

## 第 3 章

ロードマップ、マスタープラン  
および  
アクションプラン

## 第3章 ロードマップ、マスタープランおよびアクションプラン

### 3.1 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全体像

#### 3.1.1 ロードマップおよびマスタープラン

ベトナムにおいては、2006年4月14日付の首相決定（Decision No.79/2006/QĐ-TTg）によって「省エネ国家戦略プログラム 2006-2015」が策定されている。このプログラムは6つの「グループ」に区分され、各グループは1～3個の「プログラム」からなっている。プログラムの数は全体で11である。

本調査に関して MOIT と JICA の間で合意された Scope of Work には、その目的の一つとして“Formulate a roadmap and action plans for the advance of National Targeted Program on Energy Efficiency and Conservation for the period of 2006-2015”が掲げられており、また JICA のコンサルタントに対する業務仕様書には、「『省エネ国家目標プログラム』を促進させるためのロードマップおよびアクションプランを作成する」が本調査の目的の一つとして掲げられている。

ロードマップ作成の対象範囲は、原則として省エネ国家戦略プログラムが定めているすべてのプログラムとしたが、それらの中でも本調査のカウンターパート機関である MOIT が統括するプログラムについて重点的に作成した。

また省エネマスタープランについては、本調査に関して MOIT と JICA との間で締結された Scope of Work に、「MOIT による省エネマスタープランの作成と制定への支援」（～2025年）が掲げられている。

しかしながら、2009年2月の第4回現地調査時にマスタープラン作成に関して MOIT と意見交換を行った結果、現時点では MOIT はマスタープランの内容や作成スケジュールについて具体的な方針を有しておらず、作成方針の準備活動も行われていないことが判明した。また、ベトナムでの最終現地調査が行われた 2009年9月時点においても、具体的な作成方針は決まらないままであった。このため、本調査におけるマスタープラン作成支援については、MOIT がマスタープランを作成するに際しての準備作業（支援）として以下を行った。

- a) 現行の省エネ国家目標プログラムの構成と内容のレビュー
- b) 優先実施項目の洗い出し（ロードマップの検討と共通）
- c) 追加が必要と思われる項目の提案

#### 3.1.2 アクションプラン

アクションプランについては、MOIT と JICA 間で確認された Scope of Work の中で以下の4つのテーマが示されている。

- (a) エネルギー使用量などの情報収集メカニズムおよび省エネデータベースの構築
- (b) 省エネ促進政策および法制度にかかる改善案の作成
- (c) 「エネルギー管理者育成センター」設立と人材育成計画（案）の作成

(d) 各地域における「省エネセンター」の機能強化（案）の作成

現地調査の進展の中で、アクションプランとして整理すべき具体的優先テーマについて MOIT と議論を行った結果、政策的重要度・我国からの継続支援の可能性等に鑑み、以下の (a) から (d) の 4 テーマをアクションプラン作成の対象とすることで合意した。

- (a) エネルギー管理教育・研修制度の構築
- (b) エネルギー使用量などの情報収集システムおよび省エネデータベースの構築
- (c) ラベリング制度および電力 DSM 制度
- (d) 中央および地方政府における効果的な省エネ促進体制および省エネセンターの役割・責任範囲など

なお、現在 JICA とベトナム政府との間で、省エネ普及促進に不可欠なファイナンススキーム導入に向けて協議が進んでいる。その一つは各企業による省エネ設備の導入を支援する「低利子のツーステップローン (TSL)」であり、もう一つは省エネおよび再生可能エネルギー促進政策を支援する「気候変動プログラムローン」である。両者とも 2010 年から実施される予定である。これらの至近時点で実施が開始される省エネ支援ファイナンススキームの概要についても、上記の 4 テーマに併記した。

### 3.2 ロードマップおよびマスタープラン

「2.10 省エネ促進の阻害要因および課題」の課題分析を受けて、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 3.4 に整理した。本調査の分析、提案の流れを図 3.2-1 に示す。

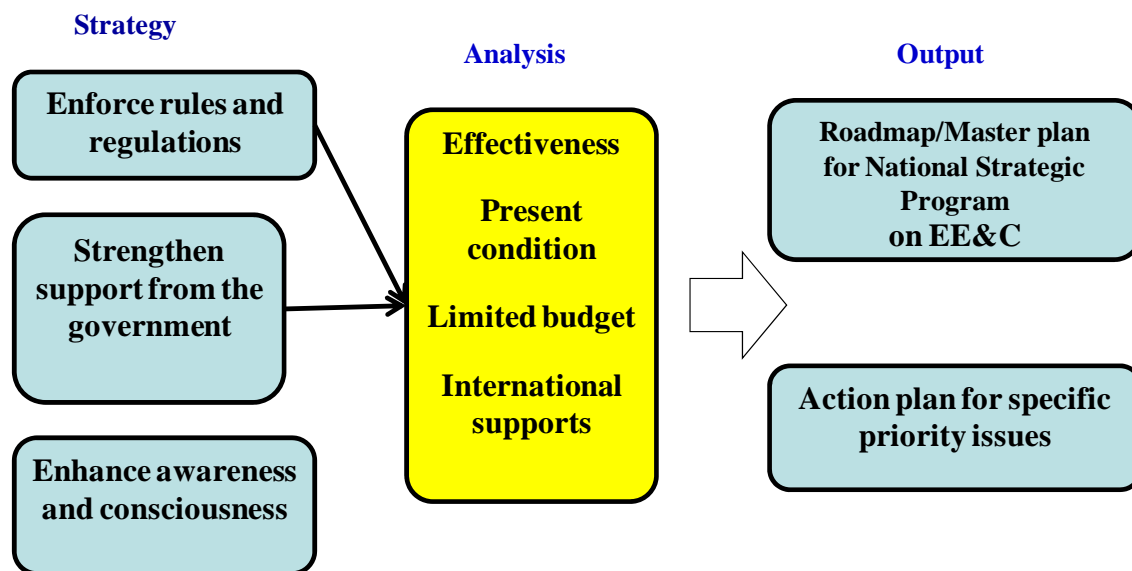


図 3.2-1 本調査の分析、提案の流れ

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抽出、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ために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推進効果が高いと考える。ただし、ラベリング制度の構築による「規制」だけでは目標の省エネ水準の達成は極めて困難であり、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が不可欠である。

また、ベトナム国が省エネに投入している現在の政府予算および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。

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。電力分野における 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およびガス価格の解消）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。

さらに、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、モーダルシフトが極めて有効と考える。

表 3.2-1 省エネ推進ロードマップ、マスタープラン総括表 (1/2)

| Group  | Program  | Contents  | Items to be confirmed   | - 2010                           | 2011                             | 2012                                   | 2013           | 2014           | 2015                     |  |
|--|--|---|---|----------------------------------|----------------------------------|--|----------------|----------------|--------------------------|--|
| Group 1<br>Intensification<br>of<br>management<br>function | Program 1  | Intensification of the state administration on energy saving and effective use, organizing controlling system on energy saving (MOIT) | - EC Law and Decrees  | To be enforced in 07/2009        |                                  |  |                |                | Amendment                |  |
|  |  |   | - Revision of electricity price in 03/2009  |                                  |                                  | Revision to international market price |                |                |                          |  |
|  |  |   | - ECC (central and local)   |                                  | Establishment of the Central ECC |  |                |                |                          |  |
|  |  |   | - Energy Manager (examination, accreditation, training)   | JICA expert                      | JICA expert                      | National Training Center Examination   |                |                | 2,000 managers or more   |  |
|  |  |   | - Other donors' support   | DANIDA (MOIT, HTU) \$1 mil       | DANIDA                           | DANIDA                                 | DANIDA         | DANIDA         | DANIDA Total \$15 mil    |  |
|  |  |   | - EC data collecting mechanism  | Pilot Program                    | Pilot Program                    | Full fledged operation                 |                |                |                          |  |
| Group 2<br>Awareness<br>raising                            | Program 2  | Awareness raising of energy saving and effective use (MOIT)   | - Focus on specified Projects Effective Priority Program Design (MOIT)  | \$200,000                        | ditto                            | ditto                                  | ditto          | ditto          | ditto                    |  |
|  | Program 3  | Incorporation of energy conservation education into the national education system (MOET)  | - Endorsement of Programs (MOET)<br>- Financial Support (MOF)   | Endorsement                      |                                  |  |                |                | Linkage to ECC           |  |
|  | Program 4  | Pilot campaign of "energy saving in household" (MOIT)   | - Rural CFL<br>- Home appliances (AC, refrigerator, heater) (MOIT)<br>- Financial Mechanism (MOF)<br>- Linkage to DSM | Program design<br>Pilot projects | Pilot projects                   | Pilot projects                         | Pilot projects | Pilot projects | Enforcement EE-AC X unit |  |
| Group 3<br>Promotion of<br>high efficiency<br>equipments   | Program 5  | Development of energy performance standards and commencement of energy-saving labeling scheme (MOST)                                  | - UNDP/BRESL 2009-2013  | UNDP                             | UNDP                             | UNDP                                   | UNDP           |                |                          |  |
|  |  |   | - METI/methodology (Nov. 2008-)   | TA for testing model             |                                  |  |                |                |                          |  |
|  |  |   | - Calibration   | Calibration                      | Calibration                      | Calibration                            | Calibration    | Calibration    | Calibration              |  |
|  |  |   | - Endorsement or comparative  | Endorsement                      | Preparation for comparative      | Comparative                            |                |                |                          |  |
|  | - Standards and Labeling should be amended once every 3 to 5 years             |   |   |                                  |                                  |  |                |                |                          |  |
| Program 6  | Technical assistant to domestic energy efficiency product manufacturers (MOST) | - Not only manufactures but also retailers (MOIT)   | 5 cases done  | 5 cases                          | 5 cases                          | 5 cases                                | 5 cases        | 5 cases        |                          |  |

表 3.2-1 省エネ推進ロードマップ、マスタープラン総括表 (2/2)

| Group  | Program    | Contents   | Items to be confirmed   | - 2010   | 2011   | 2012                                      | 2013        | 2014        | 2015           |
|--|------------|--|---|--|--|---|-------------|-------------|----------------|
| Group 4<br>Energy efficiency in manufacturer | Program 7  | Establishment of controlling model of energy saving and effective use in enterprises (MOIT)                | - Target Setting Agreement under the EC law                                     | To be enforced in 07/2009                            | Operation                                    |   |             |             |                |
|  |            |  | - UNIDO 2010-2013 (ISO50001, energy audit training) (\$1 mil)                   | UNIDO  | UNIDO  | UNIDO                                     | UNIDO       |             |                |
|  | Program 8  | Assistance for manufacturers to improve energy efficiency in production line (MOIT)                        | - JICA ODA loan (\$45 mil), 12/2009-<br>- NEDO model projects<br>- Other donors | Disbursement TA<br><br>IFC Market Survey, \$2,000    | Disbursement TA                              | Disbursement TA                           |             |             |                |
| Group 5<br>Energy efficiency in building     | Program 9  | Capacity building for energy efficiency-design and management in buildings (MOC)                           | - Target Setting Agreement under the EC law<br>- Building Code                  | To be enforced in 07/2009<br>Enforcement             | Operation<br>Enforcement                     |   | Enforcement | Enforcement | Enforcement    |
|  | Program 10 | Creation and promotion of energy efficiency building model (MOC)   | - EE&C building award<br>- ECO building<br>- Financial mechanism                | Enforcement<br>Promotion<br>Program design           | Operation<br>Implementation                  |   |             |             |                |
| Group 6<br>Energy efficiency in transport    | Program 11 | Maximum utilization of transportation capacity, minimizing fuel consumption and decrease of emission (MOT) | - Target Setting Agreement under the EC law                                     | To be enforced in 07/2009                            | Operation                                    |   |             |             |                |
|  |            |  | - Master plan for national transportation (modal shift and city planning)       | Enforcement  |  |   |             |             |                |
|  |            |  | - Shift to public transportation (inter city, inner city)                       | Preparation for introduction of Shinkansen, railways | Bus (LPG, CNG, Hybrid, electricity, biofuel) | Enhancement<br>Introduction of Shinkansen |             |             |                |
| Budget                                       |            |  |   | VND40 bil  | -----  | -----                                     | -----       | -----       | VND400 billion |
| Energy consumption                           |            |  | Comparing to BAU  | -----  | -----  | -----                                     | -----       | -----       | -5%            |

### 3.2.1 プログラムNo.1: 国による省エネ管理システムの確立

本プログラムは、他のプログラムを総括する政府の管理システムの体系化を企図するものである。カバーする範囲は広範にわたるが、現在の省エネ国家目標プログラムのサブプログラムに重ね合わせ、関連留意事項を以下に記載する。

#### 1) 省エネ法の施行、運用

省エネ推進のドライビングフォースとなる省エネ法の早期施行、運用開始が待たれる。特に費用対効果が大きいと考えられる施策は、①エネルギー管理指定工場制度およびエネルギー管理士制度の構築、運用（エネルギー管理士認証、エネルギー多消費施設に対するエネルギー消費量定期報告・省エネ計画書提出の義務化、エネルギー診断の実施）および②省エネラベリング制度の構築（相対ラベル、MEPS）である。①の詳細については「3.4.1 エネルギー管理教育・研修制度」および「3.4.2 エネルギーデータ収集メカニズムの構築」参照。②の詳細については「3.2.5 プログラム概要書 No.5」および「3.4.3 ラベリング制度および電力 DSM 制度」参照。

#### 2) ビルに対する省エネ基準（ビルディングコード）適用の徹底

今後経済発展に伴い、特に大型ビルの建設ラッシュが予測される。これらは確実なエネルギー消費の増高を生み出す。これらのエネルギー消費をコントロールしうるビルディングコード適用の意義は極めて大きい。MOCの強いリーダーシップを期待したい。詳細については、「3.2.9 プログラム概要書 No.9」参照。

#### 3) 中央および地方政府における効果的な省エネ促進体制およびECCの役割・責任範囲の明確化

MOITを中心とした中央政府、地方政府およびECCとの機能的連携、役割・責任範囲の明確化、将来ビジョンの構築も喫緊の課題である。詳細については「3.4.4 中央および地方政府における効果的な省エネ促進体制および省エネセンターの役割・責任範囲」参照。

#### 4) 適切なエネルギー価格政策へのシフト

周辺各国と比して、ベトナムの電気料金は政策的、歴史的に極端に安価に設定されている。これはベトナム経済の競争力の源のひとつとなっているが、省エネや再生可能エネルギー推進を阻む最大のボトルネックともなっている。急激な料金値上げは混乱を招くため不可能だが、段階的にこれを解消していくプログラムの導入は不可欠と考える。詳細については「3.4.3 ラベリング制度および電力 DSM 制度」参照。



## プログラム概要書 No.1

|              |   |
|--------------|---|
| 1. プログラム名    | 国による省エネ管理システムの確立  |
| 2. 実施機関      | MOIT（責任機関）  |
| 3. 対象者       | MOIT、MOC、MOT、MOST、地方政府、ECC その他関係機関  |
| 4. 目標        | 複合的、機能的な省エネ管理システムの確立  |
| 5. 期待される効果   | 国家大の省エネ普及拡大   |
| 6. 想定費用      |   |
| 7. 実施期間      | 2010～2025 年   |
| 8. 実施内容      | <p>✓ 省エネ法の施行、運用</p> <p>(1) リーガルフレームワークの整備。</p> <p>(2) エネルギー管理指定工場制度、エネルギー管理士制度構築、運用。詳細は 3.4.1 および 3.4.2 参照</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- エネルギー管理指定工場の導入</li> <li>- エネルギー管理士制度の導入（試験、研修）</li> <li>- エネルギーデータ収集メカニズムの構築</li> </ul> <p>(3) ラベリング制度構築、運用。詳細は 3.2.5 および 3.4.3 参照</p> <p>(4) その他の関連リーガルフレームワーク構築、運用</p> <p>✓ 建設分野における省エネ基準（ビルディングコード）適用の徹底</p> <p>詳細は別掲の「3.2.9 プログラム No.9」を参照。</p> <p>✓ 中央および地方政府における効果的な省エネ促進体制及び ECC の役割・責任範囲の明確化</p> <p>(1) MOIT を中心とした各地方政府省エネ管轄部署の早期確定、ECC 設置（8 ヶ所）</p> <p>(2) エネルギー管理指定工場制度、エネルギー管理士制度運用、省エネ普及啓発についての中央と地方政府の連携体制の確立</p> <p>(3) ECC の役割、目標の再定義、共通認識の醸成。ECC の能力強化プログラム詳細は 3.4.4 参照</p> <p>✓ 適切なエネルギー価格政策へのシフト</p> <p>(1) 電力を中心としたロードパターン分析（ロードマネジメント）。</p> <p>(2) 電気料金体系、時間帯別電気料金（インセンティブ、ディスインセンティブなど）を含めた電力 DSM 施策の検討、力率測定によるボーナス・ペナルティ方式の検討。特に、配電部門の未整備に起因する局地的な電圧降下、電圧上昇は、CFL および高効率省エネ機器の普及の障害となっている。力率改善と合わせ、系統全体の高効率化を推進していくことが、省エネの普及促進には不可欠と考える。</p> <p>(3) 適切な電気料金、他のエネルギー価格政策の実現</p> |
| 9. 実施に際しての課題 | <p>✓ 省エネ法施行、ビルディングコード適用とも極めて重要な施策。政府の強いリーダーシップ、地方政府との連携確保と合わせ、併行して極力多くの機会をとらえて民意に訴え、国民参加運動として育てていくことが重要。</p> <p>✓ エネルギーデータ収集メカニズムが機能していくためには、MOIT、MOC、MOT と GSO との連携が不可欠であり、定期的な情報交換が必要。</p> <p>✓ 政策的、歴史的に市場価格と乖離して安価に設定されている電気料金が、省エネ推進を阻む最大のボトルネックとの認識は概ね共有化されている。課題は、段階的にこれを是正していく実行的なプログラムの構築。</p> <p>✓ 工場・ビル経営者の省エネ意識向上</p>  |

**10. 技術的支援の必要性**

- ✓ エネルギー管理士制度に係わる我国のノウハウの移転  
 2009 年度下期より 2 年間の予定で計画されている我国専門家派遣により、我国のエネルギー管理士制度に係るノウハウの移転を図りつつ、他のドナープログラムとの総合調整を実施していくことは、ベトナムにおける省エネ法施行・運用時期とも連動し、極めて効果的と考える。
- ✓ エネルギー管理訓練センター設置に対する技術移転  
 2012 年度に開設が予定されているエネルギー管理訓練センターに対し、我国の他国支援実績に基づく技術、機材供与を実施することは、上述のエネルギー管理士制度運用強化の一環としても有効と考える。但し我国からの支援に先立ち、ベトナム側の予算手当て、体制整備は不可欠（前提条件）となる。
- ✓ エネルギーデータ収集メカニズムに係わる我国のノウハウの移転  
 本調査の成果としてデータ収集メカニズムのプロトタイプは MOIT に移転完了。今後はこのプロトタイプをカスタマイズして実運用につなげていくことになる。MOIT は引き続きデータ管理、分析、運用についての我国ノウハウの移転を希望している。大型の支援ではない本邦研修ないしは専門家派遣などの支援ツールによりこれに答えることは有効と考える。

**実施スケジュール**

|                             | 2010   | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|-----------------------------|--------|------|------|------|------|------|------|------|
| 省エネ法の施行、運用                  |        |      |      |      |      |      |      |      |
| リーガルフレームワークの整備              | ■      | ■    |      |      |      |      |      |      |
| エネルギー管理指定工場                 |        | スタート | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| エネルギー管理士制度                  |        | スタート | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| エネルギーデータ収集メカニズム             | プロトタイプ | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| ラベリング制度構築、運用                | ■      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| ビルに対する省エネ基準（ビルディングコード）適用の徹底 | ■      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| 中央政府と地方政府 ECC 連携            |        |      |      |      |      |      |      |      |
| 中央と地方                       | 明確化    |      |      |      |      |      |      |      |
| ECC の機能化                    | 明示     | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| 適切なエネルギー価格政策へのシフト           |        |      |      |      |      |      |      |      |
| ロードパターン分析                   | ■      |      |      |      |      |      |      |      |
| 電力 DSM 施策の検討                |        | ■    |      |      |      |      |      |      |
| 普及活動                        |        |      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |

予 算

(単位：100 万ドル)

|                             | 2010 | 2011      | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|-----------------------------|------|-----------|------|------|------|------|------|------|
| 省エネ法の施行、運用                  |      |           |      |      |      |      |      |      |
| リーガルフレームワークの整備              |      |           |      |      |      |      |      |      |
| エネルギー管理指定工場                 | 別掲   |           |      |      |      |      |      |      |
| エネルギー管理士制度                  | 別掲   |           |      |      |      |      |      |      |
| エネルギーデータ収集メカニズム             |      | 0.02-0.55 |      |      |      |      |      |      |
| ラベリング制度構築、運用                | 別掲   |           |      |      |      |      |      |      |
| ビルに対する省エネ基準（ビルディングコード）適用の徹底 | 別掲   |           |      |      |      |      |      |      |
| 中央政府と地方政府 ECC 連携            |      |           |      |      |      |      |      |      |
| 中央と地方                       |      |           |      |      |      |      |      |      |
| ECC の機能化                    |      | 0.5       | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  |
| 適切なエネルギー価格政策へのシフト           |      |           |      |      |      |      |      |      |
| ロードパターン分析                   | 0.5  |           |      |      |      |      |      |      |
| 電力 DSM 施策の検討                |      | 1         |      |      |      |      |      |      |
| 普及活動                        |      |           | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.3  | 0.3  |

### 3.2.2 プログラムNo.2: 情報提供、啓発の強化

JICA が過去実施してきた類似の省エネプロジェクトの教訓によると、産業セクターを横断した省エネに関する情報提供および啓発活動の重要性が指摘されている。教育啓発活動の対象は大きく分けて企業経営者に対するものと、現場の技術者を対象としたものの2種類が考えられる。

#### 1) 経営者層への教育啓発活動

経営者層への教育啓発活動の重要性は、省エネ政策成功の鍵の多くを民間セクターが担っているということからきわめて重要な項目の一つである。途上国における省エネの阻害要因のひとつとして、経営層の省エネに対する意識の低さ<sup>1)</sup>が指摘されているように、経営者層の意識を変えることは、省エネ推進に極めて重要である。なぜならば、省エネ活動の多くが経営判断を必要としており、経営層がトップダウンで省エネ活動について指揮を執ることが不可欠であるからである。省エネに必要な施設改修や改造への投資は企業収益を高めること、省エネや環境投資を適切に進めることは総合的な企業価値を高めることなど、現在の経営環境を省エネ投資の妥当性・収益性を経営層に正しく理解させることは、国が支援すべきことのひとつである。

具体的な方策には、経営者を対象とした省エネに関する講習会の開催（主な話題として、省エネ投資が収益向上・企業の社会的な責任の達成にどのように影響するか等）を通じ、省エネ投資の意思決定がトップダウンによって行われるよう経営者の意識を転換していくことが必要であろう。また、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」企業は、市場から強く支持されるということについても、理解を深める必要がある。

#### 2) エネルギー関係の技術者ならびに事業所の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

本調査の現場での分析からも、生産現場のエネルギー管理技術者が感じる省エネ促進の課題として、省エネ対策に対する技術的な情報へのアクセスが困難であること<sup>2)</sup>が指摘されている。有用な技術情報、とりわけベトナムにおける省エネの先進事例・成功事例に関する情報へのアクセスが難しく、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、どのような技術の導入が省エネ実現に効果的なのか、それらの実践についてどの程度のコストが必要なのか等の情報を入手することが非常に困難である。現在ベトナムでは、エネルギー管理者を纏める団体がなく、業界の内外で類似の業務を行う技術者が交流する機会はない。そのため、自己や自分の工場の技術水準をある程度客観的に比較することも困難である。他の工場で成功した省エネの事例へのニーズは高い。

また、政府が検討しているエネルギー管理者資格試験に関する情報も、省エネ技術者の裾野を広げる意味から重要である。また、技術者全体の技術水準を高め、ひいては業界全体のレ

<sup>1)</sup> ベトナムにおいても、省エネ意識の低さが阻害要因のひとつとして指摘されている（2.10に詳述）。

<sup>2)</sup> 現場での省エネ促進の阻害要因の一つと指摘されている（同上）。

ベルアップにつながる技術講習会の開催などについての重要度も高い。

省エネ技術者のネットワーク化は、技術の普及や、省エネ意識の伝播を促進する効果がある。そのための政府の支援は、優先プロジェクトとして支援すべきであり、エネルギー管理士資格制度の導入と併せてできるだけ早期に受け皿を整備し、実施すべきである。

MOIT は、試験の実施機会に合わせて省エネ技術者を糾合するための職域集団（例えば医師会のような組織）を整備することを支援すべきである。そして、この集団（協会等）が上記のような役割を果たすことが必要である。

## プログラム概要書 No.2

|            |   |
|------------|---|
| 1. プログラム名  | 情報提供、啓発の強化  |
| 2. 実施機関    | MOIT  |
| 3. 対象者     | 1) 民間企業および国営企業ならびに政府機関の上級経営者と中間および上位の管理者<br>2) 工場および商業ビルのエネルギー管理に責任を負う技術者および管理者   |
| 4. 目標      | 産業等におけるエネルギー管理に関わる全ての人の、省エネに関する意識を向上させる   |
| 5. 期待される効果 | 特に企業の意思決定に省エネ普及と実施に関わる様々な考え方と方策が反映される   |
| 6. 想定費用    | 毎年 100 万ドル  |
| 7. 実施期間    | 第一期 (2010～2012 年)、第二期 (2013～2015 年)   |
| 8. 実施内容    | <p><b>第一期 (2010～2012)</b></p> <p>本プログラムは、①主として経営者を対象とした教育・トレーニング、②工場等でエネルギーに関わる管理者のネットワーク化の2つのコンポーネントによって構成されている。</p> <p><b>1) コンポーネント1：主として経営者を対象とした教育・トレーニング</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 省エネに関する教育・啓発活動には、経営者・政府機関の高級官僚など企業・組織の意思決定を行う者を対象としたセミナーが含まれる。このコンポーネントの目的は、企業および政府機関の意思決定に省エネに関する知識が反映されることにある。</li> <li>✓ セミナーにおける習得目標は、(1) 最近の省エネに関する法制度の動向を理解すること、(2) 省エネに関する最近の先進的な技術に関する知識を得ること、(3) 先進的な企業における省エネの成功事例を理解することなどである。</li> <li>✓ 第一期 (2010～2012) では、特に先進国の製造業での省エネ事例の提供が重要である。以降のフェーズにおいては、参加者の興味に合わせて必要かつ優先度の高い内容について追加していくことが必要である。</li> <li>✓ 本コンポーネントの狙いの一つは、今後整備される地域の省エネセンター (ECC) が「省エネのワンストップ・センター」としての役割を果たすことについて、理解することにある。もう一つの狙いは、それぞれの企業・組織のエネルギーに関する管理者が、他の教育・トレーニングプログラムを受講するよう促すことにある。</li> <li>✓ 本コンポーネントは、当初視聴覚教材を利用した講義を中心に実施する。なお本コンポーネントは、既存の大学や ECC を活用して実施するため、トレーニングセンターに対する大規模な投資は想定していない。</li> </ul> <p><b>2) コンポーネント2：工場等でエネルギーに関わる管理者のネットワーク化</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 本コンポーネントは、エネルギー管理に関わるプロフェッショナルを組織化することを通じて、適切なエネルギー管理に関する知識の交流を行うものである。この組織化は、工場や商業ビルにおいてエネルギー管理を行う者が知識を移転するための最も適切な方法の一つである。このネットワークは、省エネに関する技術的な情報と、他の工場等で省エネの成功例を学習する機会を提供する。</li> <li>✓ 総会や会議を通じた技術交流や、技術資料の出版・配布、あるいはインターネットを通じた省エネ成功事例のデータベースなどのサービスを、何らかの組織 (協会) を通じて提供する。現在検討中のエネルギー管理者試験が実施されるのに合わせて、政府は学会等の協力によって右のような協会を設立すべきである。</li> <li>✓ 上のようなネットワークを通じて、より高度な省エネ技術や上記エネルギー管理者試験の準備などに関する情報を普及させることができる。このようなプログラムは、できるだけ早期に実施されることが必要である。</li> </ul> <p><b>第二期 (2013～2015)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 第一期の継続</li> </ul> |

**9. 実施に際しての課題**

- ✓ このプログラムは、エネルギー管理士育成プログラムと極めて深い関係がある。本プログラムのうち、上級管理者を対象としたものは、技術的なバックグラウンドのない事務系の経営管理者にも分かるように内容を考慮すべきである。このプログラムは上記エネルギー管理士を対象とした教育・訓練プログラムへの導入プログラムとしても重要である。それゆえに、エネルギー管理士制度が始まる前、できるだけ早期に実施されるべきである。本プログラムの受講者が、自分の部下に対してエネルギー管理プログラムの受講を薦め、プログラムの受講者数が確保されることが期待される。
- ✓ もう一つのコンポーネントであるエネルギー管理士の組織化は、より高度な技術的な内容を想定している。それゆえ本コンポーネントは、資格制度が開始された後で制度化してもよい。このエネルギー管理士の組織化については、政府および学会の支援があることが望ましい。

**10. 技術的支援の必要性**

- ✓ 実施されるセミナー等では、講義を通じて可能である限りベトナムにおける省エネの成功事例が紹介されるべきである。しかしながら、現状はベトナムにおける成功事例の収集が行われていないことから、JICA が実施した事例を含む他国での事例を紹介することになる。それらを含む、カリキュラムおよび教科書等の作成に対する支援が必要不可欠である。
- ✓ 指導方法や教科書等の開発に伴う技術的な支援（助言）には、過去の我国の省エネに関する技術協力の成果を適用することが可能である。

実施スケジュール

|                                       | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1) コンポーネント1: 主として経営者を対象とした教育・トレーニング   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| - セミナーコンテンツ・教材等の開発                    | ■    |      | ■    |      |      |      |      |      |
| - トレーナー・トレーニング (TOT) の実施              |      | ■    |      |      |      |      |      |      |
| - 企業経営者・組織の意思決定を行う者を対象としたセミナーの実施      |      | ■    |      |      |      |      |      |      |
| 2) コンポーネント2: 工場等でエネルギーに関わる管理者のネットワーク化 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| - 組織設立準備 (定款準備、法人化など)                 | ■    |      |      |      |      |      |      |      |
| - 募集および入会手続き等                         |      | ■    |      |      |      |      |      |      |
| - セミナー等のサービス提供                        |      | ■    |      |      |      |      |      |      |

予 算

(単位: 100 万ドル)

|                                       | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1) コンポーネント1: 主として経営者を対象とした教育・トレーニング   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| - セミナーコンテンツ・教材等の開発                    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| - トレーナー・トレーニング (TOT) の実施              | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.5  | 0.5  |
| - 企業経営者・組織の意思決定を行う者を対象としたセミナーの実施      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2) コンポーネント2: 工場等でエネルギーに関わる管理者のネットワーク化 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| - 組織設立準備 (定款準備、法人化など)                 | 0.2  | 0.2  |      |      |      |      |      |      |
| - 募集および入会手続き等                         | 0.1  | 0.1  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 1    | 1    |
| - セミナー等のサービス提供                        | 0.2  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 2    | 2    |
| 計                                     | 0.5  | 0.8  | 0.7  | 0.7  | 0.7  | 0.7  | 3    | 3    |



### 3.2.3 プログラムNo.3: 教育システム構築

#### 1) エネルギー教育の意義

公教育において省エネの促進を取りあげることは、国家が長期的、持続的に省エネを推進していく基盤として非常に重要である。また、エネルギーを理数科教育上の重要な基礎概念の一つとして強調することと、省エネを環境問題の一分野として捉えることは極めて重要である。

理数科教育において、環境問題やエネルギー問題は、「地球規模での課題」であり、人類社会の持続的な発展のため科学技術に何ができるかという根源的な問いかけに学習の機会を与えるものである。またエネルギー問題は、「環境教育」の一環として捉えられており、物理的な概念のみならず、生命・社会・制度（公民）などホリスティックなアプローチで学ぶこともでき、資源の乏しいベトナムにとっても極めて重要な課題の一つでもある。

ベトナムでは、エネルギー環境教育に関するカリキュラムが、必ずしも十分に導入されていない。しかし、現在はMOITの国家エネルギー戦略に基づいて、各レベルでエネルギー関連の教材の拡充がなされつつある。例えば、EPUとHUTにおいてエネルギー関連科目の拡充が行われてきた。特に前者ではエネルギー管理学科が設置され、関連プログラムが整備されつつある<sup>1)</sup>。

#### 2) 公教育におけるエネルギー関連科目の整備

MOETは、全国レベルでエネルギー教育を推進するために、小学校から高校までを対象にした関連科目の整備を進めている。具体的には、エネルギー問題や環境問題に関する教育を充実していくための教材開発が行われている。現在は基本教材が完成し、各省が数校を選んで試験的にこの教材の導入<sup>2)</sup>を行っているところである。今後は、試験的導入の結果得られた教訓を基礎としながら、全国的に展開していくためのカリキュラムを開発していく必要がある。MOETが作成したカリキュラム案は、公教育の環境教育においてエネルギーを多角的に取り上げるという目的に沿ったものとなっている。当面はMOETが現在実施しているカリキュラムの実践、拡充を支援していくべきと考える。

#### 3) 省エネ戦略としての提言

省エネ戦略は産業政策・環境戦略の一環として位置づけられており、MOET に対して、省エネ教育を現在よりさらに強力に推進する場合、以下のような内容を基礎として検討することが望ましい。

##### (1) 後期中等教育

後期中等教育（高等学校）レベルでは、物理・化学・生物など理科系の科目において、

<sup>1)</sup> 大学におけるエネルギー管理教育に関しては2.6.4に詳述した。

<sup>2)</sup> 基礎教育に関するベトナムの取り組みは2.6.5に記載した。

エネルギー「移動」の単純なモデル（食物連鎖、電気回路など）を基礎として扱い、学年が進むに従ってその応用、保存概念の導入とその応用（様々な現象の説明モデルとして熱、光、音、呼吸作用、リサイクル、食物と消化、化学反応温度変化、エネルギー移動、温度変化等）を扱うべきである。ここでは、大学（基礎科目および特に工学専門科目）レベルへ進む場合を想定して、ホリスティックに高度かつ実践的な学習を行うための基礎的概念を習熟させる。

(2) 初等および前期中等教育

初等および前期中等教育（小学校および中学校）レベルでは、より生活実体験に近いホリスティックなエネルギー教育が重要である。ここでは、家庭や学校での省エネを実践することを通じて、環境教育の効果を挙げることが可能である。

小学校低学年では、電気や熱の理解を進め、エネルギーを理解させる。また、体験的に身近なエネルギー利用について調査を通じて、日常生活における、エネルギー利用を理解させる。例えば、日常の様々な運動の比較や、食べ物からエネルギーを摂取していることを理解することが概念として必要であろう。また、食物となる植物は太陽からエネルギーを獲得し、それを動物が摂取することを通じて利用していることを理解させる。このように、人間が食物からエネルギーを摂取していることと、運動とエネルギーの関係を理解させることなど、広範に及ぶ。おもちゃは電池に蓄えたエネルギーを使って動くことと、動物（人間）が体内に蓄えたエネルギーを用いて動くことはエネルギー消費という概念からは等価であることを理解させる。このように、多様なモジュールの開発が必要である。

小学校中学年・高学年では、家庭や学校のエネルギー調査を行い、省エネ作戦を練ることも有効であろう。ここでは、省エネに焦点をあててエネルギー問題と環境問題を学習することになる。学習の視点は、家庭と学校を対象としており、身近な問題から学習することが特徴である。学習内容な単なるエネルギーの削減のみならず、熱伝導のしくみやエネルギーの種類、エネルギーの性質などの科学概念と、データの分析手法などの学習もユニットとして組み込まれていて、総合的な視点で構成することが可能である。また、調査した事柄を学校や家庭に報告し、他者（家族や学校関係者）に対して実践を促すことも可能である。

このように、ローカルな視点・観点を、地球規模の視点広げことも重要である。高学年から中学校では、より発展的な学習を準備して、再生可能エネルギー利用の可能性検討を行う。具体的には、風車や太陽光パネルの利用について概念的に理解することも導入すべきであろう。また、地域のエネルギーがどこから来ているか、エネルギー源の立地についての理解を実際に調査することなどを通じて、最終的に地域社会のエネルギー利用を理解するなど、社会との関わりを理解する機会も考慮することができる。

## プログラム概要書 No.3

|            |   |
|------------|---|
| 1. プログラム名  | 教育システム構築  |
| 2. 実施機関    | MOET  |
| 3. 対象者     | 公教育（小学校、中学校、高等学校）   |
| 4. 目標      | 中央政府主導によるエネルギーを含む環境教育に関する教育プログラムの開発および実施  |
| 5. 期待される効果 | 草の根での省エネの推進<br>環境教育を通じた近代的な産業人材育成のための基盤づくり  |
| 6. 想定費用    | 毎年 100 万ドル  |
| 7. 実施期間    | 第一期（2010～2012年）、第二期（2013～2015年）   |
| 8. 実施内容    | <p>広範な省エネ教育の実施は、国家の省エネ実施の骨組み・基盤として非常に重要な戦略である。省エネ教育を正規教育および非正規教育の各段階で実践していくことは、時間はかかるが、国家が長期的に取り組むべきアプローチとして重要である。正規教育を通じて省エネ教育に取り組むことは、省エネに限らず近代的な産業の育成のための確固とした基盤づくりに役立つ。そのため、長期的な観点から取り組むこととする。</p> <p><b>第一期（2010～2012）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ MOET は省エネ国家省目標プログラムに基づいて、幼稚園から大学に至るまでの全ての教育レベルにおいて省エネ教育を推進するために、各段階でエネルギーの有効利用、省エネ、電気の安全などに関する教育に取り組んでいる。2007～2008年にMOET 科学技術局が、該当するレベルそれぞれにおける「エネルギー教育」に係るシラバスと対応する副読本を開発しこれを完成させている。</li> <li>✓ 幼稚園、小学校レベルでは、絵入りの副読本として2009年からエネルギーに関する教材を全国に配布することが予定されている。また、中学校、高等学校レベルでは、様々な教科（例えば、地理、道徳、経済・社会など）において、教員が講義に適宜引用・利用するための副読本として、教材の開発がなされている。これらのレベルでも、2009年から全国に教材を配布する予定で準備が進められている。</li> <li>✓ 第一期は、上記教材を利用した教育を実践していくため、この教材に基づいたTOTを実施して63の全ての省および直轄市において、主導的な役割を果たす教員の養成を行う。合わせて、各州において同教材を利用したパイロットプロジェクトを実施していく（なお、このプログラムは全ての学年において同時に実施する必要はなく、小学校低学年、高学年、中学校という合計3年次程度でも充分研究対象となりえる）。</li> <li>✓ MOIT としては、このパイロットプロジェクトの実績を踏まえて全国のあらゆる段階の教育機関に動揺のプロジェクトを広げていく段階で、上記MOETのイニシャチブを支援することが必要である。</li> </ul> <p><b>第二期（2013～2015）</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 第二期においては、第一期の実績を分析することによって、継続・拡充する。</li> <li>✓ MOIT としてエネルギー教育をエネルギー戦略の一環として推進するために、以下のような内容を盛り込んで行く。</li> <li>✓ 後期中等教育（高等学校）においては、エネルギー教育を工科系大学（基礎科目および特に工学専門科目）の基礎づくりと明確に位置づけ、物理・化学・生物などを通じて、エネルギー移動・転換・保存のモデル（例えば、食物連鎖、電気回路、食物摂取と消化、化学反応と温度変化、運動エネルギーなど）をホリスティックに扱い、エネルギーの基礎的な概念を習得させる。</li> <li>✓ 初等および前期中等教育（小学校および中学校）では、より生活実体験に近いホリスティックなエネルギー教育が重要である。ここでは、家庭や学校で省エネを実践することを通じて、省エネへの理解を高めることが可能である。具体的な方法として環境家計簿の作成や、省エネプランの作成などが挙げられる。</li> </ul> |

**9. 実施に際しての課題**

- ✓ 当面は、MOET が推進しているパイロットプロジェクトを側面から支援する。中長期的に（第二期以降）省エネ教育をエネルギー戦略として捉えると判断した場合は、以下のような方向で MOET に対する支援を行う。
- ✓ 「省エネ」だけにとらわれることなく、教育課程全体としてエネルギー問題を扱うことが重要である。また、ローカルな視点・観点を、地球規模の視野に広げることが教育的に重要である。特に小学校高学年から中学校では、発展的な学習を準備し、再生可能エネルギー（風車や太陽光パネル等の利用）について概念的に理解することも重要である。また、エネルギー源の立地についての理解を実際に調査することなどを通じて、最終的に地域社会のエネルギー利用の構図を理解させるなど、社会との関わりを理解させることも重要である。

**10. 技術的支援の必要性**

- ✓ 環境教育の一環としての省エネ教育は、ベトナムでは前例が無いことから、一般的知識以上の教育コンテンツは開発されていない。初等・中等教育においては、技術的に高度な内容も重要であるが、体験的に生活に身近な題材からエネルギーに関わる生活態度の習得を通じて、エネルギーに対する総合的な知識を習得させる必要がある。
- ✓ ベトナムの教育は、座学偏重と言われており、情報・知識を教師から生徒に一方的に提供する方法が主流である。本支援では、（特に低学年においては）「環境家計簿」「身近なエネルギーの調査」などを通じて、実践的・体験的な手法で学習させる必要がある。そのために教員への教授法の開発などが必要である。

**実施スケジュール**

|                   | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 教材（副読本等）の開発（終了）   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 教材を用いたパイロットプロジェクト | ■    |      |      |      |      |      |      |      |
| 教材の修正・改訂等         |      |      | ■    |      |      | ■    |      |      |
| 教材の全国での本格導入       |      |      | ■    |      |      | ■    | ■    | ■    |

**予 算**

（単位：百万ドル）

|                   | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 教材（副読本等）の開発（終了）   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 教材を用いたパイロットプロジェクト | 0.1  | 0.1  | 0.3  | 0.3  | 0.3  | 0.4  | 2    | 2    |
| 教材の修正・改訂等         |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 教材の全国での本格導入       |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 計                 | 0.1  | 0.1  | 0.3  | 0.3  | 0.3  | 0.4  | 2    | 2    |

### 3.2.4 プログラムNo.4: 家庭における省エネモデルの試行的キャンペーン

家庭部門のエネルギー消費量は、世帯数（現在約 2,000 万世帯、年率 2～3%の増加）の増加と世帯あたりのエネルギー消費量の増加の双方によって急速に増加している。特に電力需要の増大は大きく（現在世帯当たり約 1,100 kWh/年、年率 8%の増加）、CFL による白熱灯の代替、新規家電製品需要への高効率製品の導入は喫緊の課題であり、本プログラムで早急にモデルプロジェクトを実施する必要がある。

#### 1) CFL 普及の徹底

過去に実施した世銀支援による DSM プログラムや現在実施中の EVN の CFL 普及促進プログラム等により、都市部での CFL の浸透はかなり進んでいる。今後は、普及が遅れている、低所得者層の多い農村地域での強化が必要である。

#### 2) 高効率家電製品普及のモデルプロジェクト

現在、家電製品は普及拡大の段階にある。一度導入されれば、平均的な機器寿命である 5～10 年間は買換えされない。したがって、普及拡大の前に高効率家電製品の導入が必須であり、早急な導入促進モデルプロジェクトの実施が望まれる。

## プログラム概要書 No.4

|               |   |
|---------------|---|
| 1. プログラム名     | 家庭における省エネモデルの試行的キャンペーン  |
| 2. 実施機関       | MOIT  |
| 3. 対象者        | 一般消費者   |
| 4. 目標         | 高効率家電製品導入のメリットの認知度拡大  |
| 5. 期待される効果    | 高効率家電製品の普及拡大  |
| 6. 想定費用       | 5,700 万ドル（～2025 年）  |
| 7. 実施期間       | 2010～2025 年   |
| 8. 実施内容       | <p><b>✓ CFL 普及の徹底</b></p> <p>CFL の普及は進みつつあるが、これを徹底する。現在 EVN が実施している全国規模での CFL 実施事業の進捗状況を定期的に把握し、連携することが肝要である。実態調査の実施により CFL の普及状況を確認しつつ、特に普及が遅延していると考えられる農村部への CFL 普及を強化すべきである。</p> <p>(1) 実態調査の実施：全国規模での CFL の普及状況を確認する。</p> <p>(2) 普及スキームの検討：補助金制度、UBP (Utility Bill Payback) スキーム等最適な普及スキームを検討する。</p> <p>(3) EVN、PC 販売網を活用した CFL 普及活動を支援する。</p> <p><b>✓ 高効率家電製品普及のモデルプロジェクト</b></p> <p>今後普及拡大が見込まれるエアコン、冷蔵庫、電気温水器に対して、高効率タイプ導入のモデルプロジェクトを実施する。その後、全国で本格的に展開する。</p> <p>(1) 実態調査の実施：モデルプロジェクト実施前に全国規模の実態調査を行うことで、各家電製品の普及状況を把握する。また、長期実測調査（1 年）を実施することで、実稼働電力消費量や系統電力の電圧変動の影響を把握し、普及スキームの検討に役立てる。</p> <p>(2) 普及スキームの検討：一般に高効率家電は高額であることから、補助金制度、税優遇措置等何らかの経済支援は必要である。また、UBP スキームの活用も考慮すべきである。新規購入者を対象とすることから、小売店との連携も検討課題である。</p> <p>(3) モデルプロジェクトの実施：エアコン、冷蔵庫に関しては、北部、中部、南部において、モデルプロジェクトを実施する。電気温水器に関しては、給湯需要の多い北部から実施する。なお、代替機は太陽熱温水器とする。</p> |
| 9. 実施に際しての課題  | <p><b>✓ CFL に関してはある程度認知度が高まり普及も拡大しつつあるが、実態は把握されていない。実態調査を行い、普及の遅れている地域を強化すべきである。その際は EVN、PC との連携が必要である。電圧降下により、CFL の点灯に支障を来す可能性があるため、農村部の電圧降下の実態も合わせて把握する。</b></p> <p><b>✓ 家電製品は今後急速に普及拡大すると思われる。一度導入されれば、平均的な機器寿命である 5～10 年間は買換えされない。したがって、普及拡大前の高効率家電製品の導入が必須であり、早急な導入促進モデルプロジェクトの実施が望まれる。DSM とも関連することから、EVN、PC との連携も必要不可欠である。</b></p> <p><b>✓ 高効率家電製品普及モデルプロジェクトでの課題を整理し、本格展開に役立てる。</b></p>  |
| 10. 技術的支援の必要性 | <p><b>✓ 実態調査、実測調査に関する技術支援</b></p> <p><b>✓ 普及スキーム検討の際の技術支援</b></p> <p><b>✓ 高効率家電製品普及モデルプロジェクトに対する技術支援</b></p> <p><b>✓ 日本の高効率製品の提供。アフターサービス体制（メンテナンス技術等）に関する支援。</b></p>   |

実施スケジュール

|                  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| CFL 普及の徹底        |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 実態調査             | ■    |      |      |      |      |      |      |      |
| 普及スキームの検討        |      | ■    |      |      |      |      |      |      |
| 普及活動             |      |      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| 高効率家電普及モデルプロジェクト |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 実態調査             | ■    |      |      |      |      |      |      |      |
| 普及スキームの検討        | ■    |      |      |      |      |      |      |      |
| モデルプロジェクトの実施     |      | ■    |      |      |      |      |      |      |
| 本格展開検討           |      |      | ■    |      |      |      |      |      |
| 本格展開             |      |      |      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |

