

東日本大震災における高速道路自動車交通量の時空間的分析

Spatio-temporal Analysis of Traffic Volumes on Highway Networks in the Great East Japan Earthquake Disaster

○能島 暢呂¹, 加藤 宏紀¹
Nobuoto NOJIMA and Hiroki KATO

¹岐阜大学工学部 社会基盤工学科
Department of Civil Engineering, Gifu University

Highway networks play a vital role as transport measures in emergency response during a major disaster as well as in normalcy. In this paper, spatio-temporal variations of the traffic volumes on highway networks in the Great East Japan Earthquake Disaster have been analyzed. Approximately 2,300 km of highways was once closed for safety inspection and emergency restoration immediately after the main shock on March 11th, 2011. After the traffic restrictions and controls for prioritizing activities for emergency responses and disaster assistance were lifted, the service level in terms of traffic volumes got back to normal within two weeks after the earthquake. On the long-term basis, traffic volumes had exceeded the pre-quake level by 60% to 100% during July through October, 2011.

Keywords : The Great East Japan Earthquake Disaster, highway networks, traffic volume, spatio-temporal variations

1. はじめに

高速道路網は、自動車による広域・大量・高速な輸送のための交通手段として重要な役割を果たす。災害時には高速道路が途絶すると、広域的な交通分断や大量の迂回交通が発生することから、高い機能信頼性が求められる。また緊急対応、避難行動、復旧・復興物資輸送など、被災地・被災者支援のため欠かせない交通手段であるため、被災時にも最小限の機能を確保するとともに、可能な限り迅速に平常時の機能を回復する必要がある。

こうした点を踏まえて本研究では、広域巨大災害となった東日本大震災において、高速道路網の機能的被害とその復旧の実態を把握することを目的として、高速道路網の自動車交通量のデータを収集し、その時空間的な分析を行うものである。

分析対象は、NEXCO 東日本（東日本高速道路株式会社）管内の道路のうち北海道支社を除き、東北・関東・新潟の各支社の高速自動車国道および主要な一般有料道路と自動車専用道路とした。対象路線はあわせて42路線であり、被災地周辺の主な路線名を挙げると、東北自動車道、常磐自動車道、磐越自動車道、東関東自動車道、北関東自動車道、仙台北部道路、仙台東部道路、三陸自動車道、青森・八戸・秋田・山形の各自動車道などである。対象路線の延長距離は2,769.5kmであり、インターチェンジ（IC）もしくはジャンクション（JCT）の間の区間（以下では簡単のためIC区間とする）の数は366である。対象期間は、地震発生の日2011年3月11日をはさんだ10カ月で、2011年1月1日～10月31日とした。

断面交通量は、一部例外を除きすべてのIC区間ごとの日交通量データとして、トラフィックカウンタによる自動車通行台数（およびその内数として大型車通行台数）が上下線別に得られている。本研究では、上下線をあわせた総交通台数と大型車の混入台数を扱うこととした。またその他の基礎情報として、IC区間ごとの延長距離と、交通開放状況の日データが得られている。

2. 交通規制とその解除に関する状況

東日本大震災における高速道路の規制状況¹⁾をまとめると以下の通りである（図1参照）。2011年3月11日14時46分の東北地方太平洋沖地震の発生直後に、延長約2,313kmの通行止め措置がとられた（分析対象の83.5%に相当）。その後、通行止めが順次解除され、翌12日11時00分には約1,090kmの区間で緊急交通路指定がなされて緊急車両を対象として交通開放された。同日中には通行止め延長は約300kmまで短縮された。これは国土交通省が行った「くしの歯作戦²⁾」と称される道路啓開戦略のステップ1（東北自動車道と国道4号線による南北方向の幹線機能の確保）に相当する。3月22日には大型車限定で緊急交通路指定が解除されるとともに、通行止めは約70kmに短縮された。3月24日にはほぼ全線で規制が解除され、通行止めは仙台東部道路および常磐自動車道の約60kmのみとなった。4月1日時点での通行止めは常磐自動車道のいわき四倉～常磐富岡間の30.2kmとなり、さらに4月28日には原発事故の警戒区域内の広野～常磐富岡間の16.4kmを残すのみとなった。

