

厚生労働科学研究費補助金

地域医療基盤開発推進研究事業

小学校区グリッドに基づく多組織連携システム（A-MACS）の数理的解析に関する研究

（令和）4年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 中尾博之

（令和）4（2023）年 5月

目 次

I. 総括研究報告		
小学校区グリッドに基づく多組織連携システム (A-MACS)の数理的解析に関する研究		
中尾博之	-----	3
II. 分担研究報告		
1. グリッド・マッピング分析による健康地理学的評価の意義に関する研究		
中尾博之	-----	6
2. 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		
渡邊暁洋	-----	13
3. クロノロジー(活動記録表)を利用した業務優先度の分析システム		
竹内孔一	-----	19
4. 停電時の医療機関及び在宅医療の生命維持管理装置運用の課題		
平山隆浩	-----	25
5. 防災計画・地域医療計画と病院業務存続計画との関連に関する研究		
伊藤弘人	-----	30
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	-----	33

令和4年度厚生労働科学研究費補助金(地域医療基盤開発推進研究事業)

数理最適化モデルによる小学校区グリッドに基づく多組織連携システムの解析(中尾博之研究代表者)

統括研究報告書

小学校区グリッドに基づく多組織連携システム(A-MACS)の数理的解析に関する研究

研究代表者 中尾博之 岡山大学大学院医歯薬学域災害医療マネジメント学講座 教授

(現 大阪行岡医療大学医療学部理学療法学科 特任教授、岡山大学医学部 客員研究員)

研究要旨:

目的: 現在、巨大災害や広域感染症などの災害医療では、広域医療情報システム(EMIS)、J-SPEED によって情報収集する手段が確立されてきた。一方では、膨大な情報から優先すべき情報を取捨選択し、可視化させる情報処理システムも不可欠である。本研究では、グリッド・マッピング分析(GMA)に基づく健康地理学的評価を理解し、小学校区を基本単位とした医療行政の管理・統制の支援を容易するために、迅速・自動化されたAIを用いた情報処理システム(A-MACS: 優先業務推定及び情報可視化)を開発することである。

方法及び結果: 災害時の医療活動関連情報7項目について検討し、これらの可視化が地域の災害医療活動の負担を軽減と戦略に有益であることを確認した。また、過去の災害時医療活動記録をもとに、最適化モデルを構築し、優先業務が推定できるシステムを開発し、ニューラルネットワークを用いた手法が有益であることが確認できた。また、汎用性・拡張性を担保するために、小学校区単位で地域情報を一連の Google アプリを用いた情報入力、集計処理、可視化できるシステムを開発できた。なお、このシステムは汎用性があるため、優先業務推定システムとも互換性を設定されている。

医療機器は近年在宅患者でも使用されており、A-MACS を基にした資源再配置支援システムの開発が急がれる。被災地調査・文献に基づき、災害時の医療機器管理システムの課題を抽出し、在宅患者受け入れ体制や電力供給の可視化が必要であることが判明した。

さらに、災害に強い地域づくりに寄与する病院に関するフレームワークを開発した。

結論: 電子化によるデータを知的情報に変換は、広く「組織間学習」が可能となり、多機関連携による意思決定と実行を容易にする。この手段として、本 A-MACS は互換性を有し、他のシステムとの連携が可能であることが確認された。今後は、医療班や医療機器をはじめとする資源再配置システムの開発と A-MACS との連携可能にしたい。災害時活動における、情報入力から活動までの過程を包括的に地域管理ができることになる。

研究分担者

- (1) 渡邊 暁洋(岡山大学/ 助教、現兵庫医科大学危機管理医学)
- (2) 平山 隆浩(岡山大学/ 助教)
- (3) 伊藤 弘人(労働者健康安全機構/ 本部ディレクター、現東北医科薬科大学医学部 教授)
- (4) 竹内 孔一(岡山大学/ 准教授)

本事業の目的は、災害医療ではグリッド・マッピング分析(GMA)に基づく健康地理学的評価の理解に基づき、小学校区を基本単位とした医療行政の管理・統制の支援を容易する必要があることを明らかにすることにある。この目的を具体化させるために、災害医療における効率性を向上させるために、迅速・自動化されて AI を用いた情報処理システム(A-MACS: 優先業務推定及び情報可視化)を開発することである。

A. 研究目的

B. 研究方法

災害時に知りたい7項目の医療活動関連情報について、GMAによる可視化をすることによって、医療活動の意思決定や将来の医療活動予測に対する寄与について、検討する。

上記を具体的に使用するツールとして、デジタル化されたクロノロジーから業務の優先度を判断するシステム構築と、データ収集、集計、グラフ化、地図上への表示を可能とするシステムを開発する。両システムは互換性があるものとする。

一方、災害時の医療として、在宅医療への対策は遅れているため、在宅医療機器を中心とした管理・運用に関する課題抽出を行い、将来 A-MACS への連結について検討する。

また、有識者間の議論を通じて、「災害に強い地域づくりに寄与する病院に関するフレームワーク」を開発する。

C. 研究結果

災害時の医療活動関連情報7項目について検討し、これらの可視化が地域の災害医療活動の負担を軽減と戦略に有益であることを確認した。一方、過去の災害時医療活動記録をもとに、優先業務が推定できるシステムを開発し、ニューラルネットワークを用いた手法が有益であることが確認できた。また、汎用性・拡張性を担保するために、小学校区単位で地域情報を一連の無料 Google アプリを用いた情報入力、集計処理、可視化できるシステムを開発できた。なお、両システムは汎用性があるため、互換性を設定することができた。

被災地調査・文献に基づき、災害時の医療機器管理システムの課題を抽出し、在宅患者受け入れ体制や電力供給の可視化が必要であることが判明した。A-MACS を基にした、資源再配置支援システムの開発が急がれる。

さらに、災害に強い地域づくりに寄与する病院に関するフレームワークを開発した。これは、医療を取り巻く病院内・外のマネジメントに関する理解を深めることに寄与する。

D. 考察

災害時に知りたい7項目の医療活動関連情報(被害状況、医療需要、供給できる医療、追加できる医療、インフラ、生活基盤、物流管理)について、GMAを用いた多層化された地図表示をするには、デジタル化することは有益である。しかし、デジタル化とは生の情報を加工し、

理解しやすくし、見えやすくしたもののことである。このような加工は、多職種・多機関間での学習効率を上げることに繋がる、という¹⁾。また、行政上の理解を深めるためには、地理空間情報を得るために一定区分に分ける必要がある。本邦のその区分は、平時の文化的・行政的活用があることを考慮すると、小学校区であることが相当であると考えている。

優先業務の選定では、学習データを追加した場合に高い識別精度を得るために、改善手法を考慮しておくことは重要である。また、汎用性があり無料使用のできる Google アプリをベースにシステムを展開することが可能となったために、今後開発されるであろう諸システムとの互換性や連携を担保できる。

災害時の膨大な情報を人間工学的視点で捉えるためには、①労力分散、②自動化、③視覚を利用した単純化、④制限のある共有が必要である。本事業 A-MACS では、クロノロジー作成の分散化、集計の自動化、データのダッシュボード化や地図へのプロット、接続管理されたクラウドが利用できるシステムを開発した。このシステムでは、Google 無料アプリをベースに作成されているために、経費を抑え、汎用性もある。

阪神淡路大震災後、急性期災害医療体制の構築がなされ、東日本大震災後避難所、介護・福祉施設を対象とした慢性期災害医療体制の構築に重点が置かれた。しかし、在宅医療にかかわる災害医療ではまだ十分に体制が整っていないことが今回の調査によって明らかとなった。特に、在宅医療機器の運用・管理は一元的ではなく、医療機関への避難もクローズアップされていない。特に、慢性期医療の自動化や視覚を利用した単純化が遅れていることを意味している。重要医療資源の最適再配置にも大きく影響を与えるであろう。

一方、地域の災害医療に関するフレームワークから、災害への備えにおける「地域社会のハブ組織」の存在の重要性を理解することができた。

E. 結論

災害医療では、多機関・多職種の連携が必要であり、災害時の膨大な情報を人間工学的視点で捉えるためには、①労力分散、②自動化、③視覚を利用した単純化、④制限のある共有が欠かせない。本事業で開発した A-MACS は、医療行政上に運用・管理しやすい小学校

区という健康地理学的評価を可能にするために、経済的かつ汎用性があり、上記4要素を成立させているシステムである。今後は、A-MACSの実装検証を行い、対応不十分な在宅医療運用・管理システムの開発に取り組む。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

各分担研究を参照

H. 知的財産権の出願・登録状況 なし

I. 引用文献

1) 藤本隆宏、「能力構築競争」、中公新書、2003.

令和4年度厚生労働科学研究費補助金(地域医療基盤開発推進研究事業)

数理最適化モデルによる小学校区グリッドに基づく多組織連携システムの解析(中尾博之研究代表者)

分担研究報告書

グリッド・マッピング分析による健康地理学的評価の意義に関する研究

研究代表者 中尾博之 岡山大学大学院医歯薬学域災害医療マネジメント学講座 教授

(現 大阪行岡医療大学医療学部理学療法学科 特任教授、岡山大学医学部 客員研究員)

研究要旨:

【研究目的と背景】

本研究班令和3年度「地域の医療需要情報の Mapping Analysis 概念に関する研究」に引き続き、グリッド・マッピング分析(GMA)の本質を再認識することによって、Health Geography(健康地理学)を応用した健康地理学的評価の意義を考察する。

【研究方法】

災害時に知りたい7項目の医療活動関連情報をGMAによる可視化することによる、医療活動の意思決定や将来の医療活動予測に対する寄与について、検討する。

【研究結果】

GMAによる7要素のデジタル地図上への配置は、地域の災害医療活動の負担軽減に貢献するため、医療活動上の戦略に有益である。

【まとめ】

効率よく多層化された地図表示するためには、デジタル化概念の理解が必要となる。「データを知的情報」に変換し、①電子化が可能、②①により自動化が可能、③ネットワーク(情報共有、遠隔操作)が可能、④組織間学習が可能となる。これら一連の効果によって、多機関連携による多面的な理解を可能にする。意思決定と実行が容易となる。

A. 研究目的と背景

本研究班令和3年度報告書分担研究報告「地域の医療需要情報の Mapping Analysis 概念に関する研究」において、災害時の医療政策に迅速に反映させるための手法が必要であり、情報の包括化させる最小単位は小学校区であり、医療政策上の情報のモニタリングと政策伝播には視覚化が必要であることを指摘した。

マッピングは、地形、建物などの機能、交通、住所による位置情報、また年代別に地図を比較することによる経年的な変化を表示することである。つまり、マッピングとは、様々な因子を

関連付けて「見える化」することと言える。さらに、X,Y 軸による平面的な位置表示、Z 軸による高度、地図の年代比較を加えることによって4次元情報を収めることができる。このような幾何学化は、デジタル技術によって、簡単な操作をコンピューター上で行うだけで、情報を表示、分解・抽出、分析させることを可能にするだろう。

一方、グリッド・マッピング分析(Grid Mapping Analysis : GMA)とは、格子で区分されたマス目である「グリッド」ごとに、調査対象項目の数値を演算にかける「グリッド演算」によって、色分けし、有益な情報を際立たせることである。したがって、GMA は、地勢上のデータ(例えば人

口、地理条件など)を視覚化および、戦略策定に活用するIntelligenceに変換する第一過程に当たる。事例では、「電力グリッド」が有名である。これは、電力業界で広く活用されており、GRID Utility 2.0では集中管理にとどまらず、多様化する運用に対して機能分担を現場で可能とし、一定地域の電力需給バランスをリアルタイムでチェックし、集中管理による停電などの事故防止や、事故回路の切り離し(分散管理)による事故の波及防止をしている。

