

インドネシア国  
エネルギー・鉱物資源省

インドネシア国  
電力技術・技能基準整備調査

ファイナルレポート

平成 22 年 11 月  
(2010 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

委託先  
東京電力株式会社

産業
JR
10-107

## 目 次

第1章	序論	1-1
1.1.	本調査の背景	1-1
1.2.	本調査の目的	1-2
1.3.	調査対象地域	1-2
1.4.	調査業務の範囲	1-2
1.5.	調査工程	1-4
1.6.	セミナー	1-6
1.7.	調査団の構成	1-7
1.8.	カウンターパートおよび関係機関	1-7
第2章	インドネシア国電力セクターの現状	2-1
2.1.	インドネシア国の経済状況	2-1
2.2.	電力セクターの枠組み	2-1
2.3.	主要関係機関の概要	2-3
2.3.1.	エネルギー鉱物資源省(MEMR : Ministry of Energy and Mineral Resources)	2-3
2.3.2.	インドネシア国有電力会社 PT PLN (Persero)	2-5
2.4.	電力供給体制	2-6
2.4.1.	ジャワ・バリ・マドゥーラ(ジャマリ)地域の電力供給体制	2-6
2.4.2.	電力需給状況	2-7
第3章	電力設備保安に関する現状	3-1
3.1.	電力設備保安に関する法令・制度	3-1
3.1.1.	新電力法の成立および関連法令等の整備状況	3-1
3.1.2.	旧電力法における法令・制度	3-2
3.1.3.	他省庁(公共事業省、労働省)所管の関連法規	3-7
3.2.	インドネシア国家標準(SNI)	3-8
3.3.	各事業者における技術基準適用状況	3-12
3.3.1.	PLNの自社基準(SPLN)	3-12
3.3.2.	IPPの動向	3-16
3.4.	設備運用に関する規程	3-16
3.5.	検査制度	3-18
3.5.1.	電力供給設備・電力利用設備	3-18
3.5.2.	低圧需要家の電力利用設備	3-22
3.6.	既存設備の状況確認	3-22
3.6.1.	火力発電設備	3-22
3.6.2.	水力発電設備	3-26
3.6.3.	送変電設備	3-30

3.6.4. 配電設備	3-35
3.7. 問題点・課題	3-36
3.8. 参考	3-39
第4章 電力技能基準・資格制度の現状	4-1
4.1. 電力技能基準・資格制度に関する法令・関連組織	4-1
4.1.1. 電力技能基準に関わる制定法と関連組織	4-1
4.1.2. 技能基準の認定機関に関わる制定法と関連組織	4-5
4.2. 国家職業能力基準 National Qualification Framework	4-7
4.3. 電力セクターにおける国家技能基準	4-10
4.3.1. 電力セクター国家技能基準の概要	4-10
4.3.2. Competency Unit の標準様式	4-12
4.4. PLN による自社の技能基準	4-16
4.5. 資格認定制度およびその運用	4-20
4.5.1. 技能基準の認定に関わる運用	4-20
4.5.2. 既存の認定機関	4-22
第5章 電力技術基準・技能基準の作成方針	5-1
5.1. 電力保安体制強化に向けた制度設計	5-1
5.1.1. 電力保安に資する3つの制度の提案	5-1
5.1.2. 国家安全要件(National Safety Requirements)	5-4
5.1.3. 保安規程(Safety Rules)に基づく安全管理体制	5-6
5.1.4. 技術責任者(Engineering Manager)制度の導入	5-8
5.2. 技術責任者育成のための技能基準の整備	5-10
5.2.1. 電力保安体制強化のための制度設計と技能基準の整備	5-10
5.2.2. 国家資格フレームワーク(NQF)との整合性	5-12
5.2.3. 本調査における技能基準整備の基本方針	5-13
第6章 国家安全要件(National Safety Requirements)の策定	6-1
6.1. 国家安全要件(仮称)の基本概念	6-1
6.1.1. 国家安全要件の意義	6-1
6.1.2. 国家安全要件の対象範囲	6-2
6.2. 国家安全要件(仮称)の主な内容	6-4
6.2.1. 国家安全要件の体系	6-4
6.2.2. 国家安全要件の構成	6-6
6.3. 国家安全要件実施に関するガイドライン・細則の策定のための支援	6-12
第7章 保安規程(Safety Rules)に基づく安全管理体制	7-1
7.1. 保安規程(Safety Rules)の基本概念	7-1
7.2. 保安規程の構成	7-4

第 8 章	技術責任者(Engineering Manager)制度の導入	8-1
8.1.	技術責任者(Engineering Manager)制度の基本概念	8-1
8.1.1.	技術責任者制度に関する調査団の提案	8-1
8.1.2.	技術責任者制度の概要	8-2
8.1.3.	技術責任者の配置ならびに組織内での位置付け	8-3
8.2.	技術責任者が担う職務および役割	8-5
第 9 章	技術責任者に求められる能力要件および資格制度の整備	9-1
9.1.	技術責任者に求められる能力要件	9-1
9.1.1.	調査団が提案した能力要件の基本構成、評価指標	9-1
9.1.2.	Competency Unit 様式の作成	9-4
9.2.	資格認定(Qualification)および免許(Licensing)制度	9-8
9.3.	制度導入に向けた条件整備(今後の方向性)	9-13
9.4.	技術責任者養成のための人材育成	9-13
9.5.	資格取得後の能力維持方策	9-14
第 10 章	法制化に向けた検討	10-1
10.1.	法令改正の動向	10-1
10.1.1.	新電力法の成立および関連法令等の整備状況	10-1
10.2.	調査団提案内容の新政令への反映状況	10-2
10.2.1.	国家安全要件	10-2
10.2.2.	保安規程制度	10-3
10.2.3.	技術責任者制度	10-3
10.3.	詳細規程の整備(今後の方向性)	10-3
第 11 章	今後に向けた提言	11-1
11.1.	今後現地カウンターパート機関が実施すべきアクション・プラン	11-1
11.2.	国家安全要件	11-5
11.2.1.	国家安全要件の法制化および導入に向けた促進活動	11-5
11.2.2.	国家安全要件実施に関するガイドライン・細則の作成	11-6
11.2.3.	SNI/PUIL の早期完成	11-6
11.3.	保安規程制度	11-7
11.3.1.	保安規程制度の法制化および導入に向けた促進活動	11-7
11.3.2.	保安規程制度の詳細に関するガイドライン・細則の作成	11-8
11.3.3.	保安規程制度の全面導入に向けたロードマップ	11-8
11.4.	技術責任者制度	11-8
11.4.1.	技術責任者制度の法制化および導入に向けた促進活動	11-8
11.4.2.	技術責任者制度の詳細に関するガイドライン・細則の作成	11-9
11.4.3.	技術責任者制度の全面導入に向けたロードマップ	11-10

---

11.4.4.	技術責任者制度の対象領域拡大(将来の検討事項)	11-10
11.5.	技術責任者に求められる能力要件	11-11
11.5.1.	技術責任者の技能基準の策定	11-11
11.5.2.	技能基準を定める技能要素の策定	11-11
11.5.3.	技術責任者認定のための制度枠組みの整備	11-12
11.5.4.	技術責任者認定制度の実施に向けたロードマップ	11-12
11.6.	啓発資料の作成	11-13

## 添 付 資 料

- 添付資料－1 セミナー配付資料
- 添付資料－2 国家安全要件
- 添付資料－3 保安規程(日本の例)
- 添付資料－4 技術責任者に求められる能力要件
- 添付資料－5 電力設備保安向上のための新しい制度に関するハンドブック

表番号一覧

表 1.6-1	セミナー概要.....	1-6
表 1.7-1	本調査団の構成メンバー.....	1-7
表 2.3-1	各地域の発・送・配電、顧客サービスの概要.....	2-5
表 3.1-1	「電力に関する法令 2009 年 30 号」(新電力法)の主な規程.....	3-1
表 3.1-2	電力供給と利用に関する変更政令 2005 年 3 号概要(主な規程).....	3-4
表 3.1-3	電力設備に関する大臣令 2005 年 45 号概要(主な規程).....	3-5
表 3.1-4	電力供給事業許可に関する権限保有状況(変更政令 2005 年 3 号 第 6 条) .....	3-6
表 3.3-1	SPLN の分野別一覧.....	3-13
表 3.4-1	SPLN における電力設備の運用に関する規程に関する一例.....	3-17
表 3.4-2	新規低圧ケーブル線運転 SOP.....	3-17
表 3.4-3	新規低圧ケーブル線運転 SOP の説明.....	3-17
表 3.5-2	電力設備に関するエネルギー鉱物資源大臣令 2005 年 45 号(抜粋).....	3-18
表 3.5-3	電力設備に関するエネルギー鉱物資源大臣令 2006 年 46 号(抜粋).....	3-19
表 3.5-4	検査の概略フロー.....	3-19
表 3.5-5	電力エネルギー利用総局登録済の技術検査機関.....	3-21
表 3.6-1	サグリ GBU が所管する水力発電所.....	3-27
表 3.8-1	電気主任技術者資格の種類と監督できる範囲.....	3-42
表 3.8-2	ASEAN 諸国の電力安定供給、保安体制強化に資する技術基準の整備一覧表 .....	3-47
表 3.8-3	先進工業国の電力安定供給、保安体制強化に資する技術基準の整備一覧表 .....	3-48
表 4.1-1	電力技能認定委員会メンバー構成(2008 年 6 月制定).....	4-6
表 4.2-1	インドネシア国家資格フレームワーク.....	4-9
表 4.3-1	分野別 Competency Standard Unit 数.....	4-12
表 4.3-2	技能基準の定義とフォーマット.....	4-13
表 4.3-3	電気事業(記号:KTL)の技能ユニット一覧.....	4-14
表 4.3-4	レベル 1-3 の定義.....	4-16
表 4.4-1	PLN の部門毎の役職数.....	4-16
表 4.4-2	コア能力、リーダーシップ能力の評価レベル.....	4-18
表 4.4-3	技術能力の評価レベル.....	4-18
表 4.4-4	PLN 本店部長に求められる能力.....	4-19
表 4.4-5	PLN 配電系統部門の熟練運転制御員に求められる能力.....	4-20
表 5.2-1	インドネシア国家資格フレームワーク(NQF)と日本の主任技術者制度の相 違点.....	5-12

表 9.2-1 省令が定める学歴又は資格及び実務の経験.....	9-11
表 11.1-1 今後現地カウンターパート機関が実施すべき「アクション・プラン」 .....	11-3

## 図番号一覧

図 1.4-1	調査全体の概念図	1-3
図 1.5-1	調査業務全体の流れ	1-5
図 2.2-1	インドネシア電力セクターの枠組み	2-2
図 2.3-1	エネルギー鉱物資源省組織図	2-4
図 2.4-1	ジャマリ地域の電力供給体制	2-6
図 2.4-2	ジャマリ地域の発電会社別電力供給の推移	2-7
図 2.4-3	ジャワ・バリ系統の予備率の推移	2-8
図 3.1-1	インドネシア電気事業 技術面に関する旧法体系概要	3-3
図 3.1-2	電気事業に関する法体系の基本イメージ	3-6
図 3.2-1	PUIL2000 電力分野の国家標準 SNI (配電線および屋内配線の設置)	3-10
図 3.2-2	PUIL2000 の概要 (目的と対象)	3-11
図 3.3-1	SPLN (配電用変圧器)	3-16
図 3.3-2	配電設備の建設基準	3-16
図 3.6-1	Muara Tawar 発電所組織図	3-23
図 3.6-2	GT/CC 発電設備と 500kV 開閉所	3-24
図 3.6-3	Admin Office	3-24
図 3.6-4	Tanjung Priok 発電所組織図	3-25
図 3.6-5	CC 発電設備	3-25
図 3.6-6	中央操作室	3-25
図 3.6-7	Saguling GBU 組織構成図	3-27
図 3.6-8	サグリン水力発電所建屋	3-29
図 3.6-9	制御室	3-29
図 3.6-10	発電機室	3-29
図 3.6-11	水車バレル	3-29
図 3.6-12	保護リレー盤	3-29
図 3.6-13	16.5/500kV 主要変圧器	3-29
図 3.6-14	屋外 500kV 開閉所	3-29
図 3.6-15	巡視の様子	3-29
図 3.6-16	500kV の電力系統	3-30
図 3.6-17	P3B JB の組織図および地域図	3-31
図 3.6-18	500kV 送変電設備	3-32
図 3.6-19	500/150kV 主要変圧器	3-32
図 3.6-20	500kV 系統の保護リレー	3-33
図 3.6-21	構内補修所	3-33
図 3.6-22	点検前安全確認	3-33



図 3.6-23	機器点検	3-33
図 3.6-24	150kV の電力系統 (Medan)	3-34
図 3.6-25	ジャカルタ郊外の 20kV 配電設備	3-35
図 3.7-1	電力に関する設備設置基準 (SNI 等) の適用状況	3-36
図 3.7-2	現行の設備形成に関する基準	3-38
図 3.7-3	電気事業法体系の補強イメージ	3-39
図 3.8-1	日本の制度における保安維持のための「3つの柱」	3-40
図 3.8-2	電力設備の技術基準の位置づけ	3-41
図 3.8-3	法体系の概念図	3-41
図 4.1-1	電力技能基準に関わる制定法と関連組織	4-2
図 4.1-2	認定機関の設立・監督に関わる関連法規と関係機関の相関	4-5
図 4.3-1	電力安全のポイント	4-10
図 4.3-2	学校教育と卒業後の資格制度	4-11
図 4.3-3	技能ユニットのナンバリング	4-14
図 4.3-4	能力基準の様式	4-15
図 4.4-1	PLN 技能基準におけるスタッフ能力の定義	4-17
図 4.5-1	技能認定取得プロセス	4-21
図 4.5-2	各技能認定機関の認定対象分野	4-23
図 5.1-1	インドネシア電力セクターにおける事業体制の変化 (ジャワ・バリ地域)	5-1
図 5.1-2	電力設備保安に資する3つの新しい制度	5-3
図 5.1-3	国家安全要件 (仮称) の提案	5-4
図 5.1-4	国家安全要件と検査制度	5-6
図 5.1-5	保安規程の導入および政府と事業者との責任分担	5-7
図 5.1-6	「技術責任者」制度の提案	5-9
図 5.1-7	「技術責任者」制度に基づく設備保安体制	5-9
図 5.2-1	「技術責任者」制度と「国家安全要件」との関係	5-11
図 6.1-1	「国家安全要件」の適用範囲	6-4
図 6.2-1	「国家安全要件」の体系	6-6
図 7.1-1	保安規程の概要	7-2
図 7.1-2	保安規程と社内マニュアルの関係	7-4
図 7.2-1	保安体制組織図 (日本の例)	7-6
図 7.2-2	保安規程の導入フロー	7-8
図 8.1-1	提案する技術責任者制度のイメージ	8-2
図 8.1-2	技術責任者を配置する事業単位の例	8-3
図 8.1-3	組織内での技術責任者の位置づけ	8-4

---

図 9.1-1	技術責任者制度の能力評価指標.....	9-2
図 9.1-2	基本能力の要素.....	9-3
図 9.1-3	設備別個別技能の構成.....	9-4
図 9.1-4	技術責任者の技能基準の策定スケジュール（案）.....	9-5
図 9.1-5	技能基準フォーマット（火力発電所 建設の例）.....	9-6
図 9.1-6	技能要素（学術的知識「電力システム知識、設備安全に関する知識」の例） .....	9-7
図 9.2-1	技術責任者免許取得までのフロー例.....	9-12
図 10.1-1	新旧電力法の体系比較.....	10-1
図 10.1-2	政令策定フロー.....	10-2
図 10.3-1	電力に関する、インドネシアと日本との法体系の違い.....	10-4
図 10.3-2	新電力法の制定および関連政令等の整備予定.....	10-4
図 11.4-1	技術責任者制度ならびに保安規程の段階導入イメージ.....	11-10

## 略語一覧

ANSI	American National Standard Institute	アメリカ規格協会
ASEAN	Association of South East Asian Nations	東南アジア諸国連合
BAPETEN	Nuclear Energy Regulatory Agency (Badan Pengawas Tenaga Nuklir)	原子力規制庁
BAPPENAS	National Development Planning Agency (Badan Perencanaan Pembangunan Nasional)	国家開発企画庁
BATAN	National Atomic Energy Agency (Badan Tenaga Atom Nasional)	国家原子力庁
BNSP	National Board of Profession Certification (Badan Nasional Sertifikasi Profesi )	国家職業能力認定庁
BS	British Standards	英国規格
BSN	National Standardization Agency (Badan Standardisasi Nasional)	国家標準化庁
C/P	Counterpart	カウンターパート
DEN	National Energy Council (Dewan Energi Nasional)	国家エネルギー審議会
DG	Diesel Generator	ディーゼル発電機
DGEEU	Directorate General Electricity and Energy Utilization	電力エネルギー利用総局
GBU	Generation Business Unit	発電事業ユニット
GT	Gas Turbine	ガスタービン
IEC	International Electro technical Commission	国際電気標準会議
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers	電気電子学会
IP	PT Indonesia Power	インドネシア発電会社
IPP	Independent Power Producer	独立系発電事業者
ISO	International Organization for Standardization	国際標準化機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
KAN	National Accreditation Committee (Komite Akreditasi Nasional)	国家認証委員会
KONSUIL	Safety National Committee for Electrical facility (Komite Nasional Keselamatan untuk Instalasi Listrik )	電気設備安全国家委員会
KUD	Village Unit Cooperative (Koperasi Unit Desa)	村落単位協同組合
MEMR	Ministry of Energy and Mineral Resources	エネルギー・鉱物資源省
MOF	Ministry of Finance	財務省
NQF	National Qualification Framework	国家資格フレームワーク
OEM	Original Equipment Manufacturer	
O&M	Operation and Maintenance	運転維持管理
P3B JB	Java Bali Transmission and Load Dispatching Center (Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Jawa Bali)	ジャワ・バリ送電・給電センター
PJB	PT Pembangkitan Jawa-Bali	ジャワ・バリ発電会社
PLN	PT PLN (Persero)	インドネシア国有電力会社
PUIL	Electric Facility General Regulation (Peraturan Umum Instalasi Listrik)	電気設備一般規則
RUKN	National Electricity General Plan (Rencana Umum Ketenagalistrikan Nasional)	国家電力総合計画
R&D	Research and Development	研究開発
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	スキャダ
SKKNI	Indonesian Standard for National Competency Standardization (Standard Kompetensi Kerja Nasional Indonesia)	国家職業能力基準
SNI	Indonesia National Standard (Standar Nasional Indonesia)	インドネシア国家標準
SOP	Standard of Operation	運転／操作標準
SPLN	Standard PLN	PLN標準
ST	Steam Turbine	蒸気タービン
S/W	Scope of Work	スコープ オブ ワーク
TEMA	Tubular Exchanger Manufacturers Association	米国熱交換器工業会
UPB	Load Dispatching Unit (Unit Pengatur Beban)	給電ユニット
UPT	Transmission Service Unit (Unit Pelayanan Transmisi)	送電業務ユニット
WTO	World Trade Organization	世界貿易機構

