

海外諸国における電気技術者の技術・技能向上の取り組み

(2020年度調査の概要)

一般財団法人 電気技術者試験センター

《調査の目的》

我が国では、福島第一原子力発電所事故以降に開始されたエネルギー政策の見直しの中で、2016年4月より電力の小売事業を全面自由化するとともに、電力の「安定的供給」を確保していくことが基本方針として掲げられた。こうした政策目標を遂行していくためには、今後も確固たる保安体制ならびにそれを支える電気主任技術者、電気工事士の技術水準の維持が求められることは言うまでもない。我が国における電気の保安体制は現状、電気事業法、電気工事士法等に定められた電気技術者により支えられている。従って、保安体制の維持・強化のためには、電気技術者の技術・技能レベルの向上に不断に取り組んでいく必要がある。

こうした取り組みを継続するに当たり、我が国の現行制度の妥当性や必要性を検証、ないし改善点を検討する上で、比較対象として先進諸国における制度を、その国情の違いを踏まえつつ、整理しておくことは有効と考えられる。また、政治・経済分野の国際化がますます進む中、電気技術者の国を越えた移動と活躍の機会を見出す上で、アジア新興国の電気保安に関する制度・実態を把握しておくことも不可欠である。

このような考え方にに基づき、一般財団法人電気技術者試験センターでは、平成24年度より、欧米先進国およびASEAN加盟国等における電気保安体制、電気技術者の技術・技能向上に関する状況を整理するための調査を実施している。本調査により、我が国の電気技術者の資質向上につながる新しい要素、国際社会での電気技術者の貢献へつながる要素を見出し、我が国の電気技術者認定制度の在り方、必要性についての基礎的バックデータとすることで今後の電気技術者の活動実態調査をより効果的なものにするのが目的である。

本事業では平成24年度以降、欧米先進国およびASEAN加盟国等、具体的には米国、英国、フランス、ドイツ、インドネシア、ベトナム、ラオス、カンボジア、台湾、フィリピン、タイ、ミャンマーを対象に調査を実施した。本年度においては、これら過去に調査した国と地域の調査内容について、調査項目ごとの比較整理を実施した。

本調査は、一般財団法人電気技術者試験センターから一般社団法人海外電力調査会に委託されて実施されたものである。比較整理に当たっては、これまでの調査内容を踏まえ、必要に応じて新たな文献による再調査を実施することにより情報収集を行った。

対象国別・調査項目別 比較表

1. 電力保安システム

(1) 電気保安システムの考え方と具体的体系

項目	米国	英国	フランス	ドイツ	インドネシア	ベトナム
① 保安体制の基本的考え方 (特徴)	各州・自治体が連邦大の規則 や民間基準を準用	業界基準、英国標準、政府指針 等を事業者が利用 認証機関による工事会社の認 証	省令等で民間基準の順守を義 務付け	民間団体や業界団体の規格・ 基準を国家基準として採用	事業主体、電気設備、電気技術 者等の認証制度の確立	電力技術基準への適合を義務 付け
② 電気保安の体系	職業安全衛生法 (連邦法) 各州法、自治体条例 米国電気工事規程 (NEC) 米国電気安全規程 (NESC)	作業時健康安全法 作業時電気規則 公益事業法 電力供給・保安規則	エネルギー法典 産業横断的法令 (環境、労働者 保護等)	エネルギー事業法 労働保護法 社会法典 建築法典	新電力法 政令 エネルギー鉱物資源省大臣規 則	電気法 電気法政令、技術基準、安全基 準
③ 電気保安に関する規制の 概要	連邦法、州法等で民間基準を 準用 NEC：主に需要家設備が対象 NESC：主に事業用設備が対 象	労働者保護に関する規定 (作 業時健康安全法、作業時電気 規則) 一般公衆の安全確保に関する 規定 (公益事業法、電力供給・ 保安規則)	フランス電気技術連合 (UTE) の作成した基準を省令により 配電技術基準として規定	ドイツ電気技術規格の順守 (エネルギー事業法) 各種職業保険組合による労働 安全に関する規定の策定 (労 働保護法、社会法典)	操業適正認証 (SLO)、事業認 証 (SBU)、インドネシア国家 基準 (SNI) の順守、技能認証 の保持 (新電力法) 政令、大臣規則で細目を規定	技術基準、安全基準への適合 義務 (電気法) 雇用主の従業員に対する労働 安全に関する訓練の実施 (労 働法)
④ 電気工作物の設置・工事認 可手続き及び検査について	許認可 事業用設備：公益事業委員会 需要家設備：自治体 使用前検査／竣工検査 需要家設備：自治体	許認可 大規模設備：主務大臣 小規模設備：自治体	使用前検査／竣工検査 需要家設備：電力需要家保安 全国委員会 (CONSUEL) の審 査	許認可 事業用設備・需要家設備：自治 体	事業用設備・需要家設備：建 設・設置、改修等の終了後の操 業適正認証 (SLO) の取得	工事に当たっての各地方省へ の届出

(次項へ続く)

(2) 電気保安システムにおける電気技術者の位置づけ

項目	米国	英国	フランス	ドイツ	インドネシア	ベトナム
① 電気技術者とその要件	各州法等で電気工事士の資格 について規定	「技術者」個人ではなく、一定 の技術レベルを有する「工事 業者」を認定	雇用主による従業員への資格 付与を義務付け	職業保険組合の規定に基づ き、公的職業資格の保有等を 条件として技術者を配置	すべての技術者に技能認証の 取得を義務付け	公的な技術資格は存在しない

(次項へ続く)

1. 電気保安システム

(1) 電気保安システムの考え方と具体的体系

(前項より続く)

項目	ラオス	カンボジア	台湾	フィリピン	タイ	ミャンマー
① 保安体制の基本的考え方 (特徴)	技術基準や安全規制の順守を義務付け	ライセンス保有者に電力技術基準の順守を義務付け	電気設備の設計、工事、運用の各段階で従事すべき技術者や事業者の要件等を規定	電力技術基準の整備 電気技術者の資格制度の整備	電気設備の技術基準への適合、電気工事の安全基準の順守を原則とする法整備	電気設備の検査等に責任を負う機関として電力検査局(EI)を設置
② 電気保安の体系	電気法 電力技術基準 電力技術基準のガイドライン 維持・管理のための安全規則	電気法 電力技術基準総則 電力技術基準細則	電業法 電気工事業管理規則 電気主任技術士及び電気設備点検保守業管理規則	電力産業改革法 送電基準・配電基準 フィリピン電気基準(PEC) 労働安全衛生基準(OSHS)	エネルギー事業法 電気関連業務における安全衛生環境面の運営・管理・実施基準の規定(労働省令) 工場法、建築物管理法	電力法 電力規則 電力規制 電気設備の技術基準
③ 電気保安に関する規制の概要	電力技術基準への適合義務、保安規定の策定義務(電気法) 電気設備の申請、許認可等の手順の規定(電力技術基準のガイドライン) 電気設備の運用段階での安全管理の規定(維持・管理のための安全規則)	電気設備の運用・安全・環境に関する基準の順守(電気法) 電気設備の一般的要求事項(電力技術基準総則) 具体的な数値などの基準(電力技術基準細則)	電気設備の検査・点検、電気技術者の配置等に関する基本原則(電業法) 電気工事業者の登録、電気工業組合への加盟(電気工事業管理規則)	フィリピン電気基準(PEC)、労働安全衛生基準(OSHS)の順守(送電基準、配電基準)	技術基準への適合(エネルギー事業法) タイ王立工学会(EIT)基準の順守(電気関連業務における安全衛生環境面の運営・管理・実施基準の規定)	技術基準への適合の原則、電気設備の検査、主任検査官の任命(電気法) 主任検査官の役割、電気設備への認証の発行(電力規則)
④ 電気工作物の設置・工事認可手続き及び検査について	許認可・使用前検査/竣工検査:エネルギー鉱業省(MEM) 定期検査:MEM、技術検査委員会、外部機関	IPP 新設に当たり、鉱業エネルギー省の審査・承認、電力庁へのライセンス申請	使用前検査/竣工検査 需要家設備:台湾電力	エネルギー規制委員会が事業ライセンス発給などの許認可権限を有する	使用前検査/竣工検査 需要家設備:各地の国営配電事業者	使用前検査/竣工検査 事業用設備・需要家設備:電力検査局(EI)

(2) 電気保安システムにおける電気技術者の位置づけ

(前項より続く)

項目	ラオス	カンボジア	台湾	フィリピン	タイ	ミャンマー
① 電気技術者とその要件	主任技術者の選任・エネルギー鉱業省(MEM)への申請 主任技術者の要件の規定はない	有資格者による電気設備の管理・運用・保守について規定(電気技術基準総則) 要件等は規定されていない	電気設備の設計、工事、運用について技術者の職務と要件について規定(電業法ほか) 電気技術者資格が国家資格として整備	業務に対応した電気技術者ライセンス取得が求められる	電力分野を含む技能職種の従事者を対象とした技能認証制度 内装電気工に対するライセンス制度	技能認証制度 電気設備設置工事に関する認証制度

