

ICTを利用した認知リハビリテーションの可能性

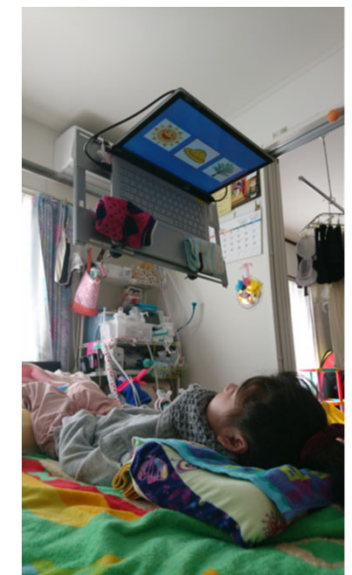
吉田 弘司(比治山大学)

hyoshida@hijiyama-u.ac.jp

<https://maruhi.heteml.net/>

話題提供者(吉田)について

- ▶ 専門...実験心理学, 知覚・認知心理学
 - ▶ 地域社会の中で「**心理実験**」を応用(一種のアクションリサーチ?)
 - ▶ **重症障害児・難病児**の療育現場
 - ▶ **発達障害児**の放課後教室
 - ▶ **認知症高齢者**のデイサービス
 - ▶ **企業**での障害者・難病患者向け製品開発
 - ▶ **地域**の子ども食堂など...

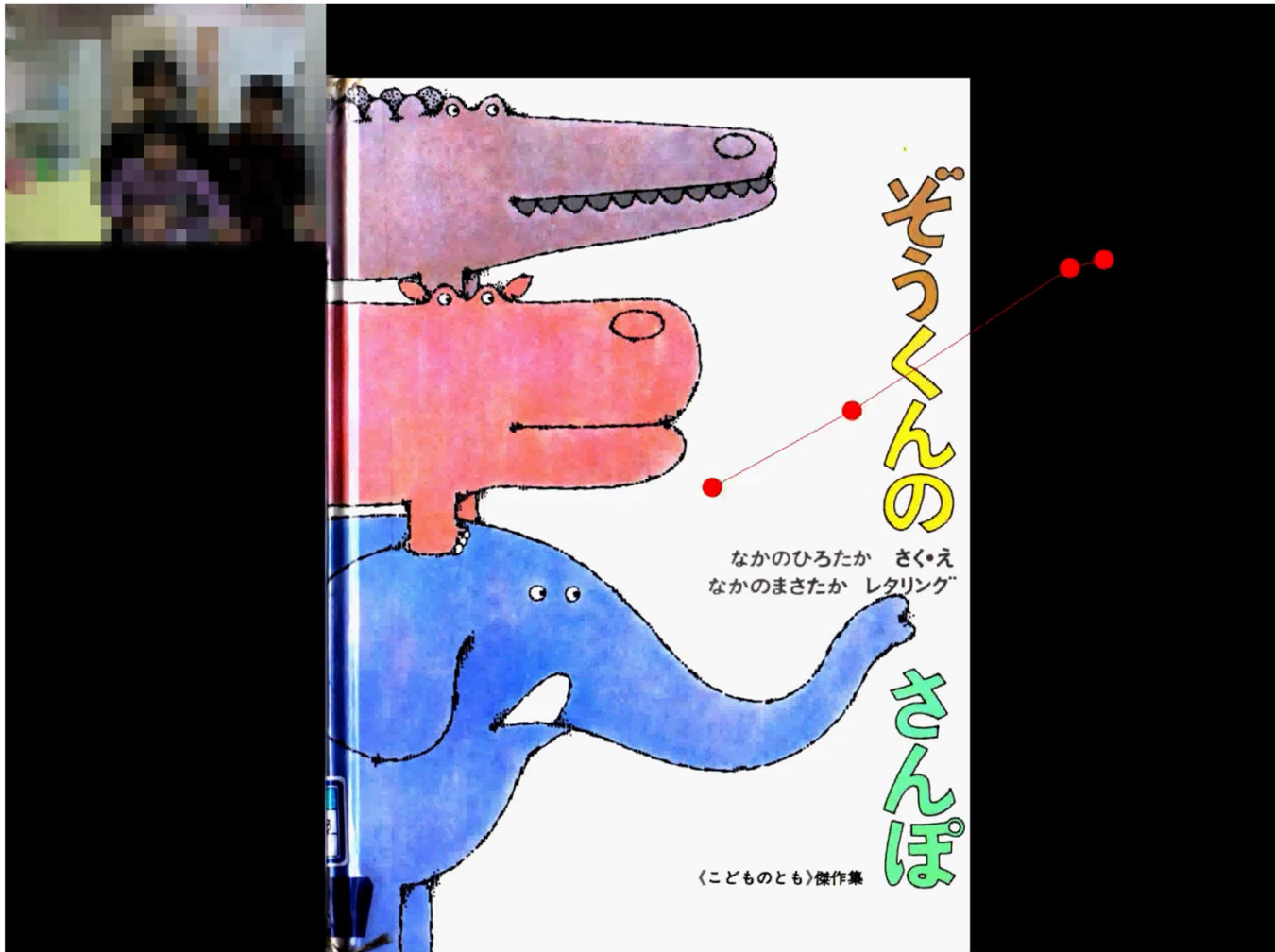


基礎心理学のフィールドワーク

- ▶ 実験系基礎心理学(e.g., 認知心理学)
 - ▶ 情報技術(ICT)の発展とともに, 種々の実験・研究手法が開発され, 多くの知見を得てきた
 - ▶ But...医療・福祉・教育など, 社会の現場における貢献という点では十分とは言えない
- ▶ 最近の情報機器
 - ▶ センサ技術(入力デバイス)の進化と普及
 - ▶ キーボード&マウスから...
 - タッチセンサ...タブレットPCやスマートフォン(知的障害があっても使いやすい)
 - 視線センサ...Tobii社のアイトラッカーなど(重度の心身障害があっても使える)
 - 身体センサ...Microsoft社のKinectなど(身体や顔表情をとらえることができる)
 - ▶ 映像デバイス(出力デバイス)の進化と普及
 - ▶ 卓上ディスプレイから...
 - 仮想現実(VR)...刺激として環境を提示できる
 - 拡張現実(AR)...現実環境とミックスして刺激を提示できる

例えば、視線を使うと...

