

## 赤外線を用いた都市型コミュニティ支援システム

一岡 義宏<sup>1</sup> 小栗 正幸<sup>2</sup> 青木 輝勝\* 安田 浩\*

\*東京大学 先端科学技術研究センター <sup>1</sup>株式会社 大林組 勤務<sup>2</sup> オグリメット 株式会社

### 要旨

21世紀初頭を目指して大都市圏で大型都市再開発が進められている。これらの計画に見られる特長は、エリア内に高度な情報インフラが整備され、ショッピングセンタ、住居、オフィス、エンターテイメント施設などが一体となった複合施設型ビルの建設が予定されていることである。本稿では、このような不特定多数の人が集まるコミュニティでの人の行動を支える情報システムとして、メインサーバと近傍サーバからなる階層型サーバシステムで、赤外線通信を用い携帯端末との情報の受発信を実現した「Navigated Interactive プッシュ配信型システム」を提案する。さらに、本システムで想定している情報大量消費時代に向けたいくつかのアプリケーション事例についても紹介する。

## UCIS: Urban Community Information System with Infrared Communication Technology

Yoshihiro ICHIOKA\*<sup>1</sup> Masayuki OGURI<sup>2</sup> Terumasa AOKI\* Hiroshi YASUDA\*

\*Research Center for Advanced Science and Technology <sup>1</sup>Obayashi Corporation<sup>2</sup> OGURI MET INC.  
The University of Tokyo

### Abstract

Gigantic urban redevelopment projects are being progressed in metropolitan cities toward the beginning of 21<sup>st</sup> century. There find some characteristics in these projects. First, high-level information infrastructure has been installed within their local area. Second, complex buildings, which have shopping mole, condominium, office, hospital, entertaining facilities and so on, are planned to be built. In this paper, we propose "Navigated Interactive Push Distributing System" which can support various kinds of personal activities within the area filled with many people. It is composed of a main server and adjacent servers, and adopts infrared telecommunication technology as the communication method among each adjacent server and mobile terminals. Moreover, we introduce some examples of applications that we suppose to run on UCIS.

## 1. はじめに

21世紀初頭を目指して大都市圏で大型都市再開発計画が進められている。これらの計画に見られる特長は、エリア内に高度な情報インフラが整備され、ショッピングセンター、住居、オフィス、エンターテインメント施設などが一体となった複合施設型ビルの建設が予定されていることである。

本研究は、このような不特定多数の人が集まるコミュニティでの人の活動を支える情報システムの設計と実現を目標としている。

本研究では、都市型コミュニティのような人が密集するエリアで活用する情報システムの実現を考えた時の以下に挙げるような様々な課題の解決を目的としている。

- (1) 災害時にコミュニティ内に留まった多数の人々に避難経路、安否などの必要な防災情報を提供できる生活インフラとして機能させるにはどうするのか。また、この時情報取得のための輻輳をどのようにして避けるのか。
- (2) 医療機器への安全が疑問視される電磁波に代わり、安全、高速に大容量データを伝送する手段はないか。
- (3) 多様化した現代の一人ひとりの要求を満たせる情報サービスを不特定多数の人々に提供するにはどうしたら良いのか。
- (4) 氾濫した情報から迅速に的確な情報を検索して入手するにはどうしたら良いのか。
- (5) 情報を入力、蓄積、活用し、発信する情報メタボリズムのサイクルが営める情報消費型のシステムとして機能させるにはどうするのか。

## 2. 携帯端末への個人情報提供に関する研究

携帯端末への個人情報提供に関する代表的な研究に Abowd 他<sup>1)</sup>の Cyberguide<sup>[1]</sup>がある。

Cyberguide では context-aware なモバイルアプリケーションの概念が提案された。Cyberguide は、大学のオープンハウスで研究施設に訪れた訪問者に対し、赤外線センサ(建物内)と GPS (建物外)を併用することで得られる位置情報を context として、訪問者が携帯する端末に展示会場地図をリンクさせた展示研究概要情報や学内での現在位置を表示案内させるシステムである。さらに、Cyberguide はアトランタ市の 12 マイル四方のエリアをカバーした旅行者観光ガイドシステム CyBARguide へと拡張された。

一方、寺西他<sup>2)</sup>は、スコープと呼ばれる位置および時間の制約条件の下で、変化した利用者の状況に基づいて表示する文書を切り替えることができる動的文書モデルを拡張し、位置に依存して利用者に提供されるサービスの機能も追加・変更できるモバイルオブジェクトモデルの概念を提案し [2]、この概念の下に GPS を位置検出に利用したテーマランド案内サービスシステムを試作している。このシステムでは、最寄りのアトラクションの検索や混雑状況の表示、また各種施設の案内と利用者へのサービス機能が利用者の現在位置に応じて次々と切り換わる。

