

国際化学技術者コースの『技術者像』と『学習・教育到達目標』

国際化学技術者コースで育成しようとする技術者像は「自主創造の教育理念と生産工学部の教育目標に基づいて、国際的な視野に立ち、科学技術が担う社会的責任と人類の幸福を念頭に入れ、自律的かつ協働的に化学関連分野における問題を発見し、分子論的に解決策をデザインできる者」です。また、この技術者像に照らして、プログラム修了時点で確実に身につけておくべき知識・能力として下記の学習・教育到達目標を設定しています。

この学習・教育到達目標は5つの大項目から成り立っており、それぞれの学習・教育到達目標に対して3~4つの小項目が設定されています。コース選択者はカリキュラムを通して全ての学習・教育到達目標を確実に達成することが必要です。コースに設置されている各科目が、どの学習・教育到達目標（大項目）やJABEE基準の達成に寄与するかは、学習・教育到達目標一科目対応表（表1）に記してあります。表の枠内には科目名と学習・教育到達目標（小項目）に割り振られた数字が示してあり、設置科目と学習・教育到達目標の関係がわかるようになっています。また、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（表2）と各科目群の学習・教育到達目標とカリキュラムツリーも図等に示してあります。講義を受講するにあたり、授業詳細（シラバス）に書かれている達成目標と併せて確認してください。

A. 科学技術が社会及び自然に及ぼす影響に関する責任を持ち、人類の幸福を念頭において社会に貢献する技術者（技術者倫理）

- ① 科学技術が社会及び自然に及ぼす影響・効果を理解している。
- ② 技術者として自然、生命、社会に対する責任を自覚している。
- ③ 人類の幸福・福祉について自ら考える能力を修得している。
- ④ グローバルな視点から物事を考えることができる。

B. 数学、物理、化学、生物などの自然科学の基礎知識に習熟すると共に、情報処理技術を身に付け、化学関連分野における問題の発見とその解決に寄与できる技術者

- ① 自然科学の基礎知識（数学、物理学、化学、生物学など）に習熟している。
- ② 時代の変化に対応した情報処理技術を身につけている。
- ③ 化学関連専門分野における問題の発見とその解決に寄与できる基礎的能力を有している。

C. 社会の変化に対応して自律的に学習し、他者と協働できる技術者

- ① 社会の動向に継続的に関心を持ち、社会が求めている技術及び材料を的確に把握する能力を有している。
- ② 社会から求められている新しい技術を自ら開発するための課題設定能力とそれを達成するための論理的思考力を身につけている。
- ③ 設定した課題を達成するために必要な新たな知識や情報を自律的に獲得し、それらを客観的に評価する能力を有している。
- ④ 設定した課題を達成するために他者と協働し、自己及び他者の取るべき行動を的確に判断する能力を有している。

D. 社会の要求に関連する化学的事象を分子論に基づいて考察し、それを満たす解決策をデザインできる技術者

- ① 化学的事象を分子論に基づいて考察する能力を有している。
- ② 時代の要請にあった公共の福祉、環境保全、経済性などの考慮すべき制約条件を特定できる能力を有している。
- ③ 解決する課題に、本学部における“ものづくり”の伝統と化学に関する系統的知識を適用して具体的な方針を立案し、解決策をデザインする能力を有している。

E. 論理的な記述、発表、討論等の国際的なコミュニケーション能力を有する技術者

- ① 日本語による論理的な記述、発表、討論能力を有している。
- ② 問題を解決するために必要な科学英語を理解している。
- ③ 専門分野における国際的なコミュニケーション能力を有している。

各科目群の学習・教育到達目標

国際化学技術者コースに設置されている各科目の達成目標（シラバス参照）とコースの学習・教育到達目標との関係をわかり易くするために、下記のように各科目群の学習・教育到達目標を設定しています。各科目群の設置科目と科目の流れは、カリキュラムツリーに示しています。授業科目の流れ図を順に追ってみれば分かるように、履修する専門工学科目は設置学年にしたがって基礎からしだいに高度になっていくように設計されています。

有機化学・生物化学系科目群

- (1) 有機化学・生物化学系分野における基礎知識を修得し、関連分野の問題発見とその解決に適用できる【学習・教育到達目標 B-③, JABEE 基準(d) (3)】。
- (2) 有機化学・生物化学系分野に係る物質の構造と機能を分子論に基づいて説明できる【学習・教育到達目標 D-①, JABEE 基準(d) (1), (d) (3), (d) (4)】。

