

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 (平成 29 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、先ず、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、台湾の調査に引き続き、平成 29 年度は「フィリピン」の調査を実施した。

《はじめに》

平成 29 年度、本調査では、「株式会社国際開発センター」に調査を委託し、アジア地域の中からフィリピンを取り上げ、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。

フィリピンでは、近年 7%前後の高い経済成長率を遂げており、1 人当たり GDP は 2017 年には近代化の目安である 3,000 米ドルに到達することが見込まれている。海外出稼ぎ労働者の送金による個人消費、中間層拡大による個人消費の更なる拡大が見込まれ、国内市場は、人口の約 40%を占める 20 歳未満の若年層や、豊富な労働力に支えられ、今後も経済発展が継続するものと予想されている。

経済成長とともに電力消費も伸びており持続的な経済成長を支えるため、2016 年、ドゥテルテ大統領が発表した 8 つの基本政策の 1 つには、インフラ関連支出の増加が挙げられている。2022 年までにインフラ支出の GDP 比を 6~8%に引き上げることを目標としており、電力についても整備が進むと考えられる。

我が国では、フィリピンの政策に呼応する形で、2017 年 1 月、日本フィリピン経済協力インフラ合同委員会が設置された。フィリピンの国造りに対する官民を挙げた協力体制が強化されつつあり、2017 年 3 月に開催された第 1 回委員会では、経済産業省より「フィリピンの電力分野におけるアクションプラン」がフィリピン政府に対し、提出されている。同アクションプランでは、フィリピン全

土において質の高い電力インフラの導入・普及を図ることにより、フィリピンの電力分野における課題解決を目指すことを目的としている。

電力分野における協力においては、我が国の電気技術者の活躍が不可欠であり、国際貢献の潜在的な可能性を有していると言える。特に、フィリピンにおいては、右肩上がりの電力需要に対応するため、フィリピンエネルギー計画 2016-2030、電力開発計画 2016-2040 の中で、省エネルギーや再生可能エネルギーの分野での取り組みの更なる推進が明確化されており、この分野で強みを有する我が国の企業や電気技術者が活躍出来ると思われる。

他方、フィリピンでは、TVET プログラムと呼ばれる職業訓練を通じ、電気技術者の卵を育成している。また、ASEAN、APEC 加盟国であり、電気技術者の登録ライセンスの相互承認制度の整備を進め、フィリピン人労働力の海外における競争力を高める取り組みを展開している。我が国における少子化に伴い、電気技術者が不足傾向にある中、フィリピンにおける一連の取り組みは、今後、我が国における電気技術者の人材確保の可能性を模索する上でも参考となり得える。

以下では、今年度調査対象としたフィリピンについてその結果の概要を紹介する。なお、本調査は、平成 30 年度以降も継続の予定であり、その結果についても順次紹介する予定である。

第1章 調査対象国「フィリピン」における電気技術者の現状

1.1 電力事情

1.1.1 フィリピン国内のエネルギー政策及びエネルギー情勢

(1) エネルギー政策の変化及び今後の方向性

1) 概要

フィリピンの面積は29.9万平方キロメートル（日本の約8割）で、大小7,000の島から構成され、人口は1億320万人（2016年）である。近年7%前後の高い経済成長率を遂げており、1人当たりGDPは2017年には近代化の目安である3,000米ドルに達することが見込まれている。1人当たりGDPが3,000米ドルを超過すると、小売や耐久消費財の販売が伸び、モータリゼーションの局面に入る。海外出稼ぎ労働者の送金や中間層拡大に伴う個人消費の更なる拡大が見込まれ、国内市場は、人口の40%を占める20歳未満の若年層などの、豊富な労働力に支えられ、今後も経済発展が継続すると予想されている。

経済成長とともに、電力の消費も伸びている。2010年～2016年の6年間に、電力消費量は67,743GWhから、90,798GWhへと増加した。電力消費量の内、シェア別に見ると、家庭部門の電力消費量が28.2%を占め最も多く、経済発展に伴う所得水準の向上により、電化製品の普及が進んでいることを示している。同様に、業務用電力は国内消費、工業用電力は産業発展により、同期間それぞれ年率5.0%、4.4%増と堅調な伸びを示している。

2) フィリピンエネルギー計画 2016-2030

電気を安定供給するために、エネルギー源を組み合わせることで電力構成（エネルギーミックス）の最適化を進めることが優先事項となっている。2016年、発電容量は21,423MWであり、その内訳は、石炭34%、水力17%、石油17%、天然ガス16%、地熱9%、太陽光・風力・バイオマス7%である。また、2016年の年間発電量は90,798GWhであり、エネルギー源別発電量の構成比は石炭48%、天然ガス22%、地熱12%、水力9%、石油6%、風力・太陽光・バイオマス3%となっている。

表 1.1.1 はフィリピンエネルギー計画（PEP）におけるエネルギーミックスについてまとめているが、ミドル電源として、天然ガスが位置付けられている。

表 1.1.1 フィリピンエネルギー計画(PEP) 2016-2030 のエネルギーミックス

ベースロード電源（70%）	石炭、地熱、大規模の水力、天然ガス、原子力、バイオマス
ミドル電源（20%）	天然ガス
ピーク電源（10%）	石油、太陽光、風力

出所：フィリピンエネルギー計画 2016-2030

3) 電力開発計画 2016-2040

電力開発計画 2009-2030（PDP¹）は、3つの電力系統（ルソン、ヴィサヤス、ミンダナオ）における需給状況に係わる長期的な見通しを示すとともに、短・中・長期における電力セクター全体の計画

¹ Power Development Plan 2016-2040
https://www.doe.gov.ph/sites/default/files/pdf/electric_power/development_plans/pdp_2016-2040.pdf

を示している。3つの電力系統の内、73%の電力は経済社会の中心地であるルソンで消費されている。電力供給源は地域によって異なり、ルソンでは石炭と天然ガスが81%を占めるのに対し、ヴィサヤス、ミンダナオでは、再生可能エネルギー²が、それぞれ54%、47%と高い。なお、ヴィサヤスは地熱、ミンダナオは水力が主となっている。

電力開発プログラム（PDP）では、高度経済成長を維持したと仮定した場合（GDP年率8%増）、フィリピン全体では、2040年迄に43,765MW（ベースロード25,265、ミッド14,500、ピーク4,000）の追加容量を確保する必要があるとしている。シミュレーションでは、ベースロード電源には、安価で持続的、効率的に供給可能な電源である石炭の他、天然ガス、地熱、バイオマス、水力発電を想定しており、ピーク電源は、石油、風力、太陽光、ミドル電源は、天然ガスが想定されている。

他方、同計画では、様々な問題点も指摘されている。例えば、既存の発電所の老朽化が進み、適切なメンテナンスが行われず、脆弱性が高いことが指摘されている。水力発電所によっては第二次世界大戦の頃から運転し、地熱発電所の中には経済的寿命の20年を超過して運転しているところもある³。天然ガスについては、マランパヤガス田は2024年に枯渇すると言われている。また、過去5年の状況を見ても、技術的問題による強制停電、台風や地震等の災害による発電設備への損傷が発生している。ミンダナオ系統については、不十分な電力容量、水力への過度の依存、様々な要因により電力系統の設備増強が計画どおりに進まないこと、治安維持⁴等の問題があり、特に懸念すべき状況である旨指摘されている。

(2) 電気事業に係る法体制及び監督官庁

電気事業に係わる法律としては、2001年6月に施工された電力産業改革法（EPIRA、Republic Act 9136）がある。同法においては、競争原理の導入、効率化、サービス向上を目的として、電力分野を4つの部門（発電、送電、配電、供給）へ分割するとともに、国有の国営電力公社（NPC）を民営化することが定められている。

また、EPIRAの第3条30項には、監督官庁であるエネルギー省（DOE）の役割が、17項目記載されている。その中では、国家経済政策に合致したエネルギーの効率的な供給と経済的利用のための総合的な政策を立案すること、フィリピンエネルギー計画（PEP）、電力開発プログラム（PDP）を毎年更新すること、電力供給の信頼性・品質・安全性を確保すること、民間企業によるエネルギーセクターへの投資の奨励等が定められている。

EPIRA第4条43項には、エネルギー規制委員会（ERC）の役割が定められている。エネルギー規制委員会（ERC）は、エネルギー省（DOE）から独立する形で設立された発電・送電・配電の各セクターに係わる規制機関である。EPIRAに関する省令（Implementation Rules and Regulations：IRR）の施行、電力系統運用基準（Grid Code）や配電技術基準（Distribution Code）の制定、罰則金・反則金

² 再生可能エネルギーは、地熱、水力、バイオマス、太陽光、風力を指す。

³ 水力発電所はボトカン（一般水力：2.08万kw）、カリラヤ（一般水力：2.08万kw）、地熱発電所はマクバン、ティウィが事例として挙げられている。

⁴ 2013年9月1日、マギンダナオ州スルタンクダラット町ラディアで、イスラム急進派「バンサモロ・イスラム自由戦士（BIFF）とみられる武装集団が、国家送電公社（NGCP）の鉄塔に爆弾を仕掛け爆破、鉄塔は崩壊し、マギンダナオ、コタバト両州とコタバト市の広域で停電になった。

