

## 背景

- 一旦心停止に陥るとその救命は困難であり、心停止を未然に防ぐための取り組みが不可欠である。(Campbell C, Gluckman Ty J, Henrikson C, Ashen M.D, Blumenthal SR. Prevention of sudden cardiac death. In: Paradis NA, Halperin HR, Kern KB, Wenzel V, Chamberlain DA, ed. *Cardiac Arrest: The science and Practice of Resuscitation Medicine*. 2nd ed. New York: Cambridge University Press; 2007. P. 449-462.)
- 心停止の発生は、激しい運動負荷、精神的なストレス、仕事のストレス、気温、生活習慣などが誘因と指摘されている。(Herz 2006; 31:553, *Circulation* 2007; 115:2358, *N Engl J Med* 2000; 343:1355, *Psychiatr Danub* 2008; 20:411, *Psychosom Med* 2005; 67:179, *Eur Heart J* 2001; 22:1082, *Lancet* 1997; 349:1341.)
- 心停止発生前の活動、環境因子などから、発生の誘因を体系的に検討することで心停止の発生予防に努めることには意義がある。
- 院外心停止直前の活動状況別の発生頻度を明らかにすると同時に、気温と心停止発生頻度との関係を検討する。

11

## 方法

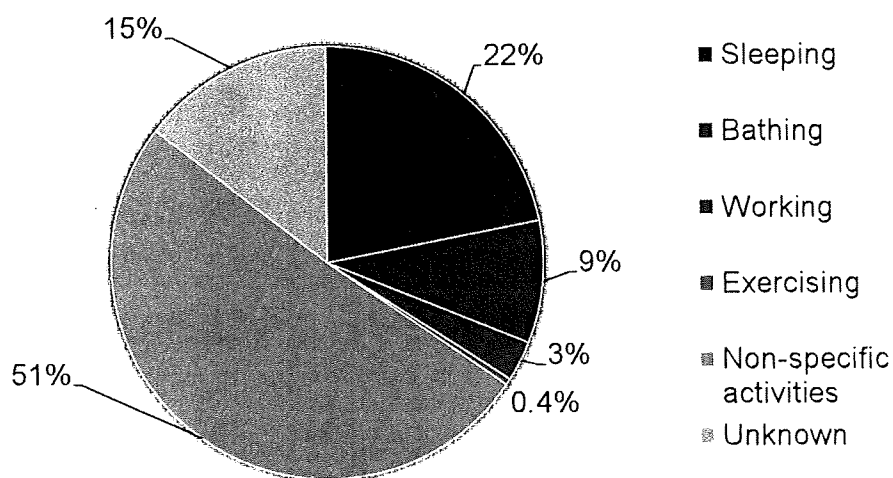
- デザイン: コホート研究
- 対象地域: 大阪府全域(人口約880万人)
- 対象: 18才以上の心原性心停止
- 期間: 2005年1月～2007年12月
- データ収集:
  - (1) ウツタイン記録用紙に、心停止直前の活動状況(入浴・就寝・就労・運動・その他の活動・不明)を含め収集した。
  - (2) 心停止発生日の気温をウツタインデータとリンク
- 主たる要因: 心停止直前の活動状況  
(入浴・就寝・就労・運動・その他の活動・不明)
- 評価: 気温(5°C毎)別1日当たりの発生頻度/1ヶ月後生存

12

## 結果

18歳以上の心停止19,303人のうち心原性は10,723人。

活動状況別割合



13

## 気温5°C別1日当たりの発生頻度と転帰

### 発生頻度

Temperature (°C)	Bathing n = 985	Working n = 325	Exercising n = 51
<=5.0	2.05	0.20	0.02
5.1-10.0	1.68	0.37	0.06
10.1-15.0	1.10	0.34	0.04
15.1-20.0	0.80	0.24	0.05
20.1-25.0	0.34	0.22	0.04
>=25.1	0.27	0.32	0.05

### 転帰

	Bathing n = 985	Working n = 325	Exercising n = 51
Neurologically favorable one-month survival, n (%)	2 (0.2)	36 (11.1)	6 (11.8)

14

## 考察

- 心停止発生直前の活動状況に加え気温という環境要因も心停止発生に関与していることが示唆され、その影響は、心停止直前の活動状況によって異なっていた。
- 特に、入浴時に発生する心停止は、気温の影響を受けており、気温が低いと心停止の発生頻度が高くなっていた。これは日本の入浴スタイル、浴室と他の部屋との温度差が大きいことが関係していると考えられるため温度差を小さくする必要性を啓発するなど、予防的なアプローチが重要と思われる。
- 心肺蘇生法の更なる普及とともに、活動状況や気温などの環境要因も考慮した予防対策が必要である。

15

## 結語

- 心停止発生直前の活動状況に加え、気温という環境要因が心停止発生の誘因となっていること、環境要因の影響の大きさは活動状況によって異なることが明らかになった。今後は活動状況別の対策を検討していく必要がある。

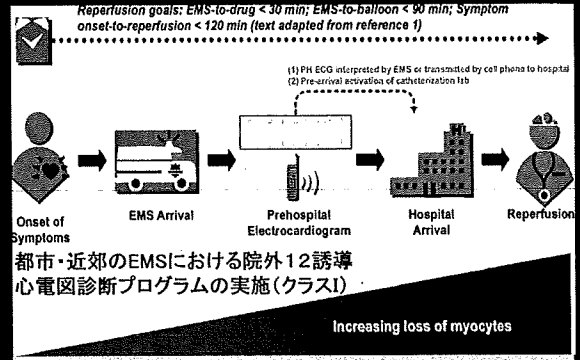
16

# 急性心筋梗塞と脳卒中に対する急性期診療体制の構築に関する研究

循環器救急医療体制における  
モバイル・テレメディシンの現状

横山広行、大塚頼隆、野々木宏  
国立循環器病センター 心臓血管内科

# 発症から再灌流までの時間を2時間に

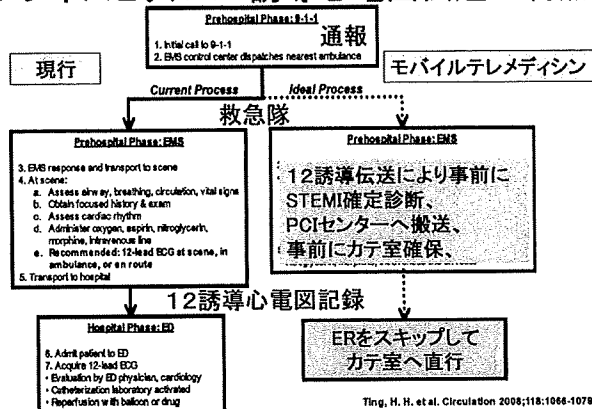


都市・近郊のEMSにおける院外12誘導心電図診断プログラムの実施(クラスI)

すぐに通報 搬送・トリアージ 心電図伝送 PCI施設へ カテ室直行

J Am Coll Cardiol 2008;51(2):210-47, Circulation 2007;116(7):148-304  
Ting, H. H. et al. Circulation 2008;118:1056-1079

# プレホスピタル12誘導心電図伝送の利点



Ting, H. H. et al. Circulation 2008;118:1056-1079

# 循環器救急医療における モバイル・テレメディシンの活用

一刻を争う患者搬送の時間を短縮、適切な病院搬送へ搬送

救急車を「診察室」に

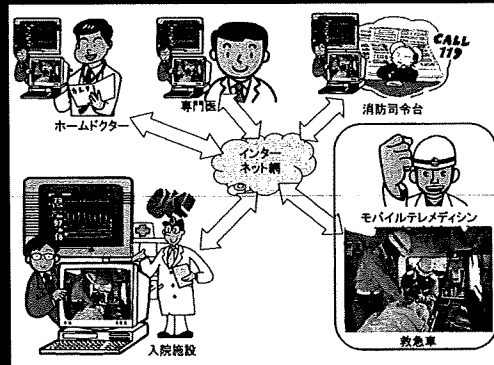
活動中の救急救命士を、リアルタイムに直接支援し、「診察室」としての活動が期待される

# テレメディンとは？

- 定義
 

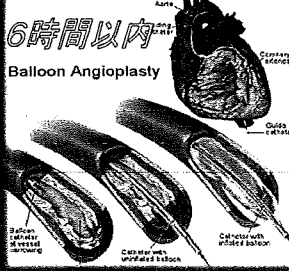
遠隔地の患者に医療を提供したり、援助するために、電子情報や伝達技術を用いること: Institute of Medicine 1996
- 現状
  - Telepathology, Teleradiology, Teledermatology, Telecardiology, etc.
- 新たな展開: モバイル・テレメディン
  - Information Technology: Size, Speed, Standard, Cost
  - Wireless Network: Why Don't We Go Mobile?