2. 電気技術者の実態と技術・技能レベル向上システム

(1) 電気技術者に関する資格制度やその目的、認定方法、資格取得者数

項目	米国	英国	フランス	ドイツ	インドネシア	ベトナム
① 我が国の「電気主任技術者」、「電気工事士」に類する資格とその目的	電気主任技術者：なし 電気工事士：各州が資格制度を規定	電気主任技術者：なし 電気工事士：なし(請負工事会社の認証制度あり)	電気主任技術者：なし 電気工事士：なし(雇用主による従業員への資格付与を義務付ける制度あり)	電気主任技術者：なし 電気工事士：なし (職業保険組合等が従事者の要件等を規定)	電気主任技術者：技術責任者の登録 (SKTTK レベル 7 以上が相当) 電気工事士：工事作業に携わる作業従事者の資格が設けられている (SKTTK レベル 1～3 が相当)	電気主任技術者：なし 電気工事士：なし (設備管理者による専門知識・経験の保有が求められる)
② 上記資格の認定方法と資格取得者数の変化	電気工事士： 筆記試験 受験資格として一定の実務経験や訓練の経験(州により異なる可能性がある)	請負工事会社の認証： 認証機関 (NICEIC) の検査官による審査に基づき、請負工事会社を認定	雇用主による資格付与： 雇用主による従業員への資格付与の判断は、一定の研修を受けていることを前提に、最終的に雇用主の責任で行われる	—	電気主任技術者・電気工事士： 電気技術者技能基準 (SKTTK) で業務範囲と認証レベルが細かく規定される 各レベルの試験は筆記、実技、面接から成る	—
③ 上記資格制度に対する評価及び待遇	—	—	—	電気工は比較的人気の高い職種 (350 職種のうち 13 位)	資格が過度に細分化され、現場で十分に活用されていない様子が伺える	—
④ その他ライセンス制度	—	—	職人 (artisan) 制度 民間団体による電設事業者に対する資格認定制度	マイスター資格制度 (手工業マイスター、工業マイスター)	—	技能レベルに関する社内制度が普及 (企業単位で運用)
⑤ 技術者の技能レベル及び技能レベル向上に関する取り組み	—	—	—	—	国営電力会社の知識・技能レベルは高水準と評価 企業による社内教育	職業訓練制度

(次項へ続く)

2. 電気技術者の実態と技術・技能レベル向上システム

(1) 電気技術者に関する資格制度やその目的、認定方法、資格取得者数

(前項より続く)

項目	ラオス	カンボジア	台湾	フィリピン	タイ	ミャンマー
① 我が国の「電気主任技術者」、「電気工事士」に類する資格とその目的	電気主任技術者：なし (主任技術者の任命制度があるが、要件の規定はない) 電気工事士：なし (電気工事の許可は事業者単位で認定)	電気主任技術者：なし 電気工事士：なし (有資格者の従事が求められるが、資格の要件等の詳細の規定はない)	電気主任技術者：専任電気技術人員の配置 電気工事士：技術士資格(室内配線、工業配線など)	電気主任技術者：登録電気技術者 電気工事士：登録マスタ電気工事士	電気主任技術者：エンジニア資格制度(選任義務等なし) 電気工事士：内装電気工	電気主任技術者：なし 電気工事士：電気技師
② 上記資格の認定方法と資格取得者数の変化	工事会社の認証：エネルギー鉱業省から付与される評価書の取得が必要	—	専任電気技術人員：電機工程技師の国家試験、または技術士技能検定の試験等のいずれかに合格 技術士資格：技術士技能検定の試験への合格	登録電気技術者：試験(数学、工学、電気工学)への合格 登録マスタ電気工事士：試験(技術技能試験、フィリピン電気基準に関する試験)	エンジニア資格制度：4レベルのエンジニア資格が設けられ、推薦、審査等により取得 内装電気工：技能認定試験、経歴審査、面接による	電気技師：筆記試験および面接(電力検査局による実施)
③ 上記資格制度に対する評価及び待遇	主任技術者の任命制度は電力会社職員のモチベーションの向上に一定程度貢献している様子が伺える	—	電機工程技師：難易度は高く、重要な職務として認識 技術士資格：安定した人気	—	エンジニア資格制度：エンジニアが社会的地位の高い職業と認識されている一方で、国家資格としてのエンジニア資格を重視していない企業もある 内装電気工：工事の安全性確保に一定程度貢献、ただし、合格率は高く難易度は低い	電気技師：十分に周知されていないか、企業が求める技術要件を満足しておらず、業務に適用できるものではないと認識されている可能性
④ その他ライセンス制度	主任技術者の任命制度あり(要件の規定なし)	有資格者による電気工事等の従事を定める規定あり(要件の規定なし)	室内配線技師、工業配線技師など、細分化された資格制度	—	多様な職種を対象とした広範な技能認定制度(労働省)が存在し、もともと内装電気工もそのひとつであった	広範な技能資格制度(エンジニアリング評議会が運用) 配電会社による社内資格制度
⑤ 技術者の技能レベル及び技能レベル向上に関する取り組み	電力会社による教育・訓練 JICAによる協力	電力会社による研修 JICA等の海外機関の協力	政府や電力会社、業界団体による各種職業訓練制度	労働雇用省の関連機関による職業訓練 電気技術者の業界団体による教育支援	ASEAN諸国の中でも技能レベルは高水準との評価 企業による講習、研修	十分な技能レベルに達していない懸念 電力エネルギー省による研修企業による指導

1. 電力保安システム

(1) 電力保安システムの考え方と具体的体系

① 保安体制の基本的考え方（特徴）

米国	<ul style="list-style-type: none"> 連邦規則、州規則、地方自治体（郡・市）条例、民間基準が組み合わさることで、電気保安制度体系が構成されている。 各州や自治体が、連邦大の労働安全衛生規則や、民間基準を準用した規則を定めることで、電気保安が確保される。
英国	<ul style="list-style-type: none"> 電気保安の確保を規定する法令では、「安全確保」という最低限の目的を規定し、その目的を達成する上で、業界基準、英国標準、政府指針等が利用される。例えば、電気事業者は業界基準（民間基準）に沿って各社が自主保安マニュアルを作成している。 需要設備では、認証機関等に登録された工事会社による配線工事の実施が義務付けられる。
フランス	<ul style="list-style-type: none"> 電気事業にかかわる法律で保安について規定しているもの、環境保護や労働者保護のための産業横断的な法律で電気保安にも影響するものなどがある。 それ自体は強制力を持たない多くの民間基準が省令で言及されることで、当該基準の順守が義務付けられている。
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> 電気事業に関する規制、労働安全（労働者の安全、労働災害の予防等）に関する規制、設備建設に関する規制の3つに大きく分類され、それぞれの枠組みで法律、省令、基準・規則、ガイドラインが定められる。 保安体制や製品品質管理などは民間団体や業界団体の役割が大きな比重を占めており、これら団体による規格・基準が、立法機関や規制機関により国家基準として採用されている。
インドネシア	<ul style="list-style-type: none"> インドネシアの電気事業は現在、2009年に制定された新たな電力法（2009年30号）に則って運営されており、電気保安に関する各種規制も近年、同法の規定に基づいて新たに整備されつつある。 基本的には、電気事業における各事業主体、電気設備、電気技術者等のそれぞれの認証制度を確立することで、電気事業分野における安全の確保が目指されている。
ベトナム	<ul style="list-style-type: none"> 電気法において、電力技術基準や安全基準への適合が求められ、事業者がこれを順守するという前提の下で、電気保安が確保される。 技術基準、安全基準ともに、従来は旧ソ連の基準を参照することで策定されていたが、近年では新たな基準が段階的に整備されてきている。

ラオス	<ul style="list-style-type: none"> 電気設備の設置・運転に関して、技術基準や安全規則を順守することを電気法で規定することにより、電気保安を確保することを基本とする考え方が示されている。
カンボジア	<ul style="list-style-type: none"> 電気法において、すべての電気事業者にライセンスの取得が求められ、ライセンス保有者に対しては、電力技術基準に従うことが義務付けられる。 各事業者は技術基準を順守することを前提に、独自の管理体制、保安ルールのもと電気設備の設置や維持管理を行っている。
台湾	<ul style="list-style-type: none"> 電業法および、同法を根拠法とする諸規則において、電気設備の設計、工事、運用の各段階において、従事すべき電気技術者や事業者の要件等を規定することにより、電気保安が確保される。
フィリピン	<ul style="list-style-type: none"> 電力技術基準として「フィリピン電気基準（PEC）」が整備されており、これを強制基準とすることで、電気保安が確保される。 電気技術者の資格制度が整備されており、技術者の技能水準の維持・向上を通じた電気保安の確保が図られている。
タイ	<ul style="list-style-type: none"> これまで、タイ発電公社（EGAT）、首都圏配電公社（MEA）、地方配電公社（PEA）といった国営電気事業者が、国内の電気保安の確保を主体的に担ってきた。 これら国有事業者は、国による管轄の下、独自の技術基準を整備し、これに準拠した事業用電気設備の形成、運用を行ってきており、実質的にこれが国内基準として機能してきた。 近年では、国が主体となって電気保安に関する全国大の法整備を進める動きがあり、電力分野の全国統一的な作業安全基準の策定などが進められている。 新たな法整備に当たっての基本的な考え方・方向性は、電気設備の技術基準への適合、電気工事の安全基準の順守という原則に基づく。
ミャンマー	<ul style="list-style-type: none"> 電力エネルギー省傘下の電力企業が国内の電気事業運営に携わる一方、計画財政工業省（MOPFI）傘下の電力検査局（EI）が、電気設備の検査等に責任を負う機関として位置づけられ、電気保安において主要な役割を担う。 電気保安の法整備は進行中であり、拠り所となる電力技術基準もこれまでのところ十分に整備されていない。

