

インドネシア国  
省エネルギー普及促進調査

ファイナルレポート  
要約

平成 21 年 8 月  
(2009 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

委託先  
電源開発株式会社

## 目 次

### 要約（最適省エネ普及促進制度に係わる提言）

1. 現状と課題認識..... 1
2. 調査期間内の主な検討内容、技術移転成果..... 5
3. ロードマップおよびアクションプランの提言..... 8

## 表リスト

表 1	スタディ期間内の主な検討内容、技術移転成果 .....	7
表 2	部門・業種別の省エネ・CO <sub>2</sub> 削減ポテンシャルの段階的実現シナリオ（案） .....	10
表 3	省エネ普及および促進のためのロードマップ概要 .....	12

## 図リスト

図 1	PLN日間ロードカーブ .....	2
図 2	電力単価と補助金 .....	2
図 3	省エネ促進に向けた課題系譜図 .....	4
図 4	本調査の手順 .....	5
図 5	本調査の対象範囲 .....	6
図 6	省エネ促進のための基本政略 .....	8
図 7	優先的に取り組まれるべきプログラム群 .....	9

## 略 語 表

AC	Air Conditioner
AFD	French Development Agency
BNSP	National Professional Standard Body
BRESL	Barrier Removal to Cost-Effective Development and Implementation of Energy Efficiency Standards and Labeling Project
CFL	Compact Fluorescent Lamp
CLASP	Collaborative Labeling and Appliance Standards Programme
C/P	Counterpart
DANIDA	Danish International Development Assistance
DSM	Demand Side Management
DSM Peduli	DSM for encouraging awareness of energy saving for household consumers with load less than 900 VA
EE&C	Energy Efficiency improvement and Conservation
ETCERE	E&T Center for Electricity & New Renewable Energy
GDP	Gross Domestic Product
HAKE	Energy Conservation Specialist Association
JICA	Japan International Cooperation Agency
MEMR	Ministry of Energy and Mineral Resources
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry
MOF	Ministry of Fund
MOI	Ministry of Industry
MW	Megawatt
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization
ODA	Official Development Assistance
PLN	Perusahaan Listrik Negara (State Electricity Company)
RIKEN	Rencana Induk Konservasi Energi Nasional (National Energy Conservation Plan)
UNDP	United Nations Development Program
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization

## 要約（最適省エネ普及促進制度に係わる提言）

2007年8月の本調査着手以来、カウンターパート機関（以下C/P）であるMEMR（エネルギー鉱業省）および関連機関と多くの議論、情報交換を積み重ねてきた。ここではこれらの結果を踏まえた現状分析結果、確認された課題、方向性の要点およびこれらを基にした調査団の提案の概要を記載する。

### 1. 現状と課題認識

基礎調査は、以下の6項目について実施した。

- (1) 経済、エネルギー関連情報の収集、分析
- (2) 既存および進行中のインドネシア（以下「イ」国）政府の省エネ関連法体系、組織体系調査
- (3) 他の国際機関および「イ」国関係機関の活動状況調査
- (4) 産業、民生施設に対する省エネ取組状況、姿勢についてのオンサイト調査、アンケート調査の実施と分析
- (5) 主要電気製品に対する市場調査、省エネポテンシャル想定
- (6) これらを基にした重点3分野（エネルギー管理士制度、ラベリング制度および電力DSM制度）における取組状況把握と課題認識整理

本調査の本線に係る基礎調査情報、整理抽出された課題（→）を以下に要約して記載する。

- (1) GDP、エネルギー消費とも年率5-8%程度の伸び率を想定
- (2) 電力についても同様の伸びが想定されているが、夕方のピーク時への供給力不足は深刻（図1参照）
- (3) 電気料金は政策的に安価に抑制されており、原価を下回っている。このため、省エネ推進へのコスト削減インセンティブが小さく、政府からの電気料金補助金は拡大の一途をたどり国家財政をひっ迫させるという悪循環を形成（図2参照）

