

インドネシア国
エネルギー分野への包括的な
技術協力の在り方
(プロジェクト研究)

ファイナルレポート
(要 約)

2006 年 3 月

独立行政法人 国際協力機構
経済開発部

はじめに

国際協力機構（JICA）では、専門家派遣、開発調査、技術協力プロジェクト、研修員の受け入れなどのスキームを通じて、インドネシアのエネルギー分野の技術協力を実施してきた。これらの技術協力事業の多くは、有償・無償資金協力事業に引き継がれ、インドネシアの経済インフラや社会インフラの整備に重要な役割を果たしてきた。

開発調査、技術協力プロジェクトの実施により、エネルギー分野における基礎的な技術データの整備、技術移転、人材の育成などが図られ、所定の技術の定着は確認できている。一方で、インドネシアのエネルギー分野を取り巻く情勢は大きく変化し、多くの課題を抱えている。2004年には石油資源の輸入国となり、豊富な石油資源を背景としたエネルギー施策は悪循環に陥り、政策転換を進めざるを得ない状況になっている。これからの持続的発展のためエネルギーセクターはエネルギー政策立案や制度設計をすすめ、公正で透明性のあるセクターを構築することが喫緊の課題である。また、地域開発分野においても、電力構造改革や地方分権政策の影響により、エネルギーを含む社会インフラの運営に支障をきたすようなことがあってはならない。

このような状況を受けて、JICA が取り組む支援、援助の手法は多様化を図るべき段階にさしかかっている。さまざまな援助ニーズを的確に汲み上げ、最適な援助形態の検討、援助手法を探るとともにこれに応える案件を積極的に提案していくことが重要となっている。従来の支援に加え、政策、計画策定、組織作り、人材育成まで網羅する包括的なアプローチが必要となってきた。

本調査は、このような課題認識のもとで、エネルギーセクターの抱える課題を分野ごとに整理し、今後のエネルギーセクターにおける効果的、効率的な協力プログラムを提示するとともに、具体的な協力プロジェクトについて提言を行ったものである。

本報告書が、今後の JICA によるインドネシアの技術協力計画を策定する際の一助となれば幸いである。なお、本調査は JICA から中部電力株式会社と日本工営株式会社の共同企業体に委託されて実施したものであるが、本報告書の内容はあくまで共同企業体による調査・分析の結果であり、必ずしも国際協力機構の意見を代表するものではないことを付記する。

中部電力株式会社
斎藤 芳敬

目 次

第1章 序 論	1
1. 1 調査の背景	1
1. 2 調査の目的	2
1. 3 調査対象地域	2
1. 4 調査団員の構成	2
第2章 インドネシア国 エネルギーセクターの課題	3
2. 1 一次エネルギーをとりまく政策と現状の課題	3
2. 1. 1 一次エネルギーに関する政策	3
2. 1. 2 一次エネルギー需給に係わる課題	5
2. 2 再生可能エネルギーをとりまく政策と現状の課題	8
2. 2. 1 再生可能エネルギーに関する政策	8
2. 2. 2 再生可能エネルギー開発に係わる課題	11
2. 3 電力セクターをとりまく政策と現状の課題	13
2. 3. 1 電力セクターに関する政策	13
2. 3. 2 電力供給に係わる課題	15
2. 4 省エネルギーをとりまく政策と現状の課題	19
2. 4. 1 省エネルギーに関する政策	19
2. 4. 2 省エネルギーに係わる課題	21
2. 5 エネルギー政策・制度と現状の課題	22
2. 5. 1 エネルギー政策	22
2. 5. 2 エネルギー政策の抱える課題	25
2. 6 地域開発と地方電化の現状と課題	26
2. 6. 1 地域開発	26
2. 6. 2 地方電化	29
2. 6. 3 地域開発の取り組みとエネルギー供給の役割	33
第3章 課題解決のための方針	35
3. 1 課題整理の方針	35
3. 2 経済インフラ分野の課題と解決の方針	36
3. 2. 1 経済インフラ分野の検討の方向性	36
3. 2. 2 経済インフラ分野の課題と解決のための方法論	38
3. 3 社会インフラ分野の課題と解決の方針	42
3. 3. 1 社会インフラ分野の検討の方向性	42
3. 3. 2 社会インフラ分野の課題と解決のための方法論	43
3. 4 課題解決のための方針と投入の検討	46
第4章 協カプログラム	48
4. 1 経済インフラにおける協カプログラムの提言	48
4. 1. 1 経済インフラ整備のためのロードマップ	48
4. 1. 2 具体的な協カプロジェクト	50

4. 2	社会インフラ支援のための協力プログラム.....	62
4. 2. 1	地域開発のための具体的な協力プロジェクト	62
4. 2. 2	地方電化の具体的な協力プロジェクト	64
4. 3	エネルギー分野における包括的技術協力プログラム	66
第5章	提 言	67
5. 1	経済インフラ支援に関する提言.....	67
5. 2	社会インフラ支援に関する提言.....	68

図リスト

図 2.2.1	再生可能エネルギーを取り巻くエネルギー施策の状況	10
図 2.2.2	発電技術別コスト	12
図 2.3.1	電力関連法の流れ	13
図 2.3.2	燃料調達契約の課題	15
図 2.3.3	500kV ジャワ・バリ系統図	17
図 2.3.4	電力化率の推移	18
図 2.5.1	インドネシア国エネルギー法の再構築の状況	23
図 2.5.2	1次エネルギーミックス目標	24
図 2.5.3	インドネシアのエネルギー政策体系と法律	25
図 3.1.1	エネルギーセクターへの協力の方向性の検討アプローチ	35
図 3.2.1	インドネシア国エネルギーセクターの現状と課題	36
図 3.2.2	インドネシア国エネルギーセクターの課題解決のための検討の方向性	37
図 3.3.1	インドネシア国地域開発・地方電化の現状と課題	42
図 3.3.2	インドネシア国地方電化・地域開発の課題解決のための方向性	43
図 3.4.1	小規模フォローアップ調査	46
図 3.4.2	マスタープラン関連セクター調査	46
図 3.4.3	JBIC 連携プログラム	47
図 3.4.4	プロジェクト価値再評価調査	47
図 4.1.1	安定したエネルギー供給を実現するロードマップ	48
図 4.1.2	経済インフラに対するエネルギーセクターへの協力プログラム	49
図 4.1.3	一次エネルギー分野の協力プログラムフロー	50
図 4.1.4	再生可能エネルギー分野の協力プログラムフロー	52
図 4.1.5	バイオマス産業部門戦略の枠組みイメージ	53
図 4.1.6	電力分野の協力プログラムフロー	56
図 4.1.7	省エネルギー分野の協力プログラムフロー	59
図 4.2.1	社会インフラに対する協力プログラム	62
図 4.2.2	地域開発のための協力プログラムフロー	62
図 4.2.3	地方電化のための協力プログラムフロー	64
図 4.3.1	エネルギー分野における包括的技術協力プログラム	66
図 5.1.1	インドネシアのエネルギー経済インフラ分野への包括的な 協力プログラムイメージ	67
図 5.2.1	インドネシアの地方電化・地域開発への包括的な 技術協力プログラムイメージ	68

表リスト

表 1.4.1	調査団の構成と担当分野	2
表 2.1.1	国家エネルギー政策の中の一次エネルギー関連事項	3
表 2.1.2	石油製品価格（1998～2005）	5
表 2.1.3	インドネシアの一次エネルギー需給バランス試算	7
表 2.2.1	再生可能エネルギー関連国家政策	8
表 2.2.2	再生可能エネルギー・省エネ関連ガイドライン	9
表 2.2.3	再生可能エネルギー開発目標の変遷	9
表 2.2.4	再生可能エネルギー買取義務	10
表 2.3.1	政令 2005 年第 3 号における主な改正点	14
表 2.3.2	電力供給危機状態の指定に関するエネルギー鉱物資源大臣令	14
表 2.3.3	新規電源開発計画	16
表 2.3.4	インドネシアの電力化率	18
表 2.4.1	省エネルギーに関わるプログラムアジア	20
表 2.4.2	省エネルギーガイドライン（No.31/2005）の内容	21
表 2.4.3	省エネルギー導入の障壁	22
表 2.5.1	石油ガスにおける中央と地方の取り分	26
表 2.6.1	国家開発計画の種類	27
表 2.6.2	地方開発計画の種類	27
表 2.6.3	電化事業関連組織の役割	30
表 2.6.4	MEMR 地方電化予算	30
表 2.6.5	MEMR 地方電化プロジェクト	30
表 2.6.6	MOC 小水力発電プロジェクト予算	30

略語一覧

Acronyms	Nomenclature／技術用語
ADB	Asian Development Bank (アジア開発銀行)
ADO	Automotive Diesel Oil(自動車用ディーゼル油)
BAKOREN	Badan Koordinasi Energi Nasional (エネルギー調整会議)
BAPPEDA	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (県・市政府の開発企画庁)
BAPPENAS	Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (国家開発企画庁)
BOO	Build Operate Own (公共事業において、民間の事業者が施設の建設と維持管理を行い、かつその施設の所有権もその民間の事業者が取得するという事業方式)
BPH-MIGAS	Badan Pengatur Hilir MIGAS、(インドネシア国内の石油・ガス産業の下流部門の監督機関)
BP-MIGAS	Badan Pelaksana MIGAS (インドネシア国内の石油・ガス産業の上流部門の監督機関)
BPPT	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (科学技術評価応用庁)
CBM	Coal-Bed Methane(地中の石炭層に存在するメタン)
CCT	Clean Coal Technologies (クリーンコールテクノロジー)
CDM	Clean Development Mechanism (クリーン開発メカニズム)
CFBC	Circulating Fluidized Bed Combustion(循環型常圧流動床ボイラ)
CNG	Compressed Natural Gas(圧縮天然ガス)
CSR	Corporate Social Responsibility(企業の社会的責任)
CWM	Coal Water Mixture(コール・ウォーター・ミクスチャー)
DME	Dimethyl Ether(ジメチルエーテル)
DSM	Demand Side Management (需要量をコントロールすることにより、効率的で望ましい需給関係を形成すること)
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
EOR	Enhanced Oil Recovery(地下に賦存する油の回収率を高める技術)
ESCO	Energy Service Company(省エネルギーに関する包括的なサービスを行う企業)
FO	Fuel Oil used by local transportation companies and Indonesia's state electricity company PLN(地方運輸会社および PLN にて用いる燃料)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GT	Gas Turbine、ガスタービン
GTAP	Global Trade Analysis Project (世界貿易分析計画)
GTL	Gas To Liquid (天然ガスを原料として製造された液体燃料)
HSD	High Speed Diesel Oil (高速ディーゼル油)
IDO	Industrial Diesel Oil(工業用ディーゼル油)
IPP	Independent Power Producer (独立電気事業者)
JBIC	Japan Bank for International Cooperation (国際協力銀行)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力機構)

Acronyms	Nomenclature／技術用語
KONEBA	Konservasi Energi Abadi (Persero)(省エネ推進を目的とした国有会社)
KUD	Koperasi Unit Desa (協同組合)
LNG	Liquefied Natural Gas (液化天然ガス)
LPG	Liquefied Petroleum Gas (液化石油ガス)
MEMR	Ministry of Energy and Mineral Resources (エネルギー鉱物資源省)
MIGAS	Directorate General of Oil and Gas (石油・ガス総局)
MOC	Ministry of Cooperative (協同組合・小企業省)
MOU	Memorandum Of Understanding (覚書)
P3B	Pusat Pengaturan dan Pendistribusian Beban (PLN の送電・給電子会社)
PERTAMINA	Perusahaan Pertambangan Minyak dan Gas Bumi Negara(国営石油会社)
PGN	Perusahaan Gas Nagara (国営ガス公社)
PKUK	Pemegang Kuasa Usaha Ketenagalistrikan(電力事業権限保持省)
PLN	Perusahaan Listrik Negara PERSERO (国有電力会社)
PPA	Power Purchase Agreement (買電契約)
PPP	Public Plivate Partnership(官民協働)
PSC	Production Sharing Contracts (生産分与契約)
PSS/E	Power System Simulator for Engineering (系統解析シミュレーションツール名)
Renja-SKPD	Renja Satuan Kerja Perangkat Daerah(地方実施機関年次作業計画)
Renstra-SKPD	Rencana Strategis Satuan Kerja Perangkat Daerah(地方実施機関戦略計画)
RKPD	Rencana Kerja Pemereintah Daerah(地方政府年次作業計画)
RPJMD	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah(地方中期開発計画)
RPJPD	Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah(地方長期開発計画)
RPS	Renewable Portfolio Standard(再生可能エネルギー利用割合基準)
RUKD	Rencana Umum Kelistrikan Daerah (地方電力開発計画)
RUKN	Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional (国家電力開発計画)
RUPTL	Rencana Usaha Penyediaan Tenaga Listrik(電力供給計画)
SHS	Solar Home System (ソーラーホームシステム)
SSWJ	South Sumatra-West Java gas pipeline project(南スマトラ西ジャワガスパイプライン)
TOR	Terms of Reference(業務指示書)
UBC	Upgraded Brown Coal(低品位炭改質技術)
USAID	U.S. Agency for International Development ((米) 国際開発庁)
WASP	Wien Automatic Simulation Program (電源開発計画シミュレーションツール名)
WB	World Bank (世界銀行)

第1章 序 論

1. 1 調査の背景

インドネシア国の電力セクターは、石油・天然ガス資源の枯渇、電力供給の逼迫、電力インフラ整備の遅れ、省エネルギーによるエネルギー需要抑制への取り組みの遅れ等、様々な問題に直面しており、これらの問題への対応が求められている。

電力需給の逼迫するジャワ・バリを例にとると、現状は系統の運用を統括している P3B（中央給電指令所）が地域ごとの給電所を通じて負荷遮断することにより需給をバランスさせている状況であるが、この電力不足の原因の一つには、燃料供給不足による発電諸設備の停止、代替燃料使用による出力低下等があり、事態を改善するには、一次エネルギー需給を考慮した包括的な対応が不可欠である。

この燃料供給不足の背景には、可採年数が 10 年程度といわれる不十分な石油埋蔵量、最近の国際原油価格の高騰を背景とした供給遅れがあり、また、天然ガスに関しても沿岸部の天然ガス田の枯渇による供給量の低下がみられ天然ガス焚きのガスタービンに高速ディーゼル油を活用する例もみられる。このような、石油・天然ガス供給の先行きの不安を背景に、石炭開発に政府は力を入れているが、計画と異なる性状の石炭を使用したことによるボイラートラブルが発生するなど、石炭利用に関しても問題が生じている。

また、安定したエネルギー供給は、人間の安全保障にとっても重要であり、インドネシア国における過去の石油製品値上げに伴う暴動、抗議デモは、市民に大きな被害を出すなど、エネルギーセキュリティの問題が、直接市民の安全への脅威、恐怖になることを示している。現在の石油価格の高騰に伴い、急増した補助金による財政赤字拡大に対応するため、インドネシア国政府が段階的に実施している石油製品の値上げに対しても、多くのストライキ、抗議デモが引き起こされており、社会不安を増大させている。地域開発、村落開発の観点からも、エネルギーは住民の生活と直結しており、安定したエネルギー供給は、薪炭材収集作業等からの住民の開放、経済活動の喚起、生産性向上による生計向上、結果としての貧困からの脱却、人間の生存に不可欠な保健医療、食糧、水等へのアクセスの改善等の効果が期待できる。

これまで JICA は、インドネシア国のエネルギーセクターの電力分野、再生可能エネルギー分野、石炭分野、省エネルギー分野等に多くの技術協力を実施してきた。しかしながら、例えば上記の電力需給の逼迫を改善するためにも、設備改善・運転維持の改善、設備の増設等個別に対応するだけではなく、燃料の安定供給、品質改善、需要の抑制等のアプローチも重要であり、エネルギーセクター全体で様々な投入要素を有機的に組み合わせ、相乗効果を生むプログラムのアプローチが必要となっている。同時にエネルギーセクターの協力においても、人間の安全保障の観点からのエネルギーセキュリティ強化、地域開発、貧困削減を目的とした他のセクターの協力とも有機的に連携したアプローチが求められている。

本件調査では、上記を背景に今後のインドネシア国のエネルギーセクターへの協力をエネルギーセクターの強化の観点からより効率的に実施していくために、各分野における現状と課題を把握し、優先課題を解決する上で、各分野への協力を有機的に組み合わせたプログラムを策定し、今後のエネルギーセクターにおける JICA の取り組み姿勢について提言する。併せて、地域開発、

村落開発を目的とした目的とした協力プログラムの策定について検討し、人間の安全保障、貧困削減等とリンクした協力プログラムの策定を試みる。

1. 2 調査の目的

本件調査の目的は、以下の通りである。

目的1：インドネシア国のエネルギーセクター全体の課題、これまでの JICA の同セクターへの協力実績を調査、分析し、今後 JICA が同国のエネルギー強化の観点から同セクターへより効果的な協力を実施していくためにとるべき協力の方向性を整理した上で、具体的な同セクターへの包括的な協力のプログラムを策定する。

目的2：インドネシア国における地域開発、村落開発の現状を調査、分析した上で、貧困削減、人間の安全保障の観点からエネルギーセクターに期待される役割を明らかにし、地域開発に貢献するエネルギー供給の協力プログラムを策定する。

1. 3 調査対象地域

インドネシア国全土を調査対象とする。ただし、地域開発・村落開発の現地調査については、国内における事前の準備、調査に基づき、ロンボック島とした。

1. 4 調査団員の構成

表 1.4.1 に調査団の構成と担当分野を示す。

表 1.4.1 調査団の構成と担当分野

団 員	担当分野
斎藤 芳敬	総括／エネルギー協力プログラム
井上 友幸	石油・天然ガス・石炭需給計画
細見 浩	再生可能エネルギー需給計画
榊原 洋実	電力供給計画
大原 一倫	短期エネルギーセキュリティ
長山 浩章	エネルギー関連法・政策
森 務	エネルギー需給／省エネルギー
畔上 尚也	地域開発／村落開発

第2章 インドネシア国 エネルギーセクターの課題

2. 1 一次エネルギーをとりまく政策と現状の課題

2. 1. 1 一次エネルギーに関する政策

2004年3月に発表されたインドネシアの国家エネルギー政策の中で、一次エネルギーに関する項目（地方対策、貧困対策、新エネルギー、省エネルギーに関する項目は除外）は、表2.1.1の通りである。

表 2.1.1 国家エネルギー政策の中の一次エネルギー関連事項

項目	内容
目標	<ul style="list-style-type: none"> ・経済を効率的に運用するための市場経済化をリードするビジネス役割の増進 ・輸出のためのエネルギー開発、大衆のエネルギー利用を最大化する ・国内外で戦略的パートナーシップを増加させる ・外国資源からの脱却のためのローカルコンテンツの増強
戦略	<ul style="list-style-type: none"> ・国内輸出の価格差是正 ・エネルギーMP策定支援 ・生産者から消費者までの市場メカニズム導入 ・大規模開発における民間と政府の役割分担 ・個人のエネルギー開発者への支援策 ・技術と人材育成の開発と研究 ・エネルギー関係者への強調体制の確立 ・エネルギー関連部門を取り仕切る能力の育成
行動計画 石油	<ul style="list-style-type: none"> ・一次エネルギーの埋蔵量、生産量を増やすための対策 ・EORを拡大させて石油生産の増加 ・生産分与やその他のインセンティブを与えての限界石油鉱区の開発 ・できる限りの石油埋蔵量の管理と保持
行動計画 ガス	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー供給のための国内と海外ガスアクセスの増加 ・インセンティブを通してのガスの埋蔵量と生産量の増加 ・LNG基地、CNG輸送装置、送配PLの建設を通してのガス供給量の増加 ・小規模LNG、ガス・ハイドロ技術、ガス液化技術などの新しい研究と技術開発 ・ガスの建設にあった経済価値を実現するガス価格の適用 ・国内企業による国内市場への供給義務 ・ガスの供給順序（肥料用、発電用、国営ガス会社、工業用）の最適化 ・国内需要や輸出のための小規模LNG/LPGでのフレアーガスの最適化
行動計画 石炭	<ul style="list-style-type: none"> ・石炭の埋蔵量から確認埋蔵量に変えるための評価作業の促進 ・国内需要と輸出にあった石炭開発プログラムの促進 ・国内炭と輸入炭のアクセスの増加、（山元発電を含む） ・石炭利用の多様化、ブリケット、液化、品質改良、CBMなど ・石炭国内供給者による国内石炭供給の義務化 ・孤立地域での開発にインセンティブを与えて、投資家を増やす ・石炭代替エネルギーを有する地域で新しい工業センターを設立する ・石炭を利用する工業の促進
行動計画 石油製品	<ul style="list-style-type: none"> ・国内需要を満たすための新しい石油精製能力の増強 ・市場メカニズムでの石油製品価格の決定 ・下流部門での転換部門の増強、そして透明な競争 ・生産部門と物流部門は、市場メカニズムを通しての取引

項目	内容
行動計画 ガスパイプ ライン	<ul style="list-style-type: none"> ・インドネシアでのガス輸送システム確立のためパイプライン建設の継続 ・LNG 基地、CNG 輸送装置、送配 PL の建設を通してのガス供給量の対策 ・パイプラインが建設できない地域には CNG を送る ・経済原則にのっとってパイプラインでのガス輸送会社の料金を決定する ・LNG と LNG 受け入れ基地をジャワのガス需要の高い島々に建設する ・ASEAN ガスパイプラインの開発
行動計画 ガス・LPG 利用	<ul style="list-style-type: none"> ・天然ガスが供給できない地域での LPG の供給 ・政府は LPG の品質について管理体制を確立する ・LPG、DME、GTL 製品の消費拡大 ・交通部門での石油製品の減少と LPG、ガスの利用促進 ・ガス製品の規格を再構築することで、ガス、LPG 取引の競争を加速させる
行動計画 電気・電化	<ul style="list-style-type: none"> ・パイプラインネットワークでの天然ガスや LPG を利用した発電所の増強。 ・再生可能発電の増強、これらは発電燃料の多様化と石油消費の削減に繋がる ・低品質炭を利用した山元発電の増強 ・遠隔地での発電の近隣諸国へ電気の輸出 ・小規模ガス発電機器の開発 ・コージェネレーション、燃料電池などの新しい発電技術利用の開発 ・環境保護を目的とした発電オペレーションの確立
行動計画 民生商業用	<ul style="list-style-type: none"> ・天然ガスと石炭の利用促進 ・石炭やブリケットを輸送する道路や貯蔵所の建設 ・省エネタイプの機器を推奨する ・省エネ機器の情報を消費者に伝える ・天然ガス消費のための交通技術、小規模な貯蔵施設などの開発が必要である
行動計画 工業用	<ul style="list-style-type: none"> ・自家発電の代わりに電気事業者からの電力の受け入れの増加 ・ガス利用工場への利便 ・石油に替わるガスの研究と開発の促進 ・コージェネレーションタイプの発電装置を利用することを促進する ・電気がない地域で、ローカルエネルギーを利用するように薦める ・茶製造、ゴム工場、温室農園などの小規模工場では、ブリケットを利用する
行動計画 交通用	<ul style="list-style-type: none"> ・CNG、LPG を利用した陸上交通システムを促進する ・LNG、水素ガス、DME などの石油代替エネルギーを促進する ・バイオディーゼル燃料の開発 ・都市での公共乗り物で、電気自動車システムを開発する ・自動車向けのエネルギー効率基準を作成する
行動計画 人材・研究開 発	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー研修訓練所の設立 ・適切な機関による人的能力の開発 ・エネルギー部門で人的開発期間設立の基金を出す ・エネルギー技術に関して、関係する民間企業とパートナーシップをつくる

出典: Jakarta Post および日経産業新聞等による

この政策の特徴としては、

- ① エネルギー部門の市場経済化
- ② 脱石油のための代替エネルギー開発と利用
- ③ エネルギー利用の効率化
- ④ 海外からの投資の促進
- ⑤ 自国民の専門家の育成

などである。また、国家エネルギー政策全体としては、新・再生可能エネルギーの開発、省エネルギーの推進、地方電化の推進、環境への配慮などが謳われている。

2. 1. 2 一次エネルギー需給に係わる課題

(1) 石油に関わる課題

■ 生産・精製

原油生産分野では、主要な石油生産会社の生産高は減少傾向にある。既設設備については設備の老朽化等がこの影響と考えられている。また、近年新規油田の開発は、探査の進んでいるスマトラ、ジャワ、カリマンタンなどの陸上または沖合の小規模油田に集中していることから、東部油田ならびに海底油田等の開発に期待がかかり、外国資本の活性化が必要な状況である。

原油精製分野では、インドネシアでは、原油と石油製品である軽油、灯油、ガソリンに関しては、国内生産と合わせて海外から輸入している。今後、需要量の拡大に伴い輸入量の拡大が懸念される。また、主輸入品である石油製品は、石油精製所において連産品であるため、石油精製所の拡大とともに生産と国内需要とが一致することが望ましくこのための計画立案が政府に求められる。

■ 石油補助金

インドネシアの国内エネルギー消費における石油の割合は63%¹ときわめて高く、国民の多くが石油製品によりエネルギー供給を受けている。このため、インドネシア政府は、低所得者層・僻地住民保護の観点から、石油製品に対して補助金を支給し国際市場価格より低いレベルで抑えてきた。この補助金は、2005年は89億ドルであった。同年の国家予算の赤字は全体で30億ドルで、この中には石油製品補助金が含まれていることから、政府財政を圧迫している。

インドネシア政府は、石油製品に対する補助金の削減および石油製品価格の値上げを実施してきたが、低中所得者層の生計に大きな打撃を及ぼしている。したがって、今後は、最終消費においていかに脱石油を図って行くかということが重要な政策課題となっている。

表 2.1.2 石油製品価格 (1998～2005) (unit: Rp/liter)

Year	Month	Gasoline	Kerosene	ADO	IDO	FO
1998-05	S-Price	1,200	350	600	500	350
2001-05	S-Price	1,150	350	600	550	400
	M-Price50%	1,150	1,165	1,150	1,115	825
	M-Price100%	1,970	2,330	2,300	2,230	1,650
2002-05	M-Price75%	1,750	1,410	1,400	1,390	1,120
	M-Price100%	1,750	1,890	1,900	1,860	1,500
2003-05	Retail price	1,810	1,800	1,650	1,650	1,580
	Check-price	1,980	1,930	2,080	2,030	1,580
2005-09 以前	Retail price	2,400	2,200	2,100	2,200	2,300
2005-10 以後	Retail price	4,500	HH 2,000	4,300	5,500	3,500
			CO 6,200			

S-price: Subsidy price M-price : Market price

Source: Petroleum Report Indonesia 2003 written by American Emassy Jakarta

HH: 家庭用灯油、CO : 企業用灯油価格

¹ 国家エネルギー管理 Blue Print に示された 2003 年の数値

（２）天然ガスに関わる問題

■ 天然ガスパイプラインと国内供給

天然ガスの利用に関しては、現在、国内の送配パイプラインの不足、未整備からジャカルタ近郊ではガス不足状態になっている。そのため PGN では 5 つの基幹パイプライン (SSWJ1, SSWJ2, Dumai—Medan, East Kalimantan -Central Java, East Java – West Java) プロジェクトが計画実施されている。また、地域配給用のパイプラインとしては、7 つの (Bontam, Batam, Pekanbaru, Jambi, Lampung, Banten/West Java, Semarang Central Java) プロジェクトが計画実施されている。

パイプラインを運用し、ガス供給を行っている PGN は、民間会社であり、利益追求や株主優先といった考えが強く、料金体系もガス田から離れたエリアでは、託送料金が加算されガス料金が上がるシステムをとっている。

外貨獲得手段である LNG 輸出と国内消費のバランスは重要な政策課題であり、この解決のため必要となる、国家エネルギー需給バランス最適化が課題となっている。

■ 天然ガス開発

天然ガス輸出は 1990 年代こそ増加したが、2000 年以降は 30,000kTOE レベルで推移している。今後、国内・輸出用に需要が急増すると考えられていることから、新規ガス田の探査・開発が期待される。新規の LNG プロジェクトは大規模投資を伴い外国資本の参入が必要となる。そのため、石油・天然ガス開発の上流部門においては従来から外国企業との合弁が基本となる生産分与契約がとられてきた。新石油・ガス法（第 22 号,2001 年）により 2002 年から調印される生産分与契約に関しては石油、天然ガスともに政府帰属分は 65%に引き下げられ²たとされているが、実際は、地域や offshore 状況により、ケースバイケースで政府の PSC 比率は決められるようである。

