

Ⅱ 平成 30 年度の特筆すべき取組／令和元年度の計画

【平成 30 年度実績】

1. 研究型大学における次世代工学教育システムの構築

No.01 ①-1 現代的課題に挑戦する基盤となる先端的・創造的な高度教養教育の確立・展開

No.02 ②-1 学部専門教育の充実

No.03 ②-2 大学院教育の充実

No.04 ②-3 高度教養教育と専門教育との有機的連携

No.08 ①-1 教養教育の実施体制等の整備・充実

No.10 ①-3 国際通用性の高い教育システムの開発

No.11 ①-4 教育の質の向上方策の推進

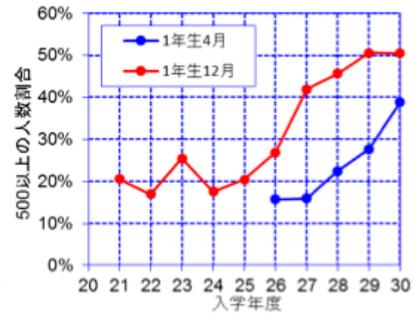
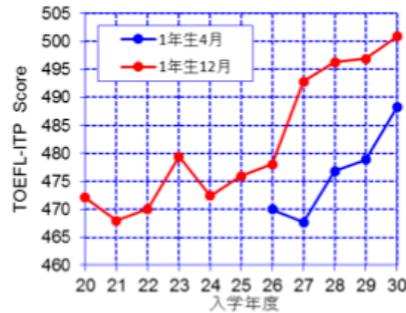
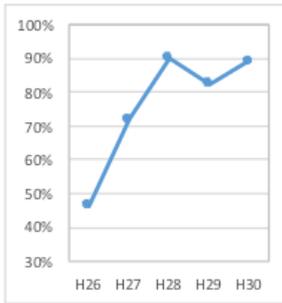
No.17 ①-1 学生募集力の向上

実績報告

工学教育院では、平成 26 年度から研究型大学における次世代工学教育システムの構築事業を実施し、国立大学では初めての教育評価に基づく6年一貫教育を推進している。国際社会の一員として人類の持続的発展に貢献できる「優れた技術者・研究者」、そして「世界を牽引するトップ層」となる人材を育成するために、自然科学的視点のみならず人文科学的視点や社会科学的視点も持ち合わせられるよう、「新しい価値の創造」に必要な能力(①基礎学力、②専門学力、③課題解決／論理展開力、④語学(英語)力、⑤価値創造力)の修得促進と6年一貫の到達度評価をする学修レベル認定制度を運用している。開始から5年経過し、学部1年生から修士1年生までレベル認定を受けている。これにより、IR機能の強化と教育アウトカムの可視化が図られ、研究型大学における工学教育 PDCA サイクルを機能させている。

各ジャンルの能力育成のため、工学教育院では、基礎学力に関する統一テストの実施のほか下記のような種々の教育活動を進めている。

(1)工学英語教育においては、1年生を対象にした工学英語 I (学術的な読み書きの基礎力としての TOEFL ITP®対応力の向上)を平成 26 年度から実施している。課外研修として開始した平成 26 年度でこそ受講率は 50%弱だったが、ここ 3 年の平均は受講率 85%にまで上がっている。開始年度以降の毎年度、1年生の TOEFL ITP®スコアは平均 16.8 点アップしている。また、平成 30 年度の 12 月のスコアは 500 を越え、スコア 500 以上の人数割合も 50%以上にまで上がった。(添付図(受講率、平均スコア、スコア 500 以上の割合の年次変化)参照)



(2) 研究倫理教育においては、学部では、入学時オリエンテーションでのレポート等に関する倫理教育のほか、高年次で「工学倫理」(共通科目、1単位)を開講している。複数学科が必修科目としており、約7割の学生が受講している。大学院では、e-learning教材(eAPRIN)を全員に受講させるとともに、「工学教育院特別講義:工学と生命の倫理」(共通科目、2単位)および「科学者倫理」(リーディング大学院科目、1単位)を実施している。

