

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）3年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 中尾博之

（令和）3（2022）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. 地域の医療需要情報のMapping Analysis概念に関する研究に関する研究 中尾博之	9
2. 小学校区における医療提供体制に向けた可視化による意思決定支援システムの開発に関する研究 渡邊暁洋	14
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に関する研究 竹内孔一	29
4. Healthcare BCPに必要な情報収集モデルの検討に関する研究 平山隆浩	36
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	41
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	53

## 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

#### 研究要旨:

**目的:** 巨大災害や広域感染症などの災害医療が求められる状況において、医療政策上 Mapping Analysis による小学校区グリッドを最小単位とした多組織連携システムを実用化させるために、さまざまな実証検証やシミュレーションを介して、改善させることである。

**方法及び結果:** 文献などの検討により、小学校区を基本単位とすることの妥当性、小学校区での医療情報の視覚化システムの開発、優先業務順位の候補を自動的に決定させるシステムの開発、特定重要物資の最適再配置の重要性、地域組織との連携の重要性について検討した。その結果、それぞれの妥当性が訴求されていることが改めて確認された。また、その改善策として、システム開発を提示した。

**結論:** 医療安全保障上のセイフティ・ネットとして、平時の行政がマネジメントに慣れている小学校区を基本単位とした地域の災害医療を認知・解析システムを開発した。今後は、さらに機能を向上させるとともに、「特定重要物資」の最適再配置機能と災害時の物流体制について研究を進めていく予定である。

#### 研究分担者

- (1) 渡邊 暁洋(岡山大学/ 助教)
- (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)
- (4) 竹内 孔一(岡山大学/ 准教授)

#### A. 研究目的

被災した集団に対して最大多数が必要な医療を受けられることを目的とした災害医療は、点の集まりである「面の医療」といわれる。つまり、人的被害を個人単位ではなく、地域単位で捉えることである。このために、避難所、人口に応じた医療機関、地域文化、住民のつながりを考慮し

て、効率的な情報収集とその情報に基づく現場に即した迅速な意思決定が求められる。小学校区は、非災害時にも様々な領域で活動があるため、医療政策的に情報収集と意思決定の伝達が効率的であることが考えられる。このため、小学校区単位で考えることは最適であると予測される。この最小単位での地域被害の把握のために、医療機関や避難所、インフラストラクチャーなどの被害状況下における資源の再配分を判断することは、地域災害保健医療業務継続計画の支柱となる。

本研究者たちは、「岡山県地域医療業務継続計画の構築」事業を令和2年度から始めており、県の災害保健医療行政の一躍を担っている。そ

の事業の preliminary study として、1)業務継続計画の優先業務の決定方法の確立、2)被災医療機関状況の視覚化、3)県保健医療調整本部における急性期即対応計画の策定を終えている。1)では、数理最適化モデルを活用した階層分析法(AHP)および、Latent Dirichlet Allocation(LAD)による分類を行う機械学習によって、優先的重要言語を抽出する応用したシステムの開発後、実装に向けた改良が必要である。2)では県、二次医療圏、基礎自治体という地域の階層化されたエリアごとに、医療機関を表示するダッシュボードを作成している。1)、2)のインターフェイスを整えれば、被災地域における医療需要の選別をアルゴリズムに従い、自動的に地図上に視覚化することが可能となる。さらにこれらのシステムを実用化させ、岡山県事業とは違って、底辺の小学校区を単位とした「面」による被災の認識と階層的な地域構成を重視し、地域生活に密着した医療、介護・福祉、生活をカバーできると予測している。

大規模災害時における地域の災害医療活動能力のバイアスを自動的に把握し、変数を変えることによって、資源の再配分に関するシミュレーションを行うことが可能となる。加えて、平時の訓練などにおけるデータの蓄積を行えば、機械学習によってさらに実災害時において、正確な予測ができる可能性が広がる。

本事業の目的は、この理論を実用化させるために、さまざまな実証検証やシミュレーションを紹介して、改善させることである。

## B. 研究方法

### <研究体制>

研究代表者のもとに、各研究分担者が担当分

野の研究を他研究分担者の研究内容とできる限り協働しつつ、推進した。研究代表者は、研究全体を把握し、本研究目的の方向性を各研究が有機的にリンクできるように調整した。

研究分担領域は、①地域の医療需要情報を Mapping Analysis の概念に基づく優先業務の意思決定の活用についての研究、②災害医療情報を他の情報収集システムと互換性のある方法を開発し、自動的に可視化を可能にする課題、③過去の災害医療活動記録をもとに、優先業務順位の候補を自動的に表示されるシステムの開発する課題、④小学校区内の医療資源(特に医療機器)に関する情報を自動収集する仕組みを開発する課題、⑤防災計画・地域医療計画と病院業務存続計画との関連、の5つの分野について研究を推進した。

### <研究方法>

各研究分担者は、厚生労働省の政策資料、関係者インタビュー、文献調査、Google Japanをはじめとする専門技術者によるアドバイス、および過去の災害時医療活動記録であるクロノロジーの分析により、研究が行われた。研究代表者の調整のもとに、5分野の方向性を確認するオンラインによる会議形式の議論を行った。

各研究分担者の研究内容を以下にとおりである。

- ①地域の医療需要情報の Mapping Analysis 概念に関する研究(中尾)
- ②自動情報収集・可視化システムの開発(渡邊、研究協力者:祖父江俊、三笠毅、中谷泰久、伊藤友祐、山崎亮太)
- ③優先業務順位候補の自動表示システムの開発(竹内、研究協力者:山崎瑤、石澤哉子、齋藤由美)

④医療資源情報の自動収集方法の開発(平山、研究協力者:吉田哲也、稲垣大輔)

⑤防災計画・地域医療計画と病院業務存続計画との関連(伊藤、研究協力者:丸山嘉一、野口英一、有賀徹)

### C. 研究結果

研究分野ごとの研究結果は、次のとおりであった。

#### 【①地域の医療需要情報の Mapping Analysis 概念に関する研究】

基礎自治体や地方自治体が把握すべき災害医療情報の規模が明らかになった。効率的な把握のためには、小学校区グリッド(格子)による Mapping Analysis が迅速な意思決定に有用である。

#### 【②自動情報収集・可視化システムの開発】

医療提供体制を地域最小単位である小学校区として、医療の需要・供給バランスを是正する意思決定支援システムの開発を、無償運用範囲内の Google アプリを活用して開発できた。

#### 【③優先業務順位候補の自動表示システムの開発】

過去のクロノロジーから、優先度「高」および「中」として分類される業務の識別モデルとしては、4層ニューラルネットワークが適することが判明した。

#### 【④医療資源情報の自動収集方法の開発】

調査の結果、在宅人工呼吸器メーカーが保有する在宅患者情報や医療機関の医療機器の在庫情報を自動で共有できるシステムが必要である、と判明した。

#### 【⑤防災計画・地域医療計画と病院業務存続計

### 画との関連】

国内外の過去の自然災害事例より、高齢者の被災割合が高いことが判明し、防災計画・地域医療計画、病院業務存続計画(BCP)の3つの連動性についての取り組みを調査した。

### D. 考察

#### 1) 巨大災害に対する安全保障体制

巨大災害時では、医療だけが単独で対応されるわけではなく、生活の安定が伴わなければならない。そのため、「医療における地政学」を考えれば、医療・政策・政治に関する現象を総合的・動的に把握し、「医療安全保障」に結びつけることが重要であると考えられる。さらに、「医療安全保障」がなされるためには、多職種が連携(MACS)のもとで医療の重要物資に関してサプライチェーンと基幹インフラストラクチャーが確保され、災害医療に関する先端技術の開発が求められる。しかし、災害に遭遇しないと、医療機関の収益につながらないため、経済的配慮がなされにくい。そのため、そのような開発には特許などによる権利管理がなされた経済的保護のもとで、平時から「医療安全保障」が注目されることを期待する。

既存の広域災害・救急医療情報システム(EMIS)や災害診療記録及び災害時診療概況報告システム(J-SPEED)などが情報収集に主眼がおかれているのに対して、本システムはデータベースの情報をもとに自動で活動方針を示す機能に主眼が置かれているところが異なる。本研究によって開発されるシステムは、他の有用なシステムと互換性を持ちながら、「医療安全保障」に将来大きく寄与できるツールの一つとなることを期待している。

## 2) Mapping Analysis の意義

都道府県自治体がマネジメントすべき病院は、全国平均で 154 施設であり、個別にマネジメントすることは困難である。その理由は個別に病院という「点」を理解しようとするからである。被災するのはエリアであり、その中に病院が存在する、という概念が現実的であると考え。病院を含む「面」で被災を管理すること(Mapping Analysis)は、被災地の病院間の繋がりを視覚的に把握しやすくなり、災害医療対策を容易にする。

## 3) 小学校区グリッド(格子)の正当性

国土強靱の基盤をなす、地区の強靱化が必要であり、行政区域の基盤となる小学校区の強靱化という考え方は、災害対策基本法施行規則に基づく「地区防災計画」を裏打ちするものと考えられる。また、小学校区単位で格子を形成することによって、4、5、6)での可視化、それに対する優先業務や重要資源の再配置の理解を容易にする。小学校区単位という区切り方の場合、教員の協力による医療における地政学(地理学、地域歴史など)の実践が高度な地区防災計画を生み出す可能性がある。住民が地区の特性を理解し、行政の総合的な支援のもとに携わる取り組みが重要である。**Mapping Analysis** は、医療安全保障のセイフティ・ネットとなる。平時の小学校区をマネジメントするのは基礎自治体であり、このグリッドの災害時の情報は基礎自治体によって管理されることを想定している。そのため、4、5)のシステムは汎用されたものであるべきである。

## 4) 自動情報収集・可視化システムの開発

広く使用できるためには地域特性を考える必要があり、クラウド化されたシステムによる

データの収集と小学校区単位で視覚化されたツールは有益である。本年度は無償範囲での運用を想定して開発されたが、有償範囲での運用を想定された開発は高度の機能追加によって、自動化による迅速化と人材の他部署再配置を可能にする。

## 4) 優先業務の意思決定

Zipf の法則により、単語の発言頻度と順位の積が一定であるといわれている。過去の医療活動記録から優先業務順位候補を自動的に決定できるシステムは、目立つ大きな変化に注目してしまうという心理に左右されることもなく、混乱する中でも迅速に、効率的な業務回復を可能にする。3)の小学校区単位という概念に則って、甚大な被害を受けた小学校区に必要な優先すべき業務を明確にすることは、被害が少ない小学校区から支援することにも役立つ。

## 5) 医療資源情報の自動収集

4)による優先業務の決定がなされれば、人材・医療資源の再配分を効率的かつ即座に行う仕組みが必要になる。特に地域における重要資源の再配分が自動でなされることが重要であることが本年度の調査により判明した。

さらに、重要資源の再配置のために流通網の仕組みを考えると、平時では製造会社から、製品管理会社(時に卸業者)及び小売業者、消費者(医療機関)という”B2C(Business to Consumer)”であるが、災害時には製造会社から、直接消費者(医療機関)という”D2C(Direct to Consumer)”という流通形態に変化しなければならないこともある。

以上から、重要医療資源の最適再配置に関して、資源の調達、流通を「医療安全保障」の

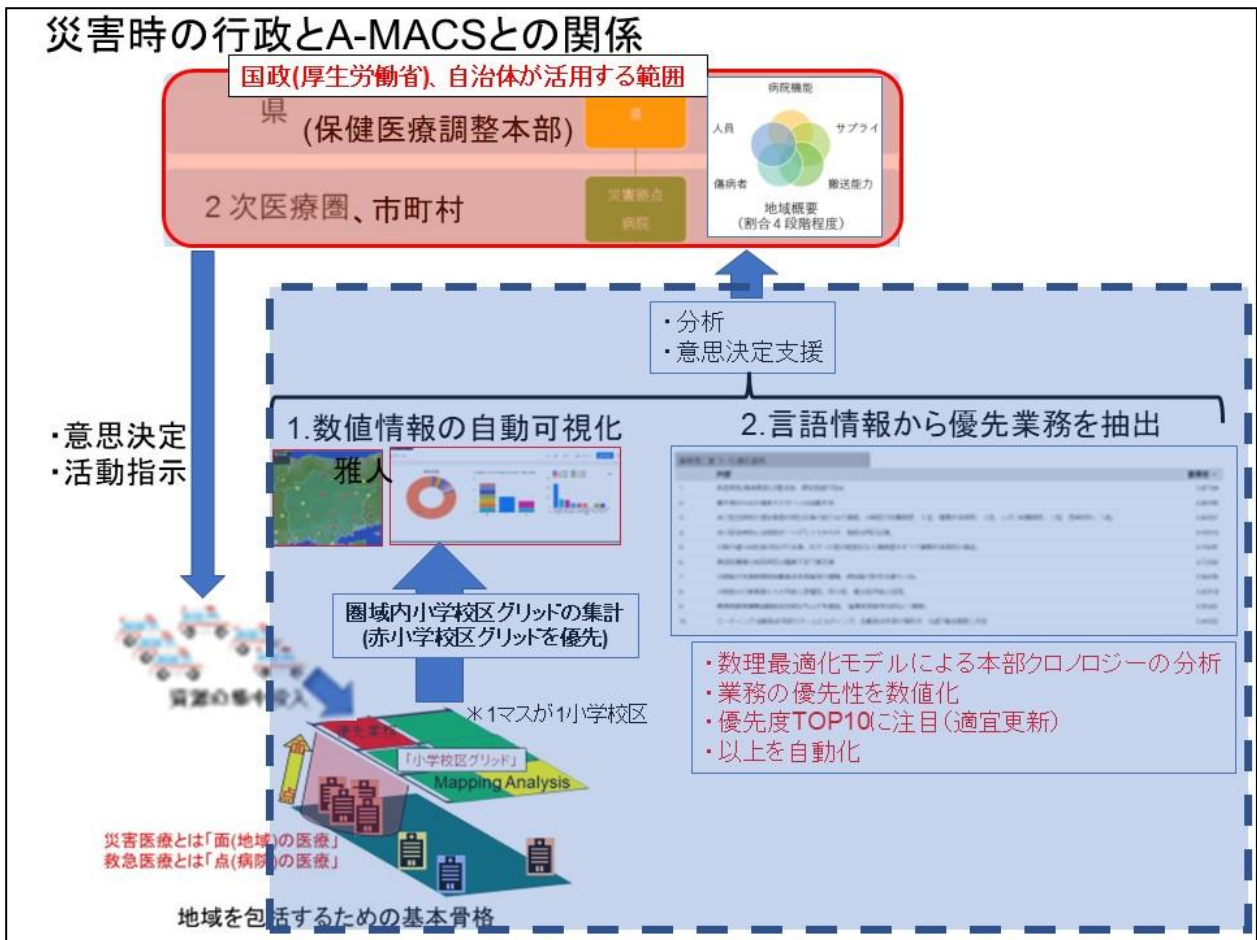
枠組みで、医療活動状況とともに見据えていく必要がある。

### 6) 防災計画・地域医療計画と病院業務存続計画との関連

「点」としての計画、2段階の「面」としての計画が平時から連結していることが、地域の「医療安全保障」という概念を強固なものに形成する。しかし、3つの計画を有機的に結び付ける仕組みは現在乏しいのではないかと考える。今回のシステム開発は医療安全保障上、これらの計画を結びつけることにもつながる。

### E. 結論

巨大災害などに備えて、災害医療情報を自動で収集し、医療対応方針を導く汎用性のあるシステムの開発を行った。本年度は、このシステム運用は無償範囲であるが、有償範囲での運用によって、さらに利便性が向上するものと予測される。このシステムは、他の災害医療システムと互換性を有して、視覚化による情報の単純化と優先業務順位候補の提示によって、医療安全保障上のセイフティ・ネットとなりえる。今後は、さらに機能を向上させるとともに、「特定重要物資」の最適再配置機能と災害時の物流体制について研究を進めていく予定である。



F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表

1. 論文発表

・伊藤弘人、蛭間芳樹、野口英一、有賀徹. 地区防災計画と医療. 地区防災計画学会誌 22: 87-97, 2021.

2. 学会発表

・竹内孔一、山崎瑤、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分析. 電子情報通信学会信学技報. 121(415) NLG2021-31, 19-23, 2022.

・平山 隆浩, 吉田 哲也, 渡邊 暁洋, 中尾 博之: パネルディスカッション, 災害時の医療機器供給体制について, 第 27 回日本災害医学会総会・学術集会, 広島, 2022 年

・平山 隆浩, 吉田 哲也, 稲垣大輔, 渡邊 暁洋, 中尾 博之: パネルディスカッション, COVID-19 対応で見た医療機器供給体制の

課題と臨床工学技士の可能性, 第 32 回日本臨床工学会, 茨城, 2022 年

・伊藤弘人、野口英一、有賀徹. 地震、水害等自然災害に係るヘルスケア BCP: 災害拠点病院の第三者評価基準の意義. 第 49 回日本救急医学会総会・学術集会シンポジウム(自然災害とヘルスケア BCP)、11 月 23 日(東京)、2021.

・伊藤弘人、丸山嘉一、蛭間芳樹、野口英一、有賀徹. 防災計画と病院業務存続計画との連動をめざした取り組み. 地区防災計画学会、3 月 5 日(Web 開催).

