

避難所間における 被災情報共有化システムの提案

浦上美佐子[†], 印南聡志[†], 亀川誠[†], 重安哲也^{**}, 松野浩嗣^{*}

これまで、筆者らは、避難所で収集した安否情報を、避難所に設置する無線端末装置内の小型マイコンに蓄積し、全避難所で自律的に交換・共有する安否情報提供システムADESを提案してきた。このシステム評価を行った結果、全避難所において共有するまでに必要な時間は、各避難所における安否情報の入力間隔や入力データ量の影響を受けることが分かった。

本稿では、被災者自身が避難所に持ち寄る情報として、安否情報だけではなく、被災情報も含めることとし、これらの被災情報も含めた情報を効率よく共有するためのADES-Plusを提案する。改良点として、大量のデータを扱うためにデータベースを用いること、災害対策本部が要求する共有化速度に応じて、柔軟に対応できるように追加したエージェント機能について報告する。

A Proposal of the Shared Method of the Disaster Information among Shelters

Misako URAKAMI[†], Satoshi INNAMI[†], Makoto KAMEGAWA[†],
Tetsuya SHIGEYASU^{**} and Hiroshi MATSUNO^{*}

We proposed the shared disaster information service system ADES for exchanging automatic disaster information among all the shelters. In this study, we develop ADES-Plus to improve the shared disaster information service system ADES. In the ADES-Plus, we use data-base to treat the larger amount of sharing data and add agent function to adjust the interval time sharing the data-base. By these improvements, it is possible to share all kinds of the disaster information efficiently.

1. はじめに

過去の大規模な風水害や地震などの自然災害の経験から^[1], 災害発生時の被災者支援活動の際に必要かつ重要な情報として、被災地域住民の安否情報を含む被災情報(建物の崩壊やライフライン等の情報)がある。このような被災情報を必要としている災害対策本部や消防本部、そして、各避難所の被災者に確実に情報を提供するには、破断する可能性の高い既設回線を使用せず、迅速かつ確実に被災情報を交換し、共有できるシステムが必要となる。

筆者らは、これまでに、災害発生直後に、被災者が避難所に持ち寄った被災情報を、避難所に設置する無線端末装置内の小型マイコンに蓄積し、全避難所で自律的に交換・共有する被災情報提供システムを提案してきた^[2]。その中で、各避難所で入力された安否情報を避難所間リアルタイムに情報交換し、共有化を行うADES(Autonomous Data Exchange System)^[3]を提案した。このシステム評価を行った結果、全避難所において共有完了するまで必要な時間は、各避難所における安否情報の入力間隔や入力データ量の影響を受けることが分かった。

本稿では、安否情報だけでなく被災情報も取扱うため、多くの情報を効率よく共有化するADES-Plusを提案する。改良点として、大量のデータを扱うためにデータベースを用いること、災害対策本部が要求する共有化速度に応じて、共有化処理を柔軟に対応できるように追加した機能について報告する。

2. 避難所間における情報共有の仕組み

本提案システムは、2階層(基幹支線)ネットワークを用いる。具体的に、耐震性に優れた小中学校などに基地局を設置し、被災地区全域をカバーするための基幹ネットワークと、災害後に開設した避難所に設置し、被災者が持ち寄った被災情報を収集するための支線ネットワークを構築する。このネットワークを用いて、各避難所で入力された被災情報を蓄積し、かつ、被災情報を交換し共有する方法について述べる。

まず、避難所に設置したパソコンから入力した被災情報は、避難所に設置されている無線端末装置の小型マイコン内に蓄積される(図1.①,②)。そして、通信可能な他の避難所の無線端末装置に対して、被災情報を交換し共有化を行う(図1.③,④)。

[†]大島商船高等専門学校 (Oshima National College of Maritime Technology)

^{**}(有)デジタル・マイスター (Digital Meister, Co. Ltd.)

^{*}広島国際大学 工学部 (Faculty of Engineering, Hiroshima International University)

^{*}山口大学大学院 理工学研究科 (Graduate School of Science and Engineering, Yamaguchi University)

