

# 卓越大学院プログラム 令和4年度プログラム実施状況報告書

採択年度	令和元年度	整理番号	1906
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	井上 光太郎	プログラムコーディネーター	阪口 啓
プログラム名称	最先端量子科学に基づく超スマート社会エンジニアリング教育プログラム		

## <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

来たる超スマート社会（SSS: Super Smart Society）を牽引する人材には、サイバー空間とフィジカル空間の技術に加えて、最先端の量子科学を融合する能力が必須となる。これら3つの分野の知識を併せ持つことにより、例えば究極の感度を有する量子センサによって観測した膨大なデータを、IoTや5Gを用いて収集し、量子コンピュータに搭載された人工知能により高速かつ効率的に解析することで、スマートシティやスマートエネルギーなどの超スマート社会が実現されるからである。

このような社会的背景に基づき本プログラムでは、博士学位プログラム「超スマート社会エンジニアリング教育課程」を設置し、(1)量子科学と人工知能の基幹的学力を有し、(2)サイバー空間・フィジカル空間にまたがる専門分野で独創的な科学技術を創出でき、(3)量子科学から超スマート社会までの道筋を俯瞰でき、(4)異分野が融合した社会課題の解決能力を有し、(5)産官学の各セクターを牽引できるリーダーシップ力のある知のプロフェッショナル「スーパードクター」を養成する。

本プログラムは、本学が実施している超スマート社会推進事業の中核的施策として設置されるものであり、その最大の特徴は、本学の6つの学院・研究院およびリベラルアーツ研究教育院を横断する教員が融合して教育を実施することである。すなわち、工学院を中心とするフィジカル空間技術と、情報理工学院を中心とするサイバー空間技術と、理学院を中心とする量子科学の融合教育が実現され、これら分野を横断した専門学力と独創性が涵養される卓越した教育プログラムである。

超スマート社会の分野では、社会連携教育（オープンエデュケーション）および異分野融合研究（オープンイノベーション）を介した人材育成が不可欠であり、そのために超スマート社会に関連する国研、民間企業、自治体と本プログラムの橋渡しをする超スマート社会推進コンソーシアムを本プログラム提案に先立って平成30年10月に設立している。本プログラムは、本学を含むコンソーシアム参加機関の支援・協力・提言によって協創された卓越したプログラムであり、連携機関の協力のもと実施する社会連携教育による俯瞰力の涵養と、異分野融合研究による課題解決力の涵養が実現可能な構想である。また海外連携機関と協力したグローバルリーダーシップ教育を実施することにより、専門知と高い「志」の両方を持つグローバルリーダーを養成することも本プログラムの特色である。

さらに異分野融合研究の成果や、社会連携教育により育成された人材を、連携機関を中心とする社会に還元し、それに応じた教育研究資金を得るシステムが超スマート社会推進コンソーシアムに存在するため、学内外資源を好循環に回すことが可能になり、本プログラムの継続的な実施が実現される。

（【1906】機関名：東京工業大学 プログラム名称：最先端量子科学に基づく超スマート社会エンジニアリング教育プログラム）

本プログラムには、「超スマート社会エンジニアリング教育課程」の目的を達成するための13の実効性の高い教育施策が用意されており、その企画・運営は、全体を統括するプログラム運営会議の下に設置される5つの教育プログラム専門委員会、すなわち①専門学力×独創力涵養委員会、②社会連携俯瞰力涵養委員会、③異分野融合課題解決力涵養委員会、④グローバルリーダーシップ涵養委員会、⑤オンライン教育委員会により実施される。この中で特にオンライン教育委員会は、本プログラムにおける教育科目のオンライン配信に取り組み、時間、場所、世代にとらわれない学生主体の発展性の高い新しい教育を実施する。（調書P.7）

大学改革により、教員が学院・研究院に所属することになり、横断的な教育プログラムの配置や、コースの設置が柔軟に行えるようになった。本プログラムはそれら仕組みを活用し、まず工学院、情報理工学院、理学院をはじめとする6つの異なる学院・研究院およびリベラルアーツ研究教育院から参画する教員により、全学を横断する『超スマート社会エンジニアリング教育課程』を設置する。そして、本プログラムを通して本分野を本学の強みとなる分野に育て、将来的には『超スマート社会エンジニアリングコース』を設置する予定である。これは、大学改革の目玉であった複合系コースの発展に大きく寄与する。また、リーダーとしての人間力を育む全学プラットフォームであるリーダーシップ教育院との連携によって、リベラルアーツ教育と文理融合の強化に向けた改革の旗振り役を担い、超スマート社会を牽引するグローバルリーダーとして社会から評価される修了生を輩出する。加えて、本プログラムが実践する教育科目のオンライン配信は、時間、場所、世代にとらわれない学生中心の新しい教育を実現し、本学が掲げるstudent-centered learning を具現化する。（調書P.17-18）

本プログラムは、社会連携面では未来社会DESIGN 機構など、教育面ではリーダーシップ教育院など、研究面では基礎研究機構など、本学が持つ高い学術基盤と密接に連携して運営される。また本プログラムは、本学が進める大学院全体のシステム改革に掲げる施策を先行して実施するものであり、教育改革、研究改革だけでなく、ガバナンス改革、その中でも特に社会連携と財務基盤の強化に発展するものである。（調書P.7）

