

大規模高精細表示環境を利用した複数拠点間を結ぶ 災害情報共有・提示手法の検討

櫻庭 彬[†] 石田 智行[‡] 柴田 義孝^{*}

岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科[†] 滝沢村役場企画総務部情報システム課[‡]

岩手県立大学ソフトウェア情報学部^{*}

1. はじめに

大規模災害の発生状況下において、災害情報収集と分析が迅速かつ正確な災害対応へのキーポイントであることが知られており^[1]、さまざまな災害情報の共有のための手法がこれまでに提案されてきた。

上空からの被害情報の収集は、広範囲の被害状況を収集できることから、有用性が期待されている。平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震では、発災直後から国土地理院が津波被害のあった地域の高精細な空中写真を公開する^[2] など、空撮画像を災害状況収集に利用する機会の増大が期待されている。

また、発災地での情報収集を目的としてカメラを搭載した気球を係留飛行させ、被害状況の掌握を行う手法は、航空機を使用するものと比較して安価な手法として注目されており、さまざまな実践例が存在している^[3]。近年のカメラ機器の小型化、高精細化にともない、気球等を使用した情報収集に期待が寄せられている。

一方で、これまで災害発生時に地方自治体などが設置する公的な災害対策拠点では、紙ベースでの災害状況の掌握がなされるのが一般的であり、複数の自治体をまたいだ被害が発生すると、その災害情報の一元的な管理は困難であると考えられる。また、既存システムのような単一ディスプレイでは同時に表示できる情報に限界がある。

本稿では、大規模災害への対応を想定した地理情報と災害情報を結びつけ、これを提示する手法の提案を行う。本システムは、地上からの撮影はもとより、航空機や気球を利用した被害状況画像をもとにした災害情報と地理情報の結びつけを行うことで、大規模災害における災害対応拠点間での災害情報共有を円滑なものにすることを試みている。加えて、他の災害情報拠点との協働を行うにあたり、作業への遠隔存在感を作業者に与えるため、他拠点で情報共有作業にあたる参加者の映像を表示する。本提案のシステムでは、これらの高精細な表示コンテンツを縮小することなく表示が可能な大規模構成再表示環境を利用し、災害状況の迅速な掌握を通じた災害対応の

円滑化を可能とする提案手法を検討する。

2. システムの機能

本システムでは、大規模かつ高精細なディスプレイ環境を利用して、都道府県や市町村に設置される災害対策本部（サイト）間での円滑な共同作業を実現するために、いくつかの機能を提供する。

第一に、地図ベースのデジタルコンテンツによる災害情報マッピング機能を提供する。これは高解像度のコンテンツを縮小することなく表示し、地図上にオーバーレイ表示することが可能なもので、地理情報と実際の災害の状況の結びつけを可能とする。被害状況などの動画や静止画像は「オブジェクト」としてシステムで管理される。

オブジェクトは、各拠点のユーザの操作でワークスペース上を自由に移動、拡大、縮小そして回転させることが可能で、重ね合わせの順番は変更が可能なものとしている。また、遠隔地との協働作業を行う上では、テレプレゼンスが重要となる。そのため、本システムでは協働作業相手の姿を地図情報と同時に表示することが可能な Video Voice over IP 機能を提供することにより、同一の拠点で作業しているかのようなテレプレゼンスを提供することが可能となる。



図 1. 電子地図への災害情報の追加

3. システムの構成とアーキテクチャ

本提案システムの構成を図 2 に示す。

各サイト間の通信は、平常時であれば有線ネットワークで、災害発生時は衛星ネットワークや異種無線による災害時通信手段^[4]を利用して接続が行われる。各拠点で表示されるオブジェクトや、そのオブジェクトと関連づけられた位置情報は、それらのネットワークに接続されたサーバで一元的な管理が行われる。各サイトでコンテンツに対して行われた操作は、サーバを経由して各サイ

Consideration of Method for Sharing and Representation of Disaster Situation Information on Multi-site Communication with Large and High-definition Display

[†]Akira Sakuraba: Grad. Sch. of Software & Information Sci., Iwate Prefectural Univ.

[‡]Tomoyuki Ishida: Information System Div., General Admin. Dept., Takizawa-vil. Municipal Office

^{*}Yoshitaka Shibata: Fac. of Software & Information Sci., Iwate Prefectural Univ.

