

平成23年度採択プログラム 中間評価調書  
 博士課程教育リーディングプログラム プログラムの概要 [公表]

機関名	東京工業大学	整理番号	B02
1. 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、取りまとめを行っている大学(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) みしま よしなお 氏名・職名 三島 良直 (東京工業大学長)		
2. プログラム責任者	(ふりがな) きしもと きくお 氏名・職名 岸本 喜久雄 (大学院理工学研究科・工学系長)		
3. プログラム コーディネーター	(ふりがな) はたの むつこ 氏名・職名 波多野 睦子 (大学院理工学研究科電子物理工学専攻・教授)		
4. 類型	B <複合領域型(環境)>		
5.	プログラム名称	環境エネルギー協創教育院	
	英語名称	Academy for Co-creative Education of Environment and Energy Science	
	副題	産官学国際連携による自立解決型2S×3E人材の育成	
6. 授与する博士 学位分野・名称	博士(工学), 博士(理学), 博士(学術) 環境エネルギー協創教育課程		
7. 主要分科	(① 電気電子工学 ) (② 機械工学 ) (③ 材料工学 ) ※ 複合領域型は太枠に主要な分科を記入		
8. 主要細目	(① ) (② ) (③ ) ※ オンリーワン型は太枠に主要な細目を記入		
	熱工学, 電子デバイス・電子機器, 電子・電気, 材料工学, 構造・機能材料, 経済・経営, システム工学, 金属物性, 機能材料・デバイス, エネルギー学		
9. 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。)	大学院理工学研究科:機械制御システム専攻, 電子物理工学専攻, 材料工学専攻, 機械宇宙システム専攻, 化学専攻, 有機・高分子物質専攻, 応用化学専攻, 化学工学専攻, 建築学専攻, 国際開発工学専攻, 原子核工学専攻, 物質科学専攻, 土木工学専攻(平成26年4月1日追加), 工学基礎科学講座 大学院総合理工学研究科:化学環境学専攻, 物質電子化学専攻, 材料物理科学専攻, 環境理工学創造専攻, 人間環境システム専攻, 創造エネルギー専攻, メカノマイクロ工学専攻(平成26年4月1日追加) 大学院社会理工学研究科:経営工学専攻, 社会工学専攻, 価値システム専攻, 人間行動システム専攻 大学院イノベーションマネジメント研究科:イノベーション専攻		
10. 共同教育課程を設置している場合の共同実施機関名			
11. 連合大学院として参画している場合の共同実施機関名			
12. 連携先機関名(他の大学等と連携した取組の場合の機関名、研究科専攻等名)	米国・ジョージア工科大学, 米国・ウイスコンシン大学, 英国・ケンブリッジ大学, 独国・シュツットガルト大学, 大韓民国・韓国科学技術院(KAIST), 中国・清華大学		

(機関名:東京工業大学 類型:複合領域型(環境) プログラム名称:環境エネルギー協創教育院)