の決定、免許・許可の取消等を含め広い範囲に及んでいる。

1.1.2 電力需給ポジション

(1) エネルギー需給バランス

1) エネルギー・バランスと最終エネルギー消費

電力開発計画（PEP）では、最終エネルギー消費（TFEC）は年率4.2%で増加し、フィリピン全体で2030年には54.9Mtoeに達すると予測されている。現時点では、家庭部門が産業部門の消費量よりも大きい、近い将来に逆転し、2030年には産業部門が26.6%、家庭部門は24.8%を占めると予想されている⁵。TFECの予測を原料別にみると、石油が45.8%、電力は22.1%であり、バイオマス、石炭と続く。

フィリピンは、地熱、水力、バイオマスに恵まれているが2016年の自給率は55.3%であり、ASEANのエネルギー自給率125%と比較すると低い。石油価格の上昇が経済に与える影響は大きいため、石油代替エネルギーを開発し、エネルギー自給率の改善を目標にしてきた。しかし、人口の増加、急速な経済発展に伴い石炭、石油に対する需要は大きく、輸入量は年々増加傾向にある。石炭、石油の自給率は、それぞれ2010年の49.9%、6.8%から、2015年の50.6%、4.0%となり、結果としてエネルギー自給率（全体）は、2010年の60.2%から2016年の55.3%へと4.9ポイント低下している。石炭輸入量の増大や天然ガスの枯渇によるLPGへの切り替え（輸入）といった動向からすると、自給率低下の傾向は、今後も継続すると考えられる。

(2) 電力需給バランス

1) 供給サイド

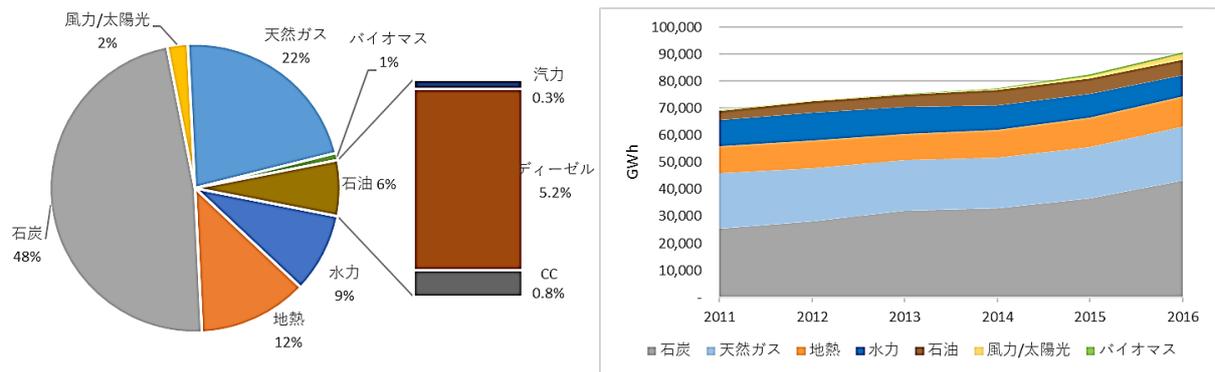
図1.1.1は、発電ミックス及び発電量（2011年～2016年）の推移である。供給サイドからみると、2016年の発電量は、90,798GWhとなっており、全体の48%は安価で安定的に供給可能な石炭によるものである。

また、化石燃料（石炭、石油、天然ガスの合計）は全体の76%となっており、再生可能エネルギーは全体の24.2%、クリーンエネルギー（再生可能エネルギーと天然ガスの合計）は、全体の46.1%を占める。発電は主として石炭で賄われているが、フィリピン特有の自然条件を活かした地熱発電、水力発電が、それぞれ発電量全体の12%、9%と大きい。

経年変化で見ると、石炭による発電量の増加は著しく、2011年の25,342GWhから、2016年の43,303GWhへと70%増加している。また、風力・太陽光の発電量は、全体に占める割合は小さいものの、2011年の63GWhから2016年の2,072GWhへと急増している。

フィリピンの発電施設では、施設老朽化による故障や発電効率の悪化、自然災害や定期メンテナンスにより、計画停電が幅広く行われている。また、水力発電の比率が高く発電は渇水期の状況にも左右される。特に、ミンダナオ系統の電力ミックス（出力）の約31%は水力であり過度に依存している。

⁵ 残りの13%のシェアの内、業務部門が11.9%、農業部門が1.1%を占める。



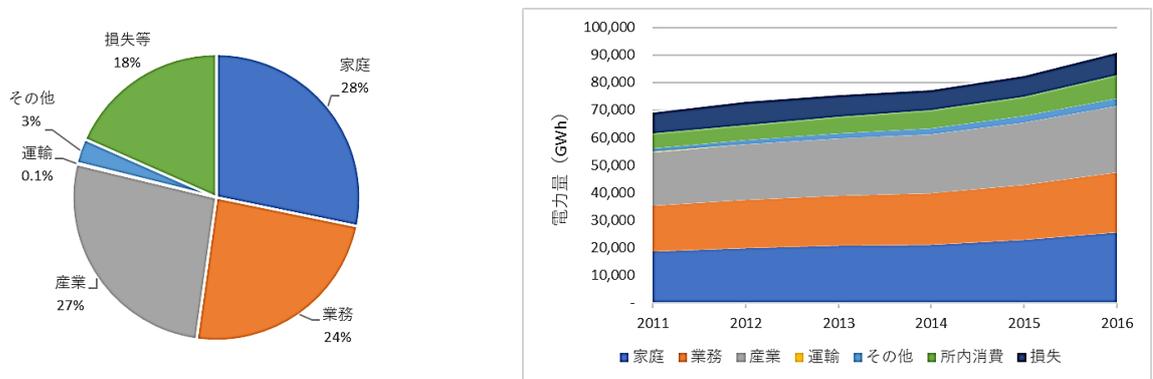
注) CC : コンバインドサイクル

出所 : 2016 Philippine Statistical Yearbook (フィリピン統計局) に基づき国際開発センター作成

図 1.1.1 発電ミックス(2016年)及びその推移

2) 需要サイド

需要サイドでは、家庭部門が全体の28%を占め最も多く、次に産業部門が27%を占める(図 1.1.2)。2011年～2016年の年平均成長率は、家庭部門が6.5%、業務部門が5.5%、産業部門が4.5%であり、家庭部門における成長率が高い。PDPによると、家庭部門における電力消費量が高い理由として、経済発展による所得水準、高い就業率、海外居住者からの送金増に支えられた民間消費、零細・中小企業の発展があげられる。また、ASEAN 域内、域外との自由貿易協定 (FTA)、経済連携協定 (EPA) の進展により関税率が下がり低コスト、高性能の電化製品、設備に対する需要が高まったことも指摘されている。



出所 : 2016 Philippine Statistical Yearbook (フィリピン統計局) に基づき国際開発センター作成

図 1.1.2 需要種別構成比(2016年)及び電力消費量の推移

(3) 発電設備の概要

1) フィリピン全体

フィリピン全体の発電容量は 22,262 MW (系統連系設備出力) であり、地域別の内訳は、ルソン系統が 15,392 MW (フィリピン全体の 69.1%)、ヴィサヤス系統が 3,390 MW (同 15.2%)、ミンダナオ

系統が 3,481 MW（同 15.6%）である⁶（表 1.1.2）フィリピン全体の電源構成は、石炭焚 36.2%、石油焚 16.6%、水力 16.2%、天然ガス 15.5%、地熱 8.6%、再生可能エネルギー（水力、地熱を除く） 6.9% である（表 1.1.3）。

表 1.1.2 フィリピン国の電源設備容量(2017 年 12 月 31 日現在)

地域	出力 (MW)		割合 (%)	
	設備出力	信頼出力	設備出力	信頼出力
ルソン	15,392	14,157	69.1	70.2
ヴィサヤス	3,390	2,976	15.2	14.8
ミンダナオ	3,481	3,023	15.6	15.0
合計	22,262	20,156	100.0	100.0

出所：List of Existing Power Plants 2017 (Department of Energy)

表 1.1.3 フィリピンの発電設備概要(3地域合計/2017 年 12 月 31 日現在)

燃料	出力 (MW)		割合 (%)	
	設備出力	信頼出力	設備出力	信頼出力
石炭焚	8,049	7,674	36.2	38.1
石油焚	3,700	2,939	16.6	14.6
天然ガス焚	3,447	3,291	15.5	16.3
再生可能エネルギー	7,066	6,252	31.7	31.0
地熱	1,916	1,752	8.6	8.7
水力	3,615	3,257	16.2	16.2
風力	427	383	1.9	1.9
バイオマス	224	160	1.0	0.8
ソーラー	885	700	4.0	3.5
合計	22,262	20,156	100.0	100.0

出所：List of Existing Power Plants 2017 (Department of Energy)

1.1.3 電力需給システム

(1) 電力供給体制

1) 電気事業体制及び電力取引概要

フィリピンの電力事業は、2001 年 6 月に成立した電力産業改革法（EPIRA）に基づき、発電、配電、供給の 3 つの役割に大きく分かれている。電力産業改革法（EPIRA）は、国営電力公社（NPC）の負債の増大（財政負担の増加）を踏まえ、国営電力公社（NPC）を民営化すること、卸売電力スポット市場（WESM）を創設して市場メカニズムを導入すること、小売り市場の自由化により需給双方間で健全な競争が行われるようにすること（電力価格の低下）を目的としている。

