

B-19-40

災害現場における衛星携帯電話を用いたトリアージ情報送信・再送システム

Enhanced Triage Information Transmission Systems using Satellite Phones in Disaster Areas

亀井秀一¹ 伊藤達哉¹ 畑中将輝¹ 今井博英²
 高橋昌³ 木下秀則³ 土屋裕⁴ 平野圭蔵⁴ 牧野秀夫⁵
 Shuichi Kamei¹ Tatsuya Ito¹ Masaki Hatanaka¹ Hiroei Imai²
 Masashi Takahashi³ Hidenori Kinoshita³ Yutaka Tsuchiya⁴ Keizo Hirano⁴ Hideo Makino⁵

新潟大学大学院自然科学研究科¹ 新潟大学評価センター²
 新潟大学大学院医歯学総合研究科³ 長野日本無線(株)⁴ 新潟大学工学部情報工学科⁵
 Graduate School of Science and Technology, Niigata University¹ Evaluation Center, Niigata University²
 Interdisciplinary Graduate School of Medical and Dental Science, Niigata University³ Nagano Japan Radio Co., Ltd.⁴
 Department of Information Engineering, Faculty of Engineering, Niigata University⁵

1. はじめに

大規模災害発生時には一度に多数の負傷者が発生するため、災害現場に派遣される医療機関(DMAT)には迅速かつ適切な治療と効率的な負傷者搬送が求められる。そこで現在、災害現場や病院等から送信される負傷者のトリアージ情報を地図上に実時間で表示し、インターネットで配信する医療支援システムの開発が進められている[1]。本システムにおいて、災害現場では電源と通信網が途絶することが予想されるため、トリアージ情報送信専用端末(以下、エアタグ)により、特定小電力無線及び衛星携帯電話回線を利用して情報を伝送する。しかし、衛星携帯電話を利用する際、本体の前方を障害物が通過・停留したり、アンテナ方向(南)にずれが生じたりした場合、通信が不可能となるため、トリアージ情報の送信に失敗し、本来サーバに存在すべき情報が消失するおそれがある。そこで本研究では、災害現場に設置されるトリアージ情報解析用ノート PC(以下、解析用 PC)に届いたトリアージ情報をサーバへ送信する際、送信の失敗を検知し、未送信データの再送を実施することにより、サーバにおけるトリアージ情報の消失を防ぐ仕組みを構築する。

2. 方法

本システムの構成を図1に示す。災害現場では、エアタグ(端末・中継機・親機)、解析用 PC、及び衛星携帯電話(NTT ドコモ: ワイドスター II, 上り最大 144kbps, 下り最大 384kbps)を用いてトリアージ情報の伝送を行う。

解析用 PC では、エアタグから特定小電力無線によって伝送されたトリアージ情報を HTTP 通信でサーバに送信する。この時の、トリアージデータの送信・再送アルゴリズムを図2に示す。まず、解析用 PC でトリアージデータを受信すると、このデータを未送信データとして配列に追加する。また本システムでは、t 秒毎にデータの送信処理を行うこととする。送信処理において、未送信データが存在すればデータを送信し、送信に成功したデータを未送信データ配列から削除する。データ送信に失敗した場合は通信環境が整っていないとみなし、一旦データの送信を止め、t 秒後に再び送信処理を行うこととする。このように、一定時間(t 秒)毎に送信処理を行うことで未送信データの送信・再送を実施し、サーバにおけるトリアージ情報の消失を防ぐ仕組みを構築する。

3. 実験

解析用 PC に到着したトリアージ情報のサーバへの正確な送信・再送を確認する実験を行う。実際にはエアタグにより、20 枚の紙製タグに貼付した FeliCa の IDm を読み取り、それぞれ 1 件、計 20 件のトリアージ情報を送信する。ここで、6~15 件目のデータを送信する時は、故意に衛星携帯電話前方に障害物を設置し、サーバへのデータ

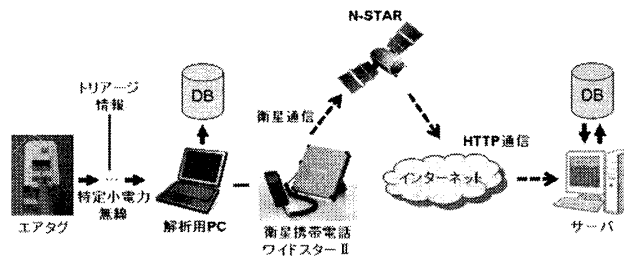


図1 システム構成

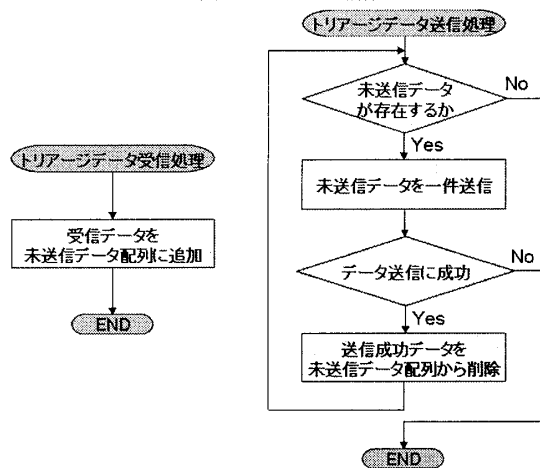


図2 トリアージデータ送信・再送方法

送信を一時的に失敗させる。その後、16 件目以降のデータを送信する時は、衛星携帯電話前方の障害物を取り除き、通信可能状態にする。その結果、16 件目のデータ送信時に、これまで送信に失敗していた 6~15 件目のデータ再送に成功し、サーバに 20 件すべてのトリアージ情報が保存されていることを確認した。

4. 考察・まとめ

商用電源と通常の通信網が途絶した災害現場において、衛星携帯電話を用いて負傷者のトリアージ情報を送信・再送するシステムを構成した。ここで、衛星携帯電話の通信環境が整わず、サーバへのトリアージ情報の送信に失敗したとしても、通信環境が復帰してからの再送が可能であることを確認した。これにより、サーバにおけるトリアージ情報の消失を防ぎ、災害医療情報の効率的利用が期待できる。本研究の一部は、新潟県中越大地震復興基金の支援によるものである。

参考文献

[1] 亀井秀一, 牧野秀夫, 今井博英, 山本峻, 伊藤達哉, 畑中将輝, 高橋昌, 木下秀則, 土屋裕, 平野圭蔵: 災害現場における電池式遠隔端末を用いたトリアージ情報伝送システム, 電子情報通信学会 2011 年総合大会 (2011.03)