

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

(2019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》

我が国における電気の保安体制は、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おり、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。

ここで、電気技術者の技術・技能レベルの向上策を検討するためには、まず、電気技術者の社会的活動や社会的評価の実態を正確に把握することが不可欠であるが、現状では電気技術者の活動実態等に関する情報は乏しく、体系だって整理された資料が不足している状況にある。

このため、当試験センターでは、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検討する際の基礎資料を得ることを目的として、電気技術者の活動実態や評価の現状等に関する調査（以下「電気技術者活動実態調査」という。）を実施している。

今般、電気技術者活動実態調査の一環として、経済のグローバル化への進展を見据え、我が国の電気技術者による国際貢献の活躍の機会を見出す上で、諸外国において電気の保安体制、電気技術者の現状や技術・技能をどのように維持・向上させているのかについて、今後とも我が国と特に緊密な経済協力体制が期待されているアジア地域を中心とした国・地域の基礎的資料を得ることを目的として、本調査を行うこととした。平成24年度からインドネシア、ベトナム、ラオス、カンボジア、台湾、フィリピン、タイの調査に引き続き、2019年度は「ミャンマー」の調査を実施した。

《はじめに》

2019年度、本調査では、「一般社団法人海外電力調査会」に調査を委託し、アジア地域の中からミャンマーを取り上げ、同国の電力事情、電気保安体制と、それを支える電気技術者の技能維持・向上にかかわる制度について調査した。

本調査では、ASEAN加盟国の中からミャンマーを取り上げ、同国の電気保安体制、これを支える電気技術者の技能レベルやその維持・向上にかかわる制度について報告した。

2011年の民政移管以降、ミャンマーは順調な経済成長を続けており、これに伴って電力需要も急激に増大している。一方、旺盛な電力需要を賄う上で、電力インフラの整備は必ずしも十分に追いついていない様子も伺える。実際、水力主体の電源構成に起因する乾期の電力不足、ネットワーク設備の老朽化の進行、送配電容量の不足などから、年間を通じた安定的な電力供給が困難な状況が確認できる。このため、電力インフラの整備は目下、ミャンマ

一にとって急務の課題である。

同時に、電力インフラの開発や運用、保守を支える上で、電気事業関連の法整備や、電気技術者の技能の維持・向上は極めて重要であるが、今回の調査では現状、ミャンマーにおいてこれらの水準が必ずしも十分でない様子も伺えた。法制面では、新たな電力法が民政移管後の2014年に制定されているが、今後、更なる細則の整備や、その周知・徹底が必要な状況である。また、電気事業関連の技術職の人材についても、まだ、全般的に技能の底上げが必要な水準であるといった評価は、様々な関係者から伺うことができた。ミャンマーでは、電気技師に対する資格制度が存在するものの、技能向上の観点から、その認知度や実効性は限定的な水準にとどまっている様子も伺える。

ミャンマーでは、2011年の民政移管に先立ち、20年以上にわたって軍事政権が続いていた。この軍政時代、政権は学生による民主化運動を封じ込めるため、しばしば大学の封鎖という手段をとったと言われる。結果的に、ミャンマーの学生は十分な高等教育を受ける機会を奪われることになり、これが上述のようなミャンマーの技術者の評価につながっているとも考えられる。

いずれにしても、民主国家としての歩みを始めたばかりのミャンマーでは、社会全体の成熟に今しばらく時間がかかることが想定される。電気保安に関連する法整備や、電気技術者の技能の向上も、ミャンマーにとって今後、時間をかけて取り組んでいく課題となろう。

1. ミャンマーにおける調査内容

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

① 保安体制の基本的考え方

ミャンマーでは、電力エネルギー省（MOEE）の管轄下で発電事業を行う発電公社（EPGE）、送電事業を行う送電系統運用局（DPTSC）、配電事業を行う地方配電会社（ESE）とヤンゴン配電会社（YESC）およびマンダレー配電会社（MESC）が、電気事業の運営に携わっている。また、計画財政工業省（MOPFI）の電力検査局（EI）が全ての電気設備（事業用電気設備および需要家側電気設備）の検査に関する責任を一手に担っている。

