

インドネシア共和国
エネルギー・鉱物資源省

インドネシア国
デマンド・サイド・マネジメント
実施促進調査

ファイナルレポート
要約

平成 24 年 2 月
(2012 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

委託先
電源開発株式会社

産公
JR
12-021

目 次

第1章 序 論	
1.1 本調査の経緯	1
1.2 本調査の目的	1
1.3 報告書の構成	2
1.4 調査期間内の主な活動記録	4
1.5 主な技術用語	5
第2章 現状把握	
2.1 基礎調査	7
2.2 電気料金制度	8
2.3 省エネラベリング制度	10
2.4 パイロットプロジェクト	14
2.5 インセンティブ制度	16
2.6 普及啓発その他	17
第3章 提案施策の要点	
3.1 2025年の電力需要ベースラインシナリオ	18
3.2 電気料金制度	21
3.3 省エネラベリング制度	25
3.4 インセンティブ制度	33
3.5 効果的普及啓発施策の提案他	38
第4章 効果予測	
4.1 経済性の分析・評価	39
4.2 CO ₂ 排出量削減の分析・評価	39

表リスト

表 1.4-1	主な活動実績	4
表 2.1-1	地域別の家電電力消費量の比較（2010年調査）	8
表 2.3-1	アジア各国の省エネラベリング制度導入状況	11
表 2.3-2	S/L多国間連携の動き	11
表 3.2-1	ピーク/オフピーク時間帯および電気料金設定案	21
表 3.2-2	電気料金ロードマップ抜粋	23
表 3.2-3	ジャワ・バリ地域新TOU料金制度導入アクションプラン	23
表 3.2-4	新力率調整条項導入アクションプラン	24
表 3.2-5	燃料価格調整制度導入アクションプラン	24

表 3.3-1	制度骨子 (Framework Draft) の構成	26
表 3.3-2	主要家電の省エネ性能データベースの基本仕様	29
表 3.3-3	省エネラベリング制度ロードマップ	31
表 3.3-4	省エネラベリング制度アクションプラン	32
表 3.4-1	省エネインセンティブ制度導入ロードマップ	37
表 3.4-2	省エネインセンティブ制度 (住宅部門向け家電対象) 導入アクションプラン	37

図リスト

図 1.2-1	「省エネ普及促進調査(2009)」において提案された 優先して対応すべきプロ グラム群	2
図 1.3-1	報告書の構成	3
図 1.5-1	力率 (Power Factor) の概念	5
図 1.5-2	インバータの概念	6
図 2.1-1	電力契約区分別の全電力消費量に対する主要 3 家電の電力消費量の割合	7
図 2.2-1	TOU料金適用時間帯の国別比較	8
図 2.2-2	TOU料金の国際比較	9
図 2.2-3	電力需要の夜間・早朝へのシフト奨励制度事例	9
図 2.3-1	主要家電の電力消費量試算 (ジャワ・バリ地域)	10
図 2.3-2	ジャワ・バリ地域の総電力消費量に対する住宅内主要家電の電力消費量の 比率	10
図 2.3-3	LIPIの恒温室	13
図 2.3-4	B4Tのエアコン試験装置	13
図 2.3-5	BPPTのエアコン試験装置	13
図 2.4-1	シミュレーションボード全景	14
図 2.4-2	事務所におけるエアコンの積算平均電力消費	15
図 2.4-3	事務所における高COPノンインバータ・エアコンの電力消費の日変動	15
図 2.4-4	事務所における高COPインバータ・エアコンの電力消費の日変動	15
図 2.4-5	エアコン電力消費の日変動例	16
図 2.4-6	冷蔵庫の動作状況	16
図 2.5-1	エコラベルを用いたエコポイント・プログラムスキーム (日本)	16
図 2.5-2	Energy Star付家電向け還付プログラムスキーム (米国)	16
図 2.6-1	インドネシアにおける累積エネルギー補助金 (10 年間)	17
図 2.6-2	ブラジルにおける累積エネルギー補助金 (約 30 年間)	17
図 3.1-1	インドネシア全体の電力需要量予測	18
図 3.1-2	インドネシア全体のピーク電力需要と設備出力予測	19
図 3.1-3	ジャワ・バリ地域の電力需要量予測	19

図 3.1-4	ジャワ・バリ地域のピーク電力需要と発電方式別設備出力予測	20
図 3.1-5	ジャワ・バリ地域の日負荷予測	20
図 3.2-1	日負荷予測に基づくTOU時間帯区分	21
図 3.2-2	インドネシア燃料費調整単価の算定方法（案）	22
図 3.3-1	制度検討会の会場風景	25
図 3.3-2	冷蔵庫のラベリング制度骨子の概要	26
図 3.3-3	エアコンのラベリング制度骨子の概要	27
図 3.3-4	TVのラベリング制度骨子の概要	28
図 3.3-5	主要家電省エネ性能データベース画面例（エアコン）	30
図 3.4-1	電気料金補助による悪循環	33
図 3.4-2	省エネ向けインセンティブ供与による悪循環からの脱却	33
図 3.4-3	高効率家電向けクレジットカード金利引き下げスキーム	34
図 3.4-4	高効率家電向けVAT引き下げスキーム	34
図 3.4-5	高効率家電販売報奨金スキーム（例）	35
図 3.4-6	商業／産業部門向け省エネ投資促進低利融資スキーム：国営銀行経由	35
図 3.4-7	商業／産業部門向け省エネ投資促進低利融資スキーム：PIP経由	36

略語表

略語	正式名称	
AC	Air Conditioner	空調機器
AESIEAP	Association of the Electricity Supply Industry of East Asia and the Western Pacific	東アジア西太平洋電力供給産業協会
APP	Asia-Pacific Partnership Program on Clean Development and Climate	アジア太平洋パートナーシッププログラム
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation	アジア太平洋経済協力
BAU	Business as Usual	現状維持
BPMBEI	Laboratory for Quality Testing of Export and Import Goods	輸出入製品品質試験研究所
BPPT	Agency for Assessment and Application of Technology	技術評価応用庁
BRESL	Barrier Removal to the Cost-Effective Development and Implementation of Energy Efficiency Standards and Labeling Project	
B4T	Quality Management System Certification Institution	品質管理システム認証機構 (MOI 管下)
CC	Coordination Committee	調整委員会
CFL	Compact Fluorescent Lamp	電球型蛍光ランプ
CLASP	Collaborative Labeling and Appliance Standards Programme	
CO ₂	Carbon Dioxide	二酸化炭素
COP	Co-efficient of Performance	エネルギー効率 (エアコン等の)
C/P	Counterparts (MEMR and PLN)	カウンターパート (MEMR と PLN)
DB	Database	データベース
DPP	Day Peak Period	昼間ピーク時間帯
DSM	Demand Side Management	需要管理
ECCJ	The Energy Conservation Center, Japan	財団法人省エネルギーセンター
EE	Energy Efficiency	エネルギー効率
EE & C	Energy Efficiency Improvement & Conservation	省エネルギー
EELP	Energy Efficiency Loan Program	省エネ融資プログラム
EMI	PT. Energy Management Indonesia	エネルギーマネジメントインドネシア社
GW	Gigawatt	ギガワット
HSD	High Speed Diesel Oil	ディーゼルオイル
IEA	International Energy Agency	国際エネルギー機関
IEC	International Electro Technical Commission	国際電気標準会議
IL	Incandescent Lamp	白熱電球
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動国際間パネル
IPP	Independent Power Producer	独立系発電事業者
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JASEW	Japanese Business Alliance for Smart Energy Worldwide	世界省エネルギー等ビジネス推進協議会
JEMA	The Japan Electrical Manufacturer's Association	(社)日本電機工業会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
JPY	Japanese Yen	日本円
JRAIA	The Japan Refrigeration and Air Conditioning Industry Association	(社)日本冷凍空調工業会
KAN	National Accreditation Body	国家認証評価機関

略 語	正 式 名 称	
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
LIPI	Indonesian Institute of Science	インドネシア科学研究所
MEMR	Ministry of Energy and Mineral Resources	エネルギー鉱物資源省
MEPS	Minimum Energy Performance Standard	最低エネルギー効率基準
METI	Ministry of Economy, Trade and Industry	経済産業省
MOF	Ministry of Finance	財務省
MOI	Ministry of Industry	工業省
MRA	Mutual Recognition Arrangement (Agreement)	相互承認協定
MW	Megawatt	メガワット
NPO	Non Profit Organization	特定非営利活動法人
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
OPP	Off Peak Period	オフピーク時間帯
PF	Power Factor	力率
PIP	Pusat Investasi Pemerintah (Government Investment Unit)	政府投資ユニット
PLN	Perusahaan Listrik Negara (State Electricity Company)	国家電力庁
PLTA	Pusat Listrik Tenaga Air (Hydro Power Plant)	水力発電所
PLTD	Pusat Listrik Tenaga Diesel (Diesel Power Plant)	ディーゼル発電所
PLTG	Pusat Listrik Tenaga Gas (Gas Turbine Power Plant)	ガスタービン発電所
PLTGU	Pusat Listrik Tenaga Gas & Uap (Combined Cycle Power Plant)	コンバインドサイクル発電所
PLTP	Pusat Listrik Tenaga Panas Bumi (Geothermal Power Plant)	地熱発電所
PLTU	Pusat Listrik Tenaga Uap (Steam Power Plant)	火力発電所
PP	Peak Period	ピーク時間帯
RUPTL	Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik) (The Electrical Power Supply Business Plan)	PLN 電力供給事業計画
S/L	Standards & Labeling	標準化とラベリング
SME	Small Medium Enterprises	中小企業
SNI	Indonesian National Standard	インドネシア国家規格
TDL	Tarif Dasar Listrik (Basic Tariff of Electricity)	電力基本料金
TOE	Ton of Oil Equivalent	石油換算トン
TOU	Time of Use	時間帯別料金制度
TSL	Two-step Loan	二段階融資
TV	Television	テレビ
TWG	Technical Working Group	技術作業部会
UNDP	United Nations Development Program	国連開発計画
UNFCCC	U.N. Framework Convention on Climate Change	国連気候変動枠組条約
VAT	Value-added Tax	付加価値税

第1章 序論

本稿は4章から構成するが、第1章には本調査の背景と概要を、第2章には現状分析結果を、第3章には提案施策を、第4章には提案施策導入による効果予測を示す。

本章では、本調査実施に至る経緯、調査の目的、本報告書の構成および調査期間内の主な活動記録について記載する。また本章の末尾に、本報告書内で使用している主な技術用語について概説する。

1.1 本調査の経緯

インドネシア国（以下、「イ」国）では、世界的な金融危機にも係わらず、今後8%/年以上の水準でエネルギー消費の伸びが見込まれ、電力分野を中心にエネルギー需給の逼迫が懸念されている。このため、エネルギーの供給確保と相まって、省エネルギー（以下、省エネ）の促進は国家的命題となっている。

電力分野では、夕方のピーク時の電力供給量不足が懸念され、負荷平準化へのニーズが大きくなりつつある。また安価に抑制された電力料金を大幅に上回る発電原価の高騰により、政府の電力補助金は5,000～7,000億円/年にも上り、政府としてはこれ以上の補助金支給は困難な状況に落ち込んでいる。

補助金削減・電力負荷平準化のためには、今後も増加が見込まれる商業・業務・住宅部門を中心とした電力利用の合理化は、政府として最優先の課題である。このような背景の中で、「イ」国は、省エネ分野の最先進国である我国に対し、電力利用の合理化に向けた協力を要請し、これに答えるべく本調査が実施された。

1.2 本調査の目的

本件「デマンド・サイド・マネジメント(以下、DSM)実施促進調査」は、「イ」国の電力分野の省エネ推進・負荷平準化を後押しすることを目的として実施された。「イ」国の商業・業務・住宅部門における電力分野のエネルギー消費、省エネ実施状況の把握と分析を通じ、

機能的な電気料金体系の提案、および省エネラベリング制度構築の支援、

省エネ機器普及促進に向けたインセンティブ制度の提案、および

これらの施策導入による効果の予測

を行った。

電力需要のピークカットおよび削減に資する政府主導の「省エネラベリング制度構築」と、PLNの最大課題である財務体質の改善に向けた「DSM制度」を連携させて遂行する効果は大きい。(図1.2-1参照) 調査実施の中で、併せてカウンターパートであるエネルギー鉱業省(以下、MEMR)とPLN(以下、MEMRとPLNを合わせてC/P)およびその他関係機関に対し、省エネ普及促進に係る技術移転を行った。

