



1. 技術者教育プログラムとは？

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（ワシントン合意）で「教育の質」が保障されたプログラムであります（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、オーストラリア、アイルランド、ニュージーランド、香港、南アフリカ、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、中国、パキスタン、ペルー、コスタリカであり、暫定加盟国がバングラデシュ、フィリピン、メキシコ、チリ、タイ、インドネシア、ミャンマーです。今後、世界中に広まっていく可能性が大です。

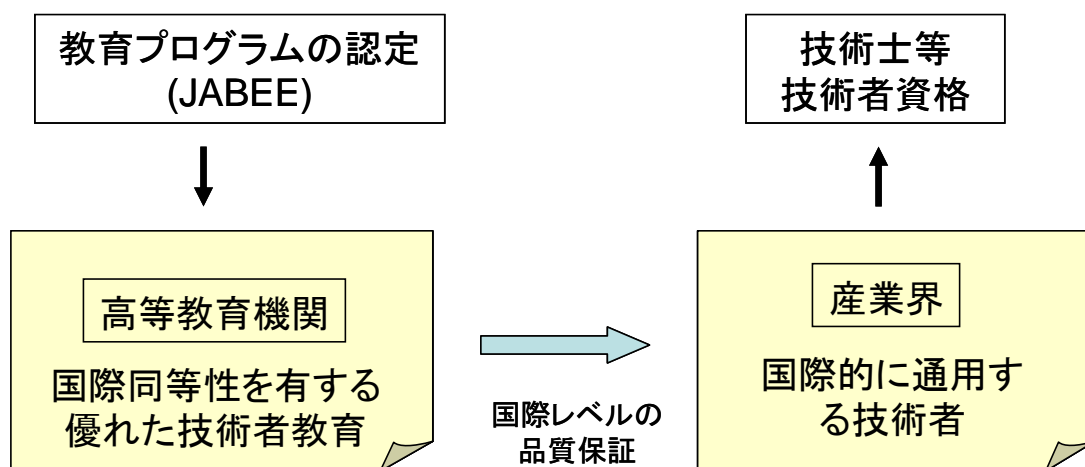


図1 技術者教育プログラムの役割

応用化学科は、2010 年度に JABEE の審査を受審し、教育プログラムが日本技術者教育認定基準に適合していると認定されました。これは、応用化学科の教育プログラム（応用化学コース）はワシントン合意に基づき、世界標準に準拠した技術者教育のレベルを有することが保証されたこととなります。

2. JABEE で認定されたコースを修了すると？

技術者の資質国際的なレベルで競うような分野の企業では、当然、認定を受けた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。また大学卒業後、海外にて業務を行う場合、認定コース修了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。さらに、わが国には従来から**技術士**の制度がありますが、この JABEE 認定教育プログラムを修了すると、技術士第一次試験が免除されて、従来の技術士補の相当する「修習技術者」として直接実務修習に入ることができることとなります（図2）。

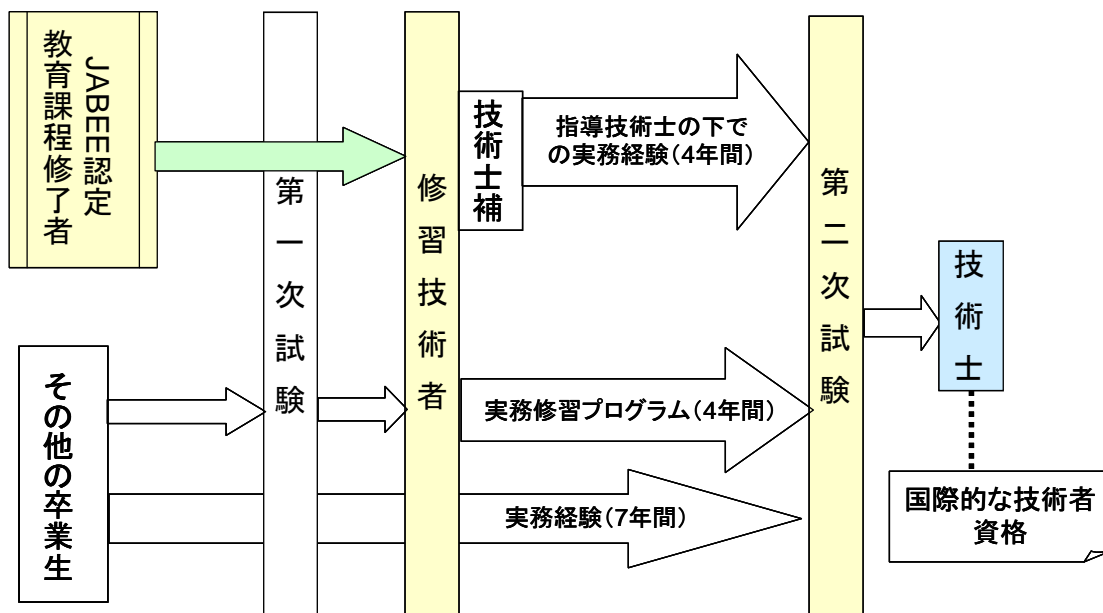


図2 JABEE認定教育課程修了から技術士への道

また、JABEE は、学士レベルの技術者教育の質的同等性を、国境を越えて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。

