

苫田ダム湖面橋 (仮称) の施工

オリエンタル建設(株)・(株)日本ピーエス共同企業体 正会員○中村 明治
 国土交通省 苫田ダム工事事務所 塚原 浩一
 同 上 野村 輝

1. はじめに

苫田ダムは、岡山県苫田郡奥津町の奥津温泉郷玄関口に建設され、苫田湖面橋はダム湖のほぼ中央に位置し、約30橋におよぶ苫田ダム橋梁群の中でも唯一、大きなダム湖をまたぐ立地にあるPC5径間連続V脚ラーメン箱桁橋である。特に橋脚形状および主桁断面形状は曲線を駆使し、橋梁全体に柔らかさを与え風光明媚なダム湖景観を強く印象付ける橋梁形式を採用している。本文では、湖面橋の特徴的な橋脚および主桁柱頭部の施工について報告する。

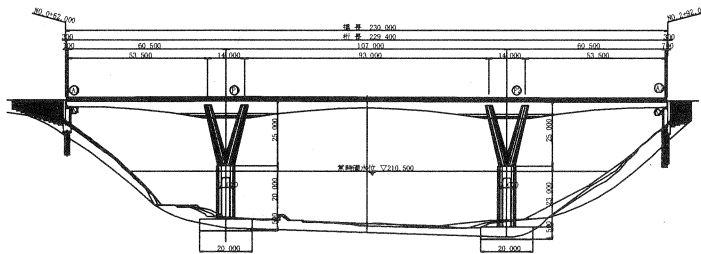


図-1 橋梁全体一般図

2. 概要

2.1 橋梁諸元

図-1, 2は、橋梁全体一般図および主桁断面図を示す。

工事名：苫田ダム湖面橋上部工事
 発注者：国土交通省中国整備局苫田ダム工事事務所
 設計者：大日本コンサルタント(株)
 工期：平成13年3月1日～平成15年3月31日
 道路規格：第3種 第4級
 橋格：A活荷重
 構造形式：PC5径間連続V脚ラーメン橋
 橋長：230.0m
 支間長：53.5m+14.0m+93.0m+14.0m+53.5m
 有効幅員：7.0m
 縦断勾配：0.300% 0.300%
 設計水平震度：kh = 0.85 kh0 khc = 0.85 khc0

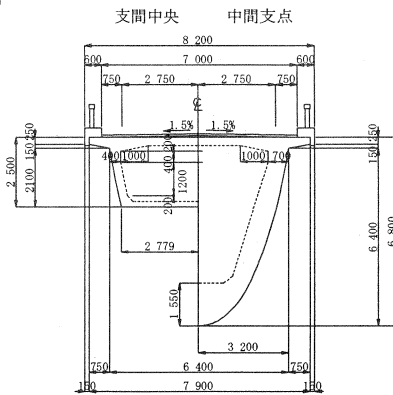


図-2 主桁断面図

2.2 主要数量

主要数量を表-1に示す。

表-1 主要数量表

項目	仕様	単位	数量	
上部工	コンクリート	$\sigma_{ck}=40\text{N/mm}^2$	m ³ 2456.4	
	〃 (地覆部)	$\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$	m ³ 117.4	
	鉄筋	SD345	t 481.5	
	PC鋼材	内ケーブル	12S12.7B	t 69.1
		外ケーブル	12S15.2B	t 18.3
	横締め	1S21.8 (ﾌﾞﾚｲﾀﾞｰ)	t 9	

項目	仕様	単位	数量
下部工	コンクリート	$\sigma_{ck}=40\text{N/mm}^2$	m ³ 162.6
	〃	$\sigma_{ck}=24\text{N/mm}^2$	m ³ 2572.4
	鉄筋	SD345	t 477.5
	ガス圧接継手	D38	箇所 336
	〃	D32	〃 992

2. 3 設計概要

- (1) 橋脚上部をV字型脚とし、橋桁と剛結したラーメン構造を採用したことにより、支承を有した連続構造と比較して橋脚下端の断面力を低減させ、不静定次数を高めて耐震性能を向上させて橋脚下端の構造規模を小さくした。
- (2) V字型脚を採用することにより、構造的には5径間連続構造となることから3径間連続構造よりも支間が短くなり、発生断面力も小さいため、上部工の桁高を低くできた。
- (3) 縦締めケーブルに外ケーブル工法、横締めケーブルにプレグラウトPC鋼材を採用し、コスト縮減、施工の省力化および耐久性の向上を図った。
- (4) ダム湖の景観に柔らかにマッチさせるため、主桁断面および橋脚断面形状に曲線を多く用いて、湖面に浮かぶ雲を想像させるデザインを採用した。

