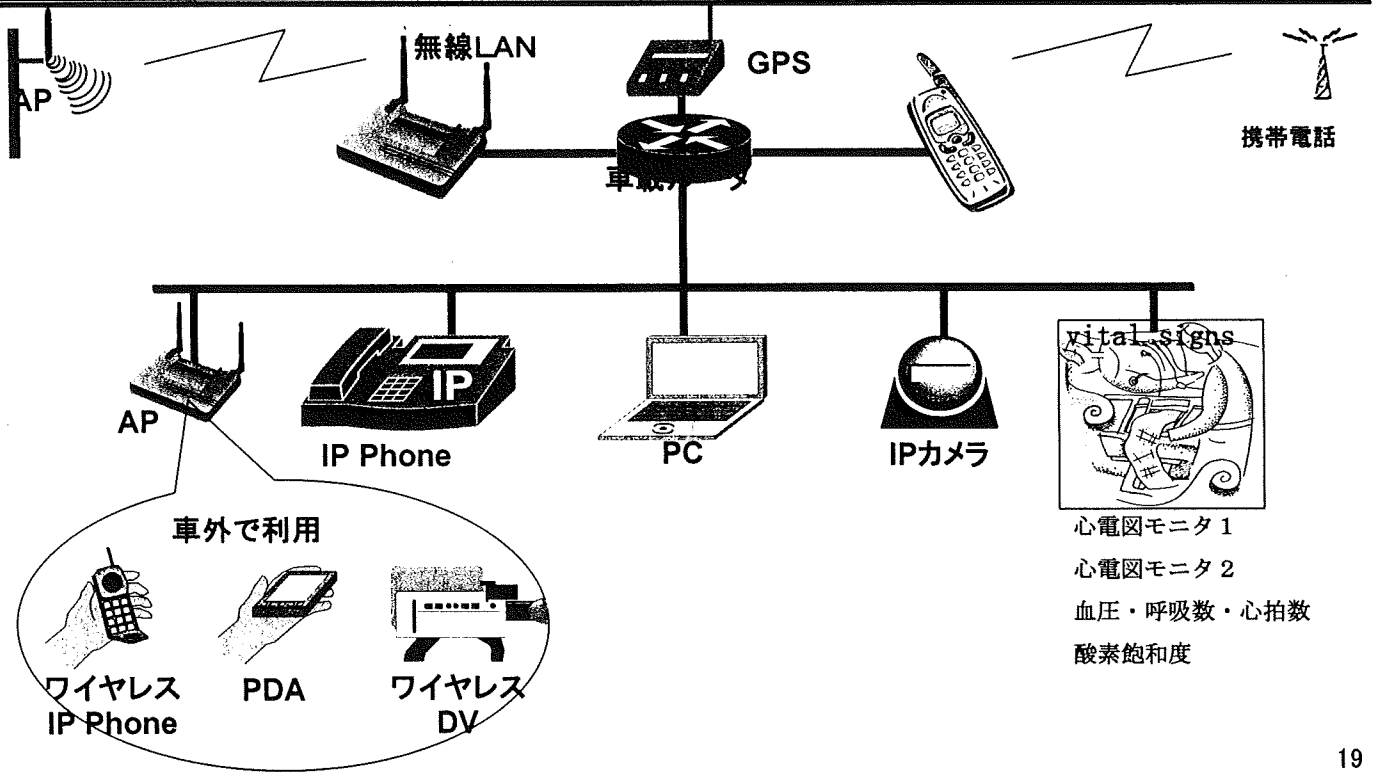
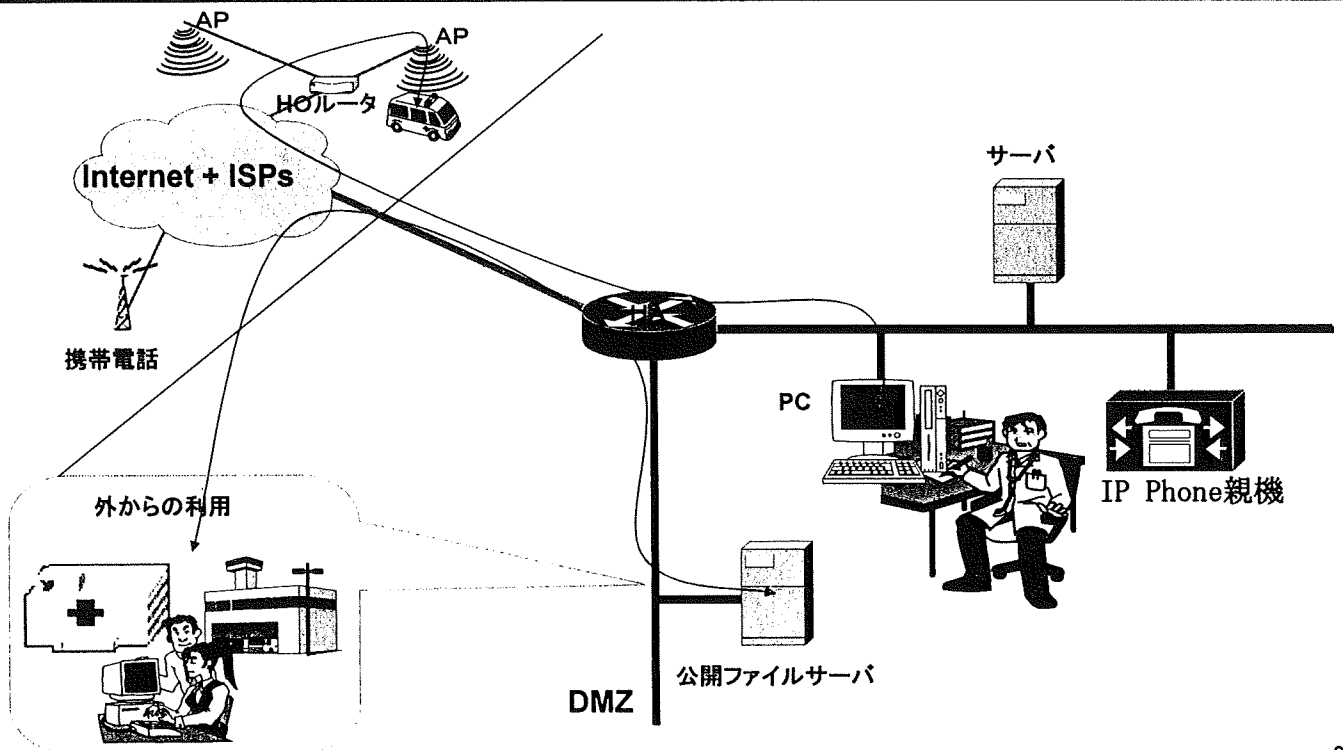
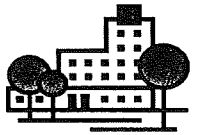