- ▶ 絵本読み聞かせ時の視線を調べて発達の様相を探る



視線に表れる自閉症スペクトラム(定型:大学生)

The screenshot displays the AOIRI.com EyeConRC software interface. The main window shows a video player with a filmstrip at the bottom. The filmstrip contains a sequence of frames, with the current frame showing a man in a blue shirt. The text "ENTERキーではじまります" (Starts with the ENTER key) is overlaid on the video. The right sidebar contains various controls: "新規作成" (New), "開く" (Open), "保存" (Save), "表示切替" (View Switch), "注視パス" (Gaze Path), "記録一覧" (Record List), "再生" (Play), "再生画像保存" (Save Playback Image), "ビデオ表示" (Video Display), "サイズ調整" (Size Adjustment), "記録開始" (Start Recording), "ビデオ録画" (Video Recording), "視線操作" (Gaze Operation), and "キャリブレーション" (Calibration). The bottom status bar shows the Windows taskbar with the search bar and system clock.

ENTERキーではじまります

記録一覧

記録日時	記録内容	操作
2017/09/13 16:59:49		削除
2017/09/13 16:52:52		削除
2017/09/13 16:44:33		削除
2017/09/13 16:38:02		削除
2017/09/13 16:30:36		削除
2017/09/13 16:19:22		削除
2017/09/13 16:11:54		削除
2017/09/13 15:03:43		削除
2017/09/13 11:21:01		削除

視線に表れる自閉症スペクトラム(ダウン症)

AOGIRI.com - miyasuku EyeConRC

ENTERキーではじまります

キャプチャビデオ

記録一覧

記録日時	記録名	操作
2017/09/13 16:59:49		削除
2017/09/13 16:52:52		削除
2017/09/13 16:44:33		削除
2017/09/13 16:38:02		削除
2017/09/13 16:30:36		削除
2017/09/13 16:19:22		削除
2017/09/13 16:11:54		削除
2017/09/13 15:03:43		削除
2017/09/13 11:21:01		削除

15:22
2017/10/03

視線に表れる自閉症スペクトラム(自閉度:高)

The screenshot displays the AOGIRI.com EyeConRC software interface. The main window shows a video player with a filmstrip at the bottom. The filmstrip contains a sequence of frames, with the current frame showing a group of people. The text "ENTERキーではじまります" (Starts with the ENTER key) is displayed in the center of the video player. The interface includes a sidebar on the right with various controls and a list of recorded videos at the bottom right.

ENTERキーではじまります

記録一覧

記録日時	記録ファイル名	操作
2017/09/13 16:59:49	記録ファイル名	削除
2017/09/13 16:52:52	記録ファイル名	削除
2017/09/13 16:44:33	記録ファイル名	削除
2017/09/13 16:38:02	記録ファイル名	削除
2017/09/13 16:30:36	記録ファイル名	削除
2017/09/13 16:19:22	記録ファイル名	削除
2017/09/13 16:11:54	記録ファイル名	削除
2017/09/13 15:03:43	記録ファイル名	削除
2017/09/13 11:21:01	記録ファイル名	削除

視線に表れる自閉症スペクトラム(自閉度:低)

AOGIRI.com - miyasuku EyeConRC

ENTERキーではじまります

キャプチャビデオ

記録一覧

記録日時	記録名	操作
2017/09/13 16:59:49		削除
2017/09/13 16:52:52		削除
2017/09/13 16:44:33		削除
2017/09/13 16:38:02		削除
2017/09/13 16:30:36		削除
2017/09/13 16:19:22		削除
2017/09/13 16:11:54		削除
2017/09/13 15:03:43		削除
2017/09/13 11:21:01		削除

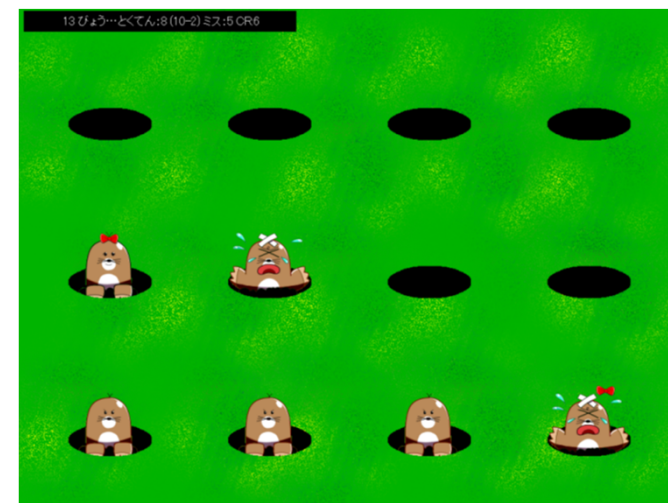
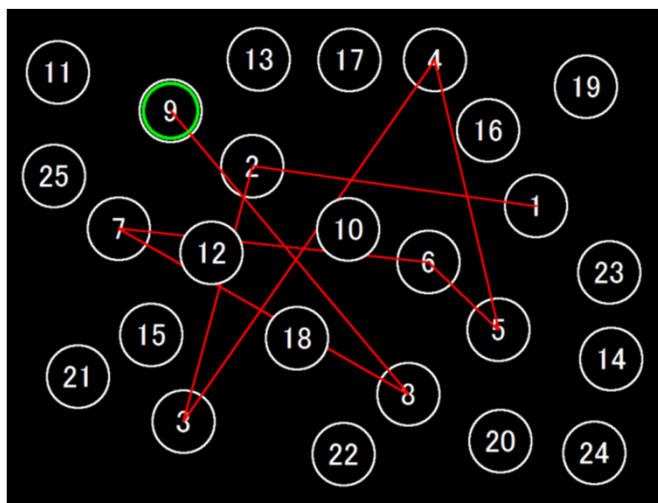
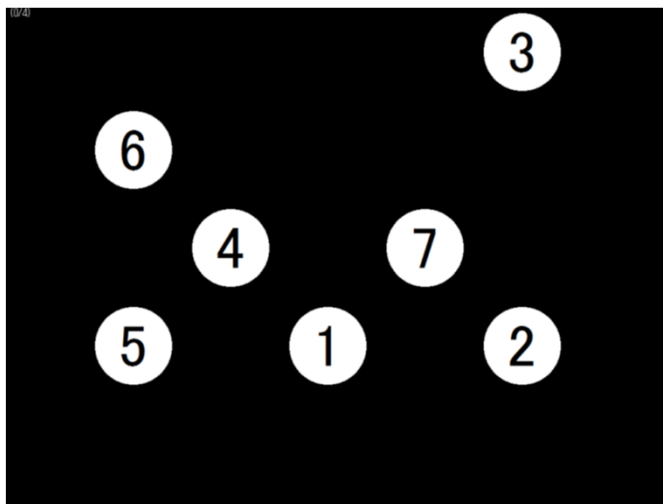
Windows 10 Taskbar: 15:25 2017/10/03

