

同志社大学学術フロンティア「知能情報科学とその応用」研究プロジェクト

三木光範*

Mitsunori Miki

1. まえがき

同志社大学学術フロンティア推進事業「知能情報科学とその応用」研究プロジェクトは2000年度から2004年度までの5年間の文部科学省補助金プロジェクトであり、生物の賢さを人工的システムに応用すべく、3つのサブプロジェクトで精力的な研究が行われてきた。ここでは、この研究プロジェクトについて紹介する。

2. 研究の背景と目標

2.1 プロジェクト

本研究プロジェクトは、文部科学省の2000年度学術フロンティア推進事業に基づくものであり、名称：同志社大学大学院 学術フロンティア研究プロジェクト「知能情報科学とその応用」、研究代表者：同志社大学大学院工学研究科長 千田 衛、研究プロジェクトリーダー：同志社大学大学院教授 三木光範、研究サブリーダー：同志社大学大学院教授 柳田益造、力丸 裕である。

2.2 研究分野

生物が持つインテリジェントな方法を工学に応用する目的を持って、知的エンジニアリングデザインの手法の構築、知的情報処理およびメディア情報処理、ならびに知的化のための基礎理論の構築を行う。以下ではこれらサブ研究分野に関して、番号をつけて記述する。

2.3 研究の背景

生物の知能の詳細な研究を基礎として、その応用を図る研究は近年国内外で盛んになされるようになってきた。しかし、これまで手が着けられていない領域も

依然として多い。本プロジェクトでは、そのような領域を3つ選び、これらの領域で新しいアプローチを試み、知的なシステムを設計する際に有用となる知能技術を獲得する。

対象を高度にシミュレーションする技術と、進化的計算法に代表される創発的最適設計の技術の融合に基づく大規模な創発設計技術の開発は急務である。情報系とその他の分野の研究者を統合することでこれが行える。

人工知能が行き詰まったあと、知識処理にはオントロジーが重要であるとの見方が芽生え、この状況の下で、知識処理に関する基礎理論の確立と大規模知識ベースを用いる現実的応用技術の開発を目指す。

近年、神経科学は工学分野から注目されている。その理由は、脳内での情報処理機構を模倣した効率の良い新しい計算機構を具現化するためである。ここでは社会的要求が強い脳内での情報処理機構の解明を目指す。

2.4 研究内容

知的なシステムを知的なデザイン手法で具体化する方法の構築を行う。これは生物の進化の戦略を模擬するもので、遺伝的アルゴリズムなどの進化的計算手法とシミュレーション技術を用いてコンピュータが自律的に新しく、知的なシステムを具体化する創発的設計の手法を研究する。

大規模知識ベースの構築あるいはオントロジー工学の確立とそれに見合う人間的な思考メカニズムや感性情報処理能力をもったシステムの開発を目指し、脳神経科学、計算機工学などの分野と連携し、基礎研究と応用研究のバランスをとりながら統合的な処理・操作

の戦略開発を進める。

時間情報が脳内でどのように利用されているか、また、いかに処理されているかを音のダイナミックな知覚を用いて追究する。研究方法はヒト、サル、トリなどを用いて心理学・行動学的、神経生理学的に神経活動を探求したり、コウモリを用いて生物ソナーの知覚機構を音響物理学的、行動学的、神経生理学的に解明する。

2.5 共同研究の体制

主として学内の情報系、電気系、機械系、および化学系の研究者がプロジェクトを組む。情報系の研究者が創発的設計の部分を担当し、その他の研究者が超多自由度系のシミュレーション技術を開発し、それらを融合する。

外部機関にはそれぞれが得意とする研究テーマの担当を依頼する。ただし、各機関が独立に研究を進めるのではなく、各機関の独自性を尊重しながら、人間環境への応用技術の開発を目指す。

現在世界を牽引している最先端の国内外の共同研究機関との密接な交流を実現し、質の高い研究を迅速に実行する。

2.6 期待される研究成果

進化的計算手法の超並列化技術の確立、進化シミュレーターの開発とその種々の分野でのインテリジェントデザインへの応用、超多自由度系のシミュレーションにおける超並列化技術の確立。

知覚情報と言語・概念情報の統合処理の解明とその情報処理機器への応用、概念理解に基づくマン・マシンインタフェースの改良など知的情報処理技術の確立。

脳内時間情報処理機構の原理の解明、音声知覚機構、音楽認知機構、ソナー機構の解明が進み、データ圧縮方法、音声認知装置、空間測定システムなどの新しいシステムが作成可能となる。

2.7 主要研究員

主要な研究員は次の通りである。

知的エンジニアリングデザインの手法の構築

三木光範 本学工学研究科知識工学専攻
小泉孝之 本学工学研究科機械工学専攻
加藤利次 本学工学研究科電気工学専攻
日高重助 本学工学研究科応用化学専攻
石原好之 本学工学研究科電気工学専攻
廣安知之 本学工学研究科知識工学専攻
小坂隆浩 本学工学部
筒井茂義 阪南大学経営情報学部
岡本祐幸 分子科学研究所

知的情報処理およびメディア情報処理

柳田益造 本学工学研究科知識工学専攻
河岡 司 本学工学研究科知識工学専攻
金田重郎 本学工学研究科知識工学専攻
芳賀博英 本学工学研究科知識工学専攻
山本誠一 ATR 音声言語コミュニケーション研究所
白土 保 情報通信研究機構
中山一郎 大阪芸術大学芸術学部
矢野米雄 徳島大学工学部
渡部広一 本学工学研究科知識工学専攻
石川 勉 拓殖大学工学部

知的化のための基礎理論の構築

力丸 裕 本学工学研究科知識工学専攻
渡辺好章 本学工学研究科電気工学専攻
渡辺陽一郎 本学工学研究科知識工学専攻
川崎廣吉 本学工学研究科知識工学専攻
岡ノ谷一夫 千葉大学文学部
柏野牧夫 NTT コミュニケーション科学基礎研究所
工藤 基 滋賀医科大学
片岡洋祐 関西医科大学医学部

3. おわりに

ここでは本サブプロジェクトの代表的な研究の概要を紹介した。本サブプロジェクトでは、同志社大学工学部だけでなく、阪南大学、大阪産業大学、ATR、分子化学研究所など、多くの研究機関と共同研究を行い、着実に大きな成果を挙げている。学会での発表や観光される論文も多く、また海外での研究発表のみならず、SuperComputing という世界的規模での講演会・展示会で研究展示を行い、世界での認知度も高い。