

# 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	平成30年度	整理番号	1815
機関名	早稲田大学	全体責任者（学長）	田中 愛治
プログラム責任者	須賀 晃一	プログラムコーディネーター	林 泰弘
プログラム名称	パワー・エネルギー・プロフェッショナル育成プログラム		

### <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

政府戦略Society5.0のコアである「エネルギーバリューチェーンの最適化」による新産業創出を様々なセクターで主導する「知のプロフェッショナル」を輩出するため、5年一貫の博士人材育成プログラム「パワー・エネルギー・プロフェッショナル(PEP)育成プログラム」を創始する。PEP育成プログラムは、未来社会をデザインする高度な「知のプロフェッショナル」の人材像として、①新エネルギーシステムイノベーター、②新エネルギー事業創出イノベーター、③グローバル・エネルギーイノベーターを掲げ、これらの人材を育成する取組として、1)電力・エネルギー分野全体の課題・ビジョンの共通理解に基づく全国主要大学間連携体制の構築、2)能動的に機能し刺激し合う産学官連携の推進、3)社会実装を見据えた異分野融合教育の実施、4)技術の国際的相互運用性の追究と標準化の推進、5)外部資金研究と一体化した博士人材育成の仕組みの構築、に挑戦する大学院教育改革の先駆モデルとなる。

本プログラムでは、未来のエネルギーバリューチェーンを、現象の最小単位である電荷から巨大電力ネットワークシステムまでの新価値の連鎖として捉える。電荷の制御をナノスケールのレベルで実現する再生可能エネルギー電源や蓄電池等により高機能な分散型パワーリソースを生み出すマテリアル分野と、これらリソース機器群を予測・解析により最適に統合制御・運用する電力システム分野の教育を一気通貫の単一課程として用意することが最大の長である。さらに、これらによる技術イノベーションに加え、国連のSDGsに貢献し、多数のプレイヤーが活躍できる制度設計や小規模需要家間電力取引等、従来にない付加価値を“Energy as a Service”の視点からビジネスとして結実させる社会的イノベーションを両輪として目指す新たな学理「パワーリソースオプティマイズ」を打ち立て、体系的教育研究プログラムとして具現化するものである。プログラムの卓越性、国際的な視点からの優位性を実現するため、「電力・エネルギー分野で実績のある全国13国公私立大学が連携」、「国内全10電力会社、最大規模石油・化学会社、最大規模ガス会社からなるエネルギーの圧倒的なシェアを有する電力・エネルギーインフラ企業連合の参画」、「海外の一流の大学・研究機関の参画」、「国際標準化で優位性を持つ産学連携研究組織・実証研究センターでの教育」による、最高水準の人的・物的リソースの集結とそれらを体系的に連携させた統合スキームを組み込む。学生が国内外に広がるインターユニバーシティの環境の中で切磋琢磨しながら、イノベーションによって電力・エネルギーインフラを未来の人類活動に盤石なものに仕上げ、同時に国内外の様々な分野の専門家と協働で価値創造を先導するための素養として、深い専門力、広い俯瞰力、強い融合力、国際連携力、共同研究力、産業創出力の6つの力を修得できる教育研究プログラムを構築する。（調書P.5）

本学は、中長期計画の核心戦略において、「選抜された優秀な学生を対象とした戦略的な全学横断型の教育プログラムの設置」という大学院改革の方向性を明示し、研究面では「環境、エネルギー、高齢化、防災・安全」分野への長期的取組と社会への貢献に力点を置き、改革を進めている。これらの核心戦略に則り、電力・エネルギー分野で将来中核となって活躍する高度博士人材を理工学術院の研究科や専攻の壁を越えて広く確保できるように、理工学術院の異なる研究科に属する6つの専攻(先進理工学専攻、電気・情報生命専攻、応用化学専攻、機械科学・航空宇宙専攻(旧名称:機械科学専攻)、電子

物理システム学専攻、ナノ理工学専攻)とひとつの研究科(環境・エネルギー研究科)の大学院生が参画可能な横断的教育プログラムを設計・新設し、理工学術院全体での5年一貫博士人材教育のシステム改革を推進する。また、国内外から電力・エネルギー分野の博士人材を継続的に確保するという目標を達成するために、各地域の主要大学、エネルギー関連企業、特定国立研究開発法人が参画し、密に協働して開かれた教育システムを早稲田大学がハブとなり本プログラムで構築することによって、将来の電力・エネルギー産業を発展させ国際的にも活躍・貢献できる博士人材育成分野プログラムの基準化を図り、「全連携大学の大学院5年一貫教育の分野共通化」という新たな切り口での大学院教育システムの変革を試行する。(調書P. 10)

