

我が国のエネルギー管理政策実態調査

—途上国へ向けた提言—◆

小川 順子* 野田 冬彦** 山下 ゆかり***

要旨

世界的なエネルギー需要の増大が予測され、中長期的な石油供給の逼迫・不安定化とともに、二酸化炭素排出の増加による地球環境の変化が懸念されている。これらの問題を解決する方法の中でも、特に、急速なエネルギー消費量の増加が予測される途上国における省エネルギー対策の促進は有効な手段のひとつである。

他方、我が国は、すでに半世紀以上にわたり省エネルギー推進の努力を行ってきた。特に、我が国の産業分野においては、第2次世界大戦前から熱管理行政が開始され、熱管理規則（1948年）・熱管理法（1951年）、さらに1970年代の2度にわたる石油危機の経験から生まれた省エネルギー法に基づくエネルギー管理政策等に代表されるように、絶え間ない省エネルギー推進の努力が行われてきた。この結果、高い水準の省エネルギー技術およびエネルギー管理のノウハウを有するまでに至っている。我が国が保有する、このような省エネルギーに関するノウハウを各国に適切に移転することによって、地球規模でのエネルギー需要抑制対策に資することが期待されている。

本調査は、このような背景のもと、我が国のエネルギー管理政策の実態を明らかにすることによって、我が国の省エネルギー政策の有効性を示すとともに、我が国の制度から得られる知見を、今後エネルギー需要増加の著しい途上国が省エネルギー制度を構築する際の参考となるような調査分析を試みた。

具体的には、省エネ法におけるエネルギー管理指定工場制度の対象となっており、かつエネルギー管理者の選任が義務付けられている製造業5業種の第1種エネルギー管理指定工場のエネルギー管理者に対するアンケート調査を実施し、エネルギー管理対策における企業規模別の特徴、エネルギー管理制度の具体的な効果と改善点の抽出を行った。最後に、分析結果から、途上国への政策提言を導き出すことを試みた。

◆ 本調査は経済産業省による「平成21年度国際エネルギー使用合理化等対策事業省エネルギー政策共同研究事業 省エネ政策評価研究—我が国のエネルギー管理政策実態調査—」の内容の一部であり、このたび経済産業省からの許可を得て公表することが出来るようになった。本報告の公表にあたっては、経済産業省関係者のご理解が不可欠であり、ここに改めて厚く謝意を表する。

* (財)日本エネルギー経済研究所 地球環境ユニット主任研究員

** (有)野田エネルギー管理事務所 所長

*** (財)日本エネルギー経済研究所 地球環境ユニット総括 研究理事

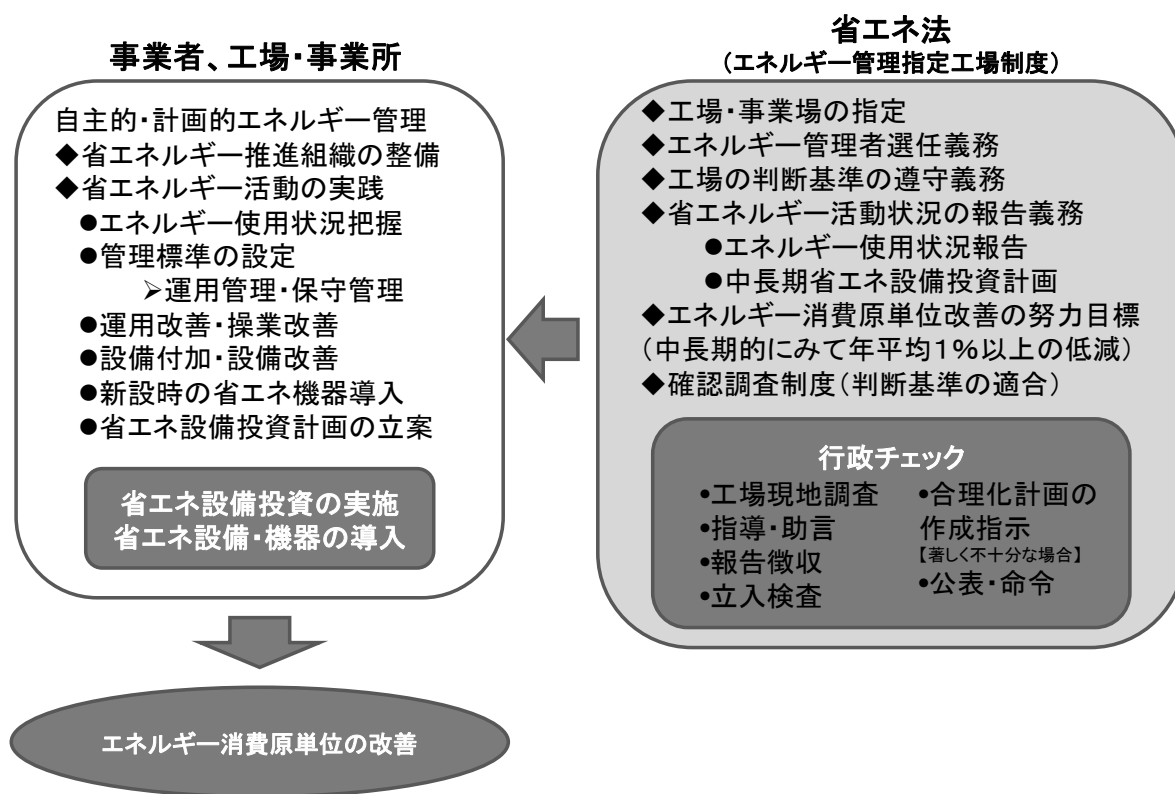
1. 我が国のエネルギー管理指定工場制度の概要及び調査の目的

1-1 はじめに

省エネ法では、エネルギーを使用して事業を営む者（以下、事業者）は「すべてエネルギーの使用の合理化に努めなければならない（省エネ法第4条：エネルギー使用者の努力）」としている。同法では、エネルギー管理指定工場制度を設け、年間のエネルギー消費が3,000kL（原油換算）以上の工場・事業場（以下、工場と略する）を「第1種エネルギー管理指定工場」として指定を行い、エネルギー管理者¹の選任、工場の判断基準に基づき省エネルギー管理標準の設定、中長期的にみて年平均1%以上のエネルギー消費原単位改善の努力目標と、それを担保する定期報告書及び中長期計画書の報告義務を課している（図1-1）。エネルギー管理指定工場制度でのエネルギー管理者は、国家資格であるエネルギー管理士免状の交付を受けた者でなければ選任できない。なお、エネルギー管理者の選任は年間のエネルギー使用規模に応じて1~4名の法定エネルギー管理者の選任数が規定されている。以上のように、エネルギー管理指定されることによって工場は、様々な省エネルギー対策の実施が求められることとなる。この結果、事業者は、エネルギー管理を行うための管理組織を整備し、それぞれの企業及び事業特性に応じて、自主的・計画的なエネルギー管理活動を実践し、省エネルギー対策を推進していくこととなる。

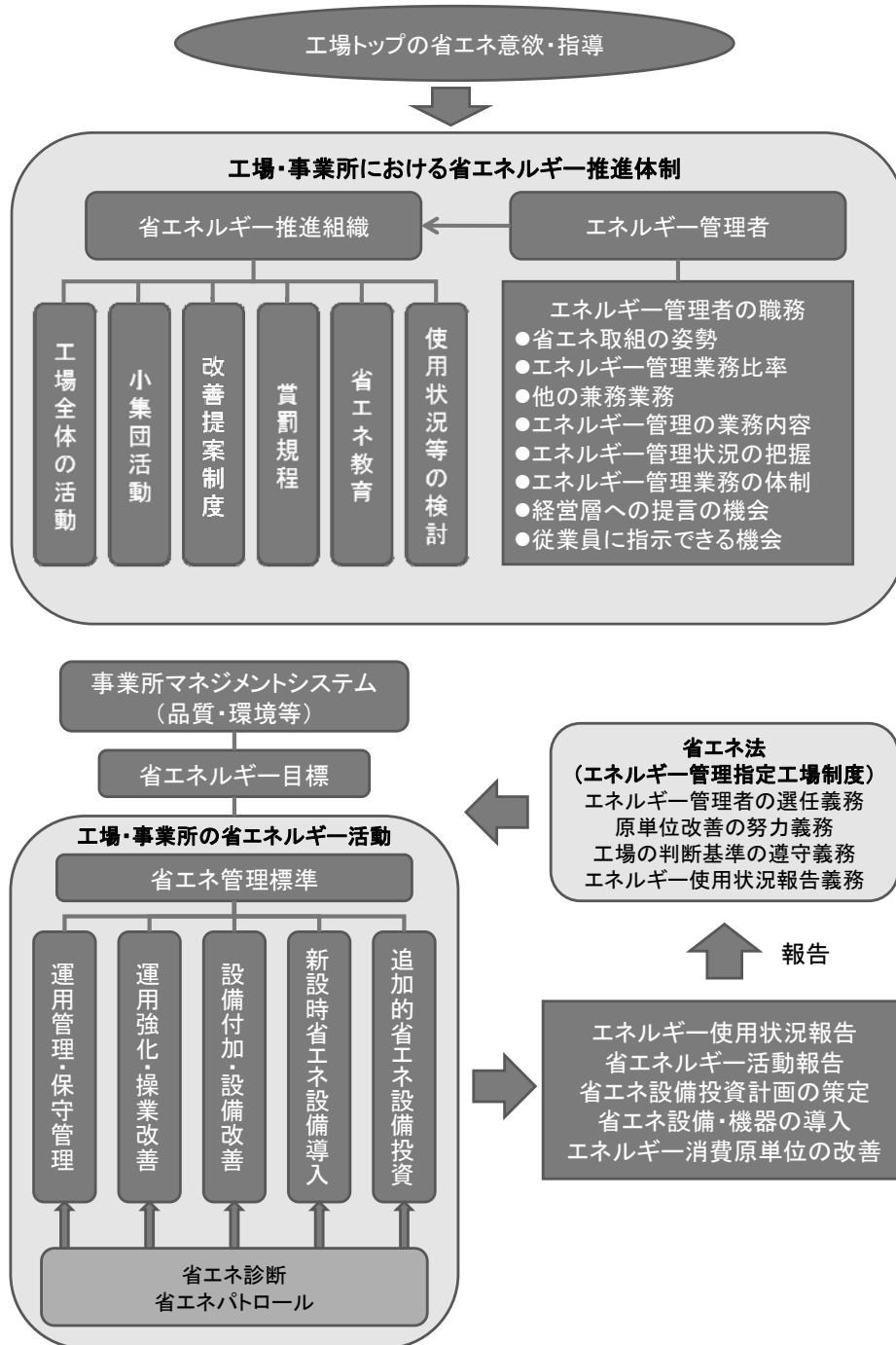
本調査は、（図1-2）の工場のエネルギー管理活動モデルに基づきアンケート調査を実施し、我が国のエネルギー管理工場制度の効果を観察し改善点を考察することによって途上国への示唆を得ることを目的とする。

図1-1 省エネ法と事業者、工場・事業所の関係



¹ 省エネ法において、エネルギー管理者は、「第1種エネルギー管理指定工場におけるエネルギーの使用の合理化に関し、エネルギーを消費する設備の維持、エネルギーの使用の方法の改善及び監視その他経済産業省令で定める業務を管理する」としている。