# モバイル・テレメディシンの開発

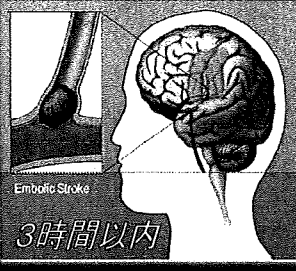


伝送システムを利用し、救急搬送中の的確な判断を可能にする。

## モバイル・テレメディシンの発展



**6時間以内**  
Balloon Angioplasty


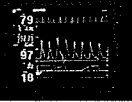



**3時間以内**  
Embolic Stroke

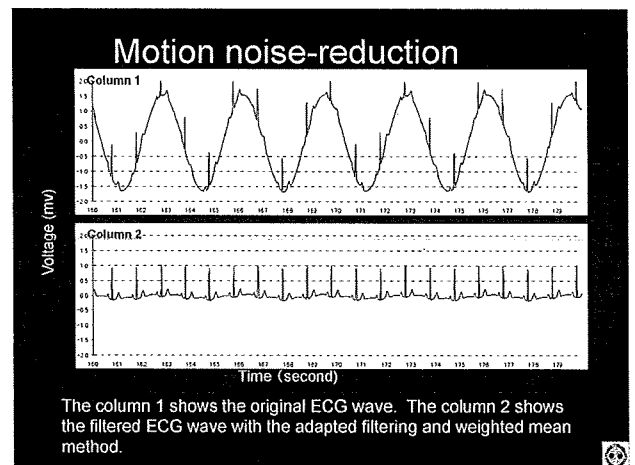
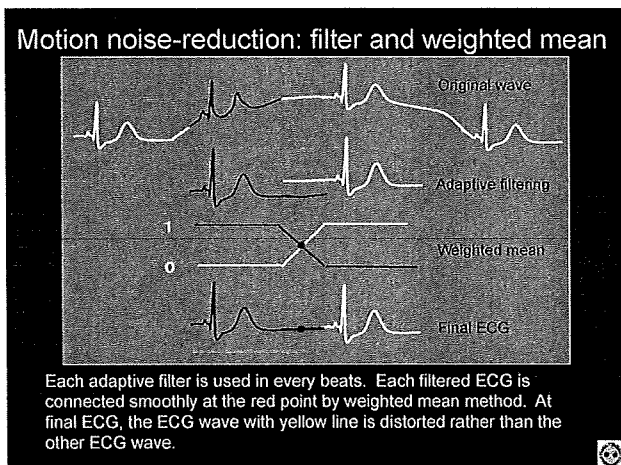
**急性心筋梗塞          脳卒中**

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

## 必要な生体情報の符号化と圧縮 —バンド幅に応じて拡張可能な柔軟性—

<b>2G</b> ~ 9.6K	Asynchronous ECG (Store & Forward) BP, O2, Voice	
<b>3G</b> 64K ~ 384K	Asynchronous + Still Images (JPEG) Synchronous ECG (Real-time Streaming) Video (MPEG-4)	
<b>4G</b> 10M ~ 150M	Synchronous Live Video (MPEG-2) CT, MRI, UCG, CAG etc.	

佐瀬一洋ら

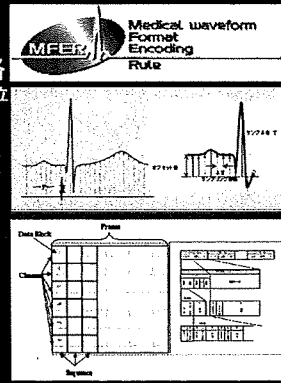


## MFER

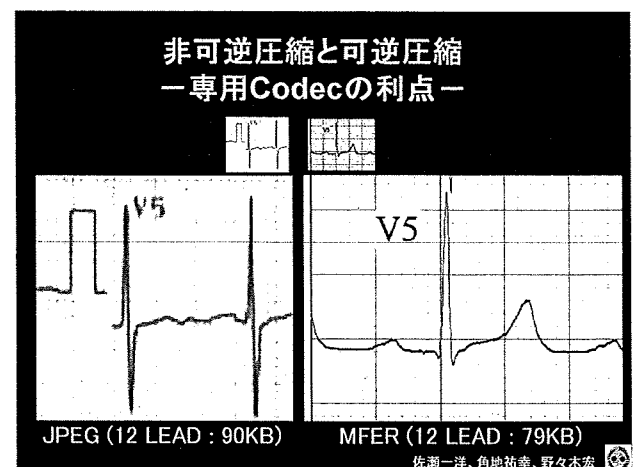
### 医用データ伝送の標準規格

利用機器・伝送方法に依存しない汎用性確立

- 多種多様な生体情報の符号化
  - ECG, EEG, BP, SpO2, etc
- 簡素で他の標準とも整合性あり
  - vs HL7, vs DICOM
  - vs IEEE1073 (ISO11073)
- オープンな規格
  - Specs
  - Source Codes
- 世界標準を目指す
  - Future ISO?
- Free
  - <http://ecg.heart.or.jp/En/Index.htm>



PHILIPS   GE MEDICAL SYSTEMS   FUJIFILM   FUJIFILM IVD   FUJIFILM IVD   FUJIFILM IVD   YOKOGAWA   TERUMO   SUZUKEN  
佐瀬一洋、角地祐幸、野々木宏



### 活動の歩み; 高速IPハンドオーバ適用試験

世界に先駆けて吹田市で総務省と共同研究。平成18年3月

映像送ります!

救急車の位置は、もうすぐ到着。

かかりつけ病院はどこですか?

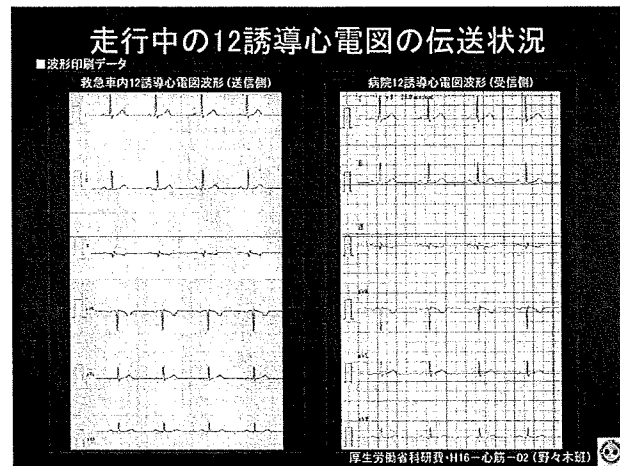
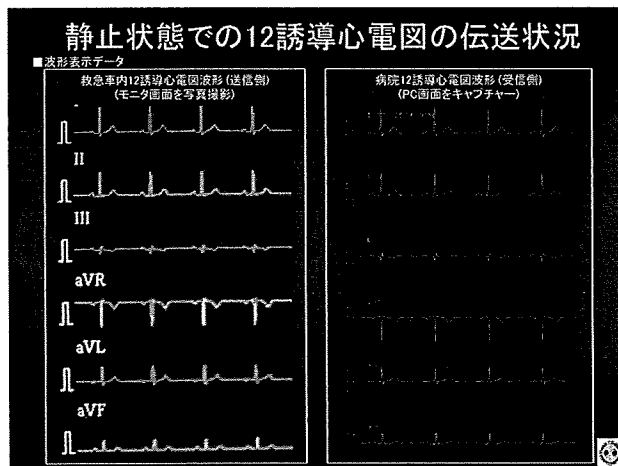
高速移動体通信として、無線LANと高速IPハンドオーバ技術を融合した高速大容量伝送システムを開発。  
吹田市で総務省近畿総合通信局とフィールド試験実施

### 活動の歩み; フィールド試験

吹田市近隣を走行する自動車から国立循環器病センターへ伝送

機能	データ伝送、画像伝送、カメラ操作、回線再接続など、各機能に問題なし
バイタルデータ伝送	ほぼリアルタイムで伝送可 (伝送遅延 約1~2秒)
12誘導心電図波形伝送	12本の心電図波形をリアルタイム伝送 (伝送遅延 約10~12秒) ⇒ 加えて1誘導の心電図波形を、ほぼリアルタイムで伝送できるようにする予定
カメラ動画伝送	解像度320×240ピクセルで約2~3fps

2006年7月18~21日 生感情報を適切に送信 厚生労働省科研費・H16-心筋-02 (野々木研)



