

様式 C-19

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月20日現在

機関番号：13301  
 研究種目：基盤研究（B）  
 研究期間：2010～2012  
 課題番号：22360203  
 研究課題名（和文） 過疎地3次救急を対象とした医療情報デジタル伝送と高速専用退出路に関する実証的研究  
 研究課題名（英文） Empirical research about the medical information digital data transmission for 3rd emergency activity in a depopulated district and the exclusive recession road on a highway  
 研究代表者  
 高山 純一（TAKAYAMA JUN-ICHI）  
 金沢大学・環境デザイン学系・教授  
 研究者番号：90126590

研究成果の概要（和文）：

現在の3次救急活動において、救命率向上を図るためには、救急車と救急病院の連携強化が不可欠であり、ドクターカーの導入や高速道路救急車専用退出路の設置、さらには救急医療情報のデジタル無線伝送システムの高度化がその鍵を握る。本研究では、通常時におけるドクターカー・システムやドクターヘリ・システムの導入可能性を評価する計画検討システムの開発と高速道路からの救急車専用退出路の最適設置位置の検討システムの開発を行った。

研究成果の概要（英文）：

In the 3rd emergency activity, in order to aim at improvement in the rate of lifesaving, cooperation strengthening of an ambulance and an emergency hospital is indispensable, and the recession way only for an ambulance needs introduction of a doctor car system, and to be established. Furthermore, the digital wireless transfer system of emergency care information needs to be developed. Usually, an examination system was developed to evaluate the introductory possibility of a doctor car system and a doctor heli system. Moreover, the system which examines the optimal position of the recession way only for an ambulance on a highway was developed.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
22年度	5,300,000	1,590,000	6,890,000
23年度	4,500,000	1,350,000	5,850,000
24年度	4,200,000	1,260,000	5,460,000
年度			
年度			
総計	14,000,000	4,200,000	18,200,000

研究分野：交通計画

科研費の分科・細目：土木工学・土木計画学・交通工学

キーワード：3次救急医療，医療情報デジタル伝送，ネットワーク信頼性，高速道路救急車専用退出路，ドクターカー・ドクターヘリシステム

1. 研究開始当初の背景

現在の救急搬送業務の実態は、救急車が現

場に到着してから、傷病者を救急病院へ搬送するまでに、約23分間（搬送時間の全国平均）を要している。その搬送時間の中で行われる病院前救急医療（プレホスピタルケア）は、非常に重要な役割を持っており、重篤な傷病者の救命率向上に、極めて大きな影響を持っている。しかも、救命率向上を図るためには、消防機関（救急車）と医療機関（救急病院）の連携強化が不可欠であり、救急医療情報のデジタル無線伝送システムの高度化がその鍵を握るといわれている。つまり、救急車から救急病院へ「傷病者の様子（映像）」と「救急隊員（救急救命士など）の活動状況」ならびに「バイタルサイン」をデジタル無線伝送することにより、医師の適確な指示（救命処置）が可能となるとともに、救急専門医師に指導・助言を要請することも可能となる。さらに、患者の容態に応じた受け入れ準備態勢を整えることも可能となる。また、ドクターカーやドクターヘリの出動要請の判断にも非常に有効となる。ゆえに、デジタル無線伝送システムの高度化が図られれば、重篤患者の救命率向上に大きく貢献できることになる。また、地方部においては3次救急医療機関がない場合が多く、都市部の救急救命センター（3次救急医療機関）まで高速道路を利用するケースが多い。しかし、高速道路のインターチェンジ（IC）が3次救急医療機関から離れている場合、一般道路の交通渋滞で収容時間が長くなることも懸念される。

しかし、交通渋滞は場所により、時間帯によって、その大きさも様々であり、今後の交通渋滞対策や道路整備状況によって、大きく変化することが予想される。その一方で、重篤な救急患者の救急要請は高齢化と共に年々増加傾向にあり、救急搬送体制の整備が社会的に求められてきている。

