

◇画像・音声・音声認識・理解

## 音声ドキュメント検索のためのインデクシング技術の研究

越仲 孝文

koshinak@ap.jp.nec.com

東京工業大学大学院情報理工学研究科計算工学専攻

指導教員：篠田 浩一

博士 (工学), 2013 年 3 月 26 日 取得



キーワード：ベイズ推論, オンライン学習, クラスタリング, セグメンテーション, 隠れマルコフモデル.

**概要：**デジタルデータの流通量が加速度的に増加を続ける昨今、画像、映像、音声などの非定型データに対して、それらが含むオブジェクトやイベントなどといった、人間が解釈可能な記述を与える「自動インデクシング」の技術がますます注目されている。テキストと文書（ドキュメント）の類推から、音声で表現される情報の単位を音声ドキュメントと呼ぶが、本論文ではこの音声ドキュメントのインデクシングについて論ずる。とりわけここでは、音声に含まれる情報のうち、話者や感情などの非テキスト情報と、要約やトピックなどのテキスト派生情報を扱う。従来、音声ドキュメントの非テキスト情報やテキスト派生情報のインデクシングでは、結果を得るまでに時間がかかる、経験的に定めたパラメータが頑健性に乏しい、といった実際応用上の問題があった。筆者はこれらの問題に対して、生成確率モデルの教師なし学習による手法を開発した。非テキスト情報については、エルゴード型隠れマルコフモデル (HMM) のオンライン学習に基づく、低遅延かつ高精度な話者クラスタリング方式を、テキスト派生情報については、一方向型 HMM のベイズ学習により、窓幅などのパラメータを含まず、テキストのスパース性にも頑健なトピック分割方式をそれぞれ提案し、評価実験で有効性を確認した。確率モデルの教師なし学習によるアプローチは汎用的であり、話者やトピック以外の種々の応用に適用可能である。

**主な公表論文：**Koshinaka, T., Nagatomo, K. and Shinoda, K.: Online speaker clustering using incremental learning of an ergodic hidden markov model, *IEICE Trans. on Inf. & Syst.*, Vol. E95-D, No. 10, pp. 2469-2478 (Oct.2012)

**現職：**NEC 情報・メディアプロセッシング研究所主幹研究員  
**論文入手先：**<http://tdl.libra.titech.ac.jp/hkshi/recordID/dissertation.bib/TT00014510>

**抱負：**社会人として働きながらの学位取得は決して楽ではありませんでしたが、厳しくも暖かい指導教員、理解ある会社と職場に恵まれました。昨今、企業の学術活動が低調といわれますが、微力ながら企業研究者の活性化に寄与できればと思います。

◇ヒューマンインタフェース・教育支援・知的学習支援

## 音楽認知における対話的な学び支援の構成論的研究

松原 正樹

masaki@slis.tsukuba.ac.jp

慶應義塾大学

指導教員：斎藤 博昭

博士 (工学), 2013 年 2 月 取得



キーワード：音楽認知, 学び支援, メタ認知.

**概要：**オーケストラをはじめ、楽譜に基づくクラシック音楽では、演奏者は指揮者に合わせ楽譜とおりに演奏するのではなく、ホールの響き、指揮者・演奏者の動きやそこから読み取れる意図などさまざまな情報を判断する。技術や知識は音楽大学での授業や教科書から体系的に学習できるのに対し、上記にあげた演奏に必要な能力は実技による指導によって経験的に身につけているのが現状である。

主体的な経験に基づく学習 (学び) は文脈・個性が高いことから正解が一つではなく、目標到達型の学習支援の枠組みに当てはめることが難しい。学習者の特徴、学習環境に合わせて、学習者自身が気づきを得るような学び支援の方法が必要である。

本論文では中級演奏者の楽譜解釈と音楽聴取の二つを対象に学び支援の方法を構成論的に研究した。

一つ目のスコアリーディング支援システム **ScoreIlluminator** では、インタラクティブに色付け楽譜を生成し、学習者のメタ認知を促進し、楽譜解釈の学び支援を行った。システムが正解を提示せずにさまざまな解釈を例示することで、学習者が主体的に解釈の多面性を理解することが確認された。二つ目の対話型振り返りによる支援では、オーケストラ鑑賞時の対話により、聴き方のメタ認知を促進させ、音楽聴取の学び支援を行った。数か月にわたる実践的実験の結果、学習者は学びが進むにつれて楽譜情報だけでなく、ホールの響き、演奏者の動き、季節、時刻などさまざまな情報に気づくことが観察された。

以上、本論文では楽譜解釈と音楽聴取に対する学び支援の方法の提案を行った。今後は演奏における表現形成についても同様なアプローチで学習過程を明らかにし、学習支援方法の構築を行う予定である。

**主な公表論文：**松原正樹, 諏訪正樹, 斎藤博昭: インタラクティブな楽譜色付けによるオーケストラ理解支援システム, *人工知能学会論文誌*, Vol. 27, No. 5, pp. 281-295 (2012)

**現職：**筑波大学図書館情報メディア副主任研究員

**論文入手先：**慶應義塾大学図書館

**抱負：**学際的研究のため、音楽学や情報工学に限らず、認知科学、教育学などさまざまな分野の方々と議論し研究できたことを幸運に思います。今後も学習過程や創造過程の知見に基づき演奏科学の研究を継続し、音楽活動の現場へ還元していきたいです。お世話になった周囲の皆様へ感謝致します。