② 電気保安の体系

米国	<ul style="list-style-type: none"> 連邦規則、州規則、地方自治体（郡・市）条例、民間基準などが組み合わさることで、電気保安制度体系が構築されている。
----	--

	<ul style="list-style-type: none"> • 米国労働省 (DOL) の職業安全衛生局 (OSHA) が労働安全全般を管轄。電気保安は多くの産業に関する保安の一つに位置づけられる。1970年に施行された職業安全衛生法 (OSH Act) が根拠法。 • 各州あるいは地方自治体 (郡・市) が独自に運用している規則や条例があるが、いずれも具体的・定量的な規定は少なく、細部については米国電気工事規程 (NEC) および米国電気安全規程 (NESC) をはじめとする各種民間基準 (それ自体に法的拘束力はない) を準用。 • 電気設備設置者は、民間基準を順守すべきことが州法により義務付けられており、義務を履行しなければ罰則の対象となる。
英国	<ul style="list-style-type: none"> • 電気保安は、労働安全と一般公衆安全から成る。 • 労働安全については、作業時健康安全法、および細則である作業時電気規則にて規定。 • 一般公衆安全については、我が国の電気事業法に相当する公益事業法、細則である電力供給・保安規則にて規定。 • 英国の保安に関する法令の多くは、その最終目的を示し、詳細な達成手段まで記述していない。最終目的を達成するために、業界基準、英国標準、政府ガイダンス等が利用されており、電気事業者は業界基準に沿って各社独自の自主保安マニュアルを作成している。
フランス	<ul style="list-style-type: none"> • 電気事業にかかわる法令として、配電法、水力利用法、電力公共サービス近代化発展法などで電力設備の許認可や技術基準に関する規定が定められている。現在は上述のいずれの法令もエネルギー法典に統合されている。 • 産業横断的な法令として、環境保護のための指定施設法 (現在は環境法典に統合)、電気を使用する事業所における労働者保護に関する政令 (労働法典に基づく)、その他建物住居法典に基づく政令などが挙げられる。
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> • 電気保安は、電気事業に関する規制、労働安全に関する規制、設備建設に関する規制の3つに大きく分類され、それぞれの枠組みで法律、省令、基準・規則、ガイドラインが定められる。 • 電気事業に関する規制として「エネルギー事業法」、労働安全に関する規制として労働者の安全に関する規定を定める「労働保護法」、労働災害の予防等に関する規定を定める「社会法典」、設備建設に関する規制として「建築法典」が関係法令として挙げられる。
インドネシア	<ul style="list-style-type: none"> • 1985年に制定された旧電力法に代わり、2009年に新たな電力法 (以下、新電力法) が制定された。

	<ul style="list-style-type: none"> 新電力法の規定に基づき、政令、大臣規則（電気事業を所管するエネルギー鉱物資源省（ESDM）大臣規則）などの下位法令が整備されている。 新電力法では基本原則や方針などが定められ、政令では関連する各事業の分類や権限の範囲等が明確にされ、大臣規則ではそれぞれの運用の細則が定められている。
ベトナム	<ul style="list-style-type: none"> 2004年に制定された電気法において、電気保安に関する基本的な条項が盛り込まれている。電気法の下で、電気法政令、電力技術基準、電力安全基準が策定され、細目が規定されている。 電気工事を含む建設工事全般の安全に関する規制は、建設法において示されている。
ラオス	<ul style="list-style-type: none"> 電気保安に関する基本的条項は電気法（2017年最終改定）において規定されており、細部については省令である「電力技術基準」に規定される。 電気法と電力技術基準に基づき、「電力技術基準のガイドライン」（主に施工段階における電気保安の確保）と、「維持・管理のための安全規則」（主に運用段階における電気保安の確保）が定められている。
カンボジア	<ul style="list-style-type: none"> 2001年に制定された電気法において、電気保安に関する基本的な条項が規定されており、電気法の下で、鉱業エネルギー省の省令として、電力技術基準総則（GREPTS）、電力技術基準細則（SREPTS）が定められている。
台湾	<ul style="list-style-type: none"> 電業法（2019年最終改定）において、電気保安に関する基本的な条項が定められている。同法に基づき、我が国の電気工事士法および電気工事業法に対応する規定が「電器承装業管理規則（電気工事業管理規則）」、我が国の電気主任技術者の制度に類する規定が「専任電気技術人員及用電設備検査維持業管理規則（電気主任技術士及び電気設備点検保守業管理規則）」などの下位規則（いずれも經濟部主管）として定められている。
フィリピン	<ul style="list-style-type: none"> 2001年に制定された電力産業改革法では、電力ネットワークの運用、接続等に関する基準として送電基準（グリッド・コード）、配電基準（配電コード）を位置づけている。また、送電基準、配電基準では、電力設備の設置、運用、保守に関する基準として「フィリピン電気基準（PEC）」を位置づけている。 電力分野の労働安全に関する基準として、労働雇用省の「労働安全衛生基準（OSHS）」が採用されている。

タイ	<ul style="list-style-type: none"> 電気事業規制の基本法であるエネルギー事業法（2007年）において、電気事業の運営はエネルギー規制委員会（ERC）の規定する技術基準に従うことが求められている。 労働省令「電気関連業務における安全衛生環境面の運営・管理・実施基準の規定」（2015年）において、電力分野の作業安全や安全衛生環境に関する規定が定められている。 ビルや工場などの需要家設備の電気保安を確保するための法律として、工場法（工業省管轄、1992年）、建築物管理法（内務省管轄、1979）などが挙げられ、これらの法令ないし下部法令において、電気設備を含む定期検査に関する規定などが定められている。
ミャンマー	<ul style="list-style-type: none"> 電力法を中心として、電気保安に関する法体系が整備されつつある段階。具体的には、電力法（1984年制定、2014年改正）に基づき、電力規則（1985年制定、2015年改正）、電力規制（1985年制定、2019年末時点で改正案作成中）、電気設備の技術基準（2019年末時点で作成中）が定められることになる。

③ 電気保安に関する規制の概要

米国	<ul style="list-style-type: none"> 職業安全衛生法（OSH Act）では、雇用者に対して「従業員の労働環境から死傷の原因となり得るものを取り除き、同法に基づき制定される規則を順守すること」を義務付けている。州に対しては、必要最小限の事項を規定した同法と同等以上の規制内容の採用を義務付けるとともに、安全・衛生に関する独自の施策を講じるよう奨励している。 連邦法、州法ともに自主保安に関する具体的な規則や基準はなく、多くの場合、所定の民間基準が準用されている。 民間基準のうち、米国電気工事規程（NEC）は主に需要家設備の屋内配線など、米国電気安全規程（NESC）は主に電気事業用設備を適用範囲としている。民間基準は一定のスケジュールに従って改定が繰り返されており、技術進歩や問題解決の結果を柔軟かつ速やかに取り込む体制が整備されている。
英国	<ul style="list-style-type: none"> 作業時健康安全法は労働者保護の観点から、あらゆる職場の安全確保を規定する。細則の作業時電気規則では、すべてのシステムが、合理的に実現可能な範囲で、いかなる時も危険を防止するよう構築されなければならない旨を規定している。 公益事業法では、一般公衆の安全確保、主務大臣による電気保安を目的とした規則の制定権限、電気検査官による立ち入りなどを規定

	している。
フランス	<ul style="list-style-type: none"> 電気を使用する事業所における労働者保護に関する政令では、電気に関する規格が労働安全ないしは火災・爆発防止に関係する場合、その規格を省令により義務付けることができるとしている。 配電法（エネルギー法典に統合）に基づく省令で公布される配電技術基準について、フランス電気技術連合（UTE）の作成した基準を政府基準として採用している。
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー事業法において、「エネルギー設備は技術的な安全性が保障されるように構築、運用される」という基本原則が示された上で、電気設備に関して、ドイツ電気電子情報技術協会（VDE）の定めるドイツ電気技術規格を順守することを規定している。 労働保護法および社会法典の定めにより、各種職業保険組合は労働安全に関する規定を策定し、すべての組合員の安全を監督しなければならない。
インドネシア	<ul style="list-style-type: none"> 新電力法（2009年）の序文では、「電力は有益だけでなく危険でもあるため、その供給と利用は電力安全規程に配慮しなければならない」と謳われている。 新電力法（2009年）では、電気保安に関して以下が規定される。 <ul style="list-style-type: none"> あらゆる電気設備はその運用に当たって電気保安上の要求を満たし、適正に設置されていることを保証する操業適正認証（SLO）を取得しなければならない。 あらゆる電力サポートサービス（電力供給設備の建設、電力設備の検査と試験／運転／保守等）事業者は事業認証（SBU）を保持しなければならない。 あらゆる電気機器・設備はインドネシア国家基準（SNI）の要件を満たさなければならない。 電気事業におけるあらゆる技術的人材は技能認証を保持しなければならない。 大臣規則では、電力サポートサービス事業者の認証や、電気設備の適正認証、電気技術者の技能認証など、各種認証制度の手続等の詳細が規定されている。 国家標準化庁が主体となって、様々な分野で標準化作業を進めており、これを「インドネシア国家基準（SNI）」として整備している。電気分野では旧来、国有電力会社 PLN の技術基準（SPLN）が事実上の国家基準の役割を果たしてきたが、SPLN を SNI 化する方向で電気分野の SNI の整備が進められている。

