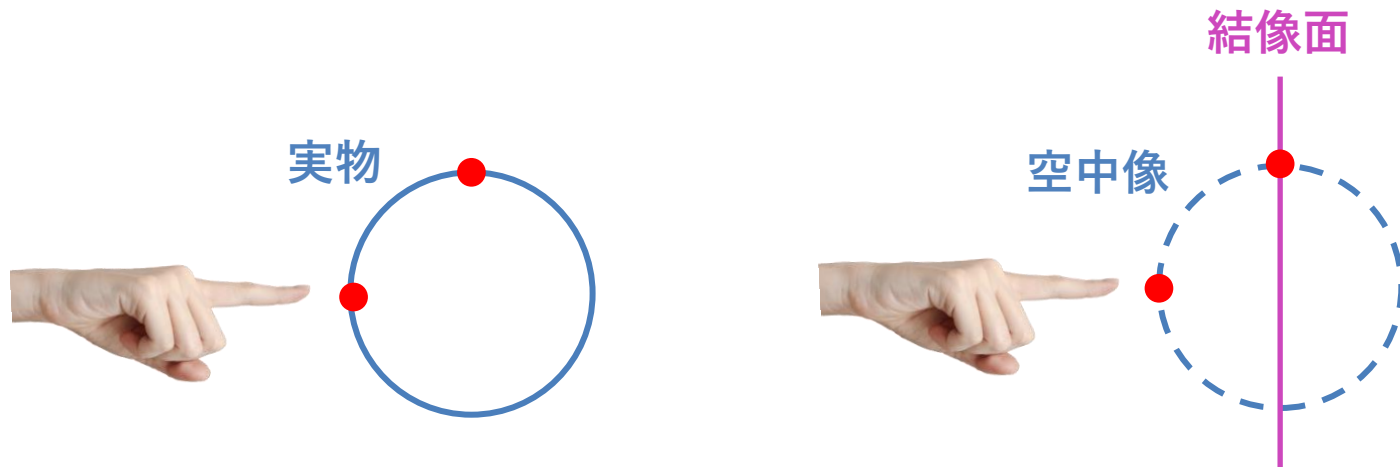




指さしによる空中像の結像位置知覚 および立体感の評価

小湊咲, 福岡美結, 小泉直也 電気通信大学

空中像の展示でわかったこと

→ 空中像の正確な奥行位置は把握できないが、立体感を感じられる

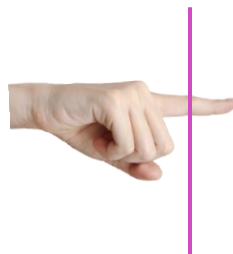
- 空中像に触れる際、結像面に指がめり込む
- 平面上に表示される空中像に立体感を感じる人が多い



