

8. 工学系研究科

I	工学系研究科の教育目的と特徴	・ ・ ・ ・	8 - 2
II	「教育の水準」の分析・判定	・ ・ ・ ・	8 - 4
	分析項目 I 教育活動の状況	・ ・ ・ ・	8 - 4
	分析項目 II 教育成果の状況	・ ・ ・ ・	8 - 20
III	「質の向上度」の分析	・ ・ ・ ・	8 - 29

I 工学系研究科の教育目的と特徴

(工学系研究科の教育目的)

1 工学系研究科は、教育目的を資料8-1の通り謳っている。

(資料8-1：東京大学大学院工学系研究科規則(抜粋))

(教育研究上の目的)

第1条の2 本研究科は、豊かな教養に裏付けられた、科学技術に対する体系的な知識と工学的な思考方法を身につけ、工学とその活用に係わる研究、開発、計画、設計、生産、経営、政策提案などを、責任を持って担うことのできる人材を育成し、未踏分野の開拓や新たな技術革新に繋がる研究へと果敢に挑戦し、人類社会の持続と発展に貢献することを教育研究上の目的とする。

2 各専攻の人材の育成に関する目的その他の教育研究上の目的は、別に定める。

2 これは、東京大学の教育に関する中期目標「総合研究大学として、大学院課程を通じ、未踏の領域に果敢に挑戦する開拓者精神に富み国際的に活躍できる研究者、高度専門職業人等、社会の先頭に立つ人材を育成する。」ことと整合する。

3 本研究科では、学士課程において身に付けた幅広い教養と専門的なものの見方や考え方を基盤として、より広い知識の獲得と体系的理解、並びに新規性に富んだ研究成果を実現するための教育を実施する。

4 上記の目的に沿って教育の質の向上を図るために、以下の視点を重視する。

(重点事項)

- ・大学院教育システムの強化
- ・新教育プログラムの提供
- ・グローバルリテラシーを視野に入れた教育内容の充実
- ・入学・修了要件の弾力化
- ・教育効果の正しい評価システムの構築

(工学系研究科の特徴)

1 多様な社会要請に応え、広範囲な分野をカバーし、最先端の研究を実施するとともに、その成果を生かして研究目的を果たしているところに本研究科の特徴がある。博士課程教育に重点を置いた「リーディングプログラム」に中心部局として3件、協力部局として6件採択されており、在學生はいずれかのプログラムに参加することが出来る。

2 資料8-2の通り、本研究科に毎年度約1300名が入学している。また高度な専門性が求められる原子力施設の安全運転・維持管理や、その監督・指導を行うための深い学識および卓越した能力を培い、原子力産業、原子力関係の行政法人及び研究開発機関で指導的役割を果たす高度な原子力専門家の養成を目的とした専門職大学院を設置している。

3 外国人留学生数は毎年度約1,000名を受け入れている(資料8-3)。

(資料8-2：工学系研究科への志願者数と入学者数、在學生数)

年度	修士課程			
	定員	志願者数	合格者数	入学者数
2010	604	2,277	1,082	1,007
2011	604	2,371	1,067	975
2012	604	2,112	1,076	995
2013	604	1,913	1,041	970
2014	604	1,830	1,100	1,006
2015	604	1,851	1,105	1,015

年度	博士課程			
	定員	志願者数	合格者数	入学者数
2010	312	465	365	355
2011	312	454	369	334
2012	312	425	332	318
2013	312	395	311	292
2014	312	385	321	308
2015	312	418	349	333

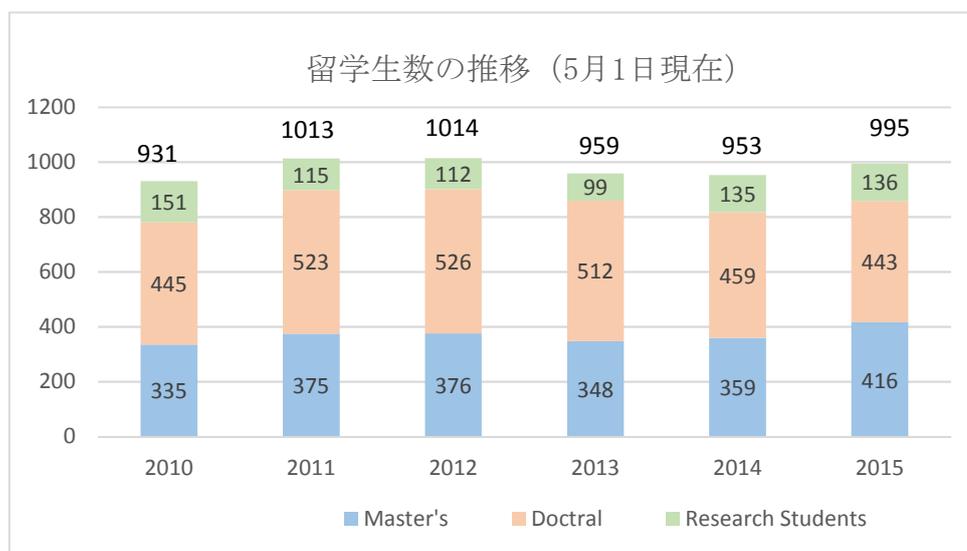
専門職（原子力）

年度	志願者	合格者	入学者
2010	25	16	16
2011	29	18	17
2012	21	15	14
2013	22	18	18
2014	22	18	18
2015	14	14	13

在学生数

年度	修士課程	博士課程	専門職	合計
2010年	2,034	1,088	18	3,140
2011年	2,082	1,182	17	3,281
2012年	2,083	1,137	14	3,234
2013年	2,050	1,097	18	3,165
2014年	2,053	1,066	19	3,138
2015年	2,111	1,063	13	3,187

(資料 8 - 3 : 留学生の受入れ状況)



[想定する関係者とその期待]

工学の高度な学修を目指す学生が第一の関係者である。修了後の進路である学界、官公庁、産業界が期待する未踏分野の開拓や新たな技術革新に繋がる研究者・技術者となる人材を育成するために、大学院教育を通じて科学技術に対する体系的な知識と工学的な思考方法を身につけられる教育を行う。

II 「教育の水準」の分析・判定

分析項目 I 教育活動の状況

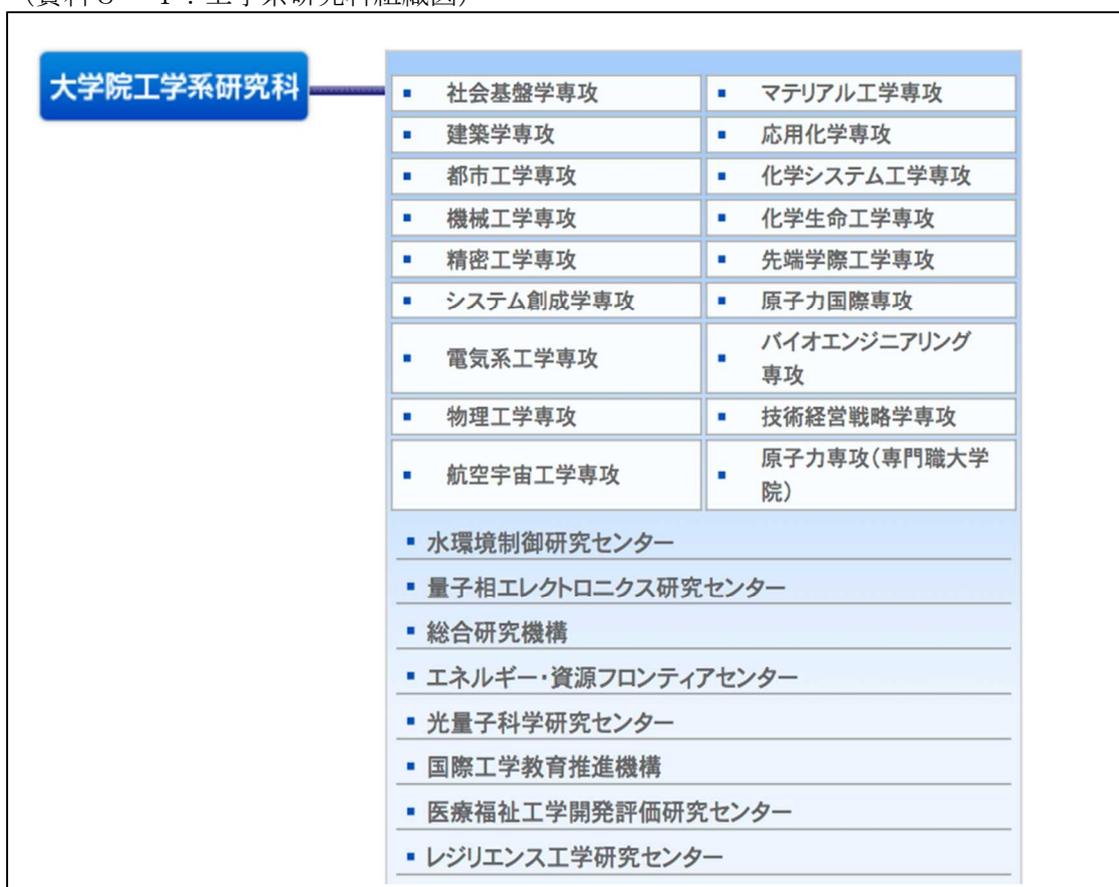
観点 教育実施体制

(観点にかかる状況)

【組織と教育実施体制】

現代の工学は日々多様な領域に拡張続けている。これに対応するため、教育・研究内容のみならず組織構成にも積極的に改革を行い、社会の要望に応える人材教育体制を整備している。本研究科では18の専攻で工学の基本分野をカバーし、さらに先端分野・学際分野に対応するため、2つの附属機構と6つの附属センターを設けている。うち光量子科学研究センター(2011年)、国際工学教育推進機構(2011年)、医療福祉工学開発評価研究センター(2012年)、レジリエンス工学研究センター(2013年)を新たに設立した(資料8-4)。

(資料8-4:工学系研究科組織図)



大学院の教育・カリキュラムや博士論文審査に関する審議を実施する組織として、常務委員会、教育問題検討委員会、時間割委員会があり、また学生生活全般を所掌する組織として学生委員会を設置している。学修すべき事項の指針となるべく工学教程編纂を行うなど、世界リーディング大学に資する工学教育の戦略的施策を推進している。工学教育基盤強化推進センター(資料8-5、6)は「学生のセルフオリエンテーション可能な教育システムの構築」を目指し、カリキュラムの体系化やシラバス構造化システムの開発を行っている。

【国際性への対応】

研究科運営基本方針の第一項目「研究力の強化と国際的なレジリエンスの向上」に従い、工学系研究科は国際性の高い人材育成を目指している(別添資料8-1)。特に専攻横断の工

学教育改革と国際化を推進する組織が国際工学教育推進機構である。中でもバイリンガルキャンパス推進センターでは、英語による学術論文の書き方、発表と討論法を学ぶ「科学技術英語」や、学生・教職員の英語力向上を目指した「スペシャル・イングリッシュ・レッスン」、日本人学生と留学生の交流の場となる「International Friday Lounge」、英文による論文執筆を支援する「ERIC (English wRiting Consultant)」など多彩な企画を精力的に推進しており、国際化推進の源となっている。

(資料 8-5 : 東京大学大学院工学系研究科附属国際工学教育推進機構規則 (抜粋))

(目的)

第 2 条 機構は、工学系研究科附属教育研究施設として、次の各号に掲げる業務を行うことを目的とする。

- (1) バイリンガルキャンパスの構築と国際化教育を推進する。
- (2) 工学教育の基盤強化を推進する。
- (3) 工学系研究科の教育研究に関する国際関係事業を推進する。
- (4) 工学系研究科の学際領域での外部資金等による教育研究を目的とした講座を運営する。(組織等)

