

# 触覚を用いたネットワーク型 仮想オブジェクト識別ゲームにおける 嗅覚と聴覚が公平性に及ぼす影響

名古屋工業大学

有馬 僚, 石橋 豊, 直江 敏行

電子情報通信学会総合大会  
2017年 3月 22日 名城大学



# 発表内容

---

- 背景
- 目的
- 触覚を用いたネットワーク型  
仮想オブジェクト識別ゲーム
- 評価方法
- 評価結果
- 結論と今後の課題



# 背景

- 視覚や聴覚に加えて力覚, 嗅覚を用いることによって, 臨場感の高いコミュニケーションが可能になると期待
- 様々なアプリケーションが考えられてきており, その一つがネットワーク型ゲーム

利用者の技量を対戦結果に正しく反映させるためには, ゲームの**公平性**が重要

病気や怪我, 騒音などの周囲の状況によって鼻や耳などが十分に利かない状況が起こり得る

多様なネットワーク型ゲームに対して, 公平性に関する評価を行うことが必要

# 目的(1/2)

\*1 R. Arima *et al.*, IEEE GCCE, pp. 148-152, Oct. 2016.

\*2 Y. Ishibashi *et. al.*, Springer MMSJ, vol. 20, issue 5, pp. 621-631, Oct. 2014.

## 従来研究

- ネットワーク型仮想オブジェクト識別ゲーム\*<sup>1</sup>を用いて、嗅覚と聴覚の利用の有無の違いが公平性に及ぼす影響をユーザ体感品質評価によって調査
- 一対の被験者が同じ状態のときを公平であると定義\*<sup>2</sup>



- 被験者一人だけ香りと音が出力される場合は、公平性が劣化
- 被験者二人とも香りと音が出力される、もしくはされない場合はほぼ同じ結果

## 問題点

香りと音を同時に出力するか否かだけでなく、香りのみや、音のみを出力する場合を扱うことが必要

# 目的(2/2)

\*1 R. Arima *et al.*, IEEE GCCE, pp. 148-152, Oct. 2016.