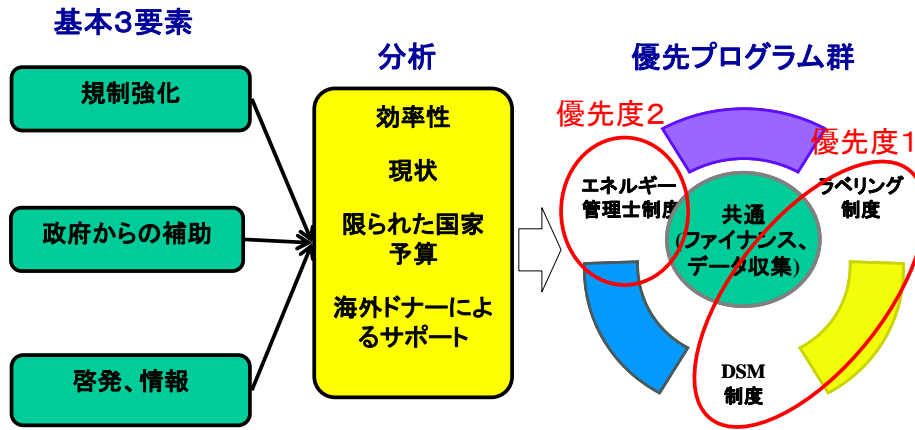


図 1.2-1 「省エネ普及促進調査(2009)」において提案された優先して対応すべきプログラム群

1.3 報告書の構成

本報告書の構成を図 1.3-1 に示す。

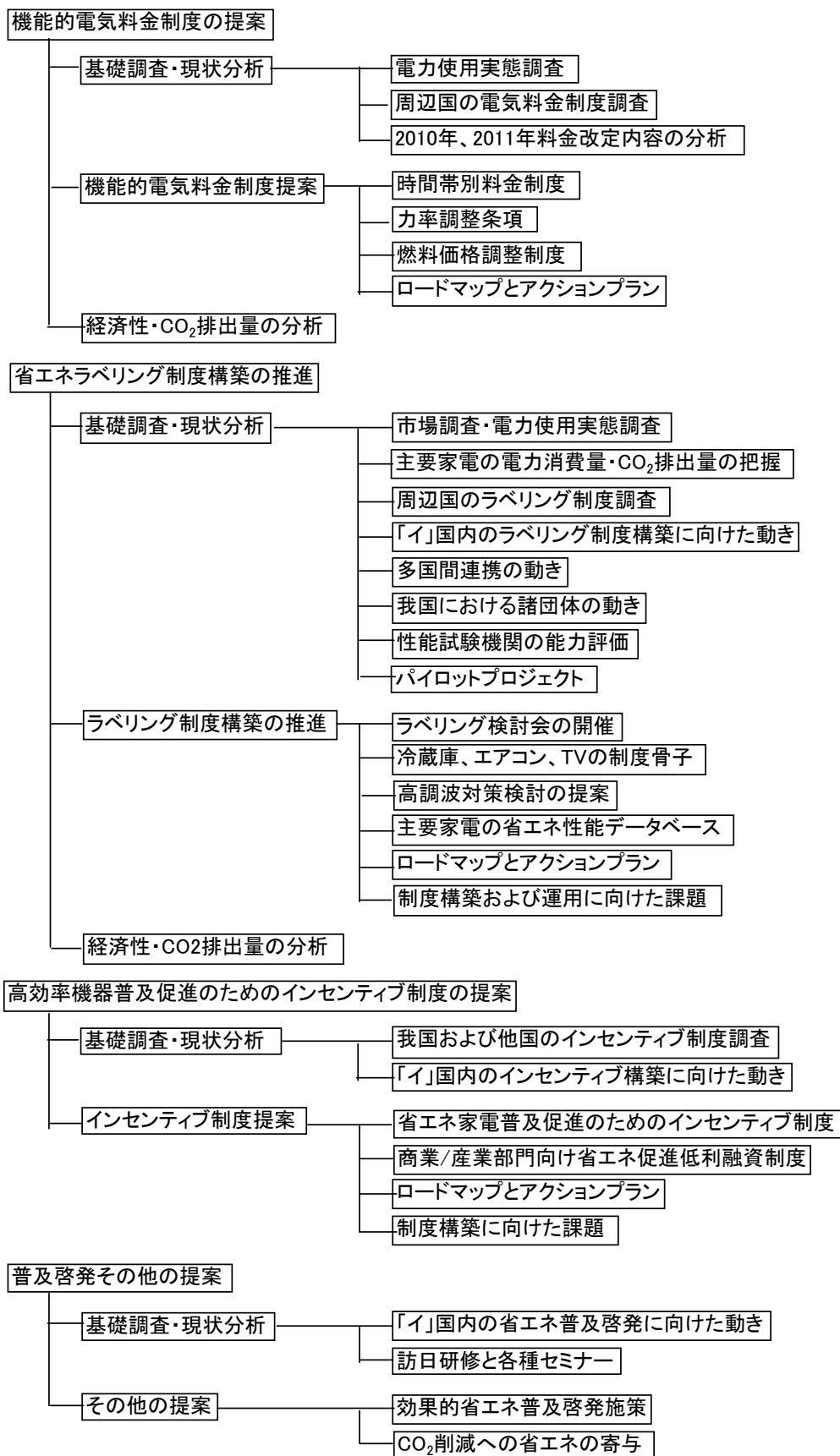


図 1.3-1 報告書の構成

1.4 調査期間内の主な活動記録

調査期間内の主な活動記録を表 1.4-1 に記載する。

表 1.4-1 主な活動実績

項目	主な活動実績
共通	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 第 1 回 CC (Coordination Committee) 開催 (2010 年 4 月) ➢ 第 1 回ワークショップ開催 (2010 年 4 月) ➢ 気候変動対策と省エネ・カーボンマーケットセミナーの開催 (2010 年 4 月 ; 於インドネシア大学 (大学、学生向け) 於 MEMR (政府、業界関係者向け)) ➢ 第 2 回 CC 開催 (2010 年 7 月) ➢ 第 3 回 CC 開催 (2010 年 10 月) ➢ 第 4 回 CC 開催 (2010 年 12 月) ➢ 第 2 回 (インテリム) ワークショップ開催 (2011 年 2 月) ➢ ブラジルにおける再生可能エネ、省エネへの取り組みー過去・現在セミナー (2011 年 2 月) ➢ 東アジア西太平洋電力供給産業協会 2011CEO会議における 2011 年の我国のDSM施策、CO₂削減に向けた国際的動きとJICA DSM調査成果の紹介 (2011 年 10 月) ➢ 第 3 回 (ファイナル) ワークショップ開催 (2011 年 11 月)
電気料金制度	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 2010 年 7 月および 2011 年 4 月電気料金改定内容の分析 ➢ PLN に対する他国事例の紹介、意見交換 ➢ 全国 5 地域における料金体系調査 ➢ 料金制度改善のオプション提示、議論
省エネラベリング制度	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 家電機器市場調査 ➢ JJC (Jakarta Japan Club) 本邦メーカーとの情報交換 ➢ METI 基準認証課、JEMA、日冷工および世界省エネ等ビジネス推進協議会等との情報交換 ➢ ジャワ島における主要家電 (冷蔵庫、エアコン、TVおよび電灯) の電力、CO₂排出量試算 ➢ 周辺国のラベリング制度調査、シンガポール・マレーシア現地調査 (2011 年 5 月) タイ現地調査 (2011 年 7 月) ➢ 国際規格 (ISO、IEC) 試験基準の動向調査 ➢ 試験施設調査 (Sucofindo、LIPI、BPPT、BPMBEI 他) ➢ BRESL チーム、UNDP、METI との協議 ➢ 第 1 回ラベリング制度検討会 (2010 年 12 月) ➢ 第 2 回ラベリング制度検討会 (2011 年 2 月) ➢ 第 3 回ラベリング制度検討会 (2011 年 7 月) ➢ 第 4 回ラベリング制度検討会 (2011 年 11 月) ➢ 高効率機器データベースプロトタイプ作成、MEMR 移転 (2011 年 11 月)
パイロットプロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> ➢ CFL シミュレーションボード作成 ➢ CFL 配布フィールド実証試験実施分析 ➢ 高効率エアコンフィールド性能試験実施分析 (BPPT 事務所、住宅) ➢ 「電力品質ベンチマークワークショップ」における高調波歪に関する問題提起 (2011 年 11 月)

項目	主な活動実績
インセンティブ制度	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 省エネファイナンスに関する他国際協力機関、NPO の動向調査 ➢ 他国のファイナンス制度調査、タイ・マレーシア現地調査（2011年9月） ➢ 過去の省エネファイナンス類似案件の確認（PLN による CFL 販売） ➢ 有望ファイナンス制度の選択肢に関わる関係機関からの情報収集・ヒアリング ➢ 政府関連金融機関の省エネファイナンスに対する関心・経験のヒアリング（PIP、Eximbank、Bank Mandiri 他） ➢ 産業・業務向けツーステップローン形成可能性調査、提案 ➢ 本邦メーカー、地場メーカーの機器性能、販売戦略他ヒアリング ➢ 省エネ促進に資する省エネ機器リスト(案)の作成
経済性・CO ₂ 排出量削減予測	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 電力CO₂排出係数の現状と課題の洗い出し ➢ 経済性分析 ➢ CO₂排出量削減効果分析
普及啓発その他	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 省エネ意識調査（ジャカルタおよび島嶼地域） ➢ 政府・PLN 高官の訪日研修（2010年8月；10名） ➢ 政府・PLN 実務者の訪日研修（2011年7月；11名） ➢ 我国における東日本大震災以降の DSM 実績に関するセミナー開催（2011年7月）

1.5 主な技術用語

本報告書で用いている主な技術用語の概要を以下に述べる。

(1) 力率

「力率 (Power Factor) (以下、PF)」は、供給される電力のうち、機器の消費電力として利用される電力(有効電力)の比率を示す概念であり、0~1.0 で表示する。大きいほど有効電力の比率が高いことを意味する。機器の消費電力として使われなかった電力（無効電力）の一部は、送配電ロスとして消費される。(図 1.5-1 参照) 力率の向上により電力会社の送配電ロスを低減することができる。

力率の管理は、電圧と電流の位相差の調整により行う。多くの機器は、電圧に対して電流の位相が遅れる「誘導性負荷」であり、この位相を調整する（進ませる）ためにコンデンサを用いることが多い。これに対し、一部機器は電圧に対して電流の位相が進む「容量性負荷」を示す。

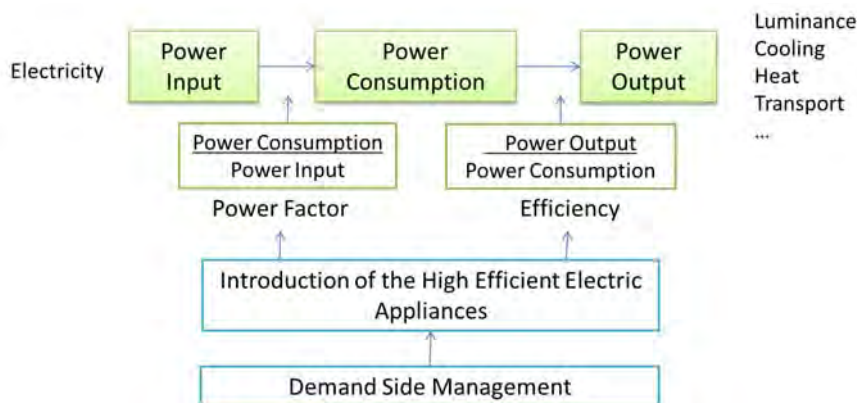


図 1.5-1 力率 (Power Factor) の概念

(2) インバータ

「インバータ (Inverter)」技術は、流体制御において部分負荷運転時の効率を向上するために適用される。特にエアコンでは、インバータの部分負荷運転時の効率は 100% 負荷運転時の効率より高くなる。言い換えると機器能力を下回る冷暖房需要に対しては、従来の ON/OFF 発停に比べ、インバータエアコンは高い運転効率を示す。加えて図 1.5-2 に示すようなスムーズな運転が可能なることから、電力消費量を低減することができる。

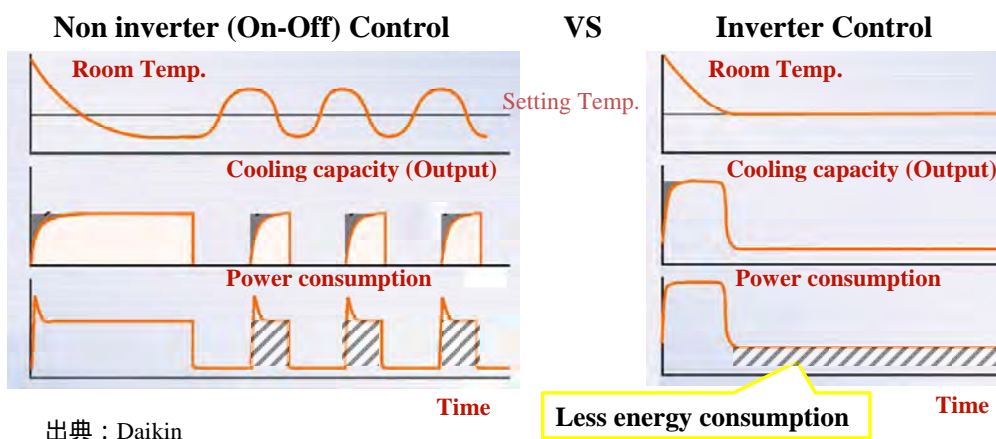


図 1.5-2 インバータの概念

(3) COP

「COP (Co-efficient Of Performance)」はエアコンのエネルギー効率を示す尺度であり、冷暖房出力(kW)/入力電力(kW) (無次元)で算出され、大きい程高効率となる。欧米系では同様の尺度として EER (Energy Efficiency Ratio) が用いられるが、COP1.0 は EER3.4 に換算できる。

第2章 現状把握

本章では、第3章において機能的な制度提案をするための基本情報を整理する。基礎調査については、C/P との協業およびローカルコンサルタントへの一部再委託を通じて実施した。各テーマ別の調査・分析結果の概要を以下に記載する。

2.1 基礎調査

住宅・商業部門における電力使用状況について、サンプリング調査を実施し、分析を行った。以下にその結果の概要を記載する。(再委託先 EMI)

住宅についてはテレビ(以下、TV)、冷蔵庫およびエアコンの電力消費量が、住宅の全電力消費量の約1/2を占めている。(図2.1-1 および表2.1-1 参照)

今後、生活水準の向上に伴い、これらの家電の大型化が進んでいくと思われる。

高効率電球(以下、CFL)が、「イ」国横断的にほぼ100%の住宅に普及しており、照明全体の消費電力量の70%超を占めていると推定される。このことは夕方のピーク電力抑制に寄与していると思われる。またMEMRは、住宅照明について、CFLの品質確保を含めた省エネラベリング制度の開始を第一優先としているが、本調査によって、CFLに照準を合わせたこの政策の有意性が裏づけられた。