図 1-2 工場・事業場のエネルギー管理活動モデル



● 用語解説

- 「運用強化・操業改善」：省エネルギー対策を目的として、設備・機器の運用管理値を見直したり、操業方法を改善するなど、主にソフト対策によって省エネルギーに資する活動のことである。
- 「設備付加・設備改善」：省エネルギー対策を目的として、設備・機器に自動制御機器の付加や効率が強化された部品に交換する等の「ハード対策」によって省エネルギーに資する活動のことである。

1-2 アンケート調査の手法

本調査においては、我が国のエネルギー管理政策の実態を把握するために、アンケート調査を実施した。調査の対象は、省エネ法で定められた「エネルギー管理者」を設置している全ての指定工場を対象とした。調査方法は以下の通りである。

① アンケートの概要

アンケートの主な設問内容は以下のとおりである。

1. 事業所の概要について
2. 事業所におけるエネルギー原単位変化について
3. 事業所における省エネルギー活動状況について
4. エネルギー管理者の業務について
5. 事業所における追加的な省エネの余地や省エネルギーの推進のための有用な仕組み・障害について
6. エネルギー管理士資格について
7. 我が国のエネルギー管理政策の印象について
8. アンケートの内容についてのお問い合わせ

② アンケート対象

平成 19 年度に第 1 種エネルギー管理指定工場に指定されている、鉱業、製造業およびエネルギー供給（電気業、ガス業、熱供給）の製造業 5 業種（以下、工場）の全 5,758 事業所に対し調査を行った。

③ アンケートの回答方法

郵送にてアンケート専用 URL の案内を送付。送付先事業所毎に発行した URL よりアンケート回答用 web ページにアクセスし、回答する。

④ 送付資料

挨拶状 1 枚、web 回答用の URL を記載した案内状 1 枚

⑤ 調査実施期間

平成 21 年 11 月 30 日（月）～平成 21 年 12 月 28 日（月）

⑥ 督促の実施

郵送による督促を実施（平成 21 年 12 月 14 日（月）発送）

⑦ 回収数／有効回答数

アンケート送付数、及び、回収数、有効回答数の一覧を以下に示す。

発送数	回収数	回収率	有効回答数 (集計対象数)	有効回答率
5,758 件	1,710 件	29.70%	1,708 件	29.66%

※回収のあった 1,710 件のうち 2 件は以下の理由から、有効回答（集計対象）から除外した。

- ・回答内容に第 2 種の事業所である旨の記載があった。
- ・回答内容が一部（設問 1 から設問 3 まで）無回答であった。

以降の各集計結果は、有効回答（1,708 件）を対象に分析を行う。

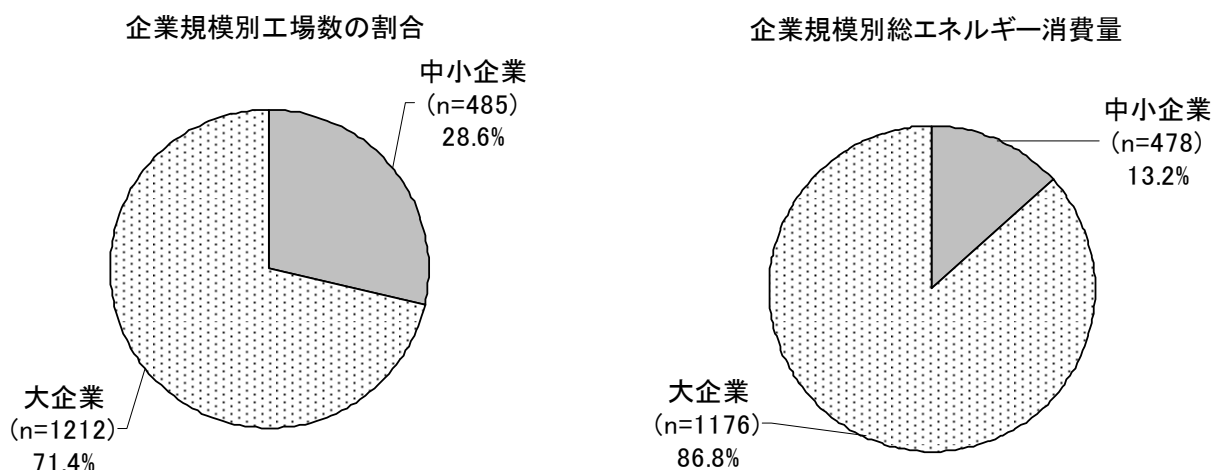
2. 企業規模別分析

我が国の省エネルギー法による規制は、規模の比較的大きな工場を対象として始まり、数度の改正を経て徐々にその対象を広げることで、より規模の小さい工場や業務部門事業場への省エネルギー取り組みの浸透を図ってきた。一般的に大企業に比べて中小企業で省エネルギーを推進することは難しいとされており、先進国における省エネルギー政策の課題の1つとして挙げられているが、わが国においても、全企業数に占める中小企業の割合は99.7%を占め、通常雇用者ベースでは66.2%を占める²。

企業数や雇用者数で大きな割合を占める中小企業における省エネルギーの取り組みについて現状を把握し、課題を抽出することで、国内の省エネルギーをさらに推進するための手がかりを得ると同時に、比較的規模の小さい企業が中心の途上国³における省エネルギー制度の展開に向けた示唆を得ることが可能となる。そこで、第2章においては、特に中小企業に焦点を当て、省エネルギー推進の取り組み状況について、企業規模別の分析を行った。

本分析においては、アンケート回答によって得られた従業員数が300人未満かつ、地球温暖化対策の推進に関する法律⁴で定められた特定事業所排出者⁵に属する第1種エネルギー管理指定工場数が1以下の企業に属する工場を中小企業、それ以外を大企業と定義した。本分析における工場数の割合およびエネルギー消費量の規模は、図2-1の通りである。

図2-1 企業規模別の工場数およびエネルギー使用量の割合



2-1 中小企業の実態

調査の結果から、中小企業のエネルギー消費量の分布は大企業と大差は見られなかった(図2-2)。他方、大企業と比べて中小企業の省エネルギー対策の進展が遅れていることが明らかになった(図2-3)。

² 総務省「2009年度中小企業白書」。中小企業白書では、次の定義に基づき、中小企業のカテゴリを行っている。①企業数=会社数+個人事業所(単独事業所及び本所・本社・本店事業所)とする、②中小企業基本法改正後の定義に基づき、常用雇用者300人以下(卸売業、サービス業は100人以下、小売業、飲食店は50人以下)、または資本金3億円以下(卸売業は1億円以下、小売業、飲食店、サービス業は5,000万円以下)の企業を中小企業とする。

³ 例えば、中国においては「GDPの6割以上、企業数の99%以上、従業員数で8割程度を中小企業が占める」という内容を、中国産業情報化省李毅中大臣が発言している(2009年3月10日現在)。中国の中小企業基準暫定規定に関する通知において、中小企業の定義は、従業員数300人以上、売上総額3,000元以上、総資産が4,000元以上としている。

⁴ 改正された地球温暖化対策の推進に関する法律(温対法)に基づき、平成18年4月1日から、温室効果ガスを多量に排出する者(特定排出者)に、自らの温室効果ガスの排出量を算定し、国に報告することが義務付けられた。また、国は報告された情報を集計し、公表している。特定排出者には、省エネ法で定められた第1種エネルギー管理指定工場の全工場・事業場が含まれている。

⁵ 全ての事業所の原油換算エネルギー使用量合計が1,500kl/年以上となる事業者。

図 2-2 平成 20 年度のエネルギー消費量の分布

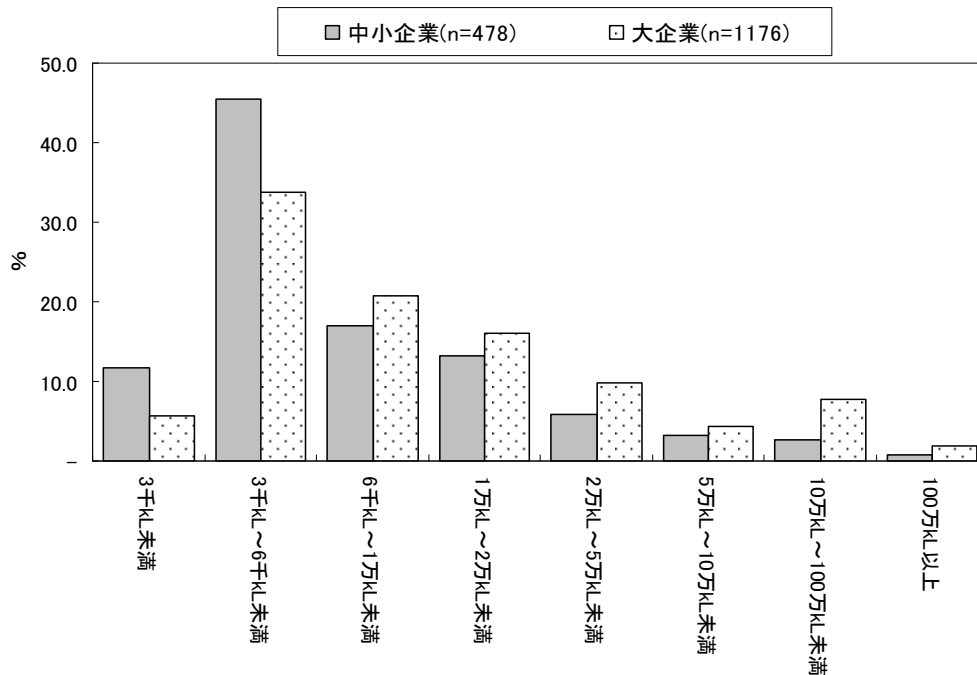
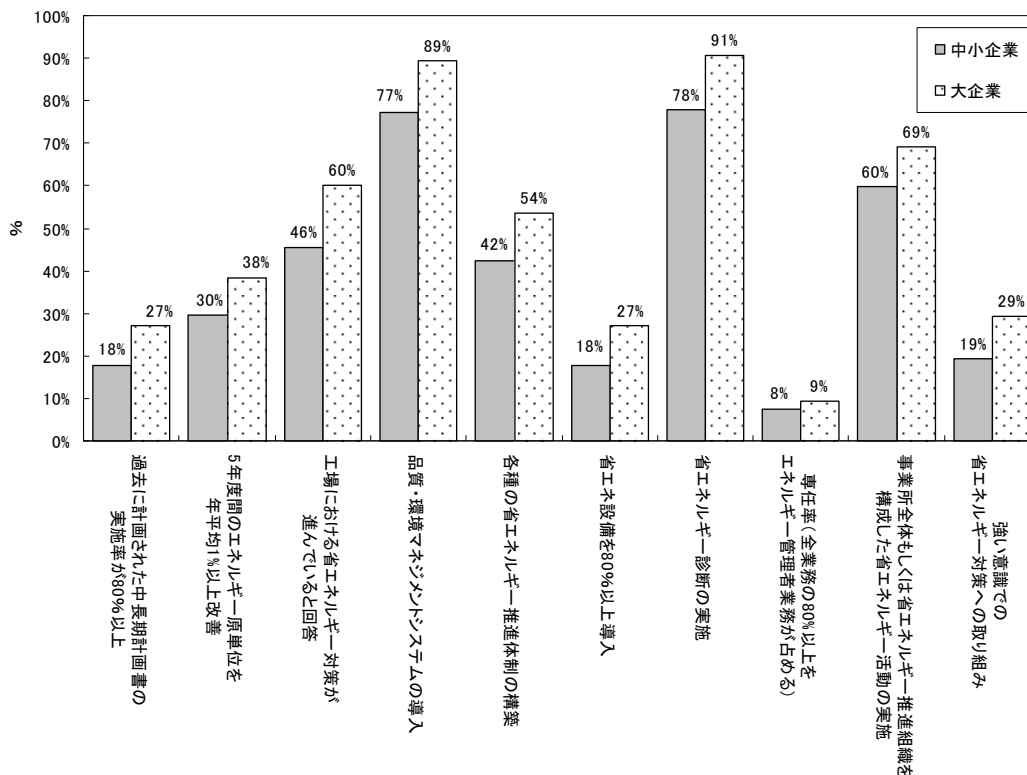


