業分科会買取制度小委員会、
	および資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部に
	設置された再生可能エネルギーの全量買取に関するプロジ
	ェクトチームの検討状況が公開されている。
	(買取価格の決定に関する検討)
	電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関す
	る特別措置法において、調達価格等算定委員会の設置が規
	定されており、買取価格の検討を行うこととなる。この委
	員会での審議内容は、原則公表することとされている。
その他	(費用負担調整機関の透明性の確保)
	新エネルギー部会・電気事業分科会買取制度小委員会の
	報告書では、地域間調整の方法について清算機関が担当す
	ることが適当であるとし、地域間調整の算定基礎は行政が
	関与するなど適切な手段により透明性をもって決定される
	ことが必要としている。
	この透明性確保のため、電気事業者による再生可能エネ
	ルギー電気の調達に関する特別措置法では、清算機関(費
	用負担調整機関)は事業の開始・停止申請、および毎年度
	の事業計画書・収支計算書、年度事業報告書の提出が求め
	られている。

(6) 制度運営に係る事務負担

項目	内 容
行政の負担	・ 制度詳細が未決定のため不明。ただし、買取価格決定のための委員会運営、実績値確認、様式整備等が生じることが想定される。
	(制度運用の事務負担) 詳細は未決定であるが、買取価格の決定等のための委員 会運営、電気事業者からの買取量報告値の確認や様式整備 等にかかる運用費用が生じることが想定される。
	(その他) どのように発電設備の要件を担保するかは決定していないが、買取制度小委員会の報告書では、買取対象設備が以下のような発電設備の要件を満たしているかを確認する必要があるとしている。

- ・ 買取電力量計量に適した配線構造や機器設置がなされているか。
- ・ 電圧、周波数等の安定性が担保されているか。

現行の太陽光発電の余剰買取制度下においては、主として住宅で用いられる太陽光発電システムについて、財団法人電気安全環境研究所(JET)による認証(以下「JET 認証」という。)等の第三者認証制度によって発電性能や耐久性等について一定の品質が担保されている場合には、系統連系するに当たり、電力会社との個別協議にかかるコストが省かれ、円滑な系統連系及びその後の買取りが実現している。

一方で、買取制度において、住宅用小型風力発電設備への対象拡大が開始された場合、発電設備の要件担保を、誰が、どのように確認するかは未決定である。

制度対象者の 負担

・ 制度詳細が未決定のため不明。ただし、電気事業者は国 への報告等が、再生可能エネルギー発電事業者は電気事 業者との買取契約等が、求められると想定される。

(電気事業者による報告等の手続き)

電気事業者に対して、報告等を求めることが想定されるが、現時点では詳細は不明である。しかし、電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法では、電気事業者もしくは再生可能エネルギー発電設備利用者は経済産業省からなされた報告徴収に応じる必要がある旨が明記されている。また、費用負担調整機関は、調整業務の開始前に業務規程を定めて経済産業大臣の認可を得まなければならない。この他、毎年度に事業計画書及び収支予算書の作成および経産大臣の認可、その公表、毎事業年度終了後における事業報告書及び収支決算書の作成が必要になる。

(設備認定の申請手続)

本施策における発電設備の要件の担保方法は現状では決定していない。

一方で、現行の太陽光発電の余剰電力買取制度においては、制度における発電設備の要件を担保するために、RPS 法による設備認定が利用されている。RPS 法設備認定の申請手続方法、設備認定申請書、記入例などは HP上で公表されている。

(買取契約の申込手続き)

各電力会社のHP上で、電力購入単価や手続きの流れ、必要となる書類などの説明がなされている。東京電力では申込時にはRPS法に基づく認定通知書と「申込書」が必要となるが、「申込書」の記入例はHP上で公表されているものの、申込書そのものは公表されていない。

国内先行施策:定量データの試算方法と試算結果

本参考資料における費用・負担関連データの分析における A, B, C, D は下記のとおり。

- A 削減対策の実施、設備の導入に要する額(設備投資額そのものなど)
- B 削減対策を行う目的で追加的に要する額 (Aの内数。従来機器と高効率機器の差分など。)
- C 削減対策のために各主体が負担する額 (Aの内数。補助金、事業者の支出など。)
- D 税額

1. 自主行動計画

1.1 温室効果ガス削減効果

利用した	【データ項目】 【資料】	
データ	CO2 原単位改善率からの算出 中環審、産構審合同	\mathcal{O}
	・ 各業種 (業界団体) のエネルギー消費量・ フォローアップ WG	
	原単位、CO ₂ 排出量・原単位 料	
	・ 各業種の活動量指標(生産量、生産指数、	
	生産金額等、業種が独自に設定したもの)	
	工産並城寺、米僅が独自に放定したのの)	
	増減要因分析を用いた算出	
	・ CO ₂ 排出量・排出原単位増減要因の分析	
	(事業者の省エネ努力分、燃料転換、電力	
	原単位変化分、生産変動分)	
算出方法	CO2 原単位改善率からの算出(業種別に算出)	
уг шлл	・ 基準年の CO2 排出原単位に直近年の活動量を乗じたものをベース	ラ
	インとする。	
	・ 上記ベースラインから直近年の排出量を差し引いた値を削減量と	す
	る。	/
	・ なお、90 年、97 年のいずれも基準年として算定できるようにデー	タ
	を収集する。	
	増減要因分析を用いた算出	
	・ フォローアップ資料に記載された(基準年比での)増減要因分析に	示
	された省エネ努力分と燃料転換の影響分のみを取り出し、これらを	
	算する(1990年度比のみデータが存在)。	Н
	デ / 3 (1770 及れの) / 7 N II L / 6	
	エネルギー消費量・原単位を目標指標としている業種につい	て
	は、CO ₂ 排出量に換算して評価を行う。	
留意点	・ 自主行動計画参加者の削減実績を評価するのみであって、施策の効	果
	としては、省エネ法など自主行動計画参加者が対象となる他の施策	
	効果と重複する	
	・ ベースラインにおける CO2 原単位の想定については業種別の IIP 原	単
	位を利用することも考えられるが、自主行動計画を策定する単位の	業
	界団体と日本標準産業分類における業種分類が必ずしも整合しない	等
	の問題があるため、基準年(90年、97年)の原単位を用いる。	
	算出結果	
鉄鋼業	CO2 原単位改善率からの算出	
	· 1990 年度原単位(1.916t-CO2/生産量 t)に 2009 年度活動量(9,372 万 t)	を
	乗じたベースライン排出量は 17,957 万 t-CO2、1997 年度原単	
	(2.086t-CO2/生産量 t)に 2009 年度活動量を乗じたベースライン排出	
	は 19,513 万 t-CO2	
	・ 2009 年度排出量は 16,698 万 t-CO2(原単位は 1.782t-CO2/生産量 t)	
	・ 以上より 1990 年度比削減量は 1,259 万 t-CO2、1997 年度比削減量	は
	2,815 万 t-CO2	
	増減要因分析を用いた算出	

1990 年度と 2009 年度の増減要因分析によれば、事業者の省エネ努力 分として 1.430 万 t-CO2 の削減、燃料転換による影響が 136 万 t-CO2 の増加であり、自主行動計画による削減量は 1,294 万 t-CO2 と算出さ れた。 パルプ・ CO2 原単位改善率からの算出 紙 • 板紙 1990 年度原単位(1.005t-CO2/生産量 t)に 2009 年度活動量(2,397 万 t)を 乗じたベースライン排出量は 2,409 万 t-CO2、1997 年度原単位(0.965t-製造業 CO2/生産量 t)に 2009 年度活動量を乗じたベースライン排出量は 2,313 万 t-CO2 · 2009年度排出量は 1,961万 t-CO2(0.818t-CO2/生産量 t) 以上より 1990 年度比削減量は 448 万 t-CO2、1997 年度比削減量は 352 万 t-CO2 増減要因分析を用いた算出 1990 年度と 2009 年度の増減要因分析によれば、燃料転換を含む事業 者の省エネ努力分として 447 万 t-CO2 の削減とされており、自主行動 計画による削減量は 447 万 t-CO2 と算出された。 セメント CO2 原単位改善率からの算出 製造業 1990年度原単位(0.2944t-CO2/生産量 t)に 2009年度活動量(5,823万 t)を 乗じたベースライン排出量は 1,714 万 t-CO2、1997 年度原単位 (0.3004t-CO2/生産量 t)に 2009 年度活動量を乗じたベースライン排出 量は 1,749 万 t-CO2 2009 年度排出量は 1,747 万 t-CO2(0.298t-CO2/生産量 t) 以上より 1990年度比削減量は-33万 t-CO2(増加を示す)、1997年度 比削減量は2万t-CO2 増減要因分析を用いた算出

・ 1990 年度と 2009 年度を比較した増減要因分析によれば、事業者の省エネ努力分として 109万 t-CO2 が削減されたものの、自家発電比率の上昇により 142万 t-CO2 増加したため自主行動計画による削減量は-33万 t-CO2 (増加を示す)と算出された。

セメント製造業ではコスト低減のために自家発比率を上昇させており、 結果として CO2 原単位が悪化するという状況にある。

化学工業

CO2 原単位改善率からの算出

- ・ 1990年度原単位(62.47万 t-CO2/生産指数)に 2009年度活動量(115)を乗じたベースライン排出量は 7,184万 t-CO2、1997年度原単位(57.70万 t-CO2/生産指数)に 2009年度活動量を乗じたベースライン排出量は 6.635万 t-CO2
- · 2009 年度排出量は 6,011 万 t-CO2(52.27 万 t-CO2/生産指数)
- ・ 以上より 1990 年度比削減量は 1,173 万 t-CO2、1997 年度比削減量は 624 万 t-CO2

増減要因分析を用いた算出

・ 1990 年度と 2009 年度を比較した増減要因分析によれば、事業者の省 エネ努力分として 968 万 t-CO2 の削減、燃料転換による影響が 124 万 t-CO2 の増加であり、自主行動計画による削減量は 1,092 万 t-CO2 と

算出された。

電機機械器具製造業等

CO2 原単位改善率からの算出

- 1990 年度原単位(0.324t-CO2/実質生産高百万円)に 2009 年度活動量 (793,470 億円)を乗じたベースライン排出量は 2,571 万 t-CO2、1997 年 度原単位(0.253t-CO2/実質生産高百万円)に 2009 年度活動量を乗じた ベースライン排出量は 2,007 万 t-CO2
- · 2009年度排出量は 1,667万 t-CO2(0.210t-CO2/実質生産高百万円)
- ・ 以上より 1990 年度比削減量は 904 万 t-CO2、1997 年度比削減量は 340 万 t-CO2

増減要因分析を用いた算出

1990年度と 2009年度を比較した増減要因分析によれば、事業者の省エネ努力分として 602万 t-CO2の削減、燃料転換による影響が 96万 t-CO2の増加であり、自主行動計画による削減量は 698万 t-CO2 と算出された。

自動車製造業

CO2 原単位改善率からの算出

- ・ 1990 年度原単位(44.2 万 t-CO2/生産金額兆円)に 2009 年度活動量(17.21 兆円)を乗じたベースライン排出量は 761 万 t-CO2、1997 年度原単位 (43.1 万 t-CO2/生産金額兆円)に 2009 年度活動量を乗じたベースライン排出量は 742 万 t-CO2
- · 2009年度排出量は 488万 t-CO2(28.4万 t-CO2/生産金額兆円)
- ・ 以上より 1990 年度比削減量は 273 万 t-CO2、1997 年度比削減量は 254 万 t-CO2

増減要因分析を用いた算出

1990 年度と 2009 年度を比較した増減要因分析によれば、事業者の省エネ努力分として 243 万 t-CO2 の削減、燃料転換による影響が 11 万 t-CO2 の増加であり、自主行動計画による削減量は 254 万 t-CO2 と算出された。

