

○ (株) 富貴沢建設コンサルタンツ 正会員 谷内祐一
 栃木県栃木土木事務所 郡司和雄
 栃木県道路維持課 村上敏夫
 足利工業大学 フェロー 阿部英彦
 (株) 富貴沢建設コンサルタンツ 正会員 岸 靖佳

1. はじめに

本橋は渡良瀬遊水地壬生自転車道の黒川横断部に計画されたものである。現在、兩岸では河川環境整備と東雲公園の整備が進められており、本橋は兩岸の公園を結ぶ連絡橋となるので、公園のシンボルとして特に景観への配慮が求められた。また、自転車道の縦断計画により、路面と構造下端との間の寸法を 50cm 程度に抑えることが望まれた。検討の結果、P C 無補剛吊橋（図-1）を採用することになった。この形式は国内では初の試みとなるものであり、構造上、幾つかの特徴的な性質を有している。既に文献1）及び2）で耐風索の省略等について報告されているが、今回は床版の設計及びヒンジの発生に対する検討について述べる。

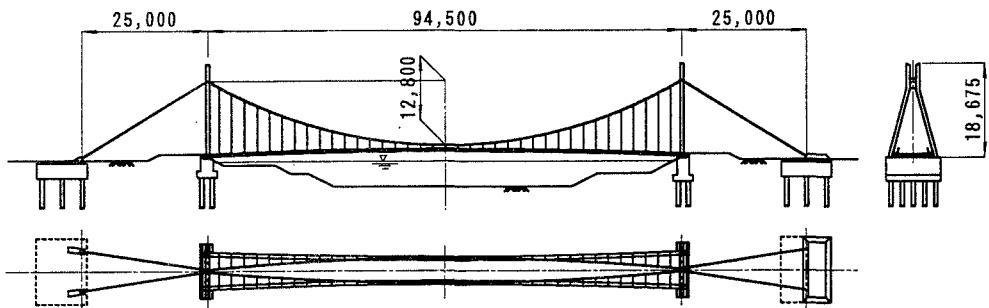


図-1 全体一般図

2. 床版の設計

床版はハンガースパンで分割される全 38 個のプレキャストコンクリート製（図-2）で、床版厚さ 14cm、ハンガーを定着する増厚部は 50cm である。床版の応力照査は、群集荷重 500kgf/m^2 を用いてブロック単体として橋軸、幅員両方向と、せん断キーについて行った。また、床版の横剛性の大きさ及び縦締め P C 鋼材による一体化を考慮し、床版を補剛桁と見なした場合の活荷重応力を Peery の影響線解法により求め照査した。その結果、垂直面内では群集荷重 150kgf/m^2 までの範囲に対しては、フルプレストレスが導入されており、補剛桁として機能することを確認した（表-1）。同様に、水平方向についても設計水平震度 $K_h=0.2$ の地震荷重を載荷すると同時に地震時活荷重 100kgf/m^2 による垂直応力を合成しても、断面内に引張りが生じないことを確認した。架設時における床版の定着は、橋軸方

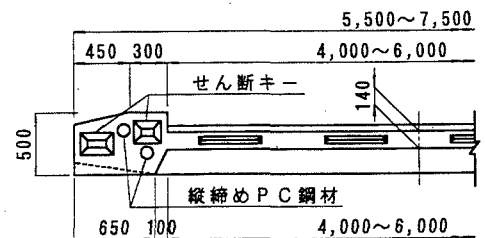


図-2 床版断面図

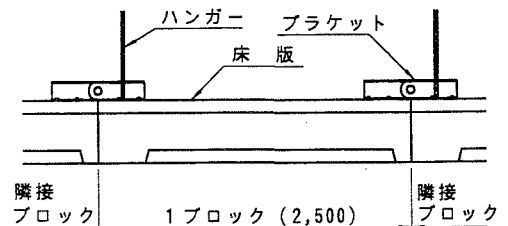


図-3 床版定着方法

キーワード：P C 無補剛吊橋，プレキャスト床版，耐風索

連絡先（栃木県宇都宮市築瀬 2-13-26，TEL 028-635-3132，FAX 028-635-3019）

向の一端をハンガー、他端を隣接ブロックに架設用ブラケットで仮留めし（図-3）、全ブロック架設終了後に縦締めP C鋼材により緊張して一体化する方法を採用した。

3. ヒンジ発生 の検討

本橋の床版は垂直面内において、群集荷重 150kgf/m^2 までの範囲ではフルプレストレスの状態である。しかしこれを越える荷重が作用すると、いずれかのパネルの継ぎ目部でひび割れが発生する可能性があり、この部分がヒンジとなって橋全体の剛性が大きく変化する。そこで、荷重変化に伴う床版及び橋全体の性状変化について検討した。

