

令和 6 年 9 月 7 日現在

機関番号：32203

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K09404

研究課題名（和文）災害救出現場におけるトリアージ情報を遠隔多機関が把握可能なシステムの開発

研究課題名（英文）Development of a system that allows remote multi-organizations to grasp triage information at disaster relief sites

研究代表者

山田 浩二郎（Yamada, Kohjiroh）

獨協医科大学・医学部・非常勤講師

研究者番号：40283436

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,100,000円

研究成果の概要（和文）：簡易的災害時傷病者情報管理システム(QRcodeDTT)に以下機能を実装した。(1)データベースの一部集計機能（割当範囲）作成、割当範囲利用者登録、割当範囲内時間抽出、(2)複数の災害エリア（GPS情報、データ入力時間によるデータ抽出条件）登録機能により同一割当範囲内同時複数発生災害に対応可能、(3)他割当範囲併合集計機能により複数組織同一災害エリア内活動時集計可能、(4)各登録災害エリア別災害情報集約掲示板付加

これらの機能は模擬机上訓練にて確認された。以上より、我が国のほぼすべてのエリアで利用可能な低コストで容易に導入可能な災害時多数傷病者情報管理システムを設立できることが確認できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

多数傷病者発生時に行われる紙ベースのタグ（以下タグと略す）を用いたトリアージでは傷病者情報収集の遅れ、情報不一致発生などの問題が報告され、タグのデジタル化が期待されているが、全国で利用可能なシステムは存在しない。我々はQRコードおよび市販機器を用いたシステム（QRcodeDTT）の有用性を報告してきた。

今回実装した機能を働かせるには集結する組織は本システムへの事前登録が必要である。本研究では研究機関が位置する地域の複数消防組織の協力を得、前述した体制を模擬構築し、その職員を対象とする11回の模擬訓練のべ参加数173名を実施し機能確認及び周知を試みている。今後、実用化が期待される。

研究成果の概要（英文）：In the simplified disaster medical information management system (QRcodeDTT), the following functions have been implemented: 1. Creation of partial aggregation functions for the database (within the assigned range), user registration, and time extraction. 2. Registration functionality for multiple disaster areas (based on GPS information and data input time) to handle simultaneous multiple disasters occurring within the same assigned range. 3. Aggregation functionality for merging data from different assigned ranges, allowing for aggregation within the same disaster area by multiple organizations. 4. Addition of a disaster information summary bulletin board for each registered disaster area.

These functionalities were verified through simulated tabletop exercises. As a result, it has been confirmed that a low-cost and easily deployable disaster medical information management system capable of serving almost all areas in our country can be established.

研究分野：災害医学

キーワード：災害医学 トリアージタグ 情報管理

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

我々は2016-2018年度に渡り科学研究費のサポートを受け、インターネット(以下IT)を利用した災害時における多数傷病者トリアージ情報の簡易的収集システム(以下QRcodeDTT)開発に取り組み、2017年度より本システムを埼玉県の一部消防組織が実施する実動訓練において試用されるに至った。一方、近年多発する災害では停電が発生しITが利用できない状況において救出活動が求められることが少なくないことが明らかになりつつあった。

### 2. 研究の目的

そこで以下を研究開始時の課題とした。

(1) 研究開始時本システムは単独消防組織が活動する中規模災害活動における傷病者情報収集は可能であるが、複数箇所複数組織が参画するような状況には未対応である。大規模災害における情報収集機能を考案・開発・実装する。2019年度GPS情報に基づく複数個所災害管理機能を開発する。2020年度研究者が関わるメディカルコントロール(以下MC)傘下消防組織が行う実動訓練において評価を行いデータ蓄積する。2021年度機能を評価・改訂しシステムを無料で提供できる体制構築をめざす。

(2) 現在本システムはインターネットが利用できない環境では稼働しない。2019年度このような環境でも局所で縮退環境を構築し情報収集を行い、その後ITが回復した時点でデータをメインサーバーに送信するアプリケーションを開発する。2020年度ITが利用できる環境と利用できない環境を組み合わせた訓練におけるデータ収集能力評価を行うとともに実用化を進める。2021年度機能を評価・改訂しシステムを無料で提供できる体制構築をめざす。