海外投資促進を活性化するため、前述のような PSC の政府比率の改善などはあったが、一方で、25%国内供給義務や工場建設にともなうインフラを独自に建設する必要があること、特定地区の国内企業優先策等が外資の進出の阻害要因となっている。国内供給義務に関しては、原油ばかりでなくガスに対する 25%の国内供給義務などが、政府内で検討されているが、低価格での国内供給であるために海外からの投資意欲は低い³。

したがって、海外投資家にとっても魅力的なインセンティブやガス価格決定メカニズム（コストリカバリー＋リターンを参考にして）の整備や PPP(Public Private Partnership)などを導入することが必要である。

（３）石炭に関する課題

インドネシア国は、豊富な石炭資源を有している。無煙炭・瀝青炭などの高品位炭は、従来から外貨獲得の重要な手段であり、石炭の輸出は、2000 年～2003 年では平均 13%の伸びを示している。しかし、石炭開発についても、投資環境の整備が遅れている状況にある。

一方、石炭埋蔵量の多くが、亜瀝青炭・褐炭という低品質炭であり、現在用途が限定されていることから、今後は、これら低品位炭の有効利用を念頭に環境保全技術（クリーンコールテクノロジー）技術の移転が期待されている。

² 2.1.2 の＜参考＞PSC の取り分参照

³ 現地調査による商社等投資家の意見を総じた。

(4) 包括的エネルギー計画

インドネシアの石油・ガスに関する政策は、MEMR 石油ガス総局が立案する。石油ガスの採掘・開発に関しては BP-MIGAS、パイプラインや下流部門は BPH-MIGAS が管理することになっているが、重要事項は、MEMR 石油ガス総局が指導、アドバイスすることになっている。MEMR の石油ガス総局では、最近の輸出と国内需要のアンバランス（輸出拡大するも国内供給は不足）から総合的なエネルギー計画の作成が求められる。その中でもエネルギーバランスモデルの構築が重要項目である。表 2.1.3 に調査団による、一次エネルギー需給バランスモデルによる試算例を示すが、MEMR 石油ガス総局もこのような定量的な需給バランスモデルにより、エネルギー政策を決定していく必要がある。

表 2.1.3 インドネシアの一次エネルギー需給バランス試算

		Growth	2003	2010	2015	2020	2025	2030
Production	Coal	10	64	124	200	321	518	834
	Natural Gas	3	66	81	94	109	126	146
	Crude oil	-5	56	39	30	24	18	14
	Other	3	64	79	91	106	123	142
			250	323	415	560	785	1,137
Import		3	33	41	48	55	64	74
Export	Coal	9	52	95	146	225	347	534
	Natural Gas	2	33	38	42	47	52	57
	Crude oil	-5	23	16	12	9	7	6
	Other	0	0	0	0	0	0	0
			108	149	201	282	406	596
PES			175	215	262	333	443	614
	Power	7	22	36	50	70	99	138
	FEC	3	153	188	218	253	293	340
EC			175	224	268	323	392	478

(数量の単位：Million TOE、伸び率の単位：%)

PES: Primary Energy Supply FEC: Final Energy Consumption, EC: Energy Consumption

出典：調査団にて作成

<前提条件>

- ① 一次エネルギーの消費先（需要）として電力部門とそれ以外に分ける。

電力部門の需要	7.0%	(現状は、5%の上昇)
それ以外の需要	3.0%	(現状は、2%の上昇)
- ② エネルギー生産の伸び率を以下のように設定する。

石炭の生産上昇率	10%	(現状は、15%の上昇)
天然ガス生産上昇率	3%	(現状は、3%の上昇)
原油生産量	-5%	(現状は、5%の減少)
- ③ エネルギー輸入の伸び率を以下のように設定する。

原油の生産減少に伴い原油の輸入を行う。輸入上昇率は 3%
- ④ エネルギー輸出の伸び率を以下のように設定する。

石炭の輸出上昇率	9%	(現状は、14%の上昇)
天然ガス輸出上昇率	2%	(現状は、2%の上昇)
原油輸出減少率	-5%	(現状は、4%の減少)

2. 2 再生可能エネルギーをとりまく政策と現状の課題

2. 2. 1 再生可能エネルギーに関する政策

(1) 再生可能エネルギー関連政策

インドネシアの再生可能エネルギーを取り巻く状況が石油代替エネルギーとしての重要な位置を占めるようになってきたのは、2003年以降である。2004年には国家エネルギー政策⁴が掲げられた。再生可能エネルギーに関する事項を表2.2.1に示す。

表 2.2.1 再生可能エネルギー関連国家政策

<p><u>現状認識</u></p> <ul style="list-style-type: none">・水力と地熱は天然ガス、石炭と同様に資源の潜在的な供給量があり、最適な利用に至っていない。・新エネルギー、再生可能エネルギーは、化石燃料に比べ価格競争力がなく進展していない。経済的な競争力を確保するために財務的なインセンティブが必要である。・地熱のポテンシャルが膨大に存在する。
<p><u>目標</u></p> <ul style="list-style-type: none">・2020年までに大規模水力を除いた再生可能エネルギーで5%を供給する。この目標を達成するために期待される再生可能エネルギーは、地熱、バイオマス、小規模水力発電である。
<p><u>アクションプラン</u></p> <p>【地熱】</p> <ul style="list-style-type: none">・ポテンシャル調査を実施する。・大規模地熱開発に向けた法律改正を実施する。・代替エネルギーの乏しい地域で小規模地熱発電を開発する。・産業分野で地熱エネルギーを活用する。 <p>【水力発電】</p> <ul style="list-style-type: none">・代替エネルギーとして開発をはかる。・水力発電計画が多く存在するジャワ島での水力開発の最適化を図る。・地方の水力開発を支援することにより、地方の持続的な開発努力を支援する。・政府によるインセンティブのもと、地方の経済開発に寄与する小水力開発を進める。 <p>【その他再生可能エネルギー】</p> <ul style="list-style-type: none">・従来エネルギーと比較してコスト高のためソフトローンや税制面で支援する。・再生可能エネルギー機器の組み立てを国内で実施する。・電気事業者に再生可能エネルギーを利用した発電を義務づける。・小水力発電と太陽光発電を利用する村落を特定する。

出典：The National Energy Policy 2003-2020、2004

これに先立ちエネルギー鉱物資源省は、2003年12月"Policy on Renewable Energy Development and Energy Conservation (Green Energy)"のなかで、再生可能エネルギーと省エネルギーの開発に係るガイドラインを表2.2.2のように策定している。

⁴ The National Energy Policy 2003-2020,2004

表 2.2.2 再生可能エネルギー・省エネ関連ガイドライン

機会と障壁
<ul style="list-style-type: none"> ・再生可能エネルギーは3つタイプに区分される。 <ul style="list-style-type: none"> a)既に商業的に開発されたもの（バイオマス、地熱、水力） b)既に開発されたが限定的なもの（太陽光、風力） c)研究段階のもの（海洋エネルギー） ・バイオマスは、液体、気体、熱、電気エネルギーへ変換される。 ・バイオマスエネルギーは、古くから地方の重要なエネルギーの位置を占め、国内のエネルギー消費の35%を占めている。 ・風力は比較的小さく、500kW程度の小規模な地方電化が見込まれる。 ・太陽光は比較的良好なポテンシャル（4.8kWh/m²）を有し、太陽光発電と太陽熱の2つが適用される。 ・太陽熱利用では、温水利用では商業ベースに達しているが、調理や農作物の乾燥は未だ限定的である。太陽光発電は、地方の集会所における電力ニーズ、ポンプ、テレビ、通信、冷蔵庫などに用いられ、SHSが商業ベースへの発展途上中にある。 ・水力は、1,315箇所、75,000MWの理論水力を有している。 ・ミニ水力（出力200kWから10MW）とマイクロ水力（出力200kW未満）でそれぞれ460MWと64MWのポテンシャルがあり、地方電化に活用される。 ・地熱は、19,658MWのポテンシャルがあり、ジャワ島（5,331MW）とスマトラ島（9,562MW）が大きなシェアを占める。地熱資源は、熱源が消費地と距離が離れていたり、森林保全地域にあるなどの問題を抱えている。 ・地熱は、熱の直接利用と電気へ変換した用途がある。

以上のように、インドネシアの再生可能エネルギーに関する政策は、資源の上でも豊富にある地熱、水力、バイオマスを優先的に取り組む姿勢が伺える。

2005年4月には、エネルギー国家調整会議(BAKOREN)を経て公表された「国家エネルギー管理に関するBlue Print」における再生可能エネルギーの2025年の開発目標は、地熱開発によって3.8%、その他再生可能エネルギーによって、4.4%と修正された。そして、2006年1月「国家エネルギー政策に係る大統領令（第5号,2006年）」によって更なる上方修正が行われた。

これには、2025年までに新・再生可能エネルギー（原子力発電を含む）によるエネルギー供給を現状の1.6%から15%（地熱5%、バイオフェューエル5%、その他5%）とする積極的な目標を掲げている。

表 2.2.3 再生可能エネルギー開発目標の変遷

制定時期	制定者	目標年	開発目標
2004年	大臣	2020年	再生可能エネルギー全体で5%を供給
2005年	大臣	2025年	地熱で3.8%、その他再生可能エネルギーで4.4%供給
2006年	大統領	2025年	地熱で5%、バイオフェューエルで5%、その他で5%を供給

（2）法整備状況

再生可能エネルギーに関する法律は、地熱法（第27号,2003年）が制定されてから、新たな法律制定には至っていない。しかしながら、エネルギー法案が早ければ2006年中にも成立するよう

準備が進められており、再生可能エネルギーの規定についても内容が織り込まれている。

上述の大統領令やエネルギー鉱物資源大臣令が公的機関向けの内容であるのに対し、このエネルギー法案では、ステークホルダーに踏み込んだ記述がされており、より実効性の高い施策運用が期待される。

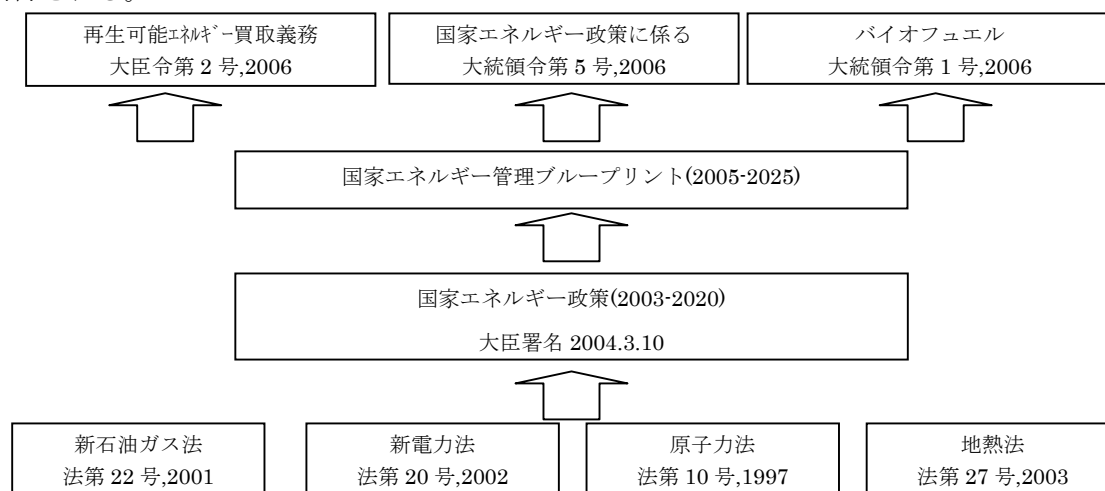


図 2.2.1 再生可能エネルギーを取り巻くエネルギー施策の状況

(3) 再生可能エネルギー買取義務

2006年1月に「中規模再生可能エネルギー発電事業に関するエネルギー鉱物資源大臣令（第2号,2006年）」が発令された。これは、これまでの再生可能エネルギーの買取義務の範囲を大幅に拡大するものである。これまで1MW以下1年契約の再生可能エネルギーによる発電事業からの買取義務が、1MWから10MWまでの事業に10年間の買取義務となる追加措置がとられ、再生可能エネルギーの事業支援のための基盤が固められつつある。

従来の買取義務のとの比較を表2.2.4に示す。

表 2.2.4 再生可能エネルギー買取義務

規定 No./年	No.1122/2002	No.2/2006
対象規模	1MW以下	1MW～10MW
契約期間	1年	10年
契約金額	低圧接続の場合：PLNのProduction Costの60% 中圧接続の場合：PLNのProduction Costの80%	

これは、特に地方の系統電源が発達しない地域におけるディーゼル代替を再生可能エネルギーの開発により後押しする形が整ったものといえる。また、MEMRでは、2006年におけるディーゼル発電の更新・新設を行わない方針を示し、再生可能エネルギーによる代替を促進することとしているが、本規定の運用による民間参入の強い期待の現われと受け止められる。一方で、既存の1MW以下の再生可能エネルギーは、従来の規定が適用されるため、マイクロ水力開発などの進捗に対する懸念の声も聞かれた。

2. 2. 2 再生可能エネルギー開発に係わる課題

MEMR では、再生可能エネルギーの開発課題を財務的側面、エネルギー価格、民間セクターの参入と認識している。環境的側面では、化石燃料削減に効果があるローカルエネルギーという認識がされており、10MW 以下の再生可能エネルギー発電設備に対する優遇措置がとられている。

再生可能エネルギーの開発目標値が今後見直されていく中で、定量的な評価に基づく課題抽出をすることは、困難であるが、再生可能エネルギーの課題発掘にあたっては、Blue Print に示された地熱発電に関する開発目標をベンチマークとして設定し、個々の開発目標に対する課題を整理する。

■ 地熱開発の課題

地熱発電は、807MW（2005 年末現在）が導入されており、膨大な（27GW）ポテンシャルを有している。地熱法（第 27 号,2003 年）により地熱資源の開発機運は高まり、JICA においてもマスタープラン調査の準備が進められている。こうした環境変化の中で、地熱開発に対する戦略的なアクションプランを策定することが望まれる。

地熱発電開発は、9,500 MWe の開発目標（エネルギー全体に占めるシェアは 3.8%）が掲げられている。地熱発電は、ジャワ、スマトラなどの送電系統の発達した地域に多くのポテンシャルが確認されていることから、系統接続を前提に開発が進められることが考えられる。一方で、これら以外の島々では、送電系統が十分に発達していないことから、ディーゼル代替として開発されることが考えられる。いずれの開発を進めるためにも、地熱発電の競争力確保が開発促進のための課題である。

■ バイオマス開発の課題

バイオマス発電は、445MW（2005 年末現在）が導入されているが、そのポテンシャルは 49.81GW と地熱を上回る評価がされている。

バイオマス開発では、運輸セクターに係るバイオフェューエル関係のロードマップが示されており、化石燃料代替が見込まれている。

一方、バイオマス発電については、ロードマップによる数値目標が設定されていない。バイオマスの発電利用は、直接燃焼が考えられているが、現状のバイオマス資源の賦存状況に応じた選択肢を用意する必要がある。

■ 小水力開発の課題

小水力発電は、84MW(2005 年末現在)が導入されているが、ポテンシャルは 700MW と小さく、開発目標とポテンシャルの差は 200MW と小さい。戦略的な開発を推進するためには、新たなポテンシャル地点を発掘することが重要である。

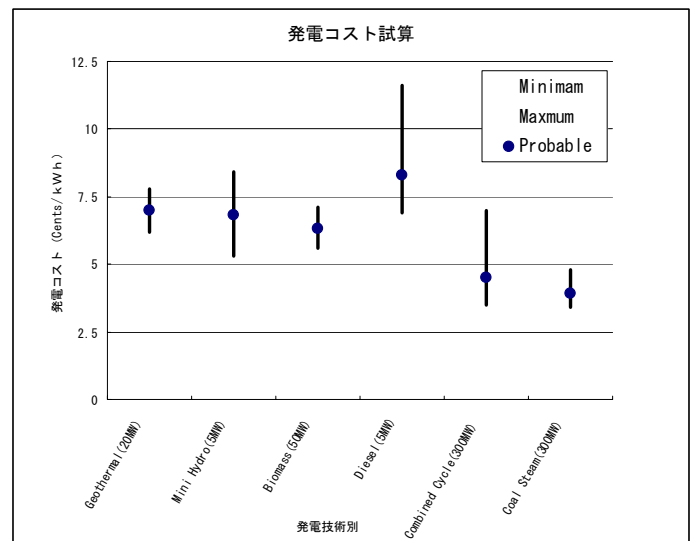
エネルギー需要の増加への対応や石油代替エネルギー開発を推進するためにも、水力発電は今後とも一定規模の開発を継続することが求められる。インドネシアでは、水力発電に対して様々な呼称がされているが、その明確な根拠がないため、開発目標の達成に向けた取り組みとして、再生可能エネルギーとしての買取義務が発生する 10 MW 以下の水力開発を推進するための包括的な取り組みが必要とされる。

■ その他再生可能エネルギー開発の課題

国家エネルギー管理 Blue Print(2005-2025)では、その他再生可能エネルギーとして、原子力、バイオマス、小水力、風力、太陽光等が区分されている。

オングリッド再生可能エネルギーは、バイオマス、小水力発電が中心となる。しかし、現状では火力発電所と比べるとコストが問題となる。これらの発電コストは、図 2.2.2 に示す通り既存の火力発電所と比べ高コストであり導入の障壁となっている。地方電化で活用される太陽光、風力発電などは維持管理面での問題が顕在化している。維持管理のための制度構築や教育の面を含めた技術協力のあり方が課題となっている。

原子力発電は、電力セクターにおける将来的な需要増への対応と化石燃料代替としての重要な役割を担う可能性があることから、開発基盤整備に向けた準備を着実にを行うことが当面の大きな課題といえる。



出典：Off Grid, Mini-Grid and Grid Electrification Technologies(World Bank)

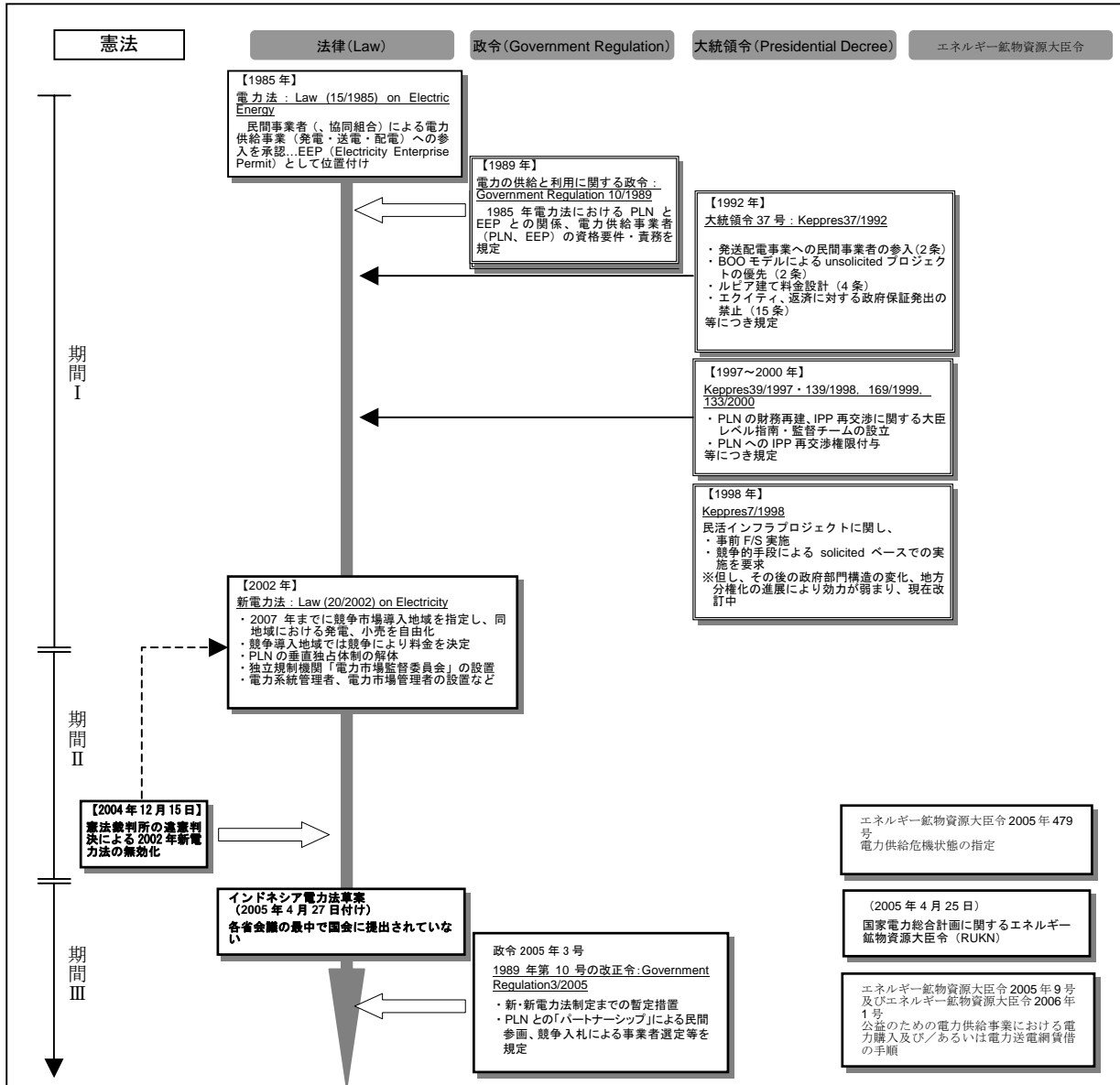
図 2.2.2 発電技術別コスト

2. 3 電力セクターをとりまく政策と現状の課題

2. 3. 1 電力セクターに関する政策

(1) インドネシアの電力関連法令の流れ

これまでのインドネシアの電力関連法令の流れは図 2.3.1 の通りである。



出典：インドネシア国政府資料より調査団作成

図 2.3.1 電力関連法の流れ

インドネシアの電力自由化は法令面から以下の3段階にわけて整理することができる。

(期間 I) 1985 年電力法が成立してから 2002 年新電力法が施行されるまでの時期

(期間 II) 2002 年新電力法の施行から 2004 年 12 月に憲法裁の違憲判決により新電力法が失効するまでの時期

(期間 III) 2002 年新電力法が失効し、85 年電力法が復活し、新新法制定までのつなぎとして 2005 年政令 3 号がでた現在までの期間

このうち、この間に 27 の IPP が成立したが、アジア経済危機に直面した。

(2) 新電力法の違憲判決と暫定政令

2002 年 9 月に施行された新電力法（第 20 号,2002 年）は、2004 年 12 月に最高裁で憲法違反との判断が下され無効となった。法の執行に混乱を生じさせないために、インドネシア政府は 2005 年 1 月 16 日に「政令 2005 年第 3 号（電力の供給と利用に関する政令 1989 年第 10 号の改正令）」を制定したが、これは、あくまで法律 2002 年 20 号に代わる新たな電力法が制定されるまでの暫定的な法令であり、改正新電力法の早期成立に向けた準備が進められている⁵。政令 2005 年第 3 号における主な改正点を表 2.3.1 に示す。

表 2.3.1 政令 2005 年第 3 号における主な改正点

関連条文
「電気供給事業は国家が行い、また、公益事業のための電力供給事業を行う電力事業権限保持者として政令によって定められた国営企業によって実施される」<第 3 条(1)>
「電力事業権限保持者は、協同組合、地方公共企業、民間企業、市民団体、個人から電力の購入を行うことができる」 <第 11 条(3)>
「電力購入は、一般入札により実施される」<第 11 条(5)>
「電力購入は以下の事項について直接指名することで実施できる。a. 再生可能エネルギー、Marginal Gas、炭鉱口での石炭、その他地場エネルギーを利用する発電からの電力購入；b. 余剰電力購入；c. 地場電力システムが供給危機の状況にある場合」<第 11 条(6)>

エネルギー鉱物資源大臣令（第 9 号,2005 年）第 16 条においても再生可能エネルギーや山元発電と並んで「地元の電力系統が電力供給危機の状況の場合には電力事業権限保持省（PKUK）もしくは電力事業許可保持省（PLUKU）が入札によらず直接指示で電力購入ができるとしている。付加電力供給資材のための定義については、電力供給危機状態の指定に関するエネルギー鉱物資源大臣令 No.479-12/43/0600.2/2005（表 2.3.2）においてジャワ・バリ・マドゥーラ以外の外島部における電力供給不足地域の指定が行われた。この対策のほとんどがジャワ島以外の地域となっている。また、この地域指定は 1 年ごとに更新されていく。

表 2.3.2 電力供給危機状態の指定に関するエネルギー鉱物資源大臣令
(No.479-12/43/0600.2/2005)

<p>第二： 有効な法規に従った電力事業権限保持者である PT PLN (Persero) に対し、“第一”に示した地域において、電力供給不足を早急に克服するため、以下次項について努力するよう命ずる。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ピーク負荷時間帯における需要の抑制 2. 発電所修繕の早期実施 3. 既設発電所の能力向上 4. 管轄地域/系統間の系統連系の早期実施 5. 政令 2005 年 3 号およびエネルギー鉱物資源省令 2005 年 9 月で制定された規定に従い、直接指名による電力購入
--

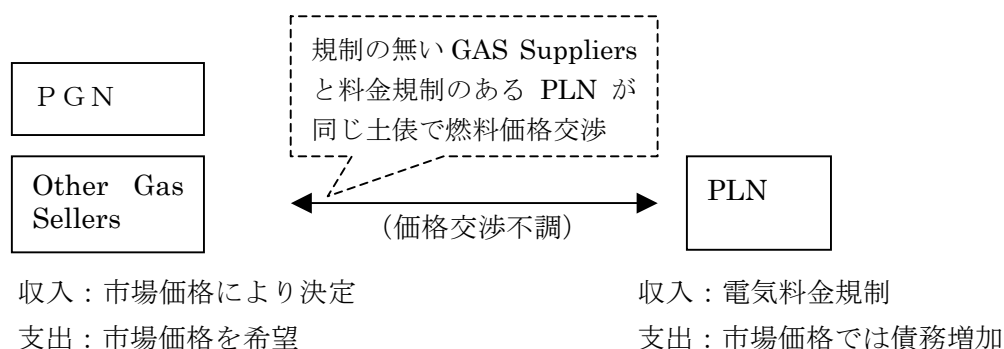
⁵ 2004 年 12 月の違憲判決以来、新電力法の整備の準備が行われてきたが 2006 年 2 月現在、省庁間で検討中であり、国会に提出されていない。新聞報道によると 2006 年 6 月に国会提出予定とのことである。

2. 3. 2 電力供給に係わる課題

(1) 燃料調達問題

JICA も前述の「最適電源開発のための電力セクター調査」最終報告書で、「燃料の確実な調達」を短期対策の最重要項目としていたが、現在、PLN はこれらの発電所に対する燃料を確保できていない。ジャカルタ近郊の既設天然ガス発電所では、一部 HSD や LPG を使用し必要な燃料を確保している状況である。今後、PLN 向けの新規のガス供給は、SSWJ(Phase2)ならびに自己資金による LNG ターミナルしか期待できないという悲観的なケースを想定し、電源計画を立案する必要がある。

新規ガス供給契約が円滑に締結できない理由の一つに、電気料金収入に規制が残る PLN と、規制が無いガス・サプライヤーの間の燃料価格交渉が進んでいないことが挙げられる。この状況を簡単に図 2.3.2 にまとめる。



(2) 発電設備面の課題

国家電力開発計画（RUKN）によれば、2006 年のインドネシア全体の電力需給バランスは、予想最大電力 21,354MW に対して発電設備容量が 22,639MW となっており設備率は 6%であり、必要設備率 25%⁶を大きく下回っている。その結果、計画停電が必要な地域が存在するなど需給状況は逼迫した状況となっている。

