

高齢者のフレイル予防を促進する 属性情報を用いた情報基盤の提案

遠峰 結衣^{1,a)} 清野 諭¹ 田中 泉澄¹ 北村 明彦¹ 新開 省二¹

概要：健常と要介護の中間的な状態であるフレイル状態の高齢者でも、適切な介入によって改善を図ることができる。本研究では、より健康でいられる時間を延ばすため、東京都O区のモデル地域を対象として、高齢者のフレイル予防の促進をおこなう社会システムの提案を目指す。該当地区でアクションリサーチをおこない、フレイル予防を促すために、運動・栄養・社会参加を行うシステムのコンセプトを設定する。その上で、高齢者の活動範囲の確保ならびに拡充を図る、ICタグと属性情報を用いた情報基盤の提案を行う。

A Plan for setting the infrastructure using personal information to promote the prevention for the frailty of the elderly in the community.

YUI TOMINE^{1,a)} SATOSHI SEINO¹ IZUMI TANAKA¹ AKIHIKO KITAMURA¹ SHOJI SHINKAI¹

1. はじめに

高齢者がフレイル状態であっても、適切な介入によって改善を図ることができる [1]。フレイルとは、健常と要介護の中間的な状態のことを指す用語である [2]。これまで虚弱や衰弱などと訳されていた“frailty”を国民に対してより馴染みやすい用語にするために、日本老年学会が2014年に“フレイル”を提唱した [3]。

フレイル状態の高齢者は、日常生活機能障害、施設入所、転倒、入院、認知症をはじめとする健康障害を認めやすく、死亡割合も高くなる。この状態には身体的・認知的だけではなく、精神・心理的や社会的な要因があり、それぞれが関係しあい要介護状態に近づいていく。例えば、高齢者が社会的に孤立したことにより活動が減少する。そして、活動の現象により身体的機能が衰え、付随して認知機能が衰える [1]。また、社会的な孤立が生み出す、日中の孤食などの食環境は低栄養を導きやすい。低栄養は身体的機能を衰えさせ、フレイルを加速させる [4]。このような衰えは、歩行を含む身体活動量が多い者ほど改善の効果が高まることわかっている。

これらのことから、本研究は、高齢者の活動を減少させないための、歩行を含む運動・栄養・社会参加を3本の柱とする。東京都O区の3地区をモデル地区としてフレイル予防を目的としたアクションリサーチをおこない、それを実現する社会システムの提案を目指す。

本論文では、第2節に、東京都O区の3地区にむけておこなった調査の結果と課題およびコンセプトを示す。つぎの第3節に、本研究で提案するサービス、属性情報を用いたスタンプラリーについて示す。第4節に、利用者のモチベーションの維持や活動の充実へのアイデアを持った先行事例について示し、第5節にまとめを述べる。

2. 東京都O区のモデル地区

高齢者のフレイル予防の促進をおこなう社会システムの提案のため、平成28年5月と6月に、東京都O区の3地区（以降、地区A、地区B、地区C）での調査を行った。まず、O区の各地区の地域包括支援センター [5]の方に聞き取り調査を行った。つぎに、地区Aの地域施設で開催されているポールウォーキング教室に参加した。3地区それぞれの概要と、一番問題が見えてきたA地区の特徴を以下にしめす。

¹ 東京都健康長寿医療センター 研究所

^{a)} tomine@tmig.or.jp

表 1 地区 A の要素

Table 1 Contexts of area A.

People	Objects	Environments	Message	Service
10 町会	自転車	地域施設	回覧板	教室
町会長	ポール	公園	ポスター	お祭り
包括職員		団地	かわら版	運動会
講師		大きな道路	飲み会	食事会
自主会		商店街		
団地		夜間中学		
夜間中学				

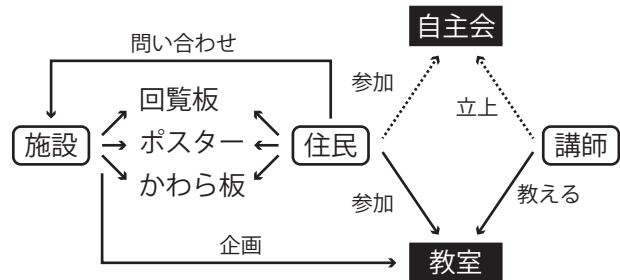


図 1 A 地区の地域教室から自主会立ち上げまでのフローモデル

Fig. 1 Communication flow model of area A.

