

第4部 省エネ基本方針 の提案

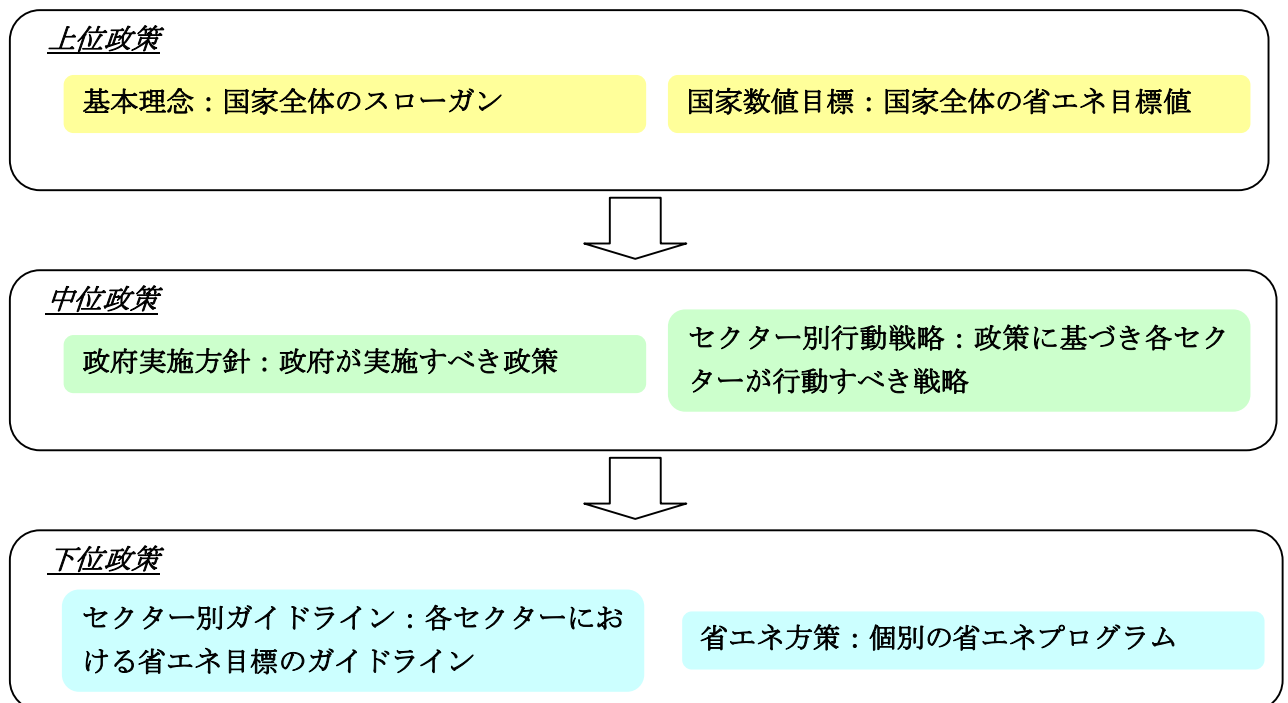
第8章 省エネ基本方針

8.1 省エネ基本方針の考え方

8.1.1 基本方針の構成

(1) 基本方針の構成

省エネ基本方針は、上位政策である基本理念および国家数値目標、中位政策である政府実施方針およびセクター別行動戦略、下位政策であるセクター別ガイドラインおよび各種省エネ方策より構成することとする。以下にその構成を示す。



上位政策とは2030年を見据えた長期方針であり、大きな政策変更が行われない限り見直すべきものではない。一方、中位政策は5年程度に1回、状況の変化や効果などを評価して見直すべき項目といえる。また下位政策については各プログラムの進捗に合わせ適宜見直されることが望ましい。

(2) 基本方針における考慮事項

基本方針策定にあたっての考慮事項を述べる。上位方策については、以下の事項を考慮する。

- ▶ 長期戦略2025（LTS2025）に記述のある理念に反しないこと。
- ▶ 第8次開発計画（EDP）に記載のある省エネ方針、「Continuing to encourage the conservation of energy and rationalization of electricity consumption」の内容をより進化

させること。

- 目標値設定に関して世界のトレンドや「サ」国の過去のトレンドを考慮すること。

一方、中位政策および下位政策については、以下の事項を考慮する。

- 「サ」国における既存の省エネプログラムとの整合性を図ること。
- 関係機関との協議や現地調査などから得られた課題を克服すること。
- 他国の教訓を踏まえた提案をすること。

8.1.2 ワークフロー

上記の省エネ基本方針提案のためのワークフローは以下のとおりである。

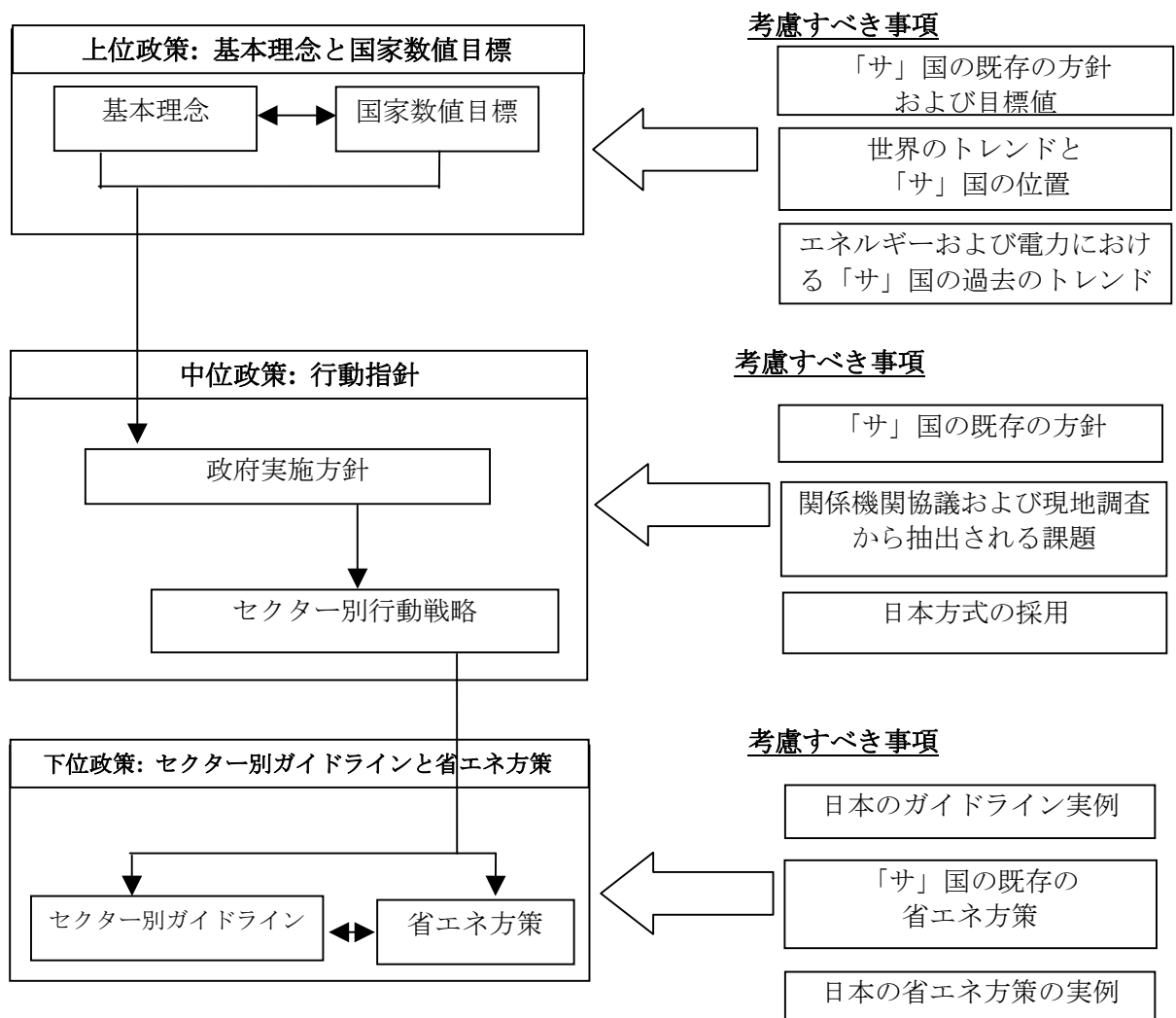


図 8-1 省エネ基本方針策定フロー

8.2 基本理念および国家数値目標

8.2.1 考慮すべき事項

(1) 既存方針

既存の方針には、長期戦略 2025 (LTS 2025) および第 8 次開発計画 (EDP) がある。LTS 2025 の基本方針に「2025 年までに現在の 1 人あたり GDP の倍増」および「生活水準の改善」が掲げられており、基本方針としては、GDP の成長の妨げにならないこと、無理な省エネにより利便性を損なうことは求めないことに配慮する。

一方、EDP には、省エネ方針について「Continuing to encourage the conservation of energy and rationalization of electricity consumption」という記述があるが、詳細はない。従って、今回はより具体的な基本方針を提案することを目指す。

目標値については公式なものはないが、2007 年に世界銀行 (WB) が水電力省と共同で実施した調査レポート (Draft Report on National Energy Conservation Strategy) によれば、下記の中期目標が提示されている。

Ensure reliable power supply and improve efficiency in key end-use consuming sectors by scaling up a combination of energy conservation programs sufficient to reduce peak demand growth by 50 % within 5 years

(2) 各国省エネ目標値のトレンド

以下に世界各国の省エネ・環境に関する目標値設定の事例を紹介する。各国の目標値設定には 2 つの手法が取られることが多い。ひとつは、原単位で規制する原単位管理手法であり、もうひとつは総量を規制する総量管理手法である。

表 8-1 各国省エネ目標値トレンド

	指標	国/地域	目標値	基準年
原単位 管理手法	Energy per Real GDP (Energy GDP Intensity)	Japan	30 % reduction by 2030	2003
		China	20% reduction by 2010	-
	Energy GDP Elasticity	Thailand	28 % improvement	-
	Energy Intensity	APEC (21 Countries / Areas)	At least 25 % improvement by 2030	2005
総量 管理手法	Primary Energy Consumption	EU	20 % reduction using renewable energy by 2020	2006
	Gasoline Usage	USA	20% reduction by 2017	2007
	Greenhouse Gas Emission	UK	20 % reduction by 2020	1990
		Germany	21 % reduction by 2012	1990

原単位手法は、一般にエネルギー指標を経済的出来高で割ることで得られるが、この手法の特徴は、経済的出来高が増加することでエネルギー消費量の増加を許容することである。この手法による指標は、自国の経済活動を停滞させずにエネルギーの効率改善を目指したい発展途上国にとって採用しやすい指標といえる。

一方、総量管理手法はエネルギー消費量やCO2排出量の増加を許容しないという点で原単位管理手法より実質的には厳しい目標設定となる。これは、経済活動が成熟し環境問題に積極的に取り組む先進国に採用される傾向がある。

(3) 「サ」国における指標案

2030年を見据えた長期的な指標と、2015年までを見据えた中期的な指標について、以下に示す4つのオプションについて検討する。2030年までの指標は省エネ長期戦略に立った目標と位置づけ、2015年までの中期指標はその時々々の優先課題への取り組みを表すものとする。従って、中期指標に基づく目標は、5年程度ごとに見直すことが望ましい。

表 8-2 長期・中期の指標（案）

指標オプション	期間	定義
エネルギーGDP 原単位	長期	国内1次エネルギー供給量 (Total Primary Energy Supply) を実質 GDP (Constant Price) で割った値。
電力 GDP 原単位	長期	国内の消費電力量 (販売電力量) を実質 GDP (Constant Price) で割った値。
1人あたり消費電力量	中期	国内の消費電力量 (販売電力量) を人口で割った値。
ピーク需要の伸び	中期	毎年の最大電力需要の伸び率。

(4) 「サ」国の過去トレンド

上記4つのオプションについて、「サ」国の過去トレンドを検証する。

(a) エネルギーGDP 原単位

右に2004年時点のエネルギーGDP原単位と1人あたりGDPの相関を示す。「サ」国を含む140ヶ国をプロットしている。

「サ」国は平均的なレベルよりもかなり高いところに位置していることがわかる。同じ経済レベルの国々よりも原単位が高いということは、省エネポテンシャルが大きいことを示唆している。

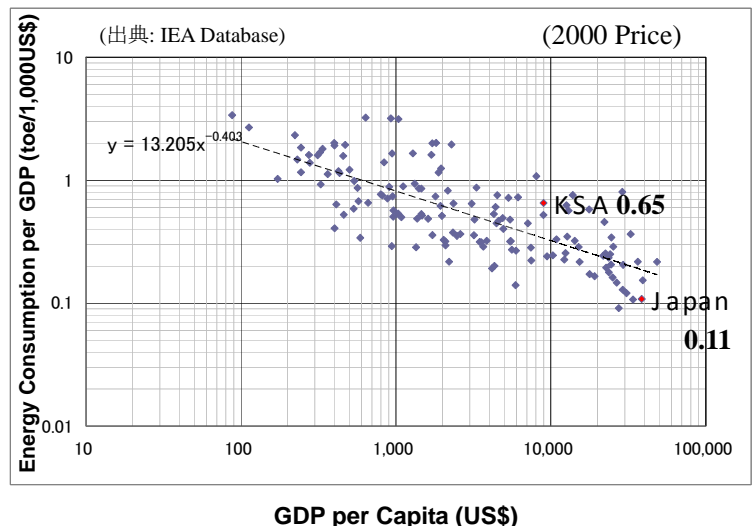
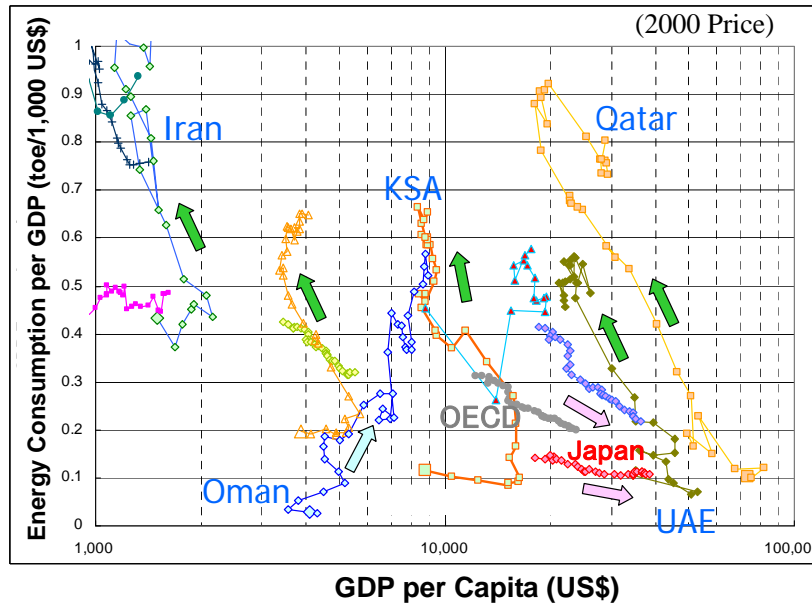


図 8-2 各国の1人あたりGDPとエネルギーGDP原単位の関係 (2004)

一方、過去のエネルギーGDP原単位の推移について見てみる。以下の表は1971年から2004年までのエネルギーGDP原単位の推移を示した図である。日本やOECD各国は右肩下がりの推移を示しているが、「サ」国を含む中東各国は総じて左肩上がりという反対の方向に推移していることが分かる。「サ」国も過去にはGDPの増加とともにエネルギーGDP原単位が減少していた時期もあったが、現在はGDPはそれほど伸びないままエネルギーGDP原単位のみ上昇している。



(出典: IEA Database)

図 8-3 各国のエネルギーGDP原単位の推移 (1971-2004)

(b) 電力 GDP 原単位

右に2004年時点の電力GDP原単位と1人あたりGDPの相関を示す。「サ」国はエネルギーGDP原単位同様に経済的に同レベルの国よりも高い位置にあり、省エネポテンシャルが大きいことが想定される。

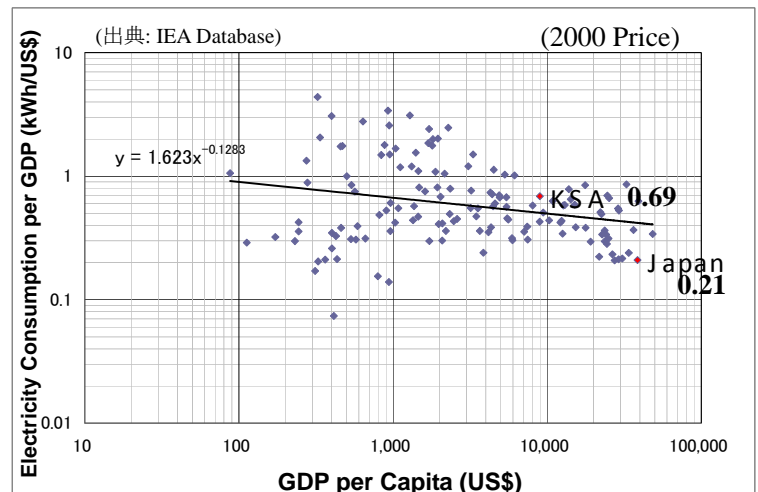


図 8-4 各国の1人あたりGDPと電力GDP原単位の関係 (2004)

下の表は1971年から2004年までの電力GDP原単位の推移を示した図である。エネルギーGDP原単位の推移同様、「サ」国を含む中東各国は総じて左肩上がりになっている。日本やOECD各国はほぼ横ばいに推移している。

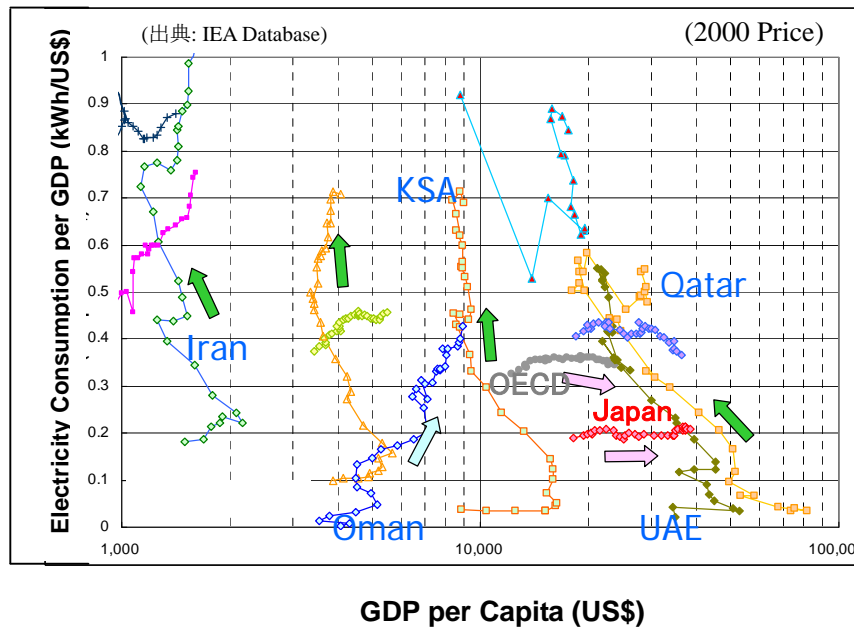


図 8-5 各国の電力 GDP 原単位の推移 (1971-2004)

(c) 1人あたり消費電力量

下の表は1971年から2004年までの1人あたり消費電力量の推移を示した図である。日本やOECD各国も増加傾向にあるが、「サ」国を含む中東各国の増加は著しい。

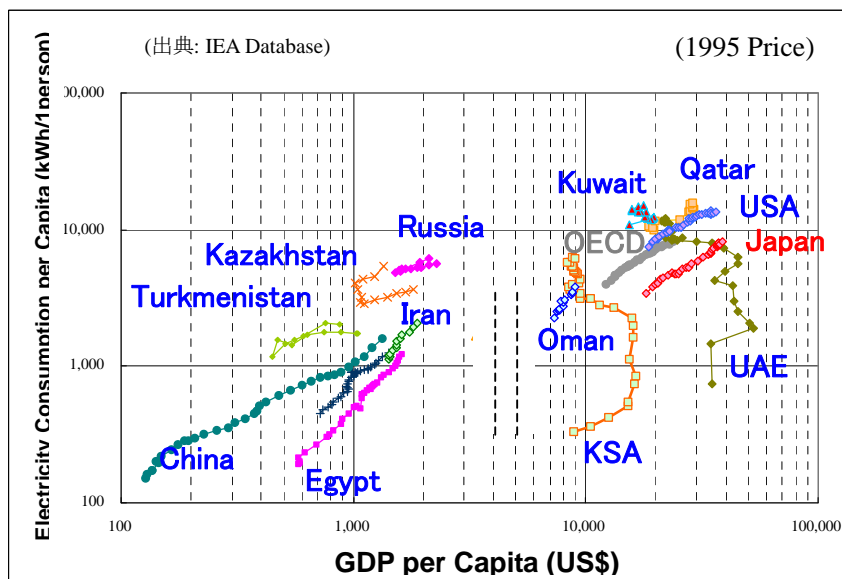


図 8-6 各国の1人あたり消費電力量の推移 (1971-2004)

(d) ピーク需要の伸び

下の表は1995年から2004年までの各年のピーク需要の推移を示した図である。GDPが高く経済的に成熟した国ほどピーク需要の伸びが小さい傾向がある。

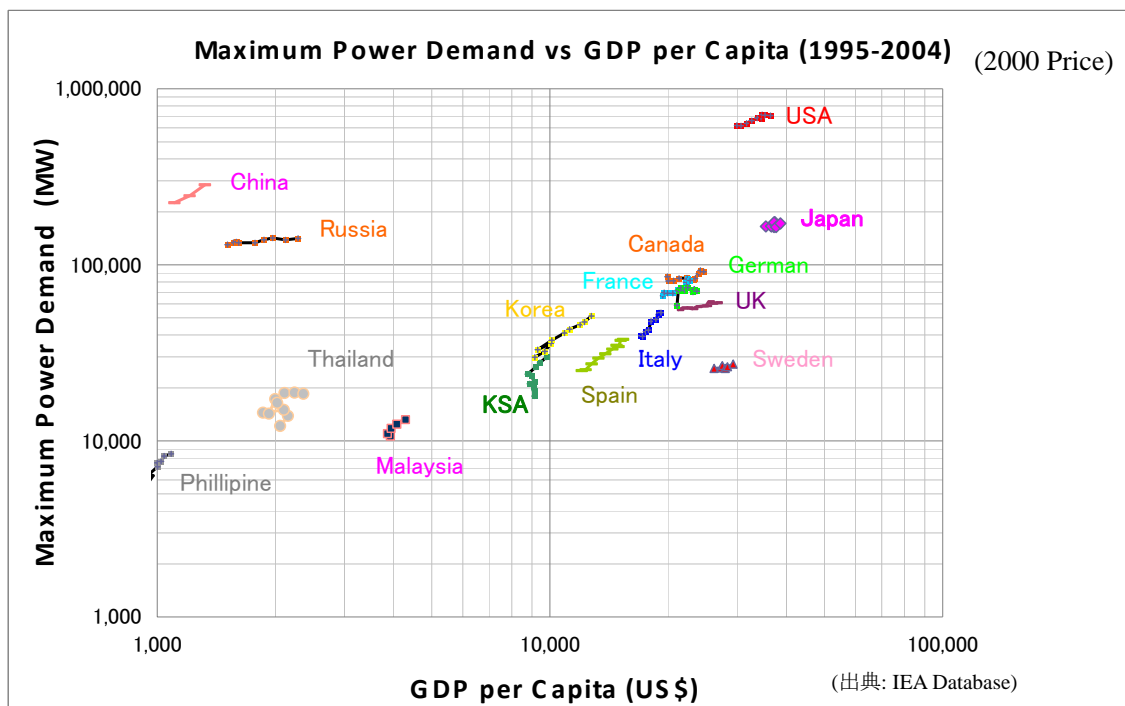


図 8-7 各国のピーク需要の伸びの推移 (1995-2004)

8.2.2 基本理念の提案

基本理念は、2030年までを見据えた長期的な方向性を示すものであり、「サ」国の長期戦略2025（LTS 2025）や第8次開発計画（EDP）等の基本方針に配慮し、以下の3つのスローガンを提案する。

省エネ基本理念(スローガン)

- 需要サイドにおけるエネルギー効率を改善すること
- 供給信頼度を確保しつつ供給・需要サイド双方の努力によりピーク需要を管理すること
- 省エネ意識社会を構築すること

8.2.3 国家数値目標の提案

(1) 数値目標のための指標オプション

前述のとおり、指標として4つのオプションを提案したが、それぞれの長所短所について以下のとおり整理できる。

表 8-3 各指標オプションの長所と短所

指標オプション	期間	長所	短所	調査団評価
エネルギーGDP原単位	長期	電気と熱を含むエネルギー全般をカバーした指標である。世界的にも採用される例も多く他国との比較がしやすい。	本調査の対象が電力であるため熱を含めた目標設定としても、対策が不十分となる可能性がある。ただし熱と電気を共通で実施できる方策は、本調査の対象に含めることは可能。	B
電力GDP原単位	長期	電気のみを対象とした指標であり、本調査の調査対象に合致している。実施機関である水電力省の所掌範囲にも合致する。	本来省エネといった場合、熱も含めるのが通例である。目標値自体は電力対象としても熱と電気を共通で実施できる省エネ方策もあり、部分的に熱を含めることは可能。	A
1人あたり消費電力量	中期	データ収集が容易であり管理しやすい。	個人消費は管理しやすいが、セクター別の対策とフェーズが合わない。	C
ピーク需要の伸び	中期	上記3つの指標と異なり全体量ではなく、ピーク時の管理が可能である。また「サ」国において喫緊の課題にもなっている。	特になし。	A

調査団としては、長期と中期それぞれについて、以下の2つを推奨する。なお、上記表のとおり、電力GDP原単位指標は指標としては熱まで含まれないが、産業セクターなどは熱と電気が不可分な分野である。このような分野は、電気の省エネ方策を進める上で熱も含めて共通で実施できるものは、実質的に熱の省エネも包含した省エネ方策を提案することが可能である。

国家の省エネ指標

長期指標(2030年まで): 電力GDP原単位

中期指標(2015年まで): ピーク需要の伸び

ここで、長期指標としてのエネルギーGDP原単位であるが、世界的な潮流として指標に使用される例が多く、各国との比較のしやすさという観点からはこちらの指標も選択可能である。しかしながら、本調査の対象が電力であること、主要な実施機関が電力関係機関であることから、この指標はそれら機関の所掌範囲を逸脱する可能性があるため、調査団の推奨から外すこととした。

(2) 目標値の提案

(a) 電力 GDP 原単位

電力 GDP 原単位の指標における目標値は、世界のトレンドや現在の「サ」国のポジションに鑑み、2030 年に向けて 20 % から 30 % 程度の削減を推奨する。以下に「サ」国の電力 GDP 原単位の過去トレンドと世界各国におけるポジションを示した 2 つの図を示す。長期戦略 2025 (LTS 2025) の基本方針に基づき GDP がある程度伸びるという前提で、2030 年までに現在の位置と先進国群の中間程度に位置することを目標とした。

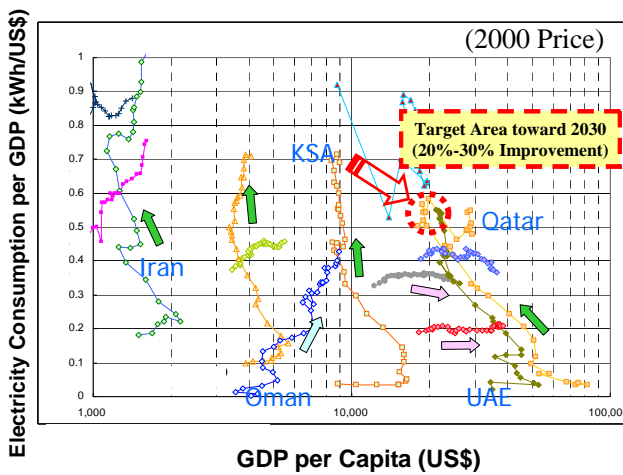


図 8-8 過去のトレンドからみた目標

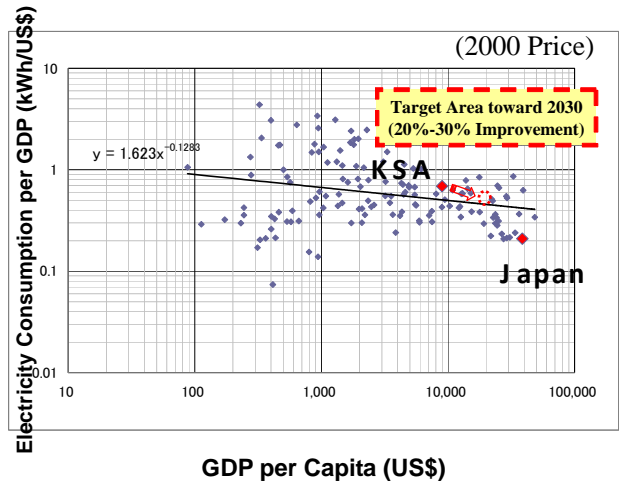


図 8-9 世界各国の位置づけ (2004) から見た目標

(b) ピーク需要の伸び

「サ」国のピーク需要の伸びは 2000 年から 2005 年にかけて 6.7 % の伸びを記録している。一方、実質発電能力は、2000 年から 2005 年にかけて 5.7 % の伸びで推移している。

ここで 2015 年まで同様の伸び率でピーク需要 (年率 6.7 %)、実質発電能力 (年率 5.7 %) が推移した場合のグラフを示す。ピーク需要は 2015 年には実質発電能力を大きく上回っている。

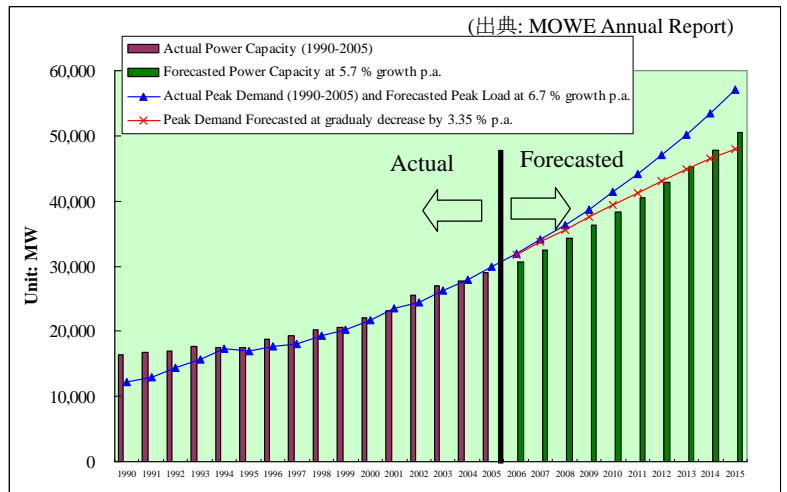


図 8-10 ピーク需要と実質発電能力の推定値

一方、ピーク需要伸び率が 2015 年に向けて徐々に減少し、2015 年までにピーク需要の伸びが現在 (2000 年から 2005 年まで) の 50 % (2015 年時点の伸び率 3.35 %) まで徐々に減少すると、至近年度の需給は厳しい状況は続くが、2015 年には現在 (2000 年から 2005 年) と同等の開発スピードで電力供給がまかなえるようになる。ピーク需要の伸び率は、2015 年までに 2000 年から 2005 年までの伸び率の 50 % になることを推奨する。

(c) エネルギーGDP 原単位

参考であるが、エネルギーGDP 原単位についても目標値として、2030年に向けて20%から30%程度の削減が考えられる。

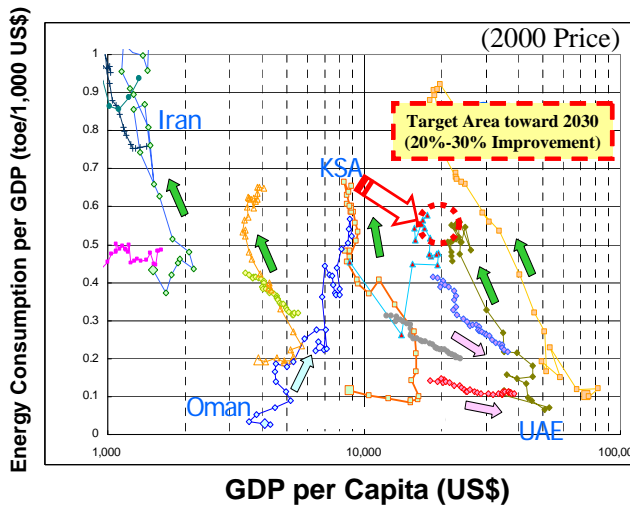


図 8-11 過去のトレンドからみた目標

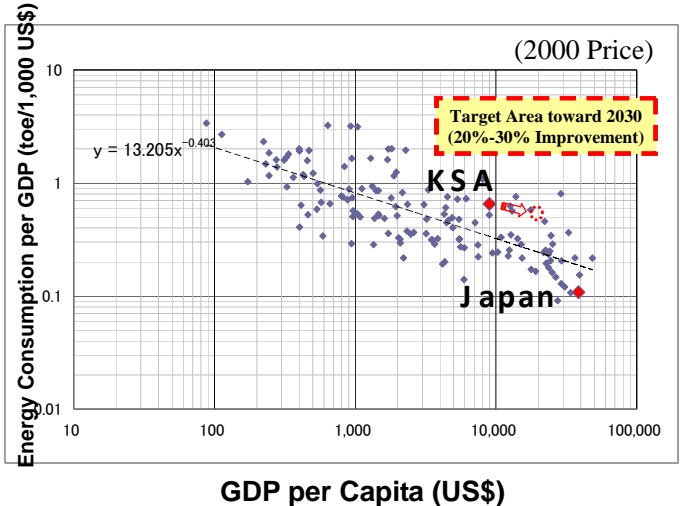


図 8-12 世界各国の位置づけ (2004) から見た目標

(d) 基準年

電力 GDP 原単位 (エネルギーGDP 原単位) は、2005年データまで確定しているため、2005年を基準年とする。ピーク需要の伸びについても2000年から2005年までの平均伸び率6.7%を基準とする。

(3) まとめ

国家数値目標について以下のとおり要約できる。本調査では、電力GDP原単位について高い目標を掲げることとし30%改善、ピーク需要の伸びは50%削減を推奨する。

表 8-4 国家数値目標のまとめ

指標オプション	目標期間	基準年	低位目標値	標準目標値	高位目標値
電力 GDP 原単位	2030	2005	20% 改善	25% 改善	30% 改善
ピーク需要の伸び	2015	2000-2005	-	50% 削減	-
(参考) エネルギーGDP 原単位	2030	2005	20% 改善	25% 改善	30% 改善

8.3 政府実施方針およびセクター別行動戦略

8.3.1 考慮すべき事項

(1) 「サ」国の既存の方針

「サ」国は、NEEP に代表されるプログラムや水電力省、SEC 等が推進してきたプログラムがある。これら既存プログラムとの整合を図りつつ、継続的に実施するための方針を提案する。以下に考慮すべき方針をあげる。

表 8-5 「サ」国の既存プログラムにおける考慮すべき方針

プログラム	実施機関	考慮すべき方針
エネルギー効率ラベルおよび基準 (Energy Efficiency Labels and Standards)	SASO	すでに制度の技術的なフレームワークは策定済み。2008年からパイロット事業のための効果的な実施手法を確立していく必要がある。
国家省エネキャンペーン	MOWE	従来より全国を対象にメディアを活用して省エネキャンペーンを実施している。
省エネ啓蒙ブック	MOWE、SEC	一般者用の平易な省エネ啓蒙ブックと技術者向けの省エネ啓蒙ブックの2種類が作成されている。
中高生を対象としたエネルギー教育	MOWE、SEC、KACST	中高生および教師を対象に実施機関スタッフが直接学校に訪問して教育を実施している。
需要家側の負荷管理	SEC	ピークシフトまたはピークカットのため、TOU オプション料金のパイロット実施および大口需要家向けに負荷調整要請を実施している。
NEEP プログラム (2007年完了)	NEEP	8つのプログラムを実施しているがすでに完了。恒常的なプログラムを検討する必要がある。

(2) 関係機関協議および現地調査から抽出された課題

次に今回調査を通じて抽出された課題を整理する。これら課題を克服するための政府実施方針やセクター別行動戦略を策定することになる。

(a) 世界銀行レポートに抽出されている課題

世界銀行が実施しているレポート (Report on National Energy Conservation Strategy) において指摘されている課題は以下のとおりである。

- ✓ エネルギー効率の便益に関する意識不足
- ✓ SEC の平均コストを下回る電気料金制度
- ✓ エネルギー管理者、エンジニア、技術者の能力不足
- ✓ 「サ」国のニーズや条件に適したエネルギー効率技術の不足

- ✓ 家電製品や機器の配給およびアフターサービスのネットワーク不足
- ✓ 環境コストや炭素削減便益などの料金への未反映
- ✓ 国家のエネルギー効率戦略を開発、採用、実施していく中央組織の不足

(b) 関係機関との協議から得られた課題

調査団が関係機関と協議した中から抽出した課題は以下のとおりである。

- ✓ 技術に関する情報や利用可能なデータベースの不足
- ✓ 大口需要家のエネルギー管理や高効率機器の市場供給に対する義務的フレームワークの不足
- ✓ 高効率機器への取替または省エネサービス促進のきっかけとなるインセンティブ不足
- ✓ 市場調査、特に住宅セクター向けの調査の困難さ

(c) 現地調査から抽出された課題

調査団が各サイトを訪問して得られた課題を以下に示す。

- ✓ エネルギー消費データやエネルギーの日常管理の不足（産業、商業および政府セクター）
- ✓ 省エネに関するエンジニアの技術力および意識不足（産業、商業および政府セクター）
- ✓ 省エネ意識オペレーションの不足（商業および政府セクター）
- ✓ 省エネ意識不足（住宅セクター）
- ✓ 高効率機器更新のインセンティブ不足（住宅セクター）

(3) 日本方式の採用

日本のエネルギー長期戦略である「新・国家エネルギー戦略（2006）」に採用されている以下の方針を取り入れる。

- ✓ 各セクターごとの実施方針を明確にするためセクター別に実施方針および行動戦略を策定する。
- ✓ セクターをまたがる部門横断的な戦略は、クロスセクターという枠組みで行動戦略を策定する。
- ✓ 負荷平準化も省エネの一種に取り入れる。

8.3.2 政府実施方針の提案

(1) 政府実施方針の定義

政府実施方針とは、電力省エネを推進する実施主体である水電力省（MOWE）が各セクター向け（政府セクター含む）にどのような実施方針で望むかという行動指針を示したものである。

(2) 政府実施方針案

以下に政府実施方針案を提示する。

表 8-6 政府実施方針案

対象となるセクター	政府（水電力省）が実施すべき行動指針
政府セクター向け（水電力省が他省に向けて実施すべき方針）	<ul style="list-style-type: none"> ● 原単位手法を用いた定期報告の推進 ● エネルギー診断スキームの推進 ● 省エネビジネスの推進 ● 高効率機器や IT を使った省エネ推進 ● ピーク需要管理の確実な推進
公共電灯セクター向け	<ul style="list-style-type: none"> ● 原単位手法を用いた定期報告の推進
産業セクター向け	<ul style="list-style-type: none"> ● 原単位手法を用いた定期報告の推進 ● エネルギー診断スキームの推進 ● 省エネビジネスの推進 ● 高効率機器や IT を使った省エネ推進 ● ピーク需要管理の確実な推進
商業セクター向け	<ul style="list-style-type: none"> ● 原単位手法を用いた定期報告の推進 ● エネルギー診断スキームの推進 ● 省エネビジネスの推進 ● 高効率機器や IT を使った省エネ推進 ● ピーク需要管理の確実な推進
住宅セクター向け	<ul style="list-style-type: none"> ● 教育、情報提供、キャンペーンを通じた省エネ意識の改善推進
モスクセクター向け	<ul style="list-style-type: none"> ● 啓蒙、キャンペーンを通じた省エネ意識の改善推進
学校セクター向け	<ul style="list-style-type: none"> ● 省エネ教育充実への支援
クロスセクター向け	<ul style="list-style-type: none"> ● 高効率機器や負荷平準化機器の市場供給推進 ● 省エネやピークシフトのためのインセンティブ構築 ● 省エネに関するビルディングコードの施行 ● 中大規模空調システムへのメンテナンス支援 ● 省エネセンターを通じた情報提供、教育・トレーニングの提供、エネルギー効率に関するデータベース構築など ● 省エネに関する R&D 戦略の構築 ● 省エネ意識社会の構築

8.3.3 セクター別行動戦略の提案

(1) セクター別行動戦略の定義

セクター別行動戦略とは、上記政府実施方針に基づいて各セクターがどのような行動戦略をとるべきかという指針を示したものである。従って、政府実施方針の各項目に対応した行動戦略となっている。

(2) セクター別行動戦略案

以下にセクター別行動戦略案を提示する。

表 8-7 セクター別行動戦略案

対象となるセクター	各セクターが実施すべき行動戦略
政府セクター向け（水電力省を含む全省が対象）	<ul style="list-style-type: none"> ● 省エネセンターの設立 ● 省エネ意識運転の奨励と率先的实践 ● エネルギー管理士による定期モニタリングと報告書の提出 ● 省エネ事業（ESCO 事業、高効率機器・負荷平準化機器の導入、省エネ建築技術など）の率先実施と情報公開 ● 省エネ管理スキルの向上（キャパビル） ● 省エネを指向した建物設計の導入
公共電灯セクター	<ul style="list-style-type: none"> ● 地域ごとの電力消費データ管理システム構築とモニタリング実施
産業セクター	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー管理士による定期モニタリングと報告書の提出 ● 高効率機器、負荷平準化機器の導入（インセンティブやESCO の利用などを通じて） ● エネルギー診断制度の活用 ● 省エネ管理スキルの向上（キャパビル） ● 企業連盟（商工会議所など）による自主的省エネ取組の実施
商業セクター	<ul style="list-style-type: none"> ● 省エネ意識運転の実践 ● エネルギー管理士による定期モニタリングと報告書の提出 ● 高効率機器、負荷平準化機器の導入（インセンティブやESCO の利用などを通じて） ● エネルギー診断制度の活用 ● 省エネ管理スキルの向上（キャパビル） ● 省エネを指向した建物設計の導入
住宅セクター	<ul style="list-style-type: none"> ● 省エネ意識活動の実践 ● かしこい省エネ製品の選択 ● 電力消費チェックシステムの利用
モスクセクター	<ul style="list-style-type: none"> ● 省エネ実践についてイマムより礼拝者へ指導 ● モスクの省エネ活動の率先的实践
学校セクター	<ul style="list-style-type: none"> ● 省エネ教育や学校内省エネ実践および発電所見学
クロスセクター	<ul style="list-style-type: none"> ● 高効率機器や負荷平準化機器の利用（ラベリング・基準制度、データベース等を通じて） ● ピークシフトを考慮した運転への協力 ● 新設ビルディングへの省エネビルディングコード適正実施 ● 中大規模空調システムのメンテナンストレーニングへの参加 ● 教育、トレーニング、各種キャンペーンへの積極的参加 ● 省エネ R&D 戦略の構築とその実践

8.4 セクター別ガイドライン

8.4.1 考慮すべき事項

日本のガイドライン事例（産業・商業セクターの大口需要家の例）では、エネルギー管理制度が導入されている大口需要家（産業・商業セクター）に対し、ガイドラインとして毎年平均1%のエネルギー原単位（熱と電気）の改善が求められている。

ここでガイドラインとして使用する原単位の定義であるが、個別の需要家レベルでエネルギーGDP原単位を押し量るのは困難であるため、実際には産業セクターでは生産効率（＝生産高/エネルギー使用量）または商業セクターでは延床面積あたりエネルギー消費量などの指標で代替している。

生産効率や延床面積あたりエネルギー消費量には、GDPの成長による原単位改善効果は見込まれていない。つまり、これら代替指標を毎年平均で1%ずつ改善するということは、実際にはGDPの成長分を含むエネルギーGDP原単位としては1%以上の改善効果が見込まれることになる。

8.4.2 セクター別ガイドラインの提案

(1) 「サ」国におけるセクター別ガイドラインの考え方

原単位をベースとしたセクターごとのガイドラインを検討する。各セクターごとに考えられるガイドラインは、管理がしやすいよう年間ベースでの管理値とし、2030年までに電力GDP原単位が30%削減することを目標とする。

(2) セクター別ガイドライン値

以下にセクター別の指標例とガイドライン値（年率）を示す。ガイドライン値は、自主的な努力による効率改善分とラベリング・基準制度等により期待される技術進歩による効率改善分（家電製品・機器の効率改善）の合計により構成される。なお、政府セクターには、公共電灯、病院、慈善施設、農業を含み、住宅セクターはモスクセクター、学校セクターを含むものとする。

表 8-8 セクター別ガイドライン値

セクター	代替指標例	ガイドライン値（年率）		
		自主努力による 効率改善分	技術進歩による機器 効率改善分 (全セクター共通分)	合計
政府セクター	延床面積あたり消費電力量	0.5 %	1.0 %	<u>1.5 %</u>
産業セクター	生産効率 (=消費電力量/生産量または売上)	0.5 %	1.0 %	<u>1.5 %</u>
商業セクター	延床面積あたり消費電力量	0.5 %	1.0 %	<u>1.5 %</u>
住宅セクター	1家庭あたり消費電力量	0 % (Same Level)	1.0 %	<u>1.0 %</u>

(3) 目標値達成度の検証

セクター別ガイドライン値を導入した場合、2030年における電力 GDP 原単位 30%削減（2005年比）が達成可能か検証する。

表 8-9 セクター別ガイドライン値の累積改善効果

	全体シェア	年間効率改善	2030年までの累積改善効果	全体の効率改善効果
政府セクター	20%	1.5%	30%	20% x 30%
産業セクター	20%	1.5%	30%	20% x 30%
商業セクター	10%	1.5%	30%	10% x 30%
住宅セクター	50%	1.0%	20%	+) 50% x 20%
				25%

上記のとおりセクター別ガイドライン値から求まる全体の効率改善効果は25%であるが、この数値は GDP の成長効果を考慮していない。詳細は第9章 9.3 に詳述するが、GDP 成長効果を見込んだ場合、電力 GDP 原単位は 2030年までに 2005年比で 34%削減に相当し、上記セクター別ガイドライン値をもって国家数値目標である 30%の改善を達成しうる。

8.5 省エネ方策

8.5.1 考慮すべき事項

(1) 「サ」国の既存の省エネ方策

前述のとおり、「サ」国ではすでに下記の省エネ方策が実施されており、それらを包含した省エネ方策を検討する。

- ✓ エネルギー効率ラベルおよび基準
- ✓ 国家省エネキャンペーン
- ✓ 省エネ啓蒙ブック
- ✓ 中高生を対象としたエネルギー教育
- ✓ 需要家側の負荷管理
- ✓ NEEP プログラム

(2) 日本の省エネ方策の実例

本調査では、上記既存省エネ方策のほか、新規省エネ方策を検討するため、日本で実施されてきた省エネ方策の「サ」国への適用可能性を検討する。以下に日本で実施されてきた省エネ方策の実例を紹介する。

