

# 外耳の動きを用いた生活リズムの読み取り

千秋 輝<sup>†</sup> 岩城 敏<sup>††</sup> 谷口 和弘<sup>††</sup>  
<sup>†</sup>広島市立大学情報科学部 <sup>††</sup>広島市立大学大学院情報科学研究科

## 1 はじめに

生活習慣病の予防を目的とした腕時計型のウェアラブル健康計が発売されている[1]. 既存のウェアラブル健康計には運動習慣をサポートする機能しか搭載されていない. 我々は外耳の動きを入力情報とする常時着用入力装置“みみスイッチ”[2]を用いて食習慣, 運動習慣など生活習慣全体をサポートするシステムの開発を行っている. 本報告では生活習慣病の予防を目的とし, 外耳の動きから生活リズム, 主に食習慣を推定する手法について報告する.

## 2 実験システム

### 2.1 ハードウェア構成

みみスイッチの光学式距離センサで取得した外耳の情報を, マイコン(PIC)へ送る. 次にPICからAndroid端末へ外耳の情報を転送する際にレベル変換を行う. Android端末ではPICから転送された外耳の情報を開発した生活リズム推定アルゴリズムにより解析を行う. 以上の実験システムにより外耳の動きから生活リズム, 主に食習慣を推定する.

### 2.2 生活リズム推定アルゴリズム

- Step1. みみスイッチにより外耳の動きを約 100ms 間隔で計測する. 1 日分計測したものを計測データとする.
- Step2. 計測データから外れ値を除去する. 計測データの全体の平均を基に上下 30%を許容範囲とし, 許容範囲内を計算値とする. また許容範囲外は外れ値とする.
- Step3. 計算値を基に, 外耳の動きの変化量を算出し, それらを変化量データとする.
- Step4. 変化量データから5分間の平均値と分散を求め, その和を生活の特徴量とする. また1日分の生活の特徴量をまとめて1日の生活のリズムとする. Step1~Step4の作業を7回繰り返しStep5へ進む.
- Step5. 7日分の1日の生活リズムをそれぞれ同時刻で重ねあわせることで, 1週間の生活リズムとする.
- Step6. 1週間の生活リズムから, 最大値と最小値の差を求め, その差の50%を閾値とする. 閾値以上を食事, それ以下を食事ではないとし, 1週間の食習慣を推定する.

## 3 実験方法

被験者に1日2時間(11時から13時)計7日間, 実験システムを装着し生活してもらい, 生活リズムと食習慣を推定する実験を行った. 被験者は健康な22歳の大学生で女性が1名, 男性が3名であり被験者A~Dとする. また1日の実験終了後, 食事をした場合のみ食事開始時刻と食事終了時刻のアンケート調査を行った.

## 4 実験結果

アンケート調査の結果を表1に示す. 本報告ではアンケート調査の結果を実際の食事時刻とする. また図1に推定した被験者Aの1週間の生活リズムと食事時刻について示す. 図1より食事時刻は12:11~12:30であると推定した. 本報告のアルゴリズムは, 2.2節で述べたように5分ごとに生活の特徴をを求める. そのため図1より推定された食事開始時刻は12:11~12:15, 終了時刻は12:26~12:30となる. また表1より実際の食事の平均時刻は12:12~12:26であった. 以上より被験者Aの場合, 食事開始時刻・終了時刻のどちらも推定時刻と実際の食事の平均時刻が一致している.

被験者B~Dの実験結果は本稿の文面の制約から割愛した.

表1 アンケート結果による被験者Aの実際の食事時刻

	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	平均時刻
開始時刻	12:13	12:03	12:14	12:09	12:14	12:17	12:11	12:12
終了時刻	12:28	12:24	12:30	12:20	12:27	12:27	12:24	12:26

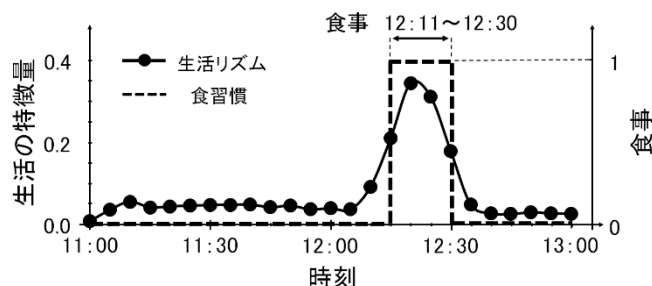


図1 推定した被験者Aの1週間の生活リズムと食事

## 5 まとめ

本報告では, 外耳の動きから生活リズム, 主に食習慣を推定するシステムを開発した. 開発したシステムでは, ユーザの生活リズムや食習慣を推定が可能であり, 生活習慣病の予防に役立てることができると考える.

今後は開発したシステムに運動習慣や休養の取り方などをサポートする機能を加えることによりユーザの生活習慣全体をサポートすることを可能にし, より効果的な生活習慣病の予防を目指す.

## 参考文献

- [1] 日経 TRENDY JAN.2014 pp76-77(2014).
- [2] 谷口 和弘, 西川 敦, 小林 英津子, 宮崎 文夫, 佐久間 一郎 : みみスイッチ:外耳の動きを入力情報とする常時着用型入力装置, インタラクシオン 2010 論文集, pp.243-246(2010).