

M-67

## ワイヤレスデバイスのためのコンテンツ配信

## プラットフォームの開発

A development of the contents delivery platform for a wireless device.

南沢 岳明<sup>†</sup> 齋藤 真希子<sup>†</sup> 佐々木 克博<sup>†</sup> 丹羽 祐史<sup>†</sup> 有賀 健一<sup>†</sup>

Takeaki Minamisawa Makiko Saitoh Katsuhiko Sasaki Yuushi Niwa Kenichi Ariga

## 1. まえがき

近年、第四世代携帯電話やユビキタスなどで離散的ネットワーク、及び、それらの無線インフラを時と場所に依じてシームレスに利用するマルチ無線インフラへの関心が急速に高まってきている。この時、離散的なネットワークを端末が移動中の時でもユーザがアプリケーションを操作できること。異なった帯域のインフラを移動した時でもシームレスに通信を継続することでユーザにストレスを感じさせないことが求められている。

そこで、著者らはこの問題を解決する一手段として、狭帯域インフラでサーバからの配信通知を行い広帯域のインフラで実データを送受信する手段や、接続中の帯域幅に応じて実データを加工して配信する手段、端末内に実装したローカルサーバで終端させることでネットワークレイヤからアプリケーションを分離する手段を用いたコンテンツ配信プラットフォームを提案する。また、具体的なサービスの一例としてメールの配信システムを構築し、配信待ち受けに伴う端末の省電力化や測定結果などからパラメータの最適化を行った。

これによりユーザはいつでもどこでもアプリケーションを利用でき、かつ最新の情報を常に端末に配信できるようになったことをユーザ評価によって確認した。

## 2. コンテンツ配信プラットフォーム

## 2.1 コンテンツ配信プラットフォームのイメージ

無線通信の利用範囲を広げるためには、ユーザが端末を操作しているときだけでなく、端末を鞆の中に入れて移動している最中においても、データ通信を行うことが不可欠である。

これを実現するために著者らは以下コンセプトに基づくシステム開発を進めた。すなわち、利用者端末に対して配信する情報があるときにサーバから定期的な新着通知を行い、利用者端末が無線インフラのサービスエリア(圏内)に入ると、サーバからの新着通知をトリガとしてユーザが操作しなくても自動的にサーバから端末内のローカルサーバへとコンテンツのダウンロードを行うのである。これにより、移動先の会議室が圏外であっても最新のメールを開くことができたり、またサービスエリア(圏外)の会議室でメールを作成して端末内のローカルサーバにメールを送信しておくことで、その後、会議が終わり移動している間にサービスエリアに入ると、本開発のミドルウェアがそれを知り自動的にメールを送信することができる。

## 2.2 アーキテクチャ

システムの基本構成は、図1に示す通りである。

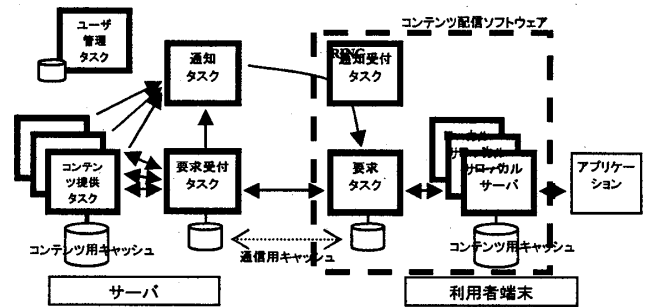


図1 システムのタスク構成

サーバ側の通知タスクは、通知すべき情報が発生したときに利用者端末の通知受付タスクに対して通知を行う。特に、同一プラットフォーム内でショートメッセージサービス(SMS)や直接電話をかけるなど利用者端末毎に様々な新着通知メディアを切り替えることが可能な設計を行った。通知タスクの動作は、ユーザ管理タスクに事前に登録しておいた該当利用者端末が所望する通知方法で新着通知を実行する。コンテンツ提供タスクは、利用者端末へ配信するコンテンツを保持すると共に、利用者端末からの要求に従いコンテンツのダウンロード・削除・転送・加工を行う。要求受付タスクは利用者端末からの要求をコンテンツ提供タスクに振り分ける機能を持つとともに、利用者端末の要求タスクと連携して通信継続性補償やデータ圧縮および伸張、さらにデータ暗号化を実現する。ユーザ管理タスクは、利用者端末の認証に利用するユーザ ID やパスワードの保存や、新着通知のための利用者端末の電話番号またはメールアドレスを保持し、他タスクへユーザ毎の情報を提供する。

利用者端末のローカルサーバは、サーバから取得した情報を端末内に一時的にキャッシュして、ユーザが操作するアプリケーションに対してキャッシュしたデータの受け渡しを行う。このように、端末内にローカルサーバを実装することで、ユーザが利用するアプリケーションにおいても、本システム専用のものではなくユーザが日頃から使用しているブラウザやメーラをそのまま利用できるようにした。

## 3. メール配信システム

著者らは、次に実際にコンテンツ配信プラットフォームを利用して、無線環境における電子メールの利便性を向上

<sup>†</sup> NEC ネットワークス開発研究所  
NEC Corporation., Development Laboratories, NEC Networks

