

(106) 平成5年釧路沖地震での道路橋被害について

北海道開発局開発土木研究所 正員 中野 修
 // // 正員 城野忠幸
 // // 正員 金子 学
 // // 正員 佐藤 京

1. はじめに

平成5年1月15日に発生した釧路沖地震は、気象庁マグニチュードで7.8の規模を持ち、北海道東部を中心に道路橋に多数の被害を与えた。当研究室では地震の直後に、橋梁被害の状況について現地調査を行なった。

橋梁取付盛土の沈下や支承部の破損等、橋梁付属物の被害が多く、橋梁で見られた一方、橋脚の被害はT型円柱式橋脚に集中していた。

今回、被害のあったT型円柱式橋脚を持つ4橋（松之恵橋、初音橋、依田橋、阿寒川橋）の調査結果をとりまとめ、以下に報告する。各橋の架橋位置を図-1に示す。

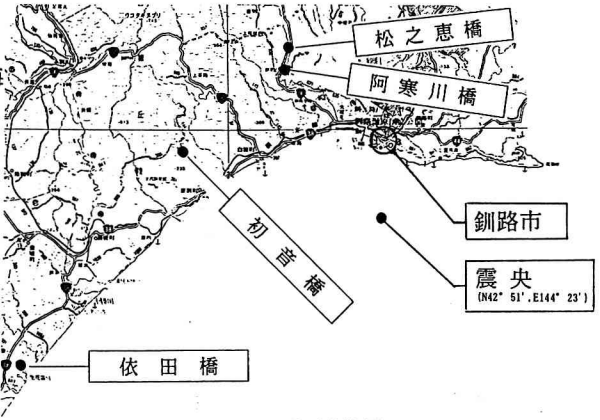


図-1 各橋の架橋位置

2. 松之恵橋の被害の概要

松之恵橋は一般国道240号、釧路市の北西25kmの阿寒町に位置し、阿寒川を横断する道路橋である。本橋の建造は1962年、橋長157.1m、5連のポステンPC単純桁橋から構成されている。橋梁一般図を図-2に示す。

上部構造及び橋台本体には特に異状は見られなかったが、橋台部の沓座モルタルは全て破壊していた。また、橋軸直角方向の振動で支承がスタッパーに衝突した模様で、主桁の支承取付部にひび割れが生じていた。

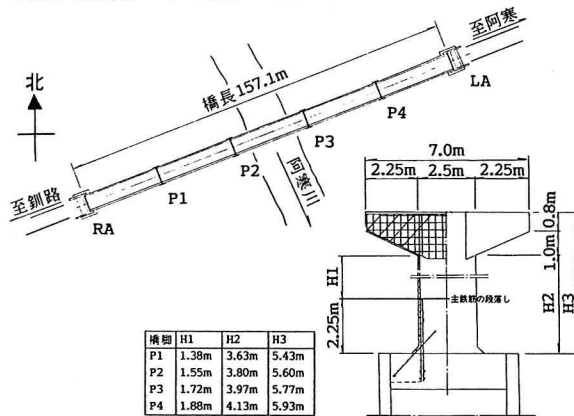


図-2 松之恵橋一般図



写真-1 松之恵橋橋脚の被害

橋脚部では、中央のP2、P3の被害が大きく、橋脚柱主鉄筋の段落し部に橋軸直角方向の曲げひび割れが発生していた。P3橋脚（写真-1）では、表面コンクリートが剥離し、内部のコンクリートが圧潰、主鉄筋が外側にはらみ出していた。なお、橋脚上の沓座モルタルには殆んど損傷は見られなかった。

3. 初音橋の被害の概要

初音橋は一般道々本流音別停車場線、釧路市の西41kmの音別町に位置し、音別川を横断する道路橋である。本橋の建造は1969年、橋長172m、6連の3主鈹桁橋からなる。橋梁一般図を図-3に示す。

