

宮城県沖地震による柵の瀬橋の被害について

Report Concerning Damages on SAKUNOSE-BRIDGE
Caused by Off Miyagi Pref. Earthquake in Feb. 1978

梅澤 宣雄 *

Nobuo UMEZAWA

岡本 晃 **

Akira OKAMOTO

西塔 敏郎 ***

Toshiro SAITO

1. まえがき

1978年2月20日宮城県沖に発生した地震によって当社が昭和36年製作、架設したランガートラス型式の柵の瀬橋に数箇所の破損を生じた。

この地震により、本橋に取り付く道路においても左右両岸ともに路面に亀裂が入り、特に左岸側については、路面に巾5cm、長さ100m程の亀裂が入っており、地震の激しさが想像される。また、この地震により宮城県中田町と東和町の間の北上川にかかる錦桜橋や建設中の東北新幹線にもかなりの被害が生じた。ここでは、この被害状況の概略を報告する。

2. 地震の概要

1978年2月20日宮城県沖の地震の概要は気象庁の発表によれば次の通りである。

主震発生 2月20日 13時37分
規模 M 6.7
震源位置 38.7°N 142.2°E 深さ60km
各地の震度

V：大船渡

VI：福島 宮古 仙台 盛岡 水戸 小名浜
新庄 酒田 石巻 鷹巣

III：秋田 銚子 東京 山形 熊谷 青森 前橋
八戸 千葉 宇都宮 白河 横浜 諏訪

図-1は震央と被害地点の位置関係を示したもので、気象庁の震央をもとにして描いてある。図中の×印は本橋の架設後、この地域に生じた既往の被害地震（宮城県北部地震、1962年4月、M=6.5）の震央位置を示す。

今回の地震による各地の地震動記録のうち、土木構造物周辺地盤での水平動記録最大加速度は、石巻市開北橋EW成分の144galであり、橋脚上部での最大加速度は、同じく開北橋NS成分の325galであった。水平動では大

船渡・石巻・塩釜など震源に近い位置ではいずれもNS動よりEW動が大きい傾向を示した。

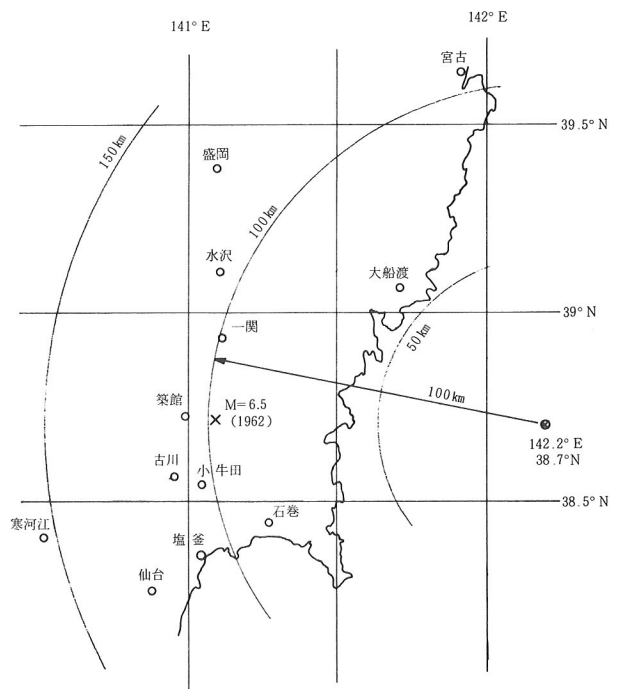


図-1 震央の位置

3. 被害の概要

被害をうけた柵の瀬橋は一般県道一関大東線の一関市中里地内の北上川にかかる支間72m、巾員6mの二等橋のランガートラス橋3連である（図-2参照）。本橋は被害後車両の通行は全面禁止となったが、沓セツボルトの補修後、主な被害が橋門構や上横構の二次部材のこ

