

解体・再利用を意識した複合吊床版橋の接合構造の実験的研究

オリエンタル建設(株) 正会員 ○大木 太
オリエンタル建設(株) 正会員 正司 明夫

国土交通省 中澤 博士
大阪工業大学 フェロー会員 園田 恵一郎

1. 目的

上路式吊床版橋とは、吊床版の上に鉛直材を介して人や車両が通行する上床版を配置した構造であり、上床版と吊床版間の力の伝達は、鉛直材及び格点部により行われる。今回対象とする橋梁は、一定期間の供用後に解体し、床版を再利用する予定になっているため、格点部の構造は解体が容易である必要がある。対象とする格点部は鋼殻に無収縮モルタルを充填する複合構造であり、鉛直材と床版間の力の伝達は、鋼殻内部の孔明き鋼板ジベルとスタッドジベルにより行う。また、スタッドジベルと床版の接合部には膨張コンクリートを後打ちした。このような格点部の構造は従来実績の無い構造であるため、本構造の各種設計レベルでの挙動を把握することを目的として格点部の静的載荷実験を行った。

2. 実験供試体

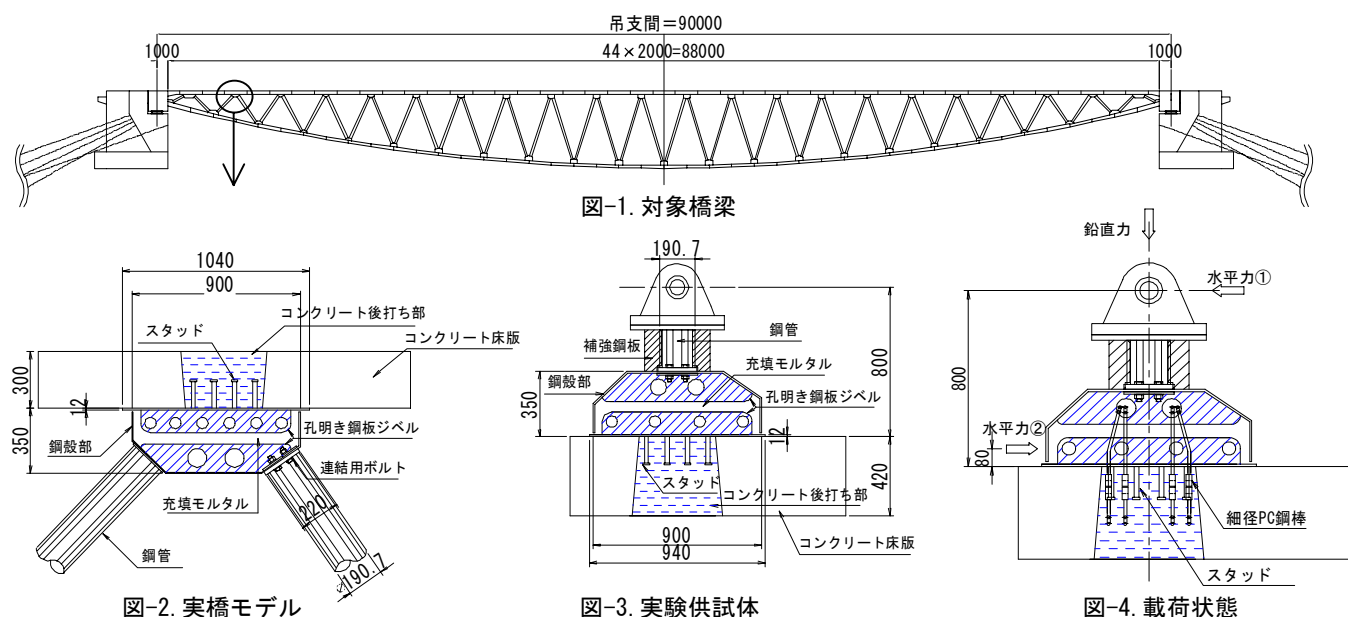
今回対象とした橋梁は図-1 に示す上路式吊床版橋であり、図-2 に示す対象とする格点部は、設計荷重時の骨組解析において隣り合う斜材の軸力差が最大となる場所を選定した¹⁾。ここで本構造は、斜材から床版へのせん断力を孔明き鋼板ジベルとスタッドジベルを介して伝達する構造である。また、斜材、鋼殻、上床版を配置した後、膨張コンクリートを後打ちすることにより、床版とスタッドジベルの接合を行う。さらに、解体時には、後打ちした膨張コンクリート部分を床版からはつることにより容易に解体できる構造とした。また、本構造において格点部と床版の界面の引張は、孔明き鋼板ジベルと細径PC鋼棒を介して伝達する。

