

## 音声情報の能動的再構築処理に関する研究：騒音環境における音声認識を支援するシステム

勝瀬，郁代

<https://doi.org/10.15017/1398257>

---

出版情報：九州芸術工科大学，2001，博士（工学），課程博士  
バージョン：  
権利関係：

## Chapter6

# 総括

本研究では、機械による音声言語理解の過程で、環境騒音などの要因により損傷した情報の修復を行うために、人間の能動的な再構築過程に関する音声・聴覚科学的知見の導入を図った。本研究では、音声言語処理の過程を、

- 原初的聴覚情景分析の段階
- スキーマに基づく聴覚情景分析の段階
- 音声言語の社会的役割を利用した処理が行われる段階

の3段階に分け、各段階に対応する形で、能動的再構築機能を持つシステムを構築した。

これまでの各章で述べた内容の要旨は次の通りである。

第1章では、本研究の目的、背景と必要性、およびアプローチを示した。さらに、騒音下音声認識の実現のためにこれまで行われた工学的研究と、騒音下音声知覚における聴覚の能動的な働きについて紹介した。その上で、本研究のアプローチとして、人間の機能の工学的実現を目指すというよりもむしろ、従来技術では困難な技術課題に対して工学的な観点から取り組む過程で、聴覚・音声科学の知見を導入するとした。

第2章では、心理物理学実験を通して、聴覚におけるスペクトルの動的な追跡・予測過程の存在を検証した。被験者は、スペクトルが連続的に変化する母音部終端で知覚される音色の、典型的な母音に対する音韻性類似度を判断した。被験者は母音部終端に雑音が後続する場合としない場合の2つの条件で実験に取り組んだ。その結果、被験者の判断した音韻性類似度は、雑音が後続する場合は、後続しない場合に比べて第2母音側へ全体的にシフトした。この実験結果は、音響特徴量の外挿が行われた結果、音韻性類似度の判断がシフトしたと解釈できた。さらに3つの実験を行い、この仮説の妥当性をさらに支持する結果を得た。

第3章では、第2章で得られた知見の計算機モデルを構成した。そしてこのモデルを導入した原初的聴覚情景分析の計算機システムを構築した。このシステムでは、周波数統合過程での分凝

が困難なために部分的に情報が失われた場合でも、系列的統合過程においてそれらを再構築する能動的再構築機能を実現した。このシステムを用いて、音韻修復と2話者分離を模擬的に実現できた。このように第3章ではデータ駆動型処理（ボトムアップ処理）の段階での能動的再構築の導入により情報の修復を実現した。

第4章では、ボトムアップ処理に加えて音声知識に基づく能動的トップダウン処理（概念駆動型処理）を導入することによって、より柔軟で頑健な騒音下の音声認識を実現するシステムを提案した。このシステムは、音韻性に関する知識と観測信号に含まれる音声情報との照合を行う際に、スペクトル概形ではなく、基本周波数の倍音付近に限定した領域の情報のみを用いるという点で、人間の音声知覚モデルの一つの工学的実現とみなすこともできた。さらに、一般的な音声認識システムの枠組みを利用できるという点で、工学的に意義のあるシステムであった。システムの認識評価実験を行った結果、従来の音声認識システムと比較して騒音の影響を受けにくいシステムであることが分かった。

第5章では、音声言語は話し手が聞き手に意図を伝えるための道具であるという点に焦点をあて、第3章や第4章の再構築処理では十分に修復できなかった情報を、音声対話を通じて再取得することにより、情報の再構築を行う音声対話システムを構築した。システムには、音声認識と意味解析からなる音声理解過程が含まれており、発話者の意図抽出を行うことができた。そして、音声理解過程で、話し手の意図抽出不足していた情報を再取得情報のみを再取得するための聞き返し機能が備えられた。ユーザ評価の結果、本システムのサブシステムである音声認識システムの認識性能はあまり高くなかったにも関わらず、ユーザからはインタフェースとしては使用可能レベルであると評価された。

本研究により、機械による音声言語理解の過程で損傷した情報の修復を行うために、人間の音声言語処理過程で見られる能動的再構築過程の導入が工学的にも有益であることが示され、頑健に動作する音声認識理解技術の構築に一步近づいた。