

戦略的創造研究推進事業
(社会技術研究開発)
平成25年度研究開発実施報告書

研究開発領域

「コミュニティがつなぐ安全・安心な都市・地域の創造」

研究開発プロジェクト

「災害医療救護訓練の科学的解析に基づく
都市減災コミュニティの創造に関する研究開発」

太田 祥一

(東京医科大学救急医学講座、兼任教授)

目次

1. 研究開発プロジェクト名	2
2. 研究開発実施の要約	2
2 - 1. 研究開発目標	2
2 - 2. 実施項目・内容	2
2 - 3. 主な結果	3
3. 研究開発実施の具体的内容	3
3 - 1. 研究開発目標	3
3 - 2. 実施方法・実施内容	4
3 - 3. 研究開発結果・成果	5
3 - 4. 会議等の活動	17
4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況	17
5. 研究開発実施体制	18
6. 研究開発実施者	18
7. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など	20
7 - 1. ワークショップ等	20
7 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	21
7 - 3. 論文発表	21
7 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）	21
7 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等	22
7 - 6. 特許出願	22

1. 研究開発プロジェクト名

災害医療救護訓練の科学的解析に基づく都市減災コミュニティの創造に関する研究開発

2. 研究開発実施の要約

2 - 1. 研究開発目標

都市部の災害発生に備え、その地域の住民だけでなく、勤務者・学生なども巻き込んだ比較的大規模な各種訓練が近年実施され始めている。訓練実施には過大な労力を要するが、訓練の効果を科学的に解析して有用性を証明したり、指針作成、標準化につなげたりするような仕組みは未だできていない。同時に、訓練自体を興味深い内容にして、本来参加が期待される人々が積極的に参加するような仕掛けづくりも必要とされている。

本プロジェクトは、災害後急性期に発生する膨大な医療ニーズを如何に処理するかという観点から災害医療訓練を捉え、その効果を科学的に検証し、「減災につながる地域における自立した災害医療救護」を社会実装するためのマネジメント・ガイドラインを策定することを目的とする。

具体的には、医療救護訓練の人流解析や会話分析を通じて訓練プログラムの洗練化、標準化を図り、いつでも、どこでも、だれでも、楽しく訓練参加ができるようなエデュテイメント性の高い訓練パッケージの構築を目指す。同時に、行政とも協働しながら災害時の医療救護所など設計指針に関する提案を行う。

2 - 2. 実施項目・内容

・地域を拓げる研究展開と行政への政策提言

東京都の災害医療コーディネーターとしての東京都福祉保健局医療政策部災害医療担当との協働、新宿区危機管理課の災害医療監修などを行いながら実際のニーズの把握、本PJからの発信に努める。

・急性期災害医療救護コミュニティ形成のための教育プログラムの開発

一般の人を主な対象とした急性期の災害医療救護に関する教育手法の開発、訓練参加を誘うインセンティブのために訓練をイベント化することで、子どもまでを含むより多くの人が、急性期コミュニティにおいて最低限の協調を可能にする基礎を作る。

・医療救護訓練の科学的解析手法の開発

新宿駅西口医療救護訓練を中心に、その訓練内容を3次元画像認識による情報工学技術、ならびに社会学の会話分析を用いて、両者を協調させながら訓練を科学的に解析する手法を開発し、実際の訓練を観測・分析してPDCAサイクル作りを目指す。

・訓練拠点の空間構成設計と医療救護所の設計指針の確立

西口医療救護訓練時の人流の計測手法に関して、科学的解析グループと協働しながら災害拠点の空間設計全体の指針作りと基礎となるような観察方法を検討する。同時に、災害時の医療救護所の設置内容に関して、都内23区に関して詳細な調査を実施する。

2 - 3. 主な結果

・地域を拓げる研究展開と行政への政策提言

東京都の災害医療圏単位で開催される複数の図上訓練に参加し、特にPJリーダーが担当する東京都区西部の災害医療図上訓練の実施を行い、このときの状況を科学的解析手法開発グループと協同しながらビデオ撮影を行った。同時に新宿区、中野区、杉並区に関連する災害医療訓練関係においてニーズの収集を続け、PJ内容の発信を実施した。

・急性期災害医療救護コミュニティ形成のための教育プログラムの開発

一般の人が急性期に必要な災害医療の教育項目に関して検討を重ね、アンケート調査なども踏まえてその教育項目を策定した。また、新宿駅西口で行われている災害医療訓練を一般の学校や、会社などで無理なく実施する方法論について検討を重ねた。そして、それらをインターネット上で公開し、誰でもダウンロードして使えるような形態にする方法についても、科学的解析Gとも共同でその方法論を練った。

・医療救護訓練の科学的解析手法の開発

新宿駅西口医療救護訓練において、トリアージ領域と待機エリア全領域のトリアージ医師と傷病者の動線を取得し、その基礎解析を終えた。同時に、トリアージ医師3名の会話分析の基礎解析を終え、これらの結果を振り返りの会で発表を行った。また、キザニア東京において2回、子供に対する教育シーンのデータ収集を行った。さらに、区西部災害医療図上訓練のデータ取得を実施した。

・訓練拠点の空間構成設計と医療救護所の設計指針の確立

東京都の各区における医療救護所に関する想定内容について調査を行い、緊急医療救護所、医療救護所を設置する施設、及び医療救護所における施設内の具体的な設置場所について把握した。同時に、医療救護所における施設内の具体的な設置場所の調査を実施した。

3. 研究開発実施の具体的内容

3 - 1. 研究開発目標

都市部の災害発生に備え、その地域の住民だけでなく、勤務者・学生なども巻き込んだ比較的大規模な各種訓練が近年実施され始めている。訓練実施には過大な労力を要するが、訓練の効果を科学的に解析して有用性を証明したり、指針作成、標準化につなげたりするような仕組みは未だできていない。同時に、訓練自体を興味深い内容にして、本来参加が期待される人々が積極的に参加するような仕掛けづくりも必要とされている。

本プロジェクトは、災害後急性期に発生する膨大な医療ニーズを如何に処理するかという観点から災害医療訓練を捉え、その効果を科学的に検証し、「減災につながる地域における自立した災害医療救護」を社会実装するためのマネジメント・ガイドラインを策定することを目的とする。

具体的には、医療救護訓練の人流解析や会話分析を通じて訓練プログラムの洗練化、標準化を図り、いつでも、どこでも、だれでも、楽しく訓練参加ができるようなエデュテイメント性の高い訓練パッケージの構築を目指す。同時に、行政とも協働しながら災害時の医療救護所など設計指針に関する提案を行う。

