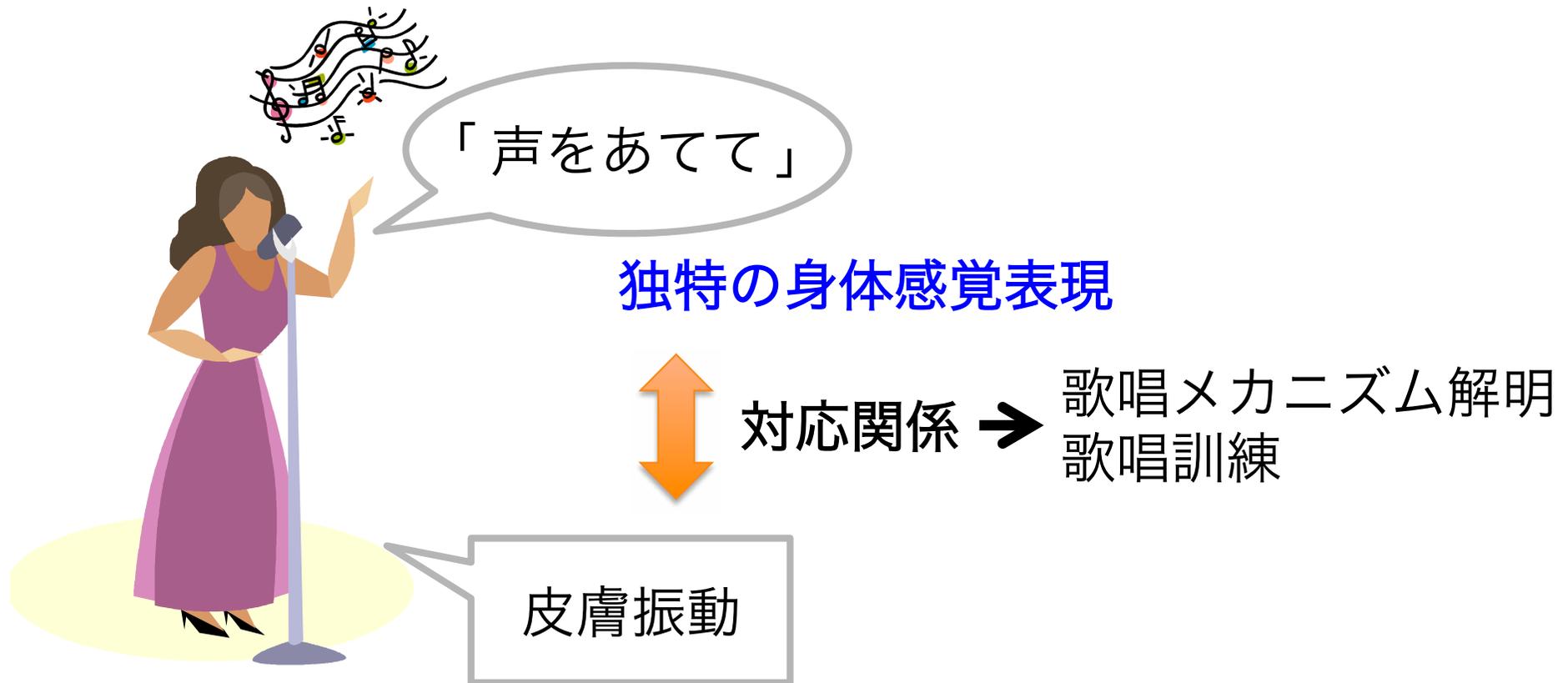


声楽家の歌唱時の 皮膚振動計測

北村達也, 波多野博顕 (甲南大学),
齋藤毅 (金沢大学), 下倉結衣, 羽石英里,
岸本宏子, 細川久美子 (昭和音楽大学)
E-mail: t-kitamu@konan-u.ac.jp

