

平成18年度「魅力ある大学院教育」イニシアティブ 採択教育プログラム 事業結果報告書

教育プログラムの名称 : メカノインフォマティクス・カデット教育
 機関名 : 電気通信大学
 主たる研究科・専攻等 : 電気通信学研究科・知能機械工学専攻
 取組実施担当者名 : 松野 文俊
 キーワード : 創造的ものづくり、Global Leadership Training、分野横断型教育、国際連携教育

1. 研究科・専攻の概要・目的

(1) 電気通信学研究科の概要と目的

現在の社会は情報化が急速に進行しており、来るべき高度情報化社会は、相互理解、啓発、価値創造を伴った世界規模での高度コミュニケーション社会である。そこでは、人間、自然、科学・技術・社会システム相互間の高度で密なコミュニケーションを通じた平和な共生が求められる。

本専攻が所属する電気通信学研究科は7専攻からなり、その使命は、学部教育における、幅広く深い教養と人間性・国際性ならびに倫理意識の涵養、および理工学分野における確かな専門能力の習得を基盤として、さらに高度な、自然、人工物を対象とする様々な理工学領域、人間の知識、行動、情報の処理に関する学問領域、通信に関する学問領域、複雑な社会経済システムに関する学問領域の教育研究を通じて、高度コミュニケーション社会の発展に寄与する学問を創出し体系化すると共に、国際的な視野をもって、未来への展望と活力に溢れた社会システムの構築および現実的な社会問題の解決に積極的に関わる人材を育成することにある。

そして本研究科は、博士前期2年の課程と博士後期3年の課程からなり、前期2年の課程では、専門領域に関する系統的知識を持ち、生産の現場において中核的な役割を担う人材を養成することを目的とし、後期3年の課程では、研究テーマ領域に関する非常に高度な知識と創造性を有し、我が国の研究開発の先導的役割を果たすべき人材の養成を目的としている。

(2) 知能機械工学専攻の概要と目的

高度コミュニケーション社会は人間と人工システム・社会システムおよび自然環境のなかに相互の理解・支援・協調といった共存関係が構築された社会である。その内おもに人工システムは「ものづくり」を本質とする機械系工学が担う対象である。本専攻はこのような全体的関係の中で新たな機械工学分野の価値と意義を創成する

ために、機械系分野の諸知識の情報化とそのネットワーク技術を駆使して「ものづくり」を展開する新たな工学体系について教育・研究を行う。具体的には、機械工学を基礎として電子工学・情報工学や計算機などの広い素養をもち、それらを融合して新しい最先端分野において活躍できる研究者・技術者を育成することを目的としている。そのために、高い専門能力を備えているだけでなく、自ら考える企画力と積極的にそれを推進する実行力をもつ人材を社会に送り出すような教育に取り組んでいる。

平成19年5月1日現在の学生数は博士前期課程177名、博士後期課程26名、教員数は42名(教授16名、准教授15名、助教11名)である。以下に本専攻の講座と分野を示す。

- ・機械科学講座：材料工学分野、流体工学分野、熱工工学分野、計算力学分野
- ・知的生産学講座：材料工学分野、設計工学分野、生産加工工学分野、知的生産システム学分野
- ・ロボティクス講座：制御工学分野、ロボット要素工学分野、知能ロボット分野、メカトロニクス分野
- ・人間・機械システム学講座：バイオエンジニアリング分野、ヒューマンインタフェース分野、人間・機械環境工学分野、スポーツ科学分野
- ・極限環境機械工学講座 (大学院独立講座)

2. 教育プログラムの概要と特色

(1) 教育プログラムの目的

本学は「ものづくり」に貢献できる人材育成を目指し「実践的教育」を重視することを教育理念の柱としている。従来の大学院教育課程では各教員の指導の下、修士論文、博士論文のテーマに関する研究活動を重視してきた。しかし、最近の大学院生は、各人の研究テーマのみに固執する傾向にあり、幅広い知識を必要とする実践的課題に対して、自ら主体的に発想しそれを解決する能力が希薄な者が少なくない。そのため教育課程本来の効果が得られず、真の実践力を身につけた人材の育成が困難になりつつあった。本大学院教育プログラムの目的は、

このような認識に基づき、インターデスプリナリな知識を集約し実践的な問題を設定・解決する能力をもち、世界で通用する人材「創造的ものづくりエリート（カデット）」を育成するために、学習意欲・効果を高めることを可能とし、研究活動の楽しさを実感できるような新しい教育課程パラダイムを構築することにある。

