

令和 3.4 年度厚生労働省科学研究費補助金(地域医療基盤開発推進研究事業)
分担研究報告書

小学校区グリッドに基づく A-MACS における医療支援体制への可視化による意思決定支援システムの開発の
総括

研究分担者 渡邊暁洋 岡山大学学術研究院 医歯薬学域 災害医療マネジメント学講座
(現兵庫医科大学 危機管理医学)

研究要旨

災害時には、膨大なデータを扱う場面、かたや非常に少ないデータのなかで 必要な情報を限られた時間の中、素早く正確に読み解く必要がある。災害対応者は、その限られた情報の中で、意思決定を行う必要がある。そこで災害時における医療対応を進めるための情報処理を効率的に行うためのツールの開発が求められている。現在、広域災害救急医療情報システム(EMIS)や被災地情報を集約する情報システム(SIP4D、D24H)、災害診療記録及び災害時診療概況報告システム(J-SPEED)などが災害時に活用され、災害時の情報整理の一翼を担っている。

本研究では、災害時における、医療提供体制を地域最小単位である小学校区において、医療機関や避難所情報など、医療における需要と供給のバランスを是正する意思決定支援システムの開発を行うことを目的とし、Google アプリで無料運用できる範囲において開発を行うこととした。システム開発の流れは、データの収集・蓄積・統合から構成され、収集は Google Form、蓄積・統合は Google Sheets を用いた。またこれらの集計・分析には計算式を入れた、Google Sheet を作成してデータベース化を行った。さらにこれらを意思決定支援システムとするために Google データポータルに表示し可視化を行った。このようなシステムを、医療機関、小学校区における災害対策本部とくに医療本部において活用することで、人的資源の少ない中、より効率的な支援計画を作成することが可能となる。さらに各医療本部など記録されている時系列記録から業務の優先順位を決定するシステムから業務を表示させることでより具体的な支援内容の決定に寄与できる。

今後は、情報管理と意思決定支援システムは誰でも使用でき、使用場面でカスタマイズしやすい、クラウドシステムで開発されてそれらを継続的に使用していくためサーバー機能も必要である。

A. 研究目的

医療機関の被災状況を知ることはその地域の医療対応計画の策定には必要不可欠である。被災地域における医療機関の役割分担や、支援配分を判断する際には、医療機関ごとの被災状況を素早く情報収集し、集計分析、可視化し、意思決定につなげる必要がある。そこで医療機関ごとの収集すべき被災報告項目の抽出、報告項目の集計、集計項目の可視化のシステム化を行った。更に被災地域の医療需要の一要因としての避難所の状況把握として、避難所アセスメントシート、避難者が避難所受付時に記載する避難者カード、体調チェックシート作成を行った。

これらの被災地情報を被災地域の小学校区における医療提供情報と被災者医療ニーズ情報の一部を集約し、医療機関の役割分担や医療支援配分の判断に結びつけることのできる可視化情報のシステム化を目的とした。さらに病院の規模により被災状況

報告項目や位置情報は適宜変更される場合があるため、より自由度の高い質問票を作成する必要がある。

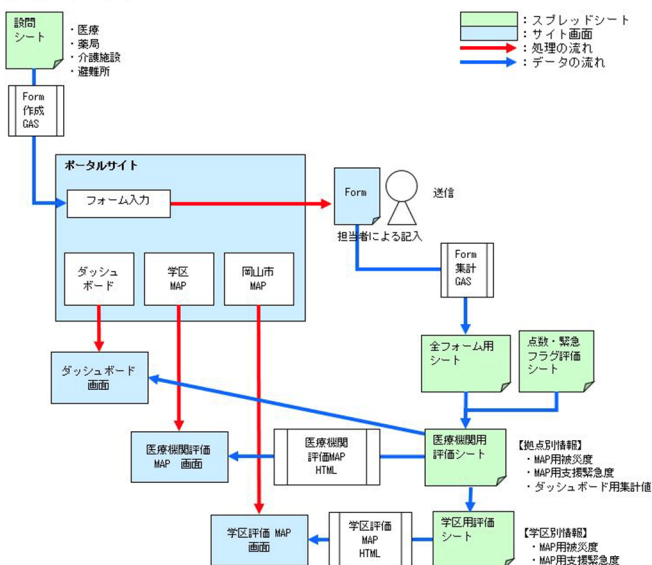
被災状況報告フォーマットを作成し、病院の部署ごとの集計、病院ごとの集計、小学校区での医療機関の集計しそれらを可視化し、また、活動場所などでの時系列記録から業務優先度判定結果(竹内分担研究)を具体的な業務優先順位をポータルサイトに表示することで、よりきめ細やかなで具体的な地域での医療対応計画の意思決定支援が可能となることを目的しシステムの開発を行った。

