

構造変更および架設工法変更による T 桁橋の合理化施工

極東興和(株) 正会員 ○江見 和紀
 広島県西部建設事務所 中川 史朗
 極東興和(株) 吉本 順一

キーワード：小型門構，プレキャストセグメント工法，変位計測

1. はじめに

本工事は、広島県坂町に建設される砂防ダムの取付道路整備工事に伴う橋梁上部工事である。当該橋梁は、新設砂防ダムの下流にある既設砂防ダム堰堤へのアプローチ橋であり、架設地点地下に埋設された水道地下トンネルを縦断勾配15%で跨ぐものとして計画された。当初の施工方法は、橋台背面の現場ヤードで製作したプレキャストT桁を架設桁架設工法により架設する計画であった。しかし、現場ヤードが狭隘かつ急勾配であったため、より安全で現場環境に適した工法が望まれたことから、桁製作にプレキャストセグメント工法を採用して、架設桁上に組み立てた主桁を小型門構により架設する方法に変更して施工の合理化を図った。

本稿では、架設工法の変更内容と架設時における工夫について報告する。

2. 工事概要

工事名：砂防指定地内河川 天地川 通常砂防工事（橋梁上部工）

工事場所：広島県安芸郡坂町小屋浦4丁目 工期：平成26年8月26日～平成27年3月31日

発注者：広島県西部建設事務所 構造形式：ポストテンション方式PC単純T桁橋

橋長：24.800m 縦断勾配：15.020% 幅員：3.350m（有効幅員）4.550m（全幅員）

斜角：90度

当初の橋梁概要図を図-1に示す。

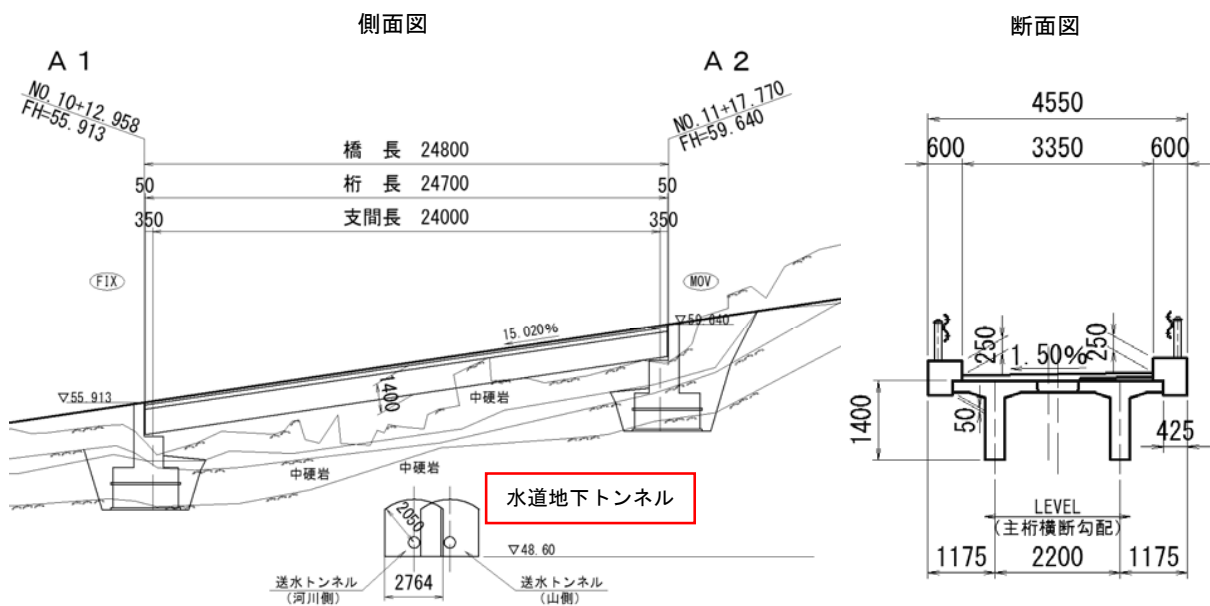


図-1 橋梁概要図（当初）

3. 当初計画時の製作架設工法における課題と対処方法

当初の架設計画概要を図-2に示す。

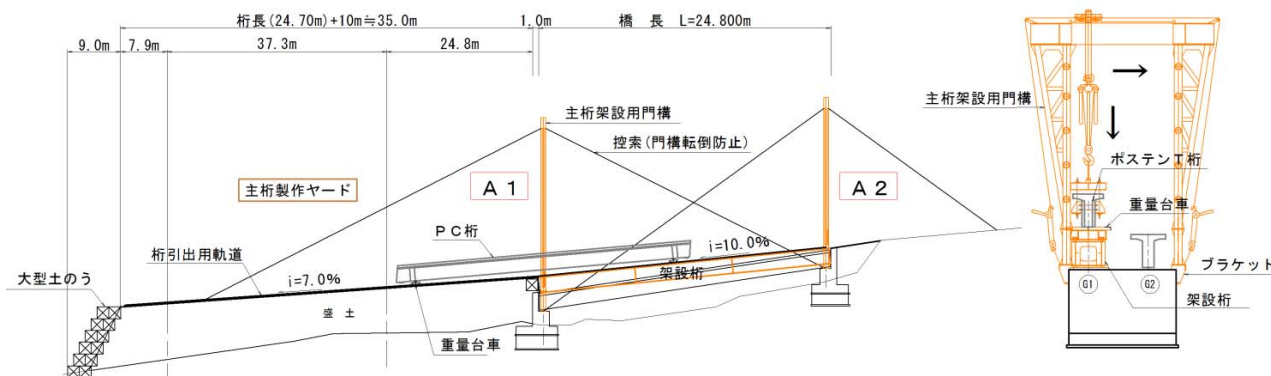


図-2 架設計画図 (当初)

3.1 主桁製作における課題

当初計画では、盛土によりA1橋台後方にヤードを構築し主桁製作を行う方法であったが、ヤード北側は近接する民家への通行路を確保する必要があり、また南側は急峻な崖のため、桁製作時の近隣住民および作業に対する安全性の向上が望まれた (写真-1)。

3.2 主桁架設作業における課題

