

教育プログラムの概要及び採択理由

機関名	東北大学	申請分野(系)	理工農系
教育プログラムの名称	機械工学フロンティア創成		
主たる研究科・専攻名	工学研究科航空宇宙工学専攻		
(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) 吉田 和哉		

[教育プログラムの概要]

申請する大学院教育プログラムでは、従来型の「研究力重視」の教育方針に加え、社会において即戦力となりうる「実現力重視」へと教育方針を拡大し、鍛え抜かれた優れた人材を国際社会・産業界・学術機関のフロンティアへ送り出すことを目指し、機械工学の各分野を包括した分野融合と、評価基準の多様化を軸とした新しい体系的な大学院教育を実施する。

これまでに東北大学機械系（工学研究科4専攻および情報科学研究科3専攻）は一体となって、体系的に専攻横断型の共通基盤教育と専攻独自の高度専門教育を実施し、着実な「基礎力」に裏付けられ卓越した「研究力」を持って機械工学の最先端の課題に挑戦し、国際舞台で活躍できる研究者・エンジニアを育成してきた。一方産業界からは、高度専門知識に基づいた研究能力に加えて、プロジェクトを企画遂行する能力や問題解決能力を持った人材が強く求められており、本プログラムではこれらの能力を「実現力」と名づけ、実現力を涵養する新しい教育取り組みを実施する。

取り組みの第一点として、博士前期課程1年次においてプロジェクト研修である「機械システム創造研修」（新設科目）を機械系専攻共同で実施する。同科目の前半ではスプリングキャンプを実施し、企業や研究機関の第一線で活躍するエンジニア、研究者を講師として招き、社会において求められる実現力とは何であるかを、学生に明確にイメージさせる。次いで、学生がチームを組んで具体的な「ものづくり」を行う、機械システム創造プロジェクトに挑戦させる。具体的なプロジェクト・テーマとして「フライト」「ロボティクス」「ナノテクノロジー」をキーワードとして複数分野を横断・融合し、新たな価値の転換を促すシステム統合型の課題を、教員が提示する候補の中から選択、あるいは自主的に提案させ、それぞれの分野を専門とする複数の教員が指導を行う。

取り組みの第二点として、1年次の夏休み以降には、従来から実施している国内企業へのインターンシップに加えて、IAESTE制度を活用した海外インターンシップ、国際コンペティションへの参加、国際共同学生プロジェクトなどの多様な選択肢を提供し（それぞれ2単位の選択科目とする），「機械システム創造」においてモティベートされた学生が、当人の希望と適性に応じて様々な可能性へチャレンジすることを、体系的に支援する。

取り組みの第三点として、大学院修了のための評価基準を多様化し、

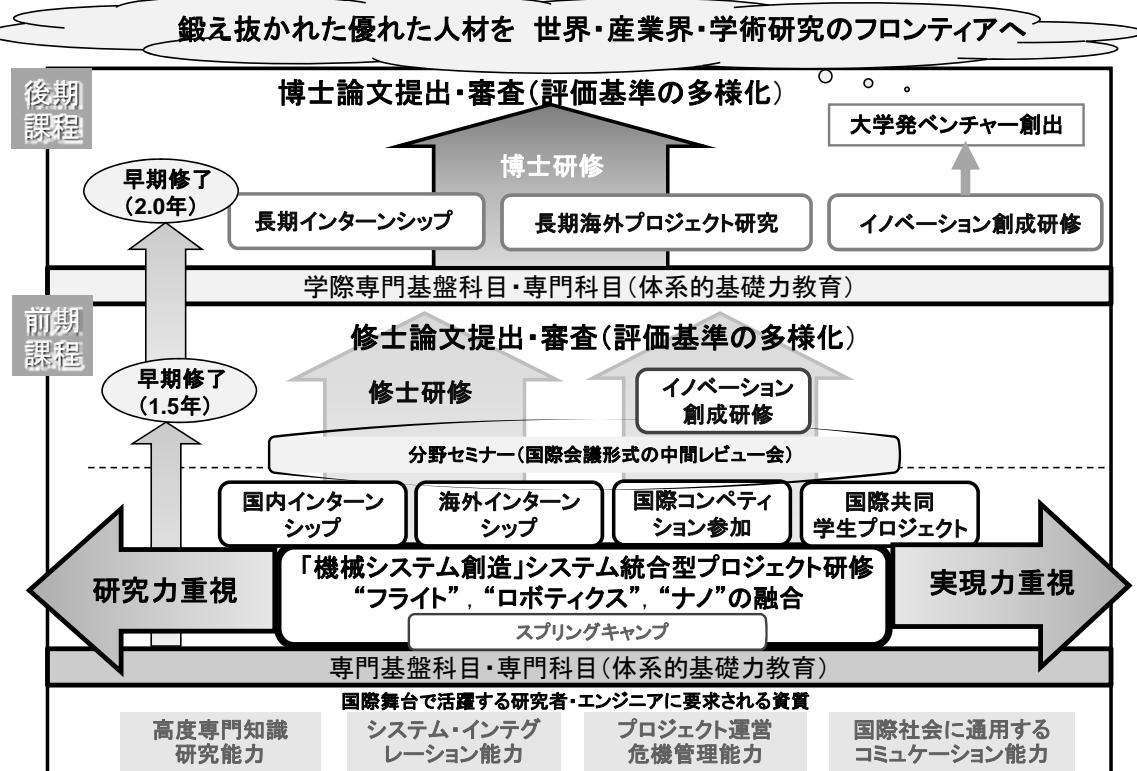
- 専門領域における基礎・応用研究を軸とし、新たな価値創造に基づく研究論文型の論文作成を重視する「研究力重視型」（従来型）に加え、
- プロジェクトの自主的な企画、立案、遂行、および問題解決を通じて、既存の価値を転換する能力も評価する「実現力重視型」

