

競馬観戦時における着目馬識別を可能にする 忘却を考慮したパズル型勝負服記憶支援手法の提案

宮崎 勇輝^{1,a)} 中村 聡史¹

概要：競馬観戦において騎手が着用する勝負服で競走馬を識別するニーズがある。しかし勝負服には似ている服が多く存在するうえ、毎レース識別したい勝負服は異なるため、似た勝負服を識別可能な程度に記憶にしようとしてレース後すぐ忘却することができず、競馬観戦中に混同を引き起こす。そこで本研究では、勝負服を分割し元に戻すことで勝負服を記憶する、忘却を考慮したパズル型記憶促進手法を提案した。またパズル手法の有効性を検証するため、勝負服を記憶する際に利用されている塗り絵手法との再認実験による比較実験を行った。実験の結果、再認テストは両手法ともに好成績であったが、塗り絵手法は忘却性が低く、前回記憶した勝負服が次の再認テストに影響を及ぼしていることが明らかになった。また、パズル手法の方が類似勝負服との違いを意識することができ、塗り絵手法より勝負服識別のために長期的に利用したいと評価された。

キーワード：競馬観戦、勝負服、パズル、塗り絵、記憶、模様識別

1. はじめに

競馬は騎手が競走馬に乗り、順位を競うスポーツ [1] である。この競技では一つのレースに最低5頭、最大18頭の競走馬が出走し、レース中には出走馬から自分の応援している馬を見つけ観戦する。特定の競走馬を観戦中に識別する要素として、馬番^{*1}、競走馬の毛色、帽色^{*2}、騎手が着用する勝負服などが挙げられる。中でも勝馬投票券を購入する際に用いる馬番で競走馬を識別することが多いが、ゼッケンは鞍の下に装着しているため近くの馬の陰になり馬番が見えないといった状況も頻繁に起こり得る^{*3} (図1)。また、馬番以外の識別要素である毛色は8種類あり、個体数が少なく特徴的な白毛や芦毛の馬でないと識別は難しい。使用される帽色も最大8色で同レースに同色帽が複数使用される場合も多いため、帽色のみで一意的に識別することは難しい。

一方、馬番や毛色、帽色以外の識別要素である勝負服は種類が多く存在し基本的にユニークであり馬体や騎手の陰に隠れることが少ないため、観戦者が競馬を観戦する上で勝負服を用いることは有効な識別材料となる。しかし、勝

負服に使用できる色や模様には規定^{*4}があるため、配色や模様が酷似している勝負服が多く存在する^{*5} (図2)。そのような勝負服が同レースに複数使用されていると識別したい競走馬を識別することが困難になり、レース観戦の楽しさが減少してしまうという問題がある。また、勝負服は馬主が所有することが多いため、毎レース応援する競走馬の勝負服は異なることが多い。さらに、特定の騎手を応援したい場合、前回着用していた勝負服とは違う勝負服を次のレースで着用していることがあるため、識別したい勝負服は毎レース異なることがほとんどである。従って、競馬観戦においては一度記憶した勝負服を次のレースまでには忘れる必要があり、強すぎる記憶支援手法は使用できないという問題もある。

そこで本研究では、競馬の観戦、特にシステムによる補助が困難な競馬場での現地観戦において似た勝負服をレース開始前に識別可能にするとともに、レース後すぐに忘却可能とする手法を提案する。具体的には、勝負服を分割してランダムに配置し、再び元に戻すパズル手法を利用することで、記憶と忘却を達成する。また、模様の記憶支援として用いられることのある塗り絵手法と比較し、パズル手法の方が似た模様や配色を区別する力を向上させる効果が高いかどうか、記憶対象をすぐに忘却することができるか

¹ 明治大学
Meiji University

^{a)} miyazaki@nkmr-lab.org

^{*1} 競走馬の鞍の下に装着するゼッケンに描かれた数字

^{*2} 騎手が被る帽子の色

^{*3} 2024年5月12日(日曜)2回東京8日11R

^{*4} 日本中央競馬会競馬施行規程

^{*5} 2024年8月24日(土曜)3回新潟5日10R



図 1: JRA によるトラッキングを付与したレース映像
馬番が見えない競走馬がいる



図 3: France Galop による勝負服を用いた
トラッキング表示システム

どうかを明らかにする。



図 2: 模様や配色が酷似している勝負服
(左) (有) シルクレーシング (中) 前田晋二 (右) 土井肇

2. 関連研究

2.1 既存の競馬観戦支援手法

競馬を主催している団体もレース中の各馬の位置がわからなくなるという同様の問題の解決にレーストラッキングシステムを使用し取り組んでいる。東京優駿や有馬記念などの競走を主催している日本中央競馬会（以降 JRA と呼称）は GNSS センサーによるトラッキングシステム（図 1）の運用を 2023 年 4 月から一部の主要レースでのみ開始しており [2]、このシステムによって初心者でも一目で自分の応援している馬がどこを走っているのか簡単に見つけることができる。しかしこのトラッキングシステムは、最もレースが白熱するゴールの手前付近は表示が消えることが多く、トラッキングシステムだけを頼りに観戦することは難しい。これは実際のレースとオーバーレイされた表示とは約 1.5 秒の遅延が存在する [3] ため、ゴールするまでトラッキングを表示してしまうと、実際の着順とトラッキングによる着順の齟齬が生じてしまうためであると考えられる。JRA だけでなく、地方競馬全国協会による地方競馬や France Galop によるフランスでの競馬（図 3）など海外でもトラッキングシステムを導入していることが多いが、同様にほとんどの場合ゴール直前ではトラッキングが表示されない。

