

16. 工学研究科

I	工学研究科の教育目的と特徴	・ ・ ・ ・ ・	16-2
II	「教育の水準」の分析・判定	・ ・ ・ ・ ・	16-3
	分析項目 I 教育活動の状況	・ ・ ・ ・ ・	16-3
	分析項目 II 教育成果の状況	・ ・ ・ ・ ・	16-9
III	「質の向上度」の分析	・ ・ ・ ・ ・	16-13

I 工学研究科の教育目的と特徴

本学が教育の目標として掲げる「対話を根幹とした自学自習」及び「幅広い視野と豊かな教養を涵養する教養教育」を根幹とし、優れた研究能力や高度の専門知識を持ち、総合的判断力並びに国際性を兼ね備えた人材の育成を目指している。工学研究科では、学問の本質が理念の探究であること、工学が人類の生活に直接・間接に関与する学術分野を担っており、地球社会の永続的な文化の創造に対して大きな責任を負っていることをその理念の中で示している。これを踏まえて、先進的な研究活動との関わりを重視した教育を重視するとともに、外国人、社会人を含めた幅広い人材の受入れに努め、環境と調和のとれた科学技術の発展を先導するとともに、高度の専門性、創造性、豊かな教養、高い倫理性、国際性を兼ね備えた多様な人材育成を目標とした教育を推進している。教育プログラムとして修士課程と博士後期課程のプログラムがあり、その特徴は以下のとおりである。また、修士課程進学と同時に博士学位取得を目指す博士課程前後期連携教育プログラム（連携プログラム）も提供している。

修士課程プログラム

- ・ 学士課程での教育によって得た成果を発展させ、研究分野に関して専門的に、また既存の専門分野に囚われず分野横断的に学修するカリキュラムを編成・実施し、幅広い学識を修得させる。
- ・ 研究を通じた教育や実践的教育を介して、研究の推進能力、成果の論理的説明能力、学術における倫理性等を備え、自ら課題を発見し解決する能力を有する高度技術者、研究者を育成する。
- ・ 自己の研究を各専門分野において的確に位置づけ、その成果と意義を国際的な水準で議論し、必要に応じて協力体制を構築できる力を培わせる。

博士後期課程プログラム

- ・ 研究分野に関連する高度で幅広い専門的知識の修得に加え、研究を通じた教育や実践的教育を介して、研究開発企画・推進能力、成果の論理的説明能力、学術における高い倫理性等を備え、創造的研究・開発チームを組織し、新しい研究・技術分野を国際的に先導することのできる研究者・技術者を育成する。
- ・ 学問の過度の専門化に陥ることなく、幅広い視野から自己の研究を位置づけて体系化を図るとともに、常に進取の精神をもって未踏の分野に挑戦する領域開拓者となり得る素地を形成させる。
- ・ 研究の深化を図るとともに、強い責任感と高い倫理観をもってその研究を見つめ、それが人、社会、自然との調和ある共存という目的に叶っているかどうか絶えず吟味する力を培わせる。

[想定する関係者とその期待]

トップレベルの教育が受けられる大学院として、進学を志す学生等から期待されるとともに、国の内外を問わず大学、研究機関、企業、官公庁、国際機関等から修了後に、指導者、教育者、研究者、技術者等として実社会で主体的に活躍できる優秀な人材を輩出する教育機関として期待されている。

