

一般口演

## 一般口演1

## システム開発・支援システム・評価

2017年11月21日(火) 08:30 ~ 10:00 B会場 (12F 会議室1202)

## [2-B-1-OP1-5] 救急車映像および位置情報システムへの12誘導モバイル・クラウド心電図機能統合について

下村 剛<sup>1,2</sup>, 中嶋 辰徳<sup>3</sup>, 竹中 隆一<sup>4</sup>, 重光 修<sup>4</sup>, 油布 邦夫<sup>5</sup>, 横田 勝彦<sup>6</sup>, 後藤 芳美<sup>1</sup>, 園田 浩富<sup>1</sup>, 安徳 恭彰<sup>1</sup>, 三宅 秀敏<sup>1</sup>  
(1.大分大学医学部附属病院 医療情報部, 2.大分大学医学部附属病院 災害対策室, 3.大分大学医学部附属病院 ME機器センター, 4.大分大学医学部附属病院 高度救命救急センター, 5.大分大学医学部附属病院 循環器科, 6.東京大学 大学院 情報学環)

【背景】 JRC蘇生ガイドライン2015において、病院前に12誘導心電図を記録して病院へ事前通知することが推奨されている。本邦においても12誘導モバイル・クラウド心電図（クラウド心電図）伝送の報告は散見されるが、全県下にまたがる導入の報告はない。【目的】 救急車から12誘導心電図伝送を行うことにより、心臓カテーテル検査（心カテ）開始および再開通までの時間を短縮する。【方法】 大分県では、平成26年7月より大分県遠隔画像伝送システム（画像伝送システム）が導入され、10消防本部の救急車34台とドクターカー3台の映像情報と位置情報を4救命救急センターへ14ヶ月間で414件の伝送を行い、その有用性について本学会で報告した。今回、平成28年度地域医療介護総合確保基金を用いて、本システムへのクラウド心電図機能追加を行った。①10消防本部に1台ずつのクラウド心電計を配備し、通信には画像伝送システムのタブレット端末を利用 ②4救命救急センター、8 PCI施設、6 地域中核病院が参加 ③急性冠症候群（ACS）が疑われれば、救急隊は搬送予定病院へ心電図伝送 ④循環器科医は、院内、院外に関わらず、心電図を確認し心カテの適応を決定 ⑤病院到着後、速やかに心カテ・治療を開始する【結果】 4月17日から6月10日までに、29件（平均年齢75.0±12.3歳）の心電図伝送を行なった。搬送先は、救命センター13例、PCI施設7例、地域中核病院6例、その他3例であった。6例（20.7%）で緊急心カテが行われ、傷病者到着の15から40分前には心カテが決定されている。また、9例においては、心電図所見からACSは否定的であり、近隣の施設で対応することにより不必要な遠隔地への搬送を回避できた。【考察】 PCI施設までの搬送に時間のかかる地域の多い大分県では、クラウド心電図は非常に有用な手段となる。

# 救急車映像および位置情報システムへの 12誘導モバイル・クラウド心電図機能統合について

下村 剛<sup>\*1,2</sup>、中嶋 辰徳<sup>\*3</sup>、竹中 隆一<sup>\*4</sup>、重光 修<sup>\*4</sup>、油布 邦夫<sup>\*5</sup>、横田 勝彦<sup>\*6</sup>、後藤 芳美<sup>\*1</sup>、園田 浩富<sup>\*1</sup>  
安徳 恭彰<sup>\*1</sup>、三宅 秀敏<sup>\*1</sup>

\*1 大分大学医学部附属病院 医療情報部、\*2 大分大学医学部附属病院 災害対策室、  
\*3 大分大学医学部附属病院 ME 機器センター\*4 大分大学医学部附属病院 高度救命救急センター  
\*5 大分大学医学部附属病院 循環器科、\*6 東京大学 大学院 情報学環

## Integration of the mobile cloud ECG system with the remote image transmission and the high resolution GPS Vehicle system

Tsuyoshi Shimomura<sup>\*1,2</sup>, Tatsunori Nakashima<sup>\*3</sup>, Ryuichi Takenaka<sup>\*4</sup>, Osamu Shigemitsu<sup>\*4</sup>, Kunio Yufu<sup>\*5</sup>, Katsuhiko Yokota<sup>\*6</sup>, Yoshimi Goto<sup>\*1</sup>, Hiroтоми Sonoda<sup>\*1</sup>, Yasuaki Antoku<sup>\*1</sup>, Hidetoshi Miyake<sup>\*1</sup>

