

## 土木・環境工学系土木工学コース 学修課程

土木工学は、環境と調和し、持続可能な快適かつ安全・安心な国・都市・まちをつくること、並びに、文明的な暮らしのために人間らしい環境を整えることを目的とし、様々な社会基盤の形成、並びにその運用に資する総合的な学問体系である。本コースでは、技術と環境との関係を理解し、土木工学に関する高度な専門知識と技術、ならびに、豊かな教養と国際コミュニケーション能力を修得して、土木・環境工学分野におけるリーダーとしての自覚を持ち、国際的にも活躍できる高度な技術者ならびに研究者を養成するために、その基盤となる学問分野を高度な水準で履修する「授業科目」と、高度技術者として必須の知識と素養を身につける「研究指導」によって学修課程を構成している。

### 【修士課程】

#### 人材養成の目的

土木・環境工学に関する高度な専門知識と技術、ならびに、豊かな教養と国際コミュニケーション能力を取得することで、土木・環境工学分野における専門家としての自覚を持ち、グローバル社会において活躍できる人材を養成する。

#### 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。

- ・ 幅広い教養と技術者倫理をもって物事を多面的に見る能力
- ・ 土木・環境工学分野に関わる幅広い専門的学理、知識、技術、およびそれらを活用して新たな課題の発見と創造的提案を行う能力
- ・ 地域性や歴史性を見据えながら、公共空間を把握・分析する能力
- ・ エンジニアリングデザインとマネジメントの適用能力
- ・ 他者と協力してプロジェクトを企画・立案・遂行する能力
- ・ 日本語および英語で論理的な記述、討議、発表ができるコミュニケーション能力

#### 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) 幅広い理工系基礎科目  
幅広い工学系専門基礎科目を履修することで、土木工学における高度な学問や技術を修得するための基礎学力を修得する。
- B) 土木工学における専門科目  
土木工学の専門科目を履修することで、学部で学んだ専門基礎をより高度な視点から体系的に修得する。
- C) 高度な理論・技術の実践的科目  
講究やインターンシップなどを履修することで、土木工学における高度な理論と技術を実践的な形で修得する。
- D) 問題解決力・コミュニケーション力の養成  
問題解決力・コミュニケーション力を養成する科目を履修した上で、学生自らが創意工夫をする修士論文研究

を実施することで、高い倫理観に基づく問題解決力やコミュニケーション力を修得する。

## 修了要件

本コースの修士課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

1. 31 単位以上を大学院授業科目（400 及び 500 番台）から取得していること。
2. 本コースで指定された授業科目において、次の要件を満たすこと。
  - ・ 講究科目を 8 単位、取得していること。
  - ・ 土木工学専門科目を 16 単位以上修得していること。
  - ・ 文系教養科目のうち 400 番台を 2 単位以上、500 番台の科目 1 単位以上、キャリア科目から 2 単位以上を含み合計 5 単位以上修得していること。
3. 修士論文審査及び最終試験に合格すること。

表M1 に本コースにおける授業科目区分と修士課程修了に必要な単位数を示す。必要単位数は科目区分ごと、また科目群ごとに指定され、「必修科目単位」欄及び「選択科目単位」欄には科目選択にあたっての注記がある。「学修内容との関連」欄には科目と関連する学修内容を示す。履修申告にあたっては、科目と学修内容の関係を十分理解すること。

表M1 土木工学コース修士課程修了要件

| 科目区分  |        | 必修科目単位  | 選択科目単位                                       | 単位数                                  | 学修内容との関連   | 備考                    |
|-------|--------|---|--|--------------------------------------|------------|-----------------------|
| 教養科目群 | 文系教養科目 |   | ・ 400 番台から<br>2 単位以上<br>・ 500 番台から<br>1 単位以上 | 5 単位以上                               | C, D       |                       |
|       | キャリア科目 |   | 2 単位以上                                       |                                      | C, D       | 後述の GA を原則として全て満たすこと。 |
|       | その他    |   |  |                                      |            |                       |
| 専門科目群 | 講究科目   | 土木工学講究<br>S1<br>土木工学講究<br>F1<br>土木工学講究<br>S2<br>土木工学講究<br>F2<br>を各 2 単位、<br>合計 8 単位 |  | コース標準学<br>修課程の専門<br>科目群から<br>24 単位以上 | C, D       |                       |
|       | 研究関連科目 |   |  |                                      |            |                       |
|       | 専門科目   |   | 16 単位以上                                      |                                      | A, B, C, D |                       |

|                                      |                        |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------|------------------------|--|--|--|--|--|
| コース標準学<br>修課程以外の<br>専門科目又は<br>研究関連科目 |                        |  |  |  |  |  |
| 修了単位合計                               | 上記の条件を満たし、31単位以上修得すること |  |  |  |  |  |

**【備考】**

- ・文系教養科目，キャリア科目の詳細は，「IV. 教養科目群履修案内」のそれぞれの章を参照すること。
- ・外国人留学生が受講可能である「日本語・日本文化科目」の授業科目を修得した場合，対応する番台の文系教養科目としてみなすことができる。

**授業科目**

表M2に本コースの修士課程における専門科目群の授業科目を示す。表右端の備考欄にコース名が記載されている科目については，本コースが指定する他コースの専門科目等を示し，修得した場合，「科目区分」欄に記載された，本コースの標準学修課程の「専門科目」，「研究関連科目」として取り扱われる。

表M2 土木工学コース修士課程専門科目群

| 科目区分             | 科目コード     | 科目名                         | 単位数  | 身に着ける力 | 学修内容             | 備考   |   |
|------------------|-----------|-----------------------------|--|--------|------------------|------|---|
| 講<br>究<br>科<br>目 | 400<br>番台 | CVE. Z491. R<br>R<br>◎      | 土木工学講究 S1<br>(Seminar in Civil Engineering S1)                       | 0-2-0  | 1, 2, 3,<br>4, 5 | C, D | 講義言語は研究室による                                     |
|                  |           | CVE. Z492. R<br>R<br>◎      | 土木工学講究 F1<br>(Seminar in Civil Engineering F1)                       | 0-2-0  | 1, 2, 3,<br>4, 5 | C, D | 講義言語は研究室による                                     |
|                  | 500<br>番台 | CVE. Z591. R<br>R<br>◎      | 土木工学講究 S2<br>(Seminar in Civil Engineering S2)                       | 0-2-0  | 1, 2, 3,<br>4, 5 | C, D | 講義言語は研究室による                                     |
|                  |           | CVE. Z592. R<br>R<br>◎      | 土木工学講究 F2<br>(Seminar in Civil Engineering F2)                       | 0-2-0  | 1, 2, 3,<br>4, 5 | C, D | 講義言語は研究室による                                     |
| 専<br>門<br>科<br>目 | 400<br>番台 | CVE. D441. L<br>L<br>選<br>択 | ★ Theory of Regional Planning and Process<br>□ (地域の計画づくりとプロセスの理論)    | 2-0-0  | 1, 3, 4,<br>5    | B    | 他) 都市・環境学コース<br>開講科目 (UDE. P402)<br>ACEEES 対応科目 |
|                  |           | CVE. D442. L<br>L<br>選<br>択 | □ 都市計画<br>(Urban Planning)   | 2-0-0  | 1, 4, 5          | B    | 他) 都市・環境学コース<br>開講科目 (UDE. P403)<br>ACEEES 対応科目 |
|                  |           | CVE. D443. L<br>L<br>選<br>択 | ★ City/Transport Planning and the Environment<br>□ (都市計画/交通計画と環境)    | 1-0-0  | 1, 5             | B    | 他) 都市・環境学コース<br>開講科目 (UDE. P404)<br>ACEEES 対応科目 |
|                  |           | CVE. A441. L<br>L<br>選<br>択 | ★ Basics of Stochastic Process for Earthquake Engineering<br>(確率過程論) | 1-0-0  | 1, 4, 5          | B    | 他) 都市・環境学コース<br>開講科目 (UDE. S431)                |

