

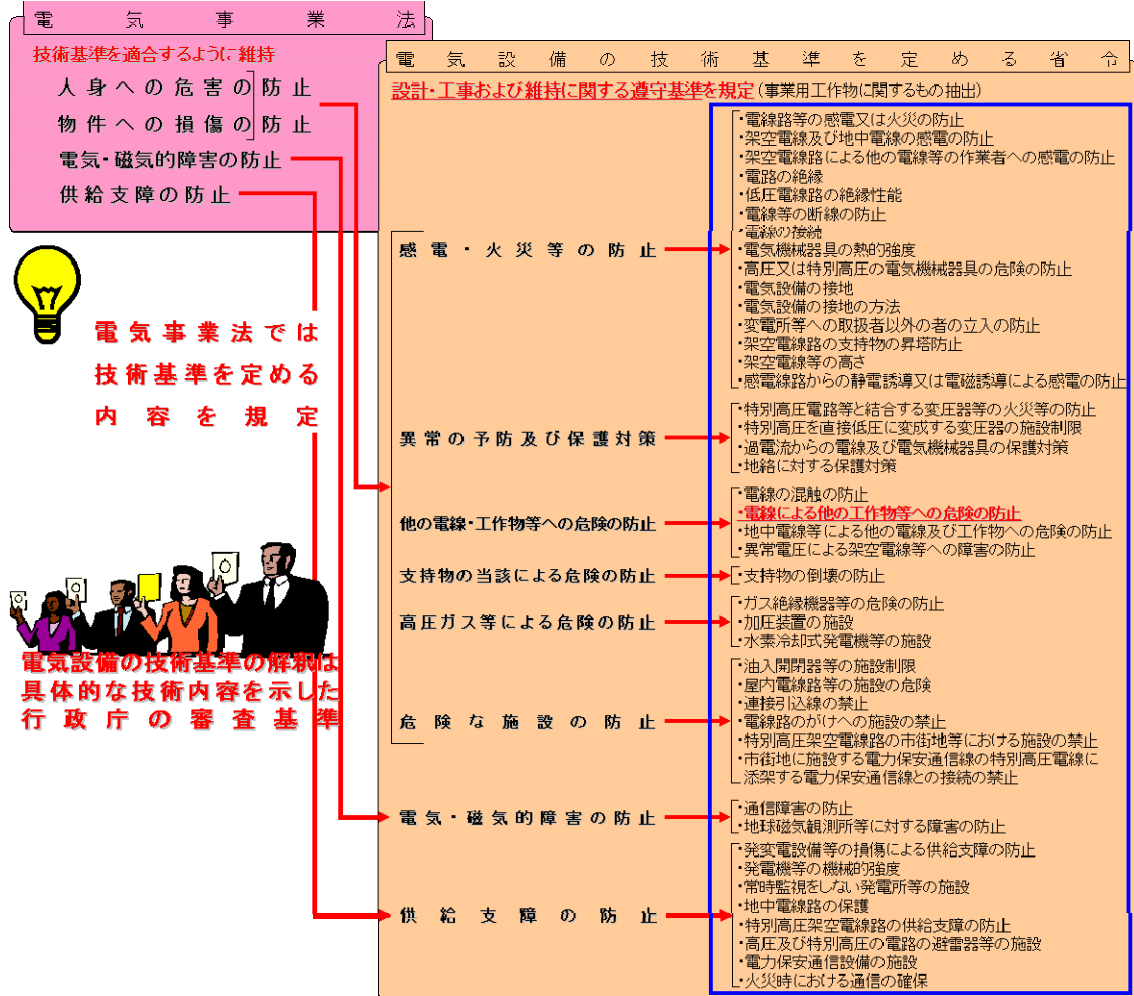


図 3.8-2 電力設備の技術基準の位置づけ

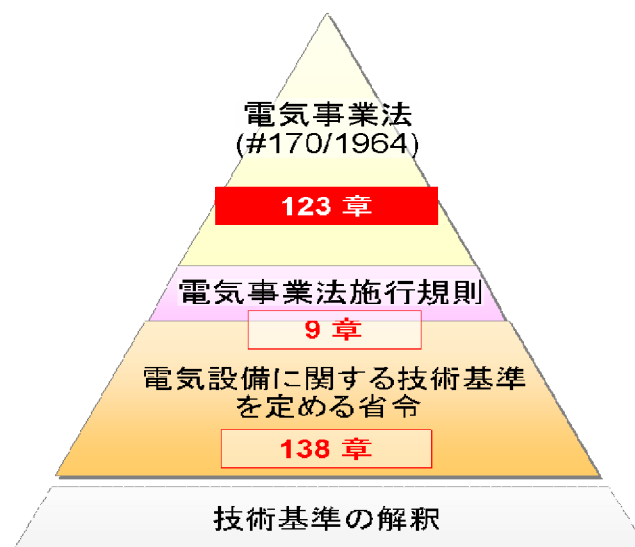


図 3.8-3 法体系の概念図

[主任技術者の選任]

電気事業法により、事業用電気工作物(電気事業用電気工作物及び自家用電気工作物の総称)については、保安の監督者として電気主任技術者を選任しなければならないこと定められている。資格の種類と監督できる範囲は表 3.8-1 の通りである。

表 3.8-1 電気主任技術者資格の種類と監督できる範囲

事業用電気工作物		
すべての事業用電気工作物	電圧が17万ボルト未満の事業用電気工作物	電圧が5万ボルト未満の事業用電気工作物(出力5千キロワット以上の発電所を除く。)
例)上記電圧の発電所、変電所、送配電線路や電気事業者から上記電圧で受電する工場、ビルなどの需要設備		例)上記電圧の5千キロワット未満の発電所や電気事業者から上記の電圧で受電する工場、ビルなどの需要設備
		第三種電気主任技術者
		第二種電気主任技術者
第一種電気主任技術者		

[保安規程の作成・監督官庁への届出・遵守]

保安規程とは保安の確保に資するべく、各事業者が業務実施に関する基本的事項を自主的なルールとして定め、政府に届出を行うものである。「技術基準」が設備の安全維持に関する概念的な規程、「保安規程」が安全維持のために業務面で行うべき事項の取り決めであり、これらを事業者が自主裁量で実施できる人的能力を担保するのが「主任技術者」制度、という関係になっている。

[参考2] その他諸外国における、電力技術基準に関する制度整備状況

インドネシアの電力安定供給、保安体制強化に資する技術基準の整備の参考とするため、日本及びASEAN諸国における主要電力分野(発電、送電、配電)に関連した電力技術基準について、「アジア地域電力技術基準における総合分析報告書(独立行政法人国際協力機構：2008年1月)」及び「電力技術基準の国際比較と技術協力方針(プロジェクト研究)ファイナルレポート(独立行政法人国際協力機構：2006年3月)」に基づきレビューを行い、インドネシアに参考となる部分の抽出を行った。ラオス、カンボジア、ベトナムについては国際協力機構により、技術基準の策定もしくは更新が行われたため、基準整備前と整備状況を他の国に関しては整備状況についてまとめた。

(1) ラオス

[基準整備前]

電力技術基準に相当する基準は存在せず、国営電気事業者であるラオス電力公社(Electricite du Laos : EDL)の設計マニュアルのみで運用されていたため、外国資本によって建設された電力設備は統一基準を持たず、電力設備の運用・保守・管理の煩雑化・困難化を招き、結果的に供給信頼度の低下や、感電・火災、支持物倒壊等による公衆保安上の危険など設備保安上の問題が生じていた。

[整備状況]

国際協力機構 技術協力プロジェクト「ラオス国電力技術基準整備プロジェクト」により、2004 年 2 月電力技術基準 LEPTS(Lao Electric Power Technical Standards)が制定され、電力法により法的拘束力が与えられた。内容は日本の技術基準を参考とし、設備毎に重なった条項をまとめ、設備毎に分類し共通する事項は共通条項としたものである。全 184 条であり、既存の電気設備技術基準違反箇所については適応除外としている。電力法の基に Decree(関係行政府と調整した上で首相が承認するもの)として位置づけており、根本的な部分を決めるのが技術基準、それ以外は国際基準で対応というスタイルをとっている。

(2) カンボジア

[基準整備前]

電気事業者は 2001 年 2 月 2 日に公布された電力法(Electricity Law)により、カンボジア電力庁(Electricity Authority of Cambodia : EAC)の発給するライセンスの取得が必要とされた。ライセンス発給要件として電力設備が鉱工業エネルギー省(Ministry of Industry, Mines and Energy : MIME)の公布する電力技術基準に適合していることが必要とされたが、電力技術基準が未整備のため、明確な要件が定まらない状況が続き、援助機関がばらばらに電力設備を整備してきたため、電力供給システムは脆弱であり、電力供給信頼度、安定性が低い問題が生じていた。

[整備状況]

電気法に基づく電力技術基準(GREPTS)は国際協力機構 開発調査「カンボジア国電力技術基準およびガイドライン整備計画調査」によって案が作成され、MIME により 2004 年 7 月に省令化された。電気事業法に基づく強制基準として位置づけであり、基本的には先進国の強制基準と同等レベルである。法令に基づく必要最低限の性能にかかる定性的な規程としたが、カンボジアの実情を踏まえ、数値基準(安全上、特に重要と考えられる電線の地上高、他工作物との離隔等)を一部取り入れた。また、国際協力機構 技術協力プロジェクト「カンボジア国電力セクター育成技術協力プロジェクト」によって日本の「電気設備技術基準・

解釈」に相当する内容である電力技術基準細則(SREPTS)を作成し、MIME での承認・発布を経て 2007 年 7 月に省令化した。

(3) ベトナム

[基準整備前]

1984 年に旧ソ連の支援によって作成された電力技術基準が存在していたが、現状に適合していないため、国際標準やベトナム電力公社(Vietnam Electricity : EVN)の技術基準等が個別に適用されていた。しかし、EVN の有する既存電力技術基準は EVN の社内マニュアルに近く EVN 以外の電気事業者からの不満が多く、電力技術基準に基づく、工業省(Ministry of Industry : MOI)による電力設備の検査も未実施であり問題となっていた。

[整備状況]

国際協力機構 技術協力プロジェクト「ベトナム国電気事業に係る技術基準及び安全基準策定調査」により電力技術基準の見直し、改訂が行われた。MOI の規制対象に含まれていない設計・設置基準と検査基準の一部は整備対象外とし、整備対象となった基準は主に電力設備の運用基準である。なお、この改訂に伴い従来仕様規程的であった技術基準は、電力セクターへの新規参入者への技術的障壁や、様々な技術が取り入れられる場合に不適合事案の増加や陳腐化が懸念された事、また TBT 協定に記載される強制基準の性能規程化が求められていた事から性能規程型に変更された。

(4) タイ

[整備状況]

電気事業を規制する法令、及び国により規定された電力に関する技術基準は存在せず、タイ電力公社 EGAT(Electricity Generating Authority of Thailand)の社内基準を国内唯一の技術基準として適用されている。EGAT 基準は ANSI 規格を採用するなど、海外の規格を引用している。また、IEC や JIS に相当する規格は TIS(タイ工業規格)が存在している。なお、需要家設備の電気保安検査については、電気事業者は必要または緊急時に、随時需要家設備に立入り、保安検査が可能とされている。

(5) フィリピン

[整備状況]

2001 年に制定・施行された共和国法令第 9136 号(別名：電気事業改革法令 2001)及び施行規則・準則(IRR2)により、電気設備の据付、運用、保守に関する技術基準である「フィリピン

電気基準(Philippine Electrical Code)」が、系統設備所有者及び運用者に対して、強制的な電気保安基準として規定されている。また、系統運用者である国家送電会社に対しては「送電基準(Grid Code)」、配電事業者に対しては「配電基準(Distribution Code)」を規定し、運用に関わる基準の他に、系統設備所有者及び運用者は安全な方法によりグリッドを開発、運用、維持し、常に従業員に安全な作業環境を確保しなくてはならない事を規定している。さらに、送電基準では「保安規程及び現地保安指針」の採用と遵守をグリッド所有者と利用者に要求している。なお、国家規格としては Philippine National Standard が存在する。

(6) シンガポール

[整備状況]

電気事業者(Electricity Licensee)はエネルギー市場庁(Energy Market Authority:EMA)が交付した技術基準や規格、命令に従わなくてはならない事を電力法(Electricity Act)に規定している。また、送電基準(Transmission Code)が、電力システムの安定度、信頼度を維持する観点から、系統接続に関する基準の他、送配電設備設置に関する基準、及び電気事業者による点検・保守に関する基準についても規定している。さらに、送配電の他、発電、小売を含む全ての電気事業者に対する規制が定められており、自らの電気設備を点検、試験、監視、保守し、これらの電気設備が適用技術基準に違反していないことの確保を要求している。なお、電気工事に携わる技術者の資格に関しては、電力法において規定されており、資格のもっている電気技術者のみ電気設備の据付、保守工事に従事可能である。

(7) マレーシア

[整備状況]

電力供給法 1990(Electricity Supply Act 1990)及び「電気供給条例」(Electricity Supply Regulations)に基づき設立された電力供給局(Department of Electricity Supply:DES)がマレー半島およびサバ州における電気事業を規制している。事業用設備に関する電気設備の設置に関する規制は、同法により規定されている。なお、内線については、「IEE 配線規則(第16版)」(IEE Wiring Regulations Edition 16th)を引用することとしており、IEE 規則を遵守義務ある基準として規定している。また、電気設備の点検・検査については「1994 年職業保安健康法」(Occupational Safety and Health Act 1994)に基づき制定された「工場・機器条例」(Factory and Machinery Regulations)において、ボイラーやタービン・発電機など電気設備に対する定期点検、使用前検査を電気事業者に義務化している。また点検・検査に関する内部保安規程を作成し順守することについても電気事業者に義務化している。さらに電気事故報告義務については、エネルギー委員会および職業保安健康庁の両方へ報告することを事業者に義務化している。

(8) ミャンマー

[整備状況]

「電力法 1910」(Electricity Act 1910)及び「電力供給法 1948」(Electricity Supply Act of 1948)により、電気事業への規制が行われている。内容は電力供給部門の国有化について規定した物であり、設備維持に関わる内容は含まれていない。電力技術基準に相当する規程は存在せず、諸外国の基準規格が混在している。また、IEC 規格等の国際標準を参照している。

インドネシアの電力安定供給、保安体制強化に資する技術基準の整備の参考とするため、ASEAN 諸国における主要電力分野(発電、送電、配電)に関連した電力技術基準についての調査を行った結果、法的位置づけや規制方法に相違が見られるが、インドネシア、ミャンマー、ブルネイを除く 7 カ国において技術基準に相当する基準が制定されていることが確認できた。また、7 カ国中タイを除く 6 カ国においては国の電力法、若しくは関連法案によって遵守が義務づけられている。表 3.8-2 に ASEAN 諸国の一覧を示す。また、日本及び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一覧を表 3.8-3 に示す。

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

	インドネシア	シンガポール	カンボジア	フィリピン	ベトナム	ラオス	マレーシア	タイ	ミャンマー
電気事業法相当	電力法	電力法	電気事業法	電気事業改革法令2001	新電力法	電力法	電気供給法1990 電気供給条例	電力法	電力法1910 電力供給法1948
電気設備の技術基準相当	—	送電基準	カンボジア電力技術基準	フィリピン電気基準	改訂電力技術基準	電力技術基準	エネルギー委員会法	タイ電力公社社内基準	—
規制機関	エネルギー・鉱物資源省	エネルギー市場庁	鉱工業エネルギー省	エネルギー規制委員会	工業省科学技術局・技術安全局	エネルギー・鉱山省	エネルギー委員会	タイ電力公社	—
技術基準の解釈相当	—	—	カンボジア電力技術基準細則	—	安全基準ガイドライン	安全基準ガイドライン	—	タイ電力公社	—
国家規格（参照規格）	インドネシア国家規格（IEC）	シンガポール規格（IEC, BS）	—（IEC）	フィリピン国家規格（ANSI）	ベトナム規格（IEC）	—（IEC）	—（IEC）	タイ工業規格（ANSI）	—（IEC, BS）
電気用品安全規格	SNI	CAB	—	PS	VS	—	SIRIM	TIS	—

出典：電力技術基準の国際比較と技術協力方針（プロジェクト研究）ファイナルレポートを基に作成

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

	Japan	U. S. A.	U. K.	Germany	France	Australia (Victoria)
電気事業法相当	電気事業法	州公益事業法	電力法1989	エネルギー経済法	配電法	州電気安全法
電気設備の技術基準相当	電気設備の技術基準	米国電気安全規定	電気安全・品質・安定規則2002	ドイツ産業／電気規格	政令／省令	州電気安全規定
規制機関	経済産業省	州政府	通商産業省	州政府	経済財政産業省	州電力安全局
技術基準の解釈相当	技術基準の解釈	－	電力ネットワーク協会基準	－	フランス規格	オーストラリア規格
国家規格	日本工業規格	米国規格	英国規格	ドイツ産業／電気規格	フランス規格	オーストラリア規格
電気用品安全規格	日本工業規格	UL規格	－	－	フランス規格	オーストラリア規格

出典：電力技術基準の国際比較と技術協力方針(プロジェクト研究)ファイナルレポートを基に作成

第4章 電力技能基準・資格制度の現状

4.1. 電力技能基準・資格制度に関する法令・関連組織

4.1.1. 電力技能基準に関わる制定法と関連組織

「電力に関する法令 2009 年 30 号」の成立により、「電力に関する法令 1985 年 15 号」は旧法となったが、関連する政令・大臣令は現時点ではまだ旧法の下で整備されたものが存続しているため、ここでは旧法に基づく電力技能基準の現状分析について解説する。

「電力に関する法令 1985 年 15 号」第 18 条 2 項において、「政府が電力事業の育成・監督」を実現するために「特に作業安全、公衆安全、事業開発、電力分野における標準化の達成」を行うこととしている。同法の詳細規程である「電力供給と利用に関する政令 1989 年 10 号」では、第 33 条にて「電力分野を所管する大臣は電力供給事業の育成を行う」ことを規定し、第 34 条にて「大臣が作業安全、公衆安全、供給、サービス、事業開発に関連する実施指針を定める」としている。また、同政令の第 35 条では「大臣による電力供給事業の監督」が規定されている。

これら 2 つの法規に基づき、電力技術者のための技能基準化を実現するため、「電力技術者技能基準化に関するエネルギー鉱物資源大臣令 No.2052K/40/MEM/2001」が定められている。

「電力に関する法令 1985 年 15 号」およびそれに連なる施行規則・指針を定める政府令、大臣令、さらには制定・改定に携わる関連機関の関係を図 4.1-1 に示す。

