



視覚障害者における聴覚・触覚での質感メカニズム解明とその社会活動支援への応用

三浦 貴大(Miura, Takahiro), 共創場デザイン研究チーム (miura-t@aist.go.jp)

背景と目的

障害当事者の現状

- 身体障害者数:約400万人 (2016)
- 視覚障害: 約30万人 - 聴覚·言語障害:約40万人
- 法的整備と公的支援の進展
- 障害者差別解消法 (2016)
- 「合理的配慮」の提供が行政・事業者に義務化
- 障害者アクセシビリティ・コミュニケーション 施策推進法 (2022)
 - 情報・実世界のバリアフリー化のさらなる進展

支援技術の現状

- 情報アクセシビリティの進歩
- WCAG 2.0(2008), 2.1(2018), 2.2(2022, candidate ver.)
 - ▶ ウェブアクセシビリティの改善へ
- 各種提示系の機能向上
- ▶ スクリーンリーダの機能向上
- ▶ 点字ディスプレイの普及 • 実世界情報アクセシビリティの発展 BlindSquare
- ナビアプリ群の増加・高機能化・(普及) ♣ € €

弱視者における臨場感知覚 触地図



ゴールボール競技における適用例

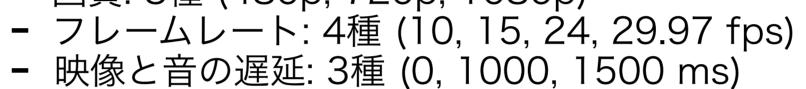
● 25条件 × 5 = 125回

▶ 守備場面での

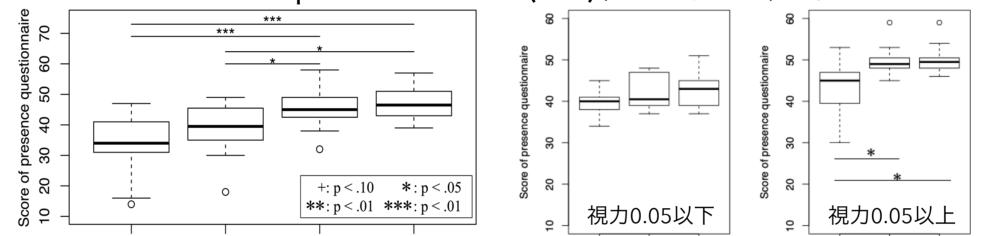
全天球映像を提示する際、 点字ディスプレイ 臨場感を感じられて



弱視者にHMDで



- Presence questionnaire (PQ)(Witmer, 2005)を使用



フレームレート・解像度が増すに連れてPQスコア (臨場感)は上昇 視覚障害状況によって、臨場感が頭打ちになる解像度が異なる

音源収録状況

インクルーシブゲームへの活用

- インクルーシブ2Dアクションゲームの開発
 - 視覚障害の有無によらず、誰もが一緒に楽しめるよう開発
 - 画面上の全ての情報は、聴覚/触覚情報だけで判別可能