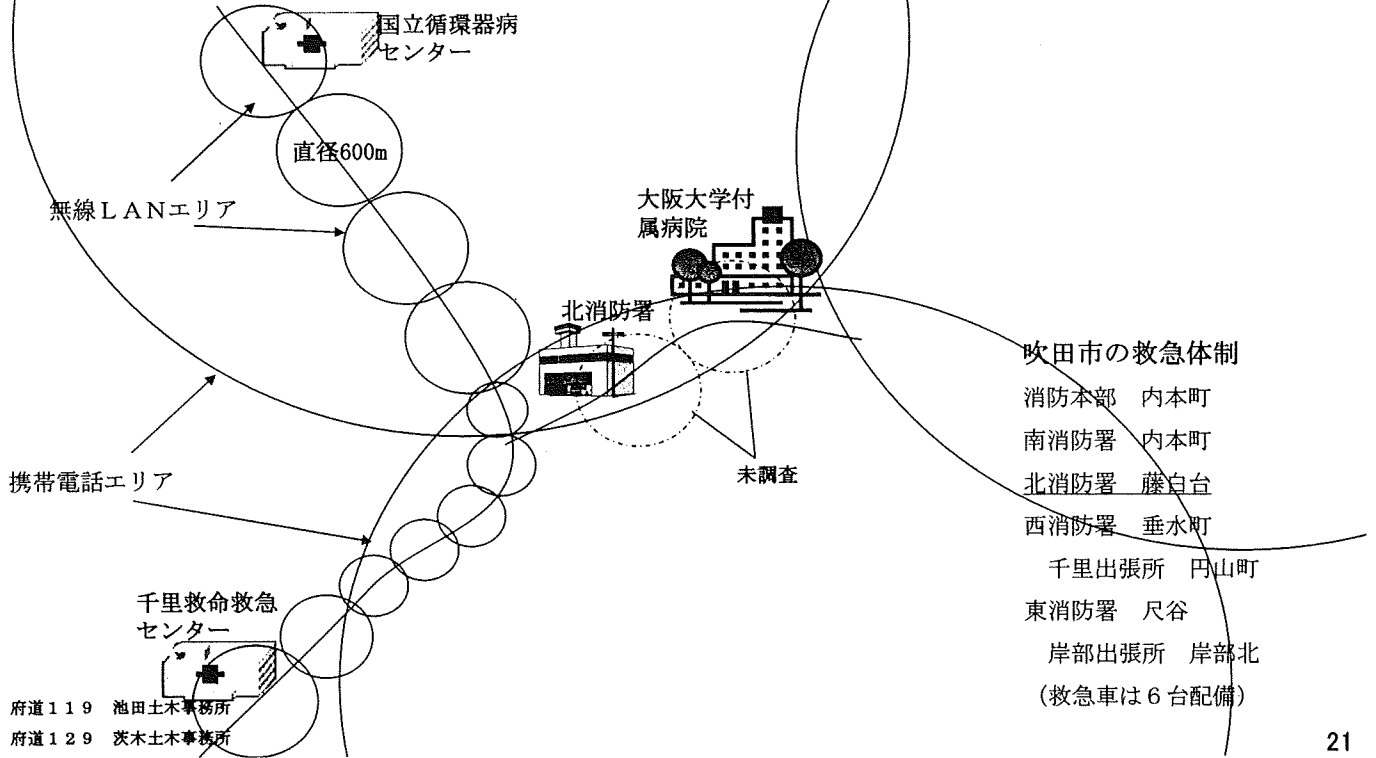
車両搭載設備



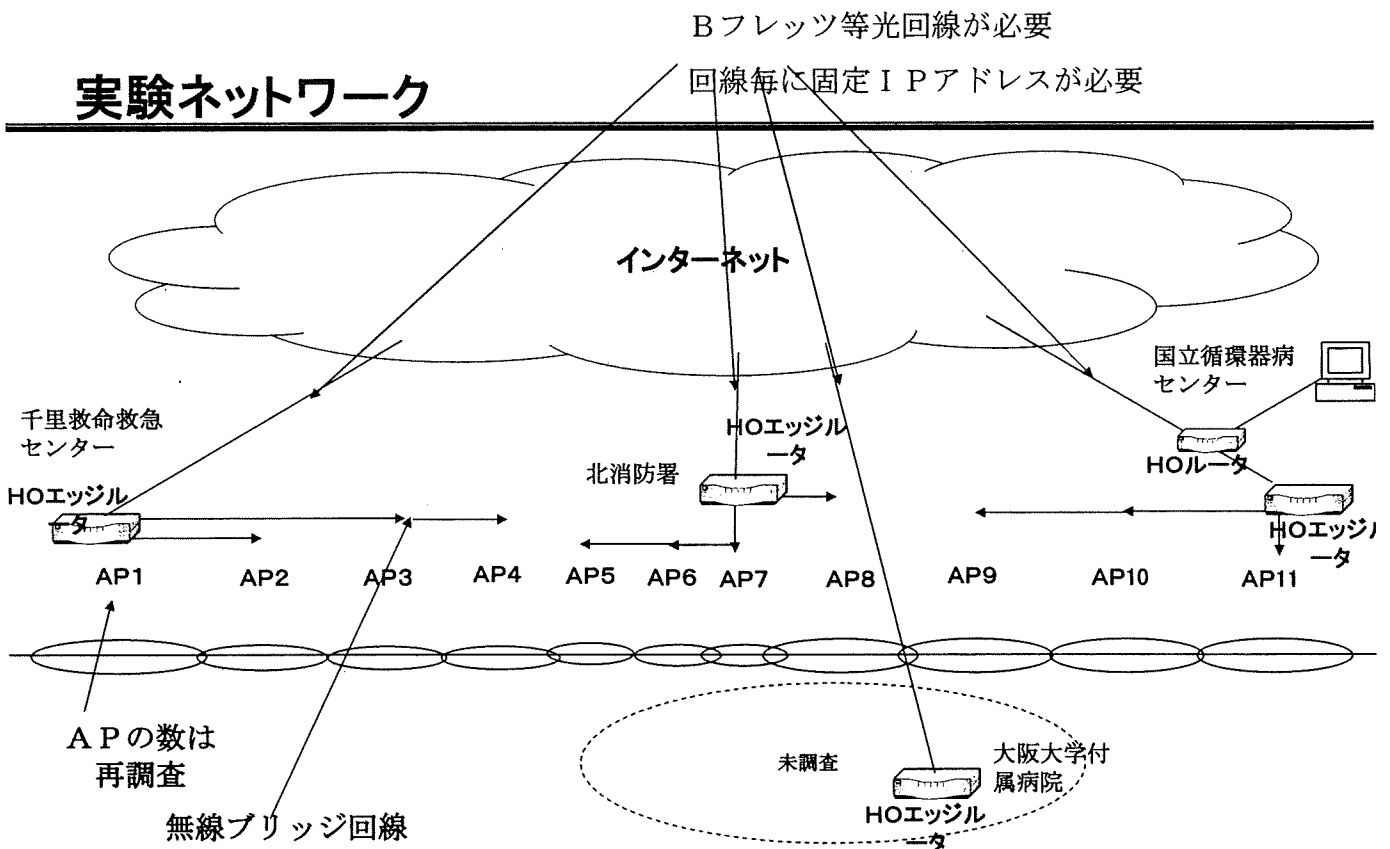
病院内設備



実験フィールド

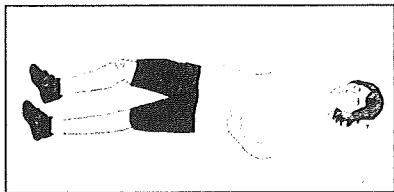
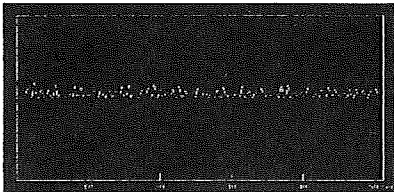
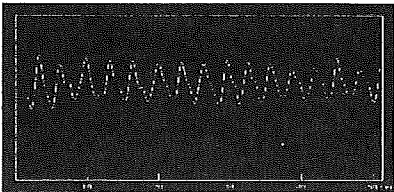

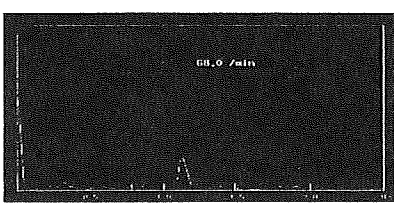
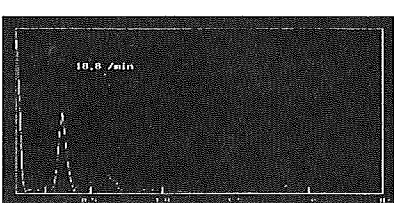


実験ネットワーク





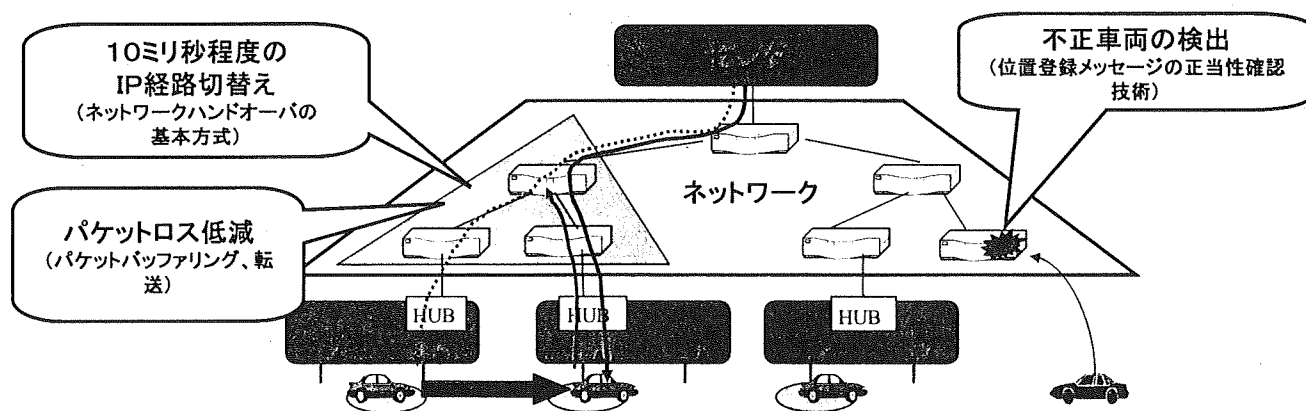
救急アプリケーション

<p>カメラ</p> 	<p>心拍</p> 	<p>呼吸</p> 
<p>GPS</p> 	<p>心拍数</p> 	<p>呼吸数</p> 

救急現場からICUまで、患者の生命を維持するためのリアルタイムデータ伝送

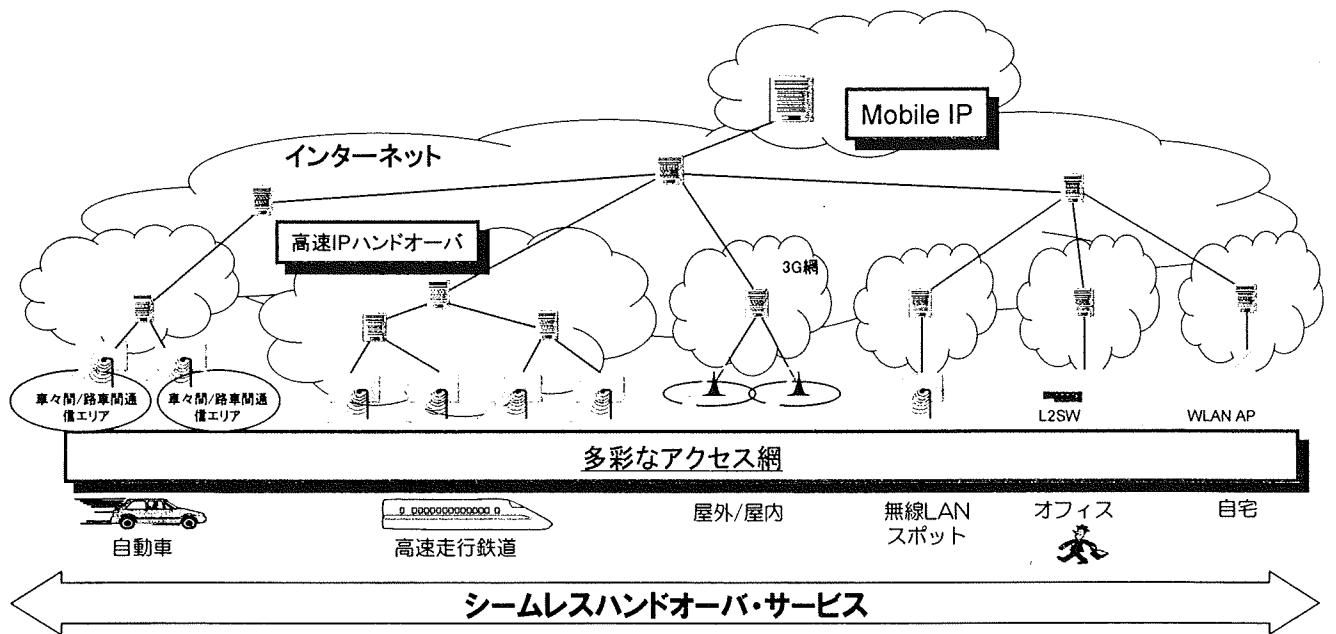
高速IPハンドオーバー技術とは

- 連続した無線基地局間を高速にハンドオーバー
 - 時速300km走行での連続動画像通信を実証
- 高速走行する大量の車両に対し、長距離に安定した品質のブロードバンドネットワークサービスを提供。
- 各種無線LAN(11a, 11b, 11g, DSRC)に適用可能。(無線部に依存しない)
 - 無線技術の高速化・高度化による方式変更へも柔軟に対応可能



