マジックにおける視線誘導対象の時空間解析に向けた計測環境の構築

小林 悠己[†1,a)]　西山 正志[†1,b)]　岩井 儀雄[†1,c)]

概要：本稿では，マジックにおける演者の顔向きと音声の有無の組み合わせを変えることで，観客の視線がどのように誘導されていくかを調査するため，観客の視線計測環境を構築する．演者と観客とがマジックのインタラクションを円滑に行うため，視線誘導が重要となる．既存研究では，演者は手の動きと顔の向きを適切に連動させることで，視線を誘導していることが分析されている．ただし実際には，手と顔のみでマジックを演じるだけではなく，さらに音声や道具を適切に連動させ，演者は観客の視線を誘導している．これらの連動状態を分析することを将来的な目的とし，まずは観客の視線を計測するための環境構築を行い，視線の時間変化を計測できる可能性があることを示した．

1. はじめに

エンターテインメントの場において，人とのインタラクションの 1 つとしてマジックがあげられる．マジックとは，観客にあたかも実現不可能なことが起きているかのように見せる芸能のことである．そのため演者は観客にタネを見破られないためにミスディレクションという技能を用いる．

ミスディレクションは観客の注意を意図的にマジックの道具からそらす技能である．ミスディレクションの重要な要素として観客に対する視線誘導がある．正田ら [1] や明石ら [2] は，観客にマジック映像を見せた際の観客の視線を分析して視線誘導を調査しており, マジシャンの手と顔の向きを適切に連動することで効果的な視線誘導が可能であると報告している．ただし実際のマジックでは，演者の手や顔の向きだけでなく，さらに音声や道具を適切に連動することで視線誘導を行っている．これらを分析することが視線誘導の調査に必要である．

そこで本稿では，マジックにおける分析の第一歩として，演者の顔向きと音声の有無が視線誘導に与える影響を調査することを将来的な目的とし，観客の視線計測環境を構築する．

†1 現在，鳥取大学大学院工学研究科 (鳥取市湖山町南 4 丁目 101)
a) m20j4015h@edu.tottori-u.ac.jp
b) nishiyama@tottori-u.ac.jp
c) iwai@tottori-u.ac.jp

図 1　視線計測装置

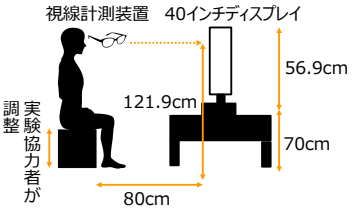

図 2　セッティングの図

2. 視線の計測環境

2.1 セッティング

本稿では，演者の顔の向きと音声の有無の組み合わせを変化させ，4 つのスプーンのマジックの刺激映像を作成した．そのうちの 1 つを実験協力者に与えた際の視線を計測した．実験に用いた視線計測装置は Tobii Pro Glasses 2 とした．視線計測装置の写真を図 1 に示す．実験協力者は男性 21 名，女性 9 名，平均年齢 21.9 ± 1.8 歳の日本人大学生を対象とした．実験のセッティングを図 2 に示す．刺激映像を表示するディスプレイとして，40 インチの液晶モニタ (Hisense 40H38E) を用いた．大きいサイズのディスプレイを用いることで，マジックの臨場感を高めることを狙った．

2.2 刺激映像

実験において，実験協力者に提示するマジックの刺激映像を生成する．スプーンを用いたマジックについて，顔向きと音声の有無の組み合わせを変えて 4 パターン撮影した．ただし，顔の向きなしはカメラ正面を見て演じた映像

© 2021 Information Processing Society of Japan

図 3　スプーンのマジックの流れ

図 4　AR マーカを用いた刺激映像の一部

である．スプーンのマジックの流れを図 3 に示す．左手，右手の順で手が空であることを示したのち，スプーンを手を触れずに曲げる流れになっている．図 3 のように左手，右手，道具に視線誘導を試みた区間を定めた．

実験して視線計測装置によって撮影された映像を実験映像と呼称する．実験映像には，ディスプレイ上の刺激映像以外の背景も含まれる．分析する上で実験映像のディスプレイ上の刺激映像のみを用いるため，その部分をトリミングする必要がある．トリミングするために AR マーカを用いた．AR マーカを用いた刺激映像の一部を図 4 に示す．

2.3　分析の流れ

以下の流れで計測データから演者の顔の向きと音声の有無が視線誘導に与える影響を分析する．

(1) 分析に用いる位置の取得

- 実験協力者の視線位置
  実験で用いた視線計測装置より取得した．
- 演者の右手位置，左手位置
  Open Pose を用いて刺激映像から右手首位置，左手首位置を取得し，これらを演者の右手位置と左手位置とした．
- マジックの道具の位置
  Open CV のトラッキングを用いて刺激映像からスプーンの位置を取得した．

