

令和 2 年度電気施設等の保安規制の合理化検討に係る調査
(電気保安人材の中長期的な確保に関する調査)
調査報告書

2021 年 3 月



みずほ情報総研株式会社

目次

1. 事業目的	1
2. 通信教育導入の実証事業に向けた認定校の選定及び実施に向けた実施内容及びスケジュールの検討	2
2.1. 通信教育導入の実証事業に向けた認定校の選定	2
2.2. 実施内容及びスケジュールの検討	11
2.2.1. 実施内容	11
2.2.2. 実施スケジュール	16
3. 委員会の設置	17
3.1. 委員会の構成	17
3.2. スケジュールと検討内容の概要	18
3.3. オンライン授業の成立性の確認、およびパイロット事業の必要性の検討	19
3.4. 制度見直しの必要性や見直しのための基礎的な検討	29
3.4.1. 電気主任技術者の資格に関連する法令	30
3.4.2. 卒業校の要件	38
3.4.3. 補完できる科目数の要件	50
3.4.4. 卒業後年数の要件	56
3.4.5. まとめ	58
4. 外国人材を活用した電気保安人材の可能性に関する検討	60
4.1. インドネシア	60
4.2. タイ	62
4.3. ベトナム	65
4.4. フィリピン	67
4.5. 台湾	70
4.6. 今後の検討課題	73

表目次

表 2-1 パイロット校の一覧	2
表 2-2 対象科目の課題に関するオンライン授業の現状	4
表 2-3 コンテンツの課題に関するオンライン授業の現状	5
表 2-4 制作主体の課題に関するオンライン授業の現状	6
表 2-5 認可の課題に関するオンライン授業の現状	7
表 2-6 提供機能の課題に関するオンライン授業の現状	8
表 2-7 運用体制の課題に関するオンライン授業の現状	9
表 2-8 費用負担の課題に関するオンライン授業の現状	10
表 2-9 パイロット事業の実施内容（A 高専）	11

表 2-10	パイロット事業の実施内容 (B 大学)	12
表 2-11	パイロット事業の実施内容 (C 大学)	13
表 2-12	パイロット事業の実施内容 (D 専門学校)	14
表 2-13	パイロット事業の実施内容 (E 大学)	15
表 2-14	令和 3 年度のパイロット事業の実施スケジュール	16
表 3-1	委員会スケジュールと検討内容の概要	18
表 3-2	オンライン授業の成立性 (A 高専)	20
表 3-3	オンライン授業の成立性 (B 大学)	21
表 3-4	オンライン授業の成立性 (C 大学)	23
表 3-5	オンライン授業の成立性 (D 専門学校)	24
表 3-6	オンライン授業の成立性 (E 大学)	25
表 3-7	オンライン授業の成立性のまとめ	28
表 3-8	電気主任技術者の資格に関連する法令	30
表 3-9	単位取得証明書の記載例 (「電気回路理論」)	39
表 3-10	単位取得証明書の記載例 (「発電工学又は発電用原動機に関するもの、変電工学、送電工学、配電工学」)	41
表 3-11	単位取得証明書の記載例 (「電気機器学」)	42
表 3-12	単位取得証明書の記載例 (「電気基礎実験、電気応用実験、電子実験」)	43
表 3-13	単位取得証明書の記載例 (「電気機器設計、電気製図、自動設計製図 (CAD)、電子回路設計、電子製図」)	45
表 3-14	科目等履修生制度に関連する法令	50
表 3-15	科目等履修生制度による単位取得の実績	54
表 3-16	制度見直しの必要性や見直しのための基礎的な検討のまとめ	58
表 4-1	業務区分 (レベル) と業務範囲 (電力利用設備の場合)	61
表 4-2	電気工学分野における各エンジニアでの資格要件及び業務での権限	63
表 4-3	屋内電気工事士の受検資格、業務領域の概要	64
表 4-4	屋外電気工事士の受検資格、業務領域の概要	64
表 4-5	電力システム調整及び運用人材の認証の区分と記号	65
表 4-6	電力システム調整及び運用人材の認証教育参加資格	66
表 4-7	電気主任技術者に相当する技術資格の概要	68
表 4-8	電気設備の設置及び保守の資格取得に必要なトレーニングと業務領域	69
表 4-9	配電線設備の運用及び保守の資格取得に必要なトレーニングと業務領域	69
表 4-10	台湾における電気保安技師の概要	71
表 4-11	法令で規定されている受検資格	72
表 4-12	屋内配線技術士の概要	72
表 4-13	工業配線技術士の概要	72

図目次

図 3-1	委員会の体制図	18
図 3-2	科目等履修生制度を利用する場合に不足単位の科目の判断が困難な事例(その 1)	46
図 3-3	科目等履修生制度を利用する場合に不足単位の科目の判断が困難な事例(その 2)	47
図 4-1	インドネシアの電気技術者の分野と業務区分	61
図 4-2	電気工事士の業務領域の概要	64
図 4-3	電気設備の設置及び保守、配電線設備の運用及び保守の業務領域	70
図 4-4	屋内配線、工業配線、その他の電気工事の業務領域	73

1. 事業目的

近年、電気事業の自由化や規制緩和が進む中、電気主任技術者が自主保安を支える要としてその重要性が増しつつある。一方で、我が国では少子高齢化の進展に伴い、労働人口の減少が進みつつあることに加えて、電気工学系分野を学ぶ学生の減少、これに伴う経済産業大臣が認定した電気主任技術者認定校（以下「認定校」という。）の減少、強電系の教員の減少等、人材供給の環境も急速に変化しつつある。さらに、近年、固定価格買取制度（FIT 法）の導入をきっかけとした再生可能エネルギーの急速な普及や保守管理経験の乏しい新規参入者の増加、激甚化する自然災害や設備の高経年化といった環境変化や課題に直面し、電気主任技術者が中長期的に不足することが懸念されている。

電気主任技術者の資格取得の方法として、国家試験に合格して資格を取得するほか、認定校において必要な単位を取得して卒業し、実務経験を積むことで資格を取得する方法がある。後者の資格取得者が現役の保安従事者として一定数活躍していることを踏まえると、認定校が徐々に減少する中において電気主任技術者を継続的に確保するためには、学生に限らず、認定校を卒業したにも関わらず資格取得に必要な単位が不足しているため電気主任技術者の資格を取得できない者などの幅広い年代を対象として、学習機会を継続的に確保していく必要がある。しかし、現在の認定校制度は、不足単位を補うためには卒業した認定校に再度通学して単位を取得する以外の方法がないため、資格取得を諦めざるを得ない者が少なからず存在している。

このため、平成 30 年度及び令和元年度において、電気主任技術者認定校を卒業したものの、資格認定に必要な単位数が不足しているため資格を取得できない者における学習機会の選択肢を広げるための策として通信教育（※）を利用した単位不足の補填に関する策の検討を行ってきた。令和元年度は全認定校に対して通信教育導入に係る具体的な取組みに関するアンケート等の調査を行い、通信教育導入への関心や懸念点等を洗い出すとともに、第 2 種電気主任技術者及び第 3 種電気主任技術者の標準カリキュラムを策定し、通信教育導入に意欲のある学校候補の選定を行った。

令和 2 年度は前年度の調査結果に基づき、電気主任技術者認定校における不足単位取得の促進に向けた通信教育の導入検討を行った。また、電気保安人材確保における認定校活用以外の手段として、平成 30 年度から導入された新在留資格「特定技能」における外国人材受入れについての基礎調査も実施した。

（※）平成十三年文部科学省告示第五十一号及び平成十九年文部科学省告示第百十四号による改正によれば、「通信教育」は「多様なメディアを高度に利用して、授業を行う教室等以外の場所で履修させることができる授業」と定義されており、「オンライン授業」もこれに含まれる。前年度調査においても、「通信教育（オンライン学習）」とされており、今年度においても「通信教育」はオンラインの利用を前提に調査を進めた。

2. 通信教育導入の実証事業に向けた認定校の選定及び実施に向けた実施内容及びスケジュールの検討

前年度調査結果に基づき、電気主任技術者認定校の中から電気主任技術者の不足単位取得に向けた通信教育導入への実証事業（以下「パイロット事業」という。）への協力意欲が高い学校（以下「パイロット校」という。）を5校選定（ただし、高等学校（夜間含む。）は除いた。）した。

また、令和3年度に実施するパイロット事業に向け、パイロット校と実施内容の検討（通信教育システムのコンテンツや提供方法の検討、教材作成、習得度の確認方法等）を行うとともに、令和3年度における実証スケジュール（特に、パイロット実施に関するレビュー・結果とりまとめ、運用の検討・コンテンツ最終化、各種制度改（必要に応じて）等）を作成した。

2.1. 通信教育導入の実証事業に向けた認定校の選定

昨年度業務で選定されている認定校5校（A 高専、B 大学、C 大学、D 専門学校、E 大学）を最有力候補として協力の依頼を実施し、いずれの学校からも承諾を得た。

表 2-1 に、パイロット校の各学科・コース等の一覧を示す。

表 2-1 パイロット校の一覧

学校名	認定種別
A 高専	第二種
B 大学	第一種
C 大学	第一種
D 専門学校	第二種
E 大学	第一種

昨年度業務においては、ターゲット認定校を対象として、通信教育の一種であるオンライン学習制度の理解と立ち上げの具体策検討を行っているが、実際のところオンライン授業はごく一部の学校に限定されており、まだ一般的には実施されていない状況にあった。

しかしながら、今年度のコロナ禍の影響により、認定校においてオンライン授業が全国的に広く実施されている状況が次第に明らかとなってきたため、パイロット校のオンライン授業の現状についてインタビュー調査を行うこととした。

表 2-2 から表 2-8 に、昨年度の時点におけるカリキュラム面（対象科目、コンテンツ、制作主体、認可）、および運用面（提供機能、運用体制、費用負担）の課題に関するオンライン授業の現状を整理する。

表 2-2 対象科目の課題に関するオンライン授業の現状

昨年度の課題		調査結果を踏まえ、座学を前提に、どの科目を対象科目にするかを決定		
第一種校	B 大学	コロナ禍の影響もあり、今年はオンライン授業を標準とし、カリキュラム全体の2割程度を対面授業で行っている		・パイロット候補校のうち、第1種校については、既にすべての座学において、オンライン教育が開始されている。 ・ただし、オンライン教育は、リアルタイムとオンデマンドが混在している状況。 ・オンデマンドの授業については、教員に負担なく、通信教育の開始が可能な状況である。
	C 大学	製図制作等の授業以外は今年度オンラインで実施		
	E 大学	今年度ですべての座学がオンライン可能な状況になる（ただし、現状はすべてオンデマンドではない）		
第二種校	A 高専	コロナ禍の影響で各教員が独自にオンライン教材を作成、専門科目以外のeラーニングに対応		・第2種校についても、第1種校と同様に、座学のうち対応可能な授業からオンライン教育への取り組みが開始されている。 ・電気回路、電気法規、送配電工学の科目が適しているのではないかと意見があった。
	D 専門学校	コロナ禍のもと、基本的に座学はオンラインで実施、科目は電気回路と電気法規がやり易いのではないかと		

表 2-3 コンテンツの課題に関するオンライン授業の現状

昨年度の課題		提供コンテンツは、オンラインのテキスト+講師による講習の動画をベースに、到達度を評価する仕組みを検討 ※内容、構成は、科目ごとに専門家による検討も想定 著作権に留意		
第一種校	B 大学	Zoom によるリアルタイム授業配信のほか、授業の録画を VOD で閲覧可能 教材や理解度確認方法は各教員ベースで対応		- リアルタイム双方向型 (Zoom、Google meet、Teams 等のシステムツールと PPT、PDF 等の補助教材との組合せ) とオンデマンド型 (YouTube、音声データ等) を各学校で併用。両者ともに一長一短があり、各教員ごとに自身の授業のスタイルに合わせて活用している。 - 出欠確認、理解度評価の方法も各教員の裁量に任されている。
	C 大学	各教員がカリキュラム毎の教材を作成、レポート提出による単位認定		
	E 大学	各教員が、Zoom、パワーポイント等を活用し作成		
第二種校	A 高専	コロナ禍の影響で各教員が独自にオンライン教材を作成、電気法規などの専門科目の e ラーニング未対応 (電気法規は整備予定)		第 1 種校と同様に、リアルタイム双方向型とオンデマンド型の両方が各教員の判断にもとづいて活用されている。
	D 専門学校	各教員の判断で、Zoom、Google meet、Microsoft Teams 等を併用、オンデマンド型もしくはリアルタイム型で実施		

表 2-4 制作主体の課題に関するオンライン授業の現状

昨年度の課題		WG 意見によると、ゼロベースで教材作成を認定校に委ねると負担が大きい一方、統一教材は教員が利用しにくい。認定校の意見を取り入れながら民間で制作するスキーム等を想定		
第 一 種 校	B 大学	各教員ベースで制作、カリキュラム中の全ての授業をオンラインで行うためのコンテンツが揃いつつある		・各教員ごとに自身の授業のスタイルに合わせて、独自に教材のコンテンツを制作している。 ・今年度は特に初年度ということもあり、教員の教材制作にかかる体力的な負担が大きいとの意見があった。次年度からは、教材制作の負担は軽減される見込みである。
	C 大学	授業コンテンツについては4月に原則オンライン授業の方針が決定後、各教員がひっ迫した状況ながらカリキュラムに間に合うように制作		
	E 大学	基本的に各教員が独自に作成		
第 二 種 校	A 高専	コロナ禍対応のため、担当教員が独自でオンライン教材を作成		・第2種校と第1種校とで、教材の制作主体に関する状況は同様。 ・各教員ごとに自身の授業のスタイルに合わせて、独自に教材のコンテンツを制作している。
	D 専門学校	基本的に各教員が独自にオリジナルテキストを作成している		

表 2-5 認可の課題に関するオンライン授業の現状

昨年度の課題		授業としての文部科学省の認可が必要		
第 一 種 校	B 大学	現状の仕組みが暫定措置であると思われるので、文科省の認可は別途必要ではないか		・今年度のコロナ禍の影響により開始されたオンライン授業の仕組みは、あくまで暫定措置であり、正式には文部科学省の認可が別途必要であるとの認識。 ・今年度から開始されたオンライン授業は、原則的に大学主導で方針決定されている。
	C 大学	原則オンライン授業化については、大学主導で方針決定		
	E 大学	現状の仕組みが暫定措置であると思われるので、文科省の認可は別途必要ではないか		
第 二 種 校	A 高専	文科省からはシステムに双方向性を持たせることを要求されているが、「manaba」が認可を受けているかは不明		・現状のオンライン授業の仕組みは暫定措置であり、文科省の認可は別途必要であるとの認識は、第2種校と第1種校で共通である。 ・現状では学校ごとにばらつきがある単位認定のレベルを将来的に統一した方がよいとの意見があった。
	D 専門学校	現状の仕組みは暫定措置、単位認定のレベルを統一する等、文科省の認可は別途必要		

表 2-6 提供機能の課題に関するオンライン授業の現状

昨年度の課題		理解度確認、本人確認等の諸機能を具体化 ※認定校が導入する e ラーニングシステムに依存するため、学校ごとに確認する		
第一種校	B 大学	理解度確認方法は各教員にゆだねられる。オンライン授業の出欠や聴講時間は IP アドレスから参照		・教材の配信、レポートや課題の提出、試験、電子掲示板などの機能で授業を支援するための学習管理システム（Learning Management System : LMS）に基づいて、理解度確認、本人確認、小テスト・課題レポート提出等の諸機能が提供される。具体的な方法は、各教員の判断にゆだねられている。
	C 大学	レポート提出やメールのやり取り、録画講義のダウンロード		
	E 大学	毎授業での、小テストで出欠及び理解度を確認、前期試験はレポート 小テストに可否は設けていない		
第二種校	A 高専	教材の設置、受講記録の確認、課題レポートのアップロードに対応		・第 1 種校と同様に、第 2 種校においても学習管理システム（LMS）を活用したオンライン教育が開始されており、各教員の判断に応じて、理解度確認、本人確認、小テスト・課題レポート提出等が実施されている。
	D 専門学校	本人確認は、個別に名前を呼ぶ、Google Form のアンケート機能の活用等で対応、理解度確認は、授業終了時に課題提出等		

表 2-7 運用体制の課題に関するオンライン授業の現状

昨年度の課題		オンライン学習の運用主体、保守対応等の整理が必要(※学校ごとに確認) 教材の更新等の頻度、プロセスについて整理しておく		
第一種校	B 大学	ユニバーサルパスポートのシステムを利用		・ Universal passport をはじめとして、教材の配信、レポートや課題の提出、試験、電子掲示板などの機能で授業を支援するための学習管理システム (Learning Management System : LMS) を各パイロット校でそれぞれ活用している。
	C 大学	学務情報システム		
	E 大学	Learning Management System		
第二種校	A 高専	朝日ネットが開発したクラウド型教育支援サービス「manaba」を利用		・ 第1種校と同様に、第2種校においても学習管理システム (LMS) を活用したオンライン教育が開始されている。 ・ パイロット実証を行うにあたって、オンライン学習の運用主体と保守対応等の運用主体は切り分けた方がよいとの意見があった。
	D 専門学校	オンライン学習の運用主体と保守対応等の運用主体は切り分けた方がよいのではないかと		