チェーン ストア業

CO2 原単位改善率からの算出

- 1999 年度原単位(38.01 万 t-CO2/10¹⁰m2・h)に 2009 年度活動量(14.614 10¹⁰m2・h)を乗じたベースライン排出量は 555 万 t-CO2
- · 2009 年度排出量は 578.7 万 t-CO2(39.61 万 t-CO2/10¹⁰m2 · h)
- 以上より1999年度比削減量は-24万t-CO2(増加を示す)

増減要因分析を用いた算出

2000年度と2009年度を比較した増減要因分析によれば、事業者の省エネ努力分として69万t-CO2の削減、燃料転換による削減分は項目が立てられておらず事業者の省エネ努力分に含まれるとして自主行動計画による削減量は69万t-CO2と算出される。

チェーンストア業については系統電力の使用割合が多いと考えられるが、CO2 原単位改善率からの算出で削減量が負の値となったのは、購入電力の原単位悪化による部分が大きいと稽えられる。よって、チェーンストア業の削減量は増減要因分析を用いて算出された 69 万 t であるとする。

1.2 費用・負担関連データ

	算出方法
利用した	【データ項目】 【資料】
データ	・ 実施した対策の投資額 中環審、産構審合同のフォロー
	アップ WG 資料
算出方法	・ 資料に記載されている対策の投資額を、そのまま費用として整理す
	る。
	・ 可能な場合には、従来型機器に投資する場合との差額を試算し、これ
	を費用として整理する。
	※効率性評価の観点から、昨年度のポテンシャル調査の結果と比較す
	ることにより、費用効率性の高い対策がどの程度選択されているか整理す
15-11-44 La	3.
留意点	・ 業種ごとに報告レベルのばらつき("省エネ投資"、"高校率機器の導
	入"、"高性能ボイラの導入"等)がある。
	・ 省エネ法など自主行動計画参加者が対象となる他の施策のための費用
	│ と重複する。 ・ 資料に示される対策の内容が概略程度であるため、従来型機器(との)
	差額)を明確に想定し得るか、要検討。 算出結果
 鉄鋼業	・ 自主行動計画フォローアップ資料に掲載されている省エネ投資関連の
<u> </u>	記載は下記の図のみである。1990 年度~2008 年度の投資総額は 1.7 兆
	田戦は下記の図のみである。1990 中度 2008 中度の投資総額は 1.7 元 円。 (A)
	省エネ10%目標
	省エネ20%達成 1990年度~2008年度で
	1971年度~1989年度で 3 兆円の設備投資 1.7 兆円の設備投資
	(修円) 45,000
	40,000 - V
	35,000 -
	30,000
	25,000
	15,000
	5,000 - BHH T
	ें ें ें टें टें टें टें टें टें टें टें
	□ 省エネ□ 環境 ■ 環境関連
	出所:2001年度以前=「主要産業の股備投資計画」、2002年度以降=「股備投資調査」 (注)平成20年3月31日調査より、従来の「省エネ・新エネ」と「環境保全」の分類が無くなり、これらを併せた「環境関連」として分類。
パルプ・	・ 省エネルギー投資については自主行動計画が策定された 1997 年度から
紙・板紙	2009 年度の 13 年間で 243,096 百万円(平均 18,700 百万円/年)、燃料転
製造業	換投資については 2000 年度~2009 年度の 10 年間で 174,374 百万円(平
	均 17,437 百万円/年)である。(A)

表1 省エネルギー投資推移

	1997年度	1998年度	1999年度	2000	年度	2001	年度	2002	年度	2003	年度
実施対策	投資額	投資額	投資額	投資額	省邛岭"-効果	投資額	省邛冲"一効果	投資額	省邛岭"-効果	投資額	省邛岭"一効果
	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(百万円)	(TJ/年)	(百万円)	(TJ/年)	(百万円)	(TJ/年)	(百万円)	(TJ/年)
高効率設備導入				9, 203	2, 294	5, 997	1,382	1, 560	4, 104	5, 585	2, 615
工程の見直し				885	1, 099	3, 588	1,605	2, 427	989	1,954	909
廃熱回収	_		-	4, 995	864	2, 144	1, 758	2, 876	1, 205	623	464
熱効率の改善				560	701	3, 418	751	453	209	308	3, 157
管理の強化				55	196	217	146	120	189	109	272
その他				7, 343	1, 521	1, 562	575	757	659	1,740	512
合計	41, 785	35, 744	19, 494	23, 041	6, 675	16, 926	6, 217	8, 193	7, 355	10, 319	7, 929

	2004	1年度	2005	5年度	2006	年度	2007	年度	2008	3年度	2009	年度
実施対策	投資額	省本岭一効果	投資額	省本岭一効果	投資額	省工444′-効果	投資額	省工444′-効果	投資額	省本村一効果	投資額	省工447-効果
	(百万円)	(TJ/年)	(百万円)	(TJ/年)	(百万円)	(TJ/年)	(百万円)	(TJ/年)	(百万円)	(TJ/年)	(百万円)	(TJ/年)
高効率設備導入	18, 299	2, 847	3, 550	1, 395	5, 183	1, 915	23, 431	2, 518	3, 913	920	4, 075	811
工程の見直し	1, 283	1, 099	2,896	2, 126	2, 517	1,063	1,967	1,095	1, 224	1, 439	1, 027	1,411
廃熱回収	560	618	830	735	386	233	2, 164	814	621	457	768	535
熱効率の改善	2, 671	557	570	328	593	372	1,906	467	1, 113	524	135	146
管理の強化	111	176	149	150	90	164	209	281	107	257	91	155
その他	1, 982	977	392	511	394	311	1,766	657	350	268	320	561
合計	24, 906	6, 274	8, 388	5, 245	9, 163	4, 058	31, 443	5, 832	7, 328	3, 865	6, 416	3,619

表 2 燃料転換投資推移

	2000年度	2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度
投資額 (百万円)	24	0	6, 650	7, 826	18, 412	17, 714	34, 972	28, 627	44, 687	15, 462
化石エネルギー削減量 (TJ/年)	151	0	908	3, 878	9, 046	13, 428	12, 228	8, 827	9, 014	1,666
化石エネルギー起源 CO ₂ 削減量(万 t /年)	0	0	4	26	49	102	66	55	51	13

____ セメント 製造業 ・ セメント協会が自主行動計画の目標達成のために実施した省エネ等の 投資額の合計は 2000 年度~2008 年度の合計で 92,878 百万円(平均 10,320 百万円/年) である。

項目		·設備の 促進	廃棄物等	ー代替 の使用拡 大	廃棄物等	の他 の使用拡 t	混合 セメントの 生産比率 拡大		合計	
年度	投資額 (百万円)	省エネ 効果 (原油換算 万kl/年)	投資額 (百万円)	省エネ 効果 (原油換算 万kl/年)	投資額 (百万円)	省エネ 効果 (原油換算 万kl/年)	投資額 (百万円)	投資額 (百万円)	省工ネ 期待効果 (原油換算 万kl/年)	省工ネ 効果 (原油換算 万kl/年)
2000年度	1,542		3,009	\setminus	5,286		81	9,918	データなし	
2001年度	1,817	/	2,990	\setminus	4,839	\setminus	300	9,946	データなし	
2002年度	217		4,985	\backslash	2,999			8,201	▲ 10	
2003年度	341		2,873	\setminus	4,991	/		8,205	▲ 11	
2004年度	651		1,693	\setminus	4,860		1,314	8,518	▲ 10	
2005年度	1,289		4,191		5,074		35	10,589	▲ 17	
2006年度	1,086	▲ 0.76	7,103	▲ 1.87	5,687	0.29	238	14,115		▲ 2.34
2007年度	1,059	▲ 0.38	3,759	▲ 1.87	2,664	0.06	462	7,944		▲ 2.19
2008年度	7,350	▲ 0.30	7,150	▲ 2.07	634	▲ 0.01	308	15,442		▲ 2.38

化学工業

日本化学工業協会が目標達成のために実施した省エネ等の投資額の合計は 1997 年度~2009 年度の合計で 4,481 億円(平均 345 億円/年)である。

実施した対策		累計			1997年度			1998年	度		1999年	度		2000年	度
天肥した列東	件数	投資額	削減効果	件数	投資額	削減効果	件数	投資額	削減効果	件数	投資額	削減効果	件数	投資額	削減効果
運転方法の改善	1,798			105			148			165			268		
排出エネルギーの回収	895			65			83			68			91		
プロセスの合理化	621			28			53			56			104		
設備・機器効率の改善	2,212			116			112			192			276		
その他	323			27			6			13			35		
슴計	5,849	4,481	4,188,041	341	218	213,000	402	481	236,000	494	637	329,000	774	212	323,000

	2001年	2001年度 2002年度			度		2003年	度		2004年	女	2005年度		
件数	投資額	削減効果	件数	投資額	削減効果	件数	投資額	削減効果	件数	投資額	削減効果	件数	投資額	削減効果
157			129			150			136			124		
84			95			73			65			58		
53			58			37			40			47		
223			195			164			175			144		
16			45			25			19			29		
533	251	268,000	522	370	256,000	449	209	251,000	435	340	315,000	402	256	540,000

	2006年	度		2007年	度		2008年	度		2009年月	度
件数	投資額	削減効果	件数	投資額	削減効果	件数	投資額	削減効果	件数	投資額	削減効果
87	6		115	19		98	4	30,295	116	10	47,815
49	51		65	41		58	47	36,568	41	81	83,794
27	24		51	81		32	47	18,336	35	22	29,242
136	273		181	254		161	231	96,005	137	124	121,713
54	77		16	38		18	26	58,945	20	52	51,997
353	430	285,000	428	432	597.331	367	355	240.149	349	289	334.561

投資額: 億円、削減効果(原油換算: kl)

電気機械 器具製造 業等

・ 電機・電子 4 団体が目標達成のために実施した省エネ等の投資額の合計 は 1997 年度~2009 年度の合計で 3,318 億円 (平均 255 億円/年) であ る。

省工ネ量(CO2排出削減量: 万t-CO2)

6—1至(00E)/(由1)8/(至:7)(00E/														
主な省エネ	ト施策の分類	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1	新エネ・未利用エネルギー	2.0	5.7	1.4	1.1	0.5	0.9	0.7	2.1	0.8	0.4	0.3	0.1	0.1
2	コ・ジェネレーション、蓄熱	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	3.8	2.5	5.1	7.3	22.4	5.8	0.9	4.0
3	高効率機器の導入	7.6	5.8	4.5	7.2	5.9	4.5	9.2	10.2	12.8	13.9	10.5	8.7	4.4
4	管理強化	8.0	8.2	6.7	5.5	12.4	11.9	10.5	9.2	11.6	18.4	16.9	21.4	18.0
5	生産のプロセス又は品質改善	4.2	5.6	4.7	5.8	7.0	9.1	11.1	20.6	24.7	9.6	11.2	8.3	7.4
6	制御方法改善	1.3	1.3	6.1	3.9	3.0	8.5	4.6	7.3	5.0	3.3	7.3	2.1	2.7
7	廃熱利用	1.3	0.1	0.6	0.8	1.8	1.2	1.9	1.2	2.1	2.7	1.8	0.6	0.4
8	損失防止	0.5	1.0	0.4	0.9	1.2	1.9	1.2	1.4	1.4	0.7	1.9	0.7	0.9
9	燃料転換	0.0	0.1	0.2	0.3	1.6	0.5	0.9	2.7	2.3	5.2	3.3	2.8	9.6
10	その他	6.3	3.0	4.7	6.9	12.1	17.8	5.4	6.0	4.8	2.7	14.1	6.7	2.6
	合 計	23.9	30.8	29.3	32.4	46.4	60.2	47.9	65.8	72.8	79.3	73.1	52.2	50.0

投資額(百万円)