Q1. 空中像の奥行位置をどこに知覚しているのか
Q2. 空中像にどの程度の立体感を感じているのか



結像面



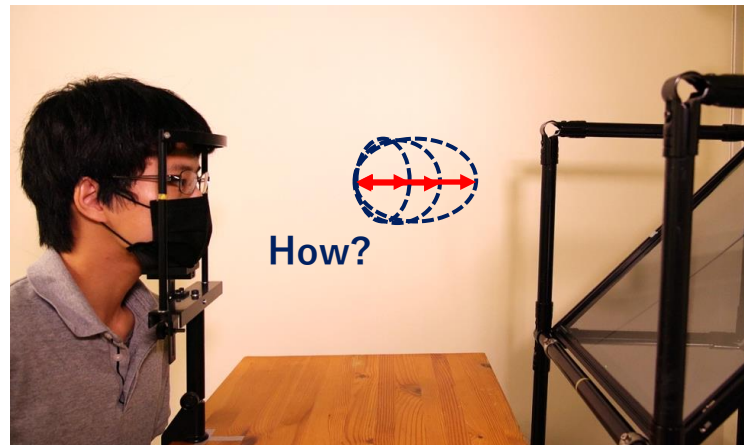
目的

空中像の奥行位置知覚と立体感の評価

- ユーザが感じている空中像の奥行位置と立体感を計測
 - ・ 奥行位置：空中像が存在すると感じる奥行方向の位置
 - ・ 立体感：知覚する空中像の厚み



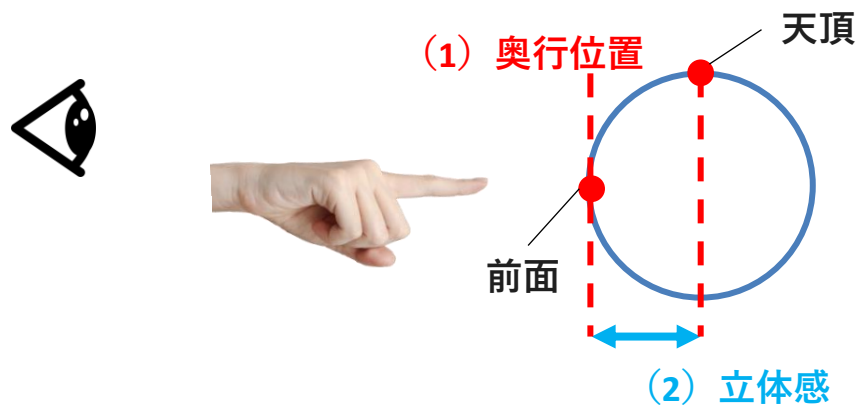
奥行位置



立体感

指さし手法によってユーザが知覚する奥行位置と立体感を明らかにする

- 指さし手法：対象物に直接指を持っていく方法
- 実物と空中像の球体に対して、前面と天頂の指さし位置を測定する
 - (1) 前面の指さし位置 = ユーザが知覚する球体の奥行位置
 - (2) 前面と天頂の指さし位置の差 = ユーザが知覚する球体の立体感



実験設計

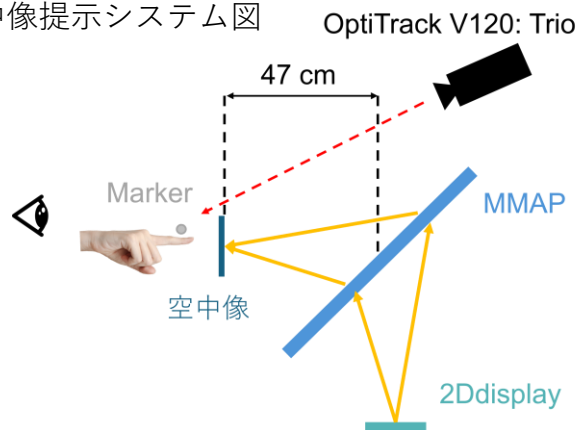
5

- 被験者：視覚障害のない男性10名
- 球体を被験者の正面に提示
 - ・ 直径10 cmの白色球体
 - ・ 実物の球体は棒の先に取り付けて提示
 - ・ 空中像はMMAPと2Dディスプレイで表示

