

VI-219 縦版を配したPC中空床版橋の長スパン化に対する一考察

錢高組 正会員 上田高博
錢高組 山花 豊

1. はじめに

PC中空床版橋は、比較的小規模スパン（20～35m）に適用される経済性の高い構造形式である。本研究は、従来形式の利点を生かしつつ、更なる長スパン化（50m程度）と低版厚化を目的としている。そこで床版端部に縦版を配した構造形式を探り上げ、縦版プレストレスの有用性の検討をおこなった。

2. 構造形式

本研究で用いた検討モデルの概要を表-1、構造一般図を図-1、標準断面図を図-2に示す。

床版厚は1.2mであり、従来のPC中空床版橋では支間長約25mに相当するものである（検討モデルは支間長50m）。

表-1 検討モデルの概要

形 式	縦版を配した3径間連続PC中空床版橋
支 間 長	40.000 m + 50.000 m + 40.000 m
車 道 幅 員	9.500 m
活 荷 重	B活荷重
コンクリート設計基準強度	400 kgf/cm ²
PC鋼材	SBPR 7 B 12T12.7
導入緊張力	159 tf（緊張時、ジャッキ端）、両引き
数 量	コンクリート:1 188m ³ 、PC鋼材:60 209kg

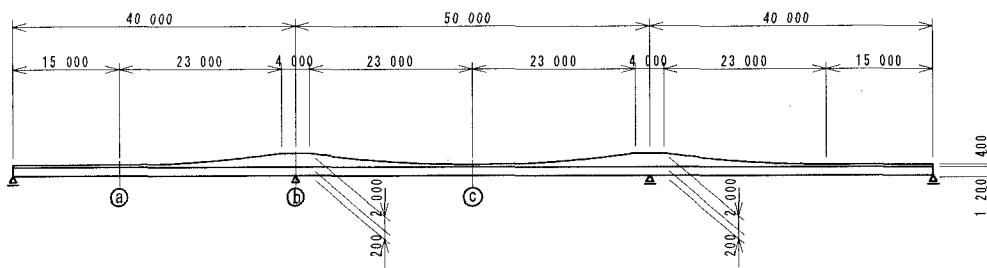


図-1 検討モデル一般図

本構造形式の特徴である床版端部に設けられた縦版は支点に対し左右対称であり、23mの区間で高さ0.4m～2.0mに2次曲線的に変化している。

PC鋼材は床版内に配置される床版鋼材（2段：36本）と、縦版内に配置される縦版鋼材（7段：28本：両側）の2種類に大別され、それぞれ独立したものである。床版鋼材は、支間中央部に生じる正の曲げに対するものであり、縦版鋼材は、支点部に生じる負の曲げに対するものである。

施工形式は、全支保工施工とし、すべてのコンクリート打設が終了した後にPC鋼材を緊張するものとする。緊張形式はすべて両引きとし、床版鋼材は桁端部、縦版鋼材は縦版上面に切欠きを設けて順次緊張するものとした。

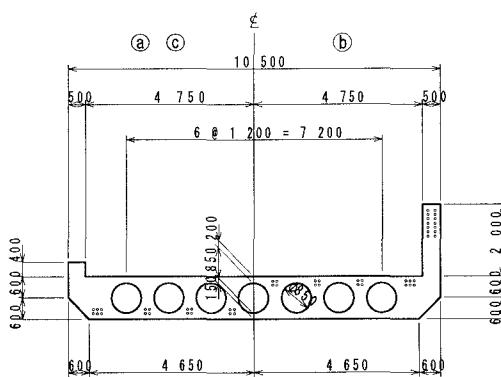


図-2 検討モデル標準断面図

3. 解析結果

3-1 フレーム解析

フレーム解析をおこなった結果、全区間において許容応力度（表-2）を満足した。表-3に側径間部、支点部、中央径間部における応力度を示す。

今回の検討では、縦版を一体構造として設計したため、縦版上縁のコンクリート引張応力を -15kgf/cm^2 とした。しかし縦版本來の使用目的を大偏心ケーブルの配置によるプレストレスの増大化という補助的機能であると考えれば、縦版にはそれ以上の引張応力を許容した経済設計が可能となる。

3-2 FEM 解析

縦版鋼材によるプレストレスの床版領域への分布状態を確認するために、FEM 解析を用いて解析をおこなった。図-3はその結果であるが、これより縦版プレストレスによる応力の流れはスムーズに床版領域に伝達されていることがわかり、より広幅員にも対応できると考えられる。

表-2 コンクリート許容応力度

	単位) kgf/cm^2		
	桁完成直後	全死荷重時	設計荷重時
許容曲げ圧縮応力度	180	140	140
縦版上縁曲げ引張応力度	-15	0	-15
床版上縁曲げ引張応力度	-15	0	0
床版上縁曲げ引張応力度	-15	0	-15

表-3 応力度集計表

着目点	桁完成直後	全死荷重時	設計荷重時 単位) kgf/cm^2		有効係数
			max	min	
側径間部	縦版上縁 (a)	32.9	72.9	137.8	49.3
	床版上縁	45.6	65.1	102.3	51.6
	床版下縁	83.3	41.9	-3.2	58.4
支点部	縦版上縁 (b)	140.5	40.9	52.1	-9.2
	床版上縁	92.1	69.6	70.8	64.1
	床版下縁	63.1	86.8	82.0	108.1
中央径間部	縦版上縁 (c)	20.0	48.0	107.5	23.9
	床版上縁	32.1	45.4	79.6	31.5
	床版下縁	68.4	37.4	-4.2	54.2

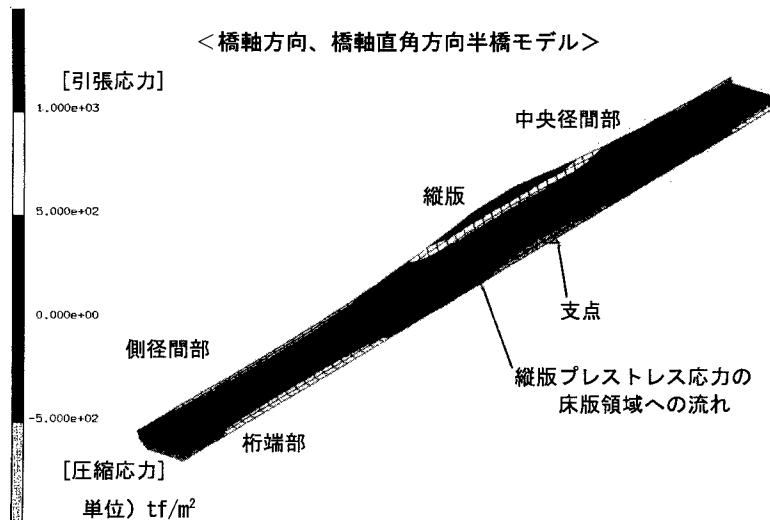


図-3 FEM 解析結果
(縦版プレストレス応力の床版領域への流れ)

4. まとめ

縦版を配した PC 中空床版橋は、縦版プレストレスの有用性により従来の中空床版橋の更なる長スパン化に対応でき、広幅員にも適用できる構造形式であることがわかった。

今後の課題としては、今回検討した縦版を床版上方に配置した構造のほかに、縦版を床版下方に配置した構造も採り上げ、より自由度の高い構造形式（より経済的な PC 鋼材配置、施工方法等）の検討が考えられる。

[参考文献]

- 1) PC 道路橋マニュアル、社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会、平成元年 11 月
- 2) 道路橋年表（平成 2, 3, 4 年度版）、社団法人 日本道路協会、平成 7 年 5 月