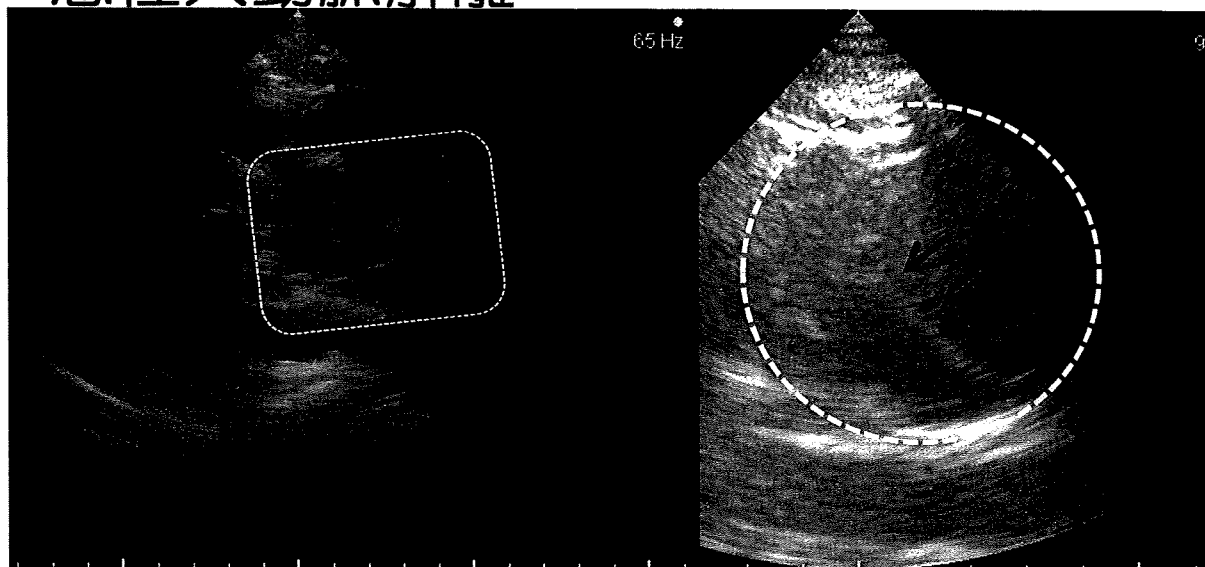
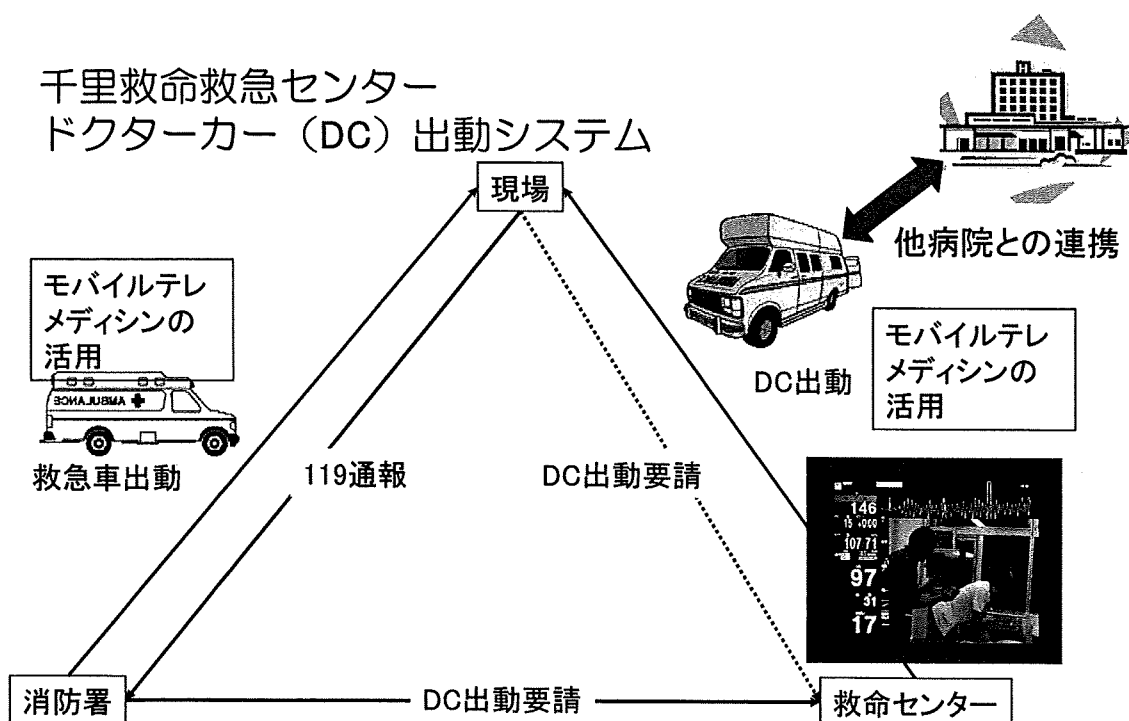


# AMI以外の症例（胸背痛） 急性大動脈解離



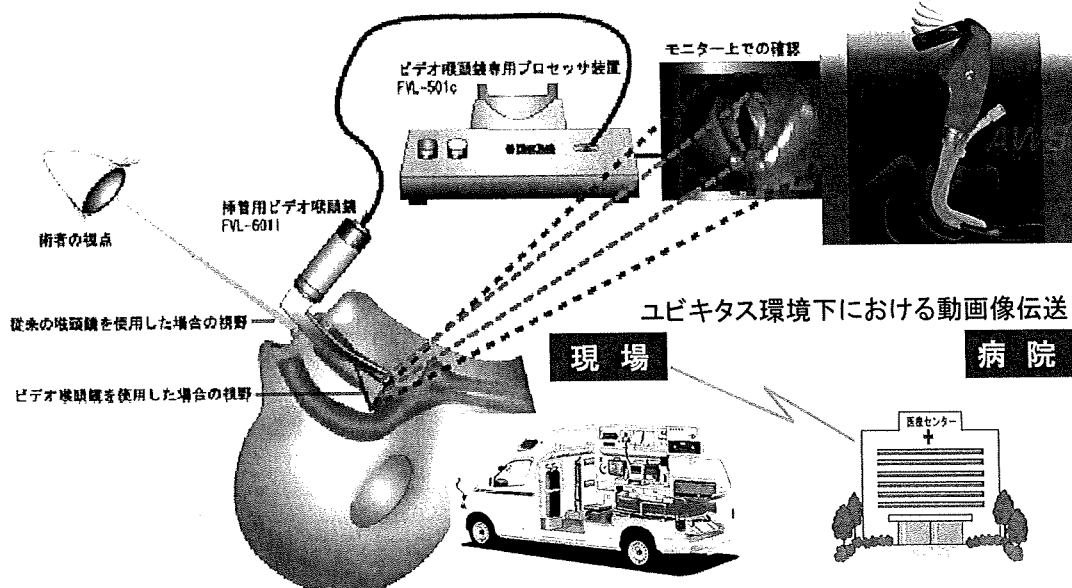
## 急性大動脈解離→緊急手術

ドクターカー内診療に対する  
モバイル・テレメディシンを用いたonline medical control



## 救急救命士による、気管挿管の確実性を高めるために

これを救急の現場でも遠隔画像監視、支援として用いると、安全かつ正確な救急救命士の処置の確立、が期待される



39

## i-Japan 戦略 2015

～国民主役の「デジタル安心・活力社会」の実現を目指して～

Towards Digital *i*nclusion & *i*nnovation

平成 21 年 7 月 6 日

I T 戦略本部

### (将来ビジョン及び目標)

2015 年までに、医療改革を進める上で、少子高齢化、医師の不足・偏在等に起因する各種問題の解決に対し、デジタル技術・情報が大きく寄与し、医療の質の一層の向上が図られる。

