

東北地方太平洋沖地震が岩手・宮城の沿岸幹線道路網へ及ぼした影響の分析

東北工業大学 正員 村井貞規

1. はじめに

2011(平成 23)年 3 月 11 日に発生した「東北地方太平洋沖地震」とそれに伴う津波は東北地方を中心とする広い地域に甚大な被害をもたらした。この地震の特徴はプレート境界型の連動地震で、震源域の境界面の滑りが周りに伝搬してさらに新たな滑りを引き起こし、それらの滑り面から発生した地震波が長く継続したことに特徴がある。またその津波の規模は 869 (貞観 11) 年の貞観地震による津波に匹敵することが確認され、この M9 の地震は約 1100 年のサイクルを持つことが明らかになった。

当研究室では「東北地方太平洋沖地震」が岩手県・宮城県の幹線道路網に及ぼした影響の経時的変化について分析を行っており、昨年度で岩手・宮城県沿岸市町村の分析をほぼ終えている。なお幹線道路とは高速道路・国道・主要地方道・一般県道を指す言葉として用いている。これらの道路の通行止めに関するデータに基づいて「東北地方太平洋沖地震」が道路網へ及ぼした影響を分析し、さらにグラフ理論により地震が太平洋沿岸の各都市へ及ぼした影響を数値的に評価した。

2. 津波による浸水被害と道路網

「東北地方太平洋沖地震」による津波は東日本沿岸部の道路網に大きな被害を与えた。津波の高さは岩手県三陸南部、宮城県、福島県浜通り北部で 8m~9m に達し、海岸から最大で 6km 内陸まで浸入した。さらに岩手県宮古市では 1896 年の明治三陸地震の津波を上回る最大潮上高 40.5m を記録している。これにより東北地方太平洋岸の多くの市町村の中心部が浸水・流失した。図-1 に陸前高田市の歴史津波と今回の津波の浸水域を示す。これからいかに今回の津波の規模が大きかったかが伺える。歴史津波の浸水域は陸前高田市では海岸近傍に限定されており、今回の津波において避難指示への十分な対応ができなかったことは無理からぬことと言えるだろう。浸水域からも明らかなように道路や鉄道など陸上交通関連施設も各地で寸断され、人員や物資の輸送が困難になり、避難、救助や復旧に影響を与えることになった。図-1 には陸前高田市の浸水域と幹線道路網が示されているが、海岸近くの市中心部やそこから伸びる幹線道路に沿って浸水域が広がっており、道路網への影響が大きかったことが分かる。



図-1 陸前高田市の歴史津波と浸水域 1)

図-1 には陸前高田市の浸水域と幹線道路網が示されているが、海岸近くの市中心部やそこから伸びる幹線道路に沿って浸水域が広がっており、道路網への影響が大きかったことが分かる。

3. 市町村道路網へ及ぼした影響の評価

本研究では道路の階層[Network Level]以下 NL]を「NL-1:国道」・「NL-2:国道+高速道路」・「NL-3:国道+高速道路+主要地方道」・「NL-4:国道+高速道路+主要地方道+一般県道」の 4 段階とし分析した。対象の地域は岩手・宮城県の沿岸市町村とし、それぞれの行政区域について国土交通省東北地方整備局から提供して頂い

キーワード：東北地方太平洋沖地震，岩手・宮城沿岸都市，幹線道路網，グラフ理論

連絡先 (〒982-8577仙台市太白区八木山香澄町35-1東北工業大学建設システム工学科022-305-3514)