さらに、Health Geography(健康地理学)とは、医療提供計画を、医療提供システムの空間構成とシステムの操作性の関係から考察するものである。健康地理学の応用性は、GMA という手法による、地理学と災害医学を結びつけることの可能性を示唆している。

IT化された健康地理学を応用したGMAの活用は、災害医療評価の有用性と、将来のスマート・シティ(Smart City: SC)化にたどり着く潜在的な可能性を十分予見できるものである。

本研究では、地理、文化、経時的变化の統合的観点から、医療活動の医療対応の優先性決定、支援規模の決定、進捗状況の評価(戦略の決定)視点に基づき、GMAによる健康地理学的評価の意義を考察する。

B. 研究方法

災害時に知りたい7項目の医療活動関連情報

- ① 被害状況
- ② 医療需要
- ③ 供給できる医療
- ④ 追加できる医療
- ⑤ インフラ(電気、燃料ガス、上下水道、交通、通信)状況
- ⑥ 生活基盤(衣食住)

- ⑦ 物流管理(Supply Chain Management: SCM: 医療ガス、衛生資機材、医療機器、検査機器)

について、GMAによる可視化をすることによって、現状の医療受給バランスやインフラストラクチャーなど医療活動を間接的に制約する医療活動周辺要素をもとに、医療活動の意思決定や将来の医療活動予測に対する寄与について、検討する。また、避難所などの生活環境が医療負荷へ与える影響についても検討する。

C. 研究結果

①～⑦7つの要素がGMAによるITによるデジタル地図上で、多層の重なりとして視覚的にも認識しやすくなる。GMAに基づく可視化の容易さに適応する項目は、

- ① 被害状況: 医療機関からの情報提供による患者重症度、人数、施設・設備被害
 - ② 医療需要: ①のうち、特に重症治療が必要となる患者数と傷病の種類、および避難所における医療需要量
 - ③ 供給できる医療: 現状における医療状況と特に不足している状況
 - ④ 追加できる医療: ③における不足している医療の優先性から考慮される追加すべき医療体制
 - ⑤ インフラストラクチャー(電気、燃料ガス、上下水道、交通、通信)状況: インフラストラクチャーの備蓄と供給体制
 - ⑥ 生活基盤(衣食住): 避難所、介護・福祉施設、医療機関を中心とした衣食住の需給状況
 - ⑦ 物流管理(医療ガス、医薬品、衛生資機材、医療機器、検査機器)医療を実行するために必要な材料や機器の供給体制
- GMAによる7要素のデジタル地図上への配置は、地域の災害医療活動の負担軽減に貢

献するため、医療活動上の戦略に有益である。

D. 考察

1. 【GMAによる7要素の評価】

- ① 被害状況: 医療活動をするうえで考量すべき被害は、人的被害と医療機関の被害状況、医療活動を行うに不可欠な物流管理(SCM)である。人的被害では、人数、重症度、治療上の独断専門性を要する分野の有無と職員の安否についての情報に基づく見える化が必要である。医療機関の被害状況では、建物、大型医療機器・検査機器・診断機器、院内通信設備、院内昇降機、院内医療情報システム、院内インフラストラクチャー関連設備について、被害の有無を早期に確認できる必要がある。特に医療機関の被害状況は医療活動維持の判断に大きく影響を与える(律速因子)。なお、SCMについては⑦で論ずる。
- ② 医療需要: 重症患者治療は、医療資源の大量消費や医療スタッフの疲弊につながりやすく、医療機関や地域の医療さえも影響を与えかねない。他の医療活動とは切り離して考えるべきである。可能であれば、被災地外への搬送が望ましい。そのため、早期に把握できることが地域医療の負荷軽減にもつながる。また、地域の避難所では、病院外への医療班派遣の必要性や感染疾患の集団発生の可能性が高まる。このため、医療機関内での医療供給体制に空洞を生じさせる危険性がある。
- ③ 供給できる医療: 人員では、災害発生時の在院職員と院外職員に分けて考える必要があるだろう。詳細に考えることが可能であれば、職種別に表記できればさらによい。しかし、詳細になりすぎる傾向になりえるために、単純化する作業とは相反することになるかもしれない。同様に、医薬品や医療資機材もどこまで詳細に把握するか、という課題が残る。大型機器などの機材や⑤の院内インフラの使用状況についても併せて考える必要がある。
- ④ 追加できる医療: 現時点で不足している医療資源と不足が予測される医療資源に分けて考える必要がある。特に不足している医療資源については、その医療資源の優先性(医療活動を行う上での重要性和緊急性の2軸)をもとに、医療資源の供給請求が行われるべきであろう。
- ⑤ インフラストラクチャー(電気、燃料ガス、上下水道、交通、通信)状況: 現有および備蓄状況の把握と、消費予測が求められる。状況把握は時間を要するので、継続的な計測表示が可能であることが望まれる。消費予測は困難であるが、継続的な表示が可能となれば消費予測も容易になるかもしれない。
- ⑥ 生活基盤(衣食住): 阪神・淡路大震災や東日本大震災では、震災後3日後から医院への受診者数が爆発的に増加した。これは震災による直接的な傷病だけでなく、慢性疾患など日常的傷病に基づく受診によるものと推測される。したがって、被災者の生活基盤を盤石にすることは、これらの受診者数を低減することに寄与できるかもしれない。特に災害時要支援者が集まる避難所、介護・福祉施設、医療機関を中心に集中的な整備が必要と思われる。
- ⑦ 物流管理:(医療ガス、医薬品、衛生資機材、医療機器、検査機器): ここで述べるSCMは一般的な物流管理を意味するのではなく、医療活動をするに不可欠な物資に関する物流管理である。地理空間データをリアルタイムに表示できるところに、物流管理に関するデジタルマップの強みがあ

る。これらの物資の供給不足は直接医療活動を制限することに直結する。したがって、GMAによる供給体制の把握は極めて重要である。また、医療機関ごとよりも、地域単位での把握として考える必要がある。

以上、7つの要素が災害医療を行う上でGMAによる把握が必要であるが、地図1面にすべてを表示することは把握しづらくするため、いくつかの地図 layer に分けた多層表示することが求められる。これらのデータについて、効率よく多層化された地図表示するためには、デジタル化概念の理解が必要となる。

2. 【デジタル化】

膨大なデータは、目的に従って有益な情報の選別とその利用方法が決定されるため、すぐには使うことができない。データ・クレンジングによって、データのノイズを取り除く必要がある。「デジタル」とは、ノイズ(あいまいさ)を消去するために、ルールに沿って、いくつかのグループに物事を分類することであり、漠然とした内容を理解しやすいように「見える化」させて、「データを知的情報」に変換させなければならない(図1)。つまり、デジタル化とは分類などによって単純化させることである。データのデジタル化によって、①電子化が可能、②①により自動化が可能、③ネットワーク(情報共有、遠隔操作)が可能、④組織間学習が可能となる(図2)。これら一連の効果によって、多機関連携による多面的な理解を可能にする。藤本隆宏氏によると、トヨタ自動車株式会社の成功例として、組織間学習によるイノベーションの重要性を指摘している1)。

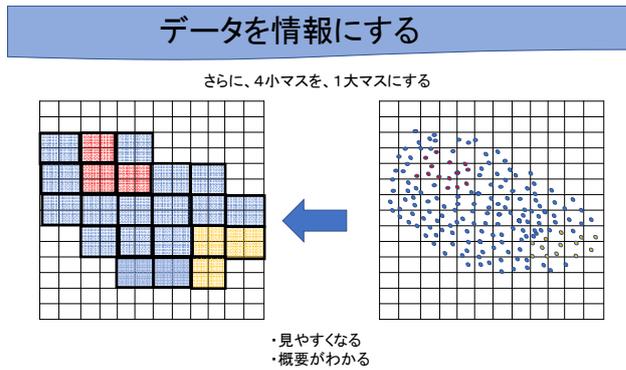


図1 価値ある情報に変換すること(デジタル化)

左マス目にある3色の点の概要を把握することはむづかしい。右マス目では、マス目内に最も多くの色種である点をマス目の色とする「ルール」で表したものである。全体の傾向が見やすくなる。

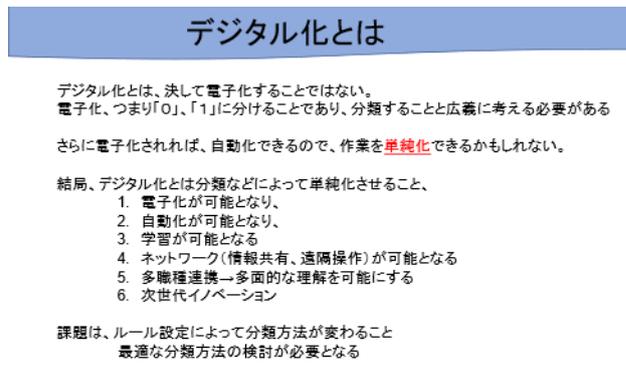


図2 デジタル化の本質

デジタル化の課題として、ルールによって分類区分が変わるために、最適な分類方法の検討が必要となること、が挙げられる。

3. 【災害医療の Health Geography(健康地理学)的考察】

地図は、行政区分、インフラなどの構成を把握する地域研究における重要なツールである、という2)。

本研究班では、災害時の医療情報を小学校校区単位で、地図上に表示できるようにしている(分担研究: 渡辺班、竹内班)。その観点から、地理空間情報の表示におけるデジタル

化についても考察しておく必要がある。地理空間情報の表示方法には、ラスタ形式とベクター形式がある。前者は、格子で区分し、容易に作成できるメリットがあるが、行政境界を正確に表すことができない。一方、ベクター形式では、正確に境界を表現でき、線の太さ、色、線に囲まれた面の色、などの変化のしかたなどを数値で表すことができる。医療地理学的空間分析では、点パターン分析、空間的自己相関、地理的加重回帰、生態ニッチモデリング、空間スキャン統計、およびネットワーク分析が可能である、という3)。

一方、非医療系情報システムでは、情報系グリッドと地理学系グリッドを多層的に共有するために、組織間をネットワークで橋渡しされた迅速な意思決定システムである Network-Centric Warfare (NCW)が運用されている。従来の PDCA サイクルによる課題解決思考手法よりも、「情報→活動」、というショートカット思考が可能となり、意思決定と実行が容易となる。また、IoT 化によって、DMAT をはじめとする医療救護班が、端末で情報を共有することを容易にする。

4. 【スマート・シティ化に向けた GMA の考察】

新型コロナ禍によって、生活様式は大きく変化し、感染対策から様々な ICT 技術が導入されつつある。安心・安全で、かつ便利な都市を形成するにあたり、ICT を用いたスマート・シティ化は今後も推進されるであろう。スマート・シティ化にあたり、3 要素(基盤整備、人材教育、会員主義)が不可欠である。基盤整備には状況の理解、見える化が、人材教育や会員主義にはネットワークの形成が大いに役に立つと考えている。これらの要素が、今後デジタルヘルスの key word となるとも考えている。そのためには、多視野・新発想が求められ、信頼性

の高い情報に基づく異なる背景や発想をもった「思考競争」が必要でもある。

地域医療という観点からすれば、医療機関の機能(インフラストラクチャー環境)、地形特性(地理特性)、近隣地域特性、施設構造を視覚化できるだけでなく、時間軸、行動様式(意思決定)を加味することも可能であろう。