\*1 Hospital Informatics Center, Oita University Hospital, Oita University Faculty of Medicine, \*2 Anti-Disaster Measures Room, Oita University Hospital, \*3 Department of Medical Engineering Center, Oita University Hospital, \*4 Advanced Trauma Emergency and Critical Care Center, Oita University Hospital, \*5 Department of Cardiology, Oita University Hospital, \*6 The University of Tokyo, Interfaculty Initiative in Information Studies

Oita remote image transmission system started on July 1st, 2014. This system consist of remote image transmission system and high resolution GPS Vehicle Tracking system were loaded in 34 ambulances of 10 Fire Departments in Oita prefecture. The image in ambulance and its location are transmitted to four emergency medical centers. On April 17th, 2017, the mobile cloud ECG system was integrated to the Oita remote image transmission system. Ambulance crews obtained 12 lead ECG and transmitted to 18 hospitals, using the network of Oita remote image transmission system. Cardiologists can read the ECG and decided cardiac catheterization examination before the patient arrival at Hospital. The mobile cloud ECG is useful for appropriate transfer and rapid treatment for acute coronary syndrome patient.

Keywords: Remote image transmission, high resolution GPS Vehicle Tracking system, mobile cloud ECG, Acute coronary syndrome

### 1. 背景

JRC 蘇生ガイドライン 2015 において、病院前に 12 誘導心電図を記録して病院へ事前通知することが推奨されている。大分大学と竹田消防本部においては、平成 24 年 8 月より平成 26 年 3 月にかけて、12 誘導モバイル・クラウド心電図(クラウド心電図)伝送の実証実験を行い、その有用性を報告した。本邦においてもクラウド心電図伝送の報告は散見されるが、その多くは市町村単位や病院単位で導入されており、全県下にまたがる導入の報告はない。一方、大分県では、平成 26 年 7 月より大分県遠隔画像伝送システム(画像伝送システム)が導入され、10 消防本部の救急車 34 台とドクターカー 3 台の映像情報と位置情報を 4 救命救急センターへ 14 ヶ月間で 414 件の伝送を行い、その有用性について本学会で報告した。今回、この画像伝送システムを利用してクラウド心電図機能を追加することにより、ICT を統合したシステムをほぼ県下全域で、安価に通信料の追加なしに実現した。

### 2. 目的

救急車から 12 誘導心電図伝送を行うことにより、心臓カテーテル検査(心カテ)開始および再開までの時間を短縮し、予後を改善する。また、心電図にて ACS が考えにくい場合には、遠隔地への不要な搬送を予防することができる。(図1)

### 3. 方法

平成 28 年度地域医療介護総合確保基金を用いて、画像伝送システムへのクラウド心電図機能追加を図2に示すようなコ

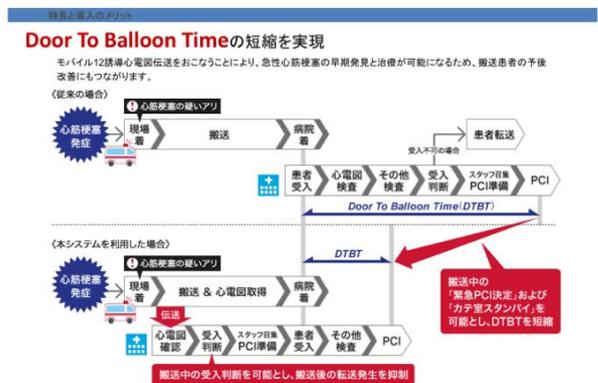


図1 Door To Balloon Time の短縮

ンセプトで行なった。つまり、各消防本部に1台ずつのクラウド心電計(LABTEC 社製)を配置し、既存の Windows 端末に Bluetooth 接続し、通信も既存の 3G/LTE を使用する。サーバーソフトは、SCUNA (NTT docomo) を導入し、画像伝送サーバー (Infocom HiSMART99) と連携させた。これにより、4 救命救急センターは、SCUNA を利用したシステムと画像伝送システムの両方で、救急隊から SCUNA サーバーにアップされた 12 誘導心電図をほぼリアルタイムの確認することができる。新たに参加した閲覧施設においては、インターネット経由で SCUNA を利用して 12 誘導心電図を確認する。4 救命救急センターにおいては、救急車内の映像と救急車位置情報も同時にリアルタイムに閲覧できる。

