

2008 年度研究プロジェクト「高度科学技術に伴う広域・学際的諸課題」
作業グループ「音声 - 音声の音響的特長と感情表現 - 」
Study Group: Voice: Its Acoustic Characteristics and Emotional Expression

実施期間 : 2008 年度

Term of the Project: 2008 fiscal year

研究代表者 : 藤村 靖 国際高等研究所フェロー／オハイオ州立大学名誉教授

Group Leader: Dr. Osamu FUJIMURA, IAS Fellow;

Professor Emeritus, The Ohio State University

研究目的 :

人間の発する音声信号の時間的変動等の特徴が感情的な表現方法とどのように関係するかを、能の舞台での演技で観測される発声現象を中心にして研究する。2006-7 年度に金春流のシテの演技の録音を ATR の無響室と奈良新公会堂の能舞台で行ったので、その録音信号を河原英紀和歌山大教授等の発明した音声の分析合成のための TANDEM-STRAIGHT 方式を用いて、音声現象およびその知覚の実験のための高度の信号処理と心理実験を行う。2007 年度に、基本的な改良法が同教授とその学生森勢氏により見いだされたので、今年度は、TANDEM-STRAIGHT というこの新しいアルゴリズムを用いて、音声信号の分析合成を本格的に始める予定である。この方式は時間的にずらせた二つの窓を使って分析精度を高めると共に、計算速度が著しく改善されるため、比較的大量のデータを処理することが可能となった。J.C.ウィリアムズは、音声分析の豊富な経験を生かして、録音された多量のデータから選んだ有効な分析処理に参加する。本多は、発声の生理的機序の MRI による新しい知見を用いて発声方法の解釈を与える。被験者は、能の修練をしたグループ、能の経験のないグループ、能の経験は無いが一般の音楽の練習経験のあるグループ、および日本語を理解しない外人のグループ等様々なグループを含む予定。

Objectives:

To investigate the properties of temporally changing signals in relation to the expression of emotion, centering around the voice of Noh as produced by Yasuyuki Konparu, a prominent master of the Konparu School of Noh in Nara. Acoustic signals that have been recorded both in an anechoic chamber and in the Noh theatre (without audience) in Nara in the current project will be analyzed and artificially modified for subjective evaluation. A new method of TANDEM-STRAIGHT, which was basically innovated and improved both in accuracy and speed of processing of rapidly changing voice quality by Kawahara and his student Morise during the 2007 project period, will be used for an accurate and fast signal processing for analysis/synthesis of the Noh voice. The recorded signals will be examined and selected using the new signal processing method and by participation of J. C. Williams, an expert in voice research. Artificially modified acoustic signal samples will be subject to perceptual evaluation by different groups of listeners: trained in Noh voicing, naïve about Noh but trained in music, no training in voice production, and foreigners without understanding Japanese.

キーワード: 感情の音声表現、能の音声信号、タンデムストレイトによる音声分析合成、
XSX 表示方式

Key Word: emotional speech, Noh voice, speech analysis/synthesis by TANDEM-STRAIGHT, XSX display

研究計画・方法:

金春流のシテの演技の特別な録音を用い、河原英紀和歌山大教授等の開発した音声の分析合成のための TANDEM-STRAIGHT プログラムを用いて高度の信号処理とそれによる発声および知覚の実験を行う。

研究会開催予定:

- 第1回: 2008年 5月 (於 高等研) データ処理、心理実験、研究報告作成
- 第2回: 2008年 8月 (於 高等研) データ処理、心理実験、研究報告作成
- 第3回: 2008年 12月 (於 高等研) データ処理、心理実験、研究報告作成

