

厚生労働科学研究費補助金（厚生労働科学特別研究事業）

総括研究報告書

柔軟な拡張性と連携性を担保した現場起点の 新たな災害医療関連情報システムの開発に向けた研究

研究代表者：高尾 洋之 東京慈恵会医科大学 先端医療情報技術研究部 准教授

研究分担者：武田 聡 東京慈恵会医科大学 救急医学講座 教授

阿南 英明 藤沢市民病院 副院長 / 神奈川県庁 理事

近藤 久禎 独立行政法人国立病院機構本部 DMAT事務局 次長

佐藤 浩之 東京慈恵会医科大学 救急医学講座 助教

研究要旨

災害時に都道府県を越えて医療機関の稼働状況など災害医療に関わる情報を共有し、被災地域での迅速且つ適切な医療・救護に関わる各種情報を集約・提供する「広域災害・救急医療情報システム（EMIS）」は、さまざまな改修・実装が長期間を要し、首都直下地震や南海トラフ地震等の発生確率が高まっている中、EMISのあり方を抜本的に見直すべく、現行のEMISの課題を抽出し、様々な現場起点で求められる機能の拡張性、コスト面の保守性、及び既存他システム（G-MISなど）や他省庁の防災関連システム等との連携性を担保する仕組みを両立するべく、新たなシステム・仕組みを開発するための基礎調査・プロトタイプング（デザイン、アーキテクチャー、運用体制フロー、対象レジストリ整備など）を通じた想定案等を作成した。現行EMISの実ユーザーであるDMAT事務局・被災地の対策本部派遣経験者からのヒアリングにより現行EMISの課題を整理した。DMAT業務とEMISシステム機能の整理し、ローコードツール・汎用クラウドサービスを組み合わせ、EMISの機能を再現した。各医療機関からの被災報告はG-MISを拡張すること、データ連携は連携基盤のローコーディングツールサービスで実装が可能であることも示された。

A. 研究目的

背景:災害医療における情報については、災害時において被災地域での迅速かつ適切な医療・救援が可能となるようEMIS（広域災害・救急医療情報システム）にて各種情報を集約し、厚生労働省や都道府県、医療機関、DMATなどの医療支援チームとの間で情報共有を実施しているところである。

しかし、現行のEMISについての課題は多い。災害医療提供体制の充実(ユーザーインターフェイス(視認性、動作性、通信性等)の向上、入力されたデータを集計・分析する機能の充実、医療機関等情報支援システム(G-MIS: Gathering Medical Information System)や災害時診療概況報告システム(J-SPEED: Japan-Surveillance in Post Extreme Emergencies and Disasters)等他分野との情報システムとの柔軟な連携方法の確立などが指摘されている(Ref.1)。また、平成30年大阪北部地震、及び令和元年山形地震では、アクセス集中により数時間にわたり接続遅延が生じたことも問題として挙げられる。

一方で、現行のEMISは、機能追加のたびに大規模な要件定義・改修・保守契約を求められ、迅速な機能提供がされない状況となっており、かつ行政内部での調達業務が発生し、デジタル人材不足もあって業務負荷は膨大となっている。

目的:本研究において、現行のEMISの機能の整理と課題の明確化、災害危機対策という目的の観点から注意すべき事項・運用体制の整理、拡張性の検討などを行う。

また、既存の他システムと柔軟に連携できる連携性にも配慮し、国が新たなシステムを開発・調達する際の仕様書上定めておくべき要素・要件などを専門的な視点から整理し、専門家と現場による評価を実施できるシステムのプロトタイプ、デザイン、基礎情報等を開発する。さらに、新たなシステムを本格的に開発・始動するための基礎資料、デザイン、アーキテクチャー、運用体制の想定案等を作成する。その上で、実際にDMAT等の現場危機管理担当者たちから評価を受けながら改善を加える。

