

拠点形成プログラムの構想と計画

田中英彦
拠点リーダー

要旨

情報科学技術戦略コアは、情報科学から機械工学まで含む幅広い分野の研究を融合することにより、未来の実世界に密着した 21 世紀の情報科学技術を確立することを目的としている。同時に、幅広い分野における研究教育を新しい情報学体系に向かって戦略的に先導するための組織である「情報科学技術戦略コア」の形成を目的とする。

今年度は、戦略コアヘッドクォータの活動組織と拠点の立ち上げを行う。その上で、COE としての活動戦略を策定する。また、実世界情報学の根幹をなす 3 プロジェクトとして、実世界情報システムプロジェクト、大域ディペンダブル情報基盤プロジェクト、超ロバスト計算原理プロジェクトを立ち上げる。拠点リーダーのリーダーシップと戦略コアヘッドクォータの戦略的企画に先導された融合プロジェクトの運営体制を確立する。

1. 拠点形成の目的・必要性

1.1 目的

インターネットとパーソナルコンピュータに代表される情報機器の利用を中心とする 20 世紀の情報技術は、情報システムと人間が共棲する 21 世紀に至って大きな変貌を遂げようとしている。本 COE プログラムは、情報科学から機械工学まで含む幅広い分野の研究を融合することにより、未来の実世界に密着した 21 世紀の情報科学技術を確立することを目的としている。同時に、幅広い分野における研究教育を新しい情報学体系に向かって戦略的に先導するための組織である「情報科学技術戦略コア」の形成を目的とする。

1.2 背景・必要性

本 COE プログラムの中核専攻であるコンピュータ科学専攻とその前身である理学系研究科情報科学専攻は、現在に至るまでコンピュータ科学のトップレベルの研究を行い、並列分散処理を中心とする情報技術に多大な貢献をしてきた。しかし、コンピュータ科学のみによって 21 世紀の情報学を構築することは不可能である。本 COE プログラムの 5 専攻が属する情報理工学系研究科は、まさに 21 世紀の情報学の先頭を進むため、平成 13 年に従来の枠を捨てて集結して作られた組織である。この情報理工学系研究科 5 専攻および精密機械工学専攻が築いてきた、計算理論から知能ロボットに至るまでの世界に冠たる業

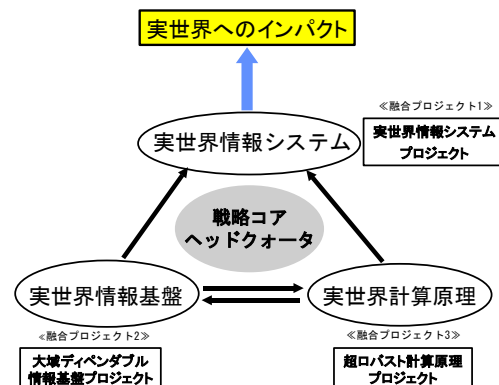


図 1：本 COE 形成プログラムの目標

績を、COE としてさらに高めるための研究教育体制を確立したい。

1.3 目標

本 COE プログラムでは、21 世紀の新しい情報学を構築するため、人間のまわりに遍在するヒューマノイド、エージェント、ユビキタスデバイスが、人間とともに生き、人間を支える情報システム(実世界情報システム)の構築を目指す。その構成要素であるネットワークエージェントやユビキタス情報処理環境を実現するためには、大域的に分散されつつもディペンダブルな情報基盤(実世界情報基盤)が不可欠である。また、

実世界情報システムとその情報基盤の構築には、実世界が持つ本質的に不安定な構成要素からロバストなシステムを構成する計算原理や実世界の忠実なシミュレーションを可能とする計算原理(実世界計算原理)が必要である。

上記の目標を達成するため、本 COE プログラムは、研究活動を戦略的にリードする戦略コアヘッドクォータを設置し、そのもとに上記3研究テーマ(実世界情報システム・実世界情報基盤・実世界計算原理)を3つの融合プロジェクトとして展開する(図1)。コンピュータ科学専攻は中核専攻として、3研究テーマのすべてに参画する。

実世界情報システムプロジェクトでは、人間と物理的情報機械であるヒューマノイド、仮想的インタフェースであるエージェントおよびユビキタスデバイスなどが相互にかかわりながら共存して情報のやり取りをする実世界情報環境を実現する。

大域ディペンダブル情報基盤プロジェクトではスマートチップを核とするユビキタスデバイスとリフレクティブミドルウェアによって実世界情報基盤を構築する。また、新世代意味処理技術によって作られた、大域知能として振舞うネットワークエージェントの研究を行う。