3 - 2. 実施方法・実施内容

・地域を拓げる研究展開と行政への政策提言

東京都の災害医療コーディネーターとしての東京都福祉保健局医療政策部災害医療担当との協働、新宿区危機管理課の災害医療監修、東京消防庁訓練の災害医療監修等、各種行政と協働しながら、災害医療時の行政側の実情とニーズを把握し続ける。その上で現状を3グループと共有しながら全グループの統括を行う。特に区西3区（新宿区、中野区、杉並区）を中心に、その研究成果のエッセンスを拓げ、区と都を中心にその研究成果を実際の政策へと反映するような提言を実施することを目指している。

具体的には災害医療圏単位で開催される図上訓練等を中心に本プロジェクトに関連する情報収集、プロジェクト説明と協力要請などに努めた。

・急性期災害医療救護コミュニティ形成のための教育プログラムの開発

一般の人を主な対象とした急性期の災害医療救護に関する教育手法の開発、訓練参加を誘うインセンティブのために訓練をイベント化することで、子どもまでを含むより多くの人が、急性期コミュニティにおいて最低限の協調を可能にする基礎を作る。

具体的には、今まで新宿西口医療救護訓練のために医療者と一般人双方に行ってきた事前講習やセミナーなどを、どの地域でも使えるような医療救護訓練のパッケージを作るという視点で整理し、再構築することを目指した。特に講習時間が長く、一定時間をかけて学習している一般人向けの事前医療講習の内容を、災害時に一般人が本当に必要な最低限の知識やノウハウを得るためにモジュール化することを前提にその内容を精査・整理して、今後の展開する教育内容の基礎となる部分を十分に検討した。中でも、過去のDVD教育事例や、一般的な多数の冊子テキスト（教科書）の内容、IT化された教科書などを詳細に調査し、今後の教育手法の方向性を検討した。同時に、現在はレベルが高く、一般的には行われていない災害医療救護訓練を一般化するための方策に関して検討を進めた。

・医療救護訓練の科学的解析手法の開発

上記のプログラムが対象とする地域住民・勤務者が参加する医療救護訓練のトリアージポスト、現場本部、災害対策本部などを距離カメラで撮影すると同時に会話を録音し、その動きや会話を科学的に分析する。そして、訓練の達成状況を評価すると共に、翌年の訓練にフィードバックする。

具体的には、11/7に実施された新宿駅西口医療救護を、ステレオカメラ5台、パターン投影型距離カメラ（Xtion Pro Live）6台を使って3次元録画を実施した。訓練は同内容を2回繰り返すが、連続して撮影して比較を行う。2回の差異は、訓練参加者自身（特にトリアージ医師やナースなど）が、1回目の経験を得て、2回目には自分達自身で改善を行って実施するもので訓練自身は全く同様なものである。過去の研究ではトリアージポストに特化して、その中の人流を解析し、効率的なトリアージ体制を科学的に作り出すことを中心に行ってきたが、今回からはトリアージポストと、その後3種の傷病者（軽症者、中等症者、重症者）が待機するエリアまでを含めて動線取得を試みた。

同時に、このトリアージポストで実際トリアージを行うトリアージ医師3名の会話分析データを取得した。災害時には、いきなり見知らぬ人同士が協調作業を行わなくてはならないので、その時の会話指針を作ること、また、上記との動線との関係性を探ることが目的である。具体的には、3名のトリアージ医師にワイヤレスマイクを付け、その音声入力を付

けたハンディカメラを持って、少し離れた場所から邪魔にならないように医療救護所内のトリアージ医師を追跡し、会話とその行為を同時に録画する。このビデオデータから、会話分析を行い、災害時に見知らぬ人が集うときの会話の教育方法に繋がるような解析を開始した。

さらに、3月23日に東京都区西部医療圏の災害医療図上訓練において、「東京都本部」と「東京医科大学」の各ブースで、訓練前後を含む3時間、一般のビデオカメラで、訓練の様子を撮影した（次年度に予定していた2つめの訓練撮影の前倒しをした）。今後、このデータの会話分析を行なう予定である。この災害医療図上訓練とは、超急性期における傷病者の状況把握と搬送に関して、東京都、区西部医療圏（災害拠点中核病院＝東京医科大学病院）、新宿区、中野区、杉並区、災害拠点病院（荻窪病院、東京女子医科大学病院、国立国際医療研究センター病院、慶應義塾大学病院、東京医科大学病院）が連携し、情報共有、および意志決定を行なう訓練のことである。情報伝達の流れや、意志決定過程を細かく会話分析することで、災害時における効率的なコミュニケーションの手法や戦略を検討する。今後も、東京都はこのような二次医療圏の訓練を継続して実施予定なので、会話分析により実践上の示唆が得られれば、手法や戦略は水平展開も可能と考えている。

また、キッザニア東京において子供達に救急医療を教えるイベントとアクティビティを各1日ずつ、会話分析のためにビデオ録画を行った。

・訓練拠点の空間構成設計と医療救護所の設計指針の確立

現状のトリアージポストの設置等、医療救護所内のレイアウトは訓練実施者の経験や、既存のスペースの制約によるところが多く、そこに科学的な指針を与えられていない。本研究では災害拠点病院や医療救護所に設置されるトリアージポストに関して、実際の訓練データから得られた人流データを基にその設計指針を検討する。同時に災害時に設営される現場本部や災害対策本部のスタッフの人ともの動きを解析し、仮設運営される訓練拠点の空間構成設計に対する指針も検討する。

具体的には、西口医療救護訓練時の人流の録画方法に関して、科学的解析グループと協働しながら実験方法を検討し、災害拠点の空間設計全体の指針作りと基礎となるような実験を実施した。

また、現在までの新宿区における調査では、10箇所の医療救護所の設置が決まっているが、実際にその建物内の配置まで決まっているのは、僅か1箇所に過ぎないことが分かっている。そこで、災害時の医療救護所の設置内容に関して、都内全23区においてインターネットに公開されている防災計画を中心に医療救護所に関して詳細な調査を実施した。医療救護所の具体的な数と場所、また決まっている場合は各建物内のレイアウトを調査した。各建物の図面とその内部に設置予定のレイアウト図面を収集し、分析することで、来年度以降の訓練内のレイアウトや、特に実験方法を検討可能にする基礎資料を作成する。またその際には、テント等の利用も含めて現実に想定されるいろいろな可能性を含めて調査を行う。

3 - 3. 研究開発結果・成果

・地域を拓げる研究展開と行政への政策提言

東京都の災害医療コーディネーターとして、主に災害医療圏単位で開催される図上訓練に参加し、PJ情報の発信と情報と各種ニーズの収集に努めた。具体的には、2013年12月14

