

仮設栈橋の構造特性に関する研究

熊本大学 学生員 後藤 文郷 熊本大学 フェロー 山尾 敏孝
 パシフィックコンサルタンツ(株) 正員 濱本 朋久 熊本大学 正員 松田 泰治

1. はじめに

従来の仮設栈橋の施工法は、基面整形・導材設置の後に、足場を構築しながら補強材設置、そして高所での桁材架設作業を繰り返すというものであった。しかし、施工困難な環境の増大によって現工法の作業性および安全性の改善が望まれていた。近年では様々な新工法の開発あるいは実用化がなされている。しかし、仮設というように本来は本橋の架設または修復工事用の橋である。そのため工事終了後には撤去、その後資材のほとんどが廃棄されるという現状にある。

そこで本研究は、新工法の中でも図1に示すような「杭頭キャップ」¹⁾と称される主桁と横桁をあらかじめ接合し、パネル化した上部構造を用いて建設される仮設栈橋を例に取りあげ、これを本橋として利用するために必要な構造特性についての検討を試みた。

2. 解析対象および解析概要

図2は解析対象橋梁を示すが、これは実橋梁ではなく、鋼管杭を橋脚に用いた仮設栈橋の基礎構造に、おもに鋼橋で実績の多いRC床版を設置した仮想橋梁である。橋長62m、RC床版(t=230mm)、舗装はアスファルト(t=60mm)の10径間連続ラーメンとした。断面構成は、杭頭キャップの主桁・横桁は図3に示すI型断面、橋脚はそれぞれ表1に示す形状の円管断面とした。使用鋼材については、桁材にSM490Y、橋脚部材にはSM490YおよびSM400を用いた。杭頭キャップと橋脚との接合は剛結とするため、ヤング率を増大させている。これに、道路橋示方書²⁾に基づいて表2に示す3つの荷重条件を設定し、各部材に作用する応力・ひずみが設計応力度を満足するかを検討し、その上で杭頭キャップに作用する応力について、部材断面での応力分布を検証することにした。解析には汎用解析プログラムT-DAP³⁾を用い、各荷重条件で静的解析を行った。なお、作用させる荷重は交通量の比較的少ないA種橋梁とし、地震荷重におけるKhは、橋軸方向では0.15、橋軸直角方向では0.14を用いた。また、同様の荷重条件で弾塑性有限要素骨組み解析を行い、部材の降伏進展状況と応力分布状況との比較を行った。

表2 荷重条件

(1)	死荷重 D+活荷重 T+衝撃荷重 I
(2)	死荷重 D+活荷重 T+衝撃荷重 I+風荷重 W
(3)	死荷重 D+地震荷重 EQ(橋軸方向)
(4)	死荷重 D+地震荷重 EQ(橋軸直角方向)

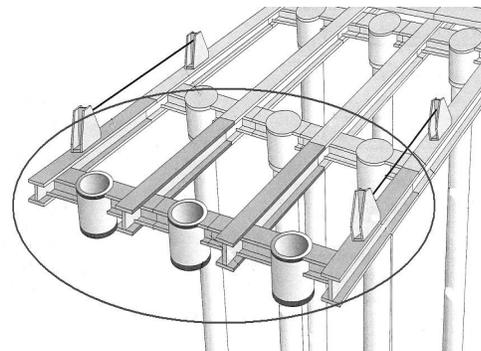


図1 杭頭キャップ構造

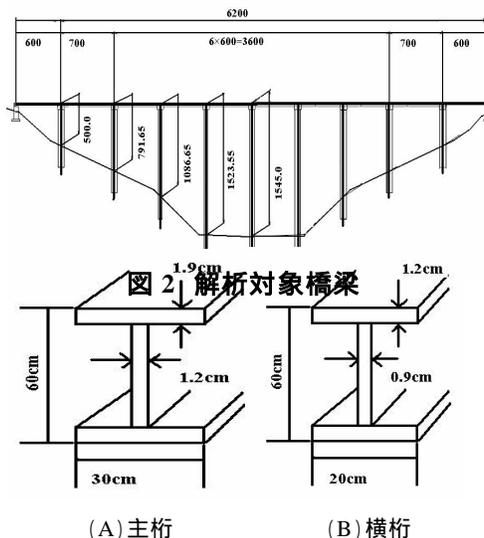


図3 桁材断面図

表1 円管断面形状

	直径 (cm)	厚さ (cm)
橋脚 1	80	1.2
2	70	1.2
3	50	1.4
4	50	1.4
5	60	0.9
6	70	0.9
7,8,9	80	1.2
橋脚 2・中柱	70	0.9
橋脚 4・中柱	50	1.2

3. 解析結果と考察

図 3 は、各荷重条件における変形挙動を、図 4 は桁・橋脚・桁接合部それぞれで応力が最大であった要素位置を抽出して示し、各要素において算出された応力値を表 3 に示した。なお、図 3 は変形を見やすくするため変位スケールを大きく示している。