各種アクセス網との連携

- ・多彩なアクセス網の利用が可能
- ・Mobile IPとの連携により幅広いシーンで利用可能



25

フィールド試験の概要

実施予定日： 2006年7月18日～21日

実施場所： 送信側 吹田市近隣を走行する
自動車内

受信側 国立循環器病センター内

実施内容： 走行中でもリアルタイムに心電図を病院側に問題なく送信できることを確認。

当該研究の目的

1. 現在可能な標準的インターネット技術(モバイルテレメディシン)を用いて循環器救急に有用なシステムの実用化を検討すること
2. これらのシステムの効用と問題点を評価し、今後の実用化に資すること

対象及び方法

1. モバイルテレメディシンシステムを吹田市と吹田市消防本部の協力により、救急車1台に搭載し、当施設緊急部とのインターネット交信を行う。
2. 期間は、承認後1ヶ月間とし、当施設搬送循環器疾患例を対象とする。
3. 従来の救急システム(車内モニター器材、携帯電話による口頭連絡)は使用し、それに加え12誘導心電図、モニター、動画を小型サーバーを介してインターネット(第3世代携帯電話システム)でリアルタイムに緊急部へ伝送する。双方向性に実施する。

共同研究者

国立循環器病センター

野々木 宏 心臓血管内科部長

川村 淳 心臓血管内科医長

横山 広行 心臓血管内科医長

嘉田 晃子 研究所病因部室員

順天堂大学大学院医学研究科

佐瀬 一洋 臨床薬理学 教授

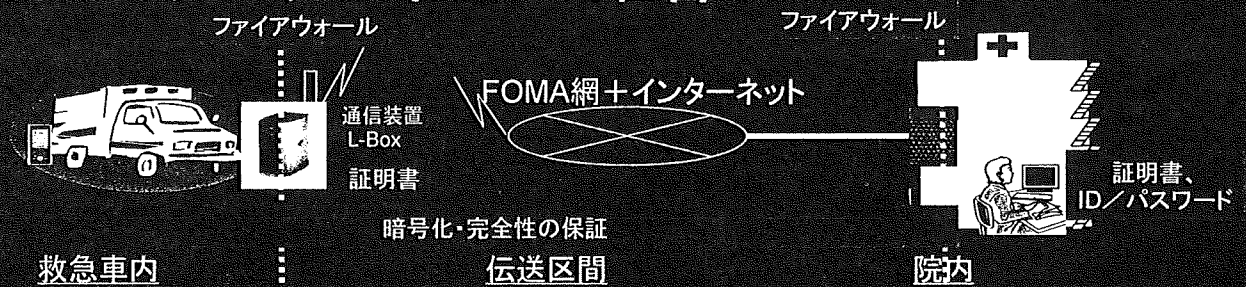
東海大学医学部附属八王子病院

角地 祐幸 循環器内科 心臓内科 講師

京都大学大学院医学研究科

米本 直裕 医療統計学

セキュリティの確保



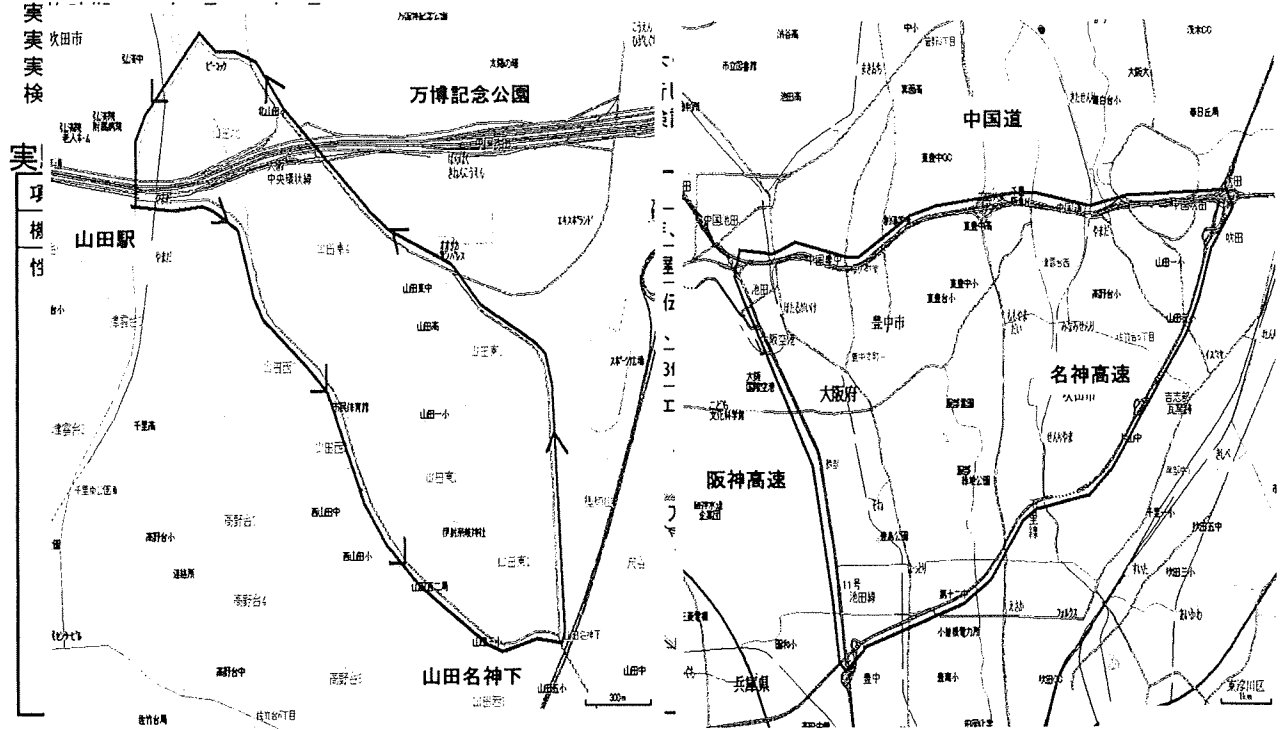
	なりすまし	盗聴	改ざん	不正アクセス
1 救急車内	○ ・証明書による認証	○ ・暗号化	○ ・送信者本人のみが作成可能な暗号文生成	○ ・L-Box内ファイアウォール
2 伝送区間	○ ・送信者本人のみが作成可能な暗号文の伝送	○ ・暗号化	○ ・送信者本人のみが作成可能な暗号文の伝送	○ ・暗号化
3 病院内	○ ・証明書による認証 ・ID/パスワードによる認証	○ ・暗号化	○ ・送信者本人のみが作成可能な暗号文の生成	○ ・ゲートウェイのファイアウォール ・ID/パスワードによる認証