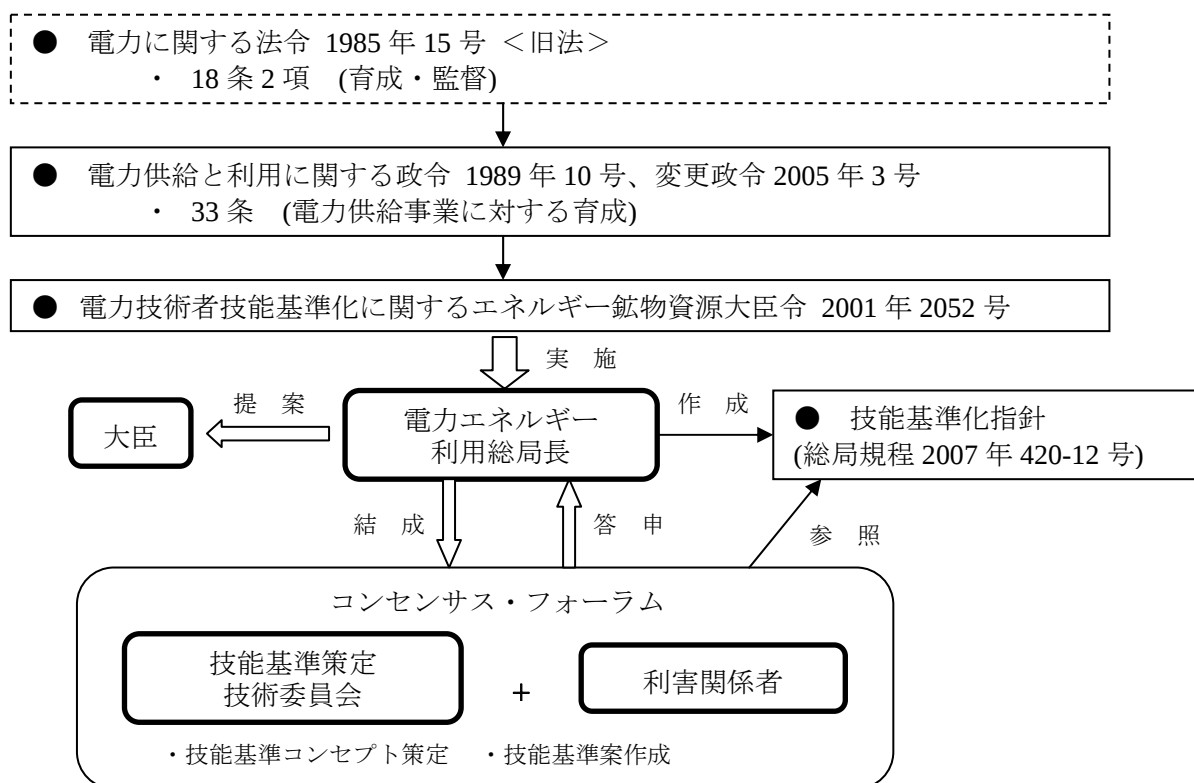


図 4.1-1 電力技能基準に関わる制定法と関連組織

「電力技術者技能基準化に関するエネルギー鉱物資源大臣令 No. 2052K/40/MEM/2001」によると、技能基準化の目的として、

- 電気事業のサポートを通じた、信頼度が高く、安全で環境にやさしい電力供給の実現
- 技術者能力の向上の実現
- 電気事業における作業実施秩序の実現

が挙げられており、「技能基準」の策定、技術者の育成、技能基準認定機関の監督などに関する基本的なフレームワークが取り決められている。

技能基準の策定にあたっては、

- 完全かつ説明責任のあるデータ
- 電力技術に関する資格と分類
- 国際標準、他国の基準、又はその他妥当な参照文書

に基づいて作成されることとしている。

実際の技能基準の策定を行う機関については、図 4.1-1 で示すように、電力エネルギー利用総局長が「技能基準策定技術委員会」を結成し、技能基準に関わる基本コンセプトの策定をまず行う。さらに技能基準案の作成においては、技能基準の策定・適用に利害関係を有する参加者によって構成される「コンセンサス・フォーラム」を「技能基準策定技術委員会」とともに形成し、技能基準の原案を作成する。

なお、同大臣令の第 14 条では、電力エネルギー利用総局長が「技能基準化指針」(「技能基準策定指針に関する電力エネルギー利用総局規程 2007 年 420-12 号」)を策定することを規定しており、技能基準策定技術委員会ならびにコンセンサス・フォーラムはこの指針を参照して技能基準を策定することになる。

コンセンサス・フォーラムでの議論の結果、得られた最終案を電力エネルギー利用総局長はエネルギー・鉱物資源大臣に提案し承認を得ることで、強制基準として技能基準が発効される。

また、技能基準は少なくとも 5 年に一度見直しが行われる。見直しの提案は、技能基準策定技術委員会またはそれを必要とする機関が準備し、電力エネルギー利用総局長に提案することができる。改定にあたっては、前記と同様な手続きが踏まれることになる。

技能基準作成に関わる上記の一連の手続きは、電力エネルギー利用総局内におけるプロセスのみについて触れたものであるが、技能基準全般を総括する調整官庁として BNSP(資格認定庁)が存在していることから、BNSP の役割についても以下に触れる。

BNSP が果たす役割とは、基本的に、セクター官庁が作成した技能基準案の「形式審査」を行うことにある。セクター官庁が技能基準を作成する際のリファレンスとして「インドネシア国家職業能力基準制定手順に関する労働移住大臣令 No. 21/MEN/X/2007」が規定されているが、その中の第 10 条で、セクター官庁が作成した技能基準案を BNSP が検証すると規定している。また、第 14 条において、セクター官庁から提出を受けた技能基準を労働移住大臣が「制定」するとしている。セクター官庁の大臣が行う承認行為は「発効」であることから、労働移住大臣が行う承認行為の「制定」と使い分けを行うことで、棲み分けは明確に行われているといえる。

なお、BNSP 関係者へのヒアリングで確認したところ、BNSP のスタッフは僅か 21 名しかおらず、全セクターの技能基準の内容にまで踏み込める専門知識もマンパワーも有していないため、BNSP は形式審査しか行えないとのことであった。

逆にいえば、BNSP の役割は単なる手続き審査を実施しているだけと言え、セクター官庁が担わなければならない業界に対する監督責任は負っていない。そのため、技能基準案の制改定の運用においては、互いの役割分担について意思疎通・合意が形成されていない側面がある。従って、こうした手続きが行政運営上、効率的、実効的なものとなるよう、官庁間の調整を政府大で促進する必要がある。

4.1.2. 技能基準の認定機関に関わる制定法と関連組織

4.1.1 の通り策定された技能基準に基づき、実際の技能基準の認定が行われる。図 4.1-2 は、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を示したものである。

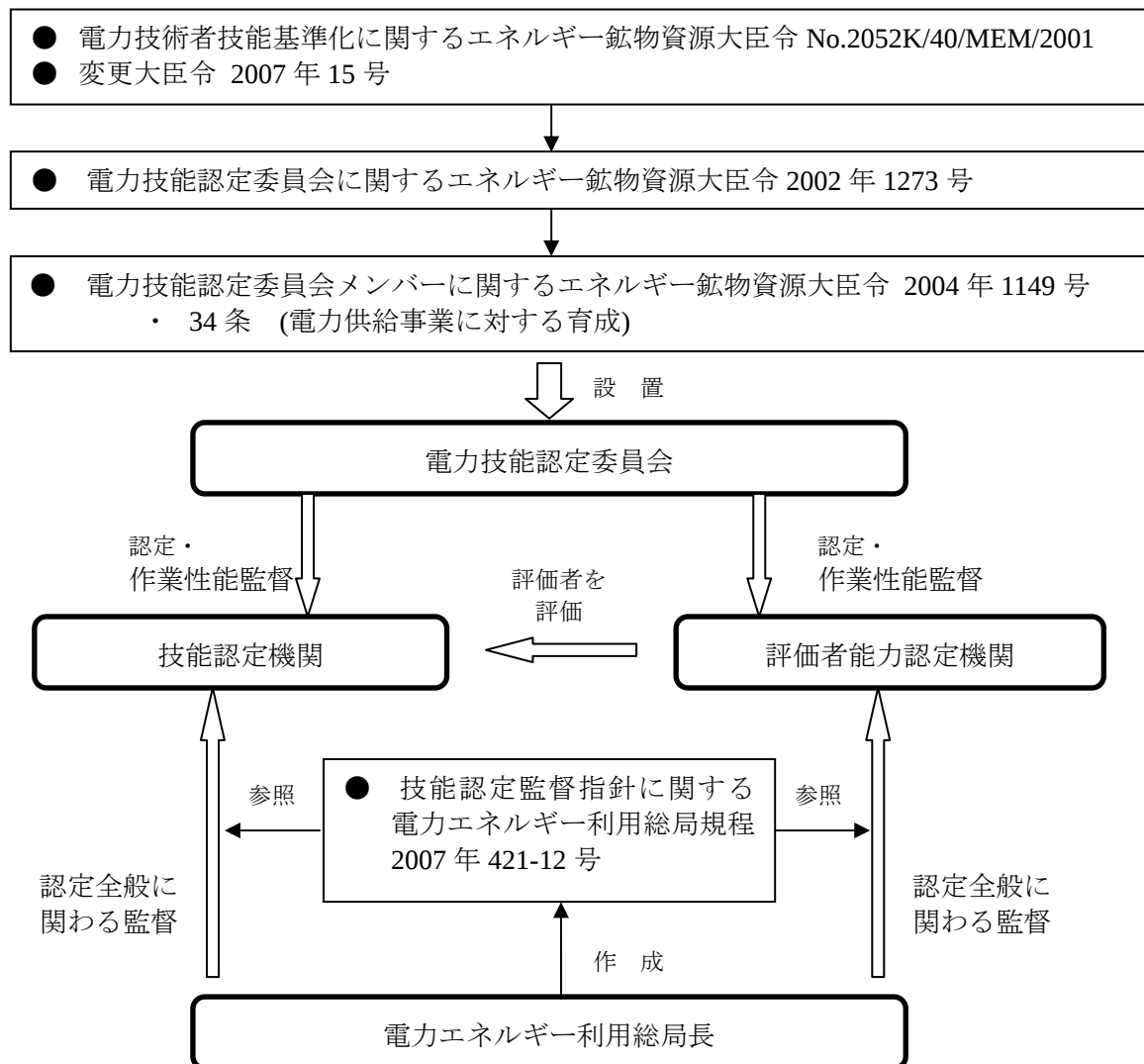


図 4.1-2 認定機関の設立・監督に関わる関連法規と関係機関の相関

「電力技術者技能基準化に関するエネルギー・鉱物資源大臣令 No.2052K/40/MEM/2001」の第 11 条 1 項において、技能基準認定機関の認定を行うことができるのは「技能認定委員会」としている。この技能認定委員会の具体的な設立要件、機能を規定したものとして、「電力技能認定委員会に関するエネルギー・鉱物資源大臣令 2002 年 1273 号」がある。

技能認定委員会のメンバーは、電力エネルギー利用総局長の提案に基づき、エネルギー鉱物資源大臣が任命する。任期は3年、次期1度に限り再任が可能となっている。さらに、メンバー構成について、「電力技能認定委員会メンバーに関するエネルギー鉱物資源大臣令 2004 年 1149 号」によって、以下のような具体的な機関からの選任が定められている。

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)

No.	所属	委員会職務
1	エネルギー鉱物資源省電力エネルギー利用総局長	委員長兼委員
2	インドネシア電力コミュニティ(MKI)会長	副委員長兼委員
3	PLN 人材・組織局長	事務局長兼委員
4	電力エネルギー利用総局電力技術局長	委員
5	労働移住省標準化・認証局長	委員
6	国家教育省職業系中等教育局長	委員
7	バンドン工科大学電気工学学科長	委員
8	インドネシア大学電気工学学科長	委員
9	インドネシア電力技術専門家協会会長	委員
10	発電専門家協会会長	委員
11	エネルギー鉱物資源省エネルギー・電力研修センター所長	委員
12	パイトン・エネルギー人材局長	委員
13	電力エネルギー利用総局技術者課長	委員

図 4.1-2 の通り、技能認定委員会は「技能認定機関」の認定を行うとともに、技能認定機関が技術者に対して行う審査・認定における作業性能を監督する機能も有している。

また、「評価者能力認定機関」が技能認定機関の評価者を審査する機能を持っているが、この機関に対する認定ならびに作業性能の監督についても、技能認定委員会がその責任を負っている。

一方、DGEEU も、認定業務全般に対する監督責任を負っている。監督を行うにあたっては、認定機関が条件を守り、認定業務の秩序を維持できるようにするため、双方で参照すべき技能認定監督指針として「技能認定監督指針に関する電力エネルギー利用総局規程 2007 年 421-12 号」を作成している。

上述の通り、認定機関へのライセンスの付与については、電力エネルギー利用総局の権限の下にあると言えるが、ここでも BNSP との役割分担について触れる必要がある。

「資格認定庁(BNSP)に関する政令 2004 年 23 号」の第4条において、「BNSP は、職業技

能認定を実施するための所定の条件を満たした資格認定機関に対しライセンスを供与できる」としている。

一方、「電力技術者技能標準化に関するエネルギー・鉱物資源大臣令 No. 2052/K/40/MEM/2001 の改正に関するエネルギー・鉱物資源大臣令 2007 年 15 号」の第 12 条では、「…技能認定機関は、法規に基づき定められた庁・機関に対し、ライセンス/認定の申請ができる。」としている。つまり、エネルギー・鉱物資源大臣の権限の下設が認められた認定機関は、さらに BNSP からライセンスの供与を受けることを許容している。実際に、電力技術者の技能認定を行う認定機関の一つである IATKI は、エネルギー・鉱物資源省と BNSP 双方のライセンスを持っている。

しかしながら、このように二重ライセンスが許容されているとはいえ、認定機関はセクター官庁の監督の下、認定業務を遂行せざるを得ないことから、BNSP のライセンスを取得することに積極的な意義を見出すことは難しい。実際、電力技術者の技能認定を行う他の認定機関(GEMA PDKB、HATEKDIS、HAKIT)は、エネルギー・鉱物資源省からのライセンスのみで業務の運営を行っている。

この点の課題についても、今後、効率的かつ実効的な行政のあり方について明確な運営がなされるよう、官庁間の調整を政府大で促進する必要がある。

4.2. 国家職業能力基準 National Qualification Framework

インドネシアの「労働に関する法令 2003 年 13 号」第 11 条において、「全ての労働者は、それぞれの才能、関心、能力に応じて、職業訓練を通じて職業能力を習得し、向上し、又は開発する権利を持つ」と、労働者が職能開発の機会を得る権利について規定されている。同法の第 18 条(1)では、「労働者は、政府の職業訓練機関、民間の職業訓練機関、又は会社の職業訓練機関が実施する職業訓練に参加した後に、職業能力の認定を受ける権利を持つ」とし、政府自身も職業訓練機関を設置して、労働者に能力開発の機会を提供することが規定されている。

これを踏まえ、「国家職業訓練制度に関する政令 2006 年 31 号」において、「職業訓練および職業能力認定は、国家職業能力基準(Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia : SKKNI、Indonesian Standard for National Competency Standardization: NCS)および特定技能基準に基づくなくてはならない」と規定され、職業能力基準の整備が国策として明確に打ち出された。

SKKNI とは、全国で有効な、特定の役職に就くために、知識、技術、作業態度を含む最低限個人が有すべき能力を記述したものである。

SKKNI を習得することで、以下のことが可能となる。

- ・ 任務・作業実施(Task skills)
- ・ 任務・作業立案・組織化 (Task managements skill)
- ・ 異なる状況での対応 (Contingency management skill)
- ・ 異なる任務・作業のために能力を利用(Job/role environmernt skill)

SKKNI が整備されることで、以下の関係機関にそれぞれのメリットが発生する。

「教育訓練機関」

- ・ プログラム・カリキュラム開発のための情報提供
- ・ 評価訓練、認証実施のレファレンス

「実業界・産業界、労働者利用者」

- ・ 採用をサポート
- ・ 作業性能評価をサポート
- ・ 役職説明作成に利用
- ・ 実業界・産業ニーズに基づく特定の研修プログラムの開発

「試験・認定実施機関」

- ・ 資格・レベルに応じた認証パッケージ策定のレファレンス
- ・ 評価訓練・認定実施のレファレンス

SKKNI に基づき整備された能力要件は、「国家資格フレームワーク(National Qualification Framework: NQF)」に従い、体系化される。NQF は、技能基準の各レベルにおける共通の策定指針であり、資格認定庁(BNSP)においてインドネシアの NQF が以下の通り策定されている。

- (1) 技術的能力に基づく労働者の資格は、I から VI の 6 レベルに分類(数字が大きくなるほどレベルが高い)。知的能力に基づく専門的な労働者の資格(学士、修士、博士)は VII から IX までで示す。
- (2) 各資格の能力の性格と指標は、表 4.2-1 の通りである。

表 4.2-1 インドネシア国家資格フレームワーク

資格	指標		
	活動	知識	責任
I	以下の活動を実施： ・ 限られた範囲 ・ 繰り返し、習慣 ・ 限定的文脈	・ 再び述べる ・ 限定的知識の利用 ・ 新たなアイデア必要なし	・ 方向付けに基づく活動 ・ 直接監督下 ・ 他人の作業に対する責任なし
II	以下の活動を実施： ・ 少し広い範囲 ・ 成熟、習慣 ・ ルーチン反応に対する限定的選択	・ 運用基礎知識を利用 ・ 確保できる情報を活用 ・ 標準化された問題解決を採用 ・ 新たなアイデアを少し必要	・ 方向付けに基づく活動 ・ 間接的監督・品質管理下 ・ 質と量に限定的責任 ・ 他人を指導する責任を与えうる
III	以下の活動を実施： ・ 広い範囲で、標準化された技術が必要 ・ 手続きに対する選択肢あり ・ 習慣となっている文脈内	・ 適切な論理的知識を利用 ・ 確保できる情報を解釈 ・ 計算と判断を利用 ・ 標準化された問題解決を採用	・ 限定的自治を伴う方向付けに基づく活動 ・ 間接的監督・品質管理下 ・ 作業成果の質と量に十分責任を負う ・ 他人の作業成果に責任を与えうる
IV	以下の活動を実施： ・ 広い範囲で、理論的技術が必要 ・ 手続きに対する選択肢多い ・ 習慣・そうでない文脈	・ 理論的文脈を関連付け、広い知識を利用 ・ 確保できるデータの分析解釈 ・ 現行規範に基づく決定 ・ 具体的で時に習慣的でない問題に対し、革新的問題解決を採用	・ 自分で計画した活動に対して ・ 指導と広い評価の下 ・ 量と作業成果の質に対する完全な責任 ・ 他人の作業成果の質と量に責任を与えうる
V	以下の活動を実施： ・ 広い範囲で、特別(特化)な技術が必要 ・ 標準化しているもの、されていないものを含め手続きに対し、広い選択肢あり ・ 標準・非標準手続きのたくさんの選択肢が必要なもの ・ ルーチン・そうでない文脈において活動	・ 複数エリアで十分な経験を有し広い知識を採用 ・ 広い範囲で確保できるデータに分析解釈 ・ 理論的要素を含む具体的問題解決のために最適な手続きと方法を決定	以下を実施： ・ 自分で方向付けた活動、時に他人に方向付け ・ 広く一般的な指針と機能を用いる ・ 作業性課の性質、数、質において完全に責任が必要な活動 ・ 作業成果の達成に責任を与えうる
VI	以下の活動を実施： ・ 非常に広い範囲で、特別(特化)な技術が必要 ・ 標準化しているもの、されていないものを含め手続き、それらのコンビネーションに対し、非常に広い選択肢あり ・ 変化にとんだルーチン・それ以外の文脈において活動	・ いくつかの分野において深い特別な知識を利用 ・ 広い範囲の情報を分析、再設定、評価 ・ 具体的・抽象的問題解決のための適切なステップを策定	以下を実施： ・ 活動・活動プロセス管理 ・ 特定された活動向けに広い指標を用いる ・ 個人・グループの作業成果達成を決定するために説明責任を有する活動 ・ 組織の作業成果の達成に責任を与えうる
VII	以下を可能とする技術、知識、責任をカバー： ・ ある分野の主要原則を系統的に説明 ・ ある分野について自立的に研究・検証、知的活動を実施し、知的、分析、コミュニケーション面での自立性を示す		
VIII	以下を可能とする技術、知識、責任をカバー： ・ ある分野の習熟を示す ・ 国際的に認められた基準に基づき、独自の知的活動や研究を計画・実施する		
IX	以下を可能とする技術、知識、責任をカバー： ・ 国際基準に基づき、独立専門家によって評価される知的活動や研究を通じて独自の知識で貢献する		

4.3. 電力セクターにおける国家技能基準

4.3.1. 電力セクター国家技能基準の概要

インドネシアの電力セクターでは、電力の安全な供給事業を達成すべく、作業安全・一般安全・環境安全、設備安全を4つの柱として掲げ、その安全確保のために、下表のとおり安全のポイントを整理している。それぞれのポイントの対策の中には「能力標準」「能力認証」といった電力設備従事者の能力を問う「技能基準」を整備することで、電力設備に係る安全を確保することを目指している。



Direktorat Jendral Listrik dan Pemanfaatan Energi
Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral

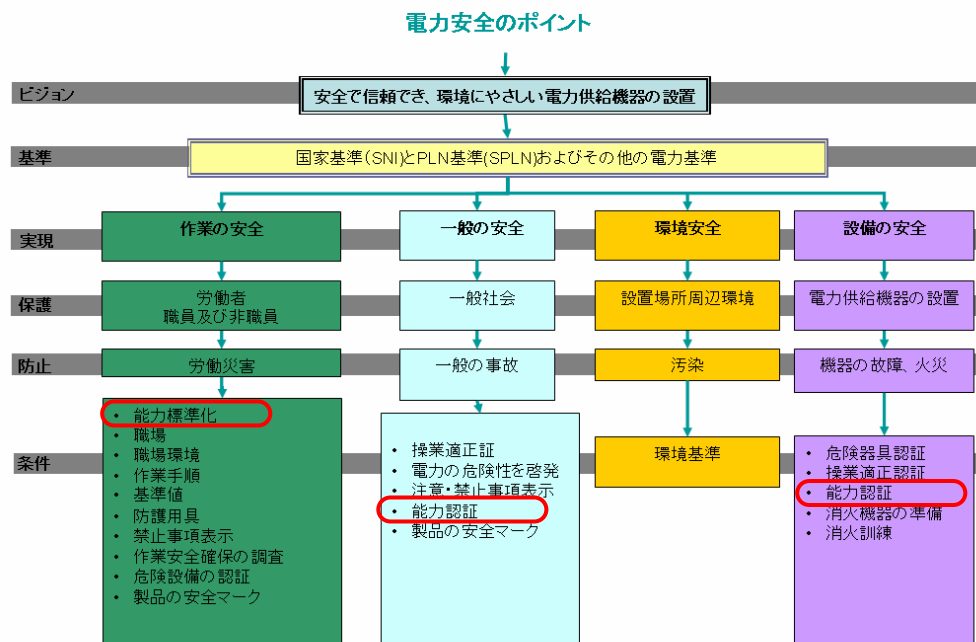


図 4.3-1 電力安全のポイント

インドネシア国で電気事業を行うためには、「電力の供給と利用に関する政令 1989 年 10 号」の改正である変更政令 2005 年 3 号に、次の 5 項目が義務付けられており、この中で特に技術者の技能認定について詳しく述べる。

- 各電力事業は電力安全関連規則を守らなければならない
- 電力設備は、竣工試験および定期点検を実施し検査機関からの認証を有していること
- 国内で取引される電気器具は型式認証を受け、安全マークをつけること
- 電気事業の技術者は電力技能認定状を有すること
- 電気事業は、環境分野の法規を遵守のこと

電力技術者能力基準及び電力評価者能力基準(以下、技能基準)の定義は、“知識と技術、ある特定の作業工程にある現場での態度や応用力を基盤とする能力”とし、この能力基準は電力の安全を確保するため最も重要な要素となっている。ここで、MEMR DGEEU が定める技能基準コンポーネントとは以下のとおりである。

1. Task skills：作業能力
2. Task management skills: 作業を管理監督する能力
3. Contingency management skills: 偶発性を予測する能力
4. Job/role environment skills: 職場環境に適合する能力
5. Transfer skills：複数の業務に適応する能力

この中で特に電気事業に関わる技術者について、電力技能基準を設けており、技術者は中学校、高等学校、大学を卒業後にこの技能基準にしたがって、技能認定を取得することが必要となる。

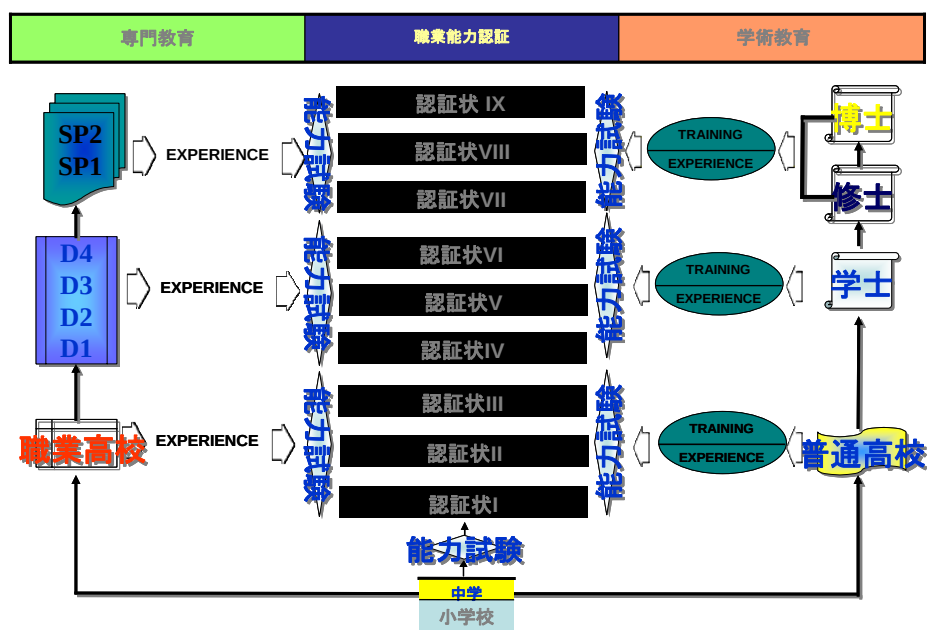


図 4.3-2 学校教育と卒業後の資格制度

現在、DGEEU の指導により、発電、送電、配電、新・再生可能エネルギー発電等の電気事業設備および、電気製品産業において技能基準が策定され合計で約 2,200 の技術者技能ユニットと約 250 の評価者技能ユニットが規定されている。

これら技能ユニットは技術委員会により新たな能力基準が整備されている。具体的な流れ

は、技能基準コンセンサス・フォーラムにおいて新規作成および修正が協議され、作られた技能基準案はエネルギー・鉱物資源大臣の承認を得て正式に技能基準となる。

表 4.3-1 分野別 Competency Standard Unit 数

	分 野	ユニット数
技 術 者	発電設備	1,235
	送変電設備	318
	配電設備	197
	電気設備据付	149
	電気設備産業	79
	電気機器産業	91
	新・再生可能エネルギー	150
	訓練設備	48
	技術者技能基準小計	2,267
評 価 者	発電設備評価者	239
	送変配電評価者	15
	評価者技能基準小計	254
	合 計	2,521

これら 2,000 ユニットを超える能力ユニットは、以下の 5 つの分野にわかれており、それぞれに技能基準の内容や認定取得に必要な要素、評価、レベル等が定義されている。

1. 計画分野
2. 建設分野
3. 検査・コミッショニング分野
4. 運転分野
5. 保守分野

これらの資格は作業任務を実施するために包括的に訓練・教養を身につけた国家の資格として、例えば電気事業だけでなく、他産業での同種能力にも活用できる。

4.3.2. Competency Unit の標準様式

2007 年 3 月に規定された「能力認証監督指針に関する電力エネルギー利用総局規程 No.421-12/40/600」によると、認証機関が行う電力分野の技術者の能力基準の導入と認証実施に関連する事項について、電力エネルギー利用総局長が監督を行うというもので、これに基づき、技能基準が整備され適正に実施されている。

それぞれの技能基準はユニット毎に分類され、さらに Regional Model Competency Standard (RMCS)に基づき、個々の技能基準は次の7つのコンポーネントで定義されている。

1. ユニットコード
2. ユニットタイトル
3. ユニットの説明
4. 能力要素
5. 作業性能基準(Performance Criteria)
6. 作業性能の条件
7. 評価手引き

表 4.3-2 技能基準の定義とフォーマット

1)ユニットコード (*1) 開発者と関連産業との合意により、複数のアルファベットと数字から構成される。	
2)ユニットタイトル 能力基準の能力ユニットの作業を定義する。ユニットタイトルは通常、能動態の動詞から始まる能動態のセンテンスを用いる。	
3)ユニットの説明 実施する作業に関連するユニットについて簡単に説明する。	
4)能力要素(*2) 能力ユニット達成のための要素(通常各ユニットは3から12の能力要素から構成される)であり、能動態の動詞を使う。	5)作業性能基準(Performance Criteria) 各能力要素から期待される成果・アウトプットについて受動態の文章であらわし、測定可能なものとする。主語・述語・目的語・修飾(状況、基準)の形式で策定し、知識、技術、態度を含むこと。
6)作業性能の条件 実施するユニットの作業状況と能力ユニットの文脈、実施の際に遵守すべき手順や政策、必要な設備に関する情報などを説明	
7)評価手引き(能力レベルに関する説明) ・ 行うべき評価手続きを説明 ・ 当該ユニットを習得する前に必要な初期条件 ・ 当該能力達成を支える知識、技術、態度に関する情報 ・ 能力達成に影響する重要な側面 ・ キー項目[A-G](能力レベルに関する説明)(*3)	

(*1)ユニットコード

技能ユニットコードはその事業・職種および能力レベルから、次のルールで整理・ナンバリングされている。例えば“水力発電所のポンプ保守の技能”は、電気事業<KTL>→発電<P>メンテナンス<H>→コア技術<2>運転<O>→レベル<1>→通し番号となり、“KTL.PH.20.106.02”と表記される。

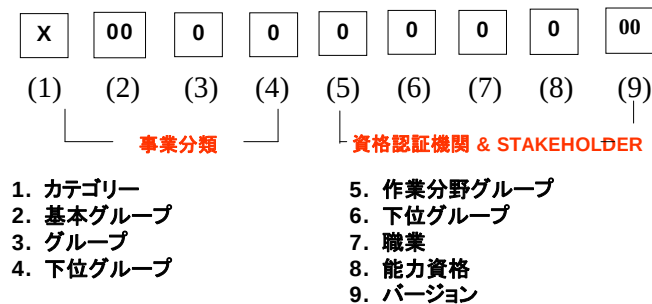


図 4.3-3 技能ユニットのナンバリング

表 4.3-3 電気事業(記号:KTL)の技能ユニット一覧

基本グループ	グループ	下位分野
P. 発電	1. 共通能力 2. コア能力 3. 特別能力	O. 運転 H. メンテナンス I. 検査
T. 送電・変電	1. 共通能力 2. コア能力 3. 特別能力	R. 計画 K. 建設 I. 検査 H. 運転・メンテナンス
D. 配電	1. 共通能力 2. コア能力 3. 特別能力	R. 計画 I. 検査 O. 運転 H. メンテナンス
I. 電力屋内配線	1. 共通能力 2. コア能力 3. 特別能力	R. 計画 K. 建設 I. 検査 O. 運転 H. メンテナンス

それぞれの能力ユニットは図 4.3-4 のとおり、MEMR DGEEU が定める定型フォームがあり、能力ユニット毎にユニットの説明や能力の要素、作業の詳細な説明が記載されている。また、その業務を行うためのプロセス・義務、および必要な機材、器具が記載されている。

(※2)能力要素

能力要素とは個々の技能基準を評価するために必要となる最小単位の作業能力のことである。それぞれの能力要素にはユニット番号が付けられており、そのユニット毎の説明が成果やアウトプットとして説明される。これらの能力要素には一般およびコア能力は必修としてすべての要素を受講しなければならないが、オプション能力はコア能力を補完す

るユニットとして、候補の中から必要数を選択できる。

○必修能力要素

- ✓ 共通能力ユニット(コア能力を支えるための前提条件[特に資格は無し])
- ✓ コア能力ユニット(特定の作業分野を実施するために有すべき能力)

○選択能力要素

- ✓ オプショナル能力ユニット(コア能力を保管する能力ユニット)

(※3)キー項目

個々のそのユニットのレベルを図るインデックスとして、7つのキー項目を定めている。このキー項目には、その知識や技能要素に対して、必要となる作業レベルとしてレベル1～レベル3まで定められている。次のとおり7つの様々な視点から適正に評価されることとなっている。レベル1～3は、表4.3-4の通り定義されている。

- A: 情報収集、分析、管理
- B: アイデアと情報コミュニケーションする能力
- C: 時間管理およびモニタリング能力
- D: チームワーク
- E: 数学的アイデア、アプローチの利用
- F: 問題解決力
- G: 設備を操作する技術的能力



Direktorat Jenderal Listrik dan Pemantapan Energi
Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral

能力基準のフォーマット

電力評価者能力基準 分野 (発電、送電、配電、屋内配線) 下位分野 (計画、運転、メンテナンス、検査、建設)	
ユニットコード : 開発者と関係産業とが合意した複数の文字と数字から構成される ユニット名 : 能力基準の一部あるいは全体を反映するある特定の能力ユニット名称 ユニットの説明: 簡単な説明	
能力要素	作業性能規準
1.	1.1. 1.2.
2.	2.1. 2.2.
能力ユニットによって達成され、 記録される要素。 3. (通常3～12要素の連続した能力 要素)	3.1. 3.2.
4.	4.1. 4.2.
1. 作業性能の条件 1.1. 能力ユニットとその業務の関係、業務実施時に守る必要のあるプロセス・義務、及び必要とされる 1.2. 器具・設備についての説明を行う。 2. 評価手引き 2.1. 行わなければならない評価手続きについての説明 2.2. 目標とするユニットの前提条件。 2.3. 目標とする能力達成に必要な知識、技能、作業態度などに関連する情報。 2.4. 目標とする能力達成に影響を及ぼす重要な試験項目 2.5. 目標とされる能力レベルについての説明 3. キー項目 A～Gのキー項目に対して、レベル1～3が決められている	

36

図 4.3-4 能力基準の様式

表 4.3-4 レベル1－3の定義

Level 1	技術者は直属の上司の監督下、手順・指示に基づき、ルーチンワークを実施する能力を有する。
Level 2	技術者は手順・指示に基づき、ルーチンワークを実施し、以下を要求される仕事を自立的に実施する： ▶ 各種手続きを行う能力 ▶ 問題解決能力 ▶ 上司に対してアイデアを提案する能力
Level 3	技術者は手順・指示に基づき、ルーチンワークを実施し、以下を要求される仕事を自立的に実施する： ▶ 問題分析能力 ▶ 問題解決能力 ▶ 上司に対してアイデアを提案する能力 ▶ 複数の業務を調整する能力

4.4. PLN による自社の技能基準

PLN では、企業ミッションを遂行し、ビジョンを実現するために、企業が必要とするすべてのスタッフの能力を定義するための「能力便覧(Direktori Kompetensi)」を 2004 年に開発した。この文書は、旧来の非公式で文書化されていなかった評価基準を、企業内で通用する公式な文書にまとめたという点で、近代的、公平なアプローチであるといえる。

この能力便覧を用いることにより、個々の社員の能力を把握・記録し、各役職に必要なとなる知識や能力を明確化することで、ある役職に必要とされる能力と個人が有する能力をすり合わせる事が可能となる。また、PLN が持続的発展を遂げるために、必要なスタッフ能力開発プログラムを策定する際の指標としても活用することができる。つまり、能力便覧を基準として、評価、育成、昇進処遇をシステム的かつ効率的に行うことが可能となる。

PLN の役職数は、「PLN Kebutuhan Kompetensi Jabatan Edisi November 2006」によると 720 個ある。以下は部門毎の役職数を示した表である。

表 4.4-1 PLN の部門毎の役職数

	部 門	役職数		部 門	役職数
1	経営部門	10	9	需要家エリア・電力網 (APJ)	141
2	立案部門	28	10	サービスエリア	68
3	配電部門	44	11	電力網エリア	84
4	販売部門	34	12	配電制御エリア	53
5	財務部門	25	13	中圧・高圧サービスエリア	40
6	人材・組織部門	22	14	サービス・電力網ユニット	60
7	コミュニケーション・法務・事務部門	33	15	サービスユニット	30
8	内部監査部門	4	16	電力網ユニット	44

これらすべての役職に対して、必要とされる能力が決められているが、まず大きく「コア能力」、「リーダーシップ能力」、「技術能力(技能)」の3つのグループに能力要素が分類されている。

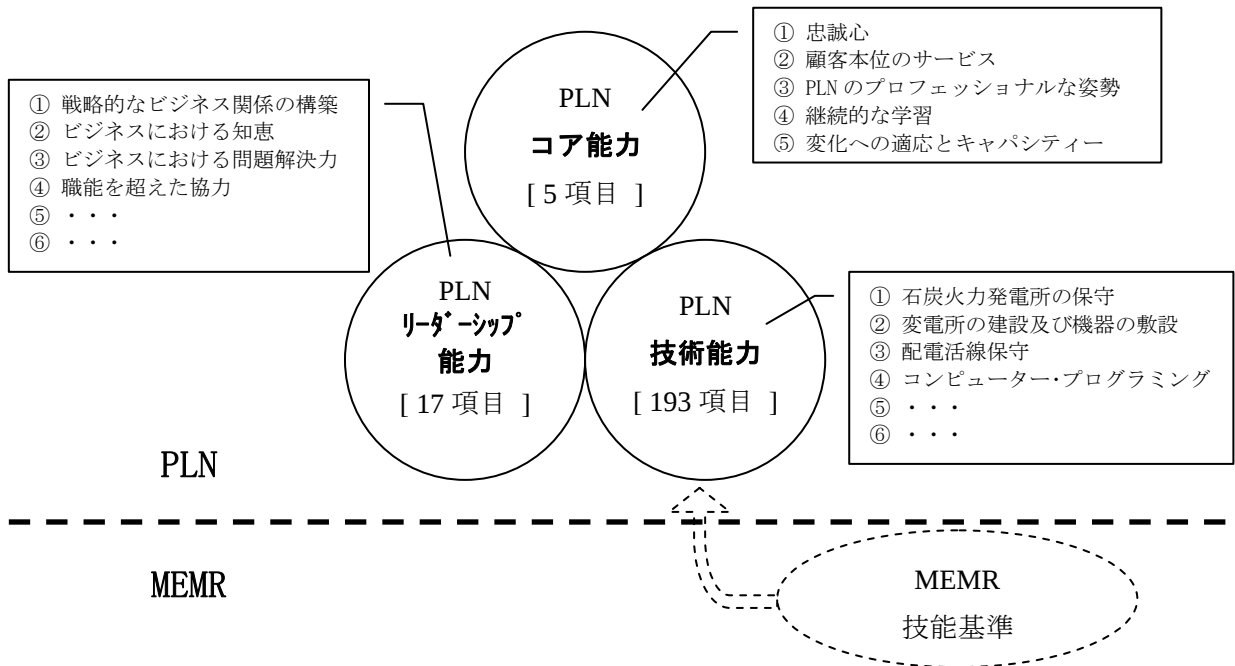


図 4.4-1 PLN 技能基準におけるスタッフ能力の定義

コア能力は、すべての従業員が有するべき一般的な能力として 5 項目の要素から構成されている。

リーダーシップ能力は、経営、専門、技術・運営を問わず、企業における特定の従業員に必要となる一般的な能力として 17 項目から構成されている。

技術能力とは、スタッフが問題を解決するために求められる専門的な能力で、電力設備の保守・運用に限らず、財務・監査や人材・組織などさまざまな業務分野において定義されている。これらは、全部で 193 項目から構成されている。なお、MEMR が策定した技能基準は、適用が可能なものについては PLN 能力便覧に統合されている。

能力の評価要素としては、知識、技能だけでなく、モチベーション、イニシアチブ、自制心など、絶対的な数値化が難しい項目なども含まれている。

以下は、各能力要素の評価レベルである。コア能力ならびにリーダーシップ能力については、レベル「-2」からレベル「4」の6段階で評価が行われる。技術能力については、レベル「1」からレベル「6」の6段階で評価が行われる。

表 4.4-2 コア能力、リーダーシップ能力の評価レベル

コア能力、リーダーシップ能力	
レベル -2	訓練を必要とし、最低基準を満たしていない
レベル -1	訓練を必要とし、部分的な基準は満たしているが、重要な部分での改善が必要とされる
レベル 1	自身を啓発し、業務を遂行することができる
レベル 2	グループの啓発を行い、グループの評判を高めることができる
レベル 3	事業ユニットの啓発を行い、事業ユニットの評判を高めることができる
レベル 4	組織の啓発を行い、組織の評判を高めることができる

表 4.4-3 技術能力の評価レベル

技術能力	
レベル 1	コンセプト。知識や技術に関する基本的なコンセプトを知っている。
レベル 2	応用コンセプト。該当コンセプトの広域的適用の仕方を理解している。
レベル 3	作業。すでに定められた手続きに沿って、作業を進めることができ、日常業務の範囲内での問題を解決できるが、特殊な問題が起こった場合は支援を必要とする。
レベル 4	上級。作業経験が豊富で、日常・非日常を問わず、他社の支援なしで問題解決が可能で、ほかの従業員のインストラクターになることができる。
レベル 5	熟練。作業経験が非常に豊富で、企業に認められた範囲内で、当該分野で自発的に行動することができ、これまでに起こったことのない複雑な状況を解決することができる。
レベル 6	指導。当該分野に関連する企業のシステムや手順を開発する能力があり、企業のビジネスの手順向上のために、当該分野とほかの分野を組み合わせることができる。

