

公開資料

研究開発成果実装支援プログラム
実装活動の名称「効率的で効果的な救急搬送システム構築」

実装支援プロジェクト終了報告書

実装期間 平成20年4月～平成22年3月

実装機関名 横浜国立大学・横浜市立大学

実装責任者
氏名 大重 賢治

目次

I	実装活動の名称、目標、要約	・・・ p 3
	(1) 実装活動の名称	
	(2) 最終目標	
	(3) 支援期間終了後の目標	
	(4) 3年間の活動実績	
II	実装活動の計画と実装活動	・・・ p 4
	(1) 全体計画	
	(2) 各年度の実装活動の具体的内容	
III	実装支援活動の成果	・・・ p 8
	(1) 目標達成及び実装状況	
	(2) 実装された成果の今後の自立的継続性	
	(3) 実装活動の他地域への普及可能性	
	(4) 実装活動の社会的副次成果	
	(5) 人材育成	
	(6) 実装活動で遭遇した問題とその解決策	
IV	実装活動の組織体制	・・・ p 9
V	理解普及のための活動とその評価	・・・ p 10
VI	結び	・・・ p 13

I 実装活動の名称と目標、3年間の活動要約

(1) 実装活動の名称

「効率的で効果的な救急搬送システム構築」

(2) 最終目標

119番通報の段階で、患者の緊急度・重症度を的確に識別し、病態に応じた救急医療機関を速やかに選定し搬送するためのシステムを構築する。

(3) 支援期間終了後の目標（到達点）

緊急度・重症度識別アルゴリズムに基づく識別用コンピュータプログラムを完成させ、病態に応じた搬送先医療機関選定のためのコンピュータシステムの開発を行う。

(4) 3年間の活動実績（要約）

実装支援期間における第一の到達目標は、119番通報時における緊急度・重症度識別（コールトリアージ）のコンピュータプログラムの実用化であった。コールトリアージのアルゴリズムは、平成20年度前半において実用レベルの精度に到達し、同アルゴリズムに基づいて製作されたコールトリアージ用コンピュータプログラムが、この実装活動により完成した。コンピュータプログラムは、横浜市安全管理局（現消防局）司令センターに導入され、日本初の本格的なコールトリアージシステムが、平成20年10月1日より開始された。

平成21年度と平成22年度は、コールトリアージの運用開始後に蓄積された119番通報情報を用いて、コールトリアージアルゴリズムの評価および修正を行った。平成21年12月に、改良されたコールトリアージプログラムが横浜市のシステムに導入され、識別の精度は飛躍的に向上した。平成22年度は、アルゴリズムにさらなる修正を加えるとともに、汎用性のあるプログラムへと改良した。コールトリアージシステム開始後、横浜市メディカルコントロール協議会緊急度重症度識別委員会において、コールトリアージの結果について定期的な検証を行っている。これまでに、大きな問題となるようなアルゴリズムおよびプログラム上のミスは発生していない。

搬送先医療機関選定システムに関しては、本実装支援期間中には、そのシステムのひな形を作り、地域救急医療システムへの応用の道筋を作ることを目標においた。ICTを用い、救急医療情報のやり取りを行うシステムは、実験室レベルにおいて概ね完成した。

実装支援期間中に、消防法の改正（平成21年5月1日公布）があり、搬送先医療機関選定システムの構築が、地方自治体に義務付けられることになった。本実装活動で得られたデータやその解析結果、および、情報通信技術（ICT）を用いた搬送先医療機関選定システムのひな形の提示などにより、行政の動きと本実装活動をリンクさせることができた。現在、ICTを用いた搬送病院選定システムの実用化にむけて、行政機関との協同作業を進めているところである。

II 実装活動の計画と実装活動

(1) 全体計画

年度 項目	平成20年度	平成21年度	平成22年度
識別アルゴリズムの検証	←→ ←→	←→ ←→	←→
識別アルゴリズムの改良	←→ ←→	←→ ←→	←→
識別用コンピュータプログラムの操作性の改良	←		←→
識別用コンピュータプログラムの再構築			←→
搬送先病院決定のための基礎調査	←→	①調査期間を延長。 ←→	
搬送先病院決定のための情報システム基盤整備	←	←→	②計算精度を高めるため継続。 ←→
疾病発生確率の計算		←→	←→
リアルタイムの救急医療情報システムの構築			←→
研究会開催	3月5日開催	3月17日開催	6月11日開催
学会報告	10月 国際学会発表 11月 国内学会発表 1月 国内学会発表	10月 国内学会 1月 国内学会	10月 国内学会 1月 国内学会
評価とまとめ			←→

