

ラオス国における救急車動態管理 RTA・EMS 支援システムの構築

西田 純二¹・中村俊之²・鈴木 貴明³・秋山 豊和⁴・上善 恒雄⁵・乾 瑤子⁶・
大田 香織⁷・上東 亜佑稀⁸

¹フェロー会員 榊社会システム総合研究所 (〒550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀 1-22-4)
E-mail: nishida@jriss.jp

²正会員 名古屋大学未来社会創造機構 (〒464-8601 名古屋市千種区不老町 NIC 内)
E-mail: tnakamura@mirai.nagoya-u.ac.jp

³非会員 筑波大学附属病院国際医療センター (〒305-8576 つくば市天久保 2-1-1)
E-mail: takasuzuki@md.tsukuba.ac.jp

⁴非会員 京都産業大学情報理工学部(〒603-8555 京都府京都市北区上賀茂本山)
E-mail: akiyama@cc.kyoto-su.ac.jp

⁵非会員 大阪電気通信大学大学院総合情報学部(〒575-0063 大阪府四條畷市清滝 1130-70)
E-mail: jozen@osakac.ac.jp

⁶非会員 早稲田たけのこクリニック (〒162-0041 新宿区早稲田鶴巻町 518)
E-mail: b45whtp@gmail.com

⁷非会員 榊社会システム総合研究所 (〒550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀 1-22-4)
E-mail: ota@jriss.jp

⁸非会員 榊社会システム総合研究所／大阪電気通信大学大学院総合情報学研究科
E-mail: joto@jriss.jp

世界の交通事故死者数は年間 135 万人を超え増加傾向にあり, SDGs3.6 で目標とする交通事故死者数の半減は実現の目途すら立たない. 交通事故死者数を減少させるには, 「①交通事故 (RTA) と即死者の低減」とともに, 事故発生後の「②救命救急活動 (EMS) の高度化」の 2 つが必要である. そこで著者らは, 自動車交通の増大を背景に, 交通事故死者数が増加しつつあるラオス国ビエンチャン市において, 交通事故 (RTA) 抑止と救命救急活動 (EMS) を支援するためのシステムの構築に着手した. このシステムは, 救急車を迅速・効率的に運用するための救急車動態管理機能と, 事故現場や救急車内で事故の状況や受傷者の状態を記録し, そのデータを救急車から病院に事前伝送する機能を実現するものである. 発表では, 実現を目指す RTA 削減&EMS 支援システムの概要について述べるとともに, 蓄積データの分析を通して交通事故低減や救命救急活動の高度化を図るための今後の取組みを紹介する.

Key Words: 交通事故, 救命救急, 道路交通, 国際協力, 情報システム, SDGs

1. はじめに

2015 年 9 月の国連サミットで採択された SDGs : Sustainable Development Goals は 17 の目標を定め, さらにそれを具体化した 169 のターゲットを定めている. 中でも SDGs3.6 のターゲットは, 「2020 年までに, 世界の道路交通事故による死傷者を半減させる」と定められた.

しかし 2018 年の統計では, 世界の交通事故死者数は年間 135 万人を越えて増加傾向にある. SDGs の 169 の

ターゲットの中でも, SDGs3.6 は特に達成に向けた努力が必要な課題となっている.

道路交通事故による死傷者を減少させるためには, ①交通事故数の低減 ②交通事故における即死者数の低減 ③救命救急活動の高度化 といった取り組みが必要である. そこで筆者らは, 発展途上国における交通事故とその死傷者の削減を目指し, 国際交通救急研究会 (英語名 Japan Association for Global RTA&EMS : 略称 JAGRE) を組織し, この問題への取り組みを進めることとした. 本論

文では、JAGRE がラオス国において導入を進めている救急車動態管理と RTA 削減・EMS 支援のためのシステム～病院前救命救急支援システム～の導入の背景と概要を紹介する。