H. 知的財産権の出願・登録状況 なし



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

地域の医療需要情報の Mapping Analysis 概念に関する研究

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

### 研究要旨:

#### 【研究目的と背景】

災害医療体制とは、医療体制上地域単位で捉えなければならなくなった状態のことである。地域住民のつながりを考慮して、効率的な情報収集と迅速な意思決定が求められる。本事業の目的は、災害時の医療政策に活用するため、迅速に収集された情報を包括的に管理し視覚化する基本原理を検討することである。

#### 【研究方法】

本研究は、厚生労働省の政策資料、文部科学省の政策資料、文献調査、過去の災害時における医療活動記録からなる関連情報の収集と検討により行われた。

#### 【研究結果】

【情報の包括化の必要性の検討】1 小学校区あたりに病院は 0.372 施設、1 基礎自治体あたりの病院数は 4.20 施設であった。1 都道府県自治体あたりの平均小学校区は 414 区、平均病院数は 154 施設であった。基礎自治体ごとに把握する災害医療情報と、地方自治体が把握する包括的災害医療情報の規模が明らかになった。

【情報の視覚化と医療政策の方針伝達法の検討】災害医療情報を迅速に把握するためには、自動的に視覚化できる工夫が必要である。医療政策方針の決定内容は、必要な情報を、必要十分な地域に、的確に統制(モニタリング)され、かつ迅速に伝達される必要がある。

#### 【まとめ】

医療行政にとって、情報の集約と視覚化を活用した効率的な把握をするためには、小学校区グリッド(格子)による Mapping Analysis が迅速な医療政策上の意思決定に有用である。これは、近年多発する災害などでの「医療安全保障」として、医療を政策上動的に把握し、次の施策立案に継承されると考える。

## A. 研究目的と背景

被災した集団に対して最大多数が必要な医療を受けられることを目的にした災害医療は、点の集まりである「面の医療」といわれる。つまり、この医療体制は、人的被害を個人単位ではなく、医療の需要と供給が逆転した医療体制上地域単位で捉えなければならなくなった状態のことである。このために、避難所、人口に応じた医療機関、地域文化、住民のつながりを考慮して、効率的な情報収集とその情報に基づく現場に即した迅速な意思決定が求められる。これは、近年増加する多彩な災害や広範囲感染症など、「面の医療」としての医療体制にスイッチしなければならない「医療安全保障」を堅持する必要性が高まっている。

本事業の目的は、災害時の医療政策に活用するために、迅速に収集された情報を包括的に管理し視覚化する基本原理を検討することである。

## B. 研究方法

本研究は、厚生労働省の政策資料、文部科学省の政策資料、文献調査、過去の災害時における医療活動記録(Chronology Logs :クロノロジー)からなる関連情報の収集と検討により行われた。

## C. 研究結果

### ①情報の包括化の必要性の検討

医療活動記録は、診療所のように小規模施設ではなく、病院で作成されると仮定をすると、全国の病院数(精神科病院を除く、令和元年11月現在)は7,234施設、全国の一般診療所数102,712施設、全国の公立小学校数(令和元年)は19,432校であった。その結果、全国平均では、1小学校区あたりに病院は0.372施設であった<sup>1,2)</sup>。

また、基礎自治体数は、1,718あり、1基礎自治体当たり、小学校区数は11.3区であった<sup>3)</sup>。これにより、全国平均として1基礎自治体当たりの病院数は4.20施設となった。

全国平均での1地方自治体(都道府県)あたりの平均基礎自治体数は、36.6であった。したがって、1地方自治体当たりの平均小学校区は414区、平均病院数は154施設であった。

医療政策上、基礎自治体ごとに把握する災害医療情報と、地方自治体が把握する包括的災害医療情報の規模が明らかになった。

### ②情報の視覚化

「②情報の包括化の必要性」に関連して、原情報形態である医療活動記録としての文字情報を手作業でまとめることには、時間と労量を要することは明白である。災害医療情報を迅速に把握するためには、自動的に情

報をまとめる、つまり視覚化する工夫が必要である。

### ③ 医療政策の方針を伝達する方法の検討

平時に災害医療に関する事前政策を地域で十分に理解しておくことは重要である。しかし、状況が刻々と変化する災害時に、広く地域の医療政策の方向性の修正され、地域の優先事項が変更されることもありうる。このような医療政策の広報方法の検討は、災害医療の基本である「指揮と統制 (Command & Control: C2) にかかわる重大事項である。情報収集法だけでなく、アウトプットとなる C2 についてもシステムの構築と、使い勝手の良いその利用法の整備が欠かせない。

上記、①～③による情報収集とその加工をもとにした災害医療に関する医療政策方針の決定内容は、必ずしも全国一律に対象とされるわけではない。必要な情報を、必要十分な地域に、的確に統制 (モニタリング) された迅速に伝達される必要がある。広範囲な災害や感染症が発生した場合に、現状では情報収集が積極的に行われる。しかし、現地では情報提供されることが少なく、情報の渴望が増幅することが指摘されてもいる。

## D. 考察

### 1) Mapping Analysis の意義:

結果①～④より、災害医療に係る情報を確実に吸い上げ、必要があれば必要十分な地域に伝達される仕組みが必要である。必

要十分な地域を把握するためには、特定の人口、文化、平時からの住民のつながりのあるエリアを最小単位とする "Mapping Analysis" は効率的・視覚的に地域の状況把握を行うためには有用である。

### 2) 最小統括範囲は何が適切か?:

本来コミュニティは自主防災組織の育成の要となっていた。しかし、人のつながりの脆弱 (職住分離) に起因して、災害対応にコミュニティは弱くなった、と指摘されている 4)。

情報収集の仕組みが確立していれば、下りの情報伝達も容易となることが十分に予測される。以上より、両方向の情報伝達に有用である最小統括範囲は、平時より活用されている仕組みを利用すべきであり、全国に存在する小学校区である。

一方、中学校区という概念について検討すると、全国には公立中学校は 9,479 区ある (平成 29 年)。過疎地域では中学校を起点とした場合、その距離が極めて長い場合がある。そのため、情報収集や情報伝達として活用するには適切でないと考え 2, 5)。

その他にもエリア区画は考えうるが、災害医療政策が着実に施策される区画として、小学校区が適すると考えうる。

### 3) 小学校区グリッドの正当性:

小学校区という区切り方の場合、教員に協力による医療における地政学 (地理学、地域

歴史など)の実践が高度な地区防災計画を生み出すという。

住民が地区の特性を理解し、行政の総合的な支援のもとに携わる取り組みが重要である。

また、小学校区は、平時から様々な領域で活動がある。この最小単位での地域被害の把握のために、医療機関や避難所、インフラストラクチャーなどの被害状況下における資源の再配分を判断することが、地域災害保健医療における業務継続計画として、行政区域の基盤となる小学校区の強靱化という考え方は災害対策基本法施行規則に基づく地区防災計画の支柱になる。その結果、底辺の小学校区を単位とした「面」による被災の認識と階層的な地域構成を重視し、地域生活に密着した医療、介護・福祉、生活をカバーできると想定している。

#### 4) 情報収集の項目と伝達方法の検討

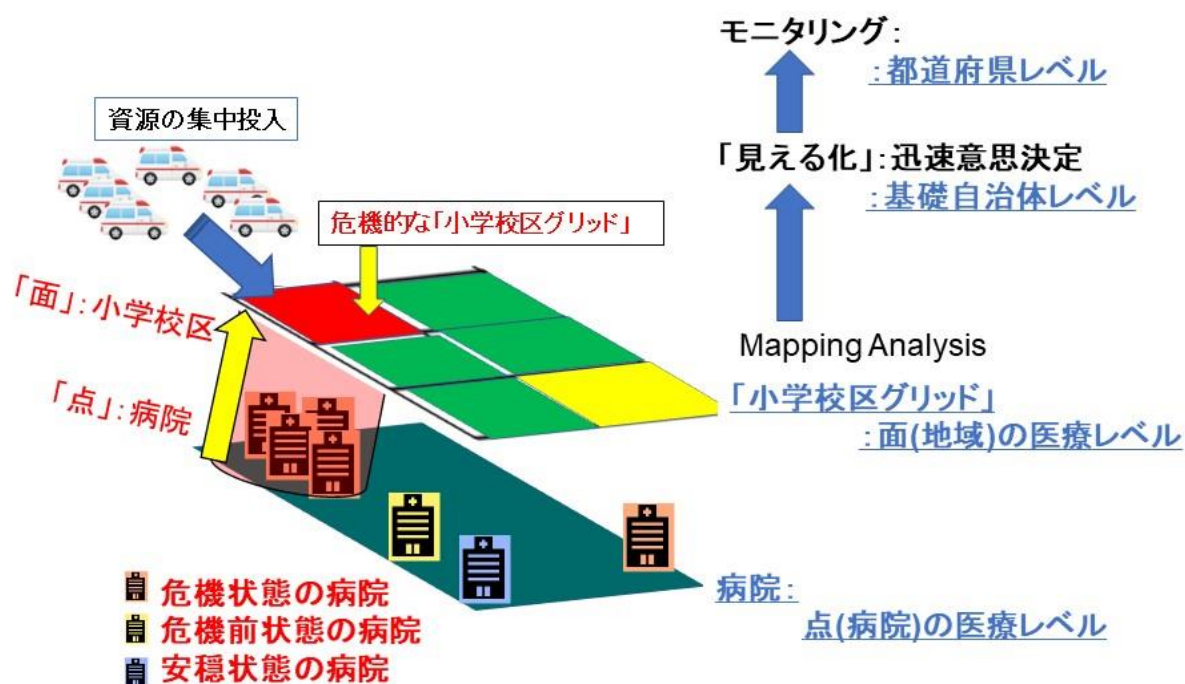
災害時の医療を把握するためには、結果①に挙げた項目が必要とされる。現在、情報を収集するシステムとして、広域災害救急医療情報システム(Emergency Medical Information Service: EMIS)、災害診療記録及び災害時診療概況報告システム(Japan Surveillance in Post Extreme Emergencies and Disasters: J-SPEED)がある。これらのシステムは、共通する項目もあるが、迅速に収集できるものである。当研究との共通点は迅速な情報収集であり、特異点は①地域を階層的に把握できる点、

②地域の医療需要を Mapping Analysis を活用して視覚的に把握できる点、③優先業務の決定、④政策を必要とする地域に限定して伝達できる点、である。つまり、EMIS や J-SPEED のように情報収集機能に重点が置かれていることよりも、本研究によるシステムは情報処理による対策や方針の決定に係る機能に重点が置かれている。

#### E. 結論

被災地域とその現状を的確に把握し、基礎自治体、地方自治体(都道府県)、厚生労働省の各レベルでの情報の集約と視覚化を活用した効率的な把握(小学校区による Mapping Analysis)は迅速な医療政策上の意思決定を可能にする。これは、近年多発する災害や広範囲な感染症など「面の医療」体制が必要とされる「医療安全保障」として、災害時の医療を政策上動的に把握し、次の施策立案に継承されるであろう。

## 地域を包括するための基本骨格



2/002b/1417059.htm

F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表 なし

H. 知的財産権の出願・登録状況 なし

### 引用文献

1) 令和元(2019)年医療施設(動態)調査・病院報告の概況,

<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/iryosd/19/>

2) 文部科学統計要覧(平成 31 年版)

[https://www.mext.go.jp/b\\_menu/toukei/00](https://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/00)

3) 総務省, 市町村合併

<https://www.soumu.go.jp/kouiki/kouiki.html#:~:text=%E6%9C%AC%E6%97%A5%E3%81%AE%E5%B8%82%E7%94%BA%E6%9D%91%E6%95%B0,%E5%90%AB%E3%82%81%E3%82%8B%E3%81%A81%2C724%E3%81%A8%E3%81%AA%E3%82%8B%E3%80%82>

4) 地区防災計画額の基礎と実践、室崎益輝ほか、弘文堂、2022

5) 西野辰哉、大森数馬、中学校区を基本とする日常生活圏域設定の妥当性検討、日本建築学会計画系論文集、2014:79:1109-18

分担研究報告書

小学校区における医療提供体制に向けた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 助教  
**研究協力者** 祖父江 俊介 グーグル・クラウド・ジャパン合同会社パブリックセクター本部  
三笠 毅 日本事務器株式会社 中四国支社 岡山営業所 所長  
中谷 泰久 ネットクリエイツ株式会社 経営企画室 室長  
伊藤 友祐 ネットクリエイツ株式会社 技術部 部長  
山崎 亮太 ネットクリエイツ株式会社 技術部 技術員

**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 アプリで無償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 データポータルを用いて可視化を行った。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。また、本年度予算範囲での無料アプリの利用には、データベース化における制限や、視覚化における制限があった。

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いく必要がある。

**A. 研究目的**

災害時における医療機関の、被災状況を知ることはその地域における医療対応能力の評価に必要不可欠である。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い情報

収集や集約を行い、集計分析や可視化し、意思決定につなげる必要がある。そこで、「令和2年度岡山県地域医療BCP構築事業」によって、医療機関レベルにおける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た。

## B. 研究方法

今年度は、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、共通で使用できる報告項目を作成した。さらにそれら報告項目を Google form を用いて、データ収集用の入力フォームの作成を行なった。報告値を Google Sheets を用い、データベース化を行い蓄積し、報告項目ごとに集計方法を検討し、集計用の Google スプレッドシートを作成、計算式を入れ集計作業を行い、統合するデータベースを作成した。それら集計項目の可視化を行うために Google データポータルを用いて被災地医療機関の被災状況の可視化を行うシステムを作成した。システムの概略としては、Google Form を使用した入力を行い、質問に対し選択項目から選択を行うよう作成し、入力の簡素化を行った。

## C. 研究結果

岡山大学病院を例に、提示する。

被災状況報告項目

医療機関

### ■Google フォーム選択項目

- ・医療施設名選択:岡山大学病院
- ・フォーム選択 :緊急/詳細(2種)× 診療(病棟/外来)/施設管理関係/総務関係/診療補助(4種)
- ・建物選択: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
- ・フロア選択:(各建物毎の階層を選択)
- ・部署/場所選択:(各建物毎の部署/場所を選択)
- ・職種選択:医師/歯科医師/看護師/放射線技師/臨床検査技師/リハビリ/臨床工学技士/臨床心理士/栄養士/施設/総務/医事課/事務/その他(テキスト)
- ・入力者名:(テキスト入力)
- ・連絡番号:(テキスト入力)
- ・質問項目:(緊急/詳細にて選択項目変更有り)

被災状況集計出力項目

出力部/可視化部

■Google データポータル(ダッシュボード表示)

- ・地域小学校区:鹿田小学校区
- ・病院マップ:岡山大学病院(各建物毎)

- ・緊急医療機関病棟: 報告件数/EMIS 報告内容
- ・病院全体: 負傷者(職員/患者)/施設確認/医療品・医療資機材等
- ・Table 集計表: 各建物毎

## 1. 医療機関被災状況入力の流れ

- (ア) 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(図.1)。

図.1

**【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。

t-mikasa@njc.co.jp (共有なし) [アカウントを切り替える](#)

\*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

次へ フォームをクリア

- (イ) 医療機関被災状況入力項目は、医療施設名、建物、フロア、部署/場所、職種、入力者名、連絡番号があり、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(図.2)。
- (ウ) 質問の選択項目は、入力を簡略化するために、選択方式で入力できるようにした(図.3)。
- (エ) 緊急入力と、その後の詳細入力の2段階報告方式を採用し、各部署や部門に応じた質問項目を設定した

(図.4)。



図.2 医療機関被災状況入力の流れ

a. 現在

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
医療施設名	建物 (選択)	フロア (選択)	部署 (選択)	職種 (選択)	入力者名	連絡番号

b. 修正

※自分の職種に合わせてフォームを選択=フォームを別々に用意。

①	②	③	④	⑤	⑥
職種 (選択)	-	入力者名	連絡番号	医療施設名	建物 (選択)

準備するフォーム・質問項目

病棟	総務も含む?別? 建物・フロア・部署の情報は含まない?含む場合は70か所超のフォーム入力を行う?
施設	
診療 (外来)	
診療 (病棟)	

c. 再修正

入力順番	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
質問項目	医療施設名 (選択)	フォーム選択	建物 (選択)	フロア (選択)	部署/場所 (選択)	職種 (選択)	入力者名	連絡番号
質問項目備考								※現在連絡の取れる連絡先を記載ください。

集計単位として必要な項目	○	○	○	○	○	-	-	-
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---

図.3 質問の選択項目

入力順番	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
質問項目	医療施設名 (選択)	フォーム選択	建物 (選択)	フロア (選択)	部署/場所 (選択)	職種 (選択)	入力者名	連絡番号
質問項目備考		(※診療補助への補足が必要)						※現在連絡の取れる連絡先を記載ください。
その他	医療施設毎「サイト」作成	サイトより、緊急/詳細に別れたフォームを選択						
	岡山大学病院	緊急：診療 (病棟/外来) 緊急：施設管理関係 緊急：総務関係 緊急：診療補助 詳細：診療 (病棟/外来) 詳細：施設管理関係 詳細：総務関係 詳細：診療補助	外来診療棟	1F	総合受付 総合内科・総合診療科/感染症内科 総合患者支援センター 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 入院支援室 栄養相談室 内科・外科 A 内科・外科 B 内科・外科 C 臨床遺伝子診療科 脳神経外科・脳神経内科・小児頭蓋顔面形成センター 整形外科	医師 歯科医師 看護師 薬剤師 放射線技師 臨床検査技師 リハビリ 臨床工学技士 臨床心理士 栄養士 施設 総務 医事課 事務 その他 (テキスト)	(テキスト)	(テキスト)
				3F	医療情報部 産科婦人科 皮膚科 泌尿器科 小児医療センター			