予 算

(単位：100 万ドル)

|                  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| CFL 普及の徹底        |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 実態調査 (※)         | 1    |      |      |      |      |      |      |      |
| 普及スキームの検討        |      | 0.1  |      |      |      |      |      |      |
| 普及活動             |      |      | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.3  | 0.3  |
| 高効率家電普及モデルプロジェクト |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 実態調査 (※)         |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 普及スキームの検討        | 0.1  |      |      |      |      |      |      |      |
| モデルプロジェクトの実施     |      | 0.9  |      |      |      |      |      |      |
| 本格展開検討           |      |      | 0.1  |      |      |      |      |      |
| 本格展開             |      |      |      | 4.2  | 4.2  | 4.2  | 21.0 | 21.0 |

※：「高効率家電普及モデルプロジェクト」の実態調査は「CFL 普及の徹底」の実態調査と同時に実施する。

注：「高効率家電普及モデルプロジェクト」のモデルプロジェクトおよび本格展開の実施に係る費用は、エアコン、冷蔵庫、太陽熱温水器を各々2013～2025年まで10,000台/年と想定。

注：従来型と省エネ型の小売価格の差（エアコン420ドル、冷蔵庫130ドル、温水器290ドル）の半額を補助するものと想定。

注：2020年に表示している予算は2016～2020年の5年間、2025年に表示している予算は2021～2025年の5年間の予算である。

### 3.2.5 プログラムNo.5: 省エネ基準の設定と省エネラベルの貼付

#### 1) 制度の強化

現在既に構築されている省エネ基準と省エネラベリング制度の強化を図ることが必要である。具体的には、定期的な基準の見直し、ラベリング制度の任意措置から強制措置への移行、認定ラベルから比較ラベルへの移行、電気料金の表示やライフサイクルコストの表示の検討、対象となる製品の拡大などである。

#### 2) 周辺整備

省エネ基準の策定、更新、ラベリング制度の効率化のためには、定期的な市場調査および調査結果のデータベース化が必須である。また、基準およびラベリング制度の精度を確保するためには試験機器の校正技術が必要となる。なお、ラベリング制度の導入は長期的な効果が期待できるものの、即効性に欠ける。したがって、所定のラベリング基準を満たした機器へのインセンティブ制度導入を検討する。



## プログラム概要書 No.5

|               |   |
|---------------|---|
| 1. プログラム名     | 省エネ基準の設定と省エネラベルの貼付  |
| 2. 実施機関       | MOST、MOIT   |
| 3. 対象者        | 機器製造業者、輸入業者、流通業者、小売店、一般消費者  |
| 4. 目標         | 家電製品へのラベリング制度の浸透拡大  |
| 5. 期待される効果    | 高効率製品の普及  |
| 6. 想定費用       | 460 万ドル（～2025 年）  |
| 7. 実施期間       | 2010～2025 年   |
| 8. 実施内容       | <p>家電製品、業務用機器の省エネ基準を設定し、省エネラベリング制度を強化する。<br/>（詳細はアクションプランを参照）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 定期的な基準の見直し：現在既にエネルギー消費基準が設定されている機器（T8 直管型蛍光灯、CFL、街灯器具、電気バラスト、磁気バラスト、エアコン、ファン、冷蔵庫、電気温水器、太陽熱温水器、3 相モーター）に関しては、定期的な基準の見直しを行う。</li> <li>✓ 任意措置から強制措置への移行：ラベリング制度は、既に実施済みの機器（T8 直管型蛍光灯、街灯器具、電気バラスト）も含めて、任意措置から強制措置への移行を検討し、実施する。</li> <li>✓ 認定ラベルから比較ラベルへの移行：認定ラベリングから比較ラベリングへの移行を検討し、実施する。また、電気料金の表示やライフサイクルコストの表示の検討も行う。</li> <li>✓ 対象の拡大：今後普及拡大が予想される業務用機器や他の家電製品（テレビ等）への基準設定及びラベリング制度の拡大を検討する。</li> <li>✓ インセンティブ制度の導入：所定のラベリング基準を満たした機器へのインセンティブ制度導入を検討する。</li> <li>✓ 市場調査の実施およびデータベースの構築：定期的に市場調査を実施することで、データベースを構築する。データベースは基準策定やラベリング制度構築にとって必要不可欠であり、かつ省エネ効果の推計にも役立つ。</li> </ul> |
| 9. 実施に際しての課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ラベリング制度の浸透には、強制措置が必要不可欠である。そのためには、事業者のラベリング貼付に係る費用の負担軽減を検討する必要がある。</li> <li>✓ 一般消費者に的確な情報を伝達するためには、機器によっては、認定ラベリングよりも比較ラベリングが望ましい。また、一般的に高額になる省エネ機器の購入促進に有効なランニングコストやライフサイクルコストの表示も検討すべきである。</li> <li>✓ 定期的な市場調査を行うことで、制度の更新を効果的に実現する。</li> <li>✓ BRESEL、METI の支援スキームを活用する。</li> <li>✓ 政府調達への組み込みを検討する。</li> <li>✓ 一般に、ラベリング制度の効果が現れるまでには時間がかかる。2012 年以降ラベリング制度が強制措置になっても、一般消費者の省エネ機器に対する選好性は急激には加速しない。ラベリング制度を合わせて、これに連動した省エネ機器導入支援事業を実施することが肝要である。</li> <li>✓ ラベリング制度の強化・進展は、逼迫する電力需給の緩和、ピークカットにも寄与する。この意味で電力 DSM 方策との連携を企図したプログラム形成を図る必要がある。</li> </ul>   |
| 10. 技術的支援の必要性 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 基準策定のためのエネルギー効率測定に対する技術支援</li> <li>✓ 計測試験機のメンテナンスや校正に係る技術支援（特にエアコン）</li> <li>✓ 市場調査やデータベース構築、並びにそれらに基づく制度更新に対する技術支援</li> <li>✓ ラベリング制度と連携した電力 DSM プログラム実施に係る支援（3.4.3 参照）</li> </ul>  |

実施スケジュール

|                                | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 定期的な基準の見直し                     | ■    | ■    |      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| 任意措置から強制措置への移行                 |      |      | ■    |      |      |      |      |      |
| 認定ラベルから比較ラベルへの移行               |      | ■    | ■    |      |      |      |      |      |
| 対象の拡大                          |      | ■    |      | ■    |      |      | ■    |      |
| インセンティブ制度の導入                   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 市場調査の実施および<br>データベースの構築、アップデート | ■    | ■    |      |      | ■    | ■    | ■    | ■    |

予 算

(単位：100 万ドル)

|                                | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 定期的な基準の見直し                     | 0.1  | 0.1  |      | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.2  | 0.2  |
| 任意措置から強制措置への移行                 |      |      | 0.1  |      |      |      |      |      |
| 認定ラベルから比較ラベルへの移行               |      |      | 0.5  |      |      |      |      |      |
| 対象の拡大                          |      | 0.5  |      | 0.5  |      |      | 0.5  |      |
| インセンティブ制度の導入                   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 市場調査の実施および<br>データベースの構築、アップデート | 0.2  | 0.2  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.3  | 0.3  |

注：インセンティブ制度の導入に関してはプログラム No. 4 で実施するものとする。

### 3.2.6 プログラムNo.6: 国内省エネ機器製造業者に対する技術支援

現在のところベトナム資本の省エネ機器製造業者は少数であり、輸入製品が主である。したがって、製造業者のみならず小売店への研修も必要である。ただし、これはラベリング制度との連携が必要である。

1) ワークショップやセミナーの開催

国内の省エネ機器製造業者に対して、機器の省エネ基準、ラベリング制度を周知する。

2) 研究開発支援

省エネ最先端技術の研修、研究開発に対する支援を行う。

3) 優良事業者表彰・認定制度構築

高効率製品や高効率製品を開発した製造業者に対する表彰制度を構築する。また、省エネ製品の販売を促進している小売業者に対する認定制度も構築する。(我国の表彰制度例については別冊参照)

## プログラム概要書 No.6

|               |   |
|---------------|---|
| 1. プログラム名     | 国内の省エネ機器製造業者・小売業者に対する支援   |
| 2. 実施機関       | MOIT  |
| 3. 対象者        | 国内の省エネ機器製造業者・小売業者   |
| 4. 目標         | 高効率製品製造、販売の拡大   |
| 5. 期待される効果    | 高効率製品の普及拡大  |
| 6. 想定費用       | 990 万ドル（～2025 年）  |
| 7. 実施期間       | 2010～2025 年   |
| 8. 実施内容       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ワークショップやセミナーの開催：国内の省エネ機器製造業者、小売業者に対して、機器の省エネ基準、ラベリング制度を周知する。</li> <li>✓ 研究開発支援：省エネ最先端技術の研修、研究開発に対する支援を行う。</li> <li>✓ 優良事業者表彰・認定制度構築：高効率製品や高効率製品を開発した製造業者に対する表彰制度を構築する。また、省エネ製品の販売を促進している小売業者に対する認定制度も構築する。</li> </ul>  |
| 9. 実施に際しての課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 現在までに実施したものは、Rang Dong や Dien Quang 等ランプ製造業者への T8 や CFL 製造技術に対する支援である。品質の保証、耐久性等の更なる向上が必要である。</li> <li>✓ 系統電力の電圧が不安定であり、機器によっては使用時に安定器が必要なものもある。耐電圧変動技術を組み込んだ製品の開発も重要である。</li> <li>✓ 現在のところベトナム資本の製造業者は少数であり、輸入製品が主である。したがって、製造業者のみならず、小売店への研修も必要である。ただし、これは、ラベリング制度との連携が必要である。</li> </ul> |
| 10. 技術的支援の必要性 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 省エネ製品技術や電圧変動耐性に関する技術の研修</li> </ul>   |

## 実施スケジュール

|                    | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1. ワークショップ・セミナーの開催 | —    | —    | —    | —    | —    | —    |      |      |
| 2. 研究開発支援          | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
| 3. 優良事業者表彰・認定制度    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    |

## 予 算

(単位：100 万ドル)

|                    | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1. ワークショップ・セミナーの開催 | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  |      |      |
| 2. 研究開発支援          | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 2.6  | 2.6  |
| 3. 優良事業者表彰・認定制度    |      | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.3  | 0.3  |

### 3.2.7 プログラムNo.7: 製造業エネルギー管理モデル構築

2008年にハノイ市、ホーチミン市およびダナン市で実施した工場およびビルの現地調査では、組織的なエネルギー管理活動は見られなかった。また、2003年にはエネルギー消費量報告制度（Decree）が施行されたが、エネルギー管理については周知されていない状況である。

製造業のエネルギー管理モデルには2つのアプローチがある。第1のアプローチは省エネ法（案）に規定されている「エネルギー管理指定工場制度」による会社内の組織確立およびエネルギー管理活動である。第2のアプローチは、UNIDOが推進しているISO50001「エネルギー管理」により社内組織を構築して認定を取得する活動である。

#### 1) エネルギー管理指定工場制度によるエネルギー管理活動

省エネ法は、2010年7月に施行予定である。省エネ法に従い、年間エネルギー消費量1,000 TOE以上の事業者は、エネルギー管理体制の整備を行う義務を負う。MOITは、省エネ法の施行を受けて下記作業を行い、2012年には、事業者が省エネ法に基づくエネルギー管理体制を構築できるように、指導および支援する必要がある。

- a) 省エネ法の主旨、事業者の義務および支援プログラムを周知するためのセミナーの開催
- b) エネルギー管理指定工場の対象となる工場への調査票送付および回収による指定工場数の把握
- c) エネルギー管理士資格認定制度の構築
- d) エネルギー管理士研修コースのカリキュラム作成、テキストブック作成および研修施設の整備
- e) 定期報告書および5カ年省エネ計画書の提出の徹底およびデータベースの構築、運用
- f) 省エネルギー促進のための支援プログラムの制定および実施

2014年から事業者に対しエネルギー管理体制のフォローアップを開始すべきである。フォローアップの方法は、MOITまたはDOITの担当官1名とECCなどの省エネ専門家1名が工場を訪問して、エネルギー管理者指名の確認、定期報告書および5カ年省エネ計画書の内容確認を行い、エネルギー管理体制に関して指導を行うなどが考えられる。

#### 2) ISO50001「エネルギー管理」

ISO50001は2010年末に発行する予定であり、現在ISO内で詰めの作業が進められている。UNIDOは2010年～2013年までの期間で、ISO50001に関するエネルギー診断による人材育成プログラムのベトナム国内への普及を支援しようとしている。（予算約100万ドル）このプログラムは、エネルギー管理要員の人材育成プログラムであり、ベトナムの産業の省エネ推進に資するものと考えられる。

事業者が ISO50001 の認証を取得することは、企業活動の一環であるから、MOIT は企業を規制する必要はないが、省エネ法のエネルギー管理指定工場の規定との整合性をチェックしていく必要がある。

ISO50001 には、エネルギー利用計画、適切な管理手法、責任者の設置、省エネ目標の設定、データ分析などの項目に条件が設定される。また、No-cost および Low-cost のアプローチが主体であり、機器のエネルギー効率基準値等の性能値の設定はない。従って、省エネ法の規定と大きな相違は生じないと考えられる。

## プログラム概要書 No.7

|            |  |
|------------|--|
| 1. プログラム名  | 製造業エネルギー管理モデル構築  |
| 2. 実施機関    | MOIT   |
| 3. 対象者     | 1) 民間企業および国営企業のエネルギー管理指定工場ならびに政府機関の上級経営者と中間および上位の管理者<br>2) 工場のエネルギー管理に責任を負う技術者および管理者   |
| 4. 目標      | 産業におけるエネルギー管理体制を構築し、エネルギー管理レベルを向上させる   |
| 5. 期待される効果 | 工場のエネルギー管理体制を構築することにより、エネルギー管理活動が定着する。   |
| 6. 想定費用    | 毎年 100 万ドル   |
| 7. 実施期間    | 第一期 (2010～13)、第二期 (2014～15)  |
| 8. 実施内容    | <p><b>第一期 (2010～2013)</b></p> <p>本プログラムは、1) エネルギー管理指定工場制度によるエネルギー管理活動、2) ISO50001「エネルギー管理」によるエネルギー管理活動の2つのコンポーネントによって構成されている。</p> <p><b>1) コンポーネント 1: エネルギー管理指定工場制度によるエネルギー管理活動</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 本コンポーネントは、自主的なエネルギー管理活動が少ないベトナムの工場において、まだので、省エネ法の規制によるエネルギー管理体制の構築を図るものである。</li> <li>✓ MOIT は次の業務を 2012 年までに実施する必要がある。 <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 省エネ法の主旨、事業者の義務および支援プログラムを周知するためのセミナーの開催</li> <li>b) エネルギー管理指定工場の対象となる工場への調査票送付および回収による指定工場数の把握</li> <li>c) エネルギー管理士制度の構築</li> <li>d) エネルギー管理士研修コースのカリキュラム作成、テキストブック作成および研修施設の整備</li> <li>e) 定期報告書および5カ年省エネ計画書の提出の徹底およびデータベースの構築、運用</li> <li>f) 省エネ促進のための支援プログラムの制定および実施</li> </ul> </li> <li>✓ 工場経営者およびエネルギー管理担当者は、省エネ法および施行令に基づいて、エネルギー管理組織の確立および届出、報告義務を遂行する必要がある。</li> </ul> <p><b>2) コンポーネント 2: ISO 50001「エネルギー管理」によるエネルギー管理活動</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 本コンポーネントは、2010 年末に発行される ISO 50001「エネルギー管理」に関わる UNIDO の支援を活用するものである。</li> <li>✓ UNIDO は 2010 年～2013 年までの期間で、ISO50001 に関するエネルギー診断による人材育成プログラムのベトナム国内への普及を支援しようとしている。(予算約 100 万ドル) これを工場のエネルギー管理の人材育成に活用する。</li> <li>✓ MOIT は省エネ法と ISO50001 の整合性をチェックする必要がある。</li> </ul> <p><b>第二期 (2014～2015)</b></p> <p><b>1) コンポーネント 1: エネルギー管理指定工場制度によるエネルギー管理活動</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ MOIT は、2014 年からエネルギー管理指定工場に対して、フォローアップ調査を行う。MOIT または DOIT の担当官と省エネ専門家のグループが工場を訪問して、エネルギー管理体制の状況、定期報告書および5カ年省エネ計画書の内容確認を行い、エネルギー管理の指導を行う。</li> </ul> |

**9. 実施に際しての課題**

- ✓ 省エネ法によるエネルギー管理指定工場制度の確立は、省エネ政策の根幹をなすものであり、MOIT は省エネ法成立後の短期間に多くの業務を処理する必要がある。特に、省エネ法の内容を周知徹底するための広報活動が重要である。我国では、省エネ法改正に際して、工場の経営者およびエネルギー管理担当者に対して全国で 30 回以上のセミナーを開催している。
- ✓ ISO50001 の基本理念は、省エネ法と相反するものではないが、省エネ法の運用との照合が必要である。

**10. 技術的支援の必要性**

- ✓ 2010 年 7 月の省エネ法制定まで、施行令 (Decree および Circular) の調整に、我国の専門家による協力が必要である。
- ✓ ISO50001 と省エネ法との整合性などについて、省エネ法のモデルを作った日本政府の対応情報を MOIT に伝達する必要がある。

**実施スケジュール**

|                              | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>1. エネルギー管理指定工場制度</b>      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.1 省エネ法の広報セミナー              | ■    |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.2 指定工場数の調査                 | ■    |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.3 エネルギー管理士制度の構築            | ■    |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.4 エネルギー管理士研修コース準備          | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |
| 1.5 定期報告書および5カ年計画の提出強化       |      | ■    | ■    |      |      |      |      |      |
| 1.6 省エネ支援策の実施                | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |      |      |
| 1.7 工場立入調査 (フォローアップ調査)       |      |      |      |      | ■    | ■    |      |      |
| <b>2. ISO50001 「エネルギー管理」</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.1 ISO50001 の発行             |      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| 2.2 UNIDO の支援                | ■    | ■    | ■    | ■    |      |      |      |      |
| 2.3 省エネ法との調和 (MOIT)          | ■    | ■    |      |      |      |      |      |      |



## 予 算

(単位：100万ドル)

|                             | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>1. エネルギー管理指定工場制度</b>     |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.1 省エネ法の広報セミナー             | 0.02 |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.2 指定工場数の調査                | 0.01 |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.3 エネルギー管理士制度の構築           | 別掲   |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.4 エネルギー管理士研修コース<br>準備     | 0.2  | 0.3  |      |      |      |      |      |      |
| 研修設備の整備（ハノイ）                |      | 1    | 0.3  |      |      |      |      |      |
| 1.5 定期報告書および5ヵ年計画の<br>提出強化  |      | 0.02 | 0.02 |      |      |      |      |      |
| 1.6 省エネ支援策の実施               | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    |      |      |
| 1.7 工場立入調査（フォローアップ<br>調査）   |      |      |      |      | 0.3  | 0.3  |      |      |
| <b>2. ISO50001「エネルギー管理」</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.1 ISO50001 の発行            |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.2 UNIDO の支援               |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.3 省エネ法との調和（MOIT）          |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 合計                          | 1.23 | 2.32 | 1.32 | 1    | 1.3  | 1.3  |      |      |

### 3.2.8 プログラムNo.8: 生産ライン効率改善の支援

ベトナムの製造業の生産ラインは 1970 年代の設備と 2000 年代以降の設備に分かれている。2008 年にハノイ市、ホーチミン市およびダナン市で実施した工場の現地調査では、セメント工場は古い設備であるが、鉄鋼工場、繊維工場、建築タイル工場、衛生陶器工場および乳製品工場は 2000 年以降の新しい設備であった。ここで、旧式設備と最新設備それぞれの効率改善方法を考える。

#### 1) 旧式設備の効率改善

旧式設備は、特殊な製品生産を除いて、最新設備へ更新することが最適の効率改善方法である。しかし、設備寿命がある場合には、経済性を考慮して、メンテナンスの強化により省エネを推進する方法もある。

例えばセメント工場の堅型シャフトキルンは、MOC の指導により、NSP 式ロータリーキルンへの更新が促進されており、品質管理および省エネ促進に対して、非常に適切なプログラムとなっている。

旧式設備の更新には、改善技術情報と資金が必要であり、これらを支援するプログラム形成が待たれる。

改善技術情報入手方法の 1 つとして、我国の NEDO のモデル事業があげられる。NEDO モデル事業では次の 2 つのプロジェクトが実施されている。モデル事業の資金は、日本側とベトナム側の両者が負担しているが、対象サイトがベトナム国内の技術展示場となり、技術普及に有効である。MOIT は最新技術の導入方法として、他のセクターにおける NEDO モデル事業の活用を考えるべきである。

a) セメントキルン廃熱回収発電設備 (2,950kW) : 1998~2001 年、Ha Tien Cement Ltd.

b) ビール工場省エネ設備 : 2003~2005 年、Hanoi Beer Ltd. Thanh Hoa factory

また、設備更新資金の調達方法の 1 つに、JICA の省エネ設備対象のツー・ステップ・ローン (TSL) の活用 (低利融資) があげられる。この TSL は、総額約 40 億円 (4,500 万ドル) であり、省エネ機器および設備の設置に適用され、2009 年 12 月から融資が実行される予定である。貸出金利は 6.9% (ベトナムドンベース) で、ベトナムの市中金利に比べて非常に有利な金利である。本融資を契機として自立的な省エネ機器の導入、融資メカニズムの拡張が期待される。また、ベトナム開発銀行 (VDB) およびコンサルタント (大学、ECC 等) の省エネ設備機器およびプロジェクトに対する技術的審査能力向上のために、日本の専門家派遣による技術協力を合わせて予定している。この技術協力を通じて省エネコンサルタントの人材育成をすることができる。

MOIT の支援策に、以上のような日本の支援スキームを組み込み、旧式設備の更新を進める方策は有望と考える。

## 2) 最新設備における効率改善

最新設備は高生産性であり、省エネ性能も良い。しかし、これらの最新設備は2000年以降に建設された工場の多くに導入されているが、その性能を十分発揮していない場合が多い。設備の運転パラメータをメーカーの設定値をそのまま使っているケースが多く、工場の技術者は自社の生産に適した運転パラメータを探し出す必要がある。

設備の効率改善には、製造技術の向上とともに、エネルギー管理、特にエネルギー原単位管理による改善活動が重要である。MOITは、設備の省エネ技術向上のため、省エネ改善事例のインターネットによる情報提供および発表会などを企画して、技術情報交流による省エネ推進を図る必要がある

エネルギー診断はエネルギー管理指定工場（大規模工場）に義務付けられるが、年間エネルギー消費量が1,000 TOE未満の中小工場に対しても、MOITの予算による無料省エネ診断プログラムを実施することは、中小規模の工場が多いベトナムにおいて大きな省エネ推進力となると考える。

インバータ制御の導入などによる設備の改善には、上述のJICAのTSLを活用できる。

MOITの省エネ支援策およびJICAをはじめとした国際協力機関の省エネ支援策を、工場およびビル経営者に広く周知することは省エネ普及に不可欠と考える。

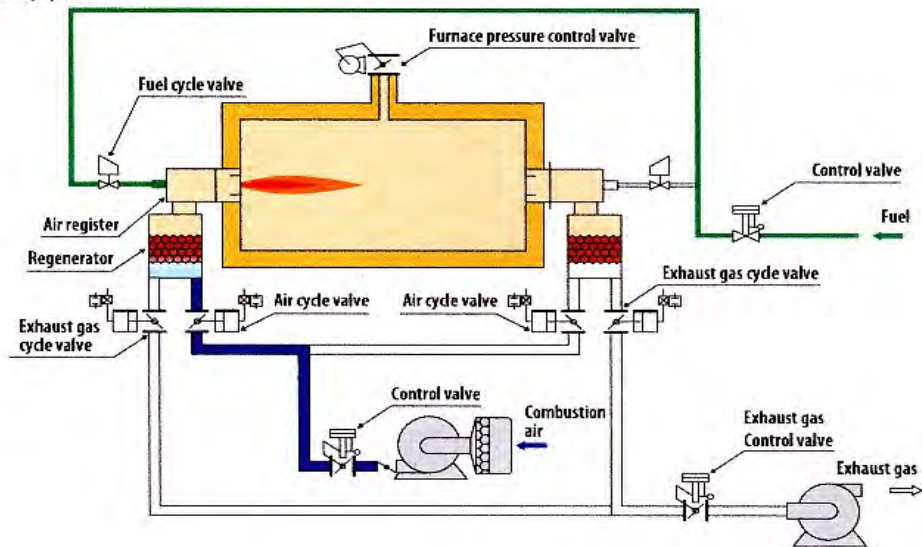
## 3) 生産ライン効率改善のための省エネ技術および設備

オンサイト調査および統計資料による省エネポテンシャル推定において、適用可能な省エネ技術および設備を表3.2.8-1に示す。これらの省エネ技術および設備は、日本において実施済みのものである。これらの省エネ技術の中で、効果の大きいものの概要を図3.2.8-1～図3.2.8-4に示す。

表 3.2.8-1 生産ライン効率改善のための適用可能な省エネ技術および設備

| No. | 技術および設備                             |
|-----|-------------------------------------|
| 1   | 鉄鋼業                                 |
| 1.1 | 製鋼工場：電気アーク炉の燃料吹き込み設備                |
| 1.2 | 製鋼工場：電気アーク炉の廃熱回収によるスクラップ予熱設備        |
| 1.3 | 圧延工場：鋼片加熱炉：蓄熱式バーナ付き高性能工業炉           |
| 2   | セメント製造業                             |
| 2.1 | プロセス変更：縦型シャフトキルンから NSP ロータリーキルンへの転換 |
| 2.2 | 原料処理工程：縦型ローラミル（粉砕機）                 |
| 2.3 | 仕上げ工程：予備破砕ミルまたはローラプレス設備             |
| 2.4 | キルン：廃熱回収による発電設備                     |
| 2.5 | キルン：廃棄物燃焼設備                         |
| 3   | 化学工業                                |
| 3.1 | アンモニアプラント：1次リフォーマーの廃熱回収設備           |
| 3.2 | 石油精製プラント：フレアガスおよび水素回収設備             |
| 4   | 非鉄金属工業                              |
| 4.1 | アルミニウム溶解炉：蓄熱式バーナ付き高性能工業炉            |
| 5   | 製紙・パルプ工業                            |
| 5.1 | 製紙スラッジの燃焼排ガスの廃熱回収設備                 |
| 5.2 | スラッジの有効利用設備                         |
| 6   | 繊維工業                                |
| 6.1 | 染色工程：省エネ・節水型染色設備                    |
| 7   | 食品加工業                               |
| 7.1 | ビール醸造プラント：省エネ設備                     |
| 8.  | 共通技術                                |
| 8.1 | インバータ制御式高効率空気調和装置およびチラー             |
| 8.2 | インバータ制御式空気圧縮機                       |
| 8.3 | ポンプ、送風機およびベルトコンベア用インバータ式可変速装置       |
| 8.4 | 高周波蛍光灯による照明装置                       |
| 8.5 | 高効率蒸気ボイラ（例：小型貫流ボイラ）                 |
| 8.6 | 高効率電動機                              |

Overview of major equipment



省エネ効果：20～30% 建設費：400万～1,000万ドル

図 3.2.8-1 蓄熱式バーナ付き高性能鋼片加熱炉導入による省エネ効果



Shaft kiln



Rotary kiln

| Type of cement kiln           | Fossil fuel intensity (Mcal/ton-clinker) | Power intensity (kWh/ ton-clinker) |
|-------------------------------|--|------------------------------------|
| Shaft kiln                    | 1,302                                    | 148                                |
| Dry type rotary kiln (SP/NSP) | 836                                      | 141                                |
| Saved energy ratio (%)        | 35.8%                                    | 4.8%                               |

図 3.2.8-2 堅型シャフトキルンから NSP 付きロータリーキルンへの転換による省エネ効果

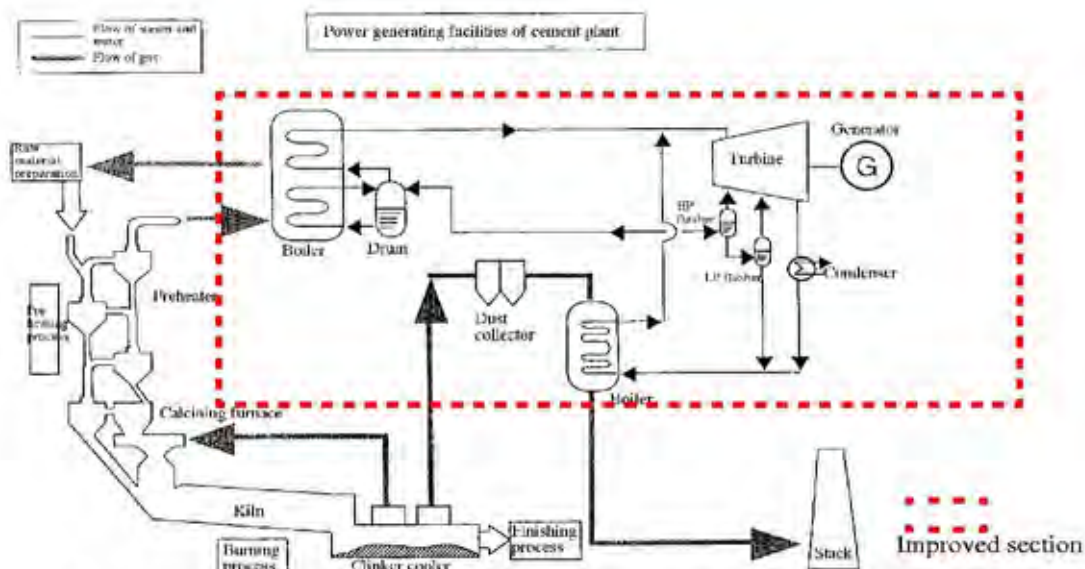


Fig. 1 Concept of power generation using medium-to-low-temperature exhaust gas of cement manufacturing process

発電能力：23,000 kW (2,000 ton/day のセメントキルンに設置)  
 回収電力比率：23,000 kW / 100,000 kW × 100 = 23%  
 建設費：2,000 万ドル

図 3.2.8-3 セメントキルンの廃熱回収による発電設備導入による省エネ効果



省エネ効果：蒸気、電力および用水の 65%節約。  
 建設費：400 万ドル (生産量 2,000 ton/day)

図 3.2.8-4 高効率染色設備導入による省エネ効果

## プログラム概要書 No.8

|            |   |
|------------|---|
| 1. プログラム名  | 生産ラインの効率改善支援  |
| 2. 実施機関    | MOIT、VDB  |
| 3. 対象者     | 1) 民間企業および国営企業ならびに政府機関の上級経営者と中間および上位の管理者<br>2) 工場のエネルギー管理に責任を負う技術者および管理者  |
| 4. 目標      | 技術情報交換と財政支援による高効率機器の導入と機器の性能向上  |
| 5. 期待される効果 | 工場の機器の効率改善により、省エネが促進される。  |
| 6. 想定費用    | 毎年 100 万ドル  |
| 7. 実施期間    | 第一期 (2010~12)、第二期 (2013~15)   |
| 8. 実施内容    | <p>ベトナムの製造業の生産ラインは1970年代の設備と2000年代以降の設備に分かれている。2008年にハノイ市、ホーチミン市およびダナン市で実施した工場の現地調査では、セメント工場は古い設備であるが、鉄鋼工場、繊維工場、建築タイル工場、衛生陶器工場および乳製品工場は2000年以降の新しい設備であった。ここで、旧式設備と最新設備それぞれの効率改善を実施する。またこれを支援する低利融資制度を運用する。</p> <p><b>第一期 (2010~2012)</b></p> <p><b>1) 旧式設備の効率改善</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 旧式設備は、特殊な製品生産を除いて、最新設備へ更新することが最適の効率改善方法である。しかし、設備寿命がある場合は、経済性を考慮して、メンテナンスの強化により省エネを推進する方法もある。旧式設備の更新には、改善技術情報と資金が必要であり、MOIT はこれらを支援する必要がある。<br/>日本の支援スキームとしては NEDO モデル事業と JICA の Two Step Loan (TSL ; 低利融資 ; VDB 主体) がある。</li> <li>✓ NEDO のモデル事業としてはベトナムで下記の 2 プロジェクトが実施されている。モデル事業の資金は、日本側とベトナム側の両者が負担して行われ、ベトナム国内の技術展示場となり、技術普及に有効である。MOIT は最新技術の導入の方法として、NEDO モデル事業を活用することを考えるべきである。 <ul style="list-style-type: none"> <li>a) セメントキルン廃熱回収発電設備 (2,950kW) : 1998-2001 年、Ha Tien Cement Ltd.</li> <li>b) ビール工場省エネ設備 : 2003-2005 年、Hanoi Beer Ltd. Thanh Hoa factory</li> </ul> </li> <li>✓ JICA の TSL は総額 40 億円 (4,500 万ドル) であり、省エネ機器および設備の設置に適用され、2009 年 12 月から開始される。貸出金利は 6% 前後であり、ベトナムの市中金利に比べて非常に有利な金利である。また、銀行およびコンサルタントの省エネ設備機器およびプロジェクトに対する技術的審査能力向上のために、日本の専門家派遣による技術協力を予定している。この技術協力を通じて省エネコンサルタントの人材育成をすることができる。</li> </ul> <p><b>2) 最新設備の効率改善</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 最新設備は生産性が良好であり、省エネ性能も良い。しかし、これらの最新設備は 2000 年以降に建設された工場の多くに導入されているが、その性能を十分発揮していない場合が多い。設備の運転パラメータをメーカーの設定値を使っているケースが多く、工場の技術者は自社の生産に適合した運転パラメータを探し出す活動が必要である。<br/>設備の効率改善には、製造技術の向上と共に、エネルギー管理特にエネルギー原単位管理による改善活動が重要である。</li> <li>✓ エネルギー診断はエネルギー管理指定工場に義務付けられているが、年間エネルギー消費量が 1,000 TOE 未満の工場に対して、MOIT の予算による無料省エネ診断プログラムを実施することは大きな省エネ推進力となる。</li> <li>✓ インバータ制御の導入などによる設備の改善には、上記の JICA の TSL を活用できる。</li> <li>✓ MOIT は、自省の省エネ支援策および海外ドナーの省エネ支援策を、工場およびビル経営</li> </ul> |

|  |
|--|
| 者に広く周知する必要がある。   |
| <b>第二期（2013～2015）</b>  |
| ✓ 特に省エネ機器導入支援融資制度については、JICA の TSL の拡充を図りつつ、これに続くベトナム側の自立的な融資制度構築を目指す。              |
| <b>9. 実施に際しての課題</b>  |
| ✓ 高効率の機器の調達には、技術情報、資金および低金利ローン、優遇税制などの支援策が重要である。省エネ機器の輸入には、基準を定めて、関税低減などの措置が必要である。 |
| ✓ 無料省エネ診断実施には、診断の専門家の育成が必要である。   |
| <b>10. 技術的支援の必要性</b>   |
| ✓ 省エネローンを促進するには、省エネ機器の登録、認定制度が必要である。省エネ機器の基準作成に、専門家の協力が必要である。                      |

### 実施スケジュール

|  | 2010  | 2011 | 2012 | 2013  | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|--|-------|------|------|-------|------|------|------|------|
| <b>1. 旧式設備の効率改善</b>  |       |      |      |       |      |      |      |      |
| 1.1 財務的支援策（MOIT）   | ————— |      |      |       |      |      |      |      |
| 1.2 堅型シャフトキルンの更新支援（MOC）  | ————— |      |      |       |      |      |      |      |
| 1.3 NEDO モデル事業の要請および実施   | ————— |      |      |       |      |      |      |      |
| 1.4 JICA の Two-Step Loan（初期）の実施<br>低利融資制度の拡充（初期の拡充～自律的制度構築、運用） | ————— |      |      | ————— |      |      |      |      |
| 1.5 省エネ設備の技術的審査の支援   | ————— |      |      |       |      |      |      |      |
| 1.6 海外ドナーの支援   | ————— |      |      |       |      |      |      |      |
| <b>2. 最新設備の効率改善</b>  |       |      |      |       |      |      |      |      |
| 2.1 省エネ診断（無料または 1/2 補助）  | ————— |      |      |       |      |      |      |      |
| 2.2 支援策の広報   | ————— |      |      |       |      |      |      |      |



## 予 算

(単位：100万ドル)

|  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>1. 旧式設備の効率改善</b>  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.1 財務的支援策 (MOIT) : 利子補填 (1%)                                | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 5    | 5    |
| 1.2 堅型シャフトキルンの更新支援 (MOC) 利子補填 (1%)                           | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 4    |      |
| 1.3 NEDO モデル事業の要請および実施                                       | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    |      |      |
| 1.4 JICA の Two-Step Loan の実施<br>低利融資制度の拡充 (初期の拡充～自律的制度構築、運用) |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.5 省エネ設備の技術的審査の支援   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.6 海外ドナーの支援   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>2. 最新設備の効率改善</b>  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 2.1 無料省エネ診断 (100 工場/年)                                       | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.15 | 0.15 |
| 2.2 支援策の広報   | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |      |      |
| 合計   | 3.04 | 4.04 | 4.04 | 4.04 | 4.04 | 4.04 | 9.15 | 5.45 |

### 3.2.9 プログラムNo.9: ビルの省エネ設計、管理能力強化

#### 3.2.10 プログラムNo.10: ビルの省エネモデル作成と実施強化

##### 1) はじめに

生産プロセスにおけるエネルギー使用が中心である産業部門と異なり、ビルのエネルギーの使用条件は極めて多様である。

南北に長大な国土を有するベトナムでは気候の影響からどの地域にビルが立地しているかによって、空調などのエネルギー使用は大きく異なる。またビルの建築年によってもその特性は大きく左右される。近代的なビルでは機械による空調を行う一方で、旧式のビルの中には、昼間の熱を外壁で蓄え夜間に放熱できる比熱の高い躯体、あるいは室内の居住高さまでの熱気を上へ逃す高い天井などを有するビルもあり、冷房が不要なものまである。さらにビルの用途によって、居住者密度が高く人体発熱や事務機器からの発熱などが多い近代的オフィスから、曜日などによって利用者数が大きく変動するホテルやスーパーマーケットまで、ビル内部のエネルギー負荷状態は多様である。

したがって、ビルの省エネ推進策を立案するためには、まずビルをその特徴によって類型化する必要がある。その後、すでに始まりつつあるベトナムにおける近代的ビルの建築ラッシュを見据え、また一方で旧式の既存ビル撤去に至るまで、中長期的な視野に立った実効的な省エネ推進策を提案したい。

3.2.9 では、初めにビル省エネ推進策全体をプログラム No.9 および No.10 を統合して記述し、その後プログラム No.9 および No.10 それぞれについて説明することとする。

##### 2) ビル省エネプログラムの現状

本項でビルの省エネ推進策を提案するにあたり、プログラムを実施するベトナム政府の現状、現状のプログラムの方向性、進捗および課題について確認しておく。

###### (1) ビル省エネプログラムの実施体制

プログラム No.9 および No.10 については、建設省（MOC）が実施責任機関である。両プログラムを含むプログラム全体を取りまとめるのは MOIT であるが、MOPIT は省エネ政策全般の事務局的な立場に留まっており、プログラム No.9 および No.10 そのものの具体的な計画立案や予算の確保などの主体は MOC である。

###### (2) MOC へのヒアリングによるビル省エネプログラムの現状

プログラム No.9 および No.10 について、その現状と課題について 2 度にわたって MOC よりヒアリングを行った。ヒアリング先は、MOC で省エネプログラムの総括をしている科学技術環境局の担当官である。MOC でビルの省エネプログラムを担当しているのは、当該担当官を含めて 3 名のみであり、国有施設の維持保全、新規計画ならびに建設といっ

た本来業務との兼務である。さらに 63 の地方自治体における建築担当官も、**Building Code** を踏まえてビルの省エネ設計や施工要領を指導するための省エネ技術の知見はほとんどない。これらの現状から現在 **MOC** ではプログラム No.9 により、2007 年からベトナム北部と南部で年 1 回ずつ、地方自治体の建築担当官や国営企業を 1 回当たり 100～150 名を集め、**Building Code** の理解を深めるためのビル省エネ技術講習会を実施している。

しかし、ビルの省エネ技術の知見は幅広くかつ複雑であり、**Building Code** だけを講習対象としただけでは不十分で、エネルギー消費量の測定や計算など実地の内容、すなわち **Building Code** に準拠しようとする申請者側の視点に立った内容も加える必要がある。また行政側だけでなく、申請者側のための講習会の開催も必要であろう。**MOC** は現在 **Building Code** を補完するガイドラインを作成しており、2009 年末までの完成を目指している。

プログラム No.9 の **Green Building** 活動については、ビルを対象とした省エネまたは **3R** 活動の評価制度であり、その評価基準は **ASEAN** の **Green Building Award** に近い。ただし現時点ではまだ制度の設計調査中であり、アイデアとしてはビルの省エネラベリング表示も候補となっている。

プログラム No.10 の省エネパイロットプロジェクトについては、2009～2010 年の 2 年間で、住居地域を対象とした太陽熱温水器の実証プロジェクトを実施している。しかし予算は 4 億ドン（約 2,100 万円）（うち国が 1.5 億ドン、ベトナム国営会社から 2.5 億ドン）だけであり、**MOC** から財務省に予算増を申請したが、認められず、限られた予算でできることに留まっている。今後はさらに、空調システムや照明など、ビルにおけるエネルギー消費のより大きなものを対象としていきたいと **MOC** では考えている。

予算の制約はどの国でも同じだが、特にビルの省エネに関しては、**MOC** が財務省に予算を申請する段階から、予算の確保そしてその執行と評価に至るまで、全体とりまとめを行っている **MOIT** による強力な支援が必要と考えられる。

表 3.2.9-1 ビル省エネプログラム進捗の現状

| プログラム                                 | 計画 <sup>1)</sup> (現状)   | 課題   |
|---------------------------------------|---|--|
| No.9:<br>ビルの設計および管理における省エネに関する能力強化の実施 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Building Code に関するトレーニングの実施<br/>(地方行政建築担当官を対象とした省エネ技術講習会を実施中)</li> <li>- Building Code を補完するガイドラインの策定<br/>(2009 年末完成予定で現在作成中)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 予算不足<br/>(省エネ全プログラム総括の MOIT との予算連携は小さい。)</li> <li>- 人材または知見の不足<br/>(Building Code の技術的理解に留まった講習会となり、申請側の視点に立った内容は少ない。)</li> </ul> |
| No.10:<br>ビルにおける省エネモデルの作成と実施の義務化      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Green Building 活動<br/>(現在は制度の事前調査中)</li> <li>- 省エネパイロットプロジェクトの実施<br/>(2009～2010 年の 2 年間で、住居地域を対象とした太陽熱温水器の実証プロジェクトを実施中)</li> </ul>       |  |

### (3) Building Code の現状と課題

プログラム No.9 にある Building Code と称する省エネビル設計施工基準は、世界銀行およびベトナム開発銀行の支援による MOIT (旧 MOI) と MOC の合同事業である「DSM プロジェクト」の「Package 4」を通じたものであり、米国コンサルティング会社 The Deringer Group の調査にを基に策定されたものである。

同基準は 2005 年 11 月 17 日に、建設省の議定 (Vietnam Energy Efficiency Building Code: Decision No.40/2005) により既に発布されている。しかしながら、現状ではその認知度は低く、法的拘束力も小さい。

先に述べたように、MOC では、ベトナム国内で年 2 回の頻度で建築行政担当官などを対象とし、同基準の技術的な理解度を向上させるべく講習会を実施している。現在、同基準のより技術的な補足説明をするためのガイドラインを作成しているが、これは同基準の解説書としての位置づけである。

同基準そのものは、日本や欧米の同類の基準 (日本であれば次世代省エネ基準) などと比して、遜色なく、具体的数値により詳細かつ体系的にまとまった基準であると言え、

ビル断熱設計 (屋根や外壁などの熱還流率による断熱性能標準など) と機器設計 (空調換気、照明、給水ポンプ、トランスを含む設備の機器性能や効率の標準値など) の 2 つで構成されている。適用対象となるビルは、ビルの用途 (商業ビル、ホテル、オフィス) と規模 (延床面積により 3 段階) ならびに計算により算出された年間エネルギー消費量

<sup>1)</sup> 全プログラムを取りまとめる MOIT による計画

によって決まる。適用となる設計時点は、新築工事だけでなく改修工事においても対象となり、我国における建築確認申請時の省エネ計画書の添付と同様のタイミングを想定している。

なお、年間エネルギー消費量のうち空調用エネルギーの算出では、米国空調冷凍工業会（ASHRAE）のマニュアルの使用が適するものとしている。

#### (4) Building Code の段階的運用による経済性の試算

同基準の適用の強化を図る上で、規定する内容が広範かつ現状のベトナムの技術レベルと乖離があるため、今後はさらに運用性を向上させる方向での基準の改編やガイドラインの整備が必要である。具体的には、空調用機器などエネルギー消費量の多い機器から優先的に基準の適用を義務付けるなど、基準の段階的な運用に取り組む必要がある。そこで、Building Code で高効率空調機器と照明における電子式安定器（電気バラスト）の導入のみを優先的に実施した場合の経済性の試算し、実現性の検証を行った。試算の手順は、以下の通りである。

- ① ベトナム全土におけるオフィス、官庁オフィス、スーパーマーケット、ホテルの主要な4つのビル用途別のエネルギー消費量の内訳の作成
- ② このうちウエイトの大きな空調用エネルギーと照明用エネルギーについて、上記の高効率機器を導入することにより、用途別にそれぞれが2015年時点で5%（省エネ国家目標に準拠）の省エネを達成するのに必要な定量目標を算出

高効率空調機器および電子式安定器の導入のみを図った省エネビルについて、調査チームのオンサイト調査を基に省エネポテンシャルを算出すると、図 3.2.9-1～図 3.2.9-4 のとおりとなる。各円グラフの白抜き部分は、機器の高効率化によって得られた省エネ分である。

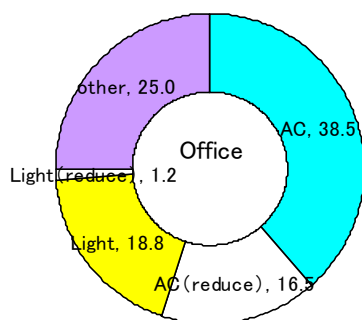


図 3.2.9-1 省エネビルのエネルギー消費内訳 (オフィス)

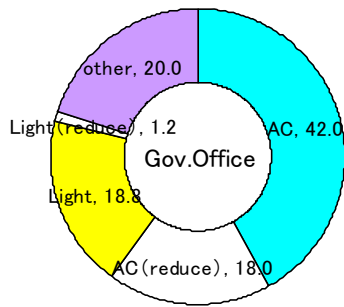


図 3.2.9-2 省エネビルのエネルギー消費内訳 (官庁オフィス)

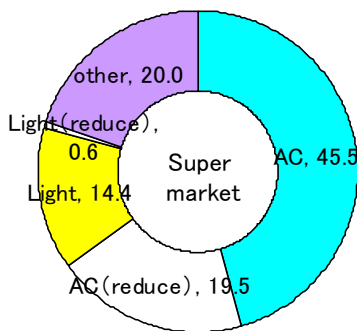


図 3.2.9-3 省エネビルのエネルギー消費内訳 (スーパーマーケット)

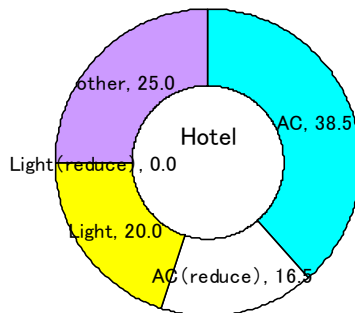


図 3.2.9-4 省エネビルのエネルギー消費内訳 (ホテル)