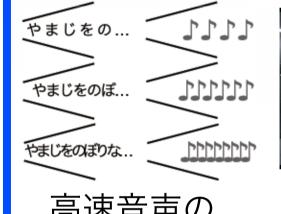




| 視覚障害者における質感

独特の感覚・知覚・認識系を持つ

晴眼者が捉えられない質感を 捉える事もできる



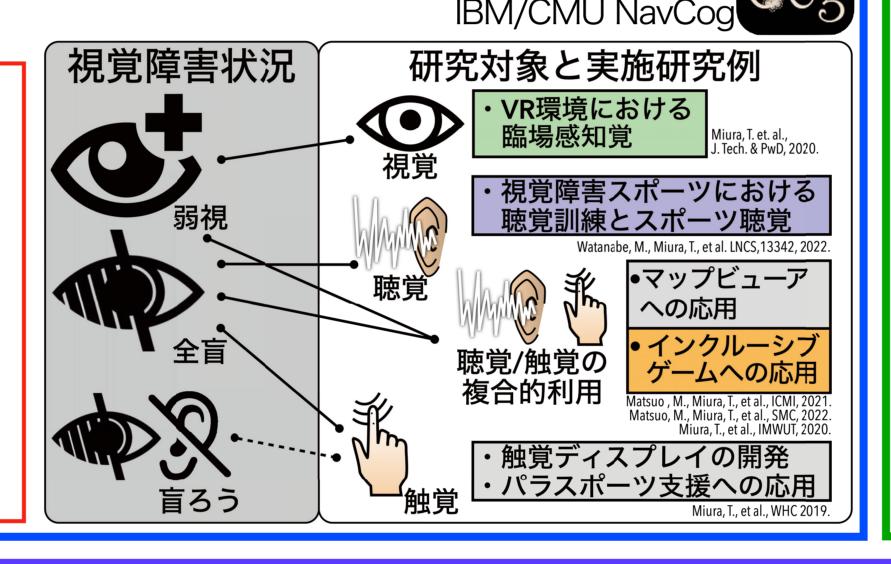
環境音による 非発音物体の知覚



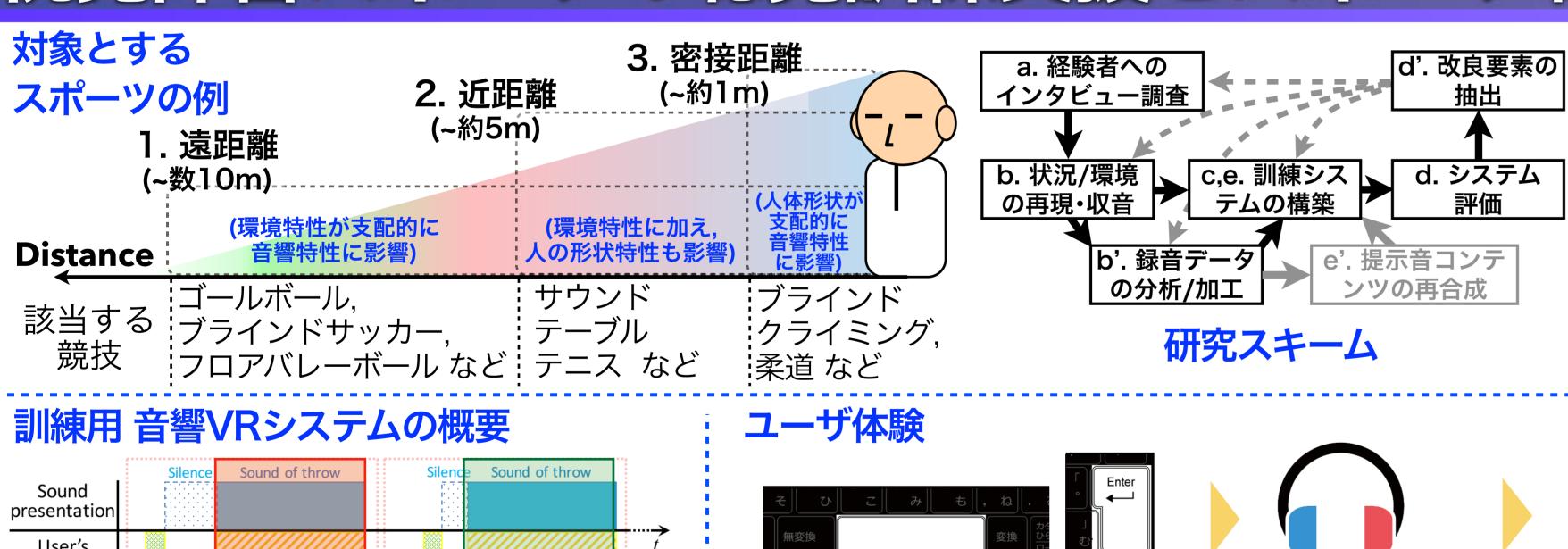
点字の認識や 触読速度向上

研究目的と課題

- ・視覚障害者に固有な 視覚・聴覚・触覚での 質感メカニズム解明
- ・視覚障害者の様々な 社会活動支援
- ・障害状況によらない 質感知覚体験の共有



視覚障害スポーツの聴覚訓練支援とスポーツ聴覚



presentation User's

Session 1 1st round Press the enter/space key Iudge and press F/J ke (Sound playing...)