図.4 質問項目～集計

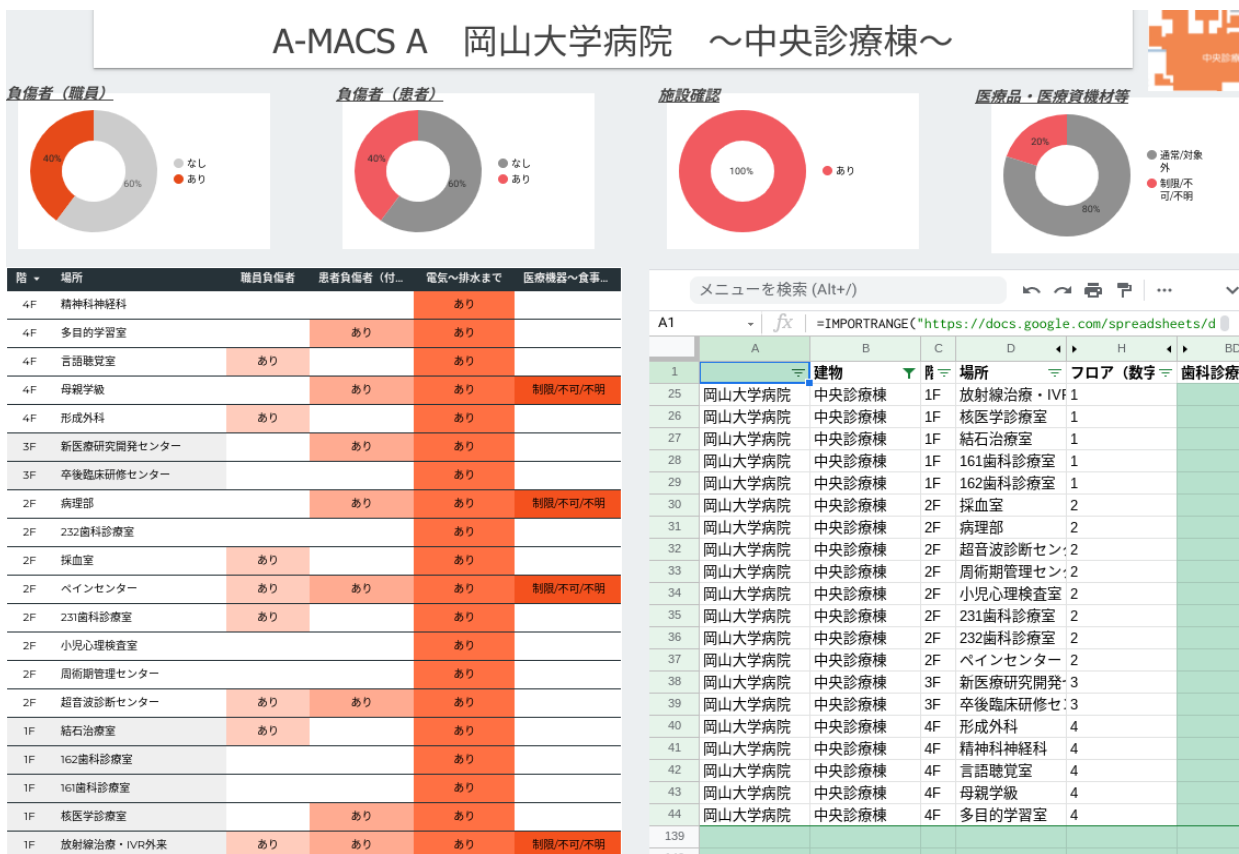
大項目	中項目	質問項目		※フォーム作成時に	②フォーム				
		小項目	質問項目備考		緊急	詳細	診療関係 内線/外線	施設管理 関係	総務 関係
安否確認	職員 病棟・外来患者	現在の勤務者数		—	数値	○	○	○	○
		負傷者数		あり/なし	数値	○	○	○	○
		出勤可能者数		—	数値	○	○	○	○
		入院患者数		—	数値 (コメント)	○	—	—	—
		拒送	(拒送+護送+独歩=患者数)	—	数値 (コメント)	○	—	—	—
		護送	(拒送+護送+独歩=患者数)	—	数値 (コメント)	○	—	—	—
		独歩	(拒送+護送+独歩=患者数)	—	数値 (コメント)	○	—	—	—
		外出・外泊者数 (院外)	※外来の場合は0を入力してください。	—	数値 (コメント)	○	—	—	—
		不在者数 (院内)	※外来の場合は0を入力してください。	—	数値 (コメント)	○	—	—	—
		付き添い家族数 (入院)		—	数値 (コメント)	○	—	—	—
		外来人数		—	数値 (コメント)	○	—	○	○
		患者負傷者数 (付き添い含む)		あり/なし	数値 (コメント)	○	—	—	○
		(患者負傷者数の内) 処置の必要な人数		—	数値 (コメント)	○	—	—	○
		空床数 (病棟)	※外来の場合は0を入力してください。	—	数値 (コメント)	○	—	—	○
院内搬送手段の貸出可能数 (担架)		—	0/1/2/3/4/5以上	○	—	○	○		
院内搬送手段の貸出可能数 (ストレッチャー)		—	0/1/2/3/4/5以上	○	—	○	○		
院内搬送手段の貸出可能数 (車椅子)		—	0/1/2/3/4/5以上	○	—	○	○		
施設確認	施設関係 (各々の報告場所より)	電気の使用制限 (自家発電機の稼働状況)	※コンセントの色を確認ください (赤・緑など)	あり/なし	使用可/自家発/利用不可	○	○	○	○
		建物の損壊 (壁、天井、床、窓、扉)		あり/なし	あり/なし (コメント)	○	○	○	○
		避難経路に障害		あり/なし	あり/なし (コメント)	○	○	○	○
		倒壊の危険		あり/なし	あり/なし (コメント)	○	○	○	○
		火災の発生		あり/なし	あり/なし (コメント)	○	○	○	○
		浸水の発生		あり/なし	あり/なし (コメント)	○	○	○	○
		上水道の破損		あり/なし	あり/なし (コメント)	○	○	○	○
		下水・排水の破損		あり/なし	あり/なし (コメント)	○	○	○	○
		水道の使用 (上水道、下水道、井戸)		あり/なし	あり/なし (コメント)	—	○	○	—
		救援の必要		あり/なし	あり/なし (コメント)	○	○	○	○
		応援必要人数		—	必要なし/5人程度/10人超	○	○	○	○
		通常業務の継続可否		—	可能/不可	○	○	○	○
		情報伝達手段の使用状況	※可能なものに☑をお願いします。	可/不可/不明	内線/外線/携帯電話/PHS/ イントラネット (院内LAN) / インターネット	○	○	○	○
		エレベーターの使用可否		可/不可/不明	可/不可/不明	—	○	—	—
エレベーターの利用できない箇所		テキスト	テキスト	—	○	—	—		
対外的移動手段の有無 (公用車)		—	0/1/2/3/4/5以上	—	○	○	—		
対外的移動手段の有無 (ドクターカー)		—	0/1/2/3/4/5以上	—	○	○	—		
対外的移動手段の有無 (救急車)		—	0/1/2/3/4/5以上	—	○	○	—		
医薬品・医療買付機材関係	医薬品・医療買付機材関係	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	通常/制限あり/使用不可/不明/対象外	○	—	—	○
		酸素配管損傷		通常/制限あり/使用不可/不明/対象外	通常/制限あり/使用不可/不明/対象外	○	—	—	○
		必要酸素量	総量にて記載ください。	L単位	L単位	○	—	—	○
		医薬品		通常/制限あり/使用不可/不明/対象外	通常/制限あり/使用不可/不明/対象外	○	—	—	○
		検査機器	※使用可能な機器・検査項目は備考欄に記載ください。	通常/制限あり/使用不可/不明/対象外	通常/制限あり/使用不可/不明/対象外	○	—	—	○
		輸血		通常/制限あり/使用不可/不明/対象外	通常/制限あり/使用不可/不明/対象外	○	—	—	○
		衛生材料		通常/制限あり/使用不可/不明/対象外	通常/制限あり/使用不可/不明/対象外	○	—	—	○
		食事提供の可否	※病棟/栄養科、記載をお願いします。	通常/制限あり/使用不可/不明/対象外	通常/制限あり/使用不可/不明/対象外	○	—	—	○
		電子カルテの情報閲覧可否		可/不可	可/不可	○	—	○	○
		電子カルテの情報記録		—	可/不可	○	—	○	○
		部門システムの利用		—	可/不可	○	—	○	○
人数の変動	人数の変動	受け入れた赤者数	発災後新たに受け入れた患者数を記載ください。	整数の	—	数値 (コメント)	○	—	—
		受け入れた黄者数	発災後新たに受け入れた患者数を記載ください。	整数の	—	数値 (コメント)	○	—	—
		受け入れた緑者数	発災後新たに受け入れた患者数を記載ください。	整数の	—	数値 (コメント)	○	—	—
		(受け入れ人数の内) 透析受け入れ人数	発災後新たに受け入れた患者数を記載ください。	整数の	—	数値	○	—	—
		(受け入れ人数の内) 在宅酸素療法患者受け入れ人数	発災後新たに受け入れた患者数を記載ください。	整数の	—	数値	○	—	—
		手術患者数	発災後新たに手術した患者数を記載ください。	整数の	—	数値	○	—	—
		搬送した人数	発災後新たに搬送した患者数を記載ください。	整数の	—	数値	○	—	—
		死亡者数	発災後、死亡が確認された患者数を記載ください。	整数の	—	数値	○	—	—
必要・不足物	必要・不足物	食料備蓄量 (何日分)	※必要なしの場合には0を入力ください。	0/1/2/3/4/5/6/7以上	0/1/2/3/4/5/6/7以上	—	○	○	—
		発電機、暖房用燃料量	※必要なしの場合には0を入力ください。	L単位	L単位	—	○	○	—
		飲料水の備蓄	※必要なしの場合には0を入力ください。	L単位	L単位	—	○	○	—

## 2. 小学校区における医療機関被災状況表示

(ア) データ表示を Google ダッシュボードを利用して表示した。

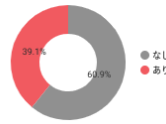
(イ) 建物別表示として、各部門/場所からの報告を集計・表示できる開発をした(図.5)。

図.5 建物別医療機関の被災状況報告

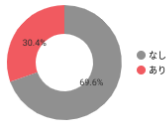


## A-MACS A 岡山大学病院 ～外来診療棟～

負傷者（職員）



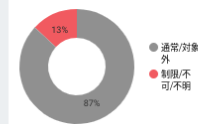
負傷者（患者）



施設確認（危険？）



医療品・医療資機材等



階	場所	職員負傷者	患者負傷者（付...）	電気～排水まで	医療機器～食事...
4F	耳鼻咽喉科	あり		あり	
4F	眼科			あり	
4F	産産センター			あり	
3F	泌尿器科	あり	あり	あり	
3F	小児医療センター			あり	
3F	皮膚科		あり	あり	制限/不可/不明
3F	産科婦人科			あり	
3F	医療情報部	あり			
2F	脳神経外科・脳神経内科・小...	あり		あり	
2F	臨床遺伝子診療科		あり	あり	
2F	内科・外科C		あり	あり	制限/不可/不明
2F	整形外科			あり	
2F	内科・外科B	あり		あり	
2F	内科・外科A			あり	
1F	医事課		あり	あり	
1F	地域医療相談室	あり	あり	あり	制限/不可/不明
1F	総合患者支援センター			あり	
1F	患者相談室			あり	
1F	栄養相談室	あり		あり	
1F	入院支援室			あり	
1F	認知症患者医療センター	あり		あり	
1F	総合内科・総合診療科/感染...			あり	
1F	総合受付	あり	あり	あり	

メニューを探索 (Alt+/)

A1 =IMPORTRANGE("https://docs.google.com/spreadsheets/d/1B...")

建物	場所	フロア（数字）	歯科診療棟3F
岡山大学病院	外来診療棟	1F	総合受付 1
岡山大学病院	外来診療棟	1F	総合内科・総合... 1
岡山大学病院	外来診療棟	1F	総合患者支援セ... 1
岡山大学病院	外来診療棟	1F	認知症患者医療... 1
岡山大学病院	外来診療棟	1F	患者相談室 1
岡山大学病院	外来診療棟	1F	地域医療相談室 1
岡山大学病院	外来診療棟	1F	医事課 1
岡山大学病院	外来診療棟	1F	入院支援室 1
岡山大学病院	外来診療棟	1F	栄養相談室 1
岡山大学病院	外来診療棟	2F	内科・外科A 2
岡山大学病院	外来診療棟	2F	内科・外科B 2
岡山大学病院	外来診療棟	2F	内科・外科C 2
岡山大学病院	外来診療棟	2F	臨床遺伝子診療科 2
岡山大学病院	外来診療棟	2F	脳神経外科・脳... 2
岡山大学病院	外来診療棟	2F	整形外科 2
岡山大学病院	外来診療棟	3F	医療情報部 3
岡山大学病院	外来診療棟	3F	産科婦人科 3
岡山大学病院	外来診療棟	3F	皮膚科 3
岡山大学病院	外来診療棟	3F	泌尿器科 3
岡山大学病院	外来診療棟	3F	小児医療センター 3
岡山大学病院	外来診療棟	4F	耳鼻咽喉科 4
岡山大学病院	外来診療棟	4F	眼科 4
岡山大学病院	外来診療棟	4F	腫瘍センター 4

## A-MACS A 岡山大学病院 ～入院棟・東～

負傷者（職員）



負傷者（患者）



施設確認



医療品・医療資機材等



階	場所	職員負傷...	患者負傷者...	電気～排水...	医療機器～食...
11F	ファミリールーム「ファミーユ」	あり		あり	
11F	一般ラウンジ「スカイラウンジ」			あり	
10F	病室			あり	
9F	病室			あり	
8F	病室	あり		あり	
7F	病室			あり	
6F	病室	あり	あり	あり	
5F	病室		あり	あり	
4F	NICU			あり	
4F	新生児室	あり		あり	
4F	周産母子センター			あり	
4F	病室	あり		あり	
3F	ICU・CICU		あり	あり	
2F	PCICU		あり	あり	
2F	病室	あり		あり	
1F	高度救命救急センター			あり	
1F	時間外受付			あり	
1F	薬剤部	あり		あり	
B1F	SPDセンター			あり	
B1F	臨床工学センター	あり		あり	

メニューを探索 (Alt+/)

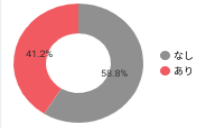
A1 =IMPORTRANGE("https://docs.google.com/spreadshe...")

建物	場所	フロア（数字）	歯科
岡山大学病院	入院棟・東	B1F	臨床工学センタ...-1
岡山大学病院	入院棟・東	B1F	SPDセンター -1
岡山大学病院	入院棟・東	1F	高度救命救急セ... 1
岡山大学病院	入院棟・東	1F	薬剤部 1
岡山大学病院	入院棟・東	1F	時間外受付 1
岡山大学病院	入院棟・東	2F	病室 2
岡山大学病院	入院棟・東	2F	PCICU 2
岡山大学病院	入院棟・東	3F	ICU・CICU 3
岡山大学病院	入院棟・東	4F	病室 4
岡山大学病院	入院棟・東	4F	周産母子センタ... 4
岡山大学病院	入院棟・東	4F	新生児室 4
岡山大学病院	入院棟・東	4F	NICU 4
岡山大学病院	入院棟・東	5F	病室 5
岡山大学病院	入院棟・東	6F	病室 6
岡山大学病院	入院棟・東	7F	病室 7
岡山大学病院	入院棟・東	8F	病室 8
岡山大学病院	入院棟・東	9F	病室 9
岡山大学病院	入院棟・東	10F	病室 10
岡山大学病院	入院棟・東	11F	ファミリールー... 11
岡山大学病院	入院棟・東	11F	一般ラウンジ「... 11

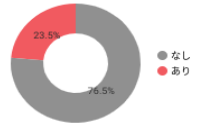
## A-MACS A 岡山大学病院 ～入院棟・西～

西 入院棟

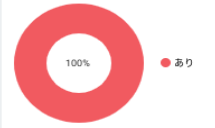
負傷者（職員）



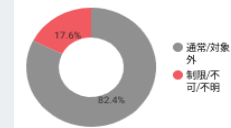
負傷者（患者）



施設確認



医療品・医療資機材等



フ.階	場所	職員負傷者	患者負傷者...	電気～排水...	医療機器～食...
11F	スタッフ休憩室「和・Blume150」			あり	制限/不可/不明
11F	患者図書室「オアシス」		あり	あり	
11F	職員食堂「かいの木食堂」	あり	あり	あり	
10F	病室			あり	
9F	病室	あり		あり	
8F	病室			あり	
7F	病室	あり		あり	制限/不可/不明
6F	病室		あり	あり	
5F	病室		あり	あり	
4F	病室			あり	
4F	周産母子センター	あり		あり	
3F	CR・BCR	あり	あり	あり	
3F	高度救命救急センター（EICU）			あり	制限/不可/不明
2F	病室			あり	
1F	入退院センター	あり	あり	あり	
1F	病室			あり	
B1F	臨床栄養部	あり		あり	

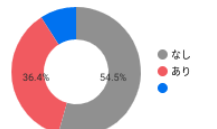
メニューを検索 (Alt+)

A1 =IMPORTRANGE("https://docs.google.com/spreadsheets")

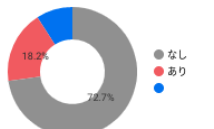
建物	階	場所	フロア（数字）	歯科診
岡山大学病院	入院棟・西	B1F	臨床栄養部	-1
岡山大学病院	入院棟・西	1F	病室	1
岡山大学病院	入院棟・西	1F	入退院センター	1
岡山大学病院	入院棟・西	2F	病室	2
岡山大学病院	入院棟・西	3F	高度救命救急セ	3
岡山大学病院	入院棟・西	3F	CR・BCR	3
岡山大学病院	入院棟・西	4F	病室	4
岡山大学病院	入院棟・西	4F	周産母子センタ	4
岡山大学病院	入院棟・西	5F	病室	5
岡山大学病院	入院棟・西	6F	病室	6
岡山大学病院	入院棟・西	7F	病室	7
岡山大学病院	入院棟・西	8F	病室	8
岡山大学病院	入院棟・西	9F	病室	9
岡山大学病院	入院棟・西	10F	病室	10
岡山大学病院	入院棟・西	11F	患者図書室「オ	11
岡山大学病院	入院棟・西	11F	職員食堂「か	11
岡山大学病院	入院棟・西	11F	スタッフ休憩室	11