2. 途上国における交通事故

交通事故死は 2015 年の WHO レポートによれば、図 1 に示す通り、世界の若者（15-29 歳）の死因の第 1 位となっている。しかも人口の 9%の低所得者が交通事故死の 13%を占めており、低所得者の交通事故死の割合は高所得者より高い。低所得者が保有する自動車は世界の 1%しかないことを考えれば、低所得者が交通事故被害者となっている悲惨な状況が浮かび上がる（図 2）。

さらに低所得者の交通事故死者数が減少している国はなく、交通事故死は全世界で、低所得者層においてより深刻な問題となっている（図 3）。

Top ten causes of death among people aged 15-29 years, 2012

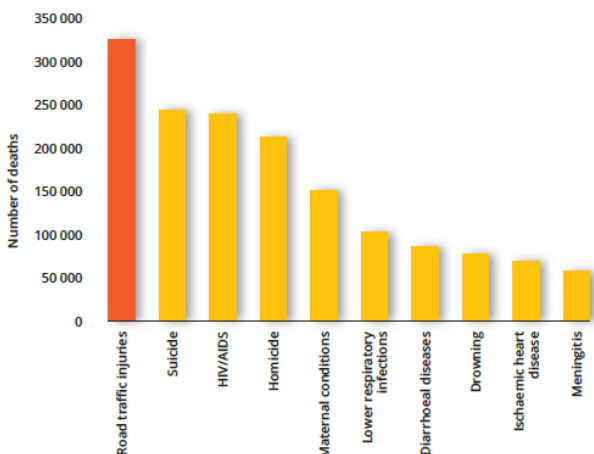
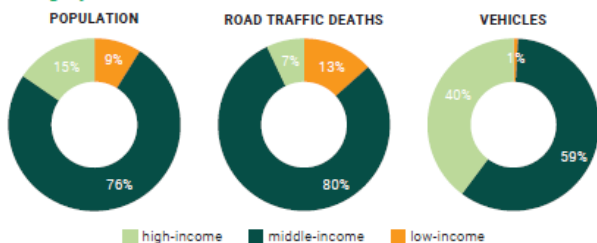


図 1 世界の 15-29 歳の死因¹⁾

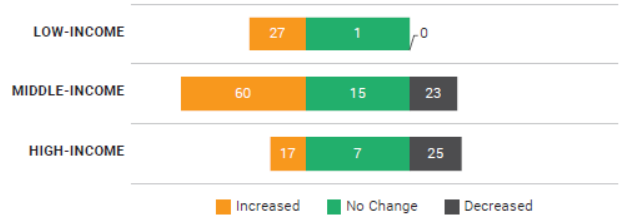
Figure 3: Proportion of population, road traffic deaths, and registered motor vehicles by country income category*, 2016



*income levels are based on 2017 World Bank classifications.

図 2 低所得者層における交通事故死の多発²⁾

Figure 4: Number of countries where a change in the number of road traffic deaths has been observed since 2013*

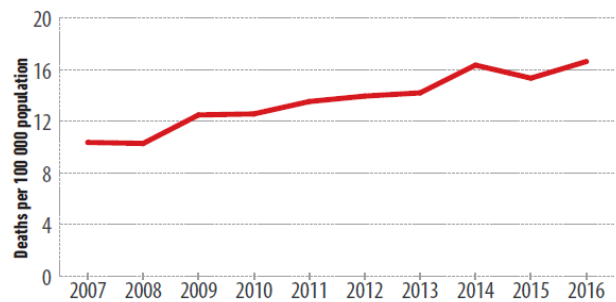


*These data represent countries that have seen more than a 2% change in their number of deaths since 2013, and excludes countries with populations under 200 000. The income levels are based on 2017 World Bank classifications.