実施した対策	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1 新エネ・未利用エネルギー	5,872	5,885	2,768	544	3,277	114	3,616	801	610	769.2	523.4	1,308.6	413.5
2 コ・ジェネレーション、蓄熱					1,968	1,495	2,251	1,015	2,352	3,247.6	1,898.5	321.9	305.2
3 高効率機器の導入	11,526	12,246	6,826	10,527	7,413	7,747	10,582	14,616	15,138	17,648.4	24,821.5	23,021.8	16,968.5
4 管理強化	844	445	659	565	694	710	493	951	1,399	1,395.8	1,362.7	4,197.0	1,091.0
5 生産のプロセス又は品質改善	4,817	2,137	1,821	3,956	2,658	2,524	3,659	8,863	7,621	5,245.7	7,526.8	4,437.7	2,426.1
6 制御方法改善(回転数制御 他)	1,183	1,027	1,071	1,935	1,661	2,092	2,866	2,913	1,727	1,785.0	2,646.5	1,260.3	2,487.3
7 廃熱利用	603	66	532	228	999	1,140	185	415	321	716.8	413.4	136.8	212.1
8 損失防止(断熱·保温)	542	681	614	755	1,022	1,345	1,101	891	750	519.4	727.7	549.6	260.3
9 燃料転換	129	98	223	806	1,247	853	725	1,301	1,076	1,384.6	2,078.7	1,409.6	2,244.5
10 その他	177	1,390	2,487	4,502	2,946	3,281	1,233	1,414	1,342	977.6	959.7	670.4	873.4
合 計	25,691	23,975	17,000	23,819	23,883	21,301	26,711	33,180	32,337	33,690.0	42,958.8	37,313.8	27,281.8

造業

自動車製 ・ 日本自動車工業会・日本自動車車体工業会が目標達成のために実施し た省エネ等の投資額の合計は 2007 年度~2009 年度の合計で 192 億円 (平均64億円/年)である。

	2007 年度			2	2008 年度	Ę	2009 年度		
	内) 投資額のわかる 省エネー次効果分			内) 投資額 省エネー	頭のわかる 次効果分			内) 投資額のわかる 省エネー次効果分	
	削減量 (千 kl)	削減量 (千 kl)	投資額 (百万円)	削減量 (千 kl)	削減量 (kl)	投資額 (百万円)	削減量 (千kl)	削減量 (kl)	投資額 (百万円)
①エネルギー供給側の設備改善	7	6	833	8	7	3, 213	5	3	1, 041
②エネルギー使用側の設備改善	10	8	8, 689	16	7	1, 361	5	3	776
③運用管理の改善	5	3	200	6	2	220	8	1	47
④ライン統廃合	5	3	244	11	2	55	19	0. 5	18
⑤燃料転換	12	4	681	10	5	802	6	2	1, 044
合計	38	24	10, 647	51	23	5, 650	43	10	2, 925

チェーン ・ チェーンストア協会では自主行動計画参加企業が目標達成のために実 ストア業 施した省エネ等の投資額を公表していない。

(参考1) 省エネメリットの試算1

削減の効率性等の視点において評価を行う際、業種別の年平均温暖化対策投資額を用いているが、これは年平均の初期投資額でありランニングコストや従来機器との差分等を含めた真の負担を示すものではない。ここでは温暖化対策投資額のうち追加的な投資額を算出するために燃料使用量の削減による費用節約分(省エネメリット)を推計する。

(1) 推計方法

- ・ 総合エネルギー統計の業種別エネルギー源別消費量と燃料種別の平均的な 単価(エネルギー・経済統計要覧より)から年間のエネルギー費用負担額を 算出する。
- ・ 同じく総合エネルギー統計の炭素単位表より、業種別の CO2 排出量を算出 する。
- ・ CO2 排出量をエネルギー費用負担額で割り、"1t-CO2 削減時の省エネメリット額"を算出する。
- 本調査において算出した削減量を乗じて省エネメリットを推計する。
- ・ 本来は削減された燃料種別に単価を考慮すべきであるが、燃料種別の削減 量データが存在しないことから、その業種における平均的なエネルギー源構 成をもとに t-CO2 削減した際の省エネメリットを算出することで推計する。

(2) 推計結果

推計に用いた単価等

ここで行った推計では表 2-1 に示した各種単価などを用いた。

- ・ 熱量当たりの単価はエネルギー・経済統計要覧のデータを用いた。1 つの エネルギー源について複数の指標が存在する場合、下記に示す分類の平均価 格を採用した。
 - ▶ 原料炭、一般炭、原油、天然ガス:輸入価格
 - ▶ 都市ガス:産業用

▶ 一般電力、外部電力 (PPS からの購入分):一般電力の大口需要家用 価格

・ 熱量あたりの排出係数は総合エネルギー統計の炭素単位表に示された値 (2009 年度)を用いた。

¹ 自主行動計画に関して、参考1 (省エネメリットの試算) および参考2 (追加的費用の 試算) を示すが、いずれも推計を重ねる部分があり、定量的な評価は行うものの、報告書 本体においては定性的な言及にとどめているため参考扱いとしている。

図表1推計に用いた単価等

原料炭	一般炭	原油	天然ガス	都市ガス	一般電力	外部電力	熱供給	単位
1.95	1.47	4.43	3.27	5.29	12.47	12.47	28	円/1000kcal
0.47	0.35	1.06	0.78	1.26	2.98	2.98	6.68	円/MJ
24.5	24.7	18.7	13.5	13.5	27.5	48.3	13.9	gC/MJ
5,181	3,874	15,420	15,766	25,506	29,514	16,802	130,708	円/t-CO2

対象業種別 CO2 排出量

エネルギーバランス表の炭素単位表より対象業種別の CO2 排出量を整理したものを表 2-2 に示す。

- ・ 燃料種毎の単価データの制約から石炭系燃料は原料炭と一般炭に、石油系 燃料は原油のみにまとめている。
- 化学工業におけるナフサ利用は原料用途とみなして控除した。
- ・ 一方、鉄鋼業における原料炭は一部が高炉ガスや転炉ガス等に転換されて エネルギー利用されているため計上した。
- ・ チェーンストアは対応する分類がないため、業務-商業・金融-商業の数値 を用いた。

図表 2 業種別 CO2 排出量

				天然ガ	都市ガ	一般電	外部電		슫	計		
	原料炭	一般炭	原油	ス	ス	力	力	熱				
	f t−C											
鉄鋼	40,865	4,725	1,501	306	1,049	2,936	2,889	0	54,270	198,991		
紙	0	3,321	1,377	90	554	931	0	0	6,273	23,001		
化学	0	4,563	14,450	777	527	2,801	116	0	23,235	85,193		
セメント	0	6,425	1,804	57	16	829	21	0	9,151	33,554		
電機	0	1	40	11	166	1,035	38	0	1,291	4,733		
自動車	0	1	142	42	316	833	31	0	1,365	5,004		
チェー												
ンストア	0	0	2,271	0	3,157	9,823	0	43	15,295	56,080		

削減量(t-CO2) あたりの省エネメリット

前述の単価と業種別 CO2 排出量から業種別のエネルギーコストと、それを 排出量で割った削減量あたりの省エネメリット(1t-CO2 削減した際に得られ る平均的なエネルギーコスト節減額)を算出した結果を表 2-3 に示す。石炭や 原油の割合が高い素材系業種では値が小さく、電力の使用割合が高い機械系の 製造業や業務部門では値が大きい。

図表3削減量(t-CO2)あたりの省エネメリット

	原料炭	一般炭	原油	天然ガス	都市ガス	一般電力	外部電力	熱	合計	排出量	単価
										千 t-	
				CO2	円/t-CO2						
鉄鋼	776	67	85	18	98	318	178	0	1,540	198,991	7,738
紙	0	47	78	5	52	101	0	0	283	23,001	12,295
化学	0	65	817	45	49	303	7	0	1,286	85,193	15,099
セメント	0	91	102	3	1	90	1	0	289	33,554	8,612
電機	0	0	2	1	16	112	2	0	133	4,733	28,044
自動車	0	0	8	2	30	90	2	0	132	5,004	26,386
チェー											
ンストア	0	0	128	0	295	1,063	0	4	1,491	56,080	26,580

削減量から推計した省エネメリット

表 2-4 に推計した省エネメリットと 1 年あたりの温暖化対策投資額の比較結果を示す。削減量の推計値に幅がある場合は中間の値を用いている(例:鉄は1,259~1,294 万 t-CO2 と推計されたため中間値の 1276.5 万 t-CO2 として計算した)。なお、セメント協会については原単位が悪化していることから、原単位改善率をベースに算出した削減量から省エネメリットを算出するという本推計の前提が成立していないため、ここでは算出しない。

全ての業種において省エネメリットが温暖化対策投資額を上回っている。このことは、自主行動計画のために実施された温暖化対策のほとんどがゼロコスト以下のものだった可能性が示唆されていると考えられる。今後実施する予定のMACカーブとの比較による温暖化対策の追加的費用の試算作業と併せて検討を深めたい。

一方、機械・組立系製造業については本調査で推計した削減量が過大であるために、省エネメリットが実際より大きな値となってしまっている可能性もある。例えば電機・電子4団体は原単位分母として名目生産高をデフレータで補正した実質生産高を用いている。名目生産高は基準年の1990年に34,332(10億円)、2009年度は33,247(10億円)と3%減であるのに対し、実質生産高は2009年度に79,347(10億円)と131%増加している。本調査における削減量の推定は原単位改善率に拠っていることから、原単位分母の設定が不適切だった場合は削減量の推計値に影響がある。電機に次いで省エネメリットの大きい化学も基準年1990年度に対する活動量の変化を指数化した生産指数を原単位分母としており、電機業界と同じ問題を含んでいる可能性がある。

図表4省エネメリットと温暖化対策投資額(1年あたり)の比較

				温暖化対策投資額(1	温暖化対策投資額-
	単価	削減量	省エネメリット	年あたり)	省エネメリット
		万 t−		億円	億円
業種	円/t-CO2	CO2	億円		
鉄鋼	7,738	1276.5	988	895	-93
紙	12,295	447.5	550	399	-151
化学	15,099	1132.5	1,710	345	-1,365
セメント	8,612	-16.5	-	103	-
電機	28,044	851	2,387	255	-2,132
自動車	26,386	263.5	695	64	-631
チェーンストア	26,580	_	-	_	_

(参考2) 温暖化対策のための追加的費用の試算について

費用・負担関連データについてはこれまで、下記の4種類に分けて整理を行なってきたが、自主行動計画については A の設備投資額そのもののデータしか入手できていない状況である。

- A 削減対策の実施、設備の導入に要する額(設備投資額そのものなど)
- B 削減対策を行う目的で追加的に要する額(Aの内数。従来機器と高効率機器の差分など。)
- C 削減対策のために各主体が負担する額(A の内数。補助金、事業者の支出など。)

D 税額

本来、温暖化対策のための費用は従来機器との差分である B の費用をもって検討すべきであり、ここではポテンシャル調査において作成した MAC カーブのデータをもとに推計を行った。

(1) 推計方法

多くの業種で A の費用 (温暖化対策のための設備費用の全体) はデータが存在するので、それを元に B の費用を推定する方法である。

ポテンシャル調査で作成した MAC カーブからは対策メニューごとに、下記のようなデータを算出できる。

対策メニュー別のストック(既に導入されている量)に対応する設備投資 額

対策メニュー別の設備投資額に占める温暖化対策のための追加的な費用の 割合(高効率機器であれば従来機器の価格との比。廃熱利用設備等であれ ば(その設備が導入されなかった場合、廃熱は全く利用されなかったと仮 定し)設備投資額の全てを追加的費用とみなす)

対策メニュー別に投資回収年数を3年とした際の削減コスト(円/t-CO2)

業種別のAの費用(設備投資額の全体)はデータが存在するので、上記①の比率によって配分することで、対策別の投資額を推計する。その上で、②の比率を用いて対策メニュー別に温暖化対策のための追加的投資額を算出し、業種別に合計をとることで推計を行った。