2.1 3 地区の概要

2.1.1 地区 A

地区 A は、もともとは漁業町であり、個人事業主の工場が多い。羽田空港に近く、再開発による変化が大きい。中心部に大きな道路が走っており、住宅と工場が混在している。その道路の東西で、後述するように、住民の年齢層や活動の傾向がわかる。地域ぐるみのイベントが多く、大規模な祭りや運動会などが開催される。

2.1.2 地区 B

地区 B は、坂道が多い大地と川や用水に囲まれており、寺社や公園が多い。高級住宅地に隣接する文教地区である。徒歩圏に3つの駅があり、商店街が多くある。中心部に位置する商店街が特に活気がある。町会ごとに寺社があり、同様の寺社の氏子どうしの関係性がつよい。

2.1.3 地区 C

地区 C は、川沿いに位置する閑静な住宅街である。高級住宅街であり、駅周辺は人が多いが、町を歩くひとがすくない。文化レベルが高く、教室なども高度なレベルのものが好まれる。

2.2 地区 A の特徴

表 1 は、地区 A での聞き取り調査の内容を、People (ひと)、Objects (もの)、Environments (環境)、Message/Media (メッセージ/メディア)、Services (サービス) の5つの分類にまとめたものである。POEMS の5分類にわけて観察することで、そのコンテキストに存在する要素を把握することができる [6]。

2.2.1 10 町会

地区 A には10個の町会があり、ひとつの町会での住民の結びつきがよい。地区の運動会は町会対抗、祭りは同日に開催して連携したスタンプラリーの企画をおこなうなど、町会同士の連携もある。

2.2.2 地域施設と教室

地域には高齢者向けの施設があり、健康や趣味の教室が開かれたり、カフェがあったりする。昨年まで10年間、1年1町会ずつ年替わりで施設主導により開催された体操教室は、すべてが自主会となった。住民は、開催されるイベントについて、回覧板や貼りだされるポスター、年3回

発行される地域かわら版などで情報を得ている。図 1 に示したように、教室の講師を中心とした自主会のたちあがりが多く、中心となる人物がいないと、もりあがっていても自然消滅してしまうというフラストレーションがあるようだ。また、メンバーが固定されつつある、参加者のほとんどが女性、などの問題点もある。

スキーストックのような杖を両手に持って歩くポールウォークの教室があり、地域施設の職員は全員、インストラクターの資格がある。貸出用のポールも施設に用意されていた。

2.2.3 地図上での特徴

図 2 地区の南北に大きな道路が走っており、平坦な土地で駅も遠いため、住民の移動は主に自転車となる。道路の西と東で住民の特徴がわかれており、西側は住民数が多く、教室への参加などにも積極的なひとが多い。道路東の道路沿いは若い住民が多く、奥の団地に住むのは、ほとんどが高齢者となる。自転車に乗れなくなった高齢者もあり、移動手段がなくなったため、コミュニケーションの不足の問題が起きている。店や公園なども少なく、大きな公園にも休憩場所がすくないため、集合場所も不足している。また、買い物にも苦労している。

地域施設に伺ったところ、図 3 に示したようなコミュニケーションがみられた。Yさんは地域施設に毎日徒歩で来館しているらしい。自転車に乗っていたが、転んでしまったのでやめたと言っていた。いっしょにいた職員と、「でも、毎日来なきゃだめだよ、動けなくなるよ。」「昨日は来なかったから心配したよ。」などの会話をしていたのが印象的だった。

