

# ICT 活用による救急搬送体制改革

	代表者	山中 雄城 (医学 B4 年)	
構成員	大隈 晃平 (工学 B4 年)	山下 正勝 (医学 B5 年)	辻本 健志 (医学 B4 年)

## 1. はじめに

本プロジェクトはもともと、こんな救急搬送システムがあつたらもっと効率的に搬送ができ、今の制度のもとでは助からない患者が助かるようになるのではないかと、という考えのもとで練り上げたビジネスアイデアであつて、それをどのように実現していくのか、という部分については全く検討をしていなかった。しかし今回「山口大学おもしろプロジェクト」に採択されたことで、このアイデアを具現化し実用化されるという夢に向けての扉が、僅かではあるものの開かれたように思う。今後やるべきことも多く、どこまで行けるのかは全く未知ではあるが、学生の本気がどこまで通用するのか、学生らしく思い切って挑戦し、また努力を重ねていきたい。

## 2. 本プロジェクトの目的と目標

### 2.1 目的と最終目標

社会の状況と環境に適応した救急搬送体制を実現し、この土地をより安全で安心な場所にするこころこそが、このプロジェクトの目的である。そのための方法として、救急搬送を支援するアプリケーション・ICT システムを開発し、また地域自治体と協働してシステムの実装を目指している。具体的には 2018 年度末までに、このシステムが山口県のどこかの自治体で運用され始めることを目標としている。

### 2.2 初年度の到達目標

「兎にも角にも、アイデアをまず形に。」

プロジェクト初年度である今年は、今ある救急搬送アプリケーション・ICT システムのデザインを元にアプリケーションデモを開発することを目標としている。また、その開発状況を鑑みて、デモを使ったプレゼンテーションを山口県宇部市および宇部市山陽小野田市消防本部に対して行い、今後のプロダクト改善と実導入に向けた協力関係を築くことも合わせて目標としたい。

## 3. 救急搬送システムの概要 (図 1)

今回私たちが開発しているシステムは、大きく 3 つに分けられる：A. 消防用インターフェイス、B. 医療機関用インターフェイス、C. 全情報を保持・処理するクラウドサーバである。

### 3.1 消防用インターフェイス

システムを搭載したタブレット端末は救急車に装備される。救急搬送要請の際に本部で受け取ったデータ、例えば傷病者の氏名等の基本情報、傷病の状況、現場の状況等は速やかに救急車の端末に転送され、救急車は現場に急行する。現場に到着した救急隊員は、端末に詳しい傷病の状況と合わせて、発見者からの情報、行われた処置を入力していく。特に入力した傷病に関する情報は即座に重症度判定システムによって分析され、傷病者の重症度が判定される。さらにその重症度やその日の当番病院、各医療機関の当直体制、当日の搬送状況などをもとに搬送先候補が提示され、その中から救急隊員は搬送先候補を決定し、搬送受入依頼を送信することになる。現在、救急隊員は傷病者搬送中に救急搬送記録表の記入業務も行っており、この複写を医療機関に渡すことで情報共有がなされるとともに、原本は消防署に持ち帰られ、搬送記録データとして保存されている。この記録表記入業務が電子化され、負担が大幅に軽減される点も、本システム導入の大きな利点の一つである。

### 3.2 医療機関用インターフェイス

医療機関はまず、当日の当直体制を入力することになる。これによって、医療機関のその日の患者受入のキャパシティを大まかに把握することができ、例えば脳外科の当直医がいる場合、頭部外傷の患者の有力な搬送先候補として救急隊員に提示されることになるわけである。これは医療機関側、医師側にもメリットが大きく、医療者の専門分野の患者が優先的に紹介されることになるため、当直の際の精神的負担感の軽減や、実際に治療を行う上での負担も小さくなるはずである。さらに患者も優先的かつ自動的に、その傷病に適した医療機関・医師のもとへ搬送されることになるため、大きな利益を享受することになる。搬送依頼が救急隊から医療機関に入った