商業部門については、空調用電力消費量が全体の約50%に及ぶことが推定され、商業部門の省エネ推進の主ターゲットが空調であることが把握できた。

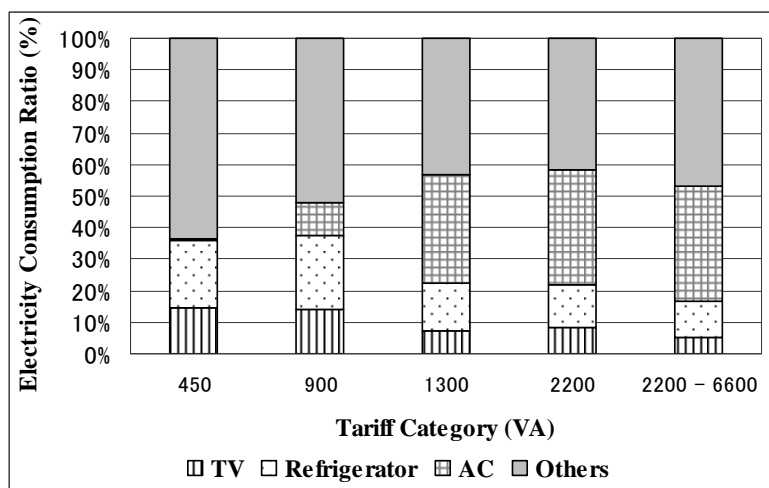


図 2.1-1 電力契約区分別の全電力消費量に対する主要3家電の電力消費量の割合

表 2.1-1 地域別の家電電力消費量の比較（2010 年調査）

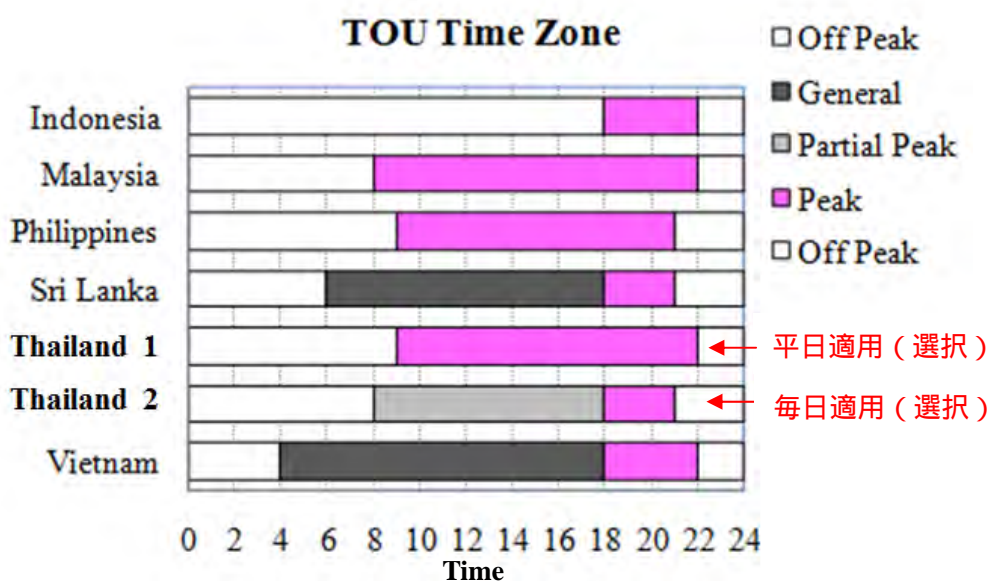
No.	City (Number of Study Targets)	Electricity Consumption Rates of Home Appliances for Total in Household (%)													
		Lighting	Refrigerator	TV	AC	Wash Machine	Rice Cooker	Dispenser	Elect. Kitchen	Water Pump	Computer	Water Heater	Elect. Iron	Fan	Others
1	Jakarta (48)	13.1%	17.9%	12.3%	19.0%	2.4%	9.3%	0.6%	0.0%	12.8%	0.6%	0.2%	5.7%	5.1%	0.9%
2	Palembang (50)	18.2%	22.4%	11.5%	10.5%	3.1%	11.7%	1.9%	0.0%	3.5%	2.7%	0.1%	6.3%	6.7%	1.3%
3	Balikpapan (52)	14.8%	21.4%	15.4%	22.4%	3.1%	5.6%	2.4%	0.1%	1.4%	3.2%	0.0%	5.3%	3.9%	1.0%
4	Manado (50)	14.7%	16.4%	15.1%	19.7%	1.9%	8.0%	6.3%	0.2%	6.0%	3.1%	0.1%	5.5%	1.9%	1.1%
5	Denpasar (46)	20.0%	18.3%	9.4%	16.0%	3.5%	11.5%	2.5%	0.0%	5.3%	2.3%	1.3%	6.9%	1.9%	1.1%
	All	16.1%	19.5%	13.2%	17.2%	2.8%	9.5%	2.6%	0.1%	5.6%	2.4%	0.2%	5.9%	3.9%	1.1%

2.2 電気料金制度

周辺国の電気料金制度を調査し、以下の情報を得た。

周辺国と比して「イ」国の料金水準は依然として低い。

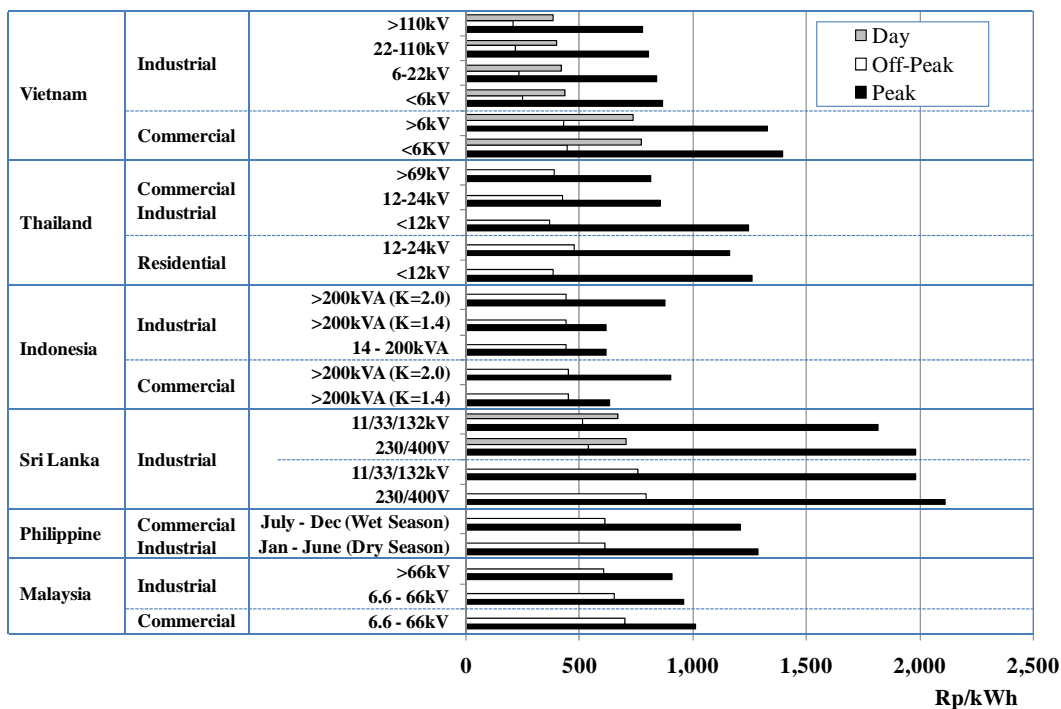
「イ」国以外の国々では、夕方のピーク対応時間帯料金に加えて、昼間時間帯料金が設定されている。（図 2.2-1 参照）



出典：各国電気料金表を基に調査団作成

図 2.2-1 TOU 料金適用時間帯の国別比較

「イ」国の時間帯別料金制度におけるオフピークの対ピーク料金価格差は、周辺国と比して最も小さい。言い換えると、ピークとオフピークの差が少なく、TOU 電気料金制度がピークシフト・ピークカット推進の効果的インセンティブとして機能しない懸念がある。（図 2.2-2 参照）

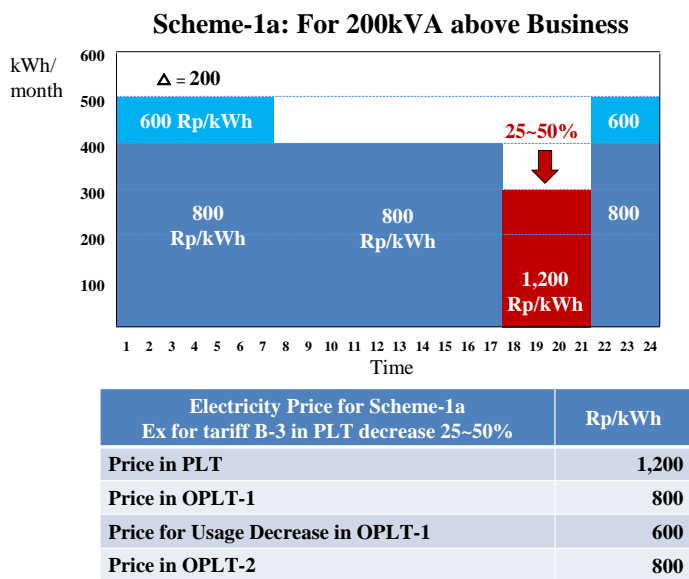


出典：各国電気料金表を基に調査団作成

図 2.2-2 TOU 料金の国際比較

いくつかの国では、力率調整インセンティブ制度が導入されている。

次に 2010 年 7 月および 2011 年 4 月に導入された PLN の新電気料金制度の評価を試みた。特に 2011 年 4 月より適用されている電力負荷の夜間・早朝へのシフト奨励制度は、本調査の提案方向とも合致しており合理的な施策と考える。(図 2.2-3 参照)



出典：PLN 資料 2011.07

図 2.2-3 電力需要の夜間・早朝へのシフト奨励制度事例

2.3 省エネラベリング制度

家電の市場調査を実施し、主要家電のメーカー別シェアについては、本邦、韓国次いで「イ」国メーカーのシェアが大きいことが判明した。(再委託先 EMI)

またジャワ・バリ地域の住宅における照明、TV、エアコンおよび冷蔵庫の電力消費量およびCO₂排出量を推定した。結果、これら4家電の電力消費量はジャワ・バリ地域全体の18.2%を占めると推定され、仮にこれらに対する省エネが20%進展した場合、ジャワ・バリ地域の全電力消費量の3.6%の削減が期待される。またジャワ・バリ地域におけるこれらの4家電からのCO₂排出量は18.7百万t-CO₂と推定される。(図2.3-1および図2.3-2参照)(再委託先 アジアカーボン)

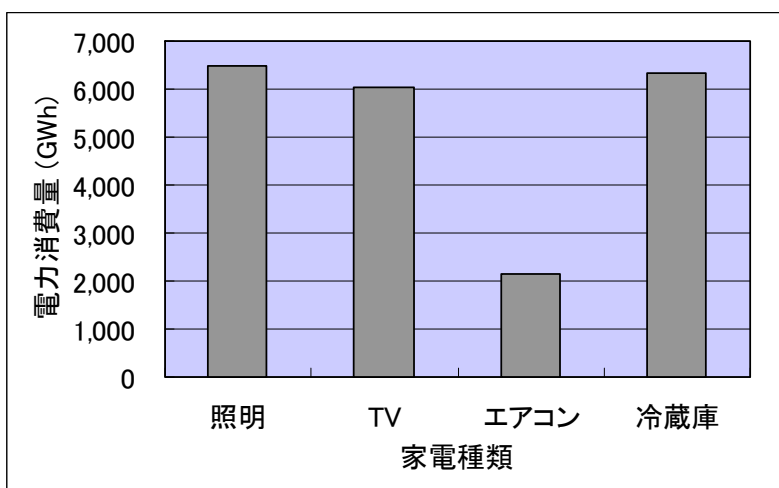


図 2.3-1 主要家電の電力消費量試算 (ジャワ・バリ地域)

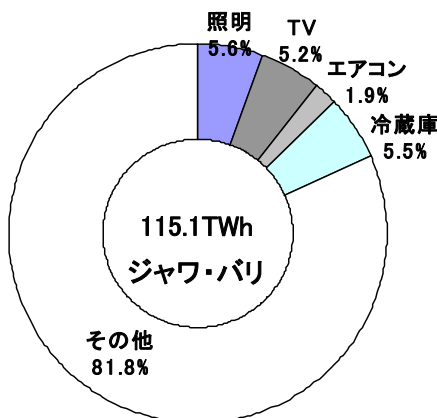


図 2.3-2 ジャワ・バリ地域の総電力消費量に対する住宅内主要家電の電力消費量の比率

合わせて以下の関連調査、分析を実施した。

参照すべき周辺国の実態調査を実施した。(表 2.3-1 参照)特に参照すべき点が多いシンガポール、マレーシアおよびタイについては、現地調査を実施し、「イ」国とのラベリング制度運営における連携について前向きな感触を得た。

表 2.3-1 アジア各国の省エネラベリング制度導入状況

Country		Refrigerator	AC	TV	Lighting
Indonesia					M (Oct. 2011)
Japan		V	V	V	V
China		M	M		M
Korea		M	M	M	M
Malaysia		M	M	V	M
Singapore	Comparison	M	M		
	MEPS	M (Sep. 2011)	M (Sep. 2011)		
Thailand	Comparison	V	V	V	V
	MEPS	M	M		
India		M	M (Inc. MEPS)	M	M
Australia		M	M	M	M

V; Voluntary M; Mandatory MEPS; Minimum Energy Performance Standard

「イ」国内の省エネラベリング制度構築に向けた関係機関の動きをレビューした。
家電のエネルギー性能試験の標準化に向けて様々な国際協力機関あるいは本邦諸団体が活動している現状を整理した。（表 2.3-2 参照）

表 2.3-2 S/L 多国間連携の動き

名 称	内 容
APEC 8 th Conference on Standards and Conformance for Green Harmonization	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 2010年9月に仙台でAPECの3つの省エネ関連検討グループ Sub-Committee on Standards and Conformance (SCSC) Expert Group on Energy Efficiency and Conservation (EGEE&C) Market Access Group の合同会合が開かれた。EGS (Environmental Goods and Services) の NTB (Non Tariff Barrier: 非関税障壁撤廃) というテーマで S/L 制度が討議された。エネルギー効率指標、測定方法等の標準化が必要であることが再認識され、APEC として統一ラベルを作ろうという提案もあったが却下された。 ➤ 最近では、エアコンとスマートグリッドの連携 (2011年10月ソウル) LED 電球普及 (2011年11月シンガポール) エアコン試験基準、高効率変圧器 (2011年11月) 等の会議を行っている。
ASEAN AHEEERR	<ul style="list-style-type: none"> ➤ AHEEERR (ASEAN Harmonized Electric and Electronic Equipment Regulatory Regime) と ASEAN EE MRA (Sectoral Mutual Recognition Arrangement for Electrical & Electronic Equipment) の名称で、電機製品の安全性・エネルギー性能の表示、規格についての連携と MRA (相互認証) が協議されている。委員会名は JSC EEE (Joint Sectoral Committee for Electrical and Electronic Equipment) ➤ 「Harmonization of Energy Efficiency Standards in Southeast Asia- Air Conditioner, Kick-off Meeting」が2012年にジャカルタで開催予定である。
同上「イ」国内説明会	<ul style="list-style-type: none"> ➤ AHEEERR 国内説明会が、12月6日に MOT 主宰 (MEMR、MOI 参加) のもとに行われた。多数の家電メーカーが招かれた。安全性、性能に係る SNI 規格の表示義務化が主な議題であったが、今後は省エネラベリングも議論の対象になると思われる。

名 称	内 容
UNEP (United Nations Environment Programme) Dissemination Workshop	<ul style="list-style-type: none"> ➤ “ Harmonization of Energy Efficiency Standards in Southeast Asia for Air Conditioners and Refrigerators ” UNEP と ICA の共同で、2011 年 1 月 17、18 日にクアラルンプールで開かれた。MEMR、MOI も出席した。この中で、CNIS (China National Institute for Standards) の Chen 教授がインバータ機種について触れ、「ASEAN 諸国では、まず定格時 EER を評価指標として採用し、市場動向を見て SEER (Seasonal Energy Efficiency Ratio) を検討すべき。」と発言している。日本の業界では、SEER のひとつである APF 導入に後ろ向きの発言と受け取る向きもある。
APP Asia-Pacific Partnership Program	<ul style="list-style-type: none"> ➤ APP は温暖化防止を協議する場であり、この中の 1 委員会である BATF (Building and Appliance Task Force) が扱う検討課題の “Harmonization of Test Procedures” は 7 つの機器の高効率化が対象である。機器と担当国は以下のとおり。 モータ / 同制御システム、照明：オーストラリア 空調：韓国 冷蔵庫：日本 (JEMA) 電子機器：アメリカ CFL：オーストラリア・アメリカ TV は電子機器に含まれているが、2011 年 6 月時点で具体的な協議は行われていない。 ➤ 別の検討課題の “Market Transformation” の中でもラベリングが取り上げられている。
OECD	<ul style="list-style-type: none"> ➤ APEC と同じく、環境製品・サービスの非関税障壁撤廃を検討中
CLASP	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Collaborative Labeling and Appliance Standard Program という NPO 組織で、各国の S/L 制度の調査や支援を広範囲に行っている。住環境研究所が参加。
ICA (International Copper Association)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ BRESL プロジェクトのエアコン TWG や、UNEP の ASEAN 諸国を対象とした S/L 啓発プログラム “Harmonization of Energy Efficiency Standards in Southeast Asia” に加担。また APEC の委員会にも関与している。銅製のエアコン・冷蔵庫の熱交換器まわりの高効率化を支援。 ➤ 日本では鉱物資源系数社が加盟しているが、エアコン・冷蔵庫メーカーは加盟していない。

