

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：32643

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：20K17885

研究課題名（和文）平時と災害時に同一運用が可能な小児傷病者診療ウェブシステムの開発

研究課題名（英文）Development of web system for pediatric medical care in a normal and disaster setting

研究代表者

問田 千晶 (Toida, Chiaki)

帝京大学・医学部・准教授

研究者番号：30632632

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、平時と災害時とで同一に運用できる小児傷病者救急診療システムを開発し臨床診療現場での実用化を目指すことを目的に実施した。先行研究で開発した小児多数傷病者診療に係る複数のアプリケーションソフト「小児初期診療App・小児緊急度判スコアリング App」を結合させて新たに統合版データベース・ウェブシステムとして開発した。さらに、医療従事者が異なる場所や時刻に入力した傷病者情報をQRコードを介してデータベースと情報連結させ、多数傷病者情報を一覧できる機能を付加した。これにより広域で被災した多数傷病者への対応も可能なシステムを構築できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本システムは小児傷病者に対する病院前救護活動および救急初期診療の質の向上のみならず、災害時における小児傷病者対応の質の向上にも繋がる基盤に資する研究と考える。また、この診療システムは、小児多数傷病者を想定した多施設間でのシミュレーション教育にも応用が可能であり、教育ツールとしての活用も期待できる。

研究成果の概要（英文）：This study aimed to develop the web system for pediatric medical care in both a general emergency and disaster setting. We developed an integrated database system in which a pediatric primary triage app and pediatric acuity scoring app which we previously developed. Moreover, we added the functions including the data connection program by QR code and list data display of pediatric mass casualty. In the future, new system would be beneficial to increase the versatility and convenience of pediatric medical care in emergency setting.

研究分野：救急医学

キーワード：小児救急 緊急度判定

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

傷病者発生時は、緊急度判定にもとづき治療や搬送の優先順位を決定することが求められる。「緊急度判定」や「治療・搬送の順位づけ」の基準は、その基準を適用する国や地域の医療事情に立脚し策定することが望ましい。また、緊急度判断や治療・搬送の優先順位の決定には、判断者の技能や経験値に影響されることなく、迅速、簡便、的確かつ再現性をもって実施できる客観的指標が必要となる。また、複数箇所に存在する多数傷病者の緊急度や治療・搬送の優先順位決定には、地域特性によらず使用できる高い汎用性、多数傷病者間で比較できる客観的指標と情報共有ツールが必要である。

本邦では、平時と災害時に異なる緊急度判断基準が用いられているが、既存の判断基準には、体格ごとのバイタルサインの設定がなく、既存基準を小児へ適用した際には緊急度が過大評価されるといった課題がある¹⁾²⁾。また、通常診療において使用頻度が低い緊急度判断ツールを使用する際には、判断アルゴリズムやツールの使用法の誤りが多く生じると報告され³⁾、新たな“緊急度判断”や“治療・搬送の順位付け”基準を円滑に実装するためには、一定頻度での使用(訓練を含む)を継続する必要がある。実用化には簡便性や視認性を備えたツールの開発が不可欠である。

2. 研究の目的

平時と災害時とで同一に運用できる小児傷病者救急診療システムを開発し、臨床診療現場での実用化を目指すことである。

3. 研究の方法

以下の3つの研究を行った。

研究1. 平時と災害時に活用可能な小児診療ウェブシステムの開発

研究2. 小児傷病者の病院前診療情報データ連結システムの開発

研究3. 新規開発システムの実用に向けた課題の検証

研究1. 平時と災害時に活用可能な小児診療ウェブシステムの開発

先行研究において開発した3つのアプリケーション、小児初期診療アプリケーション、小児傷病者緊急度判定アプリケーション(平時用と災害時用)、小児傷病者データベースを統合させた統合版ウェブシステムを開発し、平時および災害時に運用可能な統合版データベース・ウェブシステムとして開発する。

