

## 研究助成の概要.VI

- ④ 東日本大震災時の多種渋滞ビッグデータの DRM での統合とグリッドロック現象の解明
- ⑤ 学校法人 芝浦工業大学 工学部 土木工学科
- ⑥ 教授 岩倉 成志

### 4. 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

### 5. 研究の内容

東日本大震災で首都東京の道路交通網は大規模な渋滞現象が発生した路側感知器やプローブデータによって、かつてない大量かつ克明な震災時の渋滞状況が把握できている。しかし、それぞれのデータ特性によってデータに粗密があるため、単一のデータソースのみの解析では渋滞現象の発生および収束過程の解明に過誤が生じる恐れがある。このため、本研究では、複数(路側感知器データ、タクシープローブ、一般車プローブ2社以上)の速度データを DRM リンク上に統合し、東日本大震災当日のグリッドロック現象の実態に迫ることができるデータベースを作成する。

### 6. 研究の概要

2011年3月11日に発生した東日本大震災で首都東京の道路上では、大規模なグリッドロック現象が発生した。今後、首都東京で発生する地震に備え、グリッドロック現象の時空間拡大プロセスの分析を行い震災による渋滞現象の実態と原因(例えば、一般道路のボトルネック箇所や首都高速の通行規制影響など)を明らかにすることは極めて重要である。震災当時の渋滞現象は路側感知器やプローブデータによって、かつてない大量な渋滞状況データとして把握できている。しかし、各種データの特性によって情報量に粗密がある。

本研究では、複数の渋滞状況データを DRM 上に統一し、当時の道路状況をより精度高く、高密度かつ広範囲にカバーした渋滞状況データベースを構築すること、さらにこのデータをもとに筆者らが過去に日本デジタル地図協会の研究助成をもとに実施した一般道のボトルネック箇所の抽出や首都高速の通行規制に伴う震災後初期の渋滞現象の解明をおこなう。

#### 課題1：DRM 上での複数の震災時渋滞状況データの統合

東日本大震災時の都区部渋滞状況データは、日本道路情報センターの渋滞統計や各種プローブカーデータにより、阪神大震災では得られなかった大量な速度データが観測されている。しかし、観測される道路リンクによって時空間で粗密があるため、単一のデータでは都区部全体のネットワークを網羅する事が難しい。そこで本研究では、プローブカーデータと路側感知器の観測データを DRM 上に統合する手法を検討した。

DRM 上に展開した統合データによって、幹線道路などでは4種類のデータが獲得され、それぞれのデータの相違が把握可能になった。また、プローブカーや NAVITIME データで速度が観測できていないリンクでも渋滞統計データで補完できていること、細街路では渋滞統計データでは速度観測できていなくても、プローブカーデータで観測できるリンクが大幅に増加した。

時間帯ごとに統合データが DRM ネットワークをどの程度データがカバー(カバー率=データ存在リンク数/DRM 対象リンク)しているかを確認したところ、民間プローブデータは震災後20時ごろまでは高いカバー率を示すが、その後、減少していく。一方でタクシープローブは震災後16時過ぎからカバー率が漸増していく特性をもっていた。渋滞統計データも含め、どの時間帯も概ねカバー率50%以下であるのに対して、統合データでは、全時間帯で約75%と大きく向上させることができた。複数の観測データを統合したことで、データ毎にある特性や制約をカバーしあい、空間密度の高いデータを構築できたと考える。

渋滞統計データの10km/h以下の速度区分の中に統合したデータがどの程度整合したかを確認した結果、渋滞統計データの速度区分10km/h以下に一致した3種類のプローブデータは65%程度でしかないことを確認した。なお、渋滞統計データの速度区分10km/h以下で3種類のプローブデータが15km/h以下までと許容すれば87%の整合性があることも確認している。

#### 課題2：統合データに基づく東日本大震災時の都区部のグリッドロック現象の解明

筆者らは、過年度の当該研究助成により、タクシープローブデータを用いて、震災後のグリッドロック現象を考察し、一般道路のボトルネック箇所の抽出と、首都高速の通行規制による流出入交通の影響を分析した。重要な知見が得られたと考えているが、タクシープローブのみでは、先述したようにリンク速度の欠損(41%を補足)がみられ、抽出すべきボトルネック箇所や渋滞影響の大きい首都高速 IC の抜け落ちを起こす可能性が危惧された。これがデータ統合の発案に至った大きな理由である。以上で信頼性の高い渋滞状況データを構築したので、一般道路のボトルネック箇所の抽出と、首都高速の通行規制による流出入交通の影響を再検証した。

3.11における都心部ボトルネックは145箇所抽出できた。また、同様に通常日(3.04)にも捉えられたボトルネックは20箇所である。このうち、17箇所のボトルネックは、震災時と通常時で重複することが確認され、優先順位高く早期に改良すべきであることを指摘した。

首都高速の流入規制が一般道の初期の渋滞に与えた可能性を分析した。その影響を特定するため、交通量と速度の変動に関わる10の指標を構築して、都心部の首都高速全出入口を確認した結果、18の出入口が抽出された。