

## 情報通信部門 災害地理情報分野の活動

代表者：牧野 秀夫

構成員：木竜 徹, 前田 義信, 今井 博英, 萩原 威志

### 分野の目的

災害発生時の被災住民健康管理支援を目的に、看護と地理情報を融合した健康地理情報科学に関する新たな研究分野を開拓する。具体的には、通常の健康管理と非常時バイタルサイン管理共用型の携帯端末、訪問看護師の経路把握と医療データ管理システム、避難所でのトイレ問題、ならびに総合的な復興支援対策を確立するための災害時ネットワークとデータセンターを中心とした地理情報システム構築の基礎調査を目的とする。

### 本年度の活動総括

本年度の活動は、健康管理・看護情報処理のための端末開発と避難所でのトイレ問題および防災対策のためのネットワーク対応型自立型防災照明と高精細画像伝送に分類される。このなかで、トイレ問題は純粋な理論研究であり、その他は最終的に事業化に繋がる研究である。特に看護支援端末については、実用化に近い形で基本システムを開発した。さらに防災照明については、山古志地区2箇所リアルタイム観測型防災照明装置を設置し計測実験を開始した。また、高精細画像伝送については積極的に広域防災照明実験に活用するための基盤装置を山古志支所に設置し、新潟大学内からの実時間測定を可能とした。

### 活動計画

#### 1. 実験・発表等の計画

- 1) 訪問看護支援システムの実証実験（上越市牧地区）
- 2) 災害復興支援高精細画像システムと通信実験（山古志-新潟）
- 3) 地域ICT未来フェスタ2006 in いがた出展
- 4) 国際情報通信研究センター・シンポジウム（朱鷺メッセ）

活動地域は、新潟大学五十嵐キャンパス、上越市牧区、および長岡市山古志地区である。

#### 2. 防災システム実用化に関する計画

- 1) 看護支援端末に関する装置開発とデモンストレーション
- 2) 中山間地の防災照明設置に関する発電量計測
- 3) 気球を利用したリアルタイム監視画像からの被災地観測GIS
- 4) 被災地トイレ利用のシミュレーション

### 活動内容

活動の中核とするプロジェクト

テーマ：中山間地住民の健康管理と災害復興GISの構築

#### 具体的活動内容

##### 1) 携帯電話と非接触ICカードによる看護支援システム開発とデモンストレーション

実際に市販携帯電話を利用した中山間地訪問看護記録支援システムを開発する。また、健康カードとして利用可能な非接触ICカードを作成し、読み取り書き込みについても携帯電話を利用する技術を開発する。次にこの装置を用いた時刻計測のデモンストレーションを行なう。

##### 2) 中山間地の防災照明設置に関する発電量計測

長岡市山古志地区内の2箇所にネットワーク対応型防災照明装置を取り付け、リアルタイムで風力ならびに太陽電池パネルの発電量観測することにより、豪雪地帯における防災照明装置の利用効率を計測する。このため、今年度は防災照明装置の取り付けとネットワーク接続環境整備を行なう。

##### 3) 気球を利用したリアルタイム監視画像からの被災地観測GIS

気球を利用したアドホックネットワーク上に監視カメラを接続し、実際に上空50mに係留した気球からの画像を計測する。さらにその画像を特定の位置に設定するソフトウェアをGIS上で実現する。特に、撮影画像と地図上の位置との認識性能を向上させるために表示方法を検討する。

##### 4) 被災地トイレ利用のシミュレーション

数理的アプローチとして待ち行列理論の観点から被災地トイレ問題を考察し、さらにはマルチエージェントシミュレーションを併用して、ただ受動的にトイレ待ちするのではなく、被災者の主体的な行動も含めた持続可能な避難所仮設トイレシステムを提案する。