(2) 各年度の実装活動の具体的内容

1) 実装開始時点で目指した実装活動支援期間中の目標

①119番通報時の緊急度・重症度識別のためのコンピュータシステムの確立

- ・操作性の向上したプログラムを開発し、より正確な入力を行えるような環境を整える。
- ・コールトリアージのデータを蓄積し、解析することによって、トリアージの精度を高めていく。
- ・聴取した通報内容結果と、救急隊、搬送先病院での症状を比較するために自動的にデータ処理を行うためのプログラムを開発する。

②搬送先病院の早期選定のためのシステム作り

- ・119番通報時に聴取した内容から最適な搬送先病院を決定するシステムのひな形を完成させる。
- ・119番通報内容を搬送先病院へ転送するためのシステムのひな形を完成させる。
- ・現場到着時の患者情報も搬送先病院へ転送するシステムのひな形を完成させる。

2) 上記①および②を達成するため立案した年度計画

1年目：コールトリアージプログラムの完成・実用化。

2年目：コールトリアージプログラムの機能向上および精度の向上。トリアージ情報から搬送先病院を選定するためのコンピュータプログラム開発。

3年目：コールトリアージプログラムの他地域への応用可能性の検討。救急搬送先病院の事前選定のためのコンピュータプログラム開発。救急関連データの自動突合コンピュータプログラムの開発。

3) 実装活動支援期間中に実施した年度別の具体的内容

1年目：

横浜市において、平成20年10月1日から、コールトリアージが実施できるようにするための活動を行った。すなわち、複数の司令課員が同プログラムにアクセスできるように、また、複数の識別用コンピュータに入力されたデータが同一のデータベースに蓄積されるように、同プログラムを司令センター内においてネットワーク化した。また、搬送先医療機関選定システム構築のための基礎調査および情報システムの基盤整備を行った。

2年目：

蓄積されたコールトリアージのデータをもとに、識別用プログラムの機能向上（バージョンアップ）を行った。消防司令センターで聴取した救急患者情報を、救急隊および複数の医療機関に電送するICTシステムのひな型を構築した。また、大容量の救急通報のデータと救急隊の搬送データを突合させるプログラムを開発した。

3年目：

コールトリアージ用プログラムが他地域でも応用可能となるようプログラムを汎用的なもの（Visual Basic）で再構築した。コールトリアージのデータと救急隊の現場での観察データ、搬送医療機関でのデータを効率的に結びつけるためのコンピュータプログラム（マクロ）を作り上げた。また、コールトリアージ用プログラ

ムの検証として、119番通報結果から情報収集したデータを現役の臨床医がトリアージを行った結果と本研究で作成したアルゴリズムを用いて行ったトリアージ結果を比較した。加えて、ネット環境を用いてリアルタイムに情報の送受信を行うシステムについての検証を行った。

搬送病院選定に関しては、仮想救急車と、仮想医療機関を想定し、119番通報内容が仮想救急車に装備されたPCへ正常に伝達できるか、どのような時に不具合が生じるかの実証実験を行った。また、仮想救急車から仮想医療機関への情報の送信についても同様に実証実験を行った。現在、司令センター→救急隊→医療機関へと情報の伝達が行えることを実験によって確認を行ったが、まだ状況設定は救急隊と医療機関が1対1の場合のみであり、今後、複数の救急隊、複数の医療機関の情報がリアルタイムに送受信された場合のシステム設計が必要である。

4) 実装活動により現実化したものと今後の展開

実装活動により、現実化したものを図1に示す。横浜市において、119番通報から、緊急度・重症度を識別し、識別した判定結果に応じて、救急隊が出動する仕組みが確立した。