|              |             |        |  |       |               |      |                          |
|--------------|-------------|--------|--|-------|---------------|------|--------------------------|
| CVE. A401. L | L<br>選<br>択 | ★      | Introduction to Solid<br>Mechanics<br>(固体力学基礎)                         | 2-0-0 | 1, 4, 5       | B    |                          |
| CVE. A402. L | L<br>選<br>択 | ★      | Nonlinear Solid Mechanics<br>(非線形固体力学)                                 | 2-0-0 | 1, 4, 5       | B    |                          |
| CVE. A403. L | L<br>選<br>択 | ★      | Analysis of Vibrations and<br>Elastic Waves<br>(振動・波動解析論)              | 2-0-0 | 1             | B    |                          |
| CVE. A431. L | L<br>選<br>択 | ★<br>E | Fracture Control Design of<br>Steel Structures<br>(鋼構造の破壊制御設計)         | 2-0-0 | 1, 3, 5       | B    | E 偶数年度：英語開講<br>0 奇数年度：休講 |
| CVE. A432. L | L<br>選<br>択 |        | 実務耐震工学 I<br>(Practical Seismic Design I)                               | 1-0-0 | 1, 5          | B, C |                          |
| CVE. A433. L | L<br>選<br>択 |        | 実務耐震工学 II<br>(Practical Seismic Design<br>II)                          | 1-0-0 | 1, 5          | B, C |                          |
| CVE. B401. L | L<br>選<br>択 | ★<br>□ | Water Resource Systems<br>(水資源システム)                                    | 2-0-0 | 1, 2, 3,<br>4 | B    | ACEEES 対応科目              |
| CVE. C401. L | L<br>選<br>択 | ★      | Mechanics of Geomaterials<br>(地盤材料力学)                                  | 2-0-0 | 1, 5          | B    |                          |
| CVE. C402. L | L<br>選<br>択 | ★      | Stability Problems in<br>Geotechnical Engineering<br>(地盤安定特論)          | 2-0-0 | 1, 4, 5       | B    |                          |
| CVE. C403. L | L<br>選<br>択 | ★<br>□ | Geo-environmental<br>Engineering<br>(地盤環境工学)                           | 2-0-0 | 1, 4, 5       | B    | ACEEES 対応科目              |
| CVE. C431. L | L<br>選<br>択 | ★      | Physical Modeling in<br>Geotechnics<br>(地盤工学における物理模型)                  | 2-0-0 | 1, 3, 4,<br>5 | B, C |                          |
| CVE. C432. L | L<br>選<br>択 |        | 岩盤工学<br>(Rock Engineering)   | 2-0-0 | 1, 4, 5       | B    | 0 奇数年度：開講<br>E 偶数年度：休講   |
| CVE. D401. L | L<br>選<br>択 | ★<br>□ | Mathematical Modeling of<br>Individual Choice Behavior<br>(選択行動の数理モデル) | 2-0-0 | 1             | B    | ACEEES 対応科目              |
| CVE. D402. L | L<br>選<br>択 | ★<br>□ | Transportation Network<br>Analysis<br>(交通ネットワーク分析)                     | 2-0-0 | 1             | B    | ACEEES 対応科目              |
| CVE. D403. L | L<br>選<br>択 | ★<br>□ | Transportation Economics<br>(交通経済学)                                    | 1-0-0 | 1             | B    | ACEEES 対応科目              |

|              |             |        |   |       |         |      |   |  |
|--------------|-------------|--------|---|-------|---------|------|---|--|
|              |             | 択      |   |       |         |      |   |  |
| CVE. E401. L | L<br>選<br>択 | ★<br>0 | Mechanics of Structural<br>Concrete<br>(コンクリート構造特論)                                     | 2-0-0 | 1, 5    | B    | 0 奇数年度：英語開講<br>E 偶数年度：日本語開講                     |  |
| CVE. E431. L | L<br>選<br>択 | ★<br>0 | Integrated modeling of<br>reinforced concrete<br>structure<br>(鉄筋コンクリートの材料-構造<br>連成構成則) | 2-0-0 | 1       | B    | 0 奇数年度：英語開講<br>E 偶数年度：日本語開講                     |  |
| CVE. F431. L | L<br>選<br>択 | ★<br>E | Maintenance of<br>Infrastructure<br>(インフラストラクチャの維持<br>管理)                               | 2-0-0 | 1, 4, 5 | B    | E 偶数年度：英語開講<br>0 奇数年度：日本語開講                     |  |
| CVE. F432. L | L<br>選<br>択 | ★      | Principles of Construction<br>Management<br>(建設マネジメント特論)                                | 2-0-0 | 1, 2    | B    |   |  |
| CVE. F441. L | L<br>選<br>択 | ★      | Project Evaluation for<br>Sustainable Society<br>(持続可能な社会のためのプロ<br>ジェクト評価)              | 1-0-0 | 1, 4, 5 | B    | 他) 地球環境共創コース<br>開講科目 (GEG. P411)<br>ACEEES 対応科目 |  |
| CVE. G401. L | L<br>選<br>択 | ★<br>□ | Aquatic Environmental<br>Science<br>(水環境科学)   | 2-0-0 | 1, 5    | B    | ACEEES 対応科目                                     |  |
| CVE. G402. L | L<br>選<br>択 | ★<br>□ | Environmental Statistics<br>(環境統計学)   | 2-0-0 | 4, 5    | A, B | ACEEES 対応科目                                     |  |
| CVE. G403. L | L<br>選<br>択 | ★<br>□ | Water Chemistry<br>(水質化学)   | 2-0-0 | 1, 4, 5 | B    | ACEEES 対応科目                                     |  |
| CVE. M401. L | L<br>選<br>択 | ★      | Civil Engineering Analysis<br>(土木解析学)   | 2-0-0 | 1, 5    | A    |   |  |
| CVE. M431. L | L<br>選<br>択 | ★<br>0 | Probabilistic Concepts in<br>Engineering Design<br>(エンジニアリングデザインに<br>おける確率概念)           | 2-0-0 | 1, 3, 5 | A, B | 0 奇数年度：英語開講<br>E 偶数年度：休講                        |  |
| CVE. N421. L | L<br>選<br>択 | ★      | Environment Design in Japan<br>(日本の環境デザイン)  | 1-0-0 | 1, 2, 5 | B    |   |  |
| CVE. N431. L | L<br>選<br>択 | ★      | Teaching Skills in Civil<br>Engineering A<br>(土木工学における教育実践 A)                           | 0-0-1 | 3, 5    | C, D |   |  |
| CVE. N432. L | L<br>選      | ★      | Teaching Skills in Civil<br>Engineering B   | 0-0-1 | 3, 5    | C, D |   |  |