(a) 日本の省エネ方策分類

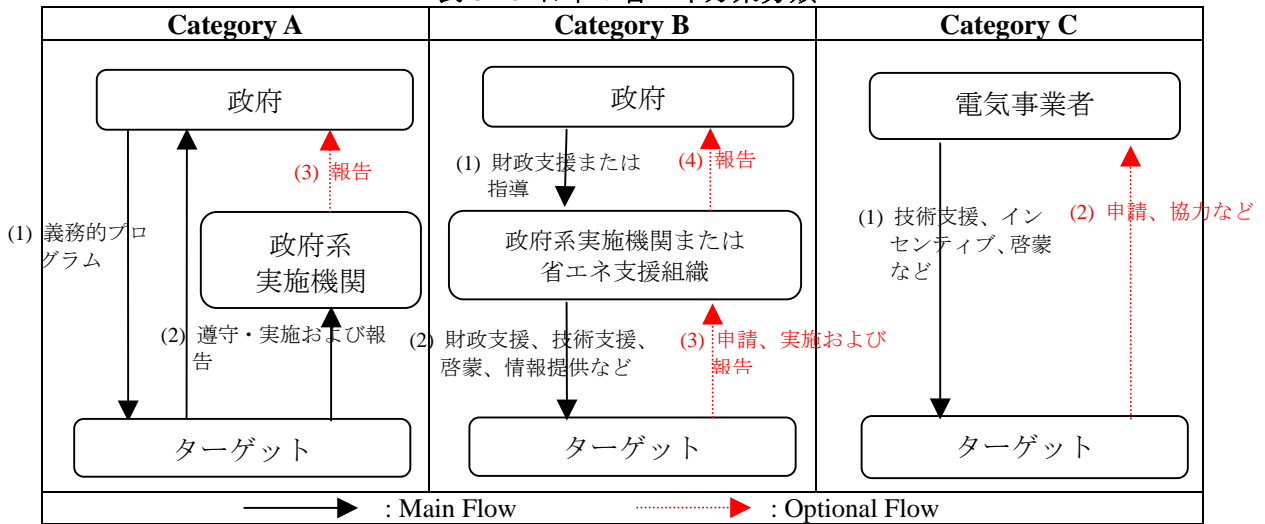
日本の省エネ方策は、下記3つの分類に分けられる。

Category A：政府が法や規則に基づいて義務的に実施させるプログラム

Category B：政府の財政支援等を受けた政府系実施機関または省エネ支援組織により申請ベースで実施される自主的なプログラム

Category C：電気事業者が推進する自主的なプログラム

表 8-10 日本の省エネ方策分類



(b) 日本の省エネ方策の整理

日本の主な省エネ方策を対象となるセクター別に整理すると以下の表のとおりとなる。

表 8-11 対象セクター別省エネ方策の整理一覧表

小分類	産業セクター	商業セクター	住宅セクター
制度的システム (Category A)	エネルギー管理制度		
	ラベリング・基準制度		
R&D 支援 (Category B)	省エネ技術開発への財政支援		
財政支援 (Category B)	省エネ事業への低金利融資		
	省エネ機器に対する税制優遇		
	省エネ事業/デモンストレーション事業に対する補助金		
			高効率システムへの補助金
			特定省エネ機器への補助金
技術支援 (Category B)	エネルギー管理士向けトレーニングプログラム		
	技術者向けトレーニングプログラム		
	エネルギー診断サービス (無料)		
啓蒙活動および情報提供 (Category B)	省エネ機器の情報提供		
	省エネ好事例の公開		
	優秀省エネ事業者の表彰		
	省エネキャンペーン		
	啓蒙ブック		
	各種調査		
啓蒙活動および情報提供 (Category C)	電気予報		
	エネルギー簡易診断システム		エネルギー消費チェックシステム
			啓蒙ブックおよびくらしのラポレポート
			学校向け省エネ教育
			省エネミュージアム
料金システム (Category C)	インセンティブ (ディスインセンティブ) 料金オプション		
	負荷調整契約		
技術支援 (Category C)	省エネコンサルティングサービス		
	ESCO ビジネス		住宅向け省エネコンサルティングサービス
電気事業者による R&D 支援 (Category C)	省エネ機器および家電製品の共同開発		
	省エネ建築技術の開発		
			各種調査
			性能試験

8.5.2 高優先度省エネ方策の選定

本調査では、「サ」国で実施すべき優先的省エネ方策を検討・策定する。優先的省エネ方策は、水電力省、関係各省および企業の代表者から構成される「サ」国ステアリングコミッティーとの協議の上で選定された。ここでは、それら優先的省エネ方策の選定プロセスを述べる。選定された高優先度省エネ方策の具体的な実施計画は第10章にて詳述する。

(1) 選定プロセス

優先的省エネ方策の選定は、以下のプロセスにより行った。

表 8-12 優先省エネ方策の選定プロセス

フローチャート	対象者
<p>1st ステップ (ワークショップ)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">(1) 日本の省エネ方策を26方策に整理し</div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">(2) 日本の省エネ方策(26方策)をそれぞれサウジ流に修正したバージョン(初期アイデア)の紹介</div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">(3) ワークショップ参加者より、紹介した各方策について、本調査で詳細に検討すべき優先省エネ方策と想定される実施機関をアンケートにて意見集約</div>	ステアリングコミッティーメンバーを初めとした関係者
<p>2nd ステップ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">(4) アンケート結果を踏まえた調査団の評価レポートをステアリングコミッティーに報告</div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">(5) ステアリングコミッティー内にて最終評価</div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">(6) 優先度に応じた各方策の策定方針協議</div>	ステアリングコミッティーメンバー

(2) ワークショップ (1st ステップ) にて使用した検討用資料

表 8-13 ワークショップに使用した検討用資料

検討用資料の例	資料の概要																			
<p style="text-align: center;">Japanese Measures (1)</p> <p>Program Energy Audit & Management by "Energy Manager" Players Control and Management Agency; METI Local Office Target: Large Industry and Large Building</p> <p>Overview (Target Unit) - 1st Class Unit: Total energy consumption is more than 3,000k oil/year (~12 0Wh/year) - 2nd Class Unit: Total energy consumption is more than 1,500k oil/year (6 0Wh/year) (Actions for 1st Class Unit) - Annual energy audit report (annual energy consumption by fuel type, major consumption equipment and its operation hours, past record of energy intensity, EC action check sheet) - Annual report for middle and long term plan (installation plan and expected reduction of energy) - Assignment of "Energy Manager" who is qualified (test and 1 year experience). Energy Manager is in charge of daily management and making above reports. (Actions for 2nd Class Unit) - Annual energy audit report - Energy Officer is appointed for making energy audit report and management. Energy Officer is selected from persons who take official training program. (Annual Target of Unit) - Average 1% annual reduction of energy intensity (ex. energy consumption/product ex. energy consumption/flow unit) in 5 years. - When the target cannot be realized, a detailed report and consultation are requested. For non-improved unit, the name of company is disclosed.</p> <p>Workflow</p> <p>Record and effect (Number of Target) - 1st Class Unit: 7,400 units (2006-8), 2nd Class Unit: 5,900 units (2006-8) (Effect) - Energy consumption of Japanese Industrial sector has been flat since 1973 even though GDP has increased.</p> <p>Key points for success - Legal force is necessary and incentive/disincentive is required to some extent. - Training program for Energy Manager and Officer should be prepared. - Energy auditor gives an advice to Energy Manager, supported by Government Agency such as ECCJ and NEDO (free charge service or subsidy), or contract base. - Internal EC promotion committee is established in the organization.</p>	<p><u>日本の省エネ方策の概要説明資料</u> (内訳)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ プログラム名 ➤ 実施機関 ➤ 対象セクター ➤ スキーム概要 ➤ スキームのフローチャート ➤ 実績と効果 ➤ 教訓 																			
<p style="text-align: center;">Preliminary Idea for Saudi Arabian Style (1)</p> <p>Program Energy Audit & Management by "Energy Manager" Players Control and Management Agency; MOWE Target: Large Industry and Large Building</p> <p>Concept (Target Unit) - Large energy consumption unit (toe/year, or kWh, or kVA) (Mandatory Item) - Annual energy audit report - Appointment of Energy Manager (Optional Item) - Setting indicator and norm (ex. 1% reduction per year, not exceed the last year's consumption) - Labeling or flag system through evaluation (incentive) - Disclosure of the name to the public or fine (disincentive)</p> <p>Workflow</p> <p>Key points for success - Training program for Energy Manager should be prepared. - Capacity building for implementing agency and trainers is required. - Energy auditor who gives an advice to Energy Manager is also expected. SBC or other public utility is expected for the energy auditor.</p> <p>Possibility to adopt the scheme for KSA</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Evaluation Criteria</th> <th>Level 1</th> <th>Level 2</th> <th>Level 3</th> </tr> <tr> <th>Long</th> <th>Middle</th> <th>Short</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Duration for design, consensus, and finalization</td> <td>Long</td> <td>Middle</td> <td>Short</td> </tr> <tr> <td>No. of concerned agencies and stakeholders</td> <td>Many</td> <td>Several</td> <td>Few</td> </tr> <tr> <td>Effect on EC</td> <td>Small</td> <td>Fare</td> <td>Large</td> </tr> </tbody> </table> <p>Comment and Evaluation Recommendation: A It takes long duration and needs coordination among many agencies. Because law/regulation is necessary to make a compulsory program. However, a large impact on EC is expected. From long-term viewpoints, it is recommended.</p>	Evaluation Criteria	Level 1	Level 2	Level 3	Long	Middle	Short	Duration for design, consensus, and finalization	Long	Middle	Short	No. of concerned agencies and stakeholders	Many	Several	Few	Effect on EC	Small	Fare	Large	<p><u>日本の省エネ方策をサウジ流に修正したバージョン (初期アイデア) 資料</u> (内訳)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ プログラム名 ➤ 想定される実施機関 ➤ 想定される対象セクター ➤ 想定されるスキーム概要 ➤ 想定されるスキームのフローチャート ➤ 成功のための留意点 ➤ 適用可能性検討ファクター ➤ 調査団の適用可能性 1 次評価
Evaluation Criteria		Level 1	Level 2	Level 3																
	Long	Middle	Short																	
Duration for design, consensus, and finalization	Long	Middle	Short																	
No. of concerned agencies and stakeholders	Many	Several	Few																	
Effect on EC	Small	Fare	Large																	
<p style="text-align: center;">Evaluation Sheet 1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">EC Measures</th> <th rowspan="2">Category</th> <th rowspan="2">Study Years Evaluation</th> <th colspan="2">Year Evaluation</th> </tr> <tr> <th>Existing Measures (Programs which have been already done or planned)</th> <th>New Measures (Programs which have not been done or planned yet)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.1 Energy Audit & Management by "Energy Manager"</td> <td>A</td> <td>A</td> <td>A: Successful or promising B: Further development is necessary C: Not successful or some problem</td> <td>A: Recommendable B: Possible C: Difficult</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Existing Program Name: Planned Program Name: Executing Agency: Comment:</td> <td>Expected Executing Agency: Comment:</td> </tr> </tbody> </table>	EC Measures	Category	Study Years Evaluation	Year Evaluation		Existing Measures (Programs which have been already done or planned)	New Measures (Programs which have not been done or planned yet)	3.1 Energy Audit & Management by "Energy Manager"	A	A	A: Successful or promising B: Further development is necessary C: Not successful or some problem	A: Recommendable B: Possible C: Difficult				Existing Program Name: Planned Program Name: Executing Agency: Comment:	Expected Executing Agency: Comment:	<p><u>意見集約のためのアンケート</u> (質問内容)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 新規か既存プログラムか ➤ 適用可能性評価 ➤ 想定される実施機関 ➤ その他コメント 		
EC Measures				Category	Study Years Evaluation	Year Evaluation														
	Existing Measures (Programs which have been already done or planned)	New Measures (Programs which have not been done or planned yet)																		
3.1 Energy Audit & Management by "Energy Manager"	A	A	A: Successful or promising B: Further development is necessary C: Not successful or some problem	A: Recommendable B: Possible C: Difficult																
			Existing Program Name: Planned Program Name: Executing Agency: Comment:	Expected Executing Agency: Comment:																

(3) 選定結果

上記プロセスを経て、5段階評価を行った結果を以下に示す。

表 8-14 5段階評価の定義

優先度評価	カテゴリー	定義
高	Category 1	高優先度方策（新規方策）として本調査でさらなる検討を行うもの
	Category 2	高優先度方策（既存方策）として本調査でさらなる検討を行うもの
中	Category 3	中優先度方策として推奨事項を整理するもの
低	Category 4	低優先度方策としてコンセプトペーパーのみ作成するもの
	Category 5	適用が困難なもの

表 8-15 各省エネ方策の評価結果

プログラム名	最終評価結果	
	カテゴリー	想定される実施機関
1. Energy Management System	1	SEEC
2. Energy Efficiency Labels and Standards (EELS)	2	SASO
3. Financial Support for Development of EC Technology	4*	KACST, MOWE
4. Preferable Interest Rate Loan for EC Project	4	Third Party
5. Tax Incentive to Install EC Equipment	4	-
6. (i) Subsidy for EC Project and Demonstration Project, and (ii) Subsidy for Installation of High Efficiency System (Large scale subsidy)	3	KACST, SEEC
7. Subsidy for Specific Equipment (Small scale subsidy)	3	MOWE, SEEC, MOF
8. Training Program for Energy Manager	1	KACST, SEEC
9. Energy Assessment Service	1	KACST, SEEC
10. Information Release of EC Equipment	4	SEEC
11. Publication and Award System	1	MOWE
12. EC Campaign	2	MOWE
13. Instruction Book (by Government or Association)	3	MOWE, SEC, SASO
14. Announcement of Daily Demand and Supply Forecast	3	SEC, MOCM
15. Check System of Customer Records	1	SEC, SEEC
16. Instruction Book and Lifestyle Laboratory Report (by Utility)	3	SEC, MOWE, SASO
17. EC Education for Schools	1	MOWE, SEC, KACST
18. EC Museum	1	SEEC, MOWE
19. Incentive (Disincentive) Tariff Option	3*	ECRA, SEC
20. Load Adjustment Contract	3*	SEC
21. (i) Consulting Service for Energy Conservation, and (ii) ESCO Business	3	SEEC, Third Party
22. EC Consulting Service for Residential Sector	3	SEEC
23. Joint Development of EC Equipment and Household Appliances	3	SEEC, KACST
24. Promotion of Architecture Technology	1	SASO, MOMRA
25. Monitoring and Awareness Survey	2	MOWE, KACST, Univ.
26. Laboratory Testing for Performance Check	3	SASO

* 別途協議により、高優先度方策に繰り上げとなった。

(4) 高優先度方策の追加

上記のとおり日本の事例をもとに選定された高優先度方策は11方策であるが、さらにステアリングコミッティーとの協議の結果、以下の2つの方策も高優先度方策として追加された(合計13方策)。なお、当初中優先度方策として評価された「19. Incentive (Disincentive) Tariff Option」および「20. Load Adjustment Contract」は高優先度と再評価され「負荷管理」方策に含まれることとなった。また、「R&Dスキームの開発」も新たに“3 Financial Support for Development of EC Technology”から変更される形で追加されることとなった。

- 負荷管理 (Load Management)
- R&D スキームの開発 (Promotion of R&D Scheme)

(5) 優先度に応じた方策の検討

本調査で検討すべき省エネ方策の優先度評価は、高優先度、中優先度、低優先度の3つに選別された。それぞれの優先度に応じて以下のとおり検討を行うこととする。

高優先度方策：「サ」国での採用を前提に実施計画書を策定する。
中優先度方策：日本の方策・教訓をまとめ、「サ」国で将来実施する場合の推奨事項を整理する。
低優先度方策：コンセプトペーパーを準備する。

8.5.3 高優先度省エネ方策の概要

(1) 概要

選定された各高優先度省エネ方策の概要(案)を以下に示す。内容は選定時点のものである。

表 8-16 高優先度省エネ方策の概要案 (1/3)

プログラム名	内容
1. エネルギー管理制度 Energy Management System (EMS)	<ul style="list-style-type: none"> ■ あるクライテリアで指定された大口需要家が監督機関である SEEC に対し、エネルギー管理および中期計画を提出。 ■ 報告書作成および省エネ活動管理のため、エネルギー管理士が当該需要家内で指名される。 ■ エネルギー管理士は事業所内のエネルギー管理責任者となり事業所内の指導や SEEC への報告を行う。 ■ SEEC は報告書をチェックし、管理不十分と判断する場合には指導を行う。
2. エネルギー効率ラベルおよび基準 Energy Efficiency Labels and Standards (EELS)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 製造者および輸入者は指定された製品(エアコン、洗濯機、冷蔵庫、冷凍庫)の性能試験を行う。 ■ ラベルシート作成のためデータベースおよび印刷システムを、製造者・輸入者、小売店、実施機関である SASO と協調して設立する。 ■ 製造者・輸入者や小売店に対し、性能試験やラベル貼付の遵守度チェックを抜き打ちで行うことも検討。 ■ 上記タスクは最終的には義務的プログラムを目指す(パイロットステージでは自主的プログラムで始める)。

表 8-17 高優先度省エネ方策の概要案 (2/3)

プログラム名	内 容
3. エネルギー管理士トレーニングプログラム Training Program for Energy Manager	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4つのプログラム、エネルギー管理制度に基づくエネルギー管理士養成のためのトレーニング、電気の省エネ技術に関するトレーニング、熱の省エネ技術に関するトレーニング、エアコンのメンテナンスに関するトレーニングを想定。 ■ 実施機関として SEEC が、トレーニング実施のための必要なアレンジを行う。 ■ 対象となる研修生は、エアコンメンテナンスコース以外は、管理士およびエンジニアが想定される。エアコンメンテナンスコースはエアコンメンテナンス会社のスタッフを想定。 ■ トレーニングプログラムは、ある程度の受講料をとる前提とする。 ■ SEEC 内に設置されるトレーニングセンターは、実習機具を備え付けたものとする。
4. エネルギー診断サービス Energy Assessment Service (EAS)	(申請) <ul style="list-style-type: none"> ■ 対象セクターに対するスキームの公示。 ■ 申請者の募集およびクライテリアに基づき選定。 (コンサルタント調達) ■ コンサルタントの登録。 ■ 選定された申請者に対しコンサルタントを派遣。 (エネルギー診断) ■ サイト診断前に資料に基づく1次評価。 ■ 現場での1日調査。 ■ 3ヶ月以内に推奨される省エネ方策を含む報告書の提出。
5. 省エネ好事例と表彰制度 Publication and Award System	<ul style="list-style-type: none"> ■ 省エネ事業、省エネ活動、省エネ家電製品などを申請ベースで情報収集。 ■ データベースの作成と公開。 ■ 第三者委員会にて優秀者の選定。 ■ 年に1回、表彰式を行う(省エネ月間の3日間フェアを想定)。
6. 省エネキャンペーン EC Campaign	<ul style="list-style-type: none"> ■ サウジ省エネ月間の創設。 ■ 既存の国家省エネキャンペーンと省エネ月間の整合。 ■ 省エネ月間中に国家省エネキャンペーンが開始され、当該期間中強化的に行われることを想定。 ■ 省エネ月間中にいくつかの特別なイベントを企画。 ■ “3日間ビッグフェア”と“国家省エネキャンペーンの強化”を省エネ月間のメインコンポーネントとする。 ■ “3日間ビッグフェア”ではサブイベントとして、キャンペーンのアナウンス、表彰式、ワークショップ、家電製品プロモーションなどが考えられる。
7. 電力消費チェックシステム Check System of Customer Records	<ul style="list-style-type: none"> ■ SEC がすでに保有しているデータから顧客電力使用量の累積データベースを構築。 ■ ウェブサイトアクセスシステムの構築。 ■ 省エネ、CO2 排出削減などを啓蒙するためのウェブサイトスクリーンのデザイン。 ■ 顧客に対するシステムの普及。 ■ (インターネット調査を念頭に) ウェブサイトアクセス顧客のリスト作成。

表 8-18 高優先度省エネ方策の概要案 (3/3)

プログラム名	内 容
8. 小学校向け省エネ教育 EC Education for Schools	<p>(実施機関スタッフが直接講義を行うケース)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ MOWE/SEC/KACST スタッフが、直接学校で生徒・教師に講義を行う。 <p>(トレーナー訓練 (TOT) によるケース)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ MOWE/SEC/KACST がワークショップ等を通じて教師に講義を行う。 ■ 協力してくれる教師は、MOWE/SEC/KACST の支援を受けつつ、自分のクラスルームで省エネ教育を行う。
9. 省エネミュージアム EC Museum	<ul style="list-style-type: none"> ■ 建物2階分フロアを利用し、(i) 電気と省エネの教育、(ii) 省エネ家電製品の普及啓蒙 (かしこい選び方使い方)、(iii) 顧客とのコミュニケーションの場を提供。 ■ 入場無料 (1週間に6日営業、午前8時から午後8時まで) ■ メインコンポーネントは、(i) 電力設備の展示、(ii) 家電製品エリア、(iii) 子供エリアなど。その他、イベント開催、ショップ、ワークショップ、礼拝ルームなども考慮。
10. 建築技術の普及促進 Promotion of Architecture Technology (Building Material Energy Performance Indication System (BEPIS))	<ul style="list-style-type: none"> ■ サウジビルディングコードに基づく標準化のための建築材料および指標の選定 ■ データ収集とデータベース作成 ■ 製造者・輸入者 (建設会社も含まれる可能性あり) の抜き打ち試験 ■ 上記タスクは最終的には義務的プログラムを目指す (パイロットステージでは自主的プログラムで始める)
11. 各種調査 Monitoring and Awareness Survey	<ul style="list-style-type: none"> ■ 電気の消費実態調査 (SEC メータまたは現場計測による)。 ■ 産業向けに省エネ活動、省エネ技術導入状況調査。 ■ 商業、住宅セクター等向けに省エネ意識と実施レベル実態調査 ■ ラベリング・基準制度のための効果的普及手法の調査。 ■ 次のステップのための評価と推奨。 ■ 上記調査を実施するためのスキーム設立。
12. 負荷管理 Load Management	<ul style="list-style-type: none"> ■ ピークシフト/カットにインセンティブを与えるための負荷調整オプション契約の開発 ■ ピークシフト/カット可能量の計算方法の開発
13. R&D スキームの開発 Promotion of R&D Scheme	<ul style="list-style-type: none"> ■ R&D スキームの開発。

(2) 各方策の対象セクター

各高優先度省エネ方策の対象セクターを以下に示す。熱と電気が不可分な方策または同時に実施することが可能な方策は、熱の省エネも考慮して方策を検討する。

表 8-19 各高優先度省エネ方策の対象セクター

プログラム名	対象分野	政府セクター	産業セクター	商業セクター	住宅セクター
1. エネルギー管理制度	熱と電気	○	○	○	
2. エネルギー効率ラベルおよび基準	電気	○	○	○	○
3. エネルギー管理士トレーニングプログラム	熱と電気	○	○	○	
4. エネルギー診断サービス	熱と電気	○	○	○	
5. 省エネ好事例と表彰制度	熱と電気	○	○	○	
6. 省エネキャンペーン					
省エネ月間の創設	電気	○	○	○	○
モスク省エネキャンペーン	電気				○
7. 電力消費チェックシステム	電気	○	○	○	○
8. 小学校向け省エネ教育	電気				○
9. 省エネミュージアム	電気				○
10. 建築技術の普及促進	電気	○	○	○	○
11. 各種調査	電気	○	○	○	○
12. 負荷管理	電気		○	○	
13. R&D スキームの開発	電気		○	○	

8.5.4 高優先度省エネ方策の検討方針

(1) 検討のための協議方法

高優先度省エネ方策が13方策選定されたため、効率的な検討を行うため、現在のステアリングコミッティメンバーの中から5つのサブコミッティを設置し、以下のとおり各方策を配分して協議を進めていくこととした。

表 8-20 サブコミッティの設置

サブコミッティ	メンバー	対象となる方策
Sub-Committee 1 (Energy Management System)	1. ARAMCO (Leader) 2. MOWE 3. NEEP/KACST 4. SEC 5. SABIC 6. COC (Chamber of Commerce)	Energy Management System
		Training Program for Energy Manager
		Energy Assessment Service
Sub-Committee 2 (Label)	1. SASO (Leader) 2. SBCC (Saudi Building Code Committee) 3. MOMRA (Ministry of Municipality and Rural Affairs) 4. MOIC (Ministry of Industry and Commerce) 5. MOWE	EE Labels and Standards
		Promotion of Architecture Technology
Sub-Committee 3 (Awareness)	1. MOWE (Leader) 2. MOEdu (Ministry of Education) 3. MOHEdu (Ministry of High Education) 4. MOCul&Media (Ministry of Culture and Media) 5. MOIA (Ministry of Islamic Affaires) 6. ARAMCO 7. SEC 8. MOF	EC Campaign
		Publication and Award System
		EC Education for Schools
		EC Museum
Sub-Committee 4 (Load Management)	1. SEC (Leader) 2. MOWE 3. ECRA 4. ARAMCO 5. SABIC 6. COC	Load Management
		Check System of Customer's Record
Sub-Committee 5 (R&D)	1. KACST (Leader) 2. MOHEdu 3. SASO 4. SWCC 5. MOWE	Promotion of R&D Scheme
		Monitoring and Awareness Survey

(2) 実施計画書策定

高優先度省エネ方策は、本調査において実施計画書を策定していく。策定すべき実施計画書の内訳は以下の項目とする。

- 実施機関
- スキームのコンポーネント
- スキームのフローチャート
- 実施体制
- 年間予算
- 法的根拠の有無
- アクションプラン

8.6 省エネ基本方針のまとめ

表 8-21 省エネ基本方針まとめ (1/2)

基本理念	国家数値目標	政府実施方針 (各セクター向け)	セクター別行動戦略 (政府の行動指針に対応)
<p>スローガン</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 需要サイドにおけるエネルギー効率を改善すること ● 供給信頼度を確保しつつ供給・需要サイド双方の努力によりピーク需要を管理すること ● 省エネ意識社会を構築すること 	<p>長期目標 オプション1：エネルギーGDP 原単位 2030年までにエネルギーGDP 原単位（エネルギー消費量/GDP）を改善する（2005年比）。 目標値オプション：20%、25%、30%</p> <p>オプション2：電力 GDP 原単位 2030年までに電力 GDP 原単位（消費電力量/GDP）を改善する（2005年比）。 目標値オプション：20%、25%、30%</p> <p>中期目標 オプション3：1人あたり消費電力量 2015年までに1人あたり消費電力量の伸びを抑制する。 目標値：現在（2000-2005）の伸びの50%以下</p> <p>オプション4：ピーク需要の伸び 2015年までにピーク需要の伸びを抑制する。 目標値：現在（2000-2005）の伸びの50%以下</p> <p>調査団による推奨</p> <p>長期目標：電力 GDP 原単位（オプション2）を、2030年までに30%改善（2005年比）</p> <p>中期目標：ピーク需要の伸び（オプション4）を、2015年までに50%以下に抑制</p>	<p>○政府セクター向け（他省に向けて実施する方針）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原単位手法を用いた定期報告の推進 ・ エネルギー診断スキームの推進 ・ 省エネビジネスの推進 ・ 高効率機器やITを使った省エネ推進 ・ ピーク需要管理の確実な推進 <p>○公共電灯セクター向け</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原単位手法を用いた定期報告の推進 <p>○産業セクター向け</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原単位手法を用いた定期報告の推進 ・ エネルギー診断スキームの推進 ・ 省エネビジネスの推進 ・ 高効率機器やITを使った省エネ推進 ・ ピーク需要管理の確実な推進 <p>○商業セクター向け</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原単位手法を用いた定期報告の推進 ・ エネルギー診断スキームの推進 ・ 省エネビジネスの推進 ・ 高効率機器やITを使った省エネ推進 ・ ピーク需要管理の確実な推進 <p>○住宅セクター向け</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 教育、情報提供、キャンペーンを通じた省エネ意識の改善推進 <p>○モスクセクター向け</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 啓蒙、キャンペーンを通じた省エネ意識の改善推進 <p>○学校セクター向け</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 省エネ教育充実への支援 <p>○クロスセクター向け</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高効率機器や負荷平準化機器の市場供給推進 ・ 省エネやピークシフトのためのインセンティブ構築 ・ 省エネに関するビルディングコードの施行 ・ 中大規模空調システムへのメンテナンス支援 ・ 省エネセンターを通じた情報提供、教育・トレーニングの提供、エネルギー効率に関するデータベース構築など ・ 省エネに関する R&D 戦略の構築 ・ 省エネ意識社会の構築 	<p>○政府セクター（MOWE 含む全省が対象）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 省エネセンターの設立 ・ 省エネ意識運転の奨励と率先的实践 ・ エネルギー管理士による定期モニタリングと報告書の提出 ・ 省エネ事業（ESCO 事業、高効率機器・負荷平準化機器の導入、省エネ建築技術など）の率先実施と情報公開 ・ 省エネ管理スキルの向上（キャパビル） ・ 省エネを指向した建物設計の導入 <p>○公共電灯セクター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地域ごとの電力消費データ管理システム構築とモニタリング実施 <p>○産業セクター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー管理士による定期モニタリングと報告書の提出 ・ 高効率機器、負荷平準化機器の導入（インセンティブや ESCO の利用などを通じて） ・ エネルギー診断制度の活用 ・ 省エネ管理スキルの向上（キャパビル） ・ 企業連盟（商工会議所など）による自主的省エネ取組の実施 <p>○商業セクター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 省エネ意識運転の実践 ・ エネルギー管理士による定期モニタリングと報告書の提出 ・ 高効率機器、負荷平準化機器の導入（インセンティブや ESCO の利用などを通じて） ・ エネルギー診断制度の活用 ・ 省エネ管理スキルの向上（キャパビル） ・ 省エネを指向した建物設計の導入 <p>○住宅セクター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 省エネ意識活動の実践 ・ かしこい省エネ製品の選択 ・ 電力消費チェックシステムの利用 <p>○モスクセクター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 省エネ実践についてイマムより礼拝者へ指導 ・ モスクの省エネ活動の率先的实践 <p>○学校セクター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 省エネ教育や学校内省エネ実践および発電所見学 <p>○クロスセクター</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高効率機器や負荷平準化機器の利用（ラベリング・基準制度、データベース等を通じて） ・ ピークシフトを考慮した運転への協力 ・ 新設ビルディングへの省エネビルディングコード適正実施 ・ 中大規模空調システムのメンテナンストレーニングへの参加 ・ 教育、トレーニング、各種キャンペーンへの積極的参加 ・ 省エネ R&D 戦略の構築とその実践

表 8-22 省エネ基本方針まとめ (2/2)

セクター別行動戦略 (政府の行動指針に対応)	高優先度省エネ方策	中優先度方策	セクター別ガイドライン
<p>○政府セクター (MOWE 含む全省が対象)</p> <ul style="list-style-type: none"> 省エネセンターの設立 省エネ意識運転の奨励と率先的实践 エネルギー管理士による定期モニタリングと報告書の提出 省エネ事業 (ESCO 事業、高効率機器・負荷平準化機器の導入、省エネ建築技術など) の率先実施と情報公開 省エネ管理スキルの向上 (キャパビル) 省エネ指向をした建物設計の導入 <p>○公共電灯セクター</p> <ul style="list-style-type: none"> 地域ごとの電力消費データ管理システム構築とモニタリング実施 	<p>○政府セクター向け省エネ方策</p> <ol style="list-style-type: none"> エネルギー管理制度 エネルギー診断サービス 省エネ好事例 (ESCO 事業、高効率機器や負荷平準化機器の導入、建築技術など) 省エネキャンペーン (政府建物における電力消費管理および省エネ実践キャンペーン、地域別の公共電灯電力消費量のモニタリングキャンペーン) 	<p>(1) 省エネ啓蒙ブック (技術者用)</p>	<p>2030 年まで年間 1.5 % の効率改善</p> <p>電力消費シェア : 20 % (公共電灯、病院、慈善施設、農業含む)</p> <p>年間インパクト = 1.5 % x 0.2 = <u>0.3 %</u></p>
<p>○産業セクター</p> <ul style="list-style-type: none"> エネルギー管理士による定期モニタリングと報告書の提出 高効率機器、負荷平準化機器の導入 (インセンティブや ESCO の利用などを通じて) エネルギー診断制度の活用 省エネ管理スキルの向上 (キャパビル) 企業連盟 (商工会議所など) による自主的省エネ取組の実施 	<p>○産業セクター向け省エネ方策</p> <ol style="list-style-type: none"> エネルギー管理制度 エネルギー診断サービス 省エネ好事例と表彰制度 電力消費チェックシステム 負荷管理 (料金オプション、負荷調整等) 	<p>(1) 省エネ事業・パイロット事業および高効率機器導入への補助金スキーム (大規模補助金)</p> <p>(2) 省エネビジネスの普及推進</p> <p>(3) 省エネ啓蒙ブック (技術者用)</p>	<p>2030 年まで年間 1.5 % の効率改善</p> <p>電力消費シェア : 20 %</p> <p>年間インパクト = 1.5 % x 0.2 = <u>0.3 %</u></p>
<p>○商業セクター</p> <ul style="list-style-type: none"> 省エネ意識運転の実践 エネルギー管理士による定期モニタリングと報告書の提出 高効率機器、負荷平準化機器の導入 (インセンティブや ESCO の利用などを通じて) エネルギー診断制度の活用 省エネ管理スキルの向上 (キャパビル) 省エネを指向した建物設計の導入 	<p>○商業セクター向け省エネ方策</p> <ol style="list-style-type: none"> エネルギー管理制度 エネルギー診断サービス 省エネ好事例と表彰制度 電力消費チェックシステム 負荷管理 (料金オプション、負荷調整等) 	<p>(1) 省エネ事業・パイロット事業および高効率機器導入への補助金スキーム (大規模補助金)</p> <p>(2) 省エネビジネスの普及推進</p> <p>(3) 省エネ啓蒙ブック (技術者用)</p>	<p>2030 年まで年間 1.5 % の効率改善</p> <p>電力消費シェア : 10 %</p> <p>年間インパクト = 1.5 % x 0.1 = <u>0.15 %</u></p>
<p>○住宅セクター</p> <ul style="list-style-type: none"> 省エネ意識活動の実践 かしこい省エネ製品の選択 電力消費チェックシステムの利用 <p>○モスクセクター</p> <ul style="list-style-type: none"> 省エネ実践についてイマムより礼拝者へ指導 モスクの省エネ活動の率先的实践 <p>○学校セクター</p> <ul style="list-style-type: none"> 省エネ教育や学校内省エネ実践および発電所見学 	<p>○住宅セクター向け省エネ方策</p> <ol style="list-style-type: none"> 電力消費チェックシステム 小学校向け省エネ教育 省エネミュージアム 省エネキャンペーン (イマムによる礼拝者指導およびモスクの省エネ活動実践キャンペーン) 省エネ好事例と表彰制度 	<p>(1) 住宅向け省エネコンサルティングサービス</p> <p>(2) 省エネ啓蒙ブック (一般用)</p>	<p>2030 年まで年間 1.0 % の効率改善</p> <p>電力消費シェア : 50 %</p> <p>年間インパクト = 1.0 % x 0.5 = <u>0.5 %</u></p>
<p>○クロスセクター</p> <ul style="list-style-type: none"> 高効率機器や負荷平準化機器の利用 (ラベリング・基準制度、データベース等を通じて) ピークシフトを考慮した運転への協力 新設ビルディングへの省エネビルディングコード適正実施 中大規模空調システムのメンテナンストレーニングへの参加 教育、トレーニング、各種キャンペーンへの積極的参加 省エネ R&D 戦略の構築とその実践 	<p>○クロスセクターにおける省エネ方策</p> <ol style="list-style-type: none"> エネルギー効率ラベルおよび基準制度 エネルギー管理士トレーニングプログラム (エネルギー管理士および個別技術テーマ) 建築技術の普及促進 (建築材料の性能表示制度) 各種調査 (市場調査、電力消費実態調査、省エネ方策の事後評価調査) R&D スキームの開発 	<p>(1) 指定高効率機器導入への補助金スキーム (定額小規模補助金)</p> <p>(2) 電気予報</p> <p>(3) 省エネ機器・家電製品の共同開発スキーム</p> <p>(4) 性能試験</p>	<p>合計年間インパクト = 0.3 % + 0.3 % + 0.15 % + 0.5 % = <u>1.25 %</u></p> <p>2030 年までの効率改善効果 = <u>25 %</u> (= 1 - 0.9875²³) (電力 GDP 原単位 34 % 削減に相当)</p>

第9章 国家数値目標のレビュー

9.1 需要想定

9.1.1 需要想定目的

ここでの電力需要想定は、「サ」国に提言された省エネ基本方針の効果を評価することを目的とする。そのため、適切な電力需要予測モデルを作成し、省エネ対策を行ったときと対策がなかった時の電力需要量を比較検討する。具体的には、これまでの電力需要の現況を把握し、2030年までの電力需要を既存の「長期戦略 2025 (LTS 2025)」、「第8次5か年計画」などを織り込んだ需要予測を作成し、その上で国家数値目標の達成度を検証する。

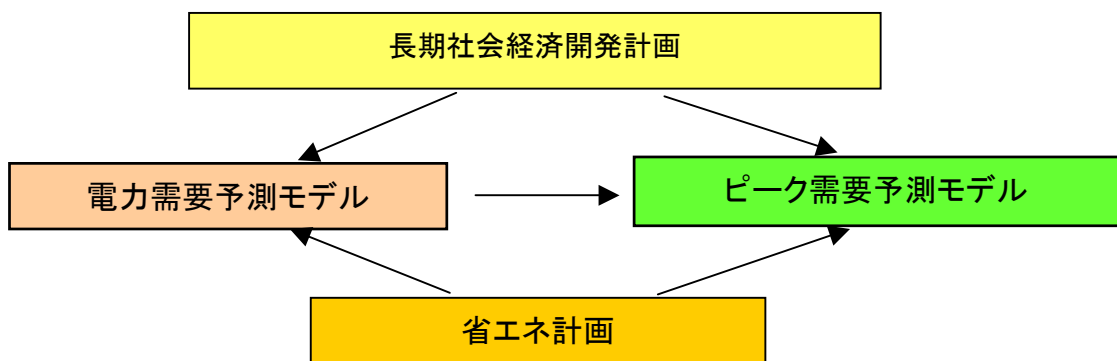


図 9-1 電力需要想定フロー

9.1.2 需要想定のかえ方

(1) 電力需要予測モデルの必要機能

「サ」国の電力需要は、2003年以降の順調な経済成長を背景に、急速な増加を見せている。したがって、同国の今後の電力需要を予測するためには、これまでの電力需要の推移並びに現況を分析し、その構造的要因を把握する必要がある。電力需要は経済社会活動の結果そのものであることから、こうした電力需要の変化は、経済発展に伴う社会産業構造の変遷を反映しているものと考えられる。そのため、「サ」国の発展段階を考察し、社会経済活動と電力需要構造の現状を分析する。

今回使用する電力需要予測モデルは、以下の特徴をもつ。

(a) 社会経済の変化とリンクした電力需要予測

既存の長期戦略、第8次5か年計画、現状の原油高を分析し経済シナリオを作成し、電力需要予測の前提とする。

(b) 原単位の変化を考慮した電力需要予測

近年、省エネの評価をエネルギー原単位でおこなう方法が採られることが多いが、産業

部門でのエネルギー原単位は、特段の対策をとらないときは、原単位は下降傾向を示すか、あるいは、横ばいである。今回は、セクター別に過去の電力 GDP 原単位を分析し、省エネ対策を行わなかったときは原単位一定、省エネをおこなったときは、省エネ効果に一定の比率を設定することで電力消費量を予測する。

(c) 地域別需要量

電力省エネの目的のためには、全国の電力需要量を予測すればよいが、ピーク需要の予測のためには、地域別の電力需要予測が必要である。そのため、配電地域別(COA、EOA、WOA、SOA)の需要量を求める。

(d) ピーク需要の予測

ピーク需要の伸び率は省エネ政策にとって重要な指標になる。地域別(COA、EOA、WOAなど)日負荷曲線と地域別の電力需要量を参考にピーク需要を推定する。

(2) 電力需要量の予測

電力需要予測モデルの前提となる経済指標と国の経済計画との整合性を保つためには、計画値として発表される経済指標は外生変数とし、発表されない必要な変数についてはモデル内部で推定する。また、電力需要予測は、セクターごとにエネルギーと電力需要を求め、その後、発電量・電力用エネルギー消費量を求める。

一般的に計量経済モデルは、多くの推計式や定義式の集合体として構築されるため、「モデルの適合性」のテスト(検定)が行われる。本電力需要予測モデル(計量経済モデル)の適合性の評価は、以下の指標で行う。

(a) 需要予測式の評価

- 決定係数 (0.85 以上を目標とする)
- 係数の t-値 (2.0 以上を目標とする)
- ダービンワトソン比 ($1 < DW < 3$ の範囲以内であることを目標とする)
- 係数の符号検定 (経済原則のチェック)

(b) マクロ経済予測の評価

- 実質 GDP 伸び率
- 1人当たり GDP (ドルベース)

(c) エネルギー需要予測の評価

- エネルギー需要伸び率
- GDP あたりエネルギー消費 (GDP 弾性値)
- 1人当たりエネルギー消費

これらを実現するためには、計量経済モデルが一般的に利用される。下図は、本電力需要予測モデルの概要図である。本モデルは、大きくマクロ経済ブロックと電力需要ブロックから構成される。また、予測された地域別需要量は「ピーク需要予測モデル」に引き継がれる。

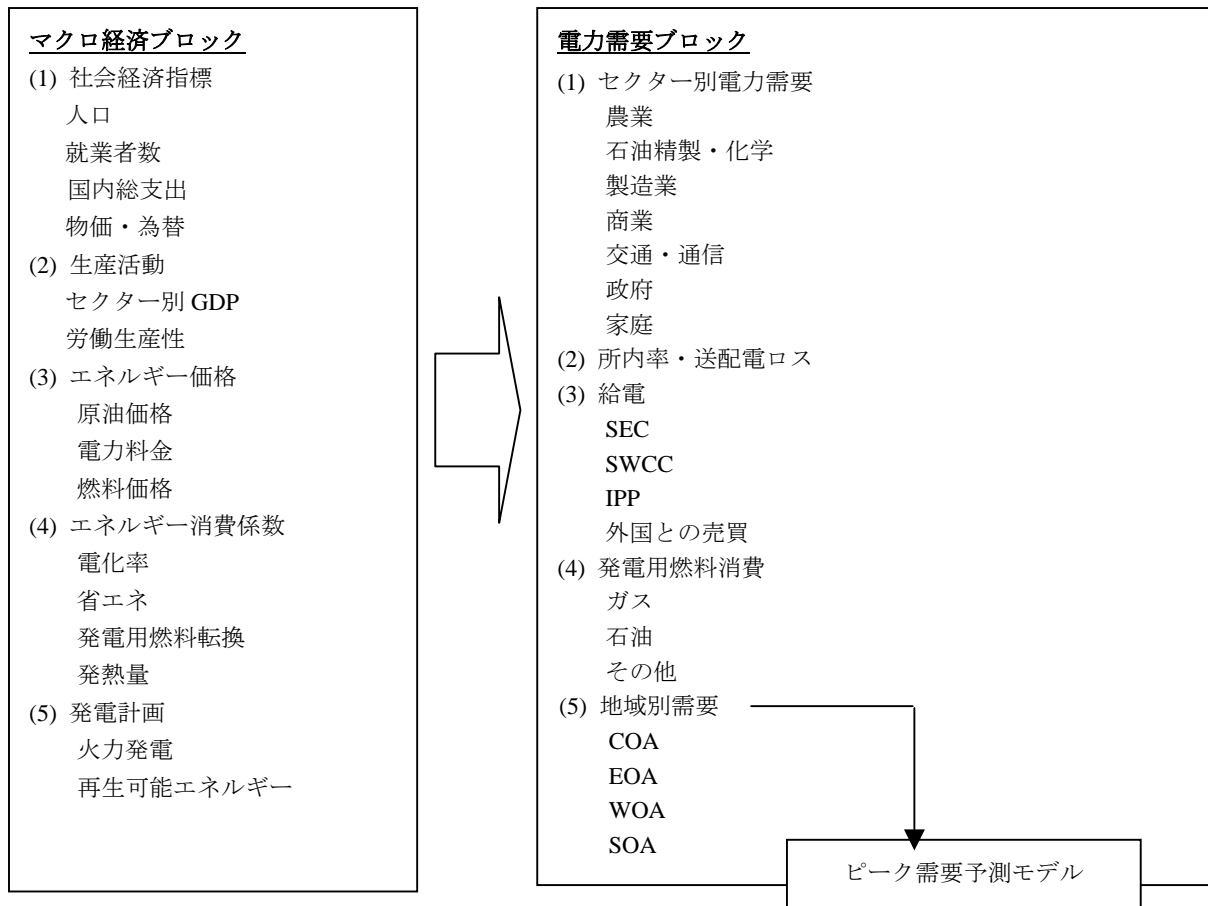


図 9-2 電力需要予測モデル概要

(3) ピーク需要の予測

「サ」国の日負荷曲線の予測は、以下の手順のとおりである。

(a) 予測すべき日負荷データの収集

- COA、EOA、WOA の 3 地域
- 各月のピーク需要日の 24 時間分を抽出
- 予測年 2007 年から 2010 年、2015 年、2020 年、2025 年、2030 年

(b) 自己回帰分析による予測式作成

自己回帰分析による地域別、月別、最大電力需要量予測をおこなう。ピーク需要を予測するための式は、まず第1次日負荷曲線を2005年の電力需要量、2005年の日負荷曲線、各年の電力需要量で求める。

$$\$DLC\ t = Demand\ t / Demand\ 2005 * DLC\ 2005$$

Demand t: t年の電力需要量 (t : 2001-2030)

DLC 2005: 2005年のピーク需要量の実績値

\\$DLC t: 2005年基準の第1次推定ピーク需要量 (t : 2001-2030)

第2次推定値は、第1次推定値と前年の第2次推定値と第1次推定値の差で予測されるが、これらは回帰式(説明変数が第1次推定値であるため自己回帰式となる)で求める。

$$DLC\ t = a * \$DLC\ t + b * (\$DLC\ t-1 - DLC\ t-1)$$

DLC t: 2005年基準の第2次推定ピーク需要量 (t : 2001-2030)

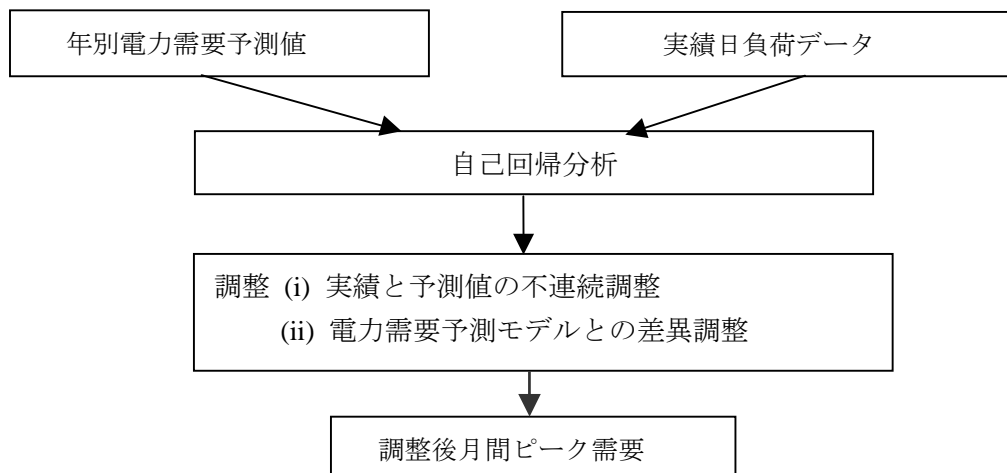


図 9-3 ピーク電力需要予測フロー

9.1.3 ケースの設定と前提条件

(1) シナリオ設定

省エネが行われなかったケースを「BAU (Business as Usual) ケース」として設定し、省エネが促進されたケースを「EEC (Energy Efficiency and Conservation) ベースケース」として設定する。

さらに EEC ベースケースにおいては、省エネ達成率が変化した場合の感度分析をそれぞれシミュレーションする（下表のとおり）。

表 9-1 シミュレーションシナリオ設定

基本ケース	省エネ達成率変化オプション
BAU ケース (省エネ対策をとらないケース)	
EEC ベースケース (BAU ケースに比較して総電力消費量を2030年時点で25%削減するケース: 電力 GDP 原単位で2005年比34%改善に相当)	EEC ベースケースより省エネ達成度向上シナリオ
	EEC ベースケースより省エネ達成度未達シナリオ

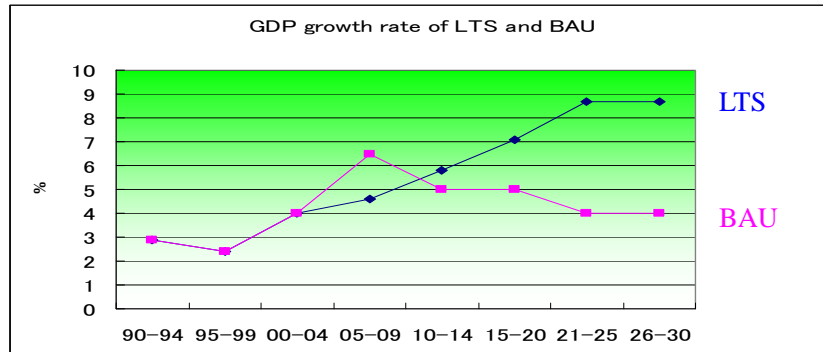
(a) BAU ケースの前提条件

- 「サ」国の過去5年ほどの GDP に対する電力原単位は、石油・石油化学セクターは下降傾向にあるが、それ以外のセクターは横ばいか上昇している。通常、特段の改良や変化がない限り、GDP に対する電力原単位は横ばいである。したがって、現在上昇している原単位でも下降している原単位でも、将来は原単位の変化率はゼロになるものと設定する。すなわち、将来はセクター別電力 GDP 原単位は一定とする。
- 現在、原油価格は上昇しているが、長期的には原油代替エネルギーの登場により、実質価格で\$60/bbl になるものと設定する。これは、現在の「サ」国内の低廉な石油製品価格が多少の上昇はあるものの今後とも維持されると思われ、大きな石油製品価格上昇による国内需要の低下は起きないという前提である。
- BAU ケースの GDP 成長率として最近の高い原油価格を背景に好調な経済成長を考え2005-2010年は6.5%、2010-2020年は5.0%、2020-2030年は4.0%とする。つまり本モデルでは直近の2005-2015年を高成長時代とし、それから先は過去の穏やかな経済成長にもどるというシナリオとする。この場合全期間平均における GDP 成長率は5.0%である（次表のとおり）。

