

位置情報BBSの地域コミュニティ活動への応用

佐々木 辰徳† 阿部 昭博† 小田島 直樹‡

†岩手県立大学ソフトウェア情報学部

‡株式会社小田島組

本論文では、デジタル写真とデジタル地図を用いて地理的な位置情報を表現し、それを活用する位置情報BBS (Bulletin Board System) の提案を行う。本システムは、位置情報を参照した議論が不可欠な地域の公共事業や街づくりNPO活動における情報共有・合意形成に有効である。具体的な適用例として、道路維持管理業務でのフィールド実験を取り上げて、システムの導入効果と運用上の留意点等について考察する。

A Bulletin Board System Using Geographical Location Information for Local Community Activities

Tatsunori Sasaki† Akihiro Abe† Naoki Odashima‡

†Faculty of Software & Information Science, Iwate Prefectural University

‡Odashima-Gumi Co., Ltd.

Geographical Location Information (GLI) is information showing in which geographical position a person or an object is located. Using digital maps and photographs, we have developed a GLI-based Bulletin Board System (GLI-BBS), and we are promoting applications for various public works in local community activities. Fieldworkers who participate in local community activities can use the GLI-BBS effectively to share information and to form mutual agreement. As examples of concrete GLI-BBS applications, a support system for road maintenance and management operations are taken up to examine important points in operation.

1. はじめに

地理位置情報 (GLI: Geographical Location Information) とは人や物などが地理的にどこにあるのかを示す情報である。位置を計測する方式としては、従来GPS (Global Positioning System) が代表的であった。しかし近年、携帯電話の普及に伴い、電話端末と通信基地局との間の通信状態から推定して端末位置を計測する方式が幾つか開発されている。更には、GPS受信機の小型化が進み、

GPSとデジタルカメラ機能を組み込んだ携帯電話の商品化も始まった。

これら位置を計測する技術が身近になるにつれて、様々なGLIサービスの開発も盛んになってきている[1][2][3]。現在、実用化されているGLIサービスは、自分のGLIを利用してサービスを受けるタイプ (緊急時の位置通報、歩行者ナビゲーション、現在位置周辺のタウン情報検索) と、第三者のGLIを利用して移動体を管理するタイプ (車両

運行管理、貨物管理、フィールドワーカー管理等)に大別できる。一方で、両者の中間に位置するような、GLIを用いてヒューマンコミュニケーションを促進するといった応用は立ち遅れている。

我々は、GLIを活用した新しい掲示板システム(GLI-BBS: GLI-based Bulletin Board System)を開発し、公共事業や街づくりNPO活動などの様々な地域コミュニティ活動への応用を進めている。従来から住民間、住民と行政間の情報共有や合意形成に電子掲示板は活用されてきた。そこに掲示される話題の多くは地域に根ざしたものであり、デジタル地図とデジタル写真を用いてGLIを参照可能とすることにより、コミュニケーションの質を高めることができる。たとえば、アクセシブルな街づくりについて意見交換を行うためのBBSを運用する場合、改善すべき道路の状態とその位置をBBSからリンクされた地図と写真で確認できるならば大変有効であろう。

