

## 材料系学修課程

材料系は、物質の性質や反応性についての「洞察力」と革新的な材料開発を展開する「創造力」・「応用力」を身につけ、社会の潮流を俯瞰しながら現状の問題点を認識し、独自の発想をもってこれらを先導的に解決するとともに、国際的な指導力を発揮しながら自然環境との共生を図り、人類の幸福に寄与できる人材を育成する。

学士課程においては、材料科学・材料工学に関する確かな基礎学力と明快な論理的思考力を身につけ、理工学的叡智を社会に広く応用・展開して、環境調和型社会の発展に貢献できる素地を養う。

卒業後の進路は、学修一貫教育により修士課程への進学を基本とする。

### 人材養成の目的

「人類の発展と地球環境との調和」を念頭において、金属、有機材料および無機材料を包括する広範な材料科学・材料工学の基礎的知識を習得するとともに、革新的工業材料を創出するための知恵と創造性を身につけ、将来、産業界が求める材料分野の先導的科学技术者となる国際性豊かな人材を輩出することを目的とする。

### 学修目標

本課程では上記の目的の達成のために、次のような能力の修得を学修目標としている。

- ・材料（金属、有機材料、無機材料およびこれらの複合材料）の開発に必要な理工系基礎学力と論理的思考力
- ・材料に関する諸問題について自分自身で解を見出す洞察力と見出した解から「もの」を作り上げる創造力
- ・国際的・社会的環境に順応できる幅広く豊かな教養ならびに修得した科学技術に対する高い倫理観
- ・他者の意見を尊重しつつ自分の意見を論理的に表現できるコミュニケーション能力とリーダーシップ力

### 学修内容

本課程では、「学修目標」で記載した「修得する能力」を身に付けるために、次のような内容の学修を行う。

#### A) 材料科学・材料工学分野の基礎学修

必修科目による材料熱力学・材料量子力学・材料科学実験の学修

#### B) 材料科学・材料工学分野の専門学修

専門基礎科目に対応した必修科目である実験・演習と、豊富な専門選択科目による理論の基礎を学ぶ学修

#### C) 広い視野を養い、主体的に進める学修

学生自らがテーマを発掘する創造実験などに加え、専門相談教員との対面学修指導、研究室公開などを通じた、主体的に取り組む力をつける学修

#### D) 社会との関わりを体験する学修

国内外の社会との接点を持つことによる、専門科目を通しての体験学習や技術者倫理の学修

#### E) コミュニケーション能力の強化学修

学士特定課題研究の論文作成に要求される文書化力と、発表会・ゼミ等を通じた発表力の養成学修

## 授業科目

材料系の標準科目は、付表のとおりである。◎印を付した科目は必修科目であり、★印は英語で授業を行う科目である。材料科学実験(M, P, C)第一, 第二, 第三は, それぞれの順で履修することを原則とする。

(付表)