しかし、中村氏によると、現行の地域医療ネットワークは、費用、セキュリティなどの課題を抱えており、地域を俯瞰する災害医療情報システムを早期に統一しておく必要がある、と指摘している 4)。必要とする情報の特性は前述に指摘した「地域医療の観点」、つまり災害では本研究報告における 7 要素を考慮する必要があり、平時と災害時では異なることも考慮しておく必要がある。

7 要素がデジタル化された GMA によって基盤化に貢献できれば、図 3 に示すように災害医療の基本となる救急医療のスマート化がなされた都市形成へと発展できるものと考えている。

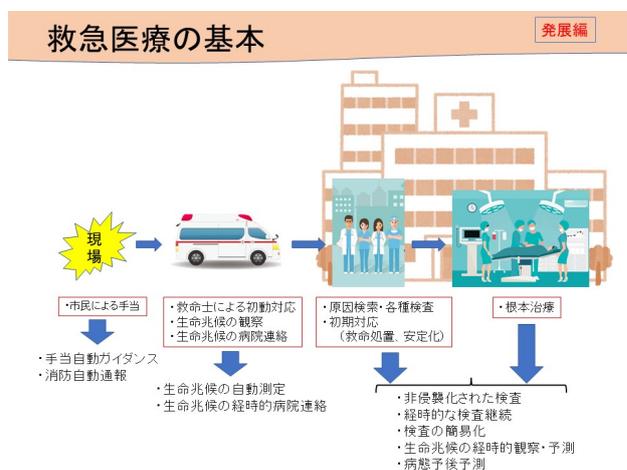


図3 デジタル化された GMA による都市の基盤化

デジタル化された GMA による都市の基盤化は、現場でのガイダンス、市民の行動変容を惹起させた積極的な対応、消防への自動通報や救急活動の円滑化(現場活動や収容医療機関の選定など)、院外からのパーチ

ヤルな到着前情報に基づく院内医療技術の進歩に寄与する可能性がある。

5. 【米国における災害地域の評価と対応】

米国では、地震・広範囲な山火事が多発するカリフォルニア州は災害医療に熱心な地域である。この地域では、本邦で頻用されているSTART 法や Hospital Incident Command System (HICS)などが考案されてきた。その中で、CA Public Health and Medical Emergency Operations Manual (California Department of Public Health)には、即応対応が必要で災害対応システムの立上げに関して、そのレベルとグレードを表している(図4)。

3.4. 対応基準		3-4
3.4.1. 即応対応システム起動レベルとグレード		
1.即応対応システム起動レベル(PHMIL)		
Level 1	被災地域内でのリソース確保と患者収容が必要な場合、または相互協力協定に基づいた地域からリソース確保が可能な場合。現地の方針および手順に従って支援されるべきである。	
Level 2	相互協力協定のある地域からのリソース確保を必要とし、他の地域へ患者移送の必要がある場合。	
Level 3	相互協力協定のない地域からのリソース確保と患者配分収容が必要な場合	
2.即応対応システムグレード(PHMSS)		
Grade	状況	
緑	保健医療体制は通常通り。状況は解決しており、支援は必要ない。	
黄	保健医療体制は、地域の資源や既存の協定で管理している。支援は必要ない	
オレンジ	保健医療体制は、管内/区域外からの支援が必要である。	
赤	保健医療体制は、管内/区域外からの支援が必要である。	
黒	保健医療体制は、管内/区域外からの多大な支援が必要である。	
グレー	不明	

出典 CA Emergency Operations Manual 19

図4 即応対応システム起動レベルとグレード

また、行政による地域への優先業務順位とその復旧目標時間も作成されている(図5)。

3.4.2. 重要なプログラム修復の優先順位			3-4
「戦略目標リスト」に基づく、優先順位の暫定決定			
優先順位	説明	復旧期間	
A	安全衛生、事業運営、顧客サービスへの重大な影響	プログラムやサービスは、0~5時間以内に復旧	
B	安全衛生、事業運営または顧客サービスへの影響が大きい	プログラムやサービスは、5~24時間以内に復旧	
C	安全衛生、事業運営または顧客サービスへの中程度の影響	プログラムとサービスは、24~72時間以内に復旧	
D	安全衛生、事業運営または顧客サービスへの影響が少ない	プログラムやサービスは、72時間から2週間以内に復旧	

出典 OOP template 20

図5 優先業務の暫定順位と復旧目標時間

これらは災害時の医療政策の起動時期と規模の目安となるものであり、医療政策を実行するには欠かせないものであると思われる。しかし、これらを起動させるためには、前提となる災害医療を地域で俯瞰できることが必要でもある。

E. 結論

経済学者 P.F.ドラッカーの「人々が関心を持つのは、最高のものではなく、一番わかりやすいものである」という言葉にもあるように、災害時の混乱と収集される膨大なデータを、現代の技術であるデジタル化によって、わかりやすくすることが重要である。また、わかりやすくするためには、災害医療では医学分野だけでなく、地域文化、地理学、インフラストラクチャー、物流など住民の生活を理解することも欠かせない。そのためには、健康地理学を併用したグリッド・マッピング分析は有用なツールとなる。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

学会発表:

- 中尾博之、齋藤博則、野崎哲、家永慎一郎、渡邊暁洋、平山雄浩、「地域を連携させる医療存続計画(HBCP) 岡山県地域医療 BCP 構築事業(OHBC)」、第 25 回日本臨床救急医学会総会・学術集会、2022.5、大阪市。
- 中尾 博之, 渡邊 暁洋, 平山 隆浩、「コロナ禍における医療機関 BCP の改定と訓練の工夫 Healthcare BCP のレジリエンス・トライアングルを評価するパラメーター」、第 25 回日本臨床救急医学会総会・学術集会、2022.5、大阪市。
- 中尾博之、「地域医療に関する業務存続

計画(BCP)の構築:岡山県でのモデル事業岡山県下におけるヘルスケア業務存続計画構築事業(OHBC)について」、第 59 回日本医療・病院管理学会総会・学術集会、2022.9、岡山市。

4. 中尾博之、「医療機関の BCP の考え方と課題」、第 17 回日本プライマリ・ケア連合学会九州支部総会・学術大会、2023.2、熊本市。
5. 中尾博之、渡邊暁洋、平山雄浩、「厚労科研究費助成金事業 A-MACS による多機関連携体制の構築に関する考察」、第 28 回日本災害医学会総会・学術集会、2023.3、盛岡市。
6. 中尾博之、「新型コロナウイルス感染症における業務継続計画(BCP)の Resilience Curve による解釈(主題関連セッション 11)」、第 28 回日本災害医学会総会・学術集会、2023.3、盛岡市。

教育講演・研修会開催：

1. 中尾博之、「医療機関のBCPの考え方と課題」、香川県 BCP 研修会(講演)、2022.10.6、高松市(オンライン)。
2. 中尾博之、渡邊暁洋、平山雄浩、ODMW in IBARA (主催)、2022.10.10、井原市(岡山県)。

3. 中尾博之、「Hospital BCP」、令和4年度岡山県災害拠点病院医療救護要員研修会(企画・講義)、2022.12.11、岡山市。
4. 中尾博之、「BCP 研修会」、岡山市内医師会連合会(講義)、2023.2.15、岡山市。

紙上発表：

1. 中尾博之、災害対策の基本 災害対応マニュアル、腎と透析、91(2):200-3::2023。

H. 知的財産権の出願・登録状況 なし

I. 引用文献

- 1) 藤本隆宏、「能力構築競争」、中公新書、2003。
- 2) 小林浩二、地域研究における地図の役割と課題、地図、43(4):51-58:2005。
- 3) von Csefalvay, Chris (2023)、"Spatial dynamics of epidemics", *Computational Modeling of Infectious Disease*, Elsevier, pp. 257-303、doi : 10.1016/b978-0-32-395389-4.00017-7、ISBN 978-0-323-95389-4、retrieved 2023-03-05。
- 4) 中村努、ICT の地域的受容にみる地理学的論点、教養教育研究院論叢、中京大学教養教育研究院、2(1):1-10:2021-10-15。

令和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

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。

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。これらを受けて本研究では、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昨年度作成を行ってきた。

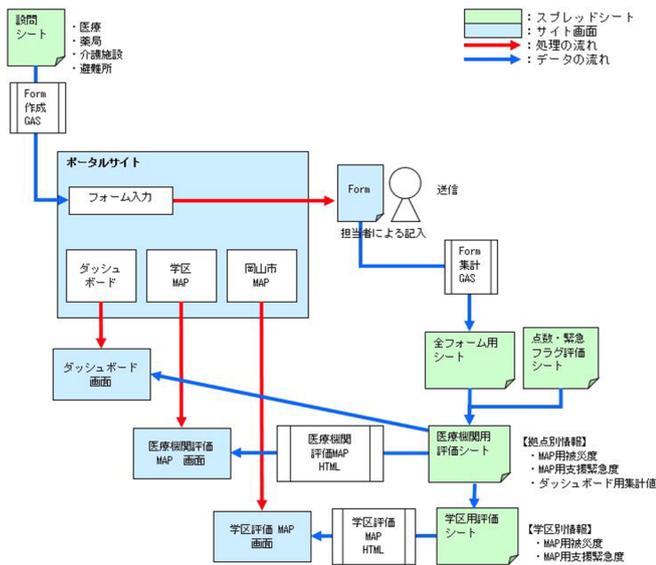
本年度は、さらに病院の規模により被災状況報告項目や位置情報は適宜変更される場合があるため、より自由度の高い質問票を作成する必要がある。被災状況報告フォーマットを作成し、病院の部署ごとの集計、病院ごとの集計、小学校区での医療機関の集計しそれらを可視化し、また、活動場所などでの時系列記録から業務優先度判定結果(竹内分担研究)を具体的な業務優先順位をポータルサイトに表示することで、よりきめ細やかなで具体的な地域での医療対応計画の意思決定支援が可能となることを目的しシステムの開発を行った。

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、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

の入力フォームの作成した。Google Data Portal や Google Map を用いて集計項目の可視化を行った。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)。被災状況入力 Form として Google Form を用い、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に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低い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(図.10)。各医療機関の被災状況を集計したデータ図.9の結果を用いて小学校区の医療機関の被災状況を集計して、集計結果を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低い被災を青色として表示を行った(図.11)。これらにより、医療機関の部署ごとの入力から、小学校区それぞれの医療機関の被災状況集計と詳細被災状況の確認が可能となる。それらを集計することで小学校区ごとの集計を地図上で見ることができる。それら进行操作するためのポータルサイト立ち上げ、広域自治体、基礎自治体、医療機関ごとに確認することができるようにし、災害の規模や医療対応活動における活動場所によって欲しい情報にアクセスしやすいサイトを立ち上げている(図.12.13.14)。さらに活動場所の時系列記録から業務優先度判定を行った結果をリアルタイムにポータルサイトに掲示することができる(図.15)。

