

筑波大学大学院博士課程

システム情報工学研究科特定課題研究報告書

ウェアラブル端末を活用した救急救命支援
システムの開発
—プロジェクトの進め方と救急隊員側における
コミュニケーション機能の開発—

藤本和久

(コンピュータサイエンス専攻)

指導教員 田中二郎

2011年 3月

概要

日本電気株式会社(以下、NEC) プラットフォームマーケティング戦略本部が提案した「産業向けウェアラブルコンピュータシステムにおける新規ソリューション開発プロセスの習得と実践」というテーマの元、チームでソリューション企画の立案、仮説の立案・検証、プロトタイプの開発を行った。

企画では「救命救急ソリューション」を採用し、現状の救命率と正しい救命処置を行う難しさを課題に挙げ、NECが開発した Tele Scouter を用いて、救急隊員とバイスタンダー(現場に居合わせた人)が映像音声通信によるコミュニケーションを行うことで、解決を図るという仮説を立て、その効果を示すためにプロトタイプの開発を行った。

筆者はバイスタンダーの適切な救命処置のサポートや救急隊員が現場を把握することを目的としてバイスタンダーと救急隊員が映像音声通信によるコミュニケーションを行う、コミュニケーション機能のうち救急隊員側の UI の開発を担当した。この機能は出動中の救急車内で使われることを想定しており、省スペースや揺れや騒音などの状況が考えられる。それに対して、筆者はタッチパネル操作を基本とした UI の設計や手書き認識による文字入力インターフェイスを開発した。開発したコミュニケーション機能に対して評価を行った結果、適切な救命処置のサポートが可能であることや、救急隊員が現場を把握できることが分かった。

また、プロジェクトを進めるにあたって、企画プロセスやマトリクス法、スクラムなどを立案、採用しプロジェクトを円滑に進めることができた。

本報告書では筆者が担当したコミュニケーション機能やプロジェクトの進め方について報告する。

目次

第1章	はじめに	1
1.1	前提知識	1
1.1.1	Head Mounted Display と動向	1
1.1.2	Tele Scouter	1
1.2	プロジェクトの目的	2
1.3	報告書の構成	2
第2章	プロジェクトの概要	3
2.1	企画の立案	4
2.2	仮説「救急救命ソリューション」の立案と検証	5
2.3	プロトタイプの開発	7
2.3.1	プロトタイプの目的	7
2.3.2	機能要件	7
2.3.3	システム構成	8
第3章	関連研究及び関連サービス	10
3.1	関連研究	10
3.2	関連サービス	10
第4章	コミュニケーション機能の開発	11
4.1	遠隔救命処置手順表示機能	12
4.2	映像編集機能	13
4.3	コミュニケーション機能の設計と実装	16
4.3.1	設計開発方針	16
4.3.2	映像編集機能の実装	17
4.3.3	遠隔救命処置手順表示機能の実装	20
4.3.4	成果物	21
第5章	コミュニケーション機能の有用性評価	22
5.1	所要時間の結果	24
5.2	誤り数の結果	25
5.3	アンケートとインタビューの結果	25
5.4	考察	28
5.5	救急救命支援ソリューションの結論とフィードバック	29
第6章	企画・仮説立案・仮説検証の進め方	30
6.1	短期間で企画を立案するための企画プロセス	30
6.2	マトリクス法を用いた企画整理	31
6.3	Wiki を用いた情報共有	32
6.4	スケジュールの計画と推移	33
6.5	企画・仮説立案・仮説検証の振り返り	33
第7章	開発の進め方	35
7.1	スクラムを用いたプロジェクトマネジメント	35
7.1.1	役割分担	35

7.1.2	コミュニケーション方法	35
7.2	スケジュールの計画と推移	36
7.3	開発の振り返り	37
第8章	結言	38
	謝辞	39
	参考文献	40
	付録	42

図目次

図 1 Tele Scouter での画面の見え方	2
図 2 プロジェクト体制図	4
図 3 カーラーの救命曲線	5
図 4 ハードウェア構成	8
図 5 機能構成図	11
図 6 救急隊員側の画面 UI	12
図 7 救命処置手順表示画面	13
図 8 ポインタの描写方法	14
図 9 線の描写方法	14
図 10 色の選択方法	15
図 11 手書き認識を用いた手書き入力	16
図 12 映像編集機能の処理の流れ	17
図 13 文字と線描写	18
図 14 文字認識・予測変換の流れ	19
図 15 実験の配置図	22
図 16 各処置の所要時間(映像音声通信と音声通信)	24
図 17 各処置の誤り数(映像音声と音声)	25
図 18 指示の分かりやすさ	26
図 19 処置内容の分かりやすさ	27
図 20 安心して処置ができたか	27
図 21 企画の進め方	30
図 22 企画プロセス	31
図 23 企画・仮説立案・仮説検証のスケジュール	33
図 24 開発のスケジュール	36

表目次

表 1 各フェーズの概要と終了条件	3
表 2 ソフトウェア構成	9
表 3 AmbMessage テーブル(予測変換テーブル)	20
表 4 コミュニケーション機能の成果物	21
表 5 被験者の内訳	22
表 6 アンケートの質問項目	23
表 7 救命処置チェックリスト	24
表 8 マトリクス法を用いた企画整理(一部抜粋)	32
表 9 情報共有の目的と共有する内容	33
表 10 各ミーティングでの実施内容	36

第1章 はじめに

研究開発プロジェクトにおいて、日本電気株式会社(以下、NEC) プラットフォームマーケティング戦略本部が提案した「産業向けウェアラブルコンピュータシステムにおける新規ソリューション開発プロセスの習得と実践」というテーマの元、筆者を含む、システム情報工学研究科 CS 専攻の市川、川崎、何の学生チーム(以下学生チーム)は企画、仮説の立案と検証、プロトタイプ開発を行った。本報告書では、特に筆者が担当したコミュニケーション機能やプロジェクトの進め方について報告する。

本章では、本プロジェクトで用いた Tele Scouter[1]や本プロジェクトの目的について述べる。

1.1 前提知識

1.1.1 Head Mounted Display と動向

Head Mounted Display(以下、HMD)とは頭部に装着するディスプレイであり、1968年、Ivan E. Sutherland 氏により提唱された[2]。Virtual Reality(以下 VR)や Augmented Reality (拡張現実 以下 AR) の表示デバイスとして用いられる。

研究分野では、HMD の装着者が遠隔で指示を受けながら機器メンテナンスを行うもの[3]や、HMD の装着者の視野内に経路情報を重畳提示することで、装着者を目的地まで案内するシステム[4]などがある。

一方、市場では、3D 映像をどこでも楽しめる Carl Zeiss 社製の「cinemizer plus」[5]や、市販のメガネに装着しドコモのスマートフォンと連携してコンテンツを表示することができる「AR Walker」、Zeal Optics 社と Recon Instruments 社が開発したスノースポーツ用の GPS 付き HMD 「Transcend GPS Goggles」[6]など、新製品が続々と登場しており、HMD は今後ますます発展していくと考えられる。

1.1.2 Tele Scouter

Tele Scouter は HMD、ウェアラブルコンピュータ、サーバから構成され、ネットワークを介したコミュニケーションが可能であり、以下のような特徴を持つ。

- 光学透過式のため、視界を妨げることがない
- 小型であるため、装着しながら作業ができる
- ハンズフリーで作業ができる
- ウェアラブル端末の通信機能により、遠隔でのコミュニケーションや他の機能との連携ができる

また、見え方は図 1 のように、視野の右上部もしくは左上部に 1m 先、透過率 50% で解像度 SVGA の 16 インチ程度の画面が表示される。

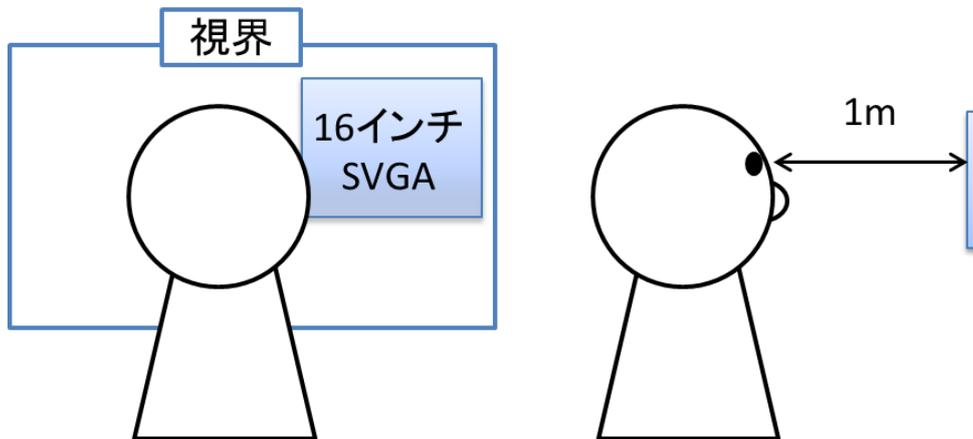


図 1 Tele Scouter での画面の見え方

本プロジェクトでは Tele Scouter 及びヘッドセット、頭部に取り付けるカメラ(以下、HMC:Head Mounted Camera)を用いる。

1.2 プロジェクトの目的

本プロジェクトの目的は、Tele Scouter を用いたソリューションを提案し、そのソリューションの妥当性を明らかにすることである。NEC の方からサポートを受けながら、学生チームが主体となり、12 月末までにその成果を出す。

1.3 報告書の構成

第 2 章で、企画や仮説立案、仮説検証、プロトタイプ開発などプロジェクトの概要を述べる。第 3 章で、関連研究や関連サービスを挙げ、本システムとの違いを述べる。第 4 章で、筆者が担当したコミュニケーション機能の詳細およびその実装について述べる。第 5 章で、筆者が担当したコミュニケーション機能の評価および考察を述べ、プロジェクトの目的である企画したソリューションの妥当性について述べる。第 6 章で、企画・仮説立案・仮説検証での工夫や進め方を述べる。第 7 章で、開発での工夫や進め方を述べる。第 8 章で、本報告書の結論を述べる。

第2章 プロジェクトの概要

本プロジェクトでは、表 1 のように Tele Scouter を用いた企画を行う「企画フェーズ」、市場調査を行い、企画を具体化しどのような製品が受け入れられるのか、どうやって売っていくのか仮説を立てる「仮説立案フェーズ」、ヒアリングや文献調査を元に仮説の検証を行う「仮説検証フェーズ」、製品として価値があるのか実際に開発を行う「プロトタイプ開発フェーズ」、システムを使用してその有用性を実証にする「実証実験フェーズ」に分かれている。

表 1 各フェーズの概要と終了条件

フェーズ名	概要	終了条件
企画立案	Tele Scouter を用いたソリューションの企画を行い、最終的に企画を 1 つに絞る	開始 1 か月間の経過 企画が 1 つに絞られていること
仮説立案	絞った企画に対して、ソリューションが解決する問題やビジネスモデルを考案する	背景や課題、解決案やビジネスモデルを考案し、 NEC と学生チーム間において同意が得られていること
仮説検証	仮説に関わるステークホルダーへのヒアリングや関連システムの調査から仮説の妥当性(ニーズがあるかや市場に受け入れられるかなど)を検証する	ヒアリングや調査結果から仮説を修正し、NEC と学生チーム間において同意が得られていること
プロトタイプ開発	ソリューションの中で実施検証が必要な部分に対して、要件を定義し、設計、実装、試験を行う	要件が満たされていることが試験されていること
評価	作成したプロトタイプに対して、実施検証(実験)を行うことで、有用性の検証を行う	実験を行い、結果の集計や分析やソリューションへのフィードバックができてきていること

また、プロジェクト体制は図 2 のように、NEC プラットフォームマーケティング戦略本部の景安様、永浜様と筆者を含む、学生チームからなっている。

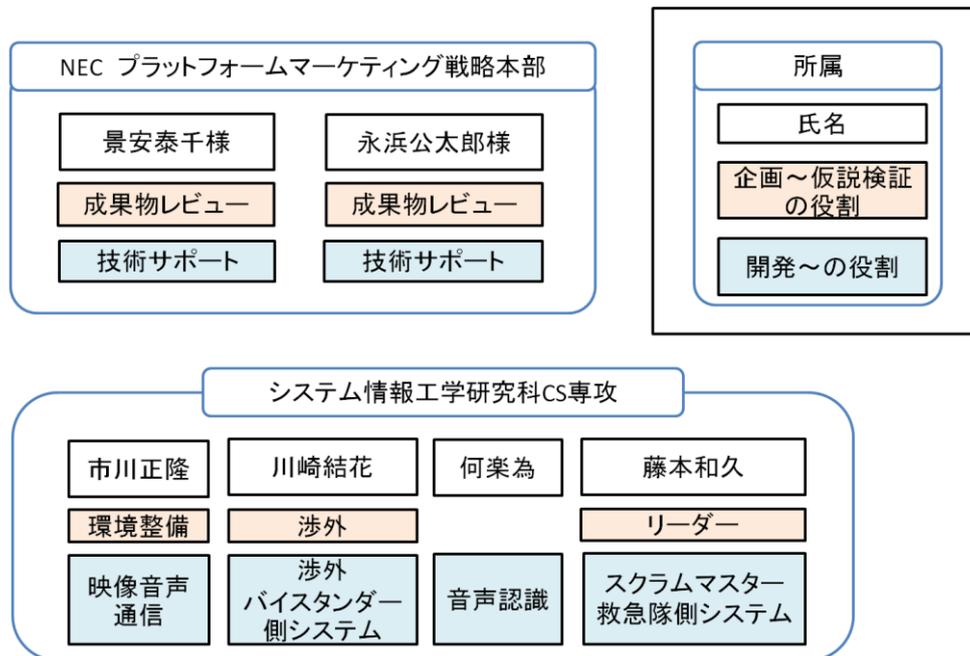


図 2 プロジェクト体制図

2.1 企画の立案

企画では Tele Scouter を用いたソリューションを考え、ブレインストーミングを中心に 31 個の企画を立案した。企画立案後には Tele Scouter の特長を生かしたソリューションであるか、同様な企画がすでに提案されていないかなどの 15 項目から企画を評価した結果、「救急救命支援ソリューション」に決定した。

ここでは筆者が企画したものをいくつか紹介する。

相貌失認患者向け顔識別支援

高次脳機能障害の一つに、人の顔の見分けがつかない相貌失認症という病気がある。人の顔の区別がつかない、覚えられない、男女の区別ができない、表情がわからないなど、その症状によっては生活に支障が出るものがある。そこで、Tele Scouter と顔認識機能を用いて支援を行うことを考えた。具体的には相貌失認症患者が Tele Scouter を常時装着し、以下のような流れで支援を行う。

1. 初めて出会った人の場合、その人の画像や映像を DB に登録する
2. 名前などのプロフィールや会話記録を DB に登録する
3. 再びその人に会うと DB より顔を照合し、その人のプロフィールや会話記録などを HMD に表示する

警備支援

警備員は Tele Scouter を装着し、建物内の監視カメラを Tele Scouter 上に表示することにより、巡回しながら監視できる。また、巡回している警備員に HMC を装着し、監視室にい

る警備員と映像音声通信を行うことにより、より強固な警備が可能となる。
仕組み、シーン、メリットを記述する

ペーパードキュメントへの情報付加

ペーパードキュメントに QR コードなどの識別子を印字しておき、Tele Scouter のカメラで読み取ることにより、文章や画像などの静的コンテンツ、映像や Flash などの動的コンテンツを Tele Scouter 上に表示する。

これにより例えば、お客様と打ち合わせの時に Tele Scouter をかけて、ペーパードキュメントを見ることにより、より豊かな表現で情報をお客様に伝えることができる。また、秘匿な情報は特定の Tele Scouter をかけてペーパードキュメントを見ないと表示されないなど、ペーパードキュメントを紛失した際のセキュリティ対策に用いることもできる。公共の場で使用する場合には、他人から覗かれ情報を盗まれるというリスクもなくすることができる。

2.2 仮説「救急救命ソリューション」の立案と検証

2.1.節で行った企画から、救命救急ソリューションを選択し、仮説の立案と検証を行った。本節では救命処置の重要性と現状と解決案について述べ、その検証結果を述べる。

救命処置の重要性と現状

20 年度の救急車の現場到着時間は全国平均で 7.7 分（前年 7.0 分，前々年 6.4 分）、医療機関収容までの所要時間は、全国平均で 35.0 分（前年 33.4 分，前々年 32.0 分）と年々遅くなって来ている[7][8]。

図 3 は心臓停止、呼吸停止、多量出血からの経過時間と死亡率の関係を示すカーラーの救命曲線であり、何も処置を行わないと心臓停止後から約 3 分、呼吸停止後から約 10 分、多量出血から約 30 分でそれぞれ死亡率が 50%になる。

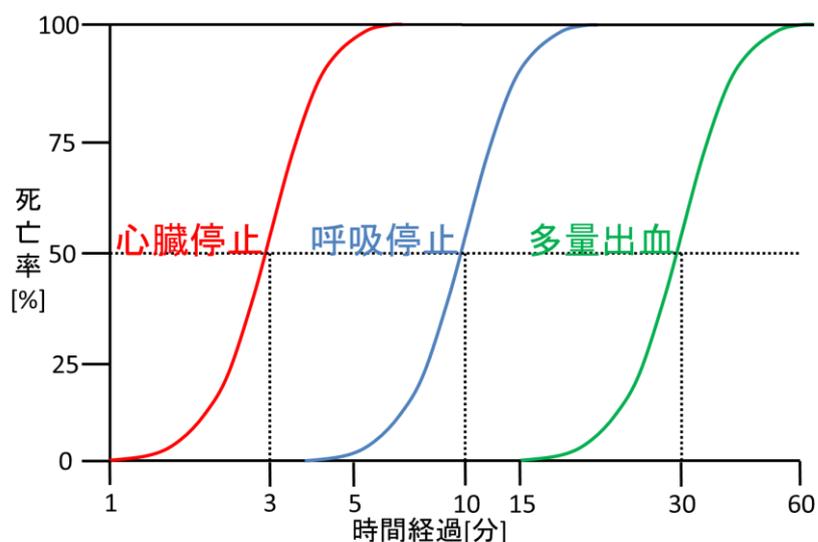


図 3 カーラーの救命曲線

一方、救命蘇生統計では、一般般市民による応急手当(心臓マッサージ、人工呼吸、除細動のいずれかが行われた場合)が行われなかった場合の生存率 8.2%に対し、応急手当が行われた場合の1ヵ月後生存率は、12.8%と、約 1.6 倍高くなっている。これらのことから、現場に居合わせた人(以後、バイスタンダー)の救命処置及び、搬送中の救命処置が救命のために重要であることがわかる。

しかし、現状の一般市民による一次救命処置の実施率は全国平均で 50%未満であり、医師や救急隊員のヒアリングより、つくば市の場合是一般市民による一次救命処置の実施率は 10%程度に留まっている。実施されていた中でも適切な処置が行えていたケースはほとんどないことが分かった。正しく行われていなかった例としては、心臓マッサージにおいて胸骨の圧迫が甘い、止血を先んじて行っている、心肺停止後に起きるぜいぜいといった死戦期呼吸を正しい呼吸だと判断し処置を止めてしまうなどが挙げられる。これらに対して救命講習を受けることが推奨されるが、救命救急士のヒアリングより、定期的を受講をしていないと現場に居合わせた場合に正しく処置を行うことは難しく、実際に筆者及び学生チームメンバーが救命受講から 1 ヶ月経って再び行ってみると何点か正しくできていない箇所があった。

また、先ほど挙げた死戦期呼吸や状況に応じた処置の優先度の判断は一般市民には難しく、状況に応じて直接バイスタンダーに指示を伝えるといったことや、現場の状況をより正しく知ること適切な出動態勢を整えること、より短時間でより適切な処置を行うためにバイスタンダー・救急隊員・病院の連携が求められている。

解決策

解決策として以下の三つの手段を考えた。

① Tele Scouter を用いた一次救命処置手順の提示

Tele Scouter のディスプレイに、一次救命処置の手順説明を表示することでバイスタンダーは正しい一次救命処置方法を確認しながら救命処置を実施することができる。

② Tele Scouter によるバイスタンダーと救急隊員との音声映像通信を用いたコミュニケーション

Tele Scouter を装着したバイスタンダーと現場に向かっている救急隊員と音声・映像による通信を行うことで、救急隊員は Tele Scouter に搭載したカメラから患者の状態や周りの状況を把握し、適切な指示を行うことができる。これにより、バイスタンダーは安心して適切な処置を行うことができ、救急隊は映像や音声の情報からより正確な状況把握が行える。

③ 救急隊員との音声映像通信を用いたコミュニケーション

救急隊員が病院に映像を送信し、受け入れ病院側の医師はその映像を見て受け入れの可否を判断することができる。受け入れが決定すると、救急隊員は音声映像通信を用いて医師の指示を受けながら救命処置を行い、傷病者の状況から病院では受け入れの準備を行うことができる。このことにより、傷病者のスムーズな受け入れや搬送中の処置のサポートが可能となる。

また、バイスタンダーが使用する Tele Scouter はその普及率と認知度から AED と共に置

くことが適切だと考えられる。

仮説検証

調査した救命救急の背景や問題点やその解決策の妥当性や市場性を検証するために、ステークホルダーとなる医師や救急隊員へのヒアリング及び関連システムや関連研究の調査を行い仮説の検証を行った。関連システムや研究については3章で述べる。現場の状況や課題については、つくば市中央消防署の救急隊員及び救急救命士に、筑波大学付属病院の救急医療担当医師には、筆者らが考える救急医療の現状に関する確認と医師と救急救命士のやりとりや搬送までにどんなことを求めているかについて伺った。また、AEDの販売を行っている医療機器メーカーには救命救急に関する医療機器を販売している立場から本システムが有用であるかアドバイスを頂いた。

救急隊員や医師の意見から現場映像を確認したいというソリューションへのニーズを確認した。また救命講習を受けても正しい処置をできていないケースがあることから、適切な処置を支援することについてニーズがあることが分かった。

また、医療機器メーカーからはAEDと同じでシステムが認知されないと使われないという問題やTele Scouterを取りに行く時間が指摘され、利用頻度が高く利用ユーザがある程度定まっている場所にシステムを配置するとより効果が得られるのではないかという意見を頂いた。このことから老人ホームやスポーツジムなど、使用頻度が比較的高く、使用する人がある程度決まっており、本システムを認知してもらうことが可能な施設にシステムを置くことが望ましいと考えられる。

2.3 プロトタイプの開発

検証結果から、新規性の高いバイスタンダーと救急隊員とのコミュニケーションを中心とした解決策の①と②に焦点を絞り、プロトタイプの開発を行った。本節ではプロトタイプの目的や、満たすべき要件等について簡潔に述べる。

2.3.1 プロトタイプの目的

Tele Scoutererを用いた救命処置手順の提示およびTele Scouterによるバイスタンダーと救急隊員との音声映像通信を用いたコミュニケーションにより、以下のことを実現することを目的とする。

1. バイスタンダーによる救命処置をサポートすることができる
2. 救急隊員は現場状況を把握できる
3. 救急隊員バイスタンダーに適切な指示を出せる

2.3.2 機能要件

本システムは大きく分けて救命救急処置手順表示機能とコミュニケーション機能に分かれる。

① 救命救急処置手順表示機能

Tele Scouter に画像および文字で構成された救命処置の手順を表示する。表示内容には「人工呼吸」、「心臓マッサージ」、「AEDによる除細動」があり、それぞれ全体の流

れを示す手順フロー表示と処置のポイントを示した詳細手順表示がある。また、救命処置をしながら、操作が行えるように音声による操作が可能である。この機能は救急隊員との通信接続ができない場合でも Tele Scouter 単体で動作する。

② コミュニケーション機能

コミュニケーション機能では救急隊員が現場を把握するためと、バイスタンダーに指示を出すために映像・音声通信を提供する。バイスタンダーに指示を出すための方法は4章で詳しく述べる。

2.3.3 システム構成

システム構成は図4のようにになっている。バイスタンダー側は Tele Scouter、ヘッドセット、HMC を装着し、救急隊員側は PC 端末及びタッチパネル、ヘッドセットを装着する。バイスタンダーと救急隊員のシステムはルータを介して通信を行い、バイスタンダー側からは音声と HMC から撮影された現場画像、救急隊員側からは音声と現場画像に線や文字を付加させた画像、または救命処置の手順画像を送信する。

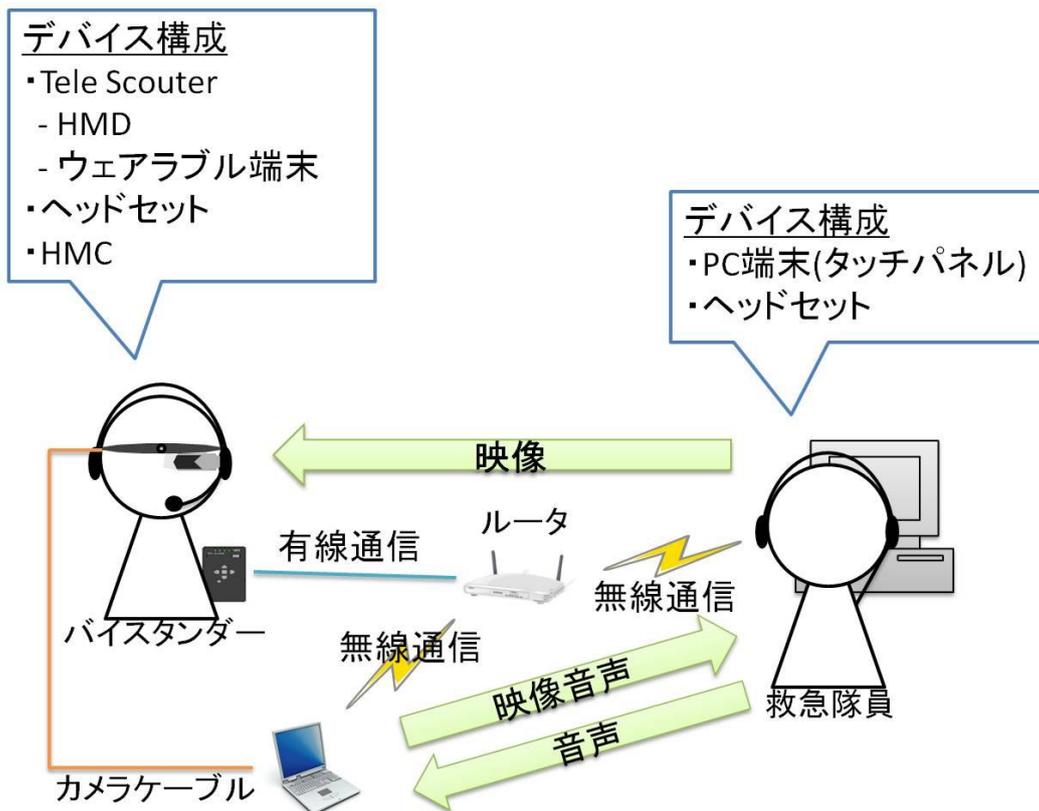


図4 ハードウェア構成

Tele Scouter と PC 端末それぞれのソフトウェア構成について表2に示す。

表 2 ソフトウェア構成*

	Tele Scouter (ウェアラブル端末)	PC 端末
OS	Windows CE6.0 R2	Windows 7
プラットフォーム SDK	MGS(NEC 提供)	
フレームワーク	.NET compact framework 3.5	.NET framework 3.5
ライブラリ	DirectX8.0	DirectX8.0

* Tele Scouter 試作機の仕様

第3章 関連研究及び関連サービス

この章では本システムに関連する従来研究やサービスを挙げ、本システムとの違いについて述べる。

3.1 関連研究

救命救急活動の支援を行うことを目的とした研究として、太田らによる Shared-View System[9]がある。この研究では、作業者は HMD と HMC を装着し、作業の映像を遠隔地の指示者に送信し、指示者は音声に加え指示者の指さしを作業者の HMD に重畳表示することで、救命活動を支援することを可能にした。これら研究とは、映像へのポインティング、図形、文字描写など指示の出し方や重畳表示ではなく視界の隅に画面が表示されるなど HMD 装着者への情報提示の方法が異なる点や利用状況を考慮した設計を行っている点において本システムと異なる。

また、小嶋らの救命支援システム[10]では携帯電話のカメラ画像とメールを用いて、バイスタンダーは救急隊員や病院とやりとりを行うことにより救命活動を支援している。本システムでは、画像や文章及び、救急隊からの映像音声通信により救命活動の支援を実現している。また、HMD を用いることによって、バイスタンダーは救命処置を行いながら情報を得ることができる。

次に小川らによる携帯電話を用いた救急救命のための情報提示システム[11]が挙げられる。この研究では、携帯電話上にアバターを用いて救命救急処置の手順を表示することでバイスタンダーの救命処置支援をしている。本システムでは、画像や文章及び、救急隊からの映像音声通信により実現している。また、HMD を用いることによって、バイスタンダーは救命処置を行いながら情報を得ることができる。

次に石橋らによる救急医療支援システム Mobile ER[12]がある。音声映像及び医療機器から取得した心電図などのデータを、救急車から医療機関へインターネットや携帯電話回線を用いて伝送することで傷病者搬送から搬入における救急車と医療機関の連携を支援する。本システムはバイスタンダーと救急車との連携であり、対象が異なる。

3.2 関連サービス

救命救急活動の支援を行うことを目的としたサービスには株式会社 NTT コムウェアによるモバイル・テレメディシン・システム[13]がある。このサービスは患者搬送中における、救急車と複数の病院、病院と病院の連携を支援するものであり、本システムとは連携する対象が異なる。

第4章 コミュニケーション機能の開発

ここでは、救命救急支援システムのプロトタイプにおける筆者が開発を担当した機能について詳しく述べる。

筆者は図 5 に示す、バイスタンダーと救急隊員の通信接続時に動作するコミュニケーション機能のうち、遠隔救命処置手順表示機能、映像編集機能、受信映像表示機能および救急隊員側のユーザインタフェースを担当した。

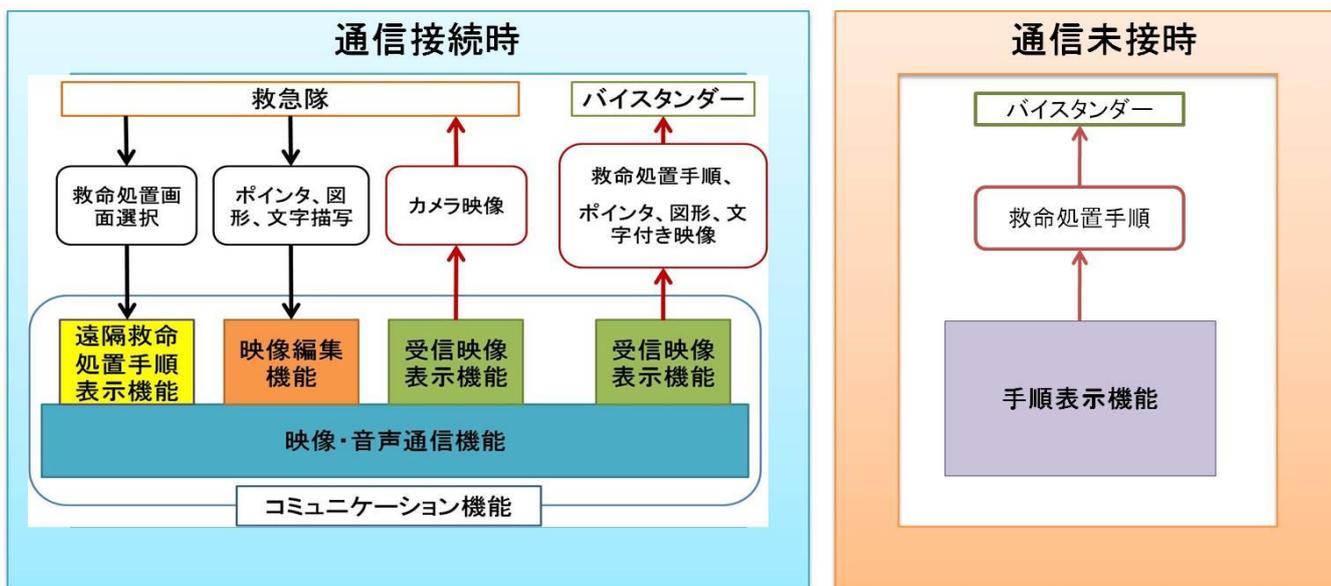


図 5 機能構成図

起動時に表示される画面を図 6 に示す。

- 受信映像画面
バイスタンダーの装着している HMC からの映像を受信表示する。
- 送信映像プレビュー画面
バイスタンダーに送信する映像のプレビューを表示する。受信映像編集モードの場合、この画面に対してタッチ操作を行うことによりポインタを表示させたり、文字を描いたりできる。遠隔救命処置表示モードの場合、この画面に対してタッチ操作を行うことにより、手順のページ操作ができる。
- 切り替えタブ
受信映像編集モードと手順表示モードの切り替えを行うためのタブ。切り替えに合わせて、④のメニューパネルの内容が変化する。
- メニューパネル
受信映像編集モードでは送信映像に描く線や文字の色の変更 UI を表示し、手順表示モ

ードでは手順のサムネイルを表示する。

- 動像/画像切り替えボタン
受信映像編集機能で使用する受信映像を動像と静止画に切り替えることができる。ボタンを押したタイミングで静止画になり、もう一度ボタンを押すと、再び動画に切り替わる。
- 編集モード切替ボタン
映像編集モード時に表示される。このボタンを押下することにより、ポインタの描写、線の描写、文字の描写の切り替えができる。

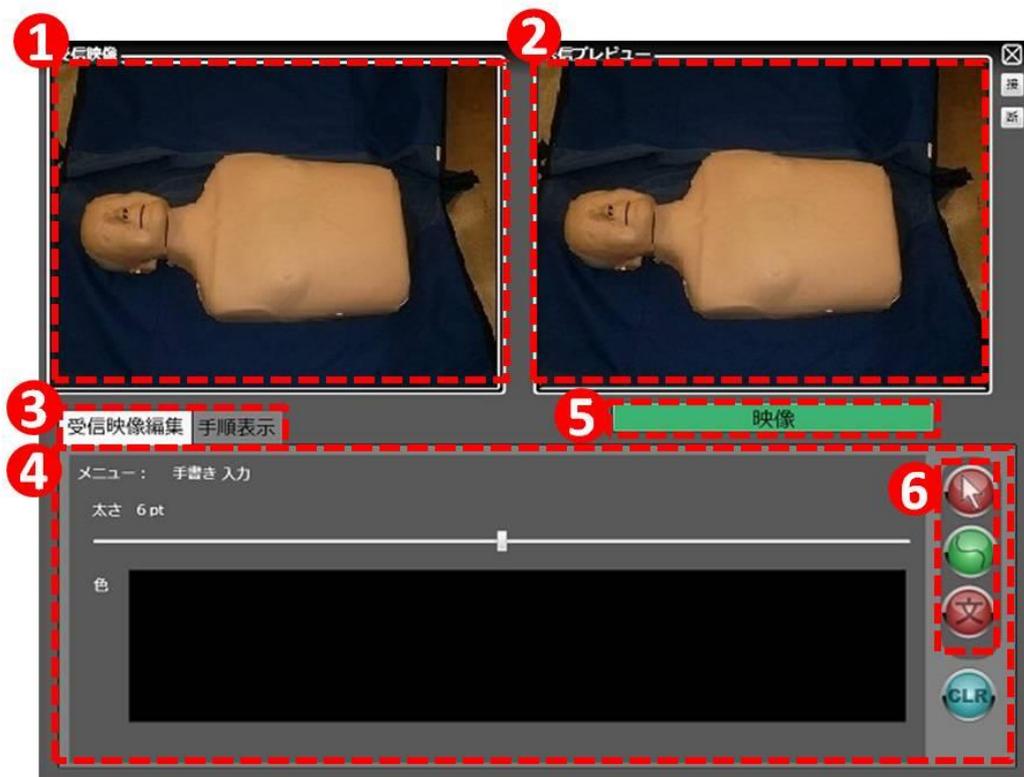


図 6 救急隊員側の画面 UI

4.1 遠隔救命処置手順表示機能

本機能では救急隊員の操作によってバイスタンダーに救命処置手順を提示することができる。この手順表示内容は手順表示機能に含まれる内容と同じであり、救急隊員が操作する救命救急処置手順表示の画像をバイスタンダーに送信することによって実現している。

