

電気電子工学科における技術者教育プログラムについて

1. 技術者教育プログラムとは？

非政府機関である日本技術者教育認定機構（Japan Accreditation Board for Engineering Education (JABEE)）が、「国際的に通用する技術者を育成する教育プログラム」と認定した教育コースであり、国際的基準（ワシントン協定）で「教育の質」が保証されたプログラムです（図1）。教育版 ISO とも言われています。現在、ワシントン合意加盟国は、アメリカ、カナダ、イギリス、ニュージーランド、オーストラリア、アイルランド、南アフリカ、香港、日本、シンガポール、韓国、台湾、マレーシア、トルコ、ロシア、インド、スリランカであり、暫定加盟国がドイツ、パキスタン、バングラデシュです。欧米では長い歴史があり、今後、世界中に広まっていくと考えられています。

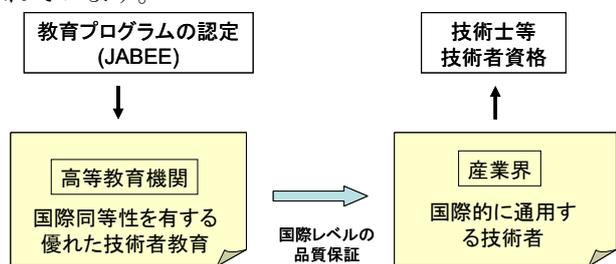


図1 技術者教育プログラムの役割

2. JABEE で認定された教育コースを修了すると？

専門技術の知識と能力を備えた実践的技術者であることが保証され、「修習技術者」の資格を得ることができます。また、申請により国際的に通用する「技術士補」の資格を取得することができます（図2）。さらに、日本には従来から「技術士」の制度がありますが、JABEE で認定された教育コースを修了すると、技術士第一次試験が免除されて、従来の技術士補に相当する「修習技術者」として直接実務修習に入ることができます。

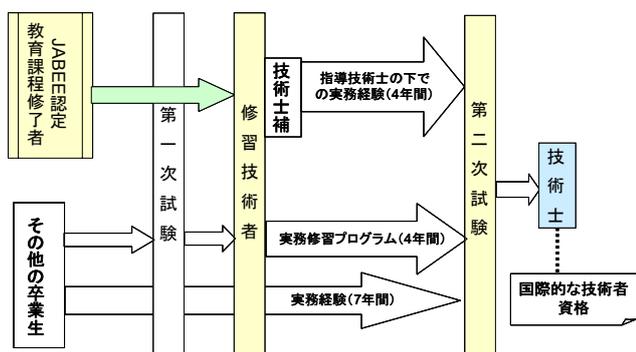


図2 JABEE認定教育課程修了から技術士への道

また、JABEE は学士レベルの技術者教育の質的同等性を国家間で相互に認め合うことを取り決めたワシントン協定に加盟しており、JABEE から認定された技術者教育プログラムは国内のみならず国際的な水準であることが保証されます。技術者の資質を国際的なレベルで競うような分野の企業では、認定を受けた教育コースの

学生を優先的に技術者として採用することになります。また、海外にて業務を行う場合、技術士の資格を持つ者のみが工事や施工または技術指導への従事を許可されるということがあります。

3. どのようにして JABEE 認定プログラムを修了するか？

国際的に通用する技術者を育成するための「学習・教育到達目標」を達成するために設定された「学習・教育の量」を満たし、またそのための「カリキュラム」に沿った科目の単位を取得すれば、この教育プログラムを修了したと認定されます。

4. JABEE で認定された教育コースは以下の能力を身につけるようカリキュラムが設計されています

- (a) 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養
- (b) 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、及び技術者が社会に対して負っている責任に関する理解
- (c) 数学、自然科学および情報技術に関する知識とそれらを応用できる能力
- (d) 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを応用する能力
- (e) 種々の科学、技術及び情報を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
- (f) 論理的な記述力、口頭発表力、討論等のコミュニケーション能力
- (g) 自主的、継続的に学習する能力
- (h) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力
- (i) チームで仕事をするための能力

5. 電気電子工学科の学習・教育到達目標

電気電子工学科では、JABEE の要求する能力を身につけるために、次の学習・教育目標を設定しています。

技術に堪能なる士君子となる素養の研鑽。

- (A) 豊かな教養や社会に対する責任感、国際的視野の習得。
- (B) 電気電子工学の専門領域を理解するのに必要な工学基礎知識の習得と、それらを応用できる能力の習得。
- (C) 電気電子工学に関する専門知識と、専門的課題を設定できる能力と、問題解決のために専門知識を「もの創り」に応用できる能力との習得
- (D) 物事を多面的・批判的に検証する能力と科学的に論理を展開できる能力の習得。
- (E) 社会における工学的な課題を見つけ出して、自主性、計画性、チームワーク、コミュニケーションをもって課題を解決する能力の習得。

