

カリフォルニア大学バークレー校大学院における  
工学教育と学位授与の現状

Current State of Engineering Education and Degree-Awarding in the Graduate Programs  
of the University of California, Berkeley

角田 敏一

KADOTA Toshikazu

1. はじめに	21
2. カリフォルニア大学バークレー校	22
2.1 概要	22
2.2 教員および学生	23
2.3 教育全般	23
3. 理学修士・博士学位 (Master of Science/PhD Degree: MS/PhD Degree)	24
3.1 主要関係組織	24
3.2 博士学生の雇用	24
3.3 学位要件	24
3.4 入学	25
3.5 学修	25
3.6 教育的地位	25
3.7 予備試験	26
3.8 博士学位資格取得試験	26
3.9 博士学位資格取得	26
3.10 博士論文	26
3.11 博士講演	27
3.12 標準的な学修課程	27
4. その他の大学院学位	27
4.1 概要	27
4.2 理学修士学位プラン I	27
4.3 理学修士学位プラン II	27
4.4 5年制理学士・理学修士学位	27
4.5 工学修士学位	28
4.6 工学博士学位	28
5. 理学士学位 (Bachelor of Science Degree)	28
5.1 入学者選抜	28
5.2 学生の指導	28
5.3 学修	28
5.4 学位取得後の進路	29
6. 考察	29
7. おわりに	31
注	32
文献	34
謝辞	34
ABSTRACT	35

# カリフォルニア大学バークレー校大学院における 工学教育と学位授与の現状

角田 敏一\*

## 要 旨

本稿は、アメリカを代表する研究大学の一つであり、国際的に高く評価されているカリフォルニア大学バークレー校の大学院における工学教育と学位授与の現状を概観したものである。

大学院部門は、毎年、学位授与に関する実績等に基づいて各学科への入学者数を割り当てる。入学者選抜に際し、学士課程の学業成績、大学院入学適性試験成績、推薦書および目的陳述書の内容などが総合的に評価される。理学修士・博士学位取得のためには、指定された講義科目を優秀な成績で修めるとともに独創性のある最先端のテーマについて研究実績を積み重ね、予備試験、博士学位資格取得試験および博士論文審査に合格する必要がある。予備試験は学士課程における学修内容に関して筆記方式により実施され、研究テーマの理論的および応用的側面について深く掘り下げて考察する能力を有することを確認するため博士学位資格取得試験が実施される。博士学生は経済的援助の一環として大学院生講師、大学院生研究員、リーダーなどとして大学から雇用される。

## キーワード

工学教育, 学位授与, 大学院, アメリカ, カリフォルニア大学

### 1. はじめに

大学審議会の答申「大学院制度の弾力化について」(1)、「大学院の整備拡充について」(2)、ならびに「大学院の量的整備について」(3)などに基づく政策の施行により、日本の大学院は急激に拡大した。大学院の量的拡充に伴って大学院組織も著しい変貌を遂げ、多くの大学院で部局化および重点化が推し進められた。また、多様な形態の大学院や独立大学院および高度な専門教育を目的とする専門職大学院が設置され、入学者選抜方法、教育手法ならびに教育内容も多様化した。学生数の急増に伴い、入学者選抜方法の安易化および学生の資質低下が懸念されている。中央教育審議会は、2005年に、「新時代の大学院教育—国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて—」(4)を答申した。この答申は、これまで制度の整備や量的拡大に重点を置き基盤強化がなされてきた大学院に教育研

究機能の質的強化を求めたものと考えられる。その後、中央教育審議会は、答申「グローバル化社会の大学院教育—世界の多様な分野での大学院修了者が活躍するために—」(5)において、大学院教育の実質化に関する検証結果と大学院教育の改善の方向性について述べている。国際的に魅力ある大学院教育の構築のためには、外国の大学における大学院はもとよりその前段階の学士課程の教育研究および学位授与審査に関する情報収集が必要となる。

このような社会的背景から、ボローニャ宣言に基づく新しい教育制度の導入により教育改革のさなかにあるヨーロッパの主要工学系大学を訪問し、理解しやすく比較可能な学位制度、学士課程・修士課程・博士課程の3段階からなる学修構造、および互換性のある単位制度などの実施状況、学生および教員の流動化の現状、ならびに将来の教育制度の行方などに関する調査を実施し、その結果

\* 独立行政法人 大学評価・学位授与機構 研究開発部 教授

を報告した(6)～(9)。調査対象を工学系としたのは、著者がこれまで大学院工学系の教育研究に携わってきたため各国の教育研究および学位の水準を比較検討しやすいことに加えて、日本では工学系大学院が多数の学生を受け入れ、産業の根幹を担う製造業に多数の修了生を輩出していることから、工学系大学院課程で実施される教育研究が日本の社会に重大な影響を及ぼすと判断されるためである。

本稿では、アメリカを代表する研究大学の一つであり、国際的に高く評価されているカリフォルニア大学バークレー校を訪問した〔注1〕際の調査結果に基づいて、大学院における工学教育、ならびに教育の質保証において重要な位置を占める学位授与審査の現状を紹介するとともに、ヨーロッパ2大学の大学院〔注2〕および東京大学大学院における学位授与審査と比較しながら考察を加える。本稿を含む一連の報告が、日本の大学院改革と学位授与審査改善の一助になれば、幸甚の至りである。

## 2. カリフォルニア大学バークレー校

(10)～(12)

### 2.1 概要

1868年に、私立カリフォルニアカレッジ (College of California) と、州立農業・鉱山・機械技術カレッジ (Agricultural, Mining, and Mechanical Arts College) が統合され、州立カリフォルニア大学 (University of California: UC, 本稿では UC と略称することがある) が創立された〔注3〕。1869年にオークランド市内にキャンパスが設立された時、わずか10名の教員と約40名の学生を有する小規模の高等教育機関であった。1873年9月にバークレー市の新キャンパスへ移動し、その後、サンフランシスコ校 (San Francisco) (1873年)、デービス校 (Davis) (1909年)、ロスアンゼルス校 (Los Angeles) (1919年)、リバーサイド校 (Riverside) 校 (1954年)、サンタバーバラ校 (Santa Barbara) (1958年)、サンジエゴ校 (San Diego) (1960年)、サンタクルーズ校 (Santa Cruz) (1965年)、アービン校 (Irvine) (1965年) およびマーセッド校 (Merced) (2005年) が設立された。このようにして、教育研究の質向上とともに規模拡大の一途をたどり、10校および付属研究所を擁し、学生総

数約220,000名および常勤の教員総数8,800名強を誇る巨大高等教育機関へと発展してきた。カリフォルニア大学バークレー校 (University of California, Berkeley: UC Berkeley, 本稿では UCB と略称することがある。) は、今日に至るまで一貫して、旗艦校 (Flagship Institution) として、UC の中で先導的かつ重要な役割を担い続けてきた。