ベトナム	<ul style="list-style-type: none"> 電気法において、生産活動のために電気を使用する法人または個人が、電気安全に関する規制を順守しなければならないこと、ベトナムの基準に一致する電気安全に関する技術基準を順守しなければならないこと、送配変電設備は電気安全に関する規則と技術基準に従って導入、管理されなければならないこと、屋内配線の絶縁性能などについて技術基準に従わなければならないことなど、安全基準や技術基準への電気設備の適合義務が規定されている。 各基準は段階的に整備されてきている。政府は2016～2020年における電気設備の基準策定計画と、2025年までの見通しを作成している。 労働法では、事業者（雇用主）が被雇用者に対して労働安全・労働衛生に関する訓練を実施しなければならないことが規定されており、これに基づき、雇用主および労働安全衛生業務担当者は、被雇用者に対して安全教育を行い、安全カードを発行している（安全カードを保持しなければ作業ができないという法的拘束力を持った制度ではない）。
ラオス	<ul style="list-style-type: none"> 電気法において、電気工作物の電力技術基準への適合義務や、電気事業者に対する保安規程の策定義務が定められている。 電力技術基準に基づき策定されている「電力技術基準のガイドライン」では、主に設計から建設までの各段階における電気設備所有者の申請事項とそのプロセス、規制機関による承認事項とそのプロセスが定められる。 同じく電力技術基準に基づき策定されている「維持・管理のための安全規則」では、主に電気設備の維持・管理方法や安全管理について記載されており、電気事業者には連絡体制の確立、安全教育の実施、巡視・点検基準の作成、運転マニュアルの作成、維持計画の策定などが求められる。
カンボジア	<ul style="list-style-type: none"> 電気法において、カンボジア電力庁（EAC）が電気事業者に対して、鉱業エネルギー省の交付する技術的な運用・安全・環境に関する基準を順守させることが規定される。 電力技術基準総則（GREPTS）において、電気工作物ごとの一般的な要求事項が定められ、電力技術基準細則（SREPTS）において、具体的な数値などの基準が定められる。
台湾	<ul style="list-style-type: none"> 我が国の電気事業法に相当する電業法において、電気設備の検査・点検や電気技術者の配置等に関する基本原則が規定され、詳細については、主務官庁の策定する規則において示されることが定められ

	<p>ている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「電器承装業管理規則（電気工事業管理規則）」では、電気工事業者が所在地（市または県）の所管機関に登録し、かつ、所在地の電気工程工業同業公会（電気工事業組合）に加盟しなければ業務を行うことができないことが規定される。工事業者の登記区分は、業務範囲に対応して4区分（級）に分かれており、それぞれの級で擁すべき電気技術者の要件、人員数が定められている。
フィリピン	<ul style="list-style-type: none"> 送電基準（グリッド・コード）、配電基準（配電コード）ではそれぞれ、系統設備所有者および運用者は安全な方法により電力システムを開発、運用、維持するとともに、従業員に安全な作業環境を確保しなければならない旨を規定しており、こうした目的に照らして、エネルギー規制委員会（ERC）には、専門職資格管理委員会（PRC）の定める「フィリピン電気基準（PEC）」と、労働雇用省・就業条件局の定める労働安全「労働安全衛生基準（OSHS）」を承認・採択することが求められている。
タイ	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー事業法（2007年）では以下の内容の条項が示されており、これまで国内で実質的に機能してきた国営電気事業者の基準などをベースに、全国大の電力技術基準を整備し、これら基準への適合義務を法的に規定するという考え方が示されている。 <ul style="list-style-type: none"> 電気事業運営に当たって安全性を確保するために、系統連系される設備が技術基準に適合していなければならない。 同基準はエネルギー規制委員会（ERC）の規則に準拠しなければならないが、当該規則の採用に当たって、送配電事業者はERCへ詳細な情報提供を行う。 労働省令「電気関連業務における安全衛生環境面の運営・管理・実施基準の規定」（2015年）は、電気工事の施工に関して、タイ国内の技術者団体であるタイ王立工学会（EIT）の策定するEIT基準を順守しなければならないことを規定しており、また、電気分野の安全衛生環境に関する規則を策定することを雇用主に義務付けている。 タイ国内の技術者団体であるタイ王立工学会（EIT）は、様々な分野の技術基準（EIT基準）を発行しており、電力分野では「電気設備基準（タイ電気コード）」（2013年）や「作業場の電気安全基準」（2014年）などが整備されている。 上述のタイ電気コードは、主として需要家設備ないし需要側に近い電気設備が対象とされている点で、我が国における内線規程に近い

	位置づけと捉えられる。
ミャンマー	<ul style="list-style-type: none"> 電力法（2014年改正）において、電気設備を技術基準へ適合させる原則が示された上で、電気設備の検査、主任検査官の任命等に関する基本的な条項が定められている。 電力規則（2014年改正）では、電力法に基づき、主任検査官の役割等に関する規定が示される。この中で、電気設備は規定された検査をクリアした後に認証が発行されることが定められている。 現在、こうした主任検査官の役割は、計画財政工業省（MOPFI）傘下の電力検査局（EI）の局長が担っている。

④ 電気工作物の設置・工事認可手続き及び検査について

米国	<ul style="list-style-type: none"> 電気設備の許認可や検査に関する規定の詳細は、州により異なる可能性があるが、以下のような例が確認できる。 <ul style="list-style-type: none"> 大規模電源や送電設備については、州の公益事業員会が許認可を行う。その他の設備については、電力会社の責任の下に設置することとなり、州や地方自治体の電気保安関連当局の管轄外となっている。 需要家設備の電気工事の許可は州内の自治体が行う。 一般住宅やビル等の屋内配線については、米国電気工事規程（NEC）を準用した州法等の規定に基づき、郡などの検査員が建設中検査および竣工検査を実施している。定期検査は行われていない。 連邦労働省の職業安全衛生局（OSHA）の検査官は、職業安全衛生法（OSH Act）に基づき、所有やあるいは雇用者に適切な信任状を明示した上で、工場、プラント、施設、工事現場など従業員が勤務する現場に立入検査を行うことができる。
英国	<ul style="list-style-type: none"> 電気設備の設置許可は、大規模設備については主務大臣、小規模設備については地方自治体により発給される。 ボイラーおよび圧力機器を除いて使用前検査・定期検査は実施されていない。 一般公衆の保護の観点から、主務官庁（現行ではビジネス・エネルギー産業戦略省）の任命する検査官が立入検査を行う。電力供給・保安規則への適合が検査され、適切でないと判断される場合には改善勧告・命令が発せられる。 作業員の職場での安全確保の観点から、健康安全執行局の検査官は、5人以上を雇用する職場に対して不定期に立入検査を実施する。

フランス	<ul style="list-style-type: none"> 労働法典に基づき、従業員のいる事業所（送変配電設備を除く）の電気工作物について、使用前検査、定期検査、設備の構造物改造後の検査などについて、各種認定機関や認定検査員による検査が義務付けられている。 需要家設備の使用前検査において、電力需要家保安全全国委員会（CONSUEL）の合格証がなければ、通電が認められない。 住宅の定期検査は義務付けられていないが、規定年数を経過した住宅の売却や賃貸契約時に認定機関等による電力保安診断の実施が義務化されている。
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> 電気事業者、需要家側設備ともに、電気設備の設置に関する許認可として、建築法典に従い、都市計画における公共施設および供給設備の一部として、自治体の監督省庁の承認が必要と定められている。あくまで都市計画を目的としており、設備の変更や取り換えについては届け出や承認を必要としない。 定期検査や保守に関する規制機関への報告義務や点検義務などの法律上の具体的な定めはない。設備安全・労働安全に関する定めや監督は、社会法典に基づき、各種職業保険組合が実施する。
インドネシア	<ul style="list-style-type: none"> 発送配電・需要施設のそれぞれについて、建設・設置、改修等の完了した電力設備は操業適正認証（SLO）を取得しなければならない。 電気設備の検査機関として事業認証（SBU）を受けた検査機関が、SLOを発行する。 SLOを発行する際の検査は、機器・資材の「インドネシア国家標準（SNI）」への適合、設備設置に当たっての「電気設備総合要件（PUIL）」への適合等の観点から実施される。
ベトナム	<ul style="list-style-type: none"> 電気設備の設置・工事に当たり、主務官庁への許認可は求められないが、建設工事の観点から、各地方省の規制当局（建設局等）に届け出を提出することが求められる。また、系統と接続し、受電する場合など系統へ影響を与える可能性がある場合、工事計画や工事内容を関係する電力会社へ通知、協議する必要がある。 商工省の産業安全技术環境庁は年間の立入検査計画を策定し、計画に基づき安全基準に基づく立入検査を実施している。
ラオス	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー鉱業省（MEM）が、電力技術基準等への適合の観点から、電気設備の設置・工事認可を行う。 MEMは電気設備の工事前試験（書類審査）、運転開始前試験（書類審査）、運転開始前検査（実地検査）を行う。 電気設備の運用を含め、電気事業に関連する活動に対して、MEM、