これらによって、既存のシステム・機能を移行して新たにシステムを構築することのリスクを最小限に抑制した上で、国が新たなシステムを始動し、運用体制を構築するための情報を整理することが、将来の効果的かつ円滑な災害医療の提供体制に資

するものとする。

B. 研究方法

ヒアリング調査

2022年10月～2023年3月にかけて、オンライン及び実地にてDMAT事務局担当者に対して、現行EMISの機能面及び運用面における実態ならびに課題などについてヒアリングを実施した。

モックアップの作成

現在、既に民間サービスとして提供されているローコーディングツールとしてサイボウズ株式会社より提供されている「kintone」、G-MISを構成する「Salesforce」を利用し、EMIS後継システムのモックアップの作成を行った。

また、他の情報システムとの連携基盤としては、同様に既にG-MISの一部として提供されているアステリア株式会社のローコーディングツールの「ASTERIA Warp」を利用した。

C. 研究結果

1. ヒアリング調査結果：課題の整理

現行EMISの機能整理とDMAT事務局担当者へのヒアリングを行った結果、機能面及び運用面にける課題が提示された(図1)。特に「改修のスピード感」や「行政のデジタル人材不足」を前提にした「ベンダーロックインを回避するシステム作り」および「都道府県や自治体のシステムとの連携」への課題意識に対する意見も聞かれた。

上記課題を研究班において議論し、各課題に対しての対策案を取りまとめた結果を図1に示す。

災害時のアクセス集中によるシステムの安定稼働には、大規模な民間利用で実効性が担保されている東西に拠点を持つ汎用クラウドサービスの活用が有効という意見が多かった。また、被災地支援戦略に必須な被災直後の病院被災報告について、「入力率の低さ」が課題であるため、例えば対象医療機関が平時から業務利用するG-MIS上で入力・閲覧できるようにすることや、被災医療機関の入力担当者への自動架電サービス活用などが有効であるという意見が多かった。また、入力率向上・状況把握そのために必要な機能面の改修の柔軟性や工数・コストの効率化にあたっては、政府がフルスクラッチで都度開発をするのではなく、既存のローコードツール、あるいは既存民間

サービスを組み合わせ活用することが重要であると議論された。

また、行政のデジタル人材不足とベンダーロックインのジレンマを解決するため、ローコーディングツール上で現EMIS相当の機能サービス提供を受けることや、当該サービスの仕組み書き出し・供与を担保する契約により、最新の技術と最良のサービスによる柔軟で戦略的な災害対応基盤の民間サービス利用を目指すべきであるとされた。

以上の議論に基づき、EMIS基本機能の後継システムとしては、医療機関が日常業務で利用しているG-MISに被災報告の機能を移管し、それ以外のDMAT等の現場利用する機能・DMAT事務局の機能はローコードツール等を用いていくことが有効な移管方法の一つであると示された(図2)。実際に隊員管理・派遣管理などのDMAT管理機能や医療搬送患者管理機能については、既に民間のローコードツールを含めたクラウドサービスを組み合わせることで調達が可能であった。また、政府防災データ基盤であるSIP4Dなどへのデータ連携基盤も既存ツールの活用が期待できた。図2ではG-MISほか既に一般民間提供されている代表的なローコードツールおよびサービスによる再構築案を示す。

2. モックアップの作成

ヒアリングの調査結果及び新たなシステムデザインに基づいて、実際にサイボウズ株式会社より提供されているローコーディングツール「kintone」を用いたモックアップの作成を行った。

kintoneを用いることで、僅か約1か月の短期間で現行EMISが提供している機能を広く再現できた(図3a)。EMISでは各都道府県はEMIS上で、自身の被災状況(災害中、警戒中、訓練中など)を入力し、トップページに日本地図として表示されるが、そういった地図を組み合わせた情報の表示も再現可能であった(図3b)。各医療機関の被災状況(図3c)や、DMAT隊員の管理画面(図3d)等のデータベースを作成し管理する機能はこうしたローコーディングツールの最も基本的な機能の一つであり、項目の変更・追加・削除も容易に改修できることも確認された。