現在のUCBキャンパス主要部は、西方のサンフランシスコ湾に向かってなだらかに下る斜面上の、東西にやや長めのほぼ矩形の区画内にあり、概して、南部に人文・社会科学系、北部に工学・自然科学系の学部が配置されている。キャンパス内には、色とりどりのさまざまな様式の教育棟および研究棟が、多くの樹木とともに、乾いた青空を背景に立ち並んでいる。キャンパス東部の坂道を上ると、このたび全面改修されたばかりのフットボールスタジアム、プールおよびレッドウッドの林に隣接した植物園を経てローレンス科学館 (The Lawrence Hall of Science) に至る。そこから、直下に広がるバークレー市の街並み、はるかかなたのサンフランシスコ湾、ゴールドゲートブリッジ、ベイブリッジ、サンフランシスコ市のビル群など眺望を楽しむことができる。背後の丘の中腹には、エネルギー省 (Department of Energy) 所属のローレンスバークレー国立研究所 (The Lawrence Berkeley National Laboratory) の研究棟群が立ち並んでいる。この研究所では、物理学、化学、生命科学、計算科学、エネルギー工学、ナノテクノロジー、環境工学を含む幅広い分野にわたる研究が行われており、UCBの教員および学生がそれらの研究に深く関与している。

カリフォルニア州憲法 (California Constitution) 第9条第9項〔注4〕に従って、評議員会 (Board of Regents) がUCの管理運営を行う。評議員会は、州知事により指名された12年任期の委員18名、評議員会により指名された1年任期の学生1名、ならびに州知事、州副知事、UC総長 (President of the University of California) など職務上の委員7名を合わせた26名の委員から構成され、その事務局はオークランド市にある。州知事が公式の評議員会長 (President of the Board of Regents) であるが、実際には評議員会で選出された1年任期の評議員会議長 (Chairman of the Board of Regents) が評議員会の運営を統括する。評議員会は、UC

総長を指名し、UC 総長の助言に基づいて、各校の学長、主要研究所の所長などを指名する。UCB では、評議員会により指名された学長 (Chancellor of the University of California, Berkeley) が、最高責任者としてその管理運営を統括する。

UC の教育研究に関する事項は、学術評議会 (Academic Senate) (13), (14) に委任されている [注 5]。その委員構成および権限は評議員会議事運営規則 (Standing Orders of the Regents) 第 105.1 項 (15) および第 105.2 項 (16) に詳細に記載されている。学術評議会は、UC の総長・副総長、ならびに各校の学長・副学長・教授などで構成され、評議員会承認のもとに、入学要件、学位要件、学位授与候補者の推薦、各種委員会の設置、教員配置、予算執行計画、カリキュラムの方針と優先度の設定、ならびに構成員の学術的自由の擁護を含む幅広い学術事項に関する決定を行う。学術評議会の下部組織として、学術評議会バークレー部会 (The Berkeley Division of the Academic Senate) が設置されており、独自の規則 (17), (18) に従って、UCB の教育研究に関する案件に参与する。後述するように、UCB の各種主要委員会の委員となるためには、多くの場合、学術評議会バークレー部会の委員であることが要求される。

UCB には、工学部 (College of Engineering) を含む 14 学部 (Colleges or Schools) [注 6] が設置されている。各学部は、学部長 (Dean) 統括のもとに管理運営がなされ、学位授与等に関する学部独自の規則を有する。ほとんどの学部がさらにいくつかの学科に細分化されており、工学部は機械工学科 (Department of Mechanical Engineering) を含め 7 学科 [注 7] で構成されている。

## 2.2 教員および学生 [注 8]

2011 年秋季において、UCB 全体の教員数は常勤約 1,600 名および非常勤約 500 名であり、工学部 [注 9] の常勤教員は 208 名である。これまでに、UCB の教授の中から 22 名がノーベル賞 (物理学 9 名、化学 7 名、経済学 5 名および文学 1 名) を受賞し、その内 9 名が現役教授である。

学士課程に在籍する学生数は 25,885 名であり、その内女子学生が 53% を占める。工学部の学士課程には 2,870 名の学生が在籍し、その内訳は、電子工学・コンピュータ科学科 1,013 名、機械工学科

548 名、生体工学科 396 名、土木・環境工学科 352 名などとなっている。2011-2012 年において、新生入生としての入学志願者数は 52,966 名であり、入学人数は 5,437 名である。また、編入生としての入学志願者数は 16,018 名、入学人数は 2,609 名である。学士学位の取得者数は 7,271 名であり、その内工学部関係者が 10% を占めている。

大学院生総数は 10,257 名であり、その内訳は博士学生数が 5,851 名、修士学生数が 406 名である。大学院生数に対する女子学生数の割合は 45% である。工学部の大学院生数は 1,758 名 (全大学院生の約 17%) であり、その内博士学生数は約 8 割弱を占めている。ここにも、博士学生の育成に重点を置きながら大学院工学教育が行われていることが表れている。工学部に所属する大学院生の学科 [注 10] ごとの割合は、電子工学・コンピュータ科学科 32%、土木・環境工学科 22%、機械工学科 19%、生体工学科 11% などとなっている。大学院生の入学志願者数は 38,119 名であり、その内博士課程および修士課程に入学した学生数はそれぞれ 953 名および 1,965 名である。学位取得者数は 3,385 名であり、その内博士学位取得者数が 905 名、修士・専門学位取得者数が 2,480 名である。

2006 年～2008 年の UCB 全体の博士学位取得者 2,552 名を対象として、学位取得後 12 ヶ月～18 ヶ月において実施した就職調査結果では、大学関係に就職した者が 56.5% と半数を超えており、次いで多いのが企業就職者の 21.3% である。なお、大学関係に就職した者のうち、終身在職権を持つ教員 (Tenure-Track Faculty) が 34.8%、ポストドク (Postdoctoral Appointment) が 45.5% となっている。

## 2.3 教育全般

UCB ではセメスタ制が導入されており、1 学修年は秋季セメスタ (8 月～12 月)、春季セメスタ (1 月～5 月) および夏季セッション (5 月～8 月) からなる。通常、1 セメスタ中に 15 回の講義と最終試験 (Final Examination) が行われる。ほとんど科目に単位 (Unit) が付与されており、1 単位は、学生の 1 週間 3 時間の学修時間 (講義出席およびその準備を含む) に相当する [注 11]。成績評価システムは、原則として A, B, C, D および F の 5 段階からなり、A から D までが合格で、F は不合格である [注 12]。A, B, C および D には、

A+:4.0, A:4.0, A-:3.7, B+:3.3, B:3.0, B-:2.7, C+:2.3, C:2.0, C-:1.7, D+:1.3, D:1.0, D-:0.7のように評価点 (Grade Point) が付けられており, これらを基に平均評価点 GPA (Grade Point Average) を算出する。なお, 成績評価は, 受講者全体に対して相対的に行われる [注13]。

### 3. 理学修士・博士学位 (Master of Science/PhD Degree: MS/PhD Degree)

(12), (20)~(23)

