

(27) 小里城大橋の施工

(株) 銭高組 ○星 道彦  
 建設省中部地建 吉村 民雄  
 (株) 銭高組 安原 良一  
 (株) ピー・エス 猪俣 明

1. はじめに

建設省中部地方建設局は、岐阜県恵那郡山岡町と同県瑞浪市を流れる小里川に、多目的ダム(洪水調整、流水の正常な機能の維持、発電)の建設を予定している。小里城大橋は、この小里川ダムにより水没する県道404号線の付け替え道路として、またダム建設中は工事用道路の一環としてダムサイトの下流約1.2kmの地点に建設された。

この地方は、特に陶磁器の生産が盛んな所で、随所に渡り専門店や関連する工場が見受けられ、美濃焼きによる世界一の狛犬があるなど、その土地柄が推し量られる。また、戦国時代の武将「明智光秀」の里「明智」、旧中山道の宿場町「馬籠」・「妻籠」なども近接しており風光明媚な所でもある。

なお、小里川ダムは本橋を含む県道の付け替え工事の完了後、本体の着工を予定している。

本橋は昭和63年に下部工に着手し、平成4年3月に橋面工を除き竣工した。写真-1、2はそれぞれA2側から撮影した完成時と、A1側より望んだ施工中のものである。また、図1-1に全体一般図を示す。

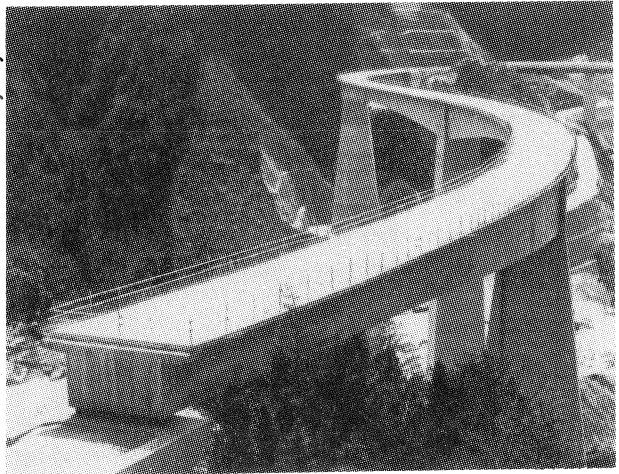


写真-1. 完成時(橋体工)

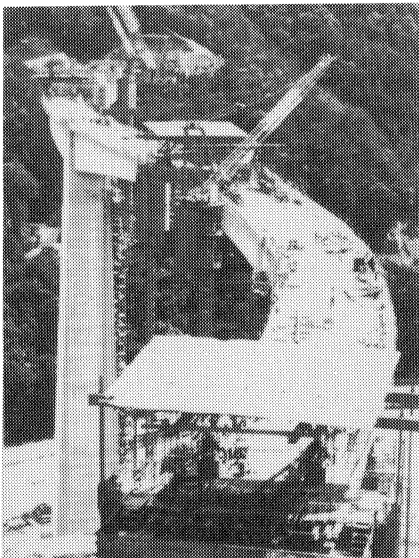


写真-2. 施工中

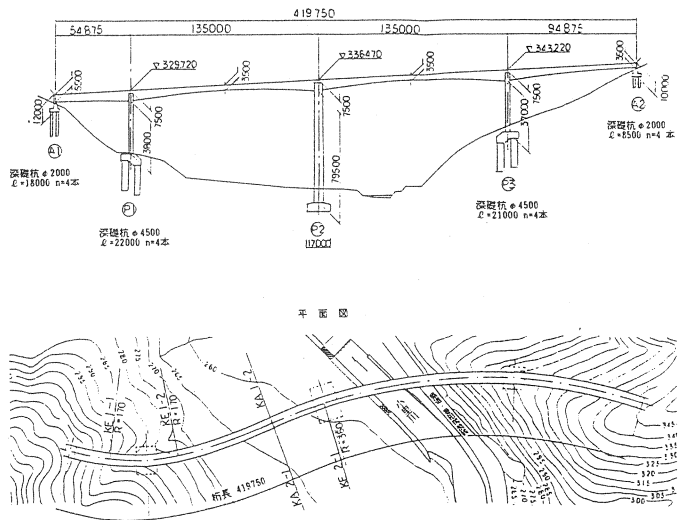


図. 1-1 全体一般図

2. 工事概要

本橋の工事概要および橋梁諸元を下記に示す。

道路規格	第3種4級 (V=40km/h)
橋種	1等橋 (TL-20)
構造形式	PC4径間連続ラーメン箱桁橋
橋長	420.000m
支間	54.175m + 135.000m + 135.000m + 94.175m
有効幅員	7.000m
平面線形	R=170.000m~360.000m
縦断勾配	i=5% (一定)
横断勾配	i=5% ~ 3%
舗装	アスファルト舗装 t=6cm
衝撃係数	L荷重: i=10/(25+L) T荷重: i=20/(50+L)
設計震度	Kh=0.18
雪荷重	考慮しない
温度変化	$\Delta T = \pm 15^\circ\text{C}$

