

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。

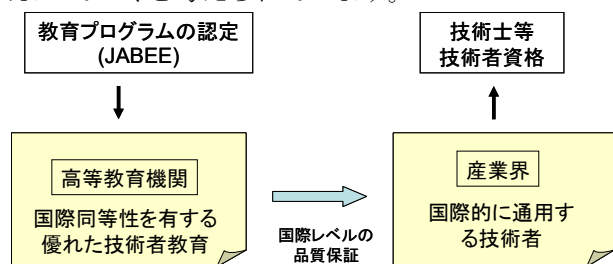


図1 技術者教育プログラムの役割

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。

また、JABEEは学士レベルの技術者教育の質の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。

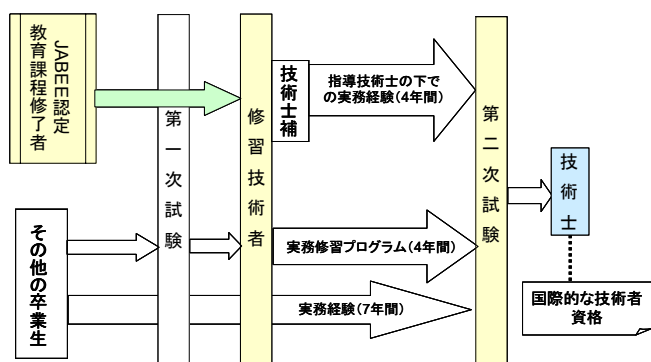


図2 JABEE認定教育課程修了から技術士への道

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

- 地球の視点から多面的に物事を考える能力とその素養
- 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
- 数学、自然科学および情報技術に関する知識とそれらを用いる能力
- 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
- 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
- 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
- 自主的、継続的に学習する能力
- 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
- チームで仕事をするための能力

5. 電気電子工学科の技術者像と学習・教育到達目標

電気電子工学科は、次世代のエネルギー、デバイス、電子システム化技術の基本を習得し、発展し続ける科学技術の進歩に十分対応でき、国際社会の中でグローバルな目を持ってリードできる技術者の育成を目指します。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

- 社会や文化、環境などに関する知識と国際的な視野をもち、技術者として社会に対して責任ある判断ができる。
- 電気電子工学の専門領域を理解するのに必要な数学、自然科学、工学基礎知識を工学問題に適用できる。
- 電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。
- 社会における工学的な課題を見つけ出し、内容を分析し、解決案を提案できる。
- 自分の意見を表現するための文章や説明資料を作成でき、相手に伝えることができ、他人の意見を論理的に理解できる。
- 自ら課題を設定し継続的に学習を進めることができる。
- チームの一員として自分のやるべきことを認識でき、メンバーと協力して計画的に行動できる。

表1. 学習・教育到達目標と基準1(2)の(a)-(i)との対応

	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)
(A)	◎	◎			○				
(B)			◎						
(C)				◎	○	○	○	○	○
(D)	○	○			◎				
(E)						◎		○	○
(F)				○			◎	○	
(G)						○		◎	◎

