

津波による橋梁被災に関する考察—中小橋梁の被災—

八戸工業大学 中村 悠人
 八戸工業大学 正会員 長谷川 明
 (株)長大 正会員 小泉 勝則

1. はじめに

2011 年東北地方太平洋沖地震によって多くの構造物が被災し、破損、倒壊などの被害を受けた。地震動自身による被災もあったが、海に面した地域は津波によって構造物が流出するという被害が目立った。本文は、津波によって被害を受けた橋梁を中心に、現地調査と国土交通省の資料によって、どのような被害があったのかを調査し、今後の橋梁にどのような考慮をしていけばよいのかを考察した。ここでは、調査と資料から中小橋梁の被災について考察した。

2. 国土交通省資料から見た考察

国土交通省東北地方整備局の被災記録 1572 件を使用し考察した。津波の影響を受けた橋梁は、このうち 10%の 151 橋、影響を受けなかった橋梁は、1421 橋であった。津波の影響の有無によって、どのような差が生じたかを図-1 と図-2 を作成し調べた。

図-1 より、津波の影響がないと被災は 57.6%にとどまっているのに対し、影響があると 93.4%の橋梁が被災していた。図-2 は、耐荷力に関する被災度と津波の影響の有無を調べたものである。耐荷力に関する被災度は、As 落橋、A 大被害、B 中被害、C 小被害および D 被害なしに区分されている。この図によれば、津波の作用によって被災度が增大していることがわかる。

3. 現地調査

震災後の 3 月 23 日、4 月 5 日～7 日、7 月 15 日、8 月 31 日、および 12 月 5 日～7 日、主に宮城県、岩手県の被災地域を調査した。特に橋梁の被災状況を観察し、写真記録とともに、被害状況の観察記録をとった。

図-3 は平野部に架設された橋梁の被災状況である。この新川橋は橋長 27.9m、1 径間の PC ポステン T 桁橋で宮城県南部の山元町に架かる橋梁で、高欄の一部損壊を除いて被害があまり見られなかった。図-4 は、中小橋梁の被災事例数例を示したものであるが、その他の中小橋梁においても、被害が高欄の損壊までにとどまるものが多かった。この理由として、橋桁が低位置なため津波の流速が低いこと、桁下空間が狭く作用

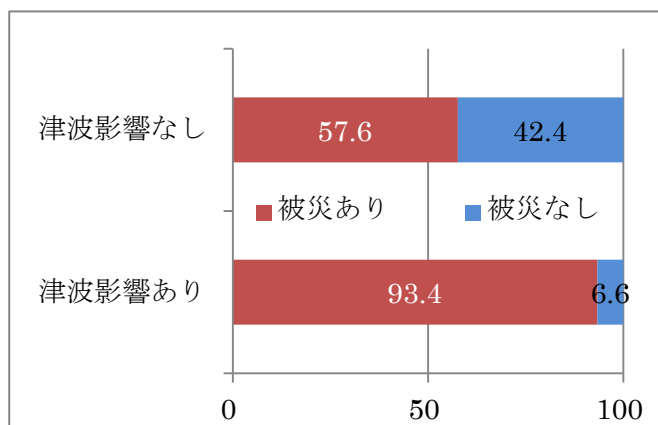


図-1 津波による被災率(%)

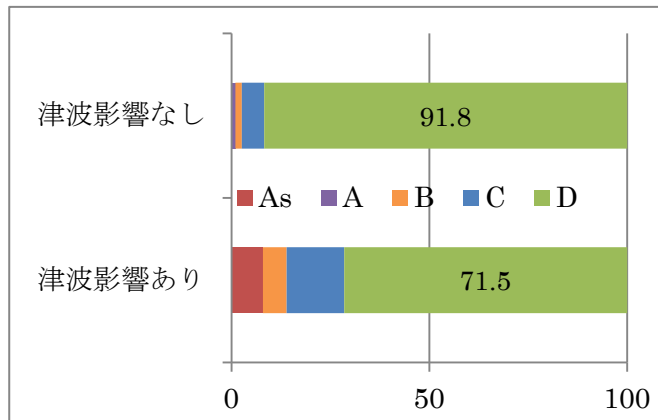


図-2 津波による被災度(%)



