

自転車を用いた被災状況収集支援システムと SRKモデルに基づくユーザ支援

森川 直哉 仲谷 善雄
立命館大学 情報理工学部

1. はじめに

従来、災害が発生した時に行政機関は正確な情報を収集し整理することが十分に行えず、対応の遅れが発生する場合があった。また、収集する情報も広域情報が主であり、地域の詳細な被災状況を的確に把握するのに時間を要し、迅速な対応ができていなかった。

そこで、本研究では自転車を利用した被災状況の情報収集・管理活動を前提として、それを支援するシステムを検討する。行政の担当者やボランティアなど多くの人が自転車を利用して被災地をまわり、住宅・道路・社会インフラの損壊状況、交通の混雑状況などを収集する状況を想定し、それらの自転車の活動状況、および自転車からの情報を中央でどのように管理し、適切かつ必要な指示をどのように出すのかという点に焦点を当てた、現場側（自転車）と中央（情報管理システム）から構成される災害時情報収集管理システムを検討する。

2. 研究動向

被災地域での自転車の利用実態としては、新潟県中越地震の際に市役所職員の避難所巡回に使われた[1]。瓦礫等でタイヤがパンクする可能性があるが、小回りが利くということで重要視されている。災害時にパンクしにくい自転車の開発も行われている。

収集された情報は共有されることで活かされる。市区町村の被災時における情報共有は、ホワイトボードやそこに貼られたメモ書きで行われることが多い。これは自治体の庁舎の空間的な制約と予算的な制約による。また都道府県に比べ、管理すべき情報が比較的に少ないと従来は考えられてきたことによる。しかしこの点については、実際は非常に多くの情報を収集・管理する必要があることと、それらを迅速に関係者間で共有する必要があることが明確になって

きている[2]。例えば、阪神淡路大震災においては、収集される多くの情報を処理しきれず適切な対応をとれなかった。

災害情報の管理を支援する情報システムとしては国土交通省による防災システムがある。道路管理システムや河川管理システムとネットワークで接続されており、相互に情報のやりとりを行い、例えば防災システムで得た情報を道路管理システムの道路情報板を通じて市民に情報提供するなどしている。この種のシステムとしては、大画面表示システムを導入し、地図情報システム（Geographic Information System）を用いて関連情報を表示している例が少なくない。例えば三菱電機㈱の「MELVCS（メルビクス）」[3]は、複数の場所にある端末で同じ画面をリアルタイムに表示・操作したり、画面をホワイトボードのように利用したりすることができる。

本研究においては社会インフラや建物などの損壊状況の確認などを支援することを想定しているので、上記のような自治体における情報収集・管理の効率化・高度化が支援目的となる。

3. システム概要

本論文では、情報の集約の遅れを解消するために自転車を用いた被災情報管理システムを提案する。これは被災地域において、道路の陥没や亀裂、隆起等の変化や建物の倒壊や火災等、現状の調査の支援をするシステムである。

3.1. 自転車による情報収集とその支援

まず、このシステムで自転車を用いることによるメリットを再度整理する。

- ① 自転車という比較的誰でも乗ることができる乗り物を使うことで、調査員の人数の確保が容易になる。
- ② 身近な乗り物であり台数を確保することが容易である。
- ③ 徒歩で行動するよりも効率良く調査できる。バイクや自動車の方が機動力に優れるが、免許という制限により人数が限られる。
- ④ 移動速度がバイクに比べて遅いので、周囲への注意がしやすく異変に気付きやすい。
- ⑤ 車体自体が軽いので走行不能箇所を持ち運

びによる移動も可能である。

⑥ ガソリンを必要としない。

このシステムの欠点は、調査員の人数が少ない場合、1人当たりの調査範囲が広くなり情報収集が遅くなる点である。したがって、十分な人員を集めることが必要不可欠である。一方でそのことによって、管理すべき自転車の台数が増え、管理が難しくなるという問題も抱える。