第 3 条 第 2 条の目的を達成するため、機構に次のセンターを置く。

- (1) バイリンガルキャンパス推進センター
- (2) 工学教育基盤強化推進センター
- (3) 国際事業推進センター
- (4) 学際共同教育研究センター

(資料 8-6 : 国際工学教育推進機構体制図)



【留学生の入学促進】

留学生に関しては、工学系研究科の「バイリンガルキャンパス 10 年構想」に基づき、海外のトップクラスの学生を受け入れるために様々な施策を行ってきた (資料 8-7、8)。例えば、2010 年度よりグローバル 30 による英語特別コース (英語のみで学位が取れるコース) を設置しており、現在 3 コース (国際バイオエンジニアリング英語コース、国際都市建築デザイン英語コース、国際技術経営英語特別コース) を推進している。2010 年から 2015 年の推移において、事前登録者数が 98 名から 226 名へ、合格者数は 15 名から 33 名と、いずれも 2 倍以上に増加しており、筆記試験のみによらない成績評価やインタビュー併用の世界標準での学力評価に基づく学生の受け入れが結実している。(資料 8-9)

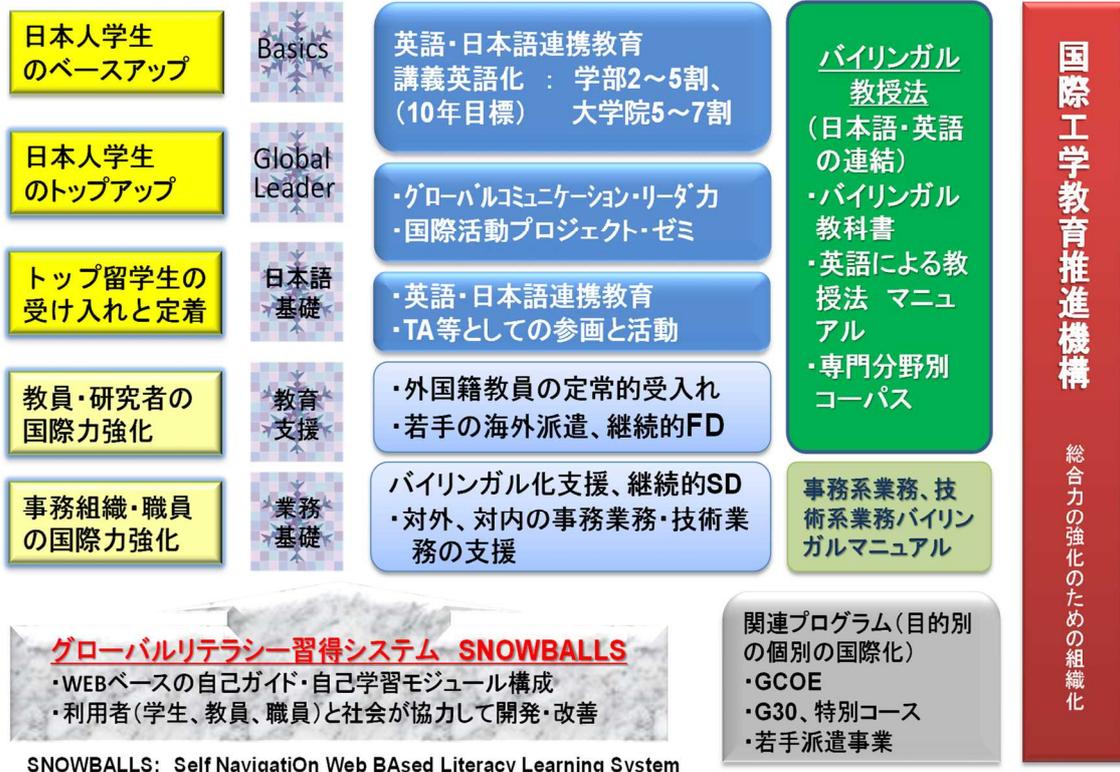
(資料 8-7 : 長期視点に基づく国際化構想/バイリンガルキャンパス 10 年構想)

年度	展開	~2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016~H2019	
	展開	試行	概算要求 V1					V2	全国展開
学生の国際力強化、 教育カリキュラム、 教授法の開発展開	日本人学生のベースアップ	試行 (ITツール、英語での講義)	工学系		全学試行	全学展開		全国展開、高度化	
	日本人学生のトップアップ (グローバル実践プロジェクト科目等)		工学系(企業連携)			⇒工学系定着			
	トップ留学生の受け入れと定着	試行 (ITツール、日・英連携講義)	工学系(共通)		工学系(専攻標準化)		全学展開	複数大学展開	
教員・職員の国際力強化、 組織力整備	教員・研究者の国際力強化	FD	英語教材開発、研究活動の連携、ツール化協力		外国籍教員定期的受入れ ポスドク若手海外派遣			トップランナー受け入れ	
	事務組織・職員の国際力強化	SD	G30連携、学内連携		⇒定常化		“国際部”としての総合化	“国際部”活動の定着	
グローバルリテラシー習得システム“SNOWBALLS”の開発、展開		試行	工学系(学生コース順次展開)			全学展開		全国公開・提供	
			工(職員、教員コース展開)			⇒維持改善運用			

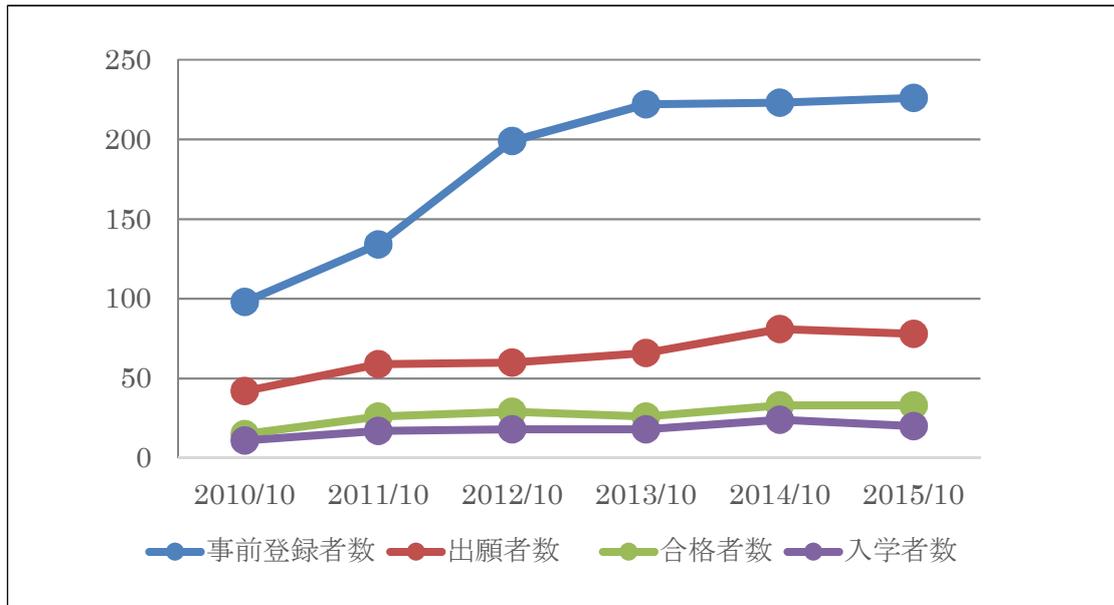
V(評価と判断): V1 全学への展開、V2 全国への展開

(資料 8-8 : バイリンガルキャンパス構想における各種施策)

国籍、出身地域、経験の区別なく、共に学び共に研究できる世界に開かれたキャンパス

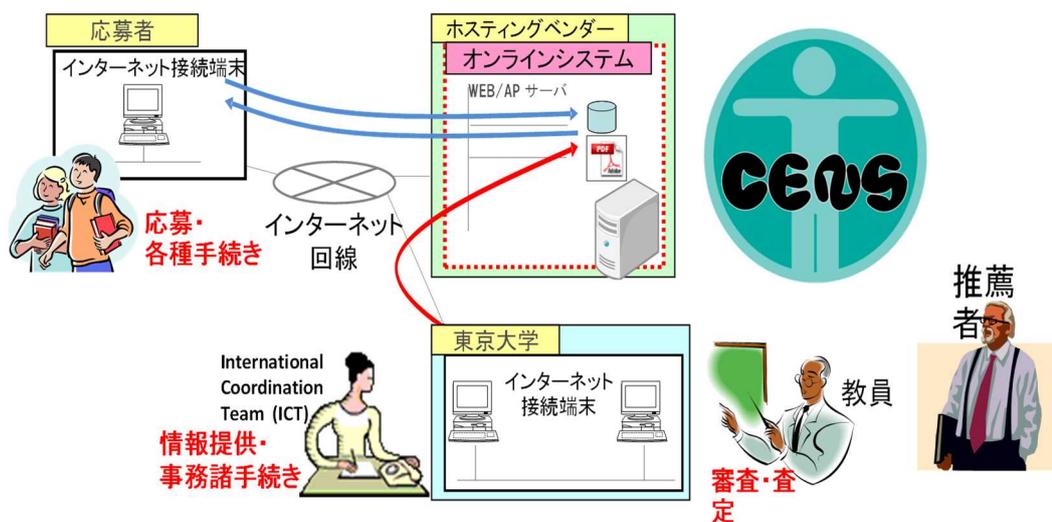


(資料 8-9 : G30 における海外留学生の推移)



国際化を支援すべく海外からの志願者がスムーズに志願できる WEB による出願・審査管理システムとして T-cens を 2011 年に開発した。T-cens とは、工学系研究科における留学生英語特別プログラムの予備選考に掛かる (1) 事前登録、(2) 学力資格審査 (登録、出願、一部書類郵送、審査、結果通知)、(3) 奨学金手続き、(4) 渡日・入学のための手続き (ビザ取得、宿舍申請等) をオンラインで出来るシステムである (資料 8-10)。Web を通じた学務手続き改善により、留学生数は増加傾向を示し、2015 年度には過去最高の 989 人に達した。交換留学生も毎年増加しており、2009 年度から 2014 年度で倍増している。このシステムの有用性は他大学からも注目・評価され、2014 年 4 月より京都大学で運用が開始、続いて東北大学や名古屋大学でも利用されている。

(資料 8-10 : T-cens の概要説明図 (上) および WEB 入力画面 (下))



- ・受験から来日直前までの一貫したWEB経由のガイダンスを通じて、留学生、チューター、受入担当事務職員のそれぞれの立場における渡日手続きの業務負担を緩和できた


 東京大学 大学院工学系研究科
School of Engineering
The University of Tokyo


T-cens
 Online Application for the School of Engineering

Welcome to T-cens, the Online Application System for the School of Engineering at the University of Tokyo, where you can apply for entry to Special Graduate Programs for International Students and Exchange Student Program under Agreement with Partner Universities.

The main features of T-cens

- **Information offered via the web:** application submissions, calls for scholarship applications, arrival procedure information (required information provided only to the required people at the required time).
- **International Coordination Team (ICT):** Contact points that applicants can reach
- **Shared System:** This system is shared in the School of Engineering (Common application procedures, etc.)
- **Bilingual Text:** English and Japanese

T-censの主な特徴

- Webを通じた情報提供：出願、奨学金応募、渡日手続きに必要な情報をToensを通じて提供（必要な情報を、必要なタイミングで、必要な人にのみ、提供する。奨学金申請、渡日手続きも扱う包括的なシステム）
- International Coordination Team (ICT)：応募者から見える一括した窓口
- システム共通：工学系共通の応募方法、書式など
- バイリンガル(英・日)表記

T-cens:
A comprehensive online system



T-cens#1 for
Degree Program



Please click each image to view the detailed information.