次に、図 3.2.9-1~4 の条件をもとに、2015 年時点で 4 つのビル用途それぞれで 5% の省エネを達成するために必要な省エネビル (高効率空調機器、電子式安定器のみ導入) の比率を試算すると、図 3.2.9-5 のとおり 25~30% との結果になった。各年間電力消費量は、JICA エネルギーマスタープラン調査 (2008 年) および EVN の販売電力量をもとに推定した。

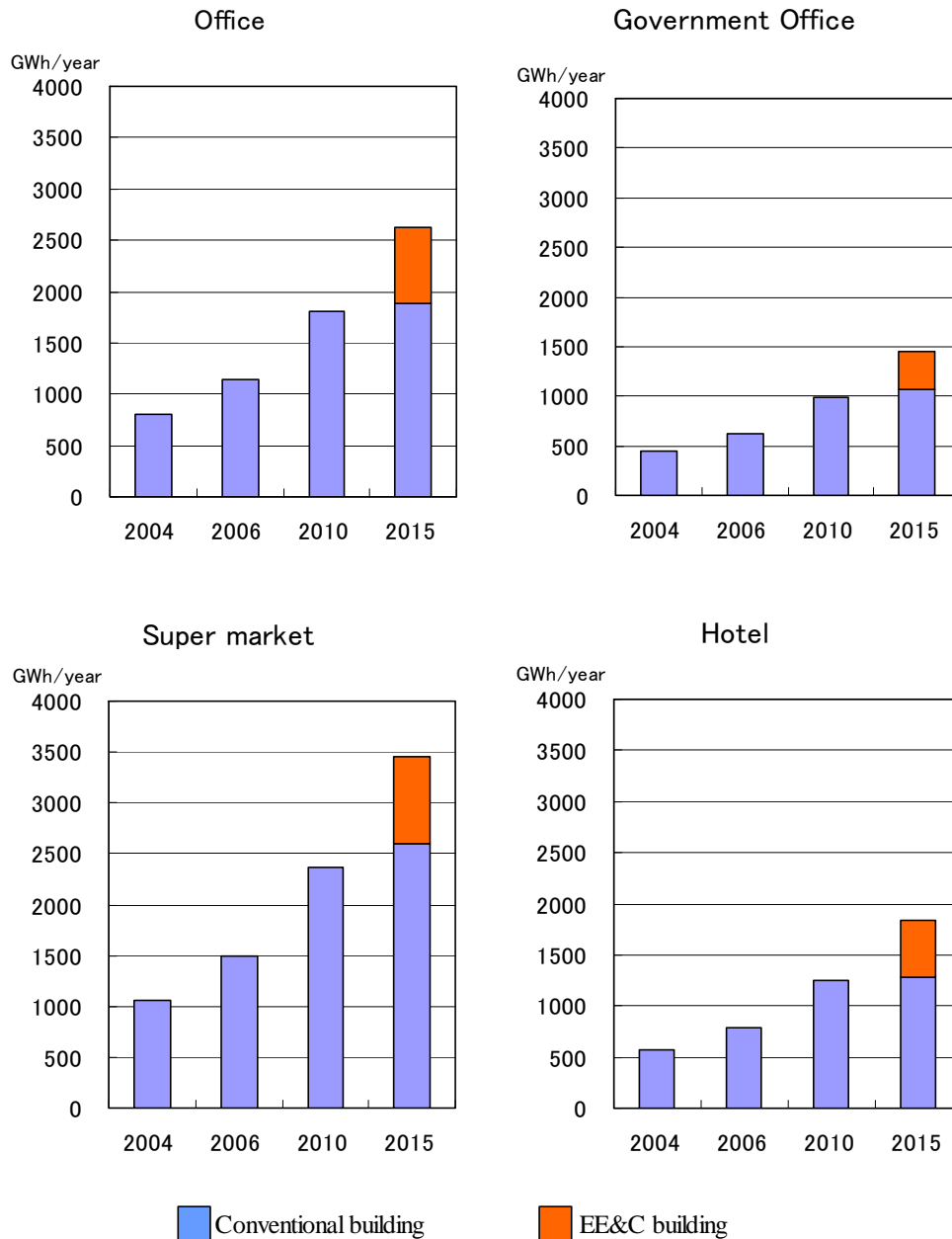


図 3.2.9-5 全エネルギー消費量(推定)のうち省エネビルが占める割合

この条件において、高効率空調機器と電子式安定器を導入した場合の費用対効果を試算すると、表 3.2.9-2 のとおりとなった。あくまで単純試算ではあるが、省エネによるコストダウン効果便益は導入費用の2倍以上となった。

Building Code の高効率機器に優先順位をつけて導入を促進することにより、より効果的な同基準の運用、省エネ促進強化が期待できる。

表 3.2.9-2 省エネ機器導入によるコストアップと省エネによるコストダウンの試算

| Sub-sector (Building usage) |                                  |          |              | Super market | Office | Hotel  | Government office | Total   |
|-----------------------------|----------------------------------|----------|--------------|--------------|--------|--------|-------------------|---------|
| Cost                        | Unit cost [US\$/KW]              | AC       | Conventional | 600          | 600    | 600    | 600               | -       |
|                             |                                  |          | EE&C         | 1000         | 1000   | 1000   | 1000              | -       |
|                             | Lighting                         |          | Conventional | 150          | 150    | 150    | 150               | -       |
|                             |                                  |          | EE&C         | 250          | 250    | 250    | 250               | -       |
|                             | Total input [KW] 1)              | AC       | Conventional | 127,907      | 93,342 | 69,721 | 51,500            | 342,470 |
|                             |                                  |          | EE&C         | 89,535       | 65,340 | 48,804 | 36,050            | 239,729 |
|                             |                                  | Lighting | Conventional | 29,517       | 33,943 | 25,353 | 17,167            | 105,979 |
|                             |                                  |          | EE&C         | 28,415       | 31,906 | 25,353 | 16,137            | 101,811 |
|                             | Cost up [million US\$]           | AC       | Lighting     | 12.79        | 9.33   | 6.97   | 5.15              | 34.25   |
|                             |                                  |          | Lighting     | 2.68         | 2.89   | 2.54   | 1.46              | 9.56    |
| Total                       |                                  |          | 15.47        | 12.22        | 9.51   | 6.61   | 43.80             |         |
| Benefit                     | Electricity reduced [GWh] 2)     |          |              | 475          | 362    | 252    | 198               | 1,287   |
|                             | Expense reduced [millionUS\$] 3) |          |              | 36.64        | 27.88  | 19.41  | 15.30             | 99.23   |

Notice; 1) [W] converted from [Wh] by 50% work among 8,760 hour a year

2) Total reduced from 2011 "1%" to 2015 "-5%"

3) 0.077US\$ (1,359VND) per KW as average in Commercial building

### 3) ビルの類型化

#### (1) 類型化の基準

上記 1)で述べたように、ビルの省エネ推進策の提案にあたり、ビルの用途別にこれを類型化する。類型化は、ベトナムのビルの特徴を踏まえて以下の判定基準により行った。

表 3.2.9-3 ビルの類型化の判断基準

| 判断項目             | 判断基準   | 目的  |
|------------------|--|---|
| ビルの用途            | 官庁ビル、一般オフィス、ホテル、スーパーマーケット                            | ビルのプロファイリングとして、用途別のビル市場の特性を把握する。<br>また、居住者のビル使用条件による空調、照明などの負荷の影響を考慮する。                 |
| 既存ビルと今後新築となるビル   | (Building Code の厳格化を仮おきで) 2010 年時点の既存ビルとその後新築改修されるビル | 新築や増築改修時の Building Code の適用による省エネ、あるいは既存ビルについては Building Code 以外の手法による省エネ取り組みの可能性を把握する。 |
| ビルの規模 (エネルギー消費量) | (年間の電力消費量)   | ビルの規模の大小によって、投資力や信用力が異なるため、これを踏まえた省エネ取り組みの可能性を把握する。                                     |

#### (2) ビルの類型化

上記の判断基準に基づき図 3.2.9-6 のビルの類型表を作成した。

Building Code の適用が 2010 年に厳格化されるとすると、改修も一部は対象だが、新築時はほとんどのビルが対象となる。ビル新築工事では、大規模ビルでは Building Code に近い設計がなされているものと考えられるが、Decree No.102/2004 や省エネ法で規定される電力換算で年間 280 万 kWh に満たない中規模以下のビルに対しても Building Code の適用



効果はより大きいと考えられる。

一方で将来もエネルギー消費が少ないと思われる病院や大学など他用途ビルについては、その絶対数も大きいものではなく、省エネ推進の優先順位は低いものとする。

スーパーマーケットについては、その新規出店が加速しており、ベトナム国内のスーパーマーケット協会傘下のスーパーマーケットは、大都市域では 2004 年の 50 店から 2009 年に 200 店と急増し、その 80%がハノイ市とホーチミン市に集中している、さらに地方においても、その流れが拡大しているといった新聞報道がなされている。また我国でいうコンビニエンスストアのような多店舗展開型のスーパーマーケットが、特に都市部において出店されてきており、このような店舗は本部によって標準化された設計基準によって店舗設計がなされていく可能性が高い。したがって早急に、この多店舗展開型スーパーマーケットの店舗設計標準に対する省エネ設計の義務化が必要と考えられる。

また、大通りに面した旧式の個人経営の店舗（上階が住居、1 階が店舗とする建築方式が各所で散見された）も一定の割合で残されるものの、再開発または郊外立地型のスーパーマーケットに購買客が流入しつつあることから、1 棟あたりのエネルギー消費がより大きいビルの割合が多くなることが予想される。さらに購買行動の利便性や食の安全性などの理由により、近い将来多店舗型のチェーンストアが全国的に展開されることも予想されるため、現在の Decree No.102/2004 における Designated Building や Building Code の Small Scale Building などの適用対象値（受電トランス容量、電力消費量、延床面積など）については、今後時期を見て設定値を下げ適用範囲を拡大していく必要がある。

ホテルについてはスーパーマーケットほどの大規模化の勢いはないが、外国からベトナム国内への観光客の増加やベトナム国内の富裕層の増加により、中長期的には新規建築が進むことが予想されるため、コスト削減のためのホテルの省エネ推進の重要性は増すものと考えられる。

一般オフィスについては、そのほとんどが小規模で旧式のもの（旧豪邸を改装したものなどが各所で散見された）のため、空調負荷が小さく、1 棟あたりのエネルギー消費量も大きくはない。しかし一部の大規模なオフィスではテナントの空きが特に大都市域で進み、入居賃貸料のコスト削減と快適性の両立が求められており、「エコビル」と称する環境配慮型省エネオフィスのニーズが芽生えてきている。

官庁ビルについては中規模以下で、かつ空調負荷が極めて小さい旧式ビルも多い。現在ハノイ市において 2020 年～2050 年に予定される中央官庁移転計画は、現在のハノイ市の中心部に集中する官庁ビルを西方約 6 km の地域などへ移転しようとするものであり、既にサッカー場や国際展示場などの公共施設のほか、同計画を見越したマンションなどの高層ビルや大型ショッピングセンターが相次いで建設され、いくつかは既に完成している。このような開発地域に対する新築ビルは大規模となる傾向があり、エネルギー消費量も相当大きなものとなることが予想できるが、官庁ビルについてもいずれ同様の流れとなることが予想できる。

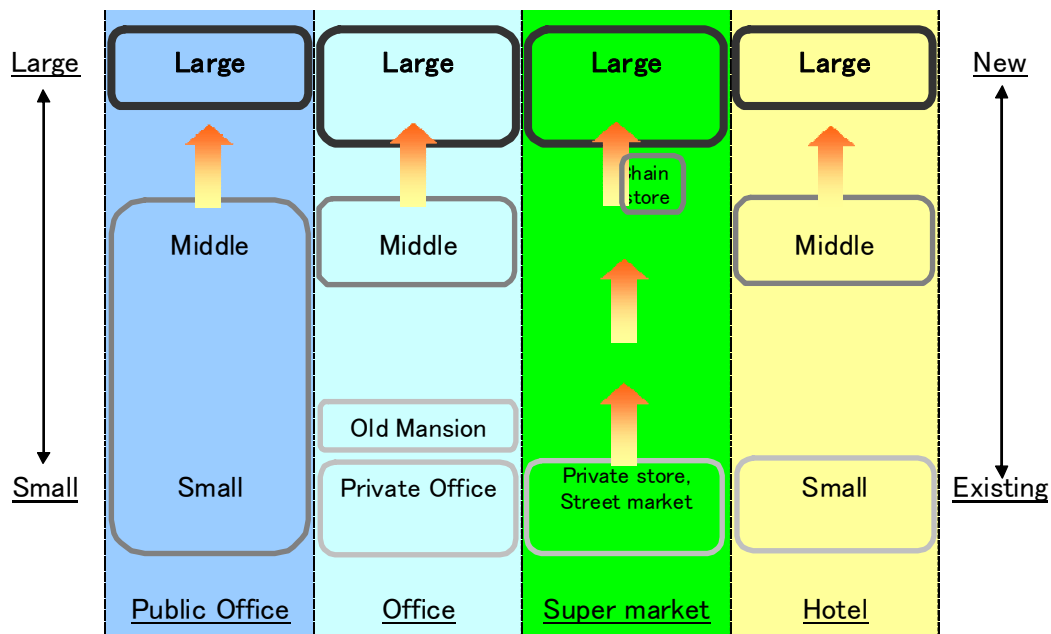


図 3.2.9-6 ビルの類型表 (用途、規模、新旧)

4) ビル類型別の省エネ推進策の提案

ビルの類型別の省エネ推進策を以下に提案する。

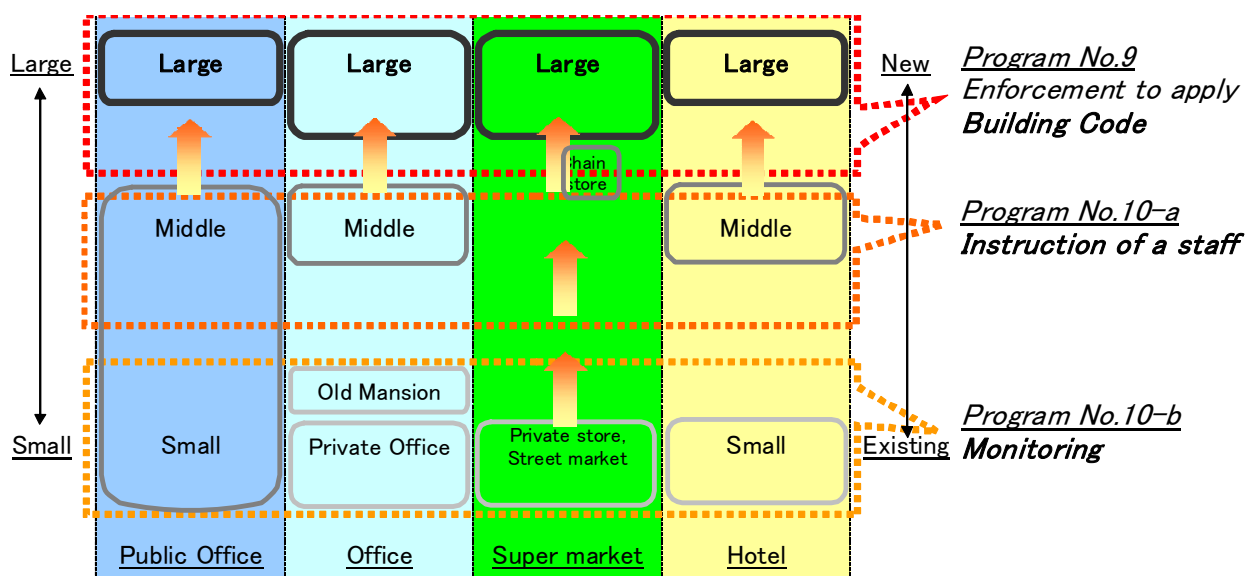


図 3.2.9-7 ビル類型別の省エネ推進策の提案

(1) 大規模新築ビルへの Building Code の適用の徹底

現在施行されている Decree No.102/2004 により、ビルの新築時や増築時または改修時には省エネビル設計基準である建設省制定の Building Code (Decision No.40/2005) を遵守した省エネ設計計画書を建築許可申請に添付することが義務化されている。しかし現状では、適用対象となるビル設計者やビルの施主側の建築担当者だけでなく、各地方行政にお

る建築担当官でさえも省エネへの知見が不足しておりその適用は厳格ではない。

すなわち、

- Decree No.102/2004 における Building Code の規定項を含む Building Code の目的や適用対象範囲、基準の考え方、罰則規定など、ビルの省エネ設計に係わる法令と基準の理解促進
- 実際のビルの設計に Building Code を織り込む応用能力の強化
- 設計図面と省エネ設計計画書が Building Code を遵守していることを確認する検証能力の強化

が必要である。

先に述べたとおり、ホテルとショッピングセンターについては、新築計画が現状でも目白押しである。ハノイ市やホーチミン市に代表されるベトナム国内の大都市の市内の再開発や近隣郊外立地の開発計画では、ホテルやショッピングセンターに加えてオフィスビルの新築計画もあり、今後これらに対する最低基準としての Building Code の適用を徹底することで、ビルにおける大きな省エネ効果が期待できる。

したがって、同基準の適用を徹底させるためには、特に大規模ビルの新築・増改築時に対する重点的な取り組みが重要である。これについて中期的には、大規模ビルへの適用徹底のノウハウを活用する形で、中規模ビルあるいは小規模ビルへの適用を目指すという段階的な取り組みを推奨したい。

この取り組みについては、プログラム概要書 No.9 を参照されたい。

## (2) 既存の中小規模ビルにおけるエネルギー管理スタッフの確立と組織活動の支援

中小規模のビルは大規模ビルと比して、省エネを意識したビルの運用管理を担当する人材や資金力が不足している。しかしビルの規模を問わず外部へ発注している場合を含めると、ビルの最低限のメンテナンスを担当する組織は少なくとも存在しているはずである。彼らを有力な候補として、省エネ推進のための主体的な役割と権限を法的に与える制度が必要である。このために省エネ法の中にはエネルギー管理者制度が組み込まれる予定であるが、ここでは適用ビルの規模は中小規模ビルではなく、電力換算で年間 280 万 kWh 以上などの大規模ビルを対象としている。これは省エネ法の初期段階として、大規模ビルから適用を図るためである。

一方で、アンケート調査の結果からも、エネルギー管理スタッフのニーズは大規模ビルよりも、むしろ中小規模ビルに多く存在しているものと推定される。現段階においては、中小規模ビルに対しては、ビルの運用の維持修繕の現業務範囲を大きく超えない業務負荷の中で、的を絞った有効なビルの省エネ推進の手法を選ぶ必要がある。そこで、以下の方策を提案する。

- 高効率機器の価格や能力データベース、ビルの省エネ運用ガイドラインなど、必要な省エネ情報を簡易に取り出せる体系的な省エネ情報データベースの整備および無料配布
- エネルギー管理スタッフ 1 日省エネ技術講習会による省エネ運用能力の向上

また、エネルギー管理スタッフだけでなく、ビル運用に関わる全員の協力を引き出すことなどが必要となるため、トップマネジメントから組織全体に行き渡る省エネ意識の向上を促進するチームの創設や広報活動も重要である。

この取り組みについては、プログラム概要書 No.10-a を参照されたい。

### (3) 既存の中小規模ビルにおける省エネ事業モニタリングによる省エネ市場の活性化

既存の中小規模ビルでは、自身のビルへの省エネ技術の適用に対して、資金や人材を投入する余地などないという認識が広く存在する。これは、何をするとどんなメリットがあるのか、具体的には、人材や資金・期間など必要になるものが何か、またどれ位の効果が見込めて、実際の収支はどのようになるのかなどについて、ビルの経営者が投資効果の見込みを立てにくいことに起因するのではないかと考えられる。

そこで、これら一連のソリューション提案をするのが ESCO や省エネ診断など、いわゆる省エネコンサルティングであるが、これには資金や期間が必要である。またコンサルティング結果の細かな内容は、ビルの運用実態や経営内容などの秘密情報を含むことになるため、外部には開示されない。したがって、省エネコンサルティングの実像は、実際にコンサルティングを受けないと分からないままである。これは、ビルの経営者が他ビルの事例を参考にしたくてもできないという個別の問題であるだけでなく、省エネコンサルタントにとっても大きなハンディキャップであり、さらに省エネ市場全体にとっても活性化に寄与する潜在的なニーズに蓋をする形になっている。

これをブレイクスルーするためには、特定のビルを対象とした省エネ工事の一連の流れについて、その課題と対策を誰もが共有化できる省エネ工事モニタリングプログラムの実施が有効であると考えられる。

新たに省エネ工事を行いモニターとなるビルは、共有化する上で参考としやすい中小規模の一般的なビルを選ぶ。このビルに対して初めて連絡を取る段階から、実際に省エネ技術が適用されて運用が軌道に乗るまでの一連の全ての情報を、定期的に情報を発信する。当然、モニター協力を得られるビルに行き着くまでには断られるビルもあると思われるが、特定される情報は守秘の上で、何が問題だったか原因を考察して発信する。これによってビルの省エネ推進に対する本質的な課題が浮き彫りになってくる可能性もある。

省エネ工事の初期提案時の現実的な問題とその対応、省エネ技術適用そのものの技術的または経営的な課題と対策などを連続性を持ってモニタリングすることにより、時間軸情報についても、より現実味のある知見の共有化が期待できる。自己ビルに置き換えて

とらえられるヒントがどれだけあるかは、受信する側から見ると最も重要なことである。モニタリングの発信はベトナム語によることになると思われるが、インターネットを通しての発信は国内外からもモニタリングができるため、副次的だが工夫によっては、当プログラムに適用する技術や商品の商業参加も期待できる。

そこで段階的に、以下のプログラムを提案する。

- 第1段階：モニタリングプログラム「高効率機器への更新モデル事業」

機器の更新時期となった一般的な中小規模のビルにおける、最新の高効率機器への更新工事をモニタリングする。発信情報は、ビルの規模や稼動条件、機器の更新前後1年間のエネルギーの消費量と費用、機器の更新費用と資金調達プロセス、更新対応に要した業務量などである。この発信はインターネット上で行い、ベトナム国内外に可能な限り詳細な情報が公開される。これに対する交換条件として、モニターのビルが公開できる情報の量と質によって、最大で更新費用の全額を負担する。

- 第2段階：モニタリングプログラム「省エネコンサルティングモデル事業」

上記高効率機器への更新モデル事業を包括する形で、ESCOに代表される省エネコンサルティング事業をモニタリングする。コンサルティング契約額と契約仕様、前後1年間のエネルギー消費状況と室内環境の体系的調査結果、省エネ提案の企画からエンジニアリングまでの内容、コンサルタントによる事業性評価、資金返済計画などの情報を発信する。この発信もインターネット上で行い、これに対する交換条件として、モニターのビルが公開できる情報の量と質によって、コンサルタント契約費用を含む総事業費用を最大額として負担する。

上記の2段階に共通した留意点を述べる。

- 事業適用者は特徴的な対象とならないような配慮が必要（モニタリングによりヒントを得る他のビル関係者が参考としやすいためには、できるだけ特徴がないビルが望ましい。）
- 事前に十分な政府広報活動が重要（モニタリング効果を高めるために、政府により十分な事前周知を図り、事業そのものの公開度を上げる。これは国内に留まらず、海外に対しても同様に行い、海外から最新の省エネ技術が集まるような事業環境を整えるものとする。）

この取り組みについては、プログラム概要書 No.10-b を参照されたい。

## プログラム概要書 No.9

|              |  |
|--------------|--|
| 1. プログラム名    | 大規模新築ビルへの Building Code の適用の徹底   |
| 2. 実施機関      | MOC  |
| 3. 対象者       | 1) 地方政府機関の建築行政担当者<br>2) 建築企業の設計者や施工監理者   |
| 4. 目標        | ビルの新増築、改修時の設計基準として、Vietnam Energy Efficiency Building Code (Decision No.40/2005 by MOC) の理解の促進と適用の徹底を図ること  |
| 5. 期待される効果   | ビルの設計やエネルギー管理に関わる人の Vietnam Energy Efficiency Building Code (Decision No.40/2005 by MOC) に関する意識や知見を向上させ、ビルの新増築、改修時の省エネ設計基準として根付かせることができる   |
| 6. 想定費用      | 毎年 100 万ドル   |
| 7. 実施期間      | 第一期 (2010～2012)、第二期 (2013～2015)  |
| 8. 実施内容      | <p>現在施行されている Decree No.102/2004 により、ビルの新築時や増築時または改修時には省エネビル設計基準である建設省制定の Building Code (Decision No.40/2005) を遵守した省エネ設計計画書を建築許可申請に添付するよう義務化されている。しかし現状では、適用対象となるビル設計者やビルの施主側の建築担当者だけでなく、各地方行政における建築担当官でさえも省エネへの知見の不足しており、その適用は厳格ではない。そこで以下の取り組みを実施する。</p> <p><b>第一期 (2010～2012)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Building Code と Guide Line (Decree No.102/2004 を含む) のオンサイト技術講習会の実施<br/>Building Code の目的や適用対象範囲、基準の考え方、罰則規定など、ビルの省エネ設計に係わる法令と基準について、実存する Building Code 適用ビルにおける 1 日間のオンサイト技術講習と 1 日間の机上講習を実施する。講習会の参加対象は、ビル設計者やビルの施主側の建築担当者ならびに各地方行政における建築担当官とする。特に照明設計において、電子式安定器の採用を奨励する方策は短期的に効果を上げるのに有効である。</li> </ul> <p><b>第二期 (2013～2015)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ビル省エネ設計講習会および課題コンペの実施<br/>ビルの設計において Building Code を織り込む応用能力の強化のために、1 日のビル省エネ設計講習会と 2 週間の持ち帰り式での課題コンペを実施する。講習会の参加対象は、ビル設計者やビルの施主側の建築担当者ならびに各地方行政における建築担当官とする。</li> <li>✓ 建築許可申請における省エネ設計の模擬審査講習会<br/>建築許可申請に添付される省エネ設計図書が、Building Code を遵守していることを確認する建築行政業務について、模擬審査を行う講習会を実施する。講習会の参加対象は、各地方行政における建築担当官に加えて、ビル設計者やビルの施主側の建築担当者からも希望があれば参加できるものとする。<br/>これに次いで中期的には、大規模ビルへの適用徹底のノウハウを活用する形で、中規模ビルあるいは小規模ビルへの適用を目指すという段階的な取り組みを推奨したい。</li> </ul> |
| 9. 実施に際しての課題 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 現在、特に都市域において大規模ビルの新築計画が目白押しであるため、最低基準としての Building Code の適用の徹底を図るための取り組みであることが重要である。大規模ビルの数そのものは限られているが、ベトナム全土のビルを合計すれば大きな省エネ効果が期待できるため、新築計画との競争ととらえ、早期の実施が有効である。</li> <li>✓ MOC 傘下であるハノイ建築大学およびホーチミン建築大学はビルの設計に関する専門的知識を有している。またビルの実地における省エネ技術のノウハウについては、MOST ならびに MOIT の傘下である各地の ECC がそのノウハウを有しており、さらに省エネ診断などを実施したビルとの関係を活用し、上記の各実地講習の協力を得ることが期待できるが、これに加えて MOC と MOIT ならびに MOST からビルへの直接的な協力要請が不可欠である。したがって各省の協働作業が重要である。</li> </ul>   |

**10. 技術的支援の必要性**

- ✓ 実施する講習会では、建築許可申請において申請者側と行政側の相互の Building Code に対する理解が不可欠である。現在その理解を深めるための Guide Line の作成を MOC が 2009 年末の公開を目標に行っているが、建築部材や機器の省エネ性能が各基準値を満足しているかの評価をどのように与えるかについては未だ確認できていない。ラベリング制度に類する部材や機器の性能評価の手法について Guide Line の改編を行う必要があり、他国での事例を参考にするなど支援が必要である。
- ✓ 各講習会における講義や指導の方法、または教科書等の開発に伴う技術的な支援（助言）には、過去の我国の省エネに関する技術協力の成果を適用することが可能である。

**実施スケジュール**

|   | 2010       | 2011 | 2012 | 2013       | 2014 | 2015 | 2020       | 2025 |
|---|------------|------|------|------------|------|------|------------|------|
| <b>1) 第一期: Building Code と Guide Line (Decree No.102/2004 を含む) のオンサイト技術講習会の実施</b> |            |      |      |            |      |      |            |      |
| - 講習会の計画および準備   | ██████████ |      |      |            |      |      |            |      |
| - 講習会の実施  | ██████████ |      |      |            |      |      |            |      |
| - フォローアップ   |            |      |      | ██████████ |      |      |            |      |
| <b>2) 第二期:</b>  |            |      |      |            |      |      |            |      |
| <b>ビル省エネ設計講習会および課題コンペの実施</b>  |            |      |      |            |      |      |            |      |
| - 講習会および設計課題の準備   |            |      |      | ██████████ |      |      |            |      |
| - 講習会実施および課題指導  |            |      |      | ██████████ |      |      |            |      |
| - 課題評価  |            |      |      | ██████████ |      |      |            |      |
| - フォローアップ   |            |      |      |            |      |      | ██████████ |      |
| <b>建築許可申請における省エネ設計の模擬審査講習会</b>  |            |      |      |            |      |      |            |      |
| - 講習会準備   |            |      |      | ██████████ |      |      |            |      |
| - 講習会実施   |            |      |      | ██████████ |      |      |            |      |
| - フォローアップ   |            |      |      |            |      |      | ██████████ |      |

予 算

(単位：100万ドル)

|   | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>1) 第一期: Building Code と Guide Line (Decree No.102/2004 を含む) のオンサイト技術講習会の実施</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |
| - 講習会の計画および準備   | 0.5  | 0.5  | 0.5  |      |      |      |      |      |
| - 講習会の実施  | 0.5  | 0.5  | 0.5  |      |      |      |      |      |
| - フォローアップ   |      |      |      | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.5  | 0.5  |
| <b>2) 第二期:</b>  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>ビル省エネ設計講習会および課題コンペの実施</b>  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| - 講習会および設計課題の準備   |      |      |      | 0.2  | 0.2  | 0.2  |      |      |
| - 講習会実施および課題指導  |      |      |      | 0.2  | 0.2  | 0.2  |      |      |
| - 課題評価  |      |      |      | 0.2  | 0.2  | 0.2  |      |      |
| - フォローアップ   |      |      |      |      |      |      | 0.5  | 0.5  |
| <b>建築許可申請における省エネ設計の模擬審査講習会</b>  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| - 講習会準備   |      |      |      | 0.1  | 0.1  | 0.1  |      |      |
| - 講習会実施   |      |      |      | 0.2  | 0.2  | 0.2  |      |      |
| - フォローアップ   |      |      |      |      |      |      | 0.5  | 0.5  |
| 合計  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.5  | 1.5  |



## プログラム概要書 No.10-a

|              |  |
|--------------|--|
| 1. プログラム名    | 既存の中小規模ビルにおけるエネルギー管理スタッフの確立と組織活動の支援  |
| 2. 実施機関      | MOC  |
| 3. 対象者       | 民間企業および国営企業ならびに政府機関の中小規模のビルのエネルギー管理に責任を負う技術管理者および担当者   |
| 4. 目標        | 中小規模のビルにおけるエネルギー管理スタッフを中心とした自発的な省エネ活動を促進すること   |
| 5. 期待される効果   | 中小規模のビルにおけるエネルギー管理スタッフの役割と権限が確立し、ビル内の全ての関係者の省エネ活動への協力意識を根付かせることができる。   |
| 6. 想定費用      | 毎年 100 万ドル   |
| 7. 実施期間      | 中期的取り組み (2010～25)  |
| 8. 実施内容      | <p>中規模や小規模のビルは大規模ビルと比して、省エネを意識したビルの運用管理を行うための人材や資金力は限られており、省エネ法で規定するエネルギー管理士制度の適用も当面はない。しかし、エネルギー管理スタッフのニーズは、中小規模ビルにこそ多く存在しているものと推定できる。</p> <p>そこで中期的な取り組みとして、中小規模のビルの維持修繕を担当する技術担当者が、現業務範囲を大きく超えない負担の中で実施可能な省エネ運用管理を行うための方策が必要である。このためには、的を絞った有効なビルの省エネ推進の手法を選び、これを効果的に実施し、エネルギー管理スタッフの知見を向上させることが重要である。またエネルギー管理スタッフのリードのもとで、ビル運用に関わる関係者全員の協力を引き出すことが重要であり、トップダウンで省エネ意識の向上を促進させる必要がある。そこで以下の取り組みを実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 高効率機器データベースおよび省エネ運用ガイドラインの策定と無料配布<br/>設備更新時に合わせて高効率の機器を購入する検討を行う際に、大規模ビルと比して中小規模のビルに対する機器メーカーの営業活動は積極的ではない。したがって高効率機器の価格や能力についてデータベースを作成し、インターネットで簡単に検索ができるシステムを整備し、エネルギー管理スタッフが必要な省エネ情報を簡易に取り出せる環境を整える。また、日々の活動における無理の少ないビルの省エネ運用の手法を示す省エネ運用ガイドラインを策定し、これを無料で配布する。</li> <li>✓ エネルギー管理スタッフ 1 日省エネ技術講習会による省エネ運用能力の向上<br/>必要に応じ、省エネの知見が初歩段階にあるエネルギー管理スタッフを対象に、短期 (1 日) の省エネ技術講習会を実施し、ビル運用の中で省エネを簡易に図るためのノウハウを習得する。エネルギー管理スタッフに負担が集中することのないように省エネチームの創設手法や、広報活動の仕方などマネジメント手法も研修内容に含める。したがって、エネルギー管理者だけでなく、別掲の教育推進プログラムと同列で、エネルギー管理に責任を有する上位管理者もあわせて参加することが有効である。</li> </ul> |
| 9. 実施に際しての課題 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 中小規模のビルは大規模ビルと比して、省エネを意識したビルの運用管理を担当する人材が不足している。現在抱える業務への追加的な活動とならざるを得ないため、可能な限り効率的な仕組みが必要である。</li> <li>✓ 中小規模のビルでは、エネルギー管理スタッフを取り巻くビル運用に関わる関係者そのものが少ないものと推測され、組織間の競争ではなくトップダウンによる家族的な省エネ意識の植え付けが重要である。</li> </ul>  |

**10. 技術的支援の必要性**

- ✓ 簡易かつ体系的な省エネ情報データベースは、各メーカーから発信される機器の性能データの抽出や実勢価格の調査などの情報収集技術、さらにこれを体系的にまとめてインターネットで発信する情報発信技術が必要不可欠である。これには他国での事例を参考にするなど支援が必要である。
- ✓ 省エネ運用ガイドラインは他国などで既往のものが数多く整備されているが、中小規模のビルを対象とした最低限の資金で導入可能な技術や活動負担の少ない取り組みを抽出し、初歩的な省エネ知見でもエネルギー管理スタッフが容易に理解し具体的に取り組むことができるように整理する必要がある。これには他国での事例を参考にするなど支援が必要である。

**実施スケジュール**

|  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>既存の中小規模ビルにおけるエネルギー管理スタッフの確立と組織活動の支援</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 高効率機器データベースおよび省エネ運用ガイドラインの策定と無料配布          |      |      |      |      |      |      |      |      |
| - 高効率機器データベースの作成と無料配布                      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| - 省エネ運用ガイドラインの作成と無料配布                      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| エネルギー管理スタッフ 1 日省エネ技術講習会による省エネ運用能力の向上       |      |      |      |      |      |      |      |      |

**予 算**

(単位：100 万ドル)

|  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>既存の中小規模ビルにおけるエネルギー管理スタッフの確立と組織活動の支援</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 高効率機器データベースおよび省エネ運用ガイドラインの策定と無料配布          |      |      |      |      |      |      |      |      |
| - 高効率機器データベースの作成と無料配布                      | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 1.0  | 1.0  |
| - 省エネ運用ガイドラインの作成と無料配布                      | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 1.0  | 1.0  |
| エネルギー管理スタッフ 1 日省エネ技術講習会による省エネ運用能力の向上       | 0.6  | 0.6  | 0.6  | 0.6  | 0.6  | 0.6  | 3.0  | 3.0  |
| 合計   | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 5.0  | 5.0  |

## プログラム概要書 No.10-b

|            |  |
|------------|--|
| 1. プログラム名  | 既存の中小規模ビルにおける省エネ事業モニタリングによる省エネ市場の活性化   |
| 2. 実施機関    | MOC  |
| 3. 対象者     | 1) 民間企業および国営企業ならびに政府機関の中小規模のビルのエネルギー管理に責任を負う経営者<br>2) 民間企業および国営企業ならびに政府機関の中小規模のビルのエネルギー管理に責任を負う管理者および技術者   |
| 4. 目標      | 既存の中小規模ビルにおける省エネ技術の適用にあたって省エネ事業の一連の流れにおける課題と対策の共有化ができる   |
| 5. 期待される効果 | 既存の中小規模ビルにおける潜在的な省エネニーズを掘り起こし、省エネ市場の活性化に寄与する   |
| 6. 想定費用    | 毎年 100 万ドル   |
| 7. 実施期間    | 第一期 (2010～2015)、第二期 (2013～2015)、2013～2015 はラップ。  |
| 8. 実施内容    | <p>既存の中小規模ビルでは、省エネ事業に対するビル経営者の投資効果の見込みが立てにくいことから、省エネ技術の適用に要する資金や人材が不足している。</p> <p>そこで省エネコンサルティングが有効であるが、コンサルティング結果の細かな内容は守秘義務のため他者は知るすべが無く、ビル経営者が他ビルの事例を参考にできない。さらに省エネ効果の非公開への対応は、省エネコンサルタントにとっても市場開拓へのハンディキャップであり、省エネ市場全体にとっても活性化に寄与する潜在的なニーズに蓋をする形になっている。</p> <p>そこで特定のビルを対象とした省エネ事業の一連の流れにおける課題と対策を誰もが共有化できる、省エネ事業モニタリングプログラムを実施する。</p> <p>モニターとなるビルとしては、より多くのビル経営者やエネルギー管理技術者が知見を共有化しやすい中小規模の一般的なビルを選ぶ。</p> <p>モニタリングし発信する情報は、特定されうる情報は守秘することを基本としつつ、モニターのビルに対する協力要請から、実際に省エネ技術が適用されて運用が軌道に乗るまでの一連の流れを取り上げる。具体的には、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 省エネ事業の初期提案時の現実的な問題とその対応</li> <li>✓ 省エネ技術適用そのものの技術的または経営的な課題と対策</li> </ul> <p>などである。</p> <p>モニタリングの発信はベトナム語によるが、国内外からモニタリングができるため、副次的だが工夫によっては、当プログラムに適用する技術や商品の商業参加も期待できる。</p> <p>そこで段階的に、以下のプログラムを提案する。</p> <p><b>第一期 (2010～2015)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ モニタリングプログラム「高効率機器への更新モデル事業」</li> </ul> <p>機器の更新を行う中小規模のビルで、最新の高効率機器への更新事業をモニタリングする。発信情報は、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ビルの規模や稼働条件</li> <li>- 機器の更新前後 1 年間のエネルギーの消費量と費用</li> <li>- 機器の更新費用と資金調達プロセス</li> <li>- 更新対応に要した業務量</li> </ul> <p>などである。この発信はインターネット上で行い、ベトナム国内外に可能な限り詳細な情報を公開する。これに対する交換条件としては、モニターのビルが公開できる情報の量と質によって、最大で更新費用の全額を負担することが考えられる。</p> |

**第二期（2013～2015）**（1件が長い（2～3年）ため、可能であれば2020年頃まで行いたい。）

- ✓ モニタリングプログラム「省エネコンサルティングモデル事業」（第二段階）
    - 第一期の事業を包括する形で、省エネコンサルティング事業をモニタリングする。
    - 上記の高効率機器への更新モデル事業にさらに加える発信情報は、
      - コンサルティング契約額と契約仕様
      - 前後1年間のエネルギー消費状況と室内環境の体系的調査結果
      - 省エネ提案の企画からエンジニアリングまでの内容
      - コンサルタントによる事業性評価
      - 資金返済計画
- などである。この発信もインターネット上で行い、これに対する交換条件として、モニターのビルが公開できる情報の量と質によって、コンサルタント契約費用を含む総事業費用を最大額として負担することが考えられる。

**9. 実施に際しての課題**

- ✓ 事業適用者は特徴的な対象とならないような配慮が必要（モニタリングによりヒントを得る他のビル関係者が参考としやすいためには、できるだけ特徴が無いビルが望ましい。自己ビルに置き換えて捉えられるヒントがどれだけあるかが、受信する側から見ると最も重要なことである。）
- ✓ 事前に十分な政府広報活動が必要（モニタリング効果を高めるために、政府により十分な事前周知を図り、事業そのものの公開度を上げる。これは国内に留まらず、海外に対しても同様に行い、海外から最新の省エネ技術が集まるような事業環境を整えるものとする。）

**10. 技術的支援の必要性**

- ✓ モニタービルの選定には、一般的なビルをエネルギー消費形態や室内環境、運用条件や経営状態などを総合的に勘案して判断する知見が必要となる。しかしながら現状では、ベトナム国内には平均的ビルとするために必要となる統計データが収集されていないため、推定する知見が必要である。そのためには JICA が実施した事例を含む、他国による事例を活用する等の支援が必要である。
- ✓ 省エネモデル事業に伴う技術的な支援（助言）には、過去の我国の省エネに関する技術協力の成果を適用することが可能である。

実施スケジュール

|  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>1) 第一期: モニタリングプログラム「高効率機器への更新モデル事業」</b>           |      |      |      |      |      |      |      |      |
| モニタービルの選定  | ■    |      |      |      |      |      |      |      |
| モニタリングの準備<br>- 収集および情報発信<br>- 公開プラットフォーム（ウェブ<br>サイト） | ■    |      | ■    |      |      |      |      |      |
| モニタリング   |      |      | ■    |      |      | ■    |      |      |
| フォローアップ  |      |      | ■    |      |      | ■    |      |      |
| <b>2) 第二期: モニタリングプログラム「省エネコンサルティングモデル事業」</b>         |      |      |      |      |      |      |      |      |
| モニタービルの選定  |      |      |      | ■    |      |      |      |      |
| モニタリングの準備<br>- 収集および発信情報<br>- 公開プラットフォーム（ウェブ<br>サイト） |      |      | ■    |      | ■    |      |      |      |
| モニタリング   |      |      |      |      |      | ■    |      |      |
| フォローアップ  |      |      |      |      |      | ■    |      |      |

予 算

(単位：100 万ドル)

|  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>1) 第一期: モニタリングプログラム「高効率機器への更新モデル事業」</b>           |      |      |      |      |      |      |      |      |
| モニタービルの選定  | 0.5  | 0.4  | 0.5  |      |      |      |      |      |
| モニタリングの準備<br>- 収集および情報発信<br>- 公開プラットフォーム（ウェブ<br>サイト） | 0.5  | 0.3  | 0.5  |      |      |      |      |      |
| モニタリング   |      | 0.3  |      | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.5  | 0.5  |
| フォローアップ  |      |      |      | 0.1  | 0.1  | 0.1  | 0.5  | 0.5  |
| <b>2) 第二期: モニタリングプログラム「省エネコンサルティングモデル事業」</b>         |      |      |      |      |      |      |      |      |
| モニタービルの選定  |      |      |      | 0.4  | 0.3  | 0.2  |      |      |
| モニタリングの準備<br>- 収集および発信情報<br>- 公開プラットフォーム（ウェブ<br>サイト） |      |      |      | 0.4  | 0.5  | 0.2  |      |      |
| モニタリング   |      |      |      |      |      | 0.1  | 0.5  | 0.5  |
| フォローアップ  |      |      |      |      |      | 0.1  | 0.5  | 0.5  |
| 合計   | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 1.0  | 2.0  | 2.0  |

### 3.2.11 プログラムNo.11: 運輸部門における省エネ推進

運輸部門は、貨物輸送と旅客輸送に分類されるが、GSOの統計データによると、1995年から2008年（速報値）の間で、貨物輸送は、年率13.4%、旅客輸送は年率8.7%で増加した。この間の実質GDP（1994年価格）は年率6.8%であり、対GDP弾性値は、貨物輸送で2.0、旅客輸送で1.3となっている。運輸部門の省エネでまず考慮すべきは、公共交通機関の利用およびモーダルシフトが考えられるが、ベトナムにおいては貨物部門の輸送量の約70%は海上輸送であり、鉄道輸送のシェアは、僅か2.2%程度でしかない。鉄道輸送の一層の拡大が望まれる。他方、旅客輸送の69%は道路輸送となっている。他の輸送手段に比して輸送距離は短いが、この分野では公共交通機関のシェアが圧倒的に小さい。

MOTは、「交通マスタープラン」（総合的というよりも、公共交通機関に限定していたり、水上交通に限定していたりしているが、）をこれまでも多数作成しているが、現在は公共バスに関するマスタープランを策定しようとしている。こうした取り組みは公共交通機関導入による省エネ達成の重要な政策となり得る。

こうした事情を反映して、運輸部門における省エネ推進は、「効率的交通ネットワークの構築」、「交通部門における省エネ技術と環境配慮」および「バイオ燃料の試験的使用」のプログラムから構成されている。ここでは、「効率的交通ネットワークの構築」については交通手段が多様で、一つのプログラムにまとめるのは困難なため、「道路・鉄道」、「海運・水運」および「航空」に分類した。

#### 1) 効率的交通ネットワークの構築

道路・鉄道に関しては、公共交通システムの充実（含む、インフラ整備）とそれを実施するための交通政策（含む総合都市交通政策）が重要な行動計画になる。公共交通システム（鉄道、バス）等の拡充は交通部門における省エネ推進の要の一つであるが、そのためには、インフラ整備とサービスの充実が求められる。課題としては、他の分野も同様であるが、先進国の技術援助や資金援助を獲得し、自国の発展に結びつけることである。

海運・水運に関しても道路・鉄道と同様、公共交通システムの拡充（含む、インフラ整備）とそれを実施するための交通政策（含む総合都市交通政策）が重要な行動計画になる。ベトナムは海岸線が長く河川にも恵まれているが、港湾整備が遅れている。また海運・水運と道路・鉄道との連携をスムーズに連結することが重要である。

航空に関しては、安全性を考慮しながら空港の省エネ化、省エネ機材の導入等の対応をすると同時に省エネ飛行マニュアル等の整備が望まれる。

#### 2) 交通部門における省エネ技術と環境配慮

交通部門における省エネ技術としては、省エネ車両の導入、環境問題を考慮した厳しい燃料基準の導入およびその他として経済的・環境配慮的運転および経営手法の採用が求められる。

省エネ車両の導入に関しては、車両・機体の軽量化、回生ブレーキの導入およびハイブリッ

ド車や電気自動車の開発といった施策が考えられる。また燃費基準（省エネ）や燃料基準（環境配慮）を国際基準並に設定し、遵守することが求められる。さらに運転手や交通関連企業も運転および会社経営において、環境に配慮した経済的な行動が求められており、こうした手法の普及啓発やマニュアル等の整備も重要である。

### 3) バイオ燃料の試験的利用

バイオ燃料は、食料供給に悪影響があるとの問題点が指摘されており、解決すべき課題は多いが、石油に代わる代替エネルギーとして、また経済性、環境性に優れた燃料としてクローズアップされている。主としてバイオエタノール（ガソリン代替）とバイオディーゼル（軽油代替）が採用されている。

この分野では、バイオエタノールおよびバイオディーゼル用の植物の栽培および普及（ベトナムではナマズの処理工場等からの廃棄物を利用したバイオディーゼルも計画されている）、またこれらエネルギーの流通経路の確保、インフラ整備等が課題である。