JRA のトラッキングシステムの表示方法は帽色で塗りつぶした丸型に馬番を記し、各馬の位置にそれを配置した

ものである。一方、勝負服を現在の順位ごと横一列に並べた表示方法も存在する。海外の競馬ではこのような表示が一般的*6（図 3）であり、この表示方法は現在の順位を把握しやすいという利点があるが、各馬がどの程度離れているのか、どの馬の横につけているのか、前が塞がっているのかなどの、レースの詳細な流れに関する情報がわからないという欠点がある。

競馬の観戦支援に関する研究は行われているが、その多くが画像認識を使用したものである。平野ら [4] は、競馬中継や競馬動画中の特定騎手を追跡するために、帽色と勝負服の色の組み合わせが特徴的であることに着目した画像認識手法を提案した。この手法では、実使用上十分な速度での追跡処理を可能にしたが、対象が画面外に移動したのち再び画面内に移動した場合の追跡処理などに課題がある。Ng ら [5] は、競馬における場内の障害物やカメラの切り替えによるオブジェクト追跡の困難性に着目し、画像生成による人工的な馬の姿勢や軌道の拡張データを用いた複数物体追跡法を提案した。この手法により追跡精度が大幅に向上したが、依然としてカメラ切り替えによる追跡精度には課題が残っている。

以上のように、競馬の観戦支援研究の多くが画像認識を利用したものであるが、リアルタイム性の問題や設備環境の問題から、競馬場での現地観戦における支援としては不十分であると考えられる。現地では場内の大型表示スクリーンを見て観戦することも多いが、目の前を駆け抜ける競走馬の白熱した攻防を直接見ることも競馬観戦の醍醐味 [6] [7] であるため、こういった画像認識による支援やトラッキングシステムのみには頼るのではなく、自ら各競走馬を識別可能にしておくことが重要である。そのため、本研究では観戦者が事前に競走馬を識別可能にし、競走中はシステムによる補助を用いずに満足に観戦できることを目標としている。

