東日本大震災調査・提言分科会中間報告

WG4：被災地周辺の交通，物流分析

Transportation and Logistics Analysis

執筆者プロフィール

東日本大震災調査・提言
分科会 WG4 主査

鎌田 崇義

Takayoshi KAMADA

◎1989年東京大学工学部機械工学科卒業，
1994年東京大学工学系研究科産業機械工学
専攻博士課程修了，工学博士，1994年～
1998年東京大学助手生産技術研究所，1998
年より現職
◎研究・専門テーマは，構造物の振動解析・制
御，スマート構造
◎正員，東京農工大学教授 工学府機械シス
テム工学専攻
(〒184-8588 東京都小金井市中町 2-24-16
/E-mail: kama@cc.tuat.ac.jp)

東日本大震災調査・提言
分科会 WG4 前主査

永井 正夫

Masao NAGAI

◎1972年東京大学工学部機械工学科卒業，
1977年東京大学工学系研究科産業機械工学
専攻博士課程修了，工学博士，1977年より
現職
◎研究・専門テーマは，車両工学，機械力学・
制御
◎正員（フェロー），東京農工大学教授 工学
府機械システム工学専攻
(〒184-8588 東京都小金井市中町 2-24-16
/E-mail: nagai@cc.tuat.ac.jp)

1. はじめに

本稿は東日本大震災調査・提言分科会のWG4で行った被災地周辺の交通・物流分析について報告したものである。

2. 被害の概況

東北地方の広い地域で交通，物流手段に被害が出たことは改めて言うまでもない。工業製品を作る過程で，アッセンブリを行う工場に被害がなくても，多数の部品工場が被害を受けた，交通が途切れて輸送ができなくなった等で，製品供給が滞ったケースも多々あった。

陸海空の交通手段に関しては，津波の被害を受けた仙台空港では，幸いすべての離陸予定機は仙台空港を離陸済みであったため，人的な被害はなかった。また，海上でもタンカーの被害による大規模火災や重油の流出等は起こらなかった。これらに比べ，陸の交通手段である鉄道，自動車等は東北の広い地域でダメージを受けた。

3. 鉄道における被災の状況

鉄道においては図1に示すような津波による車両の被害だけでなく，図2⁽¹⁾に示すように駅建物，線路，架線，柱や橋といったインフラが広範囲で大きな被害を被った。海岸沿いを走る路線では地震と津波両方の被害を受けたところも少なくないが，新幹線においては津波の被害は受けなかった。また，土木・建築的な被害に比べれば機械的な被害はそれほど大きなものではなかった。太平洋沿いを走る路線では，27編成の車両が駅間で停止したが，速やかに避難対応がとられ，5編成が津波にさらわれたものの，乗客はすべて避難済みであり人的な被害はなかった。人命優先の正しい判断がとられたものと評価できる。

東北新幹線では地震発生時，18編成が通常運転中であり，時速270キロ前後で走行していた車両もあったが，すべての編成が脱線することなく速やかに停止し，乗客に被害者も出なかった。これはP波と呼ばれる地震初期の小さな揺れを感知し，S波と呼ばれる主要な揺れが来る前に列車を停止させるシステムのおかげであった。この早期地震検知警報システム（地震動早期検知警報システム）は通称UrEDAS（ユレダス）と呼ばれ，1989年に東海道新幹線に導入された。その後，兵庫県南部地震，中越地震等の大地震での経験をもとに，現在はP波検知から警報発生までの時間が大幅に短縮されたコンパクトユレダス，FREQL（フレックル），TERRA-S（テラス）が開発され，在来線や東京メトロでも導入されている。

さらに，中越地震以降，仮に新幹線が脱線した場合でも軌道から大きく外れて転倒してしまうことを機械的に防止するシステムも開発され，実用化に至っている。

首都圏でも被害が確認されている。JRでは山手線，中央線，京浜東北線といった主要路線において，軌道変状や架線故障等，運転が不可能となるような被害が発生した。また，駅においても図3に示すような天井破損やびび割れ，水漏れなどの非構造部材の被害が確認されている。

4. 自動車交通における被災の状況

自動車交通においては地震と津波によって多くの道路や信号機が被害を受けた。さらに，津波によって流されてしまった車両も多数あった。自動車は移動手段としてだけでなく，暖をとるための手段としても活用されたが，ガソリンスタンドも被害を受けたため，燃料不足によって多くの車は使用することができなかった。

交通に関してはGoogle（株）が震災三日後の3月14日から本田技研工業（株），パイオニア（株）の協力のもと，カーナビ情報を利用して被災地の自動車通行実績のネット公開を開始した。2012年3月現在，渋滞情報を合わせた形で表示サービスを続けている。さらに，3月19日から4月28日までは特定非営利活動法人であるITS Japanが本田技研工業，パイオニア，トヨタ自動車（株），日産自動車（株）からの情報をもとにした通行実績に，国土院からの通行止め情報を合わせた形で図4⁽²⁾に示すような情報提供を

図1 津波による車両の被害
(石巻線女川駅, JR 東日本提供)

図3 駅での天井破損
(JR 東日本提供)

図4 自動車通行実績情報 (ITS Japan 2011.4.13)

(a) 太平洋沿いを走る路線の被害

(b) 東北新幹線における被害

図2 地震と津波による東北地方の鉄道の被害

図5 くしの歯作戦概念図

行っていた。大型車に関しては、3月25日からマピオン(株)がいすゞ自動車(株)から提供されたデータをもとに4t以上の大中型トラックと小型トラックに分けて通行実績の提示サービスを行っている。

被害を受けた道路の復興に関しては、国土交通省の打ち出した“くしの歯作戦”が効果的であった。これは図5⁽³⁾に示すように、東北道、国道4号から津波被害で大きな被害が想定される沿岸部の国道6号、45号へ展開する作戦であり、第1ステップとして、東北道、国道4号の縦軸ラインを確保し、その後第2ステップで三陸地区へのアクセスとして東北道、国道4号からの横軸ラインを確保、最後に沿岸側の縦のラインを復旧することによって、国道45号では、3月18日までに97%が通行可能となる等、地震後わずか1週間で道路の障害物等は取り除かれて通行可能になっていた。

5. おわりに

以上、交通、物流の分野においては、被害は出たものの過去の震災での教訓を活かした形での対策、復興がなされたケースも多かった。

ただし、現在懸念されている首都直下型地震ではP波とS波の到着時間の差が小さくなるため、このような場合においても列車を安全に停止させることができるかどうかは、重要な課題となっている。また、首都圏では鉄道の運休により多くの帰宅困難者を出しており、このような事態に対する対策も今後検討が必要である。

(原稿受付 2012年3月21日)

●文 献

- (1) 東日本旅客鉄道ホームページ, <http://www.jreast.co.jp/press/earthquake/index.html>
- (2) ITS Japan ホームページ, <http://www.its-jp.org/saigai/>
- (3) 国土交通省 東北地方整備局ホームページ, <http://www.thr.mlit.go.jp/>