

市民の交通行動変容を促進する持続可能な生活交通情報フィードバックシステムの研究開発 (115103002)

Development of a Social Feedback System for Promoting General Citizens to Change Their Travel Behavior by Providing Regional Transport Information

研究代表者

池内 克史 東京大学

Katsushi Ikeuchi The University of Tokyo

研究分担者

大口 敬† 桑原 雅夫†² 上條 俊介† 小野 晋太郎† 大石 岳史†
 堀口 良太†³ 吉村 方男†⁴ 田中 淳†⁵ 長谷川 雅人†⁶ 佐々木 卓†⁷ 市川博 一†⁸
 Takashi Oguchi† Masao Kuwahara†² Shunsuke Kamijo† Shintaro Ono† Takeshi Oishi†
 Ryota Horiguchi†³ Masao Yoshimura†⁴ Atsushi Tanaka†⁵ Masato Hasegawa†⁶ Suguru Sasaki†⁷ Hirokazu Ichikawa†⁸
 東京大学† 東北大学†² (株)アイ・トランスポート・ラボ†³ アジア航測(株)†⁴
 (株)オリエンタルコンサルタンツ†⁵ (株)国際情報ネット†⁶ (株)長大†⁷ パシフィックコンサルタンツ(株)†⁸
 The Univ. of Tokyo† Tohoku Univ.†² i-Transport Lab. Co., Ltd.†³ Asia Air Survey Co., Ltd.†⁴ Oriental Consultants
 Co., Ltd.†⁵ International Information Network Co., Ltd.†⁶ Chodai Co. Ltd.†⁷ Pacific Consultants Co., Ltd.†⁸

研究期間 平成 23 年度～平成 25 年度

概要

ICT を活用して地域の俯瞰・網羅的な交通状況や CO₂ 排出状況などを地域市民に実感しやすく表現した「生活活動情報」を生成・提示することで、環境に配慮した交通行動を促す社会システムを実用化した。持続的な交通情報収集、時空間融合データベース、補間シミュレーション、可視化等の各技術を確立してシステムを構成し、千葉県柏市において実証実験を行った結果、目標である CO₂ 排出 8% 削減の達成可能性を確認した。

1. まえがき

道路交通からの CO₂ 排出量は全体の 20% 弱を占めており、その削減が急務である。環境対応車両の開発や低環境負荷経路の算出に関する研究も盛んであるが、車両単独や運転中を対象とした施策のみでは効果は限定的であり、運転者以外も含めた一般市民が移動前から環境意識を高め、移動の仕方を工夫するような仕組みが必要である。

本研究ではこのような観点から、ICT を活用して地域の交通状況、CO₂ 排出状況などを理解しやすい形に加工した「生活活動情報」として地域市民に日常的に提示し、環境に配慮した交通行動を取るよう促す社会的なフィードバックシステムを実用化し、評価を行う。

2. 研究開発内容及び成果

交通状況や CO₂ 排出に関する情報は、(1) 収集、(2) 統合・加工、(3) 配信の 3 段階を経て地域市民に提供される。これにより市民に「気づき」を与え、低燃費走行の実践、経路や出発時刻の変更、公共交通の利用、エコドライブ機器の装着や環境対応車への買い換えなど、環境負荷の低い交通行動を促す。本研究全体の概念図を図 1 に示す。

(1) 収集段階においては、既設の監視カメラ、ナンバープレートセンサ、車両感知器、バスロケーション、プローブ車、路上全周囲画像（ライブシチュエーション画像）などを活用して交通状況を観測し、画像処理技術により地域内各地点の交通量・走行速度などを取得する。

(2) 統合・加工段階においては、(1) のデータをナウキャストシミュレーション技術により補間推計し、特定時刻・地点の情報から地域全体の情報に変換する。CO₂ の排出量はここで推定した交通流の平均速度と車種情報から換算により求められる。これらのデータは共通のデータベース（時空間融合交通情報基盤）により一元的に管理される。