T-cens#2 for
Exchange Program



海外志願者のための WEB システム開発のみならず、海外交流を促進するために、毎年新しい海外大学と学術交流の協定を結んでいる。その結果、2015 年度現在で協定数は 10 に達した（資料 8－11）、留学生数（資料 8－3；P. 8－3）は 2010 年度の修士 335 名と比較して 416 名と顕著に増加している。

(資料 8-11：協定校数（上）と交換留学生数；受入（中）、派遣（下）の推移)



専攻別の教員配置状況を資料 8-12 に示す。工学系研究科所属の教員（専任）の他に、学内の研究所所属の教員（兼担）も参画して教育を担当している。これにより多様化する教育需要、多様に進展する最先端の工学研究成果を迅速に教育・研究に取り込み、新規性に富んだ研究成果の実現、社会情勢に即した人材育成の目標達成に貢献している。

講師以上の教員 1 名当たりの学生数は、各学年修士 2.5 名、博士 1.4 名であり、専任・兼担教員の徹底した少人数教育、綿密な研究指導による質の高い教育を実施可能な体制をとって目標達成に貢献している。

(資料 8 - 12 : 専攻別教員人数)

専攻名	教授		准教授		講師		助教		助手		総計		兼任元
	専任	兼任	専任	兼任	専任	兼任	専任	兼任	専任	兼任	専任	兼任	
社会基盤学専攻	15	9	6	9	3	2	11	5			35	25	60 生産技術研究所、地震研究所、大気海洋研究所、空間情報科学研究所センター、大学院新領域創成科学研究科、大学院情報学環
建築学専攻	12	11	7	6	1	1	9	7			29	25	54 生産技術研究所、地震研究所、大学院総合文化研究科、大学院新領域創成科学研究科
都市工学専攻	9	7	10	4	1	1	7				27	12	39 生産技術研究所、先端科学技術研究センター、環境安全研究センター、サステイナビリティー学連携研究機構、大学院新領域創成科学研究科、大学院工学系研究科(他専攻)
機械工学専攻	13	12	6	5	5	2	9	6	2	1	35	26	61 生産技術研究所、大学院新領域創成科学研究科、大学院情報学環
精密工学専攻	7	12	6	4			4	5			17	21	38 生産技術研究所、先端科学技術研究センター、人工物工学研究センター、大学院新領域創成科学研究科、大学院工学系研究科(他専攻)
システム創成学専攻	12	8	10	5	4		10	1			36	14	50 生産技術研究所、大学院新領域創成科学研究科、人工物工学研究センター、大学院工学系研究科(他専攻)
航空宇宙工学専攻	10	4	9	2			9				28	6	34 生産技術研究所、先端科学技術研究センター、大学院新領域創成科学研究科、大学院工学系研究科(他専攻)
電気系工学専攻	13	21	12	16	1	4	12		3		29	53	82 生産技術研究所、先端科学技術研究センター、大学院新領域創成科学研究科
物理工学専攻	12	11	7	10	5		17	10			41	31	72 生産技術研究所、先端科学技術研究センター、大学院新領域創成科学研究科
マテリアル工学専攻	13	9	11	5	1	1	15	6	1	1	41	22	63 新領域創成科学研究科
応用化学専攻	6	9	3	4	2		14	4			25	17	42 生産技術研究所、先端科学技術研究センター、大学院新領域創成科学研究科、環境安全研究センター、大学院工学系研究科(他専攻)
化学システム工学専攻	8	5	7	6			7	2			22	13	35 生産技術研究所、大学院医学系研究科、大学院新領域創成科学研究科、環境安全研究センター
化学生命工学専攻	6	6	5	1	3	2	13	6			27	15	42 生産技術研究所、先端科学技術研究センター、大学院医学系研究科、大学院新領域創成科学研究科
先端学際工学専攻	3	42		19			2	14		1	5	78	83 生産技術研究所、先端科学技術研究センター、アイノープ総合センター、政策ビジョン研究センター、大学院法政学政治学研究所、大学院理学系研究科、大学院総合文化研究科、大学院新領域創成科学研究科、大学院情報理工学系研究科、大学院工学系研究科(他専攻)
原子力国際専攻	6	5	3	1			2				11	7	18 総合研究博物館、人工物工学研究センター、政策ビジョン研究センター、大学院医学系研究科、大学院公共政策学連携研究部、大学院工学系研究科(他専攻)
バイオエンジニアリング専攻	7	5	4	3	1	1	4				16	9	25 生産技術研究所、大学院医学系研究科、大学院工学系研究科(他専攻)
技術経営戦略学専攻	6	2	4	1			1				11	3	14 産学連携本部、大学院公共政策学連携研究部、大学院工学系研究科(他専攻)
原子力専攻	4		2				6				12	0	12
国際工学教育推進機構			2								2	0	2
総計	162	178	114	101	26	14	144	78	3	6	449	377	826

2015年4月1日現在

【研究力強化に資する教育支援】

研究力を強化し社会実装を担う人材育成の観点から、2014年4月に学術戦略室を設置し、研究力強化ワークショップの開催（2016年度は4回開催）、若手研究者（大学院学生含む）に向けた各種申請書類作成の相談や指導を実施している。各専攻におけるグッドプラクティスの紹介からはじめ、海外ライバル校とのデータ比較などを通じて、一層の研究力強化の必要性を確認するとともに、その手法について、国際共同研究等、様々な角度から教育を行った。他にも競争的資金の配分機関としてプレゼンスを有する JST および AMED（日本医療研究開発機構）施策について理解を深め、外部資金の有効利用への一助とする等の教育支援を行っている。

【外部組織(産業界)との連携】

社会・産業界からの要請を直接聞く体制を取るために、「企業対話」という定期的な会を開催し、日本を代表する有力企業 22 社の担当者と社会が求める人材像や工学研究分野に関して議論している。2010 年度より 10 回開催している（資料 8-13）。特に企業が求める博士人材の能力として、専門分野における学力・理解力、未踏課題を自ら解決する能力、問題解決のための情報収集能力が強く望まれており、これらの要望に応えるため、達成すべき学力規範となる工学教程の整備や PBL 等のカリキュラムも提供している。

（資料 8-13：企業対話テーマリスト）

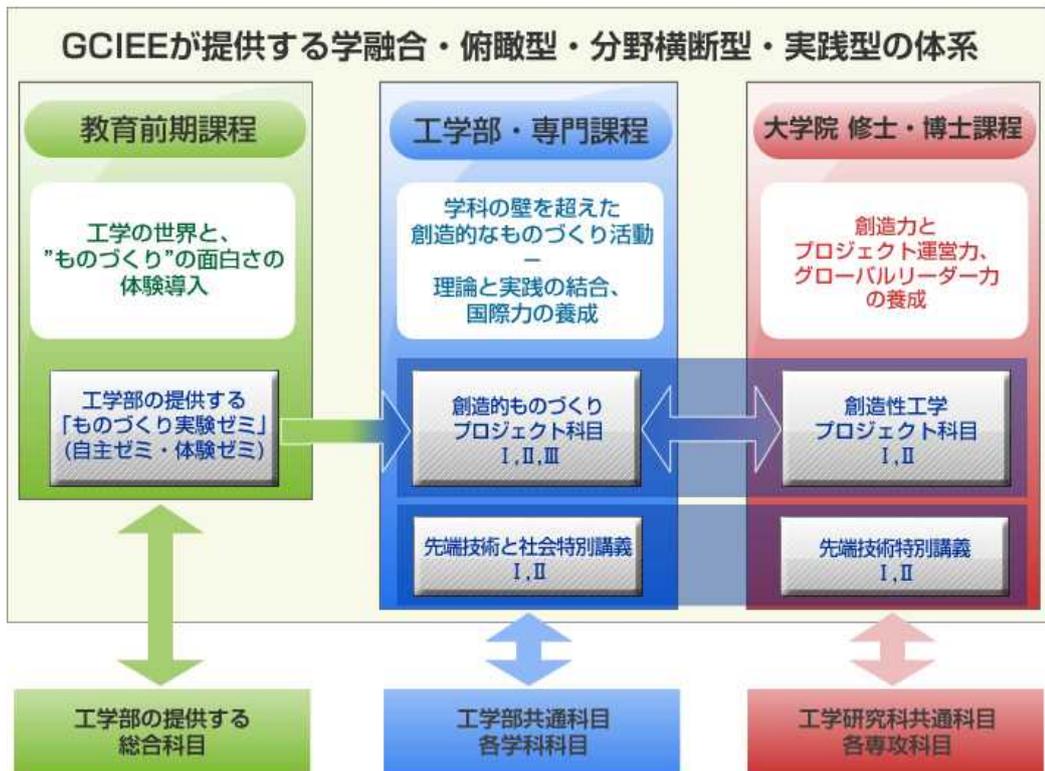
第 1 回	平成 22 年 10 月	博士人材の必要性・有用性に関する議論
第 2 回	平成 23 年 1 月	パネルディスカッションと博士に必要な能力・キャリアパス
第 3 回	平成 23 年 4 月	インターンシップ、共同研究の現状と博士人材育成
第 4 回	平成 23 年 10 月	秋入学、流動性のあるキャリアパス、共同研究、インターンシップ
第 5 回	平成 24 年 2 月	秋入学検討状況と東大工学系研究科将来像
		各企業の国際化の状況と秋入学対応、博士人材育成
第 6 回	平成 24 年 7 月	工学系グランドデザイン、博士大学院生プレゼンテーションと人材育成
第 7 回	平成 25 年 12 月	ミニ企業対話、外国人留学生獲得
第 8 回	平成 26 年 7 年	国際戦略、英語教育
第 9 回	平成 27 年 3 月	国際化のための産学連携、人材育成
第 10 回	平成 27 年 11 月	博士人材育成、最近の就職状況、産学連携

【公正で広い視野を与える指導体制と外部組織との連携】

公正な博士論文審査を担保するため、予備審査では、原則として担当専攻以外から 1 名以上の外部審査委員を加え、本審査では、原則として担当専攻以外から 1 名以上の審査委員を加えるよう 2010 年に内規改正。

共通カリキュラムの取り組みとしては、バイリンガルキャンパス推進センター（GCIEE）の「国際工学教育プロジェクト」が代表的である。このプロジェクトは、工学共通科目の整備・強化を図り、ものづくりや創造性を養う学融合型の講義（創造性工学プロジェクト I, II、先端技術特別講義 I, II）の提供に加え、e-Learning 等における新しい教育方法、支援ツールの創出も推進している。（資料 8-14）

(資料 8-14：学融合・分野横断型・実践型の教育体制)