#### 3.1 主要関係組織

大学院における教育研究全般に責任を持つ組織として, 学術評議会バークレー部会の下に, 12人の教員および3人の大学院生で構成される大学院評議会 (Graduate Council) が設置されている。大学院評議会の具体的な重要任務は, 大学院における教育研究が高水準で良好に機能しているかを定期的に調査すること, ならびにその将来計画を立案することである。大学院評議会の執行組織として大学院部門 (Graduate Division) が設置されており, 部門長 (Dean) と2名の副部門長 (Associate Dean) を中心に, 大学院評議会の運営はもとより, 大学院生の入学から学位取得に至る学修の進捗状況の把握に努めることをはじめ, 大学院教育研究全体に関わる日常業務の執行に携わる。

研究指導教員 (Graduate Advisor) [注14] となる資格を有するのは終身在職権を有する学術評議会バークレー部会委員であり, 大学院部門長により指名される。学位選択にあたり学生の相談に乗ること, 学位取得を目指す学生の教育研究に関する指導を行うこと, 学生の学業成績を定期的に調査すること, 学位取得に必要な進展が見られない場合に大学院部門長へ報告することなどが主要な用務である。

研究指導教員長 (Head Graduate Advisor) も研究指導教員と同様に, 終身在職権を有する学術評議会バークレー部会委員の中から大学院部門長により指名される。機械工学科などでは, 副学科長 (Vice-Chair) が研究指導教員長に就任する。その主要任務は研究指導教員より複雑かつ重大であり, 必要書類の署名, ならびに入学者選抜, 主専攻の変更, 博士学位資格取得試験委員会委員および博士論文審査委員会委員の指名等に関する提案

を行うことが含まれる。

#### 3.2 博士学生の雇用

一般に, 成績が優秀な博士学生は, 経済的援助の一環として大学から教育任用 (Academic Appointments) され, 以下の例に代表されるような称号 (Academic Title) が与えられる。

1) 大学院生講師 (Graduate Student Instructor: GSI)

講義を担当する教員の指導のもとに, 講義の補助, 学生の質問への回答, 学生のレポートの点検などが主要な任務であり, 給与は当該学科から支払われる。UCB 以外では, ティーチングアシスタント (Teaching Assistant: TA) の呼称が一般的である。GSI に任用されるためには, 学業成績が優秀で, 十分な英語能力を有する必要がある。任用期間は1年以内であり, 再任も可能である。また, 1週間の拘束時間は16~20時間以内とされている。

2) 大学院生研究者 (Graduate Student Researcher: GSR)

教員の指導の下に, 学生自身の博士論文に関連した研究プロジェクト遂行に従事し, 研究成果を外部に公表する際には論文の共著者となることもできる。UCB 以外では研究助手 (Research Assistant: RA) の呼称が一般的である。給与は個々の研究プロジェクトに係る研究費から支払われ, 講義, 運営など研究以外の一般的な事務作業は課せられない。

3) リーダ (Reader)

主たる任務は, 学生の報告書および試験の採点であり, 給与は当該学科から支払われる。オフィスアワーで学生の相談にのるとともに講義に関連した事項を担当することもあるが, GSI などとは異なり, 講義の補助的業務を行うことはない。

#### 3.3 学位要件

学生がフルタイムで学修した際に学位取得に必要な要件 (Degree Requirements) を満たすに必要とされる期間を標準学修期間 (Normative Time) と呼び, 各学科による提案に基づいて大学院評議会により承認される。博士学位の標準学修期間は, 多くの学科で5~6年 (10~12セメスタ) とされており, 入学から博士学位資格取得までの期間 (Normative Time To Advancement To Doctoral

Candidacy: NTA) と博士学位資格取得後博士論文完成までの期間 (Normative Time In Candidacy Until The Dissertation: NTIC) の2つの期間からなる。

講義科目の総取得単位数は36単位であり、各セメスタにおいて15単位以上 [注15] 登録 (Register) する必要がある。学生は1つの主専攻 (Major) に加えて2つの副専攻 (Minor) を登録しなければならない。副専攻は基礎知識を広めるとともに主専攻の学修および博士論文研究を支援するために設定されているもので、2副専攻のうち少なくとも1専攻は外部 [注16] で開講されているものでなければならない。博士学位取得に向けて研究を継続するためには、主専攻のGPAが3.5以上、副専攻のGPAが3.0以上の学業成績を修める必要がある。主専攻から5科目、外部の第1副専攻から3科目および内部 [注17] の副専攻あるいは外部の第2副専攻から2科目を学修しなければならない。博士学位取得のためには、以上の条件を満たしたうえで、後述する予備試験および博士学位資格取得試験に合格する必要がある。

### 3.4 入学

大学院部門は、毎年、教育、学位授与、中途退学者の防止などの実施状況に基づいて、各学科への入学者数を割り当てる。各学科は、割り当てられた入学者数を念頭に置きながら、学士課程の成績、英語能力、履歴、大学院入学適性試験 (Graduate Record Examination: GRE) の成績、3通の推薦書および目的陳述書 (Statement of Purpose) の記載内容などに基づいて、大学院における教育研究に対する申請者の適格性を総合的に評価し、順位を付けて大学院部門に推薦する。大学院部門は、その推薦者一覧表を再度注意深く検討し、入学許可の最終的判断を行う。

### 3.5 学修

学修内容は学科内で画一的ではなく、いくつかの専門細目分野に分かれている。専門細目分野の講義科目は基幹科目群と推奨科目群からなるが、それらは各専門細目分野ごとに異なる。たとえば、機械工学博士学位プログラムは、生体工学、制御、設計、機械力学、エネルギー科学技術、流体力学、生産をはじめ11の専門細目分野に分かれており、

エネルギー科学技術では、燃焼工学、熱力学などの基幹科目群と熱伝達、流体工学などの推奨科目群が開講されている。これらの科目群の中から博士学位取得のために指定された科目を学修する。

ほとんどの科目が3単位であり、通常の講義科目では1週間に3時間の講義と1時間の討論が行われることが多い。実習系の科目は3時間の講義と2時間の実習からなる。著者が出席した講義では、15名程度の学生に対し、教員が板書するとともにプロジェクタで投影された図表・写真等を利用して説明していた。実例を示しながら基本原理をわかりやすく丁寧に説明することにより、学生が講義に時間内に理解できるよう工夫がなされているように見受けられた。学生は板書された内容を筆記しながら、講義の途中で積極的に質問し、それに対し教員が的確な解答を与えていた。逆に、教員が学生に質問し、答えさせる場面も見受けられた。このような、いわゆる双方向の授業を行うことにより、学生の理解度を確認できるので、それに合わせた講義を行うことができる。その反面、ともすれば本筋から離れ、講義の進捗が遅れ、学生から苦情が寄せられるという短所を含んでいる。

著者が参加した研究室発表会は、教授と大学院学生参加のもとに、専用の会議室で1週間に1度開催される。学生が1週間の研究成果と次週の研究計画を説明し、教授との質疑応答により得られた結果の分析および研究計画の修正がなされていた。また、年長の博士学生がリーダー格となり、その他の研究室の行事計画および運営に関する打ち合わせも行われていた。研究室発表会の中で解決されない複雑な研究課題は、別途教授室で協議される。それに加えて、教授が定期的に実験室を視察し、随時学生と討論しながら適切な研究指導を行っていた。これらは、日本の工学系大学院の研究室でよく見受けられる光景に類似している。

