

地域ネットワークコミュニティサービスにおける 偽情報記事の対策法とその評価

矢野 浩 仁[†] 川上 賢 一 郎[†] 本 間 弘 一[†]

近年 GPS 内蔵携帯電話等の登場により、位置情報を使って匿名の第三者と情報共有を行うサービスがいくつか提案されてきている。こうしたサービスは、特に地域コミュニケーション活性化への応用として期待が大きくなっている。しかし匿名の第三者が参加するネットワークコミュニティに関しては、個人を特定されないといった点を悪用し、偽情報や誹謗中傷記事を投稿する悪意ある利用者の存在が問題となっている。本研究では地域ネットワークコミュニティにおける、偽情報の排除方法を検討する。排除方法の 1 つとして利用者自身の投票が考えられ、投票の形態としては従来より個々の記事に対する記事投票方式、個々の投稿者に対する投稿者投票方式が知られている。本報告では位置情報を用いて地区ごとに評価を実施する地区投票方式を提案する。これら 3 つの投票方式を評価するため、地域ネットワークコミュニティサービスの 1 例をあげ、その例を表現するマルチエージェントシステムを構築して、計算機実験を行った。実験の結果地区投票方式の有効性を確認するとともに、システムの信頼性情報の提示方法がきわめて重要であることが判明した。

Evaluation of the Countermeasure for Flaming Problem on the Regional Network Community Service

KOJIN YANO,[†] KENICHIRO KAWAKAMI[†] and KOICHI HONMA[†]

Recently, developing location-finding technologies and mobile technologies, new community service linked information and its location are proposed. This service will help to reinvigorate regional community activities. But in the network community, flaming problem (many false articles are contributed) exists because of its anonymity. In this paper, we introduce three types of voting systems (article voting, contributor voting, area voting) on community service, and evaluate the effectiveness of each voting system against flaming problem. For evaluating, we construct a multi agent system simulator. Experimental results show that the area voting is effective, and the process of announcement is quite effective on regional network community.

1. はじめに

インターネットに代表される情報インフラの発達により、我々は情報空間という仮想的な空間を手にすることができ、情報交換に関して時間や場所の制約から解放されグローバルな情報交換が可能となった。また情報空間の中では、メーリングリスト、BBS、blog 等、様々な形態でネットワークコミュニティが形成されている。一方近年 GPS に代表される位置検出技術の確立や、無線 LAN 等に代表される情報提供インフラの発達にともない、情報空間と実空間の融合が進んでおり、「いつでも」「どこでも」といったユビキタス環境が実現しようとしている。ユビキタス環境においては様々な応用が考えられているが、その中で地域社会に

対するコミュニケーション促進の手段としての応用が期待されている^{1),2)}。本報告では地域社会に対し、発信者の位置情報を用いてコミュニティ活動を支援するサービスを地域ネットワークコミュニティサービスと呼ぶ。

一方、元々ネットワークコミュニティは人同士が直接対面する機会が非常に少なく、コミュニティ内の行為に対する責任を負う必然性を持たないことから、嘘や誹謗中傷等でコミュニティを荒らす悪意ある利用者が登場する危険性をつねに秘めている³⁾。地域ネットワークコミュニティサービスの場合にはその影響はより深刻である。そこで本報告では地域ネットワークコミュニティサービス上で投稿された偽情報記事に対し、利用者の投票による排除方式を提案し、評価する。ところが多数の人やシステム要素の相互作用に大きく依存するシステムは、システム全体の振舞いが複雑で、解析や評価が難しい。そこで本報告では地域ネット

[†] 株式会社日立製作所システム開発研究所
Systems Development Laboratory, Hitachi, Ltd.

ワークコミュニティサービスの利用シーンを想定したうえで、シーンを表現するマルチエージェントシステムを構築し、そのマルチエージェントシステムの評価指標を定義する。そしてその評価指標をもとに偽情報の排除効果について検証を試みる。