研究2. 小児傷病者の病院前診療情報データ連結システムの開発

小児傷病者対応に従事した医療従事者が携帯するタブレット端末を用いて、異なる場所・時間に入力した傷病者情報を、QRコードを介して医療機関のもつデータベースに情報連結できる情報連結システムを開発する。

研究3. 新規開発システムの実用に向けた課題の検証

横浜市立大学医学部救急医学教室および帝京大学医学部救急医学講座の救急医(10名)を対象に、小児多数傷病者対応を想定したシミュレーションを行い、新規開発システムの実用にむけた課題を検証する。研究で得た課題をもとにシステムを改良し完成版とする。

4. 研究成果

研究1. 平時と災害時に活用可能な小児診療ウェブシステムの開発

先行研究において開発した小児多数傷病者診療に係る4つのアプリケーションソフトを、クラウド・コンピュータ上で統合させ、平時および災害時に運用可能な統合版データベース・ウェブシステムとして開発した。<https://app.ped-em-care.com/>

App 1. 小児初期診療アプリケーション

小児傷病者の身長にもとづき適切な医療資器材サイズや薬剤投与量を選択できる診療ツール

App 2. 小児傷病者緊急度判定アプリケーション

救急隊が実施する平時の病院前救護活動において小児傷病者に対し適用できる小児緊急度判定スコアリングツールであり、小児傷病者の緊急度を客観的に評価できる診療ツール

App 3. 災害時小児緊急度判定アプリケーション

大規模災害時に発生する小児多数傷病者に適用できる緊急度判定スコアリングツールであり、客観的指標で治療・搬送の優先順位を判断できる診療ツール

App 4. 小児傷病者診療情報データ連結アプリケーション

災害時に発生した小児多数傷病者の医療情報を集約し、ウェブシステム上で診療情報を共有できるアプリケーションであり、複数箇所に存在する小児傷病者の緊急度を一覧表示し比較できる診療ツール

4つのAppは、タブレット端末の1画面で入力・確認作業を簡潔に実施できるように工夫した。

研究2. 小児傷病者の病院前診療情報データ連結システムの開発

病院前救護における傷病者対応では、異なる場所や時刻に緊急度や重症度評価を複数回繰り返し評価する必要がある。そのため、小児傷病者が診療場所を移動した場合でも、それまでに入力された診療情報を読み取り、追記できるシステムを構築した。個人情報保護の観点から、傷病者の診療情報はQRコードを介してクラウド上でデータ連結させるシステムとした(図1)。

(図1) 小児傷病者登録画面

小児傷病者を新規登録するとQRコードが自動で発行され、QRコードを介して該当傷病者の診療情報を自身の端末で確認することが可能。

医療従事者は、自身の端末で患者ごとに1つ発行されるQRコードを読み取ることで、該当する患者の緊急度判定(平時用、災害時用一次トリアージ、災害時用二次トリアージ)結果および、診療情報を確認することができる。平時用緊急度判定ツールは、年齢、Glasgow Coma Scale、瞳孔径、対光反射の有無、呼吸数、心拍数、血圧を入力すると、年齢ごとの正常値から自動的に緊急度判定結果が表示される(図2)。

(図2) 平時用緊急度判定ツール

災害時一次トリアージはSTART法(simple triage and rapid treatment)を、災害用二次トリアージは先行研究で開発したPPATS法(Pediatric Physiological and Anatomical Triage score)⁴⁾を用いた。これらの結果は、最新の緊急度判定結果が随時更新されるとともに、経時的な判定結果も個人画面で確認できるシステムとした(図3)

実施日	START	PPATS	(点数)	緊急度判定	所属	実施者名	役職名
2023/01/05 16:49		最優先治療群	10		Y病院	山口	医師
2023/01/05 13:39		最優先治療群	15		Y病院	山口	医師
2023/01/05 13:37	緊急度判定				Y病院	山口	医師
2023/01/05 13:37				最優先治療群	Y病院	山口	医師