トへ反映される。各サイトには作業者の撮影のため、複数のカメラで構成される Camera Device Unit が設置される。本システム利用の前提として、各サイトからはネットワークを通じてインターネット上の電子地図サービスにアクセスできる必要がある。

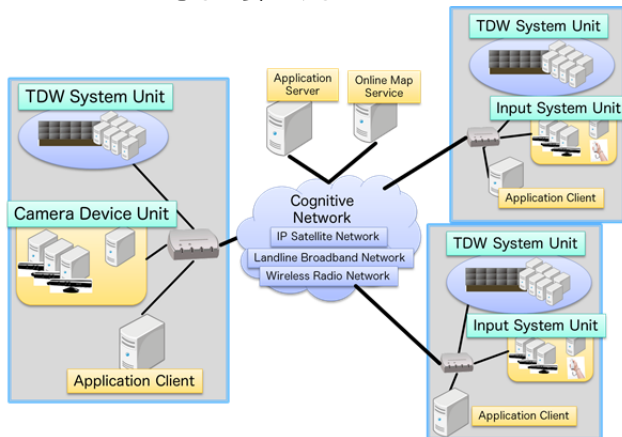


図2. システムとネットワーク構成

図3は、本システムのアーキテクチャを表している。本システムはクライアント・サーバーアーキテクチャであり、サーバは、本システムで扱われるオブジェクトを一元的に管理する Global Media Store が、拠点の共有作業空間の上に展開されているオブジェクトと、そのオブジェクトの地図上の位置情報を掌握する。たとえば、ある拠点でオブジェクトを共有作業空間に追加する場合には、オブジェクトは Local Media Store に保存され、ネットワークを通じてサーバの Global Media Store に複製される。次にサーバから各サイトの Local Media Store に複製されると、結果が各サイトの Content Presentation Layer に反映され、ディスプレイに表示される。

各サイト間の映像と音声による通信は、クライアントの VVoIP Layer によって処理される。VVoIP Layer は、自拠点の Camera Device Unit から入力されたカメラ群の映像をサーバに送信するとともに、他拠点からサーバを介して送信された作業風景の映像・音声を受信し、自拠点のディスプレイに表示する。サーバでは、Session Management Layer が各拠点間の映像・音声の通信状況を管理するほか、映像や音声ストリームの中継処理を行う。

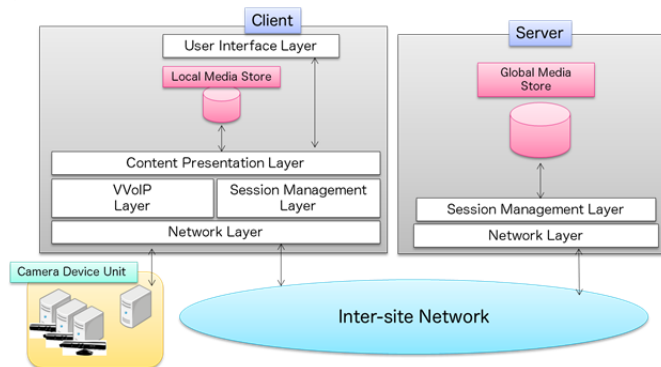


図3. システムアーキテクチャ

4. プロトタイプ環境

現在構築を行っているプロトタイプ環境では、大規模高精細表示環境に、安価でスケーラビリティの高いタイルドディスプレイシステムを利用し、表示プラットフォームとして Scalable Adaptive Graphics Environment (SAGE)⁵⁾をベースとした環境を実装している。デジタル地図には、国土地理院の電子国土 Ver.4 の OpenLayers 版をプロトタイプとした環境の構築を行っている。図4にタイルドディスプレイ上での稼働イメージを掲げる。



図4. システムの稼働イメージ

5. おわりに

本稿では、複数の公的な災害対応拠点が設置されるような大規模災害時に、災害対応拠点間での災害情報共有を目的とした災害情報表示、共有、そして協働を行うシステムのデザインを、高解像度コンテンツの等倍表示が可能なプラットフォームでの実現手法について論じた。

今後は高解像度コンテンツが災害対応にどの程度寄与するのかの検証を行うほか、本提案手法をもとにプロトタイプシステムを実装し、本手法の有効性評価を行い、また、航空画像などの有効な活用方法についても検討を行う予定である。

参考文献

- [1] S. P. Goggins et. al.: "Relief Work after the 2010 Haiti Earthquake: Leadership in an Online Resource Coordination Network" Proc. of the ACM 2012 conf. on Computer Supported Cooperative Work (2012)
- [2] http://www.kk-grp.jp/csr/disaster/201103_touhokutaiheiyo/index.html
- [3] 長友 暁, 堀家 久寿, 秦 清治: 気球を用いた災害現場での空撮システムの提案, 映像情報メディア学会技術報告 Vol. 33, No.34, pp.87-88(2009).
- [4] 鈴木稔浩, 佐藤剛至, 旭澤大輔, 柴田義孝: "自己給電により災害時自立動作可能な無線中継基地局の構築": 情報処理学会全国大会講演論文集 Vol. 72, No.3, pp.425-426(2010)
- [5] B. Jeong et al.: "High-Performance Dynamic Graphics Streaming for Scalable Adaptive Graphics Environment", Proc. of SC 2006 Conference, pp. 24 (2006).