超ロバスト計算原理プロジェクトでは実世界計算原理の研究を進める。特に、アモルファス計算原理やハイブリッド計算原理は信頼性の低いユビキタスデバイスによる信頼性の高い情報処理を可能にする。大規模な実世界をモデル化し、シミュレーションを精度よく行う実世界計算原理によって、実世界情報環境のエージェントと人間・ヒューマノイドのシームレスなインタラクションが実現される。

戦略コアヘッドクォータは、これら3プロジェクトを統括し、さらに COE としての長中期の戦略的研究の企画立案、研究成果の社会への還元、および教育への還流を推進する。また、情報科学技術の国家戦略の提言を行う情報科学技術戦略提言機能を持たせる。

1.4 期待される成果

融合プロジェクトによって実世界情報処理を中心とする21世紀の新しい情報科学技術が確立する。また、幅広い研究分野を融合し21世紀の情報科学技術を先導する組織である戦略コアヘッドクォータが、本 COE プログラム終了後に存続し、実世界情報処理の次の研究テーマを提言・推進することにより、21世紀の情報学のさらなる発展に貢献するとともに、充実した情報理工学教育を実現する。

2. 研究拠点形成実施計画

本研究拠点は、**戦略コアヘッドクォータ**と、**実世界情報システムプロジェクト**、**大域ディペンダブル情報基盤プロジェクト**、**超ロバスト計算原理プロジェクト**の3つの融合プロジェクトから構成される。融合プロジェクトのメンバーは各専攻における個別研究を融合発展させるために戦略コアヘッドクォータと融合プロジェクトを中心とした専攻から独立した研究組織をつくる。戦略コアヘッドクォータでは、戦略企画、戦略浸透、戦略提言および教育還流を推進する。教育還流における流動還流研究員の外部機関からの採用と、流動還流研究員を外部機関に送り出すことによって人材の流動性を高める。

本 COE の組織運営の指揮は、戦略コアヘッドクォータ COE 教官が執り、そのもとで事業推進担当教官、COE 専任教官、ポスドク、研究支援員、事務・技術補佐員が活動する。

2.1 戦略コアヘッドクォータの設置と運用

戦略コアヘッドクォータの機能は、3つの融合プロジェクトの統括、COE としての長中期の戦略的研究の企画立案(戦略企画機能)、研究成果の社会への還元(戦略浸透機能)、および知識の体系化と人材養成(教育還流機能)である。また、情報科学技術の国家戦略の提言を行う情報科学技術戦略提言機能を持たせる。これらの機能は、初年度に立ち上げ、その後、随時強化を図る。

2.2 融合プロジェクトの推進

各融合プロジェクトでは、事業推進担当教官、COE 専任教官、ポスドク、研究支援員が本 COE 参加6専攻で現在実施している個別研究を融合させて、実世界へのインパクトの創出を目指す。融合プロジェクトとしては、ミッションステートメントに謳った次の3プロジェクトを推進する。これら3プロジェクトの融合的研究成果は最終的に工学部2号館を中心とする建物の研究インフラとして設置して、実証実験を行う。

(1) 実世界情報システムプロジェクト

人間を中心とする実世界情報システムの実現を通じ、実世界情報システムを特徴づける課題の研究を推進する。ロボットを実世界の認識行動システムととらえ、不確実性やノイズに満ちた実世界で、本当に機能するロボットのセンサや知能ソフトウェアやネットワークについて研究を行う。ここでは、人間とロボット、人間とアバターとの間で、視覚、触覚、聴覚、体感等の情報が、どの程度の速さと効率で伝達されるかについて計測を行い、人間にとって心地よい五感経由のインタフェースを実現する。実世界情報システムでは、人とインタラクションする知的存在が、情報世界

の中ではエージェントとして、またバーチャルリアリティの世界ではアバターとして、さらに実空間ではヒューマノイドロボットやセンサ・アクチュエータを備えたユビキタスアプライアンスとしてシームレスにつながり、人間と共棲する環境が実現される。このプロジェクトの社会的な意義は、来るべきユビキタス社会のプロトタイプを示すことである。また、科学的な意味は、実世界情報システムと人間との関係の計測を通して人間の認識と行動のモデルが得られることである。