|           |              |             |                               |   |       |               |      |   |
|-----------|--------------|-------------|-------------------------------|---|-------|---------------|------|---|
|           |              | 択           |                               | (土木工学における教育実践 B)  |       |               |      |   |
|           | CVE. N433. L | L<br>選<br>択 | ★                             | Teaching Skills in Civil<br>Engineering C<br>(土木工学における教育実践 C)                       | 0-0-1 | 3, 5          | C, D |   |
|           | CVE. N434. L | L<br>選<br>択 | ★                             | Teaching Skills in Civil<br>Engineering D<br>(土木工学における教育実践 D)                       | 0-0-1 | 3, 5          | C, D |   |
|           | CVE. P432. L | L<br>選<br>択 | ★                             | International Collaboration<br>(国際コラボレーション)   | 0-1-0 | 2, 3, 4,<br>5 | D    |   |
|           | CVE. P433. L | L<br>選<br>択 | ★                             | International Internship<br>(国際インターンシップ)  | 0-1-0 | 1, 2, 3,<br>5 | C, D |   |
|           | CVE. P461. L | L<br>選<br>択 | ★                             | Civil Engineering Project<br>for Minor<br>(土木工学副専門プロジェクト)                           | 0-0-2 | 1, 3, 4,<br>5 | C, D |   |
|           | CVE. Q431. L | L<br>選<br>択 |                               | Internship in Civil<br>Engineering<br>(土木工学インターンシップ)                                | 0-0-1 | 1, 2, 3,<br>5 | C, D |   |
|           | CVE. G441. L | L<br>選<br>択 | ★<br><input type="checkbox"/> | Global Environmental System<br>and Ecosystem Dynamics<br>(地球環境システムと生態系の<br>ダイナミクス)  | 2-0-0 | 1, 4, 5       | B    | 他) 地球環境共創コース<br>開講科目 (GEG. E401)<br>ACEEES 対応科目 |
|           | CVE. B441. L | L<br>選<br>択 | ★<br><input type="checkbox"/> | Atmospheric Environment in<br>Megacities<br>(メガシティの大気環境学)                           | 2-0-0 | 1             | B    | 他) 地球環境共創コース<br>開講科目 (GEG. E411)<br>ACEEES 対応科目 |
|           | CVE. B442. L | L<br>選<br>択 | ★<br><input type="checkbox"/> | Hydrology and Water<br>Resources Conservation<br>(水資源保全論)                           | 2-0-0 | 1, 2, 3,<br>5 | B    | 他) 地球環境共創コース<br>開講科目 (GEG. E412)<br>ACEEES 対応科目 |
| 500<br>番台 | CVE. M541. L | L<br>選<br>択 | ★<br><input type="checkbox"/> | Numerical Simulation of<br>Environments<br>(環境数値シミュレーション)                           | 2-0-0 | 1             | B    | 他) 都市・環境学コース<br>開講科目 (UDE. E506)<br>ACEEES 対応科目 |
|           | CVE. A541. L | L<br>選<br>択 | ★                             | Microtremor Survey<br>Techniques using Theory of<br>Stochastic Process<br>(微動探査法特論) | 1-0-0 | 1, 4, 5       | B    | 他) 都市・環境学コース<br>開講科目 (UDE. S531)                |
|           | CVE. N531. L | L<br>選<br>択 | ★                             | Advanced Topics in Civil<br>Engineering I<br>(土木工学特論 I)                             | 2-0-0 | 1, 5          | B    |   |
|           | CVE. N532. L | L<br>選<br>択 | ★                             | Advanced Topics in Civil<br>Engineering II<br>(土木工学特論 II)                           | 2-0-0 |               | B    |   |
|           | CVE. B541. L | L<br>選      | ★<br><input type="checkbox"/> | Environmental Hydraulics<br>(水環境解析論)  | 1-0-0 | 1             | B    | 他) 地球環境共創コース<br>開講科目 (GEG. E502)                |

|  |            |   |                               |   |       |         |   |   |
|--|------------|---|-------------------------------|---|-------|---------|---|---|
|  |            |   | 択                             |   |       |         |   | ACEEES 対応科目                                     |
|  | CVE.G541.L | L | ★<br><input type="checkbox"/> | Socio-ecological systems in<br>changing global and local<br>environments<br>(グローバル・ローカル変動環<br>境下の社会-生態系共存システ<br>ム論) | 2-0-0 | 1, 4, 5 | B | (他) 地球環境共創コース<br>開講科目 (GEG.E511)<br>ACEEES 対応科目 |
|  | CVE.B542.L | L | ★<br><input type="checkbox"/> | Coastal Disaster Mitigation<br>for Engineers and Planners<br>(都市化と防災マネジメント)   | 1-0-0 | 1, 2, 5 | B | (他) 地球環境共創コース<br>開講科目 (GEG.I501)<br>ACEEES 対応科目 |

- ◎: 必修科目, ★英語で授業を行う科目, ○: 奇数年度英語開講科目, E: 偶数年度英語開講科目
  - : 学位プログラムとして特別に設けた教育課程「環境エネルギー協創教育課程」に対応する科目を表す。
  - 身に着ける力: 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)
- 備考: (他) は, 本コースで指定した他コースの授業科目である。(カッコ内は開講元のコースにおける科目コード)
- 科目コードにおける「分野コード」は次の通り。(CVE.D400.Rの「D」の項目) A: 構造系, B: 水系, C: 地盤系, D: 計画系, E: 材料系, F: マネジメント系, G: 環境系, L: 語学系, M: 基礎系, N: その他, P: プロジェクト, Z: 講究

本コースの修士課程修了要件に記されるキャリア科目については、「IV.教養科目群履修案内-キャリア科目」の表 MA-1 に示されている Graduate Attributes (GA)を原則として全て満たし、2単位以上の単位を修得しなければならない。GAの修得状況については、修了時にコースで判定する。複数のGAが対応する科目については、当該科目の単位を修得することでその科目に対応する全てのGAを満たしたものとみなされる。

