

知的エージェントシステム

高玉 研究室



高玉 圭樹
Keiki TAKADAMA

研究概要

人を超える知能を目指して

「社長が交代すると倒産寸前の会社が立ち直る」、「プロ野球の監督が変わると優勝できるようになる」—高玉研究室では、このような不思議な創発現象の謎を解き明かすとともに、その知見を工学的に応用している。例えば、「3人寄れば文殊の知恵」のように人数以上の結果を導く知能をはじめ、人間の思いつかない解を提示するエージェントを開発している。こ

のような分野は「人工知能」と呼ばれており、その中でも当研究室では「エージェント」という側面から、システム設計を展開している。以下、4つの事例を紹介する。

CADのプリント基盤配置

図1に示す自律分散型最適化によるCADのプリント基盤配置システムの研究は松下電工との共同研究であり、当研究室では部品抵抗やコンデンサなどの適切な配置位置を決定するエージェント技術を開発した。これは、プリント基盤上に配置される複数の部品（エージェントに相当）をシステムが決定するのではなく、部品自らが行動（上下左右の移動、回転、ジャンプなど）を決定しながら、部品間の配線長をできる限り短

く、かつ速く配置する技術である。この技術により、商品化されるまでの基盤設計時間を一気に短縮するとともに設計者の手間も省けるようになり、専門家の成果を

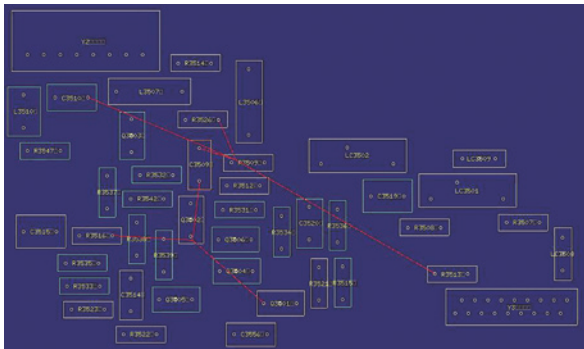


図1 CADのプリント基盤配置システム

超える部品配置を見出すことに成功した。

HTVカーゴインテグレーション

宇宙航空研究開発機構（JAXA）では、スペース

シャトルのかわりに国際宇宙ステーション（ISS）に荷物を輸送する宇宙機（HTV）を開発しているが、当研究室ではそのカーゴインテグレーション業務の実用化に着手した。具体的には、図2に示すように、HTVに搭載される荷物（ク

キーワード

エージェント、人工知能、最適化、シミュレーション、自律分散システム、宇宙システム、機械学習、創発的計算

所属	大学院情報理工学研究所 情報学専攻
メンバー	高玉 圭樹 教授
所属学会	IEEE、計測自動制御学会、 情報処理学会、人工知能学会、 日本航空宇宙学会、組織学会
E-mail	keiki@inf.uec.ac.jp
研究設備	PCクラスター（10台）、人工衛星 製作環境