(2) 大域ディペンダブル情報基盤プロジェクト

信頼性・安全性・応答性・スループットに優れた超分散システムのアーキテクチャ、ソフトウェア、通信、ヒューマンインタフェースの各要素技術を構築・確立し、統合した上で、大域分散統合型でしかも個別にきめ細かな情報処理を行うアプリケーションの研究開発を行う。具体的には、大域ディペンダブル情報基盤のセンターとなる超分散サーバ環境を構築し、ユビキタスデバイスをネットワーク結合するためのリフレクティブミドルウェアとサーバソフトウェア、さらに大域ディペンダブル情報基盤のユビキタスデバイスとしてのスマートチップを開発する。また、新世代意味処理技術によって、ネットワーク上の情報を結集して人類の抱えている難題の解決や、新たな知(大域知能)の創造を実現する。

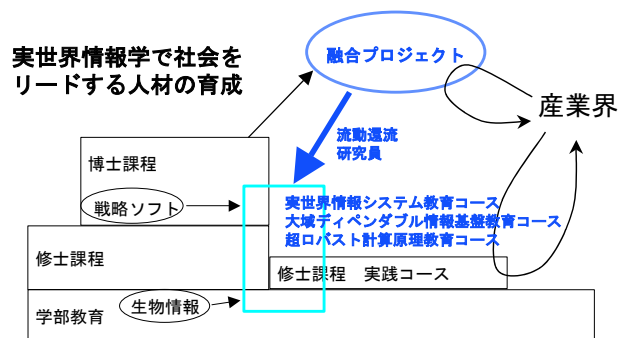
(3) 超ロバスト計算原理プロジェクト

実世界情報システムとその情報基盤を構築するために、不安定な多数の構成要素を不均質に集合させて信頼性の高い情報処理を実現するためのアモルファス計算原理、外界の機械系、反応系などのもつ連続性とそれをコントロールする制御系の離散性の混在するハイブリッドシステムのロバスト性を確保するハイブリッド計算原理、複雑で大規模な実世界の現象をモデル化し、効率よくかつロバストに計算するための大規模複雑系計算原理を解明する。特に、大規模複雑系計算原理は、精度を保証するシミュレーションを可能とするために、幾何的構造の不整合性を回避する推論原理を構築し、それに基づいて実世界情報環境のエージェントと人間・ヒューマノイドのシームレスなインタラクションを実現する。

さらに、3つの融合プロジェクトにおいて若手研究者に研究推進のサブリーダーとして研究の自発的な提案と主体的実施を担わせることにより、若手研究者の組織的育成を図る。

3. 教育実施計画

本 COE プログラムで実施する教育は、各融合プロジェクトで得られた知識を構造化・システム化・活用することによって、実世界情報分野で社会をリードす



実世界に関わる融合プロジェクトを核とする3つの教育コース

図2: 融合プロジェクトを核とする実践的人材養成体制

る人材を育成する。

所期の目標を効果的に達成するために、流動還流研究者(ポスドク/博士課程学生レベル)に対して、融合プロジェクトにおいて最先端研究の経験を積ませ、そこで得た知識と知恵を体系・システム化して、大学院低学年および学部教育に反映させる。

大学院教育については、現在進行させている戦略ソフトウェア創造人材養成プログラムを、学部教育については、生物情報科学学部教育特別プログラムをそれぞれ核にして、本 COE プログラムで推進する3つの融合プロジェクトに従って特別コースとして発展させた、実世界情報システム教育コース、大域ディペンダブル情報基盤教育コース、超ロバスト計算原理教育コースを実施する。教育システムとスタッフとしては現在の大学院修士課程とその担当者を充当する。さらに情報学を実践的に教育する専攻を情報理工学系研究科に設立する計画である。この専攻には主として社会人を対象とする1年間の修士課程実践コースを設け、産業界からの人材に対して実世界に関わる融合プロジェクトを核とする実践的教育を行い、実世界情報学で社会をリードする人材の育成を目指す(図2)。

(1) 実世界情報システム教育コース

ヒューマノイドを代表とする21世紀の新しい実世界情報システムによって、情報システムと実世界との境界をつなぐためのシステムデザインと構成法の教育演習を行う。具体的には、

- ・ ヒューマノイドの認識行動自律系のプログラミング演習
- ・ 人間対話協調ロボットのソフトウェア演習
- ・ ロボットの遠隔インタフェースシステムのデザイン演習

- ・ ウェアラブル通信型ロボットの設計製作演習
- ・ バーチャルリアリティ演習
- ・ 音声言語対話システム演習

などの課題テーマを実際の体験を通じて考え、コンピュータが進化した新しい実世界情報システムのあり方について新しい存在様式を提案してゆける人材を養成する教育カリキュラムとシステム環境を構築する。