## A-MACS A 岡山大学病院 ～総合診療棟・東～

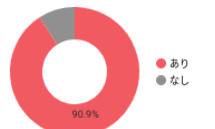
負傷者（職員）



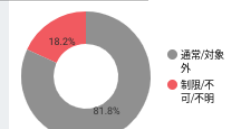
負傷者（患者）



施設確認



医療品・医療資機材等



フ.階	場所	職員負傷...	患者負傷者...	電気～排水...	医療機器～食...
5F	低侵襲治療センター			あり	
5F	臓器移植医療センター			あり	
5F	カンファレンスルーム（第4,5,6）	あり	あり	あり	制限/不可/不明
4F	手術部（手術室16～20）	あり		あり	
4F	集中治療室（ICU）			あり	
4F	循環器疾患集中治療部（CICU）	あり		あり	
3F	手術部（手術室1～15）			あり	
2F	病理迅速検査室	あり		あり	
2F	第3カンファレンスルーム			あり	
2F	物流センター（滅菌材料部門）		あり	あり	
1F	IVRセンター	null	null		制限/不可/不明

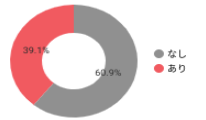
メニューを検索 (Alt+)

A1 =IMPORTRANGE("https://docs.google.com/spreadsheets")

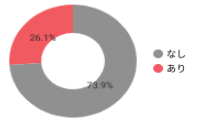
建物	階	場所	フロア（数字）	歯科診
岡山大学病院	総合診療棟・東	1F	IVRセンター	1
岡山大学病院	総合診療棟・東	2F	物流センター	2
岡山大学病院	総合診療棟・東	2F	病理迅速検査室	2
岡山大学病院	総合診療棟・東	2F	第3カンファレ	2
岡山大学病院	総合診療棟・東	3F	手術部（手術室	3
岡山大学病院	総合診療棟・東	4F	手術部（手術室	4
岡山大学病院	総合診療棟・東	4F	集中治療室（ICU）	4
岡山大学病院	総合診療棟・東	4F	循環器疾患集中	4
岡山大学病院	総合診療棟・東	5F	臓器移植医療セ	5
岡山大学病院	総合診療棟・東	5F	低侵襲治療セン	5
岡山大学病院	総合診療棟・東	5F	カンファレンス	5

## A-MACS A 岡山大学病院 ～総合診療棟・西～

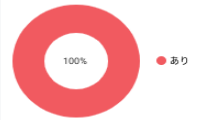
負傷者（職員）



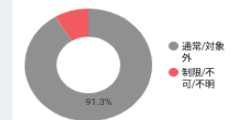
負傷者（患者）



施設確認



医療品・医療資機材等



フ. 階	場所	職員負傷...	患者負傷者...	電気～排水...	医療機器～食...
6F	バイオバンク			あり	
6F	新医療研究開発センター			あり	
6F	CLR (治療臨床)			あり	
6F	治療推進部/探索的医薬品開発室	あり		あり	
5F	微生物検査室	あり		あり	
5F	卒後臨床研修センター (医科)			あり	
5F	CMA-O治療・臨床研究		あり	あり	
5F	ネットワーク事務局	あり	あり	あり	
5F	カンファレンスルーム (13～16)			あり	
5F	リフレッシュルーム	あり		あり	
4F	ゲノム医療総合推進センター			あり	
4F	患者家族控室			あり	
4F	災害対策室	あり		あり	
4F	総合リハビリテーション部		あり	あり	制限/不可/不明
3F	輸血部			あり	
3F	検査部 (採血室)	あり		あり	
3F	PACU (リカバリー室)	あり	あり	あり	
3F	血液浄化療法部			あり	
2F	検査部 (生理検査)			あり	
2F	高顕医療診療部 (内視鏡室)	あり	あり	あり	制限/不可/不明
1F	売店		あり	あり	

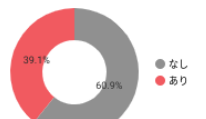
メニューを検索 (Alt+/)

A1 =IMPORTRANGE("https://docs.google.com/spreadsheets/d/...

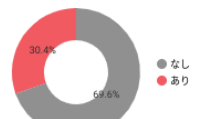
建物	場所	フロア (数字)	歯科診
岡山大学病院	総合診療棟・西	B1F 放射線部 (MRI)	-1
岡山大学病院	総合診療棟・西	1F 放射線科・放射	1
岡山大学病院	総合診療棟・西	1F 売店	1
岡山大学病院	総合診療棟・西	2F 高顕医療診療部	2
岡山大学病院	総合診療棟・西	2F 検査部 (生理検査)	2
岡山大学病院	総合診療棟・西	3F 検査部 (採血室)	3
岡山大学病院	総合診療棟・西	3F 輸血部	3
岡山大学病院	総合診療棟・西	3F 血液浄化療法部	3
岡山大学病院	総合診療棟・西	3F PACU (リカバ)	3
岡山大学病院	総合診療棟・西	4F 総合リハビリテ	4
岡山大学病院	総合診療棟・西	4F 災害対策室	4
岡山大学病院	総合診療棟・西	4F 患者家族控室	4
岡山大学病院	総合診療棟・西	4F ゲノム医療総合	4
岡山大学病院	総合診療棟・西	5F 微生物検査室	5
岡山大学病院	総合診療棟・西	5F 卒後臨床研修セ	5
岡山大学病院	総合診療棟・西	5F リフレッシュル	5
岡山大学病院	総合診療棟・西	5F カンファレンス	5
岡山大学病院	総合診療棟・西	5F CMA-O治療・臨	5
岡山大学病院	総合診療棟・西	5F ネットワーク事	5
岡山大学病院	総合診療棟・西	6F 新医療研究開発	6
岡山大学病院	総合診療棟・西	6F 治療推進部/探	6
岡山大学病院	総合診療棟・西	6F バイオバンク	6

## A-MACS A 岡山大学病院 ～歯科診療棟～

負傷者（職員）



負傷者（患者）



施設確認



医療品・医療資機材等



フ. 階	場所	職員負傷...	患者負傷者...	電気～排水...	医療機器～食...
3F	歯科麻酔科			あり	
3F	手術室	あり		あり	
3F	口腔外科 (病態系)			あり	
3F	精神科神経科	あり	あり	あり	
3F	口腔外科 (再建系)	あり		あり	
3F	第三総合診療室		あり	あり	
3F	形成外科			あり	制限/不可/不明
2F	補綴科 (咬合・義歯)			あり	
2F	補綴科 (クラウンブリッジ)			あり	
2F	歯周科	あり		あり	
2F	矯正科	あり	あり	あり	
2F	むし歯科			あり	
2F	小児歯科		あり	あり	
1F	総合歯科	あり	あり	あり	
1F	予防歯科		あり	あり	制限/不可/不明
1F	外来受付			あり	
1F	歯科地域医療支援室相談室	あり		あり	
1F	歯科放射線・口腔診断科	あり		あり	
1F	第二総合診療室			あり	
1F	第一総合診療室			あり	
1F	総合診断室			あり	
B1F	第2MRI室	あり		あり	

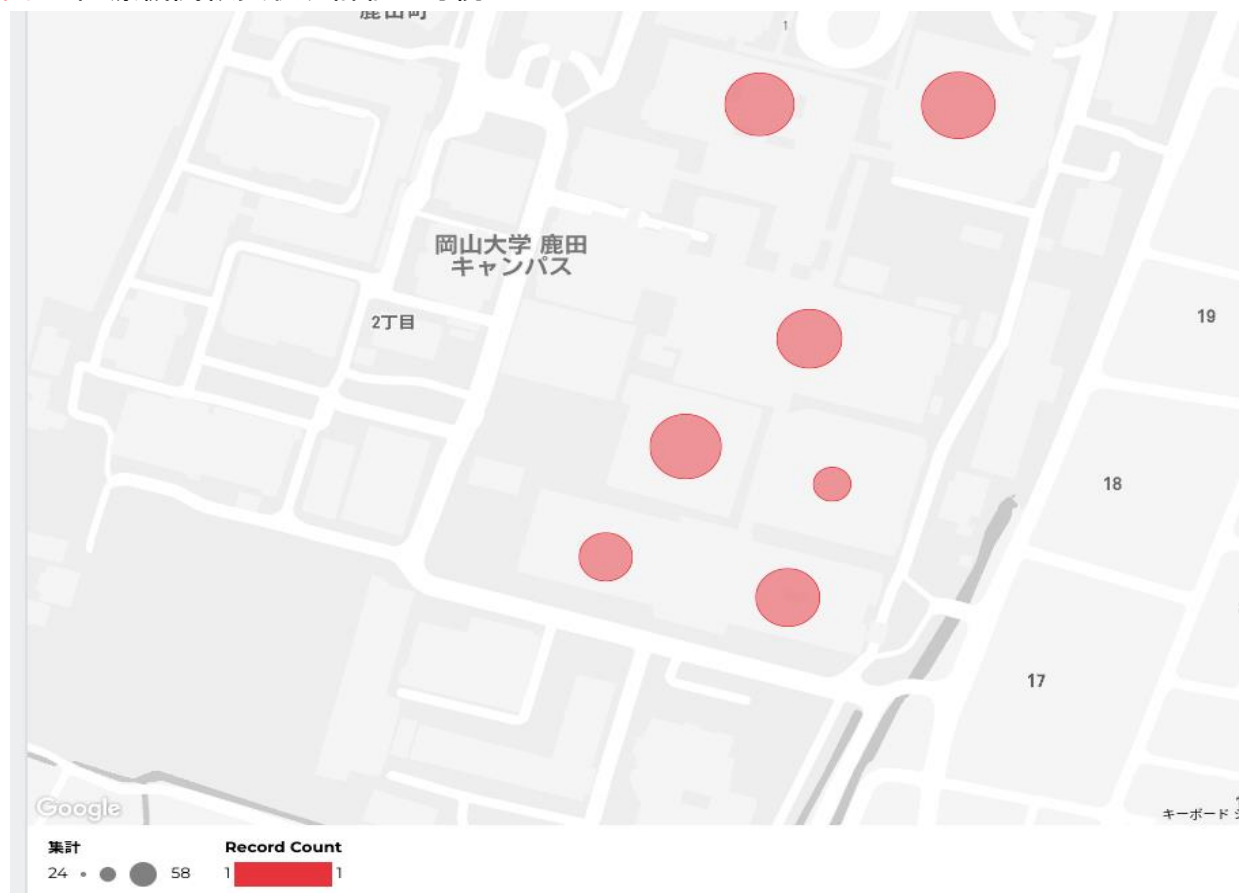
メニューを検索 (Alt+/)

A1 =IMPORTRANGE("https://docs.google.com/spreadsheets/d/...

建物	場所	フロア (数字)	歯科診
岡山大学病院	歯科診療棟	B1F CT室	-1
岡山大学病院	歯科診療棟	B1F 第2MRI室	-1
岡山大学病院	歯科診療棟	1F 外来受付	1
岡山大学病院	歯科診療棟	1F 総合診断室	1
岡山大学病院	歯科診療棟	1F 歯科放射線・口	1
岡山大学病院	歯科診療棟	1F 予防歯科	1
岡山大学病院	歯科診療棟	1F 総合歯科	1
岡山大学病院	歯科診療棟	1F 第一総合診療室	1
岡山大学病院	歯科診療棟	1F 第二総合診療室	1
岡山大学病院	歯科診療棟	1F 歯科地域医療支	1
岡山大学病院	歯科診療棟	2F むし歯科	2
岡山大学病院	歯科診療棟	2F 歯周科	2
岡山大学病院	歯科診療棟	2F 補綴科 (クラウ	2
岡山大学病院	歯科診療棟	2F 補綴科 (咬合・	2
岡山大学病院	歯科診療棟	2F 矯正科	2
岡山大学病院	歯科診療棟	2F 小児歯科	2
岡山大学病院	歯科診療棟	3F 口腔外科 (再建	3
岡山大学病院	歯科診療棟	3F 口腔外科 (病態	3
岡山大学病院	歯科診療棟	3F 歯科麻酔科	3
岡山大学病院	歯科診療棟	3F 手術室	3
岡山大学病院	歯科診療棟	3F 第三総合診療室	3
岡山大学病院	歯科診療棟	3F 精神科神経科	3
岡山大学病院	歯科診療棟	3F 形成外科	3

(ウ)各部門/場所からのデータを病院全体の総合評価を地図上に表示した。部署に異常がある場合には病院全体評価として、赤色の円とその大きさで表示するようにした(図.6)。また、医療機関内の被災状況を、デジタル・ダッシュボード(計器盤)として視覚化した。

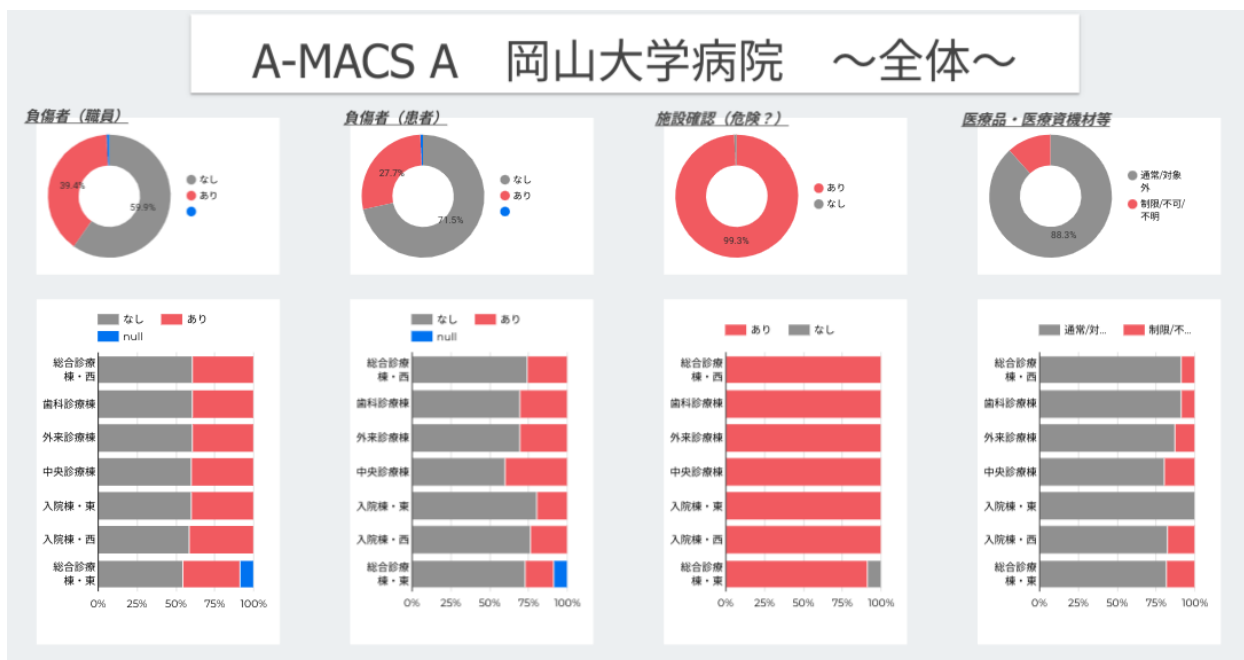
図.6 医療機関被災状況評価と可視化



(医療機関内被災状況)



(デジタル・ダッシュボード(計器盤 1))



(デジタル・ダッシュボード(計器盤 2))



(エ)小学校区レベルでの表示では、医療機関規模別(診療所等を含む)に重みづけをして、災害拠点病院は10、その他医療機関や診療所等を1とした合計を母数として算出し、被災のない医療機関の合計数値の割合を表示した。安穏度判定として、50%以下は赤色表示、50%~80%は黄色、80%以上は緑色の表示とした。(図.7)

図.7 小学校区内医療機関被災状況まとめ  
(鹿田小学校区の評価)



#### D. 考察

小学校区における医療機関被災状況を把握するための報告内容には、医療機関間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、地域全体で同様式のフォーマットで事前に作成しておくことによって、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、被災状況報告電子化システムを使用することで、入力作業や集計作業の効率化を見込むことができる。医療機関で情報を集約作業するための本部要員は、災害時の混乱する状況では十分に確保できない。このフォーマットの作成は、少ない人員の中でも効率的に被災状況を確認し、即時意思決定、対応につなげることに寄与できる。

また、医療機関内の被災状況を位置情報と紐づけることで、部署/場所の可視化を行うことができ、どの建物の、どの場所の被災が大きいかということを容易に確認することができるので、緊急対応やその部署の支援を効率的に行うことができる。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、再配分に繋げることができる。

今回の開発では、完全無償範囲内でのシステム運用であったが、魅力的なダッシュボードの活用をすることができた。国内外問わず様々な BI ツールが存在しているが、Google データポータルは全機能を基本的に無償で使用することができるため、誰でも気軽に使い始めることが可能であった。無償で利用できるとい

うことは費用面のメリットはもちろん大きい。

Google が提供するクラウド環境での安定稼働を土台に、データの読み込み、ビジュアライズ、共有を高い次元で利用することが可能であった。

編集・管理・共有がしやすい完全クラウドベースで提供されるため、Google データポータルの利用に必要な環境は Web ブラウザで可能であった。また、「閲覧のみ」、「編集可能」などの権限コントロールもできるため、レポートの共有、共同編集も自由自在に行うことができ、リアルタイムに情報の共有が可能であった。

Google クラウドは、様々なデータソースと接続が可能であった。この機能は、他の様々のデータベースとの互換性さえよければ、本システムの機能を利用できることを示唆している。既存システムである、EMIS や SIP4D、D24H、J-SPEED などのデータとの相互接続も今後は必要であると考えられるので、多くのコネクタが提供されている Google データポータルでは、将来的な接続性・拡張性も期待できる。このような本システムの利点は、システムの異なるデータベースを複数のシステムで運用することを可能とし、進化したデジタル技術とその応用という Digital Transformation(DX)を災害医療分野においても浸透させることが期待できる。

