

論文内容の要旨

論文題目 都市型コミュニティ支援のための地域情報通信システムの研究

氏名 一岡義宏

大都市圏では21世紀初頭を目指して大型都市再開発が進められており、オフィスビル、ホテル、住宅等が一体となった都市型コミュニティが、今後次々と誕生する。しかし、都市の多機能化、複合化が進むにつれ、個々のコミュニティの差別化が難しくなっている。そこで、本論文では、コミュニティへの進出企業や商業施設のビジネスチャンスを作り出すとともに、域内に暮らす、働く、訪れる人々の生活や活動を便利にかつ豊かにすることでコミュニティの差別化を図ることを目標に、不特定多数の人々が集まる都市型コミュニティでの地域情報発信を容易にし、個性的かつ効率的な情報取得を可能にする情報通信システムのアーキテクチャを提案する。本論文では、以下にあげる5つの重要検討課題について議論し、具体的に解決案を示した。

- (1) 近傍にいる人々に対して最も効果的な宣伝ができ、エリアへの集客率を高めることができる情報システムとするにはどうしたら良いのか？
- (2) 居住者、来街者、就労者の多様化した要求に答えられる情報システムとするにはどうしたら良いのか？
- (3) 狭いエリアで同時多発する集中したアクセスに対し、配信サーバに集中す

る負荷を分散できないか？

- (4) 狭いエリアで同時多発する集中したアクセスに対し、通信時の混雑や輻輳を避ける方法はないか？
- (5) いつでもどこでもサービスを受けられる情報システムとするにはどうしたら良いのか？

一般に、集客・差別化を目的に都市や街の魅力を伝える手段としては表1に示す様々なツールが考えられるが、個々のツールがもつ特長を提供者側と受信者側各々の観点で比較してみると両者を同時に満足させられるツールはまだない。

さらに、近年携帯電話やPHSが爆発的な普及を遂げ、都市での生活や行動を豊かで便利にする技術として注目されているが、本論文が対象とするような不特定多数の人々が集まるエリアでの利用を考えると、周波数帯域が不足していること、通信インフラのハード・ソフト上の制約から同時通話数に限界があること等の理由から利用に適していない。

一方、コミュニティ自身からの情報発信を行なう手段としてはPointCast等インターネットによる情報配信やiモード等モバイル情報提供サービスの利用が有効であると考えられる。また、これまでに携帯端末への情報提供に関する研究開発も行われてきた。しかし、これらの手段は情報発信の対象となるエリアが広域で特定の地域を対象とした情報発信に向かない、希望する情報になかなか到達しない、サーバに処理負荷が集中する等それぞれに問題があり利用に適さない。

そこで、本論文では今日のインターネットによる情報配信やモバイル情報提供サービスに代わるモバイル時代の新しい情報通信システムである「地域情報通信システム」のアーキテクチャとその要素技術について提案する。

表1 都市への集客と差別化のツール

	提供者						利用者		
	提供できる情報量	投資額	制作の容易さ	広域への宣伝力	特定域への宣伝力	クーポンの利用	持ち帰り	特定情報の選択	手軽さ
ポスター	×	△	×	×	○	×	×	×	○
無料レフレット	△	△	×	×	○	○	○	○	○
新聞チラシ	×	○	○	×	○	○	○	○	○
伝言板・回覧版	×	○	○	×	○	×	×	×	○
電話	×	×	○	×	○	×	×	×	○
ポケットティッシュチラシ	×	○	○	×	○	○	○	×	○
駅前・広場大画面モニター	×	×	×	×	○	×	×	×	○
総合案内所	○	×	×	×	○	×	×	○	○
マルチメディア情報端末	○	×	×	×	○	×	×	○	×
ホームページ	○	×	×	○	×	○	○	○	×
モバイル情報提供サービス	×	×	×	○	×	○	○	○	×

本論文で提案する「地域情報通信システム」の概念図を図1に示す。メインサーバは、一般にコミュニティ内の情報サービスを提供する情報サービスプロバイダやコミュニティ管理会社等に設置される。一方、近傍サーバは、コミュニティ内の特に人が集まる場所、例えば、エントランスホール、ロビー、広場、バス・タクシー乗車場等に設置する。