(2) 大域ディペンダブル情報基盤教育コース

大域分散かつディペンダブルな情報基盤に関する知識・技能を習得させるとともに、将来の大きな展開が見込まれるこの分野の将来の指導者を養成する。指導は、担当教官の他、必要に応じて、本研究科の他教官や「戦略ソフトウェア創造」特任教官、流動教官も担当する。

授業・演習として、以下のものを実施する。大域分散情報処理基礎(大学院修士講義および演習)、ユビキタスディペンダブル情報処理基礎(大学院講義および演習)、高度分散ネットワーク基礎(大学院講義および演習)、大域分散情報処理特論(大学院博士講義および演習)、ユビキタスディペンダブル情報処理特論(大学院博士講義および演習)、高度分散ネットワーク特論(大学院博士講義および演習)。

すべてCとJAVAによるソフトウェア作成およびHTMLによるアーキテクチャ演習を含む。「基礎」は一般的な理論・技術の習得であり、特論は個々の専門に特化した学習およびシステム構築を目標とする。

(3) 超ロバスト計算原理教育コース

超ロバスト計算原理を多様な自然現象・生命現象・社会現象に適用する能力を有する研究者を育てる教育を行う。そのために、大学院では離散的手法および連続的的手法に関する基礎理論を、主にコンピュータ科学専攻と数理情報学専攻のカリキュラムを通じて教育を行うと共に、「ソフトウェア開発実践セミナー」等を通じて、それらの理論的な計算原理を実際のソフトウェアとして実現する手法を習得させる。さらに、超ロバスト計算原理プロジェクトを通じて、先端的な研究への応用を経験させる。

他方、学部レベルの教育の充実にも努め、深い計算原理を早い時点から身に付けさせると共に、それらを応用する対象分野の基礎知識を、いわば副専門という形で、提供する場を設ける。これには、情報理工学系と理学系が既に共同で実施している生物情報科学学部教育特別プログラムを一つの模範とする。

付録：参加専攻の従来の実績

本 COE プログラムの中心となっている情報理工学系研究科は東京大学の理工系の大学院研究科に分散して存在していた情報科学技術に関連する専攻を改組、再編して、英知を結集した確固たる先進的教育・研究拠点を構築することにより、新たな情報関連科学技術分野の整備に向けて、科学技術面の深化・充実を図る体制を形成することを目的に平成 13 年 4 月に設置された。

1. 科学技術振興調整費・人材養成プログラム(2 件)による先駆的な人材養成教育の組織的実施

(1) 戦略ソフトウェア創造人材養成(平成 13 年度～平成 17 年度): 東京大学大学院情報理工学系研究科内に、戦略ソフトウェアを創造できる人材を育成する教育ユニットである戦略ソフトウェア創造ユニットを設置し、本 COE プログラムに参加する情報理工学系研究科 5 専攻と企業からの連携教官で構成される戦略型 IT 連携客員講座の教官と協力して、世界に広く流通可能な戦略ソフトウェアを著述し、完成させる能力をもった人材の育成に取り組んでいる。すでに広く流通する戦略ソフトウェア作成に従事した経験を有する極めて質の高いソフトウェア製作者、戦略的ソフトウェア分野の実験実証に携わっている研究者、高い国際性を持った若手研究者を教育担当者として選考し、教育実務を担当させている。戦略ソフトウェア分野として、① ディペンダブル情報環境、② 認識行動システム、③ 大域移動分散システムを取り上げている。

(2) 生物情報科学学部教育特別プログラム(平成 13 年度～平成 17 年度): 我が国の国立大学では最初の本格的な生物情報学教育の場である。夏期休業期間等を有効に活用しながら、生命科学、情報科学の基盤的な教育と同時に生物情報科学・バイオインフォマティクスの専門教育を、東京大学大学院理学系研究科教官、同情報理工学系研究科教官及び、生物情報科学学部教育特別プログラム教官等が協同して行っている。

2. ネットワーク型産学連携プログラムとしての情報理工 ARA(Advanced Research Assistance)プログラムの実施

萌芽的な基礎研究を産学が連携して育成し、新規産業を創出することを目的とした情報理工 ARA(Advanced Research Assistance)プログラムを、平成 13 年度に設立した。「知財」と「人財」のより一層の交流を推進し、双方の研究開発に有益且つ社会的価値のある研究活動を行い、新たな情報産業分野を生み出す役割を果たすとともに、真に創造的な人

材を育成し、大学内部の創造能力の活性化を行い産学連携により産業技術に革新をもたらす開かれた知的活動の場を形成することを目指している。3 回のシンポジウムと 3 回のフォーラムを実施した。