	<p>技術検査委員会（MEM および他の関係機関から構成）、ないし外部機関（コンサルタント等）が検査を行う。検査は普通検査（定期検査）、事前通知検査、緊急検査（事故時など）から成る。</p>
カンボジア	<ul style="list-style-type: none"> • IPP が発電所を新設する場合、まず鉱業エネルギー省の審査・承認を受けた上で、カンボジア電力庁（EAC）にライセンスの申請を行う。 • 配電ライセンス保有者は、年末に向こう一年間の新增設計画を EAC に申請し、承認を得ることとされている。 • 発電所の建設など大規模なプロジェクトに関しては、事業者は竣工までに鉱業エネルギー省による定期的な検査を受ける。小規模な設備に関しては、事業者の自主監督の下で工事が行われる。 • 定期検査は事業者により自主的に実施される。保安規程の作成や届け出などは義務付けられていない。
台湾	<ul style="list-style-type: none"> • 需要家設備の竣工検査は、二段構えで行われる。まず、工事事業者による自主竣工検査の報告書を台湾電力の地区営業所に提出し、審査を受ける。続いて地区営業所担当者の立ち合いで試験送電が行われ、これに合格することで電力供給が開始される。 • 電業法では、需要家設備の定期検査と検査結果の記録保持を電気事業者（送配電事業者）に求めている。
フィリピン	<ul style="list-style-type: none"> • エネルギー規制委員会（ERC）は、電気事業分野における事業ライセンスの発給などの許認可権限を有する。発電所の運転開始に先立ち、当該発電事業者は ERC による書類審査等の検査を受けなければならない。
タイ	<ul style="list-style-type: none"> • 電気事業者の電気設備について、国営電気事業者がそれぞれの内部規定に基づいて電気設備の検査を実施しており、工事段階、竣工前検査、定期検査を含め、各国営事業者が主体的にこれを行っている。 • ビルなどの需要家設備について、設備設置の段階で、所有者が国営事業者（配電事業者）に技術面の相談を行うことが可能だが、義務ではない。送電開始時には、国営事業者（配電事業者）が立ち合い、検査を行った上で通電する。 • 工場やビルなどの定期検査に関する規定は、工場法や建築物管理法に基づく法体系の中で定められており、こうした定期検査の際に、電気設備についても点検が行われる。
ミャンマー	<ul style="list-style-type: none"> • 原則的に、電力検査局（EI）が、事業用および需要家側の電気設備の検査を行うこととされている。その際、主任検査官（EI 局長）が EI 職員の中から検査員を任命し、検査チームを構成する。

	<ul style="list-style-type: none"> 電力エネルギー省が管理する送電配電設備の初充電時の検査は、同省と EI が共同で実施しているとのヒアリングを得ている。 電力エネルギー省傘下の配電会社へのヒアリングでは、同社の配電設備の定期検査は、同社の社員により（EI の検査員を伴わず）、独自の点検基準に基づき実施されている。 需要家側電気設備の初充電時の検査では、技術基準が明確に整備されていないことで、EI の検査員によって検査内容や要求事項が統一されていないといった混乱も聞かれる。また、定期検査は設備保有者が自主的に行っているという実態も聞かれた。
--	---

(2) 電気保安システムにおける電気技術者の位置づけ

① 電気技術者とその要件について

米国	<ul style="list-style-type: none"> 電気保安に関する資格制度について、各州単位で規定されており、電気工事士に類似する資格制度を規定する州が確認できる。 州の電気法において、一般公衆の安全を確保する目的で、すべての電気工事が然るべき資格を有する電気工事士によって、あるいはその監督下で実施されなければならない旨を規定している例が確認できる。
英国	<ul style="list-style-type: none"> 電気技術者の要件を規定した法律・規則はなく、電気保安に関する国家資格は存在しないと考えられる。 国家資格ではないものの、一定の技術レベルを有する会社を認証する制度が導入されている。建物の配線工事等に関する規定を定める建築規則では、認定を受けた工事業者が屋内配線工事を実施することが規定されている。
フランス	<ul style="list-style-type: none"> 労働法典の改定（2010年）により、「資格のある労働者」以外の者が電気設備に対する作業、およびその周辺での作業を実施することが禁止され、雇用主による資格付与が義務化されている。 従業員への資格付与の最終的な判断は雇用主の責任に委ねられている。資格証の交付に先立ち、雇用主は必要な知識を習得できるだけの理論的・実践的研修を労働者が受けていることを確認しなければならない。
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> 電気保安システムの中で、事業者はマイスター制度等の技術資格所有者の配置を法的に義務付けられていない。 保険組合などの機関の定めた規定に基づき、事業者は業務内容や職位に応じて、公的な職業資格や職業訓練課程修了を条件として、配置を定めている。

インドネシア	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新電力法 (2009 年) において、「電気事業におけるあらゆる技術的人材は技能認証を保持しなければならない」ことが規定されている。 ・ 政府の認証を受けた技能認証機関が、一定の審査に基づき、電気技術者に対し技能認証を供与。認証分野は、「発電」、「送電」、「配電」、「需要設備」に分けられ、これらの分野がさらに「設計 (コンサル)」、「建設 (施工・設置)」、「検査」、「運転」、「保守」、「評価者」のサブカテゴリーに分けられる。また、「電気技術者技能基準 (SKTTK)」にて技能レベルを 9 段階に分けている。 ・ 運用上、技能認証は現場のすべての人が取得しなければならないわけではないが、例えば、国外企業の技術者でも、現場の責任者などは取得しておく必要がある。
ベトナム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電気設備の運用や、電気工事に当たっての公的な技術資格は存在しない。 ・ 電気法では、事業ライセンスを受ける際に、設備管理者が専門的知識と経験を有していることが求められる。 ・ 建設法等では、設計コンサルタント、工事管理などの計画および管理業務について、認証や特定の業務経歴を有したものが従事しなければならないことが規定されている。
ラオス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電気法において、電気事業者に対し、電気設備の設計・建設・運転におけるそれぞれの段階において、技術的事項に責任を持つ技術者を「主任技術者」として選任し、エネルギー鉱業省 (MEM) に申請することが義務付けられている。ただし、「主任技術者」に選任されるための要件は明確に規定されていない。 ・ 現地調査時点で、主任技術者の要件を整備する方針も検討されていたが、現時点で整備状況について確認できていない。引き続き、過去の実績や経験に基づいて事業者が主任技術者を認定しているものと考えられる。
カンボジア	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電気技術基準総則 (GREPTS) では有資格者による電気設備の管理・運用・保守、ないし工事の施工について規定されているが、要件等の規定は整備されておらず、現時点で公的な資格制度は確認できていない。
台湾	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電業法その他の法令により、電気工作物の工事・運用には資格を有する電気技術者が従事することを求めている点で、我が国の制度と共通しているが、台湾では電気工作物の設計の段階でも有資格者が従事することを求めている。 ・ 我が国のように電気技術者の資格と職務・選任範囲が直接に対応し

	<p>ておらず、ひとつの職務・選任範囲に対して、適格となる要件が複数示されている。例えば、電気主任技術者となるためには、日本では電気主任技術者（一、二、三種）の資格が必要であるが、台湾では複数の資格要件からいずれかの電気技術者の資格を有していればよい。</p> <ul style="list-style-type: none"> 電気技術者の資格には、考選部が所管する国家資格である「電機工程技師」や、労働部が所管する「技術士資格（室内配線技術士、工業配線技術士など）」がある。
フィリピン	<ul style="list-style-type: none"> 電気技術者としての業務に携わるためには、業務範囲に対応するライセンス取得が求められる。新電気工学法において、電気技術者の各種ライセンスと登録、試験の実施等に関する規定が定められている。
タイ	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー事業法などの電気事業を規制する法令に、電気技術者の要件等に関する規定はないが、より幅広い枠組みにおいて、国内の多様なエンジニアや技能職種の従事者を対象とした技能認証制度や資格制度が運用されている。 エンジニア法（1999年）に基づき設立された、内務省管轄のエンジニア委員会は、電気を含め、土木、鉱業、機械など、多様な分野の職業エンジニアに対するライセンス発給を業務としている。 技能開発促進法（2002年）に基づき、労働省の技能開発局は、200種類以上の技能職種の労働者を対象とした技能認定制度を運用している。 改正技能開発促進法（2014年）において、特定の職種に対するライセンス制度の導入が規定され、これに基づき、内装電気工に対するライセンス制度が導入されている。
ミャンマー	<ul style="list-style-type: none"> エンジニアリング評議会法（2013年）に基づき、広範なエンジニアや技術者を対象とした、専門分野ごとの技能認証制度が運用されており、電力部門も対象となっている。 上述の制度と別に、電力規則（2014年改正）に基づき、主任検査官が電気設備設置工事を指揮する能力を持つ者に対し、電気取り扱い技術に関わる認証を発行することとされている。

2. 電気技術者の実態と技術・技能レベル向上システム

(1) 電気技術者に関する資格制度やその目的、認定方法、資格取得者数

① 我が国の「電気主任技術者」、「電気工事士」に類する資格とその目的

米国	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> 電気主任技術者に類する資格は存在しない。 <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 各州それぞれが州の電気法において電気保安に関する資格制度を定めている。 <p>(ミネソタ州の事例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ミネソタ州電気法にて、一般公衆の安全を確保するため、すべての電気工事は然るべき資格を有する電気工事士によって、あるいはその監督の下で実施されなければならないことを規定している。
英国	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> 電気主任技術者に類する資格は存在しない。 <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 電気工事士に類する資格は存在しない。しかし、個人向け資格ではなく、請負工事会社を認証する制度が存在する。
フランス	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> 電気主任技術者に類する制度は存在しない。 <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 電気工事士に類する資格は存在しない。しかし、雇用主による従業員への資格付与制度の義務化が実施されている。
ドイツ	<p><電気主任技術者・工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 技術資格所有者の配置は、法的には義務付けられていない。ただし、職業保険組合（BG-ETEM）等の機関が定めた規定により、業務従事者は業務内容や職位に応じた公的資格の取得や職業訓練課程の修了を求められる。
インドネシア	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> 電力事業の事業認証を取得する際、技術責任者の登録が求められる。技能レベルを9段階に分ける「電気技術者技能基準（SKTTK）」において、レベル7以上の専門家（expert）に認定された技術者を「技術責任者」として登録する。 <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> SKTTKにおいて、現場での運転や工事作業に直接携わるレベル1～3の作業従事者（operator、executor）が、電気工事士に類する資格として挙げられる。