### 3.6 教育的地位

学修達成状況により、学生の教育的地位 (Academic Standing) は、良好 (Good Standing)、猶予 (Probation) および退学 (Dismissal) の3種類に分類される。学業成績がGPA3.0以上であることを含めて学位取得に向けた学修の適正な進捗が見られる場合に良好と判断され、次に述べる予

備試験および博士学位資格取得試験の受験、博士資格取得、教育任用、奨学金受領などが可能となる。学業達成度が不十分な場合猶予となり、一定期間内に学修の適正な進捗が確認されると良好に復帰できるが、学業の進捗が不十分で良好の条件が満たされない場合は所定の手続きを経た後退学となる。

### 3.7 予備試験

予備試験 (Preliminary Examination) とは学生の学位取得の可能性を前もって判断するために、教科書等の持ち込みなしで行われる筆記試験で、年に2度、1月と8月に実施される。学士課程における学修内容から出題される9科目のうち3科目に合格しなければならない。試験結果は、合格 (Pass)、不合格 (Not Pass) あるいは失格 (Failure) の3種類に分類され、5年間有効である。合格の場合、そのまま博士学位取得を目指した学修を継続し、博士学位資格取得試験を受験することができる。不合格の場合、試験委員は再受験の可否を判断する。失格の場合、博士学位の取得を断念し、理学修士学位を取得した後退学する。

### 3.8 博士学位資格取得試験

#### 1) 試験の目的および管理運営

博士学位資格取得試験 (Qualifying Examination) は、学生が主専攻に関連したテーマに応用できる基礎知識および原理を幅広く理解していること、ならびに研究テーマの理論的および応用的側面について深く掘り下げて考察する能力を有することなどを確認するために行われ、試験委員の選定および試験実施方法の決定など試験の管理運営は大学院部門が担当する。

#### 2) 受験資格

この試験の受験資格は、試験が実施される Semester に登録していること、1 Semester 以上在籍していること、予備試験に合格していること、ならびに十分な英語能力を有することなどである。

#### 3) 試験委員会

試験委員会は4名～5名の学術評議会パークレー部会委員で構成される。機械工学科のように4名の教員で構成される場合、少なくとも2名は内部から選出されなければならない。委員長は内部から、また教員の少なくとも1人は外部から選

出される。なお、再試験が実施される場合、同一委員で構成される委員会で審査が行われる。

#### 4) 試験実施および判定

全委員の出席の下で、1日のうちに2時間～3時間の口頭試問が行われる。試験実施後、各委員が合格 (Pass)、失格 (Failure)、部分的失格 (Partial Failure) のいずれかを投票し、議論のうえ、全員一致による試験の判定結果を得る。判定結果は、学生に試験における成績のみに基づくものであり、GSI として従事することを含めた追加条件を一切付加してはならない。失格となった場合、試験委員会は、再試験 (最終的試験) の実施、あるいは再試験を実施せず退学させるかを決定する。部分的失格となった場合、3か月以内に、全部あるいは一部の分野について再試験が実施される。

### 3.9 博士学位資格取得

十分な英語能力を有すること、博士学位資格取得試験に合格していること、優秀な学業成績であること、博士論文審査委員会の設置が確実であることなどの必要条件を満たした後、主研究指導教員および博士論文審査委員会委員長の署名を得た申請書を提出することにより、博士学位資格を取得 (Advancement to Candidacy) することができる。博士学位資格取得者は、年に一度、2名以上の博士論文審査委員と会って、これまでに達成された事項および学位取得に向けて今後学修すべき課題を説明する。博士論文審査委員はその内容を評価し、意見を述べる。

### 3.10 博士論文

#### 1) 博士論文の種類

博士論文 (PhD Dissertation) には、博士論文プランA (Plan A) と博士論文プランB (Plan B) の2種類があり、機械工学科を含む多くの学科で後者が採用されている。プランAでは、博士論文審査委員会が5名の教員で構成され、公聴会 [注18] の開催が必須である。プランBでは、博士論文審査委員会が3名の教員で構成される。なお、公聴会の開催は同委員会の自由裁量に任されているが、開催されないことが多い。

#### 2) 博士論文審査委員会

博士論文を査読し、修正要求等を行うことを主たる目的とするこの委員会は、内部および外部か

ら選出される教員で構成され、内部教員が過半数を占める。また、内部教員の中から委員長が選出される。プランBの場合、博士論文審査委員会は、委員長、1名の内部教員および1名の外部教員の計3名の教員から構成される。なお、博士論文審査委員会委員長は、博士学位資格取得試験委員会委員長を兼務することはできない。通常、研究指導教員が博士論文審査委員会委員長に就任し、博士学位資格取得試験委員会委員長には内部から選出される別の教員が就任する。

### 3.11 博士講演

博士学生は、博士論文がほぼ完成した時点で、公開の場でその内容について60分程度の博士講演(PhD Seminar)を行う。なお、博士講演の内容が博士論文の審査結果に影響を及ぼすことはない。

### 3.12 標準的な学修課程

大学院入学から博士学位取得に至るまでの模範的な学修課程は次のとおりである。

1年次：研究指導教員の決定、予備試験の準備、ならびに修士論文研究に着手。

2年次：予備試験受験、修士学位資格取得、修士学位報告書完成、修士学位取得、ならびに博士論文研究に着手。

3年次：博士学位資格取得試験の受験、ならびに講義科目の学修終了。

4年次：博士論文研究の遂行、学会への論文投稿および講演の準備、ならびに博士学位資格取得。

5年次・6年次：博士講演実施、学会への論文投稿および講演の準備および実施、博士論文完成、ならびに博士学位取得。

## 4. その他の大学院学位 (12), (20)~(23)

### 4.1 概要

第3章で述べた理学修士・博士学位以外にも種々の学位が提供されており、学位要件を中心にそれらの概要を述べる。理学修士学位(Master of Science Degree)には、理学修士学位プランI(Master of Science Degree Plan I)と理学修士学位プランII(Master of Science Degree Plan II)とがあり、機械工学科をはじめ多くの学科で後者が採用されている。いずれも博士学位につながることなく、それ自身で閉じた学位である。したが

て、最終的に博士学位の取得を目指す学生は、最初から理学修士・博士学位を選択する必要がある。5年制理学士・理学修士学位(Five Year Bachelor/Master of Science Degree)は、5年間で理学士学位と理学修士学位を取得できる制度で、比較的最近設置され、学生間での評判が良い。工学修士学位(Master of Engineering Degree)および工学博士学位(Doctor of Engineering Degree)は主に企業人を対象とした学位であり、学費が高く、大学の収入増加のために設置した側面もある。

### 4.2 理学修士学位プランI

標準学修期間は1.5年(3セメスタ)である。最少学修単位数は、内部の8単位を含め20単位である。各セメスタにおける最少登録単位数は15単位であり、第2セメスタに理学修士学位資格を取得する。修士論文(Master Thesis)を提出する必要がある。学位審査委員会は、研究指導教員、内部教員1名および外部教員1名の計3名の教員からなり、いずれも学術評議会パークレー部会の委員でなければならない。

