JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	KnowledgeXross: 組織内における知識共創場を創出する位置情報ゲーム
Author(s)	久留島，寛也；西，康太郎；西本，一志
Citation	インタラクション2015論文集: 223-228
Issue Date	2015-02-26
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/12859
Rights	社団法人　情報処理学会，久留島 寛也，西 康太郎，西本 一志，インタラクション2015論文集，2015，223-228．　ここに掲載した著作物の利用に関する注意: 本著作物の著作権は（社）情報処理学会に帰属します。本著作物は著作権者である情報処理学会の許可のもとに掲載するものです。ご利用に当たっては「著作権法」ならびに「情報処理学会倫理綱領」に従うことをお願いいたします。 Notice for the use of this material: The copyright of this material is retained by the Information Processing Society of Japan (IPSJ). This material is published on this web site with the agreement of the author (s) and the IPSJ. Please be complied with Copyright Law of Japan and the Code of Ethics of the IPSJ if any users wish to reproduce, make derivative work, distribute or make available to the public any part or whole thereof. All Rights Reserved, Copyright (C) Information Processing Society of Japan.
Description	

Japan Advanced Institute of Science and Technology

KnowledgeXross：組織内における知識共創場を創出する位置情報ゲーム

久留島 寛也[1]　西 康太郎[1]　西本 一志[2]

概要：我々の社会は知識基盤社会へと移り変わっている．従来の工業社会と違い，知識基盤社会では知識の活用や融合が重要とされている．そのため新しい知識や価値の共創の場を構築することは，社会にとって有益である．本稿では，北陸先端科学技術大学院大学　知識科学研究科を対象として異分野融合を促す陣地取りゲーム KnowledgeXross を開発した．評価実験の結果，ユーザーの興味を引くことができ，組織内での知識共創場構築の可能性が示唆された．

KnowledgeXross: A location-based Game that Generates a Knowledge Co-creation Field in an Organization

Hiroya Kurushima[1]　Kohtaro Nishi[1]　Kazushi Nishimoto[2]

Abstract: Our society has changed into a knowledge-based society. Unlike a traditional industrial society, in the knowledge-based society utilization and fusion of knowledge is important. Therefore, it is beneficial for society to build the co-creation of opportunities for new knowledge and value. In this paper, we developed a location-based game "KnowledgeXross" to encourage interdisciplinary collaboration. We conducted a pilot study in the school of knowledge science, JAIST. As a result, KnowledgeXross could draw users' interests and it is suggested that KnowledgeXross can generate a knowledge co-creation field in an organization.

1. 背景

我々の社会は，大量生産，大量消費を基軸とした「工業社会」から，知識が社会のあらゆる領域での活動の基盤として飛躍的に重要性を増す「知識基盤社会」に移行しつつある．知識を活用することで新しい知識が生み出され，さらに別の知識と融合することにより，より質の高い知識が創造されていく．知識基盤社会では，多様な知識，視点，発想等の確保は重要である [1].

世界各国が知識基盤社会へ進んでいる中，我が国は出遅れていることが指摘されている [1]．知識基盤社会では，「流動性の高い人材システムの構築」,「多様な人材が活躍できる環境の整備」,「新しい知識や価値の共創の場の構築」が求められている」[1]．本研究では「新しい知識や価値の共創の場の構築」に着目する．新しい知識を生み出すためには，多様な知識，視点，発想に触れられる環境が必要である．そのため新しい知識を発見する機会を増やさなくてはならない．また異なる分野の人同士の出会いの機会を増やすことも必要である．

上記の要請を実現するために，本研究ではゲームの要素を採り入れた知識融合環境 KnowledgeXross を提案する．KnowledgeXross は，いくつかの異なる専門分野の人々がそれぞれの知識を使って陣地を取り合うゲームである．大学や研究所，企業など，異なる分野の人々が集まる建物に複数台の Bluetooth ビーコンを設置し，仮想的な陣地を形成する．KnowledgeXross のプレイヤーは，任意の陣地にクエストを自由に登録できる．クエストはクイズ形式になっており，ある陣地に登録されているクエストを最も多く正解できた分野がこの陣地を支配できる．この陣地取り

1　北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科
School of Knowledge Science, Japan Advanced Institute of Science and Technology
2　北陸先端科学技術大学院大学 ライフスタイルデザイン研究センター
Research Center for Innovative Lifestyle Design, Japan Advanced Institute of Science and Technology

