

横峰大橋の工事報告

松山 俊郎¹⁾

本橋は、渓谷地形を有効に利用したアーチ系の構造形式であるが、腹材に鉛直材だけではなく、斜材をも配した「スパンドレルプレースドアーチ」で、その斜材の効果により主構の剛性を大幅に増加させることができる。また、補剛桁を連続構造にすると共に、両橋台側からタイバックによりアンカーを取りキャンチレバー（張出し）架設工法を採用することで、経済性においても優れた形式となっている。

まえがき

一般国道218号は、熊本市を起点として高千穂町を経由、延岡市を終点とする総延長132kmの九州横断道路である。このうち宮崎県側については、『神話街道』の愛称のもとに、生活道路・観光道路としての整備を進めているが、横峰大橋もこの一部として、一級河川五ヶ瀬川支川綱之瀬川にかかる橋梁である。本橋は、横河・駒井・清本共同企業体で製作架設を行った。ここでは、横峰大橋のタイバック式張出し架設について概要を述べるものである。

1. 工事概要

路線名：一般国道218号
道路規格：第3種第3級
設計速度： $V = 50\text{km/h}$
橋格：一等橋 ($TL = 20$)
平面線形： $R = \infty \sim A = 70, R = 120$
縦断勾配：1%

横断勾配：車道 1.5% 歩道 2%
橋長：330m
支間：40.0 + 214.0 + 37.0 + 37.0m
幅員：車道 7.25m 歩道 2.0m
形式：スパンドレルプレースドアーチ
舗装：アスファルト舗装 (7.0cm・4.0cm)
床版：鉄筋コンクリート床版 $t = 20.0\text{cm}$
鋼重：1,825ton (当社約650ton)

2. 架設工法

架設工法は、側径間が180t吊り機械式クレーンによるベント工法、中央径間アーチ部が20t吊りトラベラクレーンによる単材張出し工法を採用した。また、中央径間張出し時に発生する、モーメントを側径間桁の水平力に置換え、側径間桁端部をSEEEケーブルで両橋台に定着させるタイバック式キャンチレバー工法を採用した。架設状況を写真-1に示す。