A2橋台へのヤード内通路およびA2橋台付近の作業ヤードが狭隘なため、A2橋台部に設置する門構組み立て用の50tクレーンの搬入が不可能であった。また、A1橋台側で組み立てた門構をA2橋台側に移動する場合、移動経路途中で迫り出している斜面の岩肌が障害となることから、地山の掘削・改良が必要であった (写真-2)。



写真-1 製作ヤード地点状況



写真-2 架設地点状況

3.3 主桁製作架設工法の変更

現地状況の制約による架設工法の課題を解決するため、主桁の製作方法を現場製作からプレキャストセグメント工法に変更し、架設方法は小型門構を使用した横取り工法とすることを提案した。当初の工法との比較では、プレキャストセグメント工法の採用により主桁製作の工費は増額となるが、ヤードの盛土、地山の改良等が不要となることや架設機材が簡素化できることから、架設工および仮設工の工費が軽減され、工事全体では安価で合理的な施工法となった。

4. プレキャストセグメント工法の検討

4.1 セグメント分割要領

当初計画の主桁は、桁高1.4m・実桁長24.976mで旧建設省標準設計断面のT桁 (ストレートウェブ)

であった。セグメント化に際して、現地への搬入路が狭いことから、セグメント運搬は10 tトラック、取り下しクレーンは50 t以下とする必要があったため、セグメント1個当たりの重量10 t・長さ8m以下とすることが制約条件であった。このため、この規模では3分割が一般的であるセグメントの分割数を5分割とする必要があった。これらを踏まえ、セグメント桁の設計において以下の2点の工夫を行った。

4.2 主桁断面形状およびPC鋼材の変更

当初計画の断面形状および桁高を変更せず5分割のセグメント化を行うことは、コンクリート強度、PC鋼材の変更等を行っても、継目部の合成応力度が許容値を満足できなかったため、断面形状を変更してバルブT桁断面を採用した(図-3)。断面形状の変更に際しては、桁重量の増加に伴う下部工への影響が無いよう部材寸法を決定した。また、プレストレスを増加する必要があったが、部材寸法の制約より、PC鋼材は当初配置の5本以上の本数を配置できなかったため、テンドンの大容量化を図り7S12.7-5本から12S12.7-4本に変更した。