2.2.4 ポールウォーク教室参加者の特徴

ポールウォーク教室に参加したが、参加者25人中男性は1人だった。年齢は60歳代ぐらいからで、最高齢の参加者は80歳代であった。参加者の方に話を聞いた所、「午後は別の体操教室へ行く。地域施設が日曜日休館なので、日曜日だけは休み」「My ポールを持っている。」などの話があった。ふだんから友人とウォーキングをしている人も半数近くいるなど、非常に活動的で、健康管理へのモチベーションも高かった。

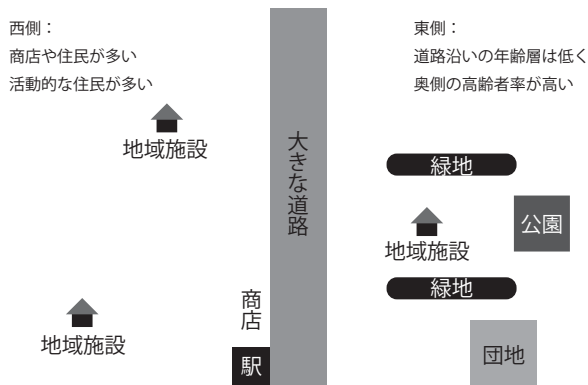


図 2 A 地区の地理的特徴のモデル
Fig. 2 Physical model of area A.

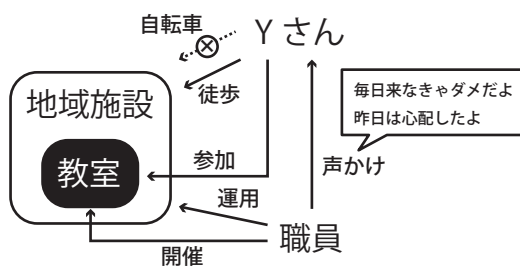


図 3 印象に残ったコミュニケーションのモデル
Fig. 3 Culture model of area A.

表 2 地区 A の欲求と不満

Table 2 Wants and frustration.

欲求	不満
認知症につよい地域づくり	グループメンバーの固定化
他世代間交流	男女比
図書館がほしい	団地地域の高齢化
かわら板作成の住民参加	コミュニケーション,
無関心層へのアプローチ	その場所の不足

2.2.5 欲求と不満

多世代交流をおこないたいというモチベーションがあり、地元夜間中学と高齢者との食事会イベントが開催されたこともある。

表 2 に、調査でみられた地域の欲求 (Wants) と不満 (Frustration) を示す。

図 3 のコミュニケーションなど、良いコミュニケーションやつながりができている一方、どのように、地域への参加や健康活動に無関心な層の参加を促すかという課題も発見した。

2.3 課題とコンセプト

上記の調査と分析により定めた本研究の課題を以下に示す。

- 集合場所の不足
- 無関心層へのアプローチ

本研究では、集合場所の不足の問題を解決し、高齢者のフレイル予防を促進する社会システムの構築を目指す。このシステムは、地域や健康への活動に無関心な層や、非積極的な層にもアピールできようインセンティブやゲーミフィケーションの仕組みを取り入れたものにする。インセンティブやゲーミフィケーションについては、第 4 節に示す。以下に、システム・デザインへのアプローチについて示す。

哲学

ひとは外に出れば、他者とのほのかなつながりを感じられるべきである

ビジョン

広い集会場や約束がなくても、他者を感じたり会ったりすることのできる場所が徒歩圏に欲しい

コンセプト

利用者が自身の属性情報を持ち歩き、それを利用することでインタラクションの起きる基地をつくる

第 3 節に、以上の課題とコンセプトに基づいてデザインした、属性情報を利用したスタンプラリーについてを示す。

3. 属性情報を利用したスタンプラリー

本研究では、属性情報を利用したスタンプラリーを提案する。属性情報とは、キーに対応して属性を付加したデータ群とする。サービスの概要を以下に示す。

- 利用者は固有のキーを持ち歩く
- 地区に複数箇所、キーを入力するとインタラクションが起きるステーションを設置

サービス利用者は、固有のキーを持ち歩く。キーには、利用者の属性情報、ステーションへの来訪数、ステーションでの活動数が紐付けられている。利用者はステーションに来訪するたび、キーをステーションに入力する。入力されたキーにより、ステーションにインタラクションが起きる。