14. プログラム担当者の構成 計 49 名					
外国人の人数		8 人	[ 16.3% ]	女性の人数	
				5 人 [ 10.2% ]	
プログラム実施大学に属する者の割合 [ 71.4 % ]					
プログラム実施大学に属する者			35 人	プログラム実施大学以外に属する者	
そのうち、他大学等を経験したことのある者			22 人	そのうち、大学等以外に属する者	
				8 人	
15. プログラム担当者					
※他の大学等と連携した取組(共同実施を含む)の場合: 基幹大学に所属するプログラム担当者の割合 [ 71.4 % ]					
氏名	フリガナ	年齢	所属(研究科・専攻等)・職名	現在の専門 学位	役割分担 (平成25年度における役割)
(プログラム責任者) 岸本 喜久雄 (平成24年10月12日交替)	キシモ キクオ		大学院理工学研究科・工学系長	材料力学・計 算力学 工学博士	環境エネルギー協創教育院 プログラム 責任者
(プログラムコーディネーター) 波多野 睦子	ハタノ ムツコ		大学院理工学研究科・電子物理 工学専攻・教授	電子デバイス 工学博士	環境エネルギー協創教育院 プログラム コーディネーター
竹山 雅夫	タケヤマ マサオ		大学院理工学研究科・材料工学 専攻・教授	金属組織学 工学博士	プログラム副コーディネーター
店橋 護	タナハシ マモル		大学院理工学研究科・機械宇宙 システム専攻・教授	熱流体工学 博士(工学)	プログラム副コーディネーター
山田 明	ヤマダ アキラ		大学院理工学研究科・電子物理 工学専攻・教授	固体電子工学 工学博士	異分野協創プログラム専門委員会 主査
安田 幸一	ヤスタ コウイチ		大学院理工学研究科・建築学専 攻・教授	建築設計 博士(学術)	異分野協創プログラム専門委員会 副査
平井 秀一郎	ヒライ シュウイチロウ		大学院理工学研究科・機械制御 システム専攻・教授	地球環境工学 工学博士	異分野協創プログラム担当 先端エネル ギーコース
奥野 喜裕	オクノ ヨシヒロ		大学院総合理工学研究科・創造 エネルギー専攻・教授	エネルギー学 工学博士	異分野協創プログラム担当 先端エネル ギーコース
進士 忠彦 (平成26年4月1日追加)	シンシ タダヒコ		大学院総合理工学研究科・メカ ノマイクロ工学専攻・教授	機械要素技術 博士(工学)	該当無し
大坂 武男	オサカ タケオ		大学院総合理工学研究科・物質 電子化学専攻・教授	電気化学 工学博士	異分野協創プログラム担当 次世代エネ ルギーコース
菅野 了次	カンノ リョウジ		大学院総合理工学研究科・物質 電子化学専攻・教授	固体化学 理学博士	異分野協創プログラム担当 次世代エネ ルギーコース
武藤 滋夫	ムトウ シゲオ		大学院社会理工学研究科・社会 工学専攻・教授	経済・経営 Ph. D	異分野協創プログラム担当 社会経済シ ステムコース
屋井 鉄雄	ヤイ テツオ		大学院総合理工学研究科・人間 環境システム専攻・教授	都市計画 工学博士	異分野協創プログラム担当 社会経済シ ステムコース
西方 篤	ニシカタ アツシ		大学院理工学研究科・物質科学 専攻・教授	腐食防食工学 工学博士	異分野協創プログラム担当 分子生命環 境コース
山中 一郎	ヤマナカ イチロウ		大学院理工学研究科・物質科学 専攻(応用化学専攻併任)・教 授	触媒化学 工学博士	異分野協創プログラム担当 分子生命環 境コース
吉田 尚弘	ヨシダ ナオヒロ		大学院総合理工学研究科・化学 環境学専攻・教授	地球環境化学 理学博士	異分野協創プログラム担当 地球都市環 境コース
神田 学	カンダ マナブ		大学院理工学研究科・国際開発 工学専攻・教授	都市気象学 博士(工学)	異分野協創プログラム担当 地球都市環 境コース
吉村 千洋 (平成26年4月1日追加)	ヨシムラ チヒロ		大学院理工学研究科・土木工学 専攻・准教授	水環境工学 博士(工学)	該当無し
中川 茂樹	ナカガワ シゲキ		大学院理工学研究科・電子物理 工学専攻・教授	エネルギーマテリアル 工学博士	国際連携協創プログラム専門委員会 主 査
小長井 誠	コナカイ マコト		大学院理工学研究科・電子物理 工学専攻・教授	太陽電池 工学博士	国際連携協創プログラム専門委員会 副 査
Cross Jeffrey Scott	クロス ジェフリー スコット		大学院理工学研究科・共通講 座・教授	国際工学教育 Ph. D	国際連携協創プログラム担当 コーディ ネーター
史 蹟	シ セキ		大学院理工学研究科・材料工学 専攻・教授	金属物性 博士(工学)	国際連携協創プログラム担当 コーディ ネーター
花村 克悟	ハナムラ カツリ		大学院理工学研究科・機械制御 システム専攻・教授	熱工学 工学博士	国際連携協創プログラム担当 海外企業 インターンシップ
小原 徹	オハラ トオル		大学院理工学研究科・原子核工 学専攻・教授	原子炉物理学 博士(工学)	国際連携協創プログラム担当 海外企業 インターンシップ
Andrei G. Fedorov	アンドレイ フェドロフ		米国・ジョージア工科大学・教 授	熱工学 Ph. D	国際連携協創プログラム担当 海外イン ターンシップ, 海外メンター
Choongsik Bae	チュンシク バエ		韓国・韓国科学技術院(KAIST)・ 教授	熱工学 Ph. D	国際連携協創プログラム担当 海外イン ターンシップ, 海外メンター
Nedunchezian Swaminathan	ネデューンチヤン スワミナサン		英国・ケンブリッジ大学・工学 部・教授	熱流体力学 Ph. D	国際連携協創プログラム担当 海外イン ターンシップ, 海外メンター