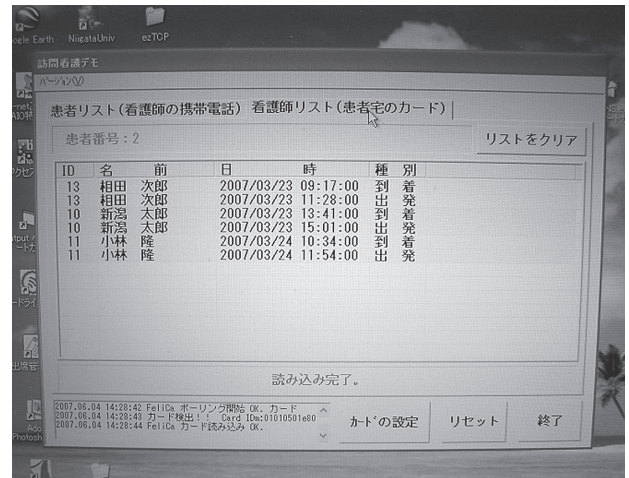
## 活動実績・成果

### 1) 看護支援端末に関する装置開発とデモンストレーション

新潟県立看護大学，民間企業（BSNアイネット株式会社，NTTドコモ株式会社）と連携し携帯電話と非接触ICカードを利用した訪問看護記録支援システムを開発した（写真－1）．さらにその動作を確認し実用化への準備を進めている（写真－2）．



写真－1 携帯電話での看護師訪問時間確認画面



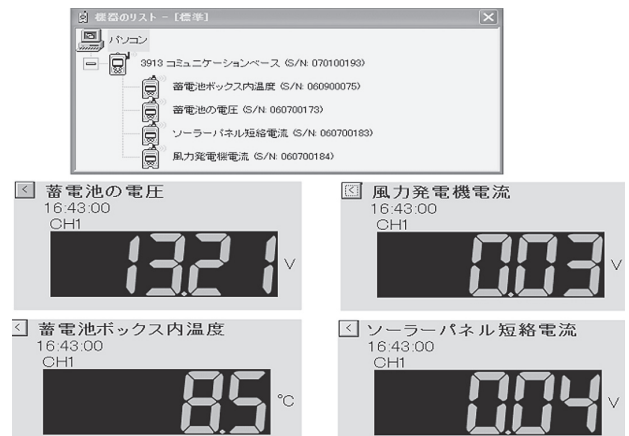
写真－2 訪問記録結果出力画面

### 2) 中山間地の防災照明設置に関する発電量計測

長岡市山古志地区に防災照明装置2機種を設置し（山古志支所前（写真－3），虫亀公民館前），さらに山古志ネットワークに接続し実時間の観測体制を確立した（写真－4）．ここでは，風力および太陽電池パネルの発電量および照明装置全体の様子を観測する監視カメラが含まれる．この研究は，松下電工株式会社の協力で行なわれ，最終的に得られた成果をもとに，豪雪地における自立型防災照明装置の開発を進める予定である．



写真－3 山古志支所前防災照明



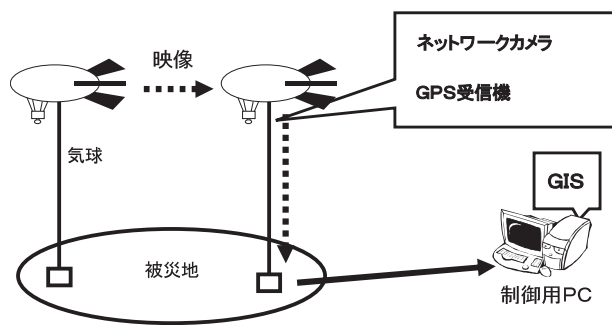
写真－4 実時間監視中の蓄電池電圧等

### 3) 気球を利用したリアルタイム監視画像からの被災地観測GIS

上空50mに係留した気球に取り付けられているカメラ（写真－5）の制御ソフトウェアならびに画像と撮影対象位置を表示する機能をGISにより実現した。特に撮影範囲を気球内に取り付けられたGPS受信機と方位センサ出力ならびにカメラのチルト角を利用して空間的に地図上に描画する機能を実現し、認識性能を向上させることができた（図－1）。