B. 研究方法

災害時における医療機関の被災状況の収集蓄積統合を行うために、岡山県内の、県南東部2次医療圏5災害拠点病院における被災状況報告のフォーマットを調査し、共通で利用できる報告項目

の抽出を行った。抽出項目を Google Sheet にて質問項目の作成を行い、それを Google form に取り込み、被災状況の入力フォームとした。Google Form に入力された各部門の被災状況は、Google Data Portal や Google Map を用いて集計項目の出力を行い、可視化を行った。可視化を行う際には、Google Map を用いているが、小学校区を分けるために、自治体からのポリゴンデータを用いて表示を行った。被災状況の入力フォーム、それらを表示するために1次的にポータルサイトを作成し、医療機関ごとのダッシュボード、学区ごとの MAP、基礎自治体の MAP を表示させた。

処理・データフロー



C. 結果

- Google Cloud を使用することで無償にて可視化に至ることができた。Google Sheet に質問項目フォーマットを作成し、フォーム作成ボタンにより Google Form へ取り込み被災状況入力フォームを作成した(図1)。医療機関被災状況入力の流れ以下を Google Sheet から Google Form へ変換して被災状況入力フォームとした。
 - 入力項目は、場所や入力者を入力する基本情報と、被災状況を入力する被災情報として構成した。
 - 医療施設名、建物、フロア、部署/場所、職種、入力者名、連絡番号とした。さらに入力値と位置情報を紐づけることで場所の特定を可能とした。
 - 質問の選択項目は、あらかじめ入力値として不動のものは、選択肢として入力できるよ

う簡略化をおこなっている。

- 緊急入力と詳細入力のように時系列での報告形式を取っており、各部署や部門に見合った質問項目を選定した。
- 小学校区における医療機関被災状況
 - Google ダッシュボードを使用したデータ表示し、表示単位を小学校区とした。
 - 医療機関の被災状況報告は建物別表示として、各部門/場所からの報告を集計した。
 - 各部門/場所からの報告を総合した評価にて病院全体として表示をおこなった。病院全体の評価としては、報告部署にて何かしらの異常がある場合には、病院全体の評価としても被災ありと表示するようにした。

被災状況入力 Form として Google Form を使い、場所と被災状況、自由記載可能な報告 Form を作成した(図 2.3.4)。入力されたデータは Google Sheet に蓄積されデータベース化される(図5)。入力されたデータより、医療機関の診療機能に影響する項目、スタッフの負傷者、患者負傷者、インフラストラクチャーである電気・水の障害、建物の破壊、倒壊の危険、火災の発生、浸水の発生、通信手段の可否の項目を選定し、フラグをたて、被災状況を点数化した(図.6)。これらフラグを立てた被災状況項目をそれぞれ建物被害関連は100点、それ以外の被災項目を10点として点数を医療機関ごとに合計し医療機関の被災状況評価として集計を行った(図.7)。医療機関ごとの詳細な被災状況報告集計は、ダッシュボードとして可視化を行い、医療機関の災害対策本部で閲覧をできるようになっている。報告の割合、直ちに対応をしなければいけない項目、それらがどこで起こっており、どのような被災に対応すべきなのか、直感的に理解でき、災害対策本部で対応計画を立てる要員の意思決定の一つの要因となり得る(図.8)。医療機関の被災状況の点数を小学校区ごとで集計することで小学校区ごとの医療機関の被災状況を把握することができ、どの小学校区の被災が大きいかを集計した(図.9)。また、医療機関ごとの被災状況図8の結果より位置をマッピングし可視化するために被災の大きさを円の大きさとし、色を支援の緊急性が高いものを赤色、次に緊急性が高いものを黄色として緊急性のひく被災を青色として表示を行った。また、小学校区のエリアを分けるために基礎自治体の持っているポリゴンデータを用いて小学校区の表示を行った

[illegible]