## 第1章 序論

### 1.1. 本調査の背景

インドネシアは1990年代末の通貨危機を乗り越え、近年は安定的な経済成長を達成しているが、依然海外からの直接投資が伸び悩み、本格的な経済成長の回復に至っていない。よって、今後は投資環境の整備を通じた海外直接投資の流入が強く望まれており、特に電力などの経済インフラの整備が急務となっている。

電力インフラについては、慢性的な電力不足を解消するため、既存電力設備の稼働率を上げながら、電気事業の自由化を通じた海外からの独立電力供給事業者：Independent Power Producer (IPP)などの増加を図り、電力設備の高度化・多様化を進めることが求められているが、それらを運転、維持/管理する人材の能力強化も同時に求められているため、インドネシア政府は今日まで電気事業を支える技術者への技能資格の制定に取り組んできた。現在のところ電力セクターに従事する技術者への資格認定分野として、主に未熟練技術者を対象として2,000職種以上が特定され、12,000以上の資格が複数の認定機関によって付与されるにいたっている。

インドネシアの「電力に関する法令 1985年15号」では、インドネシア政府が信頼性・安全性を有する環境の下、電力の安定供給と利用をめざし、効率的な電気事業を整備することが規定されたため、インドネシア政府は今日まで電力に関する各種技術基準や安全基準の制定に取り組んできた。このような状況の下、グローバル化の進展に伴って、自由貿易協定(FTA)の締結が加速化し、インドネシアにおける国際競争力の向上、特に人材の能力向上が大きな課題となってきている。2005年に制定された「電力供給と使用に関する変更政令 2005年3号」において、電力セクターで活動する技術者は国際水準に見合う技能認定の資格を保持しなければならないと規定したが、現在整備された技能資格は国際標準にそぐわない側面もあり、認定体制の非効率性が指摘されている。また、今後は未熟練技術者を束ねるマネージメント・レベルの技術者の技能基準整備、資格認定制度構築が求められている。

上記背景から、インドネシア政府は、既存の電力技能基準のレビューを行い、国際水準に見合う技能基準の整備、同技能基準に基づく資格制度の整備をわが国に要請してきた。

## 1.2. 本調査の目的

本調査は、インドネシアの慢性的な電力不足解消のため既存設備の効率向上及び海外投資により新規導入された電力設備の運転・維持／管理を支える人材の能力強化の達成に資するべく、以下の3項目を目的に実施した。

1) 電力保安体制強化に資する“電力技術基準”等の導入

2) 同電力技術基準に基づく国家資格付与のための“技能基準”の整備および資格認定制度の構築

## 1.3. 調査対象地域

インドネシア全土を対象とする。

## 1.4. 調査業務の範囲

調査は、2008年10月に署名された Scope of Work (S/W)に基づき実施し、次の内容を調査範囲とした。

1. 電力セクターにおける既存の技術基準、技能基準、資格認定体制のレビュー
  - 1) 既存電力設備の状況確認
  - 2) 既存の技術基準のレビュー
  - 3) 未熟練技術者の技能基準のレビュー
  - 4) 既存の資格制度および資格認定体制のレビュー
2. 主要電力分野の技術基準の整備
  - 1) 日本および ASEAN 諸国の電力技術基準のレビュー
  - 2) 主要電力分野の新たな技術基準の整備
3. マネージメント・レベルの技能基準の整備
4. マネージメント・レベルの技能基準に基づく資格制度の構築
  - 1) 日本の資格制度の分析とインドネシア国側への紹介
  - 2) マネージメント・レベルの資格制度の構築
5. 進捗紹介を目的としたセミナーの実施

今回整備する予定の技術基準、技能基準、同技能基準に基づく資格制度については、調査団による提案後、インドネシア政府にて法制化に向けた努力を期待していることから、調査の過程からインドネシア側の意見を踏まえ、法制化を視野に入れた作業を行った。

調査全体の概念を図 1.4-1 のとおり認識した。

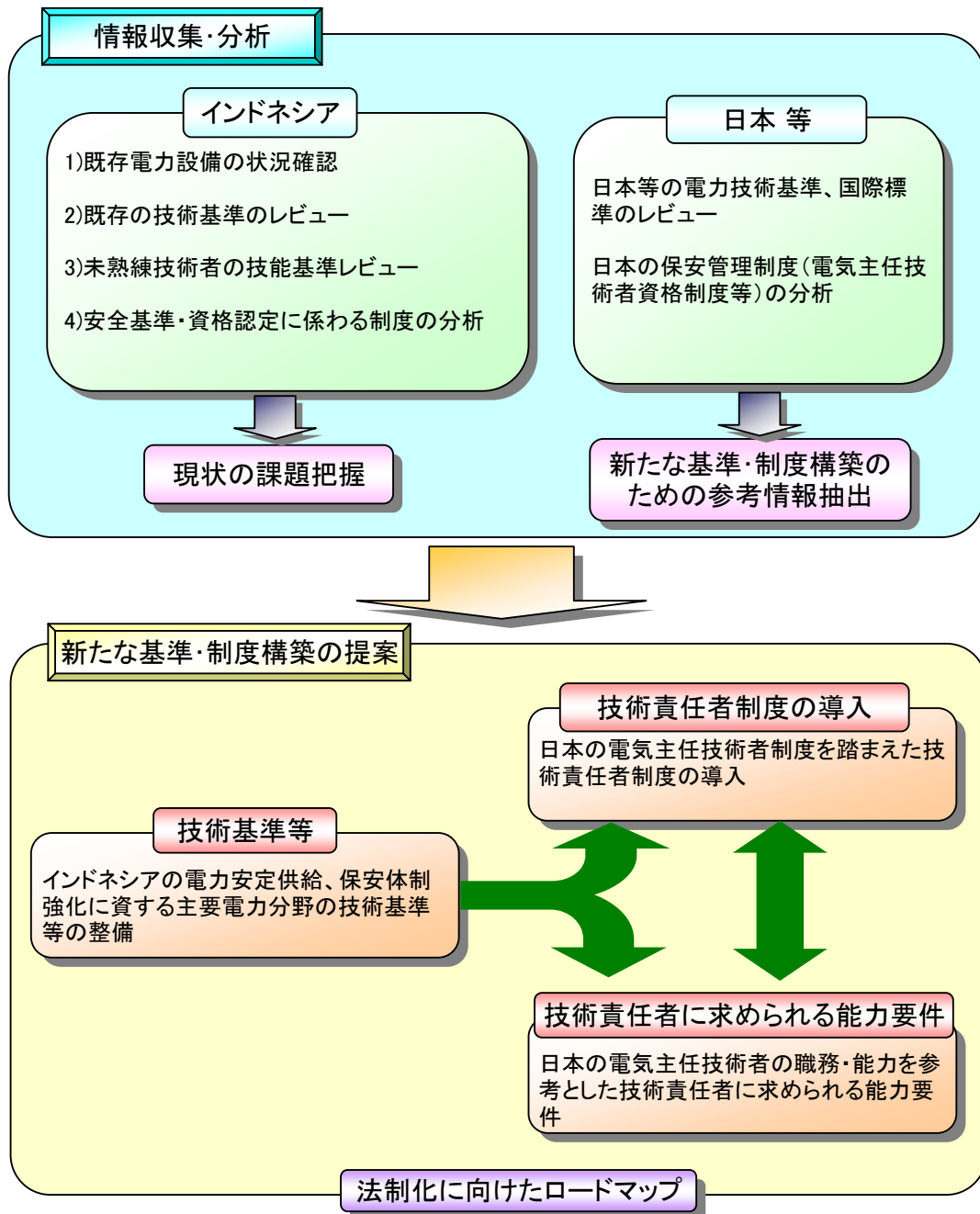


図 1.4-1 調査全体の概念図

## 1.5. 調査工程

本調査の業務実施期間は、2009年1月から2010年8月までの20ヶ月間である。図1.5-1に調査全体の流れを示す。

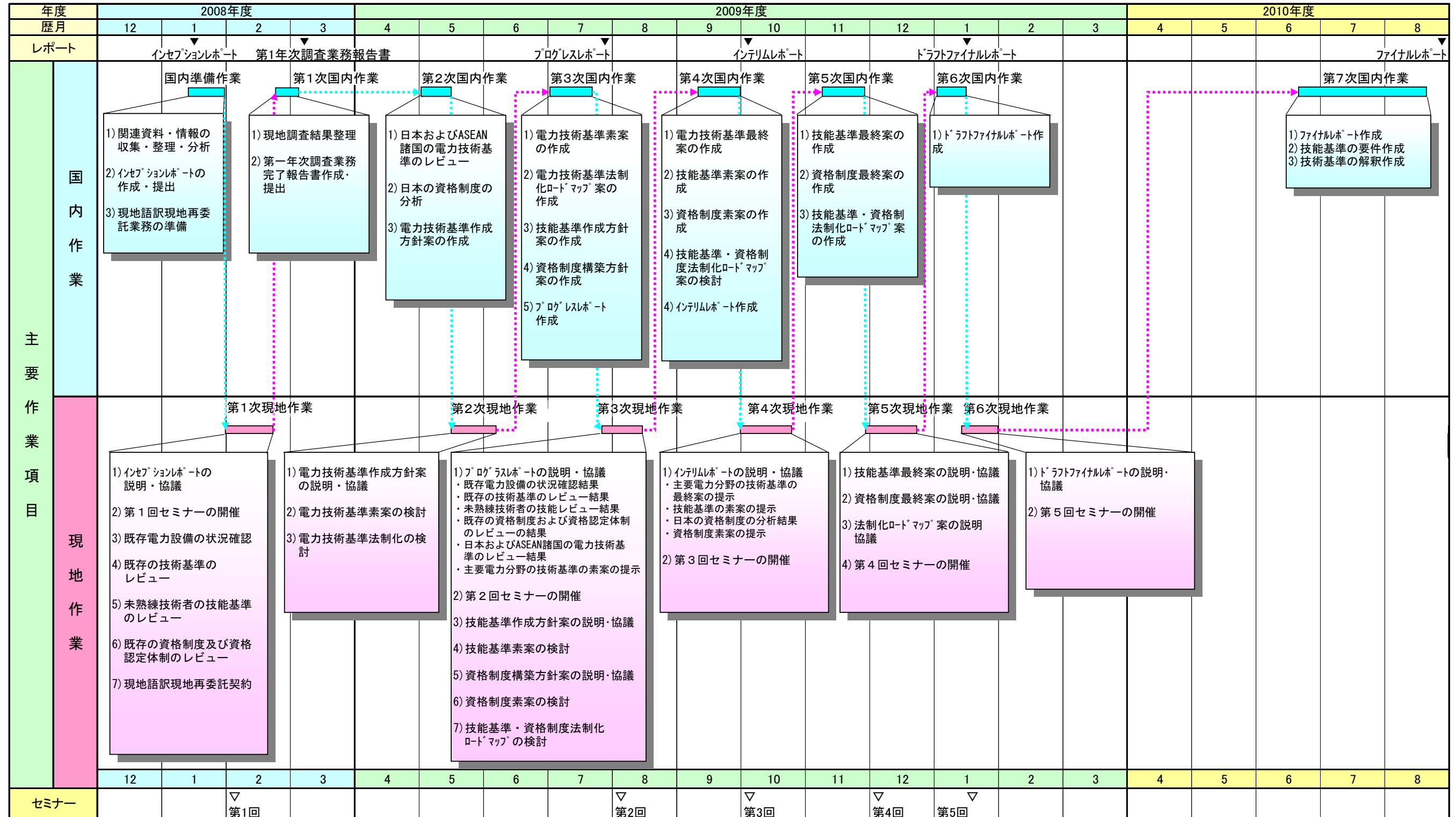


図 1.5-1 調査業務全体の流れ



## 1.6. セミナー

インドネシア関係者に対して、調査結果や中途成果品について説明し、関係者の幅広い意見聴取を行いながら、実効性の高い制度構築につなげるために、調査期間中に5回のセミナーを開催した。

それぞれのセミナーの概要を表 1.6-1 に示す。また、セミナー内容は添付資料-1 に示す。

表 1.6-1 セミナー概要

<p><b>【第1回セミナー】</b></p> <p>1) 日時 : 第1次現地調査 2009年2月10日</p> <p>2) 場所 : ジャカルタ市内</p> <p>3) 参加機関 : MEMR, PLN, IP, PJB, 認証機関、IPP 各社、日本大使館、JICA インドネシア事務所他</p> <p>4) 参加者数 : 合計約 60 名</p> <p>5) 開催内容 : ◇調査概要の説明、◇インドネシア電力セクター人材開発に係わる技術法規程、◇日本の電気事業と電気保安</p>
<p><b>【第2回セミナー】</b></p> <p>1) 日時 : 第3次現地調査 2009年8月5日</p> <p>2) 場所 : ジャカルタ市内</p> <p>3) 参加機関 : MEMR, PLN, IP, PJB, 認証機関、IPP 各社、日本大使館、JICA インドネシア事務所他</p> <p>4) 参加者数 : 合計約 70 名</p> <p>5) 開催内容 : ◇現地調査概要、国家安全要件、技術責任者制度</p>
<p><b>【第3回セミナー】</b></p> <p>1) 日時 : 第4次現地調査 2009年10月13日</p> <p>2) 場所 : ジャカルタ市内</p> <p>3) 参加機関 : MEMR, PLN, IP, PJB, 認証機関、IPP 各社、日本大使館、JICA インドネシア事務所他</p> <p>4) 参加者数 : 合計約 70 名</p> <p>5) 開催内容 : ◇国家安全要件、技術責任者制度、保安規程</p>
<p><b>【第4回セミナー】</b></p> <p>1) 日時 : 第5次現地調査 2009年12月8日</p> <p>2) 場所 : ジャカルタ市内</p> <p>3) 参加機関 : MEMR, PLN, IP, PJB, 認証機関、IPP 各社、日本大使館、JICA インドネシア事務所他</p> <p>4) 参加者数 : 合計約 70 名</p> <p>5) 開催内容 : ◇国家安全要件、技術責任者制度、保安規程</p>
<p><b>【第5回セミナー】</b></p> <p>1) 日時 : 第5次現地調査 2010年1月27日</p> <p>2) 場所 : ジャカルタ市内</p> <p>3) 参加機関 : MEMR, PLN, IP, PJB, 認証機関、IPP 各社、日本大使館、JICA インドネシア事務所他</p> <p>4) 参加者数 : 合計約 80 名</p> <p>5) 開催内容 : ◇啓発資料(ハンドブック)による国家安全要件、技術責任者制度、保安規程の説明・協議</p>

## 1.7. 調査団の構成

本調査団を構成するメンバーは、表 1.7-1 のとおりである。

表 1.7-1 本調査団の構成メンバー

No.	担当業務	氏名	所属
1	総括/電力技能・技術基準	永井 雅彦	東京電力株式会社
2	法制度/運用体制	飯田 康	東京電力株式会社
3	資格制度/人材育成	唐澤 利史	東京電力株式会社
4	火力発電技術	鈴木 亨	東京電力株式会社
5	水力発電技術	組橋 圭介/城崎 千之 <sup>1</sup>	東京電力株式会社
6	送電技術	桑原 憲一	四国電力株式会社
7	配電技術A(配電技術)	柳内 敬介	東京電力株式会社
8	配電技術B(技術基準)	石井 達也/宮崎 輝 <sup>2</sup>	東京電力株式会社
9	配電技術C(技能基準)	三浦 学	東京電力株式会社
10	変電技術	藤谷 恵一	東京電力株式会社
11	業務調整	赤池 藍	東京電力株式会社

## 1.8. カウンターパートおよび関係機関

### (1) カウンターパート(C/P)

本調査のインドネシア側 C/P は同国エネルギー鉱物資源省(MEMR)の下記機関である。

- ・ エネルギー鉱物資源省 電力エネルギー利用総局 電力技術・環境規制局 (Directorate of Technical & Environmental Regulation of Electric Power, Directorate General of Electricity and Energy Utilization)

Johnni RH Samanjuntak 局長

Arief Indarto 課長

<sup>1</sup> 2009年7月、組橋より城崎に交代

<sup>2</sup> 2009年9月、石井より宮崎に変更

## (2) 関係機関

本調査実施における、インドネシア側の関連機関は以下のとおりである。

- エネルギー鉱物資源省 エネルギー鉱物資源教育訓練庁 電力および再生可能エネルギー教育訓練センター(Education and Training Center for Electricity and Renewable Energy, Agency of Education and Training for Energy and Mineral Resources)
- PT PLN(Persero)
- PT Indonesia Power (IP)
- PT Pembangkitan Jawa-Bali (PJB)
- 資格認定団体(Accredited Competency Certification Bodies)
  - HAKIT
  - IATKI
  - HATEKDIS
  - GEMA PDKB

