



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鉄道各線をはじめ東京都内の交通網は完全に麻痺しその機能を失った。道路交通網も例外ではなく、都心部の主要幹線道路を中心に大渋滞が発生していたことが分かっている。この大渋滞は、都内のいくつかの幹線道路でグリッドロックと呼ばれる現象が発生したことが原因のひとつとして挙げられる。

グリッドロックとは、交通ネットワークにおいて交通需要がある範囲に集中したときに異なる方向に向かう車両同士がお互いに進行を妨げてしまい車両が動かなくなる現象である。一旦発生すると周辺でも連鎖的かつ急速に影響が伝わり道路ネットワーク全体の容量が急激に低下する特徴がある。

東日本大震災時にはまさにそうした状況が発生していたと考えられる。災害時の大渋滞解消と混乱回避の為、グリッドロック現象の発生と収束の分析を行うことが必要である。また、グリッドロック発生ポイントを正確に把握し、現象が周辺へ与える影響を分析することで日々の慢性的な渋滞にも新たな提案が可能となると考えられる。

本研究では、当日の渋滞状況を都心部のプローブカー情報を利用して、時々刻々の走行速度を分析することで、グリッドロック現象の発生箇所を特定を試みる。

2. データ概要

本研究の分析を行うに当たって震災発生時の首都圏の道路状況を把握する必要がある。本研究では、HITACH オートモティブシステムズ社のタクシープローブデータを用いる。

タクシープローブデータとは、タクシー車両一台一台の緯度、経度と合わせて車両の状態(乗車・空車・

迎車)をタクシー無線から収集し乗車中のデータのみを利用する事で、道路の交通状況を正確に把握することができるデータである。データは、都区市内約3000台のタクシー情報から生成されている。

また、タクシープローブデータの位置特定には、二次メッシュコード、リンク、ノードを扱う為、地図情報をデータ化したデジタル道路地図データ(以下 DRM データ)を活用する。このタクシープローブデータの2011年3月11日と12日を使用する。

3. グリッドロック箇所の特定方法

震災発生後の時速が常に低く、タクシープローブデータが長時間カバーをしているリンクを抽出しその変化を時系列で確認する。本研究では、一定時間以上、車両の時速が3km/h以下となる状態をグリッドロックと定義する。

DRM データのリンクを完走したタクシーの走行時間を15分毎に抽出する。次に DRM データベースからリンクの距離を抽出し、タクシーの走行時間から、リンクの走行速度を割り出す。抽出を行ったリンクは震災の影響で発生した渋滞で旅行速度が急激に低下したことが考えられるため、抽出した速度と15分前の速度との差分を算出し、差分の負の値が大きいものから、走行速度が3km/h以下かつ、急な速度低下の大きいリンクを抽出しグリッドロックが発生した箇所を特定する。

4. 分析結果

以上のグリッドロック箇所の特定方法を用いて、白鬚橋東詰交差点(図1)と浅草橋交差点(図2)を作成した。

それぞれの図の交差点に向かう矢印が交差点への流入方向で、交差点と反対方向の矢印が交差点からの流出方向を表している。それぞれの矢印に対応するグラフが、時系列を追った流入、流出時の走行速度である。

図1の方向1は、流入出ともに時速が減少傾向にあるこ

とから、震災後渋滞が発生しグリッドロックの発生する時速3Km/h以下となっていることがわかる。

また、グラフから走行速度が上向きになっている流入出部に車両が流れていることがわかる。

よって流入出部のグラフが下向きとなっている箇所がグリッドロック箇所より発見できるボトルネックのポイントであると言える。同様に図2からも、方向3の箇所がボトルネックポイントであると言える。

5. 今後の課題と展望

本研究では、膨大なタクシープローブデータを解析し、グリッドロック箇所の抽出を行った。

本研究では収束の分析と周辺道路への関連性を分析するまでに至っていない。現在明確に定義が示されていないグリッドロックの現象を本研究で正確に定義することで、災害時に対処することが可能となる。

