

卓越大学院プログラム 事後評価調書 プログラムの基本情報 [公表。ただし、項目12、13については非公表]

機関名		京都大学		採択年度	平成30年度	整理番号	1811
1	プログラム名称	先端光・電子デバイス創成学					
	英語名称	Innovation of Advanced Photonic and Electronic Devices					
	ホームページ (URL)	http://www.e-takuetu. ceppings. kyoto-u. ac. jp/					
2	全体責任者 (学長)	※ 共同実施のプログラムの場合は、全ての構成大学の学長について記入し、申請を取りまとめる大学（連合大学院によるもの場合は基幹大学）の学長名に下線を引いてください。 ふりがな みなと ながひろ 氏名 (職名) 湊 長博 (京都大学総長)					
3	プログラム責任者	ふりがな すぎのめ みちのり 氏名 (職名) 杉野目 道紀 (京都大学副学長)					
4	プログラムコーディネーター	ふりがな きもと つねのぶ 氏名 (職名) 木本 恒暢 (京都大学大学院工学研究科電子工学専攻・教授)					
5	設定する領域	最も重視する領域【必須】	①我が国が国際的な優位性と卓越性を示している研究分野				
		関連する領域 (1)【任意】	③将来の産業構造の中核となり、経済発展に寄与するような新産業の創出に資する領域				
		関連する領域 (2)【任意】	なし				
		関連する領域 (3)【任意】	なし				
6	主要区分	最も関連の深い区分 (大区分)	C				
		最も関連の深い区分 (中区分)	21	電気電子工学およびその関連分野			
		最も関連の深い区分 (小区分)	21050	電気電子材料工学関連			
		次に関連の深い区分 (大区分)【任意】	D				
		次に関連の深い区分 (中区分)【任意】	30	応用物理工学およびその関連分野			
		次に関連の深い区分 (小区分)【任意】	30020	光工学および光量子科学関連			
7	授与する博士学位分野・名称	博士 (工学) または 博士 (理学) または 博士 (情報学) 付記する名称：先端光・電子デバイス創成学					
8	学生の所属する専攻等名 (主たる専攻等がある場合は下線を引いてください。)	京都大学大学院工学研究科電子工学専攻 京都大学大学院工学研究科電気工学専攻 京都大学大学院理学研究科物理学・宇宙物理学専攻 京都大学大学院情報学研究科情報学専攻					
9		連合大学院又は共同教育課程による実施の場合、その別 ※ 該当する場合には○を記入		10			
				本プログラムによる学位授与数 (年度当たり) の目標 ※ 補助期間最終年度の数字を記入してください。			
連合大学院				共同教育課程			
				令和3年度4名、令和4年度4名、令和5年度以降16名 (年当たり)			
11 連携先機関名 (他の大学、民間企業等と連携した取組の場合の機関名)							
ケンブリッジ大学、スイス連邦工科大学チューリッヒ、フンボルト大学ベルリン、ドレスデン工科大学、成均館大学、南京大学、量子科学技術研究開発機構、物質・材料研究機構、産業技術総合研究所、電力中央研究所、島津製作所、ニデック、三菱電機、住友電気工業							

[公表]