#### (1) 三大重点分野

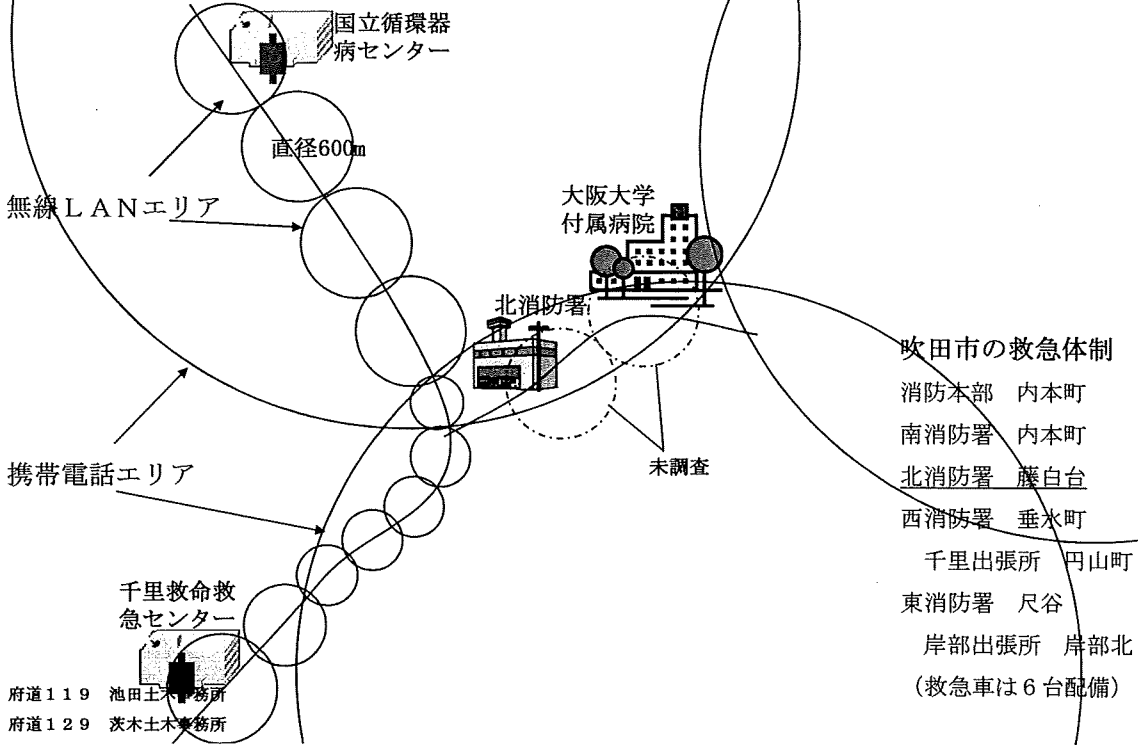
- ① 電子政府・電子自治体分野
- ② 医療・健康分野
- ③ 教育・人材分野

#### (2) 産業・地域の活性化及び新産業の育成

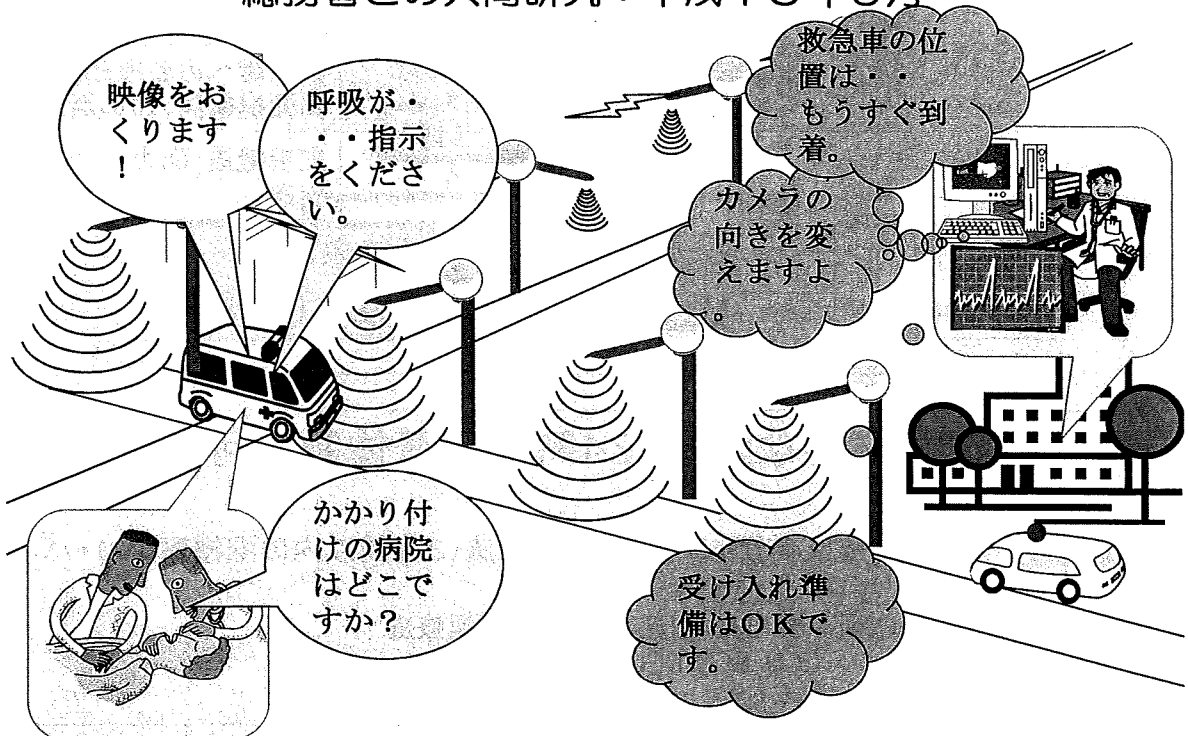
#### (3) デジタル基盤の整備

40

# 実験フィールド



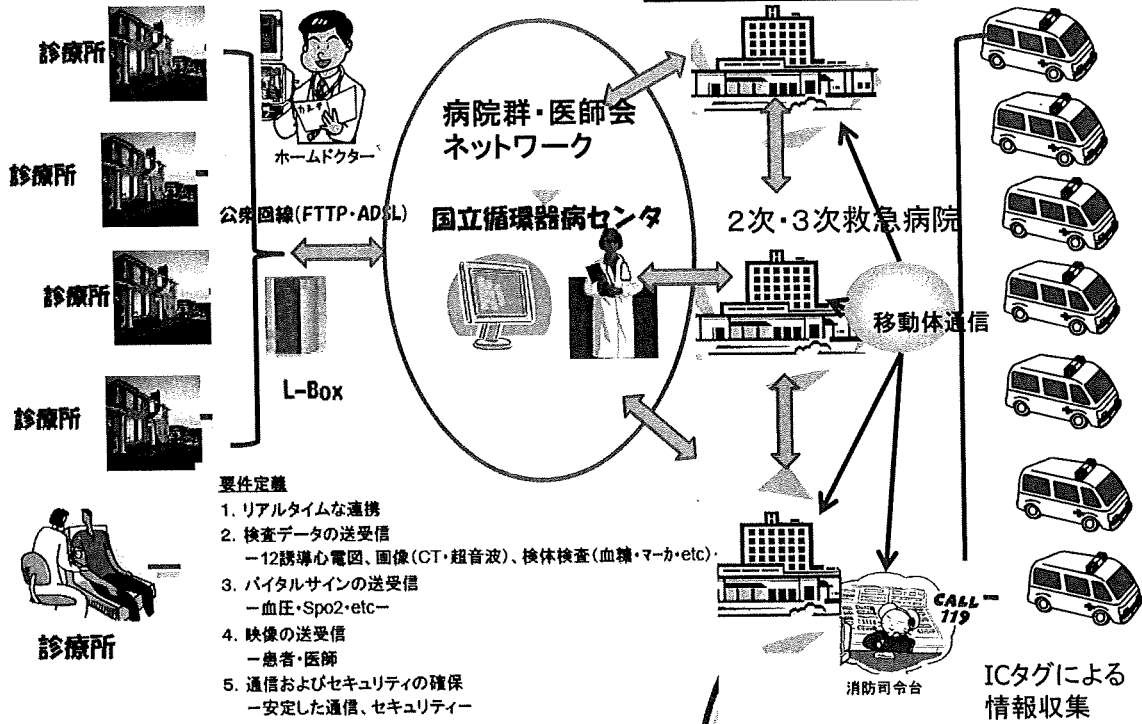
## 将来への高速IPハンドオーバ適用試験（高速無線LAN）： 総務省との共同研究：平成18年3月