図 3 所得階層別の交通事故死者数の変化²⁾

3. ラオスにおける交通事故と救命救急の現状

ラオスにおける人口 10 万人あたりの交通事故死者の数は、図 4 に示す通り 2007 年から増加傾向にある。2016 年には、10 万人あたりの交通事故死者数は 16 人を上回っており、これは我が国において最も交通事故死者数が多かった 1970 年と同レベルの数字である。



Source: Secretariat to National Road Safety Committee (NRSC)

図 4 ラオスにおける交通事故死者数の推移²⁾

次に図 5 は ASEAN 各国における交通死亡事故の主体を見たものである。このデータによれば、ラオスにおける交通事故死の 67%は 2 輪または 3 輪車両であり、マレーシア、タイ、カンボジア等と類似した構成になっている。

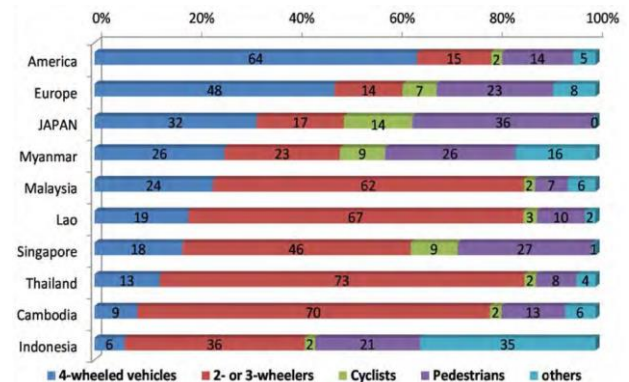


図 5 ASEAN 各国の交通死亡事故の主体³⁾

このような現状に対し、JICA 報告書「ラオス国保健医療に関する情報収集・確認調査ファイナルレポート」（2016年3月）⁴⁾では、交通事故死の削減に向けた取り組みの必要性を述べている。この報告書によれば、ラオスの首都ビエンチャンにおける交通事故外傷は、外傷患者の23を占めており、今後も交通事故死亡率の増加が見込まれている。このためラオス国交通安全委員会（Lao National Road Safety Committee, NRSC）では、交通安全対策及びアクションプラン 2011-2020 の中で、特に次の5分野における対策が必要であることを述べている。

- ① 交通安全管理（Road Safety Management）
- ② より安全な交通網整備（Safer Roads and Mobility）
- ③ 安全な車両（Safer Vehicle）
- ④ 道路の安全な利用（Safer Road Users）
- ⑤ 交通事故発生後の対応（Post-Crash Response）

さらにラオスの救命救急搬送における特徴として、公的な救急サービスが存在せず、民間からなる6つのボランティア団体が対応していることが挙げられる。事故現場から病院への救急搬送、病院前救護をこれら民間のボランティア団体が担っている。

ボランティア団体の活動は、個人や企業からの寄付金を主な活動資金とし、それぞれが独立した運営を行っており、ボランティア団体ごとに救急要請の電話番号が異なっている。この中で最大規模の団体は、Vientiane Rescue1623である。これらボランティア団体の活動の詳細は、本論文と同時に発表される大田香織・乾瑤子らによる「ラオス国ビエンチャン市における救急搬送サービスの実態と課題」⁵⁾に詳しい。



図6 Vientiane Rescue1623の活動

筆者らが Vientiane Rescue 1623 の活動に同行し、さらに関係者から聞き取り調査を行った結果、ラオス国の交通事故の減少に向けて、次のような課題が明らかとなった。

- (1) 交通事故情報が記録されておらず分析できない
- (2) 傷病者の搬送時の記録は紙のまま保存
- (3) 救急車から病院に患者搬送に関する情報を迅速正確に伝送する手段がない

そこで、これらの課題への対応を目指して、筆者らは次に述べる「病院前救急活動支援システム」の開発を行うこととした。

4. 構築したシステムの目的と概要

本システムは、図7に示すように、救急車にスマートフォンを備え付け、これを端末として用いることで次の機能の実現を目指すものである。

- ① 救急車の位置を測位し病院やコールセンターのディスプレイでリアルタイムに確認する
- ② 事故現場でスマートフォンにより写真撮影を行い、同時に位置情報と時間を記録する
- ③ スマートフォンから搬送中の傷病者の状況を記録し入力する
- ④ 入力されたデータを搬送先の病院へと伝送し、病院側での受け入れ体制を促す
- ⑤ 蓄積されたデータを用いて事故原因や救急活動の質向上のための情報を分析を可能とする