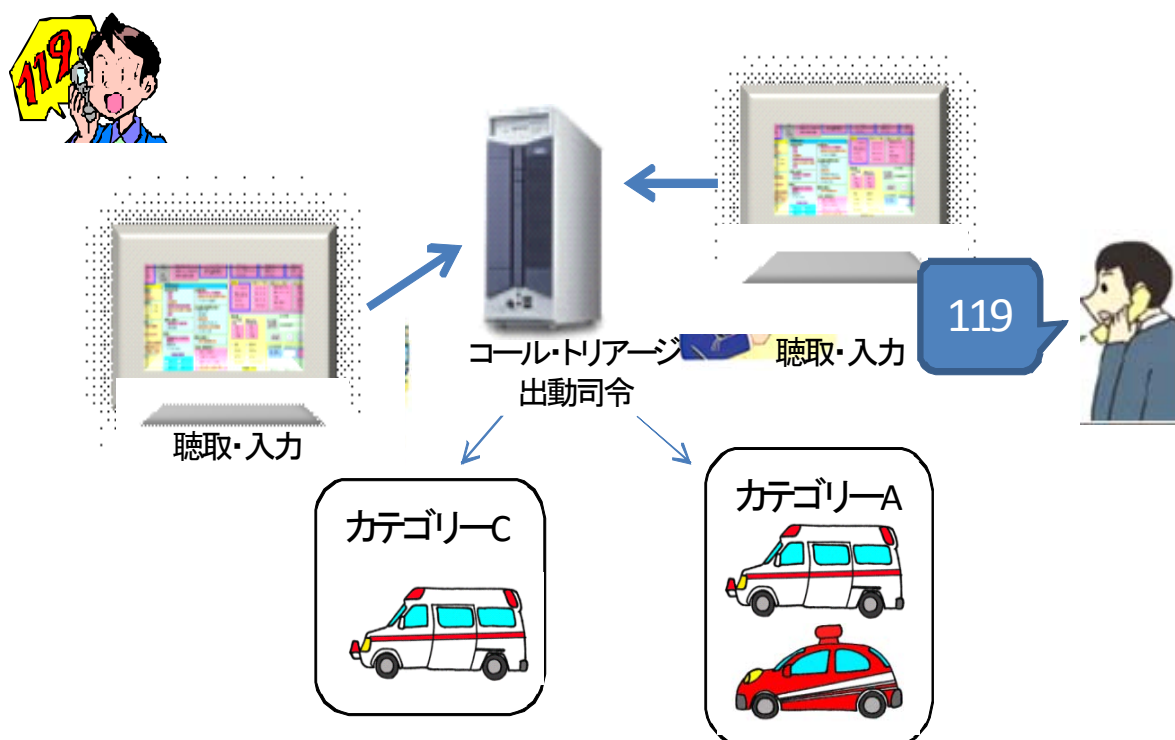


図1 横浜市の救急医療体制（平成23年3月現在）

今後の展開としては、図2のようなシステムの確立を考えている。コールトリアージとフィールドトリアージの連携により、病態に応じた救急医療機関に速やか搬送するシステムである。実装支援期間中の活動により、システム構築のための基礎研究、行政機関や医療機関との協力体制の構築などが進み、着実に、一歩一歩、現実化へと向かっている。