表1 学習・教育到達目標と基準 1(2)の(a)~(i)との対応

各学習・教育到達目標 [(A), (B), (C), (D), (E)] が JABEE 基準 1 の(2)の知識・能力[(a)~(i)]を主体的に含んでいる場合には◎印を、付随的に含んでいる場合には○印を記入する。

| JABEE 基準 1(2)の 知識・能力 学習・教育 到達目標 | JABEE 基準 1(2)の 知識・能力 | | | | | | | | |
|------------------------------------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | (a) | (b) | (c) | (d) | (e) | (f) | (g) | (h) | (i) |
| (A) | ◎ | ○ | | | | | | | |
| (B) | | ◎ | ◎ | | | | | | |
| (C) | | | | ◎ | ◎ | | ◎ | ○ | ○ |
| (D) | | | | | ○ | | | ◎ | |
| (E) | | | | | | ◎ | | | ◎ |

JABEE 基準 1 の(2)の

- (a) 地球的視点から多面的に物事を考える能力とその素養
- (b) 技術が社会や自然に及ぼす影響や効果、及び技術者が社会に対して負っている責任に関する理解
- (c) 教学及び自然科学に関する知識とそれらを用いる能力
- (d) 当該分野において必要とされる専門的知識とそれらを用いる能力
- (e) 種々の科学、技術及び情報を活用して社会の要求を解決するためのデザイン能力
- (f) 論理的な記述力、口頭発表力、討論等のコミュニケーション能力
- (g) 自主的、継続的に学習する能力
- (h) 与えられた制約の下で計画的に仕事を進め、まとめる能力
- (i) チームで仕事をするための能力

教育到達目標

- (A) 豊かな教育や社会に対する責任感、国際的視野の学習
- (B) 電気電子工学の専門領域を理解するのに必要な工学基礎知識の習得と、それらを用いる能力の習得
- (C) 電気電子工学に関する専門知識と、専門的課題を設定できる能力と、問題解決のために専門知識を「もの創り」に応用できる能力との習得
- (D) 物事を多面的・批判的に検証する能力と科学的に論理を展開できる能力の習得
- (E) 社会における工学的な課題を見つけ出して、自主性、計画性、チームワーク、コミュニケーションをもって課題を解決する能力の習得

表4 学習・教育到達目標を達成するために必要な科目の流れ 1

| 学習・教育 到達目標 | 授業科目名 | | | |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| | 1年 | | 2年 | |
| | 前期 | 後期 | 前期 | 後期 |
| A | 人間科学基礎科目人文社会系○ 副専門人間科学科目(語学科目を除く)△ | | | |
| B | 電気電子工学序論◎◎ | 解析学Ⅰ◎◎ 線形数学Ⅰ◎◎ 物理学Ⅰ◎◎ 化学Ⅰ◎◎ 図形情報科学◎◎ 情報リテラシー◎◎ | 解析学Ⅱ◎◎ 線形数学Ⅱ◎◎ 化学実験◎◎ 物理学Ⅱ◎◎ 情報処理基礎◎◎ 宇宙工学入門△△ キャリア形成入門△△ | 複素解析学◎◎ 基礎量子力学◎◎ 情報処理応用◎◎ |
| C | 宇宙画像処理体験△△ 理数教育体験Ⅰ△△ 理数教育体験Ⅱ△△ | | | |
| C | 電気電子工学実験入門◎◎ 電気回路Ⅰ◎◎ 半導体デバイス◎◎ | | | |
| C | 電気電子工学実験Ⅱ◎◎ 電磁気学Ⅲ◎◎ 電磁気学演習◎◎ 電気回路Ⅱ◎◎ 電子回路Ⅰ◎◎ 制御回路◎◎ | | | |
| C | 工学基礎科目・専門科目 ◎必修科目、○選択必修科目、△選択科目 前: 電気エネルギーコース、電子デバイスコース共通 後: システムエレクトロニクスコース | | | |
| E | 総合英語AⅠ◎ 総合英語BⅠ◎ 中級英語Ⅰ△ 基礎ドイツ語AⅠ◎ 基礎中国語AⅠ◎ | 総合英語AⅡ◎ 総合英語BⅡ◎ 中級英語Ⅱ△ 基礎ドイツ語AⅡ◎ 基礎中国語AⅡ◎ | 総合英語CⅠ◎ 上級英語AⅠ△ 上級英語BⅠ△ ドイツ語BⅠ◎ 中国語BⅠ◎ | 総合英語CⅡ◎ 上級英語AⅡ△ 上級英語BⅡ△ 基礎ドイツ語B◎ ドイツ語AO ドイツ語BⅡ◎ 基礎中国語B◎ 中国語AⅡ◎ 中国語BⅡ◎ |
| | 人間科学基礎科目保健体育系◎ | | | |
| | 学外工場実習見学△△ | | | |