3. 施工報告

3.1 施工概要

本橋は左右対称の構造である。施工は、P1橋脚から着手し、同じ施工手順で80日の期間を置いてP2橋脚を追って施工した。図-3にフローを示す。

3.2 橋脚の施工

(1) 脚頭部の施工

脚頭部は、既設橋脚柱の鉄筋とV脚鉄筋ならびに補強鉄筋が密集し、またV脚鉄筋は部材軸中心角が $29^{\circ} 21' 30''$ 開脚している。V脚断面は長方形の長辺が $R=10m$ 外向きに膨らんだ形状で、橋脚上部先端方向へ一定勾配で徐々に変化するため、主鉄筋を正確に配置し、鉄筋自重を支える支保工の構造には、特に配慮した。

脚頭部のコンクリート施工では、各部材の主鉄筋と補強鉄筋が錯綜し密集しているため、当初コンクリートは24-8-20(高炉)となっていたが、コンクリート打継ぎ模様、コージョイントおよびジャンカ等の不具合を防止するため、高性能減水剤を使用し、24-12-20(高炉)に変更した。

コンクリート打設は、高架下にポンプ車2台を配置し躯体をバランス良く全体が水平に打ち上がるようポンプ筒先を移動しながら2班で締め固めを行った。

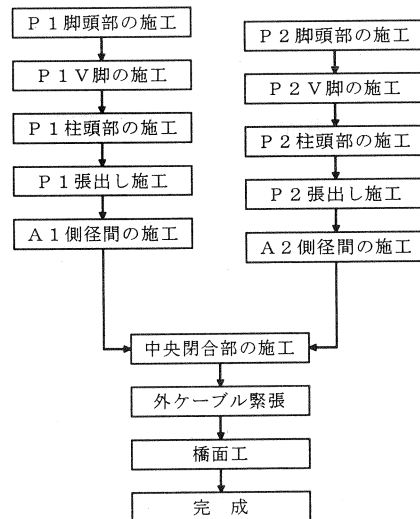


図-3 施工手順フロー

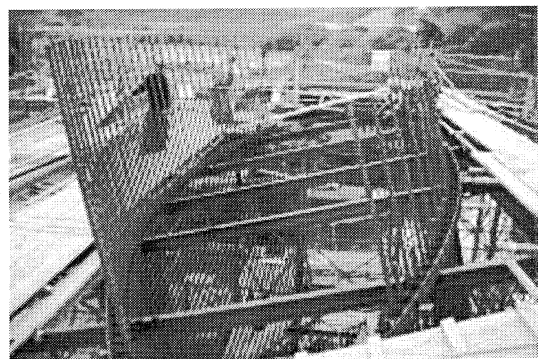


写真-1 V脚部配筋

(2) V脚の施工

V脚を施工する支保工は、橋脚フーチングよりパイプ支柱式支保工を組上げ、Vフレーム(鋼製直角三角形)片側5枚並列を1組としV橋脚の両外側面に正対して据付けた。施工時の荷重によって、Vフレーム全体が外側に移動しないよう開き止用のゲビンデスターブ鋼棒φ32mmを用いて、両端3本を1段とし、最下端と最上端およびその中を均等に3段、合計5段配置した。Vフレームは高さが18mあるため、製作運搬および施工時の作業性を考慮し、鉛直方向に4ブロックに分割して製作した。

側型枠は、V脚の全体形状分を定尺パネル枠と形状加工パネル枠とに分けて加工し、施工リフトに合わせてパネル枠を順次組み合わせて延長する構造とし、内型枠は施工リフト高に合わせた大型パネル枠を2枚1組で2基製作し転用した。

コンクリートは、脚頭部と同じ配合とした。打設は、高架下にポンプ車2台を据付け、V橋脚両側に各1台を配備し、左右のバランスを取りながら打設を行った。

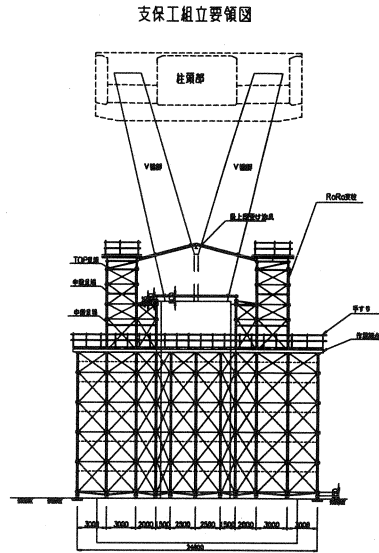


図-4 支保工組立図

3.3 上部工の施工

主桁断面は、擬似懸垂曲線を採用した特殊な断面形状であるため、型枠構造も特殊な構造となった。

本橋の柱頭部は、V脚構造であることから長さが20.5mと一般的な柱頭部ものより長く、桁高も横断面方向に大きく変化しているため、桁下空間を一定幅受けられ、他の部分についても細かく調整できるような構造が必要となった。主桁型枠は、桁底部分と側型枠部分がR=1.3m~33.0mに曲線変化しているため、桁底中心から下床版天端までを一体ブロック(L=1.8m)で左右製作し、中央を突き合わせボルトで接続して両端を胴締めボルトで固定し、桁底面として大半の荷重をこの部分でサポートした。この部分を基準に両側の型枠は、特殊な鋼製