II 「教育の水準」の分析・判定

分析項目 I 教育活動の状況

観点 教育実施体制

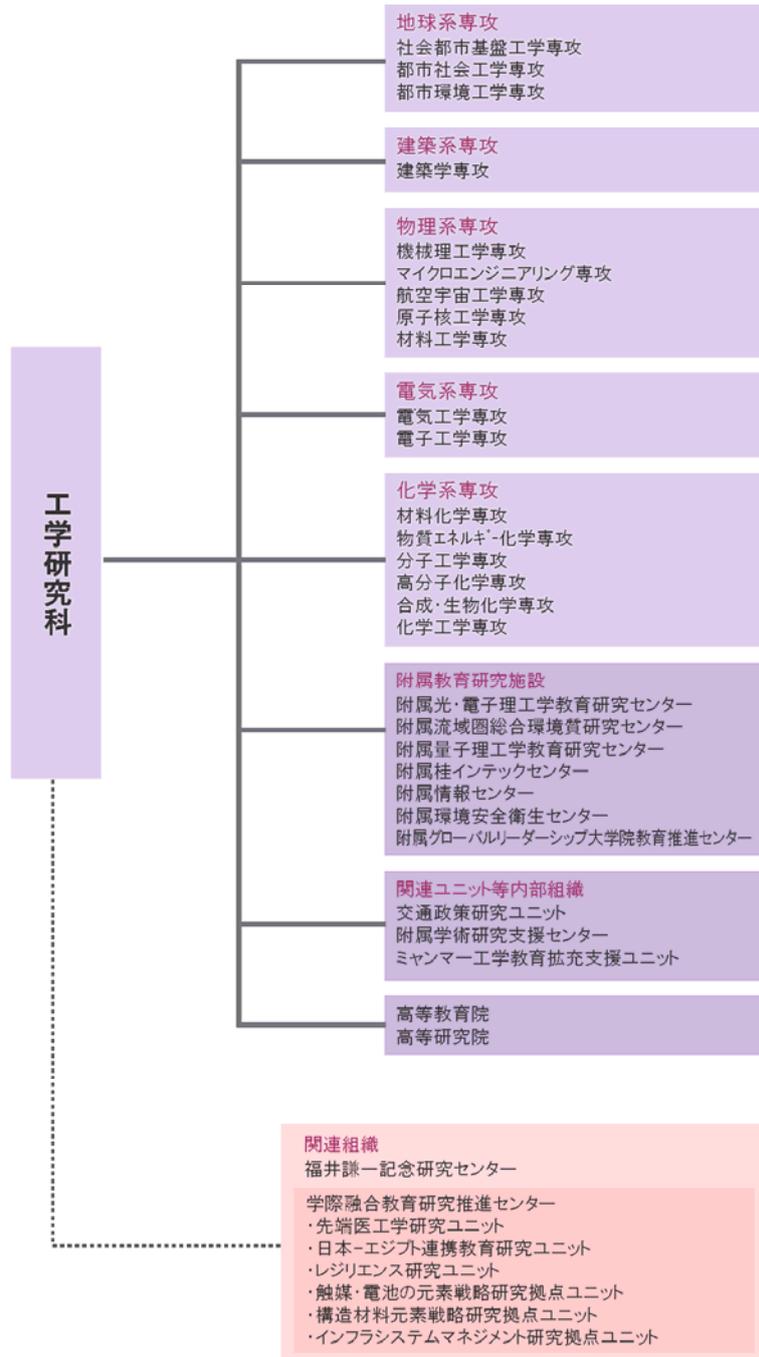
(観点に係る状況)

観点 教育組織編成上の工夫

工学研究科は 17 専攻 83 講座から成る 5 つの系、7 つの附属教育研究施設、4 つの関連ユニット等から構成され、各教育・研究組織の自治を尊重しつつ工学分野の源流と国際的発展の根幹たりえる人材の輩出、大学院教育の実質化・国際化のための運営を行っている(図表 1、添付資料 1)。各専攻には基幹講座、他部局教員を迎えた協力講座がある。また、系や専攻を横断する複合的な課題に取り組む人材育成のための工学研究科高等教育院及び同研究院を置き、後述の融合工学コースを設置、実施しているほか、専攻の枠組みを超えた工学共通教育のためのグローバルリーダーシップ大学院工学教育推進センター (GL センター)、他部局の学際融合教育研究推進センターや福井謙一記念研究センターと連携している。

工学研究科の専任教員数は平成 27 年度現在、教授 139 名、准教授 122 名、講師 26 名、助教 135 名であり(添付資料 2)、図表 2 に大学院入学者数と充足率を示す。教員 1 名当たりの学生数は平成 27 年度現在、修士課程 3.5 名、博士後期課程 1.3 名であり、教育に適した規模である。