図7 救急車に備えられたスマートフォン



図8 救急車内でのデータ入力

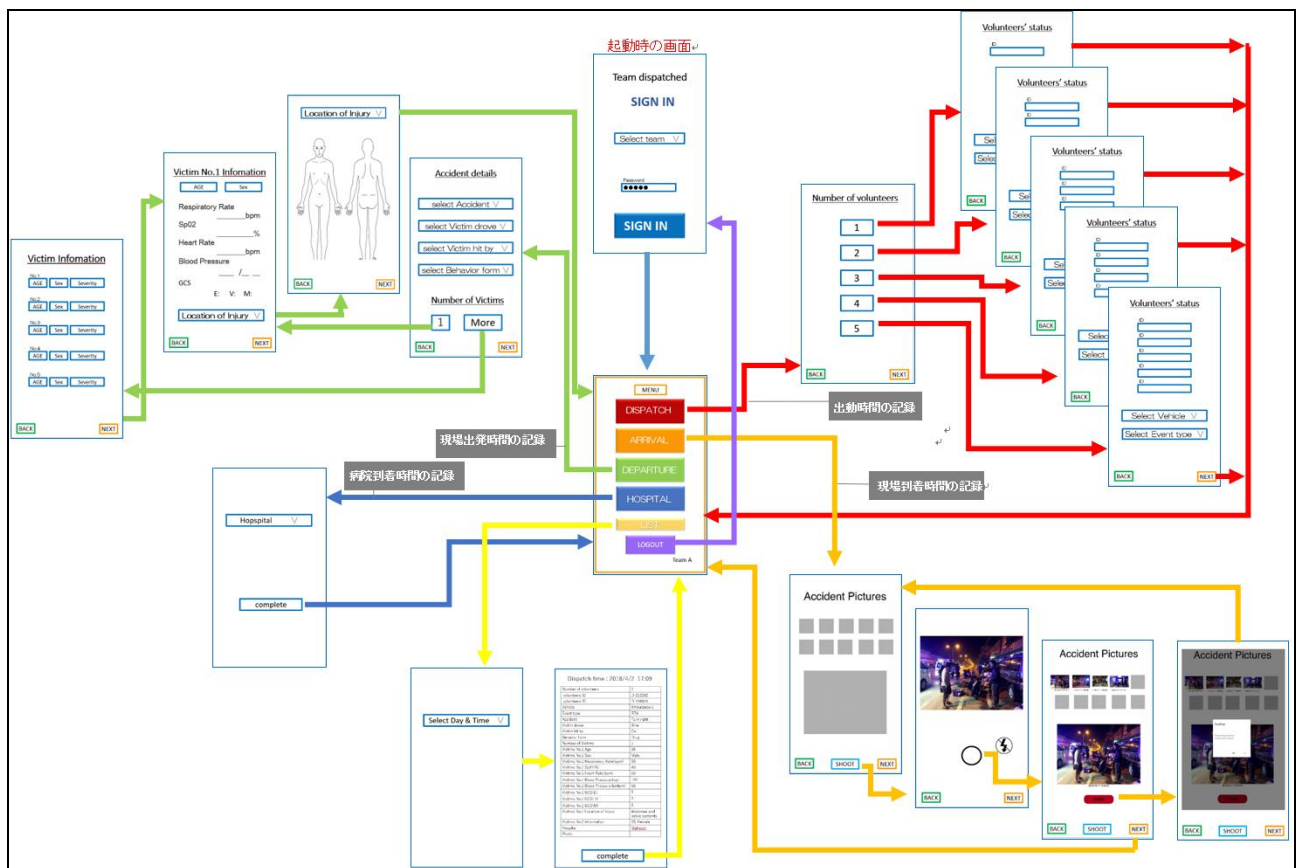


図 9 操作画面の遷移

救急隊員は、次の4つのタイミングで、スマートフォンを操作し、必要なデータ入力を行う。

図 9⁹⁾は、構築したプロトタイプ・システムの車載スマートフォン画面遷移を示している。

- ① 出動（現場到着までの間）
 - ・ 出発時間（自動記録）
 - ・ 出動するボランティアのID、所属
 - ・ 救急車両の種類
 - ・ 出動目的
 - ② 現場到着（救命活動開始時）
 - ・ 現場写真の撮影
 - ・ 現場の位置・緯度経度（自動記録）
 - ・ 到着時間（自動記録）
 - ・ 受傷者の状態、受傷部位と損傷レベル
 - ・ 交通事故の場合は、道路状況や衝突車両の状況とその写真
 - ③ 現場出発（病院に到着するまでの移動時間）
 - ・ 受傷者の性別・年齢
 - ・ 重症度レベル
 - ・ バイタル（血圧・呼吸・脈拍・瞳孔反応等）
 - ・ 交通事故の状況（飲酒の有無、衝突の状況等）
 - ・ 搬送先病院
- ※ 搬送先病院を指定すると、病院に入力情報が自

動的に伝送される。

- ④ 病院到着（受傷者引き渡し）
 - ・ 搬送者個人情報（名前、連絡先他）、付帯情報