表 2-8 費用負担の課題に関するオンライン授業の現状

昨年度の課題		教育現場でコスト負担は難しいというヒアリング結果を踏まえ、費用負担の在り方を検討する		
第一種校	B 大学	各教員ベースでコンテンツを制作、土日 5～6 時間かけて 20 分程度の講義動画を作成、次年度からの負荷は減少見込み		・ 各教員ごとに自身の授業のスタイルに合わせて、独自に教材のコンテンツを制作しており、教員の教材制作にかかる体力的な負担は発生するものの、基本的に費用的な負担は発生していない。
	C 大学	各教員がひっ迫した状況ながらティーチングアシスタント (TA) を雇いカリキュラムに間に合うように今年度制作、来年度以降は負担軽減予定		
	E 大学	各教員が作成しているため、特に費用の発生はない		
第二種校	A 高専	コロナ禍の影響で各教員が独自にオンライン教材を作成、「manaba」利用費用は学生が負担		・ 第 2 種校と第 1 種校とで、教材制作にかかる費用負担が発生していない状況は同様である。 ・ 学習管理システム (LMS) 「manaba」の利用費用は学生が負担しているとのコメントがあった。
	D 専門学校	各教員が作成しており、特に費用の発生はない		

2.2. 実施内容及びスケジュールの検討

通信教育導入の実施事業の実施に向けた実施内容及びスケジュールの検討を行うために、パイロット校 5 校にそれぞれインタビュー調査を実施した。以下に、各学校のインタビュー調査結果を整理する。

2.2.1. 実施内容

(1) A 高専

表 2-9 に、通信教育システムのコンテンツ（科目）、提供方法、教材作成、対象、時期、習熟度の確認方法、その他の各項目に関して A 高専の場合のパイロット事業の実施内容を示す。

表 2-9 パイロット事業の実施内容（A 高専）

項目	内容
通信教育システムのコンテンツ（科目）	・ 卒業生から問合せの多い電気法規、発送電設備の科目を主な対象として、電験三種の試験科目の中から数科目を設定 ・ 電気法規について、全ての授業をビデオ録画して、学習管理システム MANABA に登録することで、パイロット事業のオンライン授業に活用することが可能
提供方法	・ VOD（ビデオオンデマンド）教材を学習管理システム MANABA 上で配信 ・ 理解度確認の小テストも MANABA システム上で実施可能
教材作成	・ 今年度の前期科目の VOD 教材は一通り揃っているので、教員に教材作成の負担をかけることなく実施することが可能
対象	・ 専攻科（2 年間）の現役学生に協力を依頼し、謝金を支払ってモニターになってもらってはどうか ・ 卒業生の社会人の多くは関西圏で就業しており、協力してもらうことは現実的に困難（夜間部の学生はいない）
時期	・ 令和 3 年度 後期（9 月下旬～）
習熟度の確認方法	・ MANABA システム上でオンライン授業の内容に関する小テストを行い理解度を確認する ・ 当校で対面で試験を実施する、もしくはテストセンターで試験を実施する
その他	・ 習熟度の確認のための試験にテストセンターを活用する場合には、テストセンターが開設されている時期に合わせる必要がある（県内のテストセンターは例年就職活動の時期のみ開設され、常設のテストセンターはない）

(2) B 大学

表 2-10 に、通信教育システムのコンテンツ（科目）、提供方法、教材作成、対象、時期、習熟度の確認方法、その他の各項目に関して B 大学の場合のパイロット事業の実施内容を示す。

表 2-10 パイロット事業の実施内容（B 大学）

項目	内容
通信教育システムのコンテンツ（科目）	・ 通常の授業科目 ・ 電気電子回路設計の授業は VOD 形式に向いている
提供方法	・ VOD 教材、Zoom 録画
教材作成	・ VOD 教材が揃っている（リアルタイム授業の録画もある）
対象	・ 可能であれば社会人学生がよいのではないか ・ 科目等履修生は 3 年前に 1 名のみ在籍
時期	・ 令和 3 年度 後期（9 月下旬～）
習熟度の確認方法	・ オンライン試験形式の場合には教科書持ち込み可にして、知識の暗記を問うのではなく、授業内容を体系的に理解した上で学生に自ら考えさせる試験がよい ・ 計算問題を出題する場合には、パラメータの条件設定を変化させることで、学生間で解答が同一にならないような工夫が可能 ・ Zoom カメラを常時オンにするやり方もある
その他	・ システム面でサポート体制があるとやり易い ・ オンラインは社会人にとってメリットが大きい ・ VOD 授業では、システムやソフトの使用方法、提出物の提出期限等に関する基本的な問合せメールが多く、パイロット事業を実施する場合には、問合せ対応や出欠確認・課題提出のデータ処理等のバックオフィスの補助スタッフが必要 ・ 国外の留学生向けの入学試験においては、Skype を使用したオンライン形式での筆記試験の実績があるので、少人数での実施であればオンライン試験の実施は十分対応可能（事務職員が受験生の映像を常時確認して不正防止対策を行った）

(3) C 大学

表 2-11 に、通信教育システムのコンテンツ（科目）、提供方法、教材作成、対象、時期、習熟度の確認方法、その他の各項目に関して C 大学の場合のパイロット事業の実施内容を示す。

表 2-11 パイロット事業の実施内容（C 大学）

項目	内容
通信教育システムのコンテンツ（科目）	・ パワーエレクトロニクス（電力、電気機器、エレクトロニクス、制御、コンピューターに関係する学際領域で非常に広い分野に及んでおり社会活動に不可欠、電力用スイッチング素子や電力変換技術の基本原理と基本技術を学ぶ）
提供方法	・ VOD 教材（Zoom でビデオ録画済み） ・ レジューメも併せて学生に提供
教材作成	・ 今年度のオンライン授業において作成済みの、Zoom によるビデオ録画済み VOD 教材を活用 ・ コンテンツは揃っているので、教員側に新たな教材作成の負担は発生しないで済む
対象	・ 電気系の研究室の所属している現役の大学院生にモニター（謝金を支払い）として参加してもらう
時期	・ 令和 3 年度 12 月上旬～（第 4 ターム開始後） ・ 1 日で 2 回×8 日（90 分×15 コマ＋期末試験）の授業のうち、数回の授業を部分的に受講
習熟度の確認方法	・ 小レポート、期末レポートの提出、および理解度評価テストの内容により習熟度を確認 ・ モニターの学生には、アンケートを実施
その他	・ 大学の内部学生の場合には、学科情報システムの ID・パスワードがパイロット事業においても使用できるので、内部学生に協力してもらう方がやり易い ・ 授業内容は専門性が高いので、習熟度を評価するためには電気工学分野のバックグラウンドを持っていることが必要となる

(4) D 専門学校

表 2-12 に、通信教育システムのコンテンツ（科目）、提供方法、教材作成、対象、時期、習熟度の確認方法、その他の各項目に関して D 専門学校の場合のパイロット事業の実施内容を示す。

表 2-12 パイロット事業の実施内容（D 専門学校）

項目	内容
通信教育システムのコンテンツ（科目）	・ 通常の授業科目（2～3 回程度） ・ 電気回路、電気法規関連の科目がやり易い
提供方法	・ 通常の授業内容に関する VOD 教材を提供
教材作成	・ VOD 教材（YouTube 等）
対象	・ 夜間部の学生（社会人）にモニターになってもらう ・ パイロット事業として試験のみを実施するのであれば、学生としても比較的協力し易いのではないか
時期	・ 令和 3 年度 後期（10 月中旬～）
習熟度の確認方法	・ 通常の授業内容に即した試験をテストセンターで受けて、本人確認、不正防止、システムへのアクセス等の運用を確認するとともに習熟度の評価を行う ・ テストセンターを活用することで、科目等履修生を想定した社会人学生は全国どこでも試験を受験することが可能となる
その他	・ ビデオオンデマンド（VOD）教材を用いた通常の授業においては本人確認ができない前提で、パイロット事業では試験のみを実施して習熟度評価を行ってはどうか ・ 試験の実施にテストセンターを活用することで、本人確認、不正防止を担保することが十分可能 ・ PC に不慣れな社会人学生が中高年層を中心に一定数存在することから、パイロット事業向けに PC の初期設定や使用方法・接続方法に関するインストラクションのやり方・実施タイミングを事前に検討しておいたほうがよい（学校側が対応するのは実質的に困難）

(5) E 大学

表 2-13 に、通信教育システムのコンテンツ（科目）、提供方法、教材作成、対象、時期、習熟度の確認方法、その他の各項目に関して E 大学の場合のパイロット事業の実施内容を示す。

表 2-13 パイロット事業の実施内容（E 大学）

項目	内容
通信教育システムのコンテンツ（科目）	・「発電工学」の科目の中の「火力発電」もしくは「水力発電」等の単元に範囲を限定した講義を数回程度受講
提供方法	・ Zoom で講義をビデオ録画した VOD 教材を配信する ・ Zoom の mp4 ファイルはサイズが小さく（1 コマ 90 分授業の動画ファイルで 100MB 程度）、動画形式のファイル転送の取り扱いが非常に容易
教材作成	・ 今年度のオンライン授業をベースに、座学を中心に VOD 教材コンテンツが揃うので、来年度のパイロット事業に活用することが可能
対象	・ 内部の電気系の学生に協力を依頼し、謝金を支払ってモニターになってもらう ・ 社会人に対しても LMS の仮 ID・パスワードを発行すれば可能であるが、実施は困難か
時期	・ 今年度の授業をベースに、座学を中心に VOD 教材が一通り揃いつつあるので、VOD 教材が既にある科目であれば時期は比較的柔軟に対応可能 ・ 令和 3 年度 後期（9 月中旬～）
習熟度の確認方法	・ 講義で取り扱う内容（例として、「発電工学」の科目の中の「火力発電」もしくは「水力発電」等の単元）に関して、電験 3 種の過去の試験問題集から出題して、授業内容に対する習熟度を確認する ・ 学習管理システム（LMS）上で小テストを実施 ・ テストセンターを利用することで本人確認を担保できる ・ システム上で、試験／通常の紙試験のどちらでも対応可能
その他	・ 10 数年前に、学内の学生を対象とした電気工事士の通信教育に関するパイロット事業に協力した実績がある

2.2.2. 実施スケジュール

表 2-14 に、令和 3 年度のパイロット事業の実施スケジュールを示す。

表 2-14 令和 3 年度のパイロット事業の実施スケジュール

実施項目		2021年									2022年		
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
(1) 運用の検討													
(2) コンテンツの検討・最終化													
(3) パイロット事業の実施	A高専												
(4) 習熟度の確認													
(3) パイロット事業の実施	B大学												
(4) 習熟度の確認													
(3) パイロット事業の実施	C大学												
(4) 習熟度の確認													
(3) パイロット事業の実施	D専門学校												
(4) 習熟度の確認													
(3) パイロット事業の実施	E大学												
(4) 習熟度の確認													
(5) パイロット実証に関するレビュー													
(6) 結果とりまとめ													
(7) 各種制度改定(必要に応じて)の検討													
(8) 報告書の作成													

3. 委員会の設置

2 章の調査・検討内容を実効性の高いものとするため、専門家（対象科目の専門家、通信教育事業者、教育者等）から構成される通信教育導入に向けた準備に関する委員会（6～8 名程度）を設け、技術的、実態的、実現可能性の観点から検討を行い、通信教育導入に向けたスケジュールを精査した。

開催回数は、委員会 3 回とした。この委員会の委員の選定・構成、開催時期、開催方法、進め方、回数の増減等については電安課と相談の上、決定した。

3.1. 委員会の構成

委員会の構成員は以下のとおりである（敬称略）。

委員長	渡邊 信公	職業能力開発総合大学校 名誉教授
委員	秋田谷 徳靖	読売理工医療福祉専門学校 電気電子学科長
	石井 勝則	全国電気管理技術者協会連合会 専務理事
	相知 政司	千葉工業大学 工学部 電気電子工学科 教授
	川口 剛士	神奈川県立川崎工科高等学校 教諭
	小林 正	全国電気管理技術者協会連合会 保安問題研究委員会委員
	酒井 智行	株式会社朝日ネット manaba 営業部 部長
	菅 弘史郎	電気事業連合会 工務部長
	本多 隆	電気保安協会全国連絡会 事務局長
	宮坂 一弘	電気技術者試験センター 工事士試験部長
	山路 哲平	日本電子専門学校 高度電気工学科・電気工学科 学科長

図 3-1 に、委員会の体制図を示す。今年度は、以下の 3 つの項目について検討を行った。

- （1）パイロット校の選定、パイロット校と実施内容の検討、令和 3 年度の実証スケジュールの作成
- （2）オンライン授業の成立性の確認、およびパイロット事業の必要性の検討
- （3）制度見直しの必要性や見直しのための基礎的な検討

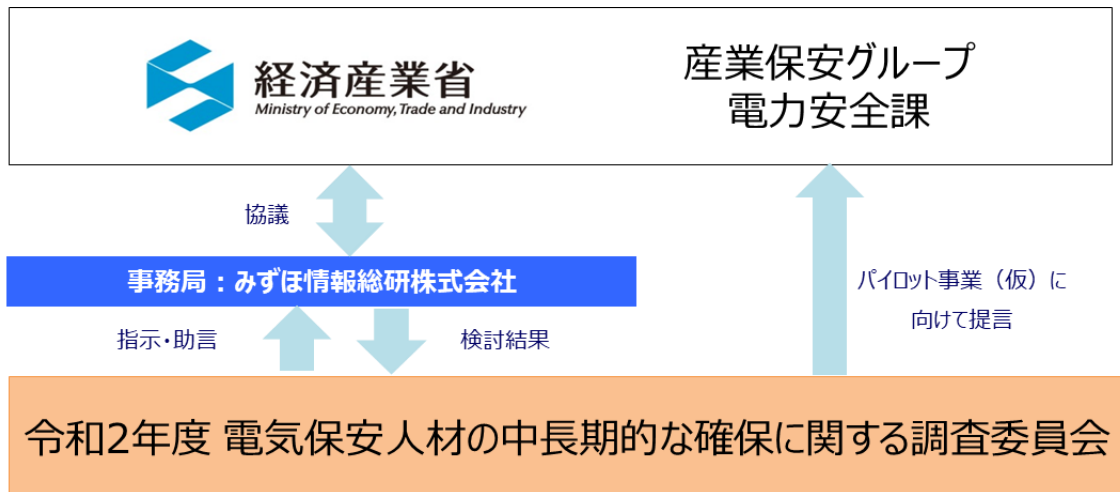


図 3-1 委員会の体制図

3.2. スケジュールと検討内容の概要

表 3-1 に示すとおり、委員会はすべて Web 会議形式で計 3 回開催した。

表 3-1 委員会スケジュールと検討内容の概要

日程	会合	概要
2020 年 10 月 9 日	第 1 回 委員会	- 令和 2 年度電気保安人材の中期的な確保に関する調査委員会の概要 - パイロット校の選定及び各校のオンライン授業の現状 - 学習管理システム（Learning Management System）「manaba」の紹介及びデモ - 現状のオンライン授業の紹介 - パイロット実証にあたっての課題の整理
2020 年 12 月 14 日	第 2 回 委員会	- 第 1 回委員会での主な意見 - オンライン授業の成立性の確認 - パイロット事業の実施内容の検討、実証スケジュールの作成 - 制度見直しの必要性や見直しのための基礎的な検討
2021 年 2 月 15 日	第 3 回 委員会	- 第 2 回委員会での主な意見 - オンライン授業の成立性の確認、およびパイロット事業の必要性の検討 - 制度見直しの必要性や見直しのための基礎的な検討

3.3. オンライン授業の成立性の確認、およびパイロット事業の必要性の検討

1 章の事業目的で述べたように、平成 30 年度および令和元年度において、電気主任技術者認定校を卒業したものの、資格認定に必要な単位数が不足しているため資格を取得できない者における学習機会の選択肢を広げるための策として、通信教育を利用した単位不足の補填に関する策の検討を行ってきた。

この検討の一環として、電気主任技術者認定校における不足単位取得の促進に向けた通信教育の導入の可能性について検証することを目的として、当初の想定では、令和 3 年度にパイロット実証事業を行うこととなっていた。

しかしながら、今年度のコロナ禍の影響により、オンライン授業を取り巻く外部環境が昨年度から大きく変化し、第 1 種認定校、第 2 種認定校を中心に 4 月からオンライン授業が実施されていることが明らかとなってきた。そこで、現状で行われているオンライン授業が十分に成立しているかどうかを確認することとした。

具体的には、パイロット校 5 校を対象に、オンライン授業の現状についてインタビュー調査を行った。表 3-2 から表 3-6 に、パイロット校 5 校のオンライン授業の成立性に関するインタビュー調査結果を示す。

