

プローブ情報を活用した動的経路誘導システムの研究開発 (032206005)

Research and Development of Dynamic Route Guidance System Utilizing Probe Vehicle Data

研究代表者

森川高行 名古屋大学大学院環境学研究科

Takayuki MORIKAWA Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University

研究分担者

山本俊行¹ 三輪富生¹ 剣持千歩² 佐藤彰典³ 藤田貴司³ 姚恩建³ 塚原英徳³ 松下貴俊⁴
石原宣昭⁵ 松本喜勝⁵ 多々良秀世⁶ 中塚純⁶ 平敷安久⁶ 沼本秀紀⁶ 北村泰宏⁶
赤崎まき子⁷ 茂田弘毅⁷ 伊藤幸子⁷ 中田徹⁷ 才本健太郎⁷ 安藤宏樹⁷ 本丸達也⁸ 本丸勝也⁸
Toshiyuki YAMAMOTO¹ Tomio MIWA¹ Chiho KENMOCHI² Akinori SATO³ Takashi FUJITA³
Enjian YAO³ Hidenori TSUKAHARA³ Takatoshi MATSUSITA⁴ Noriaki ISHIHARA⁵
Yoshikatsu MATSUMOTO⁵ Hideyo TATARA⁶ Jun NAKATSUKA⁶ Yasuhisa HESHIKI⁶
Hidenori NUMOTO⁶ Yasuhiro KITAMURA⁶ Makiko AKASAKI⁷ Hirotake SHIGETA⁷
Sachiko ITO⁷ Toru NAKATA⁷ Kentaro SAIMOTO⁷ Hiroki ANDO⁷
Tatsuya HONMARU⁸ Katsuya HONMARU⁸

¹名古屋大学大学院工学研究科 ²名古屋大学大学院環境学研究科 ³日本電気株式会社 ⁴株式会社デンソー
⁵株式会社トヨタマップマスター ⁶日本気象協会 ⁷エイ・ワークス ⁸リベラ株式会社

¹Department of Civil Engineering, Nagoya University ²Graduate School of Environmental Studies,
Nagoya University ³NEC Corporation ⁴DENSO Corporation ⁵TOYOTA MAPMASTER
INCORPORATED ⁶Japan Weather Association ⁷A-works Corporation ⁸Liberra Corporation

研究期間 平成 15 年度～平成 19 年度

本研究開発の概要

毎年 12 兆円という交通渋滞損失を被るなか、大規模な道路整備が期待できない現状では、ITS によって既存道路の効率的利用を図りつつ、新しい製品・情報サービスのビジネス創生を目指すことが日本の進むべき方向である。本研究開発では、名古屋地区における世界最大級のプローブカー実証実験基盤を活用した動的経路誘導システムを開発し、渋滞損失の削減という社会的効果と、この情報をキーコンテンツとする ITS ビジネス創生を目的としている。さらに、車等の移動体が放送ならびに通信でコミュニケーションできることで可能となる総合情報サービスや地図情報収集などの新たなビジネスモデルの開発にも取り組む。5 年間にわたる研究の結果、プローブカーデータを最大限に活用し、既往のナビゲーションシステムよりも効率的に経路案内が可能な、新しい経路誘導システムの開発に成功した。

Abstract

The economic loss of 12 trillion JPY is caused by the traffic congestion every year. In the situation where large-scale road construction can no longer be expected, with an attempt to utilize existing road by incorporating ITS, new business in information service should be created. This research aims to develop a dynamic route guidance system utilizing the world's largest probe-vehicle system in Nagoya area and create the ITS business that has a social effect of reduction in congestion loss. As a result of the research for five years, new route guidance system which could guide routes more efficiently than existing systems was developed by taking full advantage of probe data.

