

視覚障害者における質感メカニズム解明と 社会活動拡張への応用

障害当事者と支援技術の現状

障害当事者の現状

- 身体障害者数：約416万人 (2022)
 - 視覚障害：約27.3万人
 - 聴覚・言語障害：約37.9万人
- 法的整備と公的支援の進展
 - 障害者差別解消法 (2016, 2024改正)
 - 「合理的配慮」の提供が行政・事業者には義務化
 - 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

References:

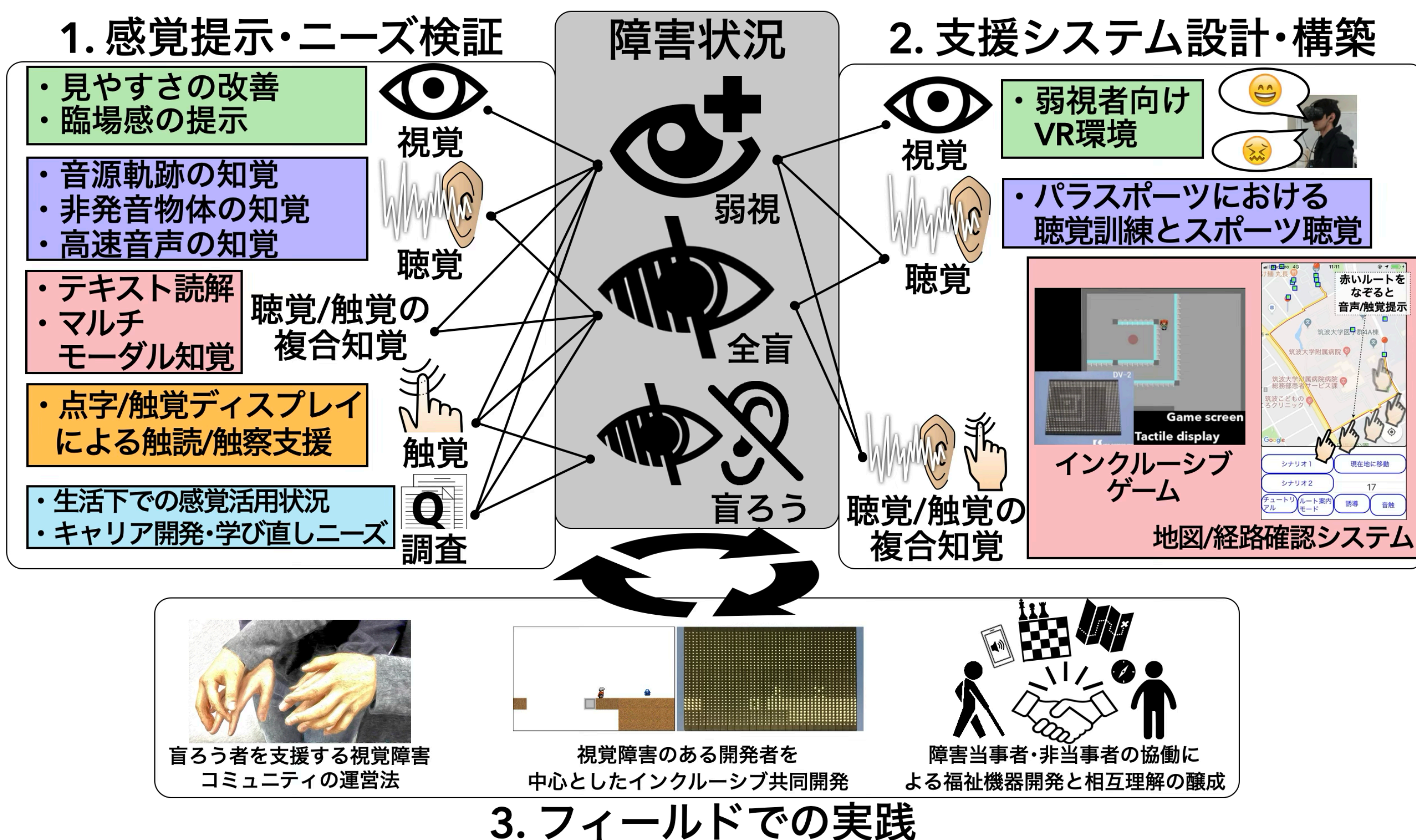
- 三浦, 視覚障害者が音で見る世界 - 感覚代行と支援機器 -, 日本音響学会誌, 2021;77(3):199-207. https://doi.org/10.20697/jasj.77.3_199
- Miura, T., Yabu K., Psychologia, 2023(1):70-99. <https://doi.org/10.2117/psysoc.2022-b031>