→ このねじれ現象の打開策構築は重要課題

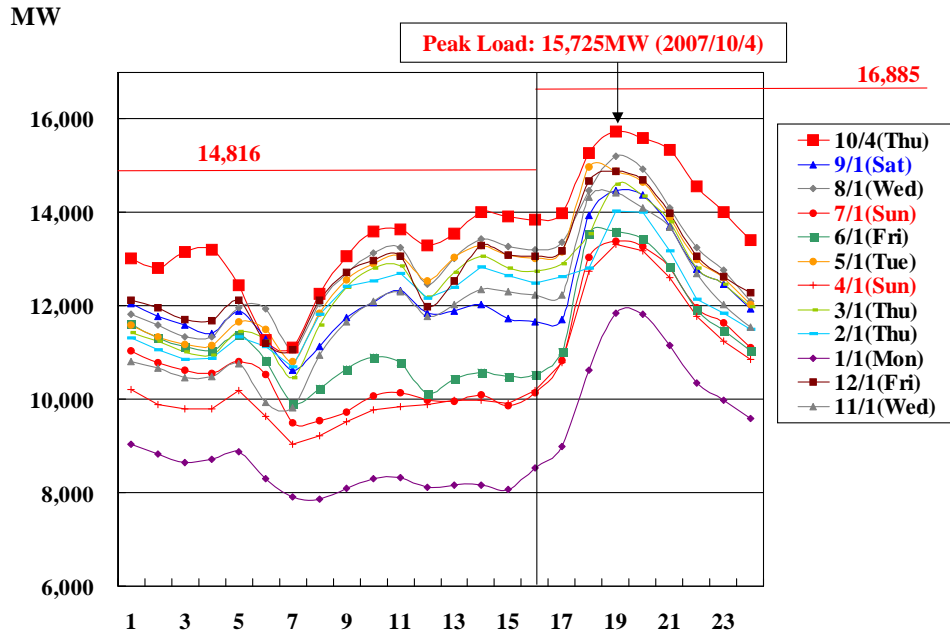


図 1 PLN 日間ロードカーブ

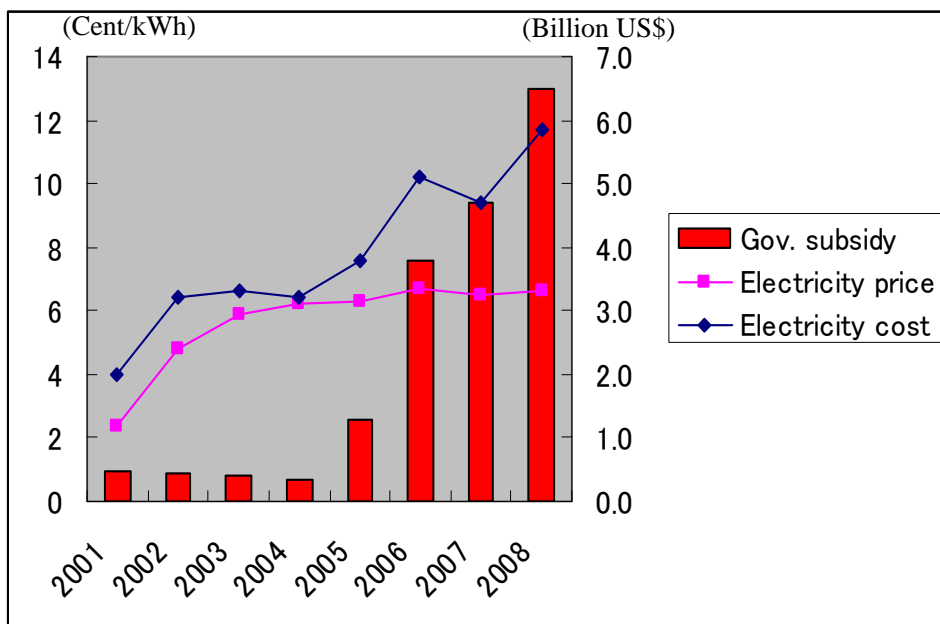


図 2 電力単価と補助金

- (4) 高価な石油から安価な石炭への燃料転換が進行中
- (5) 2007年8月に施行されたエネルギー法に基づき、「イ」国政府はエネルギー管理指定工場制度、エネルギー管理士、ラベリング制度および関連施策構築に注力している。
- (6) エネルギー管理士制度については、制度全体を工業省（MOI）との連携の下で、MEMRが主管すること、業務用施設エネルギー管理士の資格要件およびエネルギー管理研修をMEMR教育訓練庁（ETCERE）が担うことが決定

- (7) エネルギー管理士制度の認証機関としては、省エネ専門家協会（HAKE）を候補として国家資格庁（BNSP）と MEMR が調整を実施中
- これらの進展はあるものの制度を実運用するのに必要な体制、ツールの整備は総じて遅れており、重点対応課題
- (8) ラベリングについては CFL のラベリング制度構築中。今後、順次省エネ効果の高い冷蔵庫、エアコンおよび TV 等のラベリング制度構築を企図している。
- (9) 他の国際機関から「イ」国政府へ提案している支援プログラムの主なものは、
- UNIDO ; エネルギー管理システム（ISO5000 ベース）2009-2013
  - UNDP ; ラベリング制度 2009-2013
  - DANIDA ; クリアリングハウス建設および関連活動 2009-2013
  - AFD ; 我国が提唱するクリーンアースプログラムローンへの協調融資 2008-
- これらの国際機関プログラムの機能的連携は不可欠の課題
- (10) オンサイト調査、アンケート調査より抽出された「現場における省エネ推進に向けた 7 課題」および課題系譜図を図 3 に、主なポイントを以下に記載する。
- 1) 数量的なデータに基づいた管理が行われていない
  - 2) 生産や施設の運用の標準的な手続きが確立していない
  - 3) 不適切なメンテナンス
  - 4) 生産プロセスと設備に対する理解の程度の低さ
  - 5) 不適切な施設および設備の設計
  - 6) 法規制値の差異の存在（病院病室の室内温度規制値など）
  - 7) 9 省エネに対する無関心と意識の低さ（とりわけ経営トップ）
- これらの 7 課題をブレイクスルーする具体的方策を構築することが必要
- (11) 電気製品のマーケット調査、省エネポテンシャル想定結果の概要を以下に記載する。
- 1) 電球の CFL への転換は省エネ、電力ピーク緩和、ユーザーの費用対効果および電力原価削減（政府の補助金削減）の複合的効果大
- CFL の普及促進策は極めて有望
- 2) エアコン、空調機器の省エネポテンシャルは民生需要の中で最大
- 高効率機器の普及策は極めて有効、論点はより高効率のインバーター機種普及シナリオの策定
- 3) 需要が伸びている TV、冷蔵庫などの家電製品が本格的普及に到る前にラベリング制度を構築し、将来のエネルギー消費の伸びを抑制する方策は有効
  - 4) モーターの高効率化のポテンシャル大