## プログラム概要書 No.11-a

|               |  |
|---------------|--|
| 1. プログラム名     | 効率的交通ネットワークの構築（道路・鉄道）  |
| 2. 実施機関       | MOT  |
| 3. 対象者        | 鉄道、バス、タクシー   |
| 4. 目標         | 都市部および幹線部における公共交通システムの拡充   |
| 5. 期待される効果    | 利便性の向上、省エネおよび CO <sub>2</sub> 排出削減   |
| 6. 想定費用       | -----  |
| 7. 実施期間       | 2010～2025 年  |
| 8. 実施内容       | <p>✓ 公共交通システムの拡充（インフラ整備）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 鉄道網の整備と拡充（幹線鉄道網）、新幹線の建設（HANOI～HCMC 間 6 時間）を行い、その後支線の拡充を図る。</li> <li>- 都市内鉄道網（LTR）の拡充を図る。即ち地下鉄および高架鉄道（環状）を建設する。</li> <li>- 全国高速道路網の建設（都市内高速環状道路、都市と地方を結ぶ高速道路等）</li> <li>- 都市交通システムの改善（信号システム、交通案内・標識の整備、歩道橋の架設、中央分離帯および右折左折専用レーンの設定）。総合的な都市交通システムの採用（環境保全、交通渋滞の解消を目指した道路整備、都市景観の整備）。IT 技術の応用。</li> </ul> <p>✓ ソフト的・システムの対応（総合都市交通政策）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 「公共バスシステム開発マスタープラン」（2010 年度策定予定）の策定。</li> <li>- 公共交通サービスの充実（料金調整、駅やバス停の整備と充実、時刻表の整備、交通情報の提供）。「公共バスシステム開発マスタープラン」（2010 年度策定予定）の策定。</li> <li>- バス専用レーンの新設（バスの利便性の改善、安全性の確保）。</li> <li>- グリーン経営の採用（省エネと環境に配慮した経営）</li> <li>- エコドライブ（環境に優しい運転マナー）や高齢者・幼児向けバリアフリーの徹底。</li> <li>- 都市内における私的利用目的のバイク・自家用車の利用制限。</li> <li>- 歩道駐車場の規制と駐車場の整備。</li> </ul> |
| 9. 実施に際しての課題  | <p>✓ 幹線鉄道網の拡充に関しては、大規模な鉄道網の整備と新設が必要であり、新幹線の建設を視野に入れば、国際協力や国家の財政的裏付けが重要。</p> <p>✓ 総合都市政策の採用に関しては、先進国の採用事例の研究、その効果分析、ベトナム国への適用可能性等の研究調査活動が重要で、そのための国際協力や国家の財政的裏付けが必要。</p>  |
| 10. 技術的支援の必要性 | <p>✓ 省エネ製品技術や電圧変動耐性に関する技術の研修、鉄道網整備および新設する鉄道（含む新幹線）に関して先進国の技術的支援が不可欠。</p> <p>✓ 交通システムへの IT 技術の応用の面で先進国の技術的支援が不可欠。</p>   |



実施スケジュール（プログラム No.11-a）

|                          | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 公共交通システムの充実              |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 鉄道網の整備と充実                |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 都市内鉄道網の充実                |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 都市交通システムの改善              |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ソフト的・システムの対応<br>（総合都市政策） |      |      |      |      |      |      |      |      |
| バスシステムマスタープランの策定         |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 公共交通サービスの充実              |      |      |      |      |      |      |      |      |
| バス専用レーンの新設               |      |      |      |      |      |      |      |      |
| エコドライブ等                  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| バイク・自家用車の制限              |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 歩道駐車場の規制・整備              |      |      |      |      |      |      |      |      |



プログラム概要書 No.11-c

|               |   |
|---------------|---|
| 1. プログラム名     | 効率的交通ネットワークの構築（航空）  |
| 2. 実施機関       | MOT   |
| 3. 対象者        | 航空事業者、空港関係者   |
| 4. 目標         | 公共交通システムの増大   |
| 5. 期待される効果    | 利便性の向上、省エネおよび CO <sub>2</sub> 排出削減  |
| 6. 想定費用       | -----   |
| 7. 実施期間       | 2010～2025 年   |
| 8. 実施内容       | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ハード的対応                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 空港の省エネ化</li> <li>- 省エネ航空機の導入（機体重量の軽量化）</li> <li>- 積み込み機材（コンテナ）の軽量化</li> </ul> </li> <li>✓ ソフト的対応                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 燃料消費量削減の飛行マニュアル作成</li> </ul> </li> </ul> |
| 9. 実施に際しての課題  | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 省エネと安全性のバランス</li> </ul>  |
| 10. 技術的支援の必要性 | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 先進国の航空部門における省エネ実績の調査研究を行うための技術的支援が必要。</li> </ul>   |

実施スケジュール（プログラム No.11-c）

|            | 2010  | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020  | 2025  |
|------------|-------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| ハード的対応     |       |      |      |      |      |      |       |       |
| 空港の省エネ化    | ————— |      |      |      |      |      |       | ————— |
| 省エネ航空機の導入  | ————— |      |      |      |      |      | ————— |       |
| 積み込み機材の軽量化 | ————— |      |      |      |      |      |       | ————— |
| ソフト的対応     |       |      |      |      |      |      |       |       |
| 飛行マニュアルの作成 | ————— |      |      |      |      |      | ————— |       |

## プログラム概要書 No.11-d

|               |  |
|---------------|--|
| 1. プログラム名     | 交通部門における省エネ技術と環境配慮   |
| 2. 実施機関       | MOT  |
| 3. 対象者        | 運輸関係者  |
| 4. 目標         | 交通部門の省エネと環境配慮の向上   |
| 5. 期待される効果    | 省エネおよび CO <sub>2</sub> 排出削減  |
| 6. 想定費用       | -----  |
| 7. 実施期間       | 2010～2025 年  |
| 8. 実施内容       | <p>✓ 省エネ車両の導入（燃費の改善・CO<sub>2</sub>対策）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 車両の軽量化・小型化</li> <li>- ハイブリッド車・電気自動車の導入（化石燃料消費の抑制）</li> <li>- 鉄道部門における省エネ技術の導入（回生ブレーキ等）</li> <li>- エコシップの導入（省エネと結びついた環境に配慮した船舶）</li> <li>- 機体の軽量化（航空：既出）</li> </ul> <p>✓ 燃料関連対策</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 自動車用燃費基準（自動車およびバイク）の改定（燃費基準を明確化）</li> <li>- 燃料品質基準の厳格化（大気汚染対策）</li> <li>- 車両の点検整備の厳格化</li> </ul> <p>✓ その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- エコドライブ（省エネ型ドライブ）</li> <li>- 交通部門における環境に優しい経営（グリーン経営：運輸企業としてのエネルギー消費の把握、環境対策の実施）</li> </ul> |
| 9. 実施に際しての課題  | <p>✓ 従来、交通需要を満たすことが第一義的課題であったが、今後は需要充足と同時に省エネおよび環境に配慮した政策の採用が求められる。</p> <p>✓ 車両の軽量化と安全性のバランスを図る。</p>   |
| 10. 技術的支援の必要性 | <p>✓ 車両の軽量化と安全性のバランスに関して優れた経験を有する先進国の事例研究や導入に関する技術的支援が必要。</p> <p>✓ 交通部門における省エネ技術導入に関する支援が必要。</p>   |

実施スケジュール（プログラム No.11-d）

|  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>省エネ車両の導入</b><br><b>（燃費の改善・CO<sub>2</sub>対策）</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 車両の軽量化・小型化   | ■    | ■    | ■    |      |      |      | ■    |      |
| ハイブリッド車等の導入  |      |      |      | ■    | ■    | ■    |      | ■    |
| 省エネ技術の導入   | ■    | ■    | ■    |      |      |      | ■    |      |
| エコシップの導入   |      |      |      | ■    | ■    | ■    |      | ■    |
| 航空機体の軽量化   | ■    | ■    | ■    |      |      |      | ■    |      |
| <b>燃料関連対策</b>                                      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 燃料基準の改定  | ■    | ■    | ■    |      |      |      | ■    |      |
| 燃料品質基準の厳格化   | ■    | ■    | ■    |      |      |      | ■    |      |
| 車両の点検整備の厳格化  | ■    | ■    | ■    |      |      |      | ■    |      |
| <b>その他</b>   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| エコドライブ   |      |      |      |      |      |      |      |      |
| グリーン経営   | ■    | ■    | ■    |      |      |      | ■    |      |

プログラム概要書 No.11-e

|               |   |
|---------------|---|
| 1. プログラム名     | バイオ燃料の試験的使用   |
| 2. 実施機関       | MOT   |
| 3. 対象者        | バイオ燃料生産者および利用者  |
| 4. 目標         | 公共交通システムにおけるバイオ燃料利用の増大  |
| 5. 期待される効果    | 省エネおよび CO <sub>2</sub> 排出削減   |
| 6. 想定費用       | -----   |
| 7. 実施期間       | 2010～2025 年   |
| 8. 実施内容       | <p>✓ バイオ燃料生産・普及化の研究と利用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- バイオエタノールの生産および普及化の研究。</li> <li>- バイオディーゼルの生産および普及化の研究。</li> <li>- バイオ燃料流通問題の検討。</li> <li>- バイオ燃料と食料供給の二率背反問題の調整。</li> </ul> |
| 9. 実施に際しての課題  | <p>✓ バイオ燃料は、環境に優しく、化石燃料消費抑制に有効ではあるが、実用化のために解決すべき課題が多く、慎重な検討が必要（経済性、量的確保、流通上の制約）。</p>  |
| 10. 技術的支援の必要性 | <p>✓ バイオ燃料は、バイオ生産および廃棄物のリサイクルによって生産されるが、そのための先進国の事例研究や試験的導入に関する技術的支援が必要。</p> <p>✓ バイオ燃料の普及には、流通の整備に関する技術的支援が必要。</p>   |

実施スケジュール（プログラム No.11-e）

|                 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2020 | 2025 |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| バイオ燃料生産・普及化の研究等 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| バイオエタノールの研究     | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| バイオディーゼルの研究     | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| 流通問題の検討         |      |      |      | ■    | ■    | ■    |      | ■    |
| 燃料と食料問題の調整      | ■    | ■    | ■    |      |      |      | ■    |      |
| バイオ燃料の利用・促進策    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| インフラ整備          | ■    | ■    | ■    |      |      |      | ■    |      |
| 価格政策            |      |      |      | ■    | ■    | ■    |      | ■    |

### 3.3 省エネ推進による経済財務効果と地球温暖化ガス削減効果について

#### 3.3.1 経済財務効果および地球温暖化ガス削減に係わる効果分析

省エネ国家目標プログラムの経済財務効果および地球温暖化ガス削減効果を評価するため、2008年に完了したJICAの「ベトナム国国家エネルギーマスタープラン調査」(2008年9月)の成果を利用する。同マスタープラン調査では、エネルギー需要に関して、これまでの傾向が継続する「BAU (Business as Usual)」ケースが推計されている。このケースに対して、省エネ国家目標値である「2015年に5~8%の省エネ」を実現した場合、どの程度の省エネ効果が生じるかを検討する。今回は2015年に5%、2020年に10%、2025年に15%というように年率1%の省エネが進むと想定した(ここでは以下「省エネ」ケースと呼ぶ)。両ケースの相違は省エネ率だけなので、エネルギー消費量の差とエネルギー価格から経済財務効果をマクロ的に推計することができる。前提とされた価格水準が異なれば経済効果にも差が生じる。

我国では2009年6月に、2020年までを見通したCO<sub>2</sub>削減目標(2005年基準15%削減)が明らかにされた。日本エネルギー経済研究所の推計によれば、そのための費用は52兆円、省エネによる利益が28兆円、その差の24兆円が何らかの形で補助ないしは負担されるべき費用となっている。ベトナムの場合も同様に政策目標(2015年に5%のエネルギー量削減)を実現するための費用と削減メリットから経済効果を推計できるが、費用推計が困難な現状では不十分なものにならないを得ない。

またCO<sub>2</sub>削減に関しては、エネルギー源別CO<sub>2</sub>原単位を用いて、削減量および原単位を推計することができる。

他方今回調査では、省エネ診断として現地調査(オンサイト調査:工業およびビル)を行っている。この調査で明らかになった部門別省エネポテンシャルを評価し、年率1%の省エネが実現可能かどうか、また実現するためにはどのような政策手段が必要かを明らかにする。なお家庭部門については、オンサイト調査は行っていないが、関係省庁へのヒアリングおよび既存調査から得た情報に基づいて同様の評価を行った。

#### 1) マクロ的評価

##### (1) 省エネによるエネルギー需要削減効果と削減メリット

JICAによる「ベトナム国国家エネルギーマスタープラン調査」(2008年9月)による「BAU」ケースと今回調査団が推計した「省エネ」ケースの最終エネルギー消費量の差は、2005年~2025年にかけて徐々に拡大し、2025年には2,754万TOEに達する。省エネ効果が大きいのは、産業(軽工業)部門、次いで輸送部門、家庭部門と続いている。商業部門の寄与は意外に小さい。

今回前提となったエネルギー源別価格を各部門におけるエネルギー消費量に乗じると経済的メリットが推計できる。エネルギー価格に限定して推計すると、2005~2025年の間における経済的メリット総額は1,072億ドルに達する(表3.3.1-1参照)。部門別に見ると、省エネの経済的メリットが大きいのは産業(軽工業)部門、輸送部門、次いで家庭部門

と続いている。

この間のエネルギー節約量は、約 1.7 億 TOE に達するので、エネルギー消費量 1.0 TOE 削減に対して、645 ドルの経済的メリットが得られることになる。CO<sub>2</sub>削減目標を明らかにした我国の場合には、TOE 当たり 68,000 円（720 ドル程度）と推計されているが、ベトナムの場合の推計値との差は殆どない（10%程度ベトナムの方が小さい）。

ベトナムでは、2015 年までの省エネ目標は 5～8%とされている。ただし、そのために必要な費用総額は定かではなく、2025 年までの費用も推計されていない。他方、我国では 2020 年までの 17 年間に 4 億 TOE のエネルギーを削減するために概算で 52 兆円が必要と推計されている。この TOE 当りの必要投入額原単位を、ベトナムにおける 1.7 億 TOE のエネルギー削減目標値に当てはめて試算すると、2025 年までの必要費用は 2,882 億ドルとなる。省エネの経済的メリットは、前述のように 1,072 億ドルに達すると想定されるため、省エネのために追加手当が必要な費用は、差額の 1,810 億ドル程度と推計される。

他方、ベトナム政府の省エネ国家目標プログラムへの投入金額は年間 200～400 億ドンと推計される。200 億ドンが 2025 年までの 21 年間支出された場合、合計 3,200 億ドン（1,816 万ドル）、400 億ドンが 21 年間投入された場合には、総額は 3,632 万ドルになる。仮に投入金額をこの 10 倍程度に拡大したとしても、期間投入総額は 1.8～3.6 億ドル程度になり、経済的メリットは、依然として非常に大きいことになる。ただし、この金額には産業やビル、交通部門、家庭部門における省エネ投資（新規設備投資や更新投資、インフラ整備、エネルギー機器の買換支出、新規購入費用等）は含まれておらず、これら投資を促進するための政府による補助金等の財源も含まれていない。

エネルギー価格が JICA マスタープランで想定した値より上昇した場合は、当然経済的メリットは増大するが、その場合は高度な省エネ技術の導入を可能とし、経費が増大することも考えられる。経済的メリットの枠内で省エネ政策を実行するのか、「エネルギー安全保障」等、国にとっての重要課題を遂行するために、その枠を超えて省エネを遂行するのか、政策的配慮が求められる。



表 3.3.1-1 省エネの経済効果

(単位：エネルギー需要量は kTOE、経済効果は 1,000 ドル)

|                | BAU   | Agriculture | Industry (Light) | Industry (Heavy) | Transportation | Commercial | Residential | Total       |
|----------------|-------|-------------|------------------|------------------|----------------|------------|-------------|-------------|
| BAU            | 2005  | 570         | 5,626            | 4,922            | 6,687          | 1,322      | 3,341       | 22,590      |
|                | 2010  | 716         | 9,151            | 6,701            | 9,660          | 1,913      | 5,434       | 33,725      |
|                | 2015  | 830         | 16,743           | 9,091            | 13,285         | 2,724      | 8,508       | 51,384      |
|                | 2020  | 946         | 31,859           | 12,090           | 18,029         | 3,723      | 13,058      | 79,975      |
|                | 2025  | 1,159       | 52,029           | 15,503           | 23,645         | 5,362      | 20,142      | 118,195     |
| REF            | 2005  | 570         | 5,626            | 4,922            | 6,687          | 1,322      | 3,341       | 22,590      |
|                | 2010  | 716         | 8,903            | 6,638            | 9,592          | 1,874      | 5,325       | 33,199      |
|                | 2015  | 830         | 14,452           | 8,586            | 12,708         | 2,410      | 7,529       | 46,717      |
|                | 2020  | 946         | 24,822           | 10,883           | 16,549         | 2,974      | 10,435      | 66,880      |
|                | 2025  | 1,159       | 36,661           | 13,296           | 20,781         | 3,868      | 14,535      | 90,655      |
| Dif. of Demand | 2005  | 0           | 0                | 0                | 0              | 0          | 0           | 0           |
|                | 2010  | 0           | 248              | 63               | 68             | 39         | 108         | 526         |
|                | 2015  | 0           | 2,291            | 505              | 578            | 314        | 978         | 4,666       |
|                | 2020  | 0           | 7,037            | 1,207            | 1,480          | 749        | 2,623       | 13,095      |
|                | 2025  | 0           | 15,369           | 2,207            | 2,864          | 1,494      | 5,607       | 27,540      |
|                | Total | 0           | 89,255           | 15,016           | 18,543         | 9,662      | 33,851      | 166,326     |
| Dif. of Merit  | 2005  | 0           | 0                | 0                | 0              | 0          | 0           | 0           |
|                | 2010  | 0           | 131,166          | 14,499           | 49,679         | 31,162     | 67,903      | 294,408     |
|                | 2015  | 0           | 1,340,732        | 131,972          | 437,277        | 283,276    | 702,399     | 2,895,656   |
|                | 2020  | 0           | 4,310,031        | 320,669          | 1,094,470      | 712,095    | 1,972,535   | 8,409,802   |
|                | 2025  | 0           | 9,679,593        | 594,378          | 2,037,034      | 1,495,261  | 4,385,980   | 18,192,246  |
|                | Total | 0           | 54,847,785       | 3,980,755        | 13,555,177     | 9,256,778  | 25,609,112  | 107,249,607 |
| Unit Cost      | 0     | 615         | 265              | 731              | 958            | 757        | 645         |             |

(注) EE&C ケースは、BAU ケースから 2015 年は 5%、2020 年は 10%、2025 年は 15%削減するとして推計した。

出典：独立行政法人国際協力機構「ベトナム国 国家エネルギーマスタープラン調査」(2008 年 9 月)

## (2) 温室効果ガスの削減効果と削減メリット

省エネによる温室効果ガス削減は、エネルギー需要の削減量とエネルギー源別 CO<sub>2</sub> 排出係数から推計できる。エネルギー削減量は、表 3.3.1-1 に基づくと、2005～2025 年の間で 1.7 億 TOE に達する。これにエネルギー源別 CO<sub>2</sub> 排出係数を乗じると、同期間で 4 億 1,300 万 t-CO<sub>2</sub> に達し、1.0 TOE 当たりの削減原単位は、2.57 t-CO<sub>2</sub> となる。t-CO<sub>2</sub> 当たりの経済メリットを推計すると、259 ドル/t-CO<sub>2</sub> となる。因みに我国の場合、省エネ必要総額に対する原単位は、TOE 当たり 26,600 円 (282 ドル/t-CO<sub>2</sub>)、経済メリットを考慮した場合は 14,300 円 (151 ドル/t-CO<sub>2</sub>) になる。ベトナムの値は、日本の経済メリット勘案の約 2 倍弱程度である。また、この CO<sub>2</sub> 削減量を、排出量取引市場で販売できる場合には (EU の排出量市場では 15 ドル/t-CO<sub>2</sub> 程度)、若干の経済メリットの上乗せが可能となる。

表 3.3.1-2 CO<sub>2</sub>削減効果(単位：エネルギー需要量は kTOE、CO<sub>2</sub>は 1,000t-CO<sub>2</sub>)

|                              |               | Agriculture | Industry (Light) | Industry (Heavy) | Transportation | Commercial | Residential | Total   |
|------------------------------|---------------|-------------|------------------|------------------|----------------|------------|-------------|---------|
| Dif. of Demand               | 2005          | 0           | 0                | 0                | 0              | 0          | 0           | 0       |
|                              | 2010          | 0           | 248              | 63               | 68             | 39         | 108         | 526     |
|                              | 2015          | 0           | 2,291            | 505              | 578            | 314        | 978         | 4,666   |
|                              | 2020          | 0           | 7,037            | 1,207            | 1,480          | 749        | 2,623       | 13,095  |
|                              | 2025          | 0           | 15,369           | 2,207            | 2,864          | 1,494      | 5,607       | 27,540  |
|                              | Total         | 0           | 89,255           | 15,016           | 18,543         | 9,662      | 33,851      | 166,326 |
| Reduction of CO <sub>2</sub> | 2005          | 0           | 0                | 0                | 0              | 0          | 0           | 0       |
|                              | 2010          | 0           | 628              | 215              | 193            | 102        | 234         | 1,372   |
|                              | 2015          | 0           | 5,665            | 1,702            | 1,647          | 797        | 1,940       | 11,750  |
|                              | 2020          | 0           | 17,065           | 4,046            | 4,213          | 1,833      | 4,945       | 32,103  |
|                              | 2025          | 0           | 37,274           | 7,404            | 8,150          | 3,624      | 10,863      | 67,316  |
|                              | Total         | 0           | 217,606          | 50,441           | 52,803         | 23,823     | 65,603      | 410,275 |
|                              | Emission Unit | 0.000       | 2.438            | 3.359            | 2.848          | 2.466      | 1.938       | 2.467   |

## (3) ベトナムの省エネ国家予算に対する補足的考察

ベトナム政府の省エネに関する国家予算規模は、前述の通り 400 億ドン/年の水準である (230 万ドル/年)。

省エネに対する国家予算規模と GDP、人口、国家予算全体およびエネルギー消費量それぞれの比率についてベトナムと我国を対比した結果を表 3.3.1-3 に示す。すべての指標に対してベトナムの省エネ予算の小ささ (我国の 10%以下) が際立つ。

表 3.3.1-3 ベトナムと我国の省エネ国家予算と他の経済指標との関係対比

| ITEM                              | Vietnam (A)   | Japan (B)      | (A)/(B) % |
|-----------------------------------|---------------|----------------|-----------|
| EE&C national budget/year (VDN)   | 40 bil        | 20,000 bil     | 0.20%     |
|                                   | (US\$2.3 mil) | (US\$1.2 bil)  |           |
| GDP(2000) (US\$)                  | 716 bil       | 4,900 bil      |           |
| EE&C budget/ GDP (%)              | 0.00032%      | 0.024%         | 1.33%     |
| Population                        | 85 mil        | 127 mil        |           |
| EE&C budget/ capita               | 470 VDN       | 157,000 VDN    | 0.30%     |
| National budget (VDN)             | 270,000 bil   | 12,000,000 bil |           |
| EE&C budget/ national budget (%)  | 0.015%        | 0.14%          | 10.7%     |
| National energy consumption (TOE) | 28 mil        | 540 mil        |           |
| EE&C budget/TOE                   | 1,430 VDN     | 37,000 VDN     | 3.86%     |

同様にベトナムの省エネ国家目標プログラムの省エネ目標値に現状のエネルギー価格を乗じた数値 (省エネ国家便益目標値) と、省エネ国家予算との比率 (国家目標便益に対する投入予算のサイズ) を表 3.3.1-4 に示す。また我国の省エネ目標 (1%/年：指定工場の

場合) と省エネに対する国家予算との比率を表 3.3.1-5 に示す。

ここでもベトナム政府が目標とする省エネ便益に対し、投入予算の規模が小さいことが際立つ。

表 3.3.1-4 ベトナム政府の国家目標省エネ便益と省エネ国家予算規模比較

| Item  | 2005       | 2005-2010           | 2011-2015           |                                |
|---|------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| EE&C Target                                       | Base       | 3-5%→4%             | 5-8%→6.5%           |                                |
| National Energy Consumption                       | 28 mil TOE | →                   | →                   |                                |
| Target EE&C                                       | Base       | 1.12 mil TOE/year   | 1.82 mil TOE/year   |                                |
| Expected Energy Price                             |            | 10 mil VDN/TOE      | 10 mil VDN/TOE      | 10,000VDN/Litre oil            |
| Expected Economical Effect with proper investment |            | 11,200 bil VDN/year | 18,200 bil VDN/year | Gov. budget<br>40 bil VDN/year |

280～450 : 1

表 3.3.1-5 我国の国家目標省エネ便益と省エネ国家予算規模比較

|                            |             |                |                                    |
|----------------------------|-------------|----------------|------------------------------------|
| Japanese case              | 2005        | 1%             | Gov. budget<br>20,000 bil VDN/year |
| Expected Economical Effect | 540 mil TOE | 54,000 bil VDN |                                    |

2.7 : 1

### 3.3.2 ミクロ的観点からの経済財務効果と地球温暖化ガス削減効果

#### 1) 産業部門の省エネポテンシャルおよび CO<sub>2</sub> 削減量の推定

産業部門を重工業（セメント製造業、鉄鋼業、セラミック工業）と軽工業に分けたケースのエネルギーの消費量予測を表 3.3.2-1 に示す。表 3.3.2-1 の産業部門のエネルギー消費量予測には、本報告書の表 2.2.5-1 ベトナムの部門別エネルギー需要予測を引用した。

なお省エネ国家目標プログラムの省エネ目標は「2015 年において対 BAU 比 5%の省エネ」である。

表 3.3.2-1 産業部門のエネルギー消費量予測

|                  | Unit        | 2005 | 2015 | 2025 |
|------------------|-------------|------|------|------|
| Industry (light) | Million toe | 5.6  | 16.7 | 52.0 |
| Industry (heavy) | Million toe | 4.9  | 9.1  | 15.5 |
| Total of BAU     | Million toe | 10.5 | 25.8 | 67.5 |

産業部門の業種別エネルギー消費量の最近のデータは公表されていないが、1995 年のデータを図 3.3.2-1 に示す。セメント工業と鉄鋼業のエネルギー消費量は 1995 年において産業全体の 65%を占めているが、2005 年においても 40%を占めていると推定され、産業部門の省エネポテンシャル改善に大きな影響を持つ。

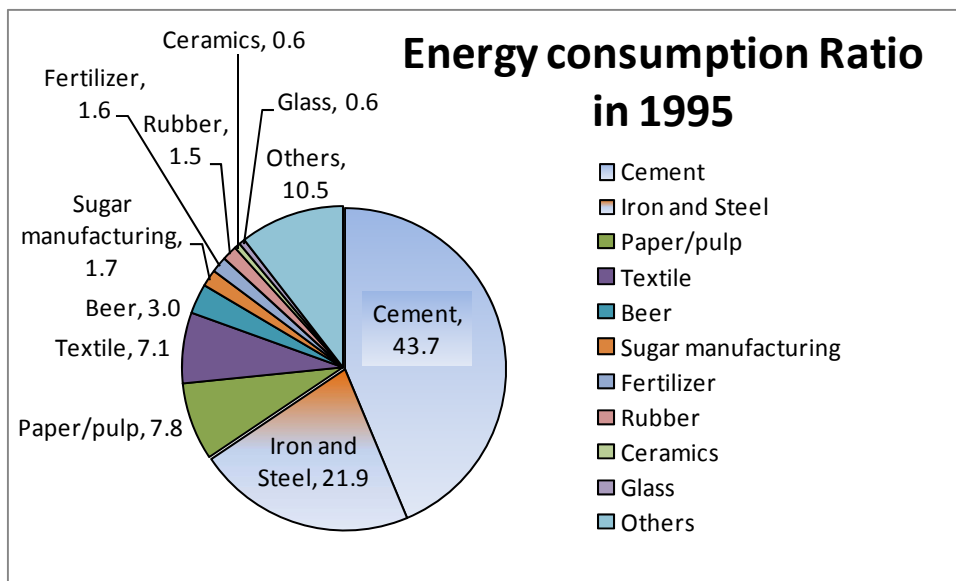
セメント工業と鉄鋼業の省エネポテンシャルの推定をオンサイト調査データと統計資料および政府発表資料から行った結果を以下に示す。詳細については後述 (1)、(2) を参照。この 2 業種で産業部門のエネルギー消費量の 40%を占めることおよびこの 2 業種は省エネポテンシャルが大きいことから、産業部門全体で、2015 年に BAU より 5%以上の省エネは達成可能と考える。

- ✓ セメント工業：12.2%
- ✓ 鉄鋼業：42.2%

また、軽工業部門における省エネポテンシャルは 15.2%と推計される。

表 3.3.2-1 に示す産業部門のエネルギー消費量予測に、上記の省エネポテンシャル (%) を乗じて、2015 年におけるエネルギー削減量と CO<sub>2</sub> 削減量を算出した。算出結果を表 3.3.2-2 に示す。なお 2015 年におけるセメント工業と鉄鋼業のエネルギー消費量予測値は、計算値が BAU 推定値よりも大きくなってしまったため、2005 年におけるエネルギー消費量比率を維持するものと仮定して、補正を行った。

CO<sub>2</sub> 排出係数としては、3.3.1-1) (1)に示した 2.57t-CO<sub>2</sub>/TOE を採用した。2015 年の産業部門全体の CO<sub>2</sub> 削減量は、772 万 t-CO<sub>2</sub> と推計された。



出典：JETRO seminar Document released by MOSTE at Haiphong in 1999

図 3.3.2-1 産業部門の部門別エネルギー消費量比率（1995年）

表 3.3.2-2 産業部門の省エネ量と CO<sub>2</sub> 削減量の見通し

| Industrial sector | Subsector     | 2005   |        | 2015   |                   |                  |                     |              |                           |
|-------------------|---------------|--------|--------|--------|-------------------|------------------|---------------------|--------------|---------------------------|
|                   |               | Macro  | Micro  | Macro  | Micro calculation | Micro assumption | Energy Saving ratio | Saved energy | CO <sub>2</sub> reduction |
| Unit              |               | TOE    | TOE    | TOE    | TOE               | TOE              |                     | TOE          | t-CO <sub>2</sub>         |
| Industry (Heavy)  | BAU           | 4,922  |        | 9,091  |                   |                  |                     |              |                           |
|                   | Cement        |        | 2,194  |        | 5,607             | 3,315            | 0.122               | 404          | 1,039                     |
|                   | Iron & steel  |        | 1,094  |        | 4,664             | 2,758            | 0.422               | 1,164        | 2,991                     |
|                   | Others        |        | 1,634  |        |                   | 3,018            | 0.050               | 151          | 388                       |
|                   | Total         |        | 4,922  |        |                   | 9,091            |                     | 1,315        | 3,379                     |
| Industry (Light)  | BAU           | 5,626  |        | 16,743 |                   |                  |                     |              |                           |
|                   | Textile, food |        | 2,813  |        |                   | 8,372            | 0.152               | 1,272        | 3,270                     |
|                   | Others        |        | 2,813  |        |                   | 8,372            | 0.050               | 419          | 1,076                     |
|                   | Total         |        | 5,626  |        |                   | 16,743           |                     | 1,691        | 4,346                     |
| Total in industry |               | 10,548 | 10,548 | 25,834 |                   | 25,834           |                     | 3,006        | 7,725                     |

(1) セメント工業部門における省エネポテンシャル

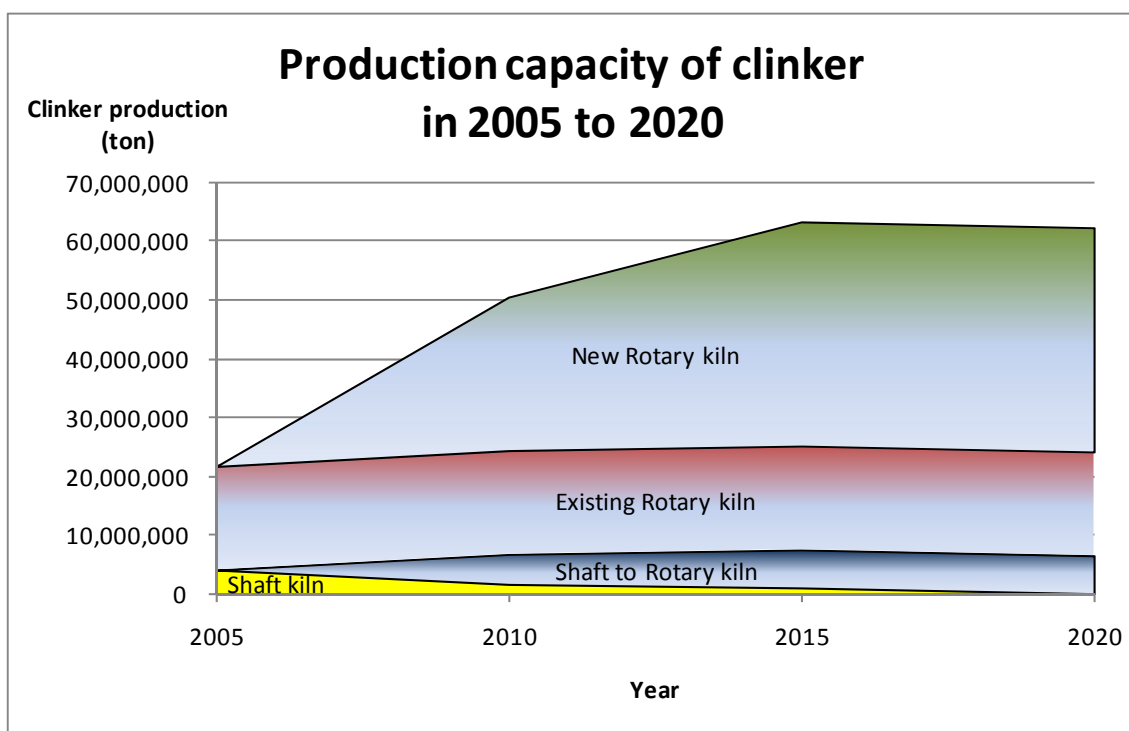
ベトナムのセメント工場は 2007 年のデータで、大型（2,500 トン/日以上）のキルンを持つ工場は 14 であり、キルン総数は 19 である。また生産能力は 2,630 万トン/年である。

中小のセメント工場は 50 あり、これらの生産能力は 641 万トン/年である。この内の 10% は、10 万トン/年以上の生産能力があり、残りの 90% は 10 万トン/年以下の工場である。中小セメント工場の設備は主に中国製である。

なおオンサイト調査は、豎型シャフトキルンを対象に実施した。

ベトナムのセメントキルンとしては、**堅型シャフトキルン**と**乾式ロータリーキルン**が稼働している。堅型シャフトキルンは、乾式ロータリーキルンに比べて、燃料原単位が高く、クリンカー強度が低いので、MOC は政令により、**堅型シャフトキルンを 2020 年度までに生産能力 1,000 トン/日以上**の乾式ロータリーキルンに更新する指導をしている。

MOC が所管する **President Decision No.180** の規定および設備計画によれば、2020 年度にセメント工場の堅型キルンから乾式ロータリーキルンへの転換がすべて完了する計画となっている。2010 年以降、高効率の新設 NSP 付きロータリーキルンへの転換が進めば、省エネは推進されると考えられる。セメントキルン生産能力の計画予測値を図 3.3.2-2 に示す。



出典： Decision 180, May 16 2005: Approval of Vietnam cement industry development plan toward 2010 and orientation toward 2020

図 3.3.2-2 セメントキルンの生産能力予測

ベトナムのセメント工業の省エネポテンシャルを以下に示す要素から推定する。

- ✓ 堅型シャフトキルンの NSP 式ロータリーキルンへの更新による燃料原単位改善
- ✓ 既設ロータリーキルンのエネルギー管理強化によるエネルギー原単位改善
- ✓ ロータリーキルン新設によるエネルギー原単位改善

a) 堅型シャフトキルンの更新

2005 年の堅型シャフトキルンの年間生産能力は 410 万トンである。2020 年までに、210

万トンは NSP 式ロータリーキルンに更新され、200 万トンは休止される予定である。

オンサイト調査を実施した堅型シャフトキルンについては、2010 年までに日産 1,500 トンの NSP 付きロータリーキルンを新設して、2015 年に既存の堅型シャフトキルンを停止する計画となっていた。

堅型シャフトキルンの燃料原単位は 1,100 kcal/kg-clinker、電力原単位は 100 kWh/kg-clinker と想定した。

b) 既設ロータリーキルンのエネルギー管理強化

2005 年時点の乾式ロータリーキルンの年間生産能力は、1,780 万トンである。

既設の乾式ロータリーキルンを持つセメントプラントについては、2015 年までに、ロータリーキルンの燃焼管理、キルン排ガスシステムの漏風防止、ファン電動機のインバータ制御の導入により、エネルギー原単位を 5%改善し得ると考えられる。

- 燃料原単位：850 kcal/kg-clinker (2005 年) → 800 kcal/kg-clinker (2015 年)
- 電力原単位：105 kWh/ton-cement (2005 年) → 100 kWh/ton-cement (2015 年)

c) 高効率のロータリーキルンの新設

2015 年までに新設されるロータリーキルンは、年間生産能力 3,000 万トンである。新設セメントキルンの目標エネルギー原単位は President Decision No.180 にて表 3.3.2-3 の通りに規定されている。

表 3.3.2-3 ベトナムの新設セメント工場の目標エネルギー原単位

| Targets                                   | Capacity Size (Tons of clinker/day) |               |         |
|---|-------------------------------------|---------------|---------|
|   | > 3,000                             | 1,000 - 3,000 | < 1,000 |
| Heat intensity<br>( kcal/kg clinker)      | < 730                               | < 800         | < 850   |
| Electricity intensity<br>(kWh/ton-cement) | < 95                                | < 98          | < 100   |

出典：President Decision 180

これを受けここでは新設セメントキルンの平均エネルギー原単位を次の通りと想定した。

- 燃料原単位：760 kcal/kg-clinker (2005 年)
- 電力原単位：96 kWh/ton-cement (2005 年)

d) セメント工業における省エネポテンシャル

2015 年のセメント製造のエネルギー原単位は表 3.3.2-4 に示すように、2005 年に比べて、12.2%改善されるものと推定される。

なおこの省エネポテンシャルを達成するには、次の方策の実施が必要となる。

- 堅型シャフトキルンの更新を 2020 年までに実施すること。堅型シャフトキルンの更新にむけた低利ローンなどの財政支援施策
- 新設セメントキルンのエネルギー原単位は、President Decision No.180 の規定に適合すること
- MOIT による定期報告書および 5 ヶ年省エネ計画書提出指導（既設セメント工場は、規模が大きくエネルギー管理指定工場に指定されると思われる）

表 3.3.2-4 セメントの製造エネルギー原単位の予測

|                                | 2005       | 2010       | 2015       | Improvement<br>(2015/2005) |
|--------------------------------|------------|------------|------------|----------------------------|
| Production capacity<br>(ton/y) | 21,887,000 | 50,570,000 | 63,290,000 |                            |
| Fuel consumption<br>(TOE)      | 1,962,570  | 4,104,450  | 4,974,100  |                            |
| Power consumption<br>(TOE)     | 229,814    | 505,700    | 632,900    |                            |
| Energy consumption<br>(TOE)    | 2,192,384  | 4,610,150  | 5,607,000  |                            |
| Fuel intensity<br>(kcal/kg)    | 897        | 812        | 786        | 12.4%                      |
| Power intensity<br>(kWh/ton)   | 105        | 100        | 100        | 4.9%                       |
| Energy intensity<br>(kgOE/ton) | 100        | 91         | 89         | 12.2%                      |

## (2) 鉄鋼業部門の省エネポテンシャル

2005 年における鉄鋼製品の需要は 650 万トンであるが、粗鋼生産量は 87.5 万トンであり、輸入鋼材は 500 万トンである。図 3.3.2-3 に示すように、2003 年～2008 年までのビレット生産量、製品生産量および鉄鋼消費量は大幅に伸びている。

2005 年の鉄鋼業部門のマテリアルフローを図 3.3.2-4 に示す。2006 年以降の生産設備の新設・増設計画を集計すると、表 3.3.2-7 に示すように設備能力は、2015 年に 6,475 粗鋼トンと推定される。

ベトナムの鉄鋼業の省エネポテンシャルを次の要素から推定する

- ✓ 既設設備のエネルギー管理強化および設備改善によるエネルギー原単位改善
- ✓ 省エネ型の新設設備によるエネルギー原単位改善



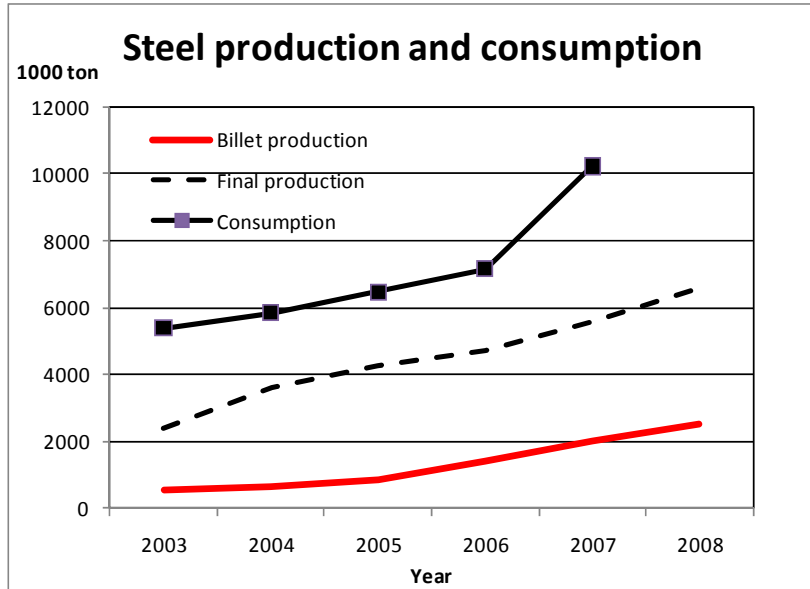
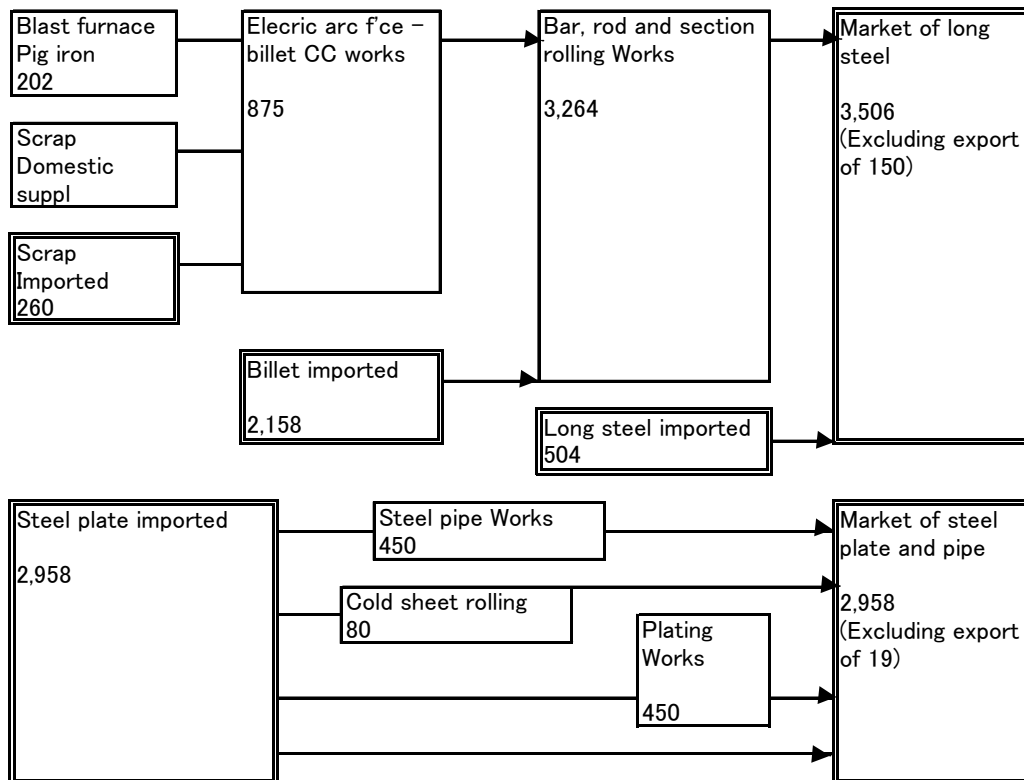


図 3.3.2-3 鉄鋼の生産量と消費量の推移

Material Flow of Iron and Steel Industry in Vietnam in 2005

Unit: 1000 tons



Source: SE AISI, 2006 Country reports. SE AISI, Steel Statics Yearbook 2006

図 3.3.2-4 2005 年の鉄鋼業のマテリアルフロー

a) 既設設備のエネルギー管理強化および設備改善

図 3.3.2-3 の生産量予測値と表 3.3.2-6 に示す推定エネルギー原単位（2005）から 2005 年のエネルギー消費量を試算すると、表 3.3.2-5 に示すように年間 109 万 TOE となる。

オンサイト調査は熱間圧延工場を対象に行ったが、エネルギー管理強化と設備改善による省エネポテンシャルは 12%であった。一方、蓄熱式燃焼バーナ装置などの新技術を導入すると、15%程度の省エネ実現の可能性があるので、熱間圧延工場の省エネポテンシャルを 15%と想定した。

その他の一貫製鉄所、電気炉工場、パイプ工場、冷間圧延工場およびメッキ工場の省エネポテンシャルは 10%と想定した。

表 3.3.2-5 2005 年の鉄鋼業のエネルギー消費量推定

| Process                       | Products   | Production<br>(1,000 ton/y) | Energy intensity<br>(TOE/t) | Energy<br>consumption<br>(1,000 TOE/y) |
|-------------------------------|------------|-----------------------------|-----------------------------|--|
| Integrated Iron & Steel Works | Billet     | 300                         | 1,000                       | 300                                    |
| Electric arc furnace          | Billet     | 575                         | 800                         | 460                                    |
| Hot rolling mill              | Bar        | 3,264                       | 90                          | 294                                    |
| Steel pipe mill               | Pipe       | 450                         | 40                          | 18                                     |
| Cold sheet mill               | Cold sheet | 80                          | 50                          | 4                                      |
| Plating works                 | Plating    | 450                         | 40                          | 18                                     |
| Total                         |            |                             |                             | 1,094                                  |