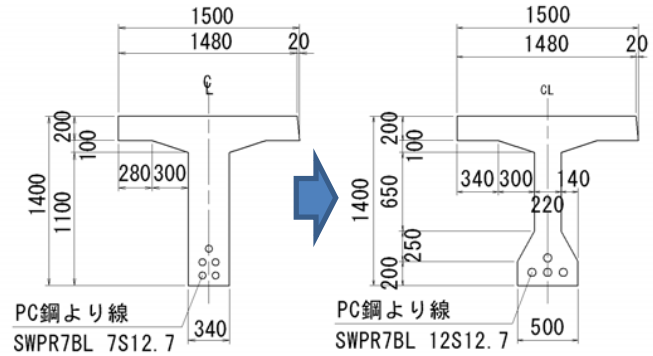


図-3 主桁断面の変更

4.3 セグメント継目補強仮設PC鋼棒の採用

セグメント桁の設計を行った結果、中央セグメントの継目において、過載荷荷重(1.7σ_L)時の許容応力度を満足させるプレストレスを導入すると、プレストレス導入直後の主桁上縁に引張応力が発生することとなった(図-4)。この引張応力は架設時に一時的に発生するものであるため、主桁上縁に鋼製ブラケットを用いて仮設のPC鋼棒を設置して240kNのプレストレス力を主桁接合時に付加することとした。PC鋼棒は横組コンクリート施工により引張応力が解消されたのち、緊張力を開放して撤去を行った。

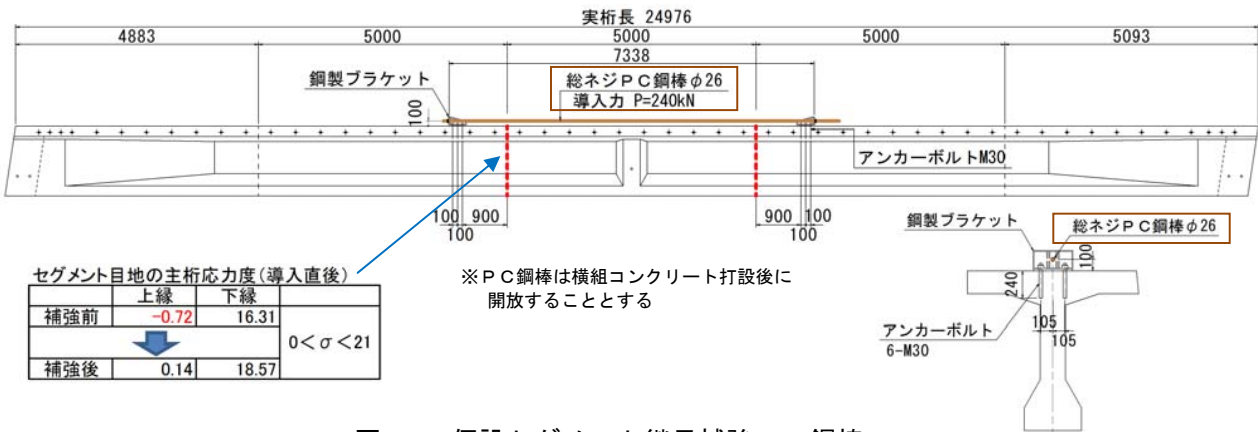


図-4 仮設セグメント継目補強PC鋼棒

5. 小型門構を使用した横取り架設

本橋で採用した小型門構による架設ステップは以下のとおりである(図-5, 写真-3)。

- ・ステップ1: 架設地点側方に9%勾配で設置した架設桁上で主桁セグメントを組み立てる。
- ・ステップ2: 小型門構のジャッキを用いて主桁を吊り上げた状態で据付け縦断勾配15%に調整する。
- ・ステップ3: 縦断勾配15%のまま横移動し橋台に仮置きする。
- ・ステップ4: 小型門構を橋台部に横移動設置し、仮置きした主桁を所定の位置に横移動し据え付ける。
- ・ステップ5: 2本目の主桁に対し、ステップ1~3の繰り返し。(ステップ3は仮置きせず所定の位置へ据え付け)