## 2. 研究の目的

そこで本研究では、まず（1）救急医療・救急搬送の時間信頼性評価を目的に、道路交通ネットワークの時間信頼性分析の方法論の開発を行う。具体的には、道路交通の変動特性に着目し、確率的利用者均衡配分モデルを活用した道路ネットワークの走行時間信頼性評価モデルの開発を行う。また、（2）中山間・半島地域など、高齢化・過疎化が進む地域を対象に、重篤患者の3次救急医療問題を解決するためのドクターカー・システム、ドクターヘリ・システムの導入可能性評価を行うシステムの開発を目指す。さらに（3）救急搬送途中における搬送患者の医療情報をデジタル無線伝送するシステムの導入可能性を評価する検討システムの開発も行う。

また一方、（4）東日本大震災時において課題となった救急医療（救急支援）についても実態調査を行い、非常時における救急医

療・救急搬送体制のあり方についても検討したい。今回は、東日本大震災において、大きな被害が発生した東北三県（福島、宮城、岩手）の消防署、ならびに救急医療機関を対象としたアンケート調査を実施し、その実態を把握する。

## 3. 研究の方法

具体的には、次の手順、方法により研究を行った。

（1）まず、救急車の走行時間信頼性について、確率的利用者均衡配分理論を応用して、救急車の搬送時間に関する時間信頼性評価を行う。具体的には、一般道路（金沢市内）と阪神高速道路の時間交通量データの変動特性分析を行い、救急車の時間信頼性評価を行うための確率的均衡配分モデルの開発を行う。また、（2）重篤患者を対象とする3次救急医療の高度化において重要な医療情報デジタル（無線）伝送システムの実用化に必要なアンテナ基地局の最適配置決定方法の開発も行いたい。

（3）3次救急医療機関から離れた地方部においては、高速道路の活用が不可欠であるが、そのような場合に高速道路上に救急車用の専用退出路（スマートインターチェンジ）が設置されていると救急搬送時間の短縮に非常に大きな効果を及ぼすと考えられる。今回はその設置効果について検討を行い、どのような立地条件の場合に、設置効果があるか明らかにする評価モデルの開発を行う予定である。また一方（4）松山市救急搬送記録データをスクリーニングするとともに、覚知から救急病院搬送までのプロセスを明確にし、GISを用いて平均搬送時間を指標とするサービス水準の算定を行う。さらに、最適救急病院運用計画の評価とサービス水準の向上化の算定についても試算したい。

（5）災害時（地震発生時）における救急サービス評価についても、コンピュータシミュレーションではあるが、検討したい。さらに、都市部から離れた中山間地域や半島地域においては、高齢化・過疎化が進み、3次救急要請が多くなっている。このような地域は、救急医療機関までの搬送時間が多くかかるため、近年では「ドクターカー」や「ドクターヘリ」の導入が進められている。今回は、このようなシステムの導入可能性を評価するシステムの開発も行いたい。

## 4. 研究成果

ここでは、3次救急医療の高度化と医療サービス（救急搬送サービスを含む）の地域間格差の是正を目的に、医療情報デジタル伝送システムの実用化とその課題を明らかにした。具体的には、救急車の走行時間信頼性評価を日々変動する交通需要の不確実性から

評価する方法を提案するとともに、その評価に必要な交通量の時間変動特性の分析を行った。そして、その結果をもとに、時間帯別均衡配分モデルの提案を行った。一般道路と高速道路では時間交通量の変動特性は多少異なるが、交通渋滞の見られない時間帯では、時間交通量の分布形はほぼ正規分布に従うことが明らかとなった。しかし、交通量が増加して、交通渋滞が見られるようになると交通量の分布形は交通容量で頭打ちになるような形状となり、正規性が認められない場合が多くなることがわかった。

また、3次救急医療の現状と3次救急医療を対象とした医療情報デジタル伝送システムの実用化の可能性、ならびにドクターヘリ導入の可能性評価を、実際に奥能登地域を対象として行った。