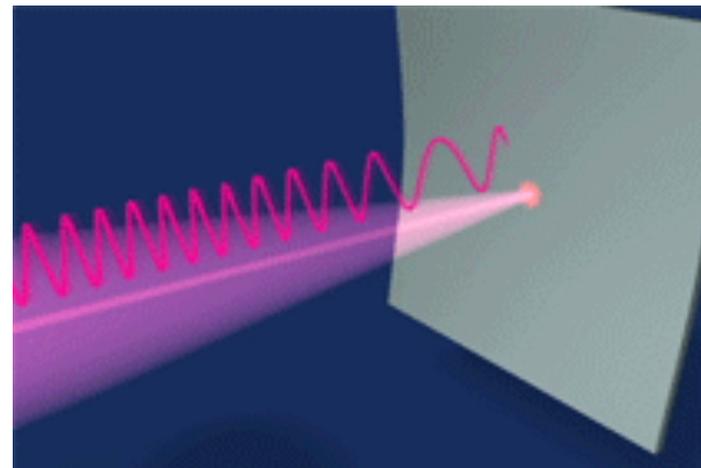
研究の背景と目的



本研究では、まず歌唱時の皮膚振動速度パターンを計測

スキヤニング型 レーザードップラ振動計

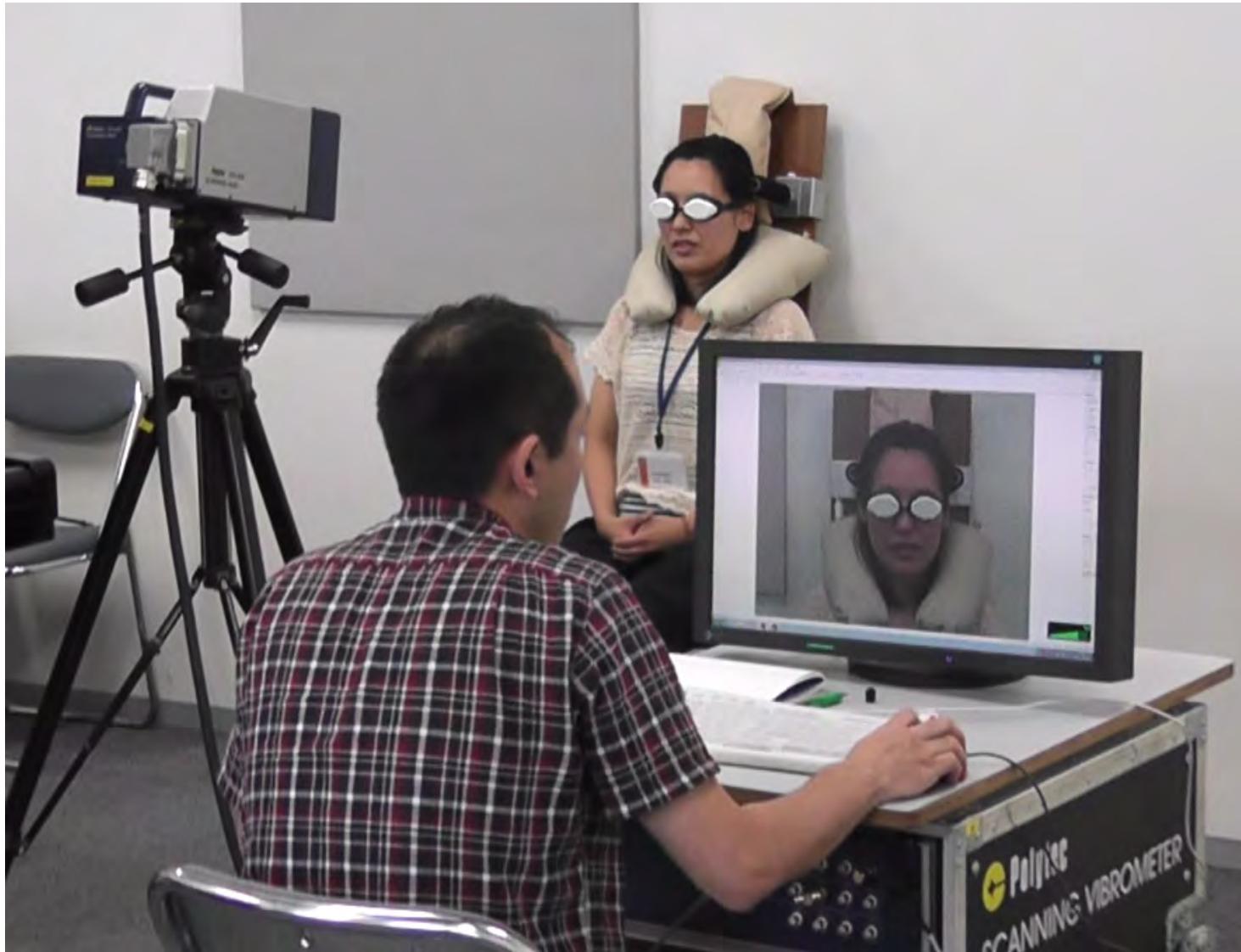
- 装置：Polytech PSV-400-M4
- レーザードップラ振動計：ドップラ効果に基づいて振動を測定
- クラス2のレーザーを使用
- 周波数ごとの測定が可能
- スキヤニング型：複数の点を自動的に移動しながら測定