研究期間の3年間に渡り実証実験を行いながら、これまで協力を得られた消防組織およびDMAT医療機関とも連携し実際に運用可能なQRコードを用いた低コストで導入および管理可能なトリアージ情報収集システム開発し、さらに他地域組織及び機関へのシステム提供体制構築を目指すとともに災害に関連する関係諸機関に広報し利用呼び掛け更に普及を図ることを目的とした。

### 3. 研究の方法

2019年度 年度当初QRcodeDTTはQRコード発行、集計閲覧管理機能を利用者へ事前に供与することで単独消防組織で対応可能な中規模災害における傷病者情報収集機能を有し、また同時に複数の組織に提供可能であった。しかしながら、複数の消防組織が同時に一つのエリアに参画するような大規模災害については、その集計機能については有していなかった。2019度は、隣接する地域の複数消防組織、あるいは単独の医療機関へのサービス提供時管理方法、複数個所災害発生時への対応など新たに解決すべき課題について整理しその実装への対応優先度を検討した。

2020年度 前年度の検討結果、一つのデータベースでデータ検出期間を指定し選択集計する機能を実装した。そこで、複数消防組織、あるいは単独の医療機関へのサービス提供時管理方法についてデータベースの実装すべき機能について検討した。

2021年度 同一管理区分に同時複数個所災害発生時への対応などに引き続き同一災害で複数組織が活動する状況における集計機能について検討した。一方実動訓練における試用を目論んでいたが2020年当初より感染症の流行のため屋外における提供が困難となりシステムの利用促進について新たに検討する必要性が生まれた。このため研究期間を2年間延長した。

2022年度 年度当初より感染症の流行のため屋外における実動訓練における試用提供が困難となった。そこで当該年度より、システムの作動確認とともに利便性改善を目的としたWEB上でシステム利用説明会を立案することとした。対象は研究者らが所属する施設の位置する地域災害のファーストレスポnderである消防組織職員とした。

2023年度 前年度より開始したWEB上でシステム利用説明会を継続しシステムの作動確認とともに利便性改善を実施した。

## 4. 研究成果

### 2019 年度

データベース利用者側の利便性から見ると、一つ一つ別個の災害毎に集計可能である傷病者データベースである事が望ましいが、事前に複数のデータベースを提供するあるいは特定のシリーズの QR コードを一つ一つの災害ごとに割り当て配布する事が必要である。しかしながら QR コードは事前に救急隊に配布されているため災害ごとに新たなシリーズのコード配布を計画することは非現実的でありまた過誤の原因となりうる。この解決策として我々は、一つのデータベースでデータ検出期間を指定し選択集計する機能が有効であることを見出した。本機能を実装した結果、QRcodeDTT は同一組織が通年的に日頃遭遇することの多い小規模災害に対応可能であるシステム要件を備えた。

### 2020 年度

前年度の検討結果のとおりデータベース利用者側の利便性から見ると、一つ一つ別個の災害毎に集計可能である傷病者データベースである事が望ましいが、事前に複数のデータベースを提供するあるいは特定のシリーズの QR コードを一つ一つの災害ごとに割り当て配布する事が必要である。しかしながら QR コードは事前に救急隊に配布されているため災害ごとに新たなシリーズのコード配布を計画することは非現実的でありまた過誤の原因となりうる。この解決策として我々は、一つのデータベースに複数の集計区分を設定しその利用者を登録する機能、各利用者は個別の ID パスワードでログイン可能な機能を実装した。これらの結果データベース設計を全面的に再構築した。

### 2021 年度

同一組織における同時複数発生災害に対応可能とするため GPS 情報を利用したエリア集計機能を実装した。さらにデータベース検索編集範囲を他組織管理部分まで拡大する併合集計モードを実装し、災害規模が増大し複数組織が同一災害エリアで活動する状況でも集計可能とした。低コストで維持できること、機能の合理的な発展性を検討し、優先すべき機能を付加的に実装してきた。