救急車から入力された情報は、搬送先の病院に即時伝送される。ビエンチャンでは交通事故で重篤な患者が発生した場合は多くは、外傷に対する救急医療体制が整った国立ミタパーブ病院に搬送される。このため救急搬送が集中した場合には、病院側の準備が整わない状況も発生していた。このシステムが本格的に稼働すれば救急車から伝送される情報により、病院側があらかじめ受け入れ準備を整えることが可能となり、救命率の向上が期待できる。

図 10 は病院に設置されたディスプレイであり、救命救急センターの入口正面に設置され、病院関係者は常にごこのディスプレイから、搬送される患者情報を確認できる。ここには図 11 に示す情報が表示される。画面左側には病院に向かう救急車の位置が地図上に示され、右側には搬送される患者の情報が表示される。患者情報には、受傷部位とその重症度が示され、重症度の高い患者には赤いラベルが付されることで、病院側は受け入れ準備を事前に整えることが可能となる。



図 10 ミタパブ病院に設置された大型ディスプレイ

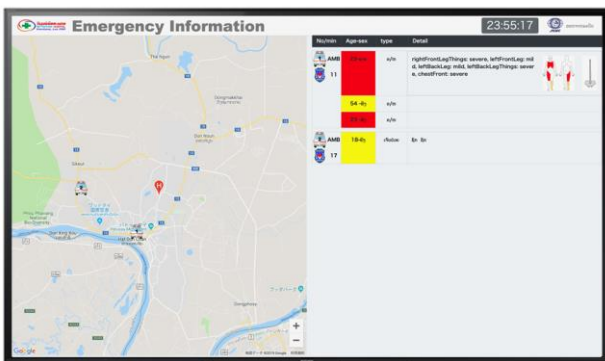


図 11 病院に即時伝送される情報

このディスプレイ表示と併せて、インターネットに接続されたプリンタから、患者のバイタルサイン等を含む詳細情報が印刷され、病院側の記録として残される仕組みとなっている。

