

要配慮者に対応した避難所管理システムのプロトタイプ開発

金丸 斗生†, 蟹澤 功樹†, 赤坂 幸亮†, 一色 正男†, 難波 貴代‡, 安部 恵一†

神奈川工科大学 創造工学部 ホームエレクトロニクス開発学科†

神奈川工科大学 看護学部 看護学科‡

1. 背景・目的

近年,地震などの大規模災害において避難所内での対応が問題視されている. 1995年に発生した阪神・淡路震災以降の大規模災害では, 避難生活中に体調悪化や過労などによる震災関連死の死亡者数の増加が問題となった. また, 2011年3月11日に発生した東日本大震災では, 震災関連死による死者数が, 2018年3月末までに3,676人に及んだとの報告がある[1]. その原因として避難所における生活や避難所等への移動中の肉体・精神的疲労などがあげられる. 地域の病院等の機能が喪失したため多くの患者を移動させることになった. 動かしてはいけない状態の人を長時間かけて移動させ,更に別の地域へ移動を重ねたことが震災関連死の原因に繋がっている [2].

ところで, 我々が過去に研究を進めてきた大規模災害時避難所管理システムがある. この研究では ICT (Information and Communication Technology)を用いて被災者情報を収集して避難者名簿等を迅速に作成する避難所管理システム(Refuge Management System: 以下 RMS と呼ぶ)を提案した[3]. また, 日本赤十字看護大学教授小原真理子氏より提案されている「要配慮者トリアージ」[4]に基づき,避難者の身体的・精神的な状態によって色分けし緊急時の搬送先(病院, 福祉施設, 隔離した小部屋等)の区分を行う避難所管理システムを提案 [5]した.

本稿では, 我々が提案してきた要配慮者トリアージに対応した RMS のプロトタイプを開発したので, その詳細を述べる.

2. 設計コンセプト

(1) 電子トリアージの使用対象

学校や公民館など中規模な避難所(400人程度)での運用を想定し, 対象となるのは避難所にやってくる要配慮者を含む避難者全員である.

(2) 電子トリアージの運用

小原氏の論文によると, 大規模災害後の避難所生活中, 要配慮者の中には容態が急変する人も考えられる. Fig.1 に我々が提案する要配慮者に対応した RMS のトリアージシステムの概要を示す.

我々が提案するトリアージは Fig. 1 に示すように避難所管理者及びスタッフによって初期に行う区分分け(一次トリアージ)のあと, 避難者自身による問診票の入力(二次トリアージ), 医師などによる診察(三次トリアージ)を行う手法である.

一次トリアージでは避難者が避難所に入所する際に避難所のスタッフにより外観による要配慮者のトリアージを行い,LED ランプ搭載のリストバンド(以降 LED リストバンドと呼ぶ)を配布する.

二次トリアージでは RMS の避難所登録アプリケーションを使用した e-問診票を用いて,怪我の具合や心身の状態を携帯電話等の情報端末から避難者自身が直接入力する. 具体的には, RMS に避難者情報を登録する際, 氏名・住所・被災状況等の他に, 怪我や疾患の有無などの健康状態を入力することで, 自己申告による問診とした.

次に三次トリアージは二次トリアージで得られた情報と医療スタッフの診察によって最終的な色分けを行う. 但し, e-問診票の情報は常に避難者自身が変更・追記できるものとする.

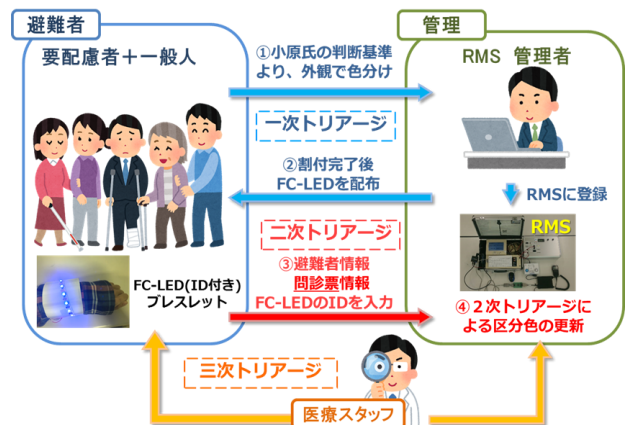


Fig. 1 電子トリアージを用いた避難所管理システムの概要

(3) 通信方式

多数のノードと通信ができ,かつ省電力型無線通信が可能である IEEE802.15.4 を採用した.

