

ベトナム国  
省エネルギー促進マスタープラン調査  
ファイナルレポート  
要約

平成 21 年 12 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

産業

JR

09-077

## 図 リ ス ト

図 1	EVN 日間ロードカーブ .....	S - 1
図 2	ベトナム省エネ促進に係わる問題構造分析図 .....	S - 3
図 3	省エネ促進のための基本戦略 .....	S - 4
図 4	本調査の分析、提案の流れ .....	S - 5
図 5	省エネ法と ISO50001 運用の違い .....	S - 8
図 6	データ収集メカニズムのネットワークシステムの構成（案） .....	S - 9
図 7	エネルギーデータ収集メカニズムの流れ .....	S - 9
図 8	エネルギー管理士資格に係わる研修制度の枠組み .....	S - 10
図 9	電力需給逼迫の対する 2 つの解 .....	S - 12
図 10	MOIT の機能を補完、強化する ECCV の設立提案 .....	S - 12
図 11	JICA 省エネ支援ローンスキーム .....	S - 13

## 表 リ ス ト

表 1	省エネ国家目標プログラム各項目の ロードマップ（マスタープラン）抜粋 .....	S - 7
表 2	エネルギー消費基準およびラベリング制度構築状況 .....	S - 11

## 略 語 表

AC	Air Conditioner	空調機器
BAU	Business as Usual	現状維持
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
CFL	Compact Fluorescent Lamp	電球型蛍光灯
CO <sub>2</sub>	Carbon Dioxide	二酸化炭素
DANIDA	Danish International Development Assistance	デンマーク国際開発援助
DB	Database	データベース
DOIT	Department of Industry and Trade	商工局
DOST	Department of Science and Technology	科学技術局
DSM	Demand Side Management	需要管理
ECC	Energy Conservation Center	省エネルギーセンター
EE&C	Energy Efficiency and Conservation	省エネルギー
EEREP	Energy Efficiency and Renewable Energy Project	省エネおよび再生可能エネルギープロジェクト
ENERTEAM	Energy Conservation Research and Development Center	省エネ研究開発センター
EPP	Efficiency Power Plant	省エネ擬似発電所
EPU	Electric Power University	電力大学
EVN	Electricity of Vietnam	ベトナム電力公社
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GEC	Global Environment Center	財団法人地球環境センター
HCMC	Ho Chi Minh City	ホーチミン市
HUT	Hanoi University of Technology	ハノイ工科大学
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
MOC	Ministry of Construction	建設省
MOET	Ministry of Education and Training	教育訓練省
MOIT	Ministry of Industry and Trade	商工業省
MOST	Ministry of Science and Technology	科学技術省
MOT	Ministry of Transport	運輸省
NEDO	New Energy and Industrial Technology Development Organization	独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構
NTP-RCC	National Target Program to respond to Climate Change	気候変動対策に係る国家目標プログラム
PA	Policy Action	政策アクション
PDCA	Plan, Do, Check and Action	計画・実施・評価・対策
TSL	Two-Step Loan	二段階融資
UNDP	United Nations Development Program	国連開発計画
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization	国連工業開発機構
VAV	Variable Air Volume	変風量
VDB	Vietnam Development Bank	ベトナム開発銀行
VND	Vietnam Dong	ベトナムドン

## 要 約（最適省エネ普及促進制度に係わる提言）

2008年7月の本調査着手以来、カウンターパート機関であるMOIT（商工省）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9項目について実施した。

- (1) 社会経済、エネルギー関連情報の収集、分析
- (2) 既存および進行中のベトナム政府の省エネ関連法体系、組織体系
- (3) 省エネ国家目標プログラムへの取り組み状況全体像（他の項目を包含する）
- (4) エネルギー使用量などの情報収集メカニズム
- (5) 中央および地方における省エネ促進実施状況
- (6) 省エネに対する教育・研修体制
- (7) 他の国際機関およびベトナム関係機関の活動状況
- (8) 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
- (9) これらを基にした省エネ促進の阻害要因および課題認識

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の伸びは年率5～8%、エネルギー消費の伸びは年率5～15%程度を想定
- (2) 電力については夕方のピーク時への供給力不足が深刻（図1参照）また都市部は空調負荷の増により、ピーク時間帯が昼間シフトの傾向

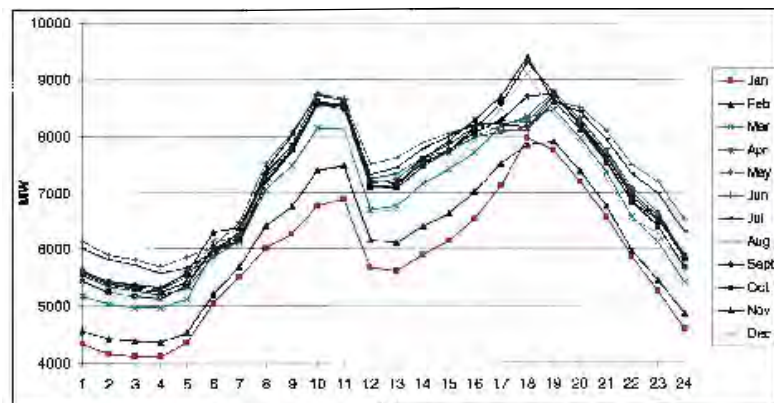


図1 EVN 日間ロードカーブ

- (3) 電気料金は政策的、歴史的に安価に抑制されており、周辺他国水準を下回っている。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い。