5. プロトタイプの運用結果

導入したプロトタイプ・システムの試験運用を 2019 年 4 月から開始した。試験運用は、ビエンチャン周辺での救急搬送の過半を担っている Vientiane Rescue1623 に依頼した。収集されたデータをもとに、2019 年 5 月と 6 月の 2 か月間の交通事故発生状況を集計した。図 10 は、この期間の交通事故発生地点を地図にプロットしたものである。この結果によれば首都ビエンチャンにおける交通事故は、人口が集中する都心部より渋滞が少なく車が高速で走行する郊外部において顕著である。特にビエンチャン国際空港の前を抜けて北西に向かう幹線道路である国道 13 号線、北東に向かう 135 号線など、道路線形が比較的良く、都心の渋滞を抜けた区間に交通事故が集中している状況が読み取れる。

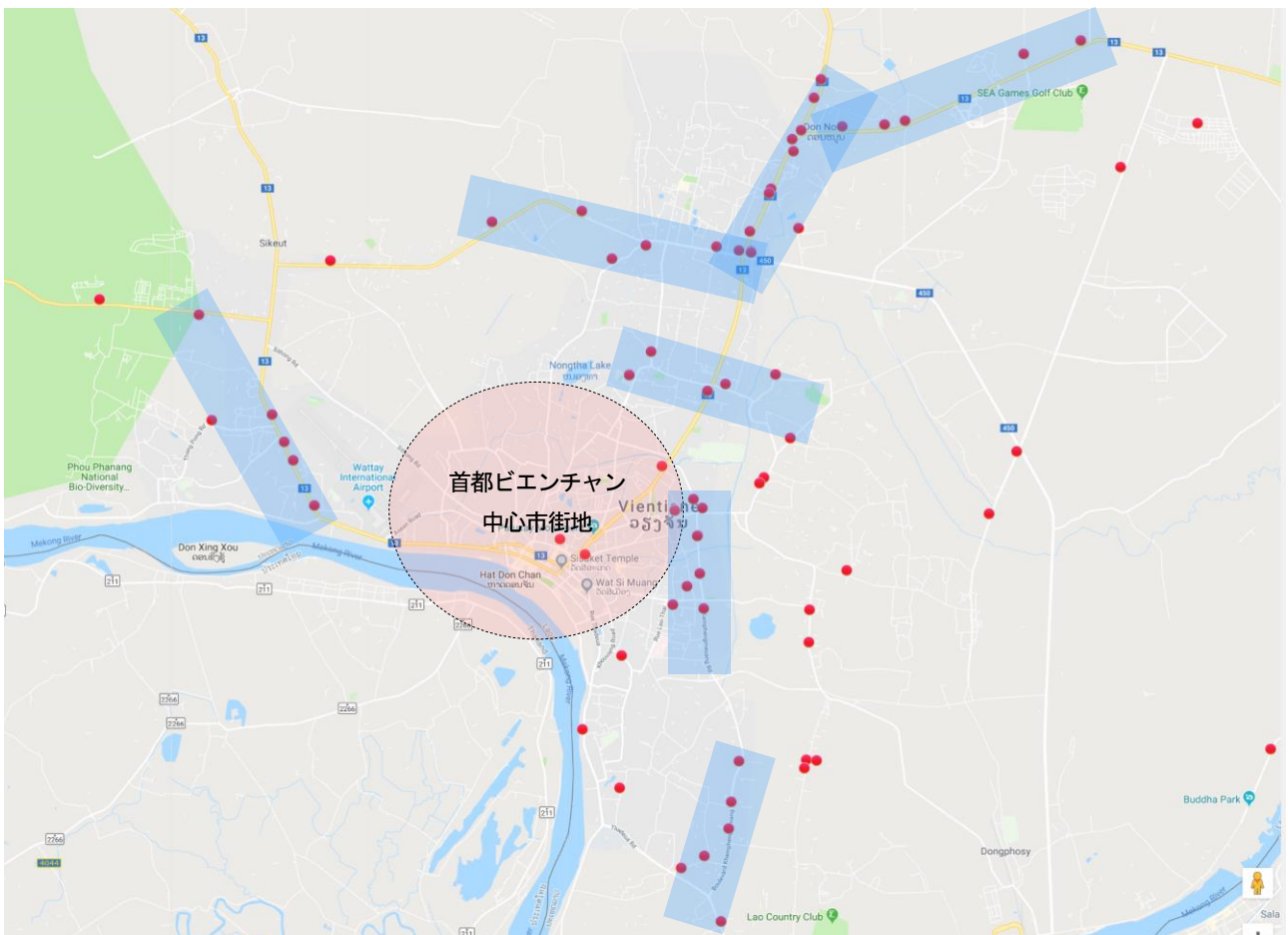


図 12 2019 年 5, 6 月の交通事故発生地点の分布

6. 今後の展開

本論文では、筆者らがラオスの首都ビエンチャンで取り組みを進めている病院前救命救急支援システムについて、構築の背景と概要を紹介した。開発途上国における交通事故による死傷者数の削減を目指すには、交通工学のみならず、医学、都市工学、情報システムなど他分野にわたる学際的なアプローチが求められる。国際交通救急研究会 Japan Association for Global RTA&EMS (JAGRE) はこれら分野の専門家により構成される組織である。

JAGRE は活動を開始してまだ 3 年ほどにしかならないが、本論文に示したように、実用性の高い病院前救命救急支援システムのプロトタイプを導入に成功し、目的の実現に向けて、ようやくスタートラインに立つことができた。

今後は、ラオス国内のすべてのレスキューチームに車載スマートフォンを配布するとともに、国内基幹病院に情報伝送システムの配置を進めていきたい。また収集されたデータの分析を通して、交通事故を減らし、即死者の低減を図り、「防ぎ得る外傷死」を減らし、一人でも多くの人々の命を守るための取り組みを行いたい。

さらに、交通事故死傷者の削減は、ラオス国のみならず多くの開発途上国における共通の課題となっている。このため、まずはラオス国で開発したシステムを基盤として、同様の課題を持つ他の国々でも活用できるシステムへと発展させていくことを目指していく必要がある。