無機化学・分析化学系科目群

- (1) 無機・環境・分析化学分野における基礎的能力を身に付け、問題の発見とその解決に寄与できる【学習・教育到達目標 B-③ JABEE 基準(d) (3)】。
- (2) 無機・環境・分析化学分野における知識を体系的に学び、関連する化学的事象を分子論に基づき考察できる【学習・教育到達目標 D-① JABEE 基準(d) (1), (d) (3), (d) (4)】。

物理化学系科目群

(1) 自然科学に関わる基礎知識を修得し，物理化学的に問題を解決できる【学習・教育到達目標 B-③， JABEE 基準(d) (3)】。

(2) 自然科学に関わる現象を微視的かつ巨視的に考察できる【学習・教育到達目標 D-①， JABEE 基準(d) (3)】。

(3) 素材の物理化学的特性や機能を材料設計に応用できる【学習・教育到達目標 D-①， JABEE 基準(d) (4)】。

化学工学系科目群

(1) 自然科学に関する基礎知識を応用し，化学プロセスの最適化と問題解決に向けた数値解析を行うことができる【学習・教育到達目標 B-③， JABEE 基準(d) (1)】。

(2) 自然科学に関わる現象を微視的かつ巨視的に考察でき，工学的に問題を解決できる【学習・教育到達目標 D-①， JABEE 基準(d) (2)】。

(3) 化学素材や材料の性質を分子論に基づき理解し，それらの工業的な化学プロセスが説明できる【学習・教育到達目標 D-①， JABEE 基準(d) (3)】

トレーニング型実験・演習系科目群

(応用分子化学実験 I (S)・II (S)・応用分子化学演習 I (S)・II (S))

(1) 実験器具・装置を取り扱って基礎的な実験を実施でき，関連する基本的な計算や解析を行うことができる。【学習・教育到達目標 B-③， JABEE 基準(d) (3)】

(2) 化学における物質収支の基本的な考え方を理解し，その現象や化学反応の評価に利用することができる。【学習・教育到達目標 D-①， JABEE 基準(d) (2)，(d) (3)】

(3) 実験の基礎理論や原理を理解し，そこでの現象や化学反応を分子論に基づいて説明できる。【学習・教育到達目標 D-①，E-①， JABEE 基準(d) (3)，(f)】

ED 型実験・演習系科目群

(応用分子化学実験Ⅲ (S)・応用分子化学演習Ⅲ (S)・卒業研究 (S))

(1) 専門知識を活用し，化学事象を分子論に基づいて考察できる【学習・教育到達目標 D-①， JABEE 基準(d) (4)】。

(2) 社会の要求に役立つ解決策をデザインできる【学習・教育到達目標 C-②，D-③， JABEE 基準(e)】。

(3) 実験結果を論理的にまとめ、発表、討論できる【学習・教育到達目標 D-①, E-①, E-②, JABEE 基準(f)】。

(4) 社会から求められている課題達成に向けて自主的に行動できる【学習・教育到達目標 C-①, C-③, JABEE 基準(g)】。

(5) 時代の要請にあった制約条件のもと、計画的に課題に取り組み、まとめることができる【学習・教育到達目標 D-②, JABEE 基準(h)】。

(6) 他者と協働し、設定した課題の達成に貢献できる【学習・教育到達目標 C-④, JABEE 基準(i)】。

協働学習系科目群

(初年次ゼミ(S)・2年次ゼミ(S)・応用分子化学演習IV(S))

(1) 自分が所属している組織や教育システムを理解し、到達すべき技術者像を説明できる【学習・教育到達目標 C-①, JABEE 基準(g)】。

(2) 与えられた課題を把握し、与えられた環境の中で自ら問題解決に必要な情報を収集できる【学習・教育到達目標 C-①③, JABEE 基準(g)】。

(3) 与えられた課題に対して、協働するためのコミュニケーション能力を身につけ、課題を解決できる【学習・教育到達目標 C-④, JABEE 基準(i)】。

(4) 専門分野に関する課題の内容及びその解決に必要な理論を分子論的に説明できる【学習・教育到達目標 D-①, JABEE 基準(d) (2), (d) (3), (d) (4)】。

(5) 与えられた課題に対して考慮すべき制約条件を特定し、与えられた制約下で計画的に仕事を進めることができる【学習・教育到達目標 D-②, JABEE 基準(h)】。