ゲームを使って認知機能評価

タッチは手軽で楽しい！

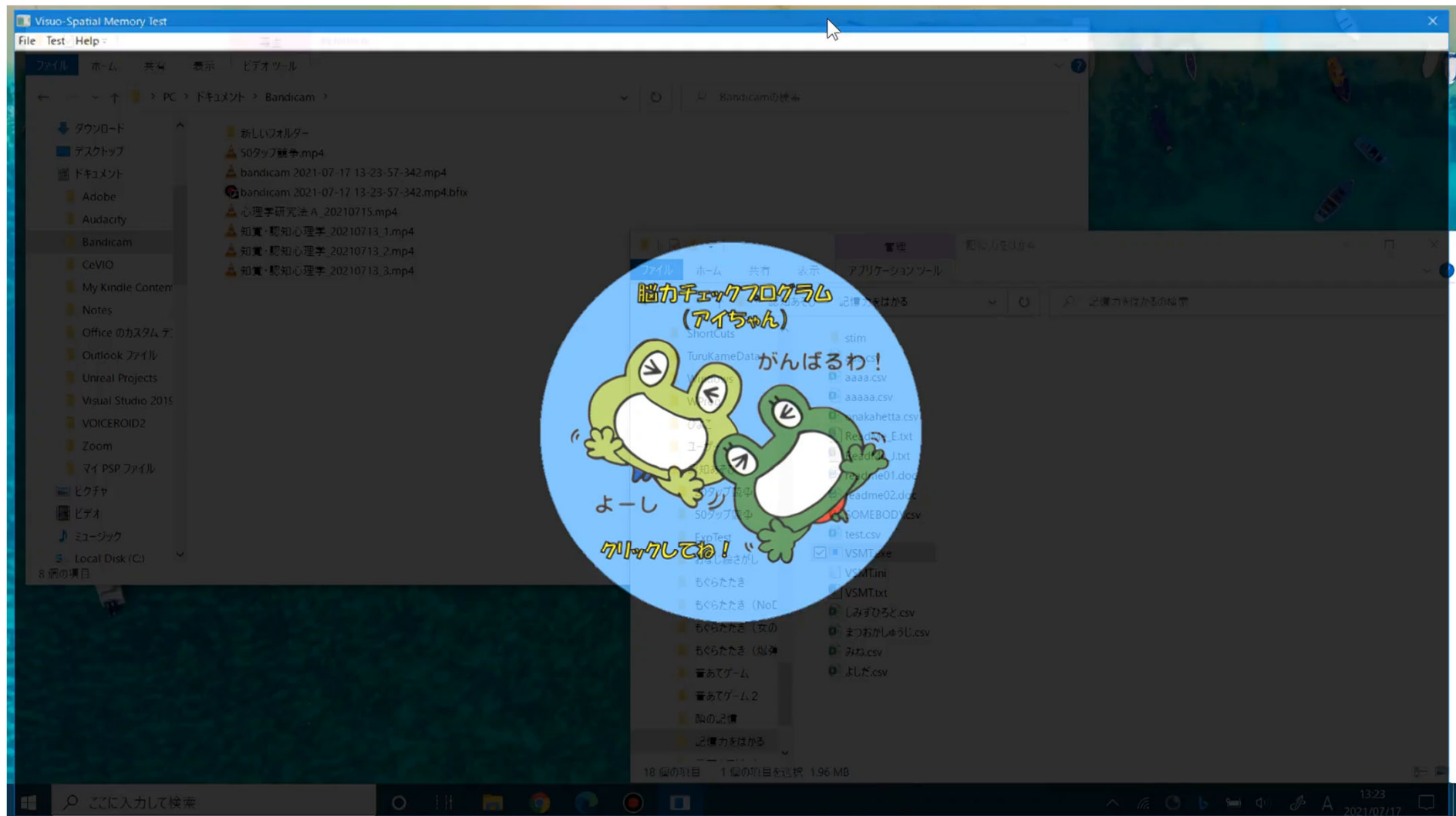
▶ 認知心理学の実験や神経心理学の検査をゲームに！

- ▶ 遊びを通して楽しく認知機能を評価
 - ▶ モチベーションを引き出しやすい
- ▶ 楽しければ何度もやってくれる
 - ▶ 機能訓練を通した発達・リハビリ支援



