

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	山梨大学	整理番号	F04
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) まえだ しゅういちろう 氏名・職名 前田 秀一郎 (山梨大学学長)		
2. プログラム責任者	(ふりがな) かわむら たかあき 氏名・職名 川村 隆明 (山梨大学理事(教学・国際交流担当)・副学長)		
3. プログラム コーディネーター	(ふりがな) うちだ ひろゆき 氏名・職名 内田 裕之 (山梨大学クリーンエネルギー研究センター長・教授)		
4. 類型	F <オンリーワン型>		
5.	プログラム名称	グリーンエネルギー変換工学	
	英語名称	Green Energy Conversion Science and Technology	
	副題	産業界・国内外研究教育機関との連携による基礎・実学融合教育の展開	
6. 授与する博士 学位分野・名称	グリーンエネルギー変換工学 博士(工学)		
7. 主要分科	(① ) (② ) (③ ) ※ 複合領域型は太枠に主要な分科を記入		
	材料工学、材料化学、複合化学		
8. 主要細目	(① 構造・機能材料 ) (② 無機工業材料 ) (③ 機能物質化学 ) ※ オンリーワン型は太枠に主要な細目を記入		
	機能材料・デバイス、無機材料・物性		
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。)	大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻[博士課程]、機械システム工学専攻[修士課程]、電気電子システム工学専攻[修士課程]、応用化学専攻[修士課程]、クリーンエネルギー特別教育プログラム[修士課程]、 <u>グリーンエネルギー変換工学特別教育プログラム</u> [平成24年度設置]		
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)	物質・材料研究機構、産業技術総合研究所ユビキタス研究部門、日産自動車(株)総合研究所、(株)東芝電力システム社		

(機関名:山梨大学 類型:オンリーワン型 プログラム名称:グリーンエネルギー変換工学)

