

デジタルゲームにおけるユーザーの色選択嗜好に関する研究

松本和樹 遠藤雅伸

東京工芸大学大学院 芸術学研究科

m2271016@st.t-kougei.ac.jp, m.endo@game.t-kougei.ac.jp

概要: ゲームにおいて、グラフィックは世界観を表現する効果を持ち、ターゲットユーザーのプレイモチベーションを創出する要因の一つとなり得る。なかでも、色彩による心理的効果は世界観表現へ大きく寄与している。しかし、ユーザーが好む色の特徴については明らかでない。そこで我々は、実験用ゲームによるテストプレイを行い、ゲームプレイにおけるユーザーの色選択嗜好について調査分析した。

キーワード: デジタルゲーム, 色彩, 色嗜好, グラフィック

Study on the Color Selection Preferences of Users in Digital Games

Kazuki MATSUMOTO Masanobu ENDOH

Graduate School of Arts, Tokyo Polytechnic University

m2271016@st.t-kougei.ac.jp, m.endo@game.t-kougei.ac.jp

Abstract In games, graphics have the effect of expressing a world view and can be one of the factors that create motivation for target users to play. In particular, the psychological effect of color is thought to contribute greatly to the expression of a worldview. However, the characteristics of the colors preferred by users are not clear. We conducted a test play of an experimental game to investigate users' color selection preferences in game play.

Keyword Digital Games, Color, Color Preference, Graphics



この記事は Creative Commons 4.0 に基づきライセンスされます (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)。

1. はじめに

ゲームがプレイされるには、前提として興味関心を抱いてもらう必要があり、ユーザーがプレイ前にタイトルへ興味を抱く要素としてグラフィックが挙げられる。デジタルゲームにおいて、グラフィックは世界観を表現する効果をもち、ターゲットユーザーのプレイモチベーションに影響を与える要因の一つとなり得る[1]。しかし、ゲームにおいてユーザーが好む色の特徴は、企業が独自に明らかにしていることは考えられるが、公には不明である。

本研究の目的は、デジタルゲームにおけるユーザーの色選択嗜好を明らかにすることである。

2. 関連研究

色彩嗜好についての研究はこれまでに多くされている。

Cohn は、淡い色よりも飽和度の高い色、つまり彩度の高い色の方が好まれることを明らかにした[2]。

Guilford は、明度と彩度は高いほど好まれ、色相は明度と彩度が一定の場合、青、赤、緑、紫、橙、黄の順に好まれることを明らかにした[3]。

色相については、Eysenck が 16 件の研究結果を集計して、青、赤、緑、紫、橙、黄の順に好まれること、男女間の相関は 0.95 であることを明らかにした[4]。また、McManus が青色は好まれ、黄色は好まれないことを明らかにしており、Guilford の研究結果と一致する[5]。

これらは、提示された色を選択することによる研究で、ユーザーが操作する対象を持つ、インタラクティブなメディアであるゲームでは異なる結果となると考えられる。

ゲームにおける色彩嗜好では、女性がカラフルなグラフィックのゲームを好むことを、中井らが明らかにしている[1]。だが、具体的な傾向は不明である。

3. 研究手法

本研究の手法は、実験用ゲームを用いたテストプレイと、それにより収集したデータの分析である。Web 上にゲームを設置し、SNS による告知を行って被験者を募った。

3.1 実験用ゲーム

プレイヤーがゲーム内オブジェクトの色を選択してプレイするゲームを、Unity を用いて実装した。色選択へのバイアスを避けたいため、複雑でないアクションゲームを採用した。

選択できる色については、小林によって開発された色のイメージ分析に有用である「色相&トーンシステム」に基づいた 130 の代表色を採用した[6][7]。130 色は 10 色相と 12 トーンからなる 120 色と、明度によって異なる 10 の無彩色:N によって構成される。色相の内訳は、赤:R、橙:YR、黄:Y、黄緑:GY、緑:G、青緑:BG、青:B、青紫:PB、紫:P、赤紫:RP である。トーンの内訳は、ビビット:V、ストロング:S、ブライツ:B、パール:P、ベリー・パール:Vp、ライト・グレイッシュ:Lgr、ライト:L、グレイッシュ:Gr、ダル:Dl、ディープ:Dp、ダーク:Dk、ダーク・グレイッシュ:Dgr である。