	A	B	C	F	G	H	I	J	K	L
1	フォームタイトル	【緊急】医療機関 (診療関係 病棟・外来)				フォーム作成				
2	フォーム説明文	入力者の情報を選択してください。								
3										
4	質問	形式	必須	選択数1	選択数2	選択数3	選択数4	選択数5	選択数6	選択数7
5	施設	ラジオボタン	TRUE							
6	建物 (施設)	ラジオボタン	FALSE							
7	フロア	ラジオボタン	FALSE							
8	部署 / 場所	ラジオボタン	FALSE							
9	職種	ラジオボタン	TRUE							
10	入力者名	記述式	TRUE							
11	連絡番号	記述式	FALSE							
12	負傷者	ラジオボタン	FALSE							
13	患者負傷者	ラジオボタン	FALSE							
14	電気の使用制限 (自家発)	ラジオボタン	FALSE							
15	建物の破壊 (壁、天井)	ラジオボタン	FALSE							
16	避難経路の障害	ラジオボタン	FALSE							
17	倒壊の危険	ラジオボタン	FALSE							
18	火災の発生	ラジオボタン	FALSE							
19	漏水の発生	ラジオボタン	FALSE							
20	上水道の破壊	ラジオボタン	FALSE							
21	下水・排水の破壊	ラジオボタン	FALSE							
22	水道の使用 (上水道、下水道)	ラジオボタン	FALSE							
23	救援の必要	ラジオボタン	FALSE							
24	情報伝達手段の可否	ラジオボタン	FALSE							
25	エレベーターの使用可否	ラジオボタン	FALSE							
26	エレベーターの利用でき	記述式	FALSE							
27	医療機器 (レスピレータ)	ラジオボタン	FALSE							
28	酸素配管設備	ラジオボタン	FALSE							
29	必要薬量	記述式	FALSE							
30	医薬品	ラジオボタン	FALSE							
31	検査機器	ラジオボタン	FALSE							
32	輸血	ラジオボタン	FALSE							
33	衛生材料	ラジオボタン	FALSE							
34	食事提供の可否	ラジオボタン	FALSE							
35	電子カルテの情報閲覧の可否	ラジオボタン	FALSE							
36	食料備蓄量 (何日分)	ラジオボタン	FALSE							

図1. Google Sheet による質問項目のフォーマット

【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

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)

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	入力受付	施設	医療機関-救急受付	電気・排水水	緑	緊急アラート	建物(施設)	フロア	部署、場所	職種	入浴者	通報者	123
2	2023.02.15 19:45:00	岡山大学病院	外来診療科総合受付	制限不可/不明	あり		外来診療科	2F	総合受付	医師	AA	1	123
3	2023.02.15 19:55:48	岡山大学病院	外来診療科総合受付	制限不可/不明	あり		外来診療科	2F	総合受付	医師	BB	1	123
4	2023.02.15 19:55:48	岡山大学病院	外来診療科総合受付	制限不可/不明	あり		外来診療科	2F	総合受付	医師	CC	1	123
5	2023.02.16 19:27:42	岡山大学病院	外来診療科総合受付	制限不可/不明	あり		外来診療科	2F	総合受付	医師	DD	1	123
6	2023.02.16 19:44:00	岡山大学病院	外来診療科総合受付	制限不可/不明	あり		外来診療科	2F	総合受付	医師	EE	1	123
7	2023.02.16 19:46:03	岡山大学病院	外来診療科総合受付	制限不可/不明	あり		外来診療科	2F	総合受付	医師	FF	1	123
8	2023.02.17 19:22:28	岡山大学病院	総合診療科・救急科	制限不可/不明	あり		総合診療科	2F	総合受付	医師	GG	1	123
9	2023.02.17 19:51:49	岡山大学病院	入院科・東口整形外科	制限不可/不明	あり		入院科	10F	整形外科	医師	HH	1	123
10	2023.02.17 19:56:23	岡山大学病院	総合診療科	制限不可/不明	あり		総合診療科	10F	総合受付	医師	II	1	123
11	2023.02.17 19:56:23	岡山大学病院	総合診療科	制限不可/不明	あり		総合診療科	10F	総合受付	医師	JJ	1	123
12	2023.02.17 19:56:23	岡山大学病院	総合診療科	制限不可/不明	あり		総合診療科	10F	総合受付	医師	KK	1	123
13	2023.02.17 19:56:23	岡山大学病院	総合診療科	制限不可/不明	あり		総合診療科	10F	総合受付	医師	LL	1	123
14	2023.02.17 19:56:23	岡山大学病院	総合診療科	制限不可/不明	あり		総合診療科	10F	総合受付	医師	MM	1	123
15	2023.02.17 19:56:23	岡山大学病院	総合診療科	制限不可/不明	あり		総合診療科	10F	総合受付	医師	NN	1	123
16	2023.02.20 19:57:00	岡山大学病院	外来診療科総合受付	制限不可/不明	あり	0	1	外来診療科	1F	総合受付	医師	OO	135
17	2023.02.20 19:57:00	岡山大学病院	外来診療科総合受付	制限不可/不明	あり	4	1	外来診療科	1F	総合受付	医師	PP	136
18	2023.02.20 19:57:00	岡山大学病院	外来診療科総合受付	制限不可/不明	あり	3	1	外来診療科	1F	総合受付	医師	QQ	137
19	2023.02.22 11:19:19	岡山大学病院	入院科・東口整形外科	制限不可/不明	あり	6	100	入院科	10F	整形外科	医師	RR	9301500
20	2023.02.17 19:41:44	岡山大学病院	外来診療科総合受付	制限不可/不明	あり	6	100	外来診療科	2F	総合受付	医師	SS	0
21	2023.02.20 19:38:11	岡山大学病院	外来診療科総合受付	制限不可/不明	あり	8	100	外来診療科	2F	総合受付	医師	TT	122

図 5. Google Form 入力後のデータベース

1	A	B	C	D	E
1	INDEX	質問	選択肢	点数	緊急フラグ
2	0	施設			
3	1	建物(施設)			
4	2	外来診療棟フロア			
5	3	中央診療棟フロア			
6	4	入院棟・西フロア			
7	5	入院棟・東フロア			
8	6	総合診療棟・西フロア			
9	7	総合診療棟・東フロア			
10	8	歯科診療棟フロア			
11	9	部署/場所			
12	10	職種			
13	11	入力者名			
14	12	連絡番号			
15	13	負傷者	あり/なし	1	10
16	14	患者負傷者	あり/なし	1	10
17	15	電気の使用制限(自家発電機の稼働状況)	あり/なし	1	100
18	16	建物の破壊(壁、天井、床、窓、扉)	あり/なし	1	100
19	17	避難経路の障害	あり/なし	1	100
20	18	倒壊の危険	あり/なし	1	100
21	19	火災の発生	あり/なし	1	100
22	20	浸水の発生	あり/なし	1	100
23	21	上水道の破損	あり/なし	1	100
24	22	下水・排水の破損	あり/なし	1	100
25	23	水道の使用(上水道、下水道、井戸)	あり/なし	1	100
26	24	救護の必要	あり/なし	1	100
27	25	情報伝達手段の可否	可/不可/不明	1	10
28	26	エレベーターの使用可否			
29	27	エレベーターの利用できない箇所			
30	28	医療機器(レスピレーター・透析機器など)	通常/制限あり/使用不可/不明/対象外	1	10

図 6. 被災状況評価のための評価フラグ

1	A	B	C	D	E	F	G
1	no	拠点	緯度	経度	点数	緊急	url
2	1	岡山県精神科医療センター	34.65094	133.91662	30	1	
3	2	一般財団法人澤風会 大供クリニック	34.65476	133.91803	90	0	
4	3	うのきん耳鼻咽喉科	34.65452	133.91343	50	2	
5	4	岡山大学病院	34.65073	133.92065	10	0	
6	5	Jinfuzen Center Saiwaicho Memorial Clinics	34.64737	133.91187	70	1	
7	6	長瀬内科医院	34.65497	133.91391	40	2	
8	7	光生病院	34.65589	133.91144	90	2	
9	8	大元内科医院	34.65194	133.91539	30	1	
10	9	腎不全センター 幸町記念病院	34.64737	133.91187	25	0	
11	10	木本内科医院	34.65199	133.91534	19	1	
12	11	川口メディカルクリニック	34.65559	133.91825	85	2	
13	12	かわだファミリークリニック	34.64746	133.9144	89	1	
14	13	ごとうクリニック	34.65605	133.92127	37	0	
15	14	藤原内科	34.6483	133.91429	90	1	
16	15	LEEクリニック	34.65655	133.91596	45	1	
17	16	白石内科眼科クリニック	34.65443	133.91507	81	2	
18	17	おおもと病院	34.64703	133.90437	70	2	
19	18	岡山看護センター	34.64626	133.90798	21	1	
20	19	伊藤整形外科	34.65179	133.91704	43	1	
21	20	イナバ小児科	34.65352	133.91863	57	1	
22	21	東古松サント診療所	34.64705	133.91565	85	1	
23	22	ももたろう往診クリニック	34.64716	133.90349	31	1	
24	23	ゆうえん医療めまい難聴クリニック	34.6567	133.91794	12	1	
25	24	岡山県精神保健福祉センター	34.65524	133.91184	10	1	
26							