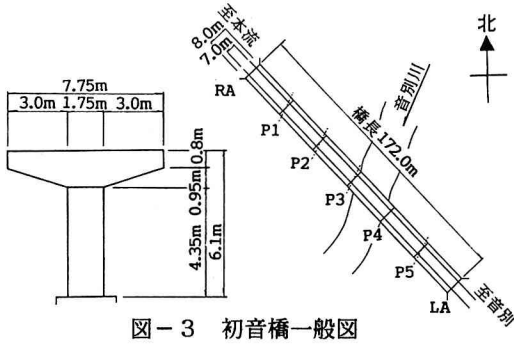


図-3 初音橋一般図

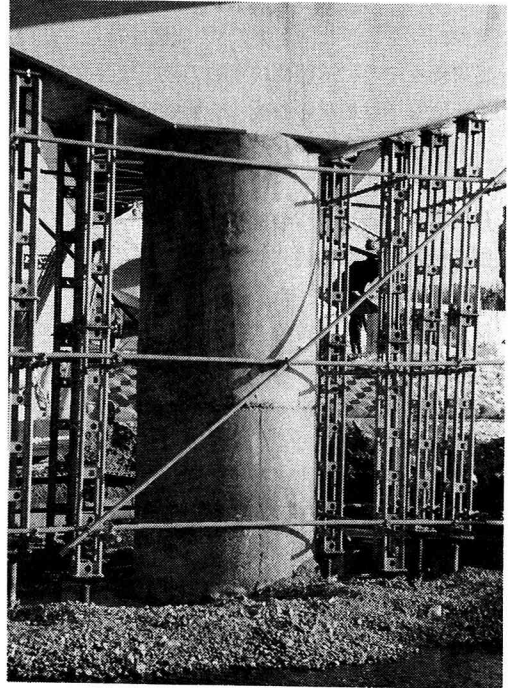


写真-3 初音橋 橋脚の被害

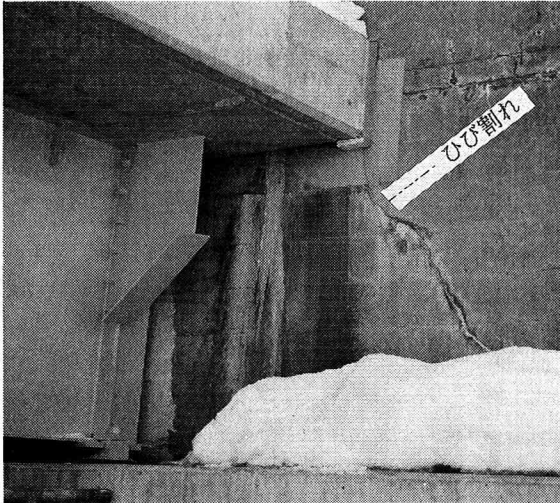


写真-2 初音橋 橋台の被害

橋台部では、床版端部と橋台面壁との衝突によるものと見られる橋台面壁のひび割れが生じていた（写真-2）。また、沓座モルタルが破壊しており、固定端側のRA橋台では向かって

右側の2個は橋台面壁の方向に、左端のものは対岸方向に破壊していた。本橋は斜橋であるため、左右非対称な挙動をしたためと考えられる。

5本の橋脚の内、被害は中央のP2～P4で大きく、各橋脚とも曲げひび割れが橋脚柱上端より110,170,215cmの位置に共通して見られた（写真-3）。設計図書が無く、詳細は不明であるが、これらの位置に主鉄筋の段落しがあるものと考えられる。なお、橋脚上の支承付近に異状は見られなかった。

4. 依田橋の被害の概要

本橋は一般道道881号ホロカヤントー線、釧路市の西南西87kmの生花地内に位置し、生花苗川を渡る道路橋である。本橋の建造は1968年、橋長70.0m、3連の単純2主鈹桁橋で構成されている。橋梁一般図を図-4に示す。

橋台本体に異状は見られなかったものの、L A側（固定端）支承部の沓座モルタルが破壊し、支承にずれを生じていた（写真-4）。また、可動端のR A側に被害は無かったが、上沓側面の移動痕はR A側に約3cm、L A側に1cm移動したことを示していた。