3. 本 COE プログラム参加専攻の過去数年間における最も優れた業績

次に示すように、本 COE プログラム参加専攻は情報科学技術を核とする実世界へのインパクトと計算世界の深化において、それぞれ抜群の研究業績がある。

(1) コンピュータ科学専攻. 量子コンピュータ・DNA コンピュータ: 将来の計算を支える新しい計算パラダイムである量子コンピュータおよび DNA コンピュータの研究において、多くの基本原理を提案した。分散並列計算システム: 分散並列計算システムでは、クラスタ用 OS, 並列オブジェクト指向言語, 大規模分散ファイルシステムなど多くの基幹技術を創出し、分散並列計算の実用化に大きく貢献している。

(2) 数理情報学専攻. 情報幾何学の創成とその応用: 対象となるシステムを情報空間として微分幾何学的に捉えることにより、統計学・情報理論・システム理論・ニューロサイエンス等、情報の諸分野に新しい統一した視点を与え、それらの分野の研究に飛躍的な進歩をもたらした。計算幾何学の実用化: 誤差による破綻を完全に防止できる幾何アルゴリズム設計原理を確立し、コンピュータグラフィクス、地理情報処理等のソフトウェアの安定性を飛躍的に向上させた。

(3) システム情報学専攻. 新しい認識行動システム原理の構築: 人間の情報処理機能の工学的実現を目指し、感覚系の情報(画像、音声等)や運動系の情報(制御)に対する処理原理を解明し、工学的に意味のあるシステムとして実現した。これは、サイバネティクスの現代的解釈と実現である。この中で、センサフュージョン、ビジュアルサーボ、ビジョンチップ、光コンピューティングなどの技術が飛躍的に向上した。また、処理系として非同期コンピュータを提唱し、大きなインパクトを与えた。新しいヒューマンインターフェイスの開発: 実世界の中で人間と協調的に働くシステムを先進的な生体計測、ロボット、LSI、並列処理技術等を用いて実現した。情報通信、システム制御、医療等幅広い展開が期待されている。この中で、新たな概念として、テレグジスタンス、共生型マンマシンインターフェイス、オーグメンテッドリアリティ、アールキューブ、音声言語対話擬人化エージェントなどが生まれている。

(4) 電子情報学専攻. 並列推論による計算システ

ムの実現: 並列論理型言語の処理モデルを高並列で実行する専用マシンを実現することによって並列推論による計算システムを提案し、バグが入り難く並列性に優れたその可能性を示した。ラベルスイッチ技術に関する研究開発: 世界に先駆け、ラベルスイッチ技術のもととなるセルスイッチルータ技術に関する研究開発を行い、国内最大級の研究開発ネットワークにおいて実証的な検証運用を行った。インターネット技術の国際標準化 IETF に提案した。

(5) 知能機械情報学専攻. 知能ロボット研究の総合的展開: 機構設計, 制御方式, 実時間3次元視覚, モーションプランニング, ロボット用OSなど, 幅広い技術を総合して実世界を実時間で行動する人間型ロボットシステムを開発した。この研究は世界のロボット研究を牽引するものとして国際的にも高く評価され, 多くの招待講演や学術表彰を受けている。構成的方法を用いた昆虫の行動発現メカニズムの研究: オスのカイコガは, メスのカイコガが出すフェロモンに向かって定位行動をする。このメカニズムにおける脳の機能を生物学的分析的方法で研究を進めると同時に, MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) と移動機械を用いた工学的構成的方法によって解明を進めた。

(6) 精密機械工学専攻. コンピュータモデルによる設計生産の総合化・自動化: 製品や生産工程などのコンピュータモデルを構築し, それに基づいて設計生産全体に渡る情報の一元化による総合化と, コンピュータシステムを用いた自動化を実現した。マイクロメカトロニクスによる生産の高度化: 機械技術と情報処理技術を融合させたメカトロニクスシステムによって, 精密加工・組立・測定技術などを高度化させ, またマイクロ化を実現した。