## 2. プログラムの進捗状況

- (1) 運営体制・整備：13大学連名で締結した大学間協定および本学理工学術院と連携12大学の学生所属研究科の間で締結した学生交流に関する覚書に基づき、13大学によるパワー・エネルギー・プロフェッショナル育成プログラム連携協議会(以下、連携協議会)をはじめ、マネジメント・運営に関する各種委員会を複数回開催してプログラムの円滑運営および改革意識の共有を図った。会議開催や打合せ、学生指導を遠隔でも行えるよう13大学に設置した、複数接続での通信安定性とセキュリティ確保、資料共有の機能が充実しているクラウドミーティングシステムを活用した。また、本プログラム事務局を設置するとともに、令和2年4月に竣工した新研究棟「リサーチイノベーションセンター(121号館)」内に整備した本プログラム専有スペースを13大学連携拠点として活用し、プログラム事業を円滑に運営した。
- (2) 学生募集・支援：学生募集説明会を連携13大学各地で開催し、令和4年度秋学期進入/編入者として5期生6名、令和5年度春学期進入/編入者として6期生15名を選抜した。その結果、本年度は5期生24名(うち6名は令和4年7-8月実施SEにより選抜)が本プログラムに新たに加わった。実習参加や主体的な共同研究に専念できるよう、学生にRA費を支給するとともに、プログラム参画・履修に必要な旅費・消耗品等を支援した。
- (3) カリキュラム・質保証：平成31年4月に本学の3研究科7専攻に「卓越大学院プログラム パワー・エネルギー・プロフェッショナル(PEP) 育成プログラム」コースを設置した。令和4年9月に新たに1研究科1専攻が本プログラムに参画し、本学は4研究科8専攻によりプログラムを運営している。本プログラムに進入する連携12大学の学生に早稲田大学の学籍を付与した。上述のリサーチイノベーションセンター内に開設した本プログラム専有の会議・講義室や、エネルギーマネジメントシステムに関する最先端の研究設備であるEMS新宿実証センターに隣接する国際標準化教育センターを引き続き運営・教育に活用した。本学設置の卓越必修科目を開講し、13大学のPEP生に対し、人社系教員によるオンデマンド講義「エネルギー・イノベーションの社会科学」に加え、対面で文理融合の「事業創造演習」、連携先機関による「高度技術外部実習(初級・上級)」と「電力・エネルギーマテリアル現場演習」、連携13大学の電力系、エネルギーマテリアル系教員、国際標準化教育担当教員による「パワーリソースオプティマイズ講義(初級・上級)」を実施した。学生の質保証のためPEP独自に開発したルーブリックを用い、SE・QE・FE時に6つの力を評価し、本学の学習管理システムを用いて学生による自己評価の登録・管理も行った。また、令和3年度に本学が採択された文部科学省の知識集約型社会を支える人材育成事業「知識集約型社会を支える人材育成事業メニューⅢインテンシブ教育プログラム」では、世界的にも未だ検討例の少ない「学際教育ルーブリック」の開発を目指しているが、この開発にあたり本プログラムで開発したルーブリックの知見が共有される等、本学全体への波及効果も見られている。
- (4) 企業・海外大学との連携：連携先機関であるENEOS、電力中央研究所、産業技術総合研究所、パワーアカデミーと協働で、卓越必修科目「高度技術外部実習(初級・上級)」と「電力・エネルギーマテリアル現場演習」を運営した。この他、本学スマート社会技術融合研究機構(ACROSS)に参画する企業61社や、各大学・各教員が連携する様々な企業との共同研究にPEP生が参画することで、共同研究を通じた実践的な大学院教育を展開した。また、PEP生と産業界との連携の場の創出およびキャリアデザイン支援のため、ACROSS企業会員を対象にしたPEP生(TD4以上)による研究成果発表のポスターセッション開催や、ACROSS会員企業向けのハイレベルセミナーを「新産業創出セミナー」として全PEP生が聴講可能とするなど、学生の産業創出力の成長を促す取り組みを実施した。海外大学との連携では、「PEP卓越大学院プログラム海外長期派遣助成」制度等により、マックスプランクインテリジェントシステム研究所、チューリッヒ工科大学、オスロ大学にPEP生各1名計3名を派遣した。
- (5) その他：本プログラムを広く周知するため、ホームページやSNSにおいて情報を発信すると共に、本学最寄り駅や雑誌、Web等への広告掲載、学会でのブース出展、ニュースレター発行やパンフレット改定、広報用の各種動画作成・公開など、積極的かつ多面的に広報活動と成果発信を実施した。

#### 【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

本学は創立150周年を迎える2032年に向けた中長期計画である「Waseda Vision 150」を掲げており、総長のトップマネジメントのもと、大学院教育改革を実施している。この中で、本プログラムは全学の大学院改革を先導する教育研究拠点として位置付けられており、環境整備の優先確保や自主財源の投下などの支援を受けている。さらに2021年11月に宣言を行った「Waseda Carbon Net Zero Challenge 2030s」では、2050年まで続くロードマップにおいて、本プログラムを人材育成の中核事業と位置付けることが理事会で承認された。また2022年1月に発表された「Waseda Vision 150 and Beyond - 2050年に向かう早稲田-」においても、本プログラムは、大学院全体の改革と方向づけを牽引するものとなっている。

また、13大学インターユニバーシティ型大学院教育プラットフォームを母体として、新産業創出に資する電力・エネルギー・マテリアル系の専門教育、異分野融合教育および国際標準化教育を引き続き実施しているほか、連携する各大学における大学院改革にもこれを波及させていくための拠点として、令和2年4月に竣工したリサーチイノベーションセンター内に教育・交流・連携の本プログラム専有スペースを確保・整備し、活用している。経済面では、13大学で共通のRA費制度の標準を定めたことにより、支給条件を変更した大学も複数存在している。一部の連携大学においては、本プログラムを新規プログラム設計の参考とする等、13大学協働の波及効果が着実に現れてきている。