



卒業研究報告書

令和3年度

研究題目

ゲーミフィケーションのルールと性格特性の
相性が作業効率に及ぼす影響

指導教員 上野秀剛 准教授

氏名 池上由真

令和4年1月25日 提出

奈良工業高等専門学校 情報工学科

ゲーミフィケーションのルールと性格特性の 相性が作業効率に及ぼす影響

上野研究室 池上 由真

作業意欲を向上させる方法として、ゲームの持つ娯楽要素を他の分野に応用するゲーミフィケーションがある。また、人間を分類する方法として性格特性がある。ゲームに対する好みは人それぞれである。よって、ゲーミフィケーションに用いられる娯楽要素次第で作業意欲の変化に差が生じると考えられる。しかし作業者の好みとゲーミフィケーションに用いられる娯楽要素の関係は明らかになっていない。そこで本研究では、性格特性とゲーミフィケーションに用いられる娯楽要素の相性が作業効率に及ぼす影響を明確化することを目的とし、仮説を立て、検証するための実験詳細を検討した。実験では性格特性の分類として、MBTIと、ビッグ5を用いる。娯楽要素として、「他者との競争」「自分との競争」「収集」をそれぞれ用いたゲーミフィケーションを適用した場合とそうでない場合の作業精度・作業効率の向上、低下を比較することで作業意欲の差を確認する。このゲーミフィケーションを適用した場合とそうでない場合の作業意欲の差が性格特性と娯楽要素の相性を表すと考えられる。作業意欲が高くなるほど性格特性と娯楽要素の相性はよく、逆に低くなると相性は悪いと考えることができる。結果が得られることで今後のゲーミフィケーションがより効果的に作業意欲を向上させるものとなることに貢献できると考えられる。

目次

1	はじめに	2
2	関連研究	3
3	準備	4
3.1	ゲーミフィケーション	4
3.2	性格特性	4
4	実験	6
4.1	仮説	6
4.2	タスクと計測データ	7
4.3	実験システム	8
4.4	実験手順	9
5	結果と考察	11
6	おわりに	12
	謝辞	13
	参考文献	14

1 はじめに

企業や教育現場での作業を効率化する手段として、ゲームに用いられる娯楽要素や考え方・メカニズムをゲーム以外の分野に応用し、作業者の作業意欲を向上させる、ゲーミフィケーションが注目されている [1]. ゲーミフィケーションの先行研究では、ゲーム要素を導入したシステムの開発、評価がされており、作業者の好みによって意欲・効率の向上には個人差があることが確認されている [2, 3, 4].

作業者ごとに娯楽要素に対する好みが異なることから、個人の好みの違いを考慮していないゲーミフィケーションでは、作業意欲を向上させる効果を最大限に発揮していないと考えられる [5]が、作業者の性格と好むゲーム要素の関係を評価しているものはほとんどない.

本研究では、作業者の性格特性が、娯楽要素に対する好みに影響していると仮定し、性格特性によって作業者を分類し、意欲および効率の差を比較する. 被験者実験では、被験者にゲーミフィケーションを用いた簡単な作業タスクと性格特性を分類する質問に回答してもらい、作業意欲、効率を測る.

本研究で検討した実験を行った成果として、ゲーミフィケーションに用いられるゲームの娯楽要素と作業者の性格特性との関係について知見が得られると考えられる. この知見によって、ゲーミフィケーションをより作業意欲を効果的に向上させるものにすることができると考えられる.

2 関連研究

性格特性を考慮したゲーミフィケーションの研究では、性格特性の分類と、それに対応して好まれるゲーム要素の考察がされている。CharlesはMBTIの分類に対して、それぞれ好まれるであろうゲーム要素を考察した[2]。Mounaらは作業者の性格を、MBTIの指標の一つである内向的であるか外向的であるかをアンケートで分類し、性格特性と娯楽要素の嗜好の関係について調査した。その結果、性格の違いによって娯楽要素の好みが異なることを示した[3]。

過去の研究で単純作業のタスクに対して3種類の娯楽要素とその組み合わせを適用して、娯楽要素に対する主観的評価、作業速度、作業精度にどのような変化があるかを測定した。その結果、娯楽要素の違いだけでなく、被験者の元々の作業能力の差によってゲーミフィケーションの効果が異なることが明らかになった[6]。

