

I - B73

直杭式栈橋の免震技術に関する模型振動実験

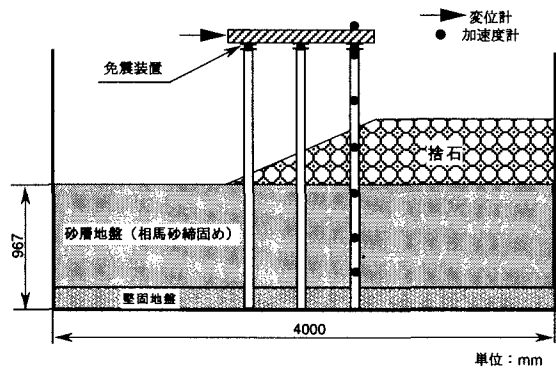
○ 五洋建設株式会社	正員	三藤正明
運輸省港湾技術研究所	正員	上部達生
運輸施設整備事業団	正員	中原知洋
沿岸開発技術研究センター		大山洋志

1. 目的

直杭式栈橋の耐震性能を向上させる工法として、免震装置を配置した直杭式栈橋の模型振動実験を行い、その耐震性能を検討した。免震構造は積層ゴム等を用いて構造物の周期を長周期化させるとともに地震動の入力エネルギーを吸収する減衰性能を持たせることにより、構造物の耐震性能を向上させる工法である¹⁾。本報告では、免震装置を取り付けた直杭式栈橋に関する模型振動実験概要、および実験結果について説明する。

2. 模型振動実験概要

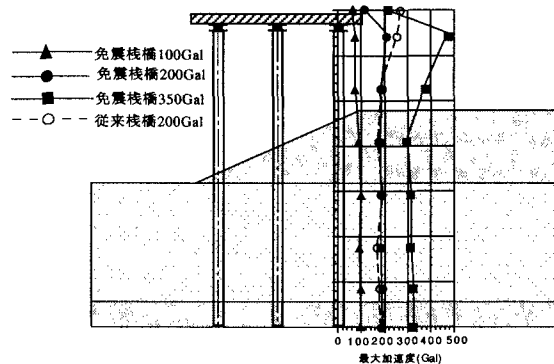
図一 1 に水深-7.5mの直杭式横栈橋に関する模型振動実験の標準断面を示す。この横栈橋模型は長さに関する相似比を1/12としたものである。免震装置は直杭頭部と上部工の間に設置した。本実験で適用した相似則は加速度と免震装置に作用する面圧の相似比が1になるようにした。したがって、上部工模型の重量は面圧に関する相似比を満足するようにした。砂地盤は相馬砂を締め固めることにより作製し、捨て石マウンドは砕石4号を用いた。地盤の剛性、及び重量に関しては相似則を満足せず、相似則から得られる物性値に対して小さ目である。計測器としては加速度計、変位計、およびひずみゲージを適宜配置した。入力地震動は八戸波を用い、相似則に従い時間軸を縮小した波形を用いた²⁾。入力加速度は100、200、350Galの段階加振とした。なお、免震栈橋の耐震性能を実験的に比較検討するため、杭頭部と上部工を剛結合した従来式の直杭栈橋に関する模型振動実験も実施した。



図一 1 免震栈橋振動実験の模型断面

3. 模型振動実験結果の検討

図一 2 に免震栈橋の直杭、及び上部工に発生した最大加速度分布を示す。図中の▲、●、■印の実線はそれぞれ入力最大加速度100、200、350Gal加振時の免震栈橋の実験結果である。免震装置の効果により、杭頭部に比較して上部工の最大応答加速度が大幅に低減している。なお、免震栈橋と従来栈橋の最大加速度分布を比較検討するために、200Gal加振時の従来栈橋の実験結果を○印の破線で示している。従来栈橋に比較して免震栈橋の方が上部工の応答加速度が小さくなっている。