一方 2020 年度当初より感染症の流行のため屋外における実動訓練における試用提供が困難となった。

### 2022 年度

システムの実動訓練における試用提供が困難となったことから、MCI を想定したデータ入力模擬訓練を考案した。実施方法 想定付与者(研究代表者)が WEB 会議機能を用いる。参加者は IT に接続した QR コード読み取り可能な端末および PC を準備する。使用する QR コードおよび GPS 情報は訓練以前に参加者に想定付与者が電子資料にて配布する。

想定付与者が機能説明し災害時の傷病者情報入力場面を提示、参加者は想定に従い現有する端末でデータ入力者の役割を務め、同時に利用者としてログイン、集計表閲覧、データ入力結果、時間抽出機能およびエリア登録機能を確認する。

### 2023 年度

前年度より地域における社会実装を想定し研究者らが所属する研究施設が位置する埼玉県東部地域消防組織職員を対象としたシステム説明会を WEB 上で開催開始。2023 年度までに説明会 11 回、延べ 173 名の参加を得た。傷病者データ入力および収集機能について実施した結果を関連する学術集会で報告しシステムの周知を図った。

研究期間に新たに実装した機能の一部を示す。

・管理者は登録可能な傷病者数を拡大するとともに複数利用者登録可能。利用者は名称登録され、個別の ID パスワードとともに DB 一部の利用権限; 割当範囲が与えられ、集計結果を閲覧可能。

・QR コード割当範囲の傷病者データ集計; 初期設定では時間抽出(過去 6 時間 以内入力傷病者データ)条件で収集。また時間を指定した抽出および割当範囲の全データも閲覧可能。

#### 時間経過

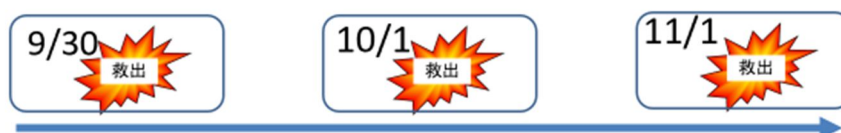


図 1 割当範囲における発生時刻を基にした個別の災害の別集計

拡張機能	管轄消防
QRコード割当領域	越谷練習
抽出時間	2022/01/01 00:00:00 ~ 2022/02/28 00:00:00
全件選択	選択範囲 <input type="radio"/> 全件検索 <input checked="" type="radio"/>

全件検索

10/01-10/31

01/01-01/31

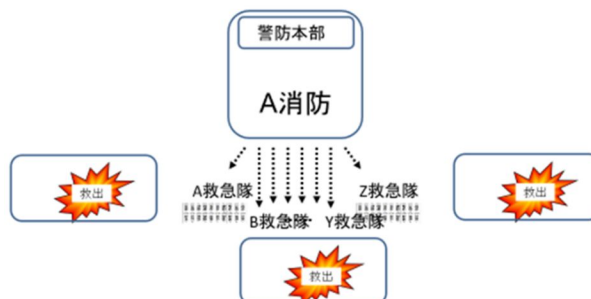
エリア：越谷練習

トリアージポスト		トリアージポスト		トリアージポスト	
緊急治療	6	1	5		
準緊急治療	6	4	2		
軽傷	3	1	2		
救命困難	6	2	4		
	ポスト通過数	ポスト通過数	ポスト通過数		
計	21	8	13		
説明	トリアージポストで 入力された総数	トリアージポストで 入力された総数	トリアージポストで 入力された総数		

図2 時間抽出例

・災害エリア別データ収集;災害エリアとはデータ入力時間および位置(全地球測位 システム以下 GPS と略す)情報をもとに傷病者データを抽出する条件であり、本集計では DB に登録された傷病者よりこの条件を満たす傷病者のみ収集される。 災害エリア別データ収集画面には登録済災害エリアのリストが表示される。 災害エリア別集計は割当範囲のみおよび他利用者割当範囲も併合集計機能を実装。 地図表記は地理院タイルを用い傷病者位置および災害エリアを表示する仕様とした。