本研究では過去の研究[6]で用いた娯楽要素を適用した単純作業のタスクと、性格特性の分類を行うことで、性格特性と好まれる娯楽要素の関係によって作業速度・作業精度に及ぼす影響を検証する。

表 1 MBTI

	指標	
(E)Extroversion	Energy	Introversion (I)
(S) Sensing	Perception	Intuitive (N)
(T)Thinking	Judgment	Feeling (F)
(J) Judging	Orientation	Perceiving (P)

3 準備

3.1 ゲーミフィケーション

ゲーミフィケーションとは、ゲームのもつ動機づけの仕組みを娯楽要素として他分野での作業に応用することで、その作業に対する意欲を向上させる手法のことである。

ゲーミフィケーションを用いて企業や教育現場での作業を効率化するシステムが利用されており [1], その他にも様々な分野でゲーミフィケーションを用いたシステムの開発, 研究がされている。

過去の研究 [6] では作業に導入する娯楽要素として, 作業員全員の作業成績をランキング形式で表示することで他者より良い記録を出すように促す“他者との競争”, 作業員個人の過去の作業成績を提示することでその記録を超えるように促す“自分との競争”, 作業員が条件を満たしたときに架空のメダルやトロフィーを獲得させることで収集意欲を掻き立てる“収集”の3つを用いた。

本研究では, 過去の研究で用いた3つの娯楽要素と性格特性の関係と作業精度・作業効率に及ぼす影響を検証する。

3.2 性格特性

性格特性とは心理学的に, 個人の思考, 動機, 行動, 傾向などに基づいて分類される性格の特徴である。分類方法の一つとして Meyers-Briggs Type Indicator (MBTI) がある。MBTI の分類に用いられる指標と特性を表1に示す。それぞれの指標ごとに性格を分類し, 表1の左側の性格特性を持つならアルファベット4文字で ESTJ, 右側なら INFP といったようにアルファベット4文字で16通りの性格を表すことができる。表1を日本語訳したものが表2である。

他の性格特性分類方法としてビッグ5がある。ビッグ5は表4に示されるように, 5つの指標に基づいて分類される性格の特徴である。指標の項目の度合いが高ければ表4の左側, 低ければ右側に分類される。分類の際に用いられる質問にいくつか種類があり, 44個の質問に1~5で答えて分類する。BFI質問票 [3] や, 10個の質問に1~7で答えて分類する TIPI がある [7]。日本語版 TIPI の回答方法を表3, 日本語

表2 MBTI日本語訳

	指標	
外向的	エネルギー	内向的
感覚的	情報	直感的
思考的	判断	感情的
判断的	戦略	知覚的

表3 日本語版TIPI回答方法

全く違うと思う	おおよそ違うと思う	少し違うと思う	どちらでもない	少しそう思う	まあまあそう思う	強くそう思う
1	2	3	4	5	6	7

版TIPIの質問を図1に示す。表の10個の質問に全く違うと思うを1、おおよそ違うと思うを2、少し違うと思うを3、どちらでもないを4、少しそう思うを5、まあまあそう思うを6、強くそう思うを7とした1~7で答えてもらう。質問はそれぞれ1・6が外向性、2・7が協調性、3・8が勤勉性、4・9が情動性、5・10が開放性の指標に関する質問になっており、2・4・6・8・10が逆点数項目となっている。それぞれの指標のスコアを出すには、逆点数項目の点数を1を7、2を6のように反転させ、標準項目の点数と平均を取ることで算出する。

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 活発で、外向的だと思う 2. 他人に不満をもち、もめごとを起こしやすいと思う 3. しっかりしていて、自分に厳しいと思う 4. 心配性で、うろたえやすいと思う 5. 新しいことが好きで、変わった考えをもつと思う 6. ひかえめで、おとなしいと思う 7. 人に気をつかう、やさしい人間だと思う 8. だらしなく、うっかりしていると思う 9. 冷静で、気分が安定していると思う 10. 発想力に欠けた、平凡な人間だと思う |
|--|