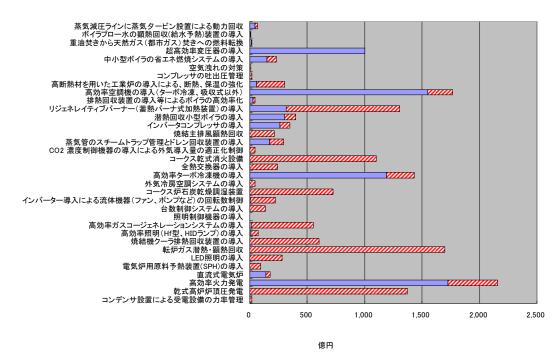
(2) 推計結果

下記に業種別に推計を行った結果を示す。なお、チェーンストア協会については自主行動計画フォローアップ資料に自主行動計画の目標達成のための取組およびそのための投資額が掲載されていないため、推計ができていない。

鉄鋼連盟

鉄鋼連盟は 1990 年度から 2008 年度の 19 年間に温暖化対策のため 1.7 兆円の投資を行なっているが、そのうち 1 兆円が追加的投資であると推計された。

図表 5 鉄鋼連盟の対策メニュー別実施(済)量に対応する投資額



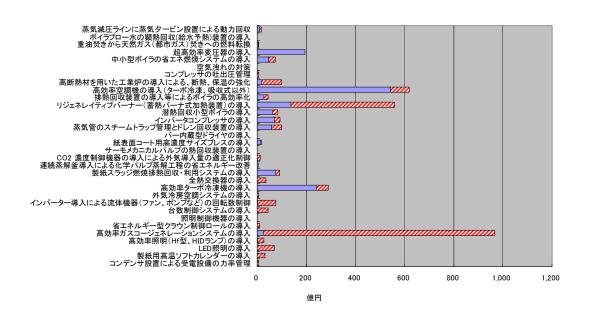
図表 6 鉄鋼連盟の対策メニュー

対策メニュー		ETS:投資回収 3.0 年
番号	対策メニュー名称	削減コスト【円/t CO2】
12	蒸気減圧ラインに蒸気タービン設置による動力回収	-35,422
8	ボイラブロー水の顕熱回収(給水予熱)装置の導入	-30,396
9	重油焚きから天然ガス(都市ガス)焚きへの燃料転換	-29,834
38	超高効率変圧器の導入	-29,123
7	中小型ボイラの省エネ燃焼システムの導入	-26,062
15	空気洩れの対策	-23,962
14	コンプレッサの吐出圧管理	-19,297
23	高断熱材を用いた工業炉の導入による、断熱、保温の強化	-15,726
59	高効率空調機の導入(ターボ冷凍、吸収式以外)	-11,674
4	排熱回収装置の導入等によるボイラの高効率化	-11,606
25	リジェネレイティブバーナー(蓄熱バーナ式加熱装置)の導入	-10,747
5	潜熱回収小型ボイラの導入	-10,027
18	インバータコンプレッサの導入	-7,233
142	焼結主排風顕熱回収	-6,225
11	蒸気管のスチームトラップ管理とドレン回収装置の導入	2
58	CO2 濃度制御機器の導入による外気導入量の適正化制御	1,792
146	コークス乾式消火設備	5,345
57	全熱交換器の導入	10,122
60	高効率ターボ冷凍機の導入	12,633
55	外気冷房空調システムの導入	12,668
147	コークス炉石炭乾燥調湿装置	12,686
34	インバーター導入による流体機器(ファン、ポンプなど)の回転数制御	18,581
17	台数制御システムの導入	23,380
46	照明制御機器の導入	25,900
64	高効率ガスコージェネレーションシステムの導入	48,623
47	高効率照明(Hf 型、HID ランプ)の導入	49,696
68	焼結機ク一ラ排熱回収装置の導入	55,112
144	転炉ガス潜熱・顕熱回収	56,574
48	LED 照明の導入	79,186
73	電気炉用原料予熱装置(SPH)の導入	93,279
145	直流式電気炉	159,546
148	高効率火力発電	281,741
143	乾式高炉炉頂圧発電	338,395
37	コンデンサ設置による受電設備の力率管理	557,052

日本製紙連合会

日本製紙連合会は 2000 年度から 2008 年度の 19 年間に温暖化対策のため 3,594 億円の投資を行なっているが、そのうち 2,050 億円が追加的投資である と推計された。

図表 7 日本製紙連合会の対策メニュー別実施(済)量に対応する投資額



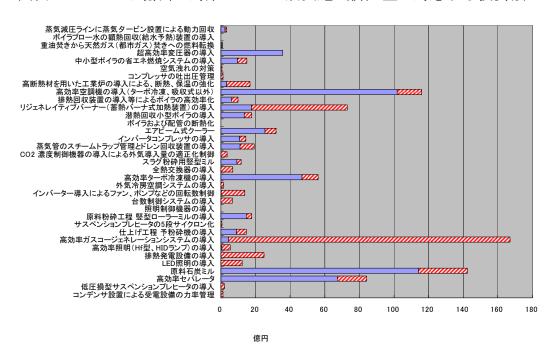
図表 8 日本製紙連合会の対策メニュー

対策メニュー番号	サイス また	
対象が一工 田方	対象ゲーエー右位	削減コスト【円/tCO2】
12	蒸気減圧ラインに蒸気タービン設置による動力回収	-35,422
8	ボイラブロー水の顕熱回収(給水予熱)装置の導入	-30,396
9	重油焚きから天然ガス(都市ガス)焚きへの燃料転換	-29,834
38	超高効率変圧器の導入	-29,123
7	中小型ボイラの省エネ燃焼システムの導入	-26,062
15	空気洩れの対策	-23,962
14	コンプレッサの吐出圧管理	-19,297
23	高断熱材を用いた工業炉の導入による、断熱、保温の強化	-15,726
59	高効率空調機の導入(ターボ冷凍、吸収式以外)	-11,674
4	排熱回収装置の導入等によるボイラの高効率化	-11,606
25	リジェネレイティブバーナー(蓄熱バーナ式加熱装置)の導入	-10,747
5	潜熱回収小型ボイラの導入	-10,027
18	インバータコンプレッサの導入	-7,233
11	蒸気管のスチームトラップ管理とドレン回収装置の導入	2
113	バー内蔵型ドライヤの導入	76
112	紙表面コート用高濃度サイズプレスの導入	451
114	サーモメカニカルパルプの熱回収装置の導入	1,130
58	CO2 濃度制御機器の導入による外気導入量の適正化制御	1,792
110	連続蒸解釜導入による化学パルプ蒸解工程の省エネルギー改善	2,595
117	製紙スラッジ燃焼排熱回収・利用システムの導入	7,206
57	全熱交換器の導入	10,122
60	高効率ターボ冷凍機の導入	12,633
55	外気冷房空調システムの導入	12,668
34	インバーター導入による流体機器(ファン、ポンプなど)の回転数制御	18,581
17	台数制御システムの導入	23,380
46	照明制御機器の導入	25,900
116	省エネルギー型クラウン制御ロールの導入	28,467
64	高効率ガスコージェネレーションシステムの導入	48,623
47	高効率照明(Hf 型、HID ランプ)の導入	49,696
48	LED 照明の導入	79,186
115	製紙用高温ソフトカレンダーの導入	256,967
37	コンデンサ設置による受電設備の力率管理	557,052

セメント協会

セメント協会は 2000 年度から 2008 年度の 19 年間に温暖化対策のため 929 億円の投資を行なっているが、そのうち 424 億円が追加的投資であると推計された。

図表 9 セメント協会の対策メニュー別実施(済)量に対応する投資額



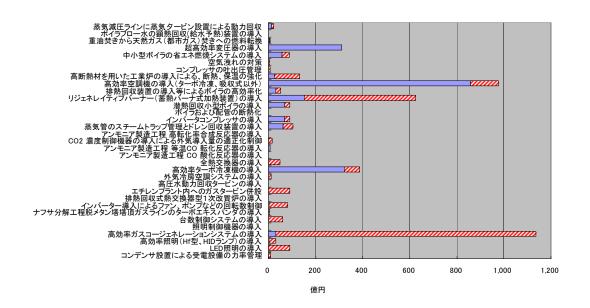
図表 10 セメント協会の対策メニュー

対策メニュー番号	対策メニュー番号 対策メニュー名称	
対象グーユー留ち	対東/一工一石柳	削減コスト【円/tCO2】
12	蒸気減圧ラインに蒸気タービン設置による動力回収	-35,422
8	ボイラブロー水の顕熱回収(給水予熱)装置の導入	-30,396
9	重油焚きから天然ガス(都市ガス)焚きへの燃料転換	-29,834
38	超高効率変圧器の導入	-29,123
7	中小型ボイラの省エネ燃焼システムの導入	-26,062
15	空気洩れの対策	-23,962
14	コンプレッサの吐出圧管理	-19,297
23	高断熱材を用いた工業炉の導入による、断熱、保温の強化	-15,726
59	高効率空調機の導入(ターボ冷凍、吸収式以外)	-11,674
4	排熱回収装置の導入等によるボイラの高効率化	-11,606
25	リジェネレイティブバーナー(蓄熱バーナ式加熱装置)の導入	-10,747
5	潜熱回収小型ボイラの導入	-10,027
10	ボイラおよび配管の断熱化	-8,092
151	エアビーム式クーラー	-7,353
18	インバータコンプレッサの導入	-7,233
11	蒸気管のスチームトラップ管理とドレン回収装置の導入	2
58	CO2 濃度制御機器の導入による外気導入量の適正化制御	1,792
153	スラグ粉砕用竪型ミル	3,803
57	全熱交換器の導入	10,122
60	高効率ターボ冷凍機の導入	12,633
55	外気冷房空調システムの導入	12,668
34	インバーター導入によるファン、ポンプなどの回転数制御	18,581
17	台数制御システムの導入	23,380
46	照明制御機器の導入	25,900
81	原料粉砕工程 竪型ローラーミルの導入	34,548
86	サスペンションプレヒータの 5 段サイクロン化	36,135
83	仕上げ工程 予粉砕機の導入	45,603
64	高効率ガスコージェネレーションシステムの導入	48,623
47	高効率照明(Hf 型、HID ランプ)の導入	49,696
88	排熱発電設備の導入	49,829
48	LED 照明の導入	79,186
150	原料石炭ミル	94,592
152	高効率セパレータ	96,285
87	低圧損型サスペンションプレヒータの導入	146,043
37	コンデンサ設置による受電設備の力率管理	557,052

日本化学工業協会

日本化学工業協会は 1997 年度から 2009 年度の 13 年間に温暖化対策のため 4,481 億円の投資を行なっているが、そのうち 2,465 億円が追加的投資であると推計された。