(3) 価値創造教育においては、平成26年度より国際戦略リーダー講座(当初名称:国際対応力養成講座)を実施している。学部1年生から財務諸表を読み解き、科学や工学の知識をベースに経営戦略を検討し、社会に提案して実現する力を付けることを目的としている。企業の経営層や若手社員の協力のもと、調査・分析・提案をグループワークで進めている。受講者数は平均して約30名(うち約10名は継続受講)が参加し、平成30年度では社会人受講者2名、企業5社の協力を得て実施した。初級コースでは、与えられた課題と目標に対する戦略を提案し、当該企業の経営層に実際にプレゼンし、フィードバック(分析の妥当性や提案内容に対する考え)を得ることも実施している。また継続学生による中級コースでは、地域や企業の実課題に対して実際の戦略を提案している。これまでに、電子部品企業、アパレル企業、女川地域、南三陸地域、の実課題について実施し、『南三陸の未来戦略(林業編)』を提案した学部学生3名が、平成30年度のイノベーション教育学会において『優秀ポスター発表賞』に選ばれた。また、全学の取組みであるEDGE-NEXT事業において、本講座の受講生5名がフィンランドのオウル応用科学大学との合同研修に優先的に派遣され、Oulu Game LABの学生とともにチームに分かれてゲーム開発の課題に取り組んだ。その中で、2名の本講座受講生が参画したチームの提案が最優秀賞を受賞している。

 01.png

2. 外国人正規学生受け入れプログラムの実施

No.43 ②-1 外国人留学生の戦略的受入れと修学環境の整備

実績報告

工学研究科では、平成 21 年度より機械系で International Mechanical and Aerospace Engineering Course (IMAC-G)、材料科学系で International Materials Science and Engineering Course (IMSE) という正規コースでの外国人留学生受入プログラムを立ち上げ、継続して正規生として外国人留学生の直接受け入れを行っている(学生の受け入れは平成 22 年度から)。これらは英語のみで学位を取得できるコースであり、特に IMAC-G は学部レベルの英語コースである IMAC-U の大学院版コースとして本研究科が掲げる 6 年一貫教育を体現するものでもある。また、平成 30 年度には土木工学専攻でも新たに International Civil and Environmental Engineering Course (I-CEEC) を立ち上げ、次年度から正規外国人留学生の直接受け入れを開始する予定である。このコースは独立行政法人国際協力機構(JICA)の研修員受入プログラムの受け皿にもなっており、国際協力の面でも貢献が期待される。

さらに、平成 29 年度には機械系の「工学研究科機械科学を基盤とする国際ロボティクスコース (IRP)」が、平成 30 年度には同じく機械系の「工学研究科アジアのバイオメカニクス発展のためのリーダー養成プログラム (IBP)」が文部科学省の「国費外国人留学生の優先配置を行う特別プログラム」に採択され今後さらに正規外国人学生が増員する予定である。

これらの受入プログラムを通じた海外からの外国人留学生直接受け入れをより一層促進するため、平成 30 年度には IRP・IBP においてオンライン出願システムを導入し、アカウントの作成数が 50 名、うち 24 名が出願するという実績を挙げた。これは国際学士コースの学生向けに留学生課において運用されているシステムをベースとしたもので、部局への導入事例としては工学研究科が初となる。

これらのプログラムにおける入学者数の推移は、博士課程前期 2 年の課程で 2016 年 17 名、2017 年 15 名、2018 年 22 名、博士課程後期 3 年の課程で 2016 年 5 名、2017 年 6 名、2018 年 10 名となっており、近年のプログラム増加に伴い入学者数についても増加傾向が見られる。

3. 学生海外派遣・受入れプログラム

No.43 ②-1 外国人留学生の戦略的受入れと修学環境の整備

No.44 ②-2 本学学生の海外留学と国際体験の促進

No.45 ②-3 異文化の理解と実践的なコミュニケーション能力の養成

実績報告

工学部・工学研究科では、学生の海外交流活動を推進するため、①「Tohoku University Engineering Summer Program (TESP:受入)」、②「Tohoku University Engineering Summer Program (TESP:派遣)および海外短期プログラム派遣」、③「学生国際工学研修(派遣)」、④「入学前海外研修プログラム」を実施している。

