

7. 道路橋の被害状況

7. 1 道路橋に関する被害の全体概要

強い地震動が観測された岩手県及び宮城県内の主として内陸の国道4号、太平洋岸の国道45号、さらにこれらを横断方向に連絡する主要な国道や県道等を対象に、合計約100橋の道路橋の現地調査を実施した。

道路橋の主な被害としては、取付け盛土の段差が2橋、支承部の損傷が1橋発生した程度であり、構造的に影響のあるような大きな被害は確認されず、今回の地震による道路橋の被害は軽微であった。

7. 2 調査の概要

地震直後の道路管理者による点検結果によれば、道路橋の被害に関しては、支承の損傷(岩手県宮守村:船渡橋)や橋台取付け盛土の沈下による段差(岩手県大船渡市国道45号:白木沢橋、山形県寒河江市国道112号:新堀川橋)、その他地覆の損傷(岩手県金ヶ崎町:金ヶ崎橋)が報告されているのみであった。

このため、主要な損傷が報告された橋の損傷状況の確認とともに、地震動が強かった地域の道路橋が地震時に実際にどのように挙動したかの確認を目的として、強い地震動が観測された岩手県及び宮城県内の調査を行った。なお、調査範囲には、1978年宮城県沖地震¹⁾により被災し補修対策が行われた宮城県内の主要な橋梁も含めた。さらに、免震設計が採用された道路橋(岩手県九戸村国道340号:丸木橋大橋²⁾)の地震時の挙動に関する調査も行った。

7. 3 調査結果

合計約100橋の調査結果によれば、橋台取付け盛土の沈下による段差及び支承に被害が生じた橋を除き、高欄部や支承部に数cm程度の変位の形跡が認められた程度であり、道路橋において構造的に影響のある大きな被害は確認できなかった。以下に、代表的な橋の調査結果について示す。

(1) 白木沢橋(国道45号、岩手県大船渡市(震度6弱))

白木沢橋は、A1橋台が杭基礎を有する逆T式、A2橋台が杭基礎を有するRCボックスラーメン構造を有する2径間連続鋼鈹桁橋である。本橋の両側には歩道が添架されている。地震により、橋台取付け盛土に約5cmの沈下が生じ、橋台との間で段差が生じた。これにより、地震後に交通規制が行われたが、**写真G7.1**に示すように沈下部においてアスファルトの盛付けによる補修により機能回復が行われた。また、**写真7.1**は、歩道部の桁の可動支承部を示したものであるが、ここには移動の形跡を表わすこすれ跡は確認できなかった。一方、**写真7.2**に示すように高欄可動部に1cm程度の比較的新しいこすれ跡が確認された。**写真7.3**は橋台を橋側から撮影したものである。本橋部のRCボックスラーメン構造と歩道部の橋台コンクリートの継目部にひびわれが確認されたが、ひびわれは変色しており、今回の地震によるものかどうか確認できな

った。なお、この損傷に関しては、構造的に影響のある損傷ではなかった。また、本橋の橋脚は、写真7.4に示すような高さ約20mの壁式橋脚であるが、橋脚基部周辺において地震によるひびわれ等も一切確認できなかった。

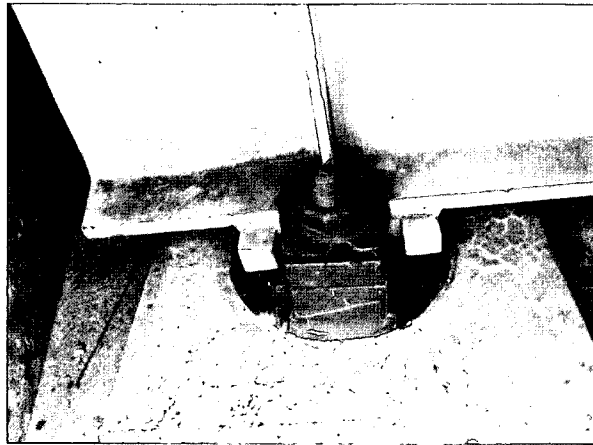


写真7.1 国道45号白木沢橋(岩手県大船渡市三陸町吉浜、添架歩道部の桁の可動支承部、移動形跡なし)



