

博士論文審査報告書

論 文 題 目

音声コミュニケーションにおける
表現力の測定の研究

Studies on Expressiveness Measurement
in Speech Communication

申 請 者

宮島	崇浩
Takahiro	MIYAJIMA

情報・ネットワーク専攻・ヒューマンインタフェース研究

2013 年 12 月

情報伝達媒体であるメディアは、人類の発展とともに進化・多様化を続けている。そのなかでも、人間の双方向コミュニケーションを支援するコミュニケーションメディアは、20世紀終盤のインターネットの登場、それに続くブロードバンド環境の普及を契機として、急激な発展を遂げている。その結果として、我々の日常生活においては、対面对話、手紙、電話などの従来のメディアに加えて、電子メール、チャット、SMS、SNSなどの比較的新しいメディアの選択肢が増え、今後も新たなメディアが登場するものと考えられる。

コミュニケーションメディアは、それぞれに異なる表現力を持つ。例えば、一般にメールは電話より、電話は対面对話より微妙なニュアンスを伝えにくく、誤解を引き起こす危険性を持つ。このため、様々なコミュニケーションメディアを新たに開発したり利用したりする際には、その表現力、すなわち伝え得る情報の多様性を十分に理解することが必要であり、そのための方法を持つことが重要である。コミュニケーションメディアの表現力を知る手段を持つことで、開発者は生じうる問題点を事前検討し対策を設けることができ、また利用者はメッセージ作成の際に注意深くなり表現に工夫を凝らすなど、双方で問題を回避することが可能となる。

本研究では、コミュニケーションメディアとして、音声コミュニケーションを取り上げ、そこでやりとりされるメッセージの「表現力」を可視化する方法を提案している。表現力を正確に可視化するためには、理想的にはそのメディアにおけるあらゆるメッセージを網羅して分析すれば良いが、現実的には限定的なデータからそれを推測しなければならない。そこで本研究では、限定的にデータを収集する際に、そのデータセットの表現の多様性を確保するための手続きを検討している。そして、実際に提案手法適用して音声データを収集し、統計的手法によりその有効性を実証している。

以下、各章の概要とその評価をまとめる。

第1章では、上述した研究の背景として、コミュニケーションメディアの定義とその動向について述べている。また、コミュニケーションメディアの評価が抱える問題を概観し、本研究の意義と位置付けを明らかにしている。

第2章では、コミュニケーションメディアの歴史をたどり、それに基づいてコミュニケーションメディアごとの特性を整理している。その後、評価方法に関する先行研究を俯瞰している。本研究では、コミュニケーションメディアの評価方法は、物理的評価と心理的評価に大別されるものとして扱う。両側面から先行研究を俯瞰したのち、メディアの評価軸の一環として表現力の評価を実施することの新規性と妥当性について述べている。さらに、この章では、現代における主要なコミュニケーションメディアの特性についても触れている。具体的には、電話などの基本的なコミュニケーションメディアから、ビデオチャットやテキストチャット、電子掲示板などの初歩的なオン

ラインメディア,さらには種々の SNS や動画共有サービスなどの近年の新しいオンラインサービスについて触れている。その過程で,多様化するメディアのなかでも音声が決定的かつ重要なものとして位置づけられることを明確にし,本研究で音声を中心に扱うことの妥当性を述べている。

第3章では,コミュニケーションメディアの表現力の測定法を検討する準備として,本研究で前提とするコミュニケーションモデルを検討している。表現力を測定するためには,メディア上で生じうるあらゆるメッセージのパターンを網羅する必要があると考えられる。しかし,多くのメディアにおいて,メッセージの符号化のパターンは膨大で,その全てを扱うことは難しい。そこで本研究では,特定のコミュニケーションモデルを仮定し,それを制約条件とすることで,限定的な範囲におけるメッセージの分析をおこなっている。検討に際しては,まず関連研究を俯瞰したのち,そのなかで特に重要なモデルとして, Brunswik が提案した視覚モデル (Brunswikian Lens Model) を示し,これを参考にすることの妥当性を述べている。次に,このモデルをコミュニケーションメディアに適用するとき,送り手のメッセージ表現に影響する文脈上の具体的要因を,第2章で示したコミュニケーションメディアの性質を考慮しながら明らかにしている。

第4章では,第3章で示したコミュニケーションモデルに基づきながら,音声メディアの表現力を測定するための準備として,多様なメッセージを収集するための具体的手続きについて検討している。また,音声表現の分類を検討したうえで,収集する音声の偏りについても考察している。結果として,発話に影響を与える文脈は発話毎に200に分類され,それぞれの文脈を表現する簡単な台本が用意された。音声データは,その台本に沿った発話に基づき収集される。

第5章では,第4章で述べた手続きに基づいて,実際に実施した音声表現の収集および統計的手法により測定した表現力の詳細について述べている。収集作業は3回に分かれており,収集した音声表現はおよそ10,000個に達した。これらに対して,感情表現語9語に対する印象評定を行い,この値を特徴ベクトルと見てさらに次元圧縮を行うことで,小数のパラメタで音声を持つ表現の多様性を可視化することを試みている。台本の代わりに典型的な感情語を提示してそれを表現させた音声の分析結果との比較によって,提案手法が,音声を持つ表現の多様性をよく表現できていることを明らかにするとともに,音声の表現力そのものについても議論している。

最後に,第6章では,本論文を総括するとともに今後の課題を述べている。

以上，これを要するに，本研究はコミュニケーションメディアの表現力の可視化法として，文脈の分類，文脈に基づく台本の作成，台本に基づくデータの生成と収集，印象評定とその統計分析に基づく表現多様性の評価といった一連の手続きを提案し，音声を具体例としてその適用を試みたものである。提案された手法は，対面対話や電話，ボイスチャットなど，音声を手段とするコミュニケーションメディアに幅広く適用可能であるとともに，今後音声以外の手段によるコミュニケーションメディアにも同様の手法が適用できることが期待できる。メディアの表現力が把握できれば，コミュニケーションの質を向上するための情報処理技術のデザインが容易になることを考慮すると，本研究とそこから発展する研究の果たす役割は大きく，その工学的価値は高い。よって本論文は博士（工学）の論文として価値あるものと認める。

2013年11月

審査員

主査 早稲田大学教授	工学博士（早稲田大学）	小林 哲則
早稲田大学名誉教授	工学博士（早稲田大学）	白井 克彦
早稲田大学教授	工学博士（早稲田大学）	
	Ph.D(スタンフォード大学)	松山 泰男
早稲田大学教授	博士(情報科学)（早稲田大学）	菊池 英明