また、細かなページ操作は難しいため、図 7 のようにタッチパネルから指を離さず任意の点まで指を動かす操作及び、画像サムネイルの選択によって手順表示の切り替えを行うことができる。

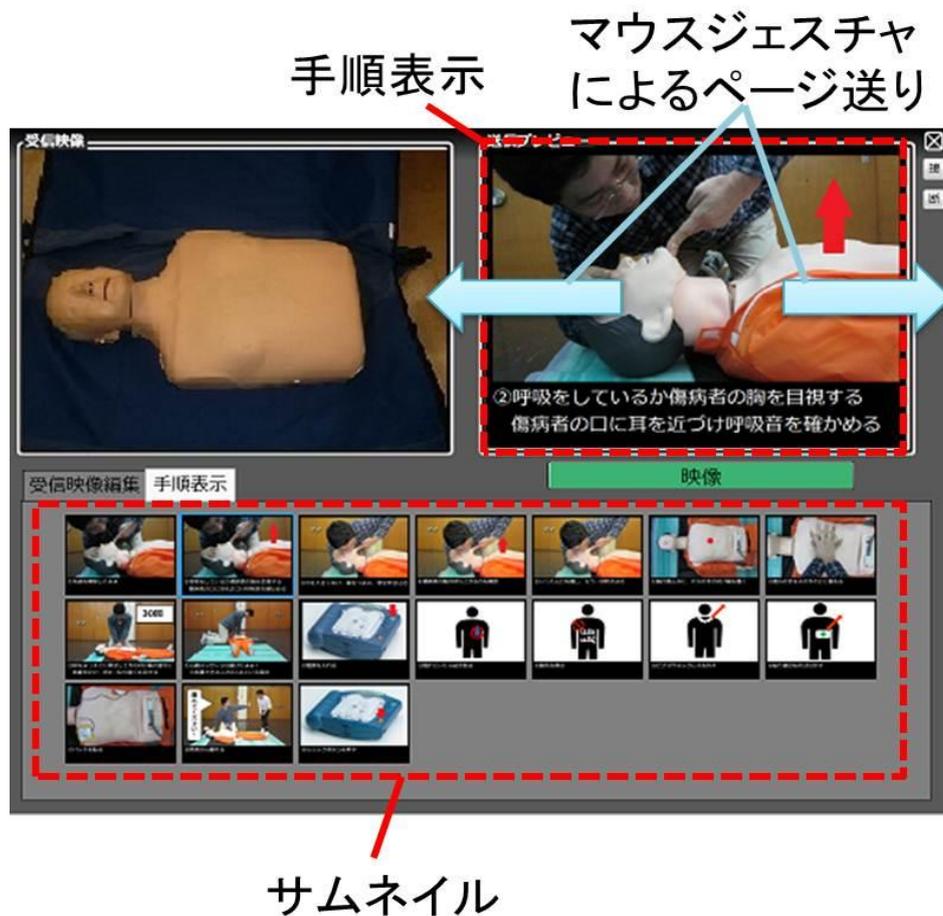


図 7 救命処置手順表示画面

4.2 映像編集機能

本機能ではバイスタンダーから送られてきた映像を編集したものを、バイスタンダーに送信することで、バイスタンダーへの指示を支援する。

ポインタの描写

送信プレビュー画面の任意の箇所をタッチすることによって、バイスタンダーに送信する映像にポインタを付加させることができる。これにより、「心臓マッサージでどこに手を当てればいいのか」や「AED パットをどこに張ればいいのか」などの場所をバイスタンダーに指示することができる。

ポインタ描写ボタンをタッチし、ポインタ描写モードをオンにして図 8 ポインタの描写のように送信プレビュー内をタッチすると、タッチした場所にポインタが描写される。

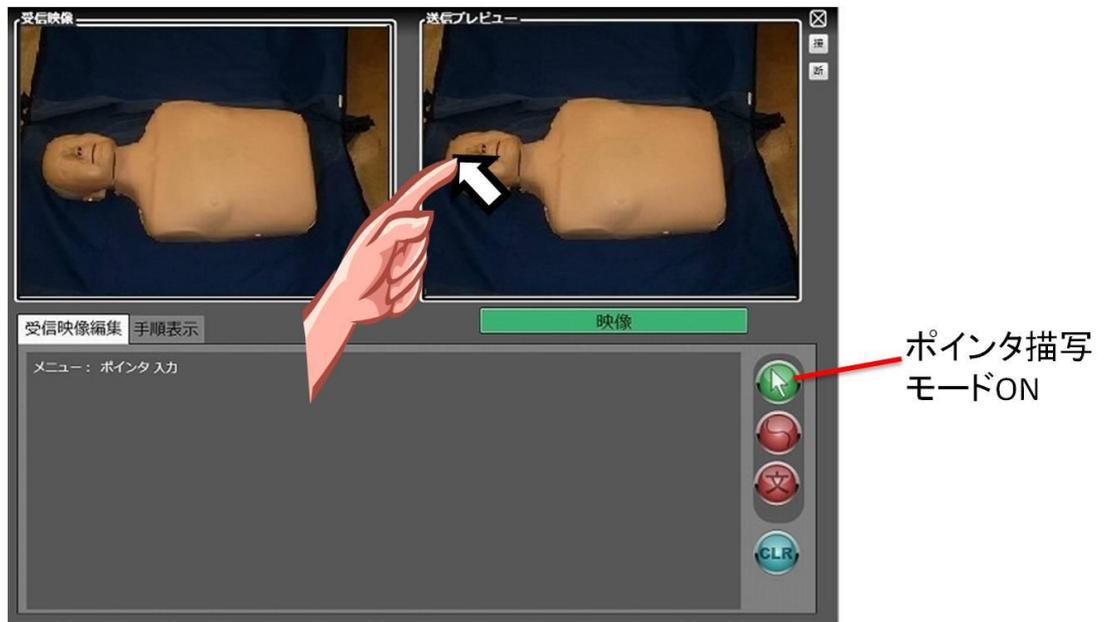


図 8 ポインタの描写方法

手書き線の描写

送信プレビューをなぞることによって、バイスタンダーに送信する映像に任意の手書き線を付加させることができる。これにより、「心臓マッサージでどこに手を当てればいいのか」や「AEDパッドをどこに張ればいいのか」などの場所と範囲をバイスタンダーに指示することができる。

線描写ボタンをタッチし、線描写モードをオンにして図 9 のように送信プレビュー内を指でなぞると、その場所に線が描写される。

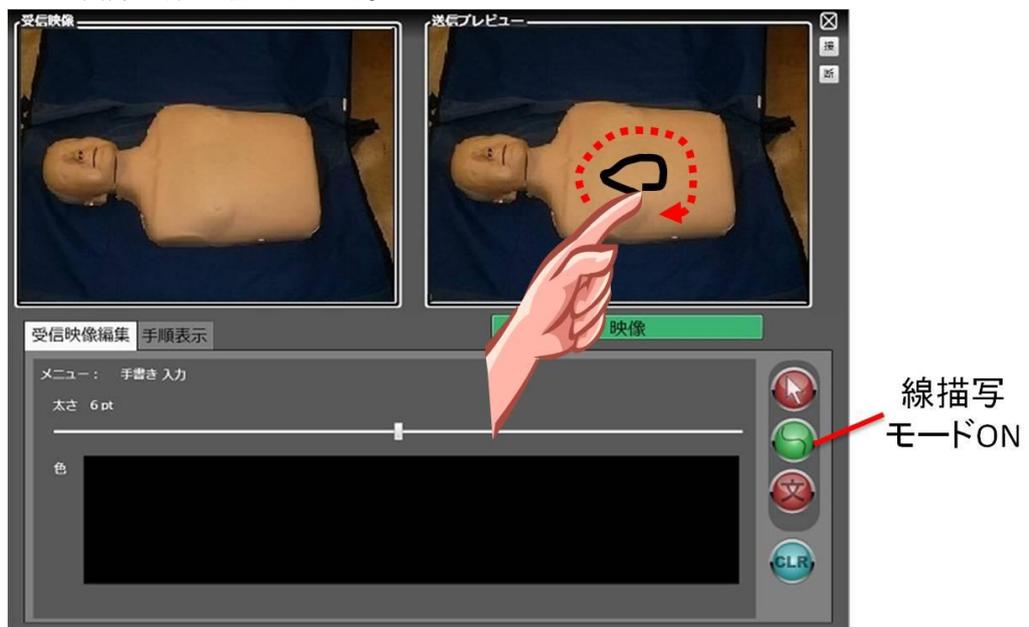


図 9 線の描写方法

描写する線色の選択は次のように行う。

1. 色パネルをタッチする(図 9①)
2. 色選択パネルがポップアップし、色選択パネルに表示されている色をタッチする(図 9②)
3. 色選択パネルが閉じ、色パネルが選択された色に変化する。(図 9③)

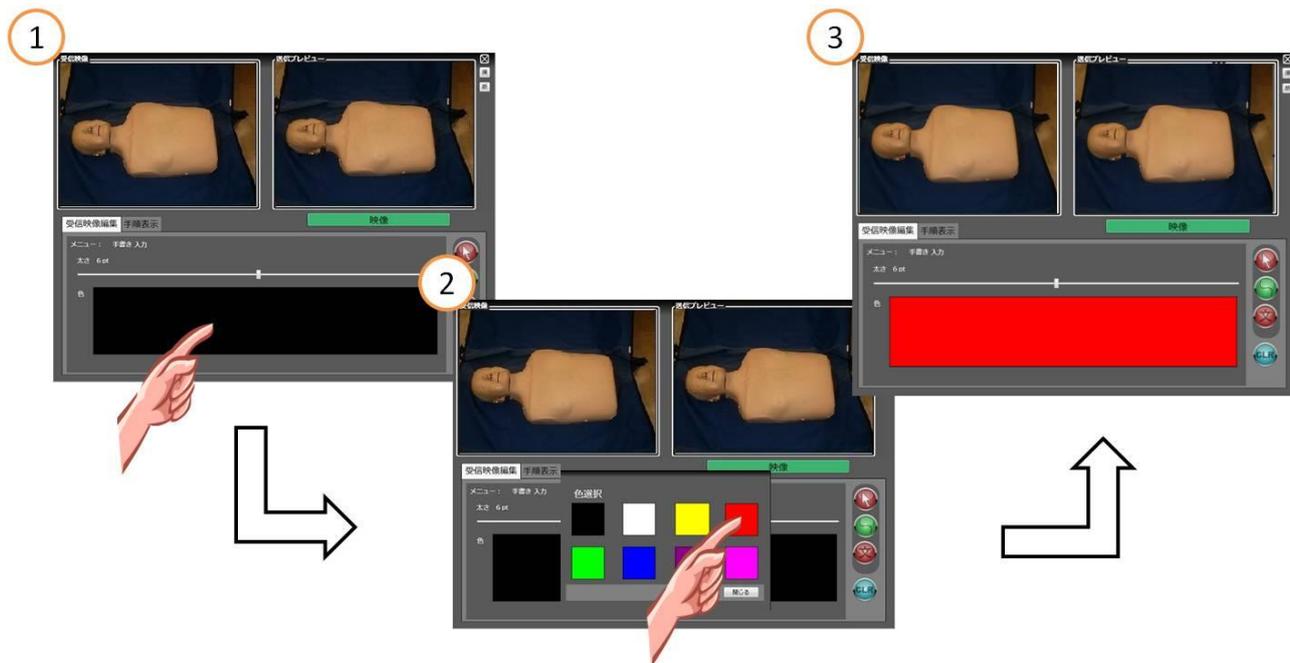


図 10 色の選択方法

また、線の太さはメニューパネルにあるスライダーをタッチすることで返ることができる。

文字の描写

バイスタンダーに送信する映像に任意の文字（手書き線や楕円）を付加させる。これにより救急車内の騒音によって音声伝わらない場合に、バイスタンダーに指示を伝えることができる。また、「心臓マッサージでは胸骨を 5cm 圧迫しなければならない」と救命処置上特に重要なことを「胸骨を 5cm 圧迫」などといった文字で表示させることによって、音声と合わせてバイスタンダーに伝えることができる。

文字入力の方法はシステム使用時の直観性を重視し、手書き文字認識を用いた手書き入力を採用した。図 11 左のように手書き入力領域にタッチパネルをなぞることによって手書き文字の入力を行い、候補リストに認識した文字の候補を出す。そして、候補リストの中から適切な文字列を選択してプレビュー画面に対してタッチすることにより文字のシャドウが現れ、任意の位置で指を離すことにより文字を画面に付加させることができる。

しかし、このままでは長い文字列や、総画数の多い漢字の入力に手間がかかってしまう。そこで救命処置で用いる言葉とそのキーワードをあらかじめ辞書に登録しておき、キーワードから検索し言葉を補完することができる。例えば、図 11 右のように”5”と入力すると”5cm 圧迫する”と表示される。

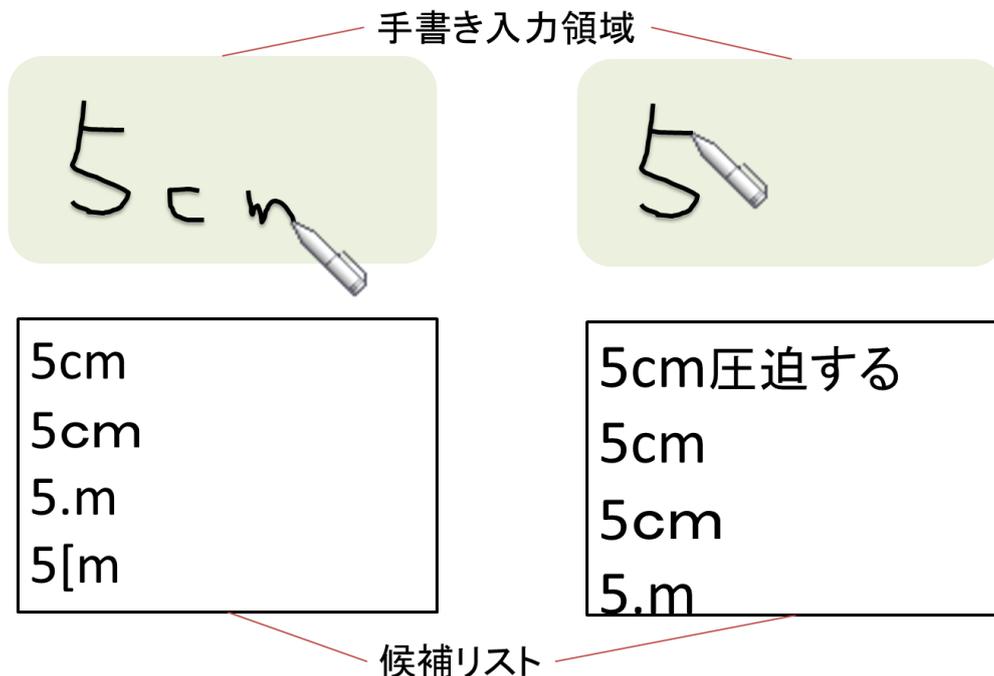


図 11 手書き認識を用いた手書き入力

また、文字の色と大きさ、文字の背景色を線の描写と同様の方法で変更することができる。

4.3 コミュニケーション機能の設計と実装

本節ではコミュニケーション機能の設計と実装について述べる。

4.3.1 設計開発方針

コミュニケーション機能は主に出勤中の救急車内で救急隊が操作することを想定しており、

- 機材を置くスペースが少ない
- 移動中の揺れにより、細かい操作が難しい
- 救急車のサイレンの音で音声伝わりにくい

などの特徴が考えられる。これらの特徴を踏まえて、以下のような方針を立てた。

- タッチパネル操作を基本とした UI 設計を行うことにより省スペースに対応する
- 音声伝わりがない場合の代替手段を提供する。
- タッチパネルから簡易に文字入力可能なインターフェイスを提供する
- 各コンポーネントのサイズを大きくし、細かい挙動を要する操作を極力削減することで、揺れている環境下でも操作ができるようにする

実装言語には C# を使い、.NET Framework 3.0 以上で動作するグラフィックスサブシステム Windows Presentation Foundation (以下、WPF) を用いて実装を行った。WPF は従来のグラフィカルユーザインタフェース API である Windows フォームと異なり、画面 UI の記

述には XAML と呼ばれる XML 形式の言語が用いられ、画面とロジックの切り分けが容易にできることから採用した。しかし、バイスタンダーからの映像受信モジュールが Windows フォームコントロールの対応形式であったため、受信映像表示のみ Windows フォームコントロールで実装を行った。そして、Windows フォームコントロールを WPF 上にホストできるようにする WindowsFormsHost を用いて WPF に Windows フォームコントロールを埋め込んだ。また、文字入力の予測変換で用いるデータを格納するデータベースには Postgres8.4 を使用し、統合開発環境には Visual Studio 2008、画面のデザインに Blend 3 を用いた。

4.3.2 映像編集機能の実装

映像編集機能の流れを図 12 に示す。図 11 左は線と文字の描写時の処理であり、図 11 右はポインタ時の処理である。受信映像表示と描写の処理は並列で行われ、受信映像表示の処理では 15ms のタイミングで受信モジュールからビットマップデータを取得し、受信映像表示画面への描写処理を行っている。

ポインタ描写処理ではポインタ座標を取得し、受信画像に直接ポインタを描写したビットマップデータを送信モジュールに渡してバイスタンダー側に画像を送信している。

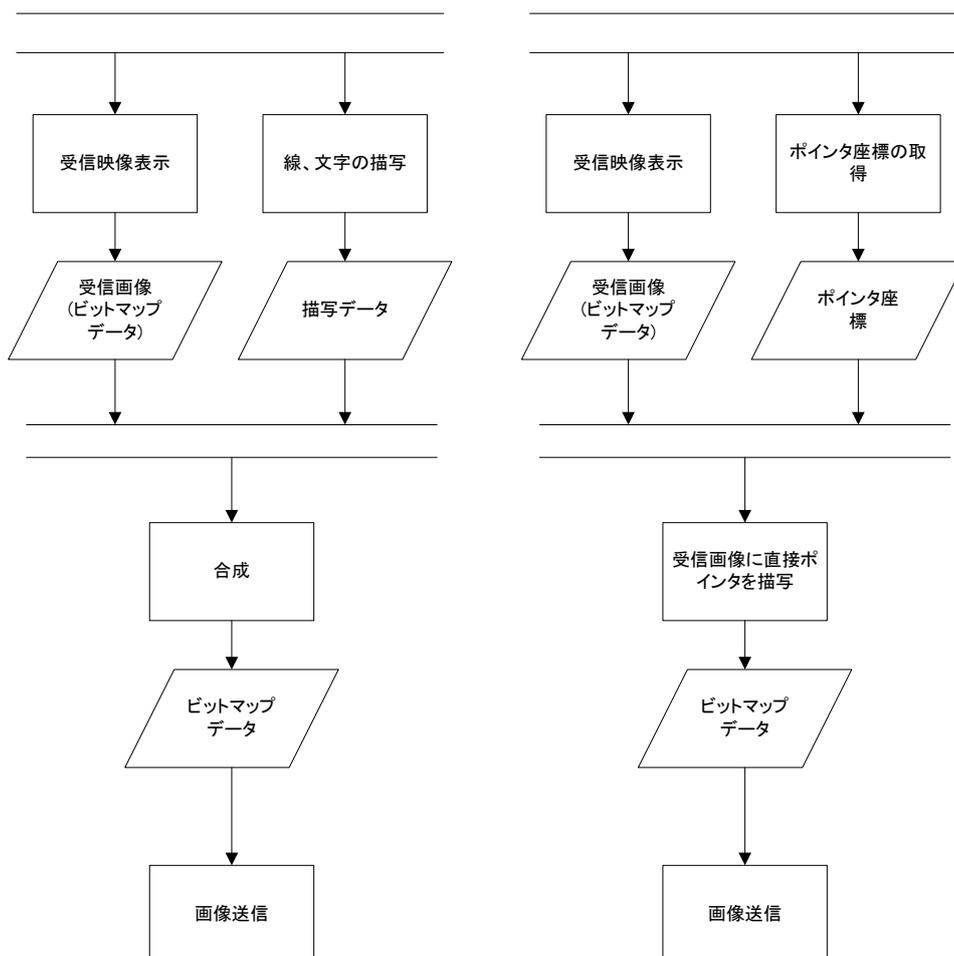


図 12 映像編集機能の処理の流れ

一方、線と文字の描写処理では図 13 のように描写レイヤーに対して描写し、描写レイヤーと受信画像を合成したビットマップデータを送信モジュールに渡すことによりバイスタンダー側に画像を送信している。

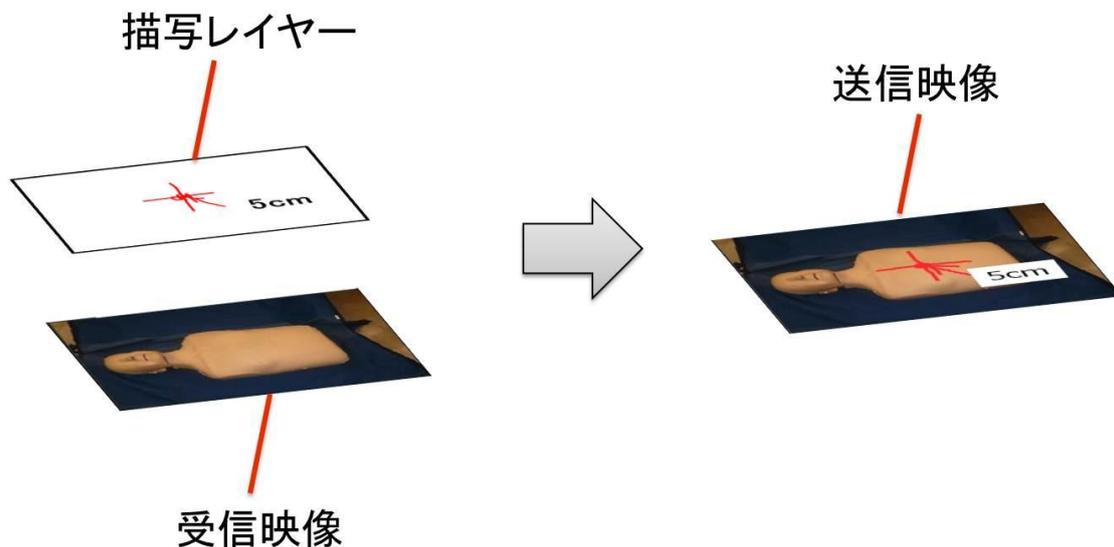


図 13 文字と線描写

ポインタ・線・文字の描写処理

線の描写は、.Net Framework に含まれる InkCanvas クラスを利用した。InkCanvas クラスではコンポーネントの配置を行うだけで、ポインタの取得や線の描写処理を記述せずに線の描写ができる。

ポインタの描写は、.Net Framework に含まれる Graphic クラスを利用した。Graphic の描写メソッドにポインタの座標とポインタ画像を渡すことでポインタの描写を行う。

文字の描写は文字の認識結果から Label クラスを生成し、送信プレビュー内のタッチされた座標に描写レイヤーの子として追加することにより実現している。

文字認識・予測変換処理

手書き認識には、.NET Framework の InkAnalyzer を利用し、認識エンジンには Microsoft 日本語手書き認識エンジンを用いた。

映像編集機能の流れを図 14 に示す。まず、手書き入力領域に文字を書くと 1 ストロークごとに Stroke オブジェクトが生成される。次に InkAnalyzer クラスの認識メソッドに Stroke オブジェクトを渡すことにより文字認識の分析が行われる。認識結果の文字列が第 5 候補まで返され、そのうち第 1 候補の文字列を検索条件として、データベースの AmbMessage テーブルに登録されている救命処置に関する文字列を検索する。その検索結果と文字認識による認識結果の第 5 候補までが候補リストに表示される。

AmbMessage テーブルには救命処置に関する文字列 (Message) とキーワードが 3 つ (Key1, Key2, Key3) 登録されており、キーワードはひらがな三文字で登録されている。救命処置に関する文字列は表 3 のように「手のひらを傷病者の額に当てる」「1 秒かけて息を吹き込む」

など、ある程度意味のあるまとまりで登録されている。これは、バイスタンダーに伝えたい内容はある程度決まっており、細かい分節で変換するよりもある程度意味のあるまとまりで予測変換した方が、より短時間で文字を描く事が出来るからである。また、キーワードには「手のひら」や「額」などの傷病者やバイスタンダーの箇所に関するもの、「5cm」や「30回」などの程度に関するもの、「当てる」や「吹き込む」などの動詞を用いており、先頭 3文字のひらがなで登録されている。

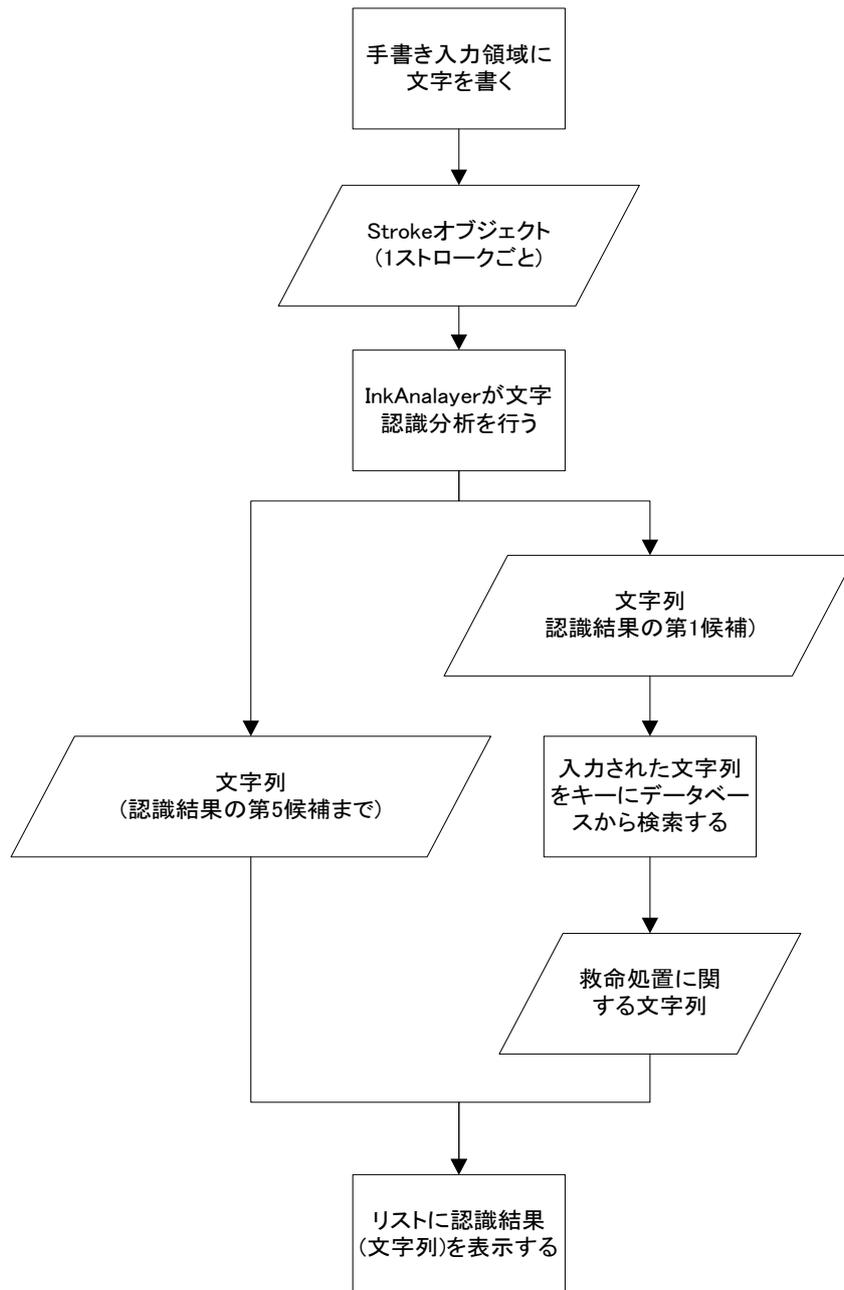


図 14 文字認識・予測変換の流れ

表 3 AmbMessage テーブル(予測変換テーブル)

Message	Key1	Key2	Key3
手のひらを傷病者の額に当てる	てのひ	ひたい	あてる
1秒かけて息を吹き込む	1びよ	いきを	ふきこ

Query 1 AmbMessageへの問い合わせ

```
SELECT Message FROM AmbMessage WHERE Key1 LIKE “文字認識結果の第1候補%”
OR Key2 LIKE “文字認識結果の第1候補%” OR Key3 LIKE “文字認識結果の第1候補%”
```

予測変換を行うためのAmbMessageへの問い合わせはQuery1で表現され、結果としてMessageが返される。例えば、文字認識結果の第1候補に「て」「ての」「てのひ」「ひ」「ひた」「ひたい」「あ」「あて」「あてる」が来ると、表 3で示す「手のひらを傷病者の額に当てる」が返される。

4.3.3 遠隔救命処置手順表示機能の実装

サムネイルによる手順操作

サムネイル作成の処理の手順を示す。

1. XML に記述された処置に関する画像のファイルパスと文章を.NET framework の XmlDocument クラスを用いて読み込む
2. XML のノードを一つずつ読み込む
 - 2-1. 処置の画像のファイルパスから画像イメージを生成する
 - 2-2. .NET framework の XmlDocument を用いて画像イメージと処置に関する文章を描写した画像イメージを生成し、画像イメージリストに追加する
3. 2 で作成した画面イメージリストからサムネイルを表示するリストボックスに画像イメージを登録する

送信プレビュー画面に表示させる処理では、選択されたサムネイルのインデックスをキーに画面イメージリストから画像イメージを取得し、送信プレビュー画面へ渡すことで実現している。

ジェスチャによる手順操作

タッチパネルから指を離さず左右に 60pt (Range) 指を動かすと手順が前後に切り替わるようになっており、ジェスチャ解析は[14]を参考に Algorithm 1 のように行った。ジェスチャの開始時に初めの x 座標位置を FisrtPos が保持し、FirstPos と現在の x 座標位置を比較する。比較結果に応じて、左方向の移動距離を示す LeftDirection、右方向の移動距離を示す RightDirection の値が加算され Range の値を超えると、それぞれ値が返される。手順の切り替えを行う処理では、

ジェスチャ解析から返された値によって手順を前後に切り替える。切り替えの処理ではサムネイル選択時と同様に画面イメージリストから画像イメージを取得し、送信プレビュー画面へ渡すことで実現している。

Algorithm 1 マウスジェスチャ解析

```

ジェスチャ開始時のx位置座標 → firstPos
loop
  if FirstPos > 現在のx位置座標 then
    LeftDirection = FirstPos - 現在のx位置座標
    if LeftDirection > Range then
      return -1
    end If
  end If
  else If FirstPos < 現在のx位置座標 then
    RightDirection = 現在のx位置座標 - FirstPos
    if RightDirection > Range then
      return 1
    end If
  end If
end loop

```

4.3.4 成果物

コミュニケーション機能における成果物を表 4 に示す。

表 4 コミュニケーション機能の成果物

成果物	数量	
ユースケース	15 ケース	
画面定義書	5 画面	
ソースコード	画面(XML)	539 ステップ(空行除く)
	ロジック(C#)	1008 ステップ(コメント、空行除く)

第5章 コミュニケーション機能の有用性評価

コミュニケーション機能を用いて、以下の3つが達成できるか実験を行った。

- 1 救急隊が現場を把握できるか
- 2 救急隊がバイスタンダーに指示ができるか
- 3 バイスタンダーは指示を受けて適切な処置ができるか

実験方法

実験開始前には救急隊員に対してはシステムの操作説明を数分程度行い、バイスタンダーに対しては Tele Scouter の HMD に救命処置に関する映像が表示される旨を伝えた。実験は図 15 に表す配置で、救急隊員の指示のもとバイスタンダーに下記に示す4つの処置を行ってもらった。

- (1) 気道の確保
- (2) 人工呼吸 2 回
- (3) 胸骨圧迫 30 回
- (4) AED による除細動

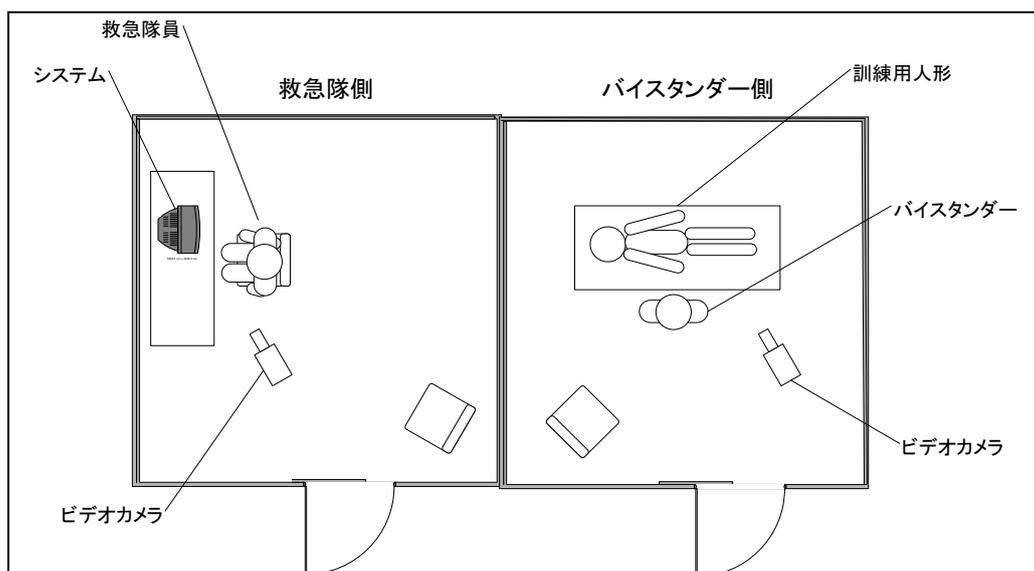


図 15 実験の配置図

表 5 被験者の内訳

役柄	被験者	
バイスタンダー	学生	17名
	内訳	
	映像音声通信を用いた救命処置	13名
	音声通信を用いた救命処置	4名
救急隊員	つくば市消防局の救急隊員	2名

また、被験者の内訳は表 5 の通りであり、バイスタンダー役の被験者のうち 13 名には Tele Scouter を装着してもらい映像音声通信を用いて救命処置を行ってもらった。残りの 4 名には携帯電話やハンズフリーを用いた音声通信のみによる救命処置を行ってもらった。

実験中には処置の映像をビデオカメラで撮影し、各救命処置の所要時間や処置の誤り数を計測した。誤り数に関しては、救命講習で使われている教習本から抽出した

表 7 のチェックリストを元に計測した。さらに、バイスタンダー役の被験者には表 6 に示すアンケートを行ってもらい、救急隊員にはインタビューを行った。

表 6 アンケートの質問項目

No	質問内容	Tele Scouter の被験者解答	音声通信のみの被験者解答	記入方法
質問 1	最近、救命講習を受けたのはいつ頃ですか？	必須	必須	選択式
質問 2	過去に救命講習を何回受講しましたか？	必須	必須	記述式
質問 3-①	救命処置の手順内容表示による指示内容はわかりやすかったですか？	必須	不要	5 段階評価
質問 3-②	ポインタ（矢印）表示による指示内容はわかりやすかったですか？	必須	不要	5 段階評価
質問 3-③	線、文字表示による指示内容はわかりやすかったですか？	必須	不要	5 段階評価
質問 3-④	全体的に指示内容はわかりやすかったですか？	必須	不要	5 段階評価
質問 4-①	人工呼吸の処置はわかりやすかったですか？	必須	必須	5 段階評価
質問 4-②	心臓マッサージの処置はわかりやすかったですか？	必須	必須	5 段階評価
質問 4-③	AED の使用方法の処置はわかりやすかったですか？	必須	必須	5 段階評価
質問 5	落ち着いて救命処置をすることができましたか？	必須	必須	5 段階評価
質問 6	現場に居合わせた場合、もう一度本システムを使用したいと思いますか？	必須	不要	5 段階評価
質問 7	その他、本システムに対するご意見、ご感想等があればご記入ください	必須	必須	記述式