システムの機能として、自転車に乗った調査員からの GPS データを基に、それぞれの現在地を地図上に表示しモニタリングする。この GPS のデータは、調査員それぞれの GPS 付きケータイからシステムのサーバに送信することで入手する。それによってどの調査員がどこにいるかを把握し、行動を指示することができる。そして、危険区域に入った調査員へ警告することもできる。また、災害発生地域を調査するというのは事故などに巻き込まれる可能性があるため、ある調査員が一定時間移動しなかった場合などのように、何らかのトラブルが考えられる状況をシステムが自動的に検出し、システムから管理者に警告する。GPS データを取得できない場合も同様に警告する。これらの機能により調査員の被害低減が期待できる。

3.2. SRK モデルによる支援

リアルタイムで収集される多くの情報を管理するとき、使いにくいシステムでは、緊急事態が発生しても、情報が錯綜して気づかなかったり適切に対応したりすることが難しい。本研究では、このための基本的な支援枠組みとして SRK 図式に基づく情報提供方法の切り替え方式を導入することを考える。

SRK モデルとは人間の判断や行動を熟練度、意識性によって分類したモデルである[4]。ここで S は Skill (技能)、R は Rule (規則)、K は Knowledge (知識) を表し、問題解決の種類によって用いられる知識源が異なることを表している。技能ベースの問題解決はルーチンの監視制御であり、ユーザに認知的な負荷をかけず、一目で状況把握できるヒューマンインタフェース (HI) が要求される。あらかじめ準備された規則の適用で問題解決できる規則ベースの問題解決では、規則を思い出させ、該当する行動を活性化させる HI が要求される。知識ベースの問題解決では、ユーザが知識・経験をフル活用して試行錯誤的に問題解決できる HI が要求される。

SRK モデルに基づく HI 設計論として、Vicente によるエコロジカルインタフェース設計がある。これは生態心理学の考え方に基づいた、人間—機械系の設計原理の一つである[5]。防災の分野

では、防災の専門家はいても、日常的に利用するシステムはない。本システムについても、災害時にのみ利用するシステムであり、例え訓練することが前提ではあっても、緊急時にできるだけ使いやすい HI を目指す必要性は高い。

本研究では生態学的インタフェースに基づきつつ、より使いやすい HI を目指すこととする。本研究における技能ベース、規則ベース、知識ベースそれぞれにおける情報提供方法を図 1 に示す。この方法によりユーザが容易に調査員の管理をすることができると考える。また、被災状況の情報収集も容易にできると考える。

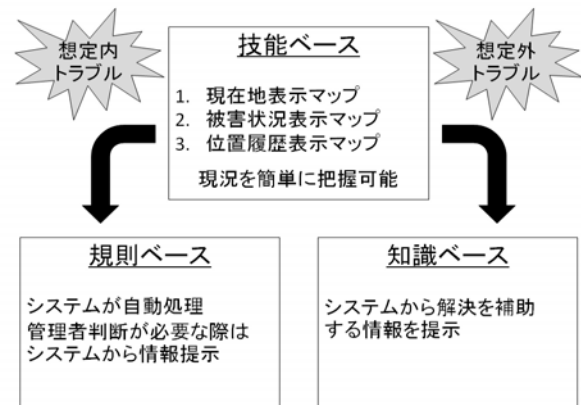


図 1 SRK モデルによる問題解決支援枠組み

4. 今後の課題

現在 Windows PC 上にシステムの実装中である。自転車から収集される情報は 65 インチプラズマ画面上で管理・提供される。今後、ユーザとして想定している行政の方に実際にシステムを使用してもらい、評価を得たいと考えている。

参考文献

- [1] 株式会社サーベイリサーチセンター：新潟県中越沖地震に関するアンケート調査 調査報告書、pp63-71、2007
- [2] 大本英徹、岸三樹夫、中城一、田中大資、三谷宗玄：災害情報システム ONIGIRI の設計と試作、pp382-383、1999
- [3] 三菱電機株式会社：三菱電機 公共向け防災・設備管理ソリューション：MELVCS、<https://www.mitsubishielectric.co.jp/land/communication/index.html>、2009/01/07
- [4] 田村博：ヒューマンインタフェース、pp134-135、株式会社オーム社、1998
- [5] 趙楽楽、榎木哲夫、堀口由貴男、鄭心知：レスキューロボット遠隔操作のためのエコロジカル・インタフェース設計、日本機械学会講演論文集、2005