OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	分散環境における歯茎摩擦音の流体音解析用プラットフォームの構築に関する研究
Author(s)	野﨑, 一徳
Citation	大阪大学, 2009, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/57624
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【3】

氏名	野崎一徳（のざきかずのり）
博士の専攻分野の名称	博士（情報科学）
学位記番号	第　23388　号
学位授与年月日	平成21年9月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 情報科学研究科マルチメディア工学専攻
学位論文名	分散環境における歯茎摩擦音の流体音解析用プラットフォームの構築に関する研究
論文審査委員	（主査） 教授　西尾章治郎 （副査） 教授　岸野　文郎 上席研究員　下條　真司（独立行政法人　情報通信研究機構） 教授　藤原　融　教授　鷹田　憲久　准教授　原　隆浩 准教授　馬場　健一

論文内容の要旨

近年，医療技術の進歩により，様々な疾患の治療が可能となっている．歯科治療においては，これまで様々な治療技術を駆使して口腔内の治療が行われてきたが，治療の結果，発音変化が発生することがあり，その予防方法に対する期待が高まっている．この発音変化は，歯科治療における様々な処理によっておこる口腔内形状の変化が原因であることがわかっている．特に歯茎摩擦音/s/は，口腔内形状変化による発音変化が頻繁に現れることが知られている．

口腔内形状の変化による発音変化を予防し，歯科治療の質の向上を図るためには，発音変化が生じる物理的原因を明らかにし，口腔内形状変化による発音変化の予測方法を考案しなければならない．そこで，本研究では，歯茎摩擦音/s/の発生メカニズムを物理的側面からとらえ，人の口腔内形状を入力することにより，音声が出力結果として得られる数理モデルを提案，構築する．具体的には，まず測定により得られた人の口腔内形状を用いて，数値計算による口腔内の空気の流れを解析する．次に，解析により得られた空気の流れを用いて，口腔内及び外部に伝播する音を，前歯表面の圧力変動から導出する．

ここで，数理モデルが示す結果を解釈し，歯科治療向上のための知識を獲得するためには，様々な分野からの知見が不可欠である．そこで，本研究ではさらに数理モデルから得られる知見を複数の専門分野の研究者らが登録，共有，蓄積するための仕組みを構築する．具体的には，提案する数理モデルを用いて得られた解析結果や知見を複数の研究者間で共有し評価できるよう，口腔内画像データ，解析に用いた数理モデルとその結果データ，それに付随する可視化情報とアノテーション等の知見を管理する大規模可視化情報プラットホームを設計，実装する．これらにより，流体研究者，発音研究者，計算科学研究者，歯科学研究者など，発音研究に携わる様々な分野の研究者らによる知見と大規模解析データの共有を可能にする．

本論文は，５章から構成される．まず第１章で本研究の背景について述べる．第２章では数理モデル化の第一段階として，歯茎摩擦音/s/発音時に口腔内を流れる空気の数値解析を行い，その精度と口腔内形状の違いによる流れの違いを明らかにする．第３章において，第２章で得られた口腔内の流れから発生する音を算出する手法を提案し，歯茎摩擦音/s/の数理モデルを完成させる．第４章では，第２章，および第３章で提案する発音解析手法によって導き出される数理モデルを用いて，複数の専門家が知見を共有・評価するための大規模可視化情報プラットフォームの構築を行う．第５章では，本論文の成果を要約したのち，今後の研究課題について述べ，本論文のまとめとする．

論文審査の結果の要旨

近年、歯科治療による発音変化の発生の予防方法に対する期待が高まっている。特に歯茎摩擦音/s/に多いこの発音変化は、歯科治療における様々な処置によって生じる口腔内形状の変化が原因であることがわかっている。口腔内形状の変化による発音変化を予防し、歯科治療の質の向上を図るためには、発音変化が生じる物理的原因を明らかにし、その予測方法を考案しなければならない。本論文は、歯茎摩擦音/s/の発音を物理的側面からとらえ、人の口腔内形状から音声を出力するための数理モデルと、その結果に対する知見を集約するプラットフォームについてまとめたものである。その主要な成果を要約すると次の通りである。

(1) 歯茎摩擦音/s/の発生メカニズムを物理的側面からとらえ、人の口腔内形状を入力することにより、気流の流れ場が出力結果として得られる数理モデルを提案、構築している。具体的には、発音時間内における口腔内形状データ取得、口腔内形状を表現可能な計算用メッシュ生成、および計算コストと空間解像度のバランスを最適化できる数値流体計算法を提案している。

(2) (1)で得られた気流の流れ場から、歯茎摩擦音/s/の音場を求める数理モデルを構築している。これにより、口腔内形状から歯茎摩擦音/s/を出力する統合数理モデルを構築している。さらに、構築した統合数理モデルから得られた音と、実際に発音した音とがほぼ一致することを確認している。

(3) 様々な専門家による歯茎摩擦音/s/の数理モデルに関する知見を登録、共有、蓄積するための大規模可視化プラットフォームを提案している。具体的には、知見の共有に必要な機能として、ウェブポータル機能、可視化機能、およびメタデータ管理機能を実装している。

以上のように、本論文は医療、発音研究分野で歯茎摩擦音/s/の数理モデルと情報プラットフォームを構築し、多分野融合型研究の活性化に貢献する成果を挙げた先駆的な研究として情報科学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（情報科学）の学位論文として価値のあるものと認める。