支援技術の現状と 視覚障害者における質感

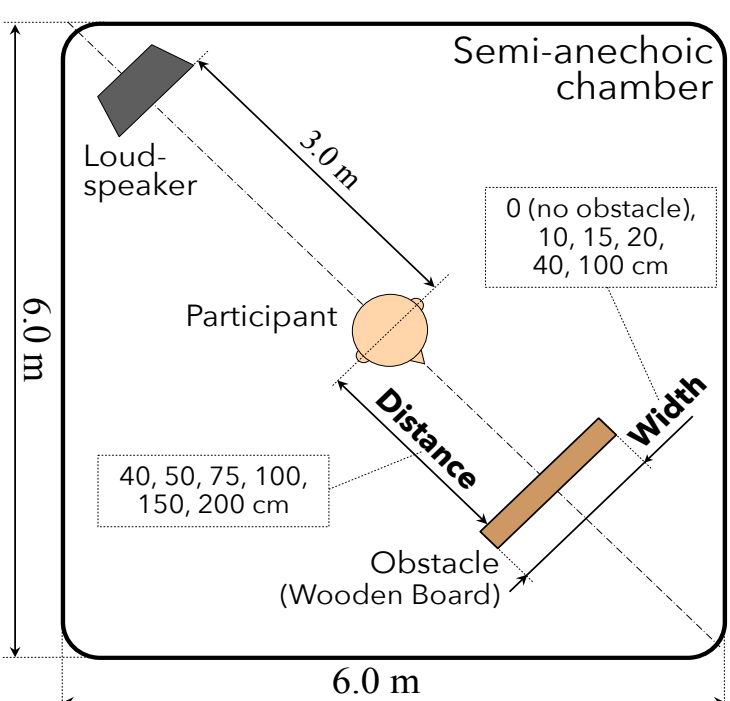
- 情報アクセシビリティの進歩
 - WCAG 2.2(2024), EU EAA (2025)
 - スクリーンリーダの機能向上
- 実世界情報アクセシビリティの発展
 - ナビアプリ群の増加・高機能化・(普及)
- 視覚障害者に独特な知覚・認識系
 - 晴眼者が捉えられない質感を捉える事もできる

研究目的と研究の全体像

- 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
- 質感メカニズムに基づく支援システム設計・構築・評価
- 様々なフィールドでの応用・実践