凡例: ○: モバイル・テレメディシン・システムで実現している機能

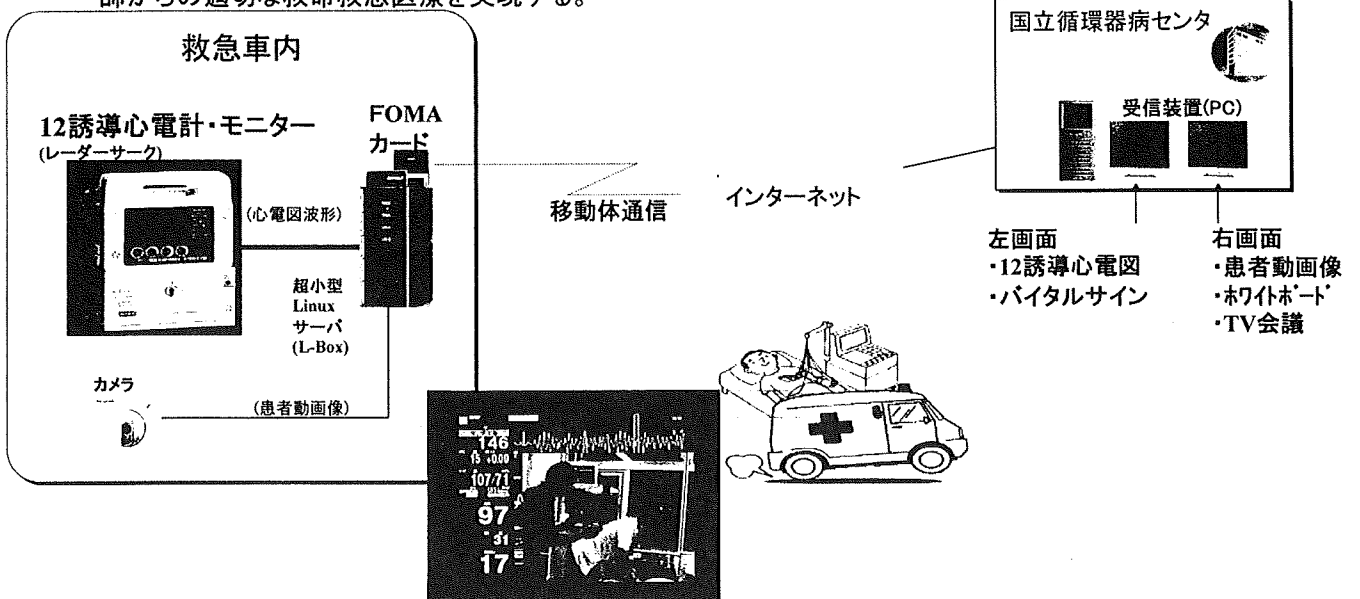
システムの全区間(救急車内、伝送区間、院内)でセキュリティの確保を実現

実証実験サマリ

実験概要



- ・救急車内の12誘導心電計のデータ等を超小型Linuxサーバにより集約・整形し、FOMA回線を介して病院に伝送する。
- ・病院ではインターネット経由で患者情報を受信するとともに、病院間で患者情報を共有することにより、専門医師からの適切な救命救急医療を実現する。



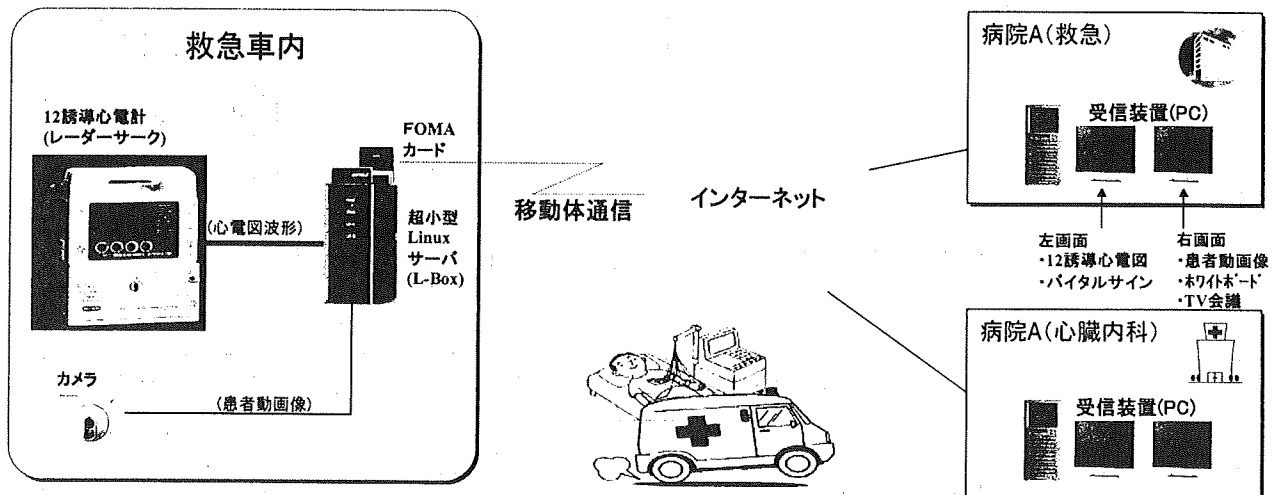
7/12班会議の資料案

班会議での報告内容(コムウェア想定)とそこで使用する資料案

- ・これまで救急車から病院へ12誘導心電図を送るシステムの研究を行ってきた。
しかし、12誘導心電図波形を測定するには一旦救急車を停止し測定する必要があった。
- ・今回振動に強い12誘導心電計をシステムに組み込み、救急車走行中でも測定が可能となる取り組みを行っている。
 - <資料案(大日本住友製薬様用意) レーダーサークの振動時の12誘導心電図測定評価データ>
 - <資料案(1) 振動に強い12誘導心電図の伝送システム(モバイル・テレメディシン・システム)の構成図>
- ・現在静止状態での12誘導心電図波形の伝送の実現まで検証済み。
 - <資料案(2) 静止状態での12誘導心電図の伝送状況>
- ・今後振動時(救急車走行時)の12誘導心電図波形の伝送の検証を行う予定。
 - <資料案(3) フィールド試験の概要>

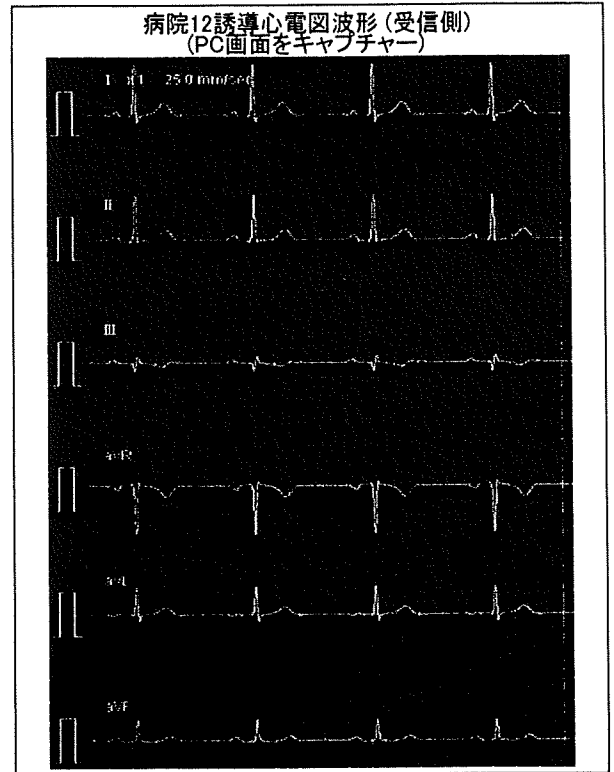
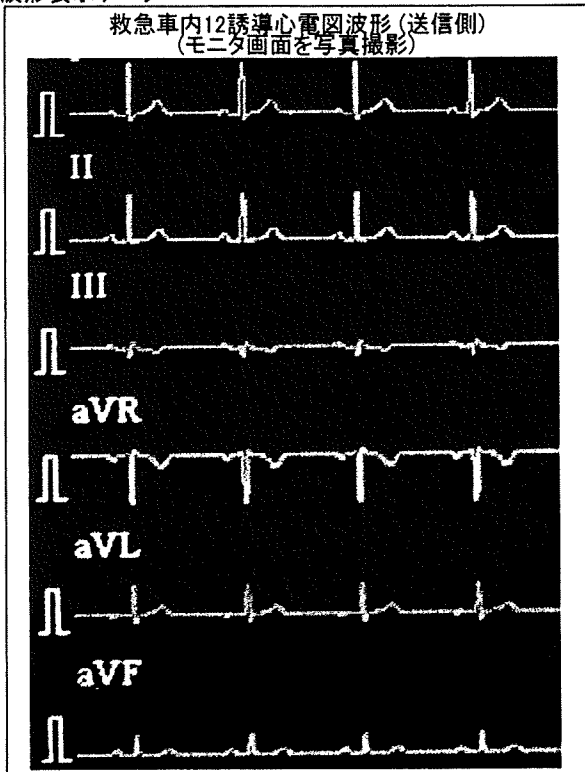
資料案(1) 振動に強い12誘導心電図の伝送システム (モバイル・テレメディシン・システム)の構成図

- ・救急車内の12誘導心電計のデータ等を超小型Linuxサーバにより集約・整形し、FOMA回線を介して病院に伝送する。
- ・病院ではインターネット経由で患者情報を受信するとともに、病院間で患者情報を共有することにより、専門医師からの適切な救命救急医療を実現する。



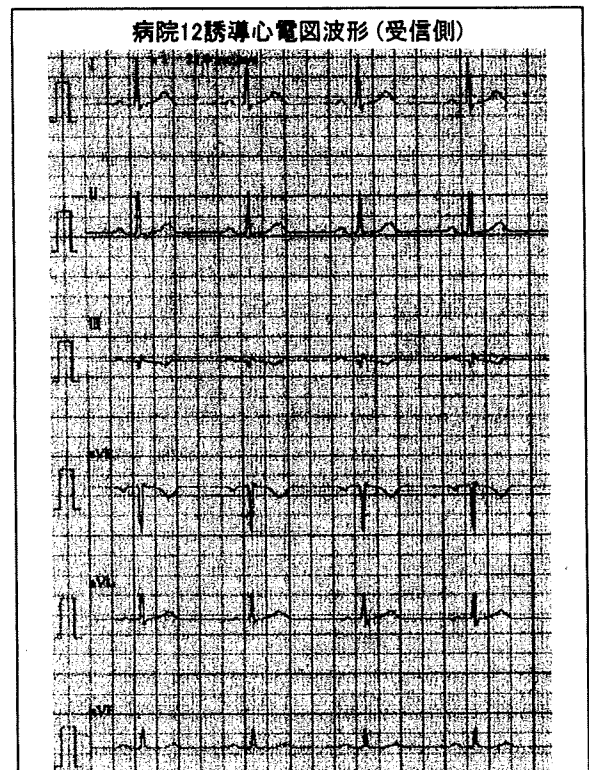
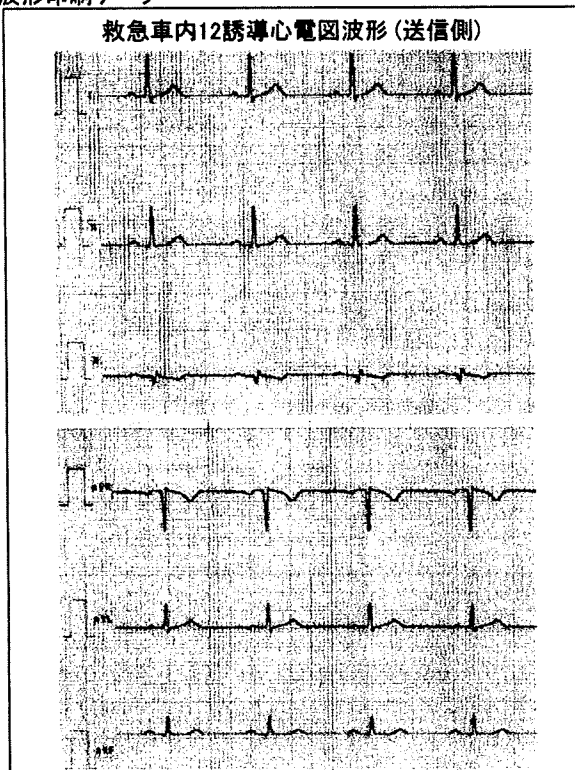
資料案(2) 静止状態での12誘導心電図の伝送状況 (1/2)

