

二層化ゲーミフィケーションに基づく 間接互惠促進プラットフォームの提案

吉川 純輝 鈴木 麗璽 有田 隆也 (名古屋大学)

Constructing a platform promoting indirect reciprocity based on dual-layer gamification

*J. Yoshikawa, R. Suzuki and T. Arita (Nagoya University)

Abstract— We have proposed DERC, two-layered gamification that builds and maintains positive human bonds by amplifying reciprocity as an innate property. Level 1 (first layer) and Level 2 (second layer) aim to promote 1) altruistic behavior of self and 2) encouraging altruistic behavior of others potentially, respectively. This study created a DERC platform that targets altruistic behavior in discussions, daily life, and health care (step counts) in a unified manner. The preliminary evaluation showed that, for all activities, the desired objectives were achieved to a certain extent. Specifically, the quality and quantity of messages increased along with the enjoyment in the Video/Text discussions, the awareness of altruism in daily life increased, and the willingness to walk increased which led to an increase of about 10% in the number of steps compared to before or after the evaluation.

Key Words: Reciprocity, Altruism, Cooperation, Gamification, DERC

1 はじめに

ヒトをはじめとして生物の中には自分にとっては損であるのに他者に対して利他的なふるまいをする種がいる。なぜ、このように進化したのか議論されてきたが、その中の有力な説明として互惠主義がある。これは他者に対して行った利他行動が何らかのメカニズムが働いて自分に利他行動が返ってくる傾向が存在するため適応的になり進化したというものである。

我々は、拡張したゲーミフィケーション(ゲームの要素をゲーム以外の場面に導入することにより行動に対する動機付けや問題解決をもたらす手法)を用いて、ヒトの本性たる利他性を増幅するための概念 DERC (Dual layer gamification Encouraging Reciprocity-based Cooperation)を提案している⁵⁾¹¹⁾。理論的には、モースの贈与論からの展開であるサルトル＝ラジュの「借りの哲学」¹⁾と進化心理学の知見を融合する基盤をもつ利他行動循環のボトムアップな企てと位置づけられる。

従来、議論やサークル活動などの個別の活動に限定して、評価を行ってきたが、本研究では、日常の様々な場面、具体的には、議論(ビデオ議論、テキスト議論)、日常生活、ヘルスケア(歩数)における利他行動を促進するための統合的プラットフォームを試作した。その初期的評価を行った結果について報告する。

2 背景

2.1 互惠主義

互惠主義とは、ある個体が他個体に利他行動した場合、見返りがその個体に戻るメカニズムを想定し、そ

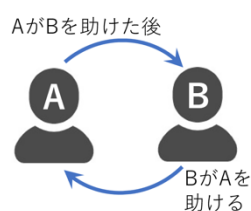


Fig. 1: 直接互惠の概念

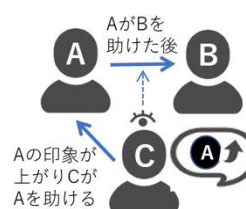


Fig. 2: 間接互惠(イメージスコア)の概念

の条件ではその利他行動が適応的となり適応進化で説明できるというものである。互惠主義は直接互惠と間接互惠に分けられる。直接互惠は、2者間で直接、利他行動者に利他行動が返されるケースである(Fig. 1)。

間接互惠とは利他行動が連鎖的に起こることによって利他行動をした相手以外から利他行動が戻るメカニズム全般を指し、利他行動者の印象向上に基づく間接互惠、被利他行動者を起点として広がる一般化互惠、利他行動の存在を知りだけで広がる第三者効果などがある。印象に基づくメカニズムとして、Nowakらのイメージスコアに基づくものがある²⁾。これは、利他行動者に対するイメージの向上と、高イメージ者に対して利他行動する傾向という2つの心的傾向があるならば、利他行動は適応的になるというものである(Fig. 2)。