1) 解析条件

①ヒンジは、パネル継ぎ目部において最初に引張りが生じた部分に発生する。②ヒンジ発生モーメントは表-1の結果を参考に $35\text{tf}\cdot\text{m}$ とし、荷重を増加させていった時、最初にこれを越えた1箇所のみに発生する。③ヒンジ発生後、その部分における曲げモーメントは0と仮定する。④解析範囲としては、荷重を増加して2個目のヒンジが発生した時点までとする。

2) 荷重載荷方法

ヒンジを発生させる荷重として次の2ケースを考慮する。
ケース1：1個目のヒンジ発生後、対岸から別の荷重を新たに作用させ、2個目のヒンジを発生させる。ケース2：1個目のヒンジ発生後、その荷重を対岸に向かって延長し、2個目のヒンジを発生させる。

3) 解析結果

図-4に各荷重ケースの載荷状態及び曲げモーメントを示す。これより次のことが判った。①ヒンジ発生後、発生前の曲げモーメントは1/2以下に減少する。②ヒンジは荷重状態にかかわらず、ほぼ左右対称の位置に発生する。③群集荷重 250kgf/m^2 までの範囲では発生するヒンジの数は2個である。

4. おわりに

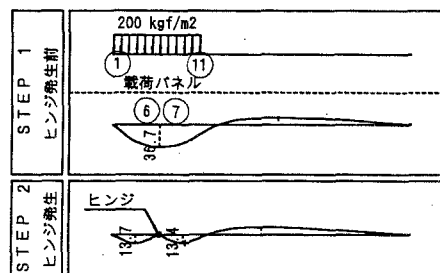
この形式の吊橋には床版の他に特に補剛桁が設けられていないが、プレキャスト床版パネルを縦締めP C鋼材でプレストレスを与え一体化することにより、群集荷重 150kgf/m^2 までの範囲では補剛桁としての十分な剛性を示すことが明かになった。また、ヒンジ発生 の検討の結果、群集荷重 250kgf/m^2 までの範囲で発生するヒンジの数は2個である事が判った。

参考文献

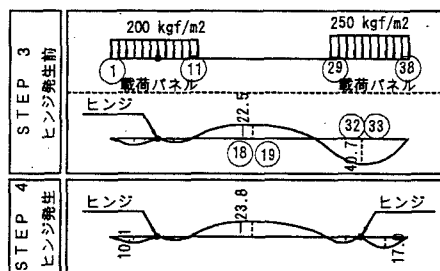
- 1) 岸 靖佳：P C無補剛吊り橋の設計と構造特徴について，第24回 土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集，平成9年3月
- 2) 渡部寛文：P C無補剛吊橋の設計と施工計画，第7回 プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム 論文集，1997年10月

表-1 垂直面内の曲げモーメント及び合成応力度

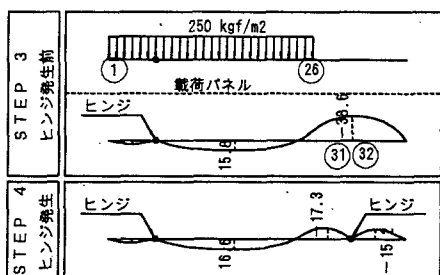
	正曲げ時	負曲げ時
曲げモーメント ($\text{tf}\cdot\text{m}$)	33.4	-29.7
合成応力度 (kgf/cm^2)	上縁	160
	下縁	3
		169



(a) 1 個目のヒンジ発生時



(b) 荷重ケース1 (2 個目のヒンジ発生時)



(c) 荷重ケース2 (2 個目のヒンジ発生時)

図-4 解析結果 (曲げモーメント)