(図3) 緊急度判定の最新版と経時的变化を確認する機能

更に、診療情報としては、収容先医療機関名、生理学的所見、解剖学的所見、検査所見、処置、診断名、転帰が記入でき、随時更新された最新情報を閲覧できるシステムとした。
更に、発生した複数傷病者情報を一覧で表示させ、管理者権限を持つ各医療機関の責任者は他施設に収容された傷病者情報を確認できるようにし、事前に登録された医療機関間で小児傷病者の情報を共有できるデータベース機能を付加した（図4）。この機能により、被災地域内外の医療機関で小児傷病者情報を共有できるため、重症小児傷病者を診療できる医療リソースが限定される本邦において、医療資源を有効利用できるとともに小児傷病者に適切な診療を提供できるようになることが期待できる。

最終入力した施設	患者ID	年齢	性別	緊急度	START	PPATS	PPATS点数	収容先医療機関
	test	1	女性				14	Z病院
システム管理者	12345	1	2 女性				11	
Y病院	2023010501	10	2 女性				15	M大学病院
	202301050100	5	男性					
F病院	2023010501	20	女性					xx医院
Y病院	202301050102	31	男性					

(図4) 小児傷病者を一覧できる機能

研究3. 新規開発システムの実用に向けた課題の検証

救急医 10 名に対し、小児傷病者 15 名が発生した事象を想定した診療シミュレーションを実施し、個別の小児傷病者の患者情報の把握が容易、かつ複数傷病者の治療・搬送の優先順位を客観的に判断可能であるとの回答を得た。一方で、インターフェイスの視認性、トリアージ結果・搬送先施設情報に係る情報の連結、小児の搬送基準や搬送方法といった実用にむけた課題が明らかとなった（図5）。

▷シミュレーション研究：対象 医師10名

○ 問題なし × 課題あり △どちらでもない

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
入力項目	○	○	○	○	○	△	○	△	○	○
緊急度判定法	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
操作性	○	○	○	△	○	△	○	△	○	△
視認性	△	△	×	×	△	×	△	×	×	△
実用性	△	△	×	×	×	×	△	×	×	△

(図5) 新システムを用いた診療シミュレーションで明らかとなった課題

新システムの実用にむけては、実際に臨床が行われる医療件ごとに新システムを用いた off the job training を繰り返し実施することを通して、被災地域内外での医療需給状況に合わせて小児の搬送基準や搬送方法を適時かつ適切に判断できる医療システムを事前に構築しておく必要があることが示唆された。また、小児多数傷病者発生事象のみのシステム運用では使用頻度の低さゆえに診療の質の向上に繋がりにくい現状もあるため、成人を含めた既存のシステムと連動させることで新システムの使用頻度を増加させ普及につなげていく必要があると考えられた。

<引用文献>

- (1) **Toida C**, Takeuchi I, Morimura N, et al. The imbalance in medical demand and supply for pediatric victims in an earthquake. *Disaster Med Public Health Prep.* 2019;13:672-6.
- (2) **Toida C**, Muguruma T, Hashimoto K. Hospitals' preparedness to treat pediatric patients during mass casualty incidents. *Disaster Med Public Health Prep.* 2019;13:429-32.
- (3) Muguruma T, **Toica C (Corresponding Author)**, Takeuchi I, et al. Effects of establishing a trauma center on the mortality rate among injured pediatric patients in Japan. *PLoS One.* 2019;23:e0217140.
- (4) Toida C, Muguruma T, Abe T, et al. Introduction of Pediatric Physiological and Anatomical Triage Score in mass-casualty incident. *Prehosp Disaster Med.* 2018;33:147-52.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 13件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 13件）