ひとつの役職に対する能力要素は、最大で 15 項目が設定される。内訳は、コア能力から 5 項目、リーダーシップ能力が 2 から 7 項目、技能が 3 から 5 項目で構成される。

以下の 2 例は、「本店 General Manager」と「配電系統部門 熟練運転制御員」に求められる能力要素とそのレベルを示したものである。

表 4.4-4 PLN 本店部長に求められる能力

役職名： 部長	
組 織： 本店	
コア能力	要求 レベル
1 忠誠心 Integrity (ING)	4
2 顧客本位のサービス Customer Service Orientation (CSO)	4
3 PLN のプロフェッショナルな姿勢 PLN Professional Style (PPS)	4
4 継続的な学習 Continuous Learning (CLE)	4
5 変化への適応とキャパシティ Adaptability & Capacity for Change (ACC)	4
リーダーシップ能力	要求 レベル
1 戦略的なビジネス関係の構築 Building Strategic Business Relationship (BSB)	3
2 ビジネスにおける知恵 Business Intelligence (BIN)	4
3 外部的な繊細さを有した紛争解決 Conflict Resolution with External Sensitivity (CRE)	4
4 周囲に影響を与える能力 Leader Persuasiveness Ability (LPA)	4
5 経営管理と決定 Management Control & Decision Making (MCD)	4
6 計画と方向付け Planning & Direction Setting (PDS)	4
7 ビジョンのあるリーダーシップ Visionary Leadership (VLS)	2
技術能力	要求 レベル
1 業績管理 Performance Management (PMG)	5
2 リスク管理 Risk Management (RMG)	6
3 戦略計画 Strategic Planning (SPL)	5

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

役職名： 配電 熟練運転制御員	
組 織： 配電系統部門	
コア能力	要求 レベル
1 忠誠心 Integrity (ING)	1
2 顧客本位のサービス Customer Service Orientation (CSO)	1
3 PLN のプロフェッショナルな姿勢 PLN Professional Style (PPS)	1
4 継続的な学習 Continuous Learning (CLE)	1
5 変化への適応とキャパシティ Adaptability & Capacity for Change (ACC)	1
リーダーシップ能力	要求 レベル
なし	-
技術能力	要求 レベル
1 顧客サービス Customer Service (CUS)	3
2 配電網運転 Distribution Network Operation (DNO)	3
3 配電網計画 Distribution Network Planning (DNP)	3
4 電力量計と電力制限器 Metering & Power Limiter (MPL)	3
5 外国語 Foreign Language (FLG)	2

コア能力については、全スタッフ共通に要求される項目は同じである。コア能力以外については、役職の階級によって項目数などが変わる。

リーダーシップ能力については、役職の位が高くなるほど数が増え、要求される評価レベルも高くなる。

技術能力については、専門的な役職の場合、項目数も多くなり、熟練度が要求される役職ほど評価レベルも高く設定される。一方、経営的な役職の場合、位が高くなるほど項目の数は少なくなる。

4.5. 資格認定制度およびその運用

4.5.1. 技能基準の認定に関わる運用

図 4.5-1 は、技術者の技能認定取得プロセスを示したフローチャートである。

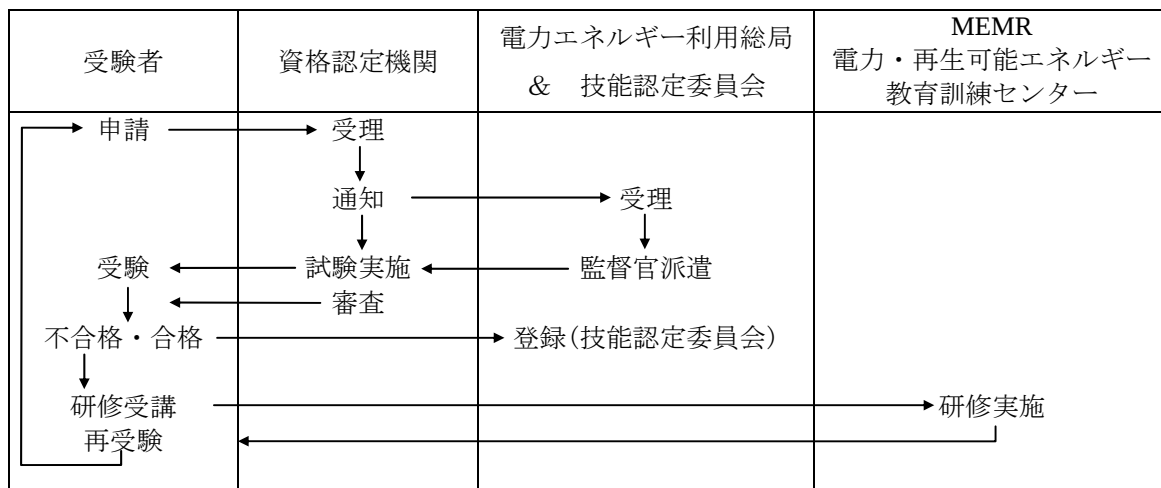


図 4.5-1 技能認定取得プロセス

認定試験の受験者から申請を受けた認定機関は、DGEEU ならびに技能認定委員会に対して通知を行う。

通知を受けた DGEEU と技能認定委員会は、監督官を試験会場に派遣し、技能認定監督指針に基づいた監督業務を行う。なお、技能認定委員会が実施する監督業務の機能として、「電力技能認定委員会に関するエネルギー鉱物資源大臣令 2002 年 1273 号」第 5 条で以下のように具体的項目が規定されている。

- a. 認定機関の指導
- b. 認定活動実施データの収集
- c. 技能認定機関が実施した認定報告の調査
- d. 認定規程に反するとみなされる技能認定機関への制裁

技能認定機関は、技能基準に基づき受験者の知識ならびに実務技能を評価する。

実際の試験内容については、技能認定機関の一つである IATKI の例を用いて説明すると以下のような流れとなっている。

1 セッションの試験では、受験者数は約 20 人、評価者は 5 人参加し、5 日間かけて試験が行われる。試験の実施は定期ではなく申請ベースで行われ、年間約 1,000 人が認定を受けている。受験者は、評価者による資格審査を経て、机上試験、面接、実技試験による評価を受ける。実技試験は、評価者が受験者の所属する企業の現場へ赴き実際に機器の操作等をさせる。以上の結果をもって合否判定が行われ、合格すれば技能基準の被認定者として登録され認定書が発行される。

なお、資格の有効期間は3年間であり、延長が必要であればその都度更新しなければならない。更新にあたっては書類、面接による審査で延長が認められる。

また、不合格となった受験者はMEMRの電力・再生可能エネルギー教育訓練センターにおいて研修を受けることができ、再度受験に臨むことができる。このMEMRの教育訓練センターは唯一公的に認められた再教育機関であり、技能基準のスキームにおける人材育成の機能を公的に果たしている機関といえる。

一方、技能認定機関の評価者に関しても認定試験があり、評価業務を行う上で資格が必要となる。作業員の試験と同様、評価者としての資格の分類も技能基準のユニット(課目)毎に分かれており、ユニット単位で資格が授与される。評価者試験の場合、まず専門の教員(Master Assessor)による研修が行われる。内容は、評価方法(methodology)に関する講義である。そのあとの試験に合格すれば評価者として認定される。

既存の技能認定機関で認定業務にあたっている評価者は、PLN(IP、PJB 含む)やIPPなどに所属している全国各地から選任されたスタッフであり、本来業務の傍ら評価者の活動をしている。主に、認定機関の要請を受けた関係組織が、実務経験者や学識者などから適任者を推薦し、評価者候補として彼らが評価者能力試験を受験することになる。

4.5.2. 既存の認定機関

現在、認定機関は4つあり、それぞれが認定を行っている技能基準の分野は以下の通りである。

分野	詳細業務	IATKI	HAKIT	GEMA PDKB	HATEKDIS
発電	計画				
	建設				
	運用				
	維持				
	検査				
送電	計画				
	建設				
	運用				
	維持				
	検査				
配電	計画				
	建設				
	運用				
	維持				
	検査				
屋内配線	計画				
	建設				
	運用				
	維持				
	検査				

※ 塗り潰しが、各機関が行っている認定分野

図 4.5-2 各技能認定機関の認定対象分野

以下に、各認定機関へのインタビューで得た情報を網羅的に記載する。

[IATKI]

IATKI は、4 つある電力セクターの認定機関のなかで、BNSP によってオーソライズされた唯一かつ最大の認定機関である。他の 3 つの機関(HAKIT、HATEKDIS、GEMA PDKB)は MEMR から認定された機関であり、エネルギー・鉱物資源に関わる技能基準の認定証しか発行することができないが、IATKI はあらゆる業種の認定証を発行することができる。現在のところ、電力セクターの未熟練技術者に対するレベル 1～3 の認定証を発行している。レベル 4(Supervising)、5(Managing)、6(Directing)については、技能基準が整備されていないことから実施していない。

IATKI は発電と配電分野の認定業務を行っているが、詳細業務としては、両分野とも「運転」「維持」「点検」を対象としている。新たに送電分野にも進出するため、現在 BNSP に対して申請を行っている。

IATKI で活動する評価者は PLN(IP、PJB 含む)や IPP などに所属しているスタッフであり、本来業務の傍ら認定の活動を行っている。IATKI には 14 の地方事務所があり、評価者は全国各地から選任されている。

適宜、IATKI 所属の評価者達で議論を行い、電力セクターに関わる技能基準の改善点を MEMR に提出している。

受験者は PLN や IPP などに所属する従業員が殆どである。IATKI はそれら企業と資金提供に関する協定を結んでおり、IATKI の運営は全てそれらの資金で賄われている。国からの補助は一切ない。これらの企業の従業員は無料で試験を受けられるが、仮に無所属の個人が試験を受ける場合かなりの費用負担が必要となり、実質的に資格試験を受けられないというのが実態となっている。実際、僻地のオフグリッド電化運営組合員が、資金不足のため試験を受けられないという弊害が出ている。このような実態は「すべての電力業界で働く技能者は資格認定書を所有しなければならない」という政府の規程を満足できていないことから、政府が補助金を出すよう IATKI は要請をしている。

[HAKIT]

HAKIT は英語名で「Indonesian Society of Power Generation Professionals」と記述され、そのインドネシア語の頭文字を取って HAKIT という通称を使っている。

火力発電および水力発電に関する技能基準の認定を、本部と 9 支店の組織体制で行っており、教育訓練、コンサルタント業務も行っている。

特に技能認定の受験者を、「新規採用」「ベテラン(経験者)」「電力以外の産業用エンジニア」の 3 つに分類している。試験は当然国の技能基準に従うが、ベテランについてはその経歴書およびインタビューのみで認定書を出すなどさまざまな認定方法を採用している。

受験者は受験料を支払い受験するが、通常、会社に属している場合は会社が負担している。3 年後に認定有効期間が切れるので、6 ヶ月毎の手続きとして、認定にかかる業務履歴等をインターネットか郵送で提出することができる。

現在はレベル 1 からレベル 3 の NQF に従い、発電の技能認定を 161 実施している。内訳については、オペレーションが 51、メンテナンスが 110 となっている。

[GEMA PDKB]

GEMA PDKB は、英語名で「Live Line works and Live line community movement」と記述され、そのインドネシア語の頭文字を取って GEMA PDKB という通称を使っている。

主に送電線、配電線に関する技能認定を、スマランの本部と9支店の体制で行っている。
2004年以降5年間で6,693名が受験してそのうち5,683名が認定を受けている。

受験申請は、PLNの人材開発部門からのものが大半を占めており、管轄する9エリアで適合する分野の評価者を3名選出する。2日間の講義を実施後、3、4日間かけて認定試験を実施する。

GEMA PDKBの最大の特徴は、送配電活線作業の認定を行っているところにある。活線作業の認定は、電圧階級別、手法別に分類されている。手法については、ホットスティック法(Distance method)、グローブを使った直接活線法、そして500kVに適用する誘電活線法(Potential Method)の3つがある。

新しい試みとして、現状の技能基準のUnitをいくつかまとめて一つのパッケージ資格とすることを検討している。具体的には、一つのパッケージ・メニューの中で必須課目(Compulsory Units)と選択課目(Selective Units)を用意し、選択課目については受験者が選択できるように柔軟性をもたせ、認定システムの簡素化・効率化を目指している。

[HATEKDIS]

HATEKDISは、英語名で「Association of Indonesian Technical Distribution Engineers」と記述され、そのインドネシア語の頭文字を取ってHATEKDISという通称を使っている。

HATEKDISでは「屋内配線」に関する技能基準の認定を行っている。

現在のスコープは、低圧・中圧の屋内配線ならびに自家用設備となっており、電力会社の設備については範囲外としている。また詳細業務についても運用・維持・点検をスコープとしており、建設工事・設計は対象に入れていない。

数年前に設立されたKONSUILという公的な組織が、屋内配線の新設時調査を行っており、設備の安全性に関する認定証を発行している。一方、HATEKDISは屋内配線に関わる技術者の技能を評価し、認定証を発行している。

HATEKDISの運営資金は全て、KONSUILから提供されている。

HATEKDISの評価者は、PLNの現役技術者や退職者が大半を占めている。他には大学関係者、技術者向けトレーニングセンターなどからも評価者が選任されている。

HATEKDIS同様、KONSUILにもPLNの退職者が再就職をしている。

HATEKDIS では、これまで低圧レベルの技能基準の認定しか行っていなかったが、中圧レベルの技能認定についても今まさに実施準備が整ったところである。将来的には、20kV レベルまで範囲を広げる予定である。

HATEKDIS の活動もまだ始まったばかりで、現在はジャワ島のみでしか活動を行っていない。事務所もジャカルタの1カ所だけなので、認定試験は現地に出張して行っている。昨年の認定実施回数は6回。1セッションの内容は、3日間の講義、1日の机上試験、1日の実技試験となっている。講義については試験の公正を期すために、HATEKDIS とは無関係の講師が講義を行っている。

HATEKDIS には PLN の退職者が多く在籍している。彼らが有する知識や経験は豊富であることから、それらを活かすために、MEMR からは HATEKDIS の活動範囲をもっと広げるよう要請を受けている。

HATEKDIS では、これまで低圧レベルの技能基準の認定しか行っていなかったが、中圧レベルの技能認定についても今まさに実施準備が整ったところである。将来的には、20kV レベルまで範囲を広げる予定である。

HATEKDIS の活動もまだ始まったばかりで、現在はジャワ島のみでしか活動を行っていない。事務所もジャカルタの1カ所だけなので、認定試験は現地に出張して行っている。昨年の認定実施回数は6回。1セッションの内容は、3日間の講義、1日の机上試験、1日の実技試験となっている。講義については試験の公正を期すために、HATEKDIS とは無関係の講師が講義を行っている。

HATEKDIS には PLN の退職者が多く在籍している。彼らが有する知識や経験は豊富であることから、それらを活かすために、MEMR からは HATEKDIS の活動範囲をもっと広げるよう要請を受けている。

第5章 電力技術基準・技能基準の作成方針

5.1. 電力保安体制強化に向けた制度設計

5.1.1. 電力保安に資する3つの制度の提案

インドネシアの電力セクターは、1990 年前後より事業制度改革が始まり、それまで長らく続いた PLN による 1 社独占体制に代わって、新規事業者(IPP)の市場参入や PLN 自身の発電・送電・配電の機能別分社化など、多様な事業主体によって運営される事業構造へと変遷が進んでいる。

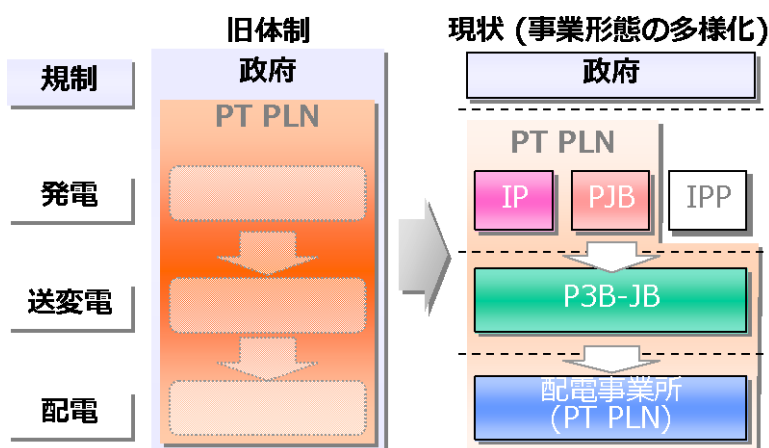


図 5.1-1 インドネシア電力セクターにおける事業体制の変化（ジャワ・バリ地域）

1985 年に旧電力法(電力に関する法令 1985 年 15 号)が成立したことが、上述した事業構造変化の契機となつてはいるものの、この旧電力法に基づく法体制においては、こうした事業構造の多様化を促す規程が存在する一方で、こうした事業構造多様化に伴い電力供給に関する責任が必然的に分散するにも拘わらず、それに対処すべき管理体制が十分整備されていない、という問題が残されていた。

電力セクターが多様な事業主体によって運営されるという体制に移行する中、電力設備の保安管理に関して、政府が規制者として何をすべきか、他方事業者は電力供給の実施主体として何をすべきか、法制度として明確に整理されていなく、実質的に政府と PLN の責任が渾然一体だった頃の制度から大きく見直されていないのが実状である。

例えば、本報告書の 3.7 節でも論じた通り、旧電力法の下位の法令であり、現時点(2010 年

9月)で依然有効である、「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」(以下「政令」)においては、電力設備が安全に関する規程を満たすことを求める条項が第 21 条にて示されている。これらの条項に対応すべきより具体的な規程は、このさらに下位に位置する、「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」(以下「大臣令」)において示されることになる。

ただし、同大臣令にて実際に規定されているのは、政府から認定を受けた検査官による、電力設備の検査に関する手続等が中心であり、政府による検査という、時系列上の一点において設備の状態を確認することを義務づけることにより、安全は担保されるということが、制度面での基本思想となっていることが伺える。設備の状態を定期的(10 年～15 年おき)に確認するべく、検査という関門を全ての設備に対して課すことは勿論重要ではあるものの、良好な設備状態を継続的に維持するという観点から、事業者は日常業務の中でどのような運営・保守業務を行うべきか、また政府はそれをどのように監督・指導していくべきかという、時系列上の連続性を考慮に入れた保安管理体制の導入も重視される必要がある。特に、セクター内に多様な事業者が出現し、政府と事業者との機能分離が必然的に進む状況下で、政府は事業者の業務に対してどのような介入を行うのか、または行わないのか、制度的に明確化していく必要があるものの、インドネシアの電力セクターにおけるこれまでの法制度においては、こうした観点が十分備わっているとは言い難い。

また、上記「政令」の第 22 条においては、電力設備の仕様は SNI に準拠することを求める規程が存在する。しかしながら、現状では電力供給設備に関する SNI(PUIL)はまだ一部しか整備されていないため、その不足を補うべく、各事業者の裁量で準拠すべき他の基準を決めて援用しているのが実態となっている。例えば、PLN では、SNI より前から整備されていた自社の私的基準である SPLN を主として利用し、他方 IPP においては IEC や IEEE といった国際的な技術規格を参照するのが一般的である(第 3 章図 3.7-2 も参照)。すなわち、制度面での不備を埋めるべく、各事業者が設備保安に関する広範な領域を私的な判断で決めているのが現状である。

たとえ、各事業者が自身の判断にて、準拠すべき規則・規則を設けているとしても、こうした数値基準の前提となるべき、共通の基本仕様が存在しないため、各事業者固有の規則・基準が果たして設備の保安を維持していく上で必要な要件を満たしているのかどうか、妥当性を評価することも難しい状態である。