■ 波形表示データ

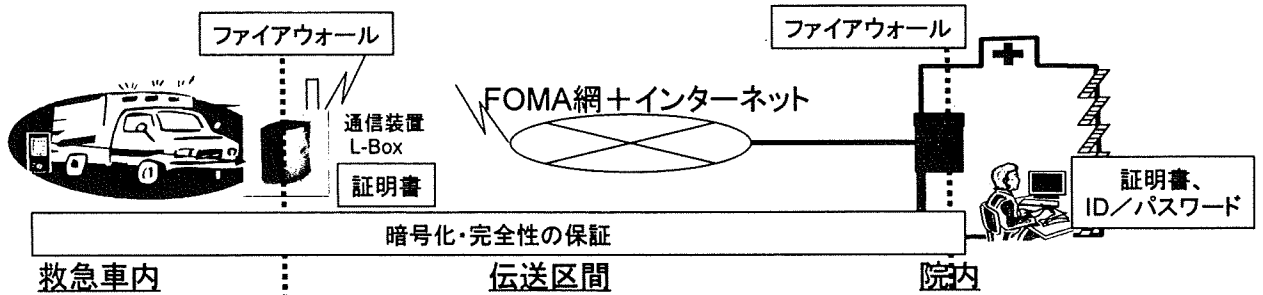


資料案(2) 静止状態での12誘導心電図の伝送状況 (2/2)

■ 波形印刷データ



セキュリティの確保



	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	○ ・L-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

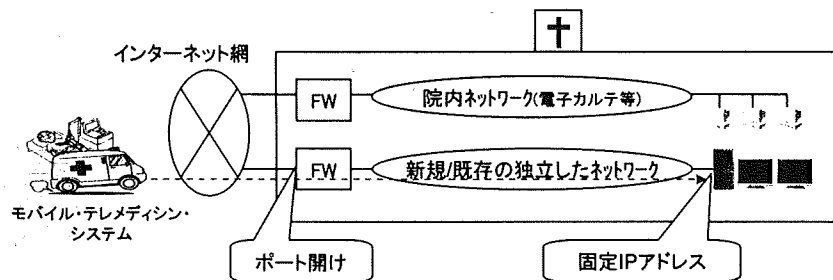
凡例: ○: モバイル・テレメディシン・システムで実現している機能

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

Copyright © NTT COMWARE 2006

院内ネットワーク(循ネット)を利用できない理由

- ・モバイル・テレメディシン・システムは、救急車から病院へ接続するためのポート開けと、接続先指定のための固定IPアドレスが必要である
- ・しかし、院内ネットワークは患者データを扱う重要なネットワークであり、ネットワークの脆弱性を増し情報漏洩の危険性を引き起こすポート開けや固定IPアドレスの払い出しを行うことは避けるべきである
- ・従って、重要な患者情報が流れる院内ネットワークと、外部(救急車)からの接続を行うモバイル・テレメディシン・システム用のネットワークは分離するほうが安全である



Copyright © NTT COMWARE 2006

実証実験サマリ

実験概要

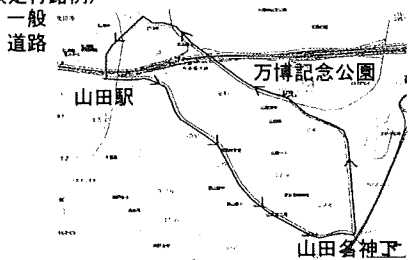
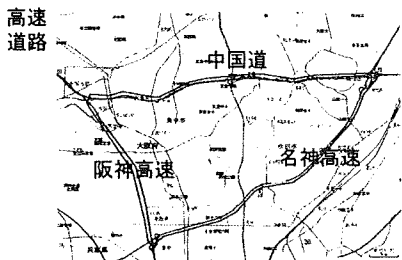
実施時期: 2004年3月, 2006年7月

実施場所: 吹田市

実施者: 国立循環器病センター, 吹田市消防, フクダ電子, 日本光電, 松下電器, 大日本住友製薬, NTTコムウェア

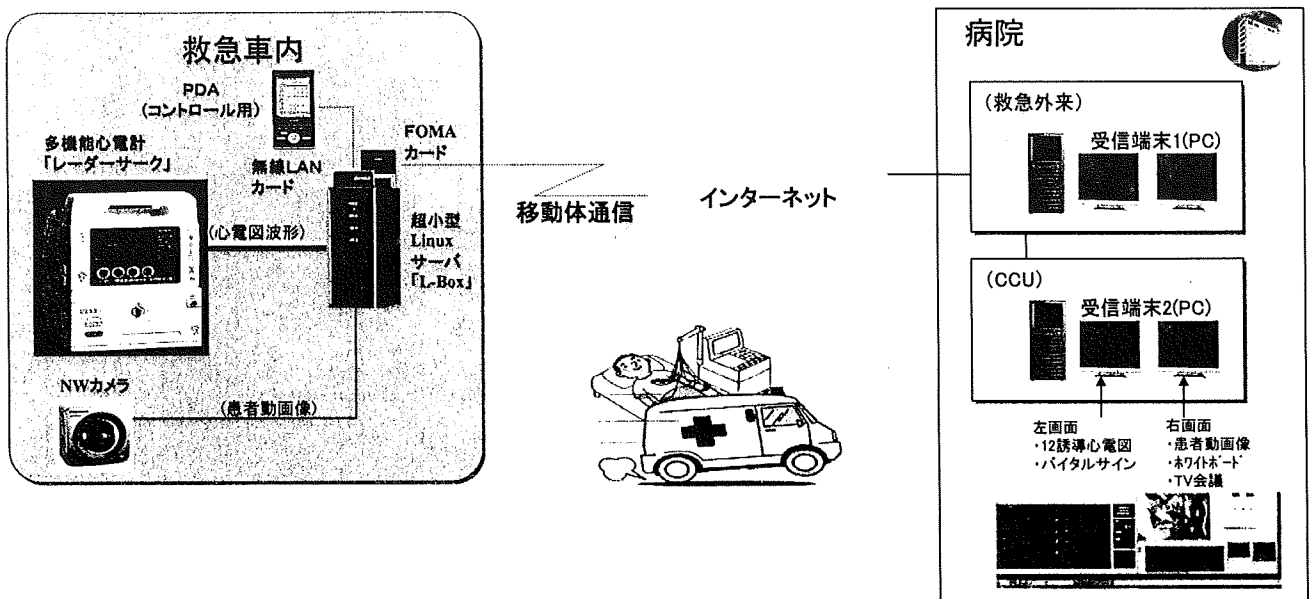
検証内容: 救急車に擬似患者を乗せ、実際に心電図を取りながら走行し、12誘導心電図、バイタルデータ、動画を国立循環器病センターに伝送し、伝送品質等を検証した。

実験結果

項目	結果	
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	
性能	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
	通信回線	吹田市での試験走行域のほぼ全エリアで患者データ送受信可能 (試験走行路例) 一般道路  高速道路 