2.2 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的思考やゲームメカニクスなどのゲームの要素をゲーム以外の場面に導入することにより、ユーザーの行動をデザインすることである³⁾。典型的には、設定された目標の達成度合いに応じたポイントやバッジの付与、タスクの進行状況や他参加者との競争状況のランキングを表示するリーダーボードの共有などがあげられる。これらの要素によりターゲットとするタスクをより魅力的にするが、一方で批判もある。それを端的にまとめると、ポイント獲得という外発的動機のみで単純な行動パターンを短期的に促進するだけであって、思考や学びの伴う内発的動機(内面から沸き起こる興味・意欲・欲求に基づく動機)付けにはつながっていないという批判⁴⁾で

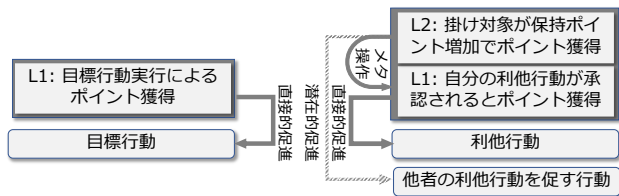


Fig. 3: 基本的ゲーミフィケーション(左)と DERC(右)

ある。DERC はターゲットを利他行動に絞り、ゲーミフィケーションを2層化してこの本質的な問題の解決を狙っている。

3 DERC の概要

3.1 基本構造

DERC は互惠主義に基づく二層のゲーミフィケーションである。DERC の基本的アイデアは、Nowak らのイメージスコア の概念をゲーミフィケーションの応用により（ポイントとしての）明示化，（ユーザー間での）共有化，（ゲーム的操作による）可操作化することで人間の本性たる互惠主義のメカニズム全般を増幅して利他行動をボトムアップに促進・循環させるというものである。その際，ユーザーに自分や他者の利他行動について考えるきっかけや学びをもたらすことも狙っている。

Fig. 3 に従来の基本的なゲーミフィケーションとDERCのメカニズムを示す。従来のゲーミフィケーションでは、ゲームの要素によってターゲットとする行動を直接的に促進させる。一方、DERCのレベル1では、前者と比べて、自分の利他行動を相手が認めることが必要である点が異なる。さらに、レベル1で扱うポイントをメタ的に操作するレベル2を加えて二層化している。

3.2 レベル 1

レベル 1 は集団内の誰かが行った利他行動に対して、その利他行動の受益者が匿名で承認することにより、受益者から利他行動者に対して自分の所持ポイントに比例したポイントを与えるものである。このポイント贈呈のために利他行動の促進が見込まれるが、その際、所持ポイントが大きい人からもらうポイントのほうが多いために、所有ポイントの大きい人への利他行動の誘因になる。これは、さらにポイント獲得の動機に至る可能性がある。なお、あるアクティビティの設定された期間内に複数の利他行動を承認した場合にはポイントは分割されて贈呈される。

3.3 レベル2

レベル2は所持ポイントを用いて他ユーザーの所持ポイント増加に賭けるというものである。賭け対象ユーザーの利他行動がレベル1において評価されると賭けポイントと賭け対象者の所持ポイントの増減に応じて、自分の所持ポイントが増減する。このことは、潜在的には、賭け対象の利他行動を促進する行動を促す。

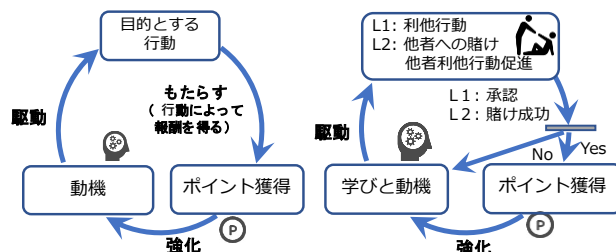


Fig. 4: ループダイナミクス
(基本的ゲーミフィケーション (左) と DERC (右))

提案プラットフォームでは、ユーザーごとに所持ポイントが多ければ（少なければ）「オッズ」を低く（高く）設定することにより、所持ポイントが低いユーザーへの賭け、さらにはそのユーザーの利他行動の促進を狙っている。

レベル 2 はゲーム的な魅力を増加させるだけでなく、この種の相互評価で問題とされる息苦しさを減じる機能がある。なぜならば、所持ポイントが高いことは必ずしも「良い人」であるとは限らず賭けの上手い人である可能性があるからである。

