

Title	数値流体解析を用いた無声摩擦子音発声時の気流に関する研究
Author(s)	岡崎, 昌彦
Citation	
Issue Date	2004-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1791
Rights	
Description	Supervisor:赤木 正人, 情報科学研究科, 修士

要旨 (和文) 数値流体解析を用いた無声摩擦子音発声時の気流に関する研究

岡崎 昌彦 (210013)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2004年2月13日

キーワード: 無声摩擦子音、気流、3次元声道、数値流体解析、音源.

1 研究背景と目的

無声摩擦子音の音源は、声道内の一部に形成された狭窄部の影響で気流が変動して生成される。音声合成モデルの音源の精密化や異常構音の原因究明のために、音源生成機構の詳細を理解することが必要とされている。本研究では、声道の3次元形状を精密に再現し、数値流体シミュレーションを行い、音源を生成する流れ場の特徴を検討することを目的とする。

2 手法

MRIに基づいて日本人成人男性1名の/s/、/sh/、/φ/持続発声時の声道形状を抽出した。この時、MR画像に再現できない歯列形状は歯列補填法を用いた。計算格子は声道の管形状スケールに着目して部分的に細かい格子を配置した。計算可能な範囲の格子数に抑え、25000~360000程度の格子を形成した。気流は非圧縮性流体とし、非定常計算を行った。

3 計算結果

- /sh/では、上部歯茎と舌の先端部による狭窄で大きな圧力差が生じ、高速な気流が噴出している。上下歯列間の狭窄部、及び近傍では、非定常な流れ場となり、流線の捻じれ構造等の特徴的な流れ場が観察できた。この部位で主要な音源が生成されると考えられる。
- /s/では、上下歯列間からの噴出流により、歯列下流側近傍から口腔前庭そして、口

唇にかけての空間内で非定常な流れ場となった。流れ場の特徴から、歯列近傍の噴流から生じる音と考えられる。

- / ϕ /では、口唇の開口部及び、声道外部の近傍で非定常な流れ場となった。

歯擦音である /sh/、 /s/ の音源について渦運動に着目して検討を行い、 /sh/ では歯列間近傍、 /s/ では歯列間からの噴出流の混合領域が主音源の存在領域であると推測した。この検証として、主音源位置に2重極音源を与え、音響解析を行った。その結果、 /sh/ モデルでは、実際の音声の音響的特徴と類似していた。 /s/ モデルでは、低域では顕著な違いがあったが、4kHz 以上では類似した傾向がみられた。