科目区分	番台	科目コード	科目名		単位	身に付ける力	学修内容	備考
専門科目 (200番台)	200	MAT. A209. L		応用解析入門第一	1-0-0	1	B	共通科目(XMC. A203) 履修前提科目
	200	MAT. A210. L		応用解析入門第二	1-0-0	1	B	共通科目(XMC. A204) 履修前提条件付き科目
	200	MAT. A201. L		電気学	2-0-0	1 5	B	
	200	MAT. A202. L		材料力学概論 F	1-0-0	1 5	B	
	200	MAT. A203. R	◎	材料量子力学	2-0-0	1 5	A	
	200	MAT. A204. R	◎	材料熱力学	2-0-0	1 5	A	
	200	MAT. A205. R	◎	情報処理概論演習	0-2-0	5	A	
	200	MAT. A206. L		材料の熱的機械的性質	2-0-0	1 5	B	
	200	MAT. A250. R	◎	材料科学実験 (M, P, C) 第一	0-0-2	1 3 4 5	A	
	200	MAT. A251. R	◎	材料科学実験 (M, P, C) 第二	0-0-2	1 3 4 5	A	
	200	MAT. A252. R	◎	材料科学実験 (M, P, C) 第三	0-0-2	1 3 4 5	A	
	200	MAT. C201. L		無機化学	2-0-0	1 5	B	
	200	MAT. C202. L		結晶とフォノン	2-0-0	1	B	
	200	MAT. C203. L		統計力学 (C)	2-0-0	1 5	B	※
	200	MAT. C204. L		化学反応動力学 (C)	2-0-0	1	B	※
	200	MAT. C205. L		セラミックス概論	2-0-0	1	B	
	200	MAT. C206. L		セラミックスプロセス	2-0-0	1 4	B	
	200	MAT. C207. L		材料計算科学基礎	2-0-0	1 5	B	
	200	MAT. M201. L		結晶学	2-0-0	1 5	B	
	200	MAT. M202. L		統計力学 (M)	2-0-0	1 5	B	※
	200	MAT. M203. L		化学反応動力学(M)	2-0-0	1 5	B	※
	200	MAT. M204. L		金属学概論	2-0-0	1	B	
	200	MAT. M205. L		応力・ひずみの基礎と金属の変形	2-0-0	1 5	B	
	200	MAT. M206. L		金属の電子構造と物性	2-0-0	1 3 5	B	
	200	MAT. M207. L		金属の状態図と相安定	1-1-0	1 4 5	B	
	200	MAT. M208. L		金属材料フロンティア	1-0-0	1 2	B	
	200	MAT. P201. L		量子化学 A	1-0-0	1 5	B	
	200	MAT. P202. L		量子化学 B	1-0-0	1 5	B	
	200	MAT. P204. L		物理化学(化学熱力学)	1-0-0	1	B	
	200	MAT. P206. L		有機材料概論	2-0-0	1	B	
	200	MAT. P207. L		★ Optics I (光学 I)	1-0-0	1 2	B	
	200	MAT. P211. L		有機化学(構造-I)	1-0-0	5	B	
200	MAT. P212. L		有機化学(構造-II)	1-0-0	5	B		
200	MAT. P213. L		有機化学(反応)A	1-0-0	1 4 5	B		
200	MAT. P214. L		有機化学(反応)B	1-0-0	1 4 5	B		
200	MAT. P221. L		有機材料構造 A	1-0-0	1 5	B		