2. 地域ネットワークコミュニティサービスと偽情報の問題

GPSをはじめ位置計測技術が簡単に利用できる環境が整ってきたことで、BBS やチャットといったネットワークコミュニティは、身近な地域社会に対するコミュニティ支援としての応用が期待されている。その中でも特に投稿時点の投稿者の位置情報と記事内容を合わせて1つの記事として扱うコミュニティサービスが注目を浴びている。Nigel ら⁴⁾ は市内観光の際、旅行者が位置計測機能付き PDA を使って観光スポットの感想を書き込み、その情報を周りの PDA ユーザと交換することで、感動を共有するアプリケーションを開発した。また阿部ら²⁾ は、位置情報と写真画像と記事を合わせて表示可能な電子掲示板を開発し、道路定期点検、災害対策、バリア改善に関する情報を地域住民、企業、行政と共有することで、行政の意思決定のスピードと質の改善が可能なことを示している。このような記事内容と投稿者の位置情報を合わせて1つの記事として扱うサービスを、本報告では地域ネットワークコミュニティサービスと呼ぶ。

地域ネットワークコミュニティサービスは、地域住民、企業、行政の意思疎通の円滑化を期待されているが、その効果はネットワークコミュニティが持つ時空間のバリアフリー特性と匿名性に委ねられている。ところがネットワークコミュニティの匿名性に対しては、相手に直接対面する必要がない安心感や、行為にともなう責任が必ずしも発生しないといった特性をあわせ持っている。そのためネットワークコミュニティでは、嘘や誹謗中傷、扇動といった記事が投稿される場合があり、大きな社会問題となっている。特に実社会を対象にした地域ネットワークコミュニティでは、被害が直接個人や特定団体に及ぶ恐れがあるためより深刻である。したがって偽情報を含んだ記事を適切に排除する仕組みが必要と考えられる。

2.1 偽情報に対する従来の排除方式

コミュニティに対し問題ある記事が投稿された場合、今日 BBS 等のネットワークコミュニティにおいては、不適切な単語を記事中に見つけた時点で記事を削除するキーワードフィルタリングが使われている。しかし偽情報に対しては、真偽が判断できないため記事の削

除はできていない。そのため偽情報に対しては、管理者の手作業による削除等では対応しなければならない。しかしこうした管理サイドからの対応には限界があるため、偽情報に関してはコミュニティ参加者サイドからの自浄作用による排除方式が登場している。ただし参加者の協力を得るためには、参加者の負担を極力減らすことが望ましいため、簡単な2値投票(この情報は信用できる/できない)を取り入れているところが多い。現在広く普及している投票方式は以下の2つがある。

(a) 記事投票方式

投稿した記事に対して信憑性の投票を実施する。利用者は記事の内容と記事に対する投票結果をもとに記事を信用するかを判断し、行動決定に利用する。

(b) 投稿者投票方式

記事の投稿者に対して信憑性の投票を実施する。利用者は記事の内容と記事に対する投票結果をもとに記事を信用するかを判断し、行動決定に利用する。

記事投票方式は、特に web 上の情報系電子掲示板で投稿記事に対する評価によく用いられている。また投稿者投票方式は特にオークションサイトにおいて出品者に対する評価で使われており、梅木ら³⁾ の実験によってコミュニティ形成に有効なことも示されている。しかし地域ネットワークコミュニティに適用する場合、記事投票方式は新規投稿記事に対しては十分な評価が行えない問題がある。また投稿者投票方式は、投稿履歴と位置の移動が時系列で判明しうることから、投稿者の本人特定が容易となる問題がある。そこで地域ネットワークコミュニティサービスに対応した新しい排除方式を考える必要がある。

2.2 位置情報を用いた排除方式

地域ネットワークコミュニティサービスの場合、投稿記事は必ず投稿時の位置に置かれるという特徴があるため、偽情報を発信する悪者が存在した場合、偽記事の分布は必然的に悪者の行動範囲に依存する。そのため偽情報記事の分布は場所によって偏りが発生すると考えられる。そこで記事投票方式、投稿者投票方式に対して、次の投票方式を提案する。

(c) 地区投票方式

各地区に対して信憑性の投票を実施する。利用者は投票結果をもとに地区内のいくつかの投稿記事を参照し、利用者の行動決定に利用する。

従来の2つの方式と異なり、地区投票方式は地区単位でしか信憑性を提示しないため、1つ1つの記事が

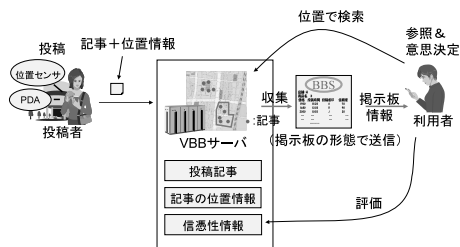


図1 VBBの概要
Fig.1 Overview of VBB.

