

和田大橋の施工

— 大型の円筒型枠を用いたPC中空床版橋 —

(株) 長野技研	飯田事務所	青木 勝
ピーシー橋梁 (株)	東京支店工事部	○ 奥 義孝
ピーシー橋梁 (株)	東京支店技術部	正会員 染谷 保司
ピーシー橋梁 (株)	東京支店技術部	正会員 井野 耕志

1. はじめに

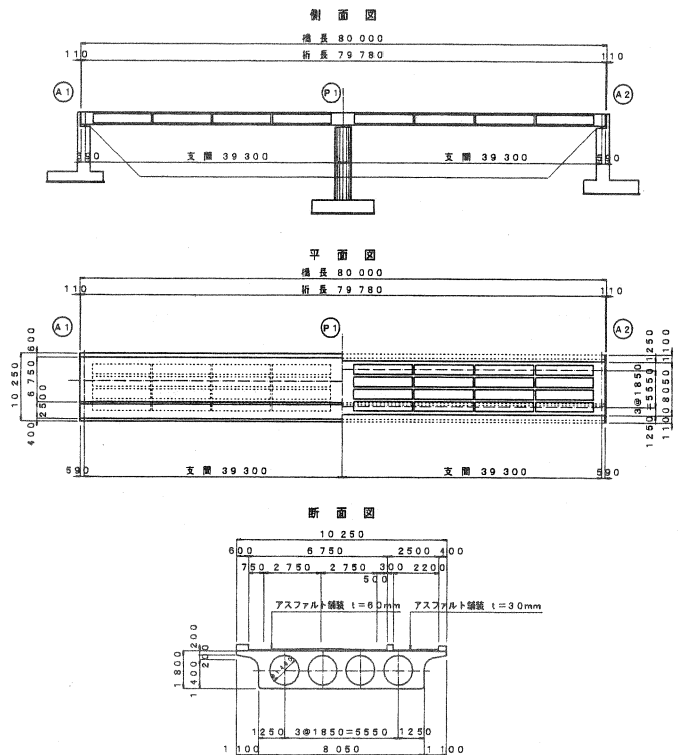
和田大橋は、橋長 80.000m、全幅員 10.250m を有し、 $\phi 1450$ の円筒型枠を用いたポストテンション方式PC 2径間連続中空床版橋である。

本橋が位置する長野県下伊那郡南信濃村は、南アルプス (赤石山脈、伊那山脈) の山峡に位置する自然の豊かな環境を有している。現在、地域の活性化を目的とし、和田バイパス工事が進められており、遠山川を跨ぐ本橋もまた、村の活性化を促す役割を担う事業の一つとして計画されている。

通常PC 中空床版橋の適用支間は 20~30m であり、計画の際には、適用支間が 30~60m である箱桁案も考えられたが、桁高に制限があることや施工性の面からポストテンション方式PC 2径間連続中空床版橋案が採用された。

本橋は支間が 39.300m で、中空床版形式としては桁高が 1.800m と高い構造である。そのため、円筒型枠に大型のものを使用している。中空床版橋は、コンクリート打設時の浮力や側圧により円筒型枠が移動した場合には、床版厚の確保が困難となり、耐久性に重要な影響を与えることが懸念されている。特に本橋のような大型の円筒型枠を使用する場合、これらの影響が大きくなることが考えられることから、本橋では、コンクリート打設時において円筒型枠に作用する浮力、側圧に関し十分留意して施工を行った。

本報告では、この円筒型枠の施工を中心に報告する。



図—1 一般図

2. 工事概要

本橋の橋梁諸元を以下に示す。

- (1) 工事名 : 平成12年度 緊道B(山村代行・道路改良)工事
- (2) 工事箇所 : 長野県下伊那郡南信濃村梨元(3)
- (3) 工期 : 平成12年8月18日～平成13年5月31日
- (4) 施主 : 長野県 飯田建設事務所
- (5) 設計条件 : 構造形式 ポストテンション方式PC2径間連続中空床版橋
 - 橋長 80.000m
 - 支間 2@39.300m
 - 全幅員 10.250m (車道 6.750m + 歩道 2.500m)
 - 桁高 1.800m
 - 活荷重 A活荷重
 - 斜角 90° 00' 00"