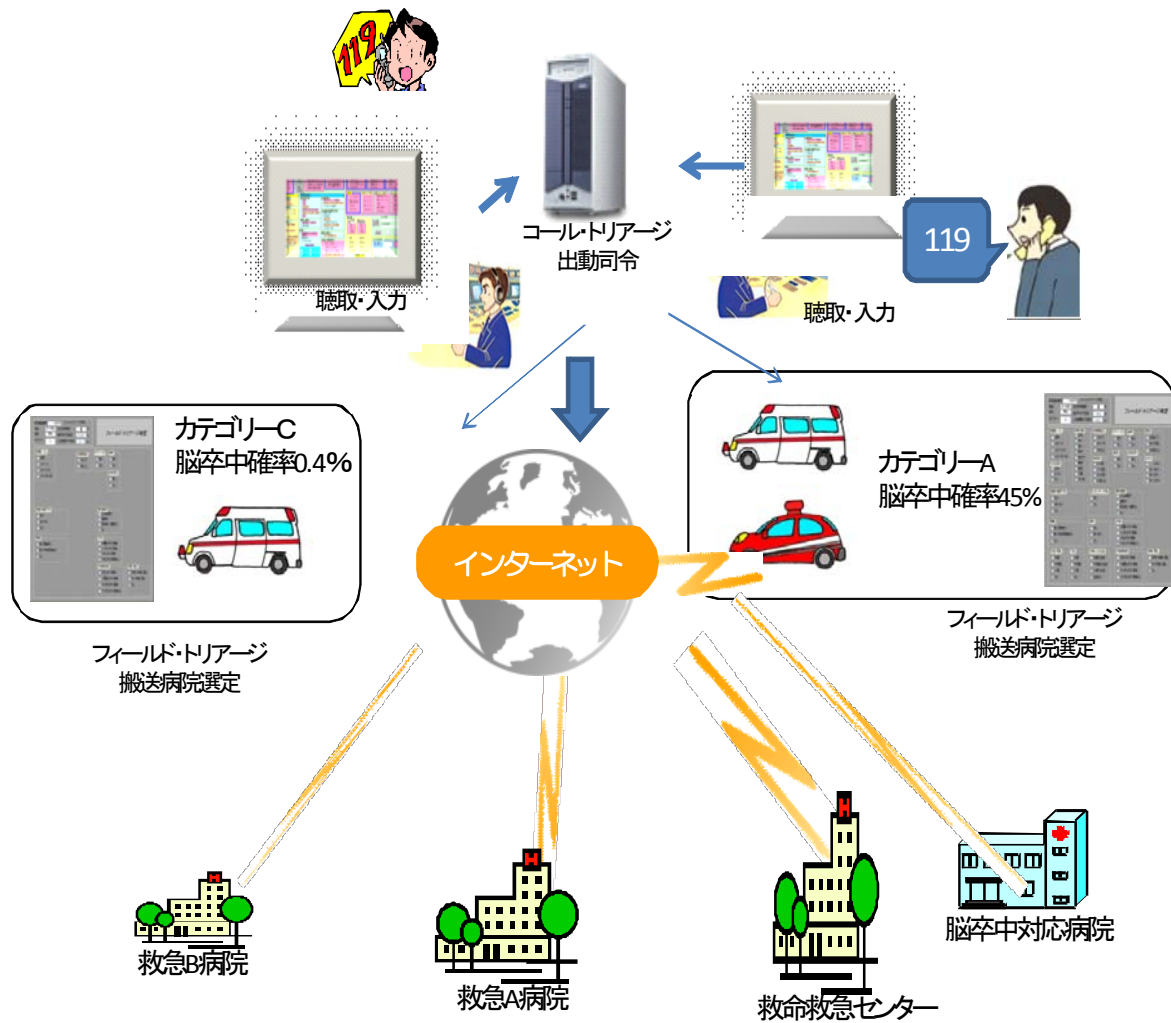


図2 今後展開する救急医療体制

Ⅲ 実装支援活動の成果

(1) 目標達成及び実装状況

【支援期間終了後の目標（到達点）】

第一の目標：119番通報時の緊急度・重症度識別（コールトリアージ）のためのコンピュータシステムの確立。
第二の目標：搬送病院の早期選定のためのシステム作り。

【実装状況】

第一の目標の達成度：ほぼ達成。横浜市におけるコールトリアージの実施は、年間約13万件。プログラムの機能・精度の向上に関して、今後も努力していく方針。
第二の目標の達成度：ひな形はほぼ完成。実用化に向けてさらに実装を続ける。

(2) 実装された成果の今後の自立的継続性

本実装活動により、横浜市におけるコールトリアージシステムは確立された。このことにより、生命の危険の可能性のある救急患者のところに、速やかに十分な数の救急スタッフを派遣できるようになった。今後は、コールトリアージにフィールドトリアージを繋ぎ、速やかな病院搬送へと結び付けていく。これは、横浜市の政策方針とも一致しており、実装は、今後も継続される。

(3) 実装活動の他地域への普及可能性

救急医療システムを効率的かつ効果的にすることは、全国共通の課題である。本実装活動の成果は、コールトリアージからフィールドトリアージへ繋ぐシステムが確立されたのち、他地域へも拡大するものと思われる。