本学では平成 15 年度に採択された文部科学省の特色ある大学教育支援プログラム（特色GP）『「楽力」によって拓く創造的ものづくり教育』の実績を踏まえて、学部教育からのシームレスな大学院教育を実践すべく「ものづくり」に関する教育研究活動を行っている。これの実績を基に、本学の理念である「コミュニケーションに関わる総合的科学技術の創造と人材育成」に則りメカノインフォマティクス・カデット教育プログラムを実施している。

日本が世界の最先端の研究開発のポテンシャルを有しているロボティクス・メカトロニクス分野は機械と電気電子の融合分野である。ここではさらに情報技術(IT)をカバーし、この分野で国際的に活躍できるような英語力を有する真のエリート研究者（産学官を通じた研究・教育機関の中核を担う研究者や大学教員）を育成する大学院メカノインフォマティクス・カデット教育プログラムを実施する。本プログラムから、次世代の実践的ものづくり工学分野の創成およびそのブレークスルーをもたらす人材を輩出することを目指している。

(2) 教育プログラムの概要

① 体系的な教育課程の編成について

- ・知能機械工学専攻以外に、情報工学専攻と電子工学専攻および情報システム運用学専攻（情報システム学研究科）の講義の一部を修了要件にも組み込み、講義科目を3コース、先端制御学(AC: Advanced Control)、先端メカトロニクス学(AM: Advanced Mechtronics)、ロボット情報学(RI: Robot Information)に分類し、オープンセミナーなどによる演習を行うことにより基礎を修士2年間で十分に教育し、専門以外の幅広い豊かな知的学識を習得できる教育課程とする(図1参照)。
- ・他専攻学生が履修可能なように読替科目を設定する。
- ・分野横断型の教育を実施するために、実践的課題プロジェクトを設定し、講義の中での実験・演習を充実させ、より実践的な知識を習得できるプログラムとする。
- ・博士前期課程1年次において通年のプロジェクト実験で、他研究室の学生とチームを組み、研究者を対象とした国際的競技会や競争的展示会に参加することを目

標に活動させる。学生は博士前期課程2年次に国際的競技会・競争的展示会に参加することを目標として、学生主導でグループを構成させ活動させる。このように多様な研究活動の場を提供し、能力を研鑽する場を与える。

- ・主に博士後期課程の学生には前期課程の学生を含むグループによるプロジェクト研究を企画提案させ、プレゼンテーションによりその内容を評価し、そのうち優秀なものを採択し、研究費を配分する。そのプロジェクトを推進していく過程で学生のプロジェクトを運営管理する能力を育成しており、学生の想像力、自立力を磨き、プロジェクト管理能力を高める教育課程を実施する。
- ・学部教育（特色GP）プログラムにも指導者として大学院生が参画し、一貫教育を実現する大学院教育を実践しており、学部と大学院との接続を考慮した教育課程とする。
- ・海外に実践の場（研究者を対象とした国際的競技会・競争的展示会への参加）や国際連携教育プログラム（協定大学との交換留学制度を利用）を設定し、社会や他の大学院との連携プログラムを設定する。
- ・創造的ものづくりエリートに必要とされる、普遍的なものを汲み取る能力を養うために、英語によるセミナー“Global Leadership Training”を開催する。