# 今後の循環器救急ネットワーク構築

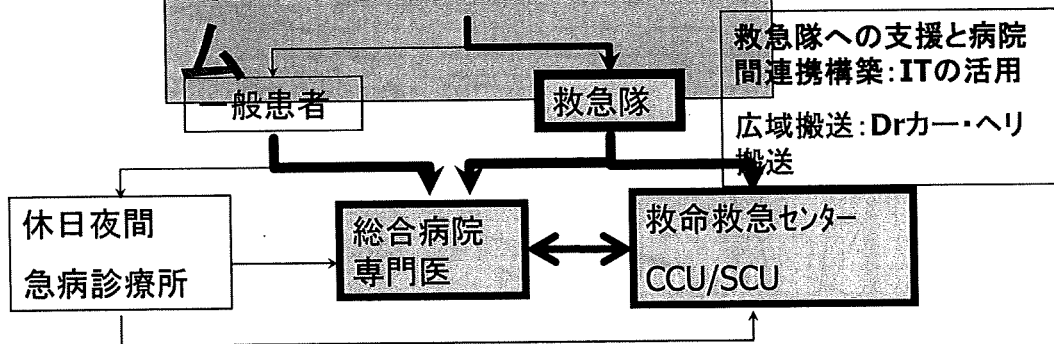
画像ネットワーク・心電図伝送

モバイルテレメディシン  
カメラ動画・心電図・バイタル・気道管理



早期発見・受診  
119番通報

## 循環器救急システム



基幹病院に必要な内容: 24時間交替体制が可能な人員配置

緊急カテーテル治療(6時間以内)・再灌流療法(3時間以内の脳梗塞tPA)・バイパス術・脳外科手術・大血管手術

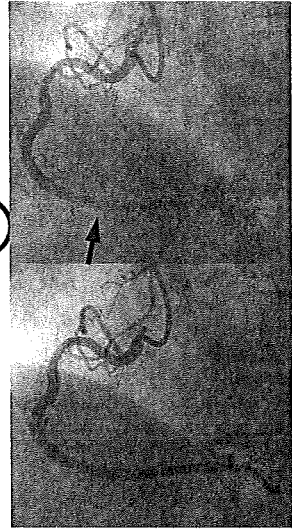
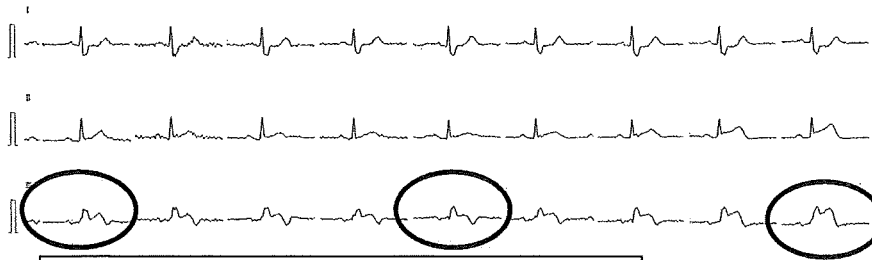
院外心停止例→PCPS(e-CPR)/再灌流療法・脳低体温療法

救急隊とのホットライン: CCU・SCU/NCUの専門医

救急隊と救急病院とのモバイルテレメディシン

# 症例 モバイルテレメディシンによる救急車からの 連続12誘導伝送例：急性心筋梗塞

2:42 a.m. 2:44 a.m. 2:46 a.m. 2:48 a.m. 2:50 a.m. 2:52 a.m. 2:54 a.m. 2:56 a.m. 2:58 a.m. **CAG and PCI**



2:25	覚知(安静時胸痛)
2:31	現着
2:40	収容依頼(直接院内HOT line に連絡)
2:42	心電図・HR・SaO2・BP・救急車内画像伝送開始
2:42	心電図診断(ST上昇認める)→スタッフ招集
2:42	車内状況;意識清明、起座呼吸なし
	HR 50 bpm、BP 132/72 mmHg
	SaO2 100% (酸素10L/min マスク)
2:46	現地出発(到着まで連続心電図モニター)
3:00	病院到着
3:03	緊急外来で心電図診断(ST上昇を認める)
3:05	家族・本人への説明、心エコーや検査施行
3:20	カテ室へ入室
3:52	再灌流成功

**D2B time 52 min**

stenting to right coronary artery

## The 100,000 Lives Campaign



Aspirin at arrival	入院時アスピリン
Aspirin prescribed at discharge	退院時アスピリン
ACEI for LVSD	低心機能へACE抑制剤
β-Blocker at arrival	入院時ベータ遮断薬
β-Blocker prescribed at discharge	退院時ベータ遮断薬
Adult smoking cessation counseling	禁煙指導

PCI received within 120 minutes of hospital arrival  
Mission's goal is to decrease PCI times to less than 90 minutes from ED door to crossing of guide wire in vessel

病院到着90分以内のガイドワイヤ通過;急性心筋梗塞のための科学的根拠に基づく信頼できる治療の実施



## 病院前循環器救急医療体制への提言

循環器救急疾患と急性心筋梗塞患者に対する  
モバイル・テレメディシンの有効性と将来性

横山広行\*1、佐瀬一洋\*2、野々木宏\*1  
国立循環器病センター 心臓血管内科\*1  
順天堂大学臨床薬理学\*2



## Reducing Door to Balloon Time for AMI in a Tertiary Emergency Department ; Mayo Clinic, Rochester

緊急部に搬送されたST上昇型急性心筋梗塞に対して、病院到着から再灌流(バルーン拡張;the door to balloon time)までの時間を90分以内にするを目標とする。

### 測定項目

Door to initial ECG;	心電図記録 (目標 5分)
Door to Cath team notified ;	カテチーム召集 (目標15分)
Door to Departed to Cath Lab ;	カテ室到着(目標45分)
Door to Percutaneous Intervention ;	再灌流 (目標90分)



## 急性心筋梗塞発症から収容まで 問題点と対策を考える

### 原因の検討

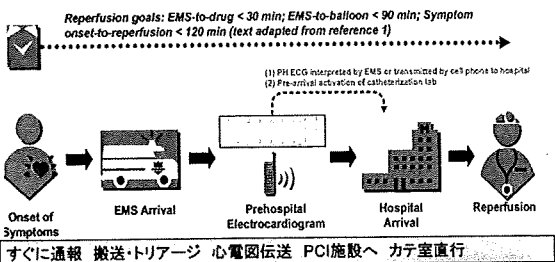
### 住民意識の啓発

### 医療安全の視点から

### 搬送に関するガイドライン モバイル・テレメディシン



## 発症から再灌流までの時間を2時間に



Increasing loss of myocytes

携帯電話網は3Gから4Gへ、日本がリードしている。安定した心電図を走行中・体動中も伝送可能。

J Am Coll Cardiol 2008;51(2):210-47  
Circulation 2007;116(7):148-304; Ing, H. H. et al. Circulation 2008;118:1066-1078



## The 100,000 Lives Campaign ; 2004

Rapid Response Teams; 急変時迅速対応チーム  
AMI Care Reliability; 心筋梗塞の適切な治療  
Medication Reconciliation; 誤投薬防止  
Surgical Site Infection Bundles; 手術関連感染の予防  
Ventilator Bundles; 人工呼吸器関連感染の予防  
Central Venous Line Bundles; 中心ライン感染の予防

## セキュリティの確保

ファイアウォール

通信装置  
I-Box  
証明書

ファイアウォール

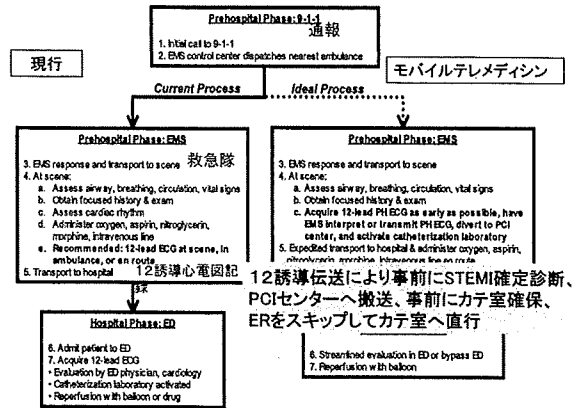
証明書、ID  
パスワード

FOMA網+インターネット  
暗号化・完全性の保証

救急車内		伝送区間				院内	
	なりすまし	盗聴	改ざん			不正アクセス	
1 救急車内	○	○	○			○	
	・証明書による認証	・暗号化	・送信者本人のみが作成可能な暗号文生成			・I-Box内ファイアウォール	
2 伝送区間	○	○	○			○	
	・送信者本人のみが作成可能な暗号文の伝送	・暗号化	・送信者本人のみが作成可能な暗号文の伝送			・暗号化	
3 病院内	○	○	○			○	
	・証明書による認証 ・ID/パスワードによる認証	・暗号化	・送信者本人のみが作成可能な暗号文の生成			・ゲートウェイのファイアウォール ・ID/パスワードによる認証	

