

II-184

弾性体模型を用いた浮体橋梁の波浪応答実験

鳥取大学工学部	正会員	上田 茂
大阪市建設局	正会員	丸山 忠明
三菱重工業広島研究所	正会員	熊本 直樹
三菱重工業広島研究所	正会員	井上 幸一
三菱重工業長崎研究所		池上 国広

1. はじめに

従来、海洋構造物などの波浪応答は構造を剛体として算定されているが、浮体橋梁のような柔な構造物の場合はもはやその仮定は成立せず、応答に弾性影響が現れる。筆者らは、新たに弾性応答解析法を開発してその点を明らかにし^{1,2)}、そして既に実機的设计に適用している。

実験適用にあたって、解析法の妥当性を実験的に検証した。本文は、その結果を報告するものである。

2. 実験概要

実験供試体は図1に示すようなアルミ製模型とし、その両端をコイルばねで係留した。この供試体は、現在工事中の大阪市の夢洲舞洲連絡橋をモデルに幾何学的縮尺 1/40 として製作したものであるが、実橋よりも弾性影響がより顕著に現れるように弾性梁の剛性を低くしてある。

実験条件は水深を浅水深と深水深の2種、波向を 90° (橋軸直角方向)と 108° の2種、係留のばね定数を変えたもの大小2種、水路の有りの無しの2種として設定し、各ケースについて規則波及び波スペクトルがブレットシュナイダー光易型で表される不規則波を入力した。波高は35mm(実機で1.4m)、波周期は0.6～2秒(実機で4～12秒)とした。

なお、実験は三菱重工業長崎研究所の耐航性能水槽(長さ×幅×水深=160m×30m×3.5m)において実施した。

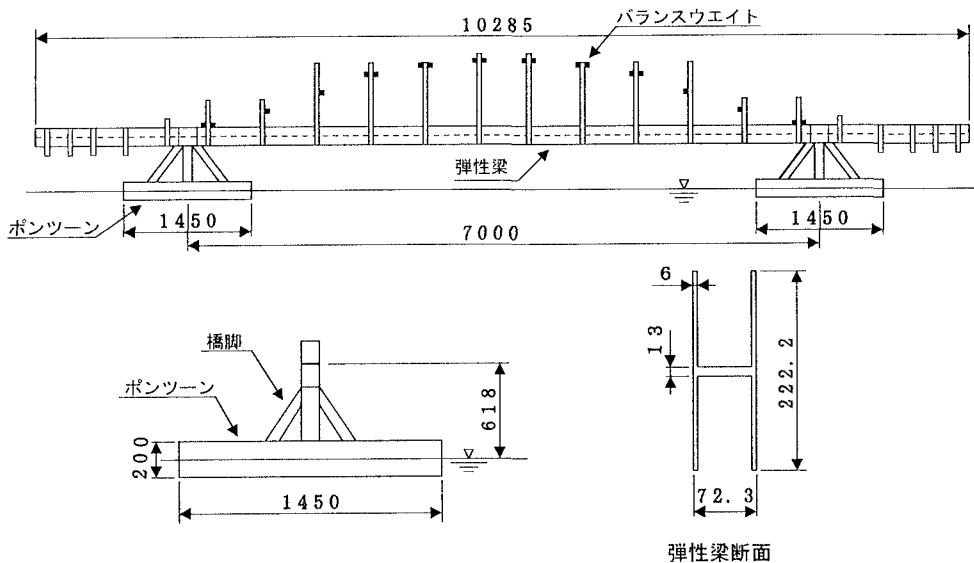


図1 浮体橋模型概要

キーワード：浮体橋梁、弾性応答、波浪、水槽実験

連絡先：〒730-0837 広島市中区江波沖町 5-1 三菱重工業広島研究所 Tel(082)294-3626, Fax(082)291-8310

3. 実験結果と解析との比較

実験結果と前述の弾性応答解析法を用いた結果とを比較する。実験は多くのケースについて実施しているが、代表例として波向 108° 、深水深、ばね定数大、水路なしのケースについて示す。規則波応答に関して桁位置での水平変位(橋軸直角方向)を図2(a)、上下変位を図2(b)に示す。また、不規則波応答に関して桁位置での水平変位(橋軸直角方向)を図3(a)、上下変位を図3(b)に示す。いずれの図においても、横軸は実験スケールでの波周期を示し、矢印は動揺(スウェイあるいはヒープ、ピッチ)の固有周期を示している。縦軸は単位波高当たりの応答変位を表している。

