

第6章 結論

本論文では、音声対話インタフェースの相互作用性を向上するためのコミュニケーション調整行為の工学的実現を目指して、コミュニケーション調整行為を実現するためのアーキテクチャの一般的なモデルについて論じた。

第1章ではこうした研究の背景と目的を述べた。

第2章では、音声対話インタフェースにおけるコミュニケーションの調整機構において最も重要なものの一つである『発話権』の管理モデルを提案した。まず、これまで主に言語学の分野で理論付けされてきたこの発話権に対して工学的なモデルを与えて、実際の音声対話システムの上に実現した。具体的には、人間同士の対話音声を集めて分析した結果から、発話権移行の合図となる現象を発見し、それにしたがって、ユーザの発話行為とシステム自身の行為から発話権の所在を推測したうえで状況に応じて発話権を移行させる発話権管理方式を提案した。さらに、発話タイミングの自由を保障した場合に生じる割り込み発話に対して、システムの発話計画とユーザの受理した発話との間に差異が生じないように、発話計画の単位を情報単位とし、発話権の所在を管理することによってどの情報が受聴されたかを常に把握するモデルを提案した。模擬的な対話実験の結果、提案した方式によって、システムが計画した発話とユーザが受聴した発話の差異をなくしながら割り込みに対処できることが認められた。また、割り込みに対処することにより、ユーザのタスク完了までの所要時間は減少し、積極的な話題提起が増えるなど、音声対話インタフェースとしての利便性が向上することが確認された。この結果から、コミュニケーション調整機構の基本となる発話権管理モデルの有効性と、音声対話インタフェースにおけるコミュニケーション調整の効果を確認できたといえる。

第3章では、コミュニケーション調整機構に必要な機能として、システムや対話の状態を的確なタイミングで提示する状態提示行為制御モデルを提案した。具体的には、システム内部の音声認識や情報検索などの処理精度や処理時間から決定される内部状態の曖昧

さ指標の変化に応じて、確認発話をはじめ自己調整発話、状態提示発話などシステム内部の状態を提示する発話を選択し的確なタイミングで出力する。これによって、常に一定のタイミングで状態提示を行うかあるいは全く行わない従来の対話制御方法よりも、ユーザからみたシステムの状態の曖昧さを効率よく低減し、対話の効率や自然性の評価向上につながることを実験により確認した。

状態提示行為制御モデルは、コミュニケーション調整機構において、調整行為の一つである状態提示行為の制御を実現するものである。したがって、コミュニケーション調整機構の一般化においては、調整行為全般についての制御を可能にする枠組みが必要となる。本研究ではこの問題に対して、まず汎用的なプラットフォームとして音声対話インタフェース全体を表現し、システムの内部状態および発話権の状態を次元の一つとする多次元的状態をそこに導入したうえで、コミュニケーション調整機構の一般化をはかった。第4章に、音声対話制御機構をアーキテクチャレベルで汎用化するための音声対話インタフェース汎用プラットフォームについて述べた。実現する対話制御の多様性と対話制御規則記述の容易性のトレードオフを考慮して、具体的な行為レベルの上に抽象的なプランレベルを設けて制御の単位とする。これによって、従来法よりも少ない記述量で多様な対話制御を実現可能にした。具体的には、行為レベルの制御規則は有限状態オートマトンで、プランレベルの制御規則は後ろ向き推論規則で表現する。全ての規則をシステム開発者が記述してもよいが、行為レベルの制御規則をパターンとしてあらかじめ用意し修正可能にしておくことによって、開発者による記述量を削減することを実現した。また、このプラットフォームを用いて、学术论文検索タスク、チケット予約タスクなど異なるタスクについて複数の音声対話システムを実際に構築し、多様な対話制御が実現できることを確認した。

第5章では、第3章に示した状態提示行為制御モデルを、コミュニケーション調整機構として一般化した。具体的には音声対話における状況変化の予測に応じてプランニングにより状況に適したメタ発話生成を行うモデルを提案した。具体的には、対話における状況を、システムの内部状態および発話権の状態を次元の一つとする多次元的心的状態として表現し、その変化の予測をプランニングの枠組みの中で行うことによってより状況に適した行為の決定を可能にする。第2章に述べたコミュニケーション調整機構の基本モデルとし

での発話権管理モデル、さらに状態提示行為制御モデルを一般化したメタ発話生成モデルを、プラットフォーム上に実装し、評価実験を行った結果、対話の円滑さと効率の向上に効果があることが確認できた。

本研究は音声対話インタフェースにおけるコミュニケーション調整機構の一般化を目指すものであり、基本となる発話権管理モデルから一般的なメタ発話生成モデルまでを構築し、実用を意図した汎用プラットフォームへの実装を行った。各モデルの形式化や汎用化の手法、さらにはプラットフォームのソフトウェア、収集した音声対話データおよびその分析ツールなどが本研究の成果としてあげられるが、従来工学的に扱われることの少なかったコミュニケーションの調整行為を音声対話インタフェースという実システムにおいて工学的に実現する取り組みそのものが本研究の価値であると考えられる。