

I - A 296 鋼管ストラットで支持された床版を有するP C箱桁の計画と設計

建設省苫田ダム工事事務所 正会員 西村 明
 アジア航測（株） 正会員 高橋 恵悟
 アジア航測（株） 正会員 平田 典生

1. はじめに

P C 箱橋に作用する断面力の大部分は自重によるものであり、このため P C 箱橋の合理化は「軽量化」が重要なキーワードとなっている。近年、P C 箱橋の軽量化を目的としてウェブに波形鋼板や鋼トラスを用いた複合構造の施工事例が増えつつあるが、従来の P C 箱橋の床組の一部に鋼管を用いる構造も橋体の軽量化に有効な方法と考えられる。苫田ダム付替県道橋はこのようなコンセプトに基づく構造の合理化と、ダム湖全体の景観整備の方針に合致する橋梁デザインの両面から、片持ち床版の先端を鋼管ストラットで支持した P C 1 室箱桁断面と外ケーブルを組合せた P C 構造を採用した。本文では構造計画と設計の概要について報告する。

2. 鋼管ストラット構造のメリット

片持ち床版の先端部を鋼管ストラットで支持する断面は、従来の P C 箱橋構造に比べて下記のようなメリットを有する。

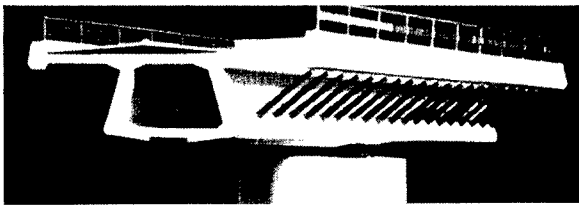


写真-1 構造模型

（1）P C 床版 1 室箱桁断面に対して

- ・ 床版支間が短くなるので床版厚が薄くなる。
- ・ 1 室断面のまま横締め P C 鋼材を省略できる。

（2）R C 床版 2 室箱桁断面に対して

- ・ ウェブを 1 枚省略できるので橋体重量が 20 % 程度減少する。
- ・ 自重の軽減により主ケーブル量が減少する。

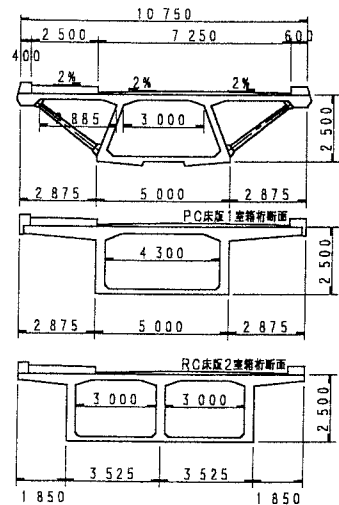


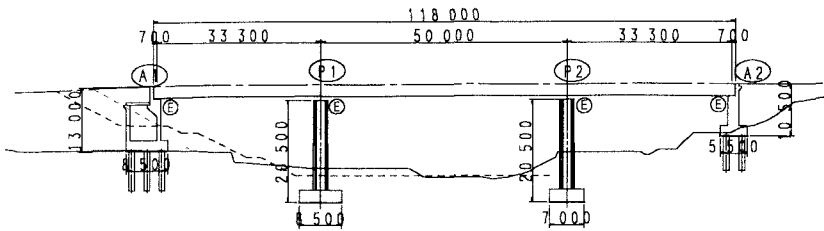
図-1 断面比較

3. 構造概要

本橋は図-2 に示すオールステージング一括施工の P C 3 径間連続箱桁橋で、架設時の自重による断面力が問題とならないため、主ケーブルは外ケーブルを主体に用いた。主桁断面のウェブ間隔は R C 構造が適用可能な床版支間 3 m とし、床版先端の地覆下側には橋軸方向に R C 構造の縦桁を設けてこれをウェブ下端から鋼管のストラットで支持する構造とした。このことにより、端部の床版はウェブと縦桁に支持された 1 方向版に近い性状を示すものと考えられる。また 2 個のゴム支承が設置できる下床板幅を確保するために箱断面を台形とした。

キーワード：軽量化、鋼管ストラット、外ケーブル

連絡先：〒160-0022 東京都新宿区新宿4-2-18 TEL:03-5379-3050 FAX:03-5379-3161

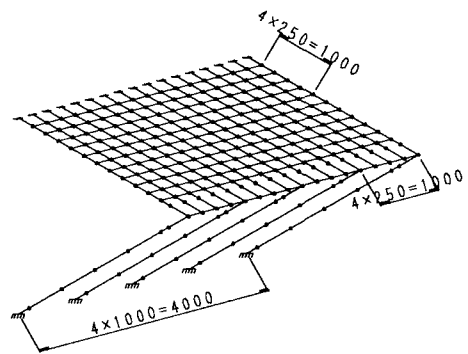


図－2 側面図

鋼管ストラットは角形鋼管をテーパ形に加工し、パイプ両端のベースプレートに溶植したアンカーボルトにより床版およびウェブと固定したが、ウェブとの間には施工時の調整のために無収縮モルタルによるオベリスク形のスペーサーを設けた。鋼管ストラットの間隔は縦桁のたわみを抑えることと景観検討の結果により1mとした。

4. 床版設計

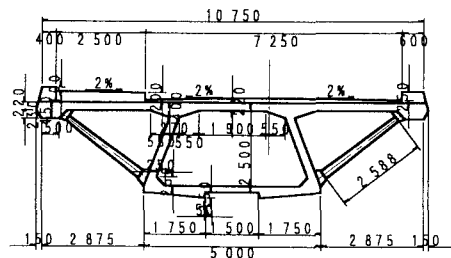
片持ち部の床版はT荷重に対してウェブとストラット上の縦桁によって剛支持された1方向版の挙動を示すと考えられるが、鋼管ストラット上端の剛結度や縦桁のたわみ特性により床版に生ずる曲げモーメントは変化する。本橋では道示Ⅲに示される両端固定版の曲げモーメントの一般式による値を基本値とし、図－3に示す立体モデルを用いた骨組み解析の値に、道示の考え方に準拠して20%の割増を考慮した値により設計を行った。また、立体シェル要素モデルによるFEM解析を行い、骨組み解析の妥当性の検証と安全性の確認を行った。



図－3 立体骨組モデル

	支間モーメント (tfm)		支点モーメント
	主鉄筋方向	配力筋方向	主鉄筋方向
解析値	2.456	1.570	-5.115
解析値×安全率	2.947	1.884	-6.138
版の区分	連続版	連続版	連続版
示方書計算式	$(0.12L+0.07)P+0.8$	$(0.10L+0.04)P+0.8$	$-(0.15L+0.125)P$
示方書計算値	3.494	2.664	-5.645
設計値	3.494	2.664	-6.138

表－1 床版の曲げモーメント



図－4 断面図

4. おわりに

本文で紹介した鋼管ストラットを用いたPC箱桁は、床版および床組のみに着目した単純でわかりやすい構造であるが、構造の合理化・軽量化により相応のコスト縮減が可能となることがわかった。今後は鋼管ストラットの最適間隔や床版曲げモーメントの算定方法の検討などを行って、より一般性の高い設計方法を確立する必要がある。また、床版支間の大きい構造やPC床版への適用、さらには波形鋼板ウェブなどの複合構造と組合せることにより、より合理性の高いPC構造への発展が期待される。

【参考文献】

安森、蝦名、上平、園田：Xトラスを有する波形鋼板ウェブPC橋の力学特性、`プレストレスとコンクリートの発展に関する論文集、平成10年10月