表 7 救命処置チェックリスト

気道確保	訓練用人形の顎先が上がっているか 指であごの柔らかい部分を圧迫していないか 訓練用人形の顎先が上げる動作が荒くないか 訓練用人形の胸部の上がり下がりを見て呼吸を確認していたか 訓練用人形の口元に、耳および頬を近づけ呼吸を確認していたか
人工呼吸	訓練用人形の胸部が膨らんでいたか
心臓マッサージ	心臓の場所を特定できたか 訓練人形に対して垂直に圧迫できたか 圧迫の深度は正しいか 圧迫のテンポを守っていたか 圧迫した後ちゃんと元の位置まで戻せていたか
AED	訓練用人形に張るパッドの位置は正しいか ショックを与える前に周りを確認していたか 自身が訓練用人形から離れてショックを与えたか

5.1 所要時間の結果

映像音声指示と音声指示による各救命処置の所要時間を図 16 に示す。

5%水準でt検定を行った結果、Tele Scouter を用いた救命処置と音声通信のみを用いた救命処置ではどの処置においても、所要時間に有意差は認められなかった。

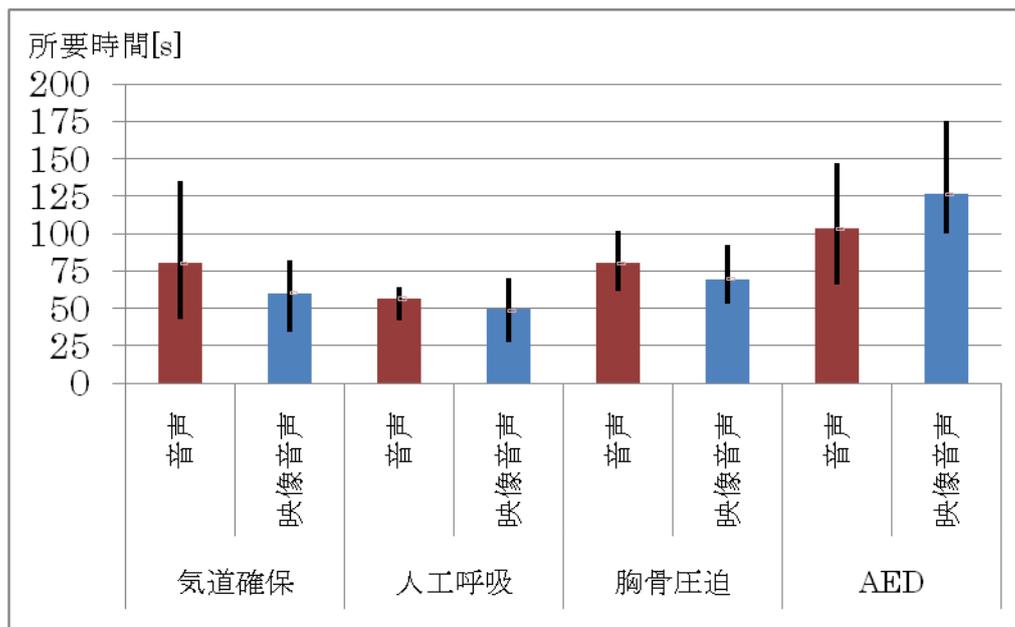


図 16 各処置の所要時間(映像音声通信と音声通信)

5.2 誤り数の結果

映像音声指示と音声指示による各救命処置の誤り数を図 17 に示す。

5%水準でt検定を行った結果、気道確保とAEDによる除細動では、音声指示よりも映像音声指示の方が有意に少なかった(気道確保 $p = 0.0006$, AED $p = 0.0000003$)。人工呼吸と胸骨圧迫では、音声指示と映像音声指示に有意差はなかった(人工呼吸 $p = 0.596$, 胸骨圧迫 $p = 0.975$)。

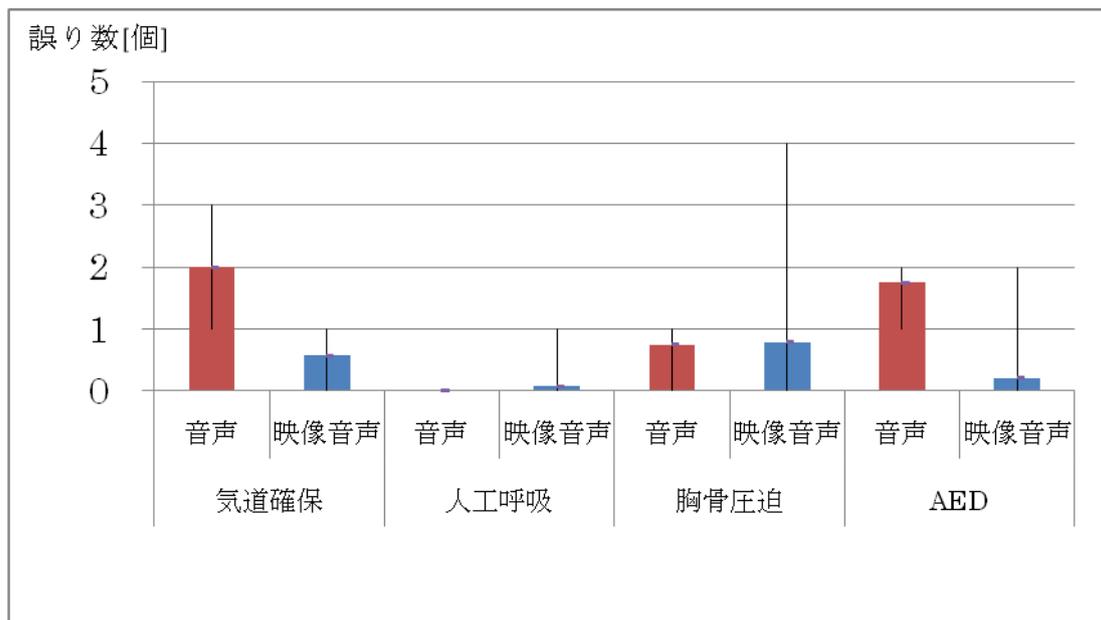


図 17 各処置の誤り数(映像音声と音声)

5.3 アンケートとインタビューの結果

指示の分かりやすさ

質問 3 で得られた結果を図 18 に示す。被験者によっては使われなかった指示方法があったため、一部未回答がある。ポインタ表示および線、文字表示の未回答が多かったが、どちらも有効回答 7 件中 5 件が「非常によい」と「よい」が 7 割を占めていた。一方、救命処置の手順内容表示では「非常によい」と「よい」が半数であった。総合評価では「非常によい」と「よい」が 8 割を占めており、高評価が得られた。

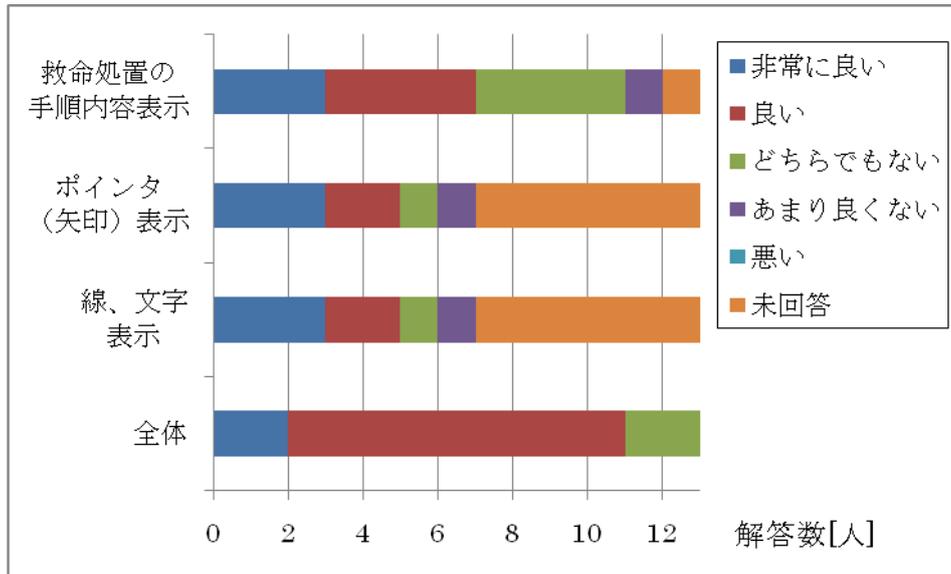


図 18 指示の分かりやすさ

処置内容の分かりやすさ

質問 4 で得られた結果を図 19 に示す。Tele Scouter を用いた被験者では、人工呼吸と胸骨圧迫が「非常に良い」と「良い」が 8 割を占め、好評価が得られたが、AED では「非常に良い」と「良い」が半数であった。音声通信のみを用いた被験者では、人工呼吸と胸骨圧迫が「あまり良くない」と「悪い」が 7~10 割を占めていたが、AED では「良い」が半数であった。AED に関しては、5%水準で t 検定を行った結果、有意差は認められなかったが、人工呼吸と胸骨圧迫では Tele Scouter を用いた方が、処置が分かりやすいことが有意に認められた(人工呼吸: $p = 0.00015$, 胸骨圧迫: $p = 0.000145$)。

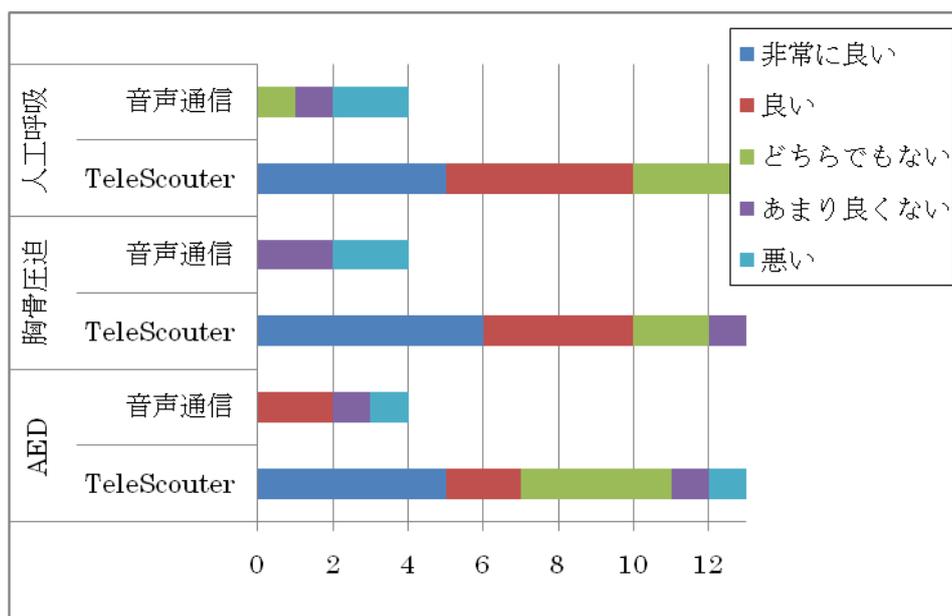


図 19 処置内容の分かりやすさ

処置中における安心度合

質問 5 で得られた結果を図 20 に示す。評価が 5 に向かうほど安心して処置ができたことを示す。Tele Scouter を用いた被験者では、「5」, 「4」の評価が 7 割を占めていた。一方、音声通信を用いた被験者では、「2」が半数を占めており処置における安心度合に差が見られ、5%水準で t 検定を行った結果、有意傾向が認められた($p = 0.052$)。

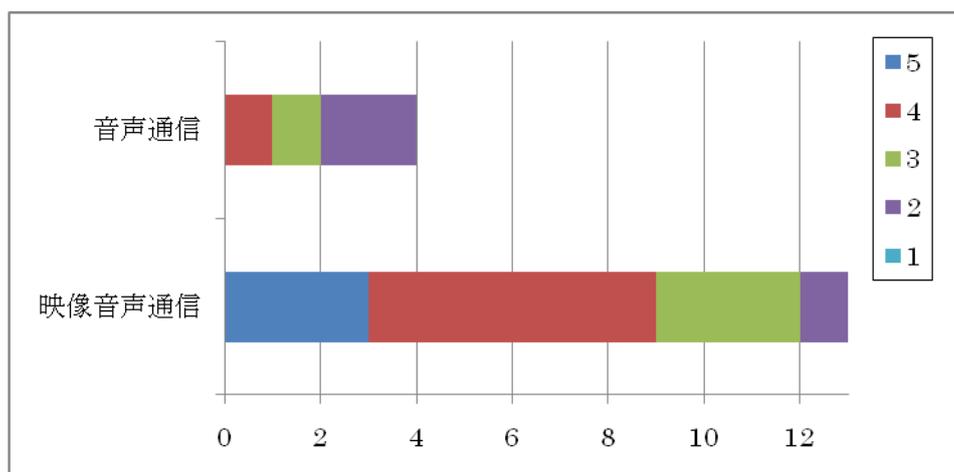


図 20 安心して処置ができたか

システムに対する意見、感想

- AED の音声とイヤホンからの音声の 2 つ同時に認識するのが難しかった
- 装着に時間がかかる
- 気道確保が難しいので説明画像は何コマ化の動画にした方がいい
- 指示者にどのような情報が伝わっているのか分からずとまどった
- 心臓マッサージの 100 回/分のリズムが分かったので補助があるといい
- システムと AED に別の指示をされてどうすればいいか分からなくなった
- 自分の処置が間違っていないか教えてくれることに安心した
- 手順表示のコンテンツが動画ならもう少し分かりやすそう
- 音声のインタラクションがあることで、安心できた
- 画像があったおかげで、音声説明がすごくわかりやすくなった
- 実運用の際は、以下にしっかり装着できるかがカギになると思う、装着さえうまくいければ、問題なく目的を達成できると思った
- 画面を見る、通話する、処置をするということを同時行っていたため混乱した
- 画面は近くに別画面で逢った方が使いやすい気がする
- 心臓マッサージの際にどこを圧迫すればいいのか分かりやすかった。
- HMD に視線を移す時にピントを併せなければいけないのが気になった
- 自分の視点映像+AR による指示画像だともう少し分かりやすくなるかもしれないと思

った

- 映像に注目するタイミングが難しかった
- 現実集中すると HMD の映像を意識しなくなってしまうため、指示に映像を使うときには映像に注目する合図が欲しい

救急隊員へのインタビュー結果

救急隊員へのインタビュー結果を下記に示す。

- バイスタンダー受信映像に文字やポインタを付加させて指示を出す際、受信映像がバイスタンダー目線であるため、受信映像からベストアングルのスナップショットを取得することが難しかった
- 手順表示のようにマニュアルを表示させる方が、指示が出しやすい
- 人工呼吸の時に、きちんと呼吸しているか映像からは確認できなかった
- 操作性に問題はないが付きっ切りで操作しなくてはならず、救急車の中では資材の準備などを考えると救急車の中での操作は難しい
- 通信室とバイスタンダーのやりとりの方がいいかもしれない

5.4 考察

正しい処置をサポートできる

Tele Scouter を用いた場合の方が誤り数は少なく、より正しい処置をサポートできることが分かった。また、音声通信のみでは特に AED パットの張る場所の誤りが多く、この誤りは救命処置の中でも致命的な誤りであることから、Tele Scouter を用いた場合の方が正しい処置のサポートに対して有用であると考えられる。その要因として救急隊員は現場の映像を見る事ができるため、やり直しの指示が出せることと、映像を用いた指示の方が伝えやすいということが考えられる。しかし、Tele Scouter を用いた場合では処置のやり直しのために時間を要していた。一方、音声通信のみによる救命処置では、説明を聞いている時間は長い、バイスタンダーは処置を誤ったまま次の処置へ移ることがあるためやり直しの試行回数は少なく、実際に動いている時間は短いことが分かった。これらのことが、処置時間が変わらなかった原因だと考えられる。

ポインタや線・文字表示はバイスタンダーにとっては分かりやすいが、救急隊員からは指示が出しにくい

手順内容を表示する方法では、手順内容に書かれている文字と救急隊員の指示の仕方が異なっている場面があったことが確認でき、手順内容を見るタイミングが分からなかったということが被験者のアンケートから得られたことが、結果がよくなかった原因と考えられる。一方、ポインタ表示や線や文字の表示では、バイスタンダーの目線と同じ映像に書き加えられるため、直感的で分かりやすかったのではないかと考えられる。しかし、救急隊員からの観点では指示の出しやすさについて、サムネイルから表示させたいものを選ぶだけで見せられるという操作の手軽であることから、手順表示を用いたものが一番使いやすいという意見を頂いた。一方、ポインタや線・文字の表示では、操作性はいいが、例えばバイスタンダーが心臓部の方を向いていないと、訓練人形の心臓部を指せないため、すぐに指示が出せないと

いう意見を頂いた。

以上の事が、所要時間や誤り数に深くかかわってくると考えられるため、それぞれの問題点に対して、対策を挙げる。手順内容に書かれている文字と救急隊員が話している内容の相違という問題点に対しては、救命処置をバイスタンダーが一人で行うことを目的とした救命処置手順表示機能と同じコンテンツを用いており、救急隊員が指示を出すためのコンテンツが別途必要であったと考えられる。また、手順内容のコンテンツに動画を用いるともっと分かりやすかったなどの意見もあり、こちらも検討が必要である。次に、手順内容を見るタイミングが分からないという問題点に対しては、使っていないときは非表示にするか、手順を見るタイミングをバイスタンダーに提示する方法が必要であったと考えられる。すぐに指示が出せないという問題点に対しては、可動式のカメラを用いて救急隊員が遠隔で操作したり、傷病者が動いても任意の場所を映し続けるような仕組みが必要であると考えられる。

AED 音声ガイドとの競合

AED の音声ガイドと救急隊員の声が同時に聞こえるため、音声の競合が起こった。このことが、AED の分かりやすさの評価を下げている原因となっており、AED の音声ガイドも考慮した手順表示のコンテンツや AED との連携が必要であると考えられる。

現場の把握ができる

胸骨圧迫を行う位置や、AED の操作など、救急隊員はバイスタンダーの処置状況をほぼ把握することができていた。ただし、人工呼吸での空気の入り具合や胸骨圧迫の深さや垂直に圧迫できているかなど、バイスタンダーの装着する HMC からの映像では捉えられない処置については把握することができていなかった。このことに対しては、救急隊員が遠隔で操作できる可動式のカメラや傷病者とバイスタンダーが両方映るアングルに固定カメラを設置するなどの対策が必要であると考えられる。

安心度合が高い

Tele Scouter を用いた方が、安心度合が高かったことについては、救急隊員に映像を通して見られているということや「もう少し手を動かしてください。はい、そこで大丈夫です」など、救急隊員から処置が正しくできているというフィードバックが得られていたことが要因として考えられる。

5.5 救急救命支援ソリューションの結論とフィードバック

本システムを用いてバイスタンダーと救急隊員がコミュニケーションを行うことで、正しい処置ができることが確認できた。しかし、処置の所要時間は従来の方法と変わらず、バイスタンダーが Tele Scouter を取りに行く時間を考慮すると現状のままでは、救命率の向上は難しい。課題として指示の伝えやすさ、分かりやすさの向上や救急隊員が映像を通して確認できない部分の解決が挙げられ、これらの課題の解決により、処置の所要時間の短縮やより正しい処置のサポートが可能であると考えられる。また、仮説検証で挙げたように使用頻度が比較的高く、使用する人がある程度決まっており、Tele Scouter を身近に置くことが可能など、ところに置くことで Tele Scouter を取りに行く時間をカバーできると考えられる。

今回は救命処置の基本的な流れで実験を行ったが、実際に傷病者やその周りの状況は多岐に渡り、そういった状況下においても Tele Scouter を用いたコミュニケーションが有用であるか確かめる必要がある。その結果次第では、救命処置に関わらず救急の広い分野で本ソリューションを利用できることが考えられる。

第6章 企画・仮説立案・仮説検証の進め方

企画・仮説立案・仮説検証ではブラックボックスな部分があると発想や発展が妨げられるため、タスクの偏りや情報の偏りがないように、学生チーム全員で様々なタスクを行う方針を立てた。

企画は図 21 のように初めの 3 週間に企画を行い、一旦企画を整理した上で、もう 1 週企画を行い、最終的に企画を絞るという流れで行った。企画プロセスとマトリクス法についてはそれぞれ 6.1. と 6.2. で述べる。



図 21 企画の進め方

仮説立案では文献調査が主な活動であり、救命救急に関する現状や求められている事を調べ、その解決方法を考案した。仮説検証では、仮説のステークホルダーへのヒアリング及び関連システムの調査を中心に、捉えている現状やその解決策が妥当であるか検証を行った。

6.1 短期間で企画を立案するための企画プロセス

企画では1週間ごとに NEC と行う全体レビューまでに NEC が用意したソリューションシートを提出することが求められた。企画シートにはコンセプト、利用シナリオ・シーン、市場・社会動向、ターゲットが含まれている。そこで、より多くの企画を効率よく出すために図 22 に示すプロセスを考え、4 週にわたって企画を行った。

まず初めに、「顔認識を用いたもの」、「音声認識を用いたもの」などの、技術ベースのテーマを元にブレインストーミングを行った。この時点での企画内容は「プレゼン支援」や「警備支援」など企画名程度の大まかな粒度にし、一度の会議で具体的なシーンやシナリオとして掘り下げるよりも、より多くの企画を考え出すことに注力した。ブレインストーミング後は各企画にリソースを割り当て、コンセプトや利用シナリオを各自考えてくることで、ブレインストーミング中に全員で掘り下げた場合の人的リソース消費の軽減を図った。

次のチームレビュー1 では各自の草案を元にコンセプトや利用シナリオ・シーンなどのレビューを行った。シナリオやシーンが明確であるか、コンセプトがシナリオ・シーンにマッチしているかが主な観点である。レビュー中に改善や有用なコメントが出ないものに関しては、その時点で不採用とし、後に続く市場・社会動向調査に余計な時間を割いてしまうことを避けた。レビュー後は発想が偏らないように、草案時に担当した企画とは別企画の市場・社会動向調査とその結果に応じたコンセプトや利用シナリオ・シーンやターゲットの修正を

各自のタスクとして割り当てた。

続いてチームレビュー2は、企画プロセスにおける最終的な学生チーム内で行われるレビューであり、ソリューションシート全ての項目に対してレビューを行った。

最後に全体レビューでは NEC の方々と共に行い、同じく企画シート全ての項目に対してレビューを行った。

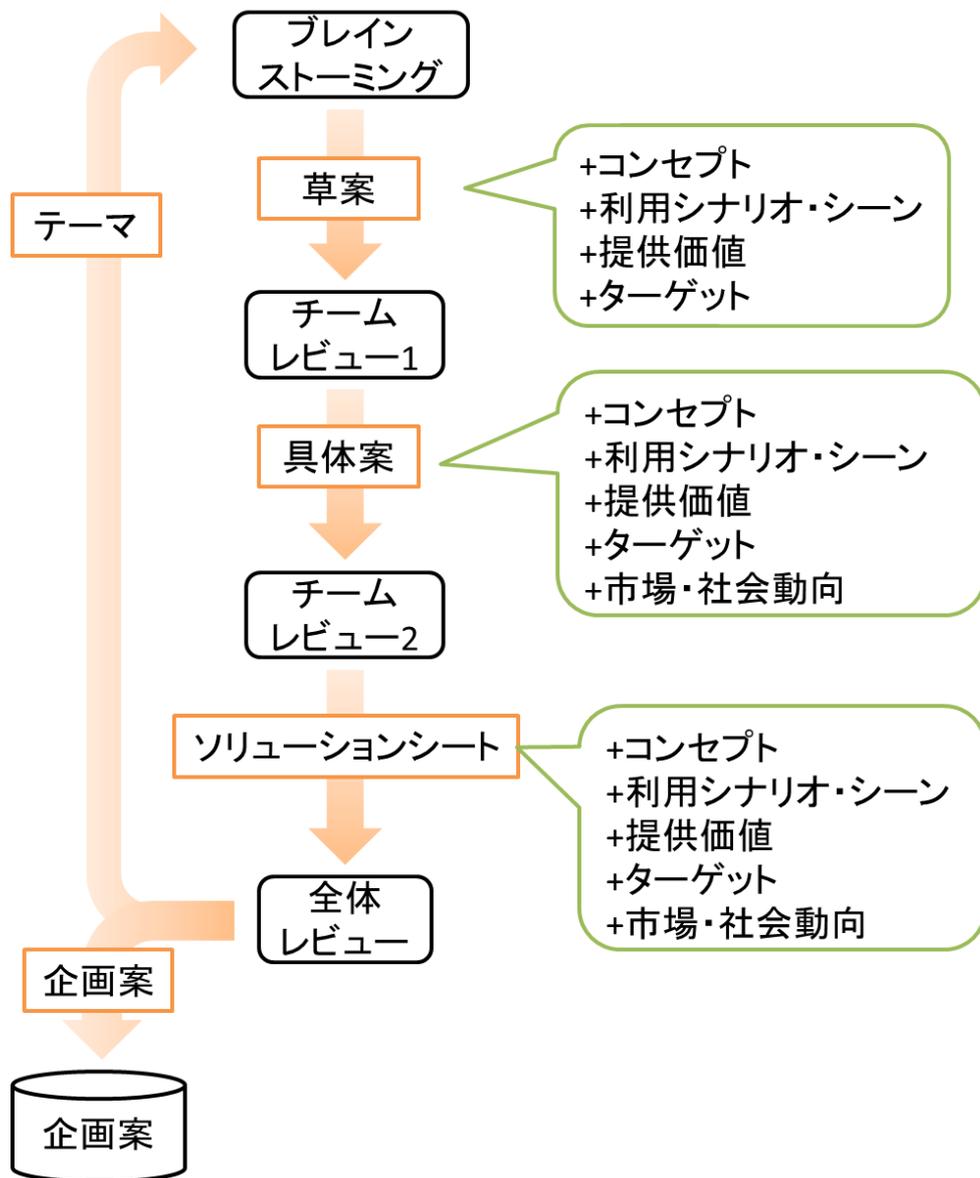


図 22 企画プロセス

6.2 マトリクス法を用いた企画整理

企画の4週目には、これまでの企画を表8で示す縦軸をシーン、横軸を機能に取ったマトリクス法を用いて企画整理を行った。マトリクスの作り方は企画からシーンと機能を抽出し徐々にマトリクスを大きくしていく方法を用いた。例えば、企画が相貌失認向けシステム、

機能に顔認証を用いるためマトリクスの縦軸に顔認識を追加し、横軸に医療を追加する。また、全ての企画がマトリクスに当てはめられたとき、医療と介護など類似するものは統合することで、簡潔化を図った。

表 8 マトリクス法を用いた企画整理(一部抜粋)

		機能					
		ナビ	手順/状況参照	遠隔オペレーション	音声文書化	映像通信	顔認識
シーン	オフィス		プレゼン支援		プレゼン支援 議事録	遠隔会議	名刺
	警備/警察				取調べ支援	警備支援	イベント警備 入場制限 選挙不正防止
	医療/介護		在宅介護支援 入院患者看護支援 AED	在宅介護支援 入院患者看護支援 AED		在宅介護支援	入院患者看護支援 相貌失認向け
	建設		建設現場作業支援	建設現場作業支援		建設現場作業支援	
	災害	救出活動支援	救出活動支援			救出活動支援	
	メディア			記者派遣	記者派遣	記者派遣	
	保守/メンテ		遠隔対応/点検	遠隔対応/点検		遠隔対応/点検	
	婚活		お見合いPT		お見合いPT		お見合いPT
	小売	家電量販店 案内サービス	顧客対応支援				顧客対応
	図書	調べ物支援	調べ物支援				
	家庭		料理支援			料理支援	
	その他		星座		騒音下コミュ		

6.3 Wiki を用いた情報共有

情報共有を行うために、Wiki を用いた情報共有を行った。Wiki の構築には FreeStyleWiki を用いている。本プロジェクトでの情報共有には筑波大学の田中研究室内における privateWiki と NEC とのやり取りに使われる publicWiki に分れており、表 9 のようにそれぞれ目的や共有する内容が異なる。

表 9 情報共有の目的と共有する内容

Wikiの種類	情報共有の目的	共有する内容
privateWiki	来年度以降への資産	関連研究、進め方、プロジェクトで起きた問題と解決方法(予定)
publicWiki	現状把握	関連システム、関連研究、市場調査レポート、調査でのソース、企画内容

6.4 スケジュールの計画と推移

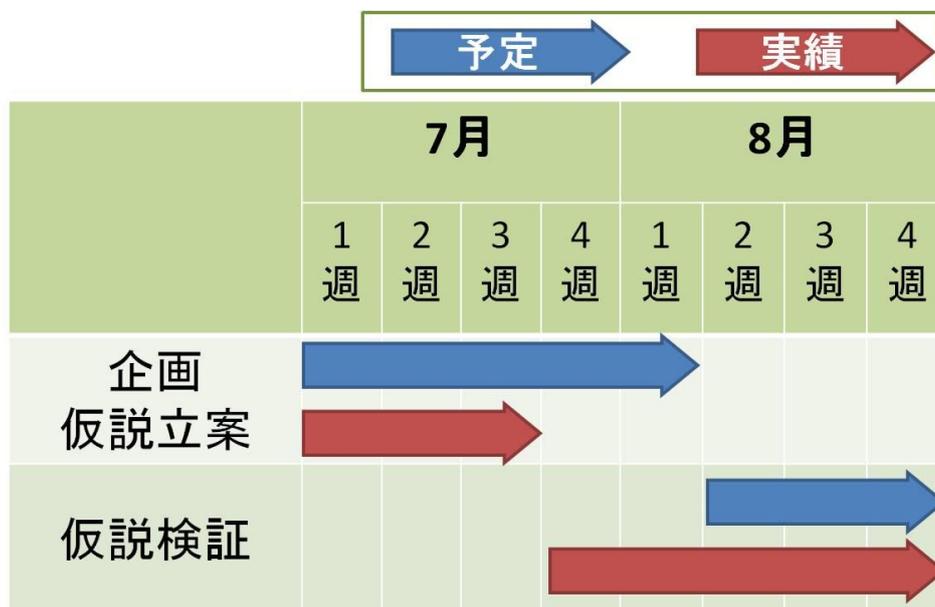


図 23 企画・仮説立案・仮説検証のスケジュール

企画・仮説立案・仮説検証でのスケジュールの予定と実績を図 23 企画・仮説立案・仮説検証のスケジュールに示す。より多くの企画を出すために企画の部分の予定を大きく取っていたが、実社会に則したシステムを提案するためにしっかりとした検証を行いたいということや、ヒアリングを通して外部の方と接することが多いことから企画を早めに切り上げて仮説検証に時間をかけた。また、6.1.で述べた企画プロセス形成を用いて短期間で多くの企画を立案したことも、早く仮説検証に移ることができた要因である。

6.5 企画・仮説立案・仮説検証の振り返り

企画プロセスを構築し、実行した結果 31 個の企画を立案することができた。企画内容は単なるアイデアだけではなく、ターゲットや市場調査、社会動向調査を含んだものと考え、無秩序に企画を行うよりもより多くの企画を立案することができた。その理由としては、プロセスという形式化したものであり、メンバ各人が何をすればいいの分かっているため、作業ロスが減ったためだと考えられる。

しかし、3 週目 4 週目になると、新たな発想は難しく、これまで出た案のシーンが異なるものや、使い方を変えてみるものなどが比較的多くなってしまった。企画プロセスの最初の段階で、ブレインストーミングを行うだけでなく、最初に市場調査を行いターゲットやニーズを共有してからブレインストーミングを行うようなプロセスの組み換えや、ブレインストーミングだけではなく、他の発想方法を用いる必要があったと考える。

マトリクス法を用いた企画整理では、散乱している企画を整理することができ、マトリクスの空白になっているマス埋めていく方法や似た企画を融合する方法など、新たな企画の立案に役立てることができた。今回はシーン対機能の軸でマトリクスを構成したが、他の軸でマトリクスを構成することでまた新たな案が創出できたのではないかと考える。

仮説立案や検証では最初 3 つの企画を進めることを考えていたが、救命救急ソリューションの企画のみで進行した。各企画について責任者を立て、それぞれの企画について十分な計画が必要であったと考えられる。

仮説検証時には、机上で行うだけではなく、消防局や医師、医療機器メーカーなどのヒアリングを通じて、直接情報やフィードバックを得られることができた。また、唐突にヒアリングに行くのではなく、仮説立案という形で問題点やとりまく環境などをあらかじめ調べ、ヒアリングのための資料を十分に準備できたお陰で、意義のあるヒアリングができ、ヒアリング先の方々とも良い関係が築けた。

第7章 開発の進め方

開発フェーズでは要件定義までを学生チーム共同で行い、外部設計から機能ごとに分担して個人で開発を行った。

マイルストーンには 11 月中旬に行われる iEXPO への展示、12 月初旬に行う実験がある。iEXPO にはスケジュールを考慮してコミュニケーション機能のうち現場表示機能と遠隔手順表示機能、映像音声通信機能を NEC が提供しているコムドア[15]のカスタマイズを用いて実現し、実証実験では全ての機能について実装を行う方針を立てた。

7.1 スクラムを用いたプロジェクトマネジメント

外部設計以降のプロジェクトマネジメントにはスクラムを採用した。スクラムを採用した理由は以下の通りである。

- 連続して実行可能なソフトウェアを出すことにより Tele Scouter 上で動作するかは実機に載せてみないと分からないリスクを軽減できるため
- 毎日の短期ミーティング(デイリースクラム)により毎日顔合わせの機会があり、意識のズレやフォローができないといったことを防ぐことやリソースの細かな調整が可能であるため
- コミュニケーションを密にすることで、チーム内ドキュメント作成工数を軽減させるため
- イテレーション期間(スプリント)が 2 週間であり、致命的な進捗の遅れが低減でき、スコープの調整が行いやすいため
- 小規模プロジェクト向きとされ、海外では一番の実績があるため

スプリント(反復)は 2 週間に設定し、各スプリントのスコープに定められた実行可能なソフトウェアだけでなく、または画面定義書を反復の終わりに完成させるように純粋なスクラムからルールを改変した。これは、Tele Scouter での UI が本プロジェクトにおいて最も重要であったためである。

7.1.1 役割分担

開発の担当は機能単位で分割し、外部設計からそれぞれ担当の機能の設計開発を行った。さらに、筆者はスクラムマスターとして、スクラムの管理者を務めた。一番配慮した点は、チーム内のファシリテータに徹することであり、筆者は担当タスク以外のことについては、担当者が抱える問題や解決策などに対し、影響やメリット、デメリットの整理や、その結果の意思決定を促す形を取った。

7.1.2 コミュニケーション方法

コミュニケーション方針は基本的にスクラムに準拠し、以下のような方針で行った。

1. 対面で行うミーティングを中心とする
2. ミーティング時間は 30 分程度と短くする
3. 毎日ミーティングなどの顔合わせの機会を用いる

表 10 各ミーティングでの実施内容

ミーティングの種類	実施内容
キックオフ ミーティング	1. 割り振られた担当機能について優先度を設定する 2. 優先度が高い順番に2週間単位のタスクを割り当てる
デイリー スクラム	1. 進捗報告 2. 問題・課題報告
スプリント計画 ミーティング	1. 前スプリントでできた機能へのフィードバック 2. 2週間単位のチケットの詳細化(スプリントバックログ)
非定例 ミーティング	問題・課題報告について挙げられた事柄について対策及びリソースを割り当てる

