

青田中間橋の架設

CONSTRUCTION OF OHTA-CHUUKAN BRIDGE



伴 郁雄

SYNOPSIS

Ohta-chuukan bridge, located upstream of the Hachisu dam, in the western part of Mie prefecture, is a Langer through bridge with a span of 109.0m and an effective road length of 3.0m. Weathering steel was used in the bridge, so that no painting was necessary. The inclination was steep on both sides of the river bank: about 30% to 35%, on the left bank, and about 45% to 50%, on the right bank, moreover, the bridge was placed at about 40m from the bottom of the river. Therefore, due to the local topology, a construction method using cable crane was adopted.

The following lines report on the construction of the above mentioned Langer girder.

1. まえがき

青田中間橋は、三重県西部の蓮ダムの上流に建設された支間109.0m、有効幅員3.0mの下路式ランガー桁橋である。また、橋体には、耐候性鋼材を使用しており、無塗装仕様となっている。本橋が架かる青田川の両岸は、左岸側が30～35°、右岸側が45～50°の急斜面になっており、さらに、橋面は川底から約40m上方に位置している（写真-1）。このよ

うな地形上の特徴を踏まえて、本橋の架設工法に関して種々な検討を加えた結果、ケーブルクレーン工法を採用することとした。

本文は、上述のランガー桁橋の架設工事について報告するものである。

2. 橋梁概要

表-1に本工事の工事概要を、図-1に一般図を示す。

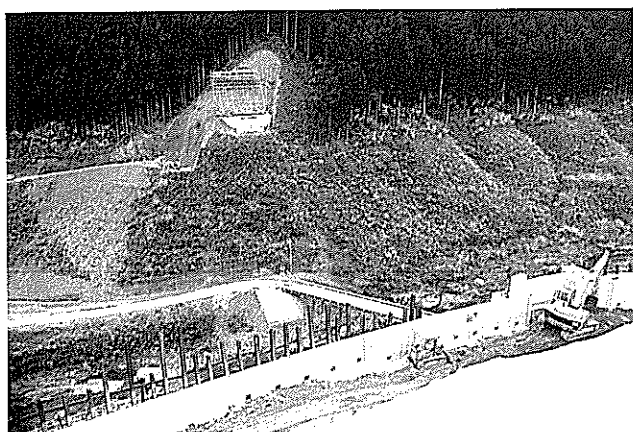


写真-1 架設地点の状況

表-1 工事概要

工 事 名	昭和63年度 蓮ダム青田中間橋製作架設工事		
架 設 地 点	三重県飯南部飯高町大字青田地先		
工 期	自) 昭和63年11月18日 至) 平成2年2月28日		
発 注 者	中部地方建設局 蓮ダム工事事務所		
橋 格	2等橋 (TL-14)	下部工形式	枕梁式橋台(基礎-深礎杭)
橋 長	109.0m	支 間	108.0m
形 式	下路式ランガー桁橋	有 効 幅 員	3.0m
縦 断 勾 配	2.0%	横 断 勾 配	2.0%
鋼 重	222 t	H . T . B 数	12300本
鋼 材	耐鋼性鋼材無塗装		