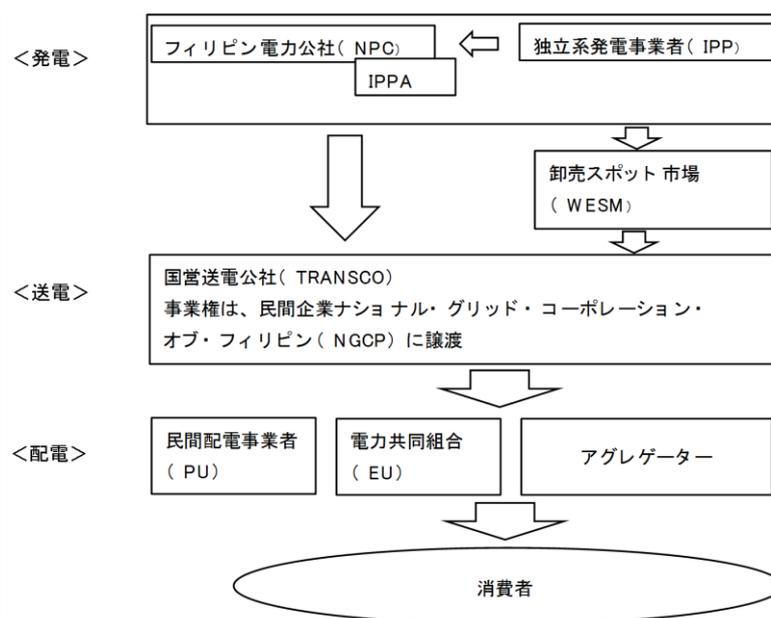
電力産業改革法（EPIRA）施行以前は、国有企業である国営電力公社（NPC）が投資の決定を行っており、電力需要の動きが速やかに反映できず、発電所のメンテナンスも適切に行われていなかったため、頻発する停電の原因となっていた。国営電力公社（NPC）と外資より招聘された独立系発電事業者（IPP）の間に締結された電力購入契約（PPA）は、国営電力公社（NPC）が固定価格での電力を

⁶ 以下、特に断りが無い限り List of Existing Power Plants 2017 (Department of Energy)による 2017 年 12 月 31 日現在のデータ。

買い取り、燃料供給義務、為替リスク等を負う等、国営電力公社（NPC）にとって不利な契約であったため、電力価格はコスト以下となり赤字が続いていた。

EPIRA 施行後、国営電力公社（NPC）が独立系発電事業者（IPP）と電力購入契約（PPA）を通じて保有していた権利義務関係は、2000 年代末から新たに設立された民間が担う IPPA（Independent Power Producer Administrator）⁷へ移管された（図 1.1.3）。EPIRA 施行前は、発電所の所有権は、電力購入契約（PPA）では最終的に国営電力公社（NPC）に移転することとなっていたが、EPIRA 施行後の民営化により独立系発電事業者（IPP）の所有権は IPPA に移転されることになった。

卸売市場に関しては、ルソン地域は 2006 年、ヴィサヤス地域は 2010 年、ミンダナオ地域は 2017 年に、卸売電力スポット市場（WESM）が設立された。送電事業は、EPIRA 施行前は、国営電力公社（NPC）が行っていたが、EPIRA 施行後は、NPC の送電部門が国営送電公社（TRANSCO）として分社化され、2009 年に事業権が民間企業であるナショナル・グリッド・コーポレーション・オブ・フィリピン（NGCP）に譲渡された。送電された電力は、配電事業者であるマニラ電力会社（MERALCO）等の民間配電事業者（PU）、電化共同組合（EC）⁸により、エンドユーザーへと配電される仕組みとなっている。



出所：フィリピン国 省エネルギー計画調査ファイナルレポート（平成 24 年 3 月、JICA／東京電力）を基に国際開発センター作成

図 1.1.3 電力事業体制

⁷ IPPA は、国営電力公社（NPC）が保有する資産・負債に対して、その管理を行う政府機関である電力部門資産負債管理公社（PSALM）の承認を受けて、独立系発電事業者（IPP）と NPC との電力購入契約の運営を管理する民間会社

⁸ 電力共同組合（EC）は、地方の配電事業と電化推進を行う小規模な非営利事業者

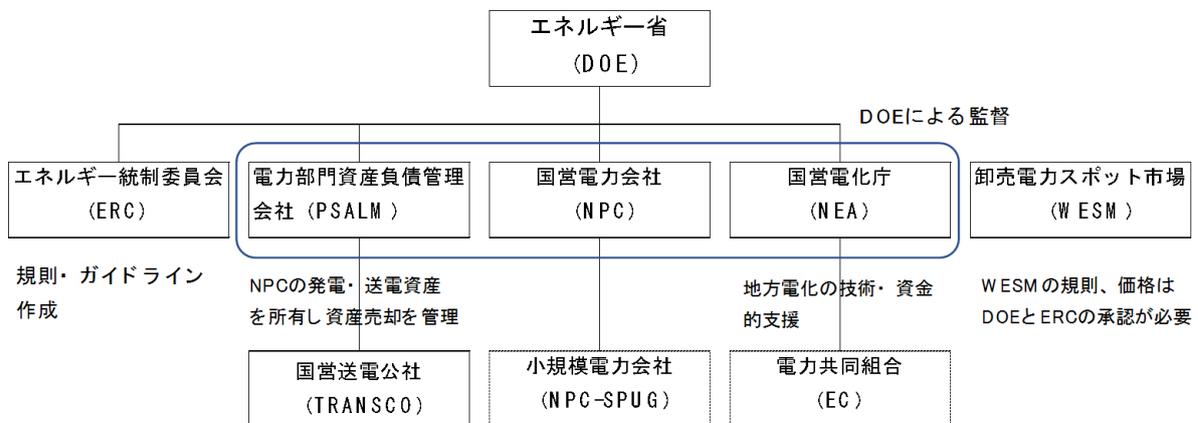
2) 電力事業者等に係る所管関係

電力関係機関としては、エネルギー省（DOE）があり、その監督下に国家電化庁（NEA）、国営電力公社（NPC）、電力部門資産債務管理公社（PSALM）、エネルギー規制委員会（ERC）がある（図 1.1.4）。

エネルギー省（DOE）の役割は、エネルギーセクター全般に関わる国策の策定・遂行である。具体的には、エネルギー計画の策定、各種規制措置の緩和・撤廃、エネルギー関連事業の民営化、エネルギー資源開発計画の策定、省エネルギーの推進などである。エネルギー規制委員会（ERC）は、発電・送電・配電・小売りの4つの市場における全般的な規制・監督権限を有する。

2001年の電力産業改革法（EPIRA）に基づき、国営電力公社（NPC）の資産と負債は、電力部門資産負債管理公社（PSALM）に移管された。電力部門資産負債管理公社（PSALM）は、2001年6月にEPIRAに基づき設立された公社であり、国営電力公社（NPC）の負債の精算と民営化を推進する機関である。国営電力公社（NPC）の発電部門は、電力部門資産負債管理公社（PSALM）から民間発電会社へ順次売却される。NPCの送変電及び系統事業は、電力部門資産負債管理公社（PSALM）傘下に設置された国営送電公社（TRANSCO）に2003年から50年契約で譲渡され、順次、売却・民営化される。2009年に国営送電公社（TRANSCO）の事業権は、民間企業であるナショナル・グリッド・コーポレーション・オブ・フィリピン（NGCP）に譲渡された。また、国営送電公社（TRANSCO）は、送電開発計画（TDP）を毎年更新し、エネルギー省（DOE）に提出している。その内容は、エネルギー開発計画（PED）、電力開発計画（PDP）に反映される。

国営電力公社（NPC）が所有する離島等における小規模発電施設が、系統外電力供給（SPUG）を担っている。これは、離島における電力供給は、需要量が小さく採算性の観点から、ビジネスとしての成立は困難であるが、電力供給は人々の生活に重要であることから、国の義務として電力産業改革法（EPIRA）第8条70項に定められているためである。系統外電力供給（SPUG）の赤字については、エネルギー規制委員会（ERC）が決定するユニバーサル・チャージから補填される。また、地方電化は、国家電化庁（NEA）が電化協同組合（EC）を通じて行っており、主な任務は、ECに対する技術指導、行政指導、経営指導、人材開発となっている。



出所：国際開発センター作成

図 1.1.4 電力事業者等に係る所管関係

3) 電力自由化の状況

民営化以前は、新規の発電所の建設は外資に依存していたが、民営化以降、地場の財閥が積極的な役割を担っている。NPC 保有の発電所の民営化において、アボイティス、サンミゲル、コンスンヒ等、新規の発電所の建設ではメトログループ、アボイティス、メラルコ等が積極的な投資を行い、電力セクター改革を推進してきた。

電力産業改革法（EPIRA）の目的は、NPC の役割を縮小化することであったが、民間所有の発電所（発電量ベース）は、2003 年の 13,556GWh（全発電量の 25.6%）から、2015 年の 69,501GWh（全発電量の 84.3%）へと増加しており、民営化は進んでいるといえる（表 1.1.4）。また、電力産業民営化により、90 年代と比較し NPC の負債の増大の抑制に効果があり⁹、2006 年以降の財政赤字減少に大きく寄与したとの分析もある¹⁰。

しかし、電力価格については、ASEAN 加盟国の中で最も高い水準にあり、目立った効果は上がっていない（表 1.1.5）。フィリピンの電力価格が高い要因として、補助金の欠如、盗電を含むシステムロスの消費者負担、発電・送電・配電の各事業者への支払い、石炭・石油燃料への依存等が考えられる。