橋脚はP 1、P 2とも被害が大きく、橋軸直角方向の曲げひび割れが橋脚柱下端から1mの位置に生じていた。この位置は橋脚柱主鉄筋の段落し位置である。特にP 2では、コンクリートの剥離と主鉄筋の破断を生じていた（写真-5）。橋脚上の支承は、可動側ではストッパーの変形が見られたが、固定側には異状が見られなかった。

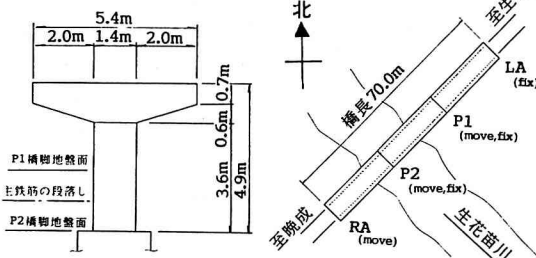


図-4 依田橋一般図

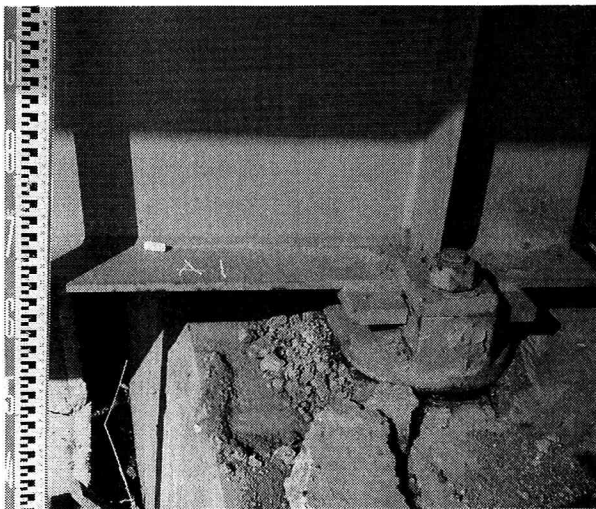


写真-4 依田橋 橋台支承付近

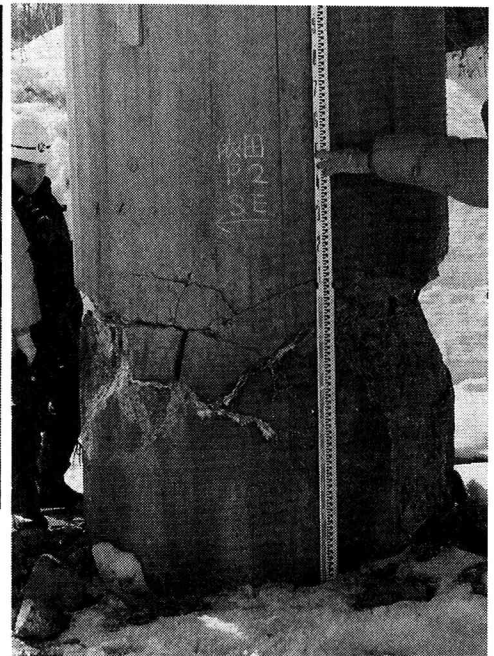


写真-5 依田橋 橋脚の被害

本橋は、今回調査した同形式の橋梁の中で最も規模が小さく、震源から遠いにもかかわらず、最も深刻な被害を生じたが、この理由としては橋脚柱直径が1.4mと小さく鉄筋量も少ないこと、段落し位置で主鉄筋が1/2に減らされており、断面変化が急激であることが挙げられる。

5. 阿寒川橋の被害の概要

阿寒川橋は一般道々阿寒標茶線、釧路市の北西25kmの阿寒町に位置し、阿寒川を横断する曲線の道路橋である。この曲線線形は床版によるもので、主桁は直線の単純桁である。本橋の建造は1973年、全長126.5mの4連のポステンP C単純桁橋からなる。橋梁一般図を図-5に示す。

