

排出削減ポテンシャルを  
最大限引き出すための方策検討について

報告書

平成25年5月

排出削減ポテンシャルを最大限引き出すための方策検討会



## はじめに

環境省は昨年度に「国内排出量取引制度の課題整理に関する検討会」（以下「課題整理検討会」という。）を開催し、「地球温暖化対策の主要3施策について」（平成22年12月28日地球温暖化問題に関する閣僚委員会）において国内排出量取引制度に関して見極めることとされた事項について、検討を行った。その結果、「制度の設計次第では、一定のCO<sub>2</sub>排出量の削減効果は確保しつつも、我が国産業への負担及び雇用への影響を一定以下に抑え、業種間の公平感を相当程度確保することが可能」等の結論を得ることができた。

また、課題整理検討会の検討結果を中央環境審議会地球環境部会等に報告したところ、「費用対効果の高い排出削減対策で導入率が低いものが多く存在する理由についてさらに分析が必要」、「排出削減ポテンシャルを実現する方策を、排出量取引制度も含めて、検討すべき」、「限界削減費用は日々変わっていくため、これにあわせて分析、検討が必要」、「削減ポテンシャルを実現するためのコストや経済影響を示すのは有益」等の指摘があり、検討すべき課題として挙げられていた。

そこで環境省は、上記検討課題等について専門的な分析及び検討を行うため、「排出削減ポテンシャルを最大限引き出すための方策検討会」を設置し、平成24年10月から平成25年3月にかけて調査分析を実施し、報告書にとりまとめた。

第一部では「削減ポテンシャルの実現に係る阻害要因分析及び解消方策の検討」として、アンケート調査・ヒアリング調査を実施して、費用対効果の高い排出削減対策の導入が阻害される要因について詳細な分析を行うとともに、阻害要因を解消し、排出削減対策導入の誘因を強化するための施策のあり方について検討した。

第二部では「削減ポテンシャルと削減コストの精査」として、過年度に実施した削減ポテンシャル調査<sup>1</sup>において推計した産業部門・業務部門の削減ポテンシャル及び削減コストについて、より実態に近づけるために幾つかの観点から精査を実施した。

第三部では「経済影響分析」として、排出削減ポテンシャルの実現に要する削減コストと経済への影響を分析する。課題整理検討会における分析を基に、精査された削減ポテンシャル・削減コストのデータを活用するとともに、中央環境審議会における電源構成に関する議論等を踏まえて、国内排出量取引制度を導入した場合における経済影響の定量評価を試みた。

---

<sup>1</sup> 環境省委託「平成22年度温室効果ガス削減ポテンシャル診断支援事業委託業務」報告書、2011年3月ほか

第四部では「海外動向調査」として、排出量取引制度導入の動きが見られる中国・韓国において現地ヒアリング調査を実施し、制度導入の検討経緯や背景、削減効果や経済への影響に係る評価等について関係者から聞き取り、整理した。

なお、今後の我が国の温暖化防止政策については、電力を含む将来のエネルギー需給のあり方に係る今後の検討を踏まえながら議論がなされるものと考えられるが、その如何に関わらず省エネルギー・CO<sub>2</sub>削減の重要性が変わることはない。我が国が今後省エネルギー・CO<sub>2</sub>削減を一層進めていくにあたり、本報告書が効果的な施策を検討するための一助となれば幸いである。

# 排出削減ポテンシャルを最大限引き出すための方策検討会

## 委員名簿

	赤井 誠	独立行政法人産業技術総合研究所招聘研究員
	有村 俊秀	早稲田大学政治経済学術院教授
(座長)	植田 和弘	京都大学大学院経済学研究科教授
	大塚 直	早稲田大学大学院法務研究科教授
	荻本 和彦	東京大学生産技術研究所特任教授
	武田 洋子	株式会社三菱総合研究所 政策・経済研究センター主席研究員
	増井 利彦	独立行政法人国立環境研究所 社会環境システム研究センター 統合評価モデリング研究室室長
	村越 千春	株式会社住環境計画研究所取締役副所長
	諸富 徹	京都大学大学院経済学研究科教授

(五十音順、敬称略)



## 総目次

### 第一部 削減ポテンシャルの実現に係る阻害要因分析及び解消方策の検討

1. 調査の背景 .....	1
2. 阻害要因分析.....	1
2.1 これまでの経緯.....	1
2.2 今年度における阻害要因分析について.....	4
2.2.1 アンケート調査.....	5
2.2.2 ヒアリング調査.....	5
2.3 調査結果.....	7
2.3.1 アンケート調査結果 .....	7
2.3.2 ヒアリング調査結果 .....	19
3. 阻害要因解消方策及び誘因強化方策の検討 .....	22
3.1 阻害要因に関する分析 .....	22
3.1.1 情報不足.....	22
3.1.2 投資の意思決定プロセス .....	23
3.1.3 その他 .....	24
3.2 阻害要因解消・誘因強化の方向性.....	25
3.2.1 情報不足の解消.....	26
3.2.2 投資の判断基準.....	27
3.2.3 阻害要因解消・誘因強化の具体的方策及び留意点の整理.....	28
3.3 施策パッケージの検討に当たって .....	33
4. 今後の課題 .....	34

### 第二部 削減ポテンシャルと削減コストの精査

1. 精査の背景及び作業方針 .....	35
1.1 削減ポテンシャル及び削減コスト精査の背景.....	35
1.2 昨年度までの限界削減コストカーブ .....	35
1.3 削減ポテンシャル及び削減コスト精査の作業方針 .....	37
2. 精査の結果 .....	38
2.1 各精査の結果 .....	38
2.2 精査前後の MAC カーブ .....	41

## 第三部 経済影響分析

1. 経済影響分析の進め方 .....	43
1.1 経済影響分析の目的・スコープ .....	43
1.2 経済影響分析の手法 .....	45
1.2.1 国内排出量取引制度を導入した場合における日本全体及び各業種への影響45	
1.2.2 国内排出量取引制度を導入した場合におけるプラス／マイナス別の影響度46	
2. 前提条件の設定 .....	48
2.1 前提条件の設定方針 .....	48
2.2 マクロフレーム及びケースの設定 .....	50
2.2.1 マクロフレームの設定 .....	50
2.2.2 ケースの設定 .....	54
3. 産業負担及び雇用影響並びに家計への影響の計算手順 .....	56
3.1 AIM/CGEにおける計算手順.....	56
3.2 産業連関分析における計算手順 .....	58
4. 計算及び分析の結果.....	62
4.1 削減対策の実施状況 .....	62
4.2 経済影響分析の結果 .....	72
4.2.1 慎重シナリオに関する分析結果 .....	72
4.2.2 成長シナリオに関する分析結果 .....	90
5. 分析結果のまとめ及び考察.....	108
5.1 分析の結果 .....	108
5.2 考察.....	110

## 第四部 海外動向調査

1. 海外動向調査の目的.....	113
2. 中国ヒアリング調査結果 .....	114
2.1 中国ヒアリング調査の概要.....	114
2.2 中国における排出量取引制度の概要及び現状.....	114
2.3 各ヒアリング対象機関から聴取した主なコメント .....	118
3. 韓国ヒアリング調査.....	123
3.1 韓国ヒアリング調査の概要.....	123
3.2 韓国における排出量取引制度の概要及び現状.....	123
3.3 各ヒアリング対象機関から聴取した主なコメント .....	126
4. まとめ及び考察.....	128



## 参考資料集

- 参考資料 1 : 温室効果ガス削減対策実施の阻害要因に関するアンケート票
- 参考資料 2-1 : 応用一般均衡モデルについて（課題整理検討会報告書参考資料 1-1、有村委員ご提供資料）
- 参考資料 2-2 : AIM/CGE の概要（課題整理検討会報告書参考資料 1-2、増井委員ご提供資料）
- 参考資料 2-3 : 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（課題整理検討会報告書参考資料 1-5）



# 第一部 削減ポテンシャルの実現に係る阻害要因分析及び解消方策

## の検討

### 1. 調査の背景

中央環境審議会地球環境部会等からの指摘事項を踏まえ、削減コスト<sup>2</sup>について費用対効果の高い排出削減対策で導入率が低いものが多く存在する理由及び排出削減ポテンシャルを実現する方策について専門的な分析及び検討を行った。具体的には、費用対効果が高いものの導入率が低い排出削減対策の導入の阻害要因について、アンケート調査及びヒアリング調査等を実施し、分析を行った（阻害要因分析）。また、阻害要因分析の結果を踏まえ、阻害要因を解消し、削減対策の誘因を強化するために必要な施策の在り方について検討した（阻害要因解消方策と削減対策導入の誘因強化方策の検討）。

### 2. 阻害要因分析

#### 2.1 これまでの経緯

平成 22 年度温室効果ガス削減ポテンシャル分析調査において、年間 3,000t-CO<sub>2</sub> 以上の温室効果ガスを排出する工場及び事業場を対象に、文献調査、工場・事業場へのアンケート調査、希望する工場・事業場の診断調査により、実態に即した排出削減ポテンシャルと削減コストのデータを調査・分析した。このデータを基に、我が国の産業部門、業務部門が実施しうる対策によって達成できる CO<sub>2</sub> 排出削減量とそれにかかる削減コストの関係を示すグラフ（限界排出削減コストカーブ 図 2-1 参照）を作成した。その結果、削減対策に要する追加的な設備投資額<sup>3</sup>を省エネメリットによって 3 年以内で回収できる、費用対効果の高い対策を実施できる余地がまだ多く残されており、こうした対策の実施による排

<sup>2</sup> 削減コストは、削減対策に要する追加的な設備投資額と、省エネにより節減される光熱費に基づき算出される。その際、追加的な設備投資額については、光熱費の節減により見込む（べき）投資回収期間を想定して年あたりに換算する。

<sup>3</sup> 削減対策のうち、排熱回収装置など専ら省エネ・CO<sub>2</sub> 削減を目的とした設備の導入については、その設備費用全体が削減対策に要する追加的な設備投資額となる。一方、高効率な生産設備等の導入については「省エネ・省 CO<sub>2</sub> 型設備」と「標準型設備」との価格差を、削減対策に要する追加的な設備投資額と見なす。これは、生産設備等は、本業である生産の目的で必ず導入されるものであり、そのために必要な「標準型設備」の費用は、省エネ・CO<sub>2</sub> 削減とは関わりなく発生する一方で、「標準型設備」よりも一般に高価格である「省エネ・省 CO<sub>2</sub> 型設備」が導入されるのは、省エネによる光熱費の削減（投資回収）を見込んでいるからである。

出削減量は大規模事業所からの排出量全体<sup>4</sup>の約5%に相当するという結果が出た。

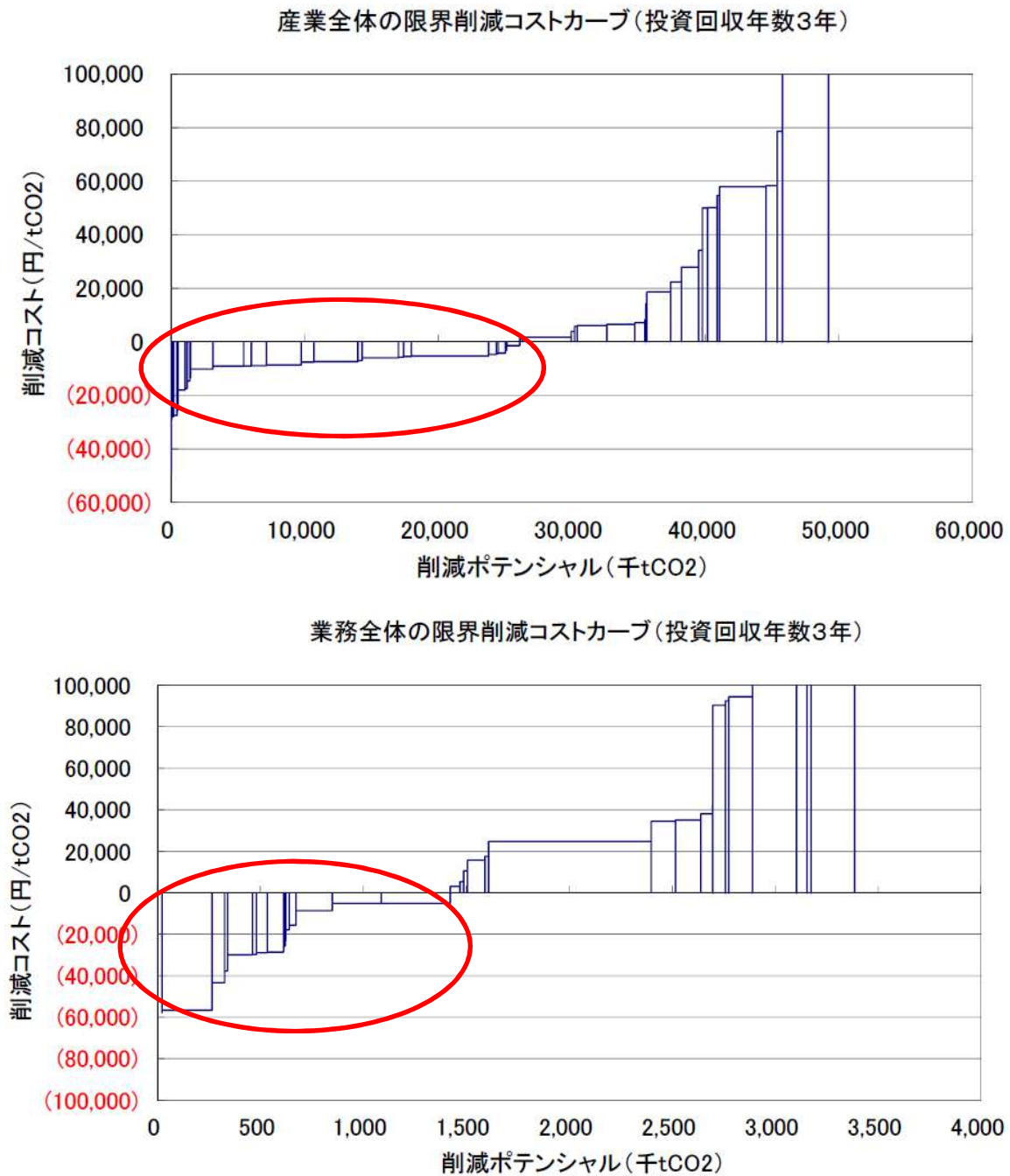


図 2-1 限界削減コストカーブ

<sup>4</sup> 年間 3,000 トン以上の温室効果ガスを排出する工場、事業場からのエネルギー起源 CO2 排出量

平成 23 年度温室効果ガス削減ポテンシャル分析調査（以下「平成 23 年度調査」という。）では、事業所へのアンケート等により、このような技術が導入されない原因（阻害要因）について調査を実施した。具体的には、産業部門・業務部門別に 5 つずつの費用対効果が高いにもかかわらず導入率が低い技術（表 2-1 参照）を挙げ、導入されていない理由を表 2-2 に示す 9 つの選択肢から回答していただいた。

その結果、事業所の規模や対策メニューにかかわらず、「情報不足」及び「投資の優先度」が共通して阻害要因として多く挙げられた。

表 2-1 費用対効果が高いにもかかわらず導入率が低い技術

産業部門	業務部門
ボイラの燃焼空気比改善	ボイラなど燃焼設備の空気比の調整
潜熱回収小型ボイラの導入	空調設定温度・湿度の緩和
ボイラ及び配管の断熱化	外気取り入れ量の縮小
超高効率変圧器の導入	空調機・換気ファンの省エネファンベルトの導入
高効率空調機の導入	空調機ファンへのインバータの導入

表 2-2 平成 23 年度のアンケート調査において想定した阻害要因

意識不足	通常業務が多忙等の理由により、現場において、省エネルギーの推進や対策実施への意識が充分ではないから。
情報不足	新しい技術の導入効果や導入コスト、具体的な設備仕様等に関して、十分な情報が得られず、判断を行うことが難しいから。
人員不足	社内で省エネルギー対策の検討や実施のための人材確保が難しいから。
投資の優先度	生産及び開発等の他の投資案件との兼ね合い等から、省エネルギー対策への投資資金を十分に確保できないから。
社内影響力	エネルギー管理担当者の社内ポジションの影響により、省エネルギー対策の実施に関する提案が通りにくい状況にあるから。
課題優先度	省エネルギー対策よりも優先度の高い課題が存在し、新しい技術オプション導入の検討に時間を割くことが難しいから。
将来の不確実性	経済や経営の先行きが不透明なため、新しい技術に関する長期的な投資判断を行うことが難しくなっているから。
操業への影響	新しい技術を導入するために既存の生産ラインを停止させる必要があったり、追加的な人件費等のコストが生じたりするから。
技術の適用可能性	新しい技術が、既存の製造工程や設備に適合できなかったり、生産性や品質面で悪影響が懸念されたりするから。

## 2.2 今年度における阻害要因分析について

今年度における阻害要因分析の概要を図 2-2 に示す。平成 23 年度調査の結果を踏まえ、阻害要因として多く挙げられた「情報不足」、「投資の優先度」について詳細な分析を実施した。具体的には、アンケート調査及びヒアリング調査により下記のような情報を収集した。

- ・ 情報不足
  - ✓ 事業所（事業者）にとって不足している情報の内容
  - ✓ 事業者における情報の入手方法
- ・ 投資の優先度
  - ✓ 投資判断プロセスの実態
  - ✓ 投資判断の際に使用されている判断基準

また、下記の点についても併せて情報を収集した。

- ・ 「情報不足」、「投資の優先度」以外に、留意すべき阻害要因はないか
- ・ 既存の政策が対策実施をどの程度促しているか

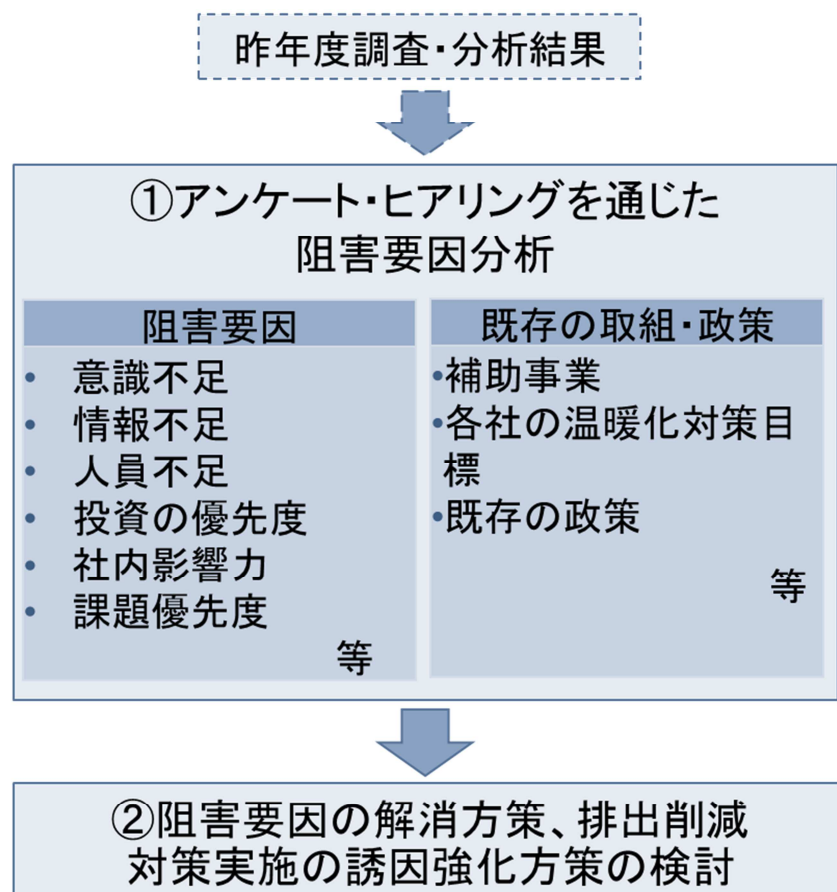


図 2-2 阻害要因分析のフロー図

## 2.2.1 アンケート調査

平成 23 年度調査のアンケートに回答した事業所のうち、阻害要因として「情報不足」や「投資の優先度」を多く回答した 921 事業所を調査対象とし、表 2-3 に示すような項目について情報を収集した。調査対象事業所の内訳は表 2-4 のとおりである。なお、「大規模」とは、算定報告公表制度の対象である事業所を指す。（アンケート票は参考資料 1 を参照。）

調査は、平成 24 年 9 月 5 日～21 日を回答期間とし、郵送により実施した。

表 2-3 アンケート質問項目の概要

情報不足について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 情報不足が阻害要因となっている場合、不足している情報の具体的内容</li> <li>・ 省エネに関する情報の入手方法</li> </ul>
投資の優先度について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社内における省エネの意思決定プロセス</li> <li>・ 表 2-1 に挙げた対策に関する導入の検討状況（検討の有無、投資回収年数の算出、投資の見送り要因）</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 補助事業の活用状況、活用にあたってのハードル</li> <li>・ 温暖化対策に関する数値目標について設定の有無と達成見込み（業界団体、企業、事業所単位）</li> <li>・ 中長期計画書の実行状況（エネルギー管理指定工場の場合）</li> </ul>

表 2-4 アンケート調査対象事業所

業種	内訳		合計	業種	内訳		合計
	大規模	中小			大規模	中小	
鉄鋼業	20	4	24	各種商品小売業	25	3	28
窯業土石	39	11	50	飲食料品小売業	2	6	8
化学工業	76	5	81	機械器具小売業	0	2	2
石油精製業	10	1	11	その他の小売業	0	1	1
非鉄金属製造業	34	5	39	宿泊業	12	13	25
紙・パルプ製造業	28	1	29	学校教育	9	2	11
食料品製造業	126	19	145	医療業	25	4	29
繊維・紡績業	29	0	29	国家公務	1	0	1
プラスチック製造業	39	3	42	地方公務	2	13	15
電子部品・デバイス製造業	39	1	40	上記以外	25	14	39
輸送量機械製造業	62	9	71	業種不明	3	2	5
その他	133	21	154	合計	111	62	173
不明	28	5	33				
合計	663	85	748				

## 2.2.2 ヒアリング調査

アンケート調査の結果を踏まえ、

- ・ 削減対策に関する情報収集の方法
- ・ 省エネ投資に関する投資の意思決定プロセスの具体（提案から決裁までの一連の流れにおける決定者、検討時に参照する情報の内容とその入手方法、各部署での決裁上限等）
- ・ 投資判断事例等

など、アンケート調査では把握が難しいと考えられる個別の具体事例に関する情報をヒアリング調査により収集した。加えて、補助金等の各種施策の活用状況や、環境目標の設定・達成状況についてもヒアリングを行った。

ヒアリング調査の対象は、設備を導入する事業者（20社）、ESCO、リース会社（5社程度）、機器メーカー、プラントメーカー（5社程度）とし、対面でのヒアリング調査を実施した。なお、設備を導入する事業者については下記のような観点で対象を抽出した。

- ・ 平成 23 年度調査のアンケートにおいて、「情報不足」、「投資の優先度」を阻害要因として多く回答している事業所。
- ・ 今年度アンケート調査の回答内容から、自由記述欄に具体的な記載が見られるなど、ヒアリングによってより多くの情報を得られる可能性が高いと判断された事業所。
- ・ 事業所規模（算定報告公表制度の対象/非対象）、部門（産業部門/業務部門）、業種（産業部門におけるエネルギー集約型/非集約型等）が偏らないよう配分を行う。



## 2.3 調査結果

### 2.3.1 アンケート調査結果

アンケート調査の回答数は、576 事業所（うち産業部門 489 事業所、業務部門 87 事業所）であり、全体の回答率は  $576/918=62.7\%$  であった（注：産業部門 2 事業所、業務部門 1 事業所は宛先不明であり、調査対象から除外）。

アンケート調査の結果を以下に示す。なお、産業部門と業務部門では回答傾向が異なるケースが多かったため、グラフ・表等は部門別に示す。

#### (1) 省エネ投資に関する情報について

##### Q1：情報入手経路

過去に実施した省エネ投資に関する情報はどのように入手してきましたか(複数回答可)。

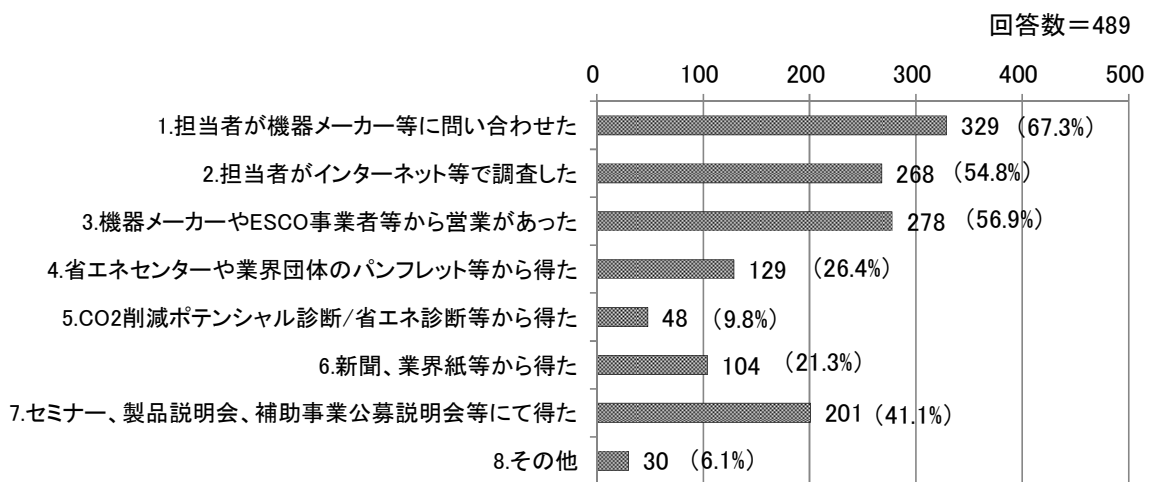


図 2-3 情報入手経路（産業部門）

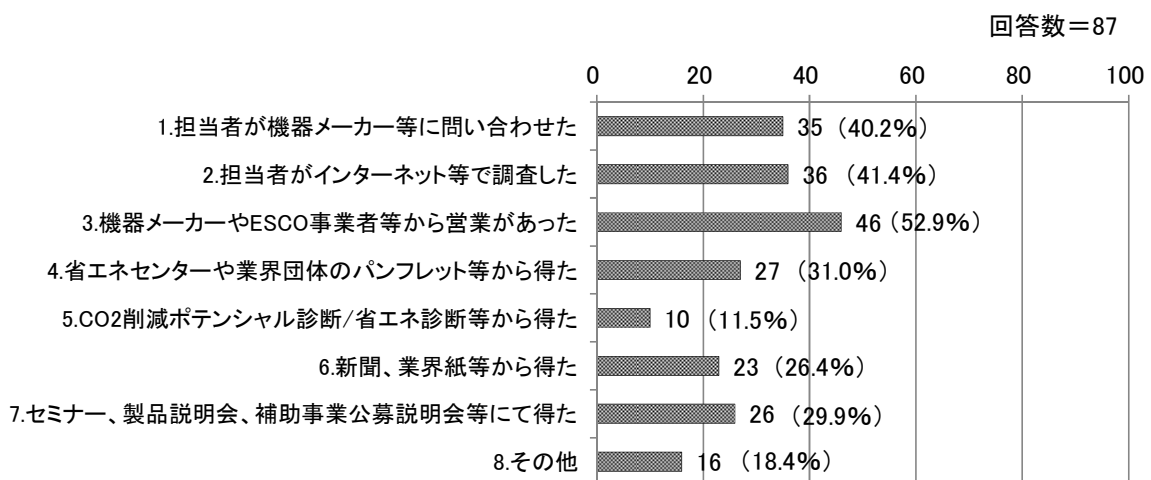


図 2-4 情報入手経路（業務部門）

## 産業部門

- ・ 機器メーカー等への問合せは約7割、インターネット等での調査は約6割、セミナー等への参加は約4割と、担当者が自発的に情報収集している傾向が見られる。
- ・ 「その他」の回答では、本社・グループ内企業や取引先からの情報提供が、約半数を占めている。

## 業務部門

- ・ 機器メーカー等からの営業が半数を超えるのみで、他の情報入手手段は半数に満たない。
- ・ 産業部門に比べ、特に機器メーカー等への問合せ・インターネット等での調査の割合が低く、自発的に情報を入手する割合は低い傾向が見られる。
- ・ 「その他」の回答では、設備保守委託業者等管理業者からの提案、本社から情報提供が、それぞれ2割程度である。

### Q2：情報不足

省エネ投資に関する情報不足が対策導入の阻害要因となっている場合、具体的にはどのような情報が不足しているとお考えでしょうか(複数回答可)。

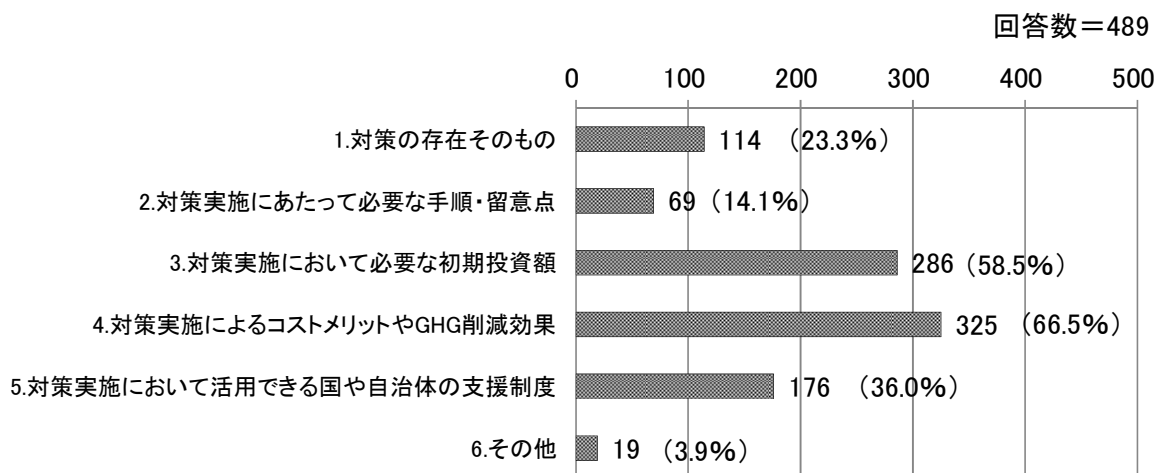


図 2-5 情報不足の内容 (産業部門)

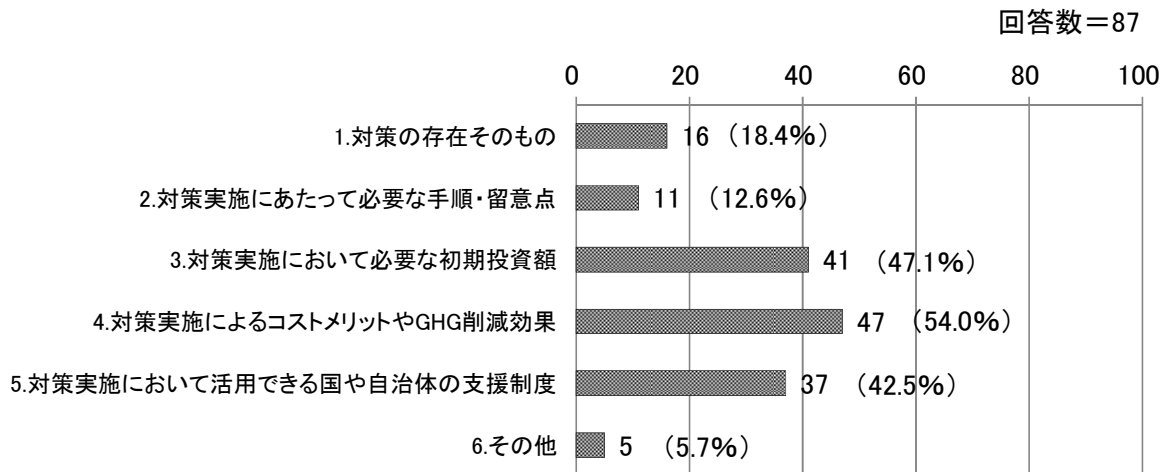


図 2-6 情報不足の内容（業務部門）

### 産業部門

- ・ コストメリットや **GHG** 削減効果（約 7 割）及び必要な初期投資額<sup>5</sup>（約 6 割）の割合が高い。
- ・ 2.「対策実施にあたって必要な手順・留意点」では、具体的には、法的な届出や優遇処置の申請方法、省エネ設備メーカーの比較等が挙げられている。
- ・ 6.「その他」では、生産への影響や具体的な導入効果が比較的多いが、「情報不足」が阻害要因となっていないとの回答も 4 割弱を占めている。

### 業務部門

- ・ コストメリット・**GHG** 削減効果、必要な初期投資額の割合が高い（それぞれ約 5 割）。
- ・ 2.「対策実施にあたって必要な手順・留意点」では、具体的には、**CO2** 以外の **GHG** についての知識、省エネ投資に対する知識等が挙げられている。
- ・ 6.「その他」では、人事異動による組織内での情報伝達不足等が挙げられている。

<sup>5</sup> 初期投資額は、設備等の導入に係る初期費用全体を指す。

**Q3：効果的な情報発信**

省エネ投資に関する情報について、情報の発信者別に、“どのような情報を”、“どのような形で”提供することが効果的だと考えますか。発信者別にご回答ください。

主な回答は以下のとおり。

表 2-5 効果的な情報発信について（産業部門）

発信者	欲しい情報	望ましい情報媒体
国又は地方公共団体	具体事例、補助金等の支援制度の情報	WEBサイトやパンフレット
関連する業界団体	業界、同業他社での導入事例の情報	WEBサイトやパンフレット
業者（メーカー、ESCO事業者等）	具体事例、機器・製品の情報	WEBサイトやパンフレット、メール、業界紙、営業、セミナー等
その他（省エネ促進機関等）	対策実施の具体事例、国以外の補助制度に関する情報	WEBサイトやメール・郵送

表 2-6 効果的な情報発信について（業務部門）

発信者	欲しい情報	望ましい情報媒体
国または地方公共団体	具体事例、補助金等の支援制度の情報	WEBサイトやパンフレット 〔産業部門よりセミナー等で情報を入手したいとの回答が多い〕
関連する業界団体	業界、同業他社での導入事例の情報	WEBサイトやパンフレット 〔産業部門よりセミナー等で情報を入手したいとの回答が多い〕
業者（メーカー、ESCO事業者等）	具体事例、機器・製品の情報	WEBサイトやパンフレット、メール、業界紙、営業、セミナー等
その他（省エネ促進機関等）	常に新しい省エネ方法の提案	WEBサイト

## (2) 省エネ投資<sup>6</sup>の決定について

### Q4：投資の意思決定プロセス

社内で省エネ投資の実施を提案、起案・立案、決裁をそれぞれ実行するのは通常どの部署ですか(複数回答可)。

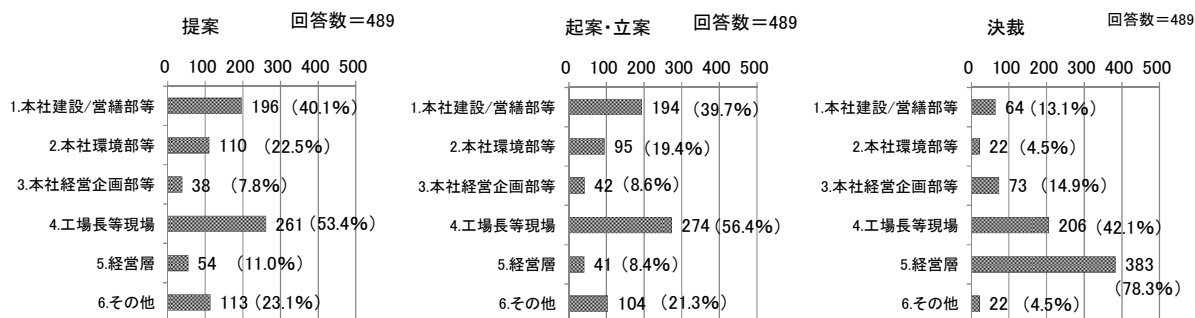


図 2-7 投資の意思決定プロセス（産業部門）

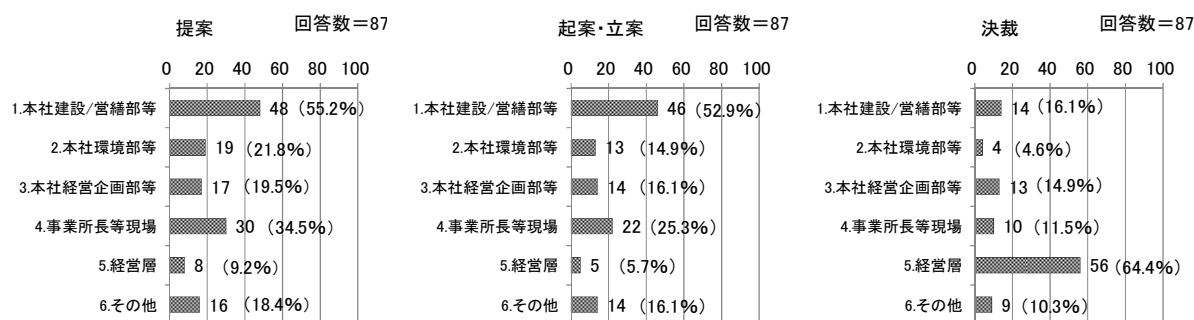


図 2-8 投資の意思決定プロセス（業務部門）

### 産業部門

- ・ 提案、起案・立案は現場で実施されることが多い。
- ・ 決裁は経営層が行うことが多いが、現場に決裁権限が委譲されているケースもある。

### 業務部門

- ・ 提案、起案・立案については、本社建設/営繕/施設管理部において行われることが多い。
- ・ 産業部門に比べ、現場からの提案割合が低い傾向が見られる。
- ・ 決裁については、経営層に集中している。

<sup>6</sup> ここでは、削減対策に要する追加投資額ではなく、初期投資額（設備等の導入に係る初期費用全体）の意思決定について尋ねている。

#### Q5：投資の意思決定プロセス

省エネ投資の提案がなされた後の投資決定に至るプロセスについて可能な限り具体的にご回答ください。

##### 産業部門

- ・ 決裁権者は初期投資額により異なる。
  - ✓ 現場(工場長等)で決済できる投資額は100万～2,000万円程度とばらつきがある。
- ・ 投資決定には、投資額そのもの、投資回収年数、過去の対策の実績が考慮される。
  - ✓ 投資回収年数の判断基準は2～5年未満との回答が多い。IRR（内部収益率）<sup>7</sup>、NPV（正味現在価値）<sup>8</sup>を基準とするという回答もあった。
  - ✓ 実績については新技術導入による削減効果を疑問視するとの回答があった。
- ・ 予算を年度単位で組んでいて、前年度までに投資提案が必要という回答が多い。
- ・ なお、省エネ投資に振り向ける資金的な余裕が無い旨の回答も散見された。

##### 業務部門

- ・ 決裁権者は初期投資額により異なる。
  - ✓ 現場（事業所長等）で決済できる投資額は10万～500万円程度とばらつきがある。
  - ✓ 全て本社やビルオーナーが決裁をするという回答もあった。
- ・ 投資決定には、投資額そのもの、投資回収年数が考慮される。
- ・ 予算を年度単位で組んでいて、前年度までに投資提案が必要という回答が多い。

<sup>7</sup> 事業やプロジェクトへの投資の現在価値の累計額と、その事業やプロジェクトが生み出すキャッシュフローの現在価値の累計額とが等しくなる場合の割引率(利率)のこと。

<sup>8</sup> 事業やプロジェクトが生み出すキャッシュフローの現在価値の累積額。

**Q6：投資の判断基準**

昨年度調査で挙げた5つの対策について、導入・検討状況をご回答ください。また、検討した際に投資回収年数を算出している場合は投資回収年数をご回答ください。

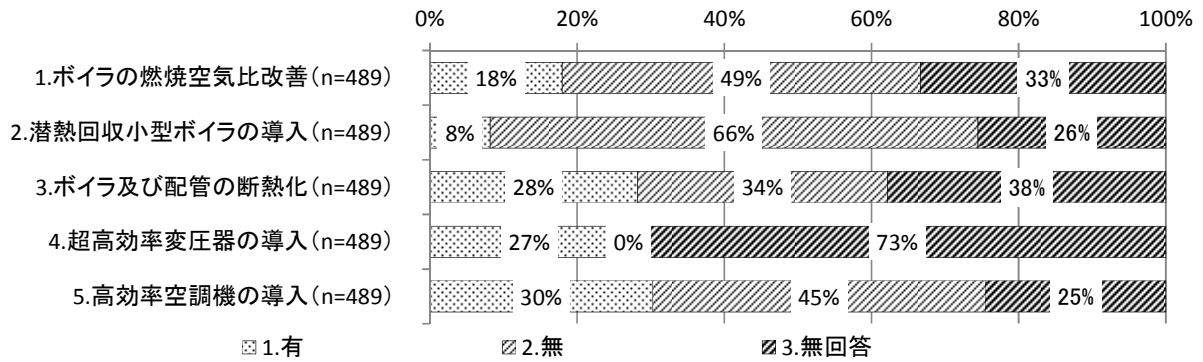


図 2-9 対策別の検討状況（産業部門）

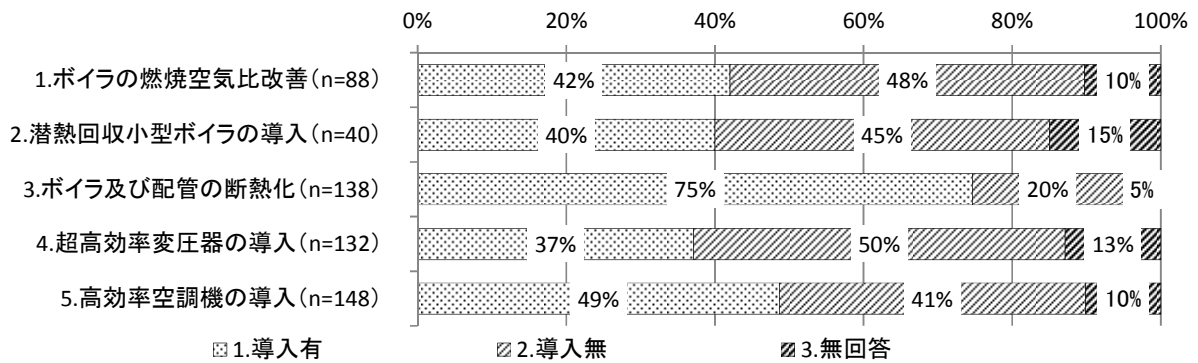


図 2-10 検討した対策の導入状況（産業部門）

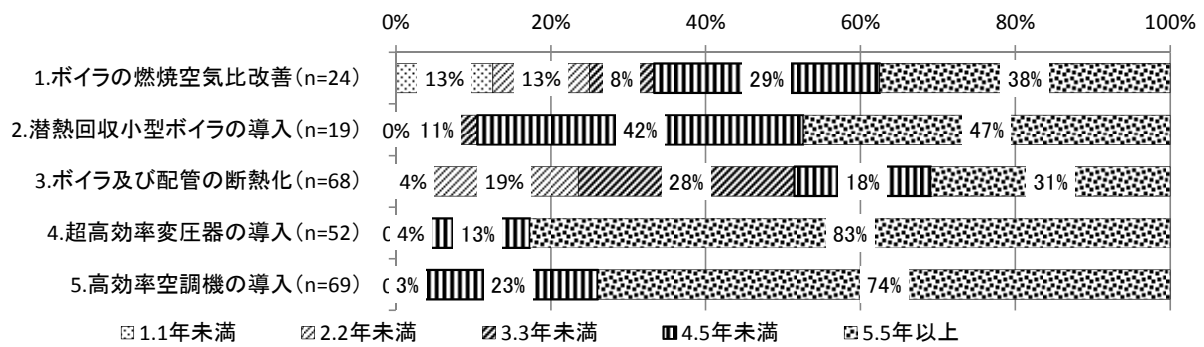


図 2-11 検討した対策の投資回収年数（産業部門）

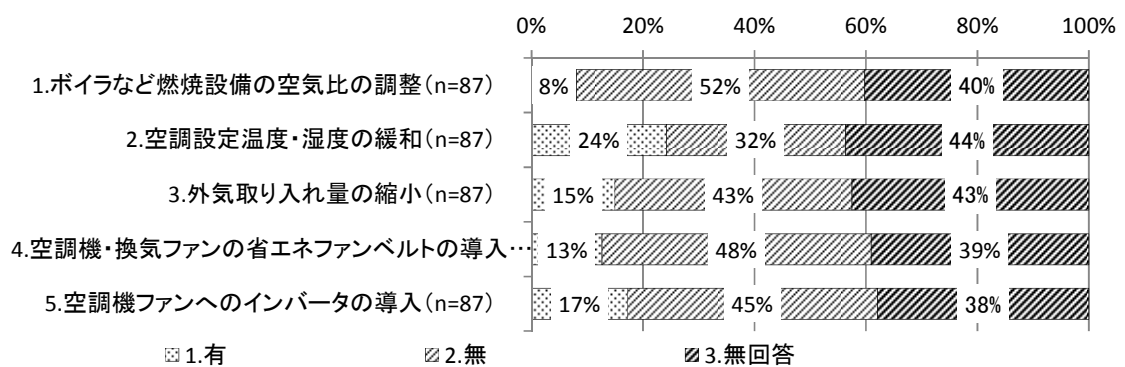


図 2-12 対策別の検討状況（業務部門）

### 産業部門

- ・ 検討状況は、全対策で「有」との回答が3割以下で、特に、「2.潜熱回収小型ボイラの導入」は1割以下に留まっている<sup>9</sup>。
- ・ 「検討有」と回答した事業者の導入状況については、「3. ボイラ及び配管の断熱化」は75%であるが、その他の対策は半数未満である。
- ・ 「検討有」と回答した事業者が試算した投資回収年数は、同じ対策についても事業者間のバラつきが大きい。