2009 年 9 月に新しい電力法「電力に関する法令 2009 年 30 号」が制定され、これに基づき、MEMR では、下位の政令および大臣令を 1 年以内を目途に整備していく予定である。インドネシアの法体系の全般的な特徴として、上位法においては極めて抽象的な規定しかなく、

実務面での規程はより下位の政令・大臣令に委ねられている(本報告書の10.3節も参照)。新電力法においても、第28条にて、電力供給事業者が果たすべき義務の1つとして「電力安全規程の遵守」という事項が挙げられているものの、それに相応する詳細規程は、今後新しい政令および大臣令が制定されるのを待つ必要がある。現時点では、旧電力法に基づく政令および大臣令が依然として有効であり、電力保安体制に関する実質的な変化はまだ生じていない。

こうした問題認識を踏まえ、調査団では現地側カウンターパートであるエネルギー鉱物資源省に対し、電力設備保安に資する、以下の3つの新しい制度を提示し、新しい政令および大臣令の制定に合わせて制度化していくことを提案した。

- ・ 国家安全要件 (National Safety Requirements)
- ・ 保安規程 (Safety Rules)
- ・ 技術責任者 (Engineering Manager)

この3つの制度は、日本の電気事業法において電力保安のための3つの柱と位置づけられている「電気工作物の技術基準適合義務」(第39条～第41条)、「保安規程の作成」(第42条)、および「主任技術者の選任」(第43条～第45条)を参考に、インドネシアの現状も考慮に入れつつ提案したものである。

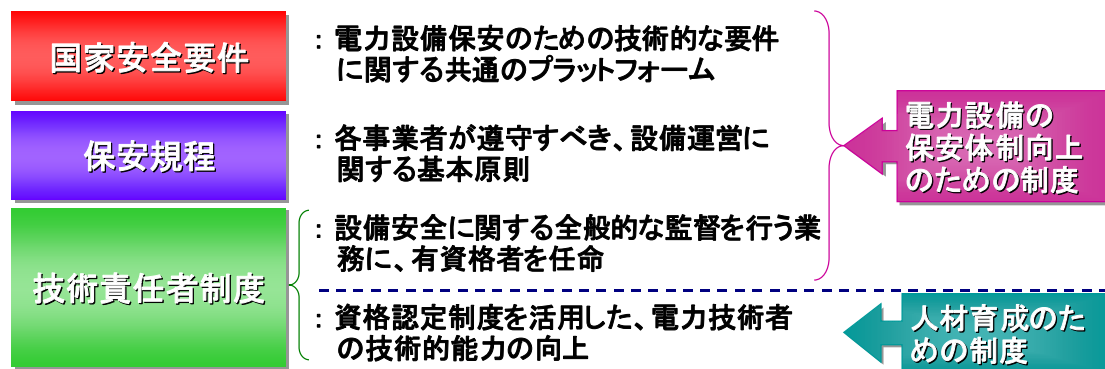


図 5.1-2 電力設備保安に資する3つの新しい制度

国家安全要件が、設備の仕様に関する(モノ系の)制度的な枠組みであるのに対し、保安規程および技術責任者制度は、それを達成・維持するのに必要な業務運営に関する(ヒト系の)制度的な枠組みと大別できる。これらの3つの制度の概要については、この後に続く5.1.2、5.1.3および5.1.4の各節にて触れるとともに、詳細については、第6章、第7章および第8章にてそれぞれ説明する。

5.1.2. 国家安全要件 (National Safety Requirements)

(1) 国家安全要件の策定

インドネシアの電力セクターにおいては、国家基準として規定されている SNI(PUIL)に準拠することが形式的には義務づけられているものの、SNI(PUIL)はまだ十分に整備されていない、各事業者の裁量で個別の技術規格が適用されているため、共通の基本仕様が形成されていない、というのが現状である。こうした状況を踏まえ、調査団では、SNI の整備は中長期的な課題として引き続き進めていくことは勿論必要だとしても、その前にすべきこととして、より上位概念的なレベルにて、電力設備の安全を確保するための基本思想をまず制度化すべきであるとの結論に至った。これに基づき、調査団は、設備の仕様に関する共通のプラットフォームと呼ぶべき、「国家安全要件(National Safety Requirements)」を策定、制度化することを提案した。

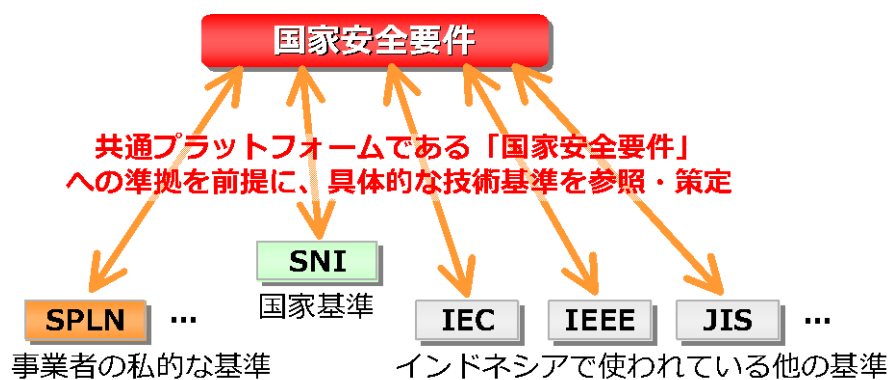


図 5.1-3 国家安全要件 (仮称) の提案

インドネシアの電力セクターにおいて「国家安全要件」を導入することは、事業者がそれぞれ各種の技術基準が適用している現状に対して直ちに大幅な変更を加えることを意味するものではない。各事業者がそれぞれ独自の判断で基準を適用している現状は基本的に維持されるものの、現在適用されている各種基準が、電力設備の安全確保という観点から見て妥当であるかどうかを判断する上で、「国家安全要件」がこれらの基準に対する上位規程的な役割を果たすことになる。仮にある基準の一部が「国家安全要件」で求められている仕様を十分満たしていないと見なされた場合、該当する箇所について新たな基準、または別の基準を適用する等、適切な改善を施すことが、事業者に対して求められる。

また、電力供給設備に関する SNI は、現時点ではまだ不完全な整備状況にとどまっているものの、これを完成していくことも MEMR では中長期的な課題として掲げている。今後 SNI を体系的に整備していく上で、「国家安全要件」は上位概念として全体の枠組みを示す役割

も果たすことになる。

こうした調査団からの提案に対して、インドネシア側カウンターパートであるエネルギー鉱物資源省電力エネルギー利用総局(MEMR-DGEEU)のスタッフからは、

- ・ 調査団指摘の通り、電気供給の安全確保に関して、現行の法体系では極めて曖昧な記載しかないという問題点は、以前から認識していた
- ・ 実際、2007年頃には、電力供給の安全確保のあり方に関して、より具体的に規定した政令等を策定すべく総局内で検討したこともあったものの、結局これまでは検討レベルに留まり、法制化には至らなかったという経緯もある

とのコメントが出され、調査団の提案内容を歓迎したいとの意向が示された。

なお、調査団より提案された「国家安全要件」は、日本の「電気設備に関する技術基準を定める省令」、「発電用水力設備に関する技術基準を定める省令」および「発電用火力設備に関する技術基準」をベースとしつつ、インドネシアの電力セクターの状況およびカウンターパート側からの意見を反映して編纂したものであり、当初調査団からは「技術基準」の名称にてこの制度を提案することも考えた。それに対してインドネシア側からは、「技術基準」の名称は、SNI や SPLN 等、数値による詳細な仕様(日本語では「規格」と呼ばれることが多い)を想起させるとの意見が多く出された。調査団から提案された制度はこれらの「技術基準」より上位に位置づけられるものとの趣旨から、混同を避けるべく、「安全要件」という名称を仮に使うこととした。ただし、最終的な名称については、現地側カウンターパートの意向を踏まえ、変更される可能性がある。

(2) 国家安全要件と検査制度

「国家安全要件」が、電力保安に関する上位規程として導入されることにより、電力設備に関する既存の検査制度も強化されることが期待される。

旧電力法の下で制定された大臣令(2010年9月時点では引き続き有効)においては、政府より指定を受けた検査機関が、電力設備の検査を実施することが規定されており、また同大臣令の付表では、具体的に検査すべき項目について各設備種別に対応するリストが用意されている。ただし、検査すべき各項目について、可否を判断する評価基準が提示されていないため、検査官と設備の所有者(使用者)との間に、準拠すべき共通のルールが確立しているとは言い難い状況である。検査機関は、設備の所有者(使用者)がそれぞれ準拠している技術基準や機器の製造者が用意した性能仕様書を援用し、こうした基準や仕様に整合した設備

であるかどうかを元に判断を行っているのが実態である。

「国家安全要件」が制度化され、個別の技術基準の上位規程として位置づけられることにより、検査官と設備の所有者(使用者)との間で、設備の仕様に関する共通の判断基準が用意されることになる。設備の所有者(使用者)が準拠している技術基準や、機器の製造者が用意した性能仕様書が妥当であるかどうか自体も、「国家安全要件」との整合性という観点から評価されることになるため、あらゆる電力設備に関して最低限遵守されなければならない標準的な仕様が、全国大で統一されることになる。

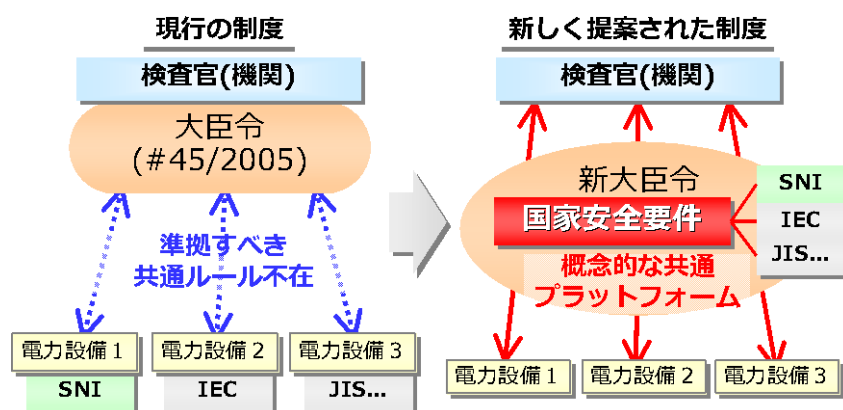


図 5.1-4 国家安全要件と検査制度

「国家安全要件」の詳細な制度設計については、第6章にて述べる。

5.1.3. 保安規程(Safety Rules)に基づく安全管理体制

前節 5.1.2 でも述べた通り、インドネシアにおける現行の法制度では、電力設備の仕様に関する規程は不完全ながら存在するものの、こうして規定された仕様を維持するため、設備の所有者(または使用者)である事業者はどのように設備を運用すべきであるか等、事業者の日常業務のあり方に関する規制は存在しない。すなわち、政府は事業者の業務に関して何を監督・指示すべきか、また事業者は政府に対して何を報告・提出すべきか、といった規程が存在しないため、設備が安全に運用されている状態を維持するため、政府と事業者がそれぞれどのような責任を果たすべきか、明確にされているとは言い難い。

例えば、MEMRによると、PLNからは電力設備の状況に関する報告および事故が発生した場合の報告を適宜受けてはいるものの、これは従前からの慣習に基づくものであり、どのような報告を出すべきかについて明確な規程は存在しないことを認めている。

政府と PLN との役割が渾然一体としていた時代であればともかく、5.1.1 でも述べた通り、インドネシアにおける基本的な政策的方針として、電力セクターの事業構造の多様化を進めながら効率化を図ろうとしてきている中、こうした不文律に依存した状態が続くと、監督機関である政府に必要な情報がタイムリーに集まらなくなる恐れがある。言い換えるならば、今の法制度は、そうした新たな事業構造を効果的に機能させるために必要な制度的手当が遅れていることを示している。

設備保安に関する政府(監督機関)と事業者(運営者)の役割を制度的に明確に規定することは、「国家安全要件」で規定された設備の仕様を日常業務の運営面からどう維持していくかという観点からも重要である。そこで、「国家安全要件」で規定された、設備に関する技術的な仕様を維持されることを担保する制度として、各事業者に対して、設備運用に関する基本方針を「保安規程」としてとりまとめ、政府に提出することを義務づけることとする。政府は、事業者より提出された「保安規程」を審査し、そこで記載されている設備の運用に関する基本原則が「国家安全要件」で規定された仕様を維持するのに不十分と見なされた場合、「保安規程」の変更を求めることができる。また、当該の事業者が「保安規程」に基づき業務を実施しているか随時監督し、十分ではないと判断された場合、業務改善のための指示を出すことができる。

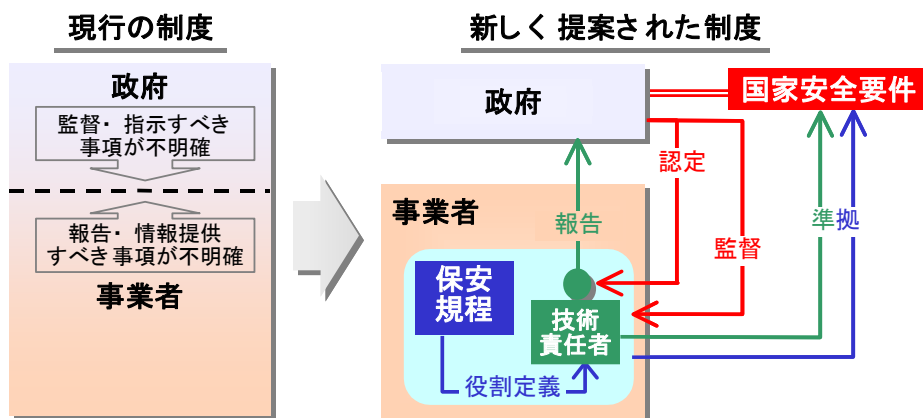


図 5.1-5 保安規程の導入および政府と事業者との責任分担

「保安規程」は、主として以下の2つの内容より構成される。

- ・ 設備保安を維持するための組織・責任体制
- ・ 設備保安の業務に関する基本方針

また、この1点目に関連して、設備保安を維持するための組織・運営体制における中心的監督責任者として、「技術責任者」を必要人数任命することを各事業者に対して義務づけ

る。「技術責任者」制度については、次の 5.1.4 節にて説明する。

「保安規程」で記載される事項は、電力設備の運用に関する、業務の基本的な実施方針にとどまるため、実際の運用上は、各事業者にて業務マニュアル等、より詳細な私的文書を用意し、日常業務を実施することになる。「保安規程」は、こうした社内マニュアル等の上位規程として位置づけられるため、各事業者に対しては、「保安規程」で定められた業務実施方針に準拠して具体的な業務マニュアルが作成・運用されることが求められる。

調査団から提案された「保安規程」および「技術責任者」の制度について、現地側カウンターパートである MEMR-DGEEU のスタッフからは、

- ・ インドネシアの電力セクターでは、保安維持を担保する体制として、政府から委託された検査機関が電力供給設備の検査を行っている
- ・ ただし、調査団が指摘する通り、検査時以外の平時、すなわち日常業務が適正に運営されているかどうかについて、政府がチェックする制度は整備されてない。こうした目的に資するため、業務の基本方針を「保安規程」として策定・提出することにより、各事業者の日常業務が可視化されることが期待できる
- ・ また、上述の検査機関に対応すべき、設備の所有者(利用者)の側の責任の所在が不明確であることから、それを「技術責任者」として法的に規定することは理にかなっている

とのコメントがあり、調査団から提案された両制度を歓迎したい、との意向が示された。

なお、「国家安全要件」と同様、「保安規程」および「技術責任者」も調査団が暫定的に命名したものであり、最終的な名称は、現地側の考えに従い変更される可能性がある。

「保安規程」の詳細な制度設計については、第 6 章にて述べる。

5.1.4. 技術責任者(Engineering Manager)制度の導入

電力設備の保安に関する組織・責任体制を担う監督責任者として、各事業者は必要人数の「技術責任者」を任命することが義務づけられる。先の 5.1.3 節「保安規程」でも触れた通り、提案された新制度における主要な目的の 1 つは、設備保安に関する国と各事業者との責任をそれぞれ明確化することにあるが、所定の能力を有する者を各事業者にて「技術責任者」として任命し、保安維持に関する法的な裁量権を与えることにより、政府側の観点から見て、事業者内での責任体制が明確になる。

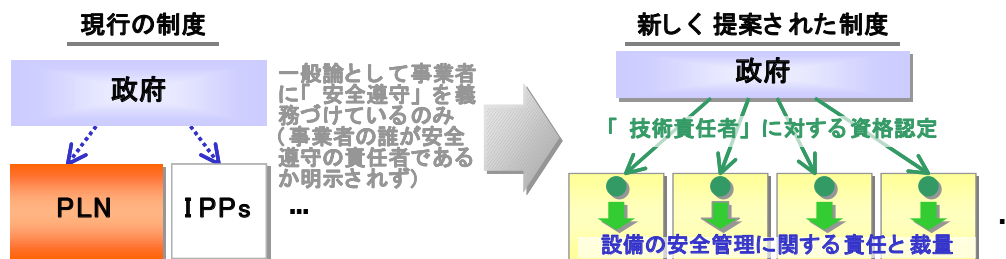


図 5.1-6 「技術責任者」制度の提案

「技術責任者」は、担当する事業単位内の設備の建設・運転・保守に関して全般的な監督を行うとともに、政府(および検査官・機関)に対して技術的な報告を行う際の総責任者となる。事業者内で設備の保安を含めて最終的な責任を負うべきは、組織の長である最高責任者(General Manager, GM)であるが、経営面での最高責任者である GM が現場の設備の状況に関して、技術的な観点から詳細な監督を行い、かつ社内外に対する具体的な報告内容を取りまとめることは、あまりにも職務権限が拡張することになるため、現実的には難しい。これを補うものとして、技術責任者は、GM に対しては技術的アドバイザーとして随時情報を提供するとともに、社内外に対する技術的な報告・説明に関しては、GM に代わって総括責任者としての役割を担うことになる。

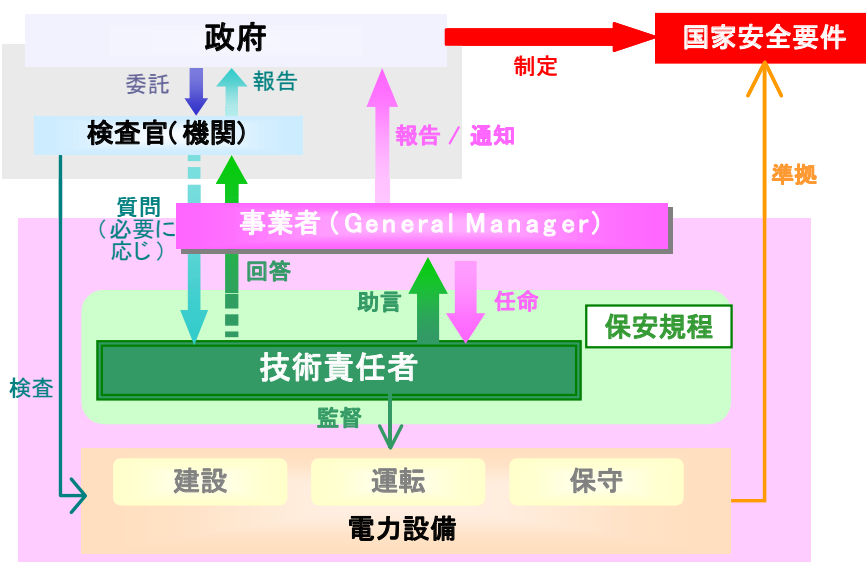


図 5.1-7 「技術責任者」制度に基づく設備保安体制

各事業者において「保安規程」を策定する際、全体の保安管理体制の中で技術責任者をどの事業所にどう配置するか、明示することが求められる。各事業者内で任命される「技術責任者」の人数および組織内の位置付けについては、一義的には事業者の裁量に委ねられ

る。ただし、配置される技術責任者の人数が不十分であると判断された場合、政府は「保安規程」の見直しを求めることがある。

上述の通り、技術責任者の配置方法について、法令で事前に規定することはないものの、目安として基本的なパターンを紹介する。PLNのような発電・送電・配電垂直統合型の電気事業者においては、発電所1地点、または各州に設置されている地域送電事業所や配電事業所などを1つの地方事業単位(regional business unit)と位置付け、各地方事業単位につき1名程度配置することが考えられる。発電所については、近隣に類似した形態の発電所が数地点存在する場合、それらを一括して1つの地方事業単位とし、1名の技術責任者の所管とすることも可能である。IPPにおいても同様に、発電所1地点ごと、または近隣の数地点の発電所を一括して1つの地方事業単位とし、1名の技術責任者を配置するのが目安となる。