日は東京都南多摩医療圏災害医療図上訓練（東京医科大学八王子医療センター）、2014年1月25日には東京都南部医療圏災害医療図上訓練（東邦大学医療センター大森病院）に参加した。また、PJリーダーが担当する東京都西部では2014年1月17日には行政担当者会議（都庁会議室）、訓練実施に向けて、2014年2月3日に事前説明会（東京医科大学病院）、2014年2月10日に区西部地域災害医療連携会議（東京医科大学病院）、2014年3月3日に行政担当者会議（東京医科大学病院臨）を主催し、2014年3月17日に訓練予行を経て、2014年3月23日に東京都西部災害医療図上訓練を実施した（いずれも東京医科大学病院）。この際の状況を科学的解析手法開発グループと協働してビデオ撮影してデータ収集した。

また、新宿区主催の新宿駅周辺防災対策協議会地震防災訓練（工学院大学）の医療監修を行い、さらに、財団法人都市防災研究所が主催する沿線DCP医療拠点検討委員会（中野サンプラザ）、東京DMAT運営協議会等にも参加した。

今後も、上述のように東京都、新宿区、中野区、杉並区に関連する災害医療関係においてニーズの収集を続けるとともに、PJ内容の発信と改善点の提案等を継続する。

・急性期災害医療救護コミュニティ形成のための教育プログラムの開発

一般の人が急性期に必要な災害医療の教育項目に関して検討に検討を重ね、以下の教育項目を策定した。そのために最初に、東京医科大学病院、東京女子医科大学病院、国立国際医療研究センター病院の3病院、および東京防災救急協会の計4箇所では医療関係者に一般市民に教えるべき医療内容のアンケートを実施した。分析は複数行ったが、その中で災害活動の経験の有無と必要と思われる項目で分析した結果を図1に示した。

アンケート内容：一般人向けの災害医療として教えるべき項目

一般人向けの災害医療として教えるべき項目を、複数の教科書から作成した多数の項目の中から、必要だと思われる複数項目を選択してもらった。

アンケート協力施設：東京女子医科大学，東京医科大学病院，
国立国際医療研究センター，東京防災救急協会

回収アンケート総数：101

職種内訳：

職種	人数	備考
医師	26	内研修医2名
看護師	27	
救急隊	12	内救命士9名
その他医療関係者	12	ME, 病院事務等
非医療従事者	24	主に警備員

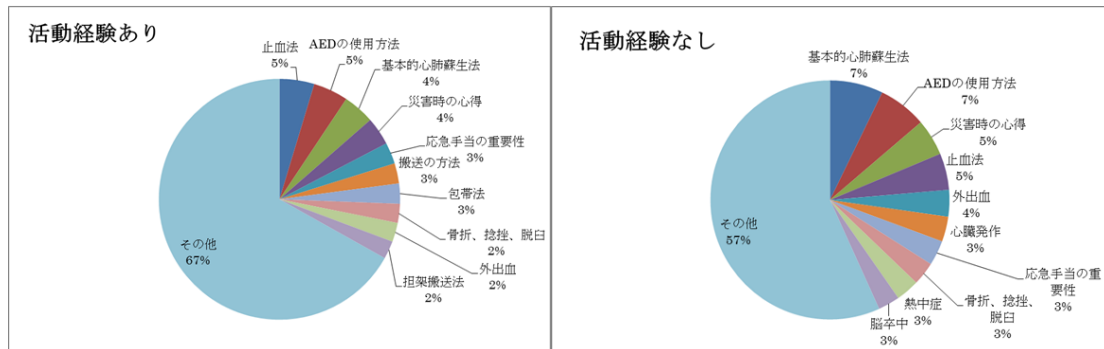


図1. 災害医療活動経験別の一般人向けの災害医療として教えるべき項目

また、これらの議論を通して、小学生、中・高校生、一般・一定頻度者の3つのレイヤーに分けて、教材を検討することとした。一定頻度者とは、学校の教師、駅員、警察官など、救急・災害医療に関する知識が、一般の人よりも多く必要とされる人のことを指す。その検討結果を表1に示した。このとき項目1～8に関して、詳細な災害医療教育ガイドラインを策定した（ガイドラインは長いたため省略）。ただし、これらは今後も継続して検討を重ね、内容の細かい内容は更新を続ける。

また、この教育項目を実際に実装する手法として、過去の具体的な教育手法に関して、研究提案時に考えていた過去のDVD教育の成功事例を基に、WEB上でe-Learningを展開する手法や、一般的な冊子テキストを大量に配布する手法として以下の内容を調査した。

- ①各種教育用DVDの調査（DVDの内容を非医療者らが検討）
- ②各種教科書・配布冊子の調査（受講者レベルと教育内容の検討）
- ③WEB上での各種プロジェクト調査
- ④児童・生徒向け実イベントの分析（キッズニア東京の現状調査）

これらを実際に該当する資料を検討した結果、以下の内容が現状と理解した。

A. 災害医療としての教育内容は実質皆無

基本は一般的な応急手当の教育、またはバイスタンダー養成（救急医学）の切り口であって市民に教えるべき災害医療教育の定義はない。そこで、本PJとしては、表1のように一定のガイドラインを策定していく。

B. 現状の教材の対象階層は粗い

多くの階層教材の子供向けの下位階層に向けて内容を単純に簡易化、特化していない。生徒向け教材は内容を簡易化&子供向けイラストを付けただけであった。それに対抗する手法として、柏市、村山市、見附市の取り組みで、訓練をRPG化することで習得の動機付け、座学ではなく手を動かしながら覚えさせるという、キッズニア東京で行われているプログラム化手法と基本思想は全く同じ手法が提案されていた。

C. 教育者の力量に依存する部分が多く、かつその人材が少ない

応急手当としてのテキストはあるが、基本教育指針がないので、教える人の経験値に相当依存してしまう。また、その教育が出来る人が少ないことが考えられる。これ

に対抗するのが見附市、栃木県教育総合センターら取り組んでいる指導要領策定の策定であった。

また、この現状理解を基に、本P Jで作るべき教育内容は、以下のように考えた。

α. レベルに応じてコンテンツを用意

できるだけ受講者レベルにあった表現を用意すべきである。

β. 災害医療ガイドラインを検討しつつ教育内容も同時実装する手法が必要

何を市民に教えるのか？どこまで教えるのが妥当なのか？を検討し続けているが、医療者間でも議論は噴出し、実際のコンテンツやその教育効果も見極めるためにも、作りながら検討し続けるしかないという結論に至った。また、そもそも教育内容の検討が2年程度で、皆が納得する正解があるとも思えない。一方で、表1に示した前半の応急手当部分などは、長時間かけて作られてきた実績もあり、不変のはずである。

