

Sigfox を活用した電子トリアージシステムの提案

B-20

Study of an electronic triage system utilizing LPWA(Sigfox)

宮城 裕佳 柳澤 宏伎 宮保 憲治

Yuka Miyagi Hiroki Yanagisawa Noriharu Miyaho

東京電機大学 情報環境学部 情報環境学科

School of Information Environment, Tokyo Denki University

1. はじめに

近年、広域にわたる大規模災害が多発している。仮に傷病者が同時に多数発生する事故が起きた場合は、救急救命現場では、多くの生命を救助するためにトリアージが行われている。現状では、トリアージ・タグと呼ばれる紙媒体のタグを傷病者に装着してトリアージを行っている。しかしながら、紙製のタグを活用する場合、(1)傷病者の位置の把握や体調変化が把握しにくい、(2)救命者間での正確な情報の共有が困難である、(3)公衆無線通信による緊急時の同時通信が困難、などの解決課題が存在する。

上記課題の解決に当って、LPWA(Low Power Wide Area)の一つである Sigfox を有効に活用した IoT の応用サービス(電子トリアージ)実現システムを提案する。

本稿では Sigfox の性能評価結果を報告すると共に電子トリアージシステムの構成法を述べる。

2. Sigfox の通信規格^[1]

Sigfox はフランスの Sigfox 社が提供する LPWA 用の通信規格の一つであり、低消費電力、長距離伝送に優れる。特に Sigfox は端末が低価格で耐干渉性、耐障害性が高く、既にインフラとして整備された、基地局との通信用ゲートウェイが利用できる利点があるため、災害時にも有効活用できると判断し、当該システムへの適用を図った。

3. DRT 技術の採用

DRT(Distribution and Rake Technology)は、重要なデータを安全かつ高速に暗号化し、確実なバックアップを実現するネットワーク技術である^[2]。高速暗号化したデータを分割し、複数のデータベースに分散保存することで、第三者からの盗聴/解読を困難にし、エンド-エンド間でのセキュリティーを保証できる特徴を持つ。Sigfox は送信回数が 140 回/日、1 回の伝送情報量が 12Bytes の制限を考慮しデータ分割数を 3 に設定した。

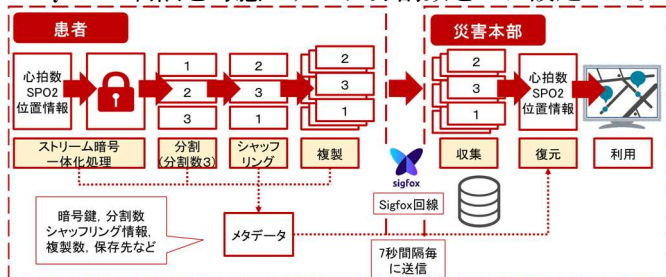


図1 DRT技術を活用したSigfoxシステム構成

4. Sigfox の性能評価

Sigfox 端末からの送信間隔を 1 秒から 8 秒まで変化させ、当該端末からバックエンドクラウドまでの到達率を計測した。ダミーデータ(12Bytes)を 1 万回送信した結果を図 2 に示す。Sigfox 端末と実験用に使用した

raspberrypi を USB で接続した場合のデータ送信間隔を 6.5 秒以上に設定する事で 100%到達率を確認できた。



図2 Sigfox の送信データ取得率

5. 提案システムの概要

上記の実験結果を踏まえ、Sigfox を用いて電子トリアージタグシステムを構築した。本システムの概要を図 3 に示す。本システムでは Sigfox, GPS, パルスオキシメーターを搭載した電子トリアージ・タグを製作し、DRT 処理を施した患者情報、位置情報、生体情報を Sigfox のバックエンドクラウドを介して災害本部のモニターや、現場医師のタブレットに表示できる。本システムの基本実験評価を行い、Sigfox で送信してからフロントエンドのデータベースサーバにデータが到達するまでの所要時間を計測した。計測の結果、所要データの送信に 30 秒程度が必要であることが判明した。

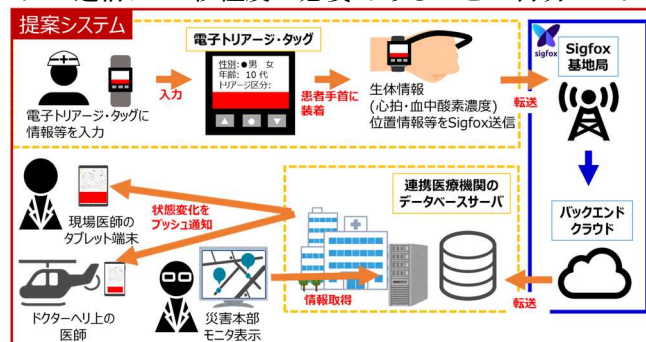


図3 電子トリアージ・タグのシステム概要

6. まとめ

本稿では Sigfox の送信到達率を評価し、得られた実験結果から電子トリアージサービスの提案を行った。今後は、提案システムの現場実証実験や、下りチャネルを活用した再送制御機能の評価を行う。

文献

- [1] Sigfox, Accessed Feb. 3 2017. [Online]. Available: <https://www.sigfox.com/>
 [2]宮保憲治,鈴木秀一,上野洋一郎,市原和雄,“広域分散ネットワークを活用したディザスタリカバリ技術の実用性”,信学論(B),vol.J197-B,no.8,pp.583-598,Aug.2014.