図 2-3 中小企業と大企業の主な相違点



そこで本節では、中小企業の省エネルギー対策をどのように底上げすべきかについて考察を加える。まず現状把握として、中小企業の省エネルギー対策に対して何が障害になっているのか、という問題点についての分析を行った。省エネルギー推進の障害として、「資金不足」「人手が足りない、余裕がないため、省エネに時間が割けない」が中小企業・大企業ともに最も割合が高いが、特にその比率は中小企業で高い。また、中小企業において

は、「情報がない、効果的な省エネ手法がわからない」「従業員の関心不足」という項目の割合が大企業と比べて高かった。この結果は、中小企業庁（2009）の調査結果の傾向とも一致する。

省エネルギー対策推進において最も優先順位の高い項目については、大企業において「法遵守」を選んだ割合が53.2%と最も高く、次いで「コスト削減」が31.3%であった。中小企業においても「法遵守」が43.8%と最も大きかったが、「コスト削減」も40.5%と高い水準を示した。

以上の結果から、中小企業においては、大企業と比べて、コストに敏感に反応しているという傾向が見られることが解った。この理由は、中小企業の性質に起因すると考えられ、大企業と比べて省エネルギー対策の遅れが見られる中小企業の取組みの促進を実効性のあるものにするためには、まずは中小企業の特徴を把握する必要がある。

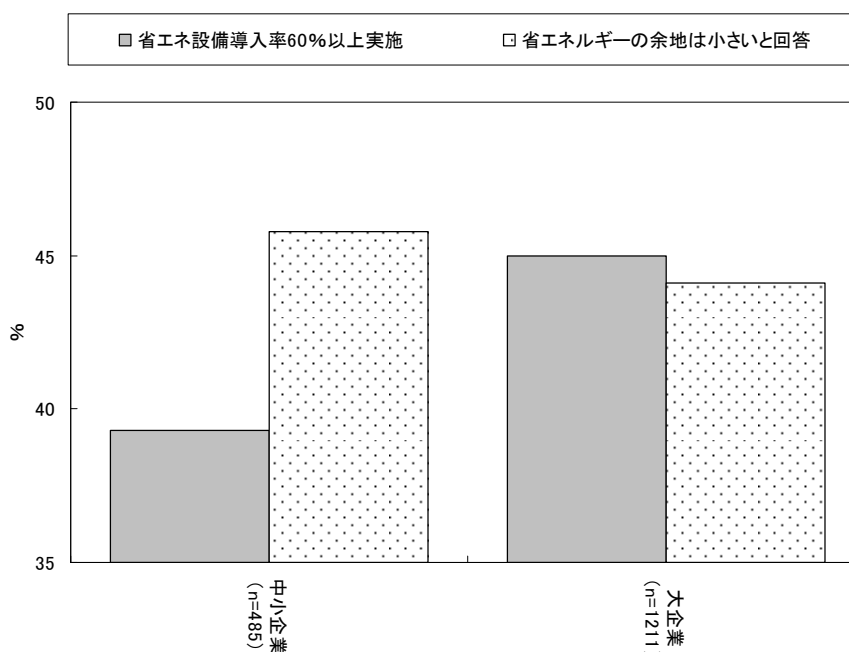
港ら（1996）は、大企業との比較において中小企業には、次のような3つの特性があると指摘している。すなわち、第一に中小企業は、大企業に比べて通常市場シェアが低く、絶え間ない市場競争に直面している。第二に、中小企業は、非組織的意思決定の役割が相対的に大きく、意思決定においてシステムの要素よりも属人的な要素に、よりウェイトが置かれている。第三に、中小企業が保有する経営資源（ヒト、カネ、モノ、情報）は、大企業に比較してその絶対量においても、またその範囲においても限定されている。以上の3つが中小企業の主な特徴として挙げられている。そこで、次の節では、この3つの特徴に照らし合わせて、中小企業における省エネルギー対策促進のあり方についての検討を行った。

2-2 中小企業における省エネルギー対策促進のあり方

中小企業の第一の特性である「厳しい競争市場環境」に関しては、本来ならば、省エネルギー活動は、エネルギーコスト削減を実現し、競争市場においてもプラスの効果をもたらすはずであるが、第三の特性である、「経営資源の限定性」という観点から、人的資源と情報の不足によって、省エネルギー対策が適切に実施されていないことが考えられる。

例えば、図2-4では、当該工場における省エネルギー余力の大小について質問を行い、さらに実際の省エネ設備導入率についての質問を行った結果を中小企業と大企業の結果について示している。大企業では、「省エネ設備導入60%以上実施」している割合が45.0%、「省エネルギー余地が小さいと回答」した割合が同水準の44.1%であった。他方、中小企業は「省エネルギーの余地は小さい」との回答が45.8%であるのに対し、「省エネ設備導入60%以上実施」した割合は39.3%と意識と比べて低い水準となっている（図2-4）。

図2-4 省エネルギーに対する意識と実際のギャップ



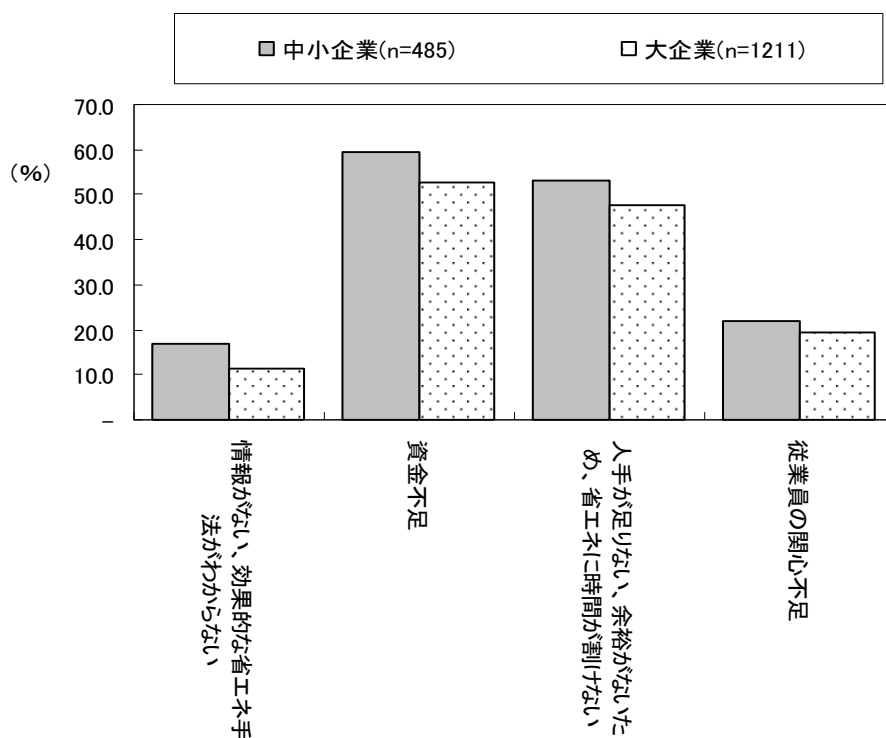
中小企業において、省エネ設備導入率が低いにも関わらず、省エネルギー対策の余地が小さいという矛盾した回答となった原因は2つ考えられる。

1つ目は、中小企業におけるエネルギー管理分析能力の欠如である。当該工場において、エネルギー使用の状況についての的確に把握・分析し省エネポテンシャルを探る能力に乏しいために、これ以上の省エネは難しいと誤った判断をしてしまうことである。これは、エネルギー管理ノウハウ・情報不足に起因する部分が多い。このような工場には、適切な情報提供や省エネルギー診断の実施等が効果を発揮すると考えられる。

2つ目の原因として、省エネルギー対策の方法は解っているものの、「厳しい競争市場環境」にさらされている工場では、省エネルギー対策に追加的な人材や資金を投入する余力がなく、「省エネルギーの余地が小さい」という回答になってしまっているという「実現可能性の問題」が挙げられる。例えば、過去5年度間のエネルギー原単位が年平均1%以上改善できなかった理由として、「生産設備の劣化、効率の低下」と回答した中小企業は大企業よりも10パーセントポイント以上多かった。この問題については、中小企業が当該省エネルギー対策を実施できるような資金的支援が有効であると考えられる。基準としては、省エネルギー投資の回収年数が3年未満という回答が半数を占めていたため、例えば投資回収が3年以上の案件については資金的な支援を行う等の制度は検討の余地がある。

次に、中小企業の第二の特性である、「非組織的な要素」、すなわち、企業を構成する生身の人間の意志がより直接的に反映されやすいという性質であるが、高橋（2007）は、企業の人的規模が小さいほど、企業のトップや上層部の意思が反映されやすいという傾向があることを指摘している。本調査においても、中小企業においては、当該工場における省エネルギーの推進にとって有用な仕組みや制度の中で「経営層・工場長からの指示」が64.4%と最も多い割合となっている。他方、エネルギー管理者としての省エネルギーの取組の姿勢についての設問では、省エネルギー対策に関して、大企業においては、「強い意識で取り組んでいる」という割合が29.3%であったのに対し、中小企業では19.2%に留まっている。また、「業務なので取り組んでいる」という割合は、大企業では14.8%なのに対し、中小企業では21.4%であった。以上の結果からは、中小企業における経営層、工場長、エネルギー管理者という上層部の意識啓発が有効な施策であると考えられる。