写真7.2 国道45号白木沢橋(岩手県大船渡市三陸町吉浜、高欄部のこすれ後、1cm程度の移動量)



写真7.3 国道45号白木沢橋(岩手県大船渡市三陸町吉浜、橋台部の本橋と添架歩道部のコンクリート継目のひびわれ、変色のため地震以外の影響の可能性もあり、構造的な影響はないと推定)

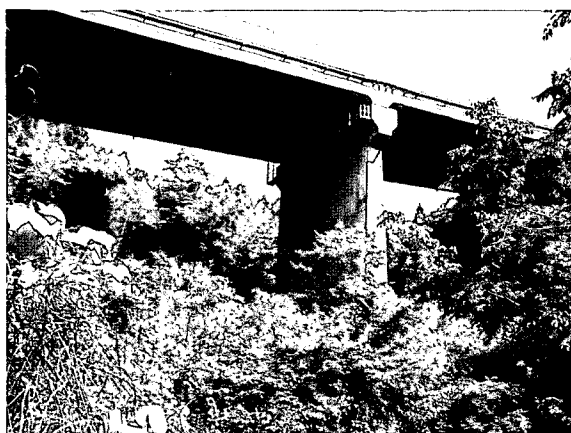


写真7.4 国道45号白木沢橋(岩手県大船渡市三陸町吉浜、高さ約20mの橋脚、ひびわれ等の変状なし)

(2) 船渡橋(岩手県宮守村(震度5強))

岩手県宮守村の船渡橋は、写真7.5に示すように3径間連続+単純+3径間連続構造を有する7径間鋼桁橋である。下部構造は、写真7.6に示すように円形断面を有する鉄筋コンクリート橋脚である。1967年に竣工した2等橋である。写真7.7及び写真7.8は、橋脚上の支承部を示したものである。可動支承においては、移動が生じた形跡が見られるが、固定支承部については特に変状は生じていない。可動支承部の移動に関しても、地震によるものかどうかは確認できなかった。また、鉄筋コンクリート橋脚においても基部周辺においてひびわれ等の変状は確認できなかった。損傷は、桁端部の橋台の固定支承部において生じており、写真7.9及び写真G7.2に示すように、1本アンカー形式の線支承のアンカーボルトが橋軸直角方向に変形した。本橋は構造的には対称構造となっているが、反対側の橋台においては支承部の損傷は生じていなかった。支承が損傷した橋台側では、支承のアンカーボルトを埋め込んでいたコンクリートに劣化等と思われる状況も確認され、損傷がここだけに生じたのはこれが影響した可能性も考えられる。

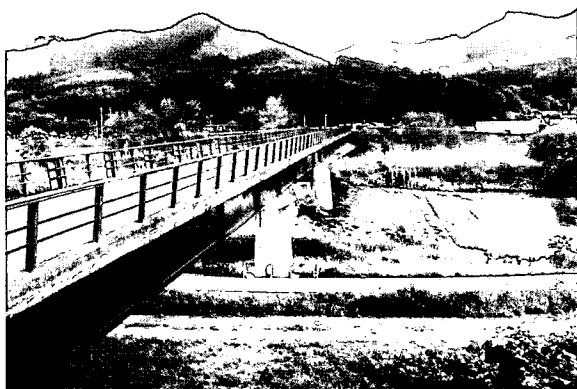


写真7.5 村道船渡線船渡橋
(岩手県宮守村上鱒沢)



写真7.6 村道船渡線船渡橋
(RC橋脚)