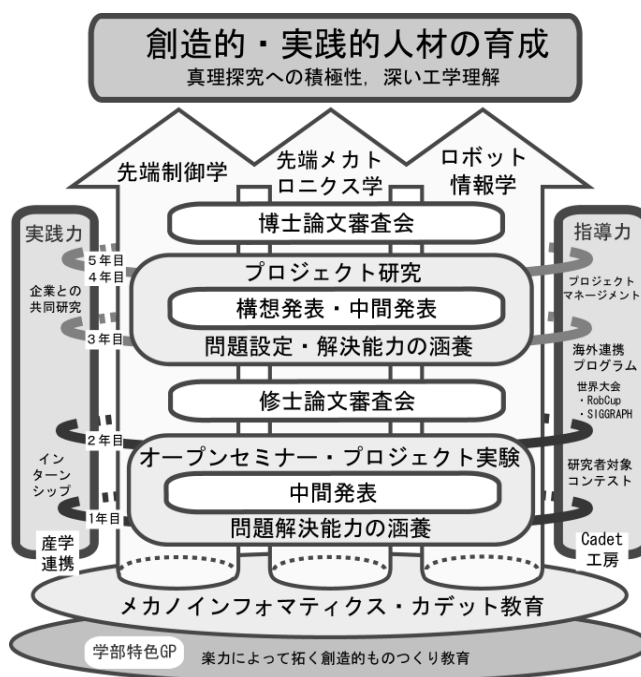


図1 履修プロセスの概念図

② 教育のプロセス管理

- ・博士前期課程のプロジェクト実験では、他研究科・他専攻の多様な教員のバックアップのもと、学生の自由な発想と学生同士の自発的相互学習システムを構築し、チームワークとリーダーシップの育成と初心者への動機付け教育、並びに上級者自らの知識の整理と深化を図る。これにより学生が相互に達成度をチェックでき自主的にプロセスの管理を行うことが可能になる。
- ・論文指導に関しては所属の研究室に関わらず各コースから主指導教員1名と副指導教員1または2名が協力して指導に当たる。
- ・博士後期課程の企画提案型プロジェクト研究ではプロジェクトを自ら提案し、他研究室の学生とチームを構成し、プロジェクトを推進する。その進捗状況は担当教員の指導や報告会での発表の機会で、日常的にその方向性や達成度がチェックされる。
- ・博士前期課程では2回の中間発表、博士後期課程では構想発表・中間発表(予備審査)により研究のプロセスをチェックし、複数教員による評価をフィードバックし、学位取得までのプロセス管理がなされる。
- ・学生の技術に関しては教員や技術職員による技術審査を行い、技術・師範・主任免許を認定する免許制度を導入する(図2参照)。

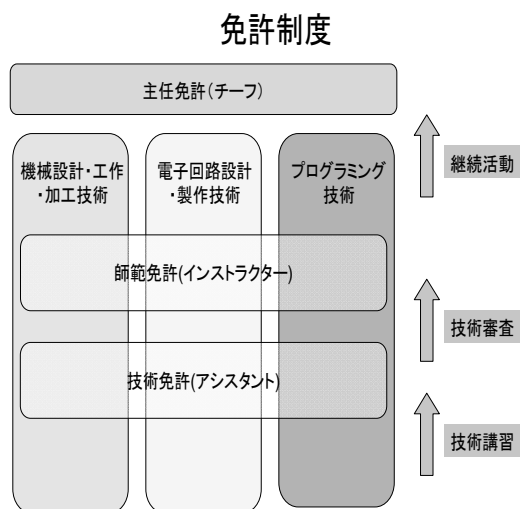


図2 免許制度

3. 教育プログラムの実施状況と成果

(1) 教育プログラムの実施状況と成果

① MATLAB オープンセミナー

従来、大学院における講義は、学生への一方的な知識の伝達と簡単な演習で構成されている場合が多い。本セ

ミナーでは、制御系のシミュレーションソフトの世界標準である MATLAB をベースにして、従来の講義形式では対応できない実践的な内容を集中して演習させる特別コースを設定しており、その内容や効果などについて説明する。従来の制御工学の講義での演習においては、古典制御で発展した各種の図法による設計・解析や現代制御で求められる行列計算・微分方程式の解法のうち手計算で求めることができる簡単な例題に限定され実施されていた。これは計算機が流布する 1960 年よりも以前の原始的な解析・設計法である。このため、学生は制御工学の真の意味や力を十分に理解することなく、期末試験のための例題解法しか修得できていなかったと言っても良い。一方で、企業などでは、当然のことながら、最新の制御系設計・解析の CAD を用いて業務を行っている。このため、修士研究などで設計 CAD に精通している一部の学生を除いて、就職後には大きいギャップに直面することとなり、新たに CAD 操作を修得するまでは、実践力に欠ける技術者とみなされることが多い。大学・大学院において制御系 CAD を演習できない理由は、そのための計算機およびソフトウェアの原資が設備されていない事によっている。

そこで、本プログラムでは、市販ソフト・フリーソフトなど多種類の制御系設計・解析 CAD のうち、世界標準となっている MATLAB とそのファミリーを使用したオープンセミナーを設定した。本セミナーの目的は MATLAB を用いて演習を行い、制御工学に関する理解を深めるとともに MATLAB の基本操作を修得することである。便利なツールの使い方を覚えるだけでなく、その基本となる設計・解析理論を理解してもらうことを目的として、従来の座学による講義と組み合わせる形式で実施するものとした。平成 19 年度は知能機械工学専攻の計算機室に 40 ライセンスの MATLAB および制御系設計用のツールボックスを整備し、MATLAB を所有しない研究室に所属する学生も自由に MATLAB を使用して課題に取り組むことを可能とした。

MATLAB 演習を組み込んだ講義とその内容は次の 3 つである。

- ・ 制御系設計論：MATLAB の基本操作法、および、線形系の古典制御、現代制御、ロバスト制御の設計・解析法
- ・ 知的制御システム特論：MATLAB による Lyapunov 安定論と線形行列不等式による解法
- ・ 人間機械システム基礎論：MATLAB による非線形系の制御系設計、SIMULINK を使った計算機シミュレ