## 第2章 インドネシア国電力セクターの現状

### 2.1. インドネシア国の経済状況

インドネシアの経済は、1997年のアジア通貨危機後、国際通貨基金(IMF)プログラムに沿ったマクロ経済安定化への取り組みや金融システム改革等で一定の安定を取り戻し、マクロ経済の状況は大きく改善されたが、高い失業率を改善するほどの経済活性化には至っていなかった。これに対し、2004年10月に同国として初めて直接選挙により誕生したユドヨノ大統領は、「繁栄するインドネシアの実現」を公約として掲げ、安定からより高いハードルの成長路線へと経済政策、特に電力などインフラ整備を重視した政策に転換することにより雇用を創出し高い失業率を改善しようとしている。

しかしながら、新政権発足直後よりユドヨノ政権は想定外の災難に相次いで見舞われた。特に経済運営を最も混乱させたのは、未曾有の津波被害を受けたアチェ問題と、原油価格の高騰であり、予期せぬ事態への対応に忙殺され、政権発足当初は期待された成果が現れたとは言い難い状況であった。その後、アチェの復興が進み、2005年10月には国内石油燃料価格の大幅値上げを大きな社会的混乱なしに成功させたユドヨノ政権は、投資環境整備・改善に向けた政府の取り組みが具現化し始めてきた。治安と経済の安定化に加え同大統領主導による汚職撲滅活動が評価され、2009年7月の大統領選挙でもユドヨノ大統領が再選を果たし、今後も国内外から同大統領の成長路線が継続するものと期待されている。

このようにユドヨノ大統領一期目の前半は自然災害、原油価格高騰など幾多の外生要因に見舞われたが、経済成長は比較的順調に推移し、2004年以降の経済成長率は5%以上で推移し、2007年、2008年の実績値は、それぞれ6.3%、6.1%と高い伸びを示している。堅調な経済成長とともに、販売電力量も、5~10%とGDPの伸び率よりも高い伸び率で増加している。

### 2.2. 電力セクターの枠組み

PT PLN(Persero)は、政府がその株式を100%保有する国有電力会社でインドネシア全土をカバーする。(一部の特殊地域はその子会社による電力供給が行われている。) PLNは、構造改革の進展により発電部門の分社化や給電・配電部門の業務分離を実施してきたが、基本的には垂直統合型であり、エネルギー鉱物資源省(MEMR)の監督の下、インドネシアにおける電力供給を担ってきた。

発電部門に関しては、PLN の他、ジャワ・バリ地域の PLN 発電部門が子会社化されてきたインドネシア・パワー社(IP)及びジャワ・バリ発電会社(PJB)のほか、1992 年より参入が認められた独立系発電事業者 (IPP) による電力供給もある。なお、送電・配電部門は、地方電化住民組織や特定供給を行う一部の小規模なものを除けば、現状では PLN の独占状態である。

電力セクターに関わる行政組織としては、PLN の株式を所有・管理する国有企業国務大臣府、国家大の開発政策・計画の策定・調整を担う国家開発企画庁(BAPPENAS)、エネルギー政策・計画の策定・調整を担う国家エネルギー審議会(DEN)、原子力に関する研究・開発を行うインドネシア原子力庁(BATAN)等が挙げられる。図 2.2-1 に、インドネシアの電気事業の枠組を示す。

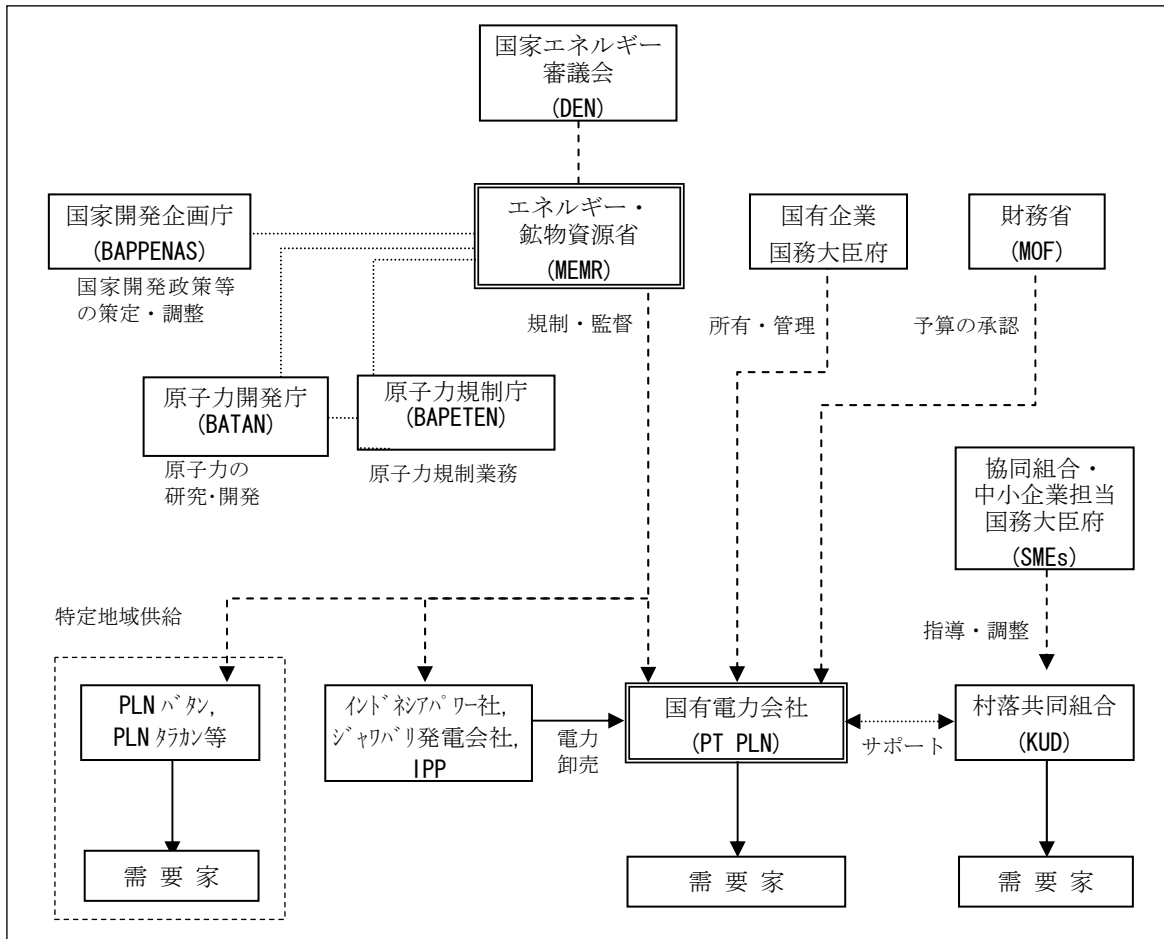


図 2.2-1 インドネシア電力セクターの枠組み

## 2.3. 主要関係機関の概要

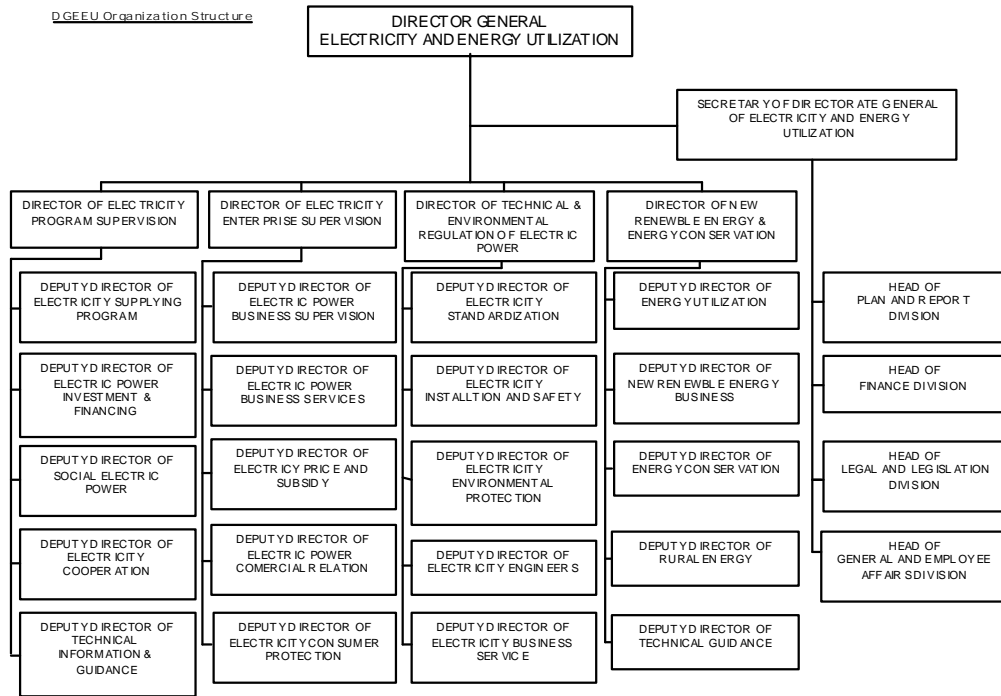
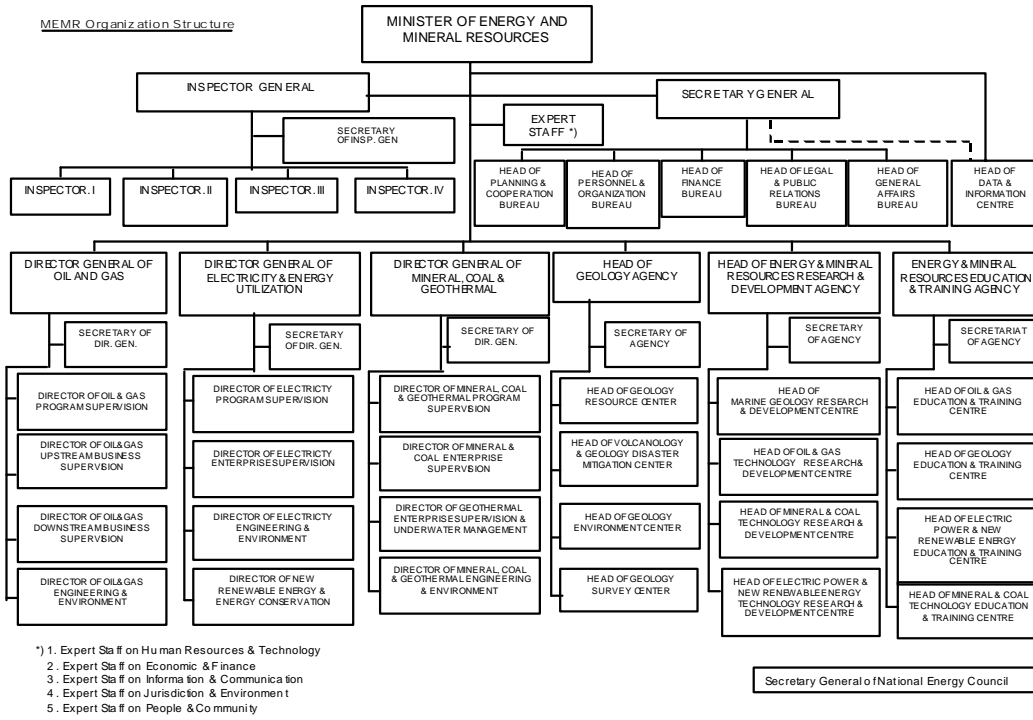
### 2.3.1. エネルギー・鉱物資源省 (MEMR : Ministry of Energy and Mineral Resources)

MEMR は、資源・エネルギー分野全般を所掌しており、電力分野では、電力需給予測、送電網計画、投資・資金政策、新・再生可能エネルギー源利用政策等を盛り込んだ総合計画である国家電力総合計画(RUKN)策定の責も負っている。

MEMR は、3 総局(石油・天然ガス総局、電力・エネルギー利用総局及び鉱物・石炭・地熱総局)と 3 庁(エネルギー・鉱物資源教育訓練庁、エネルギー・鉱物資源研究開発庁及び地質庁)から構成されている。その内、電力部門を規制・監督するのは電力エネルギー利用総局(DGEEU)であり、電力行政全般に加え、電力を含めた石油、ガス、石炭等の一次エネルギーの需給計画を立案するなどの役割を担っている。

DGEEU は、電力計画局、電気事業監督局、電力技術・環境規制局及び新・再生可能エネルギーおよび省エネルギー局の4つの局により構成されている。

図 2.3-1 に、MEMR の組織図を示す。本調査のカウンターパート機関は、DGEEU の電力技術・環境規制局であり、電力供給および利用における技術、安全、環境の規制・監督業務を担当する。



出典：エネルギー・鉱物資源省関係者より情報を得て作成

図 2.3-1 エネルギー・鉱物資源省組織図

### 2.3.2. インドネシア国有電力会社 PT PLN (Persero)

1992年のIPP導入に始まる構造改革の下、PLNは、1994年に株式会社に移行するとともに、各事業分野の効率化を図るため、垂直統合型の経営から、事業分野と地域に特化した分社化及びビジネスユニット化を進めてきた。

ジャワ島・バリ島地域では、1995年に発電資産を分離し、インドネシア・パワー社(IP)及びジャワ・バリ発電会社(PJB)の2つの発電会社を発足させた。給電・配電部門については、PLN内での業務分離を行い、ジャワ・バリ送電・給電センター(P3B Jawa Bali)と5つの配電事務所(ジャワ島に4事務所、バリ島に1事務所)により運営を行っている。

その他地域では、保税地域Batam島において電力供給を行うPT PLN Batam(2000年設立)、東カリマンタンのTarakan島に電力供給を行うPT PLN Tarakan(2003年設立)といったPLN子会社による特定地域での電力供給があるものの、原則的には、地理的・機能的に業務分離されたビジネスユニットにより電力供給を行っている。スマトラ島では、2つの発電事務所、スマトラ送電・給電センター(P3B Sumatra)及び7つの地域支店が設置されており、その他地域では各地域に配置された支店により垂直統合的な運営を行っている。

また、設備建設に関しては、発電所、送電線、変電所等の電力設備の建設を推進するため、地域毎に発電・電力系統プロジェクトユニットを設けるなど、各プロジェクトに応じたユニットが設立されている。

このようなPLN本体での分社化及びビジネスユニット化に加えて、発電子会社においてもビジネスユニット化が導入されており、発電ビジネスユニットの他、メンテナンスビジネスユニットやITビジネスユニット等が設立されている。

表 2.3-1 各地域の発・送・配電、顧客サービスの概要

	ジャワ島・バリ島	スマトラ島	その他の地域
発電	インドネシア・パワー社 ジャワ・バリ発電会社	北スマトラ発電 南スマトラ発電	9 地域支店 [垂直統合型] PT PLN バタム PT PLN タラカン [PLN 子会社]
送電	ジャワ・バリ送電・給電 センター	スマトラ送電・給電 センター	
給電			
配電・顧客サービス	5 配電事務所	7 地域支店	

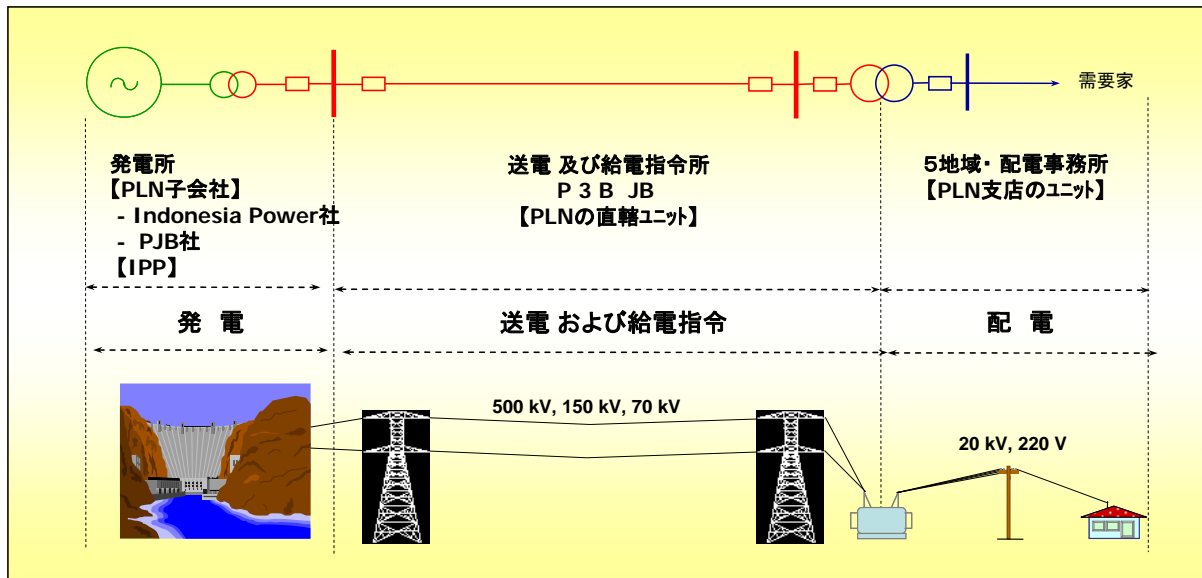
出典：PLN Annual Report 2004 他より作成。



## 2.4. 電力供給体制

### 2.4.1. ジャワ・バリ・マドゥーラ(ジャマリ)地域の電力供給体制

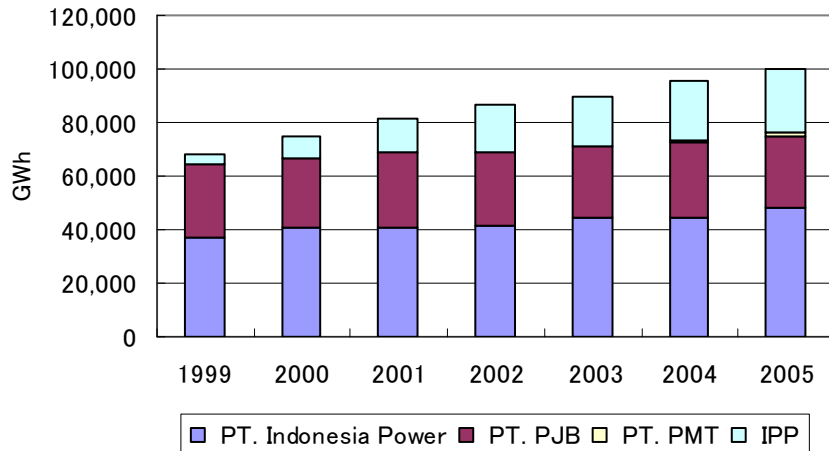
ジャマリ地域では、1995年に PLN の発電資産を分離し、IP 及び PJB の2つの発電会社を発生させた。給電・配電部門については、PLN 内での業務分離を行い、社内ユニットとして送電事業(500kV、150kV、70kV 送電)を担当する P3B Jawa Bali と配電事業を担当するユニットを5つの地域ごとに設立している。