**→ この電力価格の適正化策構築は重要課題**

- (4) 安価な石炭への発電用燃料転換が進行中であるが、発電所の建設は遅れ気味。発電所の建設には4～5年を要するが、2013年以降に追加投入されるべき電源の不足が懸念されている。
- (5) 2010年7月に施行を予定している省エネ法の枠組みの中で、ベトナム政府はエネルギー管理指定工場、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。

**→ 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**

- (6) ラベリングについては、T8直管型蛍光灯、街灯、電気バラスト3種類のラベリング制度構築済。今後、順次CFL、電気バラスト、エアコン、ファン、冷蔵庫、電気温水器、太陽熱温水器等のラベリング制度構築を企図している。また認証型（適合か非適合か）から比較型（5段階）への移行、任意制度から強制制度への移行が検討されている。
- (7) 他の国際機関からベトナム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（ISO50000ベース）2009年～2013年

UNDP: ラベリング制度 2009年～2013年

DANIDA: エネルギー管理制度の強化プログラム 2009年～2015年

**→ これらの国際機関プログラムの機能的連携、活用は必須条件**

- (8) オンサイト調査、アンケート調査などにより明らかになった省エネ促進の阻害要因および課題の構造を図2に、浮き上がった9つの主要課題を以下に示す。

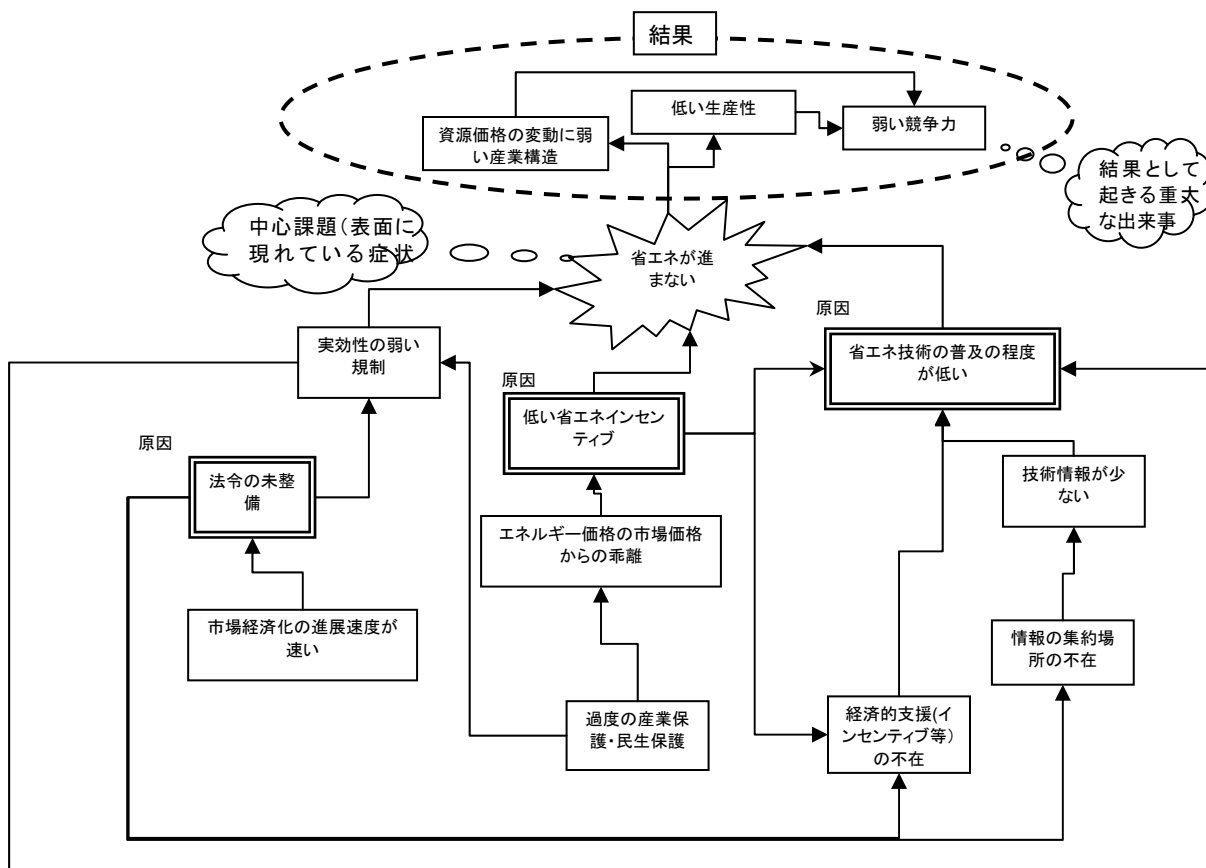


図2 ベトナム省エネ促進に係わる問題構造分析図

- 1) 法や規定に基づく数量的なデータに基づいた管理が未実施
- 2) 省エネに対する無関心と意識の低さ
- 3) エネルギー価格が国際市場価格から乖離
- 4) 省エネを促進する規制の不在
- 5) 有用な技術情報へのアクセスが困難
- 6) 生産や施設の運用の標準的な手続きが未確立
- 7) 不適切なメンテナンス
- 8) 生産プロセスと設備に対する理解の程度の低さ
- 9) 不適切な施設および設備の設計

→ これらの9つの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

- (9) 電気製品のマーケット調査、電力需要分析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の複合的効果大

→ 普及が進んでいない地方への 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) 需要が伸びているエアコン、TV、冷蔵庫などの家電製品が本格的普及に到る前に、ラベリング制度の構築と並行して、省エネ型機器の導入プログラムを実施することが肝要
- 4) モーターの高効率化のポテンシャル大