本システムでは、取り扱う情報を、一般大衆を対象とした情報量が多く精細度も高い、訴求効果を狙うことを目的とした「上映用コンテンツ」と、特定の個人を対象とし情報量が少なく精細度も低い、情報の伝達が主たる目的である「持ち帰り用コンテンツ」の2種類に分類する。

近傍サーバは、予めメインサーバから配信された「上映用コンテンツ」を大画面モニター等の映像機器で再生したり、掲示板に提示したりすることにより行き交う人々や待ち合わせをしている人々に対して提供しているサービスを案内する。サービスの受容者であるコミュニティの居住者、来街者および就労者は、携行する携帯端末を近傍サーバに接続された赤外線近接通信ポイントに近づけることにより、「上映コンテンツ」に関連する「持ち帰り用のコンテンツ」を受信し持ち帰ることができる。

近傍サーバに接続された赤外線近接通信ポイントと受信者携帯端末間の通信には、「放送型通信経路」と「オンデマンド型1対1通信経路」の2通りの通信経路を組み合わせる。

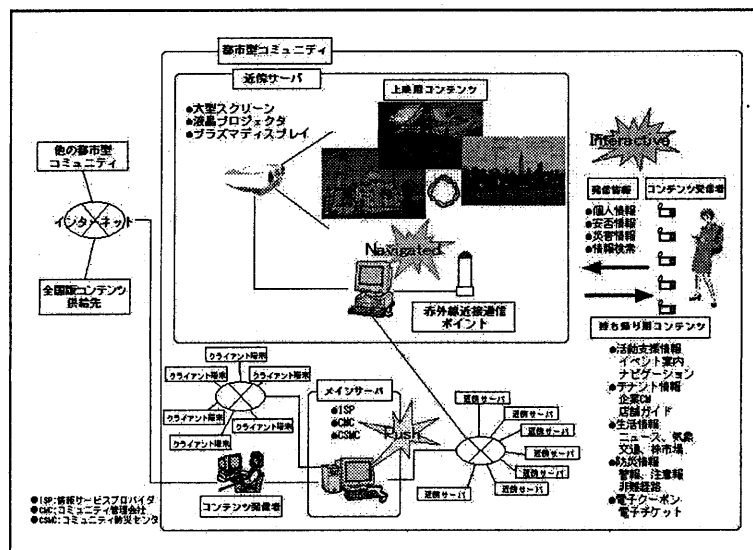


図1 「地域情報通信システム」概念図

「地域情報通信システム」で取り扱うサービスアプリケーションならびにそれらを支える「上映用コンテンツ」と「持ち帰り用コンテンツ」の具体例を表2に示す。特に、平常時コミュニティ内での生活・行動支援のために機能しているシステムが、災害が発生した際、緊急情報の伝達や安否情報収集支援システムとして機能すること、近傍サーバで位置情報を把握することにより企業での訪問者受付支援が可能なこと、また電子クーポンや割引チケット等の利用管理が可能なことが本システムの特長である。

「地域情報通信システム」は、取り扱うコンテンツをエリア内に分散配置した近傍サーバに予め配信して分散化することで、情報取得アクセスによりメインサーバに集中する処理負荷を軽減する。また、分散化することにより生じるコンテンツ内容の一貫性の問題は、詳細を検討した結果、頻繁な内容の更新で対処が可能であることが分かったため、コンテンツのバージョン管理を行なうことによりメインサーバで更新のあった変更情報のみを近傍サーバへ転送することで、送信情報量を少なくし近傍サーバでの更新をより頻繁にすることで解決した。

近傍サーバと利用者携帯端末間の通信には、導入のための設備投資が安価で免許が不要であること、また4Mbpsの高速通信が可能なことから赤外線を採用したが、アクセス処理のシミュレーションにおいても、近傍サーバと赤外線近接通信ポイントの2階層サーバモデルの方が設備投資面で携帯電話やPHSによるデータ通信よりも優れていることが分かった。

一方、近傍サーバでの通信処理効率を向上させるためには放送型によるデータ通信が有効であるが、現行の赤外線IrDA規格には制約があり放送型通信の実現が不可能である。そこで、IrDA規格の物理層での規定はそのままに新たな赤外線簡易放送型通信プロトコルIrBRCとIrUCISを開発、実装した。IrBRCとIrUCISは、IrDA規格の核となる部分のみを取り出した簡易版IrUltraのデータフレーム構造をベースに損失データのリカバリ等フロー制御が可能に改良した。