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

1	A	B	C	D	E	F	G
1	no	拠点	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

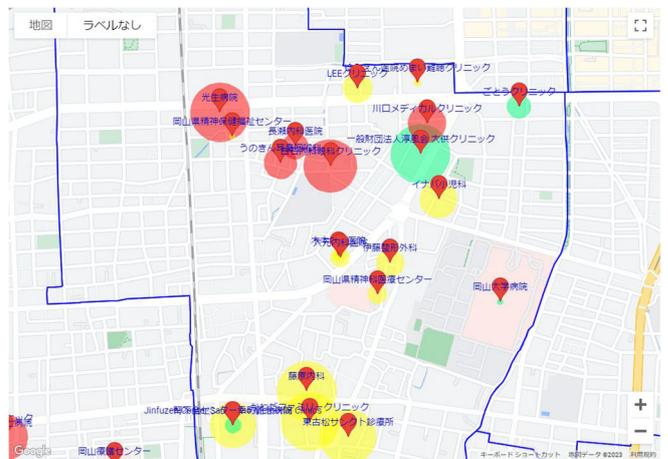


図 10. 小学校区における医療機関ごとの被災状況

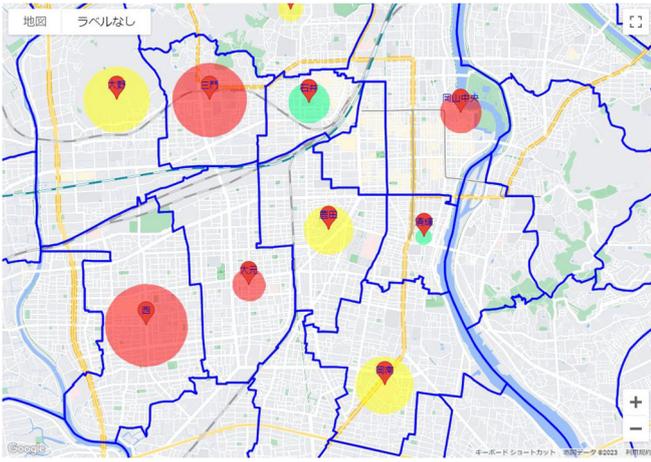


図 11. 小学校区ごとの医療機関被災状況集計

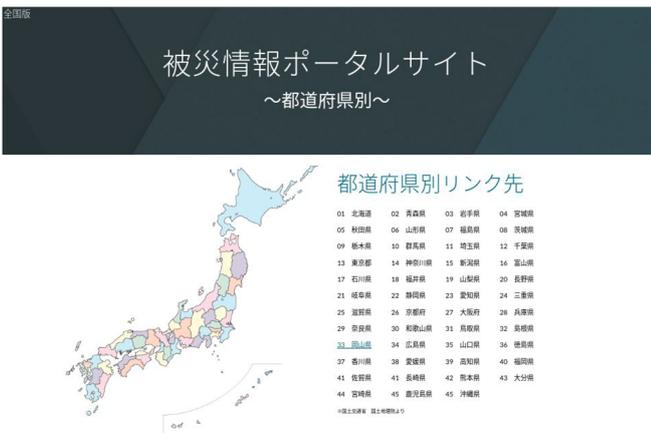


図 12. 被災状況ポータルサイト都道府県



図 13. 被災状況ポータルサイト広域自治体



図 14. 被災状況ポータルサイト広域自治体

A	B	C	D	E	F	G
年月日	時刻	業務	内容	施設	緊急度(優先)	業務優先度(推定)
2018/7/10	09:50	1. 小学校本部	1. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	1. 高
2018/7/10	10:45	2. 小学校本部	2. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	2. 中
2018/7/11	11:30	3. 小学校本部	3. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	3. 低
2018/7/11	11:45	4. 小学校本部	4. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	4. 高
2018/7/11	11:50	5. 小学校本部	5. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	5. 中
2018/7/11	11:55	6. 小学校本部	6. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	6. 低
2018/7/11	12:00	7. 小学校本部	7. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	7. 高
2018/7/11	12:05	8. 小学校本部	8. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	8. 中
2018/7/11	12:10	9. 小学校本部	9. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	9. 低
2018/7/11	12:15	10. 小学校本部	10. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	10. 高
2018/7/11	12:20	11. 小学校本部	11. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	11. 中
2018/7/11	12:25	12. 小学校本部	12. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	12. 低
2018/7/11	12:30	13. 小学校本部	13. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	13. 高
2018/7/11	12:35	14. 小学校本部	14. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	14. 中
2018/7/11	12:40	15. 小学校本部	15. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	15. 低
2018/7/11	12:45	16. 小学校本部	16. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	16. 高
2018/7/11	12:50	17. 小学校本部	17. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	17. 中
2018/7/11	12:55	18. 小学校本部	18. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	18. 低
2018/7/12	09:00	19. 小学校本部	19. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	19. 高
2018/7/12	09:05	20. 小学校本部	20. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	20. 中
2018/7/12	09:10	21. 小学校本部	21. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	21. 低
2018/7/12	09:15	22. 小学校本部	22. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	22. 高
2018/7/12	09:20	23. 小学校本部	23. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	23. 中
2018/7/12	09:25	24. 小学校本部	24. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	24. 低
2018/7/12	09:30	25. 小学校本部	25. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	25. 高
2018/7/12	09:35	26. 小学校本部	26. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	26. 中
2018/7/12	09:40	27. 小学校本部	27. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	27. 低
2018/7/12	09:45	28. 小学校本部	28. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	28. 高
2018/7/12	09:50	29. 小学校本部	29. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	29. 中
2018/7/12	09:55	30. 小学校本部	30. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	30. 低
2018/7/12	10:00	31. 小学校本部	31. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	31. 高
2018/7/12	10:05	32. 小学校本部	32. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	32. 中
2018/7/12	10:10	33. 小学校本部	33. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	33. 低
2018/7/12	10:15	34. 小学校本部	34. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	34. 高
2018/7/12	10:20	35. 小学校本部	35. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	35. 中
2018/7/12	10:25	36. 小学校本部	36. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	36. 低
2018/7/12	10:30	37. 小学校本部	37. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	37. 高
2018/7/12	10:35	38. 小学校本部	38. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	38. 中
2018/7/12	10:40	39. 小学校本部	39. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	39. 低
2018/7/12	10:45	40. 小学校本部	40. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	40. 高
2018/7/12	10:50	41. 小学校本部	41. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	41. 中
2018/7/12	10:55	42. 小学校本部	42. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	42. 低
2018/7/12	11:00	43. 小学校本部	43. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	高	43. 高
2018/7/12	11:05	44. 小学校本部	44. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	中	44. 中
2018/7/12	11:10	45. 小学校本部	45. 小学校本部	岡山県立岡山第一高等学校	低	45. 低

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

D. 考察

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。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、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

クロノロジー（活動記録表）を利用した業務優先度の分析システム

研究分担者 竹内孔一（大）岡山大学学術研究院 自然科学学域 准教授

研究要旨：大規模災害時における地域の災害医療活動能力の資源の再配分を行うにあたり、時々刻々と発生する業務の優先度を適切に判断することは最適な資源配分を実施する上で重要な課題である。本研究では災害時における活動記録であるクロノロジーが入力された場合に、内容から優先度を付与する数理モデルの構築と Google のシステムと連動して動作するシステムを開発した。**方法：**災害時の保健医療調整本部等で記録されるクロノロジーの優先度を、昨年度の経験を踏まえて新たに約 2000 件のデータを人手で分析する。新規に分析したデータを追加して複数の最適化モデル（識別モデル）を適用して、優先度を推定する最も適切なモデルと方法を明らかにする。作成したモデルをシステムとして、組み込んで Google のシステムと連動したシステムを構築する。**結果：**（1）人手による分析の結果、クロノロジーに含まれる優先度の高いものは全体の約 1%、中程度のは約 8%であった。（2）優先度の高い業務の識別にはニューラルネットワークを用いた手法が高い精度を示した。（3）Google のドライブと連携することで、携帯やパソコンからクロノロジーを入力することができる枠組みを提示した。特に、ニューラルネットワークは他のモデルに比べて再現率が高いことが明らかになった。**まとめ：**本研究結果により災害時においてクロノロジーの入力は Google シートで可能なこと、入力されたクロノロジーに対して業務の優先度を判定して他のシステムと連携できることを示した。

研究協力者

孝壽 真治：岡山大学工学部情報系学科 4 年

石澤 哉子：岡山大学大学院非常勤研究員

齋藤 由美：岡山大学大学院非常勤研究員

A. 研究目的

背景：大規模災害時に地域の災害医療活動の資源を再配分する際には、発生する業務の優先順位を適切に判断し、最適な資源配分を実施することが重要である。保健医療調整本部や病院等の災害対策本部で災害時において発生する業務の断片がクロノロジー¹⁾として記録されてい

る。クロノロジーには負傷者などの患者に関する優先度の高い業務から連絡事項など優先度の低い業務まで含まれていることがわかる。現在、こうした業務の優先度判定は、災害対策本部で人により判定し、医療活動の資源の配分をしている。被害状況と機能している医療機関の状況を勘案した判断は、デジタル化した情報を最大限に利用することで最適化モデルが適用可能になり、より現場の状況に即した判断が期待される。

本研究の目的は現段階でデジタル化されているクロノロジーを利用して、優先度判定するも

っとも適切な最適化モデル（識別モデル）を構築することによって、業務の優先度を判断するシステム構築に向けたモジュールの構成について考察することである。

以下では、まずクロノロジー優先度推定モデルの構築実験について記述し、優先度を識別するシステムについて記述する。

B. 研究方法

クロノロジー推定モデルを構築するために、分析データを追加し、推定実験により最適な識別モデルを決定する。優先度として、昨年度検討した結果から表 1 に示すように重要度と緊急度の観点から 3 段階に設定した。

表 1. 優先度を判定する基準

分類	判断する基準
高	重要かつ緊急度が高い内容 人の生命に関わる内容は重要度が高い
中	重要または緊急度のどちらか一方が高い内容
低	上記のどちらでもない内容

各クロノロジーに対してこの 3 段階を付与することで、優先度を提示する。新たに約 2000 件のクロノロジーを追加した昨年度付与したデータに対して、再度人手で優先度を分析したデータを作成する。次に分析データに対して、複数の識別モデルを適用して推定精度を測定する。これにより、識別モデルがどの程度有効に働くかを明らかにする。

識別モデルとして深層学習モデル³⁾を利用する。文章を深層学習モデルに入力するベクトル化の手法として bag-of-words 形式 (以降 BOW と表記)⁴⁾または BERT⁵⁾ を適用する。識別モデ

ルは 3 層ニューラルネットワークを利用する。

図 1 に示すように組み合わせとして 3 種類の識別モデルを構成する。

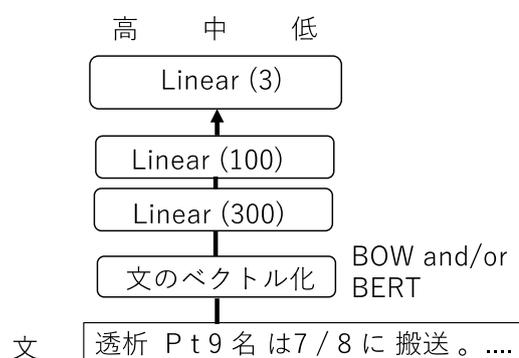


図 1. 深層学習を利用した優先度識別モデル

図 1 中の Linear は 1 層のニューラルネットワークを表しており、括弧内の数字は内部のユニット数を示す。文のベクトル化手法として BOW モデル、BERT モデル、BOW+BERT モデルの 3 種類を仮定する。これらの違いにより異なる識別モデルを構成する。

BOW モデルで文を形態素解析して単語のベクトルに変換する。具体的には形態素解析には固有表現が多く登録されている Neologd 辞書⁶⁾を用いた MeCab⁷⁾を適用する。BERT モデルではトークンに分割された後、大規模なテキストデータで事前学習した重みをもとに文を 768 次元のベクトルで表現する。

下記の表 2 に示すように、優先度「高」および「中」が極端に少ないデータである。そこで、上記の学習の際に、誤差評価関数において、「高」および「中」をより重視するように学習関数を変更した。

識別モデルの学習には学習データが必要である。優先度を付与した分析データの 6 割を学習データに設定して 2 割を開発データ、さらに 2 割をテストデータとして評価に利用する。

(倫理面への配慮)

本研究では、被災者の個人情報を利用していない。ただし、研究を遂行する上で、倫理的側面を十分に配慮しながら実施した。なお、本研究分担者・協力者は、研究分担者と同じ組織に所属している。

$$\text{再現率} = \frac{\text{クラスが一致した件数}}{\text{データ内の対象クラスの件数}}$$

$$\text{F 値} = \frac{2 \times \text{適合率} \times \text{再現率}}{\text{適合率} + \text{再現率}}$$

C. 研究結果

1. クロノロジーの優先度分析データ

新規のデータをも含めてクロノロジーに対して再度優先度を付与した結果を合計した分析データについて表 2 に分布を示す。

表 2. 学習データとテストデータの分布

クラス	学習データ	開発データ	テストデータ	全体
高	22	14	12	48
中	211	85	79	375
低	2444	794	802	4040
合計	2677	893	893	4463

表 2 の集約したデータの内訳を見ると、優先度「高」は 1% (48 件)、優先度「中」は 8.4% (375 件) であった。よって、優先度を付与することは多くの優先度が低いクロノロジーの中から高いもの取り出すことを意味する。そこで、識別モデルの評価の際には、優先度が「中」以上の識別能力を重視してモデルを考察する。

2. 識別モデルによる優先度推定実験の結果

各識別モデルを用いてテストデータの優先度を評価する手法として適合率、再現率、F 値を利用する。それぞれの評価式は下記のように定義する。

$$\text{適合率} = \frac{\text{クラスが一致した件数}}{\text{モデルが対象クラスと判定した件数}}$$

クロノロジーの中で重視するものは優先度が高いものである。そこで、全体の精度ではなく、優先度「高」「中」「低」の各クラスに対する識別能力を表 3 から表 5 にそれぞれ示す。

表 3. 「高」クラスの適合率、再現率、F 値

モデル	適合率	再現率	F 値
BOW	0.33	0.17	0.22
BERT	0.13	0.92	0.23
BOW+BERT	0.27	0.5	0.35

表 4. 「中」クラスの適合率、再現率、F 値

モデル	適合率	再現率	F 値
BOW	0.30	0.30	0.30
BERT	0.35	0.19	0.25
BOW+BERT	0.33	0.46	0.38

表 3 の結果では「高」クラスの識別では BOW+BERT モデルが F 値で最も高い値を示した。内訳をみるとモデルにより特性が異なり、適合率では BOW が最も高い値を示した。一方、再現率では BERT は 0.92 と高い値を示しているが適合率が低い。BOW+BERT で再現率は 0.5 であり適合率も 3 割を切るぐらいであることがわかる。