γ. 上記を満足させるIT化の利用方法

- ・多階層の教育内容を低コストで用意したい
 - ・教材のPDCAサイクルによる向上（進化させ続けたい）
- この2つを同時に狙うならば教材のIT化以外の道はないが
- ・当初想定したモジュール化されたビデオ映像のe-Learning
 - ・現状行われている冊子での大量配布スタイル

この既存手法では両者共に効果測定&細かい改編ができないという致命的な欠点がある。一般市民へ浸透（いつでもどこでも手軽に）という観点でもIT化方法は最重要課題である。また、単なる受け身であるWEB教材をインターネット上に置いても、使われるわけでもない。そこで、継続調査として、以下の2点を実施した。

⑤本格的なIT化事例の調査

⑤-1. 日本マクドナルドのDS研修：eSMART

⑤-2. 完成度の極めて高い市販ゲームの調査

⑤-1の調査から、以下のことが浮かび上がった。

- ・タッチパネル機能を使ったスキルのトレーニングの重要性
- ・競争しながら学ぶ動機付け
- ・マニュアル自身のゲーム化
- ・ゲーム化による単純スキルの反復練習による記憶定着

さらに、⑤-2の調査から市販ゲームの持つ手法として、以下の点が重要、かつ応用可能と考えられた。

- ・単純スキルを繰り返して覚えるソフト
単純なスキル練習を、手を使って何度も何度も繰り返す。簡単なことができないような作りになることで、やめたいけどやめられない面白さを持つ点の特徴。
- ・世界観を持つクイズベースのRPG（知識習得）
小さなクイズを重ねて解きながらストーリーが展開。独自の世界観に引っ張られるキザニアのクイズラリーに近く、知識習得に向いている。

- ・状況判断

事件現場の状況を判断させるゲームでは、傷病者状況を判断するのに似ている。

⑥教えたい教育項目の特性とIT化（災害医療の教育項目の特徴とは）

最終的に全ての調査・分析を振り返り IT化する意味を再度確認するために、本PJで教えたい教育項目に必要な機能を検討した。その結果、以下の内容が重要であると判断した。

- ・インタラクティブティ
教えた内容を理解・習得したのか確認、評価する機能。
- ・多階層テキストの作成・修正の低コスト化
教育レイヤーに対応して多層の表現を用意すること。
同時に何度でも修正可能（教育項目自身も修正対象）であること。
- ・スキルの反復
普及期にあるスマートフォン・タブレットのタブレット機能を使って手を使って訓練させる（ビデオや冊子にはできない）。
- ・ログ機能による理解度評価と内容洗練化
操作時のログが全て取れるので、正解率や解答時間から難易度など問題内容を常に修正し続けることができる。
- ・エンタテインメント性
特に若年層である生徒向けに面白く学べるフレームワークは必須→RPGや世界観が重要。

以上は、途中の効果測定や、教育内容を随時に改良し続けたい要求に最も向く方法を検討した結果である。また、特に多層な受講者に対して、低コストで多様な表現を用意する点を考慮した結果でもある。

この結果を受けて、実際の教育展開は、リアルな体験教育、スマホ+WEBによる知識と技能の習得、ARラリーによる知識の習得の3手法を想定した。スマホ+WEBとは、今までの紙に書かれた教科書や、単純なビデオ教材と違って、インタラクティブティがある教科書を指し、特にタッチパネルの機能を活かして、スキルを教育可能にしたもの指す。ARラリーとは、スタンプラリーとクイズラリーを合体させ内容をタブレット実施するもので、特に子供向け職業体験施設や、学校を中心とした学園祭、地域自治会などで災害医療教育の導入に利用しようとするものである。

また、同時に現在、新宿駅西口で行われている災害医療訓練を一般の学校や、会社などで無理なく実施する方法論について検討を重ねた。その結果、現在、医療救護訓練が普遍化しない理由は、準備が面倒であり、特に傷病者を用意することが困難であるという結論に至った。そこで、今後は、傷病者を楽に準備できるような訓練の雛形を作ることとなった。また、同時にこれらの内容を訓練の科学的な解析結果と絡めながら、教育項目のパッケージ化を行う。

表1：本PJで作成する一般人向け災害医療教育項目一覧

	教育項目	対象者レベル	リアル体験教育	スマホ+WEB 知識と技能を評価	ARラリ- 知識を評価	連携イベント
1	市民の災害医療支援 行動習得の必要性	小学生	○	○	○	
		中・高校生	○	○	○	
		一般・一定頻度者	○	○	○	
2	トリアージ	小学生	○	○	○	○
		中・高校生	○	○	○	○
		一般・一定頻度者	○	○	○	○
3	処置の優先順位 総論	小学生	○	○	○	
		中・高校生	○	○	○	
		一般・一定頻度者	○	○	○	
4	止血	小学生	○	○	○	
		中・高校生	○	○	○	
		一般・一定頻度者	○	○	○	
5	固定法	小学生	○	○	○	
		中・高校生	○	○	○	
		一般・一定頻度者	○	○	○	
6	保温 (体温管理)	小学生	○	○	○	
		中・高校生	○	○	○	
		一般・一定頻度者	○	○	○	
7	体位管理	小学生	○	○	○	
		中・高校生	○	○	○	
		一般・一定頻度者	○	○	○	
8	搬送法	小学生	○	○	○	○
		中・高校生	○	○	○	○
		一般・一定頻度者	○	○	○	○
9	熱傷	小学生	○	○	○	
		中・高校生	○	○	○	
		一般・一定頻度者	○	○	○	
10	Command & Control	小学生				
		中・高校生	△	△		
		一般・一定頻度者	○	○		
11	Communication	小学生				
		中・高校生	△	△		
		一般・一定頻度者	○	○		
12	医療行為の補助	小学生				
		中・高校生	△	△		
		一般・一定頻度者	○	○		
13	傷病者管理の基本	小学生				
		中・高校生	△	△		
		一般・一定頻度者	○	○		
14	災害医療体制	小学生				
		中・高校生	△	△		
		一定頻度者	○	○		
15	医療資機材の 取扱い	小学生				
		中・高校生				
		一般・一定頻度者	○	○		
16	薬の知識	小学生				
		中・高校生	△	△		
		一般・一定頻度者	○	○		