図表 11 日本化学工業協会の対策メニュー別実施(済)量に対応する投資額



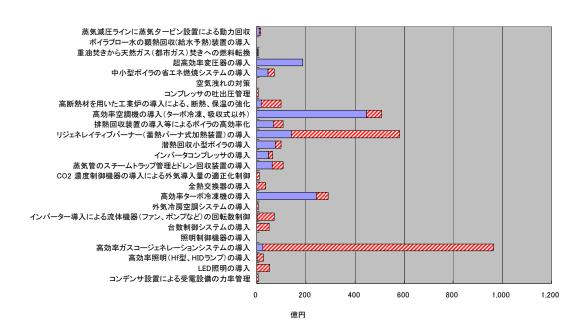
図表 12 日本化学工業協会の対策メニュー

対策メニュー番号	対策メニュー番号	
对水/一工 由 句	カネバーユ もか	削減コスト【円/tCO2】
12	蒸気減圧ラインに蒸気タービン設置による動力回収	-35,422
8	ボイラブロー水の顕熱回収(給水予熱)装置の導入	-30,396
9	重油焚きから天然ガス(都市ガス)焚きへの燃料転換	-29,834
38	超高効率変圧器の導入	-29,123
7	中小型ボイラの省エネ燃焼システムの導入	-26,062
15	空気洩れの対策	-23,962
14	コンプレッサの吐出圧管理	-19,297
23	高断熱材を用いた工業炉の導入による、断熱、保温の強化	-15,726
59	高効率空調機の導入(ターボ冷凍、吸収式以外)	-11,674
4	排熱回収装置の導入等によるボイラの高効率化	-11,606
25	リジェネレイティブバーナー(蓄熱バーナ式加熱装置)の導入	-10,747
5	潜熱回収小型ボイラの導入	-10,027
10	ボイラおよび配管の断熱化	-8,092
18	インバータコンプレッサの導入	-7,233
11	蒸気管のスチームトラップ管理とドレン回収装置の導入	2
92	アンモニア製造工程 高転化率合成反応器の導入	738
58	CO2 濃度制御機器の導入による外気導入量の適正化制御	1,792
90	アンモニア製造工程 等温 CO 転化反応器の導入	4,308
91	アンモニア製造工程 CO 酸化反応器の導入	5,909
57	全熱交換器の導入	10,122
60	高効率ターボ冷凍機の導入	12,633
55	外気冷房空調システムの導入	12,668
97	高圧水動力回収タービンの導入	15,508
99	エチレンプラント内へのガスタービン併設	17,723
89	排熱回収式熱交換器型1次改質炉の導入	17,728
34	インバーター導入による流体機器(ファン、ポンプなど)の回転数制御	18,581
95	ナフサ分解工程 脱メタン塔 塔頂ガスラインのターボエキスパンダの導入	19,976
17	台数制御システムの導入	23,380
46	照明制御機器の導入	25,900
64	高効率ガスコージェネレーションシステムの導入	48,623
47	高効率照明(Hf 型、HID ランプ)の導入	49,696
48	LED 照明の導入	79,186
37	コンデンサ設置による受電設備の力率管理	557,052

電機・電子4団体

電機・電子 4 団体は 1997 年度から 2009 年度の 13 年間に温暖化対策のため 3,318 億円の投資を行なっているが、そのうち 1,998 億円が追加的投資であると推計された。

図表 13 電機・電子 4 団体の対策メニュー別実施(済)量に対応する投資額



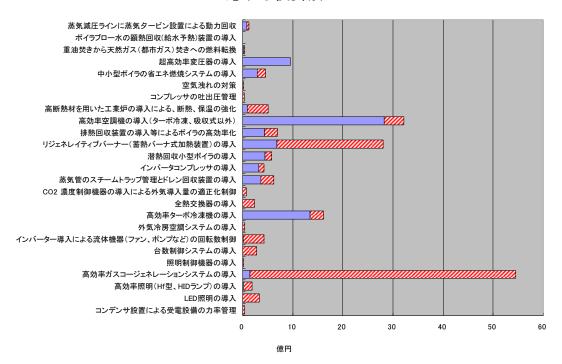
図表 14 電機・電子 4団体の対策メニュー

	1451- A1	
対策メニュー番号	対策メニュー名称	削減コスト【円/tCO2】
12	蒸気減圧ラインに蒸気タービン設置による動力回収	-35,422
8	ボイラブロー水の顕熱回収(給水予熱)装置の導入	-30,396
9	重油焚きから天然ガス(都市ガス)焚きへの燃料転換	-29,834
38	超高効率変圧器の導入	-29,123
7	中小型ボイラの省エネ燃焼システムの導入	-26,062
15	空気洩れの対策	-23,962
14	コンプレッサの吐出圧管理	-19,297
23	高断熱材を用いた工業炉の導入による、断熱、保温の強化	-15,726
59	高効率空調機の導入(ターボ冷凍、吸収式以外)	-11,674
4	排熱回収装置の導入等によるボイラの高効率化	-11,606
25	リジェネレイティブバーナー(蓄熱バーナ式加熱装置)の導入	-10,747
5	潜熱回収小型ボイラの導入	-10,027
18	インバータコンプレッサの導入	-7,233
11	蒸気管のスチームトラップ管理とドレン回収装置の導入	2
58	CO2 濃度制御機器の導入による外気導入量の適正化制御	1,792
57	全熱交換器の導入	10,122
60	高効率ターボ冷凍機の導入	12,633
55	外気冷房空調システムの導入	12,668
34	インバーター導入による流体機器(ファン、ポンプなど)の回転数制御	18,581
17	台数制御システムの導入	23,380
46	照明制御機器の導入	25,900
64	高効率ガスコージェネレーションシステムの導入	48,623
47	高効率照明(Hf 型、HID ランプ)の導入	49,696
48	LED 照明の導入	79,186
37	コンデンサ設置による受電設備の力率管理	557,052

日本自動車工業会・日本自動車車体工業会

日本自動車工業会・自動車車体工業回は 2007 年度から 2009 年度の 3 年間 に温暖化対策のため 192 億円の投資を行なっているが、そのうち 112 億円が 追加的投資であると推計された。

図表 15 日本自動車工業会・車体工業会の対策メニュー別実施(済)量に対応する投資額



図表 16 日本自動車工業会・車体工業会の対策メニュー

対策メニュー番号 対策メニュー名称		ETS:投資回収 3.0 年
対 東ノーユー 留亏	対 東アーユー石 柳 	削減コスト【円/tCO2】
12	蒸気減圧ラインに蒸気タービン設置による動力回収	-35,422
8	ボイラブロー水の顕熱回収(給水予熱)装置の導入	-30,396
9	重油焚きから天然ガス(都市ガス)焚きへの燃料転換	-29,834
38	超高効率変圧器の導入	-29,123
7	中小型ボイラの省エネ燃焼システムの導入	-26,062
15	空気洩れの対策	-23,962
14	コンプレッサの吐出圧管理	-19,297
23	高断熱材を用いた工業炉の導入による、断熱、保温の強化	-15,726
59	高効率空調機の導入(ターボ冷凍、吸収式以外)	-11,674
4	排熱回収装置の導入等によるボイラの高効率化	-11,606
25	リジェネレイティブバーナー(蓄熱バーナ式加熱装置)の導入	-10,747
5	潜熱回収小型ボイラの導入	-10,027
18	インバータコンプレッサの導入	-7,233
11	蒸気管のスチームトラップ管理とドレン回収装置の導入	2
58	CO2 濃度制御機器の導入による外気導入量の適正化制御	1,792
57	全熱交換器の導入	10,122
60	高効率ターボ冷凍機の導入	12,633
55	外気冷房空調システムの導入	12,668
34	インバーター導入による流体機器(ファン、ポンプなど)の回転数制御	18,581
17	台数制御システムの導入	23,380
46	照明制御機器の導入	25,900
64	高効率ガスコージェネレーションシステムの導入	48,623
47	高効率照明(Hf 型、HID ランプ)の導入	49,696
48	LED 照明の導入	79,186
37	コンデンサ設置による受電設備の力率管理	557,052

(3) まとめと今後の課題

推計を行った結果を下表にまとめる。投資総額に占める排出削減に向けた追加的投資額の割合は平均で 57.8%であり、業種別に見ると $45\%\sim60\%$ に分布している。

また、別途検討している省エネメリットの推計によれば、多くの業種において一年あたりに得られる省エネメリットが、(追加的ではない部分も含む)一年あたりの投資総額を上回っている。すなわち、業種平均で投資回収年数が1年を下回っている形となっている。先述したように、追加的投資額が投資総額の6割を下回ると算出されたことと考えあわせれば、排出削減に向けた追加的投資額は省エネメリットにより1年を大幅に下回る期間で回収されていると推測される。

図表 17 追加的投資の推計結果一覧

	投資総額	追加的投資	追加的投資
	(億円)	額(億円)	額の割合
鉄鋼連盟	17,000	10,015	58.9%
日本製紙連合会	3,594	2,050	57.0%
セメント協会	929	424	45.6%
日本化学工業協会	4,481	2,465	55.0%
電機・電子 4 団体	3,318	1,998	60.2%
日本自動車工業会•車			
体工業会	192	112	58.3%
計	29,514	17,064	57.8%

今後、この推計をより精緻化させるという観点からは下記に挙げるような課題が考えられる。

・ 投資総額に占める追加的投資額の割合の精査

推計に利用した MAC カーブのデータはポテンシャル調査事業における事業所への診断結果に基づいて収集されており、サンプル数が十分でない場合は誤差が大きくなる可能性もある。また、対策メニューに対する従来技術として何を想定するかによって追加的費用の割合も変わる。

対策メニューの網羅性

MAC カーブにおいてその業種において導入しうる対策が網羅されているかについての確認が必要である。

2. 省エネ法 (工場・事業場規制)

2.1 温室効果ガス削減効果

第出方法				
利用した				
データ				
	対果ガス種別)			
	7771			
	・事業所情報(事業者名、所在			
	地、業種コード等)			
	・業種別エネルギー消費量 石油等消費動態統計、およびエネル			
	ギー消費統計			
	※石油等消費動態統計の調査対象は			
	エネルギー消費統計の調査対象から			
	外れているため、両者を利用するこ			
	とで業種全体のエネルギー消費量が			
	算出できる。			
算出方法	・ 石油等消費動態統計およびエネルギー消費統計から業種別 IIP 当たり			
	排出量の平成 18 年度と平成 20 年度の変化率を算出する。			
	・ 同様に算定報告公表制度の業種別 IIP 当たり排出量の平成 18 年度と			
	平成 20 年度の変化率を算出する。			
	・ 上記 2 つの変化率より、非エネルギー管理指定工場の業種別 IIP 当た			
	り排出量の変化率を算出する。			
	・ エネルギー管理指定工場と非エネルギー管理指定工場の IIP 当たり原			
	単位の差から削減効果を算出する。			
留意点	・ 省エネ法対象者の削減実績を評価するのみであって、施策の効果とし			
	ては、自主行動計画など省エネ法対象者が対象となる他の施策の効果			
	と重複する。			
	・ 算定報告公表制度のデータが平成 18 年度~20 年度に限定されるた			
	め、短期的な経済情勢の変化が算出される削減量に大きな影響を与え			
	る。			
	算出結果			
鉄鋼業	・ 算定報告公表制度のデータが平成 19年度と 20年度のもののみ利用で			
	きる(平成 18 年度データは一部主要企業のものが非公開)。			
	・ 平成 20 年度については年度中の急激な景気後退により、原単位が大			
	幅に悪化。業種全体の原単位より省エネ法対象事業所の原単位が悪化			
	しているため、削減効果を算出できなかった。			
パルプ・	 2008年度は原単位が急激に悪化しているため、2006年度と2007年度 			
紙·板紙	の比較により算出した。			
製造業	・ 2006 年度と 2007 年度を比較すると、省エネ法対象事業所の IIP 原単			
	位は 2.3%改善し、業種全体は 1.5%の改善。排出量の加重平均を取る			
	ことにより、省エネ法非対象事業所の原単位は 4.4%悪化と算出され			
	る。			
	・ 省エネ法対象事業所と非対象事業所の原単位改善率の差である 6.7%			
	を省エネ法の削減効果とし、2006 年度の省エネ法対象事業所の排出			
	量である 2,708 万 t-CO2 を乗ずると、削減量は 179 万 t-CO2 と算出さ			
	れる。			
チェーン	・ 2007 年度と 2008 年度を比較すると、省エネ法対象事業所の売上高指			
ストア業	数原単位は 3.7%悪化し、業種全体は 21.9%の悪化。排出量の加重平			

均を取ることにより、省エネ法非対象事業所の原単位は 26.5%悪化と算出される。

・ 省エネ法対象事業所と非対象事業所の原単位改善率の差である 22.7% を省エネ法の削減効果とし、2007 年度の省エネ法対象事業所の排出 量である 305 万 t-CO2 を乗ずると、削減量は 69 万 t-CO2 と算出される。

2.2 費用・負担関連データ

省エネ法対応のために企業等がとった削減対策に関する情報は、対象事業所が経済産業省に提出している中長期計画書に記載されていると考えられるがそのデータや分析結果等は公表されていない。