次に、表 4 の「中」クラスの分類結果を見ると、同様に BOW+BERT モデルが F 値で最も高

い値を示した。適合率と再現率を他のモデルと比較すると、BERT モデルに対して適合率が若干劣るものの、再現率がモデルの中で高く、有効であることがわかる。本研究の目的である優先度判定システムは最終的にシステムが推定した優先度を人が判断して利用することを仮定している。このような枠組から再現率の高いモデルの方が利用価値が高いと考えられる。

D. 考察

深層学習モデルは学習データの量と質によりその精度が変わることが知られている³⁾。今後実用化に向けて、さらに学習データを追加した場合にもより安定して高い識別精度を得るために、改善手法を考慮しておくことは重要である。そこでまず、さらなる改善手法について考察する。次に、優先度識別モデルを実際の災害医療で利用するためにクロノロジーの入力部分からシステムとして構築する必要がある。よって優先度推定システムについて論じる。

1. 優先度識別の精度向上に対する考察

1) モデルの拡張可能性

上記で提案した優先度を推定する問題をクラス分類問題としてモデル化した。しかしながら「高」の分類を「中」と誤識別する場合と「低」と誤識別する場合では大きく異なる。この異なりを深層学習において誤差評価関数に取り込むことで、精度を向上させる手法が提案されている³⁾。順序回帰と呼ばれるモデルで、複数の手法が提案されており、さらなる精度向上手法として適用を検討したい。

また、実験で用いた BERT は日本語 Wikipedia を前もって学習した事前学習モデルであるが、計算機環境の制約から Small という小さいサイ

ズ (12 層) のモデルを適用した。しかしながら、BERT には Large というネットワーク層が大きな学習済みモデル (24 層モデル) が配布されており、利用した場合に精度の向上が見込まれる。近年 GPT-3⁸⁾ など巨大な言語モデルが高い精度を示しているためより豊かな計算機環境が利用可能な場合には適用を検討したい。

2) トークン化における拡張可能性

クロノロジーの文書に対して、識別モデルで分類する際に、文書をベクトル化する必要がある。BERT では 32000 種類のトークンに分割されるがこれは単語数よりも少ないため、専門用語が不用意に分割されてしまうことが知られている。下記の図 2 にトークン化による分割例を示す。

文書	9人の透析患者を7/8等、必ず搬送してほしい。
トークン列	['9', '人', 'の', '透', '析', '患', '者', 'を', '7', '等', 'に', '分', '割', 'し', 'て', '必', 'ず', '搬', '送', 'し', 'て', 'ほ', 'し', 'い', '。']
文書	～ではAEDのニーズはなかったが、
トークン列	['～', 'で', 'は', 'A', 'E', 'D', 'の', 'ニ', 'ーズ', 'は', 'な', 'か', 'っ', 'た', 'が', '。']

図 2 トークン化による専門用語の分割

図 2 では「透析」が「透」と「析」に分割されており、「AED」が「AE」と「D」に分割されている。「透析」などの専門用語は該当の患者の搬送に関して優先度は「高」とすべき内容である。よってこうした専門用語を確実にベクトル化できると識別精度は向上すると考えられる。BERT ではこうした用語が分割されるため、単語そのものをベクトル化する BOW モデルが役立つことが予測される。しかし現在の BOW では一般の単語と専門用語を同様に扱っているため明示的に専門用語の情報を取り込んでいない。今後こうした用語の扱いをうまくモデル化することができれば、より識別精度が向上することが期

待される。

2. Google スプレッドシートを利用したクロノロジー入力と優先度推定システム

優先度推定モデルを利用して Google スプレッドシートを利用した優先度推定システムを構築する。本研究で扱っているクロノロジーは下記の図 2 のように表形式のデータとして集約されている。

年月日	時刻	発信者	受信者	内容
2018/7/9	09:50	川大□□さん	岡山△△Dr.	昨日までの流れをプレゼン 今日の方針を話し合い
2018/7/9	14:15	本部DMAT ○○○	県DMAT 本部	DMAT済生会1チーム2チームDMATを 要請
2018/7/9	16:59	姫路医療 センター	KuDRO 本部	[○○病名の略称○○]倉敷消防救急車へ川大へ XX才女性

図 2: 本研究で利用したクロノロジーの例
(文書は一部伏せ字に置換している)

そこで、表形式のデータを共有できる Google スプレッドシートにクロノロジーのデータを入力することを想定する。Google スプレッドシートはパソコンや携帯電話から編集可能であり、かつデータが Google ドライブ上にあるため、インターネットに接続さえできれば利用できる特性がある。

Google スプレッドシートは Google ドライブ上のファイルとして存在するため、Google ドライブにアクセスすることができればシートに入力されたクロノロジーのデータを取り込んで優先度識別を実行して、優先度情報を付与したデータを生成することができる。このシステムの全体構成を図 3 に示す。

図 3 ではユーザは携帯またはパソコンを通して Google スプレッドシート上にクロノロジーを記述する。ある程度記入したのち、Web サイト上にある管理サーバの画面で作成したクロノ

ロジーに対する優先度計算を実行する。この

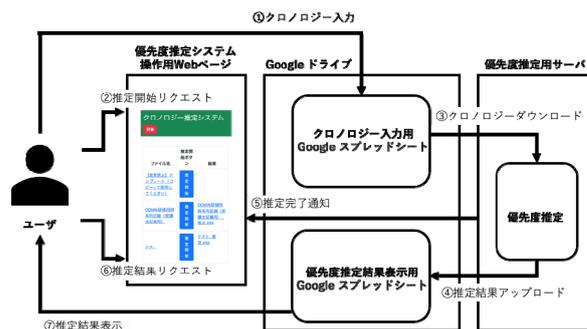


図 3: Google スプレッドシートを利用したクロノロジー優先度識別システム

計算は管理サーバが Google ドライブ上のシートにアクセスして、優先度推定サーバにデータを送り、深層学習による推定を実施して、結果を Google ドライブ上にスプレッドシートとしてアップロードする。このアップロード先は Google ドライブとアカウントが設定されていれば自由に選択できるため、Google の機能を利用した他の表示システムに連携することが容易となる。

E. 結論

災害時において記録されるクロノロジーを利用して記載内容における業務の優先度を推定するシステムを構築した。システム構築のために、まず優先度推定モデルを深層学習モデルと人手で優先度を分析したクロノロジーを利用して構築した。複数の識別モデルを設定して優先度推定実験を行い、適切な適用手法について考察した。その結果、(1) 優先度の「高」「中」を分類するシステムとして BOW+BERT モデルがバランスのとれた精度を示した。優先度推定モデルを利用して、優先度を推定するシステムを Google シートを利用して構築し、実際に動くことを確認した。これにより、現状では災害対策

本部で対応する人がホワイトボードに記録していたクロノロジーを発信者が直接電子化して入力する枠組みを提供することができるようになった。Google スプレッドシートは携帯からも入力および操作が可能になるので、携帯電話が接続可能であれば利用できる特徴がある。この結果からクロノロジーを電子的に扱うことが容易になり、優先度計算も利用できることから提案システムにより災害時におけるの対策本部の情報整理に役立つことを示唆している。

なお、本システムを実際に利用するには深層学習を利用した推定モデルを動かすために大きな GPU (メモリ 32Gbyte 以上) を搭載したサーバが必要になる。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表 なし

2. 学会発表

孝壽真治、竹内孔一、渡邊暁洋、平山隆浩、中尾博之. 災害医療におけるクロノロジーの優先度識別. 情報処理学会 IFAT 研究会 2023.

H. 知的財産権の出願・登録状況 なし

引用文献

1. 岡山県医師会、災害医療深救護マニュアル、2020.
2. 麻生英樹、津田宏治、村田昇. パターン認識と学習の統計学. 岩波書店. 2003.
3. 岡谷貴之. 深層学習改訂第 2 版. 講談社. 2022.
4. 高村大也. 言語処理のための機械学習入門. コロナ社. 2010.
5. 佐藤敏紀、橋本泰一、奥村学. 単語分ち書き辞書 mecab-ipadic-neologd の実装と情報検索における効果的な使用方法の検討. 言語処理学会第 23 回年次大会, pp.875-878. 2017.
6. Kudo T. MeCab: Yet Another Part-of-Speech and Morphological Analyzer. <https://taku910.github.io/mecab/>
7. Devlin J, Chang M-W, Lee K, Toutanova K. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. Proceedings of NAACL-HLT, pp. 4171-4186, 2019.
8. Brown T, Mann B, Ryder N, et al. Language Models are Few-Shot Learners. Proceedings of NeurIPS, 2020.
9. Raffel C, Shazeer N, Roberts A, et al. Exploring the Limits of Transfer Learning with a Unified Text-to-Text Transformer. Journal of Machine Learning Research, 21(140):1-67, 2020.

停電時の医療機関及び在宅医療の生命維持管理装置運用の課題

研究分担者 平山隆浩 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 岡山大学学術研究院 医歯薬学域 地域二次救急・災害医療推進講座 助教)

研究要旨

大規模災害時の停電による医療提供の課題は大きい。特に人工呼吸器などの生命維持管理装置は電源が遮断されると、装置が停止してしまうため時間の猶予がない。2018年の北海道胆振東部地震では、災害拠点病院でも想定以上の電力需要により、非常電源の燃料が不足する事例があった。ましてや整備が手薄な非災害拠点病院では、非常電源の容量が不十分など多いのが現状である。また、在宅人工呼吸器装着患者の災害時対応では、避難所に生命維持管理装置用の電源がないことや、病院への受け入れ体制が確立できていないという課題がある。災害発生時に効率的に対応するためには医療機関の医療機器、インフラの需給バランスの動的データなどの情報の把握、在宅医療などの現状を踏まえた地域ごとの自治体、医療機関などのステークホルダーの連携及び訓練が重要である。

A. 研究背景

災害は激甚化している。2018年に発生した北海道胆振東部地震では、広範囲に長時間の停電が発生し、医療継続が危ぶまれた医療機関が発生した。そして、自家発電など平時からの備えが重要であることの認識を大きくした。診断や治療を行う上で、医療機器はなくてはならない。そのために電気は必要不可欠であり、停電が医療に与える影響は甚大である。災害拠点病院では非常電源を平時の60%の電力を72時間維持できるだけの備えをすることが求められている。一方で、非災害拠点病院では非常電源の電力の基準はなく、各医療機関に備えは委ねられている。

停電は発生し、最も致命的になりうる生命維持管理装置の一つに人工呼吸器があり、非災害拠点病院の中小病院含め、多くの医療機関で使用されている現状がある(表1)。

表1. 一般病床・療養病床を有する病院における人工呼吸器等の取扱台数の推定¹⁾

	病床数(施設)	人工呼吸器
99床以下	3,145	4,736
100-199床	2,291	11,138
200-299床	730	6,055
300-399床	498	6,760
400-499床	266	5,059
500-599床	215	6,209
700床以上	99	5,337
合計	7,244	45,293

大規模停電時に人工呼吸器のような高度医療機器の対応を行うためには、臨床工学技士のような専門職が各医療機関に必要不可欠である。しかし、厚生労働省による令和3年度の病床機能報告では、臨床工学技士の病院での雇用割合は全国の病院で43%、二次救急病院で64%となっており、災害時のみならず平時の医療安全を担保する体制が不十分な施設がある²⁾。