## 2. ロードマップ（マスタープラン）およびアクションプランの提言

省エネ政策目標を最終的に実現するための戦略を、「省エネ促進のための基本戦略」として図 3 に整理した。

この中で、「省エネ意識の増進(啓発)」、「政府による支援(支援)」、「法規制の強化(規制)」という 3 つの戦略分野を定めた。最終的な目標は「規制」でも「支援」でもなく、消費者の自立的な省エネ活動の実践の活性化であることに留意する必要がある。

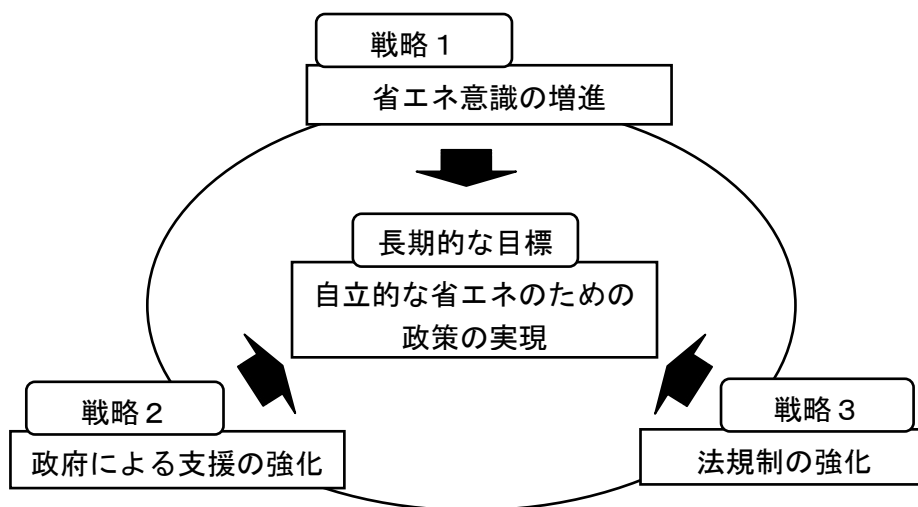


図 3 省エネ促進のための基本戦略

この戦略に、ベトナムの省エネ推進の現状と課題および国際協力機関からの支援見通し等を考慮し、省エネ国家目標プログラムの各個別プログラムについてロードマップおよびマスタープランを策定した。また特に優先度が高い短期テーマについてはアクションプランとして整理した。本調査の分析、提案の流れを図 4 に示す。

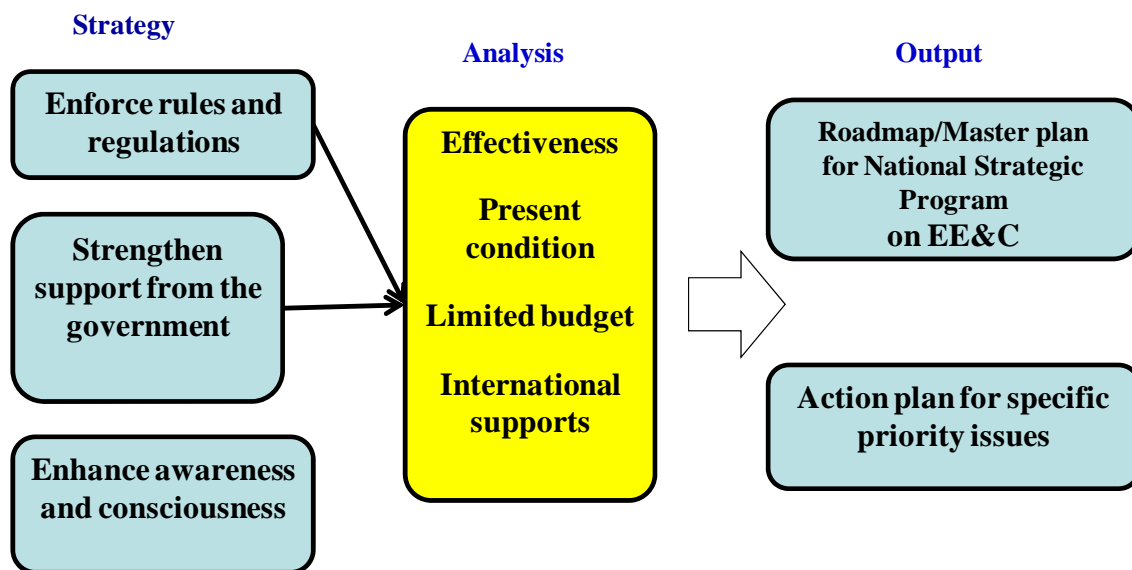


図4 本調査の分析、提案の流れ

ロードマップおよびマスタープランにおける優先プログラム群の提案に当たっての主な根拠は以下のとおりである。

- ✓ 経験的に、産業・民生分野にエネルギー管理システムを導入し、PDCA サイクルを運営し、投資不要の省エネ対策を実施することにより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取り組むべき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。
- ✓ またエアコン、TV、冷蔵庫および電気温水器などの主要家電が本格的に普及する前に、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も省エネ効果が高いと考える。但し、ラベリング制度の構築による「啓発」だけでは目標の省エネ水準の達成は極めて困難と考える。消費者への的確な情報発信、製造業者・小売店への啓発・「規制：低効率製品の排除・禁止」および電力 DSM 施策と連動したインセンティブ、ディスインセンティブ制度の構築・運用を併行して推進していくことが不可欠である。
- ✓ またベトナムが省エネに投入している現在の政府予算、リソースは、省エネ進展により得られる国家便益と比較しても、また我国および周辺国の GDP、人口およびエネルギー消費当りの原単位と比較しても、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、また的確な推進体制を構築すれば十分回収可能と考える。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（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 5～10%程度の省エネは達成可能と考える。電力分野の DSM 施策としては、電力料金の適正化（政策的に市場価格より安価に統制された発電用石炭、ガス価格の解消）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。