### 業務部門<sup>10</sup>

- ・ 検討状況は、全対策で「検討有」との回答が3割以下である。

<sup>9</sup> なお、「導入有」と回答した事業者の中には、「検討有」・「導入有」の他、「検討無」・「導入有」と回答した事業者も存在する。検討を経ずに導入された背景としては、導入が予め決められていた、故障により導入を余儀なくされた等が推測される。

<sup>10</sup> 業務部門は回答数が少ないため、検討有と回答した事業所のみをピックアップした集計は行わなかった。



### Q7：投資の判断基準

Q6において、検討したものの導入を見送った対策があれば、それについてご回答ください。導入を見送った対策は、投資回収年数が何年以内であれば実施しましたか。また、投資を見送った対策で、投資回収年数以外の投資判断事由により投資を見送った対策があれば、その見送った事由を具体的にご回答ください。

表 2-7 算定した投資回収年数（産業部門）

対策メニュー	回答数 (投資回収年数の記載)	投資回収 年数	投資年数以外の要因
No.1 ボイラの燃焼空気比改善	36件(14件)	2～3年	初期投資の捻出、効果が小さい
No.2 潜熱回収小型ボイラの導入	26件(12件)	2～5年	初期投資の捻出、情報が少ない
No.3 ボイラ及び配管の断熱化	24件(12件)	1～5年	費用対効果、投資抑制
No.4 超高効率変圧器の導入	51件(33件)	3～10年	初期投資の捻出、既設設備の耐用年数以下
No.5 高効率空調機の導入	54件(27件)	3～10年	初期投資の捻出、既設設備の耐用年数以下

#### 産業部門

- ・ 導入検討時に算出した投資回収年数が企業の許容する範囲を超えるケースが少なくない。

#### 業務部門

- ・ この設問の回答数が少なかったため、集計を行っていない。

### (3) 補助制度・環境目標について

#### Q8：補助制度

補助制度について、これまでの検討・活用状況についてご回答ください。

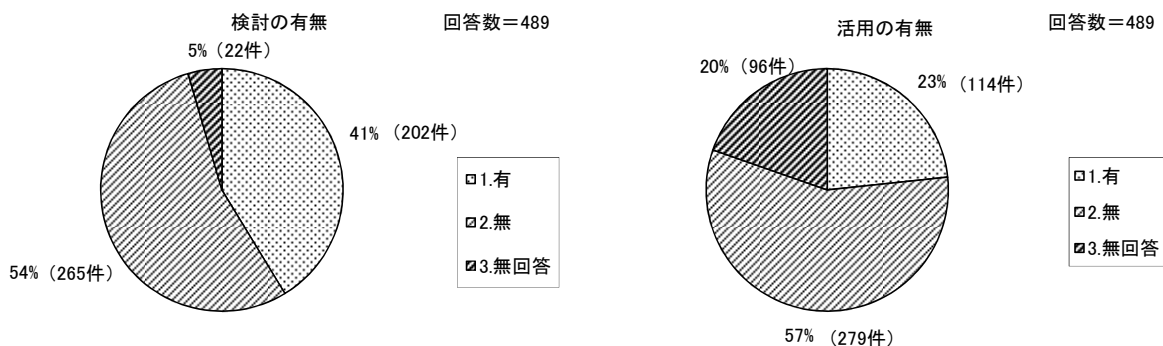


図 2-13 補助制度の検討・活用状況（産業部門）

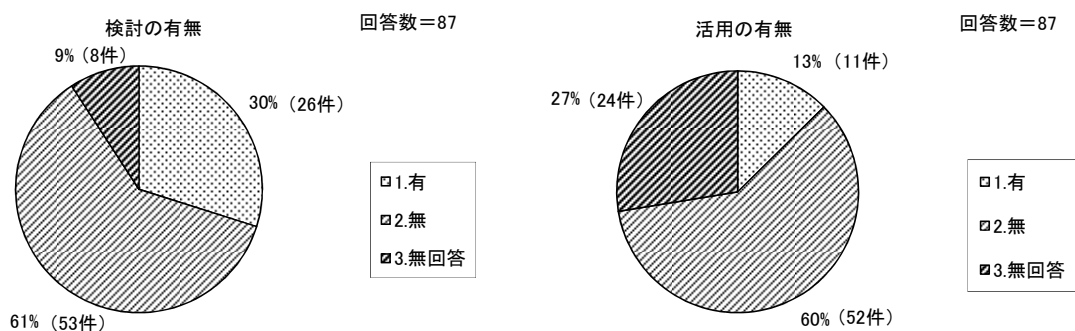


図 2-14 補助制度の検討・活用状況（業務部門）

#### 産業部門

- ・ いずれかの補助制度を検討しているのが 41%、活用しているのが 23%である。
- ・ 検討・活用されている制度として、「1.エネルギー使用合理化事業者支援事業」、「4.エネルギー多消費型設備天然ガス化推進補助事業」が多く挙げられた。
- ・ 使いにくい点や改善すべき点等としては、応募の条件が厳しい、申請書類が煩雑である、情報がない・存在を知らない、工期が短い、申請にかかる労力を含めた費用対効果が高くない等が挙げられている。

#### 業務部門

- ・ いずれかの補助制度を検討しているのが 30%、活用しているのが 13%である。

- ・ 検討・活用されている制度として、「1.エネルギー使用合理化事業者支援事業」、「14.エネルギー管理システム（BEMS・HEMS）導入促進事業」が多く挙げられた。
- ・ 使いにくい点や改善すべき点等としては、情報がない・存在を知らない、工期が短い、申請にかかる労力を含めた費用対効果が高くない等が挙げられている。

### Q9：環境目標

ご回答者の事業所、事業所を保有する企業、企業が所属する業界団体で、地球温暖化対策に関連する数値目標を設定していますか。現時点での目標達成見込みについてご回答ください。

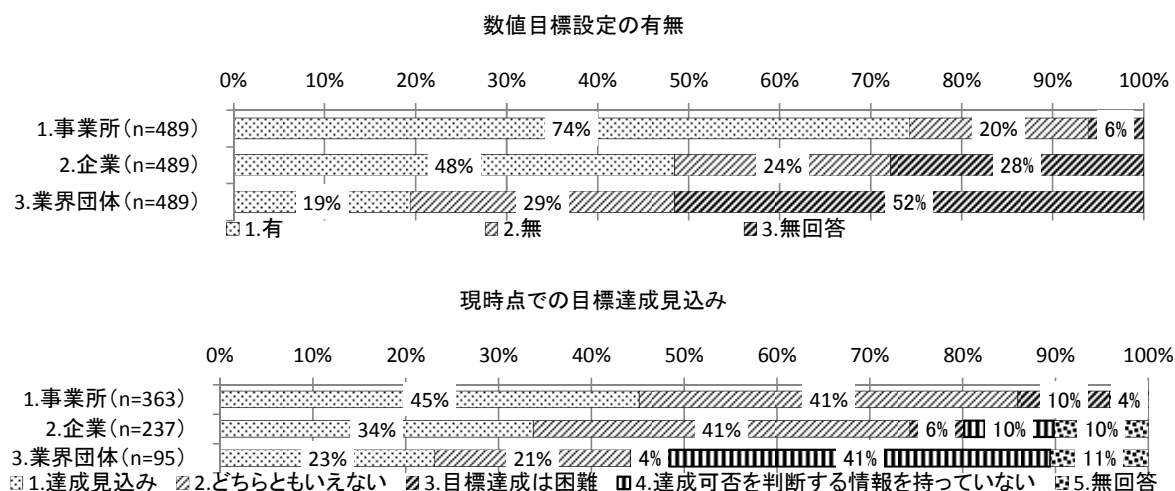


図 2-15 温暖化対策に関する数値目標の設定状況（産業部門）

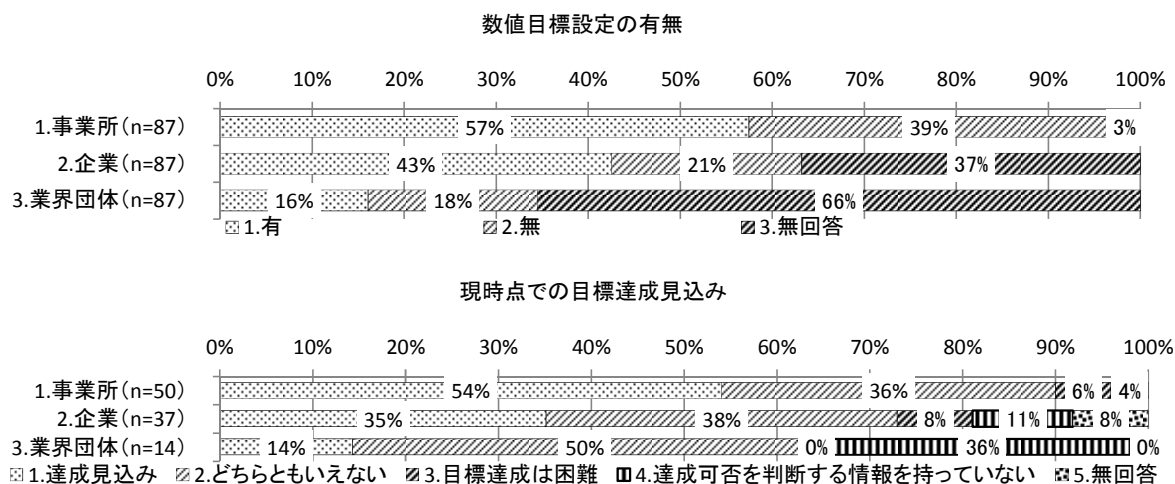


図 2-16 地球温暖化対策に関する数値目標の設定状況（業務部門）

### 産業部門

- ・ 環境目標については、企業レベル・業界団体レベルになるにつれて、設定されていない、あるいは設定されているが把握されていない状況がうかがえる。
- ・ 環境目標の達成見込みに関しては、業界団体について「達成可否を判断する情報を持っていない」とする回答が多い。

### 業務部門

- ・ 産業部門と同様の傾向であるが、産業部門と比較して事業所レベルで目標を保有する割合が低い。

### **Q10：省エネ法の中長期計画書**

省エネ法により提出が義務付けられている中長期計画書に記載した対策について、実施予定時期を過ぎても導入できなかったものがある場合、対策名と理由をご回答ください。

### 産業部門

- ・ コンプレッサーに係わる対策が比較的多い。
- ・ 導入できなかった理由としては、予算不足、費用対効果や導入対策の優先度が多く挙げられている。

### 業務部門

- ・ 空調設備や照明等について、数件の回答がある。
- ・ 導入できなかった理由としては、予算不足、費用対効果や導入対策の優先度が挙げられている。

### 2.3.2 ヒアリング調査結果

設備を導入する事業者、ESCO・リース会社、機器メーカー・プラントメーカーへのヒアリング調査を実施した結果を以下に整理する。

#### (1) 省エネ投資に関する情報について

- ・ カタログ値は、営業目的によって排出削減効果が過大になっていたり、試算の想定条件が不明であったりするため、自社に導入した場合の実際の排出削減効果が試算しづらい。カタログ値ではなく、導入実績のある同業他社等の実績データを参照したい。あるいは、第三者による中立的な省エネ効果試算結果を参照したい。
- ・ 設備の性能だけではなく、設備の使い方に関する情報も欲しい。使い方によって効果が大きくことなるため、他社での工夫方法や成功事例を知りたい。
- ・ 機器のコストは入手可能であるが、通常は機器周辺の設備の入れ替えも併せて必要となるため、このような付帯工事も含めて、実際に初期投資額がどれくらいになるのかが分かりにくい。特に長年設備更新をしていない場合は、現場で更新作業をした経験のある従業員がおらず、社内だけではコストの概算さえ難しい。懇意にする ESCO 事業者や機器メーカーがいる場合には、見積りを依頼しやすいが、そうでない場合には見積りを取得することが難しい。
- ・ 自社、自工場で対策を実施した際にかかる初期投資額や期待できる削減効果の具体的な数字は多くの事業者が必要としている。しかし、事業所としてはどのような結果になるかわからないまま料金を負担してまで診断を受けることはないし、ESCO 事業者等としても営業に繋がるか不透明な状況で省エネ診断等を行うことはできないだろう。
- ・ 中小規模の産業部門や業務部門では、自社のエネルギー使用量が見える化されておらず、どこに削減余地があるのかが把握できていない場合がある。

#### (2) 投資の意思決定プロセスについて

- ・ 現場（事業所／工場）に与えられた初期投資額に係る決裁権限金額は、30万～5,000万円と企業によって大きく異なる。経営層は、自社の事業計画に基づいて、自社が国内外に複数所有する事業所間で投資優先度を判断するため、費用効果の高い設備であっても投資が後回しにされる場合もある。
- ・ 初期投資額の投資回収年数は、明確に定められている訳ではないが、担当者は3～5年を目安として考えている。しかし投資回収年数だけが投資決定要因ではなく、投資回収年数がこれより長くても投資が実施される場合や、短くても投資が行われない場合がある。また、投資回収年数は必ずしも事後的に検証されていない。

### (3) 投資判断について

設備の導入が物理的に可能であり、かつ初期投資額の投資回収年数が企業の一般的な許容範囲内に収まると想定される場合でも投資につながらないケースがある。一方で、投資回収年数が一般的な許容範囲外であっても、投資につながるケースもある。

#### 【投資につながらないケース】

- ・ 担当者が、当該設備・技術に関する知見をもっていない。設備担当者は総務関連の部署に所属しており、既存の設備の管理・補修が主たる業務内容であるため、新たな設備投資の検討にかけられるリソースが少ない。また、ランニングコストの削減が業務上の明示的なタスクになっていない場合が多い。
- ・ 既存設備がまだ稼働しており、壊れても修復する余地がある。
- ・ 設備の初期投資金額が大きく、予算に見合わない。
- ・ 当該事業所における設備の使い方が特殊（使用時間が極端に短いなど）であり、設備のエネルギー消費効率がよくても十分な排出削減効果を出せない。
- ・ 生産に関わる部門以外が省エネ設備の導入提案を行うと、機器が不具合無く動作するか懸念を持つ生産部門による反対に遭う。
- ・ 生産が国内外の別事業所にシフトする予定であり、新規投資を行えない。
- ・ 景気が悪く、企業の収益が悪化しているために、新規投資を行えない。
- ・ ビルのテナントとオーナーが異なるなど、削減対策の実施者と削減による効果の受益者が異なる。

#### 【投資につながるケース】

- ・ 省エネ診断の結果や同業他社での導入実績を知っていること等により、当該事業所である程度確実なメリットが出ることが分かっている。
- ・ 一台当たりの初期投資金額が小さく、試験的に導入した効果を検証してから、横展開をしていくことができる。（例：LED照明、空調）
- ・ 既存設備が著しく老朽化し、交換する部品がないなど、更新せざるを得ない。
- ・ CSRや労働者の安全確保等、省エネ以外の目的がある。
- ・ 再生可能エネルギーは固定価格買取制度等の政策的な後押しもあり、省エネに比べ、投資回収の確実性が高いとみなされている。

### (4) 補助金について

- ・ 各省庁や自治体を網羅した補助金リストで、対象設備・条件・申請時期等により簡単に絞り込み検索できるものへの要望が多かった。
- ・ 中小企業のみを対象とする、一定以上の効率の設備のみを対象とする、現金による支払いしか認めないなど、補助金の要件が厳しいと感じている。

- ・ 申請の手間が大きく、特に少額の申請は割に合わない。
- ・ 事業所の統廃合などにより補助対象設備を利用できなくなった場合などに補助金返還が求められることがプレッシャーとなっている。

**(5) 環境目標について**

- ・ 省エネ法や環境 ISO 対応で事業所レベルの目標が立てられている場合、目標達成状況や取組内容について、事業所内で広く情報共有されている。
- ・ 事業所の中には、企業・業界団体の目標と、自らの目標や削減対策との関連を認識していないところもある。

**(6) 環境施策について**

- ・ 省エネ法の削減目標は、多くの事業所で意識されている。事業者単位での報告に改正されて以降、経営者の意識も高まり、省エネ取組を後押ししている。
- ・ 環境先進企業や環境配慮型商品としての認定施策は、認定が自社の差別化や顧客からの評価につながる場合はインセンティブとなる。

### 3. 阻害要因解消方策及び誘因強化方策の検討

#### 3.1 阻害要因に関する分析

2.3 のアンケート調査及びヒアリング調査の結果に基づき、省エネ投資の阻害要因と考えられる要因のうち、

- ・ 情報不足として具体的に何が問題であるのか
- ・ 省エネ投資の優先度が高まらない背景には何があるのか

について、以下のとおり分析した。

##### 3.1.1 情報不足

###### (1) 削減対策に関する情報へのアクセスについて

ヒアリング調査により、産業部門の大規模事業所では ESCO 事業者や機器メーカーへの問合せ、同業他社との情報交換などを通じて削減対策に関する情報へのアクセスが一定程度確保されていると考えられる。一方で、情報不足に関するより詳細な内容について情報を収集していく中で、「機器メーカーや ESCO 事業者から見積もりを取得しようと思っても、普段から懇意にしている業者がいないと頼みにくい。」という状況が、特に業務部門や中小規模の工場の事業所から指摘された。つまり、削減対策に関する情報へのアクセスに関する課題は、主に業務部門や中小規模の産業部門において生じていると考えられる。

###### (2) 削減対策や機器に関する情報について

また、部門や事業所規模にかかわらず、「カタログに載っている省エネ効果については、営業要素も入って効果が過大評価されている」、「どのように機器を使う前提で省エネ効果を試算したものなのか分からない」、「実際には機器周辺の設備の入れ替えなどの付帯工事が必要となり、これらの工事費用を含めてトータルでいくらになるのか、見当がつかない」等、カタログ値は参考にならないという声が多く聞かれた。こうした企業がもっているニーズとして、「カタログ値ではなく、同業他社等における導入の実績値が知りたい」、「第三者が機器の省エネ効果を中立的に試算した客観的な評価値を知りたい」という要望があることが明らかになった。

このように、企業が省エネ設備・機器の導入を検討する際、カタログやインターネット等で提供されている一般的な情報だけでは十分でないと感じている。また、投資の判断の際に参考となり得るような、個別の事情に即したデータが不足しているという状況が明らかになった。すなわち、ある特定の工場や事業場で設備・機器を導入する場合の具体的な初期投資額や、設備・機器を実際に稼働させた場合にある程度の確信をもって期待できる省エネ効果やコスト等の情報が必要とされているのである。



### (3) 補助制度に関する情報について

補助制度に関する情報については、「補助制度自体の存在を知らないため活用を検討することもできない」という声が多かった。制度に関する情報が網羅的に、検索可能な形で整理されていないことから、実施しようとしている削減対策に活用可能な補助制度を探す事業者の負担が大きくなっていると考えられる。

#### 3.1.2 投資の意思決定プロセス

企業の省エネ投資の意思決定プロセスに関するアンケート調査及びヒアリング調査の結果から、企業は初期投資額の費用対効果（投資回収年数）だけでなく、そのリスクの大きさを見極めながら、慎重に判断していることが浮き彫りとなった。

企業が省エネ投資の検討を始める前提条件について、「今使っている設備の寿命が来ない限りは、新規投資を検討しない。」という声が大半であった。たとえ省エネ性能が飛躍的に向上した最新鋭機が市場に出回るようになっても、また、今ある設備がいかに古くとも、壊れるまで使う、壊れても修理して使う、そして修理用のパーツが供給されなくなるなど修理不可能な状況になって初めて買換えを検討するというのが、多くの企業の基本的な姿勢であった。そして買換えを検討する際には、

- ① 初期投資に係る投資回収年数の長短
- ② 初期投資額の大小

を勘案して投資の可否を決めるケースが多い。

#### (1) 投資回収年数について

①の投資回収年数については、各企業で「何年まで」とルールが明文化されているわけではないものの、現場の担当者は3～5年を起案・立案の目安としていることが分かった。ただし、想定どおりに省エネ設備への投資が回収できるのか、その不確実性には慎重な姿勢を取っているようである。例えば、新型の設備・機器は納入や稼働の実績に乏しいため、故障等の問題なく稼働し、カタログで表示されているような性能を発揮するかどうか、一定のリスクがある。また、景気が低迷し事業環境の厳しさが増している中、導入する設備・機器が今後どの程度稼働するのか、正確に見通すことは難しい。

なお、この点に関連して、太陽光パネル等の再生可能エネルギー機器については、

- ・ 機器の性能や設置する場所の気候条件等を精査しておけば、ある程度の精度で発電量が予測できる
- ・ 固定価格買取制度による政策的な後押しを受けていることもあり、発電された電力の販売予測が立てられる

ことから、投資回収年数をより確実に算出でき、投資に踏み切りやすいとの声が聞かれた。

## (2) 初期投資額について

②の初期投資額については、アンケート結果によると、省エネ投資の決裁は主に経営層が担っており、工場長など現場で決裁できる金額には限度があることが明らかとなった。

特に大型設備など、その企業の予算規模に照らして投資額が大きい場合には、投資の意思決定は経営層の判断となる。この場合、即座に投資の意思決定ができず、前年度の予算編成の段階から検討の俎上に載せておかなければならないことが多い。逆に、高効率照明、断熱シート、保温カバーなど初期投資額が少なくすむ対策については、例えば一部の事業所で試験的に導入して、効果が確認できたら他の事業所へも横展開していくといった柔軟な対応が可能であり、決裁が通りやすいとの声が多く聞かれた。

このように、一般的には省エネ効果があり、初期投資も比較的短期間で回収可能とされる設備・機器であっても、特に初期投資額が大きいものについては、企業は投資回収の不確実性が大きくリスクが高いと判断し、投資の決定を慎重に行っている傾向がある。

## (3) 削減対策についての経営層の意識について

また、省エネルギー・CO<sub>2</sub>削減に対する経営層の意識は企業の投資判断に大きな影響を与えることも明らかになった。初期投資額が予算内に収まり、かつ投資回収年数も許容範囲に収まると算出された設備・機器であっても、経営層の判断によっては投資が行われない。その理由として、金額の多寡によらず省エネにコストをかけたくないという考えを持つ経営者も一定割合いることが挙げられる。また、会社全体の経営計画として、海外の生産拠点に投資をシフトさせようとしており、国内の拠点は省エネに限らずいかなる投資も控えているというケースも多く聞かれた。

一方で、経営層が温暖化対策を行うことは企業の使命と考えている場合や、省エネに取り組むことで企業イメージの向上にもつながると判断された場合には、初期投資額が大きくとも、また投資回収年数が長くとも、投資が実行される場合もあることが明らかとなった。

以上から、省エネ投資の意思決定を行う経営層の温暖化対策意識を高めていくことは、今後我が国が省エネルギー・CO<sub>2</sub>削減を進めていく上で非常に重要である。なお、東日本大震災を契機にLED照明など節電への取組が社会全体で進んだ現状も踏まえ、経営層をはじめとして、こうした意識の向上、省エネルギー・CO<sub>2</sub>の取組を引き続き進めていくことが重要である。

### 3.1.3 その他

業務部門は産業部門と比較して、省エネ設備・機器の導入により多くのハードルを抱えていることも明らかになった。

産業部門と異なり、業務部門の事業所では、

- ・ 産業部門が使っている工場と比べてエネルギーを多量に消費する設備が少なく、設備の更新や改修を検討する機会が少ない
- ・ ビルのオーナーとテナントが異なるなど、削減対策の実施者と削減による効果の受益者とが異なる場合がある

という状況に置かれていることが多い。そのため、省エネを専門とする担当者が配置されておらず、社内の少ない人的リソースで省エネを進めていかなければならない。

また、産業部門では、機器メーカーへの問合せ、インターネットでの調査、セミナーや製品説明会への参加等によって情報収集を行っていることが多く、自らが進んで情報収集に努めている一方で、業務部門においては、機器メーカーやESCO事業者からの営業を通じて情報が提供されているという割合が高く、産業部門に比べて自発的に情報を入手する割合は低い傾向にあることが分かった。これは、設備の更新や改修の機会が少ないこと、人的リソースが限られていることと関係があると考えられる。

### 3.2 阻害要因解消・誘因強化の方向性

我が国における中長期的な排出削減を進めていくためには、追加的な設備投資額を3年程度で費用回収可能な対策（図3-1のA）が着実に実施（阻害要因の解消）されつつ、費用回収期間がより長期になる対策（図3-1のB）についても導入が促される（誘因強化）ような施策パッケージが必要と考えられる。

このため、アンケート・ヒアリング調査の結果を踏まえ、阻害要因解消や誘因強化に係る方策の方向性を整理した。その上で、既存の対策・施策の強化や新たな対策・施策の導入について、その具体的手法や留意点を検討した。

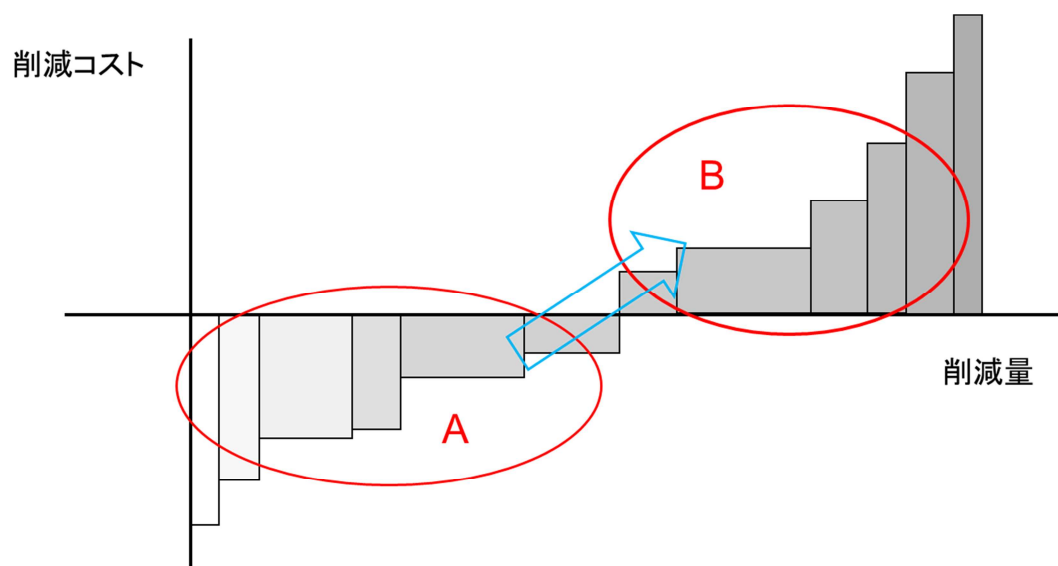


図 3-1 削減対策の MAC カーブ（イメージ）

### 3.2.1 情報不足の解消

#### (1) 対策の費用と効果の見える化

インターネット等で省エネ機器等を検索すると、多くの製品紹介や導入事例を紹介したページがヒットする。にもかかわらず、特定の条件下でのスペックや機器単体の情報しか得られないことから、自社・自工場で導入した場合に、実際の程度の初期投資額がかかるのか、どの程度の省エネメリットが得られるのか分からないと多くの企業が感じていることが本調査によって明らかになった。

こうした課題について、企業が設置費用等を含めた初期投資額や、自社・自工場に導入した場合に期待できる省エネメリットを把握するためには、ESCO 事業者等に現場を診断してもらうことが最も効果的である。環境省は平成 22 年度から「CO2 削減ポテンシャル診断事業」を実施しており、希望する企業へ ESCO 事業者等の専門家を派遣しているが、今後ともこういった事業の充実が望まれる。

また、このような診断を普及・拡大させていくためには、

- ・ 事業者が手軽に自己診断するためのマニュアルの整備（自らがおおまかに把握可能となることで、本格的な診断を受けるきっかけとなる）
- ・ 診断できる人材の確保・育成

といった施策が求められる。さらに、診断結果に基づいた対策実施を後押しするような補助制度を整備することも効果的であろう。

#### (2) 削減対策に関する有用なデータの共有

診断事業の拡充が削減対策導入における情報不足の解消のためには最も効果的ではあるものの、省エネ法におけるエネルギー指定管理工場等だけでも 1.4 万以上の工場・事業場が存在する中、診断だけに頼ることには限界がある。そこで、削減対策の検討の際に参考になり得る情報として、設備導入に必要な初期投資額や効果の実データを含む事例を広く集め、提供していくことが有効である。

これまでも、例えば「事業者のための削減対策 Navi<sup>11</sup>」や「省エネ・節電ポータルサイト<sup>12</sup>」等で削減対策の概要、初期投資額、期待できる光熱費削減額等の情報が提供されているものの、対策実施を検討するために十分とは言えない。診断事業や各種補助事業を通じて得られた知見も活用し、工事費等も含めた費用情報、業種・規模・使用条件等の違いを網羅したデータベースを蓄積し、提供していく必要がある。

また、トップランナー制度や先進対策の効率的実施による CO2 排出量大幅削減事業設備補助事業（以下「ASSET 事業」という。）における先進設備の指定により、同種の製品の中でどの機種が優れた省エネ・省 CO2 性能を持つ機器なのか、という情報が事業者に対して提供されている。今後、産業部門・業務部門

<sup>11</sup> 環境省 <http://co2-portal.env.go.jp/>

<sup>12</sup> 省エネルギーセンター <http://www.shindan-net.jp/index.html>

向けに指定の対象となる設備を拡充したり、製品間で効率を容易に比較するための指標を設定することが必要となろう。

さらに、このようなデータベースの整備に当たって、情報の量だけではなく、情報の利用者にとっての利便性（検索のしやすさ等、欲しい情報が得やすい構成）が高まるような配慮をすることで、事業者自らが対策導入を検討する際に有用なデータをできるだけ容易に入手できるような環境を整備していくことが望ましい。

### 3.2.2 投資の判断基準

#### (1) 官民による環境投資へのファイナンス強化

昨今の不透明な経済情勢の影響もあり、多くの企業がリスク回避の姿勢を取っていることから、特に初期投資額の大きい削減対策は、従来使用している設備が修理不可能になるほど老朽化するまで実施されにくい状況にある。また、設備を更新する際にも投資リスクを最小化するために、初期投資額を小さく、投資回収年数を短くという意識がこれまで以上に強まっている。補助金、利子補給、減税等は、こういった設備の更新リスクを直接的に低減させる点で有効である。

しかしながら、こうした補助金等は、政府の財源に限界があることから、補助金等を活用しつつ民間の投融資を呼び込むような工夫も必要となる。例えば、投資回収年数が短い対策があっても与信枠の関係で初期投資額が工面できない企業も一定程度存在することから、このような企業に対し、政府等が信用保証を行う（ローン・ギャランティ）ことで対策実施を促すことも有効である。また、規制により民間の投融資を呼び込むという手段も考えられる。

なお、補助金についての情報が網羅的（省庁横断的）に整理されていないため、該当する削減対策に活用可能な補助金を探す企業の負担が大きくなっているとの指摘が、本調査を通じて多く寄せられた。そこで、網羅的であり、かつ、応募条件や申請時期等について該当する補助金を企業が検索できるようなリストを整備し、企業に広く周知させることも併せて有効である。

#### (2) インセンティブや規制による投資促進

3.1.2 に示したように、経営層の省エネ意識は削減対策の実施において非常に大きな影響を持っている。省エネ意識を高めるには、省エネによるメリットを高める観点から削減対策を実施するためのインセンティブを与えるとともに、規制や経済的手法等を通じて削減対策の目標水準を明示することで企業に取組を促す等、両面から働きかけることが有効である。

インセンティブ付けの例としては、既存の施策ではカーボン・オフセット制度や低炭素ビルの認定制度、環境活動を熱心に行なっている企業に対する低利融資等が挙げられる。省エネによる光熱費の節減に加え、それ以外に経営上のメリットが得られるような認定制度を設定し、インセンティブを強化していく施策を今後とも模索すべきである。その上で、国が物品等の調達において、認定取得企業の製品を優先的に購入するというかたちで支援することも考えられる。

事業者への省エネルギーに対する意識付けの例として、ヒアリング調査では、事業者は省エネ法の年率 1%削減の努力目標を意識して削減対策を実施しているとの回答が聞かれた。企業・事業所に対し定量的な目標が設定されることによって、自らが取り組むべき対策の水準が明確になり、削減対策の実施が促されているものと考えられ、興味深い。その際、目標を設定するだけでなく、その目標を「排出枠」として設定し、これを複数の企業の間で「融通」することを認めれば、社会全体として削減コストの低い対策が重点的に促され、経済効率的に排出削減を進めることも可能となるだろう。

### 3.2.3 阻害要因解消・誘因強化の具体的方策及び留意点の整理

3.1 で検討した阻害要因分析結果に基づき、3.2 ではその解消及び誘因強化の方向性や想定される政策手法について検討してきた。表 3-1 にこれらの検討結果を整理するとともに、関連する施策の例や留意点を併せて示す。

表 3-1 阻害要因解消・誘因強化の具体的方策及び留意点の整理

解消すべき阻害要因	阻害要因の解消・誘因強化の方向性	想定される政策手法	関連する施策の例	誘因強化の具体的方策及び留意点
情報不足の解消	削減対策の具体的内容及び費用対効果の「見える化」	行政ないし専門機関による診断、コンサルティング	<ul style="list-style-type: none"> <li>削減ポテンシャル診断事業、省エネ診断事業</li> <li>計画書制度（東京都）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>診断の普及拡大</li> <li>事業者の実態を踏まえた、きめ細かな提案</li> <li>診断に基づいた対策実施をいかにして促進していくか</li> </ul>
		削減対策の費用対効果に係るデータベースの提供	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業者のための削減対策 Navi</li> <li>排出抑制等指針</li> <li>省エネ効果の試算ツール（省エネセンター等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>費用対効果に係る広範な収集</li> <li>業種・規模・使用条件の違いを網羅したデータの提供</li> </ul>
	高効率設備（商品）の明確化	省エネ基準策定、ラベリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>トップランナー制度</li> <li>ASSET 事業における先進的な設備の指定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>産業、業務向け設備への対象拡充</li> <li>導入を検討する事業者が製品間の比較を容易に行えるような指標の設定</li> </ul>
設備投資の促進（設備投資リスクの低減）	初期投資額の負担軽減	高効率設備への補助金、利子補給、税制優遇	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー使用合理化事業者支援事業</li> <li>ASSET 事業</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>老朽設備の（前倒し）更新を促す制度設計</li> <li>補助制度を使いやすくする工夫</li> <li>財政的支援措置の充実</li> </ul>
	対策実施による経営メリットの享受	省エネ・低炭素化対策に係る認定	<ul style="list-style-type: none"> <li>カーボン・オフセット制度</li> <li>低炭素建築物の認定制度</li> <li>環境格付（日本政策投資銀行）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対策の実施によって、省エネによるコスト削減以外の経営上のメリットが生まれるような認定制度の設定・強化</li> <li>取引先、金融機関にどう訴求するか</li> </ul>
	経営者の意識向上	事業者に求められる削減対策（の水準）に係る情報提供 行政によるチェック	<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネ法（年率 1%削減目標、ベンチマーク）</li> <li>省エネ法（現地調査等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業所、事業者（削減対策を実施する主体）に対して排出削減に係る目標を設定</li> <li>企業からの進捗報告に対して政府がどのようにフィードバックし、必要に応じて対策実施を促していくか</li> </ul>
	排出に応じた経済的負担	省エネ、CO2 削減に係る規制、経済的手法	<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネ基準の義務化</li> <li>サプライヤーオブリゲーション</li> <li>国内排出量取引制度</li> <li>税制グリーン化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>省エネ、CO2 削減対策に係る規制又は経済的手法を導入することで、排出削減対策の実施を促進</li> </ul>

【コラム：LED 照明への取替の際に想定される阻害要因について】<sup>13</sup>

費用対効果の高い削減対策として、ある百貨店の総務課に所属する担当者 A が白熱電球を LED 照明に取り替える場合を例に取り、事業者において投資判断がなされるまでにどのような形で阻害要因が現れるのかを見てみたい。

まず、A は社内で LED 照明への取替えを提案するために、必要な情報を収集するだろう。LED 照明の費用はいくらくらいするのか、それで省エネ効果はどれくらいあるのか。インターネットや製品カタログで探せば、この程度の情報は見つけることができるかもしれない。しかし、社内で提案するには、下記のようなさらに細かい情報が必要である。

- ・ 初期投資額と投資回収年数の算定に必要な各種情報
  - ✓ 白熱電球からの取替え工事費用
  - ✓ 更新することで得られる電気代の節減額（年間の照明の使用時間やこれまでの電気代等の情報含む）
  - ✓ LED 照明の耐用年数
- ・ 活用可能な補助制度はないか

A がこうした情報を集める上で、社内にこれらについて詳しい者がいるか、つきあいのある LED 照明関係の担当者がいれば、そういった人たちに相談しやすいかも。しかし、そうでなければ、照明の付け替えについて誰に（メーカー、ビル管理会社、設備工事業者等）相談すればよいのか判断がつかないこともあるだろうし、そもそも導入の確度が高くない段階ではメーカー等に聞きづらいうということもあり、情報を集めることに苦労するかもしれない。

それでも A はなんとかこれらの点について調べた上で、投資回収年数が 3 年であり、それが店の投資判断における許容範囲内であることが分かったため、いよいよ提案書をまとめ、店長に提案してみた。

一方、この提案を受けて、店長は投資するかどうか決める際に、次に挙げるようないくつかの疑問を感じるだろう。

<sup>13</sup> このコラムは平成 25 年 1 月 25 日に本調査の概要を「排出削減ポテンシャルを最大限引き出すための方策検討について」として公表した文書の一部であり、実際に削減対策導入を検討するに当たって、どのような形で阻害要因が現れ、本調査において検討した施策が阻害要因をどのように対処しうるのか、ケーススタディを試みたものである。  
<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=16240>



- ・ 投資回収年数の間、LED の寿命は保証されるのか。
- ・ ここ数年売り上げが落ちてきたが、投資回収年数に満たないうちにこの店舗が移転や閉店するようなことはないか。
- ・ 電気代の節約により 3 年で元が取れることはわかったが、初期投資額が大きすぎる。これ以上景気が悪くなると、手元の資金が足りなくなるおそれはないか。
- ・ 今導入することが本当によいのか。LED 照明の価格は今後とも下がり続けるのではないか。
- ・ LED への取替えよりもいい省エネ・CO2 削減対策があるのではないか。さらに言えば、省エネ・CO2 削減より魅力的な投資があるのではないか。
- ・ そもそも省エネ・CO2 削減は実施する必要があるのか。
- ・ 商品の見え方に影響はないだろうか。光の色などが変わると衣料品や食品の印象が変わってしまうのではないか。

店長が抱くであろうこのような疑念を一つ一つ払拭、もしくはメリットのほうが大きいことを納得して初めて投資決定の判断が下される。ここで店長が抱いた疑念は言葉を変えれば削減対策導入の阻害要因である。3.2 で検討した阻害要因解消・誘因強化に資する施策が、これらの阻害要因にどのように対処しうるのかを見てみよう。

3.2 で取り上げた施策を振り返ると、以下のように整理される。

- ① ESCO 事業者等による診断事業の普及拡大
- ② 工事費等も含めた費用情報や、業種・規模・使用条件等の違いを網羅した対策事例の公表
- ③ 補助制度等について企業が検索しやすいデータベースの整備・公表
- ④ 財政支援（補助金、省エネ投資に関する政府による信用保証等）
- ⑤ 各種認定制度等による省エネ・CO2 削減に対するインセンティブ付け
- ⑥ 企業・事業所に対する目標設定、CO2 排出量の規制等

まず、A が社内で提案する段階を考えてみよう。

A は、LED への取替えやその他の方法に関する省エネ・CO2 削減効果や費用について、情報が得られなかったとする。そのような場合には、①の診断事業を受けることで、診断結果として対策の概算工事費や、期待できる電気代の節約額等が把握できよう。または、診断事業を受ける機会がなかったとしても、②のような情報が充実した事例集があれば、説得力のある稟議書を作成することも比較

的容易になる。さらに、③のような補助制度データベースから、活用可能な補助制度一覧を添付することもできる。

次に A が作成した稟議書を見ながら店長が投資判断を行う段階である。

店長は稟議書に記された電気代の節約額や LED 照明の耐用年数が本当に信用できるものなのか、不安に感じるかもしれない。しかし、ESCO 事業者の診断結果 (①) や他店の導入実績値 (②) にもとづいた情報なら、カタログ値にもとづいた情報より信頼を得やすいに違いない。信頼出来る情報があれば、「今後も多くの電気を消費し続けること」と「LED 照明に取り替えること」のどちらがいいのか、判断できるようにもなる。

仮に、LED 照明の導入が投資回収年数の面からは“よい対策”であると判断されたとしても、初期投資額を工面するのが難しいとか、導入する店がこのまま何年先まで営業できるか不透明であるとか、投資リスクが意識されることもあろう。④に挙げている補助金や信用保証は、このような投資リスクを直接的に軽減しうる施策である。

なお、投資回収年数が一定以下で、初期投資額を工面することが可能でも、店長が省エネ・CO<sub>2</sub> 削減にほとんど関心がないこともあり得る。このようなケースに対しては、⑤のような施策により、積極的な温暖化対策の取組を表彰し、顧客に対するイメージアップを図ることなどの、電気代の節約以外のインセンティブを与えることや、⑥の目標設定や CO<sub>2</sub> 排出量の規制を通じて自らが取り組むべき対策の水準を明確にすることによって、店長の背中を押してやり、対策実施を促すことができるのではないだろうか。

### 3.3 施策パッケージの検討に当たって

削減対策実施の阻害要因を解消し、誘因を強化していくため、いかにして施策を強化・改善すべきかについて検討する際には、個々の施策を単体で論じるのではなく、一体的な施策パッケージとしてどのような効果が期待できるのか、という観点で論じることが重要である。その際、下記に例示するように、一つの施策の中で複合的なインセンティブ付けを行うことも可能である。さらに、個々の事業者に焦点を当てるだけでなく、例えばその取引先も含むサプライチェーン全体に対する排出削減を促すような施策も想定される。

- ・ 自主参加型国内排出量取引制度（JVETS）・ASSET 事業（補助金＋目標設定、対策の情報提供）
- ・ オフィスビル低炭素化（補助金＋認定）

なお、どのような対策の導入促進を目的とするかで、実施すべき施策の種類は異なる。初期投資額に係る投資回収年数の短い対策の導入を目的とするならば、診断やラベリングによる情報提供が効果的であり、投資回収年数の長い対策では補助金等により設備投資のリスクを低減させることが有効である。

また、一つの対策技術に注目する場合であっても、技術が確立されるまでは研究開発への補助を行い、その後導入に対する補助制度等により普及及び価格の低減を狙う等、時間軸でも必要とされる施策は変わりうる。

このように、阻害要因の解消及び削減対策実施の誘因強化を図っていく上では、個々の施策を単体で論じるのではなく、

- ・ 様々な対策をどのように促していくか
- ・ 一つの対策について、研究開発から普及促進までをどのように後押しするか

といった観点から、一体的な施策パッケージとして検討する視点を持つことが重要である。

#### 4. 今後の課題

アンケート、ヒアリングを通じて阻害要因の分析を精緻に行い、その結果、どのような阻害要因があるのかを明らかにすることができた。また、この結果をもとに、阻害要因を解消するための方策や排出削減のための誘因強化のための方策を検討した。

今後は、これらの方策の実現により、実際にどの程度効果的、効率的に排出削減ポテンシャルを引き出すことができるのかを明らかにするため、各方策の効果等に関する調査分析を行っていく必要がある。