### セキュリティの確保

ファイアウォール FOMA網+インターネット

通信装置 L-Box 証明書

証明書、ID パスワード

暗号化、完全性の保証

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

### 活動の歩み; 2008年6月3日 実用開始

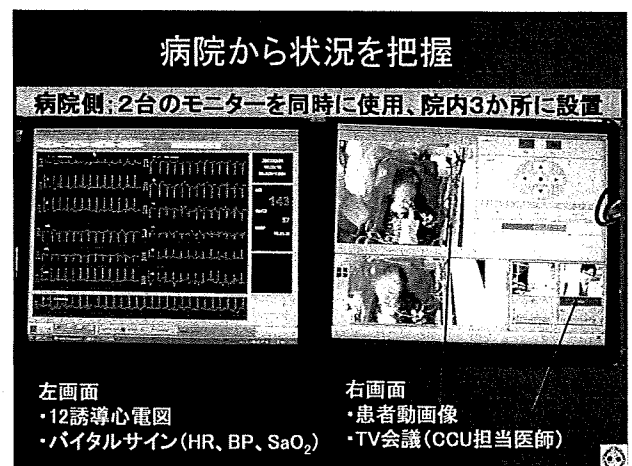
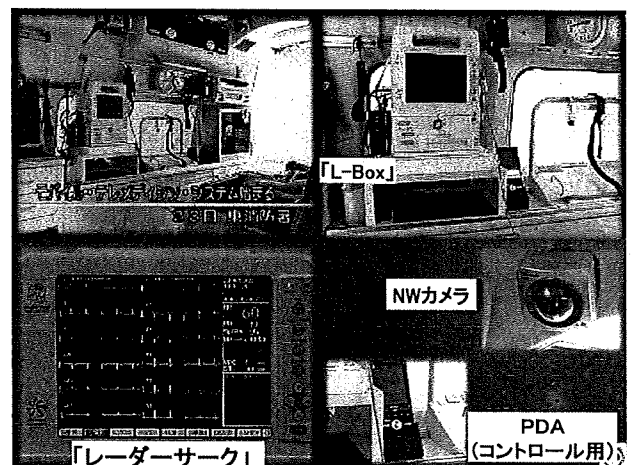
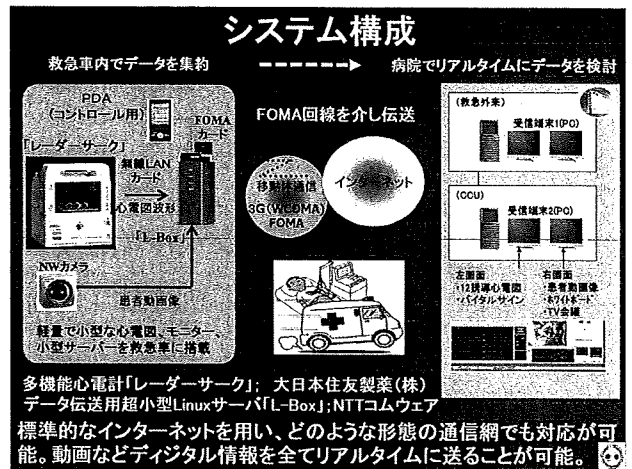
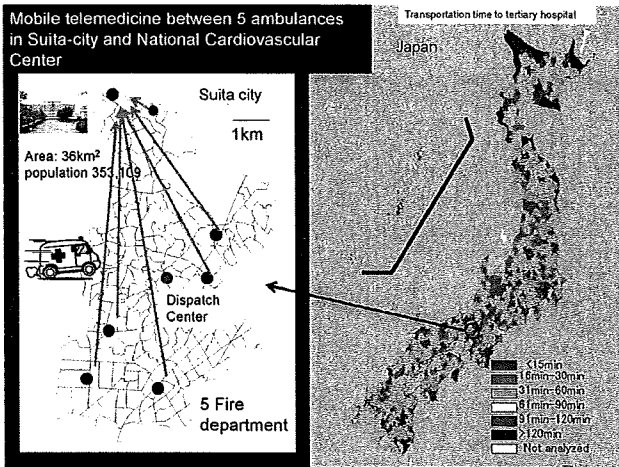
標準的なインターネットを用いるため、どのような形態の通信網でも対応が可能。デジタル情報を全てリアルタイムに送ることにより、救命士の支援体制となり、救命効果につながる。

心臓病患者救命△新システム

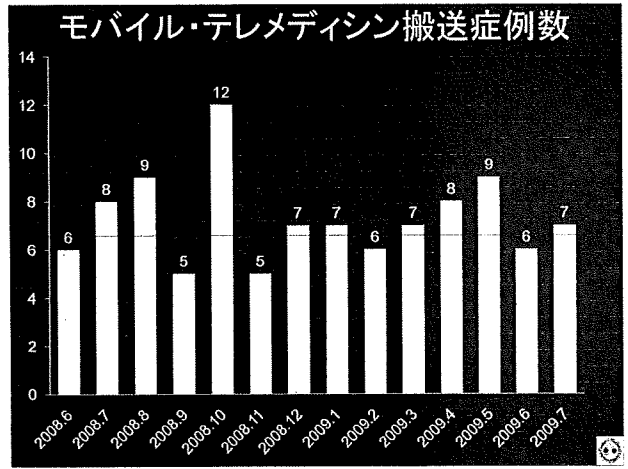
吹田市消防本部の救急車5台にモバイル・テレメディシンを搭載、臨床運用を開始

救急車を「診察室」に

厚生労働省科研費・H19-心筋-02 (野々木研)







## モバイル・テレメディシンの症例提示

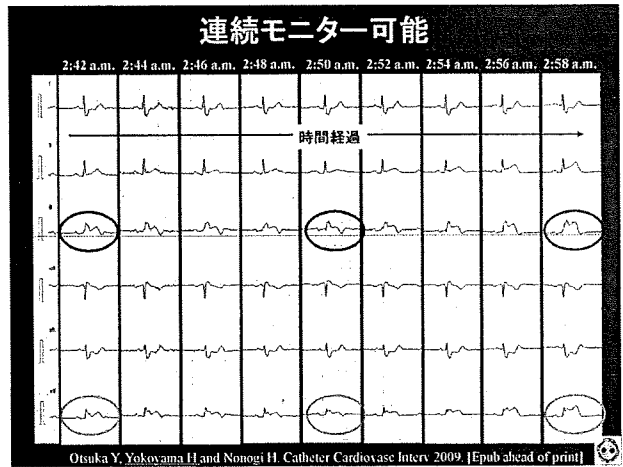
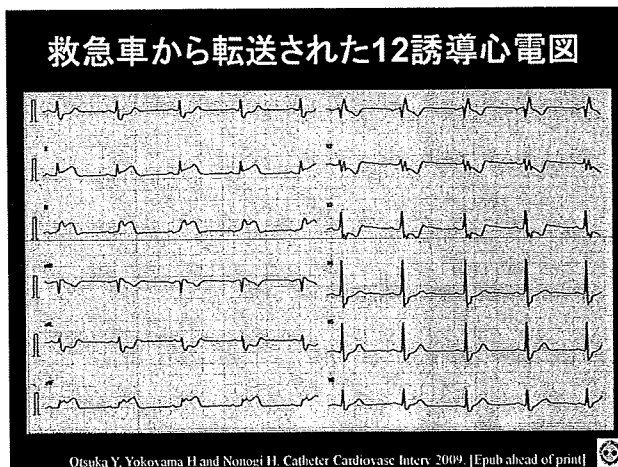
### 急性心筋梗塞

### 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 取容依頼(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 室内状況; 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

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

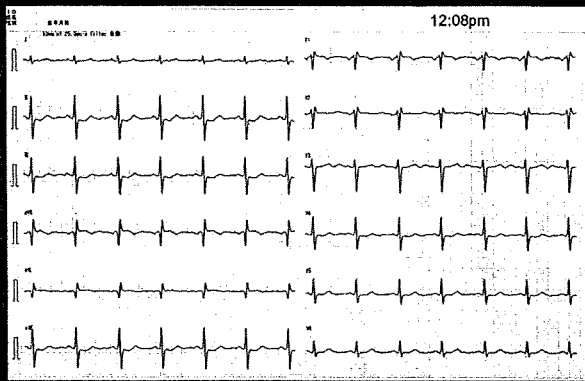
Otsuka Y, Yokoyama H and Nonogi H. Catheter Cardiovasc Interv. 2009. [Epub ahead of print]

## 症例2. 搬送中にSTが変化した症例

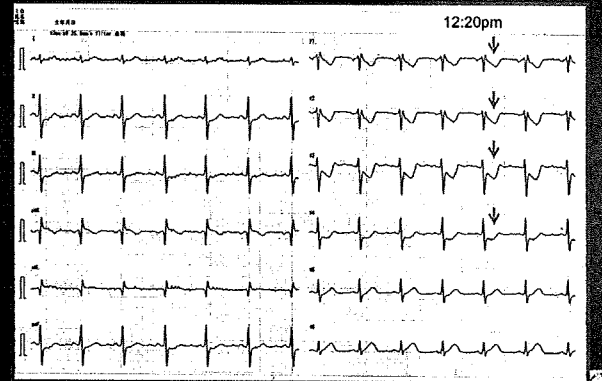
- 10:40 覚知(安静時胸痛)
- 12:08 収容依頼(直接院内HOT line に連絡)
- 12:08 心電図・HR・SaO<sub>2</sub>・BP・救急車内画像伝送開始
  
- 12:10 車内状況;意識清明、起座呼吸なし  
心電図診断(ST低下増強)
- 12:15 心電図診断(ST低下増強)→スタッフ召集  
12:20 胸痛薬投与(患者・家族にAMIの可能性を説明)
- 12:30 病院到着
- 12:30 緊急外来で心電図診断(ST低下を認める)
- 12:35 家族・本人への説明、心エコーや検査施行
- 12:50 カテ室へ入室
- 13:17 動脈穿刺

D2B time  
47 min

## 症例2. ST変動;伝送12誘導心電図



## 症例2. ST変動;伝送12誘導心電図



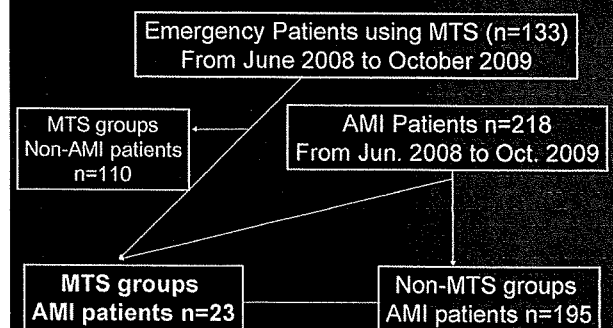
## Emergency cases

- During 17 months, we used MTS for 133 patients.
- The mean time of using this system was 14±8 minutes.