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) 数学及び自然科学に関する知識とそれらを活用する能力
- (d) 当該分野で必要とされる専門的知識とそれらを活用する能力

(1) 工学基礎： 応用数学、応用統計学(実験計画法、品質管理)、計測（電気工学）、材料科学・力学、流体力学など

(2) 化学工学基礎： 化学工学量論、工業熱力学、移動現象論、化学装置・プロセスの諸量計算・設計・制御など

(3) 専門基礎： 有機化学、無機化学、物理化学、分析化学、高分子化学、電気化学、光化学、界面化学、環境化学、などの化学に関連する分野

- (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、討議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. 応用化学コースの学習・教育目標

応用化学教室では、JABEE の要求する能力を身につけるために、次のような学習・教育目標を設定しています。

(A) 「技術に堪能なる士君子」にふさわしい深い素養と豊かな個性をもち、未来社会の創造に貢献できる。

(技術者としての基本的思想と人格形成)

1. 幅広い学問的基礎と、調和のとれた人間性をもち、人類社会の課題を見だし、解決法を提案できる。
2. 技術者としての倫理性を備え、社会的責任を果たすために自主的に問題を設定し、その解決方法を追求することができる。

(B) 科学技術に対する深い知識と洞察力を持ち、これらを活用できる問題解決能力も身につけて、人類の幸福に貢献する「もの創り」に取り組める。(技術者としての基礎知識と学力の形成)

1. 数学、物理、情報技術に関する基礎知識を修得し、「もの創り」に応用できる。
2. 有機化学、無機化学、物理化学、化学工学などの体系的な専門知識を修得し、「もの創り」に応用できる。
3. 修得した知識に基づいて未知の課題を見だし、その解決手法をデザインして、自発的に実験や研究などを計画・実行できる。
4. 新しい知識を自主的・継続的に吸収し、課題の解決に役立てることができる。

(C) 国際性と自立性に富む技術者として、他者と協働しながら、技術と人類社会や地球環境との調和に貢献できる。(国際性、自立性、協働性)

1. 資源、エネルギー、および環境の重要性を深く認識し、これらと調和する「もの創り」を志向できる。
2. 日本語や外国語を用いて、論理的な記述、プレゼンテーション、およびコミュニケーションを行うことができる。
3. 国内外の技術者や関係者と協力しあって、課題の解決をめざすことができる。

上記を達成することで、

「技術に堪能なる士君子」を目指します！

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・教育目標 [(A), (B), (C)] が基準 1 の(1)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。

知識・能力 観点 学習・教育 到達目標		(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)
		(A)	1	◎	○			○		
2	○		◎			○				
(B)	1			◎						
	2				◎			○		
	3					◎			○	
	4							◎		
(C)	1								◎	
	2						◎			
	3						○		○	◎

