

ICT 活用による救急搬送体制改革

代表者 山中雄城（医学B 4年）
構成員 大隈晃平（工学B 4年） 山下正勝（医学B 5年） 辻本健志（医学B 4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。しかし今回おもしろプロジェクトに採択されたことによって、このアイデアを具現化し、実際に使われるようにな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未だに全く未知数ではあるが、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

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ゝこそが、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。

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。

A. 消防用インターフェイス

システムを搭載したモバイル機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。

B. 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、専門分野の患

者が優先的に医療者へ斡旋することになるため、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。

C. クラウドサーバ

クラウドサーバが管理することになるデータは多岐に渡る。頭蓋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は、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環境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。

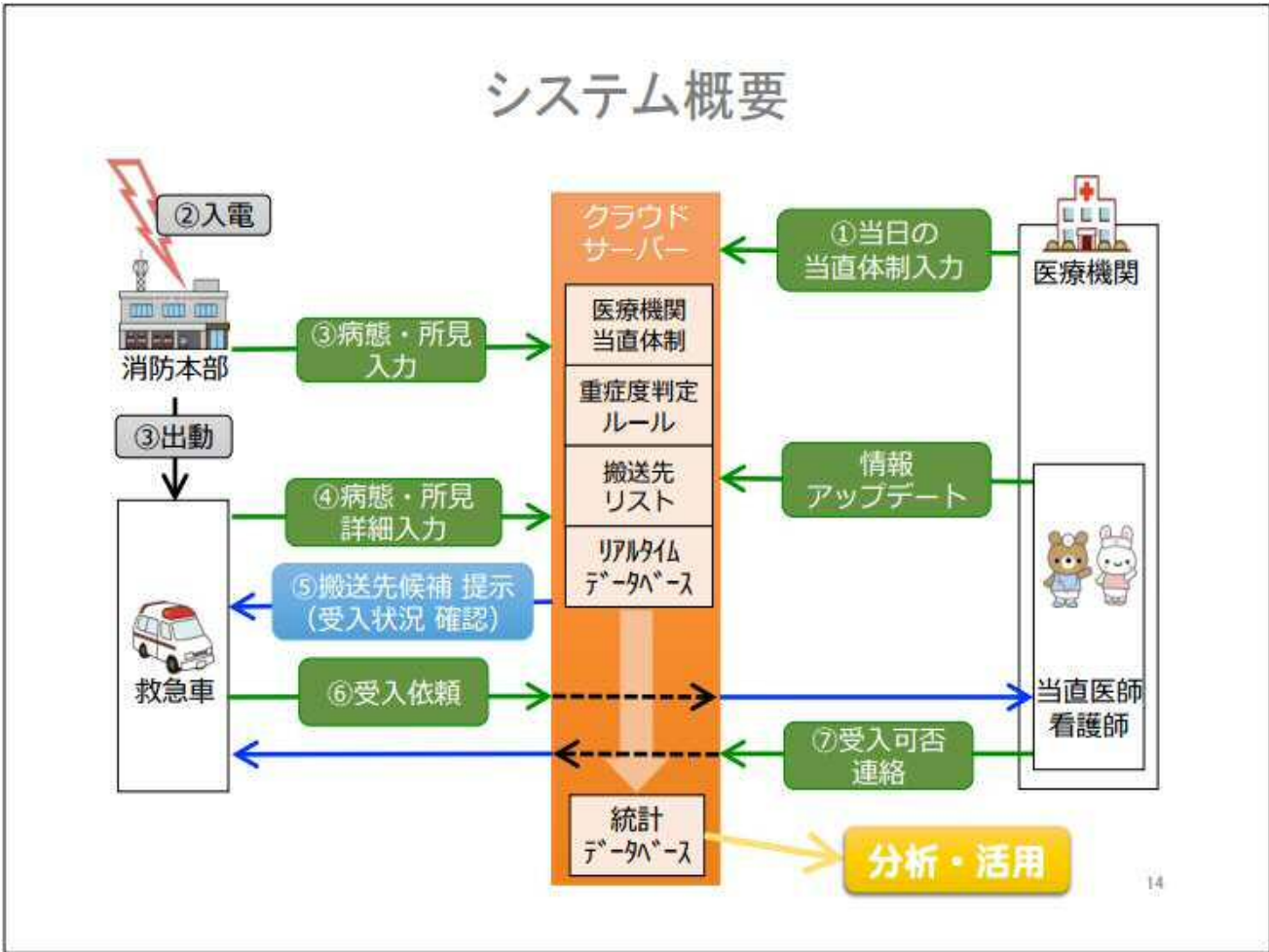


図1 救急搬送システムの概要

4. 現状の報告

事前準備

A. システムの最終確認

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が高く、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。