表4 学習・教育到達目標を達成するために必要な科目の流れ 2

| 学習・教育 到達目標 | 授業科目名 | | | | |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|--|
| | 3年 | | 4年 | | |
| | 前期 | 後期 | 前期 | 後期 | |
| A | 人間科学基礎科目人文社会系○ 副専門人間科学科目(語学科目を除く)△ | | | | |
| B | 統計学△△ 量子力学◎◎ 工学と環境△△ サイエンス工房△△ 数値計算法◎◎ キャリア形成入門△△ | 統計力学◎◎ 原子力概論△△ 工学倫理・安全工学◎◎ 経営管理・知的財産権△△ 機械工学概論△△ | 卒業研究◎◎ | | |
| C | インターシップ実習△△ | | | | |
| C | 宇宙画像処理体験△△ 理数教育体験Ⅰ△△ 理数教育体験Ⅱ△△ | | | | |
| C | 電気電子工学実験ⅢA×◎ 電気電子工学実験ⅢB×◎ 電磁気学Ⅳ◎◎ 電気回路Ⅳ◎◎ 電気電子計測Ⅰ◎◎ システム工学◎◎ 信号処理Ⅰ△◎ 通信基礎△△ ネットワークインターフェース△△ 組み込みオペレーティングシステム△△ デジタル回路設計法△△ コンピュータアーキテクチャ△△ 電気エネルギー伝送工学△△ 電気機器△△ 制御システム工学◎◎ | 電気電子工学PBL実験◎◎ 電気回路Ⅲ◎◎ 電気電子計測Ⅱ◎◎ 情報理論◎◎ 電磁気学Ⅴ◎◎ 電気回路Ⅴ◎◎ 信号処理Ⅱ△◎ システム工学△△ 光通信工学△△ 通信ネットワーク△△ センサ・インタフェース工学△△ 電子回路設計法△△ システムLSI△△ エンベデッドシステム△△ 電力システム工学△△ パワーエレクトロニクス△△ 電気電子材料△△ 集積回路工学△△ | 移動通信及び法規△△ 電磁気学演習△△ 電機設計法△△ | 卒業研究◎◎ | |
| D | 電気電子工学実験ⅢA×◎ | 電気電子工学PBL実験◎◎ | 卒業研究◎◎ | | |
| E | 上級英語CⅠ△ 技術英語Ⅰ△ ドイツ語CⅠ◎ ロシア語Ⅰ◎ 韓国(朝鮮)語Ⅰ◎ | 上級英語CⅡ△ 技術英語Ⅱ△ ドイツ語CⅡ◎ ロシア語Ⅱ◎ 韓国(朝鮮)語Ⅱ◎ | 専門英語◎◎ | | |
| | 電気電子工学PBL実験◎◎ | | | | |
| | 学外工場実習見学△△ | | | | |