表 3-2 オンライン授業の成立性（A 高専）

項目	内容
本人確認、出欠確認	・ 学習管理システム MANABA で、毎回の授業で課題提出により出欠を確認 ・ 課題レポートの作成に関する学生間の情報交換はある程度は仕方がなく、学生の自主性に任せた
試験の実施方法	・ 例年通り、9 月に登校形式（1 クラス 35～40 名）で実施
単位認定	・ 例年通り、シラバスの内容に沿って通常の授業内容の理解度に関する定期試験と課題で評価 ・ 課題の提出期限は例年よりも緩やかにするように学校側から指導があった
科目等履修生の単位取得	—
習熟度の評価方法	・ オンライン授業についていけない学生も一部いて、試験の平均点は例年よりもやや悪かった ・ VOD 教材を複数回視聴できるため、計画的に勉強できる学生には好評
その他	・ 前期の製図はオンライン授業により実施 ・ 実験・実習科目は事前に資料を配布し、1～2 週間の期間で集中登校して実施 ・ オンライン授業を週末や夜間にまとめて視聴したり、課題提出が夜中になってしまう学生も一部いた ・ 一日で 4 科目のオンライン授業を受けるのは、集中力の持続の面から困難という意見も一部の学生から挙がった ・ 後期は基本的に対面授業に切り替えて実施（一部の授業はオンラインで実施）、来年度も対面授業の予定

表 3-3 オンライン授業の成立性 (B 大学)

項目	内容
本人確認、出欠確認	・ 学習管理システム Universal passport で IP アドレス、課題提出日の記録に基づいて本人確認、出欠確認 ・ 授業の受講状況をシステム上で確認可能、進捗の悪い学生にはメールで連絡するなど密にフォローして、落ちこぼれを未然に防ぐ取り組みを実施 ・ IP アドレスから、大学 PC/自宅 PC のどちらで受講しているか把握可能 ・ メールでのコミュニケーションや課題のフィードバックを本人に直接行うことで、不正防止にも繋がる ・ Zoom 上でオンライン面談を適宜 (15 回分の授業で 2 回程度) 実施することにより、本人が実際に授業を受講しているか把握可能
試験の実施方法	・ 対面試験とオンライン試験の両方を実施 ・ オンライン試験の場合には Zoom でカメラをオンの状態で実施 (カメラの写り具合を教員から適宜指示することで本人確認、なしすまし防止になる)
単位認定	・ 出席状況、課題、レポートの提出状況、試験結果から多面的に評価 (評価基準はシラバスで明示)
科目等履修生の単位取得	・ VOD 視聴状況、課題の提出状況により総合的に判断 ・ 基礎的な数学の理解が不足している社会人学生に対しては、補助教材を提供する等、個別に適宜フォローを実施
習熟度の評価方法	・ 課題、レポート、口頭試問、試験で習熟度を評価 (6 割以上が前提) ・ 成績が悪い学生に対しては、必要に応じてオンライン個別指導でフォロー ・ オンライン授業の習熟度は、例年の対面授業と比べてあまり変わらない
その他	・ VOD 授業では、システムやソフトの使用方法、提出物の提出期限等に関する基本的な問合せメールが多く、パイロット事業を実施する場合には、問合せ対応や出欠確認・課題提出のデータ処理等のバックオフィスの補助スタッフが必要

	・今年度のオンライン授業では、従来の対面授業に比べて学生の学習時間やメールでの質問が増えており、学生自ら学習に取り組む姿勢が見られた ・VOD 授業では学生の都合のよい時間帯に教材を視聴、自分のペースで板書ができるため学生から好評であった ・学生はノート PC を購入してオンライン授業に使用、数%程度の学生はスマホのみ利用、大学の自習室の PC を使用することも可能 ・資格取得を目指す学生や社会人学生にとって、オンライン授業はメリットがある
--	---

表 3-4 オンライン授業の成立性（C 大学）

項目	内容
本人確認、出欠確認	・ Zoom チャット機能および毎授業でレポート提出を学生に課すことで本人確認、出欠確認を実施 ・ 学生全員のレポート内容を見比べて酷似した内容がないかチェックしたが、不正の見極めが非常に困難であった ・ オムニバス形式の授業では、VOD 教材を視聴してレポート提出（1 週間程度の期限を設定）により出欠確認を行った
試験の実施方法	・ 試験は前期、後期ともに実施しない ・ 試験を実施する代わりに、レポート形式のみで成績評価（今年度の文科省の特例措置）
単位認定	・ 毎授業ごとの小レポート提出（30%）＋期末レポート（70%）で評価、60 点以上で単位認定 ・ 単位認定には授業の 2/3 以上の出席が必要となることが学則で決められている ・ 評価方法、配点等について初回授業で学生に説明するとともに、シラバスで明示
科目等履修生の単位取得	・ 正規の学生と同様に、通常の授業を受講してシラバスで明示されている評価方法に基づいて単位認定を行う ・ レポート課題で評価 ・ オンライン授業/対面授業は各教員の判断
習熟度の評価方法	・ 今年度はコロナ禍で、レポート形式で成績評価できるよう柔軟な対応に関する文科省からの特例措置あり ・ 毎授業で小レポートの提出を課して、その内容から習熟度を評価 ・ 小レポートでは、授業を聞いた中で興味を持った点、インターネットで調べた内容、授業の感想等を記述して提出 ・ 例年に比べて単位合格者の平均点はやや増加している（今年度はレポート作成にじっくり時間をかけられたことが要因と推測）
その他	・ オンライン授業は Zoom を使用してリアルタイム型で実施、録画機能を使ってビデオ録画を行っている ・ 実験科目については、教員がビデオ撮影した実験動画をウェブ上にアップロードし、学生は視聴後にデータ処理、考察に関するレポートを各自で作成して提出 ・ 9 月末に教員間で前期のオンライン授業に関する意見交換会を実施し、後期授業の内容へのフィードバックを行った

表 3-5 オンライン授業の成立性 (D 専門学校)

項目	内容
本人確認、出欠確認	・ Zoom を活用するものの、本人確認は実際は非常に難しい
試験の実施方法	・ 例年通り、登校形式で試験を実施
単位認定	・ 出欠状況、レポート課題、対面試験により評価 ・ 実習系の科目については、試験は行わずレポート課題と出欠状況により評価 ・ 評価基準については各教員の判断に任されている（シラバスで明示する必要あり） ・ 出席は 8 割以上であることが単位認定のための最低限の必要条件、出席不足の学生については補習を追加で実施するなどして個別に対応
科目等履修生の単位取得	—
習熟度の評価方法	・ 試験、レポート課題（出席 8 割以上が前提）
その他	・ 電気系の学科では、実験系の科目は器材の取り扱いがあるため、学生に登校してもらって対面で実施（ガイダンスのみオンラインで対応） ・ CAD を用いた製図の科目については、オンライン授業で実施 ・ アニメ、ウェブデザイン系の学科では、実習系の科目についてもオンデマンド型オンライン授業（技法に関する内容を映像で配信する等）で対応している ・ 夜間部学生（社会人学生）にとっては、時間的制約、休日利用の観点から VOD 教材が有効 ・ PC の設定方法が分からない、インターネットへの接続方法が分からない、Zoom 会議へのアクセス方法が不明等、PC に不慣れな社会人学生が中高年層を中心に一定数存在することから、PC の初期設定や使用方法・接続方法に関するインストラクションが必要

表 3-6 オンライン授業の成立性 (E 大学)

項目	内容
本人確認、出欠確認	・ Zoom でリアルタイム型・オンデマンド型のオンライン授業を実施しているが、本人確認・出欠確認は厳密には困難 ・ 通信のトランザクション（受講人数 70 名程度）および個人情報保護の観点から、Zoom 上で学生の顔をカメラでアップできない（音声も通常はミュートしている）ため、Zoom のログイン記録から学籍番号のみで本人確認をしている ・ 授業を聞かずに小テストのみ受ける学生を防止するため、授業の中間のタイミングで「本日のキーワード」を出題し、学習管理システム（LMS）上で授業終了時に回答させることで出欠確認を行っている ・ 授業終了時に、チャットで名前を入力、挙手などの機能を使って本人確認を併せて実施（70 名全員分をやるのは大変）
試験の実施方法	・ 学習管理システム（LMS）上で毎授業ごとに小テスト、および期末試験を時間帯を区切って実施 ・ 計算問題において、ランダムなパラメータ設定の出題がシステム上は可能（不正防止にも繋がる） ・ 今年度はコロナ禍の影響で対面試験を一斉に実施することはできない
単位認定	・ 小テスト・レポート 3 割、試験 7 割で評価、6 割以上の得点で単位認定 ・ 評価点数の配分は各教員の裁量に任されており、シラバスに明示する必要がある
科目等履修生の単位取得	・ 今年度はエネルギー工学の科目を対象に、ベトナム出身の学生が 1 名在籍 ・ 通常の学生と一緒に授業を受講して、レポート提出も共通の内容で評価を実施（単位取得の判断は通常学生と同一でなければならない）
習熟度の評価方法	・ 毎授業の終了時の小テストの評価の積み重ねにより、習熟度の評価を実施 ・ 授業の 2/3 以上を出席することが期末試験の受験資格の必須要件となることが学則で定められている

その他	・ 来年度から、学生自身でノート PC の購入が必須となるため PC 所持が前提となるが、今年度は大学から PC 環境整備に対する補助金を一律支給 ・ オンデマンド型オンライン授業の場合には、リアルタイムで学生からの質問を受ける時間帯を別途設けて対応した ・ 学生にアンケートを実施したところ、オンライン授業は学生から概ね好評であった ・ 今年度はオンライン授業に切り替わったことで、教員側も例年に比べて授業準備に時間をかけるようになった ・ Zoom の mp4 ファイルはサイズが小さく、取扱いが非常に容易
------------	---

以上のパイロット校 5 校のオンライン授業の成立性に関するインタビュー調査結果をまとめると表 3-7 のようになる。

オンライン授業は、本人確認・出欠確認、試験の実施方法、単位認定、科目等履修生制度の単位取得、習熟度の評価方法、実験・実習系科目の対応の各項目についてそれぞれ基本的に成立しており、令和 3 年度に実施を予定していたパイロット実証実験を今年度の各パイロット校のオンライン授業の取り組みで代替した結果、不足単位取得の促進に向けた通信教育の導入は可能であると考えられる。したがって、令和 3 年度にパイロット事業をあらためて行う必要はないのではないかと考えられる。

ただし、「試験の実施」、「実験・実習系科目の対応」においては、各学校の実状に合わせて対面形式とオンライン形式を併用した運用がなされているのが実状であり、不足単位取得の促進に向けた通信教育（オンライン授業）の導入にあたって、100%完全な形でのオンライン化はまだ難しい点に十分に留意する必要がある。パイロット校の具体的事例は以下のとおりである。

- ・ 「試験の実施」の具体的事例
 - ✓ 例年通り、登校形式で試験を実施（A 高専、B 大学、E 大学、D 専門学校）
 - ✓ 試験を実施する代わりに、レポート形式のみで成績評価（C 大学）
- ・ 「実験・実習系科目の対応」の具体的事例
 - ✓ 実験科目について、教員がビデオ撮影した実験動画をウェブ上にアップロードし、学生は視聴後にデータ処理、考察に関するレポートを各自で作成して提出（C 大学）
 - ✓ 実験・実習科目について事前に資料を配布し、1～2 週間の間で集中登校して実施（A 高専）
 - ✓ 実験系の科目は器材の取り扱いがあるため、ガイダンスのみオンラインで実施して実験は対面で実施（D 専門学校）

表 3-7 オンライン授業の成立性のまとめ

項目	オンライン授業の成立性
本人確認、出欠確認	学習管理システム（LMS）および Zoom の記録（IP アドレス、ログイン・ログアウト時間、課題提出）、チャット機能の活用、レポート課題のフィードバック、オンライン面談でのフォロー等、現場の教員の工夫により本人確認、出欠確認が実施されている。
試験の実施方法	学生の登校による対面試験、対面試験とオンライン試験（Zoom 上でカメラをオンに設定等）との組合せ、試験は実施せずレポート課題のみで評価、学習管理システム（LMS）上での小テストを活用等、各学校の実状に合わせた方法により試験が実施されている。
単位認定	出席状況、レポート課題の提出状況、小テスト・定期試験の結果等から、現場の教員の判断により単位認定が行われており、オンライン授業であっても通常の授業と特に変わりはない（評価方法、配点等の評価基準はシラバスで教員側から学生に対してあらかじめ明示している）。
科目等履修生の単位取得	科目等履修生と正規学生とで単位認定の基準に差異はなく、正規学生と同様に、シラバスで明示されている評価基準に従って単位認定がなされている。
習熟度の評価方法	レポート課題の提出・解答状況、小テスト・定期試験の結果等から、学生のオンライン授業の理解度・習熟度が評価されており、その評価結果をもとに単位認定の判断が行われている。
実験・実習系科目の対応	教員が実施する実験動画をオンラインで視聴してレポートを提出、ガイダンスはオンラインで実施して実験は対面で実施、製図・実技系の科目はオンライン授業で実施する等、現場の教員の工夫により実験・実習系科目の授業の対応が行われている。

3.4. 制度見直しの必要性や見直しのための基礎的な検討

制度見直しの必要性や見直しのための基礎的な検討を行った。

まずはじめに、背景として、電気主任技術者が中長期的に不足することが懸念されている。特に、再生エネルギー設備の増加、自然災害、設備高経年化による電気主任技術者の需要が見込まれる一方で、少子高齢化、電気系の学生・教員減少、認定校の減少により人材供給は縮小傾向にある。平成 29 年度調査（※）によれば、外部委託を担う保安業界における第三種電気主任技術者の人材不足が 2020 年以降に顕在化し、2045 年には想定需要約 1.8 万人に対して 3900 人程度不足するとされている。また、第二種電気主任技術者については、今後も需要を十分に上回る有資格者数が確保されるものの、2045 年にかけての大規模再生エネルギー設備の増加に伴い、遠隔地の再生エネルギー発電設備向けの人材は局所的に不足する可能性が示唆されている。

こうした中で、転職希望者を含め電気主任技術者を目指す幅広い年代を対象とした学習機会の確保が望ましいとされており、時間や場所に関わらず学習できる「通信教育」は有力な手段であるとの認識が高まってきている。

そこで、オンラインの活用も含めた科目等履修生制度の活用拡大を図るためには、経済産業省 内規の改正が必要となることから、内規に定められた規定（不足単位の補完ができる学校・科目、卒業後の年限）について事実関係等を調査し、検討を行った。

（※）「平成 29 年度電気施設等の保安規制の合理化検討に係る調査 電気保安人材の中長期的な確保に向けた調査・検討事業」最終報告書、2018 年 1 月

3.4.1. 電気主任技術者の資格に関連する法令

制度見直しの必要性や見直しのための基礎的な検討を行うために、表 3-8 に、電気主任技術者の資格に関連する法令を整理しておく。

表 3-8 電気主任技術者の資格に関連する法令

分類	名称		内容	参照
法律	電気事業法	昭和三十九年法律第七十号	第三章 電気工作物 第二節 事業用電気工作物 第二款 自主的な保安 (主任技術者免状) 第四十四条 (電気主任技術者試験) 第四十五条	(*1)
省令	電気事業法の規定に基づく主任技術者の資格等に関する省令	昭和四十年通商産業省令第五十二号	第一章 主任技術者の資格等 (学歴又は資格及び実務の経験の内容) 第一条	(*2)
告示	電気主任技術者免状に係る学校等の認定基準に関する告示	平成十八年三月三十一日	別表第二 関係学科の科目区分に応じた科目の授業科目	(*3)
内規	電気主任技術者免状交付に係る運用について(内規)	平成 17 年 4 月 1 日	(履修科目及び取得単位数)	(*4)

(*1) <https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=339AC0000000170>

(*2) https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=340M50000400052_20201228_502M60000400092

(*3)

https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/files/220401kokuji.pdf

(*4)

https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/files/170401menjo.pdf

また、電気事業法（昭和三十九年法律第百七十号）、電気事業法の規定に基づく主任技術者の資格等に関する省令（昭和四十年通商産業省令第五十二号）、電気主任技術者免状に係る学校等の認定基準に関する告示（平成十八年三月三十一日）、電気主任技術者免状交付に係る運用について（内規）（平成 17 年 4 月 1 日）の具体的な内容について以下に示す。

電気事業法（昭和三十九年法律第百七十号）

（主任技術者免状）

第四十四条 主任技術者免状の種類は、次のとおりとする。

- 一 第一種電気主任技術者免状
- 二 第二種電気主任技術者免状
- 三 第三種電気主任技術者免状
- 四 第一種ダム水路主任技術者免状
- 五 第二種ダム水路主任技術者免状
- 六 第一種ボイラー・タービン主任技術者免状
- 七 第二種ボイラー・タービン主任技術者免状

2 主任技術者免状は、次の各号のいずれかに該当する者に対し、経済産業大臣が交付する。

- 一 主任技術者免状の種類ごとに経済産業省令で定める学歴又は資格及び実務の経験を有する者
- 二 前項第一号から第三号までに掲げる種類の主任技術者免状にあつては、電気主任技術者試験に合格した者

（電気主任技術者試験）

第四十五条 電気主任技術者試験は、主任技術者免状の種類ごとに、事業用電気工作物の工事、維持及び運用の保安に関して必要な知識及び技能について、経済産業大臣が行う。

2 経済産業大臣は、その指定する者（以下「指定試験機関」という。）に、電気主任技術者試験の実施に関する事務（以下「試験事務」という。）を行わせることができる。

3 電気主任技術者試験の試験科目、受験手続その他電気主任技術者試験の実施細目は、経済産業省令で定める。

電気事業法の規定に基づく主任技術者の資格等に関する省令（昭和四十年通商産業省令第五十二号）

第一章 主任技術者の資格等

（学歴又は資格及び実務の経験の内容）

第一条 電気事業法（昭和三十九年法律第百七十号）第四十四条第二項第一号の経済産業省令で定める学歴又は資格及び実務の経験は、次の表の上欄に掲げる主任技術者免状の種類に応じて、それぞれ同表の中欄及び下欄に掲げるとおりとする。