図3に示すように、肌色の部分が、大分遠隔画像伝送シス

テムの参加している地域である。4救命救急センターは、経皮的冠動脈形成術(PCI)が可能であるが、新たに9PCI施設が参加した。また、日常の患者搬送に重要な役割を演じている地域中核病院も5施設が参加している。

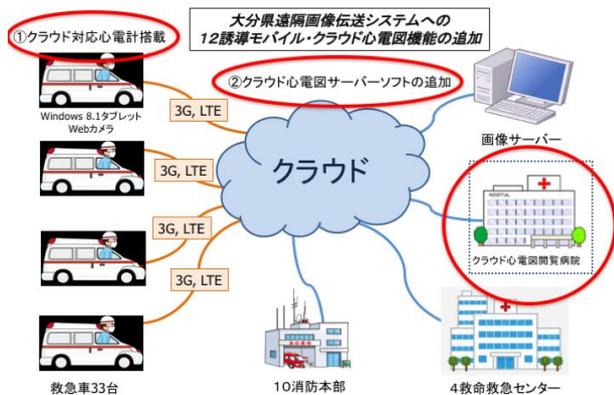


図2 12誘導モバイル・クラウド心電図機能追加

対象:急性冠症候群(ACS)が疑われ、迅速な対応が必要と思われる症例

### 12誘導モバイル・クラウド心電図伝送参加施設

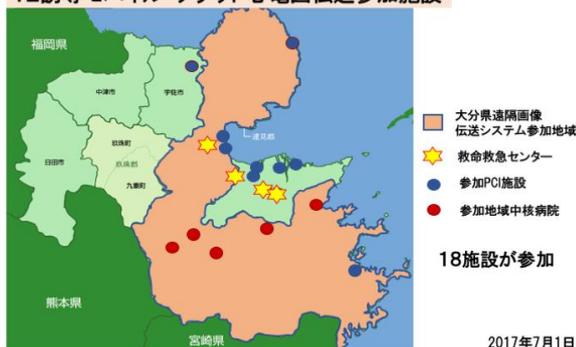


図3 参加施設

### 手順:

- 1) 救急隊はACSが疑われた時点で、搬送先病院へ連絡をする。
- 2) 患者に接触し、心電図を取り伝送した時点で、搬送先にアクセスキーを伝える。
- 3) 搬送先病院医師は、患者情報と心電図を確認する。

### 12誘導モバイル・クラウド心電図システム本運用

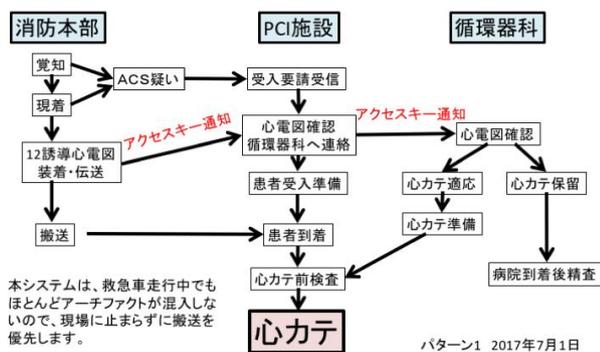


図4 運用パターン1

- 4) 医師は、患者情報と心電図が伝送された旨を循環器科担当医(オンコール、当直)あるいはPCI(経皮的冠動脈インターベンション)施設に連絡する。
- 5) 循環器科担当医は、心電図を確認し、心カテの適応と判断した場合は、直ちにスタッフの招集を行い、心カテの準備を始める。
- 6) 患者到着後、速やかに心カテ前検査を行い、カテ室へ搬送する。

### 12誘導モバイル・クラウド心電図システム本運用

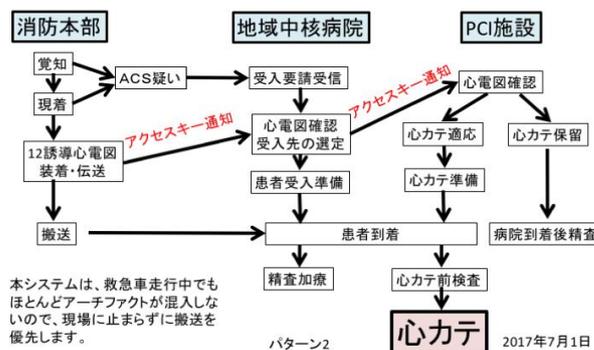


図5 運用パターン2

### 搬送の原則:

- 1) 12誘導モバイル・クラウド心電図は、搬送先を決定するものではない。
- 2) 最初の搬送先選定は、救急隊が行い、必要に応じて心電図伝送を行う。
- 3) 事前に12誘導心電図を伝送することにより、Door To Balloon Timeを短縮して予後を改善するのが目的。(病院到着後90分以内の再灌流を実現)
- 4) 地域により状況が異なるため、パターンをいくつか想定しているが、必ずしもそれに従う必要はない。
- 5) 地域中核病院に搬入して、患者の状態の安定化を図ってからPCI施設に転送することもある。
- 6) 本システムは、救急車走行中でもアーチファクトはほとんど混入しないので、現場に止まらずに搬送を優先する。

基本的な運用パターンを、図4、5に示す。

平成29年4月17日より実証実験を開始し、7月1日より本運用を開始した。全症例を登録制と、救急隊と伝送先及び搬送先病院は、各々調査票を記載して提出することとした。データベースを作成し、後日、詳細な調査を行う。

### 4. 結果

平成29年4月17日から8月31日までに、52件(男性36例・女性16例:平均年齢75.5±12.0歳)の心電図伝送を行なった。試験運用期間中に3例において、Bluetooth接続の不具合により伝送できない症例があったが、対応策を取ることで、本運用開始後は、不具合の報告はない。

搬送先は、救命センター20例、PCI施設20例、地域中核病院他12例であった。10例でACSが疑われ、そのうち9例(19.2%)で緊急心カテが行われ、傷病者到着の15から40分前には心カテが決定されている。緊急心カテの行われなかった1例は、不安定狭心症とされたが、状態が落ち着いていたので、後日、心カテを行われている。また、14例においては、心電図所見からACSは否定的であり、近隣の施設で対応と

判断され、遠隔地への不要な搬送を回避できた。詳細な調査は、現在、行っているところである。

#### 4. 考察

クラウド心電図機能の導入にあたっては、何度も説明会や大分県遠隔画像伝送システム協議会での話し合いを行った。これまでの搬送の流れを極端に変えずに原則を決めることにより、地域の特性を生かすことにした。各消防本部には、12誘導心電図を撮り方や端末の操作方法を個別に指導することにより、特に問題なく運用できている。

大分県においては、PCIの可能な施設は、大分・別府地区に偏在している。特に夜間対応可能な施設は、ほぼ大分・別府地区に限られる。このため、ACS症例が、地域で発生した場合には搬送に時間がかかるために、その有用性は高くなる。循環器科医は、12誘導心電図所見を確認した時点で、心カテの適応を決定することができるため、1時間前に12誘導心電図伝送を行えば、1時間前倒しで心カテの準備を開始できることになる。(図1)夜間に循環器科や心カテスタッフが、病院に常駐していない施設も多く、非常に有用であると思われる。今回、詳細な調査を現在行っているところであるが、調査票でわかった範囲内においても、到着後15分で心カテを開始し、分後に再灌流が得られ、DTBTが31分であった症例の報告がある。今後、症例を重ね、詳細な検討を行うことにより、目的のDTBT短縮と予後の改善を証明することが可能と考えている。

#### 5. 結論

既存の遠隔画像伝送システムに機能追加することにより、クラウド心電図をランニングコストの追加なしに安価に導入することができた。搬送時間のかかる大分県においては、非常に有用なシステムであると思われる。今後、症例を重ね、有用性を統計学的に証明する予定である。

#### 6. 参考文献

- 1) 下村剛、石井圭亮、藤田英雄、他. モバイル・クラウド心電図および高精細動体管理システムを利用した医療連携実証実験. 医療情報学. 第33 医療情報学連合大会論文集 2013: 716-717.
- 2) 下村剛、中嶋辰徳、石井圭亮、他. 大分県遠隔画像伝送システムの導入について. 医療情報学. 第34 医療情報学連合大会論文集 2014: 256-258.
- 3) 下村剛、中嶋辰徳、石井圭亮、他. 大分県遠隔画像伝送システムの導入について. 日本遠隔医療学会雑誌 2014:250-251.
- 4) 下村剛、竹中隆一、重光修、他. 大分県における救急領域でのICT利用について. 医療情報学. 第36 医療情報学連合大会論文集 2016: 502-503.