表2 学習・教育到達目標とその評価方法および評価基準

| 学習・教育到達目標の大項目 | 関連する基準 1の(a)~(i)の項目 | 関連する基準 1の(a)~(i)の対応 | 評価方法および評価基準 |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (A) 豊かな教育や社会に対する責任感、国際的視野の習得。 | (a) (b) | ◎ ○ | ・外国語系を除く人間科学基礎科目から10単位以上を修得すること。 ・「電気電子工学序論」、「専門英語」(必修)の2単位を修得すること。 ・「卒業研究」(必修)の5単位を修得すること。 |
| (B) 電気電子工学の専門領域を理解するのに必要な工学基礎知識の習得と、それらを用いる能力の習得。 | (b) (c) | ◎ ◎ | ・「解析学Ⅰ」、「線形数学Ⅰ」、「物理学Ⅰ」、「物理学実験」、「化学Ⅰ」、「化学Ⅱ」、「化学実験B」、「情報リテラシー」、「情報PBⅠ」、「情報処理基礎」、「情報処理応用」(必修)の24単位を修得すること。 ・「工学と環境」、「工学倫理・安全工学」から2単位以上修得すること。 |
| (C) 電気電子工学に関する専門知識と、専門的課題を設定できる能力と、問題解決のために専門知識を「もの創り」に応用できる能力との習得。 | (d) (e) (g) (h) (i) | ◎ ◎ ◎ ◎ ○ | ・「電気電子工学実験入門」、「電気電子工学実験Ⅰ」、「電気電子工学実験Ⅱ」、「電気電子工学PBL実験」、「電磁気学Ⅰ」、「電磁気学Ⅱ」、「電磁気学Ⅲ」、「電磁気学演習」、「電気回路Ⅰ」、「電気回路Ⅱ」、「電気回路Ⅲ」、「電気回路演習」、「半導体デバイス」、「電子回路Ⅰ」、「電子回路Ⅱ」、「論理回路」、「エネルギー基礎工学」、「プログラミング技法」(必修)の31単位を修得すること。 ・「卒業研究」(必修)の5単位を修得すること。 |
| (D) 物事を多面的・批判的に検証する能力と科学的に論理を展開できる能力の習得。 | (e) (h) | ○ ◎ | ・システムエレクトロニクスコースの学生は「信号処理Ⅰ」、「電気電子工学実験ⅢA」(必修)の4単位を修得すること。 ・システムエレクトロニクスコースの学生は「信号処理Ⅱ」、「通信基礎」、「ネットワークインターフェース」、「電波工学」、「光通信工学」、「通信ネットワーク」、「組み込みオペレーティングシステム」、「センサ・インタフェース工学」、「移動通信及び法規」、「デジタル回路設計法」、「コンピュータアーキテクチャ」、「電子回路設計法」、「システムLSI」、「エンベデッドシステム」から8単位以上、さらに「電気エネルギー伝送工学」、「電気機器」、「電気電子物性」、「電力システム工学」、「パワーエレクトロニクス」、「電気電子材料」、「集積回路工学」から8単位以上、さらに「電磁気学Ⅳ」、「電気回路Ⅳ」、「電子回路Ⅲ」、「数値計算法」、「電気電子計測Ⅰ」、「電気電子計測Ⅱ」、「システム工学」、「情報理論」とあわせて20単位以上を修得すること。 ・電気エネルギーコースおよび電子デバイスコースの学生は「電気電子工学実験ⅢB」、「制御システム工学」(必修)の4単位を修得すること。 ・電気エネルギーコースおよび電子デバイスコースの学生は「電気エネルギー伝送工学」、「電気機器」、「電気電子物性」、「電力システム工学」、「パワーエレクトロニクス」、「電気電子材料」、「集積回路工学」から8単位以上、および「信号処理Ⅰ」、「信号処理Ⅱ」、「通信基礎」、「ネットワークインターフェース」、「電波工学」、「光通信工学」、「通信ネットワーク」、「組み込みオペレーティングシステム」、「センサ・インタフェース工学」、「移動通信及び法規」、「デジタル回路設計法」、「コンピュータアーキテクチャ」、「電子回路設計法」、「システムLSI」、「エンベデッドシステム」から8単位以上、さらに「電磁気学Ⅳ」、「電気回路Ⅳ」、「電子回路Ⅲ」、「数値計算法」、「電気電子計測Ⅰ」、「電気電子計測Ⅱ」、「システム工学」、「情報理論」とあわせて20単位以上を修得すること。 ・「電気電子工学PBL実験」(必修)の2単位を修得すること。 |
| (E) 社会における工学的な課題を見つけ出して、自主性、計画性、チームワーク、コミュニケーションをもって課題を解決する能力の習得。 | (e) (f) (i) | ○ ◎ ◎ | ・「総合英語AⅠ」、「総合英語AⅡ」、「総合英語BⅠ」、「総合英語BⅡ」、「総合英語CⅠ」、「総合英語CⅡ」(必修)の6単位を修得すること。 ・「基礎ドイツ語AⅠ・AⅡ」あるいは「基礎中国語AⅠ・AⅡ」のいずれかの2単位を修得すること。また、「基礎ドイツ語B」、「基礎中国語B」、「ドイツ語A」、「ドイツ語BⅠ」、「ドイツ語BⅡ」、「ドイツ語CⅠ」、「ドイツ語CⅡ」、「中国語A」、「中国語BⅠ」、「中国語BⅡ」、「ロシア語Ⅰ」、「ロシア語Ⅱ」、「韓国(朝鮮)語Ⅰ」、「韓国(朝鮮)語Ⅱ」の中から1単位を修得すること。 ・保健体育系は「スポーツ運動学実技A」と「スポーツ運動学実技B」(必修)の2単位を修得すること。 ・「電気電子工学PBL実験」(必修)の2単位を修得すること。 |