

道路政策の質の向上に資する技術研究開発

【研究状況報告書（2年目の研究対象）】

①研究代表者	氏名（ふりがな）		所属		役職
	石田東生（いしだはるお）		筑波大学 大学院 システム情報工学研究科		教授
②研究 テーマ	名称	複合データによる道路サービス・パフォーマンス情報システムの研究開発			
	政策 領域	[主領域] 3 [副領域]	公募 タイプ	タイプII	
③研究経費（単位：万円） ※H21は精算金額、H22は受託金額、H23は計画額を記入。 端数切り捨て。	平成21年度	平成22年度	平成23年度	総合計	
	700	1,000	1,000	2,700	
④研究者氏名	（研究代表者以外の主な研究者の氏名、所属・役職を記入。なお、記入欄が足りない場合は適宜追加下さい。）				
氏名	所属・役職				
谷口 守	筑波大学大学院システム情報工学研究科・教授				
岡本 直久	筑波大学大学院システム情報工学研究科・准教授				
堤 盛人	筑波大学大学院システム情報工学研究科・准教授				
谷口 綾子	筑波大学大学院システム情報工学研究科・講師				
牧村 和彦	(財)計量計画研究所道路計画研究室・室長				
上善 恒雄	大阪電気通信大学総合情報学部・教授				
⑤研究の目的・目標	（提案書に記載した研究の目的・目標を簡潔に記入。）				
<p>本研究は、従来の路側観測によって得られる交通データとプローブカーデータを融合させることによって、空間的にも拡大し、多様なニーズに対応可能な道路パフォーマンスデータの作成と、より安価かつ他国でも適用可能なデータ収集方法を開発しようとするものである。ここでは、路側観測データとプローブカー調査データに関するそれぞれの特性の把握を行い、交通状況に対して、空間的・時間的特性の整理を行う。リアルタイムに計測される路側観測データを、両データの蓄積によって求められる法則性に適用し、広域への適用可能性と信頼性について示すことの出来るシステムを構築することを目標とする。</p>					

⑥これまでの研究経過

(研究の進捗状況について、必要に応じて図表等を用いながら具体的に記入。)

H22年度には、H21年度に引き続き1) 路側観測データとプローブカー調査データの特性分析を進めるとともに、2)プローブカーデータおよび路側観測データを用いた道路パフォーマンス指標作成を主たる課題として取り組んでいる。

1) 路側観測データとプローブカー調査データの特性分析:本研究では、東京外郭環状道路周辺の幹線道路(環状7号、8号、国道20号等)における合計148カ所のトラフィックカウンターデータ(うち36カ所は速度計測も行われている)および都内のタクシーに車載器を設置したプローブカー調査データ(2004年10月から2008年3月まで70台)を活用する。また、同期間の首都高速道路の路側観測データ(交通量、速度)も入手した。これらを用いて各断面の時間帯毎の交通量、走行速度のデータと、路側観測と同一地点、リンクを走行するプローブカーの移動情報との関係性について分析を行った。

2) 複数データを融合した道路パフォーマンス指標作成:ここでは、まず、昨年度実施した道路利用者に対する提供情報の必要条件に関するアンケート調査に基づいた整理を行っている。右図はその一例であり、道路交通情報、特に旅行時間情報に関するニーズが極めて高いことを確認している。

ユーザーニーズの把握とともに、道路パフォーマンス指標に関わる事例収集も行っている。米国では先に開催された Transportation Research Board(TRB:2011年1月23-26日)において全国規模の道路パフォーマンス指標作成が議論され始めていることや、Strategic Highway Research Program(SHRP2)において旅行時間信頼性に関するプロジェクトが、評価方法、データ収集方法等の部門に分かれた巨大なプロジェクトとして進行しつつあることを確認している。しかしながらそれらの中での指標については、旧来手法、指標と大きな変化は無く単路部、リンク単位での評価に留まっているのが現状である。

本研究では、単路部(リンク)、経路、ODにおけるパフォーマンス指標の導出のための分析方法を中心に本年度は検討を進めた。特に交通流モデルによる交通流動の再現やキネマティックウェーブ理論の適用を試み、それらを比較検討を行おうとしている。

交通流モデルでは、道路区間を n 個のセグメントに分割し、各セグメント長を ΔL_i 、時間刻みを Δt とした場合の交通密度と空間平均速度を状態変量として、以下の状態方程式を設定している。