14. プログラム担当者の構成 計 25 名					
外国人の人数	1 人	[ 4.0% ]	女性の人数	1 人	[ 4.0% ]
プログラム実施大学に属する者の割合 [ 72.0 % ]					
プログラム実施大学に属する者			18 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			13 人	そのうち、大学等以外に属する者	
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 [ % ]					
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) 川村 隆明	カムラ ヲカキ		理事(教学・国際交流担当)・副学長	物理学(固体表面)理学博士	プログラムの実施体制全般
(プログラムコーディネーター) 内田 裕之	ウチダ ヒロキ		クリーンエネルギー研究センター長、大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・教授	電気化学工学博士	プログラムの企画・運営の統括。燃料電池分野(固体高分子形、固体酸化物形)の教育研究
宮武 健治	ミヤタケ ケンジ		クリーンエネルギー研究センター、大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・教授	高分子化学博士(工学)	燃料電池分野の高分子電解質に関する教育研究
内田 誠	ウチダ マコト		燃料電池ナノ材料研究センター、大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・特任教授	電気化学博士(工学)	燃料電池分野の電池設計工学に関する教育研究
野原 慎士	ノハラ シンジ		クリーンエネルギー研究センター、大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・准教授	電気化学博士(工学)	燃料電池分野の電極触媒に関する教育研究
入江 寛	イリエ ヒロシ		クリーンエネルギー研究センター、大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・教授	材料化学博士(学術)	太陽エネルギー分野の光触媒および熱電変換に関する教育研究
鳥養 映子	トリカイ エイコ		大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・教授	量子工学学術博士	太陽エネルギー分野の電子物性・界面物性に関する教育研究
鍋谷 暢一	ナベタニ ナガヒ		大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・准教授	半導体結晶工学博士(工学)	太陽エネルギー分野の化合物半導体太陽電池に関する教育研究
柳 博	ヤナギ ヒロシ		大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・准教授	無機材料科学博士(工学)	太陽エネルギー変換分野の酸化物太陽電池材料に関する教育研究
和田 智志	ワダ サトシ		大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・教授	固体化学工学博士	エネルギー変換材料分野の固体科学に関する教育研究
田中 功	タナカ イサオ		大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・教授	結晶工学博士(工学)	エネルギー変換材料分野の機能性単結晶に関する教育研究
熊田 伸弘	クマダ ノブヒロ		大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・教授	無機合成化学博士(工学)	エネルギー変換材料分野の機能性無機材料に関する教育研究
犬飼 潤治	イヌカイ ジュンジ		燃料電池ナノ材料研究センター、大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・特任教授	燃料電池博士(理学)	エネルギー変換材料分野のナノ表面応用工学に関する教育研究
近藤 英一	コングウ エイチ		大学院医学工学総合教育部・情報機能システム工学専攻・教授	マイクロ加工博士(工学)	新エネルギー工学分野のマイクロ・ナノ材料プロセッシングに関する教育研究
小宮山 政晴	コミヤマ マサル		大学院医学工学総合教育部・環境社会創生工学専攻・教授	触媒科学 Ph.D.	新エネルギー工学分野における環境触媒科学に関する教育研究
宮尾 敏広	ミヤオ トシヒロ		燃料電池ナノ材料研究センター、大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・特任教授	触媒化学博士(工学)	新エネルギー工学分野の高効率水素製造に関する教育研究
武井 貴弘	タケイ タカヒロ		大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・教授(H25.10.1昇任)	無機材料工学博士(工学)	新エネルギー工学分野の無機薄膜工学に関する教育研究
Donald Alexander Tryk	ドナルド アレクサンダー トリック		燃料電池ナノ材料研究センター、大学院医学工学総合教育部・機能材料システム工学専攻・特任教授	電気化学 Ph.D.	対話形式討論科目による英語教育と計算機化学分野の教育研究
亀田 常治	カメタ ツネジ		(株)東芝 電力システム社・電力・社会システム技術開発センター・主幹	エネルギー貯蔵工学博士	産業連携機関としての人材育成。エネルギー貯蔵システムの教育研究
飯山 明裕	イヤマ アキヒロ		日産自動車(株)総合研究所・エキスパートリーダー	燃料電池工学博士	産業連携機関としての人材育成。先端科学技術分野の教育研究
大間 敦史	オオマ アツシ		日産自動車(株)総合研究所・主任研究員	燃料電池工学博士(工学)	産業連携機関としての人材育成。エネルギー変換に関する機械工学の教育研究
清林 哲	キヨハヤシ テツ		産業技術総合研究所・研究グループ長	水素貯蔵材料博士(理学)	連携教育・研究機関としての人材育成。エネルギー材料科学分野の教育研究
妹尾 博	セノオ ヒロシ		産業技術総合研究所・主任研究員(H24.10.15昇任)	応用電気化学博士(工学)	連携教育・研究機関としての人材育成。応用電気化学分野の教育研究
久保 佳実	クボヨシミ		物質・材料研究機構・ナノ材料科学環境拠点・主席研究員	無機材料・物性博士(工学)	連携教育・研究機関としての人材育成。ナノ電極材料工学分野の教育研究
柳田 真利	ヤナギタ マサトシ		物質・材料研究機構・環境・エネルギー材料部門太陽光発電材料ユニット・主幹研究員	光電気化学博士(理学)	連携教育・研究機関としての人材育成。太陽電池化学分野の教育研究