このGAを修得するために、キャリア科目に加えて、キャリア科目としてみなすことが出来る専門科目として、表M3の科目が用意されている。

なお、対応科目をキャリア科目として修了要件に含めた場合、専門科目として修了要件に含めることが出来ないで留意すること。

**【参考】** キャリア科目の履修案内より

表 MA-1 修士課程学生に求められる Graduate Attributes とは、次のとおりです。

COM: 自らのキャリアプランを明確に描き、その実現に必要な能力を、社会との関係を含めて認識できる

C1M: 学術・研究における誠実性について理解し、自身の専門能力を学術・科学技術の発展に活用し、専門能力が異なる他者と共同して課題解決に貢献できる

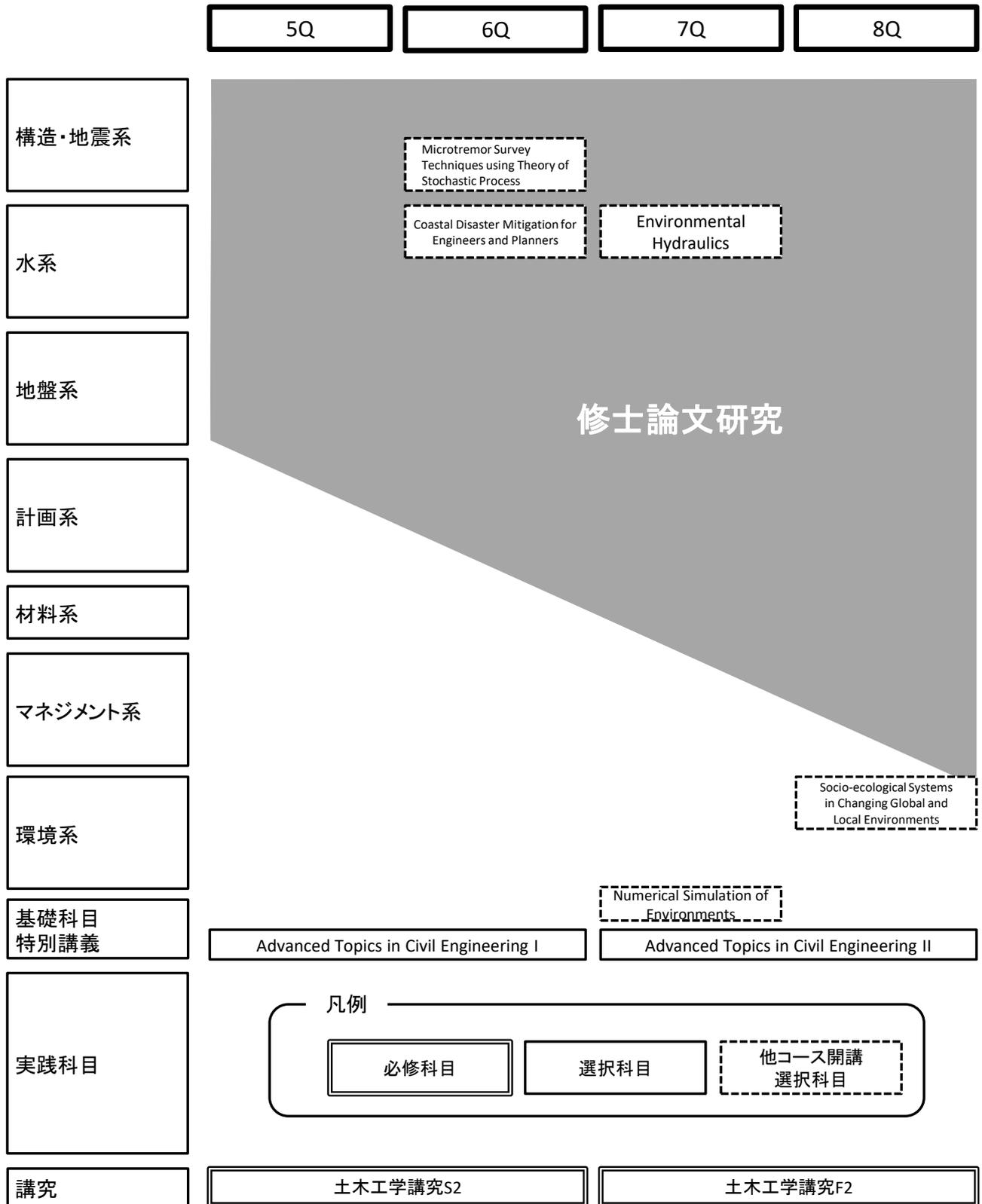
表M3 土木工学コース修士課程キャリア科目対応科目

| 対応科目<br>区分                                      | 科目コード      | 科目名   | 単位数   | 対応<br>する<br>GA | 学修<br>内容 | 備考 |
|---|------------|---|-------|----------------|----------|----|
| キャリア科目としてみ<br>なすことが<br>出来る専門<br>科目              | CVE.N431.L | ★ Teaching Skills in Civil<br>Engineering A<br>(土木工学における教育実践 A) | 0-0-1 | C1M            | C, D     |    |
|   | CVE.N432.L | ★ Teaching Skills in Civil<br>Engineering B<br>(土木工学における教育実践 B) | 0-0-1 | C1M            | C, D     |    |
|   | CVE.N433.L | ★ Teaching Skills in Civil<br>Engineering C<br>(土木工学における教育実践 C) | 0-0-1 | C1M            | C, D     |    |
|   | CVE.N434.L | ★ Teaching Skills in Civil<br>Engineering D<br>(土木工学における教育実践 D) | 0-0-1 | C1M            | C, D     |    |
| 上記科目の他, 教養科目群キャリア科目から選択すること。(「IV. 教養科目群履修案内」参照) |            |   |       |                |          |    |

科目体系図

|              | 1Q  | 2Q   | 3Q   | 4Q   |
|--------------|---|--|--|--|
| 構造・地震系       | Introduction to Solid Mechanics                         | Analysis of Vibrations and Elastic Waves   |  | Nonlinear Solid Mechanics                    |
|              | Basics of Stochastic Process for Earthquake Engineering | 実務耐震工学 I                                   | 実務耐震工学 II  | Fracture Control Design of Steel Structures  |
| 水系           | Water Resource Systems                                  | Hydrology and Water Resources Conservation | 修士論文研究   |  |
|              | Atmospheric Environment in Megacities                   |  |  |  |
| 地盤系          | Mechanics of Geomaterials                               | Geo-environmental Engineering              | Stability Problems in Geotechnical Engineering       |  |
|              | 岩盤工学  |  | Physical Modeling in Geotechnics                     |  |
| 計画系          | Mathematical Modeling of Individual Choice Behavior     | 都市計画                                       | Transportation Network Analysis                      | Transportation Economics                     |
|              | Theory of Regional Planning and Process                 |  | City/Transport Planning and the Environment          |  |
| 材料系          | Mechanics of Structural Concrete                        |  | Integrated modeling of reinforced concrete structure |  |
| マネジメント系      |   | Maintenance of Infrastructure              | Principles of Construction Management                |  |
|              |   |  | Project Evaluation for Sustainable Society           |  |
| 環境系          |   | Aquatic Environmental Science              | Water Chemistry                                      | Environmental Statistics                     |
|              |   |  | Global Environmental System and Ecosystem Dynamics   |  |
| 基礎科目<br>特別講義 |   |  | Civil Engineering Analysis                           | Probabilistic Concepts in Engineering Design |
| 実践科目         |   |  |  | International Collaboration                  |
|              |   | International Internship                   | Environment Design in Japan                          |  |
|              | Teaching Skills in Civil Engineering A-D                |  |  |  |
|              | Teaching Skills in Civil Engineering A-D                |  |  |  |
| 講究           | 土木工学講究S1  |  | 土木工学講究F1   |  |