場合、その時の状況を鑑みてその受諾を行うことになる。受入決定後には患者データがリアルタイムで医療機関に入ってくるため、患者の傷病の状況や容態、救急隊員による処置などに応じて、最適な受入準備を行うことができるようになるはずだ。

### 3.3 クラウドサーバ

クラウドサーバに管理されるデータは多岐に渡る。当該救急搬送体制がカバーする地域の地図データ、消防署データ、医療機関データは当然全て含まれる。医療機関データには在籍医師に関するデータも含まれ、このデータを元に、当日の当直体制がアップデートされることになる。また重症度判定を行うためのアルゴリズムは、救急振興財団が発表している重症度・緊急度判断基準をもとに作られることになるが、この内容に関しては、実装される際に救急告示病院の代表医師が集まった上で十分に検討・改善されるべきだろう。こうした様々なデータを元に救急搬送が行われる際には最適な判断が次々になされ、また刻々と変化する傷病者に関するデータはリアルタイムで消防と医療機関の間で共有されて、患者の救命のためのベストな状況が実現されることになる。さらにこうして収集されたデータは自動的にフォーマット化され、いつでも簡単に必要なデータを抽出できるようになる。必要なデータを即座に手元に集め検討を行うことで、救急搬送体制・救急医療体制の更なる向上にも大きく寄与できるはずだ。

## システム概要

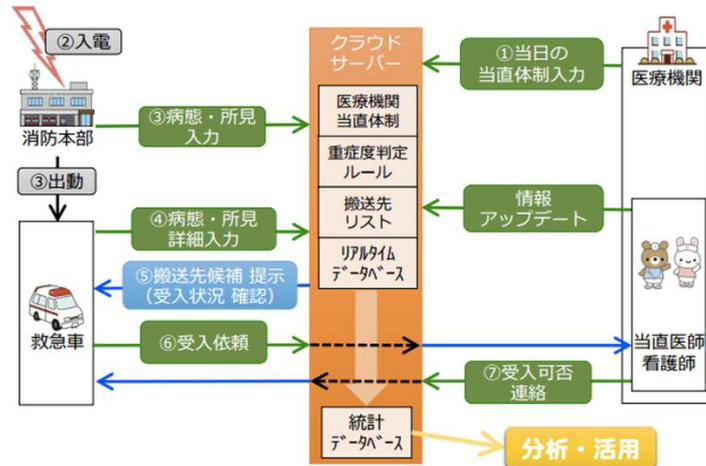


図1 救急搬送システムの概要

## 4. 現状の報告

### 4.1 事前準備（システムの最終確認）

「山口大学おもしろプロジェクト」に採択されて最初に取り掛かったのは、プランのブラッシュアップと最終確認である。特にこのシステムに含めるべき情報の取捨選択については、このシステム全体の骨組みを作る作業に当たるため、時間をかけて検討を重ねた。

また今回のシステムをアプリケーションとして開発するのか、ウェブアプリケーションとして開発するのかについても十分な検討が行われた。アプリケーションとは、一般に「アプリ」と言った時に思い浮かべるもので、端末にダウンロードしたアプリケーション自体を起動させて使うものであるのに対し、ウェブアプリケーションとは、インターネットのブラウザでウェブ上に設置したアプリケーションにアクセスし利用する方法である。当初の計画では Android アプリケーションとして開発することを想定していたが、ウェブアプリケーションの方が開発利便性は高く、またセキュリティも確保できることから、最終的にはウェブアプリケーションとして開発することを決定した。