ーション、xPC Target を用いた機械システムへの実装方法

以上は、現在の制御工学において、使用できる設計・解析手法全般を概ね網羅しており、また、シミュレーション法、実装法も、企業などで使われている実践的なものである。演習の評価は、学生が提出したソフトウェアが目的どおり作動するかという実用性、必要十分なコマンドを使用しているかなどの品質の両者について行うこととした。学生による授業評価でも非常に高い評価を得ることができ、実践的な教育の試みとして十分な手ごたえを感じ取ることができた。



図3 MATLAB オープンセミナー実施の様子

② ショートトレーニング

授業科目とは直接関係しないが、リーダーシップを養成するために必要と判断されたグローバル・リーダーシップ・トレーニングや英語力育成トレーニングおよび機械加工技術と安全管理教育を実効させるために免許制度を導入した取り組みについて述べる。

I. Global Leadership Training Program

本プログラムに参加する主な専攻は知能機械工学、電子工学、情報工学などであり、創造的ものづくりエリート教育には幅広い見識が必要である。さらに、倫理観や国際政治経済などの文系教育に対しても対応しなければならないと考えられる。そこで本学の言語文化部会の数人の教員にも参加いただき、ショートトレーニングとして、Global Leadership Training Program を実施した。本ショートトレーニングでは、国際社会で不可欠となる世界標準のリーダーシップの考え方に関して、国際ビジネスと先端技術分野にかかわる歴史的な変遷を含め、英語を用いた交渉術や管理手法を講義し、問題解決と意思決定のプロセスを考えさせる演習として

- Contemporary Business and Technical Worlds
- Negotiation as Managerial Skills,
- Problem-Solving & Decision Making

• Intercultural Communication for Technical Leaders.

の4セミナーを3日間（一日2時間）で集中的に実施した。なお、全てセミナーは英語で実施され、国際的にリーダーシップを発揮できる創造的ものづくりエリート教育として非常に重要なセミナーであった。



図4 Global Leadership Training の様子

II. 「英語力」育成トレーニング

ものづくりの視点でエリートを育成する教育プログラムの一環として、エリートにとって必要不可欠な「英語力」を短期集中的に身に付けさせるよう、大学院科目「リサーチツールとしての英語」をカデット教育の関連科目と定めた。

この科目は後学期に開講されるが、履修条件として、前学期に学部科目二つ 1)Academic Spoken English I と 2)Academic Written English I の、後学期にも二科目 1)Academic Spoken English II と 2)Academic Written English II の履修を課す。これら四科目の履修を通して、受講生に「現象」の背後に在る「要因」を探ることを習慣化させ、具体的な物事から普遍性を汲み取る能力を養成する。科目担当者が「比較文学」研究者であることは、上記一連の授業が単なる英語の実践教育に留まらない所以である。

III. 機械加工トレーニングと安全管理教育・免許制度

カデット教育における技術分野は、1) 機械設計・工作・加工技術分野、2) 電子回路設計・製作技術分野、3) プログラミング技術、の3つに大別される。

カデット教育では各技術分野および技術の内容に沿った講習会と免許制度を企画・運営する。講習会とは、上級者が持っている知識や技術を講義、演習、実験形式で未修得者に教育するシステムである。また、免許制度とは、学生の能力に応じた責任と権限を与える制度である。希望者に講習会を受講させ、審査の後に免許を与える。免許取得者に対して設備の使用権、実施権等を与える。

平成 18 年度は、講習会と免許制度を企画運営するための枠組みと手順を決定し、各担当教員に向けて立ち上げの準備を依頼した。講習会の企画から免許付与までの流れを下記に示す。

- 1) 講習会の企画提案（必ず安全講習・倫理講習を入れる）
- 2) 技術免許・師範免許・主任免許の審査基準の検討
- 3) 講習会開催の具体案策定（募集期間、実施期間）
- 4) 技術免許・師範免許の付与（主任免許は次年度以降でもよい）

また、カデット教育運営委員会は学生に対して師範免許の取得を推奨し、次年度以降の講習会実施の補助者を養成することとした。

平成 19 年度には平成 18 年度に企画された機械加工トレーニングについて講習会を開催し、表 1 の免許制度仕様書に基づいて審査し免許を交付した。

表 1 カデット教育機械加工免許制度仕様書

名称：一般工作機械による加工技術免許

■レベル1：技術免許（アシスタント）

講習目的：所定の技術レベルを習得し、単独で作業できるものを養成する。

審査対象：講習を受講した初心者

審査基準：

安全面：安全確保（服装ほか）、環境整備（工具・用具の準備、清掃、メンテナンス）
 技術面：技術習得、機械操作技術、加工技術
 教育面：文書作成、図面作成（寸法、公差、仕上げ、指定）
 技術免許：設備の使用権を与える。ただし夜間、休日の時間外使用は禁止する。