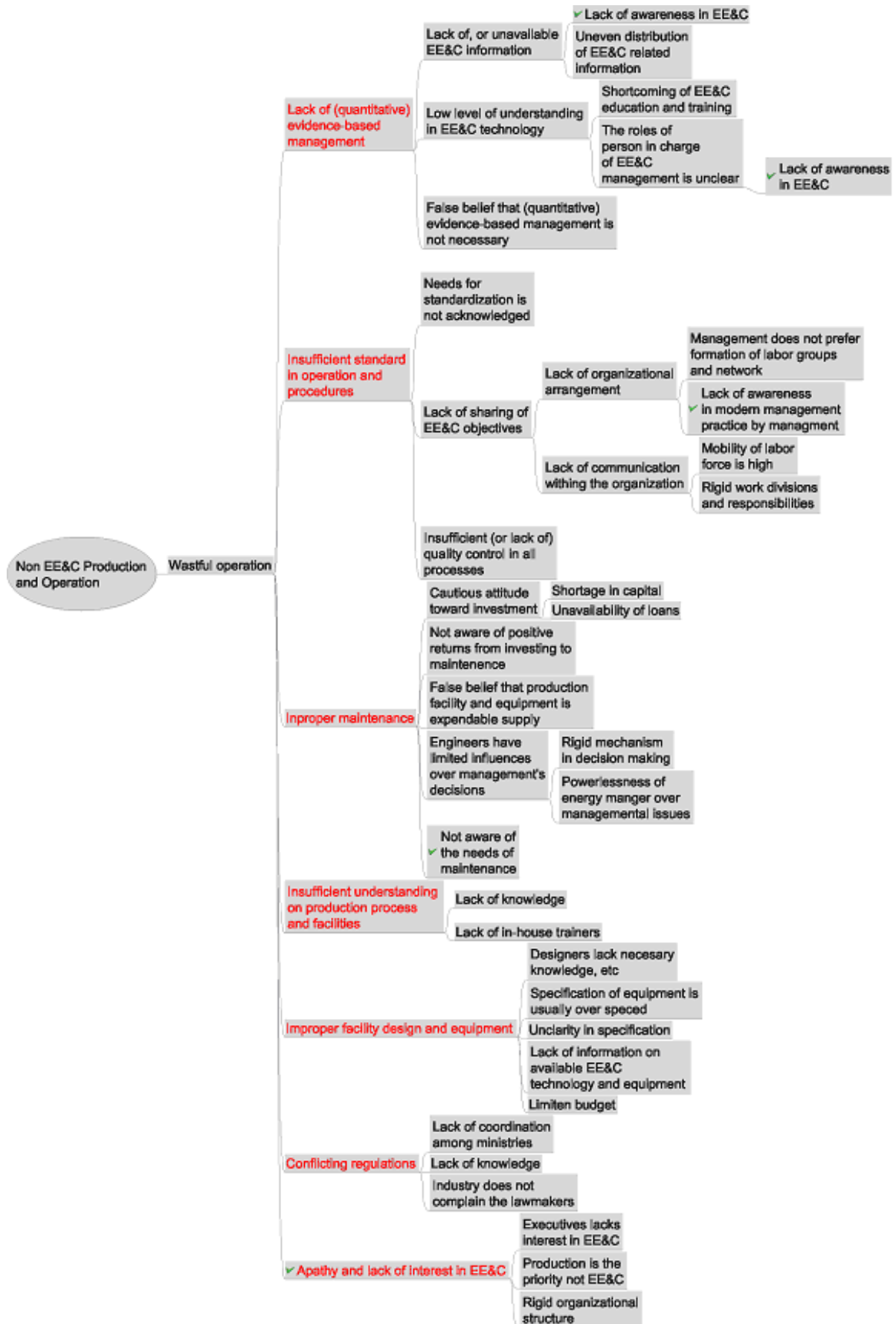


図3 省エネ促進に向けた課題系譜図



## 2. 調査期間内の主な検討内容、技術移転成果

調査期間内には、エネルギー管理士制度、ラベリング制度および電力 DSM 制度構築という重点 3 課題に加えて、経済財務分析手法・指標についても情報交換、技術移転を実施した。調査分析の手順を図 4 に示す。