図表 1 工学研究科の組織図



※平成 27 年 4 月 1 日現在

図表2 入学者数と充足率

修士課程

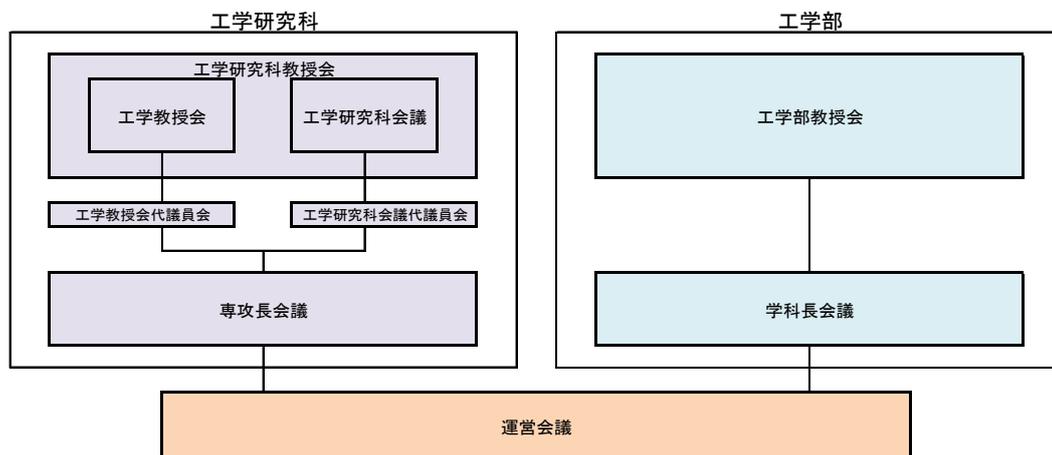
年度	入学定員(a)	志願者数	入学者数(b)	b/a[%]
22	688	927	706	102.6%
23		994	722	104.9%
24		1,030	733	106.5%
25		995	718	104.4%
26		955	732	106.4%
27		933	716	104.1%

博士後期課程

年度	入学定員(a)	志願者数	入学者数(b)	b/a[%]
22	197	200	181	91.9%
23		194	181	91.9%
24		185	170	86.3%
25		163	147	74.6%
26		192	183	92.9%
27		178	159	80.7%

組織の運営体制として、工学研究科教授会を中心に工学教授会代議員会、工学研究科会議代議員会、専攻長会議、運営会議を設け（図表3）、教授会は各代議員会に審議事項を大幅に委任して迅速かつ効果的な意思決定、事務の簡素化、責任体制の明確化を図っている。運営会議は工学研究科の管理・運営・企画・経営等に関する研究科長の職務を補佐している。また、工学研究科全体に係る教育に関する企画・立案を行うための工学研究科教育制度委員会と各系等の教務関連委員会を設けて諸課題を円滑に審議している。

図表3 組織の運営体制



教員の採用・昇任は各専攻において、高度な教育研究水準を堅持するための厳正な審査を行っている。また、研究分野の多様性確保の一環として、協力講座や GL センター教員、英語だけで卒業・修了できる「グローバル 30 国際コース（平成 23 年度開設、地球系専攻）」の外国人教員等を雇用している。各専攻を跨いで教務系職員、技術職員を配置し、学生に対する支援、利便性の向上、各種安全教育の浸透を図るとともに、京都大学男女共同参画推進センターと協力して女性教員の労働環境改善にも努めている。

観点 教育の質の改善・向上のための工夫

他大学等からの多様な入学者を確保するため、入試説明会の開催、過去の大学院入試問題のウェブ公開、試験科目・試験時間の見直し、TOEFL、TOEIC の英語試験科目への使用（平成 26 年度、14 専攻）等を行うとともに、外部受験者用の別枠入試（地球系 3 専攻）、秀でた学部成績で熱意ある学生の筆記試験免除の制度（地球系 3 専攻、電気系 2 専攻、物理系 4 専攻）、外国人用の募集要項英語化と修士課程入試、社会人用の修士課程別途選考（地球系 3 専攻）、博士後期課程社会人特別選抜（全専攻、年 2 回）も行っている。