### 4.3 理学修士学位プランII

標準学修期間は理学修士学位プランIと同様に1.5年(3セメスタ)である。最少学修単位数は、内部の12単位を含め24単位である。各セメスタにおける最少登録単位数は15単位であり、第2セメスタに理学修士学位資格を取得する。修士論文の提出は必要とされないが、口頭等発表と修士学位報告書の提出が義務付けられている。学位審査委員会は、研究指導教員と内部あるいは外部の教員1名の計2名からなり、いずれも学術評議会パークレー部会の委員でなければならない。

### 4.4 5年制理学士・理学修士学位

大学院における標準学修期間は2セメスタである。最少履修単位数は、内部の12単位を含め24単位である。各セメスタの最少登録単位数は12単位であり、第2セメスタに理学修士学位資格を取得する。30分間の口頭試問が義務付けられており、学位審査委員会は、少なくとも内部から1名の教員を含む2名の教員からなり、いずれも学術評議会パークレー部会の委員でなければならない。

#### 4.5 工学修士学位

標準学修期間は、9ヶ月あるいは2セメスタである。最少履修単位数は、内部の12単位を含め24単位である。各セメスタの最少登録単位数は12単位で、第2セメスタに工学修士学位資格を取得する。修士論文の提出は必要とされないが、口頭発表と修士学位報告書の提出が義務付けられている。学位審査委員会は、研究指導教員と内部あるいは外部1名の計2名の教員からなり、いずれも学術評議会パークレー部会委員でなければならない。口頭発表会には、共同研究に参加した企業の研究者も参加する。

#### 4.6 工学博士学位

標準学修期間は5年～6年(10セメスタ～12セメスタ)である。最少履修単位数は36単位で、各セメスタに15単位以上登録しなければならない。主専攻から5科目以上、外部の第1副専攻から3科目および内部の副専攻あるいは外部の第2副専攻科目から2科目を学修しなければならない。予備試験は筆記方式により実施され、学士課程の学修に関する9科目のうち3科目に合格しなければならない。博士学位資格取得試験は口頭により3年時に実施され、学修科目および研究内容が試験対象となる。この試験に受験するためには、主専攻のGPAが3.5以上でなければならない。博士学位資格取得試験委員会は内部より選出された委員長、内部教員1名、内部教員あるいは外部教員1名、および外部教員1名の計4名の学術評議会パークレー部会委員から構成される。博士論文審査委員会は、内部より選出された委員長、内部教員1名および外部教員1名の計3名の学術評議会パークレー部会委員から構成される。博士論文がほぼ完成した時点で博士講演が実施される。以上のように、予備試験および博士学位資格取得試験を含め、理学修士・博士学位とその審査方法が類似している。

### 5. 理学士学位 (Bachelor of Science Degree) (12), (22), (23)

#### 5.1 入学者選抜

高等学校における学業成績、大学進学適性試験 (Scholastic Assessment Test: SAT) の成績、個人陳述書 (Personal Statement) の記載内容などに基

づいて、学力だけでなく、創造性、指導力、責任感など人格的側面も合わせて総合的に評価して、入学者選抜が実施される。

#### 5.2 学生の指導

学修を支援するため、工学部学生支援担当の指導教員 (Engineering Student Services Advisor: ESS Adviser) および当該学科所属の指導教員 (Faculty Advisor) が、各学生に対して指名される。前者は学務に関する諸手続きを主として担当し、後者はカリキュラム内容を含む学修および就職などに関する指導ならびに助言を行う。

#### 5.3 学修

標準学修期間は4年(8セメスタ)であり、その間に学位取得に必要な120単位以上の科目を修得する。一般に、各学科に関連する学問領域について、さほど深くはないが幅広く学修する。たとえば、機械工学科では、音響、自動制御、生体工学、燃焼、低温科学、設計、力学、エネルギー変換、エンジン、環境、熱伝達、潤滑、物質移動、生産、材料プロセス、固体・流体力学、メカニズム、石油、プラズマ力学、推進、熱力学、振動、波動伝播などに関する科目が含まれ、学修年次の進捗に伴い、数学、応用数学、物理学および化学などの自然科学科目、工学基礎科目、機械工学専門科目、機械工学応用科目、実験・実習科目へと移行する体系的なカリキュラム構造が提供されている [注19]。なお、日本およびヨーロッパの大学で普及している卒業論文は課せられていない。

通常の多くの講義科目は3単位であり、1週間に1時間の講義3回と1時間の討論が行われる。教室当たりの学生数は、工学関連の必修科目では100名以上、選択科目では50名以下であることが多い。著者が出席した例では、必修科目で約150名、選択科目で約30名の出席があった。教員は、板書により、実例を示しながら基礎事項をわかりやすく丁寧に説明し、学生が講義時間内に理解できるような工夫が見受けられた。教員は、学生と質疑応答することにより、学生の理解度を確認しながら講義を進めていた。一般に、初級科目群では教科書あるいは参考書が指定されるが、購入せずに、図書館を利用する学生が多い。これに対して、上級科目群では教科書を採用する講義は少な

く、印刷物を配布することもある。

実験科目も通常3単位であり、1週間に2時間の講義と3時間の実験からなる。学生は、講義で実験内容の説明を受けた後、小グループに分かれていくつかのテーマについて実験を行い、結果の解析と考察を含む内容を報告書としてまとめて発表する。実験のための専用の大掛かりな設備・装置が整備され、教員、技術者、GSDIなどの指導のもとに、少人数教育が行われている。卒業論文の提出が義務づけられていないかわりに、実験科目の教育には力がそそがれているように感じられた〔注20〕。

GSIは、教授とともに講義室に同席する傍ら、講義以外の時間帯に、学生の質問に答えるとともに適切な助言を与えていた。GSIには専用の部屋が与えられており、そこに学生が訪ね、熱心な質疑応答がなされる光景が頻繁に見受けられた。こ

のように、学士課程の講義および実験・実習において果たすGSIの役割が重大であるように思われた。

#### 5.4 学位取得後の進路 (24)

機械工学科において理学士学位を取得した学生のその後の進路は次のとおりである。2011年度(2010年度)の学位取得者132名(167名)を対象とした調査では、56名(77名)から回答が寄せられ、企業への就職、大学院進学、就職活動中、その他が、それぞれ36%(34%)、34%(42%)、21%(17%)および9%(7%)であり、大学院進学率は50%以下であることがわかる。