(6) 専門的情報を活用して、与えられた課題に対する解決策を立案できる【学習・教育到達目標 D-③, JABEE 基準(e)】。

(7) プレゼンテーション技法を身につけ、論理的な記述・発表及び討論ができる【学習・教育到達目標 E-①, JABEE 基準(f)】。

化学英語系科目群

(1) 専門分野の問題を解決するために必要な技術英語の読解と文章が作成できる【学習・教育到達目標 E-②, JABEE 基準(f)】。

(2) 専門分野における論理的な記述や口頭発表などを英語によってコミュニケーションできる【学習・教育到達目標 E-③, JABEE 基準(f)】。

化学情報処理演習系科目群

- (1) 化学に関連した情報処理の基礎知識に習熟し、時代の変化や要求に応じながらコンピュータソフトウェアを選択・利用できる【学習・教育到達目標 B-② JABEE 基準(d)(1)】。
- (2) コンピュータソフトウェアを化学事象の分子論的考察に利用できる【学習・教育到達目標 D-① JABEE 基準(d)(4)】。

生産工学系科目群

- (1) 科学技術が社会や自然に対して及ぼす影響を説明できる【学習・教育到達目標 A-①, JABEE 基準(b)】。
- (2) 自然・生命・社会に対して技術者が取るべき行動を説明できる【学習・教育到達目標 A-②, JABEE 基準(b)に対応】
- (3) 人類の幸福・福祉のために技術者が担うべき役割を説明できる【学習・教育到達目標 A-③, JABEE 基準(a)に対応】。
- (4) 技術者としての行動において必要とされるグローバルな考え方を適用できる【学習・教育到達目標 A-④, JABEE 基準(a)に対応】。
- (5) 応用統計学を用いて, 化学関連分野における問題の発見とその解決に適用できる【学習・教育到達目標 B-③, JABEE 基準(d)(1)に対応】
- (6) 実習において社会に求められている技術や材料を説明できる【学習・教育到達目標 C-①, JABEE 基準(g)に対応】。
- (7) 実習の内容や目標を把握し, 必要とされる知識や情報を自ら獲得できる【学習・教育到達目標 C-③, JABEE 基準(g)に対応】。
- (8) 実践的経験に基づき, 実習内容に対する自らの役割を熟考し, 自ら意見を述べ, 計画的に行動でき【学習・教育到達目標 C-④, JABEE 基準(i)に対応】。
- (9) 実習に必要なコミュニケーション能力を有し, 実習で学んだことを報告及び発表し議論できる【学習・教育到達目標 E-①, JABEE 基準(f)に対応】。

表1 国際化学技術者コース-学習・教育到達目標科目対応表

	(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			
				(1) 工学基礎	(2) 化学工学基礎	(3) 専門基礎	(4) 専門
A.科学技術が社会及び自然に及ぼす影響に関する責任を持ち、人類の幸福を念頭において社会に貢献する技術者(技術者倫理)	科学思想史(S) () 科学基礎論(S) () 現代科学概論(S) () 芸術学(S) () 文学(S) () 歴史学(S) () 心理学(S) () 哲学(S) () 社会学(S) () 経済学(S) () 政治学(S) () 法学(S) () 国際関係論(S) () 教養課題研究(S) () 総合科目(S) () 生産実習 I(S) () 生産実習 II(S) () 技術者倫理(S) () A-③④	環境安全科学(S) () 生産実習 I(S) () 生産実習 II(S) () 知的所有権法(S) () 経営管理(S) () 技術者倫理(S) () A-①②					
B.数学、物理、化学、生物などの自然科学の基礎知識に習熟すると共に、情報処理技術を身に付け、化学関連分野における問題の発見とその解決に寄与できる技術者			微積分学 I(S) () 微積分学 II(S) () 線形代数 I(S) () 確率統計(S) () 数学演習 I(S) () 数学演習 II(S) () 物理学 I(S) () 物理学 II(S) () 生物学(S) () 物理学実験(S) () 化学・生物実験(S) () B-①	化学情報処理演習(S) () 情報リテラシー及び演習(S) () B-② 品質管理(S) () 化学数学(S) () B-③		基礎無機化学(S) () 基礎有機化学(S) () 基礎物理化学(S) () 応用分子化学実験 I(S) () 応用分子化学演習 I(S) () 応用分子化学実験 II(S) () 応用分子化学演習 II(S) () B-③	
C.社会の変化に対応して自律的に学習し、他者と協働できる技術者							
D.社会の要求に関連する化学的事象を分子論に基づいて考察し、それを満たす解決策をデザインできる技術者			資源化学 I(S) () 資源化学 II(S) () D-①	化学工学 I(S) () 化学工学 II(S) () 化学熱力学(S) () 化学動力学(S) () 応用分子化学実験 II(S) () 応用分子化学演習 II(S) () 応用分子化学演習 IV(S) () D-①	無機化学 I(S) () 無機化学 II(S) () 有機化学 I(S) () 有機化学 II(S) () 分析化学 I(S) () 分析化学 II(S) () 生物化学(S) () 量子化学 I(S) () 量子化学 II(S) () 分子構造解析学(S) () 高分子科学(S) () 電気化学(S) () 分子生物学(S) () 分離工学(S) () プロセス工学(S) () 界面化学(S) () 分子構造論(S) () 環境化学(S) () 生物物理化学(S) () 応用分子化学実験 I(S) () 応用分子化学演習 I(S) () 応用分子化学実験 II(S) () 応用分子化学演習 II(S) () 応用分子化学演習 IV(S) () D-①	高分子工学(S) () 有機反応化学(S) () 無機材料工学(S) () 化学情報処理演習(S) () 応用分子化学実験 III(S) () 応用分子化学演習 III(S) () 応用分子化学演習 IV(S) () 卒業研究(S) () D-①	
E.論理的な記述、発表、討論等の国際的なコミュニケーション能力を有する技術者							

