



| | |
|------------------------|---|
| Title | 関係の局所性に基くマルチエージェント制御とその人工感性への応用 [論文内容及び審査の要旨] |
| Author(s) | 生方, 誠希 |
| Citation | 北海道大学. 博士(情報科学) 甲第11489号 |
| Issue Date | 2014-06-30 |
| Doc URL | http://hdl.handle.net/2115/56718 |
| Rights(URL) | http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/ |
| Type | theses (doctoral - abstract and summary of review) |
| Additional Information | There are other files related to this item in HUSCAP. Check the above URL. |
| File Information | Seiki_Ubukata_review.pdf (審査の要旨) |



[Instructions for use](#)

学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士 (情報科学) 氏名 生方誠希

審査担当者 主査 准教授 村井 哲也
副査 教授 原口 誠
副査 教授 工藤 峰一
副査 教授 今井 英幸

学位論文題名

関係の局所性に基くマルチエージェント制御とその人工感性への応用
(Behavior Control of Multiple Agents Based on Locality of Binary Relations and Its Applications to Artificial Kansei)

マルチエージェントシステムは現在, 多方面の応用を中心に研究が興隆を極めている. エージェント制御においては, 環境と相互作用しながら自律的にタスクを実行するために, 綿密なプランニングを生成した後に行動の実行に移る熟考型のエージェントの研究が主流である. Russell らはエージェントの知的メカニズムのレベルに従って, エージェントを条件反射型, モデルベース条件反射型, 目的ベース型, 効用ベース型の 4 種に分類した. 後者ほどより高度な行動ができるエージェントである. 熟考型エージェントはこの分類では主に目的ベース型や効用ベース型に対応すると考えられる. しかし, 熟考型アプローチでは, 動作や知識の詳細な記述や複雑なコーディングが求められ, 行動の原理が分かりにくい. 更に, 環境の急激な変化による想定外の状況に対応するのが難しいという問題も Brooks により指摘された. この問題に対して, Brooks は条件反射型である行動規範型ロボットを提唱し, 複雑で動的な環境に柔軟に対処できることを示している. しかし, 逆に目的を持った高次の行動を生成しにくいという点もある.

以上の背景の下で本研究は, 綿密なプランニングをすることなく, 動的な環境に反射的に対応しながら, 目的を持った高次の行動をできるエージェントの可能性を検討し, その基礎となる理論を構成している. この理論に基づくエージェントの制御を関係達成型制御と呼んでいる. この基礎理論を構成するために, まず, いかなるエージェントも明示的にまたは暗黙的に近傍を持って挙動するとみなすことできることに着目し, 「位相空間-エージェント空間-時相論理」からなる三層構造のモデルを提案している. この三層モデルでは, エージェント間に成り立つ二項関係の局所性に注目することによって, 熟考型ではない, モデルベース反射型でありながら, 目的を持った行動の再現が可能となるエージェントを構成する方法を研究している. また, 二項関係の局所性に基くエージェントたちの集団行動が感性的に解釈できることを利用して, 本モデルに基いて, 個々のユーザの感性を反映させる配色デザインを構成するプログラムを試作し, その有効性を検討している.

本論文は 5 章で構成されている. 第 1 章では研究の背景と目的を詳述し, 第 2 章では本研究に必要な数学的準備を行っている.

第 3 章ではエージェントの関係達成型制御を実現するために, エージェントが各時刻で次の時刻の近傍を選択する時間軸に沿った動的モデルを提案している. 本モデルは, 「位相空間-エージェント空間-時相論理」からなる三層モデルとして構成されている. 各エージェントは第 1 層である位

相空間, より具体的には, 平面やセル空間に配置され, ある時刻における各エージェントが持つ近傍の位置関係から, エージェント間の二項関係を生成している. これが第 2 層であり, 第 1 層におけるエージェントたちの位置関係の抽象化となっている. この第 2 層の 2 項関係が第 3 層である時相論理の意味論を自然に与えている. その結果, 例えば, エージェント間の局所的な対象性/非対称性などを原子論理式で表現することを可能としている. エージェント間の二項関係の特徴, すなわち, 特定の性質の成立や不成立を維持する, あるいは, 撤回する, などを表現する時相論理式のルールによって, 次の時刻に取るべきエージェントの位置と近傍の候補を決めている. 具体的に, どの二項関係の特徴を反映させるとエージェントのどの行動に対応するかについて吟味し, マルチエージェントの追跡や回避, 協調行動をそれらの対応を利用して表現できるかを検討し, シミュレーション実験によって確認している.

第 4 章では, 三層モデルの応用可能性の一例として, 配色デザインを生成する人工感性プログラムを試作している. そこでは位相空間内に配置され行動するエージェントたちにユーザの感性を投影し, ユーザがエージェントたちとノンバーバルにインタラクションすることによって, 配色デザインにユーザの感性を表現できる可能性を示している.

第 5 章は結論であり, 本研究を総括し, 今後の課題についてまとめている.

これを要するに, 著者はエージェント間の二項関係の性質の局所性に注目することによって, 熟考型ではない, モデルベース反射型エージェントにも関わらず, 目的を持った行動をさせるための基礎理論において新知見を得たものであり, マルチエージェント制御の基礎理論の今後の発展に貢献するところ大なるものである. よって, 著者は, 北海道大学博士 (情報科学) の学位を授与される資格あるものと認める.