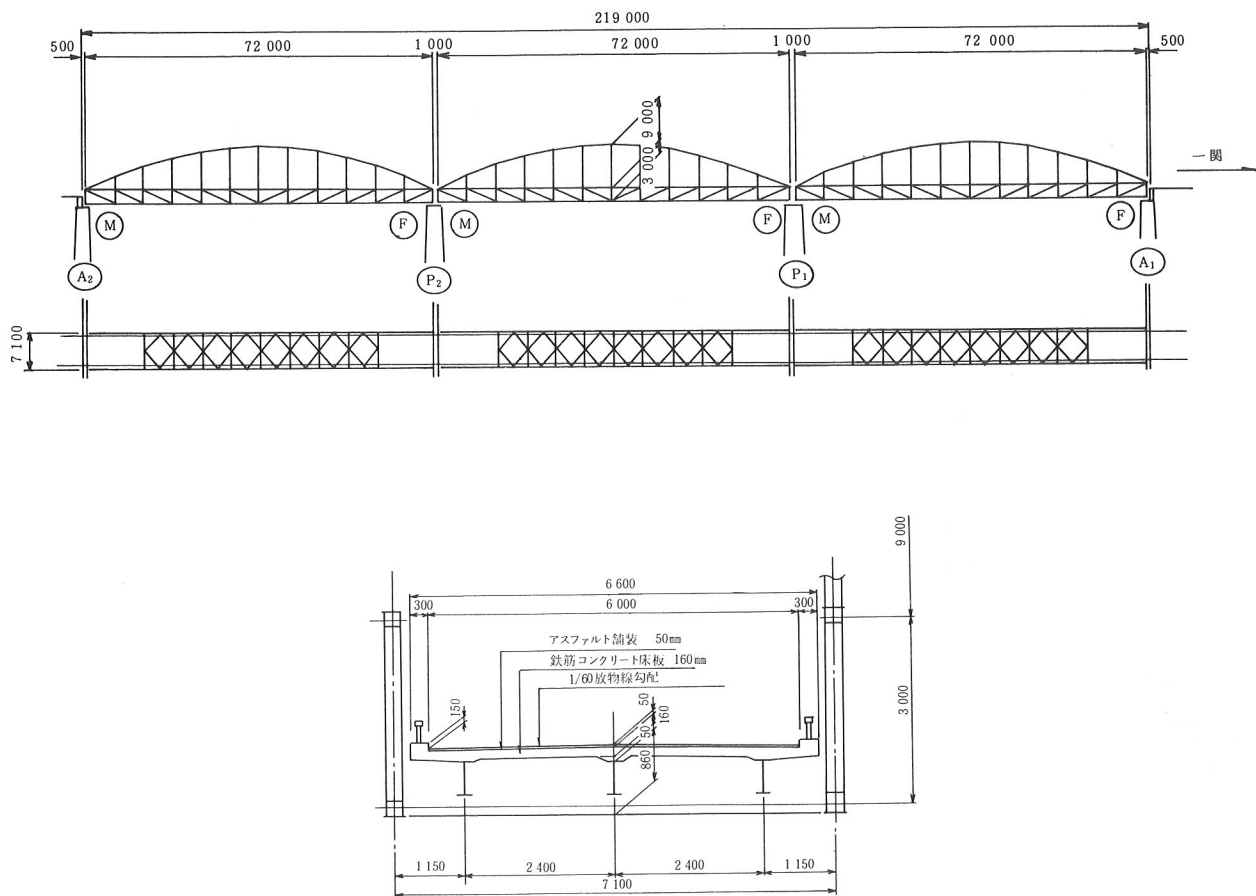


図-2 一般図

ともあり、本年9月からの復旧工事を待たずに交通は開放されている。

次に、本橋の被害状況を各項目別に示す。

1) 取付道路と橋台

本橋の取付道路においては、左右両岸ともに路面に亀裂が入った。特に左岸側は写真-1に示すように、巾5 cm、長さ100 m程も亀裂がみられた。左岸側は近年地下埋を施工したのでその影響が大きいのではないかとされている。また、左岸側の盛土については、写真-2に示すように路肩の崩壊もみられた。

橋台と親柱付近は写真-3に示すように、橋軸方向および橋軸直角方向にかなり激しく移動した形跡がみられた。

2) 沓セットボルト

P₂橋脚上の固定沓において、セットボルト4本のうち2本が破断している。ただし、2本のうち1本は破断面の錆から今回の地震発生以前に破損していたものと思われる。写真-4はP₂橋脚上の被害状況を示す。