ベトナム	<p><電気主任技術者・電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気主任技術者および電気工事士に相当する公的な資格制度は存在していない。 ・ ただし、電気法では、事業ライセンスを受ける際に、設備管理者が専門的知識と経験を有していることは求められている。 ・ また、建設工事（電気工事含む）の施工管理や設計コンサルティングなどの業務に関しては、各地方省建設局の発行する認証を所持した者が業務に従事するよう義務付けられている。
ラオス	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気工作物の設計・建設・運転の各段階において主任技術者を任命する制度が存在するものの、主任技術者に任命されるための要件については明確に規定されていない。 <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気工事士に相当する公的な資格制度は存在しない。 ・ 電気工事の許可については個人単位ではなく、事業者単位で認定されており、事業者はエネルギー鉱業省（MEM）から付与される評価書の取得が必要となっている。
カンボジア	<p><電気主任技術者・電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 同国の電力技術基準総則において、電気工事および電気工作物の管理・運用・保守に関し、有資格者が従事しなければならないとの記述はあるものの、要件等の詳細は整備されておらず、実質的には電気主任技術者および電気工事士に相当する公的な資格制度は存在しない。
台湾	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 受電電圧等に応じて電気設備、建物等に「専任電気技術人員」を配置する必要がある。 ・ 「専任電気技術人員」は高級・中級・初級に分かれており、当該資格を有する者が管轄できる受電電圧や建築物等が異なる。 ・ この「専任電気技術人員」制度は我が国の「電気主任技術者」制度に類似しているが、「専任電気技術人員」は資格名ではなく職務名である。「専任電気技術人員」となるためには、電機工程技師資格や、技術士資格等のいずれかの資格が必要。 ・ 電機工程技師資格は電気設備の設計・管理等を通じて電気保安を確保するための国家資格である。（技術士資格については後述） <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気工事士に類する資格として、技術士資格が存在する。

	<ul style="list-style-type: none"> 技術士資格は、「室内配線」「工業配線」等の十数種の電気技術関係資格に細分化されている。各資格は、甲・乙・丙級に分かれており、当該資格を有する者が行うことができる電圧区分、作業内容等が異なる。
フィリピン	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> 電気主任技術者に類する資格として、「登録電気技術者」(REE: Registered Electrical Engineer)が存在する。登録電気技術者は、600V並びに、500kVAを超える電気設備(発電所・工場・船舶・電気機関車)についての業務、管理監督・運用・保守等の実務を実施する。なお、監督官庁への申請が必要な場合は、上位資格である「プロフェッショナルエンジニア」(PEE: Professional Electric Engineer)が書類申請を行う。 <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 「電気工事士」に類する資格として、「登録マスタ電気工事士」(RME: Registered Master Electrician)が存在する。 なお、設置機器が500kVA超の場合、或いは、600V超の場合は、プロフェッショナルエンジニアまたは登録電気技術者の監督下で業務を行わなければならない。
タイ	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> 電気主任技術者に類する資格として「エンジニア」資格が挙げられる。内務省に属する「エンジニア委員会(COE)」が、電気系を含めた合計10分野の資格制度を運用。 エンジニアは技術計算等について安全性の保証などの責任を負うが、これは、日本における建築士の役割に近く、日本の電気主任技術者の役割とは多少異なる模様。 エンジニアは4つのレベルに分けられ、電圧等による業務範囲が異なる。 <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 労働省所管の技能開発局(DSD: Department of Skill Development)が2014年より、内装電気工(ビルの屋内配線に関する電気工事)に資格制度を導入した。これは、内装電気工が、人命や財産(建造物)に対して技能の不足によって生じる災害の影響度が大きい職業であり、作業従事者の数が多いことや、これまで事故が多発していたことが背景にある。 内装電気工の資格制度化により、サーキットやブレーカーを取り扱う作業、電線の敷設、配管に電線を通す作業、電線の回路設置作業、

	数種類のタイプの導線を繋ぐ作業、検査の6つの作業で資格が必須となった。
ミャンマー	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> 電気主任技術者に類する資格は存在しない。 <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 「電気工事士」に類する資格として、電力検査局が定める電気技師（Electrician）の資格制度が存在する。 電圧ごとに区分され、第二種電気技師（230V：家庭用）、第一種電気技師（400V：工業、商業設備）、特別電気技師（400V：工業、商業設備かつ、設計技術等のスキルを保有するもの）の3種がある。

② 上記資格の認定方法と資格取得者数の変化

米国	<p><電気工事士></p> <p>（ミネソタ州の事例）</p> <ul style="list-style-type: none"> ミネソタ州電気局（Board of Electricity）による当該ライセンスの筆記試験に合格し、ライセンス料を支払う必要がある。 試験の受験資格を得るためには、申請者は電気法及び州規則に抛り要求される電気関連の実務経験や訓練を有していなければならない。 2019年5月時点で、10,530人が取得（参考：全米688,620人）
英国	<p><電気工事士（請負工事会社の認証）></p> <ul style="list-style-type: none"> 認証機関による半日程度の事前訪問により、検査員は、当該企業が事業面及び人事面の双方で認定要件を概ね満足しているか否かを確認する。 最終評価には通常1日を要する。当該企業の事業責任者（工品の品質に最終的に責任を負う者）及び認定工事責任者（電気に関する専門的知識を有し、技術水準の維持や施工に責任を負う者）は、最終評価に同席するとともに、自社がすべての認定要件を満足していることを検査員に説明する。さらに、両責任者は、過去12カ月以内に竣工させた工事および施工中の工事をすべて記載した一覧表を検査員に提出する。検査員は、この中から最低5件を任意抽出し、施工が適正か否かを検査する。当該企業が認定要件を満たしていると判断された場合、請負工事会社として認定される。
フランス	<p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 資格証の交付に先立ち、雇用主は指示された作業を安全に遂行するために必要な電気の危険性や取るべき安全対策などの知識を修得で

	<p>きるだけの理論的・実践的研修を労働者が受けていることを確認しなければならない。従業員への資格付与の最終的な判断は雇用主の責任に委ねられている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 雇用者は、資格を付与された労働者が安全性確保のために必要な技能や適性を維持しているかを確認し、必要な場合は知識やノウハウを補足することによって付与資格の更新（通常3年ごと）を行うことが求められる。
ドイツ	N.A.
インドネシア	<p><電気主任技術者・工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 電気技術者技能基準（SKTTK）の各レベルの認証取得には、試験に合格することが求められる。試験は技能認証機関によって実施され、筆記、実技、あるいは面接から成る。受験者は必ずしもレベル1から認定を取得する必要はなく、学歴や経験に応じて、相応するレベルから認定を取得することが可能。 学歴と各レベルの関連性は、レベル1は中学校卒業、レベル2は高等学校卒業相当とされる。また、実務経験や、一定の講習を受けることにより、より高いレベルの試験を受け、認証を取得することも可能。 2019年の電力部門における年間SKTTK取得人数は60,713人であった。
ベトナム	N.A.
ラオス	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> 主任技術者の要件はエネルギー鉱業省によって決定されなければならないことが電気法により規定されている。ただし、これに関する全国統一的な条件・基準は、現時点では定められていない。 <p><電気工事士（工事会社の承認）></p> <ul style="list-style-type: none"> 事業者はエネルギー鉱業省から付与される評価書の取得が必要。 評価書はエネルギー鉱業大臣の承認が必要で、当該事業者の所有する人材（技術者）、財務状況などに基づいて承認される。
カンボジア	N.A.
台湾	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> 考選部が所管する「電機工程技師」の国家試験、または労働部の労働力発展署が定める技術士技能検定の試験等のいずれかに合格することが求められる。 「電機工程技師」の試験科目は、①電子学（パワーエレクトロニクスを含む）、②回路学、③エンジニアリング数学（線形代数、微分方

	<p>程式及び複合関数及び確率を含む)、④電気機械、⑤電力系統、⑥工業配線の6科目。</p> <ul style="list-style-type: none"> 技術士技能検定では学科試験及び実技試験の両方に合格すれば、当該検定の技術士資格を取得し、技術士登録を行うことができる。どちらか一方のみに合格した場合は、合格から3年以内であれば合格した部分(学科または技能)が免除される。 <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 労働力発展署が定める技術士技能検定の試験に合格することが求められる。
フィリピン	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> 登録電気技術者(REE)の試験に合格することが求められる。試験内容は、数学25%、工学30%、電気工学45%となっており、全体で70%以上の得点が必要であり、3科目の内、1つでも正答率が50%を下回らないことが条件となっている。試験時間は3日間(8時間/日)である。 上位資格であるプロフェッショナルエンジニア(PEE)は、経歴30%、技術論文30%、面接40%の配点となっており、合格するには70%以上の得点を得ることが必要である。試験申請に際し、3名のPEEが署名した実績と技術論文に対する保証書が必要となる。また、REEとしてライセンス登録されてから4年が経過していなければならない。面接委員は、電気工学理事会(BEE)関係者2名以上から構成される。 <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 登録マスタ電気工事士(RME)の試験に合格することが求められる。試験内容は、技術技能試験(オームの法則、電気機械、維持管理、RMEに係わる電気工学法)、PEC(フィリピン電気基準)に係わる試験で構成され、2科目の内、1つでも正答率が50%を下回らないことが条件である。試験時間は、1日(8時間/日)である。
タイ	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> エンジニア資格には4つのレベルがあり、各レベルの認定方法は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> 上級エンジニア：一般エンジニアで5年の経験と、第三者(上級エンジニア)の推薦を取得し、審査に合格すること 一般エンジニア：準エンジニアで3年以上の技術経験と、第三者(一般エンジニアもしくは上級エンジニア)の推薦を取得後、COEが選出するベテラン技術者による審査に合格すること