方法

- 実験協力者：女性声楽家3名 (A, B, C)
 - 声楽家 A, B：クラシック
 - 声楽家 C：ミュージカル
- 姿勢：座位
- データ収集
 - 皮膚振動速度 (100 Hz～10 kHz)
 - 歌声の振幅でトリガ
- タスク：持続歌唱
 - 母音 /a/ ⇔ /i/
 - 最も発声しやすい高さの基本周波数⇔より高い基本周波数
 - 裏声⇔地声

計測の様子



結果1：母音による差異 (声楽家A)

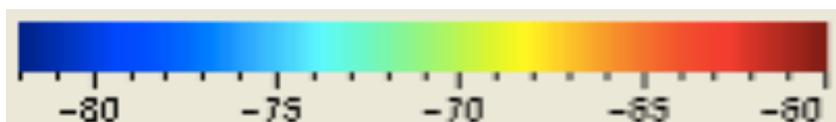
裏声， 発声しやすい高さ (A4 = 440 Hz)



Vowel /a/



Vowel /i/



(0 dB = 1 m/s)

母音 /i/ の鼻および頬周辺の振動速度が増加

母音 /i/ 発話時の口腔内音圧変動が高いことが原因か

結果1：母音による差異 (声楽家B, C)

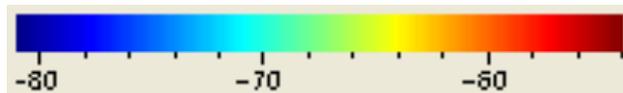
裏声，発声しやすい高さ



Vowel /a/

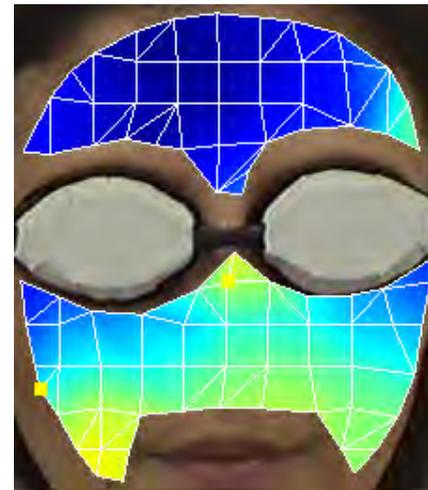


Vowel /i/

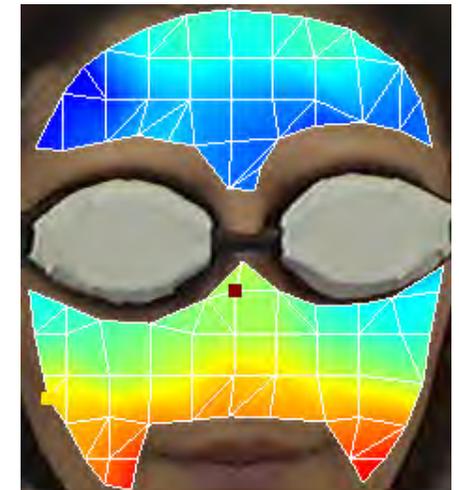


(0 dB = 1 m/s)

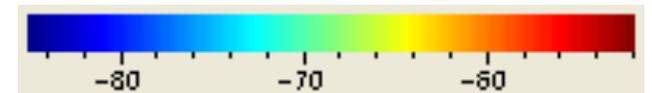
声楽家B



Vowel /a/



Vowel /i/



(0 dB = 1 m/s)