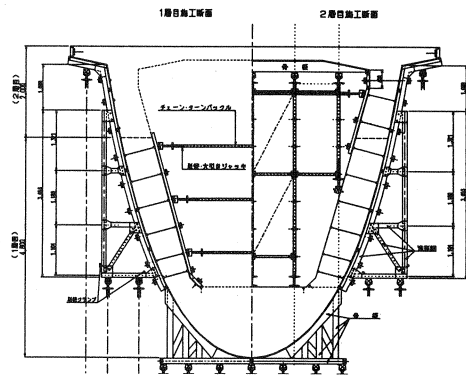


図-5 主桁型枠組立図

型枠フレームを45cm間隔に配置して、予め曲線加工したパネル枠(900×1800)を積み重ね固定した。

本橋は、デザインを重視された橋梁で見栄えには特に注意しなければならないことから、型枠材として鋼製枠による錆や木製型枠の施工による劣化などが少ない樹脂合板(ハイテック)を用いた。

使用に当っては、樹脂合板の強度や曲げ加工の可否、通常の電動工具での切断および釘打ちが可能であるかなど検討し、仕上げや型枠強度を確認するためコンクリートの試し打ちを実施した。

柱頭部で使用した型枠パネルや鋼製型枠フレーム

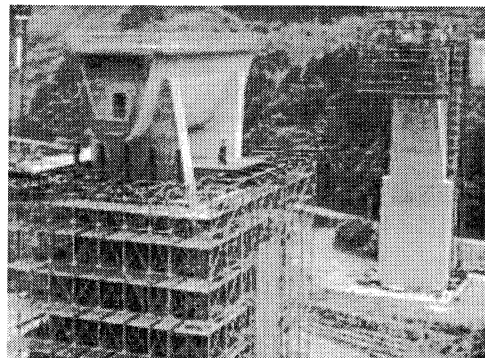


写真-2 柱頭部

は張出し架設施工時の型枠に転用できるように工夫して製作した。また張出し床版付根のハンチ枠は、張出し施工も兼ねられるようにステンレス枠と樹脂型枠を併用した。

柱頭部本体の施工は、2層に分割して施工した。第1層目はV橋脚の天端まで($V=352\text{m}^3$)としコンクリートの打ち継ぎ模様やコージョイントができないよう、側型枠には低周波の外振バイブレーターを片側2m間隔で両側(交互1m間隔)に取付け棒状バイブレーターとの併用で締固めを行った。

V脚と主桁の交差部の横桁厚は5mであり、主桁の下床版厚も1.5mと部材厚が厚く、マスコンクリートによる温度応力ひび割れの発生が懸念された。そこで第1層目のコンクリートのセメント仕様を早強セメントから普通セメントに変更して施工した。施工時期は、P1橋脚が2月～3月、P2橋脚が4月～5月であったがコンクリート硬化温度の上昇は65℃程度に止まり温度応力によるひび割れは確認できなかった。

4. おわりに

苦田ダム湖面橋は、現在の橋梁技術においては、特に目新しい技術を用いたものではないが、従来の施工技術をもとに、安全を第一に創意工夫で経済性や品質の向上を目指し努力したことにより成果をあげることができた。長い年月を経て計画されたこの湖面橋架設プロジェクトに参加できたことを光栄に思う。

本橋の施工に際しては、国土交通省中国整備局苦田ダム工事事務所を始め、設計担当の大日本コンサルタント㈱、オリエンタル建設㈱日本ピーエス㈱JVなど多くの工事関係の皆様から御指導や貴重なアドバイスを戴きながら無事故無災害で竣工に至ったものであり、ここに改めて感謝の意を表します。また、本報告が今後の同種工事に少しでも参考になれば幸いです。



写真-3 張出施工

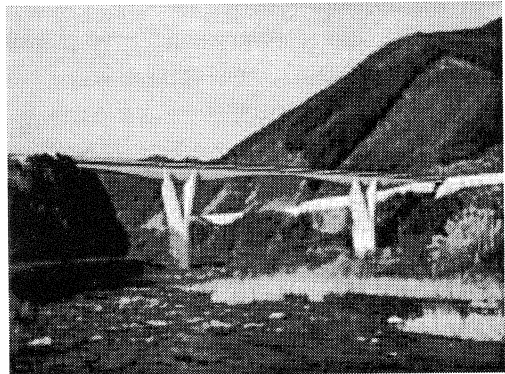


写真-4 完成写真