図1.Google Sheet による質問項目のフォーマット

次へ

【緊急】医療機関（診療関係 病棟・外来）

入力者の情報を選択してください。

*必須

施設*

☐ 岡山大学病院

建物（施設）

☐ 外来診療棟

☐ 中央診療棟

☐ 入院棟・西

☐ 入院棟・東

☐ 総合診療棟・西

☐ 総合診療棟・東

☐ 歯科診療棟

外来診療棟フロア

図2.Google Sheet より作成した被災状況入力
Google Form(建物)

フロア

☐ B1F

☐ 1F

☐ 2F

☐ 3F

☐ 4F

☐ 5F

☐ 6F

☐ 7F

☐ 8F

☐ 9F

☐ 10F

☐ 11F

部署/場所

☐ 総合受付

☐ 総合内科・総合診療科

☐ 患者支援センター

☐ 認知症疾患医療センター

☐ 患者相談室

☐ 地域医療相談室

☐ 医事課

図3.Google Sheet より作成した被災状況入力
Google Form(建物階数)

食料備蓄量（何日分）

☐ 0

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

☐ 6

☐ 7以上

発電機、暖房用燃料量

回答を入力

飲料水の備蓄

回答を入力

送信

フォームをクリア

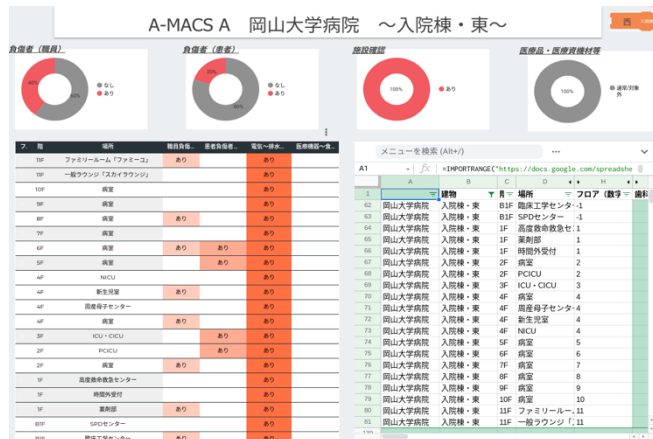
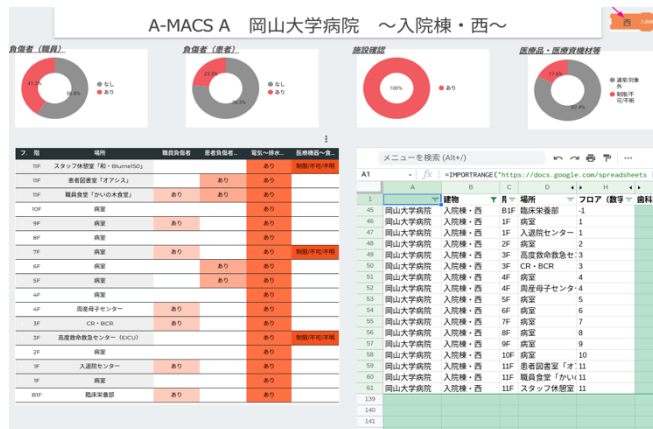
図 4.Google Sheet より作成した被災状況入力
Google Form(被災状況入力項目)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	入力日付	施設	部署名	医療機関・食料提供	電気・暖房まで	食料・飲料	フロア	部署・場所	職員	入力者名	連絡番号		
2	2023.02.15 18:46:25	岡山大学病院	外来診療棟総合受付	制限(不可/不明)	あり			外来診療棟	2F	総合受付	職員	AA	123
3	2023.02.15 18:55:48	岡山大学病院	外来診療棟総合受付	制限(不可/不明)	なし			外来診療棟	2F	総合受付	医師	BB	
4	2023.02.16 18:27:47	岡山大学病院	内科診療棟総合受付	通常の診療	なし			内科診療棟	1F	総合受付	事務	CC	345
5	2023.02.16 18:44:05	岡山大学病院	中央診療棟内科	制限(不可/不明)	あり			中央診療棟	2F	内科	医師	DD	456
6	2023.02.16 18:46:03	岡山大学病院	総合診療棟・西	通常の診療	あり			総合診療棟・西	3F	医事課	医事課	EE	567
7	2023.02.17 18:22:28	岡山大学病院	総合診療棟・東	通常の診療	あり			総合診療棟・東	3F	医事課	医事課	FF	678
8	2023.02.17 18:51:49	岡山大学病院	入院棟・東	通常の診療	あり			入院棟・東	10F	医事課	医事課	GG	789
9	2023.02.17 17:09:23	岡山大学病院	総合診療棟・西	通常の診療	あり			総合診療棟・西	3F	患者支援センター	臨床心臓士	HH	890
10	2023.02.17 17:33:30	岡山大学病院	総合診療棟・東	通常の診療	あり			総合診療棟・東	3F	患者支援センター	臨床心臓士	II	901
11	2023.02.17 17:41:53	岡山大学病院	総合診療棟・西	通常の診療	あり			総合診療棟・西	3F	患者支援センター	臨床心臓士	JJ	12
12	2023.02.17 18:02:45	岡山大学病院	入院棟・西	通常の診療	あり			入院棟・西	3F	患者支援センター	臨床心臓士	KK	124
13	2023.02.17 18:48:17	岡山大学病院	入院棟・西	通常の診療	あり			入院棟・西	3F	内科	内科		
14	2023.02.17 20:08:30	岡山大学病院	中央診療棟	通常の診療	あり			中央診療棟	3F	総合内科・総合診療科	内科		
15	2023.02.17 20:12:36	岡山大学病院	中央診療棟	通常の診療	あり			中央診療棟	3F	内科	内科		
16	2023.02.20 18:57:00	岡山大学病院	外来診療棟総合受付	制限(不可/不明)	あり	0		外来診療棟	1F	総合受付	施設	OO	135
17	2023.02.20 18:04:24	岡山大学病院	中央診療棟医事課	制限(不可/不明)	あり	4		中央診療棟	2F	医事課	医事課	PP	136
18	2023.02.20 18:21:40	岡山大学病院	入院棟・東	通常の診療	あり	3		入院棟・東	4F	内科	医師	QQ	246
19	2023.02.22 11:19:19	岡山大学病院	入院棟・東	通常の診療	あり	6		入院棟・東	1F	医事課	医事課	RR	30303003
20	2023.03.17 18:41:44	岡山大学病院	外来診療棟総合受付	制限(不可/不明)	あり	6		外来診療棟	1F	医事課	医事課	SS	0
21	2023.03.20 08:30:12	岡山大学病院	外来診療棟総合受付	制限(不可/不明)	あり	6		外来診療棟	2F	総合内科・総合診療科	内科	TT	322