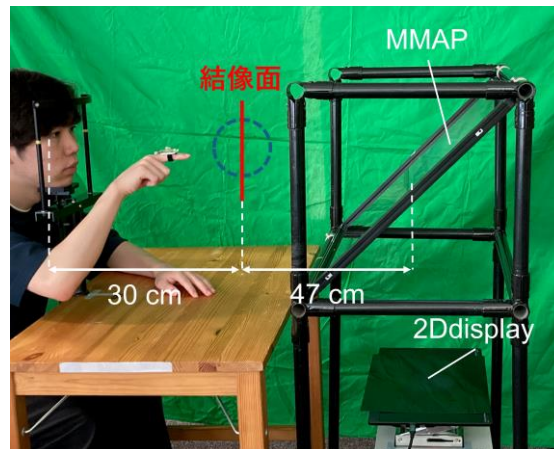
実物提示システム図 OptiTrack V120: Trio



空中像提示システム図

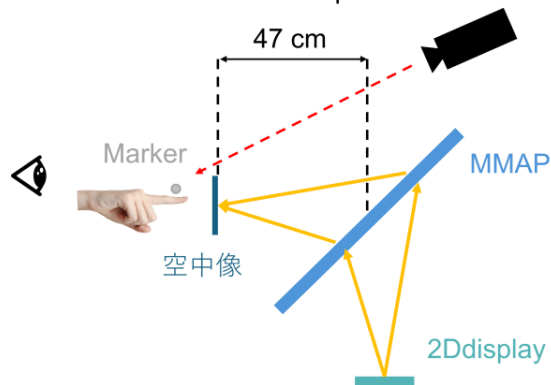


実際の装置の図

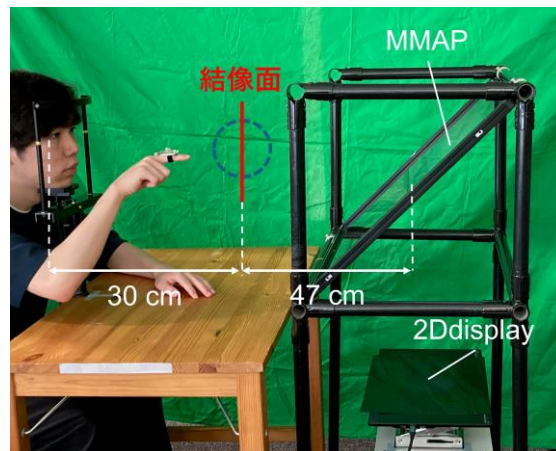


- 空中像の結像位置：MMAPの中心から47 cm手前
- 頭部の位置固定：
 - ・ 目の高さを球体の中心に合わせる
 - ・ 空中像の場合，あご台で頭部の位置を固定
- 実物の球体を指さす場合は，触覚手掛かりを排除するために，球体を取り除く

空中像提示システム図 OptiTrack V120: Trio



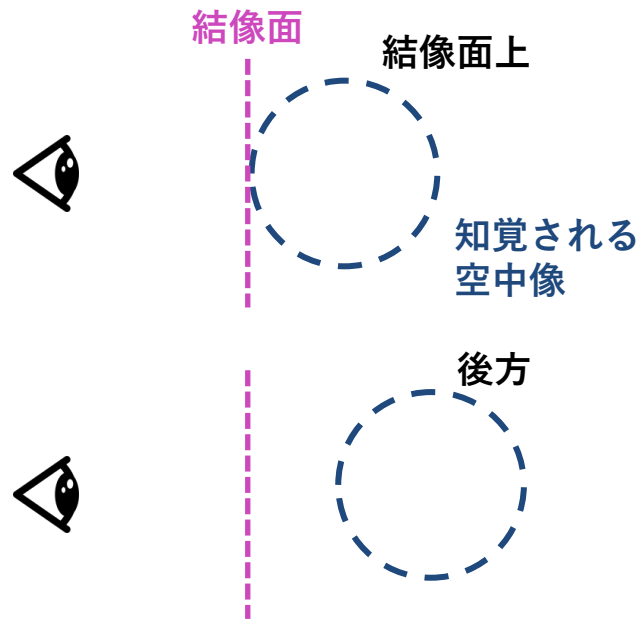
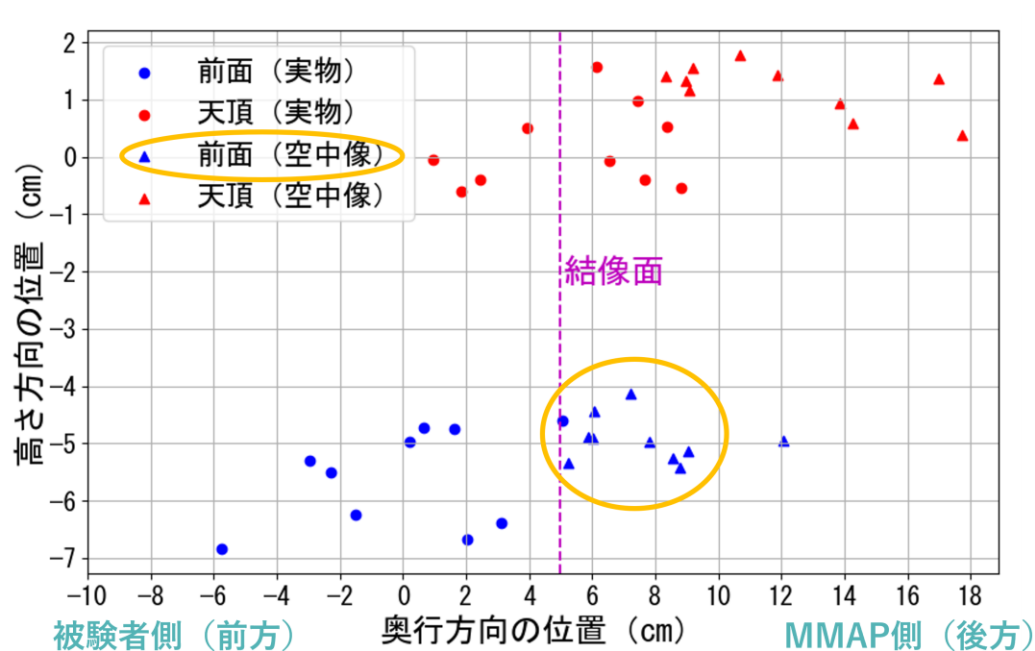
実際の装置の図