教員の FD 活動として、教育研究活動に関する自己評価書の作成、全学／工学部教育シンポジウムでの情報交換、学外組織（日本工学教育協会、八大学工学系連合会等）との連携等を行っている。また、若手教員の海外派遣は JSPS の組織的若手研究者等派遣事業、京都大学若手人材海外派遣事業「ジョン万プログラム」を通じて行っている。SD 活動として、TA（添付資料 3）に対する研修・講習会、職員を対象とした語学研修、パソコン研修、教職員全員を対象とした e-learning による安全保障輸出管理法令順守、情報セキュリティ等の研修を実施している。技術職員には工学研究科技術部を設け、実際のニーズに応じた配置と技能・目的意識の向上を図っている。教育活動全般の成果は点検・評価委員会を設置して自己点検・評価、外部評価を行い、各種報告書等を作成、公表している。

履修課程には修士課程、博士後期課程、連携プログラムがあり、連携プログラムには各専攻が開設する「高度工学コース」と従来の研究分野の枠組に囚われず学際研究にも対応できる「融合工学コース」がある。後者のコースには博士課程教育リーディングプログラムと連動する 2 つの分野*が平成 25 年度に新設され、現在、8 つの分野（応用力学、発展的持続性社会基盤工学、物質機能・変換科学、生命・医工融合、融合光・電子科学創成、人間安全保障工学、デザイン学*、総合医療工学*）が選択できる。

（水準）

期待される水準を上回る

（判断理由）

工学研究科は、多様な部局に所属する教員の参画・協力、多彩な教育・研究組織や教育プログラムの提供・設置などにより、効果的かつ特長ある教育体制を整えている。これらを効率的に運営・実施するため、教授会、代議員会、専攻長会議、運営会議、工学研究科教育制度委員会等を設置し、迅速で効果的な意思決定、事務の簡素化、責任体制の明確化を図っている。

多様な入試・選抜関連制度により、多様な入学者の確保に務めるとともに、多様な FD/SD 活動を通じ、教育の質の継続的な改善と向上を図っている。修士課程、博士後期課程に加えて連携プログラムを提供し、効果的かつ特長ある教育体制を整えている。

これらにより、本研究科の教育実施体制は、トップレベルの教育が受けられる大学であり、実社会で主体的に活躍できる優秀な人材を輩出する教育機関であるべきという関係者の期待を上回るものと判断する。

観点 教育内容・方法

（観点に係る状況）

観点 教育課程編成の工夫

工学研究科では、修士・博士の学位授与方針として、「所定の期間在学し、工学研究科のカリキュラム・ポリシーに沿って設定した修士または博士課程プログラムが定める授業科目を履修して、基準となる単位数（30 単位または 10 単位）以上を修得するとともに修士論文または博士論文の審査及び試験に合格する」ことを課している。

教育課程として学生は、大学院入試の応募時または進学時に自らの希望進路に応じて、「修士課程」、「博士後期課程」、「連携プログラム」の「高度工学コース」、「融合工学コース」を選択できる。連携プログラムでは指導教員と相談の上、学生自らが「大学院学修要覧」記載の科目を選択し、履修表（テラーメイドカリキュラム）を作成できる。履修科

目は Core 科目、Major 科目、Minor 科目、ORT 科目、研究型インターンシップ科目等に分類される。

工学研究科共通科目として、学内外から顕著な業績を持つ講師を招き産業界の動向等について講義する「知のひらめき」(添付資料4)や「エンジニアリングプロジェクトマネジメント I・II」、低炭素都市圏政策ユニット、安寧の都市ユニット、都市交通政策研究ユニットの提供科目、GL センター提供の「実践的科学英語演習 I・II」、「科学技術者のためのプレゼンテーション演習」等を開講している。

外国大学との学事暦共通化の一環として化学系6専攻では短縮セメスター自由学期制を導入し、「スーパーグローバル大学創成支援」プログラムで採択の国際共同教育プログラムを設置、提供予定である。

観点 教育課程の実効性を高めるための教育の方法や支援の工夫

シラバスの形式や内容の適正化は工学研究科教育制度委員会を中心とした組織体制で行っている。各専攻等では履修モデルを作成し、ガイダンスを行って学習への主体的取り組みと授業時間外学習を促している。平成26年度後期から授業アンケート(添付資料5)と結果の教員へのフィードバックを始め、平成27年度からはシラバスにも授業時間外学習を表記している。