表 1.1.4 NPC、民間所有の発電量の推移(200 年～2015 年) (GWh)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
NPC	39,385	41,958	40,497	40,472	41,745	41,163	37,619	19,301	15,221	15,582	14,371	13,491	12,912
民間	13,556	13,999	16,071	16,312	17,867	19,658	24,315	48,442	53,955	57,340	60,895	63,770	69,501
合計	52,941	55,957	56,568	56,784	59,612	60,821	61,934	67,743	69,176	72,922	75,266	77,261	82,413

出所：Power Development Plan 2016-2040 より国際開発センター作成

表 1.1.5 ASEAN 諸国の電力価格(2015 年) (ペソ/kWh)

国	産業用	業務用	家庭用
フィリピン	5.84	7.49	8.90
タイ	5.37	5.37	5.52
インドネシア	1.66	2.15	1.29
マレーシア	4.71	4.97	6.02
シンガポール	5.84	7.27	7.27

出所：Power Development Plan 2016-2040 より国際開発センター作成、価格には税が含まれる。

⁹ なぜ今フィリピンかー日本の VIP (Very Important Partner) となり得る国ー 第 2 編：民間に期待されるインフラ整備 (2013 年 5 月)

¹⁰ 柏原千英編「開発途上国と財政問題」調査研究報告書、第 7 章 財政均衡・電力産業民営化・偶発債務ーフィリピンにおける公的債務管理の現状 アジア経済研究所 (2008 年)

1.2 電力保安システム

1.2.1 電気保安システムの考え方と具体的体系

(1) 主な関連法令

1) 概要

電気設備の据付、運用、保守に関する基準として、「フィリピン電気基準」(PEC)があり、系統設備所有者及び運用者に対する強制的な電気保安基準となっている。その他、国家送電会社に対しては「送電基準」、配電事業者に対しては「配電基準」の規定があり、系統設備所有者及び運用者は安全な方法により電力システムを開発、運用、維持し、常時、従業員に安全な作業環境を確保しなければならない旨、規定している。

2) 電気技術者の業務、免許及び登録に係る法律(RA7920)

新電気工学法(RA7920)には、電気技術者の試験の実施、ライセンシング、登録に係わる規定が定められている。RA7920を遂行するために、電気工学理事会(BEE)が、専門職資格管理委員会(PRC)の行政管理下に設置されている。

RA7920によると、電気工学理事会(BEE)は、専門職資格管理委員会(PRC)理事の推薦により、認定を受けた電力技術者協会(IEE)より、理事長と2名の委員が選出され、大統領より任命される(第3項)。電気工学理事会(BEE)は、RA7920の規定を遂行するため、行政的、公平的な役割を担うとされ、電気技術者試験の作成・採点、ライセンス試験に合格した者のプロフェッショナルエンジニア(PEE)、登録電気技術者(REE)、登録マスタ電気工事士(RME)としての登録、外国籍電気技術者の特別認可、倫理規定、行政施策・命令の公布等(第4項)を行う。

フィリピンにて電気工学を職業とするために、必要となる登録及びライセンスとして、PRCが発行する登録証明書とプロフェッショナルライセンスがある(第11項)。プロフェッショナルエンジニア(PEE)、登録電気技術者(REE)、登録マスタ電気工事士(RME)は、電気工学理事会より認可を受けた認定機関に統合され、電気工学理事会に登録された時点でその会員となる(第25項)。RA7920には、具体的な認定機関名は記載されていないが、電気技術者協会(IEE)が、PRCから認可を受けた唯一の認定機関となっている。



※Bord of Electrical Engineering (電気工学理事会)、PRC: Professional Regulation Commission (専門職資格管理委員会)、
 IEE: Institute of Integrated Electrical Engineering (電気技術者協会)、BSEE Bachelor of Science in Electrical Engineering (電気工学学士)、
 PEE: Professional Electrical Engineer (プロフェッショナルエンジニア)、REE: Registered Electrical Engineer (登録電気技術者)
 RME: Registered Master Electrician (登録マスタ電気工事士)

出所: RA7920 より国際開発センター作成

図 1.2.1 RA7920 と電気技術者に係わるライセンス

(2) フィリピンの保安体制の基本的考え方

1) 自主保安の法的根拠について

自主保安の法的根拠となるのは、フィリピン電気基準 (PEC) である。同基準は、電気から生じる危険から人命、財産を保護することを目的としている。光、熱、電力、信号、通信等の電気を安全に取り扱うために、電線等のサイズや素材品質、電気業務に係わる安全基準が定められている。同基準が対象とするのは安全基準であり、エネルギー管理、メンテナンス、電力問題等はその対象とはなっていない。また、同基準の中で、対象とされているのは、プロフェッショナルエンジニア (PEE)、登録電気技術者 (REE)、登録マスタ電気工事士 (RME) のライセンス保有者であり、ライセンス非保

有者は対象となっていない。

2) 労働安全衛生

労働安全衛生については、労働雇用省の労働安全衛生基準（OSHS）の規則 1212・電気の安全に以下のように規定されている。

- ・ 電気設備は、その図面が大臣またはその授権代理人により認可されない限り、設置してはならない。
- ・ 地域労働局或いは授権代理人により、最終検査が行われ安全証明書・許可書が発行されない限り、電力供給会社或いは如何なる個人でも、電力設備に対し、サービス或いは給電の提供を行ってはならない。
- ・ 本規則によって求められる電気工学の実施は、電気技術法（RA184）¹¹の規定に従わなければならない。

3) 消費者保護

消費者保護については、電力産業改革法（EPIRA）の第 4 条 41 項に消費者の利益の規定があり、エネルギー統制委員会（ERC）は、消費者の不満に対処し、消費者の利益を適切に推進する旨、定められている。また、フィリピンにおける消費者保護については、2004 年 7 月より、ERC によって施行された家庭部門電気消費者のための規定がある。同規定第 2 章第 6 条にて電力サービスにアクセスするための権利の記載があり、消費者は配電会社の要件に従えば、その電力サービスに接続できる権利を有する旨定められている。

(3) 電気保安に関する規制の概要

我が国の電気保安に係わる法体系は、「電気保安 4 法」、即ち、「電気事業法」、「電気工事士法」、「電気工事業法」及び「電気用品安全法」により定められている。我が国の電気事業法に相当するのは、フィリピンでは、電気産業改革法（EPIRA）である。また、我が国の電気工事士法及び電気工事業法に対応する規定は、フィリピンでは新電気工学法（RA7920）に定められており、電気技術者のライセンス制度や電気技術者が遵守すべき内容等が定められている。その他、電気設備の技術基準には、フィリピン電気基準（PEC）が相当する。

1.2.2 電気保安システムにおける電気技術者の位置付け

(1) 法的に規定されている電気技術者とその要件について

プロフェッショナルエンジニア（PEE）、登録電気技術者（REE）、登録マスタ電気工事士（RME）の登録を申請するには（RA7920 第 16 項～18 項）、フィリピン国籍、高い倫理性を有していること、有罪判決を受けていないことなどが共通の資格要件として挙げられている。

プロフェッショナルエンジニア（PEE）は、電気工学学士（BSEE）を有し、既に登録電気技術者（REE）として登録されてから 4 年が経過していることが必要であり、REE は、21 歳以上で電気工

¹¹ 1995 年に新電気工学法（RA7920）が施行され、旧法である RA184 は廃止となった。

学学士（BSEE）を取得していることが条件となっている。登録マスタ電気工事士（RME）は、18歳以上、大学、商業高校、職業訓練学校、高等学校等で教育課程に進み、且つ、一定期間の実務経験あるいは見習い経験が必要とされている。登録電気技術者（REE）以上の受験資格には、大卒の資格が不可欠であるが、登録マスタ電気工事士（RME）は、高校卒業以上で受験可能である。

高卒の場合、専門職資格管理委員会（PRC）が管轄する国家ライセンスではなく、労働雇用省技術教育技能教育庁（TESDA）が認定する職業教育技能訓練（TVET）プログラムの終了証明書を取得することが、電気技術者のエントリーポイントとなっており、その後、登録マスタ電気工事士（RME）の取得を目指すことがキャリアとなる。ただし、登録電気技術者（REE）のライセンスには、必ず電気工学学士（BSEE）の取得が必須条件となるため、BSEEを保持していない場合、REEのライセンスの取得は出来ない。

業務範囲については、プロフェッショナルエンジニア（PEE）は、RA7920における全ての業務が対象となるが、登録電気技術者（REE）、登録マスタ電気工事士（RME）の業務範囲は、600V、500kVAを超過するか否かによって区別される。RMEについては、機械が600V、500kVAを超過する場合には、PEE或いは、REEの監督の下で、作業しなければならない（第31項）。

1.3 電気技術者の実態と技術・技能レベル向上システム

1.3.1 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」に類する資格とその目的

「電気主任技術者」に類する資格は登録電気技術者（REE）である。RA7920 第4条第31項で規定されているように、REEは、以下の分野において責任や監督の役割を担う。

- ・ 発電所、工場、船舶、電気機関車等の電気設備の運営維持。
- ・ 配電盤、変圧器、発電機、モーター、装置等を含む給電及び付帯設備の製造、修理。
- ・ 電気に係わる内容の教授。
- ・ 技術資料の技術的な流用や応用を必要とする電気機器やシステムの販売や配置。