結果1：奥行位置知覚

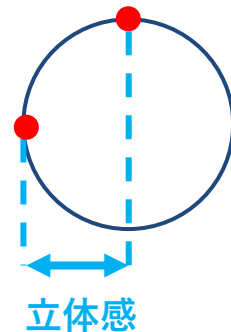
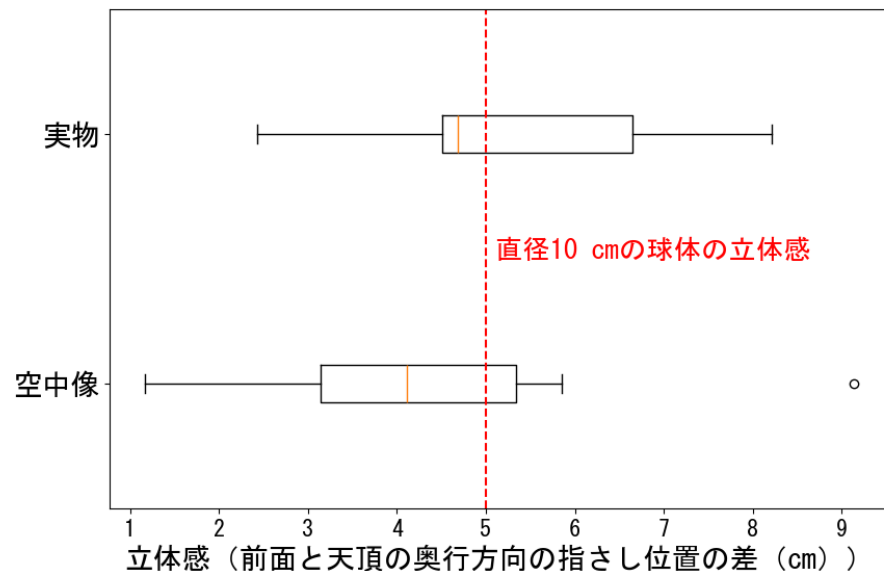
空中像の前面は結像面上または結像面より後方に知覚される

- 空中像の前面の指さし位置 ➡ 結像面から結像面より約4 cm後方までの範囲

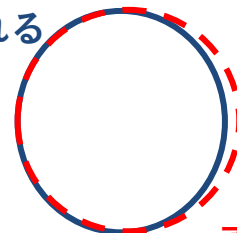


空中像の立体感は実物の80%程度で知覚される

- 2次元ディスプレイを使用 ➡ 空中像は平面上に結像される
- 実際には平面である空中像でも、立体感を感じることができる

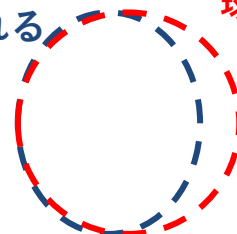


知覚される
実物



直径10 cmの
球体

知覚される
空中像



提案

- ユーザが知覚する2次元空中像の奥行位置と立体感を，指さし手法によって明らかにする

結論

- 空中像の前面が結像面上またはその後方にあるように知覚される
- 空中像の立体感は実物と比較して80%程度になる

今後の展望

- テクスチャや陰影，形状の変化による空中像の立体感の変化の調査