*6 2024 年 10 月 6 日 Paris-Longchamp5R

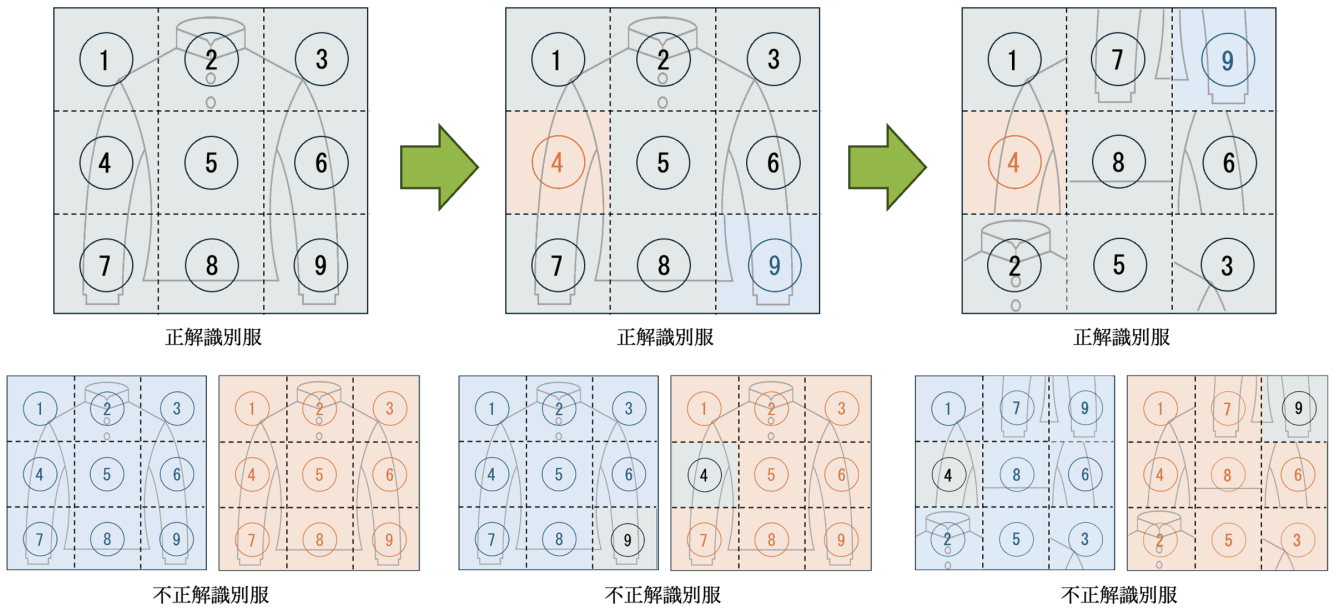


図 4: パズル生成アルゴリズム

(1) セルに分割 (2) 同座標セル間での交換 (3) セルをシャッフル

2.2 ジグソーパズルを用いた記憶支援の研究

本研究では勝負服などの類似模様の認知や識別には、ジグソーパズルのような断片を組み立てる作業が有効なのではないかと考えた。

Santhoshら [8] は、歯磨き手順が描かれたパズルピースを参加者が正しく組み立てることで適切な歯磨き方法を完成させるパズルを提案し、従来の歯科保健教育やビデオ指導法よりも思春期の子どもの歯磨き知識、歯垢、歯肉の状態において大幅な改善が認められたことを明らかにした。また、Fisslerら [9] は、ジグソーパズルが複数の認知能力を強く刺激し、長期的なパズル経験が認知機能の低下を予防する可能性を示した。上記のようなジグソーパズルと認知に関する研究は行われているが、ジグソーパズルが似た模様や配色の記憶支援や識別支援となるといった研究は十分に行われていない。

2.3 塗り絵による記憶支援の研究

塗り絵を応用して記憶支援や認知能力向上を行う研究も数多くされている。

Nakagawaら [10] は、水族館では来館者の再訪やペンギンへの興味に繋げるため、ペンギンの腹部模様のユニーク性に注目し、腹部模様を塗り絵することによって個体を識別しそのペンギンの情報を提示するシステムを提案した。また実験により記憶に残ることを明らかにしている。Holtら [11] は、塗り絵をすることで不安が軽減され、注意力が向上するとともに、独創的な発想に関する認知能力が大幅に向上する可能性を述べた。Essenら [12] は、小学生に算数の文章題の絵を描くように勧めることで、小学5年生

における問題解決能力が向上することを明らかにした。また、競馬実況者がレースの前に各競走馬を暗記するために勝負服の塗り絵を行うこと [13] [14] は知られているため、競馬の勝負服識別記憶支援に関しても塗り絵が効果的である可能性は高い。しかし、競馬では最後の予要素である返し馬*7から発走まで約10分程度であることからなるべく短時間で実行できるだけでなく、記憶の混同を避け、前回記憶した内容をすぐに忘却できることが望ましい。塗り絵手法によってカラフルである勝負服を塗り絵することは比較的時間がかかる作業であり認知負荷が高いため、忘却性が低く、継続的に塗り絵をすることに抵抗がある可能性が考えられる。本研究では、塗り絵手法を提案手法であるパズル手法との比較手法として検証する。

3. 提案手法

本研究では、現地競馬観戦において、似た勝負服を識別可能にするだけでなく、レース後すぐにその記憶を忘却可能とする、パズル手法を提案する。

このパズル手法では、まずユーザは識別対象とする勝負服を選定する。次に、同レースに出走する勝負服の中から、選定した勝負服に類似した勝負服を2つ選定し、合計3つの勝負服を同時に提示する。その後、それぞれの勝負服をセルに分割し、各勝負服内でセルを入れ替えるだけでなく、異なる勝負服間でもセルを入れ替えユーザに提示する。ユーザは提示された3つの勝負服間のセルについて、特に識別対象とする勝負服を完成させることを目的として並び替えや入れ替えを行い、その過程で識別のための記憶