「① TESP 受入」は、東北大学の最先端研究に触れ本学の高度教育研究環境を認識する機会を提供する海外大学の工学系学生向けのサマープログラムである。2018 年度はロボティクス、電気電子工学、構造材料工学、生体材料工学の 4 つのコースを開講した。欧州を中心とする外国人学生が参加しており、これまでに約 400 名の外国人学生を受け入れている。通常のプログラムが 20～30 名程度で実施されることが多い中、本プログラムは国内国立大学のサマープログラムの中でも有数の規模を誇っており、参加者数も毎年増えている。2018 年度(7 月 30 日～8 月 10 日開催)は、20ヶ国 29 大学から 78 名が参加した(2017 年度 72 名、2016 年度 63 名、2015 年度 52 名)。プログラムでは、コースごとに専門分野に関する英語での講義および Hands-on が行われ(4ECTS に相当)、コースによっては、企業見学(リサイクル工場)や社会見学(たたら製鉄)も実施された。また、着物着付け、茶道、おりがみなど日本文化体験するプログラムや会津若松へのフィールドトリップも実施され、本プログラムの成果発表会と修了式は、4 つのコース合同で行われた。2018 年度プログラム終了後のアンケート調査(回収数 35 名)によれば、参加者の 60%の学生が東北大学に興味があり参加したと回答しており、90%がわかりやすい講義内容であり、質問や議論の時間も十分で、Hands-on から学術的なことを得ることができたと回答している。また、45%が交換留学や大学院学生として本学で学びたいと回答している。プログラム参加後に再来学する学生については、国際交流室把握分で 2014 年～2018 年の間に 2 名が大学院に入学、10 名が特別研究学生として再来学している。本事業は、プログラムへの参加を機に正規学生として東北大学に進学する優秀な学生の獲得を狙っているが、同時に研究科の教育研究アクティビティを世界に向けて発信できるプログラムでもあり、留学生の増員促進や交流促進などに資する戦略的なプログラムである。また、文化体験やフィールドトリップ等に日本人学生にも参加してもらうようにしており、本学学生にとって国際協働の場となっており、本学の取り組みである「グローバルリーダー育成のためのグローバルな修学環境の整備」や「異文化の理解と実践的なコミュニケーション能力の養成」にも資する事業である。

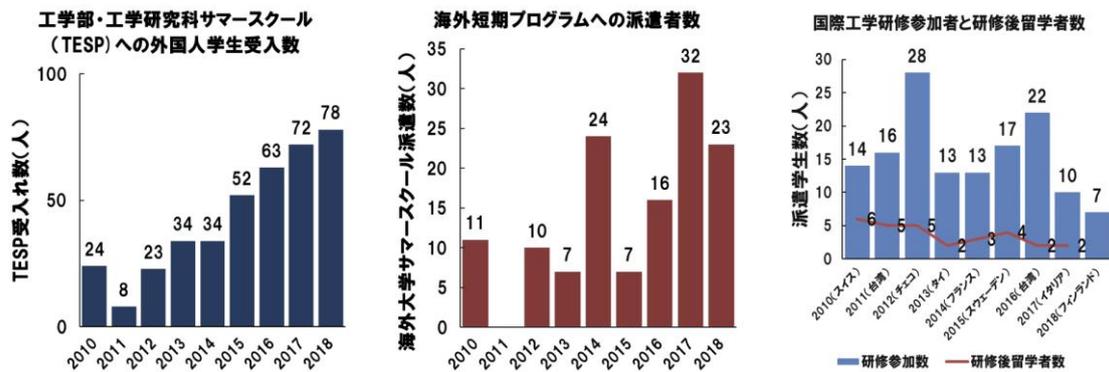
「② TESP 派遣ならびに海外短期プログラム派遣」は、海外の大学が企画実施する短期プログラムや海外の大学との直接交渉を通じて本学部・研究科学生向けに開設したプログラムに学生を