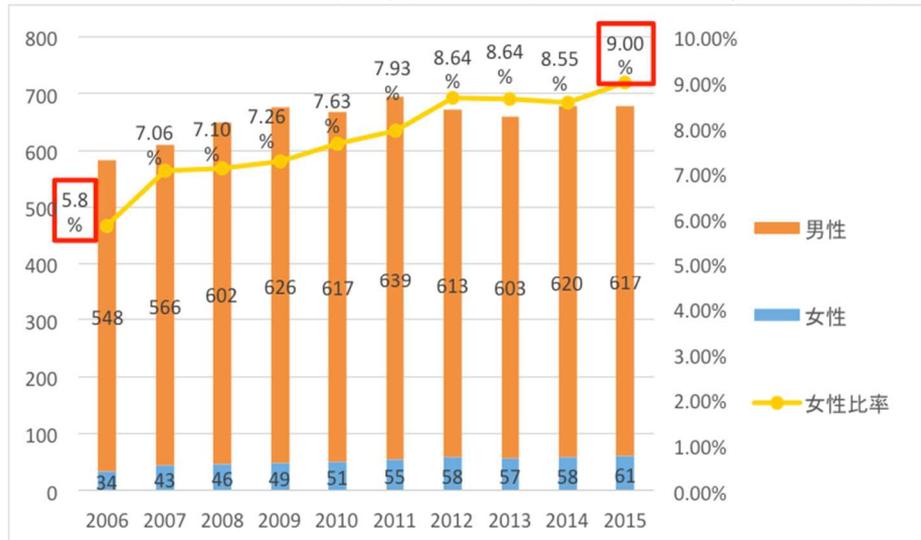


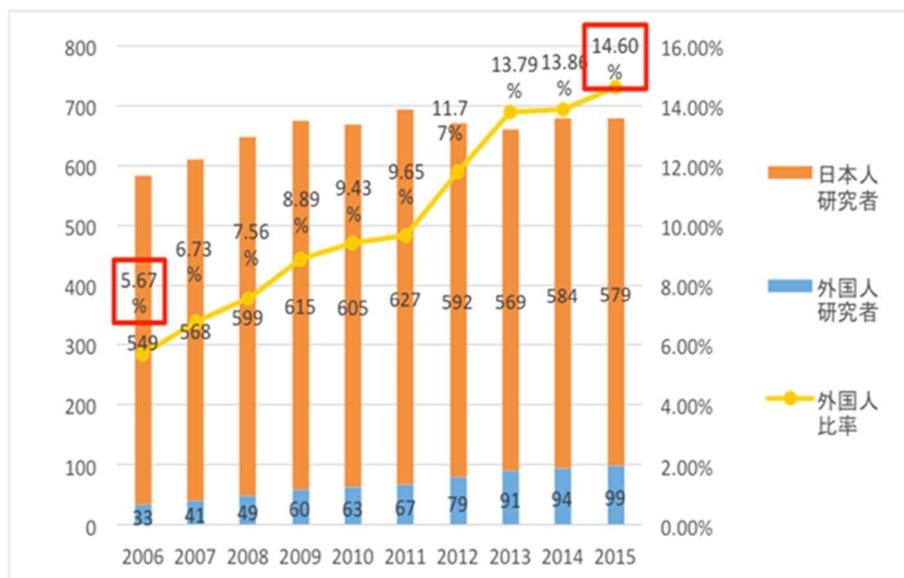
【女性教員、外国籍教員構成】 (資料 8-15)

全学の科学技術人材育成促進費補助金女性研究者養成システム改革加速「知の頂点に向かって加速！東大プラン」に基づき、本研究科として女性研究者の参画加速に取り組んでおり、女性研究者は、2009年時（41名）と比較して20名の増加である。承継ポストに限っても7.26%から9.0%に増加している。

また外国籍教員については、バイリンガルキャンパス構想（別添資料 8-2 も併せて参照）のもと2009年に60名（比率8.89%）であった教員数が2015年に99名（14.6%）と増加し着実に成果を挙げている。

(資料 8-15：承継および特任教員における女性（上）外国籍（下）教員数)





【博士課程進学学生への支援制度：SEUT-RA】

博士課程進学学生の系外的支援をするための制度として、博士課程学生特別リサーチ・アシスタント (SEUT-RA) を 2013 年度より実施している (資料 8-16)。支援は、特に優秀な学生/A タイプ (12 万円/月) と優秀な学生/B タイプ (5 万円/月) があるが、制度開始以来年々、A タイプ支援の学生数が増加しており、手厚いサポートが充実している。工学系研究科における博士課程進学学生は、最低限 B タイプ支援が受けられる充実したサポート体制が整備されている (2.8 億円/年を本研究科で予算措置)。この制度に因り、資料 8-2 示されるように博士課程入学学生数は 292 人 (2013 年) → 333 人 (2015 年) と増加の成果を挙げている。

(資料 8-16：SEUT-RA 制度によるサポート数の年次変化)

年度	2013	2014	2015
A タイプ	105	124	132
B タイプ	177	162	156
合計	282	286	288

(水準)

期待される水準を上回る

(判断理由)

多様化する社会要請に応え、工学の多様かつ最先端の研究を教育に迅速に導入できるよう、専攻、センター等の組織が構成されている。教員と学生の比率は手厚い教育可能な理想的な値であり、学界、官公庁、民間企業で指導的な役割を果たす人材を養成するために質の高い教育を実施する体制となっている。このように基本的組織の編成は申し分ないものである。第 I 期に設置した工学教育推進機構を、国際工学教育推進機構へと発展改組させて (2011 年)、大学院教育の構造化・可視化とシラバスの体系化を進め、科学技術英語等を開講している。第 I 期の 21 世紀 COE やグローバル COE に引き続き、リーディング大学院プログラム等の獲得も順調で、最新の研究成果が教育に活かされている。また海外からの留学生を 1 学年 1,000 人規模で受け入れており、グローバル化が高い水準で維持されている。加えて学業を支える財政的支援制度 (SEUT-RA) の整備など、金銭的にも精神面でも十分な学生サポート体制が整備されている。このように、教育内容・方法の改善に向けて取り組む体制は適切である。

これらの事から本研究科の教育実施体制は、関係者の期待を上回る水準にあるといえる。

観点 教育内容・方法

(観点に係る状況)

【養成する能力等の明示】 本研究科の学位授与方針は以下の通り。

(資料 8-17：学位授与方針)

- ・ 専門分野における高度で体系的な知識を有していること。
- ・ 工学的、論理的な思考力を有し、これを高度に活用する力を有していること。
- ・ 文化やバックグラウンドが異なるコミュニティとも、積極的な交流、内容の深い討論が出来る国際性を有していること。
- ・ 科学技術に対する高い倫理観や、社会に積極的に貢献する意思を有していること。
- ・ 人類の持続的発展に貢献するために、社会のリーダーとして活躍する素養や開拓者精神を有していること。
- ・ 所定の期間在学して、所定の単位を修得していること。

このような明確な学位授与方針に基づき、教育、国際、人材の3つの視点から教育課程を編成し、実施している。

(資料 8-18：人材を育成するための方針)

1. 国際：国際求心力の確保
 - ・ 世界の学生、研究者、教員に対して国際求心力を発揮する卓越した教育と研究
 - ・ 世界のトップ6大学による工学部長フォーラム等による国際プレゼンス提示
 - ・ バイリンガルキャンパス計画の推進
2. 人材：創造的な博士人材の育成
 - ・ 科学技術立国の将来を支える高度科学技術人材戦略
3. 教育：工学基礎知識の体系化と国際化
 - ・ 東京大学の工学教育に資する工学教程の編纂
 - ・ 国際工学教育推進機構の整備
 - ・ 世界のリーディング大学との国際教育連携

【カリキュラムの体系性】

専門知識の習得に加え、広い視野と独創性を持った人材育成のために、授業科目の構成、基礎・専門等の区分、授業形態等を工夫し、各専攻はそれぞれの特徴を生かした独自のカリキュラムを設置している(例：論文審査時他教員による指導制度)。加えて専攻や研究科を超えた講義や教育制度を提供している。

大学院講義の位置づけを明確にすべく「東大工学部・工学系研究科版指導要領」としての教科書シリーズ「工学教程」の編纂を2011年から進め、2015年までに市販本12冊、試行版10冊、英語版4冊が整備されている(資料8-19)。カリキュラム運営に関しては、工学系研究科教育問題検討委員会を定期的開催することで、研究科全体でカリキュラムの見直しと向上を常時実施している。

体系的なコースワークに加え、実際の研究活動では工学倫理教育が不可欠である。そこで2014年度より大学院授業科目「工学倫理(1単位)」を開講した。さらに2015年度には研究倫理順守を徹底させるためのe-learning(CITI Japan)を導入した。100%の受講を徹底させるため、各種申請書類の提出時に受講確認書提出を義務つけている。

(資料 8-19 : 工学教程)

20160331 現在

『 工 学 教 程 』

< 数学 >

基礎

「確率・統計Ⅰ」 市販版

「線形代数Ⅰ」 市販版

「微積分」 市販版

「複素関数論Ⅰ」 市販版

専門基礎

「確率・統計Ⅱ」

「線形代数Ⅱ」 市販版

「最適化と変分法」 市販版

「ベクトル解析」

「偏微分方程式」 市販版

「フーリエ・ラプラス解析」

「複素関数論Ⅱ」 市販版

専門

「非線形数学」 市販版

「微分幾何学とトポロジー」

< 化学 >

「物理化学Ⅲ」

< 情報工学 >

「アルゴリズム」

「機械学習」 市販版

「情報システム」

「知識情報処理」 市販版

< 原子力工学 >

「原子炉物理学Ⅰ」

「放射線化学」

< システム工学 >

「システム理論Ⅰ」 市販版

「システム理論Ⅱ」

英語版

「確率・統計Ⅰ」

「線形代数Ⅱ」

「複素関数論Ⅰ」

「複素関数論Ⅱ」

市販版 12冊

試行版 10冊

英語版 4冊

【リーディング大学院による高度博士課程教育】

研究科をまたいだ取組例としては、博士課程教育リーディングプログラムが挙げられる。工学研究科は東京大学が推進する9つすべての博士課程教育リーディングプログラムに参加している。中でも「活力ある超高齢社会を共創するグローバルリーダー養成プログラム(GLAFS)」、「統合物質科学リーダー養成プログラム(MERIT)」、「社会構想マネジメントを先導するグローバルリーダー養成プログラム(GSDM)」の3件では工学研究科が中心部局となって理学、医学、社会科学系の部局と連携した学際的な人材育成プログラムを提供している(資料8-20)。授業形態の組み合わせと学習指導法の工夫として、リーディング大学院での教育の高度化・特に博士課程を中心とした教育の拡充に寄与していることは特筆に値する。

(資料 8-20: リーディング大学院)

採択年度	プログラム名	概要
2011 年度	サステナビリティ学グローバルリーダー養成大学院プログラム (GPSS)	21 世紀に人類が直面する地球・社会・人間システムに関わる課題を解決し、持続可能(サステイナブル)な社会の構築に貢献できる、幅広い知識、高度な専門性、俯瞰的な見識・倫理観、グローバルリーダーとしてのスキルを身につけた人材の育成
	ライフイノベーションを先導するリーダー養成プログラム (GPLLI)	現在の生命科学研究の本質と医療開発の問題点を的確に見抜き、産官学の必要な関連分野の人材や技術を動員・育成しながら、ライフイノベーションを先導・牽引できる人材の育成
	フotonサイエンス・リーディング大学院 (ALPS)	フotonサイエンスのもつ学際性と革新性を活用して、知を創造する力と知を活用する力の両方を身につけ、産学官の広い分野で、課題解決とイノベーションを先導し、人類社会をリードする人材
2012 年度	統合物質科学リーダー養成プログラム (MERIT) 工学系幹事部局	統合物質科学を基軸として、高度な専門性と科学技術全体を俯瞰するグローバルな視点を持ち、産学官の広い分野でオープンイノベーションを先導して、人類社会の課題解決をリードする人材の育成
	ソーシャル ICT グローバル・クリエイティブリーダー育成プログラム (GCL)	先端 ICT (ビッグデータ、複雑システム、ヒューマンシステム) を基軸とし、複数専門分野を統合、新たな価値をもたらす知識社会経済システムを創造的にデザイン、社会イノベーションを先導するトップリーダーとチームの育成
	数物フロンティア・リーディング大学院 (FMSP)	数学と諸科学に対してグローバルな視点を持ち、高度な数学を創成し、展開しうる人材。最先端の数学を使いこなし、産業・環境分野に応用して社会に貢献しうる人材の育成
2013 年度	社会構想マネジメントを先導するグローバルリーダー養成プログラム (GSDM) 工学系幹事部局	グローバルな視野で専門的・俯瞰的な知識を用いて課題を発見し、革新的科学技術と公共政策の統合的解決策を提示 (デザイン) し、多様な関係者と連携して実行する人材の育成
	多文化共生・統合人間学プログラム (IHS)	高度な専門性を備えたうえで、広い視座を持って新たな価値の創造を可能にする学知としての統合人間学、すなわち 21 世紀型の新しい教養を修得し、多文化共生社会という人類に課せられた重要なテーマに実践的に取り組むことができる人材の育成
	活力ある超高齢社会を共創するグローバル・リーダー養成プログラム (GLAFS) 工学系幹事部局	活力ある超高齢社会を共創する能力、すなわち、高齢社会問題に関する俯瞰的総合的知識と、特定分野における専門的研究能力に加え、分野横断的専門家チームを率いて課題解決に取り組む能力を備えた博士レベルの人材の育成