省エネラベリング制度運用に際して、極めて必要な役割を果たす政府系性能試験機関の能力分析を行った結果、上述の国際的な省エネラベリング制度に係る協調と測定方法等の標準化の動きを受け、LIPI、B4T および BPPT 等の政府系試験機関候補が解決すべき多くの課題が存在することが明らかになった。以下にその概要を述べる。

➤ 冷蔵庫

冷蔵庫の性能試験機関として期待される LIPI の恒温室は、他の試験機関のものより大型であるが、冷蔵庫の能力・消費電力試験を目的として導入していないため、空調機の吹き出し口が壁面にあり、かつ吹き出し速度が大き過ぎる。このため、IEC/ISO の試験基準を満たせない。これを改良するには天井と床を 2 重にして天上から給気、床下から排気するべきであるが、現状の天井高さでは改造は不可能である。(図 2.3-3 参照)



図 2.3-3 LIPI の恒温室

➤ エアコン

エアコンの性能試験機関としては、B4T(MOIの試験機関、在バンドン)およびBPPTが期待されている。B4Tは2011年9月にサイクロメトリック式チャンバーを導入したのでエネルギー効率試験が可能となった。(図2.3-4参照)本格的な認証試験を行うためには、この試験装置に加え、さらに精度のよいバランス式試験装置を組み合わせる相互に校正する必要がある。一方、BPPTがバランス式のエアコン試験装置を自前で建設中であるが、断熱性、気密性に難がある。これらを改善するためには相当の追加費用が必要となる。(図2.3-5参照)



図 2.3-4 B4T のエアコン試験装置

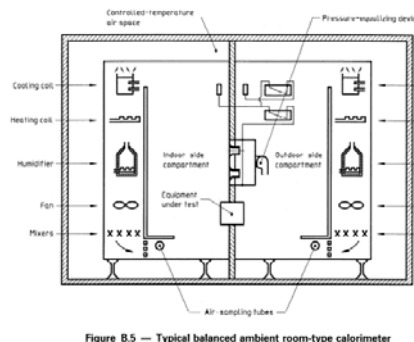


Figure B.5 — Typical balanced ambient room-type calorimeter

図 2.3-5 BPPT のエアコン試験装置

➤ TV

TV については空調された部屋と電力計、オシロスコープ等があれば試験ができるので、ほとんどの試験機関が試験可能と判断する。

2.4 パイロットプロジェクト

パイロットプロジェクト成果の概要を以下に示す。(再委託先：BPPT)

CFL シミュレーションボードを作成し、実感するのが難しい CFL 等の力率および電流値を計測し、力率と電流値の関連性を視覚化した。(図 2.4-1 参照)



図 2.4-1 シミュレーションボード全景

住宅配電網におけるフィールド計測より、配電線末端の住宅において極めて大きな電圧降下が生じている事例があることを示した。

エアコンのフィールド性能試験を、住宅のリビングおよび事務所において実施した。結果、機器の冷房能力が需要を大きく上回り、ノンインバータ・エアコンが ON/OFF 発停繰返動作を頻繁に繰り返している「事務所」に対するインバータ技術の導入の有効性が検証された。(図 2.4-2、-3 および-4 参照)

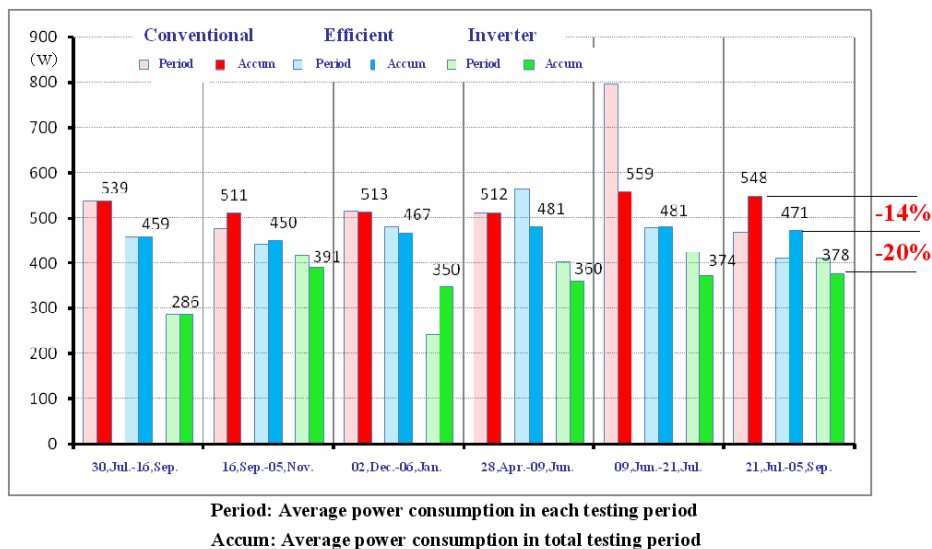
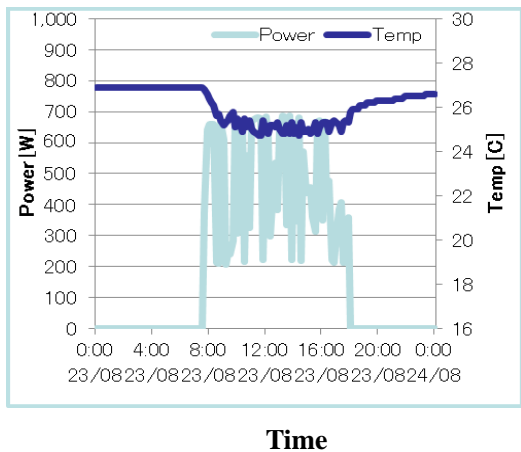
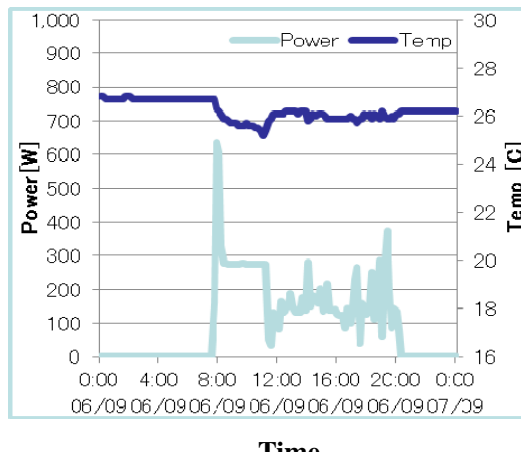


図 2.4-2 事務所におけるエアコンの積算平均電力消費



Time



Time

図 2.4-3 事務所における高 COP ノンインバータ・エアコンの電力消費の日変動

図 2.4-4 事務所における高 COP インバータ・エアコンの電力消費の日変動

設置が急速に進んでいる寝室のエアコンおよび冷蔵庫が1日中 ON/OFF 発停を繰り返しており、機器の能力が需要を大きく上回っていると判断できることから、インバータ技術導入による省エネ推進の可能性が大きいことを提起した。(図 2.4-5 および-6 参照)

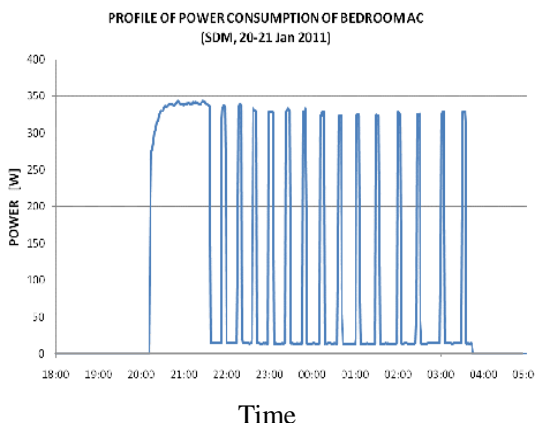


図 2.4-5 エアコン電力消費の日変動例

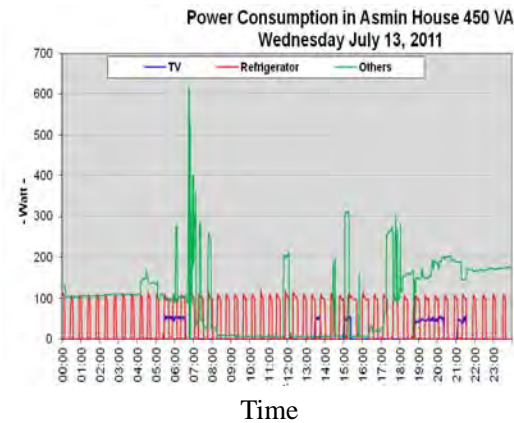


図 2.4-6 冷蔵庫の動作状況

予想以上に住宅内への力率改善を目的としたコンデンサの導入が進展しており、将来の高調波障害発生の懸念があること、およびリミッタの品質管理に懸念があることを問題提起した。

2.5 インセンティブ制度

我国および他国の参照すべき省エネ推進インセンティブ制度の事例を調査した。典型的な家電インセンティブ制度の概要を図 2.5-1 および-2 に示す。また特に参照すべき点が多いタイとマレーシアについては、現地調査を実施し、省エネラベリング制度と連携したインセンティブ制度の運用事例が多いことを確認した。また、「イ」国における省エネ推進インセンティブ制度構築に向けた C/P および他国際協力機関の取り組みについて整理した。

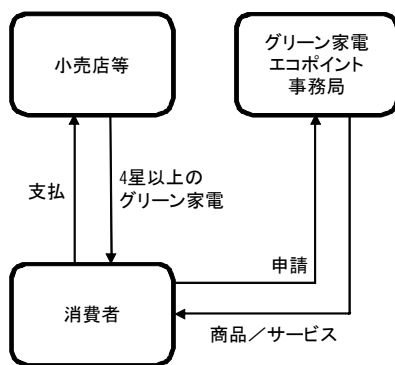


図 2.5-1 エコラベルを用いたエコポイント・プログラムスキーム（日本）

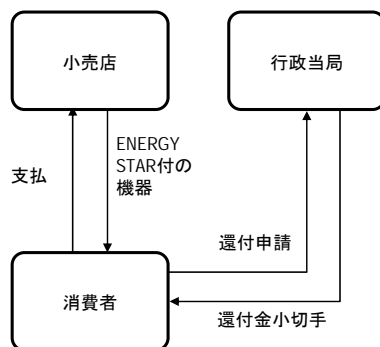


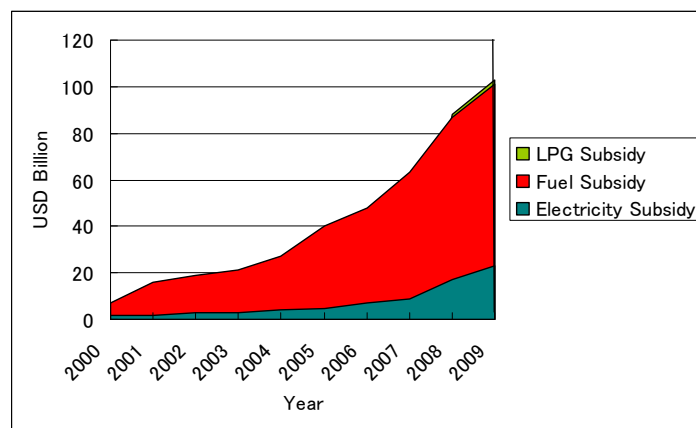
図 2.5-2 Energy Star 付家電向け還付プログラムスキーム（米国）

2.6 普及啓発その他

「イ」国における省エネ普及啓発に向けた動きを確認し調査した結果、様々な普及啓発活動が実施されているものの、CFLの普及促進プログラムを除き、他のプログラムは需要家の省エネ活動に必ずしもつながっていない実態が散見された。また調査期間内に2回の訪日研修、数回のテーマ別セミナーを開催し、省エネ普及啓発その他に係る我国、ブラジルおよび国際協力機関の動きをC/Pと共有化した。

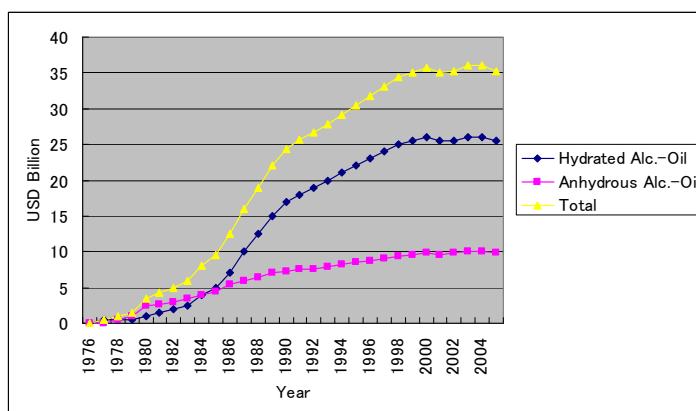
2011年2月17日には、MEMR内において政府、業界関係者を招いて「ブラジルにおける再生可能エネ、省エネへの取り組み 過去・現在セミナー」を開催した。

セミナー講師は当時IPCCのリードオナーであったブラジルサンパウロ大のモレーラ教授。ブラジルと「イ」国は人口規模がほぼ同じであるが、片やブラジルは再生可能導入・省エネが進んでいる一方、「イ」国は足踏み状態という背景もあり、極めて活発な質疑が展開された。特に至近約10年間の「イ」国におけるエネルギー補助金が1,000億USDであるのに対し、ブラジルの至近約30年間のエネルギー補助金が約350億USDであるとの問題提起（図2.6-1および-2参照）に、会場が一時騒然となったことが印象深い。