*7 レース直前の軽いウォーミングアップ

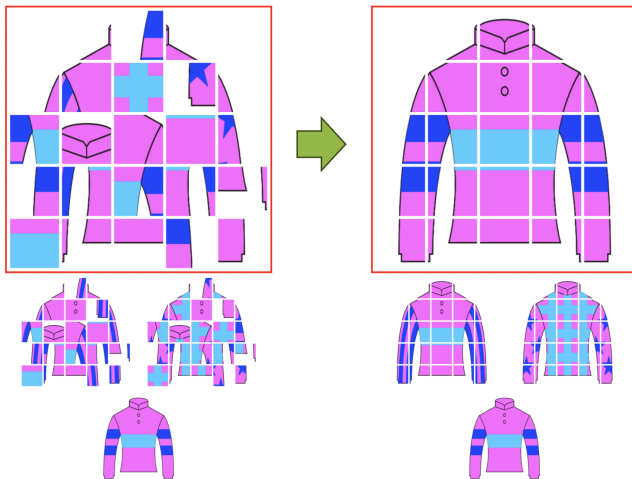


図 5: パズル手法

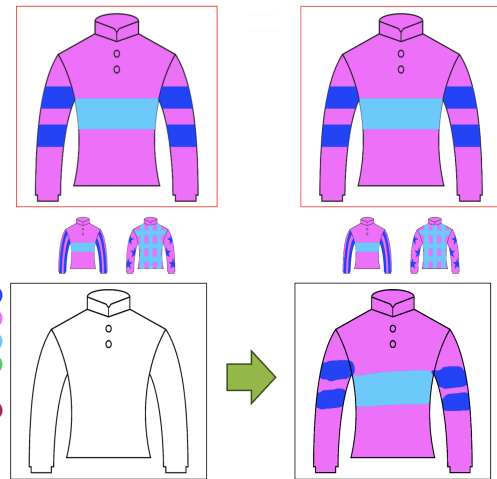


図 6: 塗り絵手法

を残そうとするものである。

図 4 にパズルを生成する手順を示す。なお、識別する対象を正解識別服、類似勝負服として提示する対象を不正解識別服と呼称する。

- (1) 各勝負服群をセルに分割
- (2) 幾つかのグリッド内の同座標セルを正解識別服と不正解識別服との間で交換
- (3) 正解識別服内でセルをシャッフル
- (4) 正解識別服と同等のシャッフルを不正解識別服で実行

図 5 は、この一連の動作が完了した時のパズルの見た目である。赤枠で強調表示されている勝負服が正解識別服で、中段の勝負服が不正解識別服である。また、パズルの正解として下段に完成された正解識別服を表示した。

パズルにおいてユーザが可能な操作を以下に示す。

- (1) 正解識別服内でのセル交換
- (2) 正解識別服と不正解識別服の同一座標間セル交換

以上の 2 つの操作を使いユーザはパズルの完成を目指すことになる。(1) のセル交換は不正解識別服にも同期するので、正解識別服のみ操作するだけで不正解識別服のパズルも完成される。ユーザは (1) の操作によって正解識別服の模様や色自体を記憶し、(2) の操作によって類似勝負服間の模様や色の差について記憶することができる。と考える。

4. 実験

4.1 実験概要

実験の目的は、提案するパズル手法の記憶容易性および忘却性について明らかにすることである。ここでは正解勝負服と不正解勝負服を同時に提示し、手法を用いてその中から 1 つを正解識別服として記憶するタスクを行い、それらに加えて非類似の勝負服を混ぜることで、正解識別服を選択する再認テストを行う。なお、提案手法であるパズル手法との比較手法として、競馬実況者がレースの前に各競走馬を暗記するために勝負服の塗り絵を行うこと [13] [14]

があるため、勝負服を塗り絵することで勝負服の識別支援を行う塗り絵手法 (図 6) を比較手法として用いる。

本実験では以下の仮説を検証する。

- パズル手法は類似勝負服同士の違いに着目し記憶することができるため類似勝負服から特定勝負服を見つけるまでの時間が短く、正確に識別することができる。
- パズル手法はセルの選択と入れ替えという簡単な操作によって勝負服を記憶することができるため手法実行負荷が低く長期利用に適している。
- パズル手法は認知負荷が少ないため忘却性が高く、識別に前回記憶が影響を与えない。

4.2 実験設計

実験参加者は大学生・大学院生の 12 名であり、6 名ずつ 2 つのグループに分けた。順序効果を考慮し、一方のグループは 1 日目にパズル手法、2 日目に塗り絵手法を行い、もう一方のグループはその逆の順序で取り組んでもらうこととした。また、パズル手法、塗り絵手法ともに実験参加者には 3 つの類似勝負服の中から 1 つを正解識別服、2 つを不正解識別服として提示し手法により正解識別服を記憶してもらった。この正解識別服を手法によって記憶するタスクを、異なる類似勝負服で 3 回行った後、再認テストへと移行してもらうことで、各手法の記憶効果を検証する。なお、予備実験で時間を空けずにすぐ再認テストを実施したところ、記憶に残りすぎていたという問題があった。そのため、再認テストの前には 2 分間のインターバルを取り、実験参加者には ChatGPT により生成された競馬に関する文章を提示しそれを読んでもらった。

1 回の実験の制限時間について、予備実験で 120 秒以内でパズル手法と塗り絵手法を完成させることができるかの検証を行なったところ、手法の実行時間に 2 倍程度の差が生じた (図 7)。そのため、本実験では各パズル、各塗り絵のタスク時間と勝負服を見る視覚刺激の統制を行う必要

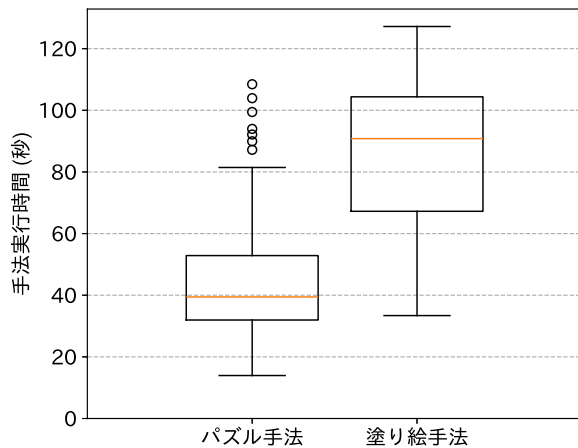


図 7: 予備実験での各手法実行時間



図 8: 再認テスト実行画面

があると判断し、どちらも1分の制限時間を設け、時間が経過するまで次のタスクへと移行できないようにした。また、制限時間は画面右上にタイマーを表示することで実験参加者は任意のタイミングで時間を確認することができ、残り10秒を過ぎると強調表示される仕様とした。