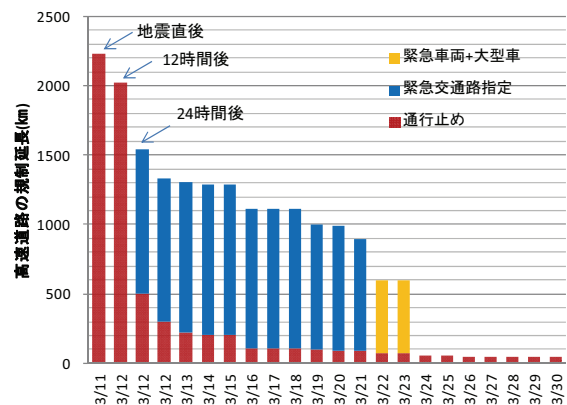


図1 高速道路における交通規制の延長距離

3. 交通規制に伴う交通量変化

2. に示した通行規制が交通量に及ぼした影響を時空間的に把握する。まず東北自動車道（川口 JCT～青森 IC 間）について、3月9日、12日、22日、24日、4月1日の IC 区間の断面交通量を図2に示す。交通量は全般的に関東側で多く東北側で少ない。東北自動車道では、3月11日の地震後にいったん全ての IC 区間で通行止めとなった。翌12日に緊急交通路指定により緊急車両のみが通行可能となった路線が多く、わずかながら交通量の回復が認められる。3月22日の大型車への交通開放および3月24日の規制解除とともに交通量が徐々に回復し、4月1日にはほとんどの IC 区間において交通量が地震前の水準を上回るまでに回復したことが確認できる。

図2にあわせて、3月12日、22日、24日、4月1日について、東北自動車道を含む東北地方の高速道路における断面交通量の分布を図3に示す。円の大きさは交通量に対応しており、「一般車」を黄緑、「大型車」を赤で表している。赤色の部分の割合が大型車混入率に相当する。3月22日に大型車が通行可能となったことにより、大型車混入率が一時的に上昇しているが、3月24日には全体的な交通量の回復とともに大型車混入率は相対的にやや低下しており、4月1日にはその傾向が一層強く現れている。

図示は省略するが、4月7日23時32分の余震（宮城県沖の地震、M=7.1）の影響で、東北自動車道の宮城県（富谷 JCT）～岩手県（安代 JCT）の広い範囲で一時的な交通量減少が見られたが、4月9日には余震前の水準に回復した。また4月11日17:16の誘発地震（福島県浜通りの地震、M=7.1）の影響で、主として福島県内の常磐自動車道および磐越自動車道で交通量減少が見られたが、4月15日には余震前の水準に回復した。

国土交通省は地震後2011年3月末までの3週間を対象として、東日本の主要高速道路・直轄国道の地震前後の交通量を比較した報告をまとめている³⁾。東北地方の太平洋側と日本海側を結ぶ国道7号線（新潟～酒田方面）、49号線（新潟～郡山方面）、113号線（新潟～福島・仙台方面）の地震後の3月14～17日の期間における交通量は、地震前と比較してそれぞれ74%増、84%増、108%増となっており、長距離輸送の日本海側への迂回および被災地からの避難行動を示唆するデータとなっている。

4. 震災が高速道路交通量に及ぼした長期的影響

東日本大震災が高速道路の自動車交通量に及ぼした影響について、より長期的な観点から考察する。対象として選択した12の IC 区間を下記に示す。

- ①【東北自動車道】平泉前沢～水沢
- ②【東北自動車道】仙台南～仙台宮城
- ③【東北自動車道】那須～白河
- ④【磐越自動車道】いわき JCT～いわき三和
- ⑤【常磐自動車道】日立中央～日立北
- ⑥【東北自動車道】青森 JCT～浪岡
- ⑦【秋田自動車道】横手～湯田
- ⑧【山形自動車道】山形 JCT～山形北
- ⑨【磐越自動車道】会津若松～磐梯河東
- ⑩【東北自動車道】浦和～岩槻
- ⑪【日本海東北自動車道】新潟中央 JCT～新潟亀田
- ⑫【北陸自動車道】長岡 JCT～中之島見附

これらは、被災地近傍（①～⑤）、被災地内への主要アクセス道路（⑥～⑩）、被災地からの遠隔地（⑪、⑫）

という観点から選択した（①②③⑩については文献⁴⁾にあわせて選択）。対象期間は2011年1月～10月とし、図4では交通量変化の著しい3月11日～3月25日および4月8日～13日については毎日表示し、それ以外の期間は1週間のうちの水曜日を代表値として表示している。5月上旬と8月中旬に交通量が一時的に急増しているのは、大型連休およびお盆前後の夏季休暇の影響である。また地点①～⑦などで6月下旬以降に交通量増加が認められるのは、被災者支援および被災地復興支援を目的として、東北地方を発着とする車両を対象に、6月20日に一部路線で無料通行措置がとられたこと⁵⁾によると考えられる。