出典：MEMR 資料を基に調査団作成

図 2.6-1 インドネシアにおける累積エネルギー補助金（10年間）



出典：ブラジル政府資料を基に調査団作成

図 2.6-2 ブラジルにおける累積エネルギー補助金（約30年間）

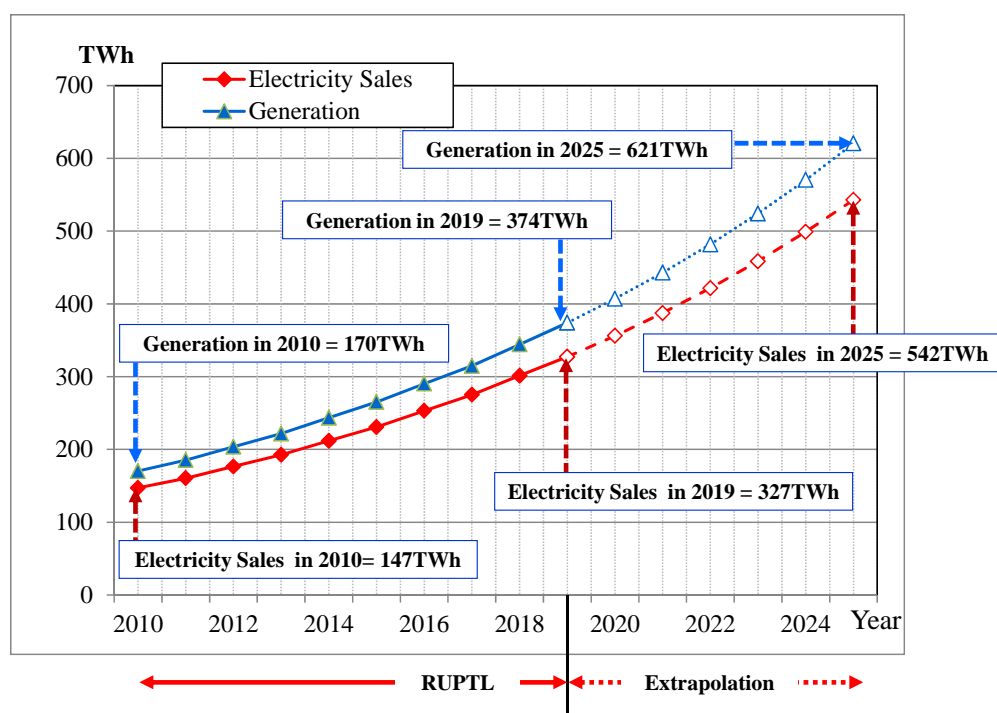
第3章 提案施策の要点

本章では、最初に各種提案の基点となる2025年までの電力需要のベースライン想定（電力ピーク、消費量予測）について、分析結果を述べる。次いで本調査の中心テーマである電気料金制度および省エネラベリング制度（支援ファイナンス制度）に係る提案、調査成果について記述し、最後に、省エネ推進に寄与するその他の施策を提案する。

3.1 2025年の電力需要ベースラインシナリオ

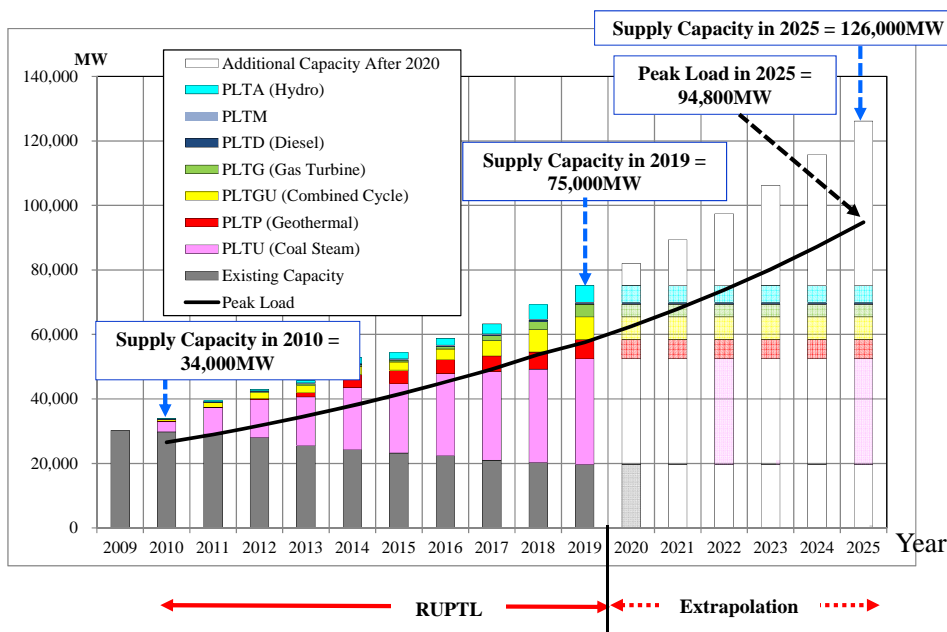
RUPTL2010記載の2019年までの予測値を外挿し、第4章の効果予測計算のベースライン(BAU)として2025年までの電力需要予測を行った。以下にその結果を示す。

国全体では、2025年には電力需要量は542TWh/年、電力需要ピークは94.8GW(共に2010年の3.7倍)に達する。(図3.1-1および-2参照)



出典：RUPTL 2010（2020年以降調査団外挿）

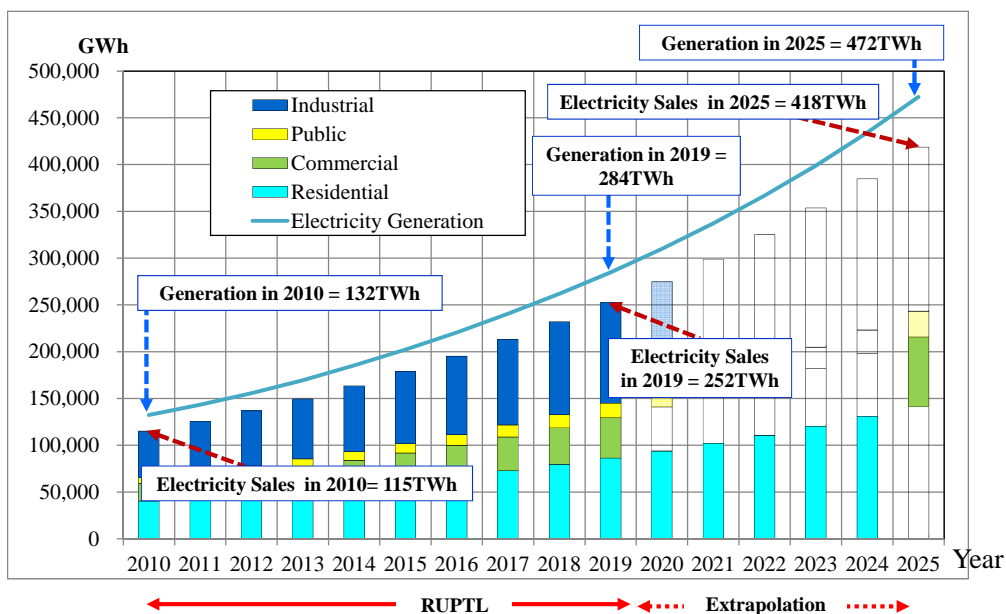
図 3.1-1 インドネシア全体の電力需要量予測



出典：RUPTL 2010（2020年以降調査団外挿）

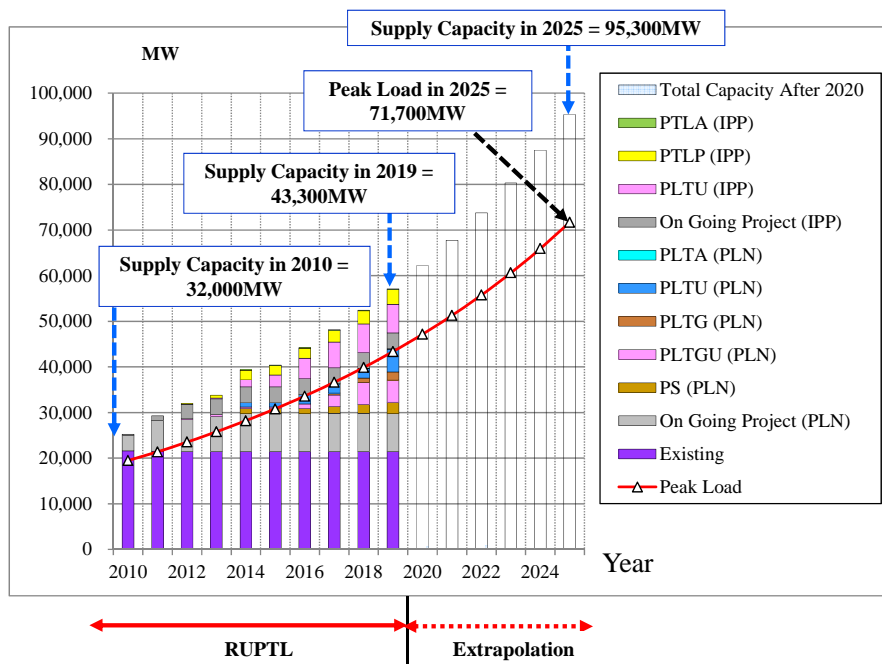
図 3.1-2 インドネシア全体のピーク電力需要と設備出力予測

ジャワ・バリ地域では、2025年に電力需要量は418TWh/年（2010年の3.6倍）、電力需要ピークは71.7GW（2010年の3.0倍）に達する。（図 3.1-3 および-4 参照）



出典：RUPTL 2010（2020年以降調査団外挿）

図 3.1-3 ジャワ・バリ地域の電力需要量予測



出典：RUPTL 2010

図 3.1-4 ジャワ・バリ地域のピーク電力需要と発電方式別設備出力予測

2015 年前後にジャワ・バリシステムの電力負荷は昼間ピーク型に移行していく。(図 3.1-5 参照)

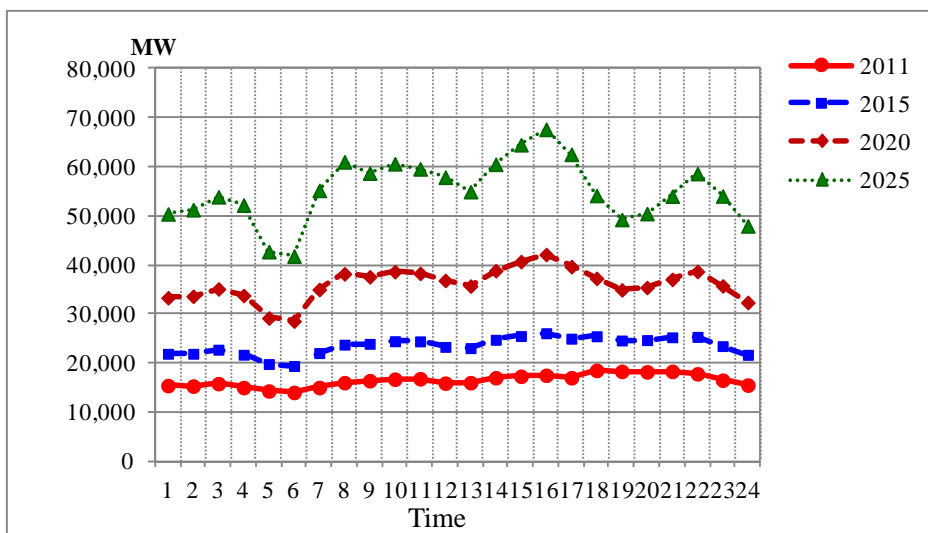


図 3.1-5 ジャワ・バリ地域の日負荷予測

3.2 電気料金制度

増大する電力補助金を削減するべく、「イ」国政府および PLN は 2015 年までに段階的に電気料金を値上げしていく方向性を打ち出している。反面、一方的な値上げに対する需要家・関係団体との合意形成は大きな課題として政府・PLN にのしかかっている。こうした中で全面的な値上げでなく、一部値下げ（インセンティブ）オプションを提示し、需要家の選択・努力によっては、値上げ幅を縮小できる料金制度の導入を提案する。具体的な提案内容を以下に記載する。

(1) ジャワ・バリ地域に対する TOU 料金制度の改定（新 TOU 料金制度）

至近年に到来すると推定される昼間ピーク低減を企図した深夜・早朝（割引）、昼間（割増）、夕刻（割増）の 3 時間帯区分の設定（図 3.2-1 および表 3.2-1 参照）

インセンティブ、ディス・インセンティブ比率の拡大（2.5～5.0 への拡大）

対象需要家の B2、R3 カテゴリーへの拡大（需要家数で全体の 1.7%、電力消費量で 61.3% まで拡大）

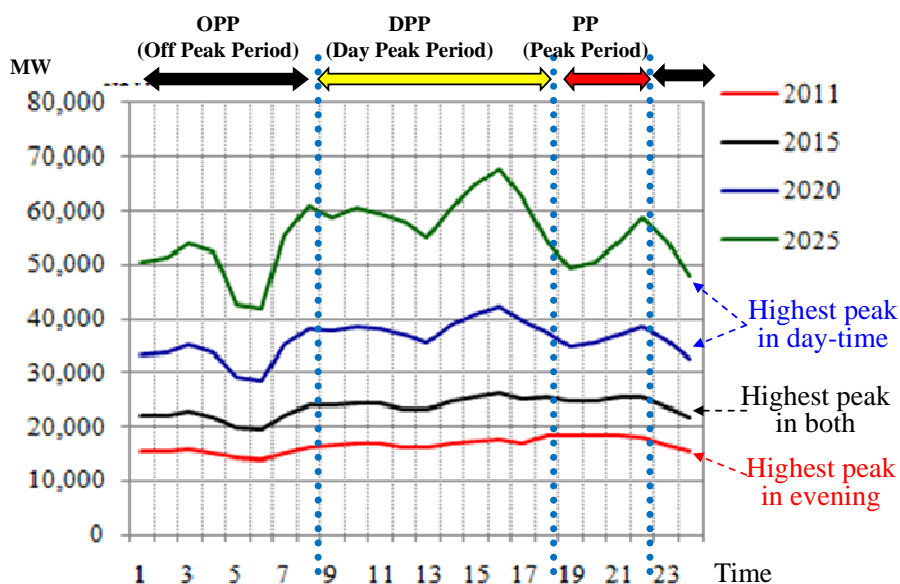


図 3.2-1 日負荷予測に基づく TOU 時間帯区分

表 3.2-1 ピーク / オフピーク時間帯および電気料金設定案

	Time Zone	TOU Tariff (Rp/kWh)	Remark
OPP (Off Peak Period)	22:00-8:00	400 (割安)	Incentive
DPP (Day Peak Period)	8:00-16:00	1200	
PP (Peak Period)	16:00-22:00	2000 (割高)	Disincentive

(2) 力率調整条項の改定（新力率調整条項）

配電ロス低減にも資する力率（PF）基準値の 0.85 から 0.90 への見直し
 力率向上インセンティブ制度の導入；力率向上 1%につき 2%の料金割引
 対象需要家の B2 カテゴリーへの拡大（需要家数で全体の 1.3%、電力消費量で 49.5%ま
 で拡大）

(3) 燃料価格調整制度の導入

2015 年以降における発電用燃料費の変動を透明にする日本型の燃料費自動調整システムの
 導入を提案する。

基本的なコンセプトは以下のとおりである。

- 適用調整時間差を 3 ヶ月遅れとする（例 1-3 月の価格を 6 月以降に適用）
- プラスマイナス 5%以内の変動については、料金補正をしない
- 燃料価格の下落については、5%以上の場合全額補正
- 燃料価格の上昇については、需要家保護の観点から急激な料金値上げを避ける意味で、
 補正率の上限を 20%とする（図 3.2-2 参照）