(4) LED リストバンドの発光時期

LED リストバンドは常時点灯するものではなく, 医師や看護職の専門スタッフなどによる診察の前後や, 食事や食料・生活支援物資の授受などのタイミングでのみに点灯させる. それ以外は OFF とする. これは LED リストバンドの節電対策に加えて, 要配慮者のプライバシーを考慮し, 必要な場面以外での使用を控える.

(5) LED リストバンドの色・形状

小原氏の判断基準案[4]を参考に一般人を含めた要配慮者の状況に応じて色を決定する. LED リストバンドにはフルカラーLED を搭載し, LED の点灯色はトリアージ区分1の色を橙色, トリアージ区分2の色を桃色, トリアージ区分3の色を紫色, トリアージ区分4の色を青色とした. この4色を使用

Development of Refuge Management System for Large Scale Disaster corresponded to Persons Requiring Special Assistance.

†Touji Kanemaru, †Kouki Kanisawa, †Kousuke Akasaka, †Masao Isshiki, ‡Takayo Namba, †Keiichi Abe,

†Department of Home Appliance Engineering, Faculty of Creative Engineering, Kanagawa Institute of Technology

‡Course of Nursing, School of Nursing, Kanagawa Institute of Technology

することで、START 法トリアージに用いられる黒色・赤色・黄色・緑色の4色とは重ならない。そのため、医療用トリアージと要配慮者用トリアージの同時使用も可能であり、お互いの色による混同を防ぐことができる。避難者の持ち運びに支障がなく、点灯を確認しやすくするためデバイスの形状を検討した結果、既存のデバイスと同様のブレスレット型とした。

(6) 避難者識別方法

あらかじめ、要配慮者向け電子トリアージに7桁の識別番号(ASCIIコード, 10進数)を振っておく。この7桁の番号を用いて避難者を識別する。

3. 要配慮者対応の避難所管理システムの概要

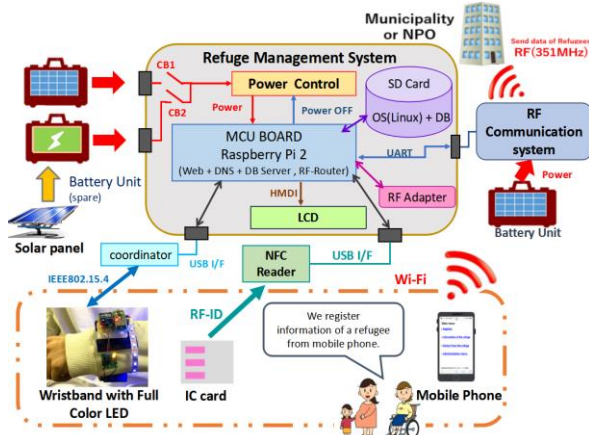


Fig. 1 要配慮者対応の避難所管理システムの概要

本稿が提案するシステム概要を Fig. 1 に示す。本提案システムは過去に我々が開発してきた RMS[3]に小原氏が提案する「要配慮者のトリアージ」の運用内容を追加したシステムとする。

要配慮者の被災者情報及び健康状態を確認する問診票などはスマートフォンなどの情報端末にインストールされた WWW ブラウザより情報入力できるシステムとした。また、避難者全員にフルカラーLED 発光型リストバンドを配布し、色分け管理した人を識別するため、必要に応じて LED を発光することで識別しやすくすることで避難場所の誘導を円滑に行えるように考案した。

LED リストバンドと RMS との通信には IEEE802.15.4 規格の無線通信を採用した。その理由は Wi-Fi 規格よりも低消費電力化ででき複数のノードと通信ができるためである。RMS 側にはコーディネータ、フルカラーLED ハンド側はデバイスとして通信を行う。