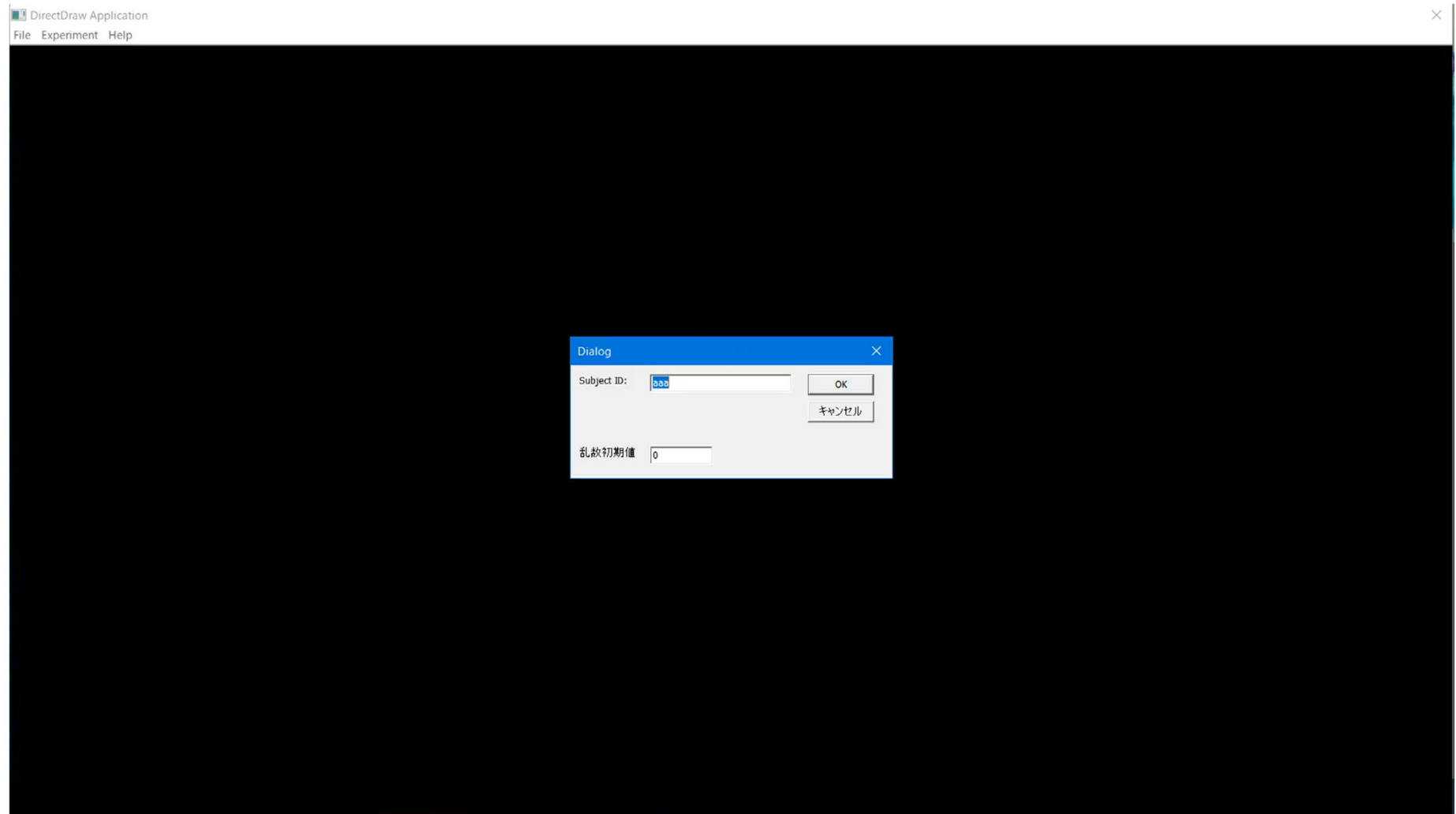
(例) 視空間的ワーキングメモリ課題 (VSMT)

- ▶ 精神物理学的測定法(階段法)を使ってワーキングメモリ容量を測定



(例) 二指タッピング課題

▶ 手指の協調運動の発達を評価



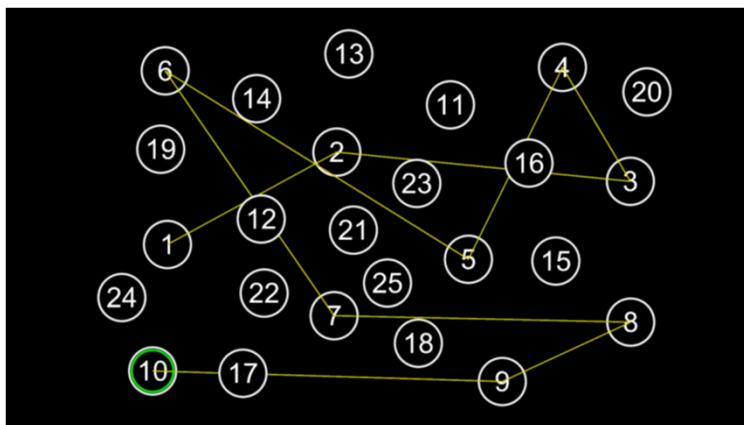
(例)トレイルメイキングテスト

▶ TMT (Trail Making Test)

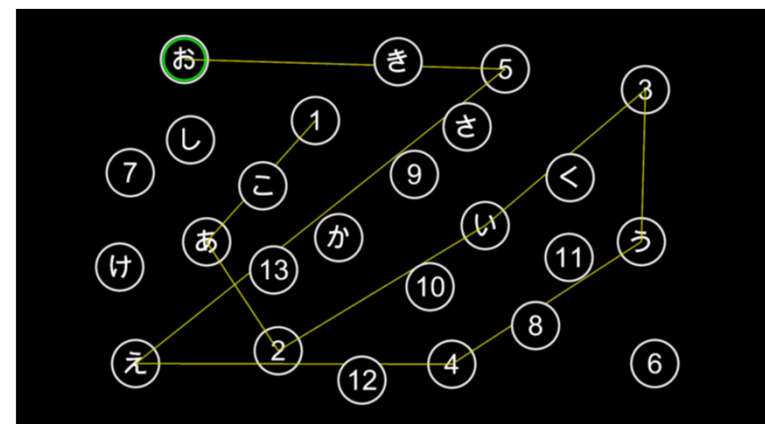
- ▶ 1944年にArmy Individual Test Batteryの一部として開発
- ▶ 脳損傷の影響を非常に受けやすいことから、広く使われる神経心理学的検査
- ▶ **Part A**...紙に書かれた数字をできるだけ速く順に線で結んでいく
- ▶ **Part B**...数字と文字を交互に結ぶ(抑制や課題のシフティングなど**実行機能**を反映)