その際、今回の阻害要因分析の結果等を踏まえつつ、中央環境審議会地球部会等での指摘や「地球温暖化対策の主要3施策について」（平成22年12月28日地球温暖化対策に関する閣僚委員会）に基づき、我が国における排出削減ポテンシャルの実態に関する精査や排出削減対策を進める際の経済影響の分析等についても併せて進めていく必要がある。

## 第二部 削減ポテンシャルと削減コストの精査

### 1. 精査の背景及び作業方針

#### 1.1 削減ポテンシャル及び削減コスト精査の背景

2012年3月における中央環境審議会地球環境部会等において、限界削減コストカーブ（以下「MACカーブ」という。）に係る削減ポテンシャル及び削減コスト<sup>2</sup>の分析結果につき、以下のような指摘があった。

- ・ 費用対効果が高いにもかかわらず導入されていない排出削減対策が多く存在するという点について、その妥当性の確認が必要である。
- ・ データを更新しつつ、引き続き削減ポテンシャルを明らかにすることが必要である。

上記の問題点を踏まえ、次の観点から削減ポテンシャル及び削減コストの精査を実施した。

- ・ 業種別のエネルギー使用実態（熱・動力等）を反映させた精査
- ・ データの充実化による精査

#### 1.2 昨年度までの限界削減コストカーブ

MACカーブとは、個別の削減対策について、削減ポテンシャル（対策の実施により想定される削減量）と削減コスト（CO<sub>2</sub>を1トン削減するために要する削減コスト）を把握した上で、削減コストの安価な順に各対策の削減ポテンシャルを並べたものである。

本検討におけるMACカーブの作成では、各種調査（削減ポテンシャル診断及び文献調査、アンケート調査、温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度等）から業種別及び事業所別にデータを集計し、削減ポテンシャル及び削減コストの推計を行った。MACカーブのより具体的な作成方法は、以下のとおりである。

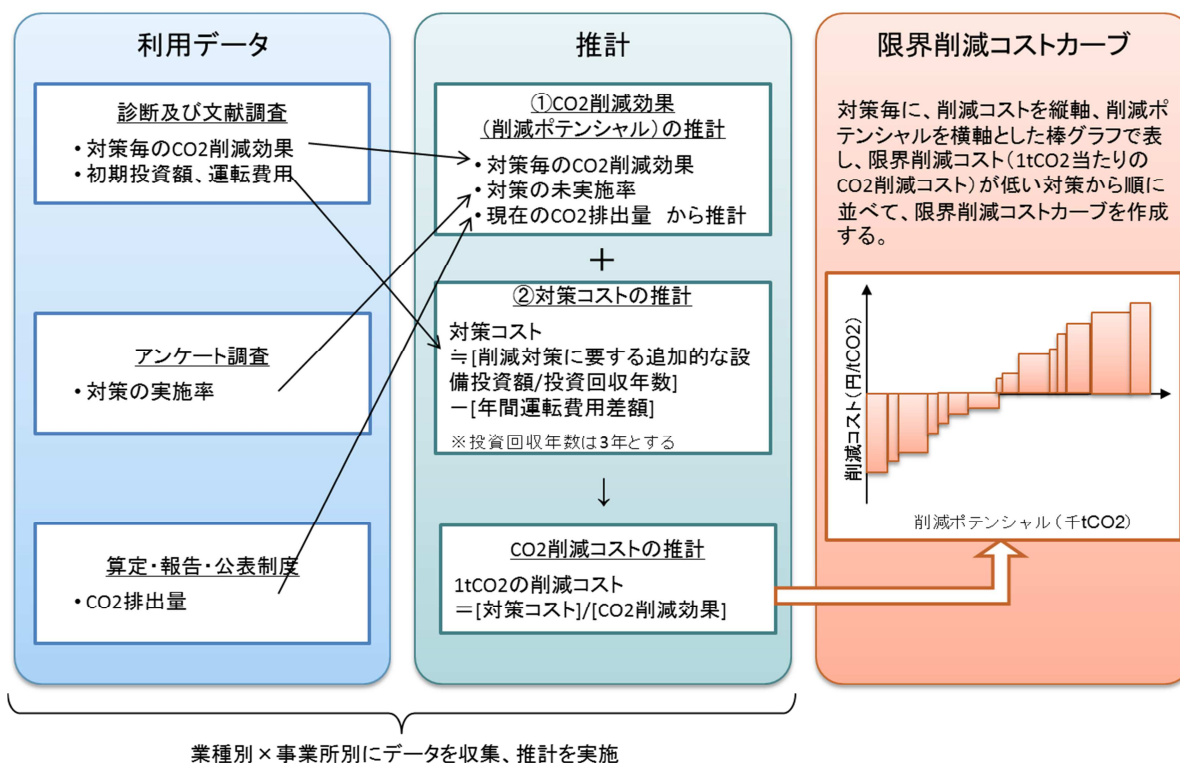


図 1-1 MAC カーブ作成方法

<MAC カーブの作成方法>

- ・ ①削減ポテンシャル診断事業の診断結果及び文献から各対策が実施された場合に期待される CO<sub>2</sub> 削減効果を、②アンケート結果から各対策の実施率を、③温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度及びエネルギー消費統計から各事業所のエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量を収集した上で、これら 3 つを組み合わせ、業種別・対策別に削減ポテンシャルを推計する。
- ・ 診断結果及び文献から各対策の削減コストについて情報を収集、整理した上で、上記の削減ポテンシャルと組み合わせ、産業部門・業務部門別の MAC カーブを作成する (図 1-1 参照)。

### 1.3 削減ポテンシャル及び削減コスト精査の作業方針

昨年度は上記の作成方法に従って MAC カーブを作成したが、本年度は以下の観点からの削減ポテンシャル及び削減コストの精査を行い、MAC カーブへの反映を行う。

#### ① 業種別のエネルギー使用実態（熱・動力等）の反映

今年度においては、昨年度の作成方法に加えて、統計情報を加工して適用することで、事業所（業種）におけるエネルギー用途構成を可能な範囲で考慮する手法を新たに開発した。

具体的には、各業種について平均的なエネルギーの用途構成を想定した上で、実施される対策によって、エネルギー用途毎の CO<sub>2</sub> の削減率を試算し、この削減率を削減ポテンシャル推計に用いることとする。この結果、各業種におけるエネルギー消費実態を反映した削減ポテンシャルの推計が可能となる。

なお、エネルギー用途は以下の3分類とする。

- ・ 蒸気発生：蒸気ボイラなど、主に熱エネルギーから（動力向け、熱源向けの）蒸気を発生させること。
- ・ 直接加熱等：工業炉など、主に熱エネルギーを用いて対象物を直接的に加熱すること。
- ・ 動力照明：エレベータやオフィス機器など、主に電気エネルギーを対象物の動力や照明として用いること。

#### ② データの充実化

これまでの削減ポテンシャル診断においては、診断件数が不十分であることを理由に MAC カーブの対象外となっていた対策メニューがあり、これらについて診断以外の手法により情報を補充する。具体的には、カタログ情報やシミュレーションツール等を用いて、対策による削減効果及び削減コストに係る情報を収集する。

## 2. 精査の結果

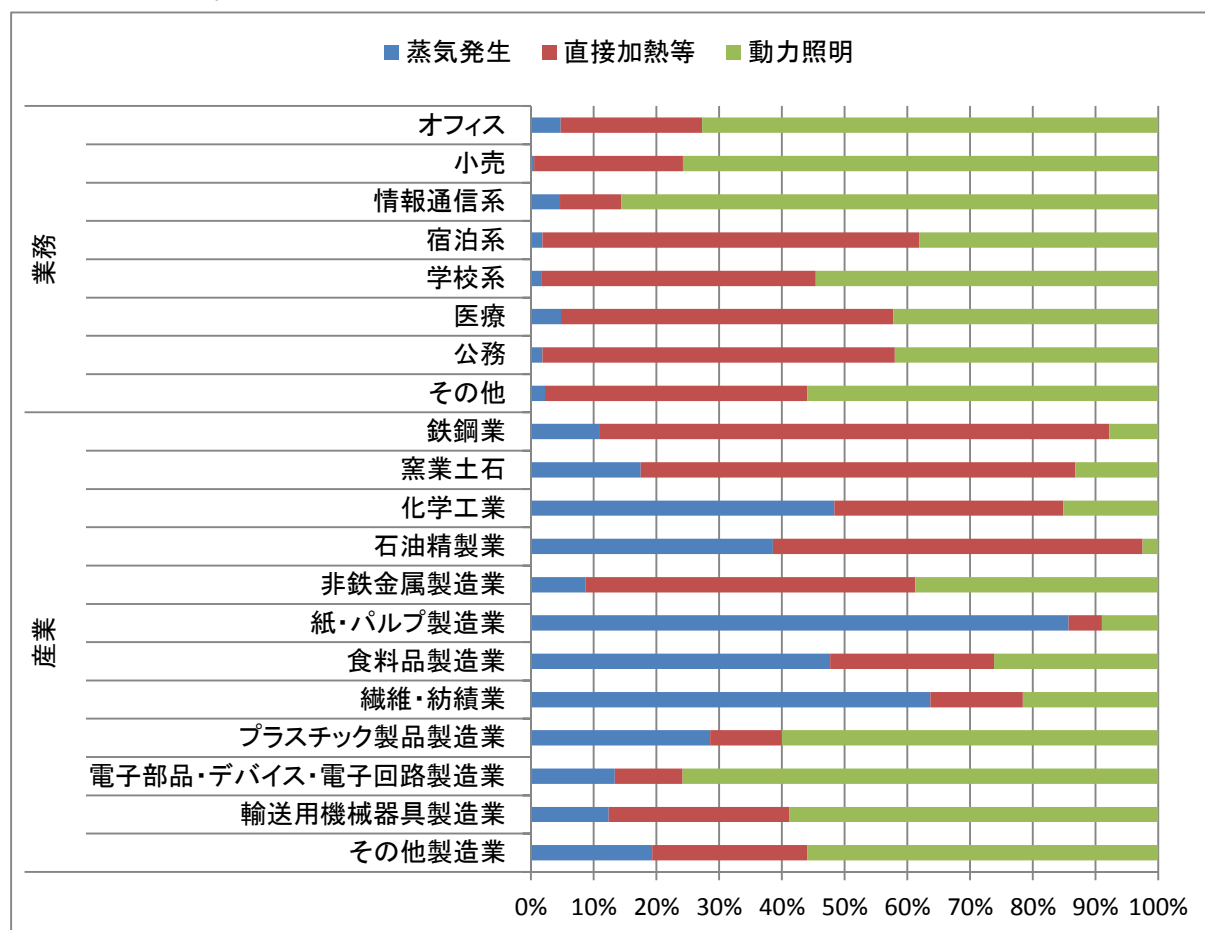
### 2.1 各精査の結果

#### (1) 業種別のエネルギー使用実態の反映

##### ① エネルギー消費用途構成の設定

平成 22 年度エネルギー消費統計における業種別の燃料消費量（1 燃料・電力・蒸気受払（1）燃料受払②業種別燃料種別表）の内訳から、転換用に投入された燃料消費量を「蒸気発生」用途に、それ以外であって原料用以外の燃料消費量を「直接加熱」に計上した。また、同じくエネルギー消費統計における業種別の電力受払から、購入電力量を「動力照明」に計上した。その結果、各業種において想定される平均的なエネルギー消費用途の構成比率は、図 2-1 のとおりとなる。

なお、業務部門の一部業種で直接加熱等の比率が高くなっているが、これは本来蒸気発生に計上されるべき温水ボイラへの燃料投入などが、エネルギー消費統計調査票の回答記入の際に燃料を直接消費したものとして回答されているためと考えられる。



出典：資源エネルギー庁「平成 22 年度エネルギー消費統計」より作成

図 2-1 各業種のエネルギー用途構成



## ② CO2 削減率の設定

精査前は、ある対策を実施した際に得られる CO2 削減効果を、事業所全体の排出量に対する比率として CO2 削減率を求め、当該削減率を対策未実施の事業所に対して一律に適用して CO2 削減ポテンシャルを推計していた。

精査後は、ある対策の実施によりエネルギー消費量が削減される用途を特定した上で、当該用途における CO2 削減率を用いて削減ポテンシャルを推計する。

例えば、図 2-2 のようにボイラ対策により CO2 排出削減を行う場合、昨年度までの試算では「事業所全体に対する 10%の排出削減」として扱っていたものを、本年度は「蒸気発生に対する 17%の排出削減」として扱うこととする。その結果、ボイラ対策による各業種の削減ポテンシャルは、その業種における蒸気発生の多寡に応じたものとなる。

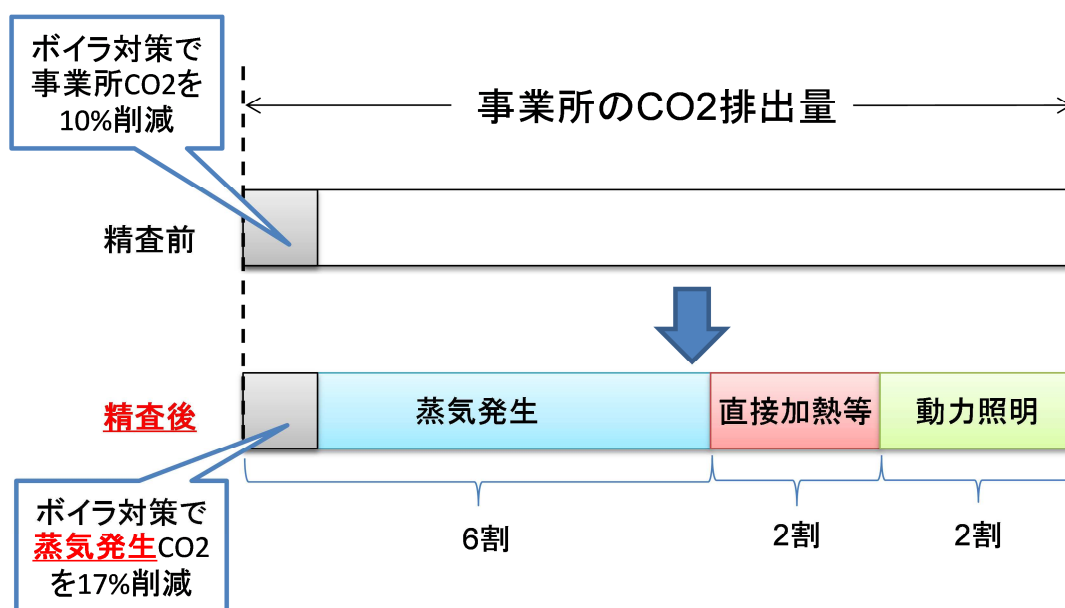


図 2-2 エネルギー消費用途構成を加味した CO2 削減率

## (2) データの充実化

### ① 充実化の具体的方法

具体的なデータ充実化の方法は以下のとおりである。

- ・ 産業部門 (20 件)  
各メニューのうち生産設備等については、「省エネ・省 CO2 型設備」及び「標準型設備」を想定した上で、カタログ情報などから省エネ・省 CO2 型設備・標準型設備の設置・運用に係るコスト (機器コスト、工事費、運転コスト) やエネルギー消費量を把握する。その上で、両設備の差分を計算することにより、削減対策の設備導入に伴う削減効果や削減コストを推計する。
- ・ 業務部門 (34 件 (メニュー数としては 17 件))

産業部門と同様に、各メニューのうち生産設備等について省エネ・省CO2型設備・標準型設備を想定した上で、省エネルギーセンターが公開しているシミュレーションツール及びカタログ情報などを用いて、対策実施前後におけるエネルギー消費量の変化（CO2排出量の変化）を把握し、設備単体の削減効果を推計する。また、省エネ・省CO2型設備・標準型設備の設置・運用に係るコストを把握し、両設備の差分を計算することにより、削減コストを推計する。

## ② 充実化したメニュー

上記の方法を用いてデータの充実化を行った対策メニューは、産業部門及び業務部門について表 2-1 及び表 2-2 のとおりである。

表 2-1 データの充実化を行った対策メニュー（産業部門）

業種	メニュー
電子部品・デバイス・電子回路製造業	全熱交換器の導入
電子部品・デバイス・電子回路製造業	吸収式冷温水機の高効率化
電子部品・デバイス・電子回路製造業	高断熱材を用いた工業炉の導入による、断熱、保温の強化
電子部品・デバイス・電子回路製造業	フリークーリングの導入
化学工業	中小型ボイラの省エネ燃焼システムの導入
化学工業	ボイラブロー水の顕熱回収(給水予熱)装置の導入
食料品製造業	蒸気減圧ラインに蒸気タービン設置による動力回収
食料品製造業	潜熱回収小型ボイラの導入
窯業土石	電動機へのインバータ装置導入
紙・パルプ製造業	変圧器の台数制御装置の導入
石油精製業	外気冷房空調システムの導入
その他製造業	高効率ターボ冷凍機の導入
その他製造業	重油焚きから天然ガス(都市ガス)焚きへの燃料転換
その他製造業	排熱回収装置の導入等によるボイラの高効率化
その他製造業	コンプレッサ排熱の有効利用
その他製造業	台数制御システムの導入
その他製造業	工業炉の燃料転換
その他製造業	照明制御機器の導入
その他製造業	蒸気配管の保温強化
その他製造業	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

表 2-2 データの充実化を行った対策メニュー（業務部門）

<大規模>

<小規模>

メニュー	メニュー
蒸気配管・蒸気バルブ・フランジ等の遮断強化	蒸気配管・蒸気バルブ・フランジ等の遮断強化
熱交換器温度制御導入	熱交換器温度制御導入
給湯配管類の断熱強化	給湯配管類の断熱強化
節水型器具、自動水栓・自動洗浄装置の導入	節水型器具、自動水栓・自動洗浄装置の導入
節水便器・省エネ便座等への更新	不要照明・不要時間帯の消灯
低損失コンデンサへの更新	低損失コンデンサへの更新
熱線反射塗料のガラス面への塗布	熱線反射塗料のガラス面への塗布
メニューにない対策 (大温度差送風・送水システムの導入)	メニューにない対策 (大温度差送風・送水システムの導入)
外気冷房(中間期等の送風のみ運転)	外気冷房(中間期等の送風のみ運転)
氷蓄熱型マルチエアコンの導入	氷蓄熱型マルチエアコンの導入
メニューにない対策(水道直結給水方式の導入)	メニューにない対策(水道直結給水方式の導入)
自動調光制御方式の導入	自動調光制御方式の導入
照明スイッチの細分化(配線回路の分割化)	照明スイッチの細分化(配線回路の分割化)
昼光利用システムの導入	昼光利用システムの導入
ルーバー、庇の設置	ルーバー、庇の設置
高断熱ガラス・サッシの導入	高断熱ガラス・サッシの導入
自動制御ブラインドの導入	自動制御ブラインドの導入

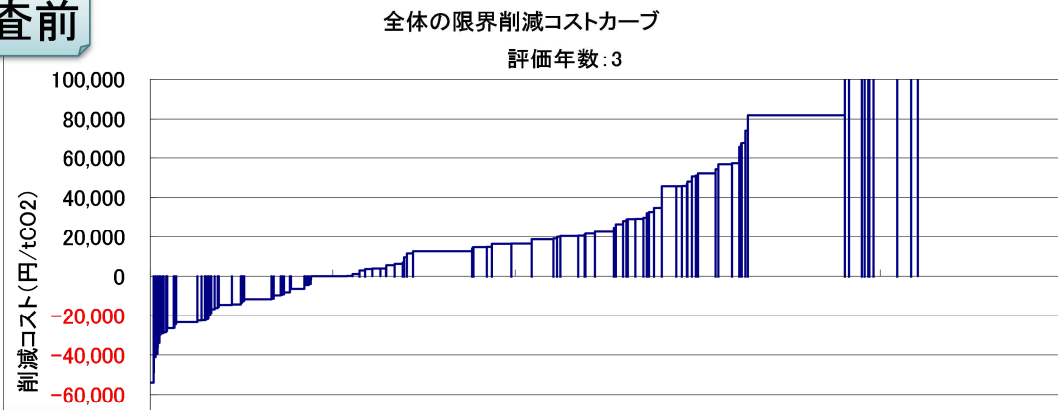
※大規模・小規模とも、すべてオフィスを対象としたメニュー

## 2.2 精査前後の MAC カーブ

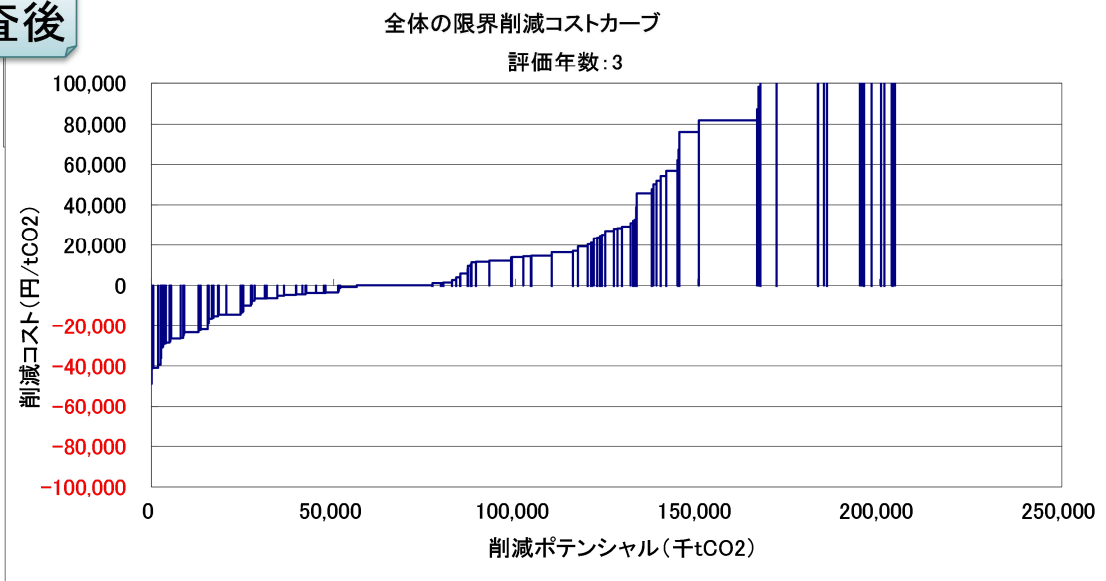
前述の「エネルギー使用実態の反映」及び「データの充実化」を実施する前後での MAC カーブの変化を図 2-3 に示す。削減ポテンシャル及び削減コストの精査による、MAC カーブの変化は以下のとおりである。

- ・ 用途別のエネルギー使用実態を反映させたことで、蒸気発生に対する対策メニューの削減ポテンシャルは増加したものが多い。一方で、直接加熱に対する対策メニューでは削減ポテンシャルが減少したものもある。
- ・ データの充実化により、特に業務部門では新たな対策メニューが MAC カーブに追加されたが、その多くは削減コストの高いメニューであった。

### 精査前



### 精査後



※ 削減ポテンシャルは中小事業所におけるものも含む。

図 2-3 精査前後の MAC カーブ

なお、中央環境審議会等により事実を確認すべきとされていた、費用対効果が高いにも関わらず導入されていない対策が多いという昨年度の分析結果については、MAC カーブ精査後も同様の傾向である。削減コストがマイナスとなる対策による削減ポテンシャル量が増えていることを考えると、むしろ費用対効果が高いにも関わらず導入されていない対策が多いという傾向が多少強まる結果と言える。

## 第三部 経済影響分析

### 1. 経済影響分析の進め方

#### 1.1 経済影響分析の目的・スコープ

##### (1) これまでの検討経緯

##### ① 平成 23 年度に実施した産業負担及び雇用への影響に関する分析

平成 22 年 12 月に公表された「地球温暖化対策の主要 3 施策について」（地球温暖化問題に関する閣僚委員会）では、「国内排出量取引制度に関しては、我が国の産業に対する負担やこれに伴う雇用への影響、・・・（中略）・・・等を見極め、慎重に検討を行う」とされたこと等を踏まえ、環境省は課題整理検討会において、国内排出量取引制度を導入した場合における産業負担及び雇用への影響を分析した。課題整理検討会における分析のスコープ、手法、得られた知見は以下のとおりであった。

##### 【課題整理検討会における分析のスコープ】

- ① 国内排出量取引制度による日本全体及び各業種への影響（GDP・付加価値額、雇用者数）
- ② 国内排出量取引制度がもたらすプラス／マイナス別の影響度

##### 【課題整理検討会における分析手法】

- ・ 応用一般均衡モデル（AIM/CGE）
- ・ 産業連関分析

なお、電源構成の想定においては、ESPRIT（長期電源需給モデル）も併用した。

##### 【課題整理検討会における分析によって得られた主な知見】

制度の設計の工夫次第では、国内排出量取引制度の導入によって、一定のCO<sub>2</sub>排出量の削減効果を確認しつつ、我が国産業への負担及び雇用への影響を一定以下に抑えることが可能となる結果が得られた。

- 1) これは、制度対象者の削減ポテンシャルを踏まえて、排出枠を柔軟かつ比較的緩やかに設定した結果、
  - ①各業種において、短期間で削減対策に係る追加費用を回収することができる対策が確実に実施されることが促され、削減費用を抑えつつCO<sub>2</sub>排出量を削減することができたこと、
  - ②削減対策や外部クレジット購入に係る費用を支出すること等のマイナスの影響と、上記①の効果や削減対策に係る設備への需要が喚起されること等のプラスの影響とが相殺したこと、等によるものと考えられる。
- 2) また、比較的厳しい排出枠を設定する場合であっても、外部クレジットの活用を認めることにより、経済への影響を一定以下に抑えられることが明らかとなった。

## (2) 本分析の目的・スコープ

平成 23 年 7 月に、中央環境審議会地球環境部会において、「2013 年以降の対策・施策に関する検討小委員会」（以下「2013 年小委」という。）が設置され、中長期的な低炭素社会の構築に向けて 2013 年以降に実施すべき対策・施策に関する事項について検討がなされ、平成 24 年 6 月に「2013 年以降の対策・施策に関する報告書（地球温暖化対策の選択枝の原案について）」（中央環境審議会地球環境部会、平成 24 年 6 月、以下「2013 年報告書」という。）が取りまとめられた。同報告書においては、国内排出削減対策だけでなく、国内吸収源対策、海外における排出削減、適応策を含めた多面的な検討がなされ、電源構成や対策・施策実施レベルに係る複数の選択枝（複数の地球温暖化対策の選択枝の原案）が、2020 年、2030 年における温室効果ガス排出量（及び対基準年比）とともに示された。

そこで今年度については、同報告書において用いられた GDP 成長率や電源構成などについての最新の知見を踏まえた上で、昨年度と同様に日本全体及び各業種への影響（GDP・付加価値額、雇用者数）等のほか、家計への影響についても併せて分析することとする。

### 【本分析において明らかにすべき事項】

- ① 国内排出量取引制度がもたらす日本全体及び各業種への影響
- ② 国内排出量取引制度がもたらすプラス／マイナス別の影響度
- ③ 国内排出量取引制度がもたらす雇用への影響
- ④ 国内排出量取引制度がもたらす家計への影響

なお、分析に当たり、削減対策のメニューや実施量については、第二部において精査した限界削減コストカーブ（MAC カーブ）を用いて設定することとする。

## 1.2 経済影響分析の手法

### 1.2.1 国内排出量取引制度を導入した場合における日本全体及び各業種への影響

#### (1) 本分析において用いる分析手法

本分析においては、課題整理検討会における分析との比較などの観点から、課題整理検討会における分析と同様、応用一般均衡モデルの一つである AIM/CGE を用いることとする。なお、AIM/CGE は 2013 年小委等において用いられている経済モデルの一つでもある。（応用一般均衡モデルについては参考資料 2-1、AIM/CGE の概要を参考資料 2-2 に示す。）

#### (2) AIM/CGE について

##### ① AIM/CGE のモデル構造・特徴

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。

AIM/CGE 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。すなわち、削減技術導入によるエネルギー効率の変化及び技術を導入するための追加的費用をモデルに対し外生的に与えることにより、削減技術導入によるマクロ経済への影響を分析するものである。

本分析においても、国内排出量取引制度が導入された場合に制度対象者が実施されると見込まれる削減対策のメニューや実施量をモデルの外で予め想定し、削減対策の実施による

- ・ エネルギー消費量の変化
- ・ 削減対策に要する追加的な設備投資額<sup>3</sup>

をインプットすることで、GDP や業種別付加価値額、雇用等の変化等を計算する。

その際、制度対象者に見込まれる削減対策のメニュー及び実施量については、環境省が 2010 年度以降、別途実施している削減ポテンシャル調査<sup>1</sup>において、事業所に対する排出削減に係る診断事業も交えつつ産業部門・業務部門における削減ポテンシャルを推計していることから、本分析ではこの削減ポテンシャル調査の結果を活用しながら想定することとする。

##### ② 本分析の計算に係る留意点

AIM/CGE におけるベンチマークデータは 2000 年産業連関表<sup>14</sup>であり、エネルギーについては各部門共通の参照価格<sup>15</sup>を用いて物量に換算され、さらに CO<sub>2</sub> 排出量については換算されたエネルギーに排出係数を乗じて計算されている。

<sup>14</sup> 一部 2009 年産業連関表（延長表）

一方、国内のエネルギー価格は、実際には業種・部門によって異なることから、本分析で算出される均衡価格が実態から乖離する可能性も想定される。

従って、本分析において CO<sub>2</sub> 排出量を把握する際には、AIM/CGE の計算結果を直接換算せずに、

- ・ 制度対象者に係る過去の排出実績
- ・ AIM/CGE の計算結果から想定されるエネルギー消費の伸び率
- ・ 制度対象者に想定される削減対策の実施量

を用いて計算することとする。

### 1.2.2 国内排出量取引制度を導入した場合におけるプラス／マイナス別の影響度

国内排出量取引制度が導入されると、制度対象者が行う削減対策に係る追加的な設備投資とそれに伴うエネルギーコスト節減がもたらされる。これらによる経済への影響については、以下のものが考えられる。

#### 【マイナスの影響】

- ・ 削減対策や外部クレジット購入に係る費用を支出することによるマイナスの影響
- ・ 生産投資の一部が削減対策に回ることで、生産設備への需要が減退することによるマイナスの影響（産業機械・一般機器製造業、その関連業種）
- ・ 削減対策によりエネルギー需要が低減することによるマイナスの影響（石油精製業、ほか関連業種）

#### 【プラスの影響】

- ・ 削減対策によりエネルギーコストが節減されることによるプラスの影響
- ・ 削減対策に係る設備への需要が喚起されることによるプラスの影響（産業機械・一般機器製造業、その関連業種）
- ・ 燃料転換によるガス需要増によるプラスの影響（ガス・熱供給業、ほか関連業種）

応用一般均衡モデルでは、これらのプラスの経済波及効果とマイナスの経済波及効果を分割して分析することが困難であることから、これらプラスの効果／マイナスの効果（付加価値額及び雇用者数、家計への影響）を個別に把握することを目的に、昨年度と同様に産業連関分析を実施することとする。

なお、制度対象者におけるエネルギーコスト節減に基づくプラスの経済波及効果については、エネルギーコスト節減による効果の影響（設備投資、研究開発投資、配当、賃金などの使途）の特定が困難であり、産業連関分析であっても把握できないため、分析の対象外とする。また、削減対策の実施に伴い、当該費用

<sup>15</sup> 2000年の産業連関表及びエネルギーバランス表より求められるエネルギー価格。



に相当する金額、又はその半分の金額について生産設備への投資が減少することを仮定する。

## 2. 前提条件の設定

### 2.1 前提条件の設定方針

本分析の前提条件に係る方針を表 2-1 に整理する。

今年度は、前提条件のうち経済成長率や電源構成といった社会・経済のフレームワークを構成する要素（マクロフレーム）については、2013 年小委における検討内容や 2013 年報告書における温暖化対策・エネルギー政策の検討に基づき設定することとする。

また、国内排出量取引制度の在り方に係るものについては、昨年度と同様 2010 年度の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検討、取りまとめられた中間整理に基づき 1 ケースを設定する。

表 2-1 経済影響分析の対象に関する前提条件

項目		前提条件の設定方針
マクロフレーム（経済成長率、電源構成等）		<ul style="list-style-type: none"> <li>経済成長率：震災や昨今の経済環境の変化による影響を踏まえて設定</li> <li>電源構成：「2013 年報告書」に基づいて設定</li> </ul>
国内排出量取引制度の在り方	制度導入	<ul style="list-style-type: none"> <li>2013 年</li> </ul>
	対象ガス	<ul style="list-style-type: none"> <li>エネルギー起源 CO<sub>2</sub></li> </ul>
	分析年	<ul style="list-style-type: none"> <li>2011 年～2020 年</li> </ul>
	制度対象者	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内排出量取引制度小委員会では <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ オプション A：電力直接＋総量方式（有償設定）</li> <li>✓ オプション B：電力間接＋総量方式（無償設定）＋電力原単位規制</li> <li>✓ オプション C：電力間接＋原単位方式</li> </ul> </li> <li>の 3 つのオプションが掲げられているが、中間整理で「具体的な制度設計に当たっては、オプション A、オプション C については、全面的な採用は課題が多いことから、小委員会として、議論を進めるため、オプション B をベースとしつつも、それぞれの利点をミックスすることが可能かどうか検討する」こととされていることを踏まえ、オプション B を分析対象とする。</li> <li>CO<sub>2</sub> 排出量が年間 10,000t-CO<sub>2</sub> 以上の事業所を有する事業者を制度対象として想定する。</li> </ul>
	電気事業者への電力原単位規制と電力需要家の電力排出係数	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内排出量取引制度として上記のオプション B を想定することから、電気事業者に対しては電力原単位規制を課すことを想定する。</li> </ul>
削減対策の	各部門の対	<ul style="list-style-type: none"> <li>2013 年小委等にて想定された対策も勘案しつ</li> </ul>

項目		前提条件の設定方針
内容と実施量	策メニューと削減行動	<p>つ、第二部にて精査した MAC カーブを活用して、実施される削減対策と実施量を特定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• なお、MAC カーブは、技術固定ケース（今後、導入・交換される設備・機器等のエネルギー効率が現時点のエネルギー効率で固定される（変化しない）ものと想定したケース）からの削減量を示している。</li> </ul>
	制度対象者以外（非対象者）の取扱い	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 非対象者（事業所からの CO2 排出量が年間 10,000t-CO2 未満）においては、国内排出量取引制度が導入されても、後述する BAU ケースと同様の対策が行われると仮定する。</li> <li>• 非対象者の割合については、温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の実績を基に各業種における割合を設定する。</li> </ul>
地球温暖化対策のための税及び FIT の取扱い <sup>16</sup>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 政府により国内排出量取引制度と並んで主要 3 施策に位置づけられている地球温暖化対策のための税（地球温暖化税）と再生可能エネルギーに係る全量固定価格買取制度(FIT)については、既に導入されたことから、これら両制度が導入されていることを前提に分析する。</li> </ul>

<sup>16</sup> 主要 3 施策以外の施策については、実際には補助金等様々なものが講じられると想定されるものの、本分析には反映しない。

## 2.2 マクロフレーム及びケースの設定

### 2.2.1 マクロフレームの設定

前述のとおり、マクロフレームについては、2013年小委における想定を踏まえたものとする。

#### (1) GDP 成長率

2013年小委では「慎重シナリオ（2010～2020年平均1.1%成長）」、「成長シナリオ（同1.8%）」、「低成長シナリオ（0.2%）」が想定されており、それぞれ各年のGDP成長率が設定されている。本分析では、2013年小委において想定されたシナリオのうち「慎重シナリオ」を主たる分析対象とし、併せて「成長シナリオ」についても一部の分析において比較のため分析対象とする。

#### (2) 電源構成・発電量

2013年小委の議論等を参考として、電源構成（発電電力量ベース）については表2-2を想定し、電力需要については2010年時点から5%節電されることを想定する<sup>17</sup>。ただし、AIM/CGEでは均衡計算において需要自体が変動するため、LNG火力・石油火力においては、原子力、石炭火力、再生可能エネルギーで賄えない電力需要を満たすよう、均衡計算で設備利用率を算出することとする。

表 2-2 電源構成の想定（発電電力量ベース）

電源種類		石炭火力	LNG火力	石油火力	再生可能	原子力
シナリオ	慎重シナリオ	23%	30%	8%	18%	21%
	成長シナリオ	24%	31%	8%	17%	20%

#### (3) 燃料価格

昨年度の分析における燃料価格は、エネルギー・環境会議コスト等検証委員会において引用されているデータ（2010年については日本通関CIF価格、2020年に向けた見通しについてはWorld Energy Outlook 2011 New Policies Scenarioにおける変化率を引用）を用いて算定した。（なお、2013年小委においても、同様にコスト等検証委のデータを引用されている。）

今年度は、昨年度の検討に類似して、2011年の日本通関CIF価格を引用し、これをWorld Energy Outlook 2012における価格見通しを用いて算定した。なお、2011年の日本通関CIF価格、World Energy Outlook 2012 New Policies Scenarioにおける価格見通しはそれぞれ表2-3、表2-4のとおりである。

<sup>17</sup> 中央環境審議会地球環境部会第111回参考資料2「エネルギー・環境に関する選択肢シナリオの詳細データ」における「15シナリオ」を参照した。なお、節電のための取組については、その一部がMACカーブに想定される削減対策と重複している可能性があるが、本分析では考慮していない。

表 2-3 2011 年の日本通関燃料 CIF 価格

燃料	単位	2011 年
原油	円/kL	54,650
LNG	円/t	60,958
石炭	円/t	14,033

出典：財務省「貿易統計」

表 2-4 IEA WEO 2012 New Policies Scenario における燃料価格見通し

	Unit	<u>New Policies Scenario</u>					
		2011 年	2015 年	2020 年	2025 年	2030 年	2035 年
<b>Real terms (2011 prices)</b>							
IEA crude oil imports	barrel	107.6	116.0	119.5	121.9	123.6	125.0
Natural Gas							
United States	MBtu	4.1	4.6	5.4	6.3	7.1	8.0
Europe Imports	MBtu	9.6	11.0	11.5	11.9	12.2	12.5
Japan Imports	MBtu	14.8	15.0	14.3	14.5	14.7	14.8
OECD steam coal imports	tonne	123.4	108.5	112.0	113.0	114.0	115.0
<b>Nominal terms</b>							
IEA crude oil imports	barrel	107.6	127.0	146.7	167.6	190.4	215.7
Natural Gas							
United States	MBtu	4.1	5.0	6.7	8.7	11.0	13.8
Europe Imports	MBtu	9.6	12.1	14.1	16.4	18.8	21.6
Japan Imports	MBtu	14.8	16.4	17.5	19.9	22.6	25.5
OECD steam coal imports	tonne	123.4	118.8	137.4	155.4	175.6	198.5

※ New Policies Scenario は World Energy Outlook の中で IEA が設定したシナリオであり、現在予定されている関連政策がすべて導入されることを想定したものである。

出典：IEA “World Energy Outlook2012”

なお、参考として、燃料輸入価格の将来見通しに関する昨年度との比較は表 2-5 のとおりであり、いずれの燃料についても価格見通しは昨年度よりも高い設定となっている。

表 2-5 昨年度の燃料価格見通し設定との比較

		World Energy Outlook 2012 (今年度分析に用いた見通し)			World Energy Outlook 2011 (昨年度分析に用いた見通し)		
		2011年	2015年	2020年	2010年	2015年	2020年
原油	\$/bbl	107.6	127	146.7	78.1	102	108.6
LNG	\$/MMBtu	14.8	16.4	17.5	11	12.2	12.9
石炭	\$/t	123.4	118.8	137.4	99.2	103.7	106.3

出典：IEA “World Energy Outlook2012”, “World Energy Outlook2011”

#### (4) 地球温暖化対策税

「地球温暖化対策のための税」については、租税特別措置法等の一部を改正する法律（平成 24 年法律第 16 号）において、平成 24 年 3 月 30 日に成立し、表 2-6 に示す税率が設定されている（課題整理検討会における分析に用いた値と同様の値）。

なお、本税は、全化石燃料に対して CO<sub>2</sub> 排出量に応じた税率（289 円/t-CO<sub>2</sub>）を上乗せ、平成 24 年 10 月から施行し、3 年半かけて税率を段階的に引上げ、税収はエネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出抑制施策に充当される予定とされている。

表 2-6 地球温暖化対策のための税の税率

課税物件	引上げ前税率	平成 24 年 10 月	平成 26 年 4 月	平成 28 年 4 月
原油・石油製品 [1kL 当たり]	(2,040 円)	+250 円 (2,290 円)	+250 円 (2,540 円)	+260 円 (2,800 円)
ガス状炭化水素 [1t 当たり]	(1,080 円)	+260 円 (1,340 円)	+260 円 (1,600 円)	+260 円 (1,860 円)
石 炭 [1t 当たり]	(700 円)	+220 円 (920 円)	+220 円 (1,140 円)	+230 円 (1,370 円)

#### (5) 全量固定買取制度

課題整理検討会における分析では、「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（平成 21 年 11 月～22 年 7 月）」の検討結果等を用いて、買取価格、賦課金を設定した。

その後、平成 23 年 8 月に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（平成 23 年法律第 108 号）が成立し、平成 24 年 7 月から全量固定買取制度が導入された。調達価格・調達期間については、年度ごとに定められることとなっており、平成 24 年度の調達価格・調達期間・電力需要家に対する賦課金・太陽光促進賦課金については、平成 24 年 4 月に表 2-7 のとおりに決定しているが、本分析では、以下の 3 区分のとおり買取価格を扱う。

- ・ 太陽光発電：42 円/kWh（ダブル発電\*でないものとして扱う）
- ・ 風力発電：23.1 円/kWh（20kW 以上として扱う）
- ・ その他再生可能エネルギーは調達価格の設定なし。

また、再生可能エネルギー賦課金は同制度のとおり 0.22 円/kWh として設定している。

表 2-7 (参考) 平成 24 年度導入設備に対する調達価格・調達期間・賦課金  
【太陽光】

	10kW以上	10kW未満	10kW未満 (ダブル発電)
調達価格	42円	42円	34円
調達期間	20年間	10年間	10年間

【風力】

	20kW以上	20kW未満
調達価格	23.1円	57.75円
調達期間	20年間	20年間

【水力】

	1,000kW以上 30,000kW未満	200kW以上 1,000kW未満	200kW未満
調達価格	25.2円	30.45円	35.7円
調達期間	20年間	20年間	20年間

【地熱】

	15,000kW以上	15,000kW未満
調達価格	27.3円	42円
調達期間	15年間	15年間

【バイオマス】

	メタン発酵 ガス化発電	未利用木材 燃焼発電	一般木材等 燃焼発電燃	廃棄物(木 材以外) 燃焼発電	リサイクル 木材燃焼 発電
調達価格	40.95円	33.6円	25.2円	17.85円	13.65円

(6) 投資判断基準年数

2013 年小委等において、業務部門や産業部門の標準的な投資判断の基準となる投資回収年数が 3 年と設定されていることから、課題整理検討会における分析と同様に本分析においても投資判断基準年数を 3 年と設定する。

## 2.2.2 ケースの設定

技術固定ケース、BAU ケース及び ETS 導入ケースの設定については、国内排出量取引制度の導入の有無に関連して、削減対策（に伴うエネルギー効率改善）が将来どの程度進むかについて、課題整理検討会における分析と同様に大きく以下の3種類を設定する。

### 【技術固定ケース】

技術固定ケースは、制度対象業種（年間排出量 10,000t-CO<sub>2</sub> 未満の制度非対象者を含む。）において、今後、導入・交換される設備・機器等のエネルギー効率が現時点（2005 年）のエネルギー効率で固定される（変化しない）ものと想定したケースである。

ただし、マクロフレームの項で前述したとおり、全量固定価格買取制度における再生可能エネルギーの導入については考慮する。

### 【BAU ケース】

BAU ケースは、国内排出量取引制度が導入されないことを想定した上で、制度対象業種（制度非対象者を含む。）において、削減コストが相対的に安価な対策のみが実施されると想定するケースである。

既往文献<sup>18</sup>において紹介されている省エネルギーセンターの実施した省エネ診断の提案結果によると、提案されたボイラ関連の対策設備の投資回収年数が 1.8 年、ポンプ・ファン関連が 1.4 年とされている<sup>19</sup>。また、大規模事業所を対象に実施された NEDO の省エネ診断のフォローアップ調査によると、提案された対策メニューのうち実施されたものが 46%（コージェネレーション関連は 17%）であったとされている<sup>20</sup>。

これらを踏まえ、BAU ケースにおいて、制度対象者については昨年度の分析と同様に、投資回収年数 1.5 年以下の対策を対象に、その 46%（コージェネレーション関連は 17%）が実施されると想定する。

### 【ETS 導入ケース】

ETS 導入ケースは、国内排出量取引制度の導入により、制度対象者に排出枠（排出削減義務）が設定されるとともに、費用緩和措置が併せて設けられることを想定する。

本分析においては、課題整理検討会の分析において基本となるケースであった、限界価格排出枠設定（4,500 円/t-CO<sub>2</sub>）＋外部クレジット（2,500 円/t-CO<sub>2</sub>）というケースを活用する。