具体的には、重篤患者の救命率はプレホスピタルケア（病院前救護）の如何に関わっており、専門医による診断と応急処置によって決まると言われている。そのようなことから本研究では、3次救急搬送途中（救急車内）における医療情報（動画像を含め）のデジタル伝送システムの実用化を目的に、アンテナ基地局の最適配置計画の検討手法を提案した。具体的には、傷病別のカラーの救命曲線を用いて、アンテナ基地局の配置計画の違いにより異なる生存率（生存者数）が最大になるように、予算制約の範囲内で設置位置を決定する方法の提案を行った。なお、それとは別に全国を対象として、都市規模、地域特性の違いによる救急搬送業務の実態（駆けつけ時間、現場処置時間、収容時間）とその推移（経年変化）を明らかにした。特に、地方部において近年設置が多い高速道路における救急車専用退出路の設置効果の算定についても、富山県・岐阜県を対象としてその設置効果の試算を試みた。

また、地震発生時等の災害時における救急体制のあり方を検討するために、長野都市圏を対象に、被災時の交通ネットワークの被害確率と救急体制を考慮した救急駆けつけ搬送サービス水準算定指標の提案を行った。そして、その結果をもとに救急拠点である消防署・分署の配置計画の課題を明らかにした。具体的には、長野県北部に大きな被害を及ぼすとされる信濃川活断層が、長野都市圏交通ネットワークと長野市の被災時救急駆けつけ搬送行動に与える影響を検討し、(1)信濃川活断層を震源とした地震発生が長野都市圏交通施設へ及ぼす被害予測を整理し、建物倒壊に基づく被災による重傷者数を予測した。(2)長野市の地震被災時の救急体制と本研究の枠組みを検討した。さらに(3)リンク交通量に基づく交通量の変動を考慮したOD間経路選択モデルを提案し、(4)長野都市圏交通ネットワークにおける救命制

約時間信頼度に基づく駆けつけ搬送アクセシビリティ(以下ACと記述する)指標を用いた評価モデルの開発を行った。(5)長野市交通ネットワークをケーススタディとして長野都市圏内の駆けつけ搬送ACを計算し、具体的に震災時に課題となる箇所の特定制を行うモデル開発を行った。

また、3次救急医療においては1分1秒が患者の生死に関する問題として、消防署・救急病院の施設配置問題、ならびに救急トリアージの検証やITSを活用した走行支援の研究が重要である。本研究では、得られた動画像データとGPSの軌跡画像を用いて、救急車両の走行動態を再現し、交通状況、信号制御、一般車両の避譲状態と走行との関係を解析し、救急車両の走行信頼性評価を行った。

具体的には、GPSとWebカメラを救急車に搭載し、松山南消防署、松山城北消防署、久万高原町美川消防署の搬送データを採取し、救急車の走行特性を分析した。松山市のデータを分析すると幹線道路では、患者の病状によって搬送速度に有意差が見られた。夜間・中間の速度を分析しても有意差は見られなかった。一方、交差点では、信号現示による有意差が見られた。すなわち、直進・右折・左折と赤信号・青信号の組み合わせで、走行速度に大きく影響を与えることを定量的に示すことができた。以上より、FAST等の導入によって、時間短縮の大きな低減に繋がるといえる。一方、中山間地域では、幹線である国道走行時は、安定した走行を確保できるが、集落への市道走行時には、離合時に大きく速度が低下していたため、掲示板の設置等による救急車の事前走行情報の提供が有効であると考えている。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計66件)

- ① 柳沢吉保、古本吉倫、高山純一、南澤智美、尾曾真理恵：震災時における救急車の駆けつけ搬送圏域の救命制約時間信頼性評価、土木学会論文集 F6(安全問題) (査読有)、Vol. 68, No. 2, pp. I\_30-I\_37, (2013. 1) .
- ② 二神 透、大本翔平：津波避難勧告地域における防災行政無線の整備と課題－愛媛県宇和海沿岸5市町を対象として－、土木学会論文集 F6(安全問題) (査読有)、Vol. 68, No. 2, pp. I\_74-I\_81, (2013. 1) .
- ③ 二神 透、大本翔平、細川雅博：大震時火災延焼シミュレーション・システムの提示による住民意識変化に関する研究、土木学会論文集 F6(安全問題) (査読有)、Vol. 68, No. 2, pp. I\_161-I\_166, (2013. 1) .

