

RoboCup-Rescue 表示システム

神成淳司 (国際情報科学芸術アカデミー, 岐阜大学) 吉田茂樹 (国際情報科学芸術アカデミー)

1 はじめに

本稿では, RoboCup-Rescue 表示システムの概要に関しまとめる. RoboCup-Rescue 表示システムは, 大規模災害時に迅速かつ確な救命・救助活動を実施するための情報支援を実施するサーバクライアントシステムである. 阪神淡路大震災以降, 世界各地において大規模地震は頻発している. 我が国においても阪神淡路大震災を上回る規模となるとも言われる東海大震災がいつ生じるかわからない状況である.

RoboCup-Rescue プロジェクトは, このような現状に対し, リアルタイムシミュレータとレスキューロボットとを組み合わせ, 従来ではなし得なかった迅速かつ確な救命・救助活動を実施しようというものであり, 既に災害状況予測シミュレーションを内包する救命・救助活動のプランニングを目的とする大規模災害シミュレータの開発が進められている [4]. 本プロジェクトでは, このシミュレータを現実の災害時に利用可能とするシステムとして, RoboCup-Rescue 表示システムの開発を提案し, 取り組んでいる [3].

2 RoboCup-Rescue 表示システム

2.1 大規模災害時における情報支援

従来の災害シミュレーションにおいて使用されてきた表示システムの多くは, 災害シミュレータの解析結果をあらかじめ定められた手順に従い画面上に描画する. この種の表示システムは実時間性が必ずしも重要ではなく, 表示対象となる情報が固定的である従来型のシミュレータの表示システムとして適している. しかし, この種の平時での利用を前提としたシステムは, 阪神淡路大震災のような大規模災害時に使用する事は難しい. それは, この種のシステムが,

1. 特定のハードウェアシステム上で稼働するため, そのシステムの一部が制御不能となる事により使用不可能となる.
2. 特定のオペレータによる操作を前提としている事が多く, ボランティアなどによる操作が難しい.
3. 情報の受け手側の状況に応じた情報提供が出来ていない.

ためである. これらは平時の訓練・運用においては大きな問題となっていない.

阪神淡路大震災においても生じていたように, 災害発生時に稼働可能なシステムは, 平時において使用可能なシステムの一部であるが, どのシステムが災害時に使用可能であるかはあらかじめ予測不可能である. RoboCup-Rescue シミュレータが提案する WAN を活用した大規模分散シミュレータアーキテクチャを採用

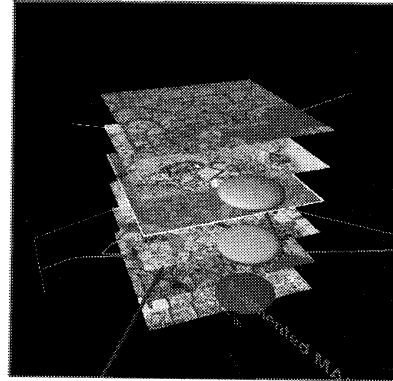


図 1: Reference image of main viewer.

する事により, RoboCup-Rescue シミュレータシステム自身は被災地のシステムが利用不可能な場合も稼働可能であろうが, 救命・救助活動の情報支援を被災現場において行なう表示システムは, この種のシステム環境の変動に対処可能であるべきであろう.

救命・救助活動における一般ボランティアの占める役割の重要性は大きく認識されておりその成果が期待されているが, 特定の訓練を受けているわけではないため二時災害等に巻き込まれる, あるいは的確な救命・救助活動が困難になる可能性を持つ. 特定のオペレータだけではなく, 一般のボランティアが利用可能な情報表示システムはボランティアの救命・救助活動を安心かつ効果的なものとする事を可能にする.

個々の表示システムがその時点で表示すべき情報は, その情報を受ける側の目的・状況に応じて決定されるべきである. 救命・救助活動に携わる人は様々な目的を持ち, その場の状況に応じて行動する. 目的が同一であっても異なる地点において活動を行なう人間が受け取るべき情報は異なるべきであろう. また, その情報が受け取られる際の受け手の状況を判断し, 受け手側の活動を最大限度妨げないように情報の提示形式を制御する事により, その情報提示はより効果的なものとなりうる.

2.2 RoboCup-Rescue 表示システム

前節の議論に基づき, RoboCup-Rescue 表示システムを提案する [3]. RoboCup-Rescue 表示システムはサーバクライアントシステムであり, 用途が異なる以下の三種類のクライアントシステムを持つ.