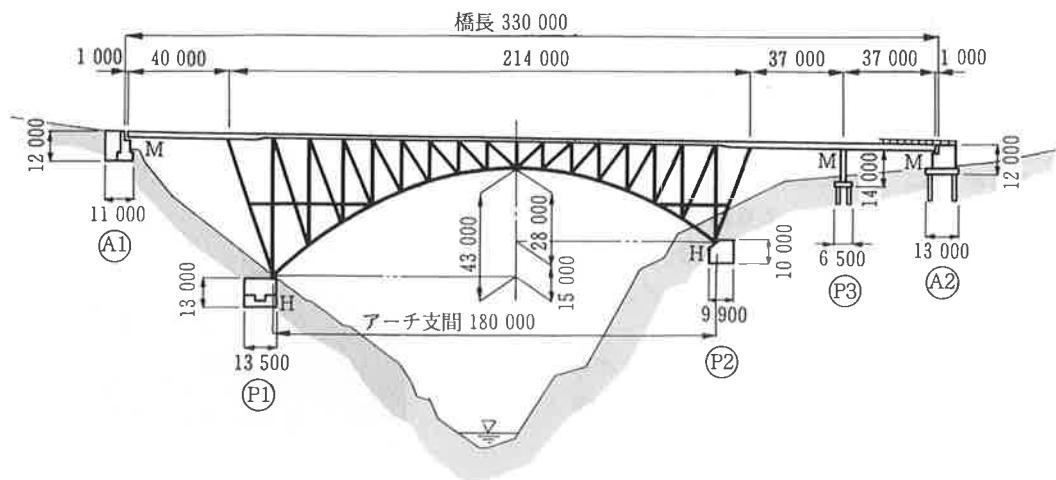
図-1 工事位置



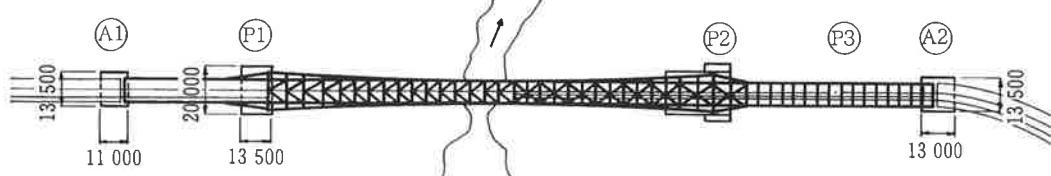
写真-1 架設状況

1) 東京橋梁工事部工事課係長

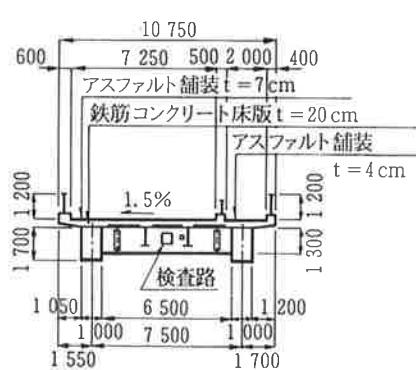
側面図



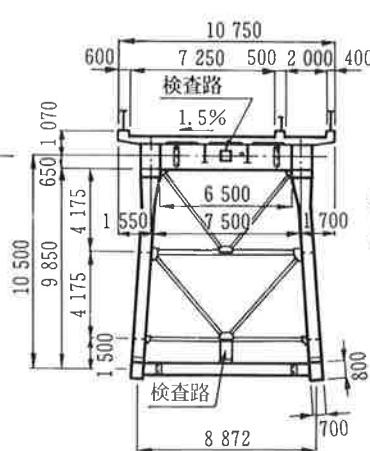
平面図



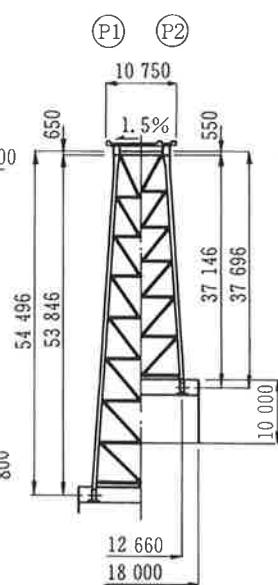
標準断面図



側 徑 間



第一手部



断面図

図-2 一般図

3. ベント設備

ここでは、B1・B2ベントについて述べる。

本ベントは、左岸側のA1～P1間の架設に必要で、基礎部は、急峻な斜面に位置する関係で、設置可能場所が限られる。また、掘削の結果当所予定していた地層ではなく、軟弱で地耐力がほとんど期待できないことが分かった。このため、ボーリング調査を行い、岩着地点を確認し、人力により約2ヶ月間掘削を行った。ベント反力（片側=150tf）に対しての基礎構造物の滑動等の検討を行った結果アースアンカー（片側3本・90tf／本）により固定した。

B1・B2ベントとも、当初は橋軸方向に2本柱であったが、基礎の制約により、橋軸直角方向2本柱に変更した。さらに、補強がされている補剛桁の両方のベント支持点は、ベント基礎の位置が変わっても変更はできないため、B1ベントは750mm傾け、B2ベントも傾斜が大きくなり、再検討を行った。その結果、沓（12t）を吊り上げた状態でのトラベラクレーン旋回時（橋軸直角方向）に、B2ベントでアップリフト（50tf）が作用することがわかった。このため、基礎コンクリートに2m削孔し、ネジバー（φ26mm）を無収縮モルタルで定着させ、H型鋼を介して基礎梁を固定した。