表 9-2 BAU ケースにおける GDP 伸び率前提値

	単位	05-10	10-15	15-20	20-25	25-30
BAU ケース	%	6.5	5.0	5.0	4.0	4.0

BAU ケースで想定した GDP の伸び率と LTS の目標値から導かれる GDP 伸び率を比較すると以下のとおりとなる。



LTS : 長期戦略の GDP 伸び率 BAU : BAU ケースの GDP 伸び率

図 9-4 長期戦略 (LTS) ケースと BAU ケースの GDP 伸び率比較

(b) EEC ベースケースの前提条件

- EEC ベースケースは、BAU ケースに対して 2010-2030 年間で、25 % の省エネ (BAU ケースに比較して総電力消費量が 2030 年時点で 25 % 削減) が行われるケースとする。これは電力 GDP 原単位に換算すると 34 % の改善に相当する (2005 年比)。経済成長は BAU ケースと同じ 5.0 % とする。
- 25 % の省エネについてセクター別に毎年の省エネ削減率 (EEC ファクター) を下記のとおり配分する。

表 9-3 BAU ケースと EEC ベースケースの EEC ファクター

Sector	Case	05-09	10-15	16/20	21-25	26-30
Agriculture	BAU (%)	0	0	0	0	0
	EEC (%)	0	-1	-1	-1	-1
Oil Refinery	BAU (%)	0	0	0	0	0
	EEC (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Manufacturing	BAU (%)	0	0	0	0	0
	EEC (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Commercial	BAU (%)	0	0	0	0	0
	EEC (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Government	BAU (%)	0	0	0	0	0
	EEC (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Residential	BAU (%)	0	0	0	0	0
	EEC (%)	0	-1	-1	-1	-1

(c) 省エネ達成率変化オプションの感度分析条件

- EEC ベースケース（BAU ケースに比較して 25 %の総電力消費量の削減：Base）に対して省エネがさらに進んだシナリオ（省エネハイシナリオ：High）、省エネ達成度が未達となるシナリオ（省エネローシナリオ：Low）の 2 つのシナリオをオプションとして感度分析を行う。各シナリオの省エネ配分率である EEC ファクターは以下のとおりとする。

表 9-4 省エネ達成度変化オプション表

Sectors	Case	05-09	10-15	16/20	21-25	26-30
Agriculture	Base (%)	0	-1	-1	-1	-1
Oil Refinery	High (%)	0	-2	-2	-2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
Manufacturing	High (%)	0	-2	-2	-2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
Commercial	High (%)	0	-2	-2	-2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
Government	High (%)	0	-2	-2	-2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
Residential	High (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Low (%)	0	0	0	0	0

(2) その他の前提条件

(a) 人口の伸び率

今後の「サ」国の人口構成比は労働力になる 15-64 歳の人口が増えることにより大きく変化するものと思われる。現在、「サ」国には多くの外国人労働者が活動しているが、今後はサウジ人の労働人口の増加により外国人労働者の減少がおこる。したがって、現在 3 %で増えている人口は、今後はサウジ人の増加率 2.3 %、外国人の人口減少率マイナス 1.0 %で全体として 1.2-1.3 %の人口増加になるものと予想される。この前提は、BAU ケース・EEC ケースすべてにおいて設定される。

表 9-5 「サ」国の人口増加率

	Unit	05-10	10-15	15-20	20-25	25-30
伸び率	%	1.5	1.4	1.3	1.2	1.2

(b) 原油価格の見通し

2007 年現在、ニューヨークの West Texas Intermediate (WTI) 価格は、US \$ 100-120/bbl で推移しているが、「サ」国のアラビアンライトは WTI より US\$ 10-20/bbl ほど低い価格で取引されているので、2007 年後半のアラビアンライトは US\$ 80-100/bbl で取引されていることになる。しかし、これらの高い原油価格が継続すれば原油代替エネルギーが出現し、原油価格の低下がおきると言われている。オイルサンド・石炭ガス化・石炭液化などのい

わゆる石油代替エネルギーのコストはUS\$ 40-50/bblといわれており、これらのエネルギーはUS\$ 60/bblで取引されるものと思われる。したがって、直近の原油価格は高水準で推移するものの、いずれはUS\$ 60/bblに収斂するものと思われる。ただし、これは2007年実質価格でドルのインフレを含んだ名目価格は2030年には、US\$ 100/bblを超えるものと思われる（ドルのインフレを2.5%/年と見込む）。なお、高成長シナリオでは高い原油価格が2030年まで続くとし、低成長シナリオでは安い代替エネルギーの影響で原油価格がUS\$ 40/bblまで低下するとした。「サ」国では、国内石油製品の価格が国際価格の1/10程度であるため原油価格の動向が直接電力需要見通しに大きく影響しない。

表9-6 アラビアンライトの価格見通し

	Unit	05-10	11-15	16-20	21-25	26-30
原油価格	\$/bbl	60 - 80 - 60	60	60	60	60

(c) セクター別 GDP の設定

セクター別 GDP は長期戦略 2025 (LTS2025) のセクター別見通しを参考に設定する。長期戦略では2004-2024年のGDP平均伸び率6.6%をもとにセクターごとの伸び率を設定しているがBAUケースでの伸び率は平均で5.0%であるため、6.6%から5.0%に比例的にセクター別の伸び率を修正することでセクター別の伸び率とした。なお、農業部門のように低い伸び率の部門においては、これ以上の低下は考えられないので比例的な低下は考えず若干の低下とした。

セクター別の今後の方向は非石油部門の成長が著しく、特に、工業部門の役割は大きくなる。また、サービス部門では通信・観光・情報部門で成長が望める。特に、観光開発により経常収支は原油輸出に頼らなくても良好に推移するものと予想される。

表9-7 セクター別 GDP 伸び率見とおし

Sectors	05-10	10-15	15-20	20-25	25-30
Agriculture & Fishery	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5
Mining (Oil, Gas & Others)	5.2	4.2	4.2	3.2	3.2
Manufacturing (Refinery & Chemical)	7.8	5.0	5.0	4.0	4.0
Manufacturing (Elec, Const & Others)	7.8	5.6	5.6	4.6	4.6
Transportation & Communication	8.1	5.8	5.8	4.8	4.8
Service (Government)	4.3	4.0	4.0	3.0	3.0
Service (Trade, Hotels & Others)	6.0	5.0	5.0	4.0	4.0
GDP(Real 1999 price)	6.5	5.0	5.0	4.0	4.0

(3) 電力 GDP 原単位の設定

BAU ケースの予測のためにセクター別の GDP に対する電力原単位の動向を分析する。前述したとおり BAU ケースの原単位の動向を設定してから、EEC ファクターにより原単位を変化させて EEC ベースケースの電力需要予測をおこなう。電力 GDP 原単位は、特段の改良や製造工程での工夫などがなければ、一定で推移する。ところが「サ」国の過去のセクター別電力 GDP 原単位は、あるものは上昇傾向、あるものは下降傾向を示し必ずしも一定ではない。これらは過去に作業過程や製造方法などに変化があったため BAU ケースでは、このような変化が今後は起きないという仮定で、電力 GDP 原単位の動向を推定す

る。具体的には過去の電力 GDP 原単位の変化率が近い将来ゼロになるという設定をおこなう。

(a) 農業部門

農業部門の電力 GDP 原単位は「農業部門電力消費量/農業部門 GDP」で定義される。この原単位は1991年 30 GWh/Billion SR であったが、2005年には 80 GWh/Billion SR と上昇している。この上昇は農園での作業場の新設が増えたためと思われる。1991-2005年間の電力 GDP 原単位の対前年増減率は古くは+15%、直近では+5%で原単位の変化率は遞減傾向にある。2005年の増加率は+5%であるが、2015年までは漸減して2015年以降は増加率はゼロになるもの設定する。その結果、農業部門の電力 GDP 原単位は、2005年の 80 GWh/Billion SR から、2030年に向かって 100 GWh/Billion SR に近づく。

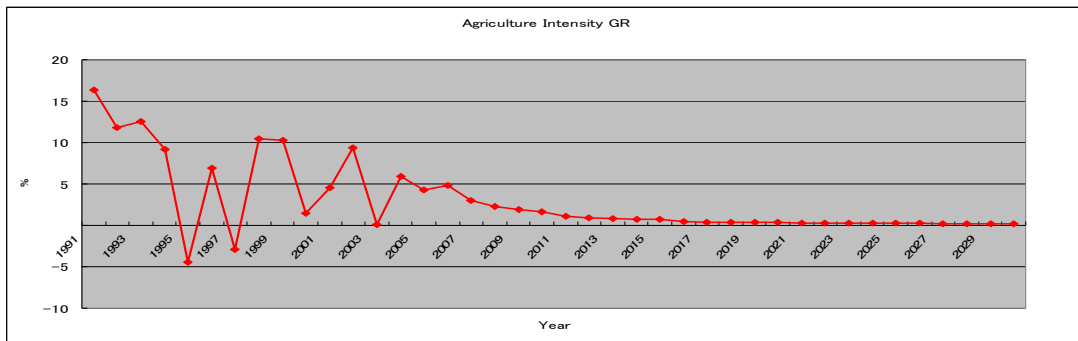


図 9-5 農業部門の電力 GDP 原単位の対前年増減率

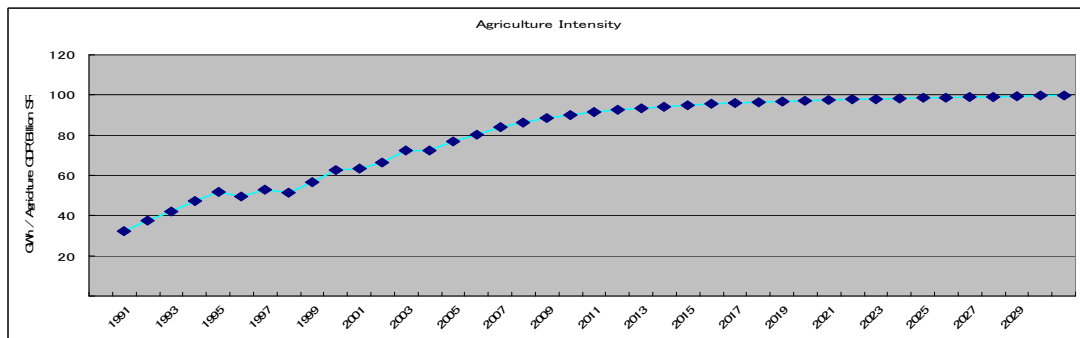


図 9-6 農業部門の電力 GDP 原単位の推移

(b) 石油・石油化学部門

石油・石油化学部門の電力 GDP 原単位は、「石油・石油化学部門電力消費量/同部門 GDP」で定義される。この原単位は1995年の 600 GWh/Billion SR が、2005年には 500 GWh/Billion SR と減少している。これは同部門が、これまでも省エネに努めてきた結果と思われる。1991-2005年間の電力 GDP 原単位の対前年増減率は古くは+15%、2003年にゼロになり、直近では-5%程度で変化率は遞減傾向にある。2005年の電力 GDP 原単位の減少率は-5%であるが、これらの漸減傾向が今後も続くものではなく 2012年までには減少傾向はなくなるものとする。その結果、同部門の電力 GDP 原単位は 2005年の 500

GWh/Billion SR から 2030 年に向かって 400 GWh/Billion SR に近づく。

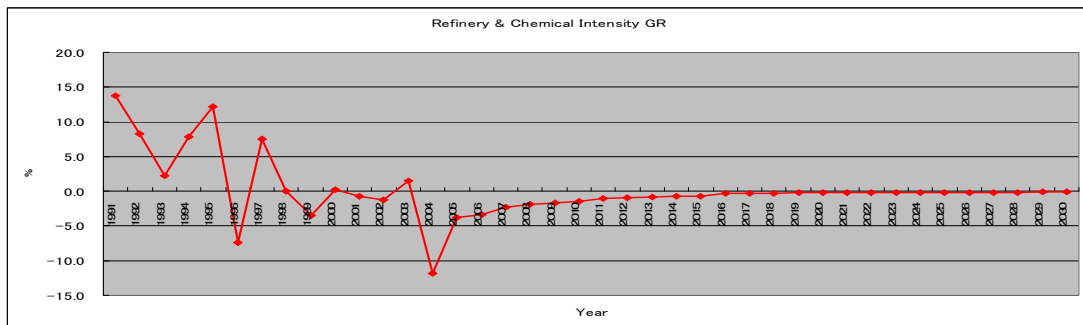


図 9-7 石油・石油化学部門の電力 GDP 原単位の対前年増減率

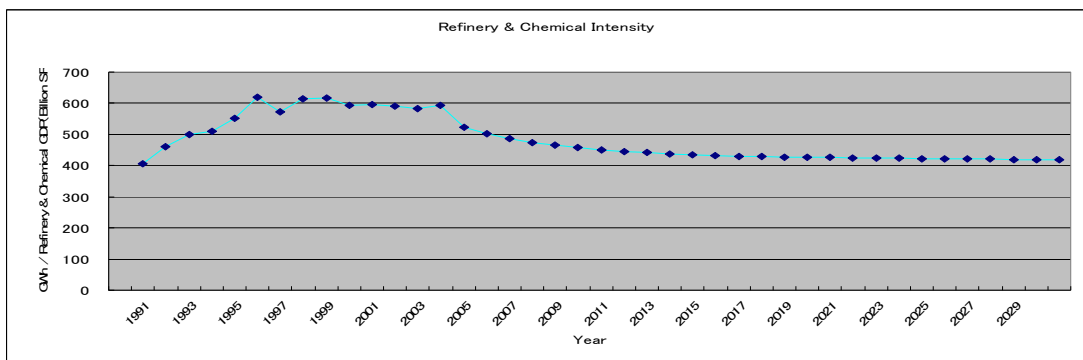


図 9-8 石油・石油化学部門の電力 GDP 原単位の推移

(c) 製造業部門

製造業部門の電力 GDP 原単位は、「製造業部門電力消費量/同部門 GDP」で定義されるが、この原単位は 1995 年の 160 GWh/Billion SR から 2005 年の 150 GWh/Billion SR とほぼ横ばいとなっている。1991-2005 年間の電力 GDP 原単位の対前年増減率は+10 %から-10 %の間を往復しており、平均的な変化率はゼロである。2006 年の電力 GDP 原単位の減少率は+3 %であるが、過去の平均はゼロであるため、2010 年以降の変化率はゼロで推移すると見られる。その結果、同部門の電力 GDP 原単位は、2005 年の 150 GWh/Billion SR から 2030 年でも 160 GWh/Billion SR と横ばい状態である。

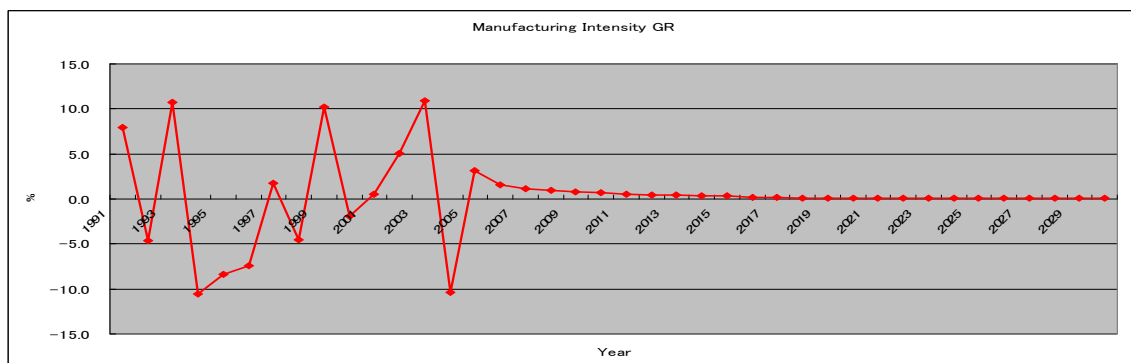


図 9-9 製造業部門の電力 GDP 原単位の対前年増減率

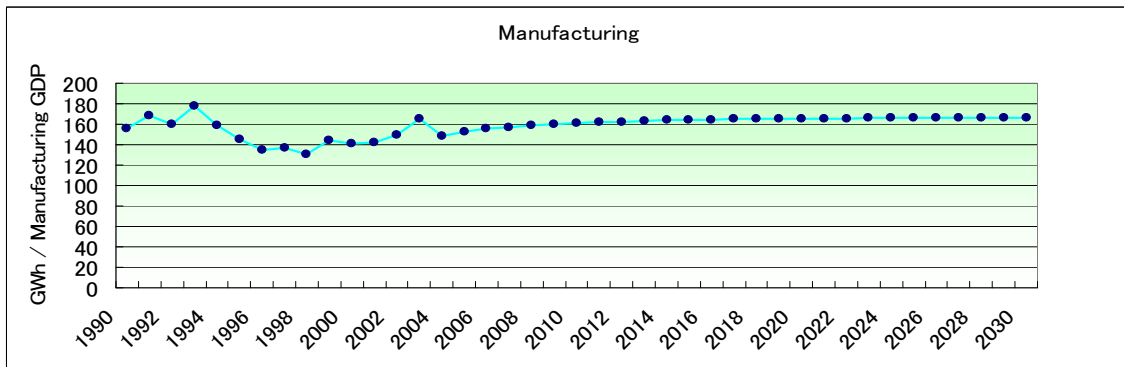


図 9-10 製造業部門の電力 GDP 原単位の推移

(d) 商業サービス部門

商業サービス部門の電力 GDP 原単位は、「商業サービス部門電力消費量/同部門 GDP」で定義される。この原単位は 1995 年 60 GWh/Billion SR が、2006 年には 90 GWh/Billion SR と上昇している。ビルの大型化・IT 機器の導入などが影響しているものと思われる。1991-2005 年間の対前年増減率は+10 %から-5 %であるが、総じて漸減傾向にある（2003 年の+25 %の増加は、特殊要因によるものと思われる）。2006 年の電力 GDP 原単位の減少率は+4 %であるが、過去の漸減傾向はゼロになるため、2012 年以降は変化率ゼロで推移すると見られる。その結果、同部門の電力 GDP 原単位は、2005 年の 90 GWh/Billion SR から、2030 年でも 105 GWh/Billion SR と多少の増加傾向となる。

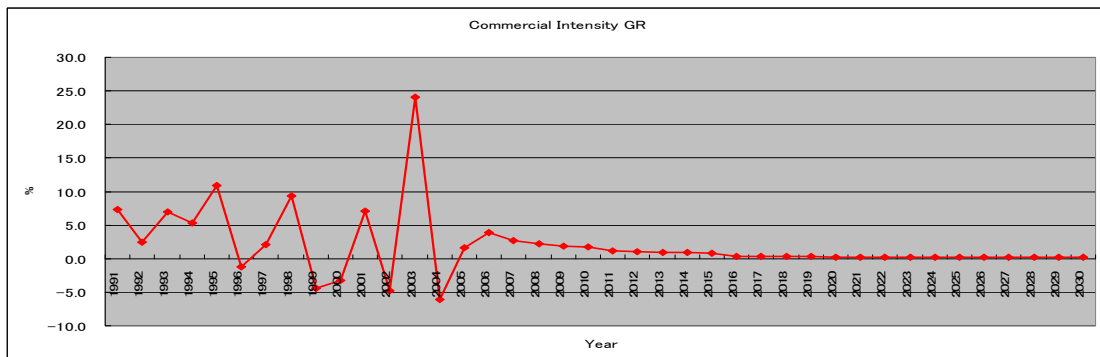


図 9-11 商業サービス部門の電力 GDP 原単位の対前年増減率

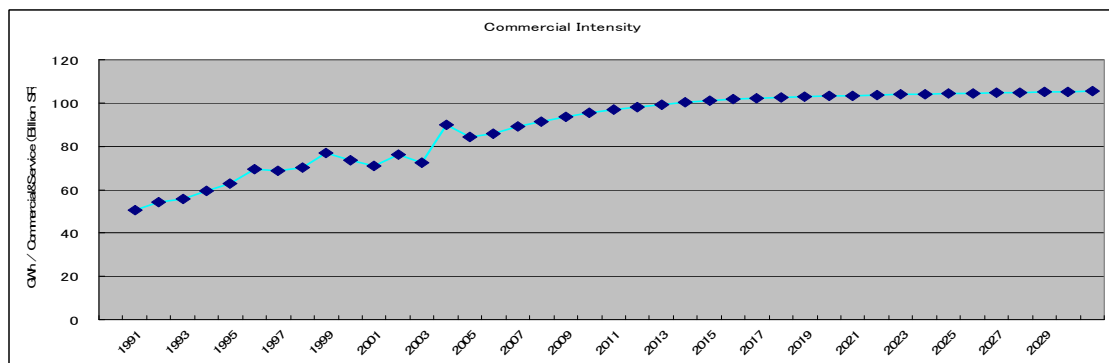


図 9-12 商業サービス部門の電力 GDP 原単位の推移

(e) 政府部門

政府部門の電力 GDP 原単位は、「政府部門電力消費量/同部門 GDP」で定義される。この原単位は1995年 120 GWh/Billion SR が、2006年には 140 GWh/Billion SR と多少の増加傾向である。この原単位は公共施設・街頭・宗教施設などでの電気の使用量に対する政府部門の GDP（おもに公務員の人件費）の比率である。1991-2005年間の対前年増減率は、大きく振れるものの+8%から-4%と漸減傾向にある。2006年の電力 GDP 原単位の減少率は-4%であるが、過去の漸減傾向はマイナスになっているため、2009年以降は変化率ゼロで推移するものと見られる。その結果、同部門の電力 GDP 原単位は2005年の 140 GWh/Billion SR から、2030年でも 140 GWh/Billion SR と一定と見られる。

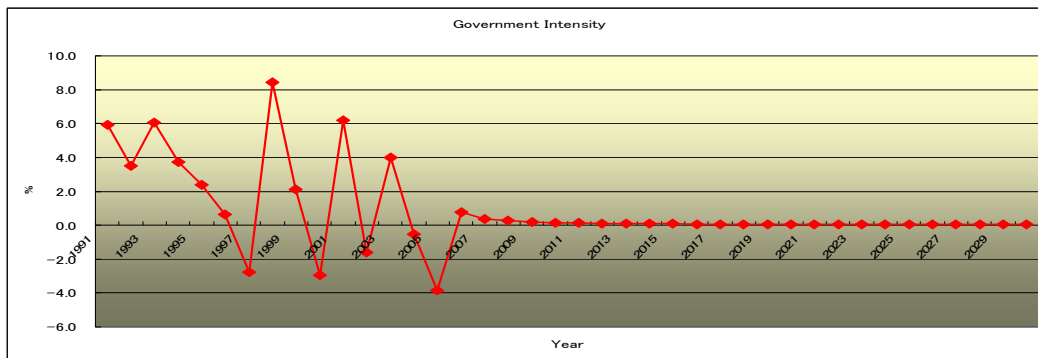


図 9-13 政府部門の電力 GDP 原単位の対前年増減率

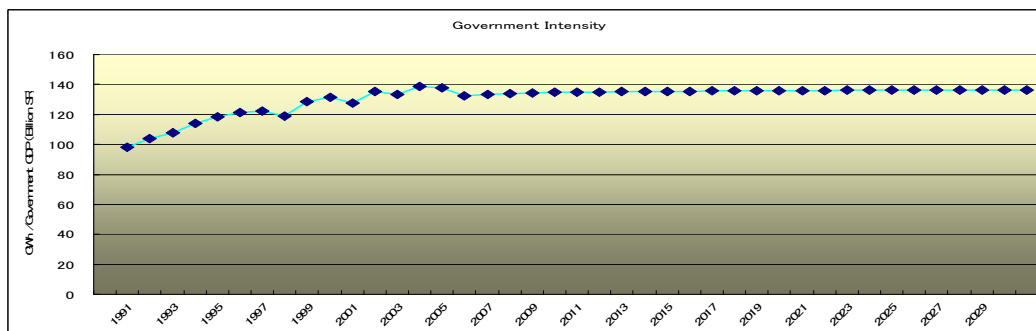


図 9-14 政府部門の電力 GDP 原単位の推移

(f) 家庭部門

家庭部門の電力 GDP 原単位は「家庭部門電力消費量/人口」で定義される。家庭部門のみ電力 GDP 原単位は一人当たりの電力消費量になる。この原単位は1991年 2,000 kWh/人が2006年には 3,300 kWh/人と直線的に上昇している。家庭部門の原単位は日本の例でも GDP の増減や人口の増減に関係なく上昇する特性がある。1991-2005年間の対前年増減率は+11%から+5%と増加幅は減少しているが、なおも原単位は増加傾向にある。2006年のエネルギー原単位の減少率は+5%であるが、過去の漸減傾向を反映しながらも将来は+1%に収斂するものとした。これは、日本の家庭部門での電力 GDP 原単位が2005年までの過去15年間で1.5~2.0%で推移しているため、「サ」国でも1%程度の電力 GDP 原単位の増加は維持されると見た。その結果、同部門の電力 GDP 原単位は、2005年の

2,200 kWh/人から、2030 年には 5,000 kWh/人に増加するものと予想される。

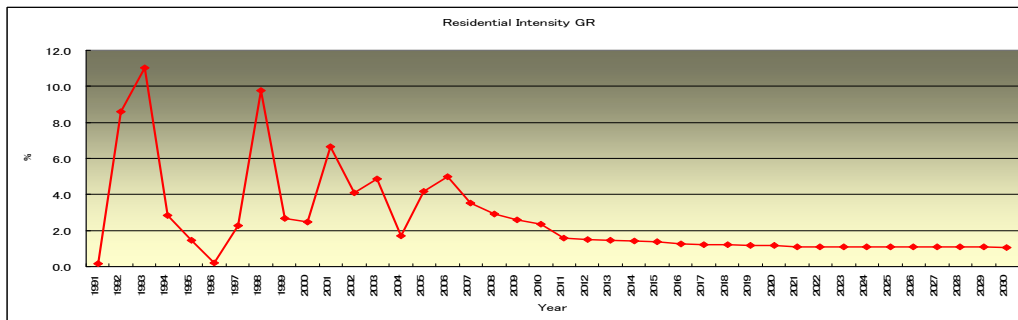


図 9-15 家庭部門の電力 GDP 原単位の対前年増減率

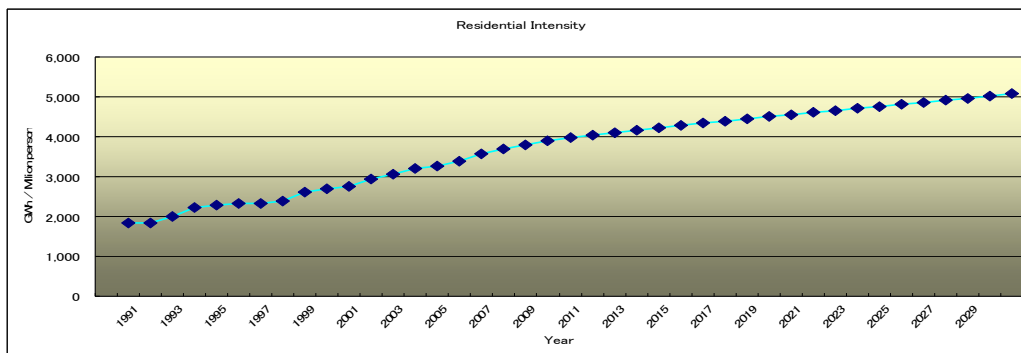


図 9-16 家庭部門の電力 GDP 原単位の推移

9.1.4 留意事項

この需要予測の目的は省エネ対策の効果の測定である。具体的には、①省エネ対策と省エネ率の妥当性、②省エネ目標の達成率変化オプションを分析することである。このため本モデルは、電力 GDP 原単位を現状維持、またはあり得るべき電力 GDP 原単位の姿を推定し予測の出発点としている。すなわち、農業、工業、商業という生産部門では、セクターごとの GDP に対する電力消費原単位が収斂するとした上で、あらたに省エネ政策による省エネ効果を付け加えるという方法である。一方、家庭部門においては、従来の変化や家電製品の増加による生活の向上は、その速度は低下するものの今後とも継続するものとして一人当たりの電力消費原単位は上昇続けるように設定されている。

しかし、場合によって産業部門でも今後とも GDP 原単位が上昇することも考えられる。その場合、電力の需要量は現在の見通しよりさらに上昇するものと思われる。

9.2 電力需要想定結果

9.2.1 国全体の電力需要想定

(1) BAU ケースと EEC ベースケースの電力需要

BAU ケースの電力需要は 2005-2030 年平均で 4.3 %の電力需要の伸びであるが、特に、

製造業と商業サービス部門での需要の伸びが大きい。EEC ベースケース (BAU ケースと比較して総電力消費量が 2030 年時点で 25 %削減するシナリオ) の伸びは 3.2 %で、BAU ケースより 1.1 %ほど毎年伸び率が低い。

2020 年時点では EEC ケースは 13 %ほど BAU ケースより需要が低く、2030 年時点では 25 %ほど低い。これは、2010 年から省エネ効果を考慮し (EEC ファクター) その成果が徐々に現れてきたものである。

表 9-8 BAU ケースの電力需要

BAU Case		2005	2010	2015	2020	2025	2030	05-30
Agriculture.Fishery	GWh	3,164	4,348	5,232	6,133	7,132	8,260	3.9
Refinery & Petrochemicals	GWh	15,698	21,229	26,441	33,878	41,410	50,664	4.8
Manufacturing	GWh	18,103	28,744	39,228	52,717	67,239	85,583	6.4
Commercials & Services.	GWh	15,580	25,006	34,454	45,844	57,757	72,536	6.3
Government	GWh	22,434	29,205	36,369	45,139	53,181	62,557	4.2
Residentials	GWh	78,304	99,105	114,288	129,470	145,158	162,569	3.0
Total	GWh	153,283	207,638	256,012	313,179	371,876	442,169	4.3

表 9-9 EEC ベースケースの電力需要

		2005	2010	2015	2020	2025	2030	05-30
Agriculture.Fishery	GWh	3,164	4,305	4,925	5,491	6,072	6,688	3.0
Refinery & Petrochemicals	GWh	15,698	20,911	24,149	28,689	32,515	36,886	3.5
Manufacturing	GWh	18,103	28,313	35,827	44,642	52,796	62,309	5.1
Commercials & Services.	GWh	15,580	24,631	31,467	38,822	45,351	52,810	5.0
Government	GWh	22,434	28,766	33,216	38,225	41,758	45,544	2.9
Residentials	GWh	78,304	98,114	107,600	115,919	123,596	131,637	2.1
Total	GWh	153,283	205,040	237,185	271,788	302,087	335,874	3.2

(2) ECRA 作成による電力需要想定との比較

電力コジェネ規制公社 (ECRA : Electricity & Cogeneration Regulatory Authority) が Center for Engineering Research に依頼して作成した「発電計画 (Generation Planning for Saudi Electricity Sector)」と BAU ケース、EEC ベースケースを比較すると以下の表のとおりとなる。なお、ECRA の需要想定は 2023 年までであるため、最終年比較は 2023 年時点のものとなる。

電力需要は BAU ケースと ECRA ケースとは、ほとんど同じである。一方、EEC ベースケースとは 2023 年時点で約 15 %ほど ECRA ケースや BAU ケースより低い。

表 9-10 BAU、EEC ベースおよび ECRA の電力需要想定結果の比較

	BAU		EEC ベース		ECRA	
GDP	2006-10	6.5%	2006-10	6.5%	2008-13	4.3%
	2010-20	5.0%	2010-20	5.0%	2013-18	3.5%
	2020-30	4.0%	2010-30	4.0%	2018-23	3.0%
電力需要	'13	236 TWh	'13	224 TWh	'13	249 TWh
	'18	289 TWh	'18	257 TWh	'18	298 TWh
	'23	347 TWh	'23	290 TWh	'23	343 TWh
ピーク発電	'13	42.3 GW	'13	40.0 GW	'13	41.9 GW
	'18	51.7 GW	'18	46.0 GW	'18	50.2 GW
	'23	62.1 GW	'23	52.0 GW	'23	57.8 GW

9.2.2 地域別電力需要想定

(1) 地域別送電量

COA（中央地区）、EOA（東地区）、WOA（西地区）、SOA（南地区）の送電量は、EOAからCOAの送電や将来予定されているWOAからCOAへの送電などがあり、おのおの独立的に地域別の送電量を予測することは難しい。しかし、過去の地域毎の送電量の伸びを参考に今後の地域別の送電量を予測すると以下の表のとおりとなる。

表 9-11 BAU ケースの地域別発電量

		2005	2010	2015	2020	2025	2030
COA	GWh	38,995	51,698	63,743	77,976	92,591	110,093
EOA	GWh	76,918	98,411	117,126	138,128	157,898	180,469
WOA	GWh	45,962	63,123	80,637	102,079	125,289	153,822
SOA	GWh	10,160	14,588	19,391	25,439	32,246	40,766
Total	GWh	172,035	227,745	280,804	343,508	407,889	484,989
COA	S%	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7
EOA	S%	44.7	43.2	41.7	40.2	38.7	37.2
WOA	S%	26.7	27.7	28.7	29.7	30.7	31.7
SOA	S%	5.9	6.4	6.9	7.4	7.9	8.4
Total	S%	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表 9-12 EEC ベースケースの地域別発電量

		2005	2010	2015	2020	2025	2030
COA	GWh	38,995	51,052	59,055	67,671	75,215	83,627
EOA	GWh	76,918	97,180	108,513	119,872	128,266	137,085
WOA	GWh	45,962	62,334	74,707	88,588	101,777	116,844
SOA	GWh	10,160	14,406	17,965	22,077	26,194	30,966
Total	GWh	172,035	224,897	260,154	298,109	331,342	368,400
COA	S% of GWh	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7
EOA	S% of KTOE	44.7	43.2	41.7	40.2	38.7	37.2
WOA	S% of KTOE	26.7	27.7	28.7	29.7	30.7	31.7
SOA	S% of KTOE	5.9	6.4	6.9	7.4	7.9	8.4
Total	S% of KTOE	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

予測にあたってはCOAの将来の地域別発電シェアは過去22.7%で今後も同様、EOAは2005年44.7%であるが今後はWOAやSOAの上昇により-0.3%/年のシェアの低下、WOAは2005年26.7%のシェアであるが今後は+0.2%/年の上昇、SOAは2005年5.9%のシェアであるが今後は+0.1%/年のシェアの上昇とした。

(2) ピーク需要

ピーク需要は、本来はCOA・EOA・WOA・SOA別に日負荷曲線を予測して各年の最大発電量をピーク需要とすべきであるが、EOAからCOAに電力が移送されていることを考えるとEOAの発電量はCOA地区の需要を含んでいることになる。そのため、モデルではEOAとCOAの日負荷曲線を合計したところで予測をおこなう。

また、WOAは将来はCOAに電力の移送をおこなう予定であるが、これを考慮しないでWOAの予測をおこなった。SOAについて、いくつかの独立系の供給システムがあり現在の統計ではこれら独立系の日負荷曲線は加算されていない。そのため、SOAのナショナルグリッドだけのピーク需要は意味を持たないものと思われるのでSOAのピーク需要の推定はおこなわない。

(a) COA+EOA のピーク需要

ピーク需要は BAU ケース、EEC ベースケースとも以下の表のとおりである。本モデルでは日負荷曲線を2005年を基準としながらも過去の変化を織り込んだ形で予測している。

表 9-13 BAU、EEC ベースケースにおける COA+EOA のピーク需要

ピーク想定時間	BAU ケース	EEC ベースケース
2005 Jul 15 pm	20,248 MW	20,963 MW
2010 Jul 15 pm	26,457 MW	27,054 MW
2015 Jul 15 pm	31,871 MW	30,574 MW
2020 Jul 15 pm	38,080 MW	34,218 MW
2025 Jul 15 pm	44,141 MW	37,128 MW
2030 Jul 15 pm	51,202 MW	40,272 MW

しかし、2005年基準から需要量の大きさに比例して予測された第1次予測値の影響が強く出ているため、以下の図に示すとおり日負荷曲線の形状の経年変化は、ほとんどみられない。このことから判断してここから得られる日負荷曲線とピーク需要は参考程度に留めおかれたい。

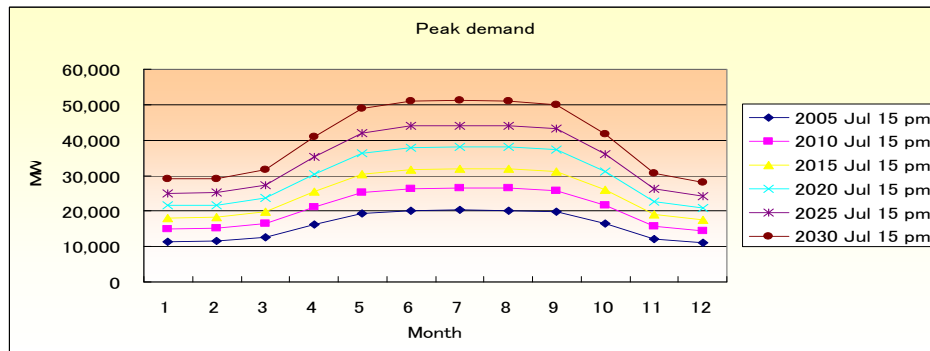


図 9-17 BAU ケースの COA+EOA の年別各月のピーク需要

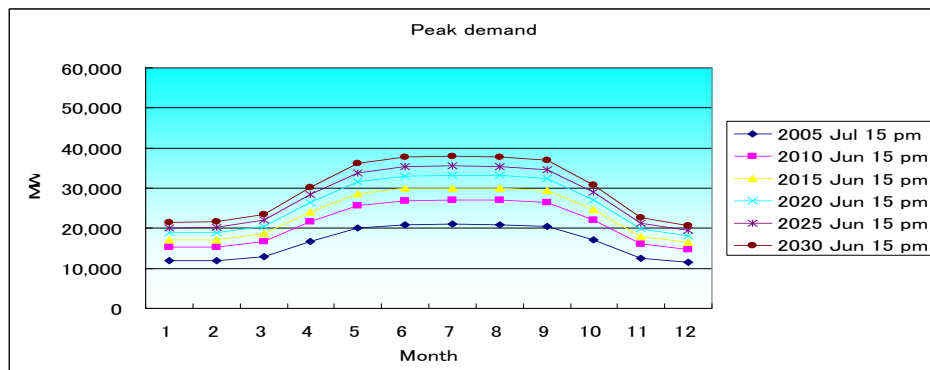


図 9-18 EEC ベースケースの COA+EOA の年別各月のピーク需要

(b) WOA のピーク需要

WOA のピーク需要は BAU ケース、EEC ベースケースとも以下の表のとおりである。

WOA も COA や EOA と同様に日負荷曲線を 2005 年を基準として過去の変化を織り込んだ形で予測しているが、実績データが 2005 年と 2006 年（月別）しかなく、2005 年基準から需要量の大きさに比例して予測された第 1 次予測値の影響が COA+EOA より強く出ている。

表 9-14 BAU、EEC ベースケースの WOA のピーク需要

ピーク想定時間	BAU ケース	EEC ベースケース
2005 Aug 18 pm	8,643 MW	8,643 MW
2010 Aug 18 pm	10,667 MW	10,507 MW
2015 Aug 18 pm	15,164 MW	13,862 MW
2020 Aug 18 pm	19,196 MW	16,417 MW
2025 Aug 18 pm	23,561 MW	18,853 MW
2030 Aug 18 pm	28,926 MW	21,628 MW

そのため、以下の図に示すとおり日負荷曲線の形状の経年変化は、ほとんどなく 2005 年の日負荷曲線がそのまま相似形に将来に延長されている。このことから判断して、WOA の日負荷曲線も参考程度に留めおかれたい。

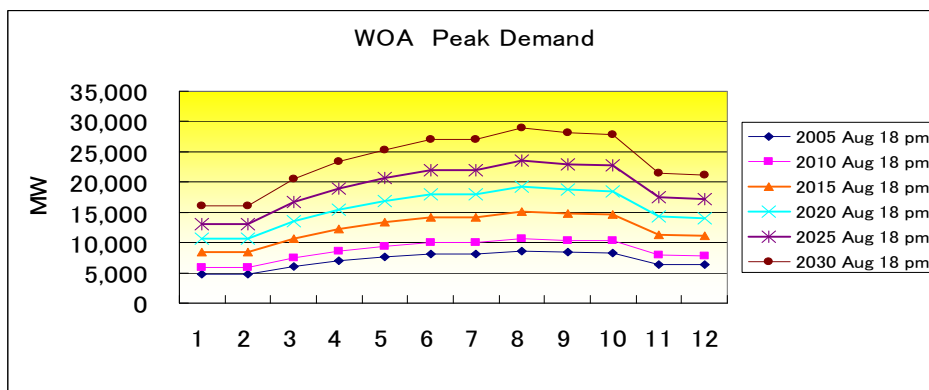


図 9-19 BAU ケースの WOA の年別各月のピーク需要

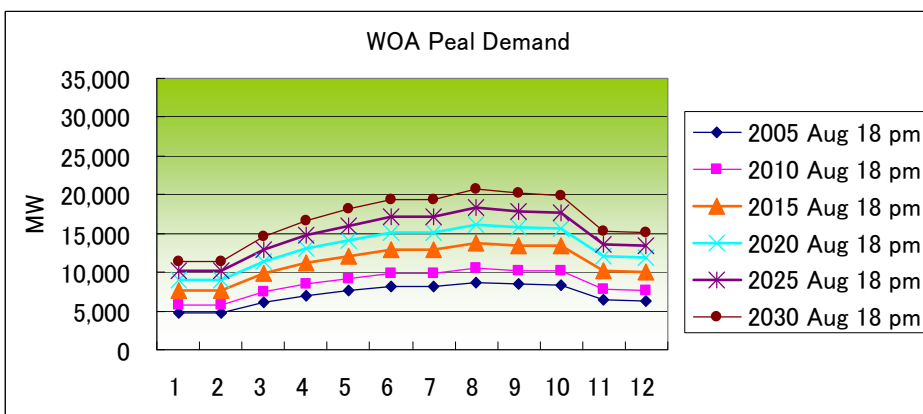


図 9-20 EEC ベースケースの WOA の年別各月のピーク需要

9.2.3 省エネ達成率オプションの感度分析

(1) 省エネ向上シナリオ

EEC ベースケースよりも省エネが向上した省エネ向上シナリオ (High) の EEC ファクターの設定は、以下の表のとおりである。省エネ向上シナリオは、石油部門、製造業、商業、政府部門における EEC ファクターをそれぞれ 1.5 %から 2.0 %に向上させたものである。

表 9-15 省エネ向上シナリオの EEC ファクター設定

Sectors	Case	05-09	10-15	16-20	21-25	26-30
Agriculture	High (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1	-1	-1	-1
Oil Refinery	High (%)	0	-2	-2	2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Manufacturing	High (%)	0	-2	-2	-2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Commercial	High (%)	0	-2	-2	2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Government	High (%)	0	-2	-2	-2	-2
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Residential	High (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1	-1	-1	-1

省エネ向上シナリオの電力需要 2005-2030 年間の伸び率は全体で 2.9 %で、EEC ベースケースの 3.2 %より 0.3 %ほど低い。一方、家庭部門は、EEC ファクターが EEC ベースケースと省エネ向上ケースでは、同じため 2005-2030 の伸び率は 2.1 %で同じである。

表 9-16 EEC ベースケースと省エネ向上シナリオの電力需要比較

Case	Sector	Unit	2005	2010	2015	2020	2025	2030	30/05
EEC	Industry	TWh	53	78	96	118	137	159	4.5
	Government	TWh	22	29	33	38	42	46	2.9
	Residentials	TWh	78	98	108	116	124	132	2.1
	Total	TWh	153	205	237	272	302	336	3.2
High EEC	Industry	TWh	53	78	94	112	127	143	4.1
	Government	TWh	22	29	32	36	38	41	2.4
	Residentials	TWh	78	98	108	116	124	132	2.1
	Total	TWh	153	205	233	264	289	316	2.9
Differ	Industry	TWh	0	0	-3	-6	-10	-15	
	Government	TWh	0	0	-1	-2	-3	-5	
	Residentials	TWh	0	0	0	0	0	0	
	Total	TWh	0	-1	-4	-8	-13	-20	

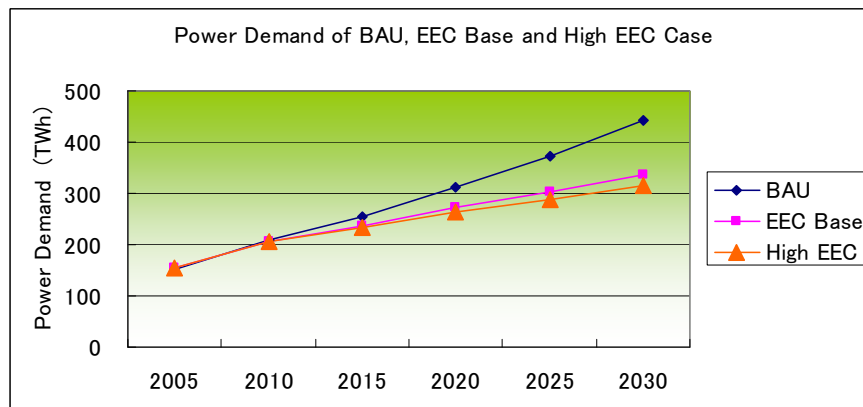


図 9-21 各ケースの想定値推移

(2) 省エネ未達成シナリオ

EEC ベースケースよりも省エネが進まないときの省エネ未達成シナリオの EEC ファクターの設定は、以下の表のとおりである。石油部門、製造業、商業、政府部門は、EEC ベースケースの各年 1.5 %から 1.0 %へ、家庭部門を各年 1.0 %から 0 %へ低下させたものである。

表 9-17 省エネ未達成シナリオ (Low) の EEC ファクター設定

Sectors	Case	05-09	10-15	16/20	21-25	26-30
Agriculture	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1	-1	-1	-1
Oil Refinery	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Manufacturing	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Commercial	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Government	Low (%)	0	-1	-1	-1	-1
	Base (%)	0	-1.5	-1.5	-1.5	-1.5
Residential	Low (%)	0	0	0	0	0
	Base (%)	0	-1	-1	-1	-1

未達成シナリオの電力需要 2005-2030 年間の伸び率は全体で 3.8 %で、EEC ベースケースの 3.2%より 0.6 %ほど高い。一方、家庭部門は、EEC ファクターの違いにより EEC ベースケースで 2.1 %と未達成シナリオでは 3.0 %である。

表 9-18 EEC ベースケースと省エネ未達成シナリオ (Low EEC) の電力需要比較

Case	Sector	Unit	2005	2010	2015	2020	2025	2030	30/05
EEC	Industry	TWh	53	78	96	118	137	159	4.5
	Government	TWh	22	29	33	38	42	46	2.9
	Residentials	TWh	78	98	108	116	124	132	2.1
	Total	TWh	153	205	237	272	302	336	3.2
Low EEC	Industry	TWh	53	79	99	124	148	176	4.9
	Government	TWh	22	29	34	40	45	51	3.3
	Residentials	TWh	78	99	114	129	145	163	3.0
	Total	TWh	153	207	248	294	338	389	3.8
Differ	Industry	TWh	0	0	3	6	11	17	
	Government	TWh	0	0	1	2	4	5	
	Residentials	TWh	0	1	7	14	22	31	
	Total	TWh	0	2	11	22	36	53	

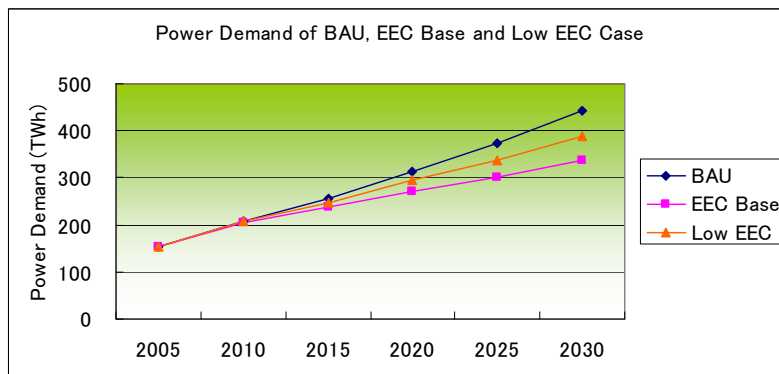


図 9-22 各ケースの想定値推移

9.3 需要想定からみた省エネ目標値の達成度検証

ここでは、第8章で提案した中長期の省エネ目標値の達成度を検証する。提案されている省エネの目標は以下のとおりである。

表 9-19 省エネ目標

中長期	目 標
1) 長期目標	2030 年で電力 GDP 原単位が 2005 年比で 30 %改善
2) 中期目標	2015 年でピーク需要を伸び率を 50 %削減