図2-5 省エネルギーの推進の障害



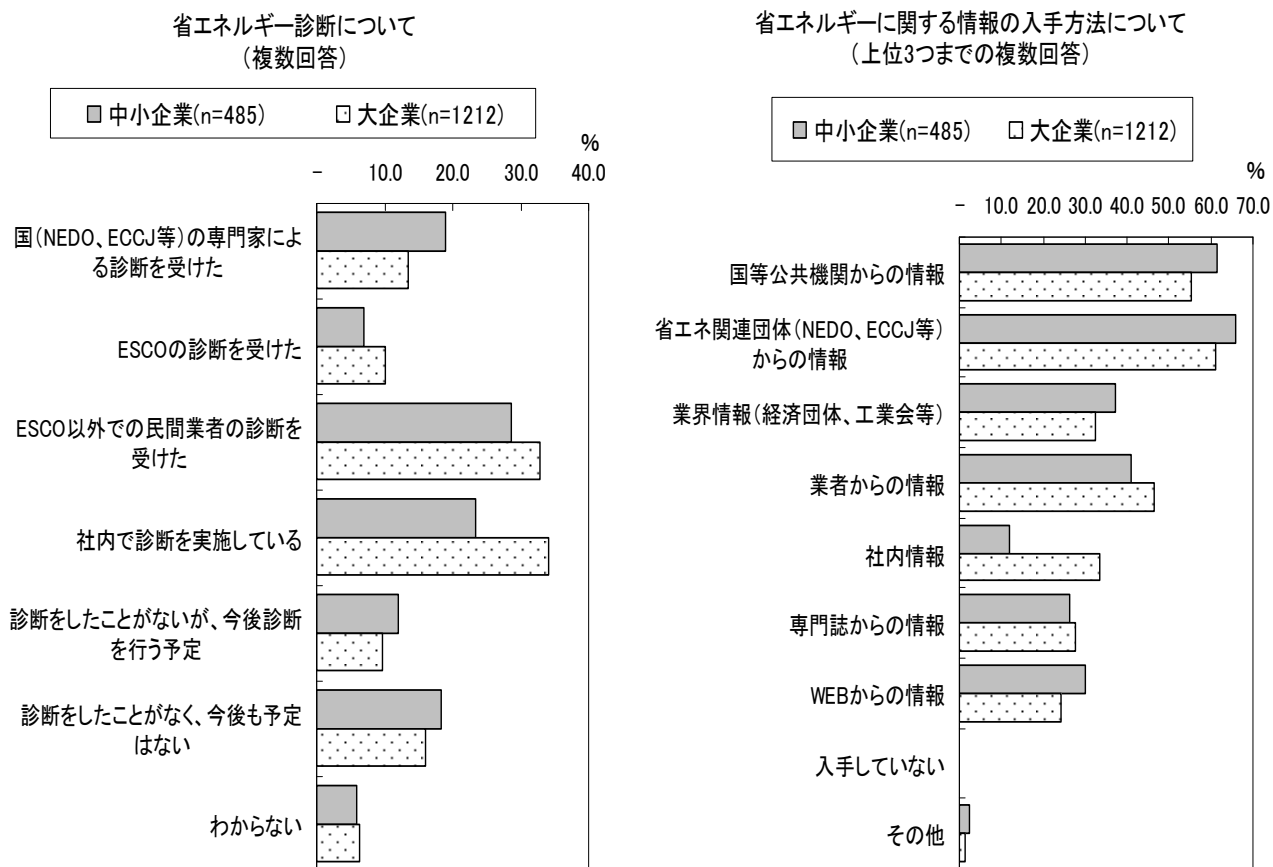
中小企業の第三の特性である「経営資源の限定性」という観点から、実費を要する（利益が費用を上回る場合も含む）エネルギー運用管理対策は、実施に至らない割合が大企業に比べて中小企業で大きいことが伺える。ISO等に代表されるマネジメントシステムの活用、および省エネルギー診断の実施に関しては、省エネルギーに効果があることがデータから推測されるものの、このような実費を要する取組みの実施率は中小企業において低い。したがって、中小企業における省エネルギー診断やマネジメントシステムの導入に関して、資金的支援を行うことも有効であると考えられる。

経営資源の限定性に関しては、人的資源の投入も、また中長期的には検討すべき課題であると言える。エネルギー推進体制については、「省エネルギー組織を構成している／工場全体で行っている」と回答した工場の方が、そうでない工場と比較して省エネ率が高いことが調査から明らかになっている。他方、中小企業においては、大企業と比べると省エネルギー組織構成比率が低く、また「エネルギー管理者のみで行っている／所属部署の数名でおこなっている」という回答率が小企業よりも高いという結果となった。エネルギー管理者業務が全業務の何%を占めているかという質問においても、「全業務の10%未満」と回答した工場の割合は、大企業よりも中小企業で大きかった。このことから、中小企業のエネルギー管理者は一人もしくは数名のみでエネルギー管理業務を行っているにも関わらず、その他の業務の割合が大きく、したがって、エネルギー管理に投入する時間が少ないという状況にあることが予想される。

他方、大企業では、社内におけるエネルギー管理ノウハウの蓄積が行われていることが窺われる。例えば、省エネルギー診断を社内で行ったという割合は中小企業において23.3%だったのに対し、大企業では34.2%であった。また、省エネルギーに関する情報源として社内情報と回答したのは、中小企業は12.0%だったのに対し、大企業では33.6%にのぼった（図2-6）。

以上のように、エネルギー管理に対して人的資源を投入することによって、情報やノウハウが内部に蓄積され、より効率的な省エネルギー対策を実施できる可能性は高くなると考えられ、中長期的な対策の重要な課題であると言える。

図 2-6 企業規模別の人的資源の格差



2-3 まとめ

高橋（2007）によれば、我が国の中小企業は、「環境問題に取り組んでもコストばかりが掛かってしまい、収益に結びつかないという声は、中小企業経営者の中にいまだ根強く存在しているといわざるを得ない。」という状況である。中小企業の特長である、企業のトップや上層部の意識が企業活動に反映されやすいということを勘案すれば、意思決定に係わるメンバーの、省エネルギー対策に関する意識、すなわち、省エネルギー対策は企業活動の負担なのではなく、“エネルギーコストの削減が生産性を向上させる”という思考の転換が、中小企業における省エネルギー対策の促進には鍵となると考えられる。このような観点からは、平成20年度の省エネ法改正における、特定事業者⁶に対する「エネルギー管理統括者⁷」の設置義務は一定の効果が期待される。また、省エネルギーに関する中小企業の意識を高めるためには、2-2でも述べたように、中小企業の上層部が、省エネルギーに関する適切な情報を得ることが重要である。特に、自社のエネルギー管理の状況を適切に把握することは必要不可欠である。そのためには、エネルギー管理のノウハウに関する教育支援、情報共有プラットフォームの整備、省エネルギー診断の支援等、国の役割が期待されることである。

常に厳しい競争にさらされているという中小企業の特徴に目を向けると、中小企業における省エネルギー対策を有効なものにするためには、資金支援もある程度必要となるであろう。例えば、省エネルギー診断の実施支援や省エネルギー設備導入の補助等があげられる。そして最後に、国による支援の実施過程においては、法による規制の存在も忘れてはならない。中小企業における省エネルギーの推進に効果のあるものについては、「省エネ法等法規・条例等による遵守すべき規制」が72.2%と最も割合が多く、次いで「高いエネルギー価格（原油価格の高騰、環境税の賦課）」が45.2%、「顧客からの要求」が24.9%となっている。したがって、省エネルギー対策を行わざるを得ない状況を設定することも省エネルギーの促進には有効であると考えられる。勿論、常に厳しい競争にさらされるという特性を持つ中小企業への規制水準については、慎重な検討が必要であるが、支援と規制という両輪がそろって、初めて有効な省エネルギー対策の実現が可能になると言える。

3. 我が国のエネルギー管理指定工場制度の効果

本章では、我が国のエネルギー管理指定工場制度の具体的な効果についての検証を行う。まずはエネルギー管理指定工場制度に関する実態について説明し、次にエネルギー管理指定工場制度の効果について考察する。

3-1 省エネルギーに対する優先順位

工場において省エネルギーに対して最優先される事項は、「法遵守」が最も多く、次いで「コスト削減」となっている。「法遵守」を優先する傾向は、工場とエネルギー管理者ではエネルギー管理者の方が、大企業と中小企業では大企業の方が優先順位は高い。業種別では、エネルギー転換部門に属する業種で「法遵守」を最優先とする工場が7割を超えている。また、工場における省エネルギーの推進に効果があるものとして、「省エネ法等法規・条例等による遵守すべき規則」と回答した工場は、約7割であった。アンケート調査の結果から、「法規制」の存在が工場の省エネルギー推進を後押ししていたことが伺える。

3-2 工場におけるエネルギー管理活動の状況

3-2-1 平成20年度の経済危機の影響

今回の調査で、平成20年度に「稼働率が低下した」と回答した工場は69.1%であった。これは、平成20年に

⁶ 平成20年度の法改正により、これまでの工場・事業場単位のエネルギー管理から、事業者単位（企業単位）でのエネルギー管理に規制体系が変わり、事業者全体（本社、工場、支店、営業所、店舗等）の1年度間のエネルギー使用量（原油換算値）が合計して1,500kL以上であれば、そのエネルギー使用量を事業者単位で国へ届け出て、特定事業者の指定を受けなければならないことが定められた。

⁷ 省エネ法では、特定事業者は「エネルギー管理統括者を選任しなければならない」としている。エネルギー管理統括者は、「事業の実施を統括管理する者」をもって充てるとされていることから、株式会社にあつては取締役会等で発言権のある者、その他の組織にあつては、意思決定者に直接具申する権限のある者である必要があると考えられる。

米国の住宅バブル崩壊により発生した世界金融危機の影響によることが伺える。「稼働率が低下した」と答えた工場のうち、「省エネ活動が活性化した」と回答した工場は28.8%、「省エネ活動が停滞化した」と回答した工場は20.6%であった。また、「稼働率が低下した」と回答した工場のうち、「工場の省エネルギーの推進状況は進んでいる」と回答した工場では「省エネ活動が活性化した」という回答は35.1%、逆に「工場の省エネルギーの推進状況は進んでいない」と回答した工場では「省エネ活動が停滞化した」という回答が38.0%であった。省エネルギーの推進状況が進んでいる工場では、このような経済危機の影響下でも省エネルギー活動が継続的に推進している状況が観察された。

3-2-2 工場におけるエネルギー管理活動の状況

さらに、エネルギー管理活動の状況について、企業規模、エネルギー使用規模、指定年代という切り口から分析を行った。以下に、特徴的な事項について概要を紹介する。

(a) 省エネルギー推進体制の構築状況及び省エネルギー活動の実施状況

工場における省エネルギー推進体制の構築状況及び省エネルギー活動の実施状況は、企業規模では大企業で高く、エネルギー使用量が多いほど、そして指定年代が古いほど高いことが示された。エネルギー使用規模別の省エネルギー活動の特徴として、エネルギー使用規模が小さくとも「設備付加・設備改善」の実施率が低下していないことが示された。このことから、省エネ法の改正等（特に中長期計画書）によって、「設備付加・設備改善」の実施率が高くなっている可能性が指摘できる。一方で、費用効果的な対策である「管理強化・操業改善」の実施率が「設備付加・設備改善」の実施率に比較して低い傾向を示していることは今後の課題といえる。省エネルギー推進体制では、「省エネルギー推進組織がある」と回答した工場は多く、「賞罰規程で省エネルギー活動を評価」している工場は少ないのが特徴となっている（図3-2）。

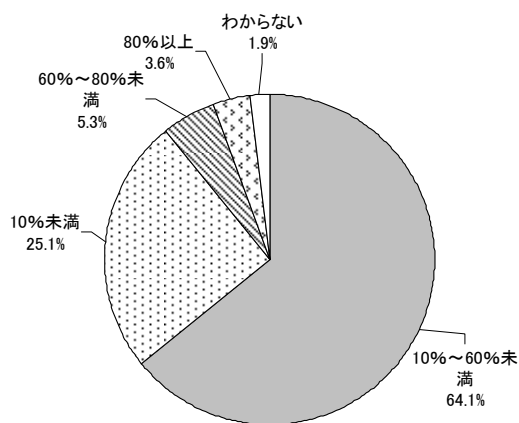
(b) エネルギー管理者

エネルギー管理者の業務比率は、10%以上～60%未満が最も多く64.1%、次いで10%未満が25.1%であり、他の業務と兼務している比率が高い。兼務している業務は、「エネルギー管理者以外の設備管理」が最も多く、次いで「生産管理」であり、エネルギー使用規模が大きくなると「生産管理」の比率が高くなる傾向にある。エネルギー管理の業務体制は、「エネルギー管理者のみ」または「所属部署の数名」の回答の合計が約3割であった。