これまで JAGRE の活動は、研究会を構成する各会員の研究開発予算と、本事業の趣旨に賛同をいただいた企業、個人の寄付⁷⁾などで賄われてきた。しかし活動が拡大するに従い、予算の不足が大きな課題となってきた。

このため、今後は JICA をはじめとする政府系機関や、本事業の趣旨に賛同いただける民間企業にも支援を訴えながら、活動をさらに発展させていきたいと考えている。

今後とも関係各位のご指導、ご協力をお願いするとともに、ここまでご支援をいただいた個人、企業のみならず、謝意を表する次第である。

参考文献

- 1) World Health Organization : GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY 2015.
- 2) World Health Organization : GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY 2018, pp.7-177, 2018.
- 3) 独立行政法人国際協力機構 (JICA) : 開発途上国における交通安全への取り組み, pp.12, 平成 26 年 6 月.
- 4) 独立行政法人国際協力機構 (JICA) : ラオス国 保健医療に関する情報収集・確認調査ファイナルレポート, 2016.
- 5) 大田香織, 乾瑤子, Oulaivanh Phonesavanh : ラオス国ビエンチャン市における救急搬送サービスの実態と課題, 土木計画学研究発表会秋大会論文集, 2019.
- 6) 名古屋大学未来社会創造機構, ㈱社会システム総合研究所 : 開発途上国での交通事故データベース構築のためのプレデータ収集と課題整理, pp.8, 2019 年 1 月 25 日.
- 7) Deloitte : デロイトトーマツグループ CSR 活動「ビエンチャン, ミタパープ病院の救急救命医療体制強化を支援」, デロイトトーマツグループホームページ, 2019 年 8 月 15 日.

(2019.10.4 受付)

Development of Ambulance dispatch management and RTA & EMS support system
in Lao PDR.

Junji NISHIDA, Toshiyuki NAKAMURA, Takaaki SUZUKI, Toyokazu AKIYAMA,
Tsuneo JOZEN, Yoko INUI, Kaori OTA, Ayuki JOTO