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)社会や文化、環境などに関する知識と国際的な視野をもた、技術者としての社会に対して責任ある判断ができる。	(a) (b)	◎ ◎ ○	・教養教育科目の人文社会系の人文社会科目から6単位以上、グローバル教養科目から4単位以上を修得すること。 ・「電気電子工学序論」(必修)、「工学倫理・安全工学C」、「工学と環境」の5単位を修得すること。 ・「専門英語Ⅰ」、「専門英語Ⅱ」(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。 ・「経営管理・知的財産権」、「キャリア形成入門」、「インターンシップ実習」(選択)
(B)電気電子工学の専門領域を理解するのに必要な数学、自然科学、工学基礎知識を工学問題に適用できる。	(c)	◎	・「解析学A」、「線形数学A」、「物理学Ⅰ」、「物理学実験」、「化学Ⅰ」、「化学実験」、「情報リテラシー」、「情報PBL」、「情報処理基礎」、「情報処理応用」(必修)の23単位を修得すること。 ・数値計算法(必修)の1単位を修得すること。 ・「機械知能工学概論」、「建設社会工学概論」、「応用化学概論」、「マテリアル工学概論」、「生命体工学概論」、「総合システム工学概論」(工学概論科目)から1単位以上を修得すること。 ・選択必修および選択科目は表3・表4参照。
(C)電気電子工学に関する専門知識を用いて問題解決に必要な分析を行うことができ、「もの創り」に応用できる。	(d) (e) (f) (g) (h)	◎ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	・「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Ⅱ」、「電磁気学Ⅲ」、「電磁気学演習」、「電気回路Ⅰ」、「電気回路Ⅱ」、「電子回路Ⅰ」、「電子回路Ⅱ」、「電子回路応用演習」、「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。 ・電気エネルギー工学コースの学生は「電気電子工学実験ⅢB」、「制御システム工学」(必修)の3単位を修得すること。 ・電気エネルギー工学コースの学生は「電磁気学Ⅳ」、「電気回路Ⅳ」、「電気電子計測Ⅰ」、「電気電子計測Ⅱ」、「システム工学」、「情報理論」、「信号処理Ⅰ」から8単位以上、および「電気エネルギー伝送工学」、「電気機器」、「電気電子物性」、「パワーエレクトロニクス」、「電気電子材料」、「集積回路工学」、「電力応用」、「電気法規・施設管理」、「電機設計法」から12単位以上、さらに「信号処理Ⅱ」、「通信基礎」、「ネットワークインテグレーション」、「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」、「システムLSI」、「組み込みシステム」から6単位以上を修得すること。 ・電子システム工学コースの学生は「電気電子工学実験ⅠA」、「信号処理Ⅰ」(必修)の3単位を修得すること。 ・電子システム工学コースの学生は「電磁気学Ⅳ」、「電気回路Ⅳ」、「電気電子計測Ⅰ」、「電気電子計測Ⅱ」、「システム工学」、「情報理論」、「制御システム工学」から8単位以上、および「信号処理Ⅱ」、「通信基礎」、「ネットワークインテグレーション」、「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」、「システムLSI」、「組み込みシステム」から12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」、「パワーエレクトロニクス」、「電気電子材料」、「集積回路工学」、「電力応用」、「電気法規・施設管理」、「電機設計法」から8単位以上を修得すること。
(D)社会における工学的な課題を見つ出し、内容を分析し、解決案を提案できる。	(a) (b) (c) (e)	○ ○ ○ ◎	・「電気電子工学PBL実験」(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。 ・「学外工場実習見学」(選択)
(E)自分の意見を表現するための文章や説明資料を作成でき、相手に伝えることができ、他人の意見を論理的に理解できる。	(f) (h) (i)	◎ ○ ○	・「英語ⅠC」、「英語ⅡC」、「英語ⅢC」、「英語ⅣC」、「英語ⅤC」、「英語ⅥC」、「英語ⅦA」、「英語ⅦB」、「英語ⅦC」、「英語ⅦD」、「英語ⅦE」、「英語ⅦF」、「英語ⅦG」、「英語ⅦH」、「英語ⅦI」、「英語ⅦJ」(選択必修英語科目)から6単位を修得すること。 ・「ドイツ語Ⅰ」、「ドイツ語Ⅱ」、「ドイツ語Ⅲ」、「ドイツ語Ⅳ」、「中国語Ⅰ」、「中国語Ⅱ」、「中国語Ⅲ」、「中国語Ⅳ」、「フランス語Ⅰ」、「フランス語Ⅱ」、「フランス語Ⅲ」、「フランス語Ⅳ」、「韓国語Ⅰ」、「韓国語Ⅱ」、「韓国語Ⅲ」、「韓国語Ⅳ」(必修外国語科目)から2単位以上を修得すること。 ・選択必修英語科目と必修外国語科目から2単位以上を修得すること。 ・「専門英語Ⅰ」、「専門英語Ⅱ」(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。 ・「卒業研究」(必修)の5単位を修得すること。
(F)自ら課題を設定し継続的に学習を進めることができる。	(g) (h)	◎ ○	・「電気電子工学PBL実験」(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。
(G)チームの一員として自分のやるべきことを認識でき、メンバーと協力して計画的に行動できる。	(f) (h) (i)	○ ◎ ◎	・「電気電子工学PBL実験」(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。 ・選択科目は表3・表4参照。