・医療救護訓練の科学的解析手法の開発

新宿駅西口医療救護訓練

図2に実際に新宿駅西口医療救護訓練が行われた工学院大学1Fアトリウムの全景を示した。また、図3に2Fから撮影するステレオカメラを示した。



図2 医療救護所全体図



図3 ステレオカメラによる撮影

上記のような環境の中でステレオカメラ5台から取得され3次元録画画像から、トリアージポストと3種の傷病者（軽症者、中等症者、重症者）が待機するエリアまでを含めて全動線を統合した結果を図4に示した。左図(a)が訓練1回目、右図(b)が訓練2回目のトリアージ医師3名と全傷病者（20名）の動線を示している。図中に線は引かれていないが、左端にトリアージポストが位置しており、その後の待機エリアの正方形領域が、図中下半分の左側から赤（重症）、黄（中等症）、緑（軽症）のエリアに相当する。1回目にトリアージポストにある受付（左上の小さな矩形）で、氏名などの記録を行ったために、この受付領域が混雑し、人が滞留していた。そこで、2回目では、トリアージ医師は、トリアージポストで中等症以上と判断した傷病者をそのまま中等症エリアに運び、再度トリアージを行い、中等症か重症を判断するというようにトリアージ方法を変更したが、その状況が動線からも理解することができる。



(a) 訓練1回目

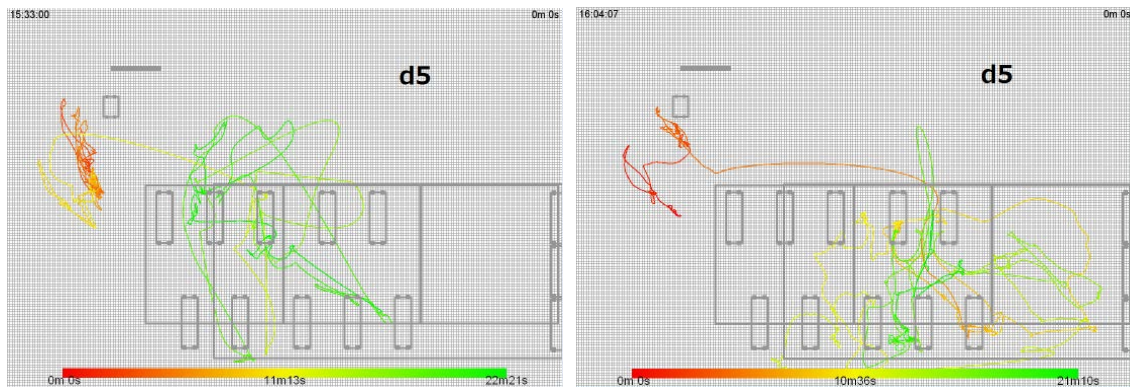


(b) 訓練2回目

青：トリアージ医師3名、緑：軽症者、黄色：中等症者、赤：重症者

図4 トリアージ医師3名と全傷病者の動線

また、図5にはトリアージ医師1名のみの、1回目と2回目の動線を示した。動線の色は、経過時間を示している。1回目と2回目の動き方に差異があることが明確に理解できる。現状は、トリアージ医師3名と傷病者20名の動線を完全に抽出し、統合するという基礎解析段階を終了したところである。今後はこの差異に着目して、違いの定量的な評価や、訓練内容や、特にトリアージ医師への事前訓練へのフィードバックを行う。



(a) 訓練1回目

(b) 訓練2回目

図5 トリアージ医師1名の動線（動線の色は開始からの時間を示す）

この動線取得と同時に行ったトリアージ医師3名をワイヤレスマイクとハンディビデオで収録した映像を、会話分析の観点で第一段階の分析を実施した。そのときの撮影状況を図6に示した。



図6 トリアージ医師3名のビデオでの追跡状況

その結果は、1) 訓練前後では会話の構造に明らかな違いが見られること、2) 傷病者の搬送依頼を救護ボランティアにするときに、依頼や指示が不特定多数に向けられる言い方になっていたこと、などを明らかにした。これらの分析結果に基づき、訓練前の会話で関係性を築くことの重要性や、指示や依頼を行なうときは、誰に宛ててそれを行なっているのかを明示的に行なう方が良い、という実践上の示唆を得た。以上の動線分析と会話分析の初期分析内容は、2014年2月26日に行なわれた、新宿駅周辺防災対策協議会第5回セミナーで発表し、訓練実施者や一般市民に向けて知見の還元を行なった。

来年度は、この初期的分析を基に、動線と会話の関係性の分析を加えた上で、実際にト

リアージを行った医師3名と新宿医師会に分析結果の提示を行い、共同で来年度の訓練計画とトリアージ方法について改善などの反映を行う。

キッズニア東京におけるデータ収集

また、当初計画にはなかったが、太田研究代表が監修したキッズニア東京における救急医療の2013年11月のステージイベント「救急塾」、ならびに常設されている「病院・救急救命士」のアクティビティを2014年3月の午前の部1日分を会話付きでビデオ撮影した。こどもに対する教育シーンを会話分析することで、楽しく学べる救急医療の教育について解析を今後進めていく予定である。



図7 救急塾ステージイベント



図8 病院・救急救命士アクティビティ

災害医療図上訓練

さらに、2014年3月23日に東京都区西部医療圏の災害医療図上訓練において、「東京都本部」と「東京医科大学」の各ブースで、訓練前後を含む3時間、一般のビデオカメラで、訓練の様相を撮影した（次年度に予定していた2つめの訓練撮影の前倒しをした）。今後、このデータの会話分析を行なう予定である。この災害医療図上訓練とは、超急性期における傷病者の状況把握と搬送に関して、東京都、区西部医療圏（災害拠点中核病院＝東京医科大学病院）、新宿区、中野区、杉並区、災害拠点病院（荻窪病院、東京女子医科大学病院、国立国際医療研究センター病院、慶應義塾大学病院、東京医科大学病院）が連携し、情報共有、および意志決定を行なう訓練のことである。情報伝達の流れや、意志決定過程を細かく会話分析することで、災害時における効率的なコミュニケーションの手法や戦略を検討する。今後も、東京都はこのような二次医療圏の訓練を継続して実施予定なので、会話分析により実践上の示唆が得られれば、手法や戦略は水平展開も可能と考えている。