3) 上弦材

目視ではその変形はわからないが、計測したところわずかであるが橋門構取り付け位置にて上弦材が橋軸直角方向に折れている(写真-5参照)。

4) 橋門構と上横構

写真-6～写真-9に示すように、橋門構には曲げと捩れが生じており、上横構は橋門構に取りつく部材のみが軸圧縮力による座屈が生じている。



写真-1 左岸側取付道路



写真-3 左岸側橋台と親柱付近



写真-5 弦 材

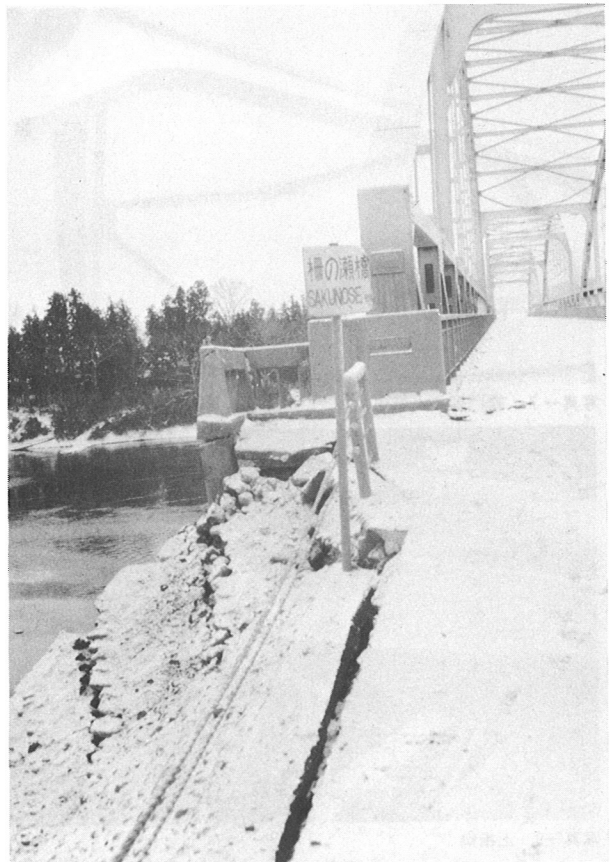


写真-2 左岸側盛土の路肩

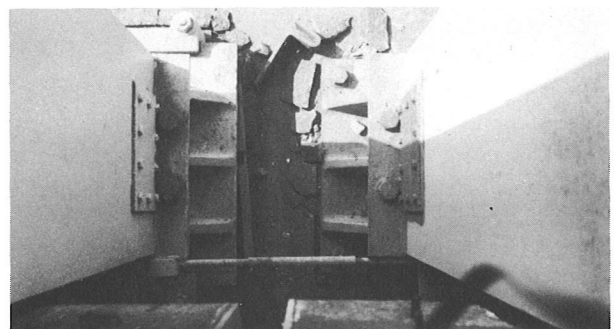


写真-4 P₂脚上の沓

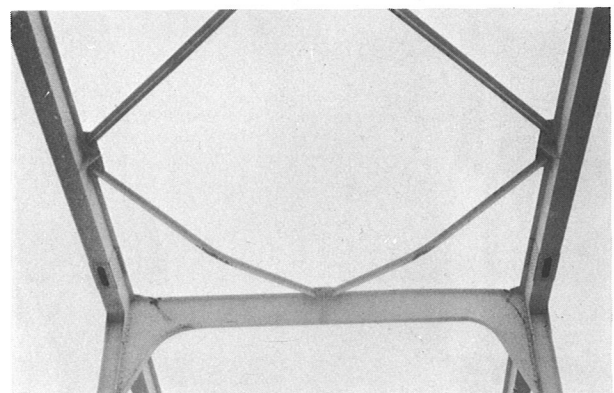


写真-6 橋門構と上横構

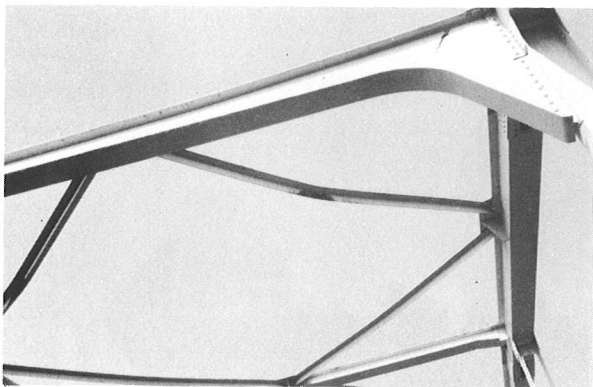


写真-7 橋門構と上横構



写真-8 橋門構



写真-9 上横構

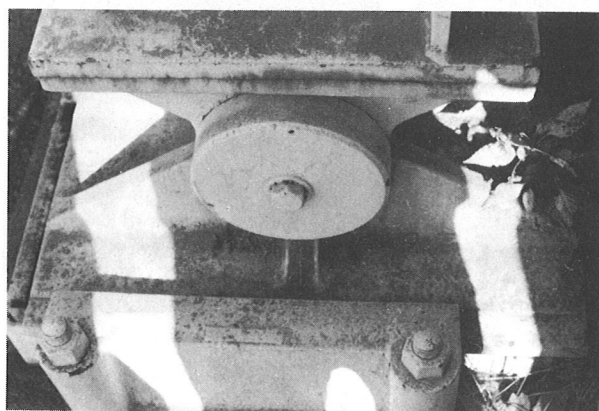


写真-11 折の移動

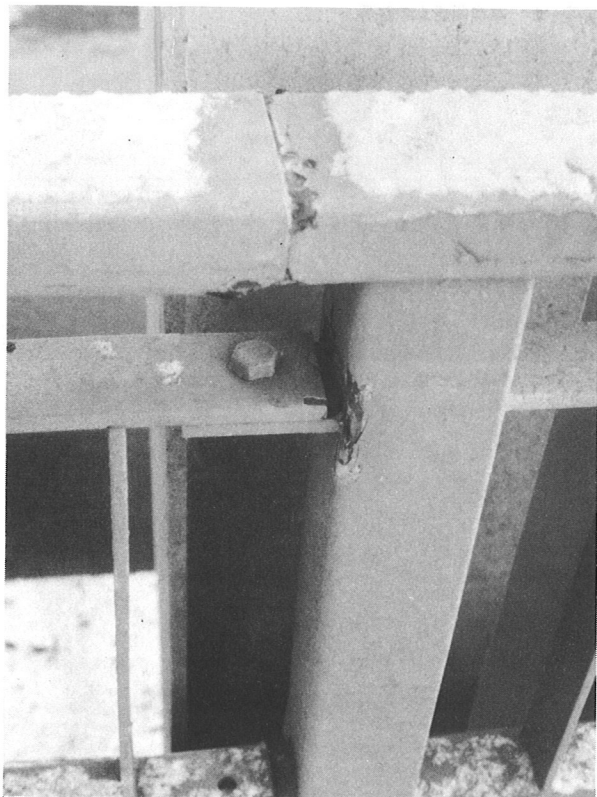


写真-10 高欄

5) 高 欄

写真-10 に示すように、各桁の境すなわち橋脚上で貫が支柱に食い込んだり、支柱からはがれたり、ボルトが破損している箇所もみられる。また、笠木も食い込んだり、はずれたりしている箇所がある。