表3. 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
	教養教育科目 人文社会系○			
A	電気電子工学序論◎◎		キャリア形成入門△△、インターンシップ実習△△	
B	解析学A◎◎◎ 線形数学A◎◎ 物理学Ⅰ◎◎ 化学Ⅰ◎◎ 情報リテラシー◎◎	化学実験◎◎ 解析学B◎◎ 線形数学B◎◎ 微分方程式◎◎ 物理学ⅡB◎◎ 物理学実験◎◎ 化学Ⅱ◎◎ 情報PBL◎◎ 宇宙システム工学入門△△	物理学実験◎◎ 情報処理基礎◎◎ 物理学ⅡA◎◎ 物理学ⅡB◎◎ 解析学Ⅲ◎◎	複素解析学◎◎ 基礎量子力学◎◎ 情報処理応用◎◎
C	電気電子工学実験入門◎◎		電気電子工学実験Ⅰ◎◎ 電磁気学Ⅱ◎◎ 電磁気学Ⅲ◎◎ 電気回路Ⅱ◎◎ 電子回路Ⅰ◎◎ 論理回路◎◎	電気電子工学実験Ⅱ◎◎ 電磁気学Ⅲ◎◎ 電磁気学演習◎◎ 電気回路Ⅲ◎◎ 電子回路Ⅱ◎◎ 電子回路Ⅲ◎◎ エネルギー基礎工学◎◎ プログラミング技法◎◎
D			学外工場実習見学△△	
	英語ⅤC◎◎			
	英語ⅥC◎◎			
	英語ⅦA◎◎ 英語ⅦB◎◎、ⅦC◎◎、ⅦD◎◎			
	英語ⅦE◎◎、ⅦF◎◎、ⅦG◎◎、ⅦH◎◎、ⅦI◎◎			
	英語ⅠT△△、2T△△、3T△△、4T△△			
	ドイツ語Ⅰ◎◎、中国語Ⅰ◎◎、フランス語Ⅰ◎◎			
	ドイツ語Ⅱ◎◎、中国語Ⅱ◎◎、フランス語Ⅱ◎◎			
	韓国語Ⅰ◎◎			
	韓国語Ⅱ◎◎			
	ドイツ語Ⅲ◎◎、中国語Ⅲ◎◎、フランス語Ⅲ◎◎、韓国語Ⅲ◎◎、ドイツ語Ⅳ◎◎、中国語Ⅳ◎◎、フランス語Ⅳ◎◎、韓国語Ⅳ◎◎、韓国語Ⅲ◎◎、韓国語Ⅳ◎◎			
F			インターンシップ実習△△	
G	海外研修Ⅰ△△、海外研修Ⅱ△△、海外インターンシップ実習Ⅰ△△、海外インターンシップ実習Ⅱ△△、理数教育体験△△、サービスラーニングⅠ△△、サービスラーニングⅡ△△			

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
	教養教育科目 人文社会系○			
A	専門英語Ⅰ◎◎、工学と環境△△、キャリア形成入門△△、インターンシップ実習△△	専門英語Ⅱ◎◎、経営管理・知的財産権△△	卒業研究◎◎	
B	数値計算法◎◎、量子力学◎◎、機械知能工学概論◎◎、建設社会工学概論◎◎、応用化学概論◎◎、マテリアル工学概論◎◎、生命体工学概論◎◎、総合システム工学概論◎◎	工学倫理・安全工学◎◎ △△、統計力学◎◎、統計学△△	量子力学◎◎	
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◎◎ 電気回路応用演習◎◎ 電気電子計測Ⅰ◎◎ システム工学◎◎ 制御システム工学◎◎ 信号処理Ⅰ◎◎ 電気エネルギー伝送工学◎◎ 電気機器◎◎ 電気電子物性◎◎ 電機設計法◎◎ 通信基礎◎◎ ネットワークインテグレーション◎◎ センサ・インタフェース工学◎◎ 通信ネットワーク◎◎ デジタル回路設計法◎◎ 組み込みオペレーティングシステム◎◎	電気電子計測Ⅱ◎◎ 情報理論◎◎ パワーエレクトロニクス◎◎ 電気電子材料◎◎ 集積回路工学◎◎ 電力応用◎◎ 電子システム工学◎◎ 電気法規・施設管理◎◎ 信号処理Ⅱ◎◎ 電波工学◎◎ 光通信工学◎◎ アナログ回路設計法◎◎ コンピュータアーキテクチャ◎◎ 組み込みシステム◎◎ センサ・インタフェース工学◎◎ システムLSI◎◎ 電気電子工学PBL実験◎◎	電機設計法◎◎ 移動通信及び法規◎◎	電力応用◎◎ 電気法規・施設管理◎◎
D	学外工場実習見学△△		学外工場実習見学△△	
	英語ⅦA◎◎			
	英語ⅦB◎◎、ⅦC◎◎、ⅦD◎◎			
	英語ⅦE◎◎、ⅦF◎◎、ⅦG◎◎			
	英語ⅦH◎◎、ⅦI◎◎、ⅦJ◎◎			
	英語ⅠT△△、2T△△、3T△△、4T△△			
	ドイツ語Ⅲ◎◎、中国語Ⅲ◎◎、フランス語Ⅲ◎◎、ドイツ語Ⅳ◎◎、中国語Ⅳ◎◎、フランス語Ⅳ◎◎、韓国語Ⅳ◎◎、韓国語Ⅲ◎◎、韓国語Ⅳ◎◎			
	専門英語Ⅰ◎◎	専門英語Ⅱ◎◎		
F	インターンシップ実習△△			
G	理数教育体験Ⅰ△△、理数教育体験Ⅱ△△		理数教育体験Ⅰ△△、理数教育体験Ⅱ△△	