

人工知能を用いた 「そしゃく計」の開発

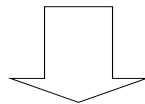
愛知工業大学 平松 誠治
日陶科学株式会社 佐宗 康浩

そしゃくの効用

肥満防止	歯の病気を防ぐ
味覚発達	ガンを防ぐ
言葉の発音の向上	胃腸の働きを促進
脳の発達	全身の体力向上

(学校食事研究会)

しっかり噛む = そしゃく回数を増す



そしゃく回数をカウントする

既存のそしゃく計



かみかみセンサー
(日陶科学株式会社製)



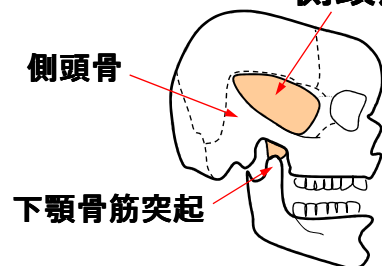
課題

そしゃくの判別に改善の余地
全年齢向きの商品展開

側頭筋

確実にそしゃくを測定できる方法
頭のサイズに影響されにくい

側頭筋: そしゃく筋群のひとつ



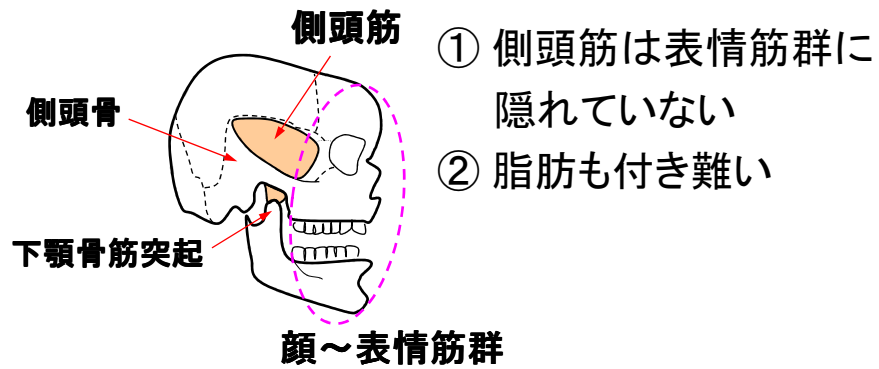
側頭骨

下顎骨筋突起

側頭筋

確実にそしゃくを測定できる方法

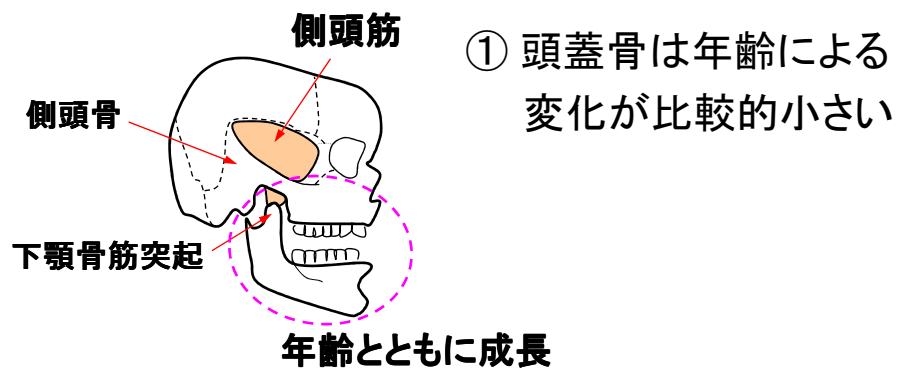
頭のサイズに影響されにくい



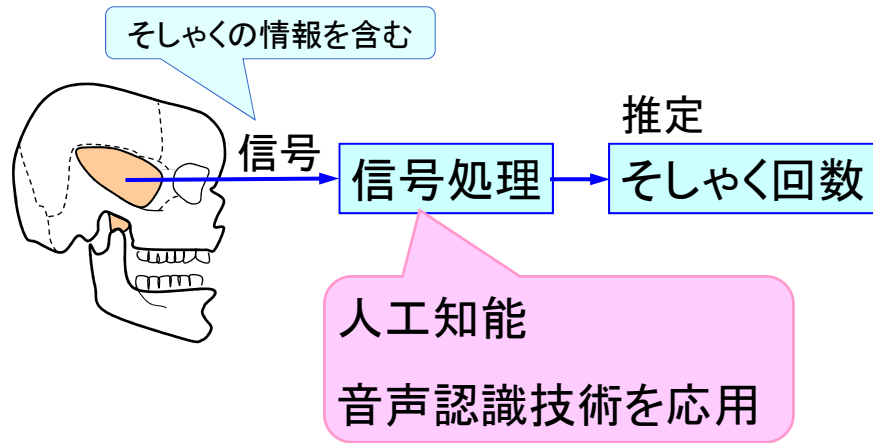
側頭筋

確実にそしゃくを測定できる方法

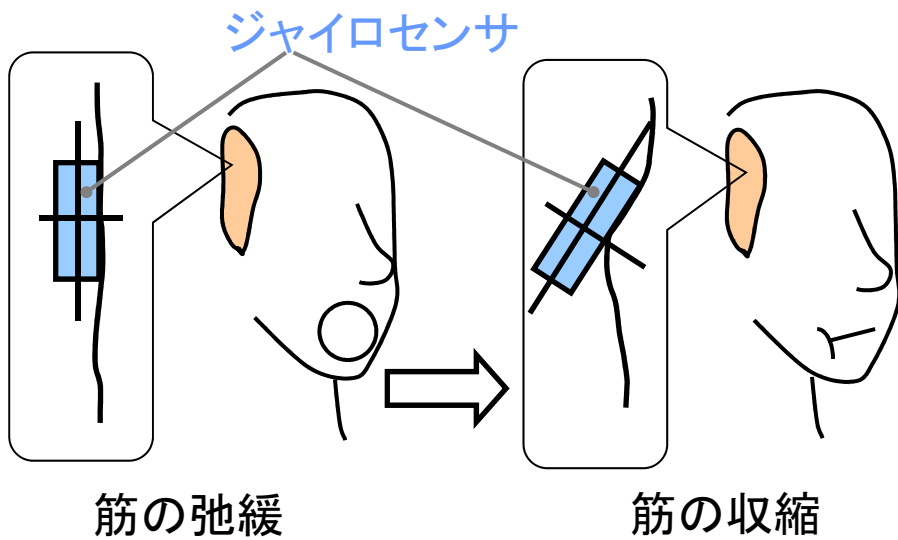
頭のサイズに影響されにくい

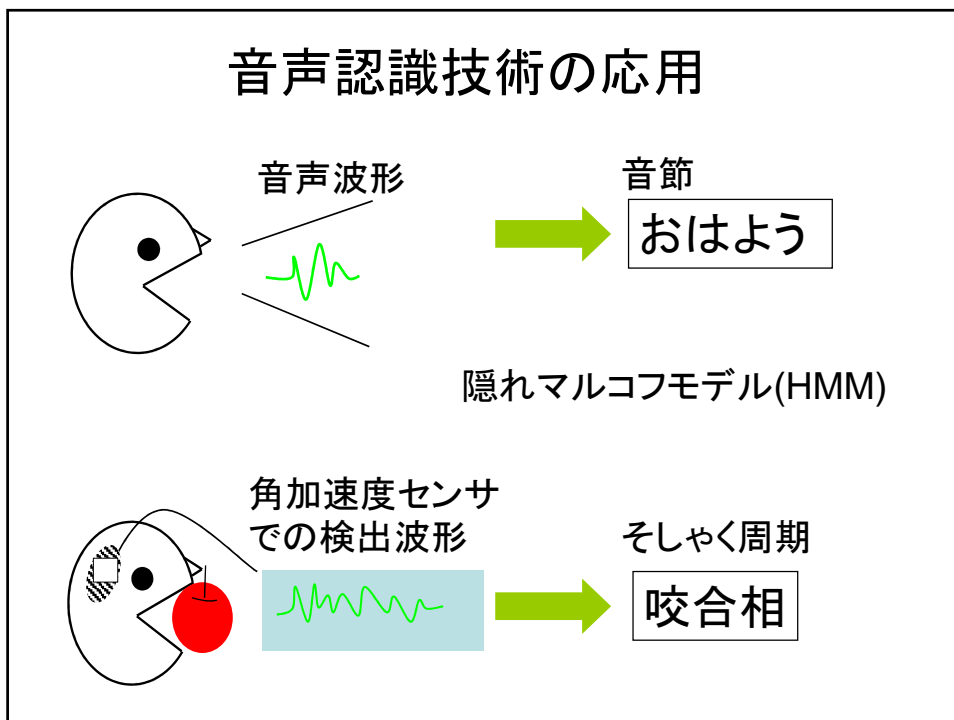
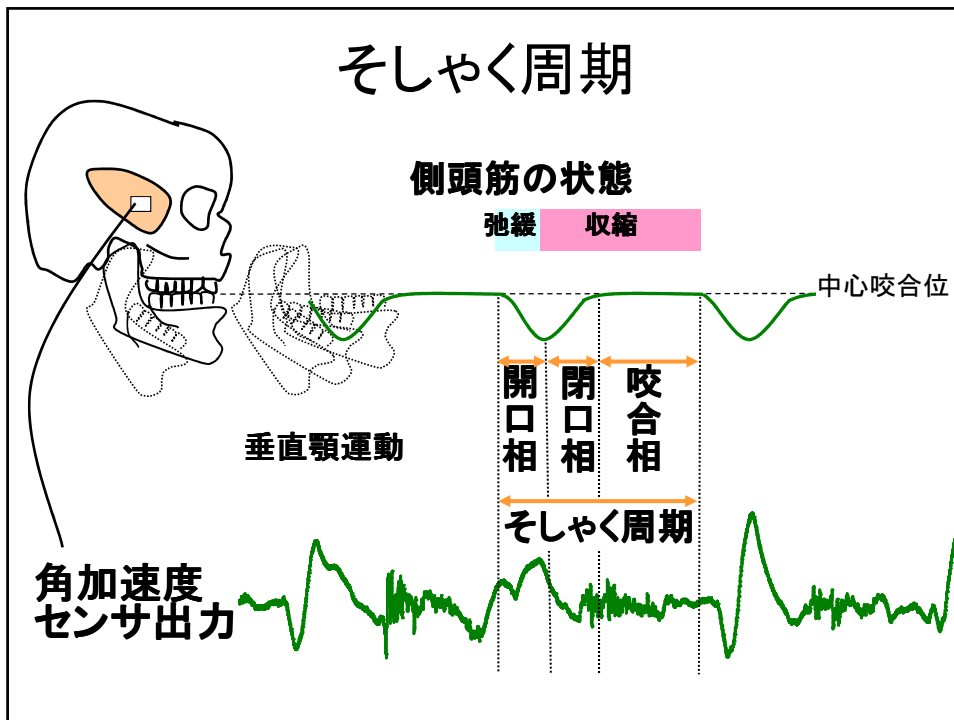