7.2 スケジュールの計画と推移

ここでは筆者の計画とその推移について述べる。図 24 に開発スケジュールの計画と実績、マイルストーンを示す。

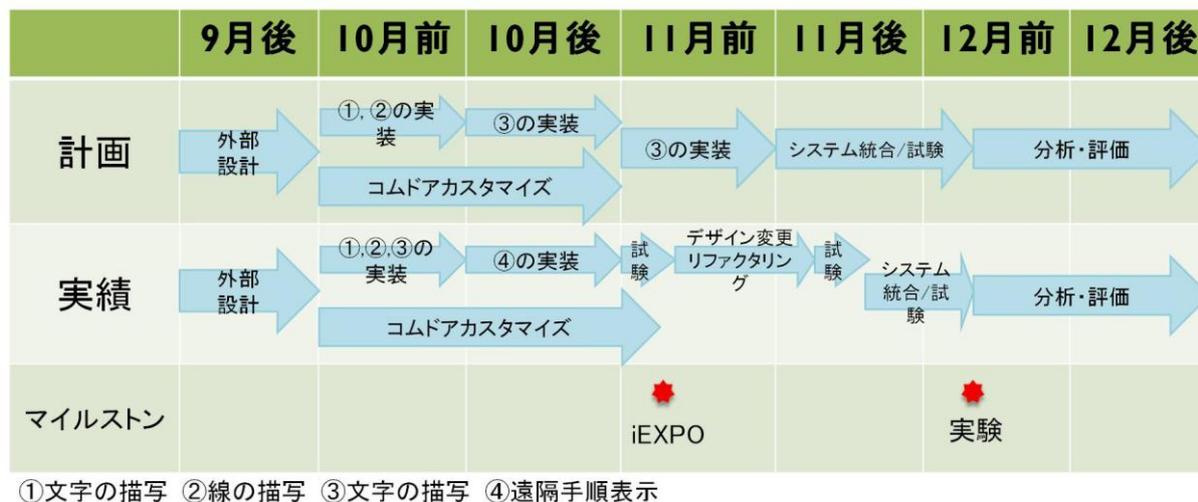


図 24 開発のスケジュール

外部設計を最初に行い、機能ごとに実装を行った。実装と書かれている部分には実装のほかに簡単な動作テスト、使用後のフィードバックおよび修正が含まれており、機能単位でシステムを作っていた。

実装が早く終了したためテスト仕様に基づいた試験を早めに挟むことで品質の向上を図り、使用性向上のためのデザイン変更やリファクタリングおよび変更に伴う試験を行った。次に、コムドアカスタマイズが伸びたのは音声通信部分によるシステムトラブルが起こったためであり、実行環境を変えることで解決した。次に、システム結合/試験の開始が遅れたのは、システム準備が整っていなかったためである。このことに対して、アーキテクチャの変更が生じたが、試験において品質要件を満たしていることを確認できた。

7.3 開発の振り返り

本プロジェクトの開発では、外部設計以降、機能で担当を決めて進めている。そのため、お互いの接点が少なくなり、他メンバの進捗や課題を把握することは難しい。そのような状況においてデイリースクラムの効果は大きく、他メンバが現在何をやっているか分からないという状況は発生しなかった。さらに、スクラムに遵守した形で担当箇所の課題は自分で処理する方針であったが、他メンバの活動内容の共有ができていたため、他メンバの抱える課題へのアドバイスや解決法の相談がスムーズに行うことができた。また、Tele Scouter で動作するソフトウェアは、文献が少なく実際に作って動かしてみないと分からない状況にあり、NEC への技術的な問い合わせが待ちタスクになることが大きなリスクであった。しかし、毎日の進捗確認の中で待ちの間で何ができるか動的にタスクを考えられたことで、結局作ってみたが、動作しなかったなどの作業のオーバーヘッドはあったものの、何もできるタスクがない状態を防ぐことができた。

毎日行うスクラムミーティングでは、やり方を形式化したことにより短時間で効率的に行うことができた。しかし、スプリント計画ミーティングがうまく機能しておらず、スプリント毎にできあがる成果物に対して十分なフィードバックを得る機会が少なかった。原因としては、急な問題の発生や遅れ等により、スプリントのリズムが崩れたためだと考えられる。このことに対して、余裕を持ったスプリント計画を行うことや、状況によらず期間内に必ずスプリントを締めることが必要であったと考えられる。

メールベースで NEC の方とほぼ毎日やりとりを行うことで、チーム内で解決できることなのか、技術的なサポートが必要なのかを早期に判断することができ、致命的な遅延を防ぐことができた。ただ、複数のメンバが自分に関係する部分について、それぞれ問い合わせを行っており、その対応で負担をかけてしまったため、問い合わせ内容を整理し担当者を立てて行う必要があったと考える。

第8章 結言

本プロジェクトでは、「産業向けウェアラブルコンピュータシステムにおける新規ソリューション開発プロセスの習得と実践」というテーマの元、ソリューション企画の立案を行った。その中からバイスタンダーによる救命処置および、救急隊員とのコミュニケーションを支援する「救命救急ソリューション」の仮説を立て、プロトタイプの開発を行った。

また、プロジェクトを進めていくうえで、企画プロセスやマトリクス法、スクラムなど工夫を行うことで、効率的にプロジェクトを進めることができた。

開発において、筆者はバイスタンダーと救急隊員がコミュニケーションを行う機能の設計・実装を行い、評価実験を行った。その結果、バイスタンダーと救急隊員がコミュニケーションを行うことで、正しい処置ができることや救急隊員は現場を把握できること、バイスタンダーは安心して処置に取り組むということが確認できた。しかし、所要時間の短縮は認められず、バイスタンダーが使用時に本システムを取りに行く時間を考慮すると、救命率の向上は難しく、指示の伝えやすさや分かりやすさの向上が課題として挙げられる。また、使用頻度が比較的高く、使用する人がある程度決まっており、Tele Scouterを身近に置くことが可能なところに置くことでTele Scouterを取りに行く時間をカバーできると考えられる。

謝辞

日本電気株式会社の塩川正二様、永浜公太郎様、景安泰千様をはじめとするプラットフォームマーケティング戦略本部の皆様にはテーマの提供ならびにご指導、ご協力頂きましたことを深く感謝いたします。

本プロジェクトを進めるにあたり、委託元教員および指導教員の田中二郎教授には、ご指導ならびこのような素晴らしい機会を与えて頂きました。また、2年間大変お世話になりました。誠に有難うございました。

本報告書執筆にあたり、ご指導頂いた高度 IT 人材育成のための実践的ソフトウェア開発専修プログラム担当の山戸昭三教授に感謝いたします。また、今年度の上半期まで高度 IT 人材育成のための実践的ソフトウェア開発専修プログラムを担当されておられた駒谷昇一教授(産学連携)、菊池純男教授には、プロジェクトの進め方やシステム開発について様々なことを教えていただきました。心よりお礼申し上げます。

また、本プロジェクトのチームメンバである市川正隆氏、川崎結花氏、何楽為氏には、プロジェクトを進めるにあたり、様々な面でのサポートを頂きました。深く感謝いたします。

最後に、様々な面で私を支えてくれた家族や多くの友人、大学生活でお世話になったすべての方々に心より感謝致します。

参考文献

- [1] 塩川正二, 永浜公太郎, “ウェアラブルコンピュータシステム Tele Scouter と社会基盤の変化,” NEC 技報 Vol.62 No.4/2009, NEC 技報編集委員会 (編), pp.105-105, (社) 日本電気株式会社 (政策調査部), 2009.
- [2] Ivan E. Sutherland, “A Head-Mounted Three-Dimensional Display,” AFIPS Joint Computer Conferences, AFIPS, 1968.
- [3] S.Henderson and S.Feiner, "Evaluating the Benefits of Augmented Reality for Task Localization in Maintenance of an Armored Personnel Carrier Turret", Proceeding of IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR '09), pp. 135-144, October 2009.
- [4] 田中晴美, 北原 格, 亀田能成, 大田友一, “透過型HMDを用いた歩行者用経路提示の評価”, 信学技報 MVE, pp.117-122, 2006 .
- [5] Carl Zeiss cinemizer Plus - Go for Entertainment - Carl Zeiss AG , <http://www.zeiss.com/cinemizer>
- [6] Zeal Optics Transcend GPS Goggle, <https://www.zealoptics.com/transcend/>
- [7] 消防庁, 平成 20 年度版 消防白書, 消防庁, ぎょうせい, 2008.
- [8] 消防庁, 平成 21 年度版 消防白書, 消防庁, 日経印刷, 2009.
- [9] 太田祥一, 行岡哲男, 山崎敬一, 山崎晶子, 葛岡英明, 松田博青, 島崎修次, ”Head Mounted Display (HMD)による Shared-View System を用いた遠隔指示・支援システムの検討”, 日救急医学会誌, Vol.11 No.1, pp.1-7, 2000.
- [10] 小嶋純平, 出江幸重, “カメラ付携帯電話を利用した救命支援システム,” 鳥羽商船高等専門学校紀要, 2005-02-28, 27, 0, pp.27-30, Feb, 2005.
- [11] 小川貴弘, 佐久間大輔, 白石真一, 長谷山美紀, “携帯電話を用いた救命救急のための情報提示システム”, 映像情報メディア学会誌, Vol.61 No.12, pp.1818-1827, 2007.
- [12] K. Ishibashi, N. Morishima, M. Kanbara, H. Sunahara, and M. Imanishi “Toward Ubiquitous Communication Platform for Emergency Medical Care,” IEICE Trans. on Communications, Vol.E92-B, No.04, pp.1077-1085, 2009.
- [13] モバイル・テレメディシン・システム | NTT コムウェア.

<http://www.nttcom.co.jp/telemedicine/>

[14] マウスジェスチャを実装する(.NET 版) : CodeZine , <http://codezine.jp/article/detail/382>

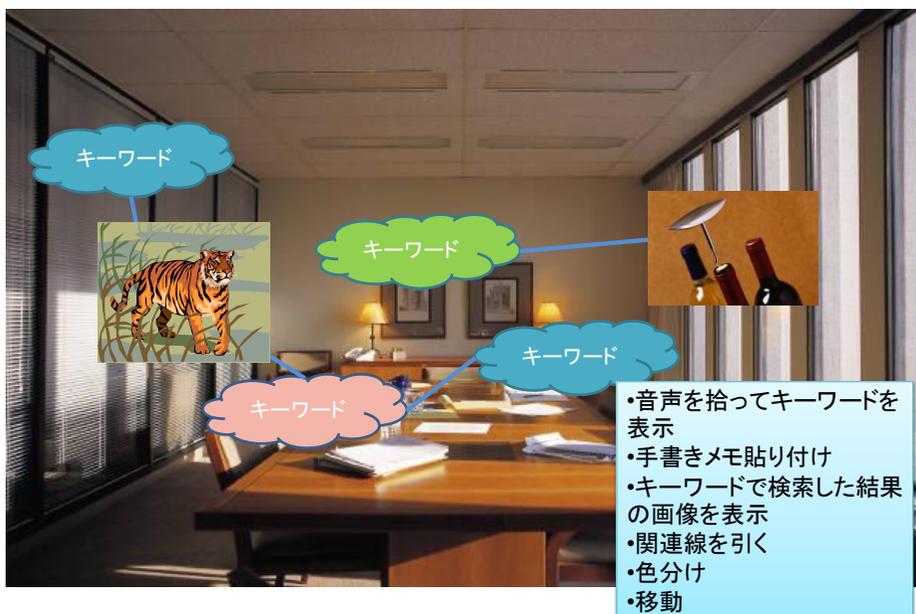
[15] コミュニケーションドア | NEC, <http://www.nec.co.jp/middle/commdoor/>

付録

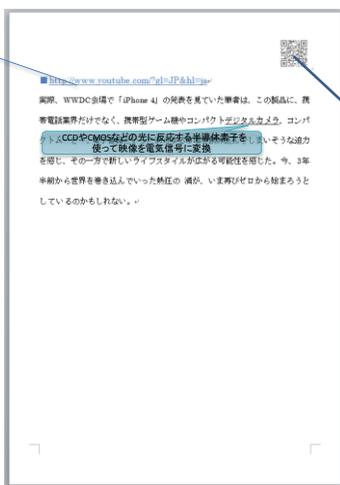
- チーム成果物
 - A) 企画概要
 - B) ソリューションシート
 - C) マトリクス法
 - D) 調査報告書
 - E) 要件定義書
 - F) 画面レイアウト

- 筆者の成果物
 - A) 画面定義書
 - B) ユースケース記述
 - C) 試験仕様書
 - D) 実験計画書
 - E) 実験アンケート

発想支援・3Dマインドマップ



リファレンス



- 識別タグ
 - QRコード
 - 色
 - 下線
 - 記号

ドキュメント暗号化

- 表示したい箇所に識別子をつける
 - 特定のスカウターからしか文書が復元されないなど



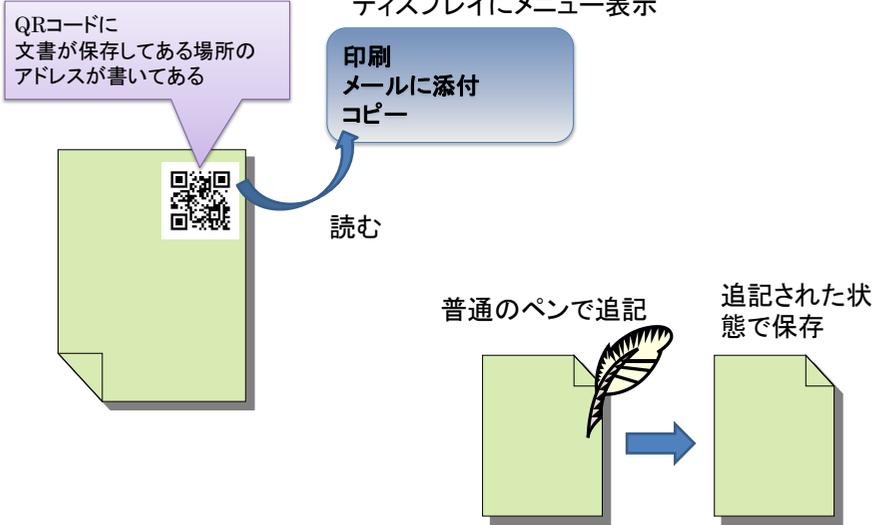
動的コンテンツの付加

- 動的コンテンツを表示したい箇所に識別子をつける



文書ファイル操作

ディスプレイにメニュー表示

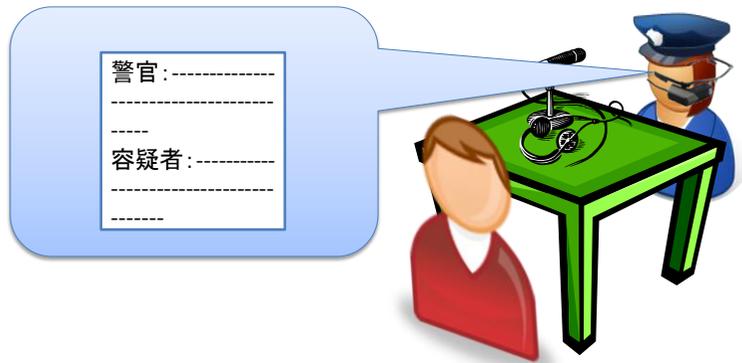


プレゼンテーション支援



取り調べ支援

- ・供述を音声から文書化
- ・文書をモデル化し、矛盾点を自動解析



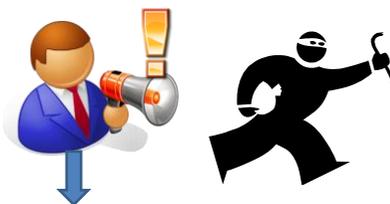
警備支援ソリューション

- ・別の場所の監視カメラの映像を確認
- ・音声で監視カメラの映像の切り替え
- ・監視カメラで画像に異常が生じたら通知・自動切り替え



イベント警備ソリューション

- 怪しい人をカメラで撮影
- Tele Scouter をつけているスタッフに顔情報と付加情報を配信
- 別の場所でその人が現れたら通知



入場制限ソリューション



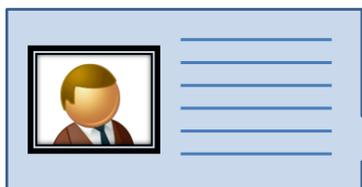
入場する客の顔写真を撮って、過去の犯罪歴があるかどうかを調べる。

使用シーン: ワードカップのような入場人数のおおいスポーツ大会で、フーリガンの入場を禁止する

選挙不正防止ソリューション

投票の本人確認を顔認識で行う

- ・不正防止
- ・2重投票の防止



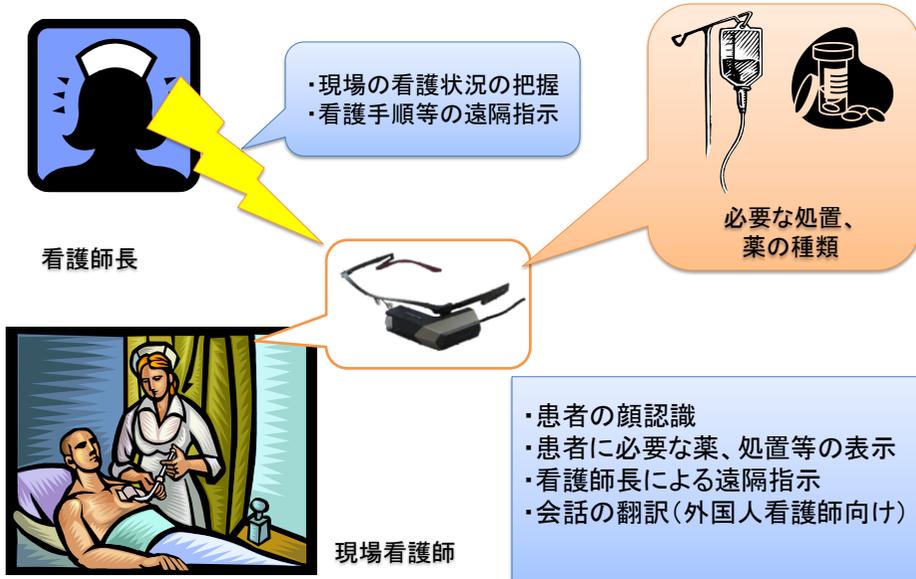
在宅介護支援ソリューション

・介護手順、介護スケジュール表示
- 介護者についての情報(必要な薬など)

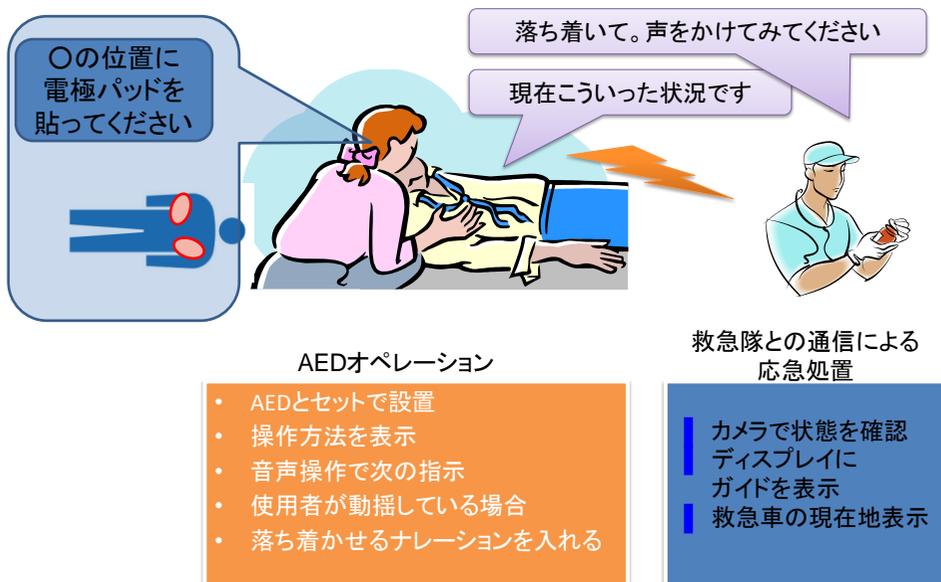
・介護福祉士から、適切なオペレーション
⇒介護福祉士が現場に行かなくても、身近な人が質の高い介護を行うことができる。



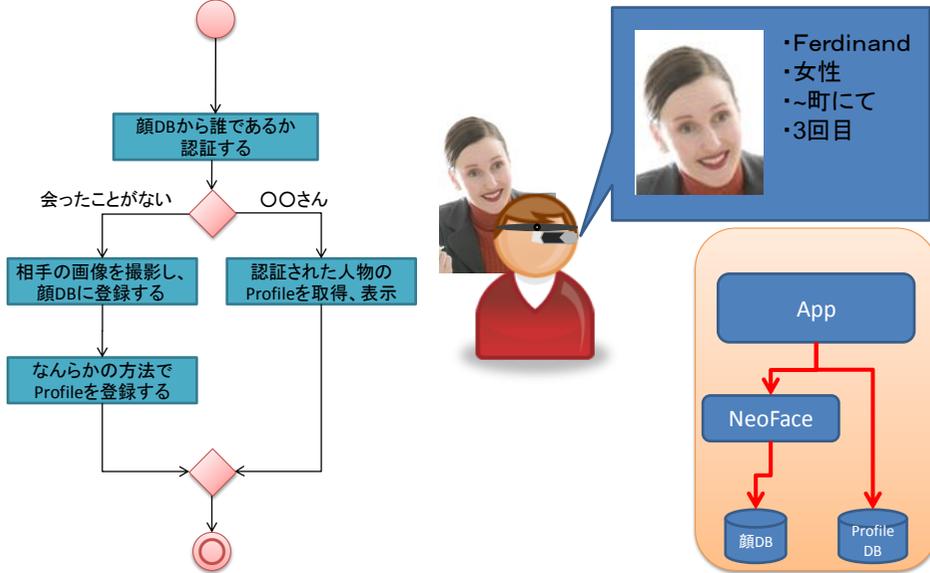
看護師向け入院患者看護支援ソリューション



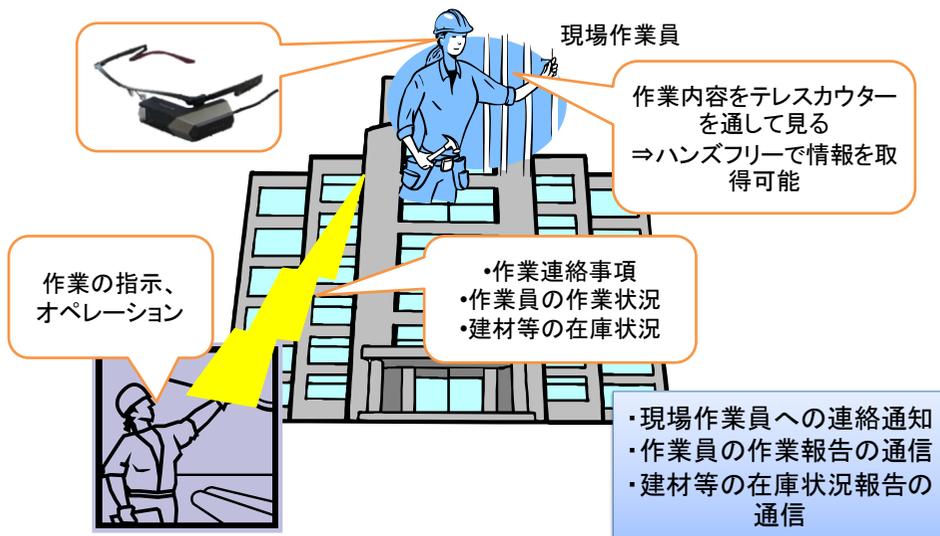
AEDオペレーション・応急処置支援



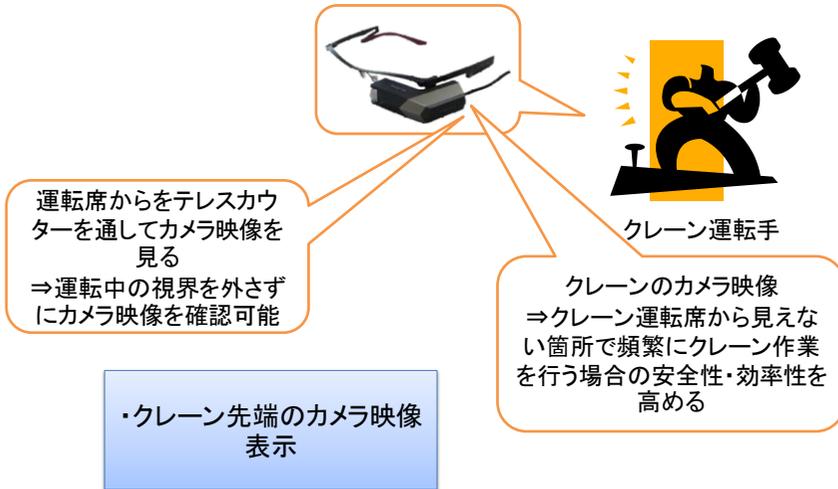
相貌失認患者向け顔識別支援(個人特定)



建設現場作業支援ソリューション



建設現場作業支援ソリューション



災害時救出活動支援ソリューション



災害時救出活動支援ソリューション



漁船遠隔操作ソリューション



宇宙での作業支援

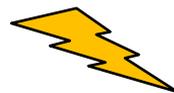
- 対象：船外活動する宇宙飛行士
- 機能：
 - 作業手順の表示
 - 指令との通信
- 特徴：
 - 画像による通信が可能なので、ミスや事故が防止できる



遠隔ロードサービス



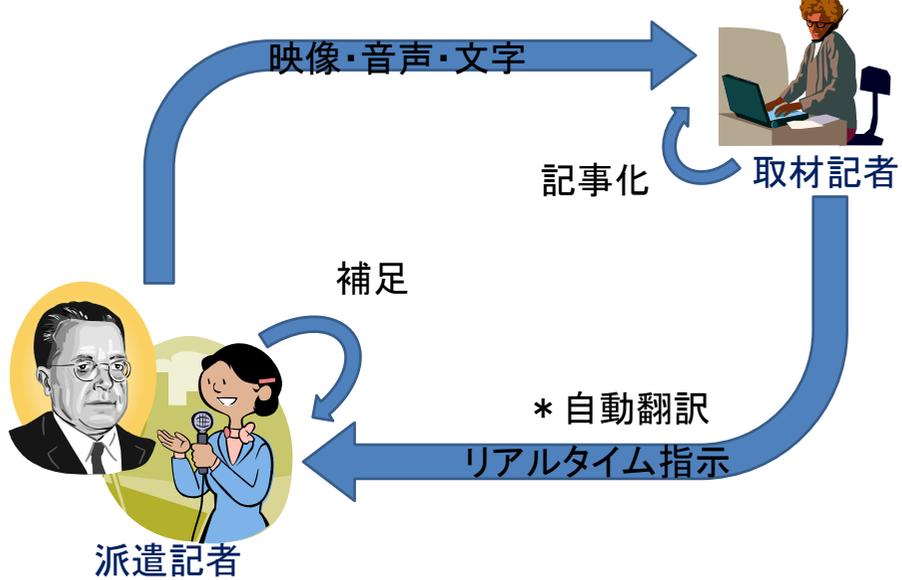
1. 車に積んだり、高速道路の緊急電話ボックスに設置
2. カメラと音声で遠隔地の技術者に状況を伝える
3. 技術者は状況を見て派遣の必要性を判断
4. 派遣が必要ないと判断された場合、技術者の指示を受けながらドライバーが処置を行う



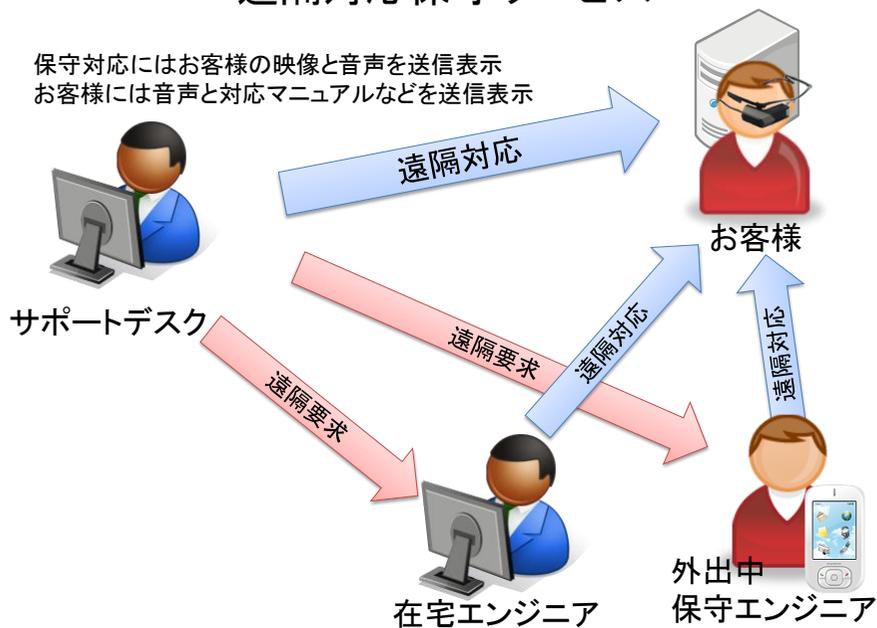
ピッキング作業支援



記者派遣支援



遠隔対応保守サービス



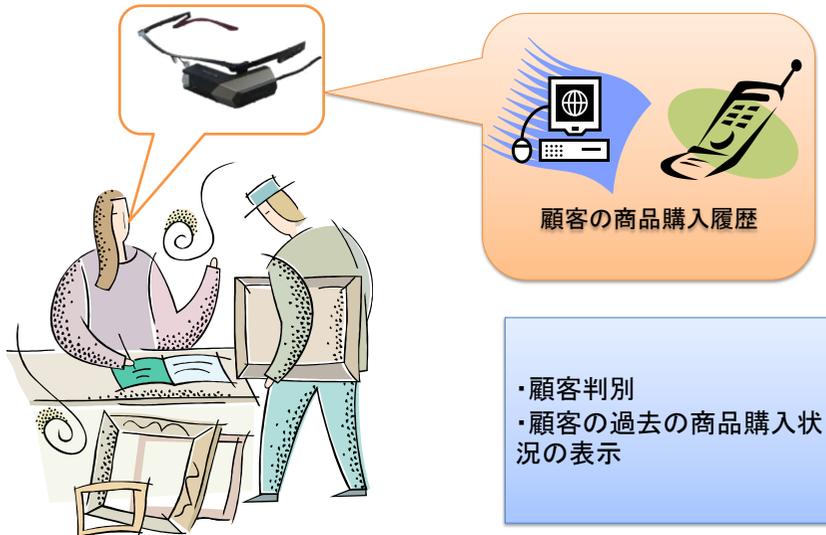
大規模のお見合いパーティ



会場の異性の顔写真を撮って、相手のプロフィールを画面上に表示してくれて、自分の要求に合う異性を探しやすい

- ◆ 気になった異性をお気に入り登録とかできる
- ◆ お互いブックマークできるとアラームで知らせてくれる

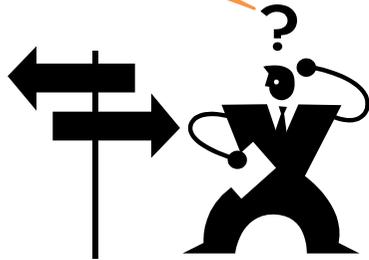
小売店向き顧客対応支援(家電量販店の場合)



小売店向き顧客対応支援(アパレルの場合)



家電量販店案内サービスソリューション



- ・商品に関するCM等の表示
- ・過去に検索した他の商品との比較内容表示
- ・店内の案内
- ・店の電子広告、セールス情報等表示

図書館の調べ物支援



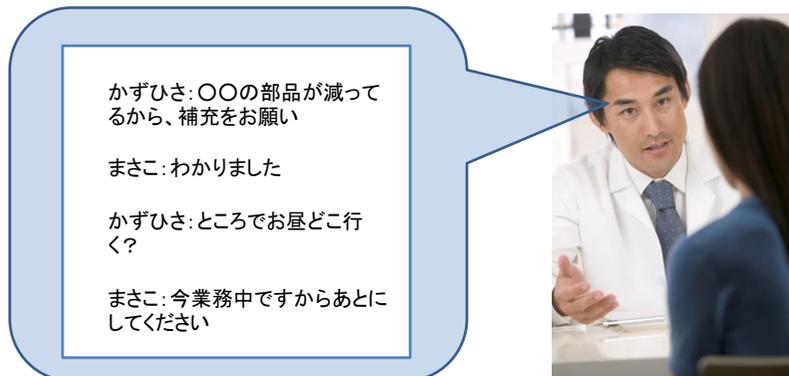
料理支援

- 対象: 自宅で料理をする人
- 機能:
 - レシピ検索
 - 手順表示
 - 難しい手順の動画表示
 - インターフォンや電話の対応
 - 火元から離れると警告
 - 子供の様子などの確認



騒音環境化下の会話支援ソリューション

工場やパチンコ店など、騒音で会話しにくい環境にて使用
会話をディスプレイにチャット形式で表示
対面している人にだけ会話が可能
BluetoothでTele Scouter同士で通信



警備支援ソリューション

コンセプト	(簡潔に) 「視界」を増やすことで異常をすぐに察知
ターゲット顧客、規模	(できるだけ具体的に) 警備員で、監視カメラのついた建物を見回って警備をする人 警察官で、被疑者の尾行をする人
顧客への提供価値	(わかりやすく。可能なら定量化する) 警備員: 異常の検知率上昇→顧客満足度上昇 警備室の待機人数や見回り人数の削減→コスト削減 警察官: 検挙率の増加 尾行人数の削減
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	(このソリューションは、汎用性があるのか、ニッチなのか) (根本的なニーズなのか、時間によって変化するのか)
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、 危機管理) ・政策動向(法改正等)	(その他、政府の動きや、社会動向と連動していると思われる場合は記載)

Page 1

騒音環境化下の会話支援ソリューション

コンセプト	(簡潔に) 聞こえない環境でも自然な会話を
ターゲット顧客、規模	(できるだけ具体的に) パチンコ店、工場などの騒音環境(会話が困難、耳栓をすることが定められているなど)
顧客への提供価値	(わかりやすく。可能なら定量化する) コミュニケーションの円滑化→作業効率、安全性の増加
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	(このソリューションは、汎用性があるのか、ニッチなのか) 聾啞者とのコミュニケーション手段にも活用可能 (根本的なニーズなのか、時間によって変化するのか)
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、 危機管理) ・政策動向(法改正等)	(その他、政府の動きや、社会動向と連動していると思われる場合は記載)

Page 2

救急救命支援ソリューション

コンセプト	AEDを救命センターに
ターゲット顧客、規模	利用者: 専門知識を持たないが、救命処置を行わなければならない人 顧客: 国、自治体、企業、学校、交通機関、公共団体 全国27万台 http://www.jhf.or.jp/aed/spread.html
顧客への提供価値	救命率の上昇 地域社会貢献 <ul style="list-style-type: none"> 適切な応急処置を迅速に行える AEDでカバーできない救命処置も可能 安心感を与えることでAEDや応急処置の実施率上昇 AEDと応急処置を施した場合、応急処置のみより救命率が高い (AED普及促進に関する報告書 広島県地域保健対策協議会救急医療・災害医療体制専門委員会)
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	<ul style="list-style-type: none"> ニッチだが、普及台数が多い ただ、普及がある程度進んでしまっているので搭載するのは次のAED装置の入れ替え時になる? アメリカを中心にAEDの普及が日本より進んでいる。よってアメリカ市場を狙うのも良いかもしれない 高齢化社会に向けて、ニーズは高まると予想
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	2004年に一般の人の除細動が認められ、AEDの使用が可能に 高齢化の進行 AEDの普及が進んでいる AED使用の講習があまり普及していない (AED普及促進に関する報告書 広島県地域保健対策協議会救急医療・災害医療体制専門委員会)

関連組織

- AED普及協会
<http://www.aedjapan.com/>
- 日本心臓財団
<http://www.jhf.or.jp/aed/spread.html>
- 循環器疾患等の救命率向上に資する効果的な救急蘇生法の普及啓発に関する研究
<http://kouroukaken-kyukyusei.info/>