出典：P3B 資料を元に作成

図 2.4-1 ジャマリ地域の電力供給体制

ジャマリ地域の発電部門は、PLN 発電子会社、IPP に大別され、図 2.4-2 に示すように発電子会社の IP 及び PJB が過半のシェア占めているが、近年は IPP による電力供給が増加している。



出典：PLN 統計資料より作成注：PT PMT は、Pembangkitan Muara Tawar の略称。

図 2.4-2 ジャマリ地域の発電会社別電力供給の推移

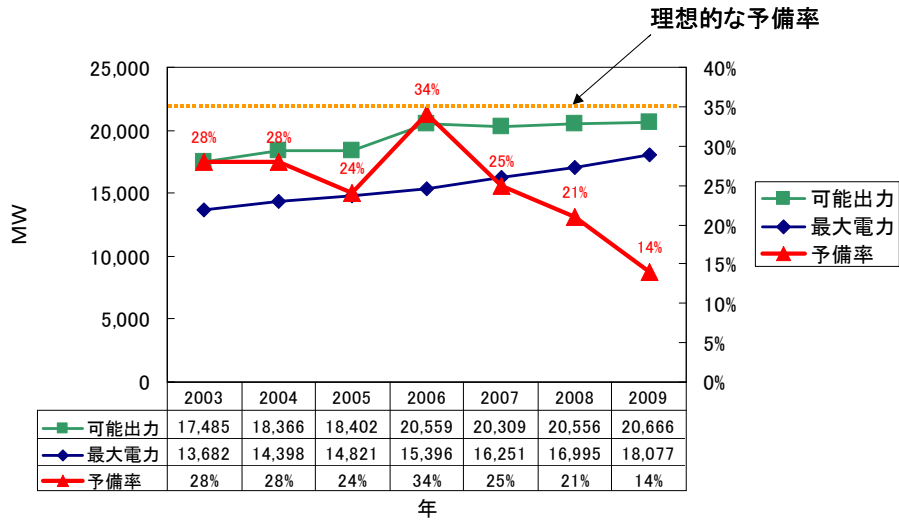
## 2.4.2. 電力需給状況

現在のインドネシアにおける電力供給の概要は、以下のとおりである。

- 電力系統：
  - ジャワ・バリ、スマトラ： 連系された系統
  - その他の地域： 連系されていない孤立・分散系統
- 総設備容量： 30,300 MW (2007 年)
  - PLN による： 25,223 MW (83.2 %);
  - IPP による： 4,562 MW (15.1 %);
  - その他： 515 MW (1.7 %);
- 世帯電化率： 64.34 % (2007 年)

近年のインドネシア全体とジャワ・バリ系統における販売電力量と最大電力の推移については、供給力の拡充が足踏み状態であるのと対照的に、需要は着実な成長を示しており、設備出力と最大電力の差(予備率)は低下傾向にあり、経済活動の中心地域であるジャワ・バリ地域においても想定外の発電所事故等が発生すると、可能供給力が需要を下回り停電を引き起こす可能性が高く、しばしば供給力不足による停電が発生している。

図 2.4-3 はジャワ・バリ系統における最大電力と発電総設備容量の差である予備率の推移を表したものである。インドネシアでは理想的な予備率(発電供給力の余裕)を 30~35%としているが、近年はこれを大きく下回っており、停電日数が増加傾向にある。



出典：PLN 資料を元に作成

図 2.4-3 ジャワ・バリ系統の予備率の推移

日本の電力会社は、電力需要が増加する夏期において供給予備率を最低 8%程度とするように運用しているが、インドネシアの必要とする予備率は上述したように 30~35%と極めて高い。経年発電所の設備劣化に伴う出力低下が主な理由とされるが、運転・維持管理を行う人材の能力不足が背景にあることも指摘されている。絶対的な設備容量不足というハード的に厳しい環境下で設備を安定的・効率的に運転し電力安定供給を図るために電力技術者の能力向上が求められている。

## 第3章 電力設備保安に関する現状

### 3.1. 電力設備保安に関する法令・制度

#### 3.1.1. 新電力法の成立および関連制令等の整備状況

インドネシアにおける電気事業は、長らく「電力に関する法令 1985 年 15 号」を基本とし実施されてきたが、1999 年に制定された「地方自治に関する法令 1999 年第 22 号」及び「中央・地方財政均衡に関する法令 1999 年第 25 号」に基づき 2001 年 1 月より地方分権が実施されるなど、電力分野にもこの地方分権の思想を取り入れ、中央政府と地方政府の役割を明確化する必要性が生じていた。このような環境変化に対応すべく、「電力に関する法令 1985 年 15 号」に代わって、2009 年 9 月、地方分権化の流れに対応した「電力に関する法令 2009 年 30 号」（新電力法）が制定された。

「電力に関する法令 2009 年 30 号」（新電力法）は、従来の「電力に関する法令 1985 年 15 号」（旧電力法）を概ね踏襲しているが、国家電力総合計画(RUKN)や電気料金改定に関する手続きに変更があった他、電力供給事業に際して、詳細な取り決めは新たな政令で定めることとしている。表 3.1-1 は、新しい電力法における主な条項である。

表 3.1-1 「電力に関する法令 2009 年 30 号」（新電力法）の主な規程

条項	規程概要
第 2 条	・ 電力開発の原則と目的
第 3 条	・ 電力供給事業の実施責任（中央政府、地方政府）
第 5 条	・ 電力分野における政府の管理権限（国家電力政策の制定、電力分野の法規・指針・基準の制定、国家電力総合計画（RUKN）の制定、許認可） ・ 州政府の管理権限（電力分野の地方条例制定、地方電力総合計画の制定、許認可）
第 7 条	・ 国家電力総合計画の策定方法
第 8 条	・ 電力事業の構成（供給事業とサポート事業）
第 28 条	・ 電力供給事業者の義務規程（品質・信頼度満足、安全規程遵守、国内製品優先利用他）
第 36 条	・ 電力需要家側の義務規程（危険からの保護、安全維持）
第 44 条	・ 電力事業活動による電力安全規程の遵守 ・ 安全規程遵守目的（設備の信頼性と安全、人体及びその他への安全、環境保全） ・ 安全規程に含むもの（電気製品・器具の国家標準満足）

新しい電力法の第 28 条、第 36 条、第 44 条は、旧電力法の第 9 条、第 15 条、第 17 条にお

ける電力設備安全の維持に関する遵守義務事項であり、設備保安に関する基本的な考え方は、新旧電力法において違いは無い。しかし、旧電力法の条文数、28条に対し、新電力法は、58条と倍以上に条文が増加しており、記載内容はより詳細になっている。新電力法において電力設備安全に関して規定した第44条は、下記に示すとおり、旧電力法で示されていなかった1)各電力設備は、操業適正認証を有すること、2)各電気製品と電気器具は、インドネシア国家標準の規程を満たすこと、3)各技術者は、能力認証を有すること、が明記されている。これらは、旧電力法の下位の法規である現行の政令や大臣令に規定されている事項であり、現行の電力安全法制度に変化を与えるものではない。

#### 第44条

- (1)各電力事業活動は、電力安全規程を遵守することが義務付けられている。
- (2)(1)項に規定の電力安全規程は、以下の状況の実現を目的とする：
  - a. 設備の信頼性と安全
  - b. 人体及びその他の生物に対する安全、及び
  - c. 環境にやさしい
- (3)(1)項に規定の電力安全規程に含まれるのは：
  - a. 電気製品と電気器具の標準化の充足
  - b. 電力設備の保安、及び
  - c. 電気器具の保安
- (4)稼動する各電力設備は、操業適正認証を有することが義務付けられる。
- (5)各電気製品と電気器具は、インドネシア国家標準の規程を満たすことが義務付けられる。
- (6)電力事業における各技術者は、能力認証を有することが義務付けられる。
- (7)(2)項から(6)項に規定の電力安全、操業適正認証、インドネシア国家標準、能力認証に関する規程は政令で定める

上記の新電力法の制定を踏まえ、現在策定が鋭意進められている政令では、電力設備の安全規程や、電力設備の安全を確保する仕組みに関する規程が盛り込まれる見込みである。なお、新しい電力法に基づき制定される政令は、同国の所定の手続きに従い、発効の準備を進めている。

### 3.1.2. 旧電力法における法令・制度

3.1.1節で述べたとおり、今後の電気事業は、「電力に関する法令 2009年30号」(新電力法)を基本とし、新しい電力法に基づく政令・大臣令が今後整備されていく予定であるが、2010



年9月時点では、まだ旧電力法の下で制定された政令・大臣令が有効であるため、本節では現状分析として、既存の政令・大臣令に関する解説を行う。なお、基本となる電力法そのものについては、前節で述べた通り電力設備保安に関する基本思想は変わらず、新旧いずれの電力法であっても本調査への影響は小さい。

インドネシアでの電気事業に関する技術的な基準は、同国電気事業の基本となる「電力に関する法令 1985 年 15 号」（旧電力法）に基づいた、「電力供給と利用に関する政令 1989 年 10 号、及びその変更政令 2005 年 3 号」や「電力設備に関する大臣令 2005 年 45 号及びその変更大臣令 2006 年 46 号」の規程による。この政令、大臣令についても、見直しになるが、電力設備保安に関する基本的な考え方に変わりはないため、本節では、既存政令、大臣令をベースに調査結果をまとめる。

インドネシアの電気事業において技術面を規定する法体系の概要を、図 3.1-1 に示す。

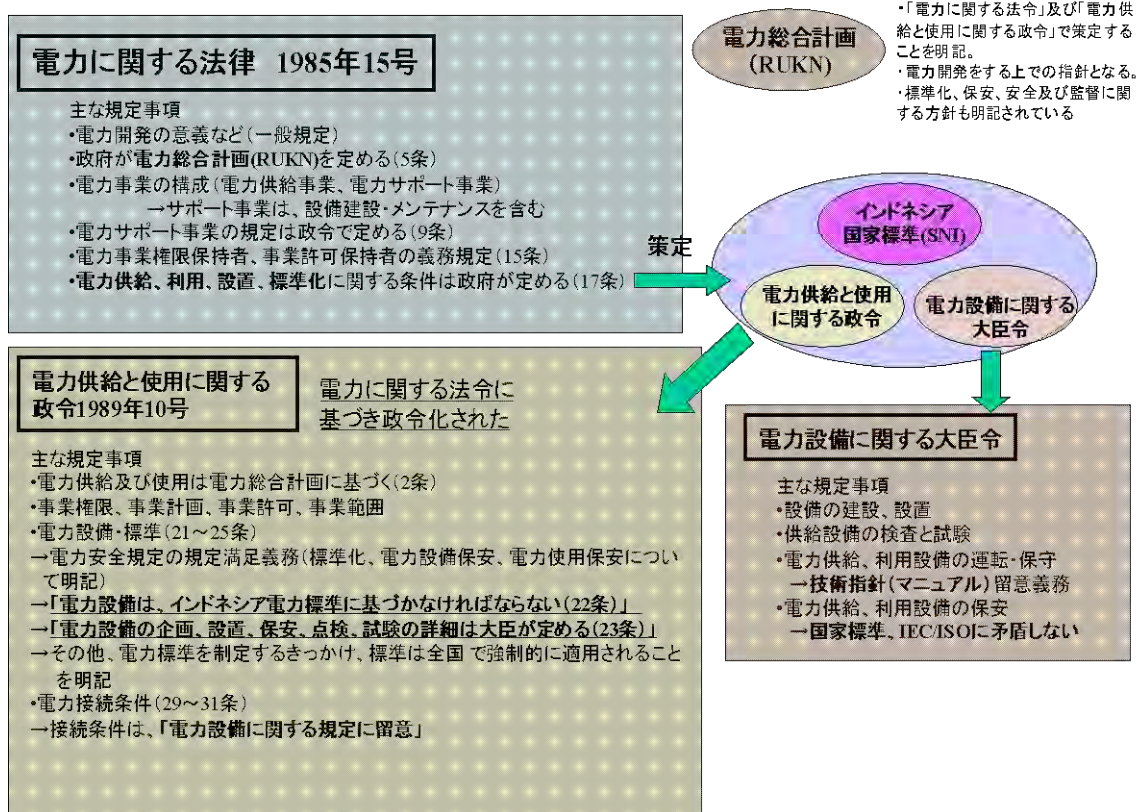


図 3.1-1 インドネシア電気事業 技術面に関する旧法体系概要

「電力に関する法令 1985 年 15 号」(旧電力法)では、電気事業を健全に行わせるために規定すべき事項を定め、より具体的に電気事業はどうあるべきかについては、“電力供給と利用に関する政令”にて定めることとしている。

以下は、電力に関する法令で規定すべきとされている主な項目概要である。

- 電気事業の意義・目的
- 電力の総合開発
- 電気事業者の権利・義務
- 電力供給と利用方法
- 電気事業における育成・監督
- 罰則他

先の電力に関する法令に基づき定められた「電力供給と利用に関する政令 1989 年 10 号およびその変更政令 2005 年 3 号」では、電気事業に対する規制の基本概念が規定されており、電力供給および使用における留意事項・遵守事項(設備安全と実施能力、環境、電力品質と供給信頼性、国家標準、供給の継続性、公衆安全、運転開始前の適正試験他)などが明記されている。表 3.1-2 は、同変更政令において、電力設備に関する主な規程項目を示す。

**表 3.1-2 電力供給と利用に関する変更政令 2005 年 3 号概要(主な規程)**

条項	規程概要
第 15 条	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電力品質と信頼性を確保した電力供給義務</li> <li>・ 電力品質と信頼性に関する規程は、大臣による定め</li> </ul>
第 21 条	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電力供給は、電力安全に関する規程の満足義務</li> <li>・ 電力供給および使用のための電力設備は、適正認定を受けた事業者が実施</li> <li>・ 電力供給、使用設備(高・中圧)に関する検査と試験は、権限保有機関から認定された技術検査機関が実施 (低圧使用設備については、非営利の独立機関が実施)</li> <li>・ 電気事業に従事する技術者の技能認証取得義務</li> </ul>
第 22 条	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電力設備の電力分野の国家標準(SNI)充足義務</li> <li>・ 電力設備の操業認証取得義務</li> </ul>
第 23 条	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 設備計画、建設、保安、検査、試験については、大臣令にて定める</li> </ul>
第 24 条	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大臣への電力分野の国家標準(SNI)発効権限付与</li> <li>・ 電気製品の国家標準適合遵守義務</li> </ul>
第 35 条	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電力設備配置状況に基づく、電気事業実施における監督責任者(大臣、州知事、県知事/市長別)</li> </ul>
第 36 条	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 監督責任者の権限範囲に応じて、安全要件充足確認検査実施</li> <li>・ 電力検査官への検査業務実施命令</li> </ul>

この政令において、電力会社の設備となる「電力供給設備」、および需要家側の設備となる「電力利用設備」という定義付けをしている。

電力供給設備および利用設備の双方を考慮した「電力設備に関する大臣令 2005 年 45 号及びその変更大臣令 2006 年 46 号」は、上述の政令に基づいて規定されており、電力設備の設置(建設)に関する遵守事項(電力分野の国家標準、設備形成の技術基準、設備の保安、設備の運転・保守の基準、設備使用前の適正試験の実施項目、作業安全)が規定されている。

この大臣令により、電力供給事業者側及び電力を受電する需要家側の電力設備を建設・保守・運用にかかわる取り決めを定めている。表 3.1-3 は、同大臣令において、電力設備に関する主な規程項目を示す。インドネシアにおける電力設備は、実質的にこれが具体的な設備建設・運用・保守に関する取り決めとなる。

表 3.1-3 電力設備に関する大臣令 2005 年 45 号概要(主な規程)

条項	規程概要
第1部 5条	電力供給設備及び電力利用設備の企画
第2部 6条	電力供給設備及び電力利用設備の建設と設置
第3部 7~10条	電力供給設備の検査と試験
第4部 11~15条	電力利用設備の検査と試験
第5部 16条	電力供給設備及び電力利用設備の運転・保守
第6部 17条	電力供給設備及び電力利用設備の保安

ただし、「電力供給と利用に関する政令」における電力供給事業許可に関して、電力設備の設置状況に応じて、地方レベルに権限を移譲しており、電力設備に関する詳細な取り決めは、設備の設置状況に応じて、大臣令ではなく、州知事令など、地方政府レベルにて策定している。

以下は、「電力供給と使用に関する変更政令 2005 年 3 号」にて規定される電力供給事業許可に関する権限保有状況である。



表 3.1-4 電力供給事業許可に関する権限保有状況(変更政令 2005 年 3 号 第 6 条)