のいずれかを、修士論文の内容として選択可能とする。

「研究力重視型」では、研究能力において頭角を現したものに対しては、博士前期課程1.5年での早期修了、博士後期課程2年での早期修了制度を従来どおり実施し、学術的に優れた研究者を積極的に育成する方針に変更は無い。一方「実現力重視型」に適性を持つ学生に対しては、プロジェクト提案型の科目として「イノベーション創成研修」（新規科目）を実施し、主体的な企画力を持ってプロジェクトを立案し、リーダーとしてそれを遂行できる人材を育成する。

取り組みの第四点として、博士後期課程において従来の「研究力重視」に加え、「実現力重視」の評価軸を積極的に取り入れる。特に実現力重視型においては、長期インターンシップや長期海外プロジェクト研究などを実践させることにより、産業界や国際社会の現場に精通し、現場の中から問題点を見出しそれを解決する能力と経験に長けた人材を育成することを目指す。

機械工学フロンティア創成：履修プロセスの概念図



- 東北大学大学院工学研究科・情報科学研究科機械系（以下「機械系」という）における教育目標は「高度専門知識・研究能力」「システムインテグレーション能力」「プロジェクト運営と危機管理能力」「国際社会に通用するコミュニケーション能力」を持った人材を育成することである。これを実質的に実現するために、「研究力重視」から「実現力重視」に至る多様なカリキュラムコンテンツを用意し、学生の希望と適性に応じた多様性の高い大学院教育を実施する。
- 機械系では大学院授業科目を専門基盤科目、専門科目に分類し、基礎力涵養のための体系的な教育を実践してきた。「基礎力」はいかなる場合にも不可欠であり、これらは従来通り実施する。
- 本プログラムを特徴付けるシステム統合型プロジェクト研修として博士前期課程1年次に「機械システム創造研修」（新設科目、2単位）を、機械系専攻共同で実施する。同研修の内容は、「スプリングキャンプ」および「ライト」「ロボティクス」「ナノテクノロジー」をキーワードとした分野横断・融合型の「ものづくり実践型プロジェクト」実施である。
- 従来からの「国内企業へのインターンシップ」に加え、「海外インターンシップ」「国際コンペティション参加」「国際共同学生プロジェクト」などの多様な機会を用意し、選択科目として各2単位を認定する。
- 「研究力」において頭角を現した学生に対しては、早期修了制度を積極的に活用し、学術的に優れた研究者を積極的に育成する。
- 「実現力」に適性を持つ学生に対しては、従来の修士研修に代わる科目として「イノベーション創成研修」（新設科目、4単位）を実施し、主体的な企画力を持ってプロジェクトを立案し、リーダーとしてそれを遂行できる人材を育成する。特に、複数分野の要素技術を統合して新しい機械システムを創成する行為（システム・インテグレーションによる新しい価値の転換や創造）の達成度を、同研修の主要な評価項目として位置づける。
- 博士前期課程1年次の最後に「分野セミナー」と称する研修の中間レビュー会を行い、各学生に対する研修方針（研究型／実現型）の指導、およびピア・レビュー形式によるアドバイスを行う。
- 博士後期課程においても、従来の「研究力」に加え、「実現力」の評価を積極的に取り入れ、長期インターンシップや長期海外プロジェクト研究などを実践させる。従来の博士学位論文の枠組みの中で、たとえば製品開発、特許取得、ベンチャー起業などの成果を、新たな評価項目として取り入れる。

<採択理由>

大学院教育の実質化の面では、これまでに体系的な専攻横断型の共通基盤教育と専攻独自の高度専門教育により、「基礎力」、「研究力」の育成に努めてきた基盤を有している。

教育プログラムについては、現在の日本の工学系教育に必要とされる科学技術の統合力、プランニング力等を育成することを目指し、プロジェクト提案型の科目として「イノベーション創成研修」を位置づけ、従来の修士論文に代わる新しい試みとして、大学院の修士課程に大きな柱として構築する取組は先進的であり、他大学院の参考となるところが大きい。また、従来の「研究力」を中心とする大学院生の育成プログラムや各種インターンシップ、国際共同学生プロジェクトなどが具体的・緻密に計画されている点は高く評価される。これらは、実際にこれまでに本専攻が実行してきた先進的な教育プログラムの取り組みの成功や問題点を踏まえて本提案がなされていると思われ、実現性の高い内容と判断できる。

ただし、「イノベーション創成研修」の評価方法等に関しては、更に具体化することが望まれる。