ゴシック体で書かれている科目は必修科目

(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)理論的な記述力、口頭発表力、討論等のコミュニケーション能力	(g)自主性、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
応用分子化学実験Ⅲ(S) () 応用分子化学演習Ⅲ(S) () 卒業研究(S) () C-②		初年次ゼミ(S) () 2年次ゼミ(S) () 応用分子化学実験Ⅲ(S) () 応用分子化学演習Ⅲ(S) () 生産実習Ⅰ(S) () 生産実習Ⅱ(S) () 卒業研究(S) () C-①③		教養課題研究(S) () 初年次ゼミ(S) () 2年次ゼミ(S) () 生産実習Ⅰ(S) () 生産実習Ⅱ(S) () 応用分子化学実験Ⅲ(S) () 応用分子化学演習Ⅲ(S) () 応用分子化学演習Ⅳ(S) () C-④
応用分子化学実験Ⅲ(S) () 応用分子化学演習Ⅲ(S) () 応用分子化学演習Ⅳ(S) () 卒業研究(S) () D-③	応用分子化学実験Ⅰ(S) () 応用分子化学実験Ⅱ(S) () 応用分子化学実験Ⅲ(S) () 応用分子化学演習Ⅲ(S) () 卒業研究(S) () D-①		応用分子化学演習Ⅳ(S) () 卒業研究(S) () D-②	
	初年次ゼミ(S) () 2年次ゼミ(S) () 応用分子化学実験Ⅰ(S) () 応用分子化学実験Ⅱ(S) () 応用分子化学演習Ⅲ(S) () 応用分子化学演習Ⅳ(S) () 生産実習Ⅰ(S) () 生産実習Ⅱ(S) () 卒業研究(S) () プラクティカルイングリッシュⅠA(S) () プラクティカルイングリッシュⅠB(S) () プラクティカルイングリッシュⅡA(S) () プラクティカルイングリッシュⅡB(S) () プラクティカルイングリッシュⅢ(S) () プラクティカルイングリッシュⅣ(S) () キャリアパスイングリッシュⅠ(S) () キャリアパスイングリッシュⅡ(S) () キャリアパスイングリッシュⅢ(S) () 化学英語Ⅰ(S) () 化学英語Ⅱ(S) () 化学英語Ⅲ(S) ()	E-① E-①② E-②③		