## 2. プログラムの進捗状況

令和元年度に実施した運営体制の構築、教育課程の具体的な制度設計、教育研究環境の整備等に基づき、本学位プログラムの目的である、「超スマート社会卓越教育課程」による知のプロフェッショナル「スーパードクター」の育成を令和2年度から本格的に開始し、令和4年度は以下の項目を実施した。

1. 人員体制として、71名のプログラム担当者のほか、専任の特任教員の退職を補うため、オンライン教育と広報の専門員各1名の増員を内定し、プログラムにおける運営体制の拡充を図った。
2. 超スマート社会推進コンソーシアムとの連携関係に基づき、共催イベントとして、令和4年6月8日/6月29日および11月16日/12月7日に、それぞれ2日間に分けた2回の異分野融合マッチングワークショップをWebと対面のハイブリッド形式で開催した。それぞれ54/45名のコンソーシアム参加機関のメンバーと37/29名の本学学生が参加し、社会のニーズと研究のシーズのマッチングが行われ、複数の異分野融合研究チームが構築された。
3. 登録学生に、本プログラム担当教員をサイバー・フィジカルクロスメンターとして割り当て、異分野の客観的観点から定期的にアドバイスをしている。また海外アドバイザーをグローバルメンターとして割り当て、グローバルな視点からアドバイスしている。令和4年度は、36名の博士後期課程学生のメンタリングを実施した。
4. 本プログラムの特徴の一つであるオンライン教育については、「超スマート社会への招待」と「将棋で学ぶプログラミング基礎」コースを一部改定してMOOC（大規模公開オンライン講座）として公開した。コンソーシアム機関の講師による超スマート社会創造科目は、多分野の学生が聴講可能にするために、SPOC（小規模プライベートオンライン講座）として新たに1科目を開発し、合計4科目を実施した。
5. 国研、大学、自治体、企業から5名の委員を迎えて、7月にオンラインで外部評価委員会を実施し、質問に回答するとともに、出口イメージからのトップダウンの意思決定、海外から優秀な学生の獲得、他の卓越教育院との協調等についてアドバイスを頂いた。

（【1906】機関名：東京工業大学 プログラム名称：最先端量子科学に基づく超スマート社会エンジニアリング教育プログラム）

6. プログラムに関わるメンバーが、海外を含む連携機関や社会とのネットワークを構築することを目的として、Webと対面のハイブリッド形式による超スマート社会グローバルフォーラムを令和4年11月に開催し、海外からの講師、グローバルメンターも招待した。
7. 令和3年度までに構築した8つの教育研究フィールドに加えて、新たに社会・人間科学教育研究フィールドの構築を行った。また、これら各フィールドのうち、特にスマート農業教育研究フィールド、スマートインフラメンテナンス教育研究フィールド、スマートビルディング教育研究フィールドの整備、拡充を進めた。
8. 一定の要件を満たした学生に対し、中間審査を行った。当該中間審査において、学生は研究の進捗を口頭発表し、その後面接審査を行う。超スマート社会卓越教育院運営委員会の下に設置されている各専門委員会の委員長・副委員長を含むプログラム担当教員が採点する。既に中間審査を通った学生はピアレビューを行う。これまでに延べ43名が中間審査をパスし、超スマート社会リーダーシップ博士奨励金を受給している。また、より厳格な修了審査も実施し、これまでに7名が修了し、社会で活躍している。
9. 超スマート社会推進コンソーシアムに協力して、令和4年9月30日と令和5年3月15日に、それぞれ「6G×超スマート社会」「超スマート社会×Industry5.0」と題した超スマート社会推進フォーラムを対面とWebのハイブリッド形式で開催し、学内外から合計約800名が参加し、最先端技術を共有するとともに活発な議論が行われた。新型コロナウイルスの影響による対面による学生・教員間および学生同士の交流ができないことを補完するための措置として、グループウェアMicrosoft365を活用するとともに、SSSサロンと称するオンライン集会を週一回開催して学生とのコミュニケーションを積極的に取った。
10. Webサイトを更新し、また日本語版と英語版のポスター、パンフレットをアップデートすると共に、学生への周知の為にプロモーションビデオを作成してWebサイトに公開した。

#### 【令和4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、超スマート社会に向けて、社会連携教育（オープンエデュケーション）と異分野融合研究（オープンイノベーション）を介した人材育成を行うために、本学の全学院を横断しながら、超スマート社会推進コンソーシアムと密接に連携する、まったく新しい取り組みである。超スマート社会卓越教育院と超スマート社会推進コンソーシアムとが両輪となって、最先端の教育研究活動を推進するモデルおよびそれを通じた財務基盤の強化は、本学の指定国立大学法人構想およびアクションプランの実現に大きく資するものである。

令和2年度に開講した「超スマート社会卓越教育課程」において令和4年度も引き続き学生を受け入れ、超スマート社会推進コンソーシアムと緊密に連携し、社会連携教育（オープンエデュケーション）と異分野融合研究（オープンイノベーション）を実施するとともに、コンソーシアム会員企業からの教育研究資金を受入れ、戦略的社会連携による好循環の実践に向けて活動した。また、本プログラムにおける将来構想の中で、プログラム終了後に設置を予定している制度上の学位プログラムである学院横断型複合系コース「超スマート社会卓越教育コース（仮称）」の設置に向け、令和2年度に策定した年度計画表に従い準備をすすめている。新型コロナウイルスの影響により、主にオフキャンパスプロジェクトでの活動が制限されて来たが、状況が好転しつつあり、予定した活動を全開し、挽回する予定である。