	<ul style="list-style-type: none"> - 準エンジニア：エンジニア委員会（COE: Council of Engineers）が認定する工学系の大学のカリキュラムを受講し学士号を取得後、専門職資格認定試験の合格および技能研修を修了すること - 補助エンジニア：他のレベルとは異なり、COE が認定していない技術関係のカリキュラムを終了した学士で、特殊な技能や経験を有する者 <ul style="list-style-type: none"> ・ 2019年1月時点で、電力系エンジニアの資格取得人数は累計 36,221 人であった。 <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 技能認定試験（50%）＋経歴審査（25%）＋面接（25%）の採点比率で、85%以上の点数が必要である。また、資格は5年に1度更新が必要である。 ・ 資格取得には、職業高校以上を卒業かつ18歳以上の者で、技能認定試験に合格することが求められる。技能認定試験合格後、1年以上の業務経験または60時間以上の研修を受講することで、資格取得のための経歴審査および面接の受験が可能となる。 ・ 2018年12月時点で、資格保有者は109,580人であった。
ミャンマー	<p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電力検査局が実施する筆記試験と面接に合格することで、電気技師の資格取得が可能である。 ・ 二種電気技師の受験資格は特に定められていないが、第一種電気技師は第二種電気技師の資格取得後に6年間の実務経験、特別電気技師は第一種電気技師の資格取得後に6年間の実務経験を経ることで受験資格が得られる。 ・ 2019年時点で、資格取得者数はそれぞれ第二種電気技師約6,000人、第一種電気技師約2,000人、特別電気技師229人であった。

③ 上記資格制度に対する評価及び待遇

米国	N.A.
英国	N.A.
フランス	N.A.
ドイツ	<p><電気主任技術者・工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 義務教育修了者を対象とした初期職業訓練約350種のなかで、電気工は13位であったことから、比較的人気が高いものとみられる。
インドネシア	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 技術責任者の登録制度制定から日が浅いため、評価は得られていな

	<p>い。</p> <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 資格制度自体は存在するものの、資格が過度に細分化されており、現場では資格が十分に活用されていないとの評価もあり、日本の電気工事士にあたる国家資格は実質的には整備されていない様子もうかがえた。
ベトナム	N.A.
ラオス	<ul style="list-style-type: none"> ラオス電力公社では主任技術者に任命されると、その技術者の給料は上昇する。そのため、同社職員からは、主任技術者になりたいという意欲を持った技術者は多いといった声も聞かれた。 もともと、ラオスにおいて主任技術者制度が提案された背景には、このようなポジションを新たに作ることによって、当該技術者の給与やステータスを向上させるという狙いがあったとされている。
カンボジア	N.A.
台湾	<p><電気主任技術者・電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 「電機工程技師」の試験は合格率十数パーセントの難関であり、電気設備の設計や管理などの重要な職務として認識されている。 電気技術関連の技術士資格は、他のカテゴリーと比較しても長年にわたり安定した人気を維持している。各級における合格者比率（2010-2015年平均）は、甲級 0.3%、乙級 20.9%、丙級 78.8%である。
フィリピン	N.A.
タイ	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> タイではエンジニアは医者と並び社会的地位の高い職業として認識されている。 タイ発電公社（EGAT）では、すべてのエンジニア候補者に対し、入社後1年以内に準エンジニア資格を取得するよう求めている。 一方、首都圏配電公社（MEA）では、自社の定める社内資格が国家資格よりも厳しいことから、国家資格の取得は重要視していないとの評価もあった。 <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 資格制となったことで、全くの初心者等による予期できないようなミスや災害を防止できるとの観点から、同制度を評価する企業もある。 内装電気工には隣国からタイに移住してきた外国人も多く、こうした国外からの労働者の技術レベルが低かったことで事故が多発して

	<p>いたため、資格制度が導入されたことで安全性が向上したとの意見もあった。</p> <ul style="list-style-type: none"> しかし、技能認定試験の高い合格率から、資格を保有しているからといって、必ずしも優秀な技術者ではないといった見解も聞かれた。
ミャンマー	<p><電気主任技術者・電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> 関係者へのヒアリングによれば、電気技師の資格制度が十分に周知されていないか、企業が求める技術要件を満足しておらず、業務に適用できるものでないと認識されている向きもある。したがって、現行のミャンマーの電気技師の資格制度は、特に民間の日系企業に対しては、有効な制度にはなっていないとも考えられる。

④ その他ライセンス制度

米国	N.A.
英国	N.A.
フランス	<ul style="list-style-type: none"> 電設工事を含め建築関係の職業に従事する独立的事業経営者（従業員10人以下）を対象に「職人（artisan）」資格があり、商工会議所の職業名鑑に登録されるにはこの資格が必要とされる。 民間の非営利団体カリフェレック（Qualifelec）が企業に対し技術基準の認定を行っている。カリフェレックは、建築家協会、EDF、電気技術連合（UTE）、フランス電力設備連盟（FFEE）、電気・電子独立業者全国連盟（FEDELEC）を創業会員として1955年に設立された組織で、カリフェレックの理事会には産業省と建設省の代表が出席している。フランスで政府協賛下に電設事業者に対する資格認定を行っているのは、カリフェレックだけであり、政府は官庁や公共機関の工事に際して入札企業の資格に留意するよう推奨している。 電気技術関係の認定は、工事の規模と複雑性を基準に4段階に区分され、さらにそれぞれの段階について工事士数を基準に4クラスに分類している。カリフェレックの認定を受けるかどうかは任意であり、認定を受けているのは企業数全体の約4分の1、従業員数全体の約4割強となっている。
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> 技術者としての職能向上訓練により、初期職業訓練修了者を対象とした工業マイスター資格、また、手工業会議所が与える手工業マイスター資格を得ることができる。 マイスター資格には「手工業マイスター」と「工業マイスター」の2種類があり、前者が世界的に有名な「マイスター」で、後者は工

	場等で監督者として働く専門訓練を受けた技術者を指す。
インドネシア	N.A.
ベトナム	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現地企業では、「技能レベル」を示す社内制度が存在する。 ・ 「技能レベル」制度は「技師（エンジニア）」「作業員（ワーカー）」などと区分されている点では各社共通している。ただし、設定するレベル数、技能レベルの昇級試験の実施内容、評価方法は各社によって多様に運営されている。なお、本制度は、一定レベル以上の資格を有している作業員が特定の作業に関わることができるというような資格制度ではなく、特に業績評価（給与等）、昇進に関連している制度である。 ・ 大卒のマネージャークラスは、「技師（エンジニア）」、「主任技師（チーフエンジニア）」、「高級技師（スペシャルエンジニア）」に分類され、社内昇級試験によって上位レベルに昇格する。 ・ 高校卒や専門学校卒の作業員に対しては、「作業員（ワーカー）」という技能レベルが設定されている。「技師（エンジニア）」同様、昇級試験によって昇格する。
ラオス	<p><電気主任技術者></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ①で記したように、電気工作物の設計・建設・運転の各段階において主任技術者を任命する制度が存在するが、任命要件は明確に規定されていない。 <p><電気工事士></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ①で記したように、電気工事の許可は個人単位ではなく事業者単位で認定されており、エネルギー鉱業省（MEM）から事業者が付与される評価書が存在する。
カンボジア	<ul style="list-style-type: none"> ・ ①で記した通り、資格認定の要件等は整備されていないものの、同国の電力技術基準総則において、電気工事および電気工作物の管理・運用・保守に関し、有資格者が従事しなければならないとの記述がある。
台湾	<ul style="list-style-type: none"> ・ ①で記したように、電気工事士に類する資格として、技術士資格が存在するが、本資格と日本の電気工事士資格の相違点として、各分野に細分化されていることが特徴である。例として、大分類の「電力系統技術士」のなかに「室内配線」「工業配線」等の資格が存在、さらに、それぞれの資格は、甲・乙・丙の等級に分かれている。
フィリピン	N.A.
タイ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 技能認定制度自体は、2002年の技能開発促進法に基づき、労働省・技能開発局（DSD：Department of Skill Development）の所管・運

	<p>用の下で導入されていたが、特定の仕事をするために取得が必要な資格（ライセンス）制度とは異なるものであった。</p> <ul style="list-style-type: none"> その後、2014年に改正された技能開発促進法で、労働省大臣に対し「公共に危険が及ぶ可能性があり、知識能力認定証（ライセンス）取得者により実施する必要がある職種の決定」を告知する権限を与える条項が定められた。これを受けて、2015年10月13日付労働省告知において、これに該当する職種として、前述の「内装電気工」が規定された。
ミャンマー	<ul style="list-style-type: none"> 日本における「技術士」に相当する資格制度として、「エンジニアリング評議会」が定める資格も存在している。本資格は、資格保有者が主に民間企業で電気設備のエンジニアリング業務に従事する場合にスキルを証明するための位置づけとなっている。 現地配電会社が独自の資格制度として、現場作業を実施する作業員のレベルに応じて5段階の資格を設定している。