画面は、タイトル、色選択、プレイ、アンケートの 4 画面から構成される。

3.1.1 色選択画面

ゲームに表示されるオブジェクトの色をプレイヤーが選ぶ画面である。色の変更できる対象は、プレイヤーが操作する「あなた」、障害物である「ブロック」、そして「背景」の 3 点とした。各オブジェクトで同じ色が選択された場合に、操作対象の判別が困難になることを避けるため、「あなた」、「ブロック」、「背景」の形は、それぞれ円、三角形、四角形とした。色選択画面を図 1 に示す。

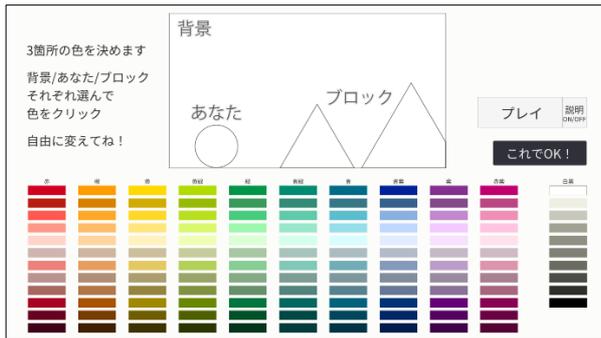


図 1. 色選択画面

色選択の仕様を次に示す。

- 「あなた」、「ブロック」、「背景」からクリックでオブジェクト選択
- オブジェクトの初期色は無彩色で最も明度の高い白
- オブジェクト選択状態で任意の色にカーソルが合うとオブジェクトの色が変化
- 任意の色をクリックでその色への変更を確定
- 色の変更は繰り返し可能
- 「プレイ」をクリックでプレイ画面へ遷移
- 「これで OK」をクリックでアンケート画面へ遷移

アンケート画面に遷移する時点の選択色を決定色、決定色に至るまでの過程で選択された色を経過色とした。

3.1.2 プレイ画面

プレイ画面では、画面右端から流れてくる「ブロック」を飛び越えるアクションゲームをプレイする。操作は、A キーと D キーによる左右移動と Space キーによるジャンプである。これらのアクションは、キーボードとマウスを使用する PC ゲームにおける一般的なキー設定とした。Enter キーでプレイを終了し、色選択画面に遷移する。プレイ画面を図 2 に示す。

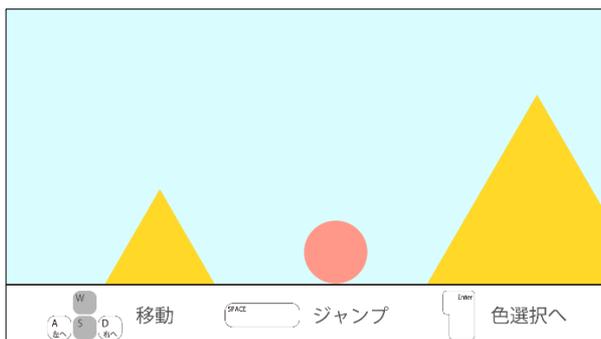


図 2. プレイ画面

3.1.3 アンケート画面

アンケート画面では、分析の参考とすることを目的として、定性的なデータを収集するアンケートを設けた。設問内容を次に、アンケート画面を図 3 に示す。

- なぜその色にしましたか？ (自由記述)
- ご意見はこちら (自由記述)
- 性別・年齢層 (選択ボタン)



図 3. アンケート画面

3.2 分析手法

全オブジェクトの決定色とオブジェクト別の決定色について、選択されたものを 1、選択されていないものを 0 として、それぞれ色相とトーン毎に比較検定を行った。色相毎、トーン毎の多重比較には、Steel-Dwass 検定を用いた。オブジェクト別に、各トーンの明度と彩度において最大値と最小値の平均値を超えるものを高、超えないものを低として、それぞれ Wilcoxon の順位和検定を行った。

また、決定色を無彩色としている標本において、初期色のままである場合が大半を占めていた。特に「背景」で多かったことから、色を変更できることを認識しない状態における決定色であると判断した。そのため、分析には無彩色 10 色を除いた 120 色のみを用いる。

4. 結果

調査の結果、72 件の標本を得た。その内、色の決定がされている 47 件を有効とした。

4.1 色相とトーンによる比較

各色の被決定数を表 1 に示す。

表 1. 各色の被決定数

色相 トーン	R	YR	Y	GY	G	BG	B	PB	P	RP	合計
V	11	6	3	0	4	3	1	2	0	2	32
S	1	0	0	0	3	2	0	1	1	1	9
B	2	2	4	0	4	0	9	5	1	1	28
P	2	1	1	2	1	0	3	3	0	1	14
Vp	1	0	1	0	0	3	7	3	0	0	15
Lgr	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
L	1	1	0	1	0	0	2	1	0	0	6
Gr	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Dl	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Dp	2	1	0	0	0	1	1	1	1	0	7
Dk	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	4
Dgr	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
合計	20	12	9	4	13	10	25	16	5	6	120

