

自己評価報告書

平成23年3月31日現在

機関番号：82636

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2008～2012

課題番号：20300069

研究課題名 (和文) 第二言語習得支援のための韻律知覚モデルの研究

研究課題名 (英文) A Modeling of Speech Prosody for the Support of Second Language Acquisition

研究代表者

加藤 宏明 (KATO HIROAKI)

独立行政法人情報通信研究機構・ユニバーサルメディア研究センター超臨場感システムグループ・専門研究員

研究者番号：20374093

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・知覚情報処理・知能ロボティクス

キーワード：知覚認知学習, 音声言語情報処理, 聴覚, 時間的側面, 韻律, 音声言語習得, 国際情報交換, 大韓民国: タイ: アメリカ

1. 研究計画の概要

本研究の目的は、音声の韻律的側面の知覚について人間が内的に行う処理を模擬した計算アルゴリズムを構築し、それを利用して第二言語習得を支援することである。より具体的には、リズムやテンポなどの時間構造と基本周波数の時間変化パターンを対象に、学習者の発話の良し悪しを客観的に評価するしくみを提供する。

本研究では、先行研究で得た時間構造検出モデルを用い、これに基本周波数と時間との相互作用の部分を加えた言語非依存の(1)心理物理モデルを構築する。並行して、各言語に固有の韻律知覚特性、時間的側面であればリズムの単位など、を記述した(2)言語適応モデルを構築する。以上を統合して人に代わって音声の韻律の良し悪しを判断する(3)客観評価モデルを作る。さらに、第二言語習得における効果を明らかにするため、言語学習場面における実験によって(4)モデルの実証を行う。

2. 研究の進捗状況

(1) 心理物理モデルの構築では、基本周波数の時間変化パターンによって人がリズムを感じる際に支配的にはたらく音響手がかりを見積もった。この成果を発展させることで、学習者の発話の良し悪しを客観的に評価するしくみを設計することが可能となる。

(2) 言語適応モデルの構築では、韓国話話者による日本語長短音韻の聞き取り学習実験の結果を英語話者によるものと比較するこ

とで、学習者の母語に依存した学習傾向のあることが明確になった。この結果は、韻律知覚モデルの構築において言語固有の要因として取り入れる。

(3) 客観評価モデルの構築では、タイ話話者の英語習熟度を、学習者音声の時間制御特性から客観的に予測することに成功した。従来手法と異なる点は、評価の基準となるお手本の母語話者音声を必要としないことである。その代わりに、音声合成規則により生成される英語の時間構造情報を基準とした結果、お手本音声を使った従来手法を凌ぐ予測精度を得た。これは、学習者音声のテキストに制約のない自由度が高い評価技術の実現に資する成果である。

(4) モデルの実証では、後半期の活動を円滑に進めるため、音声データベースの整備に注力した。特に、時間的に精度が高かつ音声学的に精密な音韻ラベリングを実現するため、手動ラベリングにおける統一基準を定め、文書化した。以上は学習実験の具体的な枠組みの構築に不可欠な要素である。

3. 現在までの達成度

② おおむね順調に進展している。

(理由)

各要素課題別に見れば、予定より進んだものも、遅れが出ているものもあるが、全体としてはおおむね順調である。計画していた国際イベントも当初予定通りの時期(2010年9月)に実施できた。

4. 今後の研究の推進方策

- (1) 心理物理モデルの構築では、既に基本的な知覚特性の取得に目処がついたので、今後は実験的検討を縮小し、後続モデルへの情報統合の仕組み作りを中心に進める。これまでに得られた成果の社会還元（出版等）にも注力する。
- (2) 言語適応モデルの構築では、これまでの検討で、言語に依存する側面が想定したものよりも多岐にわたることが明らかになったため、今後も、実験的検討を中心に進める。
- (3) 客観評価モデルの構築では、心理物理モデルによって抽出された情報を各言語に固有の特性にしたがって統合し、実証に提供できる形に整える作業を進める。
- (4) モデルの実証では、構築した第二言語学習実験の枠組みにしたがって、複数の異なる母語の学習者を対象に、学習実験を実施する。

5. 代表的な研究成果

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計44件）

- (1) グリーンバーグ陽子, 加藤宏明, 津崎実, 匂坂芳典 (2011). 語彙が与える印象にもとづく対話韻律生成. 『日本音響学会誌』 67, 65-74. (査読有り)
- (2) Chatchawarn, H., Kato, H., and Sagisaka, Y. (2010). Model-based automatic evaluation of second-language learner's English segmental duration characteristics. *Acoust. Sci. Technol.* 31, 267-277. (査読有り)
- (3) Greenberg, Y., Shibuya, N., Tsuzaki, M., Kato, H., and Sagisaka, Y. (2009). Analysis on paralinguistic prosody control in perceptual impression space using multiple dimensional scaling. *Speech Commun.* 50, 585-593. (査読有り)
- (4) Tanaka, S., Tsuzaki, M., Aiba, E., and Kato, H. (2008). Auditory sensitivity to temporal deviations from perceptual isochrony: Comparison of the starting point and ending point of acoustic change. *Jpn. Psychol. Res.* 50, 223-231. (査読有り)
- (5) Aiba, E., Tsuzaki, M., Tanaka, S., and Unoki, M. (2008). Judgment of perceptual synchrony between two pulses and verification of its relation to cochlear delay by an auditory model. *Jpn. Psychol. Res.* 50, 204-213. (査読有り)

〔学会発表〕（計11件）

- (1) 加藤宏明, 鮮于媚, 田嶋圭一, 山田玲子, 匂坂芳典 (2011.1.9). 非母語話者によ

る日本語長短音素対立の知覚と学習—英語話者と韓国語話者の比較—。促音に関する国際ワークショップ（神戸大学，神戸）。（招待講演）

(2) Sagisaka, Y., Kato, H., Tsuzaki, M., Nakamura, S., and Chatchawarn, H. (2010.9.8). Computational modeling of timing control and its application to objective evaluation of the second language proficiency. 21st Conference of Electronic Speech Signal Processing (Beuth Hochschule für Technik, Berlin, Germany). (招待講演)

(3) 鮮于媚, 田嶋圭一, 加藤宏明, 匂坂芳典 (2010.7.17). 日本語学習者による促音の知覚学習方法に関する検討—呈示文脈と発話速度を中心に—。音声文法研究会月例会（音声言語研究所，奈良）。

(4) 加藤宏明 (2009.7.4). 日本語長短音素に対する母語話者と非母語話者の知覚特性。関西音韻論研究会（PAIK）例会（神戸大学，神戸）。（招待講演）

(5) Kato, H. (2008.10.10). Are computer 'ears' better than human ears at evaluating a foreign accent in a second language?, Picker Institute Symposium and Science Colloquium Series "Tongues, hands, and brains: Language learning and development" (Colgate Univ., NY, USA). (招待講演)