免状の種類	学歴又は資格	実務の経験、実務の内容	経験年数
第一種電気主任技術者免状	一 学校教育法（昭和二十二年法律第二十六号）による大学（短期大学を除く。以下同じ。）若しくはこれと同等以上の教育施設であつて、経済産業大臣が告示で定める基準に適合するものとして認定を受けたものの電気工学に関する学科において、第七条第一項各号の科目を修めて卒業した者（当該科目を修めて同法による大学院を修了した者を含む。）	電圧五万ボルト以上の電気工作物の工事、維持又は運用	卒業前（同法による大学院においては修了前）の経験年数の二分の一と卒業後（同法による大学院においては修了後）の経験年数との和が五年以上
	二 一に掲げる者以外の者であつて、第二種電気主任技術者免状の交付を受けているもの	電圧五万ボルト以上の電気工作物の工事、維持又は運用	第二種電気主任技術者免状の交付を受けた後五年以上
第二種電気主任技術者免状	一 学校教育法による大学若しくはこれと同等以上の教育施設であつて、経済産業大臣が告示で定める基準に適合するものとして認定を受けたものの電気工学に関する学科において、第七条第一項各号の科目を修めて卒業した者（当該科目を修めて同法による大学院を修了した者を含む。）	電圧一万ボルト以上の電気工作物の工事、維持又は運用	卒業前（同法による大学院においては修了前）の経験年数の二分の一と卒業後（同法による大学院においては修了後）の経験年数との和が三年以上
	二 学校教育法による短期大学（同法による専門職大学の前期課程を含む。以下同じ。）若しくは高等専門学校又はこれらと同等以上の教育施設であつて、経済産業大臣が告示で定める基準に適合するものとして認定を受けたものの電気工学に関する学科において、第七条第一項各号の科目を修めて卒業した者（当該科目を修めて同法による専門職大学の前期課程を修了した者を含む。）	電圧一万ボルト以上の電気工作物の工事、維持又は運用	卒業前（同法による専門職大学の前期課程においては修了前）の経験年数の二分の一と卒業後（同法による専門職大学の前期課程においては修了後）の経験年数との和が五年以上
	三 一及び二に掲げる者以外の者であつて、第三種電気主任技術者免状の交付を受けているもの	電圧一万ボルト以上の電気工作物の工事、維持又は運用	第三種電気主任技術者免状の交付を受けた後五年以上

第三種 電気主任技術 者免状	一 学校教育法による大学若しくはこれと同等以上の教育施設であつて、経済産業大臣が告示で定める基準に適合するものとして認定を受けたものの電気工学に関する学科において、第七条第一項各号の科目を修めて卒業した者（当該科目を修めて同法による大学院を修了した者を含む。）	電圧五百ボルト以上の電気工作物の工事、維持又は運用	卒業前（同法による大学院においては修了前）の経験年数の二分の一と卒業後（同法による大学院においては修了後）の経験年数との和が一年以上
	二 学校教育法による短期大学若しくは高等専門学校又はこれらと同等以上の教育施設であつて、経済産業大臣が告示で定める基準に適合するものとして認定を受けたものの電気工学に関する学科において、第七条第一項各号の科目を修めて卒業した者（当該科目を修めて同法による専門職大学の前期課程を修了した者を含む。）	電圧五百ボルト以上の電気工作物の工事、維持又は運用	卒業前（同法による専門職大学前期課程においては修了前）の経験年数の二分の一と卒業後（同法による専門職大学前期課程においては修了後）の経験年数との和が二年以上
	三 学校教育法による高等学校又はこれと同等以上の教育施設であつて、経済産業大臣が告示で定める基準に適合するものとして認定を受けたものの電気工学に関する学科において、第七条第一項各号の科目を修めて卒業した者	電圧五百ボルト以上の電気工作物の工事、維持又は運用	卒業前の経験年数の二分の一と卒業後の経験年数との和が三年以上

（試験の科目）

第七条 一次試験の科目は、次のとおりとする。

- 一 電気理論、電子理論、電気計測及び電子計測に関するもの
- 二 発電所及び変電所の設計及び運転、送電線路及び配電線路（屋内配線を含む。以下同じ。）の設計及び運用並びに電気材料に関するもの
- 三 電気機器、パワーエレクトロニクス、電動機応用、照明、電熱、電気化学、電気加工、自動制御、メカトロニクス並びに電力システムに関する情報伝送及び処理に関するもの
- 四 電気法規（保安に関するものに限る。）及び電気施設管理に関するもの

2 二次試験の科目は、次のとおりとする。

- 一 発電所及び変電所の設計及び運転、送電線路及び配電線路の設計及び運用並びに電気施設管理に関するもの
- 二 電気機器、パワーエレクトロニクス、自動制御及びメカトロニクスに関するもの

電気主任技術者免状に係る学校等の認定基準に関する告示（平成十八年三月三十一日）

（関係学科の科目区分に応じた授業科目及び単位）

第二条 電気事業法の規定に基づく主任技術者の資格等に関する省令第一条第一項に規定する電気工学に関する学科（以下「関係学科」という。）の科目区分に応じた授業科目は、別表第二によるものとし、…（略）…

別表第二 関係学科の科目区分に応じた授業科目

科目区分	授業内容	
	第一欄	第二欄
1. 電気工学又は電子工学等の基礎に関するもの	電気磁気学 電気回路理論 電気計測又は電子計測	電子回路理論 電子工学 システム基礎論 電気電子物性
2. 発電、変電、送電、配電及び電気材料並びに電気法規に関するもの	発電工学又は発電用原動機に関するもの 変電工学 送電工学 配電工学 電気法規 電気施設管理 電気材料※	高電圧工学 エネルギー変換工学 システム工学
3. 電気及び電子機器、自動制御、電気エネルギー利用並びに情報伝送及び処理に関するもの	電気機器学 パワーエレクトロニクス 自動制御又は制御工学	電動機応用 照明 電気加工（放電応用を含む。） 電熱 メカトロニクス 電気化学変換 電気光変換 情報伝送及び処理 電子計算機
4. 電気工学若しくは電子工学実験又は電気工学若しくは電子工学実習に関するもの	電気基礎実験 電気応用実験	電気実習 電子実験 電子実習
5. 電気及び電子機器設計又は電気及び電子機器製図に関するもの		電気機器設計 電気製図 自動設計製図（CAD） 電子回路設計 電子製図

（備考） 1. 授業科目については、授業内容が同様であれば類似の名称であってもよい。
 2. 第一欄は、教育施設において必ず開設しなければならない科目の授業内容を示す。また、これらの授業内容の科目は、必修科目又は選択科目のいずれで開設してもよい。
 3. ※印は、大学、短期大学及び高等専門学校にあっては、高電圧工学を開設した場合に、必ず開設しなくてもよい。また、「高等学校又はこれと同等以上の教育施設」に該当するものにあっては、電気材料は、電気機器学の中に取り込んでもよい。

電気主任技術者免状交付に係る運用について（内規）

上記の件について、電気事業法第 44 条第 2 項第 1 号に規定する免状交付事務の産業保安監督部長への委任（平成 17 年 4 月 1 日付け）に伴い、各産業保安監督部における電気主任技術者免状交付事務の円滑な実施を図るため、以下のとおり内規を定める。

…（中略）…

（履修科目及び取得単位数）

2. 履修科目は、「電気事業法の規定に基づく主任技術者の資格等に関する省令第 1 条第 1 項の規定による電気主任技術者免状に係る学校等の認定基準 平成 14 年 3 月 27 日付」（平成 14・2・22 原第 5 号（以下「認定基準」という）に基づいて認定された科目）とする。ただし、昭和 43 年 3 月までに認定校を卒業した者については、「電気法規・電気施設管理」を必修科目とはしない。

必要取得単位数は、「関係学科の科目別取得単位について」（別紙 1）による。

科目等履修生制度を導入している学校において、不足単位を科目等履修生制度により取得した者は、認定申請の対象とする。この場合、科目等履修生制度における不足単位の取得については「科目等履修生制度の運用について（別紙 2）」による。

別紙 1 関係学科の科目別取得単位について

(別紙 1) 関係学科の科目別取得単位について

電気事業法第 4 4 条第 2 項第 1 号の規定に基づく電気主任技術者免状の交付申請に係る関係学科の必要取得単位数は、別表第 I 又は別表第 II によることとする。各科目の授業内容の詳細は学校認定基準によることとする。

… (中略) …

別表第 II 関係学科の科目別取得単位一覧表

(平成 6 年 4 月以降適用の学校等の認定基準により認定された学校を卒業した者)

科目区分 認定学校等の種類	大学又はこれと同等以上の教育施設	短期大学又はこれと同等以上の教育施設	高等専門学校又はこれと同等以上の教育施設	高等学校又はこれと同等以上の教育施設
1. 電気工学又は電子工学等の基礎に関するもの	1 7	1 2	1 2	6
2. 発電、変電、送電、配電及び電気材料並びに電気法規に関するもの	8	6	6	3
3. 電気及び電子機器、自動制御、電気エネルギー利用並びに情報伝送及び処理に関するもの	1 0	8	8	5
4. 電気工学若しくは電子工学実験又は電気工学若しくは電子工学演習に関するもの	6	5	8	1 0
5. 電気及び電子機器設計又は電気及び電子機器製図に関するもの	2	2	2	2
計	4 3	3 3	3 6	2 6

(備考) 省略

別紙2 科目等履修生制度の運用について

(別紙2) 科目等履修生制度の運用について

科目等履修生制度により、不足単位を取得できる場合は次のとおりとする。

1. 不足単位の補完ができる学校は、卒業した学校に限る。
2. 不足単位を補完することができる科目は、関係学科の科目別取得単位についての別表第Ⅱ関係学科の科目別取得単位一覧表中の科目区分ごとに1科目（電気法規科目が含まれる場合は2科目）とする。
3. 科目等履修生制度により不足単位を取得した者は、その単位を取得する以前の経験年数は、2分の1として計算する。
4. 科目等履修生制度により取得できる単位は、卒業後3年以内に取得したものに限るものとする。

3.4.2. 卒業校の要件

経済産業省の内規に定められた科目等履修生制度の運用に関する規定のうち、卒業校の要件について検討を行った。

(1) 単位の互換性

卒業校の要件について検討を行うために、まずはじめに、卒業した学校の不足単位と科目等履修生制度の単位の互換性について検討を行った。

表 3-9 に、科目区分「①電気工学又は電子工学等の基礎に関するもの」のうち、授業内容「電気回路理論」に関する単位取得証明書の記載例を示す。

以下同様に、表 3-10 に、科目区分「②発電、変電、送電、配電及び電気材料並びに電気法規に関するもの」のうち、授業内容「発電工学又は発電用原動機に関するもの、変電工学、送電工学、配電工学」に関する単位取得証明書の記載例を示す。

表 3-11 に、科目区分「③電気及び電子機器、自動制御、電気エネルギー利用並びに情報伝送及び処理に関するもの」のうち、授業内容「電気機器学」に関する単位取得証明書の記載例を示す。

表 3-12 に、科目区分「④電気工学若しくは電子工学実験又は電気工学若しくは電子工学実習に関するもの」のうち、授業内容「電気基礎実験、電気応用実験、電子実験」に関する単位取得証明書の記載例を示す。

表 3-13 に、科目区分「⑤電気及び電子機器設計又は電気及び電子機器製図に関するもの」のうち、授業内容「電気機器設計、電気製図、自動設計製図（CAD）、電子回路設計、電子製図」に関する単位取得証明書の記載例を示す。

以上の単位取得証明書の記載例から判断すると、いずれの科目区分についても次のことがいえる。

- ・ 類似の科目名でも、授業内容は必ずしも 1 : 1 対応しているとは限らない。
- ・ 同一科目が複数に分割されているケースでは、科目名と授業内容の対応関係の判断が困難な場合がある。

表 3-9 単位取得証明書の記載例（「電気回路理論」）

大学	学科目	学科目の概要
A 大学	基礎電気回路論 I	1. 電気回路と基礎電気量 2. 回路要素の基本的性質 3. 直流回路の基礎 4. 直流回路網 5. 直流回路網の基本定理、諸定理 6. 正弦波交流 7. 正弦波交流のフェーザ表示と複素数表示 8. 交流回路における回路要素の性質と関係式 9. 回路要素の直列接続、並列接続 10. 2 端子回路の直列接続、並列接続
	基礎電気回路論 II	1. 交流の電力 2. 交流回路網の基本定理、諸定理 3. 電磁誘導結合回路、変圧器結合回路 4. 交流回路の周波数特性 5. 直列共振、並列共振 6. 対称 3 相交流回路
	電気回路論 I	1. 定数係数線形微分方程式の改良、拡張フェーザ法による定常解 2. 基本回路（RC 直列回路、RL 直列回路、RLC 直列回路、一般的な回路） 3. 初期値の決定（磁束鎖交数の保存、電荷の保存） 4. ラプラス変換法 5. ラプラス変換法による回路網の解析 6. 繰り返す波形のラプラス変換、周期関数波電源を加えた場合の定常解と過渡現象解析（フーリエ変換を利用した解析）
	電気回路論 II	1. 集中定数回路と分布定数回路 2. 正弦波の伝搬に関する基本式 3. 伝送経路（無限長・無ひずみ・無損失線路） 4. 平行伝送回路と同軸伝送回路の伝送定数、伝送線路上の電圧電流 5. 進行波・定在波
B 大学	電気回路 I	定常状態、過渡現象、電流・電圧等の複素表示、三相交流回路等
	電気回路 II	回路方程式、回路に関する諸定理、二端子対回路の基礎等
	電気回路演習 II	回路方程式、回路に関する諸定理、二端子対回路の基礎等の演習
C 大学	電気回路及び演習 1	・ 電気回路の概説・基礎 ・ 直流回路における基本法則 ・ 正弦波交流と回路要素 ・ 交流回路 ・ インピーダンスとアドミタンス ・ 正弦波交流のフェーザ表示とフェーザ合成 ・ 複素数を用いた交流回路計算 ・ 交流の電力 ・ 交流回路網の計算 ・ キルヒホッフの法則 ・ 重ね合わせの定理 ・ デンブナンの定理 ・ 交流ブリッジ ・ 回路網方程式 ・ 枝電流法 ・ 閉路電流法 ・ 節点電位法 ・ 上記各項目に対する演習

	電気回路及び演習 2	・ 共振回路 ・ 共振回路の応用 ・ フェーザ軌跡 ・ 相互誘電回路 ・ 相互誘電回路の計算 ・ 相互誘電回路の等価回路 ・ 変圧器回路 ・ 三相交流回路 ・ 三相電源と負荷 ・ 平衡三相回路 ・ 三相電力 ・ Y・Δ 変換 ・ 三相交流の応用 ・ 2 端子対回路 ・ 分布定数回路 ・ 上記各項目に対する演習
--	------------	--

表 3-10 単位取得証明書の記載例（「発電工学又は発電用原動機に関するもの、変電工学、送電工学、配電工学」）

大学	学科目	学科目の概要
A 大学	電気エネルギー工学Ⅰ	1. エネルギー全般と地球環境問題について 2. 水力発電（水力学、水力発電設備、水車、水車発電機、揚水発電） 3. 火力発電（熱力学、ボイラ、環境設備、蒸気タービン・ガスタービン、タービン発電機、電気設備・保守管理） 4. 原子力発電（核反応、原子炉構造、放射線、安全確保・安全管理、核燃料サイクル、放射線廃棄物処理） 5. その他発電（風力、太陽光、地熱、バイオマス、炭酸ガス化、燃料電池）
	電気エネルギー工学Ⅱ	1. 電力流通システム全体の概要 2. 電力流通ネットワークでの環境面での課題、新エネルギーの役割 3. 基礎理論（周波数・電圧・複素電力の取扱、線路常数と電力方程式・電力円線図、三相回路 12.および対称座標法を用いた故障計算法と中性点設置方式、安定度・系統安定化装置） 4. 系統・通信技術（系統運用業務、電力の質、需要予測、電力系統監視制御システム、電力会社における通信技術の変遷） 5. 架空送電技術（設備概要、絶縁設計、保守と故障原因等） 6. 地中送電技術（設備概要、絶縁設計、絶縁破壊プロセス） 7. 変電技術（設備概要、変圧器・遮断機・断路器・調相設備の構造・動作原理） 8. 電力系統と電力設備のシステムコーディネーション（系統・変電・送電設備の協調） 9. 電力流通システムの新技術（電力貯蔵、直流送電技術等）
B 大学	送配電工学	送電方法、送電特性、調相容量、中性点設置方式、配電システム等
	発電工学	水力発電、火力発電、発電所の設備構成等
C 大学	発電工学	・ エネルギー概説 ・ 水力発電（概説、水力学、発電所の種類と設備） ・ 火力発電（概説、熱力学） ・ 汽力発電 ・ 原子力発電（概説、基本原理、原子炉の防災、核燃料サイクル） ・ 新エネルギー（太陽光発電、風力発電、地熱発電、燃料電池発電）
	変電工学	・ 単相交流回路 ・ 三相交流回路 ・ 単相変圧器 ・ 三相変圧器 ・ リアクトル ・ キャパシタ（コンデンサ） ・ 抵抗 ・ 変電所の機能と役割
	送配電工学	・ 送電系統 ・ 架空送電線路の構成 ・ 地中送電線路 ・ 送電線路の定数 ・ 送電線路の等価回路と送電特性 ・ 電力系統の安定度 ・ 送電系統の電圧と無効電力 ・ 故障計算と接地方式 ・ 過電圧と絶縁協調 ・ 電力系統の保護 ・ 電力系統による障害 ・ 直流送電 ・ 配電系統の施設 ・ 配電系統の保護