辺境地の地方配電組合、または離島の独立したグリッドで電力を供給している発電事業者等においては、1事業者につき1名の技術責任者を任命することになる。これらの事業者の多くは規模が小さく人的資源が限られていることから、事業者内のスタッフから技術責任者を任命することが困難な場合は、外部の有資格者に技術責任者の業務を委託することも可能である。こうして任命された技術責任者は、業務の負担度合いにもよるが必ずしも現地に常駐する必要はなく、また業務負荷にもよるものの、こうした小規模の事業者の複数から技術責任者の業務を受託することも可能とする。

「技術責任者」に任命される者は、法令にて規定された資格認定を取得しておくことが求められる。資格認定の前提となる「技術責任者」に関する技能基準については、次の5.2節で述べる。

「技術責任者」制度の詳細な制度設計については、第8章にて述べる。

5.2. 技術責任者育成のための技能基準の整備

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

本調査が実施されることになった最初の契機は、インドネシア政府から日本政府に対して、同国の電力セクターに対して、国家資格フレームワーク(NQF)に基づき、技能レベル中位以上(NQF4以上)のマネージメント・レベルにおける技能基準の整備および資格制度の構築を支援する、という要請が出されたことにあった。それを受けて、2008年7月～8月に本調査の実施細則(Scope of Work)を決めるための事前調査が実施された。その中で、現地側と協議が行われ、日本側から出された、日本の主任技術者(電気主任技術者等)の制度をベースに、

インドネシアの電力セクターのための技能基準・資格認定制度を検討したいという提案に対して、インドネシア側が了解し、両者の間で合意が得られた。

また、日本の主任技術者制度に準じた制度を整備するに際し、日本の「電気設備に関する技術基準を定める省令」等に相当する、設備の保安に関する法制度がインドネシアでは十分整備されていなかったことから、これに関する制度設計も併せて行う旨、日本側から提案が出され、同様にインドネシア側から了解を得た。

2009年1月より本調査が開始され、調査団が現地入りしてインドネシア側関係者と議論を重ねていく中で、5.1.1節でも述べた通り、調査団では、インドネシアにおいては電力設備保安に関する制度が十分整備されていないという結論に至り、日本の「電気設備に関する技術基準を定める省令」(および「発電用水力設備に関する技術基準を定める省令」「発電用水力設備に関する技術基準を定める省令」)に相当するものとして、「国家安全要件」が提案され、またこれを業務運営面から担保する制度として、「保安規程」および「技術責任者」制度も併せて提案された。

日本の主任技術者制度と同様、本調査で提案された「技術責任者」制度においても、この職務を担う者に対しては高度な技術的知見が求められるため、「技術責任者」に任命される者は所定の資格認定を受けることを義務づけ、その資格認定制度の前提として、「技術責任者」に求められる能力要件を調査団にて洗い出し、技能基準として整備することとした。「技術責任者」は、「国家安全要件」で規定されている設備の保安を達成・維持する責任を負うことになるため、自ら所管する電力設備の建設・運用・維持に関して「国家安全要件」を充足すべく、適切な監督・指示を行う能力があることが、「技術責任者」を資格認定するための技能基準の根幹部分を成すことになる。

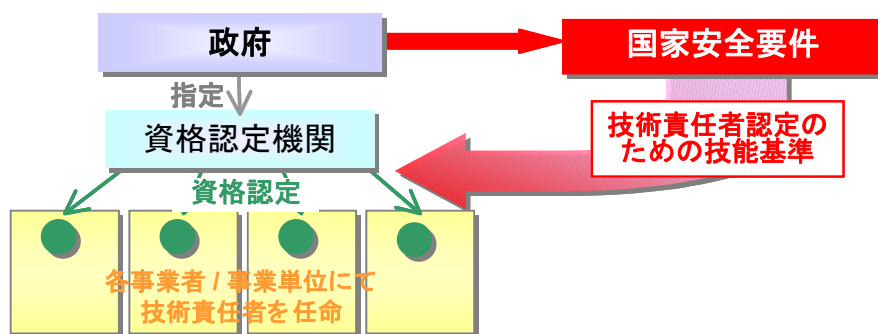


図 5.2-1 「技術責任者」制度と「国家安全要件」との関係

5.2.2. 国家資格フレームワーク (NQF) との整合性

「技術責任者」のための技能基準を整備する上で、インドネシア側の当初の要請事項である、技能レベル中位以上(NQF4 以上)のマネージメント・レベルの技能基準の整備および資格制度の構築との整合性について留意する必要がある。インドネシア側の当初要請が、電力セクターにおける管理者全般を対象とした広範に亘る技能基準の整備であったが、調査団からは、今回新たに導入予定の「技術責任者」に特化した技能基準を策定することを提案した。また、インドネシアの国家資格フレームワーク(NQF)が、技術者の能力向上・標準化に主眼が置かれているのに対し、「技術責任者」制度のベースとなっている日本の主任技術者制度は電力設備の保安を維持するための制度枠組みの一部として位置づけられているなど、元々この2つの制度は性格が異なるものであるため、一方から他方に機械的に移植できるものではないという点に留意する必要がある。両者の相違点については、表 5.2-1 の通り整理される。

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

	インドネシアの NQF	日本の主任技術者制度
制度の概要	当該産業セクターに必要な業務を全て列記し、当該セクター内で特定の職務に従事する者が、どの業務についてどの程度の能力を有する必要があるかを規定するもの	電力設備の保安を維持するための責任者の所在を明確にし、その責任者の能力を担保すべく、資格取得を義務づけるもの
主目的	当該セクターで従事する者の人材開発・職能開発	電力設備の保安維持
対象	当該セクターにおける全ての職務	各電力設備の「主任技術者」として任命される者
資格認定の取得方法	当該職務の能力要件として必要な業務単位ごとに認定を受ける	職務に拘わらず共通の資格認定(電気主任技術者については、発、送、配電等の設備別区分なし)
資格認定の階層	9段階の階層。1が最も低く、9が最も高い - 階層が高い者は、低い者に対して監督・指示を行う関係となることを意識して制度設計(組織内の階層と連係)	- 電気主任技術者(第一種、第二種、第三種)、ダム水路主任技術者(第一種、第二種)、ボイラー・タービン主任技術者(第一種、第二種)の3区分、7種類 - 第一種～第三種の間主従関係はない[電気主任技術者の場合、取り扱う設備(電圧)の範囲が第三種が最も狭く、第一種が最も広いため、取り扱う設備に応じ必要な資格を取得]
職務権限との関連	企業組織内の職務権限や昇進制度と密接に関連	企業組織内の職務権限や昇進制度との関連は薄い

インドネシアのNQFに相当する、日本の制度としては、いわゆる職能資格制度を挙げることができる。ただし、NQFと異なり、日本の職能資格制度は、各企業がそれぞれの組織体系および給与体系に裏付けを与えるための制度として個別に整備してきたものであり、インドネシアのNQFのように、国家標準の資格制度として、各産業セクター・階層ごとに技能要件を整備したものは日本には存在しない。企業ごとに整備される職能資格制度は、それぞれの企業固有の労務政策・制度に密接に関連したものとなっているため、国家標準の制度に容易に移植するような性質のものではない。すなわち、NQF制度の整備を支援する上で直接参考にできるものを日本の既存の制度の中から見つけるのは難しい。

日本の電力セクターにおいても、各電力会社が独自に職能資格制度を整備している。ただし、これらは上述の通り、個別の企業組織固有の組織、職務権限や給与・昇進体系と密接に関連した制度となっており、国家大の技能基準としてそのまま適用することは困難である。また、日本の電力会社の職務制度では、職種に対応した技術的な能力は、基本的に現場の作業責任者(NQFではレベル3程度の役職に相当すると推定される)にて修得するものと考えられており、マネージメント・レベルにおいては、技術的に詳細な監督・指導を行うよりむしろ組織の管理者としてのソフト的な能力の向上に主眼が置かれている。他方、インドネシアにおいては、高位の職務の者においても、技術的に監督・指導する能力を持つことを重視しており、それを考慮に入れた技能要件を策定して欲しいとの要請が調査団に対して出された。

こうした要望に添った、高職位の責任者を対象とした技術的な能力要件に当たるものが日本の電力会社の職能資格制度においては存在しない。むしろ、日本においては、高い職位から技術的な監督・指導を行う者として、主任技術者制度が位置づけられていると見なすことができる。主任技術者の職務に就く者に対しては、電気事業法で定められた資格を取得することが求められており、その観点からも、インドネシアで整備が進められている、国家資格としての技能基準との親和性が強いとも言える。

5.2.3. 本調査における技能基準整備の基本方針

前節で述べた点を踏まえ、そもそもの制度の趣旨は異なるものの、日本の主任技術者制度を参考に、「技術責任者」のための技能基準を整備するのが、インドネシア側の要請に沿ったものになるとの結論に達した。本調査では、電力設備保安の向上に資する制度として、「国家安全要件」、「保安規程」、「技術責任者」の3つが提案されており、調査としての一体性の中で高品質なアウトプットを提供するという観点からも、「技術責任者」に特化した技能基準を整備するのが有益であると考えられる。

インドネシア側からの当初の要請に沿った対案として、電力セクターにおける管理者全般を対象とした技能基準を整備することも検討したものの、「技術責任者」に特化した技能基準を策定するのに比べて膨大な内容をカバーする必要がある、そもそも国家技能基準は日本に存在しない制度であるため、本調査の限られた期間で管理者層全般の技能基準を一から整備するとなると、完成度の低い成果物となる恐れが高いこと、また電力設備保安の向上に関して、調査団が「国家安全要件」「保安規程」「技術責任者」制度を提案していることとのシナジーも薄くなってしまうことから、棄却することとした。

第3次現地調査および第4次現地調査の期間中に、こうした調査団の方針について現地側と協議を重ね、合意を得た。

インドネシア側からは、

- ・ NQFの様式に準拠して技能基準を作成することは、「電力技術者技能基準化に関するエネルギー鉱物資源大臣令 No.2052K/40/MEM/2001」等により義務づけられており、既にこれに基づいて現場技術者レベルの技能基準(NQFレベル1～3)が整備されているため、少なくとも形式面では既存の技能基準との連続性を維持して貰いたい

との意見があった。そこで、本調査の基本方針として、まず日本の主任技術者制度をベースに、「技術責任者」に求められる能力要件を体系化し、内容について現地側の合意を取り付けた上で、それをインドネシア側が求める様式に移植する作業については、適宜現地側と協議の上、協働で行うこととした。

また、日本の主任技術者制度では、電気主任技術者、ダム水路主任技術者、およびボイラー・タービン主任技術者と設備の種類ごとに3つに区分されているものの、電気設備については発電、送変電、配電の業態別には分けず、電気主任技術者という単一の資格が用意されている。これは、日本の電気主任技術者試験においては、電気の理論に関する理解等を重視しており、問われる能力について業態別の差異があまりないことによる。これに対し、現地側からは、

- ・ 発電、送変電、配電のそれぞれの業態ごとに求められる能力は異なるはずである。業態別に異なる技術責任者の資格を設けるべきである
- ・ 既存の技能基準の体系との整合も考慮に入れ、また技術責任者が実際に担当する業務に必要な能力を直接的に評価できるよう、実務的な知見に重点を置いた技能基準として貰いたい

との要望があった。技術責任者に求められる能力をリストアップする際、実務的な知見に重点を置くことにより、発電、送変電、配電のそれぞれの技術責任者に求められる能力要件は自然と異なるものになるため、日本のように単一の電気主任技術者制度とするのではなく、発電、送変電、配電のそれぞれの業態別に別々の技術責任者の資格を設け、それぞれについて技能基準を整備することとした。

日本の電気主任技術者試験では、理論的な理解を問う問題が中心のため、これをベースとすると、現地側が要望するような、発電、送変電、配電の業態別の区分は不可能である。そこで、日本の電力会社がそれぞれ独自に策定している、社内の主任技術者向けの業務マニュアル等を参考に、技術責任者が果たすべき職務と責任について整理し、現地側の理解を深めた上で、それを基に「技術責任者」に任命される者に求められる技能基準を作成することとした。

MEMR からは、技能基準の様式を完成させるためには、現地関係者の間で協議を重ねて詳細について詰める必要があるため、本調査期間中に技能基準を全て完成させるのは困難であり、調査終了後にも引き続き現地側で作業を行うことになるとの見解が出された。また、各項目に対するコード番号の付け方や、既存の技能基準との関連付けなどの作業は、MEMR 側で行うべき内容であることから、いずれにせよ、技能基準の完成に向けた最終的な詰めはインドネシア側に委ねられることになる。調査終了後に現地側で行う作業の負荷をできる限り軽減するという観点から、調査団から現地側に対してハンド・オーバーされる成果物について配慮することとなった。

「技術責任者」制度の詳細については、第9章にて議論する。

第6章 国家安全要件(National Safety Requirements)の策定

6.1. 国家安全要件(仮称)の基本概念

6.1.1. 国家安全要件の意義

「電力供給と使用に関する政令1989年10号及び変更政令2005年3号」において、電力設備を安全に設置・維持するために「電力安全に関する規程」を遵守することを義務づけているが、その規程である「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」は、検査手続きについて規定したものであり、安全を確保するため電力設備はそもそもどうあるべきか、についてはほとんど触れられていない。また、インドネシア標準規格SNIや国際標準規格IEC等、詳細な設備設置のための規格は存在するが、SNI等は機器等の具体的な仕様について定めたものであり、その前提というべき、設備はどのように設置・維持されるべきか、思想的・概念的背景についてまで規定している訳ではない。

そこで、「国家安全要件」は設備を安全に保つ為の基本思想について、より具体的に提示し、かつSNI等の定量的な仕様を定める上での前提条件を上位概念的に規定するものとして策定した。

「国家安全要件」により、具体的にどのように設備を設置・維持すれば安全であるかが明確となれば、現在、上記「大臣令」において、項目のみの記載となっている検査についても、依るべき判断基準が示される事となる。また、SNIの未整備分野についても、SNIに先駆けて「国家安全要件」を整備することにより、国内の全ての設備が準拠すべき原則が示されることとなる。

また、事業者がそれぞれ各種の技術基準を適用している現状に対して、「国家安全要件」導入後は、電力設備の保安確保という観点から見て妥当であるかどうかを判断する上で、現在適用されている各種基準がその上位概念である「国家安全要件」にて求められている仕様が充足しているかを評価されることとなること、およびSNIを今後体系的に整備していく上でも「国家安全要件」は上位概念として全体の枠組みを示す役割を果たすこととなることから、設備保安維持に求められる技術仕様に関する体系を事業者のみならず電力セクターの全関係者に対し、十分周知する必要がある。

なお、「国家安全要件」は、技術の進捗に対し柔軟に対応し、国際標準規格、中立的な民間機関の規格などを引用することができるよう設備の具体的な仕様には言及せず、保安上必要な性能のみで表現し、電力設備の安全を確保する為の基本概念を規定するものとした。

その為、SNI等、既存の技術基準とも基本的に整合しているものである。

6.1.2. 国家安全要件の対象範囲

「国家安全要件」の策定に際しては、設備の安全に対して長年運用実績のある日本の「電気設備に関する技術基準を定める省令」を参考にしたが、この「省令」は、文字通り「電気設備」を対象としたものであるため、電気設備ではないものの電力供給に密接に関係する設備は含まれず、逆に電力供給に関係しない電気設備が対象に含まれている。

具体的には、送変電および配電に関する設備は、ほとんどが「電気設備」の対象となるものの、水力発電についてはダムや水路等が、火力発電についてはボイラーやタービン等が「電気設備」の対象ではなく、それぞれ「発電用水力設備に関する技術基準を定める省令」、「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令」の対象設備となっている。また電力供給に関係しない電気設備としては、電気鉄道に関連した電気設備等が含まれている。

本調査は、MEMRをC/P機関として電力供給に関する技術基準の策定を支援するものであり、C/Pとの議論においても、「国家安全要件」では基本的にMEMRが主管している電力設備を対象とすることに同意を得られた為、上記の日本の技術基準を定める省令を参考として策定し、「国家安全要件」における電気設備以外の設備の取り扱いについては以下の通りとした。

(1) 水力発電設備

- ・ 水力発電設備の内、大ダムの所管は公共事業省であり、建設時の設備認証も公共事業省の下に設けられるダム安全委員会の審査を経て発行されている。このため、公共事業省による認証の対象となる大ダムおよびその附属設備に対する規制は「国家安全要件」には含めない。
- ・ ただし、公共事業省による認証の対象外となる中小規模のダム、取水堰ならびに水路設備については、MEMRで安全を確保する必要があるため、「国家安全要件」において材料、強度、構造等を規制する。

(参考)ダム安全委員会による審査対象ダムの条件

- ・ 堤高 15m 以上、且つ貯水容量 10 万 m³ 以上
或いは
- ・ 堤高 15m 未満、且つ貯水容量 50 万 m³ 以上
或いは
- ・ 下流域への影響なども考慮してダム安全委員会が指定したもの

(2) 火力発電設備

- ・ 火力発電設備の内、ボイラー、地熱発電を含む蒸気タービン、ガスタービン、内燃機関、液化ガス設備、ガス化炉設備、廃棄物固形化燃料貯蔵設備を対象とする。
- ・ 溶接については、インドネシアでは労働移住省が安全に関して規定しており、規程の重複を避ける為、「国家安全要件」においては規定しない。
- ・ ボイラー、ガス化炉設備については MEMR と労働移住省の双方が監督しているが、MEMR から「国家安全要件」の対象とするよう要請があった為、「国家安全要件」に含めている。

(3) 再生可能エネルギー発電設備等

- ・ 風力発電、太陽光発電等の再生可能エネルギーに関する設備、及び燃料電池設備は、まだ個別の設備ごとに技術仕様が大きく異なっており、全ての設備が準拠すべき標準的な規程事項は少ない為、現時点では「国家安全要件」では取り上げない。
- ・ ただし、発電設備全般に関する電氣的な一般要件は、「国家安全要件」にてカバーされる。また地熱発電については、蒸気井の部分を除いた、発電に直接関係する設備は基本的に火力発電と同じであるため、火力発電の規程に準拠することになる。

(4) 原子力発電設備

- ・ 原子力発電設備は他の発電設備と比べて、特殊且つ、高度な技術的要件が必要なため、日本においても他の電力設備とは別個に技術要件が設けられている。また、現時点では、インドネシアには商業用の原子力発電設備は存在せず、原子力に関する技術開発、法制度整備は MEMR ではなく BATAN および BAPETEN により進められているため、「国家安全要件」では取り上げないこととする。