電力設備の状況	権限保有者
国家送電網に接続されていない地域の中に存在する施設・電力エネルギーの電力供給事業	県知事/市長
国家送電網に接続されていない施設・電力エネルギーの電力供給事業が県あるいは市をまたぐ電力供給事業	州知事
国家送電網に接続されていない施設・電力エネルギーの電力供給事業が州をまたぐあるいは国家送電網に接続されている電力供給事業	大臣

上記規程により、電力設備に関する基本事項が定められ、膨大な量の電力設備監督に関して、中央政府レベル、地方政府レベルで分担している。

電気事業に関する法体系イメージを階層的にまとめると、次のとおりとなる。

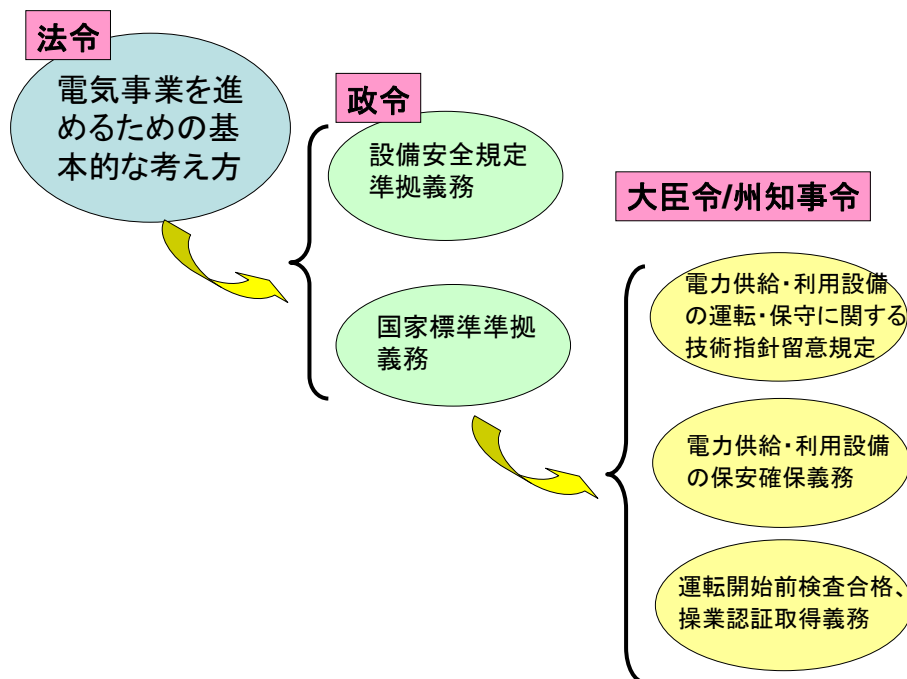


図 3.1-2 電気事業に関する法体系の基本イメージ

### 3.1.3. 他省庁(公共事業省、労働省)所管の関連法規

#### (1) 公共事業省所管の関連法規

公共事業省所管の発電設備に関連する法規として情報が得られたものとしては、以下のものがある。

- 「ダム安全に関する公共事業大臣令 No.72/PRT/1997」  
ダムは社会および環境安全に対し危険を有する建造物であり、設計準備、建設、管理段階に至るまで特別な取り扱いが必要であることから、これらを規定する目的で、1997年に制定された。

ダム(条件：高さ15m以上かつ容量10万立方メートル以上、高さ15m未満かつ容量50万立方メートル以上、或いはダム安全委員会が定めた構造物)を対象に、建設許可、建設実施、湛水、運転計画、検査等に関する内容が規定されており、条件に該当する水力発電用のダムも当該大臣令の対象になる。

#### (2) 労働移住省所管の関連法規

労働移住省所管の発電設備に関連する法規として情報が得られたものとしては、以下の3つがある。

- 「圧力容器に関する労働移住大臣令 No.PER-01/MEN/1982」  
圧力容器の製造、設置、利用、保守には危険を伴う為、労働者の安全衛生を維持するために詳細を規定する目的で、1982年に制定された。

ボイラー以外の圧力容器(圧力2kg/cm<sup>2</sup>以上、且つ容量220cm<sup>3</sup>以上)の製造、設計、利用、保守に適用され、強度、構造、検査方法等が詳細に規定されている。

- 「作業場での溶接工の資格に関する労働移住大臣令 No.PER-02/MEN/1982」  
溶接分野における技術の進展により、十分な溶接工の技能レベルが必要になってきていることから、溶接工の資格を規定する目的で、1982年に制定された。

3種類の溶接工の資格(1級～3級)、実施可能作業の分類、受験資格(年齢、研修修了)、理論と実技を含む試験の方法、合否判定基準等の詳細が規定されている。

- 「ボイラー運転員の資格と条件に関する労働大臣令 No.PER-01/MEN/1988」  
ボイラーは設備や人体に損失を与える事故や爆発を起こす可能性があり、ボイラー運転員は、事故や爆発の発生を防止するためのボイラー操作に重要な役割を有しているため、その資格と条件について規制する目的で、1988年に制定された。  
  
2種類の運転員の資格(1級、2級)、扱えるボイラーの種類(1級：蒸気発生量10t/h以上、2級：10t/h未満)、資格取得に必要な経歴(学歴、経験、試験合格等)、ボイラー設備容量による必要な運転員数、運転員講習の内容等が規定されている。

## 3.2. インドネシア国家標準 (SNI)

### (1) SNI の意義

インドネシア国は、将来の同国の競争力向上、特に安全、安心、保険、環境分野において、消費者・事業者・労働者・国民の保護を高めるための生産性、生産の有効性、物品・サービス・人材の質等の向上を図る枠組みとして、標準化分野の規制の必要性を認識しており、WTO加盟の国家としても、標準化分野の国内法規整備の義務を有している。

このような国家のおかれた状況を踏まえ、同国は、「国家標準化に関する政令 2000年102号」を定めている。この政令によると、国家標準化は、以下の点を目的としている。

- 安全、安心、保険、環境機能保護のために消費者、事業者、労働者、その他国民に対する保護を高める。
- 商業の円滑化を支援する。
- 商業における健全な競争を実現する。

この政令に基づき、各産業分野は、国家標準化作業を進めることになっている。上記標準化の推進に当たっては、国家標準化庁(BSN)が責任官庁として国家標準化活動の指針決定、標準化プロセス等を管理している。

このような国家を挙げての標準化の動きを踏まえ、電力セクターにおいては、「電力供給と利用に関する変更政令 2005年3号」により、電力分野の標準化を定める権限や電力分野の標準化を実現していくことが規定され、その後、2009年9月に制定された「電力に関する法令 2009年30号」において「各電気製品と電気器具は、インドネシア国家標準の規程を満たすことが義務付けられる」という条文が盛り込まれ、国家標準への遵守を法令レベルで明確に規定している。

## (2) 電力セクターにおける SNI の整備状況

### [SNI 整備の背景]

先に述べたとおり、インドネシアでは、国家標準化に関する政令を定め、様々な分野で国家標準化が促進されている。電力セクターにおいても、電力標準として国家レベルの電力に関する基準の整備が進められている。現在、「電力供給と使用に関する変更政令 2005 年 3 号」にて、SNI に関して以下が規定されている。

変更政令 2005 年 3 号 22 条(1)	・ 電力利用と使用のための設備は、電力分野のインドネシア国家標準 (SNI) に従わなければならない
変更政令 2005 年 3 号 24 条(1)-(2)	・ 大臣は、強制的な標準として電力分野の SNI を発効できる ・ 電気器具は、すべて強制発効された SNI を満たし、SNI マークをつけないといけない

上記政令の規程により、インドネシアにおける電力供給・利用設備の建設に際しては、SNI に準拠した設備形成を義務化している。

なお、電力に関する SNI は、基本的に電力設備用の資・機材に関する規程が中心であり、国際標準である IEC (International Electrotechnical Commission : 国際電気標準会議) 基準を基本として策定されている。

### [SNI 整備の方針]

電力分野の SNI は現在整備推進中である。整備実施にあたっては、変更政令 2005 年 3 号の実施として、インドネシアの電気事業者である PLN が、社内の電力標準化を行う義務を有しており、PLN 標準化作業グループを結成し、以下のような SNI 整備に向けた標準化作業を実施中である。

- SCADA、一般、発電、送電、配電分野の標準化任務の実施
- 更新・改正のために、既存の PLN 社内基準である SPLN の妥当性検証
- SNI 整備に備えて、新たな SPLN 作成の必要性検討
- 既存・新規 SPLN の改正提案を検討し、SNI 整備に向けた対応実施。
- その他

SNI は、電気事業者の社内基準である SPLN コンセプトをベースに整備することとしており、SNI 策定技術委員会を結成し、対応している。

## [SNI 整備状況]

発電・送電・配電の各電力設備に関する SNI 体系は、現時点で完成されていない。電力設備の中で、水力発電設備の中の土木設備である「洪水吐」については、SNI が整備されている。一方、火力発電設備については、SNI が完成しているという情報はなく、現時点では何も整備されていない状況である。配電設備といわれている部分(高圧、低圧配電線及び電力屋内配線(内線))については、資機材に関する規程にとどまらず、設備設置に関する規程もすでに整備されている。この配電線および屋内配線に関する SNI は、特に電気設備一般条件 PUIL2000 (Peraturan Umum Instalasi Listrik : 電気設備一般規則)として整備されており、電気設備の設計、建設、設置、サービス、保守、検査、試験と保安を含む電気設備を規定している。電気設備一般条件としての PUIL2000 は、電力資機材に関する SNI(整備されていないければ IEC)を参照しながら、配電・受電設備形成に関する SNI として存在している。図 3.2-2 に、PUIL2000 のイメージを示す。



図 3.2-1 PUIL2000 電力分野の国家標準 SNI (配電線および屋内配線の設置)

## PUIL2000の概要

### 意図と目的

PUIL2000の意図と目的は、電気ショックの危険からの人体の安全、電気設備と付属品の安全、電気が原因の火災からの建物とその中身の保護、環境保護を保障するために電気設備事業がうまく実施されるようにすることである。

### 対象設備

当PUIL2000は、関連規定に留意しつつ、建物とその周辺における**1000Vまでの交流と1500Vまでの交流の低圧、35kVまでの中圧の電気設備**の設計、設置、検査、試験、サービス、メンテナンス、監督を含む、全ての電気設備事業に適される

### 主な項目

- 基本条件
- 安全保護
- 電気設備の設計
- 電気設備
- 開閉器、制御機器
- 導体と接地
- 電気設備事業
- その他

図 3.2-2 PUIL2000の概要(目的と対象)

なお、上述の PUIL2000 では、以下の SNI(例示)について参照するなど、SNI と PUIL2000 は、密接な関係を持って、配電設備の形成に活用されている。

SNI04-0227-2003：基準電圧

SNI04-3885-1995：低圧電力網の接地と低圧設備

SNI04-6193-1999：建物電気設備用の電圧帯

SNI04-6209,1-2000：人間や家畜への電流の影響

SNI04-6955.1-2003：低圧システムの設備用の絶縁調整

SNI04-6961-2003：電気ショックからの保護

上述したとおり、配電・受電設備については、SNI も詳細に整備されているが、その他の設備は、整備途上であり、現時点では、後述の PLN 基準である SPLN や国際基準である IEC をベースに設備形成している。

### (3) SNI (PUIL)の現状に関する調査団の評価

SNI は、配電設備や受電設備を除き、電力機器や資機材の仕様が中心となって整備されつつある。基本は、同国の中心的な電気事業者である PLN が整備してきた同社の社内標準 SPLN(後述)をベースとしており、現在の電気事業の状況を踏まえ、SPLN ではカバーしきれないものについては、国際基準である IEC 等を参照し、SNI 化を推進している状況である。

内容的には、設備として活用する資機材のあるべき姿である。

一方、上位の法・政令においては、設備形成に際して、SNI またはその他の国際的な基準(IEC など)に従うことといった記載にとどまっており、具体的にどのように設備を形成していけば、法・政令に準拠した設備であると判断できるのか不明確な状態である。今後のインドネシア電力セクターで適切に電力設備が形成されていくためには、どのような電力事業者であっても統一的に理解され、遵守されるべき、概念的に設備のあるべき姿を規定した共通プラットフォームとなりうるものが、導入されるべきである。

### 3.3. 各事業者における技術基準適用状況

#### 3.3.1. PLN の自社基準 (SPLN)

前述した国家標準である SNI では、現在鋭意整備を推進しているところであるが、電力設備形成に関する具体的な基準として不十分であるために、同国の電気事業において、最も大きな役割を果たしている PLN は、もともと自社で設備基準として整備していた Standar PLN (SPLN)を活用しており、これを「電力設備に関する大臣令 2005 年 45 号及び変更大臣令 2006 年 46 号」にて義務付けられている各種検査の適・不適の判定基準として活用している。

現時点で SPLN は、電力設備をカバーするものとして、表 3.3-1 のとおり、約 300 種の技術基準に及ぶ。PLN R&D 部門がその作成や管理を担当しており、国際標準である IEC に準拠している。このため、インドネシアの電力設備の基準は SNI(すでに整備済みのもの)と SPLN の両基準により運用されている。内容は一般事項で各設備の管理、建設、計画、設計、開発、O&M について、簡単に記載され、主には発電、送電、配電、自動化システムの機器仕様や単体試験方法に関するものがほとんどであり、日本の JIS に相当する内容がメインとなっている。現在のところ電力分野のすべてをカバーしておらず、下位系統である配電分野が充実されているが、発電分野はあまり充実したものにはなっていない。

2005 年には、電力標準化グループを設立し、SPLN をインドネシア国家標準(SNI)とするために基準類のさらなる整備・整理を推進していたが、この作業に関する予算および人材不足が原因で、予定通りには進まなかった為、改めて 2008 年 10 月 21 日に「PLN の電力標準化グループの結成に関する PLN 取締役決定 No.332.K/DIR/2008」にて、新たな SPLN 作成の必要性についての見極め、作業プログラム策定、優先順位の策定等を決定している。



表 3.3-1 SPLN の分野別一覧

分 野	項目数
一般：General (管理/建設/計画/設計/開発/O&M)	37
発電：Generation	64
送変電：Transmission	73
配電：Distribution	133
自動化システム：SCADA	13
合計 Total	320

さらに電力エネルギー利用総局長令にて「電気工学分野のインドネシア国家基準案策定技術委員会(RSNI)」が結成され、ステアリング・コミッティーとその下位組織として次の11の作業グループに分けられ活動している。

- 1.電力設備作業グループ(KK-IK)
- 2.絶縁体作業グループ(KK-IS)
- 3.電気メーター作業グループ(KK-ML)
- 4.架空送電線・蓄電器作業グループ(KK-SU)
- 5.変電気作業グループ(KK-TR)
- 6.システム信頼性・電力機器作業グループ(KK-KS)
- 7.開閉装置作業グループ(KK-HB)
- 8.ケーブル・裸線作業グループ(KK-KK)
- 9.絶縁素材・システム作業グループ(KK-MI)
- 10.電気装置作業グループ(KK-PM)
- 11.タービン作業グループ(KK-TB)

### (1) SPLN 一般事項

一般事項では、各設備の管理、建設、計画、設計、開発、O&M について、簡単に記載されており、概ね配電設備等下位系統が充実しているが、送変電、発電設備と言った上位系統は内容に不十分な点が散見される。

代表的な一般事項の SPLN は以下のとおり。

- ・ 高圧、特別高圧線計画のための基本指針
- ・ 油入変圧器の運転指針
- ・ 高圧・特別高圧活線作業
- ・ 騒音レベル制限指針
- ・ 振動レベル制限指針
- ・ 安全保護具および安全表示



## (2) 発電設備

発電部門の SPLN としては、1977 年から 1997 年に 63 項目が制定されたが、2005 年以降は 1 項目のみの追加となっている。

[火力発電分野の主な SPLN の項目]

- ・ 蒸気タービン、ガスタービン、ディーゼル発電所の運転基準
- ・ ボイラー、蒸気タービン、ガスタービン、ディーゼル発電所の試運転
- ・ ディーゼル発電所、発電機の保守 等

[水力発電分野の主な SPLN の項目]

- ・ 水力発電所のコミッショニング
- ・ 水力タービン立ち上げ、運転、保守用の導入指針
- ・ IEC60193「水車、揚水ポンプ及びポンプ水車—モデル受入れ試験」の採用のための指針 等

PLN の発電部門の一部は 1995 年に子会社化され、現在、IP、PJB となっているが、各社とも技術基準は基本的に SPLN を準拠している。ただし、上記のように SPLN に記載されている項目は限られており、記載のない項目については、国際標準の ISO、IEC や、設備製造者のマニュアル等、設備毎に参照可能な基準に準拠している。また IP 社においては、新たな社内基準を作成する場合には、本社が評価、承認をおこなって制定している。

なお、SPLN は PLN の社内基準のため IPP には適用されず、火力 IPP の Paiton Energy 社では、国際標準や設備製造者のマニュアルに準拠して運用されている。

## (3) 送変電設備

現在は 1997 年以前から存在する 61 項目に加え、12 項目を新たに加えた、合計 73 項目の SPLN を活用している。その内容は機材の性能を確保するための受入試験や設計仕様等が記載されている。

- ・ アレスター(2 項目)
- ・ 変圧器(8 項目)
- ・ 遮断器(7 項目)
- ・ 碍子(11 項目)
- ・ 架空送電線(10 項目)
- ・ 地中ケーブル(35 項目)

#### (4) 配電設備

インドネシアにおける配電設備は、SPLN や配電設備に関する建設基準に基づき設置されている。配電設備そのものは、地域によって異なる建設基準を有している。これは、過去に同国電力設備形成を支援してきた先進諸国の考え方に準じているためである。