表 3.3.2-6 鉄鋼業のエネルギー消費原単位推定

| No. | Plant                         | Products      | Energy<br>intensity<br>in 2005<br>(TOE/t) | Energy<br>intensity<br>in 2015<br>(TOE/t) | Energy<br>intensity<br>in Japan<br>(TOE/t) |
|-----|-------------------------------|---------------|---|---|--|
| 1   | Integrated Iron & Steel Works | Billet        | 1,000                                     | 900                                       | 450  |
|     | New installation              | Billet & slab |   | 800                                       |  |
| 2   | Electric arc furnace          | Billet        | 800                                       | 720                                       | 230  |
|     | New installation              | billet        |   | 500                                       |  |
| 3   | Hot rolling mill              | Bar           | 90  | 76  | 50   |
|     | New installation              | Bar & Plate   |   | 70  |  |
| 4   | Steel pipe mill               | Pipe          | 40  | 36  | 30   |
| 5   | Cold sheet mill               | Cold sheet    | 50  | 45  | 40   |
|     | New installation              | Cold sheet    |   | 40  |  |
| 6   | Plating works                 | Plating       | 40  | 36  | 30   |

b) 新設設備によるエネルギー原単位改善

2006年以降に多くの設備の新設および増設があり、図 3.3.2-3 に示すように、ビレット生産は、2005年の87.5万トンから2007年には200万トンへと大幅に増加している。一方2015年の粗鋼生産は約650万トンと推定される。新設設備には、省エネ技術を導入したものが設置されると仮定した場合のエネルギー原単位を表 3.3.2-6 (2015年) に示す。

c) 鉄鋼業の省エネポテンシャル

2005年と2015年の粗鋼トン当たりのエネルギー消費原単位を表 3.3.2-7 に示す。エネルギー原単位は、表 3.3.2-6 に示す既設設備(2005年)と新設設備(2015年)のエネルギー消費原単位と設備能力予測値から求めた。この結果、2015年のエネルギー原単位は0.72 TOE/ton-crude steel となり、2005年に比べて42.4%改善されると想定される。

表 3.3.2-7 鉄鋼業のエネルギー消費原単位推移

| No. | Plant                         | Unit      | 2005  | 2015  | Improvement (2015/2005) |
|-----|-------------------------------|-----------|-------|-------|-------------------------|
| 1   | Production of billet and slab | 1000 t/y  | 875   | 6,475 |                         |
| 2   | Energy consumption            | 1,000 TOE | 1,094 | 4,664 |                         |
| 3   | energy intensity              | TOE/t     | 1.25  | 0.72  | 42.4%                   |

(3) 繊維産業、食品加工業、セラミック産業部門の省エネポテンシャル

オンサイト調査の結果から想定された省エネポテンシャルを表 3.3.2-8 に示す。これらの工場の省エネポテンシャルの平均値は、15.2%である。

表 3.3.2-8 エネルギー現地調査による省エネポテンシャル

| No. | Factory                   | EE&C potential (%) |             |        |
|-----|---------------------------|--------------------|-------------|--------|
|     |                           | Fuel               | Electricity | Energy |
| 1   | Ceramic factory A         | 12.0               | 12.7        | 12.2   |
| 2   | Ceramic factory B         | 20.0               | 26.0        | 18.7   |
| 3   | Textile factory C         | 12.3               | 15.1        | 13.7   |
| 4   | Food processing factory D | 11.0               | 19.3        | 16.2   |
|     | Average                   | 13.8               | 18.3        | 15.2   |

(4) その他産業部門の省エネポテンシャル

鉄鋼業、セメント産業、繊維産業、食品加工業およびセラミック産業以外の産業部門は、今回調査および既存調査資料から、省エネポテンシャルを推定できなかったが、エネルギー管理の強化などにより、2005年～2015年までの間に最低5%のエネルギー消費量の節約は可能と考える。

2) ビル部門の省エネポテンシャル

ビルにおけるエネルギー消費量のデータとしては、JICA エネルギーマスタープラン調査による全体推計がある。建物用途別に分解したデータとしては、同調査の集計の過程で作成した EVN の電力消費量データがある。ここでは、この用途別データとのビルオンサイト調査結果を基に、ビル部門における省エネポテンシャル（住宅は除く）を推定する。

(1) ビルオンサイト調査による省エネポテンシャル

ビル部門の省エネポテンシャルについては、オンサイト調査を実施した 4 つのビルの個別事例（2.8.9～2.8.12 を参照）を基に試算した。これらの 4 つのビルは、一般オフィス、官庁オフィス、ホテルおよびショッピングセンターである。また、省エネポテンシャル試算の前提条件やその取り組むべき省エネ方策については「2.8.2 オンサイト調査」でも述べているので参照されたい。総じてエアコンの消費電力が過半を占めるが、エネルギー管理の徹底および主要対策の実施により 10%程度の省エネ達成が見込まれる。

(2) ビル部門の省エネポテンシャルおよび CO<sub>2</sub> 削減量の推定

JICA エネルギーマスタープラン調査で EVN の販売電力量から集計した 2002 年～2004 年までの実績消費量および JICA エネルギーマスタープラン調査による将来見直しより 2015 年と 2025 年建物用途別エネルギー消費量を推定した。推定結果を表 3.3.2-9 に示す。

なお、ビルの用途については、オンサイト調査で調査した A ビル（民間）は Foreign Comm and JVs と Offices/ Banks に、B ビル（政府）は Public Offices and Admin Buildings に、C ビルは Hotels に、D ビルは Wholesale and Retail Shops/ Repair Shops に該当するものとした。

表 3.3.2-9 建物用途別エネルギー消費の推移と見通し

Unit: GWh

| Usege as Onsite survey | Item  | 2002             | 2003             | 2004             | 2015              | 2025              |
|------------------------|---|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| -                      | I. Agriculture, Forestry & Fishing          | 480.92           | 570.87           | 550.53           | 1,789.19          | 4,828.91          |
| -                      | II. Industry                                | 12,794.24        | 15,117.81        | 17,855.82        | 58,030.64         | 156,621.08        |
| -                      | III. Commerce                               | 2,161.79         | 2,126.50         | 2,481.76         | 8,065.62          | 21,768.60         |
| Shopping Center (D)    | 1. Wholesale and Retail Shops/ Repair Shops | 810.02           | 898.08           | 1,063.99         | <u>3,457.93</u>   | <u>9,332.74</u>   |
| Hotel (C)              | 2. Hotels                                   | 435.77           | 558.36           | 563.78           | <u>1,832.26</u>   | <u>4,945.14</u>   |
| -                      | 3. Restaurants                              | 39.12            | 28.98            | 44.31            | 143.99            | 388.63            |
| Gov. Office (A)        | 4. Foreign Comm and JVs                     | 136.18           | 54.83            | 151.65           | <u>492.86</u>     | <u>1,330.19</u>   |
| Gov. Office (A)        | 5. Offices/ Banks                           | 740.70           | 586.26           | 658.04           | <u>2,138.59</u>   | <u>5,771.91</u>   |
| -                      | IV. Residence                               | 12,890.04        | 14,669.69        | 16,456.68        | 53,483.51         | 144,348.65        |
| -                      | 1. Residential Urban                        | 7,375.07         | 8,214.43         | 9,313.95         | 30,269.94         | 81,696.66         |
| -                      | 2. Residential Rural                        | 5,514.98         | 6,455.26         | 7,142.73         | 23,213.57         | 62,651.99         |
| -                      | V. Public                                   | 1,656.26         | 2,004.15         | 2,199.67         | 7,148.84          | 19,294.27         |
| Office (B)             | 1. Public Offices and Admin Buildings       | 499.12           | 396.05           | 444.21           | <u>1,443.65</u>   | <u>3,896.33</u>   |
| -                      | 2. Schools/ Universities                    | 360.35           | 371.60           | 341.22           | 1,108.96          | 2,993.02          |
| -                      | 3. Public Lighting                          | 309.68           | 375.64           | 385.60           | 1,253.19          | 3,382.27          |
| -                      | 4. Hospitals                                | 180.77           | 240.93           | 286.05           | 929.63            | 2,509.03          |
| -                      | 5. Culture/ Sports                          | 66.13            | 71.88            | 172.79           | 561.56            | 1,515.61          |
| -                      | 6. Telecommunications                       | 197.87           | 233.57           | 269.64           | 876.31            | 2,365.11          |
| -                      | 7. Other Public Activities                  | 42.35            | 314.49           | 300.17           | 975.53            | 2,632.89          |
|                        | <b>TOTAL CONSUMPTION</b>                    | <b>29,983.25</b> | <b>34,489.02</b> | <b>39,544.46</b> | <b>128,517.80</b> | <b>346,861.51</b> |

Source

2002-2005 data: Sale's Department of EVN, other(italic): estimation by Study team using data from Energy master plan

表 3.3.2-9 の用途別エネルギー消費見通しに、オンサイト調査によって推定した用途別省エネポテンシャル（省エネ削減率（%））を乗ずることにより、2015年と2025年（表中の下線部）時点での省エネ削減量とCO<sub>2</sub>削減量を算出した。算出結果を表 3.3.2-10 に示す。

省エネ削減率（%）の想定に当たっては、2015年断面ではデシカント空調システム以外の主要な（効果の明確な）取り組みがなされると想定した。2025年断面では、その他の省エネ施策（5%相当の省エネ達成付加）およびデシカント空調システムへの更新がなされるものとした。なお、デシカント空調システムへの更新は、多湿なベトナム北部の一般オフィスビルと官庁に対してのみ有効と考え、導入対象を全体の約1/2とした。

ここで用いた換算係数は、

1次エネルギー換算：0.277 TOE/kWh（発電効率 31%）、0.426 kg-CO<sub>2</sub>/kWh

とした。

表 3.3.2-10 より、ビルについては、エネルギー管理システムの導入をベースとして、有効な省エネ技術を導入することにより、2015 年断面で約 11%、2025 年断面では約 19%の省エネ推進の余地があると推察される。

表 3.3.2-10 ビルの省エネ見通し

| Item   | Usage by On site survey | Estimated Consumption |                      | EE&C potential by Onsite survey [%] |       | EE&C Potential     |                      |
|--|-------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------------------|-------|--------------------|----------------------|
|  |                         | (a1)                  | (a2)                 | (b1)                                | (b2)  | (a1)*(b1)          | (a2)*(b2)            |
|  |                         | 2015                  | 2025                 | 2015                                | 2025  | 2015               | 2025                 |
| Wholesale and Retail Shops / Repair Shops  | Shopping Center (D)     | 3,457.93              | 9,332.74             | 11.6%                               | 16.6% | 401.12             | 1,549.23             |
| Hotels   | Hotel (C)               | 1,832.26              | 4,945.14             | 10.8%                               | 15.8% | 197.88             | 781.33               |
| Foreign Comm and JVs   | Office (A)              | 492.86                | 1,330.19             | 6.6%                                | 20.2% | 32.53              | 222.14               |
| Offices/ Banks   | Office (A)              | 2,138.59              | 5,771.91             | 6.6%                                | 20.2% | 141.15             | 963.91               |
| Public Offices and Admin Buildings   | Gov. Office (B)         | 1,443.65              | 3,896.33             | 15.0%                               | 32.0% | 216.55             | 1,207.86             |
| <b>TOTAL [GWh]</b>   |                         | <b>9,365.28</b>       | <b>25,276.31</b>     | -                                   | -     | <b>989.23</b>      | <b>4,724.48</b>      |
| <b>TOTAL [TOE]</b>   |                         | <b>2,594,183.000</b>  | <b>7,001,538.000</b> | -                                   | -     | <b>274,016.000</b> | <b>1,308,681.000</b> |
| <b>TOTAL EE&amp;C potential ratio [%]</b>  |                         |                       |                      |                                     |       | <b>10.6%</b>       | <b>18.7%</b>         |
| <b>CO2 [t-CO2]</b>   |                         | <b>3,990,000</b>      | <b>10,768,000</b>    | -                                   | -     | <b>421,000</b>     | <b>2,013,000</b>     |
| <i>Itaric: = (a2)*0.5*(b2) + (a2)*(b1) ; Because decalcant system will be introduced only office in Northern Vietnam, the team consider that a half of estimate consumption receives benefit of decalcant system and the other half receives benefit excluding it.</i> |                         |                       |                      |                                     |       |                    |                      |

(3) 省エネ国家目標プログラムにおける省エネ達成目標の到達可能性

省エネ国家目標プログラムでは、「2015 年において対 BAU 5～8%の省エネを達成すること」が掲げられている。

ビルについては、上記 (1) のオンサイト調査結果より、2015 年目標である 5～8%の省エネ目標は十分に達成できるものと考えられる。また、上記 (2) のビル部門の省エネポテンシャルと CO<sub>2</sub> 削減量の推定からも、ビル部門全体で 2015 年で約 11%、2025 年で約 19%の省エネと CO<sub>2</sub> 削減が達成できる可能性が示唆された。

アンケート調査、オンサイト調査の両方を通じて確認できたように、既存ビルについては、①「まずはエネルギー管理の徹底」、新築ビルについては、②「ビルディングコード適用の徹底」（設計時に押さえ込む）が 2 つの重点施策となる。これらへの集中、展開により、国家目標を上回るビル部門の省エネ推進は十分に可能と考える。

## 3) 家庭部門

ここでは、今後、高効率（省エネ型）家電製品が家庭部門に普及した場合の省エネ効果を試算する。高効率家電製品の普及促進には、省エネ国家目標プログラムの家庭用モデルプロジェクトの実施（Program 4）、省エネ基準・ラベリング制度の強化（Program 5）、国内省エネ機器製造業への支援（Program 6）を総合的に取り組む必要がある。

## (1) 分析対象

分析対象機器は、近年普及拡大が見られ、かつ年間電力消費量が大きいエアコン、冷蔵庫、温水器および CFL へ置換えが進んでいる電球とした。（表 3.3.2-11 参照）。

表 3.3.2-11 分析対象機器

|      | 従来型              | 省エネ型              |
|------|------------------|-------------------|
| エアコン | ベトナム市場での標準的なエアコン | 日本での省エネ型（トップランナー） |
| 冷蔵庫  | ベトナム市場での標準的なエアコン | 日本での省エネ型（トップランナー） |
| 温水器  | 電気温水器            | 太陽熱温水器            |
| 電球   | 白熱灯              | CFL               |

## (2) 前提条件

## a) 普及台数

想定した従来型機器の普及状況を図 3.3.2-5 に示す。エアコンおよび冷蔵庫に関しては、我国のケースを参考にした。ベトナムの現状の普及台数と概ね同じレベルの我国の過去の年を抽出した。エアコンに関しては、ベトナムの 2006 年が我国の 1968 年と、冷蔵庫に関してはベトナムの 2006 年が我国の 1960 年と同レベルである。このレベルから我国の普及台数の推移をベトナムの将来にも当てはめた。

温水器に関しては、我国ではそのエネルギー源が薪、灯油、ガス（都市ガス、LPG）と変遷し、近年では電気が加わった。一方、ベトナムでは電気温水器が主流であることから、両者の比較対照はできない。したがって、ベトナムでの 2006 年の普及台数 7.6 台/100 世帯（ベトナムの統計書 Living Standard）から 2030 年において 150 台/100 世帯まで増加すると想定した。また、電球も 453 個/100 世帯（「ベトナムにおける高効率蛍光灯の普及促進に関わる調査研究、H18 年度、経済産業省」）から 2030 年には 700 個/100 世帯になるものと想定した。

また、世帯数については 2006 年時点の 1,983 万世帯が 2015 年に 2,640 万世帯になるものと想定した。

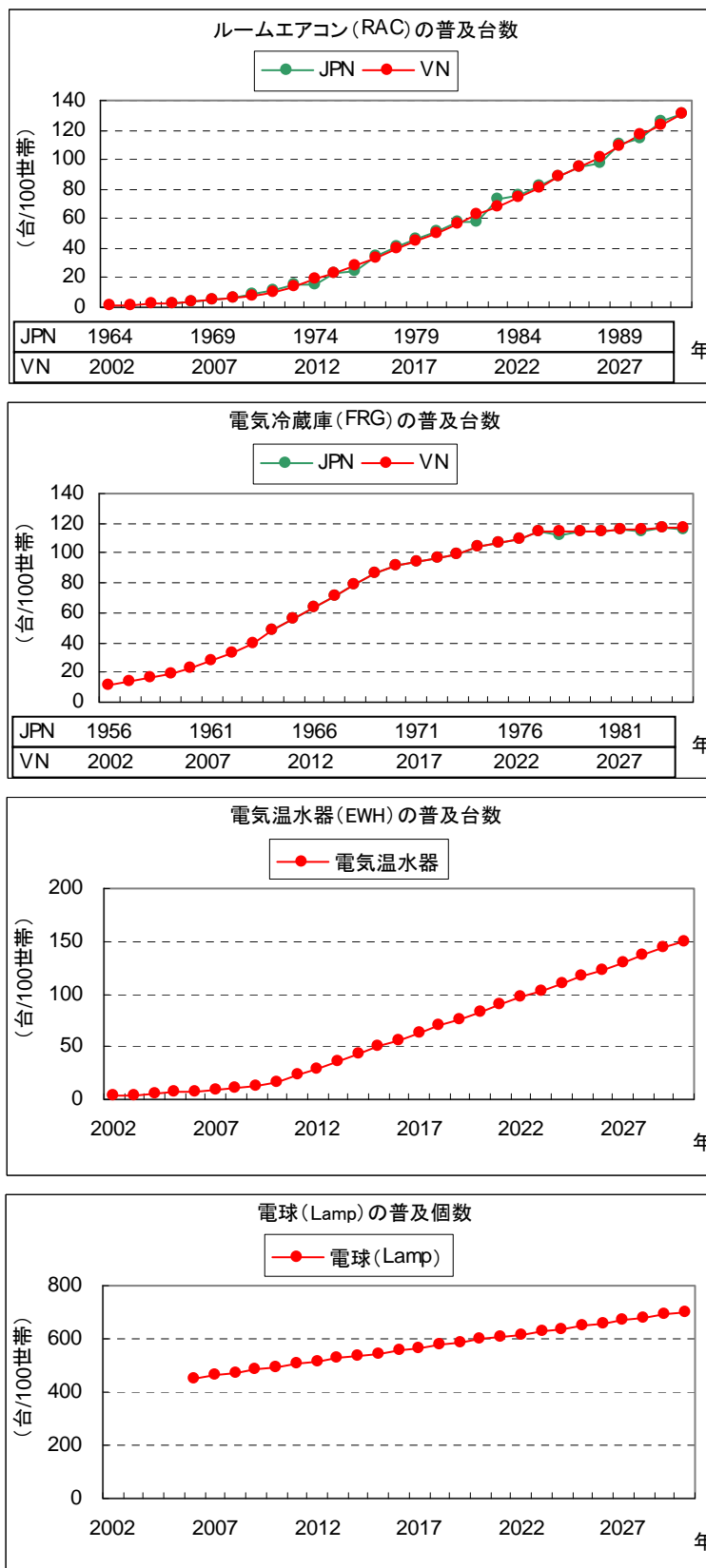


図 3.3.2-5 各機器の普及台数の想定

注：ベトナムの過去の普及台数はエアコン、冷蔵庫、温水器に関しては Living Standard、電球は「ベトナムにおける高効率蛍光灯の普及促進に関わる調査研究、H18 年度、経済産業省」（住環境計画研究所実施）、日本の普及台数は「家計消費の動向」から引用。



## b) 年間電力消費量

各機器単体のベトナムにおける年間電力消費量を表 3.3.2-12 に示す。

表 3.3.2-12 ベトナムにおける機器別年間電力消費量

(単位：kWh/年)

|      | エアコン  | 冷蔵庫 | 温水器   | 電球 |
|------|-------|-----|-------|----|
| 従来型  | 2,043 | 805 | 1,038 | 46 |
| 省エネ型 | 1,364 | 549 | 0     | 20 |

注：温水器の従来型は電気温水器、省エネ型は太陽熱温水器、電球の従来型は白熱灯、省エネ型は CFL を指す。太陽熱温水器の導入によりベトナムの一般家庭における給湯需要は全て賄えることから電力消費量は 0 となる。

出典：「ベトナムにおける高効率蛍光灯の普及促進に関わる調査研究、H18 年度、経済産業省」および「ベトナムにおける高効率家電製品普及のためのプログラム策定調査、H19 年度、経済産業省」（住環境計画研究所実施）。

## c) 小売価格

各機器の小売価格を表 3.3.2-13 に示す。

表 3.3.2-13 機器別小売価格

(単位：ドル)

|      | エアコン | 冷蔵庫 | 温水器 | 電球  |
|------|------|-----|-----|-----|
| 従来型  | 530  | 318 | 138 | 0.3 |
| 省エネ型 | 953  | 445 | 424 | 4.2 |

注：エアコン、冷蔵庫の従来型はベトナム市場、省エネ型は日本市場の価格

注：温水器の従来型（電気温水器）および省エネ型（太陽熱温水器）、電球の従来型（白熱灯）および省エネ型（CFL）はベトナム市場の価格

出典：「ベトナムにおける高効率家電製品普及のためのプログラム策定調査、H19 年度、経済産業省」（住環境計画研究所実施）。

## d) シナリオの設定

省エネ効果を試算するために、以下のように対象ケースを設定した。

**BAU**：今後普及する製品が全て従来型の場合。なお、家庭部門全体の電力消費量は「ベトナム国家エネルギーマスタープラン調査」の BAU 値とする。

**最大ポテンシャルケース**：今後普及する製品が全て省エネ型の場合。ただし、電球に関しては、白熱灯が CFL に置換され、2030 年にはストックで 0 になるものと想定。

**目標達成ケース**：省エネ国家目標プログラムの目標値「2015 年に BAU より 5% の省エネ」を達成するケース。なお、他の家電製品の普及台数、電力消費量に関するデータが存在しないため、エアコン、冷蔵庫、温水器、電球のみの省エネ化によって家庭用電力消費量が 5% 削減できるケースとする。

(3) 試算結果

図 3.3.2-6 に家庭用電力消費量の推移予測を示す。2015 年において、BAU ケースでは 671 億 kWh である。目標を達成するためには 637 億 kWh (棒グラフ) まで削減する必要がある。また、省エネ最大ポテンシャルは 41% となった。CO<sub>2</sub> 排出量 (図 3.3.2-7) は、2015 年において、BAU ケースでは 31,800 kt-CO<sub>2</sub> であるが、目標達成ケースでは約 1,600 kt-CO<sub>2</sub> が削減される試算となった。

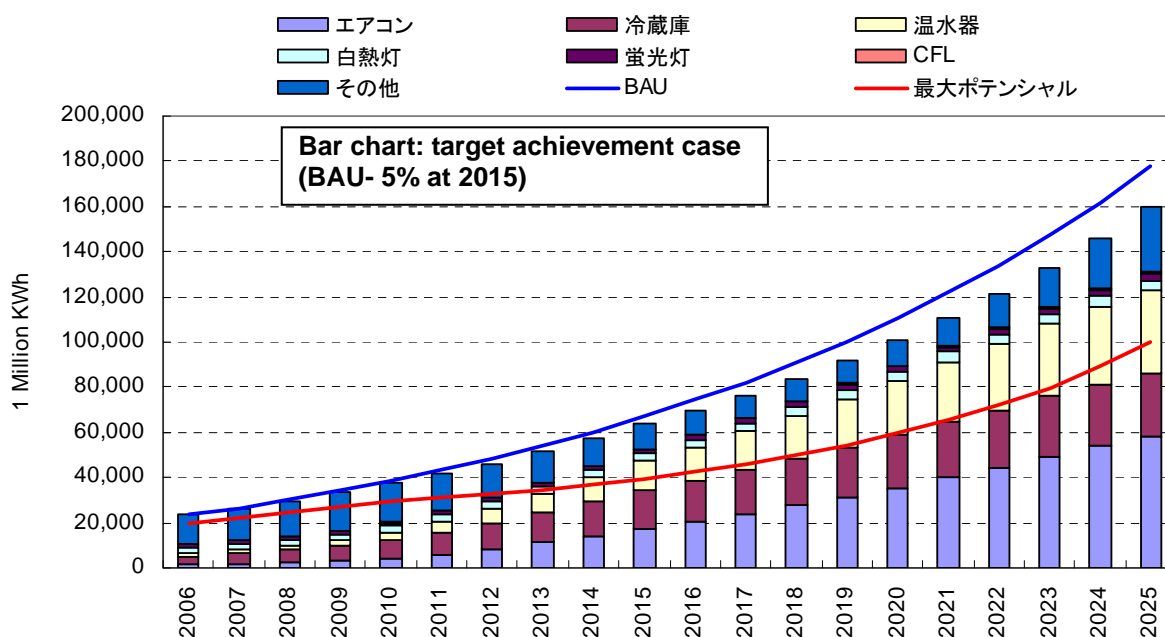


図 3.3.2-6 家庭用電力消費量

注：BAU は「ベトナム国家エネルギーマスタープラン調査」の BAU で、マクロ計量モデルによるトップダウンでの計算値であるが、棒グラフとポテンシャルケース（「その他」以外）はボトムアップによる推計値であることから、両者の厳密な整合性はない。

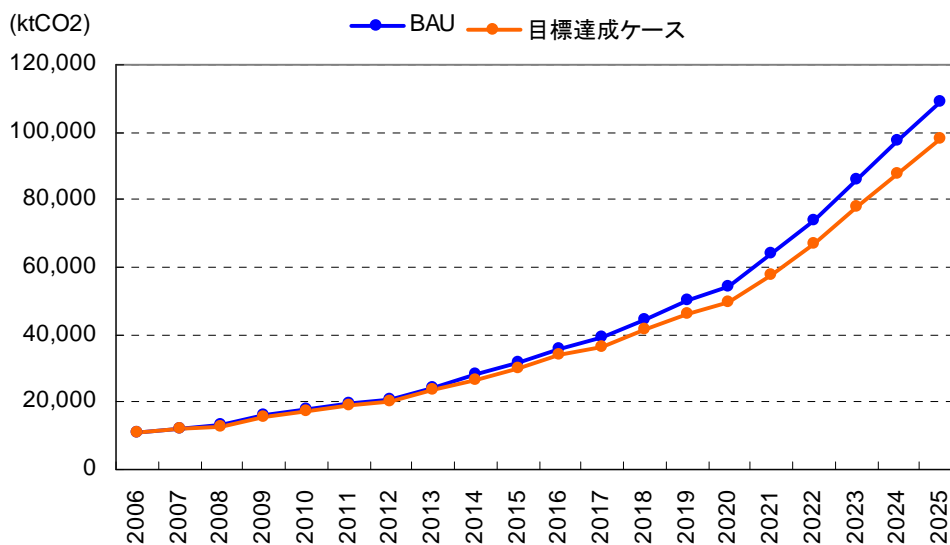


図 3.3.2-7 家庭用電力消費からの CO<sub>2</sub> 排出量

以下、目標達成ケースにおいて、必要な省エネ型の台数、費用について分析する。

表 3.3.2-14 2015 年目標達成に必要な省エネ型の台数

|                               |        | 単位        | エアコン  | 冷蔵庫    | 温水器    | 電球     |
|-------------------------------|--------|-----------|-------|--------|--------|--------|
| ストック台数：世帯あたり<br>(2015 年)      | 総台数    | 台/1,00 世帯 | 34    | 87     | 50     | 344    |
|                               | 内、省エネ型 | 台/1,00 世帯 | 6     | 16     | 3      | 61     |
| ストック台数：全国<br>(2015 年)         | 総台数    | 1,000 台   | 8,952 | 22,918 | 13,090 | 90,798 |
|                               | 内、省エネ型 | 1,000 台   | 1,663 | 4,461  | 808    | 16,085 |
|                               | 省エネ型割合 |           | 19%   | 19%    | 6%     | 18%    |
| フロー台数：全国<br>(2006～2015 年の年平均) | 総台数    | 1,000 台/年 | 913   | 2,040  | 1,287  | 3,914  |
|                               | 内、省エネ型 | 1,000 台/年 | 185   | 496    | 90     | 1,562  |
|                               | 省エネ型割合 | —         | 20%   | 24%    | 7%     | 40%    |

注：従来型のストック台数およびフロー台数は最新データが整備されている 2006 年を基準にしている。

表 3.3.2-14 には、2015 年の目標を達成するために必要な各機器の普及台数を示す。毎年、エアコンは 91 万台の販売台数のうち 20%にあたる 19 万台が省エネ型、冷蔵庫は 200 万台の販売台数うち 24%の 50 万台が省エネ型、温水器は 129 万台の販売台数のうち 7%の 9 万台が太陽熱温水器、電球は 390 万個の販売個数のうち 40%の 156 万個が CFL である必要がある。

また、省エネ型と従来型の小売価格の差に年平均必要フロー台数を乗じたものが必要な費用となる（表 3.3.2-15）。目標を達成するためには、年平均 1 億 7100 万ドルが必要である。一方削減される電力支出は年平均 1 億 600 万ドルである。

表 3.3.2-15 必要な費用と電力支出削減額（年平均：～2015 年）

(単位：ドル)

| 費用      |         |         |       |             | 電力支出削減額   |
|---------|---------|---------|-------|-------------|-----------|
| エアコン    | 冷蔵庫     | 温水器     | 電球    | 合計          |           |
| 7,800 万 | 6,300 万 | 2,600 万 | 400 万 | 1 億 7,100 万 | 1 億 600 万 |

注：必要な費用＝省エネ型と従来型の価格の差×省エネ型必要販売台数（台/年）  
電気料金単価を 6.4 セント（約 11,00 VND）としている。

#### (4) 省エネ国家目標プログラムの役割

試算結果が示すように、省エネ国家目標プログラムが目標としている「2015 年において対 BAU5%の省エネ」を達成するには、エアコンおよび冷蔵庫は販売台数の約 20%が省エネ型、温水器は 7%が太陽熱温水器、電球は約 40%が CFL でなければならない。国家全体で見た場合、2015 年までは必要な費用は年平均 1 億 7,100 万ドル、電力支出削減額は 1 億 600 万ドルであると推計され、毎年の便益は費用を下回るが、省エネ機器の回収年数は 4～9 年（表 3.3.2-11 および表 3.3.2-12 から推計）であり、ライフサイクルで見ると省エネ機器の導入は国民に便益をもたらす。

CFL に関しては、過去の電力 DSM プログラムの実施、現在 EVN が実施中の大規模 CFL

普及拡大プログラム（全国 500 万個）等により、都市部の住宅での普及はかなり進展している。目標達成には、省エネ国家目標プログラムの Program 4（家庭用モデルプロジェクトの実施）において、農村部での普及を徹底することが必要である。

エアコン、冷蔵庫、温水器に関しては、Program 5（機器のエネルギー消費基準およびラベリング制度の強化）や Program 6（国内省エネ機器製造業への支援）によって一般消費者の省エネ機器に対する選好性を長期的に促進することは可能なものの、即効性に欠ける。したがって、Program 5 と協調した、電力会社 DSM による省エネ家電製品大規模普及促進プログラムの実施が肝要である。

### 3.4 アクションプラン

#### 3.4.1 エネルギー管理教育・研修制度

1) 目的

工場・商業ビル等において、エネルギー管理を行う人材の能力強化

2) 主管機関

MOIT

3) 必要な費用・人材・機材など

| 項目                                  | 費用（機材を含む） | 摘要        |
|-------------------------------------|-----------|-----------|
| (1) 指定工場制度による省エネ目標の義務化、             | 100 万ドル/年 | 2010～2012 |
| (2) エネルギー管理士資格の付与（試験実施方法等枠組みの策定を含む） | }         | }         |
| (3) 企業等の上級管理職向けの研修の実施、              |           |           |
| (4) 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、      | 100 万ドル/年 | 2010～2012 |
| (5) 人民委員会を通じた公的補助による工場診断の継続および強化    | 100 万ドル/年 | 2010～2012 |
| (6) 省エネ推進のための行政官を対象とした人材育成計画        | 30 万ドル/年  |           |
| (7) 中核的トレーナーの養成、・研修等の実施             | 100 万ドル/年 | 2010～2012 |
| (8) 高等教育機関との連携                      | 30 万ドル/年  |           |
| (9) 省エネに関するセミナー                     | 100 万ドル/年 | 2010～2012 |
| (10) 合計                             | 560 万ドル/年 |           |

4) 実施スケジュール（案）

|                                     | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| (1) 指定工場制度による省エネ目標の義務化、             |      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| (2) エネルギー管理士資格の付与（試験実施方法等枠組みの策定を含む） | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| (3) 企業等の上級管理職向けの研修の実施、              | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| (4) 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、      |      |      | ■    | ■    | ■    | ■    |
| (5) 人民委員会を通じた公的補助による工場診断の継続および強化    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| (6) 省エネ推進のための行政官を対象とした人材育成計画        | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| (7) 中核的トレーナーの養成、・研修等の実施             | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| (8) 高等教育機関との連携                      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| (9) 省エネに関するセミナー                     | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |

## 5) 内容

今後ベトナムが推進すべきエネルギー管理制度をどのように導入するかについて、具体的な方策を示す。これらは、第2章に述べた国家省エネ目標プログラムと、本調査の3つの戦略と相互に関連している。それぞれのセグメントには複数の対象者があることから、対象者別に同時並行的に実施することが望ましい。

これらの大前提として省エネ法の整備があり、その立法措置が急がれる。MOITは、現在同法案の準備を進めているところであり<sup>1)</sup>、2010年7月の施行を目指している。

エネルギー管理を推進するために実施すべき教育・研修制度は、以下9つのセグメントに分けられる。それらは、①指定工場制度による省エネ目標の義務化、②エネルギー管理士資格の付与（試験実施方法等枠組みの策定を含む）、③企業等の上級管理職向けの研修の実施、④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、⑤人民委員会を通じた公的補助による工場診断の継続および強化、⑥省エネ推進のための行政官を対象とした人材育成計画、⑦中核的トレーナーの養成、⑧高等教育機関との連携、⑨省エネに関するセミナー・研修等の実施である。以下、それぞれについて考察する。

## (1) 指定工場制度による省エネ目標の義務化

## a) 指定工場制度推進の現状

指定工場制度（ターゲット・セッティング・プログラム）は、一定以上のエネルギー消費をする事業所（産業および商業ビル）を指定し、エネルギーの利用管理を行う有資格者（エネルギー管理者）を配置し、政府に対してエネルギーの利用状況について定期的な報告義務と、毎年一定量のエネルギー使用量の削減を課す制度である。同制度の細目は、省エネ法の関連法令等に規定すべき項目であるが、現在のところその整備は終わっていない。

MOITは省エネを推進するのに必要な指定工場の数を2015年において4,000工場（事業所）と推定している。そして、その半数がエネルギー管理士を配置することを目標にしている。そのため、2015年において必要なエネルギー管理士の資格者数を概ね2,000名と想定し、制度設計をすることとしている。

## b) 指定工場制度推進の前提条件

上記の他、同制度の実施には多くの前提条件がある。それは、①産業部門から省エネ推進の協力を取り付け、事業所経営者の省エネ意識を向上させること、②エネルギー管理士試験が実施されること、③同資格者が事業所（エネルギー使用量）に配置されることの3点が特に重要である。

また、④使用熱量の計算に使われる「熱量換算表」が整備され毎年改定されること、⑤

---

1) 2.3 参照

エネルギー診断を行える外部コンサルタントが養成されること、⑥特に大規模な会社においては簡易なエネルギー診断を業務として行うことのできる自社の技術者（社内監査員）が養成されること、また、⑦診断を依頼することのできる外部のコンサルタントが活用できる状態になること、さらに⑧エネルギー使用量の指定工場が毎年の報告義務に加えて一定の削減義務（法令による省エネ目標の設定およびその達成義務化）が課されることも併行して実現することが必要である。

現在は上記の諸条件整備の端緒にただけで、様々な制度構築を進めているところである。これらの早期実現に向けた活動が必要である。

c) 工場指定のクライテリア

同制度の導入には、規制対象工場の範囲（エネルギー使用量に基づいた指定のためのクライテリア）が決定されなければならない。しかし、ベトナムは事業所ごとのエネルギー使用量を把握する手段が無いことから、客観的な指定・規制のためのクライテリアを決めることができない。MOIT は、本調査の中でエネルギー使用量を把握するためのデータベース構築を推進していることから、同データベースが稼動すれば、上記クライテリアを規定することが可能となる。指定範囲を広げる（エネルギー使用量の少ない企業に対して規制する）ことは、エネルギー削減効果の大きさと行政コストとの関係で検討すべき課題の一つである。

d) エネルギー使用量の報告義務

報告されたエネルギー使用量は、政府が取りまとめを行い、他の動向（例えばエネルギー受給、工業生産統計等）を勘案しつつ、省エネ政策立案に生かすことができる。一方、使用量の報告制度では、指定工場、地方政府および中央政府間のデータの授受、チェック・フィードバック、分析に多大の労力を必要とする。これらに関する関連要員、予算の手当は制度運営の前提条件となる。図 3.4.1-1 に定期報告に関する我国の運営方式と、ベトナムで検討されている運営方式を記載する。我国では中央政府の地方機関が多大な手間をかけ、またデータベース管理は省エネセンターへの委託で実施されている。ベトナムでは 2004 年に定期報告制度が施行されたが、データ収集・管理がうまく行かず頓挫している。この反省を踏まえ、国家統計機関によるデータ収集システムを中心に建て直しを検討している。

なお、指定工場には、エネルギー使用量の報告と合わせて毎年 1%程度のエネルギー削減を義務付けるべきである。削減義務化については、今のところ明確な方針が示されていない。ただし、義務を伴う内容であることから、出来るだけ早期に報告義務の内容を対象工場、地方政府等に周知させることが望ましい。また、削減義務については、対象となる工場等の技術的な対応能力や、エネルギー診断技術の普及など整備すべき課題も多く、これらについても対応策を用意すべきである（次項以降に詳述する）。

## Periodical energy consumption data submission system (mandatory)

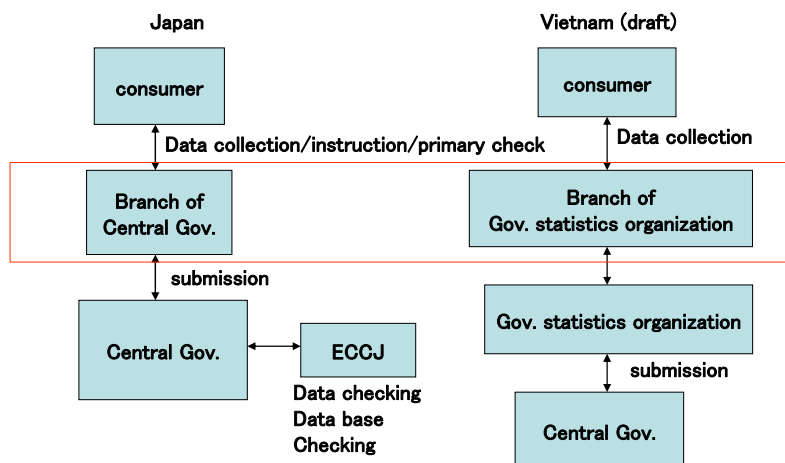


図 3.4.1-1 エネルギー使用量の定期報告の方法（案）

## (2) エネルギー管理士資格の付与

## a) 資格試験受験者数の推計

上記のように、2015年を目標年次として指定工場数を4,000社（事業所）と推計すると、2011年～2015年の4年間に少なくとも2,000名のエネルギー管理士資格者を養成する必要がある。そのためには、毎年500名が資格試験または教育訓練を通じて同資格を取得する必要がある。資格試験と研修の2つのトラック<sup>2)</sup>で資格付与をするのが望ましいことから、それぞれのトラックを通じた合格者数は、250名/年ずつを見込む。これに、我国における同種の試験・研修の合格率<sup>3)</sup>を当てはめると、国家試験の受験者数は毎年1,000名程度、認定研修の受講者数360名程度を想定した制度設計が必要である。

## b) 試験および研修の実施体制

エネルギー管理者の資格は、a) MOITが実施する国家資格試験の合格者または、b) MOITが指定する研修を満了した者に与えられることとする。上記のように、多数の資格試験合格者ならびに研修を通じた資格取得者を確保するために、以下のような教育訓練のための枠組みが必要である。（図3.4.1-2参照）。

現在のところ、試験の内容およびその方法についてMOITは実施案を持っていないことから、この内容には、関係者による合意形成が必要である。MOITは、外部の有識者、学識経験者、大口需要家等の利害関係者によって構成される委員会（エネルギー管理士制度監理委員会（仮称））を組織し、エネルギー管理士試験と、関連する教育訓練の内容についての合意形成を図ることが望ましい。同委員会は、エネルギー管理にかかるとの

<sup>2)</sup> 次項以降参照。

<sup>3)</sup> ECCJによると、試験の合格率25%程度、研修の合格率70%程度とされている。



枠組みを検討し、MOIT 大臣に検討結果を諮問するとともに、エネルギー管理士制度全体の運営を行う。同委員会が策定すべきエネルギー管理士制度の実施細則・コンピテンシー標準・ガイドライン等を、表 3.4.1-1 に示す。特に、制度運用のための実施細則と、資格者の能力を規定するコンピテンシー標準の確定が急がれる。

地域の大学や省エネルギーセンター（ECC）は、委員会が示すガイドラインに従って、それぞれが研修プログラムを策定・準備するとともに、同ガイドラインによって示す具備すべき設備をもとに施設の整備を行う。ガイドラインを満たす大学等の教育機関（国営企業の訓練機関を含む）や ECC も、委員会の検査を経て、認証（Accreditation）を得る。認証を得た指定訓練機関は、ガイドラインに従って別途定める訓練を行い、その最終日に試験を行い、出席日数や試験の成績などの合格要件を満たした者に資格を授与する。

一方、試験によって資格を取得する方法は、委員会が直接試験を実施し、所定の点数を取ったものを合格として資格を授与することとする。なお、指定訓練、国家試験の双方のトラックにおいて、試験の部分は委員会が関与するのかどうかについても検討すべき課題である。

この提案の基本的な考え方には、研修の実施方法等を中央政府（MOIT）が全てを管理・実施するのではなく、ある程度地域の ECC や大学等に委ねることが効果的であるということが前提になっている。根幹である試験を中央（MOIT）が管理するのであれば、合格率、不合格率、正答率などの把握を通じて、訓練施設が実施する訓練の質や、彼らの訓練上の問題点や課題等を分析・評価することも可能である。

表 3.4.1-1 エネルギー管理士制度監理委員会（仮称）が整備すべき基準および指針（案）

| No. | 項目                         | 主な内容および検討項目   |
|-----|----------------------------|---|
| 1   | エネルギー管理士の職務遂行能力（コンピテンシー）標準 | エネルギー管理士資格授与に係る能力基準（ベトナムとして資格取得者に対してどのような能力を要求するのかについて十分な議論が必要） |
| 2   | 資格試験実施基準および同要綱             | 試験の実施手順、方法等について定める。   |
| 3   | 指定研修機関の設置基準                | 認定訓練機関が具備すべき施設、人材、経験等について標準を定める。                                |
| 4   | 標準的研修カリキュラムおよび資格授与基準       | 研修カリキュラムの標準的な資料（資格授与基準を含む）を策定する。                                |
| 5   | 標準的な教材（教科書等を含む）            | 研修訓練の教材の標準的なもの（教科書を含む）  |
| 6   | 試験問題例                      | 国家試験問題  |

c) トレーニングニーズの把握

図 3.4.1-2 に示すように、エネルギー管理士資格は「学歴」＋「ペーパーテスト合格」によるトラックと、研修コース受講者を対象とした試験合格によるトラックの 2 つの認定方法を検討すべきである。現在のところ、MOIT はエネルギー管理士とエネルギー診断士

4) の 2 つの資格の検討に入っている。前者の資格試験の難易度は、工場等における実務経験を持つ技術者を対象として、日常のエネルギー管理を適切に実施するものであるが、大学のエネルギー学科を中心として、やや高度な管理者としての資格を求める声が多い。一方で、短期間で多数の資格者を現場に配置しなければならないという現実から、当該分野における専門技術教育を受けていない者や、学歴があっても現場経験が少ない者をどのように扱うかについては、非常に難しい判断が求められている。

また、資格認定制度に伴って資格要件に準拠した教育訓練カリキュラムの整備や、これを実施する訓練機関の整備、教員の養成など取り組むべき課題は多い。そのため、先に述べた制度設計に関わる分野の支援と合わせて、トレーニングニーズの把握が必要不可欠である。特に、実施段階では「試験対策としてのトレーニングニーズ」を満たしつつ、一方でより重要な現場レベルで省エネ実務に効果を挙げることのできる技術者養成のためのトレーニングニーズという複数の目標を満足させる必要がある。

---

4) 検討中の省エネ法（案）第 8 条にエネルギー診断を行う組織の規定がある。ここでは、エネルギー診断を行う独立機関の資格について規定されているが、現在の条文からは、①会社法によって設立されていること、② MOIT からのエネルギー削減に関する資格および経験のある者を雇用していること、③エネルギー診断に必要な車両・計測・計算・分析機材を持つこと、となっており別個独立した個人を対象とした「診断士」の資格についての規定はない。

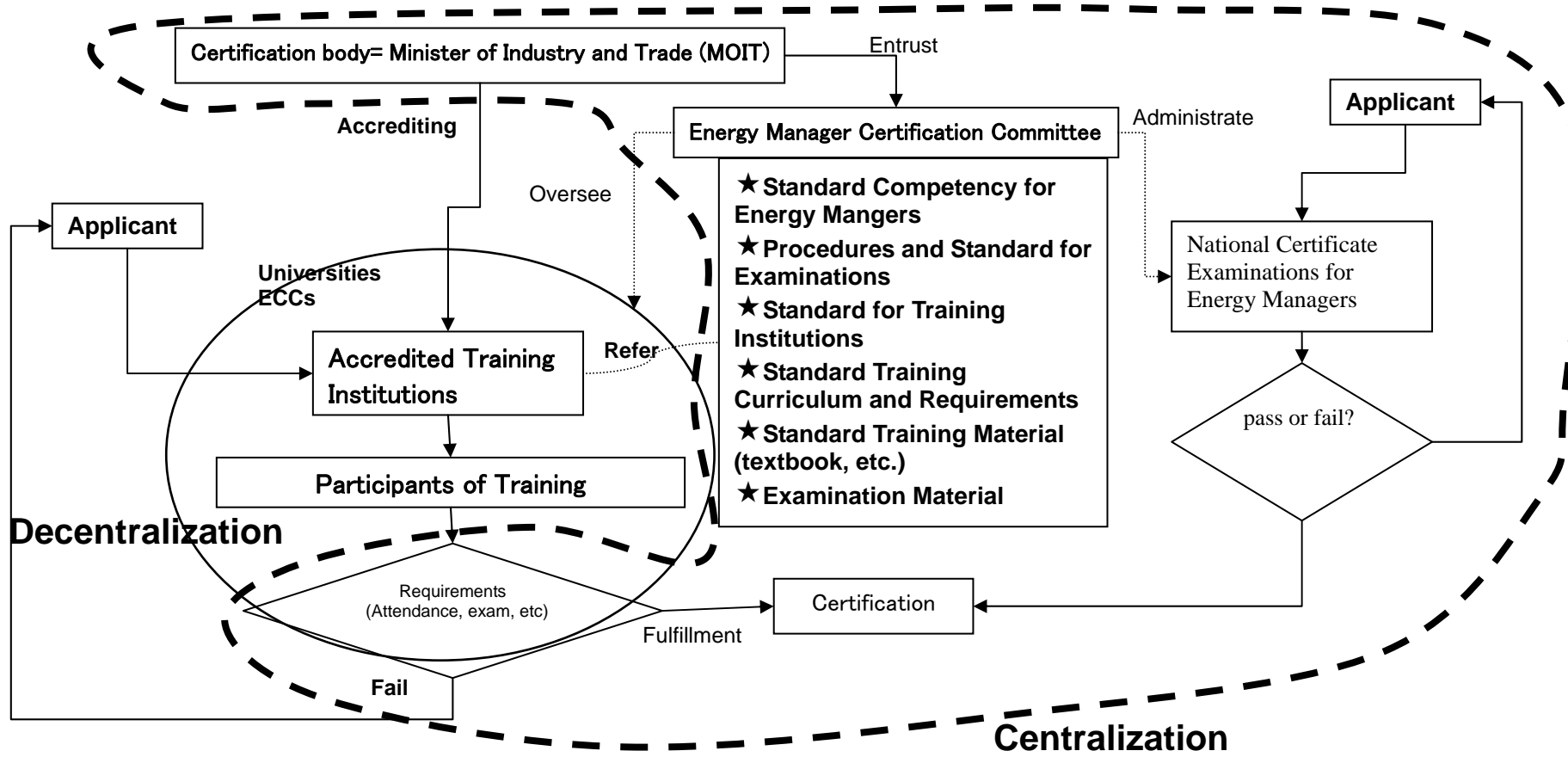


図 3.4.1-2 エネルギー管理士資格に係わる研修制度の枠組み

(3) 企業等の上級管理職向けの研修

a) 対象者

MOITが想定してきたエネルギー管理制度は、現場の技術者を対象とした資格試験およびそれに適合した研修制度を考慮したものである。これまでの各国での類似プロジェクトの経験から、民間企業特に将来の指定工場において省エネを推進するためには、企業経営者（大企業においては上級管理職）に対する研修が効果的<sup>5)</sup>であることがわかっている。これは経営改善のためのセオリーとして一般に広く知られている「改革の意思決定は、トップダウンで行う。改革の手順はボトムアップで決める」ということを踏まえたものである。