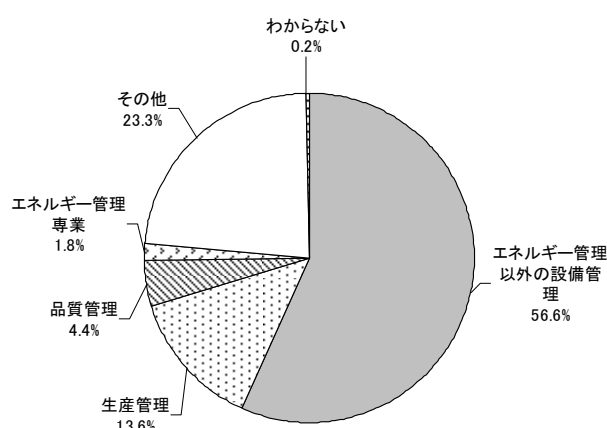
「省エネルギー推進組織がある」と回答した工場でも、約4割は工場全体の取組みとなっておらず、また約2割の工場では「エネルギー管理者のみ」、または「所属部署の数名」での省エネルギー推進体制の構築状況であった。

図3-1 エネルギー管理者の業務

全業務に対して「エネルギー管理者業務」が占める割合



エネルギー管理者以外の業務内容



(c) 省エネルギー設備投資

省エネルギー設備の導入率は、エネルギー使用規模が大きいほど高い。指定年代で見ると、大企業では指定年代が古いほど導入率が高くなる傾向を示している。中小企業でも、「80%以上導入している」と回答した工場は、指定年代が古いほど高くなる傾向を示している。

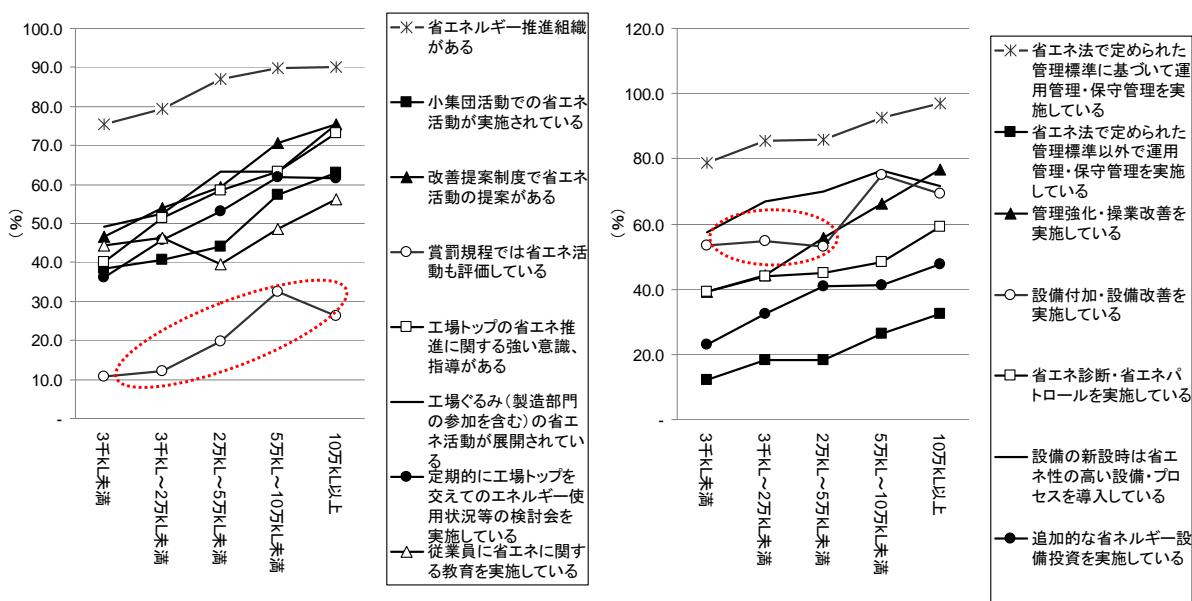
中長期計画の実施率は、エネルギー消費量の規模が10万kL/年以上の工場で「60%以上」の実施率と回答した工場は8割以上に達する。他方、エネルギー消費量の規模が5万kL/年以上の工場では6割程度であり、エネルギー消費量の規模が大きい工場ほど中長期計画の実施率が高くなっている。中長期計画の実施率について年代別に見ると、「30%未満」の実施率は、指定年代が古いほど減少傾向を示している。

省エネ設備投資を行う際の基準については、大企業では「投資回数年数を定めている」と回答した工場が48.5%なのに対し、中小企業で「特に定めていない」という回答が48.2%を占め最も多かった。

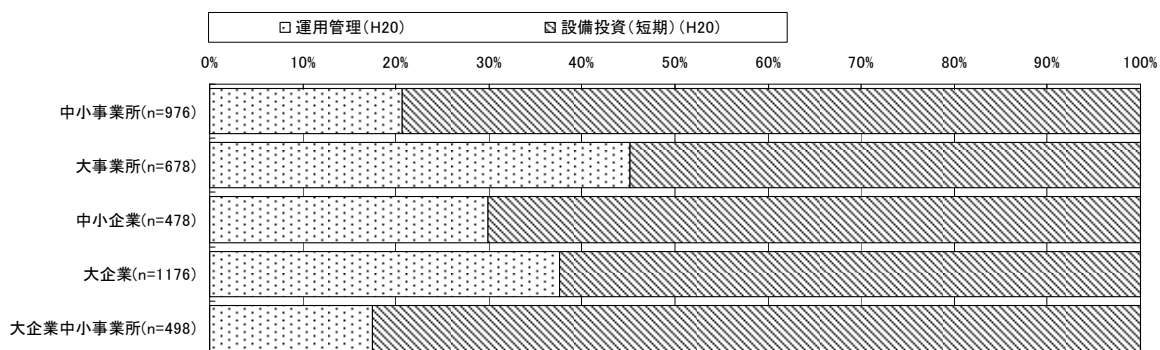
(d) 省エネルギー推進の障害

省エネルギー推進の障害として、「人手が足りない、余裕がないため、省エネに時間が割けない」との回答が約5割あり、中小企業及びエネルギー使用規模が小さいほど大きくなる。

図 3-2 エネルギー使用規模別の省エネルギー推進体制及び省エネルギー活動⁸



省エネルギー対策: 企業規模別



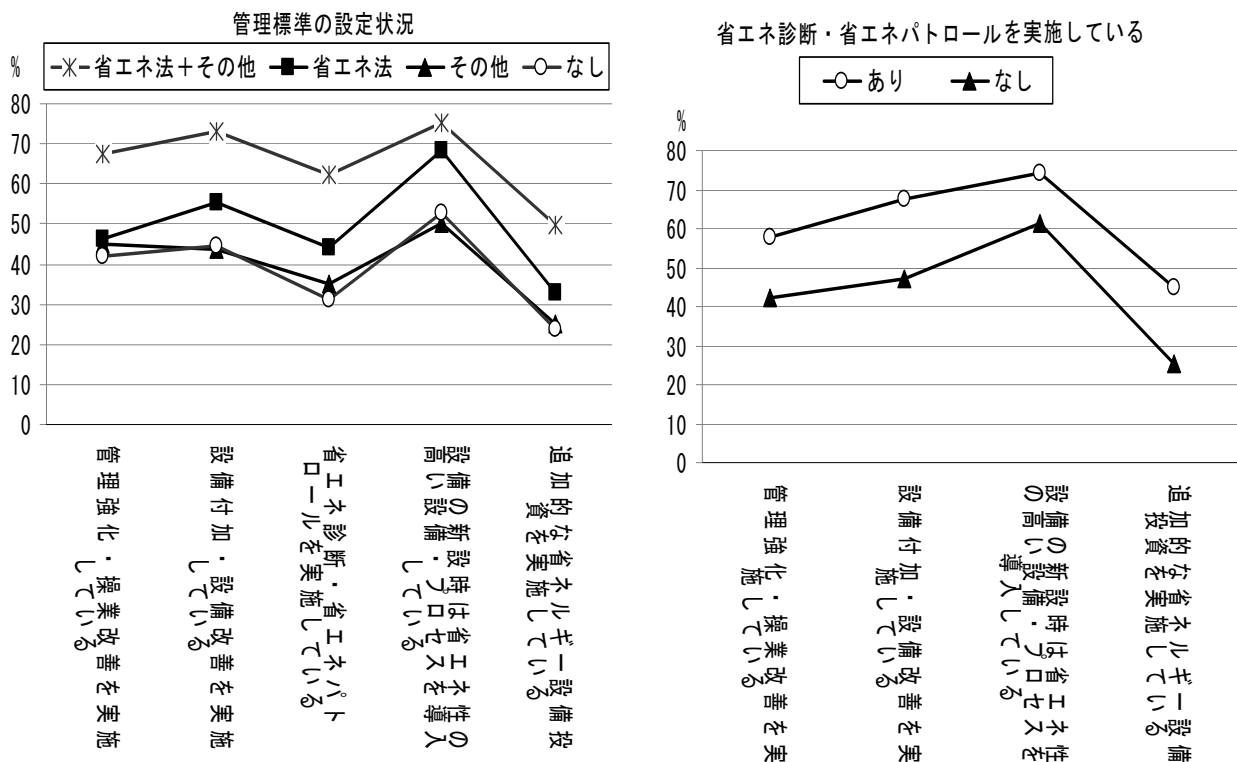
(注) 図中においては、アンケート回答によって得られた従業員数が300人未満に属する事業所を中小事業所、それ以外を大事業所とした。また、従業員数が300人未満かつ地球温暖化対策の推進に関する法律で定められた特定事業所排出者に属する第1種エネルギー管理指定工場数が1以下の企業に属する工場を中小企業、それ以外を大企業と定義した。最後に、大企業区分で従業員数が300人未満に属する事業所を、大企業中小事業所と定義した。

⁸ 本分析においては、アンケート回答によって得られた従業員数が300人未満に属する事業所を中小事業所、それ以外を大事業所とした。また、大企業区分で従業員数が300人未満に属する事業所を、大企業中小事業所と定義した。

3-2-3 管理標準と省エネルギー診断

「省エネ法に定められた管理標準に基づく運用管理・保守点検の実施」及び「省エネ診断・省エネパトロールの実施」が、他のエネルギー管理活動の実施に関係していることがクロス分析によって確かめられた。例えば、「省エネ法に定められた管理標準に基づく運用管理・保守点検の実施」をしていない工場に比べ、「省エネ法に定められた管理標準に基づく運用管理・保守点検の実施」をしている工場においては、省エネルギー活動の実施率の割合が高くなっている。また、「省エネルギー診断・省エネパトロール」を実施している工場では、実施していない工場に比べ、他の省エネルギー活動の実施率が高いことが確認された⁹ (図3-3)。