3.4 ループダイナミクス

基本的なゲーミフィケーションと DERC におけるルー
 ーパダイナミクスを Fig. 4 に示す。DERC の特徴は、
 レベル 1 では利他行動の承認が被利他行動者によるた
 め、この相手にとっていかなる行動が利他行動に値す
 るかということに関わる様々な学びが生み出される可
 能性がある。レベル 2 についても、どのようにしたら
 賭け対象者の長所を引き出すことができるか考えさせ
 る可能性がある。DERC は一言で言えばポイント獲得
 の楽しさを介して利他行動を促進するものであるが、
 以下のような解釈も可能である。レベル 1 は直接的に
 人々を利他主義者に変えることを狙い、レベル 2 は賭
 けでポイントを稼ごうとする利己主義者を他の利己主
 義者を利他主義者に変えるように導くことを狙う。

3.5 研究の経緯

DERCの基本的なアイディアは岩本らによって提案された⁹⁾。その後、最小のプロトタイプを試作し、研究室における利他行動全般の促進や、ミーティングでの議論の活性化を目的とする初期的評価を行った。その結果、利他行動を促進する潜在的な能力が確認された。

大門らはレベル 2 の賭けに関して、ランク方式とポイント方式の比較を目的としたエージェントベース・シミュレーションを行い、ランク方式が参加者に均等に利他行動を促進させるという点で優れていることを示した⁶⁾。小川らはWEB アプリケーションでのユーザーインタフェースを充実するなど実用的な導入を目指したシステムを構築し、名古屋大学のサークル活動での利他行動全般の促進を目的として、1~2ヶ月の評価実験を 2 回行った⁷⁾。その結果、二層化ゲーミフィケーションが内発的動機付けとして機能し、利他行動に関わる学びを促進しうることが示された。有田らは、これらの成果を受けて、提案するゲーミフィケーションのフレームワークを DERC として再定義し、評価結果を 6 つの知見としてまとめた⁸⁾。

一方、渡辺らは実環境での議論の活性化を目的としたDERC システムを試作した⁹⁾。レベル 1 に関して最小限のハードウェアでリアルタイムに議論中の発言一つ一つのレベルで議論を活性化することを狙った。その結果、ユーザーは楽しみつつ、レベル 1 により発言が促進され、レベル 2 により多様なやり方で他者の発言を促す発言が促進されたことが示された。さらに、加藤らはVR環境においてDERCを導入した議論が行う環境を試作して評価した^{10), 11)}。その結果、DERCの使用を楽しみつつ会議の質を向上させられることがわかった。

4 DERC プラットフォーム

4.1 概要

日常における様々なアクティビティにおける利他行動を統一的に促進する汎用的プラットフォームを試作した。具体的には WEB アプリケーションをシステムの軸として、Slack, Zoom, oVice の各サービスと歩数取得デバイスを用いた。各アクティビティでの促進対象として、ビデオ議論/テキスト議論では議論を活性化する発言、日常生活では利他行動全般、ヘルスケアとしては歩数を設定した。歩数の増加自体は利他行動ではないが、1) DERC の促進対象をポジティブな行動全般に拡大する、2) 身近な行動による容易なポイント獲得を通して DERC を意識させる、3) レベル 2 では利他行動となりうる（他者を歩かせる）ことから導入した。以下、主に 5 で述べる評価実験のために試作したプラットフォームの詳細を述べる。

4.2 アクティビティの統一的な管理

プラットフォーム使用の大まかな流れをFig. 5に示す。実験期間中に各アクティビティにおいて共通するポイントを獲得できる。日常生活とヘルスケアについては一日単位でポイントの清算が行われ、夜に成績が公表される。また、賭けは毎日行う。議論は実験実施者が指定した時間に行い、議論前に賭け、終了後に成績が公表される。1) 格差の固定化を防ぎ、2) 新規参加者が入りやすくするために、毎日、ポイントが 5 % 減るものとした。

4.3 議論

議論を充実させる発言を利他行動とみなして促進する。レベル 1 により、そのような発言が他者から認められると、評価をした人からポイントを獲得する。移動ポイントは、所持ポイントの 10% とする。ビデオ議論は、Zoom または oVice で議論を行いながら、WEB ア