本橋の場合、被害は橋軸直角方向の振動による端横桁の破損（写真-6）と橋脚柱のひび割れのみであり、他の3橋と異なり沓座モルタルの損傷

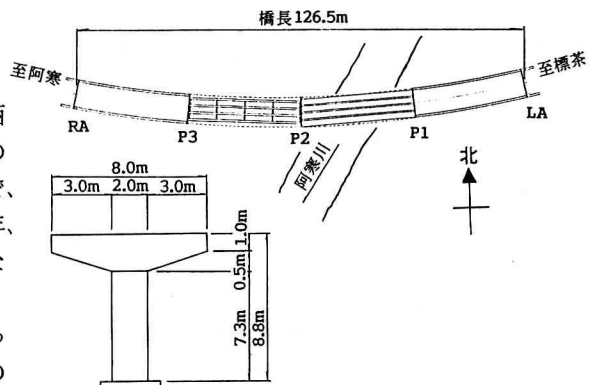


図-5 阿寒川橋一般図

は見られなかった。本橋ではゴム支承を用いており（他は線支承）、支承の柔軟性が被害を小さくしたものと見られる。

橋脚部ではP1、P2橋脚上端から約2.6mの部分にかすかに曲げひび割れが見られたものの、前出の3橋と比べて損傷の程度は非常に小さかった。なお、橋脚上の部分では支承及び横桁に被害は見られなかった。

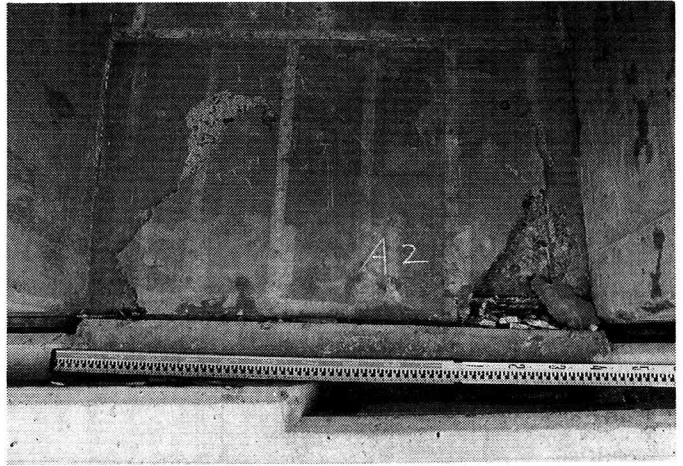


写真-6 阿寒川橋 端横桁の被害

6. まとめ

T型円柱式橋脚を有する橋梁では支承部の被害の他、橋脚柱の曲げ破壊が

見られた。今回調査した4橋に共通して中央部の橋脚ほど被害が大きかったが、これは橋軸直角方向1次の振動モード形状と一致するものである。橋軸方向の振動に対しては最終的に橋台の面壁が上部構造の移動を拘束する事ができるが、橋軸直角方向にはこれに相当するものが無い。T型円柱式橋脚は橋軸直角方向の剛性が小さいため、地震動によって起こる橋軸直角方向1次モード振動により橋脚柱に過大な曲げモーメントが発生したものと考えられる。こうした状況は1982年の浦河沖地震によって破壊した静内橋の場合¹⁾とほぼ同様である。阿寒川橋を除く3橋の被害が特に大きかったが、これらの橋梁は設計が古く、当時の設計基準には橋脚の地震時保有水平耐力という概念が存在しなかった。このため、橋脚柱の靱性や、段落し部の主鉄筋の定着長について十分な配慮がなされておらず、設計震度を超える地震力に対して、段落し部が構造的な弱点となり、大きな被害を生じたものと考えられる。

また、ゴム支承を用いた阿寒川橋では支承部の被害がほとんど見られなかった。このことから、ゴム支承の地震被害軽減の効果が確認され、ゴム支承、免震支承等、柔軟な支承構造の今後の耐震設計への活用が期待される。

<参考文献>

(1) 建設省道路局，建設省土木研究所，北海道開発局；静内橋地震災害調査報告書，昭和57年12月