

6U-6

モバイルルータを用いた全方位映像による道路状況提供システム

寺戸 一真† 橋本 浩二† 柴田 義孝†

†岩手県立大学ソフトウェア情報学部

1 はじめに

近年の大規模な自然災害の頻発に伴い、大規模災害発生時に有効な情報提供システムの研究が行われており、災害発生時に GIS (地理情報システム) を使ったシステムは災害状況を把握するのに大変有効である。しかしながら、これまでの GIS を使ったシステムは災害状況の画像や映像情報を直接 GIS に取り込む環境が出来ておらず、人間が手動で登録しなければならなかった。そこで本研究は、モバイルネットワークを用いて国土地理院の電子国土 [1] を利用し、災害時の道路状況を全方位カメラを用いて自動的に蓄積、管理し利用者の求める情報をインタラクティブに登録および検索を行うシステムを提案する。

2 システム構成

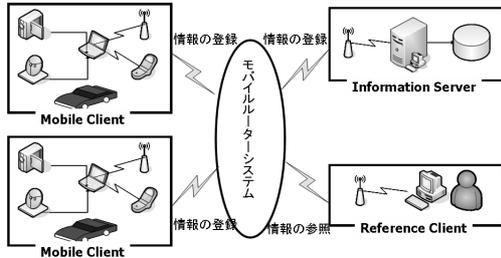


図 1: システム構成

本研究におけるシステム構成を図 1 に示す。本システムの道路状況は、車に搭載された全方位映像カメラにより 360 度の広範囲をキャプチャした映像をモバイルルータにより、携帯電話網や無線 LAN 網を使用し、情報サーバーに転送し登録を行い、利用者の検索要求に基づき電子国土の地図上に道路状況の重ね合わせを行う。

2.1 システムアーキテクチャ

図 2 に本システムのアーキテクチャを示す。本システムは以下に示すように、

- MC (Mobile Client): 車に搭載し映像を収集する
- IS (Information Server): 電子国土をベースとし集められた情報を処理する
- RC (Reference Client): IS に集められた情報を参照する

以上 3 つのサイトから構成されている。

MC は全方位映像ミドルウェアシステム [2][3] を利用し全方位カメラによって、道路状況について全方位画像の撮影を行う。さらに GPS からの位置情報の取得や気温等の周辺の情報の収集を行い、取得されたデータは IS との通信状況を判断する transfer モジュールによってリアルタイムでの送信を行うか一時的に保存されるか選択される。IS は MC から送られた各種データを DB に保存し、得られたデータに

基づき電子国土サイトを構成する。RC は WEB ブラウザを通して IS で構築された電子国土サイトに対し必要な情報にアクセスを行う。

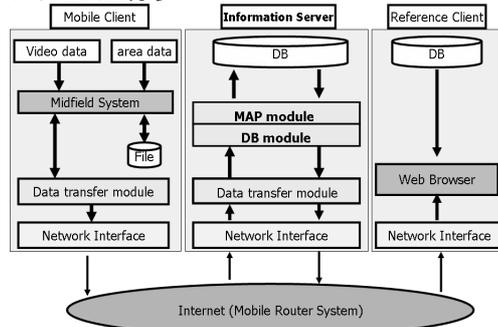


図 2: システムアーキテクチャ

2.2 モバイルルータシステム

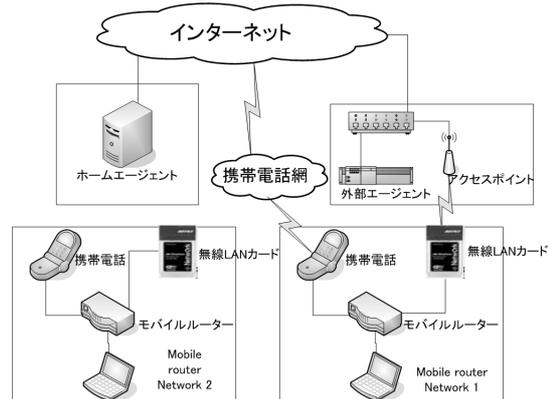


図 3: モバイルルータシステム

モバイルルータシステム [4] は MC が自由に移動をしても常に通信経路が確保されるシステムである。この概要図を図 3 に示す。

ホームエージェントが外部エージェントが存在しているネットワーク情報を管理し、外部エージェントは自身につながるモバイルルータのネットワーク情報の管理を行う。モバイルルータを使用し通信する場合には、あらかじめ利用者が設定した通信ポリシーに基づき複数の通信経路媒体の中から通信デバイスを選択する。そして、選択された経路での通信中に何らかの理由により通信が切断された場合も、通信ポリシーにより再度通信可能な経路が選択される。

2.3 電子国土サイト

図 4 は MC から送られたデータを登録した IS が電子国土を用いて情報提供を行う仕組みを表わした図である。情報提供までの流れを以下に記述する。

1. 利用者は電子国土サイトを公開しているサーバに求める情報の要求を出す。
2. IS は要求に基づき地図データを持つ電子国土に要求を転送する。

Using Mobile Router: Road Condition Presentation System Using Omni-directional Image

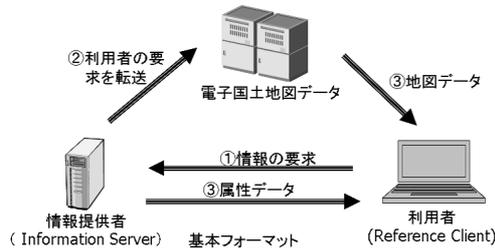
† Kazumasa TERADO

† Kouji HASHIMOTO

† Yoshitaka SHIBATA

Faculty of Software and Information Science, Iwate prefectural university (†)