© 2015 Information Processing Society of Japan

遊びを繰り返していく中で，異分野知識の発見と共有が進み，新たな知識の生成が促進されることが期待できる．

本稿では，KnowledgeXross の詳細を述べると共に，北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科を対象として実施した評価実験の結果を示し，KnowledgeXross の有用性を検証する．

2. 関連研究

SpaceTag[2] は，位置情報を利用して空間に情報を配置することを試みた研究である．SpaceTag は，特定の場所・時間でしかアクセスできないように仕組まれた仮想オブジェクトである．SpaceTag はサーバで管理され，通信手段によって配付される．この SpaceTag を用いて GPS 携帯電話を対象に過去と現在を結びつけリアルな体験学習を行うシステムの研究もなされている [3]．この研究では，学習コンテンツは開発者のみが製作することが可能だが，KnowledgeXross では利用者であるプレイヤーもコンテンツ（すなわちクエスト）の製作が可能となっている．

位置情報を用いたゲームの代表的なものとして，Google の社内スタートアップである Niantic Labs が開発，運営を行っている Ingress[4] がある．Ingress は陣取りゲームであり，プレイヤーは 2 つの勢力に分かれて，世界各地に存在する「ポータル」を奪い合う．岩手県庁ではこのゲームを活用して観光に活用するという取り組みが行われた [5]．またコンビニエンスストアのローソンとのコラボレーション [6] も行われるなど，Ingress は経済的に良い影響を与えていくことが期待されている．一方で，Ingress はプレイヤーの個人情報の提供と引き換えに楽しみを与えているため，資本主義経済システムを破壊しかねないとの批判もある [7]．このように Ingress は，不特定かつ膨大な数の市民の行動情報というビッグデータを収集し，これを主としてナビゲーションや商用目的で利用することをねらっている．これに対し KnowledgeXross は，ひとつの組織に所属する特定の人々を対象とし，それらの人々の間での異分野知識の交流と融合を目的としている点で，Ingress とは異なっている．

新たな知識の発見を促すブラウザ「閲子」[8] は，バランス理論に基づき，同一組織に属する関係性のある知人のウェブ閲覧履歴を利用して，新たな興味発見の機会となりうる情報を提示している．その目的は KnowledgeXross と近いが，KnowledgeXross は陣取りゲームを基盤としている点で，目的の実現手段が大きく異なっている．

3. KnowledgeXross

3.1 提案手法

本研究ではスマートフォン上で動作するアプリケーションを製作した．アプリケーションの使用者（＝プレイヤー）は，4 つの派閥（＝専門分野）に分かれて学内に遍在する陣地を奪い合う．陣地は，Bluetooth ビーコンを用いた位置情報によって設定されている．ある派閥が 1 つの陣地を獲得するためには，当該陣地における当該派閥の支配力を高めなければならない．プレイヤーが，自分が所属する派閥の支配力を向上させる方法は 2 つある．第 1 は，陣地にクエストを設置することであり，第 2 はすでに設置されているクエストに正解することである．最終的に，支配力が一番高い派閥が，当該陣地を獲得することができる．

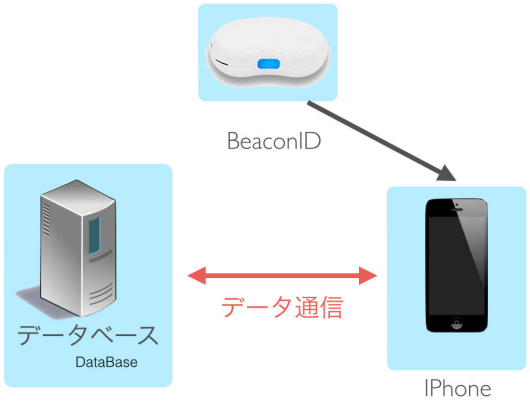

図 1 KnowledgeXross のシステム構成
Fig. 1 System setup of KnowledgeXross

プレイヤーは，このようなクエストを読み，考え，調査することによって，ゲームを楽しみつつ，他分野の知識を獲得していくことができる．また，ゲームをプレイするために，プレイヤーは学内の様々な場所に移動することが求められるため，通常は行かないような場所に行き，そこで普段は会わないような人々との出会いも生じる．このように KnowledgeXross を適用することにより，組織内での知識と人々の交流が促進されることが期待される．