ここで、選定した実橋の格点部は図-2 に示すように2本のストラットの軸力を伝達する構造となっているが、実験には、床版と格点構造の接合面に着目した図-3 に示すストラット1本の供試体を用いた。

本実験供試体の使用材料を表-1 に示す。

3. 載荷荷重および載荷装置

本実験における載荷荷重は、(1) 使用限界状態を想定した骨組解析を行い、斜材軸力を算出する。(2) 骨組解析で算出した軸力を用いて実橋モデルにおける FEM 解析を行う。(3) 床版と格点間の接合面に作用する断面力を算出する。(4) 接合面での応力を実橋と供試体が同等になるように、載荷荷重である鉛直力と水平力を決定する²⁾。



キーワード：上路式吊床版橋，トラス，格点部，孔明き鋼板ジベル，静的載荷実験

連絡先：〒102-0093 東京都千代田区平河町 2-1-1 オリエンタル建設(株) TEL03-3261-1176 FAX03-3261-1139

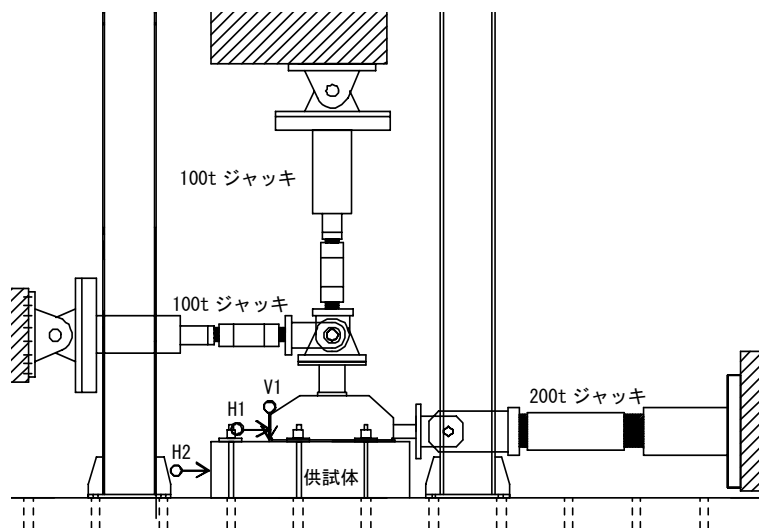


図-5. 荷重装置

ここで、本実験に用いた荷重装置および変位測定位置を図-5に示す。また、本実験における荷重荷重を表-2に示す。荷重荷重は、鉛直力、水平力①、水平力②を、それぞれある一定の比率で上げていき目的の値まで荷重する。

4. 実験結果

図-6に、格点の曲げ引っ張りが生じる側の鉛直変位、つまり格点部と床版の間の目開き(V1)を示す。また、図-7には、同荷重荷重時における床版と格点部の相対水平変位(H1とH2の相対変位)を示す。なお、グラフの縦軸は、図-4および表-2に示す水平力②の荷重荷重、横軸が着目部位の変位である。