学位の授与方針(添付資料6)と修得基準は大学院学修要覧と工学研究科ホームページ(添付資料7)に掲載して予め学生に明示し、学位論文に係る評価と修了認定の客観性と厳格性を確保している。博士学位認定は工学研究科会議代議員会で行い、修得単位数、博士論文、公聴会での発表と質疑応答等に基づき総合評価する。修士学位の認定も博士学位のそれに準じる。

成績評価は主として授業中の演習と期末試験の結果に基づいて行い、教員の裁量に任されている。「優(80点以上)」、「良(70点以上)」、「可(60点以上)」、「不合格」の4段階、または「合格」、「不合格」の2段階の評価基準は「工学研究科における試験に関する内規」に明記され、学修要覧で学生に周知している。成績評価の正確さを担保するため、開講期の成績確定前に学生による成績確認(異議申し立て)期間を設けている。成績標準化に向けては工学研究科教育制度委員会でGPA制度導入の検討を予定している。

全ての大学院学生は研究室に所属し、指導教員が研究面、学位論文作成面で直接、綿密な指導を行い、学生からの要望等も直接、聴取している。学生の主体的学習に対する支援として、船井交流センターの教育用コンピュータシステムの一部を自習専用 Open Space Laboratory に割り当て、また、桂地区の図書室(5箇所、総面積1,535m²、図書室員5名、蔵書総数124,904冊)を設けている。シラバスの内容はウェブ上に掲載して、図書館の蔵書情報ともリンクさせている。大学院学生の海外研修についてもORT科目として単位認定し、前出の組織的若手研究者等派遣事業や海外研修旅費給付制度(馬詰研究奨励賞、博士後期課程学生対象に平成23年度創設、採択者69名)を設けている。

各専攻での指導教員と就職担当教員の連携、GLセンターのキャリアアドバイザー等による留学生就職支援、若手研究者キャリアパス多様化促進事業等、修了生の多様な進路に応じた就職相談・支援の活動を行っている。平成24年度末には桂地区への移転がほぼ完了し、講義室、ゼミ室、実験・演習室が一新されたことで教育・研究環境の改善も大きく進んでいる。

(水準)

期待される水準を上回る

(判断理由)

学生の個性に則した教育を行うため修士課程、博士後期課程、連携プログラムを設置し、体系化された専門科目とともに工学研究科共通科目を設けている。連携プログラムではテラーメイドカリキュラムを導入するとともに、リーディング大学院と連動させて分野数を拡充した。これにより、融合工学コースを選択する学生数は増加傾向にある(添付資料

8)。シラバスの継続的な充実を図るとともに、体系的な成績評価、授業アンケートと教員へのフィードバックを実施し、教育の質向上に努めている。

これらより、本研究科の教育内容・方法は、トップレベルの教育が受けられる大学であり、実社会で主体的に活躍できる優秀な人材を輩出する教育機関であるべきという関係者の期待を上回るものと判断する。

分析項目Ⅱ 教育成果の状況

観点 学業の成果

(観点に係る状況)

観点 学生の在学中の学業成果の把握方法

工学研究科の入学・修了者数の平成22～26年度の推移を図表4に示す。修士課程入学者の9割以上は2年次修了時に修士学位を取得して、修了者の約2割は博士後期課程に進学、その約6割は3年以内に博士学位を取得している。図表5にその間の学生の学術研究活動実績を示す。査読付き学術論文の内、学生が連名の論文は3720編、その内で筆頭著者が博士後期および修士課程学生の論文はそれぞれ、1492編および658編である。また、学生の受賞数は合計994件で、年々増加傾向にある。

図表4 入学者・修了者の推移

入学者・修了者の推移

年度	修士課程		博士後期課程	
	入学者数	修了者数	入学者数	課程博士授与者数
22	706(46)	677	181(64)[30]	147
23	722(43)	686	181(59)[39]	171
24	733(43)	684	170(66)[31]	156
25	718(37)	708	147(40)[37]	138
26	732(47)	691	183(26)[57]	154

