

地震災害における橋梁の弱点部位に関する一考察

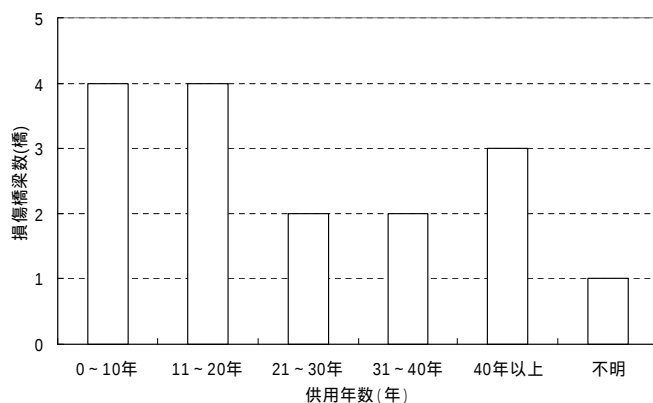
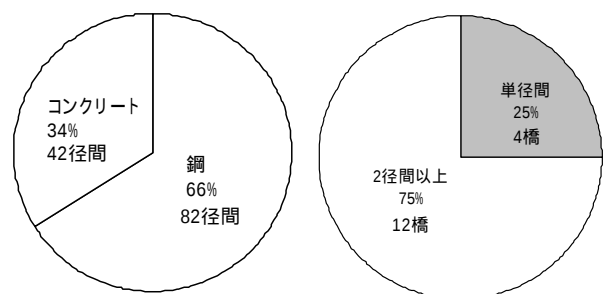
財団法人道路保全技術センター 正会員 ○田中 樹由
 財団法人道路保全技術センター 正会員 廣川 誠一
 国土技術政策総合研究所 正会員 玉越 隆史

わが国は、世界でも有数の地震発生国であり、近年も多くの大地震に見舞われている。そのたびに、多くの社会資本が損傷し、地域間が分断され、緊急物資の輸送、被災住民の救助に対して多大な影響を及ぼしている。

本稿では、新潟中越地震で被災した橋梁の分析を行い、損傷要因の特定や損傷位置の特長を分析することで、地震時の安全性を確保するために必要な常時の点検部位と損傷程度について考察を行う。

1. はじめに

道路は、大規模な自然災害時においても迅速な救助活動、被災者への支援の実施のため、その重要な役割を果たさなければならない。そのためには、道路橋においても所定の耐震性能を確実に発揮出来る状態に維持されることが重要である。構造物の定期的な点検は、これらの損傷を軽微なうちに発見し、適時に必要な対策を実施するための最も基礎的かつ重要な維持管理行為である。しかし、昨今の公共投資の減少や少子高齢化による人員不足、橋梁の老齢化の進行により、このままでは将来とも必要な安全性が保証されない事態が生じる危険性も懸念される。そこで、新潟県中越地震による道路橋の被害を分析し、損傷形態の特徴や通行規制を伴うなど供用性に重大な影響を生じた要因を特定し、点検体系の改善に資する知見を得る目的から考察を行う。



2. 新潟県中越地震による橋梁の被災状況

新潟県中越地震で被災した直轄国道の橋梁に対して分析を行った。表1に分析の対象橋梁(16橋)を示す。橋梁の弱点部位を把握するために、損傷橋梁数と損傷箇所について整理した。(図1)。