▶ 電子版TMT

- ▶ ゲームのように遊ぶことができる
 - ▶ 配置を毎回**ランダム**にできる
 - ▶ パターンの数(**難易度**)を自由に設定できる
 - ▶ タブレットPCを使えば**タッチ**で遊べる(ゲーム用アイトラッカーを使えば**視線**でも遊べる)
 - ▶ **データを残せる**ので、最終的な所要時間だけでなく詳細な分析も可能になる



Part A



Part B

TMT電子版

▶ (例) 視線によるPart A

トレイルメイキングテスト

参加者名 :

☒ Part A
☐ Part B

項目数 (5 ~ 50)

Random seed :

☒ 視線入力

停留時間 (秒) :

当たり判定領域 :

☒ 視線表示 (G)

H. Yoshida @ Hijiya University

(例) モグラたたきで実行機能の評価／訓練

- ▶ ワーキングメモリに対する**記憶負荷**を操作
 - ▶ **単一**ターゲット...ネズミのみがターゲット
 - ▶ **複数**ターゲット...ネズミ, ウシ, トラの3種類がターゲット
- ▶ 実行機能の**抑制機能**を評価
 - ▶ **ポジティブ**条件...ターゲットを叩く
 - ▶ **ネガティブ**条件...ターゲット以外を叩く

もぐらたたき

参加者名 : P0001

ゲーム時間 (秒) : 30

モグラの移動時間 (秒) : 0.5

モグラの待ち時間 (秒) : 1

出現間隔時間 (秒) : 1 ~ 2

ターゲットの数 : 5

デストラクタの数 : 5

ゲームをはじめる

☐ 視線入力を使用する。

停留時間 (秒) : 0.25

あたり判定領域倍率 : 1

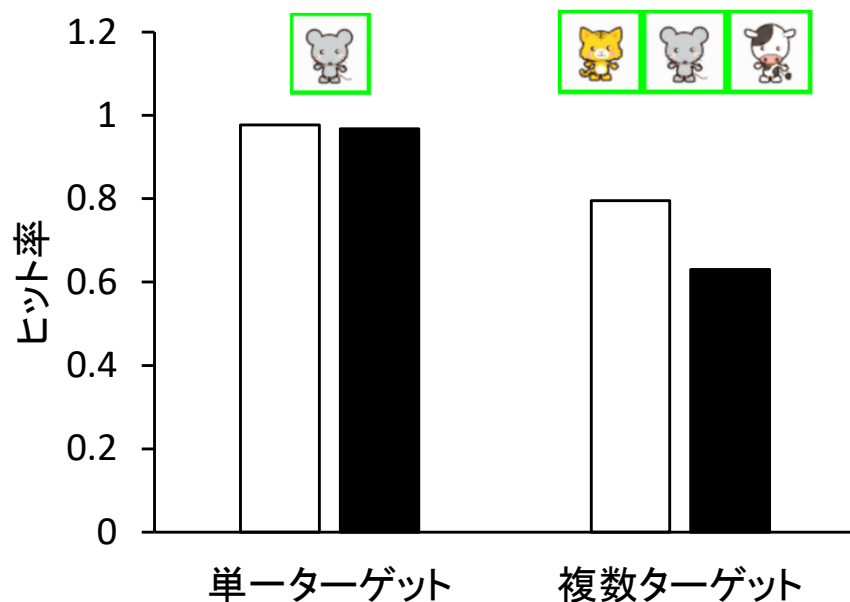
☒ ターゲット&デストラクタを表示する。



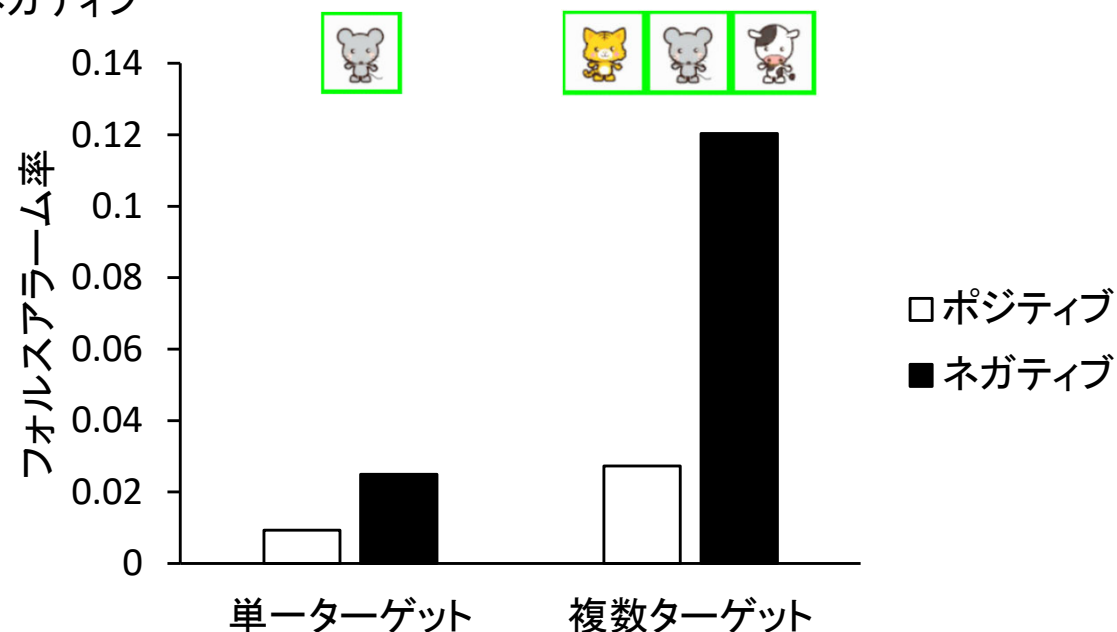
左クリック : ターゲットに指定 / 右クリック : デストラクタに指定

大学生15名の結果

- 出現位置12か所, ターゲット5匹, ディストラクタ5匹, モグラ移動時間500ms, モグラ停留時間1000ms, 出現間隔 (ISI) 1000~2000msでランダム, ゲーム時間30s



