

教育プログラムの概要及び採択理由

機 関 名	山梨大学	申請分野(系)	理工農系
教育プログラムの名称	国際燃料電池技術研究者の基礎実学融合教育		
主たる研究科・専攻名	医学工学総合教育部応用化学専攻、機能材料システム工学専攻		
(他の大学と共同申請する場合の大学名、研究科専攻名)			
取 組 実 施 担 当 者	(代表者) 渡辺 政廣		

[教育プログラムの概要]

燃料電池は、クリーンで高効率な次世代エネルギーシステムであり、21世紀のエネルギー・温暖化対策の切り札として世界的な開発競争が展開されている。10～20年後には、我が国だけでも10数兆円規模の関連産業の成長と雇用が見込まれるため、内閣府が策定した戦略重点科学技術の一つとして位置づけられている。また、洞爺湖環境サミットでの政府表明「Cool Earth- エネルギー革新技術計画」における21重要技術の中の3技術として、燃料電池自動車、家庭用燃料電池、水素貯蔵が含まれている。今後の大量需要に対応する国家的な人材育成が関係の産業界からも強く要望されているところである。

これまで本学では、30数年間に亘り燃料電池教育研究を世界に先駆けて実施してきた。科学研究費補助金やJST戦略的創造研究推進事業により基礎研究を推進し、最近の5年間は文科省のリーディングプロジェクト「次世代燃料電池」を実施してきた。本年度から、NEDOの実用化のための大型プロジェクト(7年間)も受託している。また、人材育成に関しては平成19年度から本学独自の「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)」を新設して、意欲的な学部生を受け入れ、燃料電池専門教育の充実を図ってきた。更に、博士学生やポスドクの教育にも熱心に取り組み、産学官へ有能な人材を毎年数名ずつ輩出してきた(平成19年度:博士課程定員充足率79%、就職率100%)。ここに提案の大学院教育プログラムにより、これまで本学で実践してきた**教育理念(基礎学問に立ち返った応用研究課題の打破)の集大成**を図るものであり、**将来の最先端研究を推進し国際的にも活躍できる燃料電池工学の技術研究者の養成を目的**とする。

この分野で求められる人材には、物理化学(特に、電気化学、触媒化学)、高分子化学、システム工学、機械工学、電気・電子工学などに亘る幅広い分野の基礎知識と開発能力が必須であるが、**燃料電池工学の基礎から応用に至る全領域を網羅する大学院教育プログラム**は世界でも例がない。

以下の3つの特色あるカリキュラムを柱とし、定員充足率及び就職率100%を達成しながら、国際的に通用する燃料電池技術研究者を養成する。

1) 基礎・実学シンクロナイズド燃料電池教育 (基礎学問と応用研究の回帰融合)

新設する燃料電池特別プログラムによる教育は、クリーンエネルギー研究センターと新設の燃料電池ナノ材料研究センターの教員が中心となって担当する。この教員組織には、関連する従来の基礎科学・工学系教員に加え、燃料電池研究開発の第一線で活躍してきた企業技術者や外国人教師(+欧米のトップ研究組織からの招聘教授)も新たに加える。類例のない**燃料電池設計科学特論**などの新規科目も開講して基礎から応用までを網羅する**系統的な教育カリキュラム**により、**基礎知識と実践的研究開発能力を併せ修得させる本学独自の基礎・実学シンクロナイズド教育**を実践する。また**英語による教育の重点化**により国際性を涵養する。

2) 国際的実践教育

修士課程では、インセンティブ・経験を涵養するため**海外短期留学または国内燃料電池関連企業(松下電器など)でのインターンシップを必須**とする(初年度は博士課程にも適用)。留学先は、本学と連携を約束しているイリノイ大学、ケースウェスタンリザーブ(CWR)大学、ミュンヘン工科大学、ソウル大学、中国科学院化学研究所などであり、燃料電池分野の先端研究者らが学生の受入、研究指導の準備態勢を整えている。受け入れ先の研究者らは本学の客員教授として特別講義も行い、留学やインターンシップの成果を短期的なものに終わらせず継続させる。