図1 日本語版TIPIの質問項目

表4 ビッグ5

高い	指標	低い
独創性・好奇心	開放性	一貫性・用心深い
頑固・集中力	勤勉性	柔軟性・自発性
社交的・エネルギッシュ	外向性	孤独・控え目
友好的・同情的	協調性	挑戦的・孤立的
ストレスを受けやすい	情動性	穏やかな性格

表5 娯楽要素の組み合わせ

組み合わせ	娯楽要素		
	他者との競争	自分との競争	収集
なし	-	-	-
他	○	-	-
自	-	○	-
収	-	-	○
他自	○	○	-
他収	○	-	○
自収	-	○	○
他自収	○	○	○

4 実験

実際に利用されているゲーミフィケーションでは、複数の娯楽要素が用いられている場合が大半である。複数の娯楽要素を持つゲーミフィケーションを用いたときに性格特性と娯楽要素の相性がどのように変化するかを知る必要があると考えられる。よって3つの娯楽要素とその組み合わせによって構成される7種類の娯楽性について、客観的に作業意欲の変化が現れると考えられる、作業効率・作業精度への影響を被験者実験で評価する。娯楽要素の組み合わせを表5に示す。

実験では、7種類の娯楽性を持たせたシステムと娯楽性を含まないシステム（なし）を用いて単純な作業を被験者に行ってもらい、作業の精度や実施回数を比較する。

4.1 仮説

本研究では16Personalities性格診断テスト¹を用いたMBTIによる性格特性の分類とTIPIによるビッグ5での性格特性の分類を行い、以下に示す娯楽要素との関係の仮説を検証する。

¹<https://www.16personalities.com/ja>

1. 仮説1

MBTIのエネルギーが外向的な人、ビッグ5の外向性が高い人は「他者との競争」を好む。

2. 仮説2

MBTIのエネルギーが内向的な人、ビッグ5の外向性が低い人は「自分との競争」を好む。

3. 仮説3

ビッグ5の勤勉性が高い人は、「収集」を好む

MBTIのエネルギーが外向的と分類される人は、自分よりも外部の他者との関わりにエネルギーを使う特徴を持つとされている。また、ビッグ5の外向性が高い人は、社会的であるという他者との関わりを求める特徴を持つとされている。これらのことからMBTIのエネルギーが外向的な人、ビッグ5の外向性が高い人は、他者との関わりを求め「他者との競争」を好むだろうと考え、仮説1を立てた。

それとは反対に、他者との関わりよりも自分のことに意識を集中する特徴を持つとされている人は「自分との競争」を好むだろうと考え、仮説2を立てた。ビッグ5の勤勉性が高い人は、頑固であったり集中力が高いという特徴を持つとされている。このことから、1度集め始めたものを集めきりたいという思いが強いことや、収集要素の欠けがあることを嫌うのではないかと考え、仮説3を立てた。

4.2 タスクと計測データ

娯楽要素の付与による作業効率と作業意欲の向上を定量的に評価するためのタスクを設定する。作業内容が複雑で難易度の高いタスクである場合、作業に対する慣れや知識が結果に影響を与える可能性がある。そこで本研究では、簡単な作業である転写作業をタスクに設定する。単語に対する知識や予測変換の順番などによる影響を受けないタスクとして、ディスプレイ上に表示されるレシート画像から、商品の分類番号(2桁の数字)と商品の単価を入力する作業を用いる。

タスクに用いるレシート画像の例と入力画面を図2に示す。被験者は図の右側に提示されたレシートを見て、左側のテキストボックスに商品の分類番号と単価をキーボードで入力する。1行につき1商品の情報を[商品番号-単価]の形式で入力し、レシートに書かれている商品すべてが入力されると次のレシートが提示される。1回のタスクの制限時間は2分で、被験者は時間内にできるだけ多くのレシートを入力するよう指示される。タスクの残り時間や、入力した情報の正誤は被験者に提示されない。レシートは奈良高専生協で発行された210枚をスキャナーで取り込み、画像として表示する。1枚のレシートに必要な作業量をそろえるため、商品数が2個から4個のレシートを各70枚用意し、ランダムに提示する。各娯楽要素では以下の4つの指標を用いて動機づけをする。作業速度の分母は2



