



1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災により、都区内の道路では大規模な渋滞、すなわちグリッドロック現象が発生した。都市道路ネットワークの脆弱性が浮き彫りとなったのである。グリッドロック現象の観測データの取得は世界的にも稀である。

清田ら¹⁾はタクシープローブデータを活用して、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を行った。その結果、首都高速からの車両流出がグリッドロック現象を引き起こした一つの要因になったと可能性を指摘した。

タクシープローブデータは実速度での交通状況を把握できるが、タクシーが通過しなかった区間のデータは存在しない。よって、詳細な渋滞分析を行うために、「首都高速交通量・速度データ」と「一般道渋滞状況データ」を用い、震災時の首都高速の車両流出が一般道路に与える影響を検証する。

2. データ概要

本研究では、以下の2つのデータを使用する。

(1) 首都高速交通量・速度データ

首都高速本線上に数百メートル間隔で設置されているセンサーと、出入口付近のセンサーより取得したデータである。本線上は、車両の交通量(Q)、速度(V)、占有率(Occ)、出入口付近は交通量、占有率を5分毎に集計した。取得期間は通常時と震災時を比較するため、3月4日と3月11日とする。

(2) 一般道渋滞状況データ

一般道の5分毎の渋滞長と渋滞速度を把握するために、日本道路交通情報センターより取得したデータである。渋滞速度は20km/h以下(混雑)と10km/h以下(渋滞)の2段階で把握することができる。取得期間は震災直後のグリッドロック現象を把握するため、3月11日の14時から17時とする。

3. 分析方法

まず、首都高速からの車両流出とグリッドロック現象の関係を確認するために、震災直後の一般道で発生する渋滞長の変化と、首都高速の交通状況を時系列に整理する。次に、首都高速交通量・速度データを使用し、震災時の各出口での交通状況を確認する。また、首都高速出口付近の道路交通状況を把握するために、首都高速出口周辺で現地踏査を行う。

(1) 首都高速の交通状況の把握

首都高速交通量・速度データより、通常時と震災時の首都高速本線と出入口の交通状況を把握する。ここで、首都高速出口は速度データが記録されていないため、占有率から速度を推定して、交通量、速度、占有率から渋滞状況を考察する。

(2) 一般道の交通状況の把握

一般道渋滞状況データより、各出口周辺での交通状況を5分毎に時系列に整理し、一般道の時々刻々と変化する交通状況を把握する。特に、震災発生時の交通状況から渋滞のきっかけとなる地点の把握と、グリッドロック現象へと波及する様子を把握する。

4. 分析結果

清田らは、震災直後の15時台に渋滞が発生し、特に首都高速都心環状線の西側出口周辺の一般道で速度低下が発生していることを考察した。また、首都高速からの車両流出を一般道が受けきれず、グリッドロック現象を引き起こした原因であると考察している。震災後に一般道の速度低下に影響した出口として、飯倉、霞が関、代官町、芝公園の4ヶ所を挙げている。本研究では、この4ヶ所からの車両流出とグリッドロック現象の因果関係を検証する。

(1) 外回り飯倉出口

図1に震災時と通常時の飯倉出口での5分毎の交通量と占有率の推移を示す。14時から震災直前の14時45分の間において、交通量が10台から20台の値

で推移しているが、震災後は、19台から36台へと増加している。このことから、震災後約15分間は多数の車両が一般道へ流出したことが確認できる。また、15時15分に東京都で震度4の余震が発生したため、同様の車両流出が確認できる。さらに、交通量の増加に伴う占有率の急激な上昇により、震災発生後に飯倉出口で渋滞していたことを確認した。

次に、震災時の飯倉出口周辺の一般道の交通状況を確認し、飯倉出口について14時30分から30分毎に図2に示す。15時に飯倉出口から直近の交差点において渋滞を確認できる。震災以前の14時30分から14時45分までは一時的な渋滞が観測され、震災直後から出口を起点とする渋滞が始まり、以後広域に渋滞が拡大していく様子が確認できた。以上から、飯倉出口では、首都高速からの車両流出に起因してグリッドロック現象を誘発した可能性を確認した。