## 15. プログラム担当者一覧(続き)

氏名	フリガナ	年齢	所属(研究科・専攻等)・職名	現在の専門学位	役割分担 (平成25年度における役割)
伊原 学	イハラ マナブ		大学院理工学研究科・化学専攻・准教授	電気化学博士(工学)	国際連携協創プログラム担当 海外大学インターンシップ
木村 好里	キムラ ヨシカト		大学院総合理工学研究科・材料物理学専攻・准教授	金属組織学博士(工学)	国際連携協創プログラム担当 海外大学インターンシップ
森 伸介 (平成26年4月1日交替)	モリ シンスケ		大学院理工学研究科・化学工学専攻・准教授	化学工学博士(工学)	該当無し
John H. Perepezko	ジョン ベレペズコ		米国・ウイスコンシン大学・マディソン校・材料科学専攻・教授	エネルギー・マテリアル Ph. D	国際連携協創プログラム担当 海外インターンシップ, 海外メンター
Juergen H. Werner	ユルゲン ウェルナ		独国・シュツットガルト大学・電子物理研究所・教授	固体物理 Ph. D	国際連携協創プログラム担当 海外インターンシップ, 海外メンター
Zhengjun Zhang	ジェンジン ジャン		中国・清華大学・教授	材料科学 Ph. D	国際連携協創プログラム担当 海外インターンシップ, 海外メンター
西條 美紀	サイジョウ ミキ		大学院イノベーションマネジメント研究科・イノベーション専攻・教授	応用言語学博士(人文科学)	産官学協創プログラム専門委員会 主査 メディアインターンシップ
斎藤 礼子	サイノウ レイコ		大学院理工学研究科・有機・高分子物質専攻・准教授	高分子化学工学博士	産官学協創プログラム専門委員会 副査
飯島 淳一	イジマ ジュンイチ		大学院社会理工学研究科・経営工学専攻・教授	情報システム学博士(工学)	産官学協創プログラム担当 リーダー シップ養成 I
蟹江 憲史	カニエ ノリヒサ		大学院社会理工学研究科・価値システム専攻・准教授	政治学博士(政策・行政)	産官学協創プログラム担当 リーダー シップ養成 I
中島 秀人 (平成26年4月1日追加)	ナカジマ ヒデト		大学院社会理工学研究科・経営工学専攻・教授	科学技術社会論博士(学術)	該当無し
浅輪 貴史	アサノ タカシ		大学院総合理工学研究科・環境理工学創造専攻・准教授	都市・建築環境工学博士(工学)	産官学協創プログラム担当 リーダー シップ養成 II
山口 猛央	ヤマグチ モウ		大学院総合理工学研究科・化学環境学専攻・教授	燃料電池博士(工学)	産官学協創プログラム担当 政策インターンシップ
野原 佳代子	ノハラ カヨコ		大学院社会理工学研究科・人間行動システム専攻・教授	翻訳理論学術博士	産官学協創プログラム担当 政策インターンシップ
長我部 信行	ナガワベ ノブユキ		(株)日立製作所・中央研究所・所長	研究経営博士(理学)	産官学協創教育プログラム
櫛屋 勝巳	クシヤ カツミ		昭和シェル石油(株)・エネルギーソリューション事業本部・担当副部長	太陽電池工学博士	産官学協創教育プログラム
矢加部 久孝 (平成25年4月1日交替)	ヤカベ ヒサカ		東京ガス(株)・基盤技術部 エネルギーシステム研究所・所長	燃料電池・水素技術工学博士	産官学協創教育プログラム
錦織 貞郎	ニシキリ サダオ		(株)IHI・経営企画部・主幹	材料工学博士(工学)	産官学協創教育プログラム
吉田 正寛	ヨシダ マサヒロ		JX日鉱日石ケミカル(株)・代表取締役 副社長執行役員	開発戦略工学学士	産官学協創教育プログラム
篠原 和彦	シノハラ カズヒコ		日産自動車(株)・総合研究所 EVシステム研究所・シニアリサーチエンジニア	燃料電池博士(工学)	産官学協創教育プログラム
中山 康子	ナカヤマ ヤスコ		(株)東芝・技術・イノベーション部・技術企画室・産学連携担当・参事	人工知能工学学士	産官学協創教育プログラム
瀬戸山 亨	セトヤマ トオル		三菱化学(株)・執行役員 フィードバック三菱化学科学技術研究センター・瀬戸山研究室・室長	触媒設計工学修士	産官学協創教育プログラム