STEMI 21  
 NSTEMI 2  
 Unstable angina 11  
 AMI (but not acute phase) 1  
 Arrhythmia 13 (PSVT 3, AFL 2, AF 7, VT3, VF1, CAVB 1, PVC 1)  
 CHF 1  
 Acute aortic dissection 2  
 Others 70

Yagi N, et al. American Heart Association Scientific Sessions 2009

## Study population



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

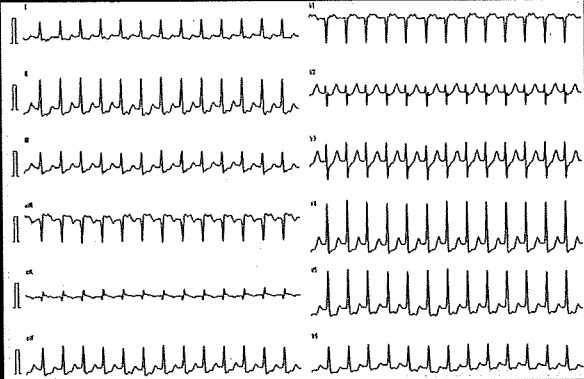
*Time factors related to reperfusion*

Total	MTS (n=23)	non-MTS (n=174)	p value
<b>DTBT</b>	<b>86 (63,104)</b>	<b>96 (76,130)</b>	<b>0.032</b>
<i>Off-hour</i>			
18 p.m.-8 a.m.	MTS (n=15)	non-MTS (n=94)	p value
DTBT	85 (69,101)	95 (76,136)	0.094

**モバイル・テレメディシンの症例提示  
急性心筋梗塞以外**

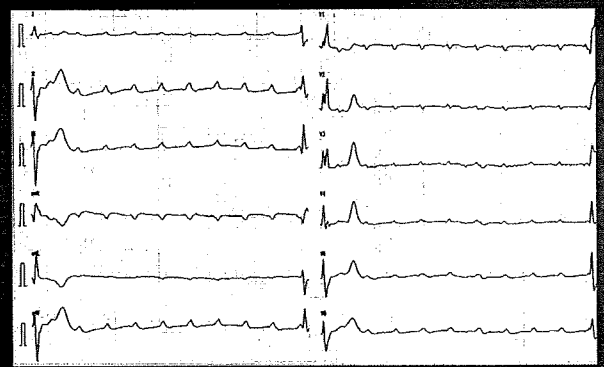
**急性心不全  
頻脈発作  
徐脈  
VF  
大動脈解離**

**頻脈発作: 伝送12誘導心電図: (HR174/分)**

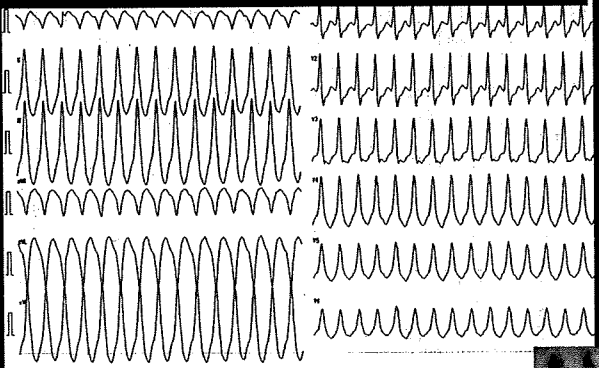


**発作性上室性頻脈**

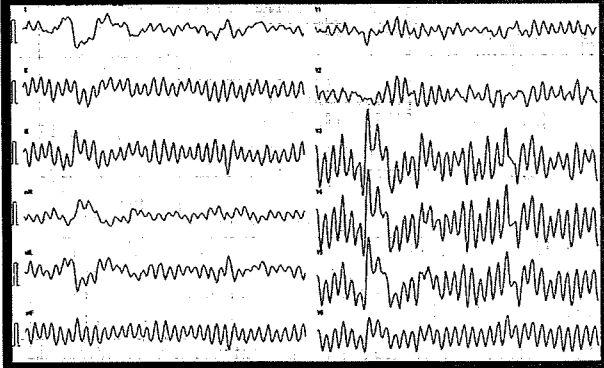
**失神をともなう徐脈: 完全房室ブロック**

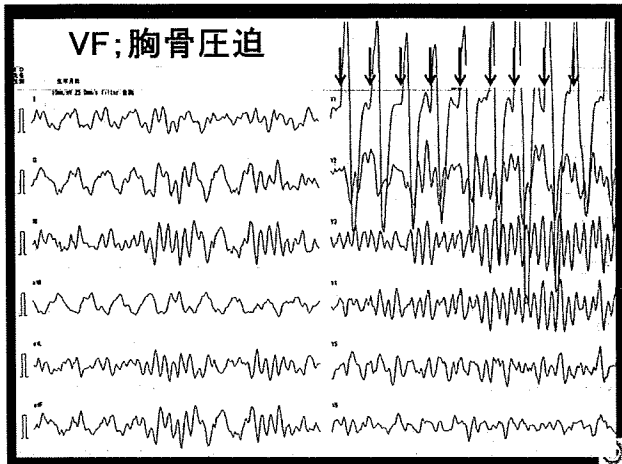


**AMI以外の症例: 心室頻拍 (VT)**



**AMI以外の症例: 心室細動 (VF)**





(1)安静時胸痛と呼吸困難を訴えた症例

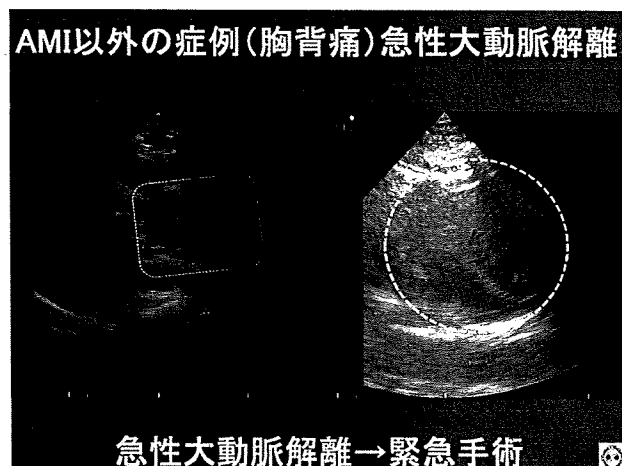
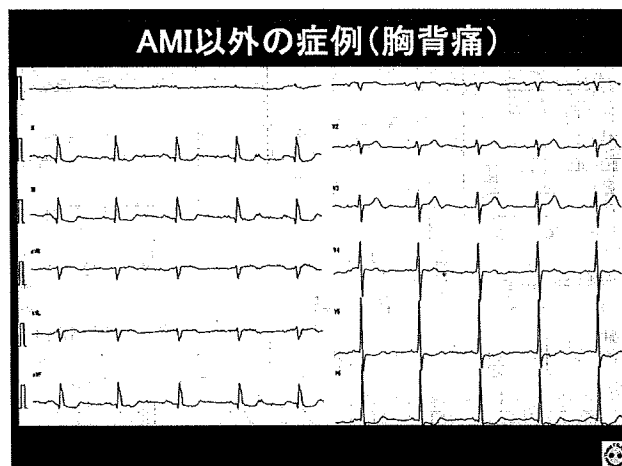
病院到着時身体所見・胸部X線

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ラ音、  
 下腿浮腫なし



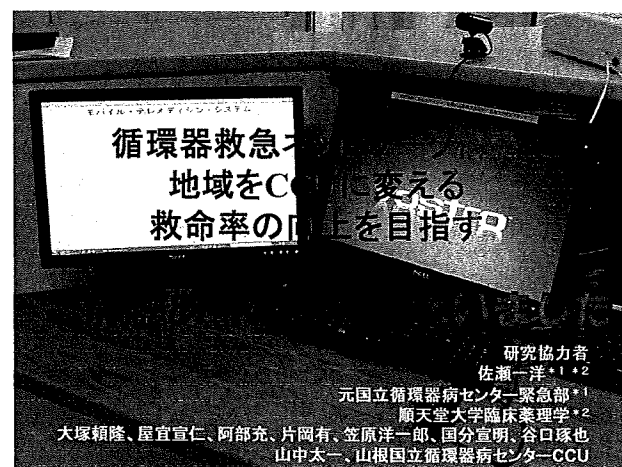
入室時胸部X線



急性大動脈解離→緊急手術

**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・テレメディシ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・テレメディシン・システム運用の有効性が示唆。