## 本研究

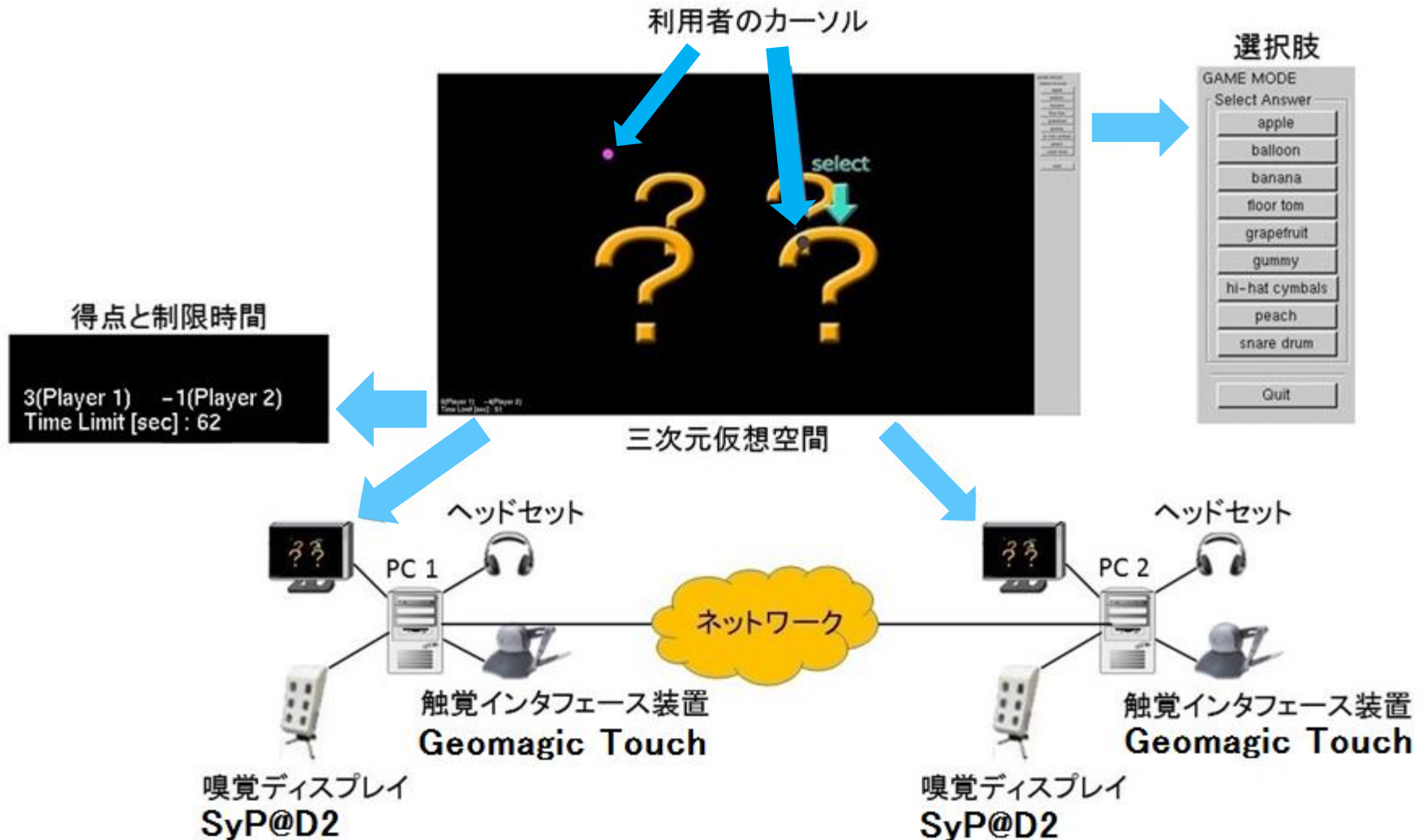
ネットワーク型仮想オブジェクト識別ゲーム\*1を対象に、

- 香りと音を両方とも出力する場合
- 音のみを出力する場合
- 香りのみを出力する場合
- 両方とも出力しない場合

を扱う。

そして、四つの場合の組合わせに対して、QoE 評価によって公平性の比較を行う。

# ネットワーク型仮想オブジェクト 識別ゲーム



# オブジェクト

●: 触覚インタフェース装置のカーソル

音有り



(a)フロアタム



(b)スネアドラム



(c)ハイハットシンバル

破裂



(d)風船



(e)グレープフルーツ



(f)モモ

香り有り



(g)リンゴ



(h)バナナ

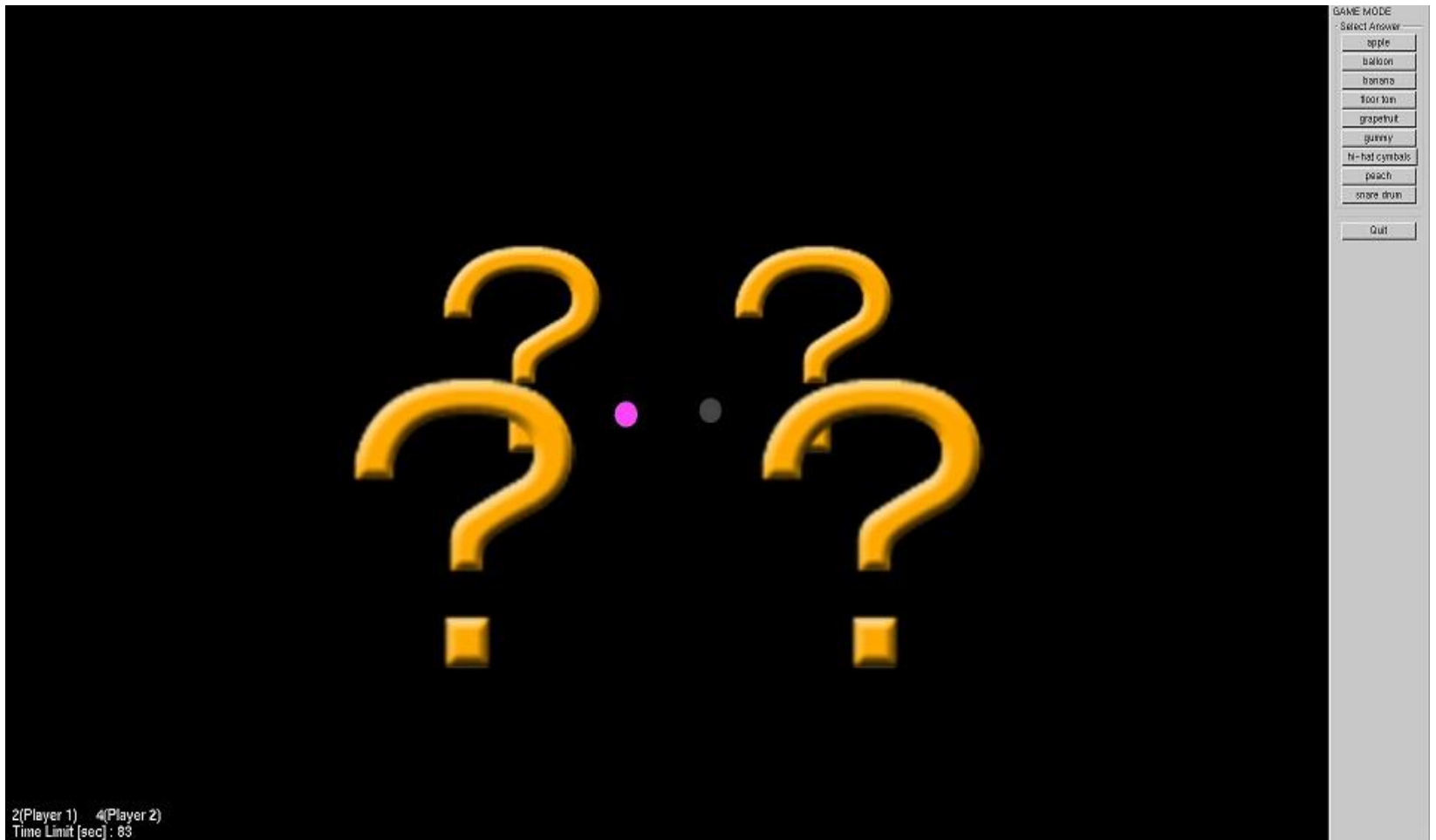