特にP₂橋脚上においてその破損は激しい。

6) 桁の移動

写真-11にA₂橋台上の可動性を示すように、左岸側の一連は大きく左岸側に移動して、A₂橋台上で桁遊間が狭くなっており、伸縮継手の排水装置が押しつぶされている。

4. まとめ

橋梁の地震による被害は、一般的に下部構造に多く、支承部を除く上部構造が直接地震による被害を生ずることは比較的少ないとされている。しかし、今回は支承部以外に橋門構と上横構の座屈が生じている。この原因としては、本橋が橋軸方向および橋軸直角方向に強くゆれた様に考えられるが、その際、剛性の大きい補剛トラスとフレキシブルな上弦材とがアンバランスな動きをして補剛トラスと上弦材の荷重が伝達する部材となる橋門構に過度な力が働いたためと考えられる。

一方、本橋の構造形式であるランガートラス橋は全体的に剛度が小さく揺れやすい橋といわれており、また、支点から橋門構まではポニー構造となっており、面外の外力に対して非常に弱い構造である。本橋はダンパー等の重量車両の通行が頻繁であり、車両通行時の振動がかなり激しいので、被害の内部原因として走行車両による繰返し応力すなわち部材の疲労が存在していた疑いがある。この点に関しては、被害のあった部材の補修前後に実際にダンパーを走行させて振動測定と応力測定を行い、疑問点の解明を行う予定にしている。

ここでは被害の概要について報告したが、この原因等については走行試験の結果を参考の上、次回に報告したいと考えている。なお、6月12日の1978年宮城県沖地震による本橋の被害は進んでいなかった。