電気保安の観点において、前述の国営電気事業者は、1984年に制定された電力法（Electricity Law）に則って1985年に定められた電力規制（Regulation）に準拠して、事業用電気設備の形成・運用を行ってきた。一方、電気設備の技術基準（Standard and norms）としては明確に整備されていないため、需要家側電気設備については、国際電気標準会議（IEC）の規格や外国の規格（英国、シンガポール、日本）などを拠り所にして形成・運用がなされている。

このような体制において、近年では、電力エネルギー省と電力検査局が協同で電気保安に関する法的整備を進めようとする動きが見られる。2014年に改正された電力法では、その目的の中に、電気事業運営における電気設備の技術基準への適合が明示されている。また、2015年には電力規則（Electricity Rule）が改正されており、電力法の下位法令にあたる電力規制や電気設備の技術基準についても、順次整備が進められていくものと考えられる。

電力法において、電気設備安全証書（Electrical Hazards Safety Certificate）や電気設備品質証書（Electrical Equipment Quality Assurance Certificate）が、電力検査局長である主任検査官（Chief Inspector）によって発行される旨が明示されており、電気保安を確保するための仕組みは整っていることから、前述の電力規制（Regulation）や電気設備の技術基準が整備されることで、電気保安システムとして確立されるものと考えられる。

② 電気保安の法体系

前述のように、ミャンマーの電気保安に関する法体系は、電力法（1984年制定、2014年改正）に基づいて、電力規則（1985年制定、2015年改正）、電力規制（1985年制定、2019年12月現在改正案作成中）、電気設備の技術基準（2019年12月現在ドラフト作成中）が定められることになる。

電力法は、1984年制定時には電力検査局が単独で作成したが、2014年改正時には電力エネルギー省と電力検査局が協同で改正作業を行った。また、電力規則も同様に1985年制定時には電力検査局が単独で作成、2015年改正時には電力エネルギー省と電力検査局が協同で改正した。電力規制は、1985年に電力検査局が制定し、この中には電気設備の定期点検

に関する内容や頻度が定められており、電力検査局はこれに則って点検を実施している。2019年12月現在、アジア開発銀行（ADB：Asian Development Bank）支援のもと、電力エネルギー省が電力規制の改正案作成を進めているが、電力法以外の法律の改正にも影響があるため、電力規制の改正までには多大な時間を要する見込みである。電気設備の技術基準は2019年12月現在、まだ整備されていないが、管理区分は表-1のとおり定められており、電力エネルギー省と電力検査局がそれぞれドラフト作成を進めている。

表-1 電気設備の技術基準の管理区分

管理者	対象設備
電力エネルギー省	発電設備、送電設備、配電設備
電力検査局	需要家側設備（工場、商業設備、家庭）

この他の法体系として、電気保安に直接関係するものでないが、エンジニア資格登録に関わる法律として、2013年に制定されたエンジニアリング評議会法（Engineering Council Law）がある。ここで定められるエンジニア資格は、日本の電気主任技術者や電気工事士に類するようなものではなく、技術士に相当する資格である。

また、電気工事の安全作業等に関する法律は定められておらず、前述のように電気設備の技術基準も整備されていないため、労働災害が頻発する原因となっている。

③ 電気保安に関する規制の概要

a. 電力法

電力法は、ミャンマーにおける電力事業を規制する基本法として1984年に制定され、2014年に改正された。同法では、電力規制委員会の形成とその機能および義務、ライセンス発行に関わる権限と義務、電気事業への従事、電気設備の品質管理およびその基準、電気事業および電気設備の検査、電力システム開発のマネジメント、電気事業における規範や検査方法、電力料金等について規定されている。同法の第2章では表-2のように法律の目的に関する条項が記載されている。ここに示されているように、電力法は、電気事故が発生することなく、需要家が高品質の電力を使用できるように、体系的に電気事業を管理するために定められたことがわかる。

電気保安に関連する規定については、同法の第7章において「電気事業および電気設備の検査」に関する条項が示されている。この条項を表-3に示す。ここに示されているように、電力法では、電気事業運営に当たって、電気保安と電力品質を確保するために、電気設備は電力規則および電力規制に定められた事項に適合していなければならないことが規定されている。また、この規定に従った検査は、電力検査局の主任検査官が全て責任を負うことが定められている。以上から、ミャンマーの電気保安は、日本のような自主保安ではなく、電気事業者が下位法令を遵守したうえで、電力検査局の検査に基づいて確保されるという