4. 当該拠点に関係した優れた研究者とその貢献

本 COE プログラムの参加専攻は, 情報科学技術を核とする研究領域において長い伝統をもち, **猪瀬博** (元・国立情報学研究所所長, 故人), **吉川弘之** (元東京大学総長), **淵一博** (元新世代コンピュータ技術開発機構 (ICOT) 所長), **甘利俊一** (元国際神経回路網学会会長)らの先達を輩出し, 世界にリーダーシップを発揮してきた学科の流れをくんでいる。現役では, 並列推論エンジンの研究で指導的立場にある**田中英彦**, 知能ロボティクスの世界的パイオニアの一人であり, International Foundation of Robotics Research (IFRR)の会長を長年務めた**井上博允**, オブジェクト指向の世界的権威である米澤明憲, ネットワーク工学のリーダーである**青山友紀**, 日本顔学会 (1995 年)を創設した**原島博**, 日本バーチャルリアリテ

ィ学会 (1996 年)を創設した**舘暲**, ソフトウェア工学の**武市正人**, 生産システム工学の**木村文彦**らが新しい学術分野開拓に多大な実績がある。中堅の教官では, 並列コンピューティングの**坂井修一**, 超並列・超分散計算の**平木敬**, 人工知能の**石塚満**, 自然言語処理の**辻井潤一**, 知識メディアコミュニケーションの**西田豊明**, フロンティアロボティクスの**佐藤知正**, 音声情報処理の**嵯峨山茂樹**, 超並列ビジョン・光コンピューティングの**石川正俊**, マイクロマシンの**下山勲**, 極限メカトロニクスの**樋口敏郎**, 計算幾何学の**杉原厚吉**, バイオコンピューティングの**萩谷昌己**, 計算理論の**今井浩**, 数理統計学の**竹村彰道**らの各分野で著名な研究者が新しい学術分野開拓にアクティブに取り組んでいる。若手の教官では, インターネット技術の権威で産業界への貢献が多大な**江崎浩**, ACM SIGGRAPH'99 Impact Paper をはじめとする 10 件の受賞歴がある**五十嵐健夫**, 光線ベースの画像処理で世界的に著名な**苗村健**, 自動実況中継や携帯電話の日本語入力法などの独創的な自然言語処理で知られる**田中久美子**などの活躍が著しい。

5. 研究成果の水準

コンピュータサイエンス関係の研究の水準を示す一つの指標として論文引用指数 (NEC の ResearchIndex)についてみると, 平成 14 年 5 月 1 日付けの論文引用数によるのランク付けにおいて, コンピュータ科学専攻については Top 10,000 に以下の教官が入っている。A.Yonezawa (米澤明憲): 558 位 (引用数 1,339), Y.Ishikawa (石川裕): 2,859 位 (引用数 475), T.Nishita (西田友是): 6,317 位 (引用数 250), S.Morishita (森下真一): 7,962 位 (引用数 203), K.Hiraki (平木敬): 8,135 位 (引用数 200)。

また, 研究成果に対する受賞も顕著である。主な受賞状況は次の通りである (括弧内は特筆すべきもの)。電子情報学専攻では, 田中英彦 8 件 (人工知能学会功績賞), 原島博 16 件 (電子情報通信学会業績賞, 米沢ファウンダースメダル, 映像情報メディア学会丹羽高柳賞業績賞, 市村学術賞功績賞), 石塚満 5 件 (郵政大臣表彰), 坂井修一 8 件 (市村学術賞, 日本 IBM 科学賞, IEEE Outstanding Paper Award), 江崎浩 3 件 (日刊工業新聞平成 9 年度十大新製品), コンピュータ科学専攻では, 米澤明憲 7 件 (ACM Fellow), 萩谷昌己 4 件 (日本 IBM 科学賞), 今井浩 7 件 (日本 IBM 科学賞)。数理情報学専攻については, 杉原厚吉 7 件 (市村学術称功績賞), 室田一雄 2 件 (日本 IBM 科学賞)。システム情報学専攻では, 舘暲 13 件 (IMEKO Distinguished Service Award (国際計測連合学会特別勲功賞), IEEE/EMBS (米国電気電子工学会医療工学部門)学会論文賞, ICAT Best

表1:本 COE プログラム事業推進担当者／専攻が受けた主な大型の競争的資金

研究費の名称	件数	代表者
科学技術振興調整費	3 件	田中, 平木, 萩谷
日本学術振興会未来開拓学術研究推進事業	6 件	萩谷, 辻井, 石塚, 竹村, 米澤, 井上
科学研究費補助金重点領域研究	1 件	武市
科学研究費補助金特定領域研究	1 件	米澤
科学研究費補助金学術創成研究費研究	2 件	佐藤, 西田
科学研究費補助金基盤研究(A)	4 件	樋口, 杉原, 井上, 下山
科学技術振興事業団創造科学技術推進事業	1 件	今井
科学技術振興事業団戦略的基礎研究推進事業	3 件	館, 辻井, 石川