## リーダーを養成するプログラムの概要、特色、優位性

(広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダー養成の観点から、本プログラムの概要、特色、優位性を記入してください。)

知性あるもの人類は、真理の探究より学術を生み、幸福の希求から技術を発展させた。そこには生への畏怖があり、すべての生き物に対する安全性(Safety)と持続性(Sustainability)の確保という命題があった。この2Sを満たすため我々は、火を手にした原初の時からエネルギー(Energy)の安定を求めた。時が経ち産業革命を経て、エネルギーの安定供給が満たされると経済(Economy)が台頭した。その後、環境(Environment)の時代となった。1970年代以降、我が国はこの3Eを時代の要請に応じて政策的に調和させることで発展を享受し、2Sを当然のこととして国際的役割を担うまでになった。奇しくも、東日本大震災は、我が国のみならず全世界に3Eの根底にある2Sの重要性を再認識させた。我が国の復興・発展には、震災以前の歴史体験とは異なる3Eの調和が必要とされる。2Sを前提とした3Eのバランスは、社会情勢や地域性にも大きく依存し、2Sと3Eが時空間的に常に交錯する。それらの関係は、数学の言葉を借りれば、通常の四則演算ではなく、二つの異なる方向性を有するベクトルの外積(クロスプロダクト)であり、今まさに2S×(クロス)3E時代に突入した。東京工業大学では、2S×3E時代の到来を見越して、平成21年11月に6研究科38専攻の230名以上の教員からなる全学横断組織「環境エネルギー機構」を全国に先駆けて発足させた。

本教育院では、環境エネルギー機構の機能を最大限活用して、環境とエネルギーの両分野において高度な専門性を有し、時空間的にその形態を変えていく問題を複眼的視点から判断できる俯瞰力、的確かつ迅速な自立的課題抽出・解決力、及び国際的リーダーシップ力を兼ね備え、イノベーションを牽引できる2S×3E時代を担う人材を養成する。