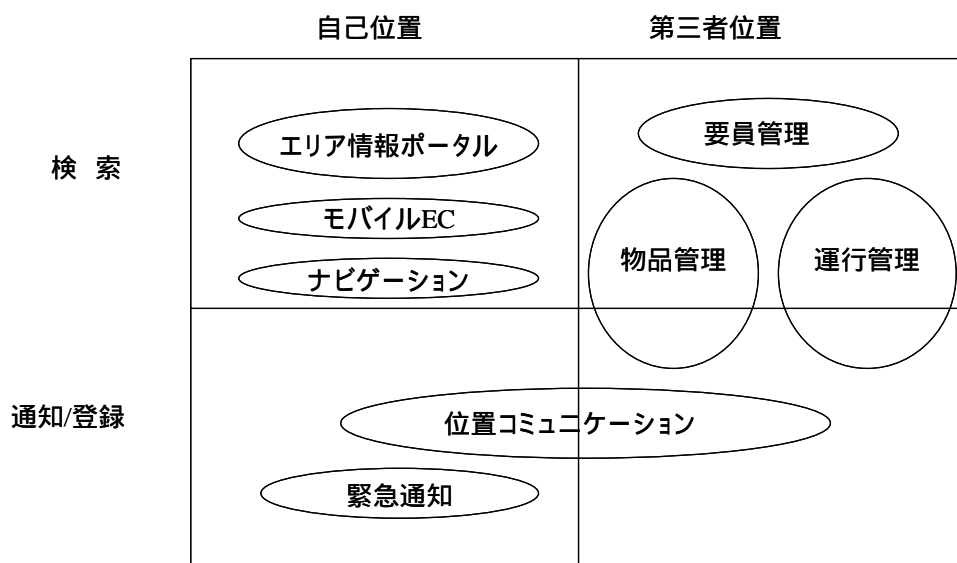
本論文では、まず、第2章でGLI-BBSの応用ニーズを明らかにする。次に第3章でデジタルカメラとGPSを内蔵した携帯電話、地図データベースを組み合わせたGLI-BBSの設計方針と構成について説明する。最後に、第4章でGLI-BBSのフィールド実験として、道路維持管理業務への応用について紹介する。

2. GLI-BBSの応用ニーズ

GLIサービスは、GLIが自分のものであるか他人のものであるか、GLIを使うのが自分なのか他人なのかにより大きく4つのアプリケーションに分けられると言われている[2]。

- (1) 自分の移動機のGLIを利用して、必要な情報を取得するサービス(自己位置検索)
- (2) 自分の移動機のGLIを相手に伝えるサービス(自己位置通知)
- (3) 相手の移動機のGLIを取得して、必要な情報を利用するサービス(第三者位置検索)
- (4) 相手の移動機のGLIを定期的を取得し、登録するサービス(第三者位置登録)

図1にこれらGLIサービスを分類したものを示す。エリア情報ポータルではGLIを活用してユーザの現在位置周辺の情報をリアルタイムで入手できる。さらにモバイルECでは、GLIと連動した様々な電子商取引が可能となる。ナビゲーションでは、GLIサービスとして最も普及しているカーナビゲーションの他、歩行者向けのナビゲーションの実用化も進みつつある。緊急通知では、車両事故の自動通報や子供の迷子通報など、緊急時に緊急センターなどへ自分の位置を伝えることで安全を確保するサービスを提供する。要員管理では、屋外で働く要員の位置を管理し、顧客からのサービス要



文献[2]を基に作成

図1: 位置情報サービスの分類

請に基づいて最適な要員派遣を可能とする。運行管理では定期的にトラックの位置などを取得し、順調に輸送が行われているか管理できる。位置コミュニケーションでは、複数のメンバー間でGLIを教え合う新しいコミュニケーション方法での利用が考えられる。

日本では図1のGLIサービスは、GPSや携帯電話を用いて複数の企業で既に商用化されている。しかしながら、位置コミュニケーションについては、技術的には可能であっても有効な用途が見つからないのが実状である。

我々は、この位置コミュニケーションの有効な応用分野として、地域コミュニティ活動に着目し、GLI-BBSを提案する。地域コミュニティの活動は大きく3つの特徴を有する。

- フィールドワークが中心となる
- 取り組む課題の多くは、地域の地理的な位置に関連づけられる
- 地域の住民、行政、企業の間での情報共有と合意形成が必要となる。

典型的な活動としては、道路や河川の維持管理、道路・建築物のアクセシビリティ改善、環境アセスメント、街づくりの意見集約、交通事故対策、文化財保護、防災・災害対策などがあげられる。

3 . GLI-BBSのシステム設計

3.1 設計方針

BBSは住民間および行政・住民間のコミュニケーションツールとして良く用いられている。日本での代表的な成功例としては藤沢市の市民電子会議室[4][5]をあげることができる。BBSにGLIを活用した研究としては、モバイル環境下でBBSに参加する際に、参加者の位置をグラフィカルに表示し、リアルタイムで共有する研究[6]が報告されているが、まだ実用化には至っていないと思われる。