()は、外国人留学生で内数
[]は、社会人特別選抜で内数

図表5 学生の学術研究活動実績

年度		平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成22～26年度合計	
学生(学部学生・修士学生・博士学生)が著者に含まれる論文	英文	709 (682)	684 (642)	560 (507)	559 (505)	550 (504)	3062	(2840)
	和文	600 (216)	520 (183)	522 (213)	464 (190)	182 (78)	2288	(880)
学部学生が筆頭著者である論文	英文	3 (2)	2 (2)	5 (4)	0 (0)	4 (4)	14	(12)
	和文	5 (1)	8 (8)	7 (1)	25 (7)	1 (1)	46	(18)
修士学生が筆頭著者である論文	英文	96 (91)	92 (90)	71 (63)	84 (73)	71 (64)	414	(381)
	和文	269 (68)	257 (49)	267 (75)	234 (64)	84 (21)	1111	(277)
博士学生が筆頭著者である論文	英文	301 (290)	277 (255)	227 (201)	226 (203)	232 (214)	1263	(1163)
	和文	183 (92)	136 (77)	111 (70)	87 (58)	55 (32)	572	(329)
学生(学部学生・修士学生・博士学生)の受賞		145	177	203	220	249	994	

※論文数は協力講座分を含む。また、括弧内の数値は査読付きの件数。

※平成26年度の論文数については12月までの件数。平成28年度実施の調査により平成27年1～3月分を追加。

留年者の情報は従来、各専攻で把握していたが、平成26年度から半期ごとに工学研究科教育制度委員会で把握、分析することにした。教員免許は工学研究科大学院掛で、また、専攻の教育研究に密接な関係がある測量士補(社会基盤工学専攻、都市社会工学専攻)、技術士(社会基盤工学専攻)等の資格はアンケート調査や教育用ポートフォリオ作成等で、取得状況の把握に努めている。TOEFL、TOEICの受験結果は大学院入試の際に把握している(14専攻)。学生の学術活動や受賞・栄誉等は工学研究科の書式に則り指導教員から随時報告される。

観点 学業成果の分析結果

平成23年度に工学研究科大学院生全員を対象に「大学院教育および進路決定に関する意識調査」を実施した結果、「現在専門としている分野について、研究開発に必要な知識を有しているか」、「現在携わっている研究で、筋道を立てて計画し、実行する能力を有しているか」という専門知識と研究遂行能力に関する設問に「かなりある」と認識する学生の割合は学年進行とともに10%程度ずつ向上している。平成26年度後期に実施した授業アンケート(必修科目を含む比較的受講人数の多い32科目が対象)では「必要な知識や技能が身に付いた」、「自分にとって意味のある授業だった」がそれぞれ、平均3.30、3.40(4点満点)となった。これらの結果は学習効果、満足度が高評価で、学業成果向上を学生が実感していることを示す好結果と言える。

(水準)

期待される水準を上回る

(判断理由)

修士課程入学者の9割以上が2年次修了時に修士学位を、博士後期課程進学者は3年次修了までに約6割が博士学位を取得している。学生が連名の論文は学術誌に毎年度780報程度出版され、受賞件数は増加している。高い満足度や学習効果の確認された授業アンケート結果、修了生の主な就職先から見ても、工学研究科の教育理念に適った基盤的な教育から高度な研究指導まで、広く、深く行われていると判断できる。

留年者情報の収集方法の改善と工学研究科教育制度委員会での分析・フィードバックにより留年率低減を目指した迅速な対応を可能にする体制を整えている。

これらより、本研究科の学業の成果は関係者の期待を上回るものと判断する。

観点 進路・就職の状況

(観点に係る状況)

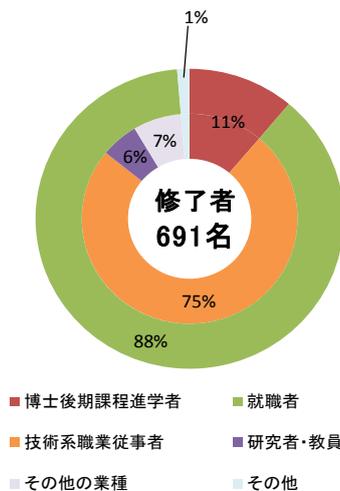
観点 卒業後の状況とそこから判断される在学中の学業成果の把握・分析

大学院修了予定者の進路は指導教員、就職担当教員等が適切に助言、指導している。また、学生の修了後の活動状況、評価は、進路先・就職先等の関係者や各専攻関連の同窓会組織と密接に連携して把握に努めている。求人数はいずれの専攻でも十分に多い。GLセンターではキャリアアドバイザーを置き、留学生を中心としたキャリアサポートと就職状況の把握を行っている。