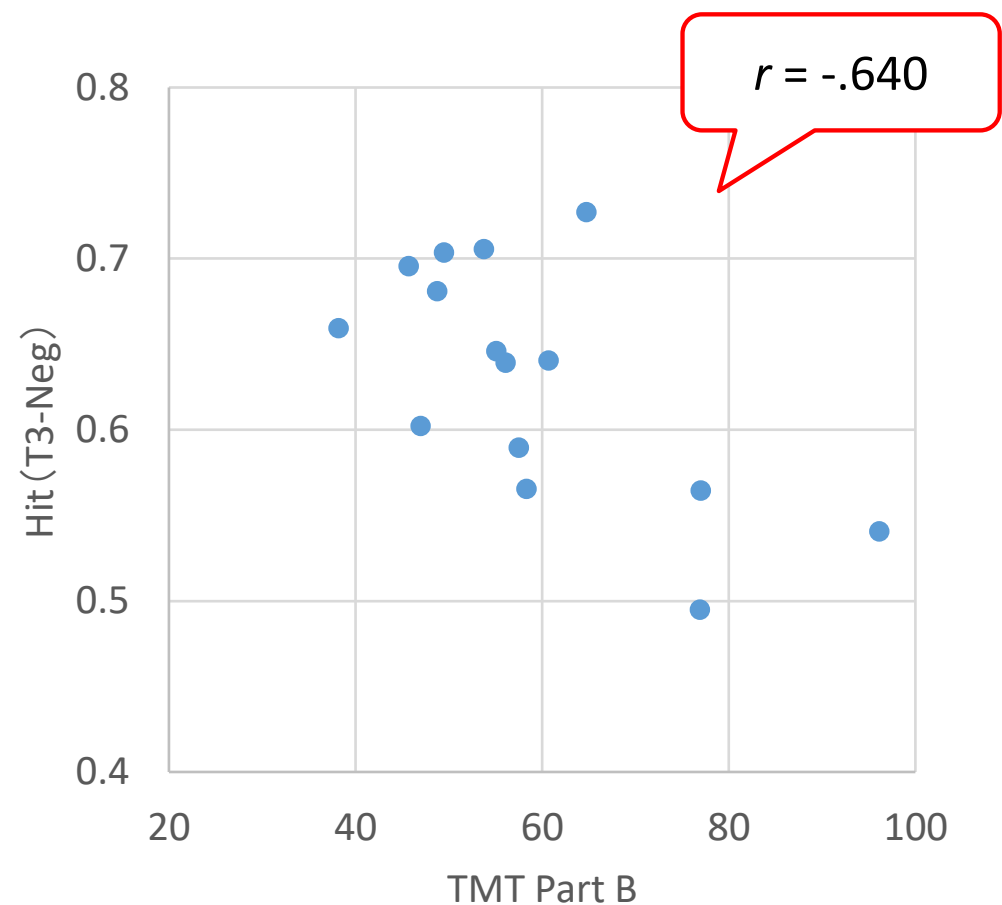
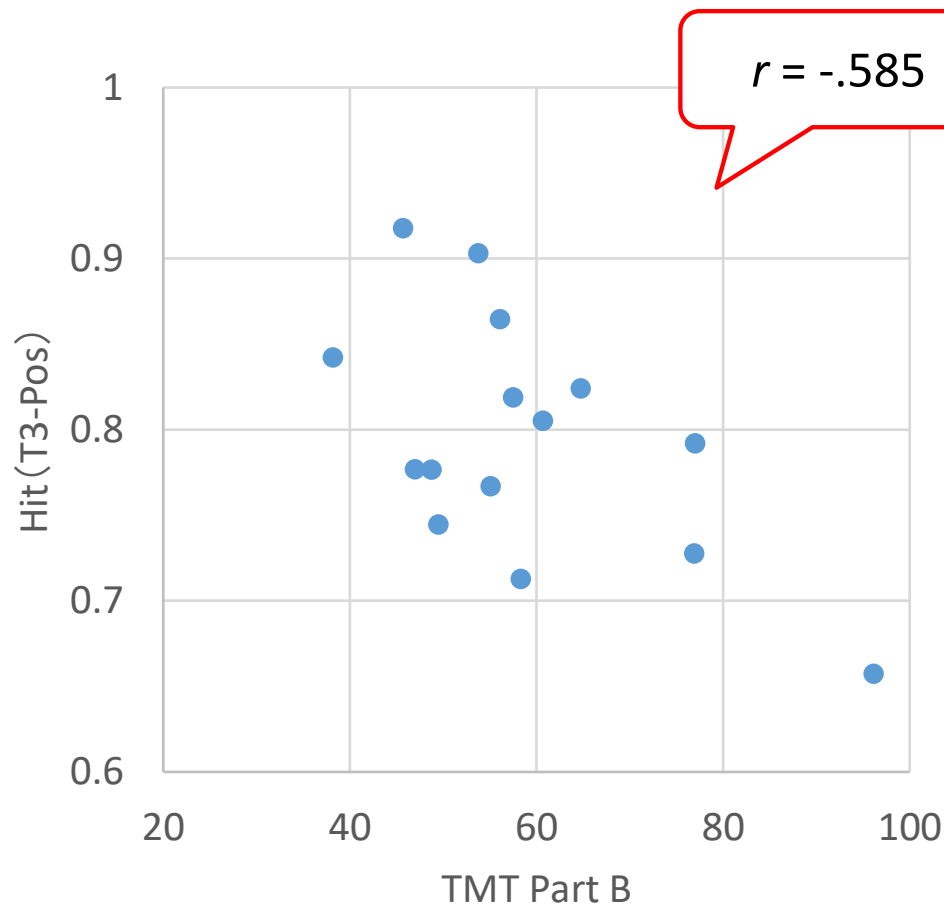
ターゲットに対するヒット率