色相毎の被決定数は、B、R、PB、G、YR、BG、Y、RP、P、GY の順に多かった。トーン毎の被決定数は、V、B、Vp、P、S、Dp、L、Dk、Lgr、Gr、Dl、Dgr の順に多かった。

4.1.1 色相毎の比較

色相毎の被決定数と全体の被決定数の比率を色相毎の

被決定率として、図 4 に示す。

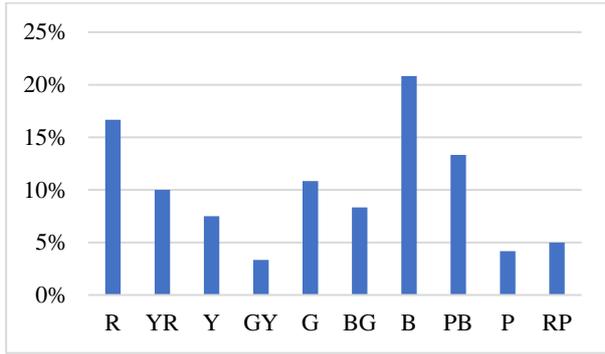


図 4. 色相毎の被決定率

色相毎の Steel-Dwass 検定の結果、有意差のあった項目の p 値を表 2 に示す。

表 2. 色相毎の Steel-Dwass 検定結果

色相	GY	P	RP
R	<0.05	0.06	0.13
B	<0.01	<0.01	<0.05

R が GY よりも好まれ、B が GY、P、RP よりも好まれていた。

4.1.2 トーン毎の比較

トーン毎の被決定数と全体の被決定数の比率をトーン毎の被決定率として、図 5 に示す。

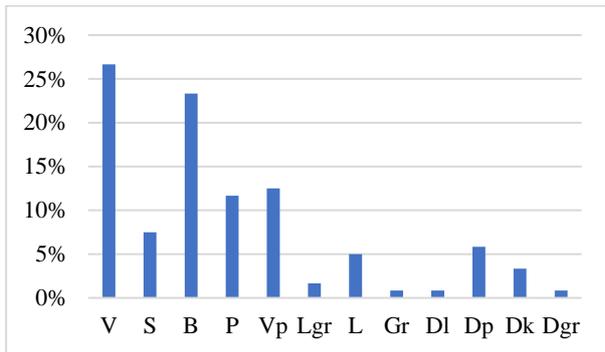


図 5. トーン毎の被決定率

トーン毎の Steel-Dwass 検定の結果、有意差のあった項目の p 値を表 3 に示す。

表 3. トーン毎の Steel-Dwass 検定結果

トーン	S	Lgr	L	Gr	Dl	Dp	Dk	Dgr
V	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
B	<0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
P	0.99	0.08	0.78	<0.05	<0.05	0.91	0.38	<0.05
Vp	0.22	0.05	0.66	<0.05	<0.05	0.83	0.27	<0.05

V が B、P、Vp を除くすべてのトーンよりも好まれ、B が V、P、Vp を除くすべてのトーンよりも好まれ、P が Gr、Dl、Dgr よりも好まれ、Vp が Gr、Dl、Dgr よりも好まれていた。

4.2 オブジェクト別の色相とトーンによる比較

オブジェクト別の色相毎による被決定数と全体の被決定数の比率をオブジェクト別色相毎被決定率とした。同様に、トーン毎による被決定率との比率をオブジェクト別トーン毎被決

定率とした。図表内では、「あなた」、「ブロック」、「背景」を、それぞれ「○」、「△」、「□」と表記する。

4.2.1 オブジェクト別の色相毎の比較

オブジェクト別色相毎被決定率と Steel-Dwass 検定の結果を表 4 に示す。

表 4. オブジェクト別色相毎被決定率と Steel-Dwass 検定結果

色相	被決定率			p 値		
	○	△	□	○:△	○:□	△:□
R	10.00%	6.67%	0.00%	0.57	<0.01	<0.01
YR	6.67%	2.50%	0.83%	0.24	<0.05	0.56
Y	4.17%	3.33%	0.00%	0.93	0.05	0.10
GY	0.83%	0.00%	2.50%	0.57	0.56	0.18
G	1.67%	7.50%	1.67%	0.06	1.00	0.06
BG	1.67%	5.00%	1.67%	0.30	1.00	0.30
B	5.83%	3.33%	11.67%	0.60	0.19	<0.05
PB	3.33%	2.50%	7.50%	0.91	0.29	0.15
P	0.83%	3.33%	0.00%	0.35	0.57	0.10
RP	1.67%	2.50%	0.83%	0.89	0.83	0.56