側頭筋



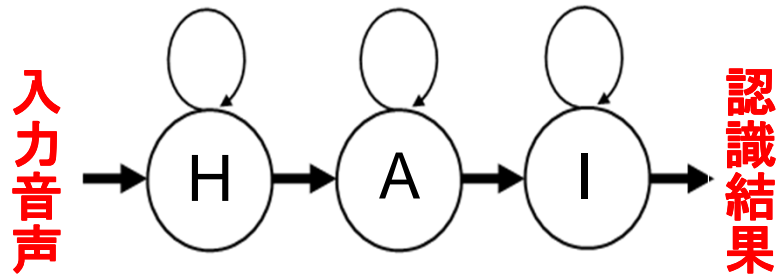
側頭筋表面の角度変位の検出





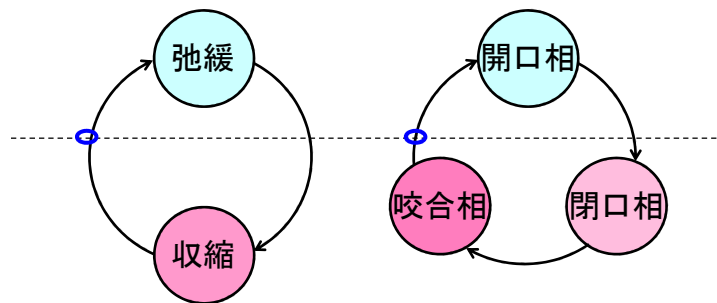
隠れマルコフモデル(HMM)