科目区分	番台	科目コード	科目名		単位	身に付ける力	学修内容	備考
専門科目 (300番台)	300	MAT. A301. L		★ 科学技術者実践英語	1-0-0	2 3 5	E	共通専門科目 (XEN. E301) アントレ対応科目
	300	MAT. A302. L		エネルギー学理概論	1-0-0	1 4 5	B	共通専門科目 (XMC. A301)
	300	MAT. A303. L		ライフエンジニアリング基礎概論	1-0-0	1 4 5	B	共通専門科目 (XMC. A302)
	300	MAT. A304. L		原子力エネルギー工学概論	1-0-0	1 4 5	B	共通専門科目 (XMC. A303)
	300	MAT. A360. L		材料工学インターンシップ A	0-0-1	3 4 5	D	国内 アントレ対応科目
	300	MAT. A361. L		材料工学インターンシップ B	0-0-1	2 3 4 5	D	海外 アントレ対応科目
	300	MAT. C301. L		結晶化学 (C)	2-0-0	1 5	B	
	300	MAT. C302. L		分光学	2-0-0	1 5	B	
	300	MAT. C304. L		非晶質体構造科学	2-0-0	1	B	
	300	MAT. C305. L		固体物性 I (概論・半導体)	2-0-0	1 5	B	
	300	MAT. C307. L		固体物性 II (誘電体・磁性体)	2-0-0	1 5	B	
	300	MAT. C308. L		無機材料強度学	2-0-0	1 5	B	
	300	MAT. C310. L		無機材料科学演習	2-0-0	1 4	B	
	300	MAT. C312. L		電気化学 (C)	2-0-0	1 5	B	※
	300	MAT. C314. L		環境の科学	2-0-0	1 4 5	B	
	300	MAT. C315. L		薄膜・単結晶プロセッシング	2-0-0	1 2 3	B	
	300	MAT. C316. L		生体材料学	2-0-0	1	B	
	300	MAT. C317. L		界面化学 (C)	2-0-0	1 5	B	※
	300	MAT. C321. L		先進材料概論	2-0-0	1 5	B	
	300	MAT. C350. A	○	セラミックス実験第一	0-0-2	1 3 4 5	B, C, E	
	300	MAT. C351. A	○	セラミックス実験第二	0-0-2	1 3 4 5	B, C, E	
	300	MAT. C352. A	○	セラミックス実験第三	0-0-2	1 3 4 5	B, C, E	
	300	MAT. C360. L		技術者倫理 (材料)	1-0-0	3 4 5	D	
	300	MAT. M301. L		金属材料解析	2-0-0	1	B	
	300	MAT. M303. L		格子欠陥と転位	2-0-0	1 5	B	
	300	MAT. M305. L		鉄鋼材料学第一	2-0-0	2 3 5	B	
	300	MAT. M306. L		鉄鋼材料学第二	2-0-0	1 4	B	
	300	MAT. M308. L		金属電気化学	2-0-0	1 5	B	
	300	MAT. M309. L		金属工学創成プロジェクト	0-0-2	1 2 3 4 5	B, C, E	履修前提条件付き科目 (「金属工学実験第一」 を修得していること)
	300	MAT. M310. L		金属材料プロセッシング	2-0-0	1 5	B, D	
	300	MAT. M311. L		金属工学英語セミナー	1-1-0	1 2 3 4 5	B, C, E	アントレ対応科目
	300	MAT. M312. L		材料工学社会セミナー	0-0-1	1 3	D, E	アントレ対応科目
	300	MAT. M313. L		★ Introduction to solid materials (材料科学入門)	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. M314. L		結晶成長と組織形成 A	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. M315. L		結晶成長と組織形成 B	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. M316. L		非鉄金属材料学 A	1-0-0	1 5	B	
300	MAT. M317. L		非鉄金属材料学 B	1-0-0	1 5	B		
300	MAT. M318. L		移動速度論	1-0-0	1 5	B		
300	MAT. M319. L		金属熱力学	1-0-0	1 5	B		
300	MAT. M320. L		★ Fundamentals of electrochemical deposition (金属電析の基礎)	1-0-0	1 5	B		

科目区分	番台	科目コード	科目名		単位	身に付ける力	学修内容	備考	