- ④ Yasuda Y, Kato Y, Sugimoto K, Tanaka S, Tsunoda N, Kumagawa D, Toyokuni Y, Kubota K, Inaba H. : Muscles used for chest compression under static and transportation conditions. *Prehosp Emerg Care.* 2013 Apr-Jun;17(2):162-9. doi:10.3109/10903127.2012.749964. Epub 2013 Jan 17.
- ⑤ Nishi T, Maeda T, Takase K, Kamikura T, Tanaka Y, Inaba H. : Does the number of rescuers affect the survival rate from out-of-hospital cardiac arrests? Two or more rescuers are not always better than one. *Resuscitation.* 2013 Feb;84(2):154-61. doi:10.1016/j.resuscitation.2012.05.026. Epub 2012 Jun 15.
- ⑥ 二神透, 池田達朗: 松山市救急搬送記録データの時間信頼性と現場滞在時間分析に関する研究, 土木学会論文集 D3 (土木計画学) (査読有), Vol. 68, No. 5, pp. I\_251-I\_258, (2012. 12.)
- ⑦ 安藤正幸, 高山純一, 中山晶一郎, 桑原雅夫, 埴正浩: ヘリコプターによる OD 交通量調査の実施例と静的推計 OD 交通量の動的解析への適用性検証, 土木学会論文集 D3 (土木計画学) (査読有), Vol. 68, No. 5, pp. I\_615-I\_623, (2012. 12.)
- ⑧ 中山晶一郎, 道下健二, 高山純一: 経路重複を考慮したネットワーク上での経路選択パラメータ推定法: リンクベースの最尤法土木学会論文集 D3 (土木計画学) (査読有), Vol. 68, No. 5, pp. I\_741-I\_750, (2012. 12.)
- ⑨ 土倉 悟, 高山純一, 中山晶一郎: 時間信頼性と連結信頼性に基づく道路ネットワーク評価法の開発, 土木計画学研究・講演集 (査読無), Vol. 46, CD-ROM(P34), (2012. 11.)
- ⑩ 秦 奕, 高山純一, 中山晶一郎: 東日本大震災発生時における救急搬送活動の実態と課題, 土木計画学研究・講演集 (査読無), Vol. 46, CD-ROM(P36), (2012. 11.)
- ⑪ Ohta K, Nishi T, Tanaka Y, Takei Y, Enami M, Inaba H. : Primary respiratory arrest recognised by emergency medical technicians and followed by cardiac arrest in Japan: identification of a subgroup of EMT-witnessed cardiac arrests with an extremely poor outcome. *Resuscitation.* 2012 Sep ;83(9):1098-105. doi:10.1016/j.resuscitation.2011.09.036. Epub 2012 Feb 7.
- ⑫ 辰野 肇, 高山純一, 中山晶一郎: 救急搬送活動改善に向けたこれまでの研究経緯からみた今後の課題と展望, 土木計画学研究・講演集 (査読無), Vol. 46, CD-ROM(N o. 110), (2012. 11.)
- ⑬ 池田達朗, 二神透: 松山市におけるドクターカー運用計画と評価に関する研究, 土木計画学研究・講演集 (査読無), Vol. 46, CD-ROM, (2012. 11.)
- ⑭ Ajisaka H, Okajima M, Goto Y, Taniguchi T, Inaba H. : Effects of acute low-dose ethanol on inflammatory reactions to endotoxin-induced shock in rats. *J Toxicol Sci.* 2012;37(3):649-54.
- ⑮ Tanaka Y, Taniguchi J, Wato Y, Yoshida Y, Inaba H. The continuous quality improvement project for telephone-assisted instruction of cardiopulmonary resuscitation increased the incidence of bystander CPR and improved the outcomes of out-of-hospital cardiac arrests. *Resuscitation.* 2012 Oct;83(10):1235-41. doi:10.1016/j.resuscitation.2012.02.013. Epub 2012 Feb 23.
- ⑯ 土倉 悟, 高山純一, 中山晶一郎: 時間信頼性と連結信頼性に基づく道路ネットワーク評価法の開発: 金沢道路ネットワークへの適用, 土木計画学研究・講演集 (査読無), Vol. 45, CD-ROM, (2012. 6.)
- ⑰ 高山純一, 中山晶一郎, 中野晃太: 3次救急医療を対象とした高速道路救急車専用退出路の設置位置の選定, 土木計画学研究・講演集 (査読無), Vol. 45, CD-ROM, (2012. 6.)
- ⑱ 高橋雅憲, 高山純一, 中山晶一郎 石川県能登半島地震時における道路交通情報提供方策に関する研究, 土木学会論文集 F 6 (安全問題) (査読有), Vol. 67, No. 2, pp. I\_53-I\_58, (2012. 11.)
- ⑲ 高橋雅憲, 高山純一, 中山晶一郎 ゲリラ豪雪による緊急車両への影響とその対策に関する一考察, 土木学会論文集 F 6 (安全問題) (査読有), Vol. 67, No. 2, pp. I\_167-I\_172, (2012. 11.)
- ⑳ 藤田雅久, 高山純一, 中山晶一郎, 牛場 高志: 原子力発電所災害における避難計画策定のための支援システム開発, 土木学会論文集 D3 (土木計画学) (査読有), Vol. 67, No. 5, pp. I\_25-I\_34, (2011. 12.)
- ㉑ 中野晃太, 高山純一, 中山晶一郎: 高速道路における救急車専用退出路の設置効果分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学) (査読有), Vol. 67, No. 5, pp. I\_137-I\_144, (2011. 12.)
- ㉒ 安藤正幸, 高山純一, 中山晶一郎: 交通流観測結果による Logit 型経路選択モデルの検証, 土木学会論文集 D3 (土木計画学) (査読有), Vol. 67, No. 5, pp. I\_435-I\_453, (2011. 12.)