さらに、context-aware なモバイルガイドとして角他の C-MAP がある [3]-[5]。C-MAP は展示会場における利用者の context として位置情報の他に利用者の興味をシステムに認識させ、その結果に応じたパーソナルなサービスを提供する。C-MAP は会場内の見取り図による地理的なガイドに加え、展示作品の内容的関連を可視化した semantic map を使い、展示を見て廻るだけでは気づかない展示間の関連を表示することで利用者のより深い理解を支援している。利用者の興味把握には興味ベクトルを用い、利用者が自分の興味に

応じたキーワードの選択で semantic map を更新するたびにその結果を興味ベクトルにも反映させ、この興味ベクトルに応じて次に見学すべき展示を個人エージェントが案内する。C-MAP は、赤外線センサ／バッジと組み合わせて、利用者の見学履歴を蓄積し利用することで個人化したガイドを実現し、また、利用者の携帯する端末を会場内に設置したディスプレイと赤外線リンクさせ、利用者の context に応じ個人化された内容をディスプレイに提供することを可能にしている。C-MAP は、展示会場における単なるパーソナルな情報提供システムの開発に止まらず、会場内における見学者と展示者間の展示作品に関する知識や興味についてのコミュニケーションを支援する知識メディアにまで発展させた点で高く評価できる。

これら従来の研究が位置情報等の context の変更をトリガにして情報配信を自動化しているのに対し、都市情報システムでは情報取得を希望する利用者自らが通信窓口となる赤外線近接通信ポイント<sup>※1</sup>に近づいて希望する情報を取得する。保証される送信距離が短く、

指向性の高い赤外線の弱点を逆にセキュリティ保護に生かし、クーポンや割り引きチケット等のサービスに利用する。

また、従来の研究が位置情報の検出に GPS や赤外線センサを用いているのに対し、都市情報システムでは赤外線近接通信ポイントの設置場所から利用者の現在位置が把握できるため、特殊な検出装置を必要としない点で異なる。

関連研究と本稿で提案する都市情報システムとの比較を表 1 に示す。

### 3. Navigated Interactive プッシュ配信型システム

本稿では、1. で述べた課題を解決するために、「Navigated Interactive プッシュ配信型システム」<sup>※2</sup>を提案する。本システムは、来る 21 世紀の大量情報消費時代に向け、多様化した要求に答えられるパーソナル性と必要な情報が必要な時に得られるインタラクティブ性を備えた配信システムであり、人が密集するエリアでの使用を考え、情報取得時の輻輳が避けられかつ医療機器への安全性の高い赤外線通信を通信手段として用いる。

表 1：関連研究と都市情報システムとの比較

	利用場所 屋内	利用場所 屋外	現在位置の検出	情報取得の自動化 と配信のトリガ	通信環境	取得情報の 保存
Cyberguide	○	○	GPS 赤外線センサ	自動 位置情報の変更	無線 LAN	不可
モバイル オブジェクト モデル	○	○	GPS PHS	自動 位置情報の変更	無線 LAN	不可
C-MAP	○		赤外線バッジ 赤外線センサ	自動 位置情報の変更、 興味ベクトルの変更	無線 LAN 赤外線	可
都市情報 システム	○	○	近傍サーバ 赤外線近接通信 ポイント	手動 モバイル端末から の要求	有線／無線 LAN 赤外線 インターネット	可

本システムは、図1に示すように、コミュニティ内の情報サービスプロバイダに設置されたメインサーバとエリア内に散在する近傍サーバから構成される。近傍サーバは、メインサーバから供給された(Push)情報を映像機器や掲示板に表示し、広場やロビーを行き交う人々に案内する(Navigated)。映像に関心がある利用者は、受信端末となるモバイル機器を近傍サーバに接続された赤外線通信ポイントに近づけ、さらに詳細な情報を要求、収集する(Interactive)。情報の輻輳は、近傍サーバとモバイル機器との多重チャネルアクセスで解決する。さらに、プロバイダがコミュニティに特化した情報サービスを提供することでコミュニティへの集客力が高まることが期待できる。

Navigated Interactive プッシュ配信型システムについて、受信オペレーションが主体となる平常時のシステム運用と発信オペレーションが主体となる災害時のシステム運用で各々取り扱われるコンテンツ情報の流れを図2に示す。

<平常時>

(1)メインサーバから近傍サーバへ

コンテンツ発信者によって制作された「上映コンテンツ」ならびに「持ち帰りコンテンツ」に、コンテンツの上映時間や上映場所等の「スケジュールデータ」を付加し、指定された近傍サーバへ配信する。

