

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月31日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2010～2012

課題番号：22390100

研究課題名（和文）救急医療機関を一元的に管理するユビキタス時代における救急医療のIT化戦略

研究課題名（英文）Introduction of IT strategy of the emergency care in the ubiquitous era to manage the emergency care organization unitarily

研究代表者

矢作 直樹 (YAHAGI NAOKI)

東京大学・医学部附属病院・教授

研究者番号：60158045

研究成果の概要（和文）：

現在の救急医療における救急情報管制システムは、リアルタイム性に欠け、主に電話回線による口頭での情報伝達に頼り、最新の情報・通信技術を十分に生かしているとはいえない。あらゆるモノに、あらゆる場所に、センサーや通信機能を備えたコンピュータを組み込み、世界を情報のネットワークとして構造化することによって、現実世界の「モノ」や「場所」を自動識別した処理を行うことができる。病院にいる医師側と現場にいる救急隊側の状況が互いにリアルタイムに共有して把握することが必要で、本研究では、搬送先をリアルタイムに把握して最速でスムーズに誘導する救急搬送をより適切かつ迅速にサポートする「ユビキタス型救急医療支援システム」により新しい救急医療体制の構築を行った。

研究成果の概要（英文）：

The current emergency medical information control system lacks in real-time performance, and it relies mainly on an oral communication by the telephone line, without making full use of the latest information communication technologies. By equipping everything and every place with a computer with a sensor and communication function to structurize the world as an information network, 'things' and 'places' in the real world can be automatically identified to be processed. It is necessary for doctors in hospital and an emergency rescue team on site to grasp the situation by sharing the information mutually in real time. In this study, a new emergency medical system was built up by the 'ubiquitous type emergency medical support system' which helps more appropriately and quickly to guide an emergency transport the fastest and smoothly by grasping the destination in real time.

## 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	6,300,000	1,890,000	8,190,000
2011年度	5,500,000	1,650,000	7,150,000
2012年度	1,700,000	510,000	2,210,000
総計	13,500,000	4,050,000	17,550,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：境界医学・医療社会学

キーワード：情報システム、救急医療

### 1. 研究開始当初の背景

「ユビキタスコンピューティング」の概念は、身の回りのあらゆるモノに埋込まれたコンピュータが、相互に協調しながら私達をサポートする環境の実現を目標とした組み込みシステムである。近年、このような技術の目覚ましい発展により、われわれは様々な恩恵を受けられるようになった。

一方、現在の救急医療における救急情報管制システムでは、コンピュータを導入してはいるものの、主に電話回線による口頭による情報伝達に頼り、最新の情報・通信技術を十分に生かしているとはいえない。また、救急医療においては、「救急車要請後、受け入れ先が決まるまでに多数の病院に照会を必要とし、病院到着までに時間を要する」といったことが社会問題化している。医師による治療が遅れ、心筋梗塞、脳梗塞、交通外傷などの緊急度の高い患者に対する救命率の低下が心配される。

こうした問題を解決するためには、単一分野の中だけではなく、問題点を総合的に多角的に捕らえる必要があり、異なった視点から新しい要素を導入する、異分野技術の融合といった学際的な努力が必要である。病院にい

る医師側と現場にいる救急隊側の状況が互いにリアルタイムに共有して把握することが必要である。

### 2. 研究の目的

本研究では、このような問題を喫緊に解決するため、われわれが以前より展開してきたユビキタスネットワーク技術やクラウド・コンピューティング技術を応用する。これにより、未来の救急医療の情報インフラを創造できる。このような基盤技術の開発により、搬送先をリアルタイムに把握して搬送先までを最速でスムーズに誘導する救急搬送をより適切かつ迅速にサポートする「ユビキタス救急医療支援システム」による新しい緊急医療体制の構築を目指す。重症者の救命率を上げるためにこのような最新のテクノロジーを導入した救急医療支援システムは必要である。

### 3. 研究の方法

ユビキタスコンピューティング環境を実現するための基本プロトコルには、人間の振る舞いや生活・社会を構成するあらゆる事象に追従して応答できるための、リアルタイム

性が必要である。特に、救急医療のインテリジェントな機器を制御する部分には、より強いリアルタイム性が要求される。そこで、ユビキタス空間情報システムを用い、空床の状況や医師が受け入れ可能かどうかの状況を把握できるシステムを開発する。ユビキタスなサービスを提供するためには、網や端末の多様性を吸収し、非同期通信機能や自律的な振る舞いを容易に実現できるエージェントプラットフォームが重要となる。