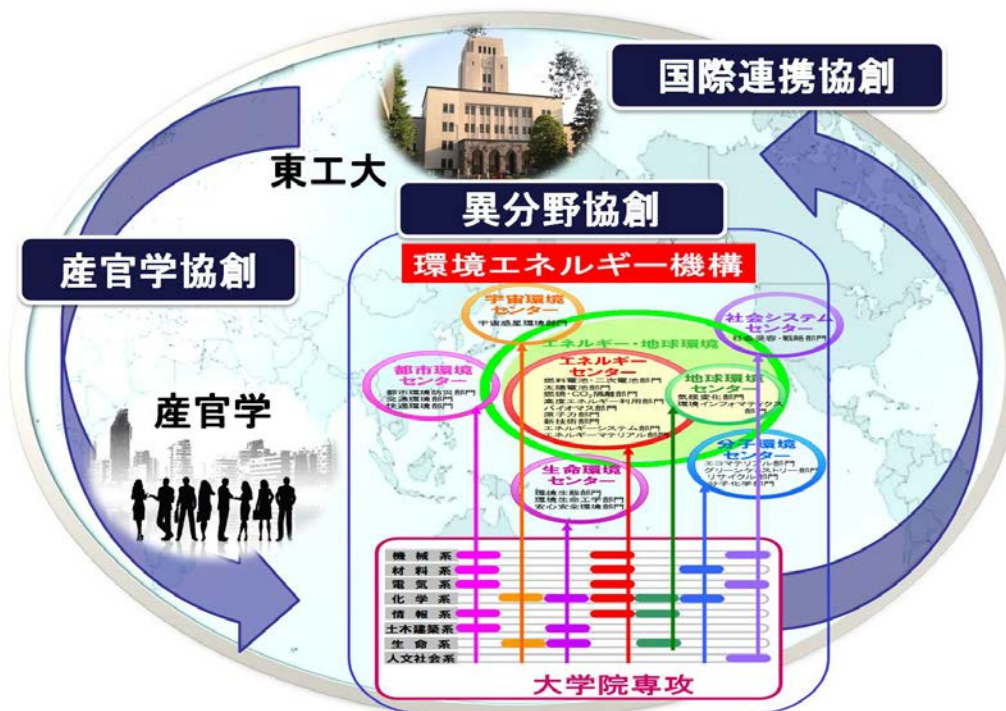
【本プログラムの概要と特色】本教育院では、それぞれ異なる学術分野(ディシプリン)の教員から構成される環境エネルギー機構の7センター(エネルギー、宇宙環境、地球環境、都市環境、生命環境、分子環境及び社会システム)を母体とした異分野協創、産業界及び関係省庁等と大学が共同して教育を行う産官学協創、及び多数の海外大学・研究所等との協調による国際連携協創の三つの協創を軸に効率的かつ機動的な修士・博士の一貫教育を行う。