・訓練拠点の空間構成設計と医療救護所の設計指針の確立

緊急医療救護所及び医療救護所を設置する施設

東京都の各区における医療救護所に関する想定内容について調査を行い、緊急医療救護所、医療救護所を設置する施設、及び医療救護所における施設内の具体的な設置場所について把握した（緊急医療救護所とは、東京都では、超急性期において災害拠点病院等の近接地に設置・運営する救護所で主に傷病者のトリアージ、軽傷者に対する応急処置、及び運搬調整を行う場所と定義。医療救護所とは地域防災計画に基づいて、医療救護活動を実施する場所と定義）。

東京都内では、災害発生時の傷病者の受け入れを考慮して、緊急医療救護所と医療救護所を設置する計画を立てることを進めている自治体もみられる。しかしながら各自治体のこれらの救護所を設置する施設についてはこれまであまり明らかにされていない。そこで本研究では各自治体の想定している緊急医療救護所と医療救護所を設置する施設の内容を比較することで、建物設計時から医療救護所の設置を視野に入れることが望ましいと考えられる施設について検討した。

そこで、東京都23区の区役所のホームページの防災関連の案内、及び地域防災計画を参照し、災害発生時の緊急医療救護所と医療救護所の設置を想定している施設と数を集計した。またホームページに記載はなかったが調査可能であった1区からは質問紙にて回答を得た。これらの結果から緊急医療救護所と医療救護所を設置する施設の概要を把握した。

その結果、緊急医療救護所を設置する施設名を記載しているのは6区（26%）と3割以下に留まった（図9）。記載している6区の緊急医療救護所48箇所の具体的な設置施設は小学校（小中一貫校を含む）が最も多く16施設（33%）、次いで病院（病院近接地を含む）が14施設（29%）であった。また保健所・保健センターが8施設（17%）、中学校と区民交流施設が各5施設（10%）みられた（図10）。

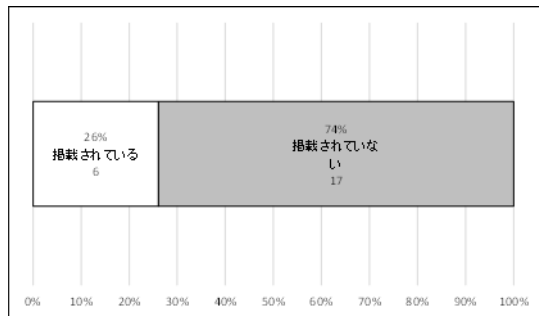


図9 緊急医療救護所の掲載の有無

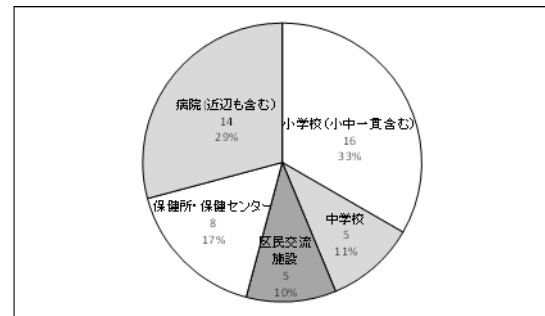


図10 緊急医療救護所を設置する施設

医療救護所を設置する施設名を記載しているのは15区（65%）と半数以上みられた（図11）。記載している15区の医療救護所254箇所の具体的な設置施設は小学校（小中一貫校を含む）が最も多く153施設（60%）、次いで中学校（25%）と学校施設で8割以上を占めることが分かった。さらに、区民交流施設が14施設（6%）、病院（病院近接地を含む）が12施設（5%）であった。また庁舎と保健所・保健センターが各4施設（2%）みられた（図12）。

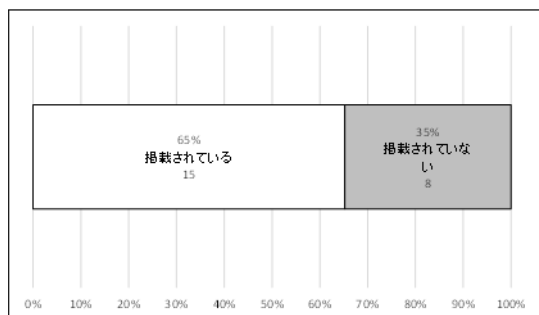


図11 医療救護所の掲載の有無

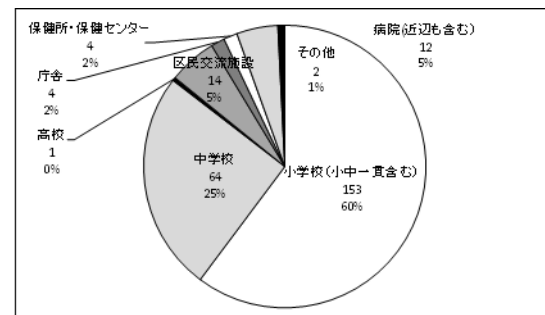


図12 医療救護所を設置する施設

緊急医療救護所を設置する施設を記載している区は3割以下であり、現段階では設置する

施設の検討を行っている段階の自治体が多いことが伺える。設置する施設は小学校や病院を想定していることが多くみられた。また保健所・保健センター、中学校、区民交流施設など様々な施設で想定されており、これらの施設における緊急医療救護所を考慮した建物設計の検討が必要であると考えられる。

医療救護所を設置する施設の記載は半数以上の区で行われており、緊急医療救護所と比較し、設置計画が進んでいることが伺える。設置する施設は、学校施設がほとんどであり、避難所として利用される傾向にある学校施設と一体的に設置の計画が進められていることが推測される。緊急医療救護所と同様に、区民交流施設、病院（病院近接地を含む）、庁舎、保健所・保健センターと様々な施設で想定されていることから、これらの施設では医療救護所として使われる可能性も考慮した建物設計の検討が必要であると考えられる。

医療救護所における施設内の具体的な設置場所とレイアウト

災害急性期のトリアージや診療のために、各区市町村では医療救護所の設置計画が立てられているが、その場所の実際がどのようになっているかを建築学的立場から検討するために医療救護所における施設内の具体的な設置場所の調査を実施した。

具体的には、調査協力が得られた4区（A～D）に2014年2月から3月に郵送による質問紙調査を行った。回答内容を集計し、各区の計画内容を比較することでその概要を明らかにし、建物設計時に検討が必要な事項を考察した。

その結果、4区で合計57ヶ所の医療救護所の設置が予定されていた。医療救護所は、小学校、中学校等の学校施設、庁舎、交流施設と様々な施設で設置を予定されていた（図13）。小学校は全体の53.7%と約半数を占めたが、その小学校内で具体的な場所が決定されているのはそのうち37.9%であった（図14,15）。その場所は、教室、保健室、保健室と校庭、保健室と図書館があり、保健室を中心に計画が立てられていた（図16）。