■レベル2：師範免許（インストラクター）

講習目的：講習会において受講者を指導することができるものを養成する。

審査対象：技術免許保持者または同等の技術レベルを持つ認定されたもの。免許取得後、一定期間経過したもの。免許取得後に製作したものが一定の技術レベルにあるもの。

審査基準：

安全面：安全監視が行えること。適切な指示が出せること。
 技術面：課題に取り組み審査に合格したもの。製作物を提出し、審査に合格したもの。
 教育面：指導方法についての審査に合格したもの。
 師範免許：講習会において受講者を指導することができる。装置の保守管理を担当できる。時間外でも単独で作業できる。

■レベル3：主任免許（チーフ）

講習目的：保守管理から技術伝承の主力となるもの。

取得技術の内容：未設定

審査基準：未設定

講習会終了後、製作物および提出されたレポートを審査し、下記の免許証を交付した。

- ・免許名：技術免許（アシスタント）

交付年月日 平成 19 年 7 月 6 日

免許授与者 博士前期課程 2 年：1 名、1 年：5 名

- ・免許名：師範免許（インストラクタ）

交付年月日 平成 20 年 1 月 16 日

免許授与者 博士前期課程 2 年：1 名、1 年：6 名



図 5 ミニ旋盤での加工作業と実施状況

③ 実戦的課題プロジェクト

従来の研究室の枠にとらわれることなく、直面する複雑な課題を十分に理解しブレークダウンすることにより問題設定ができる能力とそれを自ら解決する能力を養うために、分野横断的テーマを設定し、まず学生の研究として実施する。さらに、その成果に関連した講義と連動させて、演習・実験を実施し、学生の実践的な能力を養う。教員からプロジェクトのテーマを募集し、以下の 5 プロジェクトを採択した。研究として開発したシステムを講義科目で利用し、演習や実験を学生にさせることにより、実践的な講義を実現した。

P1) インターネットメカトロ遠隔操作制御実験演習

関連講義：メカトロニクス特論、マイクロシステム特論、機械要素設計特論

P2) マルチエージェントシステム開発プロジェクト

関連講義：システム制御基礎論、生体電子工学特論

P3) 情報フィルタリングプロジェクト

関連講義：マルチメディアコンピューティング特論

P4) 移動ロボットマニピュレータプロジェクト

関連講義：ロボット工学特論、知能機械構成特論

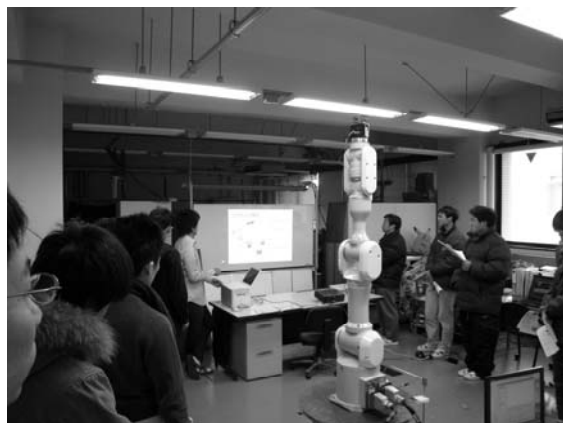


図 6 ロボット工学特論での実験の様子

P5) 災害弱者への情報伝達プロジェクト

関連講義：バイオメカニクス特論

④ 海外の大学との共同教育プログラム

実戦的課題プロジェクトのうち P1) インターネットメカトロ遠隔操作制御実験演習は本学の海外協定校との共同教育プロジェクトでもあるので、これについて詳細を説明する。

この実践的課題ではロボットメカトロシステムをインターネットを介して遠隔制御する技術の習得を目標として、遠隔制御対象側にも CPU やセンサーを搭載し、ネットワーク回線の情報遅延や切断にも対応できるような仕組みを作り込み、情報化機械システム設計開発の実践的教育の実現をねらいとしている。またここでは得られた基礎知識を応用して、院生が中心となって、海外協定校(キングモンクット工科大ラカバン校)とインターネット双方向遠隔制御システムを構築し、実際にコンテストを実施し、国際共同開発の能力を習得させている。