表2.1 国際化学技術者コースの学習・教育到達目標を達成するために必要な授業科目の流れ

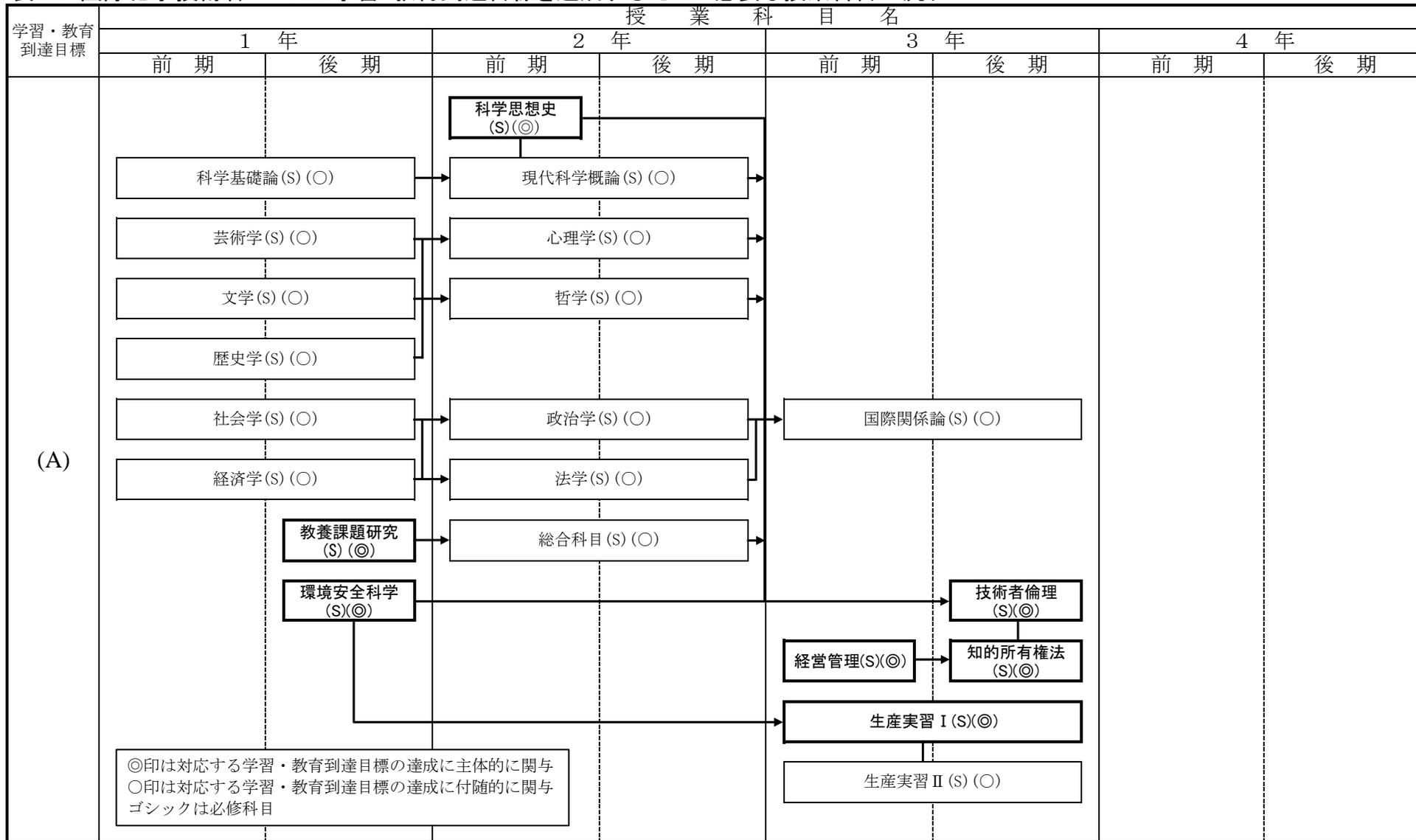


表2.2 国際化学技術者コースの学習・教育到達目標を達成するために必要な授業科目の流れ

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
(B)	微分積分学 I (S)(◎)	微分積分学 II (S)(◎)	化学数学(S)(◎)	化学工学系科目群				
	数学演習 I (S)(◎)	数学演習 II (S)(◎)						
	線形代数学 I (S)(◎)	確率統計学 I (S)(◎)		品質管理(S)(◎)	生産工学系科目群			
	物理学 I (S)(◎)	物理学 II (S)(◎)	化学工学系科目群					
	物理学実験 (S)(◎)		生物科学(S)(◎)	有機化学・生物化学系科目群				
		化学・生物実験 (S)(◎)	応用分子化学実験 I (S)(◎)	応用分子化学実験 II (S)(◎)				
			応用分子化学演習 I (S)(◎)	応用分子化学演習 II (S)(◎)				
	情報リテラシー及び演習(S)(◎)						化学情報処理演習(S)(◎)	
	基礎有機化学 (S)(◎)	有機化学・生物化学系科目群						
	基礎無機化学 (S)(◎)	無機化学系・分析化学系科目群						
		基礎物理化学 (S)(◎)	物理化学系科目群					
	◎印は対応する学習・教育到達目標の達成に主体的に関与 ○印は対応する学習・教育到達目標の達成に付随的に関与 ゴシックは必修科目							

