

暴れ川，常願寺川に架ける（新しい試み）

～架設工法とプレストレス工法について～

Erection Method and Prestressing for Meran Girder

松田 哲二

Tetsuji MATSUDA

川田工業(株)工事本部富山工事事務
工事長

米田 達則

Tatsunori YONEDA

川田工業(株)橋梁事業部富山技術部
設計課課長

鴨野 一夫

Kazuo KAMONO

川田工業(株)橋梁事業部富山技術部
技術課課長

三谷 耕一

Koichi MITANI

川田工業(株)工事本部
富山工事事務

霊峰立山を源とし、一気に日本海に流れ込む常願寺川、旧くより暴れ川として名高いこの川に、アーチスパン188 mのコンクリートアーチ橋が架設されることになりました。本報告は、アーチクラウン部のメラン材に対し設計・架設までに行った新しい試み（①空中組立てと一括直吊り上げ架設，②メラン材へのプレストレス）について報告します。

橋梁概要

型 式：コンクリートアーチ橋
橋 長：401.0m
アーチスパン：188.0m
活 荷 重：B活荷重
有効幅員：車道部＝9.5m
歩道部＝3.5m

空中組立てと、一括吊り上げ

本橋メラン材架設においては多くの制約があるため、これらを克服する工法が求められました。制約事項を次に列記します。

(1) 河川条件

明治より始まった砂防ダム事業が、国直轄事業として

現在まで延々と続き、オランダ人技術者デ・レーケが「この川は、川ではない。滝である」と表現した常願寺川は、一度の雨で鉄砲水となり、河川内のすべてを押し流します。このため、河川敷内でのメラン地組みは、メラン架設時期が出水期と重なることを考えると、非常に危険であるため、他の工法が求められました。

(2) 周辺環境条件

周辺には立山信仰の施設も多く、またコンクリートアーチ施工用ケーブルクレーン設備もあり、ピロン工法とした場合、バックステイケーブルアンカー設置と、ピロンの据付けそのものが大きく制約を受けます。

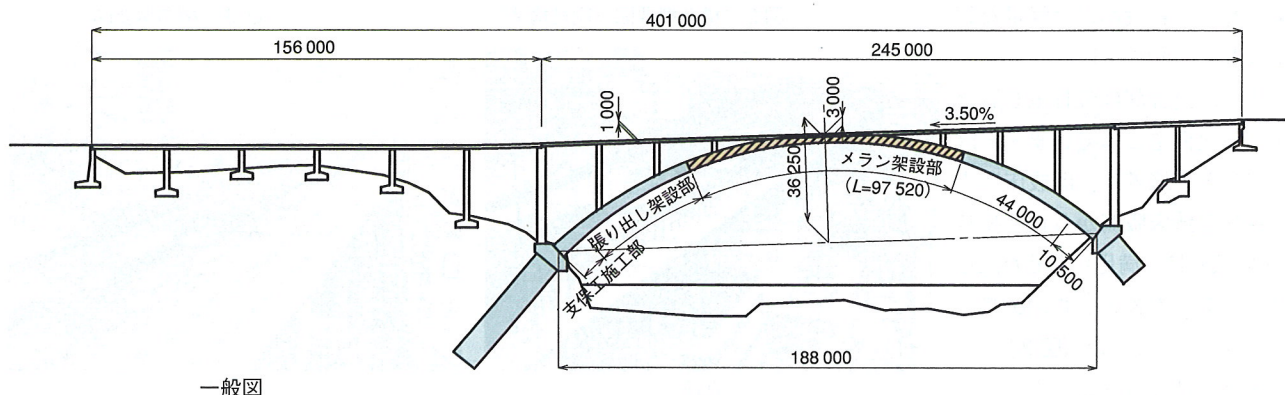
(3) 天候条件

架橋地が北アルプス立山の麓であり、積雪は12月に始まり例年2m以上にも及びます。その間約4カ月、1年の1/3程度が雪の影響を大きく受け、作業ができない状態となります。