(2) 我が国の「電気工事士」に類する資格とその目的

「電気工事士」に類する資格は、登録マスタ電気工事士（RME）である。RA7920 第4条第31項では、RMEの役割は、以下のように規定されている。

- ・ 住宅、商業、政府、商工業の建物、発電所、変電所、船舶、機関車等における電気機械、設備、機器の設置、配線、運転、保安、修理。

なお、設置機器が500kVA超の場合、或いは、600V超の場合は、PEEまたはREEの監督下で業務を行わなければならないとされる。

(3) 資格の認定方法と資格取得者数の変化

プロフェッショナルエンジニア（PEE）の試験は年に1回（9月）実施されるのに対し、登録電気技術者（REE）、登録マスタ電気工事士（RME）の試験は年に2回（4月、9月）あり、REE、RMEの

受験者数、合格者数は表 1.3.1 の通りとなっている。

PEE の試験の評価基準は、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。

REE の試験は、数学 25%、工学 30%、電気工学 45%の配点となっており、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。

RME の試験は、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。

PEE の試験は、経歴及び経験に基づく技術論文と面接（口答試験）であるのに対し、REE、RME の試験は、主として理論・原理に係わる問題が出題され、経験に基づく問題は出題されない。PEE の試験については、不合格となった場合、次の受験まで 1 年間待つ必要がある。REE、RME の試験については、50%を下回った科目については、何度でも再受験が可能であり、全体の点数が 70%に達した時点で、合格となる。

表 1.3.1 登録電気技術者(REE)及び登録マスタ電気工事士(RME)の受験者数と合格者数

		2015 年		2016 年		2017 年	
		4 月	9 月	4 月	9 月	4 月	9 月
登録電気技術者 (REE)	受験者	1,886	3,772	1,957	4,115	2,213	4,460
	合格者	884	2,536	808	2,817	994	2,807
登録マスタ電気工事士 (RME)	受験者	2,705	2,993	2,914	3,709	3,130	3,864
	合格者	1,134	1,886	1,633	2,525	1,817	2,643

出所：専門職資格管理委員会ウェブサイト（PRCBord.com）より国際開発センター作成

電力技術者協会（IEEE）には、2016 年末、5.5 万人の会員がいる（表 1.3.2）。会員登録状況をみると、全体的に増加傾向がうかがえる。過去 5 年間、2012 年の 4.1 万人から 2016 年の 5.7 万人へと増加している。内訳では、PEE ライセンス保有者は変化がないものの、REE 及び RME のライセンス保有者の増加が著しく、REE は 35%増、RME は 41%増となっている。

表 1.3.2 電気技術者ライセンス保有者の IIEE 会員登録状況

	2012	2013	2014	2015	2016
プロフェッショナルエンジニア(PEE)	1,930	1,908	1,923	1,942	1,940
登録電気技術者 (REE)	28,660	29,459	29,925	33,579	38,560
登録マスタ電気工事士 (RME)	10,478	10,992	11,044	12,369	14,810
AUX	335	351	282	297	314
TOTAL	41,403	44,723	43,174	48,187	55,624

出所：IIEE 資料に基づき国際開発センター作成

※AUX (Auxiliary Members) はライセンスの試験を未受験であるが、会費を支払い IIEE の会員となっている者

(4) 技術者の技能レベル向上に関する取り組み

1) TESDA による職業訓練制度

フィリピンの教育制度では、教育省 (DepEd) が文化・スポーツを含めた初等、中等など 3 歳から 16 歳までの年齢を管轄、労働雇用省技術教育技能教育庁 (TESDA) が中等教育以降の職業訓練と能力開発を管轄しており、高等教育委員会 (CHED) が高等教育を管理している (表 1.3.3)。TESDA は、フィリピンにおける国際競争力の強化と、経済発展のために必要且つ適切な中堅レベルの人材を迅速に育成する役割を担っている。

TESDA は、労働雇用省 (DOLE) の下にあり、TVET (Technical Vocational Education and Training) プログラムと呼ばれる職業教育訓練プログラムを提供している。RA7796 (TESDA 法) は、TESDA の創設と TESDA が TVET プログラムを管理することを定めている。

TVET プログラムの分野は自動車技術、コンピュータ技術、ホテルレストラン運営、語学等多岐に渡り、全体では 264 コースが設置されている。TVET プログラムの受講者は、中等教育以降 (18 歳前後) の若年層が中心である。TESDA の活動の指針となるのは、国家技術教育技能開発計画 (NTESDP) であり、5 カ年計画となっている。TESDA 設立以来、第 1 期 (NTESDP 1999-2004) から第 3 期 (NTESDP2011-2016) と続き、現在は第 4 期目 (NTESDP 2017-2022) のサイクル上にある。

アキノ前フィリピン大統領が発表した「フィリピン国民との社会的契約」の中で、教育は、投資、競争力強化、貧困削減の重要な手段として位置づけられている。これに呼応する形で第 3 期 (NTESDP 2011-2016) は、フィリピン人の競争力強化のみならず、社会的公正の手段としても位置づけられている。実際に、TVET プログラムは、教育機関のみならず、地域コミュニティー (NGO、地方政府関連施設) でも実施されている。TVET プログラムの終了者は、教育機関で教育を受けた者の割合が 50% に対し、地域コミュニティーで教育を受けた者の割合が 46% と高い。第 4 期 (NESDP 2017-2021) でも、フィリピン人の競争力強化と社会的公正の手段として位置づけは、踏襲されている。

訓練基準と評価方法は、TESDA 委員会で発表された国家訓練規定 (Training Regulations) に定められており、コース毎に受講者の入学条件、カリキュラムデザイン、コース終了迄に必要な時間、評価方法、教官の資格等詳細が記載されている (図 1.3.1)。受講者がコースを終了すれば TESDA 発行の修了証を取得できる。公立の教育機関を終了すると、修了証に加えて試験結果も発行されるが、民間の教育機関では、修了証のみが発行される。電気技術関連の企業では、この終了証は、国家機関

が発行した証明書であるため認知度は高く、採用者選定の際、TESDA 発行の証明書を評価対象としている。

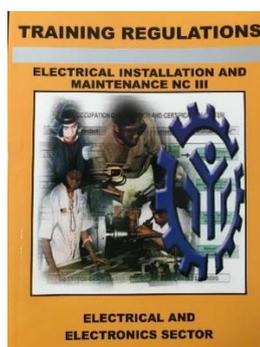


図 1.3.1 TESDA 国家訓練規定(Training Regulations)

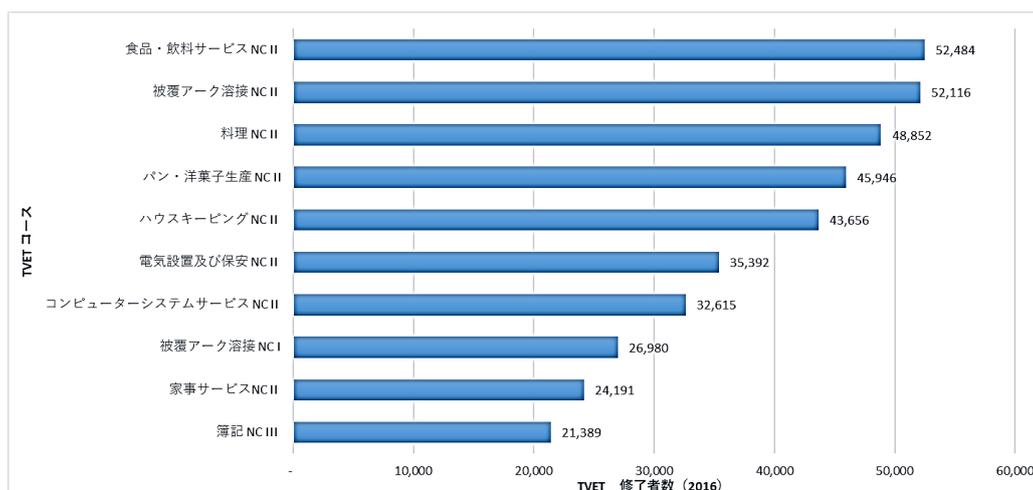
全国各地の公的及び民間の教育機関において、TVET プログラムが設置されているが、全体の 90% は民間の教育機関が占め、TESDA 認定のカリキュラムで運営が行われている。TESDA 直轄の研修所である TESDA 技術研究所 (TESDA Technology Institutions) は、全国で 122 (2017 年末) ある。

表 1.3.3 フィリピンの教育システムと TESDA

教育システム		年数	管轄
基礎教育	幼稚園	K	教育省 (DepEd)
	小学	6	
	中学・高校	4	
		2	
中等教育	中等後教育、学位取得を目的としない職業教育訓練		労働雇用省 技術教育技能教育庁 (TESDA)
高等教育	学士、大学院教育課程		高等教育委員会 (CHED)

出所：TESDA (NTESDP 2011-2016)より国際開発センター作成

電気技術者を対象としたコースには、電気設置及び保安 NC (National Certification : 国家資格) II～IV がある。各コースは、PEE ライセンス保有者が作成している。TESDA 関係者によると、NC I ではなく NC II から始まるのは、NC I のコースは基礎的な内容であり、企業側のニーズを満たすことができないために最初から設置していないとのことである。図 1.3.2 は、受講者の多い TVET プログラムを示すが、電気設置及び保安 NCII の人気は高く、2016 年度の修了者数は 3.5 万人と、全 264 コースの内、第 6 位であった。2016 年の TVET プログラム修了者数が約 215 万人であるため、全体の 1.6% を占める。2014 年は第 10 位、2015 年は第 8 位と、常に上位に位置している。