3. LED リストバンドのプロトタイプ開発

Fig. 2 に今回開発した LED リストバンドのシステム概要を表す。LED リストバンドの MCU (Micro Control Unit) に、市販のマイコン AT mega328P を使用した。AT mega328P マイコンの開発は Arduino ライクの C 言語で行った。

また、無線通信モジュールには IEEE802.15.4 規格の XBee を使用した。Fig. 3 に実際に開発した LED リストバンドの写真を示す。

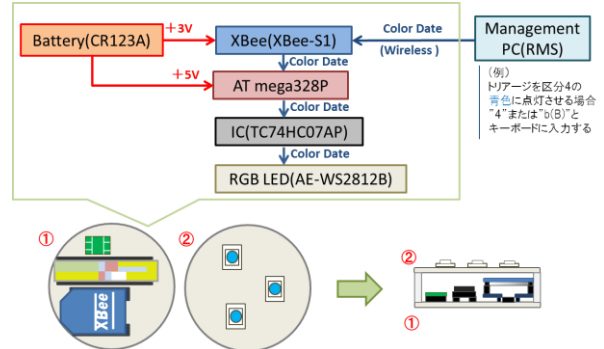


Fig. 2 LED リストバンドのシステム概要

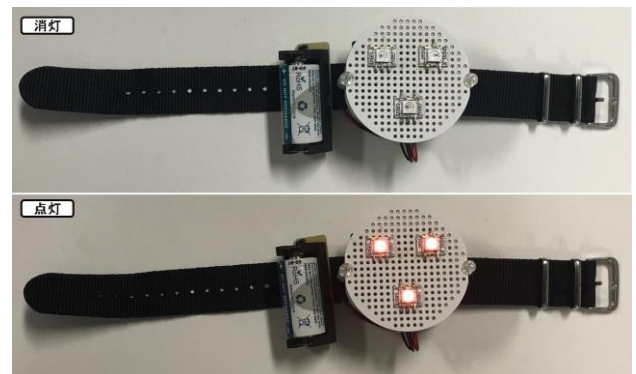


Fig. 3 LED リストバンドのプロトタイプ

6. 結論

本稿では小原氏が提案[4]する二段式のトリアージのチェック機構をもった要配慮者向けトリアージをもとに、ICT を用いることで医療従事者でない一般人でも要配慮者の対応・看護が瞬時に行え、要配慮者の状況に応じて病院、福祉施設の搬送がスムーズに行える RMS を提案及びプロトタイプ開発を行った。

今後は本プロトタイプシステムを用いて、本学の避難訓練等で実証評価をしていく予定である。

＜参考文献＞

- [1] 復興庁, 内閣府 (防災担当), 消防庁: “東日本大震災における震災関連死の死者数 (平成 29 年 9 月 30 日現在調査結果)” H29.12.26, 入手先 <http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat2/sub-cat2-6/20171226_kanrenshi.pdf>
- [2] 復興庁 “東日本大震災における震災関連死に関する報告” H248.21, 入手先 <http://www.reconstruction.go.jp/topics/post_13.html>
- [3] 赤坂 幸亮, 大曾根 諒, 天城 康晴, 山口 高男, 安部 恵一: “大規模災害における ICT 避難所管理システムの開発および評価”, 情報処理学会論文誌 コンシューマ・デバイス&システム (CDS), Vol.7-No.3, pp.1-11, Sep. 2017.
- [4] 小原真理子, 齊藤正子, 久保祐子, 河原加代子, 石田千絵, 菅野太郎: “災害発生時、避難所における住民による要援護者の部屋割りトリアージの取り組み”, 日本災害復興学会誌, 復興 通巻 第 10 号 Vol.6-No.1, pp. 19-24, Jun. 2014.
- [5] 赤坂 幸亮, 蟹澤 功樹, 金丸 斗生, 一色 正男, 安部 恵一, “大規模災害時における要配慮者向け電子トリアージによる避難所管理システムの提案”, 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOMO 2018)シンポジウム論文集, 2C-2, pp.277-282, Jul.(2018).