図4の被災地近傍（①～⑤）についてみる。地震後の通行規制・解除による交通量減少・回復については前述の通りである。ここで注目されるのは、地震後約2週間を経て交通量が地震前の水準を上回り、4カ月を経た7月以降には、お盆期間の急増を差し引いても約1.6～2倍程度まで増加している点である。4月以降、復旧・復興物資輸送などの交通需要が増加し、6月20日以降の無料通行措置が交通量増加に拍車をかけたものと考えられる。

図4の被災地内への主要アクセス道路（⑥～⑩）については、地点⑧を除いて、長期的な交通量増加傾向が表れており、東北地方の北部と日本海側および関東地方からの復旧・復興支援の活動状況を反映していると考えられる。ただし増加幅は被災地近傍よりもやや小さく、地点⑧ではかえって減少している。

被災地から遠隔地にある地点⑪については、地震後に交通量の若干の増加が見られたが、無料化社会実験の終了（6月19日）以降は交通量はかなり減少し、震災前の水準よりもむしろ少なくなっている。地点⑫の交通量は、地震後の若干の増加を経てやや高い水準を保っている。

5. おわりに

本研究では、東日本大震災における高速道路交通量の時空間的分析を行った。今後、高速道路施設の物理的被害・復旧状況、鉄道・航空路線の運行状況、交通量の季節変動などの諸要因との関連の分析や、阪神・淡路大震災における高速道路の機能的被害・復旧状況との比較考察を行う方針である。

謝辞

東日本高速道路(株) 管理事業部 佐々木英雄氏と(株)高速道路総合技術研究所 基盤整備推進部 下保剛氏および関係各位には自動車交通量データご提供の便宜を図っていただいた。記して深謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) NEXCO 東日本管理事業本部：平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震高速道路の被災状況と復旧対応（スライド資料）、2011.9.2.
- 2) 国土交通省東北地方整備局：東日本大震災関連情報、「くしの歯作戦について」、<http://www.thr.mlit.go.jp/Bumon/B00097/k00360/taiheiyuokijishinn/newindex.htm>（2012.5.1アクセス）
- 3) 国土交通省道路局：東北地方太平洋沖地震による道路交通への影響（地震発生後3週間の状況）http://www.mlit.go.jp/road/bosai/1103tohoku/three_week.pdf（2012.5.1アクセス）
- 4) 国土交通省道路局：東北地方太平洋沖地震 道路復旧状況等について、2011.5.19 Am10:00 現在。
- 5) 国土交通省：被災者支援及び復旧・復興支援のための東北地方の高速道路の無料開放について、<http://www.mlit.go.jp/common/000146806.pdf>（2012.5.1アクセス）