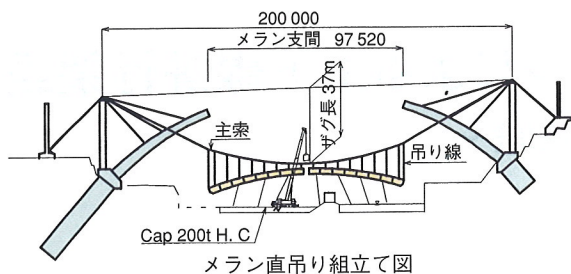
(4) 工程短縮

厳しい冬が工程を圧迫するなかで、2000年富山国体での開通を目指すため、工程の短縮・正確な管理が必要とされました。

以上の制約をすべてクリアする工法として、メラン組立て作業を常願寺川空中で行い、これを一気に引き上げ



一般図



る、「メラン直吊り組立て併用一括吊り上げ工法」が考案されました。

すなわち、ピロンを設置することなく、また新たなケーブル用アンカーも必要とせず、サグ量が十分な位置でメランを組み立てる、専用の直吊りケーブル設備のみを設けました。

これにより、メラン組立てを、常願寺川の直上・空中で行うことから、濁流によるメラン材流出を恐れる必要がなくなり、さらに、アーチコンクリート部作業とメラン組立作業を並行して行うことができるため、大幅な工程短縮となり、前記制約条項をすべて乗り越えることができました。

組み立てた重量633tのメランは、吊り上げ用に改造されたワーゲン上のジャッキにより、8本のステップロッド（120φ鋼棒）を用い、17cm/分の速度で約44mを吊り上げ、アーチコンクリート上に無事据えることができました。

プレストレス工法について

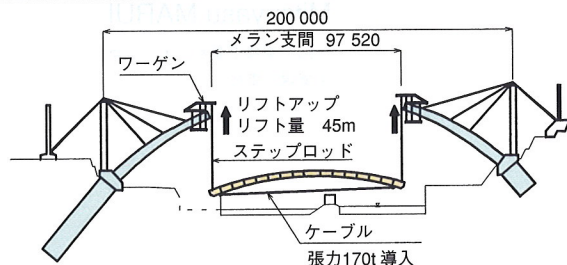
構造物の検討において求められるのは、安全性・経済性・施工性に優れているか否かですが、近年特に経済性について注目されており、本橋でも新しい試みを行いました。

(1) プレストレスを与える

メランに作用する断面力は、総体として正の曲げモーメントと圧縮軸力が考えられます。このうち、断面形状を決定するとき大きく影響するのは、曲げモーメントの値です。これをいかに小さくするかが、断面を小さくする（鋼重を軽減することができる）ポイントとなります。

正の曲げモーメントに対抗して、負の曲げモーメントをメランに与えることができれば、効果は目にみえています。幸いメランには、アーチ形状として約8mのライズがあり、これを利用して、桁下フランジ位置でプレストレスを導入することによる圧縮力を作用させてやれば、同時に負の曲げモーメントも与えることができます。

今回は、桁1本当たり170tの力を作用させました。この結果は、表に示すとおり曲げモーメントについては、約42%も低減させることができました。軸力については9%増となりましたが、この影響はごく小さく、結果として断面を小さくまとめることができました。鋼重で表



プレストレスおよび直吊り上げ図

表 曲げモーメント (t・m)

	作用断面	付加断面力	合計断面力
支間中央部	2 705.2	－1 138.0	1 567.2
1/4支間部	2 405.2	－ 856.7	1 548.5

すと約45t、全体鋼重が633tですから、約8%の減少になり大きく経済性に寄与したと考えられます。

(2) 現場施工について

プレストレスの導入は外ケーブルにより行い、張力は繰り込みを1回行い、 $170/2=85\text{t}$ としました。ロードセルによる張力管理と、ひずみゲージによる桁応力管理をあわせて行い、所定値を確認し作業を終えました。

この作業が安全にスムーズに行えたのも、地上付近での作業であった点が大きく、前述の工法と非常にうまく合致した例となりました。

あとがき

平成10年6月5日午前2時より、一括吊り上げ作業を開始、重量約600tfのメラン材は、ゆっくりと確実にアーチコンクリート接合部に向かって上昇し、無事接合を終えました。

当日は、1日中曇り空で気温16℃と安定し、絶好の1日だったことも幸いしてくれました。

メラン組立て途中には、常願寺川はその名どおりの濁流のすごさを見せつけ、機材の流出を防ぐのに懸命のときも、メラン材が空中にあり、ほっとしたことも何度かありましたが、無事所定の工程内に（当初工程を約2カ月短縮できました）、メラン架設を終えることができました。

住友・丸新志鷹・岩崎建設共同企業体、また貴重な御助言をいただいた方々にお礼申し上げます。