

シルエットパズル問題に対応した心理学実験用タブレットアプリの開発

Development of a Tablet Application for Psychological Experiments Corresponding to Silhouette Puzzle Problems

今井 大智, 小島 篤博

Taichi IMAI, Atsuhiko KOJIMA

大阪公立大学大学院情報学研究科

Graduate School of Informatics, Osaka Metropolitan University

Email: sc23996g@st.omu.ac.jp

あらまし：現行の心理学実験環境には効率性・柔軟性・再現性の3つの面から課題がある。そこでPCや人を介して行う方式からタブレット環境へ移行することで、操作性やデータの収集性は解消できると考える。本研究では、心理学洞察問題のシルエットパズルに着目し、過去に実施された実験をタブレット上で再現するアプリを開発する。また、タブレット環境にて現行の実験環境と同等の結果が得られるか評価実験を行い、本手法の有効性を確認する。

キーワード：シルエットパズル, 心理学実験, タブレット端末, 洞察問題, 再現性

1. はじめに

PC や人を仲介する既存の心理学実験環境には 3 つの課題がある。

・効率性

被験者ごとに PC の準備や実験者の帯同が必要であり、それぞれデータの記録性・収集に欠ける点

・柔軟性

心理学実験用ソフトウェアとして代表的な PsychoPy や MATLAB において、実験条件の編集に専門的なプログラミング知識が必要である点

・再現性

PC 画面上に問題が表示され、マウスを用いてカーソルを動かす場合に、意図しない認知プロセスが発生し、これが実験の妨げとなりうる点 (図 1)

これらの操作性やデータの収集性の課題は、実験環境をタブレットに移行することで解消できると考える。

そこで本研究では、心理学実験環境の向上を目的とし、効率性・柔軟性・再現性の観点からタブレットで心理学実験を行えるようなアプリ開発と、現行の実験環境で得られる結果と同等の結果をタブレット環境で得られるかを検証する評価実験を行う。

2. 関連研究

本研究では、まず過去に行われた心理学実験から 1 つを選択し、これがタブレットのアプリケーション内で完結するようなシステムを開発する。

選択するのに相応しい心理学実験の根拠として、以下の関連研究を示す。

2.1 洞察問題としての T パズル

洞察問題とは、その問題の解決に特別な前提知識を必要とせず、閃きが解決の鍵を握る問題であり、近年心理学の分野で盛んに議論が行われているテーマである。



図 1 意図しない認知プロセス

高岸⁽¹⁾は洞察問題解決の論文の中で、その一種である T パズルが最も用いられてきた題材であると述べている。また、“図形パズルの中では、ピースの少なさと難易度において最高のパズルである”と評価している。このような経緯から本研究では T パズルをはじめとするシルエットパズル問題を取り上げる。

2.2 サブリミナルカットによる閃き促進

洞察問題を扱う研究において、その解決の鍵となる閃きを何らかの刺激によって促進することができるかという趣旨のものが多く見られる。その一例として西村ら⁽²⁾の研究では、T パズルを題材とし、サブリミナルカットという刺激がひらめきの促進にどう影響を与えるかという PC 実験が行われている。刺激を与えない群と比較した対照実験では、与えた群の方が与えない群の半分の時間でパズル課題を解決できるという結果となった。本研究では当先行研究をタブレットアプリとして再現する。

3. 研究方法

3.1 アプリ開発

2.2 先行研究での実験内容を iPad アプリケーション内で完結できるシステムを開発する。開発言語は SwiftUI であり、iPad 第 9 世代以降にて動作する。実験フロー (図 2) は以下の通りである。



図2 実験フロー

①被験者番号選択

ドラムロールから指定の被験者番号を選択する。これには実験データを番号で管理する役割と、2つの実験群に分類する役割をもたせる。なお、公平性の観点から被験者自身がどちらの実験群に分類されたかはわからない設計とした。

②動画を観る

パズル課題前に実験群ごとに刺激動画を見せる必要がある。AVKit フレームワークを用いて実装した。①で奇数番号を選んだ場合はサブリミナルカット刺激を含んだ動画⁽³⁾を、偶数番号を選んだ場合は刺激を挿入しない動画を表示するというように分岐させる。

③パズル課題前

次のパズル課題の内容を説明する文を表示する。

④パズル操作

再現性向上の観点から、直感的な操作感に。知のずれを解消できるよう T パズルを実装した。マウスなどの「動かすもの」と画面上で「動くもの」が同一でない PC 環境における認知プロセスの課題を解決するため、コマンドライクでなく直感的な 2～3 操作に絞った。

A. 1 本指で平行移動 (図3)

ピースをタッチし、そのままスライドさせるとピースがついてくる。ピースは半透明にしており、重なった場合でも重なり順下のピースを視認できる。

B. 2 本指でピース回転 (図3)

2 本指で同じピースをタッチし、回転させるようにジェスチャーすると、ピースが回転を始める。回転中、15° 刻みの角度でスナップする。

C. ダブルタップで反転

シルエットパズルによっては反転操作を要するため、本操作を実装予定である。

⑤実験終了

パズルに正解すると、実験終了画面に遷移する。

3.2 評価実験

アプリの有効性を検証するため、開発した iPad 環境と従来の環境による実験結果を比較する評価実験を行う必要がある。先行研究では、27名の被験者を扱ったことから同規模程度で実験を実施予定である。

4. 今後の課題

今後の課題として、以下の2点が挙げられる。

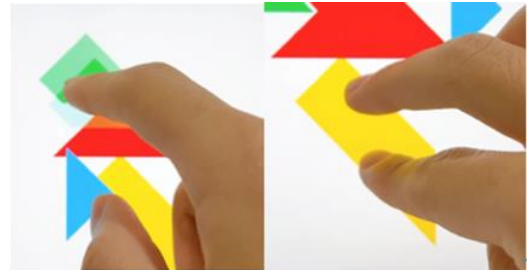


図3 (左) 平行移動操作 (右) 回転操作

・実験データのクラウド収集

効率性向上の観点から、複数端末での実験を想定し、被験者番号や課題解決時間等の実験データを1箇所に集められるようにする。

・他シルエットパズルへの拡張機能

柔軟性向上の観点から、現在 T パズルのみに対応する本システムを他のシルエットパズルや洞察問題に対応できるような機能を実装する。

5. まとめ

本研究では、心理学実験環境の向上を目的に T パズル問題に関する先行研究の中の実験を iPad 用アプリケーションとして再現した。

効率性・柔軟性・再現性が現状の課題であり、特に今回は再現性に着目したパズル操作を直感的にする工夫を施した。今後、他のシルエットパズルにカスタマイズできる機能やデータ収集をリアルタイムで行うクラウド化の検討を行い、有用性を高める。

参考文献

- (1) 西村友, 鈴木宏昭: “洞察問題解決の制約緩和における潜在的情報処理”, 認知科学, 13 巻 1 号, pp.136-138 (2006)
- (2) 高岸悟: “「T パズルは洞察問題ではない」の実験的証明”, 2016 年度日本認知科学会第 33 回大会, pp.1-24
- (3) 現代メディア (講談社): “あなたの記憶にかかっているバイアスを心理科学的に検証してみた”, <https://gendai.media/articles/-/76549?page=4> (参照 2024.1.26)