(3) 配信段階においては、(2) で生成した情報を可視化し、CO₂ 排出状況、目標値との差、履歴、解説などが Web を通じて地域市民に提示される（図 2）。後述の実験参加者

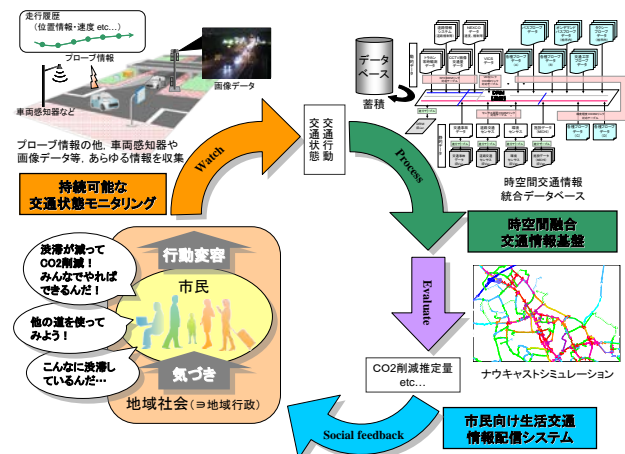


図 1 本研究の全体概念図



図 2 一般市民向け生活活動情報 Web サイトおよびモニタ市民向けスマートフォンアプリ

には、目的地や出発時刻などに応じて CO₂排出量の少ない経路や交通手段を提示し、到着後には移動履歴や他の経路・手段を選択した場合の削減効果、車を利用した場合はエコドライブ診断結果などを提示するスマートフォンアプリが提供される。

本研究で開発したシステムによる行動変容効果を計測するため、柏市及び周辺 7 市（実験対象地域）居住者から 131 名のモニタを募り、2013 年 9 月 1 日～12 月 6 日に実証実験を行った。モニタには、スマートフォン及びパソコンで生活活動情報を閲覧し、実験専用のアプリを利用して、移動時の目的地や移動方法、移動目的等と、スマートフォンの GPS 機能により計測した移動経路データを送信してもらった。また、実験期間の後半 1 ヶ月には、インセンティブ付与による行動変容を把握するため、自身の CO₂削減量に応じてポイントを得られる仕組みを導入した。ポイント付与レートは、モニタを 2 群に分け、2 種類（0.05 円/g-CO₂（インセンティブ低）及び 0.10 円/g-CO₂（インセンティブ高））を設定した。

実験対象地域全体での CO₂削減効果の算出には、交通シミュレーション（交通 SIM）を使用した。対象とした行動変容は、公共交通利用、エコルート選択、エコドライブの 3 種類である。交通 SIM の入力データである行動変容割合は、実証実験とは別に実施した約 1,000 人を対象とする Web アンケート結果をベースに、それを実証実験の結果で補正することで、リアリティの高い行動変容割合を算出し用いた。この結果（ケース①）に加え、将来の実用化を見据えて、実験モニタに付与した謝礼によるバイアスや実験終了後の行動変容の持続性（ケース②）、アプリの操作性改善等の今後のサービスレベル向上（ケース③）といった本システムの受容性を考慮した評価も実施した。

上記方法で算出した結果より、ケース①では、インセンティブの有無に関わらず、10%以上の削減効果が見込まれ、削減目標の8%に到達している。また、ケース②、③では、インセンティブを付与することで、目標を達成できる可能性を確認した。ここで、インセンティブ付与によるコストを踏まえると、費用対効果の観点では、ケース②、③でインセンティブを付与して目標達成する場合よりも、ケース②の情報提供のみの場合が、目標には到達しないが、費用対効果が約47と非常に大きい結果となった（図3）。