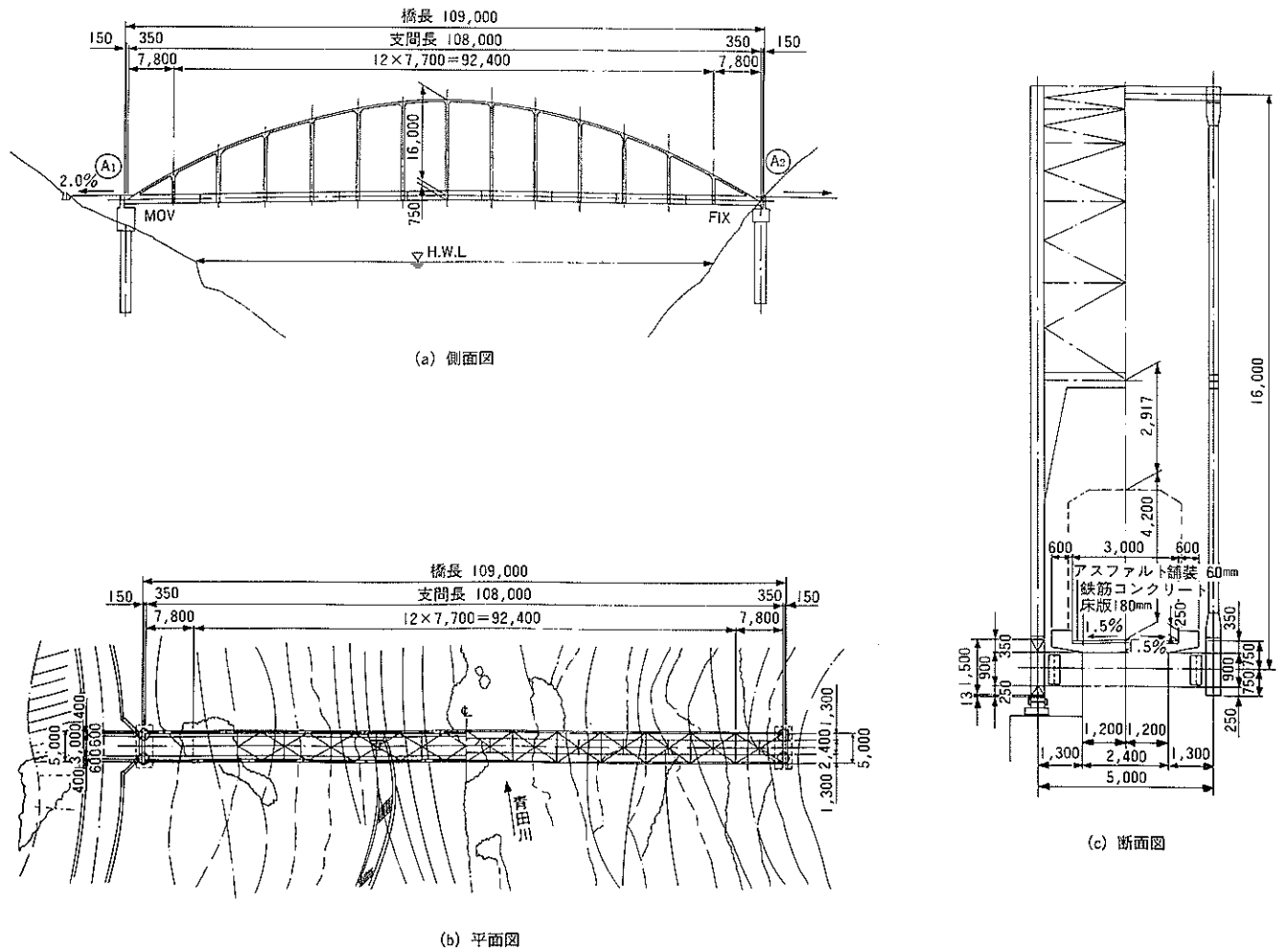


図-1 一般図

3. 架設工法の選定

架設工法を決定するにあたり、表-2に示すように、3種類の工法について、架設条件や問題点等を整理・分析し、最適の工法を選定した。これらの工法の特徴は、下記のとおりである。

(1) 第1案 (ケーブルエレクション直吊り工法)

架設設備が多量であるが、出水についての対策は不要であり、架設途上の形状管理および閉合作業が容易である。

(2) 第2案 (ケーブルエレクション斜吊り工法)

架設設備が多量であり、アーチ部材が架設途上において、

片持ちとなり構造的に不安定である。また、一般的に上路形式のアーチ橋の架設に対しては有利な工法であると考えられるが、下路形式のものに対してはあまり有利な工法とはいえない。

(3) 第3案 (ケーブルクレーン・ベント工法)