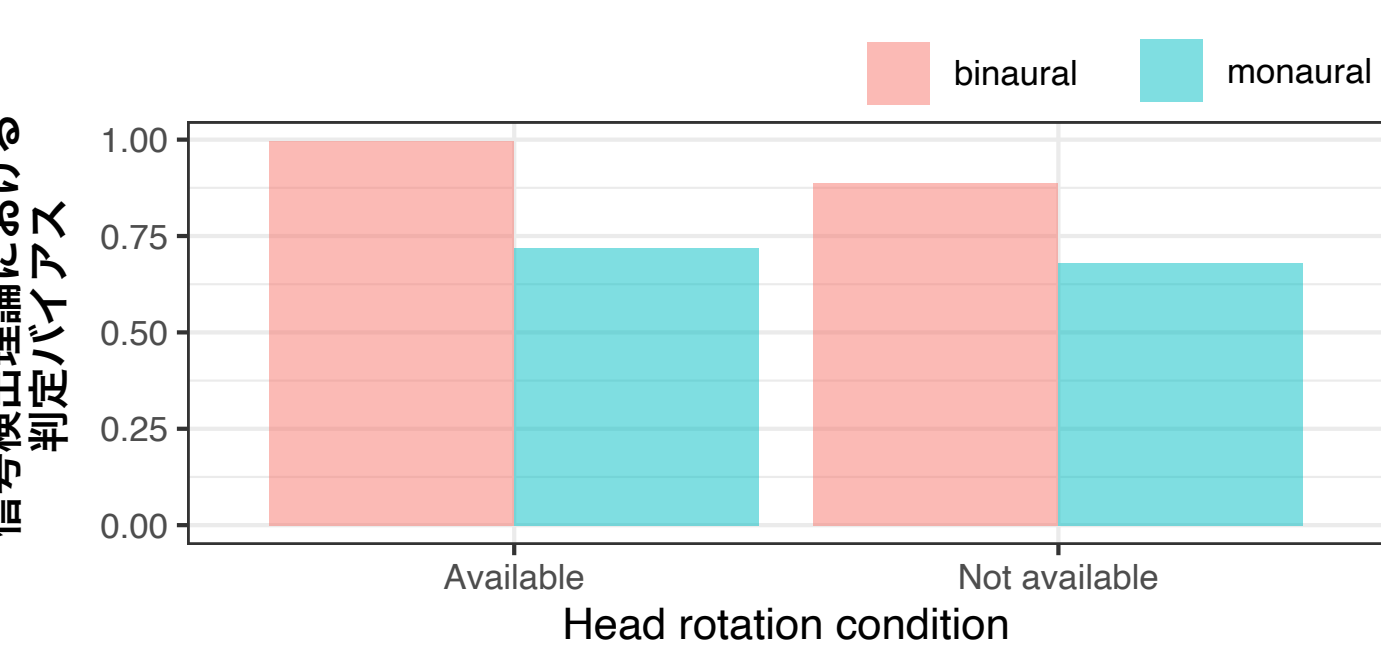
環境音による非発音物体の知覚を高精度化する状況調査



実験条件

- 参加者：全盲者11名 (平均年齢: 30.1歳)
- 聴き方：4条件(頭部運動の有/無 × 両耳/単耳聴)
- 障害物：幅5条件, 距離6条件 の他, 障害物なし
- 観測値：主観的な障害物の存在感, 定位距離
- 背景音：ピンクノイズ

結果: 障害物の有無の判定バイアス



- 頭部運動の有無・両耳聴によって障害物の有無の判定バイアスが抑制
- 頭部運動なし or/and 単耳聴のときは障害物がある方に判定バイアスが強まる。
- この判定バイアスは、障害物の幅が細い時に有意に大きくなる
- リスク回避の兼ね合いが、音響学的には、知覚可能な両耳間レベル差等が発生

Reference:

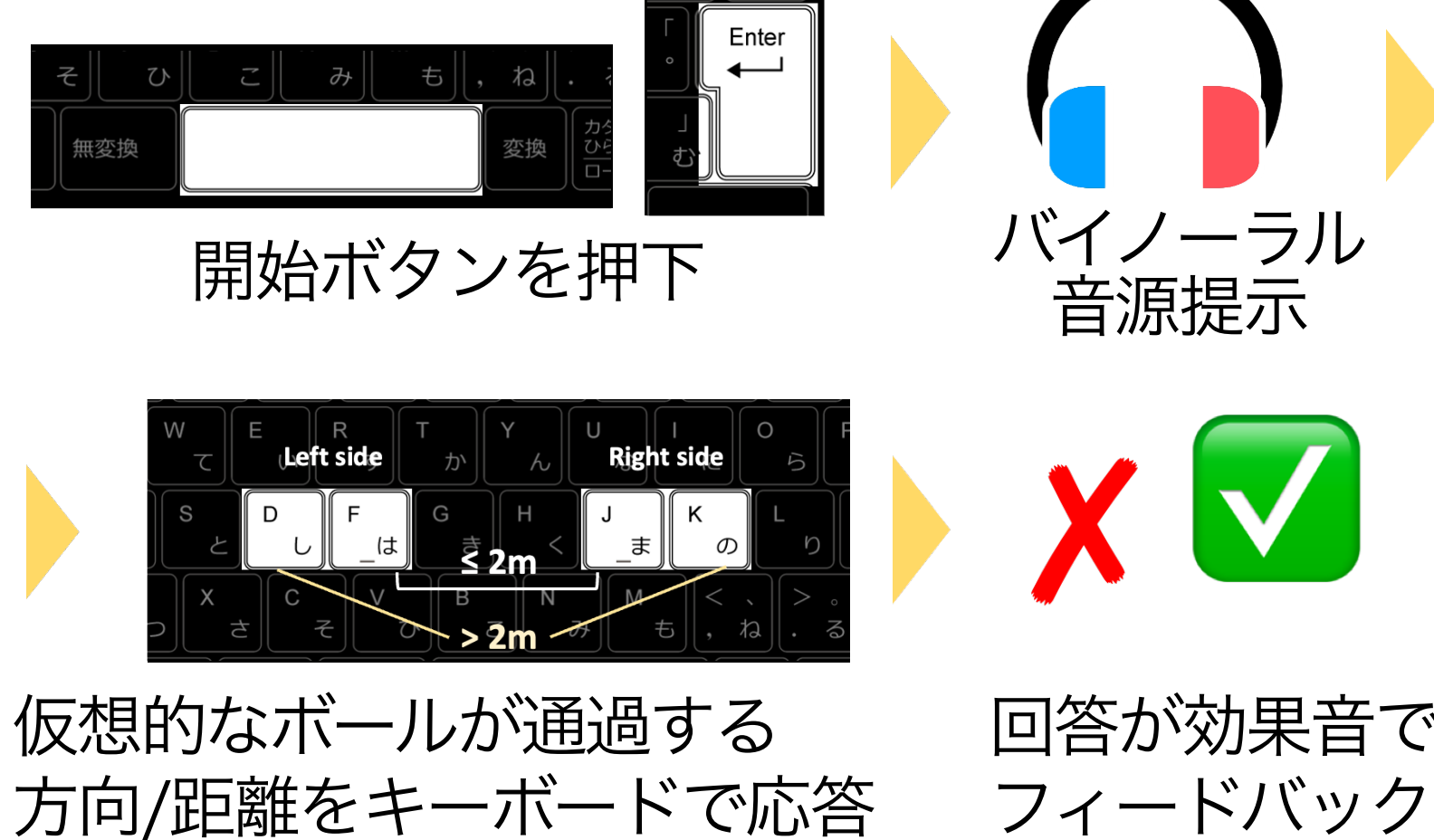
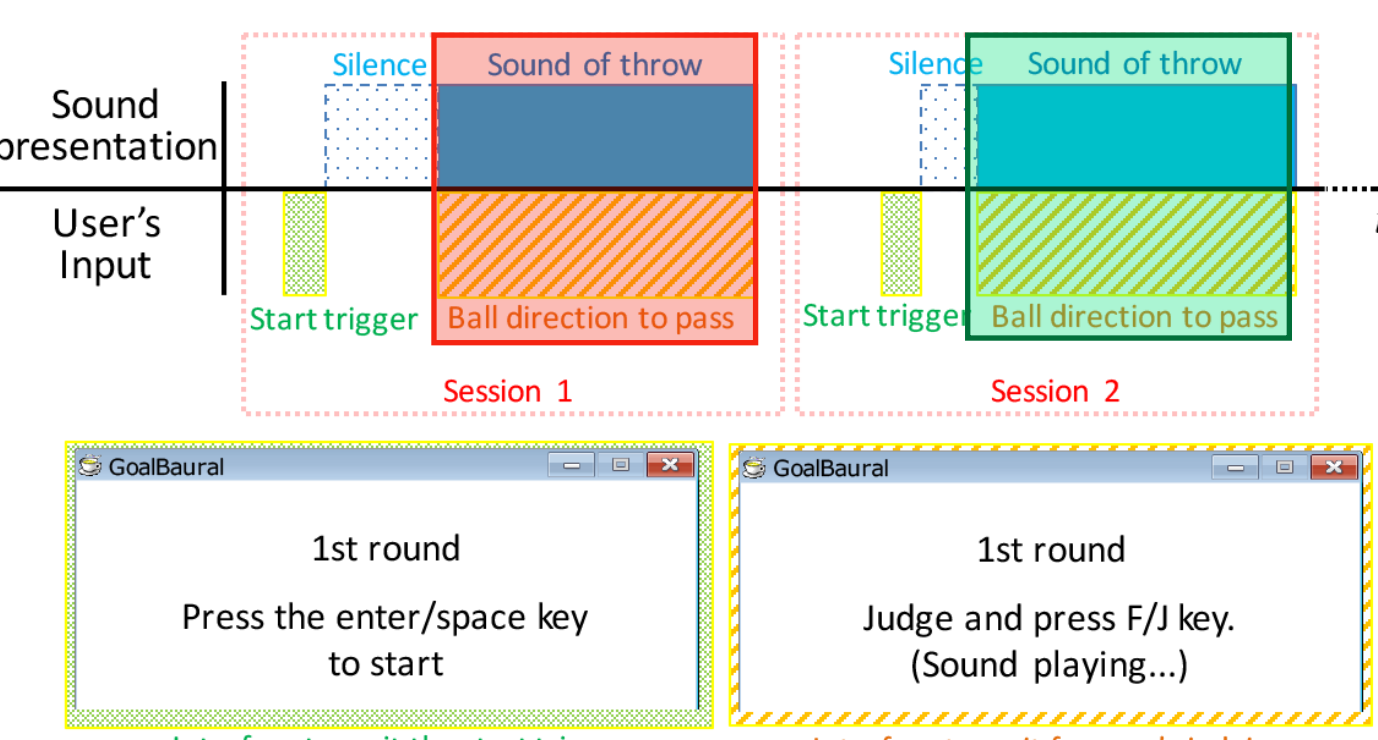
- Miura, T., et al., IJERPH, 2023;20(8):5573, URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph20085573>