図 5. Google Form 入力後のデータベース

図 6. 被災状況評価のための評価フラグ

図 7. 医療機関ごとの被災状況フラグによる評価



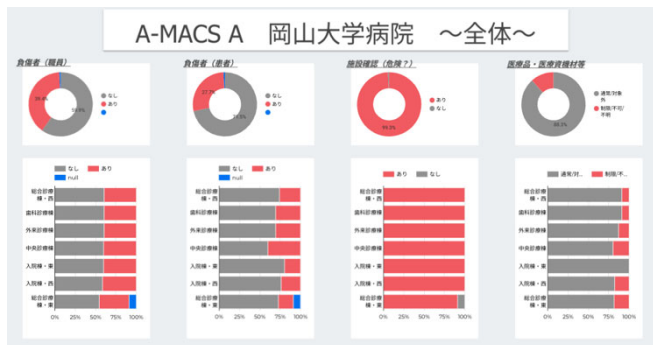
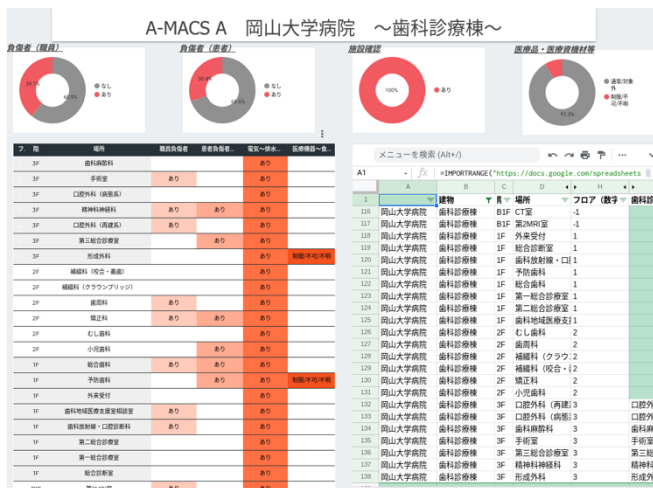
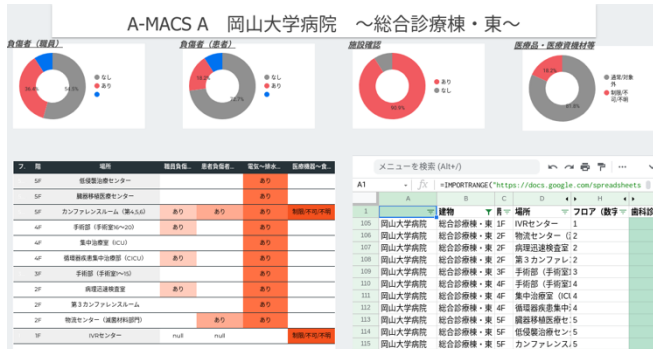
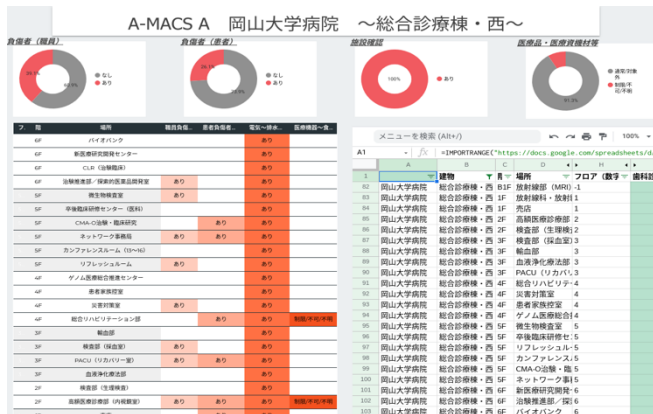