派遣するものである。本学部・研究科では、学生達が海外の学生達と一緒に講義を受け協働することを通じて、世界に目を向けてもらい、さらに留学や海外インターンシップへ参加してもらうことを狙って、海外サマープログラムへの学生派遣を促進している。参加者も増加傾向にあり、2013年から2018年の間に130名の学生を派遣している。2018年度は、夏季・春季休業期間実施とし、海外の大学からサマースクール開催の情報を入手後、内容や、対象学年等を検討し、学内の学生向けに説明会を開催するとともにWEB等で周知し、合計23名、米国(ワイオミング大学 学部生6名、大学院生2名)、中国(西安電子科技大学 大学院生2名)、台湾(中興大学 大学院生1名)、フィンランド(トウルク応用科学大学 学部生1名)、フランス(INSA リヨン 学部生11名)へ派遣した。帰国後の報告会によれば、学生達は、海外の学生達と一緒に講義を受けることや実習を通じて、海外の人々と協働することとそのためスキルを身に付ける必要があることを実感したとの報告があった。派遣先の大学は学術交流提携校であり、協定をベースにした学生の国際流動性の向上および教育研究における国際連携推進に資するグローバルネットワークの構築に繋がっている取り組みである。

「③ 学生国際工学研修(派遣)」は、国際的視野を有する学生の育成と学生の国際化を推進することを目的として、学生を海外の大学・研究機関、企業等に派遣するプログラムである。2018年度は、オウル応用科学大学、オウル大学、スウェーデン王立工科大学、ノキア社、Round Zero(ゲームソフトベンチャー企業)で実施した。本研修では、事前準備のグループワーク、外国語によるプレゼンテーション、相手校学生との交流、研修後の報告書会を行った。事前研修では、訪問国や訪問大学の調査と発表をグループワークで行い、さらに、英語発表方法に関する講義、危機管理の講義を実施した。研修先では、日本と東北大学紹介のプレゼンテーション、イノベーション施設や未来通信に関する研究室の見学、通信機器工場の見学、学生相互交流を行った。事前事後研修や研修先でのプレゼンテーションは職員も行った。研修を通じて英語発表スキルの向上が見られた。帰国後に学生から提出された報告書によれば、多様性、実学に注力した教育、海外学生の勉強への姿勢、スタートアップへの意識、5G通信技術について実感することができたとの回答があった。派遣先の大学は、海外有力・学術交流協定大学や近年本学が進めているアントレプレナー教育の先進校であり、本プログラムは、教育研究における国際協働や国際連携推進に資するグローバルネットワークを強化することにも資している。

「④ 入学前海外研修プログラム(High School Bridging Program)」は、東北大学に入学が決まった高校生を対象とした短期海外研修プログラムで、AO入試Ⅱ期等による入学予定者を対象とした2週間の海外研修である。全国大学初の取り組みであり、高校生や保護者にとって魅力的なプログラムとなっている。学術交流協定校であるアメリカ・カリフォルニア大学リバーサイド校(UCR)とアメリカ・ワイオミング大学で実施している。工学部では本学短期派遣実施委員会のもと、ワイオミング大学への派遣に関して企画から実施まで担っている。入学後の工学部生活に役立つラボ見学や工作等の様々なアクティビティを通じた現地学生との交流から見聞を広げ、国際社会やイノベーション等の重要性を認識してもらうことを目的として学生を派遣している。ワイオミング大学への派遣プログラムは、2017年、2018年の2回実施しているが、いずれも定員を超え

る応募者があり、2018年度は2019年3月12日～27日に15名を派遣している。本研修では、ワイオミング州及び周辺地域でフィールドワークを行い、自然、地形、物理等に関する理系英語に触れると同時に、現地大学生、教職員に向けて英語でのプレゼンテーションを通して、工学のみならず幅広いトピックで会話を展開するスキルを養うプログラムを実施した。合宿形式の研修であり、現地の学生との共同生活、チームビルディングを通して、英語のスキルアップだけでなく協働方法についても体験する機会を提供した。参加学生のTOEFL-ITPスコアの1年次4月(入学時)から12月へのスコアアップを見ると平均学生より高い伸びを示しており、研修参加者は、入学前研修を通じて、コミュニケーション力の必要性を強く認識し、入学後も海外短期派遣プログラムへの参加や英語力向上に積極的に取り組んでいるなど教育的効果の高い企画となっている。