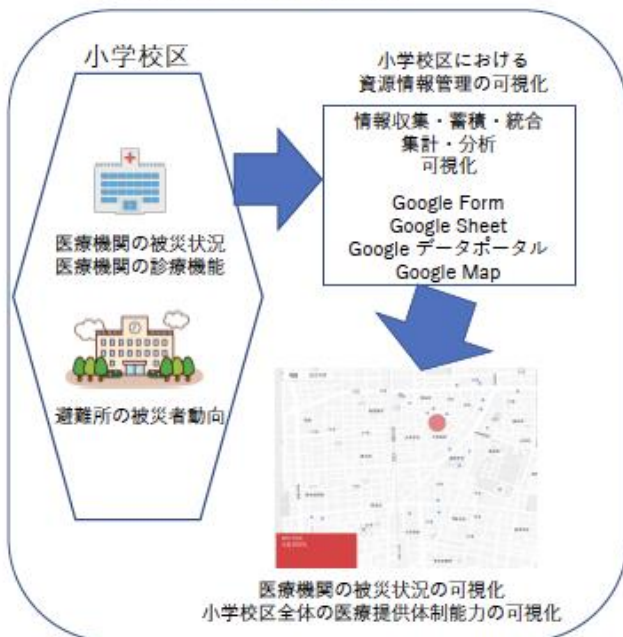
#### E. 結論

本年度におけるシステム開発は、現状で無償で使用できる Google Cloud を使用したシステ

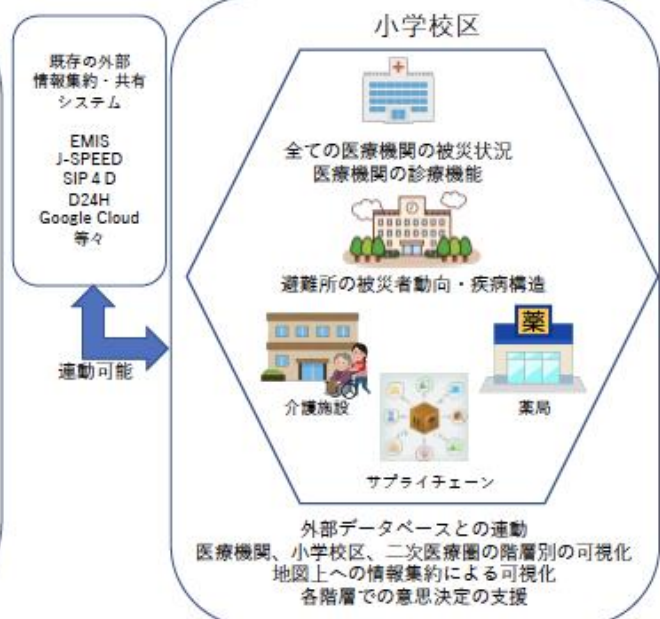
ム開発を行なった。無償でも可視化させるシステム開発を行うことができたが、有償の機能を使用すればより自由度の高い入力フォームの作成や、ビジュアルクリエを使用することで効率的なデータベースの作成、複雑な計算の実施が可能となる。また、データの可視化を行う際には Google Map API でデータベースとつなぐことで可視化の自由度も高くなり、表現の豊かである意思決定支援システムの作成をすることができる。柔軟にシステム変更を加えていくためには、ノーコードプログラムを使用し、より多くのユーザーが直接システムに修正や変更を加えることができ、さらにそれらが、リアルタイムに反映され、様々な災害や、その時の状況に合わせ対応できるシステムの構築が求められる。

人的資源に限りがある災害時には、より効率的な意思決定をサポートするシステムの開発は、災害対応などを現実的に実施する上では重要なシステムになる。災害時小学校区での医療提供体制を構築する際には、医療機関の被災状況の集計を可視化することは効果的と考えられる。今後の効率的なシステム開発を行うためには Google 社のような、システム開発企業との連携が大きな鍵となる。システム上のルールや仕組みを理解している、災害対策本部の要員誰もが、必要な情報にアクセスでき、それを自分で必要な形に可視化できるようなシステム開発が必要であり、開発可能であることが示された。

### 2022年度進行状況



### 今後の展開として 機能を拡充することが可能



F. 健康危険情報 なし

G. 研究発表 なし

H. 知的財産権の出願・登録状況 なし

#### 引用文献

- ・ 被災地情報を集約する情報システムの最前線—SIP4DとD24H 市川学 医学のあゆみ 277(8) 583-586 2021年5月
- ・ 医療分野におけるリスクマネジメント 地理情報分析と社会シミュレーション技術を用いた検討 市川学 計測と制御 57(6) 407-412 2018年

- ・ 災害医療情報を統合した地理情報システムの有用性 岡本 健(順天堂大学医学部附属浦安病院 救急診療科), 大出 靖将, 李 哲成, 井上 貴昭, 松田 繁, 山田 至康, 田中 裕, 野田 五十樹 日本集団災害医学会誌(1345-7047)15巻1号 Page34-41(2010.06)
- ・ 【災害医療-来たるべき災害に対応するために】災害時の医療活動 EMIS 中山 伸一 救急医学(0385-8162)40巻3号 Page279-287(2016.03)
- ・ 災害時の診療録のあり方に関する合同委員会:災害診療記録報告書(2018). 2022年4月30日最終確認)
- ・ J-SPEED 情報提供サイト.  
<https://www.j-speed.org/>(2022年4月30日最終確認)

## 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

#### クロノロジー（活動記録表）を利用した業務優先度の分析に関する研究

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。本研究の目的は災害時における活動記録であるクロノロジーの業務に対して記載された内容を基に優先度を付与する最適な数理モデルとその適用方法について最善の手法を明らかにすることである。**方法：**災害時において県保健医療調整本部等で記録されるクロノロジーには、災害時における連絡、要求、指令を含む活動が多岐にわたって記録されている。クロノロジーの内容を災害医療活動の周辺で発生する医療活動に関連する文書と捉えて、優先度を重要度と緊急度の観点からクロノロジーに対して人手で分析する。分析データに対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。**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4%、中程度のものは約26%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。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：**本研究結果は災害時に記録されるクロノロジーを利用して記載内容から業務の優先度を判定するシステム構築に向けてニューラルネットワークを利用した手法が有効であることを示している。

#### 研究協力者

山崎 瑠：岡山大学大学院博士前期課程2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、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。災害時において発生する業務はその断片が保健

医療調整本部や病院等でクロノロジー<sup>1)</sup>に記録されている。クロノロジーから災害時には業務の引き継ぎに関する連絡事項など優先度の低い業務から、負傷者などの患者に関する優先度の高い業務が発生していることがわかる。現在では、こうした業務に対して、災害対策本部で人により優先度を判定して医療活動の資源の配分を決定している。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基に、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）とその適用手法を明らかにすることで、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。

## B. 研究方法

クロノロジーに対して人手の作業により優先度を重要度と緊急度の観点から3段階で分析したデータを作成する。表1に優先度の3段階の説明を示す。これによりどの程度優先度が高い業務が発生しているのかを明らかにする。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。

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

識別モデルとして SVM<sup>2)</sup>、XGBoost<sup>3)</sup>、4層ニューラルネットワーク<sup>4)</sup>を適用する。識別モデルのプログラムとして、SVMはpythonのscikit-learnで配信されている実装を利用する。線形カーネル関数を利用し、パラメータはデフォルトの設定を利用する。XGBoostもpython上の実装を利用する。クラス分類モデルを利用し、学習回数は50回とする。4層ニューラルネットワークは入力層が単語の語彙数分のユニッ

トを設定して、以降、300、100、3個のユニットを設置する。学習回数は40回とする。

識別モデルに対する入力として文書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 bag-of-words 形式を利用する<sup>5)</sup>。形態素解析には固有表現が多く登録されている Neologd 辞書<sup>6)</sup>を用いた MeCab<sup>7)</sup>を適用する。

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8割を学習データに設定して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。

## C. 研究結果

### 1. クロノロジーの優先度分析

クロノロジーの優先度を2名作業員で分析した結果を表3に示す。まず作業員間の一致度は0.805であった。作業員Aの方が、作業員Bに比べて、優先度を高く評価する傾向にあった。

表3. 作業員2名による優先度の付与結果

作業員	作業員 B				
	高	中	低	合計	
A	高	21	39	3	63
	中	15	184	199	398
	低	6	114	1332	1452
	合計	42	337	1537	1913

全体は1913件あり、2名の作業員のうち、両

方とも優先度で「高」を付与した場合は 21 件であり、全体の 0.2%であった。

次に、作業者の分析結果を集約する。2 名の作業者が付与した優先度を平均して最終判定として、分析データを作成した。これは識別モデルに対して、優先度が少しでも高いと判定できるものを手かがりとして学習させるためである。

分析データを 8 対 2 に分割して、学習データとテストデータを作成する。学習データとテストデータの分布を表 4 に示す。

表 4 の集約したデータの内訳を見ると、優先度「高」は 4% (75 件)、優先度「中」は 26.5% (506 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。

表 4. 学習データとテストデータの分布

クラス	学習データ	テストデータ	全体
高	60	15	75
中	413	93	506
低	1057	275	1332
合計	1530	383	1913

## 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判別した際の分類精度を表 5 に示す。精度は下記の式で定義する。

$$\text{精度} = \frac{\text{優先度クラス的一致数}}{\text{全件数}}$$

また、表の括弧内の数字は件数を示している。

表 5 の精度からどの識別モデルも近い値であることがわかるが、その中で XGBoost が最も高

い精度を示しており、精度は約 0.8 であった。

一方、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、優先度「高」および優先度「中」のクラスに対する識別能力を表 6 と表 7 にそれぞれ示す。ここで評価尺度として適合率と再現率、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。

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

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

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

表 5. 各モデルの精度

モデル	精度
SVM	0.762 (292/383)
XGBoost	0.799 (306/383)
4-layer	0.778 (298/383)

表 6. 「高」クラスの適合率、再現率、F 値

モデル	適合率	再現率	F 値
SVM	0.357(5/14)	0.333(5/15)	0.345
XGBoost	0.500(1/2)	0.07(1/15)	0.117
4-layer	0.500(6/12)	0.40(6/15)	0.444

表 7. 「中」クラスの適合率、再現率、F 値

モデル	適合率	再現率	F 値
SVM	0.564(44/78)	0.473(44/93)	0.515
XGBoost	0.657(44/67)	0.473(44/93)	0.550
4-layer	0.568(53/95)	0.581(54/93)	0.574

表 6 の結果では「高」クラスの識別では 4 層ニューラルネットワークが F 値で高い値を示し

た。表 5 で高い値を示した XGBoost は再現率が低く、優先度の高い事例を識別できていない場合が多いことがわかる。また、再現率で比較すると 4 層ニューラルネットワークが最も高い値を示した。このことから「高」クラスのカテゴリでは 4 層ニューラルネットワークが良いことがわかる。

次に、表 7 の「中」カテゴリーの結果を見ると、SVM と XGBoost は再現率に関して全く同じ値であった。また適合率に関しては XGBoost が高い値を示した。しかしながら、再現率、および F 値は 4 層ニューラルネットワークが最も高い値を示した。本研究の目的である優先度判定システムはシステムが推定した優先度を人が最終的に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。よって実験の結果から、学習データを仮定した上で、優先度を判定するモデルとして 4 層ニューラルネットワークが候補になることが明らかになった。また、その際の参考となる識別能力は F 値で 0.57 であることが明らかになった。

#### D. 考察

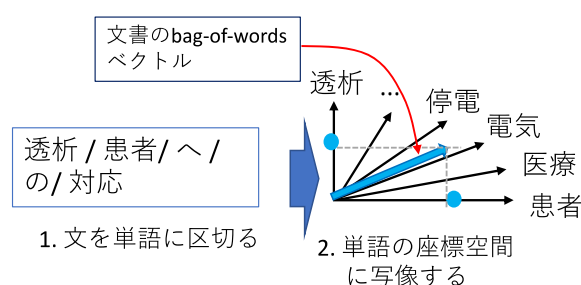
推定モデルの開発には常に精度を改善する手法を検討することが重要である。そこで考察では優先度推定モデルにおけるベクトル化の拡張可能性について議論し、精度向上の余地について議論する。また実際の識別結果を取り上げて、改善に必要な要素について論じる。

##### 1. ベクトル化手法の拡張性

推定モデルの拡張を検討するために、文書をベクトルに変換する単語区切りに対する分析と近年のベクトル化手法について論じる。

##### 1) 単語区切りの具体例と拡張可能性

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。上述の実験では、bag-of-words 法を利用した (図 1)。Bag-of-words 法を最大限に有効活用するには単語の切り方が重要である。単語区切りは形態素解析器を適用するが、本実験では Neologd 辞書を利用して、病名や固有名詞を可



能な限り正しく区切る手法を適用した。

図 1. 文書をベクトル化する bag-of-words

表 8 に、クロノロジー内の文を形態素解析した際の、正しい区切りの例と誤りの例を提示する。ここで、スラッシュ記号「/」は形態素解析器が分割した単語の区切りを表す。

表 8. 単語区切りの例

区切りが正しい例	正しくない例
「1 人 / 脳梗塞」「熱中症」「抗凝固薬」「セルシン」	「二 / 万 / 橋 / 救護所」「リハ / センター」

表 8 の正しい例では「抗凝固剤」など医薬品名が辞書に登録されていて、一つの単語として取り出されている。一方で、正しくない例では、「二万橋」などの地名や、「リハセンター」などの略語 (正しくは「リハビリセンター」) を正しく分割することができていない。地名は辞書の



拡充で対応できることが考えられるが、略誤に関しては現段階では対応する明確な方法はない。クロノロジーの性質として、災害対策本部では多くの情報が発生するため、記述の際に略語が使われるのは自然である。このような略語の処理は今後の改善における一つの要素であると考えられる。

## 2) 近年の特徴ベクトル化手法

文書をベクトル化する手法として近年、深層学習モデルを適用した手法が提案されている。それらの手法では、日本語の Wikipedia など大量な日本語テキストデータさえあれば、そのテキストデータから日本語の文字列内の連続性に内在する意味的な構造をニューラルネットワークの中に埋め込むことができる事前学習モデルが提案されている<sup>8)9)10)</sup>。事前学習モデルを適用することで、多種の自然言語処理タスクの精度が改善されたことが報告されている<sup>8)</sup>。一方で、事前学習モデルは設定すべきパラメータが多く、単純な適用では精度が得られない例も報告されている<sup>11)12)</sup>。本報告では、基本的な識別モデルの性能を比較するために bag-of-words に注目したが、こうした事前学習モデルの適用は、改善手法の一つとして候補に挙げられる。

## 2. 優先度識別結果に対する分析

4 層ニューラルネットワークモデルを利用した優先度識別モデルに置いて、推定結果が正しい場合、誤っている場合の例を表 9 に示す。

表 9 において、例 1 と 2 はモデルが正しく優先度を識別したが、例 3 では優先度を 1 段階誤って識別している。上述の表 8 に示したように、単語区切りにおいて、「脳梗塞」「抗凝固薬」が正しく区切られているにもかかわらず、優先度

の判定が低く識別されている。

これは分類モデルとして学習データに「抗凝固薬」と「高」クラスを結び付ける手掛かりとなる表現が不足していたために発生したと考えられる。学習データが不足していることが第一の原因であるため、この改善には学習データを増やすことが上げられる。しかしながら学習データに無い事例を分析することは常に発生するため、補完する機能を追加することが重要である。この機能について、上述のように、近年の事前学習モデルは言語の特徴を取り込んでおり、不足している表現を補完して正しく識別することが期待できる。よって、精度向上に向けて事前学習モデルを取り込むことが重要であると考えられる。

表 9. 4 層ニューラルネットワークの識別結果

	推定	正解	文書
1	高	高	病院協会より周辺病院 (50 病院) に XX 病院の入院患者受入要請
2	中	中	YY に患者 20 名を搬送中
3	中	高	ZZ 周辺薬足りない人 1 人 脳梗塞 抗凝固薬 3 日間で服できていない

文書は一部伏せ字に置換している。

## 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の構築を目標として、クロノロジーの分析および複数の識別モデルを適用した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) クロノロジーに記載さ

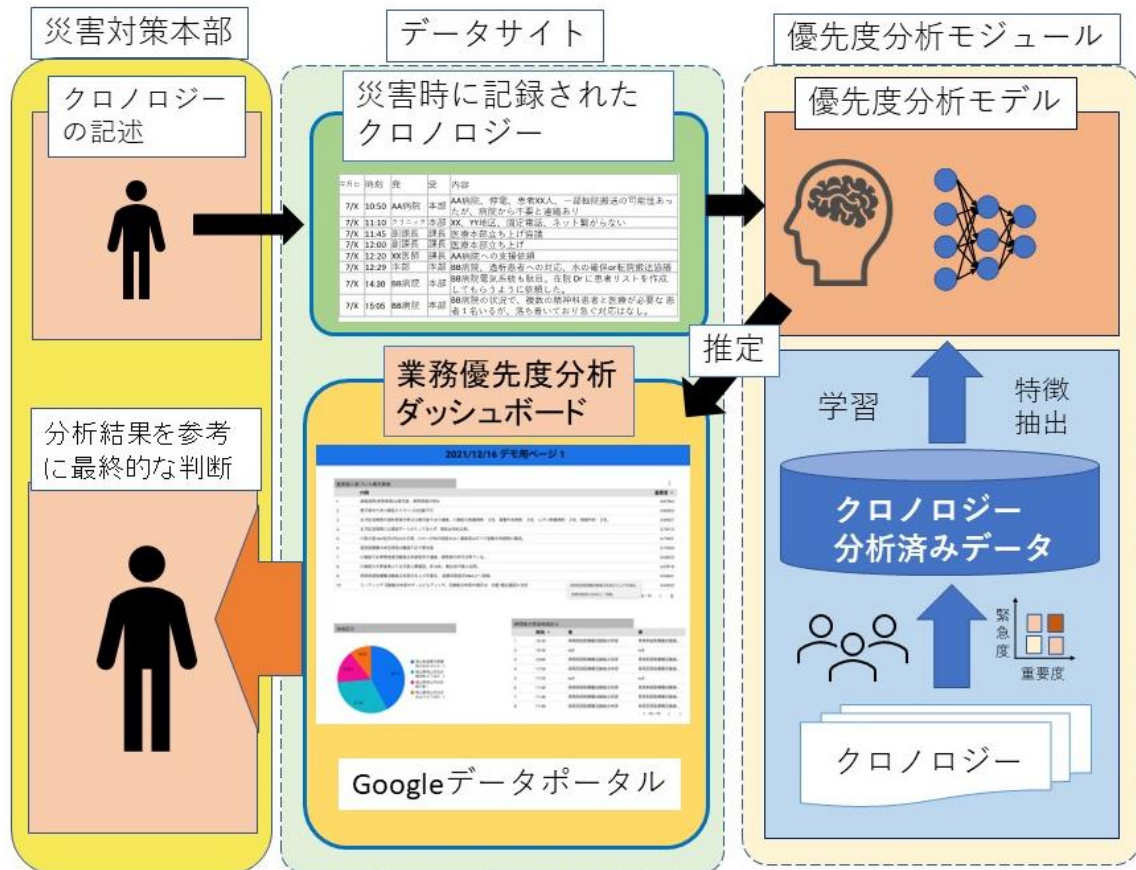
れている業務のうち、優先度が高いものは4%、中程度のものまで含めても3割程度と少なく、

(2) 優先度を推定するモデルとしてニューラルネットワークモデルが効果的であることが実験的に明らかになった。この結果は、災害時に優先業務を決定するシステムの構成要素として、クロノロジーを学習したニューラルネットワークモデルによって優先度を計算するモジュールが適用可能であることを示唆している。図2に優先度計算結果を可視化したデモシステムを示す。Googleのポータルサイトを利用することで、関係者が容易に結果を確認することができる。



図2. クロノロジーを利用した業務優先度の推定結果の可視化デモシステム

優先業務順位決定の概念図



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

竹内孔一、山崎瑤、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分析. 電子情報通信学会信学技報. 121(415) NLC2021-31, 19-23, 2022.