一方で、既存EMISの機能として組織図を作成する機能があり、指揮系統を明示するうえでよく活用されているが、こうした独自に作りこまれた機

能についてはローコーディングツールの不得手とするところである。この機能が真に必要であるのか、必要で実現するのであれば、他の方法を検討する必要性も顕在化されたポイントである。

次に、現行EMISで有しているオフライン機能についての検討を行った。オフライン時であっても災害状況の記録・報告する機能として現行EMISでは独自にスマートフォン用のアプリが開発されている。一方、各被災医療機関における活動記録としては大きく2種類があることがヒアリングにより確認された。主に、クロノロジーと呼ばれる経時活動記録で、現場のホワイトボード上やGoogle スプレッドシート上で記録され、現状分析と方針決定がなされるものである。もう1つは、被災状況の詳細を入力し、病院指揮所外に共有するものである。(図4)。クロノロジーとEMIS詳細入力機能は目的が異なっているため、実情に沿ったオフラインでの運用による最適化の可能性も明らかとなった。クロノロジーの記録としては取り回しの容易なスマートフォンなどでホワイトボードの写真を撮影しストックしておいて、オンラインになった時点で一括登録する機能、詳細情報の入力は大量の文字入力に適したパソコンで入力しておいてオンラインになった時点で一括で登録する機能に機能分化させる方向性でオフライン対応の是非を確認した。

また、搬送調整機能についても検討を行った。現行EMISでは搬送調整機能の利用頻度がそこまで高くないといったヒアリング結果を受け、後継EMISサービスにおいても搬送調整機能を有すべきか検討の余地が残った。利用進捗が高くない要因としては日常医療の中でEMISの搬送調整機能が使われていないことが挙げられた。そこで、ひとつの改善案として、日常医療の中で救急車・救急隊と受入医療機関をつなぐ汎用的な機能を用意し、その機能を災害時に転用することの可能性を示唆する意見が提示された。

さらに、モックアップ作成に際して、被災病院からの回答率向上のための新機能として、自動で未回答の医療機関へ架電し、入力を促す、および情報入力し収集してくる仕組みも検討した(図5)。こうした機能もローコーディングツール上での運用・連携が既に可能となっていることが実証された。

D. 考察

本研究において実際に EMIS を利用している DMAT 事務局・DMAT 隊員にヒアリングすることで、災害現場での運用や課題をより具体的に示すことができた。DMAT 隊員が全国から派遣され、隊員の入れ替わりも発生する中で、これまでの会議資料等の適切な引継ぎが必要な場面が常に発生しており、現状はこの拠点毎にクラウドストレージのアカウントを作成して資料をストックしている場面があることもヒアリングにより顕在化された。セキュリティや運用ルールの問題が顕在化しており、新たな EMIS に求められる機能として PDF や画像ファイルなどをストックやアーカイブができる機能も今後検討の余地がある。こうした機能拡張が容易にできる点もローコーディングツールを活用するメリットである。

医療機関からの被災状況報告機能については医療機関が日常業務で利用している G-MIS に機能移管する有用性が示されたが（図 2）、G-MIS の運用ポリシーとして外部システムから G-MIS への書き込みは許容されていない点は今後も留意が必要である。また、G-MIS の拡張性にあたっては、G-MIS そのものの開発・拡張の運用フレームワークやサービスレベルに依存してしまうため、その制約についても留意しておく必要がある。例えば、G-MIS のメンテナンス停止中に災害が発生した場合には、別の方法で被災情報を収集できるようにバックアップ手段の準備を想定しておくべきである。