考え方を読み取ることができる。

表-2 電力法（第2章抜粋）

電力法の目的に関する条項
第2章 目的
第3条
本法の目的は以下のとおり。
(a) 政策に従い、電力分野を適切に開発し、国の電力需要を満足させるため、体系的に電気事業を管理する。
(b) 政府が管理する大規模の発電・配電プロジェクト、および地方組織が管理する中小規模の発電・配電プロジェクトを促進する。
(c) 電気事故が発生することなく、広域にわたり電力使用を可能とする。
(d) 電気設備の技術基準に適合したうえで、電気事業を運営する。
(e) 海外および地方からの電気事業への投資を促進する。
(f) 電力価格を定めるため、公正で透明性が高く合理的な電力規則と電力規制を作成、公布する。
(g) 需要家が、基準に適合した電圧および周波数での電力使用を可能とする。また、基準に適合していない電力によって需要家側電気設備への損害や損失を防止する。
(h) 政府が承認・署名した環境保全のための国際基準を遵守する。

[出所] 電力法（2014年）

表-3 電力法（第7章抜粋）

電気保安に関する条項
第7章 電気事業および電気設備の検査
第30条
関係省庁は、電気事業および電気設備について検査しなければならない。
第31条
関係省庁は、上記の検査を実施するために、政府承認のもと主任検査官を任命しなければならない。
第32条
主任検査官は、以下の責務を負う。
(a) 電気保安および電気設備の品質に関わる検査を実施する。
(b) ライセンス所有者は、電力規則および電力規制を熟知し、これに従わなければならない。
(c) 電気事業および電気設備を検査するため、電気事業に従事していない者から検査官を任命する。

- (d) 規定に従った検査に基づいて認証（電気取扱技術、電力品質、電気保安に関わる認証）を発行または取り消す。
- (e) 規定に従い、発電および配電プロジェクトを登録認証する。
- (f) 電気事故発生時に関係責任者へヒアリングを実施する。
- (g) 関係省庁や電力規制委員会から命じられた検査に関連する他の任務を遂行する。

第 33 条

主任検査官、検査官、主任検査官または検査官に認められた者は、職務遂行のため、いかなる場所や建物に立入る権利を有する。

第 34 条

関係省庁は、電気事業および電気設備の品質を確保するため、国際基準を満足する試験所を設立しなければならない。

[出所] 電力法（2014 年）

b. 電力規則

電力規則は、電力法（1984 年制定、2014 年改正）に則って 1985 年に制定され、2015 年に改正された。同規則では、省庁の責務、許認可、電力料金、関税、品質基準、電気事業および電気設備に関わる検査について規定されている。

電気保安に関連する内容については、同規則の第 8 章において「電気事業および電気設備の検査」に関する条項が示されている。この条項を表-4 に示す。ここに示されているように、電力規則では、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おり、その対象は電気事業用の設備に限らず、需要家側電気設備や家庭用電気器具も含まれている。また、電力検査局は技術者の認証について責任を負っているが、日本の電気主任技術者に相当するものではなく、電気工事士のように電気設備の設置工事を指揮する技術者を対象としたものである。さらに、日本の自主保安とは異なり、電気設備が人体や動物への危害または公衆への損傷を与える恐れがある場合や、事故が発生した場合には、電力検査局の主任検査官が主となり対応しなければならないことがわかる。

表-4 電力規則（第 8 章抜粋）

電気保安に関する条項
<p>第 8 章 電気事業および電気設備の検査</p> <p>第 93 条 関係省庁は、政府の承認を得た統括チームによって、電気事業および電気設備について検査しなければならない。</p> <p>第 94 条 主任検査官は、電力法の第 32 条および第 33 条に則って、以下を実施しなければならない。</p>