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. Chen T, and Guestrin C, XGBoost: A Scalable Tree Boosting System. Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining. 2016.
4. 岡谷貴之. 深層学習. 講談社. 2015.
5. 高村大也. 言語処理のための機械学習入門. コロナ社. 2010.
6. 佐藤敏紀、橋本泰一、奥村学. 単語分かち書き辞書 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.

7. Kudo T. MeCab: Yet Another Part-of-Speech and Morphological Analyzer. <https://taku910.github.io/mecab/>
8. 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.
9. Brown T, Mann B, Ryder N, et al. Language Models are Few-Shot Learners. Proceedings of NeurIPS, 2020.
10. 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.
11. 竹内孔一、大野雅幸、泉仁宏太、田口雅弘、稲田佳彦、飯塚誠也、阿保達彦、上田均. 研究利用可能な小論文データに基づく参照文書を利用した小論文採点手法の開発. 情報処理学会論文誌. 62(9), 1586-1604, 2021.
12. Mayfield E and Black A W. Should You Fine-Tune BERT for Automated Essay Scoring? Proceedings of the Fifteenth Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications, 151-162, 2020.

令和3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)  
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

Healthcare BCPに必要な情報収集モデルの検討に関する研究  
—災害時の医療機器供給体制の現状と課題—

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 助教  
研究協力者 吉田哲也 神戸医療産業都市推進機構 クラスタ推進センター  
稲垣大輔 神奈川県立保健福祉大学大学院 ヘルスイノベーション研究科

研究要旨

大規模災害時のレジリエンスを高めるためには、医療ニーズと供給を把握し、その需給バランスを把握することが必要である。COVID-19 パンデミックでは人工呼吸器の不足や消耗品などのサプライチェーンの課題が露呈した。我々は災害時に地域の医療需給を地図上に視覚化することで、人材・医療資源の再配分を効率的かつ即座に行う仕組みを検討している。医療機器供給体制を整備するために必要な情報が、どのようなものなのかをヒアリングや論文から調査を行った。

A. 研究目的

本事業では、大規模災害時に被災地域の医療受給を地図上に視覚化することで、災害医療活動能力を客観的に判断し、人材・医療資源の再配分を効率的かつ即座に行うための仕組みを作ることとを目的としている。阪神淡路大震災時に、情報共有ができなかったことが原因で、多くの患者が亡くなった教訓から、広域災害情報共有システムが開発された。しかし、これは災害拠点病院を中心とした情報共有システムにとどまっている。近年、高齢化社会に伴い、在宅医療が拡大

しており、自宅で人工呼吸器や血液透析装置、酸素濃縮器など、高度な医療機器が多く使用されており、災害時に収集すべき医療ニーズは地域全体に及ぶため、情報を面で捉えて多機関が連携して対策を考える必要がある。一方で、新型コロナウイルスパンデミックでは、世界的に人工呼吸器の不足がおり、欧米では人命に影響を及ぼす事態となった。本邦においても、サプライチェーンや医療機器の国内在庫を把握することが困難であり、医療資源の情報共有の課題が浮き彫りとなった。これらの課題から、災害時の

医療機器供給体制を整備するために、どのような情報を収集し、共有することが必要なのかを検討した。

## B. 研究方法

在宅医療の課題を把握するために、岡山市保健所と在宅人工呼吸器メーカーにヒアリングを行い、多機関連携を効率的に行うための仕組み作りについて検討した。また、医療機関における災害時の医療機器供給体制の課題を、論文及び報告を通して検討を行った。

## C. 研究結果

### (岡山市保健所へのヒアリング)

岡山市保健所 健康づくり課では、在宅人工呼吸管理が行なわれている患者さんに対して、災害時個別計画の作成を行っていた。この計画では患者自身が災害時に行動するときに必要な情報が集約されており、支援人材や収容施設の情報も記載されていた<sup>1)</sup>。

課題として、多くの自治体でこのデータは紙媒体の書類となっていることから、災害時に情報を共有するためには電子化が必要であることが指摘された。また、個人情報の観点から情報提供を拒まれる場合があることも判明した。

### (在宅人工呼吸器メーカーの災害時情報共有について)

在宅人工呼吸器メーカーは在宅人工呼吸患者の情報を多く持っており、メーカーによっては自社ソフトを用いて、患者のマッピングを行

なったり、情報共有するシステムを構築していることが判明した(図1)。



図1. 在宅人工呼吸器メーカーの災害時情報共有システム

## (COVID-19 パンデミックでの医療機器供給体制について)

欧米では人工呼吸器の不足が起こり、人命に影響を及ぼす事態が発生した。本邦においても、医療機器の国内在庫が把握できないことや、ほとんどの生命維持管理装置を輸入に依存していたことから、需給逼迫が指摘された。これに対して、日本医療機器産業連合会、米国医療機器・IVD工業会(欧州ビジネス協会医療機器・IVD委員会)は経団連に対して、人工呼吸器の増産を要請し、自動車や電気といった他業種による生産支援が行われた。

医療機器の在庫の把握に関しては、Gathering Medical Information System: G-MISが開発された。これによって、全国20床以上の医療機関の医療機器の在庫情報が、政府CIOポータルで公開され、人工呼吸器やECMOなどの装置や消耗品の在庫や稼働数などを把握することができた。しかし、これ

らの情報報告は連日アナログで収集・入力されており、医療現場に負担がかかっている。このため、これらの情報を自動的に出力するようなシステムの開発が望ましい。

#### D. 考察

厚生労働省の「全国都道府県別在宅人工呼吸器装着者調査(2018年)」では、人工呼吸管理患者は7,395名、非侵襲的陽圧人工呼吸管理患者は12,114名いると報告されている<sup>2)</sup>。また、医療技術の発達により、難病や障害を持つ多くの子供の命が救われているが、増加傾向にある退院後に人工呼吸器を装着したり、痰の吸引が必要な医療的ケア児対策が課題である。

近年の災害においても、多くの高齢者や障害者等の方々が被害に遭われている状況を踏まえ、災害時の避難支援等を実効性のあるものとするためには個別避難計画の作成が有効とされた。このことから、令和3年の災害対策基本法の改正により、避難行動要支援者について、個別避難計画を作成することが市町村の努力義務とされた。この計画には患者の住所や使用している医療機器情報などを把握することができるため、地域全体の医療機器情報を把握する上で重要と考える。

また、医療を提供する地域には人工呼吸器メーカー、医薬品卸売業協会など多くのステークホルダーがあり、それぞれが情報をもっている。これらの情報を収集し、多機関が連携することで、災害対応は効率的になる可能性がある(図2)。

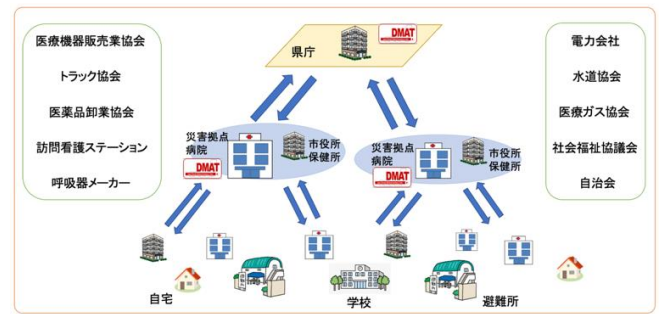


図2. 多機関連携による情報収集

医療ニーズ、資源を把握する上で有用であり、災害時の重要なカウンターパートとなる。

課題として、それぞれの企業ごとにシステムが異なることや、個人情報管理など情報共有に向けての障壁が多いことである。また、電源や通信が途絶えた環境では、これらのシステムは使用できなくなる可能性がある。

(医療機器管理システムと臨床工学技士の可能性)

現代の医療の進歩は目覚ましく、多くの医療機器が開発され、患者の予後の改善に寄与している。一方で、医療機器の操作や管理は複雑になっており、医療機器の十分な保守点検や正しい操作が行われないことが原因で、医療事故が発生している。それらを扱う専門技術職として臨床工学技士が1988年に制定された。その後、医療機器管理の支援をするための医療機器管理システムが開発された。

災害時の医療機器の運用は、医薬品のようにものを届けるだけでは効果はなく、その患者にあった装置を、適切なインフラ環境で、臨床工学技士のように医療機器管理を包括的に行うことができる人材が、マネジメントを行うことで効果を発揮する。このことから、医療機器の専門職である

臨床工学技士が、災害時に都道府県調整本部と連携したり、多くの病院で雇用されていない現状を改善する必要があると考える。

G-MIS は医療資源を把握するには効果的な手法だが、そこに入力されるデータは、院内の報告ベースとなっており、労力が負担となり、リアルタイムな情報をとることができない。そこで医療機器管理システムから医療機器の機能、稼働率や空き状況や、SPD センターのデータベースから消耗品の情報などを出力し、共有する仕組みがあると有効だと考える(図 3)。

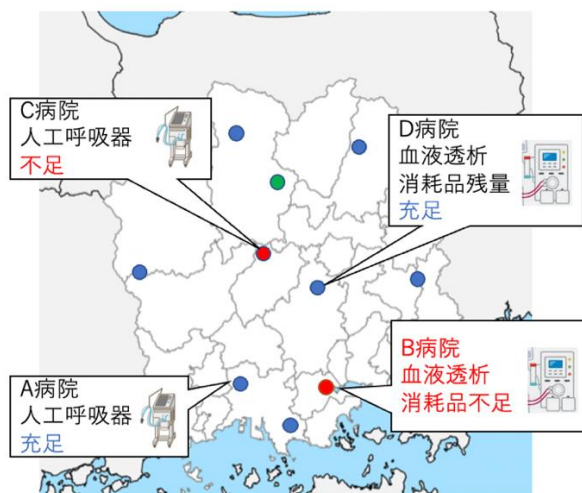


図 3. 地域医療資源マッピング

2020 年の新らの報告によると、全国の 4000 病院を対象に行ったアンケート調査(回答数: 1028 病院)では、院内保有医療機器についての台帳管理は多くの病院で実施されていたが、臨床工学技士が配置されていない病院では台帳管理が実施されていない病院も見受けられたと報告されている。また、台帳管理方法についても、臨床工学技士が配置されている病院では、電子的

管理が多いが、配置されていない病院では紙ベース管理が主流であると報告されている(3)。これらの報告から、臨床工学技士がいる施設であれば医療機器管理が行われており、データを電子化している傾向にあることがわかる。また、青木の報告(4)では、2015 年 12 月時点において、全国の 8,464 病院のうち医療機器安全管理料 1 を算定している、つまり臨床工学技士による生命維持管理装置の安全管理が実施できている施設は 30.4%(2,571 病院)であり、臨床工学技士がいない病院が多数あるため、臨床工学技士の雇用の拡大や医療機器管理システムの普及による、医療機器管理のノウハウや医療安全の教育の機会が必要と考える。

## E. 結論

地域と医療機関における災害時の医療機器供給体制について、ヒアリングや論文などの報告から考察をおこなった。在宅医療の拡大に伴い、人工呼吸器メーカーの情報を必要時に共有できる仕組みがあると、有用である。また、病院の医療機器供給体制を改善させるためには、医療機器管理システムや SPD センターの情報を共有し、院内の医療機器や消耗品の情報を自動的に抽出し、G-MIS などに連結することで医療資源を把握できる仕組みづくりを構築することが理想と考える。

## F. 学会発表

1. 平山 隆浩, 吉田 哲也, 渡邊 暁洋, 中尾 博之: パネルディスカッション, 災害時の医療機器

供給体制について, 第 27 回日本災害医学会総  
会・学術集会, 広島, 2022 年

2. 平山 隆浩, 吉田 哲也, 稲垣大輔, 渡邊 暁  
洋, 中尾 博之: パネルディスカッション, COVID-  
19 対応で見た医療機器供給体制の課題と臨  
床工学技士の可能性, 第 32 回日本臨床工学  
会, 茨城, 2022 年

#### 参考文献

1) 在宅人工呼吸器使用者のための災害時個別  
支援計画(大田区)

[https://www.city.ota.tokyo.jp/seikatsu/fukushi/  
kobetsusienkeikaku.files/keikakuyousiki20211111  
1.pdf](https://www.city.ota.tokyo.jp/seikatsu/fukushi/kobetsusienkeikaku.files/keikakuyousiki20211111.pdf)

2) 宮地隆史. 全国都道府県別の在宅人工呼吸  
器装着者調査(2018 年)

[https://plaza.umin.ac.jp/nanbyo-  
kenkyu/asset/cont/uploads/2019/04/全国都道  
府県別在宅人工呼吸器装着者調査 2018.pdf](https://plaza.umin.ac.jp/nanbyo-kenkyu/asset/cont/uploads/2019/04/全国都道府県別在宅人工呼吸器装着者調査 2018.pdf)

3) 新秀直ら.”配置後 10 年が経過した医療機器  
安全管理責任者の現状・課題と臨床工学技士の  
役割”. 医療機器学 90,3[2020].

4) 青木郁香. 診療報酬「医療機器安全管理料  
1」の算定状況による医療機器安全管理に関す  
る現状分析

[https://www.jaame.or.jp/mdsi/mdsirp-  
files/mdsirp022\\_summary.pdf](https://www.jaame.or.jp/mdsi/mdsirp-files/mdsirp022_summary.pdf) [2015].