科目体系図 (続き)

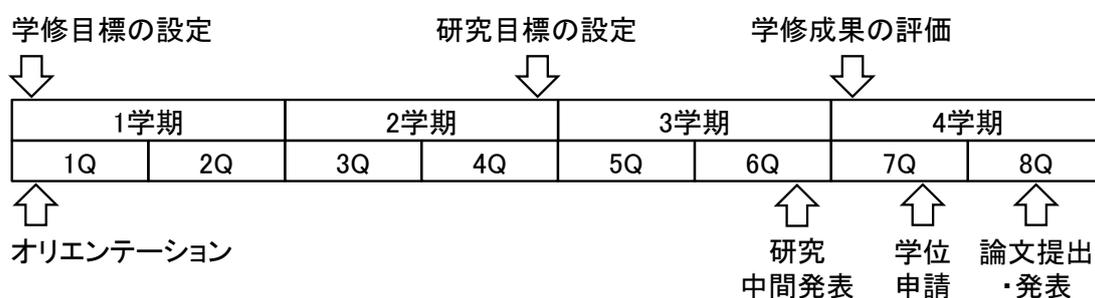


## 標準的履修例

本課程は、学士課程で学んだ土木・環境工学に関する基礎知識をもとに、構造工学・地震工学分野、水・環境学分野、地盤工学分野、計画学分野、材料学分野などに関し、最新の研究に基づき、より先端的な知識・技術を体系的に学ぶことができるような科目で構成されている。学修に当たっては、自ら専門とする分野の科目を体系的に履修するのはもちろんのこと、基礎科目を含めた他分野の科目についても幅広く履修することを推奨する。そのため、焦点を絞った分野別の履修例は、あえて記載しない。

## 修士論文研究

修士論文研究では、一連の研究プロセスを体験し、問題設定能力、問題解決力やコミュニケーション力の向上を目指す。そのための修士論文研究の流れを下に示す。



- ・ 研究中間発表

キャリア形成の観点で自身の研究の背景、目的等を明確に意識できるよう 6Q に「研究中間発表」を行う。

- ・ 修士論文審査基準

修士論文は、土木工学の学術分野における新しい知見を含むか、または土木技術の発展に貢献する有用な知見を含み、独自の考察を含んだ自著の論文でなければならない。

なお、論文概要は英文で執筆することとする。

- ・ 修士論文審査実施方法

審査委員会は 3 名以上の審査員で構成される。審査員による事前査読の後、口頭発表を行って最終的な審査・評価を行う。博士課程に進学する者の審査は 5 名以上の審査員で行う。

なお、口頭発表は英語で行うこととする。

## 【博士後期課程】

### 人材養成の目的

土木・環境工学分野に関する先端的な専門知識と技術，ならびに，より豊かな教養と国際コミュニケーション能力を取得することで，土木・環境工学分野におけるリーダーとして国際的に活躍できる人材を養成する。

### 学修目標

本課程では，上記の目的の達成のために，修士課程より高い基準の，次のような能力の修得を学修目標としている。

- ・ 幅広い教養と技術者倫理，国際的視野をもって物事を多面的かつ重層的に見る能力
- ・ 土木・環境工学分野に関わる幅広い専門的学理，知識，技術を高度に発展させ，創造的提案を実現する能力
- ・ 地域性や歴史性を見据えながら，豊かな公共空間を計画・設計する創造性
- ・ 総合的な視点に立ったエンジニアリングデザインとマネジメントの実践能力
- ・ チームを率いてプロジェクトを企画・立案・遂行する能力
- ・ 日本語および英語で論理的な記述，討議，発表ができるコミュニケーション能力と，それに基づいたリーダーシップ

### 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) 先端的理論・技術の実践

博士論文研究において，先端的な実験・解析手法を取り入れることにより，土木工学における高度な理論と技術を駆使して，科学技術のフロンティアを開拓する能力を修得する。

#### B) 国際的に活躍できるコミュニケーション能力の養成

本課程におけるコースワーク（講究，研究発表など）はほぼすべて英語化されている。博士論文や論文発表も英語化されており，これらを通して国際的に活躍するためのコミュニケーション能力を修得する。

#### C) 問題解決力・リーダーシップの養成

博士論文研究を通して高い倫理観に基づく問題解決力やリーダーシップを涵養する。主要分野における分野別セミナー，更には海外の協定校等における大学院生や専門家との研究交流や共同研究への参加を通して国際的な共同研究・事業を先導する能力を修得する。

## 修了要件

本コースの博士後期課程を修了するためには、次の要件を満たさなければならない。

1. 24 単位以上を大学院授業科目（600 番台）から取得していること。
2. 本コースで指定された授業科目において、次の要件を満たすこと。
  - ・ 講究科目を 12 単位、取得していること。
  - ・ 土木工学専門科目を 6 単位以上修得していること。
  - ・ 文系教養科目のうち 600 番台を 2 単位以上、キャリア科目から 4 単位以上を含み合計 6 単位以上修得していること。
3. 博士論文審査及び最終試験に合格すること。

表 D1 に本コースにおける授業科目区分と博士後期課程修了に必要な単位数を示す。必要単位数は科目区分ごと、また科目群ごとに指定され、「必修科目単位」欄及び「選択科目単位」欄には科目選択にあたっての注記がある。「学修内容との関連」欄には科目と関連する学修内容を示す。履修申告にあたっては、科目と学修内容の関係を十分理解すること。

表 D 1 土木工学コース博士後期課程修了要件

| 科目区分                     |                  | 必修科目単位    | 選択科目単位 | 単位数                       | 学修内容との関連 | 備考                    |
|--------------------------|------------------|-----------|--------|---------------------------|----------|-----------------------|
| 教養科目群                    | 文系教養科目           |           | 2 単位以上 | 6 単位以上                    | B, C     | 後述の GA を原則として全て満たすこと。 |
|                          | キャリア科目           |           | 4 単位以上 |                           | B, C     |                       |
|                          | その他              |           |        |                           |          |                       |
| 専門科目群                    | 講究科目             | 土木工学講究 S3 |        | コース標準学修課程の専門科目群から 18 単位以上 | A, B, C  |                       |
|                          |                  | 土木工学講究 F3 |        |                           |          |                       |
|                          |                  | 土木工学講究 S4 |        |                           |          |                       |
|                          | 土木工学講究 F4        |           |        |                           |          |                       |
| 土木工学講究 S5                |                  |           |        |                           |          |                       |
| 土木工学講究 F5                |                  |           |        |                           |          |                       |
|                          | を各 2 単位、合計 12 単位 |           |        |                           |          |                       |
| 研究関連科目                   |                  |           |        |                           |          |                       |
| 専門科目                     | 6 単位             |           |        | A, B, C                   |          |                       |
| コース標準学修課程以外の専門科目又は研究関連科目 |                  |           |        |                           |          |                       |

|        |                         |
|--------|-------------------------|
| 修了単位合計 | 上記の条件を満たし、24 単位以上修得すること |
|--------|-------------------------|