状態が直接観測されず、出力のみが観測される



そしゃくの状態遷移

- を通過する回数がそしゃくの回数



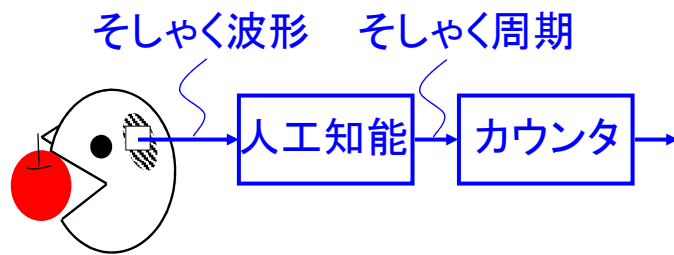
(a)側頭筋の筋活動 (b)そしゃく周期

2状態モデル

3状態モデル

状態遷移図

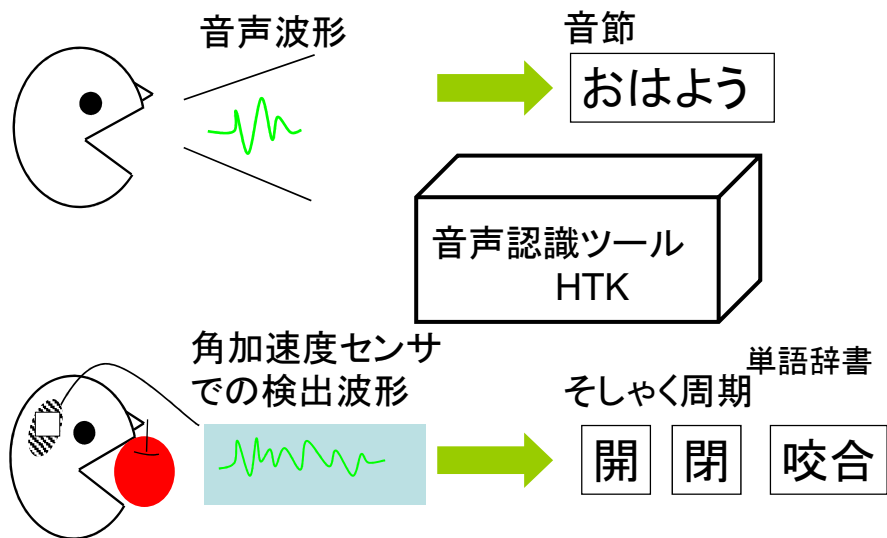
商品としてのコンセプト

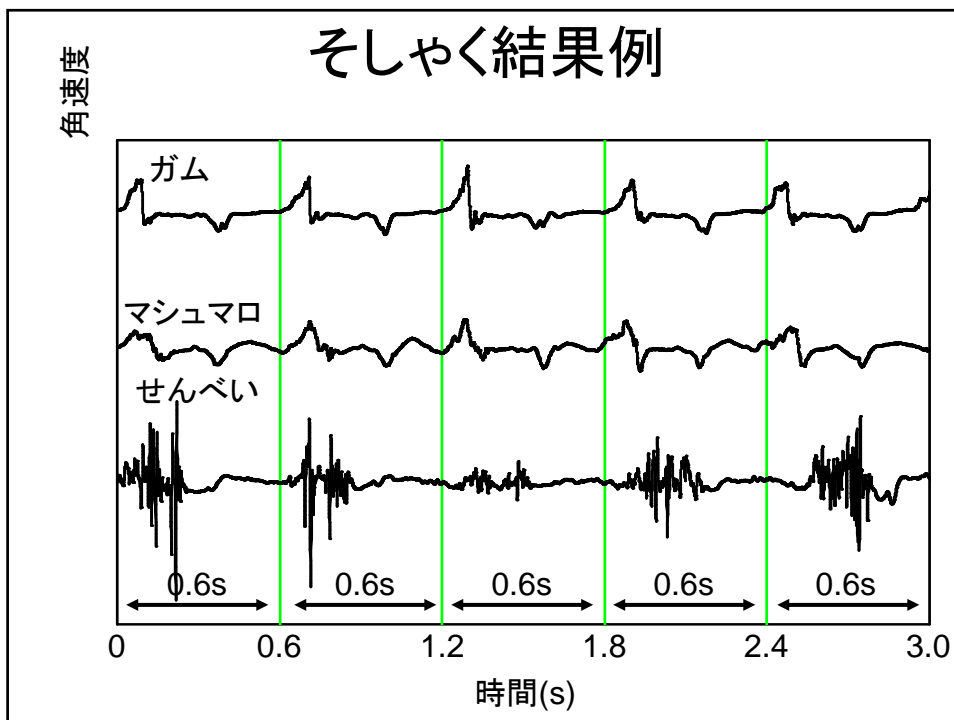
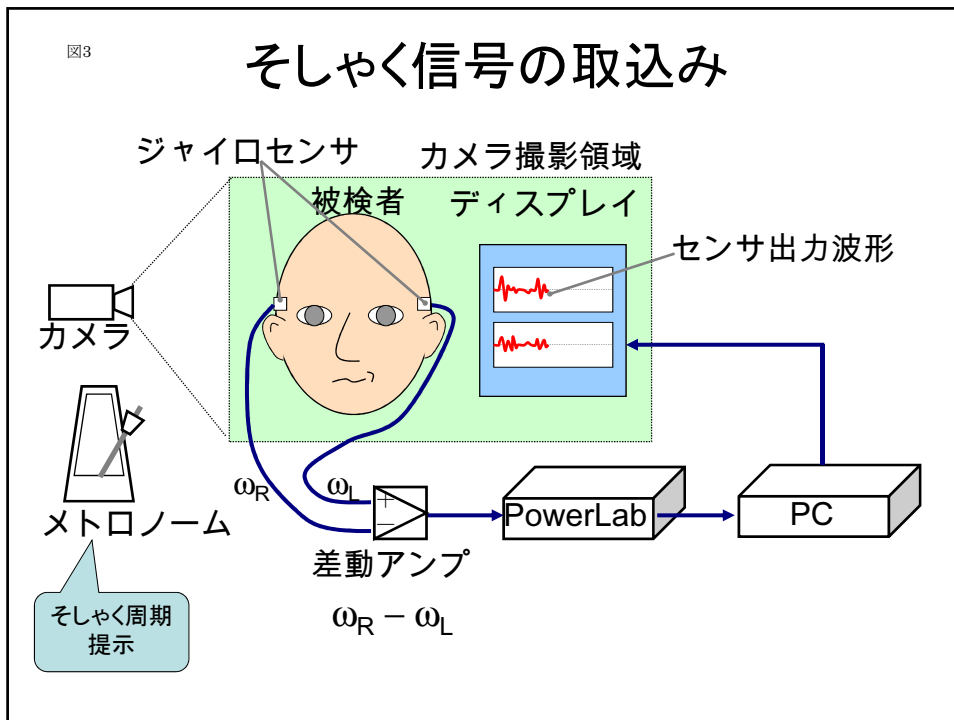