システムは React.js を用いて実装した。また、実験では使用デバイスとして iPad Pro (12.9 インチ) と Apple Pencil を使用した。実験にて使用した勝負服の画像は「オリジナル勝負服シミュレーター」[15]によって生成された画像を使用した。

4.3 比較する手法

- **パズル手法:** 本実験においては、生成された3つの類似服をそれぞれ5×5の正方グリッドに分割した。同座標セル交換では、セルにおいて勝負服の模様の特徴が現れる部分を13個選定し、その13個からランダムに6つ選択し、正解識別服と2つの不正解識別服との間で3個ずつ交換した。また、同一勝負服内でのシャッフルは6回行った。このパラメータは1回の手法実行が長くても1分以内で実行できるように調整した値である。
- **塗り絵手法:** 図6のように塗り絵手法ではパズル手法と同じように上段に正解識別服を赤枠で囲い強調表示して配置し、中段に不正解識別服を並べて配置した。画面下部の黒枠で囲われた描画領域があり、その描画領域の左側にはペン色を変更できるボタンとペンの太さを変更できるボタンを配置した。また、塗り絵色は勝負服に使用される16種類の色と同じ色を配置し、ペンの太さ「小」は10px、「大」は30pxとした。

4.4 再認テスト

図8に再認テストで使用したシステムの画面を示す。表示する勝負服の数はJRAにおける最大出走頭数と同数である18種類とした。忘却性の仮説を検証するために、2回目と3回目の再認テストでは、前回の再認テストで表示した正解識別服を2つ、不正解識別服を1つ表示した。各勝負服は黒枠で囲われた領域内を、ランダムに設定された速度と方向に等速度で動き、黒枠に衝突すると反射する挙動とした。また、領域中央には当たり判定の無い黒く塗りつぶされた領域が存在する。以上の設計により、競馬特有の勝負服が他の勝負服や設置物により見え隠れすることで、勝負服の一部しか見えないことがあるという状況を擬似的に作り出した。

実験参加者は領域内の動いている勝負服群から正解識別服を3つ選択する。選択した勝負服は赤枠で囲われ、画面下部の領域外に一覧で表示され、選択を誤った場合は領域内で再選択するか、画面下部の一覧表示の該当勝負服を選択することで取り消すことができる。3つ選択されている状態でのみ画面右下に Finish ボタンが表示され、再認テストを終了することができ、終了時には正解識別服を一覧で表示し、参加者が正しい服を選択できたかどうかを確認することができる仕様とした。

4.5 類似・非類似勝負服生成アルゴリズム

パズル手法や塗り絵手法、再認テスト時の勝負服生成アルゴリズムを示す。まず生成する要素として胴背景色、胴模様、胴模様色、袖背景色、袖模様、袖模様色の6種類がある。それらの要素にJRAで使用される配色規定からランダムに属性を付与する。調整として実際使用されている

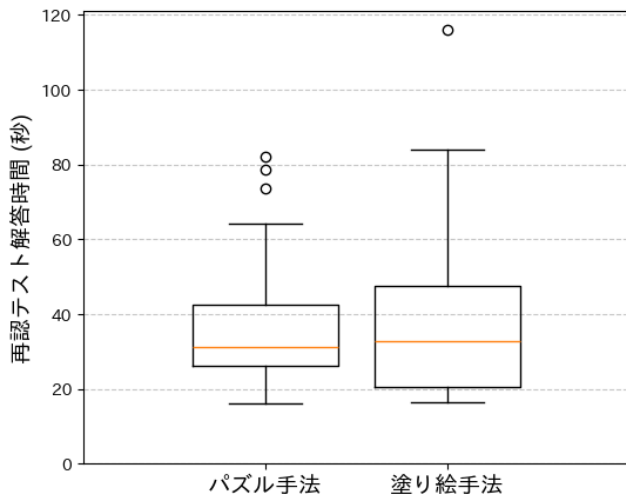


図 9: 再認テスト解答時間

表 1: アンケート結果

質問事項 (リカット尺度)	パズル手法	塗り絵手法
手法の難易度はどうでしたか? (1: 難しい~5: 簡単)	3.25	3.75
類似服との違いを意識できましたか? (1: できなかった~5: できた)	3.42	2.50
テストは難しかったですか? (1: 難しい~5: 簡単)	3.08	3.00
前回記憶した服をテスト中に思い出しましたか? (1: 思いさなかった~5: 思い出した)	2.67	4.25