- Miura, T., et al., Life, 2024;14(3):356, URL: <https://doi.org/10.3390/life14030356>

視覚障害スポーツの聴覚訓練支援

訓練用 音響VRシステムの概要

ユーザ体験

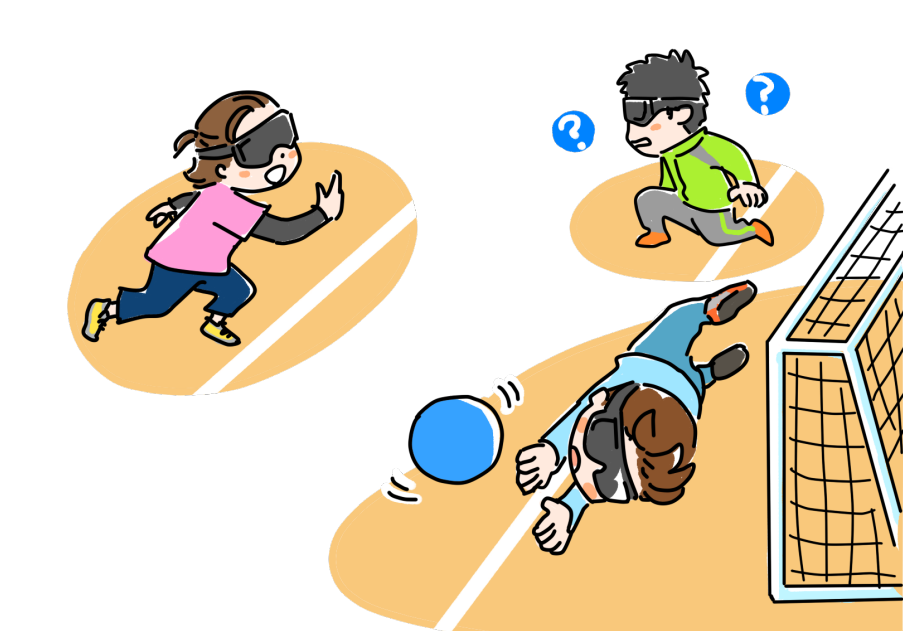


ボールの到来音などを聞いて、自身の右側・左側のどちらを通るか？などを判定

仮想的なボールが通過する方向/距離をキーボードで応答

回答が効果音でフィードバック