3.2 システム構成図

本アプリケーションのシステム構成を図 1 に示す．組織内各所に配置された Bluetooth ビーコンが，それぞれ 1 つの陣地を形成する．プレイヤーは，スマートホンのアプリでビーコンからの電波を受信し，自分が今どの陣地に居るのかを特定する．次いで，スマートホンのアプリがサーバにアクセスし，現在の陣地に登録されているクエストデータをデータベースから受信し，得られたクエストの一覧をプレイヤーに提示する．プレイヤーは，一覧から解答したいクエストを 1 つ選ぶと，画面は当該クエストの解答画面に遷移する．解答入力欄から解答を入力し，送信すると，解答がサーバに送信され，データベース中に登録されている正解データと照合される．その結果に応じて，当該プレイヤーが属する派閥の支配力が更新される．

以下，各要素についてより詳細に説明する．

© 2015 Information Processing Society of Japan

図 2　4 つの派閥のエンブレム
Fig. 2　Emblems of 4 factions

3.3　派閥

本研究では，異分野知識の融合や異分野人材の交流の場として，筆者らが所属する北陸先端科学技術大学院大学の知識科学研究科を対象として研究を実施する．当研究科は，人文科学・社会科学・認知科学・情報科学・自然科学・システム科学などの複数分野の諸学問を再編・融合することにより，「知識とは何か？」「知識はいかに創られるか？」という問いへの解を探求してい [9].

現在，各教員・学生は，それぞれのバックグラウンドとなる分野に応じて，便宜的に社会知識領域，知識メディア領域，システム知識領域，サービス知識領域という 4 つの領域のいずれかに所属して研究活動を実施している．複数の領域をまたいだコラボレーションも多数行われているが，さらなる領域間の交流や融合の促進を狙って，本研究では各領域を派閥とみなし，各派閥間での陣取りを競い合わせるゲームを製作した．図 2 に，ゲーム中で使用される各派閥を表したエンブレムを示す．

3.4　陣地

陣地の設定にあたり，丸紅情報システムズ株式会社の RapiNAVI Air(図 3) という Bluetooth ビーコンデバイスを使用した．ビーコン 1 台あたり，1 つの陣地が形成される．このデバイスは微弱な Bluetooth Low Energy(BLE) 電波に乗せて，一定間隔でデバイス固有のユニークな ID 情報を発信する．ビーコンの BLE 電波はスマートフォンで読み取ることがでる．．このビーコンを知識科学研究科棟内の主要な場所に 30 個配置した．これにより，読み取った ID 情報から，スマートフォンが学内のどの位置に存在するのか分かるようになる．これら複数のビーコンの一括管理には，Tangerine 株式会社の Tagerine プラットフォームを用いた．

それぞれのプレイヤーは自分の派閥の支配力を他の派閥よりも高くすることで陣地を支配することができる．図 4 のようにそれぞれの陣地がどの派閥に支配されているか見ることもできる．

図 3　Bluetooth ビーコン
Fig. 3　Bluetooth Beacon

図 4　ビーコン一覧画面
Fig. 4　List of Beacon

3.5　クエスト・支配力

ビーコンの BLE 電波をスマートフォンが受信するとその陣地に設置されているすべてのクエストが，図 5 が示すように一覧表示される．いずれかのクエストを選択すると，図 6 のようなクエストの詳細な説明を見ることができる．クエストはクイズ形式となっており，ここに正しい答えを入力し回答すると，陣地での派閥支配力を高める事ができる．自分の派閥，他の派閥のクエストに関係なく正解さえすれば，自分が所属する派閥の支配力が上がる．

またプレイヤーは陣地ごとに任意のクエストを自由に設置することができる．「投稿ボタン」を押すと，図 7 のようなクエスト設置画面へ移動する．クエストを陣地に設置することで支配力を高めることができる．

各派閥の支配力の計算式は以下のようになる．支配力 D は，陣地に設置された自派閥のクエスト数 Q と，自派閥のクエスト正解数 A によって決まる．定数 k と l はゲームバランスによって調整される．