SPLN で配電に関する主な規程は、以下のとおりである。

- ・ 基準電圧
- ・ 配電システムの接地方式
- ・ 3相4線 20kV 配電システムの導入指針
- ・ 20kV MV 系統の基本的な基準
- ・ 高抵抗、低抵抗 20kV 配電システムの導入指針
- ・ 配電用変圧器の仕様
- ・ システムの保安指針(送電、配電など)
- ・ その他ケーブルなど

「電力設備に関する大臣令 2005 年 45 号及び変更大臣令 2006 年 46 号」にて義務付けられている各種設備検査の適・不適は、配電設備の建設基準に従っている。

図 3.3-1 および図 3.3-2 は、第1次現地調査時に収集した SPLN および配電建設基準である。



図 3.3-1 SPLN(配電用変圧器)



図 3.3-2 配電設備の建設基準

### 3.3.2. IPPの動向

インドネシアには多くのIPPが存在するが、すべてを調査する事は不可能な為、1993年に運転を開始したインドネシア初の火力IPP、Cikarang Listrindo社、及び、現在インドネシア最大の発電容量を持つ、Paiton Energy社を、IPPの代表企業として抽出し現地調査を行った。どちらも外国資本が入って設立された火力IPPであり、設備管理の拠り所となる技術基準は、両社ともIEC等国際標準規格や各設備製造社のマニュアルに基づいて、設置、運転、保守の運用がされている。また、州規制、地方の条例等も確認し、準拠項目に漏れがないように管理されている。

しかし、ボイラーや圧力容器、溶接、及び、人身安全に関しては労働移住省の管轄となっており、規制する政府機関が複数あるという状況に対し、改善要望が出ていた。また、IPPは設備調達先の選択肢を確保する為、インドネシアの国家基準にはIEC、JIS、ASME等、世界的に認知されて内容が整った国際規格が適用されること、および、準拠基準や新たに採用する規格などが導入される際、透明性を確保して実施されることを望んでいた。

### 3.4. 設備運用に関する規程

電力設備の運用に関しては、労働省により、「装置毎にStandard of Operation(SOP)を制定すること」と規定されており、会社毎にSOPの作成及びSOPに従う機器の運用が求められている。但し、政府(労働省)へのSOP提出は義務付けられておらず、SOPに反することを行っ

た場合にも罰則規程はないため、統一的な公開された基準に基づく制度とはいえない。

その他、各事業者にて詳細な運用マニュアルを策定している。PLN では「3.3.1 PLN の自社基準(SPLN)」で触れたとおり、SPLN においては設備の技術基準に相当する部分だけでなく電力設備の運用に関する規程も含まれている。一例を表 3.4-1 に示す。また、SOP の内容を表 3.4-2、表 3.4-3 に示す。

表 3.4-1 SPLN における電力設備の運用に関する規程に関する一例

基準タイトル	ページ数
油入変圧器の運転指針	18
水力タービン立ち上げ、運転、保守用の導入指針	8
ディーゼルエンジンの立ち上げ、運転、保守用の導入指針	7
電力センター保守管理 第1部：一般	15
電力センター保守管理 第4部 PLTD 保守管理	25

表 3.4-2 新規低圧ケーブル線運転 SOP

No	説明	監督官	実施者	詰所	時間目標	備考
1	作業報告の運転準備					
2	現物・現場体勢確認					
3	確認結果報告、電圧負荷許可					
4	電圧負荷					
5	運転完了報告					

表 3.4-3 新規低圧ケーブル線運転 SOP の説明

No	説明	備考
1	a. 監督官が詰所に報告 b. 詰所が報告を受ける	伝える情報： 作業実施、担当者準備体勢、作業計画図
2	実施者が作業確認	実施事項： 構造基準確認、SPK(作業指示書)に基づく図の確認 低圧棚・低圧スイッチギア確認 基準に基づき低圧ケーブル線断面により NH Fuse の能力確認、フェーズの順序確認
3	低圧ケーブル線の運転体制を実施者が報告し、電圧負荷の許可を求める。詰所が電圧負荷を支持	
4	電圧負荷	NH Fuse 設置、低圧棚のメインスイッチをいれる 電圧メーター又はテスターで電圧測定
5	a. 実施者が監督官に作業結果を報告 b. 詰所が新規低圧ケーブル線運転報告を受ける	以下の場合、作業完了 ・二次トランスから先端電圧までの電圧がサービス基準である $10\% < 220 \text{ ボルト} > 5\%$ を満たしている ・担当者として設備が安全 ・作業実施記録を記入

### 3.5. 検査制度

#### 3.5.1. 電力供給設備・電力利用設備

電力設備の検査に関しては、「電力設備に関する大臣令 2005 年 45 号」および「電力設備に関する変更大臣令 2005 年 46 号」により、建設・設置、修理等の完了した電力設備は現行基準との整合性に対する検査・試験を実施することが義務づけられている（表 3.5-1 および表 3.5-3 参照）。検査の概略フローはのとおりである。

表 3.5-2 電力設備に関するエネルギー・鉱物資源大臣令 2005 年 45 号(抜粋)

---

#### [電力供給設備の検査と試験]

---

<7 条>

- (1) 建設と設置、修理、容量の変更あるいは再配置が完了した電力供給設備は現行基準との整合性に対する検査・試験の実施が義務付けられている。

<9 条>

- (1) 7 条(1)にある電力供給設備の検査・試験は発電設備、送電設備、配電設備の検査・試験からなる。
- (2) 上記(1)の発電設備検査・試験は少なくとも本大臣令の添付 I に記載の試験項目に基づいて実施されるものとする。
- (3) 上記(1)の送電・配電設備の検査・試験は少なくとも本大臣令の添付 II に記載の試験項目に基づいて実施されるものとする。

<10 条>

- (1) 9 条(4)にある操業適正試験結果報告に基づき、技術検査機関は電力供給設備に対する操業適正証を発行する。
- (2) 上記(1)にある発電設備の操業適正証は最長 5 年有効であり、毎回同期間の延長ができる。一方、送電・配電設備の操業適正証は最長 10 年有効であり、毎回同期間の延長ができる。

---

#### [電力利用設備の検査・試験]

---

<11 条>

- (1) 建設・設置の完了した電力利用設備は現行基準との整合性に対する検査・試験の実施が義務付けられている。
- (2) 低圧需要家の電力利用設備の検査・試験は、大臣が定めた非営利の独立検査機関が実施する。

<14 条>

- (1) 高圧および中圧需要家の電力利用設備の検査・試験は最低限本大臣令の添付 V に記載の試験項目にもとづいて実施する必要がある。
  - (2) 低圧需要家の電力利用設備の検査・試験は本大臣令添付 VI に記載の試験項目に基づいて実施するものとする。
-

表 3.5-3 電力設備に関するエネルギー・鉱物資源大臣令 2006 年 46 号(抜粋)

[電力利用設備の検査・試験]	
<15 条>	
(1)	14 条(3)にある操業適正試験結果報告に基づき、技術検査機関は、高圧および低圧需要家の電力利用設備操業適正証を発行する。
(2)	上記(1)にある操業適性証は最長 15 年有効であり、毎回同期間延長可能である。
<15A 条>	
(1)	14 条(4)にある検査結果報告に基づき、非営利の独立検査機関は低圧消費者の電力利用設備操業適正証を発行する。
(2)	上記(1)にある操業適性証は最長 15 年有効であり、毎回同期間延長可能である。

表 3.5-4 検査の概略フロー

項目	事業者	検査機関	国(州)	備考
1. 設備建設	●			
2. 試験・検査		●	△	大臣令規程の立会検査項目のみ国(州)の検査官が立会う
3. 適正証交付		△	●	18 ある検査機関のうち、国に交付権限を認定されているのは1機関のみ
4. 運転開始	●			適正証は有効期限があるため要更新

(1) 検査・試験項目

検査・試験は「電力設備に関する大臣令 2005 年 45 号」 第 9 条、14 条の“設備操業適正試験項目”に基づき実施されるが、規定されているのは試験項目のみであり、適用される基準については明確になっていない。

また、「電力供給と使用に関する変更政令 2005 年 3 号」 第 22 条にて、「電力設備は電力分野のインドネシア国家標準(SNI)に従わなければならない」と記述されているが、現状、電力分野の SNI では屋内配線設備や配電設備、送電設備の一部が整備されているのみであり、発電設備についてはまだ規定されていない。そのため SNI の基準がない分野では、技術基準は設備毎に IEC、SPLN や設備製造者の基準により個別に判定されている。

なお、検査・試験項目については上述のとおり大臣令に記載されているが、その方法については記載がない。そのため、検査官は検査・試験がどのように行われるべきかを一様に判断できない。国の所轄機関としても、各検査・試験項目に対する方法について、何かしらのガイドラインが必要とは認識しているものの、作業量が膨大であるためにそれらの作成に取り掛かることができない実情にある。

## (2) 国および州政府の役割

電力設備の検査・試験を管轄しているのは、MEMRのDGEEUにある電力技術・環境規制局の電力設備設置・安全課(Electricity Installation and Safety)であり、同課に省庁の検査官が所属している。

「電力設備に関する大臣令 2005 年 45 号」には検査機関(次項参照)が実施する検査・試験のうち、官庁および州の検査官が立会すべき項目が明記されており、法令で定められる国家系統に接続される設備については、省庁の検査官が大臣令に基づき立会検査を行い、それ以外の独立系統、例えば離島などの設備については各州の検査官が州令に基づき立会検査を行う。それぞれの検査官は立会検査実施後、立会不要の検査結果も含めて審査し、操業適正証の交付を行う。

なお、州令の作成過程は次のとおり。大臣令が新たに施行されると、まず MEMR の事務局 (Secretary General) が窓口となって、各州政府で説明会を開催する。説明会の場所や説明者は事務局が指定するが、説明者については基本的に法案作成の担当課長が選ばれることとなる。説明会后、各州にて大臣令の非該当部分を削除する形で、州令が作成される。

官庁および州の検査官となるためには、次の 3 条件が必要となる。①技術系大学卒業、②公務員、③トレーニング受講。トレーニングは国の教育訓練センターが毎年行っており、期間は 3 週間程度である。本訓練は国の検査官だけでなく、州の検査官も受けなければならない。また、検査官には 3 つのグレード(初級、中級、上級)があり、書類審査や立会検査を行うごとにポイントが加算され、一定ポイント以上取得すると次のグレードへ昇格する。例えば、書類審査を実施すると 0.5 ポイント獲得でき、総獲得ポイント数が 150 に達すると、初級から中級へ昇格する。

## (3) 国に登録された検査機関

電力設備は、使用地点までの発電・送変電・配電設備である電力供給設備、使用地点以降の電力利用設備に分類される。低圧需要家の電力利用設備に関する検査・試験は大臣が定めた非営利の独立機関が実施するが、それ以外の電力供給設備と高圧・中圧需要家の電力利用設備に関する検査・試験については、DGEEUに登録された 18 の技術検査機関(表 3.5-5 参照)が実施することとなっている。



表 3.5-5 電力エネルギー利用総局登録済の技術検査機関

PT Depriwangga	PT Gamma Iridium Perkasa
PT Indospec Asia	PT Wide & Pin
PT PLN (Persero) unit Bisnis Jasa Sertifikasi	PT Radiant Utama Interinsco
PT Koneba (Persero)	PT Indo Karya Senior
PT Sucofindo (Persero)	PT Indopower System
PT Silma Instrumentama	PT Prima Teknik System
PT Citrabuana Indoloka	PT Energy Solusi Electrindo
PT Industira	PT Kata Utama
PT Sibbara Sejahtera Abadi	PT Gold Nusantara Abadi

検査・試験を行う 18 の技術検査機関のうち、PLN の検査ユニットである、Jasa Sertifikasi が唯一、国の認定(National Accreditation Committee: KAN)を受けており、操業適正証交付の権限を持つため、当機関は PLN 電力設備だけでなく私営の電力設備の検査も行っている。当機関は 6 ヶ月ごとに DGEEU に操業適正証の交付実績を報告する義務を負う。一方、操業適正証の交付権限を持たない 17 機関は検査結果を DGEEU に報告し、DGEEU がその結果を精査した後、操業適正証を交付することとなる。

上記 18 の検査機関は設備種別ごとに国から認証される必要があり、例えば、Jasa Sertifikasi は火力発電所や水力発電所の検査できるが、地熱発電所はできない。検査費用は検査機関ごとに異なるため、事業者は検査対象設備の認証を保有し、かつ費用が安い検査機関を選ぶこととなる。

検査機関の検査員は彼らが所有する計測機器を用いて検査を実施している。ジャカルタにオフィスを構える Jasa Sertifikasi は 24 名(委託で 80 名)の検査員を要するが、インドネシア全国に散在するサイトへ出向くことから、人材不足が懸念されている。

#### (4) 操業適正証

検査合格後に交付される操業適正証は、電力供給設備の発電設備が最長 5 年間、送電・配電設備が最長 10 年間(表 3.5-6 参照)、需要家の電力利用設備が最長 15 年間有効となっている(表 3.5-3 参照)。

検査実施後、操業適正証を発行するまでに要する期間は設備規模にもよるが、1~2 ヶ月程度。事業者は操業適正証が交付されていなくても、その検査対象設備を系統連系しない限り、試験等のために運転することができる。なお、操業適正証はユニット単位で交付される。流通設備を例にとると、変電所と送電線は 1 ユニットと見なされる。



操業適正証の更新時、基本的に再検査は不要であるが、大きな事故を起こした設備については、更新時に検査を受ける必要がある。また、監督機関から設備運用に問題があると見なされた場合は、毎年、運用に必要な能力を検査される。さらに、運用に大きな問題がある設備については、操業適正証が剥奪される場合もある。

### 3.5.2. 低圧需要家の電力利用設備

「電力設備に関する大臣令 2005 年 45 号」第 11 条により、低圧需要家の電力利用設備の検査・試験については、大臣が定めた非営利の独立機関が実施することとなっており、「エネルギー・鉱物資源大臣令 No.1109.K/30/MEM/2005」により、「KONSUIL」(Komite Nasional Untuk Keselamatan Instalasi)が指名されている。KONSUIL では、450VA から 197kVA までの低圧需要家の電力利用設備の検査、操業適正証の発行を業務としている。

当初、「電力設備に関するエネルギー・鉱物資源大臣令 No 01.P/40/M.PE/1990」により、需要家の設備は電力事業権限保持者(PLN)が実施することとなっていたが、利害の衝突の可能性のあることから、政府は「電力設備に関する大臣令 2005 年 45 号」11 条により先の大臣令 No 01.P/40/M.PE/1990 を改正し、低圧需要家の設備に対して、非営利の独立検査機関である KONSUIL が設立された経緯がある。

## 3.6. 既存設備の状況確認

本調査では、電力設備の運営実態を把握・理解するため、実際に稼動している設備を視察するとともに、設備の運営を担当しているスタッフから状況をヒアリングし、情報収集した。

### 3.6.1. 火力発電設備

#### (1) PT PJB Muara Tawar 火力発電所

- ・ 所在地 : Desa Segara Jaya, Kecamatan Taruma Jaya, Kabupaten Bekasi, West Java
- ・ 総出力 : 920MW
- ・ 年間総発電量 : 約 3,130GWh
- ・ ユニット構成(発電容量) :
  - Block 1 : コンバインドサイクル [GT (140MW) x 3 + ST (220MW) x 1]
  - Block 2 : オープンサイクル [GT (140MW) x 2]

メーカー： Siemens

- ・ 燃料：天然ガス／石油(天然ガスはスマトラ島の東南沖からパイプラインにて輸送)
- ・ 送電：500kV 系統
- ・ 運開年：1997 年 12 月 15 日

[組織構成]

- ・ 発電所長以下、7 の部門(運転、保守、技術、安全・環境化学、経理、人事、総務)と監査役があり、現在、約 160 名のスタッフがいる。組織の概要は図 3.6-1 の通りである。

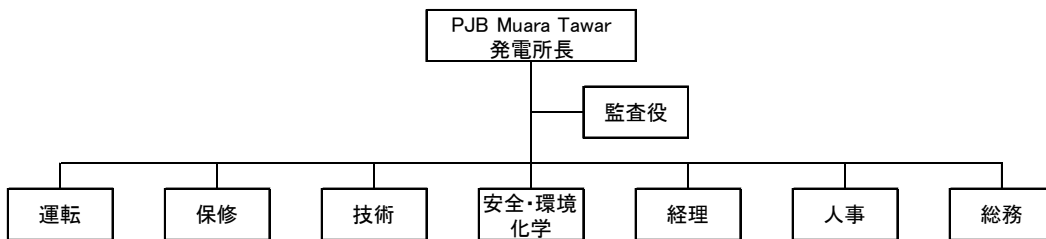


図 3.6-1 Muara Tawar 発電所組織図

[技術基準・設備保全]

- ・ PJB では PLN の Technical Standards に従っている。

[人材開発(社内資格制度概要)]

- ・ PLN の資格制度 Basic (Level 6) ～ Integration (Level 1)に対応した Grade 42～58 が制定され、職位は Grade によって規定されている。
- ・ 発電容量の大きな発電所では、同職位でも上位の Grade が必要とされる。
- ・ 年 1 回の Performance Appraisal では、直属の上位職が下位職の Grade に対する Point を与える。
- ・ 職位によって求められる能力要素(Leadership, Management task, Technical)の割合が異なり、下位職には Technical 能力、上位職には Leadership 能力が求められ、各能力要素は Weight を付けて評価される。
- ・ Grade の認定は PJB 本社からの consultant が実施する。
- ・ 下位の Grade 42～47 では、経験年数による Point の積算で昇級するが、Grade 48 以上では新たな職位への採用時に Cadre Program が適用される。
- ・ Cadre program では、心理テスト、インタビュー、必要であれば、メディカルテスト等を行い、Talent Pool Member として有望職位のトレーニングを受けた後、適格と見なされればその職位に採用される。
- ・ NQF の Competency は、Performance Appraisal 時に、評価の一つとして考慮されている。



