

審査結果の要旨

論文提出者氏名 村崎大輔

学際的な領域である防災の研究の中で、情報技術 (IT) を利用する IT 防災は近年特に必要性が増しており、実践的な研究が求められている。本論文は日本の自治体に導入すべき IT 防災システムのフュージビリティスタディについて論じている。

本論文は「IT 防災システムにおける情報収集・伝達・提示手法の研究」と題し、8章から構成される。

第1章「IT 防災」では、災害対応における情報の重要性を過去の教訓をもとに示し、本論文の目的を自治体への導入を目指した IT 防災システムのフュージビリティスタディと位置づけた。具体的には、低コストのアーキテクチャ、使いやすいユーザインタフェース (UI) に立脚し、自治体の多様な事情に応じてカスタム化可能なプロトタイプシステムを実現する目標を設定した。

第2章「地理情報システムのデザイン」では、自治体向け IT 防災に求められる地理情報システム (GIS) の実現における問題点を解決するためにコンパクトな GIS を提案した。これは自治体向けの IT 防災システムでは日本国内の特定領域しか扱わない特性を利用し、地理情報のデータモデルを扱いやすい座標系にカプセル化するものである。実現には、GIS のロジックの一部をバックエンドとして分離するデザインと、PostgreSQL を用いた構築手法を示した。また、カプセル化の効果をビューアプログラムの実装を行った学生の実績によって説明した。

第3章「地理情報の提示手法」では、災害情報可視化システムに必要な技術要素を論じた。これをもとに、災害情報の提示に適した描画スタイルのガイドラインを提案した。ガイドラインは色彩の指定法や描画スタイルやアイコンのデザインで構成される。たとえば、適切な文法要素を組み合わせることでアイコン図形を構成すれば、一貫性があり、わかりやすくなることを例示した。また、構造化された災害報告から自動的に災害情報をテキスト化し、リスト化する処理手法について述べた。

第4章「ユーザインタフェース」では、IT 防災システムを利用する自治体職員に適した GUI の要求条件をまとめ、その実現方法を示した。主なものは画面の有効利用の原則であり、つまみ型スクロールや必要な情報を必要なときにのみ表示するためのアイコン操作の設計を示した。また、GUI の入力モードを通常モードと形状指定モードの2種類に削減できることを述べた。さらに、マウス入力やペン入力によってモードを移行するための望ましい状態遷移についての指針を示した。また、オブジェクト先行方式による操作やメニュー項目の簡素化を提案した。これらのユーザインタフェースを、自治体の状況に合わせるためのカスタム化の方法と例を示した。

第5章「情報伝達」では、IT 防災システムにおいて分散した異種システムと連携するための情報伝達技術について述べ、既存のイベント通知駆動のシステムを、近年標準化が進んでいるプロトコルに対応させるモジュールの実現手法を示した。

第6章「プロトタイプシステムの作成」では、本論文で提案した手法を検証するために実装した3種類のプロトタイプシステムについて述べている。さらに、キーワードから描画スタイルを自動的に決定して主題図を生成するシステム、データベース上に蓄積された地理情報をルールベースで集計してテキスト化し、これを時系列に一覧表示するシステム、位相暗示型地理情報からデータベースシステムの上で位相情報を復元するモジュールの開発について述べ、評価結果を示した。

第7章「実証実験」では、上記のプロトタイプシステムの効果を3回の実証実験（2005年11月の豊橋市における情報共有実験、2006年3月の新潟県見附市での予備実証実験、2006年10月の見附市での実証実験）で確認したことについて述べている。これらの実験では、(1) IT防災システムを介して現場から報告された災害情報を本部の大画面で共有し、本部要員から現場要員へ対応指示が行えることの有効性、(2) カスタム化機能により、地震用に開発したシステムを容易に水害用に改編できること、(3) 自治体職員が容易に習熟できるインタフェースの有効性などを確認することができた。総じて、災害情報可視化に基づく情報共有が防災に効果的であることを実証した。

第8章「まとめ」は論文の内容を総括し、今後の課題を整理している。

以上のように、本論文は自治体に導入可能なIT防災システムのフェージビリティスタディを行い、安全安心社会の実現に向けた技術を提示したものとして、この分野に少なくない貢献を果している。すなわち、本研究は情報理工学に関する研究的意義と共に、情報理工学における創造的実践に関し価値が認められる。よって本論文は博士（情報理工学）の学位請求論文として合格と認められる。