表2.3 国際化学技術者コースの学習・教育到達目標を達成するために必要な授業科目の流れ

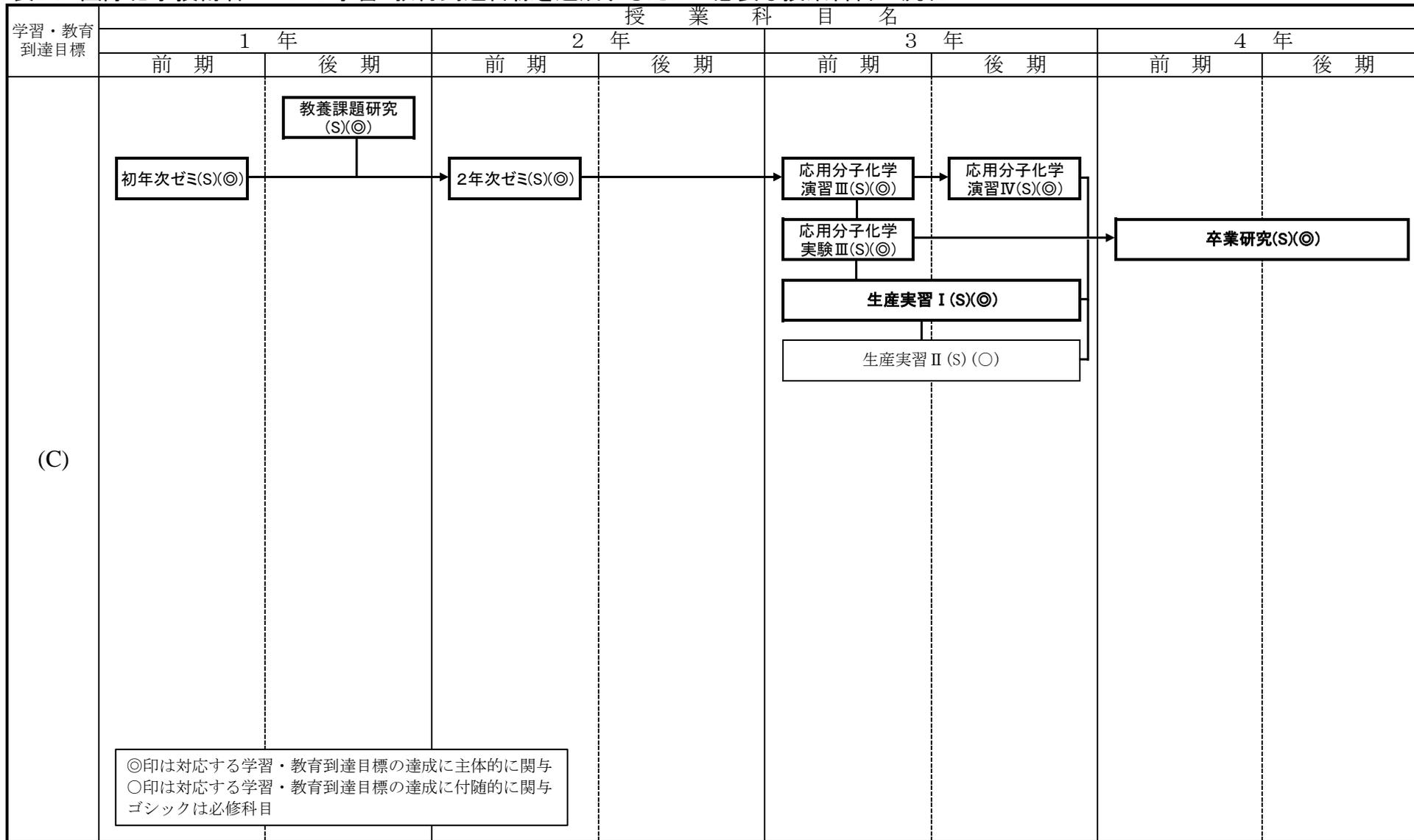


表2.4 