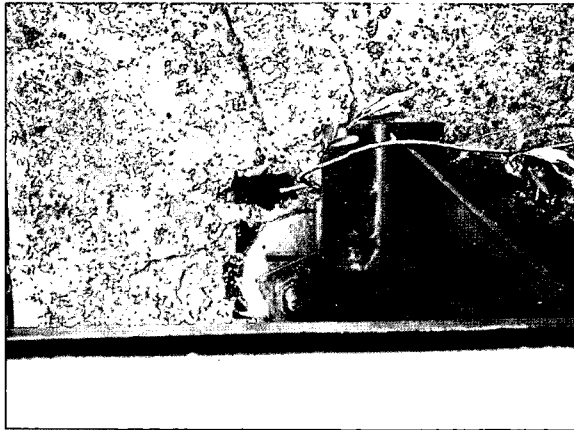


写真 7.7 村道船渡線船渡橋
(可動支承部の移動形跡)

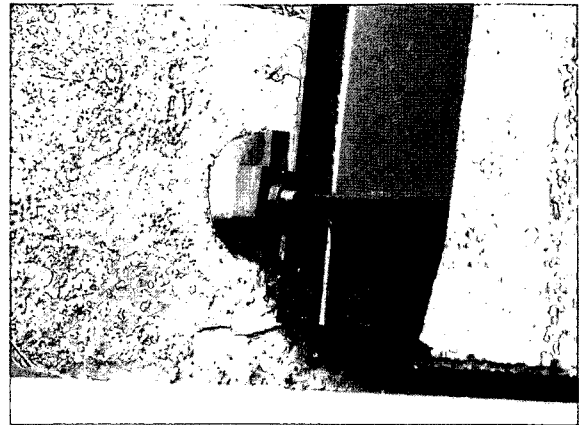


写真 7.8 村道船渡線船渡橋
(固定支承部、移動形跡なし)



写真 7.9 村道船渡線船渡橋(固定支承部、線支承のアンカーボルトの変形)

(3) 丸木橋大橋(国道340号、岩手県九戸郡九戸村(震度4))

丸木橋大橋は、写真7.10に示すように橋長93mの3径間連続PC箱桁橋である。本橋は、写真7.11に示す鉛プラグ入り積層ゴム支承が用いられた免震橋であり、平成4年8月に完成している。曲線半径が250mの曲線橋であることから、橋軸方向及び橋軸直角方向の2方向に対して免震設計がなされている。

本橋においても、橋が地震により挙動した形跡は確認できなかった。写真7.12は伸縮装置を示したものであるが、移動痕跡は確認できなかった。なお、この地域の震度について、震度4であったことから地震動自体も大きくはなかった。

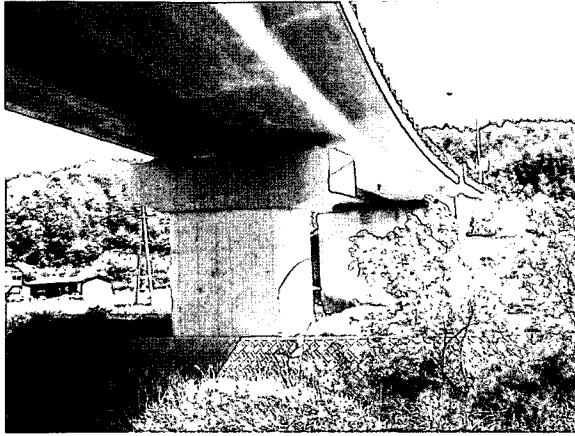


写真 7.10 丸木橋大橋 (国道 340 号、免震橋)