専門 科目 (300 番台)	300	MAT. M350. A	○		金属工学実験第一	0-0-2	1 2 3 4 5	B, C, E	「金属工学創成プロジェクト」 の履修前提科目
	300	MAT. M351. A	○		金属工学実験第二	0-0-2	1 2 3 4 5	B, C, E	
	300	MAT. M352. A	○		金属工学実験第三	0-0-2	1 2 3 4 5	B, C, E	
	300	MAT. P301. L			固体物理学(格子系)	2-0-0	1	B	
	300	MAT. P302. L		★	Optics II (光学 II)	1-0-0	1 2	B	
	300	MAT. P303. L			固体物理学(電子系)	2-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P307. L			電気化学 (P)	2-0-0	1 5	B	※
	300	MAT. P308. L			界面化学 (P)	2-0-0	1 5	B	※
	300	MAT. P311. L			有機化学(機能)A	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P312. L			有機化学(機能)B	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P314. L			有機材料合成化学 A	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P315. L			有機材料合成化学 B	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P316. L			有機材料合成化学 C	1-0-0	1 4 5	B	
	300	MAT. P317. L			有機材料特性解析	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P321. L			有機材料構造 B	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P322. L			有機材料物性 A	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P323. L			有機材料物性 B	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P324. L			有機材料成形加工 A	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P325. L			有機材料成形加工 B	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P326. L			繊維・複合材料 A	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P327. L			繊維・複合材料 B	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P328. L			生物有機化学 A	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P329. L			生物有機化学 B	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P330. L			材料計量化学	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P350. A	○		有機材料工学実験第一	0-0-2	1 4 5	B, C, E	
	300	MAT. P351. A	○		有機材料工学実験第二	0-0-2	1 4 5	B, C, E	
	300	MAT. P352. A	○		有機材料工学実験第三	0-0-2	1 4 5	B, C, E	
	300	MAT. P391. L			有機機能材料物理	1-0-0	1 5	B	
	300	MAT. P392. L			有機材料設計	1-0-0	1 3 5	B	
	300	MAT. P395. L			有機機能材料化学	1-0-0	1 5	B	
300	MAT. P396. L			有機機能生化学	1-0-0	1 5	B		
研究 関連 科目 (300 番台)	300	MAT. Z381. R	◎		研究プロジェクト (材料系)	0-2-0	1 3 4 5	C	
	300	MAT. Z388. R	◎		学士特定課題研究 (材料系)	0-0-4	1 2 3 4 5	E	※
	300	MAT. Z380. R	◎		学士特定課題研究 S (材料系)	0-0-8	1 3 4 5	E	※ 早期卒業適格者認定を 受けた者限定科目
	300	MAT. Z399. L	◎		学士特定課題プロジェクト(材料系)	0-0-6	1 3 4 5	E	※