図 3.6-2 GT/CC 発電設備と 500kV 開閉所



図 3.6-3 Admin Office

## (2) PT Indonesia Power Tanjung Priok 火力発電所

- ・ 所在地： Jl. Laks. Laut RE. Martadinata, Tanjung Priok, Jakarta
- ・ 総出力：1,180MW (非常用 GT、Senayan ディーゼルを含めると 1,248MW)
- ・ 年間総発電量：約 7,025GWh
- ・ ユニット構成(発電容量)：  
Block 1 & 2：コンバインドサイクル [ GT (130MW) x 3 + ST (200MW) x 1]  
メーカー： ABB
- ・ 燃料：天然ガス/油(天然ガスはスマトラ島の東南沖からパイプラインにて輸送)
- ・ 送電：150kV 系統
- ・ 運開年：1994 年 1 月 18 日(旧設備は 1960 年運開だが、すでに廃止済)
- ・ 出力 720MW のコンバインドサイクル(MHI 701F 型)の新設工事が開始されている。

### [組織構成]

- ・ 発電所長以下、6 の部門(運転、保修、技術、総務、経理、人事)があり、発電所長直属で、検査役、専門家、Senayan ディーゼル発電所等を管轄する部署も含まれる。約 350 名のスタッフがおり、割合は運転が 50%、保修が 20%、事務系が 30%である。組織の概要は図 3.6-4 の通りである。

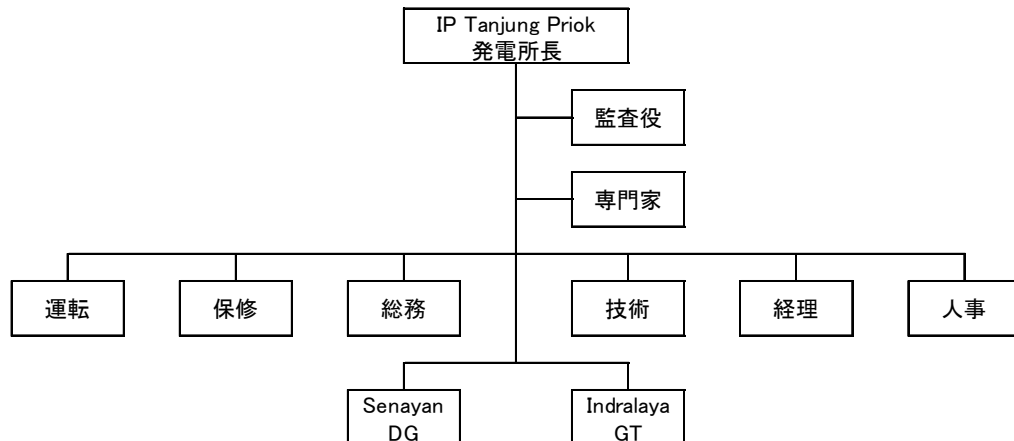


図 3.6-4 Tanjung Priok 発電所組織図

[技術基準・設備保全]

- ISO, OEM マニュアル、SPLN 等に準拠しており、新たな基準・手順書を作成した場合には、IP 本社が、評価、承認を行う。

[人材開発(社内資格制度概要)]

- PLN の資格制度 Basic (Level 6)~Integration (Level 1)に対応して、資格分野毎に Level 1 ~13 (各 a, b)に区分される。
- 社内資格の Level 1~3 は、NQF の Competency Standards level 1~3 にほぼ対応している。
- NQF の Competency Standards の認定は、主に IATKI にて実施されている。
- IP 本社からの指示により、人事考課には、Key Performance Indicator (KPI)が用いられている。
- 職位によって求められる割合が異なり、各能力要素はその職位に求められる Weight を付けて評価される。



図 3.6-5 CC 発電設備



図 3.6-6 中央操作室

### (3) PT. PLN (Persero) Sektor Pembangkitan Belawan 火力発電所

- ・ 所在地：Belawan, , Sumatera
- ・ 総出力：1080MW
- ・ ユニット構成(発電容量)：
  - Block 1：ガス／油焼き汽力(4機)[Boiler/ST]
  - Block 2：コンバインドサイクル [GT x 2 + ST x 1]
- ・ 燃料：天然ガス／油(ガスはパイプラインで供給、油はタンカーから受け入れ、8基のタンクに貯蔵、油の精製装置を備える。)
- ・ 送電：150kV 系統

#### [組織構成]

- ・ 所員数は、運転 130 名(3 交替)、補修(汽力担当)32 名、補修(CC 担当)38 名、エンジニアリング 15 名、総務・人事 26 名の 241 名であり、その他に OJT(On the Job Training)の 57 名がいる。
- ・ 組織は発電所長(Manager)の下に、運転、補修(汽力)、補修(CC)、エンジニアリング、人事、総務のマネージャー(Assistant Manager)の 6 名がおり、人的安全は総務の下の安全担当、設備安全はエンジニアリングの AM が担当している。

#### [技術基準・設備保全]

- ・ PLN の Technical Standards に従っている。
- ・ 検査に関してはエンジニアリング AM が窓口となる。
- ・ 定期点検後の検査は、ボイラー等圧力容器、安全弁、リフトに関しては Ministry of Manpower が検査を実施する。その他の設備は Jasa Sertifikasi を招いて実施する。

#### [人材開発(社内資格制度概要)]

- ・ PLN の資格は OJT 終了後、正規採用された者が取得を開始し、認定は IATKI がおこなう。(マネージャークラスの認定は PLN 本社(ジャカルタ)が実施)

## 3.6.2. 水力発電設備

### (1) サグリン GBU(インドネシア・パワー社)

- ・ インドネシア・パワー社(PT Indonesia Power)はインドネシア電力公社(PT PLN (Persero))から独立したバリ・ジャワ地域の発電会社で 1995 年に設立された。現在、複数の発電所を統括する 8 つの Generation Business Unit(GBU)を通して域内の火力、地熱、ディーゼルおよび水力発電所(主機台数 133 台、総設備容量 8,888MW)の運用を行っている。こ

- の他、Maintenance Service Business Unit(MSBU)ではコンサルタント業務も行っている。
- ・ サグリン GBU は 8 つある GBU のひとつで、西ジャワに位置する 8 水力発電所(主機台数 29 台、設備容量 797MW)の管理・運営を行っている。

表 3.6-1 サグリン GBU が所管する水力発電所

発電所名	主機台数	発電所出力 (MW)
Saguling	4	700
Bengkong	4	3.85
Plengan	5	6.87
Lamajan	3	19.56
Cikalong	3	19.20
Ubrug	3	18.36
Kracak	3	18.90
Parakan Kondang	4	9.9

[組織構成]

- ・ 所長(General Manager)の下に 8 箇所の水力発電所を統括する 6 つの部門があり、独立した形で監査役が配置されている。
- ・ 各発電所は Senior Supervisor の下、運転と保守の 2 つのグループに分かれている(24 時間シフト勤務)。グループ内では土木、電気、機械の区別はなく、運転グループ長(Operation Supervisor)は発電所の運転とダム操作の両方に責任をもつ。また、運転グループ長には保守の作業内容も報告されていて全体を把握している。なお、大規模ダムを有し出力が最も大きいサグリン発電所については、組織上、運転、保守、ダム管理の各グループは GBU の技術部門の直轄組織になっている。
- ・ 技術部門の下には、防火・消防設備や危険物の管理に責任をもつ安全担当(Safety Senior Supervisor)が配置されている。安全担当には労働省から発行される認証が必要とされる。

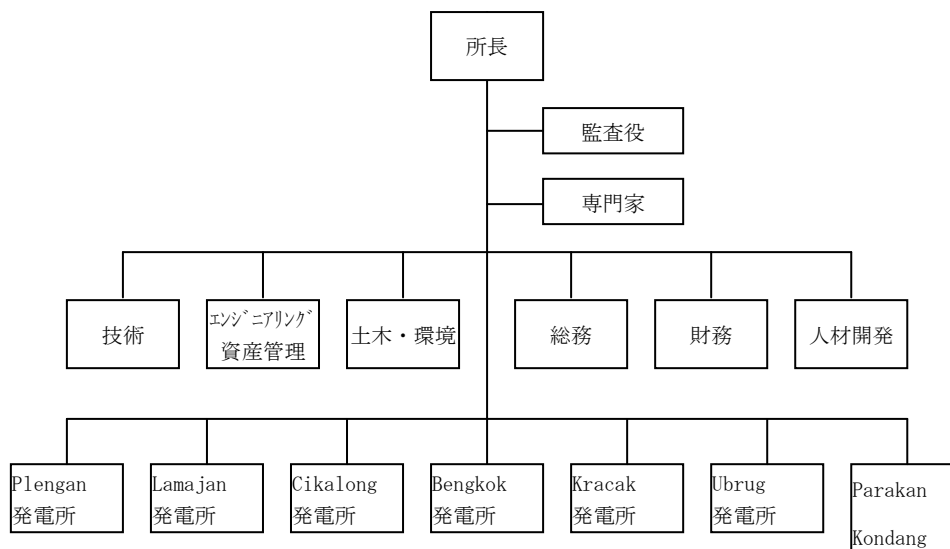


図 3.6-7 Saguling GBU 組織構成図

[技術基準・設備保全]

- ・ 技術基準には SNI(インドネシア国家規格)、SPLN(PLN 社の社内技術基準)のほか、IEC(国際電気標準会議)規格、JIS(日本工業規格)、TEMA(米国熱交換器工業会)規格などの国際標準が採用されている。これらは、メーカーによるマニュアルを含めて Manual Book としてまとめられ保管されている。
- ・ 建設工事完了時の検査については、PLN JASA Sertifikasi が個々の機器を、MEMR(エネルギー鉱物資源省)が発電システム全体を行う。
- ・ 発電所毎に機械設備の点検インターバル(運転時間による管理)と必要となる工期が文書にまとめられており本社に承認を受けている。変更には、意思決定の根拠となる既設設備のモニタリングデータを提出したうえで再度本社の承認が必要となる。TBM(時間基準保全)から CBM(状態基準保全)への転換を検討中である。

[人材開発(社内資格制度概要)]

- ・ I~XIII に区分された技能レベルと職位は別のものと考えられる。例えば、オペレータが技能レベルを上げてそれが直ちに昇進につながる訳ではない。また、認証機関によるレベル 1~レベル 3 の認証はライセンスであって、社内で決めている技能レベルとはリンクしない。技能レベルの評価は半年に一度行っている。
- ・ 認証機関には IATKI と HAKIT があるが、基本的にはどちらで認証を受けても良い。HAKIT は新しいので、これまでは IATKI による認証を受けることが多かった。
- ・ 新規の従業員はすべてメンターを配置される。
- ・ 今年から人事評価制度 KPI(Key Performance Index)を導入している。

(2) サグリ(ing)水力発電所

- ・ 西部ジャワ州のバンドウンの南から北流してジャワ海に注ぐチタルム(Citarum)川に建設された落差約 350m、流量約 220m<sup>3</sup>/s、出力 700MW(175MWx4 台、立軸フランシス水車)の水力発電所で 1986 年に運転を開始した。構内に設けられた 16.5/500kV 主要変圧器を通してジャワ・バリ 500kV 系統に連系されている。
- ・ 電気・機械設備は日本製で、発電機、保護リレー、相分離母線、主要変圧器等の電気設備は IEC 規格に準拠しているが、水車銘板には準拠規格の表示がなかった。また、運転開始後に交換されたと思われる過電流リレーについても準拠規格を確認することができなかった。





図 3.6-8 サグリン水力発電所建屋



図 3.6-9 制御室



図 3.6-10 発電機室



図 3.6-11 水車バレル



図 3.6-12 保護リレー盤



図 3.6-13 16.5/500kV 主要変圧器



図 3.6-14 屋外 500kV 開閉所



図 3.6-15 巡視の様子



### 3.6.3. 送変電設備

#### (1) P3B (Penyaluran dan Pusat Pengatur Beban Jawa Bali) office - Jawa Bali Transmission and Load Dispatching Center -

[組織構成]

- ・ P3B は PLN の内部組織であり、中央系統計画・指令所の機能を有し、インドネシア国全体の系統計画と日々および長期の電力運用を担当している。
- ・ ジャバリ系統では、JCC(Java Control Center)で需給バランス調整および基幹系統 500 kV の運用管理を実施し、その下の系統 150 kV の運用管理は、各地域制御所：RCC1(ジャカルタ)、RCC2(バンドン)、RCC3(スマラン)、RCC4(スラバヤ)で実施している。RCC1 は Banten 州とジャカルタ特別州、RCC2 は西ジャワ州、RCC3 は中部ジャワ州とジョグジャカルタ特別州、RCC4 は東部ジャワ州とバリ州(バリ島)の運用管理をしている。500kV の電力系統を図 3.6-16 に示す。
- ・ P3B の組織は所長(General Manager)の下に各部門があり、独立した形で監査役が配置されている。参考に「ジャワ・バリ送電・給電センター(P3B JB)」について、図 3.6-17 にその組織図および地域図を示す。なお、変電・送電という区分は存在せず、送変電で一つの部門である。
- ・ また、P3B の責務範囲は発電所昇圧変圧器の二次側から配電用変電所(150/20,70/20)の変圧器二次側のキュービクルの手前までである。

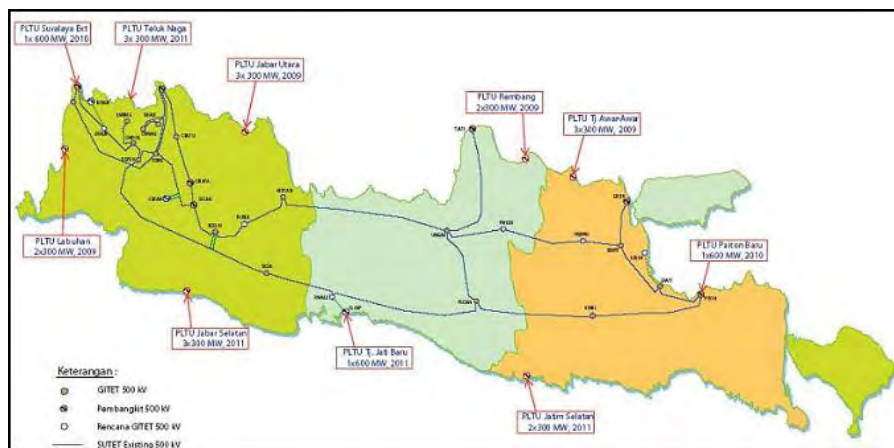


図 3.6-16 500kV の電力系統

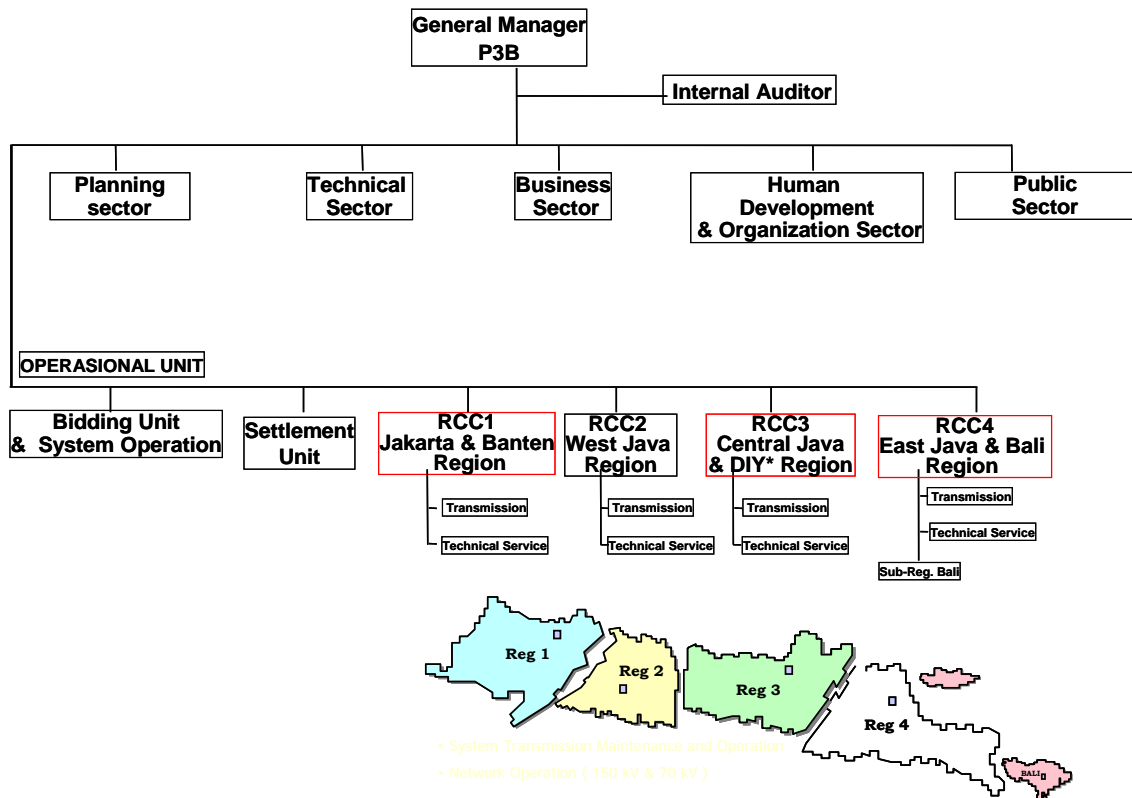


図 3.6-17 P3B JB の組織図および地域図

[技術基準・設備保全]