© 2015 Information Processing Society of Japan

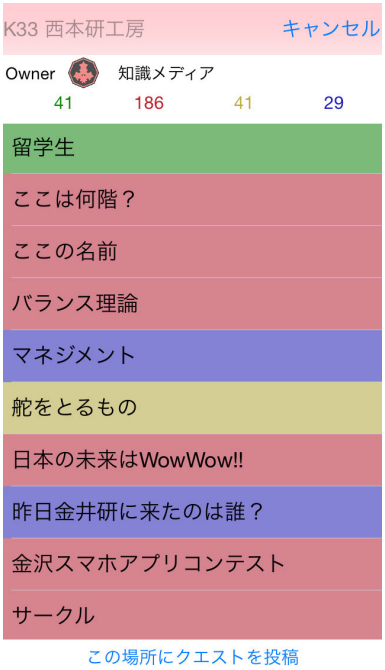

図 5　クエスト一覧画面
Fig. 5　List of quests

$$D = kQ + lA \tag{1}$$

この支配力を効率よく稼ぐ方法は，自分と同一の派閥のプレイヤーには答えやすく，他派閥のプレイヤーには答えにくいクエストをできるだけ多数投稿することである．簡単なクエストを大量に設置して支配力を稼ぐ方法は有効ではない．他の派閥に簡単に解かれてしまい，支配力を余計に稼がれてしまうからである．また難しすぎるクエストを投稿する戦略も有効ではない．難しすぎて同一派閥の人が解けなかった場合，クエスト正解による支配力が稼げないためである．結局，派閥にとって専門的なクエストほど支配力を稼ぎやすい．この結果，クエストとして専門的な知識が集まることが予想される．

3.6　総合得点

派閥の総合得点や自分のプレイヤーステータスは，アプリケーションのホーム画面 (図 8) で見ることができる．派閥ごとの総合得点 P は，以下の数式で示すとおり，各陣地ごとの支配力 D の合計と獲得した陣地の数 B で算出される．定数 m は，ゲームバランスによって調整される．

$$P = \left(\sum D + mB\right) \tag{2}$$

クエストを設置，または正解することでプレイヤーのレベルが上昇する．また設定された条件を満たすことで実績メダルを獲得することができる．ゲーミフィケーション分野の調査研究 [10] によると，プレイヤーのやる気の維持には，レベルの認定や実績メダルの提供が有効だとされている．そこで本研究では，プレイヤーがゲームに熱中できるようにこれらの要素を設けた．

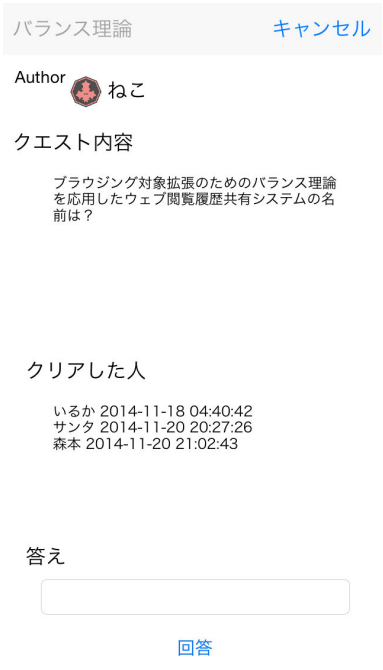

図 6　クエスト詳細画面
Fig. 6　View Quest Screen

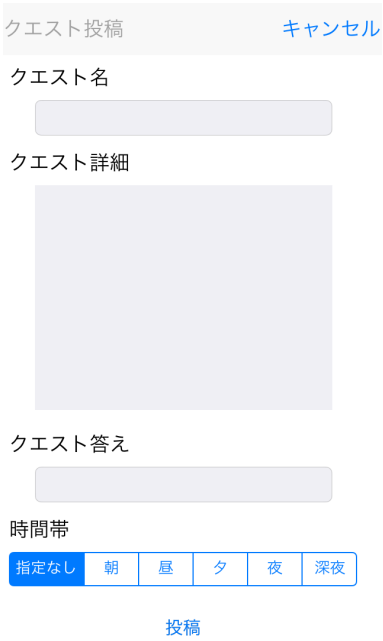

図 7　クエスト設置画面
Fig. 7　Post Quest Screen

4.　予備的評価

4.1　実験方法

製作したシステムを用いて予備的な評価実験を実施した．支配力計算式のパラメータは $k = 10$，$l = 3$ とした．また合計点数の計算式のパラメータは $m = 2000$ とした．被験者は 12 人を対象とした．派閥の内訳は，社会知識：1 人，知識メディア：8 人，システム知識：1 人，サービス知識：

© 2015 Information Processing Society of Japan

図 8 プレイヤーステータス画面
Fig. 8 Player's status

2 人である．

4.2 実験結果

クエスト投稿数は 46 個となり，1 人あたりのクエスト投稿数は最大で 13 個，最小で 0 個となった．またクエスト正解数は 75 個となり，1 人あたりのクエスト正解数は最大で 5 個，最小で 0 個となった．クエスト内容もそれぞれの派閥が専門とするクエストは少ない結果となった．

4.3 インタビュー

このアプリケーションの使用者にインタビューを行った．肯定的な意見として，「自分の知識を自慢する場所ができた．」という意見があった．否定的な意見としては「クエストを投稿したものの，誰も回答しないため投稿をやめてしまった．」という意見があった．実験段階ではクエストの投稿，回答が活性化するということが見られなかった．初動の段階で活性化を促進するような要素を盛り込まなければならないということが明らかになった．