3. 自主行動計画と省エネ法(工場・事業場規制)の削減効果切り分け

<u>J.</u>	ロエリ刧の四と日エヤ仏(工物) ザオ					
	算出方法					
利用	【データ項目】	【資料】				
した	・ 自主行動計画、省エネ法の削減量	本調査における検討結果。				
タ	・ 省エネ法の対象ではなく、自主行 動計画に参加している事業所の排	算定報告公表制度の集計結果				
	出量	中環審、産構審合同のフォローアップ				
	・自主行動計画に参加せず、省エネ					
	法の対象となっている事業所の排	: : :				
	出量					
	・自主行動計画と省エネ法の両方に	: :				
	参加している事業所の排出量。	· ·				
算出	・ 自主行動計画のみ参加事業所は自主	行動計画の削減率を適用				
方法	・ 省エネ法のみ参加事業所は省エネ法	の削減率を適用				
	・ 両方に参加している事業所の各施策	での削減量を下記の手順で算出。				
	▶ 自主行動計画の削減量から自主行	動計画のみ参加事業所の削減量を差し引				
	いた値 (とする)と、省エネ法	の削減量から省エネ法のみ参加事業所の				
	削減量を差し引いた値(とする))を比較する。				
	両参加事業所の削減量の最大値は	+ であり、最小値は と のいずれ				
	か大きい方である。仮にの方が	大きい場合は最小値である から最大値				
	である + までの幅を持って算と	出する(の方が多い場合はその逆とす				
	る。)。					
	▶ 両参加事業所の削減量を自主行動	計画と省エネ法の削減率に応じて配分す				
	る。					

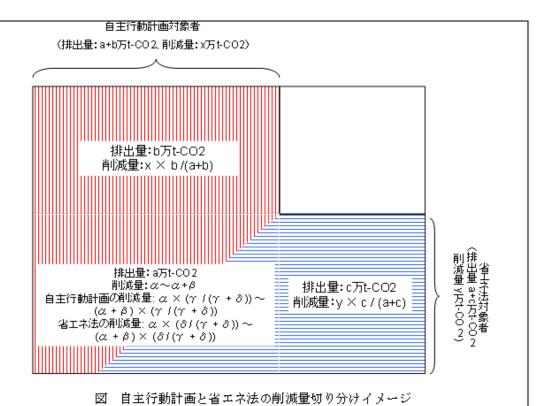


表 図との対応表

	施策の削	片方のみ参加事	両参加事業所の	両参加事業	両参加事業所の各施	施策ごとの削減
	滅効果	業所の削減量	削減重最大値	所の削減量※	策による削減量※※	効果
						x × b / (a+b)+
						a ×
					a ×	(γ / (γ + δ))
					(γ / (γ + δ))	~
					~	x × b / (a+b)+
自主行動			x-x x b / (a+b)		(α + β)×	(α + β)×
計画	×	××b/(a+b)	(= a とする)		(γ / (γ + δ))	(γ / (γ + δ))
						γ× c / (a+c)+
						a ×
					a ×	(δ / (γ + δ))
					(δ / (γ + δ))	~
					~	γ× c / (a+c)+
			y-y×c/(a+c)		(α + β)×	(α + β)×
省エネ法	у	γ× c / (a+c)	y-y×c/(a+c) (=βとする)	a∼a+β	(δ / (γ + δ))	(δ / (γ + δ))

※α>βの場合

※※自主行動計画の削減率($\mathbf{x}'(\mathbf{a}+\mathbf{b})$)を γ 、省エネ法の削減率($\mathbf{y}'(\mathbf{a}+\mathbf{c})$)を δ としている。

留意点

- ・ 自主行動計画参加者(参加企業・参加事業所)が明らかであり、かつ複数業種の自主行動計画に参加している事業者が少ない業種に限られることから、 ごく一部の業種についてのみ実施可能。
- ・ 自主行動計画と算定報告公表制度では、算定に用いる係数が異なる。
- ・ 算定報告公表制度のデータが平成18年度~20年度に限定される。

算出結果

パルプ・

・ 省エネ法の削減量は前述のとおり 2006 年度から 2007 年度にかけて 179 万 t-CO2、削減率 6.7%。

紙· 板紙 ・ 自主行動計画の削減量(2006 年度→2007 年度)はフォローアップ資料より 69万 t-CO2、削減率 2.96%。

製造業

・ 省エネ法のみ参加事業所の 2006 年度排出量は 476 万 t-CO2 であり、削減率 (6.7%) を乗じて求められる削減量は 32 万 t-CO2。

- 自主行動計画のみ参加事業所の2006年度排出量は98万t-CO2であり、削減率(2.96%)を乗じて求められる削減量は2.9万t-CO2。
 - ▶ 自主行動計画の削減量から自主行動計画のみ参加事業所の削減量を差し引いた値は 66 万 t-CO2 (=)。省エネ法の削減量から省エネ法のみ参加事業所の削減量を差し引いた値は 148 万 t-CO2(=)。
 - < であるため、両参加事業所の削減量は 147 万 t-CO2~214 万 t-CO2 (~ +) となる。
 - ▶ 削減率に応じて配分すると、両参加事業所の省エネ法による削減量 102 万 t-CO2~148 万 t-CO2、自主行動計画の削減量は 45 万 t-CO2~65 万 t-CO2 である。
- 片方のみ参加事業所の削減量を加えると、前者の場合、省エネ法による削減量は 134 万 t-CO2 (32+102) ~180 万 t-CO2 (32+148)、自主行動計画による削減量は 48 万 t-CO2 (2.9+45) ~68 万 t-CO2 (2.9+65) と算出される。

チェント

T

- ・ 省エネ法の削減量は 2007 年度から 2008 年度にかけて 21 万 t-CO2、削減率 7.0%。
- ・ 自主行動計画の削減量 (2007 年度→2008 年度) はフォローアップ資料より 8.3万 tCO2、削減率 1.2%。
- ・ 省エネ法のみ参加事業所の 2007 年度排出量は 193 万 t-CO2 であり、削減率 (7.0%) を乗じて求められる削減量は 13 万 t-CO2。
- 自主行動計画のみ参加事業所の2007年度排出量は574万t-CO2であり、削減率(1.2%)を乗じて求められる削減量は6.9万t-CO2.
 - ▶ 自主行動計画の削減量から自主行動計画のみ参加事業所の削減量を差し 引いた値は 1.4 万 t-CO2 (=)。省エネ法の削減量から省エネ法のみ参 加事業所の削減量を差し引いた値は 7.9 万 t-CO2 (=)。
 - < であるため、両参加事業所の削減量は 7.9 万 t-CO2~9.2 万 t-CO2(~ +) となる。
 - ▶ 削減率に応じて配分すると、両参加事業所の省エネ法による削減量 6.7 万 t-CO2~7.9 万 t-CO2、自主行動計画の削減量は 1.2 万 t-CO2~1.4 万 t-CO2 である。
- ・ 片方のみ参加事業所の削減量を加えると、前者の場合、省エネ法による削減量は 20 万 t-CO2(13+6.7)~21 万 t-CO2(13+7.9)、自主行動計画による削減量は 8.1 万 t-CO2(6.9+1.2)~8.3 万 t-CO2(6.9+1.4)と算出される。

4. 省エネ法 (トップランナー規制 変圧器)

4.1 温室効果ガス削減効果

算出方法				
利用した	【データ項目】	【資料】		
データ	出荷状況(形式別、容量別)	総合資源エネルギー調		
	・ エネルギー消費効率の改善率(形式別、容	査会省エネルギー基準		
	量別)	部会「変圧器判断基準		
	・ 基準エネルギー消費効率(目標値)の算定	小委員会」資料		
	式(形式別、容量別)			
	・ 各電力会社の販売電力量	各電力会社 HP		
算出方法	・ エネルギー消費効率の目標値と改善率より	、基準年度(1999 年度)		

におけるエネルギー消費効率を算定。これに 2008 年度の出荷台数等 を乗じて、ベースライン排出量とする。 ・ エネルギー消費効率の目標値と、2008 年度の出荷台数等を乗じて、 現状の排出量を算出し、ベースラインとの差分を削減量とする。 排出量 = エネルギー消費効率[W]×稼働時間[h/年]×出荷台数[台]×電力 原単位[tCO2/kWh] 留意点 自主行動計画など他の施策の対象者がトップランナー対象機器を利用 した分については、削減効果が重複する。 基準年度及び目標年度のエネルギー消費効率の値が得られず、現状の エネルギー消費効率 = 目標値 と想定したため、実際の削減量と乖離 がある可能性がある。 ・ 周波数別出荷台数は、各周波数向け販売電力量の比で按分して算出し たため、実際の台数と乖離がある可能性がある。 24 時間 365 日稼動と想定、電力原単位は全国一律の算定報告公表制 度のデフォルト値を使用した。 算出結果 油入変圧器で約 125,000tCO2 (約 35%)、モールド変圧器で約 24,000tCO2(約 26%)の削減。 油入変圧器 (三相) の効率向上による削減が約 10 万 tCO2 と、全体 の削減分の大半を占めている。エネルギー消費効率は、容量が大きい ほど悪くなり、改善幅も大きいが、出荷台数の最も多い容量 300kVA 前後の変圧器による削減が結果に効いている。 ☑油入変圧器-単相-50Hz ■油入変圧器-単相-60Hz □油入変圧器-三相-50Hz 12,000 □油入変圧器-三相-60Hz □モールド変圧器-単相-50Hz □モールド変圧器-単相-60Hz ₩ 10,000 □モールド変圧器-三相-50Hz ■モールド変圧器-三相-60Hz 年間CO2排出削減量[t 8.000 6,000 4,000 2.000 750 75 100 200 300 150 図 変圧器の効率向上による年間 CO2 排出削減量

4.2 費用・負担関連データ

	算出方法			
利用した	【データ項目】	【資料】		
データ	• 生産数量、容量、金額(形式別)	生産動態統計調査		
	• 出荷状況 (形式別、容量別)	総合資源エネルギー調査会省エ		
		ネルギー基準部会「変圧器判断		
		基準小委員会」資料		

算出方法

- ・ 生産動態統計調査より油入変圧器(標準/非標準)及びモールド変圧器(非標準)の生産数量、生産容量、生産金額のデータを抽出。
- ・ 生産金額を生産容量で除すことで、容量あたり単価 (円/kVA) を算出。
- ・ (費用=価格差(B) の場合)基準年度から目標年度の容量あたり単 価の変化分に、容量及び容量毎の出荷台数を乗じて、費用を算出。
- ・ (費用=価格(A) の場合)目標年度の容量あたり単価に、容量及び 容量毎の出荷台数を乗じて、費用を算出。

留意点

- ・ 容量やエネルギー消費効率に応じた価格データがないため、どの容量・効率においても一律の費用変化を想定している。
- ・ 大容量機器の出荷台数が増加傾向にあり、通常大容量化すれば容量あたり単価は低下することが想定されるが、この影響は排除できていない。

算出結果

•油入変圧器

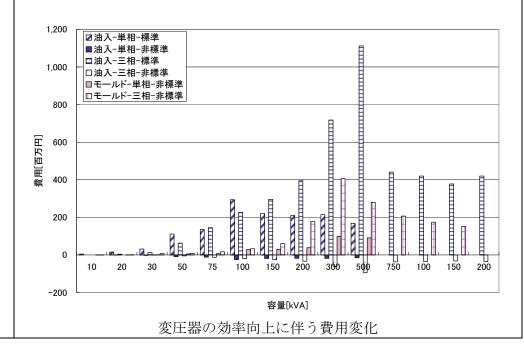
標準変圧器については、基準年から目標年に容量あたり単価が 631 円/kVA 増加している。一方で非標準変圧器では 105 円/kVA 減少している。この価格変化に、容量及び容量毎出荷台数 (08 年) を乗じて算出した費用は、標準変圧器で 60 億円 (単相 14 億円、三相 46 億円)、非標準変圧器で▲5 億円 (単相▲1.2 億円、三相▲3.9 億円)である。 (B)

なお、標準変圧器導入費用は232億円、非標準は1,091億円である。(A)

・モールド変圧器

非標準変圧器のみデータが得られたため、全て非標準変圧器と仮定して算定した結果、容量あたり単価増分は 504 円/kVA、費用は 18 億円(単相 3 億円、三相 15 億円)となった。(B)