図-6、7より、鉛直変位、水平変位ともに、設計荷重の約2倍に相当する1000kN付近まで、荷重-変位関係がほぼ線形を示している。このため、設計荷重および設計荷重の1.7倍の終局荷重レベルまでは、本構造全体の構造特性は線形領域にあると考えることができる。また、設計荷重の約3.1倍に相当する1611kNの最終耐荷力が確認できた。したがって、設計荷重の3倍以上の耐荷力を有しており、本構造の実用レベルでの耐力には問題が無いと考えられる。

5. まとめ

実験結果より、本構造における基本的な知見および構造特性を把握することができた。また、設計荷重および終局荷重レベルまではその構造特性はほぼ線形範囲にあり、設計荷重の3倍以上の荷重に対しても十分な耐荷力を有しているため、本構造の実用レベルでの耐力には問題が無いと考えられる。

本実験では、鋼殻内部の孔明き鋼板ジベルがせん断破壊したことにより破壊に至ったと考えられる。今後非線形FEM解析を行い、より詳細に構造特性を把握する必要がある。

参考文献

- 1) 14年度改定 道路橋示方書・同解説 共通編: 日本道路協会
- 2) Frinz Leonhardt et al.: Neues vorteilhaftes Verbundmittel für Stahlverbund-Tragwerke mit hoher Dauerfestigkeit, Beton und Stahlbetonbau, 1987

表-1. 使用材料

コンクリート		モルタル	
圧縮強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)	圧縮強度 (N/mm ²)	引張強度 (N/mm ²)
62.1	4.17	58.6	3.96
格点 BOX	スタッド	細径 PC 鋼棒	鉄筋 (SD345)
降伏強度 (N/mm ²)	降伏強度 (N/mm ²)	降伏強度 (N/mm ²)	降伏強度 (N/mm ²)
409	346	1399	374

表-2. 荷重荷重

	設計荷重 (kN)	終局荷重 (kN)	最終耐荷力 (kN)
鉛直力	26.4	44.9	$\alpha \times 26.4$
水平力①	104.4	177.5	$\alpha \times 104.4$
水平力②	519.3	882.8	$\alpha \times 519.3$

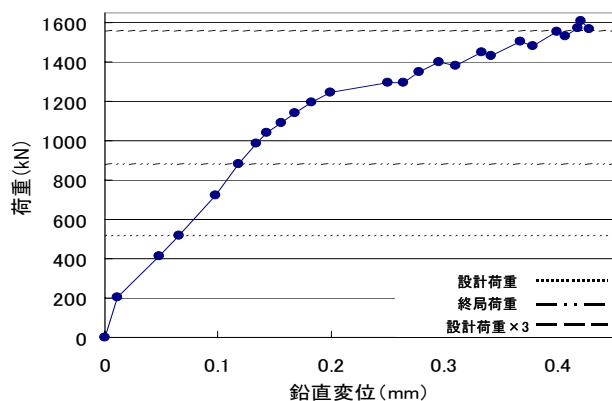


図-6. 格点部の鉛直変位

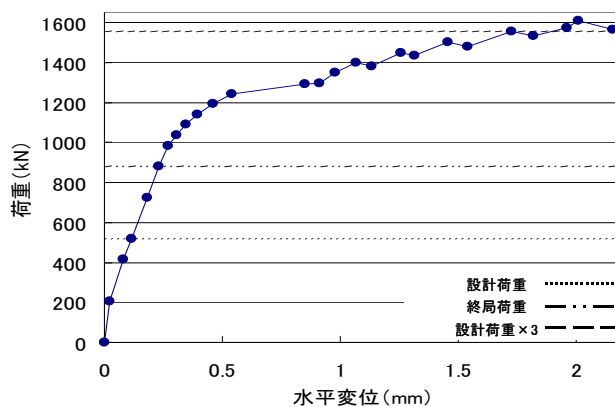


図-7. 格点部の水平変位