小学校では、保健室を中心に計画が立てられていることから、敷地出入口から視認しやすい場所に保健室を設置することや、保健室周辺に一時的にトリアージが終了した傷病者を受け入れることができるようなある程度の広さのある場所を確保することも併せて考慮する必要があると考えられた。

本年度は緊急医療救護所、医療救護所を設置する施設の概要について明らかにした。緊急医療救護所は医療救護所と比較し、設置する施設を想定していない区が多く、今後詳細な調査を行うことは現段階では厳しい現状が伺える。本年度明らかにした事項として、緊急医療救護所は小学校や病院で設置が計画されていることが分かった。また、医療救護所は学校施設で設置が計画されていることが分かった。このように緊急医療救護所と医療救護所は学校施設で設置が計画されることが多いという共通点がある一方で、緊急医療救護所は、病院や保健所・保健センターといった日頃から診療行為が行われている施設も選定される割合が多いことが把握できた。医療救護所の具体的な設置場所としては、学校施設内では、保健室を中心に計画を立てられていることが把握できた。来年度は医療救護所内の望ましいと考えられるレイアウトについて調査分析を進める予定である。以下、表2に現在の調査状況を示した。

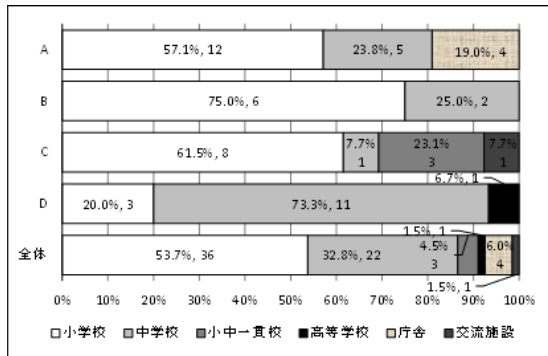


図13 各区の医療救護所を設置する施設

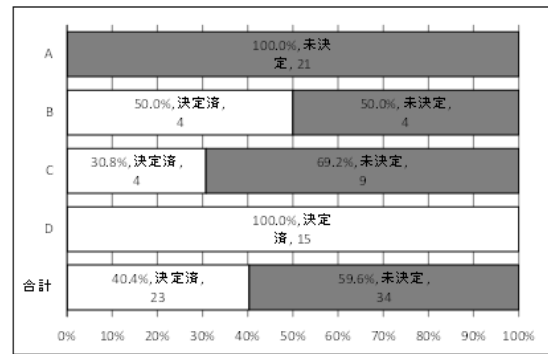


図14 施設内での設置場所の決定状況

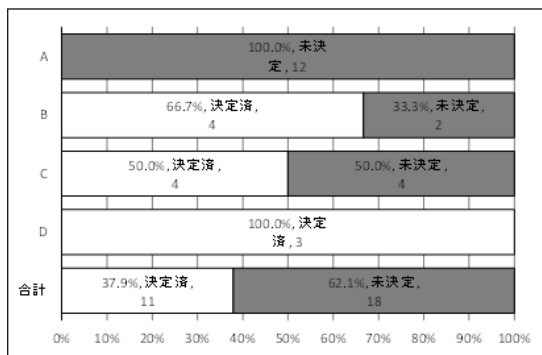


図15 小学校内での設置場所の決定状況

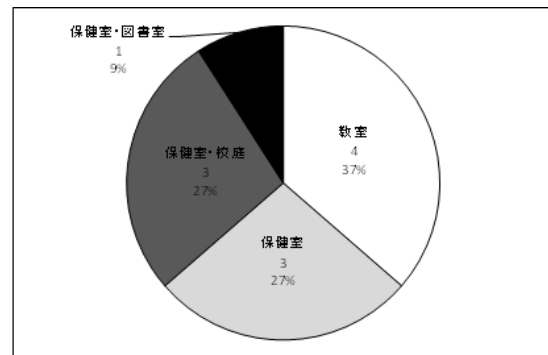


図16 小学校内での設置場所

表2：医療救護所の調査状況

	設置施設	施設内の場所	場所内のレイアウト
医療救護所	25年度	25年度	26年度
緊急医療救護所	25年度	25年度(ほとんど想定されていなかった)	実例が少ないので現時点での調査は困難

3 - 4. 会議等の活動

・実施体制内での主なミーティング等の開催状況

年月日	名称	場所	概要
2013/10/7	PJ全体キックオフミーティング	東京医科大学病院	PJ全体のキックオフミーティングを主に東京都、新宿区など外部協力者を集めて実施
2013/10/11, 11/29, 12/27 2014/1/24, 2/12, 3/24	研究者ミーティング	東京医科大学病院	災害医療研究Gと科学的解析手法開発Gを中心に、PJ全体の進め方、科学的な解析手法、各種訓練選択と計測手法などに関して討議。基本は月1回の定期開催。
2010/10/17, 10/31, 11/7(訓練日) 2014/1/14, 1/24, 3/24	空間設計ミーティング(工学院ミーティング)	工学院大学 山下研究室	医療救護訓練での計測方法、都内の医療救護所の調査方法、これら収集データの活用法などに関するミーティング。
2013/12/16, 2014/1/20, 2/10, 3/24	医療者ミーティング	東京医科大学病院	災害医療Gと地域医療コミュニティ形成Gと共同で、災害医療の教育内容などの中心に討議。事前にMLで各自が資料を準備し、月1回の定期開催。

4. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

来年度から、現在、詳細内容を検討している災害医療教育の各項目をIT化して、実際に訓練前学習に利用して、その内容を評価することを検討している。具体的には、教育内容はまだ完成しないものの、社会実装実験と並行して進めるために、1/17(防災とボランティアの日)前後にキッザニア東京で災害医療ARラリーイベントを実施することを計画している(予定)。これは特に自助(小学生)を中心に、ミニタブレットを持ってラリー形式で教育を進めるものである。内容は、学園祭や地域の集い等にも適用できるように開発する。また、11/6の西口医療救護訓練においても、教科書の一部をIT化して事前学習を行い、その評価を行い、教育内容に反映するように実施することを予定する。

そのために、災害医療教育のIT化・アプリ化に向けて、ゲームディレクター、デザイナー達と医療者らが協議しながら準備を進めている。これは、スマートフォンとタブレットでの利用を前提として、まとまった時間を取ることが難しい人でも、隙間時間を利用してどこでも誰でも勉強できるものを目指したものである。また、その内容をアレンジしたもので、20台程度のタブレットに実装し、イベント化して楽しみながら使える利用方法も検討している。最初のプロトタイプは、例えば科学博物館などでのアトラクションとして利用して、評価することを想定している。