- ②③ 二神 透, 河口 尚紀, 門脇 玄治, 前川 聡一, 渡部 正康: GPS・動画像データを用いた救急車両の走行動態分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学) (査読有), Vol. 67, No. 5, pp. I\_521-I\_529, (2011.12.)
- ②④ 辰野肇, 高山純一, 中山晶一郎, 中野晃太, 吉村仁: 携帯電話の動画像送信を活用したドクターカーシステム導入の可能性とその効果分析, 第 10 回 ITS シンポジウム 2011, Peer-Review Proceedings (CD-ROM) (査読有), pp. 79-84, (2011.11.)
- ②⑤ 安藤正幸, 高山純一, 中山晶一郎: 道路縦断勾配を考慮した BPR 関数による旅行時間の推定, 交通工学研究発表会論文集 (査読有), Vol.31, pp.157-162, (2011.8.)
- ②⑥ 安藤正幸, 高山純一, 中山晶一郎: 動的 OD 交通量推計手法のレビュー, 交通工学研究発表会論文集 (査読有), Vol.31, pp.253-260, (2011.8.)
- ②⑦ Andou, M., J. Takayama and S. Nakayama Presumption of Travel Time by a BPR Function That Considers The Vertical Inclination on The Road, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.8, (June 20-23, Jeju, Korea), (2011.6.)
- ②⑧ Zenda T, Takayama T, Miyamoto M, Yamaguchi S, Endo T, Inaba H. : Intravascular gas in multiple organs detected by postmortem computed tomography: effect of prolonged cardiopulmonary resuscitation on organ damage in patients with cardiopulmonary arrest. JpnJ Radiol. 2011Feb;29(2):148-51. doi:10.1007/s11604-010-0511-4. Epub 2011 Feb 27.
- ②⑨ Enami M, Takei Y, Inaba H, Yachida T, Ohta K, Maeda T, Goto Y. : Differential effects of ageing and BLS training experience on attitude towards basic life support. Resuscitation. 2011 May;82(5):577-83. doi:10.1016/j.resuscitation.2011.01.022. Epub 2011 Feb 25.
- ③⑩ 福田正輝, 高山純一, 中山晶一郎: 三次救急搬送活動を対象とした医療情報デジタル伝送システム運用のためのアンテナ基地局配置方策に関する研究, 土木計画学研究・論文集 (査読有), Vol. 27, No.1, pp. 201-207, (2010.9.)
- ③⑪ 安藤正幸, 高山純一, 中山晶一郎: 金沢市における現実道路ネットワークへの適用を図る改良吸収マルコフ連鎖 OD 推計法の実施例, 土木計画学研究・論文集 (査読有), Vol. 27, No. 3, pp. 463-474, (2010.9.)