14 プログラム担当者一覧								
※「年齢」は公表しません。								
番号	氏名	フリガナ	年齢層	機関名・所属(研究科・専攻等)・職名	学位	現在の専門	役割分担	フラット(割合)
1	(プログラム責任者) 杉野目 道紀	スギノメ ミチノリ		京都大学副学長	博士(工学)	有機化学	事業統括者	1
2	(プログラムコーディネーター) 木本 恒暢	キモト ツネノブ		京都大学大学院工学研究科電子工学専攻・教授	博士(工学)	半導体工学	各教育プロジェクトの統括、運営企画委員長	2
3	竹内 繁樹	タケウチ シゲキ		京都大学大学院工学研究科電子工学専攻・教授	博士(理学)	量子光学・量子情報	教育研究推進部門長、運営企画委員	1
4	野田 進	ノダ ススム		京都大学大学院工学研究科電子工学専攻・教授	博士(工学)	光量子電子工学	国際連携推進部門長、運営企画委員	0.5 ～ 1
5	川上 養一	カガミ ヨウイチ		京都大学大学院工学研究科電子工学専攻・教授	博士(工学)	光材料物性	産官学連携推進部門長、運営企画委員	1
6	白石 誠司	シライシ マサシ		京都大学大学院工学研究科電子工学専攻・教授	博士(工学)	固体物理・スピントロニクス	人材育成推進部門長、運営企画委員	1
7	雨宮 尚之	アメミヤ ナオキ		京都大学大学院工学研究科電気工学専攻・教授	博士(工学)	超伝導工学	国際連携推進、運営企画委員	1
8	大木 英司	オオキ エイジ		京都大学大学院情報学研究科情報学専攻・教授	博士(工学)	通信・情報ネットワーク	教育研究推進、運営企画委員	1
9	田中 耕一郎	タナカ コウイチロウ		京都大学大学院理学研究科物理学・宇宙物理学専攻・教授	博士(理学)	光物性物理学・テラヘルツ光科学	教育研究推進、運営企画委員	1
10	浅野 卓	アサノ タカシ		京都大学大学院工学研究科電子工学専攻・准教授	博士(工学)	光量子・電子工学	教育研究推進	2.5
11	船戸 充	フナト ミツル		京都大学大学院工学研究科電子工学専攻・准教授	博士(工学)	光材料物性工学	産官学連携推進	2
12	岡本 亮	オカモト リョウ		京都大学大学院工学研究科電子工学専攻・准教授	博士(工学)	量子光学・量子情報科学	教育研究推進	1
13	Menaka De Zoysa	メナカ デ ゾイサ		京都大学大学院工学研究科附属光・電子理工学教育研究センター・講師	博士(工学)	ナノプロセス工学	国際連携推進	3
14	井上 卓也	イノウエ タクヤ		京都大学大学院工学研究科附属光・電子理工学教育研究センター・助教	博士(工学)	光電子工学	人材育成推進	1
15	中村 武恒	ナカムラ タケツネ		京都大学大学院工学研究科電気工学専攻・特定教授	博士(工学)	電気機器工学・超伝導工学	産官学連携推進	1
16	高橋 義朗	タカハシ ヨシロウ		京都大学大学院理学研究科物理学・宇宙物理学専攻・教授	博士(理学)	量子エレクトロニクス	教育研究推進	1
17	山本 潤	ヤマモト ジュン		京都大学大学院理学研究科物理学・宇宙物理学専攻・教授	博士(工学)	ソフトマター物理学	人材育成推進	1
18	柳瀬 陽一	ヤナセ ヨウイチ		京都大学大学院理学研究科物理学・宇宙物理学専攻・教授	博士(理学)	物性理論	産官学連携推進、運営企画委員	1
19	鶴 剛	ツル タケシ		京都大学大学院理学研究科物理学・宇宙物理学専攻・教授	博士(理学)	宇宙物理実験	人材育成推進	1
20	中 暢子	ナカ ノブコ		京都大学大学院理学研究科物理学・宇宙物理学専攻・教授	博士(理学)	光物性・半導体	人材育成推進	1
21	佐藤 丈博	サトウ タケヒロ		京都大学大学院情報学研究科情報学専攻・准教授	博士(工学)	光通信ネットワークの設計・制御技術	教育研究推進	1
22	荒川 泰彦	アラカワ ヤスヒコ		京都大学大学院教育支援機構先端光・電子デバイス創成学卓越大学院・特任教授	博士(工学)	量子ナノ構造・デバイス工学	教育研究推進	1
23	Timothy Arthur Coombs	ティモシー アーサー クーンズ		Cambridge University・Senior Lecturer	博士(工学)	超伝導工学	国際連携推進	0.75
24	Ulrike Grossner	ウルリケ グロスナー		Eidgenössische Technische Hochschule Zürich・Professor	博士(工学)	パワージェネレーション・モジュール	国際連携推進	1
25	Oliver Benson	オリバー ベンソン		Humboldt University Berlin・Professor	博士(工学)	光量子工学	国際連携推進	1