### 6. 考察

表1は、アメリカ、ヨーロッパおよび日本の高等教育機関を代表する、UCB、連邦工科大学チュー

表1 理学修士・博士学位の審査概要

	UCB	ETHZ	DTU	UT
入学者数割当	大学院部門	学科	学科	学科
入学者数見直し	毎年	長期	長期	長期
入学者選抜方法(修士)	GREの成績、推薦状、学士課程の成績など	学士課程の成績(無試験)	学士課程の成績(無試験)	入学試験の成績
博士学生の雇用	雇用	雇用	雇用	非雇用
標準学修期間(年)	5~6	6~7	6~7	5~6
言語	英語	英語	英語	日本語
修士論文	不要	必須	必須	必須
同上審査委員会委員数(名)		3	2	1
同上審査委員会委員長		指導教員	指導教員	指導教員
修士論文公聴会	不要	必須	必須	必須
同上発表時間(分)		20~25	20~30	15
同上質問時間(分)		10	60	10
修士学位報告書	必須	不要	不要	不要
同上口頭発表時間(分)	30			
同上公開・非公開	公開			
予備試験	必須	不要	不要	不要
同上審査委員	学科教員			
同上方法・時間(分)	筆記・120			
予備審査	不要	不要	必須	必須
同上方法			論文審査	口頭試問
同上委員会構成			博士論文審査委員会と同一	博士論文審査委員会と同一
同上発表時間(分)				30
同上質疑応答時間(分)				30
博士学位資格取得試験	必須	不要	不要	不要
同上方法・時間(分)	口頭・120~180			
同上委員会委員数(名)	4~5			
同上委員会委員長	指導教員以外			
同上外部委員	必須			
博士論文公聴会	不要	必須	必須	必須
同上発表時間(分)		40	45	50
同上質疑応答時間(分)		50	135	40
博士論文	必須	必須	必須	必須
同上審査委員会委員数(名)	3	3~7	3(指導教員は除外)	5
同上審査委員会委員長	指導教員	指導教員	指導教員以外	指導教員
同上審査委員会外部委員	必須	可	必須	必須
申請時の発表論文数(編)	2~3	3~5	2~4	3
博士講演	必須	不要	不要	不要
同上発表時間(分)	60			

リッヒ (Eidgenössische Technische Hochschule Zurich, ETHZ) (9), デンマーク工科大学 (Danmarks Tekniske Universitet, DTU) (8) および東京大学 (UT) [注21] の大学院における学位授与審査を概略的に比較したものである。UCB では、2種類ある博士論文の内、機械工学科をはじめ多くの学科で採用されている博士論文プランBについて述べる。それ以外の大学では、修士課程と博士課程とが公式的には区分されているが、博士課程での入学者選抜がさほど競争的でなく [注22], 実質的に研究が継続して実施されるとみなしても差し支えないことに加えて、UCB と比較するため、修士課程入学から博士学位取得までを合わせて表示した。

大学院 (修士課程) への入学者選抜に際し、UCB では、大学院部門が、教育、学位授与、中途退学者の防止など教育研究に対する姿勢を評価したうえで、各学科への入学者数を割り当てる。これに対し、他の3大学では、入学者数決定において学科の意志が強く反映される。入学者数の見直し時期は、UCB のみが毎年であるのに対し、他3大学は長期的である。UCB は、学士課程の成績、英語能力、履歴、大学院入学適性試験成績、推薦書および目的陳述書の記載内容などを総合的に評価して、入学者を選抜している。これに対し、UT では大学自身による入学者選抜試験の成績に基づいて入学者選抜を行い、ETHZ および DTU では内部進学者は無試験である。ETHZ と DTU では、内部進学者は学士課程での試験に合格し優秀な成績を残した学生ばかりであり [注23], 大学院課程において学修を継続すると同時に創造性のある研究を遂行する能力を有するものと判断されるためである。いいかえれば、これら2大学では、学士課程と修士課程とが公式的には区分されているが、事実上は一貫教育がなされている。以上のように、入学者選抜において、ETHZ と DTU とは類似点があり、それらとUCBあるいはUTとは大きく異なることがわかる。また、UT が入学試験成績のみで入学者選抜を行っていることに対しUCB の博士学生の意見を求めたところ、創造性を含めた今後の研究能力を判断するには不十分ではないかとのことであった。また、UCB の制度がややとすれば公平性を欠くことになるのではないかとこの質問に対し、特段の苦情はないとのことであった。

有為な人材を社会に送り出すための大学院に対する期待がますます高まる中で、公平性を可能な限り担保したうえで、入学試験成績だけでなく別の基準も考慮に入れるなど、UTをはじめ多くの日本の工学系大学院の入学者選抜方法に何らかの改善策を講じる必要があるかもしれない。

欧米では表中の3大学に見られるように、博士学生を何らかの形で雇用することが多い。UTをはじめ日本の多くの大学院において、博士学生の雇用を制度化することは、博士課程の教育研究内容の拡充・改善に加えて、博士課程への進学者を増加させる一助になるのではないと思われる。

標準学修時間は4大学で大きな差はない。UTを除く3大学で、教育研究に英語が使用されている。なお、UTの一部では英語も使用されている。ETHZ および DTU では、学士課程の教育では母国語が使用されているが、卓越した教員と優秀な外国人留学生の受け入れによる大学院課程の拡充のため、英語による教育研究が行われている。

修士論文の提出は、UCBを除く3大学で必須である。修士論文審査委員会委員数は1名~3名と大学ごとに差はあるが、いずれの大学でも、研究指導教員が同委員会の委員長を務める。修士論文公聴会の開催も、UCBを除く3大学で必須である。公聴会の時間については、DTUの80分~90分が他の2大学より長い。UCBでは、修士学位報告書の提出が義務付けられており、公開のもとで、30分程度の口頭発表および質疑応答が実施される。これが他大学の修士論文に相当するとも考えられる。以上のように、4大学で、審査方法および審査の難易度に違いはあるものの、修士研究終了時に論文あるいは報告書を提出し、公開のもとで口頭発表および質疑応答がなされることは共通しているようである。

UCBでは、学生の学位取得の可能性を前もって判断するために、学士課程における学修内容に関して、学科主導で、筆記による予備試験が2時間程度行われる。UTでは60分の口頭試問による予備審査が行われ、DTUでは博士論文の予備審査が行われる。このように、ETHZを除く3大学では、博士論文提出前に、予備的な審査が行われる。

UCBでは、予備試験合格者に対し、学生が主専攻に関連したテーマに応用できる基礎知識および原理を幅広く理解していること、ならびに研究

テーマの理論的および応用的側面について深く掘り下げて考察する能力を有することを確認するため、大学院部門の管理のもとで、博士学位資格取得試験が実施される。試験委員会は4名～5名の教員で構成され、外部教員の招聘が必須である。なお、通常、研究指導教員は委員長を務めない。全委員出席の下で、1日のうちに2時間～3時間かけて、口頭試問が実施される。このように、UCBでは、基礎知識および研究遂行能力が確認された後、博士論文の完成に向かって研究を継続する。なお、両試験の実施に当たり、指導教員以外の委員の意見が強く反映されており、指導教員の恣意的判断の反映が抑制されているように思われる。

公聴会は、UCBを除く3大学で実施されている。公聴会の時間を比較すると、DTUが他の2大学に比べて長く、公聴会が他大学より重視されている印象を受ける。UCBでは博士論文が概略完成した時点で1時間程度の博士講演が行われ、博士学生が公開の下で研究内容を発表する。これが、これが他の3大学で実施される公聴会の役割の一部を担うも考えられる。