9.3.1 電力 GDP 原単位

(1) 目標とする電力原単位の具体的数値

本調査で提案した長期目標は、2005年時点のGDPに対する電力消費量を2030年に30%ほど小さくするという目標である。具体的には、2005年時点のGDPあたりの電力消費量は202 kWh/1,000 SR であるから、2030年時点でのGDPあたりの電力消費量を30%減らした140 kWh/1,000 SR にするということである。

(2) 各ケースおよびオプションシナリオの達成状況

BAU ケース、EEC ベースケース、省エネ達成度変化オプションシナリオそれぞれにつき達成度を検証した。結果は以下のとおりである。

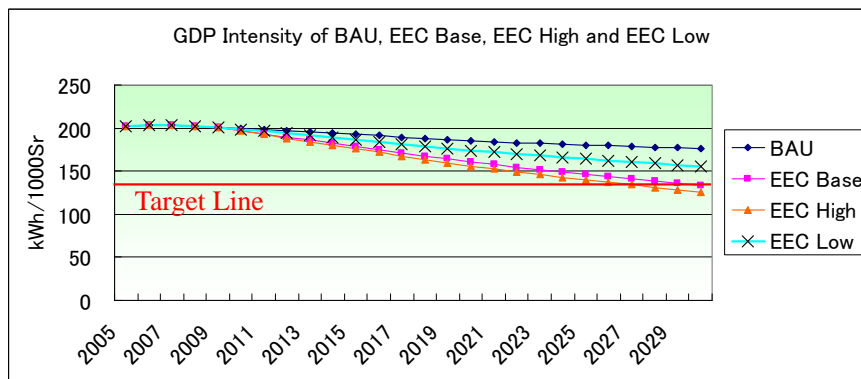


図 9-23 各ケース・オプションシナリオにおける電力原単位の推移

表 9-20 各ケース・オプションシナリオの目標達成状況

	2030 年時点の総電力消費量の削減レベル (BAU ケース比)	2030 年時点の電力 GDP 原単位削減率 (2005 年比)	目標クリア
		国家数値目標 (30%)	
BAU ケース	-	13%	
EEC ベースケース	25%	34%	
省エネ向上シナリオ	28%	38%	
省エネ未達成シナリオ	12%	23%	

9.3.2 ピーク電力需要

提案される中期目標は、2000-2005年のピーク需要の伸び率を2010-2015年には半分にするという目標である。2000-2005年のピーク需要の伸び率は6.7%であるから、2010-2015年でのピーク需要の伸び率を3.35%以下にする必要がある。下図のとおり、BAUケースの2010-2015年の伸び率は3.7%、EECベースケースでは2.1%である。すなわち、EECベースケースを実現できれば、中期目標である2000-2005年のピーク需要の伸び率を半分以下にするという目標が達成できることになる。

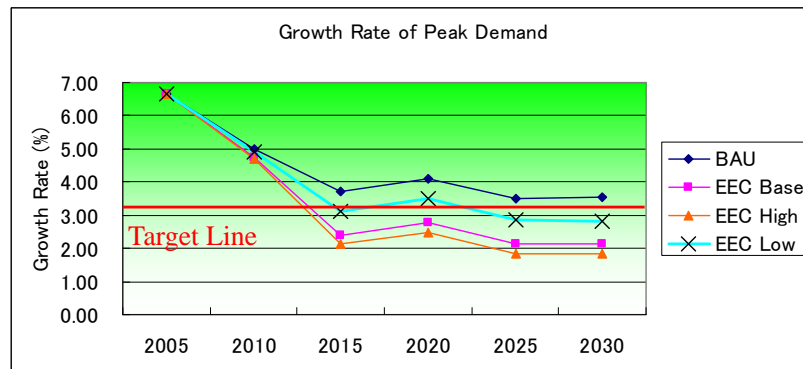


図 9-24 ピーク需要の伸び率

9.4 需要想定の課題

不安定な原油の先行きと経済成長

「サ」国の経済は、これまでも原油の生産に大きく依存してきた。GDPに占める石油・ガス生産の割合は40%であるが、これは直接的な原油への依存比率で間接的な経済活動まで含めると原油依存率はかなり高い。最近の原油価格の高止まりは「サ」国経済にとって好条件であるが、ただこの高い原油価格がいつまで続くかは不透明である。しかしながら、2002年作成の長期戦略や最近の第8次開発計画の社会開発計画や経済政策をみると、ある程度は「サ」国政府の経済政策が読み取れる。原油価格のソフトランディング(US\$ 60/bbl程度で推移)を前提に「サ」国の経済を推定しそれをもとに電力需要量の予測を試みた。

低い石油製品価格による需要調整能力の欠如

通常はエネルギーは価格の高低により需要量に変化する。これを「需要の価格弾力性」というが「サ」国の場合、国内の電力を含めたエネルギー価格は低く抑えられており、多少の電力料金や石油製品価格の上昇では需要に影響しない。しかし、世界のエネルギー利用機器は、今後間違いなく省エネが追求され、それが「サ」国にも輸入されるものと思われる。省エネ機器の出現は、「サ」国の国内要因でなく国際的な要因で決定されることであり、国際原油価格がUS\$ 60/bblで推移すれば、「サ」国に輸入される機械・設備・電気製品は省エネタイプになるものと思われる。しかも、「サ」国の石油輸出価格がUS\$ 60/bblで維持されれば、国際収支も良好に推移すると見られるので、むしろ他の国よりも早く省エネタイプの機器の導入も可能かと思われる。このように考えると採用されているEECフ

ァクターも実現性の高いものと言える。

家庭部門での省エネの徹底

「サ」国の電力は、半分が家庭で消費されている。家庭部門に省エネ意識を浸透させることは難しい面もあり、今後の「サ」国政府の努力が期待される。仮に家庭部門の単位あたりの省エネが進んだとしても所得の向上・人口の増加により電力の消費量そのものは減らない可能性が大きい。今回、家庭部門の一人当たりの電力消費量については、増加率は1%に収斂するという前提を置いているが、2%に収斂する可能性も十分にある。そのときは家庭部門の電力の需要量も大幅に増加する。「サ」国では特段に家庭部門での省エネ活動の推進が求められる。

ピーク需要と日負荷曲線の見通し

今回、地域別にピーク需要の推定を行ったが必ずしも十分とは言えない。日負荷データの入手が十分でなかったこと、説明変数である地域別のGDPが入手できなかったという問題があった。そのため、2005年の日負荷曲線を基準に自己回帰分析をおこなったが、結果は、将来の日負荷曲線は2005年の相似形で日負荷曲線の形状変化までは予測することはできなかった。

第5部 省エネ方策の 実施計画

第10章 高優先度省エネ方策

10.1 各高優先度方策の実施計画策定

10.1.1 方法論

(1) 実施計画書フォーマット

8.5.4 に述べたとおり、選定された13の高優先度方策は5グループに分類し、それぞれにサブコミッティをつくって議論を行うこととした。各方策を形成するにあたって、実施計画書のフォーマットを準備し、それに基づいて各サブコミッティと協議を行った。

実施計画書のフォーマットを以下に示す。

Name of EC Measure
(1) Program Name
(2) Objective
(3) Outline of the Scheme and Each Phase
(4) Executing Agency
(5) Relating Agency
(6) Target of the Scheme
(7) Workflow
(8) Required Permanent Human Resource
(9) Required Items
(10) Expected Legislation for Enforcement
(11) Expected Action Plan
(12) Attachment (Relating Documents or Format)
(13) Items to be Further Studied

図 10-1 実施計画書のフォーマット

(2) 実施計画書策定のための議論

実施計画書策定のため、2007年11月から2008年5月にかけての3回の現地調査において、以下に示す議論サイクルに基づき議論を行った。

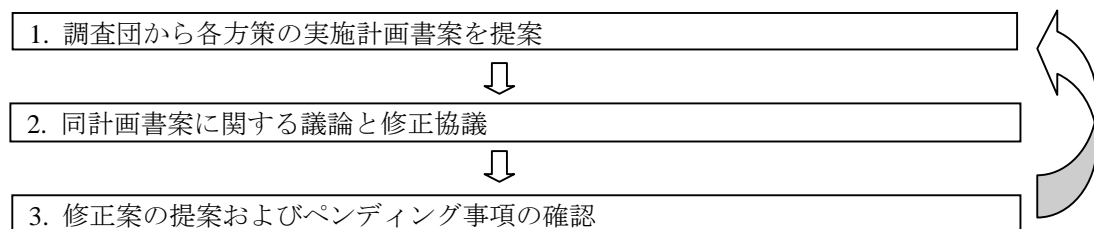


図 10-2 実施計画書策定のための議論サイクル

10.1.2 実施計画書

上記の方法により、各高優先度方策の実施計画書は2008年5月の第6回現地調査にてファイナライズされた。それら計画書の要約を以下に示す。なお、実施計画書の詳細は、付属資料2に添付する。

高優先度方策のうちのいくつかの方策は、省エネ活動のための中央組織として新規に設立を目指す、サウジ省エネルギーセンター（以下、SEEC）による実施が期待されている。なお、実施計画書にはSEEC設立前にすべき準備作業（Preparatory Work）の推奨も行っている。この準備作業は、水電力省や他の関係機関から構成される準備チーム（Preparation Team）によって実施されることを前提としている。この準備作業は、あくまでもSEEC設立後にスムーズに公式ステージ（Pilot Stage や Final Stage）に移行するためのオプション作業という位置づけである。

(1) エネルギー管理制度

(a) 目的

- 政府、産業、商業セクターにおける工場およびビルの効率改善
- エネルギー管理士資格制度を通じたエネルギー管理技術の改善

(b) スキーム概要

- エネルギー管理士の認定
- 年間報告書（エネルギー消費、中期計画）の提出
 - ・ エネルギー効率で年間1.5%の改善を推奨
- 報告データおよび計画のデータベース構築
- 報告書および計画書のチェック
- 管理不十分な場合は指導
 - ・ 想定される罰則: 現場検査、合理化指導、企業名公開、命令など（義務的プログラムにおいて）

(c) 実施機関

- サウジ省エネルギーセンター（SEEC）

(d) スキームの対象

(Preparation Stage)

- 10の大口消費者

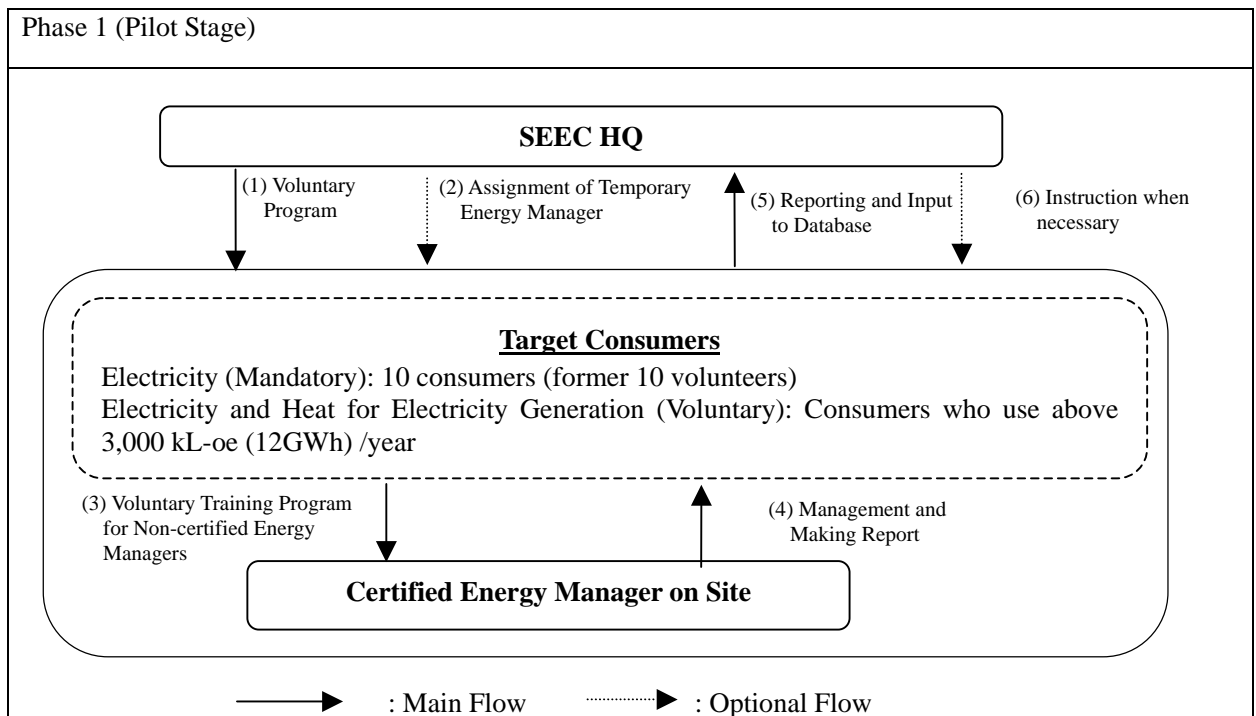
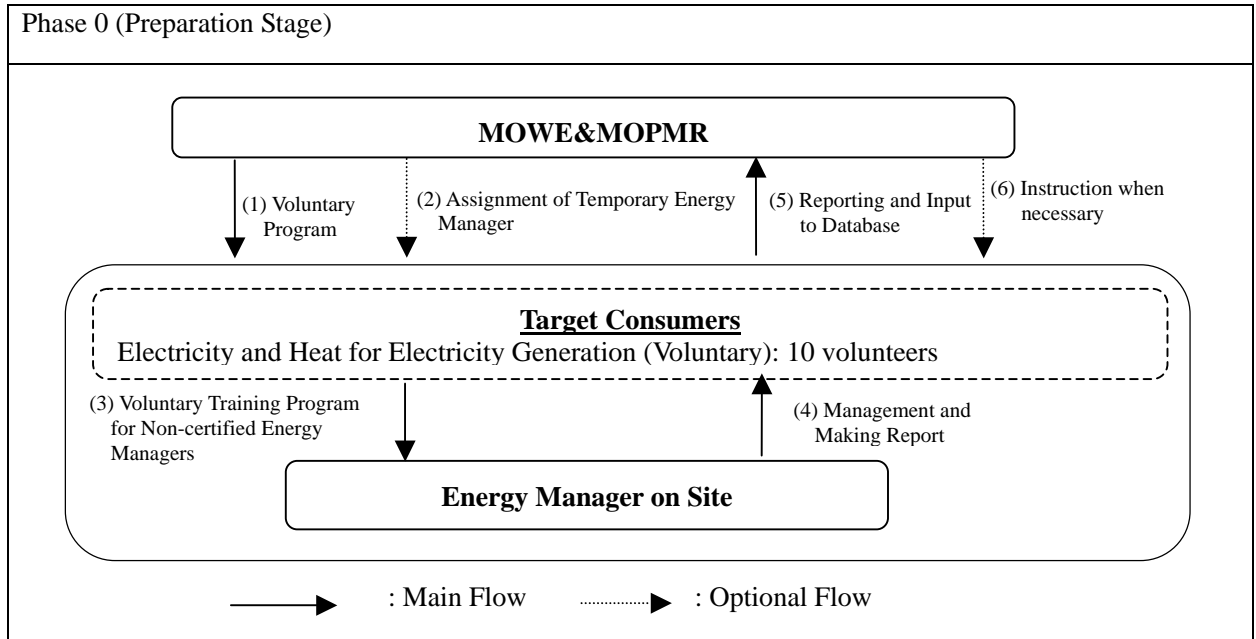
(Pilot Stage)

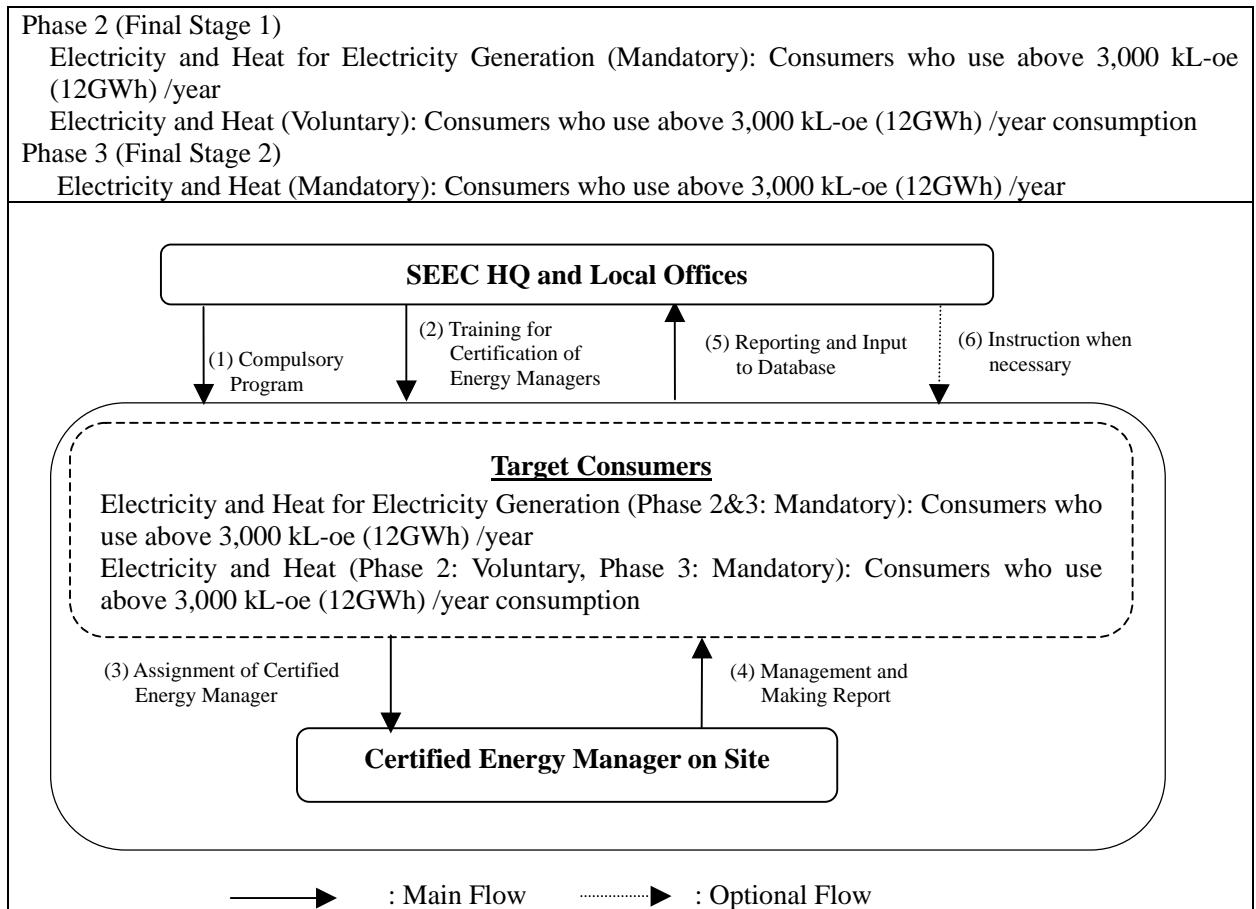
- 電気および発電用燃料の消費の和が年間3,000 kL-oe（12 GWh）を超える消費者

(Final Stage 1&2)

- 電気と熱の消費の和が年間3,000 kL-oe（12 GWh）を超える消費者

(e) ワークフロー





(f) 必要なパーマネントスタッフ (Final Stage)

- SEEC HQ: Energy management staff: 3
- SEEC Local Offices: Energy management staff for 2 local offices: each 2

(g) 必要な資機材・ソフト

- データベース
- データベースへのインターネットアクセスシステム
- (エネルギー管理士資格発足前の) 仮エネルギー管理士へのトレーニング (20人を対象)

(h) 想定される法制度項目

- 事業者の評価基準 (Evaluation of Criteria for Business Operators)
- ガイダンスとアドバイス (Guidance and Advice)
- 指定工場、指定ビルの定義 (Designation of Designated Energy Management Factories and Buildings)
- エネルギー管理士の選任 (Energy Managers)
- エネルギー管理士の義務 (Duty of Energy Manager)

- 中期計画の準備 (Preparation of Medium Term Plan)
- 定期報告書の提出 (Periodical Reports)
- 合理化計画のための指導と命令 (Instructions and Orders on Rationalization Plans)
- 罰則 (Penalty)

(i) 想定されるスケジュール

- Phase 0: Preparation Stage (MOWE&MOPMR): 2008/10-2010/12
- Phase 1: Pilot Stage (SEEC HQ): 2011-2014
- Phase 2: Final Stage 1 (SEEC HQ and Local Offices): 2015-2017
- Phase 3: Final Stage 2 (SEEC HQ and Local Offices): 2018-

	Phase 0 (Preparation Stage)	Phase 1 (Pilot Stage)	Phase 2 (Final Stage 1)	Phase 3 (Final Stage 2)
	2008/10-2010/12 2+1/4 years	2011-2014 4 years	2015-2017 3 years	2018-
10の大口消費者	Voluntary		Mandatory	
電気および発電用 燃料の消費		Voluntary	Mandatory	
電気と熱の消費			Voluntary	Mandatory

(2) エネルギー効率ラベルおよび基準

(a) 目的

- 市場への高効率家電製品供給促進
- 顧客の省エネ意識の向上

(b) スキーム概要

- SASO 標準に基づく国産品・輸入品の試験
- 国産品・輸入品の製品情報を SASO に送付
- 製品性能データの登録
- 小売店における性能データの表示
- データベース構築
- 抜き打ち検査
- モニタリング・意識調査

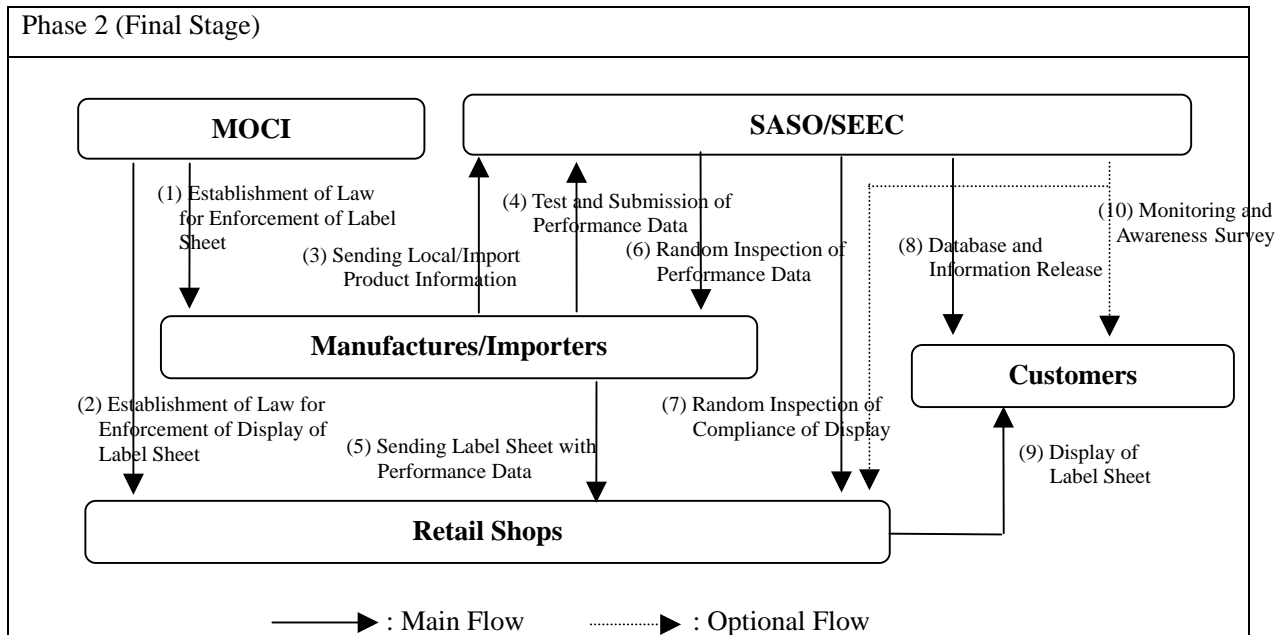
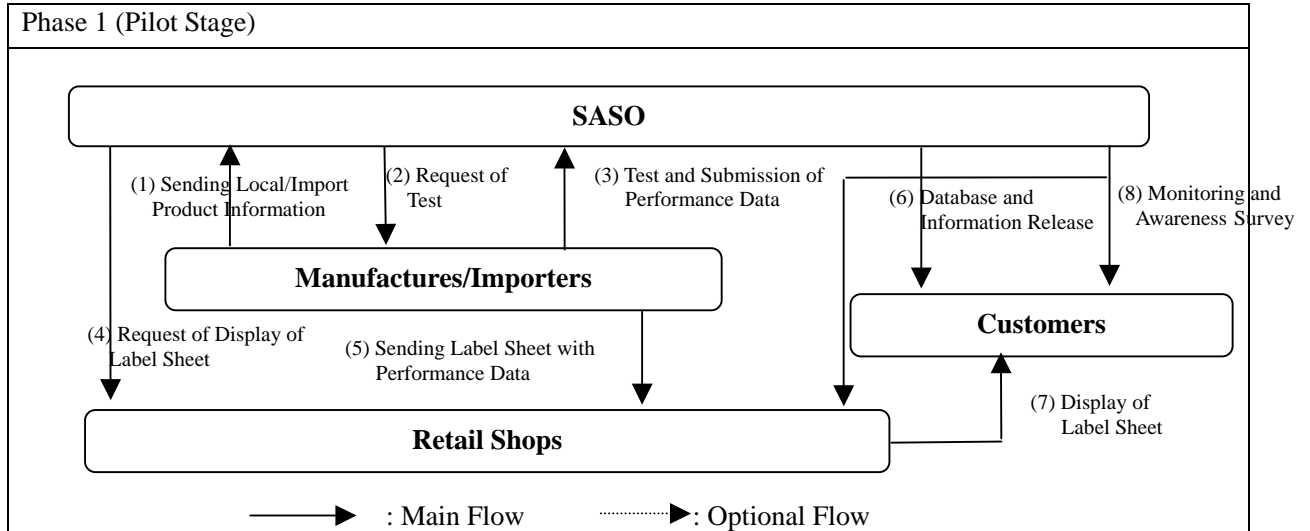
(c) 実施機関

- サウジアラビア標準化機構 (SASO)
- サウジ省エネルギーセンター (SEEC)
- 商業工業省 (MOCI)

(d) スキームの対象

- 空調、洗濯機、冷蔵庫・冷凍庫の製造者・輸入者 (Manufactures and Importers: M&Is)
- 空調、洗濯機、冷蔵庫・冷凍庫を販売する小売店

(e) ワークフロー



(f) 必要なパーマネントスタッフ (Final Stage)

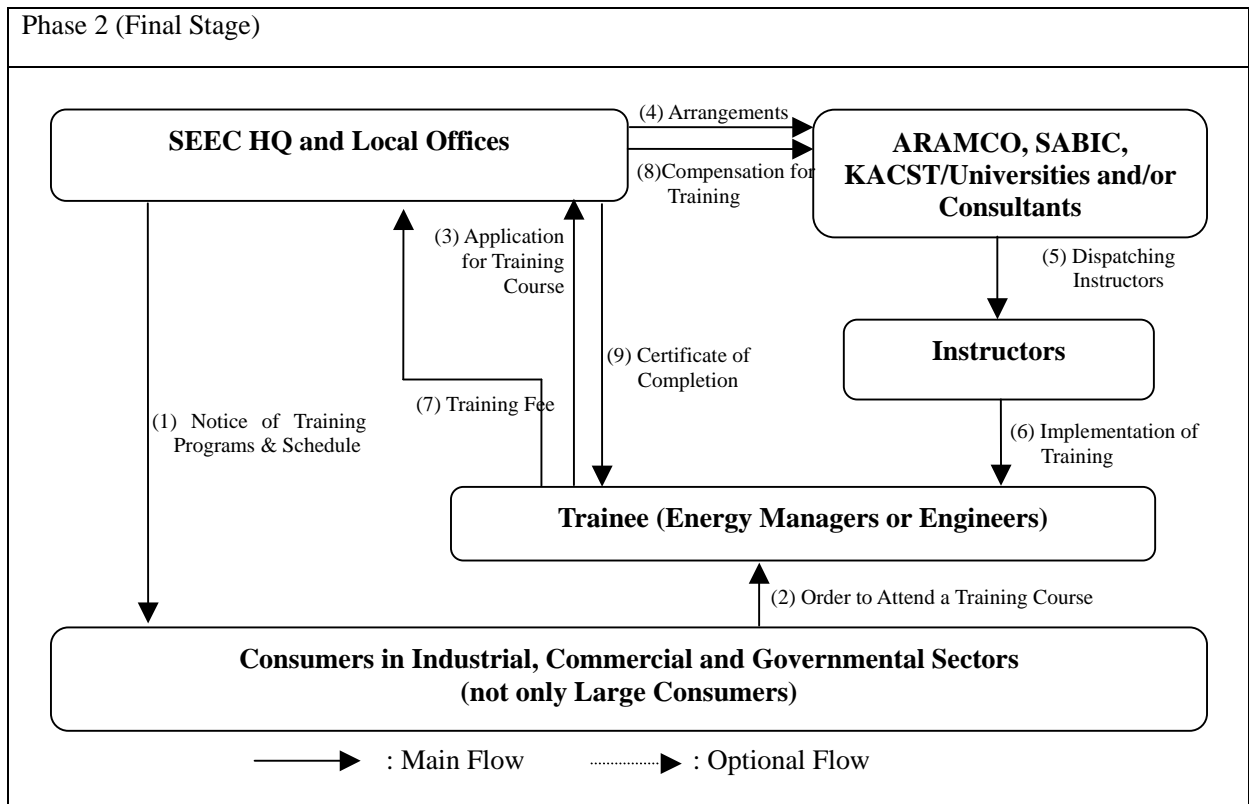
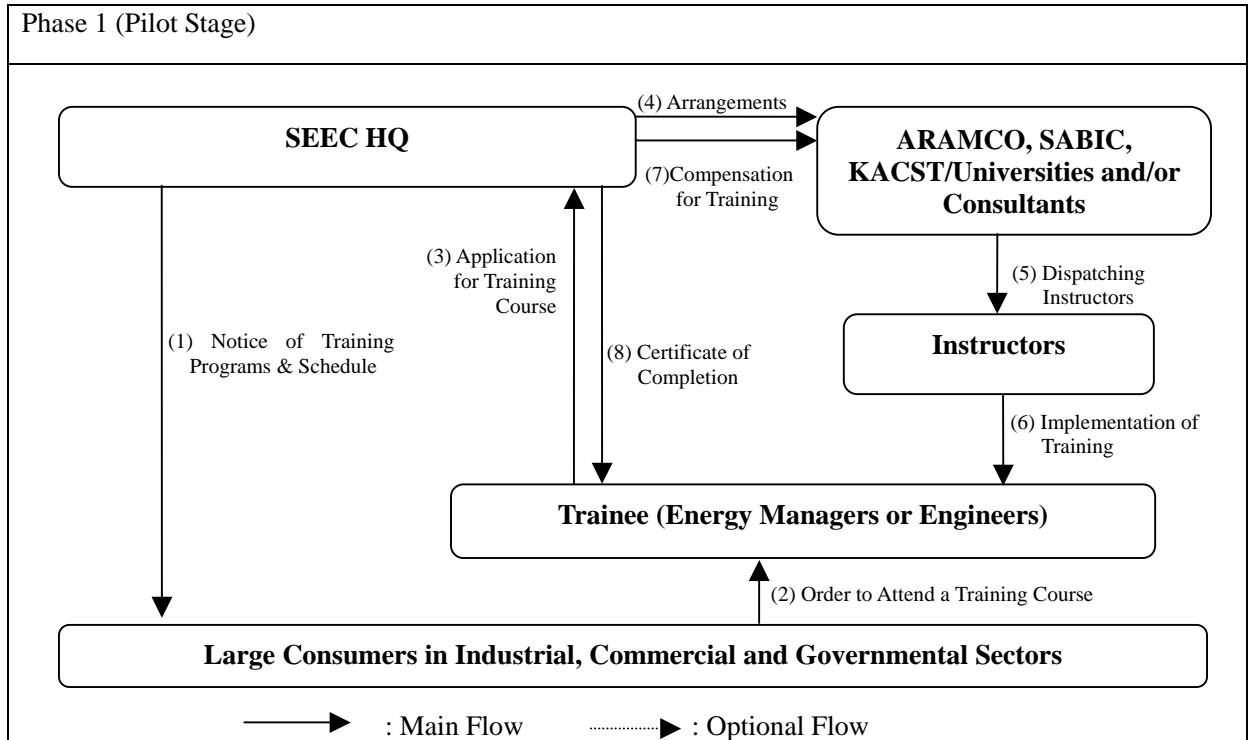
- SEEC HQ: Inspection: 1, Dissemination and publication: 1
- SASO New Department: Registration: 1, Database engineer: 1

(g) 必要な資機材・ソフト

- データベース

- データベースへのインターネットアクセスシステム
 - 性能データの抜き打ち試験用コスト
- (h) 想定される法制度項目
- 製造者・輸入者の役割
 - 製造者・輸入者に対する性能判断基準と性能値の登録
 - 性能改善に関する指導と命令
 - 製造者・輸入者による表示と義務
 - ラベリングに関する指導と命令
 - 一般消費者への情報提供
 - 罰則
- (i) 想定されるスケジュール
- Phase 1: Pilot Stage (SASO): 2008/7-2010/12
 - Phase 2: Final Stage (SASO/SEEC): 2010/4-
- (3) エネルギー管理士トレーニングプログラム
- (a) 目的
- エネルギー管理制度におけるエネルギー管理士資格の認定
 - 工場やビルの省エネに関する技術レベルの向上
 - 省エネに関する法制度の理解促進
- (b) スキーム概要
- エネルギー管理制度に沿ったトレーニングプログラムの広報
 - トレーニング教材の準備
 - トレーニングのアレンジと実施（無料トレーニング：Pilot Stage）
 - トレーニングのアレンジと実施（実地研修を含め有償トレーニング：Final Stage）
 - エネルギー管理士資格の発行
- (c) 実施機関
- サウジ省エネルギーセンター (SEEC)
- (d) スキームの対象
- マネージャーおよびエンジニア
 - 空調メンテナンス会社からのエンジニア

(e) ワークフロー



(f) 必要なパーマネントスタッフ (Final Stage)

- SEEC HQ: Planning and administration: 1, Training arrangement: 1, EC technology information: 1
- SEEC Local Offices in Dammam and Jeddah: Training arrangement: 1 x 2

(g) 必要な資機材・ソフト

- 講師育成費用
- 研修用機材 (ホワイトボード、AV、パソコン等)
- 実地研修用の設備の設計および建設
- 教材やパンフレット等の準備
- 講師の謝金
- 既設サイトの設備を利用して研修を実施する場合の直接費 (設備利用代等)
- 実地研修設備の維持運営費
- SEEC 地方事務所の研修設備

(h) 想定される法制度項目

- エネルギー管理士資格の認定

(i) 想定されるスケジュール

- Phase 0: Preparation Stage (MOWE): 2009/4-2010/12
- Phase 1: Pilot Stage (SEEC HQ): 2010/4-2013/6
- Phase 2: Final Stage (SEEC HQ and Local Offices): 2013/7-

(4) エネルギー診断サービス

(a) 目的

- 民間企業における省エネ活動の奨励
- 省エネ技術の普及

(b) スキーム概要

- コンサルタントリストの作成および実施可能なコンサルタントのリクルート
- 商工会議所と共同で産業・商業セクターに対し広報活動
- 産業・商業セクターからの申請
- 申請者の中から選定
- 選定された申請者に対し調査に必要なデータ (基本情報、シングルラインダイアグラム、エネルギー・電力データ等) の事前徴求
- 1日現地調査のため2名1組のコンサルタントを派遣
- コンサルタントにより1ヶ月以内に省エネ推奨レポートを作成
- 2年以内にフォローアップ調査の実施および必要に応じて実行要請

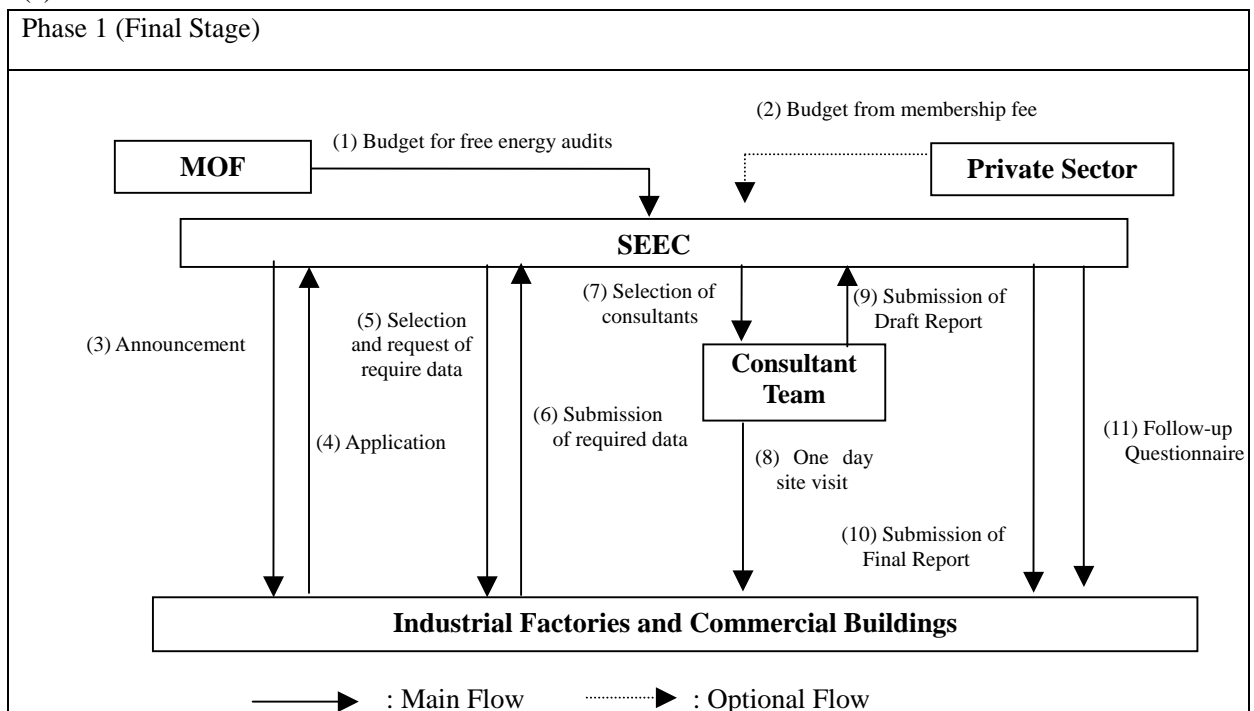
(c) 実施機関

- サウジ省エネルギーセンター (SEEC)
- コンサルタント (SEEC からの受託者)

(d) スキームの対象

- 工場および商業ビル

(e) ワークフロー



(f) 必要なパーマネントスタッフ (Final Stage)

- SEEC HQ: Assessment management: 2, Consultant management: 1, Database Engineer: 1

(g) 必要な資機材・ソフト

- コンサルタント訓練のための予算 (10 日間コース)
- 調査実施のための予算 (年間 10 ケース程度)
- データベース

(h) 想定される法制度項目

特になし。

(i) 想定されるスケジュール

- Phase 0: Preparation Stage (MOWE): 2009/4-2010/3
- Phase 1: Final Stage (SEEC): 2010/4-

(5) 省エネ好事例と表彰制度

(a) 目的

- 省エネ成功事例を公開することによる省エネ活動の普及促進
- 優秀な省エネ事例や努力を達成した組織への表彰

(b) スキームの概要

- 国家および地方の評価委員会の設立
- 協会や組織等を通じたルーティンベースでの省エネ活動情報の収集
- 省エネ情報を定期的に蓄積していくためのデータベース構築および維持管理
- 表彰事例の申請者の募集
- 申請事例の受領
- 地方レベルにおける省エネ優秀事例の選定（地方評価委員会による選定）
- 地方の優秀事例の中から国家レベルにおける最優秀事例を選定（国家評価委員会による選定）
- 表彰者の公開（SEEC ホームページ）および年度表彰事例集の作成
- 省エネ月間（EC Month）における3日間ビッグフェアでの表彰式

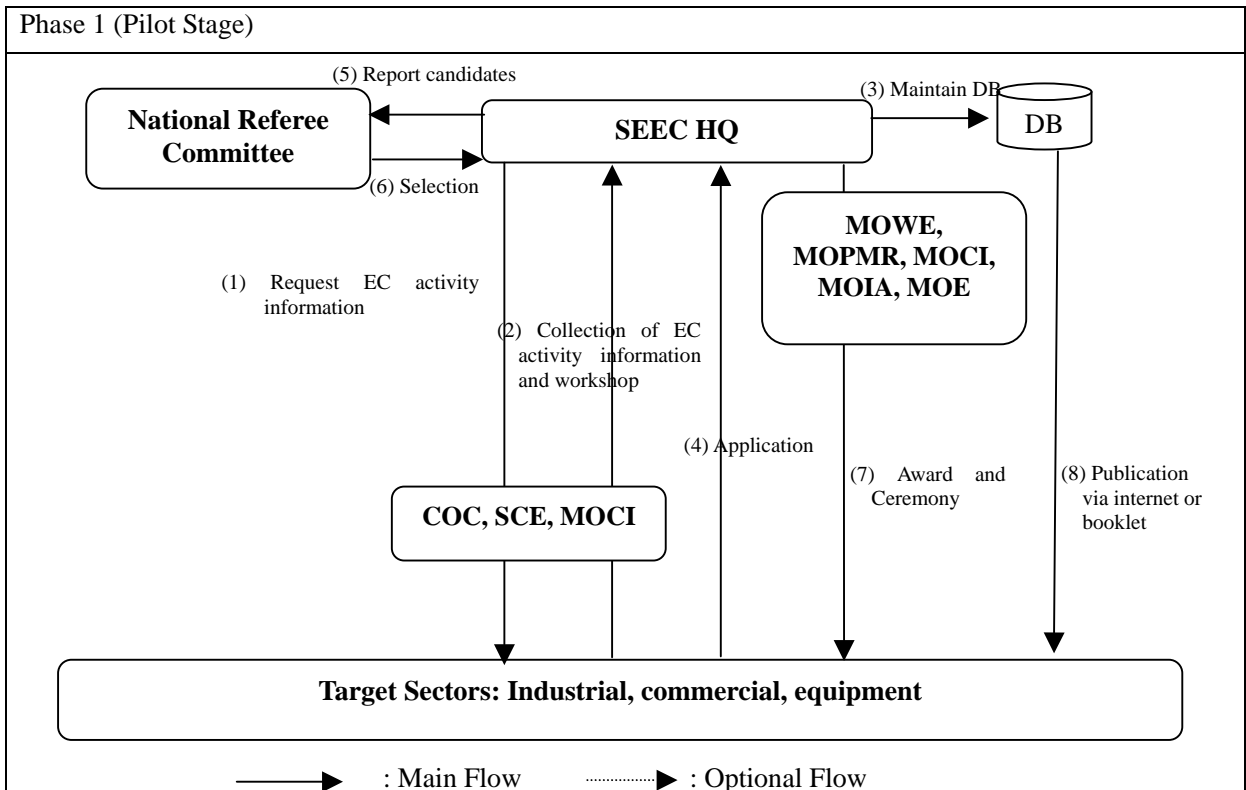
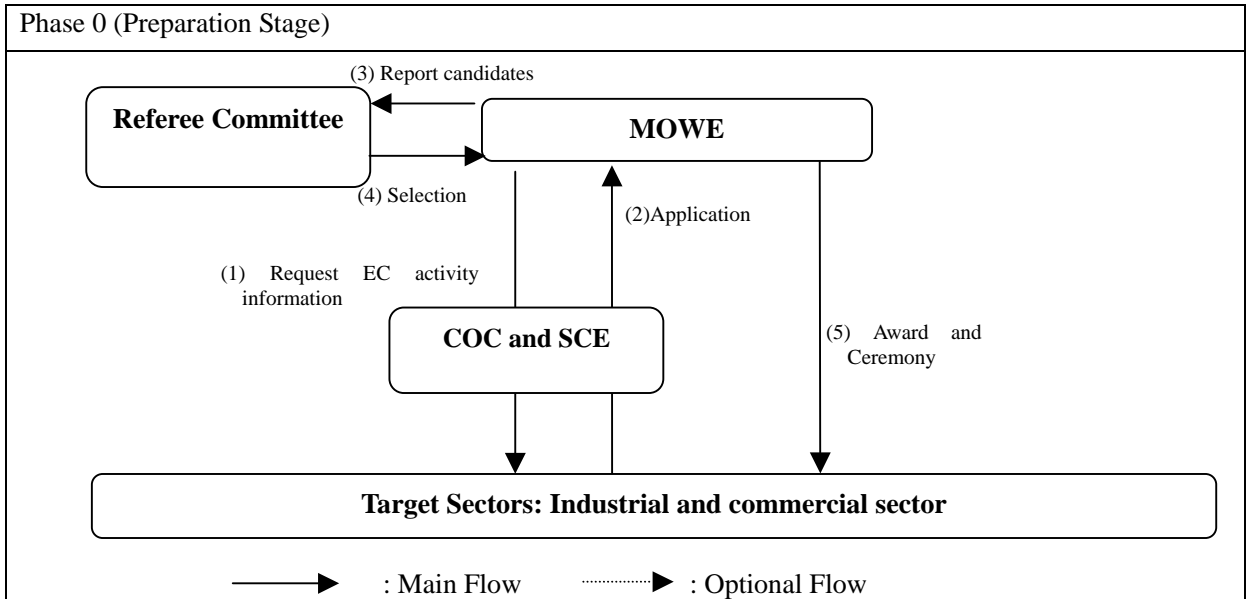
(c) 実施機関

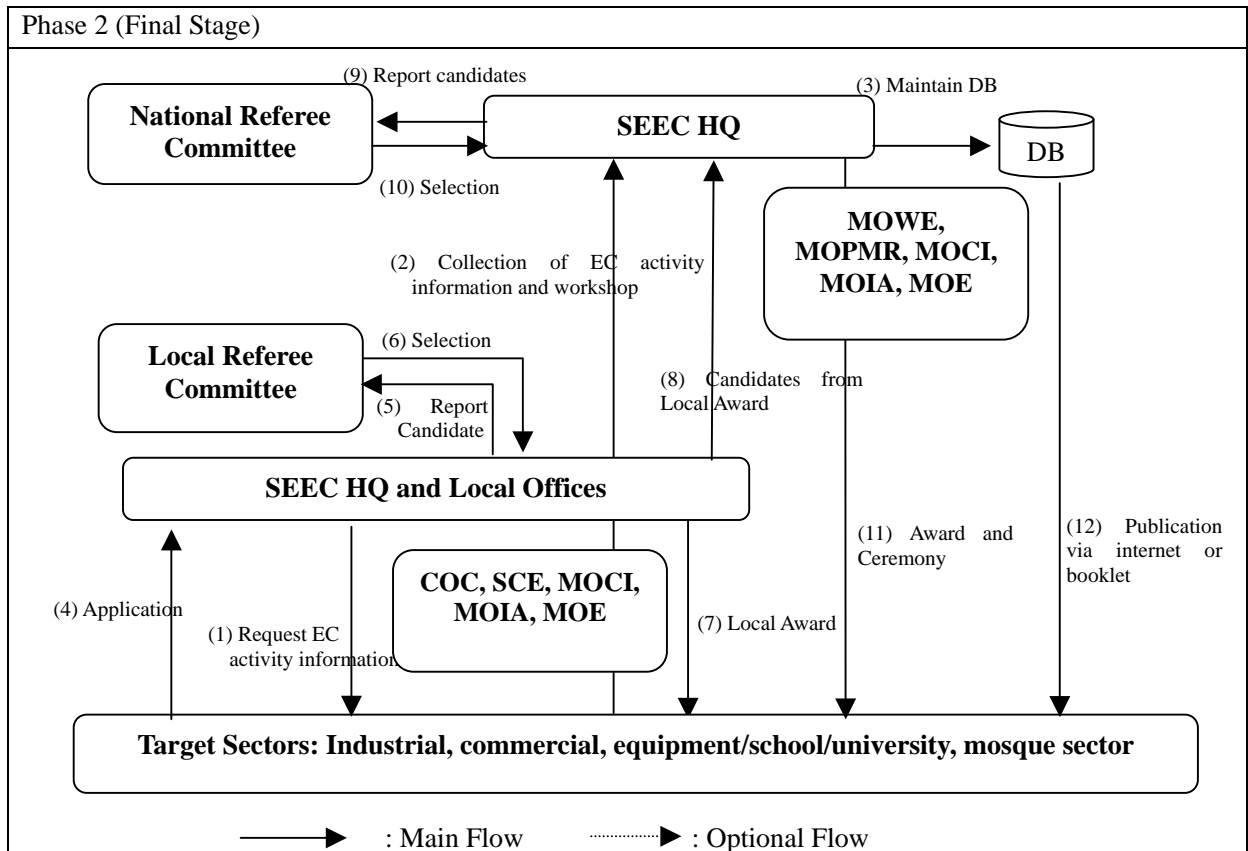
- サウジ省エネルギーセンター（SEEC）
- 国家および地方の評価委員会

(d) スキームの対象

- 産業、商業、製品、学校、大学、モスクセクターにおける優秀事例

(e) ワークフロー





(f) 必要なパーマナントスタッフ (Final Stage)

