

遠隔地から利用可能な 位置依存コミュニケーション支援システムの研究

小川 哲史[†] 塚田 晃司[‡]

Research of Location-Aware Communication System for Local and Remote Use

TETSUSHI OGAWA[†] and KOJI TSUKADA[‡]

1 はじめに

近年、GPS を搭載した携帯電話の普及やネットワーク利用環境の拡大により、利用者の位置に応じた様々なサービスの提供が行われてきている。歩行者ナビゲーションや周辺情報検索等のサービスの他に、位置に依存したコミュニケーションを行えるサービスとして doodle BETA[1] や mapii[2] 等のサービスが提供されている。これらのサービスでは、ある場所に関連付けられて利用可能な電子掲示板を用いる事で、遠隔地でネットワークを介してコミュニケーションを行う際に欠落してしまう“場”の情報を共有してのコミュニケーションが行える。

しかしその反面、位置に依存したコミュニケーションを行う為には実際にその場所を訪れる必要があり、利用に際して空間的な制約がある。この為、遠隔地である為に行く事が出来ない場合や、身体の不自由によりその場所を訪れる事が出来ない場合等はサービスを利用出来ない。

そこで本研究では、利用者の実際の位置に関わらず利用可能な位置依存コミュニケーションシステムを提案する。遠隔地の利用者には、現地を再現した3次元仮想空間を通して現地の様子を伝える。その上で、現地と仮想空間で共に利用可能な電子掲示板を用意する事で、時間的・空間的に離れた利用者同士を共通の場所を基準に結びつけ、新たなコミュニケーションの機会を創出する。

2 関連研究

現実の場所を共有してのコミュニケーションに、対面での会話がある。しかし、対面での会話では空間的・時間的にコミュニケーションの機会が制限される。非同期で、共通の場所でコミュニケーションを行えるシステムとして、間瀬ら[3]や伊藤ら[4]によって、実世界のオブジェクトにらくがきのような形で電子的にメッセージを残せるシステムが構築されている。これらのシステムでは、共通の興味を持っていて同じ場所を違う時間に訪れた人同士が、実世界の場所や物を共通の基盤として非同期でコミュニケーションを行える環境を提供している。しかし、コミュニケーションを行う為には実際に同じ場所を訪れなければならない為、遠隔地にいる人や過去にその場所を訪れて今はもう離れてしまった人は、その場所におけるコミュニケーションに参加する事が出来ない。その為、これらのシステムではコミュニケーションにおいて空間的な制約があると言える。

そこで本稿では、時間的・空間的な制約を除いた位置依存コミュニケーション支援システムを提案し、プロトタイプシステムの実装を行う。

3 提案システム

本研究では、実際の場所を訪れる場合と、遠隔地から仮想的にその場所を訪れる場合の2通りの利用形態を考え、それらに応じたシステムを構築して位置依存コミュニケーションの支援を目指す。図1に提案システムの利用イメージを示し、以降で現地と遠隔地で用いる2通りのシステムと、それらの利用例の説明を行う。

[†]和歌山大学大学院システム工学研究科
Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University

[‡]和歌山大学システム工学部
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

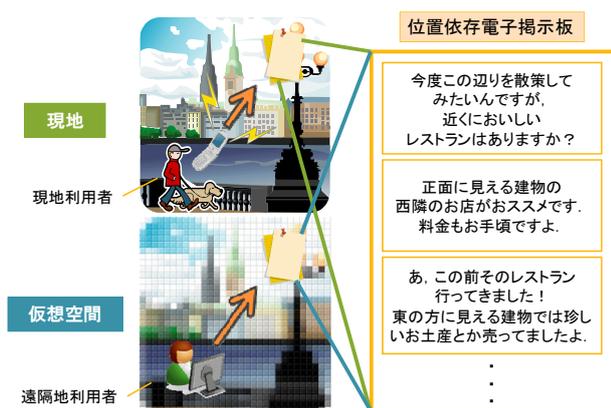


図1 提案システムの利用イメージ

3.1 現地での利用

実世界のある場所を訪れた人が、過去にその場所に残された情報を閲覧したり、新たに情報を投稿したりして位置依存コミュニケーションを行う際に、本研究では位置に依存して利用可能な電子掲示板システムを利用する（本稿では、今後この電子掲示板システムの事を「位置依存電子掲示板」と呼ぶ）。