1. まえがき

毎年 12 兆円という巨額の交通渋滞損失を国民が被るなか、大規模な道路整備が期待できない状況においては、ITS による既存道路の効率的利用を図ることが IT 先進国日本の進むべき方向である。特に、動的経路誘導システムは、交通渋滞を解消し、既存の道路インフラを有効に活用するだけでなく、車で早く移動したいという人々の欲求に応えることができる。また、名古屋地域は、2004 年の ITS 世界会議、2005 年の中部国際空港開港、2005 年に国際博覧会「愛・地球博」といった、ITS に関わるビッグイベントと情報発信の機会に恵まれ、本研究開発は ITS 社会の推進に向けた主要プロジェクトとしての期待も大きい。

現在、経路誘導の基盤情報を提供している VICS は、インフラが一部の主要幹線以外に設置されておらず、効率的な交通誘導には限界がある。プローブカーシステムは、GPS 車載機を搭載した車両が走行した全ての道路区間から情報を収集でき、効率的な経路誘導が実現できるほか、

民間セクターによるインフラ補完と自立的なサービス実現が可能となる。また、本研究実施以前に行われた、経済産業省の交通情報基盤実証研究事業費補助事業「インターネット ITS プロジェクト」が、名古屋周辺で約 1500 台のタクシーを使った大規模なプローブカー実証実験を行っている。本研究開発はこの実験基盤を活用し、動的経路誘導システムの開発を行うものである。

2. 研究内容及び成果

2. 1 実施体制

本研究を進めるにあたっては、名古屋大学、NEC、デンソー、トヨタマップマスター、日本気象協会、エイ・ワークス、リベラ（平成 19 年度より参加）により共同研究組織「P-DRGS コンソーシアム」を形成した。本コンソーシアムは、各機関代表者により構成される幹事会、および技術開発グループ、事業企画グループにより構成され、月例会形式の全体会議、各グループ会議等により、開発方

針等の調整を行いつつ活動を進めてきた。

2. 2 研究活動とその成果

(1) 技術開発の成果

平成 15 年度に本研究開発を開始するにあたり、既存のカーナビゲーションシステム等に関連した市場動向や開発状況を詳細に調査し、開発すべきシステムの機能構成や性能目標を設定した。これに基づき、平成 15~16 年度にかけて、プロトタイプシステムを開発した。この際、プローブカーデータを交通情報として活用するため、効率的なマップマッチング手法、生成情報からの外れ値検出手法、交通情報を効率的に蓄積するためのデータベース構築法、トリップ開始後の交通状況変化を考慮した経路探索法等の開発を行った。また、既存交通情報の有効活用を目指し、VICS 情報とプローブ情報との融合、公共交通機関利用経路探索システム、降雨予測情報を活用した旅行時間予測システム等を開発した。平成 17 年度には、開発した技術を統合した経路誘導システム、および情報利用者がインターネットを介して経路探索できる PC 版 PRONAVI を開発し、大規模なモニター実験を行った。さらに、車載版 PRONAVI を開発し、市販されている最新のカーナビゲーションシステムとの性能比較実験を行った。この結果、プローブカーデータの活用により、旅行時間および予測誤差において、市販システムと比較して統計的にも有意に優れた性能を有することが示された。

平成 18 年度以降には、端末 PC に専用アプリのインストールが必要な点を解決すべく、通常の Web ブラウザを介して誰でも利用可能な新たな Web 版 PRONAVI を開発した (図)。さらに、より広域的な情報提供サービスの実現を目指し、より多くのプローブ情報を収集し、またその際の収集コストを大幅に削減するため、タクシー事業者の配車管理データをプローブカーデータとして活用するための技術開発を進めた。特に、タクシー配車管理データではデータ収集頻度が低く、生成される交通情報の精度が低下するため、新たなマップマッチングアルゴリズムの開発や交通情報生成手法の検討を行った。さらに、複数のタクシー事業者からのデータ収集システム、日々膨大に収集されるデータから交通情報データベースを効率的に更新する手法を開発した。一方で、リアルタイムプローブ情報を有効に活用するため、短期的~長期的な交通状況変化を予測する交通状況予測エンジンを構築し、より適切な案内経路を提供するためのデジタル道路地図データの更新、より環境に優しい経路の探索アルゴリズム、携帯電話への情報提供システムの開発等、得られた成果は極めて多い。