図3-3 管理標準と省エネ診断



3-2-4 省エネルギーに対する意識とエネルギー管理レベルのギャップ

本調査では、自社工場の省エネルギー推進状況の進捗度の評価を質問している。「進んでいる」と回答した工場では、省エネルギー推進体制及び省エネルギー活動の実施率は高い。また、省エネ設備の導入率及び中長期計画の実施率も高い傾向にある。以上の結果から、企業のエネルギー管理レベルとエネルギー管理者の省エネ進捗度に関する意識は、ほぼ一致していることが確認できた。しかし、省エネ余地に関する設問では、省エネルギー設備の導入が進んでいない工場（省エネ設備導入率が30%未満）において、エネルギー管理者の評価と現実の省エネルギー対策の状況にギャップがあることも確認された。「省エネ設備導入率」が30%未満であるにも関わらず「管理強化・操業改善」と「設備投資」の省エネ余地が小さいと回答している工場が4割を超えており、特に「管理強化・操業改善」の省エネ余地を「小さい」と回答する傾向が見られた (図3-4)。この原因のひとつには、「省エネ診断」という、いわば工場におけるエネルギー管理状況を確認する機能を有した対策の実施率が低いため、「管理強化・操業改善」の省エネ余地が工場内で認識されていない可能性があるという点が指摘できる (図3-5)。

⁹ 省エネルギー診断については、「3-2-4 省エネルギーに対する意識とエネルギー管理レベルのギャップ」、「4-2 省エネルギー診断」においても、「他の省エネルギー活動」の関連を議論している。

図 3-4 省エネ設備導入率と省エネ余地

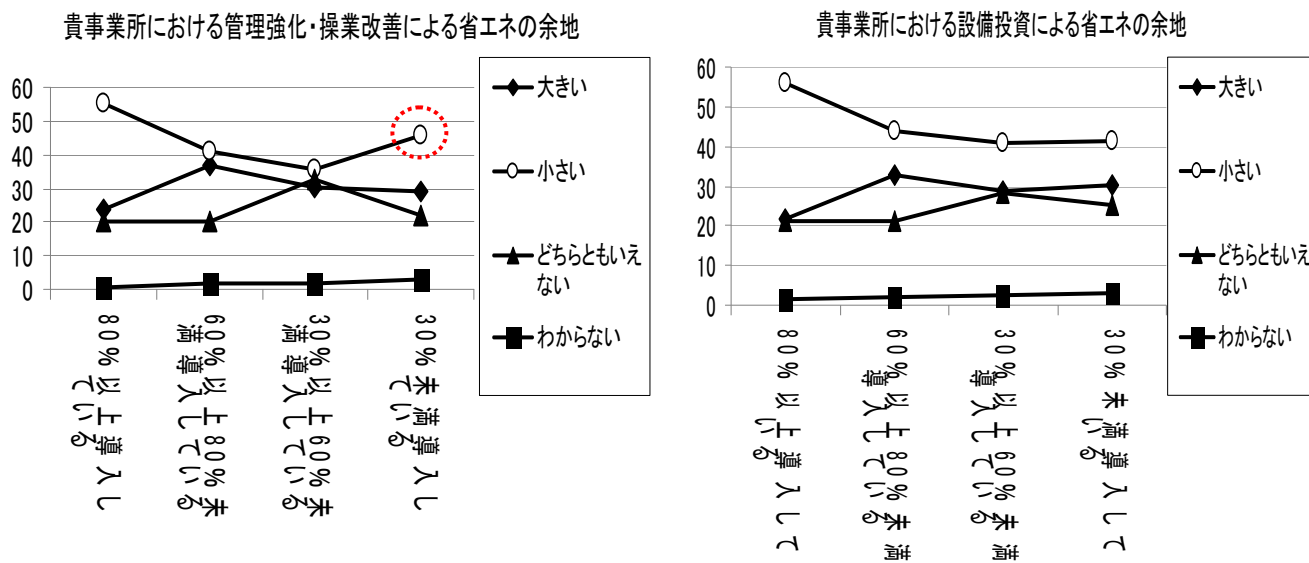
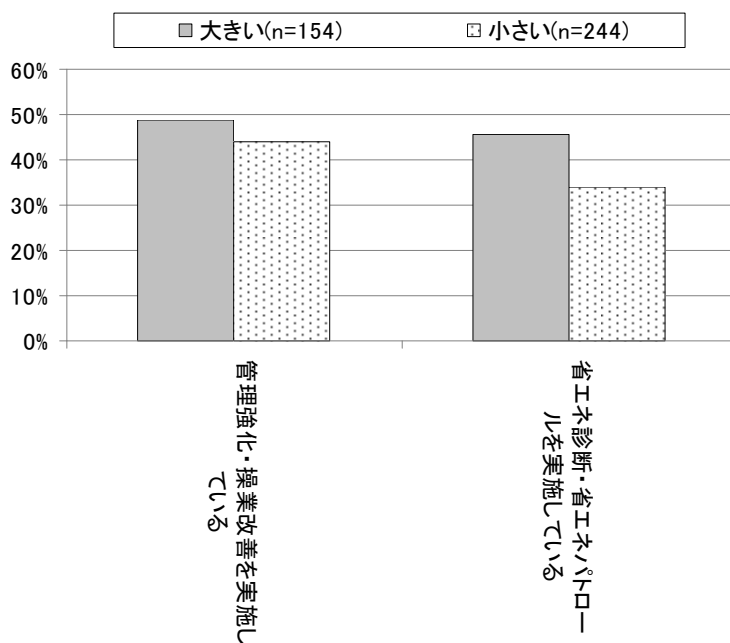


図 3-5 省エネ設備導入率 30%未満の管理強化・操業改善による省エネ余地 (実際の省エネ対策と認識のギャップ)



3-3 エネルギー管理指定工場制度の効果

3-3-1 省エネルギー活動推進のインフラ整備

第1種エネルギー管理指定工場では、エネルギー管理活動の基本となる「省エネルギー推進組織の整備」、「省エネルギー目標の設定」、「省エネ法で定められた管理標準に基づく運用管理・保守点検」の実施率が全体で80%以上となった。さらに、エネルギー管理者業務として「エネルギー使用状況の分析・資料作成」が80.9%、「省エネルギー計画の立案」が69.1%等と高い実施率であり、省エネ法の遵守状況が良好であることがアンケート結果で確認された。

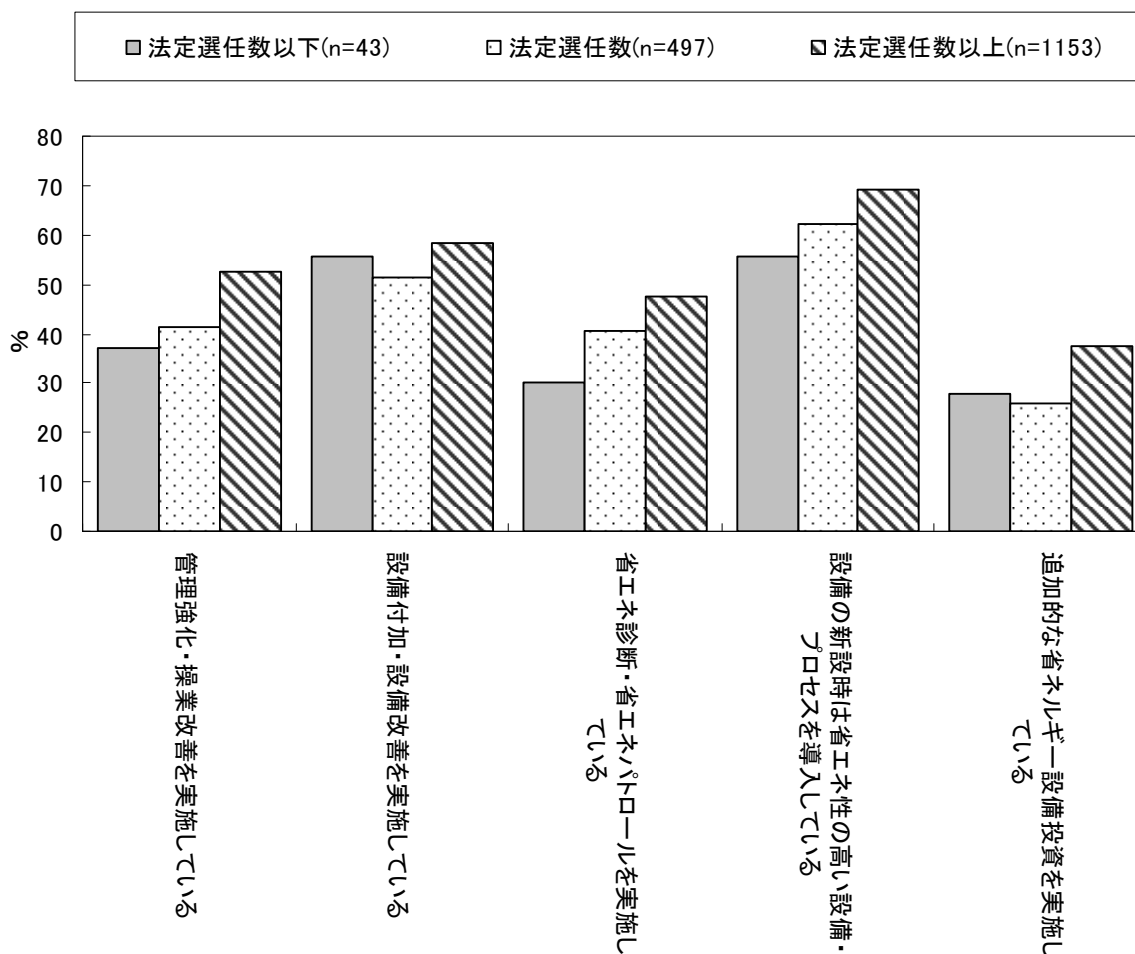
定性的には、工場において省エネ法等に基づく規制措置は、省エネルギーの推進に効果があると認識されてお

り、工場における法遵守の優先順位も高いことから、省エネ法の工場規制は効果があったと考えられる。この背景としては、熱管理法を含めれば長期にわたって法規制の網にあったこと、ステップバイステップアプローチに基づく規制の強化、定期報告書や工場調査におけるチェック機能が要因となっており、工場における自主的・計画的なエネルギー管理の活動が促されたと考えられる。

3-3-2 エネルギー管理士資格制度の活用

我が国では、工場部門の第1種エネルギー管理指定工場約6,000工場において、エネルギー管理士免状の保有者は約5万人以上存在している。省エネルギー活動の実施率が高い工場では、エネルギー管理者の法定選任数より多いエネルギー管理士資格者が存在しており、省エネルギー活動の推進において、エネルギー管理士資格者が広く活用されていることが示唆された（図3-6）。

図3-6 エネルギー管理士数と省エネルギー活動



4. 我が国のエネルギー管理指定工場制度の改善点

4-1 定期報告書の公表制度及び省エネルギー活動指標の開発

中小企業では、「管理強化・操業改善」の実施率が低い傾向にある。エネルギー管理者は、自社の省エネルギー推進状況について漠然とは把握できているが、自社内における的確な省エネ余地については把握していない可能性も示唆された（図3-5）。

本調査では、エネルギー管理指定工場制度の改善点について自由回答を設けている。その中では、改善点とし

て「定期報告書のデータベース化・閲覧システム」、「指定工場間の情報交換」、「同業他社のエネルギー原単位の公表による自社のレベルの認識」等の自由回答があり、他社と比較して自社がどのようなエネルギー管理レベルにあるかの相対的な情報が必要とされていることが推察される。

このため、他社と比較可能な工場の省エネルギー活動指標の開発が望まれる。また、定期報告書を統計処理し、業種別のエネルギー管理のパフォーマンスを公表することで、自社の位置づけを明確にし、競争原理を働かせることにより省エネルギーの一層の推進が期待される¹⁰。