ステーキングの高さが40m程度で、設備が多量となり、出水に対する対策が必要である。

以上の3案について検討した結果、最適な工法として第1案のケーブルエレクション直吊り工法を採用することとした。

表-2 架設工法概略比較表

案	工法	概 要 図	架設条件	利 点	問 題 点	判定
第一案	ケーブルエレクション工法（直吊）		<ul style="list-style-type: none"> ・タワーを堅固な地盤に建てる事が出来ること。 ・アンカーの設置が可能であること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐風設備の必要性があるが出水に対する設備の必要はない。 ・中央閉合作業は斜吊より容易である。 ・形状管理が容易である。 ・ランガー桁に対して一般的な工法の一つである。 	<ul style="list-style-type: none"> ・架設設備が多量である。 ・職人の熟練を要する。 ・アンカー用地の制約がある。 ・耐風設備の必要がある。 ・架設期間が長い。 	○
第二案	ケーブルエレクション工法（斜吊）		<ul style="list-style-type: none"> ・タワーを堅固な地盤に建てる事が出来ること。 ・アンカーの設置が可能であること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐風設備の必要性があるが出水に対する設備の必要はない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・中央部閉合調整に技術を要する。 ・タワー頭部の構造が複雑になる。 ・架設設備が多量である。 ・職人の熟練を要する。 ・アンカー用地の制約がある。 ・耐風設備の必要がある。 ・架設期間が通常より長い。 ・桁端部に水平調整設置が必要である。 ・上強材は架設による検討が必要となる。 ・架設途中(片持時)において構造が不安定である。 ・逆ランガー、アーチ橋等の上路形式に対して有利な工法であるが、下路形式に対しては、あまり有利ではない。 	△
第三案	クレーンバンド工法		<ul style="list-style-type: none"> ・ステージングが立てられること。 ・タワー・及びアンカーの設置が可能であること。 	<ul style="list-style-type: none"> ・一般にクレーンの進入が可能な時に利用する工法である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・橋長と単材重量に制限がある。 ・アンカー用地・橋材取込用地に左右される。 ・ステージングが大規模となる。 ・出水時には不適當である。 ・耐風設備の必要がある。 	×

4. 施工概要

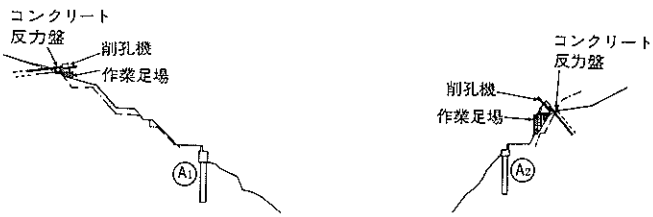
図-2に施工段階図を、表-3に実施工程表を示す。

(1) アースアンカー設置工

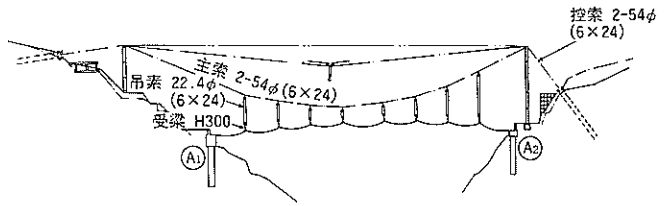
バックアンカーとしては、一般的にコンクリートアンカーあるいはアースアンカーが考えられる。上述のとおり、施工場所は急斜面に位置し、表土が1~2m程度覆っている

が、その下には、良質の岩があるため、アースアンカーを採用した。

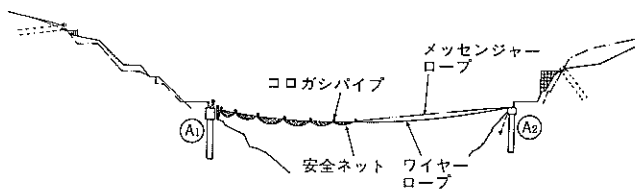
作業足場を組立てた後、削孔機を据付け、所定長の削孔を行い、アンカー材を挿入してグラウト注入した(写真-2)。