### 4.2 事前準備（購入物品の検討・購入申請）

現状では、開発用の端末として Surface Pro 4 12.3 型タブレットを購入している。今回端末を購入するにあたり、単なる開発用機材としてではなく、今後開発したシステムをデモンストレーションする際に使用する機器として最適なものを選ぶ必要があったが、数ある機材の中で本商品を選んだ理由として特に挙げられるのは、実装した際の救急車内での情報入力の利便性である。前述の通り、消防隊員は救急車内で救急活動記録表を手書きにて記入しているが、それと比較して分かりやすくまた速く簡便に記入ができるように、タッチパネルとペンタブレットを使って記録表の記入ができるようにと考えた結果、Surface Pro 4 の特に画面の大きい物を選択し購入した。

### 4.3 事前準備（開発準備学習）

今回のウェブアプリケーション開発において、主に HTML と PHP、そのほかにデータベースサーバーの構築と運用方法についての学習を行った。現在救急車で用いられている紙媒体の救急活動記録票をウェブページで再現するにあたり、極力レイアウトを崩さずに元の体裁を再現するための方法や、多くのデータをより簡潔にデータベースに格納する方法、署名や身体所見の記入のために直接書き込みを行えるようにするための JavaScript の使い方などの調査も進めた。特に救急活動記録票のレイアウトに関しては、画面サイズや文字入力などの制約を満たしながら再現する必要があったため、様々な手法を比較し検討する必要があった。

### 4.4 システムの開発

現状では、サーバーの立ち上げと消防用インターフェイスを完了している。ウェブアプリケーションサーバーは、端末から送られてきた情報をもとに処理を行い、必要な情報を端末に返す役割を果たす、人間で言えば脳に当たる部分である。今後、必要な機能に応じたシステムを追加拡充させていく必要はあるが、その基礎となる場合は完成している。加えて、後述の消防用インターフェイスからの入力情報を格納し、それに対して、例えば入力された住所を元に地図やルート情報を提示する機能は既に開発されている。消防用インターフェイスについては、救急活動記録表のフォーマットを踏襲しつつ、入力のしやすさを最大化するデザインにしている（図2）。フォーマットを維持することで導入の際の消防隊員の方の負担を減らす一方で、デジタル化したことによる恩恵を最大限得られるデザインとなっている。ここで入力した情報は即座にサーバーに保存され、また医療機関側とも共有できるようになる。またこれらの入力情報をもとに重症度判定が行えるようになる。

今後主に必要となってくるのは、病院側インターフェイスのデザインと製作、症状情報をもとにした重症度判定支援システムの開発などである。これらのファーストプロトタイプ製作を年内に終え、今年度中には市および消防本部へのプレゼンテーションを行いたいと考えている。

### 4.5 宇部市および宇部・山陽小野田消防局へのデモンストレーション

今年度の活動の集大成として、これまで開発してきたシステムを、導入主体として想定される宇部市とシステム使用者となるであろう宇部・山陽小野田消防局に対して、2017年1月12日にデモンストレーションを行った。デモンストレーションは宇部市港町にある宇部・山陽小野田消防本部にて、宇部市健康増進課の床本課長、塚本係長と、宇部・山陽小野田消防局の警防課中村課長補佐、情報指令課西係長をはじめ現場職員の方々をオーディエンスに行われた。デモンストレーション実施後には、システム入力情報の再出力に関する質問など、実際の使用を見越したようなお話も頂き、大変興味を持って頂けたように見受けられた。

また、デモンストレーションに先立ち、その実施に関するプレスリリースを県内マスコミ各社にお送りしたところ、朝日新聞社、KRY 山口放送、宇部日報がその様子を取材してくださり、後日記事やニュースにしてください（図3、4）。また KRY 山口放送については、KRY ラジオでも取り上げてくださり、山中が本プロジェクトについて説明する機会を頂戴した。

### 4.6 学内展示（オープンキャンパスにおける医学部図書館での展示）

医学部学生による独自活動の紹介として、オープンキャンパスの際に来校した高校生やその他の方々が見て頂けるパネル展示を行った。当日はメンバーが参加させていただくことはできなかったが、多くの方の目に触れ、興味を持ってくださった方々も多かったという報告を受けている。

