

# サイン音を用いた方向指示に関する検討とその応用

1032153 劉天博

指導教員：山崎治 准教授

## 1. はじめに

近年、モバイル端末の普及によりナビゲーションの利用が広がっている。そのナビゲーションの仕組みとしては、光、音及び振動などを使っている。本研究では、音を利用した方向指示によるナビゲーションに焦点をあてる。竹花(2012)はサイン音による方向指示方式を提案した。AM変調とFM変調を組み合わせたサイン音を作成し、角度に対応付けたサイン音をユーザに学習させることで、サイン音による方向指示を実現した。しかし先行研究の実験では、使用されたサイン音と角度の対応が恣意的に設定されていた。さらに、角度の隣り合うサイン音が識別しにくくなる可能性があることも問題となっている。最後に、先行研究の評価実験では、サイン音の学習時間が不統一であったため、実験結果の公平性にも問題があると考えられる。

## 2. 目的

本研究では方向指示に適したサイン音を作成するために、AM変調のパターンとFM変調のパターンの組み合わせを検討した新たなサイン音の設計を行う。さらに、評価実験を通じてサイン音の識別のしやすさおよび方向指示の正確性について評価する。

## 3. 実験1 先行研究の再試

先行研究の実験における問題点を修正した実験を行う。これにより、既存のサイン音を用いた場合の方向指示の正確さを評価する。

### 3.1 方法

**実験参加者：**理系男子大学生 15名

**材料：**実験に用いたサイン音は、先行研究で開発されたサイン音制作ソフトを用いて作成された。またサイン音と角度の対応を学習するため、教示用の学習スライドを作成した。

**実験環境：**サイン音の提示および反応の取得のためにAndroidアプリを利用した。Androidアプリはタブレット端末上で実行された。

**手続き：**実験は個別実験として実施された。学習スライドを参加者に見てもらい、実験者がサイン音の特徴を説明した。協力者は5分程度で、学習スライドを見ながらサイン音と角度の対応関係について学習した。参加者は、10度刻みの各角度に対応した36個のサイン音を聞いて、どの角度が示されたのかをタブレット上をタッチして回答した。サイン音はランダムで出現し、36個の音は1回ずつ出現した。

### 3.2 結果

全体の平均正解率は42%であった。サイン音の識別しにくさがこの結果を導いた可能性は大きい。そのため、サイン音を簡略して、識別しやすくするように設計する必要がある。

## 4. サイン音の提案

新たなサイン音として、AM変調パターンとFM変調パターンを要素として、時間的な前後関係をもたせて

つなげたサイン音を作成した。FM変調パターンをおおまかな方向を示す「象限の音」とし、AM変調パターンを細かな角度を示す「角度の音」とした。結果として、FM変調音2パターンとAM変調音4パターンの組み合わせ36の方向(10度刻みで360度)を表すことができた。

## 5. 実験2 提案したサイン音を用いた評価実験

### 5.1 方法

**実験参加者：**実験1の参加者とは異なる15名が実験に参加した。

**材料：**4. サイン音の提案で記述した36のサイン音を用いた。

**手続き：**実験1とほぼ同様の手続きに実験を実施した。

### 5.2 結果

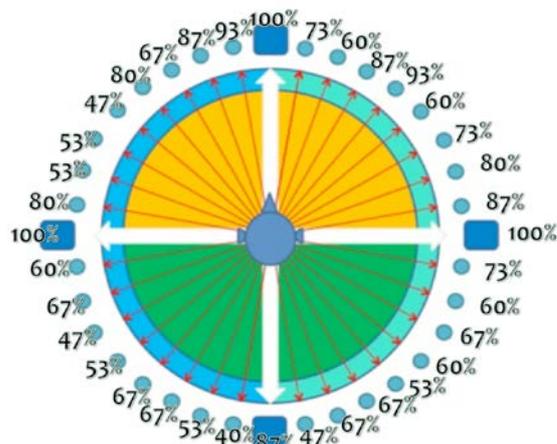


図1 角度に対応した平均正解率

各角度の正解率を図1に示す。全体の平均正解率は70%であった。

新たなサイン音を使った結果、先行研究と比較して正解率の向上がみられた。識別度が上がったことをわかった。角度はサイン音によって符号化されたことにより、各角度の正解率が上がる一方、推測しにくくなった結果になった。

## 6. まとめ

サイン音を符号化した場合では、学習時間が長くなるが、一度サイン音と角度の対応のルールを覚えれば、推測で正解することができる。逆に、ルールを忘れると、サイン音の全体の正解率が下がると予測される。ラフネスを考慮する場合では、最初正解率が低いとしても、学習時間や回数を増やす度に身に付きやすくなると考えられる。

### 参考文献

竹花(2012). サイン音による方向指示方式に関する研究 千葉工業大学情報科学部情報ネットワーク学科 2011年度卒業論文(未公開)