

卓越大学院プログラム

令和3年度プログラム実施状況報告書

採択年度	平成30年度	整理番号	1807
機関名	東京工業大学	全体責任者（学長）	益 一哉
プログラム責任者	須佐 匡裕	プログラムコーディネーター	山口 猛央
プログラム名称	「物質×情報=複素人材」育成を通じた持続可能社会の創造		

<プログラム進捗状況概要>

1. プログラムの目的・大学の改革構想

本プログラムでは、情報科学を駆使して複眼的・俯瞰的視点から発想し、新社会サービスを見据えて独創的な物質研究を進める「**複素人材**」を育成する。**複素人材**に期待するのは、持続可能な社会を構築するための物質と情報をリンクさせた新産業の創出である。そのために、大学全体を横断した学位プログラムである教育課程およびコースを新設する。

データ科学、シミュレーション、機械学習など情報科学の進展により、新物質の発見・材料設計が可能となりつつある。また、市場に合わせたデバイス・プロセスの最適化・生産管理、消費者の動向から社会サービスを生み出すなど、情報技術を使いこなすべき時代になった。さらに、情報科学を駆使すれば、分子から社会までの階層をデータの受け渡しにより繋げて考えることが可能となる。しかしながら、従来の物質研究では、分子・材料またはデバイス・プロセスなど各階層で考えており、社会サービスまでを俯瞰した考え方は醸成されていない。分子から社会サービスまでを俯瞰した物質科学と情報科学の融合を目指す大学院教育が必要である。

本プログラムでは東京工業大学の持つ高い学術基盤（元素戦略センターやスパコンTSUBAME等）と総合力を活かした教育を展開する。物質または情報に関するそれぞれの高度な専門力を持ち、以下の能力を発揮する**複素人材**を輩出する。(1)物質と情報の両分野にまたがる複素的な新しい考え方を生み出す独創力、(2)大量の情報から正しく社会の課題を設定する俯瞰力、(3)原子・分子レベルから社会サービスまでスパイラル的に繋げ持続可能な社会に向けた課題を解決する実行力、(4)新サービスを世界に展開する国際リーダーシップ力。以上について、背景の異なる優秀な学生がチームを組んで様々な問題解決に挑戦することにより多様な考え方を学び、分野の壁を気軽に乗り越えるマインドを涵養する。

本プログラムは、本学における研究科相当の組織である全6学院が一丸となって企業、国立研究開発法人、海外トップ大学とともに教育に取り組む。修士・博士後期一貫教育において、各学生が所属する分野における専門講義および研究を通じて高度な研究力を身につけ、さらに様々な施策を通じて**複素人材**を育成する。

具体的には、**複素人材**が持つべき能力(上記(1)-(4))の涵養を目指して、以下の施策①-⑭を実施する。

(1)独創力	①演習を重視した物質・情報講義、②異分野共同研究を中心とした異分野特定課題研究、③自主設定論文により、異分野の課題を自ら設定・解決し、複素的な独創性を育む
(2)俯瞰力	④物質・情報教育課程における社会サービス創出講義、⑤ビジネスモデル討論合宿、⑥産官メンター制度により、大量の情報から正しく社会の課題を見いだす能力を身につける
(3)実行力	⑦企業の最先端の課題をグループで解決するプラクティススクール、⑧産学協創研究教育、⑨自主研究制度および③自主設定論文により、異分野における課題解決を通じ、実行力を養う
(4)国際リーダーシップ力	⑩リーダーシップ教育院におけるリーダーシップ力涵養教育、⑪海外インターンシップ、⑫グループで課題解決する物質・情報教育国際フォーラム、⑬世界トップスクールとの国際共同研究および起業家教育、⑭海外メンター制度により、リーダーシップ力および国際性を涵養する

優秀な学生を本学が有する国内/国際交流の全チャンネルを用いて世界中からリクルートし選抜する。四度の教育課程としての審査および博士学位審査を行い、本プログラム修了生の質を厳格に保証する。採用された学生には生活費も含めた経済的支援を行い、本プログラムに集中できる環境を整える。

本プログラムでは、大学全体を横断する学位プログラムである『物質・情報教育課程』を新設し、さらに、学院を横断した物質・情報分野を専門とする学院横断型複合系コースを設置する。外部からの収入を得ることにより、国からの補助金終了後も学生への経済的援助を含め確実に継続する。

以上、「物質科学、情報科学、そして新産業創出教育」の3つを同時に行う世界に類を見ない複素人材教育を通じて、高度な「知のプロフェッショナル」を輩出する。

(調書P.5)

2. プログラムの進捗状況

本学位プログラムの目的である「情報科学を駆使して複眼的・俯瞰的視点から発想し、新社会サービスを見据えて独創的な物質研究を進める「複素人材」の育成のため、令和3年度は、以下の項目を実施した。