図 4. に示すように、本調査は 3 つのステップに分けて実施した。第 1 のステップでは、「イ」国省エネポテンシャルを反映する基礎情報を入手するために、電気製品のマーケット調査を実施した。(分析 1)

また現場の現況、課題把握を目的としたオンサイト調査およびアンケート調査を実施した。(分析 2)

第 2 のステップでは、第 1 ステップの調査結果を踏まえ、省エネポテンシャルと CO<sub>2</sub> 排出削減量ポテンシャルを予測した。また参考としてこれと「イ」国政府の現在の省エネ関連マスタープランが期待している効果との比較を行った。第 3 のステップでは、これらの分析結果に基づき、省エネ推進ロードマップとアクションプランを作成、提案した。

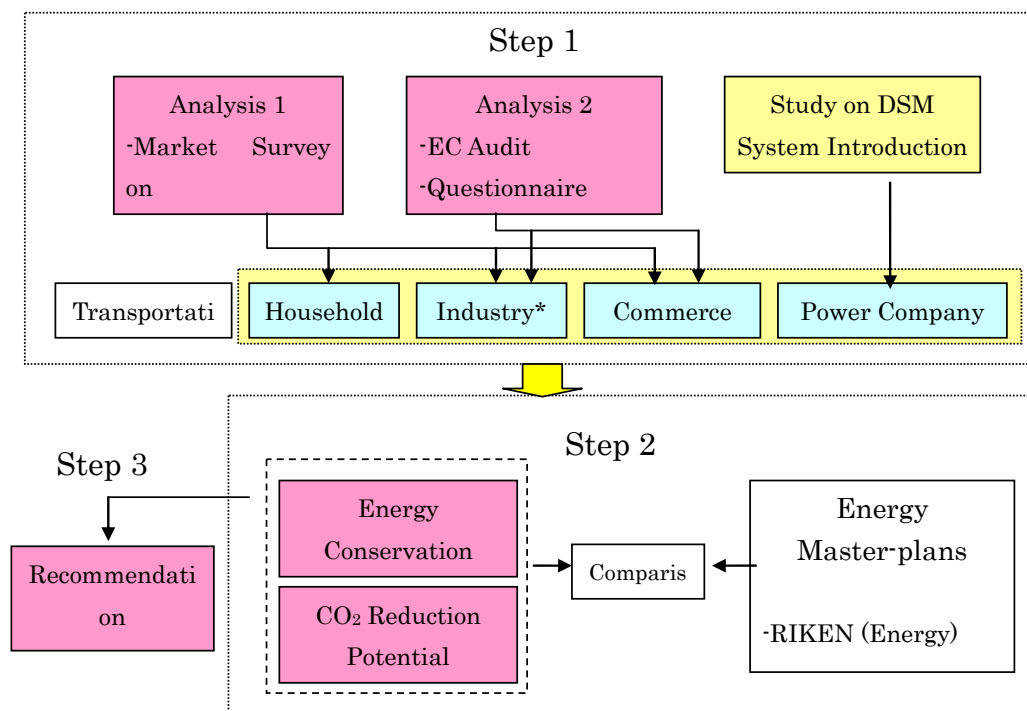


図 4 本調査の手順

図 5 に本調査と「イ」国政府の現在の省エネ関連マスタープランとの関連性および本調査における 2 種類の分析との関連性を示す。また主な検討内容、技術移転成果を表 1 に示す。