一方、新規電源開発計画は、表 2.3.3 に示す通り、今後 10 年間で、計 9,319MW の開発が計画されている。国家電力開発計画（RUKN）によれば、2005 年～2025 年の電力需要は、年平均 7%の伸びを予測しており、2010 年の最大需要は 41,309MW、2025 年には最大需要を 2005 年の約 4 倍の 79,920MW と予測しており、需要の伸びに対する新規供給力が確保できていない。

新規発電設備の円借款事業のうち、ムアラ・カラン発電所リパワリング、ムアラ・タワール発電所拡張工事ならびにタンジュン・プリオク発電所リパワリング工事等、計 2,000MW 相当のガスコンバインドサイクル電源については、ローンの発効要件に、燃料調達契約（覚書）が必要とされている。しかし、燃料調達契約がなされていないため、工事の進捗が危ぶまれている状況である。

⁶ 必要予備率 6% を常に確保するための必要設備率。最適電源開発計画のための電力セクター調査（JICA）による。

表 2.3.3 新規電源開発計画

単位：MW

地区	発電所名	種別	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011～ 2015	計
ジャワ・バリ	Pemaron	C/C			50					50
	Cilegon	C/C		730						730
	M.Karang	C/C				270				270
	T.Priok	C/C					720			720
	M.Tawar	C/C				225				225
	未定分	C/C				400				400
	Jawa	GT			400				2,000	2,400
	T.Jati B	石炭		1,200						1,200
	Cilacap	石炭		600						600
	Kamojang#5	地熱						60		60
	Kamojang	地熱		60						60
	Patuha	地熱		60		120				180
	Wayang Windu	地熱			110					110
	Derajat#3	地熱			110					110
	Dieng	地熱			60	60				120
	Bedugul	地熱			10					10
小計			0	2,650	740	1,075	720	60	2,000	7,245
スマトラ	Keramasan	C/C							86	86
	Keramasan	GT						100		100
	Teluk Lembu	GT		20						20
	Arun	GT					60			60
	Sengkang	GT			65					65
	Cerenti	石炭							600	600
	Sibolga A Sicanang	石炭			70	35		200		305
	Labuhan Angin	石炭					200			200
	Tarahan	石炭			100	100				200
	Ulubelu	地熱							110	110
	小計			0	20	235	135	260	300	796
カリマンタン	Tanjunk Batu Mel	GT			20					20
	未定分	石炭		50						50
	小計			0	50	20	0	0	0	70

地区	発電所名	種別	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011～ 2015	計
スラウェシ	Amurang	石炭						105	110	215
	Lahendong	地熱					20	20		40
	小計		0	0	0	0	20	125	110	255
その他	Ulumbu	地熱			3					3
	小計		0	0	3	0	0	0	0	3
計			0	2,720	998	1,210	1,000	485	2,906	9,319

出典：RUKN 2005 より作成

(3) IPP 参入に関する課題

円借款以外の IPP 電源として、PLN のチレボン発電所は現在入札中であるが、600MW×1 機の石炭火力発電所の建設について、①政府保証なし、②土地を入札者で確保、③送電線関連費用を入札者で負担などの条件が提示されており、これは IPP 事業者にとって非常に厳しいものである。今後、IPP 入札を活性化するためには、インフラ部分を公共事業として実施する PPP (Public- Private- Partnership) や、規模の経済性を考慮した入札方法も考えるべきである。

また、インドネシア政府は、今後の政府保証は、財務面での持続可能性およびマクロ経済の健全性確保の観点から、プロジェクトのリスク評価、公的セクターの偶発債務の定量化を行った上で、ケース・バイ・ケースで検討するとの方針である。IPP 参入を円滑に進めるためには、インドネシア政府による政府保証も検討すべき課題である。

また、違憲判決を受けた新電力法 (第 20 号,2002 年) は、電力市場に民間投資を活用するため、競争原理を導入するというものであった。電力設備の開発は莫大な投資を必要とし、中長期的に民間投資の活用は避けて通れないものである。過去の IPP 契約に対する再交渉など投資家の不信感を払拭し、海外の投資家が信頼するに足る投資環境整備は喫緊の課題であり、電力法整備はその第一ステップである。改正新電力法は、2006 年 6 月に国会提出予定と新聞報道があったが、民間投資を呼び込むためにはより早期の成立が望まれる。

(4) 送配変電設備面に関わる課題

東西に長く、かつ需要地が西に偏在しているジャワ・バリ系統では、常時西向きの重潮流となっており、安定度に問題がある。東ジャワの大型電源 (パイトン石炭火力発電所など) から、需要地である西ジャワに送電している。安定度上の問題から送電量には限界⁷があり、発電制限を行っている。この状況を緩和するため、南回り 500kV 送電線を建設中であるが、ペダン変電所ーゲポックⅢ変電所間での線下補償の問題があり完成に至っていない。PLN では、送電線の線下補償に関するエネルギー・鉱物大臣令 (第 975 号,1999 年) および強制土地収用に関する大統領令 (第 36 号,2005 年) に基づき、2006 年 4 月の完工を目標としている。

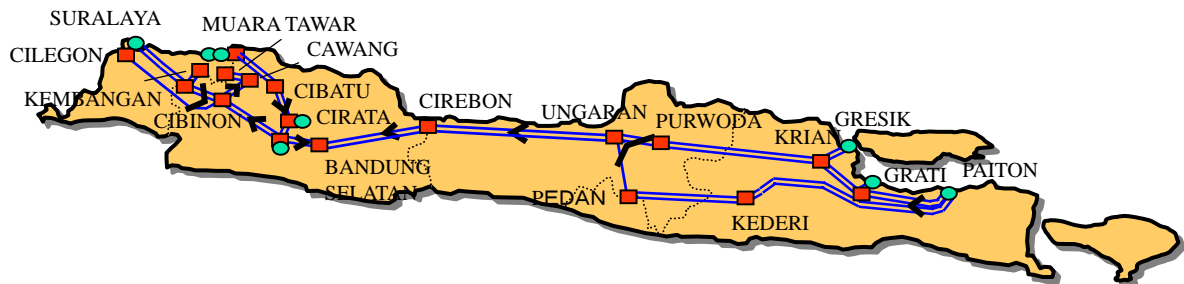


図 2.3.3 500kV ジャワ・バリ系統図

系統の問題点を考慮した、電力の安定供給のためのロバストな系統を実現するためには、系統解析 (潮流解析、安定度解析など) 技術を適切に実施した系統計画を立案していく必要がある。しかし現在、PLN の系統計画部署では、系統解析技術者の不足により、系統の安定性を確認するための安定度解析は実施できていないようであり、PLN 内に系統解析のスペシャリストを養成する必要がある。

配電系統では、ジャワ・バリ系統で技術基準が 3 つも存在することは、望ましくないことから、

⁷ JICA 最適電源開発計画のための電力セクター調査(2002.8)では、当時の安定度を確保した送電容量は 1,300MW とされているが、1,800MW 程度の送電実績がある。

同国配電網を対象にした技術基準の整備も必要である。

(5) エネルギーセクターにおける電力セクターの課題

■ 電力化率の向上

エネルギーセクターにおける電力セクターの位置付けを定量的に示す指標として、一般的に電力化率が使用される。電力化率とは、最終エネルギー消費における、最終電力消費の割合を表す。

$$* \text{電力化率 (\%)} = \text{最終電力消費} / \text{最終エネルギー消費計}$$

表 2.3.4 にインドネシアにおける電力化率の推移を示す。2002 年におけるインドネシアの電力化率は 10.3%であり、1971 年における日本の電力化率 (14.7%) に比べても低い水準である。図 2.3.4 にアジア各国などの電力化率の推移を示すが、現在のアジア全体の電力化率 (19.3%) ならびに日本の電力化率 (23.6%) を考慮すると、今後 GDP の伸び以上に急激に増加することが想定される。

表 2.3.4 インドネシアの電力化率 (単位: 百万 TOE)

	1971 年	1980 年	1985 年	1990 年	1995 年	2000 年	2002 年
最終電力消費	0.153	0.536	1.05	2.33	4.28	6.81	7.49
最終エネルギー消費計	6.78	20.6	24.7	33.5	49.0	70.0	72.9
電力化率	2.26%	2.61%	4.26%	6.95%	8.73%	9.73%	10.3%
(参考)日本の電力化率	14.7%	18.9%	20.7%	22.5%	23.1%	23.7%	23.6%
〃 アジア全体の電力化率	9.69%	11.6%	12.2%	13.9%	15.6%	18.3%	19.3%

出典: エネルギー・経済統計要覧 (2005)

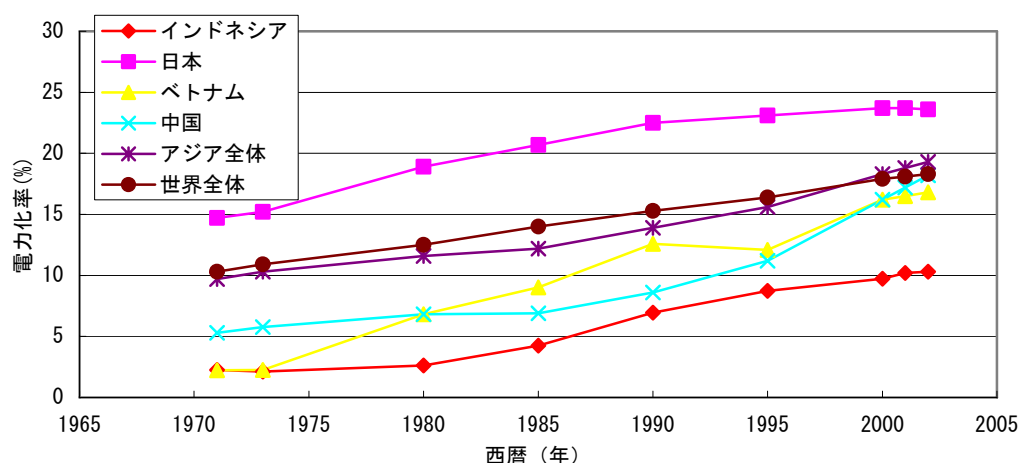


図 2.3.4 電力化率の推移

■ 長期エネルギーの見通し

PLN には、今後、PLN 向けの新規のガス供給は、SSWJ (Phase2) ならびに独自に建設を計画している LNG ターミナルしか期待できないという見方があるが、現在の PGN と PLN のガス交渉状況を見る限り、極めて現実的なシナリオだと思われる。この場合、今後の開発は石炭火力を中心とせざるを得ないが、石炭火力に集中した開発は、CO2 面やエネルギーセキュリティの観点からも避けるべきである。したがって、今後は、地熱を含む再生可能エネルギーの開発に期待がかかるが、ポテンシャルと発電コストがを考慮すると、現実的なオプションとして、大規模水力ならびに原子力も検討に値する。

大規模水力については、住民問題ならびに環境破壊等の問題があり、円借款事業としての開発はコタパンジャン問題以降凍結されている。住民移転については移転先と移転後の収入の確保等について地元住民とよく話し合いをし、また、環境問題については、適切な EIA の実施や、学識経験者や NGO との連携をすることが肝要であり、これらを慎重に勘案しつつ案件選別をした上で、ローンを再開することも検討に値する。また、原子力発電についても、国内外のコンセンサスを得ることが最優先されなければならない、関連法の整備とともに、建設技術、放射線物質取扱技術、原子炉運転技術等のキャパシティデベロプメントを実施しながら段階的に検討を進めることが肝要であろう。

このような、電力セクター全体の将来像は、MEMR が策定する RUKN により示さねばならないと考えるが、現状の RUKN は、PLN の策定する RUPTL の一部修正にとどまっているのが現状であり、国家エネルギー政策にもとづいた電力政策を立案できるよう、MEMR を対象として電力計画の策定技術に関するキャパシティデベロプメントを行う必要がある。これに関連して、PLN の電源計画には、現在 WASP-IV (電源計画ソフトウェア) を使用しており、ソフトウェアの操作能力には問題がないが、電源の規模の経済性や長期的な燃料価格の見通し、および需要想定方法について更なる能力開発が必要と思われる。

2. 4 省エネルギーをとりまく政策と現状の課題

2. 4. 1 省エネルギーに関する政策

インドネシアのエネルギー政策は、国家エネルギー政策 (National Energy Policy 2003-2020 : 2004 年 3 月制定) に定められている。省エネルギーに関わる政策としては、国家エネルギー政策に先立ちエネルギー鉱物資源省が、2003 年 12 月に“Policy on Renewable Energy Development and Energy Conservation (Green Energy)”を策定している。

Green Energy の中では供給側および需要側の両面からの実施により、30%の省エネルギーが可能であると示されている。また、この中では 5 年間に実施する短期プログラムと 2020 年までに実施する長期プログラムが表 2.4.1 のように示されている。

表 2.4.1 省エネルギーに関わるプログラム

プログラム		省エネルギーに関わる主な内容
短期プログラム (5 years)	投資	<ul style="list-style-type: none"> ・ 金融機関、投資機関への促進活動 ・ 海外投資機関との協力
	インセンティブ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各種税金に対する控除 ・ 省エネルギー活動を行う技術部門への無利子ローンの調達
	エネルギー価格	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国家補助金の削減
	規格化	<ul style="list-style-type: none"> ・ 規格化への推進 ・ 規準の適用と施行への活動
	人材	<ul style="list-style-type: none"> ・ セミナーやトレーニングによる人材育成
	情報	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技術開発と技術管理センターの設立 ・ 情報センターの設立と情報の発信 ・ セミナーなどの開催 ・ ウェブサイトによる情報公開
	研究開発	<ul style="list-style-type: none"> ・ 財源確保 ・ 研究機関と産業分野とのパートナーシップの確立
	制度	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国内、国際レベルでのネットワークの構築 ・ 中央、地方で一体となるプログラム制度の推進
	規制	<ul style="list-style-type: none"> ・ インセンティブに関する政令案の作成 ・ エネルギー法案の作成 ・ 省エネルギー規準の作成
長期プログラム (2020 年)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 省エネルギー規制（義務化）の適用 ・ 効率的で環境に配慮した技術の適用 ・ 省エネルギーに関わる基金の設立 	

2005 年に策定された“国家エネルギー管理ブループリント 2005-2025”にも上記の政策に基づいた省エネルギーに関わるプログラムが盛り込まれているが、各プログラムにおける具体的なアプローチ、手段、達成目標などは示されていない。

省エネルギーの具体的な実施については、これまでも、大統領令という形で発令されてきた。最近では、喫緊の短期対策として、“省エネルギーに関する大統領令（第 10 号,2005 年）”が、2005 年 7 月 10 日に発令されている。その主な内容は以下の通りである。

- 政府機関、企業のオフィスビルの照明および空調に対する省エネ対策の実施
- 政府機関、企業のオフィスビルで使用するエネルギー消費機器への省エネ対策の実施
- 政府機関、企業が所有する公用車への省エネ対策
- 民間企業や住民に対する省エネルギー推進活動
- 6 ヶ月に一度の省エネルギーモニタリングの実施

大統領令を受け、エネルギー・鉱物資源省は“省エネルギーのガイドライン (No.31/2005)”を、2005 年 7 月 22 日に発令した。この省令には、商業ビルディング、政府関連施設、一般家庭、産業ならびに運輸の各セクターで省エネルギーの方法の概略が示されている。（表 2.4.2 参照）

表 2.4.2 省エネルギーガイドライン (No.31/2005) の内容

分野	内容
商業ビル	<ul style="list-style-type: none"> ・ エアコンの最低温度を 25℃に設定する。 ・ 室内の照明の利用を最大 15W/m²に減らす。 ・ エアコンとエスカレータの運転時間は業務開始時間から業務終了時間の 1 時間前までとする。 ・ エレベータは 2 階ごとの停止とする。
政府機関事務所	<ul style="list-style-type: none"> ・ エアコンの最低温度を 25℃に設定する。 ・ 間接照明を減らす。 ・ エアコンとエスカレータの運転時間は業務開始時間から業務終了時間の 1 時間前までとする。 ・ エレベータは 2 階ごとの停止とする。
一般家庭	<ul style="list-style-type: none"> ・ 省エネ型電球を使用する。 ・ 17 時から 22 時までのピークロード時には最低 50W の電気使用量を削減する。 ・ エアコンの最低温度を 25℃に設定する。
運輸	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排気量 2000cc 以上の自家用車、特にスマトラ、ジャワ、バリでは燃料は Pertamina を利用する。 ・ 公共車両へのガス燃料利用を促進する。
産業	<ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー使用量が多い産業に対してエネルギー監査を実施する。 ・ 省エネルギー機器、技術を使用する。
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 公共道路の照明、広告、その他の施設には高効率照明システムを利用する。 ・ 石油燃料混合物からディーゼル油を撤廃する。

2. 4. 2 省エネルギーに係わる課題

(1) 省エネルギー推進環境に関する課題

省エネルギーの推進を目的とした国有企業 PT. Konservasi Energi Abadi (KONEBA) が 1987 年に世界銀行の支援により設立された。約 25 名の技術者（従業員約 50 人）を抱え、今までに、100 以上の施設に対してエネルギー監査を実施している。

また、1992 年には USAID の支援により、DSM アクションプランが策定された。このアクションプランは、電力コストの削減や電力の質の向上を目的とし、高効率照明器具の導入のパイロットプログラムなどが実施されていたが、1997 年のアジア経済危機により中断を余儀なくされている。

石油をはじめとする一次エネルギーの産出国であるインドネシアは、エネルギー資源が豊富でエネルギー価格が安価であることから、省エネルギーに対する意識が低い。第二次国家長期開発計画（1994～2018 年度）により、エネルギーの有効利用の概念から省エネルギーが導入されたものの、積極的に取り組んでいなかったため省エネルギー推進への考えが十分認識されてきたとは言い難い。エネルギー利用者側の省エネルギーに対する認識、技術も低く、エネルギーを管理するという意識もない。政府、企業、各産業界が一体となってエネルギーの有効利用を実現していく環境が必要である。

政策面： 省エネルギー法、ガイドライン（技術基準）、省エネ優遇制度

普及面： 技術データベース、エネルギーデータ管理、人材育成

意識面： 管理報告義務、規制、インセンティブ
 外部環境： 企業 CSR、環境配慮、ESCO 市場

エネルギー使用者側からの省エネルギー導入の障壁は表 2.4.3 に示す通りである。

表 2.4.3 省エネルギー導入の障壁

障壁	内容
安価なエネルギー価格	政府のエネルギー価格に対する補助金によって、安いエネルギー価格（電気料金）体系になっているため、省エネ投資に対する効果が低い。
エネルギー需要データ不足	エネルギー管理が出来ていないため、省エネルギーを検討、推進する上で必要なデータが揃っていない。
省エネルギー技術の不足	省エネルギー知識、技術が少なく、省エネルギー検討が出来ない。
設備・機器への投資	省エネルギー機器、高効率機器が高価であり、その機器の効果を判断できる知識・技術が不足している。
規制、法律	エネルギー使用に対する抑制のための法律が不十分であり、規制がないため省エネルギー意識が低い。
インセンティブ	省エネルギー推進のための優遇措置、補助制度が整備されていない。

（２）省エネルギー都市づくりへの課題

省エネルギーの推進はエネルギーの安定供給確保だけでなく地球温暖化防止（環境負荷低減）にも繋がる。特に、都市部では施設の省エネルギー化だけで実現できるものではない。民生・運輸部門でのエネルギー需要構造を考え、これまでのエネルギー浪費型の構造転換を図り、資源節約型の構造形成に向けた政策、ビジョンが必要である。しかしながら、現在の推進体制では各セクター、各産業が省エネルギーに向けての連係が出来ていない。

公共交通機関の利用促進、物流の効率化および自動車交通流の改善などエネルギーを浪費しないようなライフスタイル形成を長期的な視点に立って、環境・エネルギー負荷の小さい都市づくりを目指した省エネルギー政策が必要である。

2. 5 エネルギー政策・制度と現状の課題

2. 5. 1 エネルギー政策

（１）背景と経緯

アジアにおける代表的なエネルギー資源国であるインドネシアは、エネルギー・ソースの分散政策は、石油輸出を確保するために、国内の石油依存率を低下させる分散政策から国全体として最大の利益を上げるとともに、化石燃料資源の枯渇を遅らすための政策に変わった。

なお、エネルギー開発のゴールとしては、国全体の付加価値の増加、エネルギーセキュリティの確保、国家としての弾力性の確保としている。なお、図 2.5.1 にインドネシア国のエネルギー政策の再構築の状況を示す。

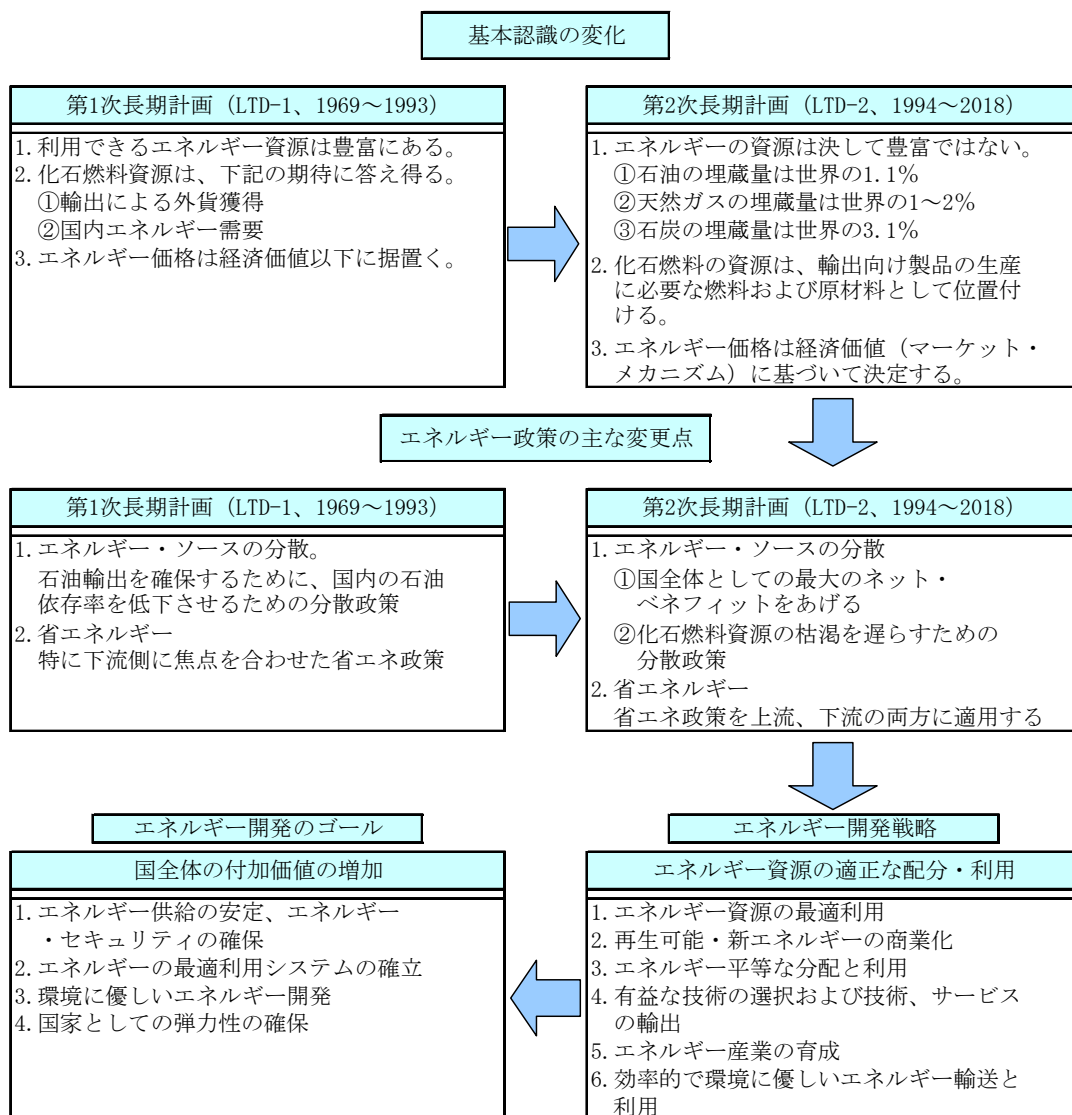


図 2.5.1 インドネシア国エネルギー法の再構築の状況

(2) エネルギー政策

現在のインドネシアのエネルギー政策は、第二次国家長期計画に基づく、国家エネルギー政策（National Energy Policy 2003-2020：2004年3月制定）によって定められており、主要政策として次の3つが上げられている。

- ・ 国家開発と人口増加に見合うエネルギー供給の強化
- ・ 最適で経済的なエネルギーミックスを実現するためのエネルギーの多様化
- ・ 省エネルギーの推進

また、これを実現するための補助政策として次の内容が記載されている。

- ・ インフラストラクチャーの強化

- ・エネルギーセクターへの市場メカニズムの導入
- ・都市部、周辺部での低所得者層の保護
- ・環境保護
- ・エネルギーセクターの開発における、官民一体のパートナーシップ
- ・特に地方、離島地域のエネルギー開発関係者のエンパワーメント
- ・エネルギー開発分野の研究開発
- ・エネルギー関係者の調整機能の強化

また、数値目標としては次の事項が記載されている。

- ・2020年までに電化率90%
- ・2020年までに、大規模水力を除く再生可能エネルギーの割合を5%に
- ・毎年1%のエネルギー密度 (intensity)の削減

(3) 国家エネルギー管理ブループリント

国家エネルギー政策に基づき、一次エネルギー供給の今後の予測、個別エネルギー技術の2025年までの展開の予測を行っている。また、一次エネルギーミックスについては、国家エネルギー政策に関する大統領令（第5号,2006年）‘Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional’における2025年におけるの目標設定により規定されているが、具体的には、国家エネルギー消費に対する、各エネルギー種の割合は、次の通りであるとされている。

- ・石油は20%未満
- ・ガスは30%以上
- ・石炭は33%以上
- ・バイオ燃料は5%以上
- ・地熱は5%以上
- ・その他、新・再生可能エネルギー、
（特にバイオマス、原子力、水力、
太陽光、風力）は5%以上
- ・液化石炭 (liquefied coal) は2%以上

