

錯視図形認識実験のためのシステムの開発

T020207 八木 友宏

指導教員 小堀 聡 教授

1. はじめに

本研究では、錯視図形の認識実験を行うための実験および解析のシステムを開発し、さまざまな条件設定に対応できるシステムを構築することを目的とする。認識実験としてはミュラー・リヤー錯視を対象として実験を行い、データを解析していき、本研究でのシステムや研究方法の有効性を検討する。

2. 実験の方法

2.1 実験システム

実験システムは、錯視図形提示システムと眼球運動測定システムから構成される。

2.2 実験課題

(a) 判定実験

被験者の課題は、左右に表示した標準刺激と比較刺激の図形を見比べて、主線の長さの長短を答えることである。図形の提示時間によって短時間課題(200msec提示)と長時間課題(5 sec提示)がある。対照課題では錯視の生じない図形を短時間課題と同じ提示時間で提示する。

各図形に対する長短の判定と反応時間が記録される。

(b) 操作実験

被験者の課題は、左右に表示した標準刺激と比較刺激の図形を見比べて、主線の長さが同じに見えるように調整することである。

確定時までの操作量と操作中の眼球運動が記録される。

2.3 被験者

錯視図形についての予備知識のない者10名(21~23歳の男子学生)。

2.4 実験手順

練習試行を行ったのちに眼球運動測定装置の個人別較正を行い、判定実験、操作実験の順に実施する。

3. 解析の方法

3.1 錯視量の算出

(a) 判定実験

被験者の各図形に対する長短の判定を-1, 0, 1のいずれかとする評価値とし、その評価値について距離の重み付き総和の絶対値を算出し、比較図形の主線の長さの関数として表す。その関数の最小値を与える長さを錯視の主観的等価点(以下、等価点)とする。

そして、等価点をもとに錯視量および錯視率を以下のように定義し、算出する。

錯視量 = |等価点 - 標準図形の主線の長さ|
(単位は画素数)

錯視率 = (錯視量 / 標準図形の主線の長さ) * 100
(単位は%)

各課題について、すべての被験者の評価値を合計して錯視量を算出するとともに、被験者別の錯視量も求める。

(b) 操作実験

操作量データからは、確定時の比較図形の主線の長さを等価点とし、同様の方法で錯視量および錯視率を算出する。

3.2 停留点間距離の算出

操作実験の視線データからは、標準図形あるいは比較図形に対応する停留点間距離を以下の手順によ

り算出する。

(1) 前処理として、まばたきなどによるエラーの区間に対しては線形補間を施す。

(2) 同様に、錯視図形の提示領域から外れたデータも異常値として除去して線形補間を施す。

(3) 修正された視線データから、一定の空間的および時間的条件に当てはまるデータを停留点とする。

(4) 停留点が標準図形あるいは比較図形の端点に対応しているかどうかを推定する。

(5) 停留点が標準図形あるいは比較図形の端点から端点へと移動している場合は、それぞれに対応する停留点間距離を算出する。

4. 結果と考察

4.1 実験システムの評価

(a) 判定実験

短時間課題、長時間課題を設定して実験を実施できた。これ以外の時間間隔の課題も自由に設定できるシステムとなっている。また、同時に視線データを測定し、眼球運動の有無が確認できた。

(b) 操作実験

比較図形の主線の長さに対する操作量を記録すると同時に、視線データも測定することができた。

4.2 解析システムの評価

(a) 判定実験

被験者の各図形に対する長短の判定の評価値から錯視量を算出し、提示時間による錯視量の違いを明らかにできた。

(b) 操作実験

操作量の変化と視線移動距離の変化を示すことができた。また、主観的等価点と停留点間距離の相関関係も明らかにできた。

4.3 実験方法の検討

(a) 判定実験

短時間課題と長時間課題で錯視量に大きな差異があったことから、提示時間の条件をさらに変えた場合の錯視量の変化について検討していく必要がある。

(b) 操作実験

より信頼性の高いデータを得るため、試行回数をさらに増やすことも検討しなければならない。

4.4 解析方法の検討

(a) 判定実験

被験者によっては信頼性が低いと考えられるデータも含まれていたことから、対照課題の評価値の信頼性を判定する方法を考案し、信頼性の低いデータを排除することも考えなければならない。

(b) 操作実験

視線データの解析において、さらに停留点と図形の端点との対応づけの精度を向上させる必要がある。

5. まとめ

本研究により、錯視図形の認識についての判定実験および操作実験を実施し、測定されたデータから、錯視量や視線移動距離などを算出できるシステムを構築することができた。また、解析結果からシステムや研究方法の有効性も確認することができた。

これらのシステムはミュラー・リヤー図形を対象としたものであるが、他の錯視図形に対してもわずかな変更で容易に対応できるものであるといえる。