博士論文審査委員会の委員数は3名～7名であり、4大学間で有意な差があるとは言えない。指導教員が委員長を務めることは、UCB、ETHZおよびUTで共通しているが、DTUでは指導教授は委員長および委員から除外される。また、外部教員の招聘はETHZを除き必須である。博士論文申請時に研究の主たる内容を学術雑誌上に掲載しておくことについては、いずれの大学も公式的には要求していないが、実際には2編～5編の論文が掲載されている。ただし、同一大学あるいは同一学科であっても、指導教員により掲載論文数がかなり異なる。

## 7. おわりに

中央教育審議会による答申、「新時代の大学院教育—国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて—」は、これまで制度の整備や量的拡大に重点を置き基盤強化がなされてきた大学院に教育研究機能の質的強化を求めたものと考えられる。21世紀の知識基盤社会において大学院の果たす役割は今後ますます重要となり、教育研究の水準を向上させる必要がある。今後の大学院像を確立するた

めには、これまで主として量的拡充により急激な変貌を遂げてきた大学院における教育研究の実態を把握し、検証することが重要となる。さらに、国際的に魅力ある大学院の構築を目指すならば、外国の大学院における教育および学位授与の情報収集は不可欠となる。そこで、アメリカを代表する研究大学の一つであり、国際的に高く評価されているカリフォルニア大学バークレー校を訪問し、大学院における工学教育ならびに教育の質保証において重要な位置を占める学位授与審査に関する調査を実施した。主たる結論は以下のとおりである。

研究大学として重点を置いている大学院教育研究を実施するにあたり、大学院部門が重要な役割を担っている。大学院部門は、教育、学位授与、中途退学者の防止など教育研究に対する姿勢を評価したうえで、各学科への入学者数を割り当てる。入学者選抜に際し、学士課程の成績、英語能力、履歴、大学院入学適性試験成績、推薦書および目的陳述書の記載内容などが総合的に評価される。

工学部で授与される主要学位は、2種類の理学修士・博士学位、2種類の理学修士学位、5年制理学士・理学修士学位、工学博士学位および工学修士学位である。そのなかで最重要位置を占める理学修士・博士学位取得のためには、指定された講義科目を優秀な成績で修めるとともに独創性のある最先端のテーマについて研究実績を積み重ね、予備試験、博士学位資格取得試験および博士論文審査に合格する必要がある。

予備試験は、学生の学位取得の可能性を前もって判断するために、学士課程における学修内容に関して、筆記により実施される。予備試験合格者に対し、学生が主専攻に関連したテーマに応用できる基礎知識および原理を幅広く理解していること、ならびに研究テーマの理論的および応用的側面について深く掘り下げて考察する能力を有することを確認するため、博士学位資格取得試験が実施される。この試験委員会は外部教員を含め4名～5名の教員から構成され、研究指導教員は委員長を務めない。博士論文審査委員会は外部教員を含め3名の教員で構成され、通常、研究指導教員が委員長を務める。

博士学生は経済的援助の一環として大学院生講師、大学院生研究員、リーダなどとして大学から

雇用され、各自の研究を推進する傍ら、学士および大学院教育において重要な役割を果たす。

## 注

- [1] 訪問時期：平成24年8月24日～平成24年9月7日および平成24年9月15日～平成24年9月29日  
 調査内容：面談調査、機械工学科で開講している大学院講義への出席、燃烧工学研究室発表会への参加、同研究で行われている研究実施状況の視察および大学院生との討論、機械工学科で開講している学士課程の必須科目および選択科目の講義への出席、同課程の実験・実習科目の実施状況視察  
 主たる面談者：Dr. Carlos Fernandez-Pello (Associate Dean of the Graduate Division & Professor of the Department of Mechanical Engineering), Dr. Robert W. Dibble (Professor of the Department of Mechanical Engineering), Dr. J.Y.Chen (Professor & Vice Chair of the Department of Mechanical Engineering), Dr. Hunter MACK (Lecturer/Assistant Project Scientist), Mr. Andres Osorio (PhD Student), Mr. Shmuel Link (PhD Student)  
 主たる面談項目：カリフォルニア大学バークレー校概要、教育および学位制度、学位の種類、学位要件、入学者選抜方法、教育プログラム、講義および実験実習科目の教授方法、博士学生の講義・実験・実習への参画、研究指導方法、研究内容、学位授与における審査方法、修了後の進路
- [2] これらの大学をはじめ多くのヨーロッパの工学系大学では、大学院が独立した組織として確立されているとは言い切れない面もあるが、本稿では修士課程と博士課程とを合わせて大学院と呼ぶ。ちなみに、これら2大学での英語による面談の際には、Graduate Schoolが頻繁に使用された。また、英語による出版物の中にはGraduate Schoolと表記されたものもある。
- [3] On March 23, 1868, the state governor signed into law the Organic Act, “to Create and Organize the University of California”
- [4] California Constitution, Article 9, Education,

Section 9: The University of California shall constitute a public trust, to be administrated by the existing corporation known as “The Regents of the University of California,” with full powers of organization and government, subject only to such legislative control as may be necessary to insure the security of its funds and compliance with the terms of the endowments of the university and such competitive bidding procedures as may be made applicable to the university by statute for the letting of construction contracts, sales of real property, and purchasing of materials, goods, and services.

(中略)

The university shall be entirely independent of all political or sectarian influence and kept free therefrom in the appointment of its regents and in the administration of its affairs, and no person shall be debarred admission to any department of the university on account of race, religion, ethnic heritage, or sex.

(後略)。

- [5] Authority in academic matters is delegated by the regents to the Academic Senate, which determines academic policy for the University as a whole.
- [6] College of Letters & Science, Haas School of Business, College of Chemistry, Graduate School of Education, College of Engineering, College of Environmental Design, School of Information, Graduate School of Journalism, School of Law, College of Natural Resources, School of Optometry, School of Public Health, Richard & Rhoda Goldman School of Public Policy and School of Social Welfare.
- [7] Bioengineering, Civil & Environmental Engineering, Electrical Engineering & Computer Sciences, Industrial Engineering & Operations Research, Materials Science & Engineering, Mechanical Engineering and Nuclear Engineering, なお、Chemical and Biomolecular Engineering は College of