<sup>18</sup> 杉山・木村・野田、「省エネルギー政策論」、2010 年

<sup>19</sup> 工業炉関連は 2.9 年である。その一方で、「削減ポテンシャル調査」によると、削減対策コストが高く、3 年での回収が出来ない。

<sup>20</sup> 省エネルギーセンターによる省エネ診断についても実施率が紹介されているが、設備投資関連の対策メニューは 20%前後に留まっている。



その際、外部クレジットの使用上限については、課題整理検討会における分析と同様、2012年7月から豪州で開始された炭素価格付け制度（Carbon Pricing Mechanism）において、2015～2020年度の償却義務量の半分まで京都クレジットを含む国際クレジットの利用が認められていることを参考に、償却義務量の半分（排出枠設定量と同量）と想定する。

※ なお、ETS導入ケースでは、併行して電気事業者に対し電力原単位規制を課すこととしている。本分析において原単位規制値は、AIM/CGEの結果を用いて計算される電力排出係数と整合が図られていると想定する。（電気事業者が外部クレジットを活用することなく規制値を遵守することを想定する。）

### 3. 産業負担及び雇用影響並びに家計への影響の計算手順

#### 3.1 AIM/CGE における計算手順

本分析では、前提条件の設定及び AIM/CGE による計算を図 3-1 に示すフローに従って行っている。

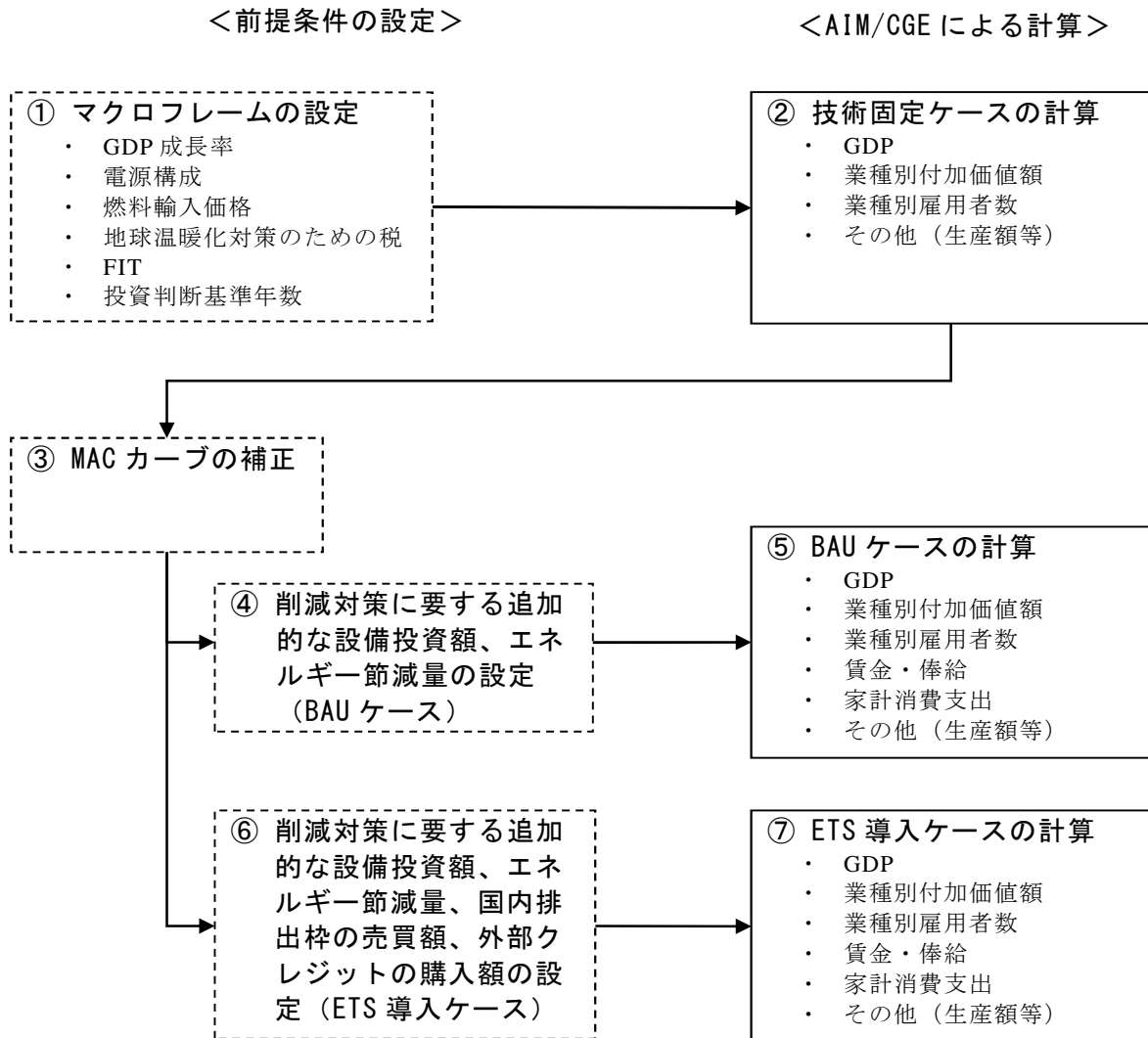


図 3-1 本分析における計算フロー (AIM/CGE)

上記フローに係る具体的な計算方法は、以下に示すとおりである。

### ①～②：マクロフレームの設定と技術固定ケースの計算

2.2.1 に沿ってマクロフレームを AIM/CGE へのインプットデータとして設定し、技術固定ケースを計算する。

### ③：MAC カーブ MAC カーブの補正

技術固定ケースの計算結果も用いながら、第二部において精査した MAC カーブを補正し、当該マクロフレームのもとでの制度対象者における 2020 年の MAC カーブを作成、想定する。具体的な補正事項は以下のとおり。

#### 1) 2013 年小委における検討との調整

2013 年小委において評価されているものの、削減ポテンシャル調査で評価されていない以下の対策を追加する。

- ・ 鉄鋼業：SCOPE21、自家発・共同火力の高効率化、省エネ設備の増強（低圧損 TRT）、省エネ設備の増強（高効率 CDQ）、廃プラケミカルリサイクルの拡大
- ・ 窯業・土石業：熱エネルギー代替廃棄物利用、革新的セメント製造プロセス、ガラス溶融プロセス、革新的省エネセラミックス製造技術
- ・ 紙パルプ製造業：高効率古紙パルプ製造技術、高温無臭型回収ボイラ、廃材・パルク等利用技術

#### 2) 対策の期間に基づく補正

2011～2020 年の 10 年間における削減対策の実施を想定するため、設備導入に係る対策のうち、削減ポテンシャル調査で把握した実使用年数又は法定耐用年数が 10 年を超えるものについては、これらのうち 10 年間における設備導入を想定し、削減量を補正する。

#### 3) 活動量に基づく補正

技術固定ケースの計算結果に基づき、各業種の活動量（本分析においては生産額）に比例させて MAC カーブの削減量を補正する。（この調整により、2020 年の活動量に基づく、2010 年の技術固定に対応する MAC カーブが作成できる。）

#### 4) 電力排出係数に基づく補正

削減ポテンシャル調査では、電力の排出係数を  $0.33\text{kg-CO}_2/\text{kWh}$  で評価している。本分析では、AIM/CGE による技術固定ケースの計算結果に基づき 2020 年の電力排出係数を想定し、この数値で評価し直す（慎重シナリオにおいては  $0.359\text{ kg-CO}_2/\text{kWh}$ 、成長シナリオにおいては  $0.381\text{ kg-CO}_2/\text{kWh}$ ）。

#### 5) 燃料・電力価格に基づく補正

技術固定ケースで算出された 2020 年の燃料・電力価格に基づき、各削減対策のコストを補正する。また、電力価格については再生可能エネルギーの全量固定価格買取制度による負担額を上乗せする。

#### 6) 制度対象者の裾切り値による補正

第二部では、中小事業所も含めて削減ポテンシャルを推計している。本分析においては、 $10,000\text{t-CO}_2/\text{年}$ 以上のみの削減効果を改めて集計する。

### ④～⑦：BAU ケース及び ETS 導入ケースの計算

補正した MAC カーブに基づき、削減対策の実施量や外部クレジットの購入量を決定した上で以下を算出し、これらを AIM/CGE へのインプットデータとして BAU ケース及び ETS 導入ケースを計算する。

- ・ 削減対策に要する追加的な設備投資額、エネルギー節減量
- ・ 国内排出枠売買額、外部クレジット購入額（ともに ETS 導入ケースのみ）

### 3.2 産業連関分析における計算手順

一般に産業連関分析は、最終需要の変化量を予め想定した上で、産業連関表に示される産業構造を前提に、当該需要の変化による影響が経済全体や各業種にどの程度波及するかを計算するものである。本分析においては、

- ・ 削減対策に係る追加的な設備投資が行われることによる、関連設備への需要喚起
- ・ 削減対策や外部クレジット購入に係る資金の捻出のため生産投資が抑制されると想定し、このことによる生産設備への需要減退<sup>21</sup>

を需要の変化として取り上げ、平成 17 年（2005 年）産業連関表を使用し、付加価値額並びに雇用者数へのプラス及びマイナスの影響を計算した<sup>22,23</sup>。

その際、削減対策等に必要な資金確保のため、生産投資がどの程度抑制されるかについては、合理的に決定する方法がないため、ここでは昨年度の分析と同様に

- ・ 生産投資の減少が削減費用（削減対策に要する追加的な設備投資額及び外部クレジット購入額）と同額であると仮定する場合
- ・ 生産投資の減少が削減費用の 50%に留まると仮定する場合

の二通りを想定した。

その上で、本分析では、BAU ケースと ETS 導入ケースとを比較することにより、国内排出量取引制度による影響を分析した。

本分析における産業連関分析の流れを図 3-2 に示す。

---

<sup>21</sup> ここでは、当該業種におけるいずれの種類の種類生産設備についても、平均的に投資が抑制されることを想定した。

<sup>22</sup> 産業連関分析においてはまず生産額の増減が算出され、これに付加価値率（生産額に占める付加価値の比率）を乗じることで付加価値の増減を、就業係数（1 単位の生産を行うのに必要な就業者数）を乗じることで、就業者の増減が計算される。

<sup>23</sup> 本分析では、設備の需要増減がもたらす中間財への波及効果（一次生産波及）に加え、家計所得を経由した消費の増減に伴う波及効果（二次生産波及）を計算した。

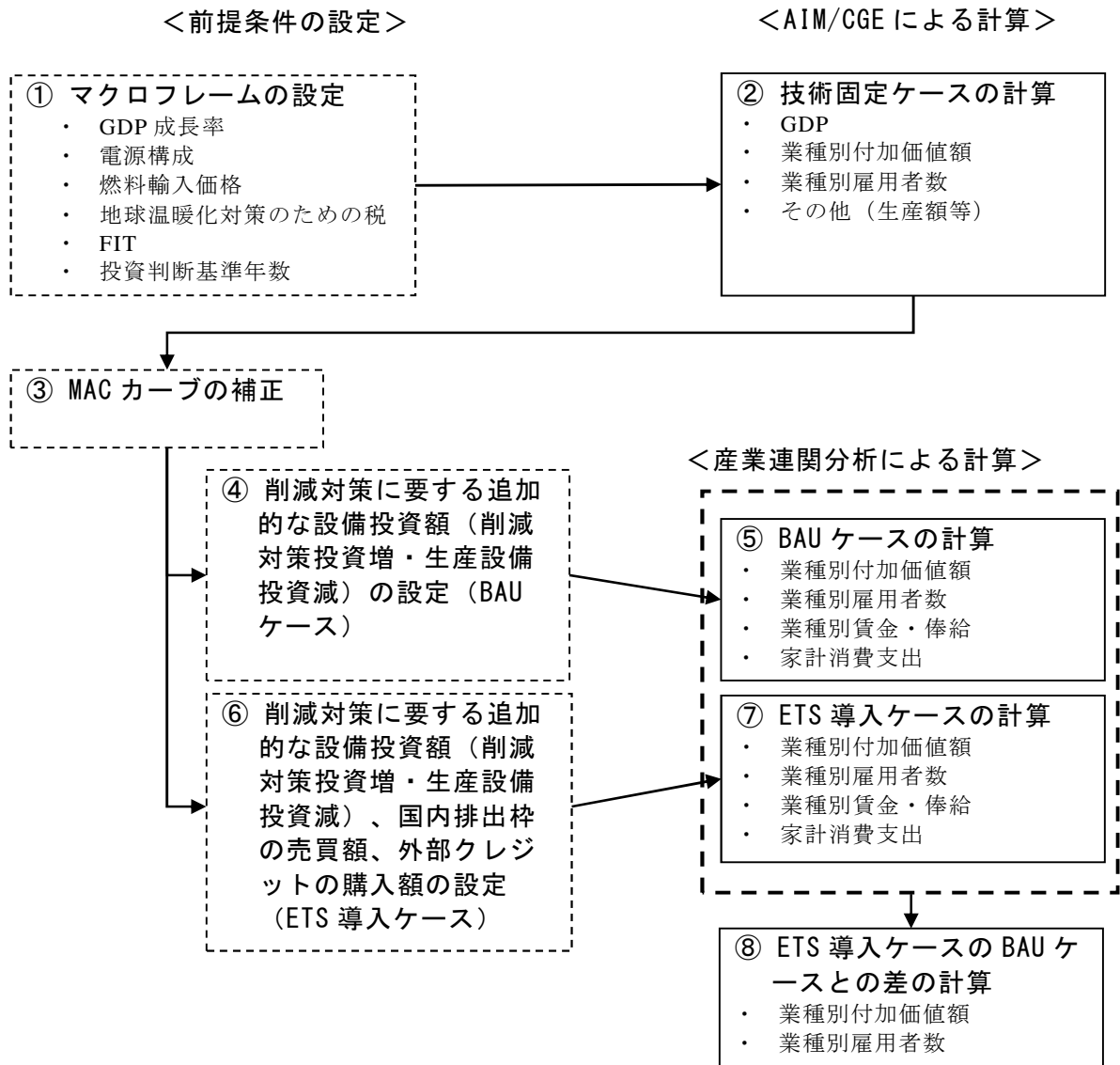
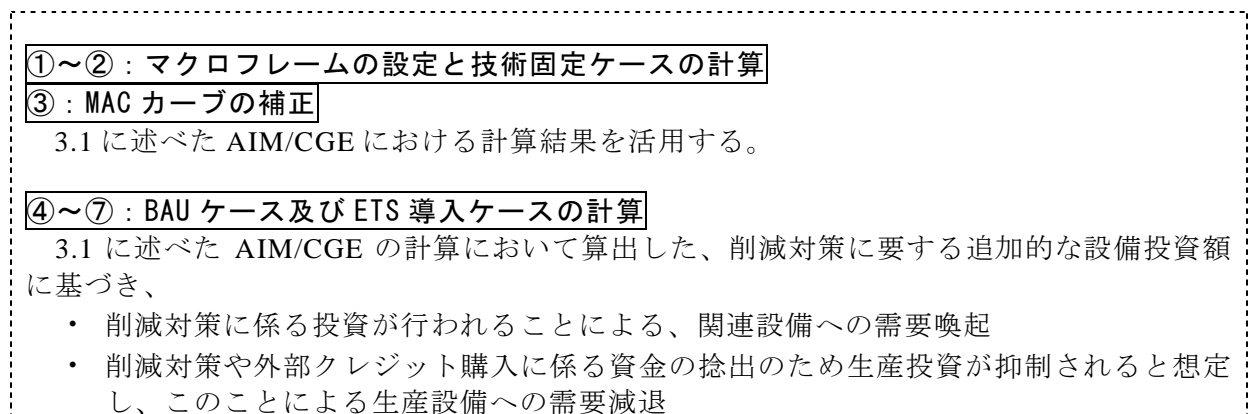


図 3-2 本分析における計算フロー（産業連関分析）

産業連関分析における計算手順は以下のとおりである。



の金額を設定し、これらを産業連関分析のインプットデータとして、各業種の付加価値額や雇用者数、賃金・俸給の増減、家計消費支出の増減を算出する。

**⑧：ETS 導入ケースの BAU ケースとの差の計算**

各業種の付加価値額や雇用者数の増減について、ETS 導入ケースと BAU ケースとで比較し、差分をとることにより、ETS 導入ケースによる影響として算出する。

### 参考 ETS 導入ケースにおける削減行動

本分析において制度対象者が行う削減対策の内容と実施量は、第二部の結果等から得られる制度対象者の MAC カーブにより決定する。この MAC カーブは、2020 年時点における技術固定ケースからの削減可能量と、削減量当たり削減コスト（（削減対策に要する追加的な設備投資額×投資判断基準年数に基づく年経費率－年間エネルギーコスト節減）／年間削減量より算出。）を示すものとして作成される。

ETS 導入ケースでは、炭素価格として設定する 2,500 円/t-CO<sub>2</sub> よりも厳しい削減が求められる場合に、制度対象者は炭素価格相当までの対策を自ら実施する一方で、これを超える削減分については外部クレジットを購入することで対応する<sup>24</sup>。（MAC カーブに基づく、削減対策の実施量や外部クレジットの購入量の具体的な導出方法については、参考資料 2-3 に示す。）

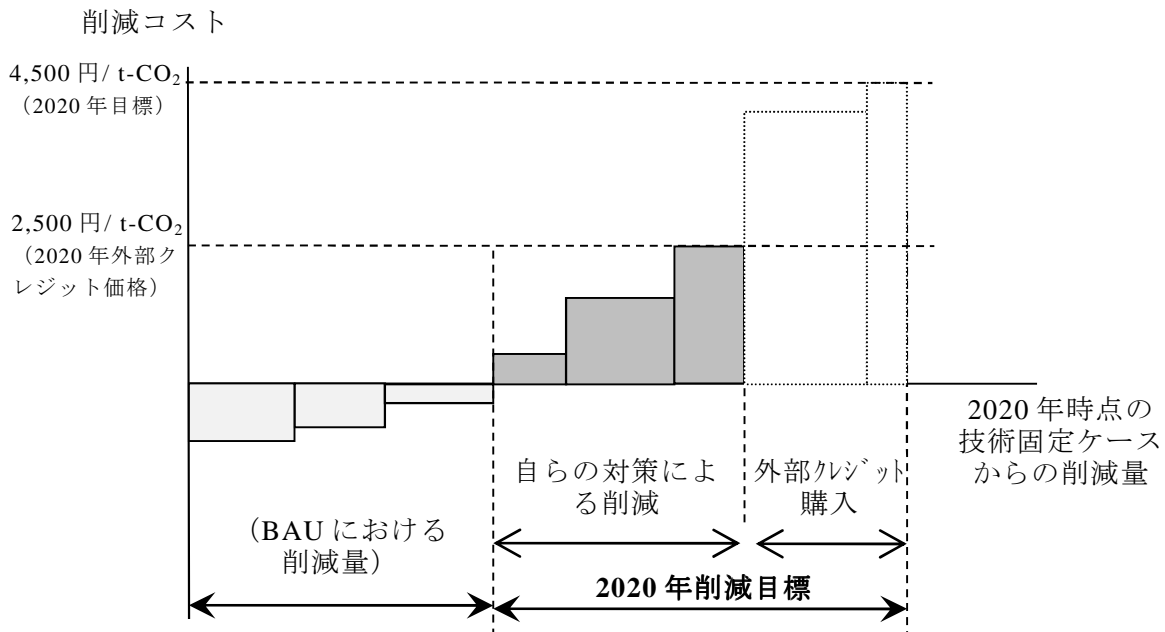


図 3-3 2020 年までの累積削減量と対応する対策のイメージ

なお、各年における削減対策の実施量は、昨年度分析と同様に、2011 年以降 2020 年まで均等になると想定した<sup>25</sup>。

<sup>24</sup>長期的な削減義務が示される場合には、企業は 2020 年以降を見据えて、炭素価格を超えて自らの削減対策を進めることも想定されるが、本分析では考慮していない。

<sup>25</sup> 外部クレジットの購入量については、2013 年は 2020 年の 3/10 相当とし、以降年毎に 1/10 ずつ増えると想定している。

## 4. 計算及び分析の結果

### 4.1 削減対策の実施状況

#### (1) MACカーブ（2020年）

本分析において活用する MAC カーブを、慎重シナリオ、成長シナリオそれぞれにつき図 4-1 と図 4-2 に示す。

慎重シナリオについては、2020 年における削減ポテンシャルは約 60 百万 t-CO<sub>2</sub> であり、うち約 35 百万 t-CO<sub>2</sub> 分の対策は、3 年での投資回収を前提に削減コストがマイナスに算出された。また、削減コストが 0～10,000 円/t-CO<sub>2</sub> である対策メニューによる削減ポテンシャルは 7 百万 t-CO<sub>2</sub> 程度と算出された。

一方、成長シナリオについては、2020 年における削減ポテンシャルは約 64 百万 t-CO<sub>2</sub> であり、うち約 38 百万 t-CO<sub>2</sub> 分の対策は、3 年での投資回収を前提に削減コストがマイナスに算出された。また、削減コストが 0～10,000 円/t-CO<sub>2</sub> である対策メニューによる削減ポテンシャルは、慎重シナリオと同じく 7 百万 t-CO<sub>2</sub> 程度と算出された。

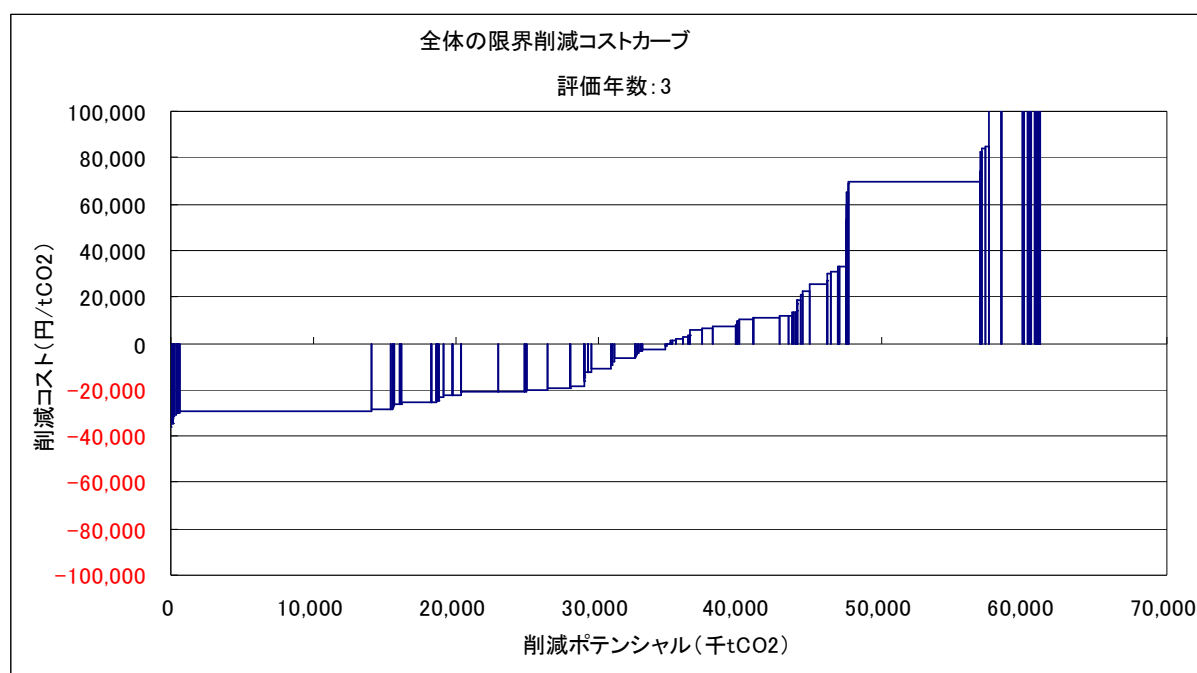


図 4-1 慎重シナリオの限界削減カーブ



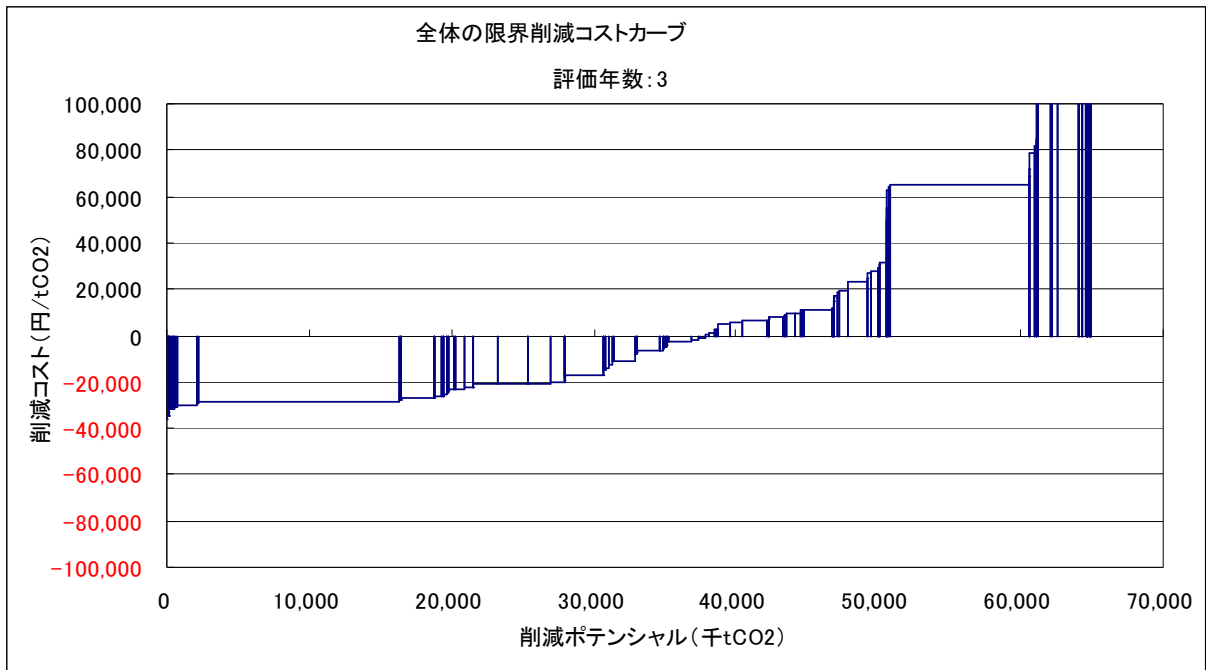


図 4-2 成長シナリオの限界削減カーブ

## (2) 制度対象者に見込まれる排出量の推移

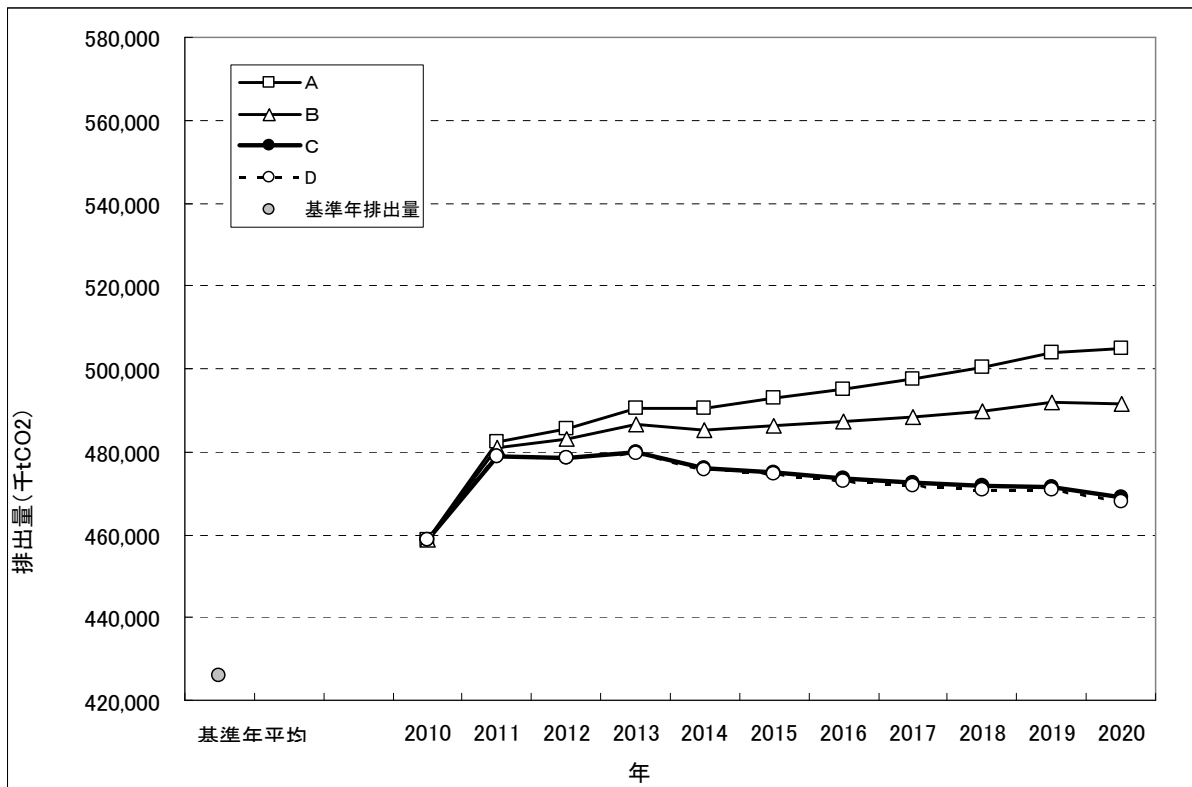
各シナリオ及びケースにおいて制度対象者に見込まれる排出量の推移を AIM/CGE の分析結果をもとに試算すると<sup>26,27</sup>、図 4-3 及び図 4-4 に示すとおりである。

慎重シナリオ（GDP 成長率 1.1%程度）では、制度対象者の排出量は 2020 年断面で BAU ケースが 492 百万 t-CO<sub>2</sub>であるのに対し、ETS 導入ケース（実排出量）では 469 百万 t-CO<sub>2</sub>であり、実排出量が約 23 百万 t-CO<sub>2</sub>削減される。

---

<sup>26</sup> 制度対象者に見込まれる 2011～2020 年における技術固定ケースの排出量推移は、基準年排出量（ここでは 2006、2007、2008 年の平均）を起点に、各年のエネルギー使用量は AIM/CGE で計算された各年における各業種の生産額に比例し、電力排出係数は AIM/CGE で計算されたとおりに 2020 年までの各年において電源構成が変化していると仮定して算出している。BAU ケース及び ETS 導入ケースにおける技術固定ケースからの削減量についても、2020 年の削減ポテンシャルを表している MAC カーブを基に各年で生産量と電源構成の変化に基づいて推計を行っている。その結果、例えば 2015 年断面における各ケースの排出量は、AIM/CGE で計算された 2015 年の生産額、電源構成に基づく推計値となっている。なお、各ケースにおける削減対策による電力需要の変化及び電源構成の変化については、推計には反映されていない。

<sup>27</sup> 本分析において、一般均衡分析の結果得られた電源構成（電源の種類ごとの発電電力量の比率）は、想定されたマクロフレームと概ね一致しているが、同均衡分析の結果得られた発電電力量自体は 2013 年小委等の想定から若干の乖離が見られることから、ここでの CO<sub>2</sub> 排出量の試算結果についても、2013 年小委等の想定から乖離している可能性がある点には留意が必要である。

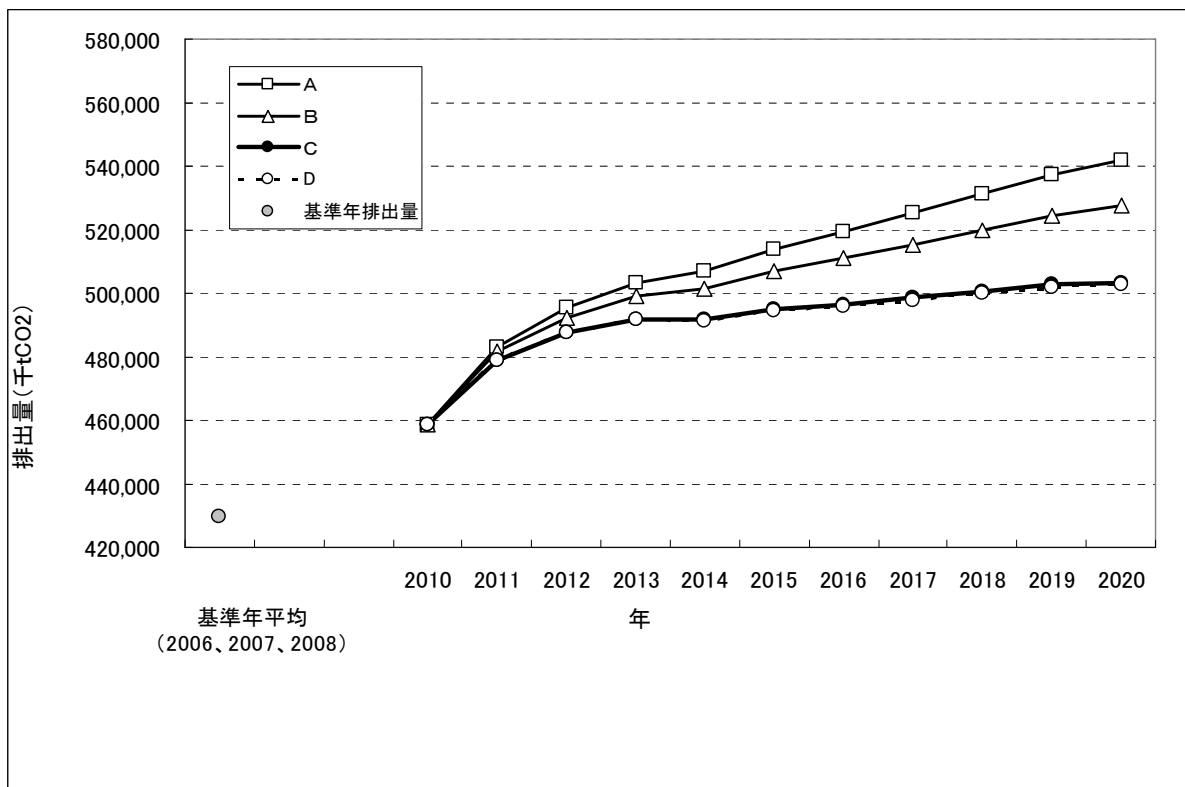


凡例

A	技術固定ケース 排出量
B	BAUケース 排出量
C	ETS導入ケース 実排出量(限界価格目標設定4500円/t-CO2+外部クレジット2500円/t-CO2)
D	ETS導入ケース 外部クレジット反映後排出量(限界価格目標設定4500円/t-CO2+外部クレジット2500円/t-CO2)

図 4-3 制度対象部門の排出量の推移 (慎重シナリオ)

成長シナリオ（GDP 成長率 1.8%程度）では、制度対象者の排出量は 2020 年断面で BAU ケースが 528 百万 t-CO<sub>2</sub>であるのに対し、ETS 導入ケース（実排出量）では 503 百万 t-CO<sub>2</sub>の排出となり、実排出量が約 25 百万 t-CO<sub>2</sub>削減される。なお、外部クレジット購入（0.8 百万 t-CO<sub>2</sub>）を考慮しても排出量は 503 百万 t-CO<sub>2</sub>である。



凡例

A	技術固定ケース 排出量
B	BAUケース 排出量
C	ETS導入ケース 実排出量(限界価格目標設定4500円/t-CO <sub>2</sub> +外部クレジット2500円/t-CO <sub>2</sub> )
D	ETS導入ケース 外部クレジット反映後排出量(限界価格目標設定4500円/t-CO <sub>2</sub> +外部クレジット2500円/t-CO <sub>2</sub> )

図 4-4 制度対象部門の排出量の推移（成長シナリオ）

### (3) 削減対策等の状況（2020年）

BAU ケースと ETS 導入ケースそれぞれの業種別の削減量（実削減量及び外部クレジット購入量：2020年断面）と削減費用（削減対策に要する追加的な設備投資額、エネルギーコストの変化、及び外部クレジット購入額：2011～2020年の累計）（いずれも BAU ケースについては技術固定ケースとの差分、ETS 導入ケースについては BAU ケースとの差分）について試算した結果を表 4-1 及び表 4-2 に示す。

ETS 導入ケースの試算結果を見ると、全ての業種において、削減対策の実施によるエネルギーコストの節減効果が、2011～2020年の累積で見ると削減対策に要する追加的な設備投資額（及び外部クレジット購入額との合計）を超えており、特にエネルギー多消費業種の受けるコストメリットが大きいことが示唆されている。

表 4-1 削減対策等の状況（慎重シナリオ）

【BAU ケース（慎重シナリオ）】

業種一覧	技術固定ケースからの削減量 (千 tCO <sub>2</sub> ) 2020 年			技術固定ケースからの削減費用 (百万円) 2011~2020 年			
	実削減量	外部 クレジット	合計	削減対策 に要する設 備投資額	エネルギー・コス トの変化	外部クレ ジット	合計
オフィス	47	0	47	431	-8,306	0	-7,875
小売	20	0	20	139	-3,415	0	-3,276
情報通信系	45	0	45	398	-7,895	0	-7,498
宿泊系	10	0	10	84	-1,733	0	-1,649
学校系	56	0	56	445	-9,804	0	-9,359
医療	22	0	22	220	-3,849	0	-3,629
公務	8	0	8	59	-1,334	0	-1,275
ガス・熱供給業	11	0	11	96	-1,900	0	-1,804
その他	34	0	34	303	-5,998	0	-5,695
鉄鋼業	2,465	0	2,465	45,744	-445,163	0	-399,419
窯業土石	1,080	0	1,080	18,651	-180,716	0	-162,064
化学工業	3,412	0	3,412	52,667	-593,666	0	-540,999
石油精製業	1,761	0	1,761	20,916	-293,224	0	-272,308
非鉄金属製造業	240	0	240	4,436	-39,632	0	-35,196
紙・パルプ製造業	2,321	0	2,321	21,159	-395,894	0	-374,735
食料品製造業	276	0	276	4,142	-48,695	0	-44,554
繊維・紡績業	352	0	352	5,034	-62,132	0	-57,098
プラスチック製品 製造業	118	0	118	1,860	-21,002	0	-19,142
電子部品・デバイ ス・電子回路製造 業	288	0	288	5,207	-51,557	0	-46,351
輸送用機械器具 製造業	239	0	239	5,097	-42,336	0	-37,239
産業機械・一般 機器製造業	262	0	262	5,250	-46,955	0	-41,706
その他製造業	207	0	207	4,138	-37,007	0	-32,869
合計	13,277	0	13,277	196,474	-2,302,213	0	-2,105,739

【ETS 導入ケース（慎重シナリオ）】

業種一覧	BAU ケースからの削減量 (千 tCO <sub>2</sub> ) 2020 年			BAU ケースからの削減費用 (百万円) 2011~2020 年			
	実削減量	外部 クレジット	合計	削減対策 に要する 設備投資 額	エネルギーコスト の変化	外部クレ ジット	合計
オフィス	181	0	181	10,311	-33,036	0	-22,725
小売	81	0	81	5,141	-15,208	0	-10,068
情報通信系	166	0	166	9,151	-30,114	0	-20,963
宿泊系	36	0	36	2,052	-6,587	0	-4,535
学校系	186	0	186	10,133	-33,933	0	-23,800
医療	71	0	71	3,844	-12,914	0	-9,070
公務	30	0	30	1,684	-5,459	0	-3,775
ガス・熱供給業	51	0	51	3,174	-9,402	0	-6,229
その他	162	0	162	10,020	-29,686	0	-19,666
鉄鋼業	6,174	553	6,727	182,187	-879,761	7,190	-690,384
窯業土石	2,066	204	2,270	86,661	-350,245	2,655	-260,930
化学工業	4,628	50	4,678	106,709	-811,490	644	-704,136
石油精製業	2,130	33	2,163	28,681	-355,587	428	-326,477
非鉄金属製造業	460	22	482	19,170	-80,726	288	-61,267
紙・パルプ製造業	3,052	61	3,114	51,474	-520,768	798	-468,495
食料品製造業	387	3	390	9,966	-69,505	35	-59,504
繊維・紡績業	455	2	457	9,326	-81,264	22	-71,917
プラスチック製品製造業	213	0	214	8,676	-39,824	4	-31,145
電子部品・デバイス・電子回路製造業	665	1	666	35,032	-127,152	18	-92,101
輸送用機械器具製造業	523	11	535	26,412	-97,780	149	-71,220
産業機械・一般機器製造業	522	7	529	24,274	-97,826	89	-73,463
その他製造業	411	5	417	19,131	-77,099	70	-57,898
合計	22,652	953	23,605	663,209	-3,765,367	12,390	3,089,768

※ 削減ポテンシャル調査における業種区分の都合上、本分析においては、「ガス・熱供給業」は「その他（業務）」、「産業機械・一般機器製造業」は「その他製造業」と合わせて AIM/CGE への入力データを作成している。表 4-1 に掲げるこれら 4 業種のデータは、参考として 2000 年時点における生産額で按分した。

表 4-2 削減対策等の状況（成長シナリオ）

【BAU ケース（成長シナリオ）】

業種一覧	技術固定ケースからの削減量 (千 tCO <sub>2</sub> ) 2020 年			技術固定ケースからの削減費用 (百万円) 2011~2020 年			
	実削減量	外部 クレジット	合計	削減対策 に要する 設備投資 額	エネルギーコスト の変化	外部クレ ジット	合計
オフィス	52	0	52	464	-9,192	0	-8,729
小売	21	0	21	148	-3,747	0	-3,599
情報通信系	50	0	50	429	-8,772	0	-8,343
宿泊系	10	0	10	85	-1,822	0	-1,736
学校系	57	0	57	445	-10,095	0	-9,651
医療	23	0	23	220	-3,971	0	-3,750
公務	8	0	8	60	-1,395	0	-1,335
ガス・熱供給業	11	0	11	99	-2,017	0	-1,918
その他	36	0	36	313	-6,369	0	-6,056
鉄鋼業	2,638	0	2,638	48,433	-475,469	0	-427,037
窯業土石	1,217	0	1,217	20,908	-197,910	0	-177,002
化学工業	3,499	0	3,499	53,909	-606,331	0	-552,422
石油精製業	1,862	0	1,862	21,951	-303,198	0	-281,246
非鉄金属製造業	271	0	271	4,985	-43,300	0	-38,314
紙・パルプ製造業	2,403	0	2,403	21,903	-411,156	0	-389,253
食料品製造業	284	0	284	4,245	-50,155	0	-45,910
繊維・紡績業	364	0	364	5,206	-64,495	0	-59,289
プラスチック製品製造業	129	0	129	2,029	-23,113	0	-21,084
電子部品・デバイス・電子回路製造業	317	0	317	5,706	-57,276	0	-51,570
輸送用機械器具製造業	272	0	272	5,754	-47,769	0	-42,014
産業機械・一般機器製造業	297	0	297	5,931	-53,267	0	-47,336
その他製造業	234	0	234	4,674	-41,981	0	-37,306
合計	14,056	0	14,056	207,896	-2,422,798	0	-2,214,902



【ETS 導入ケース（成長シナリオ）】

業種一覧	BAU ケースからの削減量 (千 tCO <sub>2</sub> ) 2020 年			BAU ケースからの削減費用 (百万円) 2011~2020 年			
	実削減量	外部 クレジット	合計	削減対策 に要する 設備投資 額	エネルギーコスト の変化	外部クレ ジット	合計
オフィス	201	0	201	11,107	-35,959	0	-24,852
小売	90	0	90	5,471	-16,360	0	-10,889
情報通信系	185	0	185	9,881	-32,881	0	-22,999
宿泊系	38	0	38	2,095	-6,803	0	-4,708
学校系	191	0	191	10,129	-34,341	0	-24,212
医療	73	0	73	3,854	-13,113	0	-9,259
公務	31	0	31	1,708	-5,598	0	-3,890
ガス・熱供給業	55	0	55	3,281	-9,808	0	-6,526
その他	173	0	173	10,359	-30,964	0	-20,605
鉄鋼業	6,489	589	7,078	191,326	-932,691	7,652	-733,713
窯業土石	2,462	81	2,542	96,718	-394,491	1,047	-296,726
化学工業	4,754	51	4,805	109,184	-829,726	661	-719,880
石油精製業	2,252	35	2,287	30,099	-367,897	451	-337,346
非鉄金属製造業	522	25	547	21,533	-89,440	325	-67,582
紙・パルプ製造業	3,220	1	3,222	58,052	-550,358	18	-492,288
食品品製造業	399	3	401	10,211	-71,591	36	-61,344
繊維・紡績業	472	2	474	9,641	-84,362	22	-74,699
プラスチック製品製造業	235	0	235	9,456	-43,765	4	-34,305
電子部品・デバイス・電子回路製造業	739	2	741	38,365	-140,648	20	-102,262
輸送用機械器具製造業	598	13	611	29,796	-110,632	168	-80,667
産業機械・一般機器製造業	597	8	604	27,403	-111,017	101	-83,514
その他製造業	470	6	476	21,597	-87,495	79	-65,819
合計	24,249	814	25,063	711,268	-3,999,941	10,586	3,278,087

