

## 概要

### 1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災では東京で震度5強と観測されたが、都市鉄道の運行が長時間にわたって停止し、都区内では大量の帰宅避難者による大混雑が発生した。自動車交通の渋滞も著しく各所で交通マヒ状態となり、震災時における都市道路ネットワークの脆弱さが浮き彫りとなった。わが国で、このような大規模なグリッドロック現象が発生した事例はなく、また都区内全域の大規模渋滞を想定した研究事例はみられない。

震災時におけるグリッドロック現象の時空間的拡大プロセスの分析、ボトルネック箇所の解明、さらに、こうした現象を再現可能な交通マイクロシミュレーションシステムを開発し、震災時を見据えたボトルネック構造や交通運用方法のあり方を検討することが、首都東京の耐災性向上のための喫緊の課題と考える。

### 2. 分析方法

本研究は以下のアプローチによってボトルネック構造の解明ならびに交通マイクロシミュレーターの開発を進めた。

#### (1) グリッドロック箇所の抽出方法

タクシープローブデータを活用して時々刻々変化するDRMリンク上の旅行速度から、グリッドロック箇所の特定とその拡大範囲を明らかにする。連続するリンクごとに、タクシープローブから得られるリンク所要時間とDRMから得られるリンク長（計算値）をもとに各リンクの旅行速度を算出し、時速5km/h未満をグリッドロックリンクと定義した。

#### (2) ボトルネック箇所の抽出方法

以上のリンクごとの時間帯別旅行速度データをもとに、桑原らが提案するボトルネック判定手法を参考にし、該当するボトルネックリンクの特定をおこなった。

#### (3) 首都高速出口周辺部のグリッドロック構造の分析

震災直後の首都高速の全線通行止めによって大量の車両が一般道へ流出したことで、大渋滞が早期に顕在化したと言われており、首都高速の震災時の運用方法や今後の対策に対していくつかの示唆を与えるために、首都高速出口周辺部の渋滞の拡大を特に詳細に検討する。

#### (4) 交通マイクロシミュレーターによる震災時グリッドロックの再現

交通マイクロシミュレーターParamicsにDRMデータを展開した上で、平成17年道路交通センサスの車種別ODデータを組み込んでシミュレーションをおこなった。しかし、現段階では、通常時の現況再現精度が極めて低く、グリッドロック現象の再現には至っていない。今後、信号データおよび道路構造の改善箇所を増やすとともに、時間帯別OD交通量の精度を高める作業を継続したい。

### 3. 分析結果

#### 1) 3.11の時間帯別渋滞区間の分析結果

震災直後の15時台から皇居周辺で時速5km/h未満のグリッドロック区間が出現し始める。その後16時台に入ってグリッドロック区間が拡大していき、帰宅時間帯には広域なグリッドロック現象が認められた。

#### 2) グリッドロック区間とボトルネックの抽出結果

グリッドロック区間とボトルネック箇所の特定をおこなった。全般的な渋滞状況として、中央区内および放射方向の国道、都道等主要幹線道路でのグリッドロックが顕著であること、環状8号および環状7号東側では長い距離のグリッドロックが認められなかったことがあげられる。また、著しい速度低下を起したリンクが首都高速出口の直近に多数存在したことも判明した。

#### 3) 首都高速出口周辺部のグリッドロック構造の分析

本研究で対象としたDRM2次メッシュのうち、環状8号内に存在する全79箇所の出口の42%にあたる33箇所がこれに該当し、37%にあたる29箇所の出口では強制流出の影響が認められなかった。

初期の著しい速度低下を発生させた出口の特徴をみると、都心環状線の西側(代官町、霞が関、飯倉、芝公園)と、明治通りおよび山手通りの周辺に多く分布していることがわかった。都心環状線西側は出口間距離が長く、流出車が集中したのではないかと考えられる。反面、影響が小さかった都心環状線北東側の出口はそれぞれ近接していることから、分散流出により一般道の混乱を避けられた可能性がある。一方、明治通りや山手通り付近の放射線出口の多くが、都心環状線から最初または二番目に位置しており、やはり出口間距離が長い。これらのことから、一般道の道路構造や交通状況を勘案しつつ、緊急退出路としての中間出口（場合によっては通常時の利用も考慮）の配置検討が示唆される。