- Chemistry に所属している。
- [8] 本章で述べる教員数および学生数とは若干異なる資料もある。
- [9] 工学部の教員および学科ごとの学生数については文献(19)を参照した。
- [10] 日本の大学院では専攻と呼ぶ場合が多いが、本稿では学科と表記する。
- [11] One unit represents three hours of work per week by the student, including both class attendance and preparation. 1 セメスタあたり 1 単位に相当する学生の学修時間は、試験期間を考慮に入れなければ、講義出席15時間と宿題等30時間とを合わせた45時間となる。
- [12] このほかに、P (passed at a minimum level of C-), NP (not passed), S (satisfactory, passed at a minim level of B), U (unsatisfactory), I (work incomplete due to circumstances beyond the student's control, but passing quality)], IP(work in progress, final grade to be assigned upon completion of entire course sequence) などの評価方法も採用されている。A, B, C, D, P (学士学生のみ) および S (大学院生のみ) の評価を受けた科目のみが学位要件単位として計数される。それ以外の F, NP および U の評価を受けた科目は学位要件には計数されない。I または IP の評価を受けた科目はそれらが A, B, C, D, P あるいは S の評価を受けるまで学位要件には計数されない。
- [13] すなわち、あらかじめ決められた分布曲線に沿うように行われる。これを忠実に実施すると、よく学修した学生でも他学生より成績が劣れば、F の成績で終わることになり、苦情が寄せられる。しかし、アメリカの大学の一部でうわさされているような、いわゆる成績評価インフレーションの発生は抑制され、UCB では厳格な成績評価を誇りにしている。
- [14] Research Advisor とも称し、大学院生の研究を指導する。教員には、このほかに、教育全般の助言を行う Academic Advisor としての役割もある。役割を明示するため、大学院指導教員ではなく、研究指導教員とした。アメリカの他の大学では、Supervisor と呼ばれることが多い。
- [15] 講義と研究を合わせた単位。たとえば、各セメスタで、講義 3 単位と研究12単位とを合わせて15単位取得すると、12セメスタで講義36単位および研究144単位となり、両者を合わせた総取得単位数は180単位となる。
- [16] 当該学科以外の学科をさす。
- [17] 当該学科をさす。
- [18] 原文は Final Defense であるが、日欧の大学における論文審査との対比から公聴会とした。また、UCB では最終試験 (Final Examination) と呼ばれることもある。
- [19] 各学修年次における学修科目は次のとおりである。  
 1 年次：一般化学、定量分析、計算機プログラミング入門、工学設計・解析、数学、解析、物理学、読解・作文  
 2 年次：多変量解析、線形数学・微分方程式、熱力学、固体力学入門、物理学、人文・社会科学  
 3 年次：電子工学、機械力学、流体力学、工業材料、伝熱工学、人文・社会科学  
 4 年次：実験・測定、機械設計、機械工学実験  
 以上のほかに、生体工学、燃焼工学、計算機応用工学、制御工学、エネルギー、環境工学、流体工学・航空工学、機械工学総論、熱・物質輸送、生産工学、管理、機械設計、メカトロニクス、各工学、海洋工学、生産工学、ロボティクス・自動化などの選択科目が開講されている。
- [20] 実験科目は単位数の割に時間と労力を要するので現役学生および教員からは好まれないが、多くの卒業生から、きわめて重要な科目であるとの意見が寄せられている。
- [21] 東京大学とあるのは、東京大学工学系研究科をさし、東京大学大学院津江光洋教授からの聴き取り調査に基づく。なお、表中に示す内容とは若干異なる学科もある。
- [22] 学内からの進学者に対して、ETHZ および DTU では無試験であり、UT では口頭試問のみである。
- [23] ETHZ および DTU では、学士課程に入学した学生は講義等での試験に合格しなければ学士の学位を取得することができず、最終的に

学位を取得するのは入学者の70%程度である。

## 文献

- (1) 大学審議会 (1988), 『大学院制度の弾力化について』(答申), 昭和63年12月19日
- (2) 大学審議会 (1991), 『大学院の整備拡充について』(答申), 平成3年5月17日
- (3) 大学審議会 (1991), 『大学院の量的整備について』(答申), 平成3年11月25日
- (4) 中央教育審議会 (2005), 『新時代の大学院教育—国際的に魅力ある大学院教育の構築に向けて—』(答申), 平成17年9月5日
- (5) 中央教育審議会 (2011), 『グローバル化社会の大学院教育～世界の多様な分野での大学院修了者が活躍するために～』答申, 平成23年1月31日
- (6) 角田敏一 (2011), 「ウィーン工科大学における教育プログラムと学位システムの現状」『大学評価・学位研究』, 第12号, pp.91-102.
- (7) 角田敏一 (2012), 「フランスの大学における工学教育と学位授与の現状—オルレアン大学の例」『大学評価・学位研究』, 第13号, pp.21-36.
- (8) 角田敏一 (2012), 「デンマーク工科大学における教育プログラムと学位授与概観」『大学評価・学位研究』, 第13号, pp.37-56.
- (9) 角田敏一, 「スイスにおける高等工学教育と学位授与」『大学評価・学位研究』, 投稿中.
- (10) <http://www.universityofcalifornia.edu>
- (11) <http://www.berkeley.edu>
- (12) University of California, Berkeley, *General Catalog, 2011-13*.
- (13) The Regents of the University of California (2012), *Bylaws of the Academic Senate, University of California*.
- (14) The Regents of the University of California (2012), *Regulations of the Academic Senate, University of California*.
- (15) The Regents of the University of California (2012), *Standing Order 105.1 Organization of the Academic Senate*.
- (16) The Regents of the University of California (2012), *Standing Order 105.2 Duties, Powers, and Privileges of the Academic Senate*.
- (17) The Regents of the University of California (2012), *Bylaws of the University California, Berkeley Division of the Academic Senate*.
- (18) The Regents of the University of California (2012), *Regulations of the University of California, Berkeley Division of the Academic Senate*.
- (19) College of Engineering, University of California, Berkeley, 2011 *BERKELEY ENGINEERING*.
- (20) <http://www.grad.berkeley.edu>.
- (21) <http://www.grad.berkeley.edu/policies/>
- (22) University of California, Berkeley, *College of Engineering Announcement 2011-2012, A Guide to Undergraduate and Graduate Study*.
- (23) <http://www.me.berkeley.edu>.
- (24) <https://career.berkeley.edu/Major/MechEngr.stm>.

## 謝辞

本研究費の一部は、科学研究費基盤研究(C)「日欧米の工学系大学院教育の質保証と学位プログラムに関する比較研究」および大学評価・学位授与機構の海外派遣制度によった。今回の訪問調査にあたり、Dr. Carlos Fernandez-Pello (Associate Dean of the Graduate Division & Professor of the Department of Mechanical Engineering), Mr. Andres OSORIO (PhD Student) および Mr. Shmuel LINK (PhD Student) をはじめカリフォルニア大学バークレー校の教授、職員ならびに学生の皆様から心温まる歓迎を受けるとともに、懇切丁寧なご教示をいただいた。合わせて深甚なる謝意を表す。

(受稿日 平成24年10月12日)

(受理日 平成24年12月21日)

[ABSTRACT]

Current State of Engineering Education and Degree-Awarding in the Graduate Programs  
of the University of California, Berkeley

KADOTA Toshikazu \*

This paper overviews the current state of engineering education and degree-awarding in the graduate programs of the University of California, Berkeley, which is among the most successful and leading research universities in the world.

Each year, the Graduate Division determines admission and enrollment allotments for each department. Admission selection is made holistically based on undergraduate course achievement, GRE performance, recommendation letters, statement of purpose, and so on. For awarding of MS/PhD degrees, high achievement in course studies, excellent research results in a highly original and pioneering subject, passage of preliminary and qualifying examinations, and completion of a PhD dissertation are needed. A written preliminary examination is carried out to assess the student's fundamental knowledge, and an oral qualifying examination is conducted to ascertain whether the student has the ability to think incisively and critically about theoretical and practical aspects of his or her area of research. PhD students are employed by the university as Graduate Student Instructors, Graduate Student Researchers, and Readers.

---

\* Professor, Research Department, National Institution for Academic Degrees and University Evaluation