図2 レシート画像と入力画面

分で固定であるため、入力数と作業速度は本質的に同じものである。タスクの効率および精度の評価には作業速度と作業精度をそれぞれ用いた。

- 入力した商品数（入力数）
- 正しく入力した商品数（正解数）
- 作業速度：入力数/2 [商品数／分]
- 作業精度：正解数/入力数 × 100 [%]

また、16Personalities 性格診断テスト²、TIPIに回答させ、MBTIによる性格特性の分類、TIPIを用いたビッグ5による性格特性の分類を行う。

4.3 実験システム

娯楽要素を実装したシステム上で実施される。システムはC#で実装された、約4,400行のクライアントサーバ型のGUIプログラムである。クライアントは被験者にタスクと娯楽要素を提示し、タスク結果をサーバに送信する。サーバはタスク結果から他者との競争の順位付けや自分との競争の記録の比較、収集のク

²<https://www.16personalities.com/ja>

自分		
過去の最高記録		
入力した商品数:	73	個
正しく入力した商品数:	50	個
入力速度:	36.5	個/分
入力精度:	68.49	%
この記録を超えるよう頑張ってください		

図3 タスク開始前に提示する娯楽要素

リックできるパネルの枚数の計算をして、各クライアントに送信する。クライアントは各タスクの開始前と終了後に娯楽要素を提示する。

図3に示すように、タスク開始前には競争や収集を促すためのメッセージや、過去の最高記録を被験者に提示する。

図4に示すように、タスク終了後には結果やランキングの提示、および実績の収集をする。複数の娯楽要素を利用する場合、表示順が結果に影響しないように1画面で同時に提示する。利用されない娯楽要素がある場合、その部分は何も表示されない。

4.4 実験手順

被験者を対象に実験の開始前にタスクや娯楽要素の内容、およびシステムの操作方法の説明を行う。また、他者との競争において個人が特定されたり、実験システムで提示される娯楽要素以外で被験者が動機付けされたりすることを防ぐために、実験中は他の被験者と会話をしないよう指示をする。

被験者のタスクに対する慣れの影響を排除するため、表6に示すように被験者を無作為に8つのグループに分け、それぞれ異なる順序で娯楽要素の組み合わせを提示する。タスクは合計17回実施する。1回目は練習として娯楽要素を提示せずに実施し、分析には用いない。2回目以降のタスクでは各娯楽要素の組み合わ



図4 タスク終了後に提示する娯楽要素

表6 娯楽要素の組み合わせ

グループ	タスク 施工回数								
	1	2・3	4・5	6・7	8・9	10・11	12・13	14・15	16・17
無	なし	なし	他	自	収	他自	他収	自収	他自収
他	なし	他	自	収	他自	他収	自収	他自収	なし
自	なし	自	収	他自	他収	自収	他自収	なし	他
収	なし	収	他自	他収	自収	他自収	なし	他	自
他自	なし	他自	他収	自収	他自収	なし	他	自	収
他収	なし	他収	自収	他自収	なし	他	自	収	他自
自収	なし	自収	他自収	なし	他	自	収	他自	他収
他自収	なし	他自収	なし	他	自	収	他自	他収	自収

せを2回ずつ提示する。すべてのタスクを終えた後、性格特性を分類するためのアンケートに回答させる。アンケートで得られた回答結果は、個人を特定されない形で、本研究の分析のみに使用する。

表7 実験から得られる結果

性格	ゲーム要素	作業効率・精度
MBTIのエネルギーが外向的 ビッグ5の外向性が高い	他者との競争	作業効率と精度が向上した
MBTIのエネルギーが内向的 ビッグ5の外向性が低い	自分との競争	作業効率と精度が向上した
ビッグ5の勤勉性が高い	収集	作業効率と精度が向上した