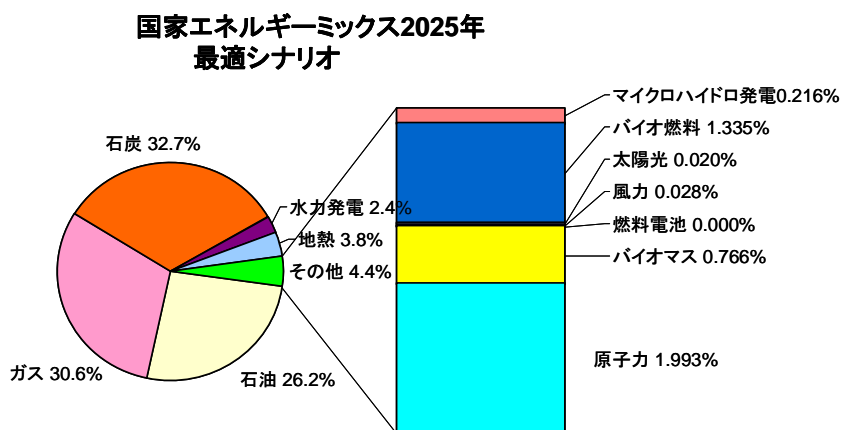
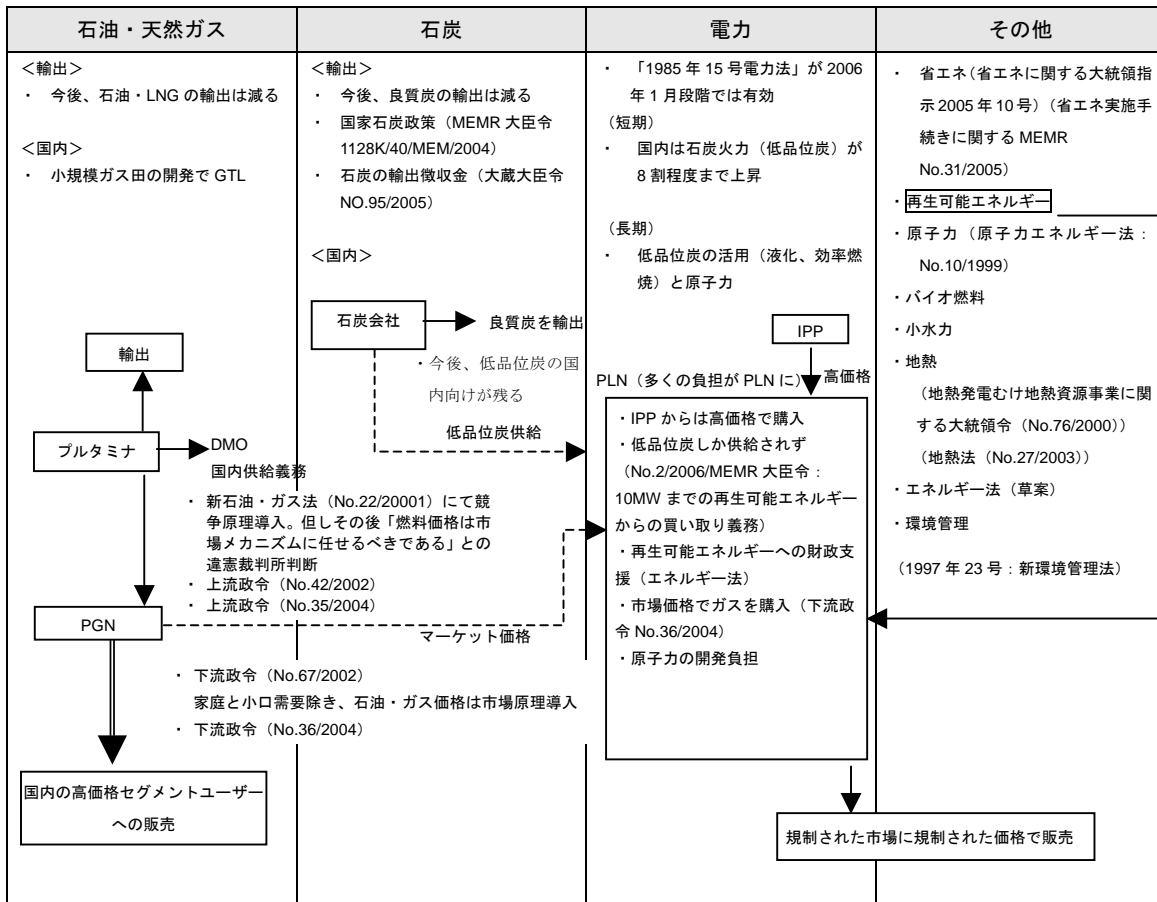


図 2.5.2 1次エネルギーミックス目標

2. 5. 2 エネルギー政策の抱える課題

(1) エネルギー政策全体の課題

インドネシアにおけるエネルギー政策、法律の整合性をみると、再生可能エネルギーへの支援、貧困層への支援、料金の市場化等、エネルギー国内需要優先供給義務等、部分均衡はしているがエネルギー政策全体としての整合性に欠け、全体均衡がなされていない。特に国営電力会社 PLN は、市場価格でのガス購入、IPP、再生可能エネルギーからの購入義務等の INPUT 部分での拘束がある反面、OUTPUT 部分の電気料金収入は、規制されたものになっていることから、エネルギーセクター自由化に伴う矛盾が、PLN の財務構造の中に集約される現象が見られる。これらを図 2.5.3 に示す。



出典：各種資料より JICA 調査団作成

図 2.5.3 インドネシアのエネルギー政策体系と法律

(2) 法整備面の課題

石油ガス法の特定条項ならびに新電力法 (第 20 号,2002 年) が最高裁判所で違憲判決を受けるなど、インドネシアのエネルギー政策は未だ十分な整備がされていない。これらの法整備は民間投資をエネルギーセクターに呼び込むために必要であることから、早急な整備が必要である。

特に、新石油・ガス法 (第 22 号,2001 年) および政令 (第 3 号,2005 年) <電力の供給と利用に関する政令 (第 10 号,1989 年) の改正令>では、基本方針として民間投資の活用が明記されているものの、これらの窓口や手続きならびに、具体的形態、責任分担およびそれらの

決定方法については明確に必要しておく必要がある。

(3) 行政組織面の課題

地方行政については、第22号地方行政法第7章(2)および政令(第25号、2000年)により工業・エネルギーや投資についても地方政府に権限が地方政府に委譲されていると理解することができる。また、第25号中央・地方政府間の財政均衡法について中央・地方政府間の財政均衡に関する法律2004年33号により地方政府の石油、ガスの取り分が増加するように定められており、これを有効に活用することが、地方部でのエネルギー供給に資するであると考えられるが、実態については今後調査が必要である。

表 2.5.1 石油ガスにおける中央と地方の取り分

	No	中央政府	地方
石油	Law No.25/1999	85.0%	15.0%
	Law No.33/2004	84.5%	15.5%
ガス	Law No.25/1999	70.0%	30.0%
	Law No.33/2004	69.5%	30.5%

2.6 地域開発と地方電化の現状と課題

ここでは、インドネシアにおける地域開発と地方電化の現状を分析し、貧困削減・人間の安全保障の観点からエネルギーセクター、特に地方電化事業がどのように地域開発、村落開発事業に貢献できるか、既存資料と西ヌサトゥンガラ州の事例をふまえて、その可能性、課題について検討した。

2.6.1 地域開発

(1) 地域開発の現状

■ 国家開発計画における地域開発の位置づけ

インドネシア開発5カ年計画(2000~2004年)では開発課題として、以下が挙げられている。

- ◆ 民主的政治システムの構築と国家統一・団結の維持
- ◆ 法の支配と良い統治の確立
- ◆ 経済再建・持続的かつ公正な開発基盤の強化(貧困削減、中小企業振興、経済・金融安定、投資・輸出拡大、国際競争力強化、インフラ整備、環境保護・管理等)
- ◆ 国民福祉の向上・宗教生活の改善・活力ある文化の創出(教育、科学技術開発、保健・衛生、労働者保護、弱者保護、女性の地位向上等)
- ◆ 地方開発の促進(地方政府の能力開発、地方格差是正、住民の能力開発と参加促進)

このように、同計画では、地方開発の促進が重要な開発課題の一つとして挙げられている。地方分権化の中で、中央政府の権限は、国家的な課題に限定され、州政府は、地域間にまたがる事

項や中央政府からの委任事項に対して役割を担う。また、中央省庁と地方（県・市）政府の関係は、統制から協議へ転換した。後述のように、地方政府は国家開発計画システム法に基づき、長期、中期、短期、それぞれの地域開発計画を策定している。

■ 地域開発計画

地方開発計画については、2004 年法律第 32 号で、概要が定められている。同法によると、地方行政の運営管理のため、州・県・市政府が、国家開発計画システムと一体の地方開発計画を策定するとしている。

表 2.6.1 国家開発計画の種類

計画の種類	計画の形態	期間
1) 国家長期開発計画 (PRJP)	国会承認による法律	20 年
2) 国家中期開発計画 (RPJM)	大統領令により定める	5 年
3) 省・機関戦略計画 (Renstra-KL)	大統領令により定める	5 年
4) 政府作業計画(ワークプラン) (RKP)	大統領令により定める	1 年
5) 省・機関年次作業計画 (Renja-KL)		1 年

出典：飯島聰「インドネシア国家開発計画システム法の制定とその意義について」

注) RPJP: Rencana Pembangunan Jangka Panjang, RPJM: Rencana Pembangunan Jangka Menengah, Renstra-KL: Rencana Strategis Kemenrian/Lembaga, RKP: Rencana Kerja Pemerintah Renja-KL: Rencana Kerja Kementrian/Lembaga

中央政府の国家開発計画と同様に、地方政府も長期（20 年）、中期（5 年）、短期（1 年）の開発計画を体系的に作成する責任があると規定されている。各地方政府（州、県、市）の開発計画局（BAPPEDA）が、開発計画のとりまとめを行う⁸。計画実施は、地方政府の実施機関が責任を負う。

開発計画の策定は、BAPPEDA による各計画案の作成から始まり、地方開発計画会合で検討した結果をふまえ、BAPPEDA が計画の最終版を作成する。

表 2.6.2 地方開発計画の種類

計画の種類	計画の形態	期間
地方長期開発計画 (RPJPD)	地方議会承認による地方規則	20 年
地方中期開発計画 (RPJMD)	各州・県・市の地方自治体長により定められる規則	5 年
地方実施機関戦略計画 (Renstra-SKPD)	各実施機関長により定められる規則	5 年
地方政府年次作業計画 (RKPD)	各地方自治体長により定められる規則	1 年
地方実施機関年次作業計画 (Renja-SKPD)		1 年

出典：飯島聰「インドネシア国家開発計画システム法の制定とその意義について」

注) RPJPD: Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah, RPJMD: Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah, Renstra-SKPD: Rencana Strategis Satuan Kerja Perangkat Daerah, RKPD: Rencana Kerja Pemereintah Daerah, Renja-SKPD: Renja Satuan Kerja Perangkat Daerah

地方長期開発計画は国家長期開発計画の内容を考慮し、地方中期計画は地方長期開発計画、地方年次計画は地方中期開発計画と中央政府年次計画をふまえたものになる。地方実施機関戦略計画・年次作業計画は、地方政府内の各事業実施組織が、地方長期・中期開発計画を指針として、ミ

⁸ 1999 年の地方分権法では、州は、非常に限定的な役割しか与えられず、県・市と同等の位置とされた。しかし、2004 年の改正地方分権法 (Law No. 32/2004) では、中間自治体としての州の役割が見直され、県・市と同格とする条項は削除され、県・市の監督・調整の役割が与えられている。

ッション、目的、戦略、政策、計画、行動計画を策定するものである。地方政府の実施機関は、計画の策定のみでなく、実施のモニタリング、評価を定期的に行い、BAPPEDA が、その情報をふまえて、全体モニタリングに責任を持つ。

現在、国家開発計画庁（BAPPENAS）では、開発計画システム構築・運営のために、(1)情報システム・データベースの構築、(2)地域開発モデルの作成(ターゲットの設定、優先開発課題・プログラムの作成)、(3)開発計画フォーラムの設置、(4)地域間協力の促進の実施を検討しており、活動計画を作成中である。

（２）地域開発の課題

上述のように、地域開発計画の法的枠組はすでに設定され、法に基づいて計画も策定されつつある。しかし、以下のような課題も挙げられている。

■ 地域開発計画システムの構築

上述の通り、国家・地域開発計画システムに関わる法律は定められているが、実施の詳細を定める規則を制定し、それぞれの規則を矛盾なく調和させる必要がある。システム運営に必要な情報システム、地域開発モデルも、これからの策定作業が必要である。

BAPPENAS は、開発計画策定のための支援(研修)を地方政府に提供しているが、限定的である。一方、内務省地域開発総局も、地域開発に関与する部局であり、村から地方政府に至る各段階の計画策定ガイドラインに関する文書を出しているが、このための研修の予算はない。

実際、地域開発計画を見ると、様々な記述はされているが、網羅的で、予算、スケジュールを示していないので、優先課題や実施方法が明らかでない。また、計画実施後の評価制度も確立されておらず、地方政府には評価能力が欠けている。地方政府の開発計画文書では、投入、成果、便益、インパクトの達成度を示すことを求められているが、評価根拠も示されないまま評価がされている。ある州のケースでは、どの事業もほぼ 100%の達成率になっている。このような状況下では、計画、実施、モニタリング、評価、フィードバックという一連の開発の過程を効果的に管理できるとは考えにくく、改善の余地が大きい。

■ 地方政府の開発予算

開発計画が作成されたとしても、実施に必要な予算が十分でない。例えば、中央ロンボック県の場合、必要（申請）予算は 1.6 兆ルピアであるが、実際得られた予算額は 4,790 億ルピアだった。そのうち、開発予算は、1,840 億ルピアにすぎず、残りは人件費など一般経費に充当される。

■ 地方政府数の増加

2006 年 2 月時点で、21 の州を含む 99 の自治体から、州・県・市からの分離独立の要求が提出されており、内務省による審査を待っている⁹。このように、多くの分離独立は、天然資源の豊富な自治体を中心に要求が多く、地方分権法施行以来、5 年間で、新たに 5 つの州、81 の県、18 の市が誕生した。

しかし、これまで分割・独立を認められた地方政府の多くは、国の財政難による地方向け補助金の不足、人材の不足、インフラ整備の遅れから、行き詰まっており、効率的な地域開発への大きな制約になっている。そのため、内務省では、経済財政能力を示す指数の基準を上回った地方政

⁹ ジャカルタ新聞、2006 年 2 月 8 日

府のみ、分割・独立を認める方針である。この方針転換に伴い、自治体の分割・合併・取り消しに関する法律（第129号,2000年）を改正する予定である。

2. 6. 2 地方電化¹⁰

地方電化は、地域間格差の是正の観点から国の重点施策とされ、主に PLN の配電線を延伸することで推進されてきた。1993年の電化率は30%程度（家屋電化率、以下同じ）だったが4年後の経済危機直前の1997年には50%を超えた。しかし、経済危機以降は大きな進展がみられず、現在の電化率は54.8%(2003年)にとどまっている。地方電化政策を管轄する MEMR では、電化率を2013年までに75.2%、2020年までに90%に引き上げる目標を掲げているが、現在の環境の下では、その達成は難しいとされている。

（1）地方電化の現状

■ 地方電化政策

地方電化政策は、新電力法(第20号,2002年)の違憲判決に大きく影響されている。現時点では、改正される新電力法はまだ議論の段階で、地方電化政策は明確に示されていない。2002年以前は、地方電化は国、実質は国有の電力会社である PLN が責任を持っていたが、この新電力法（第20号,2002年）で、「中央政府と地方政府は、地方の電力開発の資金を（共に）提供する」とした。しかし、中央政府と地方政府の責任分担も、その財源もはっきりしなかった。また、PLN は分割・民営化の流れを受けて地方電化の部署を解散し、実質的に地方電化から手を引いている。このような状況のもとで、2004年12月、新電力法（第20号,2002年）が憲法違反との判決を受けた。この判決によって、国の基幹産業である電力産業は、競争原理に曝すのではなく、国が責任を持つて行う、という考えが示された。

■ 地方電化推進組織

地方電化事業は、PLN のグリッドの延伸（オングリッド）と PLN のグリッドから離れた地域での独立した電源（オフグリッド）による電化に大きく分けられる。電化事業のほとんどはオングリッドであり、PLN が責任を持って実施している¹¹。オフグリッドで電化されていた地域にグリッドが届いた時は、その電源（主にディーゼル発電機）を未電化地区に移設することで電化事業を推進してきた。政府（MEMR）は、PLN の送配電設備の建設に補助金を与え電化事業を支援してきた。

一方、オフグリッド電化事業では、PLN のグリッドの届かない地域で、分散型の電源（発電所）を建設しその地域を電化する。オフグリッド電化事業では、多くの省庁が関与しているが、国としての開発体制は明確でない。PLN がディーゼル発電所や小水力発電所を建設して事業経営まで行う場合と MEMR や協同組合・小企業省（MOC）、地方政府が発電所を建設する場合がある。後者の場合、建設後の運転・維持管理は、地元の協同組合や住民組織が行うことになる。また、科学技術評価応用庁（BPPT）は、分散型太陽光発電で電化事業を推進しており、地方政府や協同組

¹⁰ 「農村電化」も一般的に使われているが、山村、漁村もあるためここでは「地方電化」とする

¹¹ PLN は地方電化部門をすでに廃止されており、原則として、経済性に基づいてグリッド延伸を実施されることになっている。また、オフグリッドについては、PLN 地方事務所が、地方政府などの協議を通じて、電源施設の建設、運用に携わる場合もある。

合・小企業省（MOC）でも同様の支援を行っている。

表 2.6.3 電化事業関連組織の役割

	オングリッド		オフグリッド	
	建設	運転・維持管理	建設	運転・維持管理
MEMR	送・配電線の建設（PLN への資金提供）	PLN	ディーゼル発電所、小水力発電所の建設（資金提供）	PLN(ディーゼル)、小水力発電所（協同組合、住民組織）
MOC	—	協同組合が検針、料金徴収（PLN の下請け）	小水力発電所の建設	協同組合
地方政府	—	—	小水力発電所の建設、分散型太陽光発電	協同組合、住民組織
BPPT	—	—	分散型太陽光発電	協同組合、住民組織

■ 電化資金

社会インフラとしての地方電化事業では公的資金の投入は避けられない。MEMR は地方電化政策を監督する官庁であり、地方電化関連の国家予算を持っているが、電化目標を達成するには十分な額ではない。実際、開発予算に占める地方電化予算の割合は、1%にも満たない。

表 2.6.4 MEMR 地方電化予算（単位：10 億ルピア）

年	2003	2004	2005	2006
予算額	390	423	476	648

出典：MEMR

表 2.6.5 MEMR 地方電化プロジェクト（2006 年度）

送電線		SHS	小水力		風力	
長さ (キロ)	予算 (10 億ルピア)	セット 数	サイト 数	発電能力 (kW)	サイト数	発電能力 (kW)
3,155	241.6	22,160	59	6,573	7	560

出典：MEMR

表 2.6.6 MOC 小水力発電プロジェクト予算（単位：10 億ルピア）

年	2004	2005
予算額	6	1
プロジェクト数	7	1

出典：MOC

PLN によるグリッド延伸も、PLN の厳しい財務状況の下では、急速な展開は難しい。JBIC 地方電化事業事後評価によると、2002 年の地方電化（運営・管理）損益計算書では、収入 6 兆 4982 億 1700 万ルピアに対し、費用は 6 兆 5813 億 7600 万ルピアで、831 億 5900 万ルピアの損失を計上している（損失率 12.8%）。この損失の原因は、ジャワ島以外のいわゆる外島部電力事業の収益性が低いことに起因すると分析されている。外島部のみの収益構造を見ると、収入が 2 兆 2933 億 8700 万ルピア、費用が 3 兆 2650 億 500 万ルピアで、9716 億 1800 万ルピアの赤字である（損失率 42.4%）。

一方で、MOC は、MEMR の電化事業の運営維持管理を引き受ける協同組合の技術面、運営面の指導を行うとともに、MEMR に比べればわずかではあるが独自に予算を組んで小水力発電所を建設し、電化事業を行っている。ただ、小水力プロジェクト予算は、2004 年度の 60 億ルピア(7 プロジェクト)に比べて、2005 年度は 10 億ルピア(1 プロジェクト)と大幅に削減された。

このように、地方電化は、オングリッドにしる、オフグリッドにしる、予算の制約があり、実施は難しい。

■ 地方電化計画

新電力法（第 20 号,2002 年）により、地方政府は地方電化計画（RUKD: Rencana Umum Ketenagalistrikan Daerah）の作成が義務付けられているが、同法が廃案になったため、作成しているところもあれば、作成していないところもある。

西ヌサトゥンガラ州の場合、2002 年に作成した RUKD は議会の承認を受けて法制化された。しかし、2004 年作成された RUKD は、新電力法が違憲判決を受けたため、正式な承認は受けていない。中央ロンボック県の場合、RUKD をこれまで作成していない。作成責任は認識していたが、2004 年の違憲判決があったため、作成には至っていない。

（2）地方電化の課題

地域開発・村落開発と地方電化の現状をふまえて、技術協力プログラムを検討するにあたり特に留意すべき課題を以下に整理した。

■ 中央政府の監督能力

MEMR の地方電化プロジェクトの場合、通常、電力施設はオフグリッドの場合、協同組合や住民組織に引き渡される。そのため、電化事業開始後のモニタリング・評価がされていない。MOC でも、地方分権の影響で、協同組合運営の小水力発電事業のレポートが、中央まで上がってこないという。このことが、後述の地方政府の管理能力、住民組織の事業運営能力と合わせ、自立的な事業の継続を困難にしている。

ただし、このような状況に対して、少しずつではあるが対応策もとられ始めている。たとえば、MOC では、最近の 4 つの小水力プロジェクトについては、事業収入の 40%を強制的に銀行口座に入金させ、KUD だけで勝手に預金を引き出せないようにしている。また、適切な電気料金設定の指導もしており、これらのサイトでは、月 5 万ルピア程度を徴収しているという。

■ 地方政府の組織・人材・財政

地方政府レベルの電化事業に関する組織、人材の能力は総じて低いと言わざるを得ない。地方政府には電気事業のノウハウを持つ人材が乏しく、電気事業担当職員が PLN より出向し、人件費も PLN が負担しているケースがある。中央ロンボック県エネルギー・鉱物資源局に電力専任の職員はおらず、地方政府のイニシアティブで電化事業を推進していくには心もとない。

地方分権によって権限・責任が委譲されても、財政的な裏づけがなく、電化予算の確保が難しい。先述のように、電化に限らず、地方政府が持つ開発予算は少ない。

たとえば、中央ロンボック県の場合、電化予算としては 1 億 2000 万ルピア程度しかなく、この予算は、20-25 の SHS 設置がされているのみである。また、100kWの小水力発電プロジェクトが同県で計画されているが、県政府は土地の提供のみで、州政府が設計、中央政府が、予算・資機材を提供する役割分担になっている。このように、電化計画実施・運営の責任を急に県・市に移管し

ても、円滑なモニタリング・管理は難しいように思われる。

■ 住民組織の事業運営能力

分散型の地方電化事業、特に太陽光、小水力発電の場合では、協同組合や住民組織に事業の運営・維持管理を任せる場合が多い。住民自ら、運営、維持管理に必要な技術能力を備え、機材更新に必要な利益を生み出していくのが、自立発展的な事業運営として望ましいが、実際は、様々な問題を抱えている。ここでは、住民の事業運営の課題を、(1)維持管理への責任感、(2)維持管理体制、(3)財務の3点から分析する。

○ 維持管理への責任感

住民運営型の地方電化プロジェクトの場合、住民が、施設・機器を自らの公共資産と考え、運営に必要な配慮をするのが望ましいが、実際は、維持管理に責任を持たない傾向が見られる。

例えば、マレジェ村のSHSプロジェクトでは、SHSが村落単位組合(KUD)に供与され、さらに、事前に決められた基準によって選ばれた世帯にリースされた。KUDと住民は、KUDの維持管理責任、住民のリース料金支払い義務、一定期間支払い後の使用者への所有権移転を明記したリース契約を締結している。ところが、SHSが設置されてから半年ほどで、住民側はリース料金を支払わなくなってしまった。原因は(1)近隣村で、政治有力者がSHSを住民負担なしに無料で設置した、(2)住民側が、近隣村同様にSHSを贈与と認識した一ためと指摘がされている。そのため、KUDはバッテリー交換費用などに必要な積み立てができず、住民は能力の低下したバッテリーを使うか、自らの負担でバッテリーを取り替えている。故障や他に売却された事例も多い。

○ 維持管理体制

住民組織の維持管理体制は、(1)技術能力、(2)利用技術、(3)運営組織からサイトへの距離—などの問題から、十分とはいえない。

住民組織は、初歩的な操業について研修を受けるが、故障した場合は、外部技術者、政府組織に頼らざるを得ない。ところが、後述のように、住民組織の財政能力の欠如から、外部技術者に修理してもらうのは難しく、政府組織も修理に必要な予算を手当てしていない。

電化プロジェクトで使われている資機材が高度なため、地元でスペアパーツが手に入らないという事例もある。例えば、太陽光・小水力ハイブリッドシステムの場合、太陽光発電施設のスペアパーツが地元で入手できず、政府組織に部品の供給を依頼しているケースが見られた。また、このシステムの場合、月1万円程度の事業収入しかないが、ハイブリッドシステムのバッテリー交換には、数千万円程度かかると見積もられており、資金手当てのめどは立っていない。事業収入と比べて資機材が高価で、事業を継続するのが難しいという面がある。

○ 財務

維持管理の問題は、運営組織の財務能力の低さに深く根ざしている。SHSであればバッテリー、コントローラー、小水力であれば発電機などの機器を一定期間ごとに交換する必要がある。この費用は、電気料金収入の一部を計画的に積立て、必要な支出に備えなければならない。

ところが、運営組織側に、その必要性が認識されていない傾向があり、政府機関への依存心などの理由から、接続費用、電気料金が低く抑えられているケースが多い。例えば、セダウI小水力プロジェクトは、1999年に運営を開始したが、当初は各世帯への接続料金を徴収していなかった。2005年に50万ルピア、2006年に100万ルピアに値上げされたが、この金額でも、接続資機

材費用に足りないレベルである。電気料金も 2005 年までは 7500 ルピア、2006 年に 1 万 500 ルピアに値上げされたが、電化前の灯油、電池、バッテリー充電費用に比べても低く抑えられている¹²。このため、これまでの余剰金は 240 万ルピアにすぎない。セダウ I の発電機器に現在問題が生じているが、修理費用が足りない。地方政府エネルギー・鉱物資源局に修理を依頼しているが、予算不足で修理のめどは立っていない。

運営組織に対する地方政府の指導の欠如も問題といえる。セダウ I の運営組織は、四半期ごとに財務報告を提出する義務を負っている。本来であれば、各組織の財務状況をチェックし、料金の値上げ等適切な指導をすべきであるが、エネルギー・鉱物資源局担当者によると、そこまでの対応は取られていない。

■ 地方電化の費用対効果

地方政府が電化事業の実施を担うことになった場合、そのことが事業推進に負の影響をもたらす可能性がある。地方分権とは、中央に集中していた権限や力を、数多くの地方自治体に分散させることにほかならない。資源が「分散」されることにより、規模の経済性が失われるおそれがある。こうした負の影響を緩和するシステムが必要となる。

地方電化の問題点として、端的に以下の点が指摘されている¹⁴。

1. 地方、特に農村部は人口密度が低く、集中型供給システムは難しく、費用が高い。
2. 分散型システムは電力供給量が低く、太陽光パネルなどは費用が高くなる。
3. 人口密度が低いため、取引費用が高くなり、結果として、電力料金も高くなってしまふ。
4. 農林水産業を主体とした地域は、貧困層も多く、経済活動が活発でなく、電力需要が低くなる傾向がある。

農村・漁村地域では、遠隔地と低い電力需要によって、電化のコストが非常に高くなる。このため、電化の推進は、グリッド延長への補助金供与、あるいはオフグリッド電化になる。

JBIC 事後評価も、以下のことを課題として指摘している。まず、ジャワ島以外のいわゆる外島部の農村部では需要密度が低いため経済性が低い。さらには、農村部の電力供給が主に発電単価の高いディーゼル発電所によりなされている。また、消費者との契約が料金の非常に低い家庭向け低容量契約 (450VA あるいは 900VA) で行われている。地方分権下のインフラ整備については、上記の指摘を十分に考慮して地方電化体制構築にあたるべきである。特に、県・市レベルの地方政府による電化推進は、その実施能力にも限界があると思われる。

2. 6. 3 地域開発の取り組みとエネルギー供給の役割

エネルギー供給は産業開発の基盤として重要である一方、生活向上・貧困削減を促進する役割も担っている。また、都市部・地方部の電力インフラ、生活水準などの地域格差は深刻であり、その意味でも、エネルギー供給と村落・地域開発の関連は重要である。

¹² 「インドネシア国再生可能エネルギー利用地方エネルギー供給計画調査 ファイナルレポート要約 第9章」によると、未電化村落住民の石油ランプ等の代替照明に対する月平均支出は、2万670ルピアである(最低支出 5925ルピア、最高支出6万4400ルピア)。

¹³ 「インドネシア国再生可能エネルギー利用地方エネルギー供給計画調査 ファイナルレポート要約 第9章」によると、未電化村落住民の石油ランプ等の代替照明に対する月平均支出は、2万670ルピアである(最低支出 5925ルピア、最高支出6万4400ルピア)。