横軸の(a)~(i)の詳細は、3 ページを参照して下さい。

縦軸の(A)~(C)の詳細は、4 ページの応用化学コースの学習・教育目標を参照して下さい。

表2 学習・教育到達目標とその評価方法及び評価基準

学習・教育到達目標の大項目	学習・教育到達目標の小項目(注)	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) 「技術に堪能なる士君子」にふさわしい深い素養と豊かな個性をもち、未来社会の創造に貢献できる。 (技術者としての基本的思想と人格形成)	1 幅広い学問的基礎と、調和のとれた人間性をもとに、人類社会の課題を見だし、解決法を提案できる。	(a) (b) (e)	◎ ○ ○	評価方法(A-1) 人文社会系人文社会科目から6科目以上、人文社会系グローバル教養科目から4科目以上、工学概論科目から1科目以上を履修し、試験またはレポートによって評価する。 上記1 1科目以上の合格により、学習・教育到達目標(A-1)の合格とする。
	2 技術者としての倫理性を備え、社会的責任を果たすために自主的に問題を設定し、その解決方法を追求することができる。	(a) (b) (e)	○ ◎ ○	評価方法(A-2) 「工学と環境」(必修)、「工学倫理」(必修)、「機能性材料化学」、「安全工学」、「知的財産権」、「キャリア形成入門」、「インターンシップ実習」、「見学実習」のうちから2科目以上を選択して履修することとし、いずれも試験によって評価する。 「応用化学基礎研究Ⅱ」はレポート、口頭試問、または試験により評価する。 「卒業研究」(必修)は研究発表での口頭試問、卒業論文により評価する。 上記3科目以上(必修3科目を含む)の合格により、学習・教育到達目標(A-2)の合格とする。
(B) 科学技術に対する深い知識と洞察力を持ち、これらを活用できる問題解決能力も身につけて、人類の幸福に貢献する「もの創り」に取り組める。 (技術者としての基礎知識と学力の形成)	1 数学、物理、情報技術に関する基礎知識を修得し、「もの創り」に応用できる。	(c)	◎	評価方法(B-1) 「情報リテラシー」、「情報PBL」、「解析学A」、「線形数学A」、「物理学Ⅰ」、「物理学・化学実験」の必修6科目および、「解析学B」、「線形数学B」、「複素解析学」、「統計学」、「物理学ⅡA」、「物理学ⅡB」、「微分方程式」、「基礎量子力学」、「情報処理基礎」、「情報処理応用」、「コンピュータ解析Ⅰ」、「コンピュータ解析Ⅱ」、「統計力学」、「量子力学」から2科目以上を選択して履修することとし、レポートまたは試験で評価する。 上記8科目(必修6科目を含む)以上の合格により、学習・教育到達目標(B-1)の合格とする。
	2 有機化学、無機化学、物理化学、化学工学などの体系的な専門知識を修得し、「もの創り」に応用できる。	(d) (g)	◎ ○	評価方法(B-2) 「化学Ⅰ」、「化学Ⅱ」、「有機化学基礎」、「無機化学基礎」、「有機化学Ⅰ」、「有機化学Ⅱ」、「有機化学Ⅲ」、「無機化学Ⅰ」、「無機化学Ⅱ」、「化学工学Ⅰ」、「化学工学Ⅱ」、「物理化学Ⅰ」、「物理化学Ⅱ」、「物理化学Ⅲ」の必修14科目を履修することとし、レポートまたは試験により評価する。 また「無機化学Ⅲ」、「化学工学Ⅲ」、「分析化学」、「高分子合成化学」、「生物有機化学」、「有機機器分析」、「反応有機化学」、「物理化学Ⅳ」、「物理化学Ⅴ」、「生物物理化学」の中から4科目以上を履修することとし、レポートまたは試験により評価する。 上記18科目以上(必修14科目を含む)の合格により、学習・教育到達目標(B-2)の合格とする。
	3 修得した知識に基づいて未知の課題を見だし、その解決手法をデザインして、自発的に実験や研究な	(e) (h)	◎ ○	評価方法(B-3) 「応用化学自由研究」、「化学実験A」、「応用化学基礎実験」、「応用化学実験A」、「応用化学実験B・PBL」、「応用化学実験C」(以上すべて必修)を履修することとし、レポート、口頭発表または試験により評価する。 「理数教育体験」は、レポート、口頭発表または試験により評価する。 「卒業研究」(必修)は研究発表での口頭試問、卒業論