出所：TESDA ウェブサイト (http://www.tesda.gov.ph/Download/Tvet_trends)

図 1.3.2 TVET プログラム受講者数上位 10 コース

電気設置及び保安 NCII コースの場合、合計 196 時間が必要とされている。内訳は、基礎能力 18 時間、共通能力 24 時間、コア能力 154 時間であり、全体の約 8 割は専門分野に充てられる。NCII が対象とするのは、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・メンテナンスとなっている。RA7920 では、登録マスタ電気工事士 (REE) の業務範囲は 600V 以下と規定があり、RME ライセンス登録資格として、職業訓練校を修了していることが条件の 1 つとされている。それゆえ、電気設置及び保安コースプログラム修了者にとって、RME ライセンス取得が次に目指すべきキャリアであると言える。

TVET プログラムは、電気技術者の人材供給と人材確保に貢献していると思われる。TVET プログラム (半年～1 年) を終了後、電気技術に関連した職種にどの程度就職しているかは、TESDA としても追跡調査をしていないため状況は不明であるが、近年の電気設置及び保安 NCII コース修了者の統計を見てみると、修了者数は、2013 年の 2.4 万人から 2016 年の 3.6 万人に増加している (表 1.3.4)。また、性別について見てみると、2013 年は約 76% が男性、24% は女性と男性に偏重しているが、その後、女性の減少傾向は続き、2016 年では約 90% が男性と、その傾向は強まっている。

電気設置及び保安は、NC II から NC IV の 3 コースが設置されているが、受講者別にみると、2016 年の NCII～NCIII のコース修了者の内、97% は NC II の受講者となっており、NCIII の受講者は少なく、NC IV は皆無の状況である。

電気設置及び保安 NCII のコースを開講している教育機関は全国に 363 拠点あり、内、246 拠点は民間の教育機関、残りの 117 拠点は公的教育機関となっている。NC III のコースについては、全国の拠点数は 50 拠点あり、内、22 拠点は民間の教育機関、28 拠点は公的教育機関である。NC IV のコースについては、全国の拠点数は公的教育機関 2 拠点のみとなっている。NCIII、NCIV とレベルが高くなるにつれ、プログラムを開講している民間教育機関数は減少し、公的教育機関での開講数の方が多くなる。NC III、NC IV の受講者が少ないのは、TVET プログラムは、中等教育以降の年齢層を対象にしており NC II を終了した後は、すぐに就職を選択する人が多いためであると考えられる。

NC IIIに進むためには、NC IIを修了していることが条件になっている。TVETプログラムの位置づけは、電気技術者としての出発点であり、次のレベルを受講するには、時間と費用が必要となるため、結果として、NCIII、NC IVに対するニーズは小さく、コースを開講している教育機関の数も少ない。

表 1.3.4 TVETプログラム(電気設置及び保安)修了者の性別

国家資格	2013			2014			2015			2016		
	男	女	合計									
NC II	15,482	5,569	21,051	25,475	1,592	27,067	21,177	3,015	24,192	31,680	3,712	35,392
NC III	3,135	349	3,484	642	8	650	1,765	60	1,825	1,123	51	1,174
NC IV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0
合計	18,617	5,918	24,535	26,117	1,600	27,717	22,942	3,075	26,017	32,803	3,763	36,566

出所：TESDA 関係者からの資料に基づき国際開発センター作成

TVETプログラムの講師は、電気技術者のライセンス保有者である必要はない。TVETプログラムは職業訓練であるため、実技を重視する内容となっているのが特徴であるものの、電気技術者としての現場経験は必須ではなく、電気設置及び保安 NCII 以上の国家 TVET トレーナー証書 (NTTC) Level I¹²と2年以上の産業の分野での経験又は講義の経験が条件となっている。この点については、フィリピン登録マスタ電気工事士協会 (PAME) 関係者からは、TVETプログラムは実技を重視する実践的な内容であるため、講師は、登録マスタ電気工事士 (RME) ライセンス保有者である方が望ましいとの意見もあった。

2) IIEE による取り組み

TVETプログラムが電気技術者の卵を育成するのに対し、電気技術者協会 (IIEE) は、ライセンス保有者のキャリアアップを支援している、登録電気技術者 (REE)、登録マスタ電気工事士 (RME) のライセンス保有者は、一度ライセンスを取得すると、更に上位に分類されるライセンス取得を目指す傾向にはない。そのため、IIEE では、REE のライセンス保有者に対して、メンタリングを行い、プロフェッショナルエンジニア (PEE) ライセンス取得を目指すような取り組みをしている。

また、RME ライセンス保有者に対しては、高等教育委員会 (CHED) により実施されている拡大高等教育等価性認定プログラム (ETEEAP) の利用を促し、電気工学学士 (BSEE) の取得を勧めている。RME ライセンスについては、BSEE がなくても受験資格はあるが、REE ライセンスは BSEE の資格がないと受験資格がない。ETEEAP の制度を利用すれば、BSEE を取得していない RME ライセンス保有者でも、関連する職務経験が5年以上ある場合、職務経験が大学のコースでの必要単位と交換可能となるため、最短約1年間で学位取得が可能となる。これにより、REE ライセンスの受験資格を得ることができ、キャリアアップが可能となる。

その他、IIEE による新しい試みとして、IIEE 会員を対象とした大学院修士課程の奨学金プログラムが創設される計画である。2018年度より開始が予定され、年間20名の枠が設けられ、電気技術者

¹² National TVET Trainers Certificate (NTTC：国家 TVET トレーナー証書)は、TVETプログラムで講師が講義・評価をするにあたり必須となる資格。

のキャリアアップ支援が図られる。

TESDA の TVET プログラム修了者に対しては、IIEE が安価な授業料で RME ライセンス取得に向けたセミナーを実施し、キャリアアップのための支援を展開している。

3) PAME による取り組み

フィリピン登録マスタ電気工事士協会 (PAME) では、電気工事士の技術レベル向上のための取り組みを行っている。PAME は、RME 保有者の権利を守るために、2015 年 7 月に設立された NGO である¹³。会員は、主として登録マスタ電気工事士 (RME) 保有者である。PAME は、無料、または、低価格で、電気技術に係わるセミナーを開催し、会員の技術の向上に努めている。PAME の研修室には、電気技術者の訓練のための模擬設備が設置されている。電気監査及び検査、船舶における電気メンテナンス等、講義が定期的に行われており、ウェブサイトを通じて研修の内容や、その他、活動内容が会員向けに周知されている。

また、PAME 関係者に対するインタビューの中で、TVET プログラムの修了者のレベルは、ばらつきがあり、特に、民間の教育機関で教育を受けた者は、必ずしも高いとは言えないとの意見もあった。これは、公的機関において教育を受けた者は、修了書に加え成績表が発行されるが、民間の教育機関の場合、修了書のみ発行される故、学習意欲に違いが生まれる可能性もあると思われる。PAME では、TVET プログラム修了者に対しても、実技研修を通し、適切な電気設備設置方法の指導を展開している。



図 1.3.3 PAME の研修室

¹³ PAME は、IIEE より提出された RME を廃止し、登録産業電気技術者(Registered Industrial Electrician)、或いは、登録配線電気技術者(Registered Line Electrician)とする法案に反対し、社会的地位を守るために、設立された。

第2章 多国間連携における動き

2.1 ASEAN、APECにおける相互承認協定の目的とフィリピンにおける事務局

ASEAN及びAPECにおける相互承認協定（MRA）は、登録ライセンスを保有するエンジニアの加盟国間における登録ライセンスの相互認可、エンジニアの移動の自由化、電気技術に係わる基準と資格のベストプラクティスを推進するための情報交換を目的としている。ASEANにおけるMRAは、2005年にエンジニアリングサービスに関するMRA署名を皮切りに、看護、建築、会計・監査サービス、開業医等の分野に拡大している。

フィリピンにおいては、フィリピン技術協会（PTC）が、エンジニア分野のMRAを推進している。PTCは、13のエンジニアリング関係団体¹⁴から構成される機関であり、電気技術分野としてIEEEが会員となっている。目下、エンジニア関連のMRAは、ASEAN加盟国を対象とした（1）ASEAN公認専門エンジニア登録（ACPER）、（2）ASEANエンジニアリング登録（AER）と、APEC加盟国を対象とした（3）APECエンジニア登録の3つの制度がある。