【備考】

- ・文系教養科目、キャリア科目の詳細は、「IV. 教養科目群履修案内」のそれぞれの章を参照すること。
- ・外国人留学生が受講可能である「日本語・日本文化科目」の授業科目を修得した場合、対応する番台の文系教養科目としてみなすことができる。

## 授業科目

表D 2 に本コースの博士後期課程における専門科目群の授業科目を示す。

表D 2 土木工学コース博士後期課程専門科目群

| 科目<br>区分         | 科目コード     | 科目名               | 単位数   | 身に着<br>ける力 | 学修<br>内容         | 備考      |             |
|------------------|-----------|-------------------|---|------------|------------------|---------|-------------|
| 講<br>究<br>科<br>目 | 600<br>番台 | CVE. Z691. R<br>◎ | 土木工学講究 S3<br>(Seminar in Civil<br>Engineering S3)           | 0-2-0      | 1, 2, 3,<br>4, 5 | A, B, C | 講義言語は研究室による |
|                  |           | CVE. Z692. R<br>◎ | 土木工学講究 F3<br>(Seminar in Civil<br>Engineering F3)           | 0-2-0      | 1, 2, 3,<br>4, 5 | A, B, C | 講義言語は研究室による |
|                  |           | CVE. Z693. R<br>◎ | 土木工学講究 S4<br>(Seminar in Civil<br>Engineering S4)           | 0-2-0      | 1, 2, 3,<br>4, 5 | A, B, C | 講義言語は研究室による |
|                  |           | CVE. Z694. R<br>◎ | 土木工学講究 F4<br>(Seminar in Civil<br>Engineering F4)           | 0-2-0      | 1, 2, 3,<br>4, 5 | A, B, C | 講義言語は研究室による |
|                  |           | CVE. Z695. R<br>◎ | 土木工学講究 S5<br>(Seminar in Civil<br>Engineering S5)           | 0-2-0      | 1, 2, 3,<br>4, 5 | A, B, C | 講義言語は研究室による |
|                  |           | CVE. Z696. R<br>◎ | 土木工学講究 F5<br>(Seminar in Civil<br>Engineering F5)           | 0-2-0      | 1, 2, 3,<br>4, 5 | A, B, C | 講義言語は研究室による |
| 専<br>門<br>科<br>目 | 600<br>番台 | CVE. N601. R<br>◎ | ★ Frontiers in Civil<br>Engineering<br>(土木工学最前線)            | 2-0-0      | 1, 3, 4          | A       |             |
|                  |           | CVE. N611. L      | ★ Special Lecture on Civil<br>Engineering A<br>(土木工学特別講義 A) | 2-0-0      |                  | A       |             |
|                  |           | CVE. N612. L      | ★ Special Lecture on Civil<br>Engineering B<br>(土木工学特別講義 B) | 1-0-0      |                  | A       |             |
|                  |           | CVE. N613. L      | ★ Special Lecture on Civil<br>Engineering C<br>(土木工学特別講義 C) | 2-0-0      |                  | A       |             |

|              |             |   |  |       |                  |         |  |
|--------------|-------------|---|--|-------|------------------|---------|--|
| CVE. N614. L | L<br>選<br>択 | ★ | Special Lecture on Civil Engineering D<br>(土木工学特別講義 D)                       | 1-0-0 |                  | A       |  |
| CVE. N631. L | L<br>選<br>択 | ★ | Teaching and Training Skills in Civil Engineering A<br>(土木工学における教育実践・職業訓練 A) | 0-0-1 | 3, 5             | A, B, C |  |
| CVE. N632. L | L<br>選<br>択 | ★ | Teaching and Training Skills in Civil Engineering B<br>(土木工学における教育実践・職業訓練 B) | 0-0-1 | 3, 5             | A, B, C |  |
| CVE. N633. L | L<br>選<br>択 | ★ | Teaching and Training Skills in Civil Engineering C<br>(土木工学における教育実践・職業訓練 C) | 0-0-1 | 3, 5             | A, B, C |  |
| CVE. N634. L | L<br>選<br>択 | ★ | Teaching and Training Skills in Civil Engineering D<br>(土木工学における教育実践・職業訓練 D) | 0-0-1 | 3, 5             | A, B, C |  |
| CVE. N635. L | L<br>選<br>択 | ★ | Disaster Investigation and Restoration Practice A<br>(災害調査・復旧実践 A)           | 0-0-1 | 1, 3, 4,<br>5    | A, B, C |  |
| CVE. N636. L | L<br>選<br>択 | ★ | Disaster Investigation and Restoration Practice B<br>(災害調査・復旧実践 B)           | 0-0-1 | 1, 3, 4,<br>5    | A, B, C |  |
| CVE. N637. L | L<br>選<br>択 | ★ | Disaster Investigation and Restoration Practice C<br>(災害調査・復旧実践 C)           | 0-0-1 | 1, 3, 4,<br>5    | A, B, C |  |
| CVE. N638. L | L<br>選<br>択 | ★ | Disaster Investigation and Restoration Practice D<br>(災害調査・復旧実践 D)           | 0-0-1 | 1, 3, 4,<br>5    | A, B, C |  |
| CVE. P601. R | R<br>◎      | ★ | Collaborative Project in Civil Engineering S3<br>(土木工学共同プロジェクト S3)           | 0-0-1 | 1, 2, 3,<br>4, 5 | A, B, C |  |
| CVE. P602. R | R<br>◎      | ★ | Collaborative Project in Civil Engineering F3<br>(土木工学共同プロジェクト F3)           | 0-0-1 | 1, 2, 3,<br>4, 5 | A, B, C |  |
| CVE. P603. R | R<br>◎      | ★ | Collaborative Project in Civil Engineering S4<br>(土木工学共同プロジェクト S4)           | 0-0-1 | 1, 2, 3,<br>4, 5 | A, B, C |  |

|  |  |              |             |  |       |                  |         |  |
|--|--|--------------|-------------|--|-------|------------------|---------|--|
|  |  | CVE. P604. R | R<br>◎      | ★ Collaborative Project in Civil Engineering F4<br>(土木工学共同プロジェクト F4) | 0-0-1 | 1, 2, 3,<br>4, 5 | A, B, C |  |
|  |  | CVE. P611. L | L<br>選<br>択 | ★ Off Campus Project in Civil Engineering A<br>(土木工学派遣プロジェクト A)      | 0-0-1 | 1, 3, 4,<br>5    | A, B, C |  |
|  |  | CVE. P612. L | L<br>選<br>択 | ★ Off Campus Project in Civil Engineering B<br>(土木工学派遣プロジェクト B)      | 0-0-1 | 1, 3, 4,<br>5    | A, B, C |  |
|  |  | CVE. P613. L | L<br>選<br>択 | ★ Off Campus Project in Civil Engineering C<br>(土木工学派遣プロジェクト C)      | 0-0-1 | 1, 3, 4,<br>5    | A, B, C |  |
|  |  | CVE. P614. L | L<br>選<br>択 | ★ Off Campus Project in Civil Engineering D<br>(土木工学派遣プロジェクト D)      | 0-0-1 | 1, 3, 4,<br>5    | A, B, C |  |
|  |  | CVE. P621. L | L<br>選<br>択 | ★ Off Campus Project in Civil Engineering I<br>(土木工学派遣プロジェクト第一)      | 0-0-4 | 1, 3, 4,<br>5    | A, B, C |  |
|  |  | CVE. P622. L | L<br>選<br>択 | ★ Off Campus Project in Civil Engineering II<br>(土木工学派遣プロジェクト第二)     | 0-0-4 | 1, 3, 4,<br>5    | A, B, C |  |