- ・ 技術基準としては PLN の制定した技術基準(SPLN)を使用しているが、SNI として国家基準となっているものは現在配電しか存在せず、今後、送変電、発電と増やす予定である。送変電については一般的なことを記した一部のみドラフトの存在が確認できたが、それ以外はまだ完成されていない。なお、この作業は PLN の R&D 部門が進めており、P3B はそれぞれの WG へメンバーを出している。
- ・ 機器の仕様については、ドナーのローンにより仕様異なる。基本的には IEC に準拠するが、機器メーカーが採用している各国の基準およびメーカーのマニュアルも参照されている。
- ・ 機器の設置主体は、新設工事では設計を PLN Jasa Enjiniring (ジャカルタ)が行い、Unit PLN Proyec Induk(スマラン)が建設を実施している。これらを管理している PLN JASA Manajemen Konstruksi はジャカルタにある。追加・修繕工事では設計から建設までを P3B が担当している。なお、竣工検査は PLN Jasa Sertifikasi が実施している。
- ・ 送電線・変電所の点検は毎日、チェックシートに基づき実施されている。

## [人材開発(社内資格制度概要)]

- ・ 送電・変電の人材育成に係る認定は、スマランの GEMA PDKB で行っている。具体的には P3B の技術者がスマランへ出向き、試験や現場作業を行うことで、認定を受けている。
- ・ 研修施設はボゴールとスラバヤの2箇所であり、「Transmission」「Substation」「Protection」のコース、「Basic」「median」「advance」の3レベルがあり、トレーニング期間は各3ヶ月である。

## (2) Gandul Substation (500/150 kV, 150/20 kV)

- ・ 500kV 変電所の機器配置はすべて二重母線 1.5CB 方式が採用されており、変圧器は1バンク容量が 500kVA、2バンクが標準であるが、現在3バンク目の増設が計画されている。
- ・ 機器面では、遮断器は BBC 製の空気遮断器と ABB 製のガス遮断器があるが、旧式の空気遮断器の事故が頻発していることから、順次ガス遮断器へ取替えを進めている。変圧器は ELIN 製 500/150kV であり、一般的に高稼働されており、負荷時タップ切替機や雷による絶縁不良による故障が発生している。
- ・ 日常点検はチェックリストに基づき毎日行われておる。さらに年1回、油中ガス分析(DGA: Dissolved Gas Analysis)により絶縁油の点検が実施されている。その他の定期点検は各機器メーカーの基準によって実施されている。
- ・ 500kV 系統の保護リレーは、主保護：距離リレー+地絡方向リレー、後備保護：距離リレーである。



図 3.6-18 500kV 送変電設備



図 3.6-19 500/150kV 主要変圧器



図 3.6-20 500kV 系統の保護リレー



図 3.6-21 構内補修所



図 3.6-22 点検前安全確認

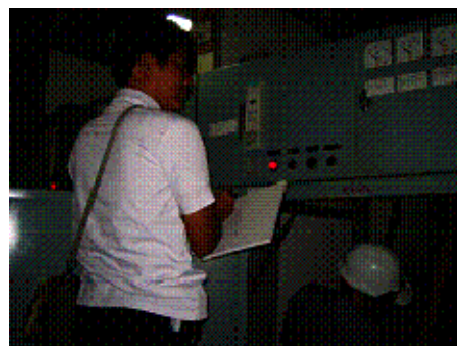


図 3.6-23 機器点検

### (3) PT. PLN(Persero) P3B Unit Pengatur Beban Sumbagut

#### [組織構成]

- ・ P3B スマトラ(Padang の所在)の下に、3 オペレーションセンター(UPB)(Palembang, Padang, Medan)と 8 送変電所(UPT)(メンテナンス部門)を所有している。

#### [技術基準・設備保全]

- ・ 技術基準としては PLN の制定した技術基準を使用(SPLN)している。
- ・ 設備安全面の責任は運転のアシスタントマネージャーが持っている。その他の安全衛生は K2(安全・環境)LH 部署が担当している。

#### [人材開発(社内資格制度概要)]

- ・ 送電・変電の人材育成に係る認定は、スマランの GEMA PDKB で行っている。具体的には P3B の技術者がスマランへ出向き、試験や現場作業を行うことで、認定を受けている。

(4) PT. PLN(Persero) P3B UPT Medan

[組織構成]

- ・ マネージャーの下に3アシスタントマネージャー(Operation & Maintenance, Planning & Evaluation, Administration)が配置されている。
- ・ 17変電所、125鉄塔、800kmの送電線をメンテナンスしている。
- ・ 100kVの電力系統(Medan)を図3.6-24に示す。

[技術基準・設備保全]

- ・ 技術基準としては PLN の制定した技術基準を使用(SPLN)している。
- ・ 設備安全面の責任は運転の Operation & Maintenance アシスタントマネージャーが持っている。その他の安全衛生は K2(安全・環境)LH 部署が担当している。
- ・ 設備保全は予防保全、コンディションベースメンテナンス、トラブルメンテナンスの3つに基づき実施している。

[人材開発(社内資格制度概要)]

- ・ メダン市内に PLN のトレーニングセンターがあり、そこで訓練を行っている。また、国家資格認定に関しては、認定機関をメダンに招待して実施している。

**Keterangan :**

- : Tragi Binjai
- : Tragi Paya Pasir
- : Tragi Glugur
- : Tragi Sei Rotan

Jumlah Tower : 1.214  
 Jumlah Sirkuit: 37  
 Panjang kmr : 416,755  
 Jumlah Gardu : 17

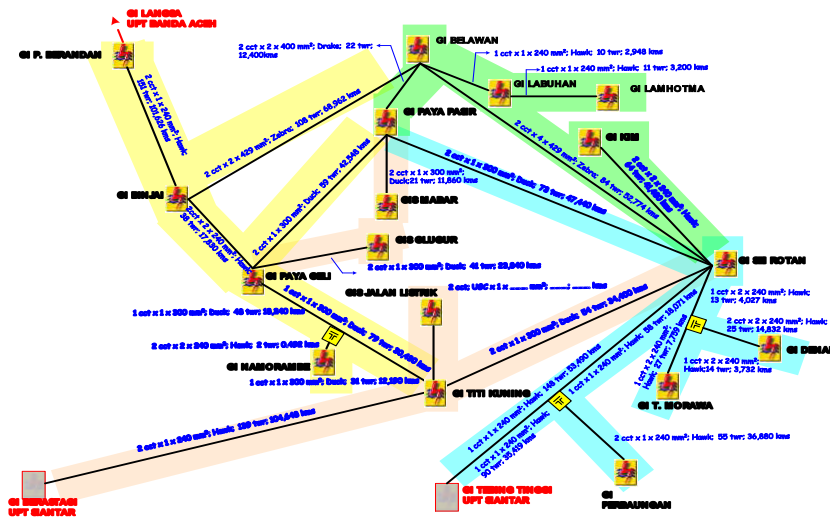


図 3.6-24 150kVの電力系統(Medan)



### 3.6.4. 配電設備

#### (1) PT. PLN(Persero) Jakarta

##### [組織構成・設備形成]

- ・ インドネシアでの配電設備は、同国の電力公社である PLN 傘下の各地域別の配電ユニットが建設し、運転している。配電設備そのものは、地域によって異なる技術基準を採用し、設備形成されてきている。これは、過去に同国電力設備形成を支援してきた先進諸国の考え方に準じている。今回の PLN 訪問により、インドネシアの配電設備の形成について以下の状況であることを確認した。
  - ジャワ島 西部地域 欧州系の配電設備建設の考え方に準拠  
(ジャカルタ含む)
  - ジャワ島 中央部地域 米国系の配電設備建設の考え方に準拠
  - ジャワ島 東部地域 日系の配電設備建設の考え方に準拠
  - スマトラ島 日系の配電設備建設の考え方に準拠
- ・ 上記考え方にに基づき、各地域では以下の配電システムの接地方式に従い、設備建設されている。
  - ジャワ島西部： 低抵抗接地方式
  - ジャワ島中央部： 直接接地方式
  - ジャワ島東部： 高抵抗接地方式
  - スマトラ島東部： 高抵抗接地方式

##### [技術基準・設備保全]

- ・ PLN における配電設備の運転・保守は、PLN が持っている運転・保守に関するマニュアルに従い実施されている。同マニュアルでは、配電設備の保守・運用に関して、高圧配電線、低圧配電線それぞれについて、架空設備および地中設備にわけて規定している。



図 3.6-25 ジャカルタ郊外の 20kV 配電設備

(2) PT. PLN (Persero) UPT Medan

[組織構成・設備形成]

- ・ PLN ジャワバリと同様である。設備安全の責任者も同様である。

(3) PT. PLN (Persero) Siantar Branch

[組織構成・設備形成]

- ・ PLN ジャワバリと同様である。設備安全の責任者も同様である。

[人材開発(社内資格制度概要)]

PLN 内で訓練を行い、PLN 内の資格を取得する。また、国家資格に関しては認定機関を招き試験を行う。

3.7. 問題点・課題

インドネシアにおける電気事業は、「電力に関する法令 1985 年 15 号」「電力供給と利用に関する政令 1989 年 10 号、及びその変更政令 2005 年 3 号」「電力設備に関する大臣令 2005 年 45 号及び変更大臣令 2006 年 46 号」を基本とし、この法体系の下、国家標準(SNI)などの具体的な設備規格をベースに設備形成がなされていることは、前述のとおりである。

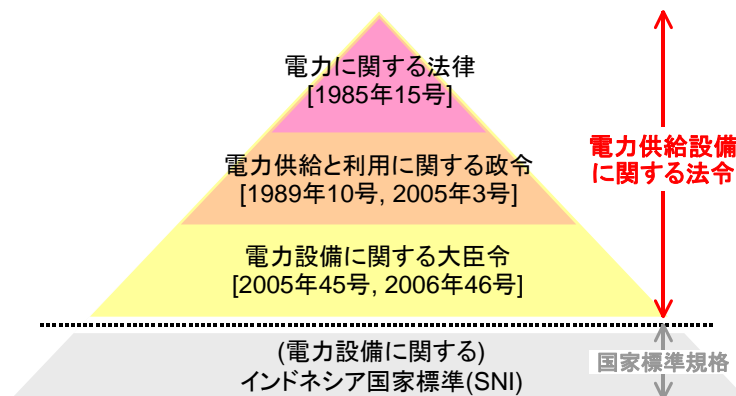


図 3.7-1 電力に関する設備設置基準(SNI 等)の適用状況

この法体系の中、電力供給における保安維持については、「電力供給と使用に関する変更政令 2005 年 3 号」第 21 条にて、

[第21条]

- (1) 電力供給事業はすべて電力安全に関する規程を満たすことを義務づけられている
  - (2) 上記(1)にある電力安全の規程は、信頼性、設備の安全性、人体に対する安全性および環境にやさしい状況を実現するために、標準化、電力設備保安、電力使用保安について盛り込んだものとする
  - (3) 電力供給および使用のための電力設備は認証を受けた認証機関からの認証を受けた電力サポート事業機関が作業を実施しなければならない
- (以下略)

と、所定の「規程」への遵守を義務づけるとともに、「規程」にて盛り込まれるべき項目の雑駁な概要が記載されている。インドネシア側 C/P によると、ここで言う「規程」は、「電力設備に関する大臣令 2005 年 45 号及び変更大臣令 2006 年 46 号」を指し示しているとのことだが、同大臣令は電力供給設備に関する検査手続きについて規定したものであり、保安維持のために電力設備はどうあるべきかについて定めたものではない。

また、「電力供給と使用に関する変更政令 2005 年 3 号」の続く第 22 条では、

[第22条]

- (1) 第 21 条(3)の電力設備は電力分野のインドネシア国家標準(SNI)に従わなければならない
- (以下略)

と、電力設備の仕様は SNI に準拠するよう義務づける条項があるものの、それ以上の規程はなく、なぜ SNI に準拠すれば電力の安全供給は担保されるのか、そもそも SNI にどのようなことが記載されるべきであるか、明確に定義したものはない。

SNI は、日本の JIS(日本工業規格)に相当する国家標準規格であるが、電力関連では、低圧の電気機器について具体的な仕様が規定されている。また、電力供給設備に関しては、一部については、SNI の関連規則として整備されている PUIL2000 にて設置基準について規定されている。

電力設備の仕様に関する規程は不完全とはいえ SNI にてカバーされているものの、そもそもこうした仕様がどのような根拠に基づき設定されたのか、その背景となる基本思想について明確に提示したものがなく、上位の法令と記載内容について密接に関連している訳ではない。



以上の通り、現行のインドネシアの電力セクター関連法令では、安全遵守に関する漠然とした義務が定められている他は、電気器具や電力設備の設置に関する仕様が規定されているのみであり、電力供給に関する安全をどのように維持するか、体系的に形成されているとは言い難い。

また、現時点で SNI(および PUIL)が整備されているのは、電力利用設備のうち低圧の電気器具および配線、ならびに電力供給設備のうち配電・送電設備の設置の一部等のみであり、発電設備の設置等、未整備の部分が多く残されている。そもそも、この条項に違反した場合の罰則も特に定められていないため、SNI への準拠義務は一種の精神条項にとどまっている。MEMR では、将来的に SNI が電力供給設備に関する全ての分野をカバーすべく整備を進めていくとしているものの、完成まで相当の時間を要することが見込まれるため、SNI が整備されていない分野については、当面は PLN の社内基準である SPLN や、国際的に広く受け入れられている IEC 等の基準の適用を許容するとしており、厳密には、政令を遵守するための環境整備ができていない状況が続いている。

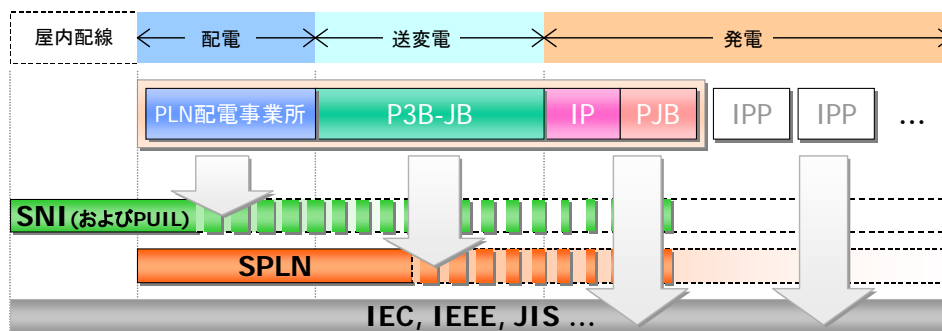


図 3.7-2 現行の設備形成に関する基準

電力供給設備に関する全ての分野をカバーすべく SNI を整備させるにはまだ相当の期間を要すること、また既に SNI 以外の基準を適用して形成・運用されている設備が広範に存在していることより、当面は、SNI 以外の基準の適用を許容しつつ、全ての設備に共通して準拠されるべき最低限の技術要件について定めるのが現実的な対応と考えられる。

加えて、新增設の電力供給設備の検査制度を効率的に運用するためにも、「最低限の技術要件」は必要と考えられる。現行の法令では検査すべき項目の一覧表は規定されているものの、各項目のクライテリアとして参照すべき基準については明確に規定されていない。そのため、設備を所有・運用者と検査機関とで異なる基準に依拠し、実際に設置された設備の仕様について両者間で解釈が分かれ、紛争が発生する可能性がある。こうした状況を仲裁するためにも、あらゆる設備が準拠すべき最低限の技術要件を「共通プラットフォーム」として定めておく必要があると考えられる。

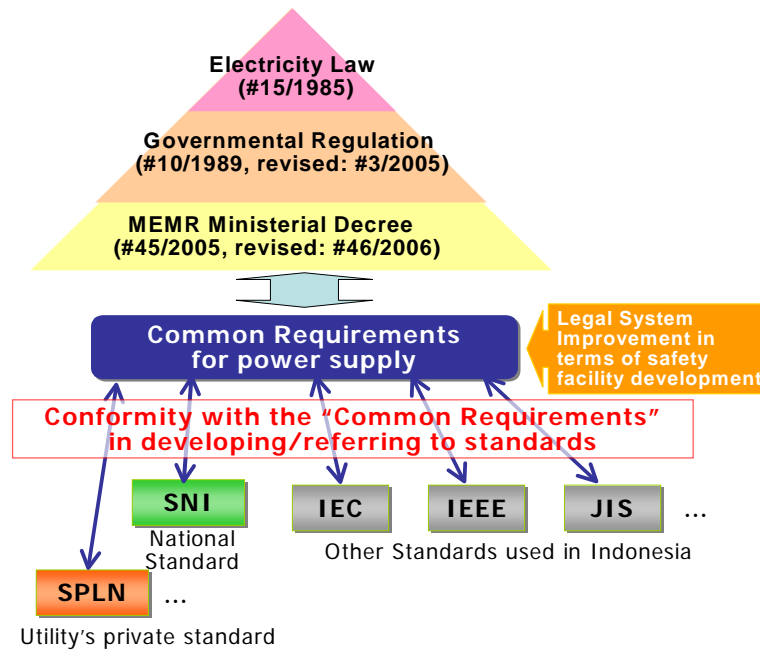


図 3.7-3 電気事業法体系の補強イメージ

### 3.8. 参 考

#### [参考1] 日本における設備保安に関する制度

##### [設備保安制度の根幹(電気事業法)]

電気事業の運営を適正かつ合理的とすることによって、電気の利用者の利益を保護し、電気事業の健全な発達を図るとともに、電気工作物の工事、維持及び運用を規制することによって、公共の安全を確保し、及び環境の保全を図ることを目的に昭和40年7月に電気事業法が施行された。電気事業法には「事業規制」と「保安規制」の二つの目的があり、日本における設備保安制度の根幹をなしている。

##### [電力設備保安の概要]

現行の日本の法制度においては、電気工作物の保安を確保するため、事業者は電気事業法の下、以下の3つの基本要件を満たすことが義務づけられている。

- (1) 電気工作物の技術基準適合義務
- (2) 主任技術者の選任
- (3) 保安規程の作成・監督官庁への届出・遵守