Copyright © NTT COMWARE 2006

システム構成



Copyright © NTT COMWARE 2006

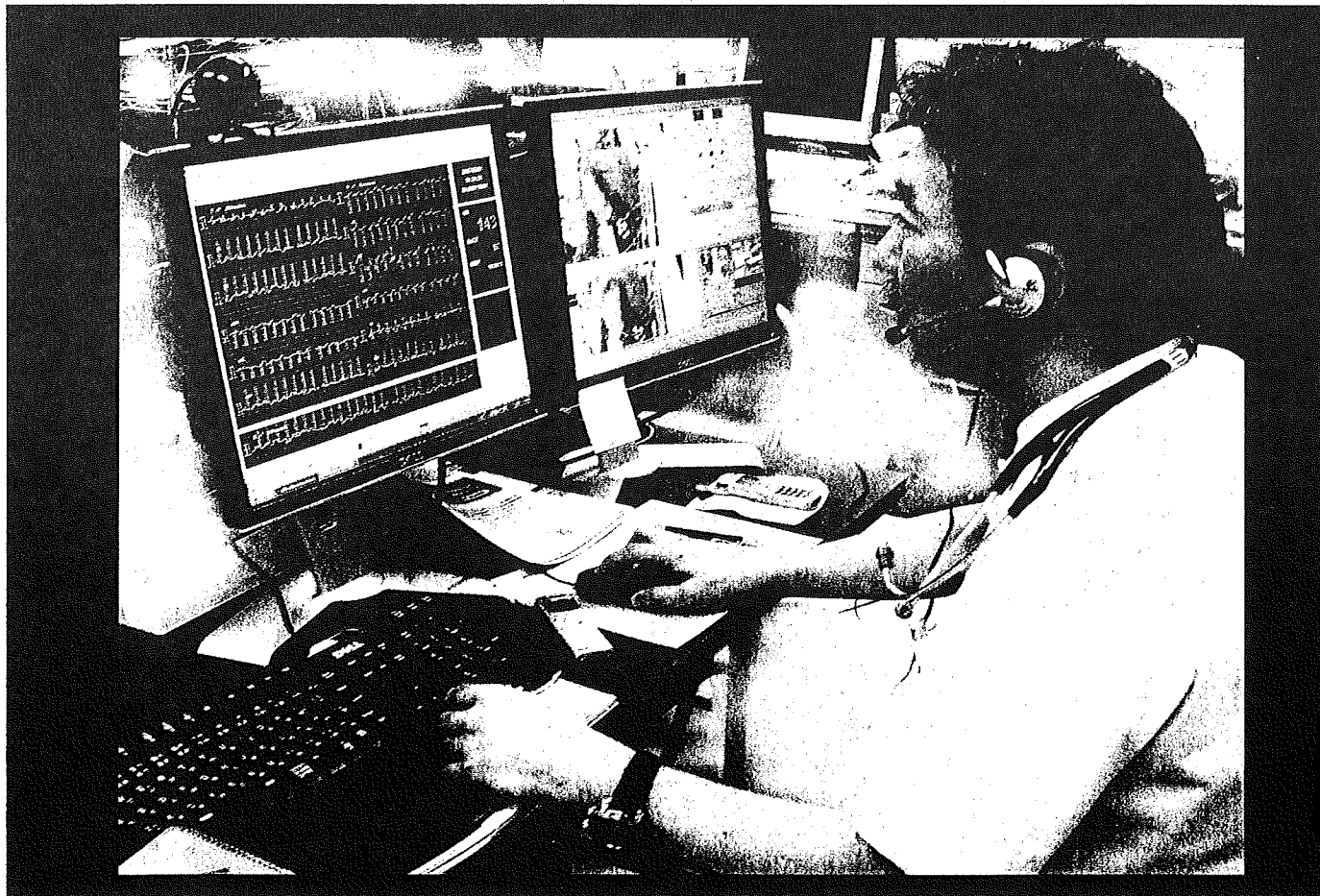
資料案(3) フィールド試験の概要

実施予定日：2006年7月18日～21日(予備日含む)

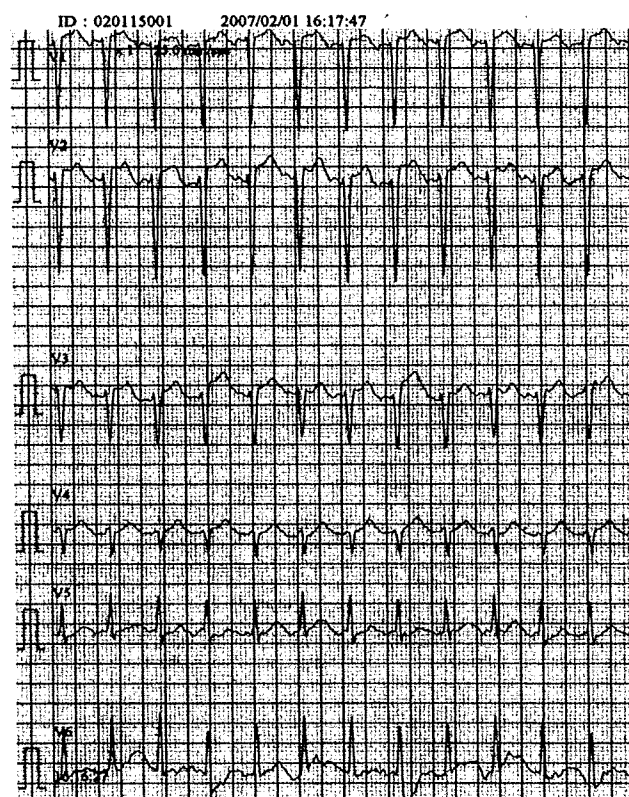
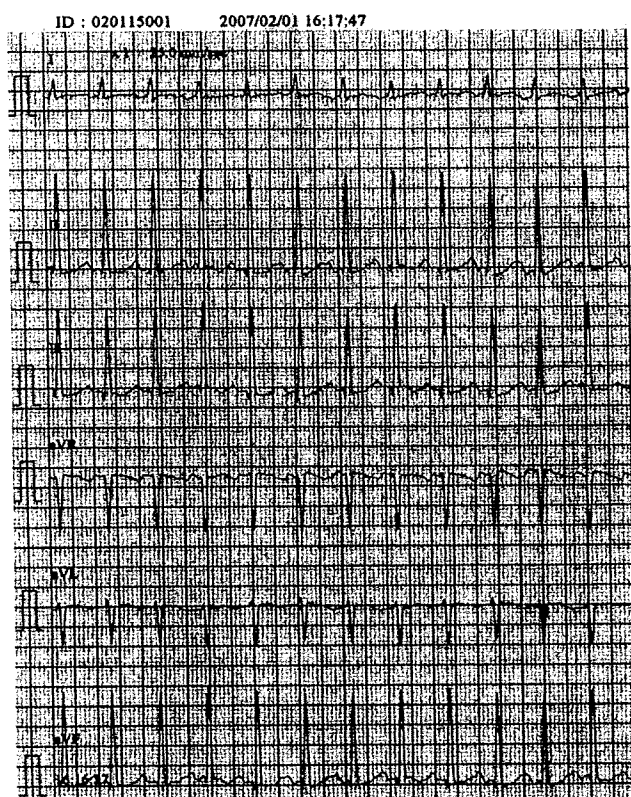
実施場所：送信側 大阪府内及び吹田市近隣を走行する自動車内
受信側 国立循環器病センター内

実施者：国立循環器病センター
大日本住友製薬(株) (12誘導心電計関連)
NTTコムウェア(株) (モバイル・テレメディシン・システム関連)

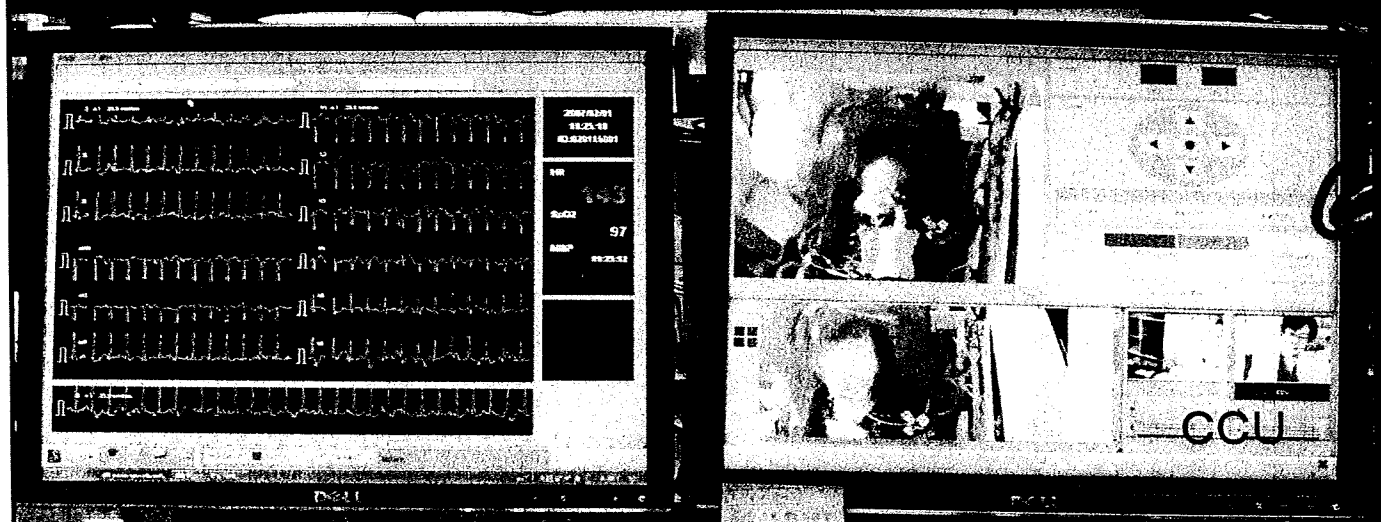
実施内容：今までの研究会の成果としては、救急車を止めて、心電図を測定してから病院に転送していたが、走行中でもリアルタイムに心電図を病院側に問題なく送信できることを確認する。