- (a) 許認可を受けた発電設備・送電設備・配電設備の検査実施後、これらに対して電気保安に関する認証を発行する。
- (b) エレベーター・エスカレーター・電車・工場・公衆建築物の検査実施後、これらに対して電気保安に関する認証を発行する。
- (c) 電気設備の技術基準に関わる電気設備や家庭用電気器具の検査実施後、これらに対して電力品質に関わる認証を発行する。
- (d) 国内または海外で製造され、電力法の 34 条に示される試験所において電気設備の技術基準に沿った検査で承認された電気設備や家庭用電気器具に対して、電力品質に関わる認証を発行する。
- (e) 電気設備設置工事を指揮する能力を持つ者に電気取扱技術に関わる認証を発行する。
- (f) 発電事業者および配電事業者を登録する。また規定に則って登録証を発行する。
- (g) 認証や登録証の発行にあたり、電気設備が人体や動物への危害または物件への損傷を与える恐れがある場合、そのリスクを明示する。
- (h) 電気設備が人体や動物への危害または物件への損傷を与えた場合、その責任者とともに必要な証拠を検査した後、関係省庁へ所見を送付する。

[出所] 電力規則 (2015 年)

④ 電気設備の検査

前述のように、ミャンマーの電気設備の検査は、電力法および電気規則に則って、電力検査局の主任検査官が全ての責務を負っている。電力検査局へのヒアリングによると、電力検査局長が主任検査官の役割を担っており、その任期は定められていないとのことであった。

電力検査局は、事業用電気設備および需要家側電気設備に関わらず、全ての電気設備の検査を実施することとなっており、電気設備設置後の初充電時の検査に加えて定期検査の実施頻度や内容について責任を負っている。その詳細については、1985 年に制定された電力規制に定められており、例えば工場等の需要家側電気設備の構内配線については、年 1 回の頻度で定期検査を実施することとされている。

電力検査局では、電力法の第 32 条(c)に則って、主任検査官が電力検査局の職員の中から検査員 (Inspector) を任命して、電気設備を検査するチームを構成する。この任命に当たっては、特に検査員としての資格等を定めるものは無かったため、電力検査局内での教育によって検査員として選任されるものと考えられる。ミャンマー国内全域において検査員は総勢約 180 名が在籍しており、各地域における電気設備の検査業務に従事している。電力検査局の本部と地方組織では、検査対象となる電圧階級が異なっており、地方組織が 33kV 以下、本部は 33kV 超となっている。なお、検査員が検査業務に従事するにあたっては、検査員のみならず他の職員も同行しているとのことであり、各検査においては検査員が責任者のような立場を担い、それ以外の職員が検査の実務補助のような役割を担っていると考

えられる。

a. 電気事業者の電気設備

前述のように、電力検査局が事業用電気設備および需要家側電気設備に関わらず、全ての電気設備の検査を実施することとなっているが、電力エネルギー省へのヒアリングによると、電力エネルギー省が管理する発電設備・送電設備・配電設備の設置後の初充電時の検査は、電力検査局と電力エネルギー省が協同で実施しているとのことであった。初充電時の試験は定期検査と比較して、試験項目が多岐に亘ることに加え、事業用電気設備は電圧階級が高いことから、設備に精通している電力エネルギー省の協力が必要になっているものと考えられる。

また、ヤンゴン配電会社へのヒアリングによると、同社が所有する配電設備の定期検査は、3カ月に1回の頻度で、同社の社員により電力検査局の検査員を伴わずに実施しているとのことであった。同様に他の配電会社も独自の点検基準を定めており、この電気事業者が定めた点検基準については、電力エネルギー省や電力検査局へ届け出る必要が無いとのことである。このような電気事業者が独自に定めた点検基準は、電力検査局が1985年に制定した電力規制に定められた点検基準とは異なるものである。前述のとおり、電力エネルギー省と電力検査局は、表-1の管理区分でそれぞれ電気設備の技術基準のドラフト作成を進めており、電気事業者（発電設備、送電設備、配電設備）は、電力検査局が定めた点検基準では不足があると判断して、独自に定めた点検基準を追加して定期検査を実施しているものと考えられる。

b. 需要家側電気設備

現地日系企業等へのヒアリングによると、電気設備の技術基準が明確に整備されておらず、非常に不便があるとのことであった。

初充電時の検査においては、例えば工事申請時には求められなかった避雷器の追加設置について突然の要求があるなど、電力検査局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ため、トラブルが頻発しているとのことである。また、電気設備の定期検査についても、電力検査局が検査を実施している実態はなく、設備保有者が自主的に点検を実施しているとのことである。このように電力検査局が1985年に制定した電力規制で定められた電気設備の点検基準でさえも、電力検査局によって遵守・周知されていないため、需要家側に大きな混乱をもたらしているとのことであった。