一方、複数のシステムを連携させることになると、G-MIS とそれ以外のシステムの ID・認証基盤をどうすべきかについても、引き続き議論が必要である。全国約 8,000 超の各病院・都道府県は既に新型コロナ対策として配布されていた G-MIS の ID を使用しログインをしている。一方、病院の被災状況の代理入力を各都道府県・DMAT 隊員は行うことが必要であるため、G-MIS の ID を使用しログインをすることが想定される。他方、全国約 15,000 人の DMAT 隊員が kintone などの別サービスも合わせて利用するとなるとコストが膨大になる。今後も DMAT 隊員が増加することを考えると、G-MIS や DMAT 事務局が内部業務で利用する機能以外は、ユーザ数に応じたライセンスボリュームで課金されない仕組みが望ましい。DMAT 隊員からの被災報告以外の現地報告や、G-MIS や kintone など登録された情報をダッシュボード化すること、搬送患者情報の登録なども必要である可能性があるため、DMAT 隊員や医療機関は、（G-MIS のシングルサインオン基盤と

連携する）制限なく ID 発行が許容できるサービス基盤を利用することを検討すべきである（図 6）。

E. 結論

本研究では、現行 EMIS の実ユーザである DMAT 事務局・被災地の対策本部派遣経験者からのヒアリングにより現行 EMIS の課題を整理した。DMAT 業務と EMIS システム機能の整理し、ローコードツールにより EMIS の機能を再現した。各医療機関からの被災報告は G-MIS を拡張すること、データ連携は連携基盤のローコーディングツールサービスで実装が可能であることも示された。

なお、サービス提供による運用モデルの場合、利用ニーズに応じた柔軟な対応も可能となる一方で、インシデント発生時の責任分解点は明確にしておく必要がある。また、新たに構築する EMIS で収集されるデータをどのように政府防災システムや他システムと連携し、利活用に資するのかは政府内で省庁横断的な議論が必要である。

F. 健康危険情報

特筆すべき事項なし。

G. 研究発表

1. 論文発表

・厚生労働科学特別研究事業_中間報告書

https://dimitjikei.jp/admin/wp-content/uploads/2023/01/R4年度_EMIS特別研究_中間報告書_v1_最終.pdf