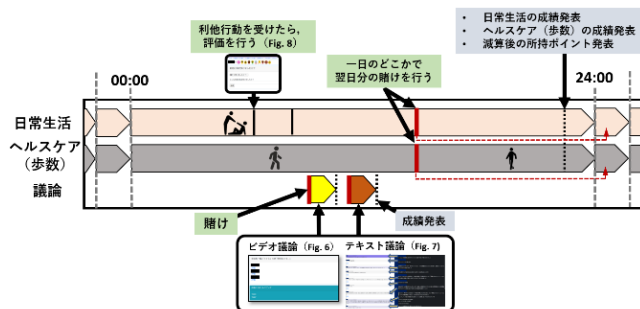


Fig. 5: 各アクティビティの流れ



Fig. 6: ビデオ議論時の評価

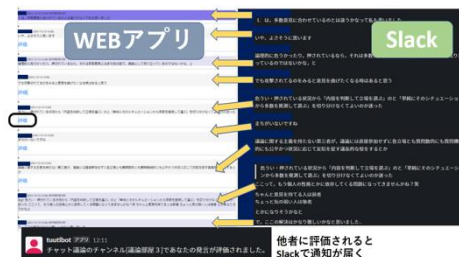


Fig. 7: テキスト議論時の評価



Fig. 8: 受けた利他行動の報告

プリケーション (Fig. 6) で評価を行う。評価を行いたい場合は、議論参加者の名前の下部にある「評価」ボタンをクリックすることにより、匿名の評価がリアルタイムで行える。評価されると画面が赤色に変わるので視覚的にその事実を確認できる。テキスト議論 (Fig. 7) は Slack (同図右) で議論を行いながら、同様に WEB アプリケーション (同図左) で評価を行う。議論のログが WEB アプリケーションにリアルタイムで追加され、該当発言の下の「評価」ボタンをクリックすることで Slack の通知が匿名で届く。レベル 2 に関しては、議論前に賭けを行い、議論終了後に賭け対象のレベル 1 の獲得ポイントが自分以外の議論参加者の中で最も大きかった場合、賭け成功として賭けたポイントと賭けオッズの積のポイントを獲得する。議論終了時に、被評価回数、レベル 1 の獲得ポイント、賭け成功/失敗などが通知される。

4.4 日常生活

日常生活における親切的な行為全般を促進対象とする。参加者は日常生活において他の参加者から利他行動を受けると随時、WEB アプリケーションから評価を行う (Fig. 8)。実験時には利他行動の内容を記述する欄も設定したが、分析のために収集するのみで、相手には知らせない。レベル 2 に関しては、一日のどこかで、翌日分の賭けを行い、当日、賭け対象が一度でも利他行動の評価を受けた場合、賭け成功として賭けたポイントと賭けオッズの積のポイントを獲得する。受けた利他行動の評価は 21 時 30 分に一度締め切り、当日の被評価回数、レベル 1 の獲得ポイント、賭け成功/失敗などが通知される。21 時 30 分以降の利他行動の報告は翌日の成績に反映される。

4.5 ヘルスケア (歩数)