本調査でも、省エネ投資の妥当性・収益性が経営層に正確に理解されていないこと、生産を優先して施設改修や改造を伴う省エネの実施に理解が薄いことなどが、共通する阻害要因と指摘された。そのため、経営者を対象とした省エネに関する講習会の開催（主な話題：省エネ投資が収益向上・企業の社会的な責任の達成にどのように影響するか等）を通じ、省エネ投資の意思決定がトップダウンによって行われるよう経営者の意識を転換していくことが極めて重要である。また、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」企業が、市場に支持される社会構造の構築が待たれる。

b) 必要な業務遂行能力

上級管理職向けの研修では、参加者の大多数が経営管理を行う職員であることを想定して、あまり技術面に偏った内容を必要としないことに留意が必要である。参加者の多くは、経営時に経理・財務・戦略などの知見を持っていると想像できるので、これらの分野を中心とした最近の省エネに関する事例を中心にセミナーを実施すべきである。

上級管理職を対象とした研修では、省エネ技術を活用した経営事例や、最近の政府の省エネ政策など今日的な知識が移転されることが必要である。

c) キャパシティ・デベロップメントの方法

上級管理職を対象としたキャパシティ・デベロップメントは、集合研修を実施するとしても可能な研修の期間が限定されてしまう（経営者を研修のために2日以上拘束することは非常に困難である。）また、単なるセミナーの実施では、職能上必須の資格制度（たとえば建築士や、医師免許等）のように、必ず研修・セミナーを受講しなければならないというインセンティブが低い。そのため、どのような方法で受講者を確保するのかに、良く調整された戦術が必要である。

JICAの過去のプロジェクトの経験では、①大臣あるいは大使などの参列・招待、②受講後明らかなベネフィットが出るようなカリキュラム作り、③特定のセクターの話題に係るカリキュラム、などが効果を挙げるようである。また、④最新の省エネ技術の紹

<sup>5)</sup> 3.2.2 に詳述した。

介なども効果的と考えられる。

なお、当初の具体的な研修項目は、①最新の法律の動向および企業の対応、②先進的省エネ技術の紹介、③先進的省エネ成功事例の紹介を中心に行う。以後、研修受講者の関心の程度に従って、個別・具体的な技術に関わるものに発展させていくことも考慮していく。研修を通じて、省エネに関する技術の相談窓口としての ECC の役割を認識させることも重要である。

#### (4) 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

ベトナムの生産現場でエネルギー管理に携わる技術者の抱える問題は、省エネに関する技術情報へのアクセスが悪く、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、どのような技術の導入が省エネ実現に効果的なのかについて情報を入手することができないことである。国内の技術者の交流機会が少なく、自己や自分の工場の技術水準を客観的に把握することも困難である。彼らは、省エネの先進事例・成功事例の情報を欲している。また、検討中のエネルギー管理者資格試験に関する情報や、当該資格取得者を対象とした技術講習会や、試験対策の実施も、将来的には必要となる。技術者のネットワーク化は、省エネ技術の普及や、省エネ意識の伝播を促進する効果がある。このような内容のプログラム、プロジェクトは優先度が非常に高く、できるだけ早期に実施すべきである。

#### (5) 人民委員会を通じた公的補助による工場診断の継続および強化

MOIT は毎年各地の人民委員会を通じて、公費による工場診断を実施しているが、これを大幅に拡大強化することは省エネ促進に効果的である。

本プログラムを拡充するために、実施期間である各地の ECC の強化が不可欠で、彼らの能力開発が急がれる。また、省エネの判断基準を構成するベンチマークが作れるよう、公費による工場診断の結果を、成功事例としてシステムティックに情報収集を行い、その結果を今後の省エネ普及活動に活用すべきである。工場診断は、多くの援助機関や、他国二国間援助などが、有望分野として、参入しつつあることから、援助調整が必要である。これらの計測結果も、上記の情報収集の中に取り入れて、ベトナムの産業界のベンチマークを作ることが求められる。

公的な資金で実施する工場診断は、実施回数が重要で、できるだけ実施数を増やすことを目標とすべきである。また、工場診断を通じて、実施可能なローカル・コンサルタントを育成することも必要である。公費での診断を通じて、民間事業者への技術指導や訓練ができるよう、ECC への技術指導も求められる。

公的な支援によって実施した簡易診断に続いて、詳細診断は商業ベースで実施することを目標とする。公的資金によって実施した簡易診断の結果得られた技術情報は匿名・対象事業者が分からないようにした上で、原則的に公開する。商業ベース（有料サービス）

で実施した技術情報は当然公開する必要はない。しかし、優良な事例は出来るだけ多く収集、公開される仕組みの構築が望ましい。

(6) 省エネ推進のための行政官を対象とした人材育成

a) 必要な業務遂行能力

調査団はこれまで実施した計 6 回の現地調査を通じて MOIT ならびにその関連機関等の政策実施関係者の実務能力の把握に努めてきた。ベトナム省エネ推進プログラムに関わる各省庁の部局は、所掌のセクターにおいて省エネ政策を実施するための司令塔として、国内外の資金やノウハウを組合せながら省エネを推進していくことが期待されている。そのために、それぞれの対象グループごとに以下のような能力の向上を図る。(表 3.4.1-2 参照)

b) 能力向上の方向性および課題の概要

(a) MOIT 上級職員（課長級以上）

MOIT の上級職員（課長級以上）を対象とした能力向上は、政策促進の方向性を定め、省エネ政策全体への支持・支援を得るために重要な項目である。そのため、政策決定の鍵になる職員を識別し、対象者に対して技術的なものよりもより管理的なもの、即ち省エネ意識の強化や、政策および実施スキームへの理解ならびに、コミュニケーション能力の向上に通じる内容の技術移転を行うことが望ましい。

ここで獲得させる能力は、個別具体的かつ技術的なものよりも、省エネを包括的に実施していくための意思を強化するための訓練である。計画策定能力の向上には主として海外研修が、コミュニケーション能力の強化にはベトナム国内で見つけることのできる省エネ機器の理解を助ける研修が効果的と考えられる。

(b) MOIT の省エネ室職員

MOIT の省エネ室職員は、省エネ推進の中心的な役割を担う職員であることから、能力開発の必要性が最も高い。その内容としては、上級職員を対象とした研修と同じく海外研修、先進事例研究書等を購読・自習することが最も効果的である。具体的な習得の内容とした省エネ先進例（同政策、国際標準化（ISO）動向および先進技術等）に関する知見の獲得、省エネ促進スキーム（ファイナンス等）に関する知見の獲得が必要であろう。

計画実施能力については、OJT を中心に実施すべきで、より具体的・現場に近いスキルとして、PDCA、PCM 手法等を用いたプロジェクト・マネジメント手法や、コミュニケーション能力の強化を中心に実施することが望ましい。これらは、外部からの資源（人、物、技術、金）を受け入れて省エネを推進する上で非常に重要な能力であると考えらるからである。

## (c) ECC（既存および新設）職員

ECC（既存および新設）の職員を対象とした能力強化は、既存・新設 ECC を問わず計画実施能力の強化が中心となる。ベトナム国内で省エネを推進するための中核的な講師および教員を養成するための TOT を中心に行うべきである。具体的な習得内容は、工場診断技術の強化で、工場診断の計画～測定～解析～報告～整理の手順を、体系的に教育・訓練できるようにすることが必要である。また、PDCA サイクルを活用した、プロジェクト・マネジメントや、PCM を用いた計画策定も効果的である。さらに、省エネ技術の国際標準（ISO50001 シリーズ）が 2010 年から実施されることを念頭に、品質管理の概念を習得することも重要である。これらは、専門家派遣による OJT や、ワークショップによる訓練が効果的である。

表 3.4.1-2 計画策定・実施能力強化の方向性および課題

| 対象                   | 分野     | 必要な業務遂行能力（例）   | 能力強化の方策（例）                       |
|----------------------|--------|--|----------------------------------|
| MOIT 上級職員<br>（課長級以上） | 計画策定能力 | - 省エネ先進例（同政策および先進技術等）に関する知見<br>- 省エネ促進スキーム（ファイナンス等）に関する知見                  | - 海外研修、先進事例研究購読                  |
|                      | 計画実施能力 | - コミュニケーション能力<br>- リーダーシップ   | - ローカルベンダーによる研修<br>- OJT、ワークショップ |
| 省エネ室職員               | 計画策定能力 | - 省エネ先進例（同政策、国際標準化（ISO）動向および先進技術等）に関する知見<br>- 省エネ促進スキーム（ファイナンス等）に関する知見     | - 海外研修、先進事例研究書等購読                |
|                      | 計画実施能力 | - プロジェクト・マネジメント（PDCA、PCM 手法等）<br>- コミュニケーション能力                             | - 専門家派遣による OJT、ワークショップ           |
| ECC（既存および新設）職員       | 計画実施能力 | - 工場診断技術（計画～測定～解析～報告～整理）<br>- プロジェクト・マネジメント（PDCA、PCM 手法等）<br>- コミュニケーション能力 | - 専門家派遣による OJT、ワークショップ           |

## (7) 中核的トレーナーの養成

これまでに記載した各種の研修を推進するために、トレーナーの養成を速やかに行う必要がある。とりわけ、トレーナー養成を組織的に行っていくための中核的なトレーナーの養成（トレーナートレーニング）が急務である。

カリキュラムのガイドラインは、(2) - b) で示した委員会で策定することが望ましい。実際のトレーニングの実施や、教員養成は地方の ECC を実施機関として運営されるべきで

ある。省エネの訓練方法も、その多くが実際に計測器を使ったり、計測結果を解析したりと、実践的なもの、体験的なものであることから、既存の大学教育で指摘されている座学を中心とした教え方のみを経験してきた通常の教官にTOTを行わせることには無理がある。そのため、早い時期にTOTを担う我国の専門家を投入することも有効と考える。

#### (8) 高等教育機関との連携

ベトナムの工科系大学は、高等技術教育機関として最高水準の技術教育を担っている<sup>6)</sup>。省エネ推進のために、彼らとの連携は必要である。ベトナムの大学は、歴史的に見ても国営企業運営のために必要な幹部要員を育成して来た経緯もあり、その活用には妥当性がある。特に工科系大学は、卒業生の多くをエネルギー関連の国営企業に送りこんでおり、企業との人的・知的ネットワークは同国にとって極めて重要な資産である。

一方、本来大学教育は多面的で、エネルギー管理士資格のような専門性が高い分野のトレーニングとは相容れない部分がある。関連する科目の履修や大学卒業資格は、職業資格付与の条件とはなり得ても、資格付与の絶対条件ではない。エネルギー管理士の職能資格はその内容から、現場での経験を重視すべきもので一定の現場経験に立脚したものであることが望ましい。工科系大学のエネルギー関連科目卒業生の多くが、エネルギー関係の国営企業に就職している事実から、一定のアドバンテージを工科系大学卒業生に与えることは必要であるが、大学卒業資格をエネルギー管理士資格の必要条件とすることは、「現場の知恵」「現場での実践」を軽視することにつながる。

また、エネルギー管理士は、「管理職：マネジャ」という名称ではあるが、これは工場の「現場で働くための資格」であって、工場の事務室において机に座って仕事をするための資格ではない。途上国における大学卒業資格取得者が、現場から遠ざかる傾向があることから、資格要件には現場での実践を重視する必要がある。

今回調査団が提案したような、委員会設置によるガイドラインの提示～認証制度による認定教育機関の設置は、大学教育と実務教育を連携させることから、大学と産業界の双方にメリットがある。委員会制度は、産業界の意向や市場の動向を反映するのに優れた仕組みである一方、大学は、市場の要請に合致した人材を育成するために、自らのカリキュラムを必要なコンピテンシー獲得のために資格の求めるそれに極力近づけることができる。産業界にとっても、資格合格実績の高い大学から学生を採用することによって、より実践的な知識を持った学生を採用することが可能になることのメリットは大きい。

#### (9) 省エネに関するセミナー・研修等の実施

省エネに関するセミナー・研修等の実施を全国で実施・拡充することが重要である。この活動を通じて、「先進的省エネ技術の広報および普及」と「省エネ技術者の知識および技能の向上」を図る。特に初期は、産業別（例えば繊維、食品、窯業、鉄鋼など）、個別

<sup>6)</sup> 2.6に詳述した。



の機材別（空調、動力、ポンプ、コンプレッサー、照明、変圧器、ファンなど）の分野に特化したセミナー、講習会、書籍・雑誌の出版を行う。「出版事業」は、ベトナム語による。特に同時期に実施される、エネルギー管理士試験の内容に沿った（基本的な内容の）セミナー、出版のニーズが高い。（OJT ならびに集合研修の両方を検討する）

#### 6) ISO50001 シリーズの導入と省エネ推進

ISO は現在エネルギー管理の国際的な技術基準として ISO50001 シリーズの策定作業を行っている。同シリーズは、2010 年 10 月を目途に、現在は各国の標準化機関からの代表によって構成されている作業部会において、ドラフトの準備作業が行われている。

ISO がエネルギー管理を標準化する作業を進める理由は、電動機、圧縮空気、ボイラーなど工場やビル等を問わず共通的に利用されるエネルギー利用設備の省エネの多くが、比較的低廉なコストで実現することができる考え方が反映されている。日本の途上国への技術協力の経験でも、工場やビルの省エネポテンシャルの概ね半分程度は、日常のエネルギー管理を適切に行いつつ、比較的小規模な投資を行うことを通じて実現することができるとされている。過去の経験から考察すると、ベトナムにおいても生産管理手法とリンクしたエネルギー管理の強化と小規模な省エネ投資（投資回収期間の短い投資）を組み合わせた省エネ技術、省エネ管理手法の導入は、効果的である。そのためにも、ISO50001 導入の世界的な動向には注目すべきである。

予定されている ISO の策定スケジュールによると、ISO 標準の実施はベトナムにおける普及活動の実施とほぼ重なる予定である。そのため、ISO 策定の動きの情報収集を平行して行うとともに、今後ベトナムで実施される研修・教育に ISO50001 が規定する手続き等を適合させていくことが必要である。なお、ISO が規定する管理標準と、我国のエネルギー管理制度は、一方が法的強制力を持った報告義務に対して、他方は任意の管理システムであり、運用上の矛盾がなく、二者択一を求めるものではない。

### 3.4.2 エネルギーデータ収集メカニズムの構築

1) 目的

省エネデータベース構築の目的は、一般的に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ヶ年省エネ計画書」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。

2) 主管機関

定期（年次）報告書および5ヶ年省エネ計画書に関する実施責任機関と役割は、表 3.4.2-1 の通りである（省エネ法（案）に基づく）。

表 3.4.2-1 実施責任機関と役割（案）

| Organization           | Role   |
|------------------------|--|
| GSO                    | - Issue “Periodical Report” for industry sector<br>- Collect “Periodical Report”, Disclose statistic data  |
| PSO/DSO                | - Input “Periodical Report”  |
| MOIT                   | - Finalize data collection mechanism<br>- Finalize EE&C database<br>- Make designated enterprises list (every year)<br>- Make sample form for “Periodical Report”, “Five-year Plan”, and “Implementation Report of Five-year Plan”<br>- Feed back “Periodical Report” and “Five-year Plan” to designated enterprises |
| DOIT                   | - Input “Five-year Plan”<br>- Input “Implementation Report of Five-year Plan”  |
| MOC                    | - Make designated buildings list (every year)<br>- Make sample form for “Periodical Report”, “Five-year Plan”, and “Implementation Report of Five-year Plan”<br>- Feed back “Periodical Report” and “Five-year Plan” to designated building  |
| DOC                    | - Input “Periodical Report”<br>- Input “Five-year Plan”<br>- Input “Implementation Report of Five-year Plan”   |
| MOT                    | - Make designated transport business enterprises list (every year)<br>- Make sample form for “Periodical Report”, “Five-year Plan”, and “Implementation Report of Five-year Plan”<br>- Feed back “Periodical Report” and “Five-year Plan” to designated transport business enterprises                               |
| DOT                    | - Input “Periodical Report”<br>- Input “Five-year Plan”<br>- Input “Implementation Report of Five-year Plan”   |
| Designated enterprises | - Submit “Periodical Report”<br>- Submit “Five-year Plan”<br>- Submit “Implementation Report of Five-year Plan”  |
| MOIT (IPSI)            | - Maintain online system and database  |

（省エネ法（案）を基に調査団作成）

3) 必要な費用・人材・機材など

(1) 各省庁の役割分担

オンラインシステムが順調に機能すれば、現在 GSO で行われているような地方事務所でのデータ入力作業は必要なくなるため、そのための事務量は軽減される。ただし、指定事業者が増加し、インターネットにアクセスできない事業者や地方がこのシステムに組み込まれるようになると、この種の事務を代行する地方事務所の役割は従来と同様に重要となる。また、インターネットを利用する場合でも、データチェックの役割はなくなるわけではない。地方事務所における、地方に密着した事業者の生産動向や住所等、地方で活動していないと分からないような情報チェックの重要性は、増大する可能性がある。

現在審議中の省エネ法（案）によれば、指定事業者の決定は、原則として、工業生産に携わる指定事業者は MOIT が、ビルに関連した指定ビルは MOC が、運輸部門の指定事業者は MOT が決定すること、また指定事業者が提出しなければならない「5 年省エネ計画書」に関しては、各省の地方事務所（DOIT、DOC、DOT）に提出、各地方事務所は、これをいわゆる各本省に提出すること、さらに「定期報告書」に関しては、GSO の地方事務所である PSO あるいは DSO に提出し、そのコピーを各省の地方事務所へ送る。GSO の地方事務所は、これを中央の GSO に提出し、同時にコピーを各本省に送ることが規定されている。この関係を示したのが、図 3.4.2-1 である。

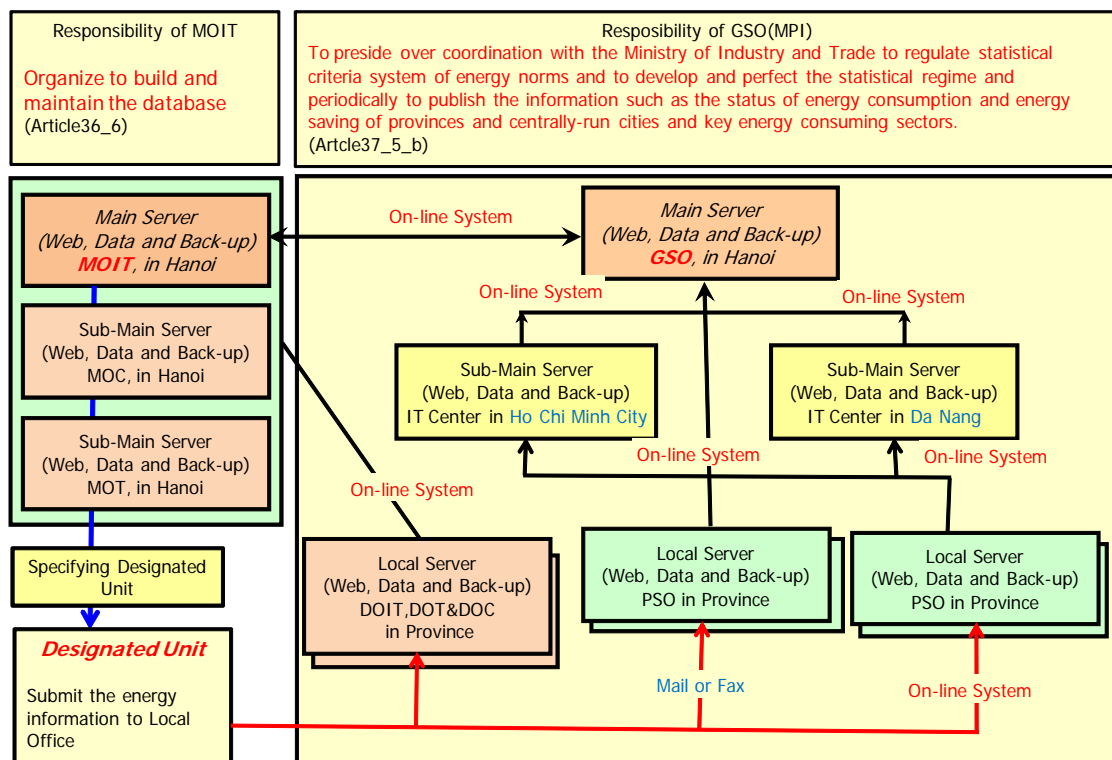


図 3.4.2-1 データ収集ルート（5 年計画と定期報告）

今回データ収集を行うエネルギー消費およびその原単位に関するデータ収集メカニズムに関しては、先述したように MOIT 等が責任を持って収集、チェックするのか、GSO が中心となって収集・チェックするのかを決定しなければならない。

ベトナムにおけるデータ収集の現状およびエネルギーデータのチェック能力などを勘案すると、指定事業者は、まず GSO の地方事務所である PSO あるいは DSO にエネルギー情報を提出し、技術的なデータチェックを受ける。GSO の地方事務所は、これを各省の地方事務所 (DOIT、DOT、DOC) に送付する。各省の地方事務所は、さらにエネルギー情報の内容チェックを行う。

GSO は、地方事務所から送付されたデータを再度チェックし、自己のデータサーバに格納し、そのコピーを各本省に送る。これらのデータは、各本省において最終チェックを経て、データベースとして MOIT 内のデータサーバ (MOC、MOT 内にはサブデータサーバが設置され、各担当省は担当領域のデータチェックを行った後、MOIT 内のデータサーバに送られる) に格納される。

GSO はこれまでデータ収集に関する経験が豊富であり、指定事業者からの一次エネルギー情報の収集・チェックに責任を持つ。また各省は当該指定事業者の事業に精通しているため、指定事業者のエネルギー情報を、専門家としてチェックし、データベースを完成させる。このような任務分担を行うことが、現状では最も効率的な、データ収集メカニズムであると考えられる。

MOIT 等中央省庁における各種サーバの設置に関しては、MOIT 内にメインサーバ、MOT および MOC 内にはサブサーバを設置する。各サーバは、Web サーバ、データサーバおよびバックアップサーバから構成されるが、データサーバとしては「一次データサーバ」および「加工済みデータサーバ」の 2 種類が必要となる。

指定事業者は、一次データを GSO (地方事務所) に送り、技術的チェックを受ける。GSO 内に新規特別のサーバが必要かどうかについては、各位省庁間で調整する必要がある。

## (2) 人員配置

各省庁間での任務が明らかになれば、それに応じた人員配置を行うことになる。将来的には、情報収集システムの維持管理は外注にすることも可能であり、効果的と考えられる。また定期報告書および 5 ヶ年省エネ計画書の評価に関しても、評価基準を設定することによって一部を外注することも可能となる。各担当省は評価の低い企業に対してのみ評価内容を確認し、必要があれば勧告することができる。また、このような環境を整えることができれば、各省の専任スタッフは少人数で運営できると考えられる。ただし、インターネット採用による新しい業務の発生も考えられることから、必要な人員に関しては今後の調査やパイロット計画の遂行を通じて、さらに検討することが望ましい。

### (3) 必要機材の評価

省エネ DB 開発（第 1 次パイロット計画）に際しては、既存のサーバ、パソコンなどで対応できるため、特に追加的な機材は必要としないが、本格的な DB 構築を行う段階になると、専用のサーバその他が必要となる。

本節の冒頭で明らかにしたようなネットワークシステムを考えると、最低でも中央に Web サーバ、データサーバ、バックアップサーバが必要であり、各サーバには不正侵入を阻む Firewall を設定することが求められる（データの消去や改竄およびデータの流出等の防止）。Firewall は、取り扱うデータ数によって開発に要するコストは相違するため、どの程度のデータを扱うかを慎重に、あるいは余裕を持って見極めておくことが求められる。仮に最大で 10 万件程度のデータを取り扱うとすると、そのような準備をしておくことが望まれる。

また、サーバに要求されるハードディスクの容量は、取り扱うデータ量から考えて、当初は 400GB（ギガバイト）程度で十分と推定される。これには、一次データ（事業者による直接入力データ）用のハードディスクと、これらのデータをチェックして公開できるデータにまで精度を高めた公開データ（データ管理者によるチェック済みデータ）用のハードディスクの 2 種類を用意する必要がある。また、これらのデータが不用意（悪意ではなく）に消去されないようにするために、確実な保護装置を構築することが重要であり、そのためのバックアップサーバの設置も準備しておくことが望ましい。

その他、ハードディスクは物理的に壊れるものであるということを前提とすると、これに対応したバックアップサーバを備えておくことも求められる。このように二重三重のバックアップ装置を備えることが重要である。

現在ハードディスクのコストは大幅に減少しており、大容量のハードディスクを複数台備えることは、それ程大きな費用を要するとは考えられないし、将来必要が生じた場合には、追加することも可能である。ただし、サーバ用のパソコンは、現時点での最新鋭最高（処理速度が高速で、CPU のメモリが大容量）の機種を選定しておくことが望まれる。データベースにアクセスする利用者の数を想定して、快適に利用できるように設定すべきである。かつては、GSO の Web にアクセスした際に処理速度が遅く、データ入手には困難が伴っていたが、現在の処理速度は上がっており、これを踏まえて、パソコンの容量も設定することになる。

導入初期の段階では、最低でも約 21,000 ドル程度が必要となる。（最小設備：高価格ケース）。この試算は前提条件により大きく変化すると考えられるが、信頼性や安全を考慮すると、更に数倍の費用を準備する必要があると考える。例えば、地方事務所（DOIT）でウェブサーバを持つとなると、163,800 ドル（仮に低価格の機材を装備したとしても、ウェブサーバ、パーソナルコンピューター、ハブおよび Firewall の 63 倍）程度の追加費用が発生する（中間ケース）。また、MOIT 以外の MOT や MOC（さらに GSO はすでにシステムを構築しているので追加機器は少なくてもすむ可能性有り）もそのようなシステムを

設置することになるので、最低3倍、即ち554,400ドルが必要となる。(最大ケース)。  
 必要機材と経費に関しては、現状を踏まえて、どの程度、いかなるステップを踏んで、  
 実現すれば良いかを詳細検討することが必要となる。

表 3.4.2-2 情報収集メカニズム構築に関する機材費用

|                              | Low            | High | Numbers      |             |              |
|------------------------------|----------------|------|--------------|-------------|--------------|
|                              |                |      | Minimum Case | Middle Case | Maximum Case |
| - Web Server:                | 1,000 ~ 5,000  |      | 1            | 63          | ×3           |
| - DB Server:                 | 2,000 ~ 5,000  |      | 1            |             | ×3           |
| - Back-up Server:            | 2,000 ~ 5,000  |      | 1            |             | ×3           |
| - Personal Computer for data | 1,000 ~ 2,000  |      | 1            | 63          | ×3           |
| - Hub:                       | 100 ~ 1,000    |      | 1            | 63          | ×3           |
| - Firewall:                  | 500 ~ 3,000    |      | 1            | 63          | ×3           |
| - Total:                     | 6,600 ~ 21,000 |      | 21,000       | 184,800     | 554,400      |

(注) CPU : Intel® Core™ i7- 965  
 メモリ : DDR3-SDRAM 8GB-24GB  
 ハードディスク : 400GB~1,000GB

4) 実施スケジュール (案)

以上データベース構築に関する、オンラインシステムの概要、データベースの構造を明らかにしたが、実際にこれを実現するためのアクションプランを以下のように提案する。情報収集メカニズム構築に関する2015年までのアクションプランのスケジュールを、表3.4.2-3に示す。全体的には5つのアクションを設定する。

第1のアクションは、省エネデータベースプログラムの構築で、2009年末に完了。ここでは省エネデータベースシステムのほぼ全体像を構築する(データベースシステムは、データの入力および出力のソフト面のシステムを意味し、インターネットを利用したシステムは、データ収集システムと呼ぶ)。インターネットを使用したデータ収集システムはまだ構築されていない。将来的にはMOIT、MOT、MOC内に主サーバおよびサブサーバ(Webサーバ、データサーバ、バックアップサーバ)を設置し、GSOの各組織と関係する。

第2のアクションは、「第1次(予備的)パイロット計画」の実施である。期間は2009年9月前後(省エネDB完成前後)から初めて、2010年末までとする。パイロット計画における指定事業者は、エネルギー消費実績の規模や対象等の基準を明確にする目的で、例えば「5,000名以上の従業員数を持つ事業者(Enterprise)」(GSOとの協力の下)として、設定する。事業者調査は、GSOによって毎年行なわれている。その一つの基準に、従業員数がある。これに基づくと、例えば従業員数が5,000人以上の事業者の数は、ベトナム全国で81社に達する(2006年実績、GSO調べ)。従業員5,000人以上という事業者は、大企業に属するが、手始めに、これらの事業者を「指定事業者」として設定してエネルギー情報の収集・整理を始めるのが妥当と考える。この場合、これらの企業は大企業であるため、多くの支店や工場を保有している。従って実際の指定事業者数は、企業数の数倍になり、200~300事業者に達する可能性がある。

これらの大企業を指定事業者として選定する利点は、MOIT や GSO の地方事務所の手を煩わせることなく、事業者によるオンラインシステム利用を通じて、エネルギー情報収集を可能とすることである。また適切な責任者（あるいは窓口：Contact Person）の設定が容易であり、エネルギー情報が比較的正確で、政府と事業者との情報や意見交換（今後の作業の効率化、システムのチェック等）も容易と思われる。これらの事業者からの協力が得られれば、ヒアリング等を通じて、DB システムや収集システムの改善点等を把握することが可能である。

第3のアクションは、各種「報告書フォーム」の調整である。即ち定期報告書(Periodical Report)、使用状況届出書(Notification Report) および5ヶ年省エネ計画書(Five Year Plan) のフォームを実際の入力を通じて改善することである。これらの報告書のフォームは、省エネ法およびその Decree で規定されるが、施行は2010年7月以降になる予定なので、前述パイロット計画等を参考にしつつ、最終決定することが望ましい。詳細に関しては、MOIT、MOT および MOC に裁量権を残した方が現実的と思われる。時期的には2010年末までには、完成しておくことが望まれる。

第4のアクションは、「第2次パイロット計画」の実施である。指定事業者数は、「第1次パイロット計画」の経験を生かして、エネルギー消費量や床面積を基準として決定するか、「1,000人以上の従業員を持つ事業者」(GSOの調査によれば、約1,000社ある)を選定して、データベース規模を拡大する。この場合も、支店や工場を考慮すれば、2,000事業者程度には達すると思われる。この段階では、地方事務所等を通じたデータ収集システム等もチェックする。即ち、最終的には約10万以上のデータを処理することが必要になると思われるが「第2次パイロット計画」によってデータ数の増大に対する対応を図る。またサーバ等のハード面やその取扱の面で、MOIT、MOT、MOC 内部で処理できる可能性や GSO との協力のあり方等を具体的に検討することが可能となる。時期的には、「第1次パイロット計画」や「報告書フォーム」の調整を踏まえて、2010年中旬から準備を初め、2011年末には計画を終了しておくことが望ましい。

最終段階(第5のアクション)は、2012年以降になる。指定事業者も省エネ法に基づき決定する。データは2011年の実績データから始まる。遅くとも2012年3月頃までには、入力とチェックを終了させ、その後、数ヶ月かけて省エネに関する分析ができる状態にまで持っていくことが望まれる。データベースシステムおよび収集システムの実験の経験に基づく改良を行い、翌年次以降のデータ収集に役立てる。

データベース活動が軌道に乗れば、毎年エネルギー需要量調査を行い、指定事業者を決定するプロセスと指定事業者からエネルギー情報を収集し、チェック、保管、利用に供することができるようになる。このプロセスは、同時並行的に行われるが、当然作業の中で改善や見直しを不断に遂行することが望ましい。

基本的には、2009年以降の「第1次パイロット計画」からはベトナム側の人材と資金で経験を積むべきであるが、場合によっては、対象を絞って JICA 等海外からの支援を受ける可能性も検討することが望ましい。

表 3.4.2-3 情報収集メカニズム構築に関するスケジュール

|                         | 2009                     | 2010                     | 2011                     | 2012                     | 2013                     | 2014                     | 2015                     | 担当部署               |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| <b>省エネDBの構築</b>         |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                    |
| データ収集システムの提案            | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          |                          | CP/JICA            |
| 省エネDBの構築                | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          |                          | CP/JICA            |
| DBトリアルデータ入力とチェック        | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          |                          | CP/JICA            |
| <b>第1次パイロット計画の実施</b>    |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                    |
| 指定事業者の設定                | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          |                          | MOIT,MOC,MOT,GSO   |
| データ入力の実施                |                          | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          | 指定事業者(暫定)          |
| データ収集システムのチェック          |                          | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          | MOIT,MOC,MOT,GSO   |
| DBシステムのチェック             |                          | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          | MOIT,MOC,MOT,GSO   |
| パイロット計画の評価と改良           |                          | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          | MOIT,MOC,MOT,GSO   |
| <b>報告書フォームの調整(省エネ法)</b> |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                    |
| 年次報告書フォーム調整             |                          | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          | MOIT,MOC,MOT (GSO) |
| 年次実績報告書フォーム調整           |                          | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          | MOIT,MOC,MOT (GSO) |
| 5ヶ年計画フォーム調整             |                          | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          | MOIT,MOC,MOT (GSO) |
| 5ヶ年実績報告書フォーム調整          |                          | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          | MOIT,MOC,MOT (GSO) |
| <b>第2次パイロット計画の実施</b>    |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                    |
| 指定事業者の設定                |                          | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          | MOIT,MOC,MOT,GSO   |
| データ入力の実施                |                          | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          | 指定事業者(暫定)          |
| 収集システム調整                |                          | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          | MOIT,MOC,MOT,GSO   |
| DBシステムの調整               |                          | <input type="checkbox"/> |                          |                          |                          |                          |                          | MOIT,MOC,MOT,GSO   |
| <b>データ収集の実行と見直し</b>     |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                    |
| 指定事業者の設定と追加             |                          |                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | MOIT,MOC,MOT,GSO   |
| 年次報告書の提出                |                          |                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 指定事業者              |
| 年次実績報告書の提出              |                          |                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 指定事業者              |
| 5ヶ年計画の提出                |                          |                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 指定事業者              |
| 年次報告書のフィードバック           |                          |                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | MOIT,MOC,MOT,GSO   |
| 年次実績報告書のフィードバック         |                          |                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | MOIT,MOC,MOT,GSO   |
| 5ヶ年計画書のフィードバック          |                          |                          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | MOIT,MOC,MOT,GSO   |



表 3.4.2-4 周期的活動のイメージ

|     | Government<br>Specify designated enterprises                 | Enterprises/Designated enterprises<br>Register designated enterprises | Government<br>Collect information                                  | Designated enterprises<br>Submit Information                               |
|-----|--|---|--|--|
| Sep |  |   |  |  |
| Oct | Prepare next database activity                               |   | Prepare next database activity                                     |  |
| Nov |  |   | Inform the provided date next year, for example February           | Prepare Submission of information, Report/Plan next year                   |
| Dec |  |   |  |  |
| Jan | Send Questionnaires on Energy Consumption to All Enterprises |   |  |  |
| Feb |  | Send company information for specifying                               |  | Submit Information, Periodical Report and Five year Plan to the Government |
| Mar | Come back of Answers on Energy Consumption to the Government |   | Collect and Check Information, Report/Plan by the Government       |  |
| Apr |  |   |  | Submit Information, Periodical Report and Five year Plan to the Government |
| May | Decide Designated Enterprises by the Government              |   | Collect and Manage Information, Report/Plan by the Government      |  |
| Jun | Send Decision to Designated Enterprises from the Government  |   | Storing of Processed Data on Energy Conservation by the Government |  |
| Jul | Send ID, Password, Designation number                        |   |  |  |
| Aug |  | Resister designated enterprises                                       | Establishing of EC&EU Database for Policy Making and Publication   |  |
| Sep |  |   |  |  |
| Oct | Prepare next database activity                               |   | Prepare next database activity                                     |  |
| Nov |  | Prepare Submission of information, Report/Plan next year              | Inform the provided date next year                                 |  |
| Dec |  |   |  |  |

5) エネルギーデータ収集メカニズムとデータベース

「2.4 エネルギー使用量情報収集メカニズム」で述べたとおり、我国では定期報告書や中長期計画書を用紙で提出するシステムとなっており、データ収集および確認に係る作業量は膨大である。ベトナムの5ヵ年省エネ計画および定期報告書の作成に関しては、この種の作業量を軽減するために、オンラインシステムを使って事業者が直接データを入力するシステムを提案する。

ただし、このシステムを採用したとしても、データの整合性の確認（入力ミス、単位の確認等）やデータの保護（オンラインシステムであるが故に悪意でなくても、誤操作によってデータが消去されることの予防等）や新しい防御システム（Firewall）が必要となり、手入力とは違った作業が発生することにも留意すべきである。

新しいデータ収集システムの構成は以下の通りである。

- ✓ 指定事業者がオンラインシステムにアクセスし、画面に従って入力
- ✓ オンラインシステムにアクセスできない指定事業者は、用紙で報告書を所管地方事務所へ提出
- ✓ 用紙で提出された報告書は、地方事務所（定期報告書は DSO および PSO、5ヵ年計画は DOIT、DOC、DOT）がオンラインシステムを使って入力
- ✓ 入力されたデータは、データチェックを受けた後、中央のデータベースサーバに格納される。
- ✓ 地方事務所でも、信頼性・安全性を高めるために、Webサーバ等を設置する。

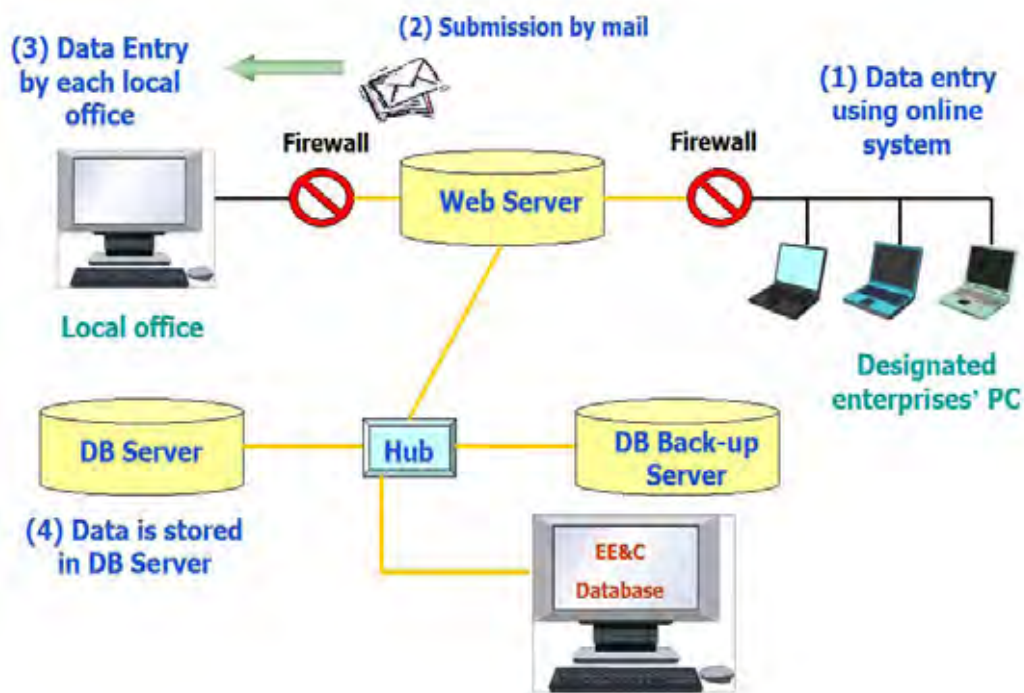


図 3.4.2-2 ネットワークシステムの構成（案）

ただし、この種のシステムは、一朝一夕に完成するわけではなく、長期の準備期間を必要とする。例えば、以下の様な課題が考えられる。

✓ 指定事業者の設定

省エネデータベースの構築に関しては、省エネ法（案）において、エネルギー消費実績を報告させるとしている。その際報告義務のある事業者は「指定事業者」となっており、まず「指定事業者」を設定しなければならない。

事業者のエネルギー消費実態が不明な現時点においては、例えば、事前調査ないしは「パイロット計画」を行い、「指定事業者（Designated Enterprises）」の基準やデータベースに必要なエネルギー情報を収集・検討することから始めるのが妥当ではないかと考えられる（ベトナムでは、床面積に関する正確な情報がないとされ、現在「パイロット計画」で調査しているとも伝えられている）。

✓ エネルギー調査プロジェクトの調整

現在、GSO は、エネルギーに関するデータベースは全く保有していないため、最初のステップとして SIDA（Swedish International Development Cooperation Agency）の支援で、「エネルギーバランス表」作成に向けた「パイロット計画」（エネルギー企業約 100 社を対象としたエネルギー消費に関するアンケート調査、2,000 件以上のビルおよび家庭部門を対象としたアンケート調査を 2009 年 6～9 月に実行、10 月解析、年末最終報告の予定）を遂行している。こうした「パイロット計画」の成果は、当然 1 省庁で独占するのではなく、省エネデータベースを作成しようとしている MOIT 等と共有することが望ましい。両省・機関および調査団との会議においてこの種の連係の方法に向けて第一歩が踏み出された。

✓ データ収集メカニズムの調整

現在、ベトナムでは GSO が社会経済情報を収集し、「Statistical Yearbook of Vietnam」として毎年公表している。この「年報」作成のために GSO は、「統計法」に従い、その組織を総動員してデータの収集・整理・公表というメカニズムを確立している。省エネデータベース構築に関しては、今回新たに「指定事業者」を対象とした「エネルギーデータ収集メカニズム」を確立しなければならない。その際、効率的なエネルギー収集を行うためには、GSO と協力して既存のデータ収集メカニズムを活用するのか、全く新しく省エネルギーデータ収集メカニズムを考案するのかという点についての調整が必要となる。また、これに伴う人員配置や機材の調達（サーバ等）等を調整しておくことも必要となる。（MOIT と GSO だけではなく、MOIT、MOT、MOC 等との調整も必要）。

指定事業者はまず、ログインした後、基本情報を入力し、機能を選択する。機能は、指定事業者登録とデータベースの利用機能に分かれ、後者は、入力（修正）、出力、管理機

能および報告書の印刷の機能を持つ。省エネデータベースの全体構造を、以下に概説する。

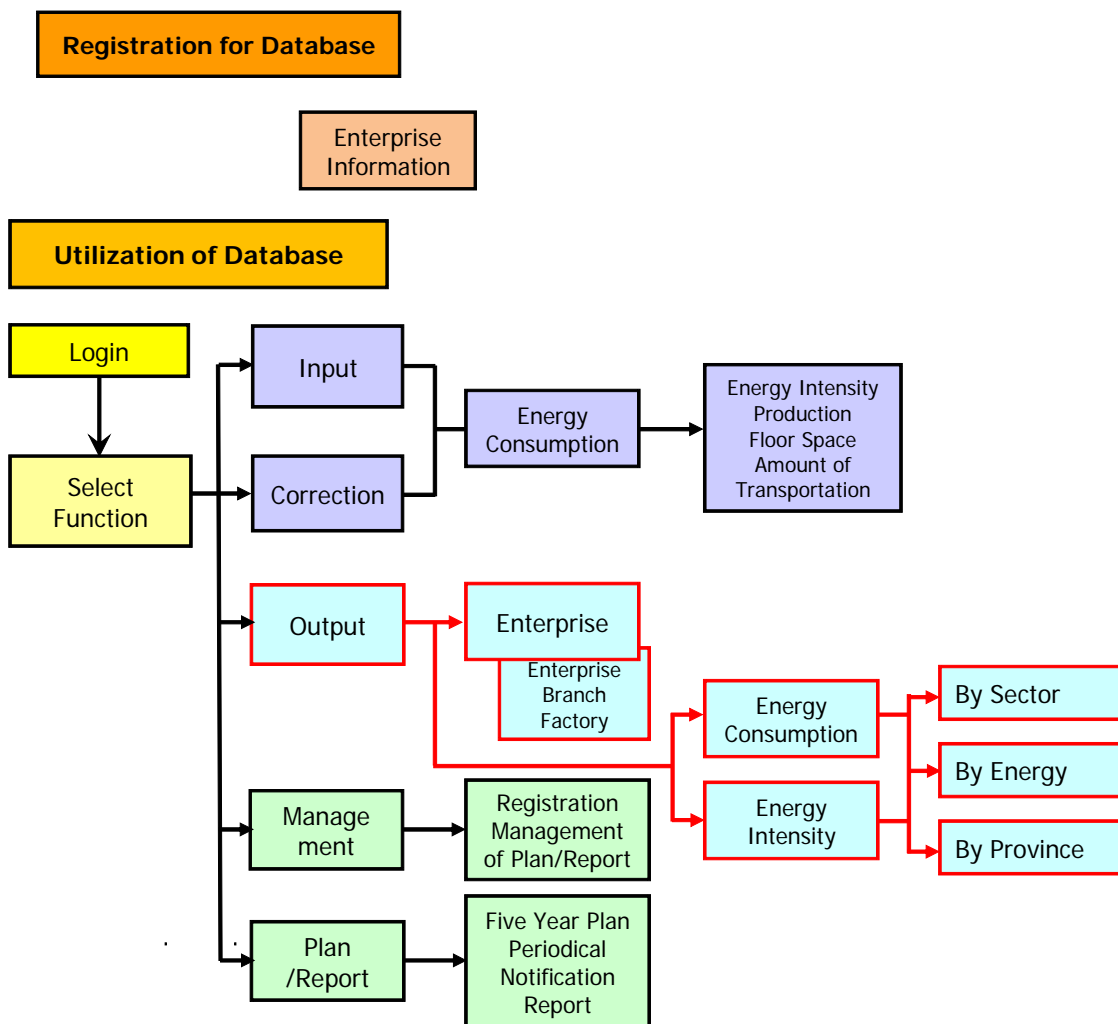


図 3.4.2-3 データベースの全体構造

a) 登録

先述したように、まず「指定事業者」を設定しなければならない。そこでまず各事業者のエネルギー消費を把握し、指定事業者としてのエネルギー消費量を確定しなければならない（現在の省エネ法（案）では「1,000 TOE」等が基準とされている）。確定した後、「指定事業者」の決定を伝え、同事業者は、「登録」作業を行う。

「ログイン」画面より、「登録」を選択し、必要な事業者の情報を入力する。ただし、その際「指定番号」はまだ発行されていない。入力終了すると、MOIT 等（ここでは、MOIT、MOT および MOC が対象）に送付される。MOIT 等の担当者は、送付データ（事業データ）を確認し、User ID、Password および指定番号を決定し、その旨事業者に通知する。以後、「指定事業者」は User ID および Password を入力することによって、MOIT 等（および地方事務所）と情報を交換できる。