音声認識ソフト

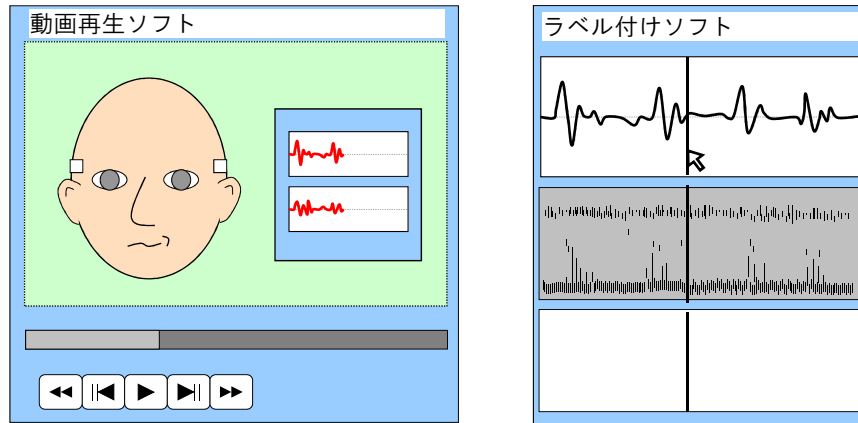
HTK

単語辞書

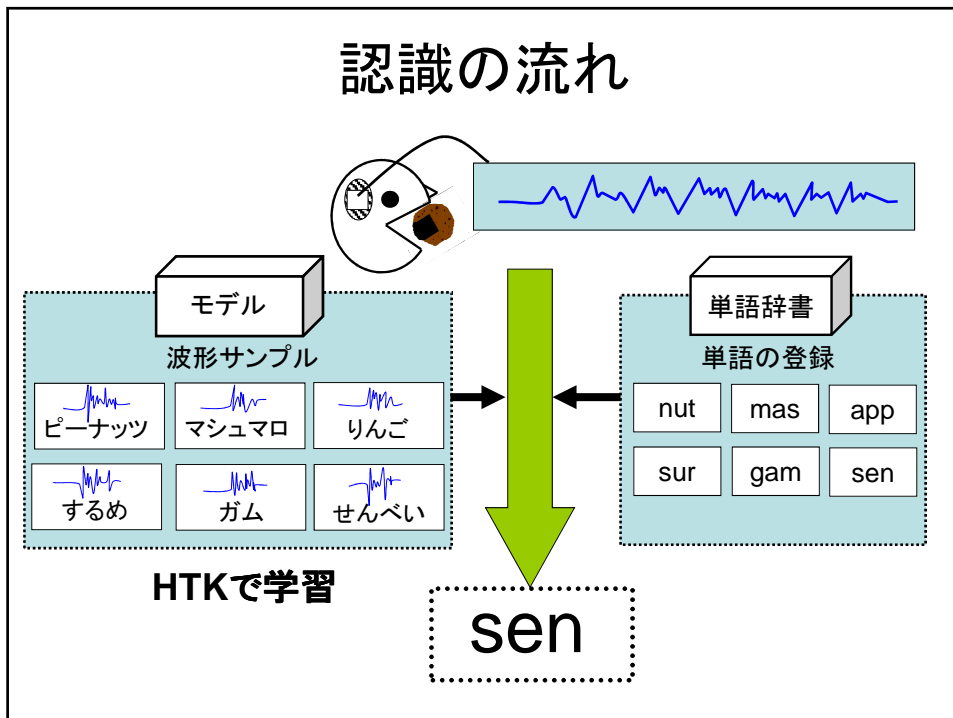


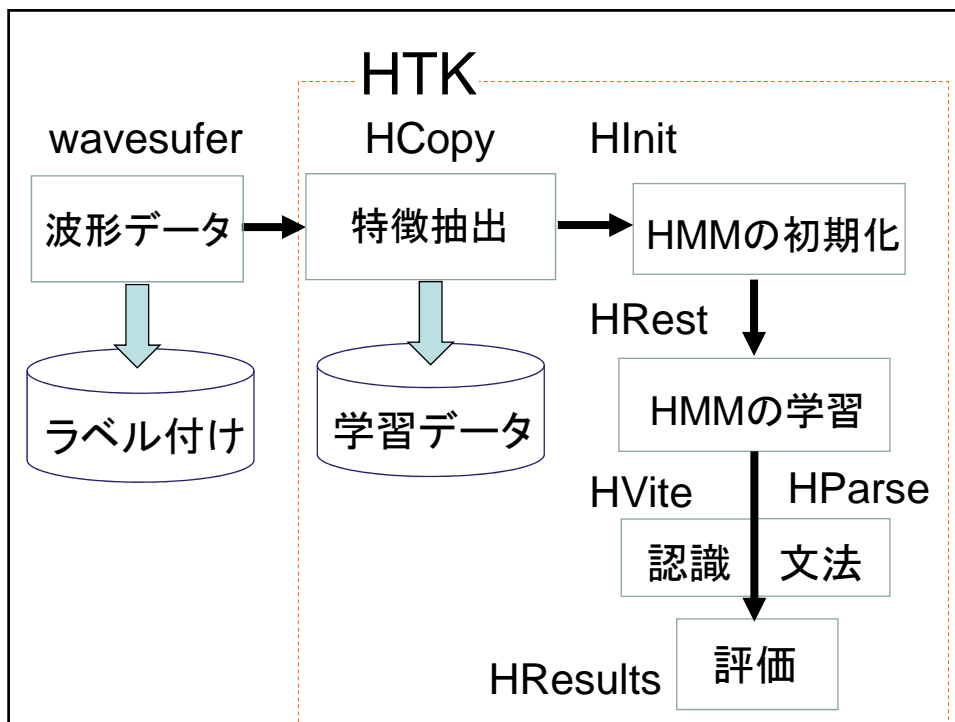


教師信号のラベル付け

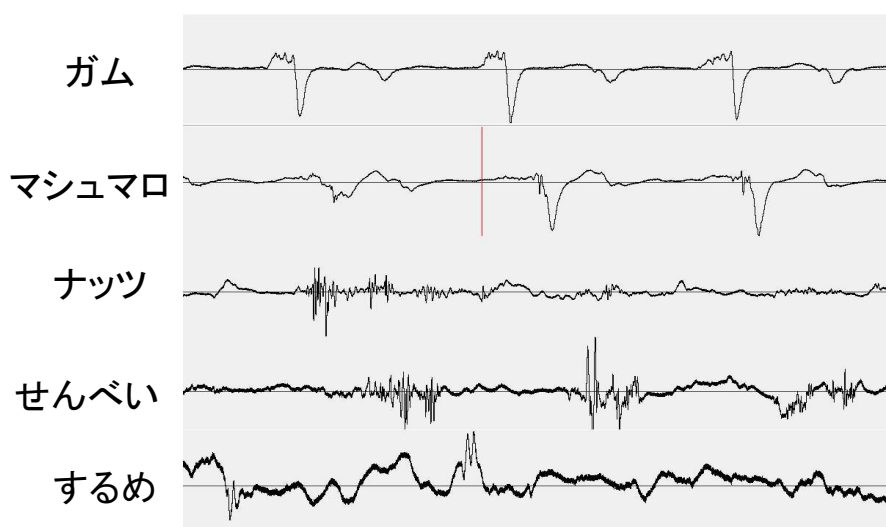


認識の流れ

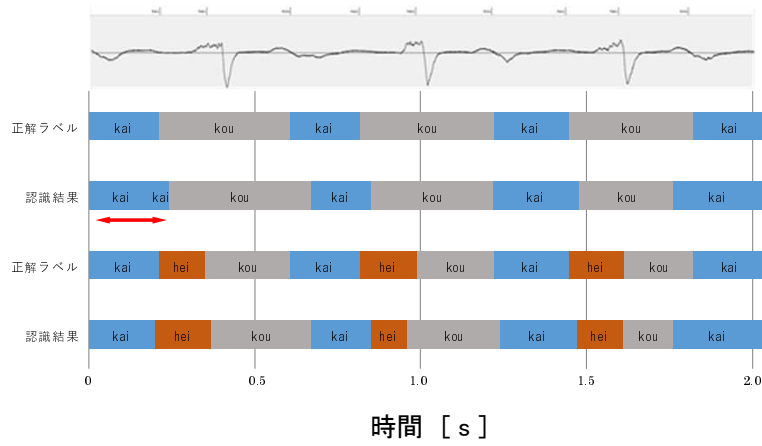