3.1 インタラクション

インタラクションのアイデアを以下に示す。

3.1.1 運動実践

利用者がステーションに来訪の入力をおこなうと、ステーションから運動を促される。(例、スクワット 10 回、ポールウォークでの歩数指定など) 利用者が健康活動を実行し、ステーションに入力すると、キーに紐付けられた健康活動の回数が増加する。

表 3 テスト版システム構成

Table 3 System configuration for test.

キー	QR コードつきカード
ステーション	タッチパネル式 PC + QR コードリーダー
情報保存	コンテンツサーバ
情報取得	インターネット経由での取得

3.1.2 栄養チェック

利用者がステーションに来訪の入力をおこなうと、ステーションから栄養状態のチェックが促される。(例、食事バランスガイドに基づくセルフチェックなど)利用者が栄養チェックを実行しステーションに入力すると、キーに紐付けられた栄養活動の回数が増加する。

3.1.3 競争

利用者のステーションへの来訪数、運動実践数、栄養チェック数を、利用者間で競争する。たとえば、個人対抗、町会対抗、鼯鼠のプロ野球チーム対抗競争などを、ステーション上でおこなう。

3.1.4 ゲーム

利用者のキーに紐付けられた情報などを利用して、ステーションでゲームを行う。たとえば、ステーションごとの町会別陣取りやパネル式クイズゲームなどを、ステーション上で行う。

3.1.5 コンシェルジュシステム

利用者がステーションを利用して行ってきた運動実践や栄養チェックにより蓄積したデータをもとに、個人にそくした運動指導、栄養指導をステーション上で行う。たとえば、タンパク質が不足しがちなひとへの、おすすめのもう一品の紹介など。

3.2 インセンティブ

幅広いサービスの利用や継続、活動量増加のために、インセンティブの仕組みを取り入れる。利用者のステーション来訪、運動活動、栄養活動について、1ステーション1日1点ずつ加算する(来訪:1, 運動:1, 栄養:1で、1ステーション1日3点)。異なるステーションに来訪すると、再び、最高3点が加算できる。

3.2.1 地区間移動

利用者は、A, B, Cの3地区の(すべてのサービス地区の)ステーションを利用できる。利用者は一日に最大、ステーションの数×3点を取得できる。

3.3 テスト版システム構成

テスト版の構成を、表3に示す。

テスト版のシステムは、タッチパネル式パソコンでの情報表示、QRコードでのキー配布、および、QRコードリーダーでのキー入力を行う予定である。インタラクションは、ブラウザ上のWebアプリで行う。基本的にキーは、

QRコード付きカードなどの紙ベースで行う。携帯電話やスマートフォンを利用したQRコードの配布も行うが、対象が高齢者ということなので、できるだけディスプレイでの操作を少なくする狙いである。

本節では、高齢者のフレイル予防を促進するための、システム提案を行った。次節では、本節の活動促進や継続、普及のためのゲーム性やインセンティブのアイデアともつながる、先行研究や事例について述べる。

4. 地域・高齢者に向けたITCアプローチの現状

本節では、モチベーションを保つ仕組みや健康の無関心層に対するアプローチを持った、健康習慣を促進するために行われた取り組みについて述べる。まず、静岡県で行われた“ふじ33プログラム”[7]について、つぎに、千葉県浦安市、栃木県大田原市、岡山県岡山市、大阪府高石市、福島県伊達市、新潟県見附市の6市で行われた“健幸ポイント”[8]について述べる。最後に、ゲームのメカニズムを利用した地域の取り組みとして、岩手県での“Ingress”[9]を利用した事例[10]と、神奈川県箱根町の“箱根補完計画ARスタンプラリー”[11]について述べる。