¹⁴ Lalith Gunaratne, “Rural Energy Services Best Practices”, May 2002

例えば、世界銀行は、効率的でクリーンなエネルギー供給が、経済成長にとって重要なだけでなく、様々な相互作用を通じて貧困削減の要となると考えている¹⁵。現代的エネルギー利用と、経済成長・人間開発（保健、教育、平均寿命）は相関関係があり、その相互関係は、様々な形態をとると述べている。

現代において、エネルギー利用を増やさずに、貧困削減に成功した国はない。国民の多くが最低限のエネルギーサービスを利用できない限り、自給自足経済を超えることはできない。しかし、単に安価で利用しやすいエネルギーを導入するだけで、社会経済開発が進展するとは限らない。エネルギーは、他の財・サービスを提供する過程で消費されるものであり、エネルギー需要は、他の財・サービスの派生需要なのである¹⁶。

エネルギー供給、具体的には電化の村落開発・地域開発への効果は、(1)世帯福祉・経済の向上、や、(2)公共サービスの向上面において、十分に認識されていると考えられるべきである。

(1) 世帯福祉・経済の向上分野

- 照明、電化製品
- 教育環境の改善
- 健康衛生状況の改善
- 経済活動の促進
- 資本・貯蓄蓄積、資産形成などの生計向上

(2) 公共サービスの向上分野

- 保健医療
- 教育
- 宗教施設

¹⁵ Energy and Mining Sector Board, World Bank, “The World Bank’s Energy Program: Poverty Reduction, Sustainability and Selectivity”, Decemeber 2001, p.1-2

¹⁶ Energy Working Notes, p.5

第3章 課題解決のための方針

3.1 課題整理の方針

第3章では、これまでに整理した、現状の課題や第一次現地調査で得た今後支援が必要とされるニーズ、ならびに調査分野ごとに将来重要になると考える課題を総合的に勘案し、エネルギーセクターへの協力の方向性に関する検討をおこなう。なお、村落開発／地域開発分野は他のエネルギーセクターと性格が大きく異なることから、課題解決のための方針ならびに協力プログラムの策定に際しては、次の通り異なるアプローチから検討し、協力プログラム策定の効率化を図る。

■ 経済インフラに対する支援（一次エネルギー（化石燃料、再生可能エネルギー）、電力、エネルギー需要、等）

これらのセクターは、分野相互の相関が非常に強いいため、セクター横断的に、支援ツールの投入の時期、規模を勘案し、プログラム化する（支援ツールのプログラム化）。

■ 社会インフラに対する支援（村落開発／地域開発、地方電化）

同地域の他セクターも都市部と地域の格差という問題を抱えていることが想定されるので、政府の支援等を前提にした、地域全体を対象としたアプローチをとる（支援ツールの地域化）。

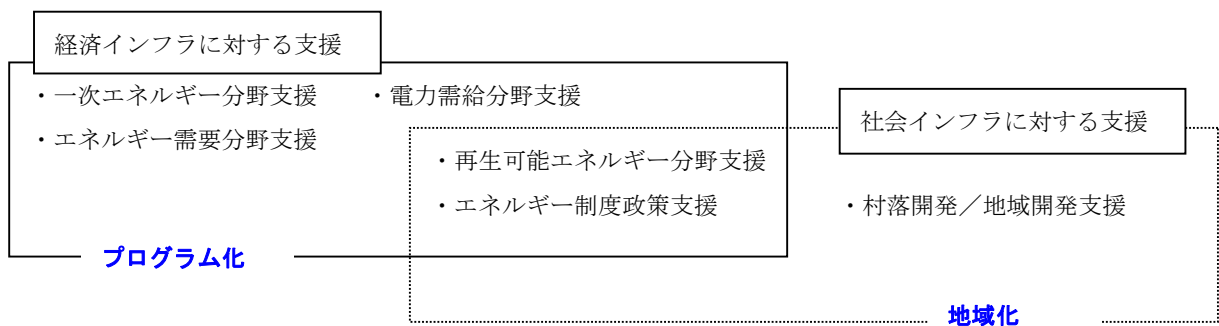


図 3.1.1 エネルギーセクターへの協力の方向性の検討アプローチ

3. 2 経済インフラ分野の課題と解決の方針

3. 2. 1 経済インフラ分野の検討の方向性

(1) 現状と課題の再整理

第2章に、インドネシア国エネルギーセクターにおける現状と課題を述べてきたが、これらは複雑に絡み合いセクター横断的に影響を与えている。図3.2.1は他セクターと最も関連が深いと考えられる天然ガス供給の政府方針を軸に、これらの現状と課題を再整理したものである。

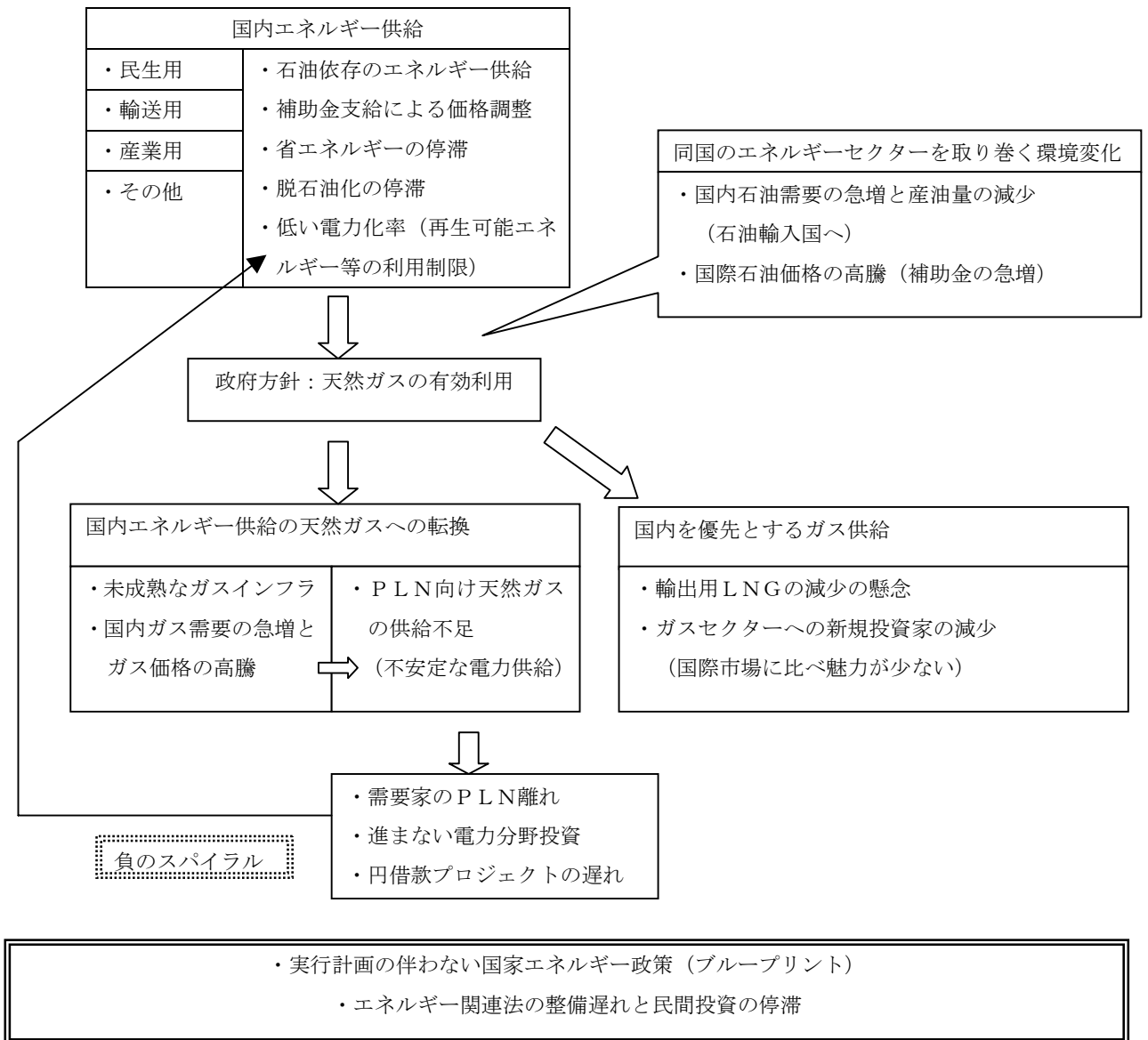


図 3.2.1 インドネシア国エネルギーセクターの現状と課題
(天然ガス供給の視点による整理)

(2) 検討の方向性

インドネシア国のエネルギーセクターにおいて、持続的に安定供給を維持するためには、図3.2.1の負のスパイラルを、図3.2.2に示す正のスパイラルに変えていくことが重要である。この実現のため、短期、中長期目標を次のように設定する。

- ・ 短期目標 : 天然ガスの有効利用を中心とした脱石油化による喫緊のエネルギーの安定供給
- ・ 中長期目標 :
 - ①国内天然ガス供給の安定（最小化）と外貨獲得の手段としてのLNG輸出の最大化
 - ②天然ガス代替としての石炭および再生可能エネルギーの有効利用（ベストミックス）、およびその手段としての電力化率の向上、

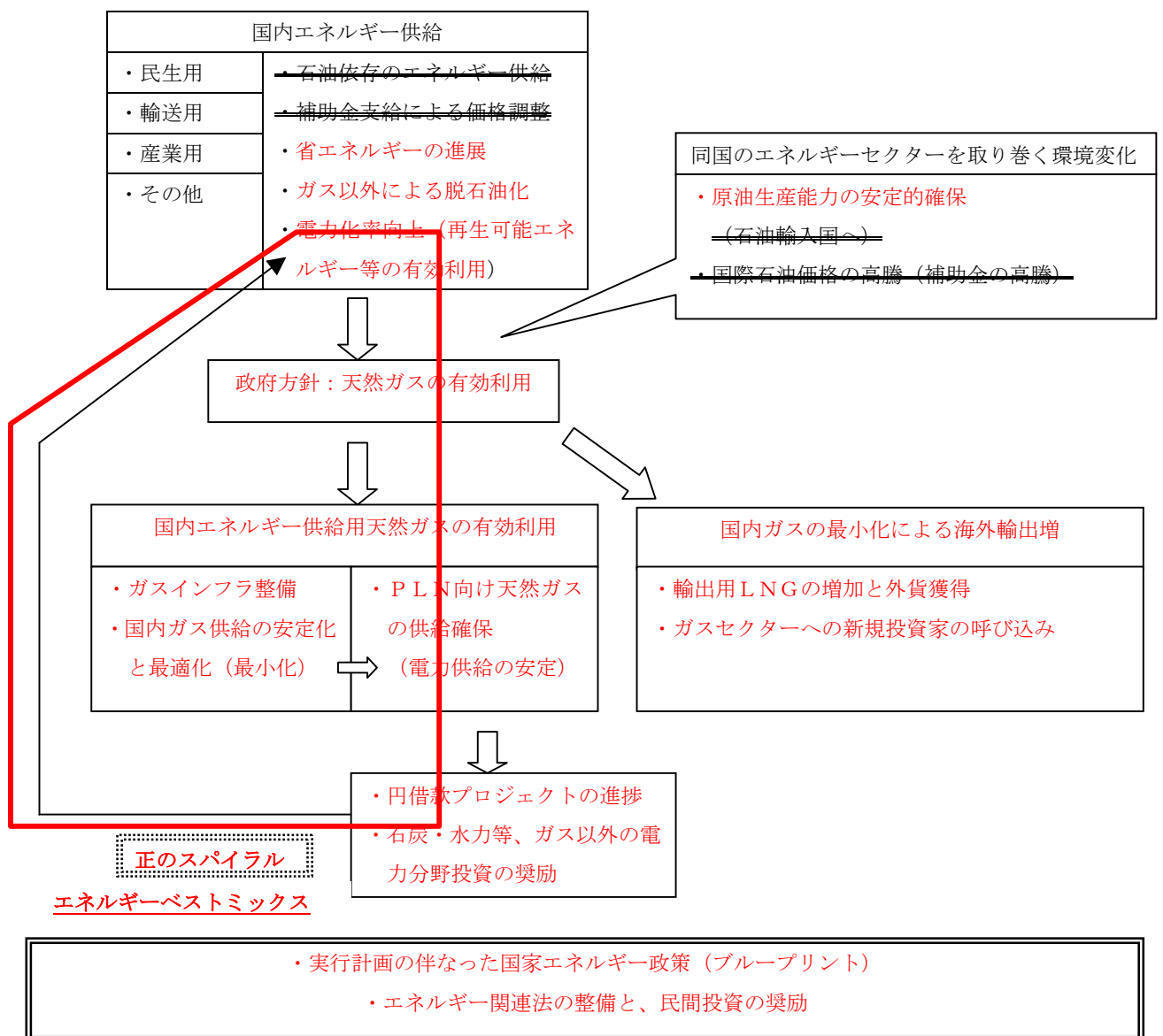


図 3.2.2 インドネシア国エネルギーセクターの課題解決のための検討の方向性

3. 2. 2 経済インフラ分野の課題と解決のための方法論

(1) 一次エネルギー需給に係わる課題の解決方法

■ 石油に関わる課題

新規油田開発の停滞による原油生産能力の減少の原因については、東部油田ならびに海底油田等の開発に期待がかかる。この実施にあたっては、大規模な投資が必要な状況であることから、外国企業の参入が不可欠である。一部違憲判決の出ている、石油ガス法等エネルギー部門の法改革の早期決着、優遇税制等投資環境整備ならびに PSC の活用による外国企業の資本の活性化が必要である。これらを踏まえた探鉱開発制度の創設と適切な運用が重要である。

また、石油輸入の大半が石油製品需要であることを考えると、依然として同国内の製油所は不足している状況であると言える。したがって、周辺諸国を含めた石油製品別需要動向を的確に把握しつつ、必要に応じ新規製油所の建設も必要である。

石油価格の高止まりと財政圧迫の継続に際して、政府は段階的に石油価格を引き上げ補助金の削減に努めている。国内の石油価格は、低所得者層の生計への打撃は大きいとされている。したがって、必要に応じ新たな低所得者支援の枠組みを構築するなど、将来的な補助金の廃止に向けたステップを明確化する時期にきている。

■ 天然ガスに関わる課題

天然ガスは、脱石油化の柱として短期的には有効活用が期待されるが、ガスパイプラインが未整備であることから、この整備が急務であろう。ジャカルタ周辺のガスは減少しているものの、南スマトラ西ジャワガスパイプライン（SSWJ：Phase1＝円借款／Phase2＝PGN自己資金）の建設が進められているが、旺盛な需要を反映し、予定されている供給ガス価格は売り手市場であり、国際市場価格を意識した非常に高いものである。

前述の SSWJ も含めたガスパイプラインによる送ガス業務は PGN が独占的に実施しているが、PGN の資本は、約 40% が外国資本等を含みプライバイズされており、収益を非常に意識した経営をしている。PGN は、ガス供給（配ガス業務）にも参画しているが、他のガスサプライヤーに比べ市場支配力が非常に強い。こうしたことから、2008 年のガス市場自由化にむけ、効率の良いガス市場の制度設計について検討が必要であろう。

一方、LNG 輸出はインドネシア政府にとって重要な外貨獲得手段であるが、国内エネルギー供給不足により今後国内向けを優先するとの方針が出されている。具体的には、2010 年～2015 年に満了が予定されている既存 LNG 契約については、国内エネルギー動向を考慮しつつ再契約交渉に応じるとされており、国内天然ガスを安定供給するとともに最小化し、輸出用 LNG を最大化するための、天然ガス・LNG の需給計画の最適化は、同国のエネルギー政策にとって極めて重要である。

上流側では、原油同様生産設備のリハビリや新規ガス田探査・開発が期待される。

■ 石炭にかかわる課題

従来から高品位炭は、輸出用、電力・産業用として利用されてきたことから、今後は、低品位炭の有効活用が中心課題となる。

上流側では、マハカム川の石炭採掘に見られる川底への微粉炭の堆積など、環境に問題を起しているケースもあることから、適正な採掘技術の移転ならびに制度策定支援などによる環境保全協力は検討に値する。

下流側では、CFBC などの石炭燃焼新技術や脱硫設備等の環境保全技術（クリーンコールテクノロジー技術）の移転は必須である。PLN 向けに山元発電も含めた石炭火力発電の活性化策やインセンティブを検討すべきである。また、石炭利用の更なる拡大のため、石油代替として CWM（コール・ウォーター・ミクスチャー）や石炭の液化技術が検討されている。バイオコールブリケット（石炭バイオマス混合ブリケット）については、低品位炭の燃焼性改善、粘結剤として石灰石を用いることによる直接脱硫などの効果が見込めるが、石炭直接燃焼にくらべ価格が上昇することから、普及は限定的となる可能性が高い。しかし、海上輸送法、日本国内の法整備を実施することで、日本国内の RPS 法に対応できれば商業上の拡大も見込まれる。

■ 包括的エネルギー計画

国家エネルギー計画（ブループリント）は、MEMR の新再生可能・エネルギー利用局で策定されているが、他部署や他セクターとの調整が全くなされておらず、実効計画を伴っていないのが現状である。

一方、インドネシアの石油・ガスに関する政策は、MEMR 石油ガス総局で決定するが、MEMR の石油ガス局では、最近の輸出と国内需要のアンバランス（輸出拡大するも国内供給は不足）から、産業、民生、運輸、電力等、全てのセクターを包括する定量的な需給バランスモデルを必要としている。また、エネルギー輸出／国内供給バランスについて考慮した、インドネシア全体の国家エネルギー計画を策定する必要がある、これらの計画の策定方法に関する技術移転が必要であると思われる。

（２） 再生可能エネルギーの活用

インドネシア国は、地熱発電のポテンシャルが極めて高く、ブループリントでも全エネルギー供給の 5%を地熱エネルギーで供給するとしている。地熱分野の日本の技術は極めて高く、マスタープランの策定などによる技術支援が期待される。

バイオマス発電は、地熱を上回るポテンシャルを有するとされており、今後開発が期待される。特に、バイオフェューエルについては、ジェットロパ（アブラギリの一種）を用いたバイオディーゼルに期待をしているようである。フィリピンの CME 促進のように、政府公用車から使用を義務づけていくなど、官民が一体となった普及のための努力が必要である。

小水力開発については、新たなポテンシャル地点の調査の発掘が重要である。これらの、再生可能エネルギーについては、一般的に発電コストが高く経済性が低いが、PLN の再生可能エネルギー引き取り義務が 10MW に拡大されたことから、今後、IPP 事業としての展開が期待できる。したがって、CDM の活用も念頭においた民間投資奨励の体制づくりが必要である。

なお、原子力発電については、電力セクターにおける将来的な需要増への対応と化石燃料代替としての重要な役割を担う可能性があることから、長期的視点から開発基盤整備に向けた準備を着実に進めることが当面の大きな課題といえる。

（３） 電力の安定供給とエネルギーベストミックス

電力セクターにおける喫緊の問題は、PLN の天然ガス燃料の確保である。PGN 等ガスサプライヤーと収入（料金）規制のある PLN 間の燃料交渉は、市場原理に任せるべきではなく政府介入が必要であろう。また、西ジャワの円借款案件（ムアラカラシリパワリング・ムアラタワル拡張・タンジュンプリオクリパワリング等）のローンの発効要件に燃料調達契約の締結が明記されているとのことであり、燃料調達問題が解決するまで、これらの発電所の建設は進捗しないと考える

れている。一方、円借款で建設されているSSWJ(Phase1)は、従来、民生用ガス供給とされているが、前述のプロジェクトの燃料調達を考慮すると、SSWJ(Phase1)の用途変更（ユーティティー向けも可とする）をインドネシア政府が検討する必要があるように考えられる。

既設発電所の供給力については、メンテナンス不足や不適切なオペレーションによる、効率低下が顕著である。この分野における技術移転は不可欠であり、現在実施している、ジャワ・バリ地域発電設備運用改善計画調査の成果が期待される。

新規発電所の供給力については、円借款案件について前述の通りであるが、IPP石炭火力の入札にあたり、①政府保証無し、②系統接続コストを入札者が負担、③土地も入札者が準備といった状況では、投資家の事業参画に関する敷居は高い。政府保証のあり方を検討するとともに、Public-Private-Partnershipの活用のためのガイドラインなどの整備により、インフラ部分の整備を円借款等で実施するなどの配慮も必要であろう。

系統設備では、送変発電設備の強化は喫緊の課題であるが、系統計画技術が未熟であることから、PLNに対しこれらの技術移転が必要である。さらに配電設備では、混在している技術基準を整理し、今後の需要拡大に備える必要がある。

長期的な視点では、電力は石炭、再生可能エネルギーを有効活用できることから、脱石油、脱天然ガスを進めていくために重要な役割を担うと考えられる。特に、石炭火力発電は天然ガス代替として開発が必要であり、投資家へのインセンティブについて考慮が必要であると考えられる。石炭火力以外のオプションとして、大規模水力ならびに原子力発電が考えられる。大規模水力の開発については、十分案件選別し、住民問題ならびに環境問題を住民、NGOや学識研究者等から慎重に意見を聞いたうえで検討を進めること、原子力発電については、関連法の整備やキャパシティデベロップメント等の技術移転を通じ、国内外のコンセンサスを得つつ、段階的に検討を進める必要がある。なお、最終エネルギー消費における電力化率を引き上げることで、再生可能エネルギーの有効利用について相乗効果が期待できる。

このような、電力セクター全体の将来像は、MEMRが策定するRUKNにより示されねばならないと考えるが、現状のRUKNは、PLNの策定するRUPTLの一部修正にとどまっているのが現状である。国家エネルギー政策にもとづいた電力政策を立案できるよう、MEMRを対象として電力計画の策定技術に関するキャパシティデベロップメントを行う必要があると考える。また、インドネシア全体のエネルギーフローを考慮した、電力セクターへの投資家を政策誘導する新たな枠組みを構築することも検討する価値が高い。例えば、前述の大型石炭火力等については、インドネシア国内の天然ガス消費を削減する効果があることから、IPP事業者によっては、その削減効果に相当するLNGについて、コールオプションを付与するなど、電力セクターと天然ガスセクターを横断した枠組みなどは効果が高いと思われる。

なお、違憲判決を受けている新電力法にかわる新法については、電力セクターへの投資を呼び込むためにも早期の成立が望まれる。

（４）省エネルギーの奨励

長く続いた補助金政策により国内エネルギー価格を低く抑えてきた結果、省エネルギーについては、技術レベルも低く、ノウハウ、人材ともに不足している状況である。今後は、石油価格の高騰に伴い、工場やオフィスビルなどへの省エネルギーのニーズは急速に拡大すると思われるが、省エネルギー関連機関や推進体制整備も含めた、省エネルギーの推進環境整備は日本などの技術支援が必要な分野であろう。各セクター、産業界が横断的に協力し、省エネルギーを推進していく必要があり、そのためには中核センターを組織し、その活動を支援することが重要となる。更

には省エネルギー推進の事業モデルとして ESCO 事業や CDM 事業の活用も必要となってくる。

また、長期的な視点から省エネルギーを考えた場合、民生・運輸部門でのエネルギー需給構造を転換していくための政策が必要である。輸送方法の最適化（例：モノレールや地下鉄の導入）や、インフラの整備を伴う省エネルギー（例：ガスインフラ整備と都市部の商業ビルや工場への天然ガスコージェネレーションの導入等）については、抜本的な問題であり、省エネを前提にした都市計画に関する技術支援等も必要であると思われる。

（５）エネルギー政策等の問題点

インドネシアにおけるエネルギー政策、法律の整合性をみると、料金の市場化等、エネルギー国内需要優先供給義務、等部分均衡はしているがエネルギー政策全体としての整合性に欠け、全体均衡がなされていない。特に国営電力会社 PLN は、市場価格でのガス購入、IPP、再生可能エネルギーからの購入義務等の INPUT 部分での拘束がある反面、OUTPUT 部分の電気料金収入は、規制されたものになっていることから、エネルギーセクター自由化に伴う矛盾が、PLN の財務構造の中に集約される現象が見られる。

したがって、まず、エネルギーセクター全体の自由化の枠組みについての見直しが必要であると考えられる。PLN の財務構造改善は、エネルギーセクターの自由化の制度・設計の矛盾が解消されなければ達成し得ない。この点で、インドネシアエネルギーセクター全体が、円滑にまわるべく、自由化を勘案したセクター全体の財務シュミレーションモデルの構築も検討の価値がある。この中で、石油、ガス、石炭、再生可能エネルギー、電力価格の最適化を政策的に検討できよう。さらに、PGN の市場支配力を発現させないためには、PGN の経営に当たってのベンチマーク設定や、送・配ガス分野における参入促進の施策、等も検討すべきであろう。

新電力法（第 20 号、2002 年）の違憲判決、新石油・ガス法の一部違憲判決等、同国のエネルギーセクターの関連法は整備が必要な状況であり、暫定法が制定されているものの、投資家の具体的な関与など不透明な部分が多く、早期の解決が民間投資を呼び込むための第一歩である。特に、投資促進策では現在国会で議論されている新投資法に加え、投資促進関連法整備が重要となろう。石油や天然ガスの上流側の探査・開発に民間投資を活用する場合、生産分与契約上の優遇措置やインドネシア国内供給を義務づけた場合の価格決定メカニズム（コストリカバリー＋リターン）、政府保証の在り方や優遇税制まで幅広い議論が必要である。なお、石油・ガス資源については、中央政府と地方政府の権限割合が法律によって規定されており、これを有効に活用することが、地方部でのエネルギー供給に資するであると考えられるが、実態を慎重に調査し、慎重に制度設計を検討していく必要がある。

3.3 社会インフラ分野の課題と解決の方針

3.3.1 社会インフラ分野の検討の方向性

(1) 現状と課題の再整理

第2章の2.6.1、2.6.2で、地域開発と地方電化の現状と課題について分析した。それぞれのシステムは脆弱で、本来の機能を果たしているとは言えない。また、相互のシステムは、連携が可能であり、相乗効果も期待できるが、現実には、相互が有機的に連携しているとは言えず、予算・発電量の制約もあり、電化による地域開発への貢献も限定的なものになっている。これらの現状と課題を、以下の図でまとめる。

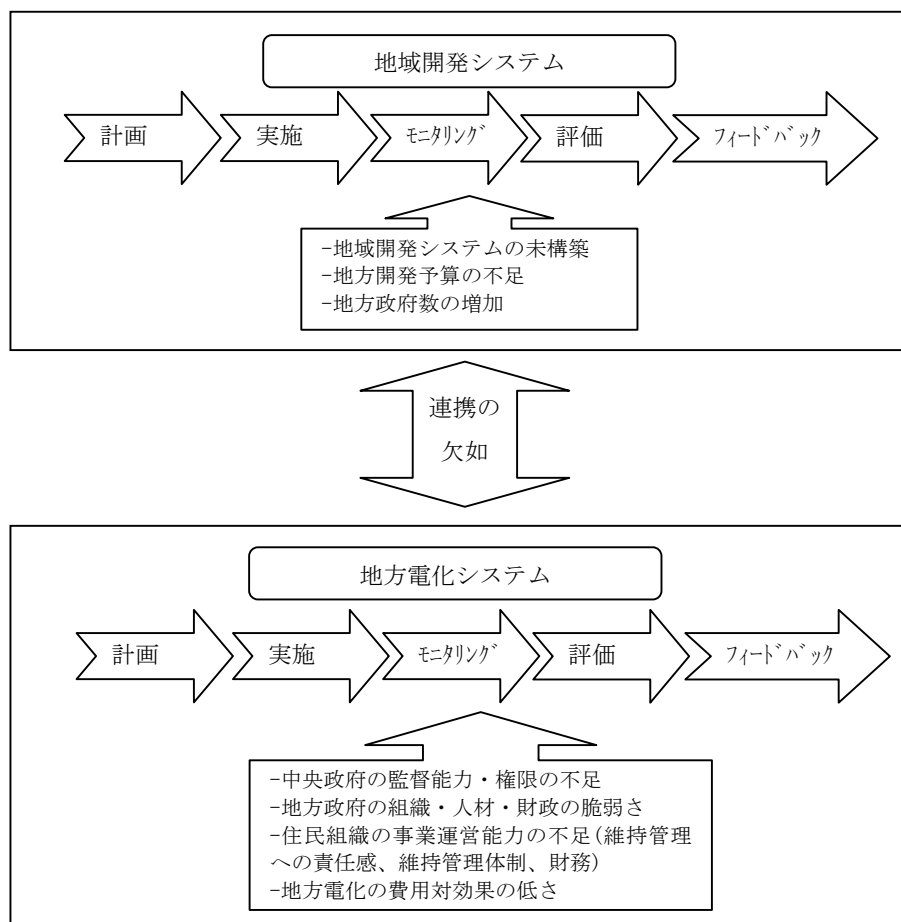


図 3.3.1 インドネシア国地域開発・地方電化の現状と課題

(2) 検討の方向性

地方電化を推進し、かつ効果的に地域開発に貢献するには、今後、それぞれのシステムが構築され、独自の機能が果たされるとともに、相互の連携も強化されることが必須である。