(4) 実装活動の社会的副次成果

実装活動が、マスコミ等に取り上げられることにより、救急車の不適切な利用に関する社会の問題意識が高まった。

(5) 人材育成

医学部の学生や大学院生に、講義やセミナー、研究会を通じて、データに基づいた社会システムの構築の重要性と面白さを伝えることができた。

(6) 実装活動で遭遇した問題とその解決策

本実装活動は、研究者単独で行えるものではなく、行政との協力が必須であった。その為、時に研究者の描いた通りには、プロジェクトが進まない場面もあった。多少、想定外であったのは、平成21年に、消防法が改正され、病院選定の効率化が、突如、行政課題として浮上したことである。研究者らが考える道筋と、行政機関としての課題の取り組みを擦り合わせる必要が生じ、その調整に時間と労力が必要となった。

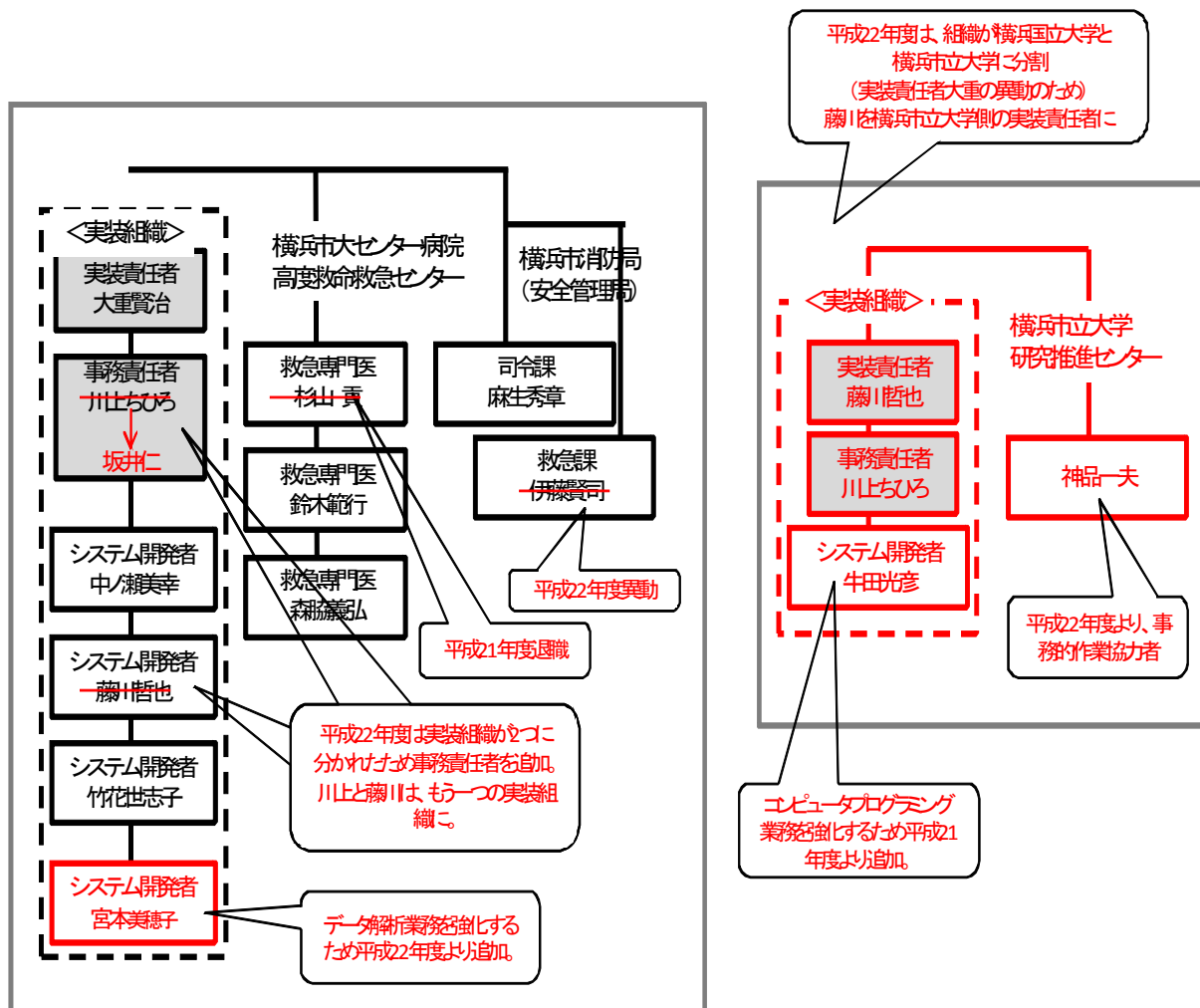
本実装活動で作りに上げた救急搬送先病院の事前選定のためのシステムのひな形を示しながらの粘り強い情報提供を、行政当局に対し行った結果、研究者らが考える道筋への理解を得ることができた。このことによって、実装活動の最終目標、「病態に応じた救急医療機関を速やかに選定し搬送するためのシステムを構築」の数年後の完成が、視野に入ってくることとなった。

