

令和3年度研究開発成果概要書

採択番号 22007
 研究開発課題名 データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発（第3回）
 副題 被災地域における医療救護活動のデータ共有と組織間連携に関する研究開発

(1) 研究開発の目的

本研究開発では、大規模災害時の前方展開型医療救護活動において、ダイハードネットワーク（DHN）を通信基盤として、発災直後から被災地域内で組織横断的に医療ニーズ・資源を把握可能な救護活動データ共有・連携システムを開発する。救護活動データ共有・連携システムを実災害時に有効活用し救護活動全体としての品質を高めるため、ユーザ中心設計による各組織へ向けた直感的なUIを持つシステム開発に加えて、救急搬送に要する時間や他組織からの応答時間の予測結果をユーザに提示することによる意思決定支援機能を開発する。システムにはオープンAPIを構築し、被災地域外からの救援等へ向けた他システムとのデータ連携を可能とする。

(2) 研究開発期間

令和2年度から令和4年度（3年間）

(3) 受託者

株式会社スペースタイムエンジニアリング<代表研究者>
 国立大学法人九州工業大学

(4) 研究開発予算（契約額）

令和2年度から令和4年度までの総額30百万円（令和3年度10百万円）
 ※百万円未満切り上げ

(5) 研究開発項目と担当

研究開発項目1 救護活動データ共有・連携システムの開発(スペースタイムエンジニアリング)

- 1-1. 各組織用UIの設計・開発
- 1-2. 組織間連携データのモデル化
- 1-3. 他システムとの連携のためのオープンAPI構築

研究開発項目2 意思決定・モデル改善支援機能の開発（国立大学法人九州工業大学）

- 2-1. 救急車両等の動体シミュレーションと救急搬送所要時間予測
- 2-2. 組織拳動シミュレーションと利用データ等によるモデル改善
- 2-3. マルチエージェントシミュレーション（MAS）等を活用した他組織の応答時間予測

研究開発項目3 開発システムを用いた組織横断的な医療救護訓練の実施

(スペースタイムエンジニアリング)

- 3-1. 各組織用訓練シナリオの構築
- 3-2. 香南市での訓練とシステム利用データ収集
- 3-3. 牟岐町での訓練とシステム利用データ収集

(6) 特許出願、外部発表等

		累計（件）	当該年度（件）
特許出願	国内出願	0	0
	外国出願	0	0

外部発表等	研究論文	0	0
	その他研究発表	6	5
	標準化提案・採択	0	0
	プレスリリース・報道	0	0
	展示会	0	0
	受賞・表彰	0	0

(7) 具体的な実施内容と成果

研究開発項目 1：救護活動データ共有・連携システムの開発

1-1. 前年度の初期設計に基づき、各々専門分野・バックグラウンドが異なるユーザに対して直感的な情報入力・操作が可能なUIを提供するため、研究実施協力者の協力のもとユーザ中心設計を実行し、救護活動データ共有・連携システムUIを試作した。また、試作システムを用いた医療救護訓練を通して、研究実施協力者の自治体職員に触ってもらいながら評価・改善を行った。

1-2. 前年度実施した香南市救護所及びそれに関係する各組織に対する連携データの初期検討に基づき、モデルの叩き台を作成した。また、地域特性の異なる牟岐町についても、地域防災計画に基づく初期検討を開始した。

1-3. 昨年度に続いて、香南市・牟岐町外の研究実施協力者とのヒアリングの機会を設け、被災地域外からの応援等で必要となる域内情報の選定を実施した。また、SIP4Dが提供するシステム連携プロトコルにしたがって情報共有が可能となるよう簡易APIの構築が完了した。

研究開発項目 2：意思決定・モデル改善支援機能の開発

2-1. 広域通信インフラ不通時に複数の情報中継車両による蓄積運搬開運送を用いて複数拠点（本部、複数の避難所、救護所等）間で大量の情報や物資を交換・共有するシナリオを検討し、MASを用いたシミュレータを開発して経過時間と共有データ量の関係を予測・分析した。結果として、情報中継車両が移動中に合流して所持情報を交換する方式では、実際の地形に沿った車両の移動距離等を考慮して合流点を定めることの有用性を示した。また、全車両が同一の合流点に集まる手法よりも、複数の合流点を定めて段階的に合流・情報交換を行う手法の方が迅速な情報共有を実現できることを示した。車両が合流を行わずに各々で拠点を巡回する方式では、未訪問拠点の内、最も距離が近い拠点を優先的に訪問するという単純手法では、迅速な情報共有が達成できないような拠点配置が存在することを示した。