2. 学会発表

特筆すべき事項なし。

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

特筆すべき事項なし。

2. 実用新案登録

特筆すべき事項なし。

3. その他

特筆すべき事項なし。

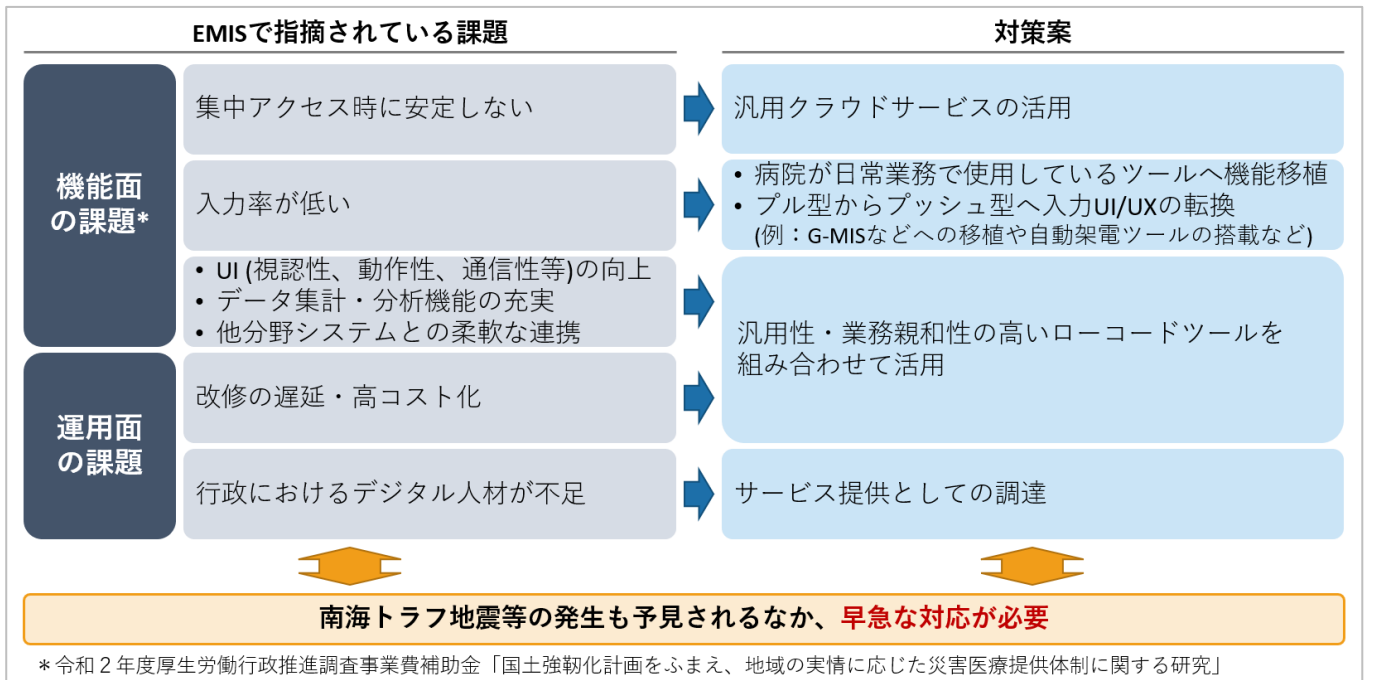


図1：ヒアリングに基づく現行EMISの課題と次システムに求める対策案

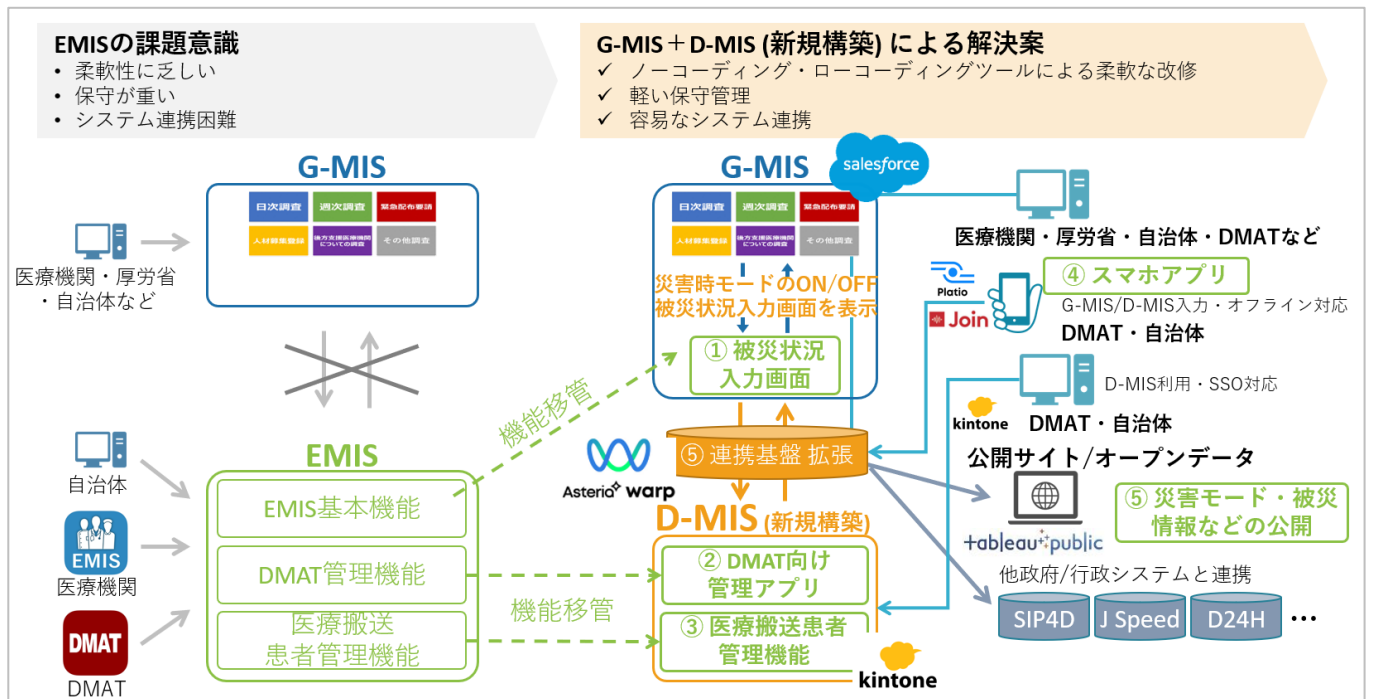