・ ◎ : 必修科目, ★英語で授業を行う科目

・ 身につける力: 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)

・ 科目コードにおける「分野コード」は次の通り。(CVE.D600.Rの「D」の項目) N: その他, P: プロジェクト, Z: 講究

本コースの博士後期課程修了要件に記されるキャリア科目については、「IV.教養科目群履修案内ーキャリア科目」の表 A-1 または A-2 に示されている Graduate Attributes (GA) を原則として全て満たし、4 単位以上の単位を修得しなければならない。GA の修得状況については、修了時にコースで判定する。複数の GA が対応する科目については、当該科目の単位を修得することでその科目に対応する全ての GA を満たしたものとみなされる。

この GA を修得するために、キャリア科目に加えて、キャリア科目としてみならず出来る専門科目として、表 B-1 または B-2 の科目が用意されている。

なお、対応科目をキャリア科目として修了要件に含めた場合、専門科目として修了要件に含めることが出来ないので留意すること。

#### 【参考】キャリア科目の履修案内より

##### 博士後期課程

表 A-1 アカデミックリーダー教育院 (ALP) 所属学生に求められる Graduate Attributes とは、次のとおりです。

A0D: 自らのキャリアプランを明確に描き、アカデミアの分野でその実現に必要な能力を自己修習できる

A1D: 現象の本質を見極め、学問の奥義を究めて、新たな学問領域・研究領域の開拓をリードできる

A2D: 社会における学術の位置づけと責任ある研究活動の概念を理解し、ステークホルダーたる社会の構成員に学術の進展を

適切に説明できる

A3D：研究者が担う役割と社会的責任を理解し、教育機関等において、学術に興味を持たせ、新たな学問領域・研究領域の開拓を担う後継を育成できる

表 A-2 プロダクティブリーダー教育院（PLP）所属学生に求められる Graduate Attributes とは、次のとおりです。

P0D：自らのキャリアプランを明確に描き、産業界等でその実現に必要な能力を自己修習できる

P1D：社会のニーズを的確に捉えて課題を見出し、責任ある研究活動を実践する上での法令・規則やポリシーに関する知識を持ち、将来の科学技術の発展をリードできる

P2D：異なる専門性・価値観を有するメンバーからなるチームを率いて、社会に新たな価値を生み出すもの・ことを創造できる

P3D：技術者が担う役割と社会的責任を理解し、プロジェクトを通して次世代の社会や産業の発展を担う後継を育成できる

表 B-1 アカデミックリーダー教育院（ALP）土木工学コース博士後期課程キャリア科目対応科目

| 対応科目区分                 | 科目コード        | 科目名  | 単位数   | 対応するGA        | 学修内容    | 備考 |
|------------------------|--------------|--|-------|---------------|---------|----|
| キャリア科目としてみなすことが出来る専門科目 | CVE. N631. L | ★ Teaching and Training Skills in Civil Engineering A<br>(土木工学における教育実践・職業訓練 A) | 0-0-1 | A1D, A2D, A3D | A, B, C |    |
|                        | CVE. N632. L | ★ Teaching and Training Skills in Civil Engineering B<br>(土木工学における教育実践・職業訓練 B) | 0-0-1 | A1D, A2D, A3D | A, B, C |    |
|                        | CVE. N633. L | ★ Teaching and Training Skills in Civil Engineering C<br>(土木工学における教育実践・職業訓練 C) | 0-0-1 | A1D, A2D, A3D | A, B, C |    |
|                        | CVE. N634. L | ★ Teaching and Training Skills in Civil Engineering D<br>(土木工学における教育実践・職業訓練 D) | 0-0-1 | A1D, A2D, A3D | A, B, C |    |
|                        | CVE. P611. L | ★ Off Campus Project in Civil Engineering A<br>(土木工学派遣プロジェクト A)                | 0-0-1 | A2D, A3D      | A, B, C |    |
|                        | CVE. P612. L | ★ Off Campus Project in Civil Engineering B<br>(土木工学派遣プロジェクト B)                | 0-0-1 | A2D, A3D      | A, B, C |    |
|                        | CVE. P613. L | ★ Off Campus Project in Civil Engineering C<br>(土木工学派遣プロジェクト C)                | 0-0-1 | A2D, A3D      | A, B, C |    |
|                        | CVE. P614. L | ★ Off Campus Project in Civil Engineering D<br>(土木工学派遣プロジェクト D)                | 0-0-1 | A2D, A3D      | A, B, C |    |
|                        | CVE. P621. L | ★ Off Campus Project in Civil Engineering I<br>(土木工学派遣プロジェクト第一)                | 0-0-4 | A2D, A3D      | A, B, C |    |
|                        | CVE. P622. L | ★ Off Campus Project in Civil Engineering II<br>(土木工学派遣プロジェクト第二)               | 0-0-4 | A2D, A3D      | A, B, C |    |

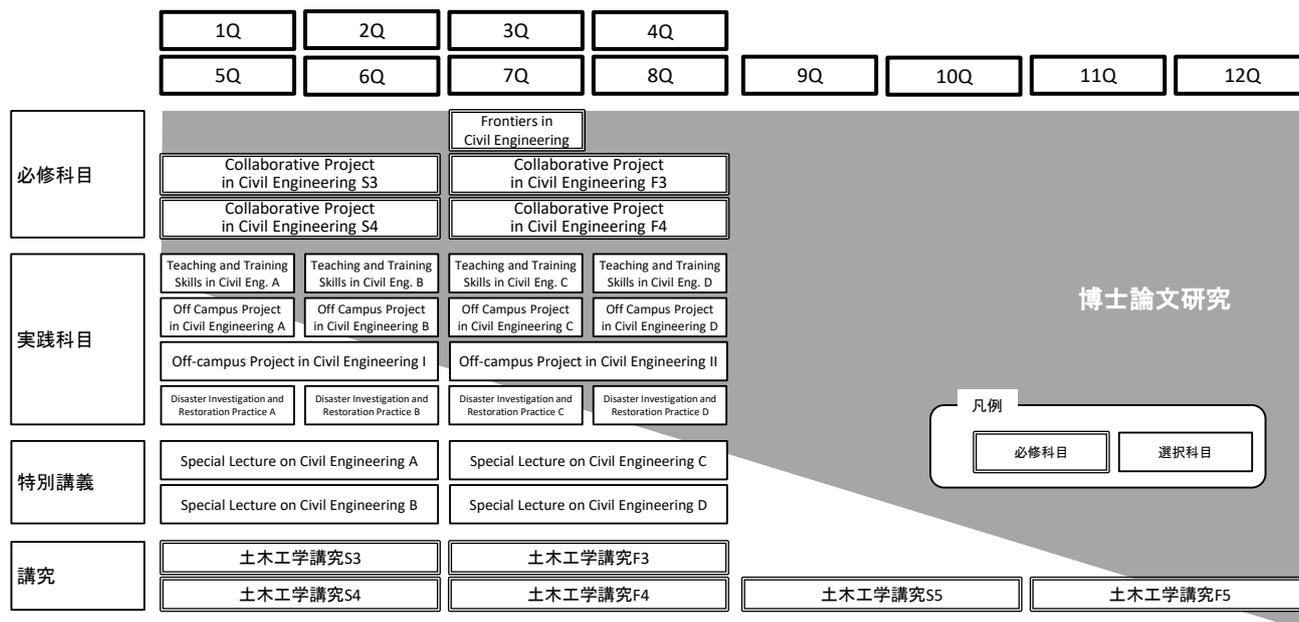
上記科目の他、教養科目群キャリア科目から選択すること。（「IV. 教養科目群履修案内」参照）