4.1 ふじ33プログラム

ふじ33プログラムは、静岡県が開発した、健康寿命の延伸を目指し、働き盛りからの生活習慣改善を推進するための、健康長寿プログラムである。このプログラムは、運動、食生活、社会参加の3分野に関する取組であり、3人1組で実践する。また、自らの状態をチェックし、新たな目標を設定する。“富士山を登るように、自らのレベルアップを実感しながら行う生活習慣改善”というキャッチコピーがついている。先行実施した実験により、1人で行うより3人で行う方が継続率が高いことがわかっており、その仕組みを利用している。参加者からは、「社会参加が健康に良いとは考えたこともなかった」「地域の人たちに声をかけ、毎朝、ラジオ体操を始めた」などの声があがった。

このプログラムは、“スマート・ライフ・プロジェクト”、第1回健康寿命をのぼそう!アワードで受賞している。スマート・ライフ・プロジェクトは、“健康寿命をのぼしましょう”をスローガンに、平成23年2月に、厚生労働省が開始した。これは、国民全体が人生の最後まで元気に健康で楽しく毎日が送れることを目標とした国民運動である。このプロジェクトでは、運動、食生活、禁煙の3分野を中心に、具体的なアクションの呼びかけを行っており、参画する企業・団体・自治体と協力・連携しながら推進している。

4.2 健幸ポイント

健幸ポイントとは、日々の健康努力と実績したことの成果に対してポイントが貯まるという取り組みであり、その

ポイントは商品券や Ponta ポイントに交換して利用することができる。ポイントは1年で最大 24,000 ポイント貯められる。

この取組は、筑波大学、みずほ銀行、みずほ情報総研、つくばウェルネスリサーチが主体となり、総務省からの委託事業“ICT 健康モデル（予防）の確立に向けた地方型地域活性化モデル等に関する実証”により行われた。この実験では、健幸長寿社会を創造するスマートウェルネスシティ総合特区（SWC 総合特区）に参加する6市（千葉県浦安市、栃木県大田原市、岡山県岡山市、大阪府高石市、福島県伊達市、新潟県見附市）にむけて、健康づくり無関心層も含めた多数の市民を健康づくりに誘引できるインセンティブ制度を提供した。

そして、筑波大学らは、新潟県見附市や三条市の特区で行ったフィジビリティスタディで、インセンティブ制度の効果や金額付与方法の違いが成果に及ぼす影響などについて検討した [12]。それにより示された結果が以下である。

金額 インセンティブ金額の高い市の方が、より健康活動への変容がみられる

付与方法

- 努力度に応じてポイントが付与される場合が、もっとも健康活動への変容がみられた
- 参加時にポイント付与額が決められたいる場合は、行動に変化はほとんど起きなかった
- 成果が出た場合にのみポイントが付与される場合は、努力型と確定型の中間の効果だった

6市連携の健幸ポイントは、上記の仕組みを利用して、努力型を基本として、成果の要素も加えたポイント付与方法を行っている。これにより、生活習慣病予防のための必要身体活動量が確保されていない住民の参加が、全体の参加者約 7000 人のうち 75.6 % だった。

また、参加者の決め手になった情報源は、住民間の口コミが一番であり、無関心層を含めた多様な住民に情報を届けるためには、コミュニティー内での情報伝達が有効であることが示された。

4.3 ゲームのメカニズムを利用した取り組み

ゲームのメカニズムを非ゲーム的な分野に応用し、ユーザのモチベーションを高めたり、その行動に影響を及ぼしたりすることを、ゲーミフィケーションと言う [13][14]。

ゲーミフィケーションでは、エンゲージメント・ループというユーザをサービスに巻き込むステップを繰り返すことで、ユーザの取り組みへの関係性を深め、継続性を上げることができる [15]。

エンゲージメント・ループ

- (1) 地位・課題・褒章・メッセージなどで進行状況を可視化
- (2) 楽しい・嬉しい・好奇心・悔しいなどの感情を喚起
- (3) ソーシャル的な行動（共有・支援・競争）を促す
- (4) タスク・ミッション・ゲーム・クイズ・ギフトなどを与えて、エンゲージメントを深める