これは、実世界中に位置情報を含んだ QR コードを配置し、それを携帯電話で読み取る事でその場所に関連付けられた電子掲示板へアクセス出来るシステムである（図2）。通常の電子掲示板との違いとして、QR コードに位置情報が含まれている為、実際にその場所へ行かないとアクセス出来ない事が挙げられる。また、QR コードを用いる事で、一般に普及している携帯電話での利用が可能である事や、GPS とは違って屋外だけでなく屋内でも利用可能である事等の利点が挙げられる。



図2 QR コードの利用例

逆に、QR コードを用いる事の欠点として、
 (1)位置依存電子掲示板をブックマークされると、位置に関係なくどこからでもアクセス可能となり、位置依存性が低下してしまう事
 (2)QR コードを用意して実世界中に配置する必要があり、配置場所によって利用可能な場所が限定されてしまう事が挙げられる。

(1)の問題点に関しては、利用者へ正しい利用方法を周知すれば問題無いと考える。

(2)の問題点に関しては、本研究では遠隔地からのシステム利用の際に実世界を撮影した画像を用いて3次元仮想空間を構築する為、どこでも利用可能なGPSよりは、使える場所が限定されたQRコードを利用した方が適していると考えられる。その為、プロトタイプシステムの実装、システムの利用実験に際しては、この手法を用いる。

以上の様に、位置依存電子掲示板を利用する事で、現地を訪れた利用者のその場所におけるコミュニケーションへの参加を可能にする。

3.2 遠隔地での利用

本研究では、遠隔地において実際の場所を訪れる事が出来ない人でも、その場所の様子を認識しながら位置依存コミュニケーションに参加出来るようにする。その為、実世界の環境を再現した3次元仮想空間を構築し、仮想空間内を移動しながら先ほどの位置依存電子掲示板を利用可能なシステムを提案する。

実世界の環境を再現する際に、その環境にある物体を全て正確に3次元CGオブジェクトにモデリングする事は困難である為、本研究では全方位を見渡せる球面パノラマを用いて仮想空間を構築する（図3）。

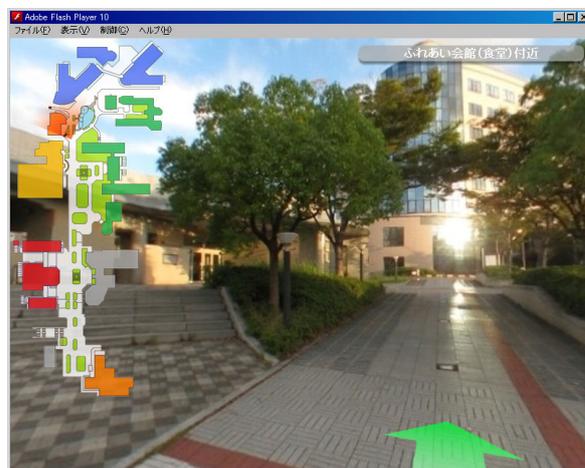


図3 提案システムで用いる仮想空間の例（大学構内）

これは、ある地点の 360 度パノラマ画像を生成し、その画像を 3 次元 CG で表現した球面体にテクスチャとして貼り付け、カメラを通して球面体の内側から見る事で、全方位を見渡せるようにする表現手法である。QuickTime VR[5]や Flash Panorama Player[6]のように、あたかもその場所を訪れているかのような臨場感を得られる事を目指す。また、位置的な間隔をあけて複数枚の 360 度パノラマ画像を用意しておく事で、現実の空間を移動するかのようにより 3 次元仮想空間内でも移動可能にする。

遠隔地からの利用者が仮想空間内のある場所を訪れた場合には、実世界のある場所を訪れた場合と同様に、その場所に存在する位置依存電子掲示板を閲覧したり、情報を投稿したり出来る(図 4)。