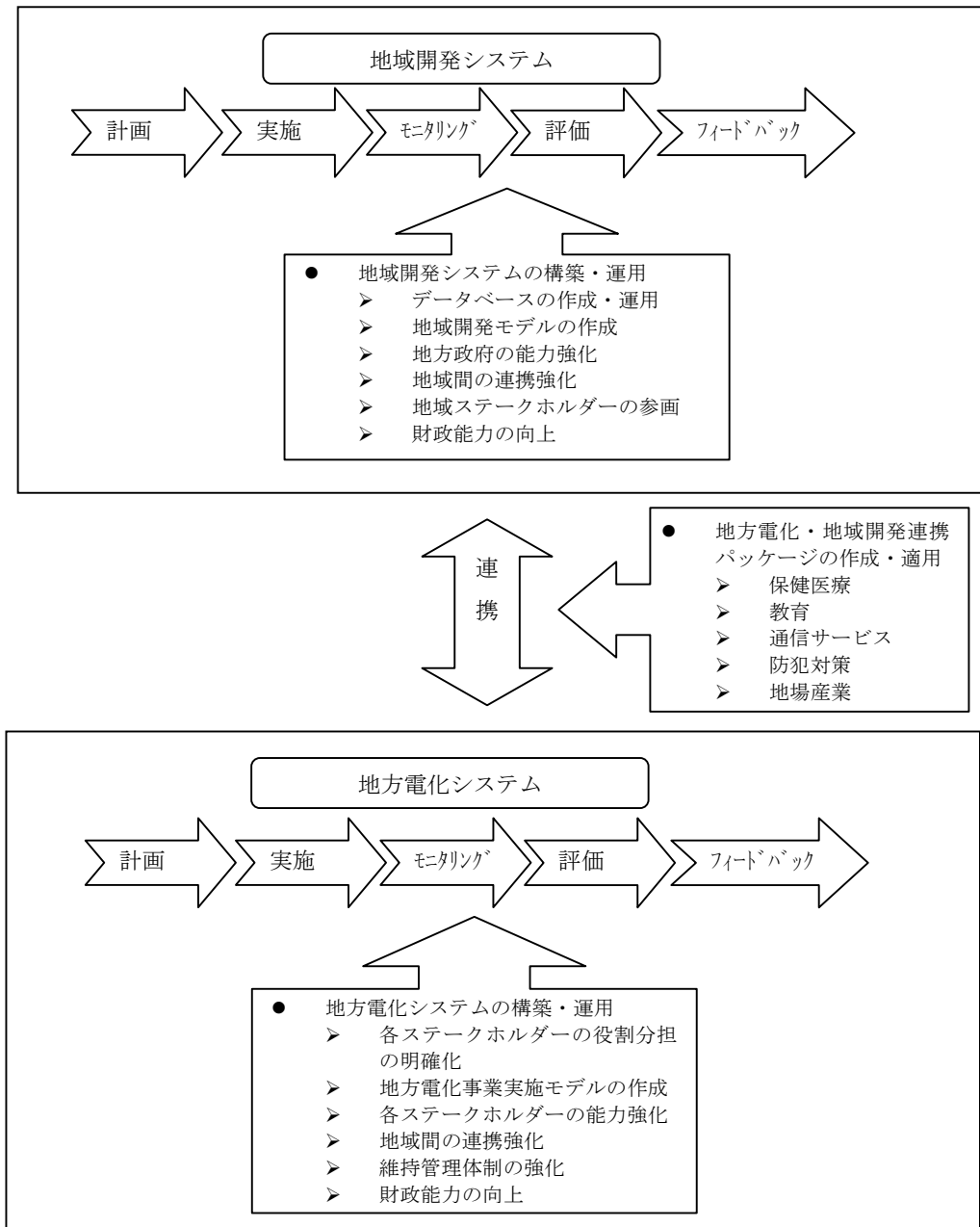


図 3.3.2 インドネシア国地方電化・地域開発の課題解決のための方向性

3.3.2 社会インフラ分野の課題と解決のための方法論

(1) 地域開発システムの構築・運用

2.6.1 (2)において、地域開発システムの課題について、システム確立・運用という根本的な課題、地域開発予算確保の難しさ、地方政府の増加による脆弱性について記述した。地域開発システム

は、構築への取り組みがようやく始まりつつあるところである。その中心的役割を担う **BAPPENAS** は、情報システム・データベースの構築、地域開発モデルの作成、地域開発フォーラムの設立など様々な対策・活動を検討しているが、ドナー支援の必要性は担当者も認めるところである。まずは、計画・実施・モニタリング・評価・フィードバックという一連のプロセスを包括する地域開発システムを作り、個々の地方政府に普及して、それらの能力強化を図っていくべきである。

実際、**JICA** は、これまで、地方行政人材育成、スラウェシ貧困対策支援村落開発計画、地域開発政策支援といった地域開発に関わる様々なプロジェクトを支援してきた。ただ、これまでの支援は、地域開発の計画、評価から、フィードバックに至る一連のプロセスを全てカバーするものではなかったため¹⁷、このようなプロセスをカバーするシステム作りに支援することは十分意義があると思われる。

(2) 地方電化システムの構築・運用

2.6.2 (2)において、中央政府省庁の監督能力・権限、地方政府の人的・財務的能力、住民組織の事業運営能力、地方電化事業の費用対効果の課題について分析した。新電力法の改正内容次第のところもあり、不透明な部分も残るが、中央・地方政府、住民組織のそれぞれのレベルでの地方電化の役割分担の明確化、計画・実施・モニタリング・評価プロセスの確立・運用、それぞれのアクターの能力強化、地方電化予算の調達など様々な課題に対処することが不可欠である。

中央政府関連省庁は、効率的で一貫した地方電化事業実施システムの構築・運用と自立発展的な維持管理システムの構築・普及および、地方政府、住民組織能力強化のための研修、予算の確保など様々な業務を遂行していく必要がある。地方政府については、**PLN**、民間企業、**NGO**、住民組織との協力による地方電化プロジェクトの実施、各プロジェクトの実施・運営の監督、予算の確保といった役割を担うと考えられる。また、規模の経済を考えると、プロジェクト規模次第で、地方政府間の連携や、州政府のより積極的な役割を強化する必要があるかもしれない。

住民組織は、小水力・太陽光といったプロジェクトの直接の運営組織になると想定される。ところが、プロジェクトの運営状況を見ると、不適切な料金設定、維持管理不足、その結果の操業停止といった事例が見られた。維持管理の責任を含む当事者意識の向上、維持管理能力の向上、財務状況を改善するためのガイドライン作成、実施前の意識向上、維持管理能力強化の研修が必要である。

インドネシアの電化協同組合は破綻をきたしており、今後、この形態による電化については慎重を期する必要があるが、他国の事例に見られる研修制度の充実、顧客との良好なコミュニケーション、パフォーマンスに基づくインセンティブ制度、透明性の確保、技術水準の確立など参考にすべき点は多い。一方、地方政府に対する効果的なインセンティブ制度にも十分導入可能と思われる事例もある。

(3) 地方電化・地域開発の連携パッケージ作成・適用

地域開発システムと地方電化システムが機能すれば、電化による地域開発の実現に貢献するが、その連携に効果的に貢献するパッケージを開発することは、インフラ、資金に制約を持つ地方にとって有益である。西ヌサトゥンガラ州の例で言えば、**SHS** を使った無線電話サービスがそれで

¹⁷ 例えば、「地域開発政策支援プロジェクト終了時評価報告書」では、効率性の部分で「個別のプログラム・プロジェクトレベルにおいても、調査（基礎情報収集・現状把握・問題把握）・計画・事業実施・モニタリング・評価という、長いサイクルをすべ

ある。このケースでは、必要とするバッテリーも小型で維持管理費が安く済み、料金を徴収できるビジネスとして成立している。初期投資を支援することにより、電話線の通っていない地域、携帯電話の使えない地域で、通信サービスを追加支援なしに継続的に提供できる。このような低コストで自立的なパッケージを推進することは、ある地域を全面的に電化するプロジェクトよりも、維持管理の問題がほとんどなく、収入を得ることも容易で、効果が発現しやすく、維持管理も保証されると考えられる。

また、このようなパッケージは、最終的には、地方インフラ整備を主眼とした政府プログラム、ドナー借款プログラムに含めることも可能である。その意味で、世銀の郡開発プロジェクトは、プロジェクト選定における競争、地方政府のカウンターパート資金供出、様々なタイプのインフラを対象としており、参考になる実施体制を構築していると言える。

て本プロジェクトでカバーすることは困難であった」と評価している。

3. 4 課題解決のための方針と投入の検討

3. 1ならびに3. 2で整理した課題を解決するための方針と投入を、相手国機関と我が国の果たすべき役割を勘案しながら検討する。これにより、①従来の支援ツールの拡大運用、②支援ツールを一層活用するための新しい枠組み等、の提案を行う。

■ 協力プログラム実現のためのツールの提案

課題解析、協力プログラムを策定する上で必要と思われるツールについて、①従来の JICA の支援ツールの運用拡大、②新たに追加すべきツールについて次の通り提案する。

・ ツール 1 : マスタープラン案件の提言に対する小規模フォローアップ調査

比較的規模の大きいマスタープラン調査については、提言内容について継続して小規模確認調査を実施。小規模追加投資により、大規模投資（元マスタープラン調査）の価値の継続をはかる。

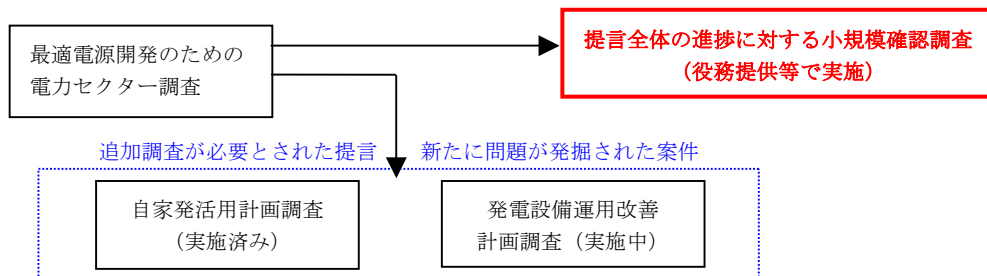


図 3.4.1 小規模フォローアップ調査

・ ツール 2 : マスタープラン関連セクター調査

マスタープラン調査で、他セクターに関連する重要な問題が明らかになった場合、もしくは、マスタープラン調査に当たり、関連セクターの影響が排除できない場合は、関連セクター調査を小規模なプロジェクト研究等の形で実施し、マスタープラン調査の効率化もしくは提言内容の遵守に必要な関連調査を実施する。

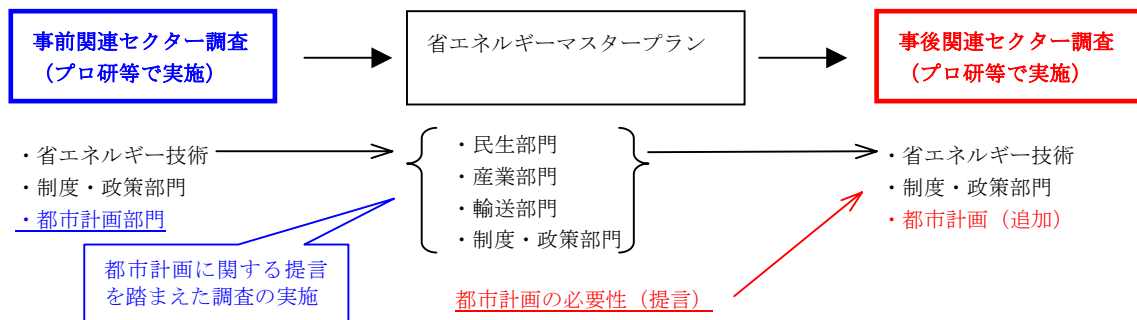


図 3.4.2 マスタープラン関連セクター調査

・ ツール3：有償資金協力との連携プログラム（JBIC 連携プログラム）

有償資金協力は要請主義であるため、大規模インフラへの適用を優先するインドネシアからは、無償資金の枠組みを外れた、中・小規模の重要プロジェクトは申請されない傾向にある。これらのプロジェクトについては、「先方政府は自己資金で対応とする」と説明するが、実態として遅延もしくは実施されないケースがある。したがって、JICA 調査による提言を実現するため、有償資金協力の案件交渉に際しては、一定規模以下の” JICA 枠”等を設定し、日本政府主導の交渉を行う枠組みを提案する。

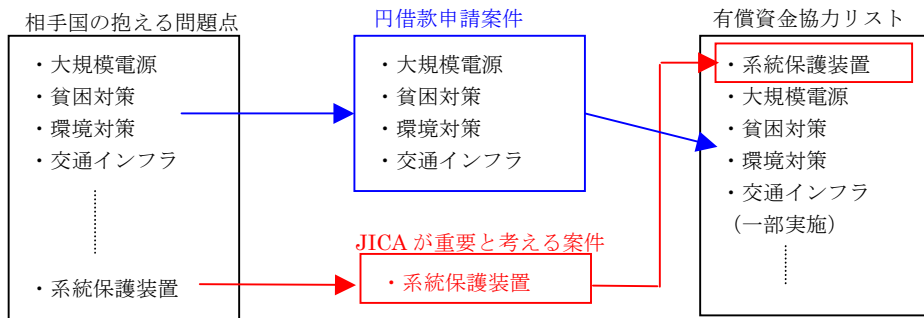


図 3.4.3 JBIC 連携プログラム

・ ツール4：再生利用可能エネルギー利用マスタープラン等の実施方針

再生可能エネルギー、CDM 等、同国の政策や国際社会のニーズの変化により、プロジェクトの価値が変わる分野については、資源調査（地点調査）を含む大規模なマスタープランの後に、定期的に小規模なプロジェクト価値の再評価調査を組み合わせることで、プロジェクトを取り巻く環境や時代の変化に対応する。



図 3.4.4 プロジェクト価値再評価調査

第4章 協力プログラム

4.1 経済インフラにおける協力プログラムの提言

4.1.1 経済インフラ整備のためのロードマップ

インドネシア国において、安定したエネルギー供給を実現するためには、3.2.1で述べたように、①短期的には天然ガスの有効利用を中心とした脱石油化による喫緊のエネルギーの安定供給が、②中長期的には、a.国内天然ガス供給の安定（最小化）と外貨獲得の手段としてのLNG輸出の最大化、b.天然ガス代替としての石炭および再生可能エネルギーの有効利用（ベストミックス）およびその手段としての電力化率の向上が重要であると考えられる。

図4.1.1は、これを踏まえた、安定したエネルギー供給を実現する、経済インフラ分野整備のためのロードマップである。

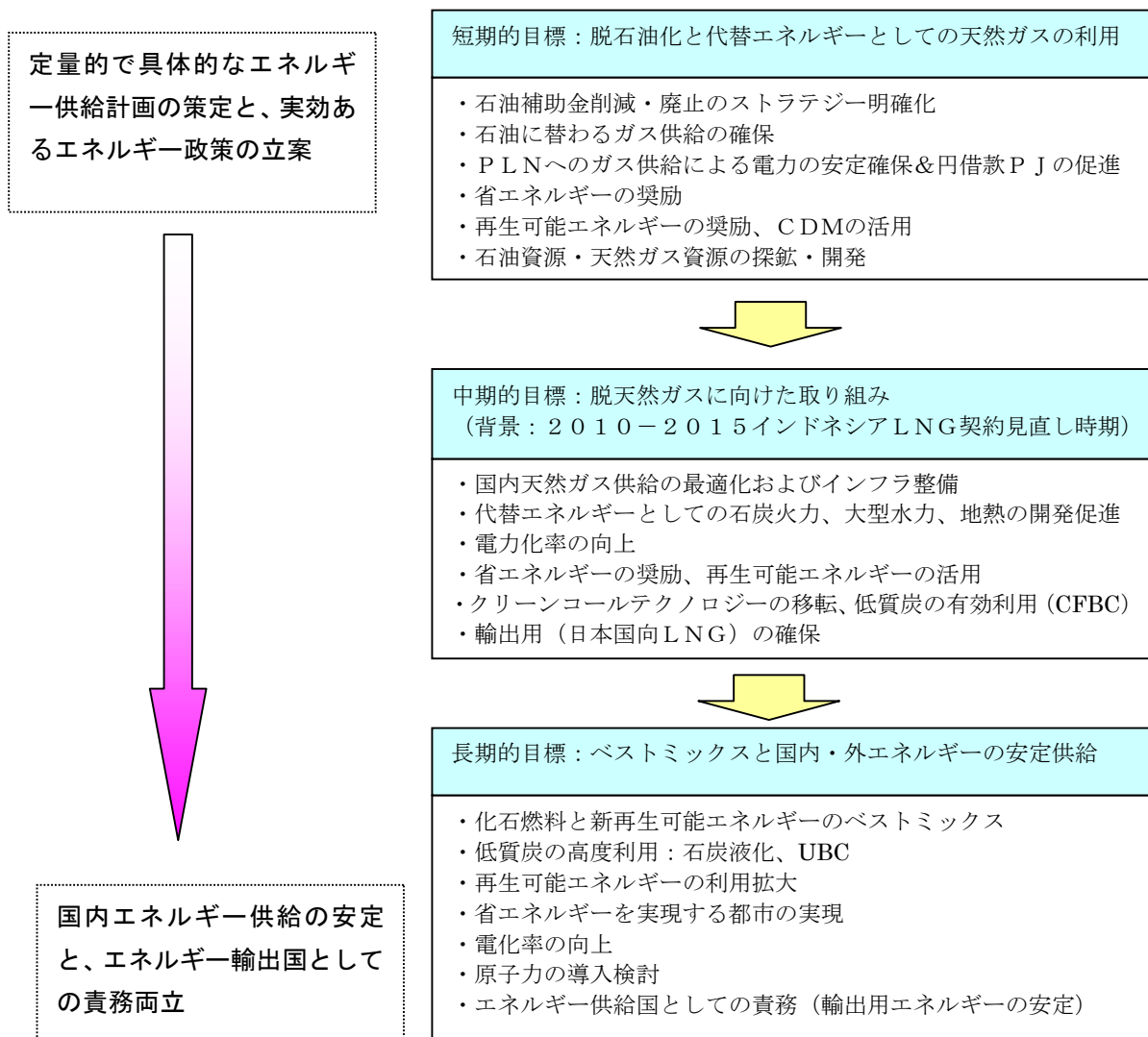


図 4.1.1 安定したエネルギー供給を実現するロードマップ

時期	短期 (2006-2010)	中期 (2010-2015)	長期 (2015-以降)
達成目標	喫緊のエネルギー需給の安定 脱石油・天然ガスの有効利用	国内エネルギーの脱天然ガス化 LNG輸出による外貨獲得	ベストミックスの達成 国内・外エネルギーの安定供給
一次エネルギー分野	国内エネルギー供給の安定 ・原油・石油製品生産能力の安定的確保 ・補助金制度の見直し(削減のためのマスタプラン) ・天然ガスの有効活用、インフラの整備 ・一次エネルギー基本計画策定のための支援 ・一次エネルギーマスタプラン+ (ターゲット、最適化目標策定専門家派遣を含む)	代替エネルギーによる供給 ・天然ガスの有効利用政策・最適化立案* ・低品位炭の利用、クリーンテクノロジー技術* ・大規模水力開発支援 ・天然ガス供給マスタプラン策定支援+ ・石炭利用開発マスタプラン策定支援+ (低品位炭有効活用専門家派遣を含む)	長期エネルギーミックス ・エネルギー供給国としての国際政策策定 ・エネルギー供給バリエーション計画策定* ・原子力導入検討* ・包括的エネルギー計画策定支援+ ・クリーンエネルギー技術の移転+
再生可能エネルギー分野	再生可能エネルギーの導入 ・長期開発可能量の把握* 再生可能エネルギー導入促進策の具体化* ・地熱開発戦略支援+ ・バイオマスマ開発促進調査支援+	再生可能エネルギーの普及 ・再生可能エネルギー開発支援* 再生可能エネルギー導入促進策の充実* ・再生可能エネルギー開発戦略 ・再生可能エネルギーによる地域開発モデル	再生可能エネルギーの拡大 ・再生可能エネルギーベストミックス* ・再生可能エネルギー電源最適配置支援 ・再生可能エネルギー活用総合戦略
電力供給分野	短期電力危機対策(天然ガス利用) ・燃料供給対策(天然ガスの確保) ・円借款電源の確実な運開 ・送変電設備の見直し ・送電線開発運用計画の策定支援(マスタプラン)+ ・電源計画技術キャパシティデベロップメント+	中期開発対策(脱石油・天然ガス) ・石炭電源開発支援* ・地熱開発支援* ・大規模水力開発支援 ・送電線M/P提言フォローアップ+ ・P.P.Pの有効利用	長期エネルギーミックス ・再生可能エネルギーの推進 ・原子力の導入 ・電力化率の向上 ・最適電源開発マスタプラン(新規M/P) ・電力化率向上マスタプラン+
エネルギー需要分野	省エネルギー推進体制の整備 ・省エネルギー推進ロードマップの策定+ ・省エネルギーに関する技術移転 ・省エネルギーマスタプラン策定+ CDMキャパシティデベロップメント+ ・省エネルギー技術移転+	省エネルギーの拡大 ・省エネルギーに関する技術移転 ・省エネルギーM/P提言フォローアップ+ ・省エネルギー推進体制整備+ (技術移転普及含む)	省エネを実現する都市の実現 ・都市計画技術の移転 (輸送方法の最適化、天然ガスインフラ整備) ・都市計画技術マスタプラン (円借款の一部として実施)
制度・政策分野	エネルギー関連法整備 ・エネルギー関連法整備 ・民間投資促進法整備(政府保証等) ・政策決定能力の向上支援* ・民間投資拡大策の提案(PPP等)+ ・バイオフィューエル関連国内整備+	民間投資促進策整備 ・一次エネルギー関連政策モニタリング ・民間投資促進体制整備* ・大規模水力、石炭火力建設のための支援 (P.P.P./輸出信用等)	国際社会における同国政府の在り方 ・エネルギー供給国としての責務の検討 ・新エネルギー(原子力含む)の導入施策検討 ・新エネルギー活用のための法整備 (原子力関連技術基準等)

上段：解決すべき課題；*印：日本の重点支援分野
 下段：協力プログラム；+印：日本が優先的に実施すべき協力プログラム



図 4.1.2 経済インフラに対するエネルギーセクターへの協力プログラム

4. 1. 2 具体的な協力プロジェクト

ここでは、それぞれの分野について協力プログラムを提示し、投入順序とプロジェクト相互の関連づけを行った上で、具体的な協力プロジェクトを提案する。

(1) 一次エネルギー分野

一次エネルギー分野の協力プログラムフローを図 4.1.3 に示す。一次エネルギー分野においては、第3章で述べたように、MEMR にエネルギー政策を立案するために必要なキャパシティ開発の支援を行い、その後、このエネルギー基本計画に基づく具体的な実行計画として、天然ガス供給マスタープラン、および石炭利用開発マスタープランの策定支援を行う。また、必要に応じて小規模フォローアップ調査を実施する。

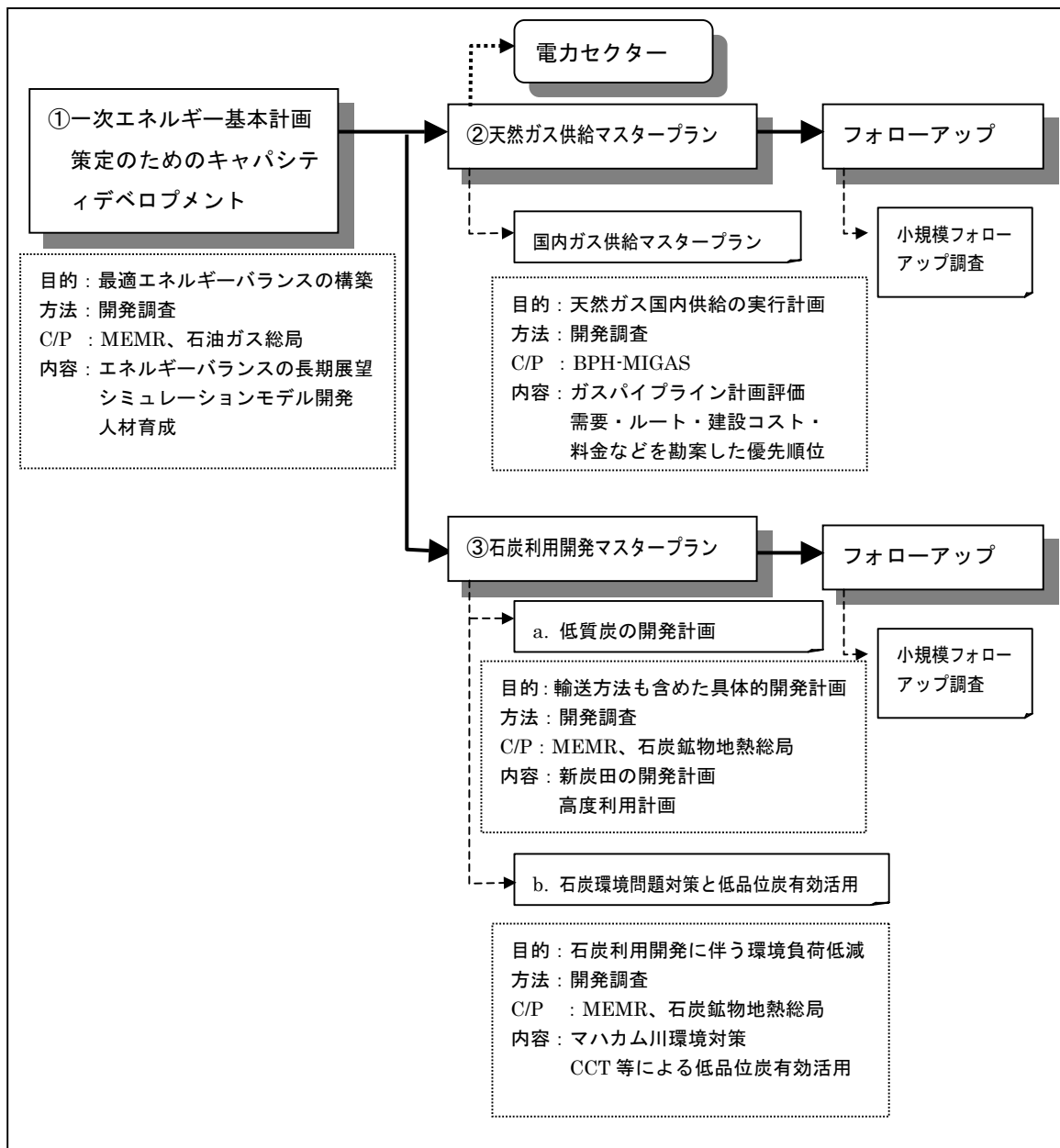


図 4.1.3 一次エネルギー分野の協力プログラムフロー

① 一次エネルギー基本計画策定のためのキャパシティーデベロプメント

インドネシアでは、今後、需要量の拡大に伴い原油と石油製品輸入量の拡大が懸念される。この輸入量を減少させていくためには、最終エネルギー消費段階でいかに脱石油をはかるか、または、省エネルギー政策を推進するかが重要である。また、主輸入品である石油製品は、石油精製所において連産品であるため、石油精製所の拡大とともに生産と国内需要とが一致することが望ましくこのためのエネルギーの計画立案が政府に求められる。また、国内での市場供給最適化や流通最適化の後に輸出を考えるべきである。そして、天然ガスの有効利用を中心とした脱石油化によるエネルギーの安定供給を実現するような一次エネルギー基本計画策定が必要となっているが、これを実現するための MEMR 石油ガス総局を C/P としてシミュレーションモデルの開発と人材の育成を行う。