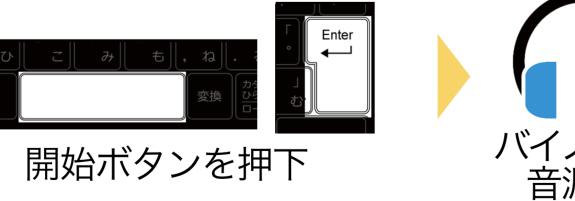
Miura, T. et al., GoalBaural: A Training Application for Goalball-related Aural Sense, Proc. AH'18, Article No. 20, 2018. URL:

Miura, T. et al., "AcouSTTic: A Training Application of Acoustic Sense on Sound Table Tennis (STT)," Proc. ICCHP, pp:3-11, 2018. URL:

Miura, T. et al. "Acoustic cues in playing volleyball: Effects of the player's characteristics to listen to sounds carefully during the game," AST, 42(3):146-149, 2021. URL

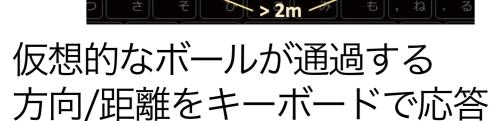
Watanabe, M., Miura, T. et al., "GoalBaural-II: An Acoustic Virtual Reality Training Application for Goalball Players to Recognize Various Game Conditions," LNCS 13342, pp:79-88, 2022. URL:

ボールの到来音などを聞いて、自身の 右側・左側のどちらを通るか?などを判定









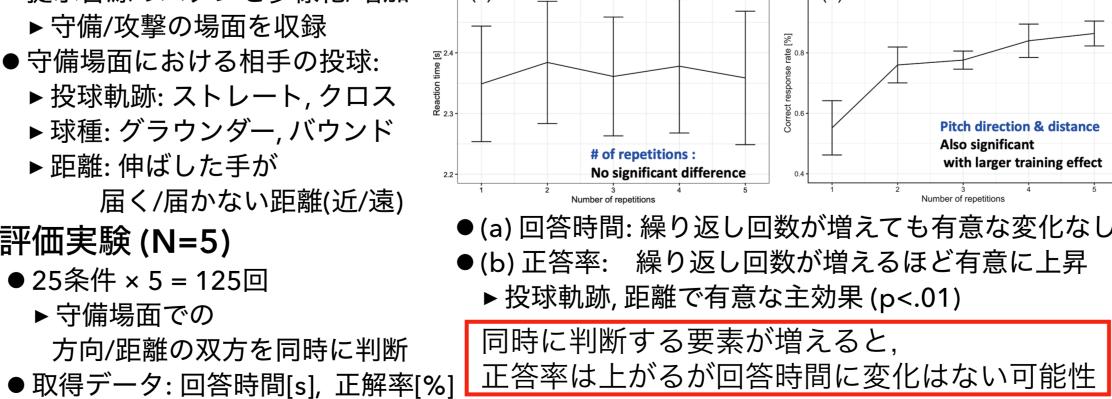


回答が効果音で フィードバック

● 相手側にボールを投げ込んで, ゴールラインを超えた数で競う ● ディフェンス側は自分の体全体を 使ってボールを止める. 訓練用音響VRシステム(GoalBaural)の利用結果 (N=13) ボール到来方向の SUSスコア: バイノーラルマイク (サザン音響 SAMREC Type 2500s) GoalBaural-IIの開発 結果と考察 ● 提示音源のパタンを多様化/増加 ▶ 守備/攻撃の場面を収録 ● 守備場面における相手の投球 ▶ 投球軌跡: ストレート, クロス ▶球種: グラウンダー, バウンド Pitch direction & distance Also significant ▶距離: 伸ばした手が with larger training effect 届く/届かない距離(近/遠) ● (a) 回答時間: 繰り返し回数が増えても有意な変化なし 評価実験 (N=5)

● 選手は全員アイシェードをする

● ボールはゴム製, 重さ1.25kg, 中に鈴



晴眼者におけるスポーツ聴覚 サウンドテーブルテニス競技 における適用例 競技の概要 ● 鈴入り卓球ボール, ラバーなしの ラケットを使用 ◆ネットの下をボールが くぐるよう転がし合う ■● ラケットの打音と卓球ボールの 音からボールの距離・方向などを 聴覚的に定位して相手側に打ち返す 音源収録状況 Dummy 訓練用音響VRシステムの利用結果 (N=8) 双方ともに正答率が向上 方向判定の方が有意に正答率が向上

バレーボール熟達者における聴覚情報の活用 Log odds ratio ●アンケート調査 ●熟達するほど 次の場面で - Q1. ホイッスル 聴覚情報を有意に利用 - Q2. 声(ベンチ/味方/相手) - Q2-2. 味方の声 - Q4. レセプション **-**Q4-1~4. 味方のレセプション **-** Q5. ネット際プレー **-**Q6-1~4. - Q6. ディグ (スパイクレシーブ) 味方のディグ **-** Q7. シューズ音

研究を取り巻く現状やその他の詳細は以下を参照: