Profile
国立大学法人福井大学 医学部　救急医学
内容：医学学科と看護学科、医学研究科（大学院）を設置。医学部附属病院は県内唯一の特定機能病院に認定されている。
http://www.med.u-fukui.ac.jp/home/ufms/

心電図伝送&画像共有クラウドシステムで広域搬送でも急性心筋梗塞患者の救命率を向上

DATA

分野	医療
活用領域	県内広域救命救急
テクノロジ	Bluetooth、仮想プライベートクラウド

救急現場での活用イメージ
心電図計のデータをBluetoothで端末に送り、クラウド上の指定病院のサーバへ送信（撮影協力：嶺北消防組合）

福井大学医学部附属病院での利用例

心電図データが届くとすぐさまアラームが鳴る。医師は病院到着後の治療に向け、直ちに準備を開始する。現場で見やすいよう画面は壁にかけてあり、立ったまま使える

救急の現場 → 素早く伝達 → 病院

一刻を争う救命救急の分野では、モバイルを用いて現場と医療機関を結び迅速な対処・治療を実現するさまざまな仕組みが開発されている。しかし、導入・運用にかかるコストや手間がハードルとなり、命を救うための有用性は明らかでも普及が進まないケースも少なからずある。

福井大学医学部 技術専門職員の笠松眞吾氏は、急性心筋梗塞患者の救命率向上につながる病院搬送前の心電図データ共有の仕組みに関して、大都市圏だけでなく全国の60%を占める人口規模10万人以下の自治体や消防本部でも導入・運用が可能な「クラウド型救急医療連携システム」を開発した。

笠松氏によれば、急性心筋梗塞（ST上昇型）の診療ガイドラインでは、立体的に心筋の電流を捉える12誘導心電図を救急要請先から送信し病院到着後90分以内に治療を開始すれば救命率が高いとされており、政令指定都市などでは病院到着後の迅速な対処を実現するための遠隔心電図伝送システムが普及し始めている。

しかしながら、「地方では、緊急手術が可能な二次救急病院まで30分以上かかることも多く、物理的に搬送時間を短縮できません。搬送中に心電図を送信するシステムの必要性はむしろ都市部よりも高いといえます。にも関わらず、従来のシステムは高額な初期投資と運営費から、地方の自治体への導入が進まない状況にありました」と、同氏は説明する。

福井県は東西に長く、例えば西部の小浜市は、福井県急性心筋梗塞指定病院・救命救急センター5病院までかなりの距離があるのだ。

心電計からタブレットにBluetooth経由でデータ転送

遠隔心電図伝送の研究に着手したのは2010年まで遡る。「デンマークの大学病院を視察した際に、12誘導心電図伝送システムによる急性心筋梗塞患者の搬送救命事案を目にしたのがきっかけでした」（笠松氏）。

その後、総務省の戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）に採択（2011～2014年度の4回）され、試行錯誤を繰り返しながらメディカルジャパン社とともに、オンプレミス環境からクラウド利用へのシフト、救急現場で12誘導心電計と組み合わせる端末の開発などに成功。

2014年12月には、福井県勝山市消防本部、2015年2月には同県坂井市の嶺北消防組合消防本部で、救急車からのクラウド型12誘導心電図伝送実証試験を開始した。

さらに、携帯型心電計とBluetoothで接続しモバイル通信（3G/LTE）にてクラウドへと心電図データを送信できる廉価なタブレット端末を開発し、2016年に福井県内の5消防本部・12救急隊と急性心筋梗塞指定病院・救命救急センター5病院に試験導入を行った。

福井大学 医学部
技術専門職員
笠松眞吾氏（左）
メディカルジャパン
不動堂博文氏（右）

端末操作は極めて簡便に導入コストは従来の1/6以下

システムの特徴として、まず挙げられるのは使いやすさ。救急隊側、病院側ともに3回以内の端末操作ですべての作業を行えるよう簡略化した。

同システムを利用する嶺北消防組合では、「操作が難しくないので、救急の現場で迷うことなく測定と送信が行えます。写真も送れるので状況をすぐに伝えられるのは助かります」と話している。

センター側のクラウド基盤には、Amazon社の「Amazon Web Services」（AWS）を採用。クラウド上のサーバは仮想化し、医療圏ごとに分けた「仮想プライベートクラウド」（VPC）を構築したうえで、仮想医療圏クラウドへVPN接続する形にすることで高セキュリティを確保した。

現場では、まず救急隊側が電話連絡で搬送先の病院を決定したうえで心電図を送信することが多い。クラウド上に送られたデータは病院側にプッシュ送信されるため、ほぼリアルタイムで搬送中の患者を遠隔診断でき、受け入れ後の処置や人的体制を事前に準備することが可能になった。福井大学医学部附属病院では、壁にかけたモニターに緊急受信警報とデータが表示され、見やすく使いやすい工夫がなされている。

また、システム開発のそもそもの狙いだった低廉化に関しては、従来システムに比べて導入コストで6分の1以下を実現。「これによって、人口3万人以下の自治体でも12誘導心電図伝送システムの導入が可能になりました」（笠松氏）。

救命率向上に明確な効果 広域災害時の遠隔支援も可能

「クラウド型救急医療連携システム」を活用したことで、実証試験期間中だけでも6名のST上昇型急性心筋梗塞患者を検出し、搬送先での緊急心臓カテーテル治療により救命に結びつけることができた。

5病院・12救急隊での運用でも、搬送時間の短縮や到着後の治療開始までの時間短縮で救命の例が増え、それによってシステム活用への前向きな姿勢も強まっている。一命を取りとめた患者からも喜びや感謝の声が寄せられているという。笠松氏は、「このシステムを導入することで、医療資源が限られる地域の住民も大都市圏の急性心筋梗塞患者と遜色のないサービスを受けられることが立証されています」と強調する。

また、地域連携を視野に入れて、医療圏ごとに分けているVPC間で、広域災害が起こった際には相互にVPCを組み替えて相互アクセスを可能にし、医療圏を越えた遠隔支援が行える仕組みも整備している。福井県外からもオファーがあり、システムによる広域連携の実験も進めているという。

将来的には、マイナンバーと連携し、個人の医療記録や服薬履歴など、独居高齢者の救急搬送時にもクラウド上で既往歴を照会できるような仕組みなども付加したい意向だ。
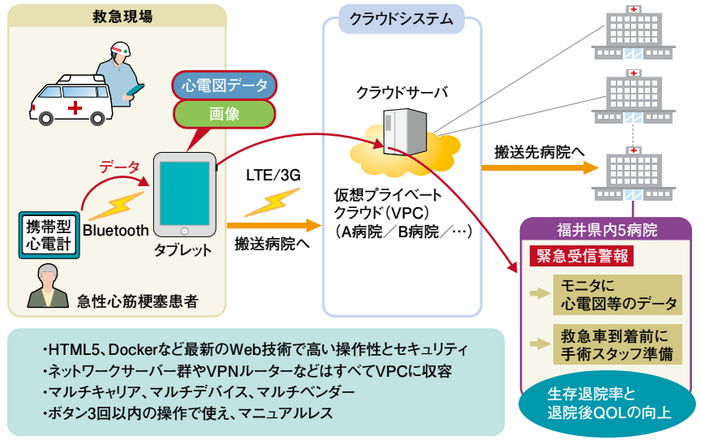
図　「クラウド型救急医療連携システム」の概要