② 天然ガス供給マスタープラン

天然ガスの利用に関しては、現在、国内の送配パイプラインの未整備からジャカルタ近郊ではガス不足状態になっている。そのため PGN では 5 つの基幹パイプライン・プロジェクトが計画実施されている。また、地域配給用のパイプラインとしては、7 つのプロジェクトが計画実施されている。いずれも、早急に完成させたいプロジェクトであるが、そのためには、国内天然ガス供給の最適化が必要である。これを実現するため、BPH-MIGAS を対象に、同国の天然ガス消費を最適化するためのガスパイプラインのマスタープランを実施する。合わせてパイプラインが建設されるまでの代替手段の提案を行う。

③ 石炭利用開発マスタープラン

次のアイテムから構成される石炭利用開発マスタープランを策定する。

a. 低質炭の開発計画

今後、インドネシアでは、良質な石炭の利用はいうまでもなく低品位炭の利用も積極的に推進してゆく必要がある。すでにインドネシアでは、これに対応すべく日本の経済産業省などとも将来の石炭利用にあり方に向けて協議を始めている。今後は、石炭の課題と開発手順を整理するためのマスタープランが必要と思われる。特にスマトラ地域では、海外からの投資による開発計画もあることから、輸送方法も含めた、具体的な開発計画の策定が必要である。内容としては、Bunian, Kungkulan, などの新炭田の開発計画、高度利用計画：UBC (Upgraded Brown Coal) , ハイパーコール、バイオブリケットである。

b. 石炭の環境問題対策と低品位炭の有効利用

マハカム川においてみられるように、川底に微粉炭が堆積し環境面でも問題を起こしている。河川の環境改善分野では、すでに JICA の開発調査が行われているが、このような環境問題はもともとなる工場の改善が必要である。現在、石炭の利用に関しては、CFBC 等のように CCT の有効活用が注目を集めている。広い意味での CCT は、環境面・コスト面で有効と言われている。

(2) 再生可能エネルギー分野

再生可能エネルギー分野の協力プログラムフローを図 4.1.4 に示す。

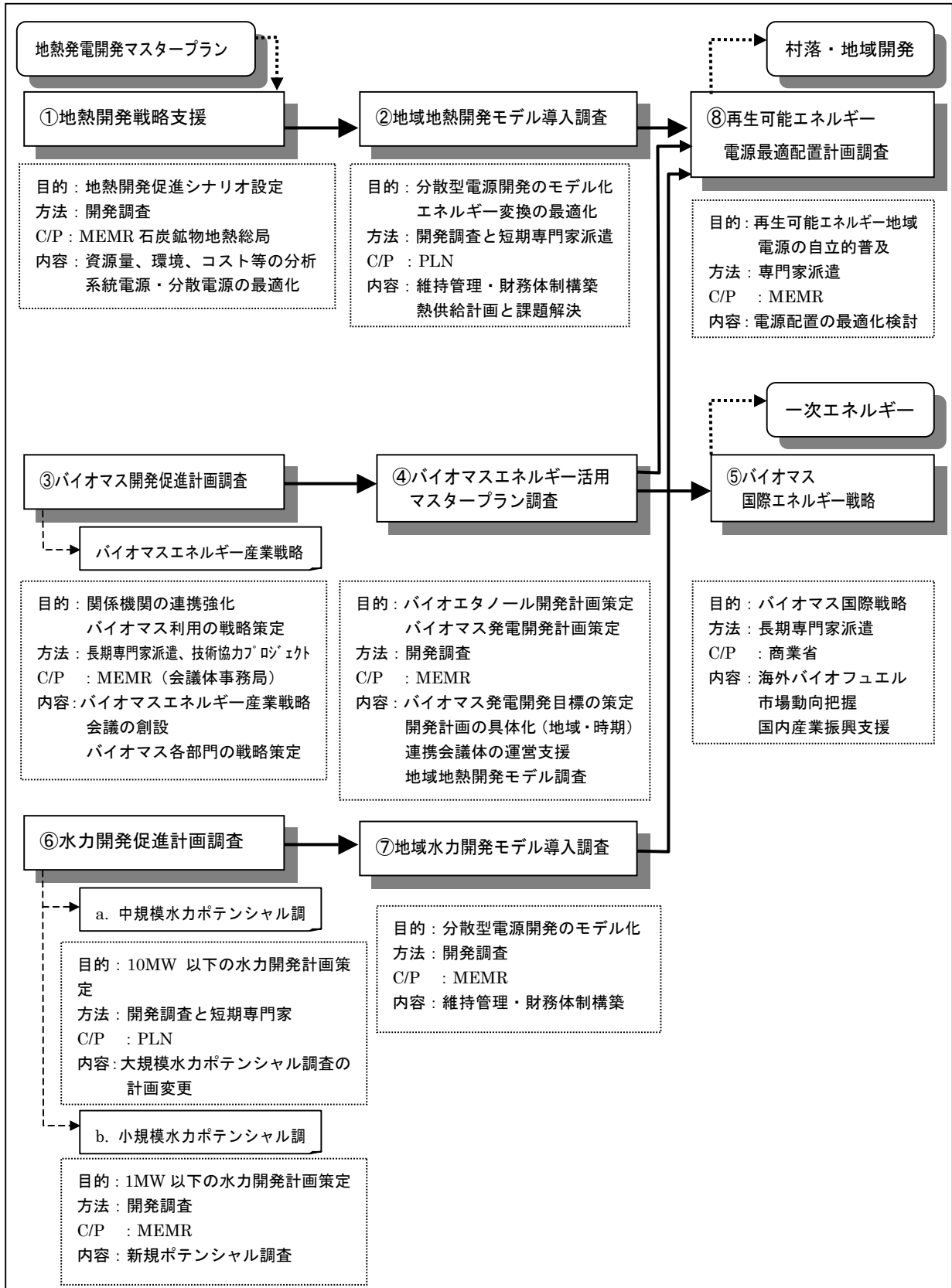


図 4.1.4 再生可能エネルギー分野の協力プログラムフロー

再生可能エネルギー分野においては、地熱発電開発マスタープラン調査とその戦略シナリオ策定調査をはじめとして各種再生可能エネルギーの開発戦略の策定およびマスタープラン調査を組み合わせ、経済インフラ・社会インフラの峻別により、地域開発モデルとの連携に主眼をおいた支援を行う。なお、バイオマスについては、国際的なエネルギー動向に配慮しながら、海外戦略の策定も視野に入れた内容とする。

① 地熱開発戦略支援（開発調査）

JICA では地熱開発マスタープラン支援の準備が進められている。この調査では、代表的な開発候補地点の資源量の評価、データベースの整備などが行われている。この調査結果を基に地熱利用の戦略的な開発計画支援を行う。

すなわち、最近の再生可能エネルギー開発政策（たとえば、10MW 以下の開発のインセンティブ）を反映させた上で、資源量、環境、コスト、エネルギーセキュリティなどを総合的に判断して、更に具体的な地熱開発促進のシナリオ策定を行う。さらに、民間資本と PLN の役割分担、時限的なインセンティブや恒久的な優遇措置の検討を行い、地熱開発を他の電源と比較評価し、系統電源投入と地域開発の中で分散電源投入の最適バランスを評価する。

② 地域地熱開発モデル導入調査

地域開発の主体となる地方政府やエネルギー供給の役割を担う PLN を対象に分散型地熱発電モデルの開発計画（維持管理・財務体制構築を含む）を策定する。

③ バイオマス開発促進計画調査

バイオマス資源の活用にあたっては、資源供給やエネルギー利用面では、関連セクターとの連携を図る必要がある。こうしたアプローチにより、バイオマス活用戦略の策定を行う。

バイオマス作物を供給する農林業部門とエネルギー変換を行う部門、燃料や電気に変換されたエネルギーを活用する工業部門などを対象に、食糧安全保障問題や貿易産業問題を巻き込んだ幅広い分野の議論に基づく実効的な計画づくりを行う。バイオマス産業部門戦略の枠組みイメージは図 4.1.5 の通りである。

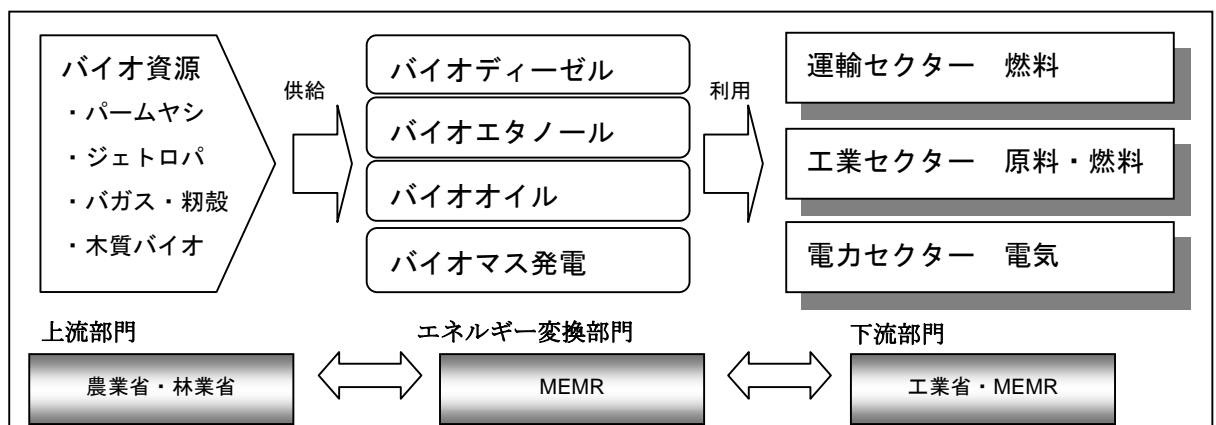


図 4.1.5 バイオマス産業部門戦略の枠組みイメージ

バイオマス産業部門戦略では、上流から下流部門にわたって包括的な戦略立案が行われるべきものである。上流から下流までの各種計画策定の過程では、それぞれの部門が連携を取

りながら計画策定を行う。MEMR をカウンターパート機関として、関連機関（農業省、林業省、工業省）を巻き込んだバイオマスエネルギー産業部門戦略会議を編成して委員とする。

こうした連携をつうじて、バイオマスエネルギー活用のマスタープラン策定の基盤整備を行い、国内外におけるバイオマス資源の有効活用に向けた実効的な計画策定を行う。

④ バイオマスエネルギー活用マスタープラン策定支援

バイオマスエネルギー活用マスタープラン策定では、既にバイオフェューエルが先行する形で開発目標が示されているため、バイオマス発電などの開発目標を明確にしエネルギー変換部門全体の目標を明示する。開発目標達成のためには、開発する地域と時期の特定化など詳細検討を行う。地方政府なども調査に参画する。マスタープラン策定は、国家全体計画を扱う全体部会と地域または対象作物などに応じた個別プロジェクトを扱うプロジェクト策定部会に分かれてそれぞれの役割と責任を明確にする。カウンターパート機関は、会議体の事務局となる MEMR とする。

⑤ バイオマス国際エネルギー戦略（燃料用バイオフェューエル）

バイオマス国際エネルギー戦略では、バイオマス活用が国内普及した後の段階に投入し、バイオマスエネルギーの海外展開の戦略を策定する。燃料用バイオフェューエルの国際市場は今後も発展が期待される分野であるため、国内安定供給に続いてバイオフェューエルの海外展開に向けた通商産業戦略を検討する。

⑥ 水力開発促進計画調査

再生可能エネルギーの中で、技術が最も確立しており、また、インドネシアで資源量が豊富な水力開発の促進支援を行う。

a. 中規模（1-10MW）再生可能水力発電ポテンシャル調査

中規模再生可能エネルギーの購入義務の範囲拡大に伴い、これまで開発が見送られてきた水力発電計画の見直しや新規サイトの発掘を行い、基礎データを開示する。

b. 小規模（1MW 未満）再生可能エネルギー開発促進支援（地方電化寄与分）

これまでの再生可能エネルギーの購入義務であった小規模（1 MW 以下）の開発は、1MW-10MW 規模の購入義務に比べ条件は劣るため、開発インセンティブが低下する可能性がある。しかしながら、これらの開発による裨益効果を持った地域は残されたままであるため、地域の特定化と地域のニーズにあった開発促進策を検討する。

⑦ 地域水力開発モデル導入調査

地域開発の主体となる地方政府やエネルギー供給の役割を担う PLN を対象に分散型水力発電モデル（維持管理・財務体制の構築含む）の開発計画を策定する。

⑧ 再生可能エネルギー電源最適配置（地域エネルギーベストミックス促進）

再生可能エネルギーの有効活用にあたっては、官民それぞれのセクターの役割分担を明確にした上で、効率的に推進することが求められる。また、定期的な計画や開示情報のメンテナンスは、民間参入のための極めて重要な基盤である。地域・村落開発においては、ディー

ゼル石油代替電源の促進と再生可能エネルギー開発による電化を推進するため、地域・村落部における再生可能エネルギー配置の最適化を行うとともに、導入促進を支援する。投入アイテムは以下の通り。

a. 再生可能エネルギー買取義務の促進ツール

再生可能エネルギーの買取義務に関する大臣令（第2号,2006年）では、再生可能エネルギー発電事業者とシングルバイヤーである PLN との連携は欠かすことのできないものである。標準的 PPA 等の整備¹⁸によって、事業者が PLN への売電を円滑に行えるツールづくりを支援し、施策の浸透を図る。

b. 村落・地域部における再生可能エネルギー最適電源配置計画

村落・地域部の開発計画と整合のとれたエネルギー供給の最適化調査を行い、再生可能エネルギーの導入促進の支援を行う。

c. 再生可能エネルギーCDM 事業推進支援

再生可能エネルギー分野における CDM の活用は幅広く行われているが、JICA では ODA 資金流用とならないために、その協力範囲は限定される。一般的には、プロジェクトの実現性を高める直接的な支援ではなく、制度設計の支援や人材育成などの側方支援を行う。

- *グリッド接続時の支援プロジェクト（グリッド延伸の PPP 事業に対する支援）
- *地方電化寄与プロジェクト（地域のエネルギー需要を喚起するプロジェクト支援）
- *CDM キャパシティデベロプメント（情報データベース整備、人材育成）

¹⁸ スリランカでは、小規模水力(10MW 以下)の標準 PPA が整備され、74MW の IPP 小水力が系統接続された

(3) 電力分野

電力分野の協力プログラムフローを図 4.1.6 に示す。

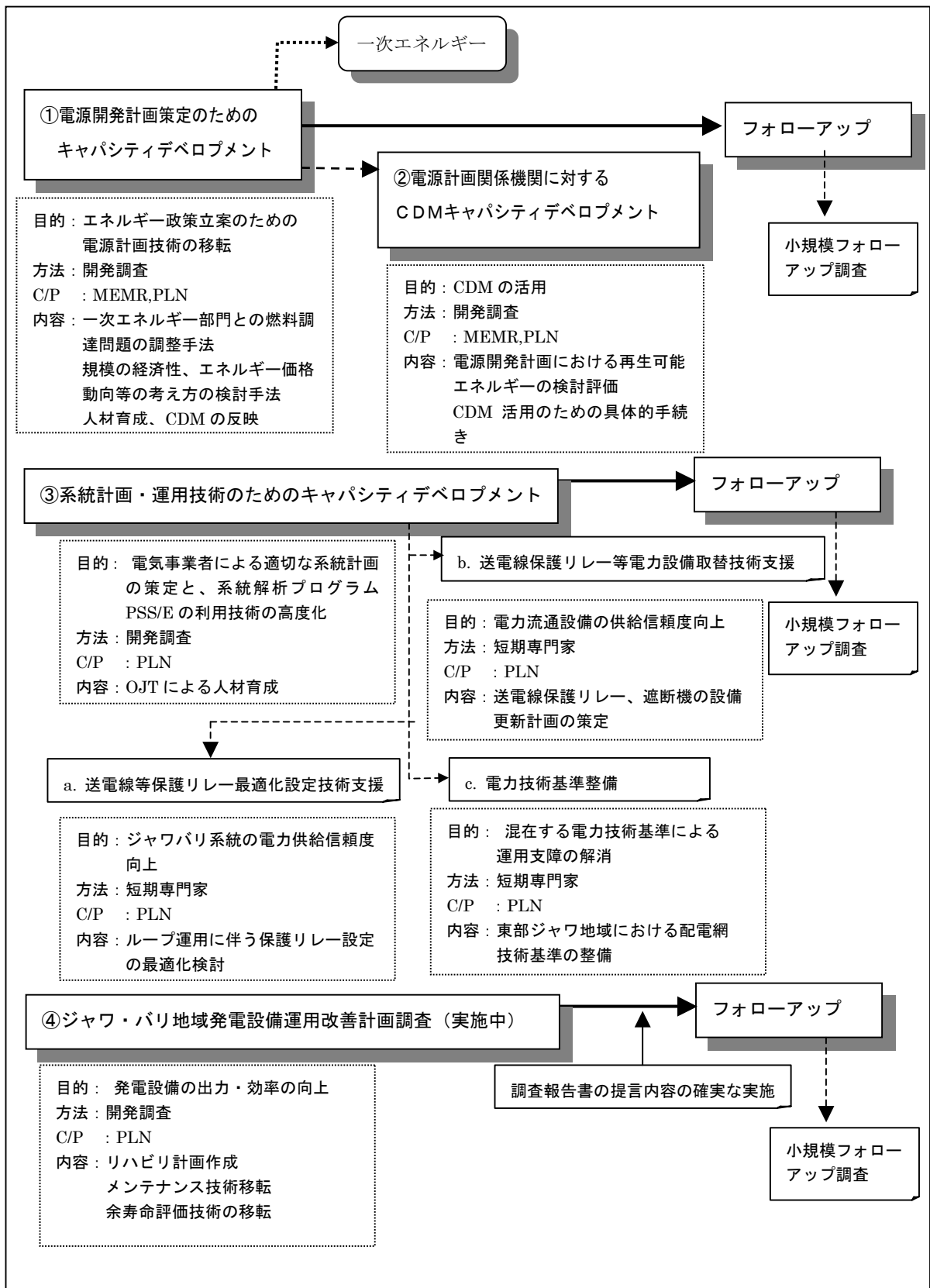


図 4.1.6 電力分野の協力プログラムフロー

電力分野の協力は、一次エネルギーの政策立案の一部として電源計画を策定できるよう、電源計画の策定のためのキャパシティーデベロップメントを喫緊の課題として実施する。この分野は、過去に幾度かインドネシアで実施しているが、確実に定着するまでフォローアップを行う。CDMについては、基本的な考え方をこの中で技術移転するが、具体的な手続き等、実行計画の策定方法をサブプログラムとして、上記キャパシティーデベロップメントに引き続き実施する。系統計画・運用技術のためのキャパシティーデベロップメントは並行して実施する。また、現在、実施中の“ジャワ・バリ地域発電設備運用改善計画調査”については、着実にフォローを実施することとするが、詳細は、同調査結果に基づき決定する。

① 電源開発計画策定のためのキャパシティーデベロップメント（開発調査）

この電源開発計画策定技術の移転は単独で行うのではなく、JICAの関連する開発調査に組み込んで行う。例えば、新規調査案件として実施予定のスラウェシ電源開発計画では、MEMRとPLNを対象にそれぞれの役割に応じた内容とレベルの電源計画策定技術として以下のような技術移転を組み込む。また、これに合わせて中央政府と地方政府に対する技術移転分野も明確にする必要も伴う。

■MEMRには、国のエネルギー政策を反映させた電源開発計画の計画・立案手法を移転する。政策立案者として、電力セクターで必要な一次エネルギーの量をシミュレーションし、必要に応じPLNに対し電源開発計画の修正を求め、また、一次エネルギー関連部署とは燃料調達に関わる問題を調整するなど、エネルギー政策を決定するためのツールとして、電源開発計画技術を保有するための支援を行う。

■PLNには、基本的なシミュレーションは既に実施できるため、先に述べたような規模の経済性に対する検討方法、将来的なエネルギー価格動向等の考え方等の検討手法を移転する。また、MEMRと同時に実施することで、電力政策策定者と電気事業者の間で生じる利益相反について両者に確認させ、具体的で実行力のあるエネルギー政策の立案の資とする。

なお、小規模フォローアップ調査（3.4 ツール1参照）では、電源開発計画¹⁹のアップデート（開発政策の反映を含む）と民間事業者への情報開示を支援するが、技術移転の確認や問題点の把握を行い、今後の開発計画策定支援に反映させる。

② 電源計画関係機関に対する CDM キャパシティーデベロップメント（開発調査）

再生可能エネルギーをどのように電源計画で考慮し反映するかについては、前述の電源計画のキャパシティーデベロップメントで実施するが、CDMをこのためのツールとしてどのように使用するか、具体的な手続き論を中心に、電源計画キャパシティーデベロップメント後のサブプログラムとしてキャパシティーデベロップメントを行う。

③ 系統計画・運用技術のためのキャパシティーデベロップメント（開発調査、短期専門家）

この系統計画・運用技術の移転は単独で行うのではなく、JICAの関連する開発調査に組み込んで行う。PLNでは、それまでさまざまな系統解析プログラムを利用していたが、2004年から

¹⁹ インドネシアでは「最適電源開発のための電力セクター調査」（2002）と「スマトラ系統電力開発運用強化計画調査」（2005）

全社統一して PSS/E を導入することとした。しかしながら、十分に活用できていないのが確認されたため、電気事業者に必要な計画と運用の両面から必要な技術の移転を行う。また、小規模フォローアップ調査（3.4 ツール1 参照）では、技術移転の確認や問題点の把握を行い、今後の開発計画策定支援に反映させる。

なお、今回の現地調査で確認された以下の内容については、本キャパシティーデベロップメントの中で、現状を詳細に検証し、必要に応じて短期専門家を投入する。

a. 送電線等保護リレーの設定値最適化支援（短期専門家）

大規模停電を発生させないためには、系統事故を迅速・かつ正確に除去できるよう送電線等保護リレーの設定を適切に実施することが重要であることから、電力供給信頼度向上に向け送電線等保護リレーの設定値最適化技術について、PLN 技術者へ技術移転を実施する。また同系統では、500kV 南回り送電線の完成によりループ運用となり、リレー設定にはさらに高度な技術が要求されるため、それに関連した技術移転も合わせて実施する。

b. 送電線保護リレー等電力設備の取替計画策定支援（短期専門家）

インドネシアでは、過去の停電事故の要因となった送電線保護リレー等電力設備の取替が進んでいない状況が見られるため、それらの取替計画策定について、PLN 技術者へ技術支援を実施する。取替計画の策定にあたっては、電力設備の劣化状況を把握し、供給地点の重要度も考慮した計画となるようにする。

c. 電力技術基準整備（短期専門家）

ジャワ島における配電網に関する電力技術基準は、過去の技術支援の経緯から、東ジャワは日本、中央ジャワは米国、西ジャワは欧州の基準となっており、3つの基準が混在した状態である。一つの島で異なる技術基準がいくつも存在することは、同国にとって望ましい状態ではないことから、配電分野の電力技術基準の整備を行うとともに人材の育成を図る。

④ ジャワ・バリ系統発電設備運用改善計画調査（開発調査、実施中）

現在実施している、“ジャワ・バリ地域発電設備運用改善計画調査”については、着実にフォローを実施することとするが、詳細は、同調査の結果に基づき決定する。

(4) 省エネルギー分野

省エネルギー分野の協力プログラムフローを図 4.1.7 に示す。

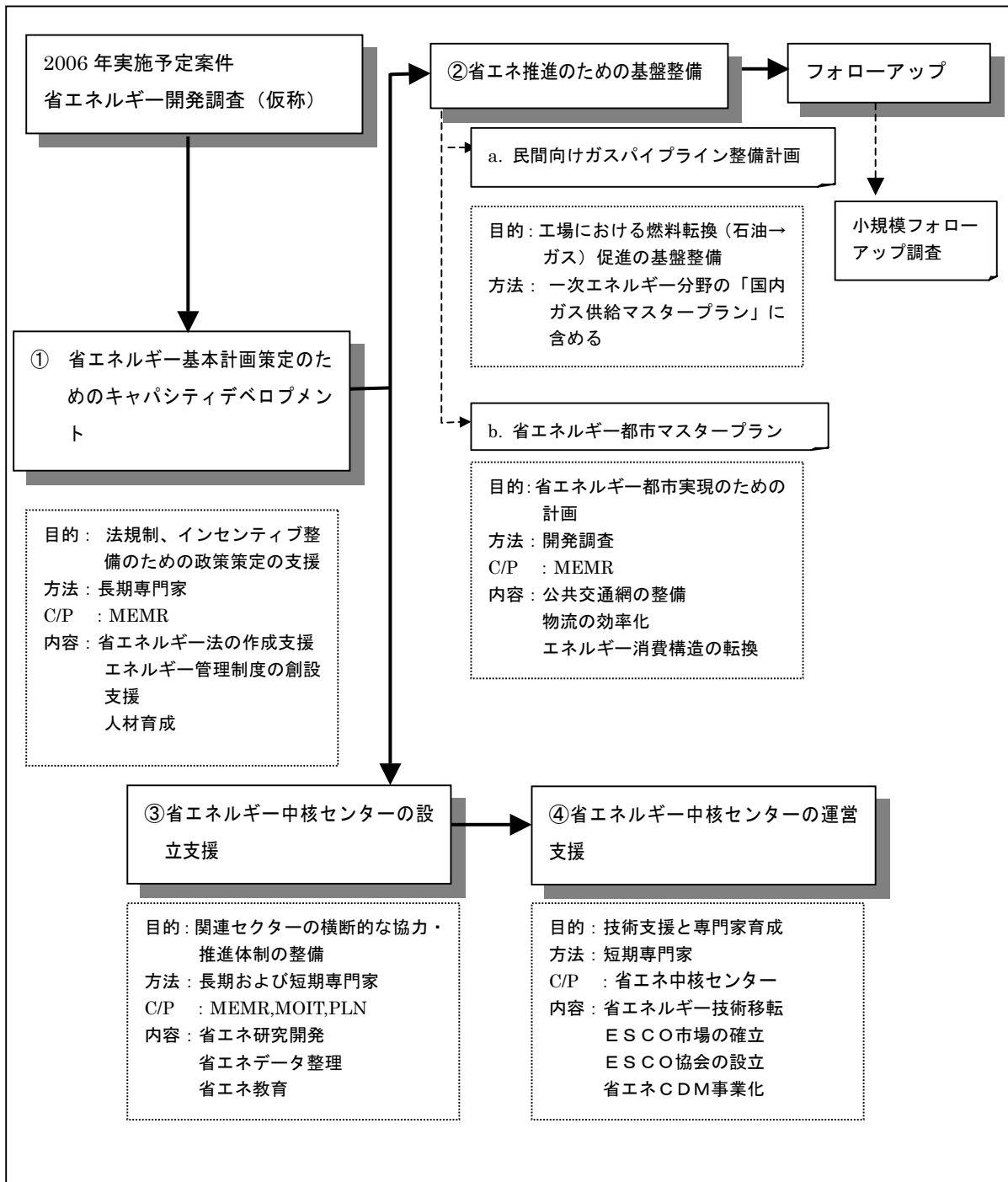


図 4.1.7 省エネルギー分野の協力プログラムフロー

省エネルギー分野においては、MEMRが将来の省エネルギー政策を立案するために必要なキャパシティデベロプメントを行い、その後、この省エネルギー基本計画に基づく具体的な実行機関として、省エネ中核センターの設立、ESCO市場(ESCO協会の設立)などを行う。これらのフォローアップと合わせた協力プロジェクトを実施する。