Paper Prize, IEEE Best Paper Award, 通商産業大臣賞研究業務優秀者表彰), 嵯峨山茂樹 8 件(科学技術庁長官賞(研究功績者表彰)), 石川正俊 13 件(第 15 回光産業技術振興協会櫻井健二郎氏記念賞). 知能機械情報学専攻では, 井上博允 14 件(Best Paper Award(米国 Pattern Recognition Society), The Joseph F. Engelberger Robotics Award (米国ロボット協会)), 大津展之 5 件(IARP 国際パターン認識連盟 Most Influential Paper of the Decade Award, 2001 年 The Best Paper Award (the 5th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics), 映像情報メディア学会丹羽高柳賞業績賞), 佐藤知正 6 件(日本機械学会ロボメカ部門業績賞), 中村仁彦 8 件(IEEE King-Sun Fu Memorial Best Transactions Paper Award), 稲葉雅幸 12 件(Humanoid 2000 Best Paper Award, JIRA Award (国際産業ロボット優秀論文賞)), 國吉康夫 6 件(Outstanding Paper Award(IJCAI: 人工知能国際会議)), 広瀬 通孝 5 件(日本バーチャルリアリティ学会論文賞), 広田光一 3 件(日本バーチャルリアリティ学会研究奨励賞), 波多伸彦 5 件(船井情報科学奨励賞)の受賞報告がある. 精密機械工学専攻では, 木村文彦 12 件(日本機械学会ファクトリーオートメーション(FA)部門功績賞, IFIP(国際情報処理連合) Silver Core Award, 通産大臣表彰), 樋口俊郎 11 件(IEEE Industrial Electronics Society Best Transactions Paper, IEEE IAS 2000 年論文賞, IEEE VR2001 最優秀論文賞).

6. 競争的研究資金の獲得

多くの教員が大型の競争的資金を受け入れている. 特に, 表1に示すように未踏領域の開拓を推進する創造性とリーダーシップの求められる研究が多数ある.

7. 教員等の流動性

教官の採用では, 広く人材を求め適任者を採用している. 特に, コンピュータ科学専攻や数理情報学専攻・システム情報学専攻(およびその前身の計数工学専攻)では, 内部昇進を原則的に厳しく制限している. 内部出身者であっても教授に採用されるためには他大学や企業などの経験が条件となる. また, 任期制や公募なども部分的に実施されている.

8. 大学院学生に対する教育の状況

修士および博士の学位授与数は安定して推移しており, 課程博士も増加の傾向にある. また, 大学院修士課程入試における志願者数は恒常的に定員を上回っており, 入試は狭き門となっている. また, 毎年多くの博士課程の学生やポスドクが特別研究員の採用を受けている.

教育において特筆すべき点としては, コンピュータ科学専攻では, 卒業論文から博士論文に至るまで, すべての学位論文は英語で書くことを要求しており, その成果もあって, 国際的に活躍する研究者技術者を輩出している.

9. 産業界や地方公共団体等との連携, 国際的な連携協力の状況

産業界との関係も深く, 多くの受託研究が行われている. 例えば, 平木敬が日本サン・マイクロシステムズおよび日本 IBM から約 1 億円の受託研究を受けており, また公的事業として, 嵯峨山茂樹が情報処理振興事業協会から 1 億 5 千万円の事業を受託している. その他, 数多く受託研究や共同研究が行われている.

一方, 特許も多数獲得している. 知能機械情報学専攻の松本潔は国内出願 42 件(登録 5 件), 外国出願 12 件(登録 3 件)の計 54 件がある. 実用化の代表

例としては、**樋口俊郎**の非接触浮上技術が挙げられる。樋口は、1999年10月から2002年3月まで、科学技術振興事業団の新規事業指向型研究開発成果展開事業により「精密微調機構用圧電アクチュエータ」の課題で研究開発を実施し、その成果に基づき、2002年4月に大学発ベンチャーである(株)ナノコントロールを設立した。

政策立案への貢献としては、複数の教官が、学術審議会専門委員会(科学研究費分科会)(井上, 佐藤, 下山), 通商産業省産業技術審議会専門委員会(井上, 土肥), 同評価部会(井上)などに参画している。また、**N. Ward** は National Science Foundation, Information Technology Research, Panel Member (平成12年2月まで)を勤めた。さらに、**木村文彦**はISOにおける生産自動化のための情報の標準化に対する長年の貢献に対して通産大臣表彰を受けている。