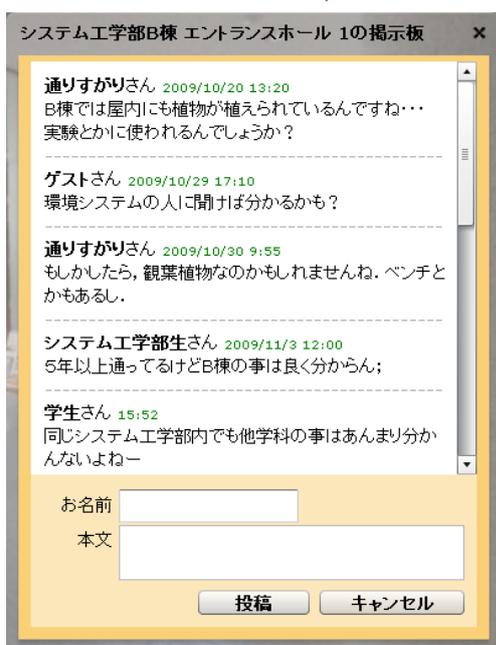
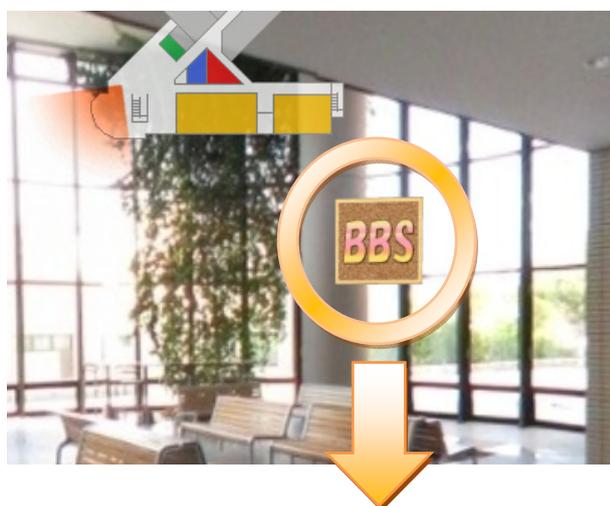


図 4 位置依存電子掲示板の例

また、システムが生成する 3 次元仮想空間は実世界の空間と位置的に対応付けられている為、仮想空間内である場所「A」を訪れてその場所の位置依存電子掲示板に投稿を行った場合、実世界で誰かが同じ場所「A」を訪れた際に、そこにある位置依存電子掲示板の中には仮想空間利用者からの投稿が反映されて表示される。

以上の様に、遠隔地から仮想的にある場所を訪れて位置依存電子掲示板を利用出来るシステムを構築することで、実際に現地を訪れる事が出来ない人でもその場所におけるコミュニケーションに参加出来るようにする。

3.3 システムの利用例

提案システムを実際に利用する場面を考える。例として、本学のキャンパス内・各建物内・講義室内を自由に見て回れる 3 次元仮想空間を用意し、それを本学へ興味を持った人（入学希望者等）が遠隔地から利用したとする。システム工学部棟を仮想的に訪れた利用者が、コンピュータ演習室の様子を見ながら「設置されている PC の性能はどのくらいだろうか？」「本棚に置いてある本は演習で用いるのだろうか？」「どのような事がこの演習室で学べるのだろうか？」等の疑問を持った際、そこに設置されている位置依存電子掲示板に書き込みを行う。実際の演習室を訪れた学生や教員（現地利用者）が、それらの質問を閲覧して回答を行ったとする。これらの流れで、コンピュータ演習室という特定の場所に紐付けられた情報が出来上がり、現地でも遠隔地からでも利用可能になる。

このように、提案システムを利用する事で、利用者の実際の位置に関わらず、ある場所を基準にしたコミュニケーションを可能にする。

4 システムの実装

提案システムでは、図 5 で示すようなシステム構成を取る。

提案システムは Web サーバとデータベースサーバとで構成され、そこに仮想空間表示用プログラムやパノラマ画像、位置依存電子掲示板の投稿情報等を格納し、サービスを提供する。利用者は携帯電話や PC を使い、インターネットを通じてシステムを利用する。

提案システムで用いる仮想空間表示用プログラムは、Adobe® Flex と Papervision3D ライブラリを用いて実装している。この為、遠隔地の利用

者は多くの Web ブラウザにインストールされている Adobe® Flash® Player を用いてシステムを利用する事が出来る。利用に際して、3次元CGを表現する為の特別なハードウェア等も必要としない為、様々なPC環境で利用可能である。