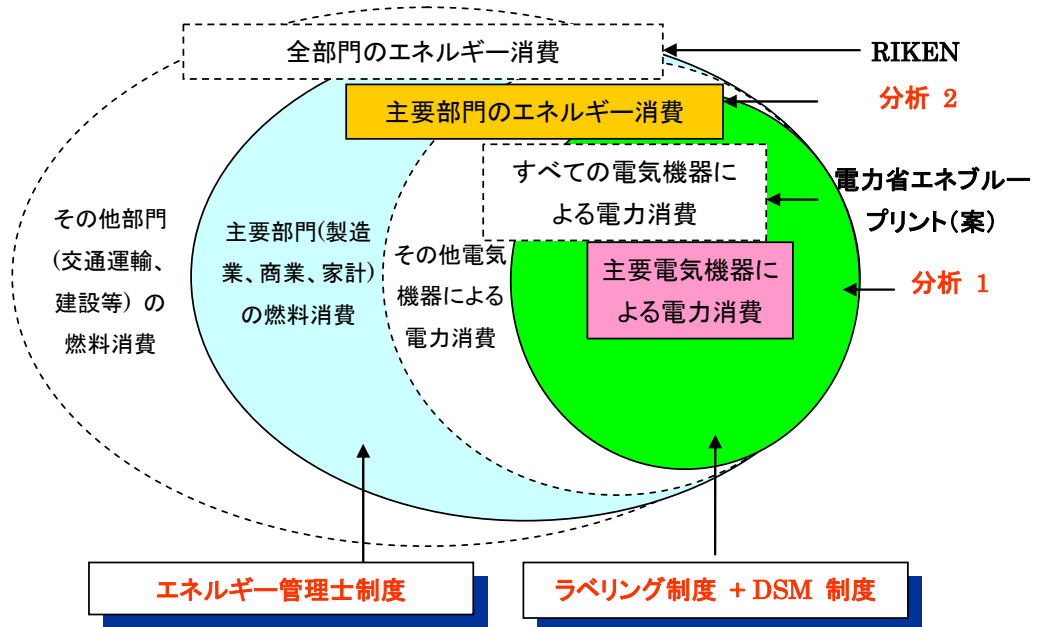


図 5 本調査の対象範囲

表1 スタディ期間内の主な検討内容、技術移転成果

テーマ	技術移転先	技術移転タイミング	C/Pの対応
<b>共通</b>			
エネルギーマクロ分析	MEMR	第5回	活用
経済財務分析			
評価指標(インテンシティ/弾性率)	MEMR	第3回	課題認識
経済財務分析の手順	MEMR/EMI	第1回、2回	EXCEL移転
省エネ・CO2削減ポテンシャル算定	MEMR/MOI/EMI	第5回、6回、7回、8回	EXCEL移転
経済効果分析	MEMR/EMI	第5回、6回	
エネルギー換算係数案	MEMR他	第5回	今後活用、見直し
C/P省エネ研修	MEMR/PLN/EMI/BPPT	2008.11月	
<b>エネ管制度関連</b>			
リーガルフレームワーク	MEMR/ETCERE		
我国省エネ法定定期報告方法		第3回、4回	重点参照
我国省エネ法中長期計画		第3回、4回	重点参照
我国エネルギー管理士研修カリキュラム		第2回、3回	
我国エネルギー管理員講習概要		第2回、3回	
我国エネ管試験問題事例		第3回-4回間	
我国罰則規定		第2回、3回	
我国インセンティブ制度		第5回	
エネルギー管理士制度	MEMR/ETCERE		
諸外国制度の概要		第2回、3回	
エネ管制度対象工場把握		第2回、3回	施策に反映
工場管理士コンピテンシー提案		第4回	
省エネガイドライン	MEMR/EICERE/EMI/BPPT	第4回	C/Pが今後適宜改訂
エネルギー管理 診断、計測マニュアル ガイドライン			
簡易診断(8か所)	MEMR/BPPT	第2回、3回	一部EMS導入
次期優先プロジェクト	MEMR/ETCERE	第4~8回	
<b>ラベリング制度</b>	MEMR		
我国ラベリング制度全体像		第1回、2回、3回	重点参照
我国他ラベリング概要と「イ」国提案 (ランプ、冷蔵庫、エアコン、TV)		第3回、4回、5回	施策議論のベースとして活用
その他ラベル基礎情報提供			施策議論のベースとして活用
我国試験方法		第3回、4回	重点参照
諸外国制度の概要		第3回、4回	
機器別ポテンシャル算定		第3回、4回、5回	施策ベースとして活用
<b>電力分野DSM制度</b>			
我国DSM施策、電気料金体系概要	PLN/MEMR	第3回、4回	重点参照
EPP/CDM連携プロジェクト形成提案	MEMR/PLN	第2回、3回	
CFLプログラムCDM提案	PLN	第2回-3回間	
機器別ポテンシャル算定	PLN	第3回、4回	重点参照
EPP提案	PLN/MEMR/EMI	第4回、5回、6回、7回	
エアコン省エネ技術、負荷平準化効果	PLN/MEMR	第5回	重点参照
次期優先プロジェクト	MEMR/PLN/BAPPENAS	第4回~8回	
ロードマップ、アクションプラン	MEMR/ETCERE/PLN	第5回、6回	施策ベースとして活用

### 3. ロードマップおよびアクションプランの提言

調査結果を基に「省エネ促進のための基本戦略」（図 6）を作成した。

この中で「省エネ意識の向上および強化」、「省エネ対策への政府の支援」、「省エネに関する規制の強化」という 3 つの戦略分野を定め、個別に今後「イ」国がとるべき 14 のプログラムを策定した。この全体像を表 3 に示した。