システムの全区間(救急車内、伝送区間、院内)でセキュリティの確保を実現

## プレホスピタル12誘導心電図伝送の利点



## ブレイン&ハートウォッチシステム モデル地域の構築

厚生労働科学研究費補助金 (H19-心筋一般-003)野々木班

行政・消防本部の支援により、救急車6台に  
モバイル・テレメディシンを搭載(2008年6月)

FOMA回線を介し伝送

インターネット

国立循環器病センター

## モバイル・テレメディシンの開発

伝送システムを利用し、救急搬送中の的確な判断を可能にする。

## 活動の歩み; 2008年6月3日実用開始

6-53  
気温 23°C  
湿度 23%

心臓病患者救命へ新システム

吹田市消防本部の救急車5台にモバイル・テレメディシンを搭載、臨床運用を開始

標準的なインターネットを用いるため、どのような形態の通信網でも対応が可能。デジタル情報を全てリアルタイムに送ることにより、救命士の支援体制となり、救命効果につながる。

6-21

救急車を「診察室」に

厚生労働科学研究費補助金 (H19-心筋一般-003)野々木班

## モバイル・テレメディシンの発展

**6時間以内**

Balloon Angioplasty

急性心筋梗塞

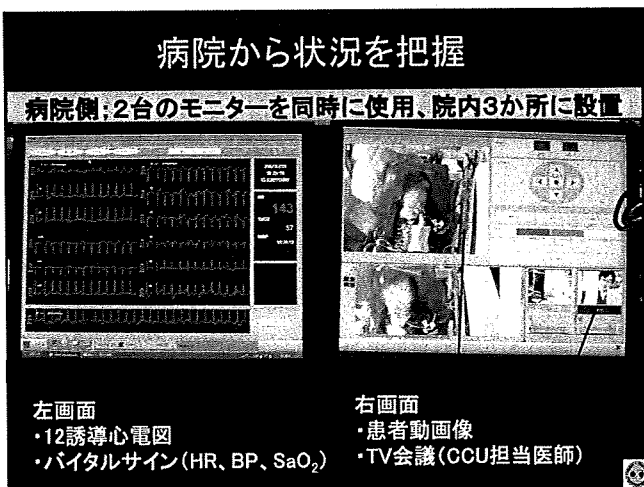
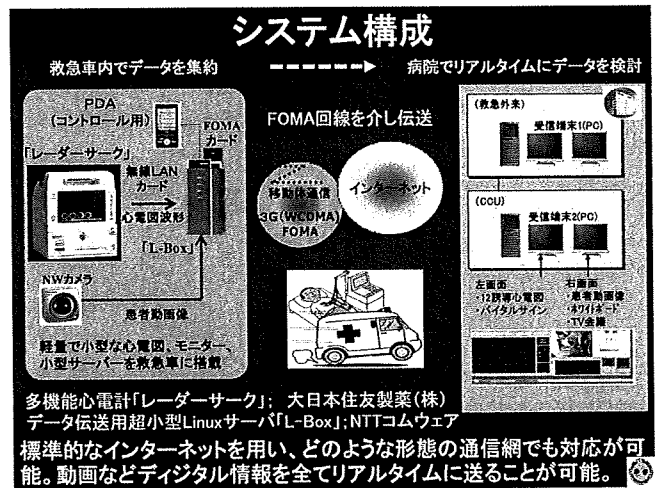
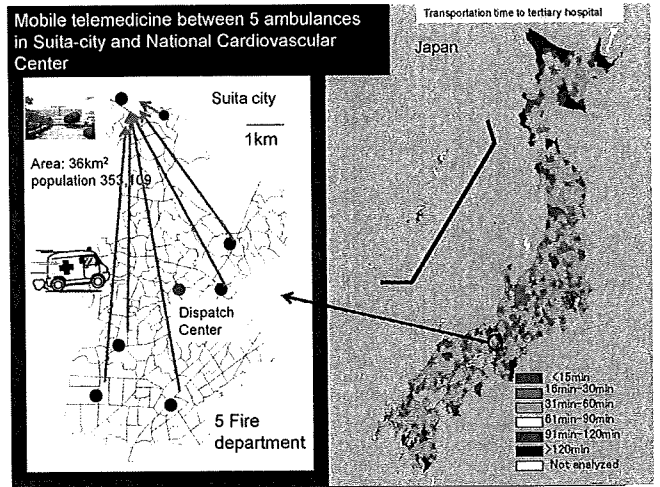
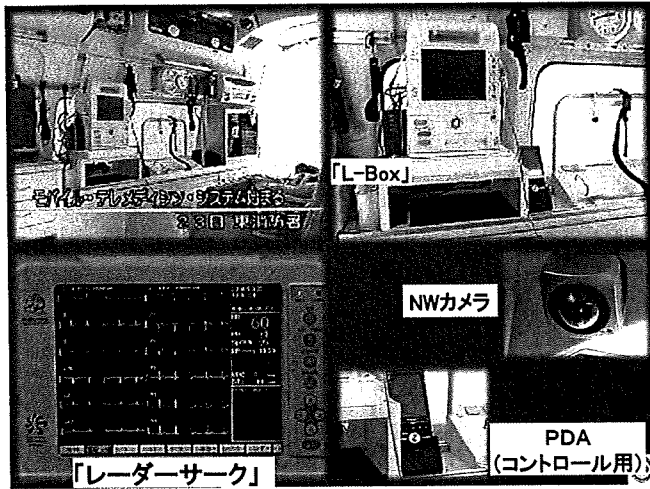
**3時間以内**

Emboic Stroke

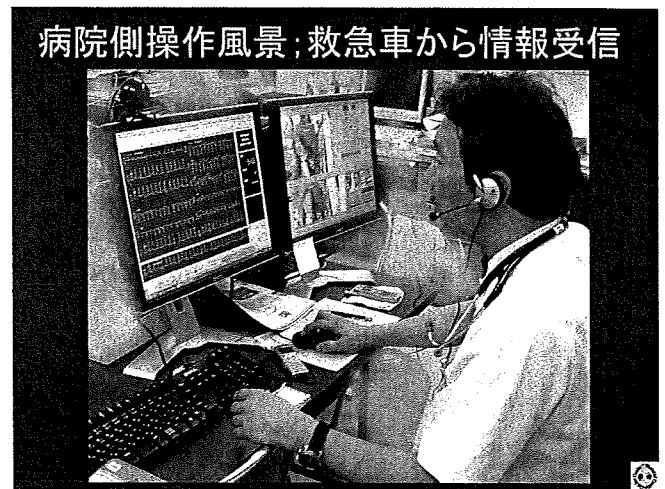
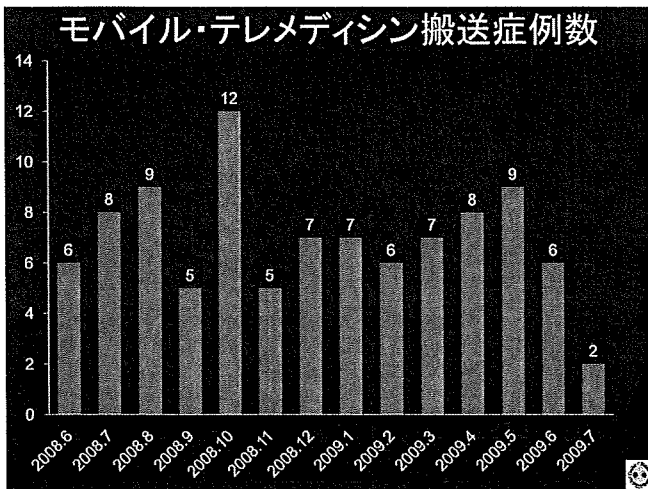
脳卒中

救急医療; 心筋梗塞・脳卒中・外傷  
遠隔医療; 病診病病連携、在宅医療・介護









## モバイル・テレメディシンの症例提示

### 急性心筋梗塞



### ST上昇型急性心筋梗塞; 血行再建術

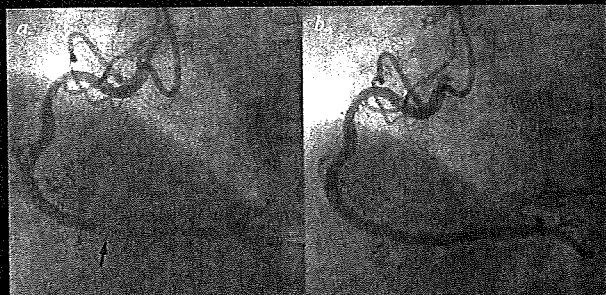
2:25 覚知(安静時胸痛)  
 2:31 現着  
 2:40 収容依頼(直接院内HOT line に連絡)  
 2:42 心電図・HR・SaO<sub>2</sub>・BP・救急車内画像伝送開始  
 2:42 心電図診断(ST上昇認める)→スタッフ招集  
 2:42 車内状況;意識清明、起座呼吸なし  
 HR 50 bpm, BP 132/72 mmHg  
 SaO<sub>2</sub> 100% (酸素10L/min マスク)  
 2:46 現地出発(到着まで連続心電図モニター)  
 3:00 病院到着  
 3:03 緊急外来で心電図診断(ST上昇を認める)  
 3:05 家族・本人への説明、心エコーや検査施行  
 3:20 カテ室へ入室  
 3:52 再灌流成功