Case 1 搬送中12誘導心電図; HR 148/min



車内状況;起座呼吸、呼吸困難



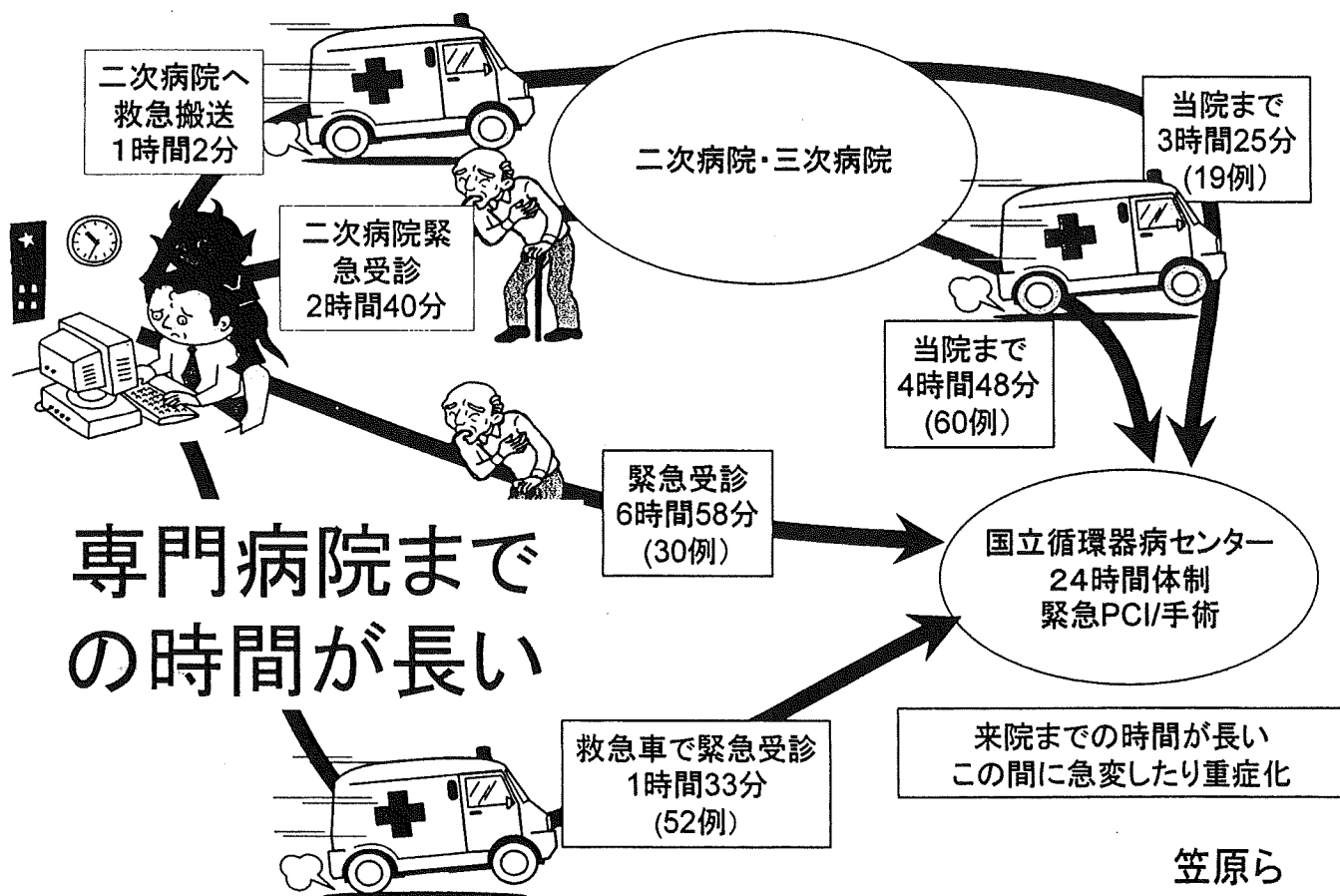
心電図ではAMIではなく、動画で起座呼吸、SpO₂が90%
(酸素なし)、酸素吸入で97%、血圧は180/

循環器救急医療における Mobile Telemedicineへの期待

■ 病院前トリアージと処置の改善

■ 病院前診断による適切な病院選択と時間的因子の改善

- 急性心筋梗塞、脳卒中の早期診断・早期収容をして、予後の悪化を防止する
- 緊急診療のための診断・治療機器の準備
- 特定医療行為の補助(気道確保、点滴、電氣的除細動)
- 病院到着前処置の評価
- 救命救急士への支援(バーチャル・ドクターカー)



課題別資料

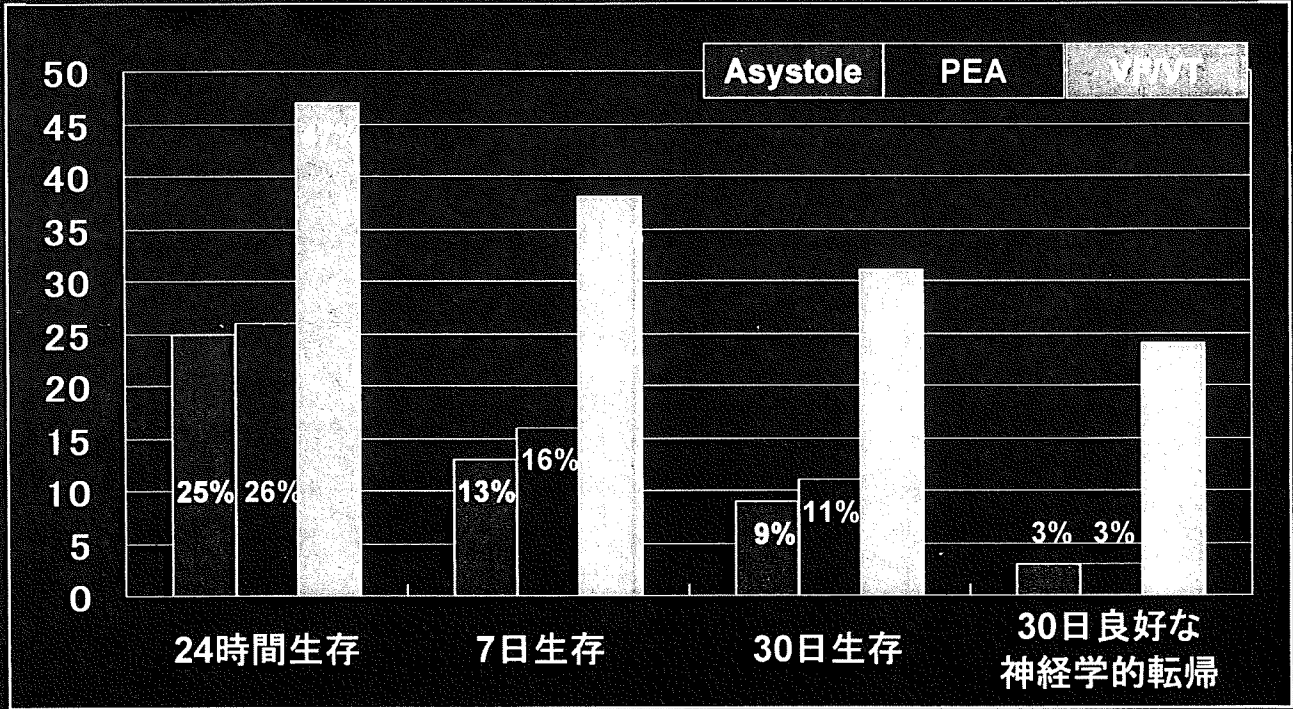
J-PULSE II -3

最重症例への対応

図 1

SOS-KANTO

低体温療法非施行1,565例の転帰
院外心臓性心停止・心拍再開後も昏睡状態にある成人患者



病院外心肺停止患者記録(低体温療法trial 野々木班) 2008.04月～

施設名 _____

●発生状況 救急隊名 _____ 隊長名 _____ エピネフリン投与可能隊 はい いいえ (必ず入力して下さい)

1. 覚知年月日 _____ 気管挿管可能隊 はい いいえ

2. 傷病者 年齢 _____ 歳(推定年齢 _____ 歳) 性別 _____

3. 発生場所 一般の家-風呂 道路 公共の場-その他
 一般の家-トイレ 職場 救急車内
 一般の家-その他 公共の場-浴場 医療機関内-一次施設
 注: 印は複数選択不可
印は複数選択可

4. 普段生活 機能良好 中等度障害 重度障害 植物状態 不明

●救急活動(CPAで某医に搬送され、心拍再開後転送される傷病者は除く)

5. 出動状況 119番覚知時刻 _____ 定義
 心肺停止: 脈無し(5秒以上)、意識無し、呼吸無し
 出場時刻 _____ 心停止: 脈無し、意識無し、あえぎ様呼吸あり
 現着時刻 _____ 呼吸停止: 脈あり、意識無し、呼吸無し
 傷病者接触時刻 _____ 心拍再開: 触知できる脈拍の回復

6. 傷病者 停止確認時間 接触時 接触後
 停止の状態 心肺停止 心停止のみ 呼吸停止のみ 接触後の場合心肺停止時刻 _____

7. 搬送状況
 現場出発時刻: _____ 病院到着時刻: _____ 初療室入室時刻: _____
 搬送中心拍再開: なし 一時再開 あり 心拍再開時刻: _____
 搬送中自発呼吸: なし 一時出現 あり

8. 目撃者の有無 なし あり 目撃(倒れたところを見た、または聞いた)時刻: _____
 目撃者: 一般人 E (家族や知人 通行人 その他)
 (救急隊 消防隊 看護師 医師 その他)
 発生状況: 突然 徐々に 不明

9. バイスタンダーCPR なし あり 開始時刻: _____
 施行者: 一般人 C (CPRの研修あり 研修なし口答指導あり 研修なし口答指導なし)
 (救急隊 消防隊 看護師 医師 その他)
 内容: 気道確保 なし あり 人工呼吸 なし あり 心臓マッサージ なし あり
 AED(全自動除細動器) なし あり (AED除細動の実施 なし あり) 口腔内異物除去 なし あり
 効果: 心拍再開 なし あり 自発呼吸 なし あり

10. 接触時の状態 意識: JCS _____ 呼吸: なし あり 測定可能時初回SpO2 _____ %
 脈拍: なし あり 血圧: 測定不能 測定可 (_____ / _____ mmHg)
 瞳孔: 右 _____ mm × 左 _____ mm 対光反射: 迅速 鈍い なし

11. 心電図モニター 装着可能 開始時刻: _____ 装着不可能
 初回波形: VF 無脈性VT PEA 心静止 その他
 搬送時の変化: なし あり (VF出現 無脈性VT出現 PEA 心静止 その他)