させることを目的に PDA 向けメールの配信システムを構築した。

### 3.1 システム構成

図 2 にサーバのマシン構成を示す。

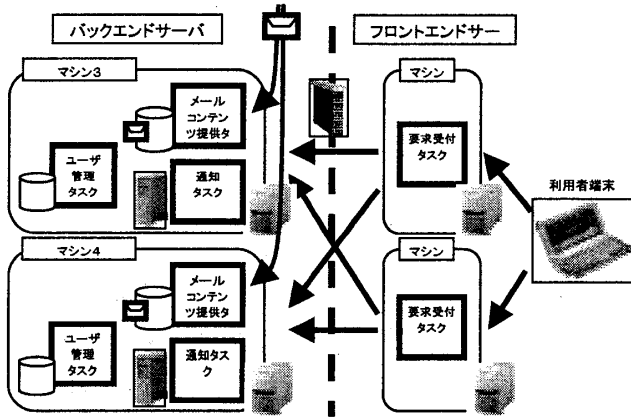


図 2 サーバマシンの構成

端末と通信が発生する要求受付タスクはフロントエンドサーバに実装し、コンテンツを保持するコンテンツ提供タスク、ユーザ情報の管理するユーザ管理タスク、端末への通知処理を行う通知タスクはバックエンドサーバに構築した。通知タスクに PIAFS 内蔵モデムを ISDN 回線に接続して、端末への新着通知を行う。

さらに、マシン障害に対する堅牢性を強化するために、フロントサーバ・バックエンドサーバともにマシンの二重化を行い、全 4 台のマシンによるシステム構築を行った。

サーバマシンの OS は、4 台いずれも Turbo Linux operating system を採用し、プログラムは C 言語で開発した。また、サーバと利用者端末間のプロトコルは HTTP/S なので、要求受付タスクは、WWW サーバの Apache 上で動作する CGI として作成した。利用者端末は、CF カードスロットを搭載した PDA に、PIAFS データカードを挿入する。OS は、Microsoft 社の Windows CE operating system であり、プログラムは C および C++ 言語で開発した。

### 3.2 接続条件評価

利用者端末で無線カードから取得可能な受信電界強度の範囲は 0～4 の 5 段階である。そのうち、利用者が移動していない場合や徒歩移動などでほとんど受信電界強度に変動がない場合であれば、受信電界強度の値が 3 または 4 であればほぼ安定して通信が可能である。

一方、電車などの高速移動中は、基地局の切り替えが頻繁に発生するので、安定的に通信を行うことが困難である。したがって、そのような場合は接続を開始しないように接続条件のパラメータを決めることが必要である。

再接続時の受信電界強度の測定時間・間隔を決定するために徒歩移動、および、電車移動時の電界強度について測定して、その変動の傾向を考察した。

#### [測定条件]

	電車による高速移動	徒歩による低速移動
区間	新宿駅と東京駅間を 2 往復 (JR 山手線内回り)	新宿駅周辺を 2 周 (アルタ前→南口→西口→アルタ前)
測定日時	2002/4/30	2002/4/30
測定時間	82 分間	38 分間
測定間隔	1 秒毎	1 秒毎

測定結果を図 3 に示す。横軸は 3 以上の受信電界強度が連続した時間 (秒数) であり、縦軸は発生回数である。

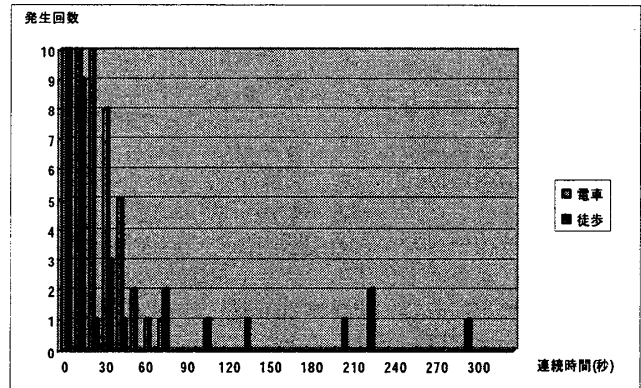


図 3 移動中における電界強度 3 以上の連続時間

測定結果から電車移動時は、電界強度が 3 以上を連続していたのは 70 秒以下であるので、70 秒間 3 以上を連続した場合は固定または低速移動中であると判断することができることが分かった。

結論として、通信中に回線断が発生したときの自動再接続の接続条件を以下のように設定する。

接続可能な受信電界強度閾値	3 以上
測定時間	70 秒

## 4. おわりに

本論文では、マルチ無線インフラで求められる様々な課題を解決するコンテンツ配信プラットフォームを提案し、コンテンツの一例としてメールの配信システムを構築した。また、測定結果に基づいたパラメータの最適化を行い、実際のユーザに利用してもらうことで本プラットフォームの有効性について確認することができた。今後は、実データの配信を受けながらインフラを切り替えたときの動作検証や、デバイスの移動性に応じて優先するインフラを切り替える機能などを実装していく予定である。

## 参考文献

1. 水越,真鍋,大浦:"インターネット指向モバイルミドルウェアの開発",DICOM'98,Jul.1998
2. 有賀健一,丹羽祐史"無線通信ミドルウェア",DICOMO'98