(2) 電気保安システムにおける電気技術者の位置付け

前述までのような一連の法令のなかで、ミャンマーにおける特定の要件や技能を有する電気技術者の位置づけについて、表-5のように整理できる。

日本における電気主任技術者に相当する資格は定められていないものの、電力検査局の

主任検査官が、電気事業および電気設備の検査について一手に責任を担っており、この主任検査官のもと電力検査局の職員である検査官が電気保安および電気設備の品質に関わる検査を実施することで、ミャンマーの電気保安を確保する仕組みになっていると考えられる。

また、日本における電気工事士に相当する資格は、電力規則の第94条(e)に則って、主任検査官から電気設備設置工事を指揮する能力を持つ者に電気取扱技術に関わる認証が発行されることになっており、その詳細については後述する。

さらに、電気保安システムより幅広い枠組みにおいては、2013年に制定されたエンジニアリング評議会法に基づいて国内外のエンジニア（Engineer）やテクノロジスト（Technologist）および技能者（Technician）を対象とした資格制度が運用されている。これらの資格は、専門分野ごとに部門が分けられ、電気部門も対象である。電気保安に直接関わる資格ではないが、特にエンジニア（Engineer）は日本における技術士に相当する資格として、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、そのスキルを証明するための位置づけとなっている。この資格の詳細についても後述する。

表-5 日本の電気技術者資格に相当する法的位置づけ

日本における技術者資格	左記資格に相当する ミャンマーにおける法的位置づけ
電気主任技術者	電気事業者などの電気設備所有者が資格として保有するものではなく、電力検査局の主任検査官が、事業用電気設備および需要家側電気設備問わず、電気事業および電気設備の品質に関わる検査を実施して、電気保安を確保する。
電気工事士	電力検査局の主任検査官が、電気設備設置工事を指揮する能力を持つ者に電気取扱技術に関わる資格を発行する。
技術士	エンジニアリング評議会法に基づいて、国内外のエンジニアを対象に、その経験やスキルに対して資格を付与する。

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

前述のとおり、ミャンマーにおける電気技術者に関する資格制度は、電力検査局が発行する電気工事士に相当する資格、エンジニアリング評議会が発行する技術士に相当する資格がある。これらの資格および他の資格について、現地でのヒアリングにより、情報収集を行った。

① 我が国の「電気主任技術者」に類する資格

前述のとおり、ミャンマーで日本における「電気主任技術者」に相当する資格は定められていない。その代わりに電気保安を確保する仕組みとして、電力検査局の主任検査官が電気

事業および電気設備の検査について責任を担っている。また主任検査官は、電気事業者の認証や、その認証にあたって電気設備が人体や動物への危害または物件への損傷を与える恐れがある場合にリスクを評価するなど、電気保安に関する責任を一手に担っており、日本の自主保安とは異なる仕組みであると考えられる。

② 我が国の「電気工事士」に類する資格

前述のとおり、ミャンマーで日本における「電気工事士」に相当する資格は、電力規則に則って、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電気取扱技術に関わる認証を発行するものである。電力検査局へのヒアリングによると、この資格は電気技師 (Electrician) として定められており、基本的にこの資格がないと電気工事に従事することができないこととなっている。この電気技師の資格は、表-6 のとおり 3つのグレードに分かれており、取扱可能な電圧階級や必要なスキルの要件が異なる。電圧階級は、家庭用 230V と工場・商業設備用 400V 以上で分かれており、また設計技術等の特別なスキルを有する者は特別電気技師として認められる。

表-6 電気技師のグレード

グレード	取扱可能電圧など
第二種電気技師 (2 nd class Electrician)	230V (家庭用)
第一種電気技師 (1 st class Electrician)	400V 以上 (工場、商業設備)
特別電気技師 (Special Electrician)	400V 以上 (工場、商業設備) 設計技術等のスキルを保有