1. 著者名 Toida Chiaki, Muguruma Takashi, Gakumazawa Masayasu, Shinohara Mafumi, Abe Takeru, Takeuchi Ichiro, Morimura Naoto	4. 巻 10
2. 論文標題 Correlation between Hospital Volume of Severely Injured Patients and In-Hospital Mortality of Severely Injured Pediatric Patients in Japan: A Nationwide 5-Year Retrospective Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 1422 ~ 1422
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm10071422	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Toida Chiaki, Muguruma Takashi, Gakumazawa Masayasu, Shinohara Mafumi, Abe Takeru, Takeuchi Ichiro, Morimura Naoto	4. 巻 10
2. 論文標題 Age- and Severity-Related In-Hospital Mortality Trends and Risks of Severe Traumatic Brain Injury in Japan: A Nationwide 10-Year Retrospective Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 1072 ~ 1072
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm10051072	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Yogo Naoki, Toida Chiaki, Muguruma Takashi, Gakumazawa Masayasu, Shinohara Mafumi, Takeuchi Ichiro	4. 巻 10
2. 論文標題 Simplified Clinical Decision Rule Using Clinically Important Events for Risk Prediction in Pediatric Head Injury: A Retrospective Cohort Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 5248 ~ 5248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm10225248	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Shinohara Mafumi, Muguruma Takashi, Toida Chiaki, Gakumazawa Masayasu, Abe Takeru, Takeuchi Ichiro	4. 巻 16
2. 論文標題 Daytime admission is associated with higher 1-month survival for pediatric out-of-hospital cardiac arrest: Analysis of a nationwide multicenter observational study in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0246896
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0246896	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 問田千晶、六車崇	4. 巻 25
2. 論文標題 病院前救護活動における小児外傷患者に対する医療資機材の整備状況：全国調査	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本救急医学会雑誌	6. 最初と最後の頁 345～349
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 問田千晶、六車崇、賀来典之、塚原紘平、安達晋吾、光銭大裕、新田雅彦、野坂宜之、林卓郎、松浦治人、守谷俊	4. 巻 25
2. 論文標題 オンライン型小児病院前救護トレーニングコースの開発と展望	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本臨床救急医学会雑誌	6. 最初と最後の頁 57～61
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 篠原 真史、六車 崇、問田 千晶、嶽間澤 昌泰、安部 猛、竹内 一郎	4. 巻 24
2. 論文標題 救命救急センターに搬送された小児外傷傷病者における病院前バイタルサイン記録と処置実施率の年齢層による比較	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本臨床救急医学会雑誌	6. 最初と最後の頁 654～658
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11240/jsem.24.654	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Toida Chiaki、Muguruma Takashi	4. 巻 7
2. 論文標題 Prehospital medical equipment for care of pediatric injury patients in Japanese ambulances: a nationwide survey	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acute Medicine & Surgery	6. 最初と最後の頁 e605
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1002/ams2.605	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Toida Chiaki, Muguruma Takashi, Gakumazawa Masayasu, Shinohara Mafumi, Abe Takeru, Takeuchi Ichiro, Morimura Naoto	4. 巻 9
2. 論文標題 Ten-Year in-Hospital Mortality Trends among Paediatric Injured Patients in Japan: A Nationwide Observational Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 3273 ~ 3273
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm9103273	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Gakumazawa Masayasu, Toida Chiaki, Muguruma Takashi, Yogo Naoki, Shinohara Mafumi, Takeuchi Ichiro	4. 巻 20
2. 論文標題 Transcatheter arterial embolisation is efficient and safe for paediatric blunt torso trauma: a case-control study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 BMC Emergency Medicine	6. 最初と最後の頁 86
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12873-020-00381-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Gakumazawa Masayasu, Toida Chiaki, Muguruma Takashi, Shinohara Mafumi, Abe Takeru, Takeuchi Ichiro	4. 巻 9
2. 論文標題 In-Hospital Mortality Risk of Transcatheter Arterial Embolization for Patients with Severe Blunt Trauma: A Nationwide Observational Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 3485 ~ 3485
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm9113485	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Toida Chiaki, Muguruma Takashi, Gakumazawa Masayasu, Shinohara Mafumi, Abe Takeru, Takeuchi Ichiro, Morimura Naoto	4. 巻 20
2. 論文標題 Validation of age-specific survival prediction in pediatric patients with blunt trauma using trauma and injury severity score methodology: a ten-year Nationwide observational study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 BMC Emergency Medicine	6. 最初と最後の頁 91
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12873-020-00385-0	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Toida Chiaki, Muguruma Takashi, Gakumazawa Masayasu, Shinohara Mafumi, Abe Takeru, Takeuchi Ichiro, Morimura Naoto	4. 巻 10
2. 論文標題 Age- and Severity-Related In-Hospital Mortality Trends and Risks of Severe Traumatic Brain Injury in Japan: A Nationwide 10-Year Retrospective Study	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine	6. 最初と最後の頁 1072 ~ 1072
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/jcm10051072	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