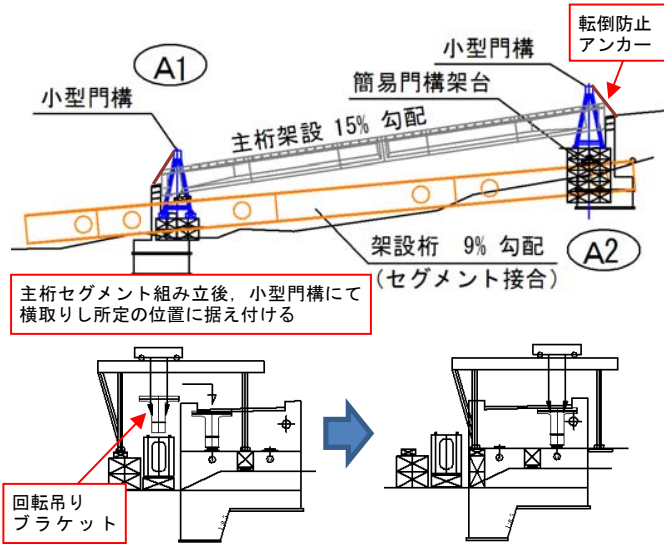


図-5 主桁横取り架設概要図

横移動は、縦断勾配15%で吊り上げた状態で行うことから、移動中に重量バランスが崩れ、小型門構に転倒が生じて倒壊する危険が考えられた。このため、橋台ウィング部にあらかじめ設置固定したH形鋼をアンカーとし、レバーブロックで小型門構を繋ぎ止めて転倒防止対策を図った。また、組立時の勾配9%から吊上げ時の勾配15%への変化に対応できるように回転吊りブラケットを使用した(写真-4)。両側小型門構の吊り鋼棒の鉛直度を精度よく管理し施工した結果、転倒防止のアンカーに荷重がかかることなく小型門構が安定した状態で架設作業を行うことができた。

主桁の架設は、小型門構の沈下や倒れ等に対する安全性を十分に確認しながらの作業であった。このため、レーザー距離計を用いて複数測点の変位を同時にモニタリングできる「多点同時変位計測システム」を用いて、リアルタイムで架設作業中の小型門構の変位を計測し、小型門構の沈下や倒れ等の異常変位を早期に検知できるように監視を行った(写真-5)。これらの施工管理を行った結果、異常な変位は検出されず、安全な架設作業に役立てることができた。

6. おわりに

本工事は、非常に狭隘な作業環境で計画されていた主桁製作・架設を行うものであったが、安全な施工方法を提案することができ、無事完成することができた。今後このような作業環境での工事の参考になれば幸いである。工事に関して多大なるご指導、ご協力を賜りました関係各位に深く御礼申し上げます。



写真-3 架設状況

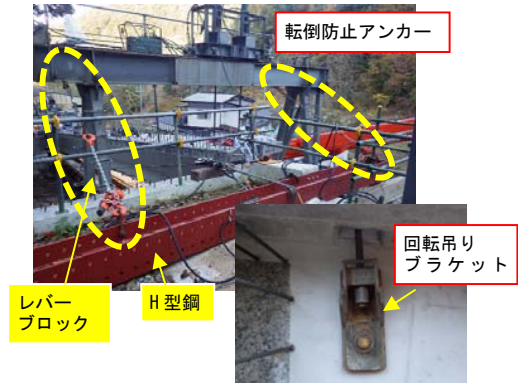
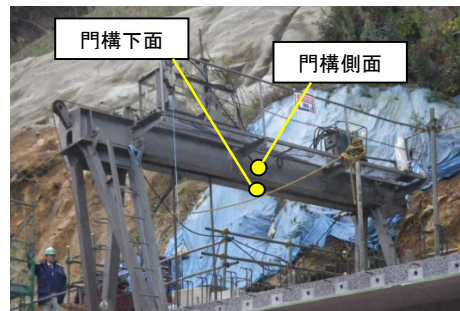


写真-4 転倒防止アンカーと回転吊りブラケット



【変位計測位置(小型門構)】



【モニタリング画面】 【距離計設置状況】

写真-5 変位モニタリング状況