

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 香山健太郎

本論文は「短期記憶に基づくロボット行動環境の記述と行動制御に関する研究」と題し、多種類のセンサに基づいて多種類の行動をとることのできる多機能ロボットシステムの感覚情報処理部に短期記憶機能を組み込むことによって、情報獲得行動を効率化すると共に、反射的行動と推論的行動を統合しうるロボットシステムアーキテクチャを提案したもので、6章からなっている。

第1章「序論」では、本研究の背景と目的、および本論文の構成について述べている。

第2章「ロボットシステムにおける感覚情報と短期記憶」では、これまでのロボットシステムのアーキテクチャの発展について述べ、多センサ多機能ロボットシステムの感覚情報処理部に必要な機能を分析し、感覚情報処理部に短期記憶の導入が必要なことを指摘し、要求される性質や、導入による効果などについて論じている。

第3章「短期記憶層に蓄えられる環境記述の作成」では、短期記憶層に蓄えられる環境記述は各瞬間に入力される情報をもとに逐次的・連続的に更新されていくことになるが、その際に抽象的情報の一貫性を保てるようにするために、次のような性質を持つ記述法を提案している。即ち、(1) 各瞬間に得られる情報と記憶されている情報との対応を取る処理を効率的なものにするため、環境を同一物体に属すると思われる適当な領域単位で記述する、(2) 一旦目を離れた物体についても正しく一貫性を保てるような対応探索を行う、(3) 新しく得られた情報を重視し、古い情報は少しずつ忘れていくようにする、(4) 完全な記述を目指すのではなく、情報に空白や信頼度の低いものがあることを許し、必要に応じてその記述を獲得・精緻化できる、という性質を持つ記述法を提案し、それによってロボットが環境の変化を検出し、変化を利用した行動を取ることが可能になったことを示している。

第4章「統覚アーキテクチャ：短期記憶層の感覚入力部への組み込み」では、短期記憶層を感覚入力部に導入する方法として「統覚アーキテクチャ」を提案し、これを用いて感覚情報を生成・利用するモジュール設計の簡略化・モジュールの入出力の接続設計の簡略化・

モジュールの活性化制御の簡略化がなされることを示す。統覚アーキテクチャは、様々なセンサから入力される感覚情報、および、それに対する抽象化を行った結果を集中管理し、統一的な方法でアクセスできるようにしたもので、情報の種類を感覚・抽象度・瞬間情報か記憶情報か・属性の種類、からなる4つの数字で明確に定義して分類することによって、上にあげた簡略化を実現する。

第5章「短期記憶を用いたロボットの行動制御」では、ロボットの個々の行動の目的に

は環境を変化させるため、および環境から情報を得るための二つの側面が存在することを述べ、そのうち環境から情報を得るための「情報獲得行動」は短期記憶層を利用することによって省略できることがあることを示す。そして、統覚アーキテクチャ内に、情報の種類ごとにそれを獲得するために必要な行動モジュールを活性化するための機構を設けることに寄って、全体の行動設計者が情報獲得行動を設計する手間を省くことができることを示している。

第6章「結論と今後の展望」では、これまで各章で述べた内容をまとめて本研究を総括すると共に、今後の発展について展望している。

以上、これを要するに本論文は、多種類のセンサに基づいて多様な行動をとることのできる多機能ロボットシステムの感覚情報処理部に、短期記憶機能を組み込むことによって、情報獲得行動を効率化すると共に、反射的行動と推論的行動を統合しうるロボットシステムアーキテクチャを提案したもので、情報工学上貢献するところ少なくない。

よって、本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。