低価格店向け接客ソリューション

コンセプト	(簡潔に) しまむらでもチャネルの対応
ターゲット顧客、規模	(できるだけ具体的に) ファーストフード、ファストファッション、ビジネスホテルなどの安価な商品を取り扱っている店舗
顧客への提供価値	(わかりやすく。可能なら定量化する) きめ細やかなサービスを安価に実現 他企業との差別化による売り上げの向上
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	(このソリューションは、汎用性があるのか、ニッチなのか) ニッチ (根本的なニーズなのか、時間によって変化するのか)
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	(その他、政府の動きや、社会動向と連動していると思われる場合は記載)

Page 5

イベント警備ソリューション

コンセプト	現場の状況を即反映
ターゲット顧客、規模	利用者: イベントスタッフ イベント会社、イベント施設、スポーツ施設、テレビ局、設備レンタル会社など
顧客への提供価値	イベントの円滑な運営 低コストで確実性の高い入場制限 <ul style="list-style-type: none"> ・大がかりな顔認証設備を設置しなくても、Tele Scouterを使うことで簡易的な顔認証システムが作れるので、低コスト&野外などでの設置が簡単 イベントの事故・事件防止 イベント会場・テレビ局・楽屋の確実な入場制限
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	<ul style="list-style-type: none"> ・ イベントでの事故・事件がイベントの存続に関わるため、需要はある ・ 対テロ対策のために、安全性の向上が求められている
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	テロなどの不安を受けて、来場者の手荷物検査を実施するイベントが増加 http://www.google.co.jp/search?hl=ja&q=イベント+手荷物検査&aq=f&aqi=&aql=&oq=&gs_rfai=

Page 6

投票所の不正防止ソリューション

コンセプト	顔認証で不正防止
ターゲット顧客、規模	選挙管理委員会
顧客への提供価値	簡単かつ確実に不正防止 公正な選挙の実現
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	<ul style="list-style-type: none"> 代理投票・期日前投票の不正が問題になっている 神戸新聞 http://www.kobe-np.co.jp/news/shakai/0003134099.shtml
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	<p>老人保健施設で不正投票、事務長ら3人逮捕 http://www.yomiuri.co.jp/national/news/20100717-OYT1T00113.htm</p> <p>有権者の顔を登録・更新しなければならないため、制度の整備が課題になる 認識の正確性はどれだけ有効なのか？ 固定カメラでも実現可能であるため、Tele Scouterを使う利点が弱い</p>

Page 7

遠隔ロードサービスソリューション

コンセプト	(簡潔に) 自分の車は自分で解決する
ターゲット顧客、規模	(できるだけ具体的に) JAF、保険会社、車のディーラー
顧客への提供価値	(わかりやすく。可能なら定量化する) コスト削減 作業員派遣が必要となる機会が減る 出動件数のうち、タイヤのパンクによる出動は10.9% 半分以上が派遣せずとも解決できる問題だった場合、約5.5%のコスト削減 http://www.jama.or.jp/lib/jamagazine/200906/03.html
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	(このソリューションは、汎用性があるのか、ニッチなのか) <ul style="list-style-type: none"> 他の機器トラブルの遠隔対応などにも応用可能 保険の事故の見積もりなどにも応用可能 (根本的なニーズなのか、時間によって変化するのか)
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	(その他、政府の動きや、社会動向と連動していると思われる場合は記載) <ul style="list-style-type: none"> 車のトラブルではバッテリーの過放電が上昇し、キーのとじ込みが減っている ロードサービスは連休などに要請が多い JAFのサービス出動件数は減少傾向

Page 8

参考

- ロードサービス研究所
http://www.geocities.jp/road_services/pc/road/toukei.htm
- JAFロードサービスデータから見たトラブルの傾向と対処法
<http://www.jama.or.jp/lib/jamagazine/200906/03.html>
- JAFロードサービス出動件数(全国)
<http://www.jaf.or.jp/rservice/data/2006/year.htm>

Page 9

大規模お見合いパーティ支援ソリューション

コンセプト	お見合いパーティで、理想的な結婚相手を探しやすい。
ターゲット顧客、規模	お見合いパーティの開催する組織
顧客への提供価値	<ul style="list-style-type: none"> ・異性と話すトレーニングになる ・一度に多くの異性と知り合うことができ、交際や結婚の大きなチャンスとなる
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	<ul style="list-style-type: none"> ・2000年の電通による市場調査では300億円だった市場規模が、2007年の経済産業省の調査では600億円へと成長。 http://www.ibjapan.com/businesschance/201001.html ・2009年で中国の“恋愛サービス市場”は30億元(約390億円)を超えた。また今後5年間のうちに100億元(約1300億円)規模にまで拡大することが見込まれている。 http://media.yucasee.jp/posts/index/4146
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	<ul style="list-style-type: none"> ・日本では、少子化の問題が深刻です。 結婚したくない・結婚できない ⇒ 少子化問題 政府もこの問題を重視して、少子化担当大臣を設置している

Page 10

看護師向け入院患者看護支援ソリューション

コンセプト	医療過誤の防止、適切な看護の支援、看護師研修生の看護品質の向上
ターゲット顧客、規模	看護師(特に外国人看護師、研修生) ・外国人看護師:104名(2008、インドネシア)、92名(2009、フィリピン) ・学校養成所・定員数:240,682名(2009)
顧客への提供価値	・看護の信頼性向上 ・看護師長は複数人の看護師研修生に対応できる
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	・看護師は今後増える(現在は課題が多く、外国人看護師が減少中) ・介護士向けにも可能
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	・EPA(経済連携協定)に基づく外国人看護師候補者の受け入れ事業 ・医療過誤のリスク増大 ・高齢化による看護師需要の増大

Page 11

参考資料

- ・EPA(経済連携協定)に基づく外国人看護師候補者の受け入れ事業
(<http://www.mhlw.go.jp/bunya/koyou/other22/index.html>)
- ・医療事故調査会 - 医療事故調査会報告資料集
(<http://www.reference.co.jp/jikocho/data.html>)
- ・社団法人日本看護協会 - 看護統計資料室
(<http://www.nurse.or.jp/toukei/index.html>)
- ・関連ソリューション
- ・NEC - MegaOakアシスト らくらく看護師さん
(<http://www.nec.co.jp/medsq/solution/rakuraku/index.html>)
- ・モトローラ - 病院/看護師コミュニケーションソリューション
(<http://www.motorola.com/Business/JA/Business+Solutions/Industry+Solutions/Healthcare>)

Page 12

小売店向き顧客対応支援ソリューション

コンセプト	顧客対応支援
ターゲット顧客、規模	・小売店(アパレル(ブランド)、化粧品販売店(ブランド)、宝石店、家電量販店)
顧客への提供価値	・顧客満足度上昇 ・CRMにも利用可能
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	・市場の変化はなし
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	・商品、製品に対するニーズの種類が多い

Page 13

低価格店向け接客ソリューション

コンセプト	(簡潔に) しまむらでもチャネルの対応
ターゲット顧客、規模	(できるだけ具体的に) ファーストフード、ファストファッション、ビジネスホテルなどの安価な商品を取り扱っている店舗
顧客への提供価値	(わかりやすく。可能なら定量化する) きめ細やかなサービスを安価に実現 他企業との差別化による売り上げの向上
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	(このソリューションは、汎用性があるのか、ニッチなのか) ニッチ (根本的なニーズなのか、時間によって変化するのか)
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	(その他、政府の動きや、社会動向と連動していると思われる場合は記載)

Page 14

漁船遠隔操作ソリューション

コンセプト	漁をしながら漁船を操縦できる。
ターゲット顧客、規模	ターゲット顧客: 漁船(小~中規模、一本つり、はえなわ) 規模: 漁船数106211隻、漁業世帯数151000世帯(H19、海岸漁業)
顧客への提供価値	・漁をしながら魚群を追うことができる。 ・漁の効率アップ
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	・制御等のインターフェースがオープン化されていないとできない ・漁業従事者が減少しているため、漁をしながら漁船を操縦できるニーズは増えると予想される。 ・漁船の遠隔操縦はニッチ
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、 危機管理) ・政策動向(法改正等)	・日本の漁業就業者数減少(21万1,810人:前年比1万100人(4.6%)減少) (http://166.119.78.61/j/tokei/sokuhou/gvogvou_syugvou_09/index.html) ・マグロ漁獲量規制(http://www.jfa.maff.go.jp/j/tuna/index.html) ・漁船燃料の高騰

Page 15

農業機械遠隔操作ソリューション

コンセプト	別の農作業を行いながら農業機械の操縦を行う。
ターゲット顧客、規模	ターゲット顧客: 農家(農業機械を使用する農家) 規模: 農家数1699000戸(国内)、農業機械出荷台数1,889,754台(09年)
顧客への提供価値	・農業機械を用いた農作業の効率アップ
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	・制御等のインターフェースがオープン化されていないとできない
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、 危機管理) ・政策動向(法改正等)	・農業ロボット(富士重工業)

Page 16

地雷除去機遠隔操作ソリューション

コンセプト	小型の地雷除去機(実用機は現在ない)を遠隔操作で操作することにより安全で確実に地雷を除去する。
ターゲット顧客、規模	<ul style="list-style-type: none"> ・ターゲット顧客:地雷埋設国の人々、地雷撤去の支援者等 ・規模:地雷数6000万~7000万個 (http://www.peaceboat.org/project/jirai/mine/index.html)
顧客への提供価値	<ul style="list-style-type: none"> ・音声操作の必要性が低い
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	<ul style="list-style-type: none"> ・地雷の使用は大幅減少し、市場は今後縮小傾向 ・全自動地雷除去機がある ・現在の自動地雷除去機は大型で、価格が高い
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	<ul style="list-style-type: none"> ・対人地雷全面禁止条約

Page 17

瓦礫内探査ロボット遠隔操作ソリューション

コンセプト	倒壊した建物等で人が入れない場所について、小型の瓦礫内探査ロボット(実用機は現在ない)を操作して生存者を発見する。
ターゲット顧客、規模	ターゲット顧客:地震等の災害時における救助隊、自衛隊、軍隊
顧客への提供価値	<ul style="list-style-type: none"> ・ハンズフリーで小型の災害救助ロボットを操作可能なため、救出活動中の捜査の邪魔にならない (小型探査ロボットが必要)
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	<ul style="list-style-type: none"> ・災害時のみならず、人が通れない場所について小型ロボットを動かして確認するニーズはある(工場、発電所、上下水道等の施設の検査)
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	<ul style="list-style-type: none"> ・首都直下地震 (http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_gaiyou/gaiyou_top.html) ・東海地震(http://www.yomiuri.co.jp/science/news/20090811-0YT1T00609.htm)

Page 18

宇宙でのロボットアーム遠隔操作ソリューション

コンセプト	ロボットアーム操作卓なしで操作することで、ロボットが行えない細かい作業を人が同時に行う。
ターゲット顧客、規模	ターゲット顧客:宇宙飛行士
顧客への提供価値	(わかりやすく、可能なら定量化する)
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	(このソリューションは、汎用性があるのか、ニッチなのか) (根本的なニーズなのか、時間によって変化するのか)
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	(その他、政府の動きや、社会動向と連動していると思われる場合は記載)

Page 19

災害時救出活動支援ソリューション

コンセプト	大規模災害時の救出活動支援、生存者早期発見
ターゲット顧客、規模	ターゲット顧客:救助隊、被災地でのボランティアの人 規模:
顧客への提供価値	・要救出者の早期発見 ・救出活動の効率アップ(生存者の分布状況、生存者が多い場所に多くの救助隊員を割り当てられる) ・(ハンズフリーの必要性が薄いほど)携帯端末で代用可能
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	・首都直下地震や東海地震等の大地震の可能性が高い ・
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	・首都直下地震 (http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/taisaku_gaiyou/gaiyou_top.html) ・東海地震(http://www.yomiuri.co.jp/science/news/20090811-0YT1T00609.htm)

Page 20

大規模災害時の避難ナビゲーションソリューション

コンセプト	大規模災害時に、避難経路や避難情報等を正確に入手でき、また音声入力による目的地の設定により、ハンズフリーで行うことが可能。
ターゲット顧客、規模	ターゲット顧客:被災者
顧客への提供価値	・(ハンズフリーの必要性が薄いほど)携帯端末で代用可能
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	(その他、政府の動きや、社会動向と連動していると思われる場合は記載)

Page 21

相貌失認患者向け顔識別支援

コンセプト	相貌失認支援
ターゲット顧客、規模	相貌失認患者
顧客への提供価値	顔認識により顔DBより過去にあった人を照合し、その対象者のprofileや会話履歴を表示することにより、誰であるのか判断できる 表情の変化の読み取りを支援することにより、コミュニケーションを支援する
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	相貌失認患者想定数 軽度(50人に1人) 罹患率2%前後(ハーバード大学心理学部のケン・ナカヤマ教授)
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	相貌失認が疾患として広く認知され始めている 治療はあまり開発されておらず、髪の色、体形、声といった二次的な手がかりを使用する、という認識戦略を身につける事が多い ⇒容姿や声が変化すると識別できない

Page 22

小売店向き顧客対応支援ソリューション

コンセプト	顧客対応支援 (マルチブランドコーディネート)
ターゲット顧客、規模	・アパレル
顧客への提供価値	・きめ細やかなサービスの提供 ・即座な対応
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	・2009年度久しぶりの落ち込み 2010年度未定 ・低価格路線は好調 ・安くていいものを求める傾向が強くなっている
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、 危機管理) ・政策動向(法改正等)	・SPAモデル 企画・開発・製造・物流・販売・在庫管理・店舗企画など一貫した垂直統合型企業 (例:GAP コムサなど) ・消費者目線では単体でのブランド完結ファッションはあまりなく、他ブランド間とのコーディネートが重要

Page 23

派遣取材ソリューション

コンセプト	取材派遣によるコストカット
ターゲット顧客、規模	新聞社, 雑誌社
顧客への提供価値	質を落とさず、取材派遣することにより取材コストカット
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	日本の雑誌販売金額: 1兆1,299億円(前年比4.5%減) 『出版指標年報 2009』 日本の新聞市場は20%~25%減マーケット向け実践モバイルマーケティングニュース (株式会社ライブレポリューション) 新聞市場ではインドが好調(5年間で売上35.5%増)
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、 危機管理) ・政策動向(法改正等)	デジタル市場へ移行している 日本の新聞業界は高コスト体質

Page 24

保守サービス

コンセプト	駆け付け対応と窓口対応の中間点
ターゲット顧客、規模	ターゲット: 保守サービス企業 保守サービス市場規模: 13,565億円('09見込), 13,785億円('10予測), 14,303億円('12予測) 富士キメラ総研('10/2/15) http://www.group.fuji-keizai.co.jp/press/pdf/100215_10014.pdf
顧客への提供価値	駆け付け対応よりコストが安く 窓口対応より、対応が細やか
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	保守サービス市場 販売管理やSCM、物流管理等、ミドルウェア、セキュリティは今後も増加見込 基幹系への需要は上げ止まり 運用サービス市場 増加見込
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	外部脅威対策、情報漏えい、内部脅威対策などに対する クラウドにより保守サービス需要減少の懸念

Page 25

取調べ支援ソリューション

コンセプト	矛盾を暴く!
ターゲット顧客、規模	ターゲット: 取調べ 取調べの分類 ・弁解聴取型 ・矛盾確認型 ← ここを狙う ・自白追求型
顧客への提供価値	矛盾点を指摘する
市場性 ・成長性 ・顧客ニーズ変化	
社会・政策動向・一般動向 (少子化、グローバル、危機管理) ・政策動向(法改正等)	取調べの可視化が求められている 重犯罪検挙を重点化

Page 26

機能

	音声の視覚化	文字認識	識別タグ	ナビ	手順/状況参照	遠隔オペレーション	音声文書化	映像通信	音声機器操作	顔認識	翻訳	その他
オフィス	発想支援	リファレンス	暗号化動的コンテンツ付加		プレゼン支援		プレゼン支援 議事録	遠隔会議		名刺	翻訳	文書ファイル操作
警備/警察	取調べ支援						取調べ支援	警備支援	警備支援	イベント警備 入場制限 選挙不正防止	イベント警備	
医療/介護					在宅介護支援 入院患者看護支援 AED 育児支援	在宅介護支援 入院患者看護支援 AED 育児支援		在宅介護支援		入院患者看護支援 相貌失認向け	入院患者看護支援	
建設					建設現場作業支援	建設現場作業支援		建設現場作業支援				
災害					救出活動支援			救出活動支援	救出活動支援			
漁業									漁船遠隔操作			
農業							作業支援					
宇宙					宇宙作業支援	宇宙作業支援			宇宙作業支援			
交通					ロードサービスマイク	ロードサービスマイク		ロードサービスマイク				
不動産											外国人支援	
流通												
メディア					ピッキング			記者派遣			記者派遣	
保守/メンテ					遠隔対応/点検	遠隔対応/点検		遠隔対応/点検				
婚活					お見合いPT		お見合いPT			お見合いPT		
小売					顧客対応支援					顧客対応		
図書					調べ物支援							
家庭					調べ物支援						料理支援	
その他					星座		騒音下コミュ	料理支援	料理支援			

シーン

調査報告

救急救命支援ソリ ューション

救急救命に関わる法律

AED の使用資格

- 一般市民は特に講習を受けていなくても AED を使用できる
- 仕事の内容などから繰り返し究明にあたる可能性がある人(一定頻度者)は 220 分の講習が要求されている

職業例：スポーツ施設・公衆施設・学校・公共施設等の関係者，スポーツ指導者，
公務員，警察官，消防士，消防団員，教員，養護教諭，介護ヘルパー，
介護福祉士，客室乗務員，空港関係者，保安関係者，等

【一定頻度者の AED 使用が医師法違反とならない 4 条件】

1. 医師を探す努力をしても見つからない等，医師による速やかな対応を得る事が困難である
2. 救助者（AED 使用者）が傷病者の意識，呼吸がないことを確認していること
3. 救助者（AED 使用者）が AED 使用に必要な講習を受けていること
4. 使用される AED が医療用具として薬事法上の承認を得ていること

AED を使って法に触れることはあるか

- 救命のためであれば，医師法違反にはならない。
- 救命の不成功や，後遺症が残ったとしても，救助者とその責任を問われることはない。
- 民法の「緊急事務管理」にまつわる規定によって免責されることが明言されている。

救急救命士のみが行える 特定行為

救急救命士の資格を持つ救急隊員は，医師の指示があれば以下のことを行える。

- AED（自動対外式除細動器）を用いた除細動処置
- 一般人が行うものとは違い，救急現場では心電図モニターを解析，さらに波形を確認した上で除細動を行う行為。
- 乳酸リンゲル液を用いた静脈路確保
- 器具を用いた気道の確保
- 薬剤投与
- 気管挿管

参考

- 救急救命士法施行規則の改正（2003 年 3 月）
(<http://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/03/n3-kaisei.htm>)
- (<http://paramedic.ambulance119.net/syochi.htm>)

救急医療に関する問題

救急医療について

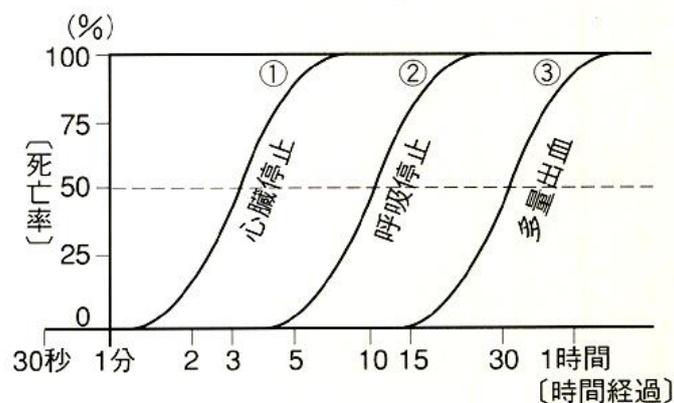
救命の連鎖

心臓が停止するほどの重篤な病気は、応急処置・通報・AEDの使用・救急隊員の適切な処置などの連携が重要となる

- 1：迅速な通報（119番通報）
- 2：迅速な心肺蘇生（心臓マッサージ・人工呼吸）
- 3：迅速な除細動（AEDの使用）
- 4：二次救命処置

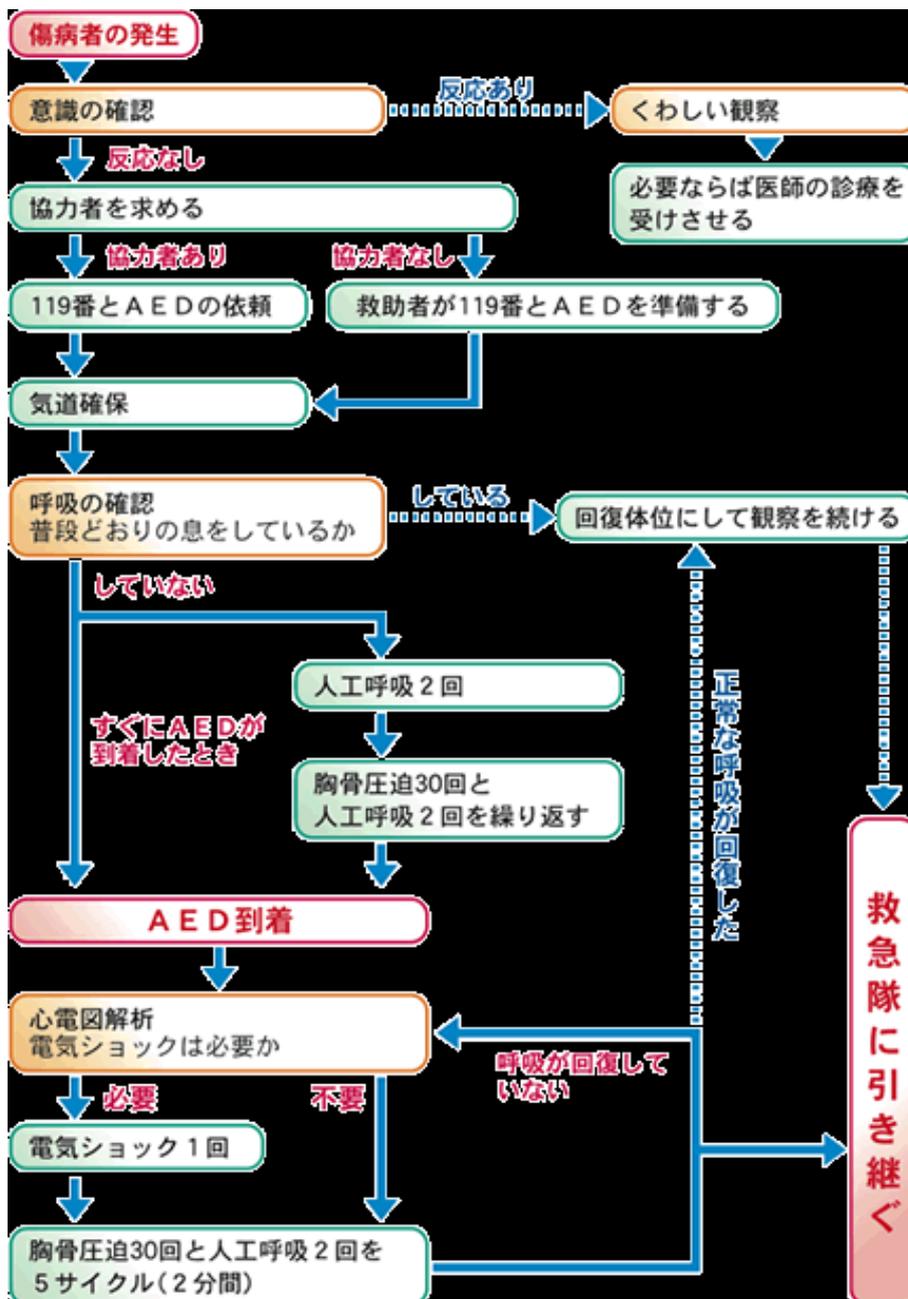
- 一次救命処置：いわゆる心肺蘇生法。バイスタンダーによって行われる。
- 二次救命処置：病院などの医療機関において行われる処置
- バイスタンダー by stander：現場に居合わせた人

患者の死亡率と時間経過の相関を表したものに、カーラーの救命曲線というものがある。



- ① 心臓停止後約3分で50%死亡
- ② 呼吸停止後約10分で50%死亡
- ③ 多量出血後約30分で50%死亡

一次救命処置のフロー



救急医療の現状

救急業務の実施状況

- 6.2秒に一回、救急出場(救急車、ヘリコプターの出動)
- 国民27人に1人が救急搬送
- 過去10年で約140万件増加している
- バイスタンダーによる心肺蘇生実施率は、全国平均で36.2%

搬送者の状況

- 入院治療を必要としない患者が50.9%
平成20年中の救急自動車による搬送人員467万8,636人のうち、死亡、重症、中等症の傷病者の割合は全体の49.1%，入院加療を必要としない軽症傷病者及びその他の割合は50.9%

- 搬送人員の48.3%が高齢者

平成20年中の救急自動車による搬送人員4,678,636人の内訳を年齢区分別に見ると、新生児(0.3%)，乳幼児(5.1%)，少年(4.1%)，成人(42.2%)，高齢者(48.3%)

- 症状の種別

■ 第2-4-1図 急病に係る疾病分類別搬送人員の状況



救急に関わる人員や組織の状況

- 現場到着まで平均 7.7 分で、前年度に比べ長くなっている
- 病院収容まで 35 分

- 救急隊員は 5 万 9010 人、ほぼ横ばい
- 救急救命士は約 2 万、増加傾向
- 救急自動車数は約 6000 台

救急医療に関する問題と対策

救急車をタクシー代わりに使う人の増加

入院治療を必要としない患者が 50.9%であるように、本来救急車を呼ぶべきでない場合に 119 番通報をする例が増加している。明らかなはずらでも、万が一のことを考え出動せざるを得ないため、救急車が不足し、重篤な患者の命を救えない可能性もあり、社会問題になっている。

- 対策
 - 救急車の有料化検討
 - 明らかな不適切利用者を取りしめる（1 年間に 50 回近く通報した男を逮捕）
 - 緊急度・重症度の選別（トリアージ）の検討
 - 軽症患者への代替手段案内の検討

病院の受け入れ拒否

救急車などで運ばれた患者が、病院の受け入れを断られるケースが増えている。原因として、病院の設備やスタッフ不足があげられる。特に産科のケースが多い。

その他

- 国からの予算削減（医療報酬の引き下げ）
- 地方によって医療の予算の配分が違うことによるサービスの地域格差
- 医療と搬送の連携が求められている
- 緊急医療専門の人材育成を求める声がある

参考

- 平成 21 年版 消防白書 消防庁
<http://www.fdma.go.jp/html/hakusho/h21/h21/index.html>
- 救急需要対策に関する検討会報告書のポイント 消防庁
- 平成 20 年中の救急搬送における医療機関の受入状況等実態調査の結果

AEDに関する問題

AED 操作手順

1. AED のフタを開ける（自動的に電源が入る）。

音声案内「電極を患者にセットしてください」

2. 電極シールを右鎖骨の下と左わき下 5 センチほどのところに貼る。

音声案内「患者に触れないでください。心電図の解析中です」

>>>電気ショックが必要な場合

3. 音声案内「除細動適用です。充電中です」（自動的に充電）

4. 音声案内「放電します。患者から離れて点滅ボタンを押してください」

5. 患者から離れて、AED 本体にある放電ボタンを押す。

→このあと、2の音声案内を繰り返し、再び除細動が必要かどうか、心電図を自動解析。

>>>電気ショックが必要ない場合

音声案内「脈拍をチェックしてください。脈拍がないときは CPR（人工呼吸と心臓マッサージ）を行ってください」

機器について

メーカー

- 日本光電 (<http://www.nihonkohden.co.jp/aed/productcomparison.html>)
- フィリップス (<http://www.healthcare.philips.com/jp/products/resuscitation/index.wpd>)
- 日本メドトロニック <http://www.medtronic-lifepak.com/>)
- フクダ電子 (<http://www.fukuda.co.jp/aed/index.html>)
- エムビーエス (http://www.cu911.com/jp/02_sub/02_sub01.html)

価格

- メドトロニック CR Plus 販売価格 285,000 円
- フィリップス FR2 販売価格 330,000 円
- 日本光電 AED-1200 販売価格 320,000 円

※いずれも税別

※セコムや ALSOK などでは、月々 5 千円程度の料金の AED をレンタルすることも可能

普及台数

27 万 2020 台 (<http://www.jhf.or.jp/aed/spread.html>)

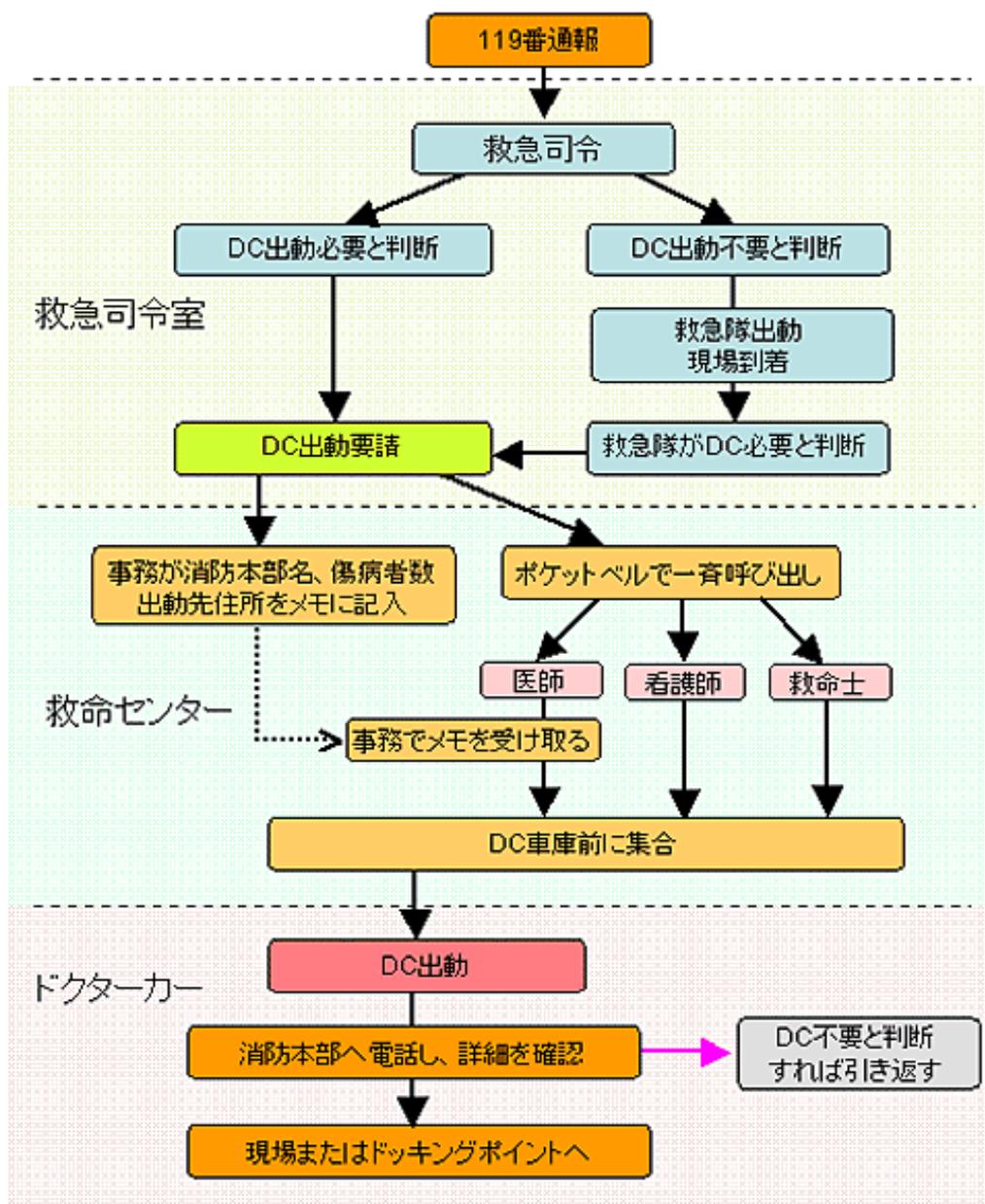
AED の問題点

- 誤った操作で救助者も感電するなどの二次事故の不安
- AED を含む救命法の知識，技術を知る人が少ない
- AED の使用を知っていても「本当に使っていないかわからない」，「使用に失敗したら任を問われるかもしれない」などの理由から AED を積極的に使用しない人もいる
- AED の設置場所が把握されていない．一覧マップを作成している自治体もあるが． AED が周囲に設置されていない場合には，設置場所が町丁目番地単位でわかったとしても，心停止から 5 分以内の利用を鑑みると，その有用性には疑問が生じる
- AED に付属している電極パッド，バッテリーは消耗品であると同時に，使用しない場合でも数年で寿命を迎えるため，数年に一度交換する必要がある．公共施設における AED の管理方法は条例などでは定まっておらず，設置者が適切な管理を行っていない可能性がある

救急隊員の通報から出動までのフロー

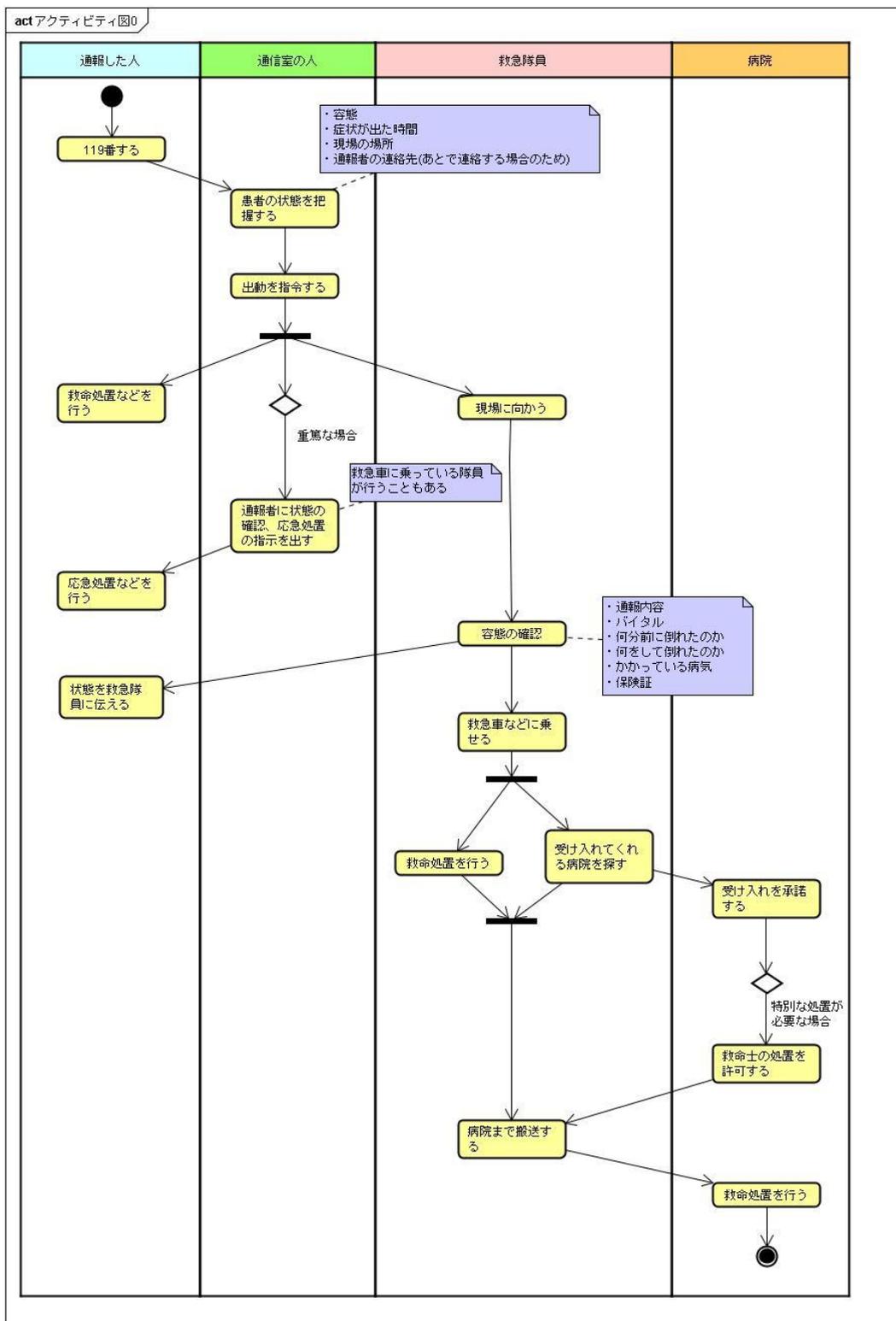
フローは、自治体ごとに異なっている。

- 大阪市の場合



調査報告書

● 茨城県高萩市の場合



類似システム

救急隊員と病院との連携を強化するためのシステムが提供されているが、バイスタンダーと救急隊員との連携を強化するためのシステムはほとんどない。

AED

1. Philips 社の FR2+

<http://www.healthcare.philips.com/jp/products/resuscitation/products/fr2plus/index.wpd>

