

迷路における難易度の数式化

1年2組 西村 達也 1年3組 常葉 大志
1年4組 河野秀一朗 1年4組 兵頭 武蔵
指導者 浦辻 規幸

1 研究の背景

「近年、ラットを用いた迷路課題研究が数多く行われている。しかし、ヒトに対しての迷路課題研究は検証されていない」(横田ら、2017)。横田らによるとヒトに対する迷路実験では「最短歩数と終了までの距離」と「迷路全体のT字の個数と終了までの回数」に相関関係があったとされている。しかし、私たちはこのほかにも迷路の難易度に関係する要因が存在するのではないかと考えた。よって、横田らの研究をもとに迷路の難易度に関係する要因を探したいと考え、本研究を検証することにした。

2 仮説

- (1) 先行研究(横田ら、2017)では下記の2点が迷路の難易度に関係があるとされている。
 1. 「最短歩数」
 2. 「迷路全体のT字の個数」
- (2) (1)より本研究では以下の3点を設定し検証を行う
 1. ゴールまでの最短ルートに対する選択肢の数
 2. ゴールまでの最短ルートに対する曲がり角の数
 3. 枠組みを除く迷路全体を構成する直線の本数

3 実験・研究の方法

(1) 方法

先行研究(横田ら、2017)と我々の立てた仮説を合わせた5つの条件に沿って要因とされる1つの条件を変え、他の4つの条件を変えずに対照実験を行った。また、ゴールから逆算して正解のルートを導き出すことを防ぐため実験の際には右記の図1の実験器具を使用した。

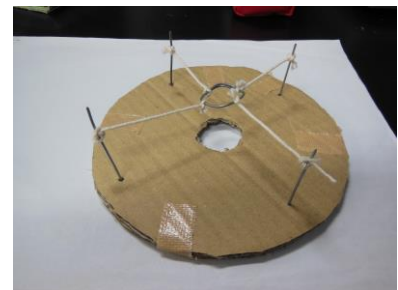


図1 実験器具

(2) 実験条件

使用する迷路で条件を変えて対照実験する際に変える条件は私たちの立てた仮説のうち1つのみとする。また、この際、先行研究(横田ら、2017)で述べられている条件2つ(「最短歩数」「迷路全体のT字の個数」)はすべての迷路において固定する。

(3) もととなる迷路の形式(右記の図2参照)

1. マス目の数は10×10マス
2. 最短歩数は41マス
3. スタートからゴールまでのT字の個数は8個
4. 最短ルートに対する選択肢の数は21個
5. 迷路全体を構成する線の本数は82本
6. 最短ルートに対する曲がり角の数は21個

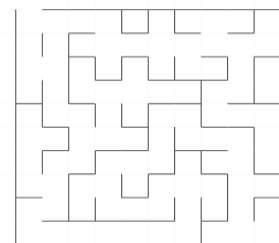


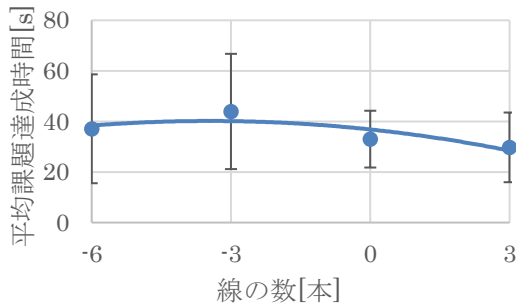
図2 基準となる迷路

(4) 対照実験で条件を変更する際の変化の仕方

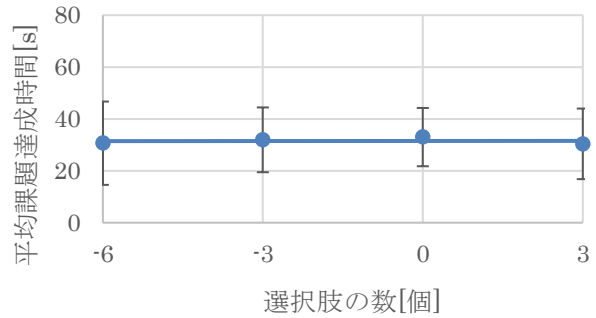
もとの迷路より+3、-3、-6のように変化させる

4 結果と考察

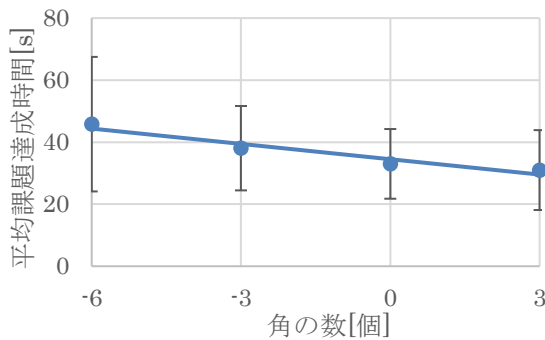
(1) 結果とグラフ



グラフ1 線の数と平均課題達成時間



グラフ2 選択肢の数と平均課題達成時間



グラフ3 角の数と平均課題達成時間

近似関数

線の数

$$y = -0.28x^2 - 1.94x + 36.8$$

選択肢の数

$$y = 0.01x + 31.1$$

角の数

$$y = -1.64x + 34.4$$

(2) 考察

実験の結果とグラフは上のようになった。**グラフ1, 2**を鑑みるに線の数と選択肢の数について得られた相関関係は誤差の範囲内だった。だが、しかし、**グラフ3**ではもとの迷路より数が増えるほど迷路を解き終わるための時間は減少し、逆に、数が減るほど迷路を解き終わるための時間は増加する傾向にあるという結果を得ることができた。

5 まとめと今後の課題

今回の実験では、迷路の難易度には 10×10 マスの迷路に対し、**グラフ3**の結果より「迷路の最短ルートに対する角の数」が関係しているという結果を得ることができた。今後の課題としてはなぜ、角の数が減るほど迷路を解き終わる時間は長くなるのかを細かく研究し直すこと、また、本研究で研究した内容以外に迷路の難易度に関する要因があるのかどうかを研究していきたい。

謝辞

研究にご協力いただいた先生方ならびに生徒の皆様、ありがとうございました。また、本論文の作成にあたり、終始適切な助言を賜り、また丁寧に指導して下さった先生方に感謝します。

参考文献

- ・横田 和幸、船瀬 新王、内匠 逸「ヒトに対する迷路課題における難易度パラメーターの検討」、生体医工学 55Annual(4PM-Abstract), 346-346, 2017)