

審査の結果の要旨

氏名 今井 篤

視覚障害者が、録音図書などの音声を通して読書をする際に、いわゆる「斜め読み」に相当する効率的な聞き方として、音声を高速に再生（2～3倍速程度）することが一般的に行なわれている。しかし、音声は時系列情報ゆえに、文字列情報のように情報を俯瞰しながら効率的にとらえることが難しく、聞きづらさを感じつつも集中して発話内容を聞き取っているというのが実情である。また、視覚障害者は高齢者の占める割合が高く、若年者に比べて聴力低下の可能性もあることから、高速音声の聞きやすさの改善は切実な要求である。本論文は、文字の読み取りが困難な弱視者や全盲者のために、晴眼者の効率的な読書に相当する多様で効率的な音声聴取方法を実現することを目的として、視覚障害者への情報保障の観点から高速音声再生技術に関する要求条件を明らかにし、それを実現する新しい高速音声再生技術を構築するものである。

本論文は9章から構成され、各章の内容は以下のとおりである。

第1章では、本研究の背景および目的について論じた。視覚障害者による活字情報の取得手段として、録音図書とスクリーンリーダを取り上げ、それぞれの利用の現状と課題について述べた。その課題を踏まえ、本論文の目的である、高速に再生した音声聞き取りやすい適応型話速変換技術の開発に取り組む意義、および音声聴取補助技術としての新規性、有用性について論じた。

第2章では、従来研究に対する本研究の位置付けとして、話速変換技術に関連するこれまでの研究を概観した上で、現状の高速音声の再生方法に関する問題点を考察した。また、本論文で提案する適応型話速変換技術の基礎となる、放送聴取を目的とした高齢者向けの話速変換技術について知見をまとめた。

第3章では、本研究に関する音声の分析・合成技術を概観し、提案する適応型話速変換技術を実現するための基本的な音声信号処理方法についてまとめた。

第4章では、高速再生の動作仕様を決めることを目的として、視覚障害者への情報保障の観点から、晴眼者による文章の高速な黙読を相当の条件として高速音声の提示条件を明らかにした。さらに、黙読の代替手段としての相当性において音声の高速再生に関する要求条件を明らかにした。

第5章では、視覚障害者の高速音声聴取を目的として開発したアルゴリズムの基本的な考え方と、実際に開発した2つの適応型話速変換技術について論じた。2種類の変換技術とは、視覚障害者に広く利用されている録音図書再生器への実装を想定した逐次処理による適応型話速変換方式と、コンピュータ(PC)に予めダウンロードした音声を分析

しその結果を参照しながら動作する事前分析型の適応型話速変換方式である。特に、後者は分析結果を参照することで、逐次処理に比べてより微細な制御が可能になり、多様な発話スタイルにも対応できることを示した。

第6章では、視覚障害者を対象に実施した提案する2つの適応型話速変換技術の評価実験について述べた。従来法による高速変換音声と、開発した2つの適応型話速変換方式による、同一時間長の変換音声間での、聞きやすさ、および内容理解に関する比較実験を実施し、従来法に比べて高速音声聴取において優位であることを示した。

第7章では、事前分析による適応型話速変換技術の外国語適応について論じた。話速変換に資する2つの音響パラメータの組み合わせ方によって、言語による聞こえの好ましさが変化するという予備検討結果を受けて、英語とドイツ語に適応化したアルゴリズムを作成し比較実験を行なった結果、英語とドイツ語に関しても本方式の従来法に対する優位性が認められた。これによって、音響情報のみを手がかりとする適応型話速変換技術の多言語への拡張についての可能性が示された。

第8章では、本研究の目的である研究成果の実用化展開について述べた。PC上で動作する録音図書再生器のシミュレータおよび、タブレットPC用のアプリケーションを実際に試作し、本技術の実用化への応用例を示した。

第9章では、結論として本研究を総括し、今後の展望を述べた。特に、中枢での処理量を減らす適応的な話速変換処理について、認知科学の観点からの検討が必要であることを今後の課題として示した。

本論文は文章音声を高速に再現する話速変換方式に関する研究であり、視覚障害者の支援方法を検討した人間工学、支援工学に関する研究である。特に、視覚障害者を対象に本技術の有効性を検証し、視覚障害者の聴覚特性を明らかにした学術的意義は大きい。加えて、多言語への本技術の応用手法を提言し、今後国際的な支援技術としての貢献も期待できる。

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。