2. CU メディカルシステム社 CU-ER1

<http://www.vital-japan.com/aed1.html>

関連システム

1. 電子カルテ"ドクターボード"

<http://www.drboard.com/features/ftr04.html>

電子カルテシステム

2. WebSERVE

<http://jp.fujitsu.com/group/fsol/services/webserve/h0000-154-154.html>

救急受付業務から統計作成までのパッケージソフト

類似システム

1. Mobile ER

http://www.ipv6style.jp/jp/special/20051031_2/index.shtml

ヘッドマウントディスプレイを救急隊員が装着し、患者の映像を病院に送信する。

2. モバイル・テレメディシン・システム

http://www.nttcom.co.jp/case/project/002_telemedicine/

救急車と複数の病院をリアルタイムで通信、患者の映像などを病院に送信するシステム

要件定義書

救急救命支援ソリューションプロトタイプ Ver 0.0

筑波大学大学院 システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻
高度 IT 人材育成のための実践的ソフトウェア開発専修プログラム

2010 年度 研究開発プロジェクト
市川正隆, 川崎結花, 何楽為, 藤本和久

September 4, 2010

目次

1. はじめに	3
1.1. 救急医療の背景	3
1.2. 目的	3
2. 課題と解決方法	4
2.1. 課題	4
2.2. 解決方法	4
3. システム化の範囲	5
4. 前提条件と制約条件	6
4.1. 前提条件	6
4.2. 制約条件	6
5. 対象ユーザ	7
6. システム構成	8
7. 機能要件	10
7.1 救命処置手順表示機能	10
7.2 映像音声通信機能	10
8. 非機能要件	12
9. 業務フロー	13
9.1 システム導入前のフロー	13
9.2 システム導入後のフロー	14
10. システムの開発及び検証の計画	15

要件定義書

10.1	開発体制	15
10.2	作業スケジュール	15
10.3	システムの検証方法.....	15

1. はじめに

1.1. 救急医療の背景

20年度の救急車の現場到着時間は全国平均で7.0分（前年6.6分）、医療機関収容までの所要時間は、全国平均で33.4分（前年32.0分）と年々遅くなって来ている。

図1は心臓停止、呼吸停止、多量出血からの経過時間と死亡率の関係を示すカーラーの救命曲線である。この図から現場到着時間が平均7.0分である日本では特に、現場に居合わせた人（以後、バイスタンダー）の救命処置及び、搬送中の救命処置が救命のために重要となることがわかる。

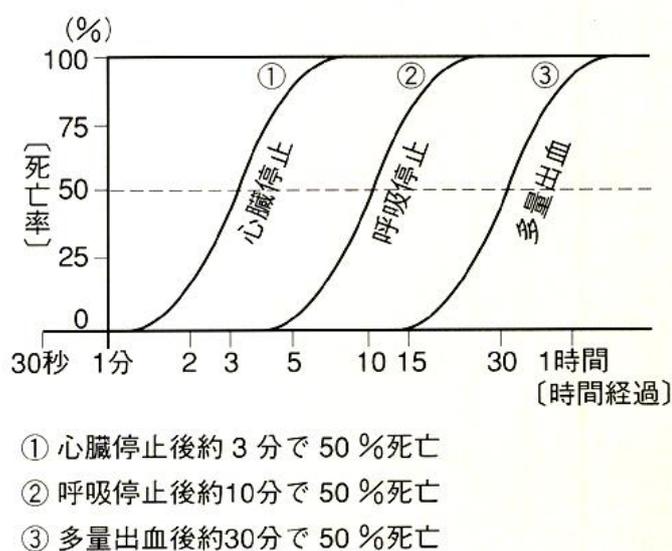


図1：カーラーの救命曲線

1.2. 目的

1.1.の背景より、我々は以下を満たすプロトタイプを開発し、その効果を検証することを目的とする。

- バイスタンダーによる救命処置の強化
- バイスタンダー、救急隊員、病院との連携強化

2. 課題と解決方法

2.1. 課題

目的に関連する救急医療の課題には以下のようなものがある。

- ① バイスタンダーによる適切な救命処置が十分に実施されていない
- ② 現場の状況の捉え方が、バイスタンダーと救急隊でギャップがある
- ③ 救急救命の質向上のためにメディカルコントロール(救急隊が医師に指示や指導を受けること、事後検証を行うこと)の充実が求められている

2.2. 解決方法

2.1.で述べた課題に対する解決方法を示す。

- A) HMD を装着したバイスタンダーへの救命処置手順表示
ハンズフリーである点を活かして、救命処置手順を参照しながら救命処置を行えるようにすることで課題①の解決を図る。
- B) HMD 及びヘッドセット、カメラを装着したバイスタンダーと救急隊員との映像音声通信
映像音声による救急隊員の指示を受けながら、救命処置を行えるようにすることで課題①の解決を図る。また、バイスタンダーの装着するカメラやマイクからの映像音声を通信することで、救急隊員に現場の状況を伝え、コミュニケーションを行うことで課題②の解決を図る。
- C) 救急隊員と病院医師とのリアルタイム通信
救急車の中に設置されたカメラや救急隊が装着するマイクからの映像音声を通信することで、医師に現場の状況を伝え、コミュニケーションを行うことで課題③の解決を図る。

3. システム化の範囲

開発期間を考慮した上でシステム化の範囲を 2.2. で掲げた解決策の A) と B) とする。また、プロトタイプのため、以下の検証項目に関連する部分を中心に開発を行い、他の部分に関しては仮想的に扱う(例：セキュア通信は行わないなど)。詳しくは機能要件、非機能要件で述べる。

- バイスタンダーが適切に救命処置を行えるか
- 救急隊がバイスタンダーに遠隔で正しく指示を行えるか
- 救急隊が現場の状況を把握することができるか

4. 前提条件と制約条件

この章では本システムの前提条件と制約条件を述べる。

4.1. 前提条件

一部の機能以外はバイスタンダーと救急車の通信によって成り立ち、救急車側には FOMA 回線、バイスタンダーには WiFi を用いて接続を行う。よって、FOMA がカバーしている範囲及び WiFi 環境が整っていることを前提条件とする。

4.2. 制約条件

PC 端末のソフトウェア構成が以下のようにになっていることが制約である。

表 1 : PC 端末のソフトウェア構成の制約条件

OS	Windows 7 / Vista
ライブラリ	.net framework 3.5 以上
	DirectX 8.0 以上

5. 対象ユーザ

- バイスタンダー

傷病者の発見者。Tele Scouter とヘッドマウントカメラ、ヘッドセットを装着している。救命救急処置の手順を参照しながら救命救急処置ができる。また、映像音声通信により、救急隊員から指示を受けることができる。

- 救急隊員

通報を受け、傷病者の現場に向かう救急隊員。現場に向かう際に本システムを介してバイスタンダーに対して映像音声通信を用いて指示を出す。また、映像音声通信により現場の状況を把握できる。

6. システム構成

本システムのネットワーク構成およびデバイス構成を図 2 に示す。プロトタイプのため、バイスタンダーと救急隊員への接続は無線 LAN を用いたホームネットワークを用いる。バイスタンダーは TeleScouter, ヘッドセット, HMC を装着し、救急隊員はヘッドセットを装着し、PC 端末を操作する。

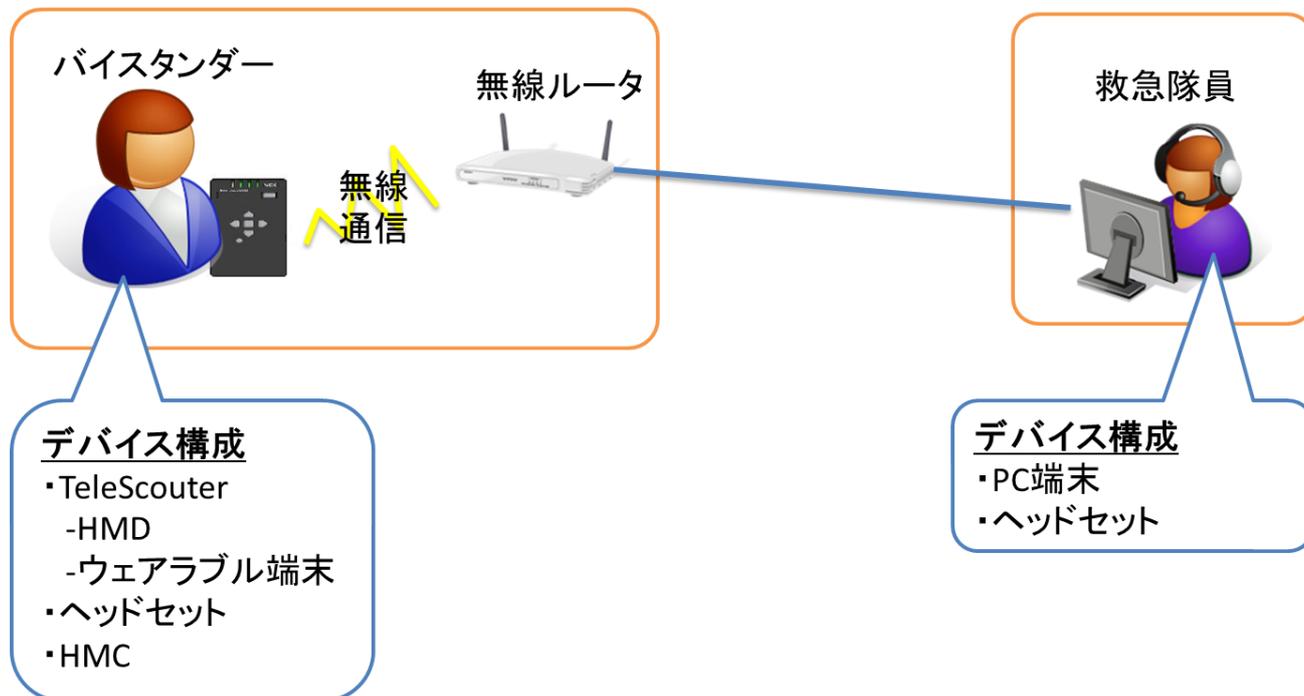


図 2: ネットワーク構成とデバイス構成

本システムのソフトウェア構成を表に示す。

	ウェアラブル端末 (TeleScouter)	PC 端末
OS	Windows CE6.0 R2	Windows Vista SP3 以上
プラットフォーム SDK	MGS(NEC 提供)	
フレームワーク	.net Compact framework 3.5	.net Framework 3.0 以上

要件定義書

ライブラリ	DirectX8.0	DirectX8.0
-------	------------	------------

7. 機能要件

ここでは本システムの機能概要について述べる。

7.1 救命処置手順表示

救命処置の補助としてバイスタンダーの装着する HMD に救命処置手順を表示する機能を提供する。本機能には音声による操作と、ウェアラブル端末のボタンによる操作が可能である。また、救命処置は緊急を要するものであり、バイスタンダーは慌てている可能性が高いため、シンプルでかつ分かりやすい表示が重要である。そのため、本機能では以下の事を厳守する。

- 24pt 以上の文字を用いる
- 2 行以上の文章を表示しない
- 画面の分岐を少なくする

この機能は、救急隊員とバイスタンダーの通信接続が完了する以前において動作する。

7.2 コミュニケーション機能

本システムでは、救急隊が現場の状況を把握するためと、救急隊員がバイスタンダーへ救命救急処置の指示を出すためのコミュニケーション機能を提供する。救急隊員とバイスタンダーの通信が完了するとバイスタンダーによるウェアラブル端末の操作は一切無効となる。

- 映像音声通信機能
映像と音声による通信機能を提供する。
- 受信映像表示機能
救急隊員とバイスタンダーが見ることができる映像はそれぞれ以下の通りである。
 - ・救急隊員
 - バイスタンダーから送られてくる現場の映像
 - ・バイスタンダー
 - 救急隊員から送られてくる救命救急手順画像
 - 救急隊員から送られてくるポイントや文字などが付加された現場の映像

要件定義書

- 映像編集機能

バイスタンダーから送られてきた映像を編集する。バイスタンダーへの処置などに対する指示を支援する。編集方法には以下の3つがある。

- ・ ポインタ描写
- ・ 図形描写
- ・ 文字描写

- 遠隔救命救急処置手順表示機能

救急隊員の操作によって救命救急処置手順の映像をバイスタンダーに送信する。表示する内容及びデザインは7.1の機能と同様である。

8. 非機能要件

- サービス時間
効果検証のプロトタイプのため、サービス時間を実験中にシステムダウンしないこととする。
- パフォーマンス
映像音声通信におけるタイムラグはコミュニケーションの弊害を考慮してフレームレート 10fps に対して 1 秒以下とする。また、手順表示の反応については、即座に応答することとする。音声認識に関しては、性能は外部ライブラリ依存のため認識率等は考慮しない。
- セキュリティ
通信の暗号化は行わない。

9. 業務フロー

9.1 システム導入前のフロー

システム導入前のフローを示す。

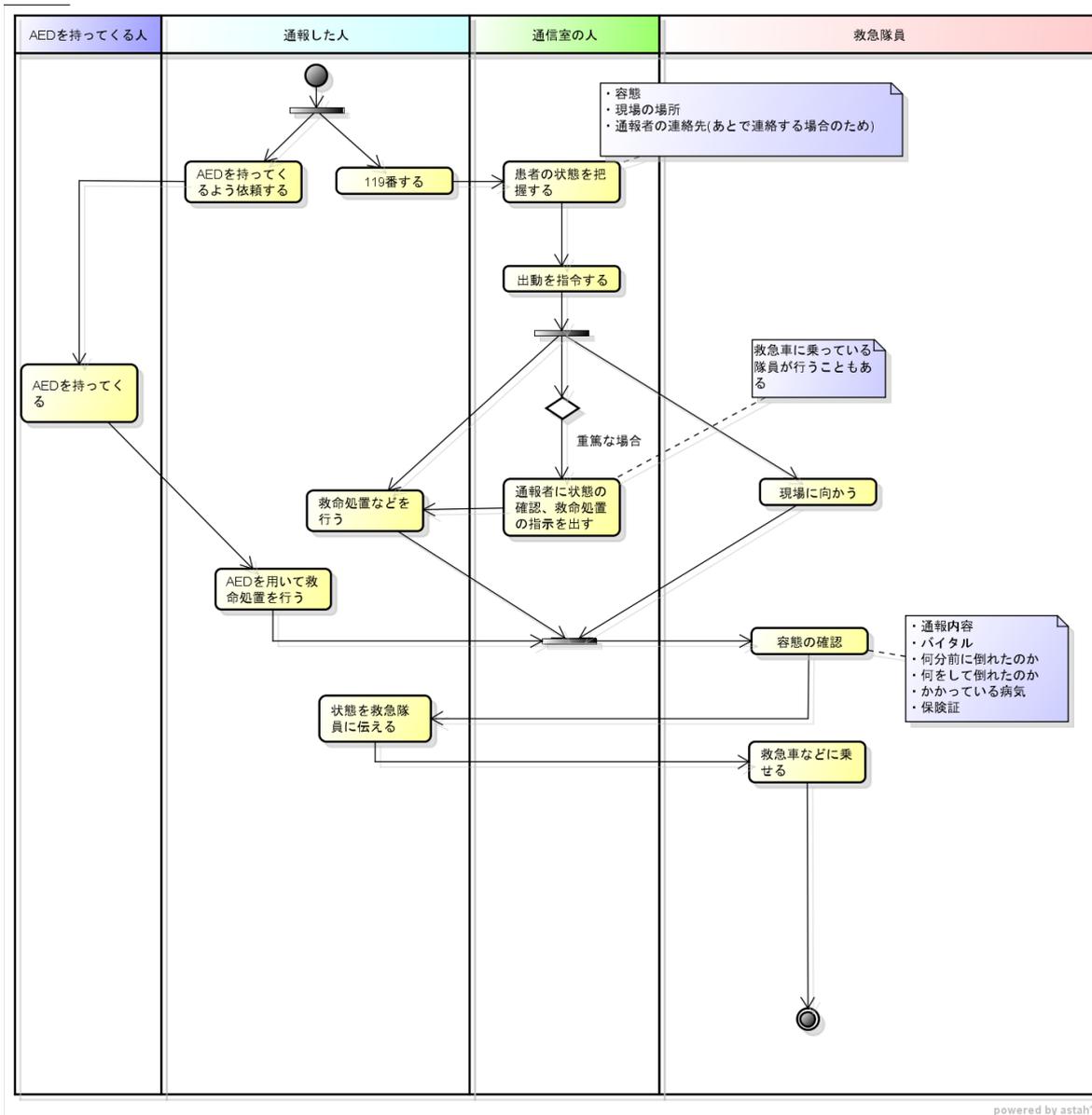


図 3

9.2 システム導入後のフロー

システム導入後を想定したフローを示す。赤色のフローがシステム導入前からの変更点である。

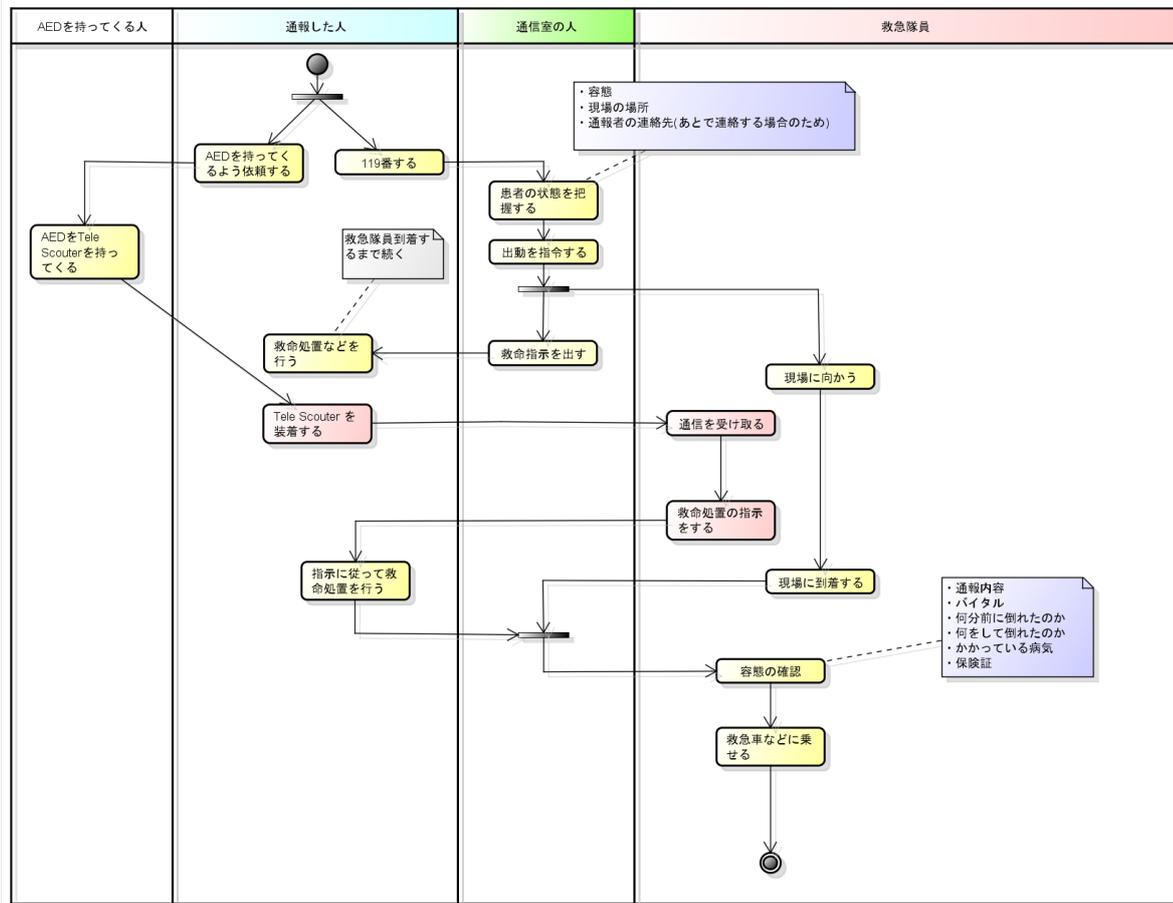


図 4

10. システムの開発及び検証の計画

この章では本システムの開発体制、スケジュール及び、1.2 で示した目的が達成できたかの検証の計画について述べる。

10.1 開発体制

本システムは筑波大学 大学院システム情報工学科 コンピュータサイエンス専攻 博士前期課程 2 年に所属している学生 4 人で開発を行う。また、日本電気株式会社 マーケティング戦略本部 永浜様・影安様より適宜サポートを受けることとする。

10.2 作業スケジュール

作業スケジュールを図 5 に示す。

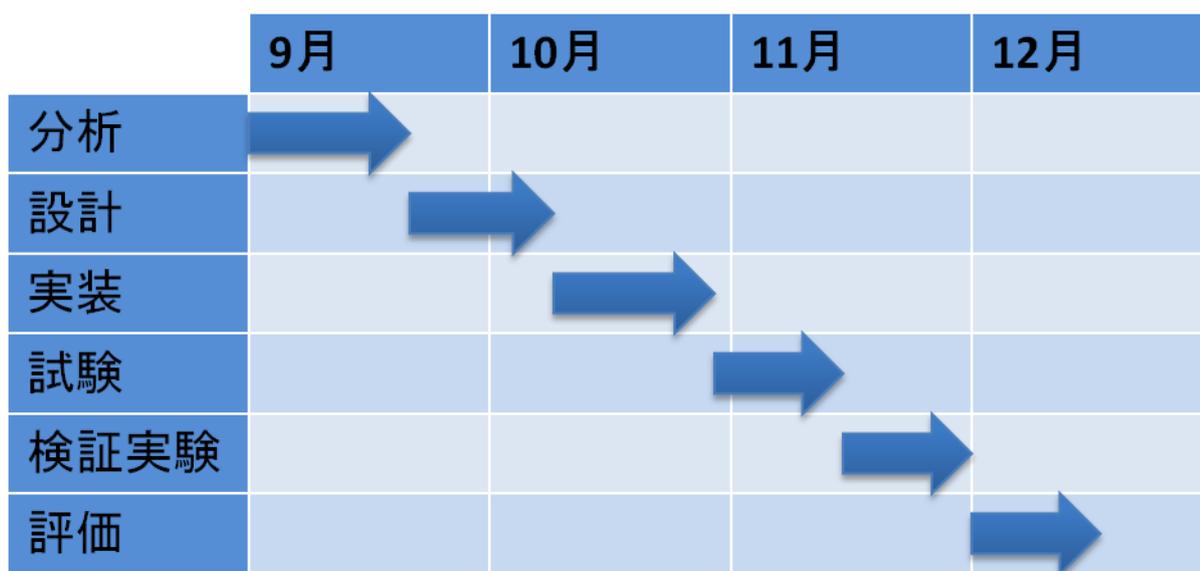


図 5：作業スケジュール

10.3 システムの検証方法

本システムの検証の目的、方法、評価項目をそれぞれ表 2、表 3 に示す。

要件定義書

表 2：救急救命手順表示機能の有用性検証について

目的	救急救命手順表示機能の有用性検証
対象者	救急救命講習受講者
方法	受講者に HMD を装着してもらい、救急救命の手順を見ながら正しく処置ができていないか確認する。
評価項目	<p>定量的評価</p> <p>実地計測</p> <ul style="list-style-type: none"> ・呼吸確認⇒気道確保⇒人工呼吸⇒心臓マッサージ⇒除細動器の使用までに要した時間 ・正しくできていない処置の箇所数(救急隊の方に判断して頂く) <p>アンケート(5段階評価)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・操作は分かりやすかったか ・説明は分かりやすかったか ・救急現場に居合わせた場合にもう一度システムを使用したいか <p>定性的評価</p> <p>上記結果に対する理由をインタビューや動きから評価を行う</p>

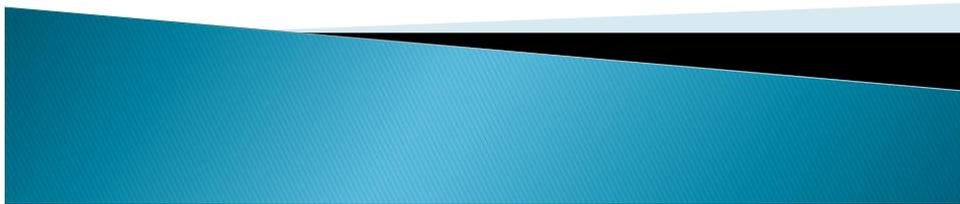
表 3：映像音声通信機能の有用性検証/システム全体の有用性検証について

目的	映像音声通信機能の有用性検証/システム全体の有用性検証
対象者	施設従事者、救急隊員
方法	本システムを用いた 119 番通報から搬送までのフローを実際に行う
評価項目	<p>定量的評価</p> <p>実地計測</p> <ul style="list-style-type: none"> ・呼吸確認⇒気道確保⇒人工呼吸⇒心臓マッサージ⇒除細動器の使用までに要した時間 ・正しくできていない処置の箇所数(救急隊の方に判断して頂く) <p>アンケート(5段階評価)</p> <p>バイスタンダー</p> <ul style="list-style-type: none"> ・救急隊員からの指示は分かりやすかったか ・救急隊員と通信を行うことで、安心して処置を行えたか ・救急現場に居合わせた場合にもう一度システムを使用したいか <p>救急隊</p> <ul style="list-style-type: none"> ・操作は分かりやすかったか

要件定義書

	<ul style="list-style-type: none">・現場を把握できたか <p>定性的評価</p> <p>上記結果に対する理由をインタビューや動きから評価を行う</p>
--	---

画面レイアウト (一次救命処置支援)

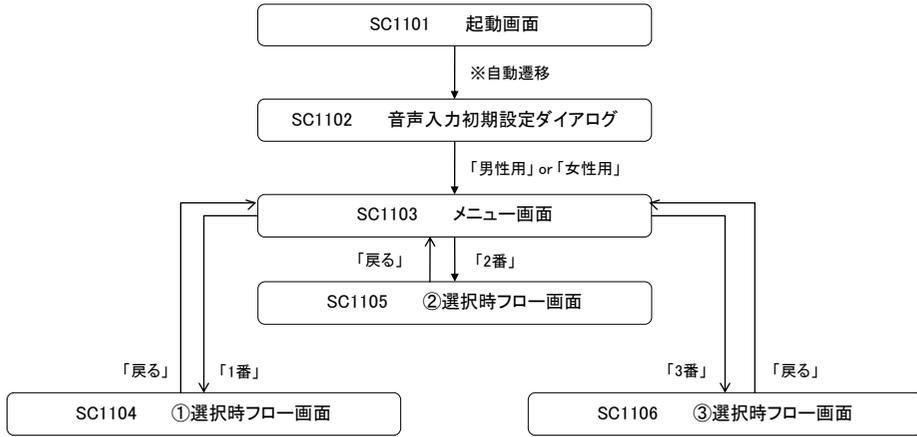


応急処置操作手順表示

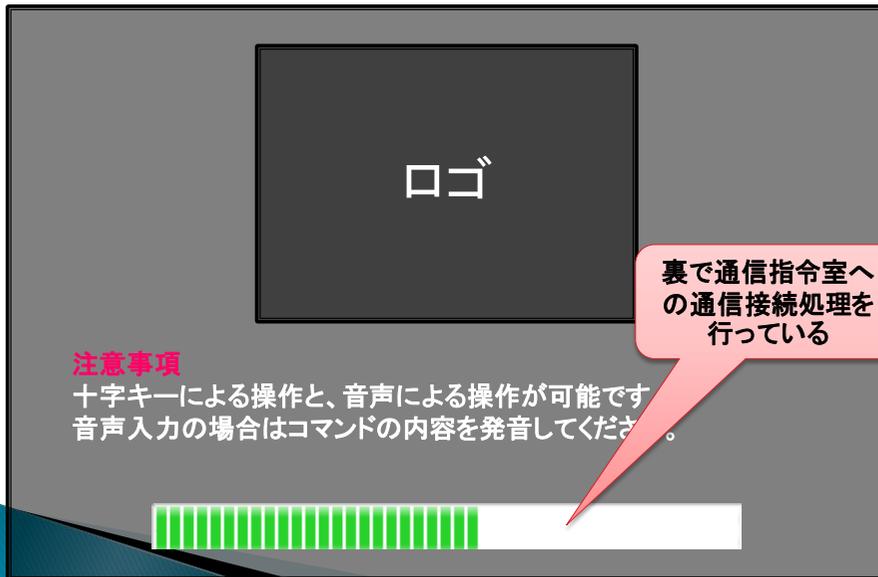


- ・人工呼吸手順表示
- ・心臓マッサージ手順表示
- ・AED操作手順表示
- ・注意事項等表示
- ・マイク入力で音声操作
- ・音声ナビゲーション

画面遷移図(メニュー)



SC1101 起動画面



SC1102 音声入力初期設定ダイアログ



SC1103 メニュー画面



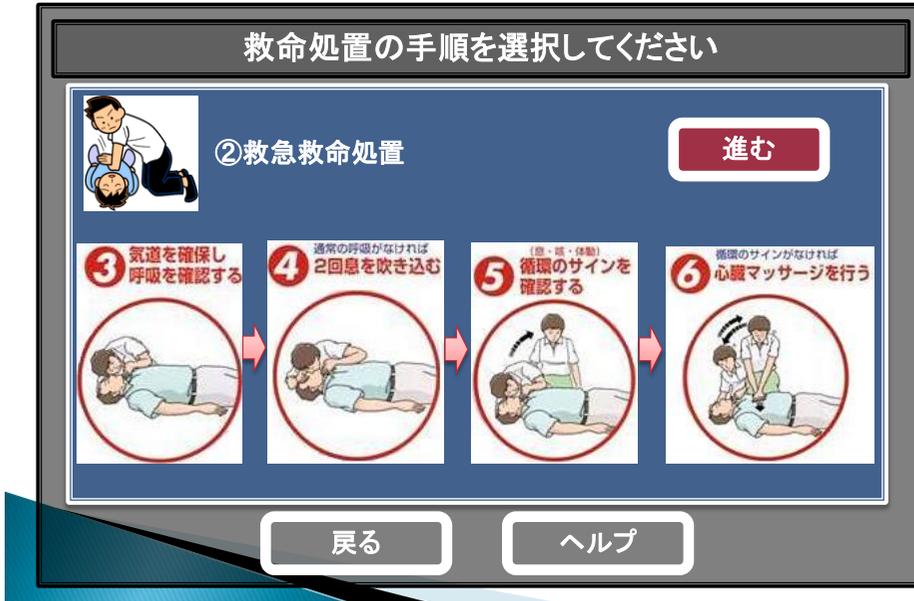
SC1104 ①選択時フロー画面



SC1103 メニュー画面



SC1105 ②選択時フロー画面



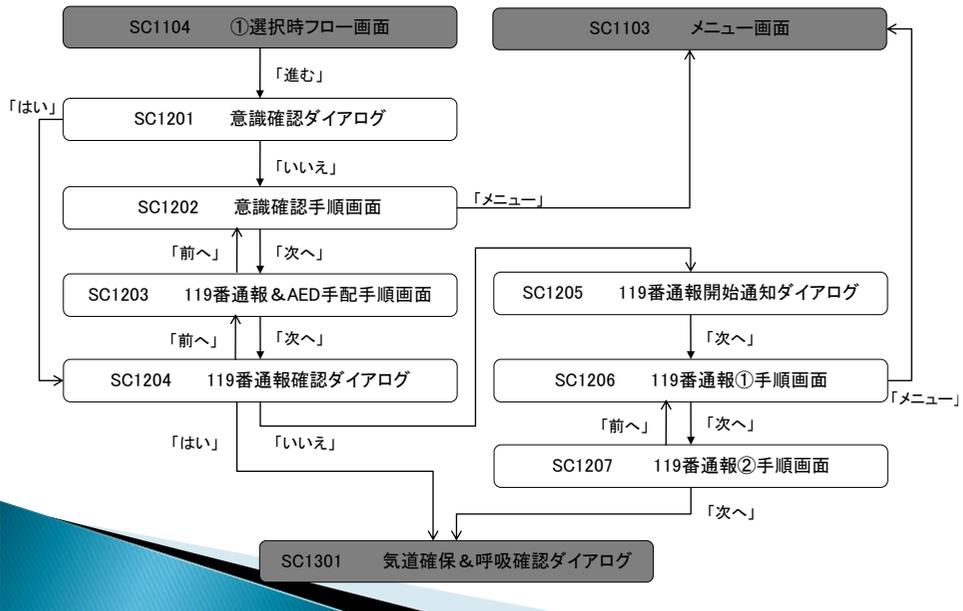
SC1103 メニュー画面



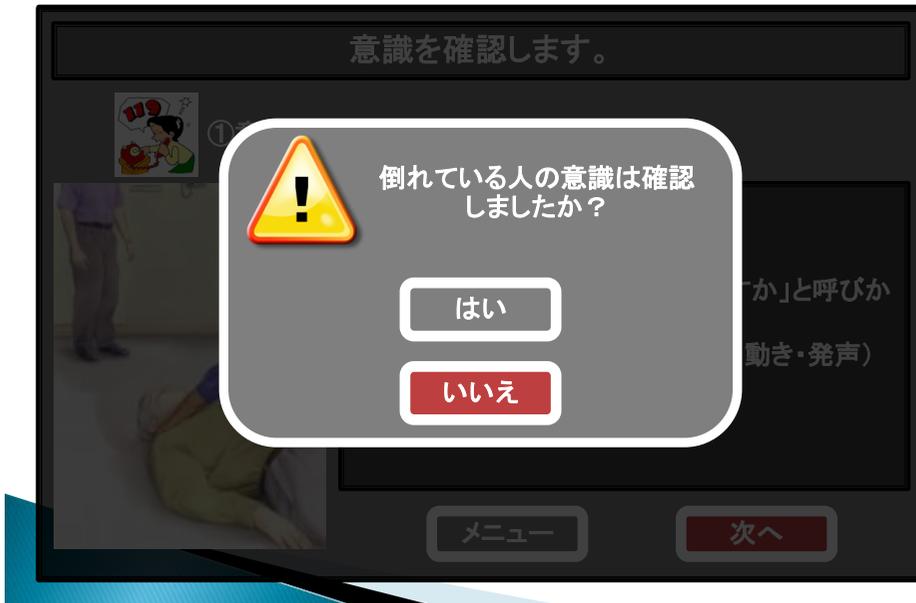
SC1106 ③選択時フロー画面



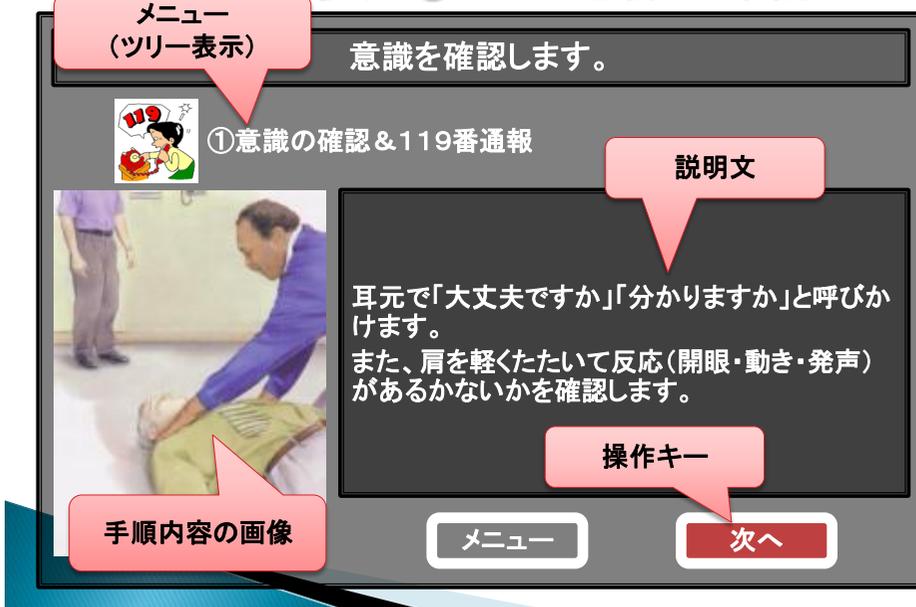
画面遷移図(手順参照①)