参加者所有のスマートフォンやスマートウォッチに

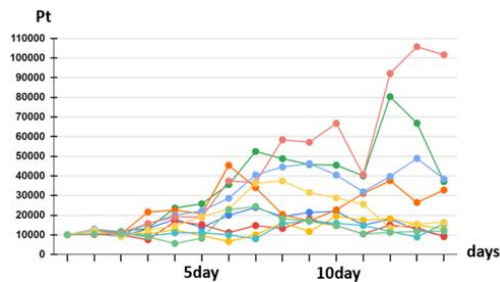


Fig. 9: ユーザーのポイント推移

Table 1: アクティビティ別平均獲得ポイント

議論	6928
日常生活	7710
ヘルスケア	48621

Table 2: 議題一覧

議題
研究室のメンバーがさらに親睦を深めるにはどのようにすれば良いだろうか（本実験で行っていることに類似するアイデアは除外）。
再生回数を爆発的に増やしそうなYouTubeの企画を皆で一つ考え出してください。
リモートでなんでも片付く時代に入りました。だからこそ逆に、移動の価値を見出してください。
東京ドーム一つ分の広さの人工芝の屋内公園で行うユニークなスポーツを考案してください。
被験者の皆さんがそのままの格好でこれから「どこでもドア」を一回だけ使って一緒に移動します。その際、皆さんが30分以内入手可能な1kg以内のものをひとつずつ持っていくことは許されるとします。全人類にとって最も利益をもたらすような目的地や使い方を考えてください。
1億円の予算で全人類のIQ平均値を最も効果的に上げる方法を考案してください。
会社内で意思決定・合意形成を行う際に、暗黙のうちに多数意見に合わせるような力（同調圧力）が働かないようにしたい。どうしたらよいでしょうか？
近未来においてインターネットを遮断することで世界的に合意が取れたと仮定する。そのように至った理由を考えてください。
スライドを1枚1枚、順に見せていくのがプレゼンテーションの典型的な方法だが、先端的な技術を駆使することが許されるものとして、現在の手法に代わる革新的なプレゼンテーションソフト（手法）を考案してください。

よって各参加者の一日の歩数がカウントされる。レベル2は前日に賭けた対象者の歩数が平均歩数を上回れば、掛け成功となり、賭けたポイントと賭けオッズの積のポイントを獲得する。毎晩、毎晩、サーバーが歩数を取得してポイントに換算して各参加者に付与する。集計結果はSlackに発表されるとともに、レベル1の獲得ポイント、賭け成功/失敗などが通知される。

5 評価実験

5.1 設定

プラットフォームの動作の確認実験を行った後、2021年11月30日～12月13日の14日間に実験を行った。参加者は名古屋大学大学院情報学研究科の有田・鈴木研究室の学生10名である。各参加者に10000ポイントを与えて開始した。

5.2 ポイント推移

実験期間中のポイント推移をFig. 9に示す。約100000ポイントの高所持者から、約9000の低ポイント所持者まで差が生じていることがわかる。Table 1はアクティビティ別の平均獲得ポイントを示している。同表より、議論と日常生活の水準は同程度だが、ヘルスケアは非常に高いことがわかる。Fig. 10はユーザーごとのアクティビティ別獲得ポイントを示している。同図より、ヘルスケアでの高ポイント獲得者が高ポイント保持者になっていることがわかる。

5.3 アクティビティ別・レベル別のポイント獲得意識

ポイント獲得を狙うアクティビティやレベルがユーザーによって異なるのか調べた。アンケート結果をFig. 11に示す。ヘルスケアに獲得ポイントが集中していた（Table 1）が、同図より、議論を筆頭に意識したアクティビティが分散する傾向があったことがわかった。また、アクティビティに関しても議論、ヘルスケアではレベル1とレベル2にポイント獲得の意識が半分に分かれていることがわかる。日常生活ではレベル2に偏ったが、この理由として、利他行動しそうな人が身近にいたり、交流が少なくてレベル2に集中したからと推測できる。これらの結果からユーザーごとの学びの違いに応じたポイント獲得の戦略が生まれたことが示唆される。