IV 実装活動の組織体制

(1) 体制

平成22年4月1日付けで、実装責任者の大重が、横浜市立大学から横浜国立大学へ異動となった。そのため、実装機関が2つ（横浜国立大学と横浜市立大学）に分割された。

実装活動全体の統括は、平成22年度も、それ以前と同様、大重が行っている。



V 理解普及のための活動とその評価

(1) 展示会への出展等

年月日	名称	場所	概要	ステークホルダー	社会的インパクト

(2) 研修会、講習会、観察会、懇談会、シンポジウム等

年月日	名称	場所	概要	ステークホルダー	社会的インパクト
平成 21 年 3 月 5 日	横浜テレトリアージ研究会	横浜みなとみらい 横浜市立大学 エクステンションセンター	参加人数 15 人程度。 救急トリアージの現状 と課題について話し合 った。	研究会の 会員およ び希望参 加者	会員以外 の参加者 は 5,6 名
平成 21 年 11 月 10 日	横浜市大・横浜 国大共同研究会	神奈川秦野 テルモプラネッ クス	参加人数 20 人程度。 救急トリアージの現状 と課題について、情報提 供を行った。	横浜市大 と横浜国 大の研究 者	
平成 22 年 6 月 11 日	横浜テレトリアージ研究会	横浜 桜木町 横浜市社会福祉 センター	参加人数 15 人程度。 救急トリアージの現状 と課題について話し合 った。	研究会の 会員およ び希望参 加者	会員以外 の参加者 は 5,6 名
平成 23 年 3 月 10 日	横浜市脳血管 疾患救急医療 機関連絡会	横浜 桜木町 横浜市社会福祉 センター	40 人程度の会合。 横浜市の救急医療機関 の医師を対象に救急ト リアージについての講 演を行った。	横浜市健 康福祉局 医療政策 課 横浜市の 脳卒中对 応の救急 医療機関 の医師	現場の医 師(30 名 程度)に直 接説明。 インパ クトとし ては大き い。

(3)新聞報道、TV放映、ラジオ報道、雑誌掲載等

- ①新聞報道 日経新聞 平成 20 年 9 月 30 日
平成 21 年 11 月 17 日
神奈川新聞 平成 20 年 10 月 1 日、10 月 2 日、10 月 3 日、10 月 4 日、
10 月 9 日、11 月 20 日、11 月 22 日
読売新聞 平成 20 年 10 月 1 日
東京新聞 平成 20 年 10 月 2 日
産経新聞 平成 20 年 10 月 2 日、10 月 9 日
朝日新聞 平成 20 年 11 月 20 日
など
- ②TV 放映 日本テレビ「スッキリ」 平成 20 年 10 月 17 日放映
NHK「ゆうどきネットワーク」 平成 20 年 10 月 9 日放映
NHK「今日のニュース&スポーツ 時論公論」 平成 21 年 2 月 5 日放映
など
- ③ラジオ報道
④雑誌掲載

(4)論文発表 (国内誌 1 件、国際誌 2 件)

- ① Ohshige K, Kawakami C, Mizushima S, Moriwaki Y, Suzuki N. Evaluation of an algorithm for estimating a patient's life threat risk from an ambulance call. BMC Emerg Med. 2009 Oct 21;9:21.
- ② 川上ちひろ、大重賢治. 救急医療における情報通信システム. 電子情報通信学会誌 93(10):867-872, 2010.
- ③ Ohshige K. Computerized assessment of health risk in emergency patients. International Hospital Equipment & Solutions. 36:6-7:2010.