※ 「ガス・熱供給業」と「産業機械・一般機器製造業」について表 4-1 に記した注と同様の事項が当てはまる。

## 4.2 経済影響分析の結果

### 4.2.1 慎重シナリオに関する分析結果

#### (1) GDP 及び業種別付加価値額

##### ① GDP 成長率への影響

慎重シナリオにおける BAU ケースと ETS 導入ケースにおける各々の平均 GDP 成長率を表 4-3 に示す。

2011～2020 年における平均 GDP 成長率は BAU ケースと ETS 導入ケースそれぞれ 1.046%、1.045%との結果となった。国内排出量取引制度の導入による GDP 成長率の押し下げは 0.01%ポイント未満（0.001%程度）の結果となった。

表 4-3 平均 GDP 成長率の比較（慎重シナリオ）

	BAU ケース	ETS 導入ケース
GDP 年平均伸び率 (%、2010～2020 年)	1.046%	1.045%

##### ② 制度対象業種全体の付加価値額への影響

###### a) AIM/CGE モデルによる分析

国内排出量取引制度の導入による制度対象業種全体（制度対象となる業種の年間排出量：10,000t-CO<sub>2</sub> 未満の非対象者を含む）の付加価値額合計（2020 年時点）への影響を AIM/CGE により分析すると図 4-5 に示す結果となり、ETS 導入ケースの方が 6,000 億円程度大きい結果となった。これは、BAU ケースに対して 0.1%程度の増加である。

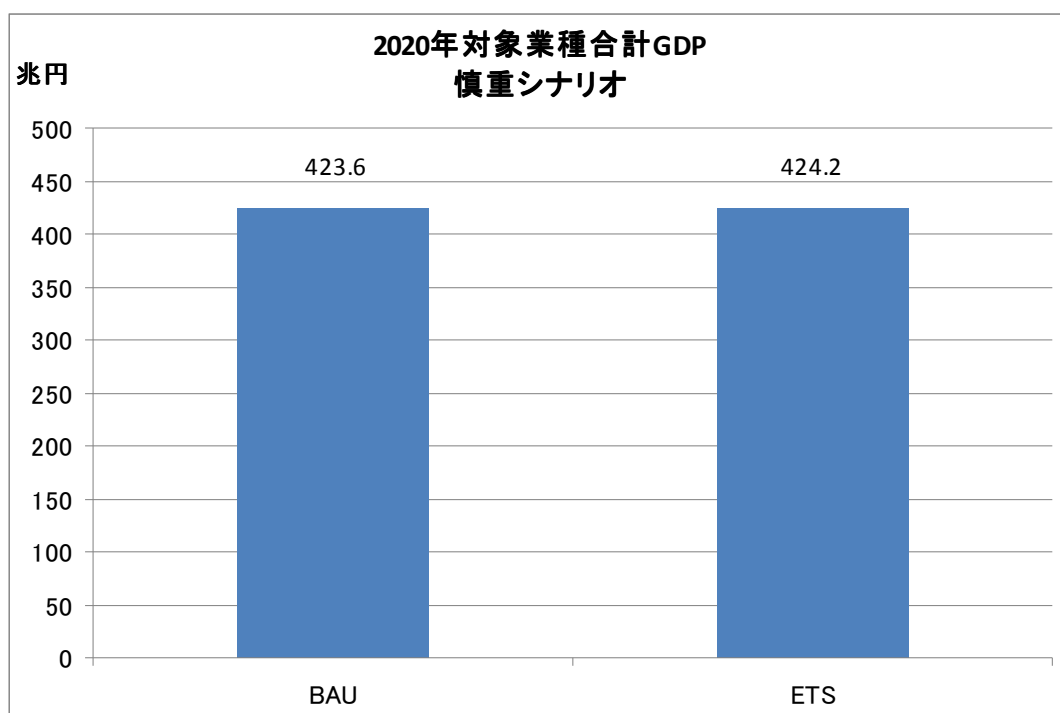


図 4-5 対象業種合計の付加価値額（2020 年、慎重シナリオ）

## b) 産業連関モデルによる分析

国内排出量取引制度の導入による制度対象業種全体（制度対象となる業種の年間排出量：10,000t-CO<sub>2</sub>未滿の非対象者を含む）の付加価値額への波及効果について、産業連関モデルにより、最終需要の増加（プラス）効果と減少（マイナス）効果に分けて分析した結果を図4-6に示す。なお、ここでは、生産投資の減少が削減費用と同額であると仮定したケース（100%減少）と、生産投資の減少が削減費用の50%に留まると仮定したケース（50%減少）の2つのパターンについて示した。

計算結果によると、生産設備への投資の減少が省エネルギー投資と同額である（100%減少）場合には、付加価値額（最終需要）に及ぼすプラス/マイナスの波及効果がほぼ拮抗する（6億円の減少）。また、生産設備への投資の減少が50%である場合には、マイナスの効果が小さくなり、全体として付加価値額への波及効果は270億円の増加となる。ただし、この場合も、400兆円を超える制度対象業種全体の付加価値額に比較すると、0.1%以下程度である。

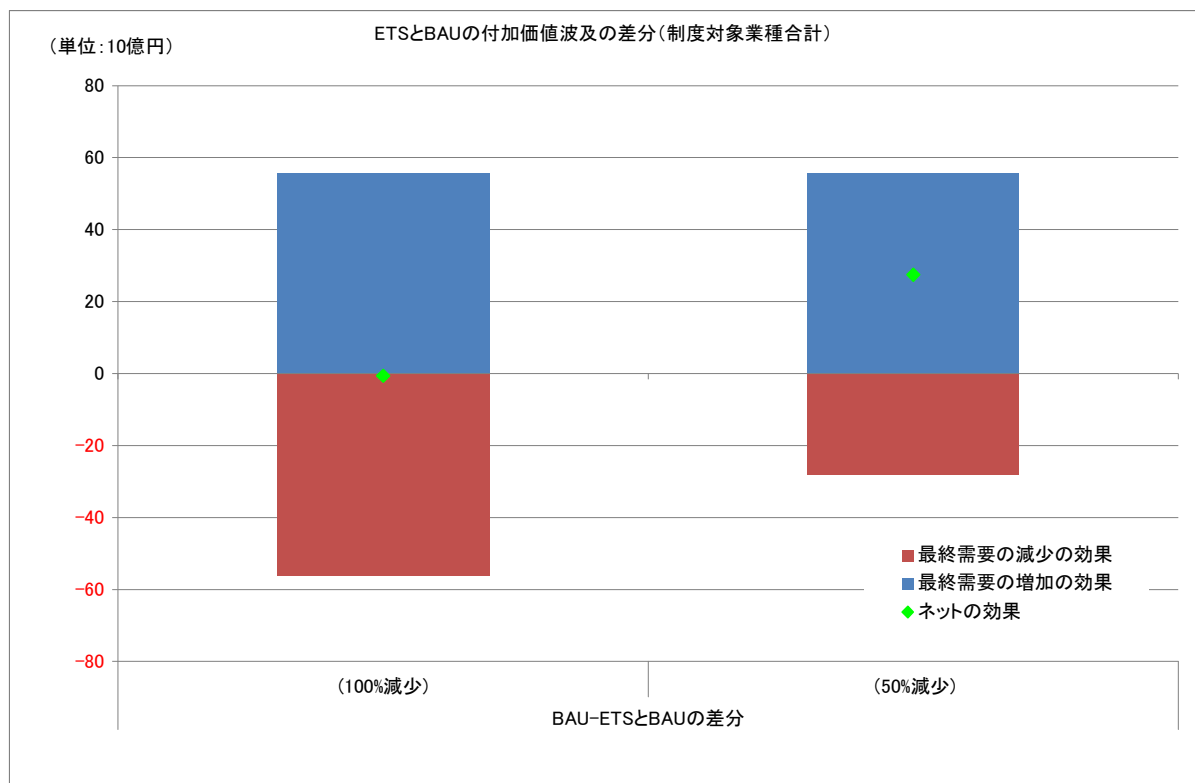


図4-6 付加価値額へのプラスの効果とマイナスの効果（2020年、慎重シナリオ）

### ③ 業種別の影響

#### a) AIM/CGE モデルによる業種別付加価値額分析

AIM/CGE モデルにより 2020 年時点における業種別付加価値額を計算し、BAU ケースと ETS 導入ケースとの比較（総額の比較及び BAU ケースに対する ETS 導入ケースの比率）を行った。

産業部門について分析結果を図 4-7～図 4-8 に示す。

BAU ケースに対する ETS 導入ケースの付加価値額の比率を見ると、輸送用機械において+0.7%程度となっているのに加え、産業機械・一般機械製造業で+0.15%、化学工業で+0.28%、鉄鋼業で+0.26%等と、多くの業種でプラスの効果となっている。一方、石油精製業で-0.1%とマイナスの効果となっている。全体としては、各業種の BAU ケースに対する ETS 導入ケースの付加価値額への影響は-0.1～+0.7%程度の範囲で分布している。

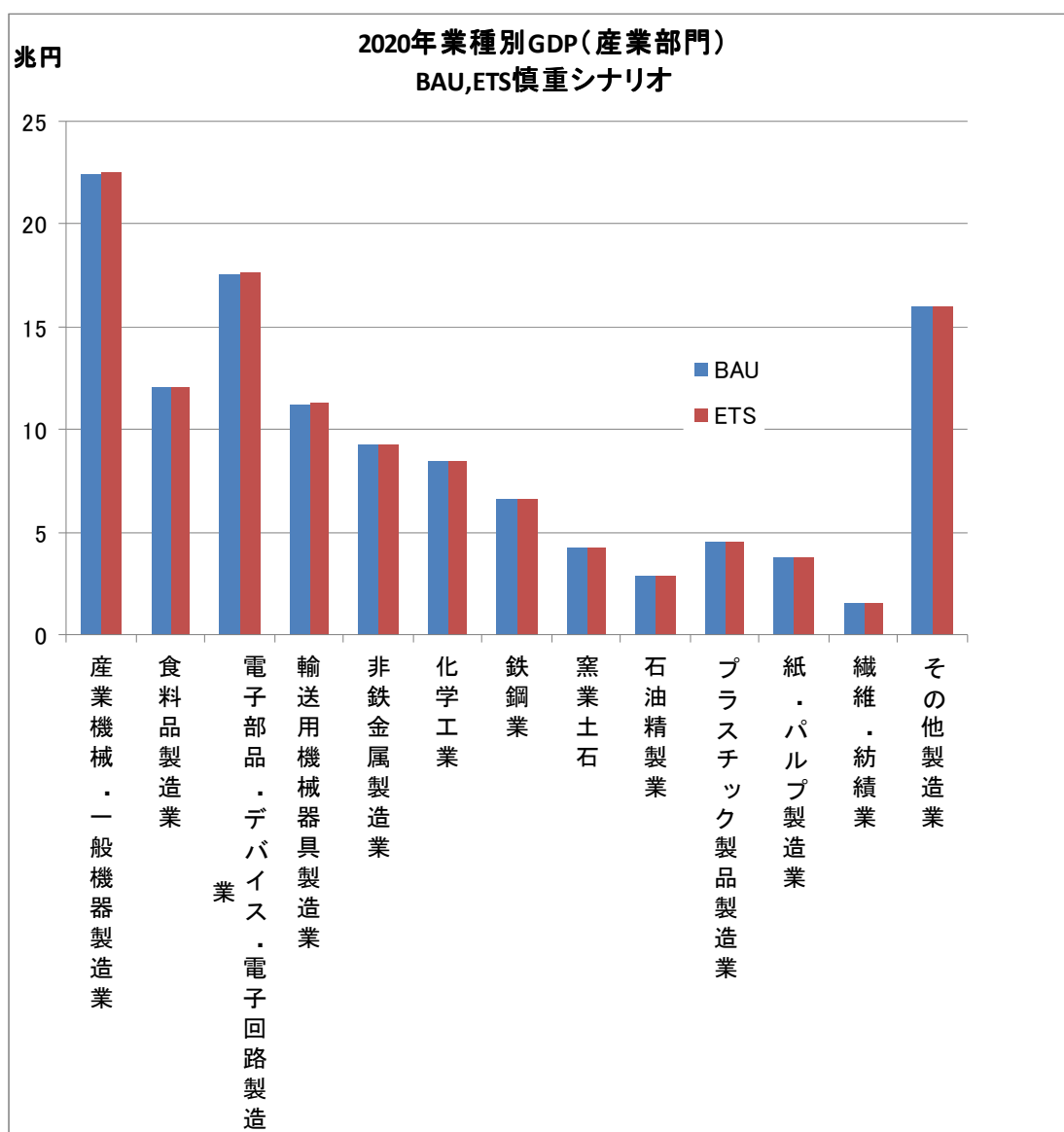


図 4-7 業種別付加価値額（産業部門、2020 年、慎重シナリオ）

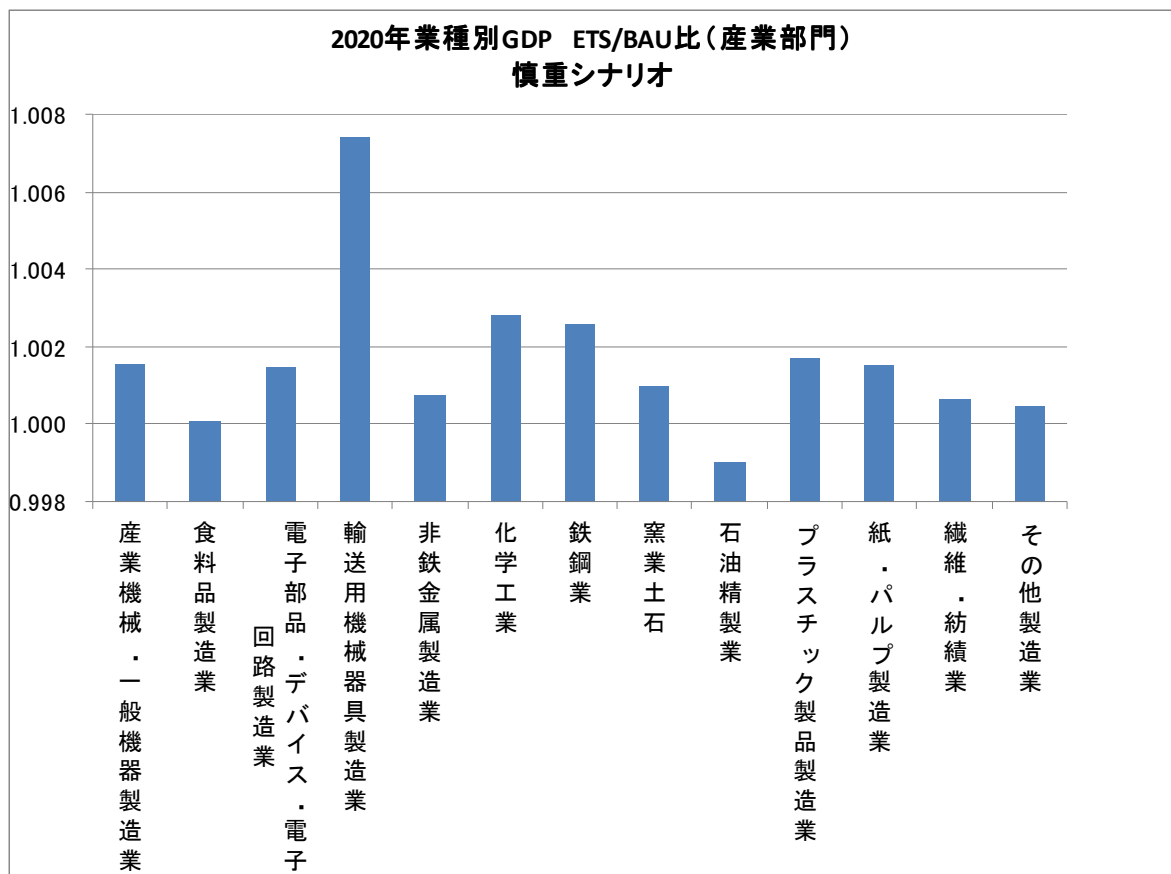


図 4-8 業種別付加価値額への影響  
ETS 導入ケース/BAU ケース比率 (産業部門、2020 年、慎重シナリオ)

続いて、業務部門について分析結果を図 4-9～図 4-10 に示す。

計算結果によると、ガス・熱供給は付加価値額が+6.7%以上の増加となっているが、それ以外の業種への影響は、概ね 0.1%未満に留まっている。

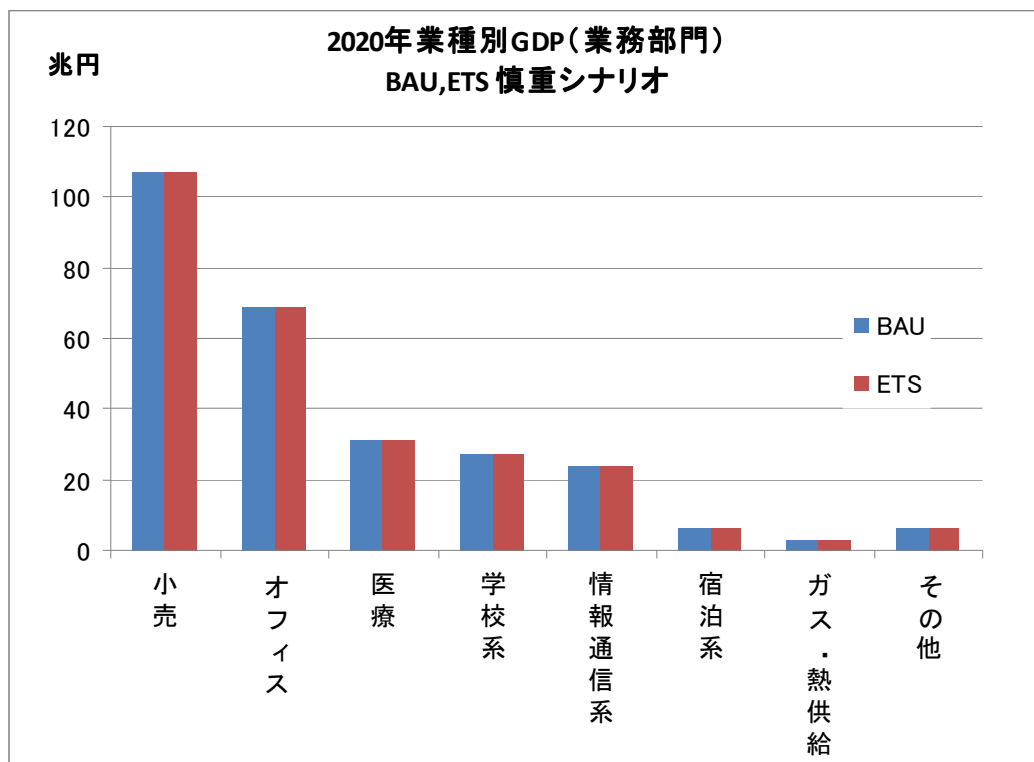


図 4-9 業種別付加価値額（業務部門、2020年、慎重シナリオ）

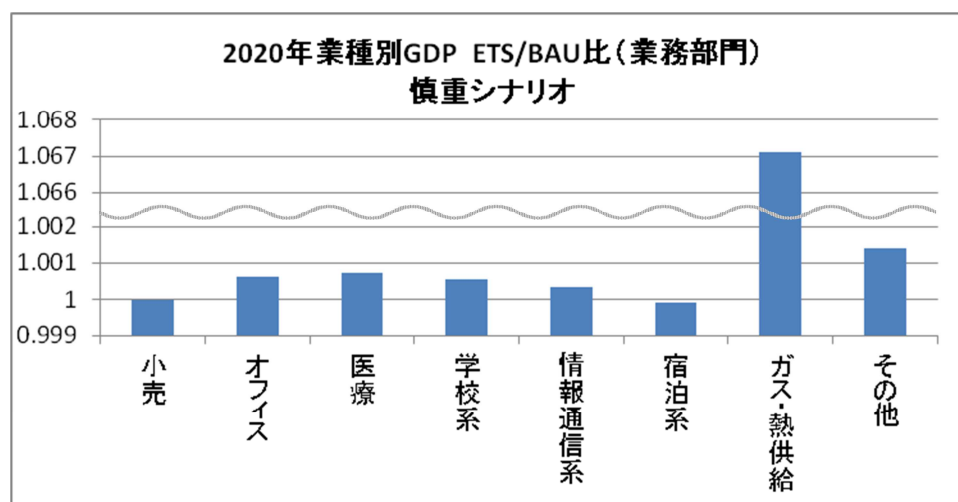


図 4-10 業種別付加価値額への影響

ETS 導入ケース／BAU ケース比率（業務部門、2020年、慎重シナリオ）

### b) 産業連関モデルによる業種別付加価値額分析

業種別付加価値額について、産業連関モデルにより、最終需要のプラス／マイナス効果に区分し分析した結果を、産業部門・業務部門それぞれについて図4-11～図4-12に示す。

産業部門では、産業機械・一般産業機械製造業を中心に設備供給産業において、生産設備への投資減によるマイナスの影響が、省エネルギー投資によるプラスの効果により相殺され、全体としては若干のプラスとなっている。

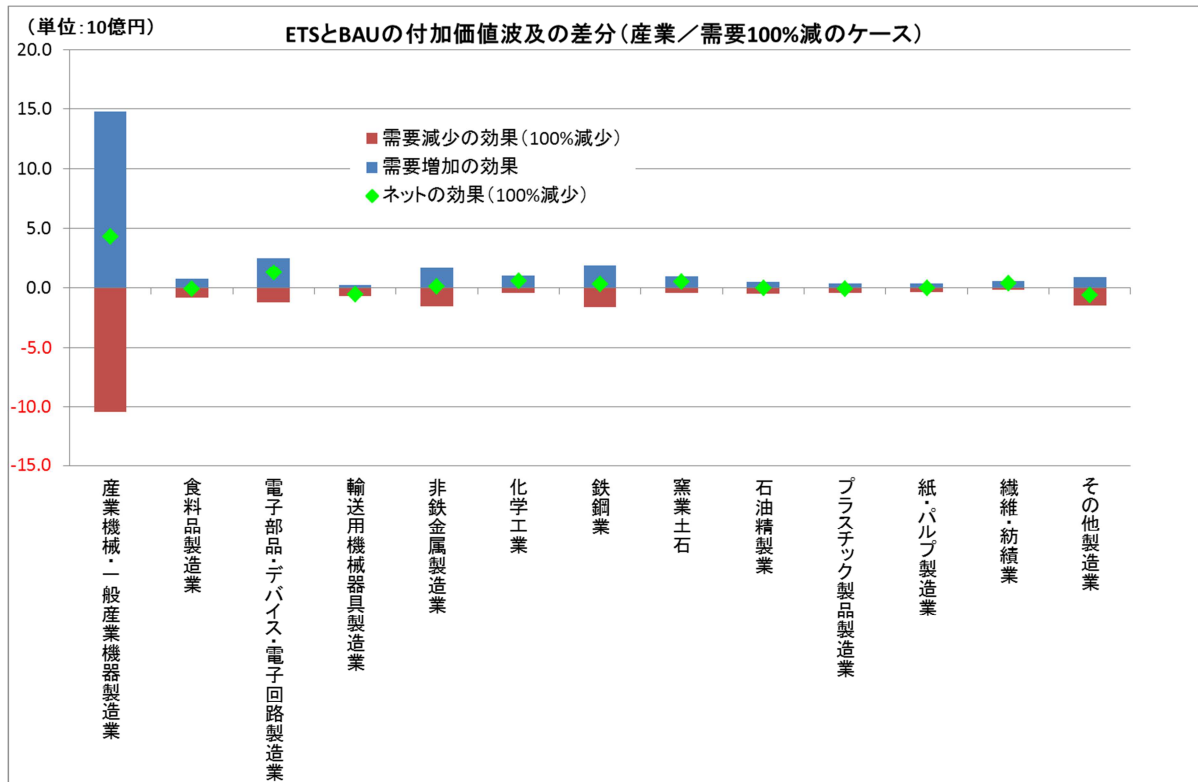


図 4-11 業種別付加価値額へのプラスの効果とマイナスの効果  
(産業部門、2020年、慎重シナリオ)

業務部門では、小売においてネットの効果がプラスとなる一方、オフィス、情報通信においてはマイナスとなっている。これは、省エネ投資が機械等の支出に集中する一方、生産投資の減少については情報サービスや対事業所サービスに対しても影響しているためと考えられる。

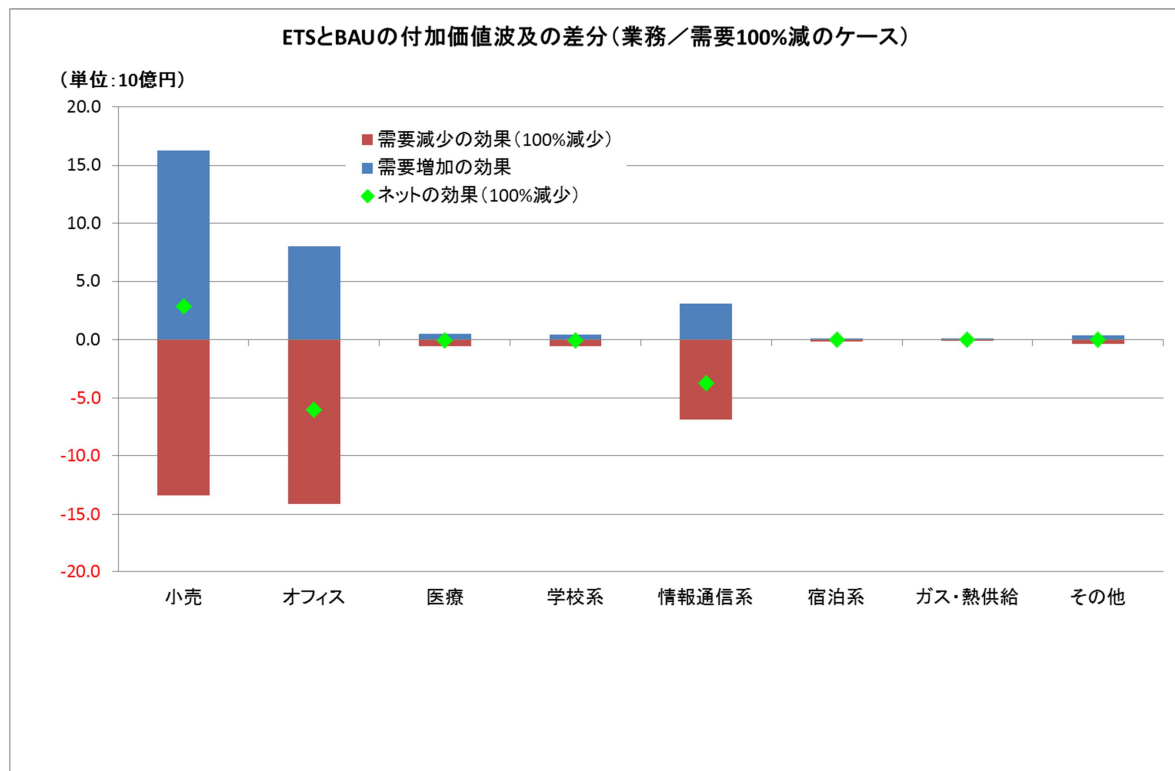


図 4-12 業種別付加価値額へのプラスの効果とマイナスの効果  
(業務部門、2020年、慎重シナリオ)



## (2) 雇用への影響

### ① 全業種

#### a) AIM/CGE モデルによる雇用への影響分析

AIM/CGE モデルによる、制度対象業種全体（制度対象となる業種の年間排出量 10,000t-CO<sub>2</sub> 未満の非対象者を含む）における雇用者数の推移に係る分析結果を図 4-13 に示す。

ETS 導入ケースでは BAU ケースに対して 2020 年時点の雇用者数が 15,000 人程度の増加となっている。もっとも、2011～2020 年における生産年齢人口の減少幅は約 800 万人程度であり<sup>28</sup>、国内排出量取引制度による影響はその 0.2% 程度である。

なお、AIM/CGE モデルでは完全雇用を前提としている（すなわち、非自発的失業がない。生産量が減少した場合、雇用者数は減少せず、賃金が減少する）ことから<sup>29</sup>、AIM/CGE モデルによる計算結果は参考の扱いとして、主に産業連関モデルの結果に基づき考察を行う。

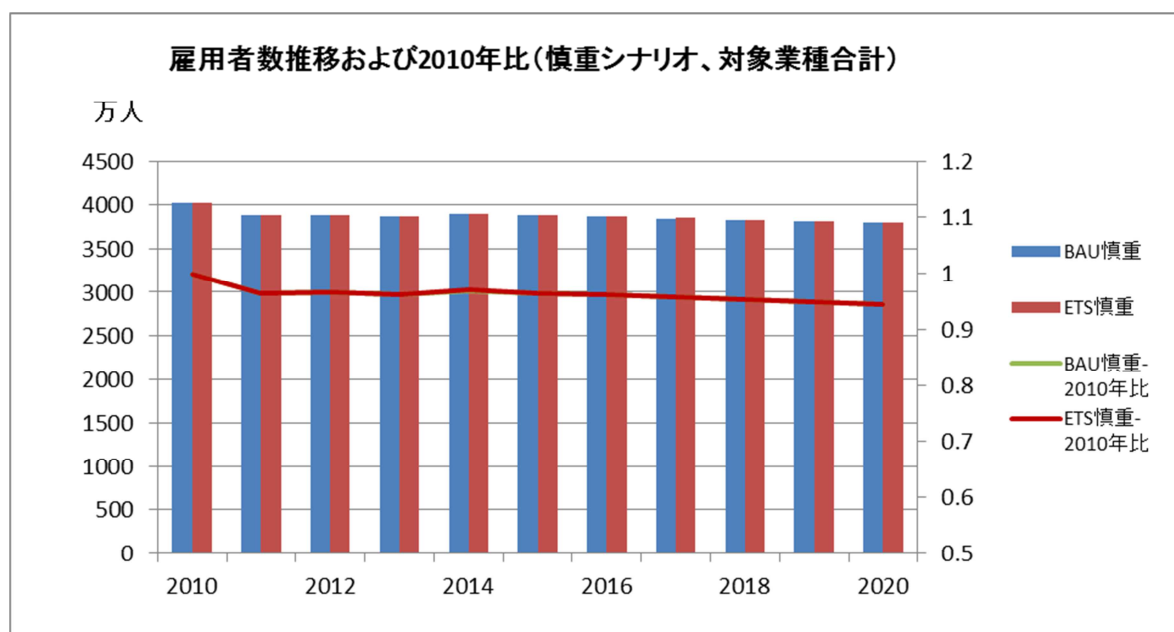


図 4-13 雇用者数推移とその 2010 年比の比率推移（慎重シナリオ）

<sup>28</sup> 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」（平成 24 年 1 月推計）〔出生中位（死亡中位）〕推計値による。推計値では、7,895 千人。

<sup>29</sup> BAU ケースと ETS 導入ケースとの雇用者数の違いは、制度対象業種とそれ以外の業種との間で雇用が移動した結果である。

### b) 産業関連モデルによる雇用への影響分析

雇用者数について、産業関連モデルによりプラス／マイナスの効果に分けて影響を分析した。結果を図 4-14 に示す。

生産設備への投資の減少が省エネルギー投資と同額である（100%減少）場合には、雇用に及ぼすプラス／マイナスの波及効果は付加価値額と同様、ほぼ拮抗する（490 人程度のマイナス）。他方、生産設備への投資の減少が 50%である場合には、ネットの雇用波及効果は 3,200 人程度のプラスの結果となる。

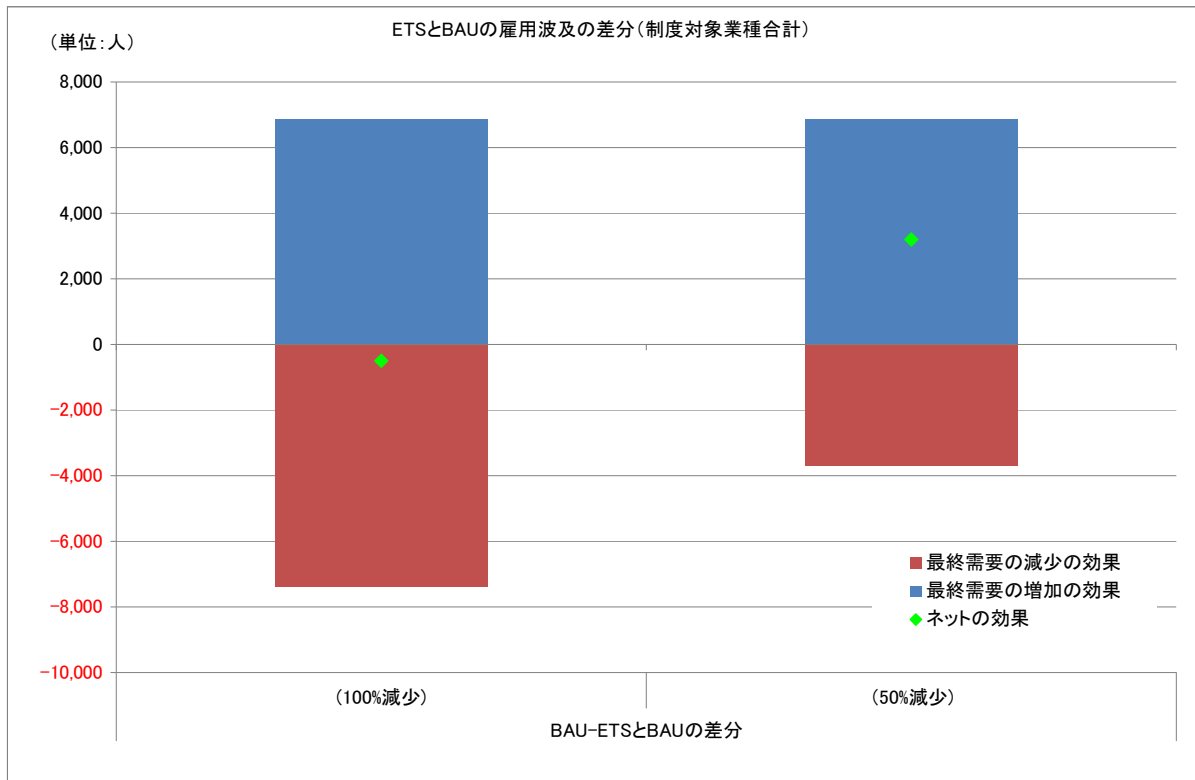


図 4-14 雇用者数へのプラスの効果とマイナスの効果（2020 年、慎重シナリオ）

## ② 業種別

### a) AIM/CGE モデルによる分析

AIM/CGE モデルにより、業種別の雇用者数について BAU ケースと ETS 導入ケースの比較分析を行った。産業部門について、両ケースにおける業種別の雇用者数を図 4-15 に、両ケースの差分を図 4-16 に示す。

計算結果によると、産業機械・一般産業機械業において 2 千人程度、輸送機械について 6 千人程度増加しているほか、化学工業で 800 人程度、鉄鋼業で 700 人程度の雇用増加が生じている。他方、非鉄金属製造業、石油精製業、その他製造業で数十人～百人程度の減少となっている。

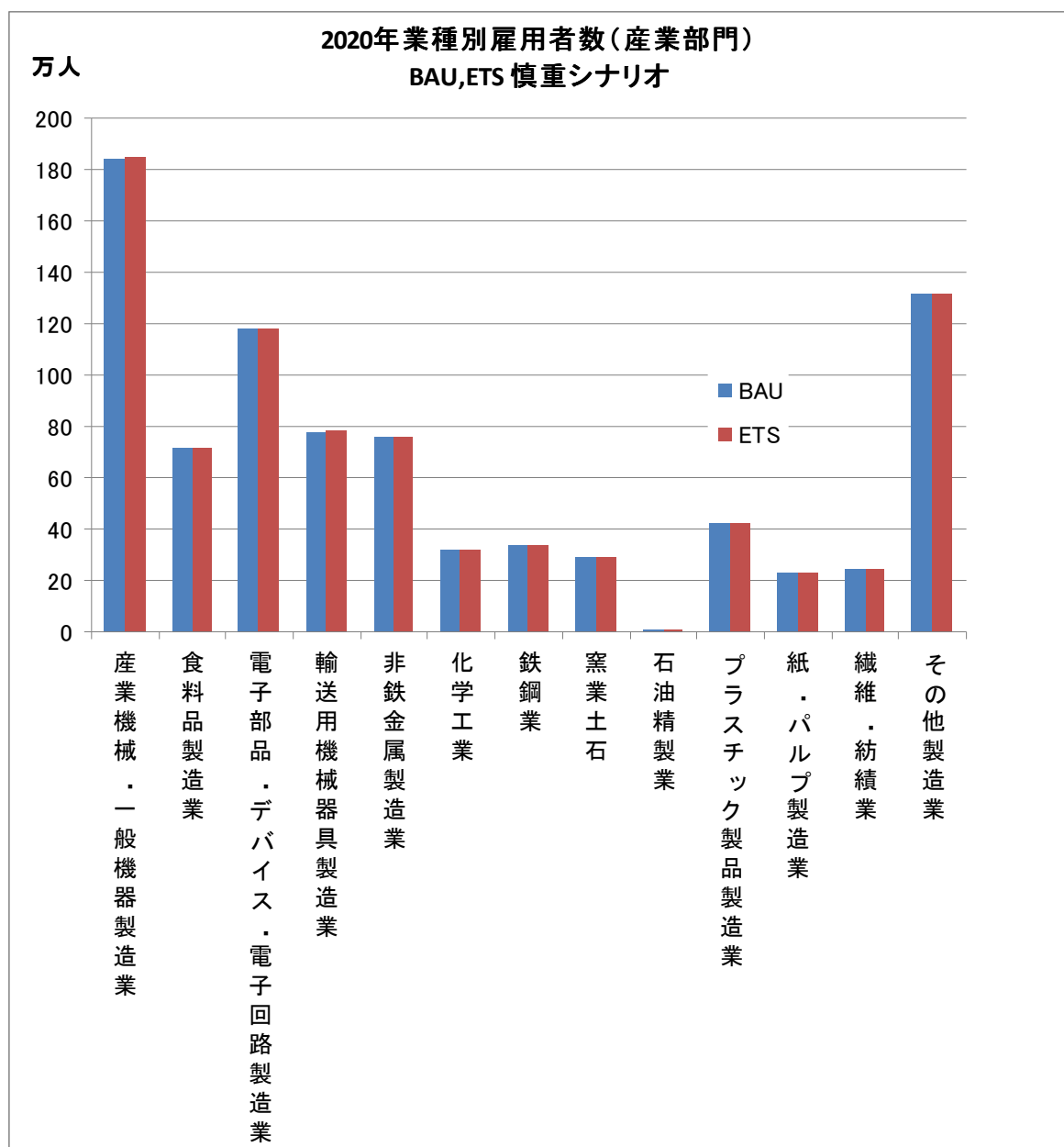


図 4-15 業種別雇用者数（産業部門、2020年、慎重シナリオ）

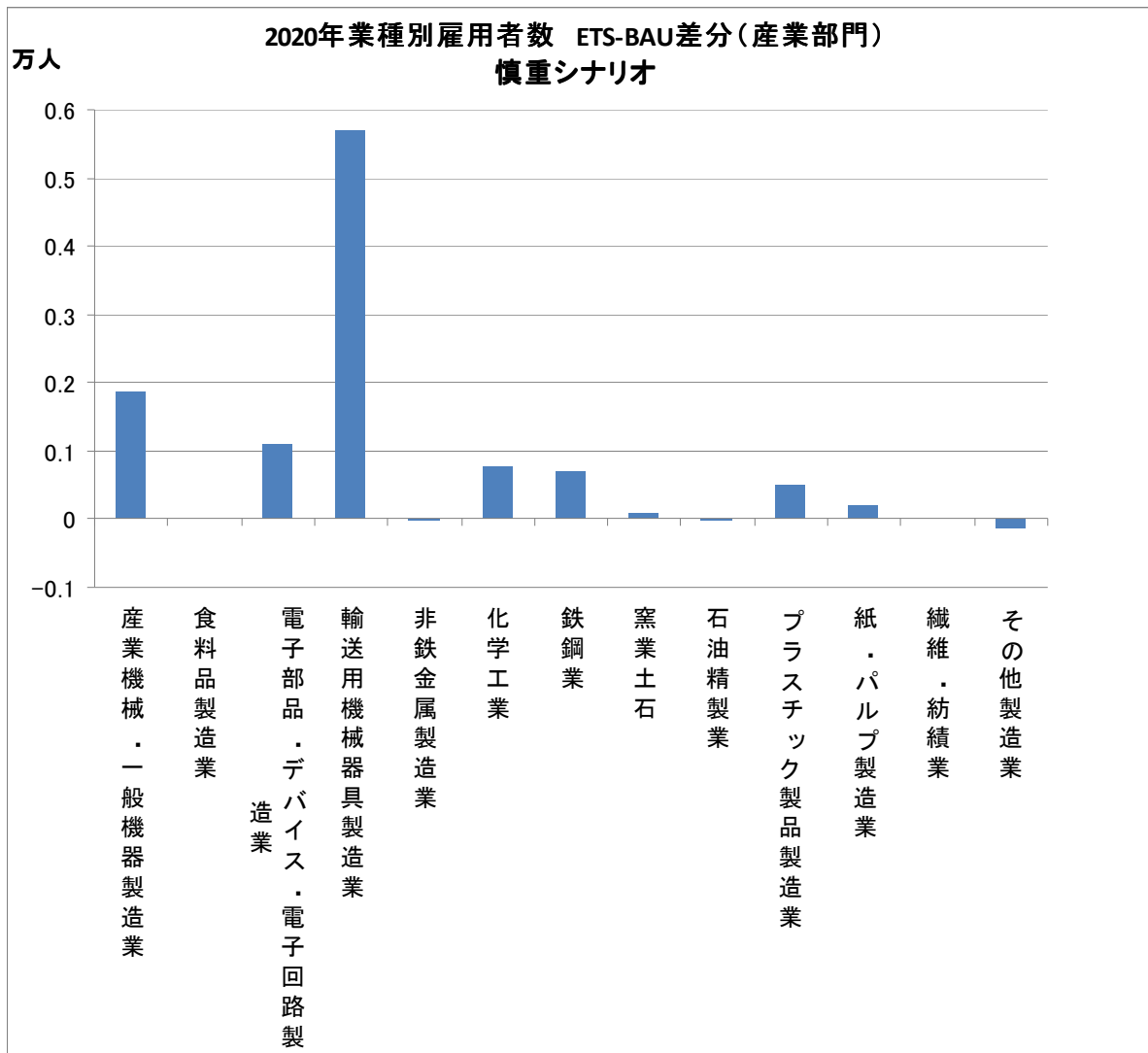


図 4-16 業種別雇用者数の BAU ケース/ETS 導入ケースの差分  
(産業部門、2020 年、慎重シナリオ)

続いて業務部門について、両ケースにおける業種別の雇用者数を図 4-17 に、両ケースの差分を図 4-18 に示す。計算結果によると、ガス・熱供給業で 5 千人程度の雇用増加が生じている一方、小売において 3 千人程度、オフィス、宿泊等の業種で 200～700 人程度の雇用減少が生じている。