- ✓ ビルおよび交通分野の効率的な省エネ推進のためには、省エネ法によるエネルギー管理の強化と合わせ、1) 今後確実な増加が予想される新築ビル建設への重点対応（ビルディングコード適用の徹底）、2) 交通分野のマスタープランの早期構築とこれに則った公共交通の導入促進、モーダルシフトは極めて有効と考える。

これらの優先プログラムの方向を省エネ国家目標プログラムの個別プログラムに重ね合わせたロードマップ（マスタープラン）全体像を表 1 に示した。

また中長期的に取り組まれるべき投資を伴うより大きな省エネ達成手段については、以下の方向を提案する。

- 鉄鋼：NEDO 調査、モデル事業成果である高性能炉導入により 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%の省エネの可能性がある。
- 食品：NEDO 調査、モデル事業成果である排蒸気回収（VRC）システムなどの熱の高度利用システムの導入により省エネが期待できる。
- セメント：キルンの高効率ロータリーキルンへの転換（～2020）
- ビル：冷房のウエイト 50～60%、高効率機器（インバータタイプ等）の導入、電子バラストの導入促進が短期重点テーマ。中期的にはデシカント空調（高効率除湿）により 10 数%の省エネは可能である。
- また、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、2009 年末に融資実行が計画されている JICA の低利ツーステップローン（TSL）を活用していく方策も実施加速の有効な支援策となりうる。本 TSL を起点として持続的省エネ推進に向けたベトナム独自の融資スキームの構築、拡充に期待したい。

なお省エネ改修工事（融資）の実現に当たっては、1) 低利融資スキームの構築のみならず、2) 有望技術、融資スキームに対する民間への情報発信、および 3) 具体的案件形成を支援する診断技術者の拡充が不可欠である。特に 3) については現在のベトナムでは残念ながら、HUT、EPU、HCMC-ECC および EnerTEAM 以外の有望な診断の担い手は見当たらない。（これらも産業プロセス診断能力は低い。）こうした診断機関の能力向上、拡充プログラム形成も中期課題である。

表 1 省エネ国家目標プログラム各項目のロードマップ (マスタープラン) (抜粋)

Group	Program	Contents	Items to be confirmed	2010-2012	2013 -2015	2016-
Group 1 Legal framework	Program 1	State Administration (MOIT)	EC Law and Decrees	Enforcement		Amendment
			Electricity Tariff Revision		To market price	
			ECC (central and local)		Establishment of the Central EC Agency	
			Energy Manager (examination, accreditation, training)	National Training Center JICA expert	2,000 managers or more	Enforcement
			Another doners' support	Training materials DANIDA	Training materials DANIDA	
			EC data collecting mechanism	Pilot Program	Full fledged operation	Full fledged operation
Group 2 Awareness raising	Program 2	Awareness raising (MOIT)	Focus on specified Projects Effective Priority Program Design	\$200,000	ditto	ditto
	Program 3	National education (MOET)	Endorsement of Programs(MOET) Financial Support (MOF)	Enhancement	Enhancement	Enhancement
	Program 4	Pilot campaign for household" (MOIT)	Rural CFL Home appliances (AC, refrigerator, heater) (MOIT) Financial Mechanism Linkage to DSM	Program design	Implementation	Implementation
				Pilot projects	Enforcement	Enforcement
Group 3 Promotion of high efficiency equipments	Program 5	Energy performance standards and Labeling scheme (MOST/MOIT)	UNDP/BRESL - METI/methodology (Nov. 2008-)	UNDP TA for testing model	UNDP	
			Calibration	Calibration Voluntary	Calibration Mandatory	Calibration Mandatory
			Endorsement or Standards and Labeling should be amended once every 3 to 5 years	Endorsement	Comparative	Comparative
	Program 6	Technical assistant for domestic energy efficiency product manufacturers (MOST)	Not only manufactures but also retailers (MOIT)	5 cases done	5 cases	5 cases
Group 4 Energy efficiency in manufacturer	Program 7	Establishment of management model (MOIT)	Target Setting Agreement under the EC Law UNIDO (ISO50001, energy audit, training)	Enforcement	Operation	Operation
				UNIDO	UNIDO	
	Program 8	Assistance for energy efficiency in production line (MOIT)	JICA TSL (\$45 mil) NEDO model projects Other donors	Disbursement TA	Vietnamese Loan TA Implementation	Vietnamese Loan TA
Group 5 Energy efficiency in building	Program 9	Establishment of management model (MOC)	Target Setting Agreement under the EC Law	Enforcement	Operation	Operation
			Building Code	Enforcement	Enforcement	Enforcement
	Program 10	Creation and promotion of energy efficiency building model (MOC)	EE&C building award ECO building Financial mechanism	Enforcement Promotion Program design	Operation Implementation	Operation Implementation
Group 6 Energy efficiency in transport	Program 11	Minimizing fuel consumption and decrease of emission (MOT)	Target Setting Agreement under the EC Law Mater plan for natinal transportation (modal shift and city planning)	Enforcement	Operation	Operation
			Shift to public transportation (Inter city; bus/LNG, LPG Inner city; railway, maritime)	Preparation for introduction of Shinkansen, railways	Bus (LPG, CNG, Hybrid, electricity, biofuel)	Enhancement Introduction of Shinkansen
Budget				VND40 billion	----	VND400 billion
Energy consumption			Comparing to BAU	----	-5%	----