新しい循環器救急システムの実践報告  
診療体制の構築

## 循環器救急疾患に対するドクターカー 搬送システムに関する研究

モバイル・テレメディシン・システムと  
心停止に対する現場からの脳低温療法

大阪府済生会千里病院 千里救命救急センター  
澤野宏隆

急性心筋梗塞などの循環器救急疾患は搬送中にも病態が急変する場合があります、プレホスピタルからの治療戦略を検討することが重要である。

患者に有効な治療を行ない、救命率を向上させるためには、  
①適切な搬送病院の選択  
②病院到着前の診断  
③早期の治療  
などの課題がある。

その点で、現場に医師が出勤するドクターカーシステムは有効な搬送手段である。

## 千里救命救急センタードクターカー

配置場所：千里救命救急センター敷地内

車両：日産製エルグランドを改造

運用体制：365日24時間体制で運用

・同時出勤

・救急隊到着後出勤

★年間出勤件数 約1700件

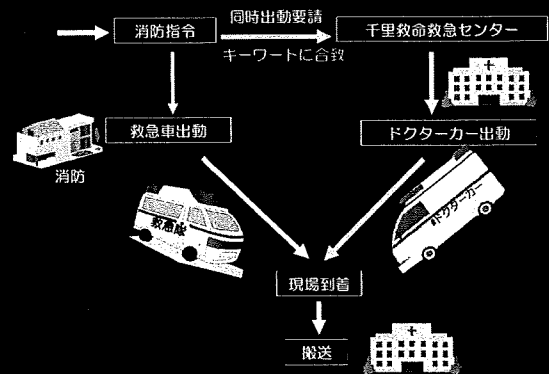
★出勤～現場到着 平均12分間

出勤場所：原則、豊能医療圏内  
多数傷病者、集団災害など場合  
や患者の状態によっては周囲の  
医療圏へも出勤

乗務員：医師1名  
看護師1名  
豊能医療圏救急救命士1～2名  
専属運転手1名



## ドクターカーの同時出勤システム



## 出勤基準とキーワード

	出勤基準	キーワード
消防発着時	①呼吸循環不全など重症と推定される疾病	40歳以上の胸痛あるいは背疼痛 呼吸困難、息が苦しい、息ができない げいざい言っている、嘔吐発作を起こしている
	②心呼吸停止が推定される場合	人が倒れている、突然倒れた 意識がない、呼びかけても反応がない 呼吸をしていない、呼吸がまだ 脈が触れない 様子がおかしい 人が倒れている、窒息している
	③多数傷病者発生が推定される場合	
救急隊到着時	④閉じ込め事故など救出に時間がかかる外傷例	
	①喘息重症や心筋梗塞など重症呼吸循環不全例	
	②救急隊到着後の心臓停止、心臓停止で現場心拍再開例 (救急隊到着時、心静止症例は適応なし)	
	③救急隊到着時心室細動症例	
	④多数傷病者発生推定時	
	⑤閉じ込め事故など救出に時間がかかる外傷 ⑥低温症例(救急隊到着時、心臓停止も含む)	

## 循環器救急疾患におけるドクターカー による新たな取り組み

・急性心筋梗塞に対する円滑な治療  
現場と病院との連携強化・情報共有

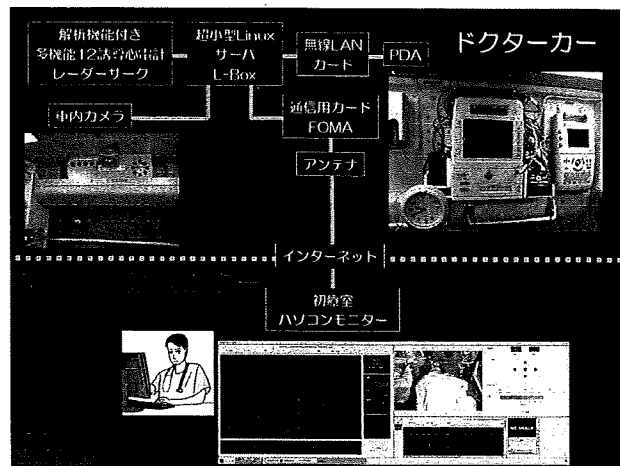
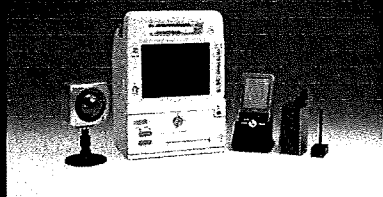
→ モバイル・テレメディシン

・院外心停止に対する早期からの脳低温療法  
法の開始

→ 病院前からの冷却

## モバイル・テレメディシン・システム

救急車で搬送中の患者のバイタルサイン、12誘導心電図、動画映像といった緊急時に必要なデータを標準化してネットワークで結ぶシステム。



## モバイル・テレメディシンはドクターカーでも有用か？

### 1. 電話のみでは伝わらない情報の伝達

リアルタイムのバイタルや心電図  
動画による患者の状況

- 病院搬送後の治療の円滑な遂行
- 病院であらかじめ必要なマンパワーの確保が可能
- 他院搬送時にも患者情報を送信可能
- 現場でのトリアージ

### 2. 医師教育

- 現場医師への病院前診療に対する助言や指導

## モバイル・テレメディシンの対象疾患

治療開始までの時間が予後に直結する疾患が多い。

⇒ 到着前からカテーテル治療やt-PA治療の準備を遂行でき、遅滞なくチーム医療が開始できる。

難治性心室細動や蘇生後脳症に対する治療戦略が必要。

⇒ PCPSや脳低温療法等の準備を早期に開始できる。

病態が急変することがある。

⇒ 複数の医師によりバイタルサインの監視や患者の変化をチェックできる。

## モバイル・テレメディシンの使用実績

2009.1.10~2010.1.31で68症例に使用

- SCCMC搬送 65例
- 他院搬送 3例

1 循環器救急症例 61例

急性心筋梗塞 20例

2 院外心停止症例 13例

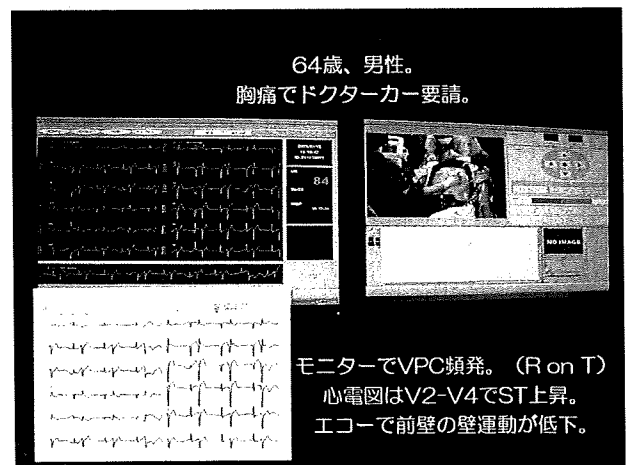
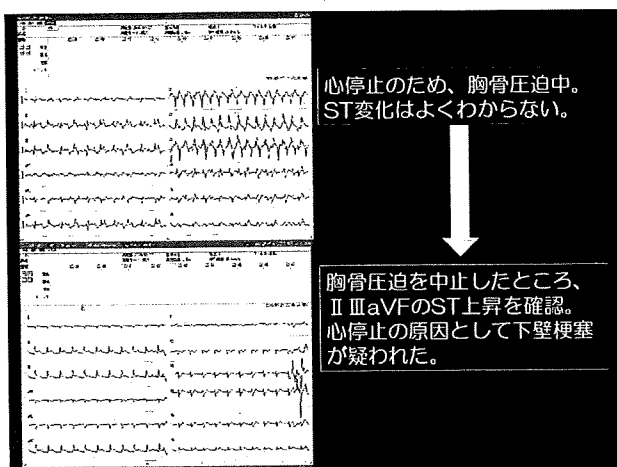
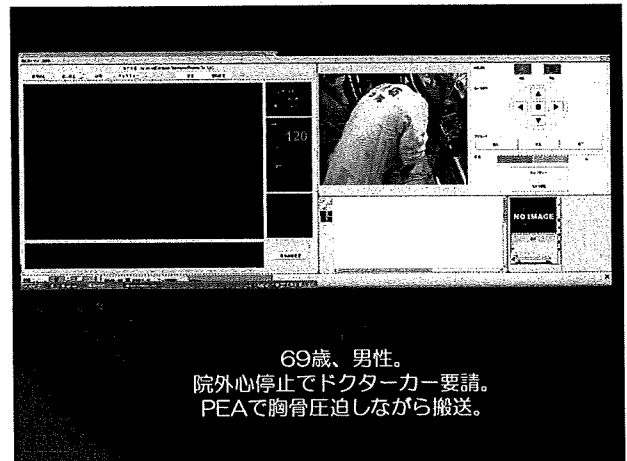
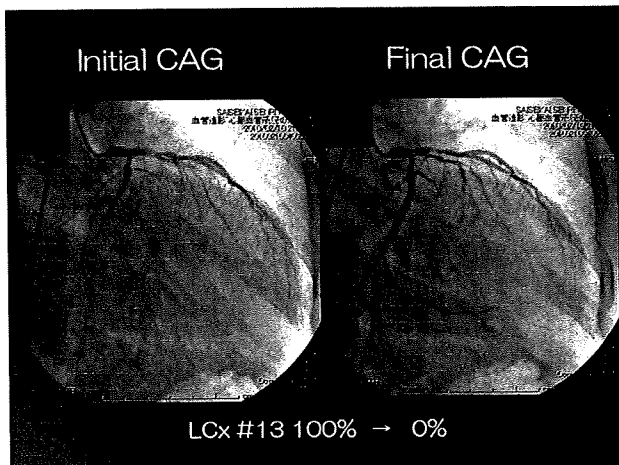
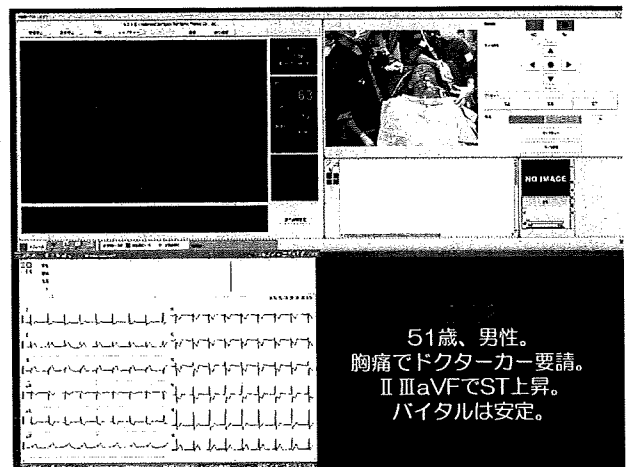
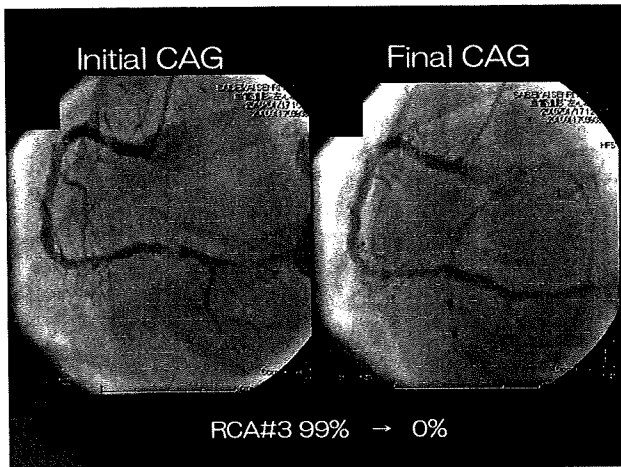
PCPS(ECPR)導入 1例