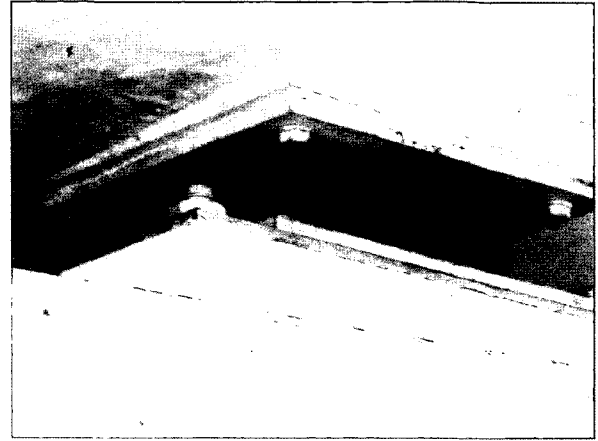


写真 7.11 丸木橋大橋 (鉛プラグ入積層ゴム支承)

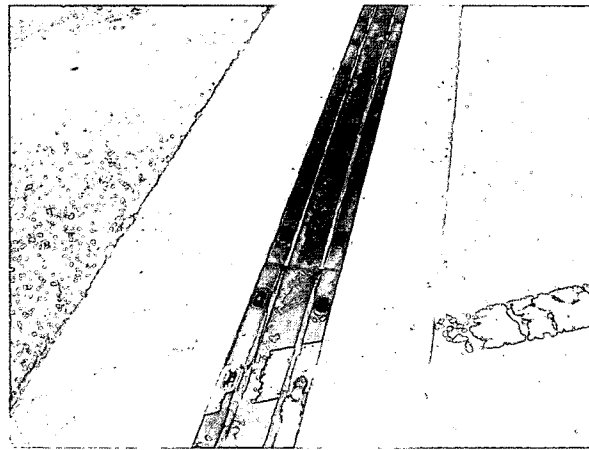


写真 7.12 丸木橋大橋 (伸縮装置部、変状なし)

(4) その他の橋梁

写真 7.13 は、岩手県一関市内 (震度 5 強) の県道 19 号東大橋を示したものである。本橋においても、写真 7.14 に示すように可動支承部において移動した形跡が確認できなかった。本橋に隣接して、写真 7.15 に示すように新橋が建設中であり、下部構造が完成し、上部構造の床版コンクリートを打設する段階であった。本橋では、写真 7.16 に示すようにゴム支承が採用されており、橋台部において橋軸直角方向に対するストッパーとの間で 4cm 程度のこすれ跡が確認された。しかしながら、隣接する既設橋の可動支承部で変位の痕跡が確認できなかったこと、顕著なこすれ跡が一方向のみで確認されていることなどから、地震によるものかどうかは確認できなかった。一方向のみのこすれ跡が生じる場合としては、温度変化あるいは支承の予備せん断変形の可能性もある。なお、橋脚基部にはひびわれ等の変状は確認できなかった。

写真 7.17 は、岩手県陸前高田市内 (震度 5 強) の国道 45 号気仙大橋を示したものである。写真 7.18 に示すように、本橋の可動支承部において 1cm 程度の移動形跡が確認された。しかしながら、これについても、地震によるものかあるいは温度変化によ

るものかは確認できなかった。なお、橋脚基部ではひびわれ等の変状は確認できなかった。

写真 7.19 は、岩手県大東町(震度5弱)の国道 343 号笹の田大橋を示したものである。本橋は、高さ 50m程度の高橋脚を有するループ橋である。本橋においても支承部を調査したが、写真 7.20 に示すように変状は確認できなかった。橋脚においてもひびわれ等の変状は確認できなかった。

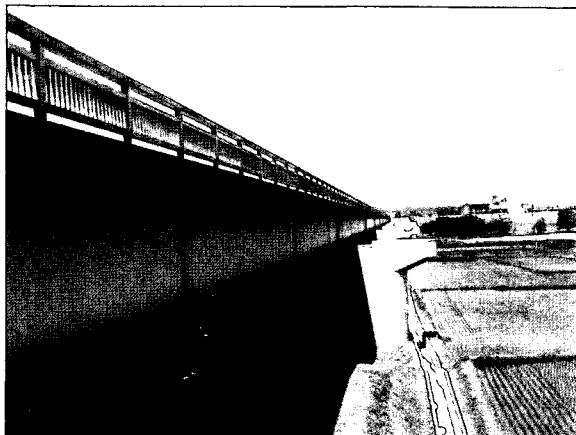


写真 7.13 県道19号東大橋(岩手県一関市)