表 B-2 プロダクティブリーダー教育院 (PLP) 土木工学コース博士後期課程キャリア科目対応科目

| 対応科目<br>区分                                      | 科目コード        | 科目名  | 単位数   | 対応<br>する<br>GA      | 学修<br>内容 | 備考 |
|---|--------------|--|-------|---------------------|----------|----|
| キャリア科目としてみなすことが出来る専門科目                          | CVE. N631. L | ★ Teaching and Training Skills in Civil Engineering A<br>(土木工学における教育実践・職業訓練 A) | 0-0-1 | P1D,<br>P2D,<br>P3D | A, B, C  |    |
|   | CVE. N632. L | ★ Teaching and Training Skills in Civil Engineering B<br>(土木工学における教育実践・職業訓練 B) | 0-0-1 | P1D,<br>P2D,<br>P3D | A, B, C  |    |
|   | CVE. N633. L | ★ Teaching and Training Skills in Civil Engineering C<br>(土木工学における教育実践・職業訓練 C) | 0-0-1 | P1D,<br>P2D,<br>P3D | A, B, C  |    |
|   | CVE. N634. L | ★ Teaching and Training Skills in Civil Engineering D<br>(土木工学における教育実践・職業訓練 D) | 0-0-1 | P1D,<br>P2D,<br>P3D | A, B, C  |    |
|   | CVE. P611. L | ★ Off Campus Project in Civil Engineering A<br>(土木工学派遣プロジェクト A)                | 0-0-1 | P2D,<br>P3D         | A, B, C  |    |
|   | CVE. P612. L | ★ Off Campus Project in Civil Engineering B<br>(土木工学派遣プロジェクト B)                | 0-0-1 | P2D,<br>P3D         | A, B, C  |    |
|   | CVE. P613. L | ★ Off Campus Project in Civil Engineering C<br>(土木工学派遣プロジェクト C)                | 0-0-1 | P2D,<br>P3D         | A, B, C  |    |
|   | CVE. P614. L | ★ Off Campus Project in Civil Engineering D<br>(土木工学派遣プロジェクト D)                | 0-0-1 | P2D,<br>P3D         | A, B, C  |    |
|   | CVE. P621. L | ★ Off Campus Project in Civil Engineering I<br>(土木工学派遣プロジェクト第一)                | 0-0-4 | P2D,<br>P3D         | A, B, C  |    |
|   | CVE. P622. L | ★ Off Campus Project in Civil Engineering II<br>(土木工学派遣プロジェクト第二)               | 0-0-4 | P2D,<br>P3D         | A, B, C  |    |
| 上記科目の他, 教養科目群キャリア科目から選択すること。(「IV. 教養科目群履修案内」参照) |              |  |       |                     |          |    |

なお, リーディング大学院教育課程, リーダーシップ教育課程または卓越大学院教育課程を履修する者については, 「IV. 教養科目群履修案内-キャリア科目」に記載されている以外にキャリア科目とみなすことができる科目が用意されている場合がある。具体的な科目, 履修要件等は, 該当する教育課程の学修案内を参照のこと。

## 科目体系図

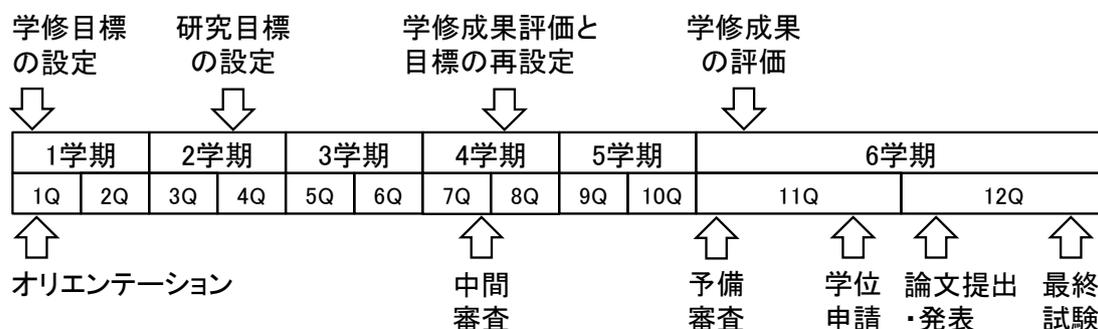


## 標準的履修例

必修科目，特別講義，講究を除く専門科目は実践科目のみであり，その内容は，各人の学修履歴や研究経歴，将来の希望によって異なることから，ここでは標準的履修例は示さない。指導教員とよく相談して学修すること。

## 博士論文研究

博士論文研究では、問題解決力に加えて、問題設定能力を培い、さらに英語によるコミュニケーション力の向上を目指す。これらは学修成果の設定と評価の過程で修得する。また、博士学位の取得に向けては、下に示すように、学位申請や論文提出・発表の前に、7Q の中間審査、11Q 初めの予備審査を経る必要がある。



### ・博士論文審査基準

博士学位論文は、土木工学分野における、新規性、独創性と十分な学術的価値を持つ自著の論文であって、主要部分が国際的な水準にある学術雑誌等に掲載されているか、あるいは掲載される水準でなければならない。なお、課程博士の学位論文は、英文で執筆することとする。

### ・博士論文審査実施方法

審査委員会は5名以上の審査員で構成されるものとし、他コースや他大学の外部審査員を積極的に含めることを推奨する。中間審査および予備審査に合格した上で論文を提出し、口頭発表の後、審査員による事前査読を経て、最終的な審査・評価を行う。最終審査では、関連英語論文を読解させて、当該分野の理解能力を確認する。なお、課程博士の口頭発表は英語で行うこととする。

注) 社会人については、博士学位論文、口頭発表とも日本語を認める。