SC1201 手順参照①-1 ~意識の確認~



SC1202 手順参照①-1 ~意識の確認~



SC1203 手順参照①-2 ~119番通報~

119番通報とAED[自動体外式除細動器]を手配します。



①意識の確認&119番通報



大きな声で助けを求めます。
「誰か来て！救急車を呼んでください！」
協力者が来たら、「あなたは119番へ通報してください」「あなたはAEDを持ってきてください」と要請します。
周りに誰もいない場合は、自分で119番通報します。

前へ

次へ

SC1204 手順参照①-2 ~119番通報~

119番通報とAED[自動体外式除細動器]を手配します。



①



119番通報はしましたか？

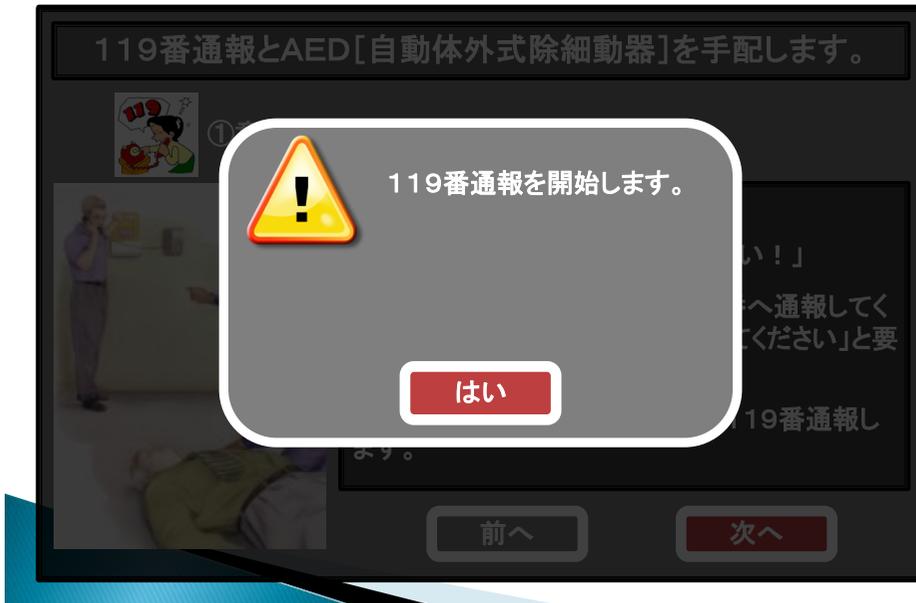
はい

いいえ

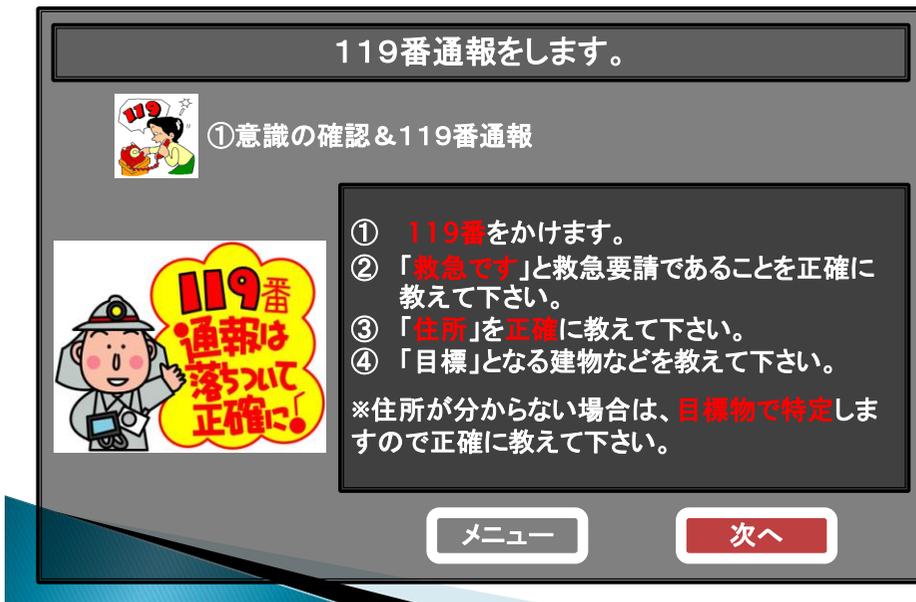
前へ

次へ

SC1205 手順参照①-2 ~119番通報~



SC1206 手順参照①-2 ~119番通報~



SC1207 手順参照①-2 ~119番通報~



①意識の

指令室との通信が確立した場合の通知
(アラームも鳴る)





④ 患者さんの容態や事故の内容を出来るだけ詳しく教えてください。
(例) 胸が痛い、呼吸が苦しい、頭が激しく痛い
また、患者さんの呼吸や意識はあるのか？

⑤ 患者さんの名前・性別・年齢を教えてください。

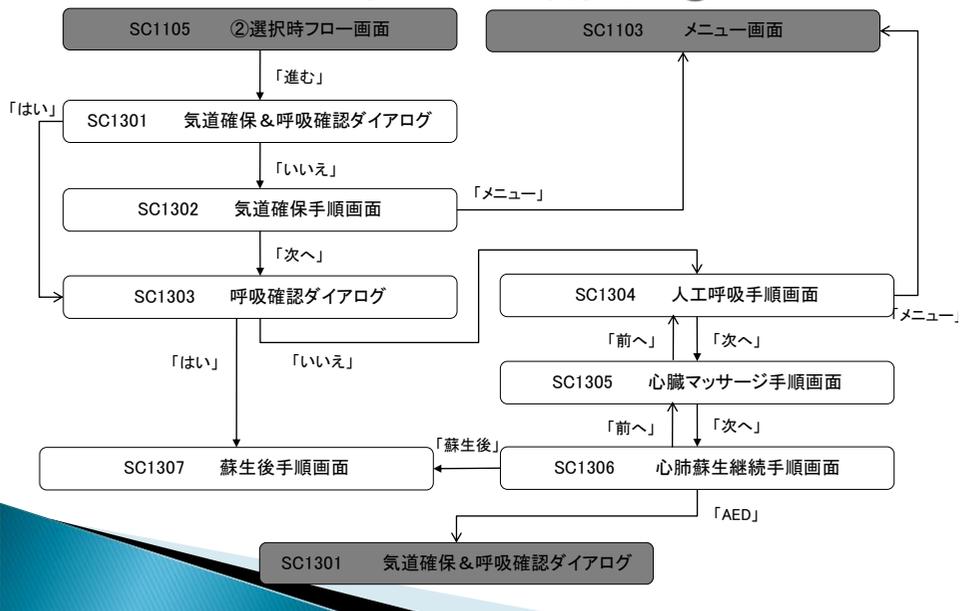
⑥ 通報されている方の名前と電話番号を教えてください。

※通信指令室から折り返し電話をすることがあります。

前へ

次へ

画面遷移図(手順参照②)



SC1301 手順参照②-1 ~気道確保、呼吸確認

気道の確保と呼吸の確認をします。



②

 気道を確保し、呼吸を確認しましたか？

はい

いいえ

前へ

次へ

SC1302 手順参照②-1 ~気道確保、呼吸確認

気道の確保と呼吸の確認をします。



②救急救命処置

図のようにしてあご先を上げて気道を確保します。

図のように、頬を傷病者の口・鼻に近づけます。10秒以内で、胸や腹部の上がり下がりを確認し、息の音を聞いて、頬で息を感じます。

呼吸を感じられなかったり、不十分である場合には、『正常な呼吸なし』と判断します。

前へ

次へ

SC1303 手順参照②-2 ~人工呼吸~

口対口で傷病者の肺に空気を送り込みます。



②

! 正常な呼吸をしていますか？

はい

いいえ

の親指と人
、空気が漏
て吹き込みま
るの確認
回吹き込み

前へ

次へ

SC1304 手順参照②-2 ~人工呼吸~

口対口で傷病者の肺に空気を送り込みます。



②救急救命処置



気道を確認したまま、額に当てた手の親指と人差指で傷病者の鼻をつまみます。
口を大きくあけて傷病者の口を覆い、空気が漏れないようにして、息を約1秒かけて吹き込みます。この際、傷病者の胸が持ち上がるのを確認します。
いったん口を離し、同じ要領でもう1回吹き込みます。

メニュー

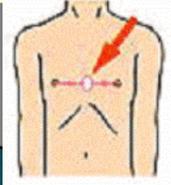
次へ

SC1305 手順参照②-3 ~心臓マッサージ~

心臓マッサージを行います。

 ②救急救命処置

 この部分(手の付け根)で圧迫する



傷病者の胸の真ん中に片方の手の付け根を当てて圧迫する部位を決めます。もう一方の手はその上に重ね、肘を垂直に伸ばし体重をかけて4センチから5センチ圧迫します。

圧迫する回数は連続30回で、速さは1分間に100回のペースで行ないます。

前へ

次へ

SC1306 手順参照②-4 ~心肺蘇生法の継続~

胸骨圧迫30回と人工呼吸2回を絶え間なく続けます。

 ②救急救命処置



蘇生

救急隊が到着するか、傷病者に何らかの反応(息・発声・体動など)ができるまで胸骨圧迫30回と人工呼吸2回を絶え間なく続けます。

心肺蘇生法実施中にAEDが届けば、心肺蘇生法を一時中断しAEDを使用します。

前へ

AED

SC1307 手順参照②-5 ~心肺蘇生後~

気道の確保を続けて救急隊の到着を待ちます。



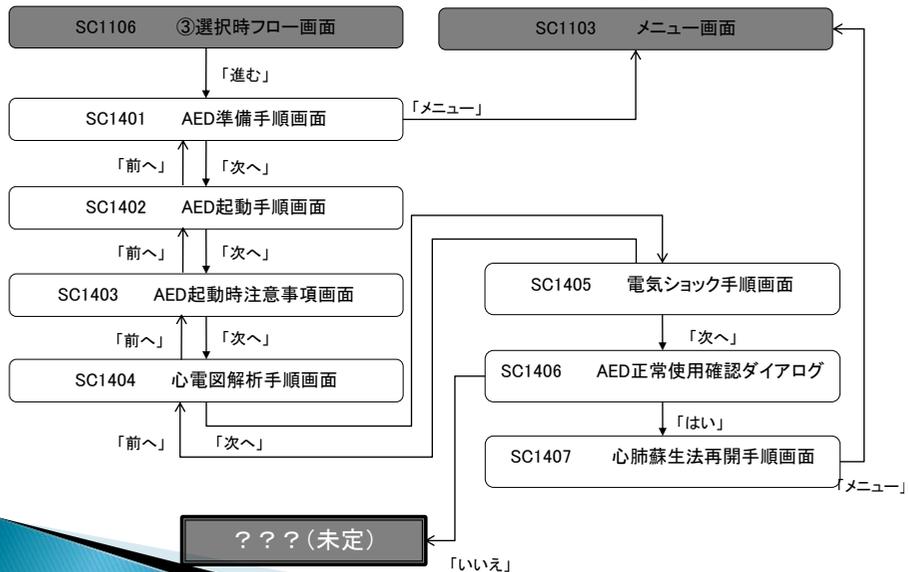
②救急救命処置



吐物等による窒息の危険があるか、やむを得ず傷病者のそばを離れるときには、傷病者を**回復体位**にします。

メニュー

画面遷移図(手順参照③)



SC1401 手順参照③-1 ~AEDの使用準備~

AEDが到着したらすぐにAEDを使う準備を始めます。



③AED操作



到着したAEDを傷病者の頭の横に置き、ケースから本体を取り出します。

注意！

AEDの電源が入ると、音声メッセージとランプで実施すべきことを指示してくれます。落ち着いて指示に従ってください。

前へ

次へ

SC1402 手順参照③-2 ~AEDの起動~

電源を入れ、音声メッセージとランプに従って操作します。



③AED操作



衣服を取り除き、胸部の状況を確認してから、電極パッドを右鎖骨の下で胸骨の右、及び左側脇の5センチから8センチ下にしっかりと密着させて貼り付け、電極パッドのケーブルを本体に差し込みます。

前へ

次へ

SC1403 手順参照③-2 ~AEDの起動~

電源を入れ、音声メッセージとランプに従って操作します。



③AED操作

**注意！**

- タオル等で水気をふき取っておきます。
- 貼り薬をはがし、薬剤をふき取っておきます。
- ペースメーカーから3センチ程度離れたところに電極パッドを貼ります。
- 胸毛が濃い場合は、電極パッドが浮かないように強く張り付けます。
- 金属が電極パッドに直接触れないように注意し、アクセサリを遠ざけておきます。

前へ

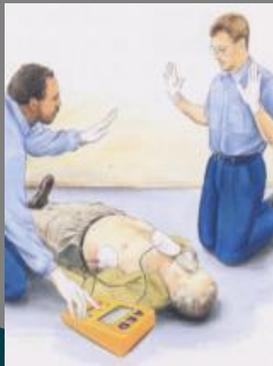
次へ

SC1404 手順参照③-3 ~心電図の解析~

心電図の解析を行います。



③AED操作



AEDから「傷病者から離れてください」などの音声メッセージが流れ、自動的に心電図の解析が始まります。

注意！

このとき、周囲の者が傷病者に触れないように声や手振りなどで注意を促してください。

前へ

次へ

SC1405 手順参照③-4 ~電気ショック~

AEDのショックボタンを押します。

 ③AED操作



AEDが電気ショックを加える必要があると判断すると、自動的に充電が始まります。

充電が完了すると、ショックボタンが点灯し、充電完了の連続音が出ます。

充電が完了したら、誰も傷病者に触れていないことを確認し、ショックボタンを押します。

前へ 次へ

SC1406 手順参照③-5 ~心肺蘇生法の再開~

音声メッセージに従って、ただちに心肺蘇生法を再開します。

 ③

 AEDによる電気ショックは正常に行えましたか？

はい

いいえ

「いいえ」の場合、エラーの原因を聞くダイアログを出す？

前へ メニュー

SC1407 手順参照③-5 ~心肺蘇生法の再開~

音声メッセージに従って、ただちに心肺蘇生法を再開します。



③AED操作



音声メッセージが流れますので、これに従って、ただちに胸骨圧迫を再開します。胸骨圧迫30回、人工呼吸2回の組み合わせを続けます。

2分経つと、AEDは自動的に心電図の解析を再び行います。

以後、心電図の解析→電気ショック→心肺蘇生法の再開を、約2分間おきに繰り返し行います。

メニュー

画面レイアウト
(救急隊との通信)

救急隊との通信(手順参照時)

音声メッセージに... 蘇生法を再開します。

救急隊員との通信が
確立した場合の通知
(アラームも鳴る)

③AED操

音声メッセージが流れますので、これに従って、
ただちに胸骨圧迫を再開します。
胸骨圧迫30回、人工呼吸2回の組み合わせを
続けます。

2分経つと、AEDは自動的に心電図の解析を再
び行います。

以後、心電図の解析→電気ショック→心肺蘇生
法の再開を、約2分間おきに繰り返し行います。

前へ

メニュー

救急隊との通信(手順参照時)

アラーム等の通知の後、
ダイアログが出現する

ただちに心肺蘇生法を再開します。

救急隊の方との通信が開始
されました。

以降は救助隊の方の指示に従って処置を
してください。

はい

前へ

通話

救急隊との通信(メニュー画面時)



救急隊との通信(メニュー画面時)



救急隊との通信中の操作



画面レイアウト (バイスタンダー-救急車)

救急車編 by ディスプレイ



画面レイアウト (バイスタンダー-指令室)

指令室編 by ディスプレイ

指令室の画面

現場詳細

現場映像





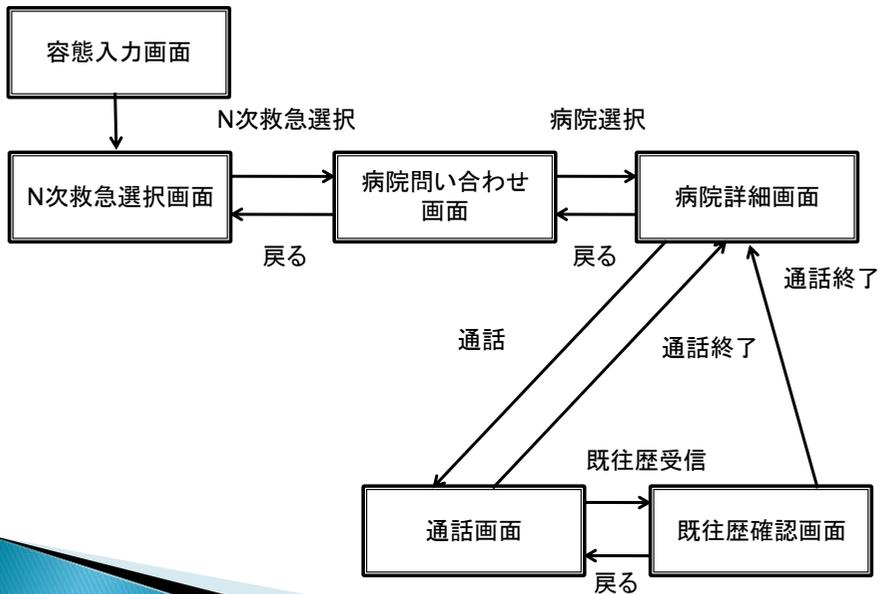
病状

位置情報

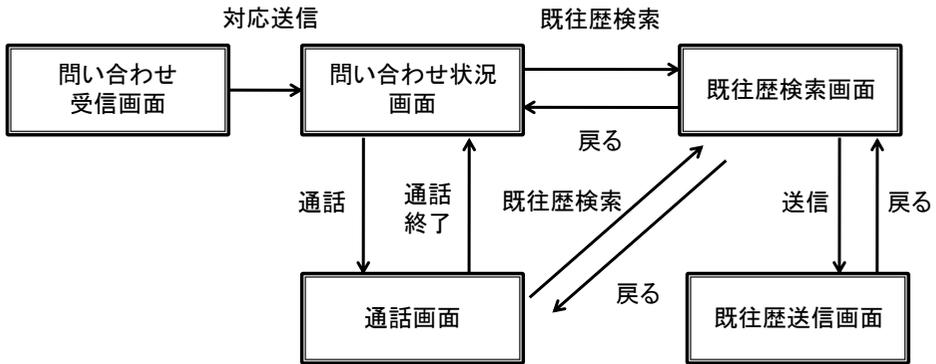


AED_ID: tsukuba001

救急隊員側の画面遷移



病院側の画面遷移



救急隊員側の画面～全体～

バイスタンダーとの
通信画面

病院との通信

2つのディスプレイ
を使う
OR
画面を2分割する

受け入れ先の検索
二次救急指定病院に連絡しています...

送信映像



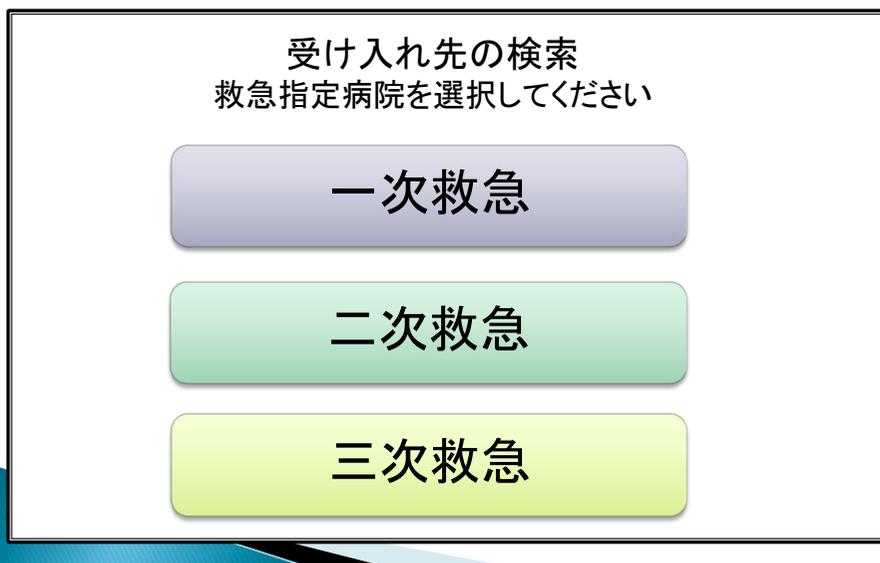
出血多量
発生
(二次救急指定病院あり)

病院	状態
〇〇病院	接続中
××総合病院	○
△△クリニック	×
□□医院	詳細求
○×病院	○
...	...

救急隊員側の画面
～容態入力画面～



救急隊員側の画面
～N次救急選択画面～



救急隊員側の画面 ～病院問い合わせ画面～

病院を探すと同時に、
救命処置の許可を申請
する

受け入れ先の検索
二次救急指定病院に連絡しています...
受け入れ病院に救命処置の許可を申請しています...

送信映像



病院	状態	
〇〇病院	接続中	詳細
××総合病院	○	詳細
△△クリニック	×	詳細
□□医院	詳細求	詳細
○×病院	○	詳細
...

救急隊員側の画面 ～病院詳細画面～

病院詳細

送信映像



□□医院
状態: 詳細求

通話

戻る

救急隊員側の画面
～通話画面～



救急隊員側の画面
～通話画面～



救急隊員側の画面
～既往歴確認画面～

既往歴確認

氏名: ○○○○
年齢: 76
性別: 男

既往症: 糖尿病
通院歴:

写真

戻る

病院の画面
～問い合わせ受信画面～

救急患者の受け入れ依頼が来ました



病状

受け入れ 詳細請求 拒否

病院側の画面 ～問い合わせ状況画面～

病院問い合わせ状況
二次救急指定病院に連絡しています...

状況 返答: 詳細請求



状況	件数
受け入れ可	2件
詳細請求	5件
受け入れ拒否	10件


 病状

通話

返答の変更

既往歴検索

病院側の画面 ～通話画面～

救急隊員と通話中

状況



メモ

既往歴検索

通話終了

病院側の画面 ～既往歴検索画面～

既往歴検索
氏名を入力してください

検索結果

No	氏名	病状	
1	〇〇 〇〇	糖尿病	詳細
2	□□ □□	骨折、意識不明	詳細
3	△△ △△	食道がん	詳細
...

病院側の画面 ～既往歴送信画面～

既往歴確認

氏名: 〇〇〇〇
年齢: 76
性別: 男

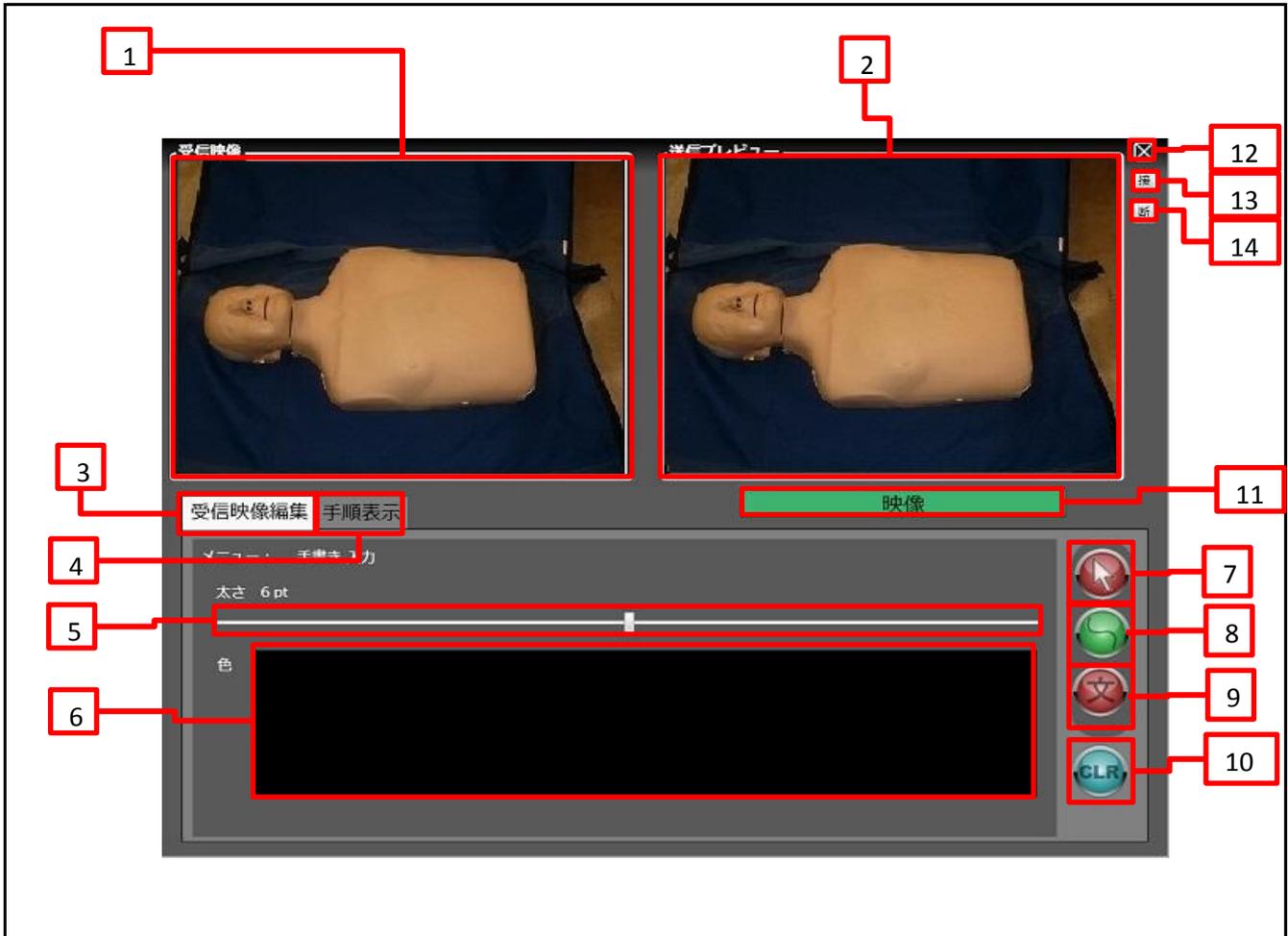
写真

既往症: 糖尿病
通院歴:

この情報を救急隊に送信しますか？

画面定義書

画面名	手書き入力画面
画面ID	AMUI001



画面項目					
項番	論理項目名	論理項目種	表示内容	発生イベント	イベントトリガ
1	受信映像	パネル	バイスタンダーから送られてくる画像	-	-
2	送信プレビュー	パネル	バイスタンダーに送る画像	線描写	クリック,ドラッグ
3	受信映像編集タブ	タブ	この画面表示時は操作無効	-	-
4	手順表示タブ	タブ	-	手順表示メニュー表示	クリック
5	線の太さバー	スライドバー	線の太さ	線の太さ変更	値が変更されたとき
6	線色選択	パネル	線の色	色選択ダイアログ表示	クリック
7	ポインタ入力	ボタン	-	ポインタメニュー切替	クリック
8	線入力	ボタン	-	線メニュー切替	クリック
9	文字入力	ボタン	-	文字入力切替	クリック
10	クリア	ボタン	-	送信画像クリア	クリック

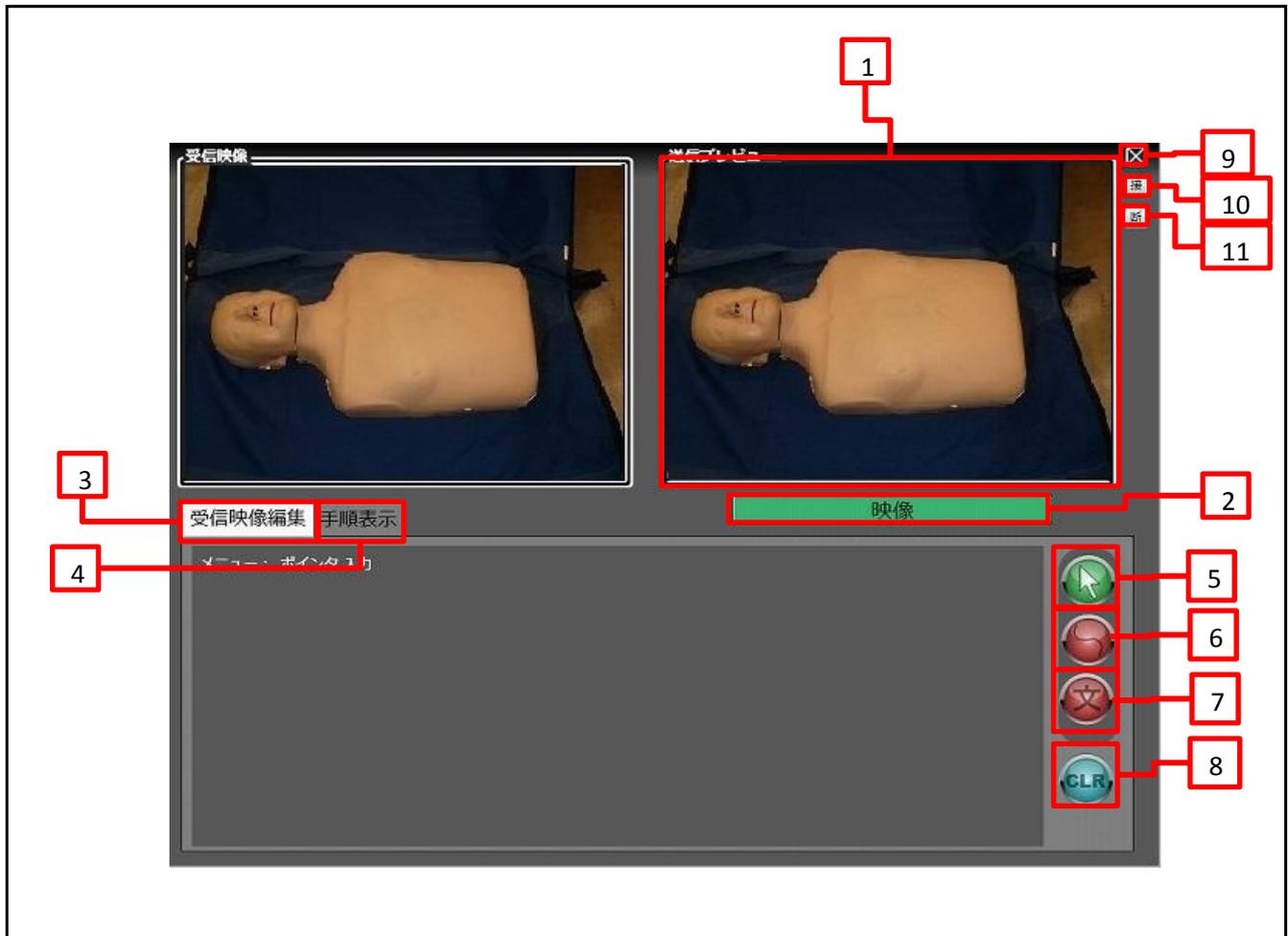
画面定義書

11	画像映像切り替え	トグルボタン	-	送信画像クリア	クリック
12	閉じる	ボタン	-	シャットダウン	クリック
13	接続	ボタン	-	通信接続	クリック
14	切断	ボタン	-	通信切断	クリック

イベント項目		
項番	イベント項目名	イベント内容
1	線描写	ドラッグした軌跡の線を送信画像に描写する
2	手順表示メニュー表示	手順表示のメニューを表示する
3	線の太さ変更	線の太さを変更する
4	色選択ダイアログ表示	色選択パネルを表示する
5	ポインタメニュー切替	ポインタ入力のメニューに切り替える
6	線メニュー切替	線入力のメニューに切り替える
7	文字メニュー切替	文字入力のメニューに切り替える
8	送信画像クリア	送信画像に描写されている文字や線を消す
9	画像映像切り替え	映像:送信画面の映像を常に切り替える 画像:送信画像の映像を静止させる
10	シャットダウン	システムをシャットダウンする *通信が接続されている場合は通信切断を行う
11	通信接続	通信接続を開始する
12	通信切断	通信接続を切断する *通信が接続されていない場合は何も起きない
13	受信映像メニュー表示	受信映像編集のメニューを表示する
14	手順表示メニュー表示	手順表示のメニューを表示する

画面定義書

画面名	ポインタ入力画面
画面ID	AMUI003



画面項目					
項番	論理項目名	論理項目種	表示内容	発生イベント	イベントトリガ
1	送信プレビュー	パネル	バイスタンダーに送る画像	ポインタ描写	マウスオーバー
2	画像映像切り替え	トグルボタン	-	送信画像クリア	クリック
3	受信映像編集タブ	タブ	この画面表示時は操作無効	-	-
4	手順表示タブ	タブ	-	手順表示メニュー表示	クリック
5	ポインタ入力	ボタン	-	ポインタメニュー切替	クリック
6	線入力	ボタン	-	線メニュー切替	クリック
7	文字入力	ボタン	-	文字入力切替	クリック
8	クリア	ボタン	-	送信画像クリア	クリック
9	閉じる	ボタン	-	シャットダウン	クリック
10	接続	ボタン	-	通信接続	クリック