D2B time  
52 min

Otsuka Y, Yokoyama H and Nonogi H. Catheter Cardiovasc Interv 2009. [Epub ahead of print]



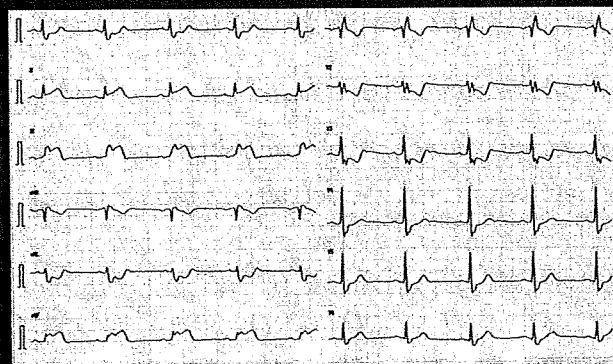
## 冠動脈造影



急性心筋梗塞に血行再建術施行

Otsuka Y, Yokoyama H and Nonogi H. Catheter Cardiovasc Interv. 2009. [Epub ahead of print]

## 救急車から転送された12誘導心電図



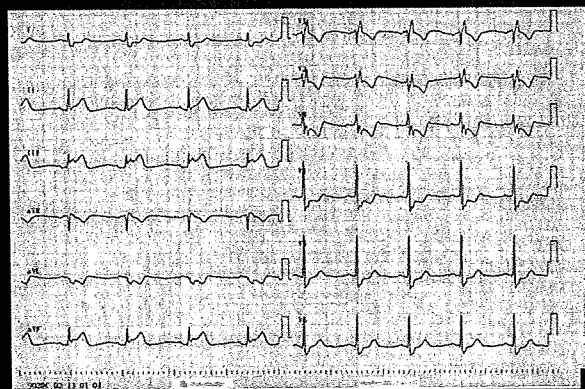
Otsuka Y, Yokoyama H and Nonogi H. Catheter Cardiovasc Interv. 2009. [Epub ahead of print]

## 症例2. 搬送中にSTが変化した症例

- 10:40 覚知(安静時胸痛)
- 12:08 収容依頼(直接院内HOT line に連絡)
- 12:08 心電図・HR・SaO<sub>2</sub>・BP・救急車内画像伝送開始
  
- 12:10 車内状況:意識清明、起座呼吸なし
- 心電図診断(ST低下増強)
- 12:15 心電図診断(ST低下増強)→スタッフ召集
- 12:20 携帯電話で患者・家族にAMIの可能性を説明
- 12:30 病院到着
- 12:30 緊急外来で心電図診断(ST低下を認める)
- 12:35 家族・本人への説明、心エコーや検査施行
- 12:50 カテ室へ入室
- 13:17 動脈穿刺

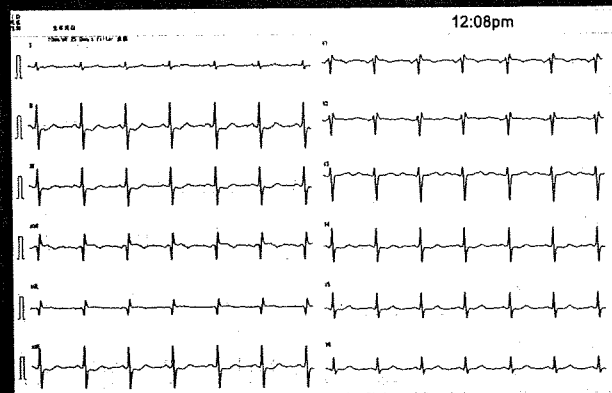
D2B time  
47 min

## 病院到着時の12誘導心電図

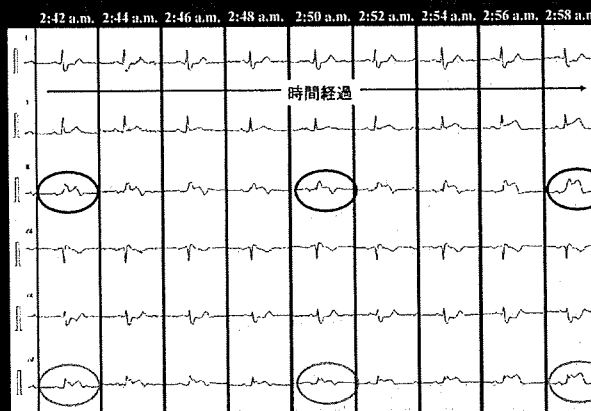


Otsuka Y, Yokoyama H and Nonogi H. Catheter Cardiovasc Interv. 2009. [Epub ahead of print]

## 症例2. ST変動;伝送12誘導心電図



## 連続モニター可能



Otsuka Y, Yokoyama H and Nonogi H. Catheter Cardiovasc Interv. 2009. [Epub ahead of print]

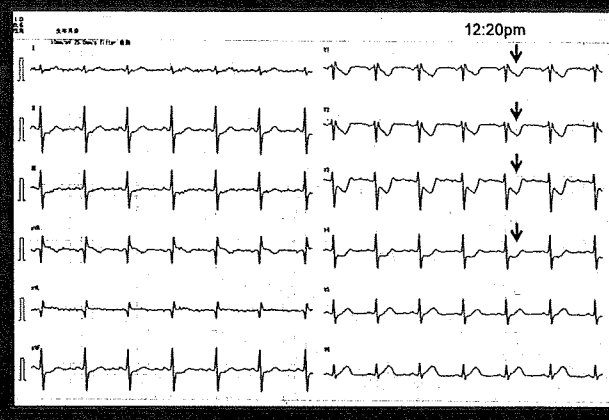
## Emergency cases

- During 9 months, we used Mobile Telemedicine System MTS for 50 patients.
- The mean time of using this system was  $13 \pm 8$  minutes.

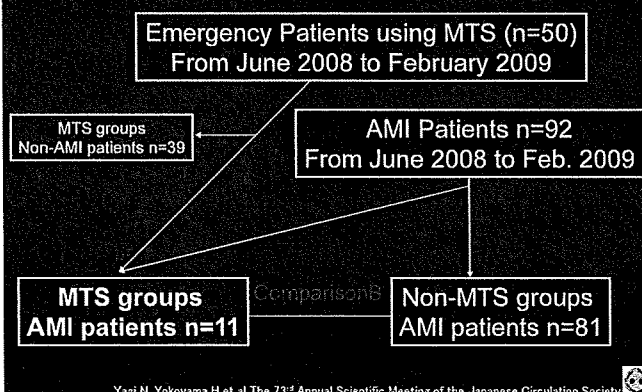
STEMI 10  
 NSTEMI 1  
 Unstable angina 5  
 AMI (but not acute phase) 1  
 Arrhythmia 5 (PSVT 2, AFL 2, AF 1)  
 CHF 1  
 Acute aortic dissection 2  
 Others 25

Yagi N, Yokoyama H et al The 73<sup>rd</sup> Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society

## 症例2. ST変動;伝送12誘導心電図



## Study population



Yagi N, Yokoyama H et al The 73<sup>rd</sup> Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society

## 症例3. ST偏移より左主幹部病変疑う

二次医療機関からの転送

転院依頼 (安静時胸痛を伴う不安定狭心症)