1. 主表示システム
2. 簡易表示システム

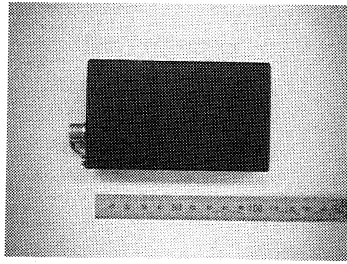


図 2: The prototype of the unit of wearable system.

3. ウェアラブルシステム

前節にあるように、その表示システムの使用者の目的、状況により必要とされる情報は大きく異なる。個々のクライアントシステムが用いられるべき対象もまた大きく異なっており、様々な使用者の目的、状況に応じて使い分けられる。

主表示システムは、個々の時点において判明している全ての災害情報を同時並行的に表示する事を目的とする。このための表示システムとして複数の2次元地図を画面上に同時に描画する2次元表示システム、あるいは対象領域を3次元化することにより臨場感を持たせる事を目的とした3次元表示システムが存在していた。これらのうち2次元表示システムは複数の画面が個々独立して並べられるためそれぞれの情報を統合的に確認する事が難しいという欠点があり、一方、3次元表示システムは複数の情報を一度に表示する事が難しいという欠点があった。そこで、本プロジェクトでは、RoboCup-Rescueシミュレータが計算した複数の救命・救助計画と、その時点での被災地全域のデータを統合的に比較可能な状態として提示するために、複数の2次元地図を3次元空間上に階層型に積み重ねた階層型表示システムを提案する。図1にこの階層型表示システムの例を示す。この例では東京山手線圏内の地域の様々な時代の状況を同時に表示するために階層型表示が採用されている。主表示システムでは、個々の2次元平面地図は、火災状況、避難状況等のような様々な災害情報内容をそれぞれ表示しており、その時点での利用者の目的や被災状況に応じて自由に組み替える事が可能である。主表示システムは、今後各地に設置されるであろう防災センターにおいて使用される。

簡易表示システムは被災現場付近において活用される各種特殊自動車(救急車、消防車など)において使用される事を想定したシステムである。携帯端末や携帯型ノートパソコンを用いて動作する事を想定している。個々の使用者の目的に応じた情報を提供し、使用者の意志決定を支援する事を目指す。

ウェアラブルシステムは、前者2つとは異なり、実際に被災現場において救命・救助活動に従事する各種

関口, 神成:都市情報アートプレゼンテーションシステム Augmented Map. 1999

専門職員やボランティアが使用する事を想定している。ウェアラブル表示システムとは、昨今大きく取り上げられる事が多いウェアラブルコンピュータのような既存のコンピュータを小型化し身体の内側に組み合わせて装着するものではなく、目的に応じて図2のような小型ユニットを組み合わせる事により、サーバとの双方向通信、画像や音声を用いたデータ提示等を実現するシステムである[3]。装着型機器を使用する事により、両手・両足の動きが妨げられず、未装着時と変わらぬ救命・救助活動が可能になる。

前節においてまとめられた問題点に対処するため、本システムは以下の機能を実装する[1]。

1. 環境変化に応じたシステムの信頼性の確保
2. 利用者に合わせた基本的操作の自動制御
3. クライアント側の状況把握とそれに基づく提示情報の制御

1. は「データ転送制御と負荷制御に基づくデータ配分制御機構」、「サーバ要素の多重構成」、「構成要素間の同期」、「稼働状態を保持した接続先切替え」の各機構により実現され、2., 3. は、特にウェアラブルシステムを対象とし、システムによりセンシングされる装着者の状況情報の分析、及びサーバシステムによる提示対象情報の分析に基づき実現される予定である。

3 まとめ

本稿では開発中のRoboCup-Rescue表示システムの概要についてまとめた。基本構造を備えたプロトタイプは、2000年6月のRoboCup Japan Open00において発表の予定である。

謝辞

ウェアラブルユニットに関する研究開発に慶応大石井客員教授、株式会社フジタ 山村氏に協力を頂いた。

参考文献

- [1] 吉田茂樹他: 'RoboCup-Rescueのためのウェアラブルシステムの提案と防災シミュレータの信頼性に関する技術的課題.' ロボティクスシンポジウム. 2000.
- [2] A. Shinjoh, S. Yoshida: 'A development of Autonomous Information Indication System for RoboCup Simulator League.' Proc. IEEE SM-C99. Vol.6 pp756-761. 1999
- [3] A. Shinjoh et al.: 'Wearable system for Disaster Mitigation Problem: A Mission Critical Man-Machine interface of the RoboCup-Rescue simulator.' Proc. ICAT99. pp37-42. 1999.
- [4] RoboCup-Rescue委員会: 'RoboCup-RescueプロジェクトーRoboCupの大規模災害救助への挑戦.' 第8回AIチャレンジ研究会論文集, 1999