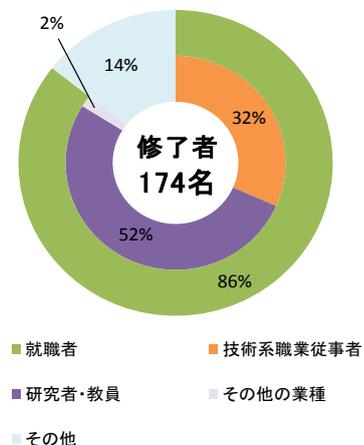
図表6に平成25年度の修士課程修了者の進路状況を示す。修了生の約11%が博士課程に進学、約88%が企業や研究機関に就職している。また、同年度の博士後期課程修了者の約52%が大学等の教育研究機関に就き、約32%が企業等に就職している。博士学位取得者等が活躍できる環境創出のため、研究室・企業・学協会・NPOがネットワークを形成する「京都大学若手研究者キャリアパス多様化促進事業(KUCP)」が研究人材データベースの作成を開始している。これも博士後期課程修了者の進路カウンセリングに寄与すると期待される。

図表6 修士課程修了者の進路状況

修士課程修了者進路内訳(平成26年度修了)



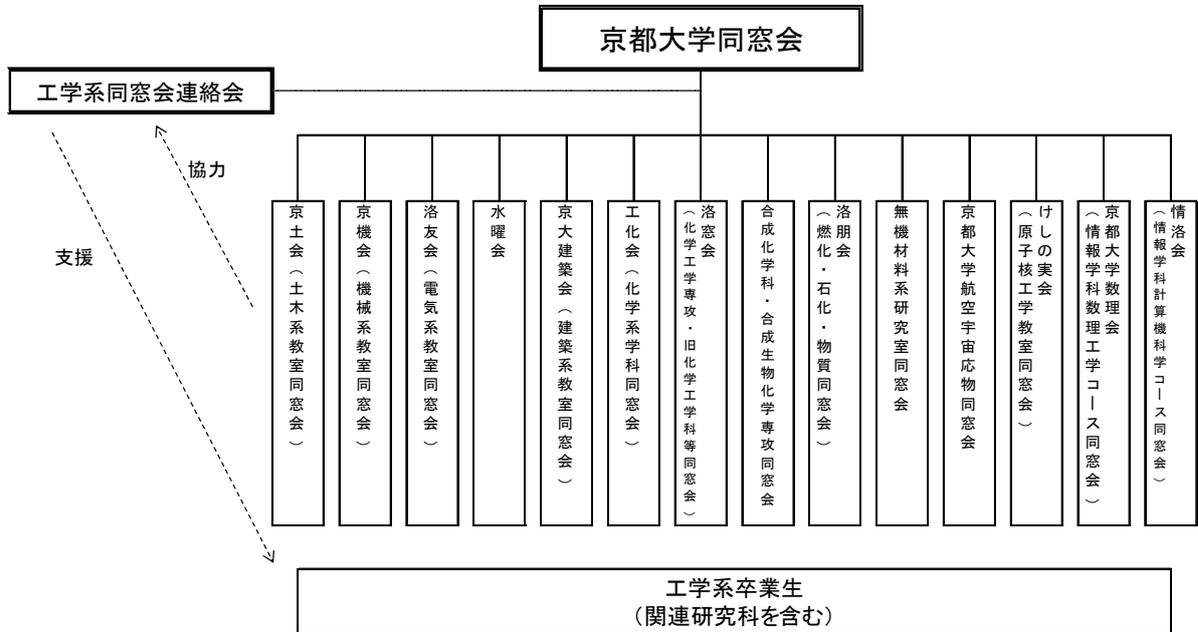
博士課程修了者(研究指導認定退学者)進路内訳(平成26年度修了)



観点 関係者からの評価と分析

工学研究科には 14 の同窓会組織（図表 7）があり、卒業・修了生との直接情報交換の場になっている。工学部内の組織として工学系同窓会連絡会が平成 26 年度に設置され、同窓会相互の情報交換、協力を可能にしている。