③ 外傷・ショック症例(非心原性) 1例

症例重複あり



63歳、男性。  
胸痛でドクターカー要請。  
II III aVFでST上昇。  
1度AV block、徐脈。  
エコーで下壁の収縮低下。



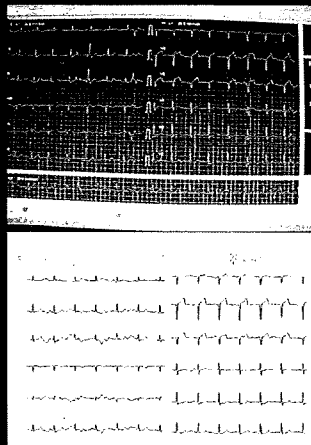
**初療医師**

- リドカイン50mgを静注。
- 心室頻拍、心室細動へ移行する可能性があるため、注意。
- バイタルサインの再確認。
- AMIを疑うのでカテ室の準備を開始。


↓

**ドクターカー医師**

不整脈は消失した。



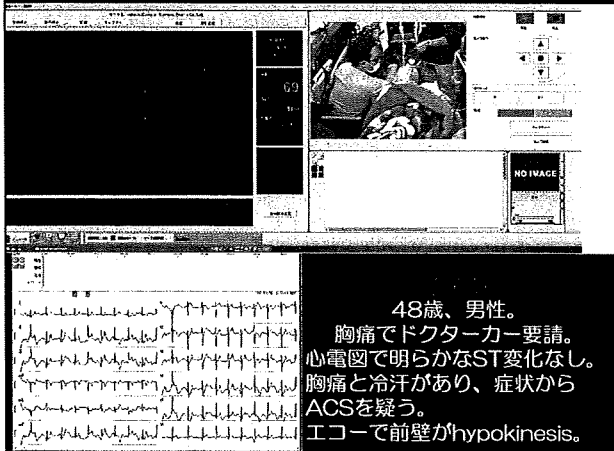
**Initial CAG**                      **Final CAG**



LAD#6 100%                      → 0%

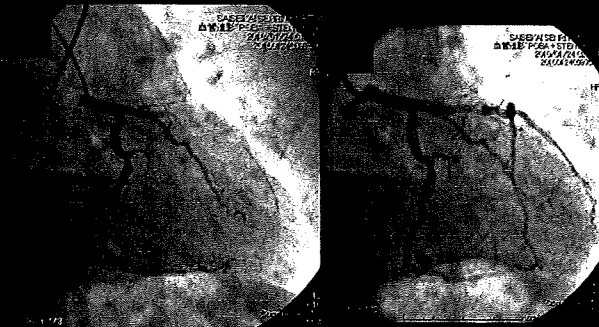
LCX#11 75%

#13 90%



48歳、男性。  
胸痛でドクターカー要請。  
心電図で明らかなST変化なし。  
胸痛と冷汗があり、症状からACSを疑う。  
エコーで前壁がhypokinesis。

**Initial CAG**                      **Final CAG**



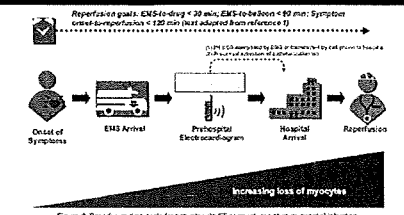
LAD#7 100%                      → 0%

**AHA Scientific Statement**

**Implementation and Integration of Prehospital ECGs Into Systems of Care for Acute Coronary Syndrome**

A Scientific Statement From the American Heart Association Interdisciplinary Council on Quality of Care and Outcomes Research, Emergency Cardiovascular Care Committee, Council on Cardiovascular Nursing, and Council on Clinical Cardiology

Huan H. Tang, MD, MBA, Chao, Helen M. Krumholz, MD, SM, FAHA, Co-Chair  
Eduardo H. Brachy, PhD, David C. Case, MD, Epiha F. Costa, MD  
Gustavo I. Flores, PhD, Jody A. Hahn, MD, William J. French, MD  
W. Brian Echlin, MD, David C. Goff, MD, PhD, FAHA, Alice H. Jacobs, MD, FAHA  
Brijraj Singh, MD, MPH, Steven F. Ullmann, MD, Interim D. Schone, MD, MBA



Reperfusion goal: EMS-to-drug < 30 min; EMS-to-balloon < 90 min; Symptom-to-reperfusion < 120 min (that adjusted from reference [1])

EMS-to-drug < 30 min (that adjusted from reference [1])

EMS-to-balloon < 90 min (that adjusted from reference [1])

Symptom-to-reperfusion < 120 min (that adjusted from reference [1])

Figure 2. Reperfusion time goals for patients with ST-segment-elevation myocardial infarction.

現着-到着後100分  
一歩踏み出す100分  
発症-再灌流120分

Created 2008-118-1056-1079

**Prehospital Phase: EMS**

1. Patient calls 9-1-1
2. EMS central center dispatches nearest ambulance

**Current Process**

**Prehospital Phase: EMS**

3. EMS responder and transport to scene
4. Assess
5. Assist with by: breathing circulation, vital signs
6. Obtain focused history & exam
7. Assess cardiac rhythm
8. Administer oxygen, obtain vital signs
9. Obtain vital signs, obtain ECG
10. Return to ambulance
11. Transport to hospital

**Prehospital Phase: EMS**

1. EMS responds and transport to scene
2. Assess
3. Assist with by: breathing circulation, vital signs
4. Obtain focused history & exam
5. Acquire 12-lead PH ECG as early as possible, have EMS transport to nearest PH ED, direct to PCI center, and activate catheterization laboratory
6. Transport to hospital

**Hospital Phase: ED**

6. Active patient to ED
7. Acquire 12-lead ECG
8. Evaluation by ED physician, cardiologist
9. Call physician laboratory activated
10. Reperfusion to the patient in drug

**Hospital Phase: ED**

6. Stroke/heart team in ED or bypass ED
7. Reperfusion in cath lab

Figure 3. Current versus ideal processes to integrate prehospital ECGs into systems of care.