イチゴの香り

(i)グミ

# ゲーム画面(1/3)

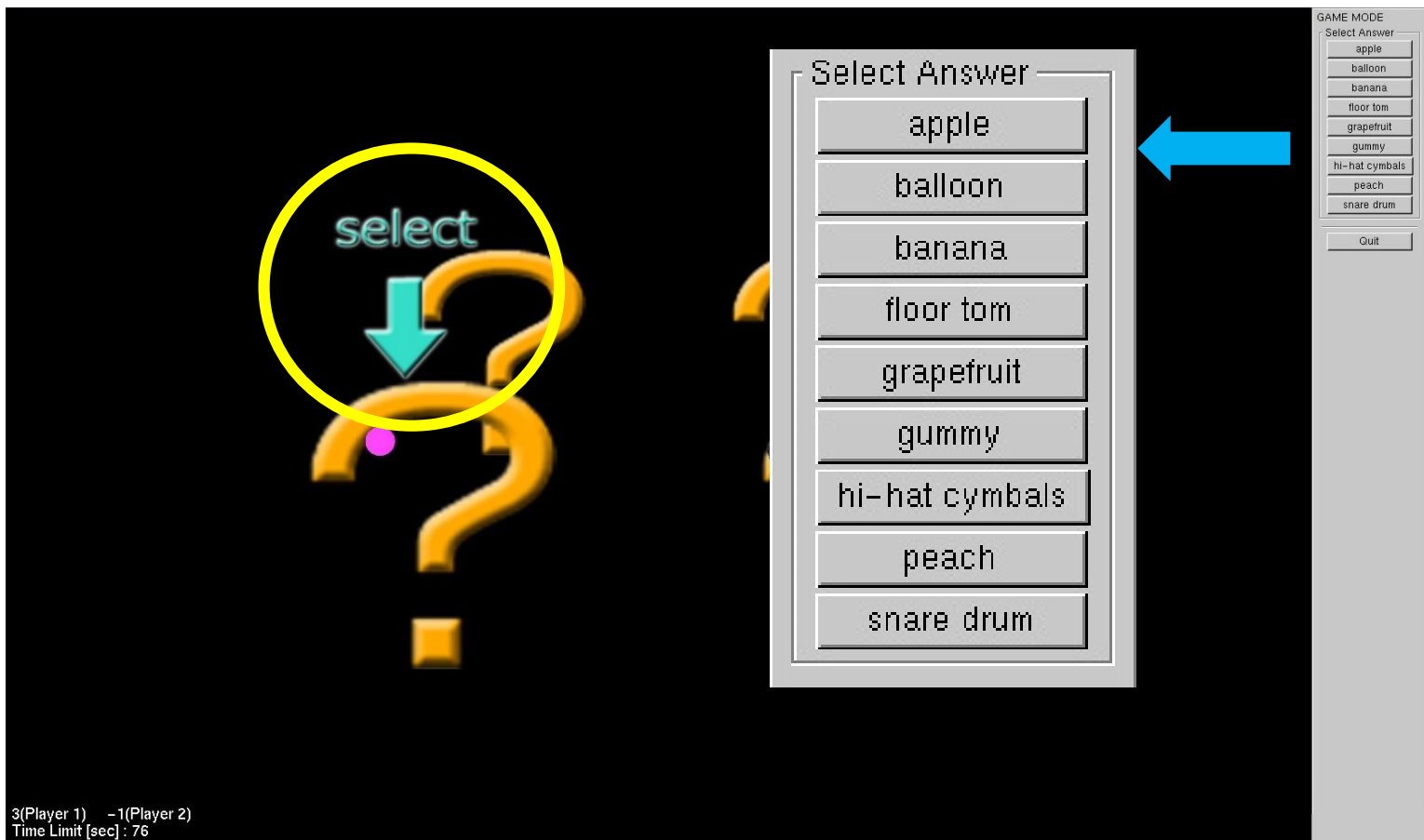
ゲーム開始





# ゲーム画面(2/3)

オブジェクトに触れると選択されたことになる  
相手の画面に自分の「select」は現れない

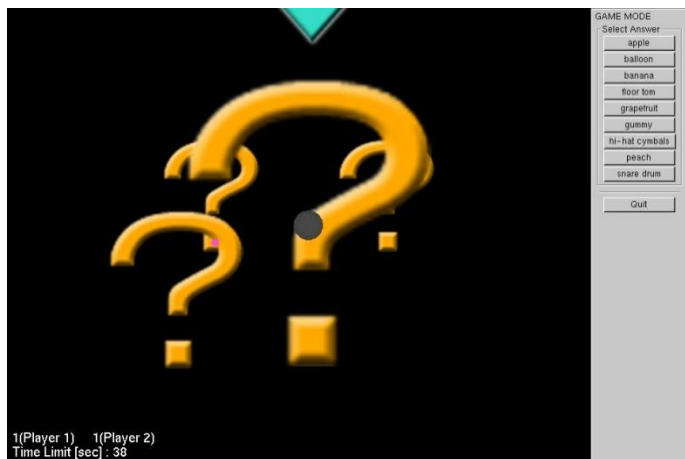


# ゲーム画面(3/3)



正答の場合, オブジェクトが現れ, 1得点  
不正解の場合, オブジェクトは現れず, 1減点

# 香りの出力



オブジェクトを画面手前に移動させると嗅覚ディスプレイから香りが出力される



嗅覚ディスプレイから鼻先までは約30cm  
香りが到達するまで約2秒

# ゲームの様子





# 評価方法 (1/2)

\*2 Y. Ishibashi *et. al.*, MMSJ, vol. 20, issue 5, pp. 621-631, Oct. 2014.

- 一対の被験者には、力覚は常に使用し、以下の4つの場合の組み合わせで評価
  - **Case 1**: 香りと音が両方出力される場合
  - **Case 2**: 音のみが出力される場合
  - **Case 3**: 香りのみが出力される場合
  - **Case 4**: 香りと音が両方出力されない場合それぞれの組み合わせについてランダムな順序で評価
- 一対の被験者が同じCaseのときを公平であると定義\*2
- 被験者には公平の定義を説明
- オブジェクトは9個の中から、ランダムに4個表示
- すべてのオブジェクトが正しく回答されるか、90秒が経過すると新たにオブジェクトを4個表示
- 一回の評価でオブジェクトを合計12個表示