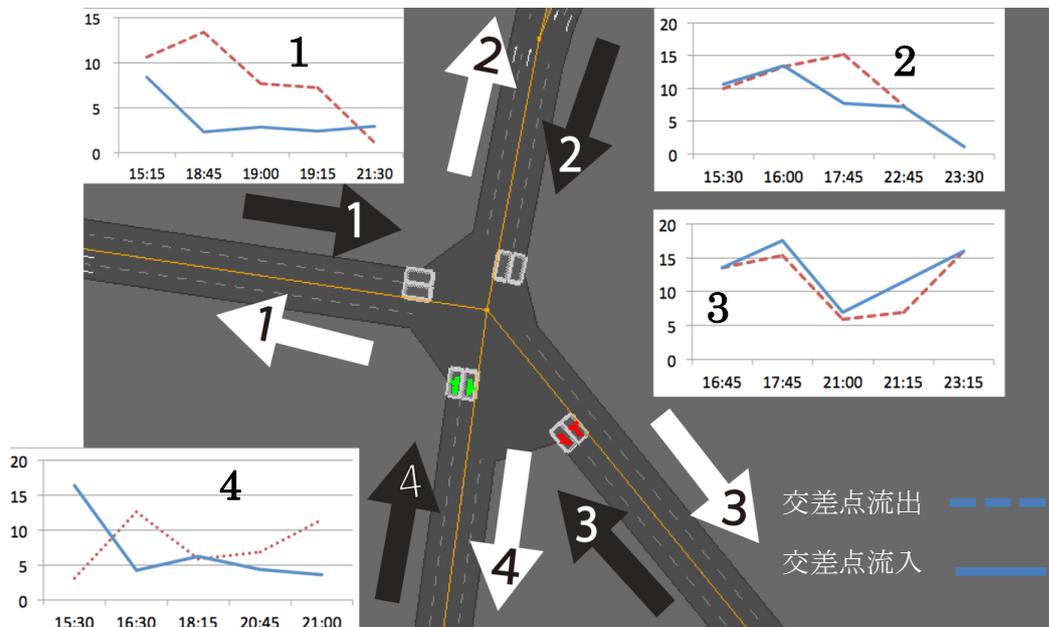


図1. 白鬚橋東詰

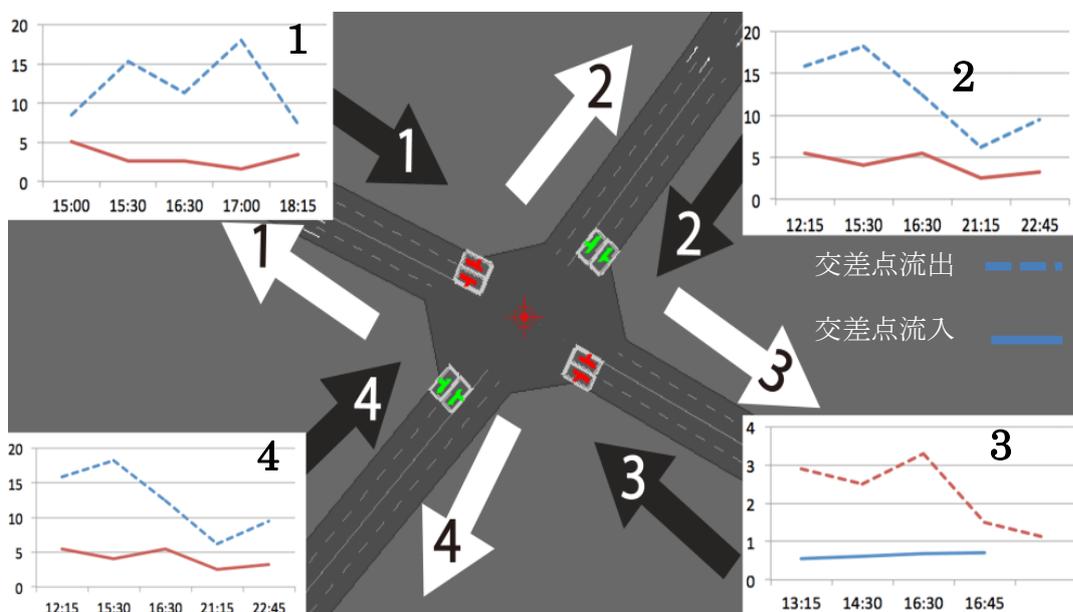


図2. 浅草橋交差点

本研究の分析でより現実に近い分析を行う為に、本研究の分析ツールとして、かねてから研究を進てきた交通マイクロシミュレータParamicsを用いる。Paramicsを用い震災時の都内交通網の再現シミュレーションを行いより明確にグリッドロックを分析する。交通シミュレータでは、問題対策の検証や、実験的な検証を行うことが出ると考えている。

現在タクシープローブデータと並行して分析ツールであるParamicsの開発を進めている。Paramicsの現況再現の相関を高め再現性を向上すること急務である。