急性心筋梗塞に対して、日本でこのプロトコルを実践しようとするれば、ドクターカーとモバイルテレメディシンを組み合わせたシステムを構築する以外にない。



## 緊急PCIを行った急性心筋梗塞における ドクターカー搬送と救急隊搬送の比較

	ドクターカー搬送 症例 68例	救急隊搬送 症例 22例	p値
救急覚知-来院(分)	40.2±12.4	32.4±12.4	
来院-カテ室(分)	24.3±26.1	69.2±99.6	
来院-CAG(分)	43.2±24.9	86.8±100.2	
来院-再灌流(分)	58.9±29.4	102.7±110.5	
発症-再灌流(分)	178.7±160.7	290.2±266.8	
来院-再還流<90分	58(85.3%)	13(59.1%)	0.14
来院-再還流<60分	44(64.7%)	10(45.5%)	0.14
発症-再還流<120分	28(41.2%)	5(22.7%)	0.14
生存退院	63(92.6%)	18(81.8%)	0.21

## モバイル使用症例と非使用症例の比較

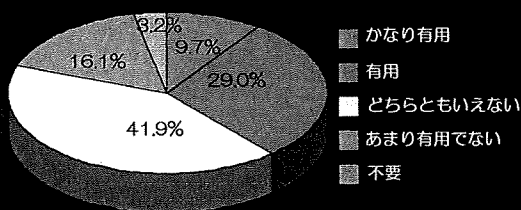
	モバイル・テレメディシン 使用症例 20例	モバイル・テレメディシン 非使用症例 43例	p値
救急覚知-来院(分)	41.5±10.9	38.7±13.0	0.59
来院-カテ室(分)	22.4±22.5	25.0±27.6	0.72
来院-CAG(分)	43.7±23.7	43.1±25.7	0.93
来院-再灌流(分)	56.8±24.0	59.8±27.6	0.67
発症-再灌流(分)	165.7±150.8	184.3±166.1	0.67
来院-再還流<90分	17(85%)	41(85.4%)	0.99
来院-再還流<60分	15(75%)	29(60.4%)	0.28
発症-再還流<120分	10(50%)	18(37.5%)	0.42
生存退院	20(100%)	5(89.6%)	0.31

モバイルテレメディシンによる有意な時間短縮はなし。  
ただし、来院-再還流<60分、発症-再還流<120分の達成率はモバイルテレメディシン群でやや高い。

## モバイル・テレメディシンの有用性についてアンケート

回答数31

Q. ドクターカー症例にモバイルテレメディシンは有用であったか？(ドクターカー医師に対して質問)



## メリット・デメリット

- メリット
  - 複数の医師で心電図の判断ができた 13
  - 院内の対応がスムーズにできた 9
  - 症例の治療方針について相談できた 8
  - 患者の車内での状態がよくわかった 7

## ■ 問題点

- システムの立ち上げに時間がかかる 9
- 接続不良のエリアがある・送信不能 6
- 滞在時間が長くなる 5
- 心電図の基線の揺れが大きい 5
- 車外では使用できない 1
- 救急車からドクターカーへの乗り換え 1
- 画像が不良 1
- 医師が現場に行くので不要 1

## 小括1

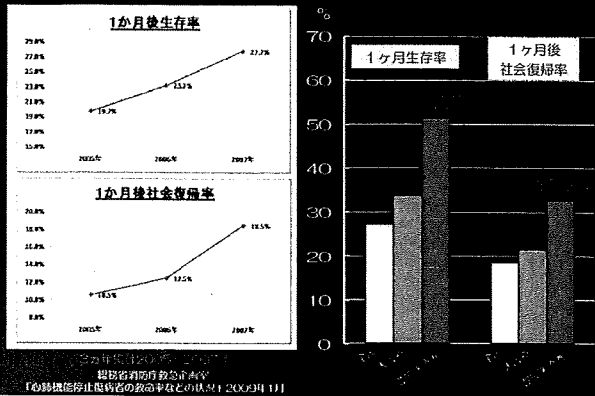
- 68症例でモバイルテレメディシンシステムを使用した。循環器救急疾患が大多数を占めた。20症例のST上昇型急性心筋梗塞で、このシステムを使用した。
- 心電図所見を複数の医師で検討して治療方針を決定できる点や病院での受け入れ準備が速に行える点で有用性があると考えられた。
- ドクターカーシステムでは再灌流までの時間が短く、モバイル・テレメディシンを用いても急性心筋梗塞症例の再灌流時間を短縮することには繋がらなかった。しかし、現行よりさらに再還流までの時間を短縮するためには、モバイル・テレメディシンの有効活用が必要である。

## 我が国の心停止の蘇生率改善への取り組み



1. AEDの普及による早期除細動と心肺蘇生法の実施率の向上  
2004年7月～非医療従事者のAED使用可能
2. 救急救命士の業務拡大  
2003年4月～包括的指示による除細動施行  
2004年7月～認定救急救命士による気管挿管  
2006年4月～認定救急救命士による薬剤投与
3. 蘇生後脳症に対する脳低温療法の実施  
院外心停止後に心拍再開が認められた意識のない成人患者は、初期心リズムがVFであった場合は、12-24時間、32-34℃に冷却すべきである。(class II a)  
院内心停止患者または院外のVFによらない心停止患者にも有益である可能性がある。(class II b)

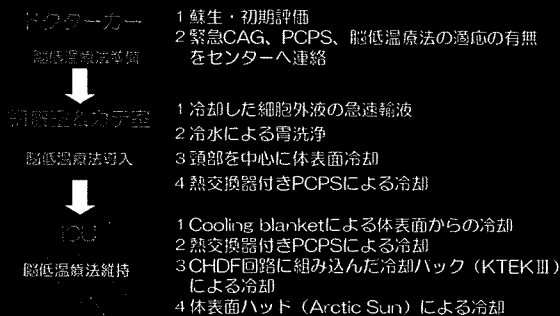
## 目撃のある心室細動症例の転帰



## 当センターの院外CPAに対する治療方針

- 終日ドクターカーを積極的に運用し、院外CPA症例に対してプレホスピタルの段階から薬剤投与を含めた高度蘇生処置を行う。
- 難治性VFなど心拍再開の得られない症例や循環が安定しない症例で脳蘇生が可能と判断した場合、ドクターカーを導入して循環の回復を目指す。
- 心停止の原因として急性心筋梗塞が疑われた場合には心拍再開の有無に関わらず、ドクターカーを行い、ドクターカーにより責任冠動脈の血行再建を行う。
- 意識レベルがGCS6以下の昏睡状態では速やかに全身冷却を開始し、34°Cで24時間のドクターカーを施行する。

## 蘇生後脳症に対する脳低温療法



深部体温として膀胱温もしくは肺動脈温をモニターし、34°Cを目標温度とする治療中は鎮静剤 (ミタゾラム)、筋弛緩剤 (奥化ヘクロニウム) を使用、48時間かけて緩徐に復温する。

## ICU TLRSE-Hypothermia Registry

研究方法: 16施設による脳低温療法レジストリー研究

対象: 心拍再開後に循環動態の安定した症例を対象とする  
2005年~2009年までの5年間に各施設で心原性心停止で脳低温療法を施行した患者で、かつ、

- ① 18歳以上の症例
- ② 心拍再開後に循環動態が安定している (薬物あるいは補助循環で安定していても可)
- ③ 心拍再開後も昏睡状態にある患者で、脳低温療法を施行した患者

院外症例: 妊婦、大動脈解離、肺動脈塞栓症、薬物中毒、発症前ADL不良の患者

## Registryからみたドクターカー群と救急車群の比較

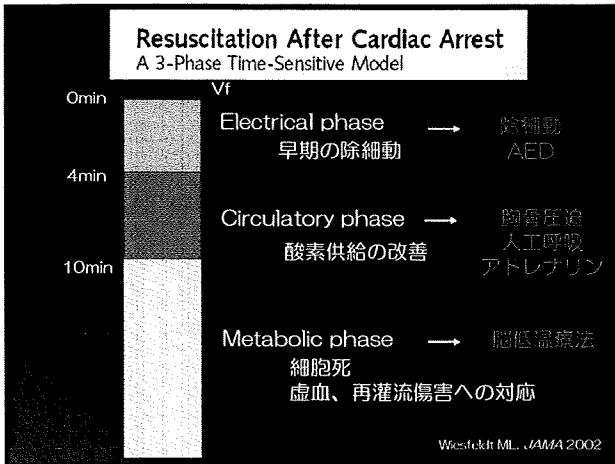
	ドクターカー (N=103)	救急車 (N=232)	p値
年齢	59.3 ± 12.8	57.7 ± 13.6	0.43
来院時体温	35.7 ± 1.1	35.8 ± 0.9	0.25
pH	7.179 ± 0.184	7.139 ± 0.186	0.18
BE	-12.46 ± 6.61	-12.42 ± 6.52	0.97
IABP	17 (34.7%)	91 (39.2%)	0.55
PCPS	12 (24.5%)	45 (19.4%)	0.65
病院前ROSC	40 (81.6%)	144 (62.1%)	
到着時ROSC	35 (71.4%)	133 (57.3%)	0.067
30日生存	42 (85.7%)	185 (79.7%)	0.33
脳機能良好	26 (53.1%)	132 (56.9%)	0.63

## ドクターカー症例における脳低温療法の時間因子

(2005年~2008年 N=27)