## 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

#### 防災計画・地域医療計画と病院業務継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  
(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継続計画は、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継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：**調査は、公表資料の収集・分析、インターネット検索および有識者へのヒアリングに基づいて行われた。（1）災害における高齢者への影響の分析、および（2）地域での災害への影響を抑える病院が関係する日米の事例を収集した。**結果：**（1）我が国が近年経験した地震および風水害において、被災者に占める高齢者の割合は、当時の住民の高齢者割合より高かった。（2）米国では各地域での医療・介護連携（Healthcare Coalition）の強化の必要性が認識されていた。我が国において、労働者健康安全機構、日本赤十字社および日本災害リハビリテーション支援協会において先進的な事例の存在が認められた。**まとめ：**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。

#### 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

病院の業務継続計画（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）の存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平成29（2017）年に災害拠点病院の要件となり、BCP策定が義務化された平成31年（2019）

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継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

調査は、公表資料の収集・分析、インターネット検索および有識者へのヒアリングに基づいて2つのアプローチで行われた。

第1に、国内の既存資料を総合し、災害における高齢者への影響を分析した。対象とする災害を、地震および風水害とし、被災者（災害関連死を含む死亡）の年齢構成と、発災時の被災地域の年齢構成を把握している出版物をインターネットやヒアリングを通して収集して比較をした。

第2は、地域での災害への影響を抑える病院が関係する日米の事例を収集した。まずインタ

ーネットを通じて、災害（disaster）、レジリエンス（resilience）、病院（hospital）および業務継続計画（business continuity plan）をキーワードで検索した。また、有識者へのヒアリングを行い、各組織で実務的に取り組んでいる事例を収集した。ヒアリングは、労働者健康安全機構、日本赤十字社、日本災害リハビリテーション支援協会、Healthcare BCPコンソーシアムに対して実施した。

（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（資料参照）

### 1. 地震による被害・想定被害

我が国がこれまでに経験した地震に関する被害者数および今後想定されている地震での最大被害者数を図1に示す。円の面積が規模を示しており、今後想定される首都直下型・南海トラフ・日本海溝・千島海溝での地震での最大想定被害（府省庁発表）は、阪神・淡路大震災や東日本大震災を超えていた。

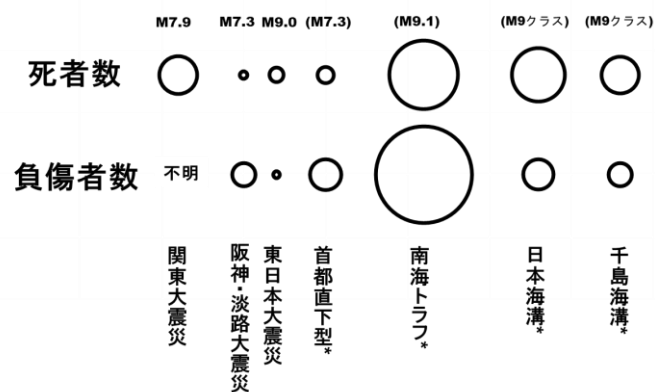


図1. 我が国における経験・想定地震の被害

脚注：\*最大想定 円の面積＝規模

M: magnitude (マグニチュード)

## 2. 地震・風水害で高齢者での被災割合が高い

近年我が国が経験してきた地震と風水害において、被災者に占める高齢者割合を表1に示す。たとえば、東日本大震災において、被害者男性における60歳以上の高齢者の割合は63.6%で、これは被災3県における当時の高齢者の人口構成割合(28.8%)より高かった<sup>1)</sup>。

風水害においても、同様に被災者に占める65歳以上の高齢者の被災割合は、同時期の高齢者割合よりも高かった<sup>2-4)</sup>。

表1. 地震および風水害における高齢者被害

	基準年	高齢者割合 (%)		A/B	
		A: 被災者	B: 同地域前年		
阪神淡路大震災 (60歳以上)*	1995	男	55.0	17.4	3.16
		女	60.9	21.6	2.82
東日本大震災 (60歳以上)*	2011	男	63.6	28.8	2.21
		女	66.7	35.1	1.90
風水害 (65歳以上)**	1999~2003		36.5 <sup>1)</sup> *	17.9*	2.04
	2004~2016		54.8 <sup>1)</sup> *	23.2*	2.36
	2017		70.7 <sup>2)</sup>	27.7	2.55
	2018		58.9 <sup>3)</sup>	28.1	2.10

\*有賀らの研究<sup>1)</sup> \*\*牛山らの研究<sup>2-4)</sup>

同様の傾向は米国でも報告されていた<sup>5-7)</sup>。ハリケーン・カトリーナ/リタ(2005)では、死亡者に占める65歳以上の割合は71%(75歳以上では47%)であった(当時の人口構成で60歳以上は15%)。

## 3. 米国: Healthcare Coalition (HCC)

アメリカでは、2001年9月11日に発生したアメリカ同時多発テロ事件以降、自然災害を含む災害への備えに関する検討が重ねられてきた。

なかでも、ジョーンズ・ホプキンス大学ブルームバーグ公衆衛生大学院/健康安全保障センター健康安全保障プロジェクトチーム(主任研究者: Eric Toner, MD)の報告書は注目に値する<sup>8)</sup>。このチームでは、パンデミック・オールハザード事前準備法(Pandemic and All-Hazards Preparedness Act)の改正のタイミングで、重大な疾病や傷害の原因となり得る、全米で対策が必要な災害を4つのタイプに分類し、必要な備えの提言を行った(表2)<sup>8)</sup>。

表2. 災害のタイプと必要な備え

医療機能	タイプ	事例	必要な備え
残存	比較的小規模な傷病事案	竜巻、銃乱射、限局地域での感染症	医療・介護連携*
	複雑な集団災害事象	ボストンマラソン事件、限局的なバイオ・テロ、致死的感染症の限局的アウトブレイク	複数の災害医療の拠点病院 複数の医療・介護連携*
一部被災(救急患者の一時的増加)	大規模自然災害	ハリケーン・カトリーナ、中規模地震	複数の医療・介護連携* 地域のレジリエンス 連邦政府
壊滅的な被災	医療・介護壊滅的大災害事象	核爆発、大規模バイオテロ、大地震	被災地外からの調整・資源

Tonerら<sup>8)</sup> \*Healthcare Coalition (HCC)

ここで「医療・介護連携」とした Healthcare Coalition (HCC) は、2002年から、病院災害対策の一環として、急性期病院、地域の公衆衛生組織、地域の救急医療サービス提供者、緊急事態管理組織等から構成される地域の組織を意味する<sup>8-10)</sup>。なお、病院災害対策(HPP: Hospital Preparedness Program)とは、災害対策における政府のコントロールタワーである事前準備・対応担当次官補局(ASPR)内のプログラムで、医療体制の備えに関する連邦政府唯一の予算事業である。

米国全土での HCC（医療・介護連携）への加盟率は、急性期病院の 92%、公衆衛生組織の 90%、救急マネジメントサービスの 82%そして救急医療サービスの 42%と報告されている（2020年6月末）<sup>11)</sup>。

前述したジョンズ・ホプキンス大学のチームでは、あらゆるタイプの災害における健康維持への悪影響に対する国のレジリエンスを強化するために、次の5つの事項を推奨していた<sup>8)</sup>。

1. HCC の発達・成熟に焦点を当てながら、病院災害対策を支援
  2. 地域の災害医療団（ボランティア）と全米災害医療システムの各単位について、各地におけるそれぞれの HCC との統合を推進
  3. 各地域のレベルで「レジリエンスの文化」を推進するために新しいプログラムを開始
  4. 「災害拠点病院」のネットワークを創設
  5. 壊滅的大災害事象への備えに焦点を当てた新プログラムの事前準備・対応担当次官補局での創設
- \*HCC: Healthcare coalition（医療・介護連携）

なお、医療・介護連携（HCC）を含む病院災害対策（HPP）の予算は、設立時（2002年）から16年間で56%減少した<sup>12)</sup>。HCC（医療・介護連携）組織での教育・訓練を進める障壁としては、保健医療専門職の中で、随所での支援、インセンティブと要件がないことが指摘されている<sup>13)</sup>。また病院幹部の存続的なリーダーシップの重要性も論じられている<sup>14)</sup>。

#### 4. 我が国での取り組み例

既存資料の精査および有識者へのヒアリングの結果、防災計画・地域医療計画と病院業務継続計画との連動に関して我が国で注目すべき事例が3つの組織で確認することができた。

なお、それぞれの特徴を理解する枠組みとして、病院と地域とを3層に整理した図2を用いた。病院は、地域の医療・介護連携組織との連携が考えられる。さらに地域の多様な関係者（基層）との連携が想定できる。

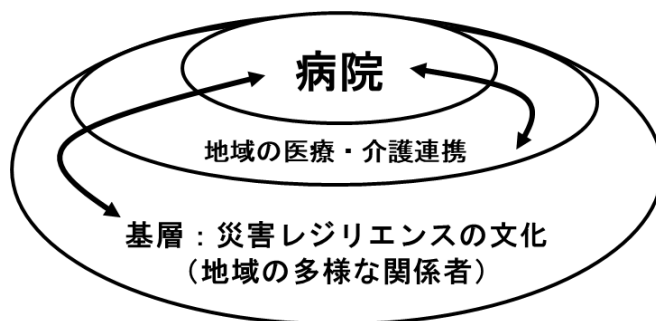


図2. 病院と地域との関係の模式図

#### 1) 労働者健康安全機構

##### 1-1) 和歌山ろうさい病院

独立行政法人 労働者健康安全機構 和歌山ろうさい病院では、「新型コロナウイルス」対策に関する訪問研修を感染管理認定看護師が行うことで、病院の持つ技術やノウハウを地域組織へ技術移転する取り組みが進められていた。対象施設には、介護施設が含まれており、これは医療・介護連携を通して、介護施設が「感染症」という災害に対する対応技術・経験を高めることを意味する。

また、学校・保育園・幼稚園などへの出張研修は、医療・介護連携を超えた、地域での「基層」ともいふべき構成施設へも技術移転がなされていることを示唆していた。

##### 1-2) 愛媛労災病院

愛媛労災病院では、地域の医療施設との間での相互連携で評価される診療報酬（感染防止対策地域連携加算）の考え方を拡張し、介護施設との連携を強化していた。これは、日頃の医療・

介護連携の取り組みと連動するように実施されていた。具体的には、看護部と介護施設職員との意見交換会（年2回）、認定看護師による介護施設・訪問看護施設職員研修会（年6回）、症例ごとにケアマネージャー、施設職員とカンファレンス（介護支援連携指導料）、看護部長・連携室師長の介護施設・訪問看護施設への訪問が行われていた。

## 2) 日本災害リハビリテーション支援協会

一般社団法人 日本災害リハビリテーション支援協会（Japan Disaster Rehabilitation Association Team: JRAT）は、東日本大震災を契機に活動が始まり、2020年に法人化した組織である<sup>15-17</sup>。全国組織であるJRATには、各都道府県に災害リハビリテーション支援チームを派遣・展開できるJRAT機関として「地域JRAT」を設立・組織化している<sup>16</sup>。

この地域JRATの目的は、「都道府県単位で組織化されたもので、その都道府県を代表して、平時には災害リハビリテーションチームの育成、関係各機関・団体との連携強化および地域住民への教育・啓発等、防災・減災活動を実施するとともに発災時には組織的かつ直接的支援を行う核となる」とされている<sup>15,16</sup>。地域での「代表性」を表明していることは、地域JRATの特徴である。JRATの活動の原則として、「助言はしても、直接的リハビリテーションサービスの提供は行わず、速やかに地元の医療や介護保険サービスにつなぐこと」を重視している<sup>15</sup>。

「JRATの活動は地域包括ケアにも通じる“地域リハマインド”が基盤」となっているため、リハ関連職が日頃から積極的に地域リハ活動に参加することを推奨している<sup>17</sup>。

ヒアリングの結果、長崎では「災害時も機能する地域包括ケア時代の見守り・支え合いシステム」の構築を進めていることが明らかになった。

## 3) 日本赤十字社

日本赤十字社は、昭和27年に日本赤十字社法が制定されたことにより、中立性をもった人道的な活動を行う認可法人として多様な活動をしている<sup>18,19</sup>。各地域での防災計画・地域医療計画と病院業務継続計画との連動に関しては、赤十字病院と赤十字ボランティアとの連動を模索していることは、今後の発展が期待できると考えられた。

グループで活動している赤十字ボランティア形態として、市区町村ごとに組織された「地域赤十字奉仕団」、おおむね18～30歳の社会人や学生などで組織された「青年赤十字奉仕団」、さまざまな専門技術や職業を活かして活動する「特殊赤十字奉仕団」の3種類が存在する<sup>18</sup>。

特に基礎自治体との繋がり強い「地域赤十字奉仕団」では、医療・介護連携の強化を進める取り組みを赤十字病院とモデル活動を開始している。現段階で「災害医療」との連動ではないが、日本赤十字社の災害救護規則で災害救護活動は位置づけられている。また、日本赤十字社は災害対策基本法における「指定公共機関」であり、また災害救助法（救助協力義務）・大規模地震対策特別措置法等（救護業務）での役割もある。現在進めている赤十字病院の関与する地域での医療・介護連携の強化は、災害発生時には絶大な効果を発揮するものと考えられる。

ヒアリングの結果、少なくとも次の4病院の地域で、病院と医療・介護連携の強化が進めら

れていることが明らかになった。

### 3-1) 石巻赤十字病院

- 病院内の医療社会事業課に赤十字普及担当専従職員を配置（支部との連携強化）
- 副院長による石巻地区小中学校対象に「防煙教室」「たばこと健康教育教室」の開催時の赤十字普及活動

### 3-2) 武蔵野赤十字病院

- 武蔵野市の高齢者福祉計画の・第7期介護保険事業計画に協力
- 認知症サポーター養成講座の開催と行政からの講師の招聘
- 地域における訪問看護等の協議会の担当
- 地域におけるサロン事業の展開
- 地域での総合防災訓練における医師会、住民との連携
- 老人会、地域の会合への職員の参加
- 病院の医療社会事業課を窓口とした、地域の小中学校への医療職の講師派遣

### 3-3) 岐阜赤十字病院

- 病院内の在宅支援室に地域住民から医療・介護・生活に関する相談窓口を設け、選任職員を配置
- 早田地域日赤奉仕団による「そっと見守り隊」結成（何かあれば岐阜赤十字病院の在宅支援室に連絡し民生委員につながるシステムの構築）：行政・社会福祉協議会・自治会・民生委員・病院・介護保険事業所・地域包括支援センターとの協働

### 2-4) 今津赤十字病院

- 病院の在宅医療連携室に専門スタッフを配置し、高齢者の健康・福祉についての相談対応やボランティアの受け入れ
- 地域の9施設からなる「今津福祉村」への参画
- 災害時に活用できる健康生活支援講習の導入により、医師、看護師以外のメディカルスタッフの参加の増加

## D. 考察

### 1. 災害は脆弱な高齢者を襲う

本分析で、国内外を問わず、災害は脆弱な高齢者を襲うことが明らかになった。世界で最も高齢化が進む我が国においては、地域医療関係者を含むあらゆるセクターが、災害対策に一層取り組む必要がある。

東日本大震災で、防ぐことのできた災害死の研究においても、災害拠点病院のみならず、すべての医療機関における業務継続計画（BCP）の策定が必要であることを示唆している<sup>20)</sup>。

## 2. 医療制度の枠外のシステムとの連動

米国では、災害に強い地域づくりをめざした **Healthcare Coalition** が政府の病院災害対策の柱となっていた。予算の削減に直面しているものの、災害に強い地域づくりを目指す地域医療の在り方は、政府の災害対策の大方針であると考えられる。

我が国で、この考え方に整合する手がかりとして、**Healthcare BCP** コンソーシアムの開発した病院評価基準の3領域で整理すると理解しやすい（表3）<sup>21-23)</sup>。第1領域で病院での業務継続計画（BCP）の作成を促し、第2領域で医療・介護連携の強化を、第3領域でさらに広いセクターとの連動を促している。

表3. 病院評価基準の3領域\*

第1領域	病院としての機能存続と地域におけるリーダーシップ
第2領域	災害への備えとしての「医療・介護連携」の推進と支援
第3領域	地域における防災力の向上への支援

\*Healthcare BCP コンソーシアムの評価基準<sup>21-23)</sup>

### 1) 地域包括ケアシステムとの連動

本研究で確認できた3つの組織では、すべて医療・介護連携を強化していた。これは、介護

保険制度の基盤にある「地域包括ケアシステム」との連動を目指していることを意味する。

地域包括ケアシステムとは、「高齢者の尊厳の保持と自立生活の支援の目的のもとで、可能な限り住み慣れた地域で、自分らしい暮らしを人生の最期まで続ける」ことを目指して構築が進められている地域の包括的な支援・サービス提供体制のことである<sup>24)</sup>。保険者である市町村や都道府県が、地域の自主性や主体性に基づき、地域の特性に応じて作り上げていくことを求めていることに特徴がある<sup>25)</sup>。

地域包括ケアシステムは「植木鉢」のイラストをイメージとして説明されることが多い(図3)<sup>24, 25)</sup>。「医療・介護」は植木鉢のひとつの「葉」として表現されている。本研究テーマである「災害に強い地域づくりに寄与する医療の在り方」という観点からは、「葉」である医療・看護の拠点組織が、植木鉢全体に「災害への備え」に関する技術移転・普及啓発を図ることを目指しているととらえることができるかもしれない。



図3. 地域包括ケアシステムのイメージ<sup>24, 25)</sup>

## 2) さらに広いセクターとの連動

本研究で、モデルとして取り上げた労働者健康安全機構と日本赤十字社では、医療・介護連携を超えさらに広いセクターとの連動の可能性を示唆していた。具体的には、和歌山ろうさい病院における「学校・保育園・幼稚園」への出張研修であり、災害医療ではないものの地域赤

十字奉仕団における赤十字病院との連動である。

これらの地域社会の「基層」ともいべき組織との病院活動との連動は、病院が地域を包括的にとらえる契機となる可能性を秘めている。換言すれば、地域医療計画と地域防災計画との連動の手掛かりともいべき取り組みと考えることができる。

医療と地域社会の基層の組織との連携に関しては、「地区防災計画」との連携の模索が始まっている<sup>23)</sup>。地区防災計画は、災害対策基本法の改正で2013年6月に創設された<sup>26)</sup>。従来のトップダウンの行政主導の地域防災計画に加えて、ボトムアップの住民主導の地区防災計画が必要との判断に基づく新しい取り組みと位置付けられている<sup>27)</sup>。

## 3. 本テーマの背景にある基本的な論点

「防災計画・地域医療計画と病院業務継続計画との連動」というテーマの背景には、連動の在り方に関する論点を整理する必要がある。これは連動をめざす「圏域」の設定につながるからである。

### 1) 自助・互助・共助・公助について

介護保険では、自助・互助・共助・公助についての議論がなされてきた(表4)。ただし、その文脈には「地域差」があり、自助・互助・共助・公助の適切なバランスを模索する必要があるとされ<sup>25)</sup>、明確な原則は示されていない。なお、介護保険法第4条で、皆保険給付の前提として、国民が自らの健康増進を行い、要介護状態になることを予防するよう努める義務を定めており、「共助」の前に「自助・互助」が優先される方向性は指摘されていた<sup>25)</sup>。「防災計画・地域医療計画と病院業務継続計画との連動」とい

うテーマへの明確な手がかりを得られる段階ではないと考えられた。

表 4. 地域包括ケアと自助・互助・共助・公助\*

自助	自分のことを自分でする／自らの健康管理(セルフケア)／市場サービスの購入
互助	当事者団体による取組／有償ボランティア／ボランティア活動／住民組織の活動
共助	介護保険に代表される社会保険制度及びサービス
公助	一般財源による高齢者福祉事業等／生活保護