我々が提案するGLI-BBSは、2. で示した特徴を有する地域コミュニティ活動への応用を想定し、以下の設計方針をとる。

- a) GLI-BBSへの投稿は、フィールド調査の現場から直接行うことを前提とする。そのため、GPS受信機とデジタルカメラを内蔵した携帯電話を標準の投稿環境として位置付ける。
- b) GLI-BBSで扱う話題は、GLIを引用することが多いと思われる。そのため、GLIをよりわかりやすく表現するために、テキストによる投稿内容をデジタル写真とデジタル地図で補足する表現形態を採用する。
- c) GLI-BBSの運営主体は、住民やボランティア組織となる場合も考えられるため、システ

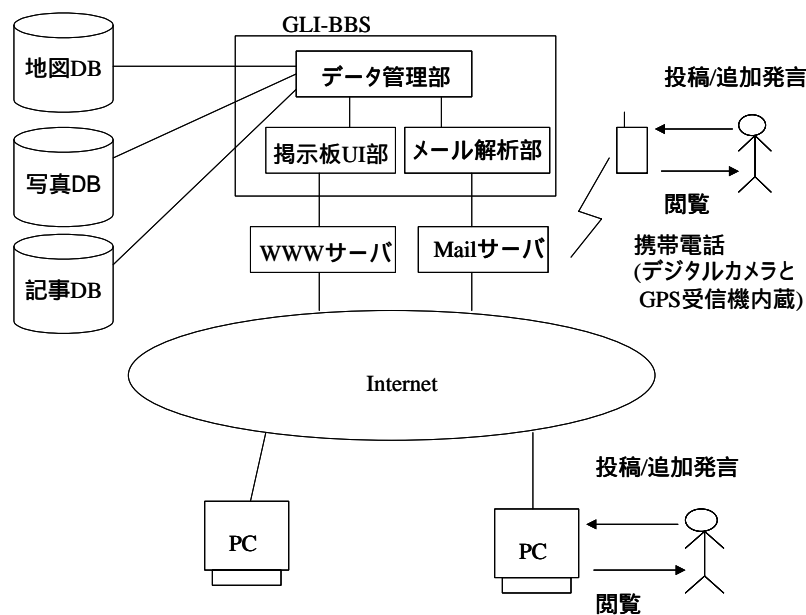


図2： GLI-BBS システムアーキテクチャ

画像プレビュー	No.	タイトル	投稿者名	発言数	最終投稿日	画像	地図
	1	夏油温泉除雪	高橋直樹	6	2012/11/02(土) 17:55:25	[img]	
No Image	2	夏油工約子線	今野正樹	5	2012/11/02(土) 19:51:46		
	3	コノエービル前	小田島直樹	3	2012/10/31(木) 19:33:43	[img]	[MAP]
	4	大塚公園(カクワ)	小田島直樹	2	2012/10/31(木) 18:25:13	[img]	[MAP]
	5	清水田交差点	高橋直樹	2	2012/10/31(木) 18:09:58	[img]	
----	6	夏油工約子線 6km区間	今野正樹	1	2012/10/31(木) 17:32:16	[img]	[MAP]
----	7	大塚公園(コノエビル前)	小田島直樹	5	2012/10/31(木) 17:12:46	[img]	[MAP]

図3：GLI-BBS画面例

ム運用コストの抑制に十分配慮し、ASPサービスとして提供できるようにする。また、データの整備・更新コストが負担となる地図データベースについては、必ずしも独自に保有する必要はなく、商用の地図ASPサービスでも代替可能とする。

3.2 システム利用手順

図2にGLI-BBSのシステム構成、図3に画面例を示す。以下、災害対策を例にシステム利用手順を示す。

Step1～投稿：道路の災害対策を行政から委託された企業は、災害発生現場を見つけた場合、GPS受信機とデジタルカメラを内蔵した携帯電話を使って現場の状況をテキストと写真で記録し、電子メール経由でGLI-BBSに投稿する。災害現場のGLIは、写真(図4)の撮影と同時に、EXIF[7]と呼ばれる国際的なデジタル写真データフォーマット内に格納される。なお、デスクトップパソコン(PC)から投稿する場合は、携帯電話に保存したGLI付き写真をアップロードすることになる。