14 プログラム担当者一覧（続き）								
氏名		フリガナ	年齢層	機関名・所属(研究科・専攻等)・職名	学位	現在の専門	役割分担	イフォート(割合)
26	Gianaurelio Cuniberti	ジ`アナウレリオ`クニベルティ		Technische Universität Dresden・Professor	博士(工学)	材料科学・ナノテクノロジー	国際連携推進	1
27	Song Bongshik	ソン ボンシク		Sungkyunkwan University・School of Electric and Electrical Engineering・Professor	博士(工学)	ナノフォトニクス	国際連携推進	1
28	陳 健	チン ケン		南京大学電子科学工程学院・教授	博士(工学)	超伝導工学	国際連携推進	1
29	大島 武	オオシマ タケシ		国立研究開発法人 量子科学技術研究開発機構・高崎量子応用研究所・量子機能創製研究センター・センター長	博士(工学)	半導体工学	産官学連携推進	1
30	小出 康夫	コイデ`ヤスオ		国立研究開発法人 物質・材料研究機構・特命研究員・運営機構長	博士(工学)	ワイド`ギ`ャップ`半導体デバイス	産官学連携推進	0.2
31	吉田 郵司	ヨシタ`ユウジ`		国立研究開発法人 産業技術総合研究所・再生可能エネルギー研究センター・研究センター長	博士(工学)	有機エレクトロニクス・太陽光発電	産官学連携推進	1
32	土田 秀一	ツチダ`ヒデ`カス`		一般財団法人 電力中央研究所・エネルギートランスフォーメーション研究本部・材料科学研究部門・研究推進マネージャー・研究参事	博士(工学)	パワー半導体	産官学連携推進	1
33	東條 公資	トウジ`ヨウコウ`ジ`		株式会社島津製作所・基盤技術研究所・先端分析ユニット・副ユニット長	修士(機械工学)	光エレクトロニクス	産官学連携推進	1
34	岸本 真	キシモト`シン		ニデック株式会社 執行役員製品技術研究所長	学士(制御工学)	制御工学	産官学連携推進	1
35	高林 幹夫	タカバヤシ`ミキ`オ`		三菱電機株式会社・先端技術総合研究所・所長	修士(理学)	電波望遠鏡、マイクロ波アンテナ	産官学連携推進	1
36	木山 貴雄	キヤマ`タカオ`		住友電気工業株式会社・パワーデバイス開発部長	学士	材料科学	産官学連携推進	0.5
37	中川 雅之	ナカガワ`マサユキ`		京都大学産官学連携本部・知的財産部門・部門長代理	学士(経済学)	知的財産法	産官学連携推進	0.5
38	阪本 卓也	サカモト`タクヤ`		京都大学大学院工学研究科電気工学専攻・教授	博士(情報学)	システム創成論	産官学連携推進、運営企画委員	1