※化学反応動力学 (C) , 化学反応動力学(M)は重複履修不可。

※統計力学 (C) , 統計力学 (M) は重複履修不可。

※電気化学 (C) , 電気化学 (P) は重複履修不可。

※界面化学 (C) , 界面化学 (P) は重複履修不可。

※学士特定課題プロジェクトは学士特定課題研究を履修する場合には必須であるが、学士特定課題研究 S を履修する場合には必須ではない。

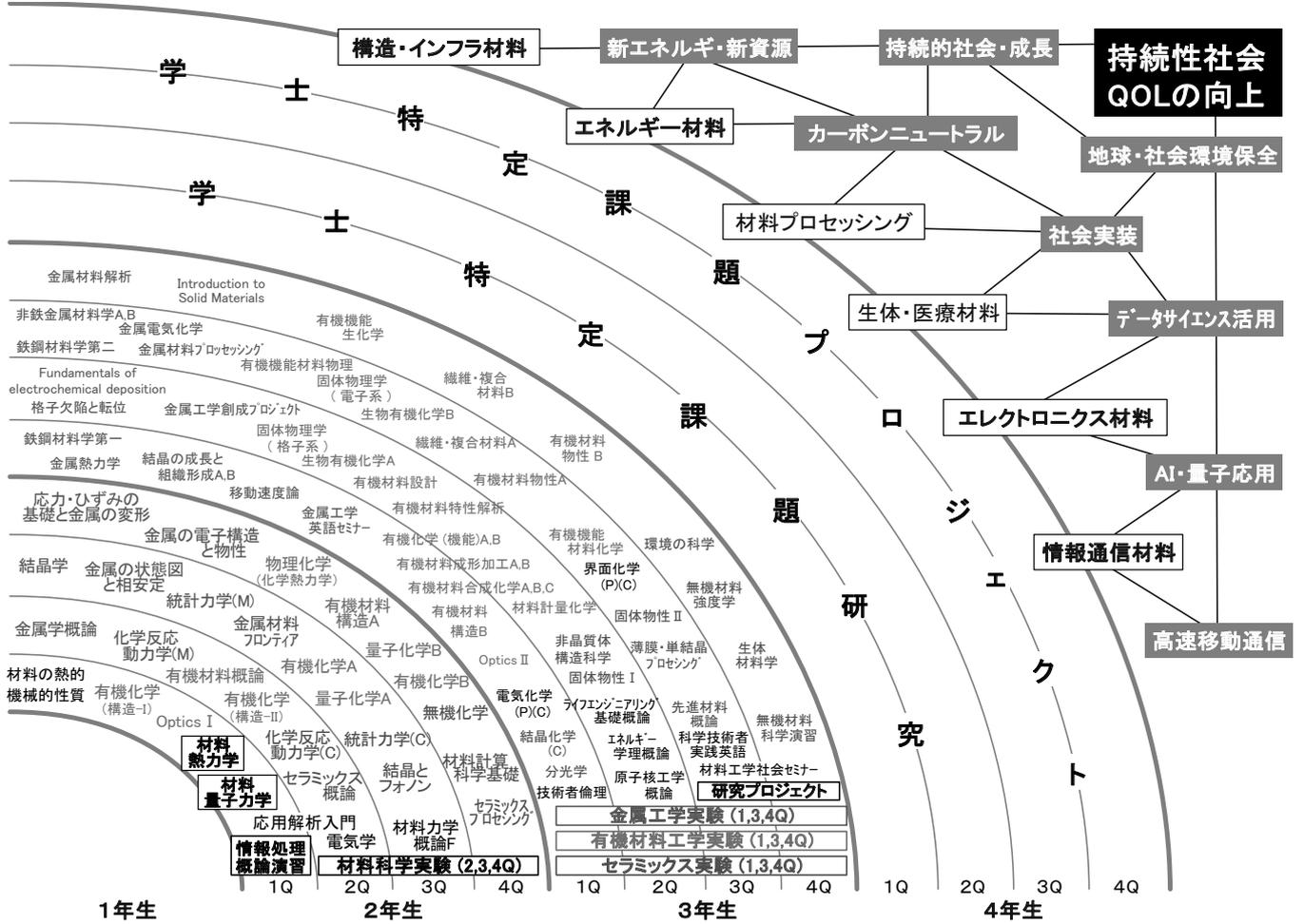
「身に付ける力」欄の表示は次のとおり。

1: 専門力 2: 教養力 3: コミュニケーション力 4: 展開力(探究力又は設定力) 5: 展開力(実践力又は解決力)