また、ここでは大学院の担当講義科目と対応させ、大学院の基礎教育と密接に関連付け、効果的に学習できる体制を整えた。

このクロスオーバーインターネット国際遠隔メカトロ制御実験の取り組みでは、これらの講義科目で得られた基礎知見を駆使し、また他の国際化のショートコースでの英語コミュニケーションおよびリーダーシップの取り方などを参考にしながら、海外の協定校との間で国際共同開発演習を実施した。

- ・相手校、自校の双方にソフト開発チームとメカ開発チームを構成する。

- ・相手校のソフト開発チームと自校のメカ開発チームがインターネットを用いた国際遠隔ロボメカシステムを共同開発する。この逆の組み合わせでも同様に開発して、競技する。

- ・それぞれのチーム同士がインターネットを利用して海外の相手チームと英語でコミュニケーション(テキストチャットや Skype)しながら、ソフト・メカ開発を進める。

今回、国際共同開発演習のためにタイ(キングモンクット工科大)・日本(電通大)間にプラットフォームを構築した。ここでは既存のインターネットインフラを利用して、双方に共通のテストベンチを設置し、通信機器や Web カメラを配置して、双方から同じ条件で学生グループのペアが構成できるようになっている。

各チームの院生は必要な課題、機材とルールを相手側と相談しながら、取り決めて、学部生を指導しながら、所定の遠隔制御可能なメカトロシステムを設計開発し、

実際にコンテストさせてその性能の優劣や問題点を検討させることができた。

2006年11月にはキングモンクット工科大において記念式典が実施され、タイ王室プリンセス(シリントン王女)を迎えて、タイから電通大のロボットをインターネットで遠隔制御し、本コンテストのデモに成功した。



図7 遠隔制御を体験されるタイ王室シリントン王女

⑤ 大学院生による企画提案型プロジェクト研究

主に博士後期課程の学生をリーダーとし、学生自らが企画提案する研究プロジェクトを実施した。他研究室の大学院生あるいは学部学生をメンバーとしてグループを組織し、プロジェクト研究を提案させ、プレゼンテーションによりその内容を評価し、そのうち優秀なものを採択し、研究費を配分する。そのプロジェクトを推進していく過程で学生のプロジェクトを運営する能力を育成し、学生の想像力、自立力を磨き、プロジェクト管理能力を高める教育課程を実施した。また、研究室の枠を越えて複数の担当教員が、進捗状況をチェックし、年度末には当該年度の成果を発表させ、達成度の評価を行った。

平成18年度

提案・予算申請書提出期日：平成18年10月31日

研究提案ヒアリング：平成18年11月8日10時～12時

審査会 1件20分(10分発表、10分質疑応答)

採択プロジェクトタイトル・予算配分額：

- 1) バイオハザード回避のためのインターネット遠隔顕微検査システムの開発 (100万円)
- 2) カメラ付きマイクロロボット群を用いたビル内監視システムの開発 (53万円)
- 3) Study on Development of Mobile Manipulator System for Home Service (27万円)
- 4) 群ロボット系における誘引を行う物理エージェント群の開発 (120万円)
- 5) 情報収集型レスキューロボットの直感的な操作インターフェイスの開発 (120万円)

プロジェクト研究報告会：

平成19年2月23日（金）14時～16時

発表時間 1件20分（10分発表、10分質疑応答）

平成19年度

提案・予算申請書提出期日：平成19年6月20日

研究提案ヒアリング：平成19年6月27日17時～19時

発表時間 1件20分（10分発表、10分質疑応答）

採択プロジェクトタイトル

- 1) 早期バイオハザード用試料搬送検査システムの開発
（52万円）
- 2) 圧電繊維複合材料を用いたロボットの研究開発
（76万円）
- 3) 全身触覚提示インタフェースに関する研究（73万円）
- 4) Study on Visually-Servoed Position and Force Tracking
Control for Constrained Mobile Manipulators（30万円）
- 5) フェロモン場を用いた誘引・運搬を行うロボット群の
実現（100万円）

