

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 12 日現在

機関番号：12601

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2014

課題番号：24650547

研究課題名(和文) ゲームメカニズムの現実問題への適用(コミュニケーションスキル育成を対象として)

研究課題名(英文) Application of game mechanism for real world task

研究代表者

檜山 敦(Hiyama, Atsushi)

東京大学・情報理工学(系)研究科・講師

研究者番号：00466773

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、ゲームのメカニズムの適用により、高次の現実問題の解決を支援する手法を構築した。具体的には、複合的で高次の問題であるコミュニケーション力の向上という問題に対して、ゲームにおけるパラメータ、小目標、報酬などの手法を応用し、コミュニケーション行動を定量化・強化したフィードバックを行うことにより、これまで自己鍛錬が困難であったコミュニケーション力向上を支援する。研究の対象として、オンサイト型のコミュニケーションとオンライン型のコミュニケーションの2種類に関して、相手に好印象を与えるコミュニケーション行動を促すゲームメカニズムを導入したシステムを開発しその効果を確認した。

研究成果の概要(英文)：Communication skills are essential in our everyday lives. Quantifying communication and providing feedback advice in an automated manner would significantly improve the skills. Therefore, we aim to propose a method to monitor communication that employs life-logging technology to evaluate parameters related to communication skills. For onsite communication, we measured frequency of smiles as a metric for smooth communication. In addition, smiling can improve happiness even if a smile is mimicked. We provided feedback results to users in a gamified form and investigated the effects of feedback on communication. For online communication, we proposed "T-echo", a new trial system for intergenerational social mentoring communication. T-echo is based on the two concepts: "growing gamification" and "calendar-based interface." From the field study, we confirmed that growing gamification could be a good mediator between the elderly and the young.

研究分野：ヒューマンインタフェース

キーワード：教育工学 ユーザインタフェース シリアスゲーム

1. 研究開始当初の背景

我々の行った先行研究により、ゲームは QOL 向上に役立つことが示唆された。また実世界に役立つシリアスゲームが注目を集めており、教育分野、博物館での案内などに応用されている。しかし実世界の諸問題は複合的で複雑であるため、ゲームメカニズムを適用できるのは、現状では主に web サービスなどバーチャルな分野か、知力や体力など特定の能力向上に限られている。現実の社会的能力を育成するプログラムとして開発された SST(ソーシャルスキルトレーニング)は、トレーナーが被験者の抱えている課題を明らかにし、小課題を与え、順にクリアしていくことで大課題を達成するという構造であり、これはパラメータ、小目標、報酬などのゲームメカニズムと共通項が多い。そこで、コミュニケーション力を構成するいくつかのパラメータを定義し、定量化、強化したフィードバックを行うことで、コミュニケーション力向上を支援するシステムを考えた。一方ライフログ技術により日常的長期的にユーザ行動の情報を自動で記録できるようになった。例えば万歩計はユーザの歩数を提示するというシンプルなフィードバックで、ユーザの歩行行動を促進・維持する効果がある。従来のライフログ技術では大量の高次元データに含まれる意味的な情報を効率的に扱えず、コミュニケーション能力という個人で異なる複雑な対象を扱うことが難しかったが、近年、統計・機械学習技術等の発達によって、リッチな情報をもった大量のデータから効率的に意味のある高次の情報を見出すことができるようになった。

2. 研究の目的

本研究では、ゲームのメカニズムの適用により、高次の現実問題の解決を支援する手法を構築する。具体的には、複合的で高次の問題であるコミュニケーション力の向上という問題に対して、ゲームにおけるパラメータ、小目標、報酬などの手法を応用し、コミュニケーション行動を定量化・強化したフィードバックを行うことにより、これまで自己鍛錬が困難であったコミュニケーション力向上を支援する。本研究は以下の3つのサブテーマから成る。

(a) 日常的コミュニケーション行動の長期的な定量化手法を、ライフログ技術を用いて構築する。

(b) ユーザ行動支援に対して効果的なフィードバック手法を検証する。

(c) 本システムのユーザ行動支援の有効性の評価のための、社会的な実証実験を行う。

3. 研究の方法

(a) 日常的コミュニケーション行動の長期的な定量化手法を構築するために、コミュニケーションに関する先行研究の知見を基に、コミュニケーション行動を構成する複数のパ