(2) 内、外回り霞が関出口

内回り霞が関出口では、通常時に対し車両流出による交通量の増加は見られないが、14時55分から直進方向の一般道で断続的な渋滞を確認した。よって、グリッドロック現象を引き起こした可能性がある。

外回り霞が関出口では、内回り出口と同様に14時50分に直進方向の一般道において渋滞が見られたが、5分後に渋滞が解消した。約15分後に再び渋滞が発生しているが他の一般道からの渋滞の影響がある可能性が高い。よって、グリッドロック現象を引き起こした可能性があるとは言い切れない。

(3) 外回り代官町出口

外回り代官町出口先の一般道と接続する内回り北の丸出口周辺の道路で、15時15分に渋滞が発生しているが、代官町出口周辺では渋滞が確認できないため、グリッドロック現象を引き起こした可能性があるとは言い切れない。

(4) 内、外回り芝公園出口

内回り芝公園出口では、出口周辺の道路にセンサーが無い可能性があり、考察ができなかった。外回り芝公園出口では、地震発生前から渋滞していたため、震災後も直ぐに渋滞が発生しているが、グリッドロック現象を引き起こした可能性があるとは言い切れない。

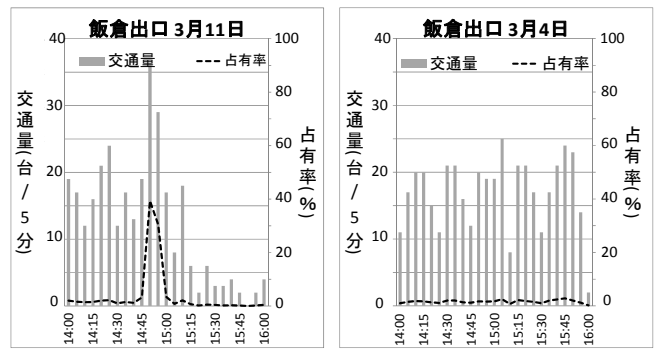


図1 飯倉出口交通量、速度対比図

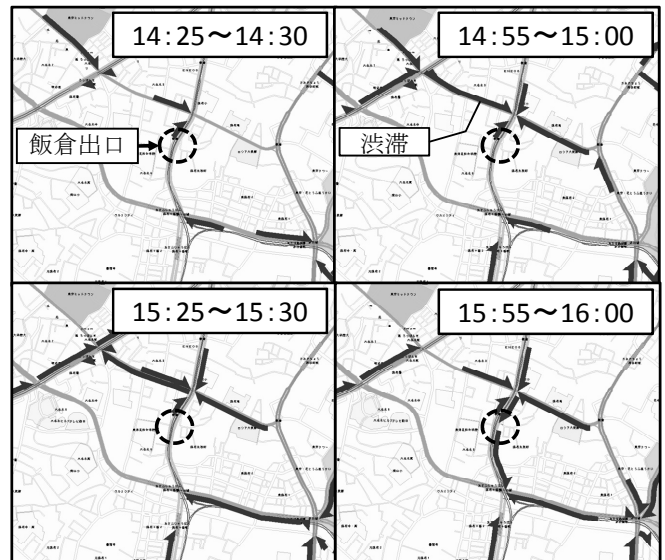


図2 飯倉出口交通状況図

5. おわりに

都心環状線外回り飯倉出口と内回り霞が関出口では、首都高速からの車両流出により、グリッドロック現象を引き起こした可能性を確認した。外回り霞が関出口、外回り代官町出口、内、外回り芝公園出口については車両流出の影響を判断することができなかった。

現時点では、環状部のみ分析であるが、高樹町など都心環状線直近の放射部の出口の分析も追加して行う必要がある。

参考文献

1) 清田・岩倉・野中：東日本大震災時の都区内地道のグリッドロック現象に関する基礎考察，土木計画学・論文集，Vol.46，No.112，2012

謝辞：本研究を行うに際しましてご協力いただきました株式会社道路計画の野中様，石田様に謝意を表します。