国際化学技術者コースの学習・教育到達目標を達成するために必要な授業科目の流れ

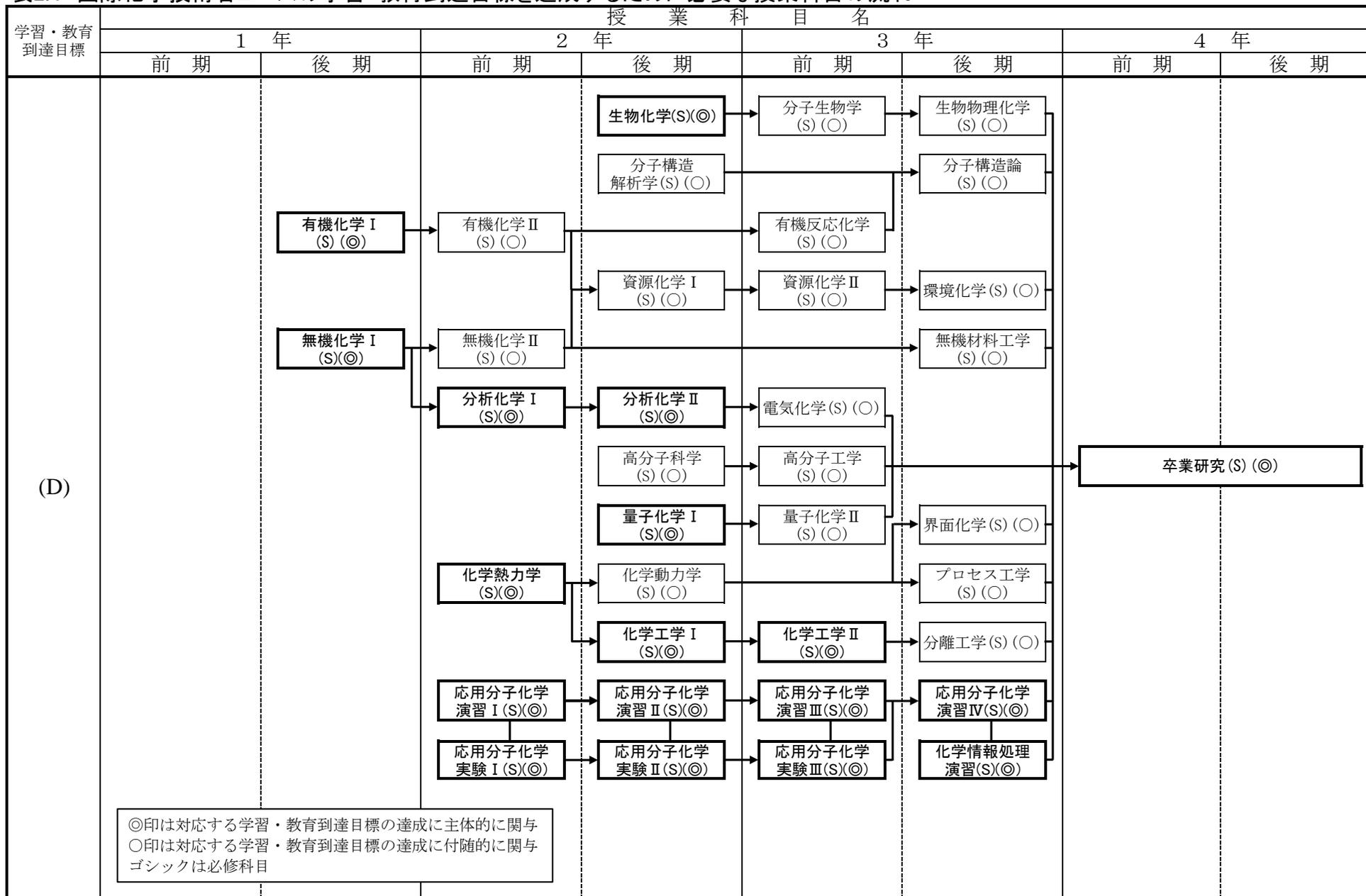
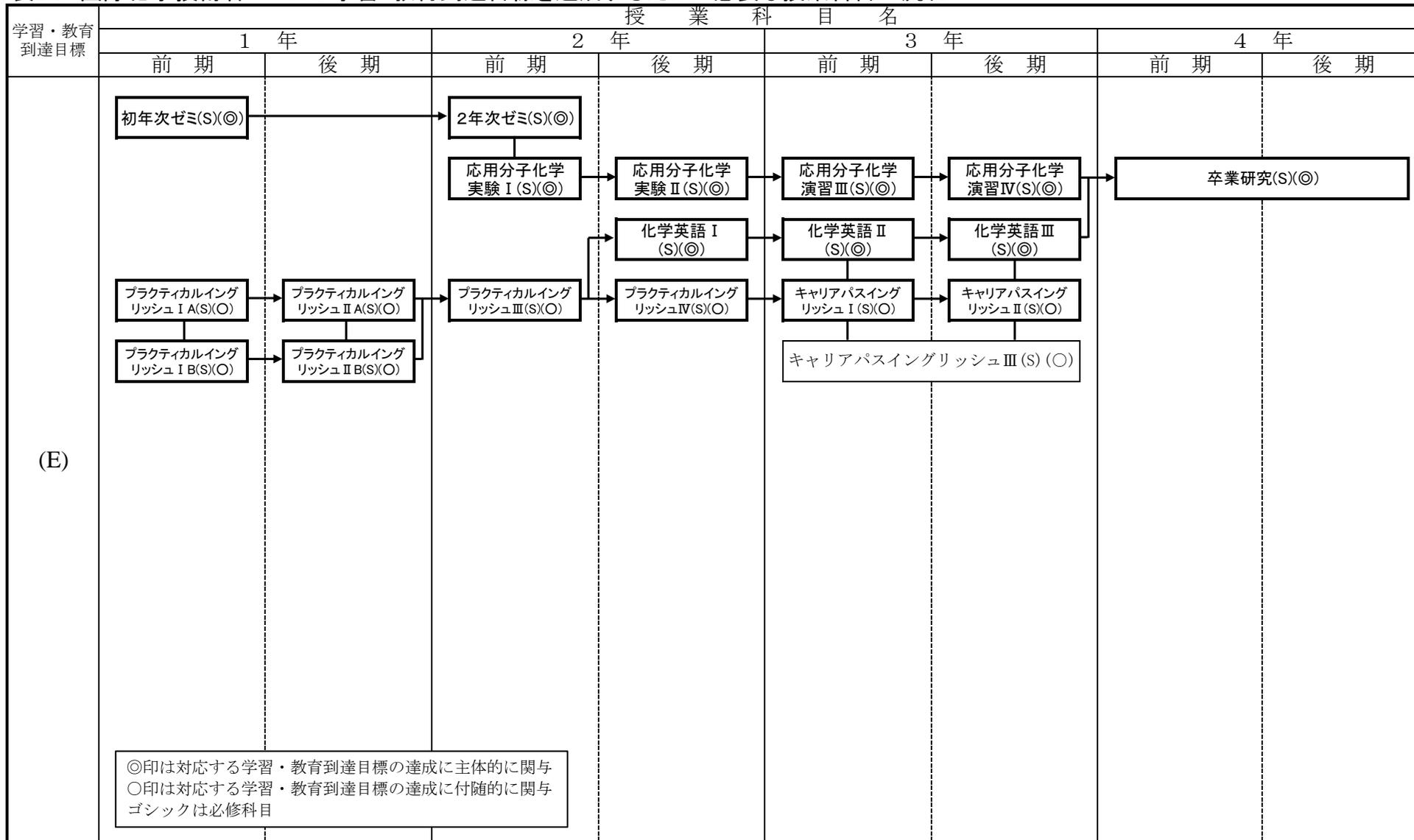