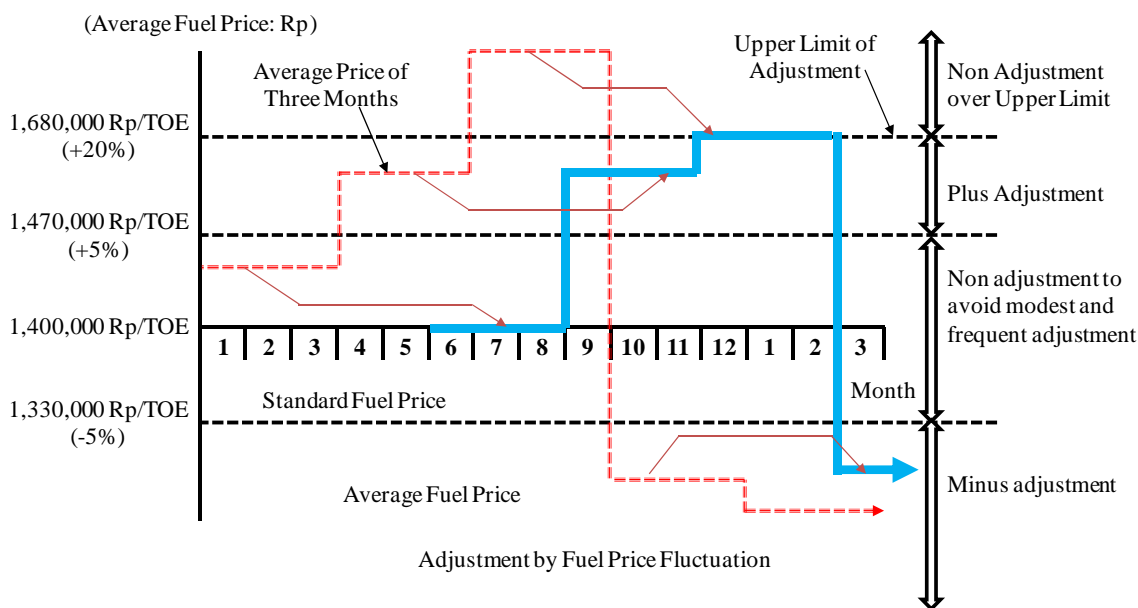


図 3.2-2 インドネシア燃料費調整単価の算定方法（案）

(4) 機能的電気料金制度構築に向けたロードマップおよびアクションプランの提案

機能的電気料金制度構築に向けたロードマップおよびアクションプランを提案した。表
 3.2-2 にロードマップを、表 3.2-3 ~ -5 にテーマ別のアクションプランを示す。

表 3.2-2 電気料金ロードマップ抜粋

Item	2011	2012	2013	2014	2015	2016
New TOU Tariff System	Preparation & Evaluation	Implementation of Trial TOU Tariff by PLN				
		Preparation & Evaluation	Implementation	Monitoring and Amendment		
New PF Clause		Framework Design				
		Preparation & Evaluation	Implementation	Monitoring and Amendment		
Tariff Adjustment System by Fuel Price Fluctuation			Preparation & Evaluation		Implementation	Monitoring and Amendment

表 3.2-3 ジャワ・バリ地域新 TOU 料金制度導入アクションプラン

Item	Organization	2012	2013	2014	2015	2016~
System Design	PLN	Preparation ➢ Tariff Structure ➢ Economics ➢ Investment ➢ Profit ➢ Technology	➢ Implementation	➢ Evaluation and Monitoring		
	MEMR/PLN	➢ Dispatching Overseas Delegation				
Law Revision	MENR	➢ Provision of Law Revision ➢ Approval by the Government	➢ Minor Amendment	➢ Minor Amendment		
Advertisement	MEMR/PLN	➢ Advertisement of Incentive TOU Tariff				

表 3.2-4 新力率調整条項導入アクションプラン

Item	Organization	2012	2013	2014	2015	2016~
System Design	PLN	Preparation ➢ Tariff Structure ➢ Economics ➢ Investment ➢ Profit ➢ Technology	➢ Implementation	➢ Evaluation and Monitoring		
	MEMR/PLN	➢ Dispatching Overseas Delegation				
Law Revision	MENR	➢ Provision of Law Revision ➢ Approval by the Government	➢ Minor Amendment	➢ Minor Amendment		
Advertisement	MEMR/PLN	➢ Advertisement of Incentive PF Tariff	➢ Support for Consumers to improve PF	➢ Support for Consumers to improve PF		

表 3.2-5 燃料価格調整制度導入アクションプラン

Item	Organization	2012	2013 -2014	2015	2016~
System Design	PLN		Preparation ➢ Tariff Structure ➢ Economics ➢ Accounting System ➢ Profit ➢ Technology	➢ Implementation	➢ Evaluation and Monitoring
	MEMR/PLN		➢ Dispatching Overseas Delegation (Japan)		
Law Revision	MENR		➢ Provision of Law Revision ➢ Approval by the Government	➢ Minor Amendment	
Advertisement	MEMR/PLN		➢ Advertisement of Fuel Price Adjustment System		

3.3 省エネラベリング制度

調査期間を通して調査団は「イ」国の省エネラベリング制度構築に向けた活動を牽引、支援してきた。主な検討・提案項目を以下に、成果および提案の概要を（1）以降に記載する。

- 機器の省エネ性能試験機関に関する柔軟運用
- インバータ エアコンの省エネ優位性
- 「イ」国メーカーへの配慮（高すぎない基準 例；エアコン基準においてインバータ機種を販売していない「イ」国メーカーに配慮し、インバータ向け機種とノンインバータ機種向けの2つの基準を設定）

冷蔵庫、エアコンおよびTVに係る省エネラベリング制度骨子

MEMR が主催する省エネラベリング制度検討会の設置を提案、運営を支援した。調査期間内に4回の検討会を開催し、冷蔵庫、エアコンおよびTVに係る制度骨子が取りまとめられた。骨子には、以下の内容が盛り込まれた。

高調波対策の必要性

検討会の中で、インバータ導入促進によって誘発される可能性がある高調波障害対策への準備の必要性を提起した。

家電省エネ性能データベースプロトタイプを作成

冷蔵庫、エアコンおよびTVの省エネ性能データベースのプロトタイプを作成し、MEMRに移転した。

省エネラベリング制度運用に向けたロードマップおよびアクションプランの提案

省エネラベリング制度運用に向けたロードマップおよびアクションプランを提案し、運用に向けた課題を整理した。



図 3.3-1 制度検討会の会場風景

(1) 冷蔵庫、エアコンおよびTVに係る省エネラベリング制度骨子

冷蔵庫、エアコンおよびTVに係る制度骨子が、制度検討会にて取りまとめられた。その構成を表 3.3-1 に、概要を以降に示す。

表 3.3-1 制度骨子 (Framework Draft) の構成

構成	内容
Part 1 : 一般事項	<ul style="list-style-type: none"> ■ 素案の目的 ■ Technical Meeting メンバーリスト ■ 省エネラベリング制度の目的 ■ 用語の定義 ■ 関係者の役割 ■ インセンティブ・ディスインセンティブ ■ 制度の保守 (見直し方法)
Part 2 : 冷蔵庫	<ul style="list-style-type: none"> ■ 製品の制度適用範囲 ■ エネルギー効率指標と測定方法 ■ 星印基準 ■ エネルギー効率データの検証方法・許容範囲 ■ 表示方法
Part 3 : エアコン	
Part 4 : TV	

1) 冷蔵庫

冷蔵庫のラベリング制度骨子の概要を図 3.3-2 に示す。フリーザー有と無の 2 つの区分と なっている。冷蔵庫のエネルギー効率指標は「調整内容積当たりの年間消費電力」で表され る。しかし、メーカーカタログにはこのデータはないため、この指標を得るためには電力消 費量と調整内容積の測定方法を定め、それに従って試験・測定を行わなければならない。

電力消費量の測定には SNI 基準を採用しているが、ISO/IEC に較べて負荷 (冷蔵庫内の食 品を模したものを) を用いないので簡略化した方法である。調整内容積には ISO/IEC 規格を用 いている。

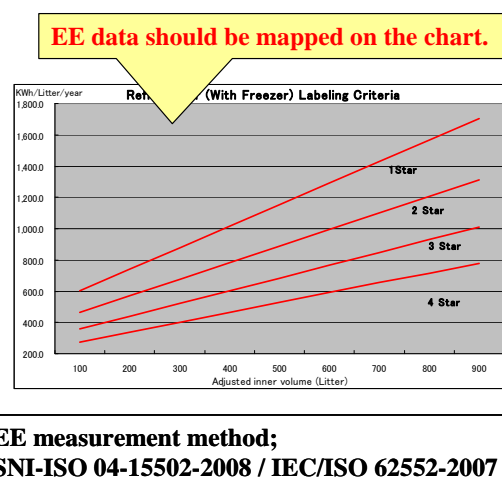
電力消費量ラベリング基準は、実際の製品のデータが整備されていないため、周辺国のラ ベリング基準を参照し、これに「イ」国内の代表的な機器性能を照らし合わせて暫定的に定 められたものである。今後実データの蓄積を待って、この基準が妥当なものであるか再評価 する必要がある。

1. Refrigerator without freezer

Star rating	Formula
4 Star	$\leq 3 \text{ Star} \times 0.77$
3 Star	$\leq 2 \text{ Star} \times 0.77$
2 Star	$\leq 1 \text{ Star} \times 0.77$
1 Star	$\leq 465 + 1.378 \times V_{adj} \times 1.15$

2. Refrigerator with freezer

Star rating	Formula
4 Star	$\leq 3 \text{ Star} \times 0.77$
3 Star	$\leq 2 \text{ Star} \times 0.77$
2 Star	$\leq 1 \text{ Star} \times 0.77$
1 Star	$\leq 465 + 1.378 \times V_{adj} \times 1.55$



出典：第 4 回制度検討会資料

図 3.3-2 冷蔵庫のラベリング制度骨子の概要

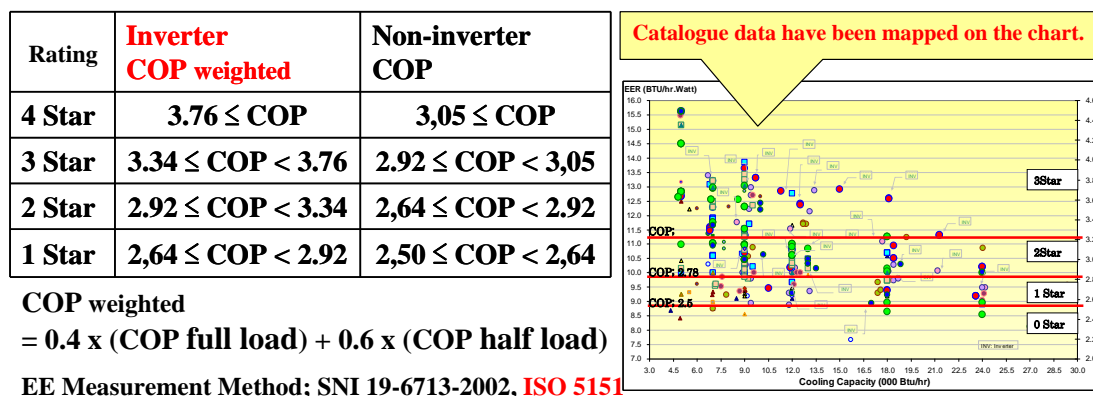
2) エアコン

エアコンのラベリング制度骨子の概要を図 3.3-3 に示す。我国、シンガポールと同様にインバータ機種種の優位性を評価に取り入れたラベリング基準となっている。ただし、我国が採用しているインバータとノンインバータ機種種が同一評価軸にのるものではなく、インバータ型とノンインバータ型両機種種向けの基準を2通り設定した案となっている。インバータ機種種の省エネ優位性についてはラベリングの星の数とは別の方法（例 参考数値記載等）で表現する必要がある。

インバータ機種種のエネルギー効率の指標は、シンガポールと同じく定格時 COP と部分負荷時 COP の重み付け平均（Weighted COP）とした。（マレーシアも同様の評価方法とする予定）

エアコンの COP はメーカーカタログに載っているので、データ散布図を作成し、ラベリング基準の線を散布図に重ねることによって製品の星印を知ることができる。しかし、カタログ値については、各メーカーの試験方法が不明なものが多いため、政府機関や第三者試験機関による確認試験が必要である。

試験方法は SNI と ISO が併記されているが、SNI は ISO を準用したもので基本的に同じである。



出典：第4回制度検討会資料

図 3.3-3 エアコンのラベリング制度骨子の概要

3) TV

TV のラベリング制度骨子の概要を図 3.3-4 に示す。市場ではまだ CRT が売られているが、LCD の急速な普及と複数メーカーが CRT 生産中止の方針を打ち出していることから、CRT はラベリングの対象外となった。エネルギー効率指標は「画面面積当たりの年間消費電力量」である。年間電力量の計算では、1 日の平均視聴時間のとり方が国によって異なる。（我国 4.5 時間、マレーシア 5 時間、インド 6 時間）「イ」国では 8 時間が採用されたが、この根拠については、今後データを蓄積し、精査していく必要がある。

電力消費量測定には TV のラベリング導入国のほとんどが採用している IEC 基準を用いている。

Star rating criteria

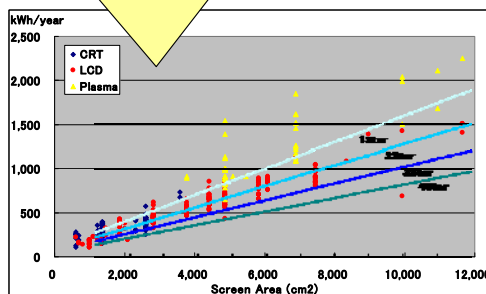
Rating	E; Annual Energy Consumption
4 Star	$E < 65 + 0.047 * SA$
3 Star	$65 + 0.047 * SA < E < 82 + 0.058 * SA$
2 Star	$82 + 0.058 * SA < E < 102 + 0.073 * SA$
1 Star	$102 + 0.073 * SA < E < 128 + 0.091 * SA$
0 Star	$128 + 0.091 * SA < E$

$$E = \frac{(P_o - \frac{PA}{4}) \times t1 + P_s \times t2}{1000} \times 365$$

E; Annual energy consumption (kWh/year)
 Po; Power at ON mode (W)
 Ps; Power at active standby mode (W)
 PA; Energy saving function power reduction (W)
 t1; ON mode time (8h/day)
 t2; Active standby mode time (16h/day)

出典：第4回制度検討会資料

EE data based on manufacturer's catalogue should be replaced by newly measured data.