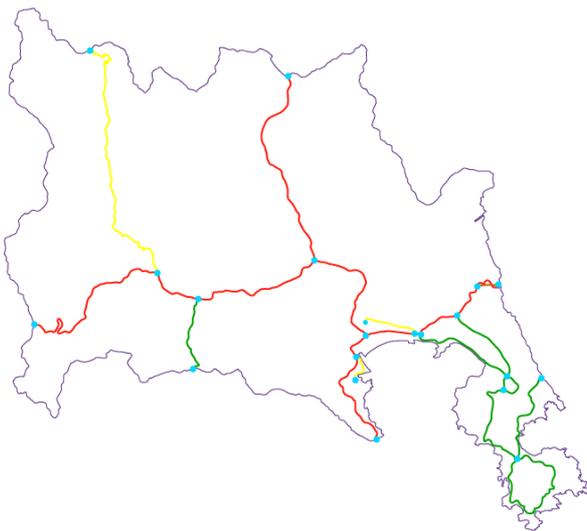


図-2 震災前の道路網

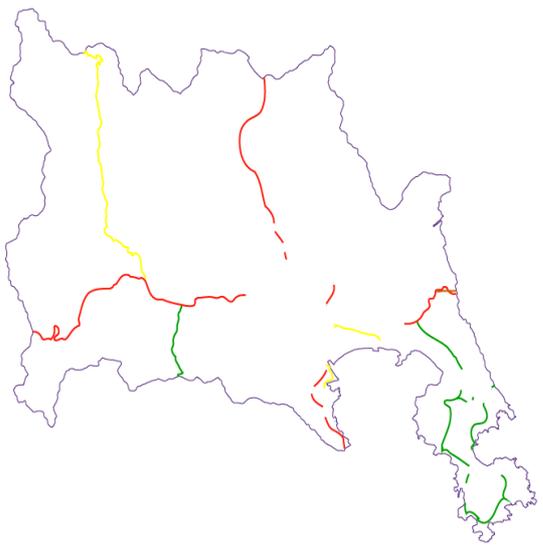


図-3 3月11日の道路網

た幹線道路の全面通行止めのデータに基づいて、震災前の道路網と震災後の道路網のグラフ指標を経時的に追った。分析の一例として陸前高田市の震災前の道路網を図-2に、3月11日の道路網の状況を図-3に示す。

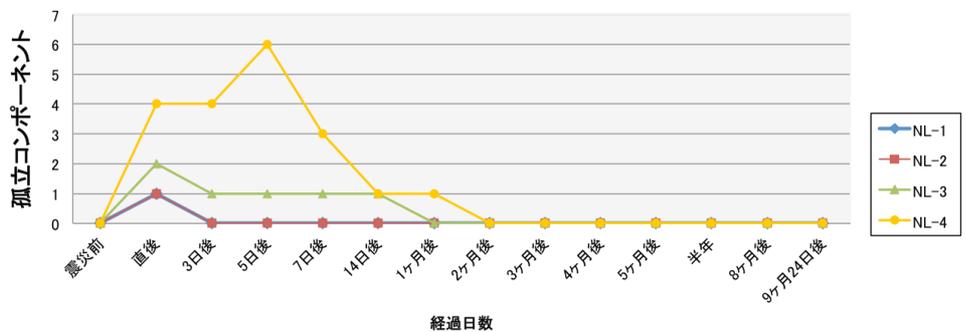


図-4 孤立コンポーネント数の変化

分析指標としてはグラフ理論のコンポーネント数、孤立コンポーネント数、回路階数、アルファ示数、ガンマ示数等を用いた。ここでは陸前高田市について孤立コンポーネント数の変化を図-4に、ガンマ示数の変化を図-5に示す。孤立コンポーネントはNL 1~3では震災直後が大きく4ではその後もさらに増加している。またほぼ1ヶ月

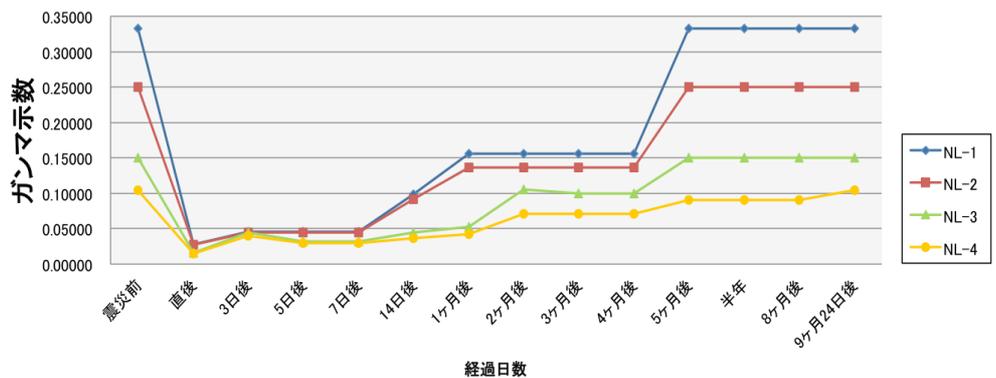


図-5 ガンマ示数の変化

で孤立コンポーネントは見られなくなっている。ガンマ示数の変化を見ると、7日目までの様子はどのNLも同様だが、それ以降NL1, 2が段階的にではあるが早く回復しており、5ヶ月後にはNL3までは元の水準に戻っている。それに対してNL4ではその後も徐々に値が増加しほぼ10ヶ月後に元の水準に回復した。

4. おわりに

現在福島県の沿岸各都市についても同様の分析を進めている。また東京電力福島第一原子力発電所による影響も大きい為、津波と合わせて帰宅困難区域のある内陸の市町村の分析も行っている。最後に資料の収集にご協力頂いた国土交通省東北地方整備局の関係者の方々、データ分析やグラフの作成に尽力してくれた当研究室の研修生に謝意を表します。 1) 建設省委員会資料, (財) 国土開発技術研究センター, 1990.