Step2～検索・閲覧：GLI-BBSへの投稿データをPCから閲覧する場合は図3のような写真とその投稿情報が一覧可能な形態で表示される。写真



図4：災害発生現場の写真例

が撮られた位置を知りたい場合は、地図コマンドを押すことにより、写真に付加されたGLIの緯度経度から地図データベースを検索し、写真撮影位置周辺の地図(図5)を表示することができる。また、携帯電話からGLI-BBSを参照する場合は、はじめから写真を表示せず、テキスト中心の簡易な表示形態となるが、ファイル容量の小さい写真と地図は参照可能である。

GLI-BBSに掲載された記事の検索については、発言のスレッド表示や全文検索など通常のBBSが有するレベルの機能を標準で用意している。また、GLIを検索キーとして、類似のGLIをもつ投稿デ

ータの検索も可能である。

これら投稿データは、BBSの管理者によって、地理情報システム(GIS: Geographical Information System) ソフトなどにインポート可能な形でファイルに出力できる。



図5:撮影地周辺地図

Step3～発言:GLI-BBSの投稿データに対して、携帯電話とPC両方から、追加発言が可能である。追加発言の際に、新たな写真を添付することもできる。

4. フィールド実験

4.1 道路維持管理業務

開発したGLI-BBSは、道路の維持管理を担当する行政担当者(岩手県北上地方振興局)と、維持管理の委託企業(株式会社小田島組)の間での情報共有と合意形成を中心に、フィールド実験を行なっている。

通常の道路維持管理業務は、定期点検と災害対応の大きく2つからなる。加えて、委託企業は建設業による社会貢献活動の試みとして、道路のアクセシビリティを点検し、地域のNPOや行政との意見交換を行っている。

道路の定期点検(タイプ1):委託企業は定期的に地域内道路の巡回点検を行い、破損が見られる部分についてはGPSデジカメ内蔵携帯電話を使って現地から状況をGLI-BBSに投稿する。行政は破損状況と場所を写真と地図で確認したうえで、

修繕の時期と方法を企業に指示する。

災害対応(タイプ2):台風による河川の氾濫や、積雪・交通事故による道路の封鎖など、委託企業は災害時の現場状況をGPSデジカメ内蔵携帯電話を使って現地から報告し、行政と対策を協議したうえで、クレーン車など作業車両の手配や関連業者への応援を指示して、現場復旧作業を進める。

アクセシビリティ改善(タイプ3):歩道の段差など歩行者のバリアと思われる箇所について、GPSデジカメ内蔵携帯電話を使い、現地からGLI-BBSに投稿する。これを行政、企業と共有し、改善の是非に関する意見交換を行なう。

4.2 開発・運用環境

GLI-BBSの開発・運用にあたっては、プロトタイプを早期に運用し、ユーザの要求を反映しながら段階的に実用システムに近づけていく、スパイラルモデルを採用した。ユーザニーズ把握からフィールド実験までの間に、実験システムは3つのバージョンがリリースされた。開発言語はBBS開発で一般的に用いられているPerlを選定した。データ管理には、実験段階のシステムであることからPerlの簡易データベース機能で十分であると判断し、データベース管理ソフトは導入しなかった。地図データベースは商用のASPサービスを利用した。

実験用の投稿端末としては、au製のGPSデジカメ内蔵携帯電話を標準端末として採用し、GLIを付与しない写真が投稿できるJ-PHONE製のデジカメ内蔵携帯電話も試験的に併用した。運用への参加者は、行政担当者数名、NPOメンバー10名、委託企業5名の計約20名で、うちGPSデジカメ内蔵携帯電話からの投稿環境を保有しているのは7名、それ以外はPCあるいはGPS機能をもたないデジカメ内蔵携帯電話から投稿・閲覧を行なった。GLI-BBSの投稿データは委託企業の現場管理者にのみ電子メールを併用して自動転送され、災害対策での迅速な対応を可能とした。