また、提案システムを現地で利用する際は、QRコード読み取り機能付きの携帯電話を用いる。設置されたQRコードにはその場所の位置依存電子掲示板用のURLが記録されており、それを読み取ってインターネットを通じてアクセスする事で利用出来る。

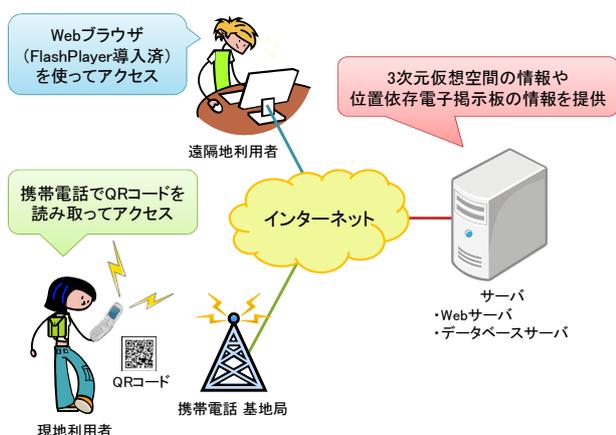


図5 システム構成図

5 実験と評価

本研究の評価は、一般の人を対象としたシステムの利用アンケートを元に行う。実験を行う環境は本学構内とシステム工学部の各棟内とし、それらに合わせて構内44ヶ所の360度パノラマ画像を用意し3次元仮想空間を構築した。

実験の内容としては、まずPCを使ってパノラマ画像で表現された仮想的な大学を散策してもらい、その中で各所に設置されている位置依存電子掲示板に自由に書き込みを行ってもらおう。

次に、携帯電話を持って自由に大学構内を散策してもらい、実際に設置されているQRコードを使って位置依存電子掲示板にアクセスし、書き込みを行ってもらおう。

仮想空間と現地の両方を散策し、位置依存電子掲示板を使ってもらった後で、下記のような項目についてアンケート調査を行う。

※Adobe及びAdobe Flashは、Adobe Systems Incorporated(アドビシステムズ社)の米国ならびにその他の国における商標または登録商標です。

【アンケート項目の例】

- 仮想空間の利用によって、どの程度現地を知る事が出来るか
- パノラマ画像以外に、何があるとより現地を知る事が出来るか
- 位置依存電子掲示板について
 - 現地利用と遠隔地利用の違い
 - 利用のし易さ
- このような位置依存コミュニケーション支援システムが有用であると思うか

特に、本研究では「パノラマ画像を用いて表現した仮想空間によって、遠隔地から現地の様子を知ってコミュニケーションを行う事が可能かどうか」を調べたいため、アンケート評価の中でもその点を重視している。

6 おわりに

本稿では、現地と遠隔地で利用可能な位置依存コミュニケーションを支援するシステムについて提案し、プロトタイプシステムの実装を行った。今後、アンケート評価を行う為のシステムの利用実験を計画中であり、現在それに向けての準備を進めている。実験により得られた結果から、提案システムの有用性を評価する予定である。

参考文献

- [1] doodle BETA URL: <http://doodle.st/>
- [2] mapii URL: <http://mapii.jp/>
- [3] 間瀬健二, 角康之, デビッドマーチン, 土井俊介: 実世界指向知識メディアとしての非同期コミュニティウェア, 情報処理学会研究報告, Vol.2000, No.61, pp.89-96 (2000)
- [4] 伊藤直己, 中田豊久, 三浦元喜, 西本一志, 國藤進: 非同期環境におけるコミュニケーションを触発する実世界指向らくがきメディアの構築と評価, 情報処理学会研究報告, Vol.2005, No.30, pp.31-36 (2005)
- [5] QuickTime VR とは - ZDNet Japan URL: <http://japan.zdnet.com/glossary/exp/QuickTime%20VR/>
- [6] Flash Panorama Player URL: <http://www.adobe.com/cfusion/exchange/index.cfm?event=extensionDetail&extid=1048409>