## 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。)

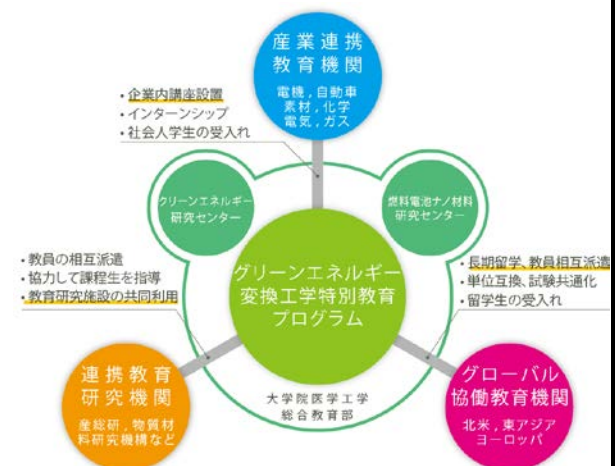
**<概要>** 人類が直面している最も大きな課題の一つであり、我が国の新成長戦略分野の一つとして位置づけられているグリーンエネルギーの変換と貯蔵に関する科学技術の飛躍的発展が強く望まれている。本プログラムでは、エネルギー変換工学とその経済性に広い視野角を持ちグローバルに活躍するグリーンイノベーション創出のリーダーを、産学官が理念を共有した教育体制により育成する。

**<特色>** 本学が燃料電池分野の大学院GP(国際燃料電池技術研究者の基礎実学融合教育)などで培ってきた独自の教育方法を、これと密接に関連してトップクラスに成長してきた本学の太陽エネルギー分野、エネルギー変換材料分野、新エネルギー工学分野に発展的に拡張する。社会人や外国人を含む学生が自ら目標設定して切磋琢磨できる環境の整備を目的として、大学院・医学工学総合教育部に「グリーンエネルギー変換工学特別教育プログラム」を2012年度に新設した。保証する博士人材の能力は、**1)地球環境への高い倫理観と先見性、2)基礎と実学の融合による俯瞰的能力(十分な基礎学力と先端分野の高い専門性)、3)エネルギー変換工学およびその経済性に対する広い視野角の見識、4)各種のエネルギー変換法をベストミックスできる高い応用力と展開能力、国際標準化への対応力、5)グローバルコミュニケーション能力と討論能力、6)リーダーシップとマネジメント能力** などである。これまでの産業界・国内外研究教育機関との連携実績を最大限に活用、強化拡充し、専門性・実践性・国際性の質を保証する新しい博士教育課程を構築する。

国内外に開かれた公正で厳格な入学試験(秋期入学にも対応)を行い、定員15名中、学外出身者50%以上、留学生20%以上を目標とする。各学生が4分野からメジャーとサブメジャー分野を選定し、自ら学習目標を設定して履修計画を立てる。各学生には複数分野の教員によって構成される指導教員グループを割り当てる。その主(副)指導教員は、企業経験者を含む多彩な本学担当教員と支援教員に加え、**連携講座**が設置される**連携教育研究機関**、**産業連携教育機関**の教員も担当し、広い専門的視点から学生を育成する。学生が、他機関、異分野の教員や学生等と討論を交わす“他流試合”の機会を設けて視野を広げ、討論能力の向上を目指す。十分な基礎学力養成のための科目群を配し、**成績優秀者をマイスター**として認定する。外国人教員による**対話形式討論科目**により英語能力を向上させ、修了時にはネイティブと英語で対等に討論できる能力を養成する。2年次には**関連企業でのインターンシップ(約1ヶ月)**を必修とし、実学の研鑽を積む。2年次には、**修士論文の代替となる厳格な中間審査(Qualifying examination 1)**を実施する。なお、前期課程で修了を希望する学生には**修士論文作成**を課し、審査合格者に修士(工学)の学位を授与する。この段階でも、大学院GPと同等以上の修士学位の質が保証され、就職や他の大学院進学への道が開かれている。