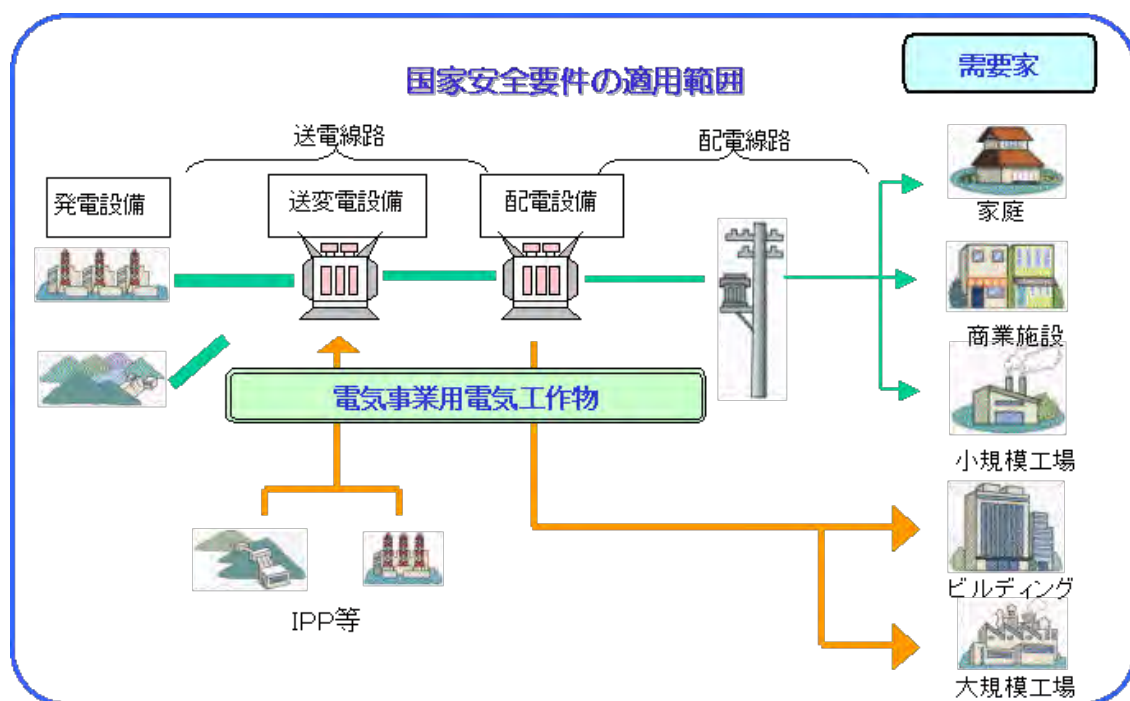


図 6.1-1 「国家安全要件」の適用範囲

6.2. 国家安全要件(仮称)の主な内容

6.2.1. 国家安全要件の体系

「国家安全要件」で参考にした日本の電気設備の技術基準では、安全な電気設備を形成するための基本として、以下の4つの保安原則を規定している。

[電力設備の保安原則]

- ・ 感電、火災等の防止
感電・火災を防止するための電路の施設、電気設備の接地等を規定
- ・ 異常の予防及び保護対策
電力設備における異常の予防と対策の基本的な考え方を規定
- ・ 電氣的、磁氣的障害の防止
電気設備の電氣的、磁氣的な障害を生じさせないとする規定
- ・ 供給支障の防止
電気設備の損壊により、電力供給に支障を及ぼしてはならないとする規定

日本の電気設備の技術基準では、これらの保安原則に則り電気設備の形成に関する条文が規定されており、「国家安全要件」に於いてもこれらの保安原則を含め、各規程項目を準用した。しかしながら、各規程項目において電気設備を形成する環境などの諸条件が、必ずしもインドネシアと日本と同一ではないため、インドネシアにおける状況や条件に合わせてカスタマイズしながら「国家安全要件」を作りこんでいる。

例えば 6.1.2 節で述べたように、日本においては電気設備の技術基準、水力設備の技術基準、火力設備の技術基準と個別の技術基準が制定されているが、インドネシアにおいては各電力事業主体に合わせた体系とする方が導入しやすいと考え、図 6.2-1 に示すように電力設備の保安原則を柱として、電力流通設備の設置要件、発電設備の一般要件を規定し、発電設備の一般要件の下に、水力、火力設備に関する固有の要件をそれぞれ規定した。

各規程項目についても、第4回現地調査で開催した「国家安全要件」に関するワークショップ、及び、各回のセミナーにおけるコメント、個別協議、訪問先での意見等を反映して作成した。得られたコメントの詳細と反映状況は、6.2.2 節において記述する。

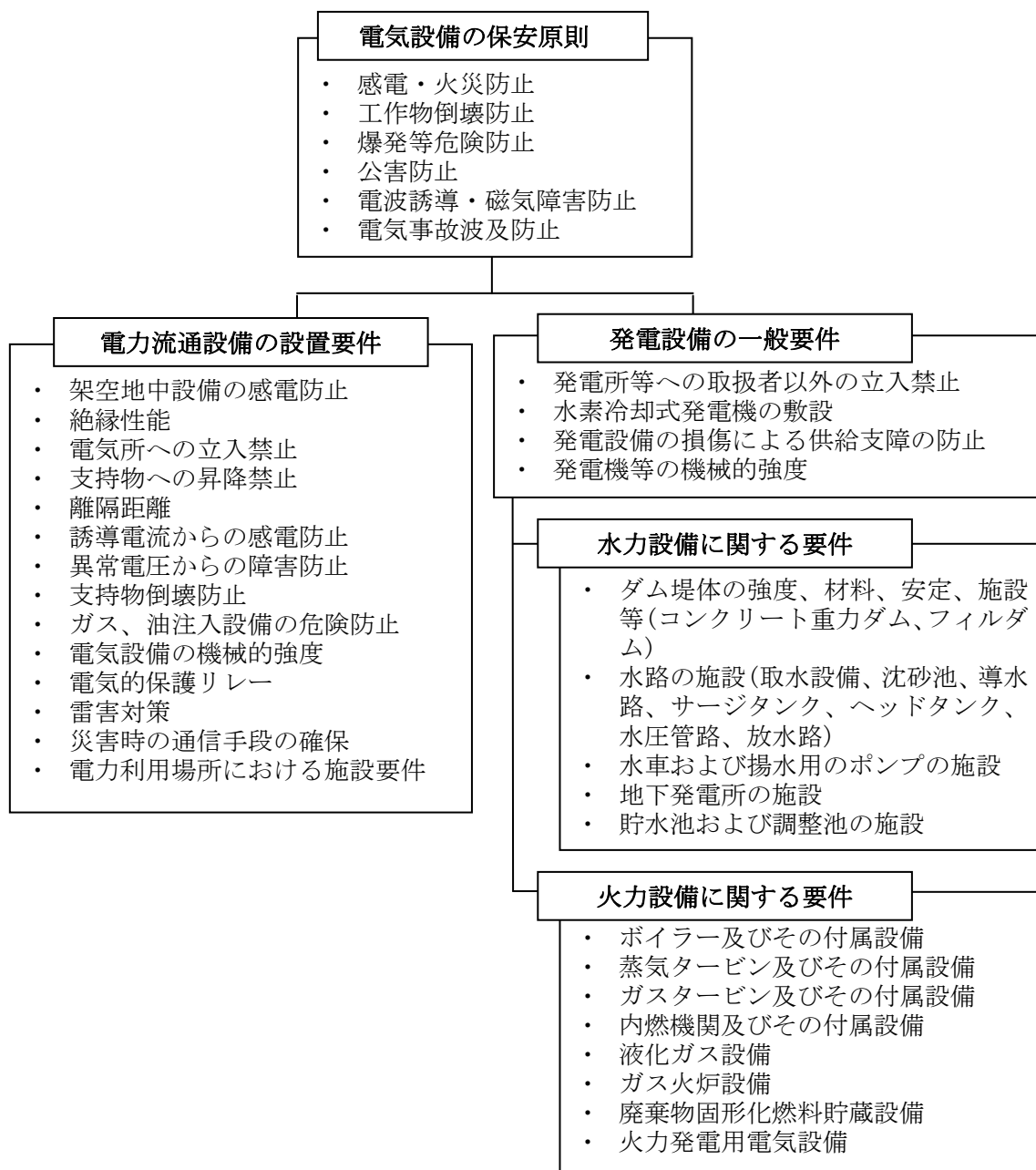


図 6.2-1 「国家安全要件」の体系

6.2.2. 国家安全要件の構成

調査団の提案する「国家安全要件」は、第 1 部で目的、保安原則等の総則を述べ、第 2 部で流通設備、発電一般設備、水力設備、火力設備の技術的要件を定義することとし、計 153 条により構成される。各設備の適用範囲については、MEMR の検査所掌範囲について MEMR

の担当者と協議した結果に基づき、対象を決定した。各章の概要と、インドネシア側からのコメントは以下の通りである。

[第1部 総則: 第1条～第18条]

第1条	目的	第11条	電気設備の接地
第2条	範囲	第12条	電気設備の接地の方法
第3条	用語の定義	第13条	特別高圧側の電路等と結合する変圧器等の火災の防止
第4条	電圧の種別	第14条	過電流に対する保護対策
第5条	電気設備における感電、火災等の防止	第15条	地絡に対する保護対策
第6条	電路の絶縁	第16条	電気設備の電氣的、磁氣的障害の防止
第7条	電線等の断線の防止	第17条	電気設備による供給支障の防止
第8条	電線の接続	第18条	公害等の防止
第9条	電気機械器具の熱的強度		
第10条	中圧、高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止		

総則では、本規程の目的・範囲・定義及び公共の安全確保、電気の安定供給の観点から電力設備の保安を維持していくための技術的な基本原則を規定している。基本事項のため DGEEU の担当者と協議を重ね、インドネシアの実情を加味し作成した。例えば、数値については極力記載せずに、SNI、IEC 等に準拠すると言う内容に変更してほしい等の要望を反映した。

[第2部 電力設備の施設]

[第1章 電力流通設備： 第19条～第48条]

1-1 電気の供給のための電気設備

第19条	電線路の感電又は火災の防止	第30条	支持物の倒壊の防止
第20条	架空電線及び地中電線の感電の防止	第31条	ガス絶縁機器等の危険の防止
第21条	変電所等への取扱者以外の者の立入の防止	第32条	油入開閉器等の施設制限
第22条	架空電線路の支持物の昇塔防止	第33条	電線路のがけへの施設の禁止
第23条	架空電線等の高さ	第34条	通信障害の防止
第24条	架空電線による他人の電線等の作業等への感電の防止	第35条	変電設備等の損傷による供給支障の防止
第25条	架空電線路からの静電誘導又は電磁誘導による感電の防止	第36条	変圧器等の機械的強度
第26条	電線の混触の防止	第37条	常時監視をしない変電所等の施設
第27条	電線による他の工作物等への危険の防止	第38条	地中電線路の保護
第28条	地中電線等による他の電線及び工作物への危険の防止	第39条	特別高圧架空電線路の供給支障の防止
第29条	異常電圧による架空電線等への障害の防止	第40条	中圧、高圧及び特別高圧の電路の避雷器等の施設
		第41条	電力保安通信設備の施設
		第42条	災害時における通信の確保

電気の供給のための電気設備の技術要件は電力供給者を対象として、公衆安全確保や供給支障防止の観点から電力流通設備の設置のための要件として必要な措置や具備すべき強度について規定した。

1-2 電力利用場所における施設

第43条	電力利用場所における配線の感電又は火災の防止	第46条	配線による他の配線又は工作物への危険の防止
第44条	電力利用場所における配線の使用電線	第47条	過電流からの配線の保護
第45条	電力利用場所に施設する電気機械器具の感電、火災の防止	第48条	電力利用箇所における地絡に対する保護対策

電力利用場所における施設の技術要件は電力利用者を対象として、利用者の安全や利用場所における災害防止の観点から電力流通設備の設置のための要件として必要な措置について規定した。

[第2章 発電設備(一般条項)：第49条～第56条]

第49条	発電所等への取扱者以外の者の立入の防止	第53条	常時監視をしない発電所等の施設
第50条	水素冷却式発電機等の施設	第54条	電力保安通信設備の施設
第51条	発電設備等の損傷による供給支障の防止	第55条	災害時における通信の確保
第52条	発電機等の機械的強度	第56条	電動機の過負荷保護

発電設備(一般条項)の技術要件は水力、火力、及び、その他発電設備全般を対象として、公衆安全確保や供給支障防止の観点から必要な措置や具備すべき強度について規定した。

[第3章 水力発電設備：第57条～第84条]

3-1 総則

第57条	適用範囲	第59条	防護施設等
第58条	定義		

水力発電設備の技術要件は、ダム、水路、水車及び地下発電所、貯水池及び調整池を範囲とし、計28条の条文によって構成した。

3-2 ダム

3-2-1	通則	3-2-2	コンクリート重力ダム
第60条	ダム	第67条	堤体の強度
第61条	非越流部頂の位置	第68条	堤体の安定
第62条	基礎地盤	第69条	堤体の施設
第63条	ダムのコンクリートの材料	3-2-3	フィルダム
第64条	漏水の防止	第70条	堤体の材料
第65条	ダムの洪水吐き	第71条	堤体の安定
第66条	洪水吐き以外の放流設備	第72条	堤体の施設
		第73条	放流設備等の施設制限

ダムの技術要件は、公共事業省所管のダムを除く範囲を対象(第2回セミナーでの意見を反映)として、基礎地盤やダム堤体の強度等を規定した。「国家安全要件」に関するワークショップにて意見のあったダムの耐震に関する規定については、第60条に地震力を考慮した安全な構造であるべき旨を記載している。ただし、具体的な荷重計算方法については、下の詳細基準で記載すべきであると考えている。

3-3 水路

第74条	一般事項	第78条	ヘッドタンク
第75条	取水設備	第79条	サージタンク
第76条	沈砂池	第80条	水圧管路
第77条	導水路	第81条	放水路

水路の技術要件は、取水設備から放水路までの範囲を対象として、各設備の施設条件等を規定した。

3-4 水車及び地下発電所

第82条	水車及び揚水用のポンプ	第83条	地下発電所等の施設
------	-------------	------	-----------

水車及び地下発電所の技術要件は、水車(水圧を受ける部分や回転部)や水車発電機の地下収容施設が施設される場合の施設条件を規定した。

3-5 貯水池及び調整池

第84条	貯水池及び調整池
------	----------

貯水池及び調整池の技術要件は、ダム設置や土砂堆積により付近に悪影響を及ぼさないよう、施設することを規定した。

[第4章 火力発電設備：第85条～第153条]

4-1 総則

第85条	適用範囲
------	------

火力発電設備の技術要件は、ボイラー設備、蒸気タービン設備、ガスタービン設備、内燃機関設備、液化ガス設備、ガス化炉設備、廃棄物固化燃料貯蔵設備、火力発電用電気設備、及び特種設備を範囲とし、計69条の条文によって構成した。

4-2 ボイラー等及びその附属設備

第86条	ボイラー等の材料	第90条	蒸気及び給水の遮断
第87条	ボイラー等の構造	第91条	ボイラーの水抜き装置
第88条	安全弁	第92条	計測装置
第89条	給水装置		

ボイラー、独立過熱器、蒸気発生器、及びその付属設備の材料、構造等、各設備の施設要件を規定した。火力発電所におけるMEMRの検査所掌範囲から、ボイラー等圧力容器とその溶接部を除かれている為、当初、MEMRの担当者からは、火力発電設備についてはタービン以降の電気・機械設備を範囲としたいとの要望があった。しかし、ボイラー設備については、MEMRとしても電力設備として運用を監督しており、「国家安全要件」の対象とするよう、第5回ステアリング・コミッティーにおいて要請があった為、「国家安全要件」に含めることとした。

4-3 蒸気タービン及びその附属設備

第93条	蒸気タービンの附属設備の材料	第96条	警報及び非常停止装置
第94条	蒸気タービン等の構造	第97条	過圧防止装置
第95条	調速装置	第98条	計測装置

蒸気タービンとその付属設備の技術要件として、材料、構造に加え、調速装置、非常停止装置等、安全装置を規定した。「国家安全要件」に関するワークショップにて意見のあった、地震への耐力に関する規程には、直接言及していないが、地震の発生等により、結果として異常な振動となった場合、安全に設備を停止する非常停止装置について規定している。

4-4 ガスタービン及びその附属設備

第99条	ガスタービンの附属設備の材料	第102条	警報及び非常停止装置
第100条	ガスタービン等の構造	第103条	過圧防止装置
第101条	調速装置	第104条	計測装置

ガスタービンとその付属設備の技術要件は、設備構成、安全対策が基本的に蒸気タービンと同様であるため、蒸気タービンの技術要件に準じた規定とした。

4-5 内燃機関及びその附属設備

第105条	内燃機関の附属設備の材料	第108条	警報及び非常停止装置
第106条	内燃機関等の構造	第109条	過圧防止装置
第107条	調速装置	第110条	計測装置

内燃機関とその付属設備の技術要件は、ガスタービン設備同様、蒸気タービンの技術要件に準じた規定とした。

4-6 液化ガス設備

第111条	定義	第121条	計測装置
第112条	隔離距離	第122条	警報及び非常装置
第113条	保安区画	第123条	遮断装置
第114条	設備の設置場所	第124条	ガスの置換
第115条	液化ガス設備の材料	第125条	表示
第116条	液化ガス設備の構造	第126条	耐熱装置
第117条	安全弁等	第127条	防護措置
第118条	ガスの漏洩対策	第128条	気化器の加熱部
第119条	静電気除去	第129条	附臭措置
第120条	防火設備		

液化ガス設備は、事故時に広範囲な公衆に影響を与える可能性があるため、材料、構造のみならず、隔離距離、漏洩対策等も規定している。当初インドネシアには液化ガス受入設備が無いとのことから、液化ガス設備の規程は「国家安全要件」に含めていなかったが、アンモニア貯蔵タンク等の火力発電設備が液化ガス設備に該当する為、含める事とした。

4-7 ガス化炉設備

第130条	隔離距離	第137条	ガス化炉設備の水抜き装置
第131条	保安区画	第138条	ガスの漏洩対策
第132条	ガス化炉設備の材料	第139条	静電気除去
第133条	ガス化炉設備の構造	第140条	防消火設備
第134条	安全弁	第141条	計測装置
第135条	給水装置	第142条	警報及び非常装置
第136条	蒸気及び給水の遮断	第143条	ガスの置換

ガス化炉設備も液化ガス設備同様、事故時の影響が大きい為、隔離距離や、防消火設備の要件を規定している。ガス化炉設備に関しては、今後インドネシアの IPP で導入を予定しているとの事から、「国家安全要件」に含めている。

4-8 可燃性の廃棄物を主な原材料として固形化した燃料の貯蔵設備

第144条	湿度測定装置	第147条	燃焼防止装置
第145条	温度測定装置	第148条	消火装置
第146条	気体濃度測定装置		

廃棄物固形化燃料貯蔵設備は、燃料貯蔵状態の管理が重要である為、測定装置の設置要件について規定している。また、インドネシアではすでに IPP で設備を保有しているとの事から、「国家安全要件」に含めている。

4-9 火力発電用電気設備

第149条	可燃性のガス等により爆発する危険のある場所における施設	第151条	電気防食施設の施設
第150条	特別高圧の電気集じん応用装置等の施設	第152条	パイプライン等の電熱装置の施設の禁止

日本の発電用火力設備に関する技術基準には、機械設備の設置要件のみ規定されているが、「国家安全要件」においては電気・機械設備を範囲とする為、火力発電用電気設備として、電気集塵装置、電気防食装置の施設等を規定した。

4-10 雑則

第153条	特種設備の安全性
-------	----------

火力発電設備の内、上記、「国家安全要件」の第4章にて規定されていない設備についても、物理的、化学的作用に対して安全である事を規定した。

[参照資料]

「電気設備に関する技術基準を定める省令」(経済産業省令第21号 平成19年3月28日)

「発電用水力設備に関する技術基準を定める省令」(経済産業省令第33号 平成17年3月29日)

「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令」(経済産業省令第59号 平成19年9月3日)

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

現在提案中の「国家安全要件」は、概念規程という位置づけであるため、様々な電力設備が、どうあるべきかという規程にとどめており、明確な数値等、具体的な判断基準は敢えて記載していない。このため、より具体的な判断基準を例示したガイドライン・細則が実務上必要であり、「国家安全要件」の法制化後、すみやかにこれを整備する必要がある。

しかし、このようなガイドライン・細則を一から策定することは、広範囲な知見や経験、実績などの膨大な情報の集積と分析が必要で多大な労力と時間を要する。このため、ガイドライン・細則の策定促進のため、実績ある日本の具体的判断基準として定められた「水力、火力、電気設備の技術基準の解釈」をガイドライン・細則策定の支援資料としてインドネシア側に提示した。

第7章 保安規程 (Safety Rules) に基づく安全管理体制

7.1. 保安規程 (Safety Rules) の基本概念

(1) 保安規程制度の必要性

現行の日本の法制度においては、電力設備の保安を確保するため、事業者は以下の 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

このうち 1) は、第 6 章で提案した「国家安全要件」、2) は同じく「技術責任者制度」に対応している。

3) の「保安規程の作成・監督官庁への届出・遵守」とは、保安の確保に資するべく、各事業者が業務実施に関する基本的事項を自主的なルールとして定め、政府に届出を行うものである。「技術基準」が設備の安全維持に関する概念的な規程、「保安規程」が安全維持のために事業者が業務面で行うべき事項の取り決めであり、これらを事業者が自主裁量で実施できる人的能力を担保するのが「主任技術者」制度、という関係になっている。日本の電力供給が高い安全性と供給信頼度を実現しているのは、この 3 つの制度に支えられているところが大きい。