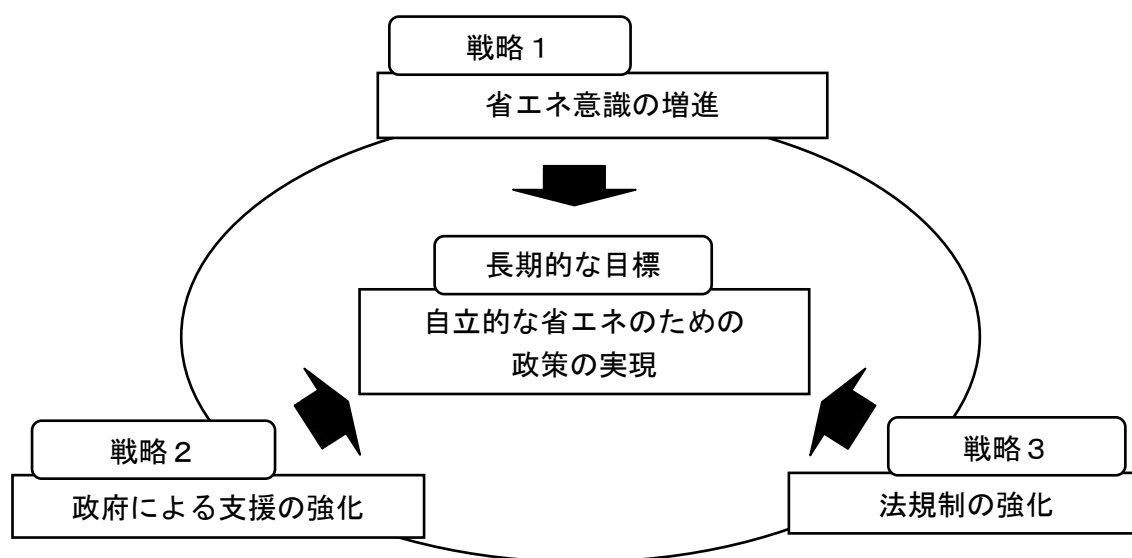


図 6 省エネ促進のための基本戦略

プログラムの提案に当たっての根拠は以下のとおり：

国の規模（人口、GDP など）を考えれば、現在「イ」政府が省エネに投入している予算、リソースは周辺国と比較して、極めて少ない。国家の省エネ目標を達成するためには、現状の数倍の資金を省エネ政策に投入する必要があると考える。このためには必要なプログラムの全体像（ロードマップ）を見定め、国際協力機関からの援助プログラムを機能的にこれに当てはめ、効率的に活用していくことが不可欠となる。

当面 2015 年までは、こうした国際機関からの援助を活用しつつ、1) エネルギー管理制度構築、企業内におけるエネルギー管理の運用の徹底、2) インパクトの大きな機器に対するラベリング制度の普及拡大、および 3) 電力分野の DSM、料金体系の適正化（小口家庭以外への市場価格の適用）といった費用のかからない制度構築を優先する。これにより 10%程度の省エネは達成可能と考える。

経験的に、産業・業務分野にエネルギー管理システムを導入し、PDCA サイクルを運営することにより 5%程度の省エネは達成可能である。現在取り組んでいるこのための関連法体系の整備、施行および並行して政府機関と民間企業へのエネルギー管理システム導入の啓発に政府は全力を投入すべきである。また現在取り組んでいる CFL のラベリング制度構築に続き、他国の失敗の轍、成功事例を参考にして、エアコン、TV および冷蔵庫などの主要家電が「イ」国において本格普及に入る前に、低効率機器が蔓延していくのを牽制するラベリング制度を構築し、確実に運用していくことが重要と考える。電力分野の DSM 施策としては、電力料金の適正化（政府補助金の削減）

により、ピーク時間帯の電力供給不足の解消と省エネを複合的かつ比較的短期間に実現できると考えられる。

優先的に取り組まれるべきプログラム群を図7に示す。

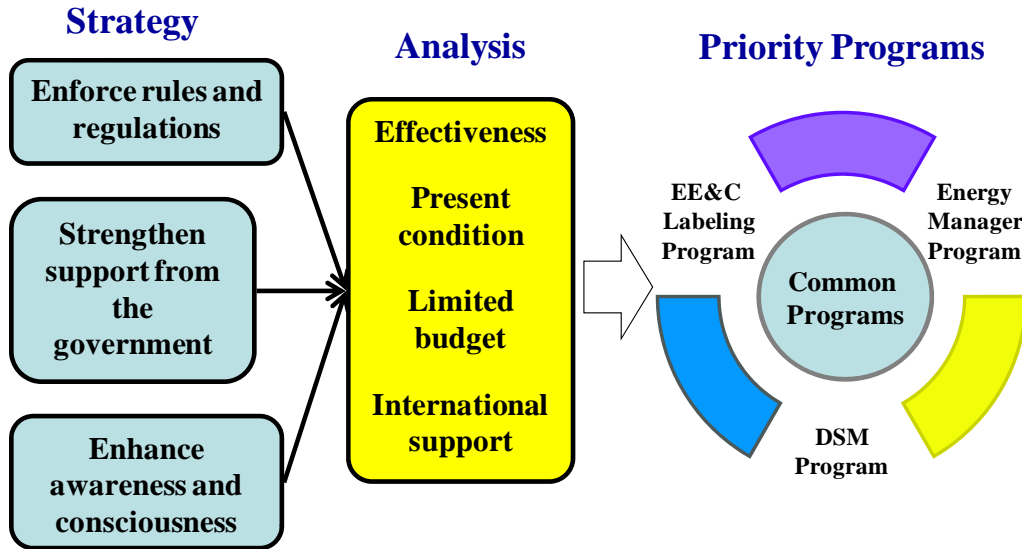


図7 優先的に取り組まれるべきプログラム群

政府としては、地方分権の流れがあるとしても、より多くの資源を中央に配分し、国家全体での省エネ政策の方向性の提示と枠組み作り（国家制度構築）、地方政府が自立的に省エネ政策を進めるためのガイドライン策定を2015年までの期間に実施すべきと考える。