プロジェクト研究報告会：

平成20年3月10日（月）10時～12時30分

発表時間 1件30分（15分発表、15分質疑応答）

⑥ 客員教員および外国人招聘研究員の活動

企業で最先端の研究を行なっている、以下の2氏に客員准教授として学生の研究指導にご協力を頂いた。

・関口大陸 客員准教授

現職：(株) ビュープラス リサーチラボ ディレクター
指導テーマ：実世界と情報世界をつなぐ技術

・宇夫陽次朗 客員准教授

現職：(株) インターネットイニシアティブ
技術研究所 主任研究員

指導テーマ：移動ロボットによる無線LANチャンネルの
可用性評価システムの開発

また、海外招聘研究員として、複合現実感 (Mixed Reality) の研究で世界的に活躍している研究者である

・国立シンガポール大学 准教授 Adrian David Cheok 氏
Owen Noel Newton Fernando 氏

をお招きし、学生の研究指導にご協力を頂いた。

さらに、実戦的課題プロジェクトの中の P1) インターネットメカトロ遠隔操作制御実験演習では、海外の大学との国際連携共同演習を含むため、相手校の担当者を以下のように短期間、本学に招聘し、実際にインターネットを活用した遠隔ロボット制御プラットフォームの構築の指導を依頼した。

・平成19年3月1日から3月31日まで

・キングモンクット工科大 講師

Songmoung Nundrakwang 氏、Boonchana Purahong 氏

⑦ 国際的活動の実績と成果

学生に海外での実践の場（研究者を対象とした国際的競技会・競争的展示会への参加、海外研究機関での長期滞在研究など）を与え、積極的に参加させた。その結果、以下に示すように各競技会、展示会で優秀な成績を収めるとともに、英語によるコミュニケーションの実践の場としても重要な役割を果たした。

・RoboCup Japan Open

2006年 レスキューロボットリーグ 総合4位

2007年 レスキューロボットリーグ 総合準優勝

・RoboCup World Championship

2006年ドイツ大会 Locomotion Challenge 優勝

2007年アメリカ大会 Locomotion Challenge 準優勝

・海外招待デモンストレーション

Response Robot Evaluation Exercise (RREE2006) at

Montgomery County Fire Rescue Training Academy

(FEMA Task Force 1) in USA

国際会議 IEEE International Workshop on Safety, Security,
and Rescue Robotics 2006 in USA



図8 ロボットを操作するFEMA 隊員と学生(RREE2006)

・SIGGRAPH 2007 に作品採択

・Rescue Robotics Camp (イタリア) 参加
(2006/10/30 ~ 2006/11/3)

・キングモンクット工科大(タイ)との連携による国際交流型メカトロ短期研修 (2007年4月の約4週間)

・長期海外学生滞在研究

南オーストラリア大学 Mawson Lakes キャンパス

Bruce Thomas 研究室 (2007/11/21 ~ 2008/07/20)

(2) 社会への情報提供

① カデット講演会開催

学生の勉学・研究意欲が向上するように、国内外の著名な研究者に研究内容を大学院生にわかりやすく講義いただく、カデット講演会を一般公開する形で開催した。

- ・福本 雅朗氏 (NTTドコモ 総合研究所 主任研究員)
「24 時間ニューヨークデキマスか? 一常時着用イン
タフェースの紹介」
- ・青木 太郎 氏 ((独)海洋研究開発機構 海洋工学セン
ター 先端技術研究プログラム・ディレクター)
「深海巡航探査機の研究開発ー北極横断の夢に挑むー」
- ・Bruce H. Thomas 氏 (南オーストラリア大学コンピュー
タ情報科学科 教授)
「Wearable Computer Laboratory Overview and Future
Work」
- ・Michael Cohen 氏 (会津大学 准教授)
「Michael Cohen 研究室紹介」
- ・大須賀 公一 氏 (神戸大学 教授)
「ヒトはなぜ二足歩行できるのか? ー力学系からのアプ
ローチー」
- ・橋本 敬 氏 (北陸先端科学技術大学院大学 准教授)
「言語の起源と進化:構成的研究の紹介と応用の可能性」

② 中間報告会の開催と中間報告書の作成・配布

魅力ある大学院教育イニシアティブの中間報告会を以
下のように開催し、中間報告書を配布した。

日時：平成19年4月27日(金)

- 11:30-12:00： 魅力ある大学院教育の構築に向けて
三浦 和幸 氏(文科省大学振興課)
- 13:00-14:00： 特別講演「創造的ものづくりについて」
広瀬 茂男 氏(東工大)
- 14:20-15:00： 大学院イニシアティブ：メカノインフォ
マティクス・カデット教育 松野 文俊(電通大)
- 15:00-15:20： レスキューロボット研究開発における国
際的活動と海外招待デモンストレーション
佐藤 徳孝(博士後期課程)
- 15:20-15:40： バーチャルリアリティー研究開発におけ
る国際的活動と海外招待デモンストレーション
橋本 悠希(博士後期課程)