図2：ローコードツール等によるEMIS再構築案

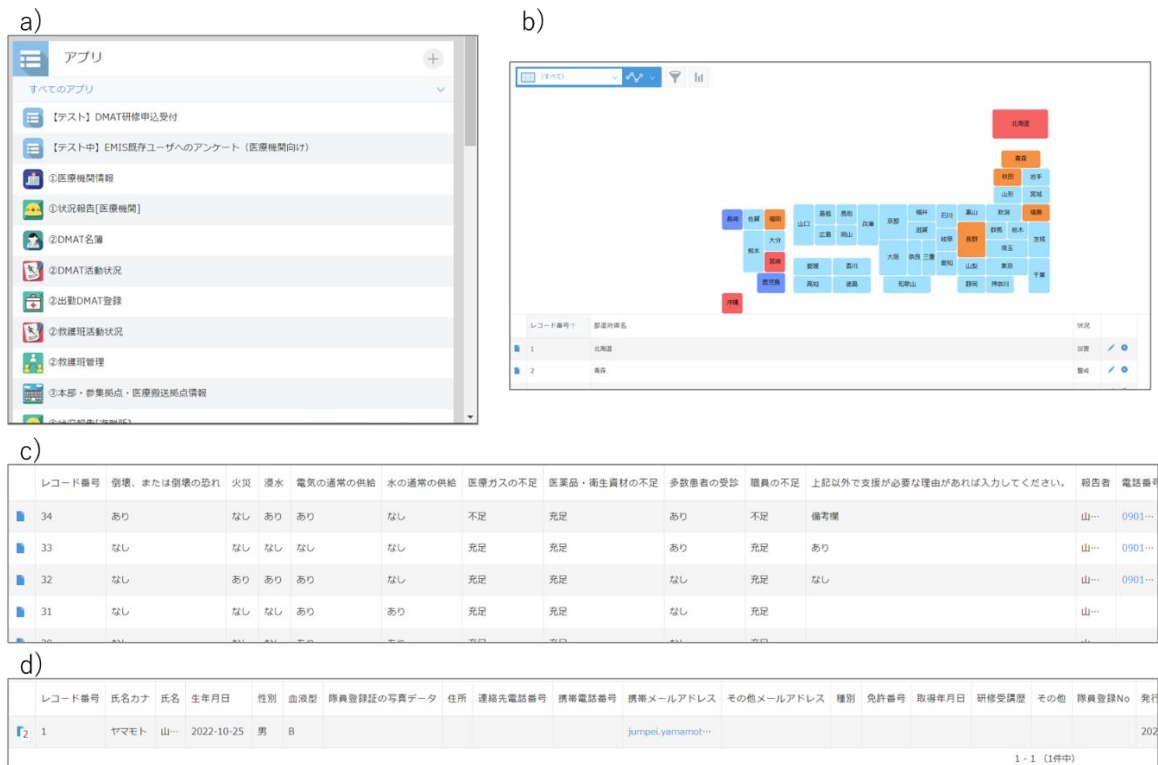


図3：ローコーディングツールを用いたEMIS再構築のモックアップ画面

- a) kintone上で構築された現行EMISが有する各種アプリケーション
- b) 現行EMISでトップページに表示される都道府県の被災状況マップをkintone上で再現
- c) 各医療機関の被災状況報告リスト
- d) DMAT隊員の管理名簿