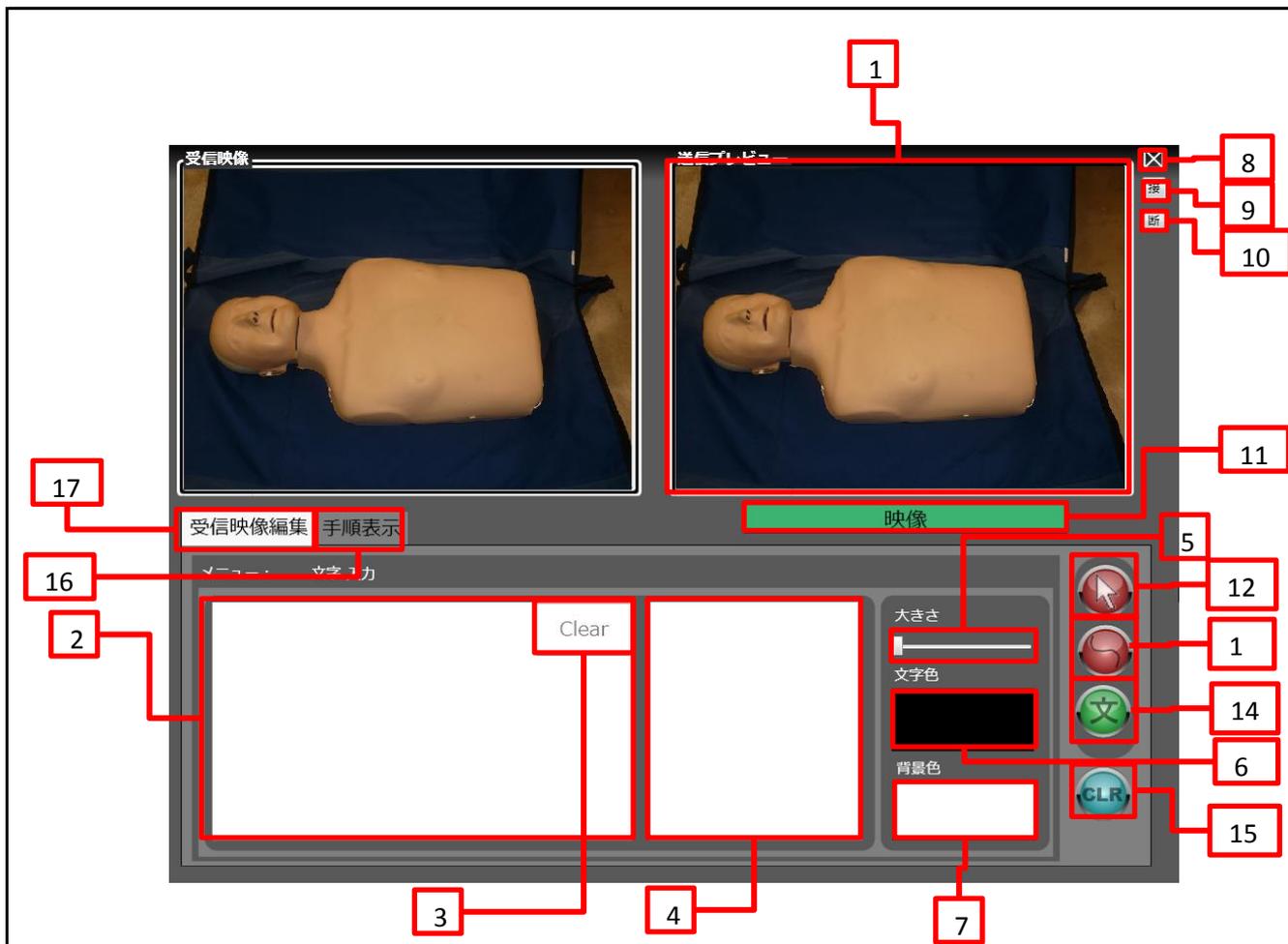
画面定義書

11	切断	ボタン	-	通信切断	クリック
----	----	-----	---	------	------

イベント項目		
項番	イベント項目名	イベント内容
1	ポインタ描写	マウスポインタの座標を取得し、送信画像にマウスポインタを描写する
2	手順表示メニュー表示	手順表示のメニューを表示する
3	ポインタメニュー切替	ポインタ入力のメニューに切り替える
4	線メニュー切替	線入力のメニューに切り替える
5	文字メニュー切替	文字入力のメニューに切り替える
6	送信画像クリア	送信画像に描写されている文字や線を消す
7	画像映像切り替え	映像: 送信画面の映像を常に切り替える 画像: 送信画像の映像を静止させる
8	シャットダウン	システムをシャットダウンする *通信が接続されている場合は通信切断を行う
9	通信接続	通信接続を開始する
10	通信切断	通信接続を切断する *通信が接続されていない場合は何も起きない

画面定義書

画面名	文字入力画面
画面ID	AMUI003



画面項目					
項番	論理項目名	論理項目種	表示内容	発生イベント	イベントトリガ
1	送信プレビュー	パネル	バイスタンダーに送る画像	ゴースト描写	ドラッグ
				文字描写	マウスアップ
2	手書き認識領域	インクパネル	-	手書き認識	クリック後
3	手書きクリア	ボタン	-	手書きクリア	クリック
4	認識結果	リスト	手書き認識結果を第5候補まで表示する	-	-
5	文字の大きさバー	スライダー	文字の太さ	文字の太さ変更	値が変更されたとき
6	文字色選択	パネル	文字の色	色選択ダイアログ表示	クリック
7	背景色選択	パネル	背景の色	色選択ダイアログ表示	クリック
8	閉じる	ボタン	-	シャットダウン	クリック

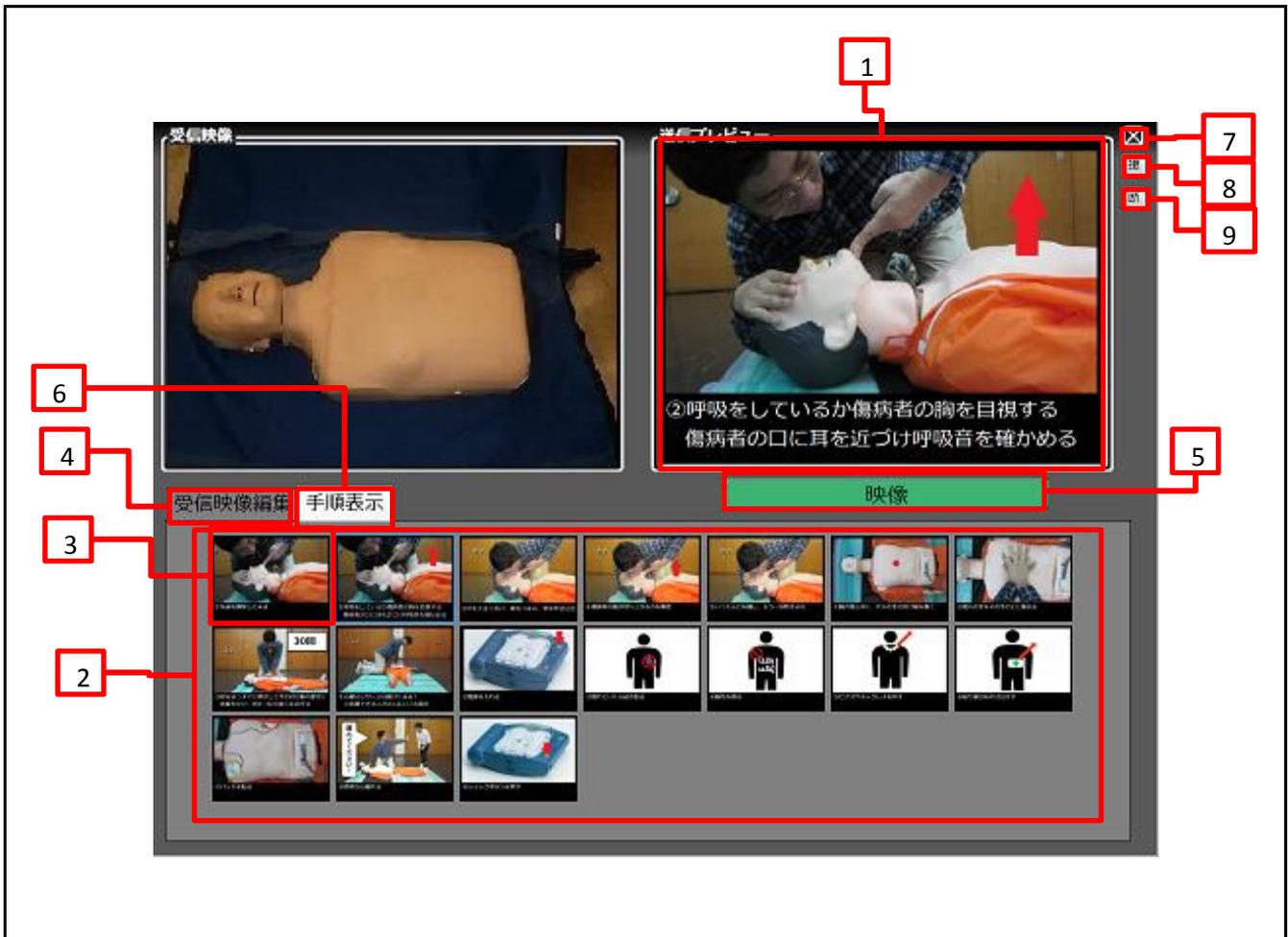
画面定義書

9	接続	ボタン	-	通信接続	クリック
10	切断	ボタン	-	通信切断	クリック
11	画像映像切り替え	トグルボタン	-	送信画像クリア	クリック
12	ポインタ入力	ボタン	-	ポインタメニュー切替	クリック
13	線入力	ボタン	-	線メニュー切替	クリック
14	文字入力	ボタン	-	文字入力切替	クリック
15	クリア	ボタン	-	送信画像クリア	クリック
16	受信映像編集タブ	タブ	この画面表示時は操作無効	-	-
17	手順表示タブ	タブ	-	手順表示メニュー表示	クリック

イベント項目		
項番	イベント項目名	イベント内容
1	手書き認識	手書き認識を行う
2	手書きクリア	手書き認識領域に表示されたストロークをすべてクリアする
3	色選択ダイアログ表示	色選択ダイアログを表示する
4	文字の太さ変更	文字の太さを変更する
5	ポインタメニュー切替	ポインタ入力のメニューに切り替える
6	線メニュー切替	線入力のメニューに切り替える
7	文字メニュー切替	文字入力のメニューに切り替える
8	送信画像クリア	送信画像に描写されている文字や線を消す
9	画像映像切り替え	映像: 送信画面の映像を常に切り替える 画像: 送信画像の映像を静止させる
10	シャットダウン	システムをシャットダウンする *通信が接続されている場合は通信切断を行う
11	通信接続	通信接続を開始する
12	通信切断	通信接続を切断する *通信が接続されていない場合は何も起きない
13	ゴースト描写	認識結果リストの選択されている文字が透過率50%で表示される *認識結果リストが選択されていない場合は何も起きない
14	文字描写	認識結果リストの選択されている文字が表示される *認識結果リストが選択されていない場合は何も起きない
15	手順表示メニュー表示	手順表示のメニューを表示する

画面定義書

画面名	手順表示画面
画面ID	AMUI004



画面項目					
項番	論理項目名	論理項目種	表示内容	発生イベント	イベントトリガ
1	手順表示	パネル	バイスタンダーに送信する画像	手順画像ページ送り	ドラッグ
2	サムネイルリスト	リスト	手順サムネイル一覧を表示する	-	-
3	手順サムネイル	イメージ	手順画像	手順画像変更	クリック
4	受信映像編集	タブ	-	映像編集メニュー表示	クリック
5	受信映像編集タブ	タブ	この画面表示時は操作無効	-	-
6	画像映像切り替え	ボタン	この画面表示時は操作無効	-	-
7	閉じる	ボタン	-	シャットダウン	クリック
8	接続	ボタン	-	通信接続	クリック
9	切断	ボタン	-	通信切断	クリック

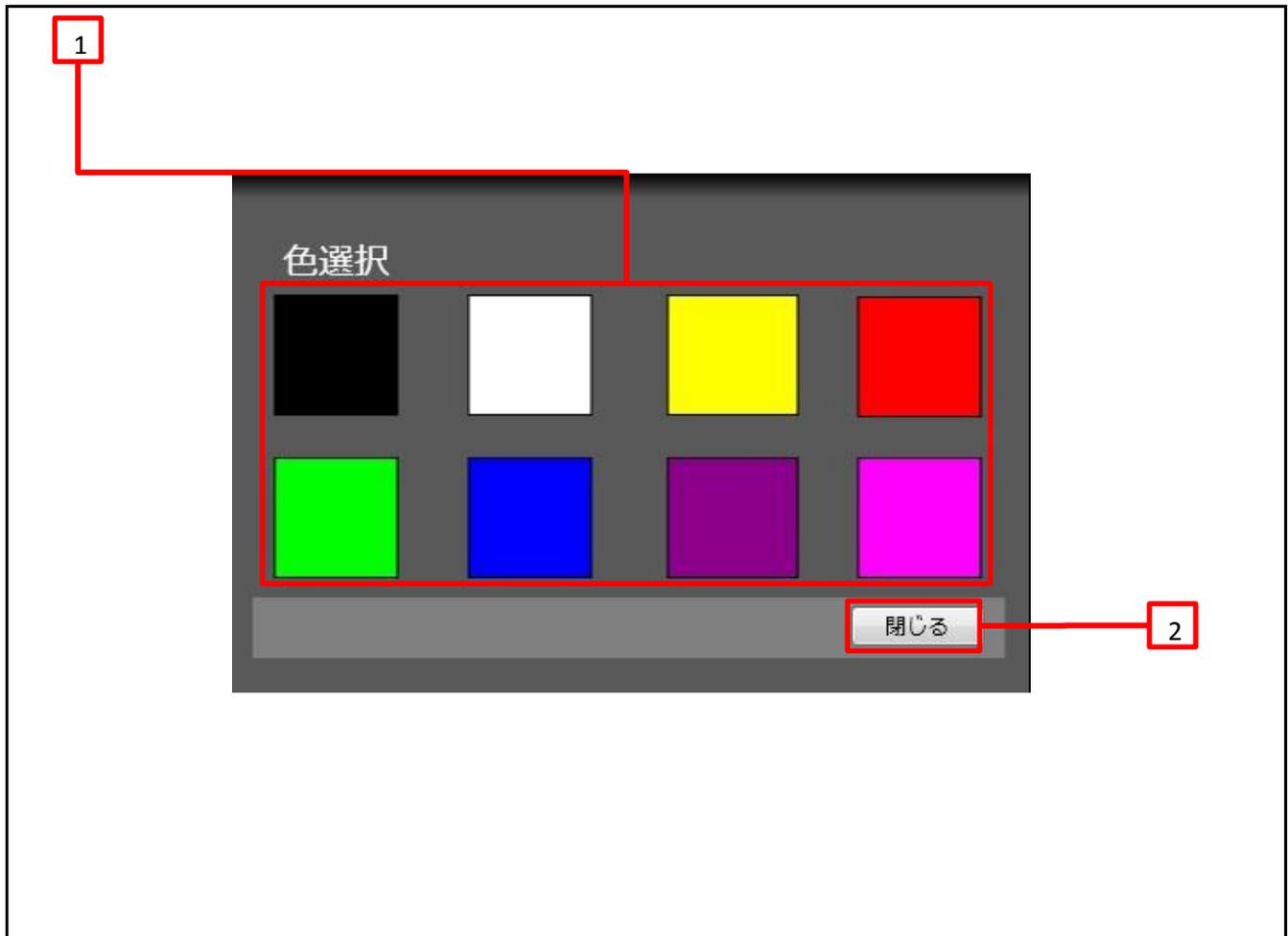
イベント項目

画面定義書

項番	イベント項目名	イベント内容
1	手順画像ページ送り	左ドラッグで手順画像を一つ前の手順画像に、右ドラッグで手順画像を一つ次の手順画像に変える
2	手順画像変更	クリックされた画像を手順表示に表示する
3	映像編集メニュー表示	受信映像編集のメニューを表示する
4	手順表示メニュー表示	受信映像編集のメニューを表示する
5	シャットダウン	システムをシャットダウンする *通信が接続されている場合は通信切断を行う
6	通信接続	通信接続を開始する
7	通信切断	通信接続を切断する *通信が接続されていない場合は何も起きない

画面定義書

画面名	色選択ダイアログ
画面ID	AMUI005



画面項目					
項番	論理項目名	論理項目種	表示内容	発生イベント	イベントトリガ
1	色パネル	パネル	色を選択するためのパネル	色選択	クリック
2	閉じる	ボタン	-	閉じる	クリック

イベント項目		
項番	イベント項目名	イベント内容
1	色選択	選択した色を親パネルに渡して、色選択ダイアログを閉じる
2	閉じる	色選択ダイアログを閉じる

ユースケース記述

救急隊員側システム

作成者：藤本和久

ユースケース一覧

ユースケース ID	ユースケース名
EMS001	システムを立ち上げる
EMS002	サムネイルを生成する
EMS003	送信プレビュー画面に受信映像を表示するタイマを開始する
EMS004	救急救命手順を操作する
EMS005	サムネイル画像から救急救命手順画面の表示を切り替える
EMS006	編集映像をバイスタンダーに送信する
EMS007	救急救命手順画面をバイスタンダーに送信する
EMS008	送信画像にポインタを描写する
EMS009	レイヤに文字を描写する
EMS010	レイヤに手書き線を描写する
EMS011	接続要求を行う
EMS012	ポインタ描写メニューを表示する
EMS013	手書き線描写メニューを表示する
EMS014	文字描写メニューを表示する
EMS015	映像編集モードにする
EMS016	手順表示モードにする
EMS017	レイヤに描写された線や文字を消去する
EMS018	映像/画像モードを切り替える
EMS019	色を選択する

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS001	ユースケース名	システムを立ち上げる
概要	システム立ち上げ時の初期処理を記述する		
事前条件	システム(.exe)が存在すること		
事後条件	システムが立ち上がり画面が表示されていること		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員はシステム(.exe)を起動する 2. EMS002 を実行する 3. EMS003 を実行する
代替フロー	

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS002	ユースケース名	サムネイルを生成する
概要	手順表示機能で用いるサムネイルを XML ファイルから生成する		
事前条件	XML ファイルが指定の場所にあること XML に記述されている画像パスに画像が存在すること XML の構文が正しいこと		
事後条件	サムネイルが生成される		
アクター	システム		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. XML ファイルを読み込む 2. XML ファイル内に記述されている画像パスと文章をリストに追加する 3. 順に 2. で作成されたリストから画像パスと文章を取り出し、イメージを生成する 4. 3. で作成されたイメージをサムネイルリストに追加する
代替フロー	<p>2a. XML ファイルが存在しない場合はユースケースを終了する</p> <p>2b. XML に記述されている画像パスに画像が存在しない場合はユースケースを終了する</p> <p>2c. XML の構文が正しくない場合はユースケースを終了する</p>

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS003	ユースケース名	送信プレビュー画面に受信映像を表示するタイマを開始する
概要	送信プレビュー画面に受信映像を表示するタイマを開始する		
事前条件	なし		
事後条件	タイマが開始される		
アクター	システム		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none">1. タイマを 130ms に設定する2. タイマをイベントに登録する3. タイマを開始する
代替フロー	

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS004	ユースケース名	救急救命手順を操作する
概要	救急救命手順画面をマウスジェスチャーで操作する		
事前条件	手順表示モードになっていること		
事後条件	マウスジェスチャーに合わせて手順表示画面が変わっている事		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員は救急救命手順表示領域でマウスジェスチャーをする 2. システムはマウスジェスチャーに応じて、画面を切り替える (←のマウスジェスチャーならば戻る、→のマウスジェスチャーならば進む)
代替フロー	<ol style="list-style-type: none"> 2a. 前の画像がない場合、←のマウスジェスチャーをしてもなにも起こらない。 2b. 次の画像がない場合、→のマウスジェスチャーをしてもなにも起こらない。

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS005	ユースケース名	サムネイル画像から救急救命手順画面の表示を切り替える
概要	サムネイル画像から表示したい手順画像を選択し、救急救命手順表示を切り替える		
事前条件	手順表示モードになっていること		
事後条件	選択したサムネイル画像が送信プレビューに表示されていること		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員はサムネイル画像から表示したい手順画像をタッチする 2. システムは選択されたサムネイル画像を送信プレビュー画面に渡す 3. システムは送信プレビューに手順を表示する
代替フロー	

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS006	ユースケース名	編集映像をバイスタンダーに送信する
概要	受信映像をバイスタンダーに送信する		
事前条件	バイスタンダーと通信接続がなされていること		
事後条件	バイスタンダーに編集された映像が送信されていること		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員は受信映像編集タブを選択する 2. システムはバイスタンダーに受信した映像に編集情報を追加する <ol style="list-style-type: none"> a. ポインタ：送信プレビュー画面に表示されているイメージに直接ポインタを描く b. 文字：送信プレビュー画面に表示されているイメージとレイヤに描かれている文字を合成する c. 線：送信プレビュー画面に表示されているイメージとレイヤに描かれている線を合成する 3. システムはバイスタンダーに 2.を送信する 4. 一定間隔で基本フロー2.と 3.を繰り返す
代替フロー	

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS007	ユースケース名	救急救命手順画面をバイスタンダーに送信する
概要	救急救命手順画面をバイスタンダーに送信する		
事前条件	バイスタンダーと通信接続がなされていること		
事後条件			
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員は救急救命手順タブを選択する 2. システムは送信プレビュー画面に表示されている救急救命手順の画像をバイスタンダーに送る 3. 一定間隔で基本フローを 2.を繰り返す
代替フロー	

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS008	ユースケース名	送信画像にポインタを描写する
概要	受信映像にポインティングする		
事前条件	映像編集モードになっていること ポインタ描写メニューが表示されていること		
事後条件	送信画像にポインタが描写されていること		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員は受信映像画面の任意の箇所をマウスポインタで指し示す 2. システムはマウスポインタの位置を取得し、受信画像にマウスポインタを描写する 3. 一定間隔で基本フロー1.と 2. を繰り返す
代替フロー	

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS009	ユースケース名	レイヤに文字を描写する
概要	送信画像に文字を付与させる		
事前条件	映像編集モードになっていること 文字描写メニューが表示されていること		
事後条件	送信画像に文字が描写されていること		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員は文字認識領域内において文字を書く 2. システムは文字を認識する 3. システムは認識結果からデータベースに問い合わせを行う 4. データベースの検索結果と文字認識結果の第 5 候補までを候補リストに登録する 5. 救急隊員は候補リストの認識結果の中から文字を選択する 6. 救急隊員は大きさバーや色パネルをタッチすることで、任意に文字の大きさや色を変更する 7. 救急隊員は送信プレビュー画面をタッチする 8. システムはレイヤに対して 7.でタッチされた座標に 5.で選択された文字を描写する 9. 一定間隔で基本フロー5.を繰り返す
代替フロー	<p>5a. 候補リストの中に適した文字列がない場合、救急隊員は文字クリアボタンをタッチする</p> <p>5b. システムは文字認識領域をクリアする →2. に戻る</p>

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS010	ユースケース名	レイヤに手書き線を描写する
概要	送信画像に手書き線を描写する		
事前条件	映像編集モードになっていること 線描写メニューが表示されていること		
事後条件	送信画像にポインタが描写されていること		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員は受信映像画面の任意の箇所を D&D 入力をする 2. システムは受信画像に入力された線をレイヤに描写する 3. 一定間隔で基本フロー3.を繰り返す
代替フロー	

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS011	ユースケース名	接続要求を行う
概要	接続要求を行う		
事前条件	接続が切れていること		
事後条件	接続が完了していること		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none">1. 救急隊員は接続ボタンをタッチする2. 接続を行う3. 接続が完了する <p>*切断する場合、救急隊員は切断ボタンをタッチする</p>
代替フロー	3a. システムが接続失敗した場合は基本フロー1.に戻る

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS012	ユースケース名	ポインタ描写メニューを表示する
概要	ポインタ描写メニューを表示し、ポインタ描写を可能にする		
事前条件	映像編集モードになっていること		
事後条件	ポインタ描写メニューが表示されていること		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員はポインタ入力ボタンをタッチする 2. ポインタ入力ボタンは ON となり、緑色に変化する 3. システムはポインタ描写メニューを表示する
代替フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1a. ポインタ描写メニューが表示されている場合何も起こらない

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS013	ユースケース名	手書き線描写メニューを表示する
概要	手書き線描写メニューを表示し、ポインタ描写を可能にする		
事前条件	映像編集モードになっていること		
事後条件	手書き線描写メニューが表示されていること		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員は手書き線入力ボタンをタッチする 2. 手書き線入力ボタンは ON となり、緑色に変化する 3. システムは手書き線描写メニューを表示する
代替フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1a. 手書き線描写メニューが表示されている場合何も起こらない

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS014	ユースケース名	文字描写メニューを表示する
概要	文字描写メニューを表示し、ポインタ描写を可能にする		
事前条件	映像編集モードになっていること		
事後条件	文字描写メニューが表示されていること		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員は文字入力ボタンをタッチする 2. 文字入力ボタンは ON となり、緑色に変化する 3. システムは文字描写メニューを表示する
代替フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1a. 文字描写メニューが表示されている場合何も起こらない

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS015	ユースケース名	映像編集モードにする
概要	映像編集モードに切り替える		
事前条件	手順表示モードになっている		
事後条件	映像編集モードが表示されていること		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員は映像編集タブをタッチする 2. システムは手順表示で表示されている画像のインデックスを記録する 3. システムは映像編集モードのプロパティを読み込む 4. プロパティに応じてメニューを表示したりや描写を復元する
代替フロー	

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS016	ユースケース名	手順表示モードにする
概要	手順表示モードに切り替える		
事前条件	映像編集モードになっている		
事後条件	手順表示モードが表示されていること		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none">1. 救急隊員は手順表示タブをタッチする2. システムは映像編集のプロパティを記録する3. システムは記録されている画面インデックスを読み込む4. システムは手順表示メニューを表示し、画面インデックスに応じた初期表示を行う
代替フロー	<p>4a. 画面インデックス が記録されていない場合は、一番先頭の手順表示画面を表示する</p>

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS017	ユースケース名	レイヤに描写された線や文字を消去する
概要	送信画像に描写された線や文字を消去する		
事前条件	映像編集モードになっていること 送信プレビューに文字や線が描写されていること		
事後条件	送信プレビューに受信映像と同じものが表示されていること		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員はクリアボタンをタッチする 2. システムは手書き線をクリアする 3. システムは文字をクリアする
代替フロー	2a—3a. 送信プレビューに手書き線や文字が描写されていない場合は、何も起こらない

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS018	ユースケース名	映像/画像モードを切り替える
概要	映像/画像モードを切り替える		
事前条件	通信が接続されていること		
事後条件	映像/画像モードが切り替わっている		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員は画像映像切り替えボタンをタッチする 2. 映像モード タイマを開始する 画像モード タイマを停止する
代替フロー	

ユースケース記述

ユースケース ID	EMS019	ユースケース名	色を選択する
概要	色を選択する		
事前条件	色選択ダイアログが表示されていること		
事後条件	色選択ダイアログを開いた親パネルが選択された色になっていること		
アクター	救急隊員		

基本フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1. 救急隊員は任意の色をタッチする 2. 色選択ダイアログを閉じる 3. システムは色選択ダイアログを開いた親パネルを 1.で選択された色に変える
代替フロー	<ol style="list-style-type: none"> 1a. 救急隊員は閉じるボタンをタッチする 2a. 色選択ダイアログを閉じる

試験仕様書

項番	前提条件	動作	期待結果
1	手順表示モードになっている	←方向のマウスジェスチャーを行う	ひとつ前の画像に切り替わる
2	手順表示モードになっている	→方向のマウスジェスチャーを行う	ひとつ次の画像に切り替わる
3	手順表示モードになっている 先頭の手順画面が表示されている	←方向のマウスジェスチャーを行う	何も起こらない
4	手順表示モードになっている 末尾の手順画面が表示されている	→方向のマウスジェスチャーを行う	何も起こらない
5	手順表示モードになっている	サムネイルリストから任意の画像をタッチする	選択されたサムネイルと同様の画面が表示される
6	手順表示モードになっている N番目の手順画面が表示されている	1. 映像編集タブをタッチする 2. 手順表示タブをタッチする	前提条件と同じ状態に戻っている
7	映像編集モードになっている ポインタ描写メニューが表示されている	送信プレビュー画面に対してマウスオーバーを行う	バースタンドー側の受信画像にポインタが描写されている
8	映像編集モードになっている 手書き線描写メニューが表示されている	送信プレビュー画面に対してドラッグ操作を行う	バースタンドー側の受信画像にドラッグ操作の軌跡と同じ手書き線が描写されている
9	映像編集モードになっている 手書き線描写メニューが表示されている	線色選択パネルをタッチする	色選択ウィンドウがポップアップする
10	映像編集モードになっている 手書き線描写メニューが表示されている 色選択ウィンドウがポップアップ	色選択ウィンドウの任意の色パネルをタッチする	色選択ウィンドウが閉じる 線色パネルの色が色選択ウィンドウで選択した色になっている
11	10の実行後	送信プレビュー画面に対してドラッグ操作を行う	バースタンドー側の受信画像にドラッグ操作の軌跡と同じ手書き線(10で選択した色で)が描写されている
12	映像編集モードになっている 手書き線描写メニューが表示されている	1. 線の太さバーの値を変える 2. 送信プレビュー画面に対してドラッグ操作を行う	バースタンドー側の受信画像にドラッグ操作の軌跡と同じ手書き線(変更した太さで)が描写されている
13	映像編集モードになっている 文字描写メニューが表示されている	文字認識領域でドラッグ操作して、文字を書く	候補リストに認識した文字が第五候補まで表示される
14	映像編集モードになっている 文字描写メニューが表示されている	1. 候補リストから描写する文字を選択する 2. 送信プレビュー上の任意の箇所	送信画像に候補リストから選択した文字が指定された場所に描写されている

試験仕様書

15	映像編集モードになっている 文字描写メニューが表示されている	文字色選択パネルをタッチする	色選択ウィンドウがポップアップする
16	映像編集モードになっている 文字描写メニューが表示されている	背景色選択パネルをタッチする	色選択ウィンドウがポップアップする
17	映像編集モードになっている 文字描写メニューが表示されている 文字色選択ウィンドウがポップ	色選択ウィンドウの任意の色パネルをタッチする	色選択ウィンドウが閉じる 文字色パネルの色が色選択ウィンドウで選択した色になっている
18	映像編集モードになっている 文字描写メニューが表示されている 背景色選択ウィンドウがポップ	色選択ウィンドウの任意の色パネルをタッチする	色選択ウィンドウが閉じる 背景色パネルの色が色選択ウィンドウで選択した色になっている
19	映像編集モードになっている 文字描写メニューが表示されている 候補リストから文字が選択され	1. 線の太さバーの値を変える 2. 送信プレビュー画面に対してドラッグ操作を行う	バイスタンダー側の受信画像に文字(変更した太さで)が描写されている
20	映像編集モードになっている ポインタ描写メニューが表示されている	手書き線ボタンをタッチする	手書き線描写メニューが表示されている
21	映像編集モードになっている ポインタ描写メニューが表示されている	文字描写ボタンをタッチする	文字描写メニューが表示されている
22	映像編集モードになっている 文字描写メニューが表示されている	手書き線ボタンをタッチする	手書き線描写メニューが表示されている
23	映像編集モードになっている 文字描写メニューが表示されている	ポインタ描写ボタンをタッチする	ポインタ描写メニューが表示されている
24	映像編集モードになっている 手書き線描写メニューが表示されている	文字描写ボタンをタッチする	文字描写メニューが表示されている
25	映像編集モードになっている 手書き線描写メニューが表示されている	ポインタ描写ボタンをタッチする	ポインタ描写メニューが表示されている
26	通信未接続	接続ボタンをタッチする	通信接続を行う
27	通信接続済	接続ボタンをタッチする	何も起こらない
28	通信未接続	切断ボタンをタッチする	何も起こらない

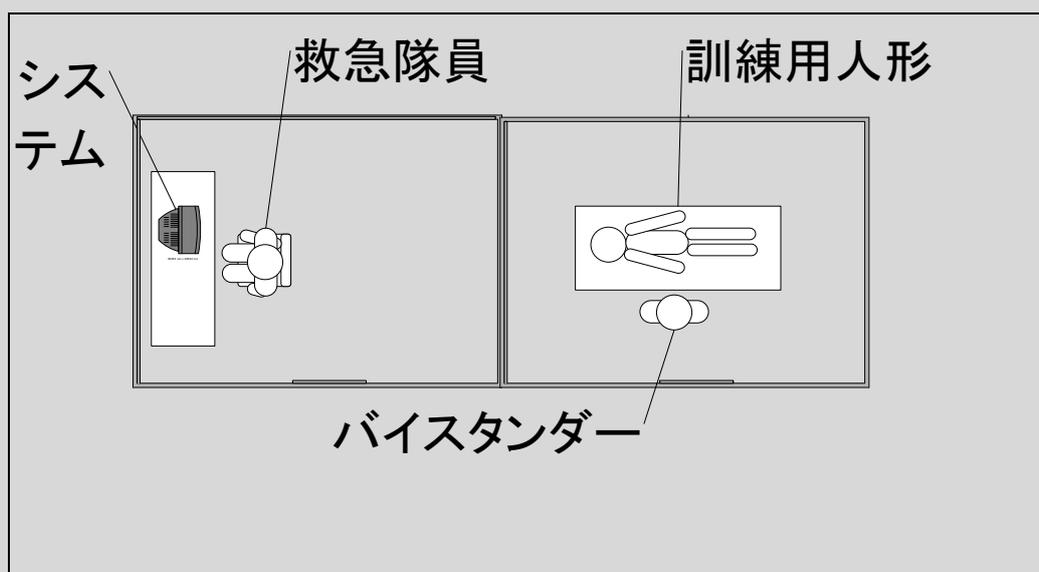
試験仕様書

29	通信接続済	切断ボタンをタッチする	通信を切断する
30	映像モードになっている	映像/画像切り替えボタンをタッチする	送信プレビューの映像が静止画に変わる
31	画像モードになっている	映像/画像切り替えボタンをタッチする	送信プレビューの静止画が動画に変わる

実験計画書

実験 2 : シミュレーションによる評価	
概要	<ul style="list-style-type: none">● 実際のようにシステムを使って、役に立つかどうか検証する● 携帯電話を用いた通信による処置の方法と比較して、優れているか検証する
希望時期	11 月末
所要時間	救急隊員や被験者の数にもよるが、230 分程度を予定
人員	<ul style="list-style-type: none">● 被験者<ul style="list-style-type: none">➢ 学生 20 名程度➢ 救急隊員 1~2 名● 実験準備運行<ul style="list-style-type: none">➢ 学生 4 名
希望実施場所	つくば中央消防署
必要な設備等	<ul style="list-style-type: none">● 訓練用人形● 訓練用 AED● インターネット回線
方法	<ul style="list-style-type: none">● 事前準備(数十分程度)<ol style="list-style-type: none">1. 救急隊員の方に操作を教える2. 実際に操作をして練習していただく3. バイスタンダー役の被験者を 2 グループに分け、システムを使うグループと携帯電話の通話を使うグループに分ける● 前提<ul style="list-style-type: none">➢ 傷病者は心肺停止、心室細動状態にあるとする● 実験 ※1 回当たり 10 分程度を想定<ul style="list-style-type: none">➢ システムを使用したグループ<ol style="list-style-type: none">1. 以下の図のように、救急隊員とバイスタンダー役の方が離れた場所に待機する2. 119 番通報をする3. システムを装着する4. 手順表示を見ながら人形に対し処置をする5. 数分後、救急車との音声映像通信を開始する

6. 救急隊員は、バイスタンダーに心臓マッサージ、AED の処置を指導する
 7. 通報から 7 分経過したところで終了
- 携帯電話の通話を利用したグループ
1. 以下の図のように、救急隊員とバイスタンダー役の方が離れた場所に待機する
 2. 電話をかけ、119 通報をする
 3. 数分後、救急車との通話を開始する
 4. 救急隊員は、バイスタンダーに心臓マッサージ、AED の処置を指導する
 5. 通報から 7 分経過したところで終了
- その他
 - 実験中の様子を撮影し、評価に用いる



実験概要図

評価方法

評価したい項目

- 映像などを用いて計測
 - 処置に要した時間
 - ◇ 終わらなかった場合はどこまでできたか
 - 通信中の発言数

- 指示が伝わったか(聞きなおした回数)
- アンケート(5段階評価)
 - 疲れたか
 - 音声認識率
 - 役に立つか
 - 説明は分かりやすかったか
 - 救急現場に居合わせた場合にもう一度システムを使用したいか
 - その他意見

救命処置の実証実験アンケート

本日は私たちの実証実験にご参加頂き誠にありがとうございます。今後の改善の参考にさせていただきますので、お手数ですが下記アンケートへご協力をお願いいたします。

Q1. 最近、救命講習を受けたのはいつ頃ですか？（自動車免許の取得時に受講するものも含む）

- A. 一週間以内 B. 一か月以内 D. 半年以内 E. 1年以内 F. 1年以上前
F. 受けたことはない

Q2. 過去に救命講習を何回受講しましたか？

()回

以下の項目で、最も当てはまる番号に○を記入してください。

非常に良い(5) 良い(4) 普通(3) あまり良くない(2) 悪い(1)

Q3. 下記について、指示内容はわかりやすかったですか？

「④全体」以外で分からない場合は無記入でかまいません

①救命処置の手順内容表示

5 - 4 - 3 - 2 - 1

②ポインタ(矢印)表示

5 - 4 - 3 - 2 - 1

③線、文字表示

5 - 4 - 3 - 2 - 1

④全体

5 - 4 - 3 - 2 - 1

Q4. 以下の処置について、処置は分かりやすかったですか？

①人工呼吸

5 - 4 - 3 - 2 - 1

②心臓マッサージ

5 - 4 - 3 - 2 - 1

③AEDの使用方法

5 - 4 - 3 - 2 - 1

⇒裏面へ