③ Web による活動内容の公開

本事業では多くの活動と多数の教員や大学院生が参加
しており、それらの活動はインターネット Web サーバ
ー(<http://agi-mechinfo.mce.uec.ac.jp/>)から公開されるよ
うに設定されている。ここでは本大学院教育プログラ
ムの目標をトップページで示すとともに、『学長挨拶』、『プ
ログラム概要』、『インタビュー』、『プロジェクト紹介』、
『活動報告』、『イベント』、『活動スタッフ』、『開講科目』、
『新聞報道』、『外部リンク』、『ご意見・ご要望』の各
項目を設け、それぞれの活動内容が随時公開されるよ
うになっている。

④ 対外情報発信

本教育プログラムが実施された2年間において、以
下のように対外的に多くの情報発信が行われた。

- ・**新聞、雑誌、ウェブニュース** (朝日新聞、読売新聞、
毎日新聞、産経新聞、日本経済新聞、日経産業新聞、
日刊工業新聞など)：32件
- ・**テレビ** (NHK総合、NHK衛星、TBS、テレビ朝
日、テレビ東京など)：14件
- ・**展示会・競技会・デモンストレーション**：31件

4. 将来展望と課題

(1) 今後の課題と改善のための方策

これまでの各章に述べてきたように、ある程度目標を
達成できたと自負している。本プログラムでは問題解決
能力だけでなく、問題設定能力をもった研究者を育成す
ることを目指しており、実践的問題設定・解決能力をも
つ真のエリート技術者や研究者を輩出する基盤が確立で
きたと考えている。

現状では、博士課程前期・後期課程を一貫した教育プ
ログラムになっており、前期課程で修了する学生にはコ
ースの修了資格を与えることはできない。今後、前期課
程に対応するカデット教育修了資格・要件を考えていき
たい。また、大学院生による企画提案型プロジェクト研
究、ショートトレーニングなどの実施を通じて、他専攻
や他研究室の学生同士の共同研究や、専攻や研究室の枠
を越えた教員による指導の実施を行なったが、その効果
をどのように評価するのかを明確にする必要があると考
えられる。さらに、キングモンクット工科大以外の海外
協定校との連携を深め、大学院学生の国際交流の促進を
推進する。また、RoboCup や SIGGRAPH 以外の研究者
を対象とする国際的競技会や競争的展示会への参加も奨
励していきたい。

(2) 平成20年度以降の実施計画

本メカノインフォマティクス・カデット教育に対して、
大学からの支援が継続的に行なわれることが決まってお
り、平成20年度は年間1200万円程度の予算が配分され
る予定である(4月から7月中旬までの配分額3,180千
円は確定済み)。この支援の下、平成20年度以降も、以
下の取組みを継続して実施していく。

- ・オープンセミナーおよびショートトレーニングの実施
- ・研究者対象の国際的競技会や競争的展示会の参加
- ・機械加工トレーニングおよび免許制度の実施
- ・実戦的課題プロジェクトの実施
- ・企画提案型プロジェクト研究の実施
- ・国際共同教育プログラムと国際的活動の実施

「魅力ある大学院教育」イニシアティブ委員会における評価

【総合評価】

- 目的は十分に達成された
- 目的はほぼ達成された
- 目的はある程度達成された
- 目的は十分には達成されていない

〔実施（達成）状況に関するコメント〕

「創造的ものつくりエリート（カデット）」育成を目的とし、体系的な教育課程が編成され、ショートトレーニング、実践的課題プロジェクト、海外の大学との共同教育プログラム、大学院生による企画提案型プロジェクト研究等が着実に実施されており、大学院教育の実質化に貢献している。また、実践的能力を持った技術者を育成するという目的の為に構成されたプログラムとその実施内容については波及効果が期待される。特に、学生企画によるプロジェクト研究や国際的競技会等への参加とそれらの成果は高く評価できる。

情報提供については、ホームページでの活動状況等の公開に加え、テレビや新聞等で取り上げられるなど、積極的に行われている。

平成 20 年度以降に対しても学長の承認のもとに具体的な計画と予算が組まれており、これまでの成果を今後の取組に反映する仕組みを整備することにより、自主的・恒常的な展開が望まれる。

（優れた点）

- ・多様な学生による国際的競技会・展示会への積極的な参加は高く評価され、今後の発展が期待される。
- ・大学院学生の企画提案型プロジェクトに他研究室の学生や学部生が参加することは、大学院学生の指導力やプロジェクト管理能力等を高める取組として評価できる。

（改善を要する点）

- ・実施された多くのプログラムについて、学生の参加実績等を具体的に公表するなど、成果公開の方法等について一層の工夫が望まれる。
- ・カデット教育機械加工免許制度による免許授与者が少数であることなどから、本教育プログラムに対して組織的な共通理解を深める取組が必要である。