ラメータを定義し、ライフログ技術を用いたデータの取得方法、および取得したデータからコミュニケーション行動の特徴を抽出する手法を確立する。

(b) ゲームメカニズムを適用した効果的なフィードバック手法の検証するために、複数の情報提示手法を試作し、行動支援の効果を比較する。

(c) 本システムのユーザ行動支援への有効性の評価する。また (a)(b) で得た結果に基づき試作を行い、実証実験により行動支援への有効性評価を行う。

4. 研究成果

研究の対象として、オンサイト型のコミュニケーションとオンライン型のコミュニケーションの2種類に関して、相手に好印象を与えるコミュニケーション行動を促すゲームメカニズムを導入したシステムを開発し実証実験を行った。

(1) オンサイト型システム

オンサイト型システムでは、コミュニケーション力の指標パラメータの1つとして、対話者の笑顔の頻度を設定した。理由として、笑顔の頻出するコミュニケーションは、ある程度高い満足度を提供する。また、笑顔を検出する手法はいくつか公開されているので、考えられる指標の中でも、比較の実装しやすいという点があげられる。万歩計が歩数の可視化を行うことにより、ユーザの歩行運動を推進するように、定量化とフィードバックにより、相手を笑顔にする行動の促進を行う本システムを「万笑計」と名付けた。

ユーザが簡便に持ち運べ、いつでも使用できるように、笑顔写真の取得及びフィードバックはスマートフォンで行うこととした。無線によりサーバーと通信し、サーバーで分析やログを残す等を行った(図1)。

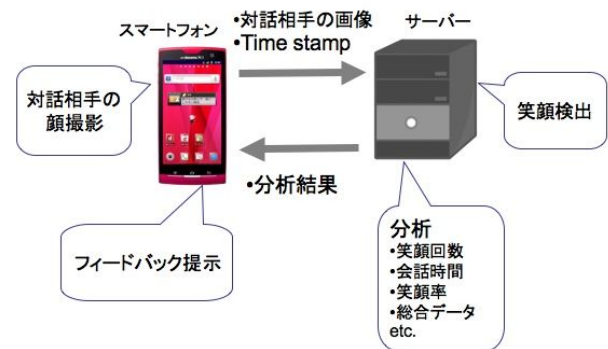


図1 システム概要

ゲームとしては、ユーザは万笑計アプリを起動、会話相手の登録や選択を行う。会話するのが2回目以降の相手であれば、その人との会話における今までの総合記録(笑顔率や会話時間など)が提示される。次に、会話の開始時に Record ボタンを押すと、前回のプレイ時の記録が提示され、よ

り良い記録を目指すことを促す．最後に会話の終了時に stop ボタンを押すという流れとなっている（図 2）．



図 2 ゲームの流れ

20 代の大学院生，男女各 1 名に，2 週間，万笑計を用いて複数人との会話を記録してもらった．会話条件としては，原則 1 日 1 名以上，1 回の計測は 5 分～30 分，場所は自由で，顔が正面にくるよう向かい合わせで着席することとした．最初の 1 週間はフィードバック（笑顔数の計測結果の表示画面）のない，笑顔取得機能のみのアプリで行い，続く 1 週間はフィードバックのあるゲーム的なアプリを用いた．各アプリ試用直後に，使用感などのアンケートを行った．

会話計測できた人数は，各被験者，7 名前後の計 26 名，計測できた回数は 41 回であった．アンケート調査によると，どちらの被験者においても，フィードバックがある場合の方が，無い場合と比較して，対話相手の笑顔獲得への意欲，会話活性化への意欲増加が見られた．特に，ゲーム慣れしており本ゲームを「楽しんだ」と答えた被験者の方が，その効果はより強かった（表 1）．

表 1 被験者ごとの総合結果

被験者	フィードバック	対話人数 (重複抜き)	成功した計測回数	総笑顔数	総合計測時間 (分)	平均笑顔率 (笑顔数/計測時間)	平均計測時間	会話への意欲	本ゲーム	ゲーム慣れ
A	なし	6	8	300	11412	1.58	23.78	やや向上	やや楽しかった	複数ハードを併用 (2-3ヶ月に1回行う)
	あり	6	11	297	8858	2.06	13.12	かなり向上	楽しかった	
	変化の割合	1.00	1.38	0.99	0.76	1.30	0.55			
B	なし	8	13	257	7005	2.20	8.98	変化無し	やや楽しかった	iphoneのみ所有 (あまりやらない)
	あり	6	9	173	6029	1.72	11.16	やや向上	楽しかった	
	変化の割合	0.75	0.69	0.67	0.86	0.78	1.24			