モバイル・テレメディスンにより12誘導心電図を伝送

車内状況:意識清明、起座呼吸なし

心電図診断(左主幹部病変疑い)→スタッフ召集

病院到着、緊急外来で心電図、心エコー検査施行

カテ室へ入室

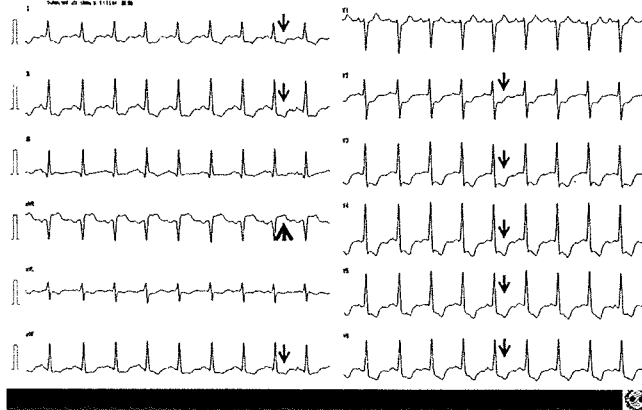
## Time factors related to reperfusion

	MTS (n=11)	non-MTS (n=77)	p value
Door to Balloon Time	88 (70,107)	110 (85,160)	0.046
<b>Off-hour</b>			
18p.m.-8a.m.	MTS (n=8)	non-MTS (n=43)	p value
Door to Balloon Time	95 (70,109)	115 (85,167)	0.074

Yagi N, Yokoyama H et al The 73<sup>rd</sup> Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society

ST偏移より左主幹部病変を疑う

## 伝送された12誘導心電図



①安静時胸痛と呼吸困難を訴えた症例

## モバイル・テレメディスンによる情報収集 重症心不全

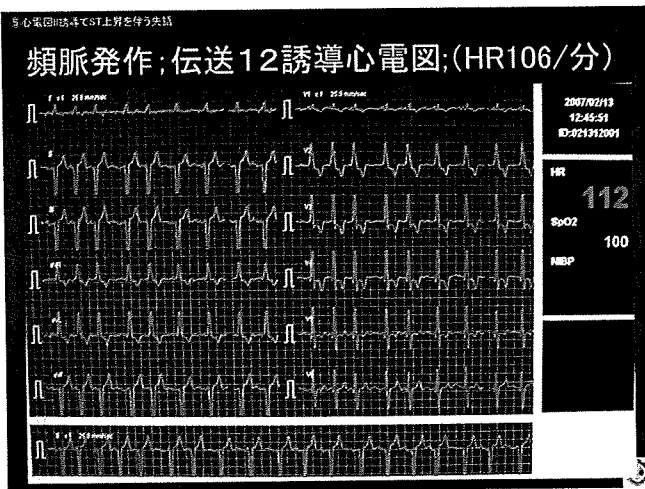
左画面  
・12誘導心電図  
・バイタルサイン(HR, BP, SaO<sub>2</sub>)

右画面  
・患者動画像  
・TV会議(GCU担当医師と連携)

## In-hospital Outcomes

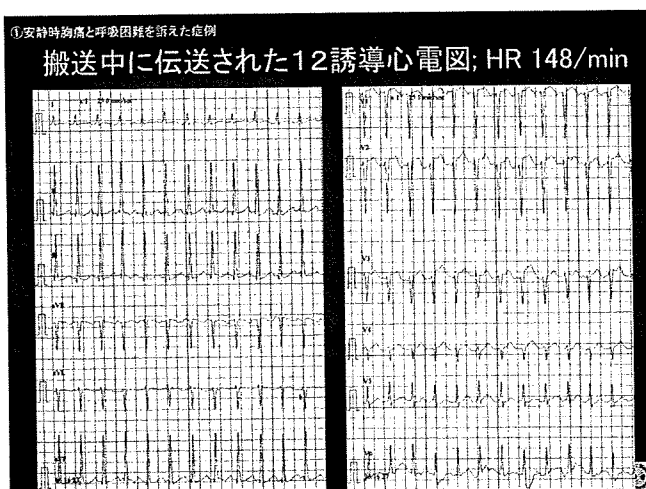
	MTS (n=11)	non-MTS (n=81)	p value
OPK(IU/l)	1525 (846,3085)	2461 (1394,4277)	0.150
CK-MB(IU/l)	211 (115,278)	254 (148,501)	0.103
CHF, n (%)	1(9)	26 (32)	0.165
CABG, n (%)	0	2(2.5)	
Acute occlusion, n	0	0	
SAT, n	0	0	
VSP, n (%)	0	2(2.5)	
VT/Vf, n (%)	0	13(16)	
Death, n (%)	0	6(7.4)	

Yagi N, Yokoyama H et al The 73<sup>rd</sup> Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society



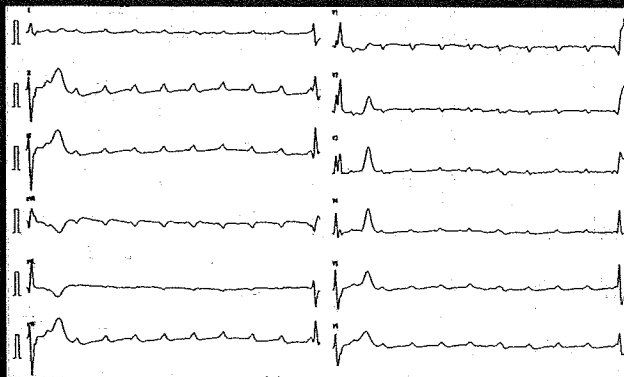
## モバイル・テレメディスンの症例提示 急性心筋梗塞以外

急性心不全  
頻脈発作  
徐脈  
VF  
大動脈解離



- ### ①安静時胸痛と呼吸困難を訴えた症例
- 15:39 覚知(安静時胸痛と呼吸困難、PCI2回既往あり)
  - 15:48 救急隊現場到着
  - 16:17 収容依頼(直接院内HOT line に連絡あり)
  - 16:17 12誘導心電図(洞性頻脈、ST上昇なし)
  - 16:17 車内カメラの状況;起座呼吸を伴う呼吸困難あり  
HR140~150bpm, BP 180/100mmHg  
SaO<sub>2</sub> 97~98% (酸素10L/min; リザーバーマスク)
  - 16:28 スタッフ召集
  - 16:38 病院到着
  - 16:38 理学的所見によりうつ血性肺水腫を確認
  - 16:42 緊急外来で非侵襲的陽圧換気療法開始
  - 16:44 心エコー施行;陳旧性心筋梗塞(前壁中隔)
  - 17:10 急性心不全にて緊急病棟へ入室

### 失神をともなう徐脈: 完全房室ブロック



①安静時胸痛と呼吸困難を訴えた症例

### 病院到着時身体所見・胸部X線

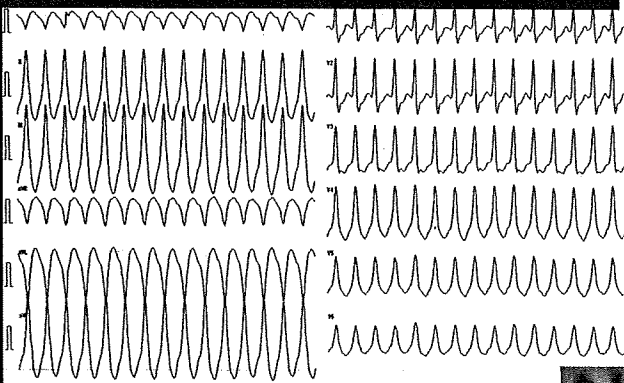
既往歴:  
狭心症で冠動脈形成術

病院到着時:意識混濁  
血圧 146/80mmHg、  
脈拍 145/分 整、  
頸静脈怒張有り、  
全肺野に著明な湿性う音、  
下腿浮腫なし



入室時胸部X線

### AMI以外の症例: 心室頻拍(VT)

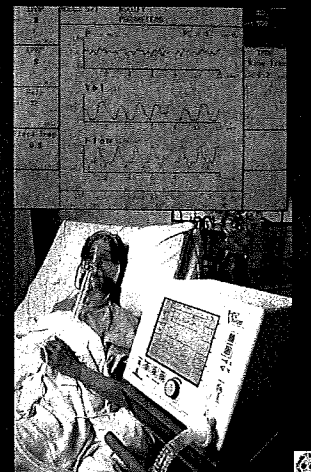


### 生化学検査所見

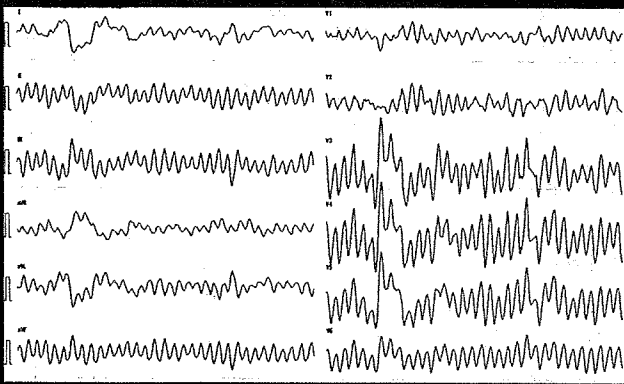
CPK	216	IU/l
Cre	1.87	mg/dl
CRP	2.96	mg/dl
BNP	1464	Ng/ml

