

注意度推定のための子供の頭部方向測定手法の研究

○中田 有哉*, 田開 寛太郎**, 中田 崇行*
 *富山県立大学
 **東京農工大学大学院

1

研究背景-学習評価の多様化

- 学習評価の多様化→アンケート・テストなど
 アンケート形式以外の評価軸の可能性



- 個人の客観的なデータで学習評価が可能となる
 様々な試み

2

客観的データとしての視線推定

- 客観的データとは何を使うのか?
 →視線方向を用いる
- 視線は興味・関心と密接な関係にある



3

測定環境について

- 里山整備の活動を行うNPO法人きんたろう倶楽部の間伐教育
- ヘルメット着用が義務
- ヘルメットに機器を取り付け頭部方向を視線方向とする
 →体に付けるより子供たちに測定しているという感覚を与えない
 →体験中邪魔にならない



4

研究目的

- 子供たちの視線方向を推定することで客観的な学習評価の開発
 →今回は屋外でデータを測定する
- 測定機器の完成
- 客観的データから学習評価の検討

5

これまで試した方法

- ヘルメットに色を付けもしくは光の点滅を画像処理で読み取り推定する方法
 →太陽光の影響を受ける
- ジャイロセンサーを用いる方法
 →誤差を蓄積する問題



6



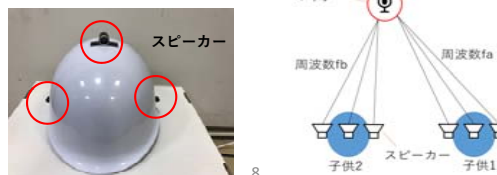
提案手法

- 超音波を用いる方法を提案する
- メリット
- 超音波は人間に聞こえない
 (動物には聞こえる領域もある)
- 太陽光の影響を受けない

7

具体的方法

- ヘルメット1つあたり3個のスピーカーを付ける
 →3個で縦・横方向の視線方向が推定可能
- 同じヘルメットのスピーカーから出る音は同じ周波数
 →周波数の利用効率を上げる



8

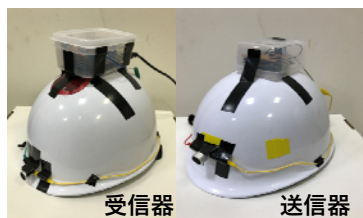
周波数の利用効率の上昇

- M系列は特殊な数列を使用する
 1周期分
- 周期が存在する→ 1, -1, ... 1, -1, 1, -1 ... , 1, -1
- 相関をとることで対応するスピーカーの音を受信したタイミングがわかる
- 違う種類のM系列で相関をとっても相関値は高くならない

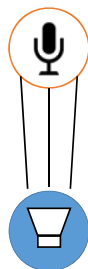
$$\begin{pmatrix} 1 \\ \times \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ \times \\ -1 \end{pmatrix} + \dots + \begin{pmatrix} 1 \\ \times \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -1 \\ \times \\ -1 \end{pmatrix} = \text{相関値}$$

今回の方法

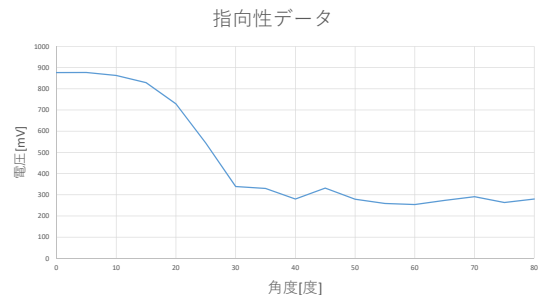
- マイク、スピーカーはそれぞれ1つで測定
- 40kHzの矩形波を送信



10

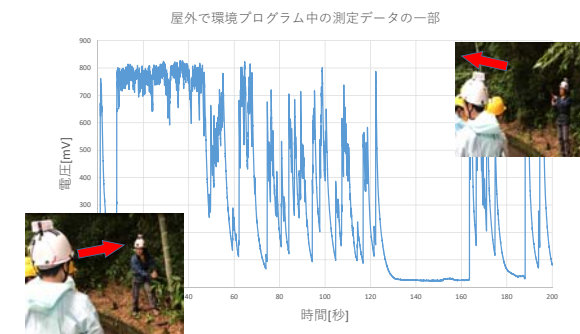


デバイス指向性の確認



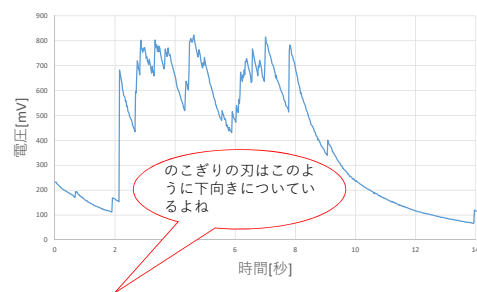
11

屋外での測定結果



12

測定グラフの拡大



13

問題と解決策

- スピーカーとマイク両方に指向性があるため
インストラクターと子供が向き合わないと
超音波を受信しない
→ **マイクは無指向性のものにする**
- 電圧値が振れている間の正確な状態の把握
(一瞬足元を見たのか・本当に興味がなかったのか)
→ **指導風景と測定データの時間同期が必要**
- 超音波の減衰の問題
→ **音量を上げる**

14

まとめ

- 興味・関心を測るために超音波を用いて視線方向を
推定する手法を提案した
- 提案手法のシステムを作成し屋外で実際に測定した
- 超音波が環境に及ぼす影響を考える必要がある
- 測定データをインストラクターの育成に役立てる
手法の開発

15

ご清聴ありがとうございました

本研究を進めるにあたり、データ収集にご協力いただいた
NPO法人きんたろう倶楽部と富山市ファミリーパーク
の方々に感謝致します

問い合わせ：富山県立大学 中田有哉
t415038@st.pu-toyama.ac.jp

16