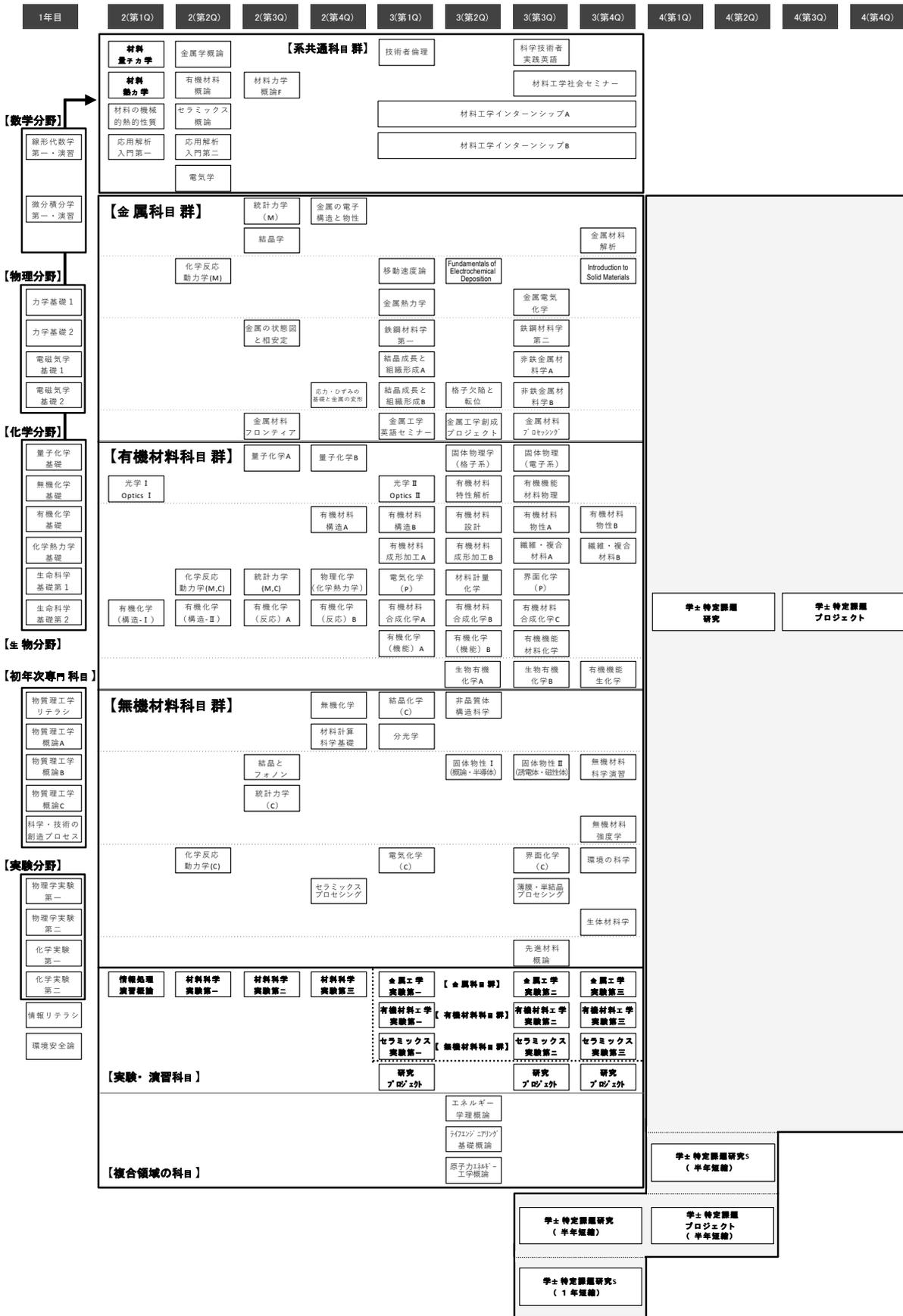
ナンバリング（科目コード）における「分野コード」の意味は次のとおり。

M: 金属科目群, P: 有機材料科目群, C: 無機材料科目群, A: 系共通科目群

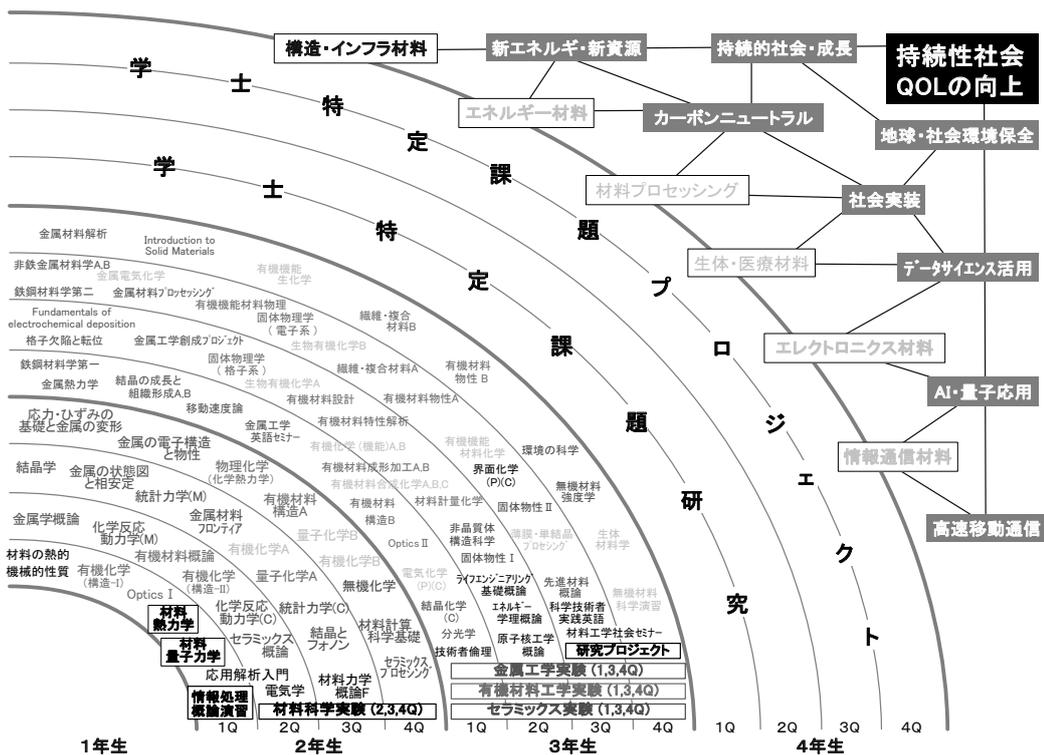
科目体系図 1（材料応用分野を軸とした表現）



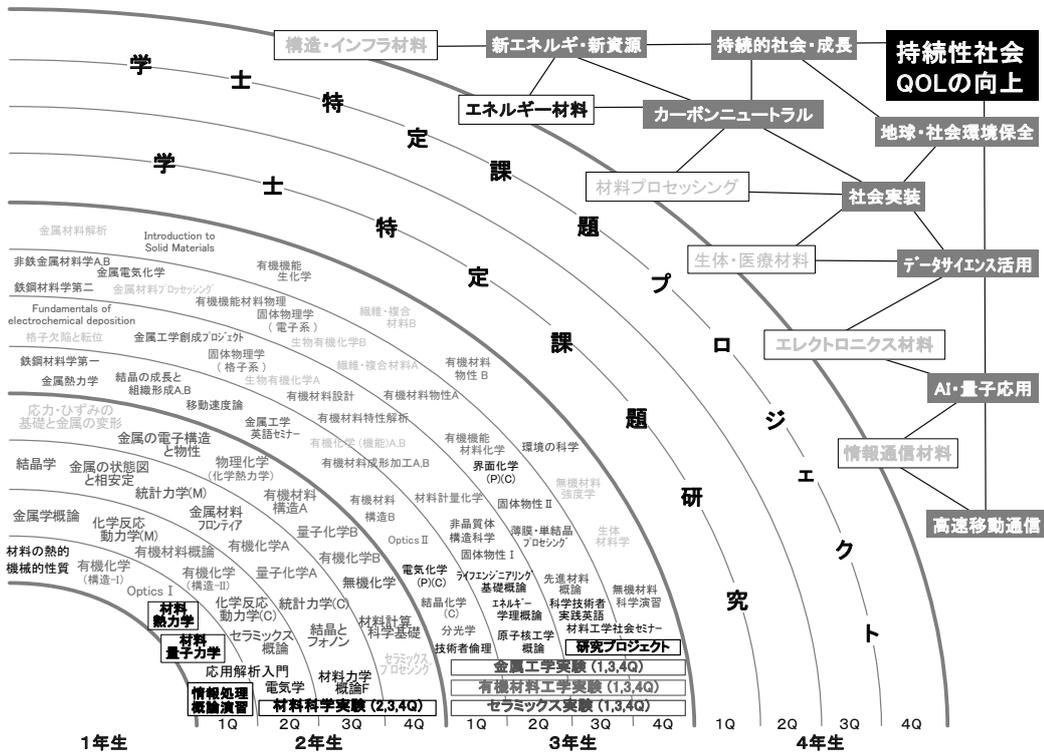
科目体系図 2 (同一科目群を軸とした表現)



「構造・インフラ材料」分野に関する勉強をしたい場合の推奨科目例



「エネルギー材料」分野に関する勉強をしたい場合の推奨科目例



その他、「生体・医療材料」「材料プロセッシング」「エレクトロニクス材料」「情報通信材料」分野に関する勉強をしたい場合の推奨科目例については、オリエンテーション等で掲示します。

## 学士特定課題研究履修要件

学士特定課題研究を履修するためには、次の要件を満たさなければならない。ここで、科目群とは、金属科目群、有機材料科目群、無機材料科目群の3つであり、同一科目群内の科目とは同じ分野コード（それぞれM, P, C）を持つ科目のことを指す。

- (1) 付表中の科目のうち、◎印の科目(学士特定課題研究, 学士特定課題研究S, 学士特定課題プロジェクトを除く)を12単位以上修得していること。ただし、研究プロジェクト2単位と材料科学実験(M, P, C)第一, 第二, 第三(計6単位)を必ず修得していること。
- (2) 付表中の科目のうち、同一科目群(M, P, Cの同じ分野コード)の○印の科目を6単位以上修得していること。
- (3) 上記(1), (2) および表2に記載された学士特定課題研究履修資格の最低必要単位を含めて総修得単位が106単位以上であること。

なお、同一科目群の科目を軸として履修することを推奨する(科目体系図2を参照)。ただし、在学期間が2年6月の時点で早期卒業のため学士特定課題研究または学士特定課題研究Sを履修する場合、(2)は2単位以上修得していればよい。