EE measurement method; IEC62301(2006), IEC62087(2008), SNI04-6958(2003)

図 3.3-4 TV のラベリング制度骨子の概要

(2) 高調波対策の必要性

「イ」国の省エネ推進に対するインバータ技術の優位性が確認され、エアコン等の省エネラベリング制度の導入によりその普及は確実に促進される。他方、「イ」国の住宅には現状でも相当数のコンデンサが導入されている。我国の事例で示したようにインバータは高調波を発生し、高調波はコンデンサ火災等を引き起こすことが懸念される。

こうした現状と懸念を踏まえ、以下の2つの施策の実施を提案する。

1) 高調波の現状に関するフィールド調査、分析の実施

2011年11月3日にBPPT主催による「電力品質ベンチマークワークショップ」が開催され、高調波に関するフィールド調査事例の紹介、政府MEMRおよびBPPTの取組み等の発表および情報交換がなされた。これによれば、現在の「イ」国の現状は直ちに高調波対策を必要とする段階にはないと考えられるものの、今後は高調波の現状に関するフィールド実態調査を継続することにより、状況のモニタリングを行っていくことが重要である。

2) 高調波抑制対策ガイドライン・規格の必要性の検討

モニタリング結果に応じ、我国の高調波抑制対策ガイドライン・規格に類する規格化、規制等の所要の対策を講ずることが重要である。この際、対策対象機器は市中に多数存在し対策が完了するまでには長時間を要すると想定されるため、時間的余裕を持って対応を講ずることが必要と考える。またこれらの活動と並行して、上述のような関連ワークショップの開催等を通じて高調波の実態の周知、啓発活動を併せて行うことも有効である

(3) 家電省エネ性能データベースプロトタイプを作成

上述のように、省エネラベリング制度構築には対象機器の省エネ性能データの蓄積・分析が不可欠となる。しかしながら、「イ」国ではこの種のデータベースはまだ整備されていない。

この課題を受け、冷蔵庫、エアコンおよびTVに係る省エネ性能データベースのプロトタイプを作成し、今後の「イ」国のデータ蓄積・分析の起点となることを企図した。なお、本データベースは、2011年11月に実施された第4回制度検討会にて参加者に紹介され、MEMRに移転された。データベースの基本仕様を表3.3-2に、一部画面の例を図3.3-5に示す。投入したデータについては、2011年にジャカルタにおける主要な家電販売店で販売されている機種を網羅した。今後MEMRより各メーカーにIDおよびパスワードを付与し、メーカーがWEBを通して自社機器のデータを自主投入・更新できるように設定されている。MEMRは、すべてのデータをチェック、加工できる。一般消費者はWEBを通して、各メーカーの機器の省エネ性その他の基本情報を確認することができる。

本データベースが、定期的にアップデートされ、政府機関、メーカーおよび消費者に活用されていく体系を確立していく必要がある。

表 3.3-2 主要家電の省エネ性能データベースの基本仕様

項目	内容
データ投入方法	<ul style="list-style-type: none"> ■ メーカーがデータベースにアクセスし、データの投入・更新を行う。(IDおよびパスワードをMEMRより付与)
投入データ	<ul style="list-style-type: none"> ■ データ投入者、更新日、製品名、エネルギー消費量、エネルギー効率、試験場所、試験日、試験方法、試験所の認証、省エネラベル星数
表示画面(MEMR 管理者用)	<ul style="list-style-type: none"> ■ すべての投入データおよび加工データ
表示画面(メーカー、一般消費者用)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 通常画面には一般的なデータを表示。IDおよびパスワードを入力することにより、メーカーは自社の詳細データも表示できる。
データ加工(検討中)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 自動的にデータ散布図(エアコン例:COP/冷房能力のプロット図)が表示できる。 ■ 使用条件を指定した場合のエネルギー消費量の自動計算等(シンガポール、オーストラリアのサイトにこの機能がある。)

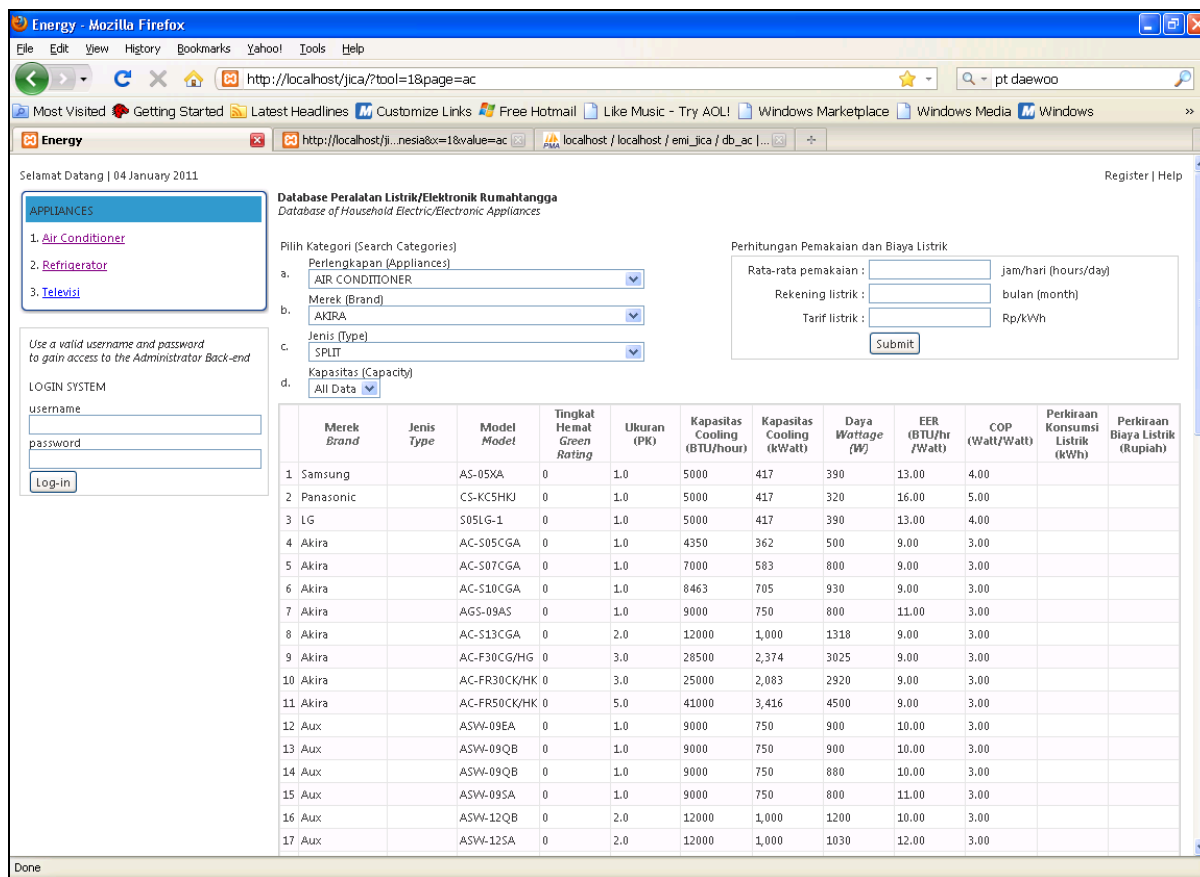


図 3.3-5 主要家電省エネ性能データベース画面例（エアコン）

(4) 省エネラベリング制度運用に向けたロードマップおよびアクションプランの提案

省エネラベリング制度運用に向けたロードマップおよびアクションプランを提案し、制度構築および運用に向けて取り組むべき課題を示した。表 3.3-3 にロードマップを、表 3.3-4 にそれぞれの年次に必要な政府関連の概略予算を併記したアクションプランを示す。金額は実費相当のもので人件費は含んでいない。本調査の試案である。

特にラベリング制度開始後のモニタリング、製品性能の向上を反映した定期的な基準値の見直し、ラベリング対象機器の拡充および省エネ性能データベースの継続的メンテナンスを制度構築、運営の必須条件として提起する。また立場の異なる様々な利害関係者の意見を整合して、 ややハードルを低くして多くのメーカーが参加でき、 かつ省エネ促進・自社製品の省エネ性の向上に向け市場が変化していける仕組みづくりを目指す必要がある。

表 3.3-3 省エネラベリング制度ロードマップ

Item	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Common		Awareness, Dissemination and Expansion				
		EE database for home appliances			Continuous maintenance	
		EE labeling program becomes popular across the country				
Refrigerator		Laboratory test training				
			Laboratory test equipment		Monitoring & Amendment	
		Voluntary program		Mandatory program		
AC		Laboratory test training				
			Laboratory test equipment		Monitoring & Amendment	
		Voluntary program		Mandatory program		
TV		Labeling criteria				
					Monitoring & Amendment	
		Voluntary program		Mandatory program		

表 3.3-4 省エネラベリング制度アクションプラン

Item	Activity	Annual budget (USD)					
		2012	2013	2014	2015	2016 ~	
Policy making	Committees, Workshops	Ref, AC, TV 10,000	Fan, Motor, Pump 10,000	Other 3,000	Other 3,000	Other 3,000	
	Study mission for abroad	BRESL 10,000					
Dissemination	Media, For household, shops	Brochure, poster 10,000	Brochure, poster 10,000	Brochure, poster 5,000	Brochure, poster 5,000	Brochure, poster 5,000	
Database	Making, maintenance	Installation 3,000	Maintenance 1,000	Maintenance 1,000	Maintenance 1,000	Maintenance 1,000	
Review of labeling program	Market research, workshops				Ref, AC, TV 10,000	Fan, Motor, Pump 10,000	
Capacity building of laboratories	Workshops	3,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
	Refrigerator test facility, Training	500,000 5,000	10,000	10,000	10,000	10,000	
	AC test facility, Training	1,000,000 5,000	10,000	10,000	10,000	10,000	
	TV test facility, Training	10,000 500	500	500	500	500	
	other		Fan 10,000	Motor 500,000			
	Certification test of label	Bared by the manufacturers	0	0	0	0	0
	total		1,556,500	52,500	530,500	40,500	40,500

3.4 インセンティブ制度

「イ」国では補助金により、電力料金が実勢価格より低く抑えられている。これが需要家の省エネに対するインセンティブを削ぎ、電力消費量を増加させることにつながっている。結果として、CO₂排出および電力の補助金のいずれもが増加するという悪循環に陥っている。(図 3.4-1 参照)

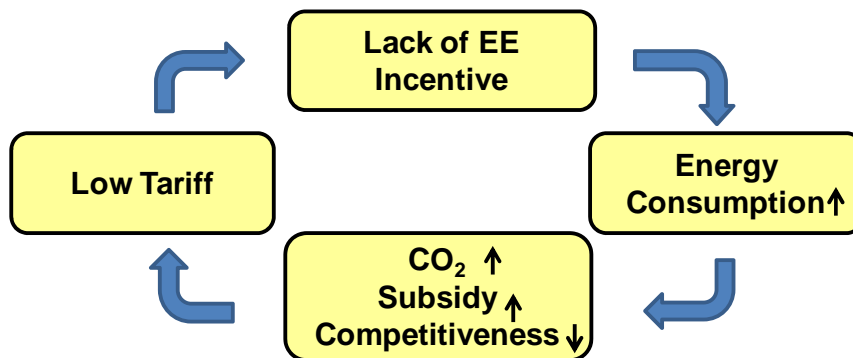


図 3.4-1 電気料金補助による悪循環

他方、電力補助金ではなく省エネのインセンティブを電力利用者に供与した場合、国内の電力消費量を抑え、ひいてはCO₂排出量および電力補助金の引下げが期待できる。「イ」国において、電力補助金を減らして電力料金を引き上げ、同時に省エネに対するインセンティブ（補助等）を供与する施策に転換していくことが、現在の悪循環から脱却するために重要であることを強く提言する。(図 3.4-2 参照)

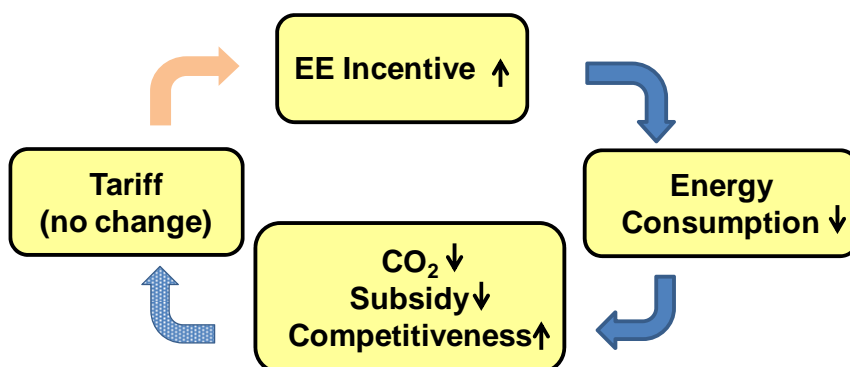


図 3.4-2 省エネ向けインセンティブ供与による悪循環からの脱却

(1) 高効率家電普及促進インセンティブ制度

高効率家電普及促進インセンティブ制度として、以下の3スキームを提案した。

クレジットカードの金利引き下げスキーム (図 3.4-3 参照)

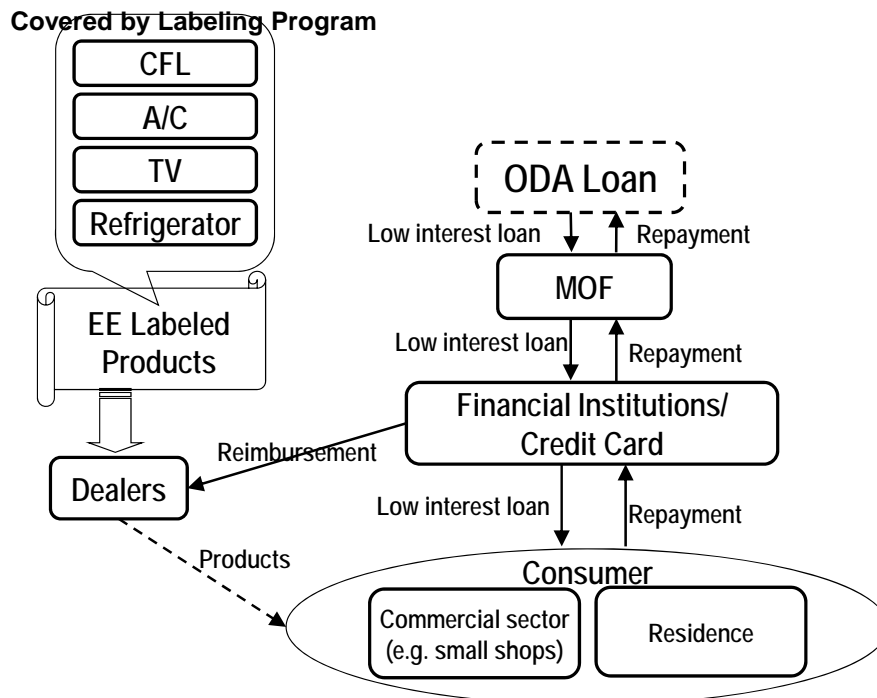


図 3.4-3 高効率家電向けクレジットカード金利引き下げスキーム

VAT の引き下げスキーム (図 3.4-4 参照)