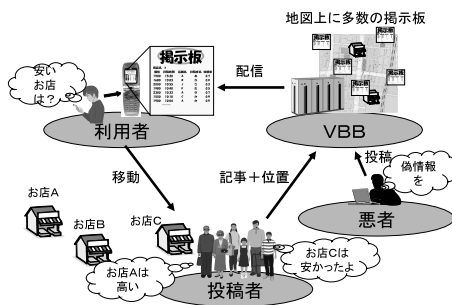


図2 VBBの利用シーン
Fig.2 Typical scene of VBB in shopping district.

どの程度の信憑性を持っているかは分からない．そのため利用者は必然的にいくつかの記事を参照して判断することになる．

3. 地域ネットワークコミュニティサービスのモデル化

従来より電子掲示板等で用いられてきた記事投票方式，投稿者投票方式に対し，本報告で提案した地区投票方式の優劣を評価する．しかし多数の人とシステム要素との相互作用によって機能するシステムは，振舞いが複雑で解析が困難な場合が多い．また人の信頼に大きく依存するシステムにおいては，システムの運用開始から終了まで安定的に運用することが当然求められ，システムの定常状態だけでなく，過程の振舞い状況もシステムの有効性や社会的許容性を考えるうえで議論していかなければならない．このような多数の人やシステム要素の相互作用によって機能する系は一般に「複雑系」と呼ばれている．複雑系に対しては近年，系を構成する各要素をエージェントとしたマルチエージェントシステムを構築し，要素間の因果関係をエージェントの相互作用として振舞いを解析するエージェントベースアプローチが注目されている．そこで地域ネットワークコミュニティサービスのモデル化を行い，マルチエージェントシステムの設計を実施する．最初に地域ネットワークコミュニティサービスの典型的なアプリケーションとして Virtual Bulletin Board (VBB) を定義し，VBB の利用シーンを想定する．次にその利用シーンを表現するマルチエージェントシステムを設計する．

3.1 Virtual Bulletin Board (VBB) とその利用シーン

VBB は地域ネットワークコミュニティサービスの典型的なアプリケーションである．その大きな特徴は投稿者が記事を投稿する際に，投稿者の位置情報も合わせて登録する点にある．図1はVBBの概要を表している．投稿者が記事を投稿する際に，記事情報と投

稿時点の位置情報を合わせてVBBサーバに投稿する．VBBのサーバは投稿記事を管理しており，投稿された記事の場所を地図上で表示する．また利用者があるエリアに関する問合せを行うと，VBBサーバはエリア内の記事を収集し，エリアの掲示板としてユーザ側端末に送信する．この結果，同じ時間帯に同じエリアにいる利用者同士で情報共有が行え，共感・協調が可能となる．また，掲示板情報を送信する際に信憑性情報も合わせて送信する．利用者はその信憑性情報に基づいて記事の信頼を推測して意思決定を行う．最後に利用者がVBBに対して評価を行い，信憑性情報に対して更新をかけていく．

次にVBBの利用シーンを定義する．図2は商店街で商品を購入する際の，VBB利用シーンを示している．最初に各店舗では，店舗を利用した投稿者が購入結果をVBBに投稿する．投稿記事は位置情報と一緒にVBB管理サーバに送られ，VBBでは位置情報で示した場所に応じて記事を振り分けて表示する．利用者がある地区を選択すると，VBB管理サーバは地区内の記事を収集して掲示板として利用者に提供する．VBBの利用者は，各地区の掲示板情報を参照して，最も安い製品情報が掲載され，かつ信憑性情報によって最も信頼できる記事を信用する．そして記事内容をもとに店舗を選択し，購入する．

3.2 マルチエージェントシステム

図2で示したVBB利用シーンに対し，偽情報の影響と各投票方式における偽記事排除効果を評価するためのマルチエージェントシステムを設計する．具体的には商店街を構成する店舗，道路，駅や地下鉄といった地域のモデル化，VBBのモデル化，VBBの利用者およびVBBのコミュニティ破壊を目的とする悪者のエージェントモデル化を行い，マルチエージェントシステムを構築する．なおこのマルチエージェントシステムは離散時間モデルであり，各モデルは一定時間間隔(ステップ)で模擬を行う．後述の利用者および悪



図 3 設定した仮想的な商店街の様子

Fig. 3 Overview of the virtual shopping district.