成果の概要【2 ページ以内】

成果の概要として、①特筆すべき成果のあった事項、②計画通り進んでいる事項、③改善が必要な事項、④プログラムとしての今後の見通しを簡潔に記載してください。

① 特筆すべき成果のあった事項

採択時の計画調書に記載した内容から大きく進展した事項、および計画調書に記載していなかった特筆すべき取り組みや成果は以下の通りである。

- (1) 総長を中心とした体制の下、本学では初めて全学的に大学院教育改革を推進する「大学院教育支援機構」を令和3年度に設置し、本学で採択されている卓越大学院プログラム（3件）や博士課程リーディング大学院プログラムを統括しながら、これらを全学に展開する教育改革を推進している。
- (2) 基礎物理から情報通信・エネルギーシステムを俯瞰する「分野横断型の産官学連携講義」を開講し、これを理学、工学、情報学研究科の共通科目として開放した。この結果、毎年、本プログラム履修生の約4倍の人数の一般大学院生（複数の研究科）が受講し、これらの受講生から高い評価を得ている。本プログラムを通じて、研究科の壁を越える共通科目を確立、提供した。
- (3) 「研究科の壁を超える研究室ローテーション」として、異なる専攻だけでなく異なる研究科の異分野の研究室で、短期研究を実施できるよう規程を改定して実施した。例えば理学研究科所属の履修生が工学研究科で研究室ローテーションを実施するなど、従来には見られない、研究科の壁を越える教育を推進し、かつこれを契機として新しい異分野融合の共同研究が発展している。
- (4) 大学院教育の改革だけでなく、学際的融合分野を開拓する機会と捉え、大学本部に「先端光・電子デバイス創成学分野」（新設）の教員ポスト（准教授1名、時限なし）を要望し、採択された。この結果、本プログラムを契機として工学研究科に新たな分野が設置され、若手教員が着任して融合分野の開拓を進める研究に取り組んでいる。これは本プログラムが大学院教育だけではなく組織改革にも繋がった例と言える。
- (5) 中間評価の際にいただいたご助言に従い、広い視野で社会課題の理解と解決に関する教育として、e-卓越「社会システムセミナー」を新たに開講した。例えば、本学経済学研究科特任教授による「再生可能エネルギー」、ミライズテクノロジーズ社室長による「車載エレクトロニクスにおける技術革新(CASE)」に関するセミナーを定期的実施して、社会的な課題の把握、社会の将来像を概観できる基礎物理からシステムまでの垂直統合教育を推進している。
- (6) 卓越大学院プログラム委員による現地視察の際にいただいたご助言を元に、履修生が主体的に運営し、互いの研究内容や学外活動、将来のキャリアパスについて率直な意見交換を行う「e-卓越カフェ」を開催し、異分野の履修生間の交流を促進している。
- (7) 本学で別途採択されたフェローシップ創設事業（量子分野）およびその後継として採択された大学院教育支援機構の SPRING プログラムとの連携を進め、多くの行事を共催とした。この結果、当初の電気電子工学・物性物理学・情報通信工学に加え、数学、素粒子・宇宙論、原子核工学など大幅に拡大した分野の学生や教員とも頻繁に交流する機会となり、お互いのプログラムによって相乗効果が現れた。
- (8) 専門分野が近い名古屋大学の卓越大学院プログラム「未来エレクトロニクス創成加速 DII 協働大学院プログラム」との連携を令和元年度から開始し、互いにセミナーの提供や履修生の派遣、受入れを行っている。本プログラムの複数の履修生が、名古屋大学の DII 卓越大学院プログラムでフィールド・プラクティス（滞在研究）を行うなど、大学をまたぐ人材育成を推進している。
- (9) 本学の産官学連携本部を中心に推進している産学連携研究プロジェクト（JST OPERA プログラム）との連携を進め、知財担当弁理士を新たにプログラム担当者とし、本プログラム履修生向けに「知財基礎と知財戦略」という題目のチュートリアルセミナーを実施した。また、履修生が OPERA プログラム参画企業でフィールド・プラクティスを行うなど、産官学連携本部を介した人材育成が大きく進展した。これは研究科だけでなく組織の壁を越えた教育に発展したと言える。
- (10) 厳正な選抜を経て独自の人材育成プログラムを進めた結果、極めて優秀な履修生が集まり、修了生が社会で活躍を始めている。その客観的な指標として、博士後期課程学生の日本学術振興会特別研究員採択率が常に 45～65%（全国平均の約2倍）、65件におよぶ履修生の受賞、修了生による国際会議の招待講演、受賞などが挙げられる。
- (11) 当初予定していなかったアイントホーフェン大学（オランダ）と本卓越大学院の間で、光・電子デバイス分野における組織的な連携を開始することを決定し、令和5年度に互いの活動を紹介するワークショップを開催した。今年度は本格的な学生交流を開始するべく準備を行っている。

② 計画通り進んでいる事項

本プログラムの運営体制の確立、履修生の選抜、様々な人材育成プログラムの推進と修了審査制度の確立、さらにはこれを通じた大学院教育の改革など、概ね当初の計画通りに進んでいる。

- (1) 入進学審査委員会、学位審査委員会等の実務を担当する委員会や、本プログラムの推進を支援する卓越大学院事務室が予定通り機能し、本プログラムを円滑に運営した。修了審査についても、異分野の複数教員による審査と当該履修生の専門分野における海外著名研究者による評価書を総合して学位審査を実施する体制を確立し、既に34名の修了生（期間短縮を含む）を輩出した。修了生の進路は約50%が民間企業（含 ベンチャー）、約40%が大学、残りが国公立研究所である。

