

プロジェクト実習Ⅰ ヒューマンインタフェース報告書

【レポート1】

題目 認知課題実験（1）に関する報告

報告者

3 班 学生番号 22122003 氏名 阿波野 隼英

メールアドレス b2122003@edu.kit.ac.jp

実験実施日 2023 年 12 月 11 日

報告書提出 2023 年 12 月 18 日

「ヒューマンインタフェース報告書チェックリスト」記載の下記項目の自己チェック

- ☒ ページ番号が記入されている
- ☒ 文体は統一している（通常は常体＝だ・である調を用いる）
- ☒ 日本語として理解不能な箇所がない
- ☒ 図表題がある
- ☒ 図表題の位置が適切（図は下，表は上）
- ☒ 図表がページや段組をまたいでいない
- ☒ 図表番号が本文の引用と対応している
- ☒ 表項目に凡例・単位表記が記されている
- ☒ 表中に書かれた記号や略記の説明がされている
- ☒ 実験目的が正しく書かれている
- ☒ 実験方法が正しく書かれている
- ☒ 実験結果のうち，基準統計量（平均値，標準偏差）が適切に記述されている
- ☒ 実験結果のうち，t 検定の結果が適切に記述されている
- ☒ 実験結果のうち，分散分析の結果が適切に記述されている
- ☒ 結果に基づいた考察がなされている

1 目的

私たちが観察する「もの」の形や大きさは、外部の刺激対象の忠実な模写ではない。周囲の客観的な世界とそれに対応する認知の世界の間には、さまざまな程度の不一致が存在し、これは主に刺激配置や主観的な要因（経験、構え、欲求などの個人的な条件）によって規定されている。典型的な刺激配置による不一致の例として、幾何学的錯視が挙げられる。これは誤差ではなく、刺激図形の幾何学的性質に基づいて規則的に変化する。この見え方の歪みは、錯視図にのみ特有のものでなく、日常の状況でもよく生じる。そこで本実験では、ミュラーリヤー錯視図形を例に取り、刺激条件と認知の法則性を理解し、認知特性に関する実験方法と分析手法を学ぶ。

2 方法

2.1 実験方法

2.1.1 刺激図形

ミュラーリヤーの錯視図形 (図) を使用する。標準刺激の主線は 10cm で、矢羽の長さは 3cm に固定されているが、鋭角は 5 つの種類 (60° , 120° , 180° , 240° , 300°) に変える。標準刺激の折り目を内側に曲げて比較刺激を挿入し、スライドさせて使用する。標準刺激を変えて、5 つの条件を順次変化させる。

2.1.2 手続き

比較刺激を調整し、標準刺激の主線と同じ長さに見える、比較刺激の直線の長さ (主観的等価点: PSE) を求める。PSE と主線の客観的な長さ (10cm) の差分が、錯視量 (I) となる。比較刺激が最も短く見える地点 (数 mm しか見えない地点) から調節を開始する「上昇系列 (A)」と、最も長く見える地点 (比較刺激用紙の最も端の地点) から開始する「下降系列 (D)」の 2 つの条件を設定する。それぞれ 4 回ずつ、計 8 回の実験を行い、8 つの PSE を求める。5 種類の刺激条件 (鋭角) の実施順、上昇系列 (A) と下降系列 (D) の試行順が偏らないように、本実験では誕生日によって、実験の試行順を指定する。