(5)WEB サイトによる情報公開

なし

(6)口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

- ①招待講演 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)
②口頭講演 (国内会議 6 件、国際会議 0 件)
③ポスター発表 (国内会議 0 件、国際会議 2 件).

1. Ohshige K, Kawakami C, Mizushima S (横浜市立大学) : Development of a screening algorithm for identifying patients with life-threatening conditions from emergency ambulance calls. XVIII International Science Meeting of International Epidemiological Association. Porto Alegre, Brazil, 2008 9.
2. 川上ちひろ、大重賢治 (横浜市立大学) : 救急通報時のトリアージアルゴリズム. 第 36 回日本行動計量学会, 東京, 2008, 9 月.
3. 大重賢治, 川上ちひろ, 水嶋春朔, 藤井仁 (横浜市立大学). 119 番受信時の情報と脳卒中発生確率. 第 19 回日本疫学会学術総会, 金沢, 2010, 1 月

4. 大重賢治, 川上ちひろ, 水嶋春朔 (横浜市立大学). 横浜新救急システムにおけるコールトリアージ. 第 68 回日本公衆衛生学会学術総会, 奈良, 2009、10 月.
5. Ohshige K, Kawakami C, Fujikawa, T, Fujii H, Mizushima S (横浜市立大学) : Estimation of patient's risk of stroke occurrence from an ambulance call. The Joint Scientific Meeting of the International Epidemiological Association Western Pacific Region and the Japan Epidemiological Association. Koshigaya, Saitama, Japan, 2010.
6. 細田武伸 (鳥取大学), 大重賢治 (横浜国立大学). 横浜市救急搬送識別システムについての法的課題. 第 13 回日本臨床救急医学会総会・学術集会, 千葉, 2010, 5 月.
7. 川上ちひろ (横浜市立大学). 横浜コールトリアージにおけるトリアージ情報と救急隊情報の検証. 第 69 回日本公衆衛生学会学術総会, 東京, 2010、10 月.
8. 川上ちひろ (横浜市立大学), 大重賢治 (横浜国立大学), 水嶋春朔 (横浜市立大学). 横浜コールトリアージの現状. 第 20 回日本疫学会学術総会, 札幌, 2011、1 月

(7) 特許出願

①国内出願 (0 件)

1. “発明の名称、発明者、出願人、出願日、出願番号”
- 2.
- ...

②海外出願 (0 件)

1. “発明の名称、発明者、出願人、出願日、出願番号”
- 2.
- ...