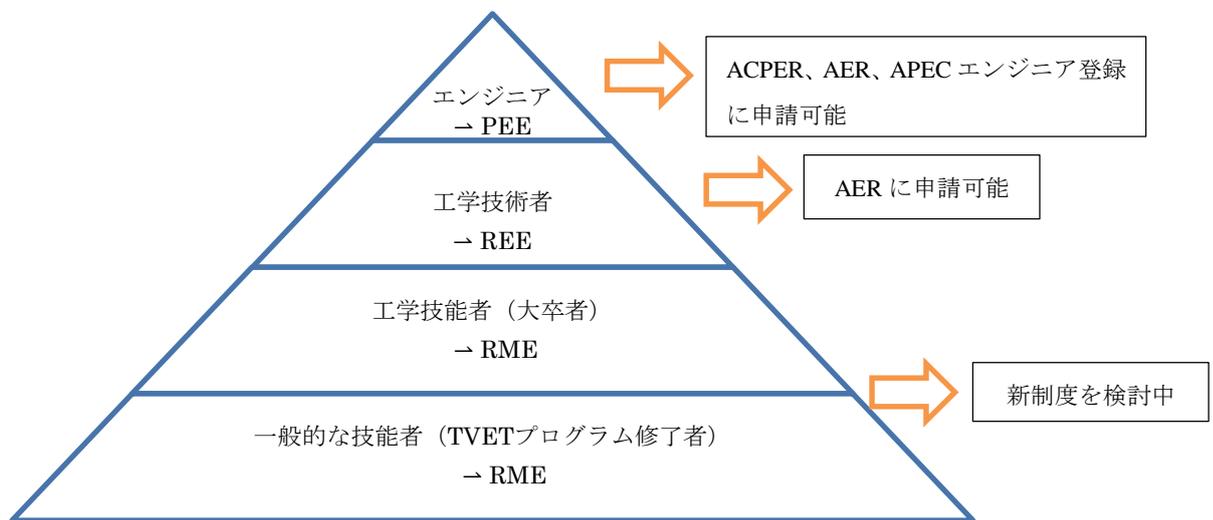


図 2.1.1 フィリピンの電技技術ライセンスと相互承認制度（MRA）

2.2 各制度の特徴と登録のプロセス

(1) ASEAN 公認専門エンジニア登録（ACPER）

1) 制度

1995年に署名されたASEANサービスに係わる枠組み協定（AFAS）の中で、ASEAN域内におけるサービス貿易統合には、サービスにおける自由化のために、MRAの役割が重要であることが認識されている。その後、2001年にブルネイで開催された第7回サミットで、AFASの下でMRA交渉が

¹⁴ SAEP (Aeronautical Engineers), PSAE (Agricultural Engineers), PICHE (Chemical Engineers), PICE (Civil Engineers), IIEE (Electrical Engineers), IECEP (Electronic Engineers), GEP (Geodetic Engineers), PIIE (Industrial Engineers), PSME (Mechanical Engineers), SMEP (Metallurgical Engineers), PSEM (Mining Engineers), SONAME (Naval Architect & Marine Engineers) PSSE (Sanitary Engineers)

開始されることが決定された。それ以降、分野別¹⁵⁾に MRA 締結が進み、エンジニア関連の MRA¹⁶⁾は、2005 年、マレーシアで開催された第 11 回 ASEAN サミットにおいて加盟国間で締結され、フィリピンにおいては 2013 年より登録が開始された。

各国政府の専門監督機関（PRA）が ACPER を管轄している。フィリピンでは、専門職資格管理委員会（PRC）がこれにあたり、PRC は高等教育委員会（CHED）、フィリピン技術協会（PTC）と共に、エンジニアリングサービスに係わるフィリピン ASEAN 監視委員会（以下、国家監視委員会）を構成している。国家監視委員会は、エンジニアの ACPER 資格付与に関し評価を行い、ASEAN 公認専門エンジニア調整委員会（ACPECC）に対し評価結果を提出する。ACPECC はこの結果に基づき精査の上、当該申請者の ACPER 資格付与に係わる決定を行う。

表 2.2.1 は、エンジニアリング分野の各国 ACPER の登録状況であるが、フィリピン国籍の ACPER 認定者は、2017 年末 260 人であり、2015 年末の 77 人から約 3.4 倍増と増加が顕著である。260 人の内、フィリピン国籍のプロフェッショナルエンジニア（PEE）は、59 名が登録されている。

ACPER 申請者は、以下の条件を満たす必要がある。申請できるのは、プロフェッショナルエンジニア（PEE）のみで、登録電気技術者（REE）、登録マスタ電気工事士（RME）は対象とならない。

- ・ CHED の認証を受けたエンジニアリングプログラムの学位
- ・ 現時点で有効な専門家登録を行っているか、エンジニアとして業をなせる PRC が発行したライセンスの保有者であること
- ・ 7 年以上の職務経験を有すること
- ・ 2 年以上の指導的役割を担った経験があること
- ・ 継続的専門能力開発（CPD）の規定を遵守すること
- ・ 倫理規定遵守表明書に署名すること

表 2.2.1 ACPER 登録状況

	2015	2016	2017
ブルネイ	2	6	15
カンボジア	0	30	53
インドネシア	486	746	965
ラオス	0	11	11
マレーシア	207	261	302
ミャンマー	101	200	301
フィリピン	77	174	260
			内、PEE 59
シンガポール	229	235	257
タイ	24	24	187
ベトナム	134	134	204
合計	1,260	1,982	2,555

出所：ASEAN Chartered Professional Engineering Coordinating Committee (<http://acpecc.net/v2/>)
2015 年、2016 年（7 月時点）は Hamanaka, Jusho (2016) を参照

¹⁵⁾ エンジニアリング以外には、看護が 2006 年、建築が 2007 年、医療が 2008 年、会計が 2008 年に MRA が締結。

¹⁶⁾ エンジニアリングサービスに係わる ASEAN 相互承認協定（ASEAN Mutual Recognition Arrangement on Engineering Services）

2) 登録プロセス

申請者は、申請書とフィリピン電気技術者協会（IIEE）の作成した推薦状を専門資格管理委員会（PRC）に対し提出する（通年で申請可）。国家監視委員会（PTC、PRC、CHED のメンバー3人で構成）が審査（書類審査、面接）し評価を行ったあと、ASEAN 専門家エンジニア調整委員会（ACPECC）に対し申請を行う。申請者がアセアン公認専門エンジニア（ACPER）として登録されると、ACPECC より証明書が発給される。有効期間は3年間であり、3年毎に更新が必要である。

エンジニアサービス相互承認協定（Article 2.3）で定められているように、ACPER の登録をすることで、ASEAN 域内でのエンジニアリングサービスの提供が自動的に認可される訳ではない。ASEAN 域内で働くには、その後、各国の専門監督機関（PRA）において、登録外国人専門エンジニア（RFPE）の登録手続きを行うことが必要となる。RFPE は就業予定国において、入国管理等の認可を受けることが必要である。また、ホスト国では RFPE の人数制限が導入されている他、エンジニアリング分野では、自ら開業することはできず、ホスト国のエンジニアと共に働かなければならない等の制限がある¹⁷。

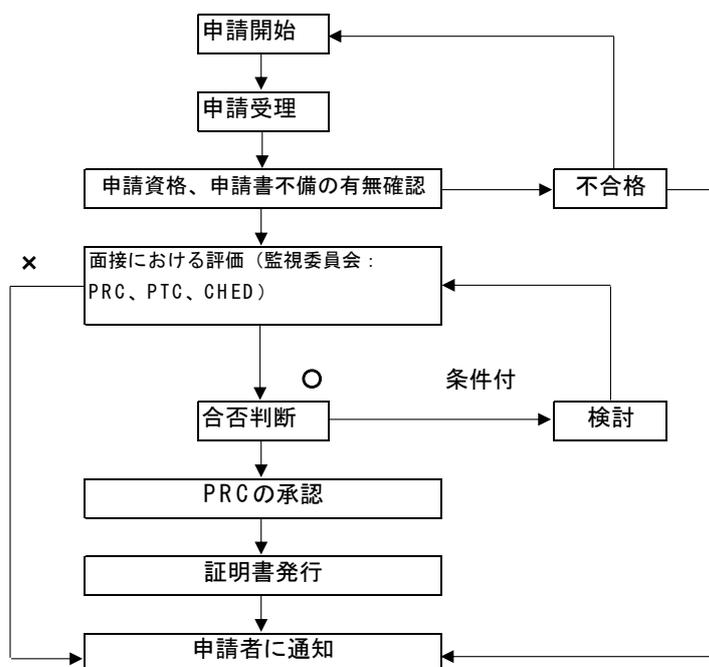


図 2.2.1 ACPER の登録プロセス

出所：The Republic of Phillipines Assessment Statement Assean Chartered Professional Engineer より国際開発センター作成

(2) ASEAN エンジニアリング登録(AER)

1) 制度

各国のエンジニアリング協会で構成される非政府団体の ASEAN 連盟工学機関（AFEO）¹⁸が、

¹⁷ The emerging ASEAN approach to mutual recognition: a comparison with Europe, trans-Tasman, and North America, Hamanaka Shintaro, Jushoh Sufian, IDE-JETRO, 2016

¹⁸ AFEO は、善意・相互理解の促進、ASEAN におけるエンジニア専門職の基本水準の確立と開発し、ASEAN 域内でのエンジニ

ASEAN エンジニアリング登録（AER）を 1998 年に創設し、1999 年よりエンジニアの登録が正式に開始された。ASEAN 加盟国全体の事務局はマレーシアのエンジニアリング協会（IEM: The Institution of Engineering, Malaysia）にあり、ASEAN 加盟国 10 カ国にそれぞれ事務所があり、フィリピンではフィリピン技術協会（PTC）が事務局となっている。

ASEAN 連盟工学機関（AFEO）は、相互理解促進、ASEAN 域内におけるエンジニア専門職の基準の確立、開発を行い、域内における流動性を促進することを目的としている。これは、ASEAN 自由貿易地域（AFTA）の ASEAN サービス枠組み協定（AFAS）5 条に定められている域内におけるライセンス、資格の相互承認の内容に沿っている。

ASEAN エンジニアリング登録（AER）申請者は、以下の条件を満たす必要がある¹⁹。申請できるのは、プロフェッショナルエンジニア（PEE）及び登録電気技術士（REE）ライセンス保有者のみであり、登録マスタ電気工事士（RME）は対象とはならない。