本調査での重点調査テーマ（アクションプラン）についての提案の骨子を以下に記載する。

(1) エネルギー管理士制度、指定工場制度、教育・研修制度

エネルギー管理士制度、指定工場制度推進に当たっては、図 8 に示す全体像をセットとして構築、運営していく体制構築が必要となる。

MOIT のリーダーシップ、国家制度の根幹となる基本事項を決定する産官学の有識者からなる委員会の設置・運営、国家トレーニングセンターの設置、運営、各種制度の構築が中央政府の主な役割となる。

地方政府においては、中央からの枠組み・情報を基にした制度運営の前線としての運営管理が求められる。特に地方政府と省エネセンター（ECC）の機能分担、連携については、行政としての制度運用の役割と省エネ普及啓発の役割を切り分けて考える必要がある。

エネルギー管理士のトレーニングに当たっては、必要要件を MOIT が定め、第一段階は中央の大学機関がこれを担い、第二段階は中央機関の指導を受けた各地区の ECC がこれを担っていく形が望ましいと考える。

また研修プログラムの整備に当たっては、DANIDA、UNIDO などの国際協力機関の支援プログラム（カリキュラム作成、診断力強化、ISO50001 エネルギー管理システム構築支援など）の機能的連携、補完体制構築は必須の課題である。図 5 に省エネ法に係る規制と ISO50001 の考え方を示す。PDCA の基本的運用に差異はないが、省エネ法が規制であるのに対し ISO は管理運用システムである点に注意を要する。

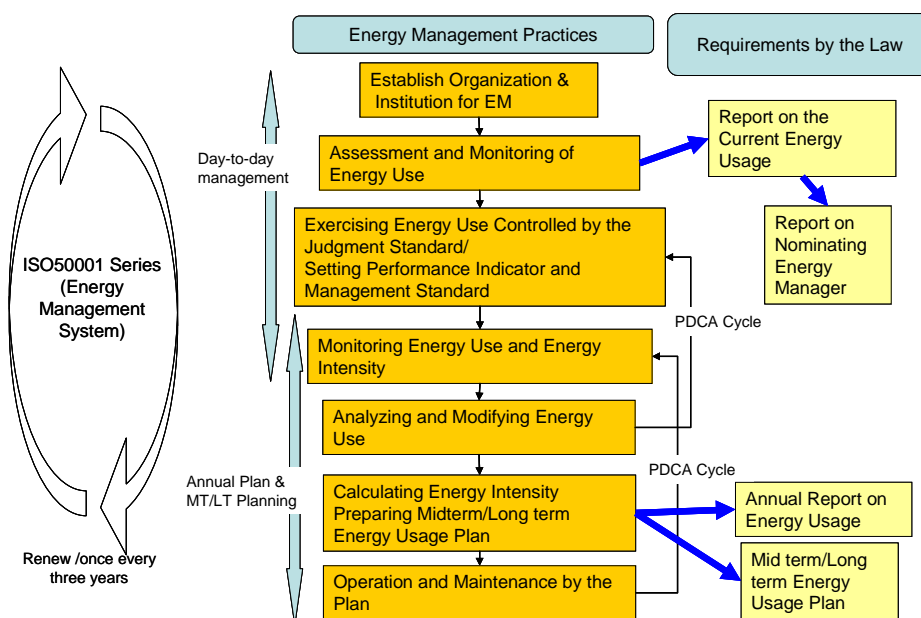


図 5 省エネ法と ISO50001 運用の違い

(2) エネルギーデータ収集メカニズムの構築

省エネデータベース構築の目的は、エネルギーの生産および消費に関する情報を収集し提供すると同時に、指定事業者からの「定期報告書」および「5ヶ年計画」の提出を通じて省エネを促進し、エネルギー費用および温室効果ガス（特に CO<sub>2</sub>）の削減に寄与することである。

ベトナム政府は一定規模以上の指定事業者（生産施設、ビル、輸送業者）に対し上記書類の提出を義務付ける方向で調整を進めている。調査団から提案している WEB の活用を企図したシステム（案）を図 6 に示す。また GSO と関係省庁間のエネルギーデータ収集の流れを図 7 に示す。

システムの初期の段階は、紙ベースの受付と WEB ベースの受付を併用し、徐々に効率化の観点から WEB 方式に収斂させていくアプローチを提案する。また収集したデータの分析、活用の仕組み、データ蓄積・バックアップの体制（サーバー配置他）についても全体構想、予算手当てをする必要がある。