勝負服では胴と袖に模様無しを選んでいることが多いので模様無しを属性として選ばれる確率を3倍に変更した。また JRA では胴模様に着帯を使用することを実質的に禁止していることから帯は選択から除外した。

ベースとなる勝負服と生成した勝負服間で先述の6種類の構成要素のうち共通する要素数を、類似度として定義した。類似勝負服については、必ず胴模様または袖模様を変更した上で類似度が3以上になるよう調整した。一方で、非類似勝負服については、正解識別服群と比較して類似度が2以下になるよう調整した。

4.6 実験手順

実験参加者には始めにその日実施する手法と再認テストの説明を行った。その説明中に、手法実行中は後の再認テストに向けて勝負服の違いを意識を向ける必要があることを両手法共に示した。全ての説明終了後、実験参加者に練習タスクとして本番と同等の過程を練習してもらった。また、練習と本番の間、再認テストが終了してから次のタスクを開始するまでの間には1分間の休憩を取った。本番タスクを3回終了した後、主観評価を得るためのアンケートに回答してもらい実験を終了した。

5. 結果

5.1 再認テスト

再認テストでの正答率は、パズル手法で108問中95問正解で88.0%、塗り絵手法で108問中93問正解で86.1%であった。再認テストを表示してから、全ての正解識別服を解答するまでの解答時間を表した図を図9に示す。両手法ともにほとんどが80秒以内に解答を完了しており、大きな差は手法間で存在しなかった。

5.2 手法の慣れ

実験参加者の各セットごとにおける手法実行時間を箱ひげ図として表したものを図10に示す。手法実行時間をパズル手法では最後のセル交換を行うまでの時間とし、塗り絵手法では最後に描画を行うまでの時間とした。この結果からパズル手法では手法を行うことによる慣れの影響が少ないことがわかる。塗り絵手法では時間制限直前まで細部の塗り絵や微修正を行う参加者が多かったため、パズル手法に比べて長い手法実行時間となっているが、全体としては慣れの影響が手法実行時間には表れていないことがわかる。

5.3 アンケート結果

アンケート結果を手法ごとに平均化したものを表1に示す。この結果から、実験参加者の主観評価として手法の難易度は塗り絵の方が簡単であると評価された。一方パズル手法の方が類似服との違いを意識でき、前回記憶した服を再認テスト中に思い出すことが少なかったと評価する参加者が多かった。また、再認テストの難易度に関しては両手法ほとんど同じ評価であった。両手法を実施した後に両手法を比較して回答してもらうアンケートでは、パズル手法の方が識別が容易になったと回答する実験参加者が多く、勝負服識別のため長期利用をするなら塗り絵手法よりパズル手法を用いたいと実験参加者12人全員が回答した。

6. 考察

6.1 手法ごとの忘却性

本実験では、休憩前に覚えた勝負服を休憩後に思い出してしまうという忘却性の仮説を検証するために、前回セットの正解識別服と不正解識別服の一部を次回の再認テストで登場させていた。表2は再認テストにおいて選択した順番ごとの正答率を、前回の再認テストが存在しない1セット目と2, 3セット目で分けた表である。1セット目の正答率は両手法同じであるが、2, 3セット目では塗り絵手法の方がパズル手法に比べて正答率が下がっていた。また、2, 3セット目で前回記憶した服を選択している回数はパズル手法で4回、塗り絵手法で8回あった。以上より塗り絵