(2) リサンプリング

同じマジックでもパターンごとに動画時間や動きのタイミングが異なるため，(1) で取得した位置を時間同期する必要がある．そのために，各パターンで共通する動きでキーフレームの平均をリサンプリング後のキーフレームとして定めた．

(3) 実験協力者の視線位置と演者の右手，左手，道具位置との距離の計算

視線誘導を試みた区間での視線位置と視線誘導対象位置との距離を求める．パターンごとの距離を比較することで，演者の顔の向きと音声の有無が視線誘導に与える影響を分析する．

2.4　計測結果

実験協力者の視線位置から演者の左手，右手，道具位置までのそれぞれの距離の時間変化のグラフを図 5, 図 6, 図 7 に 示す．分析には（顔あり，顔あり）は 7 人，（顔あり，顔なし）は 8 人，（顔なし，顔あり）は 8 人，（顔なし，顔なし）は 7 人のそれぞれの距離の平均を用いた．図 5, 図 6, 図 7 において黒枠内の区間は順に左手，右手，道具に視線誘導を試みた区間である．横軸はフレーム数，縦軸は視線位置との距離を示す．

図 5, 図 6 より，区間内で顔の向きと音声の有無のパターンごとの視線誘導を試みている視線と視線誘導対象との距離を見ると，（顔の向きあり，音声あり）が他のパターンに比べて小さいことが分かる．（顔の向きあり，音声あり）は他のパターンに比べて，より効果的に視線誘導できた可

© 2021 Information Processing Society of Japan

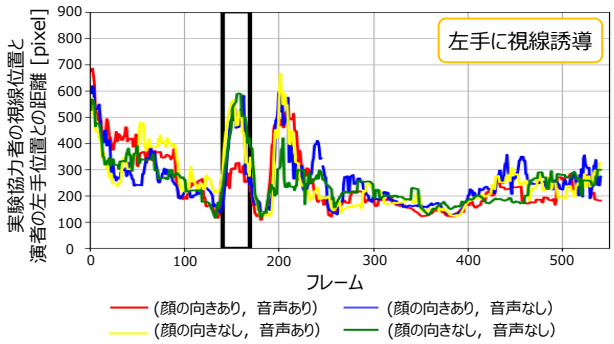

図 5 実験協力者の視線位置から演者の左手位置までの距離の時間変化

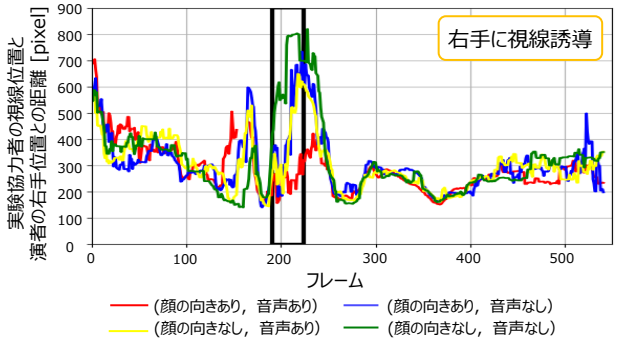

図 6 実験協力者の視線位置から演者の右手位置までの距離の時間変化

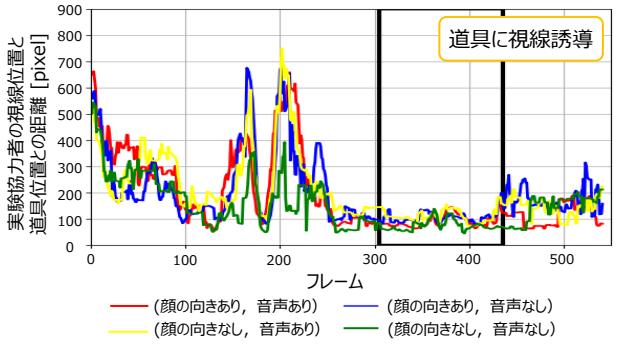

図 7 実験協力者の視線位置から道具位置までの距離の時間変化

能性が考えられる．図 7 の区間において，各パターンの距離に差異はみられなかった．本計測環境は，演者の顔の向きと音声の有無が視線誘導に与える影響を調査できる可能性があると考えられる．

今後はこの計測したデータを用いて，演者の顔の向きと音声の有無が視線誘導に与える影響を定量的に調査する．

謝辞

本研究の一部は，JSPS 科研費 18H04114 および 20K11864 の助成を受けたものである．

参考文献

[1] 正田真利恵, 黒田直史, 横澤一彦, マジック状況における人間の顔や視線方向への偏重注視. 認知心理学研究, Vol. 12, No.2, pp.69-76, 2015

[2] 明石貴文, 田村雄介, 矢野史朗, 大隅久, 人間とロボットのインタラクション円滑化に向けた注意誘導の解析 (コミュニケーション・ロボット). ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集, Vol. 2P1-P14, pp. 1-2, 2013

© 2021 Information Processing Society of Japan