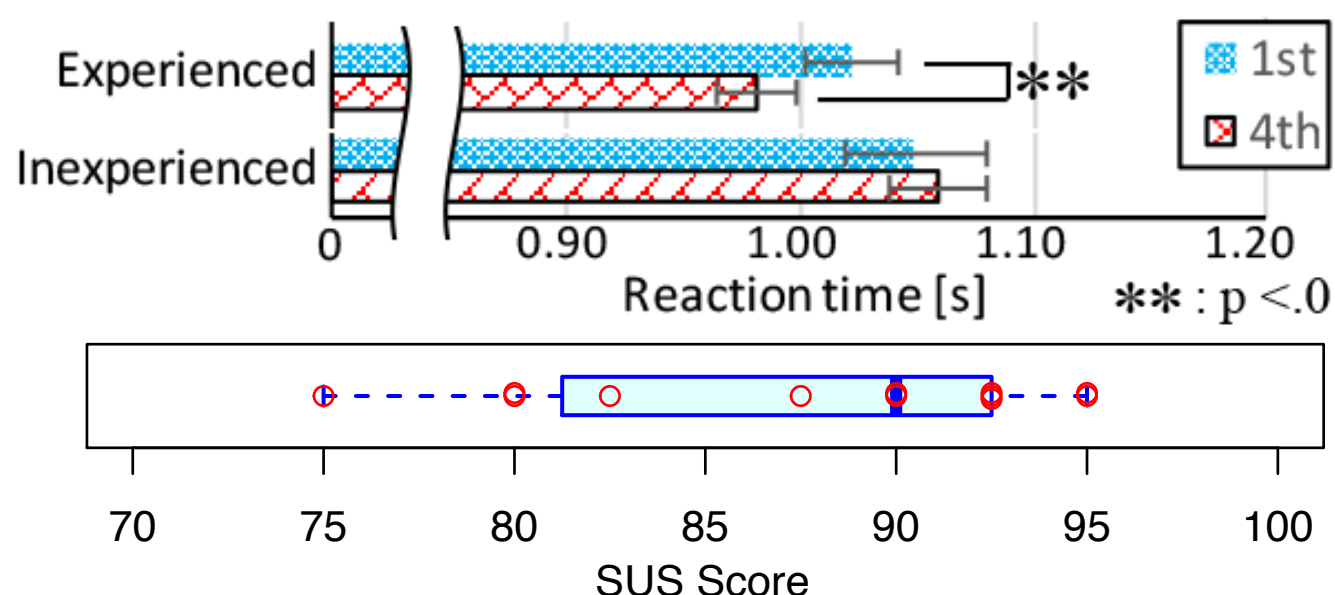
ゴールボール競技における適用例



競技の概要

- 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
- 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。

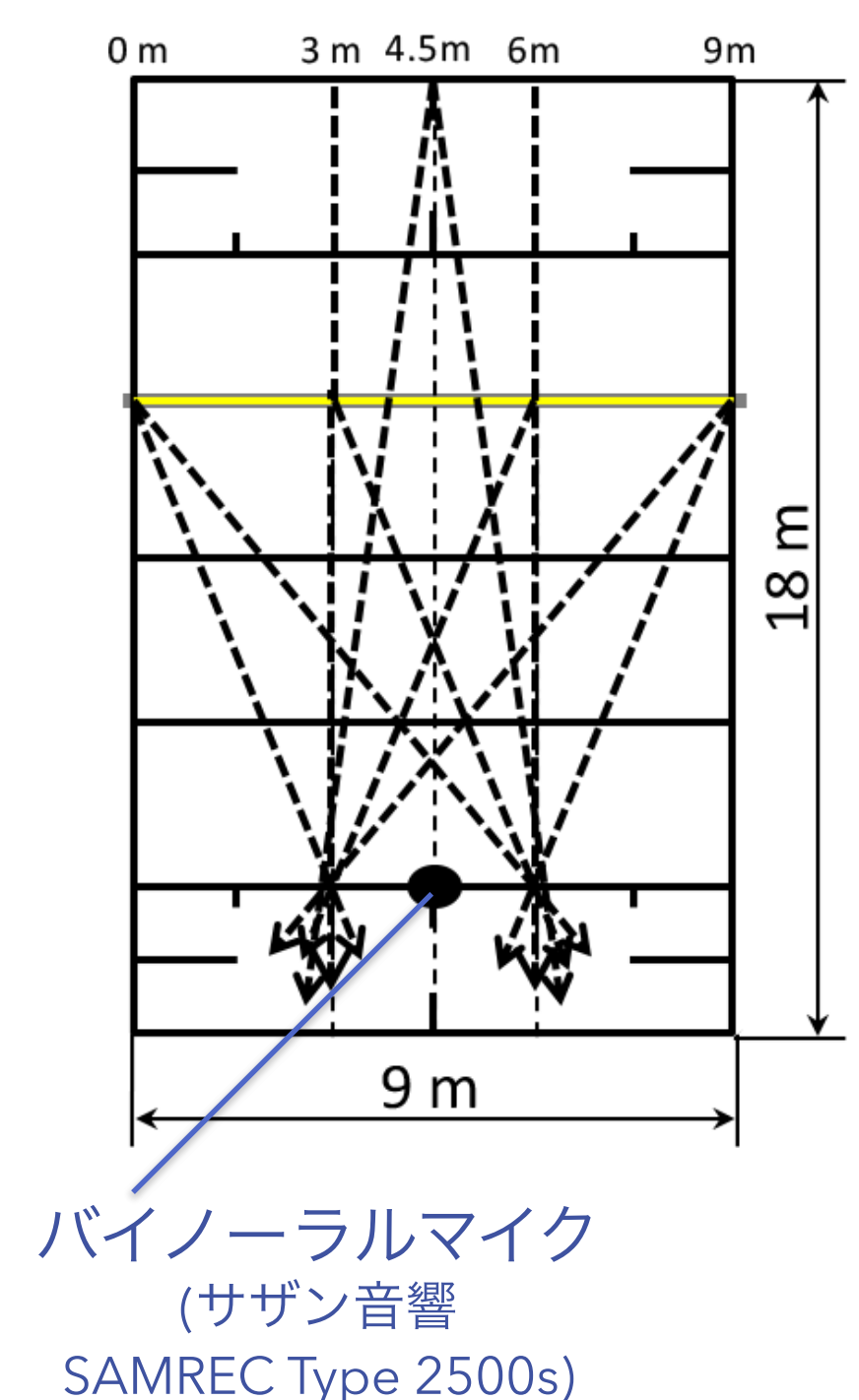
訓練用音響VRシステム(GoalBaural)の利用結果 (N=13)