【学外および国際的な研究体験】

特に大学院では、学生が研究成果の社会実装および国際的環境で研鑽を積むための工夫に注力している。例えばインターンシップや海外武者修行制度、海外の研究機関や企業等での研究経験や海外での学会・ワークショップ等への参加、世界の一流研究者や海外の優秀な若手研究者との交流の機会などの工夫を実施している（資料8-21）。これらは研究科、各専攻、各博士課程教育リーディングプログラム等により非常に多種多様なプログラムを提供している。

（資料8-21：主な国際的な研究体験プログラム）

実施主体	プログラム名	概要	参加人数
研究科	Deans' Forum 共同講義	工学系の世界トップ大学との共同講義	2014年：20名 2015年：15名
	ワークショッププログラム	修士学生の海外トップ大学への派遣	合計 97 名 2012.3：34人 2012.9：15人 2013.9：16人 2014.9：16人 2015.9：16人 (初回のみ学部学生 14名含む)
	交換留学プログラム	学術交流協定に基づく交換留学(0.5-1.0年)	2010-2015 実績： 派遣 180名 受入 372名
	海外武者修行	修士学生が自ら計画する海外研究室訪問での成果発表	2015年度新規 20名

【学生表彰制度】

学融合、俯瞰型、分野横断型、実践型の体系を目指す教育の成果を、公正かつ厳密に評価する仕組みとして学生表彰制度（工学系研究科長賞）を実施している（資料8-22、23）。これは、修士および博士課程における教育評価の総括として、筆記試験等による学習達成度だけではなく、実習や演習、ゼミ、研究論文審査会等の多面的な評価により決定されるものである。学生の学習意欲向上に繋がっており、学外における評価向上（各種受賞増：後掲資料8-26；P. 8-22）に大きく貢献している。

(資料 8-22 : 工学系研究科長表彰規程)

工学部・工学系研究科における学生表彰制度 2006/1/18(12/2 改定) 調査室
趣旨 東京大学工学部および工学系研究科に在籍あるいは卒業・修了後一年以内の学生を対象として、学業、国際交流、社会活動等の各分野において、顕著な功績のあった個人又は団体に、工学部長・工学系研究科長が表彰するために、学部学生対象の「工学部長賞」と大学院生対象の「工学系研究科長賞」を設ける。
1. 工学部長賞 (学修) 工学系研究科長賞 (研究) (各学科 1 名, 各専攻修士 1 名, 博士若干名) 対象 : 工学部 4 年生 (当該年度) 工学系研究科修士課程 2 年生 (同) 同博士課程 3 年生 (同) (以下「学年グループ」と呼ぶ)
2. 工学部長賞 (学修最優秀), 工学系研究科長賞 (研究最優秀) 学部 1 名, 研究科修士 1 名, 研究科博士 0 または 1 名 対象 : 上記 1 の対象者

(資料 8-23 : 工学系研究科長表彰実績例 2015 年度)

専攻	工学系研究科長賞 (修士)	工学系研究科長賞 (博士)
社会基盤学専攻	1	1 (最優秀)
建築学専攻	1	1
都市工学専攻	1	—
機械工学専攻	1	1
精密工学専攻	1	1
システム創成学専攻	1	1
航空宇宙工学専攻	1	1
電気系工学専攻	2	1
物理工学専攻	1	1
マテリアル工学専攻	1 (最優秀)	1
応用化学専攻	1	1
化学システム工学専攻	1	1
化学生命工学専攻	1	1
先端学際工学専攻	—	—
原子力国際専攻	1	1
原子力専攻	—	—
バイオエンジニアリング専攻	1	1
技術経営戦略学専攻	1	—

(水準)

期待される水準を上回る

(判断理由)

研究と教育を両輪として、各専攻において講義、演習、実験、輪講等が適切に配置されている。第Ⅱ期の成果である、工学教育で教えるべき内容を工学系研究科全体で統一的に整理した工学教程(2011～)により大学院教育の質が担保され、第Ⅰ期の COE プログラム後継のリーディングプログラムを活用して、専攻横断型講義、俯瞰的講義・演習、産学連携インターンシップを実施。特に海外武者修行をはじめとするユニークな国際化教育プログラムを実施し、自らの研究成果により強い責任感を持たせる工夫を実施している。このように授業形態の組み合わせと学習指導法の工夫により、主体的学習を促す取り組みを積極的に行われており、関係者の期待を上回る水準にあるといえる。

分析項目Ⅱ 教育成果の状況

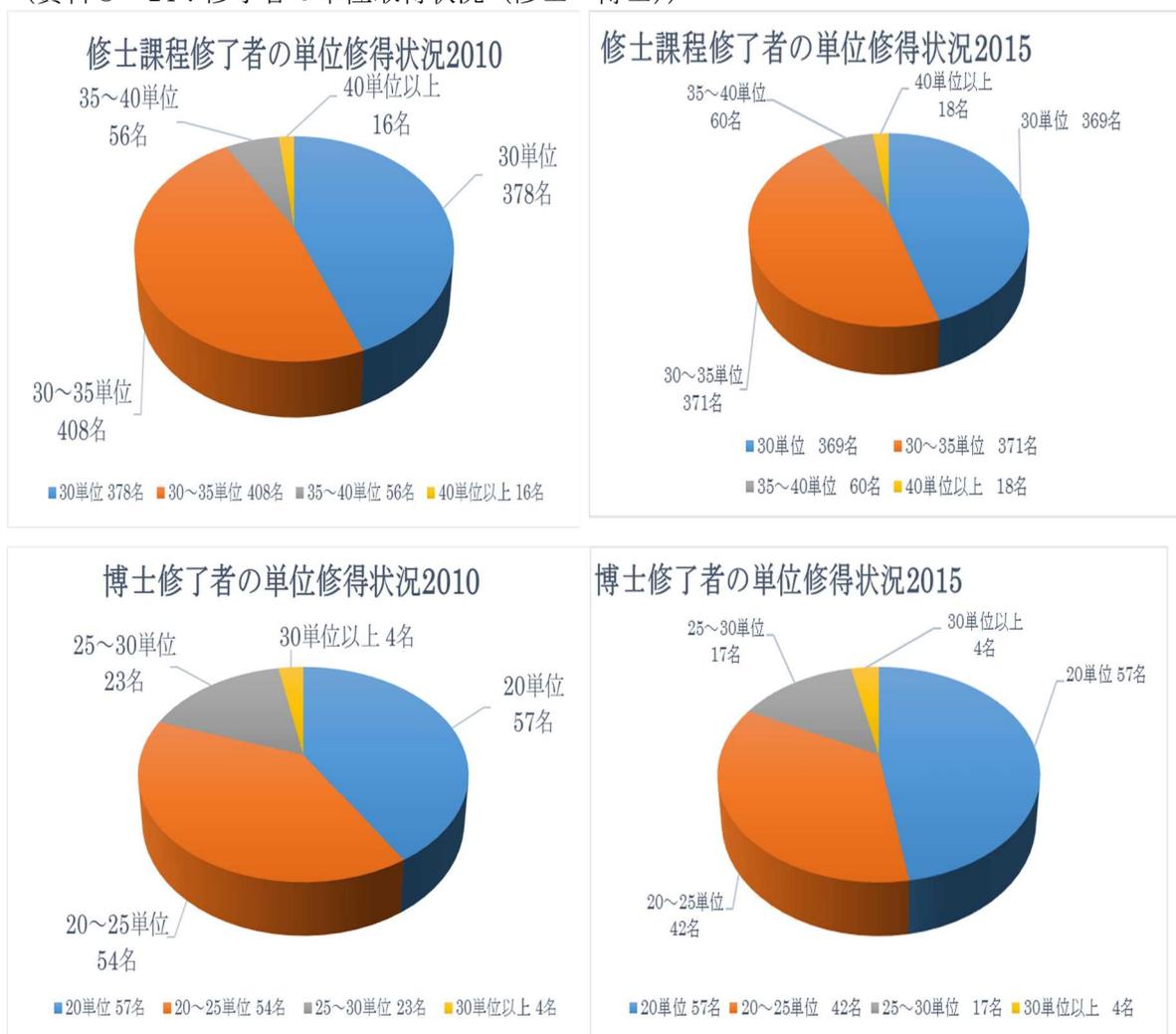
観点 学業の成果

(観点に係る状況)

【学生が身に着けた学力、資質・能力。単位取得状況】

本研究科では、本研究科では、学位論文執筆以外に、修士課程で30単位、博士課程で20単位の修得を求めている。この要件を満たし、学位論文の審査に合格した者が修了資格を得る。修士課程修了者の約90%は、30から35単位を取得し、博士課程修了者の約80%は20から25単位を修得している(資料8-24)。2010年度と比較して2015年度も高い水準を維持されている。

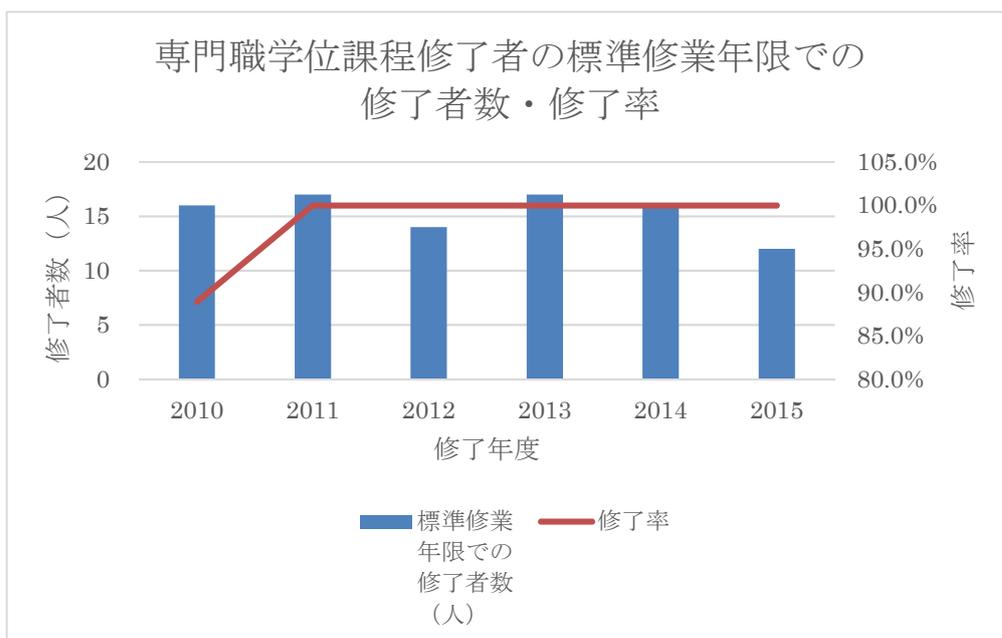
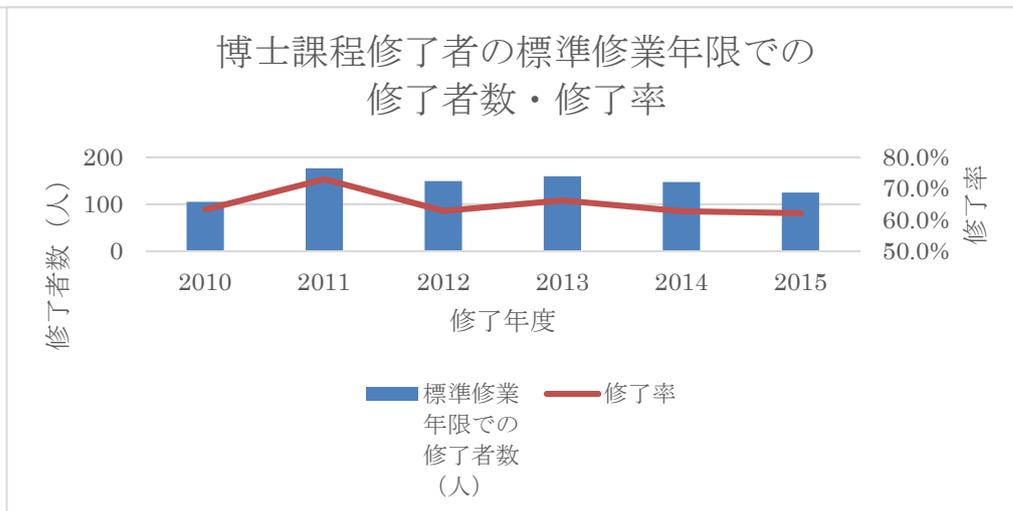
(資料8-24: 修了者の単位取得状況(修士・博士))