- SEEC HQ: Dissemination and publication : 1, Database engineer: 1, EC activity monitor:1
- SEEC Local Offices: EC activity monitor:1x2

(g) 必要な資機材・ソフト

- データベース
- インターネットアクセスシステム

(h) 想定される法制度項目

特になし。

(i) 想定されるスケジュール

- Phase 0: Preparation Stage (MOWE): 2009/1-2010/3
- Phase 1: Pilot Stage (SEEC HQ): 2010/4-2014/3
- Phase 2: Final Stage (SEEC HQ and Local Offices): 2013/7-

(6) 省エネキャンペーン

(a) 目的

- 全消費者の省エネ意識の意識向上
- 年間の省エネ活動のチェック
- 省エネ技術を促進するための民間セクターと政府セクターの関係強化

(b) スキームの概要

1. 既存プログラム

- 水電力省はすでに国家省エネキャンペーンを実施しているが定期ではない。
- 水電力省は水と電気の展示会「WE-Power」を2003年から開始した。2008年4月には第4回展示会が開催された。

2. 既存プログラムと融合させるべき新規プログラム

- 年度ベースでの「サウジ省エネ月間 (EC Month)」の創設
- 省エネ月間時に実施されるスペシャルイベント
 - 「3日間ビッグフェア」(WE-Powerと融合されるべきイベント)
 - モスクキャンペーンのためのワークショップ
 - 学校での省エネ教育等
- 省エネ技術、展示会、キャンペーンの告知、表彰式、ワークショップ・セミナー等を含む「3日間ビッグフェア」の開催

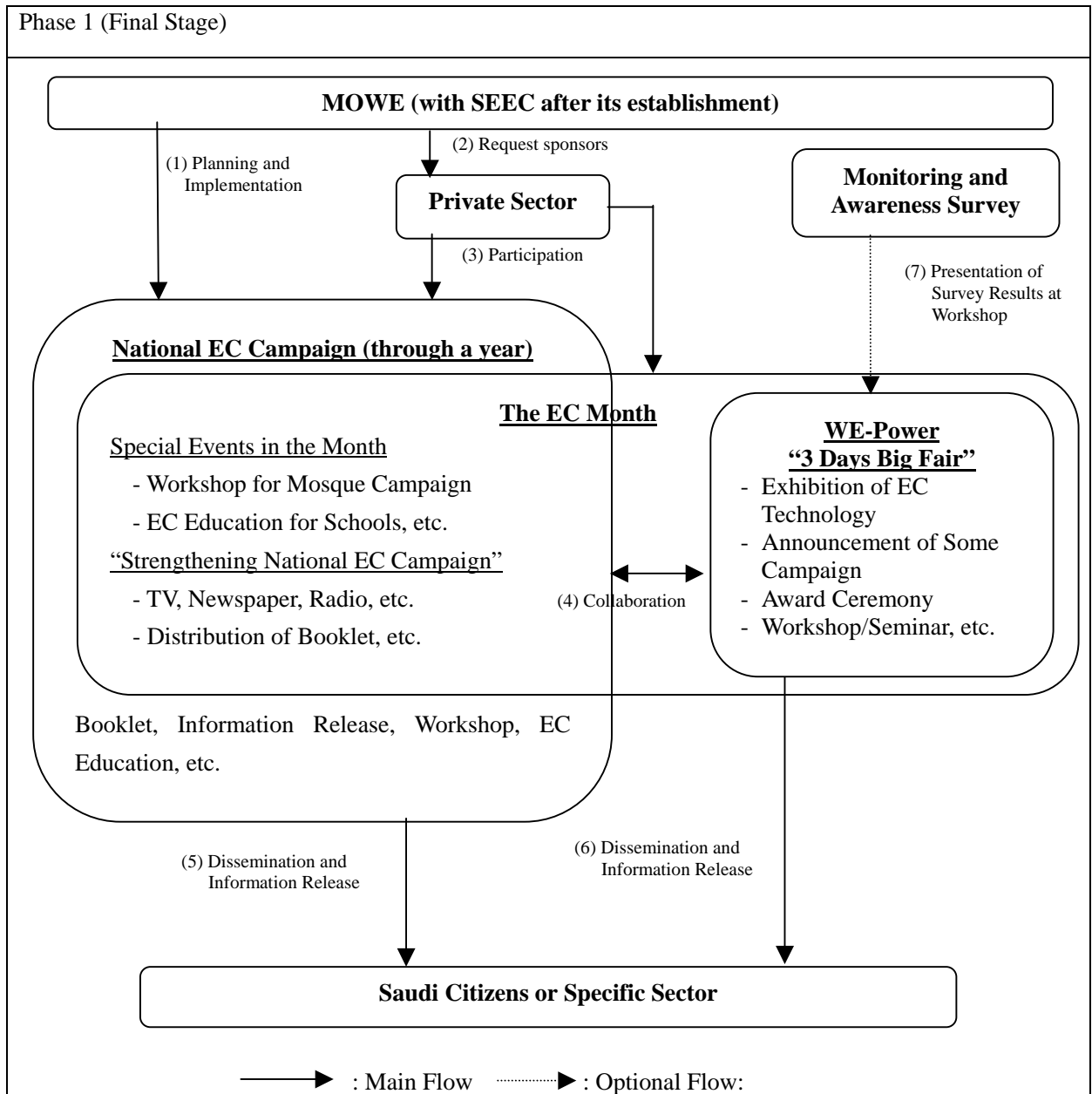
(c) 実施機関

- 水電力省 (MOWE)
- サウジ省エネルギーセンター (SEEC)

(d) スキームの対象

- 全セクター
- 民間セクター

(e) ワークフロー



(f) 必要なパーマネントスタッフ (Final Stage)

SEEC HQ: Dissemination and publication: 1

(g) 必要な資機材・ソフト

- 国家キャンペーン、省エネ月間、展示会等のコストはスポンサー（民間セクター）によりカバーされることが期待される。

(h) 想定される法制度項目

特になし。

(i) 想定されるスケジュール

- Phase 1: Final Stage (MOWE): 2008/10-
- Phase 1: Final Stage (MOWE/SEEC): 2010/4-

(7) 電力消費チェックシステム

(a) 目的

- 顧客の省エネ意識の向上
- 過去の電力消費履歴の把握
- インターネット調査による顧客行動・ニーズの把握

(b) スキームの概要

1. 既存システム

- サウジ電力会社 (SEC) はインターネットにより過去 18 ヶ月分の電気料金を確認できるシステムを構築済み。ただし、イスラム暦ベースのデータである。

2. 新規システム

- 現行システムを改良することによるチェックシステムの構築
- SEC のチェックシステムサイトにアクセスした顧客リストの作成 (インターネット調査用)
- 顧客リストを活用した意見やニーズを収集するためのインターネット調査の実施
- 協力的顧客へのインターネット調査結果のフィードバック

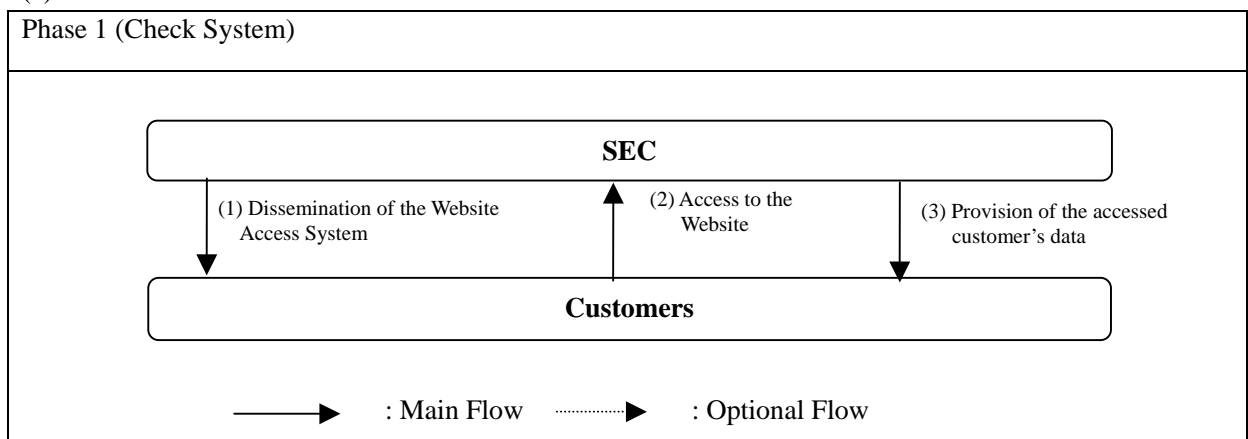
(c) 実施機関

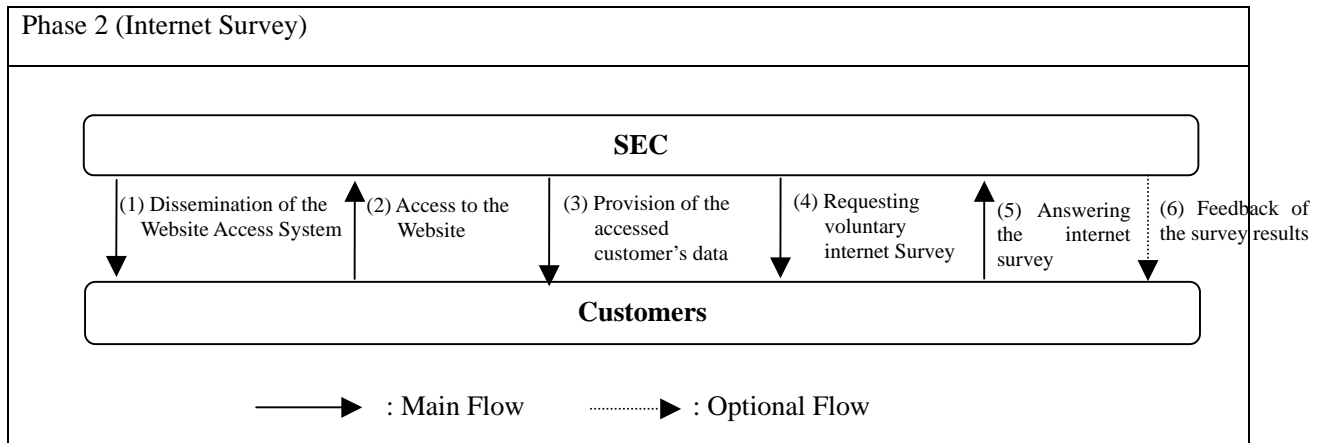
- サウジ電力会社 (SEC)

(d) スキームの対象

- 全セクター (特に住宅セクター)

(e) ワークフロー





(f) 必要なパーマネントスタッフ (Final Stage)

- SEC (Check System): No incremental staff
- SEC (Internet Survey): Data collection, making report and publication: 1

(g) 必要な資機材・ソフト

- データベース
- インターネットアクセスシステム

(h) 想定される法制度項目

特になし。

(i) 想定されるスケジュール

- Phase 1: Check System (SEC): 2008/7-
- Phase 1: Internet Survey (SEC): 2009/7-

(8) 小学校向け省エネ教育

(a) 目的

- 小学生生徒の省エネ意識向上

(b) スキームの概要

1. 既存スキーム

- 教育チーム (MOWE/SEC/KACST) が講師を派遣し、中学校の生徒および教師に対し直接セミナーを行う。

2. 直接指導 (Direct Teaching: DT) スキーム

- 小学生向けに教材の作成と指導方法の標準化 (教育チームによる)
- クラスルームでの省エネ教育の実施 (教育チームによる)
- 教育の一環として SEC 発電所見学のアレンジ

3. 指導員訓練 (Training of Trainer: TOT) スキーム

- DT スキームを改良して教材の作成
- TOT スキームにおける指導員育成のためのワークショップおよびデモンストレーション
- 協力的な教師の選定と特別訓練セミナーの実施
- 教育チームの支援のもと (初回のみ)、協力的教師による省エネ教育の実施

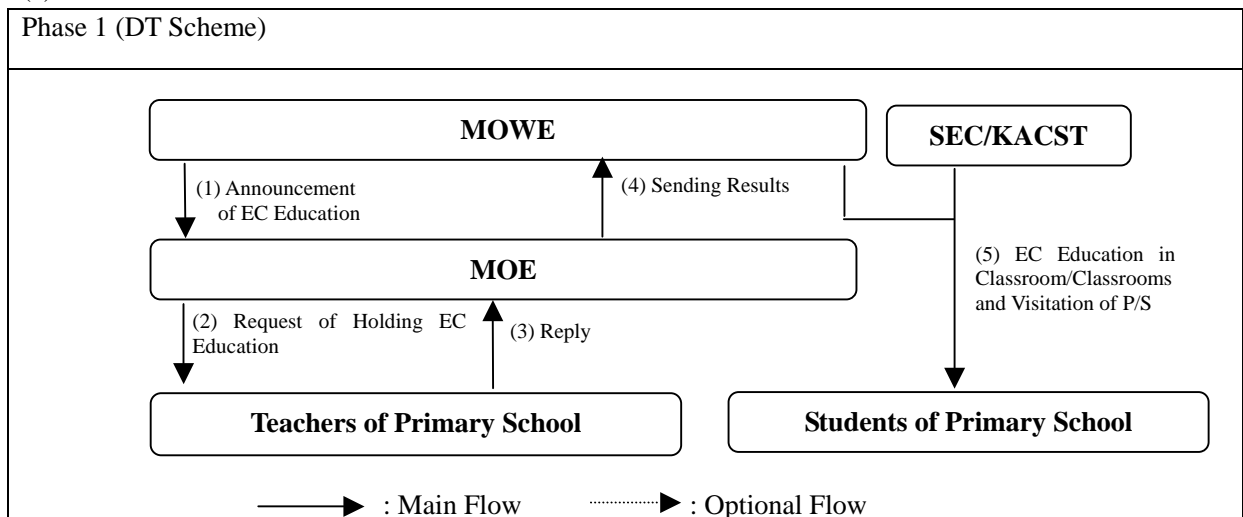
(c) 実施機関

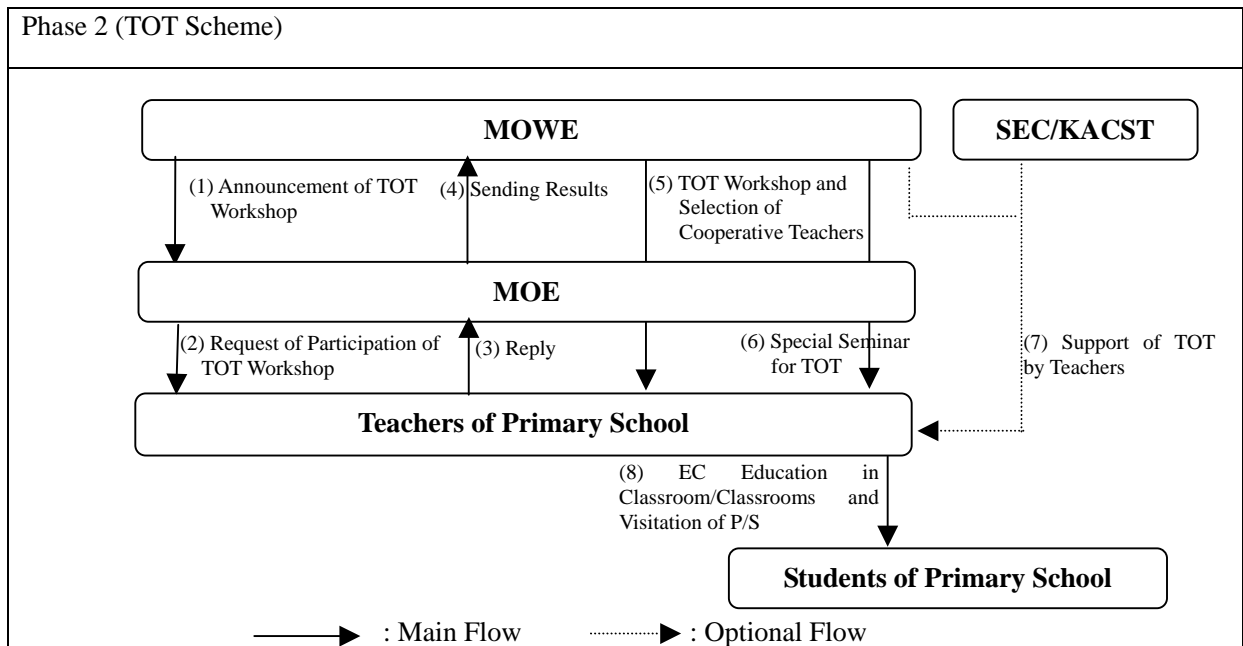
- 水電力省 (MOWE)
- 教育省 (MOE)

(d) スキームの対象

- DT スキーム: 小学校生徒
- TOT スキーム: 小学校教師

(e) ワークフロー





(f) 必要なパーマナントスタッフ (Final Stage)

特に増員必要なし。

(g) 必要な資機材・ソフト

- 生徒用ギフト
- 発電所訪問のための移動コスト
- ワークショップおよびセミナー

(h) 想定される法制度項目

特になし。

(i) 想定されるスケジュール

- Phase 1: DT Scheme (MOWE/MOE): 2008/7-2011/9
- Phase 2: TOT Scheme (MOWE/MOE): 2011/1-

(9) 省エネミュージアム

(a) 目的

- 電気とエネルギーの省エネ教育
- 省エネ家電製品の普及促進 (選び方使い方)
- 顧客とのコミュニケーション

(b) スキームの概要

1. F/S ステージ

- 目的、ターゲット層、必要面積、展示計画、組織、運営計画等を含むコンセプトデ

ザインの策定

- サイト選定を含む基本計画およびフィージビリティスタディ
- 詳細設計（Detailed Design: D/D）のための入札図書準備

2. D/D および建設ステージ

- 詳細設計のコンサルタント調達
- (i) 内装を含む建物工事、(ii) 展示、(iii) 工事監理のコンサルティングサービスに関する詳細設計および入札図書の準備
- 建設に関するコントラクターおよびコンサルタントの調達
- 建設

3. 運営ステージ

- 運営のための人員と予算の確保
- 責任体制、日常運営、スタッフ配置、展示およびセミナー計画、ガイドスタッフの研修プログラム等を含むオペレーションマニュアルの作成
- 社会マナー、説明手法、技術知識に関するガイドスタッフへの研修（1ヶ月）
- ミュージアムのオープニング

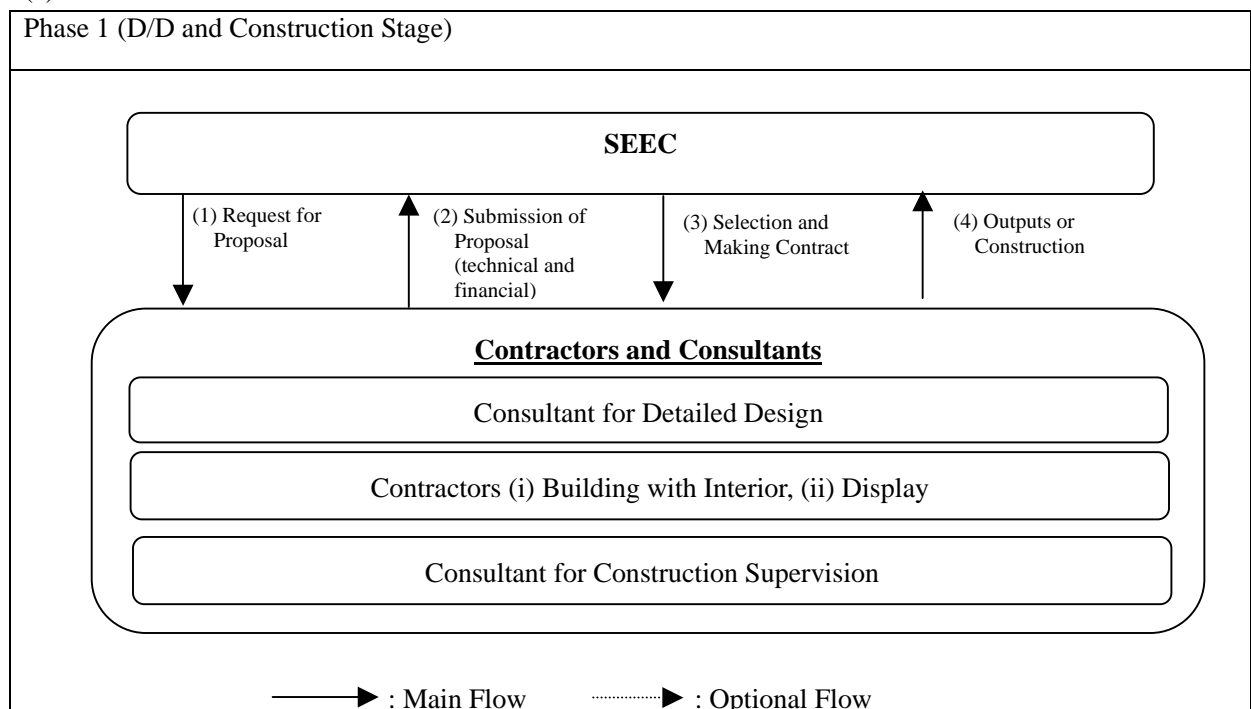
(c) 実施機関

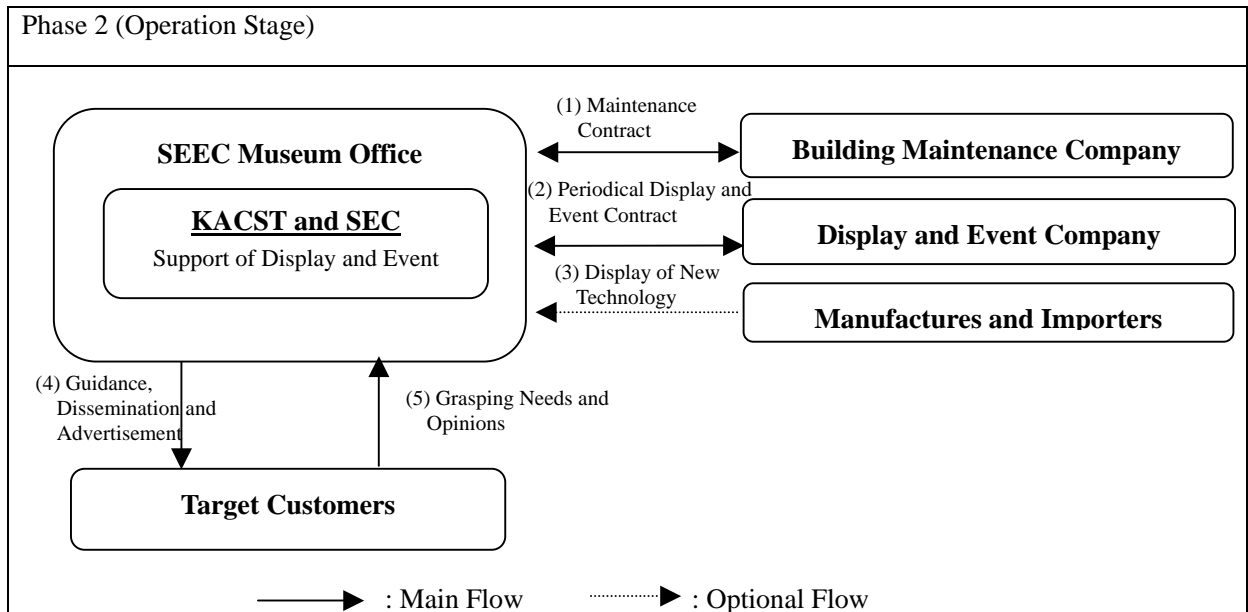
- サウジ省エネルギーセンター他

(d) スキームの対象

- 子供、主婦および一般成人

(e) ワークフロー





(f) 必要なパーマネントスタッフ (Final Stage)

- SEEC Museum Office: General manager: 1, General affairs: 3, Planning: 5, Guidance: 16

(g) 必要な資機材・ソフト

- フィージビリティスタディ
- 詳細設計のためのコンサルティングサービス
- SEEC ビル建設 (6階+地下1階、うち2フロアがミュージアム)
- 展示物の建設
- ビルと展示物建設のためのコンサルティングサービス
- ビルのメンテナンス
- 定期的な展示 (毎3ヶ月)
- 週間セミナー

(h) 想定される法制度項目

特になし。

(i) 想定されるスケジュール

- Phase 0: F/S Stage (MOWE): 2008/10-2010/3
- Phase 1: D/D and Construction Stage (SEEC): 2010/4-2013/6
- Phase 2: Operation Stage (SEEC Museum Office): 2012/4-

(10) 建築技術の普及促進 (建築材料の性能表示制度: Building Material Energy Performance Indication System (BEPIS))

(a) 目的

- エネルギー効率住宅・ビル建設の普及促進
- 建築材料の基準と性能表示
- 認可された建築材料の義務使用

(b) スキームの概要

1. 既存システム

- サウジアラビア標準化機構 (SASO) はすでに建築材料を含む様々な製品に対しての基準を構築済み。
- サウジビルディングコード (SBC) は、承認手続き中。2年以内に義務化される予定。

2. 本スキーム

- SBCに準拠し対象となる建築材料を決定
- 既存のSASO標準とSBCに基づく性能標準の策定
- 材料情報をSASOに送付
- 材料性能データの登録
- 建築材料のBEPISマークの表示
- データベース構築
- 抜き打ち検査
- モニタリングおよび意識調査

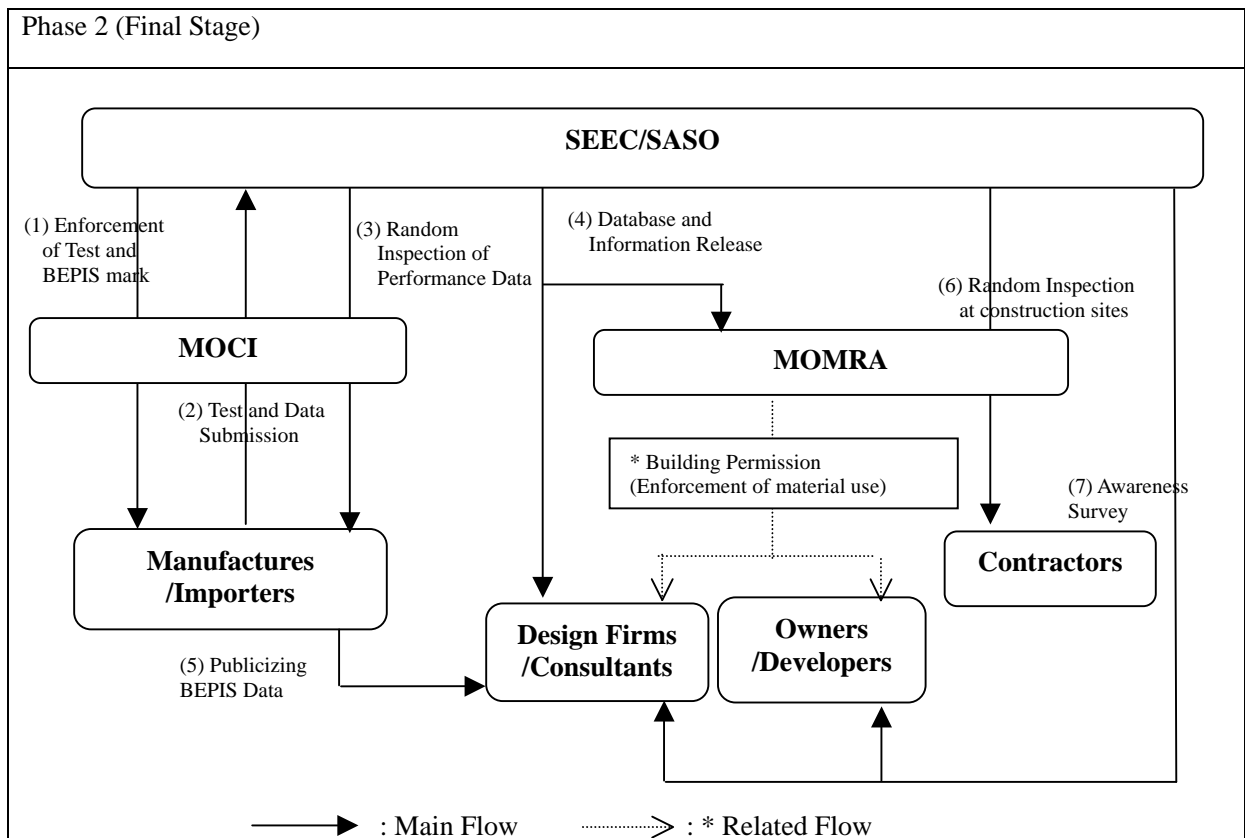
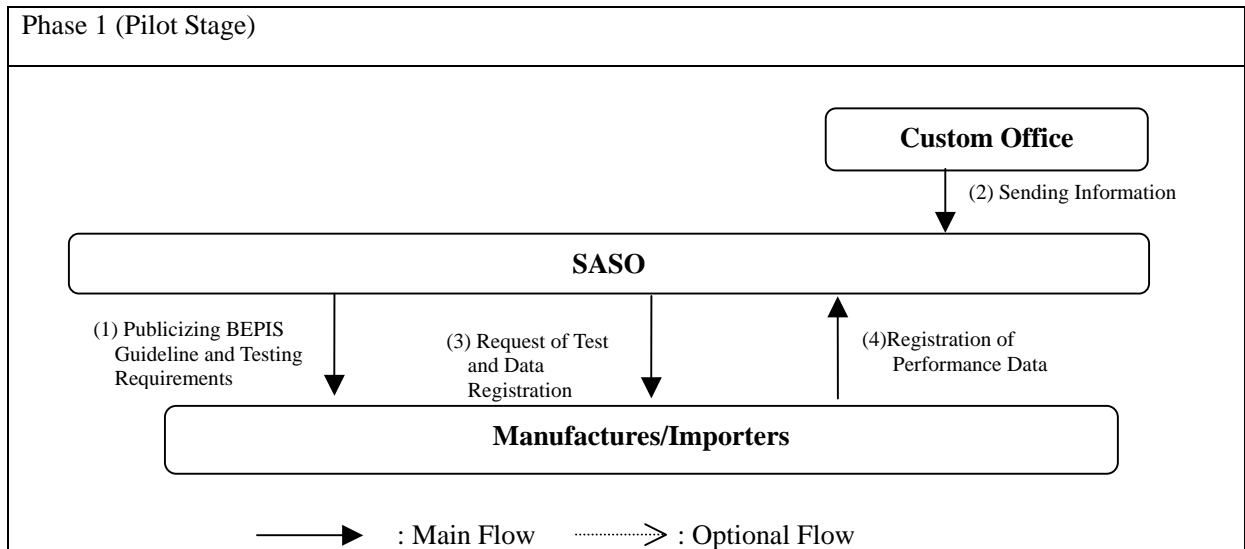
(c) 実施機関

- サウジアラビア標準化機構 (SASO)
- サウジ省エネルギーセンター (SEEC)
- 商業工業省 (MOCI)
- 自治地方省 (MOMRA)

(d) スキームの対象

- 製造者・輸入者 (M&Is)
- 住宅・ビル設計会社およびコンサルタント
- 住宅・ビルの建設会社
- 住宅・ビルのオーナーおよび開発者

(e) ワークフロー



(f) 必要なパーマナントスタッフ (Final Stage)

- SEEC HQ: Inspection: 1, Dissemination and publication: 1
- SASO New Department: Registration: 1, Database engineer: 1

(g) 必要な資機材・ソフト

- データベース
- インターネットアクセスシステム
- BEPIS マークのフォーマット
- 性能データの抜き打ち試験用コスト
- 建設サイトでの検査コスト

(h) 想定される法制度項目

- 製造者・輸入者の役割
- 製造者・輸入者に対する性能判断基準と性能値の登録
- 性能改善に関する指導と命令
- 製造者・輸入者による表示と義務
- BEPIS マークの表示に関する指導と命令
- 情報提供
- 罰則

(i) 想定されるスケジュール

- Phase 1: Pilot Stage (SASO): 2008/7-2011/6
- Phase 2: Final Stage (SASO/SEEC): 2011/7-

(11) 各種調査

(a) 目的

- 国家レベルの省エネ活動のモニタリングと評価
- サウジ国民の省エネ意識の把握

(b) スキームの概要

- 必要な調査項目の確認
- 各調査での質問シートの作成
- インタビュー・インターネット等による質問調査の実施
- 省エネ月間におけるワークショップまたはインターネットなどで調査結果を公開
- 調査結果のデータベース作成
- 調査結果の分析および将来のステップのための提案
- 調査の継続的实施（毎年度）

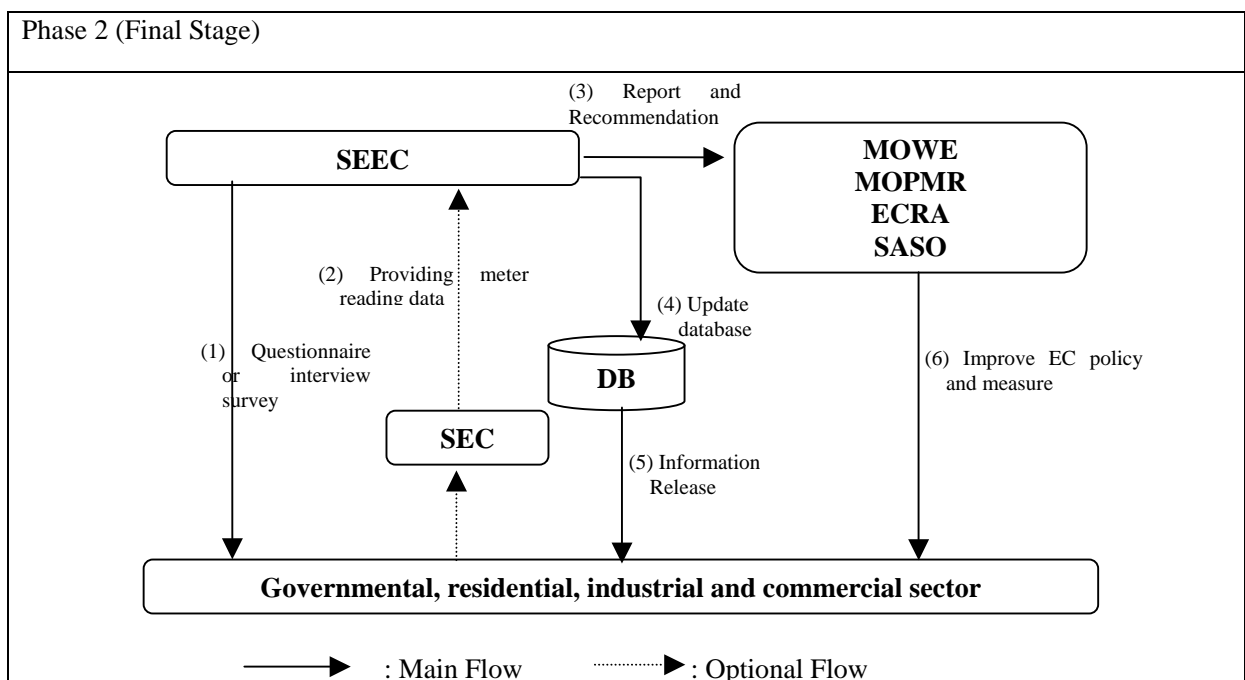
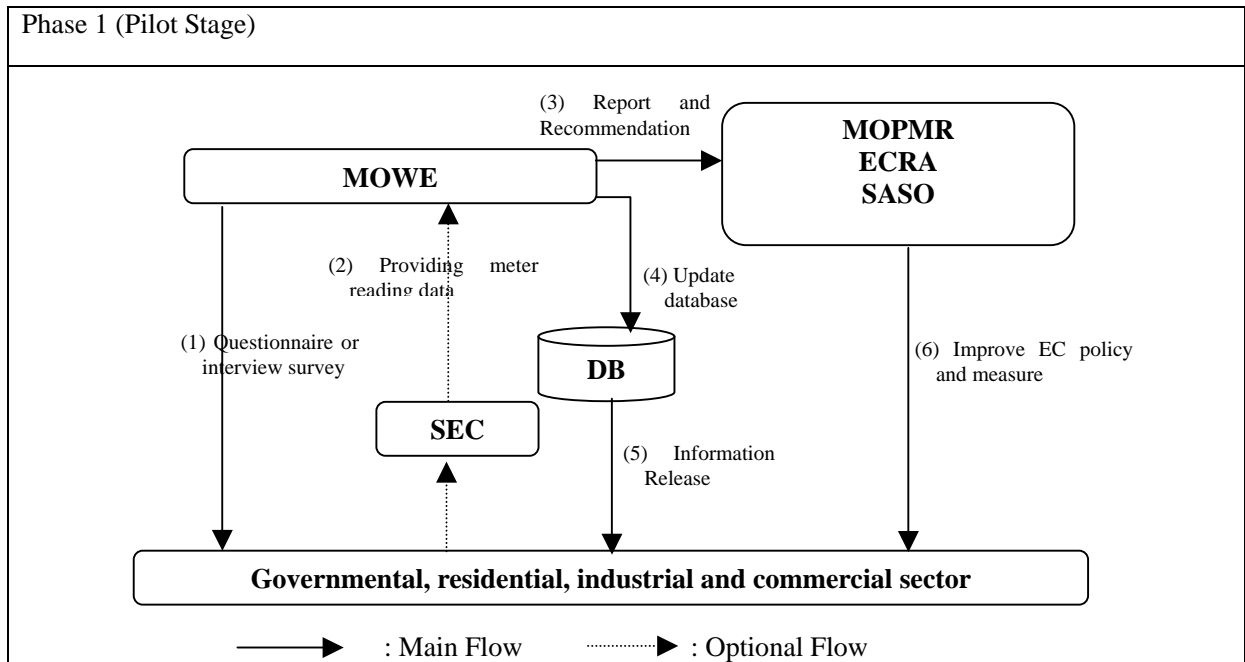
(c) 実施機関

- 水電力省 (MOWE)
- サウジ省エネルギーセンター (SEEC)

(d) スキームの対象

- 産業セクター
- 政府・商業セクター
- 住宅セクター
- 家電製品の顧客

(e) ワークフロー



(f) 必要なパーマネントスタッフ (Final Stage)

- SEEC: Questionnaire designer and analyst: 2, Database engineer: 1

(g) 必要な資機材・ソフト

- データベース
- インターネットアクセスシステム
- 各調査費

(h) 想定される法制度項目

特になし。

(i) 想定されるスケジュール

- Phase 1: Pilot Stage (MOWE): 2008/10-2010/12
- Phase 2: Final Stage (SEEC): 2010/4-

(12) 負荷管理

(a) 目的

- ピーク時間帯に供給不足が想定されるケースで実施される負荷調整
- 供給不足の回避および信頼度の維持

(b) スキームの概要

- ピーク時間帯の供給不足という現状を緩和するため、「緊急時需給調整契約」と呼ばれるオプション契約を導入する。これはサウジ電力会社 (SEC) の要請に基づきピーク需要を削減してくれる顧客に対し料金インセンティブを提供するものである。
- 電力コジェネ規制公社 (ECRA) の承認後、フルスケールの実施が見込まれる (ECRA は本スキームの実施後のモニタリングおよびSECと顧客間の紛争の調停を行う機関である)。

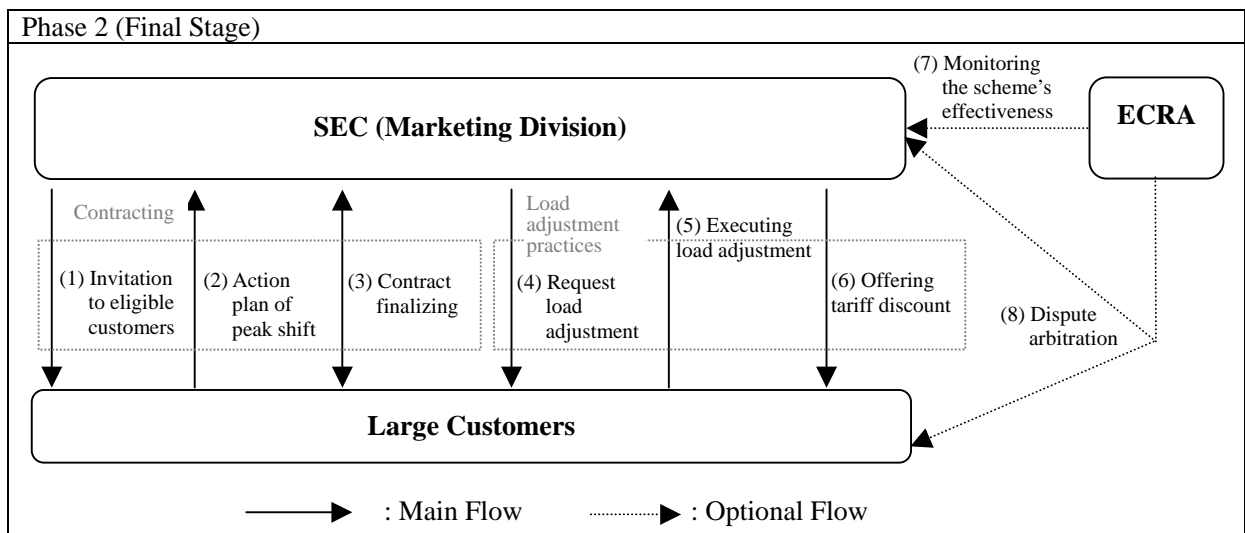
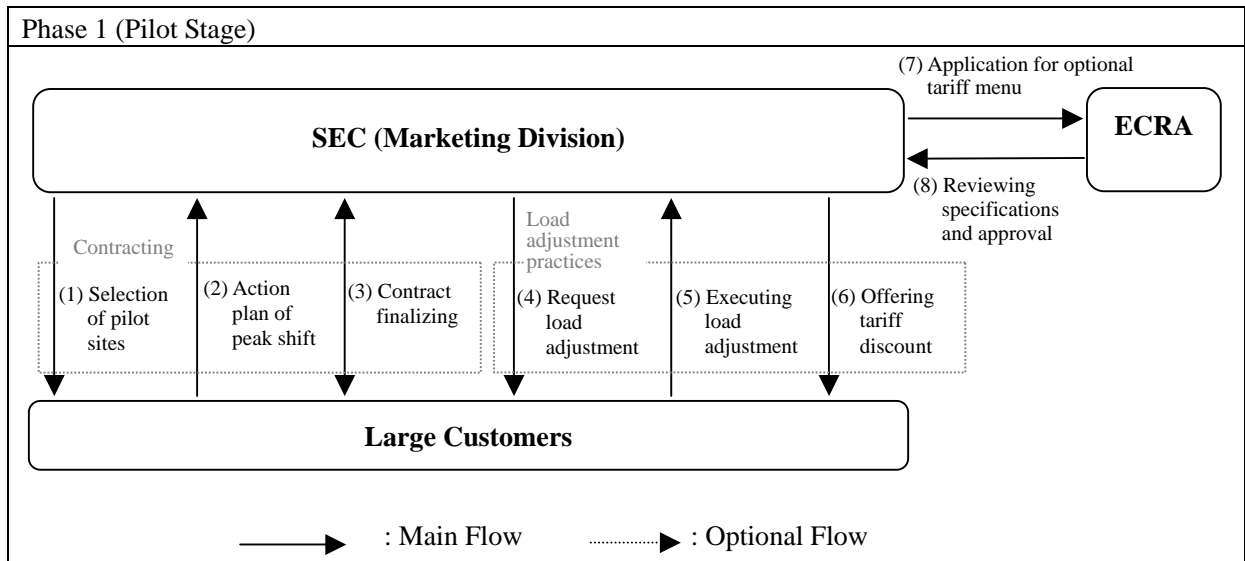
(c) 実施機関

- サウジ電力会社 (SEC)

(d) スキームの対象

- 大規模需要家

(e) ワークフロー



(f) 必要なパーマネントスタッフ (Final Stage)

特に増員必要なし。

(g) 必要な資機材・ソフト

- 料金割引

(h) 想定される法制度項目

特になし。

(i) 想定されるスケジュール

- Phase 1: Pilot Stage (SEC): 2008/7-2010/9
- Phase 2: Final Stage (SEC): 2009/4-

(13) R&D スキームの開発

(a) 目的

- 効率的な住宅・ビルの建設
- 産業・商業セクターにおける高効率機器の開発

(b) スキームの概要

- アカデミー、産業等へのプロポーザル要請
- プロポーザルの提出
- R&D コミッティによる選定
- 契約締結
- 研究実施と完成報告書の提出
- 評価とレビュー
- フォローアップ調査（完成後2年）

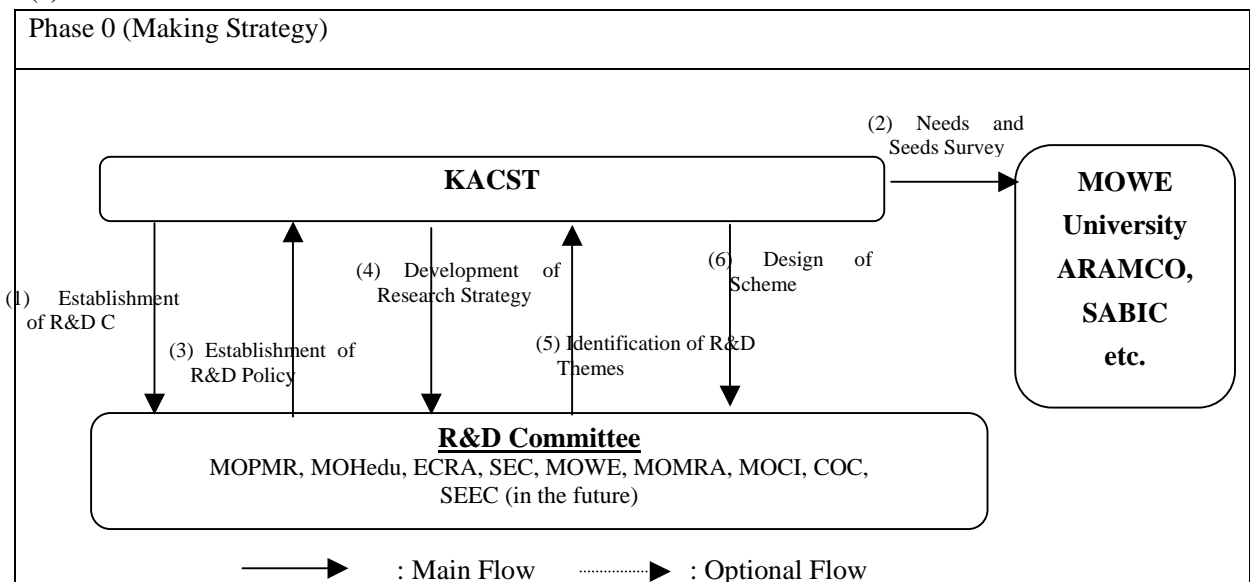
(c) 実施機関

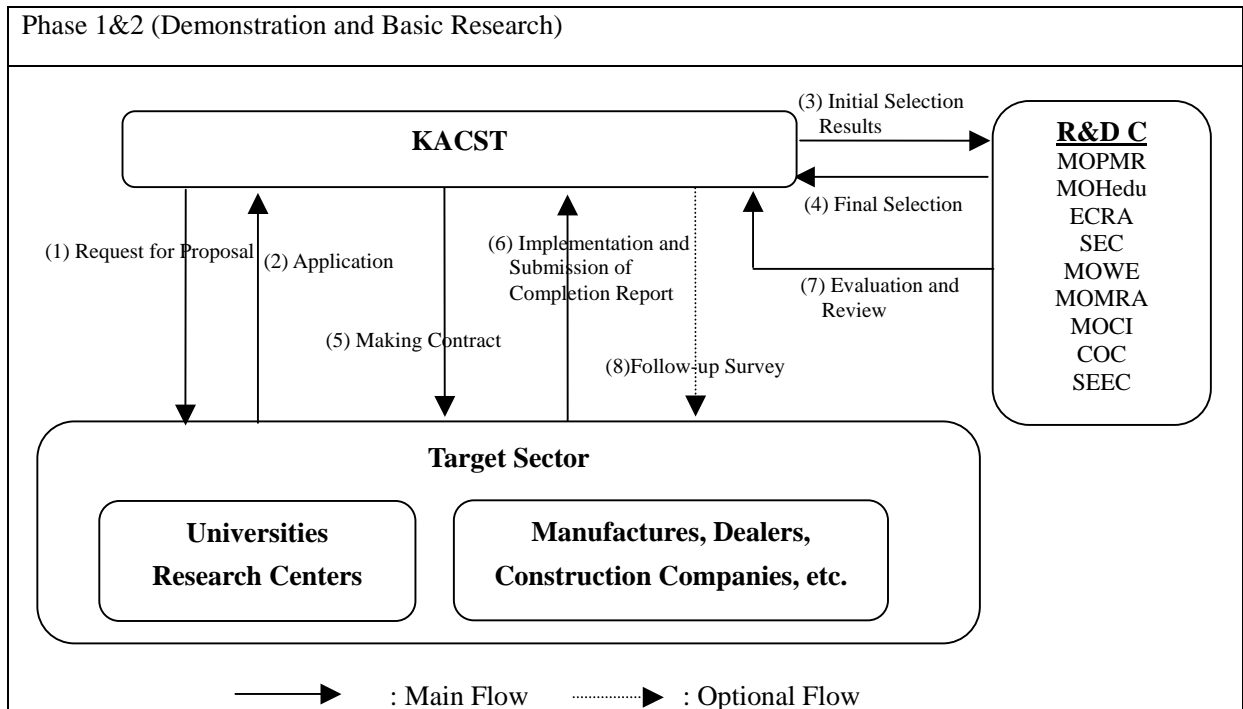
- 王立科学技術研究所 (KACST) 等

(d) スキームの対象

- 大学、研究センター、製造者、ディーラー、建設会社等

(e) ワークフロー





(f) 必要なパーマネントスタッフ (Final Stage)

特に増員必要なし。

(g) 必要な資機材・ソフト

- ニーズとシーズの調査
- R&D 事業実施のための予算

(h) 想定される法制度項目

特になし。

(i) 想定されるスケジュール

- Phase 0: Making Strategy (KACST): 2008/10-2010/12
- Phase 1: Demonstration Project (KACST): 2011-
- Phase 2: Basic Research (KACST): 2013-

10.2 まとめ

このセクションでは、13の高優先度方策の実施計画書を、実施機関ごと、要員計画ごと、予算ごと、必要な法制度ごとに整理する。

10.2.1 実施機関

13の高優先度方策は最終ステージにおいては以下に示す実施機関により実行される。また、いくつかの方策は共同で実施される。これら13の高優先度方策のうち、サウジ省エネルギーセンター（SEEC）が主体となるかまたはサポートする方策は9つある。新しく設立されるSEECは、省エネ方策を実施するための中央組織と位置づけられる。

表 10-1 実施機関一覧表

	高優先度方策	主体となる実施機関	サポート機関
1	エネルギー管理制度	SEEC	SEC, etc.
2	エネルギー効率ラベルおよび基準	SASO/SEEC	MOWE, SEC
3	エネルギー管理士トレーニングプログラム	SEEC	ARAMCO, SABIC, etc.
4	エネルギー診断サービス	SEEC	COC
5	省エネ好事例と表彰制度	SEEC	COC, etc.
6	省エネキャンペーン	MOWE	SEEC, SEC, etc.
7	電力消費チェックシステム	SEC	
8	小学校向け省エネ教育	MOWE	MOE, SEC, KACST
9	省エネミュージアム	SEEC	MOWE, SEC, etc.
10	建築技術の普及促進	SASO/SEEC	MOCI, SBCC, MOMRA, KACST
11	各種調査	SEEC	MOWE, SEC, etc.
12	負荷管理	SEC	ECRA, COC
13	R&Dスキームの開発	KACST	Univ., etc.