心停止時間 (分)	16 (10-51)
来院時体温 (°C)	35.8 (34.9-36.2)
来院~35°C (分)	117 (35-282)
来院~34°C (分)	250 (88-362)
冷却期間 (時間)	24 (23-27)
復温期間 (時間)	39 (28-46)

Median (interquartile range)



### Prehospital Cooling

Study	Number of patients	Method of cooling	Temperature measurement	Mean ΔT at admission
Virkunen 2004	13	LVICF	Oesophageal	1.9
Kim 2007	63	LVICF	Oesophageal	1.24
Kammarainen 2009	19	LVICF	Nasopharyngeal	1.5
Hammer 2009	22	LVICF	Rectal	1.3
Uray 2008	15	Cooling pad	Oesophageal	3.3 hr
Strom 2008	20	Cooling cap	Tympanic	1.1
Callaway 2002	9	External cranial	Oesophageal	0.07
Bruel 2008	33	LVICF	Oesophageal	2.1
Kammarainen 2008	17	LVICF	Nasopharyngeal	1.34

LVICF: low-volume intracranial fluid; ΔT: temperature difference

### 院外心停止に対するドクターカーからの脳低温療法

**【対象】**  
心原性院外心停止（心原性の疑いが強い症例を含める）で、現場で安定した循環が回復し、昏睡状態、かつ体温（鼓膜温）が34℃以上の症例。なお、目撃の有無、バイスタンダーCPRの有無、年齢は問わない。

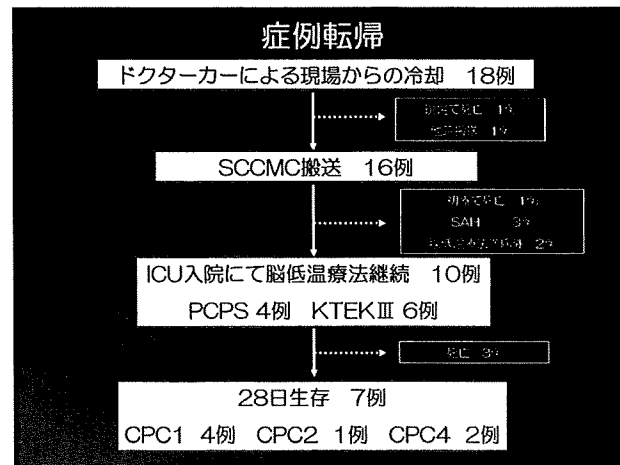
**【除外項目】**  
ショック状態で薬剤を使用しても収縮期血圧100mmHg未達の症例、DNAR症例、偶発性低体温症例、活動性出血症例、外傷症例、慢性疾患（COPD、肝硬変、悪性腫瘍など）の増悪による心停止症例、心停止が持続する症例、妊婦

**【方法】**  
ドクターカー出勤時に冷蔵した1Lの酢酸リングル輸液2本と冷凍した保冷剤2本を携帯用のクーラーバックに入れて持って出勤する。現場で患者体温を測定し、冷却輸液を急速滴下（加圧バッグもしくはポンピング）して投与する。来院までに出来る限り多くの輸液（Max 2L）投与を目標とする。搬送中は頸部に保冷剤を当て、体表冷却も平行して行う。



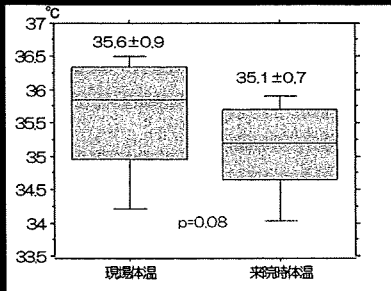
### 患者背景 N=18

年齢 (歳)	68(50-71)
性別	男性15:女性3
目撃あり	11(61.1%)
Bystander CPR	6(33.3%)
初期調律	Vf 11:PEA 5:Asys 2
心停止時間 (分)	23(15-35)
院外での冷却輸液量 (ml)	1050(500-1300)
原疾患	心原性12 AMI 7・OMI 1 心室細動 3・その他 1 非心原性 6 [SAH 3・窒息 2・縊頸 1]
合併症	再心停止 4 徐脈 2 肺うっ血 1



## 病院前冷却による体温の変化

N=16



病院前の冷却によって約0.5℃の体温低下を達成できる

## 病院前冷却と来院後冷却の比較

	病院前冷却 N=10	来院後冷却 N=27	p値
来院～35℃ (分)	54.8 ± 125.2	172.2 ± 162.5	0.001
来院～34℃ (分)	178.5 ± 150.2	299.8 ± 297.9	0.23
28日生存	7例 (70%)	21例 (77.8%)	0.68
脳機能良好 CPC1 CPC2	5例 (50%) 4例 1例	11例 (40.7%) 10例 1例	0.72

病院前の冷却によって35℃までの達成時間は有意に短縮。また、目標温度である34℃の達成時間も短い傾向にあった。

## 小括2

- 院外心停止18症例に対して輸液と体表面冷却を用いた現場からの脳低温療法を実施した。
- 来院時の体温は現場と比して約0.5℃低下しており、目標体温到達までの時間も短縮される傾向にあった。
- 入院して脳低温療法を完遂できた症例は10例であり、28日生存は70%で、脳機能良好は50%であった。
- 因果関係は不明だが、急速輸液直後に再度心停止になる症例や徐脈になる症例を認め、循環の変動に注意が必要であると考えられた。

## 結語

ドクターカーシステムにおけるモバイル・テレメディシン・システム、現場からの脳低温療法の現状について報告した。

モバイル・テレメディシンは情報の共有化に有用で、搬送後の円滑な治療に結びつく有効なシステムと考えられた。

現場からの脳低温療法は来院時の体温低下に寄与し、目標体温までの達成時間を短縮したが、合併症には慎重に対応する必要があると考えられた。

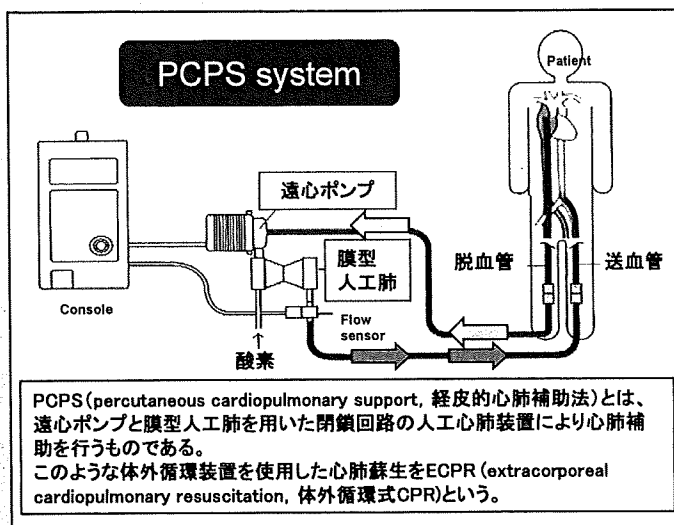


# The ECPR Japanese Network



## SAVE-J study group

- 田原良雄 : 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
- 坂本哲也 : 帝京大学 救命救急センター
- 長尾 達 : 駿河台日本大学 循環器、心肺蘇生と救急心血管治療センター
- 浅井康文 : 札幌医科大学 高度救命救急センター
- 横田裕行 : 日本医科大学 高度救命救急センター
- 森村尚豊 : 帝京大学 救命救急センター



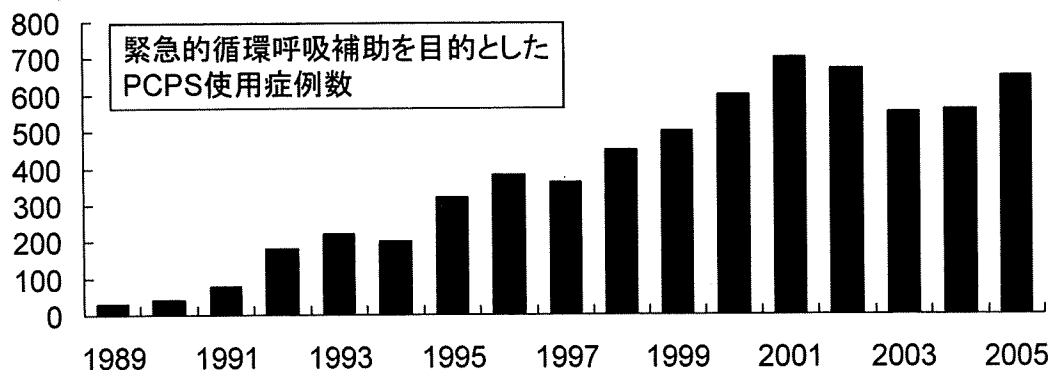
### SAVE-J

Study of  
Advanced life support for  
Ventricular fibrillation with  
Extracorporeal circulation in  
Japan

## 背景



- ・ 近年、本邦におけるPCPS (経皮的な心肺補助装置) の使用頻度は増加傾向にある。
- ・ 特に通常の二次救命処置に反応しないCPA (心肺停止) 症例に対するPCPSを用いたECPRが普及しつつある。



<http://www2.convention.co.jp/pcps/>  
Japanese society of Percutaneous Cardio-Pulmonary Support