被験者から得られた本システムに関する意見としては，まずデバイスが大きく，首から下げることが不快であり，会話を妨害したというものがあつた．特に，放熱用ファンと充電器により，対話相手からも気になると指摘があつた．また，反応が対話相手により異なり，今回音声は取得してないが，笑顔のみにせよ撮られることを嫌がる人もいた．ゲーム的なフィードバックにより，笑顔を獲得することへのモチベーションが上がったのは 2 人の被験者に共通であり，数値の増減に関わらず，もっと増やし

たいと思ったと回答した．またそれと関連して，振動でのフィードバックだけでなく，リアルタイムで視覚的な変化を見たいという意見があつた．

(2) オンライン型システム

オンライン型のコミュニケーションにおけるゲームメカニズムの導入には一定の社会的ハードルが確認された．オンライン型のシステムではコミュニケーション活動をデータとして活用しやすいため，ソーシャルネットワーク上におけるコミュニケーションをファシリテートするゲームを考案し，具体例としてオンラインでのコミュニケーションの成立が難しい，世代間コミュニケーションを対象とした．

高齢者を見守るためのシステムや研究については今まで多く議論されてきたが，反対に高齢者が長年培ってきた知識や経験を活かして，若者を見守りメンタリングするような仕組みを作ることには，高齢社会に価値を見出す手段となりうる．高齢者の一人暮らしが増加する中，より多くの高齢者と若者を引き合わせるには高齢者層のオンラインメディアへの参加が前提となる．高齢者の情報機器利用は広まりつつある．しかし，高齢者がオンラインメディアでコミュニケーションを取るためには，まだ課題が多くある．これまでの知見から，高齢者がオンラインメディアで情報を発信するためには，使い慣れたインタフェースを通して，質問に答えるなどの受動的なインタラクションを設計することにより促進できることが分かっている．また，メンタリングのためには，対象となるメンターの日々の文脈情報が必要となる．しかし，若者が普段ソーシャルメディア上でやり取りするような雑多な情報では，逆に高齢者を遠ざけてしまう．そのため，若者に大きな負担をかけずに，日々のライフログを整理して可視化するような仕組みが必要である．高齢者の特性としては，何か行動を起こした時に即時的かつ顕在的なフィードバックを求める傾向がある．また，対面などによってよく見知った相手だと感じない限り積極的に行動を起こさない．ソーシャルメンタリングにおいては対面に比べて「即時的かつ顕在的なフィードバック」および「よく見知った感覚」の不足が起こりがちであるため，システムによりこれらを解消することが必要である．以上を踏まえて，「育成ゲーミフィケーション」という概念を下に設計したソーシャルメンタリングシステム「T-echo」を提案した．従来，実際の効果が見えにくい仮想世界において，育成ゲームはレベルやポイント，成長するキャラクターといった可視化の仕組みを用いてユーザの動機付けを図ってきた．育成ゲーミフィケーションでは，こうした仕組みを取り入れながら，ソーシャルメンタリングの設計課題に対する指針を反映することで，育成ゲーム上では

架空のキャラクターであった対象を実際のメンティーに置き換える。メディアが介在することにより、メンティーの雑多な情報を抽象化・可視化し、状況を数値化することでフィードバックの顕在化を行う(図3)。これにより、メンター・メンティー両者にとって負担の少ない世代間ソーシャルメンタリングの実現を目指した。