(8) その他特記事項

財団法人ソフトウェア情報センターへのプログラム登録

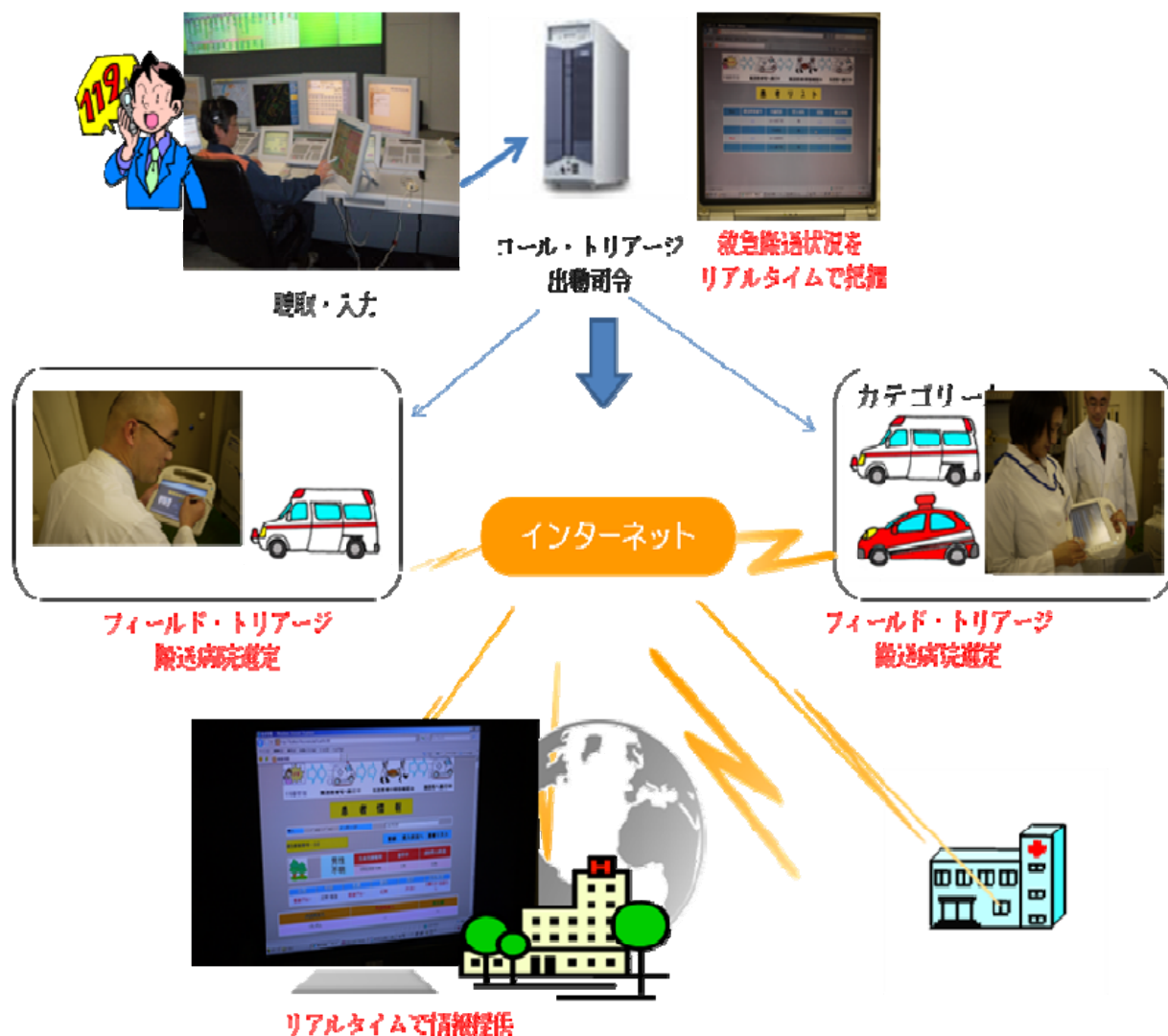
- (1) 著作物の題号：1 1 9 番通報に対する緊急度・重症度トリアージプログラム
- (2) 創作年月日の登録 (平成 20 年 9 月 18 日)
- (3) 登録番号
P 第 9 5 4 5 号 — 1
- (4) 登録年月日
平成 21 年 2 月 16 日
- (5) 発明者
大重賢治 (60%)、鈴木範行 (25%)、川上ちひろ (10%)、森脇義弘 (5%)
- (6) 出願人
横浜市立大学

VI 結び

コールトリアージシステムについては、実装支援期間中においてほぼ完成した。今後は、精度の向上を常に目指しながら、メンテナンスを行っていくことになる。

搬送病院選定システムについて、ひな型を構築した（赤字部分）。実装開始時点では、フィールドトリアージ用の端末に適当なものがなく、Panasonic の Toughbook を用いて実験を行っていた。その後、iPad の登場により、スマートフォンが目覚ましい進化を遂げ、当初想定していたシステムがインフラの面からもより現実的になった。

コールトリアージシステムの確立という大事な時期に、ご支援いただいたことは非常に有り難いことであった。搬送病院選定システムについても、本支援事業により、実験およびひな形のシステムの製作を行うことができた。このことは、本実装活動の最終的な構想（下図）を実現させる道筋をつけるものとなった。心より感謝を申し上げたい。



実装活動 平成 20 年度～22 年度
（赤字：将来の実用化にむけてのひな形が完成）