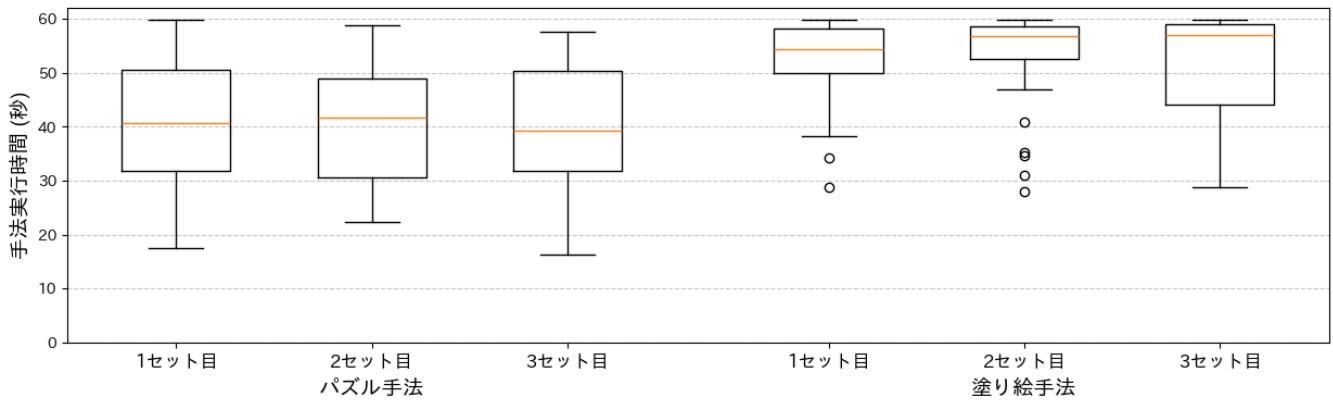


図 10: 各セットごとの手法実行時間



図 11: 描画難易度の高い模様

順番より早く選択されているかどうかを手法ごとに求めた。図 11 の格子、元禄、ダイヤモンド、うろこが胴体もしくは袖に存在する勝負服を描写に時間がかかる服として定義した。結果として、パズル手法では 58.0% 塗り絵手法では 87.5% 提示順番より早く選択されており、塗り絵手法の方が描画難易度の高い服に関しては提示順番より早く選択されていることがわかった。この結果から、塗り絵手法では記憶強度が描画難易度に左右される可能性が示唆された。

表 2: 再認テストにて選択した順番ごとの正答率

選択順番	パズル手法			塗り絵手法		
	1	2	3	1	2	3
1 セット目	100.0%	100.0%	83.0%	100.0%	100.0%	83.0%
2, 3 セット目	87.5%	95.8%	75.0%	83.0%	95.8%	66.6%

表 3: 再認テストにおける手法内提示順番に対する選択率

	手法内提示順番					
	パズル手法			塗り絵手法		
	1 番目	2 番目	3 番目	1 番目	2 番目	3 番目
選択順番 1	33.3%	30.6%	27.8%	25.0%	25.0%	38.9%
2	13.9%	44.4%	38.9%	19.4%	41.7%	36.1%
3	38.9%	13.9%	22.2%	33.3%	16.7%	22.2%

手法はパズル手法に比べて忘却性が低く、前回セットの記憶が次の再認テストに影響を及ぼしていることが明らかになった。

6.2 再認順番

再認テストでは任意の勝負服を任意の順番で選択できた。そこで、正解識別服の選択順と手法内で提示した順番の関係を表したのが表 3 である。塗り絵手法では最初に選択した勝負服が最後に塗り絵を行った勝負服である確率が最も高く、最後に選択した勝負服が最初に塗り絵を行った勝負服である確率が最も高い結果になっている。これは、塗り絵手法は記憶強度が強いため、最も新しく覚えた勝負服をすぐ想起し、選択していることを示唆している。

また、塗り絵手法において記憶強度が高くなると考えられる、塗り絵の難易度が高い服が再認テストにおいて提示

6.3 記述式アンケート

手法の何が意識向上に繋がったかの回答を求めた設問において、パズル手法では「識別対象との入れ替えの際に、違いを意識できた」「先に服の形を完成させてから色を見てたので、最初の方は全く違いを意識してなかった。後半は色々見比べながら入れ替えていた。」など、類似勝負服との交換を行う際に違いを意識できたと回答する実験参加者が多かった。一方、塗り絵手法では「塗り絵をするのにいっぱいいっぱい違いにまで意識できなかった」「あんまり他の服と比較して塗り絵をするっていうよりも、お手本をじっくり見て描いたって感じだった」など、塗り絵を終わらせることに意識を向け、類似勝負服との違いには意識を割けなかったと回答する実験参加者が多かった。

また、手法に関して良い点や悪い点の感想を求めた設問において、パズル手法の良い点では「多少の慣れが必要かなど最初の 1 回目は思ったけど、慣れたらとても使いやすかったし覚えやすかった。」「サクサク操作できて、爽快でした。」など、パズルの操作が直感的であると多く回答されたが、悪い点として「パズルでは一マス一マスの間空いており、お手本と若干違うので、ちょっとだけ違和感がありました。」「おそらく正しくパズルを完成させたと思うが、胴体部分が十字模様になっている時、パズルの十字部分がわずかにつながっていないようにも見えた。」などデザイン面に違和感を覚える実験参加者が一定数いた。一方、塗り絵手法の良い点では「細かな模様の色などは実際に色を選択して塗るので覚えやすかった」「覚えようと意識しな

くても結構覚えられた気がします。模様が複雑だと塗るのがちょっと大変でした。」など、簡単に勝負服を記憶することができるという回答する実験参加者がいたが、悪い点として「最初のいくつかははっきりと覚えられたが、後半塗っていたものが混同してきて、直前にどれを塗っていたのか分からなくなった。」「前に出てきたやつと似たやつがテストに出てくると今覚えるべきだったのはどれだったのか咄嗟の判断ができなかった。」など、前回の塗り絵の記憶が強く残ってしまい、再認テストに悪い影響を及ぼしたと回答する参加者が多かった。

さらに、パズル手法と塗り絵手法を比較して感想を求めた設問では、「塗り絵は記憶に残りすぎる一方で、パズルは程よく覚えられていいと思った。」「服としての形を完成させるよりも類似服と模様を入れ替える操作のほうが模様を覚えるのには役立つのかも…?」「塗り絵はパズルに比べて手間なのでより覚えられたかなと思います。似ている勝負服との違いまで着目することができませんでした。塗り絵はダイヤとか四角とかスタンプみたいに押せると楽になりそうです。」など、塗り絵手法はパズル手法に比べて忘却性が低いこと、パズル手法は特に類似服間での交換が模様を覚えるのに有効であることが主観評価からも明らかになった。