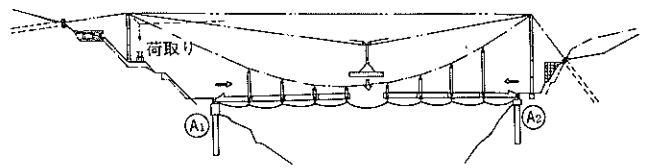
(a) ①アースアンカー設置工



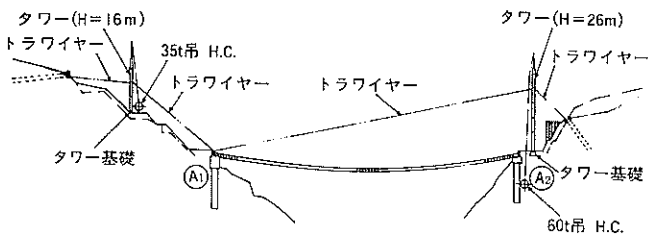
(e) ⑤ケーブルエレクション設備



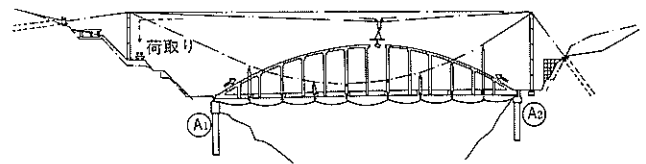
(b) ②ワイヤーブリッジ設置工



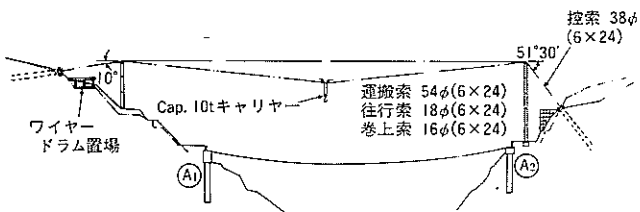
(f) ⑥補剛桁の架設



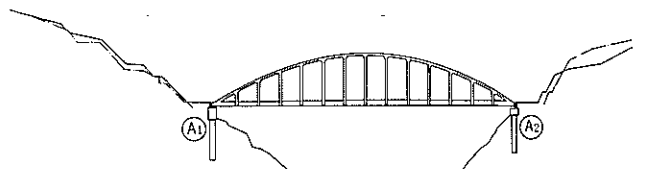
(c) ③タワー建方



(g) ⑦垂直材及びアーチ肋の架設



(d) ④ケーブルクレーン設備



(h) ⑧架設完了

図-2 施工段階図

表-3 実施工程表

工種	平成元年				平成2年	
	9月	10月	11月	12月	1月	2月
準備工	—					
アースアンカー工		—	—			
足場工			—			—
ケーブルエレクション設備工			—	—		—
架設工					—	—
跡片付け						—

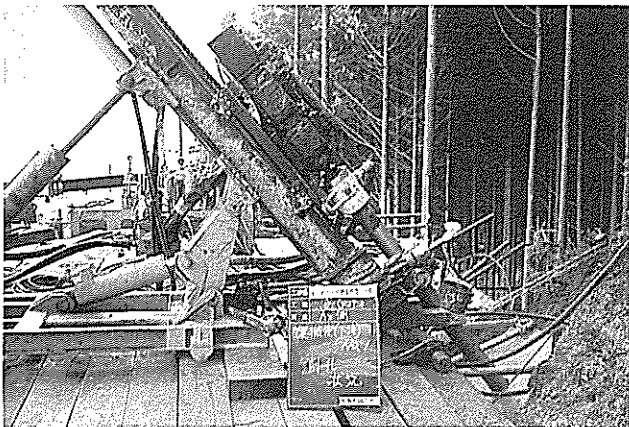


写真-2 アースアンカー工 (削孔状況)

つぎに、定着金物を取付け、アンカー材に所定の張力を導入して定着した。

図-3 にアースアンカーの施工手順を、表-4 に削孔長、使用ケーブルおよび定着荷重の一覧表を示す。

(2) ワイヤブリッジ設置工

足場としては、桁下高さが非常に高いため、事前に施工できるワイヤブリッジ足場を設置した。ワイヤロープは、φ-22mmのものを4本張り渡し、アンカー金物は、橋台天端に打込んだケミカルアンカーによって固定した。

足場組立て中の墜落災害を防止するため、安全ネット(ラッセルネット)を予めA1橋台上においてコロガシパイプに取付け、ワイヤロープ上をメッセンジャーロープにて順次A2側より引張り、張り渡した。安全ネットを張り渡した後、残りのコロガシパイプおよび足場板を取付けて、作業床と通路足場を設置した(写真-3)。