10.2.2 必要な要員

各高優先度方策を各主体組織が実施するにあたっての増要員計画を以下に示す。すでに存在する組織内の既存スタッフの範囲内で業務遂行できると想定されるものは、下記表からは除外している。

表 10-2 必要な要員（増要員分）

	Executing Agency	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1 Energy Management System	SEEC HQ SEEC Local Offices			3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3
2 Energy Efficiency Labels and Standards	SASO SEEC HQ SEEC Local Offices	5 5	5 5 5 5	5 5 5 5	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2
3 Training Program for Energy Manager	SEEC HQ SEEC Local Offices			3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3
4 Energy Assessment Service	SEEC HQ			4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4
5 Publication and Award System	SEEC HQ SEEC Local Offices			3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3
6 EC Campaign	SEEC HQ				1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
7 Check System of Customer Records	SEC		1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
8 EC Education for Schools	MOWE		(No incremental staff)									
9 EC Museum	SEEC HQ SEEC Museum Office			2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2
10 Promotion of Architectural Technology	SASO SEEC HQ	2 2	2 2 2 2	4 4 4 4	4 4 4 4	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2
11 Monitoring and Awareness Survey	SEEC HQ			1 1 1	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3
12 Load Management	SEC		(No incremental staff)									
13 Promotion of R&D Scheme	KACST		(No incremental staff)									

10.2.3 予算

各方策を実行するためには直接費を必要とする。以下の表は、人件費と一般管理費を除く直接費を示したものである。直接費は、あるイベントのための単発の支出（建設費や据付費など）と維持運営費のような年間ベースの支出から構成される。

表 10-3 必要な予算 (単位: million SR)

	Executing Agency	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1 Energy Management System (Database, internet access system, temporary training program)	MOWE&MOPMR		0.6									
2 Energy Efficiency Labels and Standards (Database, internet access system) (Test cost for random inspection)	SASO SEEC		0.4		0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
3 Training Program for Energy Manager (Training of Teachers) (Training equipment and facilities) (Operation of training program in the pilot stage) (Operation of training program in the final stage)	MOWE SEEC SEEC SEEC		1.26		5.35	0.344	0.344	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68
4 Energy Assessment Service (Training for consultants) (Assessment service operation)	MOWE SEEC		0.04		0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
5 Publication and Award System (Database, internet access system)	SEEC				1.5							
6 EC Campaign	MOWE/SEEC	(No cost)										
7 Check System of Customer Records (Database, internet access system)	SEC		1.5									
8 EC Education for Schools (Making education materials) (DT scheme) (TOT scheme)	MOWE MOWE MOWE		0.1	0.06	0.06	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126
9 EC Museum (Feasibility Study) (Detailed Design and Construction) (Museum and building operation)	MOWE SEEC SEEC		3		177		3.86	7.72	7.72	7.72	7.72	7.72
10 Promotion of Architectural Technology (Database, internet access system) (Inspection cost)	SASO SEEC			1.5	0.225	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
11 Monitoring and Awareness Survey (Database, internet access system) (Survey cost in the pilot stage) (Survey cost in the final stage)	MOWE MOWE SEEC			1.5	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
12 Load Management (Tariff discount in the pilot stage) (Tariff discount in the final stage)	SEC SEC		0.06	20	20	20	20	20	20	20	20	20
13 Promotion of R&D Scheme (Needs and seeds survey) (Demonstration project) (Basic Research)	KACST KACST KACST		1			9		9		9		9

上記方策のうち、以下に示す3つの方策はある程度の規模の予算を必要とする。

表 10-4 予算を多く必要とする方策

方策名	実施機関	主な支出項目	必要な予算
省エネミュージアム	SEEC	SEEC ビル (ミュージアム含む) の設計と建設	177 million SR
負荷管理 (緊急時需給調整契約)	SEC	割引料金 (実際には収入の減となる。収入減を支出とみなす。)	20 million SR/year (depend on number of applied customers)
R&D スキームの開発	KACST	申請者が実証事業や基礎研究を実施するための補助金	34 million SR/year

10.2.4 法制度

(1) 高優先度方策実施のための法的根拠

高優先度方策のいくつかは、実施に際し法的根拠が必要となる。本調査では以下の分類から必要な法的根拠を提案する。

- ✓ カテゴリーA: 義務的プログラム
- ✓ カテゴリーB: 政府組織として設立されるSEECにより実施される自主的プログラム

上記のクライテリアから、9つの方策が法的根拠が必要なものとして抽出される。

表 10-5 法的根拠の必要な方策

	カテゴリー	高優先度方策	主体実施機関	サポート機関
1	A	エネルギー管理制度	SEEC	SEC, etc.
2	A	エネルギー効率ラベルおよび基準	SASO/SEEC	MOWE, SEC
3	A	エネルギー管理士トレーニングプログラム	SEEC	ARAMCO, SABIC, etc.
4	B	エネルギー診断サービス	SEEC	COC
5	B	省エネ好事例と表彰制度	SEEC	COC, etc.
6	B	省エネキャンペーン	MOWE	SEEC, SEC, etc.
9	B	省エネミュージアム	SEEC	MOWE, SEC, etc.
10	A	建築技術の普及促進	SASO/SEEC	MOCI, SBCC, MOMRA, KACST
11	B	各種調査	SEEC	MOWE, SEC, etc.

(2) 法制度の構成

抽出された各方策の法制度は、法（Act）とそれに関連する規則等（Specifications and Guideline）から構成される。

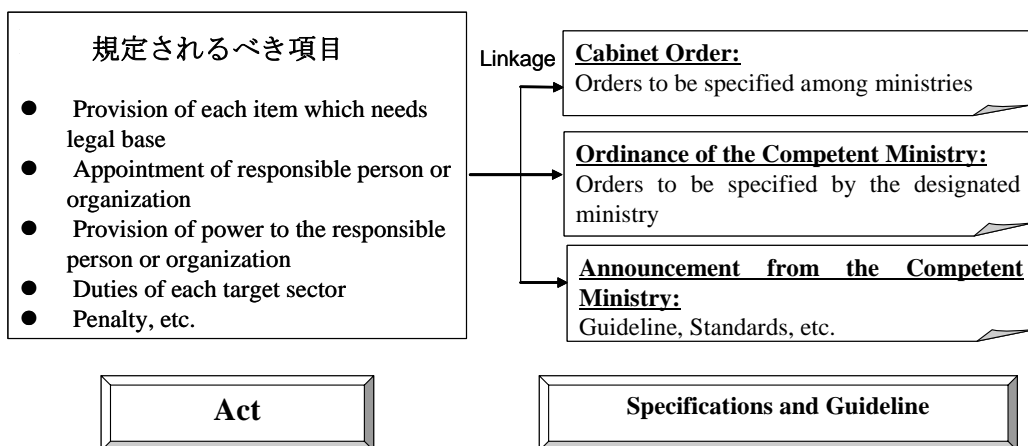


図 10-3 法制度の構成

法には、根本的な条項、つまり責任者または責任組織、対象セクター、義務と罰則などを規定される。関連する規則等は技術的な仕様を定義する。たとえば、技術仕様、ガイドライン、標準などがそれにあたる。これら関連規則等は、法において規定され関連づけられる。

これら関連規則等は、以下の3つのタイプに分類され、閣議または法に規定される責任省の名前で発行される。

- 政令 (Cabinet Order) : 各省をまたぐ規則事項
- 省令 (Ordinance of the Competent Ministry) : 指定された省により規定される規則事項
- 告示 (Announcement from the Competent Ministry) : ガイドライン、標準等.

(3) 法に規定されるべき項目

(a) 義務的プログラム (カテゴリー A)

(i) エネルギー管理制度

エネルギー管理制度は、義務と罰則を含む方策である。この方策を施行するには、少なくとも以下に示す項目が、エネルギー管理制度パートに規定されるべきである。

表 10-6 エネルギー管理制度のための法の条項案

法に規定されるべき項目	想定される内容
事業者の評価基準	<ul style="list-style-type: none"> ● 対象分野と合理的使用のガイダンス ● 指定される工場・ビルによる適正な省エネ活動を判断するための評価基準
ガイダンスとアドバイス	<ul style="list-style-type: none"> ● 不適正な実施を是正するための命令権 (大臣への付与)
指定工場、指定ビルの定義	<ul style="list-style-type: none"> ● 指定工場およびビルの定義 ● 報告義務
エネルギー管理士の選任	<ul style="list-style-type: none"> ● 各指定工場、ビルにおけるエネルギー管理士の選任方法 ● 選任されたエネルギー管理士の大臣への報告方法
エネルギー管理士の義務	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー管理士によるエネルギー消費工場の管理、改善、監督方法
中期計画の準備	<ul style="list-style-type: none"> ● 中期計画の準備義務 ● 中期計画の作成方法 (ガイドライン)
定期報告書の提出	<ul style="list-style-type: none"> ● 定期報告書の準備義務 ● 定期報告書の作成方法 (ガイドライン)
合理化計画のための指導と命令	<ul style="list-style-type: none"> ● 不適格工場やビルへの指導および命令
罰則	<ul style="list-style-type: none"> ● 指導や大臣命令に従わない事業者に対する罰金

(ii) エネルギー効率ラベルおよび基準

本方策も義務と罰則を伴う。エネルギー効率ラベルおよび基準のパートに規定されるべき項目は以下のとおりである。

表 10-7 エネルギー効率ラベルおよび基準のため法の条項案

法に規定されるべき項目	想定される内容
製造者・輸入者の役割	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー消費型機械や器具を製造または輸入するすべての事業者に対する効率改善の理念
製造者・輸入者に対する性能判断基準と性能値の登録	<ul style="list-style-type: none"> ● 指定される機械と器具の定義 ● 各指定された機械と器具の効率改善に関する判断基準 ● 最低効率基準 ● 指定機関へのデータ送付義務
性能改善に関する指導と命令	<ul style="list-style-type: none"> ● 効率改善が必要な製造者・輸入者に対する指導する権利 ● 指導に従わない場合の公開および命令
製造者・輸入者による表示と義務	<ul style="list-style-type: none"> ● 表示方法と義務
ラベリングに関する指導と命令	<ul style="list-style-type: none"> ● 表示に関して改善が必要な製造者・輸入者に対する指導権利 ● 指導に従わない場合の公開および命令
一般消費者への情報提供	<ul style="list-style-type: none"> ● 指定された機械や器具に関する小売店の情報提供努力規定
罰則	<ul style="list-style-type: none"> ● 指導や大臣命令に従わない製造者・輸入者に対する罰金

(iii) エネルギー管理士トレーニングプログラム

この方策には、「エネルギー管理制度」の一部としての「エネルギー管理士」を認定する活動が含まれる。従って、この方策もエネルギー管理士認定のため法的根拠が必要となるものである。

表 10-8 エネルギー管理士トレーニングプログラムのため法の条項案

法に規定されるべき項目	想定される内容
エネルギー管理士資格の認定	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー管理士の認定方法 ● 資格認定制度（試験、認定研修など） ● 試験や認定研修を実施する機関 ● 試験科目や認定研修に履修科目

(iv) 建築技術の普及促進

本方策（建築技術の普及促進：建築材料の性能表示制度）は、エネルギー効率ラベルおよび基準と類似した制度である。従って法制度も類似した内容となる。

(b) SEECにより実施される自主的プログラム（カテゴリー B）

以下に示す5つの方策はSEECにより実施される自主的プログラムである。

- エネルギー診断サービス
- 省エネ好事例と表彰制度
- 省エネキャンペーン
- 省エネミュージアム
- 各種調査

SEECが政府機関として設立される場合に、SEECの法的根拠として、上記5方策（赤色のコラム）を含め以下のとおり提案される。

表 10-9 SEEC（政府組織）設立のための法的根拠案

法に規定されるべき項目	想定される内容
SEECの設立について	<ul style="list-style-type: none"> ● 法人化、ステータス、事務所の設置 ● ビジョンとミッション
統治体制	<ul style="list-style-type: none"> ● ボードメンバー、会長などの統治体制（政府、メンバーシップをもつ民間セクター、学术界、市民代表など） ● メンバーシップによる民間セクターの参加 ● ボードメンバーミーティング
組織と要員	<ul style="list-style-type: none"> ● 担当部とその役割 ● 各担当部の最大要員数 ● スタッフのステータス
SEECの活動と各活動におけるSEECの役割*1	<ul style="list-style-type: none"> ● エネルギー診断サービス ● 省エネ好事例と表彰制度 ● 省エネキャンペーン ● 省エネミュージアム ● 各種調査
財務と支出	<ul style="list-style-type: none"> ● 各活動の財源（財務省予算、スポンサー支援、メンバーシップフィー、トレーニングフィー、自主予算など） ● 各財源の配分先活動

*1 義務的プログラムは別法にて規定される。

10.3 各高優先度方策形成のための推奨事項

10.3.1 準備チームの形成

前述のとおり、13の高優先度方策のうち9方策が主体機関またはサポート機関としてSEECにより実施される。しかしながら、SEECはまだ設立されていない（公式な手続きを経て2010年を予定）。SEECの設立後も各方策の法制度や実施規則などの整備が必要となる。つまり、9方策を公式に実施できるのは2011年以降になってしまうことになる。

SEEC設立および各方策の法制度・実施規則の公式承認手続きまでの時間を有効に活用

するため、準備作業をオプション作業として提案する。この準備作業は、水電力省および関係機関によって構成される「準備チーム」に実施されることが期待される。準備作業は、各方策の法制度や実施規則のドラフトを作成するために企画されるものである。

10.3.2 準備チームによる実施が期待されるアクション

(1) エネルギー管理制度

エネルギー管理制度の法制度と実施規則のドラフトを作成するため、実践的实施が推奨される。試験実施から得られる教訓は、これら草案に反映される。

Scope 1

準備作業:	10の大口消費者における試験的エネルギー管理制度
目的:	法制度と実施規則のドラフトを準備するもの
期間:	2008/10-2010/12
準備チーム:	MOWE および MOPMR
対象者:	10の大口消費者
対象者のタスク:	仮のエネルギー管理士の選任、エネルギー管理、報告書の作成など
アウトプット:	エネルギー管理手法、報告書作成手法、データベースなど

Scope 2

準備作業:	エネルギー管理制度を念頭にした2モデルサイトにおける省エネ活動の実施
目的:	法制度と実施規則のドラフトを準備するもの
期間:	2009/1-2010/3
準備チーム:	MOWE および MOPMR
対象者:	2モデルサイト（工場とビル）
対象者のタスク:	Total Quality Management (TQM) 活動、エネルギー管理など
アウトプット:	エネルギー管理手法など

(2) エネルギー効率ラベルおよび基準

本方策は、パイロットとして自主的プログラムが SASO により実施されている。SEEC 設立後は、最終ステージとして義務的プログラムが SASO および SEEC 共同で実施される予定である。義務的プログラムの法制度と実施規則のドラフトを作成するため、以下の準備作業が推奨される。

Scope 1

準備作業:	法制度と実施規則のドラフト作成
目的:	法制度と実施規則のドラフトを準備するもの
期間:	2009/4-2010/3
準備チーム:	SASO および MOWE
アウトプット:	他国の法制度との比較分析、他国のデータベースの比較分析、他国の抜き打ち試験の比較分析など

Scope 2

準備作業:	モニタリングおよび意識調査
目的:	普及方法の改善
期間:	2009/4-2010/3
準備チーム:	SASO および MOWE
対象者:	顧客、小売店、製造者
アウトプット:	質問・インタビュー調査の標準化、浸透率、効果的な宣伝方法など

(3) エネルギー管理士トレーニングプログラム

このプログラムは、エネルギー管理制度が公式に実施される前に設立されなくてはならない方策である。従って、SEEC 設立前の準備期間中に、講師のリクルートを含むトレーニングプログラム準備が推奨される。

Scope 1

準備作業:	エネルギー管理士トレーニングプログラムのドラフト作成
目的:	法制度と実施規則のドラフトを準備するもの
期間:	2009/4-2010/3
準備チーム:	MOWE
アウトプット:	エネルギー管理士トレーニングプログラムのドラフト、講師の候補、エネルギー管理士の認定制度、トレーニングおよび認証システムの運営方法など

(4) エネルギー診断サービス

公式実施の前に、サービスの品質を標準化する必要がある。そのために以下の準備作業が提案される。

Scope 1

準備作業:	エネルギー診断サービスの標準化
目的:	法制度と実施規則のドラフトを準備するもの
期間:	2009/4-2010/3
準備チーム:	MOWE
対象者:	工場とビル
アウトプット:	対象サイトにおけるクイック調査、レポートの標準化、データベースなど

(5) 省エネ好事例と表彰制度

最も重要なことは各セクターから優秀事例の収集するシステムを構築することである。公式実施の前に、収集システムはある程度確立しておく必要がある。

Scope 1

準備作業:	リヤドにおける表彰システムの試験実施（電力分野）
目的:	法制度と実施規則のドラフト準備、および収集システムの確立
期間:	2009/1-2010/3
準備チーム:	MOWE
対象者:	リヤドにおける産業および商業セクター（電力分野）
アウトプット:	好事例収集システム、申請システム、評価方法など

(6) 省エネキャンペーン

本方策はすでに水電力省が主体となって実施している。SEEC も設立後キャンペーンプログラムに合流する予定である。SEEC の活動に関する法制度と実施規則のドラフト作成のため、以下の準備作業が推奨される。

Scope 1

準備作業:	キャンペーンコンテンツの開発
目的:	法制度と実施規則のドラフトを準備するもの
期間:	2009/4-2010/3
準備チーム:	MOWE
アウトプット:	ウェブサイトデザイン、キャンペーンコンテンツなど

(7) 省エネミュージアム

SEEC オフィスビルを含む省エネミュージアムのフィージビリティスタディを実施する必要がある。このスタディは、SEEC 設立までに完了し SEEC により承認されることが望ましい。

Scope 1

準備作業:	SEEC オフィスビルを含む省エネミュージアムのフィージビリティスタディ
目的:	SEEC オフィスビルと省エネミュージアムのフィージビリティデザインについてコンセンサスを得ること
期間:	2008/10-2010/3
準備チーム:	MOWE
アウトプット:	省エネミュージアムおよびトレーニング設備を含むSEEC オフィスビルの基本設計、コスト積算およびミュージアム運営方法

(8) 建築技術の普及促進

本方策は、エネルギー効率ラベルおよび基準と類似した制度である。しかしながら、関連する機関や対象は異なる。従って制度設計を行い利害関係者のコンセンサスを得ることが重要である。

Scope 1

準備作業:	制度設計および利害関係者のコンセンサス構築
目的:	法制度と実施規則のドラフトを準備するもの
期間:	2009/4-2010/3
準備チーム:	SASO および MOMRA
アウトプット:	制度設計、利害関係者のコンセンサス、対象材料、データベースなど

(9) 各種調査

本方策は、パイロット事業としてとして水電力省が実施することが望ましい。SEEC が設立された後は、SEEC に引き継がれる。

Scope 1

準備作業:	法制度と実施規則のドラフト作成
目的:	法制度と SEEC の実施規則のドラフトを準備するもの
期間:	2009/4-2010/3
準備チーム:	MOWE
アウトプット:	質問状や分析手法の標準化、データ収集方法、データベースブックの作成

(10) 各準備作業の優先度

9つの高優先度方策の準備作業について優先度を以下のとおり提案する。

表 10-10 準備作業の優先度

A: 重要、B: オプション

準備作業	優先度	備考
エネルギー管理制度	Scope 1	A
	Scope 2	B
エネルギー効率ラベルおよび基準	Scope 1	B
	Scope 2	A
エネルギー管理士トレーニングプログラム	Scope 1	A
エネルギー診断サービス	Scope 1	B
省エネ好事例と表彰制度	Scope 1	A
省エネキャンペーン	Scope 1	B
省エネミュージアム	Scope 1	A
建築技術の普及促進	Scope 1	A
各種調査	Scope 1	A

10.3.3 既存機関による実施が期待されるアクション

SEEC が実施する方策とは別に、既存機関によるいくつかの方策についても、実施前の基本調査の実施が推奨される。

(1) 小学校向け省エネ教育

本方策は、教育省（MOE）とともに水電力省により実施される。本方策の実施前に、以下のタスクが準備作業として必要となる。

- 教材案や実験キットの準備
- 教材案を使ったサウジ小学校でのデモンストレーション
- 将来的に指導員になることが期待される先生の前でデモンストレーション
- 教材と実験キットのファイナライズ

(2) 負荷管理（緊急時需給調整契約）

本方策はすでに SEC により準備されている。本方策を形成するため下記の項目について検討すべきである。

- 契約に関する仕様の設計（以下の項目）
 - 適格な顧客の確認（需要サイズ、セクターなど）
 - 調整に必要な最小量 [xxx kW または契約電力の xxx % など]
 - スキームが適用されるピーク時間帯の定義
 - 年間あたりの最大要請回数
 - 調整用要請するリードタイム [需給調整開始の xx 時間前など]
 - 料金割引の単価を決めるための、ピークシフトによる「回避コスト」の試算
[実績調整量に対する割引とスタンバイに対する割引]
 - 要請に応じなかった顧客に対するペナルティ
- 契約書類の草案

第11章 サウジ省エネルギーセンター (SEEC) の提案

11.1 サウジ省エネルギーセンター (SEEC) の概要

11.1.1 設立目的

一般的に、産業、商業、住宅、政府、学校、モスクなどの広範囲をカバーする省エネ方策には複数の関係機関が関与する。これらの方策を効果的に実施していくため、関係機関と協調して義務的プログラムを施行したり自主的プログラムを実行することができる、中央組織が必要である。「サ」国ではこの機関は、サウジ省エネルギーセンター (SEEC) と命名されて新規に設立される予定である。

第10章で述べたとおり、9つの方策がステアリングコミッティとの議論を通じて SEEC の活動範囲として選定された。SEEC には、施行と実施のための法制度、戦略策定、方策の実施と評価に関し権限をもつことが推奨される。

選定された9つの方策は、SEEC と対象となるセクターとの協力の下に実施される。各セクターからの協力を得るためには、SEEC の運営に関して各セクターの代表者も関与する必要があると思われる。従って、SEEC の組織形成は、民間と市民の協力を集めるための「All KSA」という理念で行う。

11.1.2 ビジョンとミッション

SEEC のビジョンとミッションを以下に提案する。これらは、SEEC が政府機関でかつ既存の省から独立した存在として設立されることを前提にしたものである。

(ビジョン)

Saudi Energy Efficiency Center (SEEC) is to be a main center institute to sustain energy conservation activities in the KSA by managing energy consumption, enhancing energy management capabilities, supporting energy efficiency activities, and improving awareness and knowledge.

(ミッション)

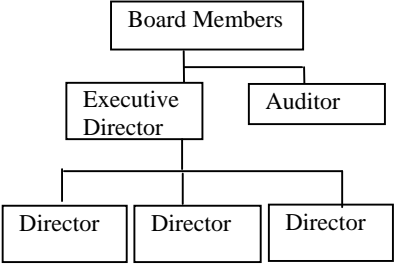
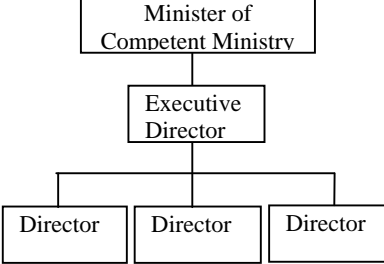
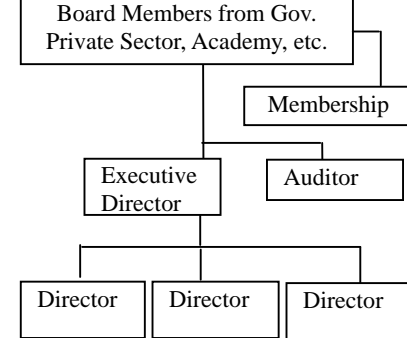
SEEC will be an independent national agency to provide integrated services in making policy, planning, managing, implementing, promoting, supporting and coordinating energy conservation measures in electricity and heat for all public and private sectors.

11.1.3 統治体制

(1) オプション

調査団は、SEEC の統治体制について、以下の 3 オプションを提案した。

表 11-1 SEEC の統治体制オプション

Option A (新規政府組織案)	Option B (既存省の一部案)	Option C (新規独立系組織案)
		
<p>(Advantage) 「サ」国にとっては一般的なスタイル。ボードメンバーは政府セクターや民間セクターから構成することもできる。</p> <p>(Disadvantage) 民間から強い協力が得られるかが課題である。</p>	<p>(Advantage) 既存省の拡大なので、他のオプションに比べて早期に形成できると思われる。</p> <p>(Disadvantage) ひとつの省内に SEEC ができると (時には複数省をまたぐ) 広範囲をカバーする権限の確保が課題となる。</p>	<p>(Advantage) Option A に比べ民間セクターの関与は強くなる。民間セクターの強い協力が期待できる。</p> <p>(Disadvantage) 非政府組織として設立された場合、強制力の確保が課題となる。</p>

(2) 推奨される統治体制

調査期間中のステアリングコミッティとの議論を通じて、SEEC の統治体制として Option A と C の合成型が好ましい体制として認識された。従って本調査では、SEEC は Option A と C の合成型が採用される前提とする。提案される体制は以下のとおりである。

(新規政府組織)

- ボードメンバーは各セクター (政府、民間セクター、学术界、消費者代表等) から選任する。
- 民間セクターの代表は、メンバーシップ企業から選出される。

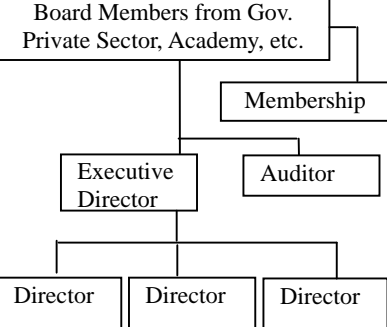


図 11-1 推奨される統治体制

11.1.4 組織体制

(1) SEEC に期待されるタスク

以下に示すとおり、SEEC は 9 つの方策について、主体機関またはサポート機関として実施する。

表 11-2 SEEC が実施予定の方策

高優先度方策	主体実施機関	サポート機関
エネルギー管理制度	<u>SEEC</u>	SEC, etc.
エネルギー効率ラベルおよび基準	<u>SASO/SEEC</u>	MOWE, SEC
エネルギー管理士トレーニングプログラム	<u>SEEC</u>	ARAMCO, SABIC, etc.
エネルギー診断サービス	<u>SEEC</u>	COC
省エネ好事例と表彰制度	<u>SEEC</u>	COC, etc.
省エネキャンペーン	MOWE	<u>SEEC</u> , SEC, etc.
省エネミュージアム	<u>SEEC</u>	MOWE, SEC, etc.
建築技術の普及促進	<u>SASO/SEEC</u>	MOCI, SBCC, MOMRA, KACST
各種調査	<u>SEEC</u>	MOWE, SEC, etc.

上記 9 つの方策に関し、SEEC は以下に示す項目を実施するものとする。

- 法制度と実施規則の作成
- 戦略策定
- 実施と検査
- 評価と改訂

(2) 本部と地方事務所

国全体に省エネ活動を広く普及させるためには、リヤドに本部を置き、主要都市（ジッダとダンマン）にも地方事務所を設置することが望ましい。リヤドの本部は法制度、規則、戦略の策定のほか、リヤドを含む中央地域の省エネ活動の実行という役割を果たす。

一方、地方事務所は地方事情を考慮すべき「地方の方策」を実行するための役割を果たす。このような趣旨から、3 つの方策（エネルギー管理制度、エネルギー管理士トレーニングプログラム、省エネ好事例と表彰制度）が地方事務所で実施すべき業務として期待される。ジッダ事務所は西部と南部地域、ダンマン事務所は北部地域をそれぞれ受け持つ。この 3 つの方策は、各方策の実施計画書によればフルスケールの実施が 2013 年または 2014 年から始められる予定である。従って、地方事務所は、2013 年（できれば SEEC 本部ビルの開設と同じタイミング）に開設されることが期待される。

(3) 本部と地方事務所の役割分担

SEEC の本部と地方事務所の役割分担案を以下に示す。

表 11-3 本部と地方事務所の役割分担

Tasks	本部	地方事務所
法制度と実施規則の作成	X	
戦略策定	X	
省エネ方策 の実施	国全体の方策 (6 方策)	
	地方地域ごとの方策 (3 方策)	X
検査	X	
評価と改訂	X	

(4) 本部の担当部と地方事務所が担当する省エネ方策

9 つの省エネ方策を実施するため、3 つの実施主管部、1 つのミュージアム運営事務所および 1 つの管理部を本部内に設置することを提案する。その他、2 つの地方事務所は、3 つの省エネ方策を実行するためのスタッフを確保する。

(担当部の所掌)

エネルギー管理およびトレーニング部 (Energy Management System and Training Department)

- エネルギー管理制度 (Energy Management System)
- エネルギー管理士トレーニングプログラム (Training Program for Energy Manager)
- エネルギー診断サービス (Energy Assessment Service)

ラベリングおよびマーキング部 (Labeling and Marking Department)

- エネルギー効率ラベルおよび基準 (Energy Efficiency Labels and Standards)
- 建築技術の普及促進 (Promotion of Architectural Technology)

省エネ普及促進部 (EC Promotion Department)

- 省エネ好事例と表彰制度 (Publication and Award System)
- 省エネキャンペーン (EC Campaign)
- 各種調査 (Monitoring and Awareness Survey)

ミュージアム運営事務所 (Museum Operation Office)

- 省エネミュージアム (EC Museum)

(地方事務所)

ジッダ地方事務所 (西部および南部地域) およびダンマン事務所 (北部地域)

- 地方におけるエネルギー管理制度の実施 (Energy Management System)
- 地方におけるエネルギー管理士トレーニングプログラムの実施 (Training Program for Energy Manager)
- 地方における省エネ好事例と表彰制度 (Publication and Award System)

(5) 最終ステージで提案される組織図

SEEC により実施される 9 つの省エネ方策の実施計画書における必要な要員をカウントした結果、2015 年に予定される SEEC の最終ステージにおいて、以下に示す組織と要員配置となることが想定される。

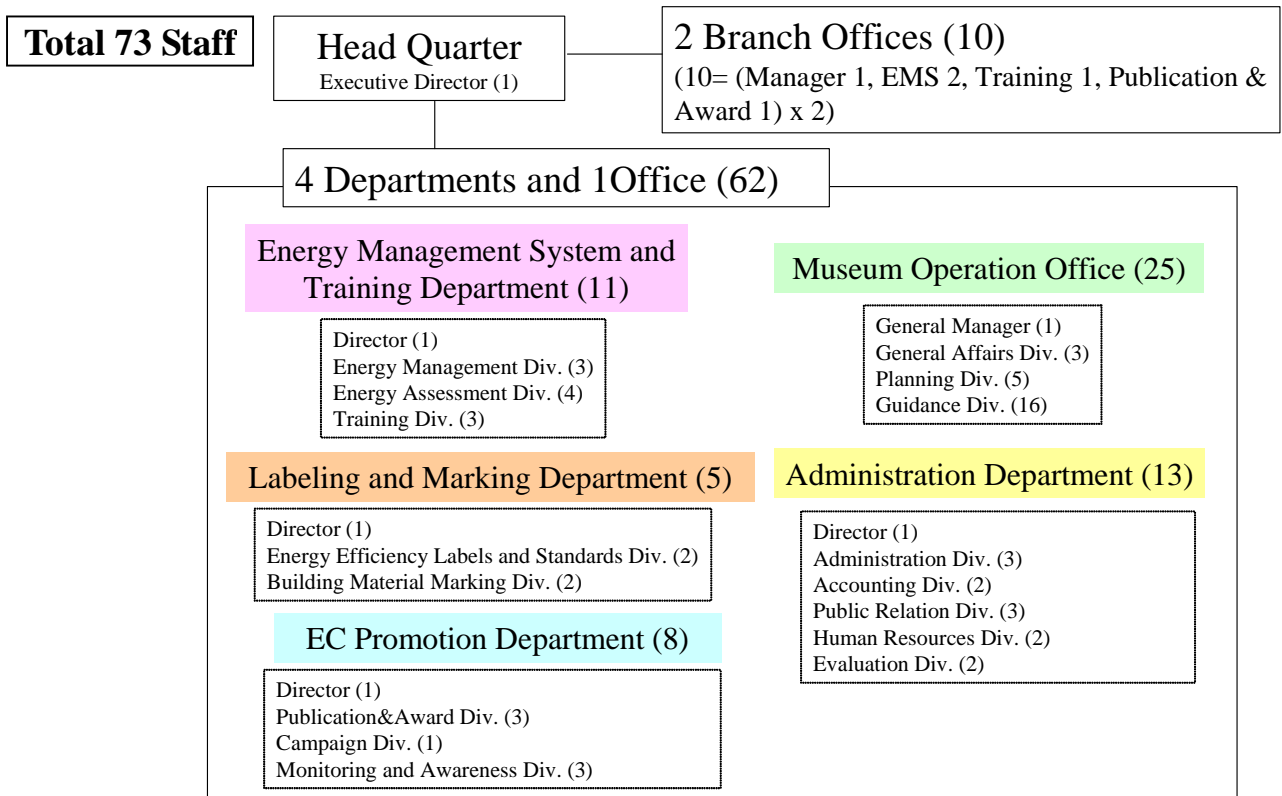


図 11-2 提案される組織図 (最終ステージ 2015 年)

11.2 SEEC の実施計画

11.2.1 全体実施計画

13 の高優先度方策の実施計画書によれば (10.1.2 参照)、SEEC は、主体実施機関またはサポート機関として 9 つの方策を実施することになる。しかしながら、SEEC はその設立のため公式手続きの時間が必要となる。ここでは SEEC 設立に関する閣議承認が 2010 年 4 月までに得られるという前提で、SEEC は 2010 年 4 月から公式稼働するものとしている。

10.3 に述べたとおり、SEEC のすべての公式活動は 2010 年に開始されるとしても、いくつかの準備作業 (法制度や実施規則等のドラフト作成など) が準備チームによって事前に実施されていることが望ましい。

上記の前提条件を考慮し、要員計画、予算計画を含む SEEC の全体実施計画を以下に提示する。

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
SEEC Formation								
Preparation Team (MOWE/Steering Committee/JICA)		Preparation of SEEC and Regulations						
Cabinet Approval Procedure		Appraisal of SEEC						
SEEC (Temporary Office: HQ)				EC Measure Implementation (Pilot and Final)				
SEEC (Permanent Office: HQ)		F/S	D/D and Construction			Full Operation		
SEEC (Permanent Office: Local Offices)						Full Operation		
Preparation of Legislation								
SEEC and its Activities		Drafting Act and Relating Documents	Finalization of Legislation					
Energy Management System		Drafting Act and Relating Documents	Finalization of Legislation					
Energy Efficiency Labels and Standards		Drafting Act and Relating Documents	Finalization of Legislation					
Training Program for Energy Manager		Drafting Act and Relating Documents	Finalization of Legislation					
Promotion of Architectural Technology		Drafting Act and Relating Documents	Finalization of Legislation					
Preparation and Implementation of Each EC Measure								
SEEC Activity as an Executing Agency		Preparation Team	SEEC					
S1 Energy Management System		Preparation of Regulation	Finalization of Regulation	Pilot Stage				Final Stage 1&2
S3 Training Program for Energy Manager		Preparation of Regulation	Finalization of Regulation	Pilot Stage			Final Stage	
S4 Energy Assessment Service		Preparation of Regulation	Finalization of Regulation	Final Stage				
S5 Publication and Award System		Preparation of Regulation	Finalization of Regulation	Pilot Stage			Final Stage	
S9 EC Museum				Preparation of Regulation	Finalization of Regulation	Full Operation		
S11 Monitoring and Awareness Survey		Preparation of Regulation	Finalization of Regulation	Final Stage				
SEEC Activity as a Supporter								
S2 Energy Efficiency Labels and Standards (mainly executed by SASO)		Preparation of Regulation	Finalization of Regulation	Final Stage				
S6 EC Campaign (mainly executed by MOWE)		Preparation of Regulation	Finalization of Regulation	Final Stage				
S10 Promotion of Architectural Technology (mainly executed by SASO)		Preparation of Regulation	Finalization of Regulation	Pilot Stage		Final Stage		
Human Resource Arrangement (Persons)								
HQ								
Executive Director			1	1	1	1	1	1
Department Directors			3	3	3	4	4	4
Department Staff			21	21	21	31	31	33
EC Museum Staff (incl. General Manager)								9
Local Offices								
Office Manager							2	2
Office Staff							4	4
Total			25	25	25	36	36	38
Budget Arrangement (million SR)								
Direct Costs for Measures								
Measures Implementation Costs (1)			42.1	59.7	58.6	34.2	10.6	10.6
(out of which, HQ Building and EC Museum Costs)							(3.9)	(7.7)
Human Resource Costs								
Personnel Expense (25,000SR/month/person) (2)			5.6	11.1	13.4	18.9	20.7	21.9
General Administration Costs								
General Adm. Cost = ((1)+(2)) x 15%			7.2	10.6	10.8	8.0	4.7	4.9
Total			54.9	81.4	82.8	61.1	35.9	37.3

図 11-3 SEEC の全体実施計画

11.2.2 要員計画と組織計画

(1) 要員計画と組織計画の概要

各方策の実施計画書より、要員計画は以下のとおり要約される。

表 11-4 要員計画

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Total Staff	25 25 25	36 36 38 38	38 47 47 47	49 65 69 69	69 69 69 69	73 73	73 73	73 73	73 73
Formation	Formation A (Initial)	Formation A->Formation B (Transition Period)			Formation B (Semi-final)	Formation C (Final)			
SEEC Office	Temporary Office HQ			Permanet Office HQ with EC Museum					
				Permanet Local Offices (Dammam, Jeddah)					

2010年までの初期ステージでは、25名のスタッフ（理事長（Executive Director）含む）が必要である（Formation A）。その際 SEEC 事務所は仮設事務所という形でスタートすることになる。その後、各方策の進捗に応じて組織は徐々に拡大される。

省エネミュージアムおよび地方事務所を含む SEEC の恒久的事務所は、2013年の7月に開設されることが期待されている。従って、SEEC は2013年の7月にはほぼ最終形態に近い形となる（Formation B）。

最後に、エネルギー管理制度が2015年に最終ステージに入ると同時に、SEEC の最終形態（Formation C：図 11-2 参照）となる。

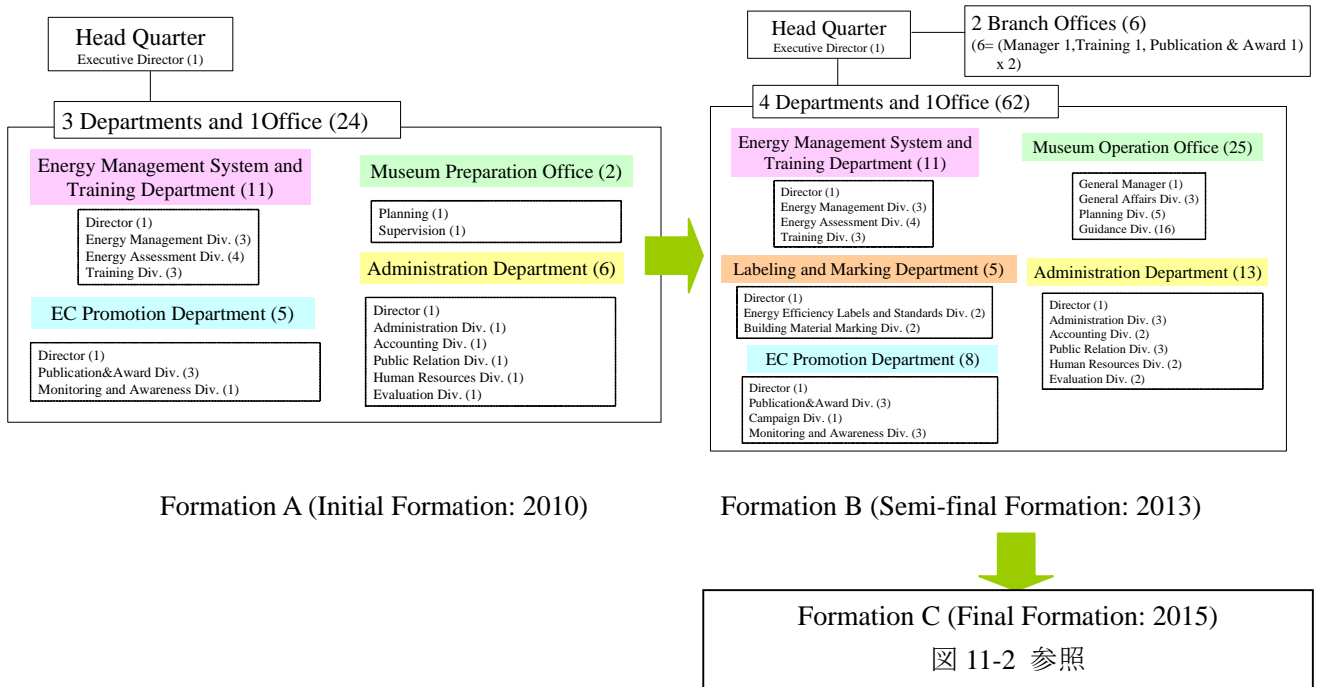


図 11-4 SEEC の組織計画

(2) 担当部と事務所

本部と事務所は、各方策の進捗に基づき拡大されていく、本部・各事務所に必要な要員は以下のとおりである。

(単位: 人)

Energy Management System and Training Department and Local Offices											
Handling Measure	Site	Required Staff	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Energy Management System	HQ	Energy management staff 3	3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3
Energy Management System	LO	Energy management staff 2x2						4 4	4 4	4 4	4 4
Training Program for Energy Manager	HQ	Planning and administration 1 Arrangement staff 1 EC technology information staff 1	3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3
Training Program for Energy Manager	LO	Arrangement staff 1x2				2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2
Energy Assessment Service	HQ	Assessment management 2 Consultant management 1 Database engineer 1	4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4
Sub-total			10 10 10	10 10 10 10	10 10 10 10	10 10 12 12	12 12 12 12	16 16	16 16	16 16	16 16

Labeling and Marking Department and Local Offices											
Handling Measure	Site	Required Staff	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Energy Efficiency Labels and Standards	HQ	Inspection 1 Dissemination and publication 1		2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2
Promotion of Architectural Technology	HQ	Inspection 1 Dissemination and publication 1		2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2
Sub-total				2 2 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4	4 4 4 4

EC Promotion Department											
	Site	Required Staff	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Publication and Award System	HQ	Dissemination and publication 1 Database engineer 1 EC activity monitor 1	3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3
Publication and Award System	LO	EC activity monitor 1x2				2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2
EC Campaign	HQ	Dissemination and publication 1		1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
Monitoring and Awareness Survey	HQ	Questionnaire designer and analyst 2 Database engineer 1	1 1 1	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3
Sub-total			4 4 4	7 7 7 7	7 7 7 7	7 7 9 9	9 9 9 9	9 9 9 9	9 9 9 9	9 9 9 9	9 9 9 9

Museum Operation Office											
Handling Measure	Site	Required Staff	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EC Museum (D/D and Construction)	HQ	Planning and supervision 2	2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2					
EC Museum (Operation)	HQ (M)	General manager 1 General affairs 3 Planning 5 Guidance 16			9 9 9	9 25 25 25	25 25 25 25	25 25 25 25	25 25 25 25	25 25 25 25	25 25 25 25
Sub-total			2 2 2	2 2 2 2	2 11 11 11	11 27 25 25	25 25 25 25	25 25 25 25	25 25 25 25	25 25 25 25	25 25 25 25

Management and Administration (HQ and Local Offices)											
Handling Measure	Site	Required Staff	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Executive Director	HQ	Executive Director 1	1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
Director of Administration Department	HQ	Director 1	1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
Administration Division	HQ	Division staff 1->2->3	1 1 1	2 2 2 2	2 2 2 2	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3
Accounting Division	HQ	Division staff 1->2	1 1 1	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2
Public Relation Division	HQ	Division staff 1->2->3	1 1 1	2 2 2 2	2 2 2 2	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3	3 3 3 3
Human Resources Division	HQ	Division staff 1->2	1 1 1	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2
Evaluation Division	HQ	Division staff 1->2	1 1 1	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2
Director of EMS and Training Department	HQ	Director 1	1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
Director of L&M Department	HQ	Director 1	1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
Director of EC Promotion Department	HQ	Director 1	1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1	1 1 1 1
Local Office Managers	LO	Office manager 1x2				2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2
Sub-total			9 9 9	15 15 15 15	15 15 15 15	17 17 19 19	19 19 19 19	19 19 19 19	19 19 19 19	19 19 19 19	19 19 19 19

図 11-5 本部と事務所の要員計画

HQ: Headquarters
 HQ (M): EC Museum Office
 LO: Local Offices

11.2.3 予算計画

(1) 予算計画の概要

SEEC の予算計画においては、直接費、人件費、一貫管理費を考慮する。SEEC は、2010 年 4 月から新規に SEEC ビルが建てられる 2013 年 7 月までは既存の省内の仮設事務所としてスタートする計画とする。仮設事務所の機関中にいくつかの方策がスタートすることになる。しかしながら、最も大きい支出は、SEEC ビルと省エネミュージアムの建設にかかる詳細設計および建設費である。これには 2 年 9 ヶ月の期間とおよび 177 百万 SR を必要とする。