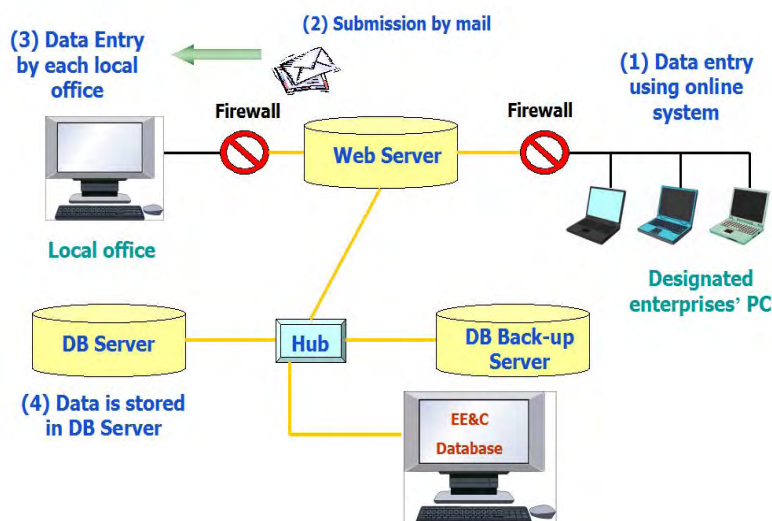


図 6 データ収集メカニズムのネットワークシステムの構成（案）

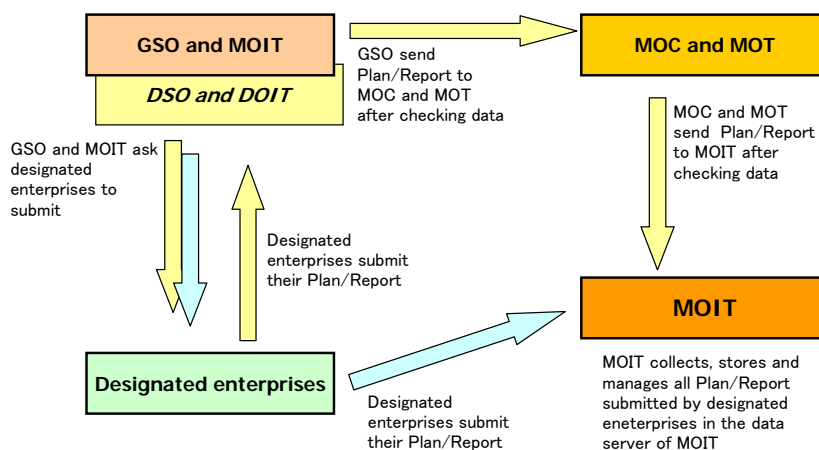


図 7 エネルギーデータ収集メカニズムの流れ

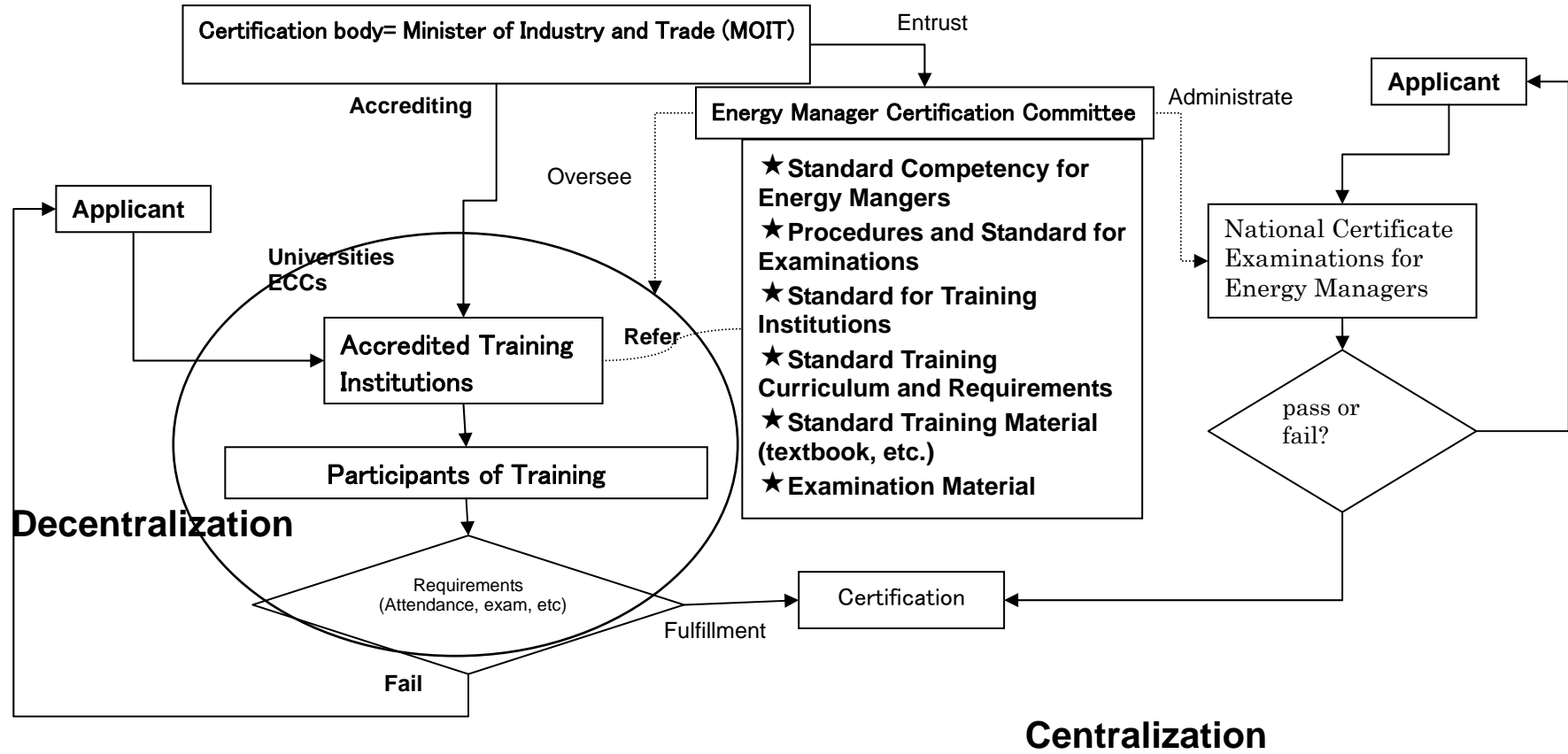


図8 エネルギー管理士資格に係わる研修制度の枠組み

(3) ラベリング制度およびこれと連携した電力 DSM 制度の構築

エネルギー消費基準およびラベリング制度構築状況を表 2 に示す。これらの着実な実施は有効だが、この制度だけでは目標とする省エネ達成には不十分。先に述べた消費者への的確な情報発信、製造業者・小売店への啓発・規制および電力 DSM 施策と連動したインセンティブ、ディスインセンティブ制度の構築、運用とのパッケージ化に向けた取り組みが不可欠である。