1. 企画・実施・運営体制として、平成31年1月1日に設置した全学共通教育組織「物質・情報卓越教育院」を中心として、プログラムの広報、企業等との連携、カリキュラム、学生選抜、学生への経済的支援、各種イベント等について、企画・立案するとともに、これらを円滑に運営・実施した。
2. 人員体制として、現任の特任教員3名（特任教授、特任准教授、特任講師）を引き続き雇用し、プログラムの核となる教育体制及び運営体制の充実を図った。併せて特任専門員（産学協創教育コーディネーター）1名を引き続き雇用し、会員企業等との連携協力活動をより活性化し、当該年度におけるプログラムの自主財源の増加が可能となった。また、専任の事務支援員4名を引き続き雇用したことに加え、これらを統括するチームリーダーとして事務室長1名を新たに雇用し、全学横断的かつ組織的なプログラム運営体制の強化を図った。
3. 全学横断型の学位プログラム「物質・情報卓越教育課程」を引き続き開講し、着実に実施した。本教育課程は、所属学院の系におけるコースの標準学修課程に加えて、物質・情報卓越教育院が開講する独自の授業科目等から構成されており、「物質・情報にかかわる講義・演習」、「異分野特定課題研究（ラボ・ローテーション）」「社会サービス創出講義」「プラクティススクール」「海外インターンシップ」等本教育院が開設する独自の授業科目として13科目を開講した。令和3年度は「プラクティススクール」をこれまでの企業における実施に加えて、多様なキャリアパスを知るため、初めての試みとなる国立研究開発法人産業技術総合研究所においても実施し、合計12件の課題を解決し、高い評価を得た。
4. 第3回未来社会サービス創出ワークショップ（令和2年度にビジネスモデル討論合宿の名称を変更）及び物質・情報国際フォーラムを令和3年12

月7日～10日の計4日間、オンラインで開催した。本ワークショップは、国際コミュニケーション力を涵養するため、使用言語を英語として開催した。本ワークショップに続けて開催した物質・情報教育国際フォーラムと併せ、自身の研究を社会サービスに繋げて考え、社会に役立つ新しい産業を提案する俯瞰力や、国際リーダーシップ力を涵養する機会となった。また、社会で活躍する企業の管理職等が登録学生と面談、指導する企業メンター制度を実施した。これにより、学生が自身の強み弱みを把握することが可能となり、自身の価値を見直し向上させる機会とすることができた。さらに、登録学生が立案・実施する主体的な優れた研究プロジェクトに対し、研究助成を行うための「研究奨励制度」を実施した。本年度は6名が本制度に採択され、活動計画書や報告書の作成等を通じて問題解決等の実行力を高める経験を積むことできた。

5. 令和3年度は、選抜試験を2回実施し、令和3年度秋期登録者9名、令和4年度春期登録者8名の優秀な学生を獲得した。また、博士後期課程の登録学生に対し、学生の質保証のための博士後期課程進学時審査及び博士論文研究基礎力審査の2つの審査を行うとともに、合格者については、経済的支援として教育研究奨励金及びRA給与を支給した。さらに、物質・情報卓越教育課程の修了要件を満たし、修了審査において、複素人材として必要な独創力・俯瞰力・実行力・国際リーダーシップ力を十分に体得したと判定された7名を令和4年3月に物質・情報卓越教育課程修了生として輩出した。

6. 大学と産業界との産学協創教育を実施し、企業等からの人的及び財政的支援を得るために、平成30年度に構築した会員企業制度の運用を引き続き実施するとともに、新規会員企業の開拓を行った。その結果、会員企業数は、新たに賛同を得た企業を加えて、合計31社となった。

【令和3年度実績：大学院教育全体の改革への取組状況】

・本事業を通じた大学院教育全体の改革への取組状況、及び次年度以降の見通しについて

本プログラムは、産業界から人的及び財政的支援を受けながら、社会が必要とする博士学生の育成を、産業界と協働して行う、まったく新しい教育プログラムである。令和3年度は、その具体化に向けて、平成30年度に構築した「会員企業制度」の運用をさらに加速させた。「会員企業制度」は、会員企業から人的及び財政的支援を得る一方で、大学から企業に対し一定のサービスを提供するもので、大学、企業双方がメリットを享受することにより、持続的な運用を図る制度である。また、教育内容についても、企業メンター制度やプラクティクススクール、未来社会サービス創出ワークショップなど、産業界との協創に力点を置いた構成となっており、令和3年度は、当該教育内容を組み込んだカリキュラムを着実に実施し、企業と連携した学生指導を行った。次年度以降も必要に応じてカリキュラムの内容を見直しつつ、これをさらに進める予定である。

本プログラムは、東京工業大学大学院における最先端のパイロットプログラムである。今後、本プログラムにおける物質・情報分野を本学の強みとなる分野に育て、制度上の学位プログラムである複合系コースとして発展させ継続する。これにより、社会の期待に応える大学院システムの改革を進める。その具現化に向けて、令和3年度は、令和元年4月に開講した学院全体を横断する「物質・情報卓越教育課程」を着実に実施し、学生の受け入れをさらに進めた。また、プログラム終了後の令和7年4月からの新複合系コースの設置に向けて、全学院から選出された委員から構成される「新複合系コースカリキュラムワーキンググループ」を新たに設置し、新複合系コースのカリキュラムの策定等に関する議論を開始した。また、本プログラムの全学への波及効果として、大学院修士課程の全学生向けに開設された「データサイエンス・AI特別専門学修プログラム」の実施をさらに進めた。これは本プログラムにおける物質・情報教育の全学展開の例である。今後、本プログラムから社会が求める卓越した博士人材を輩出し、博士人材が産業界で活躍することの意義について学生、大学、企業の三者間の相互理解が確立すれば、優秀な人材の輩出→高待遇→進学率向上、という好循環が作動することにより、大学院教育全体の改革にも大きく資するものである。