2015 年に最終形態に入ると、SEEC の運営（ビルとミュージアムの維持管理含む）に対し、年間 37.3 百万 SR の予算が必要と見積もられる。

(2) 予算計画の内訳

予算計画の内訳を以下に示す。

		(Unit: million SR)									
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Direct Costs	Energy Management System										
	Energy Efficiency Labels and Standards (Test cost for random inspection)		0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	
	Training Program for Energy Manager (Training equipment and facilities)	5.35									
	(Operation of training program in the pilot stage)		0.344	0.344							
	(Operation of training program in the final stage)					0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	
	Energy Assessment Service (Assessment service operation)		0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	
	Publication and Award System (Database, internet access system)		1.5								
	EC Campaign										
	EC Museum (incl. SEEC building) (Detailed Design and Construction)	177									
	(Museum and Building Operation)				3.86	7.72	7.72	7.72	7.72	7.72	
	Promotion of Architectural Technology (Inspection cost)		0.225	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	
	Monitoring and Awareness Survey (Survey cost in the final stage)		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
Sub-total (1)	42.1	59.7	58.6	34.2	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6		
Human Resources Costs	Human Resource (persons)	25 25 25	36 36 38 38	38 47 47 47	49 65 69 69	69 69 69 69	73 73	73 73	73 73	73 73	
	Human Resource Costs (million SR) (1 man-month=25,000SR)	5.6	11.1	13.4	18.9	20.7	21.9	21.9	21.9	21.9	
	Sub-total (2)	5.6	11.1	13.4	18.9	20.7	21.9	21.9	21.9	21.9	
General Adm. Costs	General Administration Costs = ((1)+(2)) x 15%	7.2	10.6	10.8	8.0	4.7	4.9	4.9	4.9	4.9	
	Sub-total (3)	7.2	10.6	10.8	8.0	4.7	4.9	4.9	4.9	4.9	
	Grand-total (1)+(2)+(3)	54.9	81.4	82.8	61.1	35.9	37.3	37.3	37.3	37.3	

図 11-6 予算計画の内訳

第12章 中優先度および低優先度省エネ方策

12.1 調査の進め方

12.1.1 選定された方策

以下に示す中優先度および低優先度方策は、ステアリングコミッティにより選定されたものである（8.5.2 参照）。中優先度方策は、「サ」国における既の実施されている方策または高優先度方策後の次策として選定されたものである。低優先度方策は、将来的に可能となるかもしれない方策として選定された。なお、すべての中優先度および低優先度方策のコンセプトペーパーは付属資料3に添付してあるとおりである。

中優先度方策（下線は「サ」国の既存の方策）

- 省エネ事業/デモンストレーション事業に対する補助金および高効率機器導入のための補助金（大規模補助金事業）
- 特定省エネ機器への補助金（小規模補助金事業）
- 省エネ啓蒙ブック（政府または協会発行）
- 電気予報
- 省エネ啓蒙ブックおよびくらしのラボレポート（電力会社発行）
- 省エネコンサルティングサービスおよびESCO ビジネス
- 住宅セクター向け省エネコンサルティングサービス
- 省エネ機器および家電製品の共同開発
- 性能試験

低優先度方策

- 省エネ事業への低金利融資
- 省エネ機器に対する税制優遇
- 省エネ機器の情報提供

12.1.2 中優先度方策の検討内容

本調査では、すでに「サ」国で導入されている既存の方策については、「サ」国と日本の手法の紹介、これらの比較から得られる推奨事項を検討する。一方、高優先度方策後の次策については、日本の手法と推奨事項のみ紹介する。

12.1.3 低優先度方策の検討内容

将来的に実施の可能性のある方策としてコンセプトペーパーを作成する。

12.2 中優先度方策

12.2.1 既存の方策

(1) 省エネ啓蒙ブック (Instructon Book (by MOWE and SEC))

(a) 「サ」国の手法

水電力省(MOWE)がサウジ電力会社(SEC)で発行している「User's Guide for Rationalization of Electricity and Load Displacement」が「サ」国では最もポピュラーな啓蒙ブックである。これは MOWE や SEC の事務所やイベントサイトなどで配布される。



図 12-1 水電力省発行の啓蒙ブック

この啓蒙ブックの目次は以下に示すとおりである。この啓蒙ブックの主な対象は、商業(ビル)セクターである。

Introduction	
Definitions	
I- Methods of rationalization of electric consumption	
1. Air conditioning devices	
1-1 Compressor-based air conditioners (Freon)	
1-1-1 How does an air conditioner work? (window type)	
1-1-2 Effect of high efficiency air conditioner on the rationalization of electric consumption and bill cost	
1-1-3 Effect of air conditioner's temperature adjustment (using thermostat) on electric consumption	
1-1-4 Effect of temperature rise on electric consumption	
1-1-5 Factors affecting air conditioning load	
1-1-6 Periodic maintenance for air conditioners and effect on rationalization	
1-2 Alternative air conditioning techniques (Absorption system)	
Comparison between a compressor-based air conditioner (Freon) and an absorption air conditioner	
2. Thermal insulation in buildings	
Definition of thermal insulation material	
2-1 Advantages of Thermal insulators in buildings	
2-1-1 Attain comfort zone	
2-1-2 Reduction of electric consumption	
2-1-3 Energy Cost Reduction	
2-1-4 Reduction of Capital, Operational and Maintenance Costs	
2-1-5 Noise Level Reduction	
2-1-6 Controlling Vapor Penetration	
2-1-7 Crack Reduction	
2-1-8 Reduction of Construction loading	
2-1-9 Fire resistance	
2-1-10 Environmental Protection	
2-2 Criteria for selection of thermal insulation materials	
2-3 Types of thermal insulators (locally available)	
2-3-1 Fibrous insulators	
2-3-2 Cellular insulators	
2-3-3 Reflective insulators	
2-4 Methods for new building insulation (under construction)	
2-4-1 Floor insulation	
2-4-2 Wall and ceiling insulation	
2-5 Methods of insulating non-insulated buildings	
2-6 Patterns of thermal insulation for walls and ceilings	
2-7 Analytical study of thermal insulation use cost	
2-8 General instructions concerning thermal insulation use in buildings	
3. Lighting	
3-1 Comparison between traditional and high efficiency light bulbs	
3-2 Instructions concerning methods of rationalization of electric consumption in lighting	
4. Other electric devices	
4-1 Water heaters	
4-2 Electric ovens	
4-3 Electric refrigerators	
5. Building Design and its contribution to rationalization of consumption	
5-1 Design criteria for new buildings aiming at rationalization of consumption	
II- Methods of electric load displacement	
1. Cooling storage	
1-1 Advantages of cooling storage	
1-2 Types of cooling storage	
1-3 Cases where cooling storage is a practical solution	
1-4 Example of cooling storage in Saudi Arabia	
2. Electric devices usage away of peak times	
III- Deduction and general instructions	

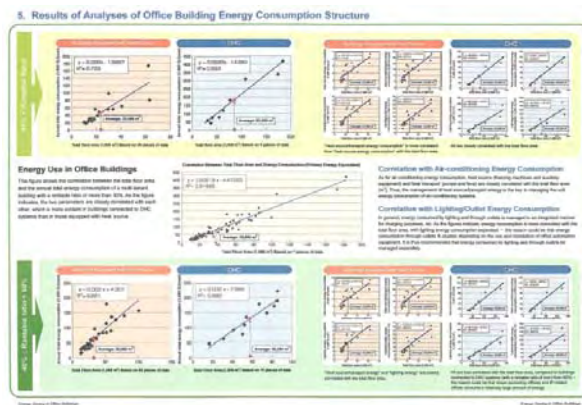
図 12-2 省エネ啓蒙ブックのコンテンツ

(b) 日本の手法

(i) 政府による啓蒙ブック

日本では、各セクターや特定の顧客向けに様々な啓蒙ブックが発行されている。最も普及しているのは、省エネルギーセンター（Energy Conservation Center, Japan (ECCJ)）が経済産業省 (METI) からのサポートを受けて発行している啓蒙ブック類である。これら啓蒙ブックには、計測結果から得られたデータや情報、省エネ好事例、省エネ手法の指導、各種省エネ方策 (エネルギー管理制度やラベリング基準制度など) の説明などが記載されている。

Sample 1: Energy Saving in Office Building

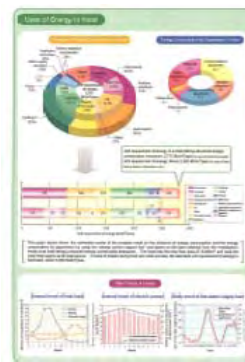
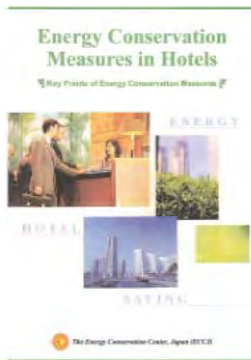


(出典: ECCJ Booklet)

Contents:

1. The Number of Commercial Buildings and Survey Data
2. Types of Office Buildings and Their Energy Consumption
3. Analysis of Office Building Energy Consumption Structure
4. Results of Surveys of Office Building Energy Consumption Structure
5. Results of Analyses of Office Building Energy Consumption Structure
6. Key Energy-saving Measures Based on Time-series Data
7. Energy-saving Check List

Sample 2: Energy Conservation Measures in Hotels



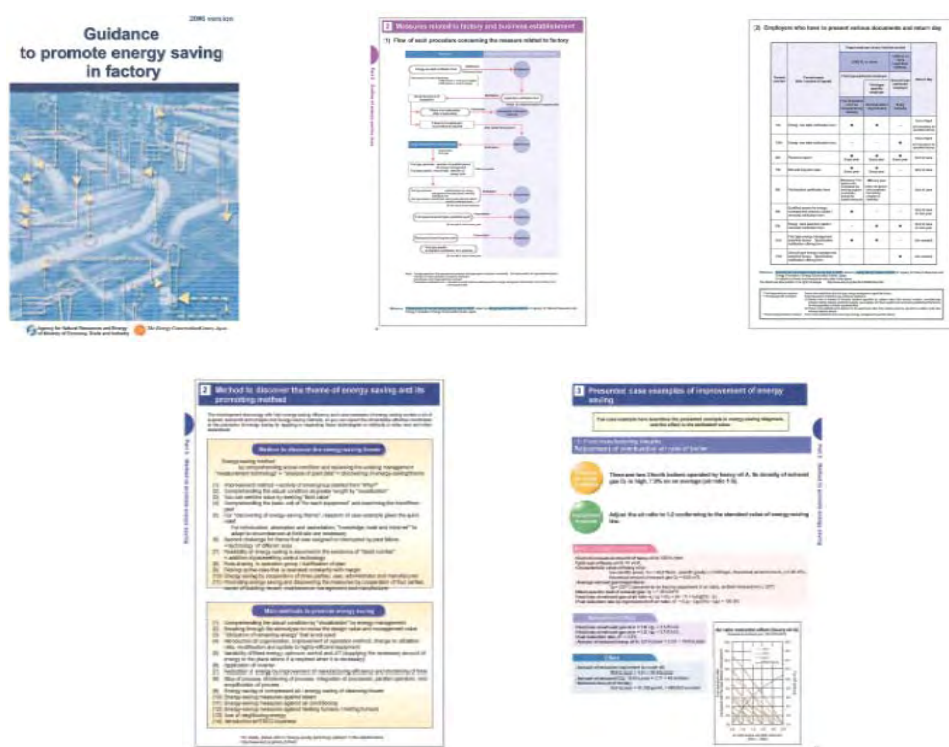
(出典: ECCJ Booklet)

Contents:

1. Energy Conservation by Control Center
2. Energy Conservation by Energy Manager
3. Hotel Energy Consumption Structure
4. Energy Consumption Trend by Purpose

図 12-3 省エネ啓蒙ブックのサンプル (ECCJ) (1/3)

Sample 3: Guidance to Promote Energy Saving in Factory



Contents:

(出典: ECCJ Booklet)

Part 1. Significance of energy saving

1. Significance of energy saving
2. Method to promote the energy saving management
3. Energy cost rate for each industry sector
4. Average energy-saving rate and energy-saving volume for each industry sector of diagnosed factory

Part 2. Outline of energy-saving laws

1. System of energy-saving laws
2. Measures related to factory and business establishment
 - (1) Flow of each procedure concerning the measure related to factory
 - (2) Employers who have to present various documents and return day
 - (3) Judgment standard of factory and business establishment
 - (4) Simple calculating table for amount of used energy
 - (5) Qualified person for energy management / clerk institution
 - (6) Interim measure to select qualified person for energy management (clerk)
 - (7) Interim measure of participation of people who has license of qualified person for energy management when a mid and long term plan is created

Part 3. Method to promote energy saving

1. Factory's energy-saving measure check item
2. Method to discover the theme of energy saving and its promoting method
3. Presented case examples of improvement of energy saving
 - (1) Food manufacturing industry / adjustment of combustion air rate of boiler
 - (2) Waterworks industry / change of ventilation strategy of power receiving and transforming room
 - (3) Chemical industry / creation of cooling water in winter by free cooling
 - (4) Metallic product manufacturing industry / humidity retention for non-heat insulating steam line etc.
 - (5) Ceramic industry, soil and stone product manufacturing industry / exhaust heat recovering of high-temperature oven
4. Outline of ESCO business
5. Subsidy device for tax system and finance

Part 4. Q & A related to method of energy saving

図 12-4 省エネ啓蒙ブックのサンプル (ECCJ) (2/3)

Sample 4: Guidance for Promotion of Energy Conservation in Office Buildings



Contents:

(出典: ECCJ Booklet)

- I. How to promote energy conservation
 - 1. Significance of energy conservation
 - 2. Flow of energy conservation activity
 - 3. Energy management system
 - 4. Basic unit for energy consumption
 - 5. Proportion of energy consumption by usage of building
 - 6. Flow of energy in buildings
 - 7. Viewpoints in energy conservation
- II. State of use of energy in buildings
 - 1. State of energy use in office buildings
 - 2. State of energy use in commercial building
 - 3. State of energy use in hotel
 - 4. State of energy use in hospitals
 - 5. Abstract of management tool of basic unit for energy consumption
- III. Examples of proposal for improvement toward energy conservation
 - Case 1 Reduction of the amount of outside air admitted into air conditioner
 - Case 2 Alleviation of set temperature of cold water outlet in absorption chiller-heater
 - Case 3 Reduction of warm-up time of air conditioner
 - Case 4 Heat retention of steam valve
 - Case 5 Change to high-frequency (Hf) fluorescent lamp
 - Case 6 Update to high-efficiency transformer
 - Case 7 Change of cold and hot water system of air conditioner and control of cold and hot water pump by variable flow rate
- IV. References
 - 1. Summary of ESCO business
 - 2. Legal structure
 - 3. Criteria for judgment
 - 4. Check items of measures for energy conservation in buildings

Sample 5: Instruction for Labels and Standards System and Data Book



(出典: ECCJ Booklet)

図 12-5 省エネ啓蒙ブックのサンプル (ECCJ) (3/3)

(ii) 電力会社による啓蒙ブック

日本の電力会社である東京電力より、2つの啓蒙ブックを以下に紹介する。これらは、イメージキャラクター、クイズ、実験データ、省エネの金銭的効果などから構成されている。

Sample 1: TEPCO Energy Conservation Booklet (for Household Wives and Kids)

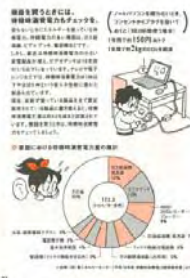


表紙

間違いを探そう!

電灯のかしこい選び方

選ぶときにチェック! 待機電力の少ない製品。



身近な家電製品、ちょっと減らすとどれだけおトク?

品名	調子	電力	CO2削減量
冷蔵庫	「調子」を「調子よく」にする	0.8W	0.37kg
洗濯機	「調子」を「調子よく」にする	4.0W	0.17kg
炊飯器	「調子」を「調子よく」にする	2.1W	0.33kg
ドライヤー	「調子」を「調子よく」にする	1.0W	0.33kg
ドライヤー	「調子」を「調子よく」にする	2.0W	0.33kg
加湿器	「調子」を「調子よく」にする	1.0W	0.17kg
加湿器	「調子」を「調子よく」にする	4.0W	0.33kg
加湿器	「調子」を「調子よく」にする	6.0W	0.33kg

新築時、改築時は、省エネルギーのチャンス。



高密度・高断熱住宅には、オール電化がおすすめ。



電気料金やCO2排出の削減効果

断熱とその効果

Sample 2: Lifestyle Laboratory Reports (for Household Wives)



空調に関する実験結果レポート

電灯に関する実験結果レポート

図 12-6 省エネ啓蒙ブックのサンプル (電力会社)

(c) 推奨事項

(i) 政府による啓蒙ブック

日本のケースでは、以下に示す様々な内容が含まれている。

- 各セクターにおける計測データや傾向など
- 事業所における省エネ活動の指導事項
- 省エネ事業のサンプル
- 義務的プログラム（エネルギー管理制度やラベリング基準制度など）の指導

これら啓蒙ブックはモニタリング・意識調査結果や表彰制度の結果などとリンクしている。これは、情報やデータがひとつの機関に集約されているため容易に啓蒙ブックに反映できているものである。「サ」国においても、各種調査結果がデータ保管機関としてのSEECに蓄積されることが望ましい。

(ii) 電力会社による啓蒙ブック

日本のケースでは、いくつかの省エネ啓蒙ブックは住宅セクターに重点が置かれている。特に主婦向け、子供向けに作成されるケースが多い。推奨事項は以下のとおりである。

- イメージキャラクター、金銭的効果、データやグラフなどを活用し読みやすくすること
- 各家電製品（空調、冷蔵庫、テレビ、電灯など）ごとに使い方や選び方を指導すること
- 実験結果を活用して省エネに説得力をもたせること
- 「エネルギー効率ラベルと基準」の説明なども加えて理解を深めてもらうこと
- 公共エリアのファミリースペースで配布するなど簡単にアクセスできるようにすること

(2) 省エネコンサルティングサービスおよびESCO ビジネス（Consulting Service for Energy Conservation and ESCO Business）

(a) 「サ」国の手法

(i) コンサルティングサービス

省エネのコンサルティングサービスは従来より国内または海外のコンサルタントにより、主に産業、商業セクターを対象に実施されてきた。

本調査を通じて、調査団は複数の工場と商業ビルサイトを訪問した。これらの訪問でいくつかの工場がコンサルタントを活用してエネルギー診断を実施していることが分かった。あるローカルコンサルタントによる報告書には、以下の方策が推奨されている。

- 空調の消費電力の削減（運転方法の改善や追加装置の設置など）
- 電灯の消費電力の削減（タイマー設置、明るさや点灯数の削減など）
- 力率改善

その他にも、いくつかのホテルでは、ビルエネルギー管理システム（Building Energy Management System (BEMS)）が省エネ技術として有効と認識されていた。この技術は主に外国メーカーがコンサルタントとして推進している。

(ii) 「サ」国の ESCO

ESCO ビジネスをパフォーマンス保証契約と定義をすれば、まだ「サ」国には普及していない。

ビルや工場の訪問結果から、ESCO ビジネスに関して以下の課題が想定される。

- すべての図面が揃っていない。これについてはオーナーがしばしば代わり各オーナーが改造などを実施すると最新図面が形成されないという理由が考えられる。
- いくつかのケースで、ビルに駐在するエンジニアやテクニシャンがそれほど高い技術レベルにない（エンジニアがいないケースもあり）。これにより省エネポテンシャルを確認するための基本情報を得ることを難しくしている。
- ESCO ビジネスでは、ベースラインや省エネ効果を計測・検証することで金銭がやりとりされる。顧客がこの計測手法に不信を抱く可能性がある。
- 平均電力料金は非常に低い。これはビルや工場のオーナーにとって実施のインセンティブが弱くなることを意味する。
- ビルのテナントとの契約条件によっては、省エネによる電気料金の削減がオーナー側の不利益につながる可能性もある。

(b) 日本の手法

(i) コンサルティングサービス

日本では、以下のとおり商業・産業向けにいくつかのタイプのコンサルティングサービスがある。ESCO ビジネスはそのうちの形態とえいる。

- エネルギー管理制度の義務である報告書作成のための支援
- エネルギー診断サービス
- ESCO プロジェクト
- エネルギーセンター事業

(ii) ESCO ビジネスモデル

一般に ESCO ビジネスは、ESCO によるパフォーマンス保証契約により成立する。つまり、ESCO は省エネポテンシャル（高効率機器や運転手法の改善など）を提案し、そのパフォーマンスを保証することになる。

長期の契約期間中、エネルギーコストの削減分が顧客と ESCO で配分される。言い換えれば、ESCO はコンサルティングフィーを含む初期コストをエネルギー削減コストから回収するということになる（右図のとおり）。

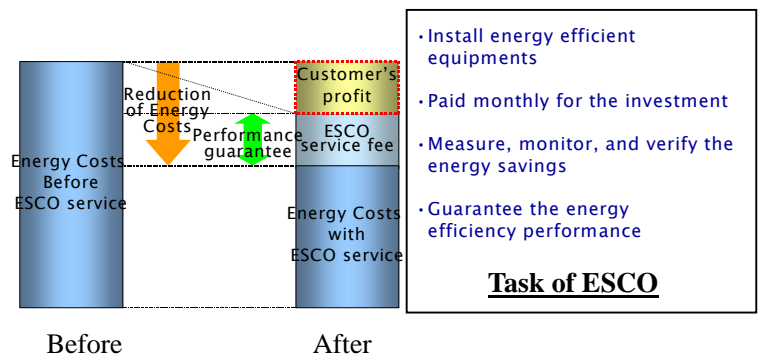


図 12-7 ESCO ビジネスモデル

(iii) ESCO ビジネスにおける日本の傾向

以下に示す図は日本における ESCO プロジェクトの傾向である。最近では産業セクターのシェアが伸びていることが分かる。

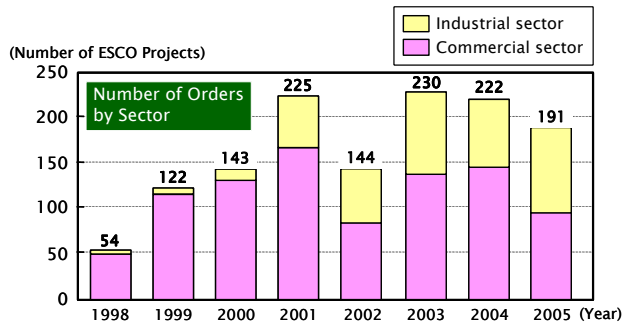


図 12-8 セクター別案件数

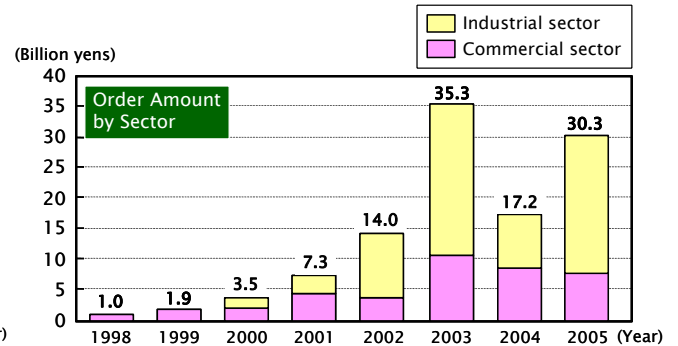


図 12-9 セクター別契約金額

(出典: Japan Association of ESCO)

(3) 推奨事項

(i) コンサルティングサービス

「サ」国におけるコンサルティングサービスの市場の拡大に対し、以下の項目が推奨される。

- 導入されるエネルギー管理制度について、報告書作成またはエネルギー管理活動においてローカルコンサルタントの活用が期待される。これにより市場拡大に貢献すると思われる。
- 導入されるエネルギー診断サービスについて、ローカルコンサルタントの活用が期待される。これも市場拡大に貢献すると思われる。
- 導入される各種調査について、ローカルコンサルタントが実施していくことが期待される。市場拡大のみならずコンサルタントの能力向上にも寄与するものと思われる。
- 政府自身がローカルコンサルタントを積極的に活用し、省エネ活動や高効率機器の導入を主導すべきである。これはサウジ市民に対するデモンストレーション効果とコンサルタントの能力向上に寄与するものと思われる。

(ii) ESCO ビジネス

想定される課題を克服するために、以下の方策が推奨される。

- ビルのエンジニアに対し、図面やデータの整備するための指導すること、および技術レベルを改善するための省エネ着眼点を理解してもらうための指導をすること
- ESCO ビジネスについての信用を拡大するためモデルプロジェクトの開発およびその公開
- 金銭のやりとりのベースとなる省エネ効果の計測および検証方法について、契約の信用度を上げるためのガイドラインの策定が望まれる。特に需要が変動する場合またはオーナー側が省エネ効果を自分の努力による成果であると主張する場合は、境界を明示することが難しい。従って、各省エネ機器の省エネ効果を計測するための検証方法を確立することが極めて重要である。

12.2.2 高優先度方策後の次策

(1) 省エネ事業/デモンストレーション事業に対する補助金および高効率機器導入のための補助金 (Subsidy for Energy Conservation Project and Demonstration Project and Subsidy for Installation of High Efficiency System)

(a) 日本の手法

本方策は大規模な補助金スキームである。以下に示すスキームが日本における手法である。これらスキームは、政府系組織である新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) により実施されている。

(対象：省エネ事業)

- 対象は産業および商業セクター
- 全事業費の 1/3 までの補助金 (上限：500 百万円/年)
- 2006 年度の予算は 24,150 百万円
- 期待される効果：削減量 600,000 kl toe/年
- ESCO も本スキームに応募可能

(対象：デモンストレーション事業)

- 対象は地方政府および商業ビル
- 全事業費の 1/2 までの補助金 (上限：100 百万円/年)
- 2006 年度の予算は 1,672 百万円

(対象：高効率システムの導入)

- Target sector is commercial and residential sectors
- 全事業費の 1/3 までの補助金 (上限：27 百万円/年)
- 2006 年度の予算は 4,512 百万円
- 期待される効果：削減量 189,000 kl toe/年
- 想定される技術：ヒートポンプ、BEMS、電灯、断熱材料など
- 15%～25%の削減効果が採択基準

省エネ事業

	FY2002	FY2003	FY2004	FY2005
申請	199	231	161	339
採用数	120	111	80	314

デモンストレーション事業

	FY2004	FY2005
申請	89	44
採用数	17	15

高効率システム導入

	FY2004	FY2005
申請	849	1,237
採用数	760	991

(出典: NEDO Website)

図 12-10 NEDO の補助金スキームの概要

(b) 推奨事項

日本のスキームにおける経験から以下の項目を推奨する。

- 申請されたプロジェクトを選定する際、評価基準が設定され公開されていることが望ましい。
- 年間ベースでの事業をスムーズに執行するため簡単で効率的な選定方法が望ましい。
- 適正な補助金の使用をチェックするシステムが必要である。
- 対象となるセクターを明確にすべきである。

(2) 特定省エネ機器への補助金 (Subsidy for Specific Equipment)

(a) 日本の手法

本手法は、小規模の補助金スキームである（補助金額は固定か簡易な式で計算）。対象技術がより広く普及すると、補助率は調整されやがて終了する。

(対象機器)

- 氷蓄熱システム（エコアイス）
- ヒートポンプ給湯器（エコキュート）
- ソーラーパネル、ソーラーヒート等

(補助金の手続き)

- 申請、採択、実績報告、補助金交付

(実施機関)

- 政府から委託された協会など。

エコアイス導入実績

	1998	1999	2000	2001	2002
No. of Unit	2,374	4,617	6,700	5,102	5,177
Total Subsidy (million JY)	1,439	2,877	3,178	1,363	1,264
Average Subsidy per Unit (JY)	606,150	623,132	474,328	267,150	244,157

エコキュート導入実績

	2002	2003	2004	2005	2006
No. of Unit (estimate)	20,000	35,000	35,000	100,000	190,000

図 12-11 特定省エネ機器への補助金スキームの概要

(b) 推奨事項

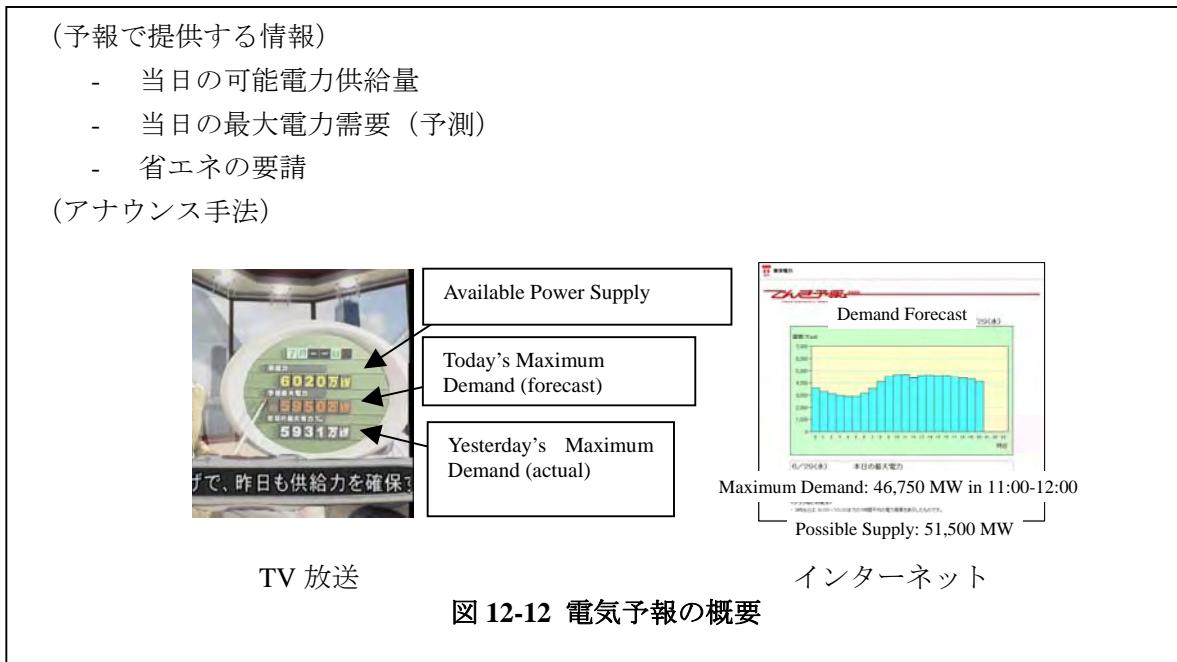
日本のスキームにおける経験から以下の項目を推奨する。

- 高効率機器だけでなく負荷平準化機器についても対象としている。
- 簡単で明確な手続き方法が望ましい。
- 補助率は普及率に応じて見直されていくことが望ましい。

(3) 電気予報 (Announcement of Daily Demand and Supply Forecast)

(a) 日本の手法

本手法は、電力供給が逼迫した 2003 年に東京電力により導入されたものである。公共に対し省エネの協力を要請するため、当日の需給予測情報をメディアやインターネットを通じて提供するものである。



(b) 推奨事項

日本のスキームにおける経験から以下の項目を推奨する。

- アナウンスは当日の朝に実施される。
- 前日と当日の比較があると分かりやすい。
- 需給が逼迫する予測がなされるときは、アナウンスを通じて省エネを呼びかける。
このような事態の時は、サウジ電力会社 (SEC) を含む政府セクターも自らの建物内での省エネ活動を実践すべきである。

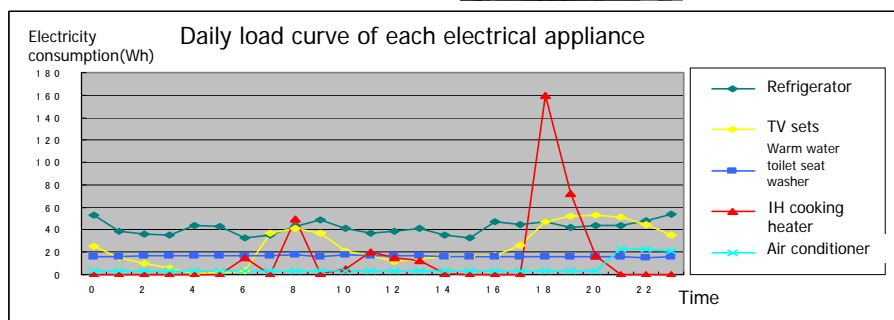
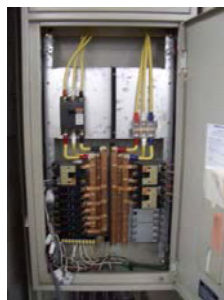
(4) 住宅セクター向け省エネコンサルティングサービス (Energy Conservation Consulting Service for Residential Sector)

(a) 日本の手法

省エネにおける住宅セクターのニーズに答えるため、コンサルタントは以下のようなサービスを提供している。

(コンサルティングサービスの内容)

- 住宅全体または個別機器・回路ごとの負荷調査
- 省エネグッズの販売（家電製品用電力メーター、待機電力カットスイッチ、蛍光灯用反射パネルなど）
- エネルギー教育のための講師派遣など



住宅における負荷調査の例



反射パネル



待機電力カットスイッチ

図 12-13 住宅セクターの省エネコンサルティングの概要

(b) 推奨事項

日本のスキームにおける経験から以下の項目を推奨する。

- 初期の段階では、何らかの補助金システムがないと難しい。
- そういう意味では、SEEC や SEC がこれら住宅セクター用コンサルティングサービス実施の主体となることが考えられる。
- 省エネグッズの販売も一種のコンサルティング活動といえる。

(5) 省エネ機器および家電製品の共同開発 (Joint Development of Energy Conservation Equipment and Household Appliances)

(a) 日本の手法

日本の電力会社はメーカーと共同で機器や家電製品を開発している。一般に電力会社は機器や家電製品に関する様々なニーズや要望事項の情報を保有している。これは顧客がしばしば電力会社に対して製品に対する質問やコメントを寄せてくるためである。

電力会社は開発された製品を販売するものではないが、電力を使った省エネ製品により電力の販売促進と省エネという2つの目的に貢献するものである。

一方で、メーカー側にも顧客の信用を確保できるという意味で電力会社との共同開発にメリットがある。

(共同開発の手順 (東京電力のケース))

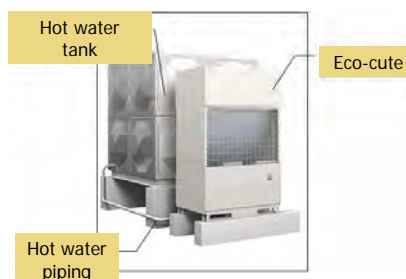
- 電力会社の研究所は、各支店や営業所に寄せられている顧客からのニーズを集約する。
- 研究所は、このようなニーズをもとに機器や製品の開発のテーマを選定する。
- 研究所 (または本部) からメーカー側に共同開発の公示を行う。
- いくつかのメーカーが選定されたテーマにもとづく共同開発を提案し、その中から相手先を決める。
- 研究所とメーカーが省エネ機器や製品を共同で開発する。

(期待される機器や家電製品)

- 空調システム、氷蓄熱システム、給湯器、IH クッキングシステムなど



エコアイスマニ



エコキュート



スーパーフレックスモジュールチラー

図 12-14 省エネ機器および家電製品の共同開発の概要

(b) 推奨事項

日本のスキームにおける経験から以下の項目を推奨する。

- 顧客からのニーズを研究開発戦略に反映することが望ましい。
- このようなニーズは、ミュージアム、展示会、営業所などから得ることができる。
- 現地事情にあった技術開発にも焦点をあてるべきである。

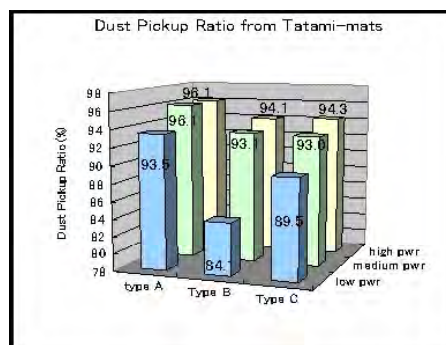
(6) 性能試験 (Laboratory Testing for Performance Check)

(a) 日本の手法

日本の電力会社はメーカーとの共同開発推進のため性能試験グループを有しており、家電製品（東京電力の場合 20 種類）の効率的な使い方に対する推奨を行うための評価を行っている。これらの試験結果は省エネ啓蒙ブックやインターネット等を通じて広く公開している。東京電力の場合、試験サイトは技術開発研究所内に設けられている。

以下に性能試験の例と試験設備を紹介する。

Laboratory Test Sample 1: Vacuum Cleaner



掃除機にはサイクロン型、コードレス型、排気循環型、スタンド型など種類が豊富にある。それらの吸引性能を、じんあい除去率に置き換え床のタイプ別に試験した結果の例を示す。

Laboratory Test Sample 2: IH Cooking Heater



素材や構造の同じ鍋を用いて IH キッキングヒーターとガスコンロの湯沸し試験を行い、IH キッキングヒーターのスピーディさを立証したものの。

図 12-15 性能試験のサンプル



<p style="text-align: center;">ツインハウス</p> 	<p style="text-align: center;">目的</p> <p>ツインハウスは同じ条件下で実験対象とする家電製品のエネルギー消費を評価・比較することができる。また、断熱性能についても評価することができる。</p>
<p style="text-align: center;">空調ユニット用試験設備</p> 	<p style="text-align: center;">目的</p> <p>この設備は実際の使用パターンを模擬して定格および実質の効率を計測評価することができる。</p>
<p style="text-align: center;">洗濯機用試験設備</p> 	<p style="text-align: center;">目的</p> <p>この設備は、消費電力や水の消費量を計測することができる。</p>

図 12-16 試験設備のサンプル

(b) 推奨事項

日本のスキームにおける経験から以下の項目を推奨する。

- 試験から、家電製品のかしこい使い方や選び方についてのノウハウを得ることができる。
- 効率的使用に関して得られたノウハウは、省エネ啓蒙ブックやインターネットなどを通じた普及啓蒙に活用することが望ましい。
- 試験の標準は SASO と共同で設定することが望ましい。

12.3 低優先度方策

日本の手法について以下に紹介する。「サ」国向けのコンセプトペーパーは付属資料 4 に添付する。

12.3.1 低優先度方策の概要

(1) 省エネ事業への低金利融資 (Preferable Interest Rate Loan for Energy Conservation Project)

政府から支援を受けた銀行がエネルギー効率改善のための低金利融資をするものである。以下にスキームを示す。

(対象事業)

- 一般的な省エネ事業
- 産業向けの省エネ推進事業
- ビルにおける省エネ推進事業
- 電力の負荷平準化事業

(採択条件)

- 改善率：10%以上の改善（商業セクター）、20%以上の改善（産業セクター）

(融資条件)

- 融資率：50%
- 金利や支払期間は事業の特徴に応じて決められる。

(2) 省エネ機器に対する税制優遇 (Tax Incentive to Install Energy Conservation Equipment)

日本では、政府により協会組織に委託されて実施されている。実施機関（協会組織）がある評価基準に基づいて妥当な機器であるとの証明書を発行する。

(対象技術：全 69 種の機器)

- エネルギー効率化のための工場プロセス機器
- エネルギー効率化機器（空調、電灯、変圧器、窓など）
- 負荷平準化機器（ガス空調、蓄熱システム）
- 再生可能エネルギーなど

(インセンティブ)

- 取得価額の7%に相当する法人税の控除
- または、通常の減価償却に加えて取得価額の30%を特別に償却

(3) 省エネ機器の情報提供 (Information Release of Energy Conservation Equipment)

省エネ機器の情報提供は、ECCJ、メーカーカタログ、電力会社の省エネ啓蒙ブックなどにより実施されている。これら情報提供は、ラベリング基準制度のタスクのひとつにもなっている。

第6部 環境および経済への インパクト

第13章 地球温暖化対策としての省エネの効果

13.1 サウジアラビアの地球温暖化対策と制度・組織

「サ」国での地球温暖化対策を所轄する機関は、従来は気象・環境保護管理局 (Meteorological and Environmental Protection Administration : MEPA) と称していたが、2001年に気象・環境統括機関 (Presidency of Meteorology and Environment : PME) に名称変更をした。PME は、ジッダに本部を置きリヤドや主要都市には事務所を配している。PME を中心とする「サ」国の環境および地球温暖化対策の経緯は以下のとおりである。

13.1.1 経緯

1951年に「サ」国は、航空機の発達に伴い気象情報の観測が必要になった。これに対応するため民間航空局 (Civil Aviation Directorate) の中に「気象部」 (Department of Meteorology) が設立された。これが、「サ」国の環境行政の始まりである。

気象情報は、工業・農業・交通・その他あらゆる分野で必要な情報となったため、1966年に、Royal Decree on 1.7.1386 (15. 10. 1966) により気象部を発展させて「気象総局」 (General Directorate of Meteorology) とし、「防衛・民間航空省」 (Ministry of Defense and Civil Aviation) に設置した。

1981年、このころは「サ」国は、工業部門を中心とした経済の発展が著しく、土地・水・大気などの面でさまざまな環境問題が起きてきた。これらの問題を一元的に対処するために新たな機関が必要になり、政府は、Royal Decree No.7/M/8903 (1981年2月25日付け)で、先の気象総局を「気象・環境保護管理局」 (Meteorological and Environmental Protection Administration : MEPA) としてジッダに本部を置き全国の気象観測と環境保護を行うことにした。

なお、MEPAの運営項目は先の Royal Decree No. 7/M/8903 で、以下の通り規定されている。

- ① MEPA は、気象・気候に関する見通しや環境保護によって「サ」国民の安全・健康・厚生を改善する。
- ② MEPA は、関係する会議に出席して環境政策を開発立案し、必要な国家自然資源ための管理・投資・利用を提言する。
- ③ MEPA は、生産基準・適正なサービス・最新の研究・管理・ワークショップ・コンピュータ機器・地方センターなどの進歩に沿ったプログラムの改善をおこなう。
- ④ MEPA は、重要な環境問題や地方や海洋での自然遺産に対して国民の保護意識を向上させる。これらは、環境保護の便益や目的を教えるメディア・学校教育・大学のカリキュラムなどと一体となっておこなう。
- ⑤ 「サ」国や他の国々の長期研究、大学や研究機関の研究の促進などを通して、MEPAの活動の市民参加を促進する。
- ⑥ MEPA は必要なデータバンクを設立し気象・気候・環境に関する見通しを主なプロ

ジェクトや国家経済事項の開発や計画に提供する。

- ⑦ MEPA は、Gulf Cooperation Council (GCC) や各地での気象・環境問題の会議に出席し当該問題の「サ」国の効率・効果向上を図る。具体的には公的・民間をとわず気象・環境の面で各機関の技術的な能力向上をはかる。また、MEPA は、「サ」国の国際条約や民間セクターの発展と合わせて起きる環境プロジェクトや環境問題を取り扱う学会や研究センターを支援する。

1994年12月、「サ」国は、Greenhouse Gas (GHG) 排出を規制するための UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) を批准した(当初は、2000年までの GHG 排出量を1990年レベルに押し下げるというものであった)。

2001年10月、気象・環境統括機関 (MEPA から PME に名称を変更) は、「環境規制と実施のための規定」(General Environmental Regulations and Rules for Implementation) を発効している。この中で規定されている物質は、大気発散物質では SO₂、浮遊粒子状物質 (Suspended Particulates)、オゾン (Ozone)、NO₂、CO、H₂S、フッ素化合物 (Fluorides) などで、水に関しては水道の水質、クーラー・ボイラー・工場などから排出される水質の規定がある。

2005年、「サ」国は、温室効果ガス (GHGs) の排出を規制した京都議定書 (Kyoto Protocol) を批准している。ただ、「サ」国は、Annex I 国 (京都議定書で温室効果ガス排出規制を受ける国または地域) ではないので、GHG 排出の制限は受けていない。また、同年、気象・環境統括機関 (PME) は、UNFCCC の第12条に沿って「First National Communication Report」を国連に提出した。同レポートは、PME のコーディネーションのもとに「サ」国の科学者と専門家によって検討・作成されたもので、内容は、第1章 国家諸条件 (National Circumstances)、第2章 排出物質の現状 (National Inventory of Anthropogenic Emissions)、第3章 脆弱性評価と適切な対策 (Vulnerability Assessment and Adaptation Measures) から構成されている。

2007年11月、リヤドで行われた OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries) 首脳国会議では、温室効果ガスの研究のため総額7.5億ドルを拠出することを決めた。各国の拠出金は「サ」国 US\$ 3.0億ドル、クエート、カタール、UAE それぞれ1.5億ドルである。

以上のように1951年から今日まで、気象観測・大気水質汚染対策・地球温暖化対策など GCC 諸国や世界の趨勢に合わせて確実に歩んでいる。これまで、「サ」国は「CO₂ 対策すなわち原油輸出の減少」というシナリオを描き、COP13 (Conference of Parties No.13) での発言のように「温暖化対策で石油消費量が減ることになったら、産油国の損失補填を求めろ。」など地球温暖化対策推進に逆行する立場を取ってきた。しかし、一方では昨年、アメリカ政府が地球温暖化に積極的な姿勢を示したのを期に「サ」国も GCC 諸国とともに3.0億ドルもの資金を地球温暖化対策に向けるなど新たな展開も見せている。

13.1.2 地球温暖化による気温と降雨量の変化

(1) 温室効果ガスの発生量

「First National Communication Report」は、UNFCCCの第12条規定にしたがって作成されたものである。これによると温暖化効果ガスの発生場所と発生量・自然吸収量・温暖化による脆弱性と対策などが示されている。内容は以下のとおりである。

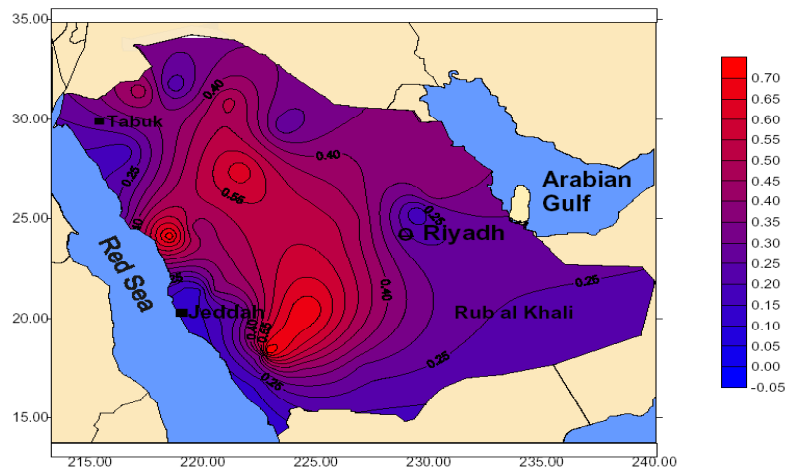
- ① 1990年のCO₂発生量は140.9百万t-CO₂で、自然吸収量は15.2百万t-CO₂である。
- ② 1990年のエネルギー源からの発生量は全体の90%で、次いでセメント、金属鉄鋼、ガラス、ソーダ、アンモニア、アスファルト、石油化学、食品工業などの工業プロセスから8%、農業プロセスから2%である。
- ③ 1990年のセクター別では、発電部門から26%、交通部門から25%、浄水部門から15%、石油精製部門から10%、セメント部門から3%、石油化学部門から3%、航空機から3%、金属鉄鋼部門から3%、その他12%となっている。
- ④ メタン(CH₄)は工業部門では化学工場だけであるが、農業部門では家畜・農業土壌・農業残査から排出されている。
- ⑤ 牛・羊・駱駝からも温暖化係数の高いメタンやN₂Oは排出されているが、今のところその排出量は把握されていない。醗酵・肥料・野焼きなどから出るメタンは、醗酵74,560t-CH₄、肥料8,540t-CH₄、野焼き4,900t-CH₄と推定されている。
- ⑥ 肥料・農業土壌・野焼きから出るN₂Oは、それぞれ6,980t-N₂O、23,590t-N₂O、90t-N₂Oである(一方で野焼きは、2.692百万t-CO₂を排出している)。
- ⑦ 1990年には森林化(緑化)やその他のバイオマス利用により93,000t-CO₂のCO₂の吸収があった。
- ⑧ 「サ」国は世界の1/4の原油保有量を持ち、世界にこれらを供給している。したがって、原油生産にともなうGHG排出量の規制は、自国では限界があり、その動向は世界の原油消費動向に依存するとしている。
- ⑨ 「サ」国のCO₂排出量は、1990-2004年間で年率5.4%の上昇であったが、これは発展途上国内で比較すると大きな伸びではない。しかし、一人当たりのCO₂排出量では世界比較で見ると大きい。これは国策により石油を安価に国内市場に供給しているためと見られる。

(2) 温暖化による気温と降雨量の変化

「First National Communication Report」では、「サ」国の過去の気温上昇と降雨量の変化を各地の観測データをもとに推定すると同時に、Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)の温暖化予測モデルを使って将来の気温と降雨量の予測を行っている。

(a) 気温の上昇

「サ」国では、1991年から2003年の間で、少なくとも0.15℃(Tabouk, Makkah, Al Ahssaの各地域)、最大でも0.75℃(Khamis, Mushait, Wadi Al Dawasser, Yonbuの各地域)、平均で0.40℃の気温上昇があると推定される。気温上昇は、内陸部では比較的高く0.40℃程度、東西の海岸地域では比較的低く0.20℃程度である。