- ③⑫ 中井惇弥, 中山晶一郎, 高山純一, 長尾一輝: 道路旅行時間の不確実性を考慮した時間帯別均衡配分モデル及びその金沢都市圏における LRT 導入への適用, 土木学会論文集 D3 (土木計画学) (査読有), Vol. 67, No. 5, pp. I\_465-I\_472, (2011.12.)
- ③⑬ 今村悠太, 中山晶一郎, 高山純一: 旅行時間のパーセンタイル値に基づく利用者均衡配分モデルによる信頼性評価法とその金沢市道路ネットワークへの適用, 土木学会論文集 D3 (土木計画学) (査読有), Vol. 67, No. 5, pp. I\_625-I\_634, (2011.12.)
- ③⑭ 岡本裕也, 中山晶一郎, 高山純一: 感度分析による経路集約化法を用いた確率的利用者均衡配分の効率的計算, 土木学会論文集 D3 (土木計画学) (査読有), Vol. 67, No. 5, pp. I\_481-I\_489, (2011.12.)
- ③⑮ 稲田裕介, 中山晶一郎, 高山純一: 都市高速道路の時間・日交通量の変動特性と分布形状に関する一考察, 土木学会論文集 D3 (土木計画学) (査読有), Vol. 67, No. 5, pp. I\_553-I\_561, (2011.12.)
- ③⑯ 中山晶一郎: ネットワークレベルでの道路交通の信頼性研究の諸相・展望とその便益評価の一考察, 土木学会論文集 (査読有), Vol. 67, No.2, pp. 147-166, (2011.4.)
- ③⑰ 中山晶一郎: 道路の時間信頼性に関する研究レビュー, 土木学会論文集 D3 (土木計画学) (査読有), Vol. 67, No.1, pp. 95-114, (2011.3.)
- ③⑱ 中山晶一郎: ネットワークレベルでの道路交通の信頼性研究の諸相・展望とその便益評価の一考察, 土木学会論文集 (査読有), Vol. 67, No.2, pp. 147-166, 2011.4.
- ③⑲ 門脇玄治, 二神 透, 河口尚紀, 渡部正康: 急走行阻害要因分析のための GPS・動画像解析システムの開発と適用, 情報利用技術シンポジウム (査読有), Vol. 35, pp.131-136, 2010.10
- ④⑰ 福田正輝, 高山純一, 中山晶一郎: 三次救急搬送活動を対象とした医療情報デジタル伝送システム運用のためのアンテナ基地局配置方策に関する研究, 土木計画学研究・論文集 (査読有), Vol. 27, pp. 201-207, 2010.9.
- ④⑱ 安藤正幸, 高山純一, 中山晶一郎: 金沢市における現実道路ネットワークへの適用を図る改良吸収マルコフ連鎖 OD 推計法の実施例, 土木計画学研究・論文集 (査読有), Vol. 27, pp. 463-474, 2010.9.
- ④⑳ Takei Y, Inaba H, Yachida T, Enami M, Goto Y, Ohta K. : Analysis of reasons for emergency call delays in Japan in relation to location: high incidence of correctable causes and the impact of delays on patient outcomes. Resuscitation. 2010 Nov;81(11):1492-8. doi:10.1016/j.resuscitation.2010.05.022. Epub 2010 Jul 17.