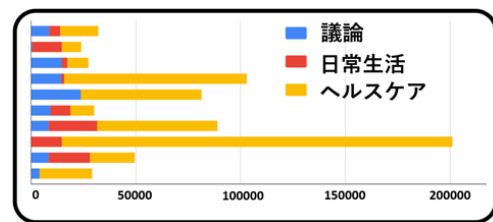


Fig. 10: ユーザーごとのアクティビティ別獲得ポイント

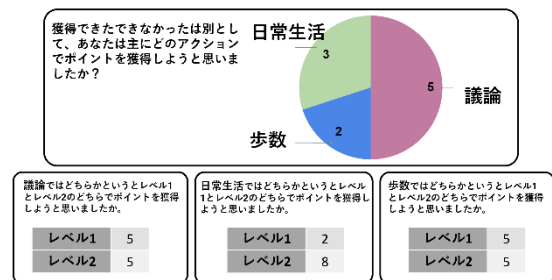


Fig. 11: アンケート：ポイント獲得意識

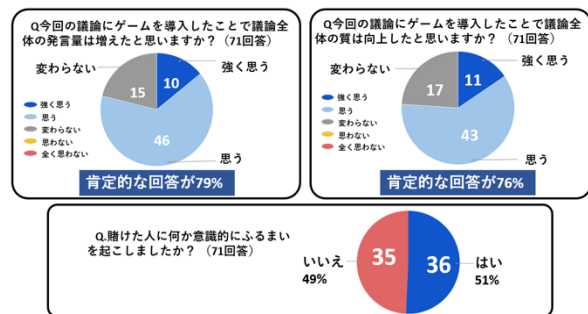


Fig. 12: アンケート：賭け意識

Table 3: アンケート：ポイント獲得戦略

あなたなりのポイント獲得戦略アクションを教えてください。
出来るだけ簡単な言葉で発言することを心がけた。賭けた人に話を振る。
賭けでポイントを得るのは不確定要素が多いため議論で積極的に発言する。
賭けた相手の人の意見の人の話を広げられるように努めました。
長時間無言の時間を作らないようにした。狭い視点で集中して議論を続けるのではなく、広い視野で違った視点からの意見も言うようにした。
なるべく建設的な意見を述べるよう心がけた。
賭けた相手にはよく意見を出しそうな人を選んでいたので、議論中は賭けた相手の人が出す意見や質問の内容を広げるよう努めた。発言を多く引き出すことが、その人の意見に対して注目が行き評価されるのではないかと考えたため。
自分の賭けた人の発言に質問などで深堀することで、さらに良い発言を引き出そうとした。
良いアイデアかどうか自信がなくてもいろいろな意見を出してみた。

Table 4: アンケート：利他行動

新環境の構築を手伝ってもらった。
紅茶を頂きました。
研究の相談に乗ってもらった。
人生相談に乗ってくれた。
エレベーターで待ってくれた。
部屋を掃除してくれた。
部屋のごみ袋の入れ替え。
コーヒー淹れてくれた。
学生部屋が暗くなったとき電気をつけてくれた。
机の上の掃除をしてくれた

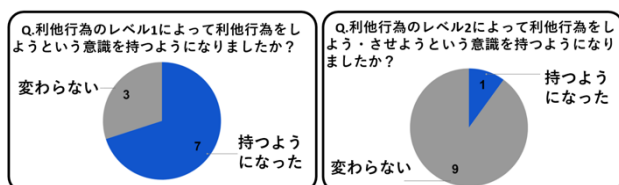


Fig. 13: アンケート：日常生活の利他行動の意識

Table 5: 部屋別の利他行動・被利他行動の平均回数

部屋	α	β	γ	Δ
利他行為を評価された回数	3	10	9.7	3
利他行為された回数	3	11.3	10	3

5.4 議論

9つの議題 (Table 2) それぞれに関して30分間ずつビデオ議論, テキスト議論の両方で行った. Fig. 12に議論後のアンケート結果 (71回答) を示す. 議論での発言の量と質に関して, 増加・向上したと思う・強く思うという回答はそれぞれ79%と76%であった. また, レベル2のポイント獲得のために, 意識的にふるまいを起こした回答が51%であった. Table 3はポイント獲得の戦略の問いに対する回答の典型例である. レベル1に関しては, 自らの発言をより良くする意識 (青色マーカー) とレベル2に関しては, 賭けた人の発言を引き出すような意識 (灰色マーカー) が認められ, これがFig. 12で示された発言の量と質の向上に繋がった可能性がある.

5.5 日常生活

実験期間中14日間で, 71件の利他行動の報告があった. Table 4に典型例を示す. 日常の中の些細な出来事が多いことがわかる. 報告された利他行動は大雑把に次の3パターンに分類できることがわかった.

- 相談に乗る・アドバイスする
- 他者の仕事や共有の仕事を行う・手伝う.
- 食料や物などを渡す

アンケート結果をFig. 13に示す. レベル1により利他行動の意識を持つようになったと回答した人が10人中7人, また, その中の1人は潜在的にレベル2によって利他行動しよう・させようという意識を持つようになったとの回答を得た.