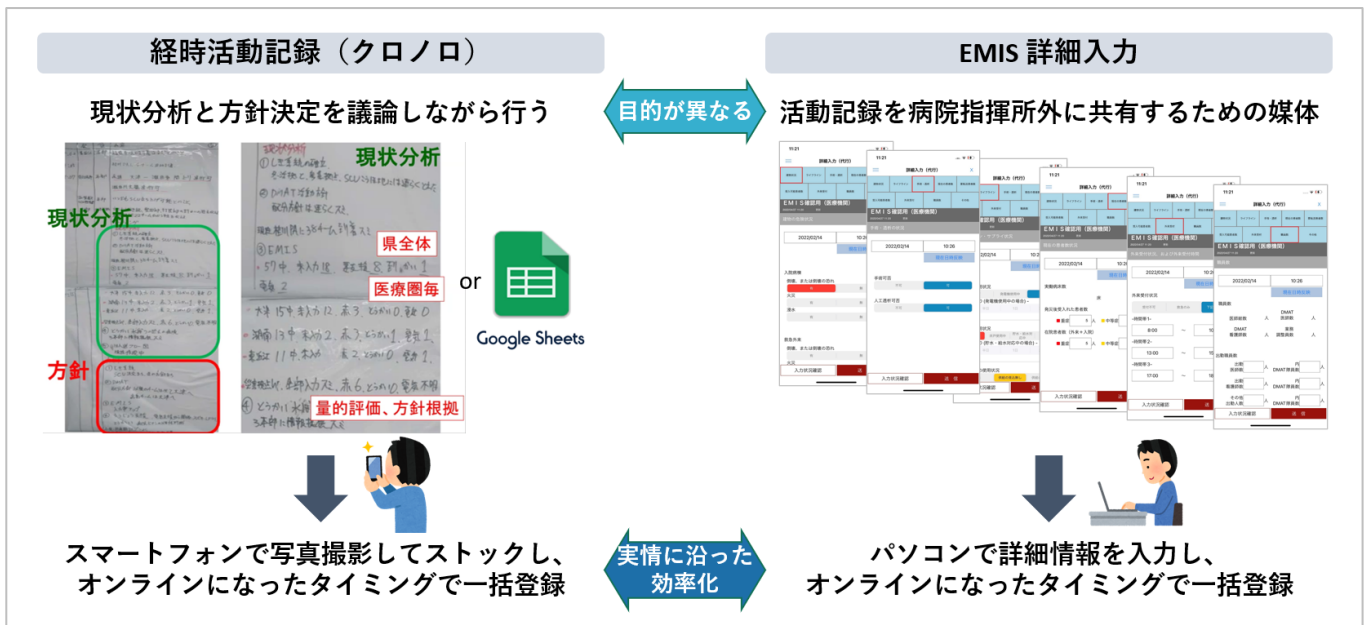
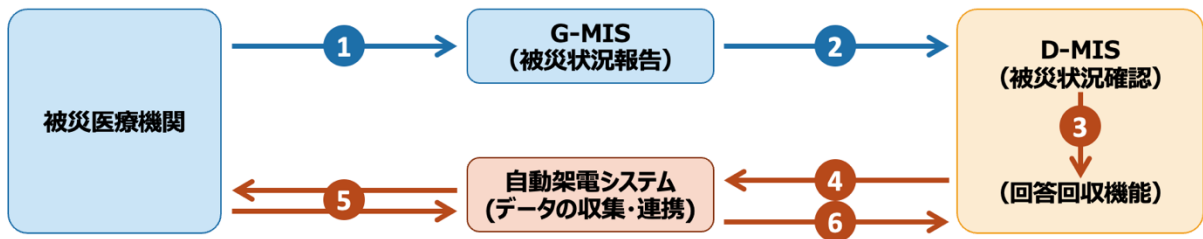