表 3-11 単位取得証明書の記載例（「電気機器学」）

大学	学科目	学科目の概要
A 大学	電気機器工学	1. 電気機器学の学び方 2. 電磁エネルギー変換 3. 直流モータ 4. 変圧器 5. 誘導モータ 6. 同期機（同期モータ、同期発電機） 7. リニアモータ
B 大学	電気機器	直流機の原理、誘導機・同期機の諸特性等
C 大学	電磁エネルギー変換工学	・ アンペアの法則 ・ ファラデーの法則 ・ 磁気回路 ・ 直流機の動作原理 ・ 直流発電機の特性 ・ 回転機の損失 ・ 三相交流と回転磁界 ・ 同期機の動作原理 ・ 同期発電機の特性 ・ 同期電動機の特性 ・ 変圧器の動作原理 ・ 変圧器の特性 ・ 誘導機の動作原理と特性

表 3-12 単位取得証明書の記載例（「電気基礎実験、電気応用実験、電子実験」）

大学	学科目	学科目の概要
A 大学	電気計測実験	1. テスタキットの組み立て実習 2. テスタを使った簡単な回路の実験 3. レポートの意義・書き方（講義） 4. グラフ用紙の使い方（実習） 5. アナログ測定器を用いた測定 6. デジタル測定器を用いた測定 7. オシロスコープ 8. 交流回路の基礎 9. インピーダンスの測定
	電気電子実験Ⅰ	1. 過渡現象 2. 共振回路 3. CR 発振器 4. フィルタ回路 5. 半導体の温度特性 6. ホール効果 7. 非直線素子 8. FET の静特性 9. トランジスタの静特性 10. アナログ回路の CAD 11. オペアンプの基本回路 12. 論理回路の CAD 実験
	電気電子実験Ⅱ	「区分 1：光エレクトロニクス」 1. 発光ダイオード 2. レーザを用いた光学実験 3. 液晶の電気光学効果と液晶ディスプレイの基礎 「区分 2：物性計測」 4. 四端子法による金属接点解析 5. 走査型電子顕微鏡の構造と微細構造観察 6. 気体の放電特性 「区分 3：通信ネットワーク」 7. 振幅変復調・周波数変復調 8. 光 PCM 通信 9. ネットワーク 「区分 4：マイクロコンピュータシステム」 10. 機械語基礎 11. 機械語応用 12. 電子回路としての CPU 「区分 5：メカトロニクス」 13. 直流チョッパ 14. モーションコントロール（モデリング） 15. モーションコントロール（位置決め制御・軌道追従制御） 「区分 6：電気機器」 16. 直流機 17. 同期機 18. 誘導機 19. 変圧器
B 大学	電子情報通信実験ⅠA	電気電子工学の基礎的事項と測定方法の修得
	電子情報通信実験ⅠB	電気電子工学の基礎的事項と測定方法の修得
	電子情報通信実験ⅡA	電気・電子回路、磁気工学等の理解
	電子情報通信実験ⅡB	電気・電子回路、磁気工学等の理解
	電子情報通信実験ⅢA	リニア回路、デジタル回路の製作等を通じての電気電子工学の理解

C 大学	電子情報通信実験ⅢB	リニア回路、デジタル回路の製作等を通じての電気電子工学の理解
	電子情報通信実験ⅣA	各専門分野での基礎的事項の理解
	電子情報通信実験ⅣB	各専門分野での基礎的事項の理解
	電気電子工学実験 1	・ 交流回路のフェーザ軌跡 ・ 交流電力・力率測定 ・ バイポーラ・トランジスタの静特性 ・ 抵抗測定とダイオード特性測定 ・ 基礎論理回路 ・ オシロスコープによる波形観測 ・ 電気と磁気の相互作用 ・ 光電効果
	電気電子工学実験 2	・ 直流分巻電動機 ・ サーボモータの PID 制御 ・ 変圧器の特性 ・ 直流発電機 ・ LCR の過渡現象 ・ RC 発振器 ・ トランジスタ増幅回路の設計・試作、演算増幅器 ・ CMOS 論理回路
	電気電子工学実験 3	・ 三相誘導電動機 ・ パワーコンバータ ・ 変調および復調 ・ 超音波の特性と距離測定 ・ AD/DA 変換 ・ 偏光状態の制御 ・ 高電圧実験 ・ 三相同期発電機 ・ 電子回路の設計・試作（アクティブフィルタ・RC フィルタ）

表 3-13 単位取得証明書の記載例（「電気機器設計、電気製図、自動設計製図（CAD）、電子回路設計、電子製図」）

大学	学科目	学科目の概要
A 大学	電気機器設計	1. 電気機器の基本原理（電磁エネルギー変換、直流機、変圧器、誘導機、同期機） 2. 電気期の歴史的変遷 3. 製図法、設計製図の基本 4. 変圧器の設計 5. 企業の機器開発事例などの基本原理、設計の仕方など（実用的観点） 6. 機器の信頼性評価（機器の期待寿命、故障率） 7. トラブルシューティングの基本
B 大学	電子情報通信設計製図	製図通則、電気機器、電子回路等の設計に関する講義と実習
C 大学	電気機器設計・製図	・ 電気機器の設計 ・ 電気材料と使用及び定格 ・ 電機子鉄心寸法の決定 ・ 誘導起電力と電機子巻線の設計法 ・ 巻線及び絶縁 ・ 温度上昇の計算 ・ 冷却方式及び保護方式 ・ 磁気回路と界磁電流 ・ 損失及び効率 ・ 漏れリアクタンス及び短絡比 ・ 水車発電機の電気設計例 ・ 機械的設計 ・ 製図の基本 ・ 製図の応用

図 3-2 に、科目等履修生制度を利用する場合に不足単位の科目の判断が困難な事例（その 1）を示す。

認定校における授業科目の名称は、第三種認定校以外は経済産業省告示の授業内容の名称と必ずしも一致せず、かつカリキュラムの改編もある。

また、単位が不足している科目と科目等履修生制度で提供される科目が一致するものか、利用者や認定校が判断できない恐れがあると考えられる。

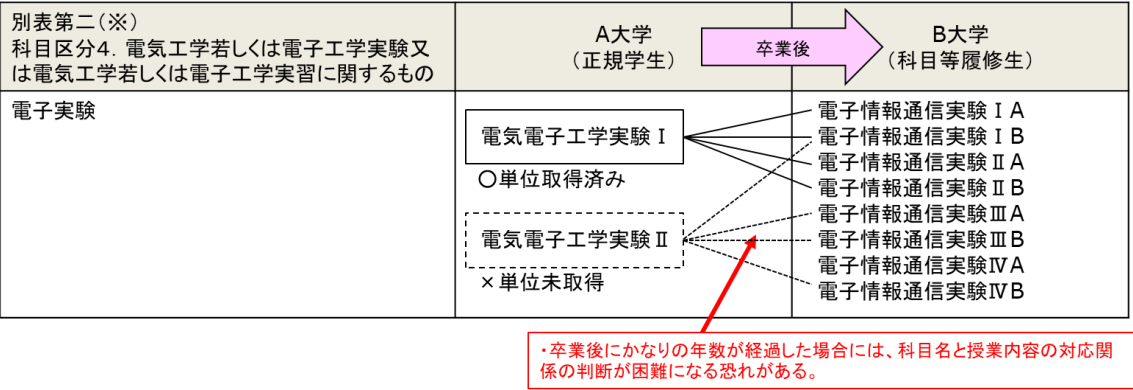


図 3-2 科目等履修生制度を利用する場合に不足単位の科目の判断が困難な事例（その 1）

(※) 経済産業省告示第六十八号、電気主任技術者免状に係る学校等の認定基準に関する告示、平成十八年三月三十一日

また、図 3-3 に科目等履修生制度を利用する場合に不足単位の科目の判断が困難な事例（その 2）を示す。

現行の「関係学科の科目区分に応じた授業科目」の規定(*1)と平成 18 年 3 月以前の規定(*2)で授業内容が異なる場合に、卒業した学校の不足単位について、別の学校における科目等履修生制度で代替できる単位であるかの特定が必要である。

大学	A大学 (正規学生)	卒業後	B大学 (科目等履修生)
時期/規定	平成6年3月～平成18年3月 旧規定(*2)の適用		平成18年4月～ 現行の規定(*1)
科目区分/授業内容	1. 電気工学又は電子工学等の基礎に関するもの 電子回路理論		1. 電気工学又は電子工学等の基礎に関するもの 電子回路理論
大学の授業科目	電子回路理論1 ○単位取得済み 電子回路理論2 ×単位未取得		電子回路Ⅰ 電子回路Ⅱ 電子回路Ⅲ

・授業科目と授業内容が必ずしも1:1対応していない可能性があり、不足単位の科目の判断が困難になる恐れがある

図 3-3 科目等履修生制度を利用する場合に不足単位の科目の判断が困難な事例（その 2）

(*1) 経済産業省告示第六十八号、電気主任技術者免状に係る学校等の認定基準に関する告示、平成十八年三月三十一日

(*2) 電気事業法の規定に基づく主任技術者の資格等に関する省令第一条第一項の規定による電気主任技術者免状に係る学校等の認定基準、平成六年三月二十三日

(2) 現行の要件と昨年度の改定案

現行の要件では、「不足単位が補完できる学校は、卒業した学校に限る。」となっている。

また、令和元年度の改定案では、「不足単位の補完ができる者は、(認定校の)電気系学科の卒業生に限る。」とされている。この背景となる考え方としては、以下のとおりである。

- ・ 卒業した学校に限定すると、通信教育を導入しない学校の卒業者は通信教育を利用できず、学習機会は広がらない。
- ・ 一方、電気系科目の学習未経験者が通信教育により電気主任技術者の資格を取得することは想定しないため、資格要件を定めることが望ましい。

(3) 今年度の考え方

以上の内容を踏まえた上で、今年度の考え方を整理すると以下ようになる。

- ・ 卒業した学校以外の単位を認める場合には、卒業した学校の不足単位について、別の学校における科目等履修生制度で代替できる単位であるかの特定が必要である。
- ・ 卒業した学校の不足単位と別の学校における科目等履修生制度の単位の互換性について、単位取得証明書の記載例を表 3-9 から表 3-13、および不足単位の科目の判断が困難な事例を図 3-2 と図 3-3 に示す。
 - ✓ 類似の科目名でも、授業内容は必ずしも 1:1 対応しているとは限らない。
 - ✓ 同一科目が複数に分割されているケースでは、科目名と授業内容の対応関係の判断が困難な場合がある。
- ・ 以上のことから、卒業した学校の不足単位と別の学校における科目等履修生制度の単位の互換性を担保することは現実的に困難であると考えられる。
- ・ したがって、現行の要件（「不足単位が補完できる学校は、卒業した学校に限る。」）を改正するための十分な事実関係は認められない。

なお、上記の今年度の考え方以外に、委員から以下のような意見が挙げたことを付記しておく。

- ・ 不足単位の科目の内容が特定できる場合は不足単位のみとすればよい。
- ・ 単位取得証明書の「学科目の概要」の様式に沿った形で通信教育のシラバスに記載して授業科目を開設すれば、学校間における授業内容の整合性は問題にならないのではないか。

（ただし、「3.4.2 (1)単位の互換性」で示したように、単位取得証明書の記載例から判断すると、類似の科目名でも授業内容は必ずしも 1:1 対応しているとは限らず、同一科目が複数に分割されているケースでは、科目名と授業内容の対応関係の判断が困難な場合がある。また、同一科目の「学科目の概要」欄の記載には、学校によって詳細に書かれているものから簡潔に書かれているものまで非常にばらつきがあり、学校間で相互に内容が対応しているか否かの判断が困難となるケースもあり得

る。さらに、授業科目の名称は第三種認定校以外は経済産業省告示の授業名称と必ずしも一致せず、カリキュラムの改編もある。したがって、卒業した学校の不足単位と科目等履修生制度の単位の互換性を担保することは実際には困難であると考えられる。)

- ・ オンライン化が前提であれば地理的な制約はなくなるため、卒業校のみであっても支障をきたさないのではないか。

3.4.3. 補完できる科目数の要件

経済産業省の内規に定められた科目等履修生制度の運用に関する規定のうち、補完できる科目数の要件について検討を行った。

(1) 科目等履修生制度

科目等履修生制度は、学校が開設している授業科目について在校生以外にも履修を許可し、単位を付与する制度のことをいう。現在、多くの大学・大学院で開設されており、短大、高専、専修学校の設置基準でも、学校の裁量により、制度の適用が認められている。なお、高等学校では、科目等履修生制度は設けられていない。

「電気主任技術者免状交付に係る運用について(内規)」では、認定校卒業者が不足単位を補う方法として科目等履修生制度の活用が認められている。

表 3-14 に、科目等履修生制度に関連する法令を示す。

表 3-14 科目等履修生制度に関連する法令

分類	名称	内容	参照 URL
省令	大学設置基準	昭和三十一年文部省令第二十八号 第七章 卒業の要件等 (科目等履修生) 第三十一条	https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=331M50000800281
省令	短期大学設置基準	昭和五十年文部省令第二十一号 第五章 卒業の要件等 (科目等履修生等) 第十七条	https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=350M5000080021
省令	高等専門学校設置基準	昭和三十六年文部省令第二十三号 第四章 教育課程 (科目等履修生等) 第二十一条	https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=336M5000080023
省令	専修学校設置基準	昭和五十一年文部省令第二号 第三章 教育課程等 第一節 通則 (科目等履修生) 第十五条	https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=351M5000080002

また、大学設置基準（昭和三十一年文部省令第二十八号）、短期大学設置基準（昭和五十年文部省令第二十一号）、高等専門学校設置基準（昭和三十六年文部省令第二十三号）、専修学校設置基準（昭和五十一年文部省令第二号）の具体的な内容について以下に示す。

大学設置基準（昭和三十一年文部省令第二十八号）

第六章 教育課程

（成績評価基準等の明示等）

第二十五条の二 大学は、学生に対して、授業の方法及び内容並びに一年間の授業の計画をあらかじめ明示するものとする。

2 大学は、学修の成果に係る評価及び卒業の認定に当たっては、客観性及び厳格性を確保するため、学生に対してその基準をあらかじめ明示するとともに、当該基準にしたがって適切に行うものとする。

第七章 卒業の要件等

（単位の授与）

第二十七条 大学は、一の授業科目を履修した学生に対しては、試験の上単位を与えるものとする。ただし、第二十一条第三項の授業科目については、大学の定める適切な方法により学修の成果を評価して単位を与えることができる。

（科目等履修生）

第三十一条 大学は、大学の定めるところにより、当該大学の学生以外の者で一又は複数の授業科目を履修する者（以下この条において「科目等履修生」という。）に対し、単位を与えることができる。

2 大学は、大学の定めるところにより、当該大学の学生以外の者で学校教育法第百五条に規定する特別の課程を履修する者（以下この条において「特別の課程履修生」という。）に対し、単位を与えることができる。

3 科目等履修生及び特別の課程履修生に対する単位の授与については、第二十七条の規定を準用する。

第四章 教育課程

（成績評価基準等の明示等）

第十一条の二 短期大学は、学生に対して、授業の方法及び内容並びに一年間の授業の計画をあらかじめ明示するものとする。

2 短期大学は、学修の成果に係る評価及び卒業の認定に当たっては、客観性及び厳格性を確保するため、学生に対してその基準をあらかじめ明示するとともに、当該基準にしたがって適切に行うものとする。

第五章 卒業の要件等

（単位の授与）

第十三条 短期大学は、一の授業科目を履修した学生に対し、試験の上単位を与えるものとする。ただし、第七条第三項の授業科目については、短期大学の定める適切な方法により学修の成果を評価して単位を与えることができる。

（科目等履修生等）

第十七条 短期大学は、短期大学の定めるところにより、当該短期大学の学生以外の者で一又は複数の授業科目を履修する者（以下この条において「科目等履修生」という。）に対し、単位を与えることができる。

2 短期大学は、短期大学の定めるところにより、当該短期大学の学生以外の者で学校教育法第百五条に規定する特別の課程を履修する者（以下この条において「特別の課程履修生」という。）に対し、単位を与えることができる。

3 科目等履修生及び特別の課程履修生に対する単位の授与については、第十三条の規定を準用する。

高等専門学校設置基準（昭和三十六年文部省令第二十三号）

第四章 教育課程

（成績評価基準等の明示等）

第十七条の三 高等専門学校は、学生に対して、授業の方法及び内容並びに一年間の授業の計画をあらかじめ明示するものとする。

2 高等専門学校は、学修の成果に係る評価及び卒業の認定に当たっては、客観性及び厳格性を確保するため、学生に対してその基準をあらかじめ明示するとともに、当該基準にしたがって適切に行うものとする。

（科目等履修生等）

第二十一条 高等専門学校は、高等専門学校の定めるところにより、当該高等専門学校の学生以外の者で一又は複数の授業科目を履修する者（次項において「科目等履修生」という。）に対し、単位の修得を認定することができる。