単一組織が管轄する地域において  
同時に複数の災害が発生



異なる災害として集計できることが望ましい

図3 同一管理区域内同時複数災害発生時の模式図



図4 GPS 情報を持つ二つの傷病者グループ

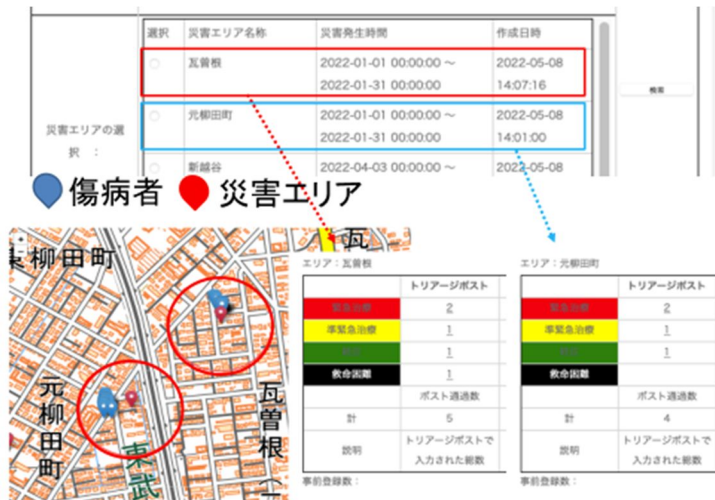


図5 災害エリアを設定し災害エリア別集計例

一方携帯電話によるインターネット接続ができない状況における対応の可能性についての検討及び複数箇所同時発災についての対応は今後の課題となった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計9件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 山田 浩二郎、杉木 大輔、福島 憲治、八坂 剛一、根本 学
2. 発表標題 QRコードを用いたトリアージ情報収集システム地域導入への課題
3. 学会等名 第47回日本救急医学会総会・学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田 浩二郎、杉木 大輔、福島 憲治、根本 学
2. 発表標題 QRコードを用いた簡易的トリアージ情報管理システム開発の現状と問題点
3. 学会等名 第25回日本災害医学会総会・学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山田 浩二郎、杉木 大輔、福島 憲治、八坂 剛一、根本 学
2. 発表標題 QRコードを用いた簡易的トリアージ情報管理システム開発の現状と問題点
3. 学会等名 第26回日本災害医学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山田 浩二郎、杉木 大輔、福島 憲治、根本 学
2. 発表標題 QRコードを用いた簡易的トリアージ情報管理システム開発の現状と課題(通年的利用を可能とするために)
3. 学会等名 第49回日本救急医学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山田 浩二郎、杉木 大輔、福島 憲治、根本 学
2. 発表標題 QRコードを用いた簡易的トリアージ情報管理システム開発の現状と問題点 2021
3. 学会等名 第27回日本災害医学会総会・学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山田 浩二郎、杉木 大輔、福島 憲治、根本 学
2. 発表標題 QR コードを用いた簡易的トリアージ情報管理システム開発の現状と課題(通年の利用を可能とするために)
3. 学会等名 第50回日本救急医学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山田 浩二郎、杉木 大輔、福島 憲治、根本 学
2. 発表標題 QRコードを用いた簡易的トリアージ情報管理システム(QRcodeDTT)を通年的に広域災害へも対応させる
3. 学会等名 第28回日本災害医学会総会・学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山田 浩二郎
2. 発表標題 MC傘下消防組織によるQRコードを用いた簡易的トリアージ情報管理システム試用への取り組み
3. 学会等名 第51回日本救急医学会総会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山田 浩二郎、杉木 大輔、福島 憲治、根本 学
2. 発表標題 多数傷病者発生時におけるQRコードを用いた トリアージ情報管理システムの開発
3. 学会等名 第28回日本災害医学会総会・学術集会
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

トリアージタグ利用時の傷病者一覧表作成をサポートする QRcodeDITTT を紹介する。  
<https://mcwg3.sakura.ne.jp/WP3/>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	根本 学  (Nemoto Manabu)  (60818582)	埼玉医科大学・医学部・教授   (32409)	
研究分担者	福島 憲治  (Fukushima Kenji)  (80348284)	埼玉医科大学・医学部・講師   (32409)	
研究分担者	杉木 大輔  (Sugiki Daisuke)  (80524446)	獨協医科大学・医学部・准教授   (32203)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会



〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------