者エージェントは、1 ステップで店舗選択、移動、記事投稿、購入・評価・投票、退出のいずれか 1 つの行動を実施する。

3.2.1 街・店舗モデル

VBB 運用の想定場所として秋葉原を参考に仮想的な商店街を構成する街モデルを定義する(図 3)。具体的には空間的制約として店舗、歩行者用通路、交差点、車道(歩行者は横断できない)および歩道を設定する。さらに人の出入りを模擬するため、駅、地下鉄入口を合計 8 カ所設置する。また街モデル上で商品の販売を行う店舗モデルを定義する。店舗は仮想商店街上に 9 店設置し、仮想商店街で取り扱う商品は定価が 1,000, 2,000, 3,000 の 3 種類とする。各店舗は 3 種類の商品のいずれか 1 つを取り扱っている。ただし商品の売値は店舗によって異なっており、最大 30% の割引範囲内でランダムに売値を設定している。また商品に対する価格変動、在庫の変化はないものとする。

3.2.2 掲示板モデル

掲示板モデルは、利用者が投稿する記事内容を提示するモデルである。掲示板モデルは店舗 1 つにつき 1 つ配置しており、店舗が取り扱う商品の価格に関する記事を表示する。記事は過去 20 件分表示し、新しい記事が追加されると最も古い記事が消される。また掲示板の賑わいを表すため、100 ステップ以内の記事投稿頻度 F も算出する。また掲示板モデルには 2 章の 3 つの投票方式に応じて、以下の 3 種類の信憑性情報のいずれかを提供する。なおいずれの方式においても、信憑性 C_r は最大値 1, 最小値 0, 初期値 0.5 と設定され、利用者エージェントおよび悪者エージェントの投票によって変動するものとする。

(a) 記事投票方式

掲示板に記載される各投稿記事に対し、信憑性を数値化して提供する。

(b) 投稿者投票方式

掲示板に投稿した各投稿者に対し、信憑性を数値化して提供する。

(c) 地区投票方式

地区内の投稿記事に関する信憑性を数値化して提供する。

なお地区投票方式に関しては、分析を容易とするため 1 地区に含まれる店舗数は 1 とした。

3.2.3 利用者エージェント(UA)

現在 web で行われている価格情報系の電子掲示板では、街で見かけた価格情報や、実際の購入実例を投稿した記事が活発に投稿されている様子が見える。地域ネットワークコミュニティサービスが導入された場合においても、実体験を共有しようとする活動は同様に行われるものと考えられる。本研究では VBB に対し商品記事の投稿や、VBB の記事に対する投票を行う利用者エージェント(UA)を導入する。以下、UA の行動について述べる。

(1) 期待利得計算

各投稿記事に対する期待利得計算は、掲示板モデルが提示する信憑性の情報の種類によって異なる。記事投票方式、および投稿者投票方式に関しては、期待利得 E は、定価 V_0 、投稿記事に書かれた価格 V_{VBB} 、および掲示板モデルが提示する情報の信憑性 C_r に基づいて、以下の式で計算する。

$$E = c_r(V_0 - V_{VBB}) \quad (1)$$

一方、地区投票方式の場合は、個々の記事の信憑性が分からないため、利用者が掲示板内の複数の記事を参照して行動決定を行わざるをえないと考える。そこで各記事の期待利得 E の平均値で評価するものと仮定する。参照する記事数を k 件、記事 i に対する式 (1) の期待利得を改めて E_i とすると、掲示板情報に対する期待利得 E は次の式で表される。

$$E = \frac{1}{k} \sum_i^k E_i \quad (2)$$

(2) 店舗選択

すべての記事の中で、期待利得 E が最も高い記事、あるいは店舗を選択する。

(3) 移動

目標の店舗に向かって道路上を移動する。移動中も一定間隔で (1) 期待利得計算を実施し、さらに良い店を発見した場合には目標の店舗を変更する。

(4) 記事投稿

ある店舗の近傍を通過したら、投稿確率 P_c に従い店舗の価格情報を掲示板に投稿する。情報を投稿する確率はエージェントごとに異なる（熱心に投稿するエージェントとそうでないエージェントが存在する）。