ゲーミフィケーションやエンゲージメント・ループを利用した地域の取り組みとして、岩手県と神奈川県箱根町の事例について述べる。

4.3.1 Ingress を利用した岩手県の事例

岩手県では、Ingress[9] という Niantic Labs が提供している、スマートフォンの位置情報機能を用いて、現実の名所旧跡等を実際に歩いて陣取りを行うゲームを利用した取り組みを行っている。まず、2014年9月に、“岩手県庁 Ingress 活用研究会”（現 岩手県庁ゲームノミクス研究会）を発足した。

この研究会は、Ingress を一般的な広報メディアと同様の媒体と位置付け、新しい PR ツールとし、これを通じて観光振興、地域活性化、情報発信の強化等を進めることの可能性、有効性について調査検討している。

Ingress のイベントを複数開催しており、代表的なものに、203人が参加した2015年6月の“ポータル1,000超えの街盛岡を歩こう”や、30人が参加した“いわて・ぐるっと・Ingress IGI ★ 200+100”，160人が来場した“Ingress ミッションメダル原画デザイン展”などがある。アイススケートやホッケーの大会とコラボレーションする“国体・大会× Ingress”や、また、Ingress の公式イベントも多く岩手県で開催されている。

岩手県は、Ingress の現実の名所旧跡等を利用するという仕組みや、より多くの場所へ行くことでレベルが上がるといった仕組みを利用することで、県をアピールし、新たな層の利用者の獲得に成功している。

4.3.2 箱根補完計画 AR スタンプラリー

神奈川県箱根市は、2014年12月から、“箱根補完計画 AR スタンプラリー”という、スマートフォンの位置情報と AR 機能を利用したスタンプラリーを行っている。箱根補完計画とは、新世紀エヴァンゲリオン [16] に出てくる“人類補完計画”なぞらえたもので、この作品の舞台である“第3新東京市”が、芦ノ湖北岸に広がっていることに由来する。

AR とは、Augmented Reality、拡張現実感の略称である。AR は、ユーザが見ている現実のシーンに、コンピュータグラフィックスによって描かれた仮想物体を重畳表示することで、ユーザがいる場所に応じた情報を直感的に提示する技術である [17]。

箱根補完計画 AR スタンプラリーでは、定められた AR

出現スポットに向かい、スマートフォンでふらっと案内 [18] のアプリケーションを利用すると、カメラを利用して表示された画面の景色の中に、エヴァンゲリオンが映り込む。

箱根市は、100ヶ所以上のスタンプラリーのチェックポイントと50ヶ所以上のARコンテンツ出現スポットを設置し、目的や移動手段、日程別で利用できるような、11コースを用意した。コースは、湯本散策コースや旧街道と七福神めぐりコースなど、地域をアピールしたコースになっている。

この取り組みは数多くの利用者を得て、2015年3月までの予定であったが、現在も延長して行われている。

5. おわりに

本論文は、高齢期に生じやすいフレイルを問題とし、より健康でいられる時間を延ばすための、高齢者のフレイル予防の促進をおこなう社会システムの提案を目指した。

まず、東京都O区のA,B,C3地区への聞き取り調査と、A地区のポールウォーク教室への参加をおこない、集会所の不足と、活動への無関心層の存在という課題を発見した。

その課題を解決すべく、地区内に複数箇所ステーションを用意し、固有のキーによって来訪と運動活動・栄養活動を管理する、属性情報を用いたスタンプラリーを提案した。

現在も、東京都O区の3地区との話し合いや調査を継続中である。そのなかで、本システムのステーションは、A地区に3ヶ所、B地区に3ヶ所、C地区に2ヶ所、地域施設への設置を予定している。

特に、インセンティブについては重要なので、商店街や企業とコラボレーションを行って、利用者のモチベーションとなるインセンティブ制度を用意する必要がある。技術についても、テスト版ではなく、大都市でサービス運用が可能な技術についての検討が必要である。また、キーにひもつけて個人の属性情報を利用する可能性があるため、セキュリティやプライバシーの観点の検討も必要となる。

