

研究助成の概要.V

- ① プローブカーデータとデジタル道路地図を活用したリンク途絶が交通ネットワークに及ぼす影響の経時的分析
 ② 国立大学法人 宮崎大学 工学部 社会環境システム工学科
 ③ 准教授 嶋本 寛

1. 研究分野及び題目

- (5) デジタル道路地図の利活用に関する研究

2. 研究の内容

本研究は、2013年11月に老朽化による立て替えにともない道路橋が通行止めになった宮崎都市圏を対象にして、面的に入手可能なリンク旅行時間データとデジタル道路地図データを活用して、リンク途絶による旅行時間の経時的变化と道路幅、車線数などの道路属性との関係について分析することを目的とする。さらには、リンク途絶後のドライバーの順応行動を明らかにするために、経路旅行時間から経路選択に関するday-to-dayダイナミクス過渡に関する分析も試みるものである。

3. 研究の概要

宮崎都市圏の中央には、一級河川である大淀川が流れしており、9本の道路橋と1本の鉄道橋が架かっていたが、このうちの1本の道路橋である小戸之橋が、老朽化にともなう立て替えのために2013年11月より通行止めになった。今後は日本のみならず世界中で老朽化した道路構造の更新による長期間に渡るリンク途絶が発生することが懸念されているが、その影響を事前に予測するためにも小戸之橋通行止めにともなう旅行時間の経時的变化を把握しておくことは肝要である。リンク途絶による影響を把握するためには、道路ネットワークの面的な交通状況を把握することが必要である。これまで交通検知器などの点における情報しか入手できなかつたが、近年のITS技術の進展によって車両の走行位置情報を逐一記録するプローブカーシステムが実用化されており、面的な交通状況の観測が可能となっている。

以上を踏まえて、本研究は小戸之橋通行止め前後1ヶ月のプローブカーデータとデジタル道路地図データを用いて、小戸之橋通行止めが交通に及ぼす影響を面的に評価するものである。本研究では交通の影響のうち特に旅行時間とその変動の大きさである旅行時間信頼性の変化に着目して分析を行った。旅行時間が変動する要因としては、i) この車両の性能や運転特性に起因するもの ii) 交通需要の増減に起因するもの、の2種類が考えられるが、本研究では後者の影響を評価するために15分単位に集計した平均旅行時間の変動を評価することにした。また、特に混雑が激しい朝ラッシュ時を評価対象とするため、7:30~8:30のデータのみを抽出した。また、分析対象エリアにおいて、データをリンク単位で集計すると主要道路以外ではデータ欠損が多く、今回の分析で特に着目すべき小戸之橋近辺のデータ欠損率が大きかつたためと、またデジタル道路地図データでは多くの道路の車線幅等が同一のカテゴリに属しリンク単位の分析でも多様な道路属性を作り出すことができなかつたため、本研究ではさらにデータをメッシュ単位に集計して分析することとした。

以上から、本研究ではメッシュ単位に集計された15分単位の平均旅行時間を週ごとにプールし、その平均値と95パーセンタイル値を指標として算出し、小戸之橋通行止め前後でこれらの指標の経時的变化が類似しているメッシュをグルーピングし、各グループに含まれるメッシュの位置関係について分析することにした。データをグルーピングするにあたり、教師なし学習を行うニューラルネットワークをベースとした高次元データの分類・可視化する手法である自己組織化マップ(Self-Organizing Maps)を採用した。クラスター分析などの分類手法はデータが線形構造であることを暗に仮定しているが、自己組織化マップは高次元のデータ間に存在する非線形な関係を低次元空間に写像することが可能な手法の一種である。分類の結果、12のグループに分類することができた。代表的なグループの特性は、以下に示す通りである。

Group 1:

旅行時間の95パーセンタイル値と平均値の差が大きく旅行時間信頼性は高くないが、小戸之橋通行止め前後で信頼性は悪化していない、主要国道を含むメッシュが多く含まれている。

Group 2:

旅行時間信頼性は高くなく、また小戸之橋通行止め直後の11月1週目と11月4週目に信頼性が悪化する傾向にある。小戸之橋直近のメッシュを含む。

Group 3:

小戸之橋通行止め後の11月1週目の旅行時間信頼性が大きく向上している。小戸之橋付近のメッシュを含んでいるが、これは小戸之橋通行止めにともない他の橋に経路変更した利用者が多く、当該メッシュの交通量が減少したためと考えられる。

今後の課題として、交通量検知器データなど他のデータにより欠損データを補完し分析精度を高めることが挙げられる。その上で、さらに長期間のデータ収集を行い、小戸之橋通行止めの影響をより長期的に分析することが求められる。