標準修業年限での修了者、修了率を資料8-25に示す。修士課程学生(専門職大学院を含む)は標準年限で90~100%の修了率であり、第I期と同様高い水準を維持している。博士修了者率は60~70%であり、厳密な博士学位審査を反映した結果となっている。

当該研究分野に置ける客観的な評価指標として、学内の相対評価として総長賞(資料8-26)、学外の客観的な評価として各種学会・協会、国際会議での受賞数がある。資料8-27に示す通り学生受賞数の右肩上がりの増加は目を見張るものがある。具体的な受賞名について社会基盤専攻を例にとり資料8-28に示す。特に修士学生の受賞数の増加は46件(2010年)→167件(2015年)と劇的であり、SEUT-RA(資料8-16; P. 7-13)やリーディングプログラムによる支援による学習意欲向上の成果が結実したものと思われる。

(資料 8—25：標準修業年限での修了者、修了率)

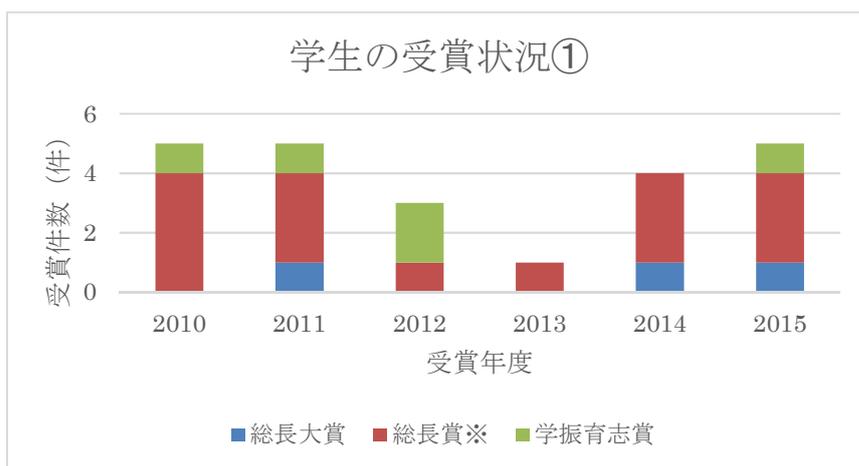


(資料8-26：学生の受賞状況)

学生の受賞状況(人)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
総長大賞		1			1	1
総長賞※	4	3	1	1	3	3
学振育志賞	1	1	2	0	0	1

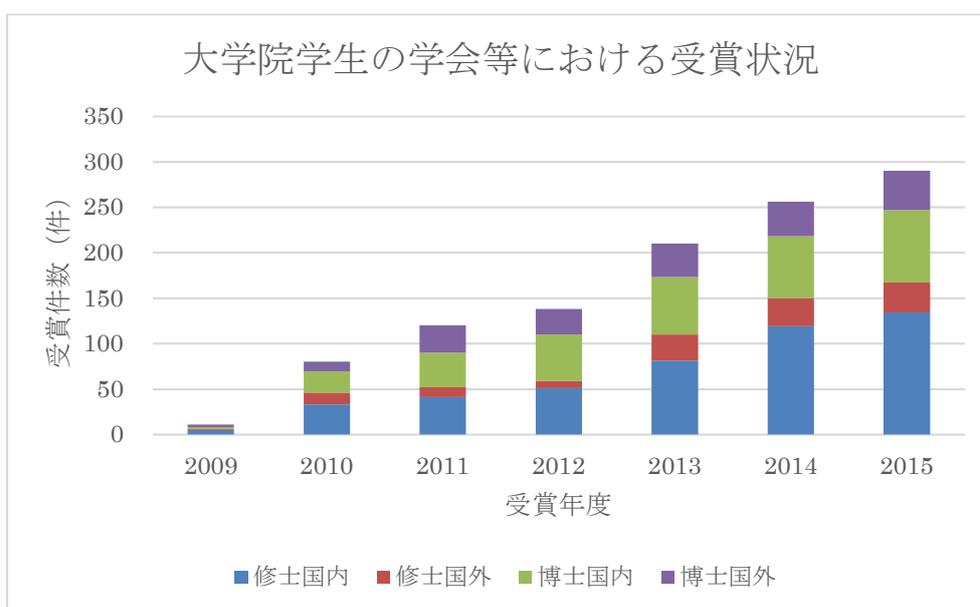
※総長大賞含む



(資料8-27：学会等での受賞状況)

学会等での受賞状況(人)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	計
修士国内	5	33	41	51	81	119	134	464
修士国外	1	13	11	8	29	31	33	126
博士国内	2	23	38	51	63	68	80	325
博士国外	3	11	30	28	37	38	43	190
合計	11	80	120	138	210	256	290	1,105



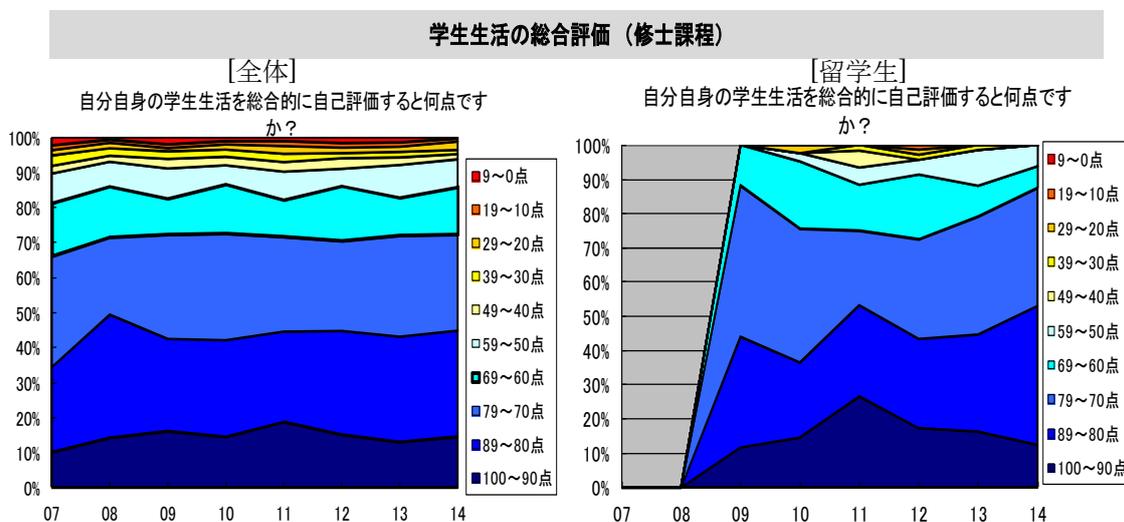
(資料8-28: 2015年度の受賞事例(社会基盤学専攻))

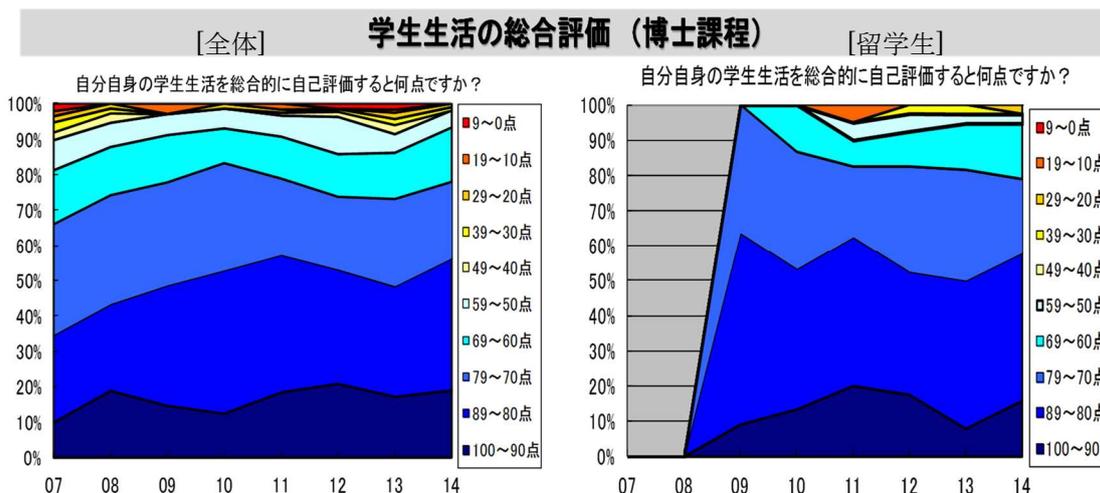
第50回地盤工学研究発表会 優秀論文発表者賞、第70回土木学会年次学術講演会優秀講演者賞、JC-IGS(国際ジョイントヴェイクス学会日本支部)論文奨励賞、地盤工学会第12回関東支部発表会優秀発表者賞、第18回性能に基づく橋梁等の耐震設計に関するシンポジウム優秀講演賞、東京大学 ヘンリーダイアー賞、2015年度日本水文科学会学術大会、優秀発表賞、サイエンス・インカレ研究発表会、独立行政法人科学技術振興機構理事長賞、日本写真測量学会秋季学術講演会論文賞、第5回スポーツデータ解析コンペティション サッカートラック部門優秀賞、東京大学 Deep Learning 基礎講座 Best Presentation Award、2014年度土木学会建設マネジメント委員会 論文奨励賞、土木学会平成27年度全国大会第70回年次学術講演会、公益社団法人都市づくりパブリックデザインセンター第18回「まちの活性化・都市デザイン競技」奨励賞、土木デザイン設計競技 景観開花。 ヨシモトポール賞、Best Paper Award, 7th Asia Pacific Young Researchers and Graduates Symposium (YRGS 2015)、土木学会平成27年度全国大会 第70回年次学術講演会 優秀講演者賞、Outstanding Presentation Award for Young Researchers (The 11th Conference of the Eastern Asia、第37回コンクリート工学年次大会論文奨励賞、第5回コンクリート構造物の非破壊検査シンポジウム新進賞、Best young researcher award, International Conference on the Regeneration and Conservation of Concrete Structures 2015、地盤工学会 優秀論文発表者賞、地盤工学会関東支部研究発表会優秀論文発表者賞、GIS学会優秀研究発表賞、Honorable Mention Award、UBICOMP 2015(ユビキタスコンピューティング分野での世界最高峰会議における最優秀論文賞のランナーズアップ)、古市賞(修士論文)