### 動脈血液ガス分析 (O<sub>2</sub> 15L/min)

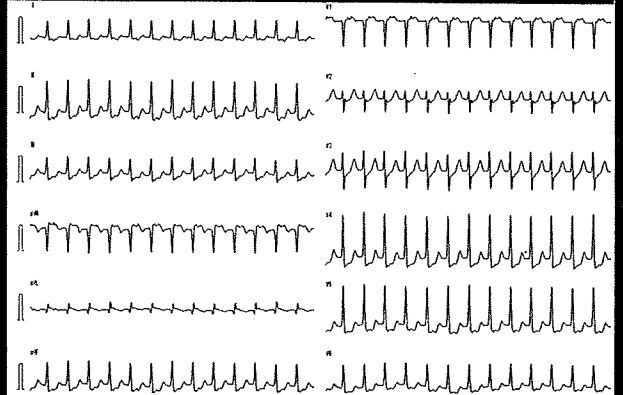
pH	7.30
PCO <sub>2</sub>	41 mmHg
PO <sub>2</sub>	89 mmHg
HCO <sub>3</sub>	20.2 mmol/l
BE	-6.2 mmol/l
SaO <sub>2</sub>	96 %



### AMI以外の症例:心室細動(VF)



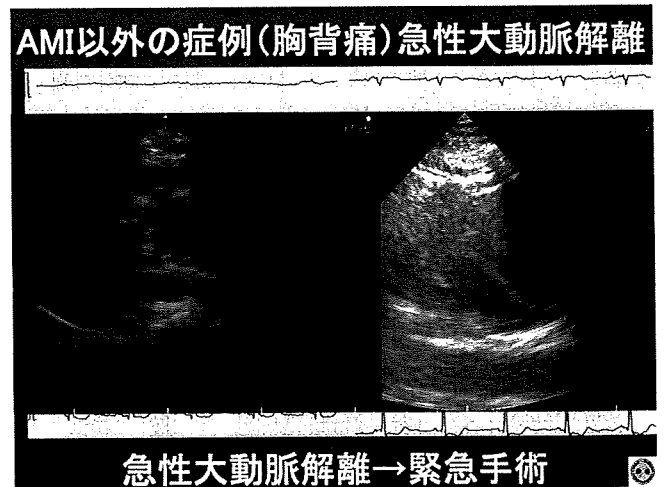
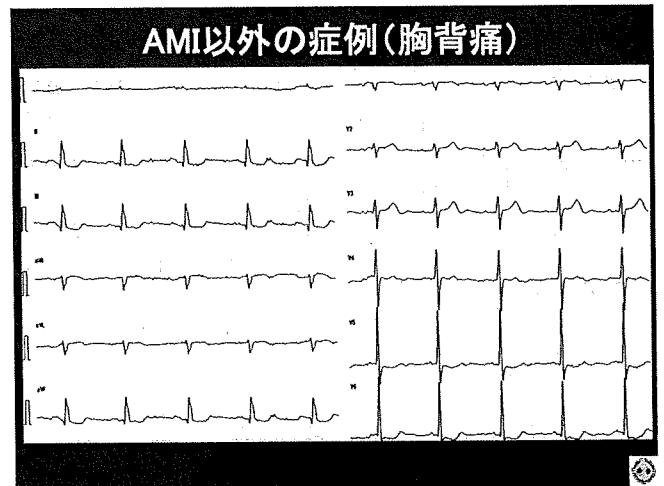
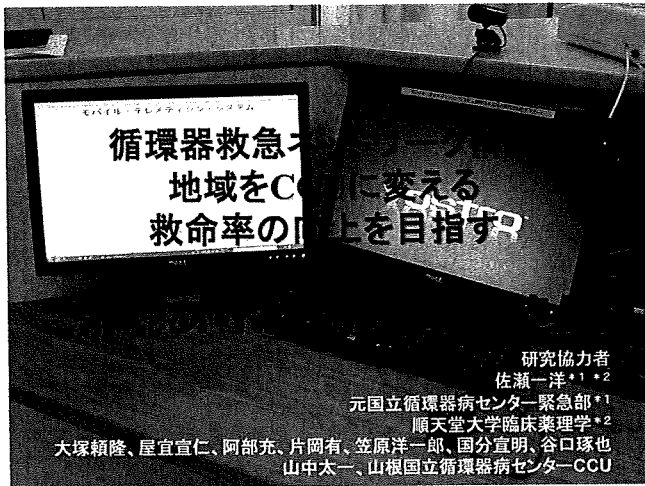
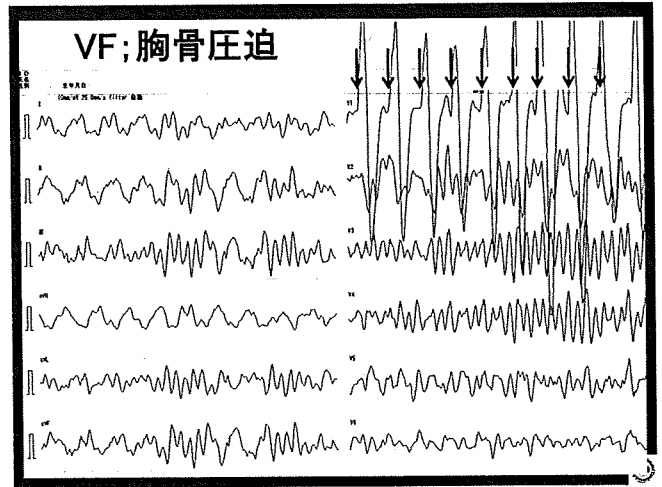
### 頻脈発作;伝送12誘導心電図;(HR174/分)



発作性上室性頻脈

## まとめ

- 標準的インターネット技術を用いて、生体情報をリアルタイムで伝送するテレモバイル・テレメディンにより循環器救急患者の搬送中に情報を収集することにより、迅速な診断と治療を行うことが可能となった。
- 心筋梗塞の早期診断・搬送、病院前救護体制支援を含め、全国でのモバイル・テレメディン・システム運用の有効性が示唆。



- We used MTS for 50 cardiac emergency cases during 9 months. Of these, 11(22%) were AMI cases.
- Real-time ECG and vital signs were clearly transmitted to our hospital and were very useful.
- DTBT was shorter in MTS group compared with non-MTS group.

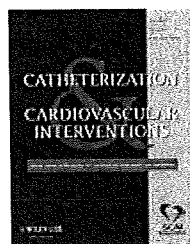
☆88 min for MTS vs 110 min for non-MST

	MTS (n=11)	non-MTS (n=81)	p value
Age (years)	69±10	68±13	0.847
Male, n (%)	8(73)	61(75)	1.000
IGT, n (%)	0	14(17)	
Diabetes mellitus, n (%)	6(55)	42(52)	0.462
Dyslipidemia, n (%)	7(64)	47(58)	1.000
Hypertension, n (%)	6(55)	55(68)	0.495
Obesity, n (%)	3(28)	21(26)	1.000
Smoking, n(%)	4(36)	29(36)	1.000
Family history, n(%)	4(36)	21(26)	0.486
Previous MI, n(%)	1(9)	19(23)	0.445
LVEF(%)	44±7	46±11	0.954
Killip class ≥2, n(%)	1(9)	23(28)	0.277

	MTS (n=11)	non-MTS (n=81)	p value
Emergency CAG,n(%)	11(100)	81(100)	
Culprit lesions,n(%)			
LAD	6(55)	35(43)	0.531
LCX		2(18)	12(15)
RCA		3(28)	25(31)
LMT	0	7(9)	
Others	0	2(3)	
No.of diseased vessels,n(%)			
1	5(46)	33(41)	0.757
2	4(36)	19(14)	0.458
3	2(18)	29(36)	0.323

	MTS (n=11)	non-MTS (n=81)	p value
Primary PCI,n(%)	11(100)	77(95)	1.000
Pre TIMI grade,n(%)			
0	6(55)	42(52)	1.000
1	1(9)	6(7)	1.000
2	0	21(26)	
3	4(36)	12(15)	0.095
Post TIMI grade,n(%)	n=11	n=77	
0	0	1	
1	0	1	
2	1(9)	7(9)	1.000
3	10(91)	68(88)	1.000