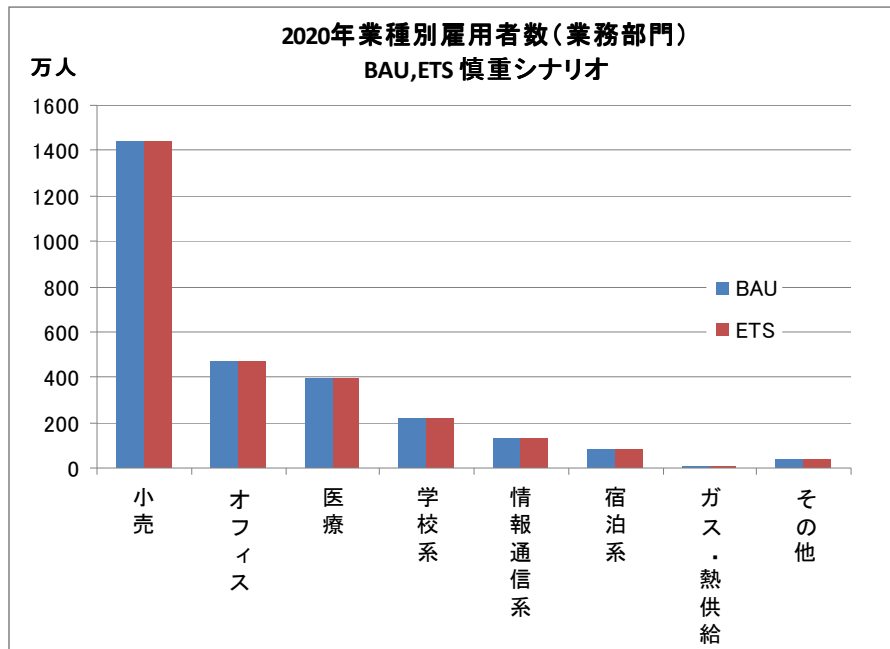


図 4-17 業種別雇用者数（業務部門、2020年、慎重シナリオ）

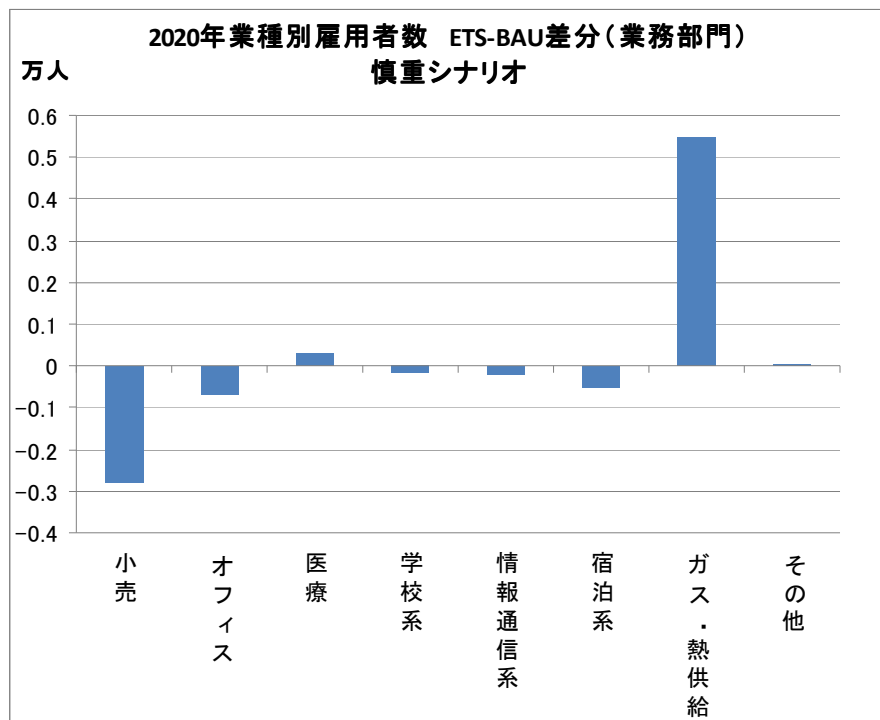


図 4-18 業種別雇用者数の BAU ケース / ETS 導入ケースの差分（業務部門、2020年、慎重シナリオ）

## b) 産業連関モデルによる分析

業種別の雇用者数への波及効果について、産業連関モデルによりプラス／マイナスの効果に分けて分析した結果を示す。

まず、産業部門について、生産投資の減少が削減費用と同額であると仮定したケース（100%減少）について図 4-19 に示す。

業種別付加価値額の分析と同様、産業機械・一般産業機器製造業において増加の効果が現れており、削減対策に関連する設備供給産業への需要喚起が示唆されている。

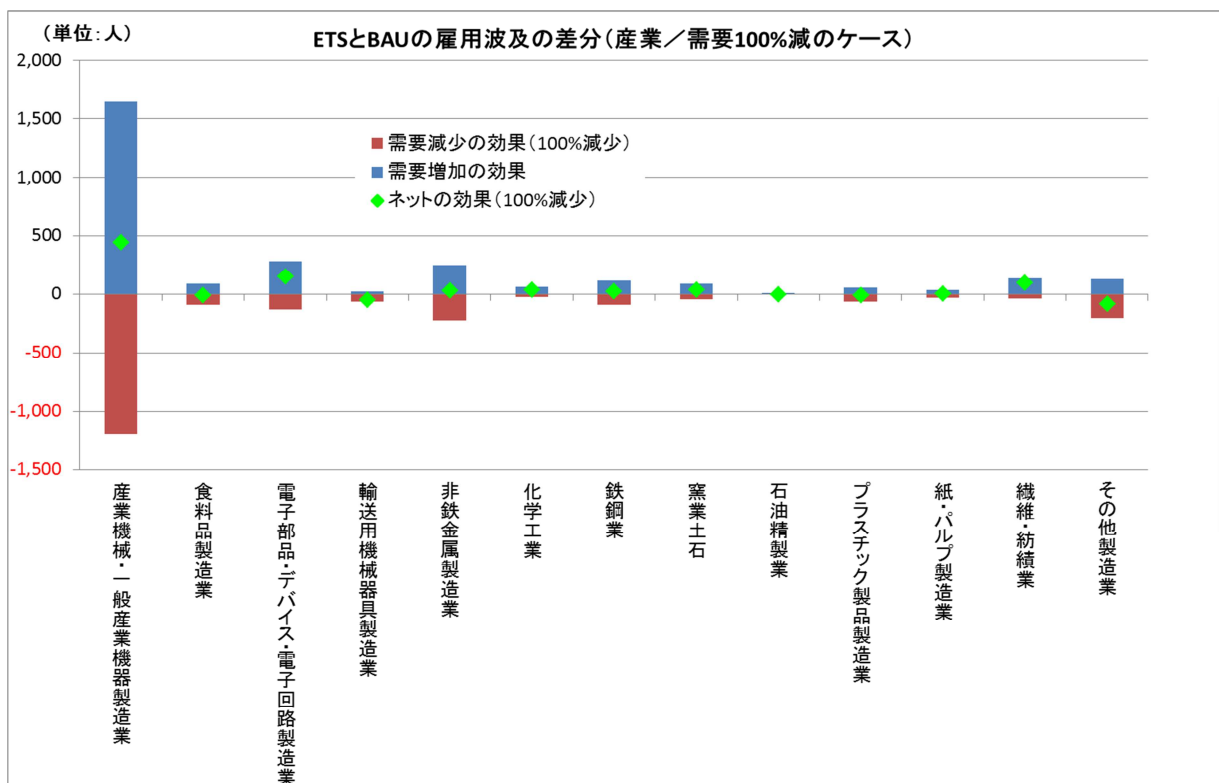


図 4-19 業種別雇用者数へのプラスの効果とマイナスの効果  
(産業部門、2020年、慎重シナリオ)

続いて業務部門について、生産投資の減少が削減費用と同額であると仮定したケース（100%減少）について図 4-20 に示す。

オフィス、情報通信については、業種別付加価値額の分析と同様、ネットでそれぞれ-1,300人、-300人の波及効果が生じている。

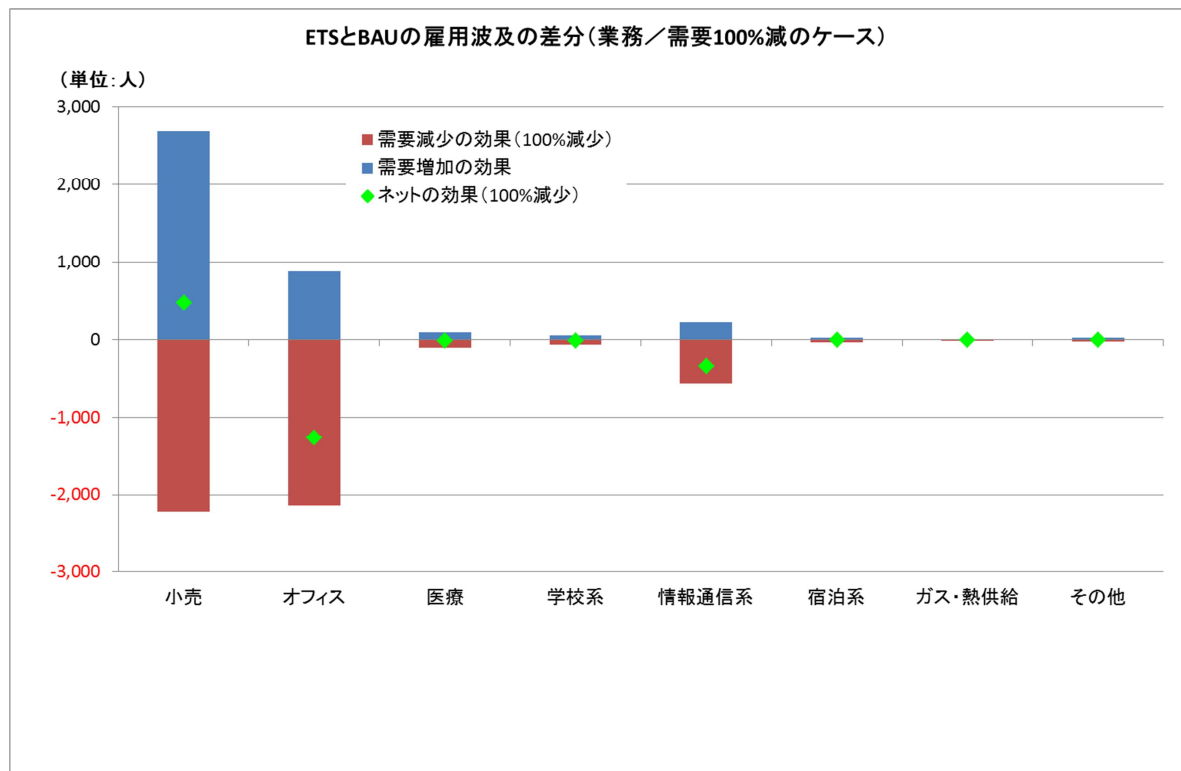


図 4-20 業種別雇用者数へのプラスの効果とマイナスの効果  
(業務部門・2020年、慎重シナリオ)

### (3) 家計への影響

家計への影響を見るため、国内排出量取引制度導入による「賃金・俸給」及び「家計消費支出」への影響について、AIM/CGE 及び産業連関モデルにより分析した。

#### ① 賃金・俸給

##### a) AIM/CGE モデルによる分析

制度対象業種における賃金・俸給について、AIM/CGE モデルにより分析した結果を図 4-21 に示す。BAU ケースに比較して、ETS 導入ケースの方が 1,000 億円程度の増加となっている。これは BAU ケースの 0.06% 程度である。

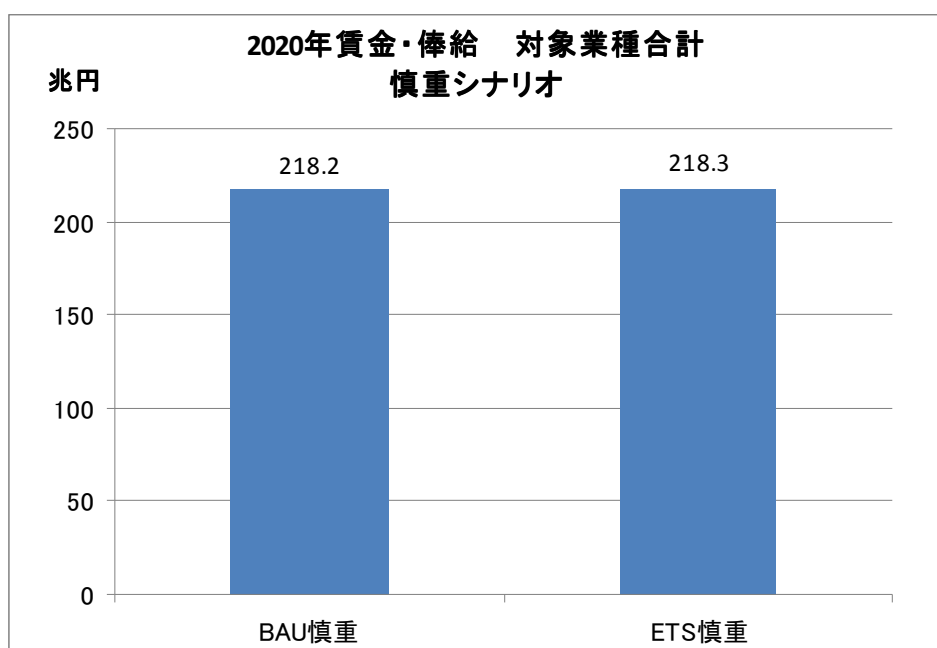


図 4-21 制度対象業種合計の賃金・俸給 (2020年、慎重シナリオ)



### b) 産業関連モデルによる分析

賃金・俸給について産業関連モデルにより、ETS 導入ケースを BAU ケースと比較すると、生産投資の減少が削減費用と同額であると仮定したケース（100%減少）については、図 4-22 に示すようにプラス／マイナスの効果がほぼ拮抗する（マイナス 6 億円）ことが示された。なお、生産投資の減少が削減費用の 50%に留まると仮定したケース（50%減少）については+140 億円程度の影響となるが、国全体の賃金・俸給（約 200 兆円）に対する変化率は 0.1%未満である。

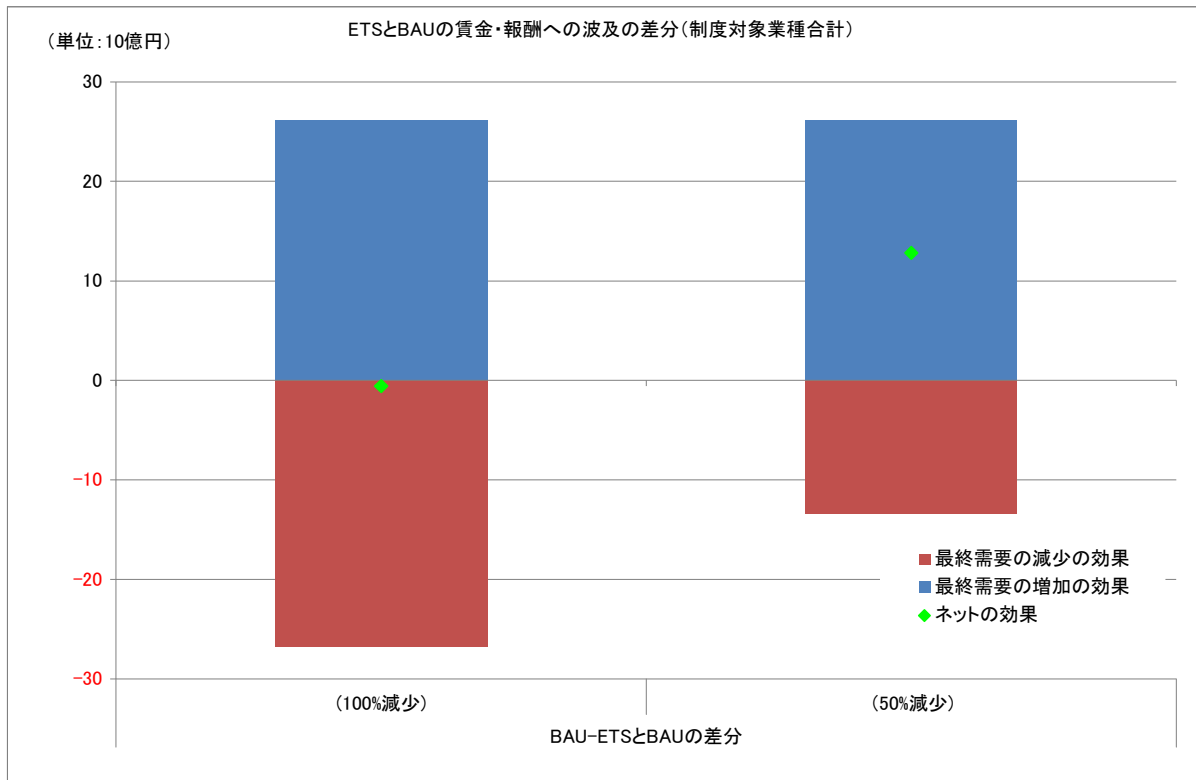


図 4-22 賃金・俸給へのプラスの効果とマイナスの効果  
(2020年、慎重シナリオ)

## ② 家計消費支出

### a) AIM/CGE モデルによる分析

家計消費支出について AIM/CGE モデルにより分析した結果を図 4-23 に示す。BAU ケースに比較して、ETS 導入ケースの方が、3,000 億円程度の減少となった。これは BAU ケースに対し 0.1% 程度である。

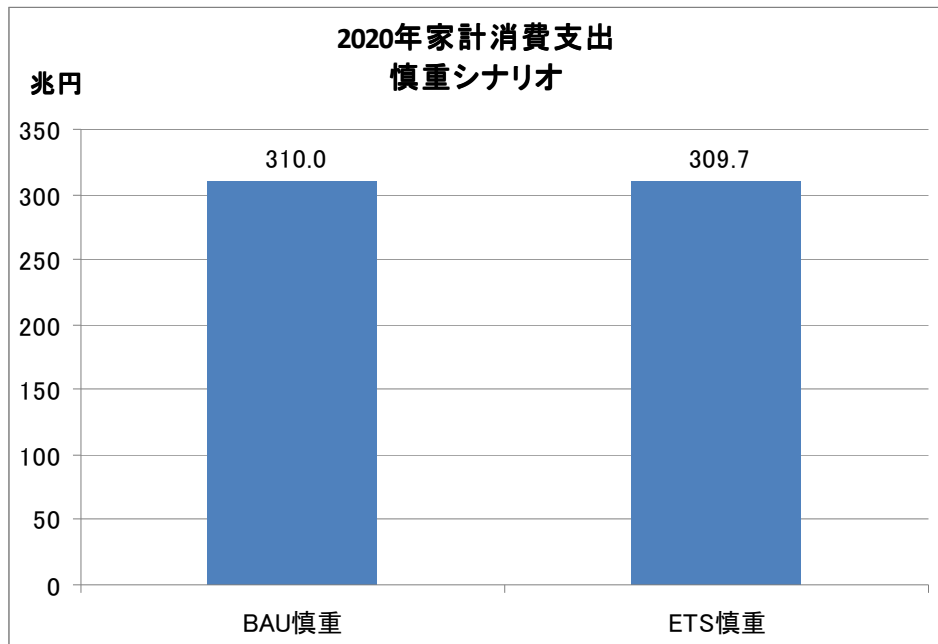


図 4-23 家計消費支出（2020年、慎重シナリオ）

### b) 産業関連モデルによる分析

家計消費支出について産業関連モデルにより、ETS 導入ケースを BAU ケースと比較すると、生産投資の減少が削減費用と同額であると仮定したケース（100%減少）については、図 4-24 に示すようにプラス/マイナスの効果がネットで-20 億円となることが示された。なお、生産投資の減少が削減費用の 50%に留まると仮定したケース（50%減少）については、+80 億円の影響となった。

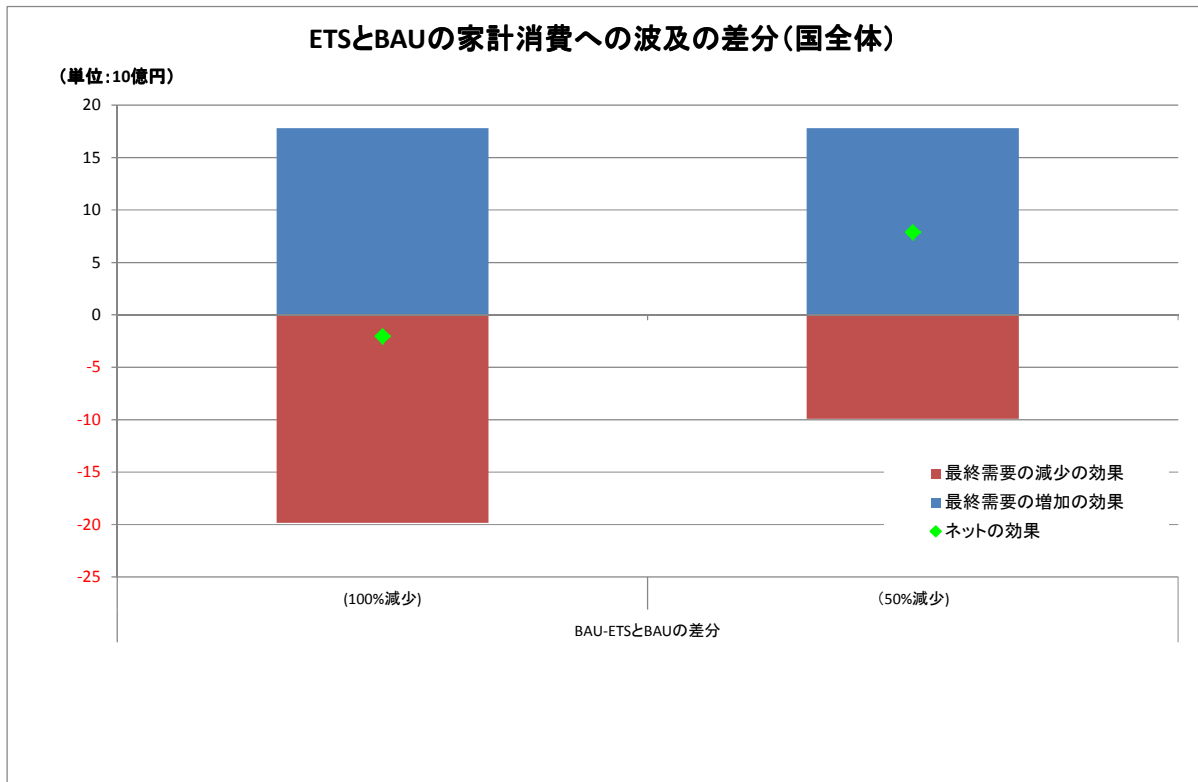


図 4-24 家計消費支出へのプラスの効果とマイナスの効果 (慎重シナリオ)

## 4.2.2 成長シナリオに関する分析結果

### (1) GDP 及び業種別付加価値額

#### ① GDP 成長率への影響

成長シナリオにおける BAU ケースと ETS 導入ケースにおける各々の平均 GDP 成長率を表 4-4 に示す。

2011～2020 年における平均 GDP 成長率は BAU ケースと ETS 導入ケースそれぞれ 1.778%、1.777%との結果となった。国内排出量取引制度の導入による GDP 成長率の押し下げは 0.01%ポイント未満（0.001%程度）の結果となった。

表 4-4 平均 GDP 成長率の比較（成長シナリオ）

	BAU ケース	ETS 導入ケース
GDP 年平均伸び率 （%、2010～2020 年）	1.778%	1.777%

#### ② 制度対象業種全体の付加価値額への影響

##### a) AIM/CGE モデルによる分析

国内排出量取引制度の導入による制度対象業種全体（制度対象となる業種の年間排出量：10,000t-CO<sub>2</sub> 未満の非対象者を含む）の付加価値額合計（2020 年時点）への影響を AIM/CGE により分析すると図 4-25 に示す結果となり、ETS 導入ケースの方が 8,000 億円程度大きい結果となった。これは、BAU ケースに対して 0.2%程度の増加である。

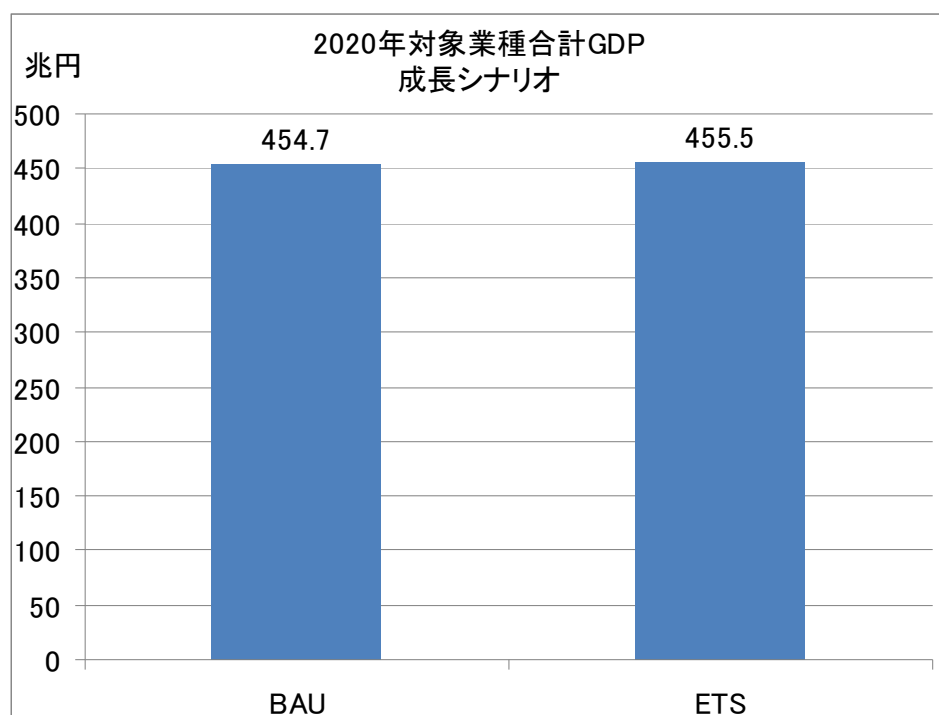


図 4-25 制度対象業種合計の付加価値額（2020 年、成長シナリオ）

## b) 産業連関モデルによる分析

国内排出量取引制度の導入による制度対象業種全体（制度対象となる業種の年間排出量：10,000t-CO<sub>2</sub>未満の非対象者を含む）の付加価値額への波及効果について、産業連関モデルにより、最終需要の減少効果と増加効果に分けて分析した結果を図 4-26 に示す。なお、ここでは、生産投資の減少が削減費用と同額であると仮定したケース（100%減少）と、生産投資の減少が削減費用の 50%に留まると仮定したケース（50%減少）の 2つのパターンについて示した。

計算結果によると、生産設備への投資の減少が省エネルギー投資と同額である（100%減少）場合には、付加価値額（最終需要）に及ぼすプラス／マイナスの波及効果がほぼ拮抗する（1.5 億円の減少）。また、生産設備への投資の減少が 50%である場合には、マイナスの効果が小さくなり、全体として付加価値額への波及効果は 300 億円の増加となる。ただし、この場合も、400 兆円を超える制度対象業種全体の付加価値額に比較すると、0.1%以下程度である。

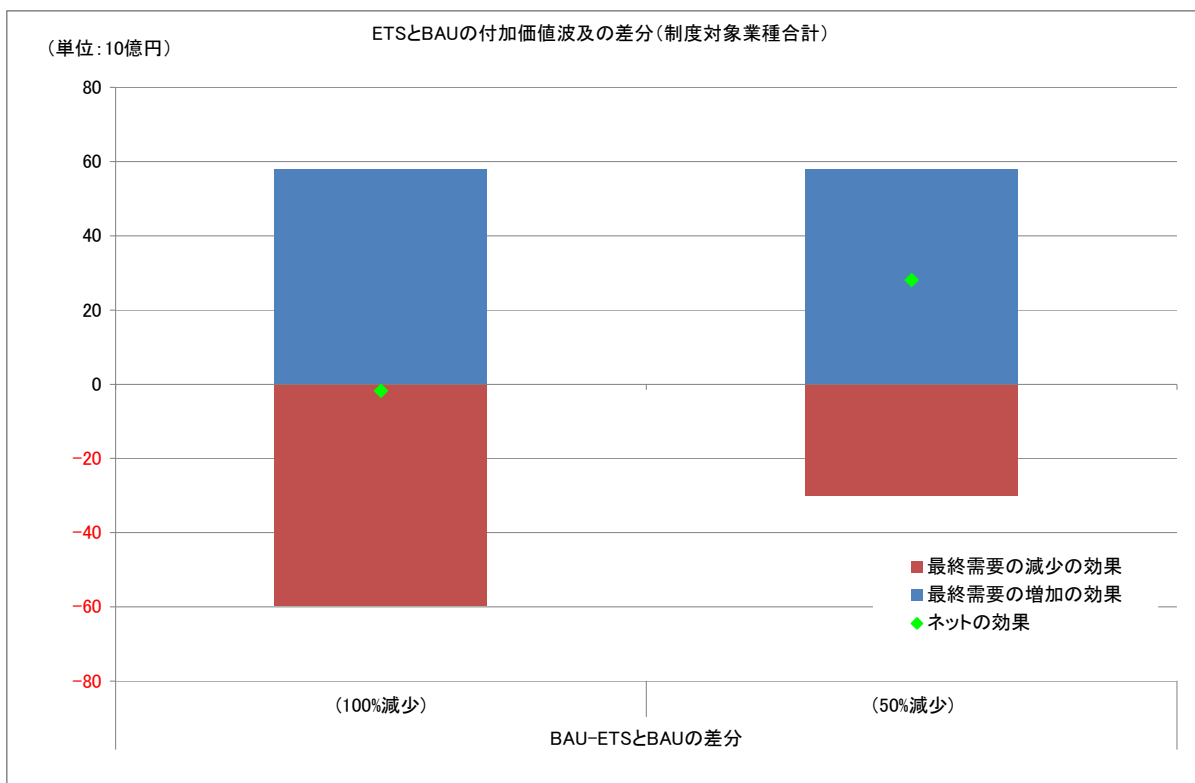


図 4-26 付加価値額へのプラスの効果とマイナスの効果  
(2020年、成長シナリオ)

### ③ 業種別の影響

#### a) AIM/CGE モデルによる業種別付加価値額分析

AIM/CGE モデルにより 2020 年時点における業種別付加価値額を計算し、BAU ケースと ETS 導入ケースとの比較（総額の比較及び BAU ケースに対する ETS 導入ケースの比率）を行った。

産業部門について分析結果を図 4-27～図 4-28 に示す。

BAU ケースに対する ETS 導入ケースの付加価値額の比率を見ると、輸送用機械において+1.1%程度となっているのに加え、産業機械・一般機械製造業で+0.35%、化学工業で+0.25%、鉄鋼業で+0.41%等と、多くの業種でプラスの効果となっている。一方、石油精製業で-0.21%とマイナスの効果となっている。全体としては、各業種の BAU ケースに対する ETS 導入ケースの付加価値額への影響は-0.21～+1.1%程度の範囲で分布している。

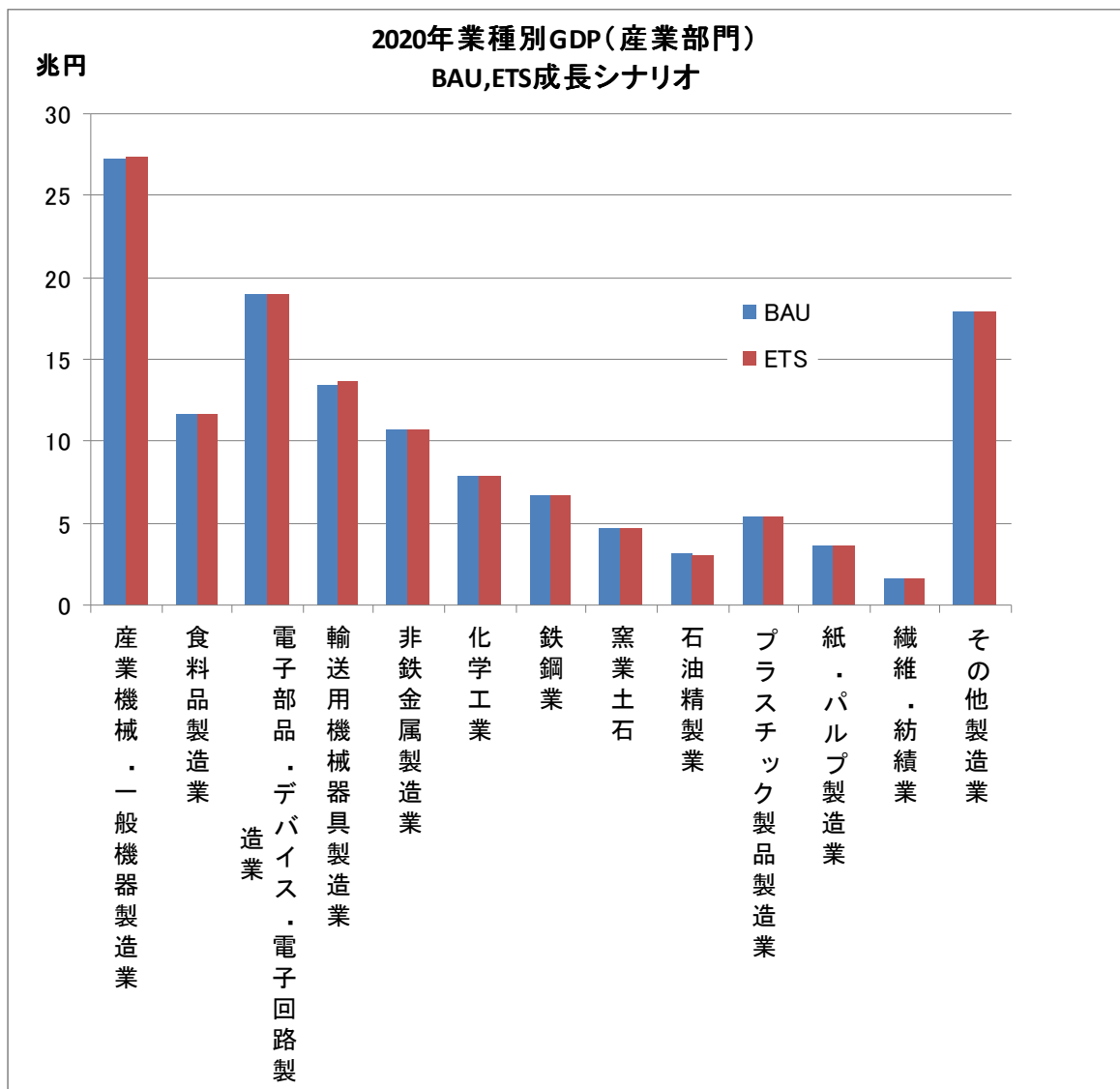


図 4-27 業種別付加価値額（産業部門、2020 年、成長シナリオ）

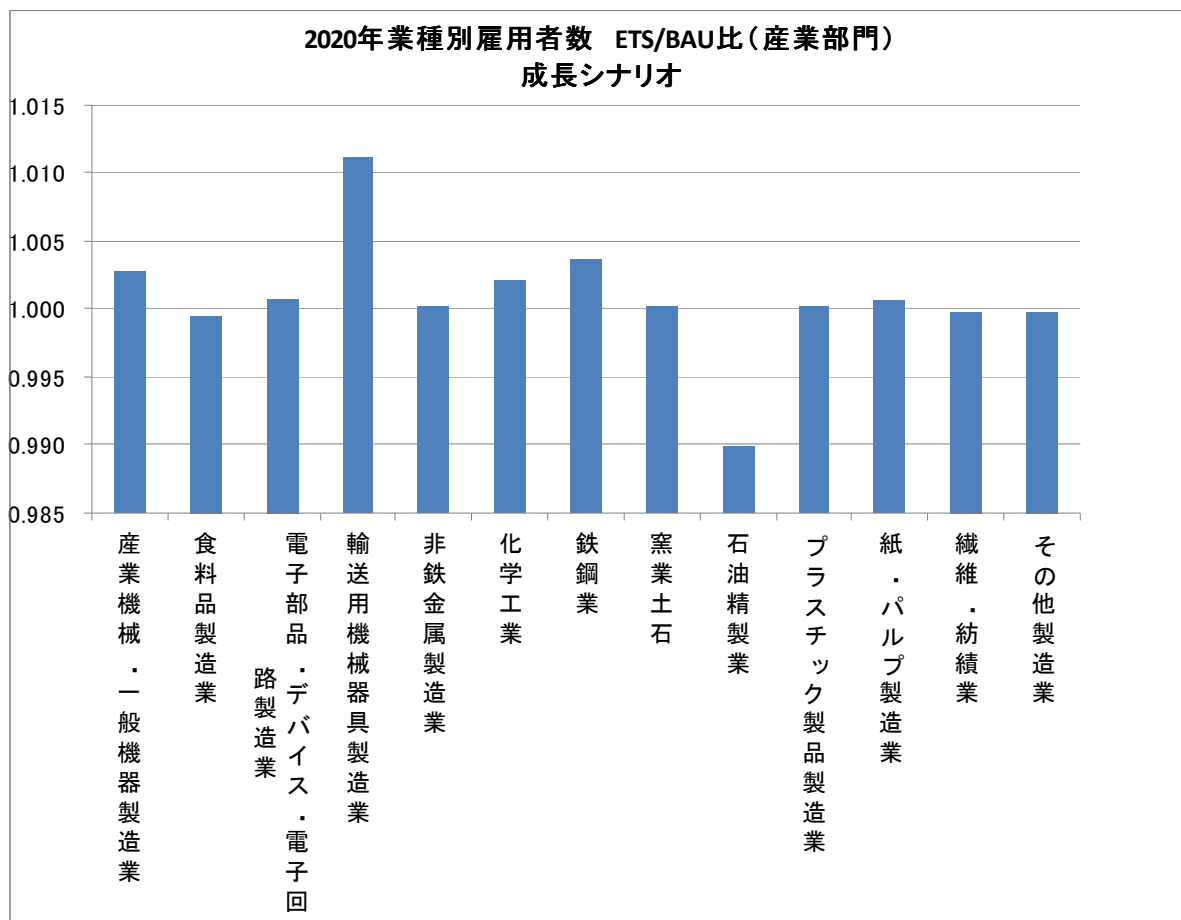


図 4-28 業種別付加価値額への影響  
ETS 導入ケース/BAU ケース比率 (産業部門、2020 年、成長シナリオ)

続いて、業務部門について分析結果を図 4-29～図 4-30 に示す。

計算結果によると、ガス・熱供給は付加価値額が+8.5%以上の増加となっているが、それ以外の業種への影響は、概ね 0.01%未満に留まっている。

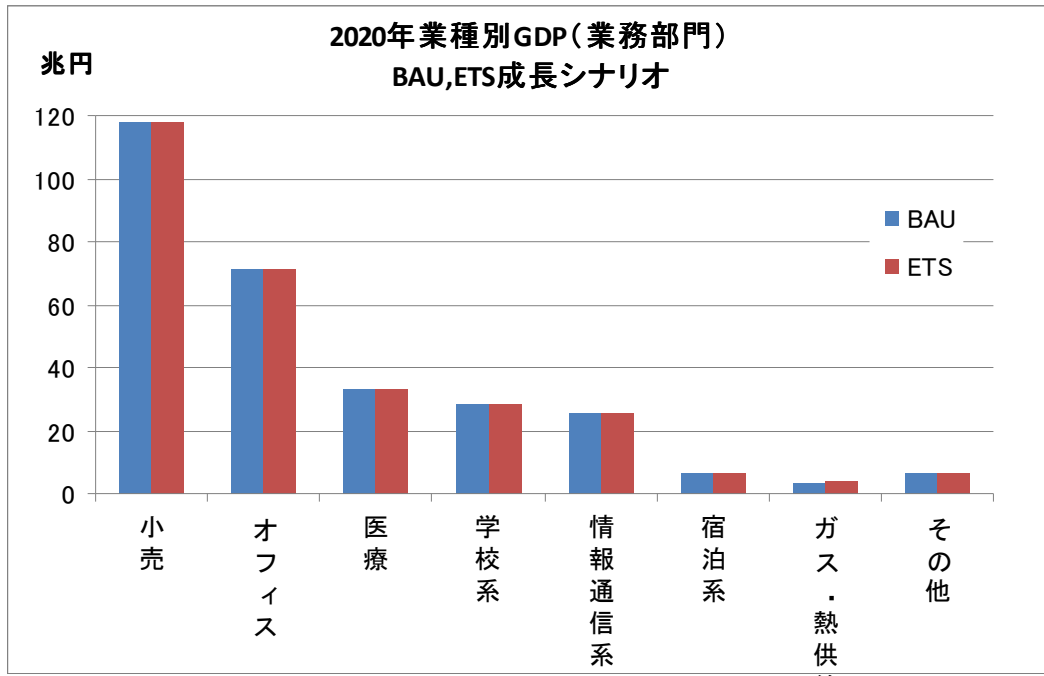


図 4-29 業種別付加価値額（業務部門、2020年、成長シナリオ）

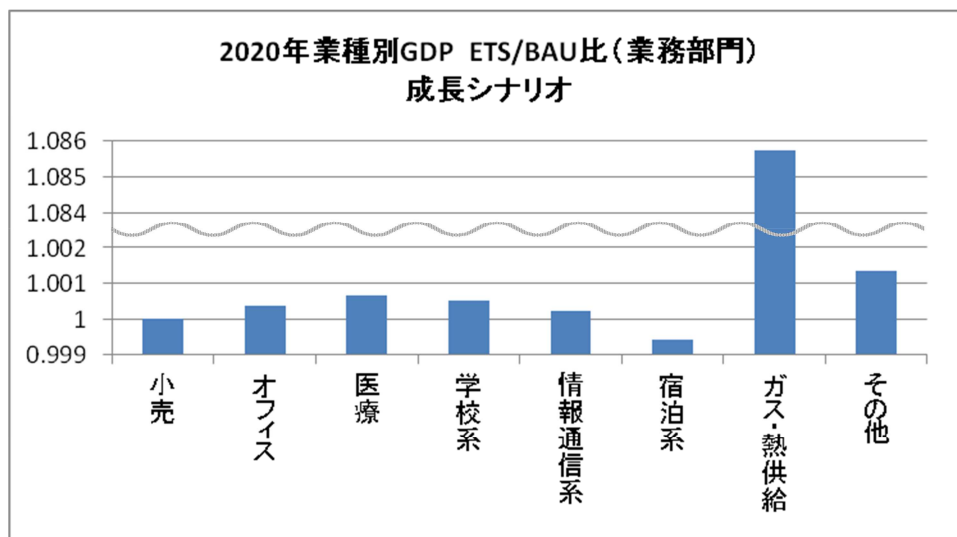


図 4-30 業種別付加価値額への影響  
ETS 導入ケース/BAU ケース比率（業務部門、2020年、成長シナリオ）



### b) 産業連関モデルによる業種別付加価値額分析

業種別付加価値額について、産業連関モデルにより、最終需要のプラス／マイナス効果に区分し分析した結果を、産業部門・業務部門それぞれについて図4-31～図4-32に示す。

産業部門では、産業機械・一般産業機械製造業を中心に設備供給産業において、生産設備への投資減によるマイナスの影響が、省エネルギー投資によるプラスの効果により相殺され、全体としては若干のプラスとなっている。

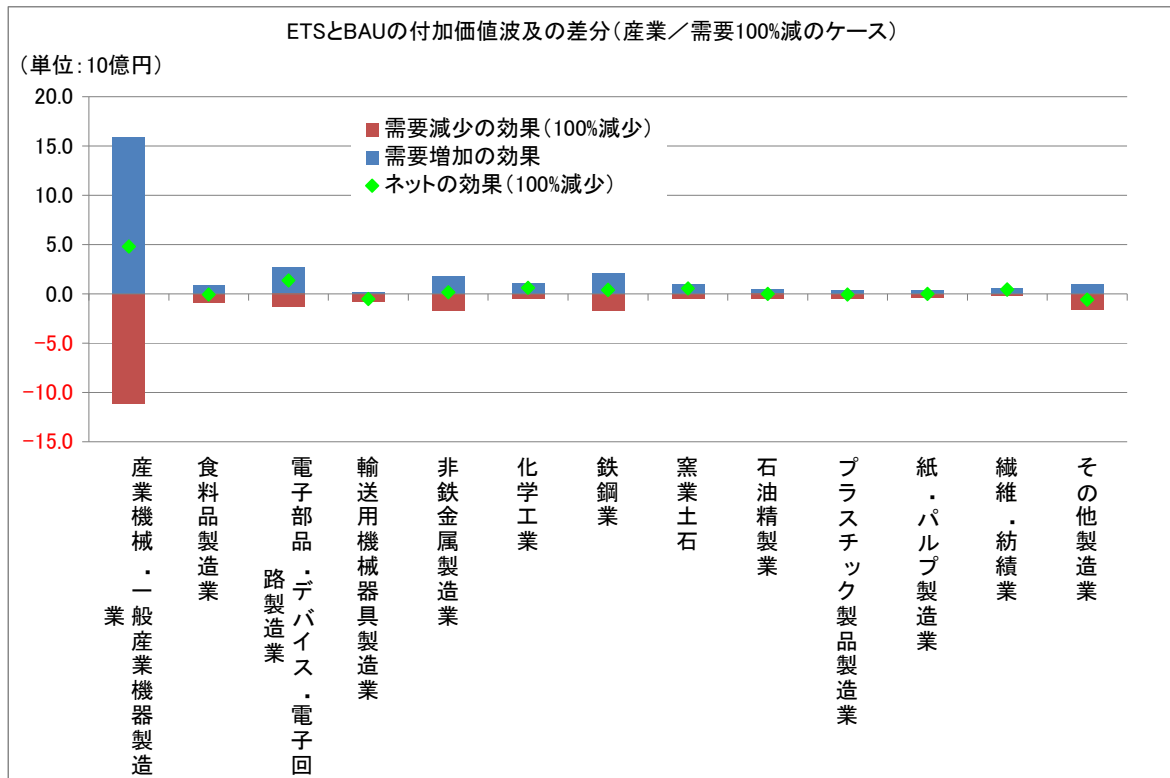


図 4-31 業種別付加価値額へのプラスの効果とマイナスの効果  
(産業部門、2020年、成長シナリオ)