3. 施工

3.1 施工順序

本橋の施工順序を図-2に示す。

3.2 円筒型枠の製作

円筒型枠の製作は、直径がφ1450と大きいことなどから現地製作とした。製作状況を写真-1に示す。

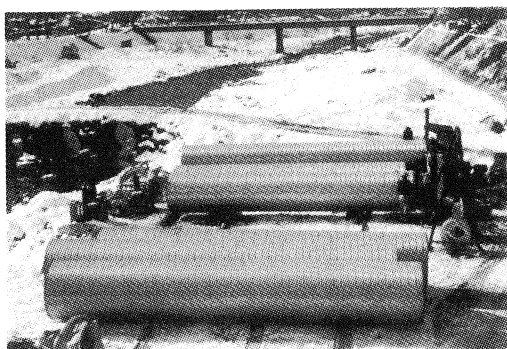


写真-1 円筒型枠製作状況

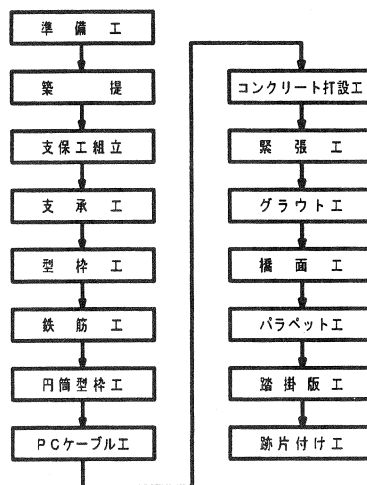


図-2 施工順序

3.3 円筒型枠の設置

本橋は、支間長 $L=39.300\text{m}$ であり、桁高が 1.800m と高いため、円筒型枠の直径が $\phi 1.450\text{m}$ となる。

大型の円筒型枠の使用からコンクリート打設時に作用する浮力、側圧による円筒型枠への影響が懸念された。これらの影響により円筒型枠が鉛直方向、水平方向に移動することを防ぐため、円筒型枠に作用する浮力に対する検討を行った。

(1) 浮力に対する検討

浮力の検討は、取付バンドの設置間隔を 50cm として行った。浮力の検討結果を表-1に示す。

各浮力止め部材の許容引張強度は、Pコンについては、JASS 5 による許容引張強度とし、ボルトはその値に対しバンド金具の曲げによる劣化 40%を考慮して算出した。バンドは、厚さ 0.16cm、幅 5cm の帯鋼の使用から、 $0.160 \times 5 \times 2700 \times 9.81 / 1000 = 21.2(\text{kN})$ 、 $21.2 \times 0.7 = 14.8(\text{kN})$ とし、破断荷重の 70%の値とした。

検討の結果、取付けバンドの設置間隔を 50cm 間隔として設置し、浮力が均一に作用するように調整した。設置状況を写真-2 に示す。

また、円筒型枠 $\phi 1000$ の場合との断面積および取付けバンドの配置間隔の比較を表-2 に示す。円筒型枠 $\phi 1450$ では、 $\phi 1000$ と比較し、断面積が約 2 倍となり、約 2 倍の浮力が作用することがわかる。取付けバンドに関しては、2 倍以上の配置としている。

(2) 側圧に対する検討

コンクリート打設時に作用する側圧による円筒型枠への影響に対しては、円筒型枠 4 本を 1m 間隔に鉄筋にて連結することにより対応した。配置図を図-3 に示す。

3.4 コンクリート打設

本橋のコンクリート打設は、コンクリート打設量約 760m³の一括打設である。

コンクリート運搬に必要なコンクリートミキサー車は約 150 台となり、作業ヤードが狭いことから混雑が予想された。そのため、事前に生コンメーカーと入念な打合せを行い、搬入路、運搬時間、配合等に関して検討し、コンクリート打設作業の円滑を図った。また、コンクリート打設は、コンクリートポンプ車を橋梁下側面に 3 台配備して行った。

コンクリート打設順序は、コンクリート打設時に生じる浮力、側圧による円筒型枠への影響を考慮して計画した。桁高が比較的高いことから、主版を 3 層に分けて打設し、橋軸方向の打設長を 2.5m 程度とし、円筒型枠の横振れや部材の隅々にコンクリートが十分行き渡るよう配慮した。また、コンクリート打設中は、監視員を数名付け、円筒型枠の移動が無いことを確認しながら打設を行った。また、打継ぎ面がコールドジョイントとならないよう留意した。1 層目打設時においては、隣の円筒型枠間に打設したコンクリートが円筒型枠下方に押し出されてくることを確認した後、次の打設を行うことによ

表-1 浮力の検討結果

部材配置間隔 50cm		(単位: kN)		
浮力止め部材 1箇所 当りに作用する浮力	サイズ	部材の許容引張強度		
9.3	W1/2"	Pコン 27.5	ボルト 16.5	バンド 14.8