表 3.4.2-5 指定事業者の登録表（指定事業者）

| Information of Enterprise     |  |
|-------------------------------|--|
| Name of Enterprise            |  |
| Representative of Enterprise  |  |
| Category of Designation       |  |
| Designation Number            |  |
| Web Address                   |  |
| Province                      |  |
| Address of Enterprise         |  |
| Phone Number                  |  |
| Fax Number                    |  |
| Contact Person for the Report |  |
| 1. Name                       |  |
| 2. Section                    |  |
| 3. Position                   |  |
| 4. Phone Number               |  |
| 5. Fax Number                 |  |
| 6. E-mail Address             |  |

表 3.4.2-6 MOIT による指定事業者の決定（MOIT 等）

|                      |  |
|----------------------|--|
| Person in Charge     |  |
| Name of Enterprises  |  |
| ID Number            |  |
| Password             |  |
| Designation Number   |  |
| Province             |  |
| Category of Sector   |  |
| Date of Registration |  |

b) ログイン

指定事業者はインターネットでオンラインシステムにアクセスし、MOIT 等から送付された User ID と Password を入力する。機能選択画面では、「入力（修正）」、「出力」、「管理機能」（この機能は MOIT 等にものみアクセス可能）および「報告書の印刷」が示され、「入力」を選択する。

c) 入力

入力画面は、「指定事業者」（すでに登録されていれば、自動的にデータは入力されているが、最初だけ指定番号を入力しなければならない）、「エネルギー消費量」、「原単位」および「各種報告書」からなり、指定事業者を確認した後、「エネルギー消費量」および

「原単位 (のための分母)」を入力する。報告書を作成する場合、「各種報告書」をチェックし、報告書の種類を選択すると様式が現れる。すでに入力されている「情報」は自動的に表示されるが、報告書に必要なデータは、入力しなければならない。

#### c-1) エネルギー消費実績の入力

燃料別のエネルギー消費量実績 (Consumption) を入力すると、燃料別の TOE への換算係数 (Conversion Factor) は予め定められているため、自動的に Joule および TOE に換算される。

自家発電に関しては、発電量を記載すると同時に、発電用燃料 (For Generation) も入力する。この発電用燃料は、事業者の使用燃料に含まれる。なお購入電力は、受電端消費量とする。表 3.4.2-7 では、例として自家発電用燃料として、軽油 318 kl の消費が記載されている。また燃料費の記入も求められる。

表 3.4.2-7 燃料消費量の記載例 (各部門共通)

| Type of Fuel & Energy             | Unit | Annual Energy Consumption |                |                        |       |                          |     |       | Year ( )                    |     |       |
|-----------------------------------|------|---------------------------|----------------|------------------------|-------|--------------------------|-----|-------|-----------------------------|-----|-------|
|                                   |      | Consumption               | For Generation | Energy Expense 1000VND | Total | Conversion Factor (kcal) |     | TOE   | Conversion Factor (G-Joule) | GJ  |       |
| Steaming Coal                     | T    | 2,000                     | 0              |                        | 2,000 | 5,500                    | kg  | 1,100 | 23.0                        | T   | 4.61  |
| Coking Coal                       | T    | 0                         | 0              |                        | 0     | 6,000                    | kg  | 0     | 25.1                        | T   | 0.00  |
| Anthracite Coal                   | T    | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 6,500                    | kg  | 650   | 27.2                        | T   | 2.72  |
| Other Coal                        | T    |                           |                |                        |       |                          | kg  |       | 0.0                         | T   | 0.00  |
| Gasoline                          | kl   | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 8,266                    | L   | 827   | 34.6                        | KL  | 3.46  |
| Jet Fuel                          | kl   | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 8,767                    | L   | 877   | 36.7                        | KL  | 3.67  |
| Kerosene                          | kl   | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 8,767                    | L   | 877   | 36.7                        | KL  | 3.67  |
| Diesel Oil                        | kl   | 1,000                     | 318            |                        | 1,318 | 9,006                    | L   | 1,187 | 37.7                        | KL  | 4.97  |
| Fuel Oil (A)                      | kl   | 1,000                     | 2              |                        | 1,002 | 9,341                    | L   | 936   | 39.1                        | KL  | 3.92  |
| Fuel Oil (B/C)                    | kl   | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 10,009                   | L   | 1,001 | 41.9                        | KL  | 4.19  |
| LPG                               | T    | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 12,136                   | kg  | 1,214 | 50.8                        | T   | 5.08  |
| CNG                               | T    | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 13,043                   | kg  | 1,304 | 54.6                        | T   | 5.46  |
| Other Petroleum                   | kl   |                           |                |                        |       |                          | L   |       | 0.0                         | KL  | 0.00  |
| Natural Gas                       | M3   | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 9,771                    | M3  | 977   | 40.9                        | M6  | 4.09  |
| LNG                               | T    | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 13,019                   | kg  | 1,302 | 54.5                        | T   | 5.45  |
| Other Gas                         | M3   |                           |                |                        |       |                          | M3  |       | 0.0                         | M6  | 0.00  |
| Steam                             | T    | 1,000                     |                |                        | 1,000 | 640                      | kg  | 64    | 2.7                         | T   | 0.27  |
| Biomass                           | KI   | 1,000                     |                |                        | 1,000 |                          | L   |       | 0.0                         | KL  | 0.00  |
| Bioethanol                        | KI   | 1,000                     |                |                        | 1,000 |                          | L   |       | 0.0                         | KL  | 0.00  |
| Biodiesel                         | KI   | 1,000                     |                |                        | 1,000 |                          | L   |       | 0.0                         | KL  | 0.00  |
| Hydro                             | MWh  | 1,000                     |                |                        | 1,000 | 860                      | kWh | 86    | 3.6                         | MWh | 0.36  |
| Geothermal                        | MWh  | 1,000                     |                |                        | 1,000 | 860                      | kWh | 86    | 3.6                         | MWh | 0.36  |
| Purchased Electricity             | MWh  | 1,000                     |                |                        | 1,000 | 860                      | KWh | 86    | 3.6                         | MWh | 0.36  |
| In-house Produced Electricity     | MWh  | 1,000                     |                |                        |       | 860                      | KWh | 86    | 3.6                         | MWh | 0.36  |
| Total Electricity                 | MWh  | 2,000                     |                |                        |       | 860                      | KWh | 172   | 3.6                         | MWh | 0.72  |
| Total of Energy Consumption       |      |                           |                |                        |       |                          |     |       | 12,573                      |     | 52.64 |
| Change from the Previous Year (%) |      |                           |                |                        |       |                          |     |       |                             |     |       |

#### c-2) 原単位推計のための分母 (売上高、床面積、輸送量) の入力

各分野のエネルギー消費原単位を推計するために、売上高 (産業)、床面積 (ビル)、輸

送量（運輸：トンキロ、人キロ）を入力する。入力場面では、原単位推計のための分母になる数値を入力するが、出力場面では、エネルギー消費量をこれらの指標で除することによって、エネルギー原単位（エネルギー消費量／分母）を表示する。

ただし、事業者が産業の場合は、「生産量（および売上高）」のみ表示され、ビルの場合は、「床面積」、運輸の場合は、「貨物輸送量」および「旅客輸送量」のみが表示される。

以上の入力データは、地方事務所（DOIT 等あるいは PSO、DSO：要調整）に送られ、データチェックの後、正式に当該年のデータとして、MOIT 等のデータサーバに格納され、関係者によって利用がなされる。

表 3.4.2-8 原単位推計のための分母になるデータの入力

| Amount of Production for Industry |                   |        |
|-----------------------------------|-------------------|--------|
| Name of Main Products             | Annual Production | (unit) |
|                                   |                   | 1      |
| 2                                 |                   |        |
| 3                                 |                   |        |
| Turn Over                         |                   | VDN    |

| Floor Space for Building |                               |        |
|--------------------------|-------------------------------|--------|
| Name of Building         | Total Floor Space of Building | (Unit) |
|                          |                               |        |

| Amount of Transportation in Freight Carriers |                     |            |
|--|---------------------|------------|
| Freight Carriers                             | Amount of Transport | (Unit)     |
|  |                     | Railway    |
| Trucks & Trailers                            |                     | (Ton/Kilo) |
| Automobiles                                  |                     | (Ton/Kilo) |
| Ships  |                     | (Ton/Kilo) |
| Air  |                     | (Ton/Kilo) |

| Amount of Transportation in Passenger Carriers |                     |               |
|--|---------------------|---------------|
| Passenger Carriers                             | Amount of Transport | (Unit)        |
|  |                     | Railway       |
| Buses  |                     | (Person/Kilo) |
| Automobiles                                    |                     | (Person/Kilo) |
| Ships  |                     | (Person/Kilo) |
| Air  |                     | (Person/Kilo) |

d) 出力

出力は、事業者情報（事業者別のエネルギー消費量、原単位および各種の報告書）と、全国ベースおよび地域ベースに集計されたエネルギー消費量（分野別、カテゴリー別）およびエネルギー消費原単位（分野別、サブカテゴリー別）の情報が表示される。

出力に関しては、3段階の制約を設ける。中央政府レベル（MOIT、MOC、MOT、GSO）では、原則的に制約はない。即ち、事業者情報、全国および地域ベースの集約データおよび管理機能の全てが利用できる（ただし、MOC、MOT および GSO に関しては、当該管轄分野に限定される）。中央政府の関係者は管理機能を利用して、送付されたエネルギー情報を管理する。

地方事務所レベル（DOIT 等）では、当該地域における事業者情報、全国ベースおよび地域ベースの集約データ、またエネルギーデータを管理するための管理機能が利用できる。

事業者レベルでは、事業者情報に関しては当該事業者に関する情報に制限され、他の事業者の情報を見ることはできない（機密保持のため）。集約データに関しては、全国ベースおよび地域ベースを閲覧できる。管理機能は利用できない。

#### d-1) 事業者情報の出力例

出力に関しては、メニュー方式で検索し、それぞれの制約レベルに応じたメニューが表示される。事業者情報は、エネルギー消費量、原単位および各種の報告書（5ヶ年計画および定期報告書）である。以下にエネルギー消費量および原単位の出力例を示す。

表 3.4.2-9 事業者情報の出力例（エネルギー消費量）

| Type of Fuel & Energy             | Unit | Annual Energy Consumption |                |                        |       |                          |       | Year                        | ( ) |      |       |
|-----------------------------------|------|---------------------------|----------------|------------------------|-------|--------------------------|-------|-----------------------------|-----|------|-------|
|                                   |      | Consumption               | For Generation | Energy Expense 1000VND | Total | Conversion Factor (kcal) | TOE   | Conversion Factor (G-Joule) | GJ  |      |       |
| Steaming Coal                     | T    | 2,000                     | 0              |                        | 2,000 | 5,500 kg                 | 1,100 | 23.0                        | T   | 4.61 |       |
| Coking Coal                       | T    | 0                         | 0              |                        | 0     | 6,000 kg                 | 0     | 25.1                        | T   | 0.00 |       |
| Anthracite Coal                   | T    | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 6,500 kg                 | 650   | 27.2                        | T   | 2.72 |       |
| Other Coal                        | T    |                           |                |                        |       | kg                       |       | 0.0                         | T   | 0.00 |       |
| Gasoline                          | kl   | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 8,266 L                  | 827   | 34.6                        | KL  | 3.46 |       |
| Jet Fuel                          | kl   | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 8,767 L                  | 877   | 36.7                        | KL  | 3.67 |       |
| Kerosene                          | kl   | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 8,767 L                  | 877   | 36.7                        | KL  | 3.67 |       |
| Diesel Oil                        | kl   | 1,000                     | 318            |                        | 1,318 | 9,006 L                  | 1,187 | 37.7                        | KL  | 4.97 |       |
| Fuel Oil (A)                      | kl   | 1,000                     | 2              |                        | 1,002 | 9,341 L                  | 936   | 39.1                        | KL  | 3.92 |       |
| Fuel Oil (B/C)                    | kl   | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 10,009 L                 | 1,001 | 41.9                        | KL  | 4.19 |       |
| LPG                               | T    | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 12,136 kg                | 1,214 | 50.8                        | T   | 5.08 |       |
| CNG                               | T    | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 13,043 kg                | 1,304 | 54.6                        | T   | 5.46 |       |
| Other Petroleum                   | kl   |                           |                |                        |       | L                        |       | 0.0                         | KL  | 0.00 |       |
| Natural Gas                       | M3   | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 9,771 M3                 | 977   | 40.9                        | M6  | 4.09 |       |
| LNG                               | T    | 1,000                     | 0              |                        | 1,000 | 13,019 kg                | 1,302 | 54.5                        | T   | 5.45 |       |
| Other Gas                         | M3   |                           |                |                        |       | M3                       |       | 0.0                         | M6  | 0.00 |       |
| Steam                             | T    | 1,000                     |                |                        | 1,000 | 640 kg                   | 64    | 2.7                         | T   | 0.27 |       |
| Biomass                           | KI   | 1,000                     |                |                        | 1,000 | L                        |       | 0.0                         | KL  | 0.00 |       |
| Bioethanol                        | KI   | 1,000                     |                |                        | 1,000 | L                        |       | 0.0                         | KL  | 0.00 |       |
| Biodiesel                         | KI   | 1,000                     |                |                        | 1,000 | L                        |       | 0.0                         | KL  | 0.00 |       |
| Hydro                             | MWh  | 1,000                     |                |                        | 1,000 | 860 kWh                  | 86    | 3.6                         | MWh | 0.36 |       |
| Geothermal                        | MWh  | 1,000                     |                |                        | 1,000 | 860 kWh                  | 86    | 3.6                         | MWh | 0.36 |       |
| Purchased Electricity             | MWh  | 1,000                     |                |                        | 1,000 | 860 kWh                  | 86    | 3.6                         | MWh | 0.36 |       |
| In-house Produced Electricity     | MWh  | 1,000                     |                |                        |       | 860 kWh                  | 86    | 3.6                         | MWh | 0.36 |       |
| Total Electricity                 | MWh  | 2,000                     |                |                        |       | 860 kWh                  | 172   | 3.6                         | MWh | 0.72 |       |
| Total of Energy Consumption       |      |                           |                |                        |       |                          |       | 12,573                      |     |      | 52.64 |
| Change from the Previous Year (%) |      |                           |                |                        |       |                          |       |                             |     |      |       |



表 3.4.2-10 事業体情報の出力例（原単位）

| Amount of Production for Industry |                  |        |
|-----------------------------------|------------------|--------|
| Name of Main Products             | Energy Intensity | (unit) |
|                                   |                  | 1      |
| 2                                 |                  |        |
| 3                                 |                  |        |
| Turn Over                         |                  | VND    |

| Floor Space for Building |                  |        |
|--------------------------|------------------|--------|
| Name of Building         | Energy Intensity | (Unit) |
|                          |                  |        |

| Amount of Transportation in Freight Carriers |                  |            |
|--|------------------|------------|
| Freight Carriers                             | Energy Intensity | (Unit)     |
|  |                  | Railway    |
| Trucks & Trailers                            |                  | (Ton/Kilo) |
| Automobiles                                  |                  | (Ton/Kilo) |
| Ships  |                  | (Ton/Kilo) |
| Air  |                  | (Ton/Kilo) |

d-2) 全国ベースおよび地域ベースで集約されたエネルギー消費

エネルギー情報の出力例は以下の通り。なお全国ベースと地域ベースの出力様式は同一とする。この例では 2010 年～2014 年まで表示できるようになっているが、データベースのプログラムではデータが存在する年まで表示される様に設計されている（もし 2011 年までしかデータがなければ 2011 年まで、また 2020 年までデータ入力があれば、2020 年まで表示できる）。

(1) エネルギー合計および産業部門

エネルギー合計は、エネルギー消費産業、ビル、運輸およびエネルギー供給産業の 4 種類が示される。産業計（エネルギー消費産業、エネルギー供給産業）については、4 種類のエネルギー消費（石炭、石油製品、ガス、電力）またそれぞれの産業についてサブカテゴリー毎に 4 種類のエネルギー消費が示される。

表 3.4.2-11 エネルギー消費合計の出力例

| Total Energy Consumption by Sector (ktoe) |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|
|   | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Total Energy Consumption                  |      |      |      |      |      |
| Energy Consuming Industry                 |      |      |      |      |      |
| Building                                  |      |      |      |      |      |
| Transportation                            |      |      |      |      |      |
| Freight                                   |      |      |      |      |      |
| Paseenger                                 |      |      |      |      |      |
| Energy Supply Industry                    |      |      |      |      |      |

表 3.4.2-12 産業部門合計の出力例（エネルギー源毎）

| Energy Consumption in the Industry Sector by Energy Source (ktoe) |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|
|   | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Total Industry  |      |      |      |      |      |
| Coal  |      |      |      |      |      |
| Petroleum Products  |      |      |      |      |      |
| Natural Gas   |      |      |      |      |      |
| Electricity   |      |      |      |      |      |
| Energy Consuming Industry   |      |      |      |      |      |
| Coal  |      |      |      |      |      |
| Petroleum Products  |      |      |      |      |      |
| Natural Gas   |      |      |      |      |      |
| Electricity   |      |      |      |      |      |
| Energy Supply Industry  |      |      |      |      |      |
| Coal  |      |      |      |      |      |
| Petroleum Products  |      |      |      |      |      |
| Natural Gas   |      |      |      |      |      |
| Electricity   |      |      |      |      |      |

エネルギー消費産業のサブセクターは、約20セクター（繊維工業、紙パルプ工業等）、エネルギー供給産業のサブセクターは主要エネルギー源（石炭、石油、ガスおよび電力）である。

表 3.4.2-13 エネルギー消費産業サブカテゴリーの出力例（部門・エネルギー源毎）

| Energy Consumption in the Energy Consuming Industry Sub_Sector by Energy Source (ktoe) |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|
|  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Iron & Steel   |      |      |      |      |      |
| Petroleum Products   |      |      |      |      |      |
| Natural gas  |      |      |      |      |      |
| Coal   |      |      |      |      |      |
| Electricity  |      |      |      |      |      |
| Non-ferrous Metals   |      |      |      |      |      |
| Petroleum Products   |      |      |      |      |      |
| Natural gas  |      |      |      |      |      |
| Coal   |      |      |      |      |      |
| Electricity  |      |      |      |      |      |
| Metal Processing & Fabrication   |      |      |      |      |      |
| Petroleum Products   |      |      |      |      |      |
| Natural gas  |      |      |      |      |      |
| Coal   |      |      |      |      |      |
| Electricity  |      |      |      |      |      |
| Mineral & Mining   |      |      |      |      |      |
| Petroleum Products   |      |      |      |      |      |
| Natural gas  |      |      |      |      |      |
| Coal   |      |      |      |      |      |
| Electricity  |      |      |      |      |      |

表 3.4.2-14 エネルギー供給産業サブカテゴリーの出力例（部門・エネルギー源毎）

| Energy Consumption in the Energy Supply Industry Sub_Sector by Energy Source (ktoe) |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|
|   | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Power Generation & Supply   |      |      |      |      |      |
| Petroleum Products  |      |      |      |      |      |
| Natural gas   |      |      |      |      |      |
| Coal  |      |      |      |      |      |
| Electricity   |      |      |      |      |      |
| Oil & Gas   |      |      |      |      |      |
| Petroleum Products  |      |      |      |      |      |
| Natural gas   |      |      |      |      |      |
| Coal  |      |      |      |      |      |
| Electricity   |      |      |      |      |      |
| Coal  |      |      |      |      |      |
| Petroleum Products  |      |      |      |      |      |
| Natural gas   |      |      |      |      |      |
| Coal  |      |      |      |      |      |
| Electricity   |      |      |      |      |      |

(2) ビル部門

ビル部門に関しては、ビル部門合計および約 20 のサブセクター（事務所、ホテル、レストラン等）について、エネルギー源毎に集約している。

表 3.4.2-15 ビル部門合計の出力例

| Energy Consumption in the Building Sector by Energy Source (ktoe) |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|
|   | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Building  |      |      |      |      |      |
| Petroleum Products  |      |      |      |      |      |
| Natural gas   |      |      |      |      |      |
| Coal  |      |      |      |      |      |
| Electricity   |      |      |      |      |      |

表 3.4.2-16 ビル部門サブカテゴリー毎の出力例

| Energy Consumption in the Sub_Building Sector by Energy Source (ktoe) |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|
|   | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| State Office  |      |      |      |      |      |
| Petroleum Products  |      |      |      |      |      |
| Natural gas   |      |      |      |      |      |
| Coal  |      |      |      |      |      |
| Electricity   |      |      |      |      |      |
| City & Province Public Office   |      |      |      |      |      |
| Petroleum Products  |      |      |      |      |      |
| Natural gas   |      |      |      |      |      |
| Coal  |      |      |      |      |      |
| Electricity   |      |      |      |      |      |
| Hospital  |      |      |      |      |      |
| Petroleum Products  |      |      |      |      |      |
| Natural gas   |      |      |      |      |      |
| Coal  |      |      |      |      |      |
| Electricity   |      |      |      |      |      |

(3) 運輸部門

運輸部門については、合計および貨物輸送と旅客輸送毎の合計が表示される。運輸部門のエネルギー消費は、石油製品を中心としているが、ガソリン、ジェット燃料、ディーゼル、燃料油、LPG、バイオ燃料および電力に分類される。運輸部門のサブセクターは、モーダル別に道路、鉄道、海運、空路等からなる。それぞれのサブセクターは、上記7種類のエネルギー源で表示される。

表 3.4.2-17 運輸部門合計の出力例

| Energy Consumption in the Transport Sector by Energy Source (ktoe) |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|
|  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Transport  |      |      |      |      |      |
| Gasoline   |      |      |      |      |      |
| Jet Fuel   |      |      |      |      |      |
| Diesel   |      |      |      |      |      |
| Fuel Oil   |      |      |      |      |      |
| LPG  |      |      |      |      |      |
| Biofuel  |      |      |      |      |      |
| Electricity  |      |      |      |      |      |

表 3.4.2-18 モーダル別運輸部サブカテゴリーの出力例

| Energy Consumption in the Sub_Transport Sector by Energy Source (ktoe) |      |      |      |      |      |
|--|------|------|------|------|------|
|  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Railroads  |      |      |      |      |      |
| Gasoline   |      |      |      |      |      |
| Jet Fuel   |      |      |      |      |      |
| Diesel   |      |      |      |      |      |
| Fuel Oil   |      |      |      |      |      |
| LPG  |      |      |      |      |      |
| Biofuel  |      |      |      |      |      |
| Electricity  |      |      |      |      |      |
| Trucks & Trailers  |      |      |      |      |      |
| Gasoline   |      |      |      |      |      |
| Jet Fuel   |      |      |      |      |      |
| Diesel   |      |      |      |      |      |
| Fuel Oil   |      |      |      |      |      |
| LPG  |      |      |      |      |      |
| Biofuel  |      |      |      |      |      |
| Electricity  |      |      |      |      |      |
| Automobiles  |      |      |      |      |      |
| Gasoline   |      |      |      |      |      |
| Jet Fuel   |      |      |      |      |      |
| Diesel   |      |      |      |      |      |
| Fuel Oil   |      |      |      |      |      |
| LPG  |      |      |      |      |      |
| Biofuel  |      |      |      |      |      |
| Electricity  |      |      |      |      |      |

以上の情報は、全国ベースと地域ベースで表示されるが、地域ベースの場合、地域を選択する画面が設定されている。

表 3.4.2-19 地域選択画面

| Code | Name of Province |     |                |     |                 |
|------|------------------|-----|----------------|-----|-----------------|
| P01  | Vinh Phuc        |     |                |     |                 |
| P02  | Bac Ninh         | P22 | Dien Bien      |     |                 |
| P03  | Ha Tay           | P23 | Lai Chau       | P43 | Ninh Thuan      |
| P04  | Hai Duong        | P24 | Son La         | P44 | Binh Thuan      |
| P05  | Hai Phong        | P25 | Hoa Binh       | P45 | Binh Phuoc      |
| P06  | Hung Yen         | P26 | Thanh Hoa      | P46 | Tay Ninh        |
| P07  | Thai Binh        | P27 | Nghe An        | P47 | Binh Duong      |
| P08  | Ha Nam           | P28 | Ha Tinh        | P48 | Dong Nai        |
| P09  | Nam Dinh         | P29 | Quang Binh     | P49 | Ba Ria-Vung Tan |
| P10  | Ninh Binh        | P30 | Quang Tri      | P50 | TP. Ho Chi Minh |
| P11  | Ha Giang         | P31 | Thua Thien-Hue | P51 | Long An         |
| P12  | Gao Bang         | P32 | Da Nang        | P52 | Tien Giang      |
| P13  | Bac Kan          | P33 | Quang Nam      | P53 | Ben Tre         |
| P14  | Tuyen Quang      | P34 | Quang Ngai     | P54 | Tra Vinh        |
| P15  | Lao Cai          | P35 | Binh Dinh      | P55 | Vinh Long       |
| P16  | Yen Bai          | P36 | Phu Yen        | P56 | Dong Thap       |
| P17  | Thai Nguyen      | P37 | Khanh Hoa      | P57 | An Giang        |
| P18  | Lang Son         | P38 | Kon Tum        | P58 | Kien Giang      |
| P19  | Quang Ninh       | P39 | Gia Lai        | P59 | Can Tho         |
| P20  | Bac Giang        | P40 | Dak Lak        | P60 | Hau Giang       |
| P21  | Phu Tho          | P41 | Dak Nong       | P61 | Soc Trang       |
|      |                  | P42 | Lam Dong       | P62 | Bac Lien        |
|      |                  |     |                | P63 | Ca Mau          |

### 3.4.3 ラベリング制度および電力DSM制度

#### 1) 目的

省エネ効果ならびに経済的便益が大きな高効率家電機器に関して、ラベリング制度および電力 DSM 制度（電気料金、ファイナンス、CDM）を連携させ、国家的に普及促進を図ることによって、電力需要および電力ピークの増加を抑制するとともに電気料金の市場価格への連動を促す。

#### 2) 主管機関

MOIT： ラベリング制度に係る政策方針、電力 DSM 制度に係る政策方針の策定

MOST： ラベリング制度の省エネ基準の策定

EVN、PC： 電力 DSM 制度の実施

MOF： 政策の実施に係る財政支援

VDB など： ODA ローン管理他

#### 3) 必要な費用・人材・機材など

##### (1) 各省庁の役割分担

MOIT は電力分野に係る包括的な政策方針を立案し、実施状況についてモニタリングを行う。EVN、PC はその政策立案を支援するとともに方針に基づいて実行する。2009 年 7 月から開始された第 7 次電源開発マスタープランの策定作業では、電力需給動向に基づいた電源計画の策定が主題であるが、現在、2013 年以降の供給力不足への懸念が顕在化している中、需給の乖離を緩和する需要抑制施策の重要性が増している。

また MOF は政策の実施に係る財政面の役割を担うものの、ベトナムの省エネ国家予算規模はあまりに小さく、当面の実施にあたっては各国ドナーからの融資を活用することになると思われる。

##### (2) 人員配置

政策にてプロジェクト規模が明らかになれば、それに応じた人員配置を行うことになる。実施にあたっては、既に EVN で実施しているプロジェクトおよびモデルプロジェクトを参考に、必要な人員配置と運営方法を検討することが望ましい。また国家的なプロジェクトとして実施することになれば、EVN、PC を含む JV を組成したり、外資他プロジェクトの運営に明るい事業者を取り込んだ新会社を設立したりすることにより、普及促進を強力に押し進めることが期待できる。

##### (3) 必要機材の評価

普及促進を図る対象機器については、省エネ効果と経済的便益を評価軸として対象機器を選定し、さらにラベリング制度の基準を活用して機種を選定することが望ましい。ラ

ベリング制度を活用するためには、認定ラベルから比較ラベルへの移行および任意措置から強制措置への移行が必要である。調査団ではエアコン、冷蔵庫、電気温水器、電球を推奨機器として選定した。

表 3.4.3-1 に必要な費用項目を示す。ラベリング制度の構築・運用には家電品に係る市場調査・データベース構築、ラベリング試験機器の設置、定期的な基準の見直し作業を実施する必要がある。また電力 DSM 制度の構築・運用には対象機器に係る実態調査、普及モデルの作成・検討、さらに本格的な展開前にモデルプロジェクトを実施する必要がある。本格的な展開については、ラベリング制度の構築・運用を踏まえ、2013 年から展開することとする。

表 3.4.3-1 必要な費用項目

| 項目  | 費用           | 摘要          |
|---|--------------|-------------|
| (1) ラベリング制度の構築・運用                         | US\$ 50 万/年  |             |
| (2) ラベリング試験機器の設置                          | US\$ 100 万/年 |             |
| (3) 高効率機器普及モデルプロジェクト                      | US\$ 100 万/年 | 2010～2012 年 |
| (4) プログラム CDM                             | US\$ 50 万/年  |             |
| 合計  | US\$ 300 万/年 |             |
| (5) ODA ローン (家庭・公共セクター向け) による高効率機器普及の本格展開 | US\$ 数千万     | 2013 年-     |

#### 4) 実施スケジュール (案)

ラベリング制度の強化に伴って対象となる高効率(省エネ)機器の普及促進を図ることになる。よって表 3.4.3-2 に示す実施スケジュール (案) の通り、ラベリング制度の整備と並行してモデルプロジェクトを実施し、整備後速やかに本格展開し普及促進を図っていくことが望ましい。

表 3.4.3-2 実施スケジュール (案)

| 項目                     | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|
| (1) ラベリング制度の構築・運用      | ■    |      |      |      |      |      |
| * 認定ラベルから比較ラベルへの移行     |      | ■    |      |      |      |      |
| * 任意措置から強制措置への移行       |      |      | ■    |      |      |      |
| ラベリング試験機器の設置           | ■    |      |      |      |      |      |
| 高効率機器普及モデルプロジェクト       | ■    |      |      |      |      |      |
| 高効率機器普及の本格展開           |      |      |      | ■    | ■    | ■    |
| プログラム CDM              |      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| (2) ファイナンス             | ■    |      |      |      |      |      |
| * 産業・商業セクター向け ODA      | ■    |      |      |      |      |      |
| * 家庭・公共セクター向け新 ODA     | ■    |      |      |      |      |      |
| (3) 電気料金の改訂            | ■    |      |      |      |      |      |
| * 開発コスト・燃料コストの電気料金への反映 | ■    |      |      |      |      |      |
| * 燃料の市場価格への移行への対応      |      |      |      | ■    | ■    | ■    |

## 5) ラベリング制度と電力 DSM 制度

ベトナムは電力セクターに関して、近年の電力需要の急激な伸びによる電力供給力の不足と 2015 年頃からエネルギー純輸出国から純輸入国への転換という課題を抱える。さらに電力用燃料の価格抑制施策による 1.0 kWh あたり 5 セント台という社会福祉的な電気料金政策は、エネルギー輸入国へ転じてからの国家財政に対して大きな負担を強いることになるとともに、国民の省エネ意識・行動への大きな阻害要因となっている。

その中でベトナムが今後とも安定的な経済成長を実現していくためには、電力セクターに関して需用・供給両面から総合的な諸施策を実行することによって、安定的な電力供給の実現ならびにエネルギー価格の市場価格への円滑な移行が急務となっている。

電力の供給に関しては、第 6 次電源開発マスタープランに基づいて発電能力の増強が図られているものの、2012 年以降の計画中の発電所の運開遅延が顕著となってくる中で、2009 年 7 月には第 7 次電源開発マスタープランの策定作業が開始され、2010 年中に取りまとめられることとなっている。

また足元の電力供給力の不足と電源計画の遅延に伴う供給力の不足を解消または緩和するためには、電力需要の伸びを抑制する方策としてラベリング制度と連携した電力 DSM の諸施策の推進が大変重要となっている。

## (1) ラベリング制度

現在、構築中の機器のエネルギー消費基準の定期的な基準の見直し、ラベリング制度の任意措置から強制措置への移行、認定ラベリングから比較ラベリングへの移行、対象の拡大、市場調査およびデータベースの構築が実施すべき主な内容である。以下に主要な各機器の詳細な実施内容スケジュールを示す。なお、実施に際しての課題技術的支援の



必要性に関しては、「3.2.5 プログラム概要書 No.5」を参照されたい。

- a) T8 系蛍光灯、CFL、街灯器具  
2011 年に市場調査実施、基準改訂。2012 年からラベリング制度の強制措置化および認証ラベルから比較ラベルへ移行。2015 年に市場調査実施、基準改訂。
- b) 電子式安定器（電気バラスト）、磁気バラスト  
2011 年に市場調査実施、基準改訂。2012 年からラベリング制度の強制措置化。2015 年に市場調査実施、基準改訂。
- c) エアコン  
2010 年に市場調査実施、基準改訂。2011 年から比較ラベルの導入開始。2012 年からラベリング制度の強制措置化。2013 年に市場調査実施、基準改訂。
- d) 扇風機  
2010 年から比較ラベルの導入開始。2012 年からラベリング制度の強制措置化。2014 年に市場調査実施、基準改訂。
- e) 冷蔵庫  
2010 年に市場調査実施、基準改訂。2011 年から比較ラベルの導入開始。2012 年からラベリング制度の強制措置化。2013 年に市場調査実施、基準改訂。
- f) 電気温水器  
2009 年開始予定の認証ラベリング制度を継続。2012 年からラベリング制度の強制措置化。2014 年に市場調査実施、基準改訂。
- g) 太陽熱温水器  
2009 年開始予定の認証ラベリング制度を継続。2012 年からラベリング制度の強制措置化。2014 年に市場調査実施、基準改訂。
- h) 3 相モーター  
2009 年開始予定の認証ラベリング制度を継続。2014 年からラベリング制度の強制措置化。
- i) 洗濯機  
2010 年に市場調査、基準策定。2011 年から比較ラベルの導入開始。2012 年からラベリング制度の強制措置化。
- j) 電気炊飯器  
2010 年に市場調査、基準策定。2011 年から比較ラベルの導入開始。2012 年からラベリング制度の強制措置化。
- k) テレビ  
2010 年に市場調査、基準策定。2011 年から比較ラベルの導入開始。2012 年からラベリング制度の強制措置化。

1) OA 機器

2012 年に市場調査、基準策定。2013 年から比較ラベルの導入開始。2014 年からラベリング制度の強制措置化。

表 3.4.3-3 エネルギー消費基準およびラベリング制度のスケジュール

|                       | 2009     | 2010   | 2011   | 2012        | 2013   | 2014   | 2015   | 2025 |
|-----------------------|----------|--------|--------|-------------|--------|--------|--------|------|
| T8 fluorescent lamp   | RS<br>EL |        | MS, RS | CL<br>L Mdt |        |        | MS, RS |      |
| CFL                   |          | EL     | MS, RS | CL<br>L Mdt |        |        | MS, RS |      |
| Street lamp fixture   | EL       |        | MS, RS | CL<br>L Mdt |        |        | MS, RS |      |
| Electric ballast      |          | EL     | MS, RS | L Mdt       |        |        | MS, RS |      |
| Magnetic ballast      | EL       |        | MS, RS | L Mdt       |        |        | MS, RS |      |
| Air conditioner       |          | MS, RS | CL     | L Mdt       | MS, RS |        |        |      |
| Electric fan          |          | CL     |        | L Mdt       |        | MS, RS |        |      |
| Refrigerator          |          | MS, RS | CL     | L Mdt       | MS, RS |        |        |      |
| Electric water heater | EL       |        |        | L Mdt       |        | MS, RS |        |      |
| Solar water heater    | EL       |        |        | L Mdt       |        | MS, RS |        |      |
| 3-phase motor         | RS<br>EL |        |        |             |        | L Mdt  |        |      |
| Washing machine       |          | MS, ES | CL     | L Mdt       |        |        |        |      |
| Electric rice cooker  |          | MS, ES | CL     | L Mdt       |        |        |        |      |
| TV                    |          | MS, ES | CL     | L Mdt       |        |        |        |      |
| OA equipments         |          |        |        | MS,ES       | CL     | L Mdt  |        |      |

RS: revision of standard, MS: market survey, ES: establishment of standard  
 EL: endorsement label, CL: comparative label  
 L Mdt: Label mandatory

(2) 電力 DSM 制度

a) EPP (Efficient Power Plant)

省エネ発電所 (Efficiency Power Plant (EPP)) とは、電力需要の伸びに応じて新たな発

電所を建設するという従来の発想（CPP：Conventional Power Plant）に対して、需要の増加を省エネ投資により抑制しようという発想である。通常の電源（発電所）は発電コストが安いものから開発されるため、需要が伸びるほどそれを賄うための発電コストも高くなる。それよりも省エネ機器への投資を大規模に行って需要を抑えたほうが国家全体としての経済的なメリットが大きくなる可能性が大きい。EPPの実現には政府のリーダーシップと合わせ、CPPと同様に電力会社（EVN）の関与が必須となる。

EVN は、CFL（省エネ電球）、ソーラーヒーターなどへの補助制度を活用した普及促進プログラムを実施しているが、これはまさに典型的 EPP モデルの先駆けである。政府主導のラベリング制度と連携した積極的な EPP メニューの拡充を図ることは極めて有効と考える。

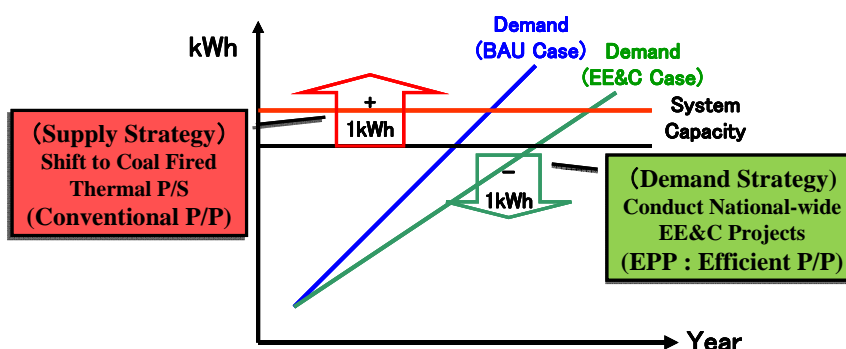


図 3.4.3-1 EPP イメージ

| Option           | CPP   | EPP                                    |
|------------------|---|--|
| Description      | Power Plant Construction                              | A Bundle of Energy Efficiency Projects |
| Fuel Consumption | Burns 0.26 toe/MWh                                    | No fuel                                |
| Emission         | CO <sub>2</sub> , SO <sub>x</sub> and NO <sub>x</sub> | No Pollution*                          |
| Cost             | 5Cent/kWh (2006 avg.)                                 | 1-2Cent/kWh (CFL case)                 |

図 3.4.3-2 CFL の EPP 効果分析

エアコンや冷蔵庫など家電機器の買い替え周期は 10 年程度である。ベトナムにおいてこれから普及が拡大する当該機器に関して、早急に省エネ（EE）型の普及、更新を促進しなければ、2013 年の電力危機ならびに 2015 年の国家目標年次に間に合わない。今、消費者が安価な低効率機器（Conventional）を購入してしまった場合、次回の更新時期までは図 3.4.3-3 のように、さらに 10 年待たなければならない。遅くとも 2009～2012 年までに省エネ機器普及に係る導入準備（高効率機器への低利融資、補助制度などのファイ

ナンスメカニズムの形成を含む) を行い、2013 年以降速やかに実施していくことが必要である。省エネ機器普及による電力需要削減および抑制は発電所建設による電力供給力増強と比較して、施策実施から効果がでるまでのリードタイムが短く、一方、3.3.2 に述べた 家庭部門の目標達成ケースにおける効果は 440 万 kW と決して小さくない。

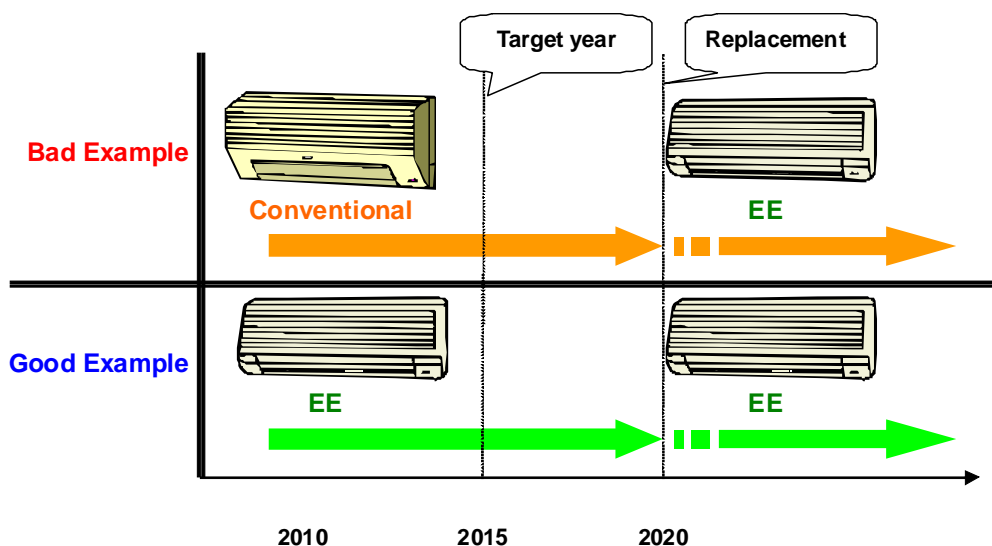


図 3.4.3-3 エアコンの買い替え周期

b) ファイナンス (ODA ローンを活用)

ベトナム政府の省エネ予算は、「3.3.1 経済財務効果および地球温暖化ガス削減に係わる効果分析」で述べたように、省エネ目標と比較してあまりに小さい。今後、我国の事例を参照して、エネルギー価格から一定率を徴収するという目的税の導入を検討すべきと考える。現在の社会経済情勢からは、早期の目的税の導入および省エネ予算の増額は困難のため、当面は各国ドナーの資金や JICA を始めとした ODA ローンを活用することが不可欠である。

省エネ推進の対象セグメントと機器に関しては、図 3.4.3-4 に示すとおり、(A) 産業・商業セクター向け、(B) 公益事業者を含む公共セクター向け、(C) 照明、空冷を中心とした家電品に分類できる。

(A) の産業セクター向けに関しては、JICA・VDB からの低利ローンの形成が決定した (3.4.5 参照)。(B) の公益事業者を含む公共セクター向けおよび (C) の照明、空冷を中心とした家電品については、今後、新 ODA ローン形成によるプロジェクトの普及促進が期待される。高効率家電品 (低利融資対象) には、ラベリング制度の比較ラベルを融資基準として活用する方策が有効である。

**Schematic Image: Consumer Segments, Energy Use, and Funding**

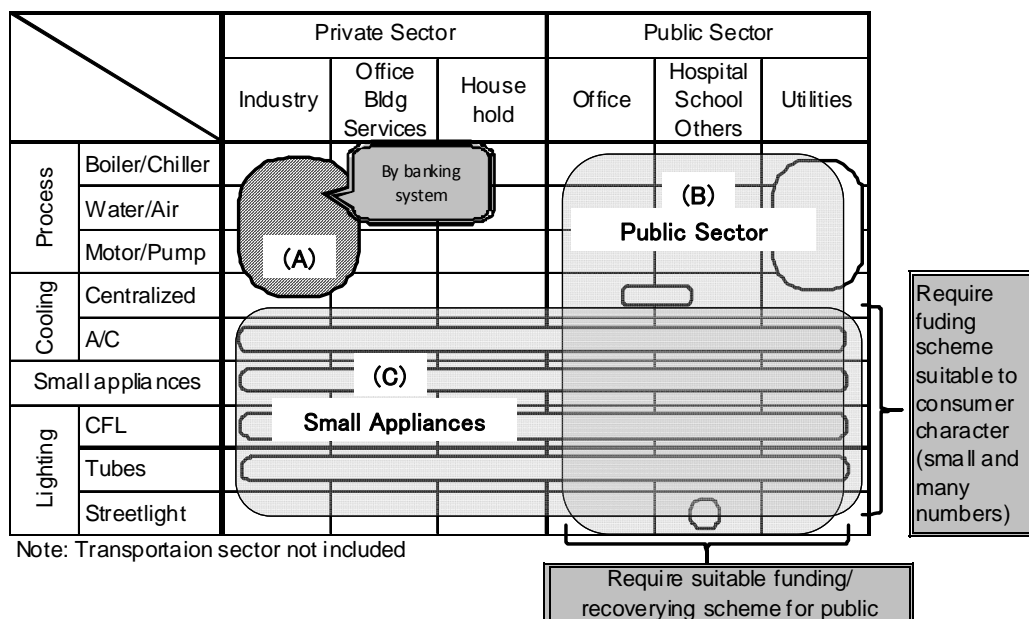


図 3.4.3-4 省エネ対象セクターとファイナンススキームイメージ

c) 電気料金

電気料金については、2009年3月に平均8.92%増の料金改定を実施されたが、平均料金は5セント台であり、未だ市場価格に比べ低い水準に抑えられている。電気料金政策については、2010年1月より市場価格に基づいた料金に移行することとしているものの、まず初期の開発コストに見合った料金体系を確立したうえで、エネルギーの市場価格に対応した料金制度を導入していくことが必要と考える。

電気料金の漸増は不可避であるものの、未だ多数を占める低所得者向けの料金の上方改定には、家電品を対象としたラベリング制度およびこれを支援する普及促進施策（ファイナンス、インセンティブ制度）を並行して実施する方策も有望と思われる。

またエネルギー価格を市場価格に対応させていくためには、燃料費調整制度（後述）を導入していくことも有効である。

以下、ベトナムに参考となる日本の電気料金制度の概要を、表 3.4.3-4 に示す。ベトナムと比較して極めて多様な料金制度があり、そのうち (A) 家庭部門電気料金制度、(B) 商業・産業部門電気料金制度、(C) 燃料費調整制度について、以下に詳述する。

表 3.4.3-4 ベトナムと日本との電気料金制度比較

| Items                               |             | Vietnam  | Japan   |
|-------------------------------------|-------------|--|---|
| Basic Condition                     | Climate     | North: Temperate<br>South: Year Round Tropical   | Temperate, 4 seasons  |
|                                     | Yearly Load | North: Summer and Winter Peak<br>South: Constant | Summer and Winter Peak  |
|                                     | Daily Load  | Rural: Evening Peak<br>Urban: Afternoon Peak     | Summer/Afternoon Peak   |
| Tariff Calculation Formula          |             | Power Volume Charge                              | Basic + Power Volume Charge                                     |
| Fuel Cost Adjustment                |             | None   | Yes   |
| Collection Cost Saving Discount     |             | None   | Bank Account Discount   |
| Donation for Environment Protection |             | None   | Green Electricity Donation                                      |
| TOU (Time of Use) Tariff            |             | Time of Day Tariff                               | Seasonal and Time of Day Tariff                                 |
| Power Factor Consideration          |             | -  | Basic Charge<br>Over 85%: Discount<br>Below 85%: Price Increase |
| Optional Contract                   |             | None   | TOU for Households  |
|                                     |             |  | Load Management Contract  |
|                                     |             |  | Emergency Contract  |

