

歩行中でも利用可能な頭部ジェスチャインタフェース

石村 昇平*, 廣井 慧, 梶 克彦, 河口 信夫(名古屋大学)

Head Gesture Interface for Pedestrian

Shohei Isimura, Kei Hiroi, Katsuhiko Kaji, Nobuo Kawaguchi (Nagoya University)

1. はじめに

歩行者ナビゲーションのような、歩行している最中にユーザからの入出力が求められるアプリケーションの場合、画面上で行う操作では、周囲に対する注意が散漫になり危険である[1]. 一方、頷き、首振りなどの頭部を用いたジェスチャは、簡易な動作で意思を伝えることができる. そこで、ユーザが音声ベースの出力に対し、頭部ジェスチャにより対話的にやり取りをするシステムを想定し、非画面依存の入力インタフェースを提案する.

2. 対象動作とインタフェースのシステム構成

入力に使用する頭部動作は、頷き、首振り、首傾げとする. これは、音声システムに必要な返答の入力として、肯定の意思、否定の意思、疑問の意思を想定し、それぞれの動作に対応させるためである. これら動作の認識には、帽子に付けた加速度センサの使用[2], 画像処理の使用[3]等の既存アプローチがある. 頭部に付けたセンサの角速度と加速度を比較した場合、前者は歩行によるノイズの影響をあまり受けないが後者は大きく受けるという結果を事前実験で得た. 本研究では、歩行動作中に各ジェスチャを認識する必要性からノイズの少ない角速度を用い、身に付けやすさの観点から、センサはメガネのテンプルのヒンジ寄りに設置した. システム構成を図1に示す. センサのデータをマイコンで取得・判別処理し、無線でスマートフォン等の端末に認識結果を送信することを想定している.

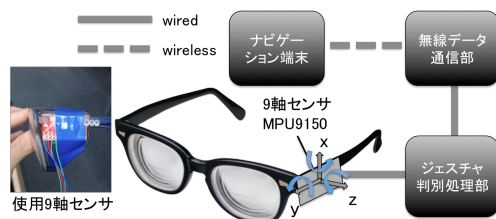


Fig.1. System configuration

3. ジェスチャ検出手法と評価

センサで計測される角速度から動作を検出する手法を述べる. 検出対象の頷き、首振り、首傾げは、どれも首の付根を中心とし、各軸方向へ回転後開始位置に戻る運動であるため、短時間の間に正負の角速度の極値が連続して出現する(首振りの場合は極が3回出現). そこで、極と取るしきい値角速度(正負), 一方極からもう一方の極までの猶予時間をそれぞれ設定し、各動作を検出する. 表1に各動作の設定値を示す. 例として、頷きとみなすのは、z軸方向に100[degree/s]以上の角

速度を検知し、0.7[s]以内に逆方向へ60[degree/s]の角速度を検知した場合である.

Table 1 Parameters of each motion

動作	対象軸	しきい値角速度[degree/s]	猶予時間[s]
頷き	z	100, -60	0.7
首振り	x	200, -200	0.9
首傾げ	y	100, -80	0.7

評価用データは、MPU9150センサをRaspberry Piに接続して計測し、Pythonスクリプトによりcsvファイルとして出力することで得た. センサの分解能は各軸16[bit], サンプリング周期は20[ms]とした. 3人の被験者に、頷き、首振り、首傾げの各動作をそれぞれ3[s]おきに30回、直進歩行しながら行ってもらい、正しくジェスチャを検出できるか評価した. 表2に認識結果を示す.

Table 2 Result of recognition[%]

	無動作	頷き	首振り	首傾げ
無動作	0	0	0	0
頷き	2.2	97.8	0	0
首振り	3.3	0	96.7	0
首傾げ	6.7	0	0	93.3

表2では、各行のジェスチャを、それぞれの列のジェスチャと認識した割合を示している. 頷き、首振り、首傾げをそれぞれ正しく認識できた割合は97.8,96.7,93.3[%], 無動作とした割合は2.2,3.3,6.7[%]だった. 無動作の項目は、いずれのジェスチャもせずに5分(300[s])ほど任意に歩行や右左折、階段昇降等の移動を行い、これを3[s]おきに無動作の入力を100回したとみなして評価した. 結果、提案手法では、入力の見逃しはわずかにあっても、各ジェスチャを高精度に認識することがわかった.

4. 今後の課題

本稿では頷き、首振り、首傾げの頭部ジェスチャを利用可能なインタフェースを提案した. 各ジェスチャには、個人差による特徴の違い、国籍によって意味が違う場合がある. 今後は、インタフェースの対象者をより多く広げること、より効果的なセンサ取り付け手法の模索、音声アプリケーションの開発を行う.

文献

- (1) 安孫子 友祐 他: 「歩きスマホ」の世代傾向と意識に関する調査, シンポジウム「モバイル'14」2014/3/13-14, pp.1-6, 2014.
- (2) 齊賀 弘泰 他: 多人数会話におけるうなずきの会話制御としての機能分析, 情報処理学会研究報告, Vol.2010-UBI-26, No.1, pp.1-8, 2010.
- (3) 江尻 康 他: 動作中の対話ロボットにおける頭部ジェスチャ認識, 電子情報通信学会信学技報, PRMU2003-153, pp.13-18, 2003.