Fig. 14は各ノードが各ユーザーを表している. 矢印は行われた利他行動が始点ユーザーから終点ユーザーになされたことを表しており, 太さは回数に比例する. 青丸と赤丸の大きさはそれぞれ利他行動された回数と利他行動した回数

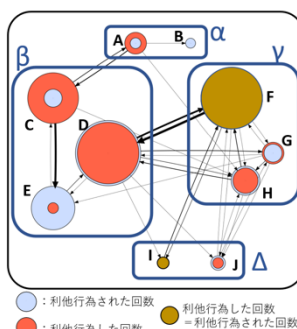


Fig. 14: 利他行動の方向

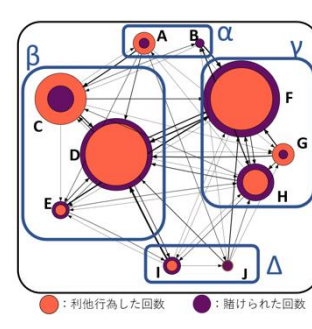


Fig. 15: 賭けの方向

同数であることを表す. なお, ユーザーが所属する研究室は4部屋に分かれており, それぞれを α , β , γ , Δ をつけて囲っている. 特に γ の部屋には大きいソファがあり, 会話をする憩いの部屋となっている. Table 5は部屋ごとの利他行動された回数, 利他行動した回数の一人当たりの平均を表している. 同表から他者と関わる機会が多いユーザーが3人の部屋 (β , γ) にいるユーザーの方が利他行動する/される回数が多いことがわかる.

Fig. 15の矢印は賭けが始点ユーザーから終点ユーザーになされたことを表しており, 太さは回数に比例する. 赤丸と紫丸の大きさはそれぞれ利他行動した回数と賭けられた回数

Table 6は利他行動に対する意識の変化の問いに対する典型的な回答である. 行われた利他行動を評価することにより, 他者の利他行動を意識して気づきやすくなった, その結果, 利他行動に対して感謝の気持ちが湧いてきた, 他者に寛容になった, といった回答を得た.

5.6 ヘルスケア (歩数)

Fig. 16, Fig. 17に歩数計算の楽しさに関するアンケート結果と実験期間前・中・後の歩数平均を示す. 歩数計算にほとんどの人が楽しさを感じたことや実験期間前後に比べて実験期間中の歩数が実際に増加したことがわかった.

5.7 プラットフォーム化による楽しさ・意識

Fig. 18にプラットフォームの評価に関するアンケート結果を示す. 10人中9人がゲームが楽しかった, 10人中9人が実験期間中, ポイント獲得意識があった, また, 全員がプラットフォーム化により, アクティビティ単

Table 6: アンケート：日常的利他行動の意識変化

日常中の利他行為全般に対する意識は何か変わりましたか？もし少しでも変わったことがあれば記述してください。
些細なことでもした/された利他行動に関して意識するようになった。
他者に寛容になった気がする、そうすることにより、利他行為の機会を奪さないようにという意識なのかも
何かあれば自分が動こうという気持ちは高まった。
利他行為という概念を意識するようになった。前も同じことをやっていたとしても、その行為に対する認識が変わった。特に自分がされる時によく認識できるようになったと思う。
相手の利他行為に気づきやすくなった