図一 2 最大応答加速度の分布

キーワード 直杭式栈橋、免震、模型振動実験

連絡先 〒329-2746 栃木県那須郡西那須野町四区町1534-1 TEL 0287-32-2111 FAX 0287-39-2132

図－3は200Gal加振時の直杭の最大曲げモーメントの分布を示したものである。杭頭部、および地中部の最大曲げモーメントとも免震栈橋の方が小さい値を示している。したがって、直杭の曲げモーメントに関しては従来栈橋に比較して免震栈橋の方が耐震性能が良いものと判断される。

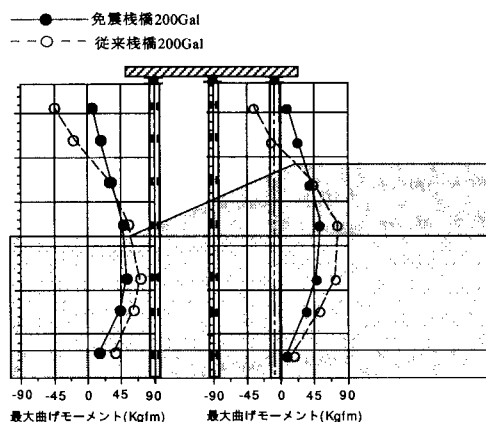
上部工、及び直杭の応答特性を検討するために、200Gal加振時の上部工、及び直杭の応答加速度の時刻歴、上部工の応答変位の時刻歴を図－4に示す。図中の実線が免震栈橋、破線が従来栈橋の実験結果である。応答加速度に関しては免震栈橋の方が周期が長くなるがその最大値は小さくなっている。これは免震装置による栈橋の固有周期の長周期化、及び減衰効果と判断される。応答変位の時刻歴からは、免震栈橋は免震装置の影響により最大応答変位が従来栈橋に比較して大きい値を示している。

4.まとめと今後の課題

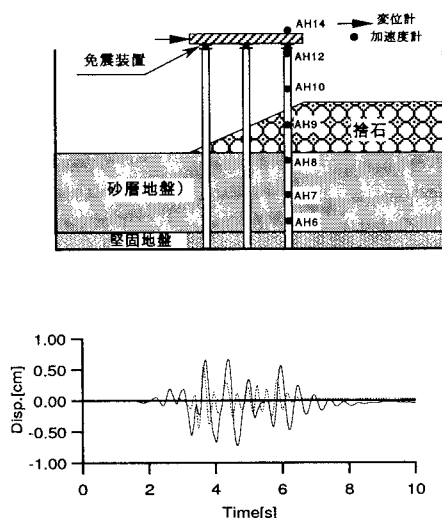
免震装置を杭頭部と上部工の間に取り付けた直杭式栈橋の耐震性能を検討するために模型振動実験を実施した。今回の模型振動実験から判断する限りでは、従来栈橋に比較して免震栈橋の方が耐震性能が良いことがわかった。今後は免震栈橋の耐震性能を種々の観点から詳細に検討する予定である。なお、本研究は運輸施設整備事業団基礎研究制度に基づいて行ったものである。

参考文献

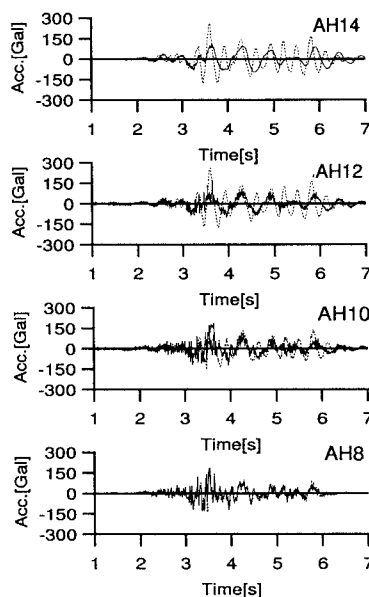
- 1) 三藤正明他：免震建築物に関する研究（その1）～（その3）、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.509～514、1994年9月
- 2) （財）沿岸開発技術研究センター：埋立地の液状化対策ハンドブック、pp.79～81、平成9年8月



図－3 最大曲げモーメントの比較



上部工の応答変位



上部工、直杭の応答加速度

図－4 免震栈橋振動実験の応答加速度、応答変位の時刻歴