

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 星野 由紀子

本論文は、「対話行動により成長可能な日常生活ロボットのシステム研究」と題し、人によって異なる日常生活で人を支援するロボットには、簡単な言葉を使って指示ができ、必要ならばその場でロボットの身体に直接触れて教え、その人の生活に必要な行動と知識を日々の場面に応じた対話を通して徐々に獲得させてゆける成長型のシステム構成法が重要であると考え、身体構造と利用形態の異なるロボットを複数作り実証的にそのシステム論を展開した研究をまとめたものであり、9章からなる。

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ある。

第2章「日常生活におけるロボットの存在形」では、日常生活におけるロボットの役割とその存在形態を考え、端末画面を通してプログラムを与えるロボットではなく、ロボットの身体を通じた対話を通して行動を増やしてゆける仕組みが、人によって異なる日常生活へ対応可能なロボットにとって必須の能力であるという本研究の基本的立場を示している。日常生活で筆者が存在してほしいと考えているロボットの事例を複数示し、それらに共通となる対話能力、行動・知識獲得能力、獲得行動の実行能力について論じている。

第3章「対話行動により成長可能なロボット行動システムデザイン」では、日常生活ロボットには、身体を通じた直接的な対話が可能となる感覚系、その多様性を実時間で受け入れられる情報処理システム、場面に応じて対話を受け入れられる状況考慮型システム、自然で単純な対話を通じた行動獲得システムが重要であると指摘し、本研究で設計し実装しているロボット行動システムの基本デザインについて述べている。

第4章「多様な対話行動が可能なロボットボディの機能設計と実現」では、人との対話研究のために試作してきた4体のロボットのそれぞれにおいて、その身体実現方法と機能要素について述べている。身体部位に応じた多様な直接接触教示を可能とするために、導電性ファブリックを用いたロボットの全身を覆う触覚センサスーツの実現法、身体サイズと構造に応じた体内プロセッサのネットワークの構成法について示している。

第5章「拡張可能な並列分散型マルチモーダル感覚処理システム」では、多様な計算機ハードとオペレーティングシステムの違いを吸収し、感覚情報の種類に応じた拡張性を持たせられる感覚処理システムとして、分散オブジェクト機構のひとつであるCORBA機構を基本とした並列処理モジュールのネットワークの形のシステム構成法を示している。個々の感覚処理系を並列処理モジュールのプラグイン形式で記述することにより拡張性を与える方式となっており、試作ロボットすべてのそれぞれにおける個々の感覚処理プラグ

インの実現方式とその機能実験について述べている。

第6章「対話行動記述のためのコンテキスト導入と行動表現」では、対話行動はその対話がなされる場面のコンテキストを区別できるシステム構成でなければならないとの考えを示し、ロボットの感覚情報解釈部、次の行動目標を決める判断部、コンテキストを遷移するかどうかの判断部の記述をひとまとめにしたモジュール記述とし、コンテキスト遷移を表すネットワークにより新しい場面の処理を簡単に登録し、追加できる ContextNet システムについて述べている。

第7章「対話型学習行動の発生機構と対話のプロトコル」では、人との対話の中に現れた教示用言葉や直接接触教示、あるいは、ロボットがそれまでに知らない言葉や教示動作を発見した場面において発動される対話学習行動について述べ、そこでの対話のプロトコルについて述べている。

第8章「日常生活ロボットの対話行動実験とシステム表現」では、試作したロボットを用いて、操縦や対人ゲームなどの遊びの場、身体を通して教える場、人からのメッセージを覚える場、人を区別して反応する場、料理などの作業時の補助役の場、など試作したロボットごとに行った対話行動処理の実験について述べ、そのすべてについて、身体動作の遷移表現とコンテキスト遷移表現の詳述を行っている。

第9章「結論と考察」では、各章の内容をまとめ、本研究でなされたシステム研究を総括し、今後行われるべき発展についての考察を行って、本研究の結論を示している。

以上、これを要するに本論文は、ロボットが日常生活で活躍するために、視聴触覚等の拡張性の高い感覚情報処理システム、多様な日常生活の行動と知識を場面ごとに扱うためのコンテキスト遷移表現、個々の動作や知識を必要に応じて教えてゆける学習型対話行動について、複数台のロボットの試作を通してその構成法と実装法を実証的に示し、あらかじめ想定できない場面においても人との対話を通して行動レパートリーを増やしてゆける成長型の日常生活ロボットのシステム構成論を示したもので、機械工学および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。