5. 考察

当初の予想では，プレイヤー達は専門性の高いクエストを投稿するようになり，知識の発見，融合を促すことを期待していた．インタビューの結果から本システムは新しい知識の発見や融合に役立つと考えられる．しかしながら，今回の実験ではその実現には至らなかった．

1 つ目の課題は，モチベーションの維持である．アプリケーションをインストールした直後は興味を持ってプレイしてくれるが，その興味が長続きせず日にちがたつにつれて正解数，投稿数が減っていった．そのためさらにモチベーションを向上させる仕組みを導入しなければならない．現在レベルやメダルといったプレイヤー個人のステータスがポイントに反映されることは無い．今後の実験では個人のステータスをゲームに反映させ，モチベーションの向上を行いたいと考えている，

2 つ目の課題は，陣営内での協力関係の強化である．今回の実験では，陣営の専門的な知識を用いたクエストの投稿数が少なかった．そのため陣営で協力し，専門性の高いクエストが生み出される仕組みを導入しなければならない．

6. 結果

本研究では，知識基盤社会のための新しい知識や価値の共創の場を構築するためのゲームである KnowledgeXross を提案・実装し，その予備的評価実験を行った．実験の結果，被験者の興味を引くことはできたが，知識や人々の交流という点では十分な結果は得られなかった．今後は陣営での協力やモチベーションの維持のための機能を強化し，さらなる実験を行っていきたい．

謝辞 本システムを製作するにあたり，インターメディアプランニング株式会社の伊藤直樹博士にご指導・ご協力をたまわりました．ここに謝意を表します．

参考文献

[1] 文部科学省：平成 26 年版科学技術白書,2014, 入手先 ⟨http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/hpaa201401/1340515.htm⟩(2014/12/01).
[2] 垂水 浩幸, 森下 健, 上林 弥彦：SpaceTag のアプリケーションとその社会的インパクト, 情報処理学会研究報告. [グループウェア] 99(88), 31-36, 一般社団法人情報処理学会,
入手先 ⟨http://ci.nii.ac.jp/naid/110002932796⟩(1999).
[3] 山田 敬太郎, 垂水 浩幸, 大黒 孝文, 楠 房子, 稲垣 成哲, 竹中 真希子, 林 敏浩, 矢野 雅彦：携帯電話による過去体験型学習システムの開発と評価分析, 電子情報通信学会技術研究報告. ET, 教育工学 107(536), 125-130, 一般社団法人電子情報通信学会,
入手先 ⟨http://ci.nii.ac.jp/naid/110006782973⟩(2008).
[4] Niantic Labs: Ingress,
入手先 ⟨https://www.ingress.com/⟩ (2014/12/01).
[5] 県庁 Ingress 研：「ポータル探して盛岡街歩き」を実施！！,
入手先 ⟨http://www2.pref.iwate.jp/~hp0212/pdf/261109Ingress01.pdf⟩(2014/12/05).
[6] LAWSON × INGRESS プロジェクト：
入手先 ⟨http://www.lawson.co.jp/campaign/static/ingress/⟩(2014/12/05).
[7] Nathan Hulsey, Joshua Reeves:Ingress,The Gift that Keeps on Giving: Google, Ingress, and the Gift of Surveillance,
入手先 ⟨http://library.queensu.ca/ojs/index.php/surveillance-and-society/article/view/gift⟩(2014/12/01).
[8] 金屋 陽介, 西本 一志：閲子:ブラウジング対象拡張のためのバランス理論を応用したウェブ閲覧履歴共有システム, 情報処理学会研究報告. HCI, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告 2011-HCI-142(5), 1-8, 一般社

© 2015 Information Processing Society of Japan

団法人情報処理学会,
入手先 ⟨http://ci.nii.ac.jp/naid/110008583620⟩(2011).
[9] 國藤 進, 研究室紹介：北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科, 人工知能学会誌 12(1), 160-161, 社団法人人工知能学会,
入手先 ⟨http://ci.nii.ac.jp/naid/110002806914/⟩,(1997).
[10] Hamari, J.; Koivisto, J.; Sarsa, H: Does Gamification Work? – A Literature Review of Empirical Studies on Gamification,System Sciences (HICSS), 2014 47th Hawaii International Conference on,3025 - 3034,
入手先 ⟨http://ieeexplore.ieee.org/xpls/icp.jsp?arnumber=6758978⟩(2014).

© 2015 Information Processing Society of Japan