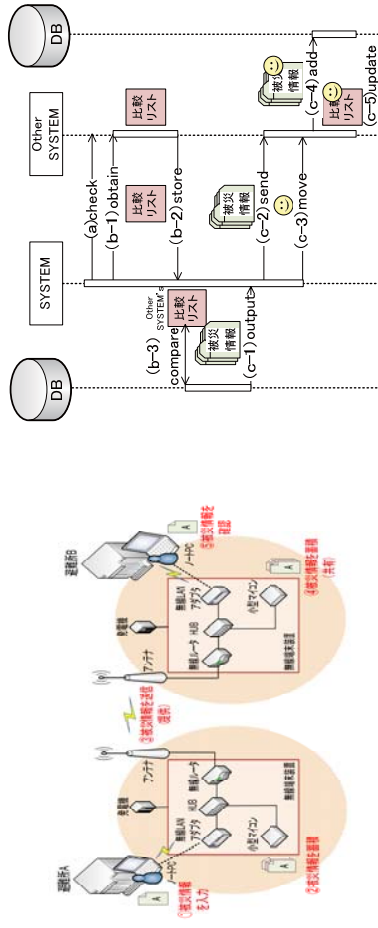


図 1. 避難所間における情報交換・共有の仕組み

3. 被災情報共有化手法の提案

3.1 被災情報交換アルゴリズムADES-Plus

3.1.1 データベース (DB) を用いた情報管理

ADES では、(I) 安否情報 (住所、氏名、年齢、性別、4 情報) を扱う。また、(II) 一人分の安否情報をもつ一つのテキストファイルとして蓄積している。

本稿では、(I) に加え、被災情報も取り扱う。このような多量の情報管理を想定した場合、(II) のようなデータ蓄積では、検索コストの増大や、複数情報の要求アクセスによるデータの不整合等の問題が発生する可能性が高い。そのため、ADES-Plus では、DB を用い被災情報の管理を行う。DB には、軽量で消費メモリも少ない SQLite[®] を使用する。SQLite は、SQL92 の機能を実装可能であり、検索コストも単純なファイル検索に比べ低いという特徴を持つ。

3.1.2 要求される共有化速度に応じたエージェント機能

ADES では、(III) 情報入力と同時に共有化が始まり、リアルタイム処理を指している。しかし、入力間隔が小さい場合 (避難所に多くの被災者が同時に避難してきた場合)、プログラム内部の割込み処理の遅延が発生し、被災情報の共有化が完了するまでに時間がかかる。ADES-Plus では、(III) のようにリアルタイムではなく、災害対策本部が要求する共有化速度に応じて、一定時間またはシステム負担が低い時に共有化処理を柔軟に行うためにエージェント機能を追加する。

3.2 ADES-Plus のアルゴリズム

ADES-Plus は、2 種類のファイルと 3 種類の機能により、被災情報を交換し共有する。表 1 に取扱う情報を示す。以下、無線端末装置を SYSTEM と呼ぶ。

表 1. ADES-Plus で取扱う情報

情報の種類	内容
アドレスリスト	通信可能な無線端末装置のアドレス群
被災情報 (安否)	被災情報 ID、氏名、住所、生年月日、性別
被災情報 (安否以外)	被災情報 ID、被災項目、被災内容
比較リスト	所持している被災情報のメタデータ

3.2.1 ADES-Plus で取扱う情報

ADES-Plus は、アドレスリストと比較リストの 2 つのファイルを用いる。

- アドレスリスト：各 SYSTEM が所持。自 SYSTEM が通信可能な他 SYSTEM の IP アドレスを記載。
- 比較リスト：被災情報の被災情報 ID を記載。このリストと他 SYSTEM のリストとを比較し、被災情報の差分を検出。
- 被災情報：自 SYSTEM で、被災者が入力した被災情報 (安否情報も含む)。

3.2.2 ADES-Plus の動作

3 つの機能により、被災情報を交換・共有する (図 2 参照)。

1. CHECK 機能：自 SYSTEM が、通信可能な他 SYSTEM の IP アドレスを自 SYSTEM のアドレスリストに追加 (図 2.(a))。
2. LIST 機能：自 SYSTEM が他 SYSTEM に対して、比較リストを要求 (図 2.(b-1)。(b-2))。この比較リストを自 SYSTEM の DB の蓄積されている被災情報と比較し、差分を検出 (図 2.(b-3))。
3. EXCHANGE 機能：LIST 機能で検出した差分をもとに、被災情報を送信用データとして出力 (図 2.(c-1))、他 SYSTEM に送信する (図 2.(c-2))。次に、エージェントの判断により、他 SYSTEM に移動 (図 2.(c-3))、DB に被災情報データの追加を発令 (図 2.(c-4))、比較リストの更新を発令 (図 2.(c-5))。

4. おわりに

本稿では、被災者自身が避難所に持ち寄った被災情報を、災害対策本部が要求する共有化速度に応じた交換を行い、全避難所で被災情報の共有化を行う ADES-Plus を提案した。今後、本機能を実装していく予定である。

謝辞 本研究の一部は、総務省消防庁消防防災科学技術研究推進制度 (平成 20 年度採択)、科学研究費補助金基盤研究 (C) (No. 20510166) の援助を受けている。

参考文献

- 1) 平成 19 年版防災白書, <http://www.bousai.go.jp/hakusho/h19/BOUSHI2007/>
- 2) 亀川誠, 河本麻衣, 重政哲也, 浦上美佐子, 松野浩嗣, 自律的無線ネットワークによる被災情報提供システムへシステムの構築と市街地におけるフィールド実験～, DICOMIO2004 シンポジウム論文集, pp.547-550, 2004.
- 3) Makoto Kamagawa, Mii Kawamoto, Teisuya Shigeysu, Misako Urakami, Hiroshi Matsuno, A New Wireless Networking System for Rescue Activities in Disasters - System Overview and Evaluation of Wireless Node -, 19th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (INA2005), Vol.2, pp.68-71, IEEE Computer Society.
- 4) SQ-Lite, <http://www.sqlite.org/>