フィールド実験でのシステム運用は、導入したシステムのバージョンから第1期(2002年9月～1

0月)と第2期(2002年11月～12月)に分かれる。第1期では、運用初期段階でのバグ対応を効率良く行なうために岩手県立大学の研究室サーバ環境(OS: Solaris, WebServer: Apache)にGLI-BBSを設置した。この期間でのバグ発生は5件、機能拡張要望は26件であった。第2期では、投稿データの増大を考慮し、第1期で出た改善要望に対処した新しい版のGLI-BBSを小田島組の社内サーバ環境(OS: Linux, WebServer: Apache)に移設した。この期間のバグ発生は6件、機能拡張要望は3件であった。

4.3 投稿行動の特性

2002年9月～12月末までの4か月間のフィールド実験期間中に投稿されたトピック(図3の投稿タイトルに対応)に関して、運用第1期と第2期に期間を分け、道路維持管理業務の3つのタイプごとに、各トピックの平均発言数を算出した。

第1期に投稿されたトピック総数は53件であり、その内訳はタイプ1が38件、タイプ2が6件、タイプ3が9件であった。各タイプの平均発言数は、タイプ1が1.87回、タイプ2が4.5回、タイプ3が1.67回となっている。

また運用第2期の2か月間では投稿されたトピッ

ク総数が57件、タイプ1は26件、タイプ2が11件、タイプ3は20件であり、平均発言数はタイプ1が3.19回、タイプ2が5.0回、タイプ3が2.15回である。

これらのデータには、タイプ別の投稿行動の特性がある程度表れている。タイプ1では、委託企業による毎日の定期点検で発見した破損箇所の報告が主であり、早急な修繕作業が必要な場合だけ、行政からの対応指示の書き込みが行なわれる程度で、BBS上での双方向の情報交換は少ない。

タイプ2では、災害対策時の投稿ルールを明確にしてはいなかったが、およそ次のような投稿行動が観測された。なお3)から5)は災害状況に依存する。

- 1) 災害発生現場の状況に関して、委託企業からの第1報(図4および図5)
- 2) 委託企業からの災害発生現場の続報(図6)
- 3) 行政担当者から、委託企業への復旧対策指示
- 4) 復旧対策指示に対する委託企業側の返答
- 5) 作業車両や関連企業の手配
- 6) 現場の復旧終了報告(図7)

タイプ3では、委託企業が指摘したバリア発見



図6:災害発生時の状況報告例



図7:復旧報告時の写真

箇所の改善の必要性について、行政、NPOとの間数回の意見交換が行われていることを示している。しかし平均発言回数が少なく、活発な意見交換が行われているとは言い難い。

また第1期と第2期を比較すると、1トピックあたりの平均発言数は増えている。これは、11月から冬期に入り、道路の凍結・積雪状況を点検する書き込みが増えたこと、ユーザ側がGLI-BBSの利用方法に慣れたことが理由としてあげられる。

4.4 評価

道路維持管理業務を対象とした実験では概ねユーザから良好な評価を得ており、GLI-BBSの適用が有効なアプリケーションの典型例であると思われる。

これまで主に電話で関係者に伝達されていた現場の状況が、投稿テキストと写真、地図で記録され、かつ関係者間で同時に共有可能となったことにより、情報共有とそれに基づく意思決定作業の迅速化や誤り防止といった効果が確認できている。特に、迅速な対応を求められる災害対策においては、委託企業による災害発見報告から行政担当者による対策指示まで、従来1時間かかっていたものが、およそ3分の1に短縮できる目処があった。また、災害対策指示にもとづく復旧作業機材や人員の手配に従来2時間程度かかっていたものも、約6分の1に大幅短縮可能であることがわかった。

更に、GLI-BBSが業務に定着することにより、単なる掲示板としての役割のみならず、道路維持管理業務に関するデータを統合した業務データベースへの発展の可能性を秘めている。