【達成度調査】

大学院修士課程・博士課程修了予定者に対して「達成度アンケート調査」を毎年実施している。2014年3月実施の調査では、修士118名、博士118名の回答を得ており、十分なサンプリング数を確保している。アンケート項目は、教育プログラムに対する満足度に加え、工学者として身につけるべき能力(基礎的学力から問題発見・解決能力、情報収集能力など)の認識度、修得度に対する自己評価など、詳細にわたる(別添資料8-3)。「達成度アンケート調査」からは、工学研究者として必要となる能力に関しすべての項目において大学院教育の過程で習得したと言う評価が明確である(資料8-29: 抜粋版)。特に、博士課程では問題発見・解決能力等の評価が著しい。修士課程では、プレゼンテーション関連能力の伸びが目立つ。この結果をシラバスの体系化や、英語カリキュラムの充実化へ反映している。

(資料8-29: 学生生活の総合評価 ※横軸は西暦年度)





(水準)

期待される水準を上回る

(判断理由)

修了者の単位修得状況は良好である。大学院学生の研究成果は世界的にも獨創性に富んだものが多く、毎年多くの賞を受けている。東京大学総長賞、国内外の各種学会・協会賞等は多数に上る。このように、学生は高いレベルの 学力や資質・能力を身に付けている。学業の成果に関する学生の評価では、基礎力、自己学習のための総合（基礎・知識）力等、ほとんどの項目については、高い達成度を示している（別添資料8-3）。学生生活全体を通しての満足度も高い。このように、学業の成果に関する学生の評価は高い。これらのことから、本研究科における学業の成果は、関係者の期待を上回る水準にあるといえる。

観点 進路・就職の状況

(観点に係る状況)

【修了後の進路状況】

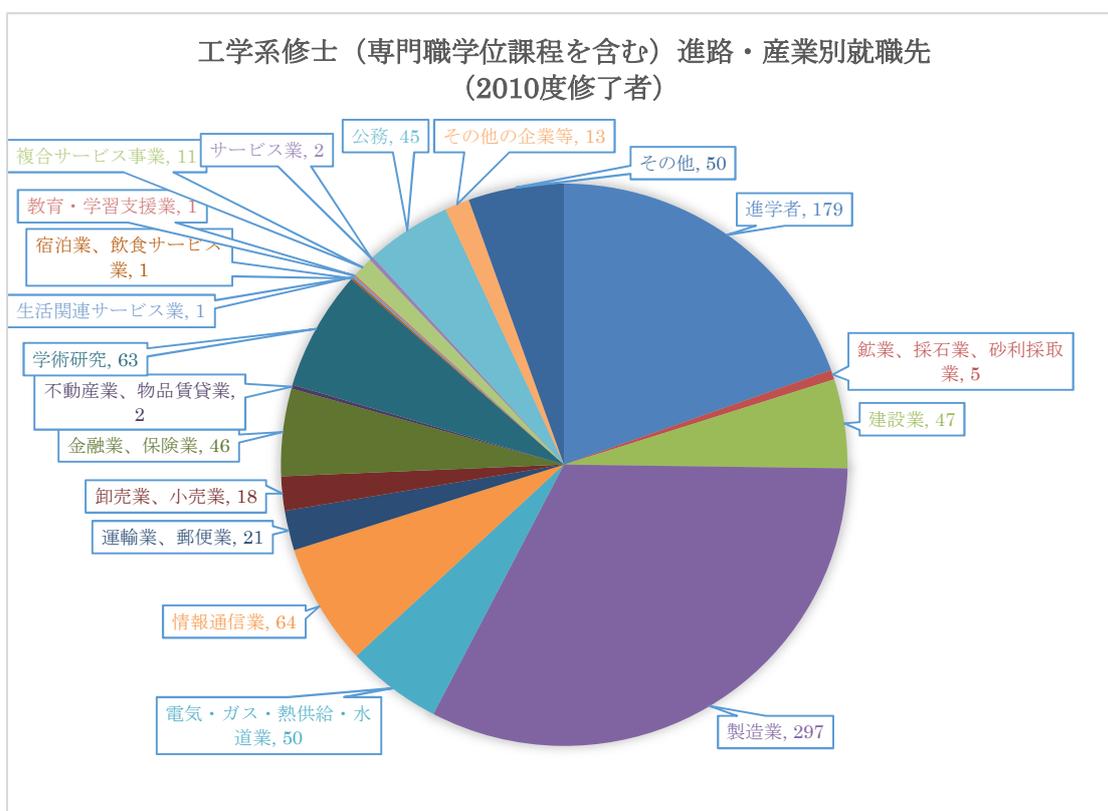
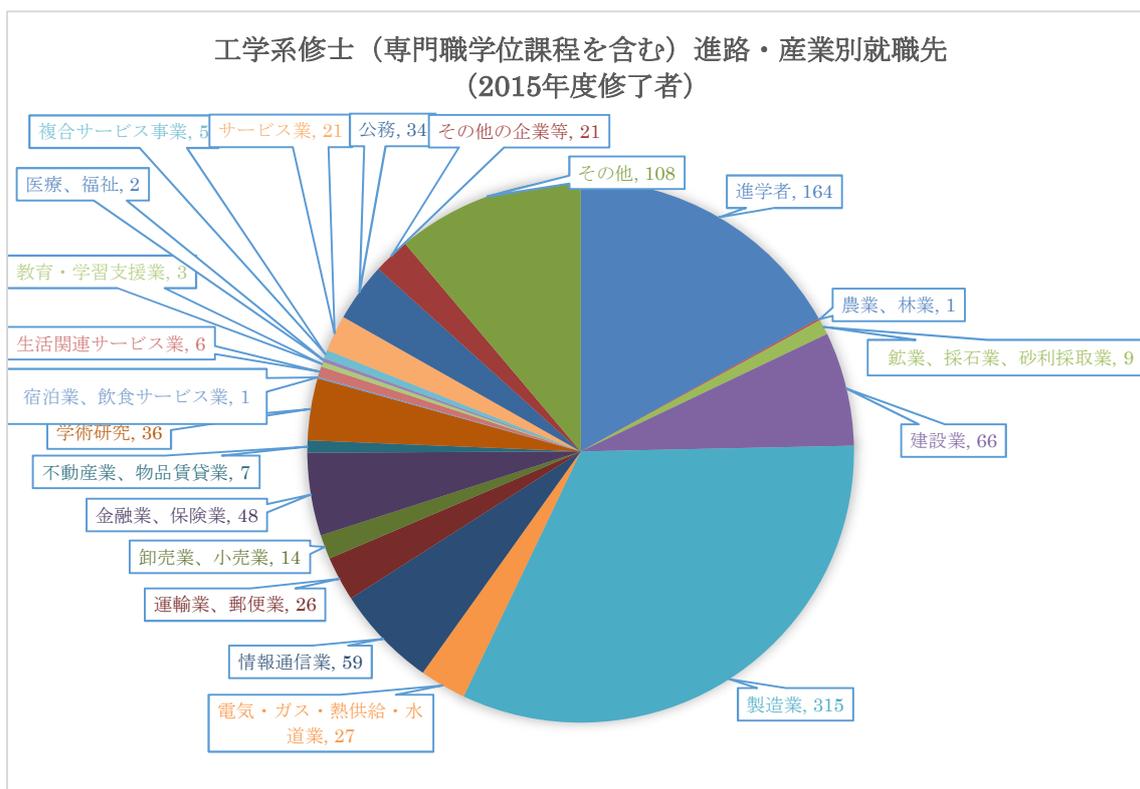
修士課程修了者の進路状況を資料8-30に示す。2010年度と2015年度に共通して20%弱が博士課程に進学。就職先としては製造業が約30%と最多であるが、建設、情報通信、エネルギー、運輸、公務員と多岐に渡り、金融・保険やサービス業も5%程度ずつある。教育目的に掲げたように、研究、開発から経営、政策提言にいたる広い専門領域にわたる人材を養成し、社会に送り出していることが分かる。

博士課程修了者(満期退学者を含む)の進路状況を資料8-31に示す。20%弱が学術研究で職を得ているが、これ以外にも就職先産業としては、製造業、建設、情報通信、エネルギー、運輸、公務員と多岐に渡る。企業就職者も大半は研究開発職についており、研究・開発を先導し得る人材を欲する企業の意向に対応できている。

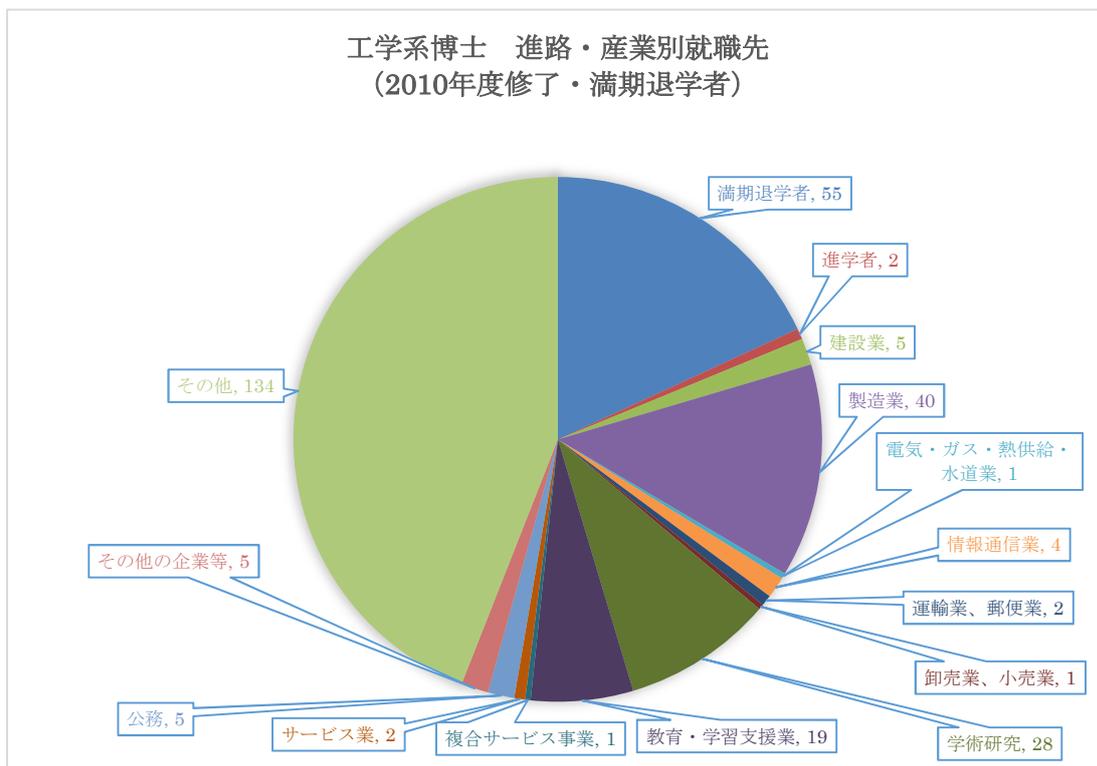
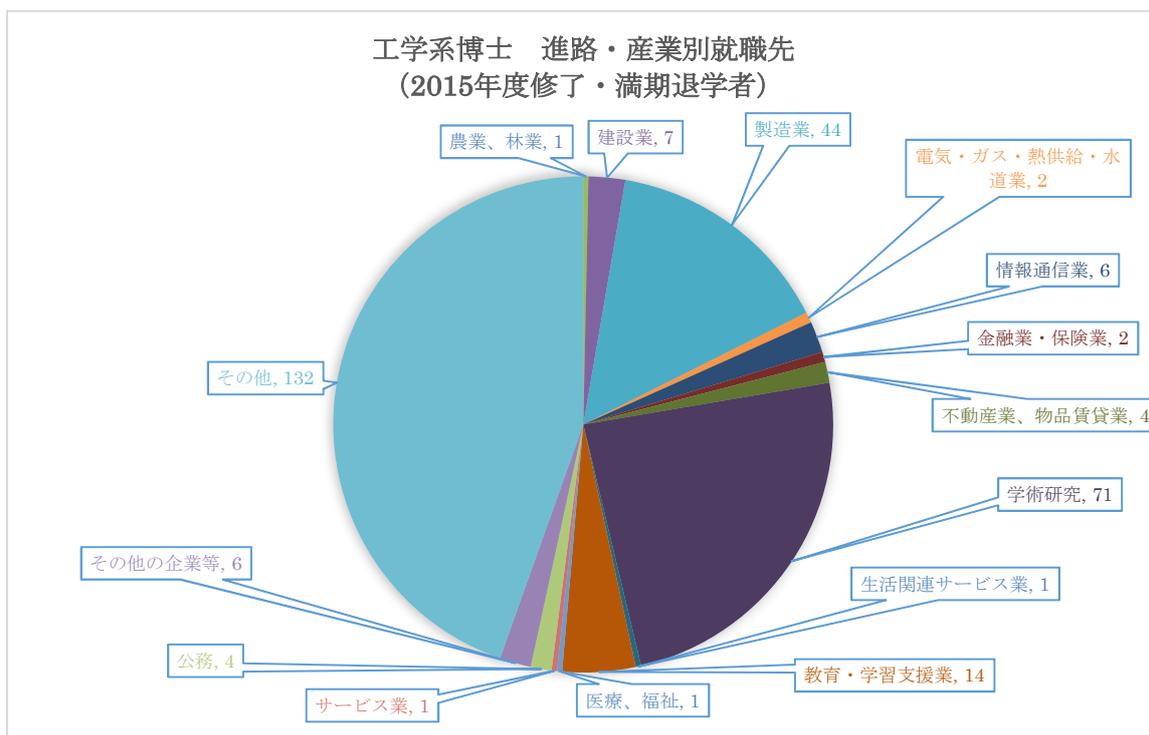
【学業の成果に関する産業界の評価】