まず我国の電気料金はコストベース（原価主義、市場価格）を原則としている。図 3.4.3-5 に電気料金と発電コストの関係（2005）を示す。

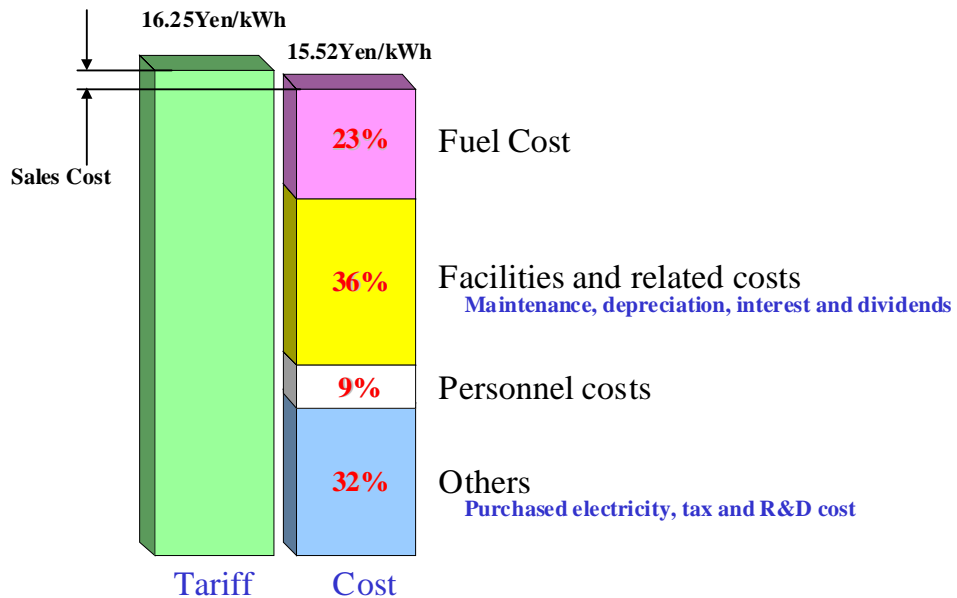


図 3.4.3-5 電気料金と発電コスト

(A) 家庭部門電気料金制度

表 3.4.3-5 に示すとおり家庭用電気料金は、6 項目で構成されている。

表 3.4.3-5 家庭用電気料金制度

|   | Items                      | Calculation method  |
|---|----------------------------|---|
| A | Basic charge               | Based of contracted ampere  |
| B | Power volume charge        | One month consumption   |
| C | Fuel cost adjustment       | Automatically adjusting charge because of fuel price and currency rate change |
| D | Account transfer discount  | Collecting EL bill  |
| E | Consumption & local tax    | 5%  |
| F | Green electricity donation | Natural energy supporting fund  |
|   | Total                      | $A+B \pm C - D + E + F$   |

基本料金は、契約アンペアにより、また従量料金は使用電力量により決まる。(表 3.4.3-6) 基本料金は契約アンペアに比例して増加し、特に多消費への抑制が働く料金体系となっている。また、多くの時間帯別料金メニューが用意されており(ピーク時間帯の料金は非ピーク時間帯の数倍)、電力供給ピークカット、ピークシフトに向け、消費者の選択肢が広がっている。

表 3.4.3-6 基本料金と従量料金

| Items               | Grade   |            | Yen   |
|---------------------|---------|------------|-------|
| Basic Charge        | 10A     | 1 Contract | 273   |
|                     | 15A     |            | 409   |
|                     | 20A     |            | 546   |
|                     | 30A     |            | 819   |
|                     | 40A     |            | 1,092 |
|                     | 50A     |            | 1,365 |
|                     | 60A     |            | 1,638 |
| Power Volume Charge | 0-120   | 1kWh       | 16.05 |
|                     | 120-300 |            | 21.04 |
|                     | >300    |            | 22.31 |

## (B) 商業・産業部門電気料金制度

表 3.4.3-7 に示すとおり、セクター別、受電電圧別、季節別時間帯別、契約別で 15 種類の電気料金制度がある。(その他、特別体系もあり)

表 3.4.3-7 商業・産業部門電気料金制度

| Sector  | Voltage            | Seasonal and time of day tariff | Contract   |
|---|--------------------|---------------------------------|--|
| Buildings, stores, Department stores and supermarkets | Ultra high voltage | Yes                             |  |
|   |                    | None                            |  |
|   | High voltage       | Yes                             | Contract power: >500kW<br>Contract power: <500kW |
|   |                    | None                            | Contract power: >500kW<br>Contract power: <500kW |
| Stores and factories using motors                     | Low voltage        | None                            | High load<br>Thermal storage                     |
| Factories   | Ultra high voltage | Yes                             |  |
|   |                    | None                            |  |
|   | High voltage       | Yes                             | Contract power: >500kW<br>Contract power: <500kW |
|   |                    | None                            | Contract power: >500kW<br>Contract power: <500kW |

以下に代表として、

- ビルディング・商店・デパート・スーパー
- 高圧受電
- 季節別時間帯別料金
- 契約電力 500 kW 以上

の料金制度について概説する。

表 3.4.3-8 電気料金計算方法

|                     |  |
|---------------------|--|
| Basic Charge        | $\frac{(\text{Basic Unit Price}) \times (\text{Contracted kVA}) \times (185 - \text{Power Factor})^*}{100}$        |
| Power Volume Charge | $(\text{Unit Price of Season and time}) \times (\text{Electricity Consumption}) \pm (\text{Fuel Cost Adjustment})$ |
| Total               | $(\text{Basic Charge}) + (\text{Power Volume Charge})$   |

\*Incentive/Disincentive by Power Factor

基本料金には、力率調整要素（電力会社の省エネに寄与）が含まれる。

従量料金（kWh 当り）は季節別時間帯別従量料金単価に電力消費量を乗じ、さらに燃料費調整を行う。

その合計金額が電気料金である。（表 3.4.3-8）



基本料金表（kW 当り）を表 3.4.3-9 に示す。

表 3.4.3-9 基本料金表

|                    | Contracted Capacity | Yen /kW |
|--------------------|---------------------|---------|
| High Voltage       | Commercial          | 1,560   |
|                    | <500kW              | 1,175   |
|                    | >500kW              | 1,650   |
| Ultra-High Voltage | 20kV Supply         | 1,510   |
|                    | 60kV Supply         | 1,460   |
|                    | 140kV Supply        | 1,410   |

図 3.4.3-6、図 3.4.3-7 に季節別・時間帯別従量料金の事例を示す。

夜間電量利用、夏季およびピーク時電力使用低減を促進する電力料金体系となっている。

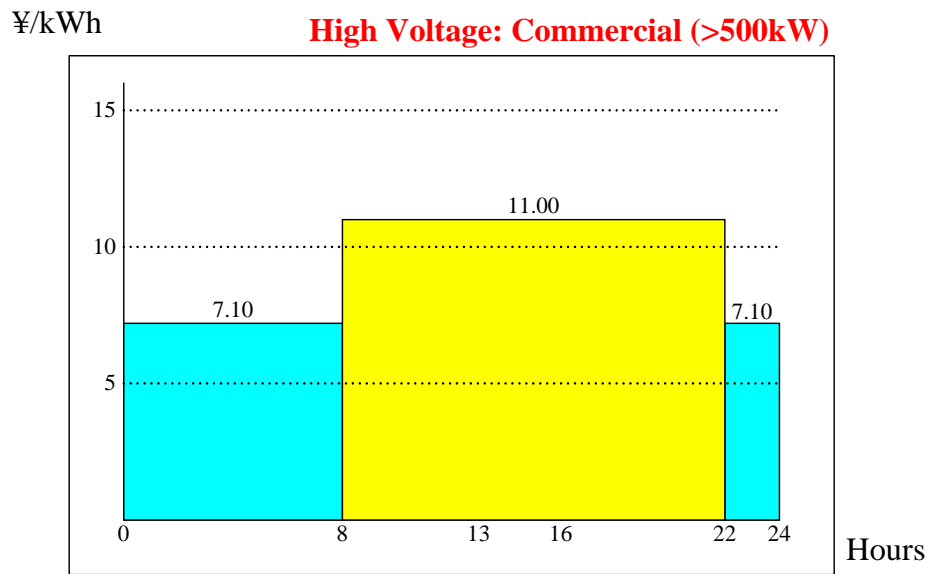


図 3.4.3-6 従量料金（10月1日～6月30日）

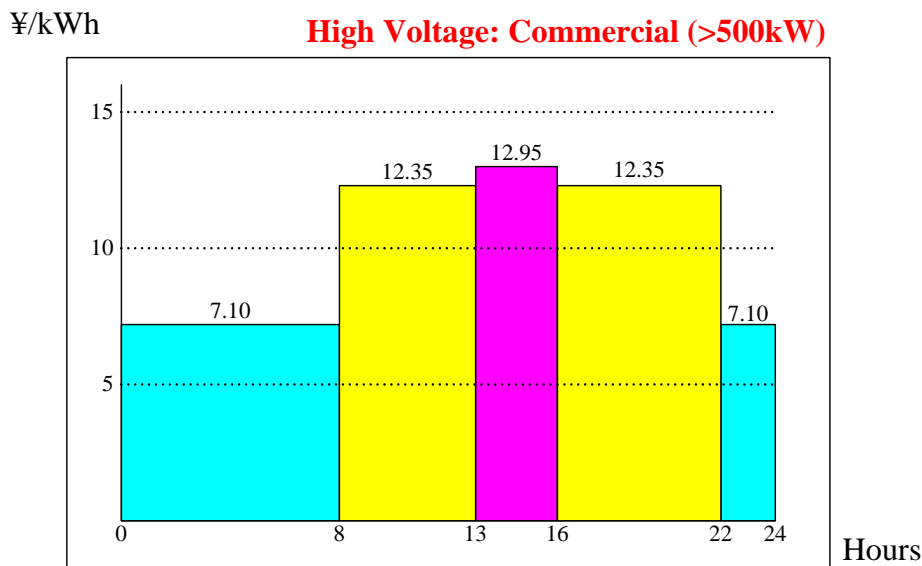


図 3.4.3-7 従量料金 (7月1日～9月30日)

(C) 燃料費調整制度

原油価格、LNG(液化天然ガス)、石炭価格等の燃料価格および為替が変動した場合電源コストは変動する。燃料費調整制度は、変動幅が定められた範囲を超えた場合電力価格にこれが自動的に反映されるものである。

次式で計算される平均燃料価格が変動した場合、表 3.4.3-10 に従い、電気料金は変化する。

$$\text{Average Fuel Price } A_f = 0.1837 \times P_{\text{Crude Oil}} (\text{¥/KL}) + 0.4461 \times P_{\text{LNG}} (\text{¥/Ton}) + 0.2582 \times P_{\text{Coal}} (\text{¥/Ton})$$

表 3.4.3-10 燃料価格変動とコスト転化

| Average Fuel Price ( $A_f$ ) | Tariff Change   | Rate                    |
|------------------------------|-----------------|-------------------------|
| >¥41,100                     | Maximum 41,100  | ¥0.14/kWh/¥1,000 Change |
| ¥41,100 ~ 28,700             | Increase Tariff |                         |
| ¥28,700 ~ 26,100             | No Change       | -                       |
| <¥26,100                     | Decrease Tariff | ¥0.14/kWh/¥1,000 Change |

d) CDM

省エネプロジェクト形成に当たっては、CDM スキームを活用することにより、若干ではあるが、プロジェクトの経済性を向上させることができる。省エネ関連 CDM に関しては、MOIT および EVN 主導による (1) プログラム CDM の適用、個別テーマとしては (2) CFL など省エネのみならず、夕方の電力ピークカットにも寄与する機器の国家規模

での導入支援プロジェクト（プログラム CDM 化）の形成を提言する。なお、CDM の形成に当たっては、プロジェクト推進主体を確定の後、プロジェクト実施前の半年以上の準備期間および相応の申請文書作成費用を確保する必要がある。

(A) プログラム CDM（方法論 2007 年 7 月承認）

個別に方法論が承認されたプロジェクトについて、累計の同じ CO<sub>2</sub> 削減プロジェクトを、複数一括 Program of activities として定義し、申請することが出来るようになった。政策 CDM とも呼ばれ、省エネ分野を中心とした「1 件では小さいがプロジェクト数が多い」場合に有効である。

### Image of Programmatic CDM

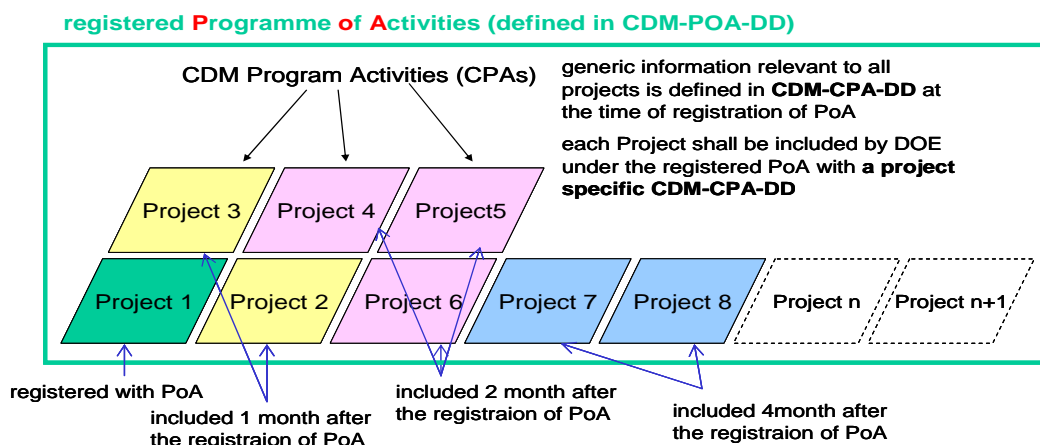


図 3.4.3-8 プログラム CDM

(B) CFL 普及促進プロジェクトに関する新方法論

特にベトナムにおいて、省エネ推進と合わせ、夕方の電力ピーク削減にも寄与する CFL 導入、ソーラー温水器導入などについて、国全体のプログラムを定め、プログラム CDM として申請することを提言する。特に、近年この分野の新方法論が国連の承認を得つつあるので参照する必要がある。(AMS II-C、II-J)

### 3.4.4 中央および地方政府における効果的な省エネ促進体制および省エネセンターの役割・責任範囲

#### 1) 目的

MOIT の省エネに関する機能・能力の拡充・強化と、省エネに関わる人材の育成を行う組織体制の整備

#### 2) 主管機関

MOIT

#### 3) 必要な費用・人材・機材など

| 項目                                  | 費用（機材を含む） | 摘要       |
|-------------------------------------|-----------|----------|
| <b>(1) MOIT の機能の強化</b>              |           |          |
| 1) MOIT 各部局の所掌の整理・再編成               | 10 万ドル/年  |          |
| 2) 省エネ室の拡充・増員                       | 30 万ドル/年  |          |
| 3) トレーニング（主として OJT）                 | 10 万ドル/年  |          |
| <b>(2) ECC の地方展開</b>                |           |          |
| 1) MOIT 各部局の所掌の整理・再編成による ECC への権限移管 | 10 万ドル/年  |          |
| 2) ECC の拡充・増員                       | 100 万ドル/年 | 10 万ドル/年 |
| 3) トレーニング（主として OJT による）             | 30 万ドル/年  |          |
| 合計                                  | 190 万ドル/年 |          |

#### 4) 実施スケジュール（案）

|                                     | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| <b>(1) MOIT の機能強化</b>               |      |      |      |      |      |      |
| 1) MOIT 各部局の所掌の整理・再編成               | ■    |      |      |      |      |      |
| 2) 省エネ室の拡充・増員                       | ■    |      |      |      |      |      |
| 3) トレーニング（主として OJT）                 |      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |
| <b>(2) ECC の地方展開</b>                |      |      |      |      |      |      |
| 1) MOIT 各部局の所掌の整理・再編成による ECC への権限移管 |      | ■    |      |      |      |      |
| 2) ECC の拡充・増員                       |      | ■    | ■    |      |      |      |
| 3) トレーニング（主として OJT）                 |      | ■    | ■    | ■    | ■    | ■    |

#### 5) 内容

##### (1) MOIT の機能強化

省エネに関わる政策に責任を負う MOIT の省エネ室は科学技術部の傘下の部署であり、現在は 14 名の職員のほとんどが他部署の所掌業務を兼務しながら従事している。職員の数や業務の重要性に比して極めて少ない。MOIT の中でエネルギー問題を所掌する部署の整備・強化は喫

緊の課題の一つである。当該部署の強化により、省エネに関する知見を一ヶ所に集約することができる。また、この組織が地域の ECC に対して一元的に技術情報や規制に関する情報を提供することが可能になり、現在の MOIT 省エネ室の機能を大幅に強化することができる。

a) MOIT 各部署の所掌の整理・再編成

MOIT の機能強化のために取り組むべき活動の第一は、各部署の所掌の整理・再編成である。現在省エネ関係の業務を担当している省エネ室に所属する職員の大半は他部署の所掌業務も兼務している。これらの業務には、省エネ室の本来業務として実施すべきものと、他の部署が所掌すべきものが混在している。これらを整理し、必要に応じて所掌を再定義し、担当する業務を再編成することが必要である。

b) 省エネ室の拡充・増員

本調査で推奨するタスクの多くは、すでに MOIT 省エネ室の所掌となっている。省エネ法の成立も間近に迫っていることを勘案すると、今後も MOIT 省エネ室の業務量が増大する可能性が高い。そのためには、現在の職員配置を改め、専従職員を配置し、省エネ室を拡充・増員することが必要である。

c) トレーニング（主として OJT）

省エネ室の拡充と職員の増員に合わせて、所属する職員の能力強化のためのトレーニングを実施する。具体的な方法およびトレーニングの内容を以下に示す。

(a) 必要な業務遂行能力

MOIT の省エネ室には、省エネ政策を実施するための司令塔として、国内外の資金やノウハウを組合せながら省エネを推進していくことが期待されている。具体的な業務としては、① 様々な来歴を持つ各地の ECC やその上部機構である人民委員会との調整、② 国レベルでの省エネ促進および振興を図る組織として「(仮称) ベトナム省エネルギーセンター (ECCV) (後述)」を、整備するための準備。

それぞれの対象グループ（対象者）ごとの能力向上の方向性と方策については表 3.4.4-1 参照。

(b) 能力向上の方向性および課題の概要

i) MOIT 上級職員（課長級以上）

MOIT の上級職員（課長級以上）を対象とした能力向上は、エネルギー政策促進の方向性を定め、省エネ政策全体への支持・支援を得るために重要な項目である。これらをトップダウンで行うための、組織的コミュニケーション能力の強化トレーニングを実施する。

## ii) MOIT 省エネ室職員

MOIT の省エネ室職員は、上に示す①人民委員会などの利害関係者間の調整と②ECCV 設立準備にかかる業務を遂行するための「実施部隊」として能力開発を行う必要がある。前者については、合意形成を中心としたコミュニケーション能力の向上、後者については、先進事例を視察したり、これらに触れるための書籍等の購読や、外部専門家の受け入れを通じた OJT が効果的である。

表 3.4.4-1 MOIT の省エネに関する機能・能力の拡充・強化と、省エネに関わる人材の育成を行う組織体制の整備に係わる能力強化

| 対象                   | 分野                 | 必要な業務遂行能力（例）                                       | 能力強化の方策（例）                             |
|----------------------|--------------------|--|--|
| MOIT 上級職員<br>（課長級以上） | 利害関係者との調整能力        | - 各地の人民委員会等の利害関係者とのコミュニケーション能力<br>- 利害関係者との合意形成能力  | - コミュニケーション強化トレーニング<br>- コンフリクト・マネジメント |
|                      | ECCV 設立準備          | - 新組織制度の構築<br>- コミュニケーション能力<br>- リーダーシップ           | - 専門家による OJT およびワークショップ                |
| 省エネ室職員               | 利害関係者との調整能力        | - 各地の人民委員会等の利害関係者とのコミュニケーション能力<br>- 利害関係者との合意形成能力  | - コミュニケーション強化トレーニング<br>- コンフリクト・マネジメント |
|                      | ECCV 設立準備          | - コミュニケーション能力<br>- 合意形成                            | - 専門家による OJT およびワークショップ                |
| ECC（既存および新設）職員       | ECC の役割・所掌等の再構築    | - 組織開発（組織のミッション再定義、リーダーシップトレーニング）<br>- コミュニケーション能力 | - 専門家派遣による OJT、ワークショップ                 |
|                      | 当該地域における ECC の事業推進 | - コミュニケーション（宣伝・広報）<br>- マーケティング（普及）<br>- 合意形成      | - 専門家による OJT およびワークショップ                |

## iii) ECC（既存および新設）職員を対象とした能力強化

ECC（既存および新設）の職員を対象とした能力強化としては、①ECC の役割・所掌等の再構築と、②それぞれの立地する地域における ECC の事業推進が必要でそれを担保するためのトレーニングが必要である。前者に関する具体的な習得内容は、中央が行う権限委譲に伴う組織開発（組織のミッション再定義、リーダーシップトレーニング）や、コミュニケーション能力の向上などで、特に事業所に対する省エネに関する宣伝・広報活動や、普及・啓発を核とするマーケティング活動や、様々な利害関係者との間の合意形成などが含まれる。これらに対しては、専門家派遣による OJT や、ワークショップによる訓練が効果的である。

## (2) ECC の地方展開

2.5 に詳述した ECC の全国展開は、MOIT の機能強化の観点からも早急に実施が望まれる。ベトナムは南北に長い国土を持ち、政府機関の全国への分散配置は、その必要性が高い。MOIT は表 2.5.2-1 に示すように全国に 8 ヶ所程度の ECC を設立・整備し、省エネ技術普及の足懸かりとして展開することを目指している。これら地方の ECC に対する権限委譲と強化が進むことは、MOIT の省エネ政策推進を後押しすることに繋がる。

ECC の全国展開は、MOIT の機能強化の観点からも必要性が高い。しかしながら、ベトナム国内の省エネに係る資源（予算、人員、技術、管理手法等）にも限度がある。そのため、8 ヶ所の ECC を同時に設立・運営することには制約も多い。また、全国の ECC は、それぞれ別個の人民委員会の傘下で運営されていることから、全国一律のサービス提供には多くの課題がある。

表 3.4.4-2 に示すように、ECC の全国展開と MOIT のエネルギー所掌部署の機能の強化についていくつかの代替案を示し、それぞれについてメリット・デメリットを検討した。その結果、各地域の人民委員会の傘下に ECC を展開するとともに、各地の ECC のその役割・責任範囲を明確化することが最も妥当と判断された。同時に、MOIT のエネルギー所掌部署の機能の増強も必要で、同部署が基準・規格の整備などの省エネ施策実施に係わる最上流部を今後も担っていくことが必要である（代替案（D）参照）。情報、技術、経験、予算および組織（人材）の各観点から、最も効率的かつ有効に資源を利用することが可能なのは D 案と考える。一方本案の実施には、人材・技術などの必要な資源が確保できることが前提であり、その実現の可能性を探るためには、さらなる分析と、関係機関との協議が求められる。

表 3.4.4-2 MOIT の強化および ECC の地方展開に関する考察

| 代替案   | 長所・メリット  | 短所・懸念  |
|---|--|--|
| (A)<br>ECC の全国展開（国内 8 ヶ所への ECC の設立および運営）のみを実施                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 全国の主要な都市、産業地域に省エネ促進機関がほぼ同時並行的に設立されることで、省エネ普及が促進される。</li> <li>- それぞれの地域の実情にあった省エネ促進策が実施される可能性が高い。</li> <li>- ECC がネットワーク化されれば、早期に省エネ普及を図れる。</li> <li>- 地域ごとに、ワンストップセンターを持つことが可能となる。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- MOIT の機能強化が図られないことから、「司令塔」が不在で ECC がそれぞれ独自の方向へ向かう可能性がある。</li> <li>- 現状の限られた資源（人、予算、知見）が多数のセンターの同時整備によって分散してしまう可能性がある（予算次第）。</li> <li>- 各 ECC の知見が集約されにくく、その蓄積が困難。</li> <li>- 地域ごとの差異が大きい。各 ECC は、設立経緯、使命等が異なり、多様である一方、全国一律のサービス提供は困難である。</li> </ul> |
| (B)<br>MOIT のエネルギー所掌部門の増強のみを実施                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 情報の一元化、集約化によって技術、ノウハウ、知見を集約することが可能。</li> <li>- 中央集権的に集中した組織によって、より中央の意志に近いものが事業化される。事業の方向性がぶれない。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 各地域において施策実施の実働部隊がない。政策実施の担保がとれない。</li> <li>- 政策を地域に浸透させるために、多くの人員を中央に配置する必要がある。</li> <li>- 一ヶ所で全国をカバーしていくのは、難しい。地方の ECC との連携なしには、事業の効果を得るのは困難。</li> </ul>   |
| (C)<br>上記 (A) 案と (B) 案を同時に実施（すなわち、全国 8 ヶ所設立かつ、MOIT のエネルギー所掌部署の強化） | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 各地の類似機関と組織を統合し、中央の ECC が、強化された MOIT の下に糾合することができれば、地方の独自色を活かしながら、効率的な運営をすることが可能となる。</li> <li>- ECC を MOIT を中心としたネットワークの元に置くことで、上記の問題が解決する</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 人材育成・評価の仕組みが確立し、全国的な人事異動が不可欠。</li> <li>- 地域の ECC の来歴（設立時の事情、人員構成、処遇など）が多様であることから、短期的に統合することは困難＝既存組織からの抵抗が予想される。</li> </ul>  |
| (D)<br>各地の ECC を現状のとおり人民委員会の傘下に個別に整備しながら、MOIT のエネルギー所掌部署の組織の強化を行う | <ul style="list-style-type: none"> <li>- それぞれの地域の独自性を生かして既存の顧客ベースを利用した活動が可能。</li> <li>- 最低でも現状のサービス水準は維持される。</li> <li>- 地方の ECC に対して MOIT が技術・人材・指示を行うことが可能。中央の意志が反映されやすい。</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 地方のセンターとの役割分担の明確化が必須。</li> <li>- 指揮・命令系統が複雑であるので、地方の ECC への権限委譲が課題。</li> <li>- 地方の ECC への大幅な権限委譲は可能か？</li> </ul>  |

作成：JICA 調査団



a) トレーニングセンター設立

(a) 背景および目的

調査団は、省エネ実施体制を強化する方策として、中央に省エネを推進するための専門機関（ベトナム省エネセンター（仮称）：ECC ベトナム）を MOIT 直轄の機関として設立することを提言する。

ベトナムでは省エネ法の施行も迫っていることもあり、省エネ普及のための活動を広範に拡げて行くことに対する期待が高まっている。しかしながら、本来その役割を果たすべき各地の ECC においてはそれぞれの地域のクライアントに対して省エネサービスを提供するための体制づくりが遅れている。また、それぞれの ECC は各地域の人民委員会の傘下にあり、国家として統一的に省エネ推進をするための枠組の整備が追いついていない。

そのため特に、今後省エネ法の施行に伴ない、教育訓練のニーズが高まることが予想される。MOIT は、地方の ECC において省エネ促進をリードし得る講師の育成をターゲットとしたトレーナー・トレーニングの必要性を強く認識している。そのための教育・訓練機関として MOIT の傘下に、省エネ政策を中央から発信し、地方の ECC の活動を支援するための機関として、ECC ベトナムを設置することが有効であると考えられる。

ECC ベトナムの主要な役割としては、工場、ビルなどの省エネの推進、省エネ機器などの普及、省エネ資格専門資格者に係る国家試験の実施、一般社会全体に対する省エネ意識の啓発の4分野がある（表 3.4.4-3）。

(b) ECC ベトナム整備の基本方針

ECC ベトナムの役割のうち最も優先度が高いものは、「省エネ専門資格者にかかる国家試験の実施」、とりわけ筆記試験と平行して実施される予定の資格者養成のための研修である。同研修を全土で効率的に実施するために ECC ベトナムは、主要な工科系大学<sup>1)</sup>と連携・協力して、主として ECC の講師を養成（トレーナー・トレーニング）する必要がある。同センターは、当初 MOIT との連携を考慮してハノイに設置することとする。右トレーニング実施に先立ち、カリキュラムおよび教材の開発、トレーニングモジュールの整備などを行う。その後できるだけ早期に、ハノイでの実績・経験を生かして、南部（ホーチミン市を想定）にも設立し、中核的な講師の養成を行う。

前項に述べたように、同 ECC ベトナムの設立目的は、ベトナムにおける省エネ政策を推進し、省エネに関わる人材育成を統括することである。一般に中核的な指導者は省エネを実践している企業の中で育成されていく場合が多い。しかし、調査団が実施したベトナムでのエネルギー診断では、エネルギー管理に十分な経験を持った技術者を見ることができなかった。そのため、当面は上述のように工科系大学の人材や知見を借用し、人材育成の基礎作りを行うべきと考える。

---

<sup>1)</sup> 当初ハノイ工科大学 (HUT)、電力大学 (EPU)、ホーチミン工科大学 (HCMUT) ならびにダナン工科大学 (DUT) の4大学を想定している。

表 3.4.4-3 ECC ベトナムの役割

| 項 目                                 | 摘 要   |
|-------------------------------------|---|
| 1. 工場、ビルなどの省エネの推進                   |   |
| a) 省エネ法や関連する諸法令・政策あるいは省エネ技術に関する情報提供 |   |
| b) 工場やビルなどの省エネに係わる調査・分析             |   |
| c) 省エネ診断の実施。省エネ改善の提案。               |   |
| 2. 省エネ機器などの普及                       |   |
| a) 省エネ機器等に関する情報提供                   | 中期的な活動としてラベリングの導入も検討する  |
| b) 省エネ活動に対する表彰。省エネ機器普及のための展示会の開催。   |   |
| 3. 省エネ専門資格者にかかる国家試験の実施              |   |
| a) エネルギー管理士資格制度に関する試験および講習          | 長期的な活動として、小規模な事業所を対象としたエネルギー管理の方法を検討。<br>エネルギー診断を業として行う者（含法人）の認定制度の必要性について検討。 |
| 4. 一般社会全体を対象とした省エネ意識啓発              |   |
| 家庭、学校、職場等における省エネ実践の啓発・普及            |   |
| 地域における省エネ活動の支援                      |   |
| 省エネに関する出版事業、インターネットを通じた情報提供         | エネルギー管理士試験に関するテキスト、解説書の整備が必要  |

## (c) ECC ベトナムの整備方針、仕様策定の必要性

ECC ベトナムの整備は、エネルギー管理士研修を早期に実施するためにも、優先度が高い。同センターの整備方針は、エネルギー管理士制度の実施の枠組みに左右されることから、エネルギー管理士制度の詳細の決定と同時に進められるべきである。なかでも、ECC ベトナムの施設整備方針策定には、実施する研修の対象者、対象者数、教育訓練科目、カリキュラムなどが決まっていることが前提である。これらに合わせて、施設の概要、必要機材の決定などが行われる。しかし現在の時点では、エネルギー管理士制度の枠組みが未決定であることから、上記の内容を定めることは困難である。省エネ法の施行、エネルギー管理士制度の枠組みを固め、早期に当該センターの骨格、仕様を固めることが望ましい。

また、同センターの骨格、仕様を定めるに当たっては、中核的な指導者を育成するために必要な資金、技術、機材を明確化し、十分な資金、技術や機材がいつの時点で必要となるのかを明らかにする。MOIT は、省エネ法の施行にともなって多数のエネルギー管理者を養成する必要を認識している。ECC ベトナムの設立を実現するために、十分な予算措置や人員の確保がなされることを期待する。さらに、同センターの整備は、中央政府のみならず地方政府あるいは、他ドナーの関心を呼ぶものである。省エネに対する技術水準の向上は、国として取り組むべき喫緊の課題の一つであることから、その実施を早期に実現するためには、海外からの援助を受け入れて運営することも不可欠となる。

## b) ECC 組織の将来像（提案）

## (a) ECC 組織のありかた

ベトナムでは効果的な省エネ施策を通じて省エネ技術を普及促進していくことが強く求められている。図 3.4.4-1 に示すように、効果的な省エネの促進には、地方に展開する ECC の独自性を確保しながら、中央においてはエネルギー所掌部署の大幅な強化が必要である。それは、単に中央政府の一部署を強化することのみを目的とするのではなく、中央および地方政府が連携し得る効果的な普及の方策を見据えていくことが必要となる。本調査で提言した多くの施策は、今後のベトナムの産業分野の競争力を高めていくためにも、非常に有効と考える。

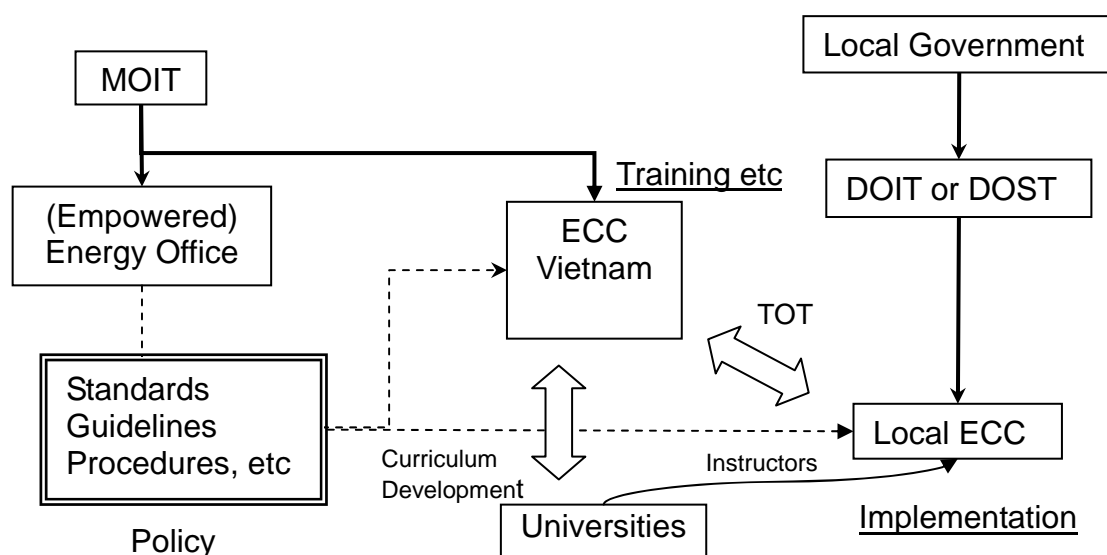


図 3.4.4-1 ECC 組織の将来像

## (b) エネルギー管理士以外の資格制度の構築

## i) 小規模事業所におけるエネルギー管理を行う責任者（エネルギー管理員）に関する資格制度の必要性

エネルギー管理士制度は、比較的大きなエネルギー消費をする少数の事業所（主として大型の工場、大規模な商業ビル）を対象に、エネルギー利用の報告義務を課すものであり、大口需要家のエネルギー利用効率の適正化を推進することを目的としている。

他方、事業所数の大半を占める小規模な事業所を対象としたエネルギー管理の効率化にも、指定工場制度の次のテーマとして取り組む必要がある。人材や技術などで劣る小規模事業所に対するエネルギー管理制度の導入に当たっては、検討中のエネルギー管理士制度より

も簡便な我国のエネルギー管理員のような制度の構築がふさわしいと考えられる。本制度の導入により、省エネを産業界全体に広範に普及させることができる。

ii) エネルギー診断士の資格制度の構築

MOITは工場や事業所におけるエネルギー診断を外部の有資格者であるエネルギー診断士に実施させることを検討している。そのため、エネルギー管理士の資格に加えて、診断士の資格制度の構築を検討している。

エネルギー診断士は、外部の専門家として事業所のエネルギーの利用状況を分析・診断し、その改善策をクライアントに提示・報告する業務を行う。エネルギー診断士のサービスには、エネルギー管理士の業務内容と比較して、高度な資格要件が求められる。たとえば工場や商業ビルを対象とした診断を実施する能力に加え、技術的・経済的優位性のある省エネ対策を提案する能力が必要である。そのような業務を反復して(業として)行うためには、生産サブセクター固有の生産現場に通じた高度な知識・経験が求められる。実際には、生産サブセクターは多数あるので、サービスの水準を維持しながら、資格認定を行うことには困難を伴う。MOIT側は、診断士の資格を技術講習や資格試験で認定することを目指しているが、求められる能力の複雑さや、その水準維持を勘案すると、単純な筆記試験での資格認定試験は、適切な方法ではない。

診断士のような高度な資格制度の構築では、類似する資格の大きな人材プールがあることが前提となる。現実的なアプローチとしては、現在推進中のエネルギー管理士制度が始まり、多数の資格者が出て、エネルギー管理者の大きな人材プールが形成されることによって、診断士制度創設の基盤とする手法が考えられる。診断士の資格は、中長期的な課題として検討すべきもので、管理士の中でも特に優秀な者、高度な水準の管理士業務を行っている者が診断士として育っていくオプションもある。制度の複雑さを考えると、現在推進中のエネルギー管理士制度の整備に、資源を集中すべきと考える。

### 3.4.5 省エネ支援ファイナンススキーム

#### 1) 省エネ推進のためのローンスキームの構築、運用

生産ライン効率改善のためには、3.2.8 に記載したように、エネルギー管理の強化と省エネ設備の導入が有効である。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）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 3.4.5-1 に示す。省エネ融資対象設備機器の判定に、適用機器リストを事前に整備して、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。

現在調整中の融資条件は次のとおりである。

#### 融資条件

- a. 融資比率はプロジェクト予算の 85% を上限に各プロジェクトで VDB が設定する。
- b. 金利は、国家投資金利（現時点で VND ベースで 6.9%、ドルベースで 5.4%）。VDB とエンドユーザーの契約時の国家投資金利を固定金利として適用する。
- c. 返済期間は 20 年を上限に VDB が決定する。また据置期間は最大 5 年。
- d. 融資対象は設備投資資金。

#### 融資クライテリア

- a. 省エネ効果が 20% 以上の工場の生産プロセス改善プロジェクトであること。
- b. 省エネ診断を行えたプロジェクト。なお、省エネ診断費用の 50% は VDB が負担する。
- c. エネルギー多消費産業におけるプロジェクトを優先的に選定する。

ベトナム政府が現在企図しているエネルギー管理士制度との相乗効果を期待したい。

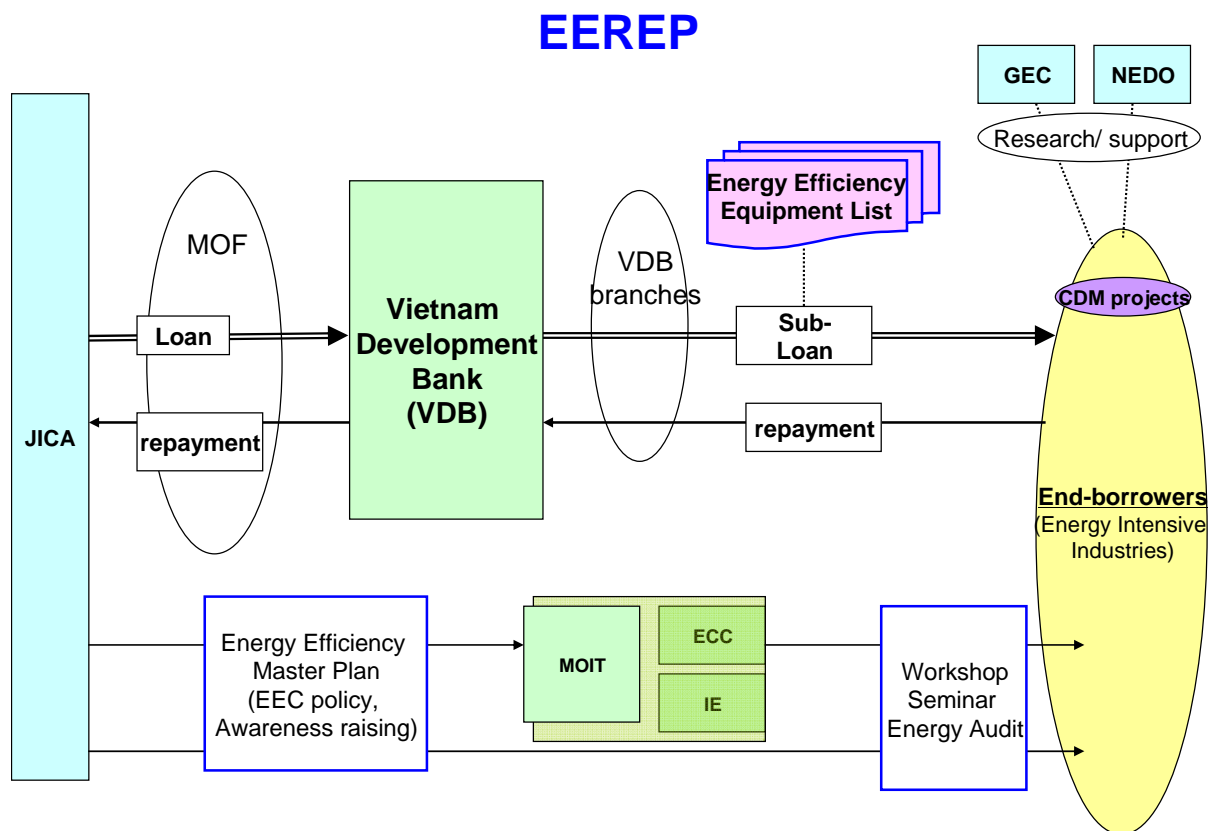


図 3.4.5-1 JICA 省エネ支援ローンスキーム

## 2) 気候変動プログラムローン

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検討中である。ベトナム政府は、2008 年 12 月に「気候変動対策に係わ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。

現在協議中の政策マトリックス (ローン実行のための目標指標) を図 3.4.5-1 に示す。本マトリックスは調査団がベトナム政府と協議を進めてきた内容と整合のとれたものとなっているが、短期的なアクションのチェックリストとして、また前述の TSL と合わせて省エネ普及促進に寄与していくことを期待する。

表 3.4.5-1 気候変動対策プログラムローン政策マトリックス (案) (1/2)

Vietnam: Support Program to Respond to Climate Change (SP-RCQ)

Attachment 2

As of 2009/10/2 (Revised after 2TM)

[Trigger actions: with underline>

| Sector  | Outcome/ Target   | 1st Cycle<br>CY2008-9 Actions   | Responsible<br>Institutions                              | Indication of 2nd Cycle<br>CY2009-10 Actions  | Responsible<br>Institutions | Indication of 3rd Cycle<br>CY2010-11 Actions  | Responsible<br>Institutions |
|---|---|---|--|---|-----------------------------|---|-----------------------------|
| <b>A. Mitigation</b>                          |   |   |  |   |                             |   |                             |
| <b>1 Energy</b>                               |   |   |  |   |                             |   |                             |
| <b>1.2 Energy Efficiency and Conservation</b> |   |   |  |   |                             |   |                             |
|   | <p><b>1. Develop policy framework to save 5.8% of the total energy amount consumed nationwide in the period of 2011-2015</b></p> <p>[PM79/2006]</p> | <p><b>1.1.1 Prepare the regulatory framework for improving energy efficiency and conservation activities in Vietnam</b></p> <p>Criteria: Submit the draft of Law on Energy Conservation and Efficient Use to National Assembly</p> <p>Status: The Law has been submitted on August 2009.</p> <p>Note: The draft Law include "EE&amp;C in civil construction works, transport and key energy consuming agencies" and "tax exemption and reduction for EE&amp;C activities". It will be approved by National Assembly on May 2010</p> | MOIT<br>(Energy Efficiency & Conservation Office (EECO)) | <p><b><u>1.2.1 Prepare the regulations to enforce the Law on energy efficiency and conservation</u></b></p> <p>Criteria:<br/>*Submit decrees on detailing and guiding the Law on Energy Conservation and Efficient Use to Government Office.<br/>*Prepare an action plan to overcome the bottlenecks that have been identified through recent pilot projects and to promote the implementation of the EEC Law</p> <p>Status: EECO is drafting the decree on detailing and guiding the implementation of Law</p> | MOIT<br>(EECO)              | <p><b>1.3.1 Complete the research of the financial mechanism for improving energy efficiency and conservation activities in Vietnam</b></p> <p>Criteria: Issue the MOF decision on fiscal incentives for EE&amp;C investment and for the promotion of labeling mechanism</p>      | MOF<br>MOIT<br>(EECO)       |
|   |   |   |  | <p><b>1.2.2. Develop target for specific industrial sectors</b></p> <p>Criteria: Target (roadmap etc) for specific industrial sectors (2-3 sectors) is developed based on Program 8 VNEEP.</p>  |                             |   |                             |
|   |   |   |  |   |                             | <p><b>1.3.2 Prepare the institutional framework for improving energy efficiency and conservation activities in Vietnam</b></p> <p>Criteria: Issue Decision on institutional arrangement of EE&amp;C</p>   | MOIT<br>(EECO)              |
| <b>1.3 cross-cutting for energy sector</b>    |   |   |  |   |                             |   |                             |
|   | <p><b>1. Prioritise actions in RE and EE&amp;C and assess the impact of these actions</b></p>   |   |  | <p><b>1.2.1. Assess the most efficient measures in terms of cost, GHG abatement and economic benefit</b></p> <p>Criteria: The first draft of research report on assessment of the most efficient measures in terms of cost, GHG abatement and economic benefit is completed.</p> <p>Status:</p> <p>Note: AID started to support research on this topic</p>  | MOIT(EECO)<br>MONRE         | <p><b>1.3.1. Develop 7th Power Development Plan (PDP)with a Strategic Environmental Assessment (SEA)</b></p> <p>Criteria: The first drafts of 7th PDP and SEA including Demand Side Management research and Impact of Energy Efficiency Program are completed.</p> <p>Status:</p> |                             |

表 3.4.5-1 気候変動対策プログラムローン政策マトリックス (案) (2/2)

| Sector                                     | Outcome/ Target   | 1st Cycle<br>CY2008-9 Actions | Responsible<br>Institutions | Indication of 2nd Cycle<br>CY2009-10 Actions  | Responsible<br>Institutions                          | Indication of 3rd Cycle<br>CY2010-11 Actions  | Responsible<br>Institutions                  |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------|---|--|---|--|
| <b>A. Mitigation</b>                       |   |                               |                             |   |  |   |  |
| <b>2 Transportation &amp; Construction</b> |   |                               |                             |   |  |   |  |
|  | Develop the plans and activities of energy conservation in transportation and buildings to save 5.8% of the total energy amount consumed nationwide in the period of 2011-2015<br><br>Reduce GHG emission from transportation |                               |                             | <b>1.2.1 Formulate the "Master Plan for development of public bus system" to promote modal shift to public transport system, including the contents to promote CNG/LPG bus operation</b><br><br><i>Criteria: Mater Plan including promotion of CNG/LPG bus operation is issued and launched.</i><br><br><i>Status: Draft of Master Plan will be submitted to Prime Minister in October 2009, and PM will issue the decision of approval in end of 2009 to be implemented in first quarter of 2010.</i>                      | MOT (Dept. of Transportation & Dept. of Environment) | <b>1.3.1 Launch pilot projects for CNG/LPG bus system in selected cities based on Master Plan</b><br><br><i>Criteria: Launch pilot projects in 5 major cities including southern areas</i>    | MOT (Dept. of Environment)                   |
|  |   |                               |                             | <b>1.2.2 Formulate the National Program to control exhausted gas emission periodical inspection of motorcycles and mopeds to develop the regulatory framework to promote the inspection</b><br><br><i>Criteria: National Program is issued and launched</i><br><br><i>Status: Draft of National Program will be submitted to Prime Minister in October 2009, and PM will issue the decision of approval in end of 2009 to be implemented in first quarter of 2010.</i>  | MOT (Dept. of Environment, Vietnam Register)         | <b>1.3.2 Launch pilot projects for exhausted gas emission periodical inspection in 02 selected cities</b><br><br><i>Criteria: Launch pilot projects in Hochiminh city and Hanoi or Danang</i> | MOT (Dept. of Environment, Vietnam Register) |
|  |   |                               |                             | <b>1.3.2 Prepare the Technical Guideline to implement the appropriate building code</b><br><br><i>Criteria: Complete the formulation of the Technical Guideline and conduct trainings for government officials to have skills to implement the building code under the Technical Guideline</i><br><br><i>Status: Revised building code will be approved by MOC Minister by the beginning of 2010, and the Technical Assistance for building the technical guideline and for implementing training courses are necessary</i> | MOC (Dept. of Science & Technology & Environment)    | <b>1.3.3 Complete "National program on development of green building in Viet Nam 2010-2015"</b><br><br>[hearing from MOC]   | MOC (Dept. of Science and Technology)        |