(2)近傍サーバからコンテンツ受信者へ

配信されてきた「上映コンテンツ」を、指定されたスケジュールに従って、接続された大型モニタやプロジェクトに、繰り返し上映する。

(3)コンテンツの受信者

上映されているコンテンツに関心のある者は、

関連する詳細情報を、手元の携帯端末に赤外線通信ポイントを介して受信し、持ち歩いたり、持ち帰ったりして閲覧する。

<災害時>

(1)行政機関からメインサーバへ

災害時、行政機関から発令される警報・注意報等をメインサーバへ中継する。

(2)メインサーバから近傍サーバへ

災害時、近傍サーバへ警報・注意報等の緊急通報を配信する。

(3)近傍サーバ

行政機関からの緊急通報ならびに避難情報を繰り返し案内する。

(4)コンテンツ受信者から近傍サーバへ

個人安否および近隣の被災情報を携帯端末から発信する。

(5)近傍サーバからメインサーバへ

近傍サーバからの安否・被災情報をメインサーバで集積し、公開可能なデータ形式に変換する。

(6)メインサーバから行政機関

変換された安否・被災情報は行政機関に設置される災害対策本部を始め、広く一般へも公開する。

本システムで想定している利用者とサーバ設置場所を表2に示す。

表2：想定する利用者とサーバ設置場所

コンテンツ発信者	コミュニティ施設・テナント管理者 コミュニティ外の広告依頼主 行政機関
コンテンツ受信者	コミュニティ訪問者
メインサーバ 設置場所	情報サービスプロバイダ コミュニティ管理会社、防災センター
近傍サーバ 設置場所	ロビー、広場、エレベータホール バス停等の待ち合せ場所

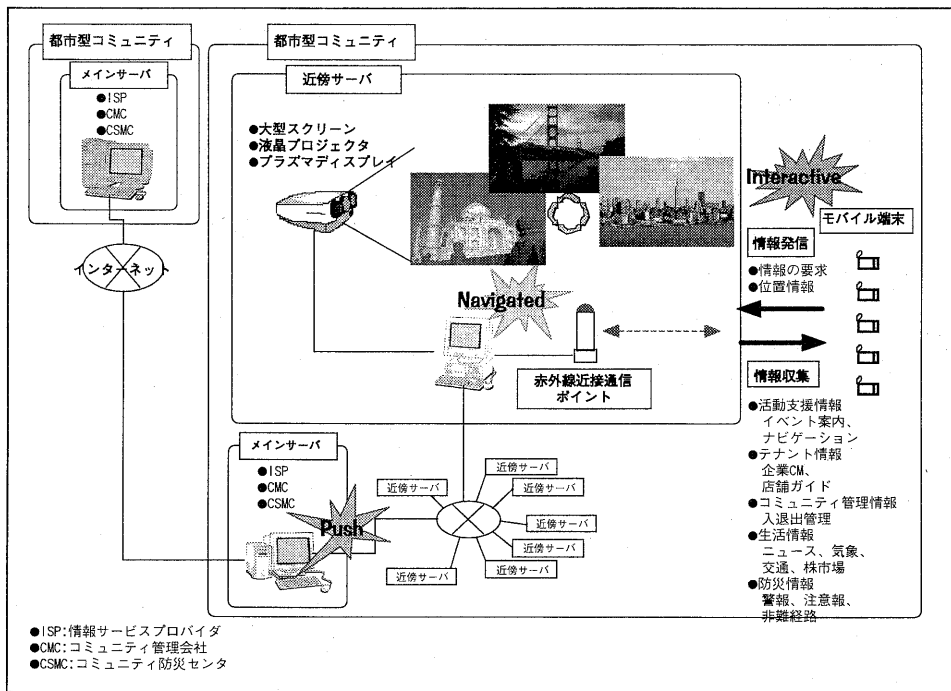


図1：Navigated Interactive プッシュ 配信型システム  
(オグリメット株式会社「ビルボードシステム」)