写真－5 気球およびカメラ取り付け状況



図－1 気球搭載カメラの構成図  
山崎重光他 電子情報通信学会文献より

### 4) 被災地トイレ利用のシミュレーション

大規模震災後の避難所における多くの問題のうち、仮設トイレ問題がある。ここでは、トイレ待ち行列が被災者の心理面に影響し、最終的には被災者の健康を害することもあるため、多数の清潔な仮設トイレを設置する必要がある。しかし、大規模震災の発生時期の予測は現状では不可能であり、仮設トイレ自体、日常生活で必要なものでもないため、多数の仮設トイレを震災発生直後から避難所に設置するのは難しい。そこで、限られた仮設トイレ数のもとでトイレ待ち行列のあり方を工夫し、被災者のストレスを不必要に増加させないコミュニティを形成する必要がある。今回の研究では、数理的アプローチとして待ち行列理論の観点からこの問題を考察し、さらにはマルチエージェントシミュレーションを併用して、ただ受動的にトイレ待ちするのではなく、被災者の主体的な行動も含めた持続可能な避難所仮設トイレシステムを提案する。発表論文では、大規模災害後、被災者が仮設トイレを利用する状況をエージェントベースでモデル化し、どのような状況のときにトイレ待ちの混雑状況が生じるのかを調査した。

### 業績等

#### ●産官学連携（外部委員会への協力）

- ・MEとバイオティックス研究専門委員会，専門委員，牧野秀夫
- ・新潟県・次世代無線ブロードバンド新潟モデル調査研究委員会，委員，牧野秀夫
- ・国土交通省「GIS防災情報ボランティア」検討ワーキングメンバー，牧野秀夫
- ・地理情報システム学会北陸支部事務局長，牧野秀夫

#### ●一般講演（学会講演を除く依頼講演）

- ・第1回次世代無線ブロードバンド新潟モデル調査研究会，新潟県内のブロードバンド空白地域の現状等について他，新潟県庁，18年9月8日，牧野秀夫
- ・GISセミナー（第2回・秋田開催）講演「GISの普及・拡がり－最新技術の応用と官民連携」秋田キャッスルホテル，18年10月31日，牧野秀夫
- ・未来フェスタ出展，可視光・訪問看護システムの発表，朱鷺メッセウェブマーケット，牧野秀夫，18年10月27－29日，牧野秀夫
- ・第2回次世代無線ブロードバンド新潟モデル調査研究会，18年12月19日，牧野秀夫

#### ●口頭発表

- ・門間彬也，牧野秀夫，前田義信：視覚障害者用音声位置案内における障害物回避の一提案，電子情報通信学会大会2006年総合大会，国土館大学，2006.3.
- ・飛田芳史，牧野秀夫，竹本亮太，中川泉，杉田収：GPSとRFIDを用いた中山間地向け訪問看護システムの開発－訪問履歴の

自動記録とICカードへの応用－MEとバイオサイバネティックス研究会（MBE），MBE2006－24，pp.9－12，北海道大学，2006. 6.

- ・竹本亮太，牧野秀夫，飛田芳史，中川泉，杉田収：中山間地の訪問看護支援を目的としたナビゲーションシステムの提案MEとバイオサイバネティックス研究会（MBE），信学技報vol. 106，no.370，MBE2006－81，pp.61－64，東北大学，2006. 11.
- ・鷹見亮，牧野秀夫，前田義信：歩行者向け位置案内装置における屋内外データベース作成ソフトウェアの開発 ユビキタスコンピューティング研究会（UBI），2006－UBI－12，pp.109－116，九州大学，2006. 11.
- ・船津裕樹，牧野秀夫，飛田芳史，竹本亮太，中川泉：訪問看護巡回支援システムにおける移動経路取得に関する基礎研究 第16回電気学会 東京支部 新潟支所研究発表会，Ⅲ－11，p.45，長岡技術科学大学，2006. 11.
- ・佐藤健彦，牧野秀夫，飛田芳史，中川泉：非接触ICカードを用いた訪問看護記録システムの基礎研究 第16回電気学会 東京支部 新潟支所研究発表会，Ⅲ－12，p.46，長岡技術科学大学，2006. 11.
- ・板倉篤志，山崎重光，牧野秀夫：気球設置カメラの方位制御に関する基礎的検討 第16回電気学会 東京支部 新潟支所研究発表会，Ⅲ－13，p.47，長岡技術科学大学，2006. 11.
- ・今村絵里，前田義信，牧野秀夫：エージェントモデルを用いた被災地トイレ利用のシミュレーション 生体医工学シンポジウム2006，no.11－5，pp.237－240，新潟大学，2006. 9.