図4：オフライン機能の必要性と目的に応じた機能分化



- 1 被災医療機関はG-MISにログインして被災状況を報告
- 2 G-MIS内の被災状況報告データを、ASTERIA Warpを介してD-MIS (kintone) に連携
- 3 連携された被災状況報告データを元に、回答がない医療機関をリストアップ
- 4 D-MISから、自動架電システムに対して、架電のクエリを投げる (利用サービス次第だが、API連携を想定)
- 5 自動架電システムを活用し、医療機関に対して架電する
受電した医療機関は、アナウンスに応じて、被災状況を報告
あるいは、G-MISへのアナウンスをして入力を促す
- 6 自動架電システムによって回答された内容を、D-MISに登録

図5：自動架電システムの概要

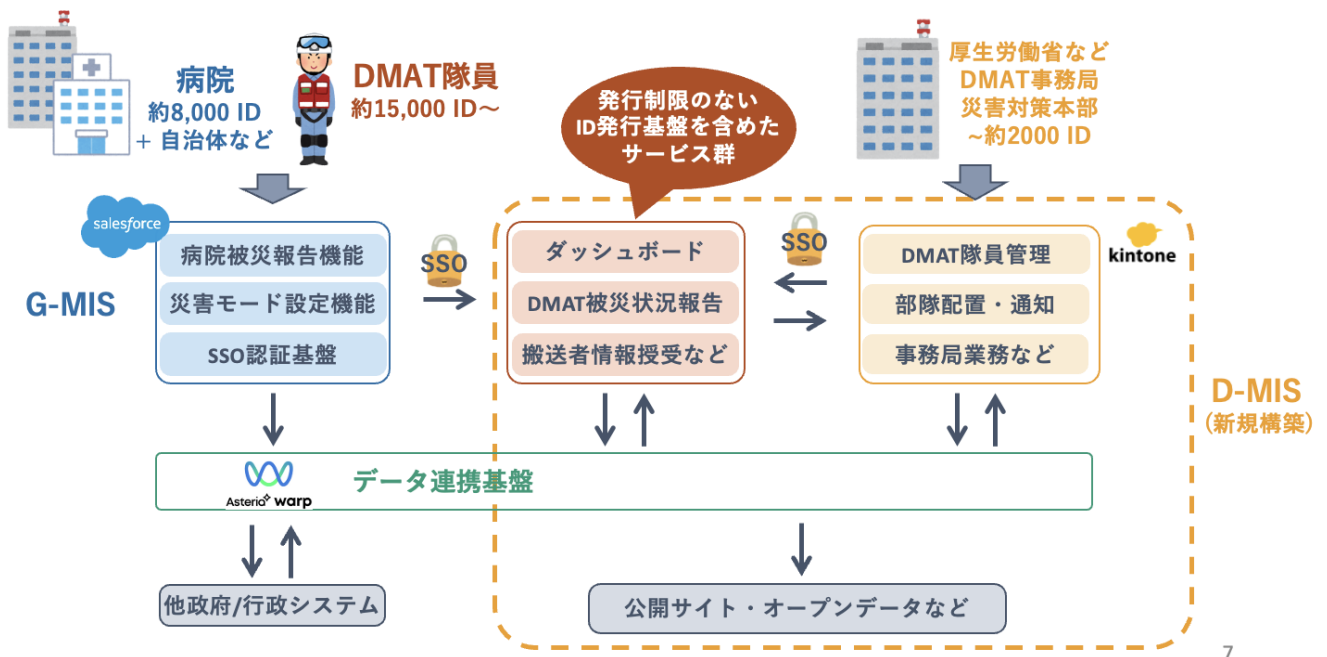


図6：G-MISのSSO基盤を活用しながら、拡張性あるID発行とシステム連携の概要イメージ
別紙5

「厚生労働科学研究費における倫理審査及び利益相反の管理の状況に関する報告について (平成26年4月14日科発0414第5号)」の別紙に定める様式 (参考)