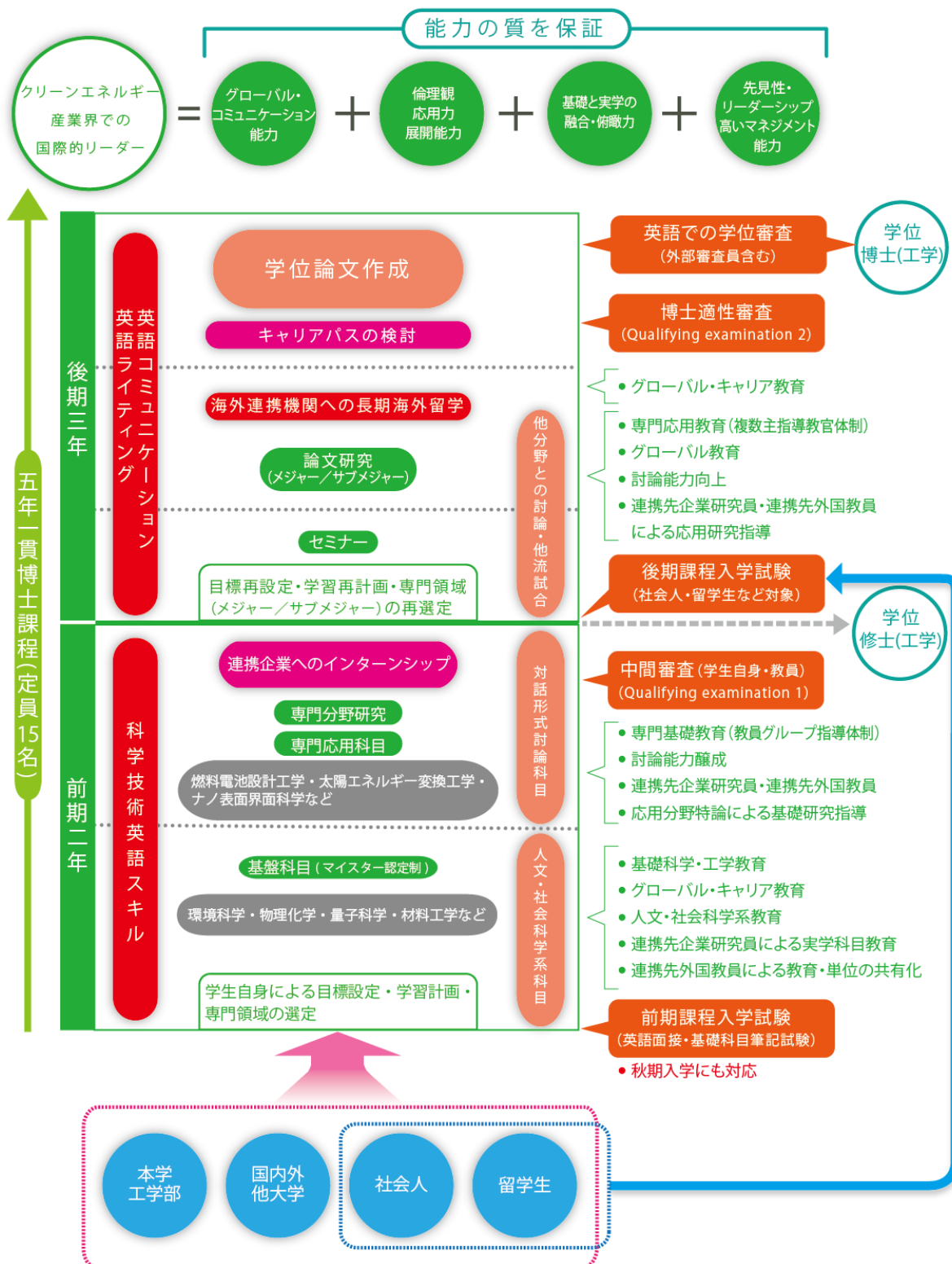
後期課程では、メジャー分野の最終決定と指導教員グループの再構成を行う。後期2年次には**グローバル協働教育機関での長期海外留学**を実施する。**カリフォルニア工科大学、ミュンヘン工科大学、ソウル大学など15機関**と連携して大学院教育を行う。これら**海外連携機関**には**サテライトオフィス**を設け、本学と現地の学生や教員の相互交流窓口とする。また、国際ヤングサマーセミナーの企画運営への積極的な参加により、**リーダーシップ**と将来にわたる**ネットワーク**が育まれる。博士論文の執筆条件として**博士適性審査(Qualifying examination 2)**を行う。論文審査は全て英語で行う。審査委員には**国内外の連携機関から各々1名以上**が加わり、**博士(工学)の学位の質を保証**する。