非ターゲットに対する抑制失敗

モグラたたきとTMTの関連性

- ▶ ターゲットが3種類のときのポジティブ・ネガティブ試行のヒット率と、TMTのPart Bの遂行時間との間に有意な相関

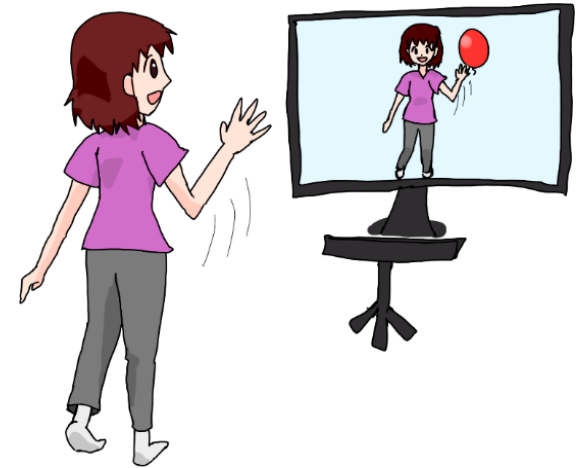
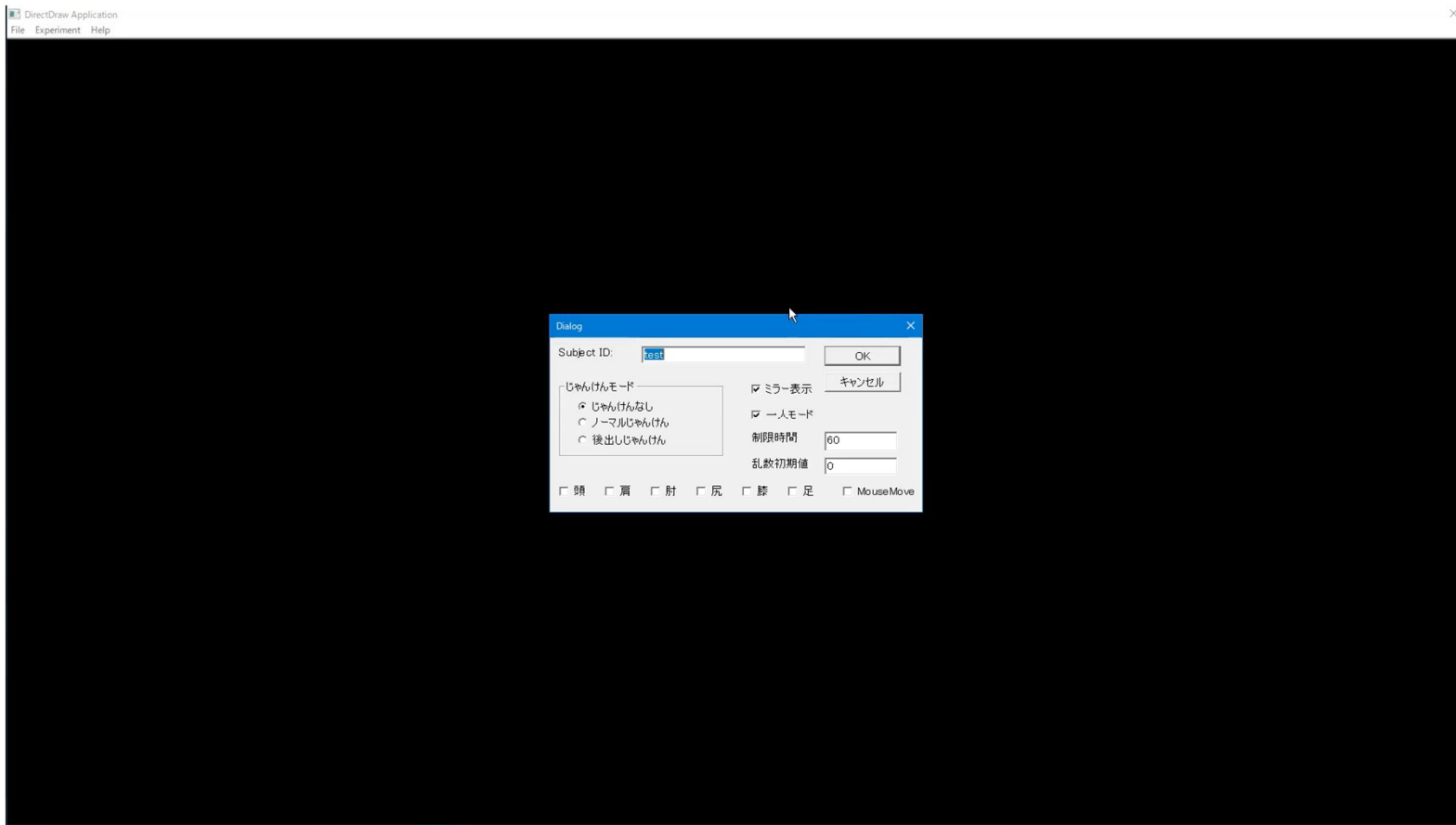


身体センサでできること



(例) 拡張現実 (AR) を活用した風船割りゲーム

- ▶ 画面に写った自分の身体像を使って標的位置へ身体を動かす
- ▶ 鏡の条件 (ミラー, 反転ミラー) やじゃんけんの条件 (なし, 通常ルール, 後出しルール) を変えて抑制機能等についても評価 (身体版 Stroop 課題)