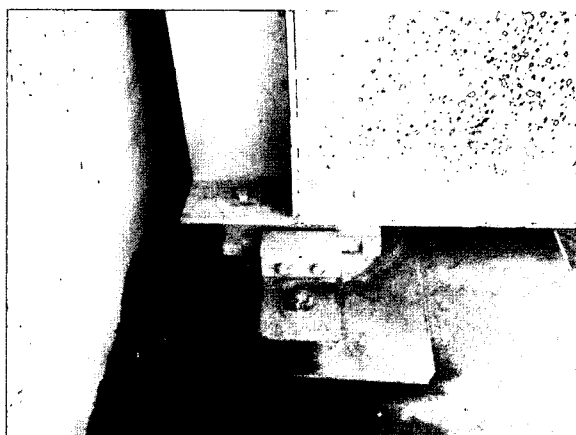


写真 7.14 県道19号東大橋(可動支承部、移動形跡なし)

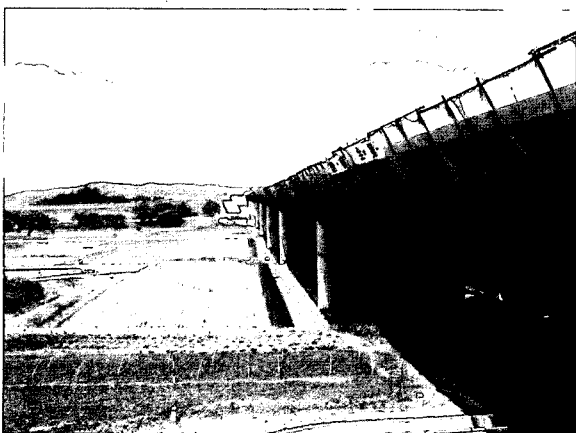


写真 7.15 県道19号東大橋(隣接して新設橋を建設中)

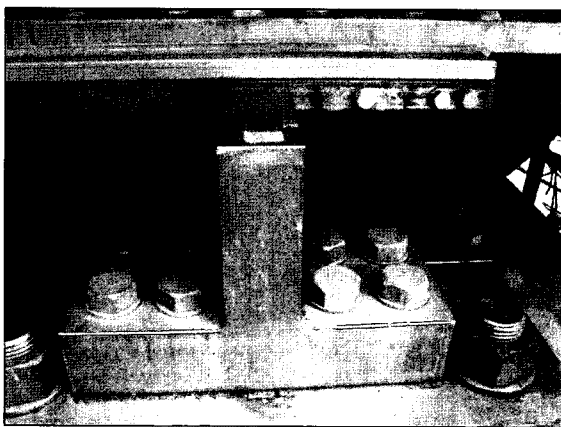


写真 7.16 県道19号東大橋(新設橋、ゴム支承部で4cm程度のこすれ跡)

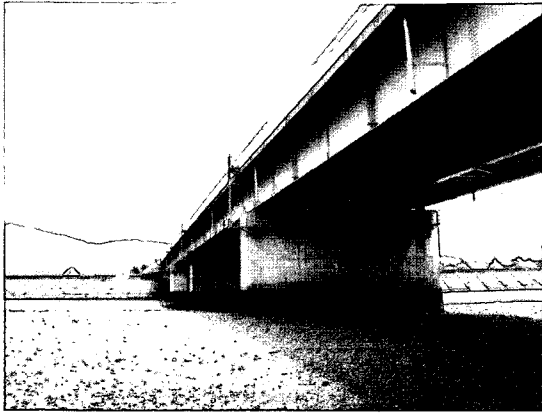


写真 7.17 国道45号気仙大橋
(岩手県陸前高田市)