**<優位性>** 本学では、燃料電池実験施設(文部省令1978年)、クリーンエネルギー研究センター(文部省令2001年)、燃料電池ナノ材料研究センター(2008年)を設置するなど、燃料電池の研究・教育の国際的拠点形成をめざしたユニークな活動を推進してきた。教育面では、**クリーンエネルギー特別教育プログラム(学部・修士6年一貫教育)**、**大学院GP**などによる特色ある人材を育成してきた。研究面では、文科省リーディングプロジェクト、NEDOプロジェクトなどの大型国家プロジェクト研究を推進し、世界最先端の研究設備が整備されている。そのような**先端施設と産業界との強固な信頼関係**を活かし、国内外の研究機関や企業から、幅広い専門性やトップエンジニアの経験を持つ教員ならびに**新進気鋭の博士研究員等**の人材を結集し、約40名の学生(学部4年生、修士、博士課程生)に高密度な教育(学生数/教員数=1.8)を推進している。これらの**基礎と実学を融合させた活動と成果**は国内外から高く評価され、これまでの論文数247報の被引用回数は約1万回にも達している。**永年の共同研究**を通じて汲み上げてきた**産業界の人材育成に関する要望**と本プログラムの**理念はまさに一致**している。



### 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。)



### 【連携大学院教育研究機関】

日産自動車総合研究所、東芝電カシステム社、物質・材料研究機構、産業技術総合研究所、ペンシルバニア州立大学、バーミンガム大学、ミュンヘン工科大学、モンペリエ大学、中国科学院北京化学研究所、ソウル大学、大邱慶北科学技術大学、カリフォルニア工科大学、カナダ国立研究所燃料電池研究所、マックスプランク研究所、武漢大学など

## 「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	山梨大学	整理番号	F04
プログラム名称	グリーンエネルギー変換工学		
プログラム責任者	川村 隆明	プログラムコーディネーター	内田 裕之

### (評価決定後公表)

#### (総括評価)

計画どおりの取組であり、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、グリーンエネルギー4分野（燃料電池分野、太陽エネルギー分野、エネルギー変換材料分野、新エネルギー工学分野）を融合したプログラムが確立され、各分野の研究指導体制ができており十分評価できる。

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、産官学から多くの外部機関が参画したカリキュラムが確立され、インターシップ等を通じたグローバルな教育や産業界との交流会も充実しており、修了者のキャリアパスの具体的なイメージが形成されつつあると評価できる。

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、海外の著名研究機関とのグローバル協働教育ネットワークが形成され、国際セミナー、国際ワークショップの企画運営に学生が主体的に参画するなどの点で十分評価できる。

優秀な学生の獲得については、ほぼ定員を満たしており、また留学生比率も計画通りである点では評価できるが、国内からの進学者の大半が自大学からであり、多様な背景を持つ優秀な学生獲得という観点からも、国内他大学からの進学者を増やすという今後の努力が求められる。学生への経済的支援については十分行われていると評価できる。

世界に通用する確かな質保証システムについては、3段階（中間審査、博士適性審査、学位審査）の学位審査体制が構築され、審査委員として連携機関からも参画するなど確かな質保証システムが構築されていると評価できる。

事業の定着・発展については、推進・運営委員会、自己評価委員会、外部評価委員会が設置され学長を中心としたマネジメント体制が構築され、PDCAサイクルも実施されており事業の定着については十分評価できる。事業の発展については、本プログラムを取り込んだ大学院の改組や山梨県との連携などの計画がなされているが、その具体化のための一層の努力が求められる。