風船割りゲームの結果例

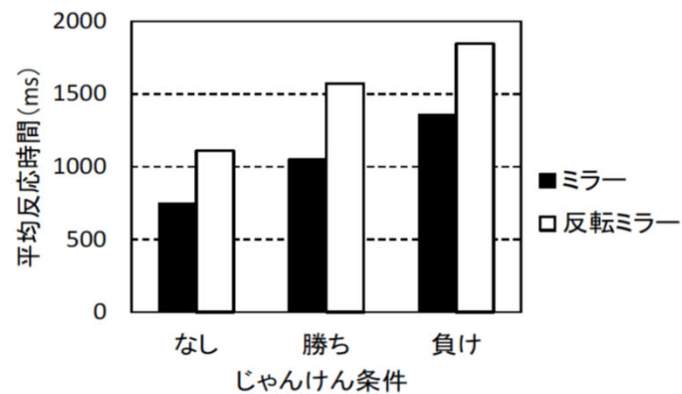


Figure 1. 実験結果 (大学生)

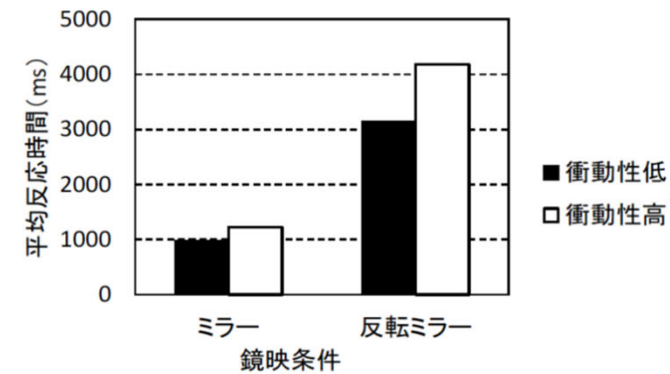


Figure 2. 実験結果 (PDD 児)

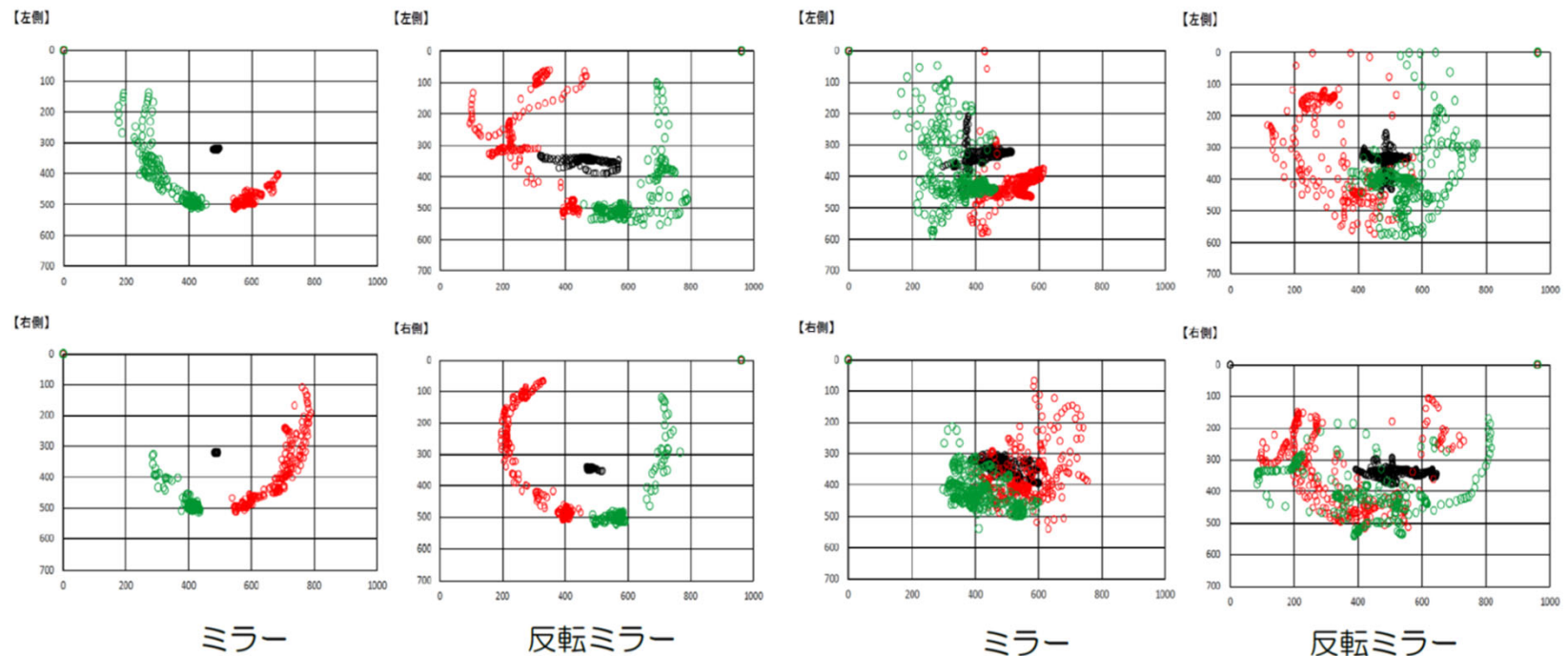


Figure 3. 運動軌跡の例 (左:低衝動児, 右:高衝動児)

仮想現実(VR)技術と「身体」

- ▶ Society 5.0時代の「脳－身体」問題
 - ▶ 身体＝脳と密接に繋がった反応システム
- ▶ 心理学的視点から見た問題
 - ▶ 身体イメージの再構成
 - ▶ ミラーニューロン(mirror neuron)と模倣(imitation)
 - ▶ 心の理論のような社会的知性と視点取得(perspective taking)
 - ▶ 身体が媒介する共感性(empathy)
- ▶ 脳と身体の繋がりを活用したリハビリテーション