本研究科の修了者(修士、博士)が有する能力の実態に関する調査として、就職学生数の多い主な企業67社を対象に、アンケートを実施した(2016年2月)。16項目の中で特に修了者が持つ能力として最も評価されている項目は、修士、博士ともに専門分野に対する学力・理解力であった(資料8-32)。加えて、問題解決の為の情報収集能力の要望が高く、この能力は第一期評価時に実施した際にも要望が多かった項目である。これらは大学研究室での緊密な指導による充実した研究教育、情報収集や問題解決の自主性を養うことを目指した修士、博士課程教育が肯定的に評価されているものと思われる。

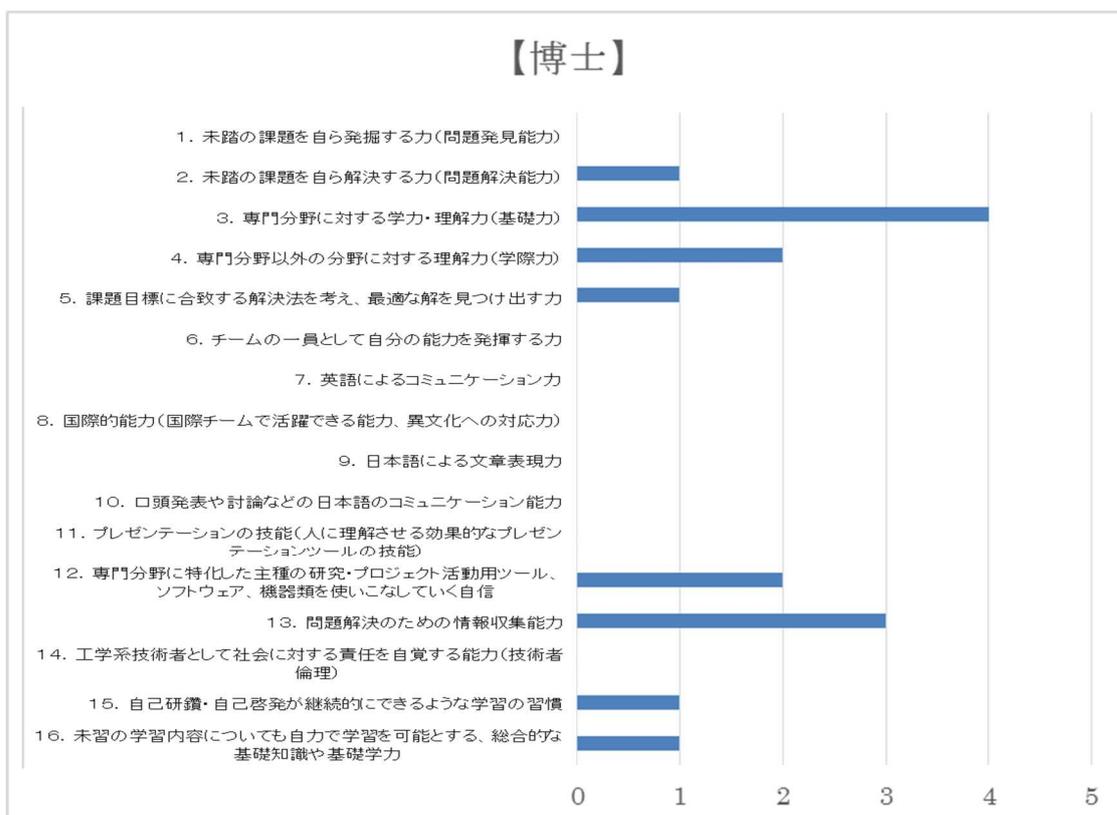
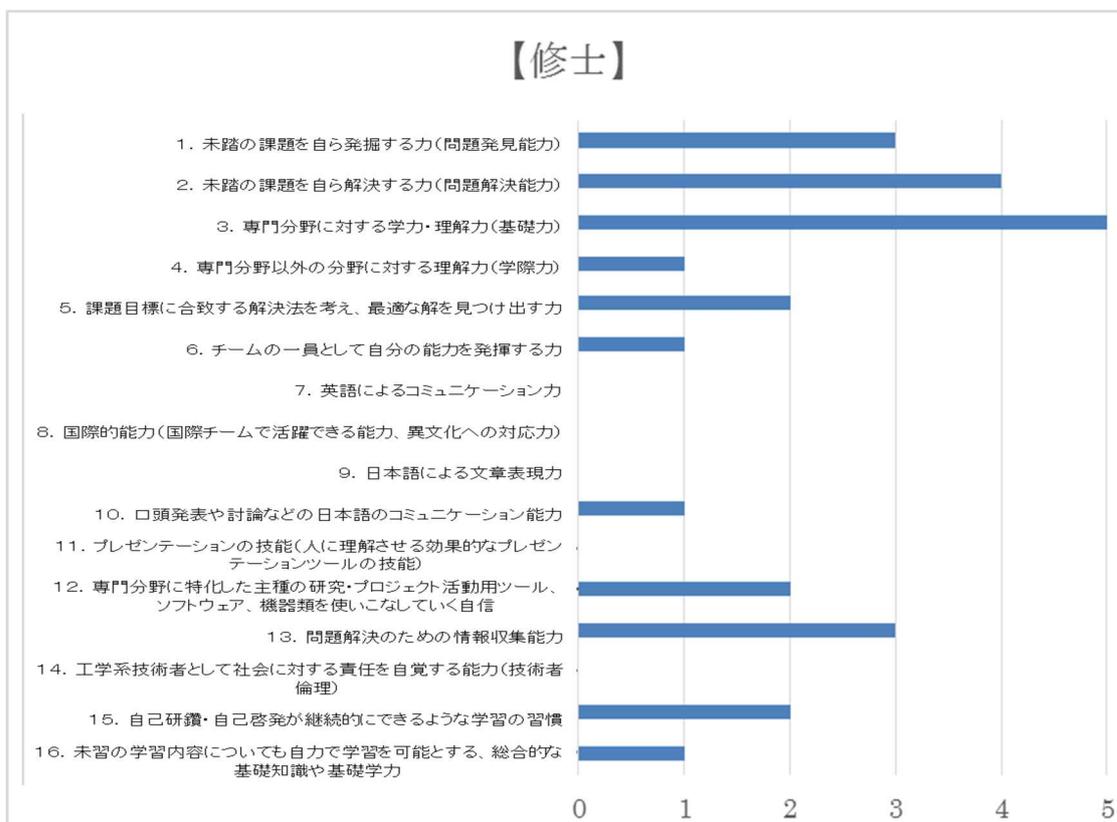
(資料 8-30 : 工学系修士 (専門職学位課程を含む) 課程修了者の進路)



(資料 8-31 : 工学系博士課程修了者の進路)



(資料 8-32 : 修士・博士修了者の就職先企業からのアンケート評価結果 ※横軸は件数)



(水準)

期待される水準を上回る

(判断理由)

修了後の進路としては製造業を筆頭に建設、情報通信、エネルギー、運輸、公務員さらには金融・保険やサービス業等多岐に亘っている。教育目的に即した、研究開発から経営、政策提言に至る広い専門領域へ人材を養成し、社会へ送り出している。さらに修士、博士課程修了生に対する就職先企業からの評価アンケート結果に因れば、本学の大学院教育において注力している専門分野における学力、理解力が高く評価されており、第Ⅰ期に引き続き第Ⅱ期においても教育目的が十分に果たされている。以上のことから、関係者の期待を上回る水準にあるといえる。

Ⅲ 「質の向上度」の分析

(1) 分析項目□ 教育活動の状況

「リーディング大学院による教育の質の強化」

「21 世紀 COE」として5つのプログラムが、「グローバル COE」として2つのプログラムが、さらに、博士課程教育に重点を置いたリーディングプログラムに2013年度までに東京大学では9件採択され、本研究科ではそのいずれにも関与しており、18専攻いずれに所属する学生もプログラムに参加することが出来る。特に内4件は工学系研究科が中核専攻として採択されており、リーディング大学院での高度な専門教育に加え、分野横断的な俯瞰教育。海外武者修行や企業インターンによる実学教育など、特に博士課程を中心とした教育の拡充に寄与していることは特筆に値する。

(2) 分析項目□ 教育成果の状況

「世界トップ大学との交流推進によるタフな学生育成」

世界の工学系トップ大学の工学研究科長と世界最高水準の工学教育と研究の仕組み作りを進めている。「Deans' Forum」を主導して運営し、共同プログラムの実施や学生交流等を実施している(ケンブリッジ、インペリアルカレッジ・ロンドン、スウェーデン王立工科大学、グランゼコール、スイス連邦工科大学、マサチューセッツ工科大学、カリフォルニア大学バークレー校)。このフォーラムを通じパートナー大学へ、2012年から2015年までの間に5回、計97名の大学院学生を派遣している。

このような国際教育の成果として、“Designing a Global Campus Model by The University of Tokyo”が2014年度文科省のスーパーグローバル大学創成支援プログラムに採択された。その結果、工学系研究科は現在、世界の17のトップ大学と連携し、確実な成果として実を結んでいる(資料8-33)。

(資料8-33: 長期視点に基づく国際化構想)