\*地域包括ケア研究会<sup>25)</sup>

## 2) 補完性原則

一方で、「補完性原則」という観点からは、「連動」の基本単位である「圏域」の規模に関する手がかりが示唆されていると考えられた。この原則は、「基本的には個人や小規模グループのできないことだけを政府がカバーする」とする考え方である。従来から存在していたが、その言葉 (principle of subsidiarity) 自体が法的文書に初めて明記されたのは、1992年2月に調印され、1993年11月に発効したEUのマーストリヒト条約 (EU 文書) であるといわれている。

我が国では、地方分権時代の基礎自治体の在り方を考える上での観点として、平成15年(2003年)に、次の通り初めて登場した(第27次地方制度調査会「今後の地方自治制度のあり方に関する答申」平成15年11月13日)。

- 今後の我が国における行政は、国と地方の役割分担に係る「補完性の原理」の考え方に基づき、「基礎自治体優先の原則」をこれまで以上に実現していくことが必要である。基礎自治体の規模・能力はさらに充実強化することが望ましい。
- 地方分権改革が目指すべき分権型社会においては、住民自治が重視されなければならない、住民や、コミュニティ組織、NPO その他民間セクターとも協働し、相互に連携して新しい

公共空間を形成していくことを目指すべき。

## 3) 基礎自治体等の人口規模と圏域の考え方

以上から、本研究のテーマの基本となる「圏域」の人口規模に関して考える。表5は、西欧の4か国における基礎自治体に関する人口規模を示したものである<sup>28)</sup>。基礎自治体の下部単位である「準自治体」を含めると、4か国において最も小さな圏域の単位は、約2,000人(イギリス準自治体とフランス基礎自治体)から7,000人(ドイツ基礎自治体)と、1万人以下であった。

表 5. 西欧4か国の基礎自治体の人口規模\*

		イギリス	フランス	ドイツ	スウェーデン
国	面積 (km <sup>2</sup> )	241,752	551,695	357,111	450,295
	人口 (万人)	6,180	6,699	8,177	959
広域自治体	名称	(カウンティ)	デパルトマン	クライス(郡)	ランスタピング
	自治体数	[27]	96	412	20
	平均面積		5,515	867	22,498
	平均人口		68	20	45
基礎自治体	名称	ユニタリー地	コミューン	ゲマインデ	コミューン
	自治体数	406	36,673	11,993	290
	平均面積	669	15	30	1,553
	平均人口	15.2	0.2	0.7	3.3
準自治体	名称	バリッシュ地	なし	なし	バリッシュ
	自治体数	約120,000			約2,600
	平均面積	約11.0			約173.0
	平均人口	約0.2			約0.4

\*福島康仁 (2018)<sup>28)</sup>

ここで、我が国の基礎自治体の人口規模を表6に示す。我が国の場合は、基礎自治体である市町村は約7,300人と、前述の4か国において最も小さな圏域単位よりも大きい。4か国の中での最小単位の圏域に最も近いのは、市町村に複数ある「地域包括ケア」の圏域で平均約24,000人であった。我が国で想定している最小単位の圏域の人口は、西欧4か国のそれより大きいことが示唆された。

表 6. 我が国の基礎自治体の人口規模

		日本	
面積(km <sup>2</sup> )		377,829	
人口(万人)		12,791	
広域自治体	都道府県	参考：二次医療圏	
自治体数(圏域数)	47	(335)	
平均面積(km <sup>2</sup> )	8,039	1,126	
平均人口(万人)	272	38	



基礎自治体	市町村	参考：地域包括ケア圏域
自治体数（圏域数）	1,718+23	(5,270)
平均面積(km <sup>2</sup> )	217	71
平均人口(万人)	7.3	2.4
(準自治体)	なし	
	【参考】 自治会／消防団／地区区分（日本赤十字社）、地区防災計画・・・	

#### 4) 関連計画と病院業務継続計画

防災計画・介護保険計画・地域医療計画と業務継続計画との関連を表7に整理した<sup>23)</sup>。地区防災計画には明確な日常圏域があり、介護保険事業計画には明確な地域包括ケア圏域がある。一方、医療では、ゆるやかな医療圏を国・都道府県が定めているものの、病院をはじめとした医療施設が「責任」を持つ医療圏は、救急医療の領域を除いて存在しない。ここでいう責任とは、地区防災計画のメンバーや介護保険の要支援・要介護者のように、公的制度から存続的な支援が義務的に求められることを意味する。

表7. 関係する計画と病院事業継続計画

	日常圏域 (地区防災計画)	地域包括ケア圏域 (介護保険制度)	医療（病院等）	
			災害拠点病院以外 (病院・診療所)	災害拠点病院
根拠	災害対策基本法	介護保険法	医療法	医療法
圏域	居住地区 小～中学校区	概ね中学校区 (目安：人口1～2万人)	規定なし	二次医療圏 (全国335圏域)
対象者	明確 (メンバー)	明確 (要介護・要支援認定者)	不明確 (受療者)	不明確 (受療者)
拠点	計画に明記	地域包括支援センター	各病院	災害拠点病院
BCP 策定	計画内（理想）	義務（2024～）	規定なし	BCP策定義務化 (2019)
上位 計画	地域防災計画 (市町村)	介護保険事業計画 (市町村)	医療計画 (都道府県)	医療計画 (都道府県)
備考		障害保健計画も類似		災害発生時の「最後の砦」

表7. 関係する計画と病院事業継続計画  
BCP: Business Continuity Plan（事業継続計画）  
\*伊藤、蛭間、野口、有賀（2021）<sup>23)</sup>

#### 4. 地域で求められる役割分担と病院 BCP

##### 1) 地域医療計画と病院 BCP との連動

以上の考察から、防災計画・地域医療計画と病院の業務継続計画との連動を考える場合、基礎となる圏域の候補として、西欧4か国での基礎自治体の規模に最も近い「地域包括ケア」圏域（平均人口約2.4万人）は有望と考えられた。なお、吉里吉里地区の東日本大震災前の人口は、次の通り約2,500人であった<sup>16)</sup>。

- 東日本大震災の大津波で町の行政機能が破綻した岩手県大槌町（震災前人口約 1.6 万人）の住民の避難所のひとつ（吉里吉里小学校）では「独立精神で避難所の自主運営」が行われ、「ボランティアお断り」を宣言した。
- この吉里吉里地区の震災前の人口は約 2,500 人であり、小・中学校、それに寺・神社が 1 つずつあり、地域住民のほとんどが同級・同窓生で地域のつながりが強く、昔から消防団活動が地域の絆の要となっていた。

災害に強い地域を考える場合、基礎となる圏域の候補として「地域包括ケア」圏域があり、この圏域には、さらにいくつかのまとまりを想定する必要がある可能性が考えられた。その候補には、自治会や消防団、赤十字奉仕団や地区防災計画などが考えられる。

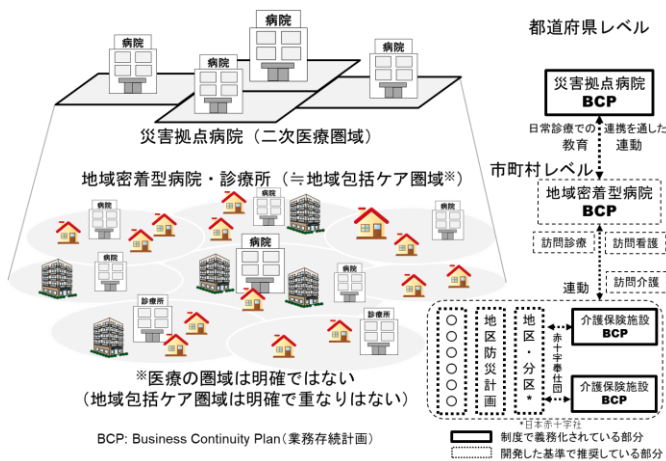


図 4. 医療圏での災害への備えと業務継続計画\*

\*伊藤、蛭間、野口、有賀 (2021)<sup>23)</sup>および丸山 (2021)<sup>29)</sup>

一方「地域包括ケア」圏域には、地域密着型病院や診療所が存在すると考えられる。この「地域包括ケア」圏域を基礎にして、複数の圏域をたばねる災害医療拠点として、災害拠点病院を考えるのが自然ではないだろうか。以上をイメージしたのが図 4 である。

## 2) 評価の観点

最後に、「地域包括ケア」圏域を基礎とした地域における防災計画・地域医療計画と連動する病院の業務継続計画を「評価」する場合、病院の特徴で評価の重みが異なることは明確である。

災害拠点病院の場合は、各地域包括ケア圏域に存在する医療拠点である地域密着型病院や診療所との連携を強化する必要がある。一方、地域密着型病院や診療所は、災害医療の基礎となる「地域包括ケア」圏域での主役としての意識を持ち、医療・介護連携の強化とともに、さらに小さな地域の単位の組織との連携を深める必要がある。

表 8 に、以上の観点を Healthcare BCP コンソーシアムが開発した評価基準に対応させて整理した。

表 8. HBC の評価基準との関連

評価基準(version 2.1)*	災害拠点病院	地域密着病院
1. 病院の機能存続と地域でのリーダーシップ		
1.1. 災害への備えを進めるための組織体制	◎	◎
1.2. 病院 BCP の実効性	◎	◎
1.3. 自院が対象とする圏域の把握	◎	◎
2. 医療・介護連携の推進支援		
2.1. 医療・介護連携の強化を促す院内体制	○	○
2.2. 医療関連団体に対する災害への備えに関する啓発	◎	○
2.3. 医療介護組織の災害医療の啓発活動への支援	—	◎
3. 地域における防災力の向上への支援		
3.1. リーダーシップ発揮のための院内体制	○	○
3.2. 日頃関係のある組織との連携状況	◎	◎
3.3. 日頃関係の薄い組織との連携状況	—	◎

## E. 結論

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、本報告では、防災計画・地域医療計画と病院業務継続計画との関連性や可能性を模索し、我が国で求められる地域医療の在り方を考察した。その結果、(1) 我が

国が近年経験した地震および風水害において、被災者に占める高齢者の割合は、当時の住民の高齢者割合より高く、(2) 米国では各地域での医療・介護連携 (Healthcare Coalition) の強化の必要性が認識されていた。労働者健康安全機構、日本赤十字社および日本災害リハビリテーション支援協会において先進的な事例が確認できた。また海外の基礎自治体の規模の分析から、発災時に各地域で自立的に機能する単位として「地域包括ケア」の圏域は有望と考えられ、平時から医療・介護連携を推進することの重要性を示唆していた。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

伊藤弘人、蛭間芳樹、野口英一、有賀徹. 地区防災計画と医療. 地区防災計画学会誌 22: 87-97, 2021.

##### 2. 学会発表

伊藤弘人、野口英一、有賀徹. 地震、水害等自然災害に係るヘルスケア BCP : 災害拠点病

院の第三者評価基準の意義. 第 49 回日本救急医学会総会・学術集会シンポジウム (自然災害とヘルスケア BCP)、11 月 23 日 (東京)、2021.

伊藤弘人、丸山嘉一、蛭間芳樹、野口英一、有賀徹. 防災計画と病院業務存続計画との連動をめざした取り組み. 地区防災計画学会、3 月 5 日 (Web 開催).

#### H. 知的財産権の出願・登録状況 なし

#### 引用文献

1. 有賀徹、伊藤弘人、野口英一、他. Healthcare BCP 体制の構築に寄与する第三者評価方法の開発: 超高齢社会における災害医療拠点の役割. Healthcare BCP コンソーシアム、2020. <http://hcbcp.umin.jp/shiryu.html>
2. 牛山素行、横幕早季. 1999~2016 年の豪雨災害による人的被害の特徴. 第 36 回日本自然災害学会講演会公演概要集 (suppl) 53-54, 2017.
3. 牛山素行、横幕早季. 2017 年の豪雨災害による人的被害の特徴. 東北地域災害科学研究 54: 131-136, 2018.
4. 牛山素行、本間基寛、横幕早季、他. 平成 30 年 7 月豪雨災害による人的被害の特徴. 自然災害科学 38: 29-54, 2019.
5. Townsend FF. The federal response to hurricane Katrina: Lessons learned. The White House, 2006.
6. Aldrich N, Benson WF. Prev Chronic Dis 5: 1-7, 2008.
7. Brunkard J, Namulanda G, Ratard R. Hurricane Katrina deaths, Louisiana, 2005. Disaster Med Public Health Prep 2(4): 215-223, 2008. [https://tools.niehs.nih.gov/wetp/public/hasl\\_get\\_blob.cfm?ID=4628](https://tools.niehs.nih.gov/wetp/public/hasl_get_blob.cfm?ID=4628)
8. Toner E, Schoch Spana M, Waldhorn R, et al A Framework for Healthcare Disaster Resilience: A View to the Future. 2018. <http://www.centerforhealthsecurity.org/our-work/publications/a-framework-for-healthcare-disaster-resilience-a-view-to-the-future> (一般社団法人 Healthcare BCP コンソーシアム訳. 医療・介護における災害レジリエンスの枠組み 将来展望、2019).
9. Courtney B, Toner E, Waldhorn R, et al. Healthcare coalitions: the new foundation for national healthcare preparedness and response for catastrophic health emergencies. Biosecur Bioterror 7 (2): 153-163, 2009.
10. Upton L, et al. Disaster Medicine and Public Health Preparedness 11: 637-639, 2017.
11. Assistant Secretary for Preparedness and Response (ASPR). About the Hospital Preparedness Program. <https://www.phe.gov/Preparedness/planning/hpp/Pages/about-hpp.aspx>
12. Medcalf S, Roy S, Bekmuratova S, et al. From silos to coalitions: The evolution of the US Hospital Preparedness Program. J Emerg Manag 18 (2): 163-169, 2020.
13. Walsh L, Craddock H, Gulley K, et al. Building health care system capacity: training health care

- professionals in disaster preparedness health care coalitions. *Prehosp Disaster Med* 30 (2): 123-130, 2015.
14. Gribben K, Sayles H, Roy S, et al. The Crosscutting Benefits of Hospital Emergency Preparedness Investments to Daily Operations: A Hospital Senior Leadership Perspective. *Health Secur* 18 (5): 409-417, 2020.
  15. 栗原正紀. 東日本大震災から10年 災害リハビリテーション支援から学ぶ地域包括ケアの神髄: 一般社団法人日本災害リハビリテーション支援協会設立までの記録. *日本リハビリテーション病院・施設協会誌* 179: 3-9, 2021.
  16. 栗原正紀. 災害リハビリテーションの基礎知識. *Journal of Clinical Rehabilitation* 20 (3): 226-234, 2021.
  17. 栗原正紀. JRAT(日本災害リハビリテーション支援協会)の創設とその意義. *Monthly Book Medical Rehabilitation* (印刷中).
  18. 日本赤十字社. <https://www.jrc.or.jp/>
  19. 丸山嘉一. 日本赤十字社の災害救護活動(國井修監修『みんなで取り組む 災害時の保健・医療・福祉活動』)、2022(印刷中).
  20. Yamanouchi S, Sasaki H, Kondo H, et al. Survey of Preventable Disaster Deaths at Medical Institutions in Areas Affected by the Great East Japan Earthquake: Retrospective Survey of Medical Institutions in Miyagi Prefecture. *Prehosp Disaster Med* 32 (5): 515-522, 2017.
  21. Healthcare BCP コンソーシアム. Healthcare BCP 体制の構築に寄与する第三者評価方法の開発: 超高齢社会における災害医療拠点の役割, 2020. <http://hcbcp.umin.jp/shiryō.html>.
  22. 伊藤弘人、野口英一、有賀徹. 地域の災害レジリエンスの強化に寄与する医療拠点機能. *社会保険旬報* 2800: 26-33, 2020.
  23. 伊藤弘人、蛭間芳樹、野口英一、有賀徹. 地区防災計画と医療. *地区防災計画学会誌* 22: 87-97, 2021.
  24. 厚生労働省. 地域包括ケアシステム. [https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi\\_kaigo/kaigo\\_koureisha/chiiki-houkatsu/](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/hukushi_kaigo/kaigo_koureisha/chiiki-houkatsu/)
  25. 地域包括ケア研究会. 地域包括ケアシステムと地域マネジメント. 地域包括ケアシステム構築に向けた制度及びサービスのあり方に関する研究事業報告書(平成27年度老人保健事業推進費等補助金)、2016. [https://www.murc.jp/uploads/2016/05/koukai\\_160509\\_c1.pdf](https://www.murc.jp/uploads/2016/05/koukai_160509_c1.pdf)
  26. 内閣府. 地区防災計画ガイドライン, 2014. <http://www.bousai.go.jp/kyoiku/pdf/guidline.pdf>
  27. 室崎益輝、富永良喜. 災害に立ち向かうひとつづくり: 減災社会構築と被災地復興の礎. ミネルヴァ書房, 2018.
  28. 福島康仁. 地方自治論、弘文堂, pp. 8-9, 2018.
  29. 丸山嘉一. 災害時における地域医療機関の医療活動に対する支援. 第49回日本救急医学会総会・学術集会共催シンポジウム. 2021年11月23日、東京.

## 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
伊藤弘人、蛭間芳樹、野口英一、有賀徹	地区防災計画と医療	地区防災計画学会誌	22	87-97	2021

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3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) 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		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3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) 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		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  
(国立医薬品食品衛生研究所長) 殿  
(国立保健医療科学院長)

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3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。

- 研究事業名 地域医療基盤開発推進研究事業
- 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
- 研究者名 (所属部署・職名) 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		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3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) 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		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。

令和4年2月9日

厚生労働大臣 殿

機関名 独立行政法人労働者健康安全機構

所属研究機関長 職名 理事長

氏名 有賀 徹



次の職員の令和 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。

- 研究事業名 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）
- 研究課題名 分担研究：地域医療計画の助言（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）
- 研究者名 (所属部局・職名) 独立行政法人 労働者健康安全機構・本部研究ディレクター  
(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)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<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"/>
人を対象とする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"/>
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)

研究の進展に伴い倫理審査の必要性が生じた場合は、研究代表者の組織 (岡山大学) で審査がなされるものと理解している。

(※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」や「臨床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。