

道路橋の地震被害・復旧調査

早稲田大学 修士 2 年 ○矢部祐樹
早稲田大学 修士 1 年 朴 仁涉
早稲田大学 学部 4 年 長岡 潤
早稲田大学 学部 4 年 孫沢慎一

1. 調査目的

1995 年 1 月に発生した兵庫県南部地震では長大橋梁の損傷、高架橋の倒壊、ライフラインの断絶など土木関連施設に甚大な被害を与えた。これを受け、道路橋示方書の耐震設計も大幅に改定され、既設構造物には耐震補強が進められた。これらの結果、昨年の東北地方太平洋沖地震における「地震動の被害」は限定的であったことが知られている。そこで、今回の調査では地震動における被害が発生した道路橋に焦点を当て、被害の特徴や既往の調査との比較による復旧経過について調査を行い、道示改定や耐震補強の妥当性について考察を行う。また、復旧計画やガイドラインが策定されている地域・構造物に関しては適切な進捗で復旧が行われているか照査する。

2. 調査対象

1 日目は岩手県盛岡市を始点とし、国道 4 号線沿いの道路橋を中心に調査を行った。2 日目は宮城県石巻市から沿岸部を通り、仙台市までの道路橋について調査を行った。今回、調査対象とした道路橋は 2011 年の東北地方太平洋沖地震以前に耐震補強が行われた橋梁、また同地震で地震動による被害が確認されている橋梁に限定した。表 1 に調査橋梁一覧を示す。尚、9 月 25 日現在、今回対象の全ての橋梁が供用中である。

1 日目	2 日目
南大橋（盛岡市）	天王橋（石巻市）
江崎大橋（金ヶ崎町）	開北橋（石巻市）*
小谷木橋（奥州市）	鳴瀬大橋（東松島市）
	仙台東部高架橋（仙台市）

表 1 調査橋梁一覧（*：県道）

3. 調査結果

（1）南大橋

東北地方太平洋沖地震以前に橋脚の補強、落橋防止装置の設置が施されており、地震直後に行われた調査でも目視による被害は報告されておらず、今回の調査でも新たな被害は確認できなかった。橋脚と落橋防止装置をそれぞれ図 1、2 に示す。

（2）江崎大橋

既往の調査では金ヶ崎町側 4 つの橋脚段落し部においてせん断ひび割れ、かぶりコンクリートの剥離、鉄筋のはらみ出しなどの大きな損傷が報告されていた。損傷が確認された橋脚と損傷が報告されていない橋脚の現在の状態をそれぞれ図 3、4 に示す。比較的大きな損傷については復旧が完了していた。しかし、橋脚梁部には地震によるものと思われるひび割れが数箇所確認できた。

キーワード 道路橋、橋脚、支承、耐震補強

連絡先 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1 早稲田大学創造理工学研究科清宮研究室 TEL 03-5286-3852

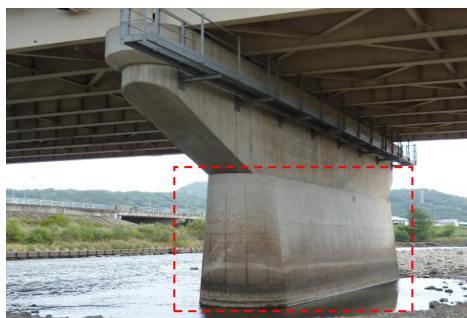


図1 補強済橋脚



図2 落橋防止装置



図3 江刺市寄り橋脚（損傷なし）



図4 金ヶ崎町寄り橋脚（損傷あり）

（3）小谷木橋

本橋は3月11日の本震後は損傷が確認されなかったが、4月7日の余震後の点検で橋台立て壁と張り出し部境界のひび割れ、ケーソン基礎のひび割れ、橋脚の傾斜等が確認されていた。ひび割れ箇所についてはいずれも補強されていた。傾斜の著しい橋脚については下部をRC、矢板等で補強されていた。しかし、傾斜した橋脚直上の高欄を橋軸方向に望むと橋脚傾斜によるものと見られる変形が現在でも確認できた。ひび割れ補修痕、傾斜していた橋脚の現状、高欄の変形状態をそれぞれ図5～7に示す。

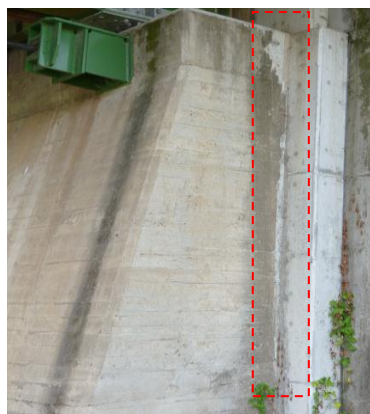


図5 ひび割れ補修痕



図6 傾斜橋脚の補強状況



図7 高欄の変形

また、管理者である岩手県は震災後、全面通行止めをしていた本橋の交通開放目標を8月下旬に定めていたが、8月10日には供用再開となっており、適切な復旧進度であると判断できる。

（4）天王橋

本橋の竣工は1959年であり、その後も耐震補強は施されていない。地震の発生直後にはトラス部材の屈服及び破断、そして支承取付け部の損傷などの被害が報告されている。また地震動による橋軸方向の変位を抑えるために、ダンパーを取付けている。復旧されたトラス部材、支承部、取り付けられたダ

ンパーの様子をそれぞれ図 8～10 に示す。



図 8 復旧されたトラス



図 9 復旧された支承



図 10 ダンパー

(5) 開北橋

本橋は宮城県沖地震の発生で被害を受けた後、橋脚の鋼板巻き立ての耐震補強対策をとっており、3月11日の本震では被害が生じていない。その様子を下記の図 11、12 に示す。



図 11 固定支承部



図 12 耐震補強済みの橋脚

(6) 鳴瀬大橋

本橋は3月11日の地震発生前に耐震補強を済ませており、ダンパー取付け部の損傷位で被害が収まったと報告されている。復旧箇所と耐震補強済み橋脚をそれぞれ図 13、14 に示す。



図 13 復旧済みのダンパー取付け部



図 14 耐震補強済みの橋脚

(7) 仙台東部道路東部高架橋

本橋は仙台東 IC と仙台港北 IC 間に架設されている高架橋であり、3月11月の本震前に耐震補強対策

をとっている。主な被害としてはゴム支承の破断及びゴム支承背セットボルトの破断であり、現在取替えの工事が進んでいる。現在の様子を図 15 に示す。



図 15 復旧工事が進んでいる現状

4. まとめ

今回の調査では国道の道路橋を中心に調査を進めたが、既往の調査で大きな被害が報告されていた箇所に関しては道路管理者のもと適切な進捗で復旧が進められていることが確認できた。特に被害の集中が報告されていた支承部に関しても復旧の様子が確認できた。1995 年の兵庫県南部地震以降、道路橋示方書ではゴム支承や免震支承が推奨されていたが、昨年の地震ではゴム支承の破断等も報告されており、支承自体の品質の欠陥も指摘されているが、復旧に加えて破断原因の特定や今後の対策について検討を行うのが今後の課題の一つであると考えられる。

5. 参考文献

1) 国土技術政策総合研究所、(独) 土木研究所：平成 23 年 東北地方太平洋沖地震土木施設災害調査速報