経験者は有意にボール到来方向の回答時間が短縮

SUSスコア: 平均87.7 pts

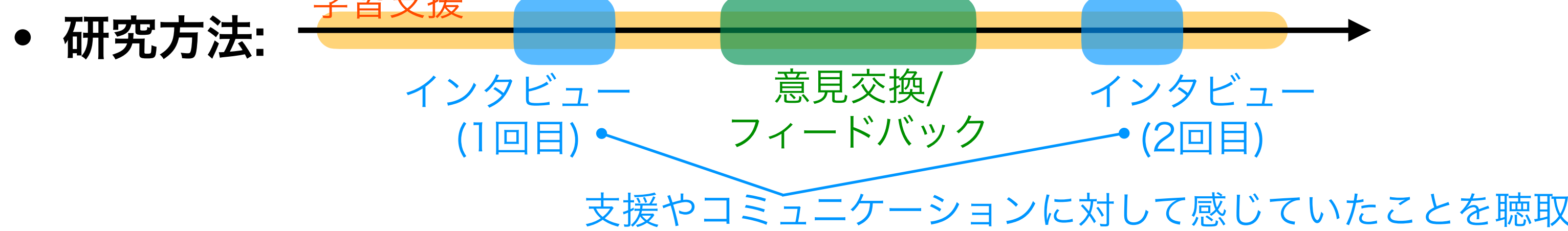
音源収録状況



盲ろう者の学習支援を行う全盲ボランティアに対するファシリテーション

方法:

- 参加者: [支援対象者]盲ろう学生 1名 [支援者] 全盲/弱視学生 5名, 晴眼教員1名



- 分析方法: 書き出しデータに対してコーディングを行った上で分類

主な結果と考察:

情報伝達の方法の変化

インタビュー(1回目):

- 支援者の意見
 - 情報量が足りているか分からない
 - 周辺情報をどこまで伝えるべきか迷う
- 支援対象者の意見
 - 質・種類によらず、情報量を増やして欲しい
 - 指文字をしながらでも支援者に発話して欲しい

インタビュー(2回目):

- 支援者の意見
 - 支援対象者から、欲しい情報と必要ない情報とが伝達されるようになった
 - 発話しながら指文字を心がけるようになった

- 1回目: 「質より量」や「スピード」への言及が多い
- 2回目: 「雑談の話題の提供」や「指文字への偏り」への言及が多い

距離感の変化

- 支援対象者: 「負担が気になる」 → 2回目のインタビュー時は減少
- 支援者/支援対象者: 「雑談が増えた」、相互理解が進展することで、支援そのものに留まらないコミュニケーションに発展