The image shows a detailed screenshot of an emergency activity record form (救急活動記録票) from the Ube City and San'yō Onoda Fire Department. The form is organized into several sections:

- Header:** Station name (宇部・山陽小野田消防局), emergency number (救急番号), and accident date (平成28年9月13日).
- Emergency Details:** Emergency name (救急隊名), location (宇部・山陽小野田), and accident type (火災, 自然, etc.).
- Patient Information:** Name (ふりがな, 氏名), gender (性別), and address (患者住所).
- Medical History:** Past symptoms (既往症) and hospitalization (入院歴).
- On-site Details:** Location (出場場所), accident summary (事故概要), and arrival time (到着時刻).
- Physical Examination (Body Findings):** A central section with a human figure diagram and checkboxes for various symptoms like consciousness (意識), breathing (呼吸), pulse (脈拍), and blood pressure (血圧).
- Vital Signs (バイタルサイン等):** A table for recording vital signs over time (12, 12, 12 minutes).
- Medical Treatment:** Details on oxygen therapy (酸素投与), CPR (心肺蘇生), and other interventions.
- Personnel:** Names of the emergency responder (救急隊員名) and the rescuer (救命士名).

図2 救急用インターフェイス



図3 朝日新聞掲載記事（平成29年2月28朝刊地域面）  
 詳細は自主活動ルームなど設置の冊子をご覧ください

宇部日報 2017年（平成29年）1月13日 金曜日（日刊日・祝日除く）



デモンストレーションをする山中さん（左）と大隈さん（前列右、宇部・山陽小野田消防局で）

### 救急搬送支援システム開発 山生2人が地域課題に挑む

#### 医工連携、ICT活用

山口大医学部4年の山中雄登さん（左）と宇部知能情報工学科4年の大隈晃平さんが、情報通信技術（ICT）を活用した救急搬送支援システムを開発した。救急隊と消防本部、医療機関の3者が情報共有リアルタイムに共有し、搬送時間の短縮を図るのが狙い。地域の診療所が参加すれば、搬送者の4割を占める軽症患者の受け入れが進み、大病院が重症者に特化できる利点もあるという。12日、宇部・山陽小野田消防局でデモンストレーションを行った。

地域の救急医療を協議、チャタランリ中国大する会に参加し、課題を「会」のテクノロジー部門で感じていた山中さんが発案。同大が専門知識を持つ大隈さんと知り、同大の補助事業「おもしろプロジェクト」も活用し、救急隊が現場で最新情報として取り組む。学生を参照し、最適な医療機による新事業コンテスト「第14回キャンパスベンチャー」にエントリーし、優勝し、同大が補助事業として受け入れを「第14回キャンパスベンチャー」にエントリーし、優勝し、同大が補助事業として受け入れを



UBE NIPPO このまちメディア  
**宇部日報**  
 1月13日 金曜日

発行所 宇部日报社  
 本社 〒755-8643 宇部市寿町2丁目3番17号  
 代表 ☎0836(31)4343  
 ©宇部日报社 2017

この日のデモンストレーションには、同局市を人力して、搬送前に病院に知らせる。これらは全てタブレット上で行う。情報はデータベースに蓄積され、救急隊が自動的に記録される。同局管内には、手術や入院が必要な患者を受け入れられる医療機関が10あり、輪番で救急応じしている。同局によると、救急隊が現場で一番「救急隊が現場で一番」を見て電話で要請しているのが現状。要請されたときは、別の病院に電話をかけて、取ままでの時間を延びる傾向にある。救急に支障が出る恐れもあるという。

また要請の4割は軽症者。高齢化が進む今後、増える見込みという。山中さんは、診療所の救急医療への参加を想定。対応可能な診療所は随時タブレットで入力し、軽症患者の受け入れに貢献する。

購読のお申し込み（平日8:30-17:30） 0120-334946  
 ホームページ <http://www.ubenippo.co.jp/>

図4 宇部日報掲載記事（平成29年1月13日夕刊1面）