なお、非標準変圧器導入費用は155億円(08年)である。(A)



5. 補助金や税制優遇による高効率設備導入

5.1 温室効果ガス削減効果

算出方法							
利用した	【データ項目】	【資料】					
データ	高性能工業炉フィールドテスト事業 ・ 高性能工業炉の炉種・燃料種 ・ 高性能工業炉の導入による CO2 排 出削減量	 高性能工業炉導入フィールドテスト事業評価事例集(平成10年度・11年度・12年度 各編) 平成17年度 国際エネルギー使用合理化基盤整備事業(地球温暖化対策の費用対効果に関する政策評価調査)報告書 					
	エネルギー使用合理化事業者支援事業 ・ 高性能工業炉の導入基数 ・ 高性能工業炉導入による CO2 排出 削減量(炉種・燃料種別)	 高性能工業炉に係るアウトカム調査 調査報告書 高性能工業炉導入フィールドテスト事業評価事例集(平成10年度・11年度・12年度 各編) 					
	太陽光発電フィールドテスト事業 ・ 太陽光発電装置の発電量	・ 平成 21 年度「太陽光発電新 技術等フィールドテスト事 業における収集データ分析 評価業務」報告書					
算出方法	高性能工業炉フィールドテスト事業 ・ 補助を受けた事業者から CO2 削減 み上げ。	量情報の提供を受け、データを積					
		の式で算定					
	ルドテスト事業の炉種別・燃料種 高性能工業炉 1 基あたりの平均省 基]は、フィールドテスト事業 16 タを利用	算入した高性能工業炉の炉種別・燃料種別の基数の割合は、フィーンドテスト事業の炉種別・燃料種別基数の比率と同じであると仮定 所性能工業炉 1 基あたりの平均省エネ量(炉種別・燃料種別)[GJ/長]は、フィールドテスト事業 167 件の炉種別・燃料種別実績データを利用 O2 排出係数は、温室効果ガス算定報告公表制度の係数を利用					

	太陽光発電フィールドテスト事業 ・ 補助を受けた事業者から発電量情報の提供を受け、データを積み上げ。 ・ CO2 換算係数は、平成 21 年度の全電気事業者の平均排出係数 0.000561tCO2/kWhを使用。
留意点	 エネルギー使用合理化事業者支援事業における CO2 削減量の算定に際し、高性能工業炉の炉種別・燃料種別の基数の割合は、フィールドテスト事業の炉種別・燃料種別基数の比率と同じであると仮定しており、実際と異なる可能性がある。 補助金には、単なる CO2 削減効果だけではなく、補助金受給者、機器メーカー等に導入のノウハウが蓄積され、以後導入する事業者の負担を低減するという効果もある。
	高性能工業炉フィールドテスト事業では、導入事業者から提供された削減量情報を集計した結果、平成10~12年度に導入された167基の高性能工業炉により、69,700tCO2/年、1基あたり417tCO2/年の削減効果が出ていることが確認された。エネルギー使用合理化事業者支援事業では、平成13~18年度に導入された全146基に関して、事業で導入された高性能工業炉の炉種別・燃料種別の基数の割合は、フィールドテスト事業の炉種別・燃料種別基数の比率と同じであると仮定して試算した結果、年間約95,000tCO2、1基あたり653tCO2/年削減という結果が得られた。太陽光発電フィールドテスト事業では、導入事業者から提供された削減量情報を集計した結果、平成16~19年度に導入された1696サイト(設備容量合計61990kW)の太陽光発電装置で、平成20年に61,290MWhの発電が行われたことが確認された(34,384tCO2/年の削減に相当)。

5.2 費用・負担関連データ

	算出方法				
利用した	【データ項目】	【資料】			
データ	高性能工業炉フィールドテスト事業				
	・ NEDO の補助額	・ 高性能工業炉導入フィール			
		ドテスト事業評価事例集			
		(平成 10 年度・11 年度・12			
		年度 各編)			
		・ 平成17年度 国際エネルギ			
		一使用合理化基盤整備事業			
		(地球温暖化対策の費用対			
		効果に関する政策評価調			
		査) 報告書			
		; 			
	エネルギー使用合理化事業者支援事業				
	(「エネルギー使用合理化事業者支援事業」に含まれており、高性能工業				
	炉に対する補助額は不明)				

表 エネルギー使用合理化事業者支援事業の実施状況

	年度	2001	2002	2003	2004	2005
	(平成)	H13	H14	H15	H16	H17
採択実績額	百万円	8,182	8,404	10,942	11,487	14,722
全採択件数	件	70	120	111	80	314
	年度	2006	2007	2008	2009	2010
	(平成)	H18	H19	H20	H21	H22
採択実績額	百万円	23,125	29,556	35,421	29,190	23,875
全採択件数	件	399	331	388	305	152

太陽光発電フィールドテスト事業

・ NEDO・新エネルギー財団の補助額

- ・ 平成 19 年度「太陽光発電フィールドテスト事業に関する成果報告書のとりまとめ」報告書
- ・ 平成 21 年度「太陽光発電新 技術等フィールドテスト事 業における収集データ分析 評価業務」報告書

算出方法

高性能工業炉フィールドテスト事業

- ▶ 補助金を受けている工業炉の設置が、すべて補助金の効果であるという前提で削減費用を算定
- ➤ CO2 削減量は、炉種別の年間 CO2 削減量に工業炉の耐用年数 15 年を 乗じる。
- ➤ NEDO 補助額を 15 年間の CO2 削減総量で除して CO2 削減費用を算 定。

太陽光発電フィールドテスト事業

- ▶ 補助金を受けている太陽光発電装置の設置が、すべて補助金の効果であるという前提で削減費用を算定
- ▶ NEDO 補助額を平成 20 年の発電量相当の CO2 排出量で除して CO2 削減費用を算定。

留意点

高性能工業炉フィールドテスト事業

- ・ 補助金を受けた事業者の中には、補助金を受けなくとも高性能工業炉 の設置を行った事業者が含まれている可能性がある。
- ・ 個別データを見る限り、同一炉種の中でも平均削減費用にばらつきが 大きく、特定の種の工業炉が費用対効果の観点からも優れていると結 論付けられない。(「平成 17 年度 国際エネルギー使用合理化基盤整 備事業(地球温暖化対策の費用対効果に関する政策評価調査)報告 書」では、事業者固有の事情が大きいと推測している。)
- ・ 高性能工業炉設置費用の最大 1/3 までを補助したことを踏まえ、設備設置費用は補助額の 3 倍と推定しているが、通常、設備設置費用のすべてが補助対象となることはないため、実際の設備投資費用の総額は補助金額の 3 倍を上回っている可能性がある。

太陽光発電フィールドテスト事業

- ・ 補助金を受けた事業者の中には、補助金を受けなくとも太陽光発電装置の設置を行った事業者が含まれている可能性がある。
- ・ 個別データを見る限り、太陽光発電の方式よりもパネルの設置場所に よって、削減費用が変動すると考えられる。

算出結果

高性能工業炉フィールドテスト事業

・ 高性能工業炉フィールドテスト事業では、高性能工業炉設置費用の最大 1/3 までを補助したことから、事業者負担額は補助額の 2 倍、設備設置費用は補助額の 3 倍と推定される。平成 10 年度~12 年度の 3 年度間合計で、補助額は 4,387 百万円(年平均 1,462 百万円)であることから、事業者負担額(C)は同 8,775 百万円(年平均 2,925 百万円)、設備設置費用(A)は同 13,160 百万円(年平均 4,387 百万円)と推定される。

- 0										
1998			1999			2000				
			H10		H11		H12			
		補助額	事業者負担額	設備設置費用	補助額	事業者負担額	設備設置費用	補助額	事業者負担額	設備設置費用
		(万円)	(万円)	(万円)	(万円)	(万円)	(万円)	(万円)	(万円)	(万円)
加熱炉	連続式	37,492	74,984	112,476	66,300	132,600	198,900	63,525	127,050	190,575
	バッチ式	9,097	18,194	27,291	12,129	24,258	36,387	9,173	18,346	27,519
レードル		2,271	4,542	6,813	2,483	4,966	7,449	3,150	6,300	9,450
熱処理炉	連続式	19,595	39,190	58,785	19,420	38,840	58,260	15,828	31,656	47,484
	バッチ式	5,169	10,338	15,507	7,055	14,110	21,165	10,137	20,274	30,411
ガス化処理	■炉	66,386	132,772	199,158	8,198	16,396	24,594	12,611	25,222	37,833
溶解炉		58,467	116,934	175,401	10,240	20,480	30,720	NA	NA	NA
	合計	198,477	396,954	595,431	125,825	251,650	377,475	114,424	228,848	343,272
							H10~12合計值	438,726	877,452	1,316,178
							年平均	146,242	292,484	438,726

・ 高性能工業炉フィールドテスト事業では、CO2 削減費用が 2,000 円 /tCO2~7 万円/tCO2 程度になり、工業炉の種類によって削減費用が大きく異なるという結果が得られた。

		1998	1999	2000
		H10	H11	H12
加熱炉	連続式	3,847	3,734	65,893
	バッチ式	6,386	5,882	10,128
レードル		2,030	1,572	3,312
熱処理炉	連続式	28,484	20,493	22,681
	バッチ式	36,075	35,806	38,052
ガス化処理炉		49,194	4,663	2,689
溶解炉		12,528	73,154	NA

太陽光発電フィールドテスト事業

・ 高性能工業炉フィールドテスト事業では、CO2 削減費用が 55~65 万円 /tCO2 程度と太陽光発電の方式やパネルの設置場所によって削減費用が 異なる結果が得られた。

表:太陽光発電の型式別の費用対効果

	2004	2005	2006	2007
	H16	H17	H18	H19
新型モジュール採用型	63.3	60.0	62.0	57.4
建材一体型	56.8	59.3	56.7	58.3
真制御方式適用型	64.7	56.9	58.0	55.5
効率向上追求型	58.2	56.7	57.3	57.8

単位:万円/tCO2

6. 地球温暖化対策のための税

6.1 温室効果ガス削減効果

算出方法					
利用した	【データ項目】	【資料】			
データ	• 削減量試算値	中央環境審議会中長期ロードマップ			
		小委員会資料			
算出方法	AIM 経済モデルにて次の試算	条件で試算			
	▶ 2011年より税を導入				
	→ 税率は1000円/t-Cとし、石				
	▶ 現行の石油石炭税と同じ減分				
		で当。対策メニューは技術選択モデルの			
	•	資に相当する差額をすべて充当するので			
		とで省エネ機器の普及が高まると想定。			
	V. 2.1 2.2 1711	乗用車、ヒートポンプ給湯器、省エネエ			
	アコン、住宅断熱、BEMS等	,			
	動学型最適化モデルにて次の多	(作で)対算			
	▶ 2011年より税を導入				
	▶ 税率は 1000 円/t-C とし、石油石炭税へ上乗せして課税				
	▶ 現行の石油石炭税と同じ減免措置を想定				
	▶ 税収の使途:関連産業への省エネ対策減税に充当。				
留意点	・ 平成 24 年度より導入予定の税率・課税方法等を想定した場合の試算結果。				
	算出結果				
	2020年にリファレンスケース(1,058Mt-CO2)に比べ9Mt-CO2(1990年比-1%)削減されるとしている。これは、1990年比10Mt-CO2削減に相当する。				
		に比べ 14Mt-CO2(1990 年比+3%、			
	· ·	ている。これは、1990年比36Mt-CO2			
	増加に相当する。				
	L				