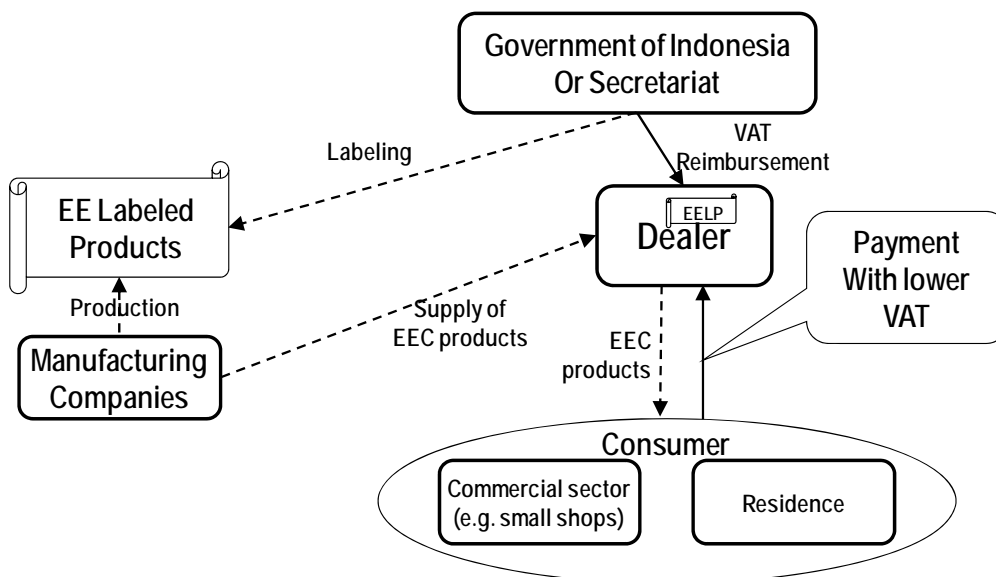


図 3.4-4 高効率家電向け VAT 引き下げスキーム

販売奨励金スキーム（図 3.4-5 参照）

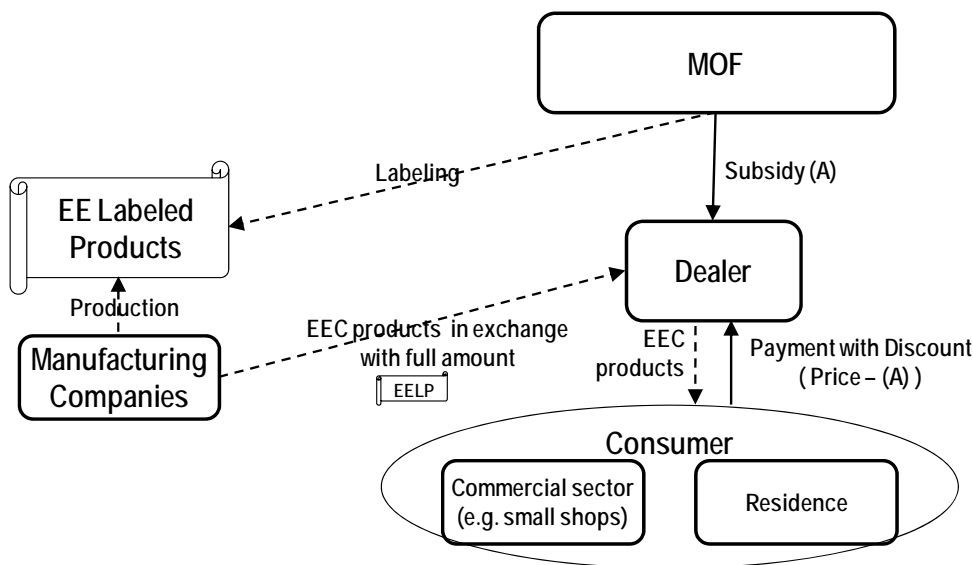
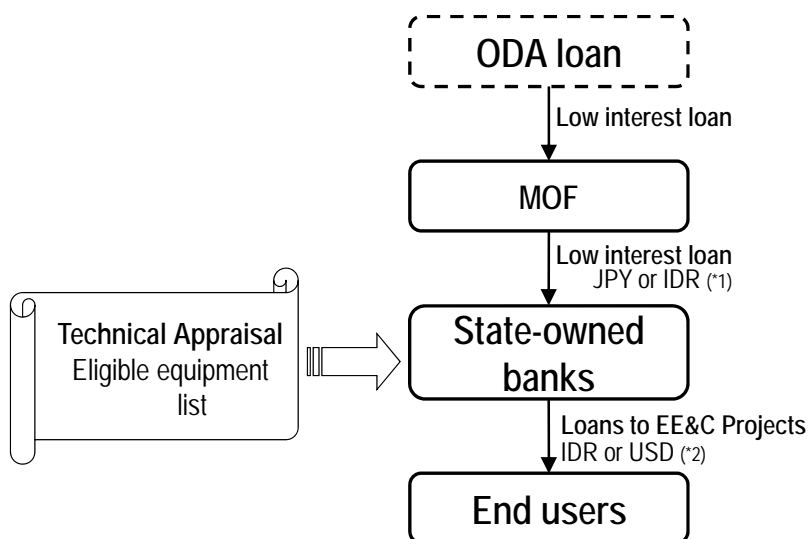


図 3.4-5 高効率家電販売報奨金スキーム（例）

(2) 高効率商業/産業用機器普及促進インセンティブ制度

高効率商業/産業用機器普及促進インセンティブ制度として、ODA 資金の活用を視野に入れた機器リスト方式による以下の 2 スキームを提案した。

国有銀行活用スキーム（図 3.4-6 参照）

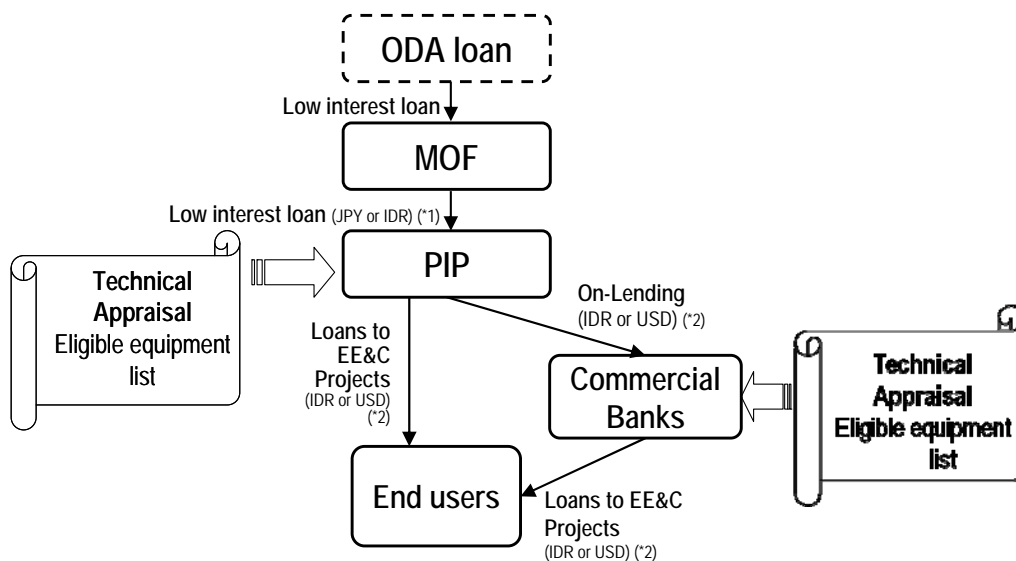


*1: ODA ローンを活用した場合に適用される MOF 令 259/KMK.017./1993 号による。(JPY は円借款を前提とした場合) 但し、同令は現在見直し中。

*2: この通貨は国営銀行の判断による。ここに例示でインドネシアルピアと米ドルを挙げたのは、「イ」国における融資通貨としてはこれらの通貨が多いとの金融機関からのヒアリング情報による。

図 3.4-6 商業 / 産業部門向け省エネ投資促進低利融資スキーム：国営銀行経由

MOF の内局としての PIP の活用スキーム（図 3.4-7 参照）



*1: ODA ローンを活用した場合に適用される MOF 令 259/KMK.017./1993 号が、PIP にも適用すると仮定した場合。（JPY は円借入を前提とした場合）但し、同令は現在見直し中。

*2: この通貨は PIP や商業銀行の判断による。ここに例示でインドネシアルピアと米ドルを挙げたのは、「イ」国における融資通貨としてはこれらの通貨が多いとの金融機関からのヒアリング情報による。

図 3.4-7 商業 / 産業部門向け省エネ投資促進低利融資スキーム：PIP 経由

(3) ロードマップおよびアクションプラン

高効率機器普及促進インセンティブ制度構築へのロードマップおよびアクションプランを提案し、制度構築および運用に向けて取り組むべき課題を示した。この中では第一に商業/産業部門向け省エネ投資促進のための低利融資制度の構築を、次いで省エネラベリング制度と連携した高効率家電普及促進インセンティブ制度の構築、実施を提案する。またインセンティブ制度導入に当たっては、他国の実施事例を参照しつつ、「イ」国の金融市場の実情に合わせ、制度実施体制および実施時期の見極めを行っていくことが必要となる。表 3.4-1 にロードマップを、表 3.4-2 にアクションプランを示す。

表 3.4-1 省エネインセンティブ制度導入ロードマップ

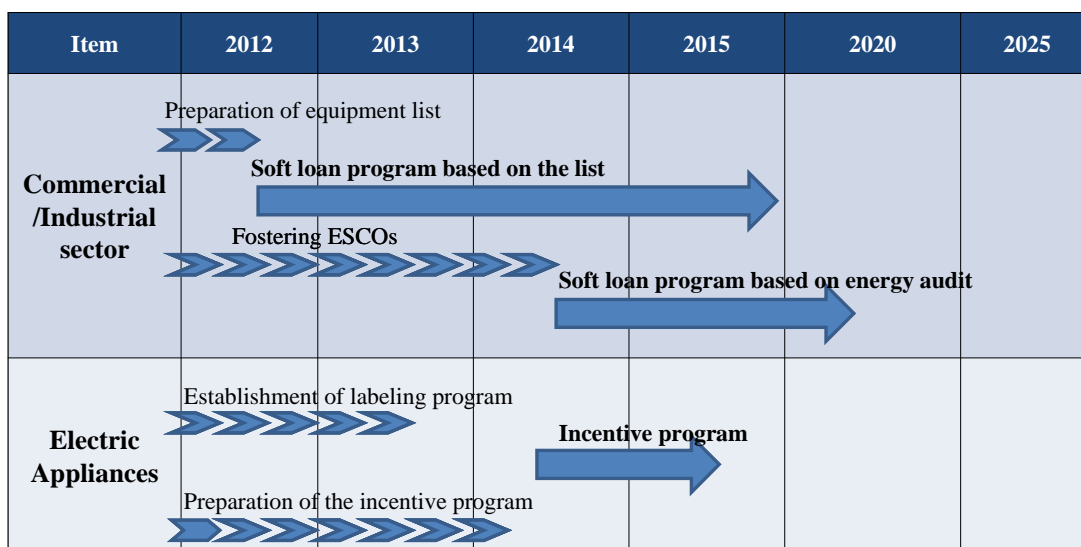


表 3.4-2 省エネインセンティブ制度（住宅部門向け家電対象）導入アクションプラン

Item	Organization / Activity	Annual budget (USD)				
		2012	2013	2014	2015	2016 ~
Establishment of the scheme (Department in charge of deciding the policy)	➢ Meetings for consensus formation (Eligibility of electrical appliances for incentives, the scheme to provide incentive and the incentive amount)	0	6,000	0	0	0
	➢ Development and renewal of the website (Monitoring of misuse)	0	20,000	20,000	20,000	20,000
	➢ To register the participating shops	0	6,000	10,000	4,000	0
Awareness campaign	(Department in charge of deciding the policy) ➢ Explain the program to shops and consumers through posters, brochures, newspaper/magazine and TV advertisement.	0	900,000	900,000	900,000	450,000
Revision of the program	(Department in charge of deciding the policy) ➢ Confirmation of the penetration of the program and its impact Revision of the program along with the revision of the labeling scheme (Conduct meetings for this purpose)	0	3,000	3,000	3,000	9,000

3.5 効果的普及啓発施策の提案他

第 2 章で述べたように、「イ」国では様々な普及啓発策が試みられているが、必ずしも需要家の省エネ推進につながっていない実態が散見された。

電力消費に関する「イ」国における実態調査、スリランカにおける成功事例および我国の 2011 年 3 月 11 日以降の節電経験より、以下の 3 つの普及啓発策推進を提案する。

負荷平準化、省エネに資する電気料金制度および電力消費量の大きい家電（冷蔵庫、エアコンおよび TV）に特化した普及啓発活動を行う。（政府の重点施策と連携したプログラム形成）

比較的費用がかからず、需要家の省エネ活動を牽引、展開しやすいセクター別「省エネプロジェクト表彰制度」の導入を行う。

政府主導の目標設定、関連情報発信による全員参加の省エネ実践プログラムの形成を図る。

2011 年 3 月 11 日に我国を直撃した東日本大震災による地震と津波によって、東京電力管内の約 40%の発電所が運転休止を余儀なくされた。これを受け、我国政府は、政府主導で省エネ目標(前年比 15%)を設定し、消費者に広く情報提供を行い、全員参加の省エネ推進体制を構築することにより、これを達成した。

我国のこの経験より、「イ」国政府に対し改めて「政府のリーダーシップ、的確な情報提供による全員参加の省エネ推進体制構築」の効率性および重要性を提起する。

またグローバルに見た今後のCO₂排出量削減に対して、省エネの貢献度が高いことを示唆した。

第4章 効果予測

本章では、本調査で提案する電気料金制度、高効率機器普及促進制度(省エネラベリング制度、普及支援インセンティブ制度)が導入された場合の、「イ」国における2025年断面での経済的な便益(PLNに対する政府補助金削減効果、新規電力設備の建設費用削減効果等)およびCO₂排出量削減効果に係る分析を行った。経済性・CO₂排出量削減効果分析結果の概要を以下に示す。

4.1 経済性の分析・評価

第3章で提案した電気料金提案(新TOU料金制度、新力率調整条項)導入による2025年のベースライン(BAU)に対する効果を試算した。期待される効果予測値は以下のとおりである。

- ピークシフト効果； 3,290～9,869GWh(年間消費量の0.6～1.8%)
- 電力消費量削減効果； 1,145～3,434GWh(年間消費量の0.2～0.6%)
- 発電設備建設遅延効果； 3,000～9,000MW(全発電設備の2.4～7.1%)
- 2025年までの累積収益改善効果； 40～220兆Rp
- 発電設備建設費の節約効果； 30～100兆Rp

また燃料価格調整制度は、収益悪化を防ぐセーフティネットの役割を果たす。

高効率機器普及促進制度が導入、普及促進された場合の2025年のジャワ・バリ系統のベースライン(BAU)に対する効果を合わせて試算した。期待される効果予測値は以下のとおりである。

- 電力消費低減効果； 14,100GWh(ジャワ・バリ系統電力消費量の3.4%)
- 発電設備建設遅延効果； 2,150MW(ジャワ・バリ電力設備の2.5%)
- 収益改善効果； 9,000億Rp/年
- 発電設備建設費の節約効果； 25兆Rp

4.2 CO₂排出量削減の分析・評価

第3章で提案した電気料金提案(新TOU料金制度、新力率調整条項)による2025年断面におけるCO₂排出量削減効果は1～3百万t-CO₂、高効率機器普及促進制度が導入、普及促進された場合のCO₂排出量削減効果は10百万t-CO₂水準と予測される。