それぞれの電気技師の資格は、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、取得が可能である。第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。また、それぞれの資格は 2 年毎にライセンス更新されるが、この更新にあたり、現状では特に試験や講習等の受講は義務付けられていないが、将来的には実務経験をチェックするプロセスを追加する予定があるとのことであった。過去 30 年間 (1989 年～2019 年) の資格取得者の実績は、表-7 のとおりである。

表-7 電気技師の資格取得者実績 (1989 年～2019 年)

グレード	取得人数
第二種電気技師 (2 nd class Electrician)	約 6,000 人
第一種電気技師 (1 st class Electrician)	約 2,000 人
特別電気技師 (Special Electrician)	229 人

電力検査局によると、電気事故による労働災害が頻発しており、その原因は電気設備の技術基準が整備されていないことに加えて、電気技師の資格保有者不足や、その技術レベルが不十分であることに起因すると考えられている。

そこで電力検査局は、電気技師の資格取得奨励のため、初級者から上級者までの各レベルに合わせた研修テキストを 3 種類作成し、地方での研修開催などの取組みを進めている。また、電力検査局は、ミャンマー国内における電気技術レベル向上のために、他国との資格の相互認証制度を構築したいと考えている様子であった。一方で ASEAN 相互認証については、まだ制度が確立されておらず、現状は国内での取組みに留まっている。

電力エネルギー省へのヒアリングによると、電力エネルギー省では技術職員への電気技師の資格取得を義務付けようとして計画しているとのことである。現状、電力エネルギー省傘下の職員の技術レベルは組織内の教育を拠り所としている一方、契約職員や外国人エンジニアを業務に従事させるときには電気技師の資格取得を義務付けている。これを組織内外問わず、公的資格に基づいて技術レベルを確保したいとの考えである。

ただし、現地での聞き取りから判断する限り、電気技師の資格制度は民間企業へ十分に周知されていないか、あるいは電気技師の資格は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可能性も伺える。このようなことから、現行のミャンマーの電気技師の資格制度は、必ずしも有効な制度にはなっていないとも考えられる。

③ その他ライセンス制度

a. 我が国の「技術士」に類する資格

前述のとおり、ミャンマーでは、日本における「技術士」に相当する資格制度が定められている。エンジニアリング評議会法に則って、エンジニアリング評議会が国内外のエンジニアやテクノロジストおよび技能者に認証を発行するものである。この資格は、表-8 のとおり、ミャンマー人を対象に 5 つのグレード、外国人を対象に 2 つのグレードに分かれている。まず、ミャンマー人を対象とした資格は、高校卒業で技能者、大学学位取得でエンジニアの学歴要件を満たし、実務経験を経ることで受験資格が得られる。それぞれの資格取得後、さらに定められた実務経験年数を経ると上位グレードの資格を受験することが可能となる。次に、外国人を対象とした資格は、エンジニアリング評議会が定めた要件を満たすことで、限定エンジニアの資格を取得することができる。さらに、ASEAN 相互認証協定の要件を満たせば、限定プロフェッショナルエンジニアとしての資格が得られる。

表-8 日本の「技術士」に相当する資格

対象	資格名
ミャンマー人	技能者 (Technician)
	テクノロジスト (Technologist)
	エンジニア (Engineer)
	シニアエンジニア (Senior Engineer)
	プロフェッショナルエンジニア (Professional Engineer)
外国人	限定エンジニア (Limited Engineer)
	限定プロフェッショナルエンジニア (Limited Professional Engineer)

ヤンゴン配電会社へのヒアリングによると、エンジニア資格保有者は就職に有利な扱いを得られるため、資格取得のインセンティブがはたらいっているとのことであった。

一方、現地日系企業へのヒアリングによると、ミャンマー人を対象とした資格において、取扱可能な電圧や容量について業務区分が定められているわけではなく、業務が完了した際に発注者から要求されたグレードの資格を保有する技術者がサインすることで、技術レベルを担保しているとのことである。参考まで、シンガポールでは資格ごとに業務区分が明確に定められているとの情報も得た。