- ・ 認証或いは認知されたエンジニアリングプログラムを修了、或いは、それ相当と評価されていること
- ・ 自国にて開業できる資格があると評価されていること（ライセンス保有者）
- ・ 大学卒業後、7 年以上の職務経験、2 年以上の指導的役割を担った経験を有すること
- ・ 継続的専門能力開発（CPD）により満足できる水準にあること
- ・ 申請者の専門分野における認定専門機関（APO）²⁰の会員であり、その認定専門機関（APO）はフィリピン技術協会（PTC）の会員であること

2) 登録プロセス

申請者は、申請書とフィリピン電気技術者協会（IIEE）からの推薦状をフィリピン技術協会（PTC）に提出し、PTC はパネルインタビューを実施する。ただし、PTC 関係者によると、PTC が申請書に基づき、その時点で、候補者が適任であると判断された場合、パネルインタビューは省略可能となる²¹。

ASEAN エンジニアリング登録（AER）は、ASEAN 公認専門エンジニア登録（ACPER）及び APEC エンジニア登録のスキームとは異なり、非政府団体である AFEO により管理されているため、PTC のパネルインタビューには、公的機関である専門職資格管理委員会（PRC）、高等教育委員会（CHED）関係者は含まれない。

PTC が応募者を適任だと判断した場合、AFEO 理事会に対し提出し承認を受ける。申請者が承認されれば証明書とメダルが授与される。申請時期は年 2 回あり、選考には約半年の時間が必要となる。

アの流動性を促進すること目的。これは、ASEAN 貿易地域（AFTA）の ASEAN サービス枠組み協定（AFAS）に沿っている。

¹⁹ ASEAN Engineering の他、Associate ASEAN Engineer があり、その応募条件は、新卒から 6 年 11 ヶ月迄、2 年以上の指導的役割は求められない。

²⁰ 認定専門機関（Accredit Professional Organization）は、専門職資格管理委員会（PRC）が認定した機関であり、2017 年 3 月時点で、フィリピン国内に 28 の APO がある。

²¹ PTC 関係者からのヒアリング（2017 年 12 月 7 日）

2017 年末、フィリピン国籍の電気技術者は、プロフェッショナルエンジニア（PEE）及び登録電気技術士（REE）が計 135 名登録されている²²。

(3) APEC エンジニア登録（APEC Engineers Register）

1) 制度

1995 年 11 月の APEC 首脳会議（大阪）で「APEC 域内の発展を促進するためには技術移転が必要であり、そのためには国境を越えた技術者の移転が不可欠である」旨決議がなされ、APEC の作業部会の 1 つである人材育成部会内に、APEC エンジニア相互承認プロジェクトが設置された。その後、APEC エンジニアの要件は、2000 年に「APEC エンジニアマニュアル」に指針として取り纏められ、同年、加盟国で APEC エンジニアの登録が開始された²³。

APEC エンジニア協定（APECEA）が枠組みとなり、当初の「国際的な工業専門教育についての技術者教育の実質的同等性の担保」という性質から、「国際技術者に求められる資質のベンチマーク」へと変化している。

各国には監視委員会が設置され、フィリピンでは高等教育委員会（CHED）、専門職資格管理委員会（PRC）、フィリピン技術協会（PTC）より構成され、事務局は PTC である。各国・地域の監視委員会の代表から構成されているのが、APEC エンジニア調整委員会で、その役割は、APEC エンジニアの審査要件の整合性の確保、監査、制度の普及等の検討である。APEC エンジニアとして登録できるのは、現在 11 分野がある²⁴。

APEC エンジニア登録申請者は、以下の条件を満たす必要がある。申請できるのは、プロフェッショナルエンジニア（PEE）のみである。

- ・ 認証或いは認知されたエンジニアリングプログラムを修了（学士）、或いは、それ相当と評価されていること
- ・ 自国にて開業できる資格があること（ライセンス保有者）
- ・ 大学卒業後、7 年以上の職務経験、2 年以上の指導的役割を担った経験を有すること
- ・ 継続的専門能力開発（CPD）により満足できる水準にあること
- ・ 申請者の専門における認定専門機関（APO）の会員であり、その認定専門機関（APO）は PTC の会員であること²⁵

2) 登録プロセス²⁶

申請者は、指定の申請書、フィリピン電気技術者協会（IIEE）からの推薦状、エンジニアリング実務レポート（EPR）をフィリピン技術協会（PTC）に提出する。監視委員会で、申請者の EPR の内容

²² AER ウェブサイト (<http://aer.afeo.org/find-engineer/>)

²³ 14 の国・地域が参加（日本、オーストラリア、カナダ、香港、韓国、マレーシア、ニュージーランド、インドネシア、フィリピン、米国、タイ、シンガポール、台湾、ロシア）。

²⁴ Civil, Structural, Geotechnical, Environmental, Mechanical, Electrical, Industrial, Mining, Chemical, Information, Bio

²⁵ 電気技術者の場合は IIEE。

²⁶ Competency Standards Handbook for APEC Engineer

が APEC エンジニア申請条件を満たしていると判断されると、次に専門家面接（PI）が行われる。

監視委員会の電気技術分野の専門家が面接官となり、申請者の EPR を評価した公認の評価者も、面接に出席し、アドバイザーとしての役割を担う。面接時間は 1 時間であり、15 分のプレゼンテーションの後、能力・実績に係わるディスカッションが行われ、PTC の倫理規定や近年のエンジニアリング分野における課題（持続的開発）の対応等への回答も求められる。APEC エンジニアでは英語も重視され、EPR、PI の中で評価対象となる。2017 年末時点、電気技術者の分野では、フィリピン国籍 PEE 12 名が登録されている²⁷。

(4) その他

フィリピン技術協会（PTC）関係者によると、上記 3 つの制度に加え、これまで対象とされていなかった登録マスタ電気工事士（RME）を対象とした新しい相互承認制度として、エンジニアリング技術者・技能者登録（Registration of Engineering Technologists and Technicians）の創設が検討段階にあり、その登録条件は 7 年以上の関連業務経験となる見込みである。

登録マスタ電気工事士（RME）の受験に学士は必要とされていない。TVET プログラム受講者でも受験可能であるため、RME を対象にした ASEAN 相互承認制度が確立され、海外で通用する資格として認知されれば、報酬が相対的に高い海外での就業機会が増える可能性もあり、電気技術者の職種に対するインセンティブになると思われる。

フィリピンにおいて、相互承認制度は、資格保有者の人数を増加させ APEC、ASEAN における国の競争力を測る指標として使われる他、給与水準の高い海外で活躍できる機会を増やす側面がある。一方、ASEAN、APEC の相互承認資格保有者は、ASEAN 域内で働く際、煩雑な手続きを行う必要がない等の優位点があるが、現状では、ASEAN、APEC 加盟国が主たる活躍の場である訳ではない。

フィリピン技術協会（PTC）関係者によると、世界 159 カ国にフィリピン国籍のエンジニア（電気技術以外の分野を含む）がいる。地域別で見ると最も多いのは中東であり、その数は約 10 万人、内、サウジアラビアが 50%、カタールが 25%、UAE と 10%と推定され、分野は土木、機械技師が多い。ASEAN 地域におけるフィリピン国籍のエンジニアは、シンガポール、マレーシアで就業しているケースが多い。シンガポールでは、土木技師が多く（4～5 千人）、マレーシアでは電子技師が主である等、各国の産業の特徴によって、エンジニアに対する需要も異なる。

これまで、中東諸国とは、二国間で協定を結び相互承認協定を進めていたが、中東で長い経験を有するフィリピン国籍のエンジニアにとって、世界的に通用する証明書はこれまではなかった。ASEAN、APEC における相互承認制度は、技能信頼性、グローバル競争力、市場性の高さを、中東においても国際的な資格として証明することが出来、フィリピン人の競争力強化の手段として期待されている。

表 2.2.2 は、フィリピン電気技術者協会（IIEE）に会員登録している電気技術ライセンス保有者の海外での就業状況である。IIEE は、中東、東南アジアの計 10 カ国に海外支部を設置しており、会員の人数を把握している。電気技術者の海外における就業状況は、PTC で把握しているエンジニア全体の傾向に近く、サウジアラビア（41%）、カタール（27%）、UAE（21%）の順位は同じである。ASEAN

²⁷ IIEE ウェブサイト (<http://iiee.org.ph/2012/02/application-for-associate-asean-engineer/>)

地域における MRA が進む中、現状では、ASEAN 地域で働くライセンス保有者は限定的である。ASEAN 加盟国では、シンガポールが 55 名と最も多いが、全体に占める割合は 3%と少ない。

表 2.2.2 電気技術ライセンス保有者の海外での就業状況(2017 年)

	PEE	REE	RME	AUX	TOTAL
サウジアラビア	49	476	123	136	784
カタール	50	302	106	48	506
UAE	39	252	61	49	401
バーレーン	8	31	2	3	44
クウェート	0	11	6	7	24
オマーン	0	3	1	0	4
シンガポール	5	19	4	27	55
ブルネイ	0	2	0	1	3
その他	18	44	7	5	74
合計	169	1140	310	276	1,895

出所：IEEE 資料に基づき国際開発センター作成

AUX(Auxiliary Members)はライセンスの試験を未受験であるが、会費を支払い IEEE の会員となっている者