図 8. 医療機関ごとの被災状況ダッシュボード

	A	B	C	D	E	F	G
1	no	地点	緯度	経度	点数	緊急	url
2	1	鹿田	34.65260544	133.915194	180	100	
3	2	石井	34.66642417	133.9126418	50	1	
4	3	岡山中央	34.66535643	133.9325598	50	100	
5	4	清輝	34.65186512	133.9276809	20	0	
6	5	岡南	34.63574548	133.9225284	70	10	
7	6	大元	34.64663789	133.90474	40	1	
8	7	三門	34.66672419	133.899574	90	100	
9	8	伊島	34.67658906	133.9101956	30	0	
10	9	西	34.64224226	133.8912699	100	100	
11	10	大野	34.66677493	133.8873592	80	10	

図 9. 小学校区ごとの医療機関被災状況集計

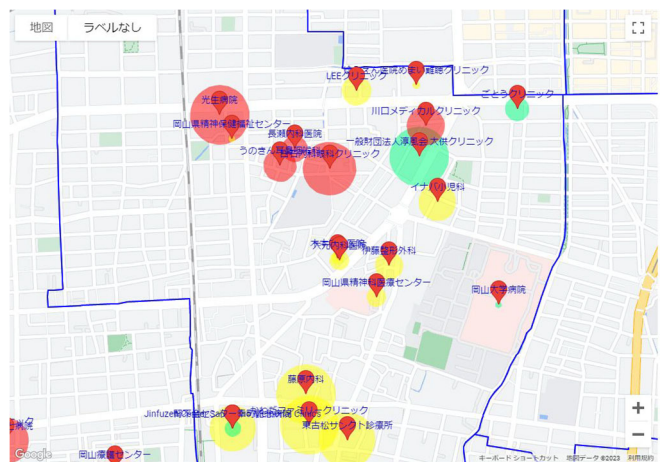


図 10. 小学校区における医療機関ごとの被災状況

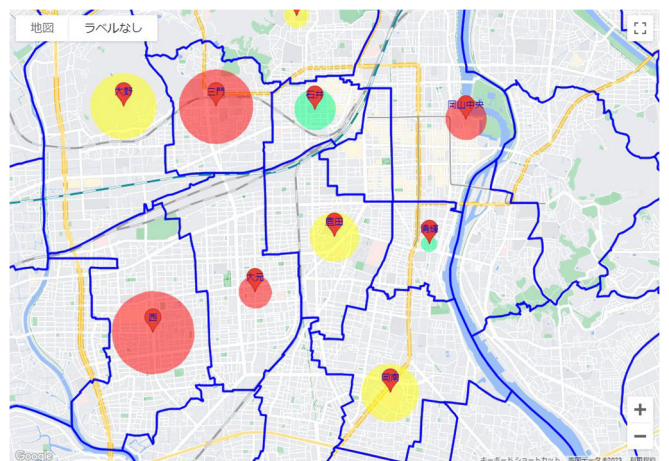


図 11. 小学校区ごとの医療機関被災状況集計

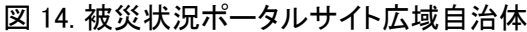
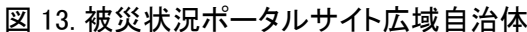
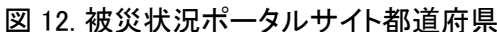