6.2 費用・負担関連データ

	算出方法						
利用した	【データ項目】	【資料】					
データ	税収想定額	平成 22 年 12 月 8 日税制調査会					
		資料					
算出方法	AIM 経済モデルにて次の試算条件で詞	式算					
	▶ 2011年より税を導入						
	▶ 税率は1000円/t-Cとし、石油石炭税へ上乗せして課税						
	▶ 現行の石油石炭税と同じ減免措置を想定						
	▶ 税収の使途:温暖化対策に充当。対策メニューは技術選択モデルの結						
	果を引用。なお、追加投資に相当する差額をすべて充当するのではな						
	く、一部を充当することで省エネ機	く、一部を充当することで省エネ機器の普及が高まると想定。(対策					
	技術:ハイブリッド乗用車、ヒート	ポンプ給湯器、省エネエアコン、					

	住宅断熱、BEMS等) 動学型最適化モデルにて次の条件で試算 > 2011年より税を導入 > 税率は1000円/t-Cとし、石油石炭税へ上乗せして課税 > 現行の石油石炭税と同じ減免措置を想定 > 税収の使途:関連産業への省エネ対策減税に充当。
留意点	・ 平成 24 年度より導入予定の税率・課税方法等を想定した場合の試算結果。
	算出結果
	税収総額は約 2,500 億円と試算している (D)

7. 再生可能エネルギーの全量固定価格買取制度 (FIT)

7.1 温室効果ガス削減効果

	算出方法						
利用した	【データ項目】	【資料】					
データ	• 削減量試算値	再生可能エネルギーの全量買取に関					
		するプロジェクトチーム会合資料					
算出方法	て制度開始10年目(2022年) ・ 太陽光発電の導入量は、買取値投資かつ一定のコスト回収期間試算。 ・ 太陽光発電以外の導入量は、電をもとに、買取価格と買取期間性が取れる設備の合計値としば、発電コストごとの累計出力るものが43万kW、15円/k*	西格と買取期間の設定により一定の初期間になった場合に導入されるものとして 温源ごと、地点ごとの発電コストデータ間の設定により 40 年程度での事業採算た。例えば、地熱発電の導入量試算で可量の試算データ(12 円/kWhを下回Whを下回るものが69 万kW、20 円/W、のように算定したデータ)をもと定により導入が可能となる出力量を求					
留意点	意点・ 2012年より固定価格買取制度の導入を想定した場合の試算結果。						
		合、制度開始 10 年目(2022 年)にお					
	ける CO2 削減量は 2,382 万 t-CO2/年となると試算している。また、 固定買取期間を 20 年とした場合は 2,887 万 t-CO2/年となる。						

7.2 費用・関連データ

算出方法								
利用した	【データ項目】		【資料】					
データ	• 買取費用想定総額		再生可能エネルギーの全量買取に関					
			するプロジェクトチーム会合資料					

算出方法	・ 想定年間発電量に制度開始 10 年目 (2022 年) における買取単価を乗 じ、買取費用総額を算定。 ・ 想定年間発電量の試算条件は GHG 削減量試算時の条件に同じ。	
留意点	2012年より固定価格買取制度の導入を想定した場合の試算結果。 買取費用総額に系統安定化対策費用は含まない。 買取費用総額から電力会社における回避可能原価を控除している(回 避可能原価:電力買取によって電力会社の発電量が減少したことに伴 い、軽減される燃料費等)。	
	算出結果	
	・ 制度開始 10 年後 (2022 年) における買取費用の年間総額は、買取期間 15 年の場合で 4,622 億円 (国民 1 人あたり 3,852 円) 、買取期間 20 年 の場合で 6,292 億円 (国民 1 人あたり 5,243 円) と試算している。 (C; 国民の負担額合計)	

(参考) 電力使用制限令

(1)温室効果ガス削減効果

算出方法			
利用した	【データ項目】	【資料】	
データ	• 電力供給量(毎時)	東京電力及び東北電力 HP	
	・ 各発電所の火力発電量、燃料消費量	電力需給の概要	
	・ 事業所別エネルギー起源 CO2 排出量	温室効果ガス算定報告公 表制度	
	• 一般電力使用量(部門別)	総合エネルギー統計 エネ	
	• 直接+間接排出分(部門別)	ルギーバランス表	
	• 間接排出量(部門別)	温室効果ガスインベント リ	
算出方法	全体(2010年と2011年の電力供給量差分	より算出)	
	・ 制限令発動期間 (7/1~9/9) について、201	0 年と 2011 年の電力供給量	
	の差分に、電力排出係数を乗じて削減量とする。		
	・ 経済産業省によるフォローアップ結果も併	せて掲載する。	
	産業部門(算定報告公表制度の対象事業所のエネ起 CO2 より算出)		
	・ 算定報告公表制度の対象事業所より、東京電力・東北電力管内の事業		
	所を所在地により抽出。また、産業部門のみを事業コードにより抽		
	出。これらのエネルギー起源 CO2 を業種別に算出。		
	・ エネルギー起源 CO2 に占める系統電力(間接排出)の割合を、エネル		
	ギーバランス表より算出し、これを上記エ	ネ起 CO2 に乗じ、電力起源	
	CO2 排出量を得る。		
	・①で算出した削減率、及び、夏季の割合(電力供給量より算出)、を		
	乗じて、夏季の削減量を算出。		
	業務部門(全体-産業部門の排出量を配分	うして算出)	

- ・ ①-②より産業部門以外の削減量を算出。
- ・ インベントリより部門別の間接排出量の割合を把握し、これを産業部 門以外の削減量に乗じて、部門毎の排出削減量を算出。

留意点

- ・ 電力供給量の単純比較であり、制限令以外起因の削減分も含まれる。
- ・ 昨年からの削減分であり、BAUからの削減分ではない。
- ・ 算定報告公表制度の対象事業者=電力使用制限令の対象者 と想定した 場合の削減量であり、おそらく過少な結果が出ている。
- ・ 削減率を一律と想定しており、業種毎の状況の違いを反映できない。
- 電力使用制限令の対象外の部門についても、同様に削減に寄与したと の前提を置いている。
- ・ ②で算出した産業部門の削減量、他部門の削減量等が、過多/過少の想定を置いている可能性が高く、業務部門の削減量も過多/過少となる。

算出結果

①全体

経済産業省によるフォローアップ

ピーク電力需要の最大値を 2010 年夏より 15%削減との目標は達成されたと報告された(次表参照)。2011 年は 2010 年より夏季の気温が低かったが、気温が同水準の日を比較した場合にも、15%以上の削減を達成したと報告された。

表 大口需要家(契約電力 500kW 以上)の最大ピーク電力需要

最大ピーク需要(kW) (平日9~20時のピーク)	東京電力管内 (約14,800事業所)	東北電力管内 (約3,700事業所)
数値目標	▲15%	▲15%
最大値の対昨年比	▲29%	▲18%
気温が同水準の日同士の比較	▲27%《目標以上》	▲18%《目標以上》

(出典:「今夏の電力需給対策のフォローアップについて」平成23年10月14日,経済産業省)

試算結果

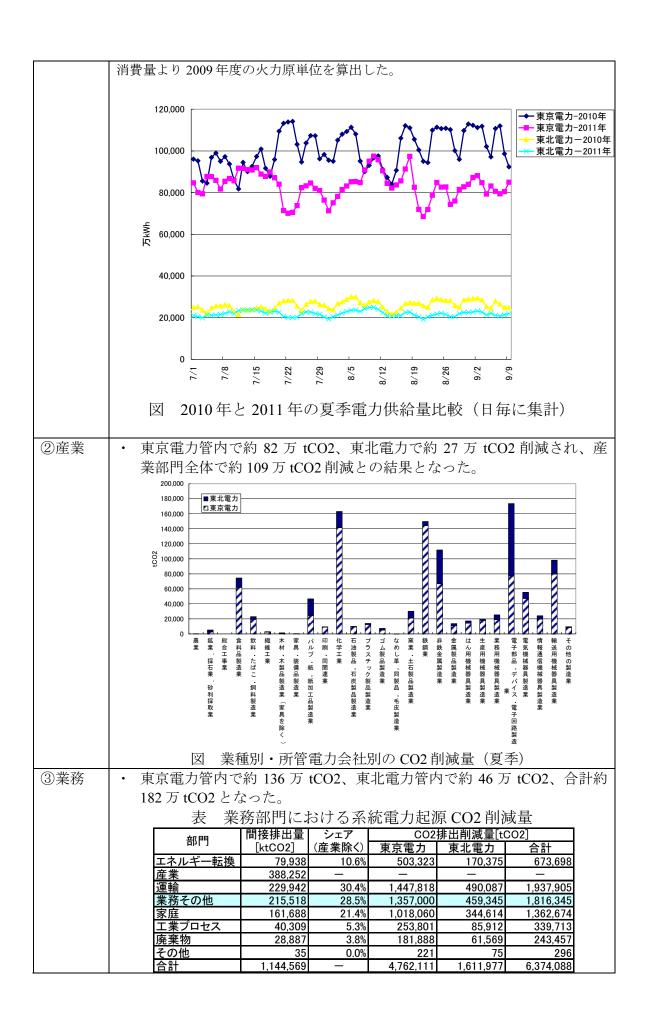
- ・ 東京電力では、2011 年夏季における電力供給量は、2010 年と比較して 約 12,000GWh 削減され、削減率は 16.9%と 15%を上回る結果となっ た。東京電力の 09年度火力平均原単位 (0.464kgCO2/kWh) を用いて電 力消費量から CO2 排出量に換算した場合、約 556 万 tCO2 削減とな る。
- ・ 東北電力では、電力供給量は約3,000GWh と、16.1%の削減となった。 東北電力の09年度火力平均原単位(0.630 kgCO2/kWh)を用いて電力 消費量からCO2排出量に換算した場合、約188万tCO2削減となる。

表 電力供給量の 2010-2011 年比較

管轄	項目	2010年	2011年	削減量	削減率
東京電力	電力供給量[GWh]	71,261	59,239	12,023	16.9%
	CO2排出量[ktCO2]	33,065	27,487	5,579	10.9/0
東北電力	電力供給量[GWh]	18,551	15,563	2,989	16.1%
	CO2排出量[ktCO2]	11,687	9,804	1,883	10.1%

注:電力供給量は各電力会社 HP 掲載値を積算。

注: 排出係数は火力原単位を使用。「電力需給の概要」より火力発電量及び燃料



(2)費用・負担関連データ

算出方法				
利用した	【データ項目】	【資料】		
データ	・ 制限令の発動による節電対応コスト	「夏期の電力需給対策のフォロ		
		ーアップについて(大口・小		
		口・家庭における取組の検		
		証)」電力需給に関する検討会		
		合資料 (平成 23 年 10 月 14		
		日)、経済産業省		
算出方法	・ アンケート調査対象企業が節電対応コストとして回答した金額を抽出			
留意点	・ 主要業種各3社程度に対するサンプル調査である			
	・ 自家発電導入による費用も含まれてい	る		
算出結果				

各企業の節電対応コスト (A)

業種		節電対応コ	節電対応コストの詳細
人任	ID	スト[百万円]	MA-ENGAGE A FILE SELFAME
	1	180	在庫積み増しに伴う包装材料購入等
化学	2	不明	(金額不明)
	3	不明	(金額不明)
	4	1,300	電力不足への対応コスト
非鉄金属	5	5,000	自家発電稼動、輪番操業等による人件費等
外	6	300	自家発導入・運転経費、遮熱フィルムや作業服の
			薄地化等
エレクトロ	7	4,000	自家発設備・燃料、休日・夜間シフト後の人件費
ニクス関連	8	20	事務所集約、設備統合、省電対応
部素材	9	110	自家発導入
		8,600	自家発等の追い焚き燃料費、休日・夜間シフトに
	10		よる労務費増加、在庫増加、節電減産による原単
鉄鋼			位悪化、減産による利益損失、契約電力不使用に
坚人坚門			よる機会損失
	11	600	他社調達(節電による生産不足分)、遮光フィル
			ム設置、自家発レンタル、等
	12	不明	(金額不明)
自動車	13	不明	(金額不明)
	14	不明	(金額不明)

出典:「夏期の電力需給対策のフォローアップについて(大口・小口・家庭における取組の 検証)」経済産業省電力需給に関する検討会合(平成23年10月14日)より