具体的には、①異分野協創教育：協創コースは、エネルギー分野、環境分野、及び環境エネルギーに関連する人文社会科学分野に大別される。エネルギーセンター内の9部門が共同で先端エネルギーコースと次世代エネルギーコースを、生命環境センターと分子環境センターが分子生命環境コースを、地球環境センター及び都市環境センターが地球都市環境コースを、社会システムセンターの2部門が共同で社会経済システムコースを構築する。二つの協創コースの取得を義務付けることで、異分野ブリッジ研究、あるいは研究室ローテーションを促進する。②産官学協創教育：産業界と密接な連携を図り、リーダーシップ養成コースⅠ及びⅡを新設した。養成コースⅠは、技術と社会のインターフェイスに関連する講義科目、環境エネルギーに関連する国際経済、国際政治、哲学、安全、宗教及び法律に関する教育を行う科目から構成され、産業界や政治・経済等との関わりを意識させながら、グローバルリーダーシップ力を涵養する。養成コースⅡはキャリアパス支援を軸として、技術戦略、事業戦略、国際戦略、知財戦略、ライフプランニング等に関する科目から構成され、産業界におけるリーダー育成に資する。さらに、新聞社、出版社等へのメディアインターンシップ、文部科学省、経済産業省、環境省、科学技術政策研究所、科学技術振興機構、英国議会科学技術室、欧州会議等の国内外政策機関への政策インターンシップ、新興国等にある日本企業海外拠点等への海外企業インターンシップを義務付け、派遣を通して、多様なキャリアパスに対応した産官学協創体制を構築する。③国際連携協創教育：東京工業大学の102海外協定校を主要な派遣先として、グローバルインターンシップを義務付ける。さらに、海外連携機関等から著名な研究者及び博士課程学生を招聘し、学生の口頭発表を含む環境エネルギー国際教育フォーラムを開催する。このフォーラムでは、異なる研究機関、国籍、研究分野の学生を同室として寝食をともにさせ、さらに部屋毎に環境エネルギーに関わる課題を設定し、共同での調査及び議論を経てその成果を発表させることで、一層の国際コミュニケーション力の強化と国際的なリーダーシップの育成を目指す。異なる分野の海外プログラム担当者を海外メンターとして配置し、定期的に個別面談を課すことで、グローバルな視点から博士課程学生の効果的な国際性の強化を行う。④三つの関門による質保証とインセンティブ：履修希望学生には、コース編入試験(修士課程入学後半年以内)、博士課程進学資格認定試験(修士課程入学後1年半～2年以内)、博士研究開始資格認定試験(Qualifying Examination)(博士課程進学後半年後)を課し、学生の質を保証する。また、各関門の通過と連動して、奨励金を給付し、勉学に集中できる環境を整える。⑤博士課程学生への研究支援：研究申請書の提出を課し、優秀な提案に対して研究助成を行うことで博士課程学生の自立を図る。

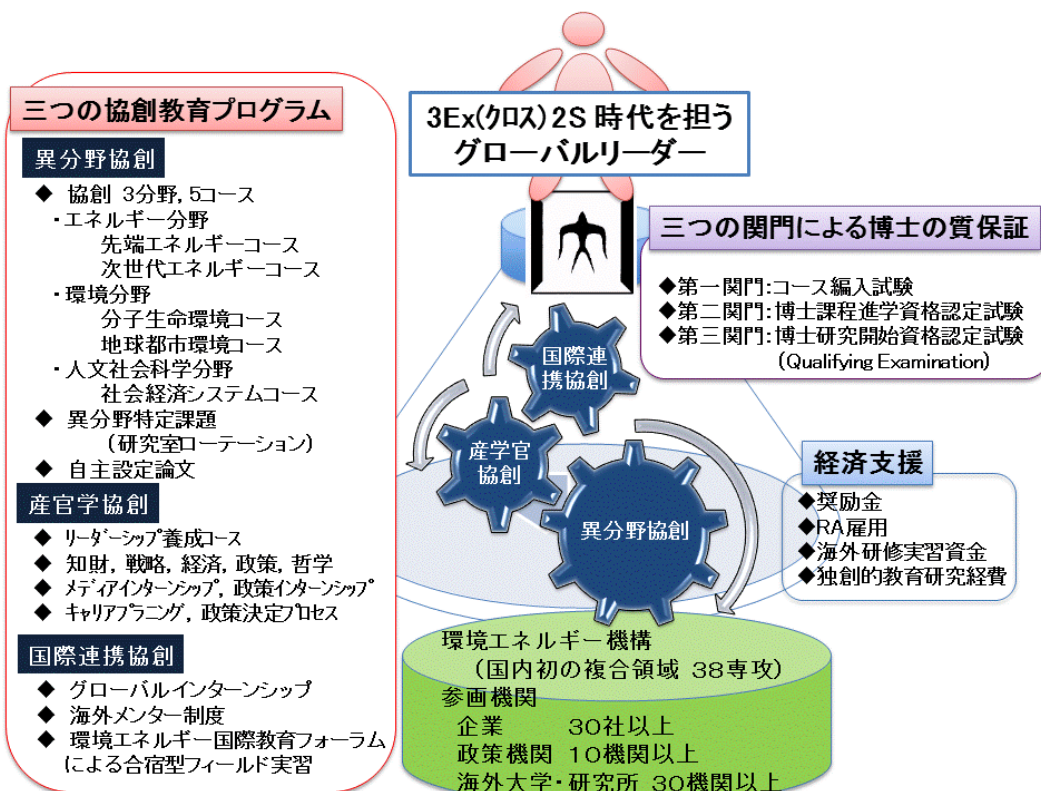
本教育院の最大の優位性は、東京工業大学の一線級の研究者が集結した環境エネルギー機構がディシプリンを超えて真の意味での異分野協創教育を行うことであり、それを具現化する環境エネルギーイノベーション棟は平成24年2月に竣工した。