(2) 事業化に向けた検討

技術開発への取り組みと平行して、事業化に向けた検討も進めてきた。特に、カーナビゲーションや経路案内システムに関する市場動向調査や特許調査を継続的に実施し、コンソーシアムで開発した新規性、優位性の高い要素技術や、プローブ情報の効率的な収集を実現するためのビジネスモデルについて特許出願を行った。さらに、ITS 世界会議でのブース展示やテクニカルツアーの実施、万博や名古屋モーターショー等での広報活動を精力的に実施するとともに、アンケート調査を実施し、求められる機能や性能について、技術開発のための重要な情報を収集してきた。一方で、本格的な事業化に向け、タクシー事業者等へのプローブ情報の提供依頼活動を行うとともに、開発システムの名称を PRO-ROUTE に変更し、商標登録出願を行った。また、開発技術の紹介やこれらを活用したソリューションイメージを広く宣伝するため、パンフレットの SI カタログの作成、配布を行ってきた。

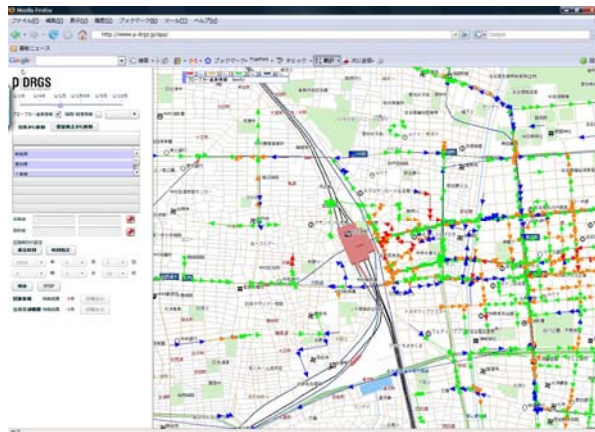


図 Web 版 PRONAVI (商標登録名 PRO-ROUTE)

3. むすび

このように、本研究開発では、プローブカーデータを活用した動的経路誘導システムの開発を進めてきた。開発した技術や成果の多くが論文や学会発表等により公表されている。また、平成 20 年度からは、組織名称を“PRO-ROUTE コンソーシアム”と変更し、これまでに開発した情報提供システムの維持および管理を行うとともに、さらなる研究開発やタクシープローブデータの収集活動を継続し、情報提供サービスを続ける予定である。

【誌上发表リスト】

- [1]Miwa, T., Sakai, T. and Morikawa, T., “Route Identification and Travel Time Prediction Using Probe-Car Data”, International Journal of ITS Research Vol.2 No.1 pp.21-28 (2004 年 10 月)
- [2]森川 高行、山本 俊行、三輪 富生、王立 暁、“動的経路案内システム「PRONAVI」の開発と性能評価実験”、交通工学 Vol.42 No.3 pp.65-75 (2007 年 5 月)
- [3]Yao, E., Fujita, T. and Satou, A., “The minimum sample size for reliable link travel time information”, Proceedings of the 14th World Congress on ITS, CD-ROM (2007 年 10 月)

【申請特許リスト】

- [1]森川、吉岡、山下、石原、赤碕、茂田、伊藤、プローブ情報センタおよびプローブ情報センタにデータを送信する送信装置、日本、2007 年 6 月 12 日
- [2]森川、山本、三輪、佐藤、姚、杉崎、経路探索システム、経路探索端末及び経路探索方法、日本、2007 年 12 月 25 日

【登録特許リスト】

- [1]竹内、中田、交通情報予測関数学習装置、交通情報予測装置、交通情報変動法則獲得装置及びその方法、日本、2004 年 6 月 23 日、2006 年 1 月 12 日、2006-011572
- [2]三輪、山本、森川、逐次型マップマッチングシステム、逐次型マップマッチング方法及び逐次型マップマッチングプログラム、日本、2006 年 4 月 3 日、2008 年 2 月 21 日、2008-039698

【報道発表リスト】

- [1]“渋滞の予測精度アップ 名古屋の産学官組織 走行の車から情報”、中日新聞、2004 年 10 月 22 日
- [2]“交通渋滞予測新式ナビ実験”、朝日新聞、中日新聞、他 4 社、2005 年 5 月 18 日
- [3]“近未来ナビ実用化へ”、日刊建設工業新聞、2005 年 5 月 19 日

【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://www.p-drugs.com/>