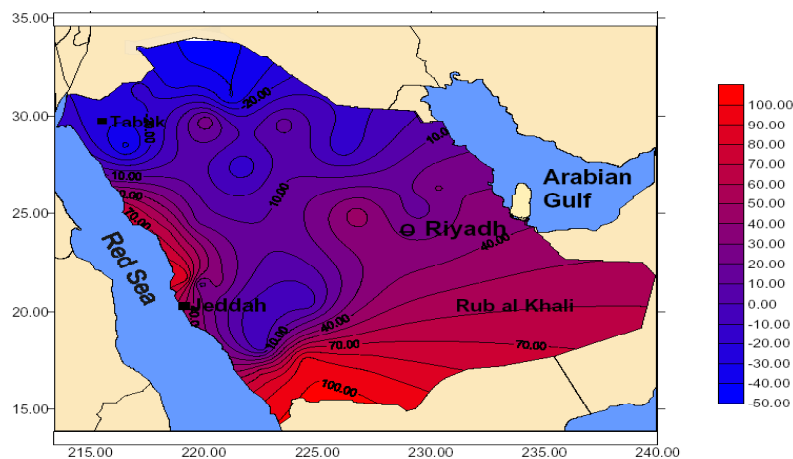
(出典: First National Communication Report, PME)

図 13-1 気温の変化 (1991-2003) 青 : 減少、赤 : 上昇 (単位: °C)

将来の「サ」国の気温は世界平均の上昇 (2°C程度) よりも高く 2041 年で夏場に北西部で 2.2~2.7 °Cほど現状よりも高くなると推定されている。一方では、夏場の上昇が低いところもあり南と南西部で 0.2~0.4 °C程度である。これらは、IPCC 提供の気候変動予測ソフト「MAGICC/SCENGEN (バージョン 4.1) を使い予測したものである。一方、「サ」国では IPCC 以外のいくつかの気候変動ソフト (Hadley Center Global Model, Canadian Climate Center Model, Global Climate Model by National Center for Air Research, Australian Global Model) も利用可能で、これらのソフトを使って 2041 年の気温上昇を予測すると、夏から秋にかけて 3.9 °C~4.1 °Cの気温上昇が起きると推定されている。

(b) 降雨量の変化

1970 から 2003 年の間で、「サ」国の北部で降雨量の減少が起きている。(Tabuk と Arar では 40 %の減少) また、Asir の東側山岳地帯でも降雨量の減少が見られる (Abha では 14 %の減少)。



(出典: First National Communication Report, PME)

図 13-2 降雨量の変化 (1970-2003) 青 : 減少、赤 : 上昇 (単位: %)

しかし、逆に降雨量が上昇したところもある。西部地区のジッダでは 92 %、中部地区のリヤドでは 45 %、東部地区のダーランでは 32 %、南部地区のシャロラ (Sharourah) では 109 %の降雨量の上昇である。全般に北部の降雨量が減少し南部の降雨量が増加している。

「First National Communication Report」は、2041 年の全国の降雨量を夏場で 14.4～24.6 % の上昇、春は 14.0～18.0%の減少、秋は 2.8～1.3 %の減少、冬場は 1.6～1.9 %の減少とし、年間では 13.9～16.4%の減少と予測している。上昇は、すべての地域で夏場である。夏場の雨量の上昇は問題にならないが、南や南西地域では、雨のピークが春と夏の 2 回になるので、農業への影響が心配される。

以上のように温暖化による「サ」国の気候は、世界平均と比較しても厳しいものがあり、現在でも高温少雨の気候が、より高温より少雨になると推定されている。

13.2 省エネ対策による GHG 排出量と国際比較

ここでは「サ」国の CO2 排出量を「当国が消費する化石燃料」と IPCC の提案する「化石燃料からの CO2 排出係数」をもとに 2030 年までの CO2 排出量を推定する。なお、CO2 排出量は、電力需要想定ときの BAU ケースと EEC ベースケースについて計算し、2006-2030 年の推定値を各国の現状 (2005 年) と比較する。

13.2.1 化石燃料消費量

「サ」国は発電部門、石油精製・石油化学部門、工業部門、民生部門、交通部門でエネルギー源として化石燃料が使われている。化石燃料の種類としてはガソリン・灯油・軽油・重油・LPG・天然ガスなどである。化石燃料の需要想定は、電力需要想定と同様な方法で、BAU ケースは将来の原単位が一定、EEC ベースケースは各年 1.0～1.5 %の省エネを実施したときのエネルギー消費量を推定する。なお、交通部門については両ケースともに GDP 弾性値 1.0 で推定している。その結果、両ケースのエネルギー消費量は以下のとおりである。

表 13-1 BAU ケースのエネルギー需要 (単位: kTOE)

BAU Case	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005-30
Power supply	21,921	35,231	41,385	52,797	75,450	91,525	108,433	124,958	147,277	4.2%
Refinery & Petrochemical	13,613	19,210	20,831	21,230	27,921	34,401	43,932	53,573	65,426	4.6%
Manufacturing	11,506	12,017	15,016	22,000	35,956	49,638	67,154	86,398	110,709	6.7%
Residential	921	1,084	1,205	1,420	1,686	1,925	2,181	2,445	2,739	2.7%
Transportation	17,685	19,383	21,599	27,200	36,614	46,181	58,335	70,453	85,154	4.7%
Total	65,646	86,925	100,036	124,647	177,626	223,671	280,035	337,828	411,304	4.9%

(注 1) 1990-2000 年は実績、2005-2030 年は予測

(注 2) 各部門には電力の消費量は含まれていない。

(注 3) 電力部門のエネルギー消費量は、ECRA の調査資料の発電計画を元に計算している。

(注 4) Non-energy use は含まれていない。

表 13-2 EEC ベースケースのエネルギー需要 (単位 : kTOE)

EEC Base Case

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2005-30
Power supply	21,921	35,231	41,385	52,797	74,707	86,143	96,601	105,009	116,893	3.2%
Refinery & Petrochemical	13,613	19,210	20,831	21,230	27,502	31,419	37,203	42,066	47,633	3.3%
Manufacturing	11,506	12,017	15,016	22,000	35,417	45,335	56,689	67,434	80,087	5.3%
Residential	921	1,084	1,205	1,420	1,669	1,813	1,953	2,082	2,218	1.8%
Transportation	17,685	19,383	21,599	27,200	36,614	46,181	58,335	70,453	85,154	4.7%
Total	65,646	86,925	100,036	124,647	175,909	210,891	250,782	287,044	331,984	4.0%

(注 1-4 は上記同様)

(注 5) 交通部門 (Transportation) の省エネ対策は考慮していない。

2030 年の電力消費量は、BAU ケースと EEC ベースケースを比較すると 25 %ほど EEC ベースケースは少ないが、エネルギー全体では交通部門の省エネが勘案されていないこともあり 2030 年時点で EEC ベースケースは BAU ケースより 20 %程度の削減にとどまる。交通部門では燃費の向上や効率の向上はあるものと考えられるが、GDP の上昇とともに車両数の増大も考えられるので、燃料消費としては GDP 弾性値 1.0 と考えた。

13. 2. 2 CO2 発生量予測

先の需要想定をもとに CO2 の発生量を計算する。計算の方法は IPCC の燃料別の TJ (テラジュール=兆ジュール) あたりの炭素発生量と CO2 の発散係数 (Fraction of CO2) を使う。下表に示すように重油 (Fuel Oil)、軽油 (Diesel)、天然ガス (Natural gas)、LPG、ガソリンなどは、それぞれ固有の発熱量当りの炭素発生量を持っているが、表中の炭素発生量は、IPCC が示した代表的な値である。厳密には各国固有の燃料別の炭素発生量を使用すべきであるが、今回はこれらが入手できないため、IPCC の示す代表値を使う。CO2 の発散係数 (Fraction of CO2) についても同様である。また、CO2 の排出量を計算する式は以下のとおりである。なお、式中の 41.868 は「kTOE から TJ への変換係数」、3.667 は「発生炭素から CO2 への換算係数」である。

$$\text{CO2} = \text{Consumption} * (41.868/1000) * (\text{Ton-C/TJ} * 3.667) * \text{Fraction CO2}$$

表 13-3 消費燃料別の CO2 発生量

Sector	Type of Energy	Consumption (Million toe)	Emission Factor (t-C /TJ)	Fraction of CO2	CO2 emission (Million t-CO2)
Power Sector	Diesel	3.4	20.2	0.99	10
	Fuel oil	32.9	21.1	0.99	105
	Natural gas	80.5	15.3	0.95	188
Refinery & Petrochemicals	Kerosene	4.8	19.6	0.99	14
	Fuel & Other	3.2	21.1	0.99	10
	LPG	0.6	17.2	0.99	1
Manufacturing	Diesel	7.2	20.2	0.99	22
	Fuel & Oil	40.1	21.1	0.99	128
	Natural gas	32.7	15.3	0.95	76
Residential	Kerosene	0.2	19.6	0.99	1
	LPG	2.0	17.2	0.99	5
Transportation	Gasoline	43.6	18.9	0.99	125
	Diesel	37.0	20.2	0.99	110

(注) 燃料消費量 (Consumption) は、EEC ベースケースの 2030 年の値である。

以上の計算式で BAU ケースおよび EEC ベースケースの発電部門、石油精製・石油化学部門、工業部門、家庭部門、交通部門（農業と商業サービス部門は電力消費のみであるため、これら部門のエネルギー消費は発電部門に入っている）のエネルギー消費量ごとに CO2 を計算すると以下の表のとおりである。

表 13-4 BAU ケースの CO2 発生量（単位：1,000ton-CO2）

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Power Sector	55,084	93,972	112,229	138,883	193,091	232,495	278,626	324,653	385,131
Refinery & Petrochemical	17,044	17,096	17,300	15,852	18,396	20,860	24,483	28,148	32,654
Manufacturing	31,033	33,181	42,216	61,315	101,191	140,282	190,368	245,458	315,052
Residential	2,514	2,915	3,229	3,793	4,488	5,113	5,782	6,472	7,239
Transportation	52,598	57,356	63,890	80,606	108,502	136,854	172,871	208,782	252,346
Total	158,273	204,520	238,863	300,449	425,667	535,604	672,129	813,514	992,422
1990 times	1.0	1.3	1.5	1.9	2.7	3.4	4.2	5.1	6.3
t-CO2 / person	10.1	11.3	11.7	13.0	17.1	20.1	23.6	27.0	31.0
t-CO2 / GDP	1,107	1,241	1,285	1,328	1,373	1,353	1,331	1,324	1,327

（注）ここでの CO2 発生量はエネルギー源からの CO2 発生量のみである。その他の GHGs については計算されていない。

表 13-5 EEC ベースケースの CO2 発生量（単位：1,000ton-CO2）

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Power Sector	55,084	93,972	112,229	138,883	191,146	218,550	247,644	271,911	304,282
Refinery & Petrochemical	17,044	17,096	17,300	15,852	18,237	19,726	21,925	23,773	25,890
Power Sector	31,033	33,181	42,216	61,315	99,650	127,987	160,428	191,167	227,391
Residential	2,514	2,915	3,229	3,793	4,444	4,819	5,185	5,523	5,877
Transportation	52,598	57,356	63,890	80,606	108,502	136,854	172,871	208,782	252,346
Total	158,273	204,520	238,863	300,449	421,978	507,937	608,053	701,157	815,786
1990 times	1.0	1.3	1.5	1.9	2.7	3.2	3.8	4.4	5.2
t-CO2 / person	10.1	11.3	11.7	13.0	17.0	19.1	21.4	23.2	25.5
t-CO2 / GDP	1,107	1,241	1,285	1,328	1,361	1,284	1,204	1,141	1,091

（注）ここでの CO2 発生量はエネルギー源からの CO2 発生量のみである。その他の GHGs については計算されていない。

BAU ケースと EEC ベースケースのエネルギー消費量は、2030 年で EEC ベースケースの方が 20 %ほど（電力消費は 25 %ほど）少ないが、CO2 の発生量では EEC ベースケースは BAU ケースより 18 %ほど少ない。これは、交通部門の CO2 発生量が BAU ケースと EEC ベースケースと同じため、電力部門のみを比較するとエネルギー消費量と CO2 発生量ともに EEC ベースケースは、BAU ケースより 20 %ほど少ない。ただ、EEC ベースケースでも 2030 年の CO2 の発生量は、1990 年と比較して 5.2 倍、2005 年と比較して 2.7 倍であり、IPCC などが目指している 2030 年での CO2 を 30～50 %削減するという目標からみると大きく乖離している。

13.2.3 CO2 発生量の国際比較

CO2 の発生は絶対量でなく、一人当たりの CO2 発生量や GDP あたりの CO2 発生量で各国の比較を行うべきとの考えがある。これは、エネルギー効率の良くない国に対して改善を求めるという考え方であるが、2013 年以降(京都議定書以降)の CO2 削減対策で注目される尺度である。そこで、先の「サ」国の一人当たり CO2 発生量と GDP 当り CO2 発生量を

各国と比較する。

「サ」国は、2005年時点の総人口は、2,310万人（うちサウジ人は1,650万人）で、2030年には3,200万人と推定される。その上、水力発電や原子力発電もなく電力はすべてを化石燃料に頼っていること、国土面積（225万平方キロ）は日本の6倍で輸送距離も長いこと、石油資源が豊富で安価であることなどにより、一人当たりの燃料の消費量が多い。

このような背景で2005年の一人当たり排出量は同年のドイツの1.3倍である。今後の所得の増加、生活の向上などを考えると、2030年にはBAUケースで今のドイツの3.0倍、EECベースケースでも2.4倍になる。現状のEECベースケースのままでは、2020年には今のアメリカと同じ排出量になる。これは、今後「サ」国の人口増加率は2.5%から1.5%さらに1.2%に低下するという前提に立っているため、仮に人口増加率が現状の2.5%のまま推移すると2020年では4.9炭素ton/人、2030年では5.1炭素ton/人となり、2005年のアメリカほどである。

表 13-6 一人当たり CO2 発生量 (炭素 ton/人)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
USA	5.4	5.3	5.6	5.5					
UK	2.8	2.7	2.6	2.6					
Power Sector	3.4	2.9	2.8	2.8					
France	1.8	1.7	1.7	1.8					
Australia	4.3	4.3	4.8	4.8					
Japan	2.4	2.6	2.7	2.7					
India	0.2	0.2	0.3	0.3					
China	0.6	0.7	0.7	1.0					
BAU Case in KSA	2.7	3.1	3.2	3.6	4.7	5.5	6.4	7.4	8.4
EEC Base Case in KSA	2.7	3.1	3.2	3.6	4.6	5.2	5.8	6.3	6.9

(注1) 「サ」国の人口は、外国人労働者を含む。

(注2) ここでの比較はCO2を炭素量に換算した量である。炭素量=CO2* (12/44)

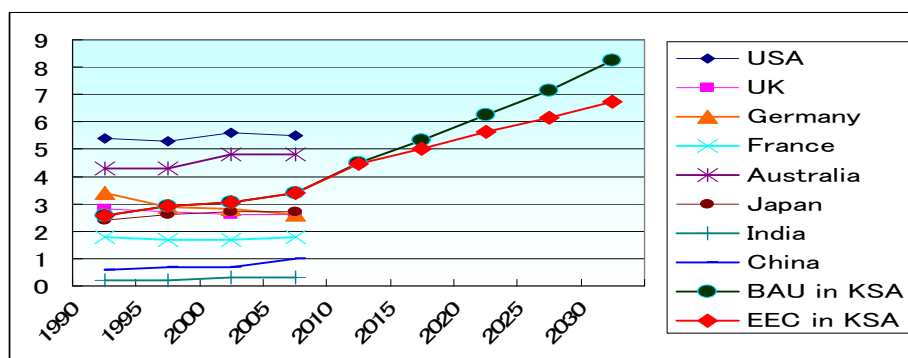


図 13-3 一人当たり排出炭素量の国際比較

以下の表は、各国の GDP あたりの CO2 発生量を示している。「サ」国の GDP(2000 年実質価格)あたり CO2 発生量は 2005 年では 362 炭素 t/百万ドルと、イギリス、ドイツの 3 倍ほどであるが、中国 (527 炭素 t/百万ドル) やインド (764 炭素 t/百万ドル) と比較すると小さい。

将来においてもこの傾向、すなわち各国と「サ」国の相対的な位置関係は変わらないが EEC ベースケースでは 2010 年以降は改善に向かう。このことは、EEC ベースケースが今後期待されている方向に向かっていることを示している。ただ、2030 年になっても 2005 年時点における先進国の値よりは高いので、今後の「サ」国は EEC ベースケース以上に省エネや化石燃料からの代替を求められる可能性もある。

表 13-7 GDP 当たり CO2 発生量 (単位：炭素 ton/百万ドル、GDP:2000 年価格)

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
USA	192	178	162	149					
UK	142	126	109	100					
Power Sector	172	140	122	118					
France	95	85	77	77					
Australia	265	243	239	218					
Japan	72	72	71	71					
India			718	764					
China	614	634	582	527					
BAU Case in KSA	302	338	350	362	374	369	363	361	362
EEC Base Case in KSA	302	338	350	362	371	350	328	311	298

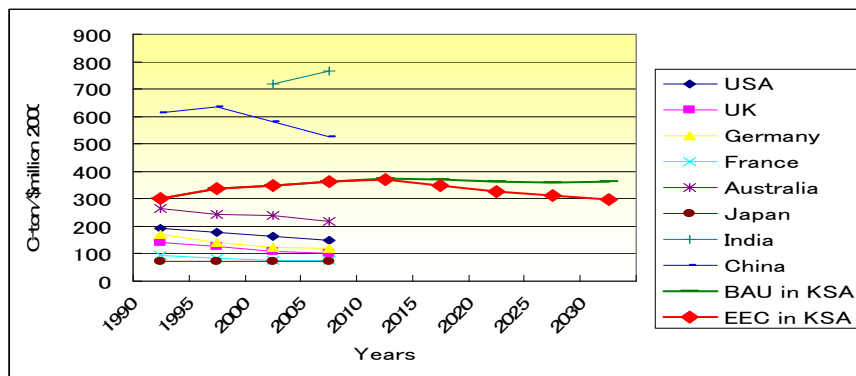


図 13-4 GDP 当たり CO2 発生量 (単位：炭素 ton/百万ドル、GDP:2000 年価格)

13.3 今後の政策手法とプロジェクト

13.3.1 取り得る政策手法

各国ではCO₂削減の政策方法として、いくつかの方法を取り入れているが、それらを分類すると、自主努力 (Voluntary Effort methods)、法的規制 (Regulation methods)、経済的手法 (Economic methods) の3つに分類される。これらの利点と欠点は下表のとおりである。なお、日本では、産業界の自主努力(経団連自主行動計画)、省エネ法 (規制的手法：正式には「エネルギーの使用の合理化に関する法律」、国際排出権取引 (経済的手法)、新エネルギー利用の補助金制度 (経済的手法) など表中のすべての政策手法を使っている。なお、2008年6月現在、日本国内での排出権取引は施行されていないが、日本政府は検討中である。

表 13-8 CO₂削減の政策手法分類

手法	メリット	デメリット
自主的取組	実情を知る当事者が設定 ・実現可能性が高い ・費用対効果が高い ・社会的抵抗がない	・社会的に望ましい水準まで対策が講じられるが疑問 ・ただ乗りが存在する
規制的手法	大規模発生源や大量生産商品の限定的な取締りに有効 ・これまでの経験がある ・効果は限定的だが確実	・行政コストが高い ・規制値を超えるCO ₂ 排出減努力に対するインセンティブがない
経済的手法 税課徴金 排出権取引 預託金 補助金	各主体の経済合理的な活動が促進される ・社会的に最小の費用で実現可能 ・継続的なインセンティブ効果がある。 ・民生部門や運輸部門において効果的	・倫理的に批判を受ける ・税率の設定が困難 ・目標の達成が担保されない ・行政コストと社会コストが増大する

(出典：環境政策における経済的手法活用検討会報告、環境省)

13.3.2 プロジェクトへの適用

以上の政策手法のメリットとデメリットを踏まえ、かつ、「サ」国の基本方針を踏まえ、本調査団の提案する省エネ対策プロジェクトの政策手段を考えると、下表のような適用が考えられる。

表 13-9 政策手法のプロジェクトへの適用

手法	適用対象	プロジェクトへの適用
政府による規制	強制力をもって実施されるものでエネルギー多消費産業や製造者・輸入者などが対象となる。	エネルギー管理制度 エネルギー効率ラベルおよび基準
政府支援による自主的取り組み	政府系実施機関または省エネ支援組織により提供されるサービスですべてのセクターを対象に実施できる。	トレーニングプログラム エネルギー診断スキーム 省エネ好事例の公開と表彰制度 省エネキャンペーン 小中学校向け省エネ教育 省エネミュージアム 省エネ建築評価制度 各種調査 R&D スキームの開発
電気事業者による自主的取り組み	電気事業者が提供するサービスで参加者は自主的。大規模電力消費者や一般向け。	電力消費チェックシステム 負荷管理推進
排出権取引（経済的手法）	CDM の促進などに適している。	
預託金制度（経済的手法）	電池、ボトルなどの回収に適している。	

（注）「サ」国では、今のところ個別企業への省エネ対策への「政府補助金」は考えていない。

第14章 省エネの経済分析

14.1 経済分析の目的

一般に経済性評価は、ある事業を念頭にそれを選択した場合と選択しなかった場合を比較することで行われる。しかしながら、国家的な見地での経済分析における省エネ事業の場合は、個別の事業を評価するものではなく、各種事業の集合体として評価することになる。

本調査においては、特別な施策を講じない場合（BAU ケース）と今回提案する省エネ施策に基づき省エネ事業が推進された場合（EEC ベースケース）での、国家的なコストと便益の比較評価により経済分析を行う。

ここでいう国家的なコストとは、政府が施策を実施するためのコストと国全体で各電力ユーザー（政府、産業、商業、家庭等）が省エネを実現するための追加コストの総和で表されるが、現実的には政府の施策コストは、国全体で省エネを実現するための追加コストに比べ無視できる大きさであり（1%以下）、本章では省エネ実現のための追加コストのみを考慮する。一方で、国家的な便益は、省エネによって節約された発電用燃料の節約（輸出の増大）と新規発電所建設の抑制効果の総和で表される。

なお、個別の省エネ事業は、各電力ユーザーが行うことになるが、省エネ投資をすることで当該事業者の使用電力量が減り、期間内に削減される電力料金が費用を上回れば、「収益性あり」ということになる。逆に、電力の節約料金が費用を下回った場合は「収益性なし」となり、省エネ投資のモチベーションを失うことになる。

14.2 コストと便益

上記の観点から、国家的な立場からコストと便益を試算した結果を以下に示す。

14.2.1 費用の計算

(1) 費用項目

第13章で分析したようにすべての電力ユーザー（農業、石油・石油化学、製造業、商業サービス、政府部門、家庭部門）が2010-2030年間で、「BAU ケース」（経済分析では Without Project という）に対して毎年1.0-1.5%の電力の節約を行うのが「EEC ベースケース」（経済分析では With Project という）である。したがって、EEC ベースケースでは、各部門で省エネ投資や家庭での省エネのための消費支出の増加が起こると見てよい。各部門での省エネ効果向上には、各部門の省エネ活動や意識の変化などが不可欠であるが、ここでは、これらから発生する費用は計上しない。仮に計上したとしても大きな金額にならないので、経済分析の結果にほとんど影響しない。第8章で提案した目標となる省エネを達成するためにセクター別の省エネ率と省エネ費用の内訳は下表のとおりである。

表 14-1 セクター別の省エネ率と対策

	省エネ率	省エネ機器の導入状況	省エネ建物の導入状況
農業	1.0%	○	
石油・石油化学	1.5%	○	
製造業	1.5%	○	
商業・サービス業	1.5%	○	○
政府関連	1.5%	○	○
家庭	1.0%	○	

(2) 日本の省エネ投資の実績

「サ」国の省エネ投資を計算するにあたり、日本の過去の省エネ投資を参考にする。日本では、1976年から1986年にかけて、原油の高騰とともに省エネ対策が急速に行われた。

表 14-2 日本の省エネ投資と省エネ原単位

	Investment for EC by Large Companies Billion yen	Investment & Equipment by Main Manufacturer Billion yen	Ratio %	Energy Intensity to GNP kl/100milYen	Energy Conservation Rate %
1975	n.a.	n.a.		167	
1976	n.a.	n.a.		170	1.8
1977	n.a.	n.a.		163	-4.1
1978	n.a.	n.a.		154	-5.5
1979	n.a.	n.a.		156	1.3
1980	n.a.	n.a.		147	-5.8
1981	n.a.	n.a.		137	-6.8
1982	n.a.	n.a.		127	-7.3
1983	n.a.	n.a.		130	2.4
1984	n.a.	n.a.		131	0.8
1985	55.0	2055.3	2.7	126	-3.8
1986	32.6	1964.2	1.7	122	-3.6
1987	77.4	2130.0	3.6	122	0.0
1988	101.7	2605.1	3.9	121	-0.5
1989	227.9	3226.9	7.1	120	-1.0
1990	251.1	3715.3	6.8	120	0.0
1991	269.3	1983.3	13.6	117	-2.2
1992	383.6	2792.6	13.7	119	1.4
Total	1398.6	20472.7	6.8		-1.2

Investment & Equipment by Main Manufacturer

Iron&Steel, Non-Ferrous metal, Petroleum& Chemical, Textiles, Ceramic

Source: Resource & Energy Data book by METI 1996

Economic Analysis on Global Warming by IEEJ 1994

Investment & Equipment by Industry published by METI 1996

上の表は、経済産業省により1996年に調査されたもので、省エネ投資に関しては1984年以前は調査されていない。ただ、エネルギー原単位については産業別エネルギー消費統計や国民所得統計などにより把握することができる。また、1985年、1990年の日本全体の企業設備投資はそれぞれ、51兆円、83兆円であったが、これに相当する表中の設備投資額は2.0兆円、3.7兆円で、その比率は4.0%、4.4%である。このことから、前表は、日本の大企業の設備投資と省エネ投資を示したものと言える。

省エネ投資は、省エネ対策が取られなければ投資されない金額であるから全設備投資額は、省エネ活動により省エネ投資分上昇したと見ることができる。最も全設備投資額のほとんどは生産拡大のための投資と思われるので、全設備投資額と省エネ投資額の割合（期

間平均7%)が、省エネ機器単体のイニシャルコストの上昇率というわけではない。この場合は、大企業の省エネ投資は、全設備投資額を平均で7%上昇(3%から13%の間)させたということである。

この間の省エネ率は1976年のGNPに対する原油換算原単位(日本の場合GDP原単位とほぼ同等)170kl/億円から1986年には122kl/億円となっている。省エネ率は3.3%/年であった。

一方、日本の大企業の省エネ投資をみると1975-1984年間のデータは、収集不可能であったが、1985年550億円(当該企業の全設備投資に対して2.7%)であったが、1992年には3,836億円(当該企業の全設備投資に対して13.7%)である。1985-1992年間の全設備投資に対する比率は平均で7.0%で、これにより1984年(1985年付近の最大値)のGNP原単位131kl/億円から1992年の119kl/億円に下がっている。これは、年率1.2%の減少である。この減少幅は、今回「サ」国で想定している省エネ率に近い。

(3) 「サ」国の省エネ投資

日本の過去最大規模の省エネ率は3.3%/年(1975-1984年)であったが、その次の8年(1984-1992年)では1.2%であった。今回の「サ」国の省エネ率は1.0-1.5%が想定されているので、省エネ投資も日本の設備投資の7.0%に対して10%前後と想定される。これらを前提に「サ」国の省エネ投資(省エネ率1.0-1.5%を実現するための投資)を試算すると以下のとおりである。

(a) 電気機器および電気装置の輸入額

「サ」国の特徴として、電気製品のほとんどが輸入されている。そのため、省エネ対応の機器を輸入することは、輸入金額が増加することにつながる。先の計算では省エネ投資は、全体の投資額の10%程度増加するものと思われる。仮に、すべてのセクターで省エネ投資を10%増したとき電気機器・装置の輸入額は、BAUケースに対して10%ほど増加することになる。

表14-3 電気機器・装置の輸入額とセクター別省エネ投資増加(単位:百万SR)

Items	Sector	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010-30
Import (1990 price) of Appliances-Equipment		54,168	77,563	99,142	118,135	134,562	150,982	3.4%
Appliances & Elec-equipment	Agriculture Fishery	0	465	555	603	650	687	2.0%
Investment Cost by Sector	Refinery & Petrochemicals	0	462	622	761	883	1,004	4.0%
	Manufacturing	0	1,747	2,421	3,050	3,640	4,261	4.6%
	Commercials & Services	0	1,900	2,560	3,134	3,635	4,134	4.0%
	Government	0	2,120	2,722	3,178	3,511	3,805	3.0%
	Residentials	0	1,063	1,036	1,088	1,137	1,207	0.6%
	Total		0	7,757	9,916	11,814	13,456	15,098

家庭部門での増加額は、新規の全世帯と既存世帯の5%(機器の耐用年数20年)が電気機器を購入するとした。省エネタイプの機器の購入については、そのコストは全輸入額の10%高である。電気機器装置輸入額のセクター別の配分は、輸入額に対して家庭部門で使用される電気機器装置を除いた残りをセクター別GDP比率で配分している。

この省エネ投資はセクター別に配分される必要があるが、今回は、セクター別GDPの大

きさで省エネ投資、すなわち、電気機器・装置の輸入額の10%を配賦する。機器の輸入額は、「サ」国の輸入総額との相関で求め、セクター別の配賦はセクター別GDPを基準に行う。ただし、家庭部門（Residential）については、世帯数の増加との相関で機器への省エネ投資を求める。

(b) ビルへの省エネ投資

省エネには、建築物の省エネ対策も必要になる。「サ」国の固定資本形成額を見ると、「Building」への投資が、2000年の290億SRから2006年の450億SRと年率7.7%で成長している。セクター別建築物投資の計算に際して、省エネが必要な建物は商業用・業務用・政府関連機関の建物であり、農業用・工業用の建物には省エネ投資をしないと仮定する。また、将来は住宅にも省エネ対策が取られるものと思われるが、今回は家庭用の省エネ対策は電気機器装置への対策のみとし、住宅に対する省エネ対策は行わないと仮定する。

下表は項目別固定資本形成実績値であるが、将来については構築物への全投資額は国民総支出の固定資本形成との相関で計算され、住宅投資・ビル投資・設備機器投資・輸送機器投資・その他などへの配分は、実績構成比を一定にして求めている。

表 14-4 固定資本形成投資額実績（1999年価格）（単位：10億SR）

Investment items	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2000-06
House investment	28	28	30	28	30	32	27	-0.7%
Building	29	30	32	36	38	49	45	7.7%
Equipment	38	38	36	45	48	46	46	3.6%
Transport	20	21	22	23	25	28	24	3.0%
Non-Classification	9	10	11	13	14	14	13	6.1%
Total	124	126	130	145	154	168	155	3.9%

（出典：Saudi Arabia Year Book 2003-2006）

以上の前提で「Building」の投資額を推定し、建物に省エネ投資が行われると思われる商業サービスと政府関係機関とで省エネによって増加した投資額をこれらのセクターGDP比で配分すると以下の表の通りである。これは商業サービス部門と政府関係機関部門が通常の建物に対し省エネのために投資額を10%増加させたときの増加投資額である。

表 14-5 ビルの投資とセクター別省エネ投資増加額（単位：百万SR）

		2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010-30
Building Investment		48,695	59,197	80,470	107,369	135,525	170,516	5.4%
House & Building	Agriculture Fishery	0	0	0	0	0	0	
	Refinery & Petrochemicals	0	0	0	0	0	0	
	Manufacturing	0	0	0	0	0	0	
	Commercials & Services		1,681	2,320	3,138	3,999	5,075	5.7%
	Government		1,875	2,467	3,181	3,863	4,671	4.7%
	Total		3,556	4,787	6,319	7,862	9,746	5.2%

(c) 省エネ投資の全体額

以上の計算で、2010-2030年間で、セクターごとに毎年1.0-1.5%の電力省エネをしようとしたとき、電気機器・装置および建築物に対する投資の増加額は以下の表のとおりである。特徴的なことは、2010年から2015年にかけて家庭部門での投資増加額は多少減少し

ているが、これは人口増加率が減少しているためである。全費用は、経済規模の拡大とともに平均 4.0 %/年で増加しているが、石油精製・石油化学部門、製造業部門、商業サービス部門などは 4.0 %以上の投資額が増加している。一方、農業部門や家庭部門では 2.0 %、0.6 %と増加率は比較的少ない。

表 14-6 電気機器・装置および建築物に対する投資の増加額 (単位：百万 SR)

Items	Sectors	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2010-30
Investment of Appliances, Electric Equipment and Building	Agriculture and Fishery	0	465	555	603	650	687	2.0%
	Refinery & Petrochemicals	0	462	622	761	883	1,004	4.0%
	Manufacturing	0	1,747	2,421	3,050	3,640	4,261	4.6%
	Commercials & Services	0	3,581	4,879	6,272	7,634	9,209	4.8%
	Government	0	3,995	5,189	6,358	7,374	8,476	3.8%
	Residential	0	1,063	1,036	1,088	1,137	1,207	0.6%
	Total	0	11,312	14,701	18,132	21,318	24,844	4.0%

(注)：上記表は、電気機器・装置の投資増加額と建築物に対する投資増加額の総和

(d) 経済分析の費用

経済分析での費用は、すべて機会費用で計算される。この機会費用は、省エネ投資によって「失われた価値は何か」という捕らえ方で求める。たとえば、10 億 SR の省エネ投資の場合、この 10 億 SR の投資によって失われるものはなにかという考えで、その価値を機会費用とする。一般に企業の余剰資金は拡大再生産に投資される。すると余剰資金を電力消費削減に使うということは、拡大再生産を抑制することになる。したがって、電力消費削減に使う余剰資金の機会費用は、拡大再生産される価値ということになる。今回は、「電力が削減される価値＝拡大再生産される価値」と考え、経済分析で使用される省エネ投資の機会費用は、省エネ投資合計額と同一と設定する。

14.2.2 便益の計算

(1) 便益の項目

第 1 にセクターごとには電力省エネ対策により電気の節約が行われる。今回の省エネ対策を国家的見地から見ると電力の節約は発電量の低下になり、本来消費されるはずの化石燃料を消費する必要がなくなるという便益がある。「サ」国では、水力や原子力発電はなく天然ガスや石油製品が発電に使われているので、これらは、すべて貿易財とみなすことができる。したがって、節約された火力発電所向けの化石燃料は輸出可能とも考えられるので、「サ」国の省エネは、原油または石油製品（将来的には天然ガスも）の輸出増に繋がるものである。

第 2 に電力の省エネは、年々増加する「サ」国の発電所の増設を抑制する効果があり、このことも国家的な便益と考えられる。すなわち、電力の節約に見合った発電所建設コストを計算することで、当該便益を求めることができる。経済分析（世銀や ADB などの考え）では、不必要になった投資は他のプロジェクトに投入でき、そこで、あらたな付加価値が創出できるという立場から、不必要になった投資を便益として扱う。

第 3 に考えられる便益は、CO₂ 排出の減少である。現在「サ」国には、温暖化対策とし

て「緑化」を計画している。省エネによるCO₂排出量の減少は、緑化をおこなったことと同等の効果が有り、CO₂削減は、これに相当する緑化費用の抑制とも考えられる。また、「サ」国では、これまでCDMの経験はないが、将来「サ」国がCDM案件を実施することになれば、それは、「サ」国の便益と考えることができる。現在CO₂の国際排出権取引ではUS\$25-30/t-CO₂で取引されているので、経済分析の立場から見ると省エネによるCO₂の削減はUS\$25-30/t-CO₂で評価される。しかし、現状「サ」国はCO₂排出削減の義務国でもなく、現段階で義務国になるスケジュールもないところから、本経済分析では緑化費用の抑制効果やCDMでの国際排出権取引によるCO₂の価値を考慮しないものとする。

(2) 便益の計算

石油および石油製品の国内消費の節約は、これらの輸出増加になる。ここでは、節約された化石燃料はすべて原油換算し、原油として輸出されるものとする。また、発電設備の建設抑制による便益は、抑制された発電量(MW)に発電所建設単価US\$33万/MWをかけたものを便益とする。

なお、原油価格の見通しは、長期的には代替燃料の出現を前提とし、代替燃料のコストであるUS\$50/bblを少し上回るUS\$60/bblとしている(実質価格)。CO₂の削減については、便益に計上していない。

表 14-7 便益評価額 (化石燃料、発電所増設抑制)

Items 1	Items 2	Unit	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Fuel Reduction	BAU Fuel in Power	kTOE	44,700	59,352	73,179	89,520	106,298	126,391
	EEC Fuel in Power	kTOE	44,700	58,609	67,798	77,689	86,350	96,007
	Balance (1)	kTOE	0	742	5,382	11,831	19,949	30,384
	Balance (2)	1000bbl	0	5,493	39,819	87,542	147,604	224,815
	Crude Oil Price (Arabian Light)	US\$/bbl	49	60	60	60	60	60
	Export Values	US\$ million	0	330	2,389	5,253	8,856	13,489
	(Export Values in SR)	Million SR	0	1,235	8,952	19,681	33,184	50,543
Reduction of New Power Plants	Installed Capacity in BAU Case	MW	32,337	41,996	50,373	61,621	73,170	87,001
	Installed Capacity in EEC Base Case	MW	32,337	41,471	46,668	53,477	59,438	66,086
	Balance (1)	MW	0	525	3,704	8,144	13,732	20,915
	Construction Cost	US\$/MW	330,000	330,000	330,000	330,000	330,000	330,000
	Reduction Cost (=BAU-EEC Base)	US\$ million	0	173	1,222	2,688	4,531	6,902
	(Reduction Cost in SR)	Million SR	0	650	4,581	10,070	16,979	25,861
Total Benefit		Million SR	0	1,885	13,533	29,752	50,164	76,404

14.3 経済分析結果

以上の前提から内部収益率 (Economic Internal Rate of Return: EIRR) は 19.2 % という数値が得られる。加重平均資本コスト (Weighted Average Capital Cost: WACC) を 7 % とすると期待される EIRR は 14 % であるから、経済分析の立場からは (国家的立場からは) 十分に採算性がとれる。

表 14-8 経済分析結果

Item	Unit	2008	2010	2015	2020	2025	2030
COST	Million SR	0	11,312	14,701	18,132	21,318	24,844
BENEFIT	Million SR	0	1,885	13,533	29,752	50,164	76,404
RETURN	Million SR	0	-9,427	-1,168	11,619	28,846	51,560
IRR (2008-2030)	%	19.2					

逆に期待される EIRR を 14% と固定し、国家としてどれほど省エネ対策への予算が出せるかを計算する。原油の輸出額のうち国全体で 23 % を省エネ対策に使ったとすると EIRR は 14 % となる。

しかし、「原油の輸出額の 23 %」は「サ」国全体で使える金額であり、この額がすべて政府に入るわけではない。原油の輸出額のうち国庫への繰り入れられる金額は、石油輸出額に対する政府石油収入割合の過去の実績をみるとおよそ 70 % で、他の 30% は企業の収入となる。したがって、23% に相当する増加輸出額うちの 70 % が、政府が省エネ対策に使える資金ということになる。つまり、最初の増加輸出額のうち 16 % (=23 %*0.7) が、国の歳出可能な資金となる。その金額は 2010 年で 2.0 億 SR (0.5 億ドル)、2015 年で 14.4 億 SR (3.8 億ドル)、2020 年で 31.6 億 SR (8.4 億 US\$)、2025 年で 53.4 億 SR (14.2 億 US\$)、2030 年で 81.3 億 SR (21.7 億 US\$) となる。

表 14-9 EIRR が 14% になるときの補助金可能額

Item	Unit	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030
COST	Million SR	0	0	11,312	14,701	18,132	21,318	24,844
BENEFIT	Million SR	0	0	1,885	13,533	29,752	50,164	76,404
Incentive Resource	Million SR	0	0	-284	-2,059	-4,527	-7,632	-11,625
RETURN	Million SR	0	0	-9,711	-3,227	7,093	21,213	39,936
IRR (2008-2030)	%	14.0						
Gov.-Income Rate	%			70	70	70	70	70
Incentive from Gov.	Million SR			199	1,441	3,169	5,343	8,137

14.4 GDP への影響

省エネ対策は、機器や建物への投資、石油輸出の増加、発電設備増設の抑制など規模の大小は別にしても GDP に影響を与えることが分かる。これまでの投資や石油輸出状況を前提として、省エネ対策がどの程度 GDP に影響を与えるかを分析する。

14.4.1 国民総支出への影響

今回の省エネ対策をセクター別に対策を整理すると以下のとおりである。

表 14-10 セクター別省エネ対策と費用（投資）

セクター	省エネ機器	建物
農業部門	(1)省エネ機器への投資	
製造業部門	(2)省エネ機器への投資	
商業、サービス部門	(3)省エネ機器への投資	(4)省エネ建物への投資
政府部門	(5)省エネ機器への投資	(6)省エネ建物への投資
家庭部門	(7)省エネ機器への投資	

以上の活動を国民総支出勘定（Gross Domestic Expenditure: GDE）にあてはめると以下のようになる。

消費は増加する	消費 + (7)
投資は増加する	投資 + (1)+(2)+(3)+(4) + (5)+(6) — 電力設備減
輸出は増加する	輸出 + 石油輸出増
輸入は増加する	輸入 + (1)+(2)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7) — 電力設備減

 GDE は増加する GDE + 石油輸出増

省エネ機器や建物に対する投資は、機材はすべて輸入されるという前提で投資額に相当する輸入が増えるという前提である。このように考えると最終的には GDP は「石油輸出増」の分だけが増えることになり、GDE は増加することになる。

14.4.2 省エネ対策による GDP の変化

第9章で説明したとおり、BAU ケースの GDP 成長率として最近の高い原油価格を背景に好調な経済成長を考え 2005-2010 年は 6.5%、2010-2020 年は 5.0%、2020-2030 年は 4.0% としている。つまり直近の 2005-2015 年を高成長時代とし、それから先は穏やかな経済成長にもどるというシナリオである。この場合全期間（2005-2030 年）平均における GDP 成長率は 5.0 % である。

表 14-11 BAU ケースにおける GDP 伸び率

	単位	05-10	10-15	15-20	20-25	25-30
BAU ケース	%	6.5	5.0	5.0	4.0	4.0

この GDE の前提における国民総支出の見通しは 1999 年価格で、以下の表の通りである。以下の見通しは、基本的には各 GDE 項目と GDP との弾性値をもとに計算し、それに調整項目を加えることで求められている。以上の GDE 項目は、省エネ対策をとる前の姿であり、「Without Project」の姿である。

表 14-12 「Without Project」における GDE

GDE Items	Unit	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2015	2020	2025	2030	30/05
Private Consumption	Billion SR	299	316	334	348	362	387	520	679	838	1,028	5.1%
Government Consumption	Billion SR	251	264	276	286	296	314	413	526	637	767	4.6%
Private Fixed Formation	Billion SR	125	134	143	151	159	172	242	332	426	543	6.1%
Governmental Fixed Formation	Billion SR	24	25	26	27	28	30	41	53	66	81	5.1%
Oil Sector Fixed Formation	Billion SR	20	21	26	29	27	25	25	25	25	25	1.1%
Stocks	Billion SR	10	11	12	12	13	14	17	21	25	30	4.4%
Exports	Billion SR	314	360	451	516	488	469	548	622	685	750	3.5%
Imports	Billion SR	283	320	392	436	408	397	493	580	655	731	3.9%
Total	Billion SR	759	811	876	933	966	1,015	1,313	1,679	2,048	2,494	4.9%

これに対して、セクターごとに省エネ対策を実施すると以下のような投資とそれに対する石油輸出の増加や発電設備投資の抑制が起きる。省エネ機器への投資が 2010 年 78 億 SR から 2030 年 151 億 SR (表 14-3 参照)、省エネ建物への投資が 2010 年 36 億 SR から 2030 年 97 億 SR (表 14-5 参照)である。これに対して石油輸出増が 2010 年 12 億 SR から 2030 年 505 億 (表 14-7 参照)、発電設備の建設抑制が 6 億 SR から 259 億 SR (表 14-7 参照)、となる。投資は各年 1.0-1.5 %の省エネを達成する目的のために経済規模の拡大に比例して大きくなり、その伸び率は 2010-2030 年間の機器投資で 3.2 %/年、建物投資で 5.2 %/年である。しかし、その成果である石油輸出増加や発電設備の建設抑制は累積で影響するので石油輸出増加額の上昇は 20.4 %/年、発電設備の建設猶予は 20.2 %/年の上昇である。

表 14-13 省エネ投資と効果

Item	GDE	Unit	2010	2011	2016	2021	2026	30/10
Incremental Appliances & Equipment Investment Cost	Agriculture & Fishery	Billion SR	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	2.0%
	Refinery & Petrochemicals	Billion SR	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9	4.0%
	Manufacturing	Billion SR	1.7	1.9	2.5	3.2	3.8	4.6%
	Commercials & Services.	Billion SR	1.9	2.1	2.7	3.2	3.7	4.0%
	Government	Billion SR	2.1	2.3	2.8	3.3	3.6	3.0%
	Residentials	Billion SR	1.1	1.1	1.0	1.1	1.2	0.6%
	Total	Billion SR	7.8	8.3	10.3	12.2	13.8	3.4%
Incremental House & Building Investment Cost	Agriculture.Fishery	Billion SR						
	Refinery & Petrochemicals	Billion SR						
	Manufacturing	Billion SR						
	Commercials & Services.	Billion SR	1.7	1.8	2.5	3.3	4.2	5.7%
	Government	Billion SR	1.9	2.0	2.6	3.3	4.0	4.7%
	Residential	Billion SR						
Total	Billion SR	3.6	3.8	5.1	6.6	8.2	5.2%	
Incremental Oil Export		Billion SR	1.2	2.6	10.8	22.1	36.3	20.4%
Decrease of Investment to Power Plants		Billion SR	0.6	1.3	5.5	11.3	18.6	20.2%

これらを BAU ケース (Without Project) の GDE に加算すると以下とおり EEC ベースケース (With Project) の GDE 表ができる。これを見ると 2009 年から 2030 年で民間固定資本形成が 6.0 %から 6.2 %に、政府固定資本形成が 5.1 %から 5.6 %に、輸出が 2.1 %から 2.4 %に増加している。輸入は機器・建設投資額と発電所の建設抑制がバランスして増減はみられない。GDE 全体としては BAU ケース (Without Project) の 4.63 %/年の成長が、EEC ベースケース (With Project) では 4.77 %/年になり、0.14 %/年の GDE の上昇をもた

らす。

表 14-14 EEC ベースケース (With Project) における GDE

	GDE Items	Unit	2009	2010	2015	2020	2025	2030	30/09
Case of "With Project"	Private Consumption	Billion SR	362	388	521	680	840	1,030	5.1%
	Government Consumption	Billion SR	296	314	413	526	637	767	4.6%
	Private Fixed Formation	Billion SR	159	178	251	342	438	558	6.2%
	Governmental Fixed Formation	Billion SR	28	34	46	60	73	89	5.6%
	Oil sector Fixed Formation	Billion SR	27	25	25	25	25	25	-0.3%
	Stocks	Billion SR	13	14	17	21	25	30	4.1%
	Exports	Billion SR	488	470	557	642	719	801	2.4%
	Imports	Billion SR	407	408	504	588	660	731	2.8%
	Total	Billion SR	966	1,016	1,326	1,709	2,098	2,570	4.8%
Comparison	GDE Without Project	Billion SR	964	1,015	1,313	1,679	2,049	2,494	4.63%
	GDE With Project	Billion SR	966	1,016	1,326	1,709	2,098	2,570	4.77%
	Increase %	%	0.19	0.2	1.0	1.7	2.4	3.0	

14.5 経済分析からの考察

省エネ対策のための経済的評価は、節約されるエネルギー価格の動向により大きく影響される。最近のように原油価格が WTI (West Texas Intermediate) ベースで US \$ 100-120/bbl となると石油、ガス、石炭などの化石燃料の節約効果は一層大きくなる。「サ」国のように、節約された化石燃料を輸出すれば、化石燃料の販売価格は国際市場価格となり、国内価格より高い価格で販売されることになるので、省エネのメリットは、国家的には十分に享受できる。

一方で、省エネ投資や省エネ機器販売を行う企業に対して、政府資金を「補助金」という形で投入することは、外資企業が多い「サ」国では難しい面がある。しかしながら、企業への直接の資金投入でなく、各種省エネ方策（エネルギー管理制度、ラベリング基準制度、研修、診断など）を実施するための実施機関への活動資金であればその問題もない。また実施機関が必要とする資金（全高優先度方策を実施すると仮定し 2030 年までで累計 1,678 百万 SR と試算、年平均では 76 百万 SR）は、その効果に比して無視できるほど小さく今後一層の活動資金投入が期待される。従って、本調査による提案を実施する意義は高い。