省エネルギー推進体制の設問では、省エネルギー活動を賞罰規程で評価している工場は15.2%と低い水準に留まっている。また、「エネルギー管理士資格取得のメリット」についての設問では、「給与があがった」が7.7%、「権限が増した」が9.0%、「尊敬されるようになった」が5.2%と低い割合なのに対し、「メリットは特にない」という回答が70.8%と圧倒的に高かった。省エネルギーを推進することが「評価」に繋がる制度の構築は、今後の課題であると言える。その際には、例えば、工場の省エネルギー推進状況を省エネラベルという形で「見える化」する等、省エネルギー活動を評価するシステムも将来的には検討するに値する。

4-2 省エネルギー診断

省エネ対策は主に、①運用強化・操業改善、②設備付加・設備改善、③新設時または更新時の省エネ設備の導入・プロセス改善、によって推進される。このような省エネルギー活動を推進するにあたっては、第3章において、その省エネ促進効果が確認されていたように、「管理標準に基づく運用管理と保守管理の標準化」及び「省エネ診断」は不可欠な活動となる。他方、現時点で省エネ診断・省エネパトロールを実施していない工場は、大企業では5割、中小企業にいたっては約7割にのぼる。

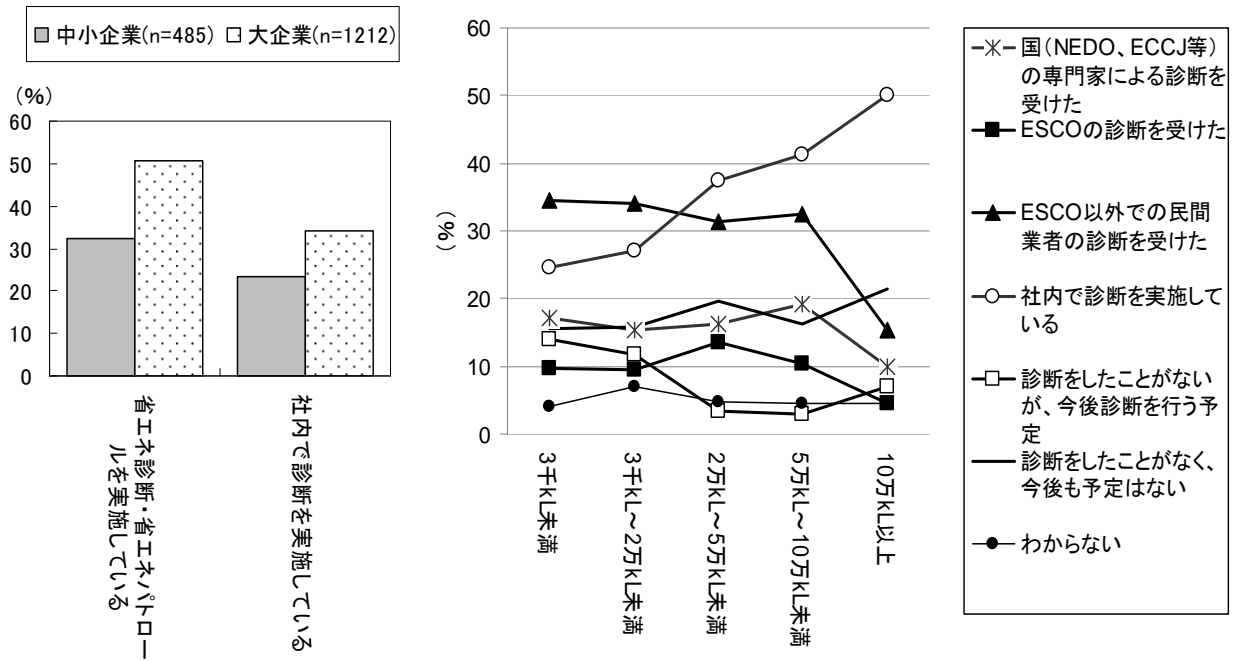
4-2-1 工場レベルの省エネルギー診断の状況

中小企業やエネルギー使用規模の小さい工場では、省エネ法の規制強化（エネルギー消費原単位の1%改善の努力目標）によって「設備付加・設備改善」の省エネルギー活動が促進されたと考えられる。一方で、一般に費用対効果が高いと言われている「管理強化・操業改善」が進んでいない¹¹。「管理強化・操業改善」は、設備の実態把握が不可欠なため、省エネルギー診断による省エネ対策の案件抽出や実現可能性の評価をしないと「管理強化・操業改善」の実施ができないことが原因の一つに考えられる。本調査においても、省エネルギーの推進に有用な仕組みや制度の設問では「省エネルギー診断」は全体で12.0%、中小企業では10.7%と低い。この低実施率の理由には、省エネルギー診断の効果に対する過小評価が背景にあると考えられる。省エネ診断をしたことがないと回答する工場は全体で28.6%あり、そのうち「診断したことがなく、今後も予定はない」と回答した工場は16.7%であった。「診断をしたことがないが、今後診断を行う予定」と回答した事業者は、エネルギー消費量規模が2万kL/年以下で増加するが、現在公的省エネルギー診断は第1種エネルギー管理指定工場を対象外としており、またESCOの診断実績は10%程度と低く、省エネルギー診断を実施しない可能性も否定できない。その一方で、「社内ですべて省エネ診断を実施している」と回答した事業者は、エネルギー使用規模が大きいほど高く、エネルギー消費量規模が10万kL/年以上の工場では5割近くに達している（図4-1）。

¹⁰ 2008年5月の省エネ法改正によって導入された「ベンチマーク指標」は良い例であるが、必ずしも全業種について設定されたわけではなく、検討が続くことが期待される。

¹¹ 「管理強化・操業改善」は、工場では生産設備も対象となる。製造部門の協力と理解が無ければ実現が難しい側面を有する。また、「管理強化・操業改善」が進まない別の要因として「設備付加・設備改善」を実施したことによる、エネルギー管理者の省エネ対策に対する「やりつくし感」があることも考えられる。

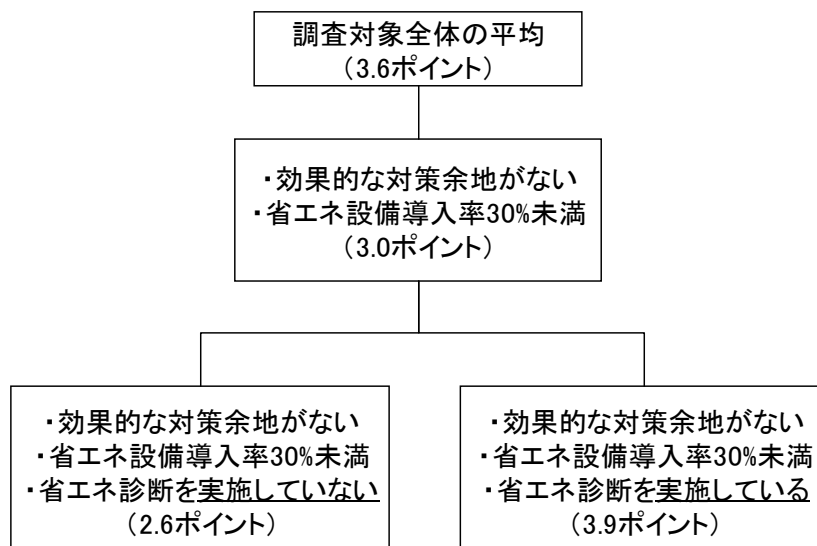
図 4-1 省エネルギー診断



4-2-2 省エネルギー対策の認識と省エネルギー診断

省エネルギー推進の障害において「効果的な対策余地がない」と回答した工場で、省エネ設備導入率が30%未満と回答した工場 (n=128) が観測された。このグループは、省エネ診断・省エネパトロールの実施率がアンケート全体の45.3%に比べて32.8%と低い。そこで、このグループを、「省エネ診断を実施しているグループ」(n=42) と「省エネ診断を実施していないグループ」(n=86) に分けて省エネルギー活動の実施状況の比較を行った (図4-2)¹²。

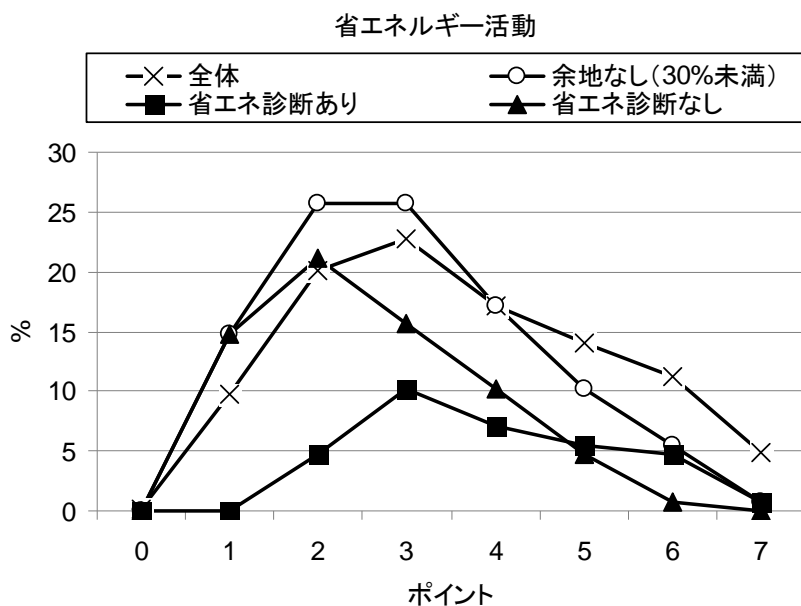
図 4-2 省エネルギー診断実施率と省エネルギー活動の実施率



¹² 省エネルギー活動 7 項目 (①省エネ法で定められた管理標準に基づいて運用管理・保守管理を実施している、②省エネ法で定められた管理標準以外で運用管理・保守管理を実施している、③管理強化・操業改善を実施している、④設備付加・設備改善を実施している、⑤省エネ診断・省エネパトロールを実施している、⑥設備の新設時は省エネ性の高い設備・プロセスを導入している、⑦追加的な省エネルギー設備投資を実施している) を実施している場合をそれぞれを 1 ポイントとし、満点を 7 ポイントとして単純比較している。

省エネルギー活動7項目全てを実施している場合を満点の7点と設定すると、アンケート全体の平均は3.6ポイント、「効果的な対策余地がなく省エネ設備導入率30%未満」のグループの平均は3.0ポイント、「効果的な対策余地がなく省エネ設備導入率30%未満で省エネ診断を実施しているグループ」の平均は3.9ポイント、「効果的な対策余地がなく省エネ設備導入率30%未満で省エネ診断を実施していないグループ」は2.6ポイントである。このグループ（効果的な対策余地がなく省エネ設備導入率30%未満）の特徴は、省エネルギー推進体制の構築状況は全体と比較しても変わらないが、「省エネ診断を実施していないグループ」は、省エネルギー活動の実施率が低いことに特徴がある（図4-3）。

図4-3 「効果的な対策余地がない」グループ比較



余地なし(30%未満) = (省エネ診断あり) + (省エネ診断なし)

4-2-3 まとめ

省エネルギー診断は、省エネルギー推進にあたって不可欠な省エネルギー活動であることが示唆されたが、他方、省エネルギー診断の普及は自主的には進まないこともアンケート結果から伺える。我が国の工場の省エネルギーを一層推進させるためには、省エネルギー診断の受診率をより高める施策の検討が必要である。