業務部門では、小売においてネットの効果がプラスとなる一方、オフィス、情報通信においてはマイナスとなっている。これは、省エネ投資が機械等の支出に集中する一方、生産投資の減少については情報サービスや対事業所サービスに対しても影響しているためと考えられる。

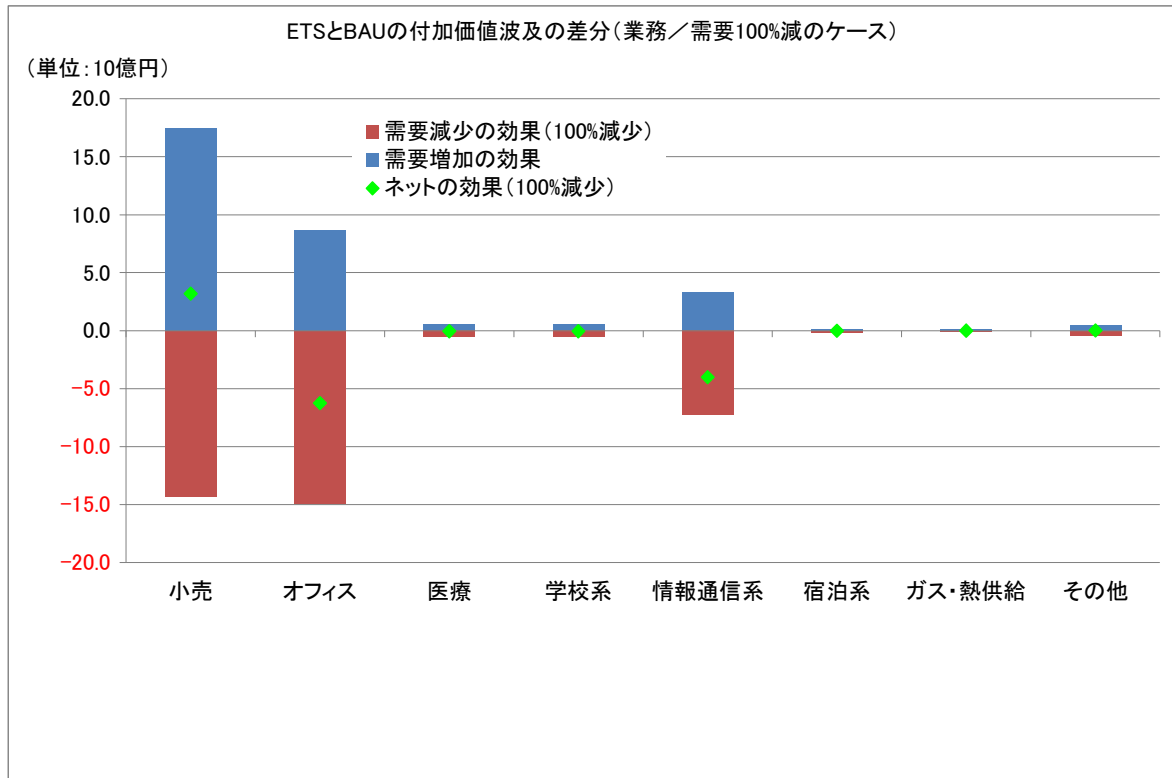


図 4-32 業種別付加価値額へのプラスの効果とマイナスの効果  
(業務部門、2020年、成長シナリオ)

## (2) 雇用への影響

### ① 全業種

#### a) AIM/CGE モデルによる雇用への影響分析

AIM/CGE モデルによる、制度対象業種全体（制度対象となる業種の年間排出量 10,000t-CO<sub>2</sub> 未満の非対象者を含む）における雇用者数の推移に係る分析結果を図 4-33 に示す。

ETS 導入ケースでは BAU ケースに対して 2020 年時点の雇用者数が 15,000 人程度の増加となっている。もっとも、2011～2020 年における生産年齢人口の減少幅は約 800 万人程度であり<sup>30</sup>、国内排出量取引制度による影響はその 0.2% 程度である。

なお、AIM/CGE モデルでは完全雇用を前提としている（すなわち、非自発的失業がない。生産量が減少した場合、雇用者数は減少せず、賃金が減少する）ことから<sup>31</sup>、AIM/CGE モデルによる計算結果は参考の扱いとして、主に産業連関モデルの結果に基づき考察を行う。

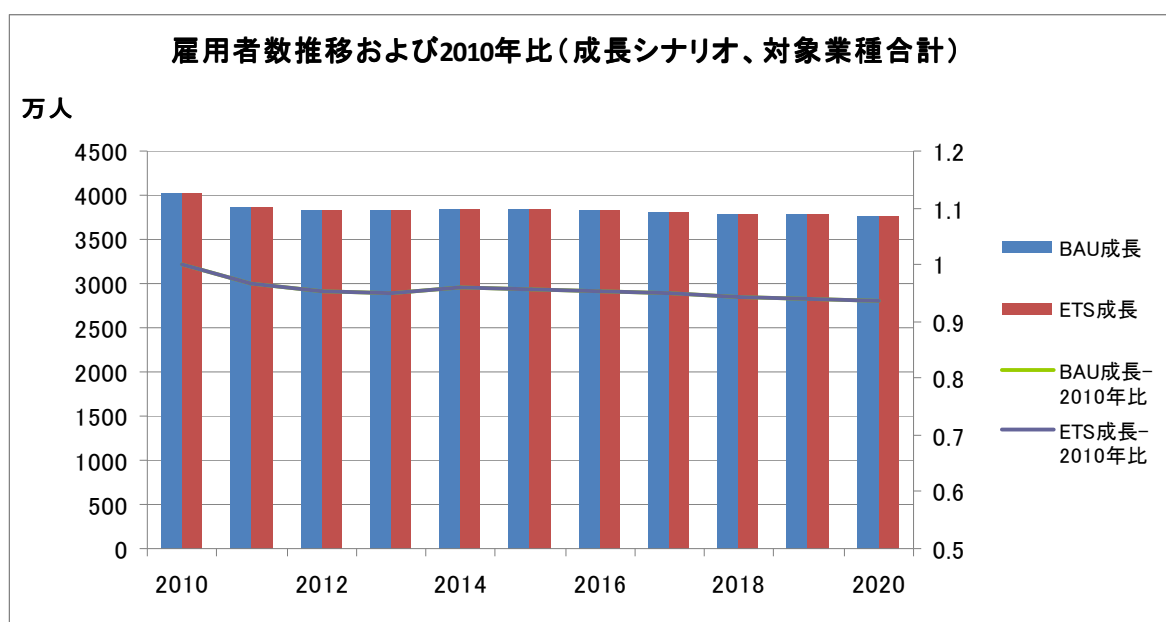


図 4-33 雇用者数推移とその 2010 年比の比率推移（成長シナリオ）

<sup>30</sup> 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」（平成 24 年 1 月推計）〔出生中位（死亡中位）〕推計値による。推計値では、7,895 千人。

<sup>31</sup> BAU ケースと ETS 導入ケースとの雇用者数の違いは、制度対象業種とそれ以外の業種との間で雇用が移動した結果である

### b) 産業関連モデルによる雇用への影響分析

雇用者数について、産業関連モデルによりプラス／マイナスの効果に分けて影響を分析した。結果を図 4-34 に示す。

生産設備への投資の減少が省エネルギー投資と同額である（100%減少）場合には、雇用に及ぼすプラス／マイナスの波及効果は付加価値額と同様、ほぼ拮抗する（約 660 人のマイナス）。他方、生産設備への投資の減少が 50%である場合には、ネットの雇用波及効果は 3,260 人のプラスの結果となる。

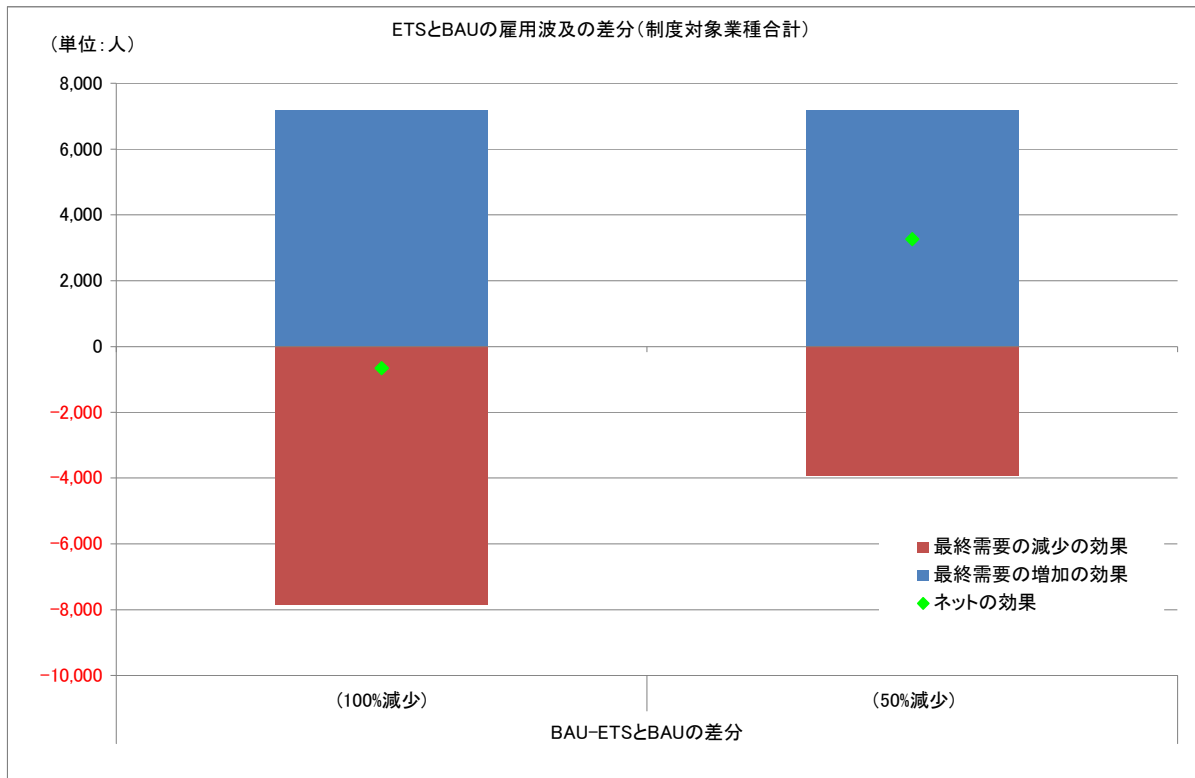


図 4-34 雇用者数へのプラスの効果とマイナスの効果（2020 年、成長シナリオ）

## ② 業種別

### a) AIM/CGE モデルによる分析

AIM/CGE モデルにより、業種別の雇用者数について BAU ケースと ETS 導入ケースの比較分析を行った。産業部門について、両ケースにおける業種別の雇用者数を図 4-35 に、両ケースの差分を図 4-36 に示す。

計算結果によると、産業機械・一般産業機械業において 6 千人、輸送機械について 1 万人程度増加しているほか、鉄鋼業で 1,000 人、化学工業で 600 人の雇用増加が生じている。他方、食料品製造業、石油精製業、繊維・紡績業で数十人～数百人の減少となっている。

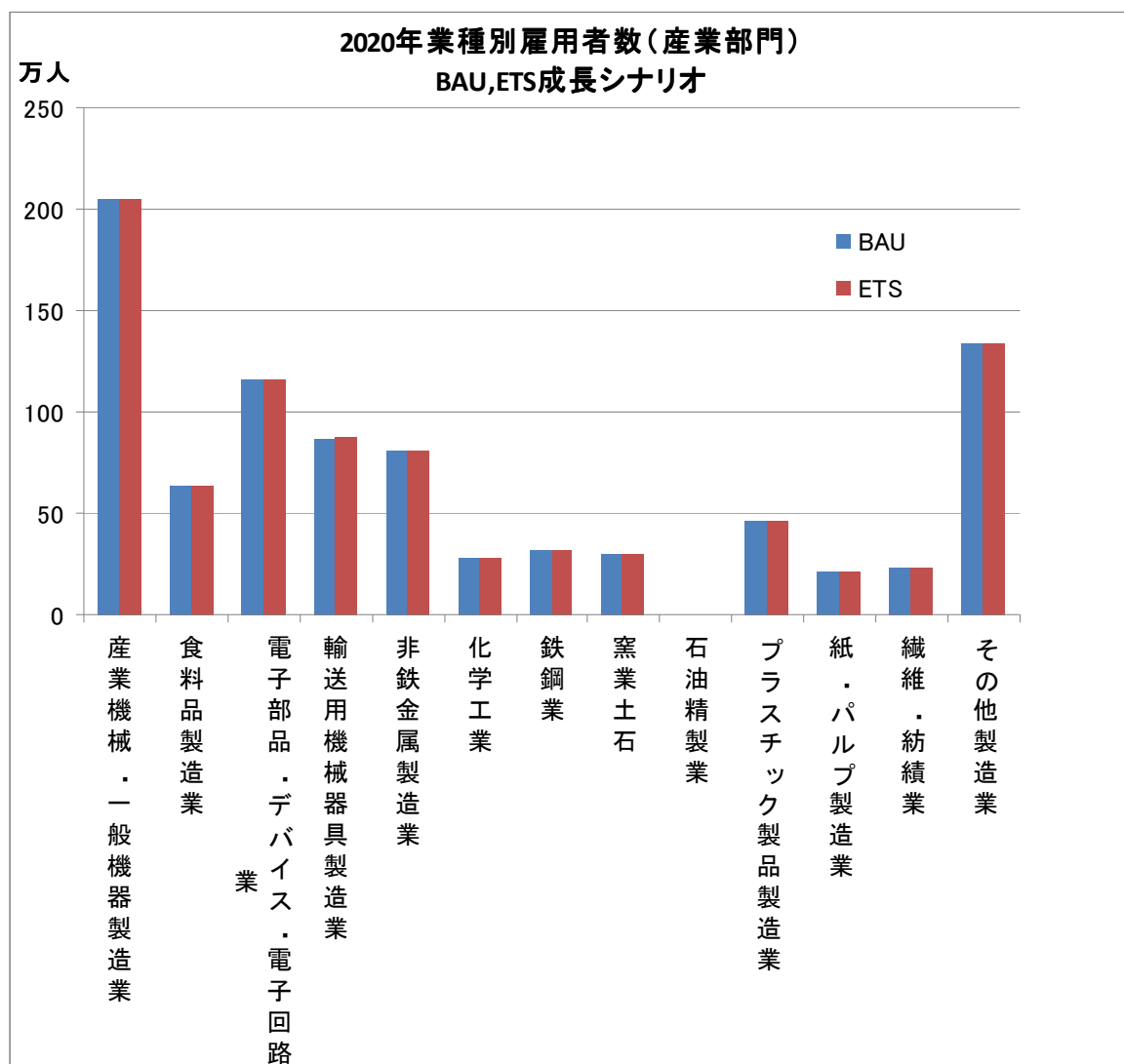


図 4-35 業種別雇用者数（産業部門、2020 年、成長シナリオ）

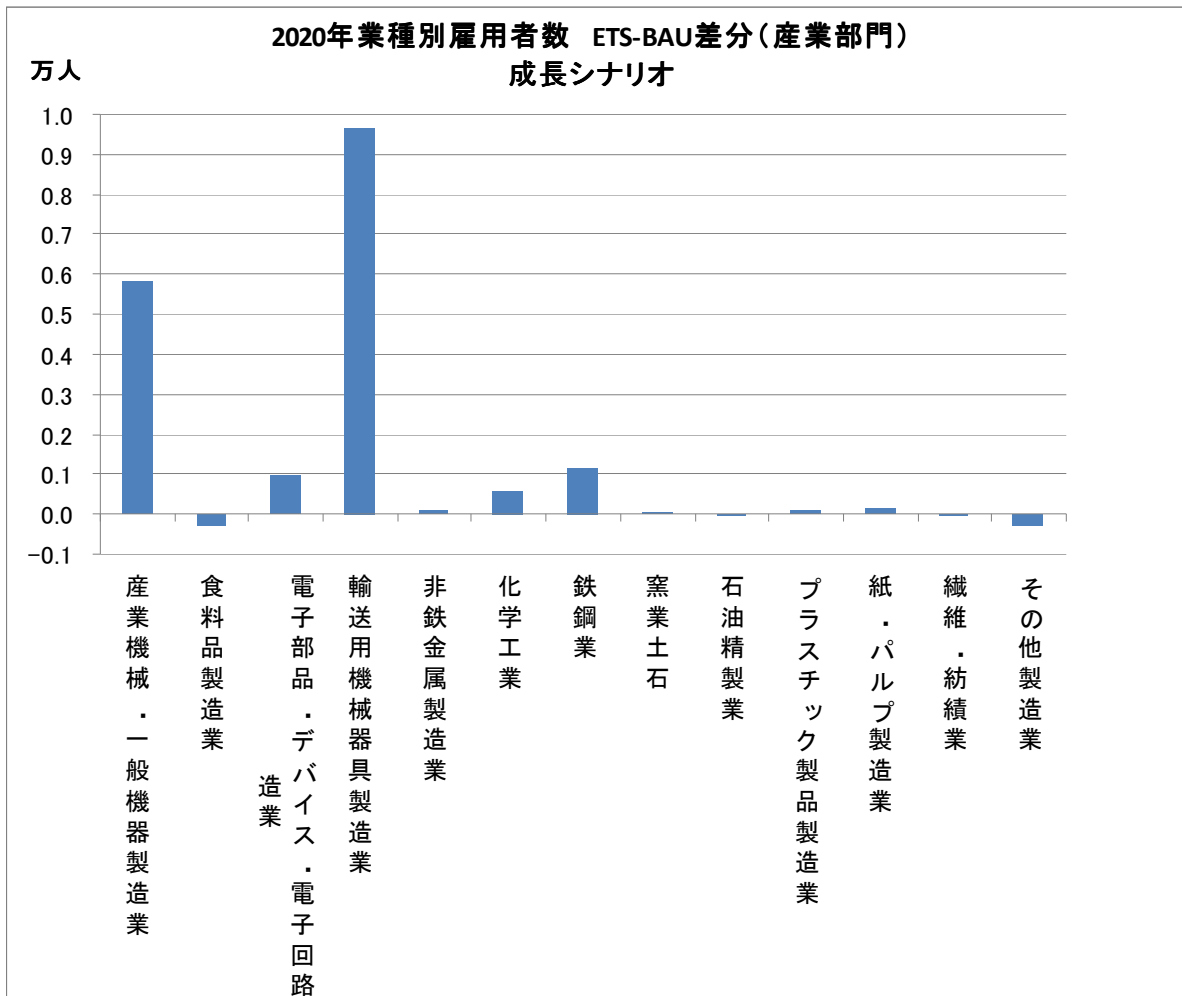


図 4-36 業種別雇用者数の BAU ケース/ETS 導入ケースの差分  
(産業部門、2020 年、成長シナリオ)

続いて業務部門について、両ケースにおける業種別の雇用者数を図 4-37 に、両ケースの差分を図 4-38 に示す。計算結果によると、ガス・熱供給業で7～8千人の雇用増加が生じている一方、小売において1万人弱、オフィス、宿泊等の業種で1～2千人の雇用減少が生じている。

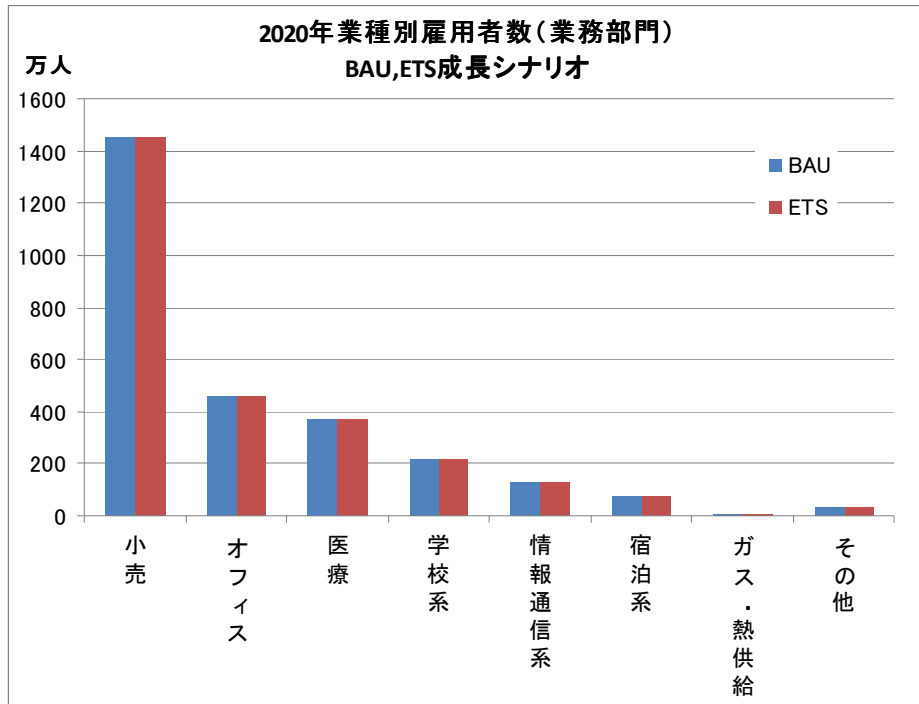


図 4-37 業種別雇用者数 (業務部門、2020年、成長シナリオ)

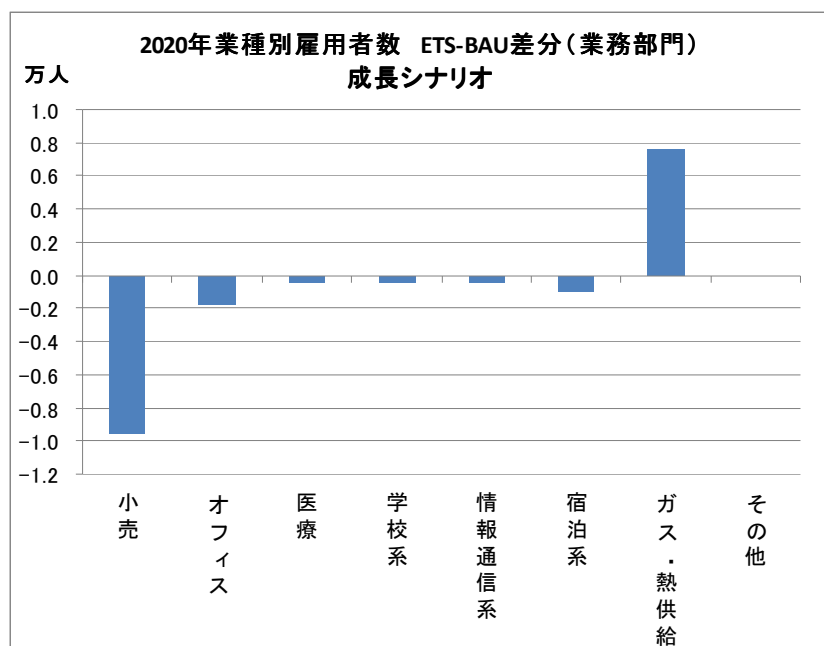


図 4-38 業種別雇用者数の BAU ケース/ETS 導入ケースの差分 (業務部門、2020年、成長シナリオ)

## b) 産業連関モデルによる分析

業種別の雇用者数への波及効果について、産業連関モデルによりプラス／マイナスの効果に分けて分析した結果を示す。

まず、産業部門について、生産投資の減少が削減費用と同額であると仮定したケース（100%減少）について図 4-39 に示す。

業種別付加価値額の分析と同様、産業機械・一般産業機器製造業において増加の効果が現れており、削減対策に関連する設備供給産業への需要喚起が示唆されている。

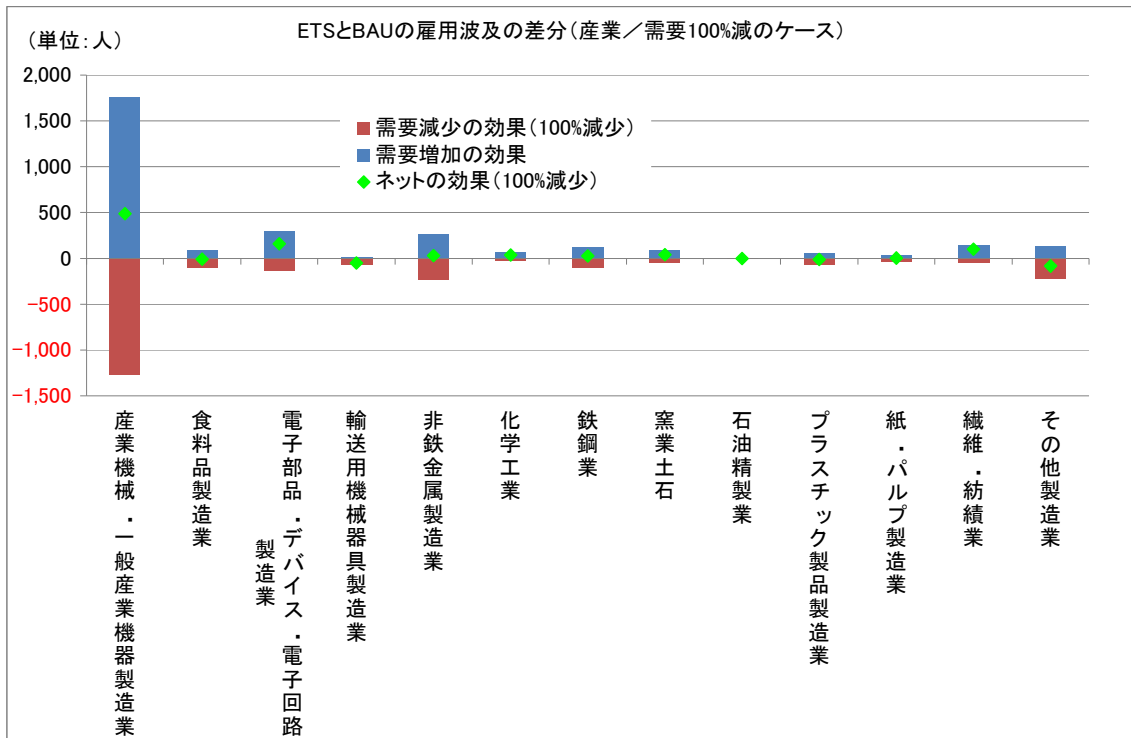


図 4-39 業種別雇用者数へのプラスの効果とマイナスの効果  
(産業部門、2020年、成長シナリオ)



続いて業務部門について、生産投資の減少が削減費用と同額であると仮定したケース（100%減少）について図 4-40 に示す。

オフィス、情報通信については、業種別付加価値額の分析と同様、ネットでそれぞれ-1,200 人、-300 人の波及効果が生じている。

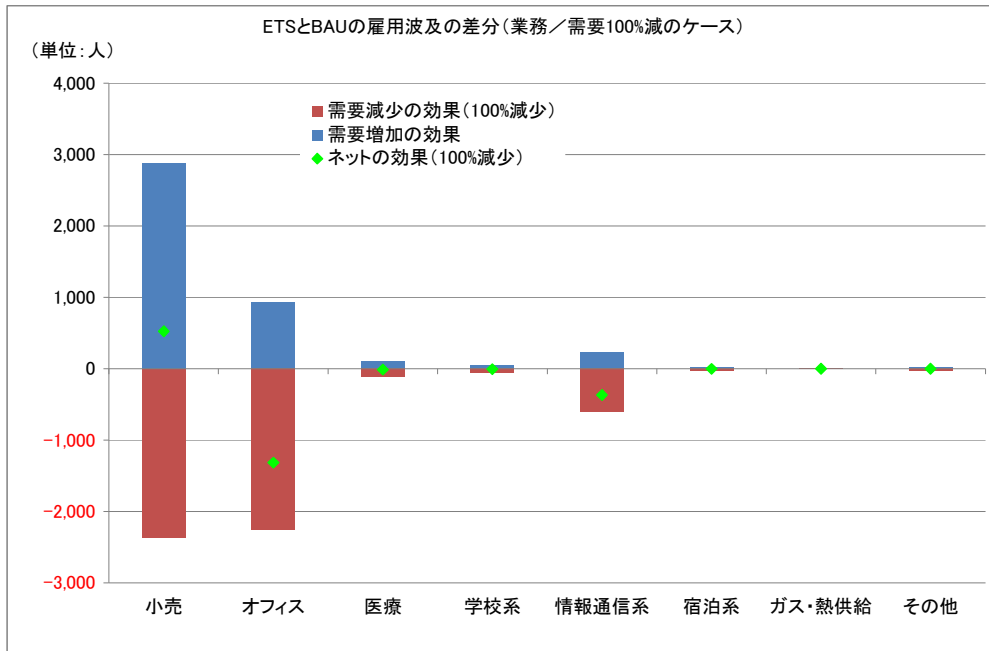


図 4-40 業種別雇用者数へのプラスの効果とマイナスの効果  
(業務部門、2020 年、成長シナリオ)

### (3) 家計への影響

家計への影響を見るため、国内排出量取引制度導入による「賃金・俸給」及び「家計消費支出」への影響について、AIM/CGE 並びに産業連関モデルにより分析した。

#### ① 賃金・俸給

##### a) AIM/CGE モデルによる分析

賃金・俸給について、AIM/CGE モデルにより分析した結果を図 4-41 に示す。BAU ケースに比較して、ETS 導入ケースの方が 2,000 億円程度の増加となっている。これは BAU ケースの 0.08% 程度である。

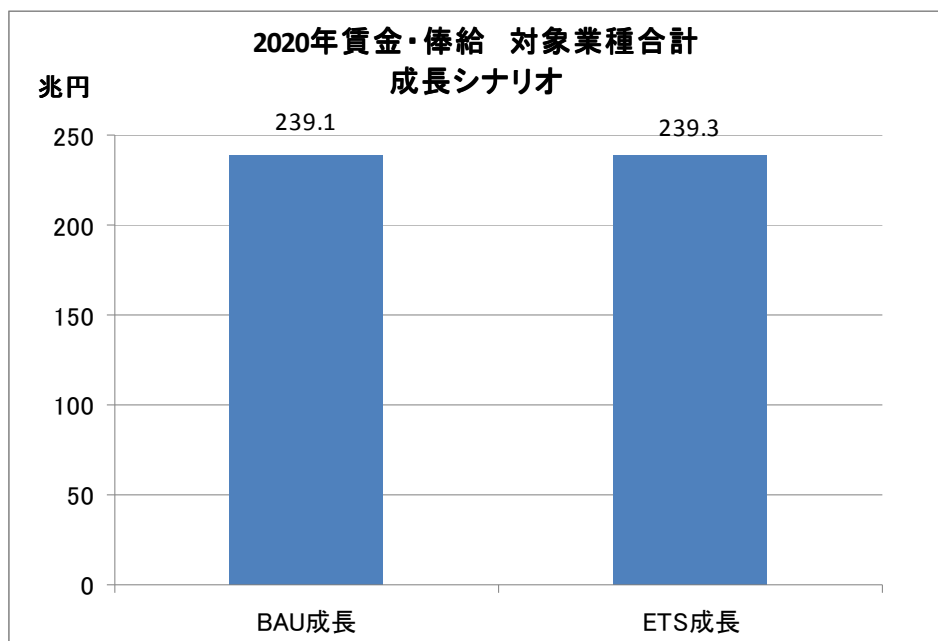


図 4-41 制度対象業種合計の賃金・俸給 (2020 年、成長シナリオ)

### b) 産業関連モデルによる分析

賃金・俸給について産業関連モデルにより、ETS 導入ケースを BAU ケースと比較すると、図 4-42 に示されるように、生産投資の減少が削減費用と同額であると仮定したケース（100%減少）については、プラス/マイナスの効果がほぼ拮抗する（マイナス 3 億円）ことが示された。なお、生産投資の減少が削減費用の 50%に留まると仮定したケース（50%減少）については+150 億円程度の影響となるが、国全体の賃金・俸給（約 200 兆円）に対する変化率は 0.1%未満である。

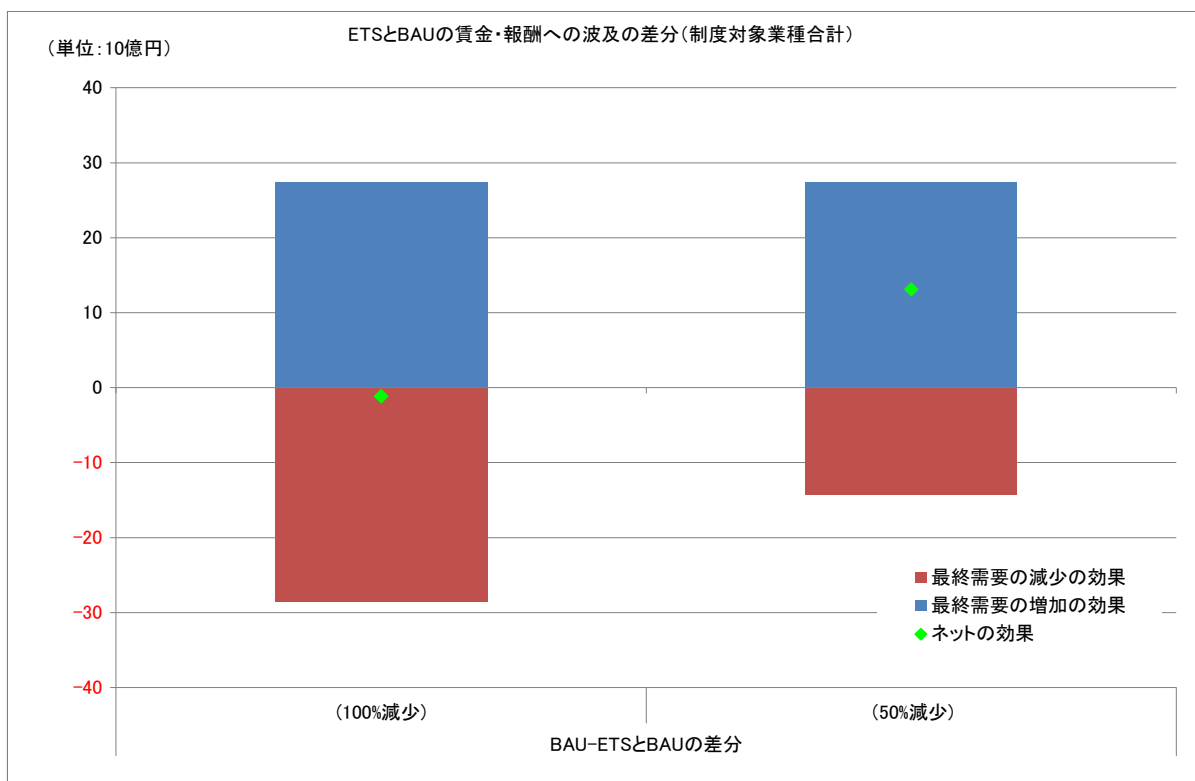


図 4-42 賃金・俸給へのプラスの効果とマイナスの効果  
(2020 年、成長シナリオ)

## ② 家計消費支出

### a) AIM/CGE モデルによる分析

家計消費支出について AIM/CGE モデルにより分析した結果を図 4-43 に示す。BAU ケースに比較して、ETS 導入ケースの方が、4,000 億円程度の減少となった。これは BAU ケースに対し 0.1% 程度である。

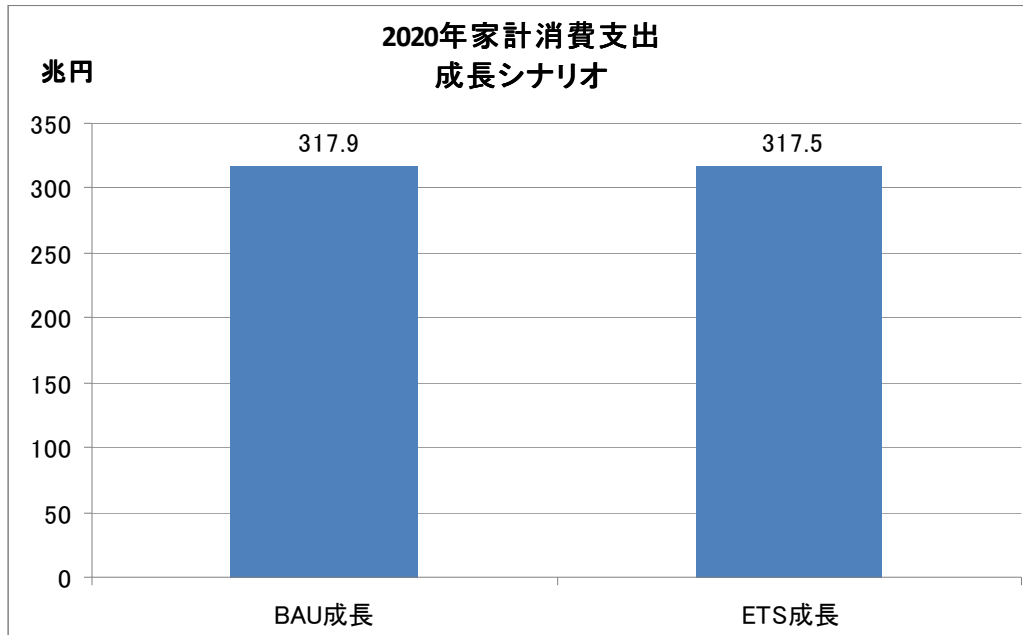


図 4-43 家計消費支出（2020年、成長シナリオ）

### b) 産業関連モデルによる分析

家計消費支出について産業関連モデルにより、ETS 導入ケースを BAU ケースと比較すると、図 4-44 に示されるように、生産投資の減少が削減費用と同額であると仮定したケース（100%減少）については、プラス/マイナスの効果がネットでは -30 億円となることが示された。なお、生産投資の減少が削減費用の 50%に留まると仮定したケース（50%減少）については、+80 億円程度の影響となった。

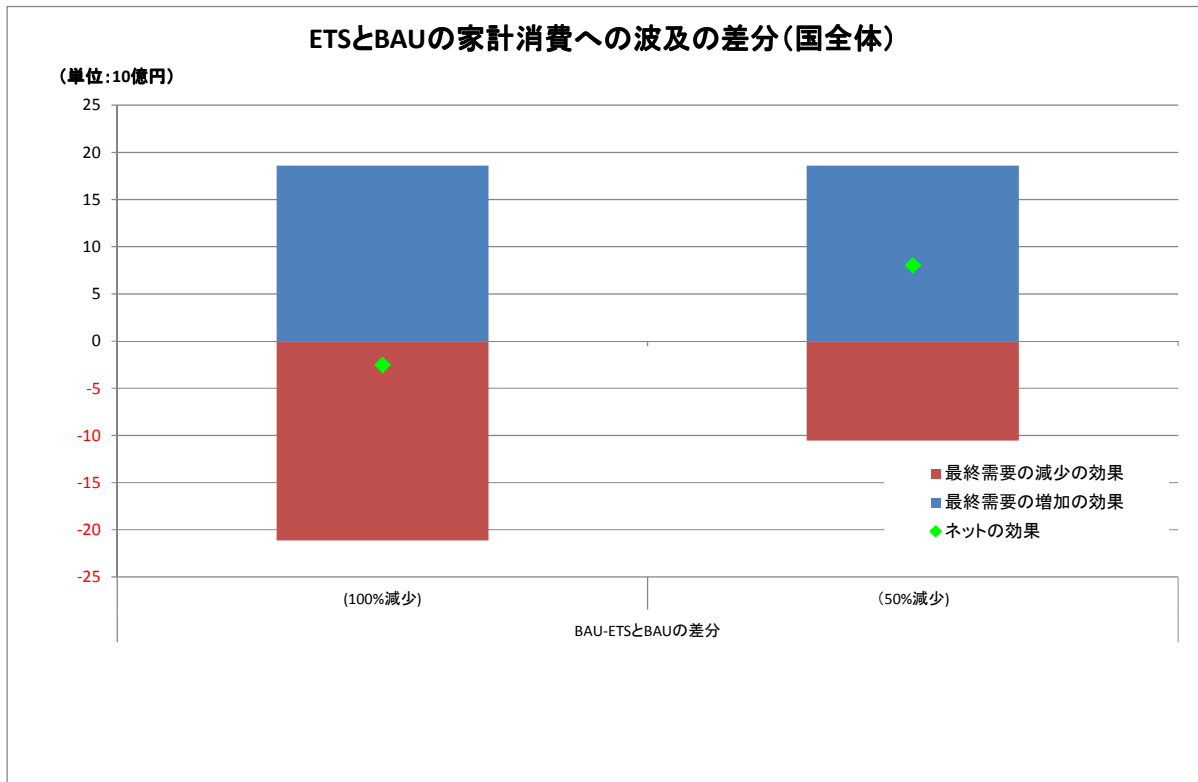


図 4-44 家計消費支出へのプラスの効果とマイナスの効果 (成長シナリオ)

## 5. 分析結果のまとめ及び考察

本章では、これまでに述べた分析結果を総括するとともに、国内排出量取引制度を導入した場合における経済影響について考察を試みる。

### 5.1 分析の結果

#### (1) 経済への影響

本分析に当たっては、課題整理検討会における分析と同様に削減ポテンシャル調査の結果から MAC カーブを推計するとともに、さらに第二部に沿って精査した上で、BAU ケースや ETS 導入ケースで実施される削減対策メニューとその実施量を計算するためのデータとして用いた。また、マクロフレームについては、2013 年小委など地球温暖化対策に関する直近の議論を踏まえて設定した。一方、本分析における制度導入ケースについては、中間整理を踏まえ、制度対象者の削減ポテンシャルに応じて削減を求めるべく、限界削減費用が各業種一定（4,500 円/t-CO<sub>2</sub>）となるよう排出枠を設定した。また、併せて外部クレジット価格を 2,500 円/t-CO<sub>2</sub> と設定した。

分析に用いた MAC カーブによると、慎重シナリオ（GDP 成長率 1.1%程度）では 2020 年における削減ポテンシャルが約 60 百万 t-CO<sub>2</sub> であり、うち約 35 百万 t-CO<sub>2</sub> が削減対策に要する追加的な設備投資額について 3 年以内に回収可能であることが示された。また、成長シナリオ（GDP 成長率 1.8%程度）では 2020 年における削減ポテンシャルが約 64 百万 t-CO<sub>2</sub> であり、うち約 38 百万 t-CO<sub>2</sub> が削減対策に要する追加的な設備投資額について 3 年以内に回収可能であることが示された。

#### ①国内排出量取引制度による削減効果

国内排出量取引制度導入による国内の削減効果は、慎重シナリオにおいて BAU ケースに比べ 2020 年時点で 23 百万 t-CO<sub>2</sub> であり、BAU ケースの実排出量（492 百万 t-CO<sub>2</sub>）と比較して 4.8%程度の削減効果が得られた。これは、2010 年度における我が国の CO<sub>2</sub> 総排出量（1,191 百万 t-CO<sub>2</sub>）の 2.0%程度に相当する。

また、成長シナリオにおいては、国内の排出削減対策が BAU ケースに比べて 2020 年時点で 25 百万 t-CO<sub>2</sub> 進み、BAU ケースの実排出量（528 百万 t-CO<sub>2</sub>）と比較して 4.7%程度の削減効果が得られた。これは、2010 年度における我が国の CO<sub>2</sub> 総排出量の 2.1%程度に相当する。

#### ②GDP 成長率への影響

国内排出量取引制度の導入による GDP 成長率の押し下げは、慎重シナリオ・成長シナリオとも BAU ケースに比べて 0.001%ポイント程度であった。

また、制度対象業種<sup>32</sup>の付加価値額については、国内排出量取引制度の導入によって、慎重シナリオにおいて BAU ケースに対し 0.14%増、成長シナリオにおいて 0.18%増と、わずかに増加する結果となった。

このように、本分析で想定した国内排出量取引制度の導入による経済への影響は、課題整理検討会における分析と同様に軽微であることが示された。

### ③個別業種への影響

国内排出量取引制度の導入による各業種の付加価値額への影響については、慎重シナリオでは BAU ケースに対する 2020 年時点の影響が、概ね-0.1~+0.7%程度の増減であった（ガス・熱供給では+6.7%）。