図-3 新川橋の被災

キーワード：2011 年東北地方太平洋沖地震、中小橋梁、津波、橋梁、被害

連絡先：〒031-8501 八戸市妙字大開 88-1 八戸工業大学 TEL 0178-25-8075 FAX 0178-25-8075

する揚力が小さいこと、短支間長であることから、桁高が小さく水平抗力が小さいことなどが挙げられる。

4. 支間長による被害の違い

中小橋梁の被災が少ないことから、支間長によって被害にどのような違いが生じるかを考察した。ここで支間長は、橋長を総径間数で除したものとした。以下、本文では、これを支間長と呼ぶ。津波の影響を受けた151橋の支間長を計算し15mで区分すると約半数を占めることから、支間長を15mで区分し考察した。

4-1 被災度の違い

支間長によるAs落橋、A大被害、B中被害、C小被害およびD被害なしの分類を図-5に示す。被害なしは15m未満の方が17ポイント多く、As落橋は15m以上の方が、15m未満の比率に対し4.3倍多かった。支間長が長い橋梁が深刻な被災を受けたことが示されている。

4-2 被災部位の違い

支間長による被災部位の分類を図-6に示す。

被害が多いのは、橋台および高欄・地覆となっている。津波によって、橋長の長短にかかわらず、橋面の施設である高欄の破損、これに伴う地覆の破損、および橋台付近の地盤の損壊による橋台の損傷が最も多い。

15m以上の橋梁の方の割合が多いのは、添架物、護岸工、擁壁類、支承、伸縮装置、落橋防止装置、および橋梁全体であった。これらの被害には、橋台付近の部位の流出、破断等であることから、長い橋長による影響面積の増大が要因の一つであると考えられる。

15m未満の橋梁の方の割合が多いのは、橋脚、橋台であった。主な被害が土砂の流出や段差であることから、被害の原因は部位そのものではなく周辺地盤の被災が要因となっていることが多い。

5. まとめ

本文では、橋梁の被災について、現地調査と国土交通省資料から、その特徴を整理することを試みた。特に、中小橋梁の被害の特徴を考察した。この考察から得られた知見は、大規模橋梁の津波対策にも有用な知見と言える。今後は、被災と周辺地形や橋梁形式、橋梁形状などについても考察する必要があると考えている。おわりに、資料を提供いただいた国土交通省および関係機関に対し感謝申し上げます。



図-4 中小橋梁の被災例

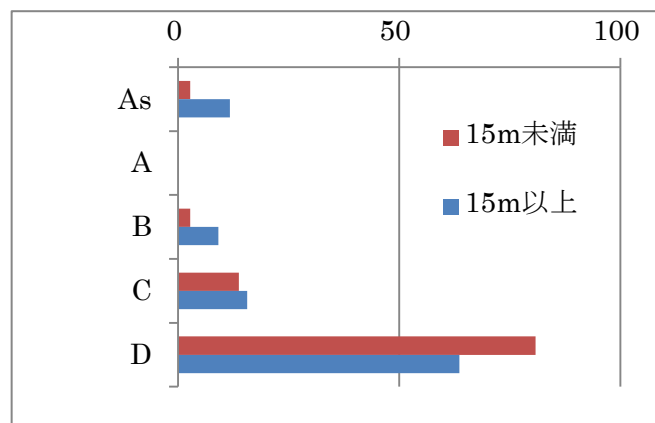


図-5 支間長による被災度の割合(%)

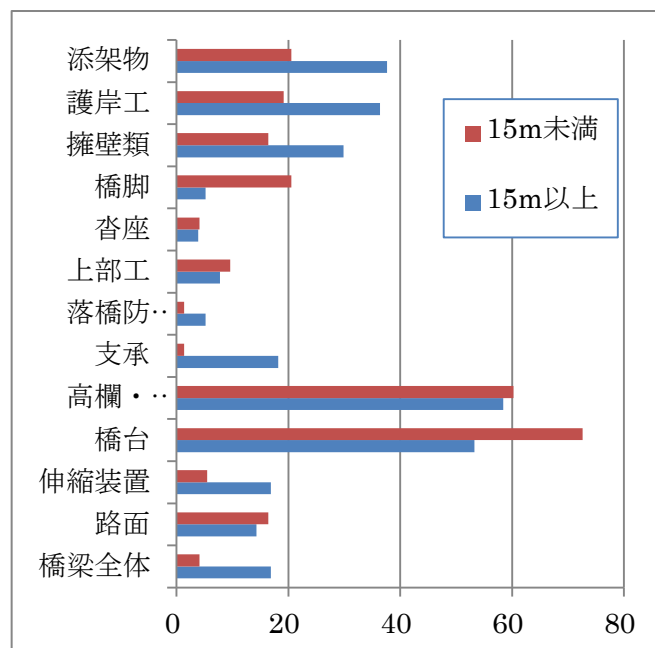


図-6 支間長による被災部位の割合(%)