B. 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。

C. 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。

システムの開発

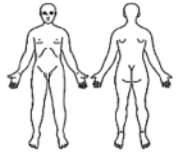
現状では、サーバの立ち上げと消防用インターフェイスを完了している。

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。

救急活動記録票

宇部・山陽小野田消防局 救急番号 救急隊名 事故種別 患者情報 患者住所 既往症 出場場所 事故概要 所持品 搬送辞退署名 収容医療機関医師署名		事故発生日 平成 28 年 9 月 13 日(火)		身体所見 		バイタルサイン等(観察結果のみ記入) 時間 12 : 12 呼吸 2 回/分 脈拍 3 回/分 意識状態 JCS- SpO2 % 血圧 140 / 100 体温 38.5 °C 瞳孔 左 10 mm 右 20 mm 心電図 熱傷 II 度 % III 度 % 部位()					
告知方法 事故種別 患者情報 患者住所 既往症 出場場所 事故概要 所持品 搬送辞退署名 収容医療機関医師署名		119 携帯119 警察 加入 駆付 自己 無線 他 火災 自然 水難 交通 労災 自損 一般 加害 運動 急病 転院 他 性別 男 女 年齢 歳 職業 手術歴 あり なし 通院医療機関名 参考事項 現場到着時接触時状況 本人 家族 関係者 他() 関係者連絡 あり なし 同乗 他 家族 会社 友人等 警察 他 救急隊長名 救命士名		呼吸 正常 頻呼吸 徐呼吸 不規則 喘鳴 呼吸困難 下顎呼吸 なし 脈拍 正常 頻脈 徐脈 不整脈 なし 顔貌 正常 紅潮 蒼白 黄疸 浮腫 苦悶 チアノーゼ 無欲性顔貌 皮膚 正常 冷汗 発汗 冷感 熱感 乾燥 湿潤 瞳孔 正常 不同 偏視 縮瞳 散大 出血 あり なし 形態(吐血 下血 咯血 鼻出血 他) 嘔気 あり なし 嘔吐 あり なし 麻痺 あり なし 性状(運動 知覚) 〇後遺症による麻痺 痙攣 あり なし 性状(強直 間代) 失禁 あり なし 主訴() 応急処置 血圧 酸素飽和度 酸素投与 心電図 聴診 保温 CPR 胸骨圧迫 固定 止血 被覆 在宅 気道確保(清拭、吸引、異物除去、経鼻エアウェイ) 人工呼吸器(人工呼吸器・BVMのみ) 除細動(1回目) 2回目 3回目 他() バイスタンダー情報 救急救命処置 気道確保 末梢静脈路確保(CPA: 前・後) 薬剤投与 ブドウ糖投与 目撃 あり なし CPR あり なし 呼吸 あり なし 胸圧 あり なし AED あり なし 家族 友人 通行人 他() 気道確保 LT()号 コンビ(A SA) 挿管 mm カフ量 cc 固定 cm 時間 末梢静脈路確保 部位()留置針 G 血糖測定 時間 血糖値 mg/dl 乳酸リンゲル アドレナリン 50%ブドウ糖 (1回目) 時間 (2回目) 時間 (3回目) 時間 ml シリンジ 本 血糖値 mg/dl							

送信

図2 救急用インターフェイス

その他の状況

A. NHK 取材

本年度のおもしろプロジェクトに採択して頂いてすぐに、NHK 山口放送局から取材を受け、大まかなプランについてのお話をさせて頂いた。すぐにお見せできるものはなかったのですが、システムのプロトタイプが完成し、市や消防本部に話を持っていく段階で、改めて取材をして頂くことにしている。学生プロジェクトであるにもかかわらず壮大な規模でプランを作ろうとしている点に興味を持ってくださったようだ。今後、取材をしていただくことは我々の活動の周知だけでなく、大学独自のシステムであるおもしろプロジェクトの周知にも役立つと思うので、積極的にお受けしていきたいと思う。

B. オープンキャンパスにおける医学部図書館展示

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。