# 評価方法 (2/2)

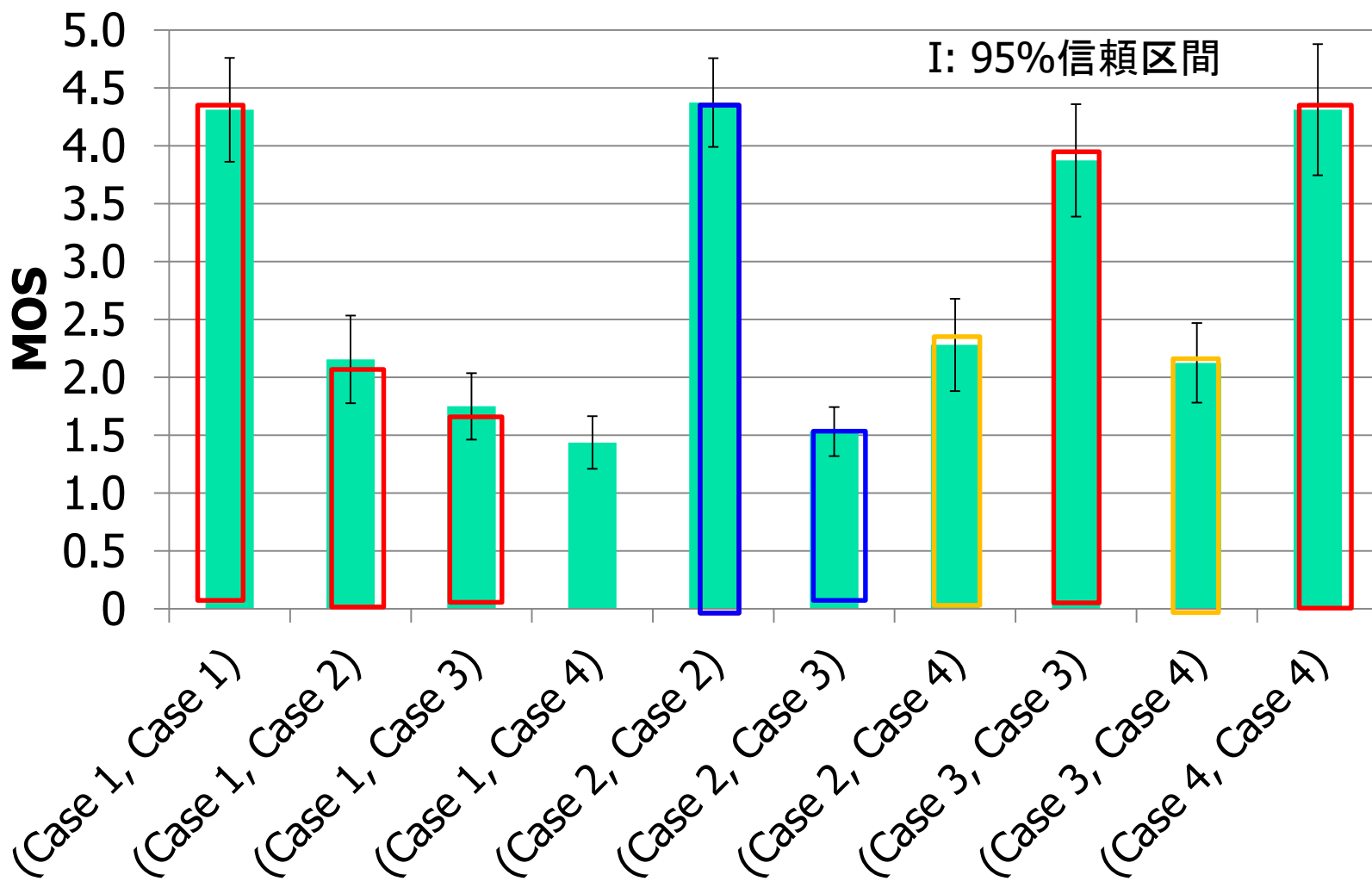
- 一対の被験者がともにCase 4である状態で数回練習
- 被験者にはお互いのCaseは知らせない
- 自分と相手と同じCaseであったか否か(公平か否か)を、以下の5段階品質尺度を用いて評価

評点	評価基準
5	公平である
4	どちらかといえば公平である
3	どちらともいえない
2	どちらかといえば不公平である
1	不公平である

- 被験者は8対(16名)
- 一対の被験者の実験時間は約2時間
- 得られた評点を平均し、MOS (Mean Opinion Score)を算出

# 評価結果

Case 1:音・香りあり Case 2:音あり  
Case 3:香りあり Case 4:音・香りなし



# 結論

触覚を用いたネットワーク型仮想オブジェクト識別ゲームを用いて、香りと音を出力するか否かの違いが公平性に及ぼす影響をQoE評価によって調査



- 一対の被験者が同じ条件のときには公平性が高く、異なる状態のときは低くなる
- 香りのみが出力される場合の方が、音のみが出力される場合よりも公平性が低くなる





# 今後の課題

---

- ▶ 被験者の性別や年齢層などを変えて調査
- ▶ オブジェクトの形状や音, 香りの種類を増やして調査