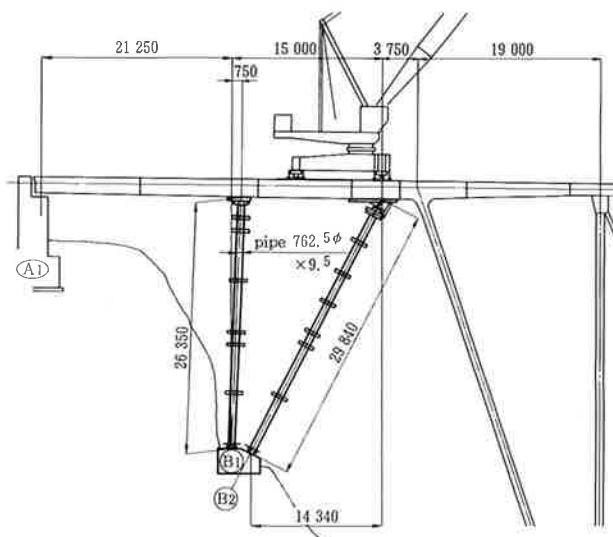


図-3 B1・B2ベント一般図

4. 移動防護工

本橋は、桁下が最大で約120mと高く、生活道路が横断していることなどから、張出し架設先端部に移動防護工を設け、万一の落下物も防止するように施した。構造は、H型鋼を主梁としてラッセルネットを2重に張り渡し、トラベラクレーンのガーダーから電動チルホールを介してワイヤーで吊り下げる。



写真-2 B1・B2ベント・20t吊りT/c
移動防護工

5. 桁のセットバック

本橋は、両岸からの張出し工法であるため、桁の閉合はアーチ径間中央となる。したがって、閉合前にあらかじめ橋台側へセットバックして置く必要がある。セットバック時には、両主構の水平反力および各々のケーブル張力を均等に保つことが重要である。このことから、セットバックは、ケーブルへの張力導入の難易性等も考慮して、ある程度の水平反力が付加されている張出し3パネル後、16本のケーブルに同量の張力を与えたのち所定のシムプレートを取り付けた。

タイバック装置の操作は、安全性等を考慮して桁のセットバックと閉合時に限定したため、セットバック量の設定に当たっては、閉合の時期・架設機材・SEEEケーブルの伸び・製作誤差・架設誤差等を考慮し、閉合部のクリアランスが少なくても20mm確保できるように設定した。

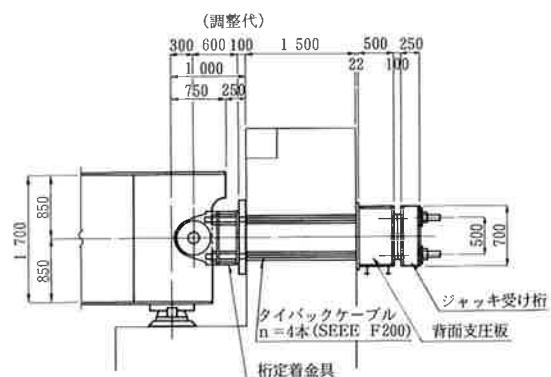


図-4 タイバック装置

電算結果で、鋼重および架設機材による橋軸方向の変位量は、上弦材よりも下弦材が多いことから、セットバック量は図-5に示すとおり下弦材のクリアランスが $(12.4 + 11.7) 24.1\text{mm}$ となるセットバック量、A1側78mm、A2側70mmとした。

左岸側 セットバック量 70 mm
右岸側 セットバック量 78 mm

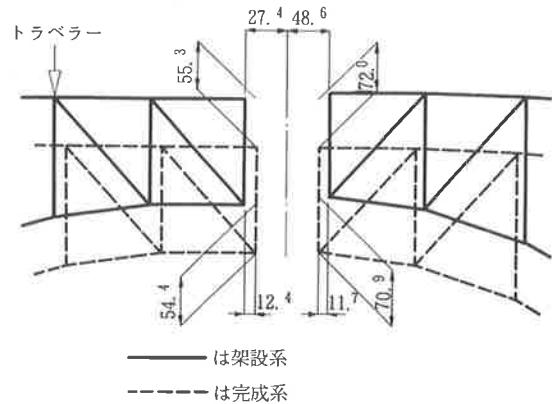


図-5 閉合前変位置（電算結果）

6. 架設途中の形状管理

管理データは電算により、セットバック量・架設機材・桁温等を考慮し、2パネル架設系毎に計画高を設定した。

計測は、温度差でトラスアーチ橋特有の変位量が予測されることから、桁温の一定している早朝（午前4時頃）に行った。また、水平力が作用している両橋台の動静、クラック等の発生の有無および周辺盛土の異常の有無についても、追跡調査を行った。橋台の移動は閉合直前で5mmが計測された。