表 2 エネルギー消費基準およびラベリング制度構築状況

任意 ← | → 強制

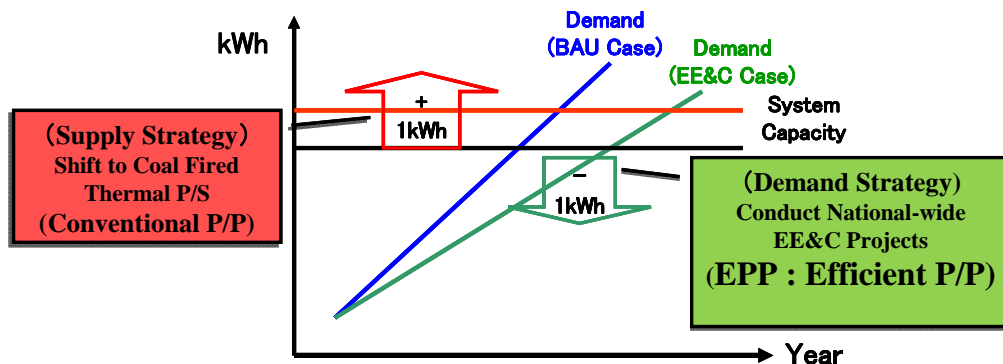
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
T8直管蛍光灯	F									
CFL	F									
街灯			F							
電気バラスト			F							
磁気バラスト	F									
エアコン		F								
ファン		F								
冷蔵庫		F								
電気温水器			F							
太陽熱温水器			F							
3相モーター	F									
洗濯機										
炊飯器										
その他家電(※)										
業務用機器(※)										
産業用機器(※)										
材料(※)										
新エネルギー(※)										

基準

ラベリング

注：Fは制定・実施済みを示す。

特に今後の普及拡大が予測される冷蔵庫、エアコン、TV などの家電機器に対し、高ラベル評価のものに対する補助制度、低利融資制度（インセンティブ制度）の構築は検討に値する。JICA を始めとした国際金融機関からの低利融資の活用はこの際の有望なオプションとなりうる。国家大でラベリングを基準とした省エネ機器普及策を促進することにより、大型火力発電所建設に匹敵する電力需給緩和が、より短時間で達成しうる可能性がある。（図 9 参照）



出典：IEA

図9 電力需給逼迫の対する2つの解

(4) 中央政府、地方政府間の効果的省エネ推進連携体制

中央と地方政府の機能的関係については、まず中央政府がフレームを作成し、これに地方政府が答える枠組みを省エネ法で確保する必要がある。地方政府は省エネ法の運営に係る実務を担う。

また MOIT が中心となり。地方政府の役割を補完し、地域の省エネ啓発の拠点としての ECC の活用およびその能力の底上げの仕組みを構築していく必要がある。

さらに省エネを短期間に効率的に推進していくためには、MOIT の機能、リソースの拡充 (ECCV) も必須と考える。(図 10)