### 学位プログラムの概念図

(優秀な学生を俯瞰力と独創力を備え広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーとして養成する観点から、コースワークや研究室ローテーションなどから研究指導、学位授与に至るプロセスや、産学官等の連携による実践性、国際性ある研究訓練やキャリアパス支援、国内外の優秀な学生を獲得し切磋琢磨させる仕組み、質保証システムなどについて、学位プログラムの全体像と特徴が分かるようにイメージ図を書いてください。なお、共同実施機関及び連携先機関があるものについては、それらも含めて記入してください。)



### 三つの協創を軸とした環境エネルギー分野の先導的 2S×3E 人材教育システム



### 環境エネルギー協創教育院プログラムの特徴

(機関名：東京工業大学 類型：複合領域型(環境) プログラム名称：環境エネルギー協創教育院)

## 「博士課程教育リーディングプログラム」中間評価結果

機関名	東京工業大学	整理番号	B02
プログラム名称	環境エネルギー協創教育院		
プログラム責任者	岸本 喜久雄	プログラムコーディネーター	波多野 睦子

### (評価決定後公表)

#### (総括評価)

計画を超えた取組であり、現行の努力を継続することによって本事業の目的を十分に達成することが期待できる。

#### [コメント]

リーダーを養成する学位プログラムの確立については、極めて高く評価できる。具体的にはプログラム採択時のコメント及び PO (プログラムオフィサー) のアドバイスを真摯に受け止めて随時プログラムの運営に修正をかけ、日々充実化させている。加えて本プログラムの理念の共有化を担当教員・学生の間で進めることに概ね成功した。こうしたこともあって、リーダー養成としての学位プログラムの内容が期待以上の発展を遂げている。

産学官民参画による修了者のグローバルリーダーとしての成長及び活躍の実現性については、ディベートを上手く取り入れた授業や産官のリーダーによるセミナーなどによって学生が蝸壺的な研究に陥らないよう配慮され、グローバルリーダーとして広く社会経済を俯瞰できるような教育がなされており、高く評価できる。

グローバルに活躍するリーダーを養成する指導体制の整備については、①グローバルインターンシップ制度、②環境エネルギー国際教育フォーラム参加、③海外メンター制度 (異なる分野の外国人教員による定期的な面談) などを通じて常に国際的視野を広げることを意識した取組がなされ、高く評価できる。

優秀な学生の獲得については、自専攻の特定課題研究 (修士論文相当) から博士論文研究に至る一連の研究計画書及び異分野の協創コースの選択理由書、環境エネルギー分野におけるグローバルリーダー像に関する小論文の提出によって、優秀な学生を選抜する仕組みが機能しており、大きな成功を収めていると評価できる。なお、学生に対する経済的支援については、奨励金・RA 雇用制度をうまく組み合わせであり、学生が安心して研究に没頭できるよう配慮されている。

世界に通用する確かな質保証システムについては、先端研究に携わっている外国人教員による授業や海外メンター制度、国際評価委員による評価制度など多様な工夫によって保証され、非常に充実したシステムが構築されていると判断できる。

事業の定着・発展については、平成 28 年度より実施される全学的な教育改革の中で、本プログラムを発展的に取り込むための制度化が現在進んでおり、今後の定着・発展が十分期待できる。