また、現状の高度な新宿駅西口医療救護訓練を簡易化し、パッケージ化することで、訓練主催者がこれを用いることで医療救護訓練を簡単に実現できるようにするための検討を進めている。これが実現すれば、今までになかった災害医療救護訓練を多くの人々が利用することが可能と考えている。

5. 研究開発実施体制

(1) 災害医療研究グループ

- ①太田祥一（東京医科大学救急医学講座、兼任教授）
- ②実施項目：地域を結ぶ研究統括と行政への政策提言

(2) 地域医療コミュニティ形成グループ

- ①河井健太郎（東京医科大学救急医学講座、講師）
- ②実施項目：救急医療教育プログラムの開発

(3) 科学的解析手法開発グループ

- ①依田育士（産業技術総合研究所、主任研究員）
- ②実施項目：人流解析による医療救護訓練の科学的解析手法の開発

(4) 訓練拠点の空間設計グループ

- ①山下てつろう（工学院大学建築学部、教授）
- ②実施項目：訓練拠点の空間構成設計指針の確立

6. 研究開発実施者

災害医療研究グループ：東京医科大学

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発 実施項目
○	太田 祥一	オオタ ショウイ チ	東京医科大学救急 医学講座	兼任教授	地域を結ぶ研究統括 と行政への政策提言
	佐々木 亮	ササキ リョウ	国立国際医療研究 センター救急科	医員	地域を結ぶ研究統括 と行政への政策提言
	行岡 哲男	ユキオカ テツオ	東京医科大学救急 医学講座	主任教授	地域を結ぶ研究統括 と行政への政策提言
	関根 和弘	セキネ カズヒロ	"京都橘大学現代ビ ジネス学部救	准教授	地域を結ぶ研究統括 と行政への政策提言

地域医療コミュニティ形成グループ：東京医科大学

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発 実施項目
	河井 健太郎	カワイ ケ ンタロウ	東京医科大学救急 医学講座	講師	災害医療コミュニテ ィの教育プログラム 作成
○	樫田 美雄	カシダ ヨ シオ	神戸市看護大学看 護学部	准教授	災害医療コミュニテ ィの形成手法
	野澤 康	ノザワ ヤ スシ	工学院大学建築学 部まちづくり学科	教授	災害医療コミュニテ ィの形成手法
	上杉 泰隆	ウエスギ ヒロタカ	東京医科大学救急 医学講座	後期研修 医	災害医療コミュニテ ィの教育プログラム 作成
	鎌形 博展	カマガタ ヒロノブ	東京医科大学救急 医学講座	後期研修 医	災害医療コミュニテ ィの教育プログラム 作成
	山田 京志	ヤマダ ア ツシ	順天堂大学医学部 附属順天堂医院循 環器内科	助教	災害医療コミュニテ ィの教育プログラム 作成

科学的解析手法開発グループ：独立行政法人産業技術総合研究所

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発 実施項目
○	依田 育士	ヨダ イク シ	独立行政法人産業 技術総合研究所 サービス工学研究 センター	主任研究 員	医療救護訓練の科学 的解析手法の開発 人流計測による人流 シミュレーション
○	川島 理恵	カワシマ ミチエ	関西外語大学短期 大学部	講師	医療救護訓練の科学 的解析手法の開発
	黒嶋 智美	クロシマ サトミ	東京医科大学救急 医学講座	兼任助教	医療救護訓練の科学 的解析手法の開発
	大西 正輝	オオニシ マサキ	独立行政法人産業 技術総合研究所サ ービス工学研究セ ンター	研究員	医療救護訓練の科学 的解析手法の開発 人流計測による人流 シミュレーション

	城山 萌々	シロヤマ モモ	独立行政法人産業 技術総合研究所サ ービス工学研究セ ンター	テクニカ ルスタッ フ	医療救護訓練の科学 的解析手法の開発 災害医療コミュニテ ィの教育プログラム 作成
	小田原のどか	オダワラ ノドカ	独立行政法人産業 技術総合研究所サ ービス工学研究セ ンター	テクニカ ルスタッ フ	医療救護訓練の科学 的解析手法の開発 災害医療コミュニテ ィの教育プログラム 作成

訓練拠点の空間構成設計グループ：工学院大学

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発 実施項目
○	山下 てつろ う	ヤマシタ テツロウ	工学院大学建築学 部建築学科	教授	訓練拠点の空間構成 の設計 医療救護所の設計指 針の確立
○	江川 香奈	エガワ カ ナ	東京電機大学情報 環境学部	助教	訓練拠点の空間構成 の設計 医療救護所の設計指 針の確立

7. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

7-1. ワークショップ等

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2014/2/ 14	平成25年度 新宿駅周辺 防災対策協議会 第5回セミナー 「次年度の協議会活動に 向けて」	工学院大学	約70名	「災害医療救護訓練の科学的 解析に基づく都市減災コミュ ニティの創造に関する 研究開発 ～動線と会話分析 から～」について（西口地域 訓練との連携研究）というタ イトルで、依田、黒嶋、川島 の3名で発表

7 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

(1) 書籍、DVD

- ・特になし

(2) ウェブサイト構築

- ・現在はなし。来年度末には各種成果を本格的に公開予定。

(3) 学会（7-4.参照）以外のシンポジウム等への招聘講演実施等

- ・「東京都の防災対策／災害医療コーディネーターについて」
太田祥一
国立国際医療研究センター平成25年度災害訓練
2014/01/18
- ・「応急手当を学ぶ救急塾」イベント監修
太田祥一
キッザニア東京
2013/11/21-25

7 - 3. 論文発表

(1) 査読付き（_____件）

●国内誌（_____件）

- ・特になし

●国際誌（_____件）

- ・特になし

(2) 査読なし（_____件）

- ・特になし

7 - 4. 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_____1_____件、国際会議_____件）

- ・「平常時連携の仕組みづくり・非常時連携に必要な制度整備」
太田祥一
第19回日本集団災害医学会総会・学術集会（東京国際フォーラム）
市民公開講座「都心ターミナル駅周辺エリアの防災活動における「市民 - 医療」連携
体制について
2014/02/26

(2) 口頭発表（国内会議_____件、国際会議_____件）

- ・特になし

(3) ポスター発表（国内会議_____件、国際会議_____件）

・特になし

7 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等

(1) 新聞報道・投稿 (____件)

・特になし

(2) 受賞 (____件)

・特になし

(3) その他 (____件)

・特になし

7 - 6. 特許出願

(1) 国内出願 (____件)

・特になし