基本制度の枠組みさえ出来れば、あとは関連省庁、地方、民間が、それぞれ自らの計画にそって、個別に省エネを実施するようになる。それぞれが自前の予算を掘り起こすようになる。また、並行して2015年までに、大規模投資を伴うが省エネ推進に資する機器の発掘、モデルプロジェクト実施その他の導入環境を整備し、2015年以降にこれらの機器へのリプレースが進展するような導入支援施策、民間インセンティブ喚起の仕組みを構築することも有効と考える。

部門・業種における省エネ・CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルの段階的実現のシナリオ（案）を表2に示す。

（工業部門のエネルギー種類は燃料と電気両方を対象としたが、商業と家庭部門では電気のみを対象とした。）

表 2 部門・業種別の省エネ・CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルの段階的実現シナリオ（案）

部門・業種	エネルギー種類	省エネ・CO <sub>2</sub> 削減ポテンシャル実現シナリオ（案）（%）			
		アプローチ1	アプローチ2	アプローチ3	全期間
		主に 2005-15	主に 2016-20	主に 2021-25	2005-25
食品	燃料、電気	5	5	5	15
鉄鋼	燃料、電気	12	5	13	30
繊維	燃料、電気	10	5	15	30
セメント	燃料、電気	4	2	4	10
その他業種	燃料、電気	8	4	11	23
工業全体合計	燃料、電気	7.4	4.1	9.7	21.2
商業	電気	10	5	10	25
家庭	電気	10	10	10	30

出典：現地調査結果、NEDO 報告書および MEMR 報告書他により作成（食品とセメントについては 2007 年 3 月の NEDO 調査「インドネシア共和国における食品・飲料産業に係る省エネルギー診断調査」、「インドネシア共和国におけるセメント産業に係る省エネルギー診断調査」より、またその他産業業種については環境省「2005 年インドネシア環境状況報告」の表 6.6 (原資料のソースは MEMR)による)

上表の省エネ進展シナリオ（案）のポイントは以下のとおり：

a) アプローチ 1 とアプローチ 2 について

- エネ管強化（ユーザーゼロコスト、国低コスト）、軽投資（運用改善＋小規模回収）により 5-10 年スパンで 10 数%省エネ可。
- 現状では現場のエネ管体制未整備、現場のマニュアルなし技術の理解不足、経験不足の人材がキーマンとなると逆に省エネ促進の障壁になるという問題が残る。

b) アプローチ 3 について

本調査で分析した産業部門について、投資を伴うより大きな省エネ達成手段は、以下のように想定される。

- 鉄鋼：NEDO 調査、モデル事業成果である高性能炉導入によりさらに 10 数%の省エネが可能である。
- 繊維：NEDO 調査、モデル事業成果である染色過程熱回収を中心に 20%省エネの可能性がある。
- 食品、セメント他：同様に NEDO 調査、モデル事業成果の活用が有望である。
- ビル：冷房のウエイト 50-60%、この分野の省エネ、BEMS の発想により 10 数%の省エネは可能である。
- 家庭：エアコン、冷蔵庫、TV、照明が重点であり、これらを中心とした省エネにより 30%のエネルギー消費削減が可能ではあるが、ラベリング制度の構築が急がれる。また、冷房、エアコンについてはインバーター技術の導入が有効である。

- NEDO 調査などにより抽出された大型の有望省エネ技術の導入に当たっては、JICA などの国際金融機関からの低利 ODA ローンを活用したツーステップローンないしプロジェクトローン形成も有効なオプションとなりうる。