2-2. 前年度から開発している、被災者が被災地の救護所へ次々と訪れ様態に応じて適切な対応エリアへ誘導される様子を可視化したシミュレータを用いて、被災者の到着間隔がシステムの状態変化にどのような影響を与えるかの分析を行った。結果として、シミュレーションに用いた訓練シナリオでは、被災者の到着間隔が0～2分の一様分布に従う場合は、介護福祉エリアで輻輳が発生するという知見を得た。

また、訓練シナリオ生成の半自動化に向けて、各被災者の到着間隔・総合受付での対応時間・症例およびその処置を行うための対応エリア・該当する対応エリアでの対応時間に関するパラメータを、訓練シナリオの整合性が損なわれないようにランダムに生成するプログラムを試作した。

2-3. 広域通信インフラ不通時に車が地域全体を巡回し蓄積運搬開運送を用いて被災状況を収集し災害対策本部へ伝えるシナリオを検討し、モデルシミュレーションによって情報収集時間を分析した。結果として、道路上に無線通信機能を持った情報の一時保持装置が設置されているような地点(置き配点)が存在すると仮定したときに、2台の車を用いて片方の車が置き配点にそれまでに収集した情報を保管し、もう片方の車はその情報を回収して本部へ届けることで、被災状況の把握遅れによるリスクを低減できることを示した。

研究開発項目 3：開発システムを用いた組織横断的な医療救護訓練の実施

3-1. 前年度の設計に基づいて、試作システムを前提とした医療救護訓練シナリオ(香南市関係)

を構築し、3-2における訓練実施に活用した。

3-2. 3-1で構築した訓練シナリオ及び1-1で試作したシステムの活用を前提とした研究実施協力者である香南市自治体職員による医療救護訓練を、2021年8月5日、11月15日に実施した。

3-3. 前年度に続き、牟岐町を訪問し医療救護活動に関するヒアリング及び開発システムを活用した訓練実施協力体制についての折衝を進めた。

(8) 今後の研究開発計画

研究開発項目1：救護活動データ共有・連携システムの開発

1-1. 属する組織毎に異なる専門分野・バックグラウンドに対し直感的な操作が可能なUI構築へ向け、これまでにユーザ中心設計に基づき試作を進めたUIを、複数組織へ提示し評価・改善を進める。

1-2. これまでに構築した香南市救護所及びそれに関係する各組織に対する組織間連携モデルをベースに、地域特性の異なる牟岐町におけるモデル化を進める。2021年6月29日に公開された牟岐町地域防災計画も踏まえたモデル化とする。

1-3. これまでにSIP4Dが提供するシステム接続プロトコルにしたがって情報共有が可能なようAPIの簡易構築は完了した。引き続き、DMAT関係者からのヒアリングを進め、受援時に有効な情報項目の整理やAPIの検討を進める。

研究開発項目2 意思決定・モデル改善支援機能の開発

2-1. 救急車両等による運搬のモデルとシミュレータに関して、緊急搬送道路の存在や道路不通の確率を考慮した経路の選択と搬送所要時間分布の予測手法を開発し、その評価や改善を研究開発項目3の医療救護訓練の対象地域の実地図に基づいて進める。

2-2. 医療救護所およびその活動と相互作用する全体システムのモデルとシミュレータに関して、相互作用する組織数を増やすと共に、研究開発項目2-3を利用して、より現実的なシナリオでのシステム全体の挙動の模擬、分析ができるよう改良する。その評価や改善を研究開発項目3の医療救護訓練等から得られるデータに基づいて進め、また訓練自体の支援機能を開発する。

2-3. 情報通信インフラ不通時の車両を用いた情報共有や情報収集のモデルとシミュレータに関して、研究開発項目2-1を利用して被災地を想定した応答時間の分布予測の精度を高め、その評価や改善を研究開発項目3の医療救護訓練の対象地域の実地図に基づいて進める。

研究開発項目3 開発システムを用いた組織横断的な医療救護訓練の実施

3-1. 試作システムを前提とした医療救護訓練シナリオの構築を行い、研究開発項目3-2、3-3における複数の自治体や組織での訓練実施に活用する。

3-2. 引き続き、研究実施協力者の協力のもと、香南市において試作システムを前提とした医療救護訓練を実施し、研究開発項目1や2の機能改善に役立つシステム利用データ収集を進める。

3-3. 引き続き、牟岐町を訪問し医療救護活動に関するヒアリング及び開発システムを活用した訓練実施協力体制についての折衝を進め、訓練実施を通じたヒアリングを実施する。