

# 在外研究活動報告書

野口 悟\*

## 1 研究概要

本報告書では上に示す者のフランスにおける在外研究活動について報告する。研究活動の概要を以下に示す。

- 対象者氏名: 野口 悟
- 対象者所属: 情報科学研究科 コンピュータ科学領域 情報基盤システム学研究室
- 滞在期間: 2011年7月28日 - 2012年3月31日
- 相手国: フランス
- 相手先研究機関: INRIA Paris-Rocquencourt、Project IMARA
- 相手先アドバイザー: Dr. Thierry Ernst
- 研究課題: 高度道路交通システム用アプリケーションのためのサービス発見プロトコルの研究開発

## 2 当初の研究計画

フランス INRIA の研究プロジェクトチーム IMARA にて、センサやウェブサービス等のモバイルサービスの低遅延かつスケーラブルな発見手法を研究する。IMARA チームの研究テーマの一つが高度道路交通システム (Intelligent Transport System: ITS) のための通信プロトコルの提案であるので、今回の研究活動では ITS で用いられる分散アプリケーションのためのサービス発見手法の提案を目標とした。本研究では提案手法の設計を INRIA で行い、シミュレーションによる評価の他、INRIA および NAIST での実地試験を通して提案手法の有効性を示すことを目指した。

## 3 研究活動実態

IMARA プロジェクトにて欧州国際プロジェクトの一環として研究開発されていたアドホック地理位置情報ルーティングプロトコル IPv6 GeoNetworking の開発、実験に参加した。この欧州プロジェクト Project GeoNet における仕様策定にも貢献し<sup>1</sup>、最終デモのためのアプリケーション開発を主担当者として実装した。なお、このプロトコルはプロジェクト完了後、改版を経て欧州標準化されている。

モバイルアプリケーションのための低遅延、スケーラブルなサービス発見のため、前述した IPv6 GeoNetworking と IPv6 マルチキャストを用いた分散型モバイルサービス発見システムを提案した。提案手法は車両やスマートフォンなど、モビリティの高いノードが多数存在する環境で各種センサやウェブサービスを高速発見することを可能にするものである。本提案は INRIA および NAIST にて実機を用いた屋外実験を行っている。

\*奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 情報基盤システム学研究室

<sup>1</sup>The FP7 European project GeoNet, <http://geonet-project.eu/>

合わせて、IMARA プロジェクトの各種研究において IPv6 を用いた高効率なアプリケーションの開発に協力した。更に ISO TC204 WG16 における ITS 用通信機能の国際標準作成に協力し、各国代表者が集まる仕様策定会議に参加し情報収集を行った。

## 4 研究成果

欧州国際プロジェクト Project GeoNet の Project Deliverable 作成に貢献した [5]

IPv6 GeoNetworking を用いたアプリケーションを実車に搭載して性能評価を行い、査読付き国際会議にて論文発表 [1] を行った。

分散モバイルアプリケーションのための、IPv6 GeoNetworking を基盤としたサービス発見発見手法を提案し、査読付き国際会議 [2] にて論文発表、および論文誌 [3] への投稿を行った。また、これらの手法を Publish/subscribe アーキテクチャを用いて更に高速かつスケーラブルに大規模ネットワークに適用する手法を提案し、査読付き国際会議に投稿し採録された (2012 年 7 月に論文発表予定) [4]。

## 5 今後の展望

より現実に近い環境で提案手法の有効性を示すため、INRIA の相手先研究者と協調し、使用するノード数を追加して引き続き INRIA および NAIST での性能評価を行う。また、提案手法の国際標準化を目指して国際標準化機構への貢献を継続して行う。

## 参考文献

- [1] Satoru Noguchi, Manabu Tsukada, Ines Ben Jemaa, Thierry Ernst: Real-vehicle integration of driver support application with IPv6 GeoNetworking, Vehicular Technology Conference (VTC Spring) 2011 IEEE 73rd, pp.1-5, (2011)
- [2] Satoru Noguchi, Manabu Tsukada, Thierry Ernst, Atsuo Inomata, Kazutoshi Fujikawa: Location-aware service discovery on IPv6 GeoNetworking for VANET, 11th International Conference on ITS Telecommunications (ITST2011), pp.1-6, (2011)
- [3] Satoru Noguchi, Manabu Tsukada, Thierry Ernst, Atsuo Inomata, Kazutoshi Fujikawa: Design and field evaluation of geographical location-aware service discovery on IPv6 GeoNetworking for VANET, EURASIP Journal on Wireless Communications and Networking, Vol.2012:29, (2012)
- [4] Satoru Noguchi, Satoshi Matsuura and Kazutoshi Fujikawa: Performance analysis of mobile Publish-Subscribe service discovery on IPv6 over GeoNetworking, The Third International Workshop on Mobility Modeling and Performance Evaluation (MoMoPE 2012), : to be published
- [5] FP7 STREP N 216269 European Project GeoNet - Geographic addressing and routing for vehicular communications - Deliverable D7.1 v1.0: GeoNet Experimentation Results