ルーの食料や備品など）自らが適切な配置位置を見出すエージェント技術を考案した。HTVの重心が機体の中心からずれると、適切な姿勢の制御に必要な以上の燃料を

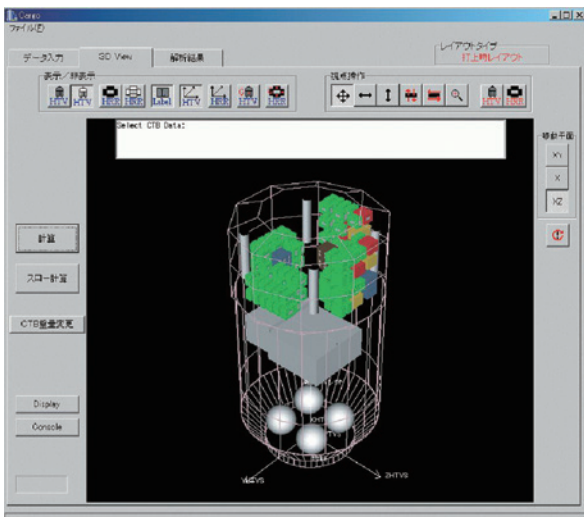


図2 HTVにおける荷物配置システム

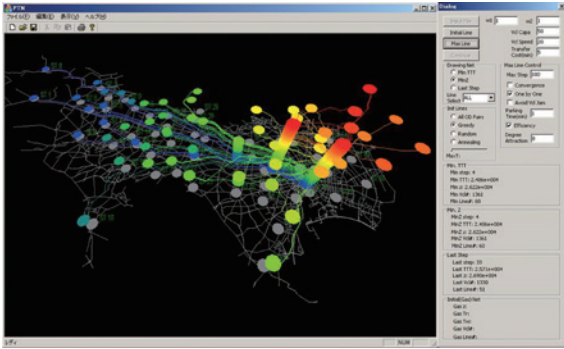


図3 災害時に最適化されたバス路線網

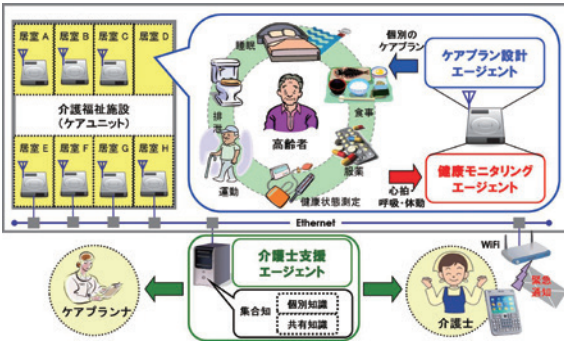


図4 高齢者毎にあわせるケアサポートシステム

「アドバンテージ 使える技術の考案と日本発の技術開発を目指して」
 当研究室のモットーは「インパクトのある研究をしよう。いいものを作ろう」とある。そのために、宇宙航空研究開発機構や海上技術安全研究所をはじめとする国の機関や数多くの企業との共同研究から、真に役立つ技術を探究するとともに、研究から開発に至るまで世界をリードする成果を目指して

費やすため、HIVの重心は機体のほぼ中心に収まる必要がある。この問題に対し、瞬時に計算できるシステムを開発し、NASAや国際的な発表の場で高い評価を得ている。また、そのシステムは実際のHIVカーゴレイアウト計算に採用され、2009年9月のファーストフライト以降、連続して成功している。合計10回の打ち上げに使用されることになってい

る (http://www.nec.ac.jp/research/information/column/04.html)。
災害時におけるバス路線最適化
 東日本大震災後、当研究室では

に示すような介護の質を向上させるケアサポートシステムを構築している。具体的には、高齢者毎に適切なライフスタイルを設計するケアプラン設計エージェント、高齢者の健康データ(体温や血圧など)から健康状態を能動的に推定し、個々の健康状態に応じた介護を支援する健康モニタリングエージェント、介護データから有用な知識を介護士間で共有させる介護士育成支援エージェントに取り組んでいる。その一例として、非接触で高齢者の心拍データを取得した後、そのデータから睡眠段階を推定する技術を考案し、実際の介護施設に導入している。

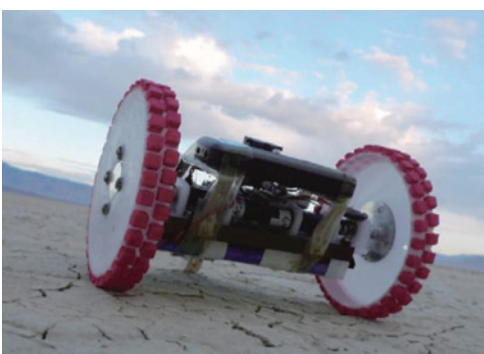


図5 宇宙探査機「ローバ」と人工衛星「UNITEC-1」

いる。
 その一環として、当研究室の学生たちは、図5に示す、日本発の知能を積んだ宇宙探査機「ローバ」と人工衛星の開発に取り組んでいる。このプロジェクトは、社会に出たときに求められるシステム設計能力を養うと同時に、宇宙業界をはじめ多くの業界が必要とされている知的小型化技術の開発を目的としており、毎年米国ネバダ州でロケットによる打ち上げ実験をしている。2009年には、ARLISSという世界大会で開発したローバが優勝し、その成果が評価され、IAC2009という国際会議に招待されている (http://www.hc.nec.ac.jp/

activity/research/20091027_3/index.html)。また、2010年には、JAXAの人工衛星「あかつき」と一緒に我々が開発した小型人工衛星UNITEC-1を金星に向けて打ち上げた。大学が開発した人工衛星として金星に打ち上げたのは、世界初である。特に当研究室では、宇宙線が基盤に当たれば当たるほどプログラムが進化するというユニークなアイデアを実装している。
 このように当研究室では、本プロジェクトを通して役に立つものを作るといった学生教育を達成させ、日本から発信する技術を探究している。