抽出部材の許容引張応力は $2100\text{kgf}/\text{cm}^2$ であり、圧縮応力については示方書の算定式を用いて求めた結果 $2100\text{kgf}/\text{cm}^2$ であった。解析の結果は、図 5 に示すように荷重条件(1)と(2)ケースについては許容応力を満足できたが、(3)と(4)のケースにおいては許容応力を超え、設計基準を満足できていないことがわかった。また、骨組解析との結果比較を行ったところ最大応力を示した部材と最も早く降伏に達した部材に一部違いは生じたものの全体的に同様の応答を示した。今後、実橋としての基準を満足させるため、図 6 に示すように応力の最も集中していた中央橋脚およびその両側の橋脚部分を補強したモデルを用いて検討し、同様に設計基準を満足するか調べる予定であり、この結果および杭頭キャップの応力分布については当日報告する予定である。

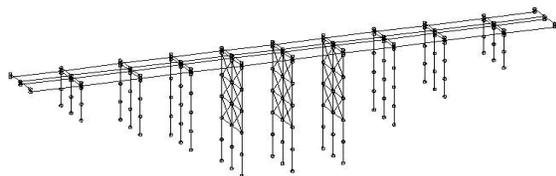


図 6 補強部材設置モデル

参考文献

- 1) (株)高知丸高: SqC ピア工法
- 2) 日本道路協会: 道路橋示方書(鋼橋編・耐震設計編), 2002.
- 3) (株)アーク情報システム: T-DAP 導入手引書
- 4) 日本鋼構造協会: 鋼橋の耐震・制震設計ガイドライン, 2006.

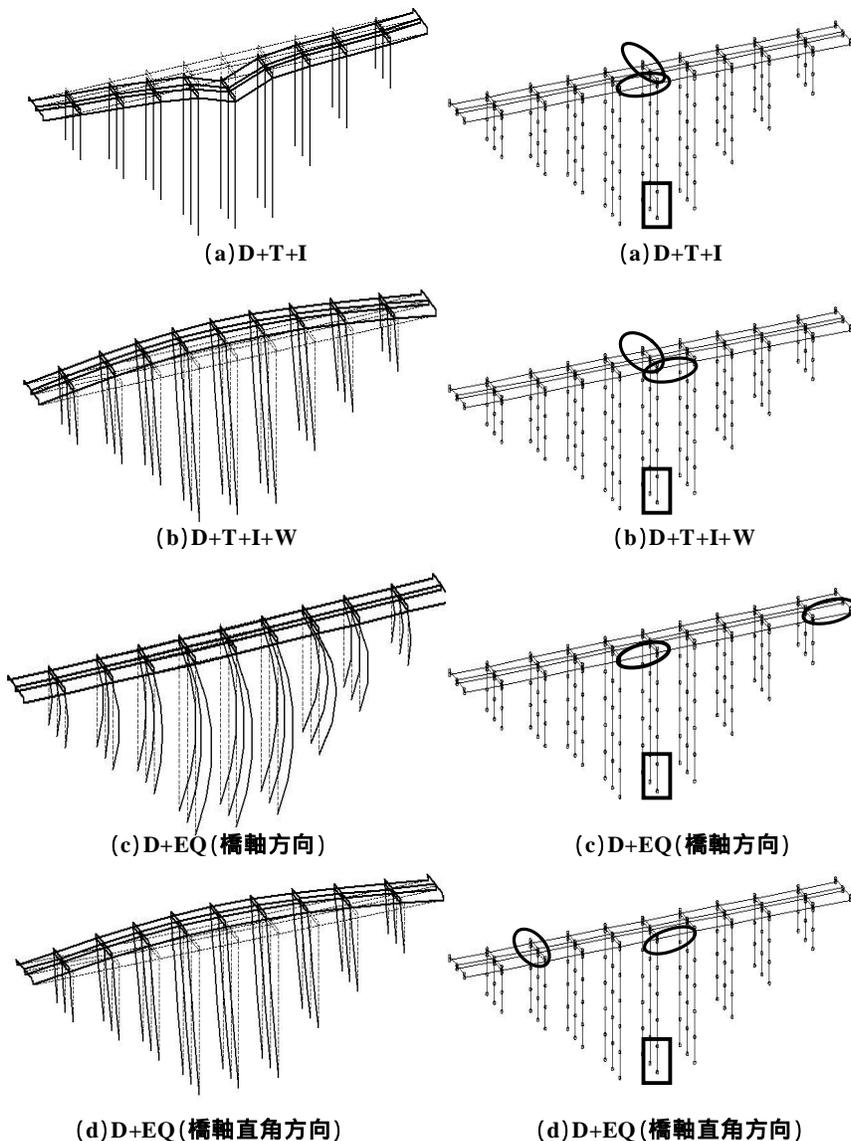


図 3 各荷重条件による変形挙動 図 4 各荷重条件における最大応力要素

表 3 解析による応力結果

(kgf/cm^2)	(1)	(2)	(3)	(4)
縦桁	0	-825	-693	-1024
横桁	0	62	1	-322
杭頭キャップ	-2003	-1968	-2325	-2275
橋脚	-2003	-1968	-2668	-2619

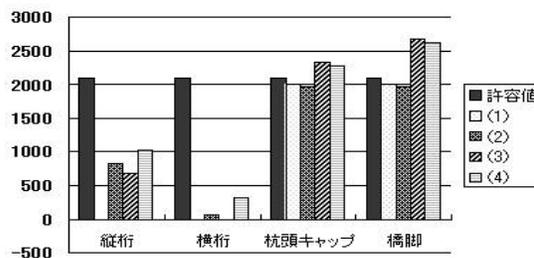


図 5 各荷重条件における部材別最大応力