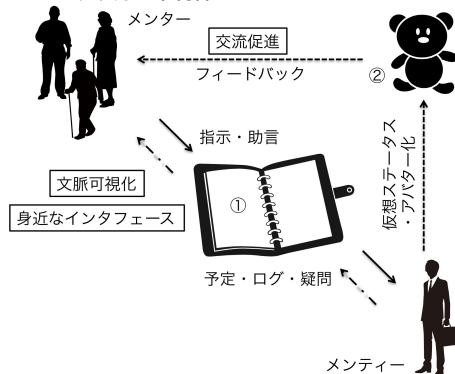


図3 育成ゲーミフィケーションメタファ

従来の知見から得られた設計指針を育成ゲーミフィケーションの概念の基に設計した「T-echo」を提案した。T-echoは、スケジュール管理を行う手帳を模したインタフェースをベースとする。これにより、高齢者の使い慣れたインタフェースの必要性に応え、さらにメンティーの状況や予定を可視化することを狙う。カレンダー上には、メンティーの予定および実際行ったことなどが記入される。メンタリングはFacebookのLike機能のような称賛・批判機能、直接予定やタスクに書き込む編集機能、自由にコメントを書き込む助言機能を通して行われる。動機付けと可視化については、ゲーム要素の中からレベル・ポイント・信頼度というステータスを選択し、実装した。レベルは、助言、編集、称賛、批判それぞれの行動回数によって上昇していく。ポイントは、メンタリングやお礼などの行為に対してポイントを消費し、逆に評価やお礼を受けるときにはポイントが付与される。そして、貯まったポイントは新しくメンティーを追加する際に利用される。信頼度は、高・中・低の3段階があり、メンティー側が自由に設定できる。評価はメンター全員が可能であるが、助言は高の場合のみ、編集は信頼度中以上で可能となる。

提案した世代間ソーシャルメンタリングシステム T-echo 上でなされる世代間コミュニケーションの特性と、その効果を検討するため、実際に高齢者を交えて2週間の評価実験を行った。20代大学生・大学院生17名、30代教員2名、60-80代高齢者18名を参加者とした。各参加者はそれぞれ原則4名の学生をメンティーとして担当した。信頼度可変によるメンタリングへの影響を見るため、高齢者に対してはその内2人のメンティーの信頼度を高で固定した。期間中、全参加者からメンティーたちに対して5210回の称賛、527回の批判、104回の編集、746回の助言がな

された。高齢者に限ると、1954回の称賛、98回の批判、21回の編集、299回の助言が行われた。更新情報、タスク、予定、それぞれへの注目時間を、マウスカーソル滞在時間で比較したところ、高齢者においては予定への注目度が最も高い結果となった。メンティーからの質問があった項目に対する助言が多くなった一方で、予定が詳細であるメンティーほど高齢者自ら能動的に助言する傾向が見られた。これらは手帳型インタフェースが高齢者に対してメンティーの文脈情報を伝える方法として効果的であることを示唆する。世代間で助言が活発となった話題は、研究、起床時間などの生活項目、そしてアニメなどの趣味の話題であった。若者の助言回数が多い話題と高齢者のそれとは大きく異なる結果となった。ゲーム要素の効果については個人差が大きくなったが、信頼度を可変にした場合、評価数は固定した場合と比べて多くなる傾向にあった($p=.08$)。主観評価では、高齢者に対する事後アンケートの結果、回答のあった11人中9人から「若者に対する新しい発見があった」、「引き続きこのようなシステムを利用したい」というポジティブな回答を得た。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

1. Yukari Hori, Yutaka Tokuda, Takahiro Miura, Atsushi Hiyama, Michitaka Hirose: "Communication Pedometer: A Discussion of Gamified Communication Focused on Frequency of Smiles", Proceedings of the 4th Augmented Human International Conference, pp.206-212, ISBN: 978-1-4503-1904-1, 2013. 査読有り

〔学会発表〕(計 4 件)

1. 檜山敦, 永井祐樹, 廣瀬通孝: 「高齢者クラウド」における世代をつなぐインタフェース」, 第29回人工知能学会全国大会, 2015年6月.
2. Yuki Nagai, Atsushi Hiyama, Takahiro Miura, Michitaka Hirose,: "T-echo: Promoting Intergenerational Communication through Gamified Social Mentoring", 16th International Conference on Human - Computer Interaction, Crete, Greece, 2014.6. 査読有り
3. 堀紫, 徳田雄嵩, 三浦貴大, 檜山敦, 廣瀬通孝: "コミュニケーションの万歩計ゲーム -笑顔に着目したコミュニケーションの可視化の試み-" , インタラクシオン2013, 2013年2月. 査読有り
4. 堀紫, 徳田雄嵩, 三浦貴大, 檜山敦, 廣

瀬通孝: “ コミュニケーションの万歩計
-笑顔に着目したコミュニケーションの
ゲーム化に関する検討- ” ,日本バーチャ
ルリアリティ学会第 17 回大会 ,2012 年 9
月.

6 . 研究組織

(1)研究代表者

檜山 敦 (ATSUSHI HIYAMA)
東京大学・情報理工学系研究科・特任講師
研究者番号 : 00466773

(2)連携研究者

廣瀬 通孝 (HIROSE MICHITAKA)
東京大学・情報理工学系研究科・教授
研究者番号 : 40156716