(5) 購入・評価・投票

店舗に到着したら、商品を購入する。このとき、店舗選択時に見積もった期待利得 E と、実際の購入価格 V とを比較して記事の評価を行い、以下のとおりに投票を行う。

- $E \leq (V_0 - V)$ の場合、信憑性を 0.01 上げる。
- そうでない場合（記事が偽情報で不利益を得た場合）、信憑性を 0.01 下げる。

(6) 退出

購入・評価・投票が終了したら、近傍の出入口に向かって退出する。

3.2.4 悪者エージェント (BA)

匿名電子掲示板では、嘘や不快となる情報を故意に投稿し利用者の反応を楽しむ悪者が少なからず存在する。たとえば悪者が投稿した記事に対し、利用者からの反論記事があった場合、その利用者を挑発するような記事を投稿する行為が見られる。さらに悪者が投稿した記事を見つけた場合、便乗して投稿していく悪者も存在する。本研究ではこうした悪者の影響を模擬するため悪者エージェント (BA) を導入する。BA は、VBB や各記事、投稿者に対する信憑性を落とす行動を行うエージェントとする。具体的には、投稿は事実と異なる価格情報を投稿し、投票も事実と異なる投票を実行するものと設定する。ただし価格情報に関しては、実売価格とかげ離れた記事は容易に偽情報と判断できると考え、実売価格と相関ある価格記事を投稿するものとする。さらに BA に関しては「利用者が多い掲示板では好んで偽情報の投稿を行う」、「偽情報の投稿行為が見られる掲示板で偽情報の投稿を行う」といった性格を取り入れ、偽情報記事が突発的に増加し、偽情報の影響が大きくなるように設定する。以下 BA の行動について記述する。

(1) 期待利得計算 (UA と同じ)

(2) 店舗選択

各掲示板の投稿頻度を参照し、最も投稿頻度の高い掲示板を選択する。

(3) 移動 (UA と同じ)

(4) 記事投稿

ある店舗の近傍を通過したら、確率的に故意に間違った投稿を実施する。具体的には、投稿確率 P_c 、

店舗付近の掲示板の投稿頻度 F 、店舗付近にいる BA の数を N_{BA} とすると、補正投稿確率 P'_c を $P'_c = P_c \times (1 + F + 0.1N_{BA})$ とし、投稿時には店舗の商品価格に対し $\pm 30\%$ の範囲でランダムな価格を設定して投稿する。そして次のステップ以降もその場にとどまり、確率的に記事投稿を実施する。

(5) 購入・評価・投票

UA と同様に店舗選択時に見積もった期待利得 E と、実際の購入価格 V とを比較して記事の評価を行うが、投票は UA とまったく逆の行動をとる。

(6) 退出

掲示板の投稿頻度を参照して、UA の投稿頻度が、VBB 全体のワースト 2 になった時点で退出する。

4. 評価方法

以上のとおりに設計したマルチエージェントシステムを用いて、記事投票方式、投稿者投票方式、地区投票方式のそれぞれについて、偽情報記事の排除効果を確認し、比較を行う。比較を行うためには評価指標が必要であるが、本報告のような人を対象としたシステムを評価する際には、システムが人に与える影響の時間的変動と、システムが個々の利用者にと与える実質的な利益とについて、多面的に評価する必要がある。そこで次の 2 つの評価指標を導入し、その優劣を比較したうえで効果を議論する。

(i) VBB の評判

VBB を利用したエージェントのうち、期待利得以上の割引に出会えた割合を VBB の評判とする。評判 R は、一定期間内に VBB を利用した人数を N_{all} 、期待利得以上の割引に出会えたエージェント数を N_R とすると以下のとおりとなる。

$$R = \frac{N_R}{N_{all}} \times 100 \quad (3)$$

評判 R の時間的変化を各投票方式について比較することで、投票による排除効果と特性について議論する。

(ii) 平均受益額

各エージェントが VBB を使って得た割引額の平均値を平均受益額とする。平均受益額の差を比較することによって、3 つの投票方式の効果の違いを示す。

5. 実験結果

以上の評価方法に基づいて、記事投票方式、投稿者投票方式、地区投票方式による VBB の評判の変化を

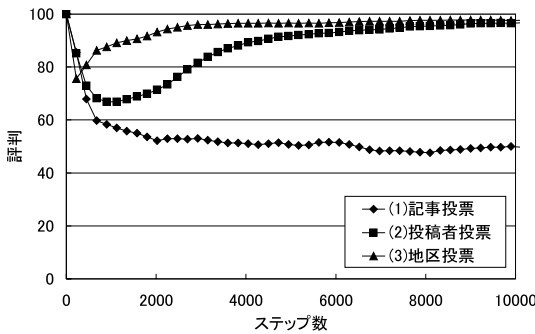


図 4 評判の変化

Fig. 4 Change in credit over time.