## ◎教育活動

### ●講義

- ・GISリテラシー入門
- ・情報地理・計測システム特論
- ・応用情報システム特論
- ・コンピュータへの招待
- ・計算機構成論
- ・デジタル回路Ⅱ
- ・デジタル回路演習Ⅱ
- ・電子回路
- ・電気回路Ⅰ（学部専門：1年1期）
- ・電気回路演習Ⅰ（学部専門：1年1期）
- ・制御工学（学部専門：3年1期）
- ・支援機器工学（大学院：後期課程1期）
- ・高福祉社会を支える「生活支援工学」入門（Gコード科目，分担2回，1期）
- ・スタディスキルズ（Gコード科目，分担1回：1年1期）
- ・福祉情報技術入門（学部専門，分担3回：1年2期）
- ・福祉人間工学実験Ⅱ（学部専門：2年2期）
- ・ユニバーサルデザイン特論（大学院：前期課程1期）
- ・福祉機器特論（大学院，分担8回：前期課程2期）
- ・生体機能特論（大学院，分担8回：前期課程2期）
- ・視覚障がい者のためのパソコン講習（工学部公開講座，分担3～5回：1期，2期）

### ●卒業論文

- ・船津裕樹，訪問看護におけるGPS地理情報収集方式の基礎研究，工学部，牧野秀夫
- ・佐藤健彦，訪問看護における非接触ICカードを用いた自動記録支援方式，工学部，牧野秀夫
- ・板倉篤志，災害監視用気球設置カメラの制御方式に関する基礎研究，工学部，牧野秀夫
- ・中村敬則，蛍光灯通信における変調方式と蛍光灯輝度変化に関する検討，工学部，牧野秀夫
- ・小川雅史，蛍光灯通信における位置情報送信システムの改良，工学部，牧野秀夫
- ・吉田 洋，蛍光灯通信における複数センサ設置方法に関する基礎研究，工学部，牧野秀夫
- ・樋口達也，GSPNによる無線LANのモデル化，工学部，牧野秀夫，今井博英
- ・渡辺雅史，大規模災害時における避難所間の物資分配方式に関する研究，工学部，牧野秀夫，今井博英
- ・松本幸賢，JXTA P2Pネットワークシミュレータの開発，工学部，牧野秀夫，今井博英
- ・小林 卓，蛍光灯通信における受信波形復号方式の研究，工学部，牧野秀夫
- ・工藤淳平，蛍光灯通信を用いた屋内案内システムにおける進行方向取得方法の検討，工学部，牧野秀夫
- ・飛田芳史，訪問看護における中山間地向け移動情報収集システムの開発，工学部，牧野秀夫
- ・山崎重光，GISを利用した被災地モニタリングシステムの研究，工学部，牧野秀夫

- ・尾湯照一, 教科「情報」におけるGISの活用と教材作成および教育方法の確立, 工学部, 牧野秀夫
- ・竹本亮太, 中山間地における訪問看護支援を目的とした位置案内方式の研究, 工学部, 牧野秀夫
- ・鷹見 亮, 歩行者向け位置案内装置における屋内外データベース作成方式に関する研究, 工学部, 牧野秀夫
- ・今村絵里, 人工避難所を用いた被災地トイレスミュレーション, 工学部, 前田義信
- ・大瀧万希子, 人工学級によるいじめ現象のシミュレーション, 工学部, 前田義信
- ・河面勇太郎, 視覚障害者用経路選択ソフトウェアへの相対位置評価法の導入, 工学部, 前田義信
- ・中屋佳奈子, 読書器制御を目的とした半眼による瞳孔径変化の計測実験, 工学部, 前田義信
- ・早川哲敬, 生体膜の電子回路モデルの結合系が示す伝搬特性, 工学部, 前田義信
- ・姉崎和也, 学級集団相互作用モデルを用いた孤立エージェントの出現に関する研究, 工学部, 前田義信
- ・永田剛彦, 道案内用の略地図生成支援ソフトウェアの開発, 工学部, 前田義信
- ・宮地孝明, 視覚障害者の移動行動プラン形成に関する意思決定支援システム, 工学部, 前田義信