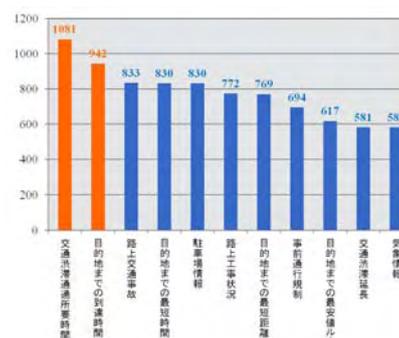


図 道路交通情報に対するニーズ

⑥これまでの研究経過（つづき）

これらのモデルに観測された路側観測データによる交通流の再現性を確認したところ、首都高速湾岸線では再現性が高いものの都心環状線のような交通流の出入りの激しい部分では再現性が低いことが確認された。

$$k_i(h+1) = k_i(h) + \Delta t / \Delta L_i [q_{i-1} - q_i + r_i - s_i]_{(h)} \dots (1)$$

$$v_i(h+1) = v_i(h) + \Delta t / \tau [V(k_i) - v_i]_{(h)} + \Delta t / \Delta L_i [v_i(v_{i-1} - v_i)]_{(h)} \\ + \eta / \tau \cdot \Delta t / \Delta L_i [k_i - k_{i+1} / k_i + \kappa]_{(h)} \dots (2)$$

$$w_i(h) = [a \cdot v_i + (1-a) \cdot v_{i+1}]_{(h)} \dots (3)$$

$$q_i(h) = [a \cdot k_i w_i + (1-a) \cdot k_{i+1} w_{i+1}]_{(h)} \dots (4)$$

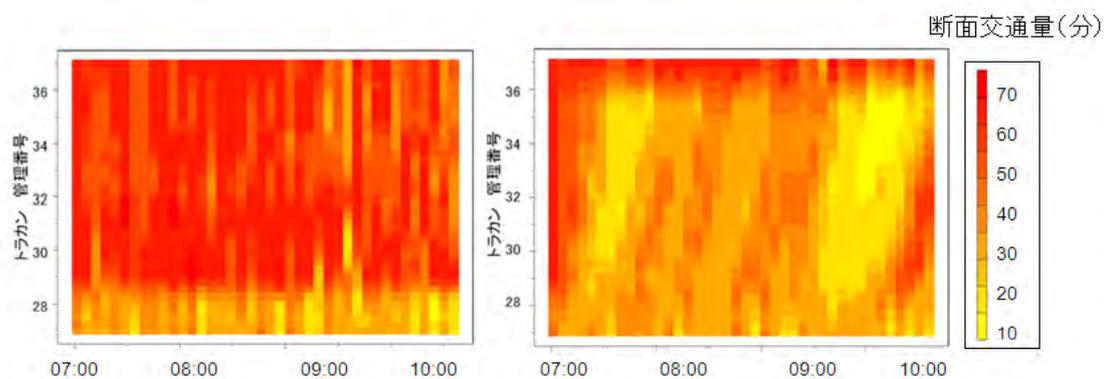


図 交通流モデル(左)と実績値[都心環状線浜崎橋JCT～一ノ橋JCT]

これについて、現在カルマンフィルターによる精度向上のためのシステムを開発中である。

⑦研究成果の発表状況

(本研究から得られた研究成果について、学術誌等に発表した論文及び国際会議、学会等における発表等があれば記入。)

まだ発表論文はない。

平成23年度に関連学会(ITS世界会議、TRB等)への投稿を準備中である。

⑧研究成果の活用方策

(本研究から得られた研究成果について、その活用方法・手段・今後の展開等を記入。)

成果1:ハイブリッド型(データフュージョン型)の道路交通状況計測システム:路側観測データは、時間連続的に計測がなされる一方、観測地点が空間的に限定されるという欠点を有する。プローブカー調査データについては、多種多様な走行経路上の速度データを観測することが出来るという利点を有するが、逆に通信コストの点からリアルタイム性については期待できないという欠点を有する。本研究は、相補的な関係にあるこれらの2種類のデータを組み合わせることによって、道路サービスレベルのモニタリング指標の収集と作成を可能とするシステムを構築する。ここで作成される指標によって、より詳細な旅行時間や時間信頼性情報等の提供が可能となる。

成果2:情報に対する要求レベルに応じた計測システム構成のガイドライン作成

本研究のプロトタイプとしての分析対象地域(東京外郭環状道路周辺)における路側観測データの密度、プローブカー配置密度は世界最大規模といえる。この極めて豊富なデータ環境を活用した最高水準の種々の情報作成は重要である。

しかし、それ以上に、プローブカーと路側観測点の密度を操作して情報の種別ごとに、精度・空間分解能・時間分解能等と計測システムの密度・量との関係を分析することは、要求される情報の種類に対応した計測システムデザインのガイドラインとして活用できる。すなわち、道路行政評価において重要となる道路パフォーマンス指標の計測と活用において、これまで以上の品質を兼ね備えた計測スペック(効率的観測網、測定密度、観測時間間隔および複数データの統合利用システム)を提供することが出来る。また、これらは、国内に限らず、海外(特に途上国)における同種のデータを収集あるいは加工分析するシステムのデザインにあたって貴重である。

成果3:道路行政支援のためのアプリケーション:道路情報に関わる新たなパフォーマンス指標を、分かりやすい形態で表現し、道路ユーザーや国民とのコミュニケーションのためのツールとなりうる各種アプリケーションを開発する。具体的には、道路政策評価の分析データ、成果指標としてのパフォーマンス指標の活用、MMやエコドライブ等への指標の活用をはかる。

⑨特記事項

(本研究から得られた知見、学内外等へのインパクト等、特記すべき事項があれば記入。また、研究の目的・目標からみた、研究成果の見通しや進捗の達成度についての自己評価も記入。)

現状ではまだない。