本研究の提案は、コミュニケーションが起きるような集会所の明示を目的としていることが、他の先行した活動と異なる。その目的から導かれたステーションの設置による、ステーション上でのつながりや、ステーション設置場所でのコミュニケーションの発生を想定する。

また、高齢者へのキーの付与と利用の普及をおこなうことで、より個人的な属性、たとえば持病の情報や、視覚の情報、母国語の情報や好みの情報、連絡先の情報などへの応用も考えられる。これらの情報を利用することで、より個人に即したサービスの提供の可能性も生まれてくる。

今後、さまざまな調査やテストを行いながら、ユーザ中心のシステムを構築していく。

参考文献

- [1] 荒井秀典：サルコペニアとフレイル ～ロコモとの相違について考える～、*体力科学*, Vol. 65, No. 3, pp. 337-341 (2016).
- [2] 山田 実：高齢者理学療法研究の立場から、*理学療法学*, Vol. 42, No. 8, pp. 702-703 (2015).
- [3] 大内尉義：フレイルに関する日本老年医学会からのステートメント、一般社団法人日本老年医学会 (オンライン), 入手先 (<http://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/>) (参照 2016-07-07).
- [4] 新開省二：高齢者の栄養・食生活に関する課題と今後の対策、*公衆衛生*, Vol. 79, No. 8, pp. 533-537 (2015).
- [5] 厚生労働省：地域包括ケアシステム、厚生労働省 (オンライン), 入手先 (<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/>) (参照 2016-07-07).
- [6] Kumar, V.: User Insights Tool, *A Sharable Database for Global Research*, Institute of Design, Illinois Institute of Technology www.id.iit.edu (2004).
- [7] 静岡県：ふじ33プログラム、静岡県 (オンライン), 入手先 (<https://www.pref.shizuoka.jp/kousei/ko-430/kenzou/fuji33/main.html>) (参照 2016-07-07).
- [8] 健幸ポイント運営事務局：健幸ポイント、健幸ポイント運営事務局 (オンライン), 入手先 (<https://wellnesspoint.jp/>) (参照 2016-07-07).
- [9] Inc, N.: Ingress, Niantic Inc (online), available from (<https://www.ingress.com/>) (accessed 2016-07-07).
- [10] 岩手県庁：岩手県庁ゲームミクス研究会、岩手県庁 (オンライン), 入手先 (<http://www.pref.iwate.jp/kouchoukouhou/031399.html>) (参照 2016-07-07).
- [11] 箱根町観光協会：箱根補完計画ARスタンプラリー、箱根観光協会 (オンライン), 入手先 (<https://www.hakone.or.jp/eva/>) (参照 2016-07-07).
- [12] 久野譜也：健康づくり無関心層の行動変容をもたらす新しいアプローチ：健康ポイント、*月刊保険診療 = Journal of health insurance & medical practice*, Vol. 70, No. 8, pp. 37-40 (オンライン), 入手先 (<http://ci.nii.ac.jp/naid/40020534596/>) (2015).
- [13] 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*, Vol. 55, No. 6, pp. 1600-1613 (2014).
- [14] 田畑恒平：スマートデバイス向けアプリケーションとゲーミフィケーションによる地域活性化の可能性、*江戸川大学紀要*, Vol. 26 (2016).
- [15] Zichermann, G. and Cunningham, C.: *Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps*, O'Reilly Media, Inc. (2011).
- [16] EVA制作委員会 Project Eva：新世紀エヴァンゲリオン、Project Eva, EVA制作委員会 (オンライン), 入手先 (<http://www.evangelion.co.jp/>) (参照 2016-07-07).
- [17] 神原誠之：基礎1: 拡張現実感, *情報処理*, Vol. 51, No. 4, p. 367 (2010).
- [18] softbank: ふらっと案内, softbank (オンライン), 入手先 (<http://www.softbank.jp/mobile/service/fratto-annai/>) (参照 2016-07-07).