 TESP 受入、SS 派遣数、国際工学研修.pptx

4. 研究力の更なる強化と若手研究者の育成

No.19 ①-1 長期的視野に立脚した基礎研究の充実

No.23 ②-2 イノベーション創出を实践する研究の推進

No.26 ①-1 多彩な研究力を引き出して国際競争力を高める環境・推進体制の整備

実績報告

長坂工学研究科長が掲げた「研究科の達成目標 2018－2019」にある「研究力のさらなる強化」の達成のためのアクションの一つとして、民間企業・団体との共同講座の複数開設がある。これを受けて、平成30年4月に発足した「工学系研究企画室」の室員・URAがコーディネーターとなり、4つの講座・受入研究費総額315,420千円(間接経費含む)について企業等との交渉や学内調整を行った。これらの講座は平成31年4月以降、順次開設(【添付1】共同研究講座等設置状況.ppt)される予定である。

共同研究講座・共同研究部門設置状況



	名称	区分	設置期間
共同研究講座	先端電力工学	継続(2期)	平成30年4月～令和3年3月(3年)
	先進鉄鋼材料組織制御(JFEスチール)	継続(2期)	平成29年4月～令和2年3月(3年)
	先端自動車トライボロジー材料研究(トヨタ自動車東日本)	新規	平成31年4月～令和4年3月(3年)
	インターコネクト・アドバンスト・テクノロジー(ICAT)	新規	平成31年4月～令和6年3月(5年)

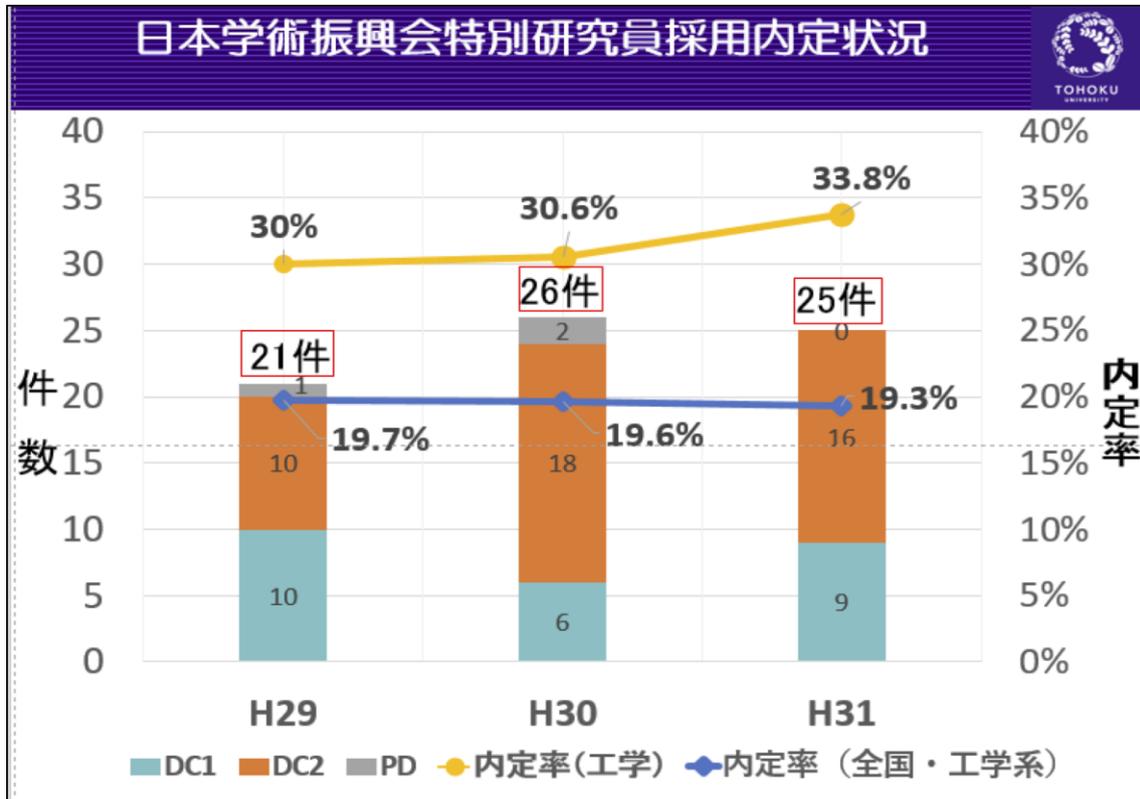
	名称	区分	設置期間
共同研究部門	電力エネルギー未来技術	継続(2期)	平成30年4月～令和3年3月(3年)
	三菱心そう実践的工学教育プログラム	新規	令和元年5月～令和3年4月(2年)
	次世代材料製造技術の創生(JSW)	新規	令和元年6月～令和4年3月(2年10月)

