

在外研究活動報告書

垣内 正年*

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 垣内 正年

対象者所属 総合情報基盤センター / 情報科学研究科 情報基盤システム学研究室

滞在期間 2011年11月21日 - 2012年10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 ITS 基盤標準に準拠した通信機構の研究開発

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、IPv6 ネットワークと連携するモバイル・アドホック通信システムに適した通信機構を研究開発する。IMARA チームの研究テーマの一つが 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 IPv6 を基盤とした高度道路交通システム (Intelligent Transport System; ITS) アプリケーションのための通信機構の実現を目標とした。本研究では、提案手法の設計・実装を INRIA で行い、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 プロジェクトにて協調的 ITS 分野における研究、開発の促進を目的に進められている ITS 基盤標準に準拠した通信機構 CarGeo6^{*1}の開発、実験に参加した。CarGeo6 では以前より欧州国際プロジェクト GeoNet^{*2}による仕様に基づき実装されていた。本研究では、欧州電気通信標準化機構 (ETSI) により 2011 年に標準化された GeoNetworking 仕様に基づき通信機構を実装した。

筆者は、車載、屋外設置等の性能が制限される組み込みシステムにおいてもアドホックネットワークの通信

* 奈良先端科学技術大学院大学 総合情報基盤センター

*1 CarGeo6, <http://www.cargeo6.org>

*2 FP7 European R&D Project GeoNet, <http://geonet-project.eu>

容量を有効に活用できる性能を有し、通信機構の各機能をモジュール化することで個別機能の拡張・検証が容易な実装を開発した。相互運用性検証のための ETSI プラグテスト^{*3}において、本実装は ETSI 標準の基本機能を満たすことを確認した。また、性能評価においては旧実装の性能を大幅に上回り、ETSI が ITS 基盤標準として採用するアクセスメディア IEEE 802.11p の通信容量を有効に活用できることが確認できた。NAIST においても実機を用いた本実装の屋外実験を行っている。

あわせて、IMARA プロジェクトの各種研究において ITS アプリケーションのための評価・実験環境の構築に協力した。さらに、ETSI ITS WG3 における仕様策定会議に参加し仕様改善の提案を行い、ITS 通信機構の欧州標準策定に貢献した。

4 研究成果

ITS 基盤標準に基づく ETSI 標準に則った通信機構 CarGeo6 を実装して性能評価を行い、論文誌へ投稿した [1] (2013 年 5 月掲載予定)。

ITS 通信機構で用いるアクセスメディア IEEE 802.11p の性能評価を行った [2]。

5 今後の展望

IPv6 と ITS の融合したアプリケーションを実現するため、引き続き INRIA の相手先研究者と協調し、ITS 基盤標準のネットワーク・トランスポート層の IPv6 との協調機能、マネジメント面連携機能の開発を進める。また、欧州国際プロジェクト ITSSv6^{*4}が提供する IPv6 ITS Station Stack への本実装の導入を進める。さらに、ETSI および ISO の標準化動向に注視し、仕様改善の提案による貢献を継続して行う。

参考文献

- [1] 垣内正年, 塚田 学, T. Toukabri, T. Ernst, 藤川和利, “ITS 基盤標準に準拠した GeoNetworking オープンソース実装,” コンピュータソフトウェア, 2013 年 5 月掲載予定。
- [2] O. Shagdar, M. Tsukada, M. Kakiuchi, T. Toukabri, and T. Ernst, “Experimentation towards IPv6 over IEEE 802.11p with ITS station architecture,” International Workshop on IPv6-based Vehicular Networks (Vehi6 2012) colocated with IEEE Intelligent Vehicles Symposium, Madrid, Spain, June 2012.

^{*3} ETSI ITS CMS2 plubtest, http://www.etsi.org/plugtests/ITS_CMS2/

^{*4} FP7 European R&D Project ITSSv6, <http://itssv6.eu>