

審査結果の要旨

論文提出者氏名 難波康晴

本論文は、「ユーザインタフェースにおける意味利用技術の研究」と題し、7章からなる。ユーザインタフェース(U I)は高機能・多機能となる一方で、操作が複雑になり、使い勝手の良さを保証する「人間中心型U I」を実現することが強く求められるようになってきた。本論文では、U I分野における中心命題を「人間が使う情報の態様・モデルと計算機が処理する情報の態様・モデルの乖離を克服すること」と捉え、操作指示文と対象世界モデルの定式化と意味関係付け、実行時における意味内容の変更と状況推移の取り扱い、複数に分離しているデータの意味的な融合の3つの基本課題への解決を中心にした意味処理の利用技術について論じたものである。

第1章「序論」では、本研究の背景と目的について述べるとともに、自然言語インタフェース(N L I)やマルチモーダルユーザインタフェース(M M o U I)における意味処理方法や、実際のシステムの制約下で機能するU I処理方法について検討している。

第2章「従来の研究と本研究の位置付け」では、意味処理、N L I、M M o U Iに関する従来研究を整理し、計算機側に柔軟性を持たせることにより、人間中心型U Iを実現するための意味処理の研究として本研究を位置づけている。

第3章「本研究の基本課題」では、「人間中心型U I」が具備すべき基本要件が、ユーザの情報表現形式と情報授受形式に合わせられること、多種多様な分野およびシステムに関する操作指示内容を取り扱えること、およびユーザインタフェースの実現可能性が高いことであることを指摘し、人間中心型U Iを実現するための基本的な課題が、操作指示文と対象世界モデルの定式化と意味関係付け、実行時における意味内容の変更と状況推移の取り扱い、複数に分離しているデータの意味的な融合であることを論じている。

第4章「操作指示文と対象世界モデルの定式化と意味関係付けに関する研究」では、操作指示内容を具体的に定式化するための基本的枠組みとして、操作指示内容を機能概念と入出力概念の連鎖構造によって表現する機能連鎖構造を提案し、それに基づき操作指示文と対象世界のモデルを意味的に関係付ける意味解析処理方法を示した。この方法によって、自然言語文に含まれる照応表現や省略表現についても一定の意味関係付けが可能であることを実証している。また、機能連鎖構造に基づいて実行コマンドを

生成する実行コマンド生成処理方法も示し、この方法によって機能連鎖構造を構成している操作機能や操作対象を実行時の状態に応じたコマンドのオペレータやオペランドとして適切に具体化できることも実証した。

第5章「実行時における意味内容の変更と状況推移の取り扱いに関する研究」では、前章で導入した機能連鎖構造を談話世界の状況と状況推移を表現できるように拡張した複合機能連鎖構造を提案している。この複合機能連鎖構造を複数のNLI構築ツールに組み込んで実験的に有効性を確認した。また、ネットワーク探索型の意味解析処理方法によって操作指示表現から操作指示内容である複合機能連鎖構造への関係付けをすることによって、操作指示表現において暗黙裡に含まれている状況推移の概念を明示化可能であることも示した。さらに、逐次的なコマンドの実行に応じて複合機能連鎖構造を動的に検証し、以降の状況に合わせて複合機能連鎖構造を再構成する逐次実行コマンド生成方法によって、実行時における意味内容の変化に追従でき、実際のシステムがもつ非決定性に対応できることを実験的に示した。

第6章「複数に分離しているデータの意味的な融合に関する研究」では、実時間において複数に分離し、非同期的に到着するMMデータに対する融合を実現する基本的な処理モデルとして、ドリップドロップモデルを提案し、「あるMMデータと密接に関連する別のMMデータは、近い位置に出現しやすい。」という近傍性に関するヒューリスティクスを仮定し、時間属性、場所属性、話者属性などMMデータの特有属性を加味したデータの融合性の計算を併用することによって、MMデータの意味的な融合が可能であることを示し、その有効性を実験的に確認している。

最後に、第7章「結論」では、本研究の総括を行い、併せて将来の展望についても述べている。

以上を要するに、本論文では、人間が使う情報の態様・モデルと計算機が処理する情報の態様・モデルの乖離を克服するために、操作指示文と対象世界モデルの定式化とそれに基づく意味関係付け方式、談話世界の状況と状況推移を考慮した意味解析方式、複数に分離し非同期的に到着するマルチメディアデータにおける意味融合の方式を提案し、実験的評価によってその有効性を示したものであり、電子情報工学上貢献するところが少なくない。

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。