- ④③ Takei Y, Enami M, Yachida T, Ohta K, Inaba H. : Tracheal intubation by paramedics under limited indication criteria may improve the short-term outcome of out-of-hospital cardiac arrests with noncardiac origin. J Anesth. 2010 Oct;24(5):716-25. doi:10.1007/s00540-010-0974-6. Epub 2010 Jun 25.
- ④④ Enami M, Takei Y, Goto Y, Ohta K, Inaba H. : The effects of the new CPR guideline on attitude toward basic life support in Japan. Resuscitation. 2010 May;81(5):562-7. doi:10.1016/j.resuscitation.2009.12.012. Epub 2010 Feb 20.

〔学会発表〕(計 48 件)

- ① 栗原 柁太, 柳沢 吉保, 古本 吉倫, 清水 智彦, 高山 純一 : 時間信頼性評価に基づく災害リスクを考慮した消防署の最適に関する考察, 平成 24 年度土木学会中部支部研究発表会, 2013. 3. 8 (愛知工業大学, 愛知県)
- ② 竹原 良祐, 高山 純一, 中山 晶一朗 : 奥能登地域を対象としたドクターヘリの導入効果に関する研究, 平成 24 年度土木学会中部支部研究発表会, 2013. 3. 8 (愛知工業大学, 愛知県)
- ③ 土倉 悟, 中山 晶一朗, 高山 純一 : 信頼性を取り入れた連結性向上に対する便益評価の開発～, 平成 24 年度土木学会中部支部研究発表会, 2013. 3. 8 (愛知工業大学, 愛知県)
- ④ 秦 奕, 高山 純一, 中山 晶一朗 : 東日本大震災発生時における救急搬送の実態と課題に関する実証的研究, 平成 24 年度土木学会中部支部研究発表会, 2013. 3. 8 (愛知工業大学, 愛知県)
- ⑤ Hideo Inaba, Takahisa Kamikura, Taiki Nishi, Keiko Takase, Manabu Sakagami, Hidetsuyo Hamada, and Tetsuo Maeda : Potential Dependence on Type of Bystander Basic Life Support Response and Outcomes in Out-of-Hospital Cardiac Arrests Managed Without Any Involvement of Physicians, AHA Resuscitation Science Symposium 2012, Nov 16-17 (Congress Center, Los Angeles, USA)
- ⑥ 池田 達朗, 二神 透, 宮本 拓史, 前川 聡一, 細川 雅博 : 松山市における救急活動記録・救急患者受入記録を用いた搬送現況ならびに適正利用分析, 平成 24 年度土木学会四国支部第十八回技術研究発表会講演概要, 2012 年 5 月 19 日 (高知工科大学, 高知県)

〔図書〕(計 4 件)

- ① 川上 光彦 編著, 高山 純一, 西野 辰哉, ほかに 20 名 : 地方都市の再生戦略, 学芸出版社, 316 ページ (2013. 3)
- ② Tatsuya Nishino : Spatial Planning and Sustainable Development Approaches for Achieving Sustainable Urban Form in Asian Cities' Continuity of Relationships between Local Environments and the Elderly Moved to a Group Living, Springer, 379 ページ (2013)
- ③ 二神 透, ほかに 10 名 : 情報リテラシー入門, 日経 BP 社, 202 ページ (2013)
- ④ 在塚 礼子 編集, 西野 辰哉, ほかに 4 名 : 住みつなぎのススメ, 150 ページ (2012)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

高山 純一 (TAKAYAMA JUN-ICHI)  
金沢大学・環境デザイン学系・教授  
研究者番号 : 90126590

### (2) 研究分担者

中山 晶一朗 (NAKAYAMA SHOICHIRO)  
金沢大学・環境デザイン学系・准教授  
研究者番号 : 90334755

西野 達也 (NISHINO TATSUYA)  
金沢大学・環境デザイン学系・助授  
研究者番号 : 90403584

稲葉 英夫 (INABA HIDEO)  
金沢大学・医学系・教授  
研究者番号 : 60159952

柳沢 吉保 (YANAGISAWA YOSHIYASU)  
長野工業高等専門学校・環境都市工学科・教授  
研究者番号 : 70191161

二神 透 (FUTAGAMI TOHRUU)  
愛媛大学・防災情報研究センター・准教授  
研究者番号 : 40229084