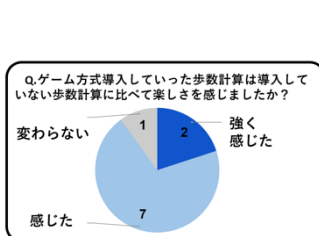


Fig 16: アンケート：歩数

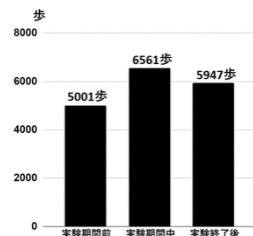


Fig 17: 歩数の比較

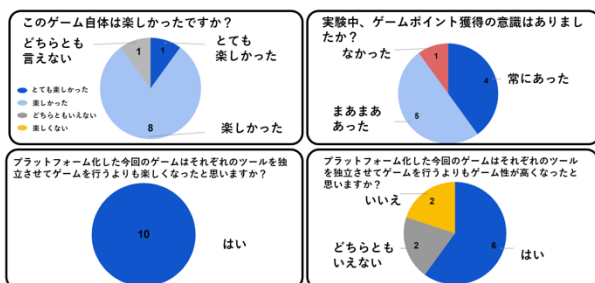


Fig 18: アンケート：プラットフォーム

体のシステムよりも楽しくなったと回答した。さらに、10人中6人がゲーム性が向上したと回答した。この問い（同図右下）で楽しくなった・ゲーム性が高くなったと回答したユーザーからは「自分の苦手な領域を他の領域で巻き返せるから」「獲得の手段が複数用意されているため、いろいろな戦略を考えられるところ」「ポイントの動きが複雑になったり、多くのポイントを獲得できたりするため」といった理由を得た。否定的な回答をした人は「ポイントの稼ぎやすさがゲームごとに違う」といったゲームバランスの悪さを指摘していた。

6 まとめ

本研究では、ヒトの本性たる利他性を増幅して利他行動を促進するための統合的なDERCプラットフォームを試作して評価した。アクティビティごとに評価した結果、ビデオ/テキスト議論では、質の向上や発言/投稿の増加が達成された。これは、レベル1、レベル2それぞれでポイント獲得戦略が考案されたことによる可能性がある。日常生活においては、多くの人が利他行動する意識を持ったことがわかった。また、他者の利他行動の評価をすることにより、普段からそれを意識し、気づきやすくなることが示された。これにより、感謝の気持ちが湧き、他者に寛容になることが期待できる。レベル2に関しては、手軽な改善は期待できないと思われる。地道に検討していきたい。ヘルスケア

(歩数) では、ユーザーは楽しさを感じ、実際に歩数が増加する効果があった。これらのアクティビティを統合してプラットフォーム化したことにより、自分の好きな・得意なアクティビティに集中するなど自由な楽しみ方ができるようになった。

今後は、アクティビティ間のバランス、インターフェースの改善を手始めとして、人と人のポジティブな繋がりをボトムアップに構築する汎用的なプラットフォームとしての完成度を高めていきたい。同時に、プラットフォームの試作と評価の繰り返しにより我々自身が人間の繋がりのありかたを考えていく手がかりにしたいとも考えている。

参考文献

- 1) ナタリー・サルトウ=ラジュ (高野, 小林訳) : 借りの哲学, 太田出版, 2014.
- 2) Martin Nowak and Karl Sigmund: Evolution of indirect reciprocity, Nature, 437, pp. 1291-1298, 2005.
- 3) Karl Kapp: The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education, Pfeiffer, 2012.
- 4) Amon Rapp: A qualitative investigation of gamification: motivational factors in online gamified services and applications, International Journal of Technology and Human Interaction, 11(1) (Jan.-Mar.), 67-82, 2015.
- 5) 岩本友太, 有田隆也: ゲームフィクションに基づく間接互惠促進プラットフォーム, 第41回知能システムシンポジウム資料, B11-3 (6 pages), 2014.
- 6) 大門佳祐, 鈴木麗璽, 有田隆也: ゲームフィクションに基づく間接互惠促進プラットフォーム GP-AIR の分析, 第28回人工知能学会全国大会論文集, 2M1-2 (4 pages), 2014.
- 7) 小川望美, 有田隆也: ゲームフィクションに基づく間接互惠促進システムの構築, 第43回知能システムシンポジウム資料, B4-1 (6 pages), 2016.
- 8) Takaya Arita and Nozomi Ogawa: Promoting reciprocity-based cooperation by dual layer gamification, Proceedings of the 17th Annual European Conference on Simulation and AI in Computer Games (GAMEON 2016), pp. 22-27, 2016.
- 9) 渡辺真広, 花本真美, 鈴木麗璽, 有田隆也: 二層化ゲームフィクションに基づく議論活性化システム, 第45回知能システムシンポジウム資料 (6 pages), 2018.
- 10) 加藤雄大, 鈴木麗璽, 有田隆也: 二層化ゲームフィクションに基づく VR 会議活性化の試み, 第34回人工知能学会全国大会 論文集, 4D3-GS-12-05 (4 pages), 2020.
- 11) 加藤雄大, 有田隆也: 二層化ゲームフィクション DERC による VR 会議活性化, 第48回知能システムシンポジウム資料, B2-4 (6 pages), 2021.