また、「研究科の達成目標 2018－2019」には「次代を担う若手育成と支援体制の整備」がある。これを受けて、平成30年4月に発足した「工学系研究企画室」が中心となり、学振特別研究員申請者に対する説明会、個別相談会等の申請支援を行った。その結果、工学研究科所属教員が受入れ教員となっている平成31年度学振特別研究員の採用内定者はDC1・9名、DC2・16名と

なり、内定率は 33.8%で前年度より 3.2%向上し、全国工学系内定率を 14.5%上回っている。

(【添付 2】学振研究員内定状況(H29~H31).xlsx)

更にこれらの取組は、博士課程 3 年に所属している学生の第 9 回日本学術振興会育志賞受賞へとつながった。



【添付 1】共同研究講座等設置状況.ppt, 【添付 2】学振研究員内定状況(H29~H31).xlsx

5. 世界を牽引する研究力と地域基盤の強化

No.20 ①-2 世界トップレベル研究の推進

No.25 ③-1 新たな研究フロンティアの開拓

No.35 ②-1 社会連携活動の全学的推進

実績報告

世界を牽引する研究力と地域基盤の強化のため以下の取組みを実施し、それぞれの受賞へとつながった。

①リアルワールドロボティクス

ロボティクス専攻・小菅一弘教授は、産業界や、我々の日常生活にも大きなインパクトを持ちうる次世代ロボット技術の開発を目指して、ロボティクスにおける新しい基盤技術の研究と、その実世界への展開研究に取り組んでおり、マニピュレーション技術、人間支援システム、人間協調型ロボット、ダンスパートナーロボット等の成果がある。さらに、研究開発した次世代ロボット技術を基に実世界で活躍するロボットシステムへの展開研究を進めている。

これらの成果が評価され、2018年秋の紫綬褒章受章につながった。

②東北インフラ・マネジメント・プラットフォームの構築と展開

工学研究科インフラ・マネジメント研究センターでは、東北地方の自治体など18機関の連携協定のもと大規模な東北インフラ・マネジメント・プラットフォームを構築し、喫緊の課題であるインフラ老朽化対策として、情報のデータベース化、一元管理で効率的かつ高度なインフラメンテナンス対策に取り組んでおり、新たな知見の獲得も促進している。更に、東北インフラ・マネジメント・プラットフォームは、関係府省の取組みと連携しつつ、分野横断的なオープンイノベーションを先導し、山形県、宮城県、仙台市においてインフラメンテナンス統合データベースを導入し、インフラ維持管理に関する情報基盤の整備に大きく貢献している。

これらのことが評価され、久田真教授(センター長)以下5名に対する第1回(平成30年度)日本オープンイノベーション大賞「国土交通大臣賞」の受賞につながった。

③独自の地域産学官連携スタイルの構築と実践による地域産業への貢献

ファインメカニクス専攻・堀切川一男教授は、「ご用聞き型企業訪問」と名付けた独自の産学官連携スタイルを確立。多くの企業(特に中小企業)との連携により、低摩擦材料及び高摩擦材料の開発と応用の研究を行ってきており、60件以上の製品の实用化を図ってきている。企業からの技術相談は年間50件から100件受けてきており、いずれも積極的に対応してきている。

これらの取組みが評価され、第68回(平成30年度)河北文化賞の受賞につながった。