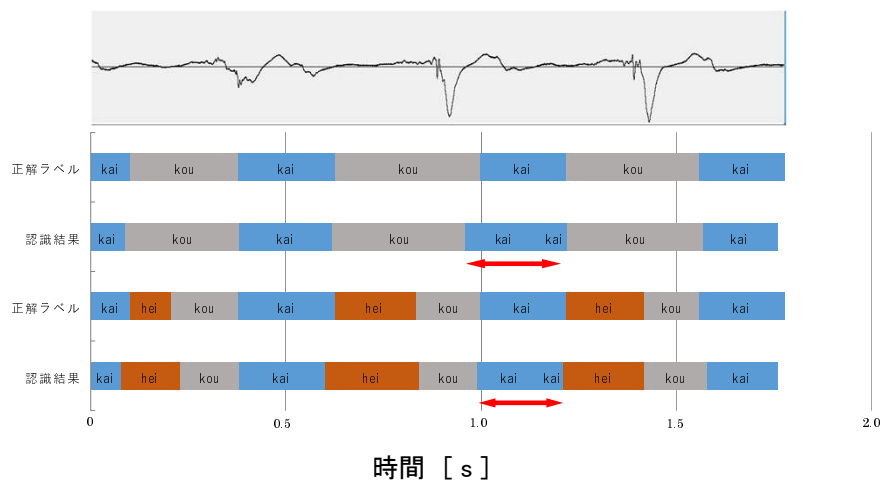
実験に用いた波形



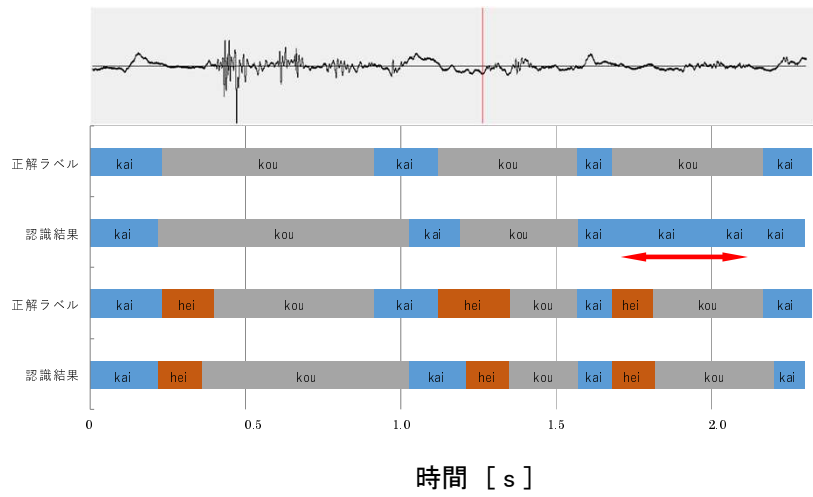
ガム



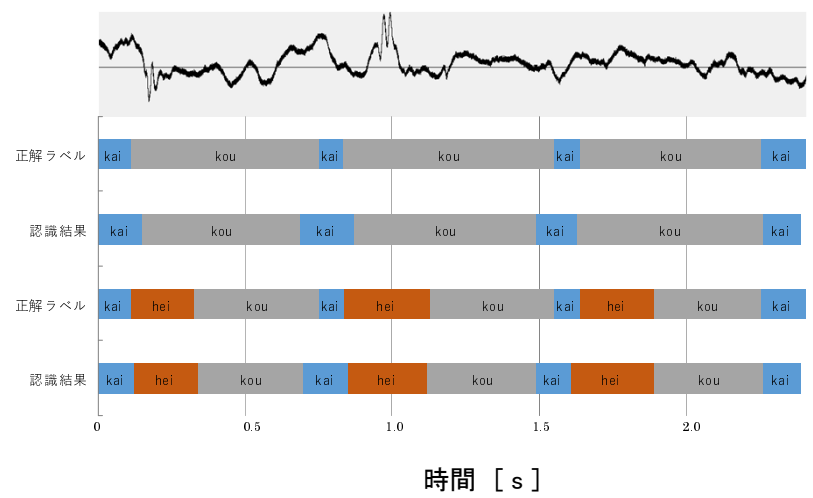
マシュマロ



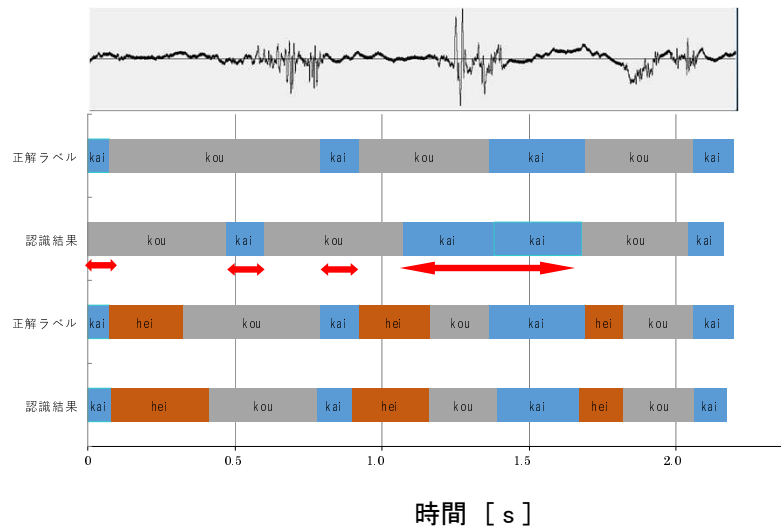
ピーナツ



するめ



せんべい