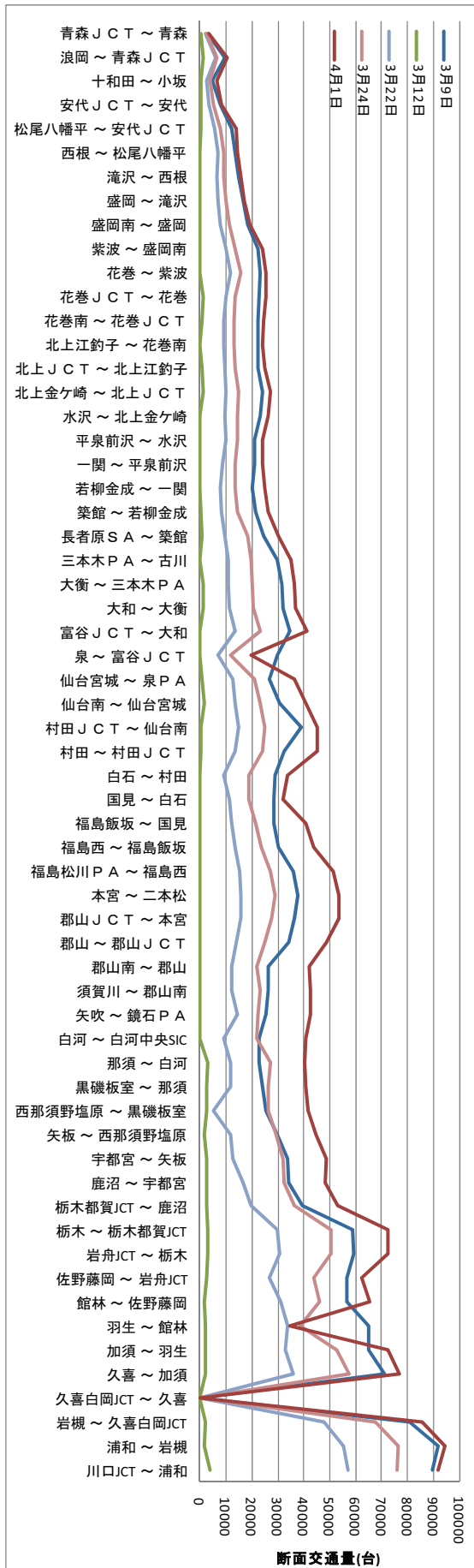


図2 東北自動車道の断面交通量
(2011年3月9日～4月1日)

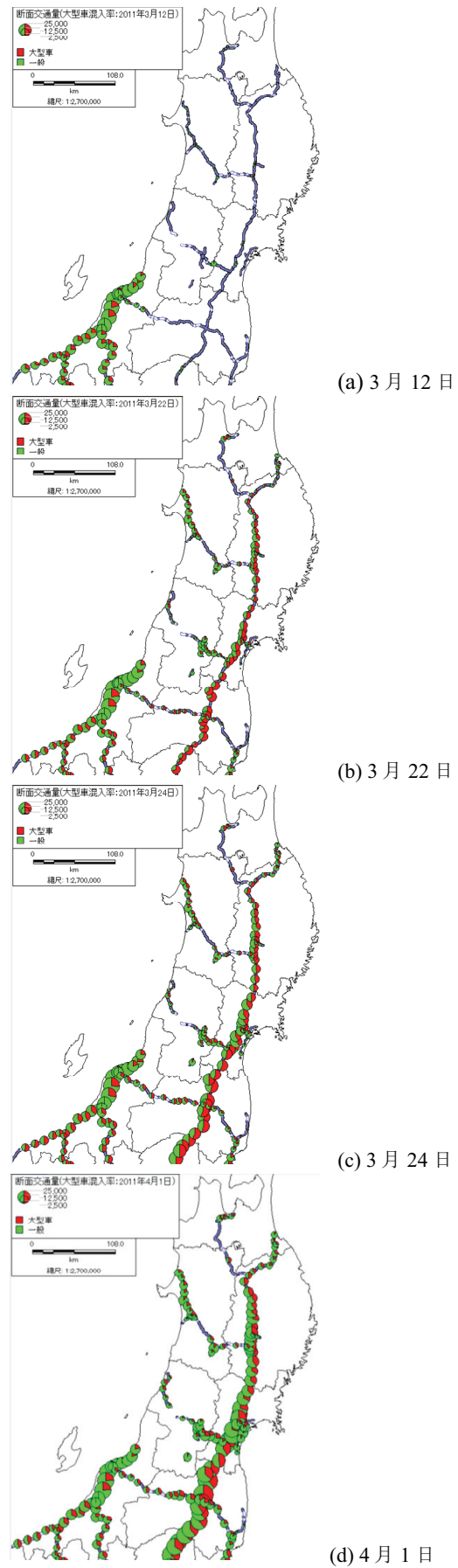
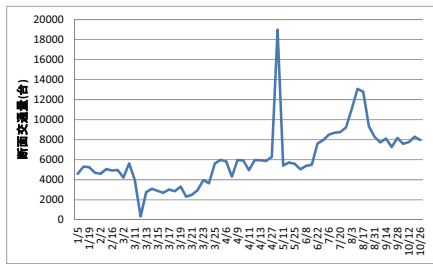
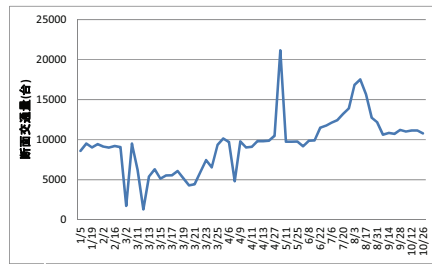