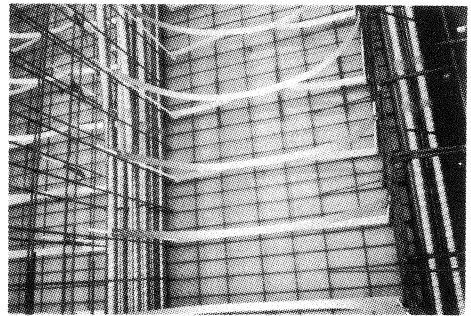


写真-2 取付けバンド設置状況

表-2 円筒型枠 $\phi 1000$ との比較

円筒型枠直径	断面積	取付けバンド間隔
$\phi 1000$	0.785 m ²	140.0cm (max)
$\phi 1450$	1.539 m ²	50.0cm

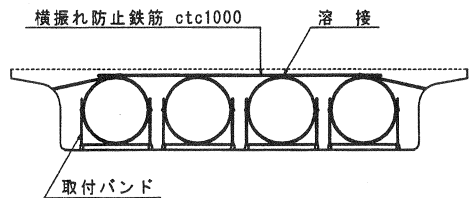


図-3 横振れ防止鉄筋配筋図

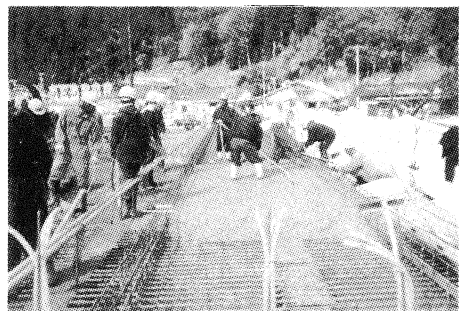


写真-3 コンクリート打設状況

り、円筒型枠下方にコンクリートが充填するよう配慮した。コンクリート打設状況を写真-3に示す。

3.5 コンクリート養生

コンクリート養生は、打設時期が冬期であり、日平均気温が4℃以下になる場合も予想されることから、ジェットヒーター、養生シートを用いた保温養生を行った。橋梁全体を養生シートで覆い、保温するとともに風の影響からコンクリートを保護した。

ジェットヒーターは、熱量計算の結果から、32台を配置し、また、水を入れたタンクも同様に配置して、その水蒸気により保温中の乾燥を防いだ。

養生中は、養生シート内の温度及び外気温を継続的に測定し、天候にも注意して、不足の事態にも対処出来るよう注意した。養生状況を写真-4に示す。

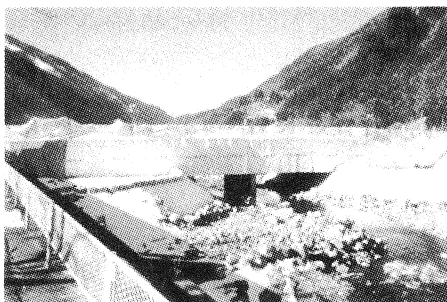


写真-4 保温養生状況

3.6 円筒型枠の移動量

コンクリート打設時に作用する浮力や側圧による円筒型枠の鉛直方向および水平方向の移動量を測定するため、あらかじめ円筒型枠上面にマーキングした鉄筋を設置し、コンクリート打設後のマーキング位置の測定から、コンクリート打設の影響による円筒型枠の移動量を測定した。

(図-4)

測定の結果、円筒型枠の移動量は、鉛直方向および水平方向ともに2~3mm程度であった。

円筒型枠取付バンドの適切な配置、各々の円筒型枠を連結したこと、また、コンクリート打設を3層に分け、慎重に行ったことにより、円筒型枠の移動はほとんど生じなかった。

4. おわりに

中空床版橋は、コンクリート打設時に作用する浮力や側圧による影響が重要となるが、適用支間を超え、大型の円筒型枠を用いた場合においても、事前に入念な検討、計画を行うことにより、所要の品質を確保した構造物を構築することが十分可能である。今後、本報告が同形式の橋梁を計画する際の参考となれば幸いである。

最後に、本橋の施工にあたり、御指導、御協力をいただいた関係各位に深く感謝の意を表すとともに、本橋が地域の活性化に大きく貢献することに期待します。

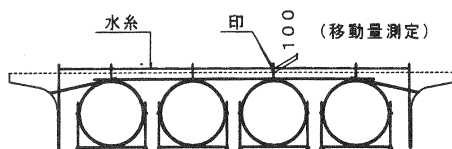


図-4 移動量測定要領図



写真-5 和田大橋全景