4-3 工場レベルに合った施策

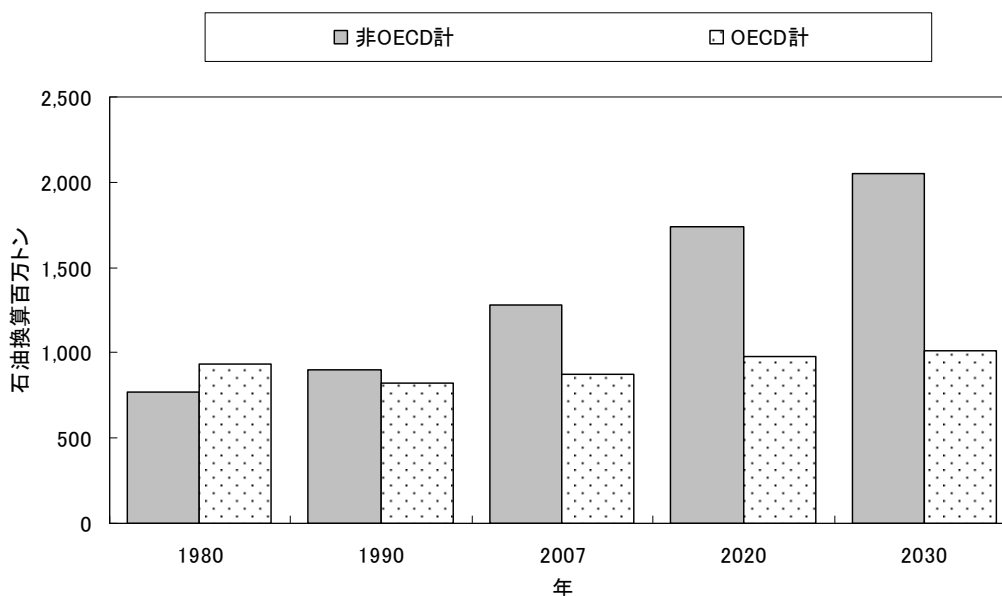
第2章において指摘した通り、大企業では人的資源の制約が少なく、省エネ診断を義務化することで、省エネルギー活動のさらなる進展が期待される。他方、中小企業では人的資源（人手不足やエネルギー管理者の兼務比率）に制約があり、省エネルギー推進体制が工場全体の活動までに発達していないため、他の業務と兼務するエネルギー管理者が一人で業務を遂行している状況が想像される。言うまでもなく、その他業務を要請されつつ、エネルギー管理業務をエネルギー管理者が一人（もしくは数人程度）で行っている工場においては、省エネルギー余地を発掘し対策を推進する為の時間には制約がある。そして、このような中小企業では、「設備付加・設備改善」よりも「管理強化・操業改善」の省エネ対策の実施率が低いことが本調査において示されている。今までの公的省エネルギー診断は、1日程度の単発的診断、または設備付加・設備改善のための省エネ診断が主流であった。しかし、上記の理由で省エネ活動が遅れている中小企業の工場においては、むしろ「省エネルギー推進体制」の構築支援や「管理強化・操業改善」を中心とした継続的な省エネルギー指導が必要であり、事業特性に応じた支援メニューを検討することが必要である。

5. 途上国への示唆

5-1 はじめに

化石燃料資源の逼迫や昨今の地球温暖化問題への懸念の高まりという状況を鑑みると、我が国のみならず、世界規模での省エネルギーへの取り組みが不可欠な状況である。他方、世界の最終エネルギー消費量は、2030年には2007年水準の1.4倍になることが予測されている（エネ研推計）。世界の産業部門におけるエネルギー消費量も、同様の傾向にある（図5-1）。特徴的なのは、OECD諸国における産業部門のエネルギー消費量が微増に留まっている一方で、非OECD諸国では、2030年においては現状と比して1.6倍と、途上国において急速なエネルギー需要の増加が予想されるという点である。

図5-1 最終エネルギー需要の予測（OECDおよび非OECD）



（出所）日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット 推計（2009年）

地球規模での省エネルギー対策を検討する際には、このような途上国におけるエネルギー需要の抑制策を検討することが肝要であることは明らかである。そこで、本章においては、本調査において省エネルギー活動を推進する効果が明らかになっている我が国のエネルギー管理政策の経験に基づいて、途上国の今後の制度政策の参考となるポイントの抽出を試みる。

5-2 我が国制度の経験から得られる示唆

我が国は、半世紀以上にわたり省エネルギー推進努力を行ってきており、本調査においても、我が国のエネルギー管理指定工場制度は、省エネルギー活動の推進に対して一定の効果を挙げたことが明らかになっている（具体的な効果については第3章を参照）。

このような長期にわたる努力の結果、高い水準の省エネルギー技術およびエネルギー運用管理ノウハウを有するまでに至っている。そして、我が国が保有する、このような省エネルギーに関するノウハウを各国に適切に移転することによって、地球規模でのエネルギー需要抑制対策に資することが期待されている。

一方、急増する途上国のエネルギー需要を鑑みると、より短期間で省エネルギーを推進していくことが不可欠である。そこで、途上国が単独で、何もない状態から制度構築の模索をするのではなく、我が国の経験を参考にすることによって、効率的な制度設計が可能となることが期待される。

我が国制度の詳細分析については、2～4章で述べた通りであるが、特に途上国の省エネルギー促進については、

特に以下に述べる点が重要なポイントとしてあげられる。

5-2-1 制度インフラ

エネルギー使用状況の記録、管理標準の設置等の省エネルギー推進のための基本的な制度インフラの構築は、どのような国においても不可欠な制度であると言える。

我が国の工場においては、省エネ法等に基づく規制措置は省エネルギー推進に効果があると認識されており、工場においても法遵守の優先順位も高いことから、省エネ法の工場規制は効果があったと考えられる。この背景としては熱管理法を含め、長期にわたって法規制の対象にあったこと、ステップバイステップアプローチに基づく規制の強化、定期報告書や工場調査におけるチェック機能が要因となっており、工場における自主的・計画的なエネルギー管理の活動が促されたと考えられる。

また、自主的努力、もしくはコスト削減という観点からの省エネルギー促進へのアプローチは限界があることも否めない。経済成長に優先順位が高い場合は、省エネルギー設備投資ではなく、生産拡大に資金が投入される傾向があることは、小川ら（2010）も指摘している。

経済の成長段階で、このようなエネルギー管理に関する制度インフラ整備を行うことは、省エネルギーの推進に対して不可欠の要素であると言える。

5-2-2 人的資源

我が国制度の経験では、エネルギー管理の専門家である「エネルギー管理士」を工場の省エネルギー対策に係わるようにした「エネルギー管理者制度」の意義は大きい。省エネルギーは、省エネルギー設備の導入だけでは効果は薄く、省エネルギー設備の適切な運転・保守点検を行ってこそ、初めて大きな効果を発揮するのである。このような観点から、人的資源に工場特有のエネルギー管理ノウハウを蓄積していくことは、当該工場における省エネルギーの推進に必要な不可欠な手段と言っても過言ではない。

他方、エネルギー管理士の数を増やせば、すべての問題を簡単に解決できるというわけではないことも指摘しておく。第2章と第3章の分析においても指摘したように、エネルギー管理者に指定されたエネルギー管理士のみが省エネルギー推進活動を実施するのではなく、エネルギー管理者の有する知識や技術を、有機的に工場内で実施できるように、組織的に省エネルギーを推進することが肝要である。エネルギー管理者のノウハウを工場全体に浸透させていくための組織横断的な活動や人的資源の投入があって初めて、効率的な省エネルギー推進が実行できると言える。

5-2-3 企業規模の視点

途上国においても、中小企業の比率は日本と同様、もしくはそれ以上に高いことが予想される。そのため、途上国における省エネルギー対策を検討するにあたっては、企業規模別の視点を忘れてはならない。

例えば、中小企業の特長である、企業のトップや上層部の意識が企業活動に反映されやすいということを勘案すれば、上層部の意識改革が、中小企業における省エネルギー対策の促進の鍵となる。制度としては、我が国の制度のように、経営層に省エネルギー担当として「エネルギー管理統括者」を設置するという制度は特に中小企業では効果を発揮する可能性が高い。我が国においては、省エネ法の制定からほぼ30年を経た平成20年度の改正において、エネルギー管理統括者の設置義務が決定されたが、途上国においては、「エネルギー管理統括者制度」を早い段階で導入することは検討に値する。

また、自社のエネルギー管理の状況を適切に把握することも必要不可欠である。そのためには、エネルギー管理のノウハウに関する教育支援、情報共有プラットフォームの整備、省エネルギー診断の支援等、国の役割が期待される場所である。

最後に、中小企業が常に厳しい競争にさらされているという観点からは、省エネルギー対策を有効なものにするためには、資金支援もある程度必要となるであろう。例えば、省エネルギー診断の実施支援や省エネルギー設備導入の補助等があげられる。そして、国による支援の実施過程においては、法による規制の存在も忘れてはな

らない。省エネルギー対策を行わざるを得ない状況を作り出すことも省エネルギーの促進には有効であると考えられる。勿論、常に厳しい競争にさらされるという特性を持つ中小企業への規制の水準については、慎重な検討が必要であるが、支援と規制という両輪がそろって、初めて有効な省エネルギー対策の実現が可能になると言える。

5-3 まとめ

途上国の省エネルギーを推進するためには、第一に、途上国自身の努力が最も重要であることは言うまでもない。どのような制度設計をすれば省エネルギーを効果的に促進することができるのかという点については、途上国は、我が国の辿った政策変遷を参考にすることができるため、省エネ促進制度の効率的な構築が可能となる。勿論、社会経済政治情勢やエネルギー需給の特徴は途上国の間で千差万別であるため、全ての途上国に我が国の制度をそのままの形で移転できるとは限らないが、「後発性の利益」という観点からは、我が国の経験を参考にし、その国々の状況に即した制度を構築していくことは今後の省エネルギー政策には有益であると言える。

また、途上国の自主的な努力と同時に、世界のトップランナーとして省エネを推進してきた我が国の経験を活かし、現実的な省エネルギー制度構築を支援することによって、途上国における省エネルギー促進の速度を上げることが可能となる。

以上のように、途上国の自助努力とそれを後押しする日本をはじめとする省エネ先進国の経験を生かした制度構築支援は、途上国の省エネを速やかにかつ効率的に推進する為に極めて有効な手段である。

<参考文献>

- [1] (財)日本エネルギー経済研究所, 『我が国のエネルギー管理指定工場制度の現状と今後の課題』, 平成 20 年度国際エネルギー使用合理化等対策事業費補助金省エネルギー制度構築支援調査事業省エネルギー政策評価
- [2] 高橋寛彦, 2007, 『中小企業の特徴を踏まえた環境配慮型企業経営の普及アプローチ』, 現代社会文化研究 No.40, pp151-168.
- [3] 中小企業庁, 2009, 『2009 年版中小企業白書』
- [4] 清成忠男, 田中利見, 港徹雄, 1996, 『中小企業論』, 有斐閣
- [5] 小川順子, 野田冬彦, 山下ゆかり, 2010, 『我が国のエネルギー管理政策の経験と途上国への示唆』, エネルギー経済 Vol.36, pp52-80.

お問い合わせ : report@tky.ieej.or.jp