[学会発表] 計12件(うち招待講演 0件/うち国際学会 0件)

1. 発表者名 問田千晶 六車崇 篠原真史 嶽間澤昌泰 竹内一郎 森村尚登
2. 発表標題 小児鈍的外傷に対するTRISS法による生存予後予測の年齢層別制度の比較
3. 学会等名 第48回 日本集中治療医学会学術集会
4. 発表年 2021年 ~ 2022年

1. 発表者名 問田千晶 六車崇 竹内一郎 森村尚登
2. 発表標題 小児災害トリアージの問題点と新たなトリアージ法の開発
3. 学会等名 第26回 日本災害学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年 ~ 2022年

1. 発表者名 問田千晶 六車崇 嶽間澤昌泰 篠原真史 竹内一郎 森村尚登
2. 発表標題 小児外傷における院内死亡率の年次推移
3. 学会等名 第124回 日本小児科学会学術集会
4. 発表年 2021年 ~ 2022年

1. 発表者名 問田千晶 六車崇 賀来典之 塚原紘平 安達晋吾 光銭大裕 新田雅彦 野坂宜之 林卓郎 松浦治人 守谷俊
2. 発表標題 小児病院前救護トレーニングコース(PPMEC)のコロナ禍での取組み
3. 学会等名 第24回日本臨床救急医学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年～2022年

1. 発表者名 問田千晶 六車崇 嶽間澤昌泰 篠原真史 竹内一郎 森村尚登
2. 発表標題 重症鈍的外傷に対する診療実績の施設間評価
3. 学会等名 第35回 日本外傷学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年～2022年

1. 発表者名 本邦の小児外傷における院内死亡率の年次推移
2. 発表標題 問田千晶 六車崇 嶽間澤昌泰 篠原真史 竹内一郎 森村尚登
3. 学会等名 第35回 日本外傷学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年～2022年

1. 発表者名 問田千晶 六車崇 竹内一郎 森村尚登
2. 発表標題 小児病院前救護の現況と課題 - 全国消防本部アンケート調査 -
3. 学会等名 第34回 日本小児救急医学会学術集会
4. 発表年 2021年～2022年

1. 発表者名 問田千晶 六車崇 嶽間澤昌泰 篠原真史 竹内一郎
2. 発表標題 小児鈍的外傷に対する 生存予後予測モデルの作成と精度の検証
3. 学会等名 第49回 日本救急医学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年～2022年

1. 発表者名 問田千晶
2. 発表標題 小児多数傷病者に対する新診療システム
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～2021年

1. 発表者名 問田千晶
2. 発表標題 小児傷病者の救急現場における緊急度判定基準
3. 学会等名 第123回日本小児科学会学術集会
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 問田千晶
2. 発表標題 小児病院前救護の現況 全国消防本部アンケート調査
3. 学会等名 第23回日本臨床救急医学会総会・学術集会
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 問田千晶
2. 発表標題 小児災害トリアージの問題点と新たなトリアージ方の開発
3. 学会等名 第26回日本災害学会総会・学術集会
4. 発表年 2021年～2022年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 問田千晶	4. 発行年 2021年
2. 出版社 医学書院	5. 総ページ数 1
3. 書名 小児の診かた：診察・処置の特性・今日の治療指針	

〔産業財産権〕

〔その他〕

小児傷病者診療システム https://ped-em-care.com 小児救急診療アプリ https://pediatric-triage.com 小児傷病者診療システム https://ped-em-care.com
--

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

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
---------	---------