## Catheterization and Cardiovascular Interventions

See Also:







Catheterization and Cardiovascular Diagnosis

**Early View (Articles online in advance of print)**

Published Online: 2 Feb 2009

Copyright © 2005 Wiley-Liss, Inc., A Wiley Company



[View all previous titles for this journal](#)

-  [Get Sample Copy](#)
-  [Recommend to Your Librarian](#)
-  [Save journal to My Profile](#)
-  [Set E-Mail Alert](#)
- [Email this page](#)
-  [Print this page](#)
-  [RSS web feed \(What is RSS?\)](#)

Published on behalf of



[Go to Society Site](#)

 [Save Article to My Profile](#)     [Download Citation](#)

[< Previous Abstract](#) | [Next Abstract >](#)

[Abstract](#) | [References](#) | [Full Text: HTML](#), | [Related Articles](#) | [Citation Tracking](#)

### Coronary Artery Disease

## Novel mobile telemedicine system for real-time transmission of out-of-hospital ECG data for ST-elevation myocardial infarction<sup>†</sup>

Yoritaka Otsuka, MD, FACC\*, Hiroyuki Yokoyama, MD, Hiroshi Nonogi, MD

Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, National Cardiovascular Center, Suita, Osaka, Japan

email: Yoritaka Otsuka (yotsuka@hsp.ncvc.go.jp)

\*Correspondence to Yoritaka Otsuka, Division of Cardiology, Department of Internal Medicine, National Cardiovascular Center, Fujishirodai 5-7-1, Suita, Osaka, 565-8565, Japan

<sup>†</sup>Conflict of interest: Nothing to report.

### KEYWORDS

acute myocardial infarction • mobile telemedicine • electrocardiogram

### ABSTRACT

The guidelines recommend routine use of 12-lead electrocardiogram (ECG) and advance notification to the emergency department for patients with ST-elevation myocardial infarction (STEMI). However, transmission of out-of-hospital 12-lead ECG to emergency department is still not widely practiced and ECG interpretation before arrival at the emergency department is not established. We have developed a novel mobile telemedicine system to transmit real-time 12-lead ECG data between moving ambulances and in-hospital physicians in cardiovascular emergency cases. When used, this system immediately identifies patients with STEMI and it is coupled to a centralized system to alert the cardiac catheterization teams to prepare for prompt intervention. This report presents the first case with STEMI who was successfully treated using this novel mobile telemedicine system. © 2009 Wiley-Liss, Inc.

Received: 31 October 2008; Accepted: 27 January 2009

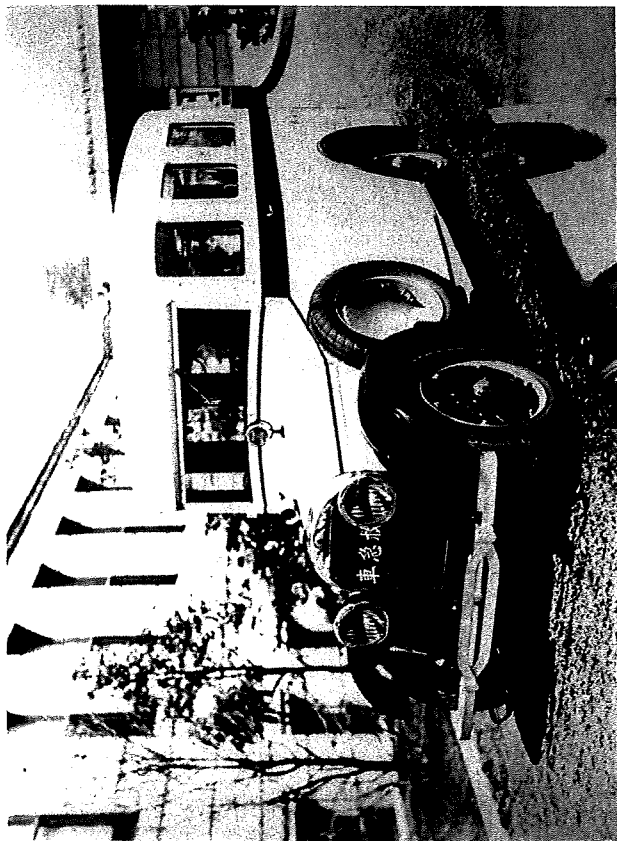
### DIGITAL OBJECT IDENTIFIER (DOI)

10.1002/ccd.22019 About DOI

### Related Articles

- [Find other articles like this in Wiley InterScience](#)
- [Find articles in Wiley InterScience written by any of the authors](#)

Wiley InterScience is a member of CrossRef.



横浜市立大学附属市民総合医療センター 高度救命救急センター 田原良雄

## 横浜市の救急医療

横浜市総人口：  
約360万人

救急隊総搬送件数：  
140000件/年

急病搬送件数：  
80000件/年

循環器系疾患：  
150000件/年

急性冠症候群：  
2000件/年

急性心筋梗塞：  
700件/年

横浜市内の救急隊  
全62隊に12誘導心電図伝送  
装置が配備されている

★ 救急隊  
○ 横浜市立大学市民総合医療センター



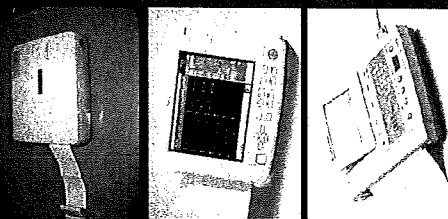
## 標準四肢12誘導心電計及び心電図 伝送装置配置救急隊数の推移

平成7年度 (1995年) 7隊 (アナログ方式)

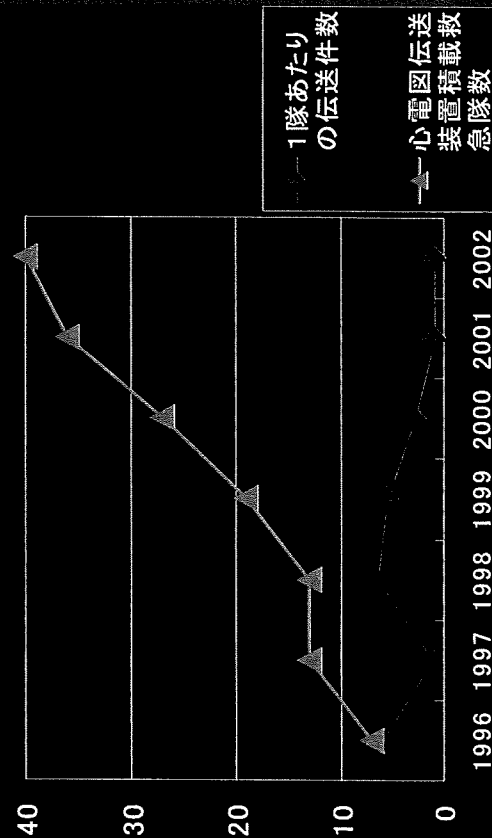
平成9年度 (1997年) 19隊 (デジタル化)

平成15年度 (2003年) 56隊

平成16年度 (2004年) 全救急隊配置完了 62隊



## 心電図伝送年別実施状況







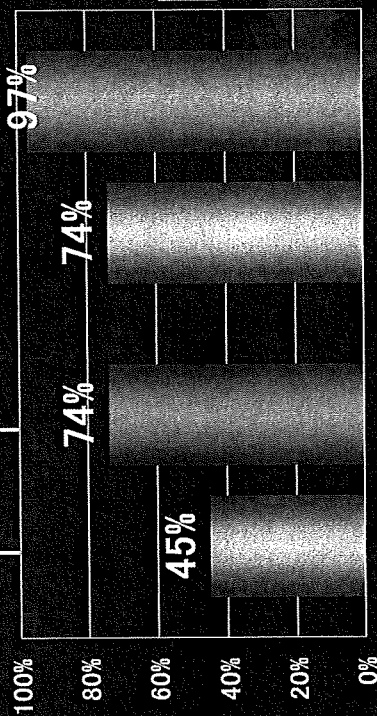
## 12誘導心電図伝送訓練 (2003年4月～)



## 心電図伝送成功率

$p=0.03$

$p=0.04$



## 伝送試験の結果

- 心電図伝送試験による伝送手順のみなおしにより伝送成功率が改善した。
- 伝送不成功の原因の多くが携帯電話とモデムケーブルの接続ミスなど改善しうる点であった。
- 救急隊への心電図伝送啓蒙により心電図伝送件数が増加した。

## 救急隊との勉強会