さらに医療は在宅へシフトしており、停電時の在宅人工呼吸患者の対策や、病院での受け入れ体制の構築などが課題となっている。

今回、医療機関や在宅医療で停電時に生命維持管理装置を運用する際の課題の抽出と検討を行った。また、本 A-MACS 研究としてダッシュ

ボードに表示、解析することが必要な要素の検討を行った。

B. 研究方法

1. 北海道の災害拠点病院及び、在宅医療事業者へのヒアリング及び論文・報告をもとに課題を抽出した。

2. 厚生労働省にて行われた調査、「病院における災害対策に関わる設備状況等について」³⁾から、災害時に患者を受け入れる可能性がある二次救急病院を抽出し、停電時における緊急度が高いと予測される人工呼吸器を使用することを想定して、インフラに関わる項目、病院機能などのリスクを算出した。

C. 結果

1. 北海道胆振東部地震の事例

2018年9月6日(木)午前3時7分、北海道胆振東部地震が発生し、苫東厚真火力発電所の停止を発端として、道北、函館で停電が発生した。さらに、午前3時25分に本州からの電力が停止し、ブラックアウトが発生した。

調査した札幌市内の災害拠点病院では、近隣3施設から2日間で195人の透析患者を受け入れた。非常時用電力は災害拠点病院として72時間の対応能力を備えていたが、他院からの紹介や在宅患者のバックアップなど、想定より電力需要が増えたため、急遽燃料重油の補給が行われた。そのほか、患者の避難対応などの、災害時患者受け入れのシステム作りやマニュアル作成が必要であった、と指摘している⁴⁾。

また、北海道札幌市の医療法人では、対象とする在宅患者が190名おり、そのうち156名が在宅人工呼吸器を使用していた。そのなかで38名(24%)が生命維持装置として24時間人工呼吸器を使用していた。残る118名(76%)は就寝時のみに人工呼吸器を利用する患者であった。これらの患者は、人工呼吸器以外にも喀痰吸引器、機械式排痰補助装置、酸素吸入器など多くの医療機器を日常的に用いて生活しており、それらはすべて電源を必要としているため、電気依存度が高かった。停電の長期化に伴う電源確保のために避難入院した在宅患者は41名で、うち29名が24時間の人工呼吸器患者であった。これら在宅患者の受け入れをした医療機関は16施設であった(内災害拠点病院は33%)。

これら多くの医療機関は、非常電源を稼働させながら患者対応にあたっていた。在宅医療患者の病院への避難時の課題として、病院への避難の指示が出された。しかし、病院側の受け入れ体制が整っておらず、入院を断られた事例も発生しており、非常時の避難先や入院打診方法を事前に検討しておく必要性が再認識された。他の電源確保手段については、日頃から利用している事業所や知人・親戚宅に身を寄せた在宅患者が12名、医療機器のみを自宅以外の場所で充電して賄った在宅患者が38名にのぼった⁵⁾。一方、電源が確保できる場所の情報はSNS上などで誤ったものが流れるなど、混乱した。

2. 二次救急医療機関の設備等における課題の抽出

厚労省の調査によると、調査対象施設数は8,175施設で、そのうち3,414施設が二次・三次救急医療施設であった(内災害拠点病院836施設)。

非常電源は多くの医療機関で保有をしている(図1)。しかし、平時の消費電力に対する蓄電容量や、水害時を想定した発電機設置場所の検討については、評価できない。

また、在宅医療患者数の把握がなされておらず、停電時の病院への避難が可能か否かを判断するための体制も不足している(図2)。加えて、在宅人工呼吸器の災害時対応は個々の医療機器製造販売業者によって依存されている場合もあるために、情報が共有できない課題もある。

災害時にこれらのような情報を取り扱う上では、情報の電子化およびインターネット通信は必要不可欠であるが、災害時にインターネットが利用できる医療機関は限定されている(図3)。

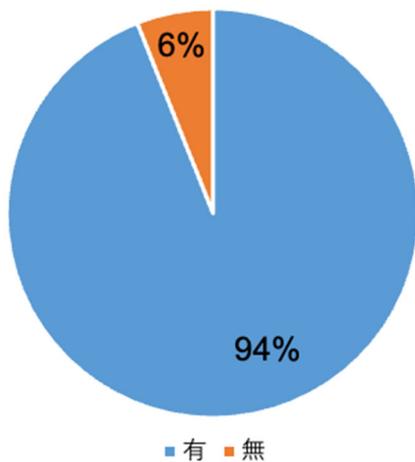


図 1. 自家発電の有無

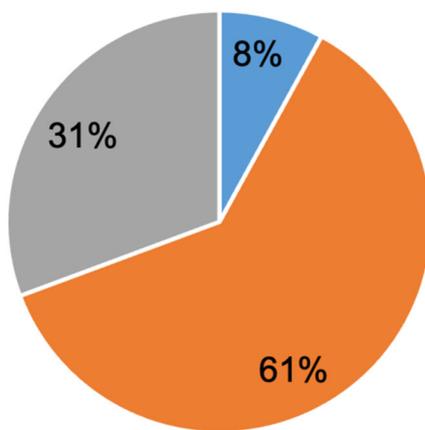


図 2. 在宅人工呼吸患者の安否確認の体制の有無

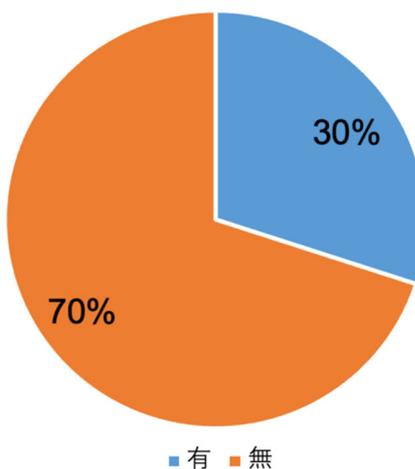


図 3. 災害時に使用できるインターネット回線の有無

D. 考察

これまで、病院での災害対応は災害拠点病院にフォーカスして行われていた。しかし、北海道

胆振東部地震の災害拠点病院では、医療資源を多く必要とする透析患者の治療が行われるなど、医療ニーズの増加によって非常時用電力を想定外に使用した。大規模災害時の患者数の増加を想定し、災害拠点病院のみならず、地域の二次救急病院でも医療を維持し、患者を受け入れるための体制作りが重要と考える。

在宅医療では、2013年から患者数が気管切開下陽圧人工呼吸装着者で約 1.5 倍、非侵襲的陽圧人工呼吸器装着者で約 1.3 倍へと増加している⁶⁾。また、恒常的に医療的ケア(人工呼吸管理、喀痰吸引、その他医療行為)を受けている児童は、年々増加している⁷⁾。北海道で調査結果では、24 時間在宅人工呼吸療法が必要な在宅患者は電源が必要なため、病院への避難が必要な場合がある。しかし、①現状では受け入れ体制は不十分であり、②人工呼吸器の医療機器製造販売業者に平時から緊急時対応を依存しており、③災害時に在宅患者の状況を把握するためのツールが存在しない、などの課題がある。

今後は個別避難計画から受け入れ先の調整を事前に行ない、データの電子化や、在宅から情報を発信できるような仕組みを用いて、医療ニーズの把握及び資源の分配を検討する必要があると考える。

(電源確保の課題)

厚労省の調査によると非常電源はほとんどの医療機関に配置されている。しかし、「非災害拠点病院」の燃料の備蓄量は義務づけられてはいるが、「災害拠点病院」については、3日分程度の備蓄が定められている。非災害拠点病院では電源を確保している病院は 30%未満であり、1～3 日分の燃料備蓄しかない病院が全体の 23%、10 時間未満しか燃料備蓄をしていない病院が 26%であった⁸⁾。燃料貯蔵タンクの拡張が解決策となりえるが、用地や資金確保が困難なために諦めざるを得ない病院が多いと報告されている⁸⁾。

大規模災害時には、災害拠点病院のみでは患者対応が困難であるため、二次救急医療機関においても大規模停電時の受け入れ体制の構築が必要である。また現状は大規模災害が発生してから各医療機関が病院内の電力状態を調査し、広域災害救急医療情報システム(EMIS)に

入力しているが、情報取得までに時間がかかり、正確性にも課題がある。電力状況をリアルタイムに情報把握できる仕組み(図4)や、平時からの停電時シミュレーションを行うことが必要と考える。

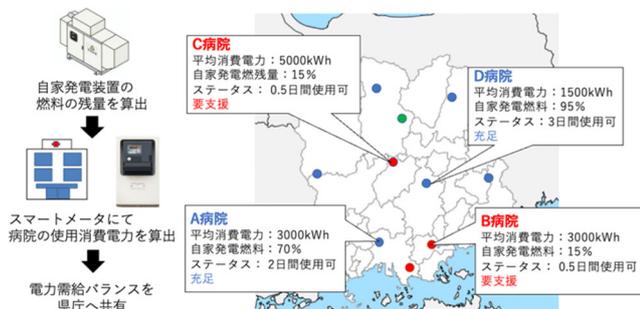


図4. 動的なデータを使用した管理のイメージ

例えば大阪府では、約750人の人工呼吸器使用の在宅患者がおり、災害対策として個別災害対策の策定・推進に取り組んでいる。2020年1月に大阪府在宅患者災害時支援体制整備事業により府内の訪問看護ステーションをブロック分けし、44カ所に簡易発電機88台、蓄電機88台、医療資材が設置された。また、災害時に発電機や医療機器を安全に使用するための研修や訓練を自治体、医師会、大阪府臨床工学技士会など多機関で開催し、地域全体で支援の体制構築に取り組んでいる⁹⁾。

これらのような活動を通して、地域ごとのニーズや資源に沿った個別避難計画の策定や、病院への避難体制の構築などが行われていく必要がある。このような災害対応体制構築のための予算確保や臨床工学技士による管理に係る診療報酬の改定は、安全性の向上や持続可能な事業にするための仕組みづくりとなるであろう。

(通信の課題)

災害時は様々な情報をインターネットで共有しているが、厚労省のアンケートによると、「停電時に使用できる回線を有している」と答えた医療機関は少ない。災害拠点病院では、衛星電話を有しているが、老朽化に伴い快適な回線速度を維持することが困難な場合もある。

次世代の衛星通信システムなどへの更新が必要である。

E. 結論

北海道胆振東部地震では、長時間の停電が発生した。生命維持管理装置を使用する患者は、電力依存が高いため、災害拠点病院のみならず、地域の医療機関でも受け入れられるような対策が必要である。それには、各医療機関の電力需給や残量の見える化、個別避難計画に基づく患者情報のマッピングと事前の医療機関との連携が必要と考える。今後はIoTやデジタル化したデータを用いた情報収集システムの構築及び、A-MACSへの搭載を行なっていきたい。

F. 学会発表

1. 平山 隆浩, 渡邊 暁洋, 中尾 博之: 一般演題, 在宅医療における災害時の課題と対策の検討: 厚生労働省研究 A-MACS の取り組み, 第28回日本災害医学会総会・学術集会, 岩手, 2023年

参考文献

- 国内の病院における人工呼吸器等の取扱台数推計値
https://www.jsicm.org/news/upload/jsicm_info_ventilator_200514.pdf
- 令和3年度病床機能報告(厚生労働省)
https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/open_data_00008.html
- 第21回救急・災害医療提供体制等の在り方に関する検討会. 病院における災害対策に関わる設備状況等について
<https://www.mhlw.go.jp/content/10802000/00661209.pdf>
- 千葉二三夫. 臨床工学技士と災害対策 2020 北海道胆振東部地震の経験から～透析患者受け入れへの対応～. メディカル秀潤社、『Clinical Engineering』Vol.31, No.1, 2020.
- 北海道胆振東部地震に伴うブラックアウトにおける在宅人工呼吸器患者への対応に関する研究(医療法人稲生会). 北海道医師会 地域保健などに関する調査研究事業
- 宮地隆史. 全国都道府県別在宅人工呼吸器調査 2021. 厚生労働行政推進調査事業費補助金(難治性疾患政策研究事業) 厚労省報告 2020年
- 中村知夫. 医療的ケア児に対する小児在宅医療の現状と将来像. Organ Biology VOL.27 NO.1 2020

8)「災害時等非常時における病院の電源確保に関する現況調査とこれに基づく課題の整理と対策の方向について」

平成 31 年東京都医師会調査研究委託事業より引用

<https://tha.or.jp/user/news/338/n5lzaf59zhk68bax8kkpi1s2m24c9ovx.pdf>

9) みんなでかんがえ、つくりあげる人工呼吸器装着者の予備電源確保推進にむけた災害対策マニュアル(大阪府在宅患者災害支援整備事業)

<https://daihoukan.or.jp/wp-content/uploads/2020/05/6a0157155302e8e5eea69f00e66de24d>.