3) リーダーシップ養成教育

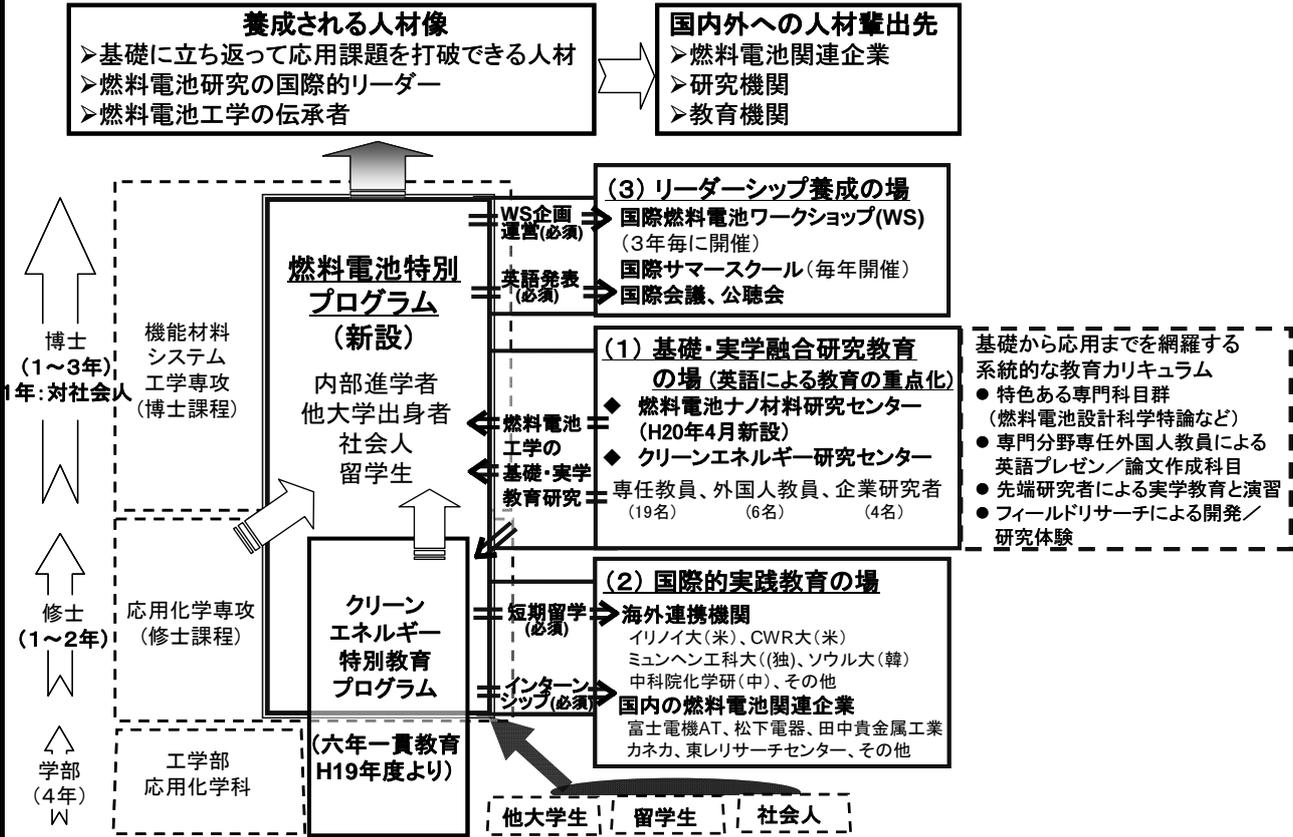
実践的大学院教育のまとめとして、①燃料電池関連の**国際会議における英語口頭発表**、②博士論文審査は海外連携機関の**外国人教授(本学客員教授)を副査**とし、**論文執筆や公聴会は英語**で行うことを必須とする。また、③本学が主催する**国際燃料電池ワークショップ(3年毎に開催)**や**国際燃料電池サマースクール(毎年開催)**の**企画運営にも組織委員やプログラム委員などとして積極的に参画**させる。このような対外的な学術活動を通して、国際的燃料電池研究者の次世代リーダーとしての資質を着実に身につけさせる。

このような世界でも類をみない燃料電池工学に関する網羅的・系統的な国際教育研究の実践により、**①基礎に立ち返って応用課題を打破できる人材**、**②燃料電池研究の国際的リーダー**、**③燃料電池工学の伝承者**を養成する。

山梨大学：国際燃料電池技術研究者の基礎実学融合教育

履修プロセスの概念図（履修指導及び研究指導のプロセスについて全体像と特徴がわかるように図示してください。）

国際燃料電池技術研究者の基礎・実学融合教育プログラム



新設する燃料電池特別プログラムの特徴

(共通) 主・副(異専門分野)指導教員グループによる研究指導

修士課程

- ✓ 1年次に海外連携機関への短期留学、国内燃料電池関連企業へのインターンシップを選択必修
- ✓ 燃料電池に関する特色ある講義(クリーンエネルギー変換工学特論、燃料電池設計科学特論など)
- ✓ 燃料電池に関する幅広い研究テーマ(金属、セラミクス、高分子など燃料電池関連材料)から修士論文テーマを選択
- ✓ 応用化学専攻内での中間発表会の開催と優秀者の顕彰(応用化学専攻奨励賞)

博士課程

- ✓ 燃料電池ナノ材料研究センター、クリーンエネルギー研究センターに所属する専任教員、外国人教員、企業研究者らによる燃料電池の基礎から応用までを網羅する「燃料電池工学」の横断的教育研究
- ✓ 他では類を見ない英語重点的な燃料電池講義群(燃料電池システム設計特論、英語コミュニケーション特論など)
- ✓ 本学が主催する国際燃料電池サマースクール(毎年開催)、国際燃料電池ワークショップ(3年毎開催)への企画運営に参画
- ✓ 国際会議における英語口頭発表・英語による博士論文公聴会を必須化

基礎教育科目群

(修士課程) 触媒化学特論、電極構造特論
高分子材料特論など

基礎教育研究

実学(応用研究)

応用教育科目群

クリーンエネルギー変換工学特論
燃料電池設計化学特論など
素エネルギー工学特論
システム設計特論など

燃料電池ワークショップ
およびサマースクール
英語発表必須
企画運営にも
成果発表
博士論文・公聴
外部審査とシン

海外
国内の燃料電池
短期留学・インターンシップ
(数ヶ月程度)の必須化

研究センター
ナノ材料研究センター
産業界での課題を取り入れた
生きた「燃料電池工学」の教育研究

<採択理由>

大学院教育の実質化の面では、専攻の人材養成目的を具体化し、「将来の最先端研究を推進し、国際的にも活躍できる燃料電池工学の技術研究者」の育成のために、充実した教員組織が整備されている点は評価できる。

教育プログラムについては、燃料電池研究に実績を持つ当該大学院による意欲的な提案であり、海外短期留学または国内燃料電池関連企業でのインターンシップを必修化するなど、国際化と実学に力点を置いた内容となっている。また、学士課程～修士課程～博士課程までが連結した燃料電池の一貫教育が計画されている点は評価できる。ただし、海外短期留学や国内燃料電池関連企業におけるインターンシップ等の取組については、その運営や評価方法等の更なる計画の具体化が望まれる。