検証した．実験はそれぞれの投票方式につき 100 回実施し平均を求めた．なおシミュレーションの構築および検証は (株) 構造計画研究所のマルチエージェントシミュレータを用いて行った．

(i) VBB の評判

VBB の評判の時間遷移を図 4 に示す (a) 記事投票方式は VBB の評判が 50% 程度となった．このことは記事に対する信頼度を提示していても、2 回に 1 回は偽情報を掴まされていることを示している．記事投票方式では過去の記事に対しては信憑性を評価されているものの、新たに登場する偽の記事に関しては何ら手立てが打っていないからである．

(b) 投稿者投票方式は、最終的に評判が 90% 以上に達した．投稿者に対する評価が十分に貯まった場合には、投稿者投票結果は記事の良し悪しの選別に役に立ち、UA が正しい情報を入手する機会が増えていることを示している．しかし投稿者投票方式では、初期段階において評判が 70% 程度に低下する現象が生じている．これは初期段階における評判の低下の原因は善者と悪者の区別がまだまだ十分につけられていないからである．本報告の UA は、VBB の評判自体はまったく考慮せずに VBB を使用するため、投稿者の評価が十分に行われても UA は辛抱強く VBB を使用し続ける．しかし実際には評判が落ちたシステムを利用者が再び利用することはあまり起こらないため、初期段階における評判の低下は考慮しなければならない問題である．

(c) 地区投票方式は、どの段階においても最も良い評判を得ることができている．偽情報が投稿されている地区に対しては、利用者が投票により地区の信憑性評価を下げていくことで、他の利用者が偽情報に惑わされにくくなっていることが分かる．

(ii) 平均受益額

各方式による受益額の差を表 1 に示す．また VBB を

表 1 平均受益額の比較

Table 1 Comparison of the average of benefits.

投票方式	平均受益額	偏差
記事投票方式	420.21	80.87
投稿者投票方式	452.30	69.99
地区投票方式	424.90	85.14
VBB 利用なし (理論値)	300.00	-

利用しない場合の平均受益額も示している．本報告では定価が 1,000, 2,000, 3,000 の 3 種類の商品について、UA が購入対象とする確率はいずれも等しく、また VBB を利用しない場合は一様分布に基づいて店舗を選択すると仮定すると、各商品の割引率は 0 ~ 30% の一様分布であるため、平均受益額は容易に 300 と求めることができる．

平均受益額を比較した結果、3 つの投票方式とも VBB を利用しない場合に比べて高い受益額を得られていることが分かる．したがって地区投票方式は、従来の 2 つの投票方式と同等の高い受益額を得られていることが判明した．

以上 2 つの評価により、地区投票方式は利用者に対し十分な情報を提供しており、かつ実際に受けられる利得も高いといえ、地区投票方式が有効であることが確認できた．

6. 考 察

(a) 記事投票方式と (b) 投稿者投票方式はいずれも現在 web の電子掲示板等で実際に使用されている方式である (a) 記事投票方式は投稿者を識別する必要がないため導入は容易であるが、偽情報の投稿が予想される環境下では有効に働かないことが実験結果より推測される．また (b) 投稿者投票方式は偽情報の投稿に対し効果的であるものの、投稿者を識別する仕組みを悪用すると本人特定が可能なため、実社会に近い地域コミュニティでは問題がある．本報告の提案方式である (c) 地区投票方式は、VBB の評判、平均受益額のどちらに対しても効果的であり、有効であることが示された．本方式では、偽情報の投稿を行う BA が場所を移動することで、排除効果が低下する恐れがあった．しかしながら次の 2 点によって偽情報の影響を未然に防いでいる．1 つ目は BA が移動後に偽情報の投稿を行っても、利用者の投票によって BA が存在する地区の再評価が行われ、偽情報に振り回される機会を減少させている点である．2 つ目は方式自体が地区に対する信憑性情報として提供する性質を持つため、利用者は自然にその地区における複数の記事を合わせて評価するようになり、偽情報記事の影響が相対的に