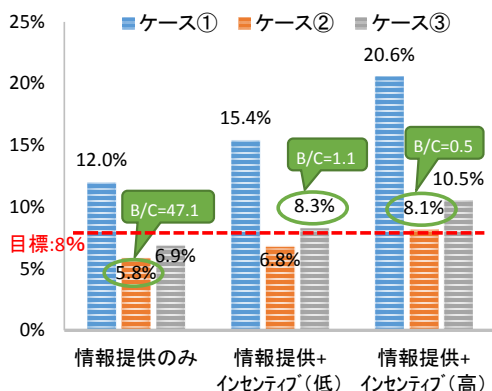


図3 社会実験の結果

3. 今後の研究開発成果の展開及び波及効果創出への取り組み

今回開発した技術の中核をなすナウキャストシミュレーションは、ある施策を実施した場合の効果を継続的にモニタリングする技術であると同時に、仮に現在の状況において、将来に実施が想定される施策を実施した場合の効果を予測する（フォアキャスト）技術でもある。このような

効果を定量化する技術は様々な施策に必須のものであり、大規模災害発生時の交通状況把握のために利用し、効率的な避難指示の実現に役立てることで地域の安全に貢献することを旨とした「DOMINGO プロジェクト」でも利用されている。

また、本システムの基幹部分はすべてクラウド上で実現されるため、他地域への水平展開も推進しやすく、特に今後も交通量や CO₂の排出量の増加が続くと見込まれるアジア諸国を含む海外へも国際的な展開が期待できる。環境改善効果の評価ツールとして、CO₂排出権クレジットを活用した日本の ITS 技術の海外展開を促進することで、経済活性化に貢献することにも取り組む。具体的には、経済産業省や環境省が取り組む二国間排出権取引制度への適用を目指している。

研究期間終了後も開発したシステムやサービスを運用・展開するための組織として、「ITS 地域研究センター」を立案し、ねらい、ロードマップ、事業の方向、運営体制などを整理した。当面は大学（東京大学次世代モビリティ研究センター）および地域自治体（柏市）が受け皿として、ITS 地域研究センター運営のリーダーシップを担い、柏の葉キャンパス駅前に設置された「東大フューチャーセンター」内で、地域の情報拠点確立、並びに地域のステークホルダとの連携を行うこととした。

4. むすび

地域の交通状況を一般市民向けに見える化し、交通行動変容を促すことで道路交通からの CO₂排出削減を目指す仕組みを構築し、その効果を確認した。また、今後も継続的に開発したシステムを運用・展開する体制を整理した。

【誌上発表リスト】

- [1] 吉村方男、“市民の生活行動の変容を促進する情報サービスのあり方に関する考察”、GITA-JAPAN 技術論文（2012 年）
- [2] 大石岳史、稲葉正樹、大塚祐貴、阪野貴彦、池内克史、「3 次元計測モデルを利用した MR における幾何学的整合性の実現」、日本バーチャルリアリティ学会論文誌 Vol. 17, No. 4, pp. 299-408 (2012 年 12 月 31 日)
- [3] K. Ikeuchi et al., “Social Feedback System for Promoting General Citizens to Change Their Travel Behavior using the CO₂ Information System”, 20th World Congress on ITS, (2013 年 10 月)

【申請特許リスト】

- [1] 堀口良太、花房比佐友、小出勝亮、小林正人：交通流予測装置、交通流予測方法及び交通流予測プログラム、日本、2012 年 5 月 7 日

【受賞リスト】

- [1] Katsushi Ikeuchi, Computer Vision Significant Researcher Award, 2011 年 11 月 8 日
- [2] 池内克史、紫綬褒章、2012 年 4 月 29 日

【報道掲載リスト】

- [1] “自分の行動を制御して CO₂排出抑制できる!/?路上カメラで排出量可視化/東大 千葉・柏で社会実験”、日刊工業新聞 31 面、2012 年 12 月 7 日
- [2] “柏 ITS 推進協 環境に優しいまちへ 交通情報分析し市民に提供”、千葉日報、2013 年 10 月 12 日
- [3] “スマートシティ事例、柏市の未来型交通システムとビッグデータ活用がもたらすもの”、ビジネス+IT、2013 年 10 月 25 日

【本研究開発課題を掲載したホームページ】

<http://kashiwa-its.jp>
<http://kashiwa-smart.jp>