中長期的には、省エネルギー推進に向けて投資促進、省エネ都市実現のためのビジョン策定のための協力プログラムを実施する。

① 省エネルギー基本計画策定のためのキャパシティーデベロプメント

現在ある省エネルギー政策（Green Energy）に基づき、MEMR（再生可能・省エネルギー局）に対して、省エネルギー基本計画の策定の支援を行うことが必要である。JICA では省エネルギー開発調査が予定されており、その開発調査において省エネルギー基本計画の策定に関わる技術協力が行われることが考えられる。その開発調査を受けて、省エネルギー法制定に向けた技術協力をを行う。現行エネルギー法（案）から省エネルギーを分離し、省エネルギー法として独立した法律を整備し、大口需要家へのエネルギー管理義務、エネルギー管理士制度など強制力のある法律とする。同時に省エネルギー設備導入費用の補助制度、輸入税の免除、投資に関わる金利優の優遇など省エネルギーを実施するための投資環境の制度を整備する。

② 省エネルギー推進のための基盤整備（中長期）

インフラの整備を伴う省エネルギー（例：ガスインフラ整備と都市部の商業ビルや工場への天然ガスコージェネレーションの導入等）については、抜本的な問題であり、省エネを前提にした都市計画に関する技術支援を行う。省エネルギー都市の実現に向けたマスタープランなど中長期的な視点に立ったエネルギー政策、ビジョン策定の支援を行う。投入案件は以下の通り。

a. 民間（工場）向けガスパイプライン整備計画

工場の省エネルギー推進には燃料転換（油→ガス）によるものが不可欠である。また、都市部へのガスパイプライン整備により、脱石油化の有効な手段となる。一次エネルギー分野の協力プログラム「天然ガス供給マスタープラン」にて提案している通り、民間向けガスパイプラインの整備を検討する。

b. 省エネルギー都市マスタープラン

都市部の省エネルギー推進のためのマスタープランを策定する。民生・運輸部門でのエネルギー需要構造の転換を図り、環境・エネルギー負荷の小さい都市づくりのため、ジャカルタをモデル都市として MEMR に対して省エネルギー都市政策の策定支援を実施する。

③ 省エネルギー中核センター設立支援

省エネルギー推進のためには、各セクターの横断的な協力・推進体制が必要となる。そのために MEMR、MOIT、PLN 等の傘下に省エネルギー中核センターを設立し、省エネ研究開発部門、省エネデータ管理部門、省エネ教育部門を組織する。

省エネ研究開発では、国内外のエネルギーに係る情報交換を促進し、調査・分析を行い、産業を発展させるための人材育成の戦略やスキームを策定し、推進する事を目的とする。ここでの研究成果は省エネデータ管理部門や省エネ教育部門にも反映され、相互に連携しあう。

省エネデータ管理では、エネルギー需給の現状、構造を正確に把握し、省エネに関わる情報のデータベースを構築する。データベースを元に各産業、各地域のエネルギー消費傾向を分析し、有効な省エネルギー施策の検討、ガイドラインの作成などを研究開発部門と連携して行う。

省エネ教育では、分野、地域ごとに技術トレーニング、実地研修などを行いエネルギー管理者の育成および専門分野の人材育成に努める。

④ 省エネルギー中核センター運営支援

センターにて分析・検討された省エネルギーに関する技術移転と専門家の育成を目的とし

た長期専門家の派遣を行う。また、省エネルギー推進の事業モデル（ESCO 事業、CDM 事業）を普及するための環境整備への支援を行う。

（５）法整備、投資促進分野

■ BP-MIGAS, BPH-MIGAS のキャパシティーデベロプメント

国内ガスの送ガス、配ガスは PGN のほぼ独占状況となっており、新規参入がない状態では市場の支配力が発現する可能性がある。また 2008 年からガス市場の自由化を前に、インドネシア国内でガス供給の最適化を図る必要があることから、効率のよいガス市場の組成を実現するため、以下の項目について支援を行う。

- 諸外国のガス規制機関との比較を行い機能、人数、予算についての適正化を図る。
- ガス分野における事業効率化のためのベンチマークの設定を行う
- ガス市場効率化のための IT 導入
- 民間投資促進のための政策づくりを行う。

■ 経済と環境の最小コストのエネルギー最適化の支援

原油価格が上昇して以来、中小企業を中心にディーゼル焚きからストーカーボイラーによる石炭の生焚が増える傾向があり、このため SO_x 排出、灰の処理が大きな環境上の問題となっている。したがって、インドネシア国で経済と環境の最小コストのエネルギー最適化を図るための政策的な誘導が必要であり、この策定支援を実施する。そのツールとして MARKAL、GTAP 等の国際的に用いられている経済エネルギーモデルを活用し、国家コスト最小化、または CO₂ 排出最小化のエネルギー政策の策定および/または技術の評価のための、短、中および長期オプションの提言をおこなう。

■ インドネシアエネルギーセクター全体の財務面からのフレーム見直し支援

PLN の財務状況回復は、世銀、ADB、JBIC が融資条件として長年求めている。今後もセクター改革にあたって、全国一律料金の見直し、料金のアンバンドル化に対するドナー側の要求は継続するであろう。しかしながらインドネシアエネルギーセクター自由化における矛盾が PLN に集約されていることにより、PLN の財務構造改善のためにはエネルギーセクター全体のフレームワークを見直す必要がある。

したがって、これら、インドネシアエネルギーセクターの全体フレームを財務面から見直しの支援を行う。

4. 2 社会インフラ支援のための協力プログラム

インドネシアの「社会インフラ支援を目的とした地方電化」と「村落開発・地域開発」の2つの開発支援システムは、いずれも改善の余地が大きく、相互の連携も適切に行われているとはいえない。ここでは、第2章で分析した課題、第3章で述べた課題解決のための方針に基づき、それぞれの協力プログラムを提示する。最終的には、双方の密接な連携が可能になる体制を構築することを目的とする。

時期	短期 (2006-2010)	中期 (2010-2015)
達成目標	地域開発・地方電化システムの構築・運用	地域開発・地方電化システムの展開
地域開発・地方電化	<ul style="list-style-type: none"> 地域開発システムの構築・運用* 地方電化システムの構築・運用* 地域開発・地方電化の連携* 	<ul style="list-style-type: none"> 地域開発システムの全国展開 地方電化システムの全国展開
	<ul style="list-style-type: none"> 地域開発システム構築・運用プロジェクト+ 地方電化システム構築・運用プロジェクト+ SHS・小水力維持管理体制強化+ 	<ul style="list-style-type: none"> 地域開発プロジェクト (政府資金、借款などで実施) 地方電化プロジェクト (借款、電化基金などで実施)

図 4.2.1 社会インフラに対する協力プログラム

4. 2. 1 地域開発のための具体的な協力プロジェクト

ここでは、地域開発の具体的な協力プロジェクトについて提示する。地方電化地域開発支援パッケージについては、後述する地方電化システム構築プロジェクトの一部として取り組むことも可能である。

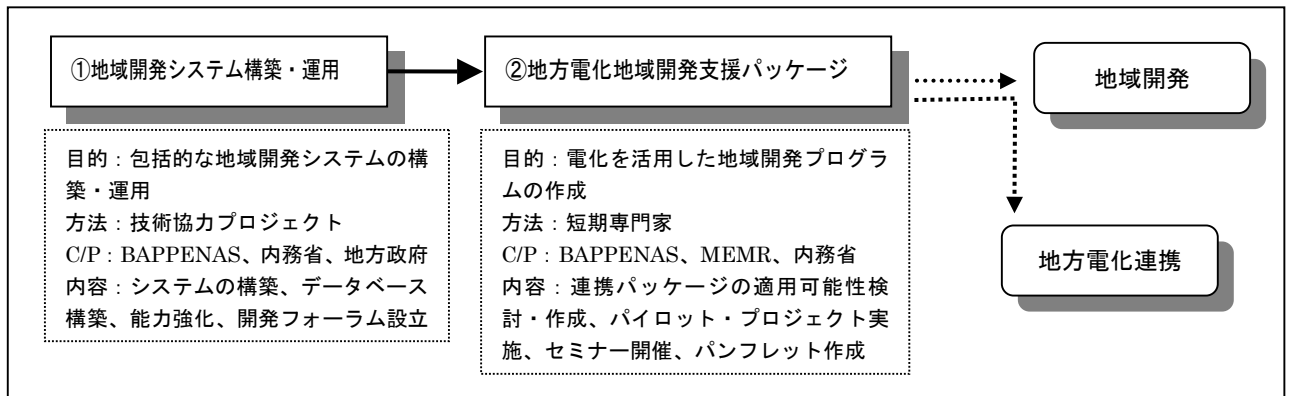


図 4.2.2 地域開発のための協力プログラムフロー

① 地域開発システム構築・運用

地域開発計画については、2004年に国家開発計画システム法によって法的枠組みはできたものの、その運用に必要なシステムの構築や地方政府の能力強化は、これからの課題である。実際、BAPPENAS 担当者も、システム構築の概要案は作成しているものの、ドナー支援の必要性も認識している。包括的なシステム構築・運用のため、以下の項目について、支援を行う。

- 計画・実施・モニタリング・評価・フィードバックのプロセスに対応するシステムの構

築（現状システム課題・改善策の分析、ガイドラインの作成、パイロット・プロジェクトの実施）

- データベースの作成・運用
- 中央・地方政府職員の能力強化
- 地域住民を含むステークホルダーが参加する開発フォーラム設立の促進（地域間連携含む）

② 地方電化・地域開発支援パッケージ作成・適用

地方電化支援は、「電化」そのものが最終目的ではなく、貧困緩和、地域開発に貢献する手段である。電化事業を利用した地域開発プログラムを進めようとしても、縦割り行政による部署間の連携の欠如といった障壁がありうる。よって、地方政府が地域開発計画に連携プログラムを盛り込めるように、以下の支援を実施する。

- 保健医療、教育など村落・地域開発プログラムでの電力利用の現状分析
- 連携パッケージの適用可能性検討
- パイロット・プロジェクト地域での連携パッケージの実施
- 連携パッケージ普及のためのセミナー開催
- 連携パッケージ普及のためのパンフレット作成

4. 2. 2 地方電化の具体的な協力プロジェクト

このセクションでは、地方電化システム強化のための協力プロジェクト案を示す。同分野の支援は、「地方電化システム構築・運用プロジェクト」が中心になるが、新電力法など、地方電化体制に大きく影響する要素もあることから、状況把握と協力詳細案作成を目的とする「現状把握・TOR 作成の短期専門家派遣」が必要と考えられる。地方電化体制については、他国における成功事例もあるので、適用可能性について十分検討すべきである。

一方、これまでの MEMR、MOC 予算により、SHS、小水力発電の導入が図られているが、西ヌサトゥンガラ州現地調査結果に見られるように、維持管理に深刻な問題を抱えているケースが見られる。そこで、「SHS・小水力維持管理強化」の協力が、緊急度が高く、ニーズも高いと考えられる。

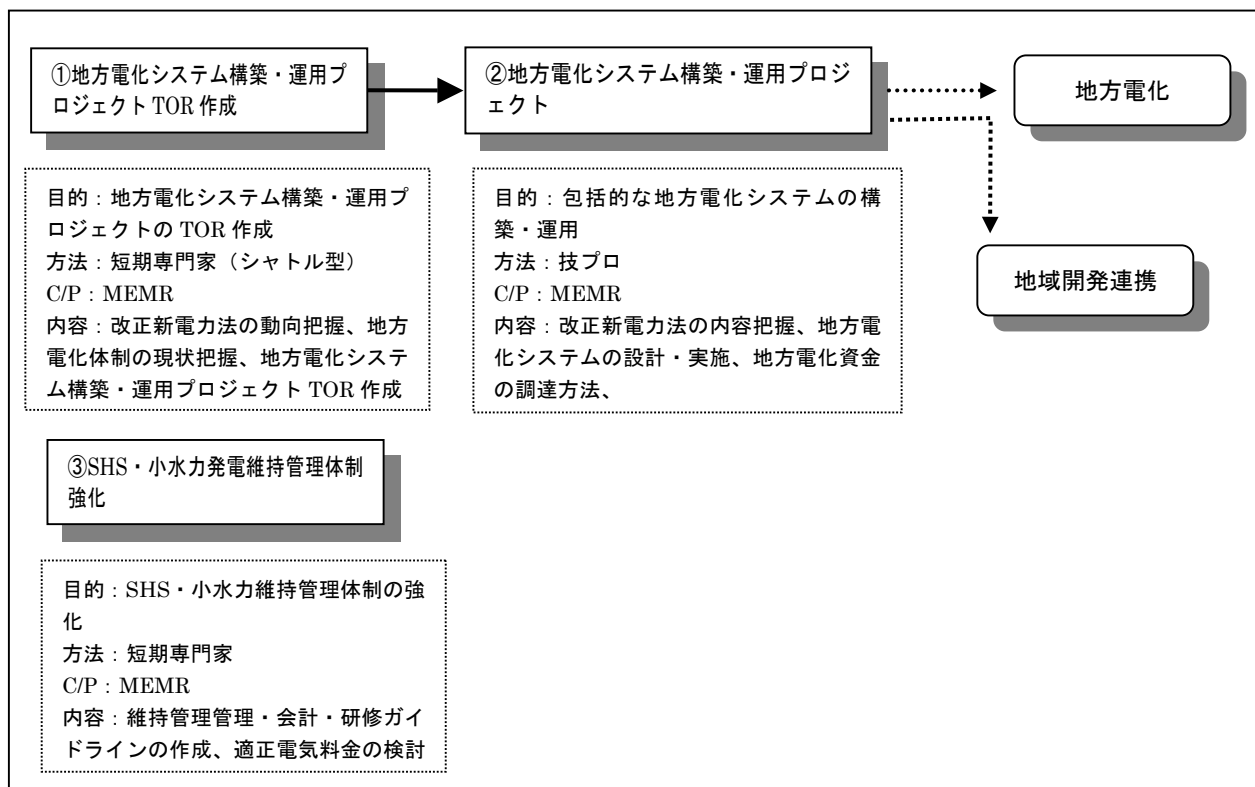


図 4.2.3 地方電化のための協力プログラムフロー

① 地方電化システム構築・運用プロジェクト TOR 作成

地方電化の分野では、JICA は 1993 年から 11 年にわたり長期個別専門家（電気事業経営、地方電化計画策定）を派遣し、小水力発電技術を中心とした技術協力を実施した。運営が続いている小水力発電プロジェクトの実績は積み上がり、技術の定着が見られる。しかし、プロジェクトの地域的拡大のためには、制度的、資金的な仕組み作りの整備が必要であり、この分野の技術協力が必要になっている。

そこで、地方電化推進体制構築に向けた協力が考えられるが、新電力法の再提出など、インドネシア側の組織・制度は流動的な状況にある。日本からの地方電化支援を中断してから 1 年半が経過したが、インドネシア側の受け入れ体制、環境整備を待つだけでは、先方の関心も薄れてしまうことが懸念され、日本側から能動的に環境条件を変える働きかけも必要である。そのため、法整備や組織・体制の整備状況を把握し、状況に応じた的確な協力案を策定する。地方電化システム構築・運用プロジェクト開始までに要する時間と、電力法改正の流動的な状況を考慮して、短

期専門家は1ヶ月程度の派遣を数回繰り返すことによって、環境の変化にも柔軟に対応できるようにする。

- 改正新電力法の動向把握
- 地方電化体制の現状把握
- 地方電化システム構築・運用プロジェクト TOR の作成

② 地方電化システムの構築・運用

ここでは、今まで行われてきたプロジェクトベースの技術支援から、地方政策電化、制度設計などの地方電化戦略の支援に重点を移す。すなわち、現状では複数の省庁が行っている電化支援事業の連携体制の整備、中央と地方の役割の明確化、資金調達の仕組み作り、人材育成などを支援する。新電力法の動向に関わらず、地方電化推進・実施に関しては、中央政府、PLN、地方政府、運営組織レベルに様々な問題を抱えており、体制の包括的な再構築が必要と考えられる²⁰。

- 地方電化の体制、ステークホルダーの現状把握
- 改正新電力法の内容把握
- 地方電化システムの設計・実施
- 地方電化資金調達方法の検討
- 地方政府のパフォーマンスに基づくインセンティブ・システムの導入

③ SHS・小水力発電維持管理体制の強化

西ヌサトゥンガラ州のSHS・小水力の事例に見られるように、技術面、財務面の維持管理能力の不足、受益者の当事者意識の欠如、適用技術の不適切さなど、継続的かつ顧客満足度の高い運営が困難な状況にある。

自立的な維持管理の確立は、地方電化システム構築プロジェクトの中で取り扱うべきものである一方で、緊急に対処すべき問題でもある。そこで、財務面と技術面の維持管理体制を構築するために、過去の支援で作成されたガイドラインも利用して、既存プロジェクトの運営組織の強化に対して、以下の支援を実施する。

- 維持管理ガイドラインの作成
- 会計ガイドラインの作成
- 適正電気料金の検討
- 研修ガイドラインの作成
- 国内研修・セミナーの実施

²⁰ 地方電化体制構築への支援については、地方電化事前評価調査（2005年1月）でも詳しく検討されている。

4. 3 エネルギー分野における包括的技術協力プログラム

エネルギー分野における包括的技術協力プログラムを図 4.3.1 に示す。

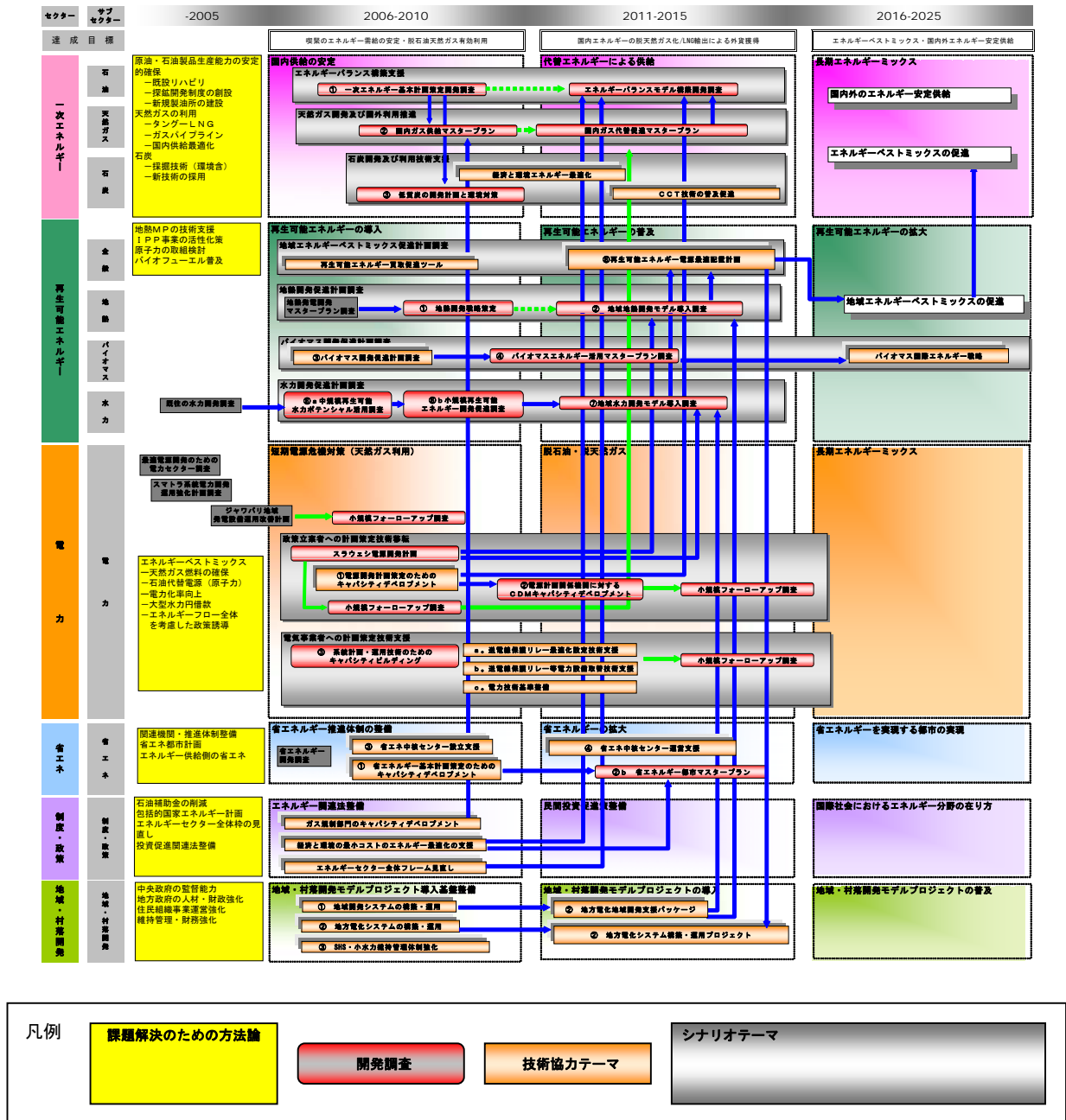


図 4.3.1 エネルギー分野における包括的技術協力プログラム

第5章 提 言

5. 1 経済インフラ支援に関する提言

インドネシア国のエネルギー供給の安定は、同国にとってもまた日本にとっても非常に重要である。特に、天然ガスは、国内向けに石油代替エネルギーとして期待がかかるが、一方で、LNGは外貨獲得のための有効手段である。したがって、第3章以降述べてきたように、国内エネルギー供給を安定化させるため、喫緊に天然ガスを有効利用することは有効であるが、将来的には石炭および再生可能エネルギーを有効活用し、国内の天然ガス利用を最適化（最小化）することで、海外向けLNGを継続的に安定供給することが重要であろう。これにより、外貨を獲得することができるのみならず、エネルギー輸出国としての責務を全うすることで、国際社会におけるプレゼンスを確立することができると思う。

この実現のため、実効あるエネルギー政策の立案することは極めて重要である。プライシングを含む、海外向け・国内向けエネルギー供給問題については、投資家の動向にも大きな影響を与えることから、慎重に議論をする必要があり、国内供給を確保しつつ、段階的な自由化を進めること、ならびに公平な制度設計が必要となろう。これら政策を進めるに当たり、円借款の利用、民間投資活用支援（PPP等）およびエネルギー利用技術支援（石炭利用技術、再生可能利用技術等）の活用は十分考慮されねばならない。また、これらの政策決定のためのツールとして、定量的で具体的なエネルギー供給計画の策定は極めて重要であり、とりわけ日本の支援が必要な分野と考える。

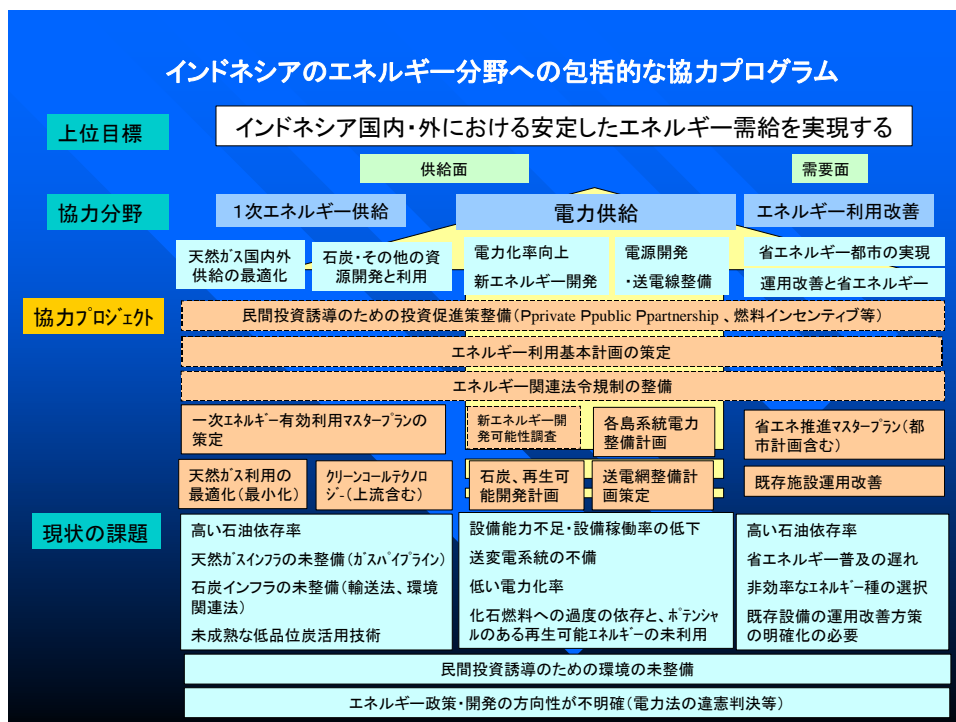


図 5.1.1 インドネシアのエネルギー経済インフラ分野への包括的な協カプログラムイメージ

5. 2 社会インフラ支援に関する提言

地方電化では、中央政府、地方政府、コミュニティレベルでそれぞれ解決すべき課題を抱えている。一方、地域・村落開発は、地域開発計画システムの構築、地方政府の開発予算、地方政府数の増加など、その実現に向けて制度的、財務的問題に直面している。

地方電化と地域・村落開発の事業は互いに連携して、計画された目的を実現することが理想的だが、現在は、連携すべき2つのシステムがそれぞれうまく機能せず、連携も実現していない。短期的には、電力分野で新電力法改正に伴う大幅な環境変化も予想されることから、長期的な支援開始の前に、状況把握と的確な支援案作成のための短期専門家シャトル派遣などの支援も有効だろう。いずれの事業でも、長期の努力・支援が必要とされるが、それぞれのシステムを強化し、連携を図り、最終的には、地方電化が、地域・村落開発事業の一部として経常的に実施される体制を構築すべきである。さらに、借款や政府資金による将来の事業の展開・継続ができるよう、資金面の継続性に留意しなければならない。また、事業パフォーマンス向上のためのインセンティブのメカニズムも構築する必要がある。

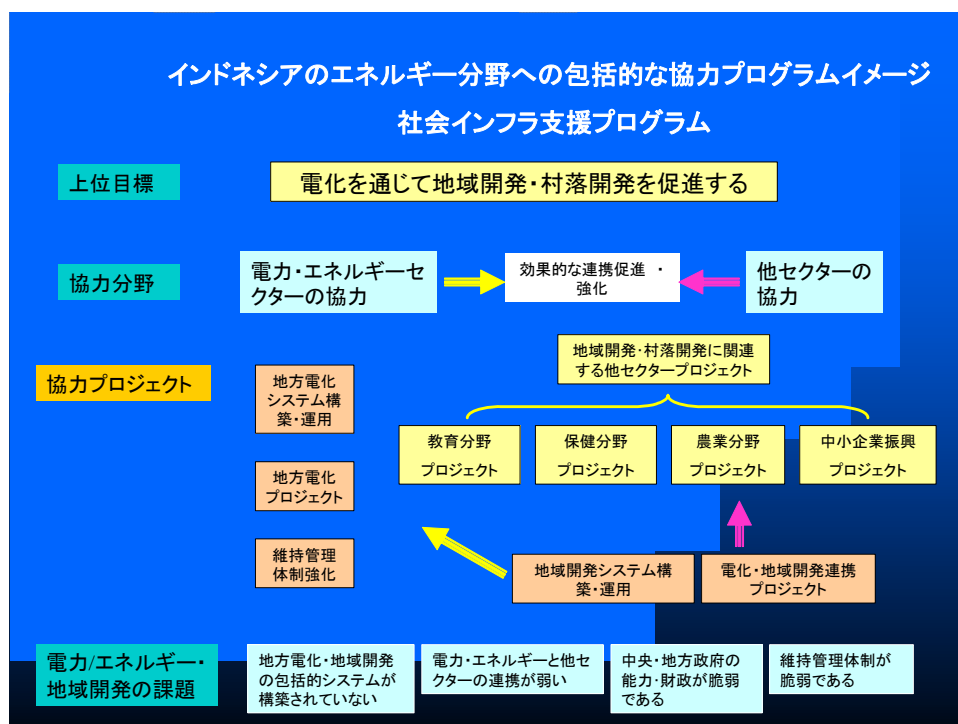


図 5.2.1 インドネシアの地方電化・地域開発への包括的な技術協カプログラムイメージ