参加研究者リスト: 7名 (◎研究代表者) *Overseas participant

氏名	職名等
◎藤村 靖	国際高等研究所フェロー／オハイオ州立大学名誉教授 The Ohio State University, Professor Emeritus, IAS Fellow
河原 英紀	和歌山大学システム工学部教授 Prof. Hideki Kawahara, Wakayama U., Faculty of Systems Engineering (Speech signal processing)
金春 康之	能楽師・金春流シテ方 Mr. Yasuyuki Konparu (Noh Master, Konparu School of Noh, Nara)
高野 佐代子	(株)ATR-Promotions 脳活動イメージングセンタ (BAIC)
* 本多 清志	パリ第3大学音声研究所客員研究員 Dr. Kiyoshi Honda, Université de la Sorbonne Nouvelle - Paris III, Phonetics & Phonology Laboratories (Laryngologist and Speech Scientist)
森勢 将雅	関西学院大学大学院理工学研究科ヒューマンメディア研究センター博士研究員 Dr. Masanori Morise, Kwansei Gakuin U., Research Center for Human & Media (Audio signal processing)
Ms. J. C. Williams	Independent Researcher in Language and Speech (Speech science, linguistics, analysis of expressivity in production and Perception 音声科学研究者、無所属)

研究会開催実績:

- 第1回: 2008年 5月 20~21日 (於 高等研)
- 第2回: 2008年 10月 8~9日 (於 高等研)
- 第3回: 2009年 2月 3~5日 (於 高等研)

研究実績の概要:

2007年度に、基本的に改善された信号処理法が同教授とその学生森勢氏により見いだされたので、今年度は、TANDEM-STRAIGHT というこの新しいアルゴリズムを用いて研究を進めた。この方式は時間的にずらせた二つの窓を使って分析精度を高めると共に、計算速度が著しく改善されるため、比較的大量のデータを処理することが可能となると共に、問題となる信号の性質だけを発話の特定の時間部分だけについて改変し、その声としての聞こえの効果を調べることができるようになった。J.C.ウィリ

アムズは、音声分析の豊富な経験を生かして、録音された多量のデータから特殊な聞こえをもつ声のサンプルを選んだ。本多は、発声の生理的機序のMRIによる新しい知見を用いて発声方法の解釈を与えた。この研究の結果、能の発声に見られる特に感情に訴える声の性質として、従来の音声科学では説明不可能な現象、特に信号の周期性の特殊な乱れ方に関する、スペクトルの調和構造からの逸脱と、それに関連する現象として、聞こえによるピッチの動きがスペクトログラムで説明できない場合に、われわれの新しい分析方法によるXSXと言う表示方式では、聞こえによく対応する図式的な表現が得られることを示すことができた。また本多の最近の研究に基づく喉頭腔共鳴の知見が、能の発声に特に重要な説明を与えること、従来仮定されていた声帯振動と声道共鳴の独立性から逸脱する発声の機序を考える必要があることが示された。

Achievement:

A new method of TANDEM-STRAIGHT was created basically improving the STRAIGHT algorithm of speech signal processing by Kawahara and his student Morise during the 2007 project period, and this new method was used for analysis/synthesis of the Noh voice, in order to identify specific sound properties for expressive voice quality control. The recorded signals of Noh were examined and selected using the new signal processing method and by participation of J. C. Williams, an expert in voice research for sample selection, based on perceptual judgments in collaboration with the Noh master. A new scheme of extracting and graphically representing specific properties in frequency-time space, called XSX, based on TANDEM-STRAIGHT analysis, was created and used for examining perceptual properties of partially modified sound signals for specific properties. Recent findings by Kiyoshi Honda on the laryngeal cavity, based on MRI observations of the larynx in voicing, were shown effective in interpreting some of the peculiar phenomena observed in highly expressive voice quality in our voice samples in Noh. The study suggested some basic revisions of the standard theory of voice production, in particular regarding deviations from periodicity and harmonicity of voice signals under special control for expressive voice, and deviation from the basic assumption of independence between the vocal fold vibration and vocal tract resonance in relation to open vs. closed sub-periods of the glottis within each vocal fold vibration cycle.

担当： 金森所長