5 結果と考察

検討した実験詳細及び仮説に対する考察を行う。仮説が正しいと仮定すると、実験を行えば表7に示すような結果が得られると考えられる。表のような結果が得られなかった場合、仮定が違っていることと、ゲーミフィケーション自体が機能していなかったことが考えられる。仮定が違っていた場合、作業効率・作業精度の増減がある娯楽要素の組み合わせと性格特性が違っていることが考えられる。このような結果が得られた場合、娯楽要素と性格特性の関係性について新たな仮説を調べるのが重要になると考えられる。ゲーミフィケーション自体が機能していなかった場合は、ゲーム要素がない時とある時の作業効率・作業精度を比較し、有意な結果が得られなかった場合、ゲーミフィケーションが機能していなかったことがわかる。この場合は、利用するゲーミフィケーションを用いたシステムの変更が課題として挙げられる。

6 おわりに

本研究ではゲーミフィケーションに用いられるゲームの娯楽要素と作業者の性格特性との関係について知見を得ることを目的とし、娯楽要素と性格特性の相性に対する仮説を立て、実験詳細の検討を行った。

本研究で考察した実験方法に基づいて実験を行い、結果を得ることができれば仮説のような性格特性と娯楽要素の関係を明らかにできると考えられる。関係を明らかにすることで、今後のゲーミフィケーションの設計の際に、より効果的に作業意欲を向上させるゲーミフィケーションの作成に貢献できる。

本研究の今後の展望として実験システムに用いた「他者との競争」、「自分との競争」、「収集」以外のゲーム要素を適用したゲーミフィケーションを用いた実験や、MBTI、ビッグ5の外向性、エネルギーの指標以外の性格特性と娯楽要素の関係を明らかにすること、MBTI以外とビッグ5以外の性格特性分析による性格特性と娯楽要素の関係を明らかにすることが挙げられる。

謝辞

本論文の執筆および研究を進めるにあたり、多くの方々にご指導、ご鞭撻を賜りました。この場を借りてお礼を申し上げます。

指導教員である上野秀剛准教授には、研究の知識やアドバイス、その他さまざまな相談などをご指導いただき、感謝申し上げます。内田真司教授には、中間発表を通じて多くのご指摘を頂き、論文執筆の際にもご指導いただきました。心より感謝致します。市川嘉裕助教には、中間発表を通じて多くのご指摘を頂き、感謝致す次第です。

参考文献

- [1] Gabriel Barata, Sandra Gama, Joaquim Jorge, Daniel Gonçalves, “Improving Participation and Learning with Gamification”, Gamification '13: Proceedings of the First International Conference on Gameful Design, Research, and Applications October, pp.10–17, 2013.
- [2] Charles Butler, ” A Framework for Evaluating the Effectiveness of Gamification Techniques by Personality Type ”, HCIB 2014, No.18, pp.381-389, 2014.
- [3] Mouna Denden, Ahmed Tlili, Fathi Essalmi, Mohamed Jemni, ”Educational Gamification Based on Personality”, 2017 IEEE/ACS 14th International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA), pp.1399-1405, 2017.
- [4] 根本啓一, 高橋正道, 林直樹, 水谷美由起, 堀田竜士, 井上明人, ”ゲーミフィケーションを活用した自発的・持続的行動支援プラットフォームの試作と実践”, 情報処理学会論文誌,55巻,6号,pp.1600-1613,2014.
- [5] 吉上康平, 林大志, 角田雅照, 上野秀剛, 佐々木俊一郎, 松本健一, ”ゲーミフィケーションのルールと個人の嗜好がソフトウェア開発に及ぼす影響”, IPSJ/SIGSE Software Engineering Symposium, 2017.
- [6] 一ノ瀬智浩, 上野秀剛, ”ゲーミフィケーションを構成する要素の違いと作業効率の評価”, ”ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.18, No.2, pp.65-76, 2016.
- [7] Samuel D. Gosling, Peter J. Rentfrow, William B. Swann Jr, ” A very brief measure of the Big-Five personality domains ”,Journal of Research in Personality,Vol.37, No.6, pp.504-528, 2003.
- [8] 小塩真司, 阿部晋吾, カトローニ ピノ, ”日本語版 Ten Item Personality Inventory (TIPI-J) 作成の試み”, パーソナリティ研究,Vol.21, No.1, pp.40-52, 2012.