なお、ワイヤブリッジは、桁の架設後、吊足場として転用した。

(3) タワー建て方

タワーの基礎はコンクリートとし、A1側は林道上に設置したが、設置面には岩頭が露出し、また、勾配が急であるため左右独立方式とした。A2側は、橋台背面の埋戻し跡で

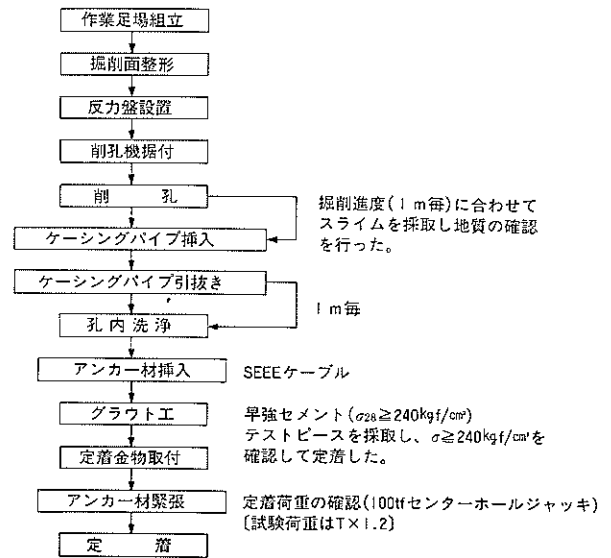


図-3 アースアンカーの施工手順

表-4 アースアンカー諸元

	削孔長(自由長L=6.0mとした)	使用ケーブル	定着荷重
A1側	主索 La=11.5mf×8本	F130	T=38.3t f本
	運搬索 La=9.0mf×4本	F50	T=19.8t f本
A2側	主索 La=14.5mf×8本	F130	T=61.4t f本
	運搬索 La=10.5mf×4本	F70	T=31.8t f本

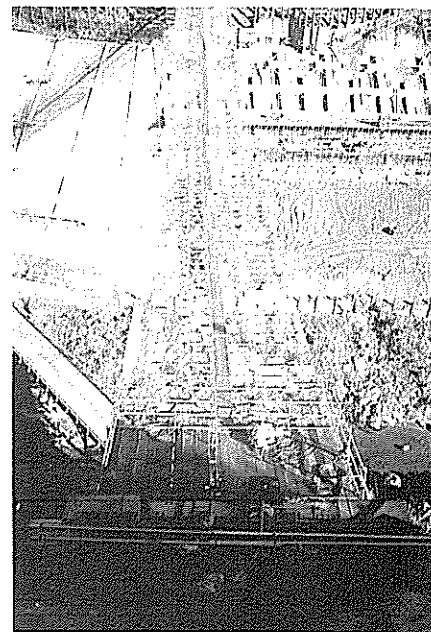


写真-3 ワイヤブリッジ設置

あるため、梁形式のものとした。A1側は35t吊の油圧式トラッククレーン、A2側は60t吊の油圧式トラッククレーンを用いて組立てた。

(4) ケーブルクレーン設備

ケーブルクレーンは、最大吊上重量として5.1tを考慮し、吊能力10tのものを2系統設置した。クレーンの往行、巻上げには、30PSの復胴ウィンチを使用した。

(5) ケーブルエレクション設備

主索としては、 ϕ -54mmのワイヤロープを片面2条、2系統張り渡した(写真-4)。

吊索は、 ϕ -22.4mmのワイヤロープを3車×3車の繰り込みで、予め現場で設計長さに製作し取付けた後、受梁(H-300×300×10/15)を取付けた。

吊索および受梁の取付けに際しては、種々な方法が考えられたが、施工性および安全性を考慮してH鋼を用いて堅固な搭乗設備を作り、ケーブルクレーンにて吊下げて作業床とし、これを利用して施工した。

つぎに、ワイヤブリッジ足場を受梁に吊下げ、架設時の足場として使用した。

(6) 補剛桁の架設

各部材の荷取りは、A1橋台の背面が町道の付け替え工事中で使用できないため、その後方の林道上からケーブルクレーンにて行った(写真-5)。ヤードとしては狭く、通行止めの時間の制約も受けたので、運搬車輛から直接荷取り作業を行った。