表2.5 国際化学技術者コースの学習・教育到達目標を達成するために必要な授業科目の流れ



4年次

3年次

2年次

1年次

専門教育科目

卒業研究(S)

生産工学系科目

有機化学・生物化学系科目群

無機化学系科目群

物理化学系科目群

化学工学系科目群

実技科目

生産工学系科目

実技科目

生物物理化学(S)

分子構造論(S)

環境化学(S)

無機材料工学(S)

界面化学(S)

分離工学(S)

プロセス工学(S)

化学情報処理演習(S)

応用分子化学演習IV(S)

技術者倫理(S)

知的所有権法(S)

化学英語III(S)

分子生物学(S)

有機反応化学(S)

資源化学II(S)

電気化学(S)

高分子工学(S)

量子化学II(S)

化学工学II(S)

応用分子化学演習III(S)

応用分子化学実験III(S)

生産実習II(S)

生産実習I(S)

経営管理(S)

化学英語II(S)

生物化学(S)

分子構造解析学(S)

資源化学I(S)

分析化学II(S)

高分子科学(S)

量子化学I(S)

化学工学I(S)

化学動力学(S)

応用分子化学演習II(S)

応用分子化学実験II(S)

品質管理(S)

化学英語I(S)

有機化学II(S)

無機化学II(S)

分析化学I(S)

化学数学(S)

化学熱力学(S)

応用分子化学演習I(S)

応用分子化学実験I(S)

環境安全科学(S)

有機化学I(S)

無機化学I(S)

基礎物理化学(S)

生物科学(S)

数学演習II(S)

微分積分学II(S)

物理学II(S)

情報リテラシー及び演習(S)

化学・生物実験(S)

確率統計(S)

プラクティカルイングリッシュIII(S)

化学・生物系

数学系

物理系

実技系

数学系

英語系

基盤科目