本システムの開発には、ユビキタスネットワークを実現するためのエージェントプラットフォームを用いる。これは、多種多様なネットワークが複合したユビキタスネットワークにおいて、ネットワーク構成が動的に変化することへの対処を組み込んだ。また、個人のプロフィール情報等コンテキスト指向のエージェントサービス提供の基盤となることを想定し設計を行っている。これらに応用することにより、以下の機能を備えたエージェントシステムを開発する。

(a) 各医療機関に整備される医療スタッフ情報を収集するシステムと医療設備の稼働状況を把握するシステムが収集する情報を、ユビキタスネットワークを介して集約し、本ネットワークに接続された全医療機関における全医療スタッフ情報等が把握できる。

(b) 救急車両から送信されてくる患者情報と(a)で得られた医療機関の情報を基に、当該患者の受入先として適した医療機関を迅速かつ的確に選択するための情報を提供できる。

あらゆる病院の各診療科の医師をユビキタスコンピューティングで連携させ、搬送先となる病院を瞬時に検索することを想定し

た仮実証実験を行ない、システムの動作検証と有用性を明らかにする。開発したシステムの完成度を高めるとともに、有効性等を検証するための実証実験を行う。また、実証実験に先立ち、適宜仮想環境を設定し事前の確認を行うなど十分な準備を行う。

#### 4. 研究成果

ユビキタスネットワークセンターシステム（エージェントシステム）は、個々の医療機関におけるユビキタス空間情報システムを統合し、あらゆる病院の各診療科の医師を常時情報的に連携した状態にするシステムである。これは、救急隊・救急医療機関が相互に診察可否や空床有無などの救急医療情報を共有するシステムである通信と情報処理を組み合わせた「車載型救急医療マイクロプラットフォーム」を開発した。脈拍・血圧・血中飽和酸素濃度・体温などのデータと映像を伝送することにより、病院にいる医師が現場にいるような感覚で患者の状態をリアルタイムに把握できるシステムを確立した。エージェントシステムと車載型救急医療マイクロプラットフォームとを通信で接続する広域ユビキタスネットワークシステムの利便性、問題点の抽出、課題の確認を検証した。

救急車側から送信する情報として当初計画段階で想定していた生体モニタの情報、患者の映像以外に、救急車の位置情報を送信することが有用であることが明らかとなった。救急車側から伝送される映像の画質向上のための色補正技術を導入することによって、患者の肌の色や患部の色の再現性がよく患者の様子が理解できた。

医療機関内に「ユビキタス空間情報システム」を配置し、かつ、医療スタッフに保持させた医療用携帯端末から発する電波等を感じ

知ることによって、医療スタッフの位置情報を収集するとともに、医療機関内での医療スタッフの日常的な行動状態の解析結果を基に、医療スタッフの業務状況（救急対応が可能か否か）および医療設備（ベッド、医療機器等）の稼働状況を把握するシステムを開発した。ベッドセンサーやカメラ映像、生体モニタ機器の稼働状況の把握といった自動認識技術を活用することで、病院の活動状況が人手を介さずにリアルタイムに把握できるようになった。

## 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計0件）

〔学会発表〕（計0件）

〔図書〕（計0件）

〔産業財産権〕

○出願状況（計0件）

○取得状況（計0件）

〔その他〕

ホームページ等

<http://plaza.umin.ac.jp/todaiqq/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

矢作 直樹 (YAHAGI NAOKI)

東京大学・医学部附属病院・教授

研究者番号：60158045

### (2) 研究分担者

越塚 登 (KOSHIZUKA NOBORU)

東京大学・情報学環・教授

研究者番号：40262266

高戸 毅 (TAKATO TSUYOSHI)

東京大学・医学部附属病院・教授

研究者番号：90171454

末永 英之 (SUENAGA HIDEYUKI)

東京大学・医学部附属病院・特任講師

研究者番号：10396731

松原 全宏 (MATSUBARA TAKEHIRO)

東京大学・医学部附属病院・特任講師

研究者番号：40361498