Reference:

- Tomikawa, N., Miura, T. et al., Deafblind Inclusion by the Blind: A Case Study on Co-Creating Two-Way Communication Support Schemes, J. Tech. PwD, (to Appear)

GoalBaural-IIの開発・評価

- 提示音源のパターンを多様化/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
 - 距離: 伸ばした手が届く/届かない 距離(近/遠)

評価実験 (N=5)

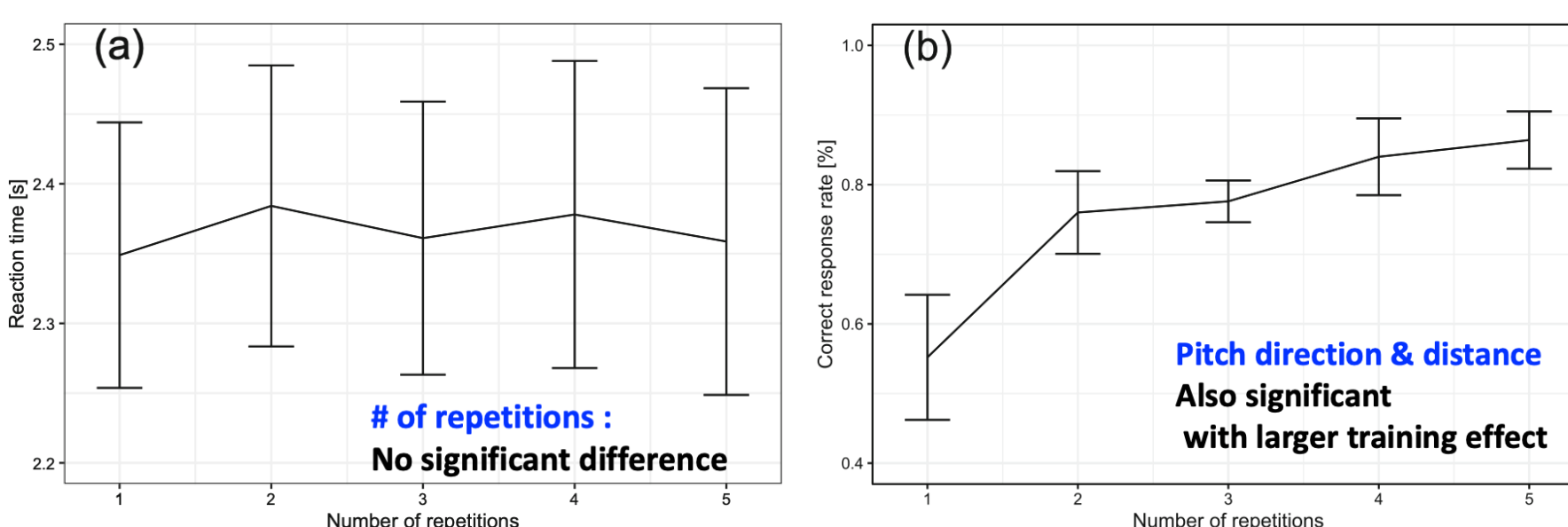
- 25条件 × 5 = 125回
 - 守備場面での方向/距離の双方を同時に判断
- 取得データ: 回答時間[s], 正解率[%]

Reference:

- Miura, T. et al., Proc. AH'18, 2018:20. <https://doi.org/10.1145/3174910.3174916>

- Watanabe, M., Miura, T. et al., LNCS 13342:79-88, 2022. https://doi.org/10.1007/978-3-031-08645-8_10

結果と考察: 方向/距離知覚能力の向上の可能性



- (a) 回答時間: 繰り返し回数が増えても有意な変化なし
- (b) 正答率: 繰り返し回数が増えるほど有意に上昇
 - 投球軌跡, 距離で有意な主効果 (p<.01)
 - 同時に判断する要素が増えると、正答率は上がるが回答時間に変化はない可能性

三浦 貴大

Rihsa
人間社会拡張研究部門

情報・人間工学領域 人間社会拡張研究部門
ソシオデジタルサービスシステム研究グループ
連絡先: M-rihsa-liaison-ml@aist.go.jp

産総研
ともに挑む。つぎを創る。