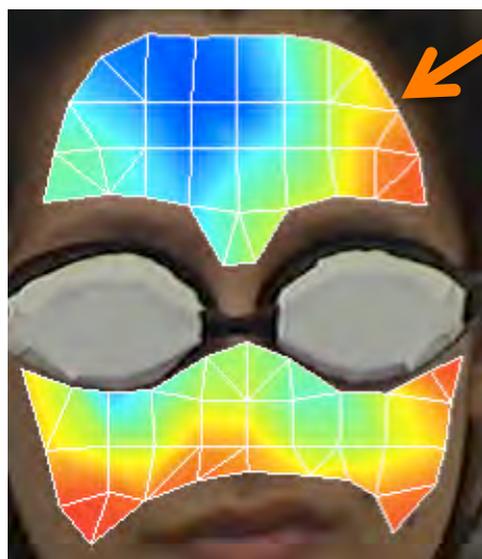
声楽家C

結果2：基本周波数による差異

声楽家A, 母音/a/, 裏声

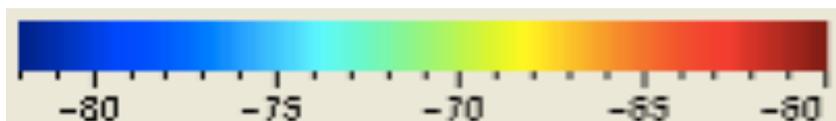


A4=440 Hz



F5=698.5 Hz

前額の振動速度が
増加



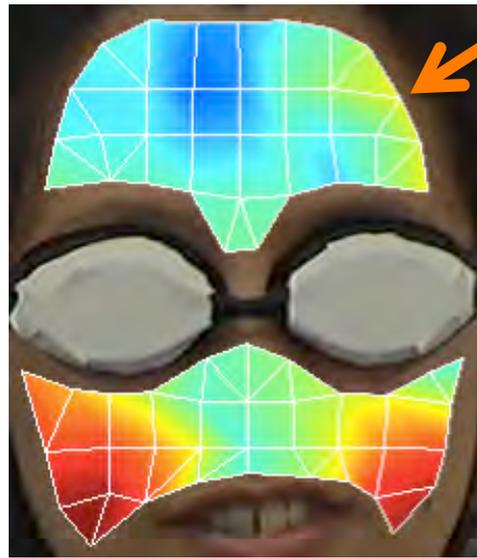
(0 dB = 1 m/s)

結果2：基本周波数による差異

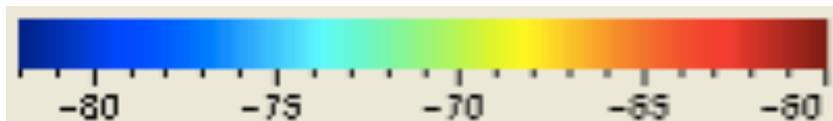
声楽家A, 母音/i/, 裏声



A4=440 Hz



F5=698.5 Hz



(0 dB = 1 m/s)

前額の振動速度が
増加

高い声はあてて
出す必要がある

高い声は突き抜ける
イメージ

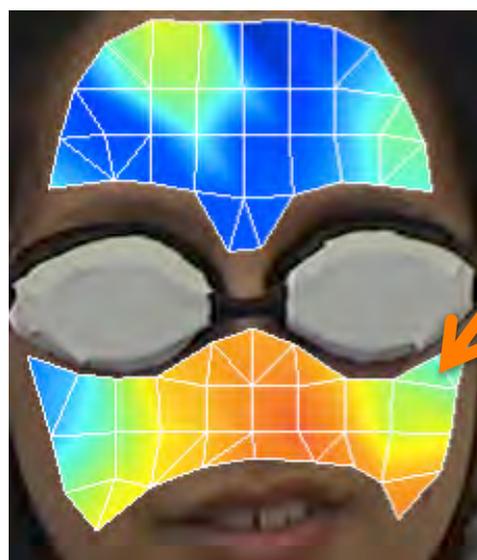
歌唱技術や身体感覚を
表している

結果3：裏声と地声による差異

声楽家A, 母音/i/, F0=A4 (440 Hz)



Falsetto



Modal voice



(0 dB = 1 m/s)

頬の振動速度が減少

地声は内に行く
感じ

裏声と地声では身体感
覚も異なる

振動速度の周波数とパターンの関係(声楽家A, /a/, F0=A4)



219 Hz



438 Hz



657 Hz



875 Hz



1094 Hz



(0 dB = 1 m/s)

振動速度の周波数とパターンの関係(声楽家A, /i/, F0=A4)



219 Hz



431 Hz



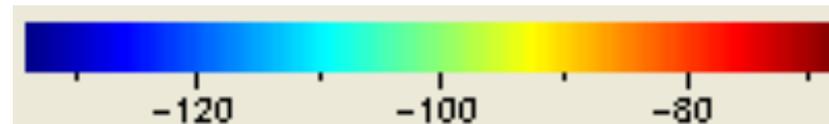
650 Hz



869 Hz



1088 Hz



(0 dB = 1 m/s)

おわりに

- スキャニング型レーザードップラ振動計を用いて歌唱中の皮膚振動速度パターンを計測
- 今後の検討事項
 - 頭部の固定法の再検討
 - 歌唱時の身体感覚と皮膚振動速度パターンとの関係の一般化
 - 歌唱技量の優劣と皮膚振動速度パターンとの関係

謝辞：本研究は、2012年度科研費(21300071, 24650088) および2011年度(財)兵庫県科学技術振興助成金の支援により行われた。実験にご協力いただいた伊藤一仁氏(産総研)に深謝します。