- (2) 出願者の選抜、在学中の研究指導、QE や修了審査などの規定および実施要領を定め、さらにはディプロマ、カリキュラム、アドミッションの3ポリシーも定めて公開した。ホームページ（和・英）の管理と更新、パンフレット（和・英）の作成と配布、学部生や高校生への説明会の実施等を通して本プログラムの広報活動を定常的に行っている。
- (3) 履修生が学修研究に専念できるように、全学年の履修生に対して RA 雇用などにより経済的支援を実施している。支援額は、修士課程学生が 30 万円／年、博士後期課程学生（学振特別研究員等を除く）が 120 万円／年である。なお、学振特別研究員に惜しくも採用されなかった博士後期課程学生については、特別研究員の申請書とその後の研究進捗に関する説明書を元に審査を行い、最も優秀な学生 1 名には年間 240 万円の RA 雇用を行ってインセンティブを与えている。
- (4) 本プログラム履修生は、入学直後から、所属する研究室の主指導教員に加えて、異分野（異なる専攻や研究科を推奨）の研究室に所属する 2 名以上の副指導教員をアサインして定期的に（年に数回以上）副指導教員から指導を受ける「複数教員指導制」を確立し、推進している。この副指導は、異なる研究科間の共同研究に発展した例もあり、異分野をまたぐ人材育成だけでなく学際的融合分野の開拓にも寄与している。また副指導教員はメンターの役割も担っている。
- (5) 上記 (①) の「分野横断型の産官学連携講義」、「研究科の壁を越える研究室ローテーション」に加えて、全履修生が連携機関の若手や海外研究者と共に合宿形式で、新たな研究課題の創出などに取り組む「国際セミナー道場」、履修生の独自の発想に基づく研究提案を審査して研究費を支援する「研究グラント」、他機関に滞在して研究武者修行を行う「フィールド・プラクティス」、最先端の海外研究者や連携機関の研究者に対して英語で研究発表を行う「国際シンポジウム」など、独自のカリキュラムを整備した上で、多様な人材育成プログラムを推進している。新型コロナ禍も一定の落ち着きを示し、令和 5 年度からはほぼ全ての行事を対面で実施している。
- (6) プログラムコーディネーターによる本プログラム説明会や履修生ガイダンスにおいて、博士後期課程修了者の多様なキャリアパスを履修生に伝えている。さらに、様々な人材育成プログラムに参加する連携機関（民間企業、研究機関）の若手によるキャリアパスの提示も継続的にを行い、履修生の就職に関する不安を払拭する努力を行っている。
- (7) 連携機関のトップによる顧問委員会、産官学の分野で我が国を代表する有識者による自主的な外部評価委員会を開催し、本プログラムの内容や運営方法に関する助言や意見をもらって軌道修正を行っている。また、履修生アンケートおよび修了生アンケートを毎年実施して、履修生の率直な意見や要望を汲み取って常に本プログラムの改善を行っている。
- (8) 当初に設定した数値目標 (KPI) の全ての項目について、毎年目標をほぼ達成している。

③ 改善が必要な事項

プログラムは当初計画以上に進展しており、中間評価の時点で最大の懸念であった新型コロナ禍の影響もほぼ最小限となった。ただし、志願者の数および履修生の定員充足率の向上についてはさらなる改善が必要である。プログラム担当者は担当授業や教室行事の機会を利用して、学部生に本卓越大学院プログラムの魅力、履修生のメリットやキャリアパスについてアピールすると共に、履修生は学部生向けの技術コンペ「エレクトロニクスサマーキャンプ」等で TA を務めて学部生に本プログラムの内容や博士後期課程進学の意義を伝える等の努力を継続的にしている。また、意欲ある学部生を本プログラムの行事（国際セミナー道場など）に招待して動機付けを行ったり、日本学生支援機構奨学金の優先貸与や優先的な返還免除策を導入する等の制度上の工夫も行っている。もちろん、引き続き本プログラムの魅力を学部生に強くアピールして志願者を増やすことが大変重要であるが、独自に設置している顧問委員会からは、「定員充足率 100% よりも、真に優秀な学生を社会に輩出することの方が重要」との意見もいただいているところである。しかしながら、上記の取り組みを継続し、志願者増に取り組む所存である。

④ プログラムとしての今後の見通し

上記の通り、当初に計画していたプログラム運営体制を整え、優秀な履修生の選抜、教育、修了の制度を確立して様々な人材育成プログラムを推進している。修了生アンケートによれば本プログラムの満足度は予想以上に高く（9 割以上がポジティブな評価）、当然、補助金終了後もさらなる教育の質の向上を目指して継続する。ただし、同水準の教育を推進するためには、学内外の資源を最大限に活用する必要がある。具体的には、履修生の RA 雇用経費については、日本学術振興会特別研究員の採用率向上を図りながら、大学院教育支援機構の SPRING プログラムとの連携、研究科の RF 委嘱制度の活用、学外財団の大型奨学金の獲得、さらにはプログラム担当者の外部資金（間接経費）により賄う予定である（幸い、プログラム担当者は多くの大型研究プロジェクトに採択されており、豊富な間接経費を有している）。主な行事（国際セミナー道場、国際シンポなど）の開催費用については、専攻の共通経費（間接経費）、さらには大学からの支援の割合を適切に定めて実施する。事務経費を含むその他の経費についても専攻の共通経費や大学からの支援を考えている。安定な財務基盤を構築するために、「先端光・電子デバイス創成学卓越大学院基金」を設けて寄附を受け付けると共に（実績あり）、本プログラムの主な行事に企業展示を併設することにより、本プログラムに興味を持つ民間企業からの出資（スポンサー制を含む）も募る予定である。