図表 7 同窓会組織と工学系同窓会連絡会



平成 24 年度に「京都大学大学院工学研究科・工学部 卒業生アンケート」を実施した結果、約 9 割の学生が履修登録した科目の単位を 8 割以上取得し、単位取得した科目の授業には 8 割以上出席していたことが分かった。授業のレベルは 90%の学生が「適当」と回答し、教育および研究環境はそれぞれ、78%および 85%の学生が「満足」と回答している。本学卒業・修了生が勤める官公庁及び研究機関に対するアンケートも実施し、7 割以上が 5 段階の 4 以上の高い総合評価である。平成 26 年度末からは学業の満足度を卒業生アンケート項目に追加し、修士、博士後期課程に進学したことを 82%、91%の学生が「良かった」と回答している。多くの企業が多年に亘り継続して求人を行っていることや前出の同窓会での修了生に対する評判を考え合わせると、教育の効果と進路の指導が適切に行われ、修了生が研究者・技術者として能力を十分に発揮できる環境を見出してその場で重要な役割を果たしていると判断できる。

なお、次年度からは学業の達成度もアンケート項目に追加し、これに連動してシラバスにも標準モデルに基づく学業達成度の判断基準となる記述追加を検討している。

(水準)

期待される水準を上回る

(判断理由)

関係者からの評価と分析をきめ細かに収集するため大学院研究室の指導教員、就職担当教員、学外非常勤講師、同窓会組織などを通じた意見聴取や工学研究科独自の卒業生・修了生へのアンケート調査を実施し、本研究科で受けた教育に対する高い満足度が示されている。また、就職先に対して行ったアンケートにおいても工学研究科修了者を今後も積極的に採用したいとする評価も多く、本研究科の教育成果、効果に関して高い評価を得ている。

以上により、本研究科の進路・就職の状況は関係者の期待を上回るものと判断する。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目Ⅰ 教育活動の状況

分析項目Ⅰ 教育活動の状況に関する質の向上

過去の入試問題のウェブ公開、TOEFL、TOEIC の英語試験科目への使用、外部受験者向け入試説明会の開催等、優秀な熱意ある学生に対する筆記試験免除の入学制度、外国人学生受け入れのための募集要項の英語化や修士課程入学試験、社会人に対する修士課程の別途選考や博士後期課程の特別選抜を行うことで、他大学等からの多様な入学者を確保している。国際コース（地球工学科）では全教員数の約 10%を外国人教員とし、英語講義の充実、国際社会で活躍できる人材の育成体制を強化した。

教育研究活動に関する自己評価書の作成、全学／工学部教育シンポジウムでの情報交換、若手教員・職員の海外派遣、TA 研修・講習会、語学・パソコン研修、e-learning による各種研修を行い、大学院教育のさらなる改善、向上に努めている。

連携プログラムでは、博士課程教育リーディングプログラムと連動したデザイン、総合医療に関する 2 つの分野の融合工学コースを新設したことにより、従来の研究分野の枠組に囚われず学際研究に対応した教育体制が整えられた。平成 26 年度後期からは授業アンケートとその結果の教員へのフィードバックを実施しており、一層の授業内容の改善が期待される。

以上の取り組みにより、教育活動状況の質は向上していると判断される。

(2) 分析項目Ⅱ 教育成果の状況

分析項目Ⅱ 教育成果の状況に関する質の向上

工学研究科全体、各専攻で自己点検評価・外部評価を実施し、報告書の作成、公表を継続している。修了者に対して在学中・修了後の状況をアンケート調査（平成 24 年度）し、7～8 割の学生が授業レベル、教育研究環境について「満足」と回答している。今後、学業の満足度、達成度等を追加し、より詳細なアンケート調査、シラバス改訂と連動させた分析を実施予定である。

学生の資格取得、国際学術誌への投稿や国際学会での発表等の学術活動、受賞状況、TOEFL や TOEIC の受験結果等の把握に努めており、平成 22～27 年度で学生の受賞件数が増加するなど教育成果の質は向上していると判断される。

また、平成 26 年度には工学系同窓会連絡会を設置して、同窓会組織を通じた社会的ニーズや修了生の活動状況のよりきめ細かい把握が可能となった。

以上のことから、工学研究科の教育成果状況の質は向上していると判断される。