

研究助成の概要.V

- ① DRM ネットワークベースの再帰型経路選択モデルの構築方法の研究
 —東日本大震災をケーススタディとして—
 ② 学校法人 芝浦工業大学 工学部 土木工学科
 ③ 教授 岩倉 成志

1. 研究分野及び題目

(Ⅱ－５) デジタル道路地図の利活用に関する研究

2. 研究の目的

本研究は、東日本大震災時において都区内の幹線道路がグリッドロック状態下にあった時々刻々のリンク速度を複数のデータを統合して DRM 上に展開したリンク速度データをもとに、震災時のドライバーの動的な経路選択の行動を、プローブカーデータを用い、新しい道路配分手法として注目されている再帰型ロジットモデルで再現する過程を通じて、DRM と親和性の高いモデル化の方法を検討する。

3. 研究の概要

東日本大震災以降、筆者らは震災時の道路パフォーマンスに関する研究を進めてきた。震災から 15 時間後までの道路のパフォーマンスの変化を究明にとらえるデータベースが構築でき、現象解明が進んだ。本研究は、こうした道路状況の現象解明から歩みを進め、震災時のドライバーの経路選択行動を解明することを目的とする。平常時とは大きく異なる経路を利用していることも判明している。第 1 課題は先進的な再帰型ロジットモデルと DRM との親和性を確認すること、第 2 課題は再帰型ロジットモデルによって東日本大震災時の経路選択行動を記述することである。

研究課題 1：再帰型ロジットモデル推定のための DRM リンクへの付加情報の検討

Fosgerau(2013)が提案し、近年わが国でも研究成果が数例でてきたリンクベースの再帰型ロジットモデル(Link based Recursive Logit Model)に着目し、DRM 上に展開したリンク所要時間データ(過年度研究で独自に構築した 4 種のリンク所要時間の統合データ)を用いて、ドライバーの経路選択モデルを構築する。この再帰型ロジットモデルはロジットモデル特有の経路選択枝集合を与える必要がなく、自動的に全ての経路選択枝と LOS を算出できる。革新的な道路配分方法である。

再帰型経路選択モデルには、ネットワークデータとしてもっとも精度が高い DRM の活用が期待されるが、Bellman 方程式を用いた選択枝集合の計算過程で、交差点内にリンク情報をもつ DRM データは交差点内をネットワークの一部と捉えてしまい、無用に莫大な経路選択枝集合が形成されてしまう。このため、モデルパラメータの推定に膨大な計算コストがかかり、かつモデルパラメータが安定的に推定できないという問題がある。本研究では、再帰型ロジットモデルを安定的に推定するために、DRM にどのようなネットワーク情報を付加すれば良いかを検討した。

この結果、再帰型ロジットモデルに適切な右左折抵抗をパラメータとして導入すると、周回経路はかなり抑制されることがわかり、DRM データを活かして、周回禁止もしくは抑制の可能性があることが示唆された。ネットワーク上で右左折の連続を制御する連結リンク情報をリンクデータに加える方法もあるかもしれない。より良い設定方法は次年度の課題としたい。

研究課題 2：東日本大震災時の再帰型経路選択モデルの推定

東日本大震災時の実際のドライバーの経路選択行動モデルを構築する。東日本大震災時はグリッドロック状態で、通常時の利用が考えられないような右図の経路を選択していることを NAVITIME プローブデータによって解析した。震災時の再帰型ロジットモデルの推定を試みる。なお、震災当日のリンク所要時間は急激に変化しているが、Fosgerau(2013)が示した理論は、短時間での大きな所要時間変動を考慮しておらず、時刻の次元を組み込んだ理論を組み込むことができれば、先進的な研究成果を得られると考えたが、推定プログラムの改良の時間を要し、時間推移のモデル推定には至っていない。

再帰型ロジットモデルのパラメータ推定を行った結果、極めて少ないサンプルでの推定結果であるが、 $V = -0.0005013T - 0.7667RD$ (ここで T は所要時間、RD は主要道路ダミー) が推定され、尤度比 0.62 を得ている。東日本大震災時の実経路でパラメータ推定を行うことはできたが、Many-to-One でサンプリングしており、サンプル数が 7 ルートと極めて少ないためパラメータの信頼性そのものの評価はできない。しかしながら、実データを使って再帰型ロジットモデルのパラメータ推定を行うことができ、震災時にドライバーは所要時間を気にしつつも、主要道路を迂回しながら経路選択している様子を効用関数に反映することができた。