一方、実験運用の中でGLI-BBSの課題も明らかになった。第一に、写真と地図を付加しているため、従来のテキストのみの投稿に較べて、不用意な投稿はプライバシー侵害や企業営業妨害に繋がる恐れがある。どのようなGLIサービスにもプライバシー保護の問題がについてまわると言われている[8]。運用経験を通してGLI-BBSの運営ルールを明確にする必要がある。

第二に、GPS内蔵の携帯電話での投稿を前提としているため、投稿のための端末が限定され、またGPSが機能しない屋内や地下街での利用も難しい。これについては、ユーザが入力した住所データから緯度経度を割り出すアドレスマッチング方式を併用することにより、GPS受信機を内蔵しない携帯電話からの投稿やGPSの感度が悪い場所からの投稿も可能になる。

第三に、Perlの簡易データベース機能を用いたデータ管理は、現在のフィールド実験で検証した利用規模であれば実用上特に問題はないが、統合業務データベースへの発展や、多くのユーザにサービスを提供するASP的な運用を将来考える場合には、PostgreSQLやOracleなどの専用データベース管理ソフトを導入し、データ管理機能を強化することが望ましい。

5. おわりに

本論文では、デジタル写真とデジタル地図を用いてGLIを表現し、それを活用したGLI-BBSの提案を行った。このシステムは、GLIを引用した議論が不可欠となる地域の公共事業や街づくりNPO活動における情報共有・合意形成に有効である。道路維持管理業務でのフィールド実験を通して、その効果と実運用への課題を明らかにすることができた。このアプリケーションは本格的な実運用への移行を予定している。

今後は、このアプリケーションの実運用への移行を進めるとともに、蓄積された道路維持管理業務データに対して、データマイニングやGISシミュレーション技術を適用することにより、災害発生予測、災害対処事例検索、道路修繕計画策定といった高度な業務支援システムへの発展に取り組む。また、GLI-BBSを様々な地域コミュニティ活動に応用しながら、GLI-BBSの効果的な運用方法を明らかにする必要もある。その際、GLI-BBSをフィールドワーカーの知識マネジメントツールとして捉えたうえで、SECIモデル[9]などの知識マネジメントプロセスを参考にすることを検討している。

謝辞

フィールド実験の実施にあたり、岩手県北上地方振興局、同花巻地方振興局、北上市役所の各道路維持課、(株)小田島組の道路維持管理グループの皆様にも全面協力を頂いた。また、道路のアクセシビリティ改善に関する意見交換については、いわてユニバーサルデザイン研究会、いわて福祉GIS推進検討会メンバーに参加を頂いた。関係各位に深謝する。

参考文献

- [1]Ishida, T. and Isbister, K. (eds.): Digital Cities: Experiences, Technologies, and Future Perspectives, Lecture Notes in Computer Science, Vol.1765, Springer-Verlag, 2000.
- [2]島健一: 位置情報流通のプラットフォーム, 情報処理, Vol.42, No.4, pp.362-365, 2001.
- [3]渡辺恭人, 竹内奏吾: インターネット自動車と地理位置情報サービス, 情報処理, Vol.43, No.4, pp.357-362, 2002.
- [4]藤沢市市民電子会議室:
<http://www.city.fujisawa.kanagawa.jp/>
- [5]川口剛: インターネットを利用した市民電子会議室のあゆみ, 地方自治コンピュータ, Vol.30, No.8, pp.28-33, 2000.

[6]Leichsenring, G., Sumiya, K. and Uehara, K.: A Location-aware graphical BBS for Mobile Environments, Proc. of 8th ACM International Symposium on Advances in Geographical Information Systems, pp.141-146, 2000.

[7] EXIF Image Format:

<http://www.pima.net/standards/it10/PIMA15740/exif.htm>

[8]Koshima and Hosen: Personal locator Services Emerge, IEEE Spectrum, February, pp.41-48, 2000.

[9]Nonaka, I. and Takeuchi, H.: The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation, Oxford University Press, 1995.