産業部門では、輸送用機械器具製造業、鉄鋼業、産業機械・一般機器製造業等で付加価値額が増加し、削減対策に関連する設備への需要が喚起されることによる効果がみられた。また、石油精製業において付加価値額が減少する一方で、ガス・熱供給業において増加しており、エネルギー需給の低減・燃料転換による影響が示唆された。

## (2) 雇用への影響

本分析（産業連関モデルによる分析）において、国内排出量取引制度の導入による雇用への影響は、産業機械・一般機器製造業、電子部品・デバイス・電子回路製造業、小売といった、削減対策に係る設備投資関連の恩恵を受ける業種に対してはプラスの効果があつたものの、オフィス、情報通信系などにおける雇用者数は減少することが示された。業種別の増減規模は、-3,000~+6,000 人程度であった。

我が国の生産年齢人口は、人口動態に伴い減少傾向にあるが、2011~2020 年に見込まれる減少幅である約 800 万人<sup>33</sup>と比較すると、国内排出量取引制度による影響は大きなものではないと言える。

## (3) 家計への影響

本分析において、国内排出量取引制度の導入による家計への影響は、制度対象業種における賃金・俸給<sup>34</sup>でみると、慎重シナリオで BAU ケースから 1,000 億円程度（0.06%）増加することが示された。

また、家計消費支出<sup>35</sup>については、慎重シナリオで BAU ケースより 3,000 億円（0.1%）減となっているが、家計調査<sup>36</sup>における家計消費指数（実質指数）

<sup>32</sup> 国内排出量取引制度の対象として想定される業種だけであり、例えば農林水産業や建設業、運輸業等は（オフィスビル等を除けば）含まない点には留意が必要である。

<sup>33</sup> 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」（平成 24 年 1 月推計）〔出生中位（死亡中位）〕推計値による。推計値では、7,895 千人。

<sup>34</sup> 常用労働者賃金、臨時・日雇労働者賃金、役員俸給、議員歳費

の 2002～2011 年の変化率（5.8%減少）に比較すると、2%弱のインパクトである。

## 5.2 考察

### (1) 分析結果について

本分析においては、精査した MAC カーブに立脚し、また、マクロフレームについては直近の議論による知見を反映させたが、分析計算によると、課題整理検討会における分析と同様に、国内排出量取引制度の導入によって一定の CO<sub>2</sub> 排出量の削減効果は確保しつつも、我が国産業への負担への影響は一定以下に抑えられるという結果が得られた。これは、排出枠について中間整理に基づき、制度対象者の削減ポテンシャルを踏まえて柔軟かつ比較的緩やかに設定した結果、各業種において短期間で削減対策に要する追加的な設備投資額を回収することができる対策が実施され、費用負担を抑えつつ CO<sub>2</sub> 排出量を削減することができること、国内排出量取引制度に想定される 1.2.2 で示したマイナスの影響とプラスの影響とがバランスしたこと等によるものと考えられ、排出枠の設定の仕方次第で、産業への負担や雇用への影響、家計への影響を一定以下に抑えることができる（あるいはポジティブな影響を与え）、この点において、業種間の公平感を相当程度確保するような国内排出量取引制度の設計が可能であることが、課題整理検討会における分析と同様に改めて示された。

### (2) 今後の課題

中間整理でも指摘されているように、国内排出量取引制度の導入によってエネルギー多消費産業への影響が懸念されるが、課題整理検討会における分析と同様に、本分析においても、他の業種と比較して大きな負担を求める結果とはならなかった。これは、想定した国内排出量取引制度においては、削減対策や外部クレジット購入のための費用を支出することによるマイナス効果が、削減対策に関連する設備への需要が喚起されることやエネルギー費用が節減されることによるプラス効果によって、多くが相殺される又は上回るためである。国内排出量取引制度による産業への負担を議論する際には、排出削減に係る一義的な負担の大きさのみに着眼するのではなく、削減対策がもたらす波及効果も踏まえて包括的に分析することが重要であることが、本分析により改めて確認された。

その一方で、2012 年 3 月に開催された中央環境審議会地球環境部会等では、本分析の前提となる削減ポテンシャルカーブにおいて安価な削減コストの対策によるポテンシャルが大きい旨が示されたことに対し、その精査や原因分析が要請された。これを受けて、今年度は分析に先立ち削減ポテンシャル及び削減コストの精査を実施したが、今後、国内排出量取引制度の導入による我が国の経済への

---

<sup>35</sup> 家計の財及びサービスに対する消費支出額から同種の販売額（中古品と屑）を控除し、海外から受取った現物贈与の純額を加算し、さらに居住者（日本人）が海外で消費（直接購入）したものを加算したもの。

<sup>36</sup> 総務省「家計調査」



影響をより精度よく分析するに当たっては、新規技術の開発・普及状況を把握しながら 2020 年以降も見据えた設備ストックの変化を想定することも含め、分析のベースデータとして削減ポテンシャル及び削減コストの推計の質を高めていくことが必要である。また、第一部に示した削減対策の阻害要因分析の結果を踏まえるとともに、今後とも阻害要因の解消及び削減対策実施の誘因強化に向けた施策の在り方を検討する中で、国内排出量取引制度導入の前後で企業の投資行動がどのように変化し、また、企業が削減対策に要する資金をどのように調達するかについて、精緻に想定することが重要であると考えられる。

なお、我が国では持続的な経済成長に向けた「成長戦略」が策定されるほか、2030 年に向けたエネルギー・環境に係る政策の見直しが引き続き行われる見通しである。今後の分析に当たっては、将来の経済成長や電源構成の想定などにおいて、これらの議論の結果を踏まえることが必要である。



## 第四部 海外動向調査

### 1. 海外動向調査の目的

排出量取引は、温室効果ガスの排出量を一定以下に削減することを担保しつつ、排出枠の取引等を認めることにより柔軟性ある義務履行を可能とする、市場メカニズムを活用した政策手法として注目され、世界各国で導入が進められてきた。

我が国においては、平成 22 年 12 月に公表された「地球温暖化対策の主要 3 施策について」（地球温暖化問題に関する閣僚委員会）において、国内排出量取引制度は地球温暖化対策の柱であるとされる一方、「国内排出量取引制度に関しては、（中略）海外における排出量取引制度の動向とその効果、（中略）を見極め、慎重に検討を行う」とされている。

こうした経緯を踏まえ、環境省は課題整理検討会において、海外における排出量取引制度の動向とその効果について調査分析するため、欧州、米国、豪州、ニュージーランドを対象にヒアリング調査を実施した。

今年度は、近年排出量取引制度の導入が決定している中国及び韓国を対象に、

- ・ 制度の導入目的や検討経緯、既存の政策との関連
- ・ 制度導入により想定される経済影響など、制度に対する評価
- ・ 制度導入に対する企業・産業界の意見
- ・ 制度導入に向けた準備の現状、今後の予定

などについて把握するため、ヒアリング調査を実施した。

## 2. 中国ヒアリング調査結果

### 2.1 中国ヒアリング調査の概要

平成 25 年 1 月に中国（北京）にてヒアリング調査を実施した。表 2-1 に示す政府（国家発展改革委員会）、研究機関等を対象として、ETS 導入の目的・経緯、排出量取引制度パイロット事業の内容や進捗状況、全国レベルでの排出量取引制度導入に向けた検討状況、排出量取引制度が経済に与える影響等について、ヒアリングを実施した。

表 2-1 中国におけるヒアリング対象機関

政府	国家発展改革委員会（National Development and Reform Commission, NDRC）	国務院に属し、経済と社会の政策の研究・立案、経済のマクロ調整などを行う機関。気候変動対応司が、排出量取引制度を担当。
研究機関	国家発展改革委員会エネルギー研究所（Energy Research Institute, ERI）	NDRC 傘下の研究機関。1980 年に設立され、エネルギー、開発戦略、環境などの研究を行う。
	国家気候変動対策戦略研究・国際協力センター（National Center for Climate Change Strategy and International Cooperation, NCSC）	NDRC 傘下の研究機関。2012 年に設立され、気候変動戦略に関する研究や国際協力を行う。
	清華大学	北京に所在する国立大学で、気候変動に関する政策アドバイスや技術支援を行う。
	エネルギー基金（China Sustainable Energy Program, The Energy Foundation）	米国の民間資金により 1999 年に設立された非営利組織で、低炭素型開発、再生可能エネルギーなどに関する政策支援を行う。
民間企業	北京環境取引所（China Beijing Environment Exchange, CBEEEX）	CO <sub>2</sub> などの環境関連商品の取引プラットフォームとなることを目的に、2008 年に北京市人民政府の許可を受け設立された企業。

### 2.2 中国における排出量取引制度の概要及び現状

中国では、国の温暖化対策目標として、2020 年までに GDP 当たり CO<sub>2</sub> 排出量を 2005 年比 40～45% 削減することを掲げている。これを受けて、第 12 次五カ年計画（2011～2015 年）では、主要目標の一つとして、2015 年までに GDP 当たり CO<sub>2</sub> 排出量を 2010 年比 17% 削減することを掲げるとともに、「炭素排出取引市場を逐次確立」する旨を定めている。

国家発展改革委員会は 2011 年 10 月、北京市、天津市、上海市、重慶市、広東省、湖北省、深セン市の 7 つの省・市に対して、「炭素排出権取引モデル事業の展開に関する国家発展改革委員会広庁の通知」を発出し、これらの省・市において排出量取引制度パイロット事業（以下「パイロット事業」という。）を実施することとした。パイロット事業における具体的な制度設計は、省・市に委ねられており、各省・市は 2013 年中の制度開始に向けて、立法、削減目標の設定、

割当計画の制定、取引プラットフォームの構築、排出枠・クレジットの登録システムの整備等を進めている。

また、中国では本パイロット事業を通じて 2015 年までに炭素取引市場の基本的な枠組みを完成させた上で、2016 年から全国レベルでの排出量取引制度を導入することとなっている。

国家発展改革委員会は、2012 年 6 月に「温室効果ガス自主的排出削減取引管理暫定弁法」を制定し、国内オフセット・クレジットである認証自主的排出削減量（CCER）の発行について定めた。いくつかの省・市では、外部クレジットとして CCER を利用することを認めている。

公表資料をベースとした、各省・市の制度概要は、表 2-2～表 2-8 に示すとおりである。

表 2-2 北京市の制度概要

開始時期	・ 2012 年 3 月 28 日にパイロット事業スタート式典を開催。
市の削減目標	・ 第 12 次五ヵ年計画（2011～2015 年）の単位地域総生産額当たりの CO <sub>2</sub> 削減目標：18%削減
対象企業	・ 北京市管轄区内の重点排出企業、約 400～500 社が該当。 ・ うち、2009～2011 年の平均年間排出量 1 万 t-CO <sub>2</sub> 以上の固定排出源が対象となる。
外部クレジット	・ 中国認証排出削減量（CCER）の利用が可能。

表 2-3 上海市の制度概要

市の削減目標	・ 第 12 次五ヵ年計画（2011～2015 年）の単位地域総生産額当たりの CO <sub>2</sub> 削減目標：19%削減
キャップ	・ 未定であるが、総量で設定。
対象企業 (削減義務)	・ 16 業界、200 社が当初対象となる見込み。 ▶ 工業部門：鉄鋼、石油化学、非鉄金属、電力、建材、紡織、製紙、ゴム、化学繊維等。うち、2010～2011 年のいずれか 1 年において、年間 2 万 t-CO <sub>2</sub> 以上を排出するもの。 ▶ 非工業部門：航空、港湾、空港、鉄道、商業、ホテル、金融等。うち、2010～2011 年のいずれか 1 年において、年間 1 万 t-CO <sub>2</sub> 以上を排出するもの。 ・ 対象企業の合計年間 CO <sub>2</sub> 排出量は約 1.1 億 t-CO <sub>2</sub> 、上海市全体の総排出量の約半分。
(報告義務)	・ 2012～2015 年中に年間 1 万 t-CO <sub>2</sub> 以上を排出した企業には、CO <sub>2</sub> 排出量の報告を義務付け。
排出枠の割当方法	・ 2009～2011 年における対象事業者の排出実績とセクターの発展状況を考慮し、3 年分を一括して割り当てる。 ・ 初期排出枠は無償割当とし、適時、オークション等への有償方式へと移行。
バンキング・ボローイング	・ バンキングは可能。ボローイングは不可。

MRV	・ 算定、報告及び第三者による検証制度を構築する。
登録簿	・ 登録簿を構築し、排出枠の交付・所有・移行・取消しなどを行う。
取引	・ 上海環境エネルギー取引所で排出枠・クレジットの取引を行う。投資機関等の取引参加を検討。

表 2-4 広東省の制度の概要

開始時期	・ 2012年9月11日にパイロット事業スタート式典を開催。
事業段階	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 以下の3期に分けて実施。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 第1期（2012～2015年）：パイロット事業試行期</li> <li>➤ 第2期（2016～2020年）：試行整備期</li> <li>➤ 第3期（2020年以降）：成熟運営期</li> </ul> </li> <li>・ このうち、第1期のスケジュールは下記のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 計画準備段階（2012年～2013年上半期）： オフセット・クレジット（プロジェクト・ベースの自主的排出削減）の取引を開始。関連の規則を制定し、報告・検証制度及び登録簿等を構築。</li> <li>➤ 実施段階（2013年下半期～2014年）： 排出枠の割当・取引を開始し、排出枠の管理及び取引制度を完備。他省とのリンクに向けた検討を開始。</li> <li>➤ 発展段階（2015年）： 取引をさらに展開し、他省とのリンクの開始に向けた取組の実施。</li> </ul> </li> </ul>
市の削減目標	・ 第12次五ヵ年計画（2011～2015年）の単位地域総生産額当たりのCO <sub>2</sub> 削減目標：19.5%削減
キャップ	・ 経済社会発展の趨勢等を踏まえて決定。
第1期の対象企業 （報告義務）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2011～2014年のいずれか1年において、年間排出量が1万t-CO<sub>2</sub>以上、もしくは総エネルギー消費量が標準炭<sup>37</sup>換算で5,000トン以上の工業部門の企業。</li> <li>・ 交通・運輸、建築セクターの主要企業への報告義務については検討を行う。</li> </ul>
（削減義務）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 上記報告義務事業者のうち、電力、セメント、鉄鋼、セラミック、石油化学、紡織、非鉄金属、プラスチック、製紙等のセクターにおいて、2011～2014年のいずれか1年において、年間排出量が2万t-CO<sub>2</sub>以上、もしくは総エネルギー消費量が標準炭換算で10,000トン以上の工業部門の企業。</li> <li>・ 第12次五ヵ年計画の期末には、交通・運輸、建築セクターを対象に加えるよう取り組む。</li> </ul>
排出枠の割当方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2010～2012年における対象事業者の排出実績とセクターの特徴に基づき、2013年～2015年の各年度における排出枠を一括して割り当てる。</li> <li>・ マクロ経済の状況や前年度の排出状況を考慮して毎年の割当を調整する。初期排出枠は無償割当を主とし、補助的に有償割当を実施する。</li> </ul>
新規参入の取	・ 年間総エネルギー消費量が標準炭換算で10,000トン以上の新設施設に

<sup>37</sup> 標準炭1トンの燃焼による排出量は、2.6t-CO<sub>2</sub>（出典：2012年9月18日付湖北省人民政府ポータルサイト [http://www.hubei.gov.cn/zwggk/rdgz/rdgzqb/201209/t20120918\\_398213.shtml](http://www.hubei.gov.cn/zwggk/rdgz/rdgzqb/201209/t20120918_398213.shtml)）

扱	<p>関しては、無償又は一部有償で排出枠を割り当てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 施設の運営開始前に、上記排出枠を取引することはできない。</li> </ul>
外部クレジット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 中国認証排出削減量（CCER）の利用が可能。</li> <li>・ 広東省認定排出削減量（森林吸収源対策を含む）の利用が可能。</li> </ul>
登録簿	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今後、登録簿を構築する。</li> </ul>
取引	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 広州炭素排出権取引所の取引プラットフォームにおいて取引が実施される。</li> <li>・ 2012年9月11日より、同プラットフォームにおいて排出枠の販売を開始。</li> </ul>
取引実施状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2012年9月に広州排出権取引所にて、広東省のセメント企業4社（塔牌集団、陽春海螺水泥有限責任公司、中材水泥有限公司、華潤水泥有限公司）が、60元<sup>38</sup>/t-CO<sub>2</sub>の単価で計130万トンの排出枠を購入。同省で初の取引事例となる。</li> </ul>

表 2-5 湖北省の制度の概要

省の削減目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第12次五ヵ年計画（2011～2015年）の単位地域総生産額当たりのCO<sub>2</sub>削減目標：17%削減</li> </ul>
対象企業 （削減義務）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 主に製鉄、化学工業、セメント、自動車、電力、非鉄金属、ガラス、製紙等のエネルギー多消費産業の100社強 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 年間エネルギー消費量が標準炭60,000トン（約156,000t-CO<sub>2</sub>に相当）以上</li> </ul> </li> <li>・ 対象企業の合計年間CO<sub>2</sub>排出量は、省全体の総排出量の35%以上を占める。</li> </ul>
（報告義務）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 年間エネルギー消費量が標準炭8,000トン（約20,800t-CO<sub>2</sub>に相当）以上は排出報告義務が課され、段階的に対象事業者とする。</li> </ul>
排出枠の割当 方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ パイロット事業期間中は無償割当とする。</li> <li>・ 既存施設への割当のうち、80%は過去の排出量を基に割り当てられ、残り20%は早期削減行動に応じて配分される。</li> <li>・ 政策的な調整のために、政府が少量の排出枠を留保する。</li> </ul>

表 2-6 深セン市の制度の概要

法律の制定状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2012年10月30日、「深セン市経済特区炭素排出管理に関する若干の規定」と題する法律を可決。総量規制に基づく炭素管理制度（排出量取引制度）の基礎的な部分に関して規定。</li> <li>・ 2013年4月30日までに、同規定に基づいて具体的な規則が定められる。</li> </ul>
市の削減目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 第12次五ヵ年計画（2011～2015年）の単位地域総生産額当たりのCO<sub>2</sub>削減目標：21%削減</li> </ul>
対象企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電力、製造、電子等の26業種、800社</li> <li>・ 対象企業の2010年における合計年間CO<sub>2</sub>排出量は、4,000万t-CO<sub>2</sub>強であり、市全体の総排出量の54%を占める。</li> </ul>

<sup>38</sup> 1元=12円（日本銀行：裁定外国為替相場、2012年9月20日公表）

取引	・ 2012 年末までに取引市場を構築する。
外部クレジット	・ 市政府の検証・承認を受けた「認証排出削減量」の利用が可能。認証排出削減量に関しては別途規定される。
罰則規定	・ 対象事業者による排出超過部分に対し、市場価格の 3 倍に相当する罰金を課する。

表 2-7 天津市の制度の概要

市の削減目標	・ 第 12 次五ヵ年計画（2011～2015 年）の単位地域総生産額当たりの CO <sub>2</sub> 削減目標：19%削減
対象企業	・ 年間の総エネルギー消費量が標準炭 10,000 トン（約 26,000t-CO <sub>2</sub> に相当）以上 ・ 100 社強が対象となり、合計排出量は全市の約 60%を占める。

表 2-8 重慶市の制度の概要

市の削減目標	・ 第 12 次五ヵ年計画（2011～2015 年）の単位地域総生産額当たりの CO <sub>2</sub> 削減目標：17%削減
対象企業	・ 同市発展改革委員会によると、対象企業は主にアルミニウム、鉄合金、カーバイド、セメント、鉄鋼などの 6 業種に集中される予定。

## 2.3 各ヒアリング対象機関から聴取した主なコメント

<政府>

### 【ETS 導入の目的・経緯】

- ・ 国は、国の温暖化対策目標として 2020 年までに GDP 当たり CO<sub>2</sub> 排出量を 2005 年比 40～45%削減することに取り組んでいる。
- ・ これまで、第 11 次五ヵ年計画（2006～2010 年）の下で、省エネ政策を進め、相当の効果をあげたと評価しているが、同時に中央政府の負担が大きく約 4 兆人民元（約 58 兆円）を投入した。より低いコストで CO<sub>2</sub> 削減の効果をあげるためには、これまで実施してきた行政による規制のみならず、市場メカニズムを活用することが有効であると考えた。
- ・ 市場メカニズムを活用する政策として、炭素税と排出量取引制度（ETS）の導入が検討された。ETS が資源配置の最適化を通じて、社会全体のコストを下げる最適の政策手法であること、欧州等の諸外国で成功していること、炭素税を導入するには税制改革の素地が整っていないこと等の理由から、ETS の導入が選択された。炭素税については、ETS を運用してから、燃料の消費側に対する炭素税を導入することを改めて検討していく。
- ・ 中国は国土が広く、各地域が抱える事情も複雑であるため、当初から全国レベルで ETS を導入することは困難であると判断し、一部地域でパイロット事



業として始めてこれを全国レベルに展開していくことを選択した。2015年までのパイロット事業での経験を踏まえて、2016年から全国レベルで ETS を導入することを計画している。

- ETS を導入することにより、企業が自主的に排出削減に取り組むことにより、産業構造の変革と技術革新がもたらされることを狙っている。
- また、排出量取引制度は国際的にも主流になっており、今後他国・地域と協力していくためにも、今から準備しておかなければならないと考えている。

#### 【パイロット事業の内容】

- 7 省・市はパイロット事業に参加したいと自主的に希望したところである。これらの省・市のうち、特に経済的に発展している省・市は、低炭素型の経済発展を目指している。企業のレベルが高く、ETS を受け入れる基盤がある。排出枠の取引と関連する金融業も発展している地域でもある。
- 各省・市が制度設計を行うこととなっている。削減目標、割当計画、算定・報告・検証（MRV）ガイドラインの策定などは、各省・市の役割である。ただし、国家発展改革委員会として、これらのルールが国の考えと一致するように確認している。また、例えば上海市があるセクターの MRV を作成した際に、他の省・市もこれに倣って作成してもらうなど、省・市間での作業の重複を省き、また整合性のとれたルール作りができるようにしていく。
- 割当方法については、省・市やセクターにより異なるが、グランドファザリングのところもベンチマークを検討しているところもある。
- 罰則規定を設けるために法的根拠が必要であり、深セン市を除く全ての省・市で現在関係法令の整備が進められている。
- 遵守期間の開始時期については、各省・市で様々であるが、全体的としては、2013 年に排出枠の割当を行い、2014 年に達成状況を確認することを想定している。排出枠の取引が行われるのは、2014～2015 年以降になると予測している。
- 外部クレジットについては、『温室効果ガス自主的排出削減取引管理暫定弁法』において、CCER 発行の要件等を定めたところである。今後、方法論や第三者審査機関の整備が完了すれば、プロジェクトの申請受付を開始する。発行量はそれほど多くは見込んでいないが、自主的なオフセット利用に加えて、ETS パイロット事業で使用可能とすることにより需要を喚起する狙いである。

#### 【排出量取引制度が経済に与える影響】

- ETS の導入が経済に与える影響に関する研究は、まだ実施していないため、産業競争力に与える影響の調査などを今後実施していく。

#### 【産業界との調整等】

- 産業界への説明は、パイロット事業に参加している 7 つの省・市が直接行っ

ている。制度対象となる約 200 社に対して調査を行う上海市や、対象企業向けの説明会を開催している北京市の事例がある。

- 中国は、国の目標として低炭素社会の構築を掲げており、将来的には必ず各社に対する義務的な削減目標が課せられる。パイロット事業への参加は、将来的な義務的規制に早めに備えるメリットがあると企業に理解してもらおうと努めている。
- 企業がパイロット事業に参加するインセンティブを付与する取組を進めている。ETS では、排出枠は無償割当を基本としている。また、ETS 以外の政策においても、省エネ補助金の交付など、優遇措置を設けている。このような配慮を行った成果として、大部分の企業が ETS を支持するに至っている。一部の企業からは、自らの発展に対する影響を心配する声もあるが、今後もパイロット事業参加の意義について説明していく。

#### <研究機関等>

##### 【排出量取引制度導入の目的・経緯】

- 2007 年から、中国は気候変動対策の実施を国際的に約束し、CO<sub>2</sub> 削減目標を掲げている。世界の CO<sub>2</sub> 排出量に占める中国の割合は増加しており、また北京市内では大気汚染問題が深刻化していることもあり、省エネ・排出削減は喫緊の課題になっている。
- 第 11 次五ヵ年計画（2006～2010 年）の下で、省エネ・再エネ対策に十分取り組んできており、政府の資金や削減効果の面において既存の政策は限界に達していた。新しい政策として、炭素税と ETS の導入とが検討され、ETS は総量での削減を担保できること、ETS が EU で成功していること、国内に ETS を支持する専門家がいたこと等により、ETS が導入されることとなった。
- 炭素税に関しては、現在でも政府内で検討が進められている。

##### 【パイロット事業参加の省・市】

- 国家の基本戦略として気候変動対策及び市場メカニズムの活用が打ち出されているため、省・市は国に先駆けて、ETS に取り組むことに意義を感じている。特に経済的に発展している地域では、既存の政策による効果が限界に達しており、産業構造を変革できるような新しい政策の導入が必要とされていた。また、制度設計に先行して取り組めば、全国レベルでの制度が導入される際に、有利になるとの期待もある。
- パイロット事業に参加している 7 つの省・市は、それぞれに特徴があり、地理的・産業構造的に多様である。北京市、上海市、天津市、深セン市では、一人当たり GDP が 1 万ドル近い経済的に発展した地域である。環境への関心も高い。湖北省、重慶市は 1 人当たりの GDP は中国の平均レベルであり、ETS の導入により、地元の経済発展にマイナスの影響が及ぶ恐れがあると、ETS に対する考え方が変わりつつある。ただし、具体的にどの程度の影響が

でるかなどの研究はされていない。

- ・ 7つの省・市を合計すると、人口は2億人、GDPは国内の30%、GHG排出量は国内の20%以上となり、パイロット事業はかなり広い範囲をカバーしている。
- ・ 各地域の制度設計の進捗状況としては、北京市・上海市・広東省が進んでいる地域であり、天津市・深セン市がこれに続いており、湖北省・重慶市が遅れている地域である。

#### 【パイロット事業の内容】

- ・ 排出上限（キャップ）は、原単位ではなく、絶対量で設定される。
- ・ 制度対象となるセクターや、裾切り値については、各省・市の裁量により決定されており、必ずしも整合していない。
- ・ 排出枠の割当方法としては、グランドファザリングと一部ベンチマークによる無償割当が想定されている。また、一部の排出枠についてオークションを予定している省・市もある。割当時期は省・市により様々である。
- ・ 排出枠に加えて、国家発展改革委員会が認証するCCERや、各省・市が独自に認証するクレジットも活用可能である。CCERの方法論としては、中国で2009年から開発されてきたVER基準であるパンダスタンダードの方法論等が申請されている。
- ・ 取引のみを目的とする事業者の参加を認めるかどうかについては、現在省・市で検討がなされている。
- ・ 排出枠価格を安定化させるための方策も検討されている。

#### 【排出量取引制度が経済に与える影響】

- ・ ETSの導入が経済に与える影響に関する研究は、まだ部分的にしか行われていない。省・市には、パイロット事業の実施がどのような経済的影響をもたらすのかを把握したいというニーズがあり、今後は研究が進む予定である。
- ・ ETSの導入により、特に経済的な格差の大きな地域において、地域経済に対してマイナスの影響が発生することも考えられる。よって、割当方法などの制度設計により影響を最小化していくことが必要であり、また可能であると考えられる。

#### 【産業界との調整等】

- ・ ETS導入に対して、業種により様々な反応がある。
- ・ 利益率の低い業種などは、わずかな金額であっても、炭素コストが加算されれば、炭素リーケージのリスクが生じると主張している。しかし、炭素リーケージの実例は海外においてもこれまでのところ認められておらず、企業が海外に移転する主たる理由は、人件費などのコストの問題によるものであり、これに比べて炭素コストは割合が小さいものと想定される。
- ・ 一方、既に欧州排出量取引制度（EU-ETS）や京都議定書に基づくクリーン開

発メカニズム（CDM）において実績をもつ企業や、天然ガスなどの排出係数の小さい燃料を使用している電力会社などは、ETS をチャンスと捉え、制度導入に積極的である。また、パイロット事業に参加することで MRV の確立につながることを期待する企業もある。

- ・ 省・市では、ETS 以外の補助金等の優遇措置を活用して、ETS 対象企業にインセンティブを与えようとしており、企業の中にも ETS に参加することで政府からの支援が受けられると期待するところがある。

#### 【排出量取引制度導入の課題及び対策】

- ・ 中国では、気候変動に関する法律が未整備である。立法には地方でも 2～3 年かかることから、多くの省・市が立法と制度設計とを同時にやっている状況にある。
- ・ 中国では電力・熱価格が政府により統制されており、ETS が導入された場合、電力会社は ETS 導入によるコストを価格転嫁することができない。近年では、中国の消費者物価指数が上昇しており、電力価格の引き上げは困難と判断されてきた。今後は、政府内で価格値上げに関する協議が行われる予定である。
- ・ 排出量の MRV に関して、企業レベルでの信頼性あるデータが蓄積されていない、検証する審査機関が不足しているなどの問題がある。一方、これまで第 11 次五ヵ年計画における省エネ法により、エネルギー消費量の報告制度を実施してきたため、このデータが活用可能である。また、パイロット事業実施に際して、各省・市で排出実績把握のための取組が行われている。北京市は 2005～2010 年 GHG インベントリを作成している。上海市は、制度対象企業に対する調査を行い、排出量を把握している。
- ・ 地方政府や企業が ETS を正しく理解していないという課題がある。企業が ETS とは何かをそもそも知らない場合や、経済的な発展と省エネの両立が可能であることを理解していない場合がある。今後は、セミナー等を通じて情報提供を行っていく。
- ・ 国レベルで ETS を導入する段階になると、パイロット事業において独自に設計された各省・市のスキームをいかに統合するのか、経済発展段階の異なる地域でどう割当方法を設定するか、などの課題が出てくることが想定される。
- ・ 今後は、他国の制度とのリンクについて、研究を行う予定である。

### 3. 韓国ヒアリング調査

#### 3.1 韓国ヒアリング調査の概要

平成 25 年 2 月に韓国（ソウル）にてヒアリング調査を実施した。表 3-1 に示す政府（環境省）・研究機関を対象として、義務的排出量取引制度の導入目的・検討経緯や進捗状況、既存の類似制度から得られた知見、排出量取引制度の評価等について、ヒアリングを実施した。

表 3-1 韓国におけるヒアリング対象機関

政府	環境省 Greenhouse Gas Inventory Research Center of Korea (GIR)	低炭素グリーン成長基本法のもと 2010 年に設立された環境省傘下の機関。韓国の温室効果ガスインベントリー作成や、温室効果ガス削減に関する調査研究、TMS 及び ETS の運用等を担う。
研究機関	韓国環境研究所 (Korea Environment Institute, KEI)	政府系研究所で、ETS 導入による経済影響分析、海外の ETS 調査、他の政策と ETS との比較研究等を実施。

#### 3.2 韓国における排出量取引制度の概要及び現状

韓国政府は 2009 年 11 月、閣僚諮問委員会にて、2020 年までに BAU 比で温室効果ガス排出量を 30%削減することを国の中期削減目標として決定した。

2010 年 4 月には、排出量取引制度の導入を含む低炭素グリーン成長基本法が成立した。同基本法に基づき、2012 年 5 月に「温室効果ガス排出権の割当及び取引に関する法律」が、また同年 11 月に「温室効果ガス排出権の割当及び取引に関する法律施行令」が成立し、2015 年 1 月から開始される排出量取引制度の基本設計が完了している。制度の概要は表 3-2 のとおりである。

また、義務的な排出量取引制度の導入に先駆けて、韓国では 2010 年から自主参加による排出量取引制度モデル事業が、2011 年からは温室効果ガス及びエネルギー目標管理制度 (GHG and Energy Target Management System, TMS) が運用されている。TMS は、低炭素グリーン成長基本法の規定に基づくもので、大規模事業者（電力、製造業等産業、建築物、輸送、廃棄物）に対し、温室効果ガス排出量やエネルギー使用量の目標設定及びその達成を義務付けている。

表 3-2 韓国排出量取引制度の概要

計画期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>第1次計画期間：2015年1月1日～2017年12月31日</li> <li>第2次計画期間：2018年1月1日～2020年12月31日、以後5年ごと</li> <li>排出枠の割当・償却は毎年実施（履行年度は1年ごと）</li> </ul>
対象事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象部門及び業種は、各計画期間開始の6ヵ月前までに策定される割当計画にて定められる。</li> <li>対象部門及び業種として定める事業者のうち、以下の条件に該当する事業者が対象となる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 温室効果ガス及びエネルギー目標管理制度（TMS）で定められた管理事業者のうち、最近3年間における温室効果ガスの年平均排出量が①125,000t-CO<sub>2</sub>以上の事業者、又は②25,000t-CO<sub>2</sub>以上の事業所の該当事業者</li> <li>➢ その他管理事業者であって、自発的に参加を申請した事業者</li> </ul> </li> <li>排出量取引制度の対象となった事業者は、「温室効果ガス及びエネルギー目標管理制度」における削減目標の設定・遵守義務を免除される。</li> </ul>
対象ガス	CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、N <sub>2</sub> O、HFCs、PFCs、SF <sub>6</sub>
割当総量	国家削減目標（2020年までにBAU比30%削減）を考慮し、設定する。
割当方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業者ごとの割当量に関しては、以下の項目を考慮して決定される。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 事業者の排出枠の需要（制度対象者が各計画期間の前に申告する、過去の排出実績や計画期間内の施設拡張等の計画をベースに決定）</li> <li>➢ 早期削減実績</li> <li>➢ 貿易・炭素集約度</li> <li>➢ 過去の排出量又は技術水準</li> <li>➢ 業種又は事業者の予想成長率</li> <li>➢ ベンチマーク値 等</li> </ul> </li> <li>新規参入者向け及び市場安定化措置等のために、政府が一定比率の排出枠を取り置く。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>各計画期間における無償割当の割合は以下のとおりとする。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 第1次計画期間（2015～2017年）：100%</li> <li>➢ 第2次計画期間（2018～2020年）：97%</li> <li>➢ 第3次計画期間（2021～2025年）：95%以下</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>有償割当はオークション等の方法とし、時期等の詳細は別途告示される。</li> </ul>
炭素リーケージに対する措置	<ul style="list-style-type: none"> <li>以下のいずれかの基準を満たす業種は、上記無償割当の割合にかかわらず、100%無償割当を受けるとする。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 貿易集約度<sup>39</sup>が30%以上</li> <li>➢ 炭素集約度<sup>40</sup>が30%以上</li> <li>➢ 貿易集約度が10%以上かつ炭素集約度が5%以上</li> </ul> </li> </ul>

<sup>39</sup> 貿易集約度 = (該当業種の基準期間の年平均輸出高 + 該当業種の基準期間の年平均輸入高) / (該当業種の基準期間の年平均売上高 + 該当業種の基準期間の年平均輸入高)

<sup>40</sup> 炭素集約度 = (該当業種の基準期間の年平均温室効果ガス排出量 × 基準期間の排出権価格) / 該当業種の基準期間の年平均付加価値生産高

早期削減	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象事業者は早期削減により、第 1 次計画期間の割当総量の 3% を上限に、追加の割当を受けることができる。</li> </ul>
バンキング・ボローイング	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画期間をまたいでバンキング可能。</li> <li>遵守に必要な量の 10% を限度として、計画期間内に限りボローイング可能。</li> </ul>
オフセット	<ul style="list-style-type: none"> <li>以下の外部事業温室効果ガス削減量の利用を認める。 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 国内外において国際基準に合致する削減事業により発生した削減量</li> <li>② 京都議定書に基づく削減事業等により発生した削減量</li> </ul> </li> <li>遵守に必要な量に占めるオフセット・クレジットの使用上限を 10% 以内とし、割当計画により設定する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ただし、海外で発生したオフセット・クレジットに関しては、上記使用上限の 50% までとし、第 1 次及び第 2 次計画期間については使用不可とする。</li> </ul> </li> <li>外部事業の種類は制限せず、外部事業の具体的な基準及び手続、有効期間設定基準等は今後告示にて設定する。</li> </ul>
登録簿	<ul style="list-style-type: none"> <li>排出枠の割当・報告に関する情報を、電子登録簿上にて管理する。</li> <li>取引市場の安定化のため、第 1 次及び第 2 次計画期間については、割当対象者と以下の公的金融機関に限り取引口座を開設できる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 韓国産業銀行、中小企業銀行、韓国輸出入銀行、韓国政策金融公社</li> </ul> </li> </ul>
取引所	<ul style="list-style-type: none"> <li>取引業務の遂行に必要な人員・技術・施設等一定の資格を備え、グリーン成長委員会の審議を経て認証された取引所を設置・指定する。</li> </ul>
市場安定化措置	<ul style="list-style-type: none"> <li>排出枠価格が顕著に高いまたは安い場合、以下の市場安定化措置を講じる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 排出枠のリザーブ分の 25% までの追加割当</li> <li>▶ 事業者における排出枠の最低又は最大保有限度の設定</li> <li>▶ ボローイング限度の拡大又は縮小</li> <li>▶ オフセット利用上限の拡大又は縮小</li> </ul> </li> </ul>
排出量の報告・検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象事業者は、各履行年度の終了日から 3 ヶ月以内に外部専門機関の検証を経て排出量を主務官庁に報告し、認証を受けなければならない。</li> </ul>
遵守	<ul style="list-style-type: none"> <li>対象事業者は、認証された排出量に相応する排出枠を、履行年度終了日から 6 ヶ月以内に主務官庁に提出しなければならない。</li> </ul>
不遵守時の措置	<ul style="list-style-type: none"> <li>排出枠の未提出に対し、10 万ウォンを限度として、1t-CO<sub>2</sub> 当たり該当履行年度の排出枠平均市場価格の 3 倍の課徴金が課される。</li> </ul>

なお、基準期間とは、各計画期間開始の 5 年前から 3 年間とする。基準期間の排出枠価格は、韓国国内外の排出枠価格及び温室効果ガス削減のための限界削減費用等を考慮して、割当計画により定める。

### 3.3 各ヒアリング対象機関から聴取した主なコメント

<政府>

#### 【排出量取引制度導入の背景】

- ・ 国際的な背景として、UNFCCC の枠組みにおいて韓国を含む途上国も将来的には削減目標を持つべき、という交渉が行われていたことがある。
- ・ 国内の背景としては、イ・ミョンバク前大統領自らが、2009 年に野心的な削減目標を掲げ、国家戦略としてグリーン成長が目指されていたということがある。
- ・ これらの背景を踏まえて、2020 年までに BAU 比で 30%削減する目標が法制化された。同削減目標を達成するための政策手法が検討され、費用対効果の高い手法として炭素税と ETS とが候補に挙がり、最終的には ETS がより費用対効果が高いと判断され、選択された。

#### 【産業界との調整等】

- ・ ETS 導入に際しては、企業からの反発があったが、数多くの協議やヒアリングを重ね、ETS 導入のメリットをアピールした。ETS の導入により企業の技術開発が誘引され、長期的には企業にとってプラスになること、オークション収益などの制度からの収入が活用可能であること、欧州等での成功事例があること等、複数の材料によって、企業を説得するように努めた。
- ・ 同時に産業界からの声も柔軟に取り入れ、制度内容を変更させつつ、制度設計を行っていった。具体的には、排出枠の無償割当、制度対象者以外の第三者の取引への参加の禁止等の項目を盛り込んでいった。
- ・ TMS を運用していたことも、ETS の素地となった。TMS 導入当時には、ETS の導入は決定していなかったものの、TMS は ETS を念頭に制度設計されており、TMS の主な目的は排出量の算定・報告・検証（MRV）システムの導入と、正確のデータの蓄積であった。

#### 【義務型排出量取引制度の検討状況】

- ・ 制度設計の最中であり、年度末に基本計画が、来年上半期に割当計画が発表される予定である。
- ・ 排出枠は総量方式で設定される。ただし、発電部門については、原単位で規制することも含めて、排出枠の設定方法を検討中である。また、直接規制とするか間接規制とするかについても検討中である。
- ・ 割当方法については、ベンチマークを含めて、検討している。
- ・ 運用体制については、韓国環境省に ETS タスクフォースをおき、割当計画の作成、ETS 部門の BAU の算出、MRV ルール整備、基準年排出量の算定、ベンチマークの検討などの制度の技術的なこと全てを検討している。タスクフォースには他の関連省庁からの参加も得ており、勤務先は GIR（Greenhouse Gas Inventory Research Center of Korea）である。
- ・ 2013 年 3 月から 2014 年 6 月まで、ETS モデル事業を実施する予定である。



ETS が法制化されたために、ETS に関心のある多くの企業が参加するものと予想している。

#### < 研究機関 >

##### 【排出量取引制度導入の背景】

- ・ 大統領のグリーン成長にかける意志の強さが ETS 導入の契機になった。
- ・ 大統領は交代したものの、ETS の開始は既に法律で決定されており、これに反対する政治家はいない。ただし、今後 ETS の運用に際しては、少し制度が緩和されることがあるかもしれない。

##### 【排出量取引制度が経済に与える影響】

- ・ 応用一般均衡モデル (CGE) を用いて、ETS 導入による経済への影響を分析した。比較シナリオは、TMS が実施された状況 (企業への排出枠は設定するが、取引は行われない状況) とした。分析の結果、ETS 導入ケースの方が、費用対効果が高い削減が可能ということになった。
- ・ また、2020 年の削減目標が、GDP に与える影響についても研究した。調査結果として、GDP への影響は、導入する政策手法により異なった。BAU ケースで GDP 成長率が年平均 4% であるのに対し、炭素税導入ケースで GDP に与える影響が 0.49%、それ以外の政策手法導入ケースで 1~2% となった。ETS 導入ケースについては試算しなかったが、理論的には炭素税導入ケースと同じ結果となる。GDP 成長率への影響が最大であったのが、企業に対する排出枠は設定するが、目標達成のための取引を認めない TMS 導入ケースであった。

##### 【義務型排出量取引制度の検討状況】

- ・ TMS では、グランドファザリングによる目標設定を行っている。ベンチマークによる目標設定も可能と定められているが、実際には行われていない。ETS における割当方法は、必ずしも TMS における目標設定方法と同じ方法にするとは決まっておらず、現在検討中である。
- ・ 環境研究所は、電力起源の CO<sub>2</sub> の取扱いについて、環境省とともに検討している。

## 4. まとめ及び考察

### <まとめ>

中国及び韓国で、全国レベルでの義務型排出量取引制度の導入が決定され、制度導入に向けた準備が進められている。

中国では、気候変動対策と市場メカニズムの活用を国家の基本戦略として掲げ、2016年からの全国レベルでの制度導入が決定している。既存の省エネ・再エネ政策は一定の成果を上げてきたものの、政府の財政負担が大きく、また現状以上の削減を進める余地も限定的であると評価されており、より費用対効果が高く、産業構造の変革や技術開発を可能とする政策手法として、排出量取引制度が選択された。現在は全国レベルでの制度導入の準備段階として、7つの省・市で排出量取引制度のパイロット事業が実施されているが、パイロット事業の制度設計を具体化させていく中で、課題も明らかにされつつある。具体的には、法の整備、排出量の算定システムの導入、炭素コストを加味した電力価格の設定、経済発展レベルや産業構造の異なる地域間の整合性の担保等である。また、排出量取引制度の導入が経済に与える影響についても研究事例が限られており、今後一層の研究を進めることとなっている。

韓国では、前大統領の強いイニシアティブにより、2015年からの全国レベルでの制度導入が決定し、このための法整備も概ね完了している。排出量取引制度の導入をめぐるっては、産業界からの反対があり、政府と産業界との間で繰り返し協議が行われてきた。協議の過程では、排出量取引制度が経済に与える影響に関するモデル分析や、欧州等の諸外国における制度の実績調査等が実施され、これらの知見が活用されてきた。また、政府が産業界からの要望に柔軟に対応し、制度内容に取り込むことによって、制度導入の素地が築かれていった。現在では、2011年から運用されてきたTMSの実績を土台としつつ、割当計画等の詳細が検討されている。

### <考察>

欧州、米国、豪州、ニュージーランドに続き、中国や韓国においても排出量取引制度の導入が進んでいる。両国とも、

- ・ 地球温暖化防止に対する国際的な責任を果たすこと
- ・ 将来的な産業構造の変革により、社会の低炭素化と経済成長の両立を図ること

といった観点から排出削減を積極的に進めていく必要性を認識するとともに、実現に向けた費用対効果の高い政策手法として国内排出量取引制度が期待されていることが、その背景にある。

両国は、既に制度を導入している他国・地域との将来的な連携も視野に入れており、排出量取引の活用に係る国際協力が加速する可能性がある。今後とも、中国や韓国を含め、排出量取引制度の導入に係る世界的な動向や、制度設計の具

体的内容、制度運用の実績、制度の評価等について、引き続き注視していく必要がある。