	<p>どを計画・実行できる。</p>			<p>文により評価する。 上記7科目以上(必修7科目を含む)の合格により、学習・教育到達目標(B-3)の合格とする。</p>
	<p>4 新しい知識を自主的・継続的に吸収し、課題の解決に役立てることができる。</p>	(g)	◎	<p>評価方法(B-4) 次に示す、連続的に配置された4系統の必修科目を継続的に履修することとし、試験により評価する。 1) 「有機化学基礎」, 「有機化学Ⅰ」, 「有機化学Ⅱ」, 「有機化学Ⅲ」 2) 「無機化学基礎」, 「無機化学Ⅰ」, 「無機化学Ⅱ」 3) 「物理化学Ⅰ」, 「物理化学Ⅱ」, 「物理化学Ⅲ」 4) 「化学工学Ⅰ」, 「化学工学Ⅱ」 また、「卒業研究」(必修)は研究発表での口頭試問、卒業論文により評価する。 上記必修科目13科目の合格により、学習・教育到達目標(B-4)の合格とする。</p>
(C) 国際性と自立性に富む技術者として、他者と協働しながら、技術と人類社会や地球環境との調和に貢献できる。 (国際性、自立性、協働性)	<p>1 資源、エネルギー、および環境の重要性を深く認識し、これらと調和する「もの創り」を志向できる。</p>	(h)	◎	<p>評価方法(C-1) 「工学と環境」(必修)、「有機工業化学」、「反応工学」、「機能性材料化学」、「高分子機能化学」より2科目以上を選択して履修することとし、レポートまたは試験により評価する。 「応用化学基礎研究Ⅰ」はレポートにより評価する。「応用化学基礎研究Ⅱ」はレポート、口頭試問、または試験により評価する。 上記2科目以上(必修1科目を含む)の合格により、学習・教育到達目標(C-1)の合格とする。</p>
	<p>2 日本語や外国語を用いて、論理的な記述、プレゼンテーション、およびコミュニケーションを行うことができる。</p>	(f)	◎	<p>評価方法(C-2) 「応用化学入門」、「応用化学自由研究」、「応用化学実験 B・PBL」(必修)を履修し、レポート、口頭発表または試験により評価する。 選択必修英語科目および初修外国語科目から、それぞれ6科目以上、2科目以上を履修し、かつ合計10科目以上履修し、いずれも試験により評価する。 さらに、「科学英語Ⅰ」、「科学英語Ⅱ」の必修2科目以上を履修することとし、試験あるいは、発表等により評価する。 「理数教育体験」は、レポート、口頭発表、または試験により評価する。 「応用化学基礎研究Ⅱ」はレポート、口頭試問、または試験により評価する。 「卒業研究」(必修)は研究発表での口頭試問、卒業論文により評価する。 上記の16科目以上(必修6科目を含む)の合格により、学習・教育到達目標(C-2)の合格とする。</p>
	<p>3 国内外の技術者や関係者と協力しあって、課題の解決をめざすことができる。</p>	(f) (h) (i)	○ ○ ◎	<p>評価方法(C-3) 「応用化学入門」、「応用化学自由研究」、「物理学・化学実験」、「応用化学基礎実験」、「応用化学実験 A」、「応用化学実験 B・PBL」、「応用化学実験 C」(必修)を履修することとし、レポート、口頭発表または試験により評価する。 「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」は、事前・事後学習、プログラムでの活動成果報告により評価する。 以上、7科目以上(必修7科目を含む)の合格により、学習・教育到達目標(C-3)の合格とする。</p>

表4 学習教育到達目標を達成するために必要な授業科目の流れ

2021 年度入学者用

学習教育到達目標		授 業 科 目 名								
		1 年		2 年		3 年		4 年		
		前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	
A	1	人文科学系人文社会科目○, 人文社会系グローバル教養科目○, 工学概論科目○								
	2			キャリア形成入門○	インターンシップ実習○	工学と環境○ 工学倫理○ 見学実習○	安全工学○ 知的財産権○ 機能性材料化学○			
B	1	情報リテラシー○	情報 PBL○	情報処理基礎○	情報処理応用○	コンピュータ解析 I○	コンピュータ解析 II○			
		解析学 A○ 線形数学 A○	解析学 B○ 線形数学 B○ 微分方程式○	統計学○	複素解析学○					
		物理学 I○	物理学 II A○ 物理学・化学実験○	物理学 II B○	基礎量子力学○	量子力学○	統計力学○			
	2	化学 I○ 化学 II○		物理化学 I○	物理化学 II○	物理化学 III○	物理化学 IV○ 物理化学 V○ 生物物理化学○			
				有機化学基礎○	有機化学 I○	有機化学 II○	有機化学 III○ 高分子合成化学○ 生物有機化学○	有機機器分析○ 反応有機化学○		
				無機化学基礎○	無機化学 I○	無機化学 II○	無機化学 III○ 分析化学○			
					化学工学 I○	化学工学 II○	化学工学 III○			
	3		物理学・化学実験○ 応用化学自由研究○	応用化学基礎実験○	応用化学実験 A○	応用化学実験 B○	応用化学実験 C○ 理科教育体験○	卒業研究○		
	4		有機化学基礎○	有機化学 I○	有機化学 II○	有機化学 III○				
			無機化学基礎○	無機化学 I○	無機化学 II○					
			物理化学 I○	物理化学 II○	物理化学 III○					
			化学工学 I○	化学工学 II○						
C	1					工学と環境○	有機工業化学○ 高分子機能化学○ 機能性材料化学○ 反応工学○			
							応用化学基礎研究 I○ 応用化学基礎研究 II○			
	2	応用化学入門○	応用化学自由研究○			応用化学実験 B○	理科教育体験○ 応用化学基礎研究 II○	卒業研究○		
		語学系科目○				科学英語 I○		科学英語 II○		
	3	応用化学入門○	応用化学自由研究○ 物理学・化学実験○	応用化学基礎実験○	応用化学実験 A○	応用化学実験 B○	応用化学実験 C○	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○	