- 2 と同時に利用者に対し図 4 の基本フォーマットに示す電子国土が定めた XML 形式である JSJI 形式で各種情報を利用者へ送信する。
- 利用者は 2 と 3 で得られ、重ねあわされたデータをブラウザ上に表示される。



```
<?xml version="1.0" encoding="Shift_JIS" ?>
<GI timestamp="2005-05-14" version="1.0">
<exchangemetadata>
(「メタデータ」)
</exchangemetadata>
<dataset>
(「データセット」)
</dataset>
</GI>
```

図 4：電子国土サイト構成

3 システムの機能

図 5 は MC と IS との通信管理アルゴリズムによる通信判断のフローを示す。

MC が自身の Transfer module に対し通信要求を出すと、Transfer module はあらかじめ設定された時間間隔で IS 側の Transfer module に対し Ping を送り、この送った Ping がユーザが指定した間、応答が継続中は通信が可能と判断を行う。途中で何回か応答が帰ってこない場合には通信が不可能と判断をし MC に対して送信を止め、映像の蓄積を行うよう要求する。その後、再び通信が可能と判断された場合は蓄積された映像の送信を行う。



図 5-1：通信判断のフロー (リアルタイム通信の場合)

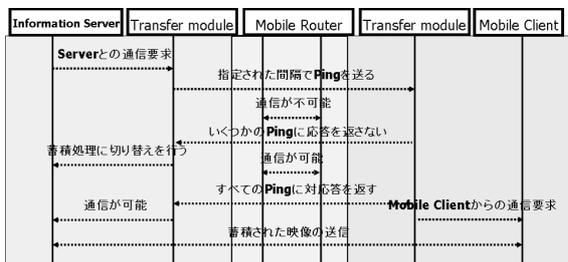


図 5-2：通信判断のフロー (通信が途切れた場合)

4 プロトタイプシステム

本研究で提案するモバイルルータを用いた全方位映像による道路状況提供システムの性能評価のためにプロトタイプシステムの構築を行う。IS,MC,RC とともに OS は WindowsXP pro を使用し,MC は JAVA 1.4.2,IS は PHP 5.0.5, MySQL 4.1 にて開発し,RC は Internet Explorer 6.0 を利用する。通信環境に関しては IEEE802.11b の無線 LAN カード,CDMA

1X EV-DO データ通信カードでモバイルルータを構成する。実験に関しては、ノート PC に、全方位カメラ,GPS、モバイルルータを接続し、それらを車に搭載し大学周囲の道路状況の収集、蓄積を行い、自動転送機能や蓄積機能の評価を行う。

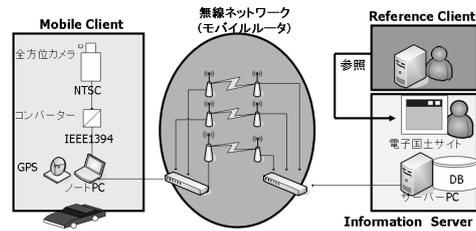


図 6：プロトタイプシステム

5 性能評価

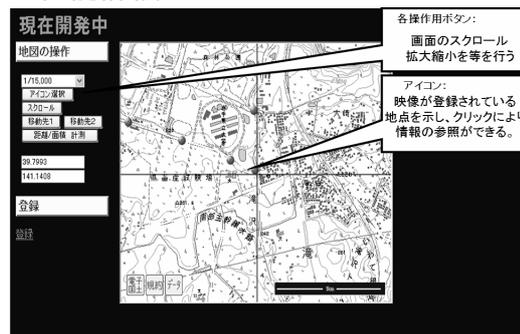


図 7：電子国土サイトイメージ

本研究では、プロトタイプシステムに対し以下の点においての評価を行う。

1. MC に対して、実際に収集した映像のフレームレート、映像を送信する際の使用している帯域、モバイルルータシステムの通信の切り替え、映像蓄積機能のレスポンスの測定を行う。
2. IS に対し、データを蓄積できる容量や、データの反映にかかる時間等を測定する。
3. 本システムを用いて実際にサービスの提供を行い、利用者から見た電子国土サイトのサービスについてのアンケートを行う。

6 まとめ

本稿では全方位カメラと電子国土を用いた GIS の提案を行い、システムの概要と機能について述べた、また今後先ほど述べた本システムについての性能評価を行う。本システムはシステムの概要で述べた災害時以外にも、積雪量や凍結情報の確認、道路状況収集以外には観光情報の収集などの使い方も考えられ、地域の活性化にも貢献できるものと考えられる。

7 謝辞

本研究を行うにあたりモバイルルータの提供及び設定にご協力頂いた KDDI 研究所の方々に心よりの感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 「電子国土ポータル」: <http://cyberjapan.jp/>
- [2] 橋本浩二, 柴田義孝: 「利用者環境を考慮した相互通信のためのミドルウェア」, 情報処理学会論文誌, Vol.46, No2 pp.403-417, 2005
- [3] 米田裕也, 橋本浩二, 柴田義孝: 「全方位映像通信のためのミドルウェアの研究」, 情報処理学会第 67 回全国大会, pp.595-596, 2005
- [4] 磯野学, 今井尚樹, 吉原貴仁, 堀内浩規: モバイルルータのための異種間メディアの逆多重方式の性能評価, 第 3 回情報科学技術フォーラム, M-070, 2004