3 実験結果

15 人を対象に実験データをとった。錯視量についての基礎統計量は以下の表のとおり。

表 1 錯視量の基礎統計量

No.	60A	60D	120A	120D	180A	180D	240A	240D	300A	300D
1	1.895	1.6875	1.58	1.675	0.69	1.1425	-0.163	0.1475	-0.983	-1.0175
2	0.4675	0.395	0.7425	0.9525	0.53	-0.19	0.2975	-0.595	-0.935	-0.2875
3	0.655	0.715	0.265	0.22	0.3125	0.1375	-0.5325	-0.4225	-0.7425	-0.7125
4	0.36	-0.02	0.2675	0.075	0.06	0.075	-0.2025	-0.6875	-1.125	-1.2875
5	1.65	1.17	1.54	1.18	0.3075	-0.1225	-0.985	-1.13	-1.365	-1.635
6	0.06	0.335	-0.12	-0.2	-0.085	-0.265	-1.5375	-1.7625	-2.5175	-2.865
7	1.405	1.41	0.825	0.985	0.4275	0.3575	-0.5875	-0.6975	-0.515	-0.8375
8	1.3725	1.14	1.28	0.5575	0.5475	0.1775	-0.7925	-0.8325	-1.525	-1.5825
9	1.108	0.698	-0.035	-0.308	0.852	0.02	-0.375	-0.89	-0.75	-0.713
10	0.44	0.13	0.9	0.68	0.21	-0.06	-0.94	-0.95	-1.01	-1.16
11	-1.315	-0.875	-0.485	-0.38	-0.58	1.045	0.3875	1.245	1.5525	2.5925
12	0.995	0.4275	0.685	0.3525	0.7175	0.27	-0.7525	-1.0625	-0.685	-2.09
13	0.605	0.1025	0.1525	-0.24	0.4075	0.0825	-0.5925	-0.4275	-1.0775	-0.6575
14	-1.725	2.075	-0.125	-4	-2.35	-4.425	-8.8	-9.1	-4.375	-6.875
15	1.0125	0.5725	0.1625	-0.2275	-0.2325	-0.7425	-1.31	-2.045	-1.57	-2.3325
Ave	0.599033333	0.6642	0.509	0.088133333	0.120966667	-0.1665	-1.1257	-1.280666667	-1.174866667	-1.4307
Stdev	1.002738883	0.744651376	0.631848761	1.290047112	0.783165679	1.267796457	2.187411515	2.291856988	1.223964978	1.94106953

3.1 t 検定の結果

上昇系列 (A) と下降系列 (D) の間に有意差があるかどうかを調べるために行った t 検定の結果を以下に示す。

表 2 t 検定の結果

データ	t 値	自由度	p 値
60A vs. 60D	-0.23493	14	0.8177
120A vs. 120D	1.6487	14	0.1215
180A vs. 180D	1.4591	14	0.1666
240A vs. 240D	1.3875	14	0.187
300A vs. 300D	1.181	14	0.2573

有意水準 ($p < 0.05$) を満たす p 値は存在しなかった。

3.2 分散分析の結果

3.2.1 上昇系列 (A) の条件下

表 3 一元分散分析の結果

Source	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	$Pr(> F)$
angle.up.	4	45.76	11.44	6.89	0.0000979 **
Residuals	70	116.21	1.66		

F 値が 6.89 で、p 値が 0.0000979 となっており、少なくとも 1 つのグループの平均が他のグループと統計的に有意に異なることを示している。

表 4 多重比較の結果

Comparison	Estimate	Std. Error	t value	$Pr(> t)$
180A - 120A == 0	-0.38803	0.47049	-0.825	0.92210
240A - 120A == 0	-1.63470	0.47049	-3.474	0.00758 **
300A - 120A == 0	-1.68387	0.47049	-3.579	0.00544 **
60A - 120A == 0	0.09003	0.47049	0.191	0.99969
240A - 180A == 0	-1.24667	0.47049	-2.650	0.07231 .
300A - 180A == 0	-1.29583	0.47049	-2.754	0.05608 .
60A - 180A == 0	0.47807	0.47049	1.016	0.84713
300A - 240A == 0	-0.04917	0.47049	-0.105	0.99997
60A - 240A == 0	1.72473	0.47049	3.666	0.00423 **
60A - 300A == 0	1.77390	0.47049	3.770	0.00301 **

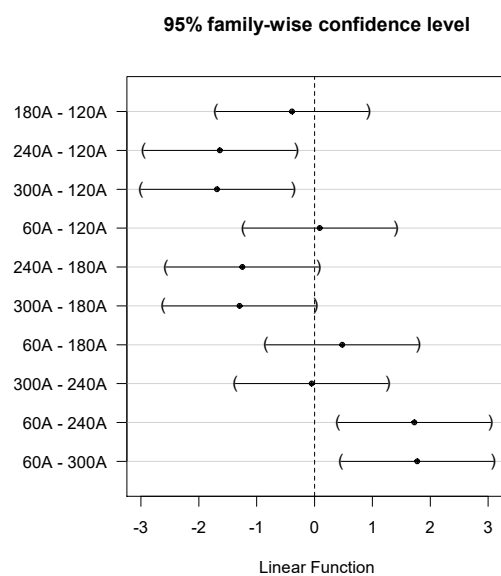


図1 グループごとの信頼区間

3.2.2 下降系列 (D) の条件下

表 5 一元分散分析の結果

Source	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	$Pr(> F)$
angle.down.	4	48.9	12.225	4.758	0.00187 **
Residuals	70	179.8	2.569		