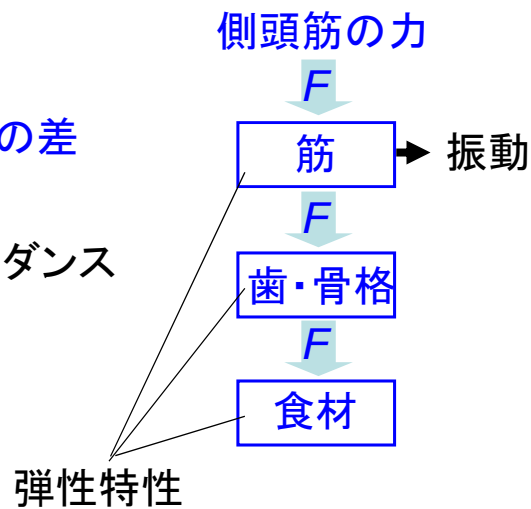
考察 (1)

おおよそ、そしゃく周期が一致している

- ①側頭筋表面の角速度情報は
そしゃく周期の情報を含む
- ②角速度情報からそしゃく周期を得る手段として
音声認識技術は有効な可能性

考察 (2)

2状態モデルと
3状態モデルとの差
咬合相で
食材のインピーダンス
(硬さ)が
波形に反映



考察 (3)

3状態モデルの方が誤りが少ない
食材の違いによる、波形の違い

- ①そしゃくに関する戦略の違い
(噛み砕く、すり潰すなど)
- ②食材のインピーダンスが認識率に影響
波形の周波数成分が学習に大きく影響

課題

そしゃくの回数(3回×3)

食材の品数(5)

被検者数(1名)

ともに結論にするには十分といえない

まとめ

そしゃくの回数を計る

側頭筋の筋活動をジャイロセンサで検出

HMMを用いてそしゃく周期を推定

音声認識技術で、

そしゃく周期が判別できる可能性

3状態モデルでの学習が有利

更なる実験が必要