図3 東北地方における高速道路の断面交通量と
大型車混入率の時系列変化



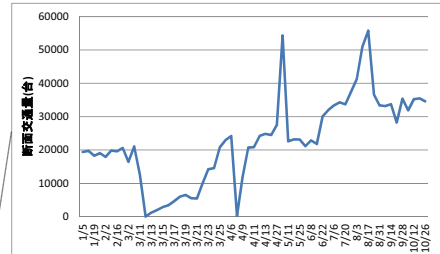
⑦ 【秋田自動車道】横手～湯田



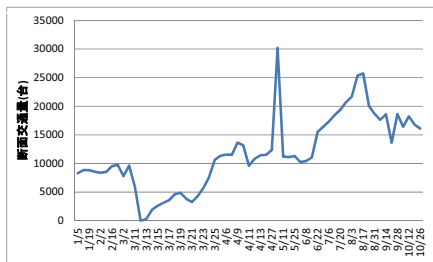
⑥ 【東北自動車道】青森JCT～浪岡



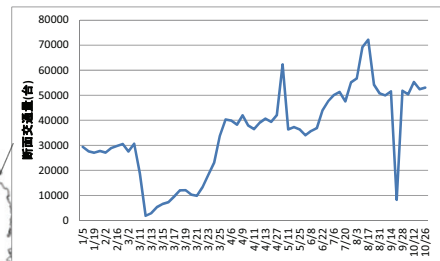
⑧ 【山形自動車道】山形JCT～山形北



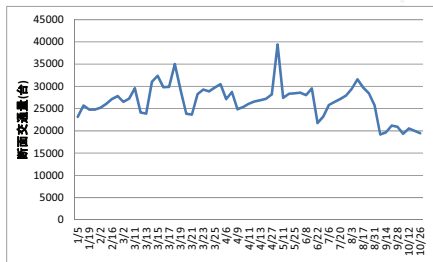
① 【東北自動車道】平泉前沢～水沢



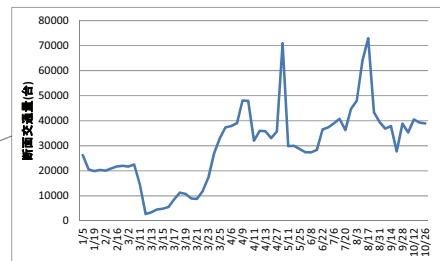
⑨ 【磐越自動車道】会津若松～磐梯河東



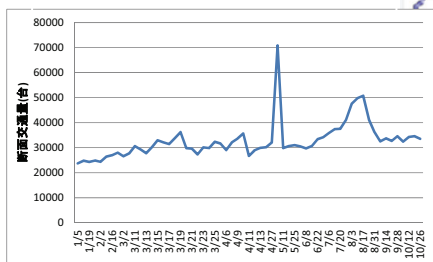
② 【東北自動車道】仙台南～仙台宮城



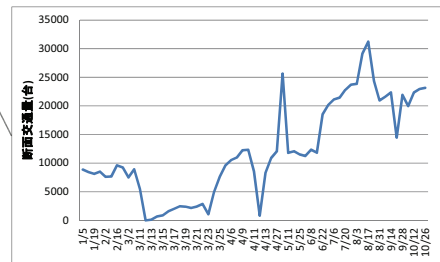
⑪ 【日本海東北自動車道】新潟中央JCT～新潟亀田



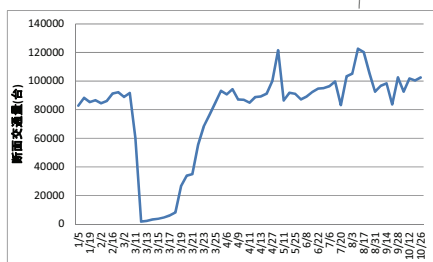
③ 【東北自動車道】那須～白河



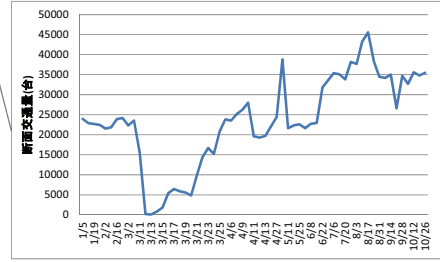
⑫ 【北陸自動車道】長岡JCT～中之島見附



④ 【磐越自動車道】いわきJCT～いわき三和



⑩ 【東北自動車道】浦和～岩槻



⑤ 【常磐自動車道】日立中央～日立北



図4 高速道路(12地点)の断面交通量の時系列変化