低下している点である．こうした効果を得るためには，信憑性情報を利用者に提供する際に，情報の使い方を利用者に分からせる工夫が必要である．

7. ま と め

本研究ではユビキタス情報社会における地域ネットワークコミュニティサービスをとりあげ，コミュニティ形成の障害として偽情報記事行為の問題を提起した．この問題に対し，投票による偽情報記事の排除を考え，投票の形態として従来より用いられている記事投票方式，投稿者投票方式に対し，地区ごとに投票を行う地区投票方式を提案した．また各投票方式の有効性を確認するため，地域ネットワークコミュニティサービスの一例としてVBBを定義し，VBBの利用シーンをマルチエージェントシステムとして設計した．実験の結果以下の点において2つの知見を得ることができた．1つ目は従来よりwebで用いられていた(a)記事投票方式や(b)投稿者投票方式では，VBBのような地域ネットワークコミュニティサービスにおいては運用と効果の両面で問題があり，提案した地区単位に投票する(c)地区投票方式が効果的であることが分かった．2つ目は信憑性情報を提供する際には，利用者の受け取り方も考えたうえで提供することがきわめて重要という知見が得られた．今後，以上の点をふまえて地域ネットワークコミュニティサービスの実現方法を検討していく．

謝辞 本研究は文部科学省の科学技術振興調整費「先導的研究等の推進」プログラムにより実施している「横断的的科学によるユビキタス情報社会の研究」の成果の一部である．また議論いただいた本研究プロジェクト関係各位に感謝いたします．

参 考 文 献

- 1) 車谷浩一，野田五十樹，西村祐一：社会システム応用，情報処理，Vol.43, No.6 (2002).
- 2) 阿部昭博，佐々木辰徳，小田島直樹：位置情報を用いて地域コミュニティ活動を支援するグループウェアの開発と評価，情報処理学会論文誌，Vol.45, No.1, pp.155-163 (2004).
- 3) 梅木秀雄，下郡信宏，横田健彦：ネットワークコミュニティ形成支援，情報メディア，Vol.37, No.5 (2000).
- 4) Nigel, D., Keith, C., Keith M. and Alon, E.: Using and Determining Location in a Context-sensitive Tour Guide, *IEEE Computer*, Vol.34,

No.8, pp.35-41 (2001).

- 5) 西田豊明ほか：知識ネットワーク社会におけるコミュニティの知識創造支援に関する研究，通信総合研究所季報，Vol.47, No.3 (2001).
- 6) 竹内 亨，鎌原淳三，佐伯 勇ほか：携帯端末を用いた情報伝播モデルによる実験に基づいた情報伝播力の評価，電子情報通信学会第15回データ工学ワークショップ(2002).
- 7) 吉田 仙，亀井剛次，大黒 毅，桑原和宏：Shine ネットワークコミュニティ支援システムのエージェント指向フレームワーク，信学技報，AI2001-18 (2001).
- 8) 松村真宏：オンラインコミュニティにおけるチャンス発見，人工知能学会誌，Vol.18, No.3, pp.295-300 (2003).
- 9) 井上智雄：ウェブ掲示板を対象としたネットワークコミュニティ分析支援システムCMINER，情報処理学会論文誌，Vol.45, No.1, pp.131-141 (2004).

(平成16年6月21日受付)

(平成17年1月7日採録)



矢野 浩仁 (正会員)

1996年京都大学大学院工学研究科修士課程(数理工学専攻)修了．同年日立製作所システム開発研究所入社．エージェントベースアプローチの研究に従事．日本OR学会会員．



川上賢一郎

2002年神戸大学大学院自然科学研究科博士後期課程(システム機能科学専攻)修了．同年日立製作所システム開発研究所入社．自律分散システム等の研究開発に従事．工学博士．日本機械学会，システム制御情報学会各会員．



本間 弘一 (正会員)

1976年東京大学大学院工学系研究科修士課程(計数工学専攻)修了．同年(株)日立製作所に入社，システム開発研究所に勤務．現在，主管研究員．画像処理等の研究開発に従事．工学博士．