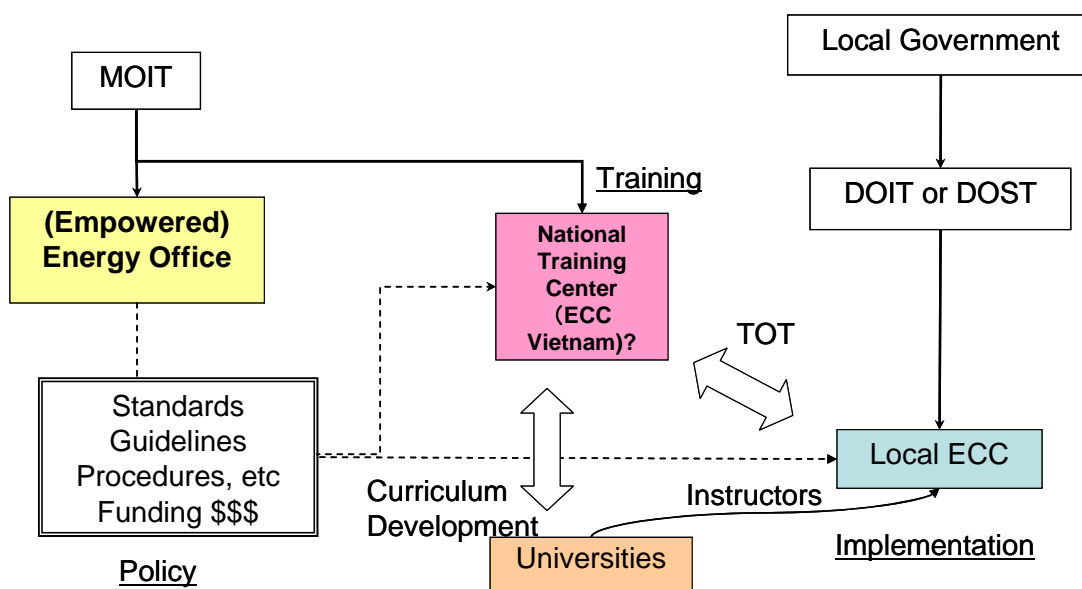


図10 MOIT の機能を補完、強化する ECCV の設立提案

(5) 省エネ支援ファイナンススキーム

生産ライン効率改善のためには、エネルギー管理の強化と省エネ設備の導入が有効であり、特に省エネ設備導入を支援するファイナンススキームは重要である。

JICA はベトナム政府と協議して、省エネ設備導入を財政面から支援するスキーム構築を予定している。JICA がベトナム開発銀行（VDB）に低金利の円借款を供与し、VDB は産業界に貸し付けを行うツーステップローン（TSL）である。ローンスキームを図 11 に示す。適用機器リストを事前に整備し、省エネ融資対象設備機器の判定時に、申請機器の判定を容易にする手法の適用を検討している。

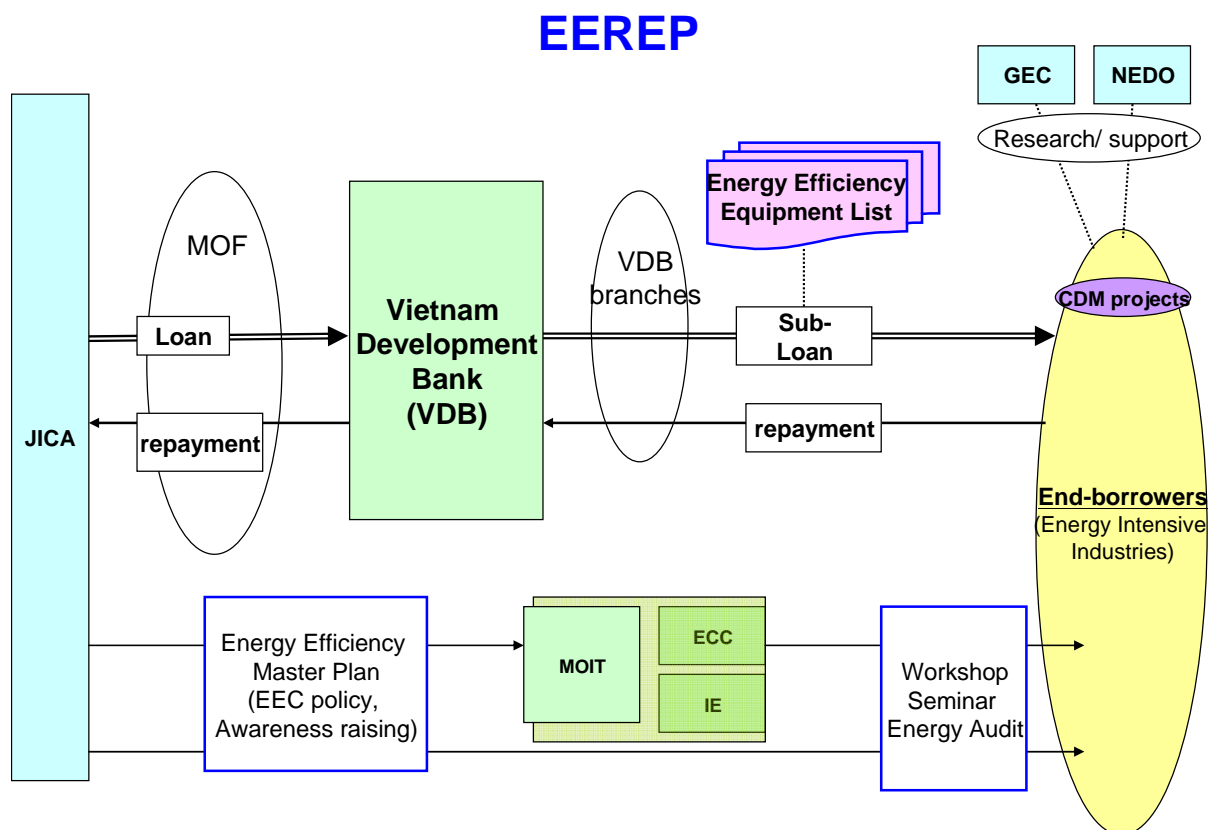


図 11 JICA 省エネ支援ローンスキーム

この他に JICA は、フランス政府等のドナーとの間で、ベトナム政府向け気候変動対策プログラムローン形成について協議を進めている。ベトナム政府は、2008 年 12 月に「気候変動対策にかかる国家目標プログラム（NTP-RCC）」を首相決定として策定しており、本プログラムローンは、ベトナムにおける気候変動対策に向けた取り組みを支援すべく、①緩和（再生可能エネルギー・省エネルギーの推進、森林管理、廃棄物処理の整備、クリーン開発メカニズム（CDM）事業の形成促進等）、②適応（表流水の質と量の向上、灌漑管理体制強化、沿岸部の被害軽減に向けた制度改善、防災対応能力強化等）、および ③分野横断的課題（気候変動対策のための基礎データ整備と研究促進、気候変動対策のための財源確保と資金的な優遇策の導入、国家開発計画における気候変動対策の主流化、意識向上・人材育成）の 3 つの重点課題から構成された各々の重点課題における政策アクション（PA）の実施促進を図るものである。

前述の TSL と合わせてベトナムの省エネ普及促進に寄与していくことを期待する。