インドネシアでは、PLN や IPP 等は、各社ごとに電力設備の工事・運用・維持に関する内規や業務マニュアルが整備されているが、政府の法規として、電力設備の工事・運用・維持に関して事業者が行う業務やその安全管理体制に関して規定したものはない。

インドネシアにおいても、政府の法規として「国家安全要件」にて電力設備の保安維持に求められる基本的な技術仕様を設備面から規定し、それを実務面で担保する上で、管理・監督者である「技術責任者」を任命する義務を事業者に付すだけではなく、電力設備が、「国家安全要件」に準拠して、適切に工事・運用・維持されるために、事業者として守るべき基本的なルールを策定し、このルールに基づき事業者が電力設備の保安管理を行うことを法的に定めることも、電力設備の安全を確保する上で重要であると判断される。

インドネシアでは長らく PLN の一社独占体制が続いていたが、電力事業の効率化を図るた

めに規制緩和が段階的に行われてきた。発電部門には民間資本による IPP の参入が認められたほか、ジャワ・バリ地域の PLN 発電部門が分社化されており、将来的には、全国を網羅している PLN も地域的に分社化される可能性も否定できず、電力事業者数の増加が予想される。これは政府と国有企業 PLN という一対一の関係から、政府と多数の事業者という構図に移行することを意味し、事業者の保安監督の責任を有する政府として、その監督業務を的確に実施することが従来以上に煩雑、困難になる可能性がある。このため、「技術責任者制度」とともに、電力設備の工事・運用・維持に関して事業者として守るべき基本的なルール、つまり保安規程を各社毎に策定することを法的に義務づけることは、多数の事業者を監督する政府の保安業務の的確化・合理化に寄与するものと期待される。

また、8 章で詳細を述べる「技術責任者制度」が導入された場合、「技術責任者」を事業者内でどの事業所にどう配置するかを政府側に示す必要がある。「保安規程」は事業者の保安責任体制を明示する役割も担っており、その中で「技術責任者」の配置や職責、その業務を規定することができるため、図 5.1-5 のように「国家安全要件」、「技術責任者制度」と相互に緊密な関係を有し、政府・事業者の保安管理体制を支える重要な柱の一つとして機能することが期待される。

(2) 保安規程制度の概要

調査団が提案した、「保安規程」制度の概要は以下のとおりである。

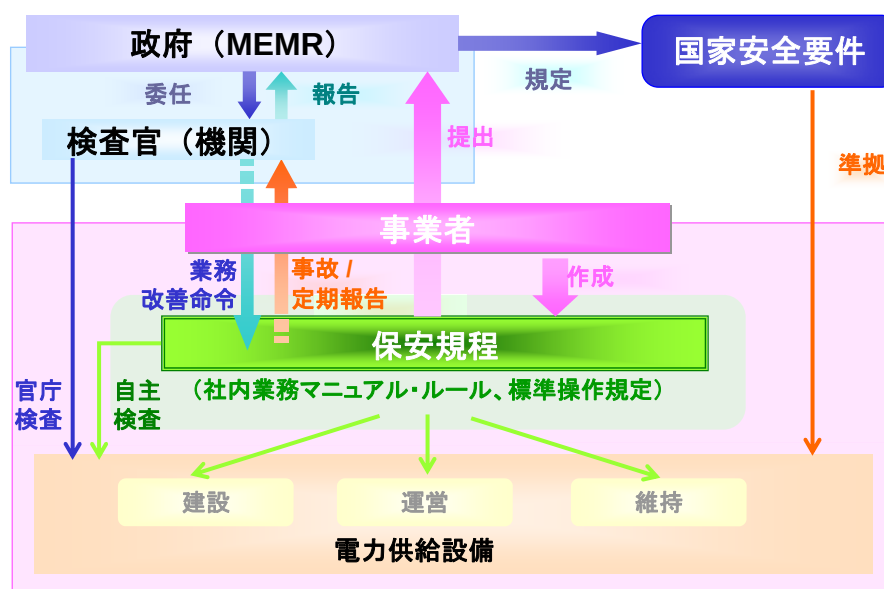


図 7.1-1 保安規程の概要

【保安規程の目的】

「保安規程」は、電力設備が、「国家安全要件」に準拠して、適切に工事・運用・維持されるために、事業者として守るべき基本的なルールである。国に提出することを事業者が義務づけることにより、事業者の「1)「技術責任者」の配置を含む設備保安を維持するための組織・責任体制」、「2)設備保安の業務に関する基本方針」が明確になり、事業者が実施する設備保安の維持・向上を図るものである。

【保安規程の策定】

「保安規程」については原則、事業者自らが策定することを提案する。理由は次のとおり。

- 1) 「保安規程」は工事・運用・維持に関して事業者として守るべき基本的なルールであるため、事業者それぞれの電力設備および運用方法に基づいて策定される必要がある。このため、政府が法規として一律に規定するのではなく、異なる設備を有する事業者毎が自ら策定し、政府に提出することが合理的である。
- 2) PLN や大規模 IPP 事業者では、その電力設備の運用に関して必要な内規、業務マニュアルを整備しており、これらの成果を各事業者での保安規程の策定に活用できる。
- 3) 設備保安を維持するための組織・責任体制、設備保安の業務に関する基本方針は、技術の進歩、事業環境の変化に適宜対応していくことが必要であり、これらへの対応のため「保安規程」は事業者により策定されることが適切である。

【保安規程の位置づけ】

保安規程は事業者により策定されるが、政府に提出されることにより、保安規程に記載された事項は事業者にとって法的な義務と同等な効力を有するものと考えられる。このことは、事業者が設備保安の業務上の不適切事項があった場合、監督する立場として政府が「保安規程」という法的根拠に照らして業務改善命令を行うことが可能になるなど、政府の事業者監督業務の的確化につながる。

また、「保安規程」は、事業者内にあつては、社内向けに策定している詳細な業務マニュアルや標準操作規程（SOP）等と競合するものではなく、これらの最上位の規程として位置づけることができる。

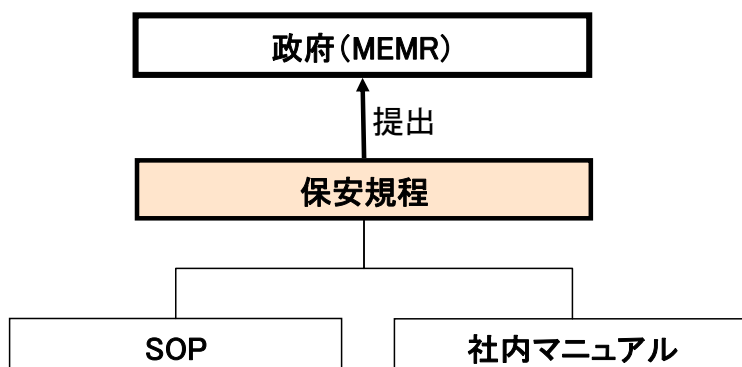


図 7.1-2 保安規程と社内マニュアルの関係

【保安規程による政府と事業者の役割・責任分担】

政府の事業者の役割、責任は、保安規程の策定により、次のように整理される。

政府は電力供給設備による危険や障害を防止し公共の安全確保するため、国家安全要件を策定し、事業者に対してその電力供給設備が常に国家安全要件に適合するよう、義務づける。さらに、国が保安確保のために直接関与する事項として、事業者に対する事故その他報告の義務づけと国家安全要件への適合性をチェックする官庁検査を行い、著しい違反を確認した場合には事業者に対して業務改善命令を行う。なお、政府は事業者が作成提出する保安規程の内容が保安確保上不適切であった場合には、業務改善命令の一環として、その内容変更を事業者に命ずることができる。

なお、実際に上記提案を導入するにあたってはインドネシア電力セクター関係者による更なる検討が必要と考えられる。特に、官庁検査と自主検査の棲み分けや事業者から政府に対して行う具体的報告事項の定義付け等については、政府と事業者の役割・責任分担に大きく関係する事項であることから、インドネシア国内の実情を十分勘案した上で保安に関する責任分界点の線引きを慎重に行う必要がある。

7.2. 保安規程の構成

調査団が提案する、保安規程に定めるべき事項は以下のとおりである。

- | | |
|--------|-----------------------|
| I. | 設備保安維持のための組織・責任体制 |
| I. 1. | 事業者の組織体制 |
| I. 2. | 技術責任者の職務及び組織上の位置付け |
| I. 3. | 設備保安に従事する各スタッフの職務権限 |
| I. 4. | 従業員に対する保安教育の実施 |
| II. | 設備保安の業務に関わる基本方針 |
| II. 1. | 電力供給設備の建設、運営および維持 |
| II. 2. | 電力供給設備の検査 |
| II. 3. | 電力供給設備の保安に関する記録 |
| II. 4. | 電力供給設備に関する定期報告および事故報告 |

保安規程の記載事項は大きく 2 つに分類され、一つは組織に関すること、もう一つは業務に関することとなる。それぞれの事項で記載すべき項目の概要は以下のとおりである。

なお、具体的な「保安規程」策定の参考として、調査団は添付資料-3 の通りの日本の「保安規程」の一例を C/P および関係者に提示した。

【I.1 事業者の組織体制】

事業者が電力供給設備の建設、運営及び維持に関する保安の確保のための関係法令及び保安規程を遵守するため、社内体制を構築することを定めるものである。事業者は本項にて、保安確保の最高責任者である社長が示す方針の下、保安業務を実施する組織がそれぞれの役割と責任を確実に遂行できるよう、各組織の規模や配置および指揮命令系統を適切に定めることで、保安確保に関するトップマネジメントの監督責任を組織図（図 7.2-1 参照）等で明確にする必要がある。

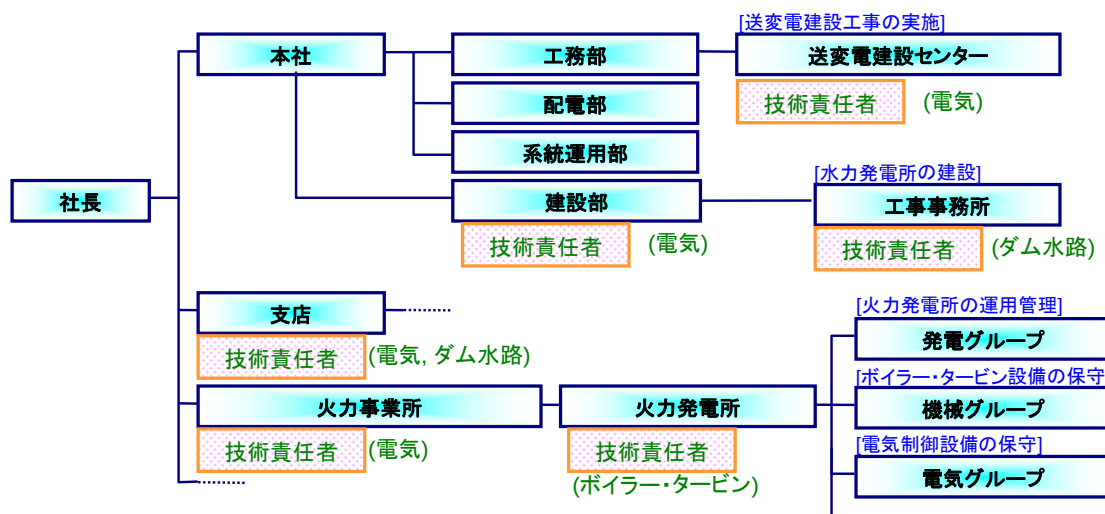


図 7.2-1 保安体制組織図（日本の例）

【I.2 技術責任者の職務及び組織上の位置付け】

事業者は保安業務を実施する組織がそれぞれの役割と責任を適切に執行しているかどうかを監督する「技術責任者」を一名以上選任し、各組織の業務（設備）量に応じて、適正規模の責任範囲となるよう、配置する義務を負う。選任された技術責任者は、責任範囲の組織及び従事者に対して、保安業務全般に関する指示、指導を行う責務を負う。なお、技術責任者制度に関する調査団の提案については、次章以降で詳細に記載する。

【I.3 設備保安に従事する各スタッフの職務権限】

保安確保に資するよう定められた社内体制の各組織マネージャーが負うべき、下位組織および下位職位への指示監督責任や関係箇所との連絡協調の責務と、一般社員が上位職位の指示に従い、それぞれの役割に応じた具体的な保安業務の遂行に努める義務を定めることで、保安業務に従事する者の職務上の責任を明確にする必要がある。

【I.4 従事員に対する保安教育の実施】

事業者は保安業務に係わる従事者に対して、以下に定める内容について、各々の従事する業務に応じた保安に関する教育・訓練を行い、保安確保に万全を期すことが求められる。

- 関係法令及び保安規程の遵守に関する事項
- 電力供給設備の保安に関する知識、技術技能の習得に資する事項
- 事故時の措置並びにその訓練に関する事項

【Ⅱ.1 電力供給設備の建設、運営および維持】

「保安規程」は各事業者が社内向けに策定している詳細な業務マニュアルや標準操作規程等の上位規程として位置づけられるため、電力供給設備の建設、運営及び維持に関して、保安規程に記載されるべき事項は一般的な記載事項にとどまることとなる。保安業務実施に関する具体的なルール策定は各事業者の自由裁量に委ねられ、事業者は社内向けの業務マニュアル等で保安規程に基づき、より詳細に業務手順を記載すればよい。保安規程にて定めるべき内容を以下に記載する。

- 電力供給設備の工事中および工事終了後、当該設備が国家安全要件に適合していることを確認するための措置について
- 電力供給設備の運転操作に際し、保安確保上必要な措置について
- 主要な電力供給設備が常に国家安全要件に適合するよう維持すること並びに事故の未然防止を図ることを目的とした巡視・点検に関する頻度と項目について
- 電力供給設備に事故が発生した場合の措置について
- 電力供給設備の建設、運営及び維持に関して、本規程に基づく社内マニュアルについて

【Ⅱ.2 電力供給設備の検査】

第3章で述べたとおり、現在、インドネシアでは電力供給設備の建設や改造時等の完了時検査は全て国(州)あるいは国に登録された技術検査機関が実施している。一方、我が国同様、インドネシアにおいても電力セクターの規制緩和が行われており、こうした状況下、安全規制についても、その制度の一部を見直し、自己責任を原則として、国の関与を必要最小限の範囲・内容とすることが望まれる。そうした中、調査団は自己責任原則の柱として「保安規程」制度の導入を提案しているが、検査制度についても、これまでの政府認証から自己確認へ段階的に移行し、国家安全要件への適合確認を事業者自らが行う方向へ進むことを提案する。

日本の検査制度は現在、原子力発電設備をのぞき、事業者自らが電力供給設備の技術基準適合を検査し、その結果を記録する義務を負う一方、政府の役割は事業者の検査実施体制を審査するのみであり、限定的である。このシステムをそのままインドネシアに適用するにはあまりに唐突であるため、調査団としてはまずインドネシアの現行検査制度の一部に事業者主体で行うシステムを導入し、その後、段階的に自主検査システムを拡大する方法を提案する。

事業者による検査制度を段階的に導入するにあたり、最初の導入対象を決める必要がある。設備種別で導入対象を決めるのか、あるいは事業者の能力別で決めるのかによって、導入

方法も異なってくるが、発電分野を中心に新規事業者の参入が予測されるインドネシアの実情を考慮すると、事業者の能力別に導入可否を判断する方がスムーズに導入が進むと考えられる。以下に調査団が提案する導入フローを示す。

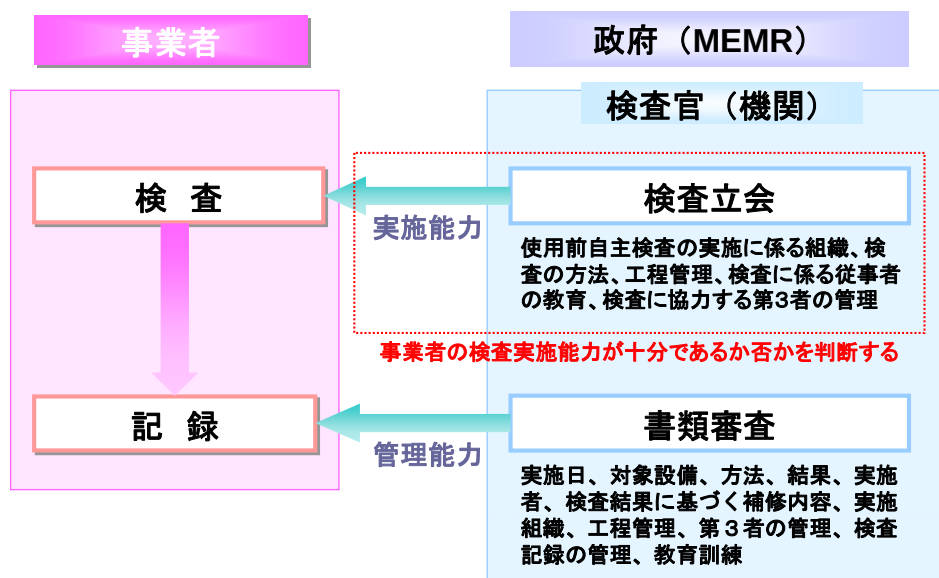


図 7.2-2 保安規程の導入フロー

事業者が主体となって行う検査に政府（検査機関）が立ち会い、その実施能力を確認する。確認すべき項目は、使用前自主検査の実施に係る組織、検査の方法、工程管理、検査記録の管理、検査に係る従事者の教育、及び検査に協力する第三者の管理等が挙げられる。立ち会いの結果、当該事業者の検査実施能力が十分であると判断できた場合は、次回以降は検査立会を省略し、書類審査のみとなる。書類審査とは、検査後の記録をもとに実施される。審査対象となる記録項目は、年月日、対象設備、方法、結果、実施者、検査結果に基づく補修内容、実施組織、工程管理、第三者の管理、検査記録の管理及び教育訓練等が挙げられる。

このようにして、自主検査の導入過程を経ることによって、事業者の保安レベルが向上し、政府の検査は簡素化されることが期待される。

上記内容は保安規程で次のように規定される（詳細事項は社内マニュアルで記載する）。

- 検査の実施に際し、当該検査の手順の確立及び文書化に関して
- 検査の体制及び技術責任者の責務について
- 検査結果の記録の管理について
- 検査に係る従事者の教育訓練及び検査に協力する第三者の管理について

[Ⅱ.3 電力供給設備の保安に関する記録]

事業者が保安業務を適切に実施していることを第三者からみて判断できるよう、以下の項目を保安規程で定めるべき記録と考える。

- 工事・検査に関する記録
- 点検・巡視に関する記録
- 運転・操作に関する記録
- 事故の記録
- 教育訓練に関する記録
- 上記記録項目を適正に作成し管理するための措置について

[Ⅱ.4 電力供給設備に関する定期報告および事故報告]

報告は事故報告と定期報告に二分される。事故報告については現在、事業者はその義務を課す法令は存在しないが、国が保安監督責務を適切に実施するためには欠くことのできない報告であって、この報告の分析により、類似事故の再発防止と電力供給設備の信頼性向上を図ることができる。以下に事故報告対象とすべき項目を挙げる。

- 感電による死傷
- 電気火災、
- 主要電力供給設備の破損、
- 広範囲にわたる停電等の重大な事故

保安規程には、上記事故項目を事故報告対象とすることを記載するとともに、事業者から国へ滞りなく十分な報告ができるよう、記録の作成、管理および報告手順に関する措置について、記載することが望まれる。

一方、定期報告は日本を例にとると、①供給業務の運営に関する事項、②電力供給設備の建設、運営、維持に関する事項、③財務に関する事項、および④調査業務の運営に関する事項が挙げられるが、保安規程に記載すべき事項は②のみと考えられる。②は事故報告を一定期間で集約した内容となる。事故報告が事故内容の質的分析に資する一方、定期報告は統計的な量的分析に資することとなり、両者によって質及び量の両面を検討することができ、電力供給設備の保安レベルの向上に有効な資料となる。