令和4年度厚生労働科学研究費補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）

数理最適化モデルによる小学校区グリッドに基づく多組織連携システムの解析（中尾博之研究代表者）

研究分担報告書

防災計画・地域医療計画と病院業務存続計画との関連に関する研究

研究分担者 伊藤弘人（独）労働者健康安全機構 本部研究ディレクター
（現東北医科薬科大学医学部医療管理学教室 教授）
（Healthcare BCP コンソーシアム）

研究要旨：国や自治体が策定する防災計画・地域医療計画と病院が策定する業務存続計画は、主体が異なるために独立して整備が進められてきた。本報告の目的は、防災計画・地域医療計画と病院業務存続計画との関連性や可能性を模索するために、災害の高齢者への影響の分析と日米での取り組み事例の収集に基づき、我が国で求められる地域医療の在り方を考察することである。**方法：**調査初年度の研究成果に関する有識者による議論を通して、災害に強い地域づくりに寄与する病院に関するフレームワークを開発した。**結果：**開発したフレームワークは、（1）病院内の事業継続計画（基盤的な医療の提供と被災地外からの支援の受け入れ）、および（2）病院外における減災のための病院マネジメント（医療介護連携の強化とインフラやコミュニティマネジメントの促進）から構成された。**まとめ：**本研究結果は、病院が平時の診療活動での工夫によって、いかに災害への備えのハブ組織にいかにか能動的な役割を担うことができるかを示している。

研究協力者

丸山嘉一：日本赤十字社災害医療統括監

（Healthcare BCP コンソーシアム）

野口英一：戸田中央医科グループ災害対策特別

顧問（Healthcare BCP コンソーシアム）

有賀徹：労働者健康安全機構理事長

（Healthcare BCP コンソーシアム）

A. 研究目的

病院の業務存続計画（Business Continuity Plan: (BCP)とは、災害などの緊急事態が発生したときに、組織の損害を最小限に抑え、事業（業務）の継続や復旧を図るための計画を意味する。なお、一般に事業は営利目的を、業務は非営利目的の活動を指すため、本報告書では「業

務」という語を用いる。我が国では、2005年から、民間事業者向けのBCPの策定が、情報セキュリティ分野（経済産業省）や地震を想定した全般的ガイドライン（内閣府）などで始まった。2013年の災害対策基本法改正で全般的ガイドライン第3版（内閣府）が示されたものの、医療組織で業務存続が意識されるようになったのは災害拠点病院でのBCP策定が義務化された2017年度からである。

一方、国や自治体が進める防災計画は、災害対策基本法制定（1961年）に始まり、2013年の改正では、避難行動要支援者名簿が規定され、また地区防災計画制度も整備された（スタートは2014年度）。

注目すべきことは、病院などでの個別組織の

BCP と、国や自治体が策定する防災計画は、主体が異なることから、独立して整備が進められてきたことにある。災害時にはどちらも運用が開始されるため、日ごろから連動・連携がなされれば相乗効果が期待できそうであるが、これまで両者の関係を考察することは稀であった。

本報告の目的は、防災計画・地域医療計画と病院業務存続計画との関連性や可能性を模索するために、災害の高齢者への影響の分析と日米での取り組み事例の収集に基づき、我が国で求められる地域医療の在り方を考察することである。わが国は超高齢社会を迎えており、特に高齢者に焦点を当てて考察する。

B. 研究方法

調査初年度の研究成果に関する有識者による議論を通して、災害に強い地域づくりに寄与する病院に関するフレームワークを開発した。議論は、日本臨床救急医学会および日本地区防災計画学会において実施した。

(倫理面への配慮)

本研究では、直接利用者に調査をする手法をとっていない。ただし、研究を遂行する上で、倫理的側面を十分に配慮しながら実施した。なお、本研究分担・協力者は、ヒアリングを行った組織のいずれかに所属している。

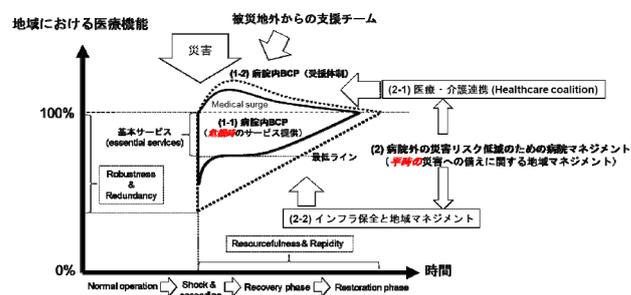
C. 研究結果

開発したフレームワークは、(1) 病院内の事業継続計画(基盤的な医療の提供と被災地外からの支援の受け入れ)、および(2) 病院外における減災のための病院マネジメント(医療介護連携の強化とインフラやコミュニティマネジメントの促進)から構成された。

このフレームワークを概念図に整理して発表

し、その図をさらに平易にしたものを図1に示す。

図1. 概念フレームワークを論文化した図*



*Ito H & Aruga T. International Journal of Disaster Risk Reduction 77: 103032, 2022.

D. 考察

本研究結果は、病院が平時の診療活動での工夫によって、いかに災害への備えのハブ組織にいかにか能動的な役割を担うことができるかを示している。

E. 結論

本研究結果は、災害拠点病院は地域密着型病院への災害への平時の備えを促し、地域密着型病院は地域の医療・介護組織やボランティア組織など様々な地域組織との連携を通して災害への平時の備えを促す役割が期待されていることを示唆している。

【謝辞】本研究を進めるにあたり、一般社団法人 日本災害リハビリテーション支援協会 栗原正紀代表理事には、貴重なご助言と資料のご提供をいただきました。また、本報告書の作成にあたり、次の Healthcare BCP コンソーシアムワーキンググループメンバーから、多くの示唆をいただきました(敬称略)。小倉裕二(公益財団法人日本医療機能評価機構評価事業審査部副部長)、長谷川仁志(株式会社 i4h Corporation 代表取締役)、林宗博(日本赤十字社医療センター 救急科部長・救命救急センター長)、蛭間芳樹(日本政策投資銀行)、牧賢郎(日本赤十字社医療センター救急科医師)、鷺坂彰吾(日本赤十字社医療センター救急科医師)、吉池昭一(社会医療法人財団慈泉会相澤病院 救命救急センター長)。記して感謝の意を表します。

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Ito H, Aruga T. A conceptual framework to assess hospitals for disaster risk reduction in the community. *Int J Disaster Risk Reduction* 77 : 103032, 2022.

伊藤弘人、有賀徹、丸山嘉一、蛭間芳樹、野口英一. 地区防災計画と病院業務存続計画. *地区防災計画学会誌* 25 : 61-69, 2022 (2022年度地区防災計画学会奨励賞受賞).

伊藤弘人、丸山嘉一、蛭間芳樹、野口英一、有賀徹. 地区防災計画と病院業務存続計画. *地区防災計画学会* 23 : 72-75, 2022.

2. 学会発表

Ito H & Aruga T. A conceptual framework to assess hospitals for disaster risk reduction in the community. *World BOSAI Forum. Sendai, March 2023.*

伊藤弘人. 災害に強い地域づくりに寄与する医療とは? 地区防災計画学会シンポジウム (第41回研究会). 2022年12月4日. オンライン開催.

伊藤弘人、有賀徹、蛭間芳樹、野口英一. 地区防災計画とヘルスケアBCP: 災害への備えに関する病院評価基準の開発の経験から. 第25回日本臨床救急医学会総会・学術層集会, 2022年5月27日、大阪.

H. 知的財産権の出願・登録状況 なし

研究成果の刊行に関する一覧表レイアウト

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
中尾博之	災害対策の基本 災害対応マニュアル	腎と透析	91	200-3	2023
Ito H, Aruga T.	A conceptual framework to assess hospitals for disaster risk reduction	Int J Disaster Risk Reduction	77	103032	2022
伊藤弘人、有賀徹、丸山嘉一、蛭間芳樹、野口英一	地区防災計画と病院業務存続計画	地区防災計画学会誌	25	61-69	2022
伊藤弘人、丸山嘉一、蛭間芳樹、野口英一、有賀徹	地区防災計画と病院業務存続計画	地区防災計画学会誌	23	72-75	2022

厚生労働大臣 殿

機関名 国立大学法人岡山大学

所属研究機関長 職 名 学長

氏 名 榎野 博史

次の職員の令和4年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 地域医療基盤開発推進研究事業
2. 研究課題名 数理最適化モデルによる小学校区グリッドに基づく多組織連携システム (MACS)の解析
3. 研究者名 (所属部署・職名) 岡山大学学術研究院医歯薬学域・教授
(氏名・フリガナ) 中尾 博之・ナカオ ヒロユキ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無 有 無	左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
		審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関：)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容：)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 国立大学法人岡山大学

所属研究機関長 職 名 学長

氏 名 榎野 博史

次の職員の令和4年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 地域医療基盤開発推進研究事業
2. 研究課題名 数理最適化モデルによる小学校区グリッドに基づく多組織連携システム (MACS)の解析
3. 研究者名 (所属部署・職名) 岡山大学学術研究院医歯薬学域・助教
(氏名・フリガナ) 渡邊 暁洋・ワタナベ アキヒロ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無 有 無	左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
		審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関：)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容：)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 国立大学法人岡山大学

所属研究機関長 職 名 学長

氏 名 榎野 博史

次の職員の令和4年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 地域医療基盤開発推進研究事業
2. 研究課題名 数理最適化モデルによる小学校区グリッドに基づく多組織連携システム (MACS)の解析
3. 研究者名 (所属部署・職名) 岡山大学学術研究院自然科学学域・准教授
(氏名・フリガナ) 竹内 孔一・タケウチ コウイチ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無 有 無	左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
		審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関：)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容：)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 国立大学法人岡山大学

所属研究機関長 職 名 学長

氏 名 榎野 博史

次の職員の令和4年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 地域医療基盤開発推進研究事業
2. 研究課題名 数理最適化モデルによる小学校区グリッドに基づく多組織連携システム (MACS)の解析
3. 研究者名 (所属部署・職名) 岡山大学学術研究院医歯薬学域・助教
(氏名・フリガナ) 平山 隆浩・ヒラヤマ タカヒロ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無 有 無	左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
		審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称：)	<input type="checkbox"/> 有 <input checked="" type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関：)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由：)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容：)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

厚生労働大臣 殿

機関名 東北医科薬科大学

所属研究機関長 職 名 学長

氏 名 高柳 元明

次の職員の令和4年度厚生労働科学研究費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 地域医療基盤開発推進研究事業

2. 研究課題名 数理最適化モデルによる小学校区グリッドに基づく多組織連携システム (MACS)の解析

3. 研究者名 (所属部署・職名) 医学部 教授

(氏名・フリガナ) 伊藤 弘人 (イトウ ヒロト)

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」、「臨床研究に関する倫理指針」、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。