規則波応答実験では動揺の固有周期において応答のピークが生じているが、不規則波応答実験では全体的に均されて明瞭なピークが見られなくなっていることがわかる。また固有周期付近では、水平方向変位に関しては、桁中央部変位が端部変位よりも大きくなっているが、これは桁の弾性変形の影響が大きく現れていることを意味している。一方、上下方向変位に関しては桁中央部変位が小さく両端で大きくなっているが、これは斜め方向からの波入力のためヒープよりもピッチが支配的な運動となっているためである。

解析は、上述のような浮体橋模型の応答の特徴をいずれのケースにおいてもよく表しており、応答の大きさも良好に対応している。他の実験ケースにおいても同様に、解析値は実験値によく一致していることが確認された。

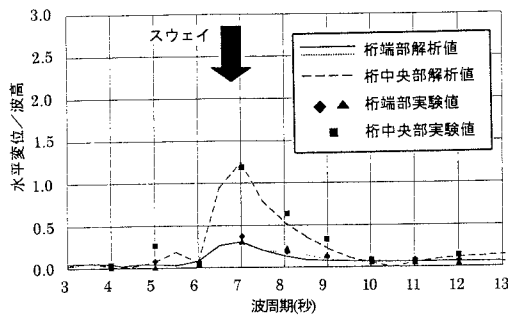


図2(a) 水平変位(規則波応答)

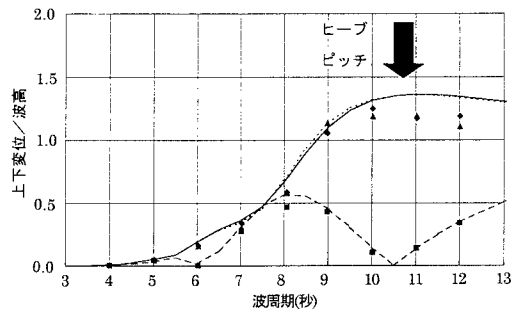


図2(b) 上下変位(規則波応答)

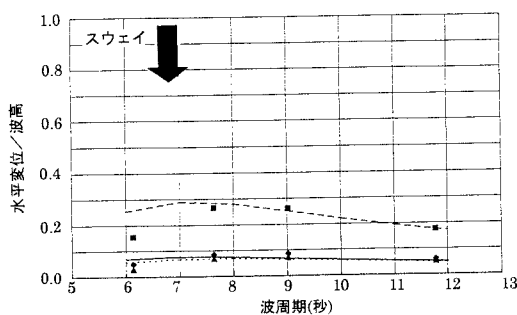


図3(a) 水平変位(不規則波応答)

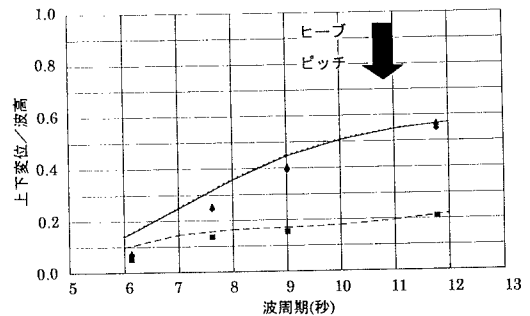


図3(b) 上下変位(不規則波応答)

4. まとめ

新たに開発した浮体橋梁の弾性応答解析法は弾性体模型を用いた実験結果を良好に表しており、その妥当性が確認されたといえる。

参考文献

- 1) 上田、他; 浮体橋梁の波浪中弾性応答解析、土木学会第51回年次学術講演会講演概要集、I-A261、1996.9
- 2) 上田、他; 浮体橋梁の弾性応答解析による係留力の算定、土木学会第52回年次学術講演会講演概要集、II-44、1997.9