12. 救命行為 救命行為CPR なし あり CPR開始時刻: _____

13. 特定行為 指示要請時刻: _____ 指示覚知時刻: _____ 要請せず
 指示を受けた場所: 現場 救急車内 その他
 特定行為除細動 適応あり 開始時刻: _____ 計 _____ 回実施 単相性 二相性
 指示なし除細動の有無 有 無 効果: 心拍再開 適応外波形に変化 変化せず
 適応あるも施行できず 連絡中適応外波形に変化 機器不調 家族拒否
 心拍再開 適応外波形 その他

気道確保 用手的のみ: 下顎挙上法 頭部後屈あご先挙上法
 器具使用: 経鼻経口エアウェイ 食道閉鎖式エアウェイ(コンビ、WBチューブなど) 気
 ラリングアルマスクエアウェイ、チューブ 中断(嘔吐などで)

デマンドを用いた呼吸: 使用 使用せず(バッグマスクを使用)

静脈路確保: 確保 確保できず 施行せず

エピネフリン投与 なし あり(_____ 回)

異物による気道閉塞の解除: 施行した 施行せず 適応無し

14. 編成: 救命士: なし 一人 二人以上 救命士連携のありなし

連携: なし あり (救急隊 ポンプ隊 ドクターカー ヘリコプター)

先行隊によるAED除細動の有無 なし あり 先行隊による除細動回数 _____ 回

病院外心肺停止患者記録(低体温療法trial 野々木班) 2008.04月～

- 16.既往症 あり なし (心疾患 | 心筋梗塞 狭心症 不整脈 心不全 その他
脳血管疾患 クモ膜下出血 脳内出血 脳梗塞 その他
高血圧 糖尿病 呼吸器 肝胆膵 腎 消

●治療状況

- 17.収容時現症 意識: JCS _____ GCS _____ (E ___ V ___ M ___)
 脈拍: なし あり (_____ 回/数) 呼吸: なし あり (_____ 回/数)
 血圧: 測定不能 測定可能 _____ / _____ mmHg 瞳孔: 右 _____ mm × 左 _____ mm
 対光反射: 迅速 鈍い 消失 体温 _____ °C (鼓膜 直腸 膀胱 腋窩)
 18.収容時心電図 VF pulseless VT PEA asystole その他 (心拍数 _____ 回/分)
 19.初回血液検査 WBC _____ RBC _____ 万 Hb _____ Ht _____ K _____ NH3 _____ 採血できず
 20.初回ガス分析: 採血できず 採血あり
 採血時刻 _____ 動脈 静脈 不明 O2投与 _____ ・またはFiO2 _____ %
 pH _____ PaO2 _____ PaCO2 _____ HCO3 _____ BE _____
 21.二次救命処置 施行 非施行-適応外 非施行-家族あるいは本人の希望 非施行-その他
 22.二次救命処置の内容と心拍再開の有無および入院の有無
 除細動 適応あり (開始時刻 _____ 総計 _____ 回施行 除細動器 単相性 二相性
 気管挿管 あり なし
 治療 エピネフリン なし あり (1 mg 高用量 小児) × _____ 回
 バソプレシン なし あり (投与量 _____ 単位 × _____ 回)
 リドカイン なし あり (総投与量 _____ mg)
 シンビット(0.3ml/kg) なし あり
 アミオダロン(125mg) なし あり
 硫酸アトロピン なし あり (投与量 _____ mg × _____ 回)
 マグネシウム なし あり (総投与量 _____ mEq: Mg製剤は1ml=1mEq)
 炭酸水素Na なし あり (総投与量 _____ mEq: 8.4%製剤は1ml=1mEq)
 ペースメーカー なし 経皮的 経静脈的
 PCPS なし あり 開胸心マッサージ なし あり
 その他 なし あり(その内容: _____)
 心拍再開 収容時すでに再開あり 収容後一時再開するも入院に至らず 収容後に再開 再開なし
 心拍再開後入院: あり なし 収容後心拍再開時刻: _____ 死亡確認時刻: _____
 23.CPAの原因 心原性 推定(下記の非心原性が否定された) 確定 (急性冠症候群 その他)
非心原性 外傷 大血管疾患 負傷 中枢性 熱傷 呼吸器 縊頸

●心拍再開後の特殊治療

- 24.低体温療法 低体温冷却手法 体表面冷却 血液冷却 輸液による冷却(輸液量 _____ ml)
 目標深部体温 _____ °C 測定部位 鼓膜 直腸 膀胱 肺動脈
 冷却開始時刻 _____ 目標体温到達時刻 _____
 冷却持続時間 _____ 時間 体温管理精度 良い(目標体温+0.5°C未満) 不良(+0.5°C以上)
 復温に要した時間 24時間以内 24時間超～72時間未満 72時間以上
 25.冠再灌流療法 冠動脈造影有無 なし あり (時期 低体温開始前 低体温施行中 低体温終了後)
 冠再灌流有無 なし あり (方法 血栓溶解療法 POBA STENT CABG その他)
 再灌流責任病変 _____ 治療前TIMI _____ 治療後TIMI _____
 IABP有無 なし あり (時期 低体温開始前 低体温施行中 低体温終了後)
 PCPS有無 なし あり (時期 低体温開始前 低体温施行中 低体温終了後)

●転帰(中等度障害は片麻痺や言語障害あるも自立可、重度障害は寝たきり等で自立不可の状態を言います)

- 転帰24時間 死亡 生存(良好 中等度障害 重度障害 植物状態 脳死 良好 =CPC1
 転帰7日後 死亡 生存(良好 中等度障害 重度障害 植物状態 脳死 中等度障害=CPC2
 転帰1ヶ月後 死亡 生存(良好 中等度障害 重度障害 植物状態 脳死 重度障害 =CPC3
 転帰3ヶ月後 死亡 生存(良好 中等度障害 重度障害 植物状 植物状態 =CPC4
 退院時転帰 死亡 生存(良好 中等度障害 重度障害 植物状 脳死・死亡=CPC5

J-PULSE II 電氣的除細動抵抗性心室細動に対するIII群静注薬・ニフェカランの
効果・安全性に関するレジストリ研究

対象 電氣的除細動に抵抗を示す院外VFのために救急搬送された症例

目的 院外心停止症例を対象に電氣的除細動(DC)の補助手段としてのニフェカラン静注の有効性と安全性について、使用実態を調査すること。

方法 多施設共同レジストリ研究

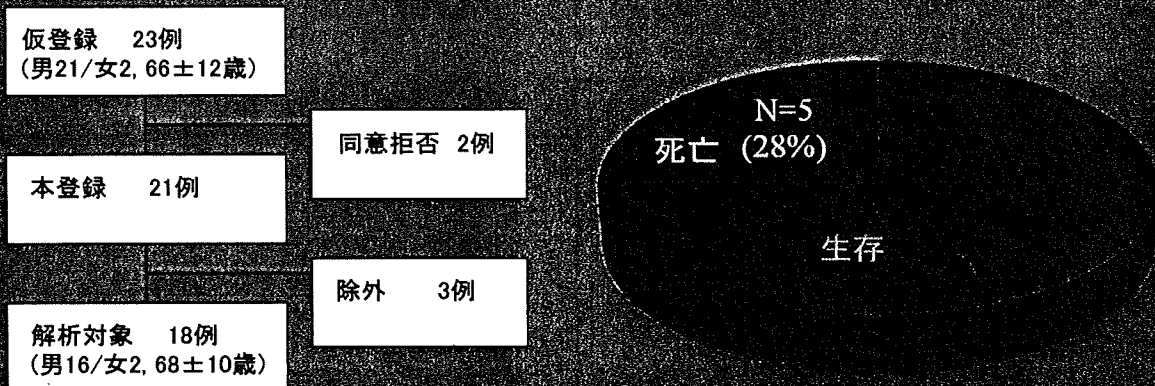
参加施設: 国立循環器病センター病院心臓内科、三島救命救急センター、千里救命救急センター、大阪大学医学部附属病院高度救命救急センター
主要評価項目: 生存入院

観察・評価項目

- 年齢, 性別, 既往歴, 救急隊連絡時刻, 救急隊到着時刻, 目撃者の有無, VF確認時刻, 初回DC時刻, 救急外来搬送時刻, 薬剤(ニフェカラン)使用時刻・使用量, 併用薬剤の有無, 自己心拍再開の成否, 心拍再開時のQT時間, 心拍数, 血圧, 生存入院の成否(必須項目), 原因心疾患(推定を含む) 急性冠症候群その他, 催不整脈効果の有無(多形性非持続性心室頻拍の合併の有無)

解析結果

2006年2月~2007年2月



初期ECG波形: VF 16例(89%), 細動 2例
 発見→NIF使用: 38.5分
 NIF使用量: 25mg
 POPS併用: 13例(72%), 死亡4例, NIF使用→POPS: 20分
 併用薬剤: アミノグリコシド系18(100%), β1遮断薬14(77%),
 QT延長/TdP: 2(11%)
 Dr. Car. 使用: 13(61%), By stander CPR: 3(61%)

まとめ

- DC抵抗性院外心停止例に対して、III群静注抗不整脈薬ニフェカントはエピネフリンに引き続いて使用されており、AHAガイドラインで示されているアミオダロン静注と同等の役割が期待されている実態が明らかになった。
- アミオダロンとの比較検討、PCPS併用の効果など、今後エビデンスの確立が望まれる。

塩酸ニフェカント VS 塩酸アミオダロン

1. 純粋なKチャンネル遮断薬
2. 逆頻度依存性
3. 除細動閾値を低下
4. 陰性変力作用・陰性変時作用を有さない。



1. マルチチャンネル遮断薬
2. 頻度依存性
3. 除細動閾値に影響なし
4. 陰性変力作用・陰性変時作用を有する。