「あなた」では、R と YR が「背景」よりも好まれる色相であった。「ブロック」では、R が「背景」よりも好まれる色相であった。「背景」では、B が「ブロック」よりも好まれる色相であった。

4.2.2 オブジェクト別のトーン毎の比較

オブジェクト別トーン毎被決定率と Steel-Dwass 検定の結果を表 5 に示す。

表 5. オブジェクト別トーン毎被決定率と Steel-Dwass 検定結果

トーン	被決定率			p 値		
	○	△	□	○:△	○:□	△:□
V	14.17%	11.67%	0.83%	0.78	<0.01	<0.01
S	1.67%	5.00%	0.83%	0.30	0.82	0.12
B	8.33%	10.00%	5.00%	0.87	0.51	0.26
P	5.00%	0.00%	6.67%	<0.05	0.83	<0.01
Vp	2.50%	0.83%	9.17%	0.56	0.05	<0.01
Lgr	0.00%	0.83%	0.83%	0.57	0.57	1.00
L	2.50%	1.67%	0.83%	0.89	0.56	0.89
Gr	0.00%	0.83%	0.00%	0.57	1.00	0.57
Dl	0.00%	0.00%	0.83%	1.00	0.57	0.57
Dp	0.83%	4.17%	0.83%	0.21	1.00	0.21
Dk	0.83%	1.67%	0.83%	0.82	1.00	0.82
Dgr	0.83%	0.00%	0.00%	0.57	0.57	1.00

「あなた」は、V が「背景」よりも、P が「ブロック」よりも好まれるトーンであった。「ブロック」は、V が「背景」よりも好まれるトーンであった。「背景」は、P と Vp が「ブロック」よりも好まれるトーンであった。

また、各色の明度と彩度をトーン別に平均した値を、各トーンの明度、彩度とした。各トーンの明度を明度順に表 6 に、明度とオブジェクト別のトーン毎被決定率の散布図を図 6 に示す。

表 6. 各トーンの明度

Dgr	Dk	Dp	Dl	S	Gr	V	L	B	Lgr	P	Vp
2.03	2.95	3.55	4.4	5.05	5.15	5.25	6.25	7.3	7.7	8.25	9

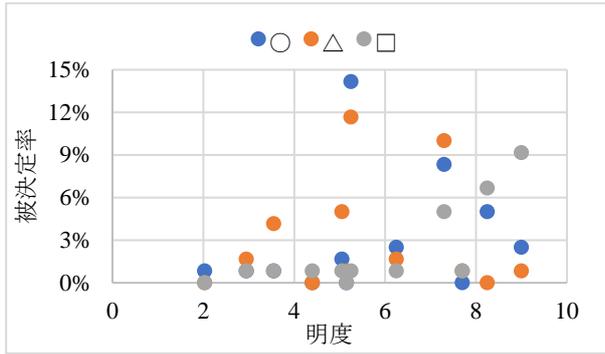


図 6. 明度とオブジェクト別のトーン毎被決定率の散布図

各トーンの彩度を彩度順に表 7 に、彩度とオブジェクト別のトーン毎被決定率の散布図を図 7 に示す。

表 7. 各トーンの彩度

Vp	Gr	Lgr	Dgr	L	DI	P	Dk	Dp	B	S	V
1.7	1.9	2.2	2.3	4.9	5.5	5.6	5.8	8.6	9.3	9.9	12.5