## 学士特定課題プロジェクト履修要件

学士特定課題研究(4単位)を修得していること。

## 卒業要件

本課程を卒業するためには、次の要件を満たさなければならない。

- (1) 付表中の科目のうち、◎印の科目を全て修得していること。ただし、早期卒業者は「学士特定課題研究(4単位)および学士特定課題プロジェクト(6単位)」を「学士特定課題研究S(8単位)」と読み替えることができる。
- (2) 付表中の科目のうち、同一科目群(M, P, Cの同じ分野コード)の○印の科目を6単位以上修得していること。
- (3) 付表中の専門科目(300番台)から、(2)の選択必修科目6単位を含めて20単位以上修得していること。
- (4) 系指定の標準学修課程から44単位以上を修得し、上記(1)-(3)および表2に記載された卒業資格の最低必要単位を含めて総修得単位が124単位以上であること。

## 学修一貫(学士課程・修士課程一貫)の教育体系

材料系は、学修一貫教育により、修士課程の材料系材料コースにおいて「物質に関わる基盤的な知識と高度な専門学力に基づいた広い視野を持ち、新たな課題に主体的に取り組むことのできる人材」を養成することを目的とする。同コースでは次のような能力を修得することを学修目標とする。

- ・材料科学・材料工学に関わる多方面の知見を理解するのに必要な基盤的な専門学力
- ・材料に関する高度な専門学力に基づく実践的な問題解決力
- ・新たな課題に主体的に取り組む、材料科学・材料工学の深奥を究めようとする探求力
- ・多様な考え方をまとめて新たな方向性を見出す力
- ・国際的に通用するコミュニケーション力

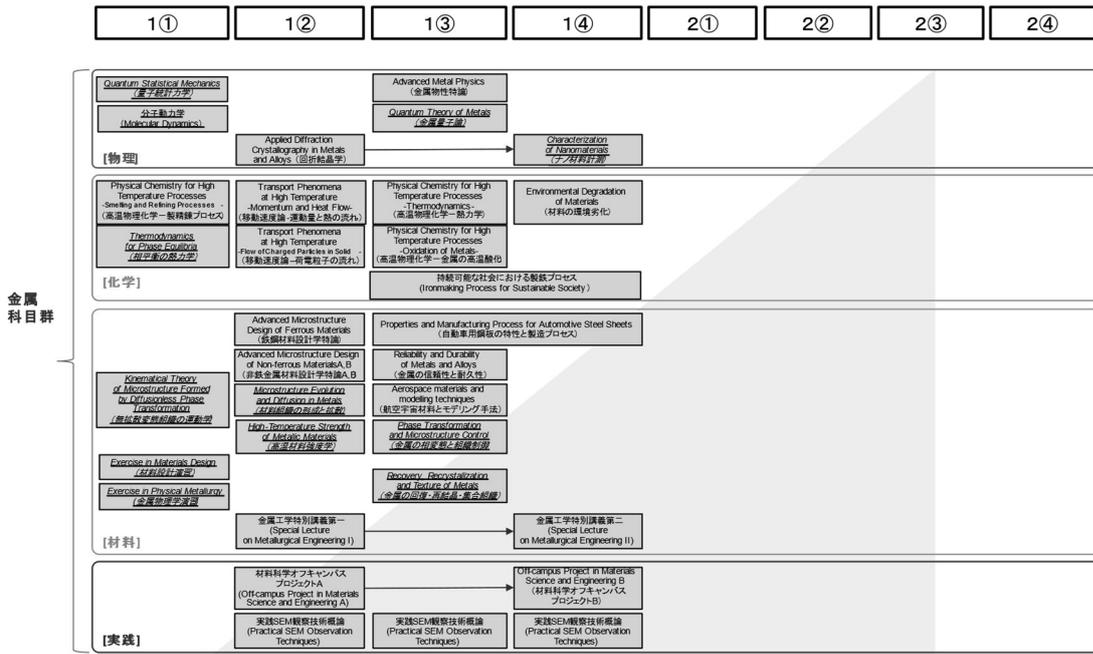
修士課程におけるカリキュラムには、金属科目群、有機材料科目群、無機材料科目群のそれぞれに対して、学士課程科目の内容と接続する形で、より高度な専門内容を取り扱う400番台、500番台の科目が下図のように開設されています。

# 【材料コース(修士課程)】

黄塗は必修

緑塗は選択必修、又は選択

\* 斜体は ずかけ台キャンパスで開講予定の科目



修士論文研究