図 15. 時系列記録(クロノロジー)による業務優先度
結果の表示

小学校区における、医療機関被災状況把握のための被災状況報告内容はそれぞれの医療機関で大きな違いはなかった。これら被災状況報告の質問項目を地域全体で同様のフォーマットにて事前に作成しておくことで地域全体の評価をすることが可能となる。また、手書きの報告書でなく、クラウドシステムを使用することで、集計作業の効率化を見込むことができる。病院内の被災状況も位置情報と紐づけることで、部署/場所までの可視化をしていくことで、どの建物のどの場所の被災が大きいかということを確認することが容易となり、災害対応やその部署の支援を行うための発見をより効率的にできる。病院の被災状

況を可視化することで災害医療の原点である、資源の有効活用に繋げることができる。

Google Sheet に質問項目フォーマットを作成し、Google Form へ取り込むことにより自由度の高い入力フォームの作成を行うことができるようになっており、病院の規模や位置情報や建物情報などを容易に修正することができ汎用性の高い被災状況入力フォームを誰でも作成することができた。医療機関の被災状況フォームだけでなく、避難所や薬局、介護施設などの被災状況把握について汎用性の高いシステムであると考えられる。被災状況集計に関しては、今回はシンプルに病院機能の維持という視点たち、建物被害、インフラ被害、人的被害に絞った。しかし、医療提供は、これら被災状況と人的資源、物的資源、それらを補う資源などが複雑に絡み合うため、それらを含めた、被災状況を点数化し複雑な関数や計算式を組み込むことが必要である。Google Sheet 上でも、使用できるデータと計算式や関数に制限があったため、Google Sheet API などの使用がより高度なシステムを構築するために必要であると考えられる。

Google MAP を使用しマッピングと可視化を行った、これらを一つの地図上に表示することも可能であり、被災地域の状況が地図上で確認することができる。地図上データを医療機関レイヤーや薬局レイヤー、避難所レイヤーなどに分けることで必要な情報のみを確認することもできる。また、基礎自治体の持つポリゴンデータも変更し、地区の分け方を変更したいなどの要望にも容易に対応するためには Google MAP API の機能を活用することで、自動でよりリアルタイムな集計結果を表示することが可能となる。今回は、一時的なポータルサイトを作成し、そこへ Google Cloud 上に置いているデータを表示させたが、継続的な使用のためには、簡単なサーバーの機能を持つ必要がある。

E. 結論

災害時には、資源に限りがある中、効率的な意思決定をサポートするシステムは、災害対応を効果的に実施する上で重要である。災害時には、資源に限りがある中、効率的な意思決定をサポートするシステムは、災害対応を効果的に実施する上で重要である。Google のシステムは、小学校区の被災状況やそ

れらを可視化するための基礎システムとして効果的な機能を有している。より高度なシステム管理や、より高度な計算システムの構築、継続的なシステム運用を考慮する際には、API や、ビッグデータを扱えるようなシステム導入、ホストサーバー機能を有していく必要がある。無償ツールを使用して作成を行っているが、すべてにおいての無償利用は困難である。今回利用している HTML は、共有サーバを必要とするためハードディスク、あるいはクラウド環境の整備が必要である。本システムは、小学校区での医療提供体制を構築し、業務計画の支援をするための一助となり、より地域密着の医療支援に貢献することができる。さらに、汎用性の高いシステムでもあるので、設問項目を追加、評価シートの追加など、幅広い保健医療福祉に関わるすべての分野での発展も期待できる。

F. 学会発表

1. 渡邊 暁洋, 平山 隆浩, 中尾 博之:一般演題, :小学校区グリッドに基づく A-MACS における医療支援体制への可視化による意思決定支援システムの開発, 第 28 回日本災害医学会総会・学術集会, 岩手, 2023 年

G. 参考資料

広域災害救急医療情報システム
<https://www.wds.emis.go.jp/>
J-SPEED 情報提供サイト
<https://www.j-speed.org/>
基盤的防災情報流通ネットワーク
<https://www.sip4d.jp/>

H. 知的財産権の出願・登録状況 なし