表2 地域情報サービスコンテンツ

コンテンツ種別 アプリケーション	上映用コンテンツ	持ち帰り用コンテンツ
エリアマップ・現在位置	エリア紹介 スライド/動画	簡略エリアマップ 現在位置
入退出管理	企業案内	訪問先案内 現在位置
タウンガイド	テナント紹介 催事紹介 スライド/動画	ガイドマップ 販促チラシ 催事情報 レストランメニュー 電子クーポン
交通機関案内	交通機関宣伝 スライド/動画	路線マップ 時刻表
ニュース・金融情報 天気予報	ニュース速報 電光掲示板	ニュース詳細 天気詳細
商品情報・企業CF	商品CF動画 企業CF動画	商品カタログ 会社パンフレット
周辺観光ガイド	観光スポット紹介 ホテル・旅館紹介 スライド/動画	観光地マップ ホテル・旅館情報 割引チケット
音楽・ゲーム等 エンターテイメント	商品CF スライド/動画	音楽 ゲーム
災害・防災・防犯・安全支援	警報・注意報 避難経路案内	安否情報 被災情報

本論文では、「チラシ配布システム」、「赤外線簡易放送型アプリケーション配信システム」、「展示会場音声ガイドシステム」の3つの試作システムにより実験を行ない、「地域情報通信システム」の様々な機能を検証、考察した。

「チラシ配布システム」は、近傍サーバでの「上映用コンテンツ」の上映と「持ち帰り用コンテンツ」の配信の並列処理の検証、ならびに赤外線オンデマンド型1対1通信による情報取得アクセス処理の実用性を検証するために試作したシステムである。実験の結果、先行する利用者が通信経路を専有することによる遅延の問題が明らかになったが、近傍サーバでのコンテンツの上映と配信という「地域情報通信システム」の基本機能を検証できた。

「赤外線簡易放送型アプリケーション配信システム」は、「チラシ配布システム」で問題となったオンデマンド型通信によるアクセス処理効率の悪さを改良するために、開発した赤外線簡易放送型通信プロトコルを用いて同時に複数のクライアント機を相手に「持ち帰り用のコンテンツ」の送受信ができるかを確認する目的で試作したシステムで、実験の結果、複数台のクライアント機で同時に受信が可能であることが確認できた。また一方で、受信域の幅は最大100cm程度で、大人が同時に横に並んで受信できる人数は最大3人程度であることも分かった。

「展示会場音声ガイドシステム」は、受信領域を広げるために考案した赤外線送信デバイスと赤外線簡易放送型通信を用い、さらに「地域情報通信システム」の特長のひとつである空間による配信コンテンツの最適化機能を音声データによる展示会場案内に応用してその実用性を検証するために開発した試作システムである。実験の結果、利用者が移動することで自由に配信サーバを選択し、それぞれ異なる音声データを携帯端末に受信できることが検証できた。

以上本論文では、不特定多数の人々が集まる都市型コミュニティでビジネスや生活・行動支援に利用できる「地域情報通信システム」のアーキテクチャについて提案し、先述した5つの重要検討課題を次のように解決した。

- (1) 近傍への宣伝と集客の問題は、近傍サーバで「上映用コンテンツ」を上映し、近傍にいる人々の発信情報への注目を集めることで解決した。
- (2) コミュニティ内に分散配置した近傍サーバの場所や時間によって異なるコンテンツの配信ができるようにすることで利用者の多様化した要求に対応できるようにした。
- (3) 同時多発するアクセスにより配信サーバに集中する負荷は、メインサーバと近傍サーバによる階層化サーバ構成により解決した。
- (4) 同時多発するアクセスによる通信時の混雑や輻輳の問題は、現行の赤外線

IrDA を用いた 4Mbps の放送型通信プロトコルを開発し、複数の受信局による同時受信を可能にすることにより解決した。

- (5) (1)から(4)を実現することで、利用者がいつでも、どこでもサービスを受けられるモバイル時代の情報通信システムを実現した。

今後は、更なる地域情報サービスアプリケーションの研究や赤外線放送型通信による双方向でのデータ送受信の検討が必要であろう。