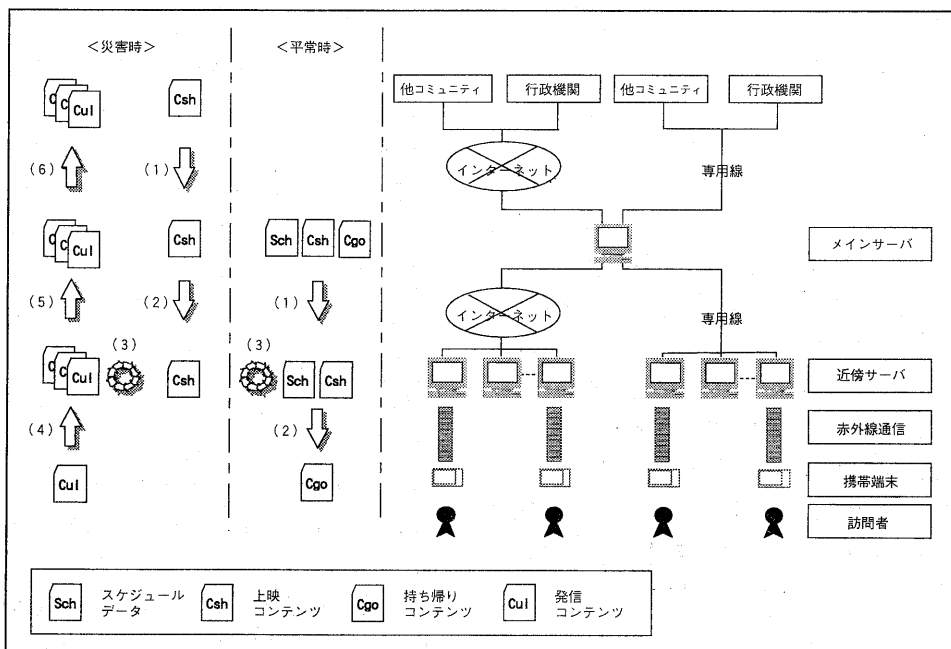


図2：サーバの機能およびコンテンツ情報の流れ

#### 4. 情報大量消費時代に向けたアプリケーション

本システムで想定しているいくつかのアプリケーション事例ならびに想定される「上映コンテンツ」、「持ち帰りコンテンツ」および「発信コンテンツ」の例を表3に挙げる。

表3： 想定するアプリケーション事例

＜平常時＞		
アプリケーション	上映コンテンツ	持ち帰りコンテンツ
テナントガイド	テナント紹介	簡略マップ 販促チラシ レストランメニュー 割引チケット
観光地ガイド	観光スポット紹介	観光地マップ 見所紹介 割引チケット
ビジネス展示会ガイド	展示品 ブース紹介	展示会場マップ 展示商品 会社概要紹介
美術館ガイド	展示美術品紹介	見学コースガイド 作者・作品の紹介
アミューズメントパークガイド	娯楽施設 イベント紹介	施設マップ 割引チケット
＜災害時＞		
アプリケーション	上映コンテンツ	発信コンテンツ
救難支援	警報・注意報 避難経路案内	安否情報 被災情報

#### 5. まとめ

本稿では、高度に情報インフラが整備された都市型コミュニティのような人が集まるエリアでの人の活動を支える情報システムを考えた時の問題点を指摘し、その解決策として「Navigated Interactive プッシュ配信型システム」を提案し、その概要設計と想定されるアプリケーション事例を紹介した。

今後は、システムの詳細設計と共に、具体的なアプリケーション開発や新たな情報流通の事例の発掘、また、より効率的なコンテンツの配信、受信の方法を追求する。

#### 謝辞

本研究を進めるにあたりご支援をいただいた NTT 移動体通信網ゲートウェイビジネス部の皆様に対し深く感謝の意を表します。

注1：小栗正幸（オカリメント株式会社），意匠登録「情報提供装置」，Jan., 1999.

注2：小栗正幸（オカリメント株式会社），「ヒールポートシステム」，Business Computer News 紙，Aug.，1998.

#### 文献

- [1] Abowd, G.D., Atkeson, C.G., Hong, J., Long, S., Kooper, R., and Pinkerton, M.: Cyberguide: A mobile context-aware tour guide, *Wireless Networks*, Vol. 3, No. 5, pp. 421-433, 1997.
- [2] 寺西裕一，種茂文之，梅本佳宏，寺中勝美，移動体計算機環境における位置依存情報提供システムの設計と実現，情報処理学会論文誌，Vol. 39, No. 4, pp. 1077-1087, 1997.
- [3] 角康之，江谷為之，シドニーフェルス，ニコラシモネ，小林薫，間瀬健二，C-MAP: Context-aware な展示ガイドシステムの試作，情報処理学会論文誌，Vol. 39, No. 10, pp. 2866-2878, 1998.
- [4] 角康之，小林薫，江谷為之，間瀬健二，展示空間における出会い/情報共有支援，情報研報，ヒューマンインターフェイス，August, pp. 7-11, 1998.
- [5] 角康之，土井俊介，間瀬健二，展示会場における見学記録を利用した知識メディアの構築，人工知能学会研会資，SIG-J-9801-23, pp. 119-124, 1998.
- [6] Weiser, M: Some computer science issues in ubiquitous computing, *Comm. ACM*, Vol. 36, No.7, pp. 74-84, 1993.
- [7] 安田 浩，「21 世紀：情報大量消費時代の課題」，電子情報通信学会総合大会，情報・システムソサエティ講演，March, 1998.