⑤ 技術者の技能レベル及び技能レベル向上に関する取り組み

米国	N.A.
英国	N.A.
フランス	N.A.
ドイツ	N.A.
インドネシア	<p><技能レベル></p> <ul style="list-style-type: none"> 大卒レベルで、現場監督や設計業務に従事する「エンジニア」と呼ばれるものは、大学進学率上昇に伴い、レベル向上がみられるとのことであった。 特にインドネシアの国営電力会社社員は、同国の有力大学出身者が多数活躍しており、社員の知識・技能レベルは高水準にある。また、語学力も高く、英語でのコミュニケーションが可能である。 <p><技能レベル向上に関する取り組み></p> <ul style="list-style-type: none"> 国営電力会社 PLN は、エンジニアリング専門の子会社や技術センターを設立し、自社の設計、コンサルティング技量を発展させている。 作業員に対しては、現地日系企業などが現場における安全意識向上に向けた教育を実施しているが、作業員が安易に転職を繰り返す傾向があることから教育内容が定着せず、教育効果が表れにくいとの課題もある。

ベトナム	<p><技能レベル向上に関する取り組み></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 労働・傷病兵・社会福祉省の職業訓練総局（GDVT：General Department of Vocational Training）は、2006年から全国で統一された職業技能基準と技能認証制度を制度化する取り組みを開始しており、電気技術関連の制度も整備された。 ・ 職業訓練には3つのレベルがある。上位から短大レベルの職業訓練（短大課程の職業訓練）、中級レベルの中級職業訓練及び初級レベルの初級職業訓練である。
ラオス	<p><技能レベル向上に関する取り組み></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現地電力会社は研修センターを所有しており、そこで安全教育や技術・技能に関する教育を行っている。 ・ 研修センターでは、JICA が実施した研修コースの修了者のみが指導員として従業員に教育することが認められている。研修内容は、電力技術基準の解説をはじめ、安全や技術・技能に関する教育となっており、水力土木、水力発電所、送電線、変電所、配電線、需要家設備の各分野で実施されている。
カンボジア	<p><技能レベル向上に関する取り組み></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JICA をはじめとする海外の機関が技能向上に協力している。 ・ 現地電力会社は、増加しており、発・送・配電に関する科目のほか、電気安全やコンピューター、技術英語などに関する研修を実施。
台湾	<p><技能レベル向上に関する取り組み></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 台湾政府および自治体による職業訓練制度が存在する。就職を希望する若者（15～29歳）を対象とした3か月の職業訓練や、在職者向けのスキルアッププログラムが用意されている。 ・ 電力会社や業界団体による職業訓練もあり、台湾電力では年間平均60時間弱の在職者訓練を実施している。同社は国内に4カ所の自社訓練センターを有しており、在職者の訓練を行うほか、技能検定の実技試験場として利用している。
フィリピン	<p><技能レベル向上に関する取り組み></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 労働雇用省の関係組織が職業訓練を実施している。一例として、登録マスタ電気工事士（RME）を取得する条件として職業訓練校の修了があるが、同条件を満たすことができるプログラムも提供されている。講義内容は、600V以下の住宅/ビルの電気配線、照明、関連機器・システムの設置・メンテナンスでの場合、合計196時間のプログラムとなっている。 ・ 電気技術者の業界団体は、資格保有者に対し、上位資格の取得を目

	<p>指すことを促進する活動として、大学院過程に進学するための奨学金や、学士取得と同等の単位認定プログラム等の提供も行われている。その他、資格保有者に対する研修プログラムも実施されている。</p>
タイ	<p><技能レベル></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日系企業からは、ASEAN 諸国の中でも、タイ人技術者の技能レベルは高水準にあると評された。 ・ 日本の技術者と比較しても、技術面での差はほとんどないとの高評価も見られた。 <p><技能レベル向上に関する取り組み></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電気技術者の技能レベル向上および保安維持に関して、日系企業および現地電力会社は、OJT によるトレーニングに加え、プロジェクトごとに追加講習・研修を実施している。
ミャンマー	<p><技能レベル></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現地ヒアリングからは、ミャンマーの電気技術者の技術レベルおよび技能レベルは、日本や周辺 ASEAN 諸国と比較しても要求する水準に達していない様子が伺えた。 ・ 前述のエンジニア資格を保有していても、電気工学の基礎的な計算ができないエンジニアが多く、配電盤に不要な継電器（不足電圧継電器等）を設置して停電を招くなど、責任者の立場で電気工事の施工管理を任せることが難しい状況である。 <p><技能レベル向上に関する取り組み></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 電力エネルギー省は、首都ネピドー以外にも国内各地域にトレーニングセンターを設けており、主に若手エンジニアを対象として電力設備や電力システムに関する研修を実施している。 ・ 電験三種の資格を保有する自社の日本人エンジニアを現地事務所に配置して OJT を実施したり、ワーカーの配線技能レベルを向上させるために、自社の日本人の配線エキスパートを招集して、配線端末処理について直接指導を実施するなどの取り組みを行っている日系企業もある。

注：N.A.は「情報なし」もしくは「該当なし」

3. 結びに代えて

本事業の枠組みにおいて、平成 24 年度以降、欧米先進国および ASEAN 加盟国等、計 12 の国と地域を対象に、電気技術者の技術・技能向上に関する調査を実施してきた。各年の報告書では、電気技術者の資格制度をはじめ、背景としての電力事情、電力供給体制、電気保安システムの全体像について、対象国ごとに整理されている。今年度の事業では、新型コロナウイルスの世界的な蔓延により現地調査が困難である状況も踏まえて、これまで国ごとに調査してきた内容を改めて確認し、新たな視点に立ち、必要に応じて情報の更新を加えながら、国ごと、項目ごとの比較が可能なように、これを整理した。

これまでの調査においては、我が国の電気主任技術者、電気工事士に類する資格の有無について明らかにしてきた。以下では、本事業の核となる、技術者資格の在り方に着目しながら、今後の課題として、さらに注目すべき事項を抽出するという観点も踏まえつつ、欧米先進国および ASEAN 諸国等の制度について整理を試みたい。

まず、法的に選任義務が規定され、その要件としての公的な資格の取得を求める、厳密な意味で我が国の電気主任技術者に相当する資格は、調査対象国の多くで確認できていない。比較的、これに近い例として、台湾の専任電気技術人員の配置義務や、フィリピンの登録電気技術者のライセンス制度、インドネシアの技術責任者の登録などが挙げられるが、いずれも我が国の電気主任技術者制度とは、その役割や法的位置づけが多少異なっている。

一方、電力関連の技術者に対し、その技能水準を認定したり、資格を与えたりする制度、すなわち、広い意味で「エンジニア」としての認証や資格を与える制度は、タイをはじめとするいくつかの国で確認された。また、ベトナムのように、電気事業者や建設工事業者の社内的な資格制度が、電気保安システムの中で大きな役割を占めていることが伺える国の事例も見られた。

電気工事士に類する資格制度については、我が国と同様、電気工事に携わる公的な資格・認証を、技術者個人に対して直接的に与える制度を有する国が複数、確認された。こうした制度を採用する国・地域として、米国やインドネシア、台湾、フィリピン、タイ、ミャンマーが挙げられる。この中にはタイのように、比較的近年になって、新たな内装電気工の資格制度の運用を開始した国もある。同国では、電気工事の不備が、大きな事故につながることを考慮して、資格制度の導入を決定した経緯がある。同様の考えに基づき、現状では資格制度が存在しない ASEAN 諸国等の国においても、今後その導入を検討する国が増える可能性もある。

一方で、これと異なり、電気工事に係る資格や認証を技術者個人に与えるのではなく、工事業者などの企業に対して与える国（英国など）もある。あるいは、自社の抱える技術者の認証を、企業の責任に委ねるような制度を採用する国（フランスなど）も確認できる。

以上のように、電力関連の技術者に一定の技術水準を要求する観点から、電気保安の在り方を見渡すと、諸外国では多様なアプローチが採用されている様子が伺える。これまでの調査において、こうした多様性の背景に、それぞれの国の置かれた政治、経済、社会の状況、

さらには歴史的経緯や教育・文化的環境などの違いがあることが明らかにされている。この点を踏まえた上で、今後の課題として以下の二点を挙げておきたい。

一点目として今回、各国の比較整理を行う中で、それぞれの国の制度に対する評価、利点や課題に関する情報が、必ずしも十分に得られていないことが伺えた。調査時点でまだ、制度が開始されてから間もなかった国も含めて、これらの点を明らかにすることは、我が国の電気技術者に係る資格制度の改善や電気技術者の資質向上を不断に検討していく上で、有益な視点をもたらす可能性があると考えられる。

二点目として、本事業においてはすでに、我が国の電気技術者の将来的な確保、外国人材の招聘等の可能性といった問題意識に照らして、技術者の技能レベルの調査が、インドネシア、タイ、ミャンマーの各国で行われてきた。しかし、それ以前の調査対象国については、十分な情報が得られていない。こうした調査は、外国人材の確保の可能性を考える上で、また、各国の制度に対する評価ないしは有効性を確認する上で、双方の観点から有効な判断材料となろう。これまで同様に、定量的な評価は難しく、定性的な報告にならざるを得ない面はあるものの、有益な示唆が得られる可能性はあろう。