また資格取得プロセスについて、電気エンジニア資格を保有する技術者へヒアリングしたところ、大学学位取得後、1年間の実務経験を積むまでは、見習いエンジニア (Apprentice Engineer) として認証される。実務経験を経た後は、2つのコース (Power または Building) のうちいずれかを選択して、約 30 時間分の講習受講後にエンジニアの受験要件を満たすことになる。同様に、シニアエンジニアは 7~10 年、プロフェッショナルエンジニアは 15 年以上の実務経験を経ることで受験要件を満足する。このようにプロフェッショナルエンジニアは、資格取得までに長期間を要するため、資格保有者はごくわずかであるとのことであった。

b. 事業者独自の資格制度

ヤンゴン配電会社へのヒアリングによると、同社独自の資格制度として、現場作業を実施するワーカー (Line man) のレベルに応じて 5 段階の資格を設定しているとのことである。ワーカーの技能レベル向上を目的としており、毎年、約 2 週間の研修修了者に認証を付与している。また、優秀なワーカーには報酬が与えられるため、技能レベル向上のインセンティブがはたらいっている。

(2) 我が国や周辺 ASEAN 諸国と比較したミャンマーの電気技術者のレベル

一般的に、日本人技術者の視点からは、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という見解

が伺えた。前述のエンジニア資格（エンジニア、シニアエンジニア）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。また、現地の施工管理体制は、ベトナム・フィリピン・タイのエンジニアを責任者において、その下にミャンマー人のエンジニアを配置させることが多い。これは電気分野に限らず、他分野においても同様な状況であり、ミャンマーに拠点を置く日系の大手ゼネコンや自動車会社でも、ベトナム・フィリピン・タイのエンジニアを雇用するケースが多いとのことである。さらに、電気設備のベンダー企業（ABB 社やシュナイダーエレクトリック社等）のエンジニアとのやり取りにおいて、相手がミャンマー人エンジニアであった場合、その技術レベルが十分でないため日系企業の意図を理解してもらえず、他国のエンジニアに代えてもらうことも多い。他に、頻繁に発生する停電は、現地の電力会社（配電会社）の系統運用に起因すると考えられており、職員への教育が必要であろうとの意見も聞かれた。

背景として、ミャンマーでは長らく軍事政権が続いていたため、大学教員も十分に育っておらず、満足な教育が実施されていなかったことによると考えられている。また、軍事政権からの移行において法整備も進んでいないため、電気技術者に限らず社会一般のリテラシーが低い傾向にもある。

しかし、ベトナムにおいても約 20 年前は現在のミャンマーと同じような状況であったという見解も伺え、外部からの長期的なサポートが得られれば、現在のベトナムと同じように現地日系企業からエンジニアとして評価される技術水準に達することが不可能ではないとも考えられる。

英語でのコミュニケーションが可能なエンジニアは、ミャンマーから地理的に近く高い報酬が期待できるシンガポールで勤務を希望する者が多い。短期的に出稼ぎに行く者もいるが、下働きが多いため、即座にレベル向上が期待できるものではない。一方で、シンガポールではエンジニアの教育制度が整っているため、十分な経験を積めば日本に匹敵する申し分ない技術レベルのエンジニアが育つ環境にあるとのことである。シンガポールでは、高い報酬と引き換えにエンジニアに求められる責任が大きく、施工管理した電気設備の不具合によって停電を引き起こした場合には、エンジニア個人に停電補償が課されることがある。

(3) 電気技術者のレベル向上に関する取組み

ミャンマー国内では、電気技術者のレベルを向上させるために、現地の電気事業関係者（電力エネルギー省、ヤンゴン配電会社）や現地日系企業は、独自の研修制度や公的な教育機関での養成コース開講などの取組みを行っている。

電力エネルギー省へヒアリング訪問したタイミングは、首都ネピドーのトレーニングセンターで、日本企業を講師に招いて配電システムに関する研修を実施している最中であっ

た。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。これは、日本国内の電力会社と同様に、専門家講師や模擬設備等を活用した研修で若手エンジニアの技術レベルを向上させる取組みであると考えられる。

ヤンゴン配電会社では、前述のように独自の資格制度と合わせて、ワーカー (Line man) を対象とした研修を実施しており、技能レベル向上の取組みとしている。

また、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組みを行っている日系企業も見られる。