

# 頭部への振動触覚刺激を用いた方位情報提示手法に関する研究

## A Study on Directional Information Presentation Technique using Vibrotactile Stimulation to the Head

鶴田将之、松岡和宏、石井裕剛、下田宏

Masayuki Tsuruta, Kazuhiro Matsuoka, Hirotake Ishii, Hiroshi Shimoda  
 京都大学大学院エネルギー科学研究科エネルギー社会・環境科学専攻

In this study, a directional information presentation technique has been proposed using vibrotactile stimulation to the head. In order to evaluate the best angle range of the motor vibration and the amount of time necessary for recognizing the direction properly, a prototype navigation system which employs 8 small vibration motors has been developed and two experiments with subjects have been conducted. As the results, it was found that the best angle range of the motor vibration from the viewpoint of accuracy and quickness was  $\pm\pi/32$ [rad]. And it was also found that at least 4 seconds are necessary to recognize the direction as accurate as without time limit.

### 1. はじめに

触覚を用いた情報提示は、注意を喚起できるなど様々な利点があり、視覚を用いるよりも簡便かつ有用である場合も多い。しかし触覚を用いて情報提示を行う際、どの程度の時間でどの程度正確に、ユーザに方位情報を提示できるかは明らかになっていない。そこで本研究では、機械的な振動を用いて方位情報を提示する際の最適な情報提示手法を被験者実験により調べることを目的とする。

### 2. 方位情報提示方式

本研究で採用する方位情報提示方式を図1に示す。この方式では、ユーザは、頭部に45° 間隔に8個の小型偏心振動モータを装着する。ユーザの頭部の回転はジャイロセンサ等で計測し、提示する方位から $\pm x^\circ$ の範囲(振動角度範囲)にモータが存在する時のみ、そのモータが振動する。

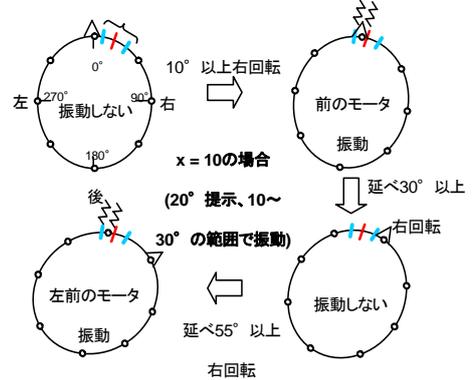


図1. 方位情報提示方式

### 3. 被験者実験とその結果

提案した方式における最適なパラメータの導出、及び情報取得に要する時間と得られる方位情報の精度の関係を調べるために2種類の被験者実験を行った。被験者は両実験とも健康な20代の男性8名であった。実験結果を図2および図3に示す。実験の結果、本方式を用いた際に最も精度良くかつ短時間で方位情報を認識できる条件は、振動角度範囲を $\pm\pi/32$ [rad]と設定したものであること、またその条件を用いた際、時間に余裕のある場合と変わらない精度で情報を取得するために要する時間は4秒程度であること、さらにその際に伴う認識誤差は $\pm 10^\circ$  前後であることが分かった。

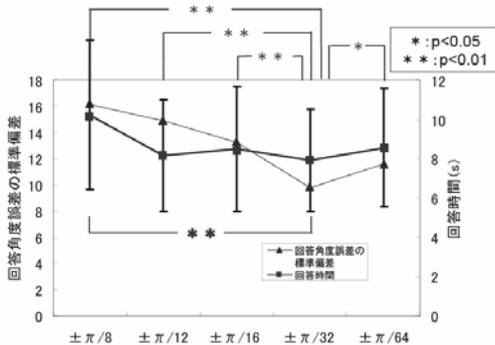


図2 振動角度範囲と提示精度の関係

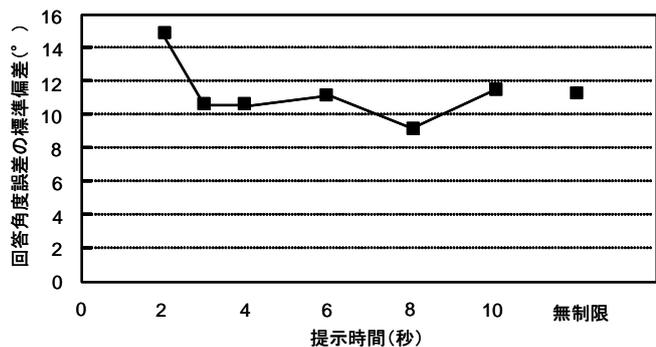


図3 提示時間と提示精度の関係