F 値が 4.758 で、p 値が 0.00187 となっており、少なくとも 1 つのグループの平均が他のグループと統計的に有意に異なることを示している。

表 6 多重比較の結果

Comparison	Estimate	Std. Error	t value	$Pr(t > t)$
180D - 120D	-0.2546	0.5853	-0.435	0.99239
240D - 120D	-1.3688	0.5853	-2.339	0.14505
300D - 120D	-1.5188	0.5853	-2.595	0.08220
60D - 120D	0.5761	0.5853	0.984	0.86152
240D - 180D	-1.1142	0.5853	-1.904	0.32512
300D - 180D	-1.2642	0.5853	-2.160	0.20715
60D - 180D	0.8307	0.5853	1.419	0.61749
300D - 240D	-0.1500	0.5853	-0.256	0.99903
60D - 240D	1.9449	0.5853	3.323	0.01205*
60D - 300D	2.0949	0.5853	3.579	0.00556**

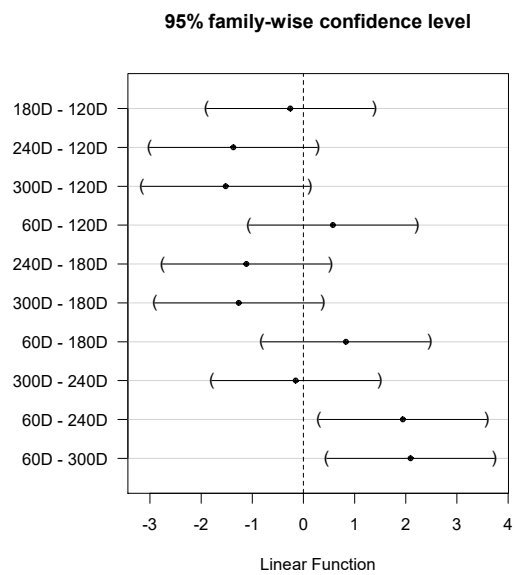


図 2 グループごとの信頼区間

4 考察

4.1 系列差についての考察

t 検定の結果 (表 2) より, A と D の間に有意差は見られなかった. したがって, 上昇系列による測定と下降系列による測定の間で有意な差はない, つまり系列差が錯視量に及ぼす影響はほとんどないと考えられる.

4.2 鋏角差についての考察

分散分析の結果 (表 3~6) より, 上昇系列 (A), 下降系列 (D) 両方で, 有意な差 ($p > 0.05$) が見られた. したがって, 「鋏角の間に差はない」という帰無仮説を棄却することができる. この分析結果と, 以下のグラフのような関係から, 鋏角が大きくなるほど錯視量は小さくなる (\Rightarrow 鋏角が大きくなるほど PSE は大きくなる) と考えられる.

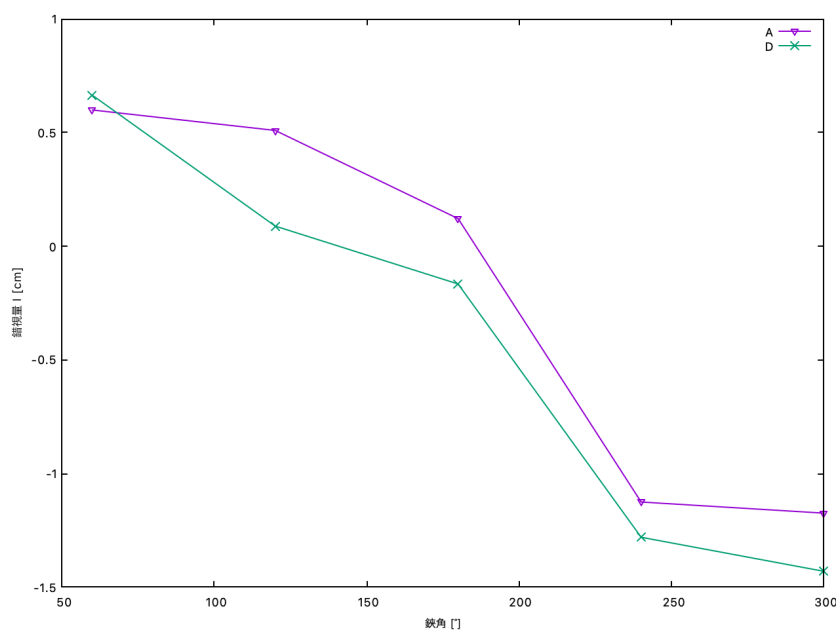


図 3 鋏角と錯視量の関係

参考文献

1. 『2023_HII 実験テキスト_最終版』