荷取り後、架設地点まで運搬し、左右対称に架設を進め、

最後に閉合部材を落し込んだ(写真-6)。

(7) 垂直材およびアーチリブの架設

補剛桁と同様にして、ケーブルクレーンにて、左右対称に架設した(写真-7)。ただし、主構間隔(B=5.0m)に対し、主構高(H=16.0m)が高いので、垂直材を先行架設すると非常に不安定となる。そこで、垂直材とアーチリブとを1パネルごとに組立てた状態で架設した。

なお、アーチ部の作業足場は、アーチ部を地上にて面組立したときに、取付けておいた。

(8) 架設完了

高力ボルトおよび添接部の塗装(アーチリブ内面)の施工を完了した後、ケーブルクレーンおよびエレクション設備を解体した。

5. あとがき

以上、青田中間橋の架設工事について簡単に報告した。

本橋の架設は、架設時期が冬季で山間部ということもあり、気象条件的にかなり厳しいものがあり、とくに架設途中の風対策には、非常に苦慮した。

最後に本工事に多大なご協力、ご指導を賜った中部地建運ダム工事事務所の方々、ならびに、関係各位に深く感謝する次第であります。

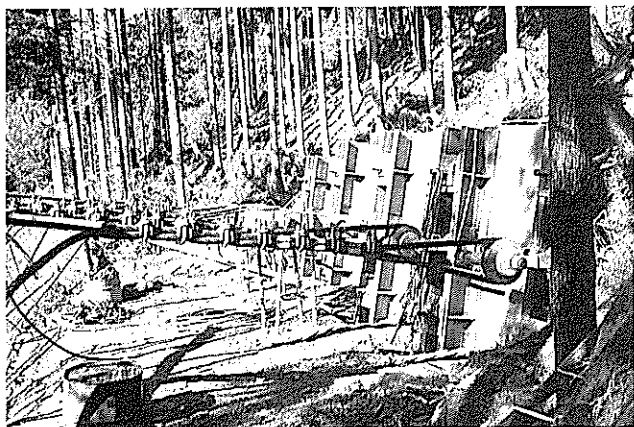


写真-4 バックスティ定着完了(A1側)

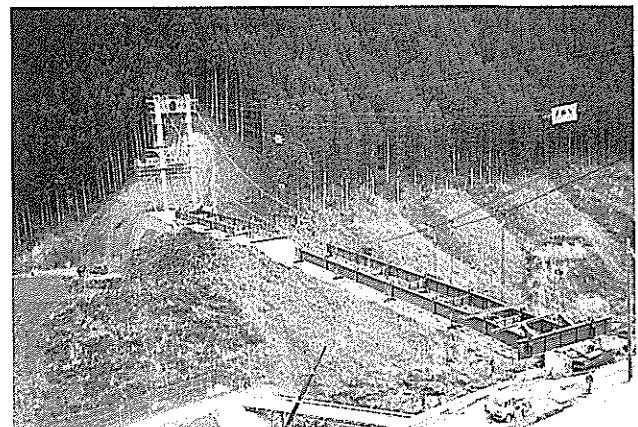


写真-6 補剛桁の架設

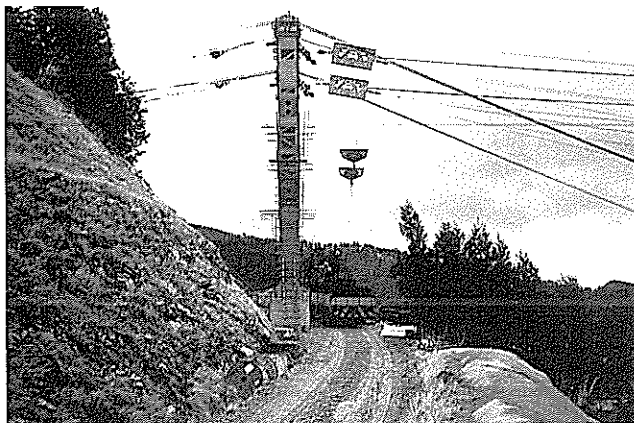


写真-5 荷取状況



写真-7 垂直材、アーチリブの架設