10. 大学の運営及び教育活発化の状況

コンピュータ科学専攻では、教育に関しては、特に計算機設備の充実に力を入れており、学生の演習用の設備は世界でも有数のレベルにある。ギガビットネットワークとワイヤレスネットワークによって、8CPUのSMPサーバ、1TBのディスク、40台のX環境から成る学生演習システム、256CPU256GBメモリのクラスタ計算機、72CPU288GBメモリ2TBディスクのSMPサーバ(Sun SunFire 15000)が繋がれ、並列分散コンピューティングや計算科学を中心にした教育研究が行われている。

11. その他

外部評価、学生による講義評価なども行っている。

付録:本COEの組織

機関名	東京大学	機関番号	12601	整理番号	C-1
1. 申請分野 (該当するものに○印)	A<生命科学> B<化学, 材料科学> C<情報, 電気, 電子> D<人文科学> E<学際複合, 新領域>				
2. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	情報科学技術戦略コア Information Science and Technology Strategic Core				
研究分野及びキーワード	<研究分野:情報学>(実世界情報処理)(ネットワークエージェント)(ネットワークコンピューティング)(情報数理)(知能ロボット)				
3. 専攻等名	大学院情報理工学系研究科コンピュータ科学専攻・数理情報学専攻・システム情報学専攻・電子情報学専攻・知能機械情報学専攻, 大学院工学系研究科精密機械工学専攻				
4. 事業推進担当者	計 21 名				
ふりがな<ローマ字> 氏名	所属部局(専攻)・職名	役割分担(初年度の拠点形成計画における分担事項)			
(拠点リーダー) TANAKA Hidehiko 田中 英彦	電子情報学専攻・教授(研究科長)	研究拠点形成の統括			
INOUE Hirochika 井上 博允	知能機械情報学専攻・教授	戦略コアヘッドクォータ 戦略統括			
TACHI Susumu 舘 暲	システム情報学専攻・教授	戦略コアヘッドクォータ 戦略浸透			
KIMURA Fumihiko 木村 文彦	大学院工学系研究科精密機械工学専攻・教授	戦略コアヘッドクォータ 戦略企画			
TAKEICHI Masato 武市 正人	数理情報学専攻・教授	戦略コアヘッドクォータ 戦略還元			
HIRAKI Kei 平木 敬	コンピュータ科学専攻・教授	戦略コアヘッドクォータ 戦略企画			
NISHIDA Toyoaki 西田 豊明	電子情報学専攻・教授	戦略コアヘッドクォータ 戦略企画調整			
SATO Tomomasa 佐藤 知正	知能機械情報学専攻・教授	実世界情報システム 統括 人間支援環境システム			
YONEZAWA Akinori 米澤 明憲	コンピュータ科学専攻・教授	実世界情報システム ソフトウェア			
SAGAYAMA Shigeki 嵯峨山 茂樹	システム情報学専攻・教授	実世界情報システム 知能情報処理			
ISHIKAWA Masatoshi 石川 正俊	システム情報学専攻・教授	実世界情報システム 認識行動システム			
SHIMOYAMA Isao 下山 勲	知能機械情報学専攻・教授	実世界情報システム マイクロシステム			
HIGUCHI Toshiro 樋口 俊郎	大学院工学系研究科精密機械工学専攻・教授	実世界情報システム 極限メカトロニクス			
SAKAI Shuichi 坂井 修一	電子情報学専攻・教授	大域ディペンダブル情報基盤 アーキテクチャ			
IMAI Hidetaki 今井 秀樹	生産技術研究所(電子情報学専攻併任)・教授	大域ディペンダブル情報基盤 情報セキュリティ			
KITSUREGAWA Masaru 喜連川 優	生産技術研究所(電子情報学専攻併任)・教授	大域ディペンダブル情報基盤 ウェブコンピューティング			
ISHIZUKA Mitsuru 石塚 満	電子情報学専攻・教授	大域ディペンダブル情報基盤 マルチモーダル情報処理			
SUGIHARA Kokichi 杉原 厚吉	数理情報学専攻・教授	超ロバスト計算原理 統括 大規模複雑系・計算幾何アルゴリズム			
IMAI Hiroshi 今井 浩	コンピュータ科学専攻・教授	超ロバスト計算原理 量子コンピューティング			
TAKEMURA Akimichi 竹村 彰通	数理情報学専攻・教授	超ロバスト計算原理 統計・数理アルゴリズム			
HAGIYA Masoni 萩谷 昌己	コンピュータ科学専攻・教授	超ロバスト計算原理 ハイブリッド計算原理 アモルファス計算原理			