専修学校設置基準（昭和五十一年文部省令第二号）

第三章 教育課程等

第一節 通則

（科目等履修生）

第十五条 専修学校は、専修学校の定めるところにより、当該専修学校の生徒以外の者に、当該専修学校において、一又は複数の授業科目を履修させることができる。

第三節 単位制による昼間学科及び夜間等学科の教育課程等

（単位の授与）

第二十二条 単位制による学科においては、一の授業科目を履修した生徒に対しては、専修学校の定めるところにより、審査、試験その他の専修学校の教育の特性を踏まえた適切な方法で、学修の成果を評価した上、単位を与えるものとする。

ここで、科目等履修生制度による単位取得の実績について、調査を行った。

表 3-15 に、2019 年度の認定校アンケート結果（50 校対象）に基づく、科目等履修生制度による単位取得の実績を示す。

また、経済産業省 産業保安監督部の情報によれば、科目等履修生制度による不足単位の補完の実績は、年間を通じてほとんど無いことを確認した。

以上のことから、科目等履修生制度を用いた単位取得の実績数は、現状はごく僅かであるといえる。

表 3-15 科目等履修生制度による単位取得の実績

大学	学科	実績
F 大学	工学部 情報エレクトロニクス学科	科目等履修生の利用実績はこれまで 1 名のみ
G 大学	工学部 電気電子工学科	電気主任技術者の認定取得を目的とした科目等履修生は数年に 1 人程度、前は設計製図を履修していた
H 大学	工学部 電気電子システム学科	科目履修生制度を設けており、2 年前に 1 人利用実績がある
I 大学	工学院 電気電子系	科目等履修生は毎年 5 人ほど（電験以外も含む）、他大学出身者が多い

(2) 現行の要件と昨年度の改定案

現行の要件では、「不足単位を補完することができる科目は、(中略) 科目区分ごとに 1 科目 (電気法規科目が含まれる場合は 2 科目) とする。」となっている。

また、令和元年度の改定案では、「不足単位を補完することができる科目は、(中略) 科目区分ごとに 2 科目 とする。」とされている。この背景となる考え方としては、以下のとおりである。

- ・ 科目数を限定すると、通信教育を利用できる対象者が広がらない。
- ・ 一方、1 つの科目区分で 3 科目以上の単位不足を通信教育で充足することは、補完率が 5 割を超える科目区分 (4, 5) が生じることになるため望ましくない。

(3) 今年度の考え方

以上の内容を踏まえた上で、今年度の考え方を整理すると以下ようになる。

- ・ 文部科学省の大学設置基準等によれば、科目等履修生と正規学生で単位授与の評価基準は同等であることから、認定校の電気系学科の卒業生であれば、認定校において科目等履修生制度を利用して不足単位を補完したとしても、電気主任技術者の資格要件 (各科目の習熟度) を満たしていると考えられる。したがって、補完できる科目数の上限を削除するという考え方もあるのではないか。
- ・ 一方で、科目等履修生制度を利用した不足単位の補完の科目数の上限を科目区分ごとに 2 科目としてはどうか、との意見も示されている。
- ・ なお、令和元年度の認定校 50 校のアンケート結果、および経済産業省 産業保安監督部の情報より、科目等履修生制度による不足単位の補完の実績数・ニーズは最近極めて少数であることを確認した。
- ・ 今後、こうした考え方やニーズの動向等を見極めた上で、必要に応じて補完できる科目数について検討していくことが妥当である。

なお、上記の今年度の考え方以外に、委員から以下のような意見が挙げたことを付記しておく。

- ・ あくまで補完との位置付けであれば、若干制度を緩和するという意味で、昨年度の結論通り 2 科目とすればよいのではないか。
- ・ 科目区分 2、3 について、学生における単位未取得が多いのではと感じている。科目区分 4、5 は必須科目なので未取得はないだろう。学校ごとの必修・選択科目の履修指定で必修科目から外れているが重要な科目 (電気材料、高電圧工学、電気法規等) について、履修単位不足への対応を検討したほうがよいのではないか。

3.4.4. 卒業後年数の要件

経済産業省の内規に定められた科目等履修生制度の運用に関する規定のうち、卒業後年数の要件について検討を行った。

(1) 現行の要件と昨年度の改定案

現行の要件では、「卒業後3年以内に取得したものに限る。」となっている。

また、令和元年度の改定案では、「卒業後年数の要件の削除」とされている。この背景となる考え方としては、以下のとおりである。

- ・ 電気主任技術者の資格を求めるのは中高年層が多い。

(2) 今年度の考え方

以上の内容を踏まえた上で、今年度の考え方を整理すると以下ようになる。

- ・ 現行の「関係学科の科目区分に応じた授業科目」の規定(*1)と平成18年3月以前の規定(*2)で授業内容が異なっており、こうした授業内容が異なる場合であっても、卒業した学校の不足単位について、別の学校における科目等履修生制度で代替できる単位であるかの特定が必要である。
- ・ 卒業した学校の不足単位と別の学校における科目等履修生制度の単位の互換性を担保することは困難であると考えられる。
- ・ 対象科目の授業内容について、近年の電気・電子工学分野の技術革新に伴う科学技術の急速な進展により、特に最新のトピックス的な技術内容が数年のうちに陳腐化する恐れがある。
- ・ 小学校、中学校、高等学校における文部科学省検定済教科書は、通常4年毎に改訂の機会があり、大幅に内容が更新される(*3)。
- ・ 以上を鑑みて、現行の要件（「卒業後3年以内に取得したものに限る。」）について、卒業後年数の要件を大きく変更すべき合理的な理由は認められない。

(*1) 経済産業省告示第六十八号、電気主任技術者免状に係る学校等の認定基準に関する告示、平成十八年三月三十一日

(*2) 電気事業法の規定に基づく主任技術者の資格等に関する省令第一条第一項の規定による電気主任技術者免状に係る学校等の認定基準、平成六年三月二十三日

(*3) 文部科学省、教科書 Q&A https://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/kyoukasho/010301.htm#04

なお、上記の今年度の考え方以外に、委員から以下のような意見が挙げたことを付記しておく。

- ・ 国家試験に関しては卒業後年数の制限がない中で、科目等履修生制度になると卒業後3年との制約が付く。

（国家試験により不足単位を補った者は一次試験免除が付与され、科目等履修生制度により不足単位を補った者は実務経験により免状が交付されるものであり、同列に比較できるものではない。）

- ・ 科目区分ごとに卒業後年数について考えてもよいのではないか。科目区分 1 は内容的に陳腐化することはない。科目区分 2、科目区分 3 について、学校の授業内容と実務で乖離があるだろうが、実務で使っている知識は授業内容よりも新しいだろう。

3.4.5. まとめ

表 3-16 に、制度見直しの必要性や見直しのための基礎的な検討についてまとめる。

表 3-16 制度見直しの必要性や見直しのための基礎的な検討のまとめ

要件	現行(*1)	令和元年度の改定案(*2)	令和2年度の考え方
(1)卒業校	1. 不足単位が補完できる学校は、 <u>卒業した学校</u> に限る。	1. 不足単位の補完ができる者は、 <u>(認定校の) 電気系学科の卒業生</u> に限る。	・卒業した学校以外の単位を認める場合には、卒業した学校の不足単位について、別の学校における<u>科目等履修生制度で代替できる単位であるかの特定が必要である。</u> ・卒業した学校の不足単位と科目等履修生制度の単位の互換性について、 ➤ 類似の科目名でも、授業内容は必ずしも 1 : 1 対応しているとは限らない。 ➤ 同一科目が複数に分割されている場合は、<u>科目名と授業内容の対応関係の判断が困難</u>な場合がある。 ・以上のことから、卒業した学校の不足単位と別の学校における科目等履修生制度の<u>単位の互換性を担保することは現実的に困難である</u>と考えられる。 ・したがって、現行の要件（「<u>不足単位が補完できる学校は、卒業した学校に限る。</u>」）を改正するための十分な事実関係は認められない。
(2) 補完できる科目数	2. 不足単位を補完することができる科目は、（中略） <u>科目区分ごとに1科目</u> （電気法規科目が含まれる場合は2科	2. 不足単位を補完することができる科目は、（中略） <u>科目区分ごとに2科目</u> とする。	・文部科学省の大学設置基準等によれば、<u>科目等履修生と正規学生で単位授与の評価基準は同等である</u>ことから、認定校の電気系学科の卒業生であれば、認定校において科目等履修生制度を利用して不足単位を補完したとしても、電気主任技術者の資格要件（各科目の習熟度）を満たしていると考えられる。したがって、<u>補完できる科目数の上限を削除する</u>という考え方もあるのではないかな。 ・一方で、科目等履修生制度を利用した不足単位の補完の<u>科目数の上限を科目区分ごとに2科目としてはどうか</u>、との意見も示されている。

	目) とする。		・ なお、 令和元年度の認定校 50 校のアンケート結果、および経済産業省 産業保安監督部の情報より、科目等履修生制度による不足単位の補完の実績数・ニーズは最近極めて少数であることを確認した。 ・ 今後、こうした考え方やニーズの動向等を見極めた上で、必要に応じて補完できる科目数について検討していくことが妥当である。
(3)卒業後年数	4. 科目等履修生制度により取得できる単位は、 卒業後3年以内 に取得したものに限る。	削除	・ 現行の「<u>関係学科の科目区分に応じた授業科目</u>」の規定と平成 18 年 3 月以前の規定で授業内容が異なっており、こうした授業内容が異なる場合であっても、卒業した学校の不足単位について、別の学校における科目等履修生制度で代替できる単位であるかの特定が必要である。 ・ 上記(1)の通り、卒業した学校の不足単位と別の学校における科目等履修生制度の単位の互換性を担保することは困難であると考えられる。 ・ 対象科目の授業内容について、近年の電気・電子工学分野の技術革新に伴う科学技術の急速な進展により、特に最新のトピック的な技術内容が数年のうちに陳腐化する恐れがある。 ・ 文部科学省検定済教科書は、通常 4 年毎に改訂の機会があり、大幅に内容が更新される。 ・ 以上を鑑みて、現行の要件（「卒業後 3 年以内に取得したものに限る。」）について、卒業後年数の要件を大きく変更すべき合理的な理由は認められない。

(*1) 電気主任技術者免状交付に係る運用について（内規）、平成 17・02・21 原院第 2 号、経済産業省、平成 17 年 4 月 1 日

https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/law/files/menjyoukouhu.pdf

(*2) 「令和元年度 電気施設等の保安規制の合理化検討に係る調査（通信教育による資格取得制度導入に関する調査・検討）」報告書、経済産業省、2020 年 2 月

https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2019FY/000790.pdf

4. 外国人材を活用した電気保安人材の可能性に関する検討

新たな外国人材の受入れ及び共生社会実現に向けた取組として、出入国管理及び難民認定法が平成 30 年 12 月 14 日に公布され、新たな在留資格「特定技能」が新設された。この特定技能には、特定産業分野に属する相当程度の知識又は経験を必要とする技能を要する業務に従事する外国人向けの在留資格である「特定技能 1 号」と、特定産業分野に属する熟練した技能を要する業務に従事する外国人向けの在留資格である「特定技能 2 号」の 2 種類があり、現在、特に人材不足が深刻な特定産業分野 14 業種において導入され、5 年間で合計 34 万人以上の外国人材の受入れが見込まれている。

電気保安人材も今後の人材不足が懸念されていることから、「特定技能」への電気保安の職種追加に当たって、平成 29 年度に実施した委託調査における海外動向調査結果を更新する調査を行い、特定技能として受け入れるための要件を整理した。海外調査の対象国は東南アジア（インドネシア、タイ、ベトナム、フィリピン）及び台湾を基本とするが、対象国は電安課と相談の上で決定した。

なお、本調査において現地調査は実施しなかった。

4.1. インドネシア

(1) 概要

インドネシアにおける電気事業は、インドネシアにおいては、「UU No. 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan（電気に関する法律 No.30/2009 年）」に規定されている。本法令第 44 条(6)には、「電気事業の技術者は、技能証明書を有していなければならない」と明記されており、電気事業に係る技術者は、技能証明書を有している必要があり、電気事業に係る技術者の能力については、別途インドネシア共和国エネルギー省（ESDM）で規定されている。

ESDM にて規定している「Permen ESDM No. 46 Tahun 2017 tentang Standardisasi Kompetensi Tenaga Teknik Ketenagalistrikan（電気工学担当者の能力の標準化に関する規則 ESDM No.46,2017）」では、電気技術者の能力基準（SKTTK）」について定めており、電気技術者の能力について分野別、レベル別のコンピテンシーがガイドラインにて規定されている。関連するガイドラインとしては、電気工学の能力に関する標準ガイドライン、能力認定機関の適合性に関するガイドライン、認定方法についてのガイドライン等が整備されている。

ESDM にて規定されている電気技術者の能力については、インドネシアにおける認証機関において、認証する仕組みとなっている。現状、認定機関としては 30 の認定機関が適合しており、認定機関においても事業分野として、「発電」、「送電」、「配電」、「需要」と 4 つに分類され、業種分野として、「コンサル（設計、監督）」、「建設」、「検査」、「運転」、「保守・メンテナンス」に分類されている。

(2) インドネシアにおける電気技術者の分野と業務区分

図 4-1 にインドネシアの電気技術者の分野と業務区分、表 4-1 に業務区分（レベル）と業務範囲を示す。

日本においては、電気工事士は一般用電気工作物（レベルは電力レベルに応じ 2 区分に分類）の工事に係る資格、電気主任技術者は事業用電気工作物の工事、維持及び運用（レベルは電力レベルに応じ 3 区分に分類）となっており、あくまで工作物の種類、電力レベルに区分されている。一方、インドネシアでは、業務として、計画・監督、建設・設置、操作・運用、維持・メンテナンスがレベル 1～レベル 6 で設定されており、全業務においてレベル 7～レベル 9 のエキスパートレベルが設定されている。日本とインドネシアで大きく異なる点は、日本においては工事等の電力レベルで資格が異なることが明確となっているが、インドネシアでは、業務区分（計画・監督／建設・設置／操作・運用／維持・メンテナンス）が細分化されており、その電気技術者の能力に応じて、業務の中での立場（オペレーター／技術者、各初級／中級／主任）が異なるといった点である。

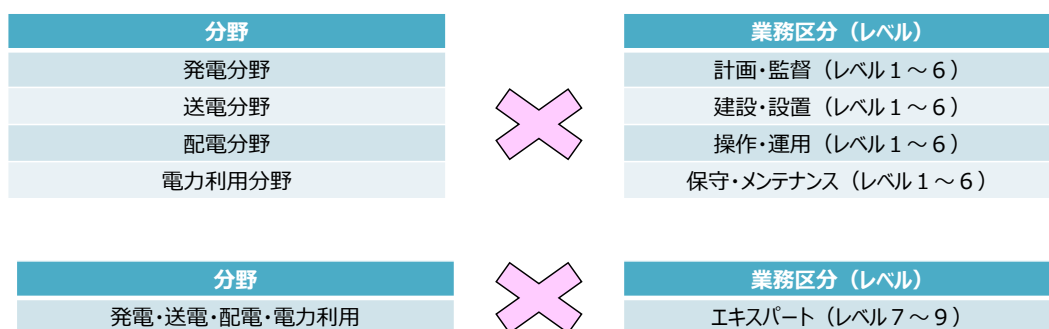


図 4-1 インドネシアの電気技術者の分野と業務区分

表 4-1 業務区分（レベル）と業務範囲（電力利用設備の場合）

分野	名称	業務範囲
レベル 1	初級オペレーター	電力利用設備の建設と設置のアシスタント
レベル 2	中級オペレーター	電力利用設備の開閉変電所における部品・回路の組立・設置を行う
レベル 3	メインオペレーター	電力利用設備における部品・回路の組立・設置作業を調整を行う 低電圧設備であれば、部品・回路の建設・設置を行う。
レベル 4	初級技術者	電力利用設備における部品・回路の組立・設置を指導
レベル 5	中級技術者	電力利用設備における部品・回路の組立・設置の結果を決定
レベル 6	マスター技術者	電力利用設備の組立・設置の実施管理を行う
レベル 7	初級エキスパート	電力利用設備に関する技術的な分野の新たな手法を生み出す 電力利用設備における活動管理に関する新たな手法を生み出す
レベル 8	中級エキスパート	電力利用設備においての技術的な分野に関する学際的なアプローチでの新たな手法を生み出す 電力利用設備における活動管理に関する学際的なアプローチでの新たな手法を生み出す
レベル 9	マスターエキスパート	電力分野技術開発に貢献できる電力利用設備に関する学際的なアプローチでの新たな手法を生み出す インドネシア国家のために貢献できる電力利用設備における活動管理に関する学際的なアプローチでの新たな手法を生み出す

(3) 平成 29 年度調査からの更新と課題

平成 29 年度に実施した調査からの更新としては、レベル 1～レベル 3 の能力について規定されていたが、現状ではレベル 4～6 が明確になった。一方で、今回の調査範囲においては、ヒアリングを実施しない範囲での調査であったため、レベル 1～レベル 6 の業務範囲が、オペレーター、技術者及びエキスパートで実施可能な業務の範囲に関する明確な情報を得ることができなかった。また、不明な点について、ESDM に対してメール、現地エージェントを通じアプローチを行ったが回答がない状況であった。