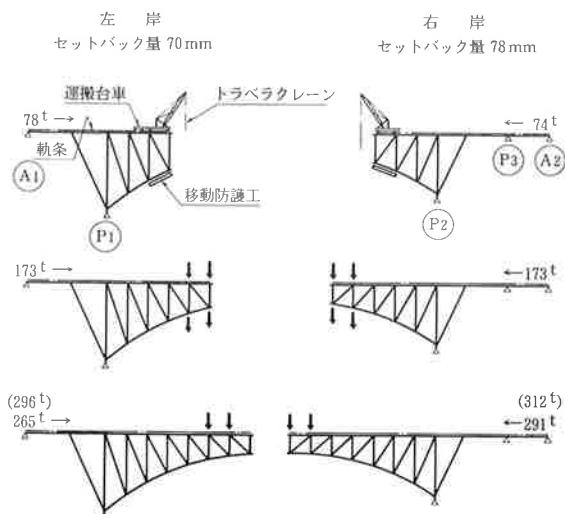


図-6 架設段階と水平反力（）は設計値

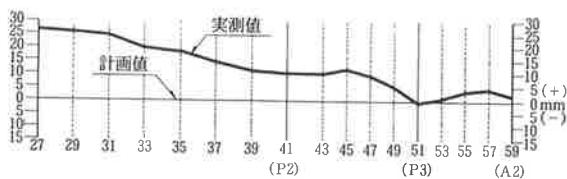


図-7 右岸閉合前計測結果

7. 閉 合

閉合は、タイバック装置の開放により上下弦材の同時閉合を理想とするが、図-5のデータで下弦材が先に到達することが予測された。したがって、閉合は、下弦材・斜材・上弦材の順で添接することとした。

閉合時のタイバック開放は、両岸ともほぼ同量となるように設定するため、数日間にわたり閉合部の橋軸・橋軸直角・鉛直方向変位量を時間ごとに計測し、データを収集した。これにより、上弦材の伸縮量が下弦材より若干多いこと、下弦材のG1側とG2側では、早朝と正午頃では10mm程度の誤差が発生することが確認された。これらを考慮し、閉合は比較的桁温の一定した早朝にタイバック開放により下弦材を添接し、桁温の上昇を待って斜材と上弦材の閉合を行うこととした。

表-1 時間ごとのクリアランスの変位置（橋軸方向）

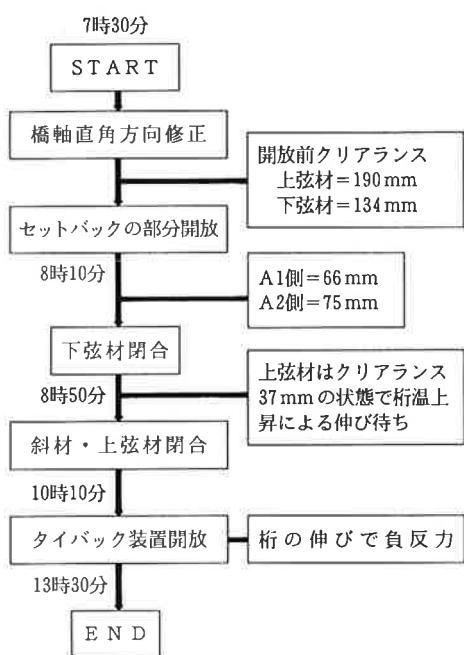
単位：mm

計測部材	時 間	8時30分			9時45分			11時00分			12時00分			13時00分			伸縮量
		外気温	差	差	外気温	差	差	外気温	差	差	外気温	差	差	外気温	差	差	
補剛材	Uflg G1	190	1	163	3	143	6	127	7	119	7	71					
	G2	191		166		149		134		126		65					
下弦材	Uflg G1	133	1	113	6	91	10	76	15	68	11	65					
	G2	134		119		101		91		79		55					



写真-3 架 設 完 了

図-8に実施した閉合作業のフローを示す。



あとがき

本橋架設は、大型アーチ橋の張出しおよびタイバック工法であり、閉合前に数回に渡って台風の接近があったが、いずれも直撃しなかったことは胸をなで下ろす思いであった。閉合までは緊張の連続であったが、無事故無災害で工事を終えることができた。

以上報告してきたが、今後のタイバック式架設工法に少しでも参考になれば幸いです。

ご指導・ご助力頂いた延岡土木事務所、道路建設課の方々および共同企業体関係者の各位に対して、深く感謝の意を表す次第です。

図-8 閉合作業