7. まとめ

本研究では競馬の現地観戦支援を行うために、勝負服に着目し似ている勝負服を識別するための忘却を考慮したパズル型勝負服記憶促進手法の提案と検証を行った。パズル手法の有効性を検証するために、勝負服を記憶する際に塗り絵が用いられている事例があることから、塗り絵手法をパズル手法の比較手法とした。各手法を用いて類似勝負服から特定勝負服を記憶した後に、非類似勝負服を含んだ複数の勝負服の中から正しい勝負服を識別し選択する再認実験を行った。その結果、再認テストは両手法共に正答率85%以上の好成績であったが、塗り絵手法はパズル手法に比べて忘却性が低く、前回記憶した勝負服が次の再認テストに影響を及ぼしていることが明らかになった。また、塗り絵手法では勝負服の複雑さが再認順番に影響を及ぼすことが示唆された。主観評価ではパズル手法の方が類似勝負服との違いを意識することができ、忘却性も塗り絵手法に比べて高いと評価され、実験参加者全員が勝負服識別のために長期的に利用するならばパズル手法が良いと評価した。

今後は、勝負服の識別を可能にすると共に応援したい馬番や馬名、騎手の名前なども記憶することができるかの検証を行っていく。また、実際の競馬観戦では勝負服の見え方が正面から見るとは異なる場合が多いので、そういった場合でもパズル手法が有効であるかの検証を行いたいと考えている。

参考文献

- [1] 日本競馬中央会: 一般事項, https://www.jra.go.jp/keiba/program/2025/pdf/bangumi_ippan.pdf. 参照 2024-12-08.
- [2] 日本中央競馬会: トラッキングシステムの運用開始, <https://jra.jp/news/202304/042103.html>. 参照 2024-10-21.
- [3] 国司理紗子: 暴れ馬も GPS トラッキングでピタリ捕捉、JRA が 10 年越しで挑んだ 3 つの課題, <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/02692/121800003/>. 参照 2024-12-16.
- [4] 平野廣美, 尾内理紀夫ほか: 少数のパーティクルを用いた競馬動画における特定騎手の追跡, 研究報告グラフィクスと CAD (CG), Vol. 2012, No. 19, pp. 1-6 (2012).
- [5] Ng, W. W., Liu, X., Yan, X., Tian, X., Zhong, C. and Kwong, S.: Multi-object tracking for horse racing, *Information Sciences*, Vol. 638, p. 118967 (2023).
- [6] Patterson, H. and Hodge, V.: A Survey of Horse Racing Opinions and Perceptions, *SportRxiv*, (online), DOI: 10.51224/SRXIV.98 (2022).
- [7] 日野原未葉: 競馬場への来場者が感じる競馬の魅力, Bachelor's thesis, Waseda University (2013).
- [8] Santhosh, V. N., Shankkari, S., Coutinho, D., Ankola, A. V., Sankeshwari, R. M., Hampiholi, V., Varghese, A. S. and Parimala, Y. K.: Effectiveness of a toothbrushing intervention utilizing puzzle-solving game assisted with visual aids among adolescents: A single-blind randomized controlled trial, *Przeglad Epidemiologiczny - Epidemiological Review* (2024).
- [9] Fissler, P., Küster, O. C., Laptinskaya, D., Loy, L. S., Von Arnim, C. A. and Kolassa, I.-T.: Jigsaw puzzling taps multiple cognitive abilities and is a potential protective factor for cognitive aging, *Frontiers in aging neuroscience*, Vol. 10 (2018).
- [10] Nakagawa, Y. and Nakamura, S.: Drawing-type Search Method Focusing on Penguin's Abdominal Patterns for Enriching Observation Experiences in an Aquarium, *Proceedings of the 2024 International Conference on Advanced Visual Interfaces*, pp. 1-3 (2024).
- [11] Holt, N. J., Furbert, L. and Sweetingham, E.: Cognitive and affective benefits of coloring: two randomized controlled crossover studies, *Art Therapy*, Vol. 36, No. 4, pp. 200-208 (2019).
- [12] Essen, G. v. and Hamaker, C.: Using self-generated drawings to solve arithmetic word problems, *The journal of educational research*, Vol. 83, No. 6, pp. 301-312 (1990).
- [13] 山本直: 手書きで“塗り絵”を作る理由, 日経ラジオ社, <https://www.radionikkei.jp/keibablog/170411.html>. 参照 2024-12-6.
- [14] 朝日新聞デジタル: 時には「顔」で見分けることも 競馬実況 高橋正和アナウンサー, <https://www.asahi.com/articles/ASS502PT2S50UBUB00CM.html>. 参照 2024-12-6.
- [15] まめ: オリジナル勝負服シミュレーター, <https://mame.ma.ldblog.jp/shobufukusim/index.html>.