

特 集

◇ソフトコンピューティング・遺伝的アルゴリズム

多目的学習分類子システムによる動的環境に
ロバストな解の生成と一般化

佐藤 圭二

keiji@cas.hc.uec.ac.jp

電気通信大学

指導教員：高玉 圭樹

博士（工学），2013 年 9 月 30 日 取得

キーワード：一般化，学習分類子システム，
ロバスト，路線網最適化。

概要：本論文は，(1) 複数環境に対して同一の解で適用できる解の生成手法と，(2) 環境が変化した場合に，できるだけ少ない解の修正で評価値を保つことができるような最適化手法の提案とその検証を行う。その目的に向け，解の評価の差が小さい解を見いだす正確性の概念と，解の構造が近い解を複数まとめる一般化の概念を併せもつ学習分類子システムに着目し，さらに複数環境での効率的な解探索のために，進化的多目的最適化の概念を組み合わせた新たな手法を提案する。

提案システムの性能を評価するために，ナップサック問題と，応用として隅田川河川舟運最適化問題に適用したところ，(1) 学習分類子システムの正確性の概念と遺伝的多目的最適化手法の NSGA-II の概念を取り入れた多目的学習分類子システムを用いることで，環境変化時に性能差が少ない（運搬時間などが大幅に変わらない）路線網を探索することが可能になり，(2-a) スワップ型一般化とピボット型一般化により，従来的一般化では見いだせなかった環境変化時の解の修正点の抽出に成功し，(2-b) 一般化解を分析することで，解空間の特徴を分析にも応用できる可能性があることが明らかになった。

主な公表論文：佐藤圭二，佐藤寛之，高玉圭樹：環境変化に適応するためのピボット型一般化，計測自動制御学会論文集，Vol. 49, No. 11, pp. 1020-1028 (2013)

現職：日本学術振興会 PD

論文入手先：http://ir.lib.uec.ac.jp/infolib/meta_pub/G0000002gakuirsearch-jp

抱負：今後とも，遺伝的アルゴリズムや学習分類子システムの適応範囲の拡大と，さらなる実応用に向けた研究に取り組んでいきたいと考えています。

◇ソフトコンピューティング・人工生命

Studies on Emergence of Behavior
Intelligence on Artificial Creature in
Virtual Fluid Environments(仮想流体環境下における人工生物の行動知能
創発)

中村 啓太

poco@complex.ist.hokudai.ac.jp

北海道大学大学院情報科学研究科

指導教員：古川 正志（北海道情報大学），

山本 雅人（北海道大学），鈴木 育男（北見工業大学）

博士（情報科学），2013 年 3 月 25 日 取得



キーワード：人工生命，進化学習，ニューラルネットワーク，
遺伝的アルゴリズム，エージェントシミュレーション，
最適化。

概要：私が行っている研究は，人工生物の行動獲得実験を行い，人工生物が獲得した行動を解析することで，生物が獲得する行動に影響を与える要素の解明を目的としています。まずはじめに，重力，歩行時に関わる地上の摩擦力，水中や大気中の浮力および移動に関わる抗力をモデル化した仮想環境の構築方法を提案しました。

そして，構築した仮想環境において，魚を模倣した人工生物が，現実の魚のような遊泳を獲得するかを検証するために，進化型人工ニューラルネットワークを人工生物の関節制御に適用し，構築した環境で人工生物が形状に適した行動を獲得することを明らかにしました。

さらに，人工生物の形態が獲得する行動に与える影響の解明を目指し，『遊泳する魚』に注目し，流体抗力を実現した仮想環境内で，簡易的な形態をもつ人工生物の遊泳獲得実験を行いました。この実験では，人工生物の関節数を一定にして形状をアフィン変化させた場合と，全長を一定にして人工生物の関節数を変化させた場合の行動獲得実験を行い，作製した人工生物が獲得した行動と移動速度の関係を調査しました。前者の実験では，人工生物が遊泳のために獲得する移動速度と体重の関係が，現実の生物の体重と移動速度の関係と同様にべき乗則に従うことを明らかにしました。一方後者の実験では，全長に応じて速く遊泳するために最適な関節数が存在することを明らかにしました。

主な公表論文：中村啓太，鈴木育男，山本雅人，古川正志：仮想流体環境内における人工生物の形状と移動能力の関係，精密工学会誌，Vol. 78, No. 12, pp. 1069-1075 (2012)

現職：北海道大学大学院情報科学研究科にて学術研究員

論文入手先：北海道大学附属図書館

抱負：ソフトウェアで得られた知見を実際の知能ロボットにフィードバックを行い，ソフトウェアとハードウェアの両方の視点をもって，人工生命や知能ロボットの分野に大きく貢献する研究を行いたいと考えています。