表3 省エネ普及および促進のためのロードマップ概要

No	カテゴリー (戦略)	項目/新しいアイデア	内容/課題	対策・方策	優先度	C/P (主たる 実施機関)	スケジュール
1	エネ管制度	経営者対象の省エネ意識教育およびトレーニング	省エネ投資の妥当性・収益性が正確に理解されていない (社会との関係により決まる売上増と、内部努力により達成可能な省エネによるコストダウンとの関係) UNIDO 提案の ISO50001 (エネルギー管理) 導入支援プログラムとの整合	経営者対象の講習会の開催 (省エネ投資が収益向上にどのように影響するか) トップダウンによって省エネを主要な経営指標として位置づける 「環境に優しい」企業	A	MEMR (ETCERE)	極めて重要 第一期の早期に実施
2		指定工場ならびにエネルギー管理担当者を対象としたネットワークの形成	技術の交流の不在 技術水準が客観的に見えない 他の事業所や技術者がどのような省エネを実践しているのか、何が効果的なのか先進事例を知りたい	エネルギー管理者対象の講習会 試験対策の実施 省エネ技術・意識の伝播を促進する	A	MEMR、(仮称)省エネ技術センター	できるだけ早期に実施 HAKE(省エネ技術者協会)が設立されている
3		エネルギー診断パートナーシッププログラム(継続、強化)	診断技術が脆弱 診断のための公的な資格の創設 診断結果が導入につながっていない	診断技術者の養成、技術力向上プログラム 分析結果の蓄積・公表	A	MEMR	PROMECC および国内既存プログラムの強化
4		省エネに関するセミナー・研修等の実施	技術情報が広く流通していない 新しい制度に対する基本的な知識が不足している	様々なレベル、分野を対象とした技術セミナー、研修等の実施	A	ETCERE、地方政府、企業グループ、(仮称)省エネ技術センター	導入的なものを中心に早期に整備が必要 技術的に高度なものは、順次中・長期的に継続実施



No	カテゴリー (戦略)	項目/新しいアイデア	内容/課題	対策・方策	優先度	C/P (主たる 実施機関)	スケジュール
5		指定工場による省エネ目標の義務化	エネルギーの合理的な利用 方策が不在 エネルギー価格が安価で実質的にエネルギー節約意識が低く、省エネインセンティブが働かない UNIDO 提案の ISO50001 (エネルギー管理) 導入支援プログラムとの整合	指定工場制度の導入 定期的なエネルギー利用の報告義務 エネルギー管理責任者の任命	A	MEMR	短期的に実施する (中でも現在準備中のエネルギー管理士制度の立ち上げは喫緊の課題である)
6	ラベリング制度	省エネラベリング	ラベリング制度未構築 技術情報提供不足 啓発プログラム不足	試験方法、試験機関の確立 専門技術の供与 持続的上方志向プログラム形成	A	MEMR、登録試験機関、ラベリング認証機関、クリアリングハウス、(仮称)省エネ技術センター	短期的に効果の大きな CFL、エアコン、冷蔵庫、TV 等 に取組 国際機関プログラムに BRESL および CLASP の活用連携を図る
7	DSM 制度	電力デマンド・サイド・マネジメント (DSM) の推進	電力使用量に基づくインセンティブ、ディスインセンティブの不在	持続的・機能的な料金制度の導入 DSM に協力する企業・家庭へのインセンティブの提供 DSM 方策推進スキル向上	A	PLN、(MEMR)	JICA 支援プログラム形成を含め、早期に実施
8	共通	省エネに係る表彰制度の拡充および創設	産業セクターにも大幅に拡充する必要がある	優秀な事例を選び、導入された技術・運用方法に関する広報活動の実施	A	MEMR、MOI (仮称)省エネ技術センター	早期に実施する PROMECC 連携
9		省エネ設計・省エネ部材使用の推進	技術情報が分散しているため、情報にアクセスできない	クリアリングハウス (ワンストップ・サービスの提供) の設立 関連情報受発信メカニズム構築 (プログラム 10) へ	A	MEMR	DANIDA プログラムを活用し早期に実施する

No	カテゴリー (戦略)	項目／新しいアイデア	内容／課題	対策・方策	優先度	C/P (主たる 実施機関)	スケジュール
10		(仮称) 省エネ技術センターの整備	省エネ普及のための中核的な役割を果たす機関が不在	省エネに関する技術情報の収集、管理、発信メカニズムの構築	B	MEMR	2015年以降 (体制が整わない) 産業界の支援が不可欠
11		省エネ導入のための財政的な支援メカニズムの整備	省エネを実施するための財源が不十分 省エネ対策を実施するインセンティブが弱い	化石燃料、電気料金からの税金の一部活用等省エネ財源の拡充策検討 補助金の導入(低利融資) 投資減税 関税率の低減等	A	MEMR (MOF)	当面は国際協力機関を最大限に活用 短期的にできるものから実施していく 省エネ税制の早期の実現が必要
12		技術開発の推進	海外への省エネ技術の依存 自国の技術が育たない	「イ」国の社会制度に合致した省エネ政策の方向性の提示 大学・産業界との連携 熱帯地域における独自の省エネ技術の開発	B	MEMR、 Ministry of Education	短期的には行動科学分野が中心 中長期的には工学的なアプローチによる技術開発
13		データベース、マスタープラン構築	国家省エネ戦略立案、運用の基礎となるデータベースが完備されていない	法で規定したデータ収集のメカニズム、分析手法の確立 これに則ったマスタープランの策定	A	MEMR、(仮称)省エネ技術センター	早期に実現 産業分野のCO <sub>2</sub> 削減ロードマップについては JICA、AFD 支援のクール・アース。プログラムの活用
14		省エネに係る法令・基準・標準の整備	各省が独立的に基準作りをしている	省エネに係る法の一元的な運用	A	MEMR、MOI	体系的かつ できるものから制定