今後、インドネシアの技術者を国内で活用するためには、これらのレベルについて明確な情報を収集し、各技術者のレベルについて把握することが望まれる。

4.2. タイ

(1) 概要

タイにおいては、電気技術者の資格としては、日本の電気主任技術者に相当する産業用の電気設備でのエンジニアと、建設現場や配電設備での業務の実施が可能な、技能開発局が規定する技能資格認定に大別される。本調査では、これらの資格において調査を実施した。

(2) タイにおける電力分野のエンジニア制度

タイにおける技術者に関する法令として、「Engineer Act BE2542（エンジニア法）」が存在し、電気工学のほか、土木工学、機械工学等、エンジニアリング専門分野を幅広くカバーしている法令である。

エンジニア法には、エンジニア委員会（COE）が規程されており、同委員会にて資格について詳細に規定している。

各専門分野においても、以下の 4 つのエンジニアを規程している。

- ・ Senior Professional Engineer（シニアプロフェッショナルエンジニア）
- ・ Professional Engineer（プロフェッショナルエンジニア）
- ・ Associate Engineer（アソシエイトエンジニア）
- ・ Adjust Engineer（補助エンジニア）※外国人向けの資格

電気工学分野のエンジニアは、3 つのレベルに区分されており、それぞれアソシエイトエンジニア、プロフェッショナルエンジニア、シニアプロフェッショナルエンジニアと称し、電力の出力レベルで業務範囲が規定されている。資格を取得するためには、まずは学士の資格を持ち試験を合格したのちに、アソシエイトエンジニアの資格する必要がある。アソシエイトエンジニアの資格を取得した後に、3 以上の業務実績及び上級者の推薦をもって、上位のレベルであるプロフェッショナルエンジニアの受験資格を得ることが可能である。また、プロフェッショナルエンジニア（業務の制限なし）になるためには、さらに 5 年の業務実績が必要となる。

電気工学分野における各エンジニアでの資格要件及び業務での権限を表 4-2 に示す。

表 4-2 電気工学分野における各エンジニアでの資格要件及び業務での権限

資格の名称	アソシエイトエンジニア (Associate Engineer)	プロフェッショナルエンジニア (Professional Engineer)	シニアプロフェッショナルエンジニア (Senior Professional Engineer)
試験資格の条件	- COE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 - 専門職試験の合格	- アソシエイトエンジニアで3年以上の技術経験の蓄積 - 第三者の推薦 - COEの審査の合格	- プロフェッショナルエンジニアで5年以上の技術経験の蓄積 - 第三者の推薦 - COEの審査の合格
業務領域	技術コンサルタントは不可 設計は、10MVA未満、12kV未満 設置・保守は、10MVA未満、36kV未満	技術コンサルタントは不可 設計は、50MVA未満、36kV未満 設置・保守は、100MVA未満、115kV未満	制限なし
認定機関	エンジニア委員会：Council of Engineer (COE)、エンジニア法に規程されている		

(3) タイにおける電力分野の工事資格制度

タイにおいては、エンジニア委員会の認定資格以外に、労働・社会福祉省 技能開発局 (DSD)の技能資格認定において、電気工事士に関する資格が規程されている（関連法令：Skill Development Promotion Act, B.E. 2545(2002)）。

DSD の認定する技能資格は、240 以上の技能と多岐に渡っており、電気関連の技能は、以下の通りである。

- ・ 屋内電気工事士（ビルの配線などを行う技能労働者）：レベル1～3の3段階で規程
- ・ 屋外電気工事士（送配電設備等の工事を行う技能労働者）：レベル1、2の2段階で規程
- ・ 産業電気工事士（産業用プラントの工事を行う技能労働者）

各資格の取得のためには、18 歳以上である必要があり、業務実績や技能訓練の実績に応じて受験資格を得ることが可能となる。例えば、屋内電気工事士の場合は、レベル1～レベル3の3区分で資格が設定されており、業務実績や技能訓練の時間等に応じて資格を得ることができ、試験に合格することで、レベル1の資格を取得することが可能となる。レベル1の資格を取得し、1年の業務実績を経てまた理論と実習の訓練を一定時間実習することで、レベル2の受験資格を得ることができる。さらにレベル2の資格取得後、1年の業務実績を経てまた理論と実習の訓練を一定時間実習することで、レベル3の受験資格を得ることができる。レベル1での業務範囲は、建物内における電気設備の設置であり、レベル2では修理等の整備が可能となり、レベル3であれば、建物内であれば、設置、保守、メンテナンスと業務領域が広がる。

表 4-3、表 4-4 および図 4-2 に、各電気工事士の受検資格、業務領域の概要を示す。

表 4-3 屋内電気工事士の受検資格、業務領域の概要

資格の名称	屋内電気工事士 レベル 1	屋内電気工事士 レベル 2	屋内電気工事士 レベル 3
受験資格等 ※	18歳以上 - 建物内の電気分野 1年以上の実績、または540時間の技能訓練、250以上時間の関連分野の現場経験 - 現場での職業証明書 - 理論と実習の訓練：50時間（理論28時間、実践22時間） - 試験50点、経歴25点、面接25点の合計が85点以上を合格	- レベル1の技能取得後 1年以上の実務経験 - 理論と実習の訓練：30時間（理論12時間、実践18時間） - 試験合格	- レベル2の技能取得後 1年以上の実務経験 - 理論と実習の訓練：42時間（理論17時間、実践25時間） - 試験合格
業務領域 ※	建物内の電気機器の設置（配線、接続、電気機器の設置等）	建物内の電気・電子機器の設置、修理に係る整備士	建物内の電気設備の設置、保守・メンテナンス（非常用発電機、電動機、制御装置、変圧器、建物全体の電力システム、点検等）
認定機関	技能開発局の認可を取得した民間又は政府機関の技能基準検定試験センター		

表 4-4 屋外電気工事士の受検資格、業務領域の概要

資格の名称	屋外電気工事士 レベル 1	屋外電気工事士 レベル 2	産業電気工事士
受験資格等 ※	18歳以上 - 屋外の電気分野 1 年以上の実績、または技能訓練、関連分野の現場経験 - 現場での職業証明書 - 理論と実習の訓練：30時間（理論 15時間、実践15時間） - 試験合格	18歳以上 - レベル 1 の技能取得後 1 年以上の実務経験 - 理論と実習の訓練：30時間（理論 12時間、実践18時間） - 試験合格	18歳以上 280時間のトレーニング（基礎知識：18時間、職業知識：52時間、コアコンピテンシー：140時間、知識習得：70時間）の実施 - 上記のトレーニングで評価された人を対象に、オンサイトで140時間のトレーニングの実施 - 業務実績は必要なし
業務領域	屋外の電気工事（主に配電線工事）における機器の設置	屋外の電気工事（主に配電線工事）全般を担当することが可能	産業用プラントに係る工事
認定機関	技能開発局の認可を取得した民間又は政府機関の技能基準検定試験センター		

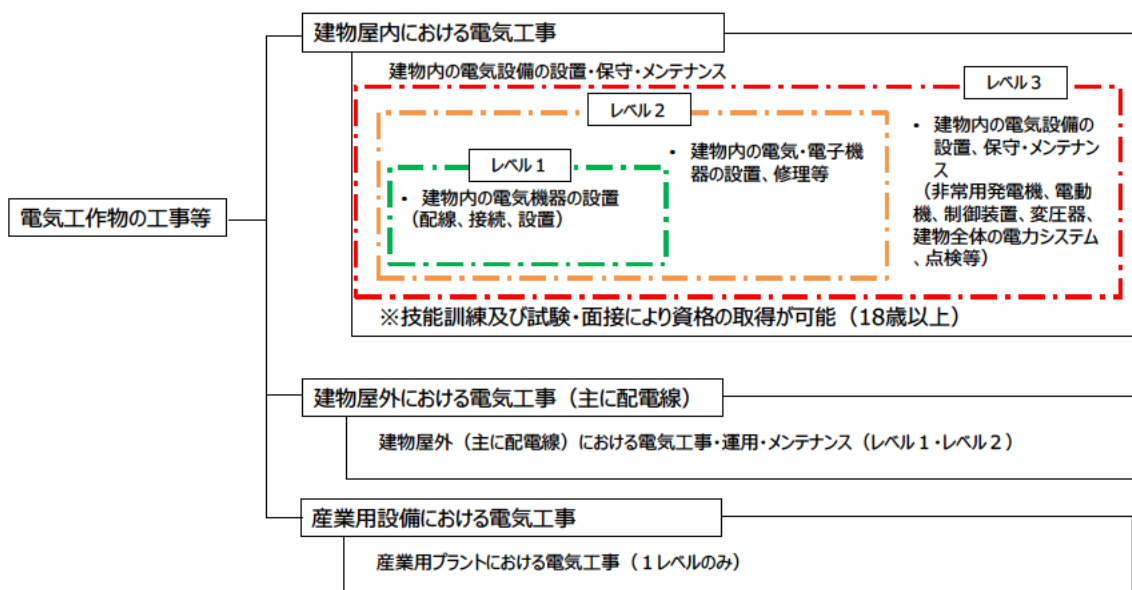


図 4-2 電気工事士の業務領域の概要

(4) 平成 29 年度調査からの更新と課題

平成 29 年度に実施した調査においては、エンジニア法について調査が実施されていたが、本調査においては、労働・社会福祉省 技能開発局 (DSD) の技能資格認定における電気工事士に関する資格について情報を更新した。

今後、タイの技術者を国内で活用するためには、ヒアリング調査等も加え、電気工事士も含めての具体的な技術レベルについて明確な情報を収集し、技術者のレベルについて把握することが望まれる。

4.3. ベトナム

(1) 概要

ベトナムにおける電気保安において、法令上では資格は不要である。

電気法 (Electric Law, No.28/2004/QH11) においては、第 5 章に電気事業のライセンスについて規定されており、管理者は、電気分野の卒業証明書を提示し、専門知識を有していることを示す必要がある旨の記載あり。この専門知識に関して、2015 年、ベトナム電力規制当局の告示により、電力システム調整及び運用人材については、決定 No.45-QD-DTDL に認証についての記載があり、認証の対象となる役職に従事する場合は、定められた教育を受けた上で、試験に合格する必要がある。

(2) ベトナムにおける電力システムに係る人材の認証や教育等

電力システムに係る人材の認証の種類は、業務内容および管轄の範囲により異なり、認証の区分と記号は表 4-5 に示すとおりである。なお、認証の有効期間は発行より 10 年間である。

表 4-5 電力システム調整及び運用人材の認証の区分と記号

業務内容	国	地域	郡・区
調整員 (調整業務に直接従事)	ĐĐ.A0.01.	ĐĐ.Ax.01	ĐĐ.Bx.01
電気システム方式エンジニア	ĐĐ.A0.02	ĐĐ.Ax.02	ĐĐ.Bx.02
電気システム SCADA/EMS エンジニア	ĐĐ.A0.03.	ĐĐ.Ax.03	ĐĐ.Bx.03
郡・区の配電調整員			ĐĐ.Cx.01
発電所もしくは発電所制御センターのシフト長	NMĐ.A0.	NMĐ.Ax	NMĐ.B0
変電所もしくは変電所制御センターの班長	TBA.A0	TBA.Ax	TBA.B0

記号の見方： ĐĐ は調整、NMĐ は発電所、TBA は変電所のベトナム語の頭文字。

続く数字は国や地域などの担当範囲による区分。

国、地域、郡・区を対象とする電力システムの人材の認証の区分により、教育参加に必要な条件が異なる。

表 4-6 に電力システム調整及び運用人材の認証教育参加資格を示す。

表 4-6 電力システム調整及び運用人材の認証教育参加資格

認証の名称	国	地域	郡・区
調整員（調整業務に直接従事）	- 適切な専攻の学士取得者 - 犯罪歴がないこと - 適切な外国語能力 30歳以下（初回の場合） - 健康であること - その他	- 適切な専攻の学士取得者 - 犯罪歴がないこと - 適切な外国語能力 30歳以下（初回の場合） - 健康であること - その他	- 適切な専攻の学士取得者 - 犯罪歴がないこと - 適切な外国語能力 35歳以下（初回の場合） - 健康であることなど
電気システム方式エンジニア			
電気システムSCADA/EMSエンジニア			
郡・区の配電調整員			ベトナム電力総公社が承認した提案で制定
発電所もしくは発電所制御センターのシフト長	- 大規模発電所（30 MW以上）の場合は、適切な専攻の学士取得者。小規模発電所（30 MW未満）の場合は、適切な専攻の短大卒以上の学歴 - 犯罪歴がないこと - 適切な外国語能力 - 運用管理部門が定めたその他の条件を満たすこと		
変電所もしくは変電所制御センターの班長	220Kv以上の電圧を扱う変電所の場合は、適切な専攻の学士取得者。110 kVの電圧を扱う変電所の場合は、適切な専攻の短大卒以上の学歴 - 健康であること - 犯罪歴がないこと - 適切な外国語能力 - 運用管理部門が定めたその他の条件を満たすこと		

教育内容は表 4-6 に示したそれぞれの認証ごとの決定の中で詳しく定められている。試験の概要については、以下の通りである。

- ・ 試験内容は、それぞれの教育内容に適した内容となっている
- ・ 試験形式は、筆記試験は新規・変更の場合ともに必須であり、実技試験は新規の場合には必須、変更の場合は免除制度がある
- ・ 採点は 10 点満点であり、合格基準は筆記試験において総得点が 7 点以上、実技試験は平均点が 7 点以上かつ複数の試験委員のうち 5 点未満をつけた委員がいないこととなっている
- ・ 試験時期は、6 月と 12 月に定期試験が実施される。組織や部門の要請により都度試験を実施する場合がある。

業務により発行機関が異なる。詳細は以下のとおりである。

- ・ 国の調整業務に直接従事する者：ベトナム電力総公社
- ・ 地域の調整、発電所、変電所の業務に直接従事する者：国家レベル調整組織
- ・ 郡・区の調整、発電所、変電所の業務に直接従事する者：地域レベル調整組織
- ・ 郡・区の配電、郡・区に属する発電所、変電所の業務に直接従事する者：省レベル調整組織

(3) 平成 29 年度調査からの更新と課題

平成 29 年の調査においては、ベトナムの電気工事士の資格について、ヒアリングをもとに、MOLISA (The Ministry of Labour, Invalids and Social Affairs : 労働傷病兵社会省) における電気工事士の資格の概要が記載されているが、本調査では公開情報からは、これらの情報を収集することができなかった。また、MOLISA へは、メール、現地日本企業、現地エージェントを通じアプローチを行ったが回答がない状況であった。

今後は、MOLISA 等に対して詳細なヒアリングを行い、情報収集を行うとともに、現地での技能講習等の現地調査を通じ、技術者のレベルについて把握することが望まれる。

4.4. フィリピン

(1) 概要

フィリピンにおいてもタイと同様に、日本の電気主任技術者に相当する産業用電気設備を対象とした資格と日本の電気工事士に相当する建物内の電気設備の設置を対象とした資格制度が設定されている。

(2) フィリピンにおける電気保安に相当する資格について

フィリピンにおける電気主任保安に相当する資格制度は、「Republic Act No. 7920 (共和国法第 7920、以下「RA7920」と呼ぶ)」に規程されており、「New Electrical Engineering Law (新電気工学法)」と呼ばれている。

フィリピンにおける電気主任技術者制度は、3つのレベルに区分されており、それぞれ登録マスター技師 (RME)、登録電気技師 (REE)、専門電気技師 (PEE) と称し、電力の出力レベルや業務範囲が規定されている。資格を取得するためには、まずは18歳以上であり、これまでの学歴、職業訓練の期間に応じて受験の資格を持ち、試験を合格したのちに、RMEの資格を取得する必要がある。RMEの資格を取得すると、600V以下の電気設備の工事が可能となることから、日本の第二種電気工事士と同等の資格を得ることになる (ただし、RMEの場合は、事業用の電気設備も対象となる)。REEの資格については、21歳以上でありかつ政府認定機関からの BSEE (電気工学学士) 保有者である必要がある。PEEの資格を取得するためには、REEの資格を取得後、業務実績を4年以上を経て、受験資格を得ることになる。

表 4-7 に、電気主任技術者に相当する技術資格の概要を示す。

表 4-7 電気主任技術者に相当する技術資格の概要

資格の名称	登録マスター電気技師 (RME : Registered Master Electrician)	登録電気技師 (REE : Registered Electrical Engineer)	専門電気技師 (PEE : Professional Electrical Engineer)
試験資格の条件	18歳以上 - BSEE（5年課程）の中で3年以上を終了+1年の実務経験 - 政府認定の職業訓練校又は専門学校（2年間、電気技師コース）卒業+2年の実務経験 - 政府認定の専門学校（1年間、電気技師コース）卒業+3年の実務経験 - 高等教育（4年間）+5年の実務経験	21歳以上 - 政府認定機関からのBSEE（電気工学学士）保有者	- 政府認定機関からのBSEE（電気工学学士）保有者 - 登録REEの登録から4年以上の実務経験
試験科目	- 基礎的な電気工学（オームの法則、電気機械、等） - 電気工事規程	- 数学 - 工学（物理、材料、力学、等） - 電気工学の専門科目	- 口頭試験又は面接 - テクニカルペーパー、研究成果等の提出
業務領域	600V以下、かつ500kVA以下の電気設備	発電所等の電気機器の運用と保守及び監督、配電盤、変圧器、発電機等の発電・利用機器の製造・修理	電気計画等、法令で規定される全領域
認定機関	専門職規格委員会：Professional Regulatory Commission（PRC）		