損傷は、橋梁を構成する各部材で確認されているが(写真-1)、「支承」が最も多く、9橋/16橋(56%)、次いで「鋼主桁」が6橋/16橋(37.5%)であった。

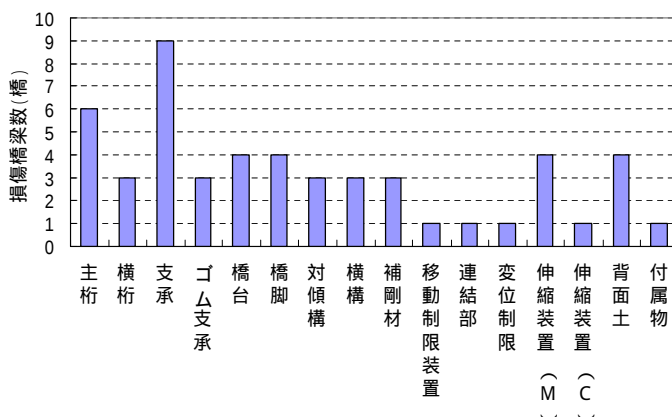


図1 部材・部位毎の損傷橋梁数

3. 新潟県中越地震による損傷の分析

被害箇所(部位・部材)や損傷の種類の実地調査を行い、地震時の安全性に影響を与える損傷を推定し、地震時

キーワード 点検、地震、減災、橋梁、管理

連絡先 〒112-0004 東京都文京区後楽 2-3-21 (財)道路保全技術センター TEL 03-5803-7013

の弱点部位を捉えることを試みる．本稿では，比較的損傷が多く確認された「主桁」と「支承」に着目し統計的に分析した．

）主桁の損傷

主桁では，主に桁端部で損傷が確認されている（表2参照）．表3に主桁の損傷発生位置に着目した整理結果を示す．変形位置に着目すると，桁端部に主桁ウェブの変形が生じた橋梁は，主桁に損傷が確認された橋梁のうち75%であり，主桁フランジでは全ての損傷が桁端部で確認されている．なお，支点上の垂直補剛材に局部座屈による変形を生じたものもあった．このように，主桁では主に桁端部に損傷が集中する傾向がある．

）支承の損傷

支承の損傷結果を整理したものを図2に示す．損傷の発生割合は，可動支承で33%，固定支承で32%と同程度である．また，いずれもサイドブロック部で損傷が多く確認されている．一方，セットボルトの破断は，主に固定支承で確認された．以上，中越地震では上部工の被害は主桁端部および支承に集中する傾向がみられた．これは過去の地震における道路橋の被災状況とも類似しており，これらの代表的な損傷に対する抵抗システム（破壊形態の制御や抵抗力の強化，被災後の供用性確保策）を改善するとともに，点検においてはこれらの部位に対して予想される被災状況を考慮した適切な評価を行うことで耐震性能を合理的に改善できると考えられる．

4．おわりに

定期点検による道路橋の状態評価は，災害時などに必要な道路機能を確保するうえで極めて重要である．しかし，財政的な問題もあり，直轄国道以外では十分な定期点検が実施できていない状況があるものと考えられる．本研究は地震被害の観点から分析を試みたものであるが，引き続き様々な角度から点検の効果とその意義について分析を行い，点検目的に応じて着目の重点化を行うなどの合理化や，非破壊検査手法の導入や自動化・機械化などの高度化によって点検の省力化を行うことで必要な点検が全国で確実に実施しやすい体系を構築することが重要と考えられる．

写真1 代表的な被災事例



表2 主桁の損傷状況毎の損傷割合

損傷状況	損傷数(箇所)	主桁に損傷が確認された橋梁の主桁本数	損傷割合
主桁ウェブの変形	8	206	3.9%
主桁フランジの変形	3		1.5%
ウェブ、フランジ破断	1		0.5%
主桁の移動	1		0.5%

表3 損傷発生位置に着目した整理

損傷状況	損傷の発生位置		桁端部の損傷割合 (/ (+))
	連続桁の 中間橋脚上 (箇所)	桁端部 (箇所)	
主桁ウェブの変形	2	6	75%
主桁フランジの変形	0	3	100%

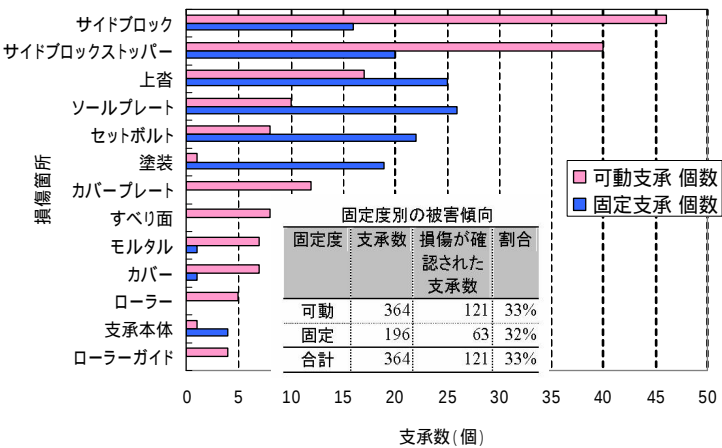


図2 箇所別、固定度別の損傷傾向