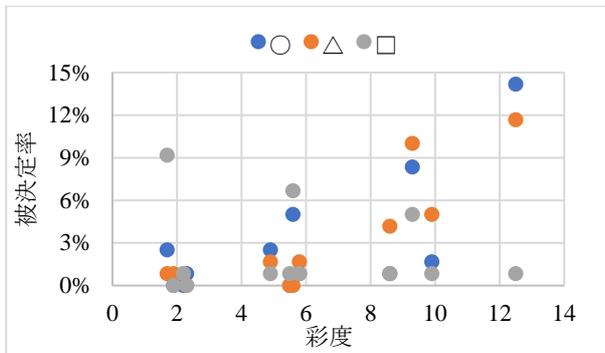


図 7. トーン毎被決定率:「ブロック」

「あなた」と「ブロック」は、彩度の高いトーンの割合が多く、反対に「背景」では、彩度の低いトーンの割合が多い。

各トーンの明度と彩度において、最大値と最小値の平均値を超えるものを高、超えないものを低とする。明度では、B、P、Vp、Lgr、L が高、V、S、Gr、DI、Dp、Dk、Dgr が低となった。彩度では、V、S、B、Dp が高、P、Vp、Lgr、L、Gr、DI、Dk、Dgr が低となった。オブジェクト別の明度と彩度の高低毎の被決定率と Wilcoxon 検定の結果を表 8 に示す。

表 8. オブジェクト別の明度と彩度の高低毎の被決定率と Wilcoxon 検定の結果

	明度			彩度		
	○	△	□	○	△	□
高	18.33%	13.33%	22.50%	25.00%	30.83%	7.50%
低	18.33%	23.33%	4.17%	11.67%	5.83%	19.17%
p 値	1.00	0.28	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

「背景」は、明度が高いトーンが好まれていた。「あなた」、「ブロック」は彩度の高いトーンが好まれ、「背景」は彩度の低いトーンが好まれていた。

5. 考察

全体での色相毎の比較では、青、赤、青紫、緑、橙、青緑、

黄、赤紫、紫、黄緑の順に被決定数が多かった。この順番は、Guilford の研究による色相の好みと概ね一致する[2]。

また、千々岩は、出村と大山の研究から、「赤系の色は円形や丸みを持つ形態と、青系の色は方形や角ばった形態と対応すると考えるのが自然である」と述べている[8, pp.146-148]。オブジェクト別の色相毎の比較結果は、千々岩の意見と類似している。

これらのことより、色相においては先行研究との大きな違いはないと考え、考察は行わない。

トーンにおいては、オブジェクト別の比較の結果が特徴的であった。オブジェクト別のトーン毎比較において、「背景」は彩度の低い方が好まれていた。「あなた」と「ブロック」では、明度と彩度は高い方が好まれるとされる研究に準じた結果であった[1][2]。そのため、「あなた」と「ブロック」という動くオブジェクトを優先して好きな色を選択しており、動きのない「背景」はバランスを取る色が選択されていると考える。ここから、一般的に動きを持たないゲームフィールドやステージよりも、キャラクターといった動きを持つオブジェクトの色彩を重視していると考えられる。

6. まとめ

デジタルゲームにおけるユーザーの色選択嗜好を明らかにするため、実験用ゲームを用いたテストプレイによる定量調査を行った。

色相は、色彩嗜好の先行研究と類似する結果であった。プレイヤーの操作オブジェクトと、移動する障害物オブジェクトは、色相とトーン共に色彩嗜好の先行研究と類似する結果であった。対して、背景オブジェクトは彩度の低いトーンが好まれ、先行研究とは異なる結果であった。これらから、ユーザーは色彩においてフィールドといった動きのないものよりも、キャラクターといった動きのあるものを重視していると結論づけた。

また、被験者によってディスプレイ環境が異なるため、同じ色が再現されている保証はなく、色覚異常についての考慮もされていない。

参考文献

- [1] 中井理貴・遠藤雅伸(2020)プレイヤーの性別年代別によるプレイ意欲の違いに関する研究, NICOGRAPH2020 予稿集, 芸術科学会, pp.73-76.
- [2] Cohn, J. (1894) Experimentelle Untersuchungen über die Gefühlsbetonung der Farben, Helligkeiten, und ihrer Combinationen, *Philosophische Studien*, 10, pp.562-603.
- [3] Guilford, J. P. (1940) There is system in color preferences, *Journal of the Optical Society of America*, 30, pp.455-459.
- [4] Eysenck, H. J. (1941) A Critical and Experimental Study of Colour Preferences, *The American Journal of Psychology*, 54(3), pp.385-394.
- [5] McManus, I. C., Jones, A. L., & Cottrell, J. (1981). The Aesthetics of Colour. *Perception*, 10(6), pp.651-666.
- [6] 小林重信(1999)『カラーシステム』, 日本カラーデザイン研究所.
- [7] Horiguchi, S. Iwamatsu, K. (2018) From Munsell color system to a new color psychology system, *Special Issue: Munsell Centennial*, 43(6), pp.827-839.
- [8] 千々岩英彰(2001)『色彩学概説』, 東京大学出版会.