(3) フィリピンにおける電気工事に相当する資格について

フィリピンにおける電気保安に関する資格として、エネルギー省所管の RA7920 以外に、労働省（DOLE）の下部組織である TESDA（The Technical Education and Skills Development Authority, 技術教育およびスキル開発庁）が各種専門的な教育と技術の向上に係る機関として存在する。

TESDA は、「Republic Act No. 7796（共和国法第 7796）」に規程されており、TVET（Technical Vocational Education and Training）という技術プログラムを提供している。

TESDA が提供する、電気工事に係るプログラムとして、以下のプログラムが用意されている。

- ・ Electrical Installation & Maintenance NC II～IV（電気設備の設置とメンテナンス）
- ・ Electric Power Distribution Line Construction NC II（配電線工事）
- ・ Electrical Power Distribution Operation and Maintenance NC III～IV（配電設備の運用とメンテナンス）

ここで NC とは、National Certification（国家資格）の略であり、各プログラム別に、訓練規則が規程され、そこで規程される職業を実施することができるものである。

例えば、電気設備の設置とメンテナンスの資格では、まず NC II の資格を専門機関での教育や訓練を経て資格の取得が可能になる。また、NC III、NC IV の資格を取得するためには、さらに教育や訓練を経て資格を取得する。業務の領域は、NC II では、日本の第二種電気工事士と同様、住宅や建物において 600V 以下の電気配線、照明、関連機器やシステムの設置が可能となる。NC III においては、住宅用のみならず、産業用も含め、業務が可能となる。しかし一方で、TESDA の資格では、送配電、変電所、発電設備等における専門技術を有す

る業務については、実施することができないと明記されている。

電気設備の設置及び保守の資格取得に必要なトレーニングと業務領域を表 4-8 と図 4-3 に示す。

表 4-8 電気設備の設置及び保守の資格取得に必要なトレーニングと業務領域

項目	電気設備の設置・メンテナンス NC II	電気設備の設置・メンテナンス NC III	電気設備の設置・メンテナンス NC IV
必要なトレーニング	- 基礎能力：18時間 - 共通能力：24時間 - コア能力：154時間 - 合計：196時間	- 基礎能力：32時間 - 共通能力：32時間 - コア能力：96時間 - 合計：160時間	- 労働者の能力：20時間 - 建設業界における共通のコンピテンシー：32時間 - 電気技師としてのコア能力：464時間 - 合計：516時間
業務領域	住宅または建物内で電圧が600ボルト以下の電気配線、照明、および関連機器やシステムを設置および保守	- 産業分野での電気工事、配線工事 - ただし、送配電、変電所、発電設備等の高度に専門化された技術を要するものを除く	- 各工事現場における現場代理人に相当するものと推察される（英語で、Electrical Foreman, or Electrical Supervisor, or Supervising Technicianと記載） - ただし、送配電、変電所、発電設備等の高度に専門化された技術を要するものを除く
認定機関	TESDA（技術教育およびスキル開発庁）		

配電線設備の運用及び保守の資格取得に必要なトレーニングと業務領域を表 4-9 と図 4-3 に示す。

表 4-9 配電線設備の運用及び保守の資格取得に必要なトレーニングと業務領域

項目	配電線設備の工事 NC II	配電線設備の運用と保守 NC III	配電線設備の運用と保守 NC IV
必要なトレーニング	- 基礎能力：48時間 - 共通能力：60時間 - コア能力：112時間 - 合計：220時間	- 基礎能力：48時間 - 共通能力：60時間 - コア能力：112時間 - 合計：220時間	- 基礎能力：54時間 - 共通能力：60時間 - コア能力：120時間 - 合計：234時間
業務領域	配電線の工事（電柱の設置、導体の設置、機器とデバイスの設置、サービス接続等）	配電線の保守（Maintenance line worker）	- 配電線工事（Electric Power Distribution Lead Line worker） - 配電線工事における現場責任者（Electric Power Distribution Line Supervisor）
認定機関	TESDA（技術教育およびスキル開発庁）		

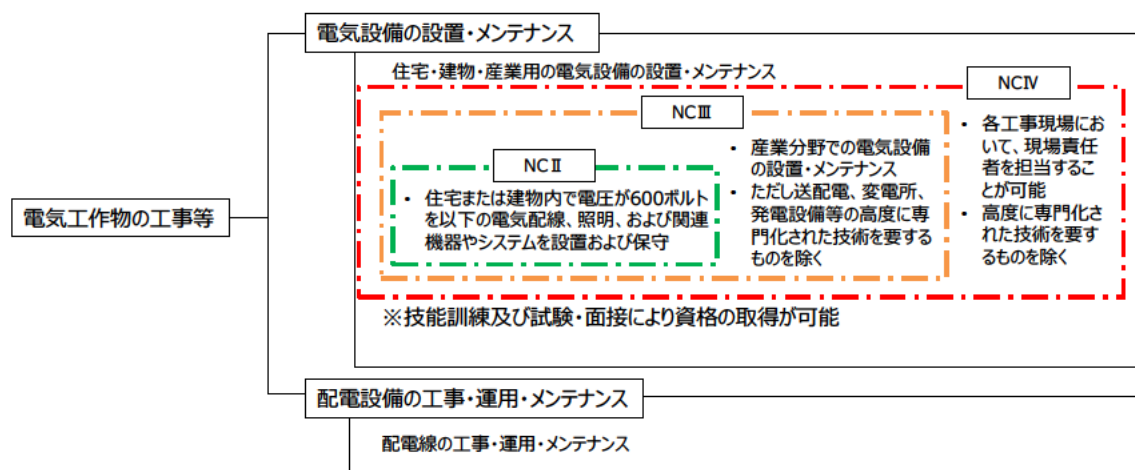


図 4-3 電気設備の設置及び保守、配電線設備の運用及び保守の業務領域

TESDA の NC II の資格と、PRC の RME の業務範囲の相違点は、RME の資格の業務範囲として住宅用の電気設備のほか、住宅用、商業用、機関用、商業用および工業用の建物、発電所、変電所等、高度な技術を要する設備も含む点が異なる。また、RME の資格の範囲では、600V を超える場合は、上位の電気技師の監督下での作業も可能である。(TESDA からのメール質問で確認)

(4) 平成 29 年度調査からの更新と課題

平成 29 年度に実施した調査においては、エネルギー省所管の RA7920 について調査が実施されていたが、本調査においては、労働省下の TESDA における電気工事士に関する資格について情報を更新し、日本の電気工事士資格に他国と比べ、比較的類似していることが分かった。

今後、フィリピンの技術者を国内で活用するためには、ヒアリング調査等も加え、電気工事士も含めての具体的な技術レベルについて明確な情報を収集し、技術者のレベルについて把握することが望まれる。

4.5. 台湾

(1) 概要

台湾においてもタイ、フィリピンと同様に、日本の電気主任技術者に相当する電気技術者の資格（上級/中級/初級電気技術者）と電気分野において比較的細分化された技能労働制度が設定されている。

(2) 台湾における電気保安における資格制度

台湾における電気保安人材については、「用電設備検査維護業管理規則（電気設備の検査および保守の管理に関する規則）」に電気設備の検査及び保安のほか、保安を担当する電気

技師についても規程している。用電設備検査・維持管理規則においては、電気技術者が規程されており、電気技術者の資格については、「用電場所及専任電気技術人員管理規則（電気設備の設置場所と常勤の電気技術者のための管理規則）」に規程されている。

また、台湾の電気技術者の資格（上級/中級/初級電気技術者）は、資格の名称ではなく職種の名称であり、その職種には、複数の資格制度のいずれかの資格保有者が、その任につくことが可能である。資格制度の名称としては、「電気技師（現状廃止）」、「電匠試験（現状廃止）」、「技術士技能検定」である。

表 4-10 に電気保安人材の概要を示す。

表 4-10 台湾における電気保安技師の概要

資格の名称	初級電気技術者	中級電気技術者	上級電気技術者
資格保有者の条件	- 乙種電気技術者試験合格者 - 屋内配線、工業用配線、配電線の改修、電気機器の検査、変圧器の改修及び変圧設備の改修の技術士技能検定の丙種資格保有者 - 上級/中級電気技術者の資格者	- 甲種電気技術者試験合格者 - 屋内配線、工業用配線、配電線の改修、電気機器の検査、変圧器の改修及び変圧設備の改修の技術士技能検定の乙種資格保有者 - 上級電気技術者の資格者	- 電気技術者の資格の保有者 - 屋内配線、工業用配線、配電線の改修、（電気機器の検査及び変圧器の改修※）の技術士技能検定の甲種資格保有者 ※この技術については、甲種の規定なし
業務領域	低圧設備（600V以下）の専任の担当が可能	高圧設備（600Vを超える～22,800V以下）の専任の担当が可能	超高圧設備（22,800Vを超える）の専任の担当が可能
備考	なお、電気検査・保守事業の登録にあたっては、上級電気技術者 1 名、中級電気技術者 2 名以上、初級電気技術者 2 名以上の常勤の雇用が必要である。		
関連法令	電業法		

(3) 台湾における電気分野の技能労働制度

台湾における技能労働制度として、技術士技能検定制度が存在し、労働部（部は日本の省に相当）所管の「職業訓練法」第 33 条に規定され、「技術士技能検定及發證辦法」に詳細が規程されている。

技術士技能検定は、18 の技術分野（金属・機械加工、機械及び設備修理、電気等）に分類され、また、各技術分野の中でも、合計約 140 の様々な職種に分類されている。

電気分野においては、16 の職種（空調の設置を含む）に分類され、それぞれの技能の中で、2 段階（乙丙）又は 3 段階（甲乙丙）のレベルが規程されている。この中でも、6 つの技能資格（屋内配線、工業用配線、配電線の改修、電気機器の検査、変圧器の改修及び変圧設備の改修）の保有者は、(2)で示した電気保安保安技師の資格も兼務する。

以下に、電気分野の技能労働制度を示す。

- ・ 屋内配線、工業用配線、配電線の改修、電気機器の検査、変圧器の改修、変圧設備の改修、太陽光発電の設置、等

電気分野の技能労働者の丙種技術者については、受験資格が 15 歳以上又は国民中学校のみである。また、乙種、甲種の資格を得るためには、丙種の資格を取得した後、業務実績や

一定時間の職業訓練を経て、受験資格を得ることができる。屋内配電技術士における業務範囲は、丙種の場合は、低電圧（600V 以下）用の建物内の配線工事が可能となり、日本における第二種電気工事士の資格と類似している。電圧レベルとしては、乙種で最大 22.8kV、甲種で 161kV レベルまでの工事が可能となる。

以下に法令で規定されている受検資格及び電気に関する技術士の概要として屋内配線技術士及び工業配線技術士の概要を示す。なお、各試験においては、実技に関する試験も受験する必要がある。

表 4-11 法令で規定されている受検資格

資格の名称	丙種技術士	乙種技術士	甲種技術士
受検資格	15歳以上又は国民中学卒業	- 丙種技術士の資格を取得し、800時間以上の職業訓練又は2年以上の関連業務実績 - 丙種技術士の資格を取得し、高級中学校と同等の学力又は高級中学校の3年生 400時間以上の職業訓練及び3年以上関連業務実績、など	- 乙種技術士の資格を取得し、2年以上の関連業務実績 - 乙種技術士の資格を取得し、800時間以上の職業訓練 - 大学の学位又は同等学士の証明、4年以上の関連業務実績 - 専門大学の卒業又は同等の学歴証明、3年以上の関連業務実績、など
関連法令	職業訓練法		

表 4-12 屋内配線技術士の概要

資格の名称	丙種技術士	乙種技術士	甲種技術士
受検資格	建物屋内の配電線工事で、低圧用電気設備（600V以下）及び線路の装置とメンテナンス	建物屋内の配電線工事で、高低圧用電気設備（22.8kV）及び線路の装置とメンテナンス	建物屋内の配電線工事で、特高、高低圧用電気設備及び線路の装置とメンテナンス（ただし、161kV以下）
要求される能力 （試験、実技で確認）	図面の理解（電気記号など）、ツールの使用、電気計装置の使用方法的理解、配線の実施、導線の切断・処理、ケーブルの切断・処理、正確な照明器具の設置、電気法規、など	図面の理解（制御回路図など）、電気計器・工具の使用、導線の選択、配電線工事、変圧器の工事、コンデンサーの設置、避雷器、配電盤の工事、電動機工事、周波数変換器の運用、電気法規、など	改築、送配電の技能、検査器具の扱い、超高圧/高圧線の配線、超高圧変圧器の設置、保護システムの設置、超高圧コンデンサの設置、発電機及び関連回路の工事、接地工事、電気法規の熟知、など

表 4-13 工業配線技術士の概要

資格の名称	丙種技術士	乙種技術士	甲種技術士
受検資格	低電圧、配電盤、制御盤の組み立てと簡単なメンテナンス	高低電圧配電盤と制御盤の組み立てと修理	高電圧および低電圧の配電盤および制御盤の設計、組み立て及び保守
要求される能力 （試験、実技で確認）	図面の理解（電気記号など）、ツールの使用、主回路組立、制御回路の実装、チェックとトラブル対応など	図面の理解と描写（電気回路図など）、低圧配電の組立、プログラムコントロールの取付・応用、高圧受電回路の配線、チェックとトラブル対応など	図面の作成（設計）、低圧配電盤及び制御盤の組立、高圧受電盤及び制御盤の組立、ケーブル接続、プログラムコントロールの応用、検査及びトラブル対応など

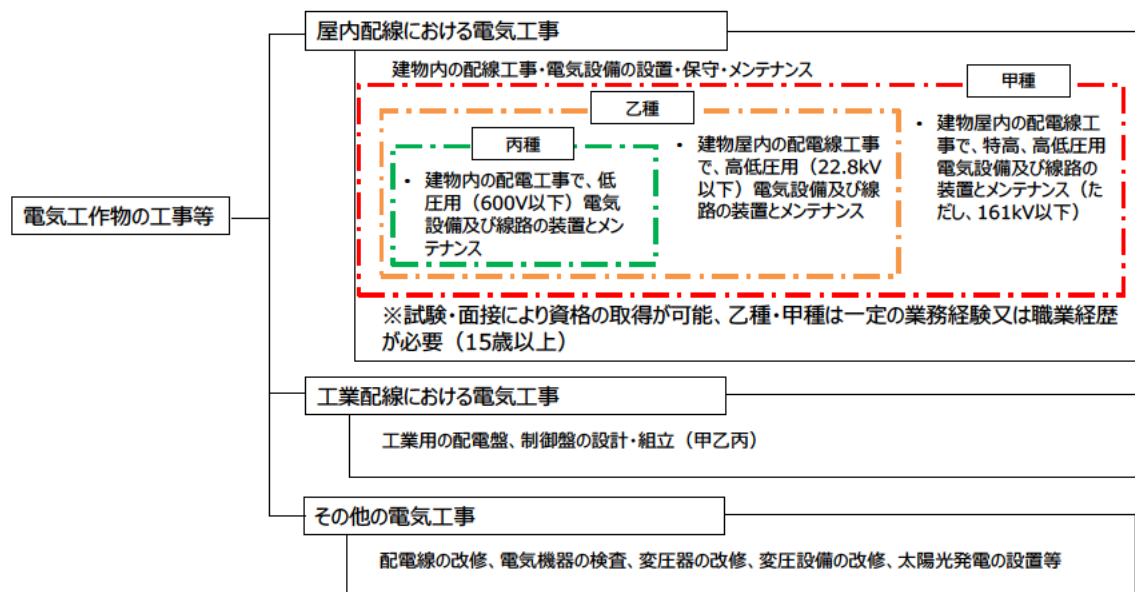


図 4-4 屋内配線、工業配線、その他の電気工事の業務領域

(4) 平成 29 年度調査からの更新と課題

台湾については、平成 29 年度に調査を実施せず、今回初めて実施した。

文献調査の範囲においては、台湾における電気工事士は、15 歳以上での受験が可能（日本では試験の受験の年齢制限なし）等、制度としての情報は入手可能であったが、実際の年齢構成等、技術レベルの情報については、公開情報のみでの文献調査では、実態の把握については限界があるのも事実である。

今後、台湾の技術者を国内で活用するためには、ヒアリング調査等も加え、技術者のレベルについて把握することが望まれる。

4.6. 今後の検討課題

外国人材の電気工事への活用について、日本の制度との類似性としては、タイ、フィリピン、台湾は、試験制度、電圧レベルでの資格区分等、類似性が見られており、インドネシア、ベトナムについては、資格制度がやや不明確な点があり、日本とは類似していないものと思われる。

また、公開情報のみの調査においては、技術レベルについては把握が困難であるが、東南アジアで電気保安業務を実施している日本企業へのヒアリングを通じ、東南アジア諸国では、電気保安という概念が根付いていないため、日本企業の日本人スタッフが現地スタッフに教育を実施しながらの、業務遂行を実施しているとの情報を得た。

今後、東南アジア、台湾における外国人材の日本国内での活用については、その技術レベルについての現地調査での十分な把握を行い、検討を行うことが望まれる。