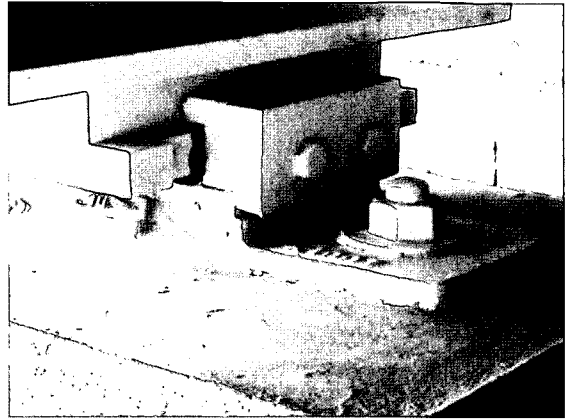


写真 7.18 国道45号気仙大橋
(支承部の1cm程度の移動形跡、温度変化の影響の可能性もあり)



写真 7.19 国道343号笹の田大橋
(岩手県大東町、ハイピア50m程度、ループ橋)

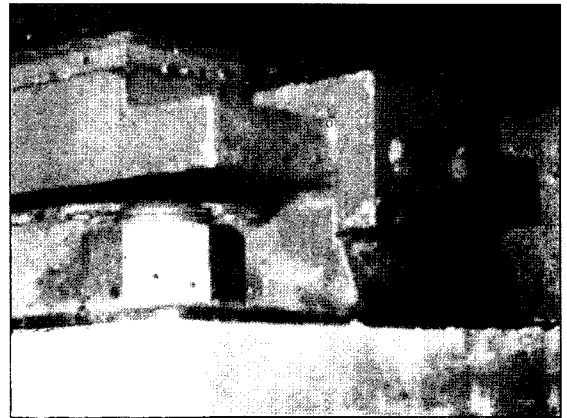


写真 7.20 国道343号笹の田大橋
(橋台固定支承、移動形跡なし)

7. 4 分析・考察

上記のように、道路橋では、支承の損傷、橋台取付け盛土の沈下以外には、構造的に影響のある被害は確認できなかった。今回の地震では、最大加速度が500galを超える地震記録が広い範囲の地点で観測されているが、地震動記録の分析によれば、短周期成分(0.3秒程度以下)が卓越する地震動特性であったため、基本的には構造物に影響を及ぼすような周期帯域(一般に0.5~1秒程度)の地震動強度が必ずしも強くなかったといえることができる。これは、今回の地震による住家被害も全壊2棟、半壊21棟程度³⁾と少なく、また、強い地震動が観測された強震計が設置された地点周辺でも顕著な家屋倒壊などの被害も確認できなかったことから推定される。

また、調査した範囲では、北上川を始め比較的規模の大きい河川を渡河する大規模な橋梁も多かったが、これらは両端に橋台を有する構造であり、また、橋脚も小判型、ラーメン型、壁式など比較的断面の大きいものが採用されていたことも影響しているこ

とも考えられる。

7. 5 まとめ

今回の地震後の調査結果によれば、調査した約100橋の道路橋において構造的に影響のある被害は確認できなかった。地震被害に関しては、地震動特性との関係が最も重要であることから、今後、強い加速度が観測されている一方で被害がなかったことについての検証を行うために、道路橋で観測されている強震記録の分析を行い、今後の耐震設計に反映すべき事項の検討を行う予定である。

参考文献

- 1) 建設省土木研究所：1978年宮城県沖地震災害調査報告、土木研究所報告第159号、1983
- 2) 河田周、佐藤照美、田中隆：丸木橋大橋の設計－我が国初のPC免震橋梁－、橋梁と基礎、92-9、pp.9-14、1992
- 3) 消防庁：宮城県沖を震源とする地震（第26報）、消防庁ホームページ、<http://www.fdma.go.jp/html/infor/030526Miyagi.PDF>、2003