3. 施工

(1) 施工概要

本橋の施工順序図を図3-1に示す。

構造的な特徴として以下の事が挙げられる。

- ① 橋長420m, 最大支間135mと国内最大規模で、さらにP2橋脚(橋中央)の橋脚高が79.5mで日本一の高橋脚である。

- ② 桁の平面線形がS字曲線である。

(R=170m~360m)

- ③ P1橋脚の張出しブロック数がA1側-17BL、P2側-20BLと非対称である。

- ④ 全長28mのA2側径間部では、張出し施工終了前にアバットから20m区間を施工し、残り8mを以て張出し部との連結を行った。ここでの作業は、地山が急勾配であり、かつ本体が曲線を含むため大変困難なものであった。

(2) 上越し管理

張出し架設工法を用い施工された橋梁は日本全国でも700橋を越えているが、上越し管理については常に各工程毎の高さの確認を行う必要がある。それは、設

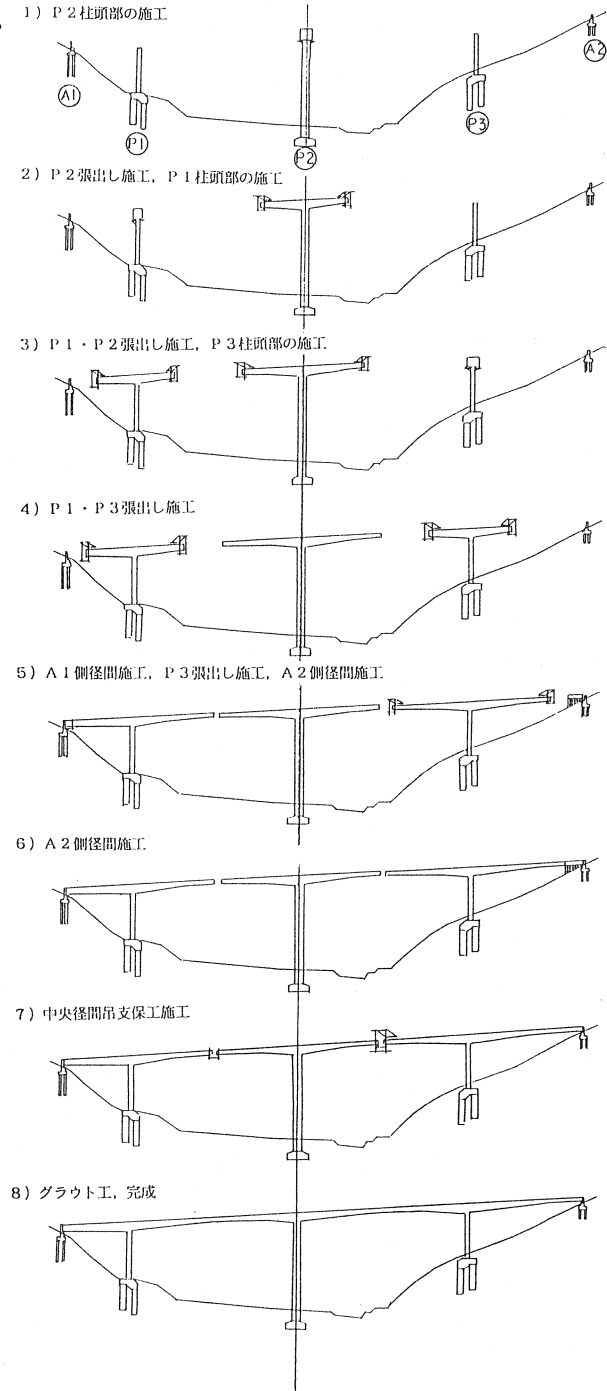


図. 3-1  
施工順序図

計計算と実際の主桁及び橋脚の挙動が必ずしも一致しないことにあり、特に長大・高橋脚橋では(中規模クラスの橋梁と比べた場合)このような傾向が多くみられる。

本橋においても、当初P2橋脚の張出し施工においては高橋脚であることの影響が懸念された。図3-2に張出し施工終了時(P2橋脚)の上越し管理図を示す。

対象橋脚番号 = 2  
 施工ブロック 先行BL番号=40 後行BL番号=39  
 施工状態 プレストレス導入後 プレストレス導入後  
 <<< 計画値と実測値との差 >>>

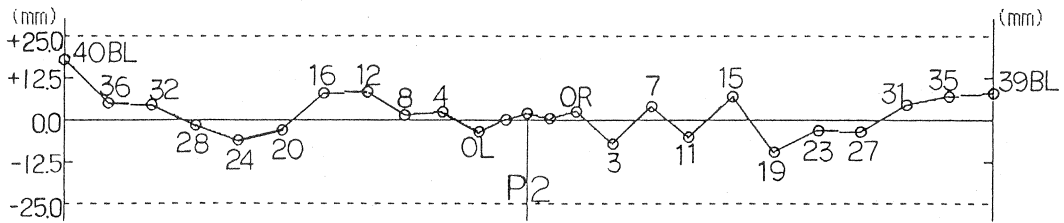


図. 3-2

図に示す通り、P2橋脚からの張出し部の「上越し」は一般的な管理はもとより、橋脚の変形挙動、平面曲線に対する面外変形挙動等を管理することでほぼ設計計算どおりに進み、良好な結果を得ることができた。

### (3)コンクリート工

コンクリート打設では、その配管の長さが鉛直方向にP1、P3橋脚で4.6m、P2橋脚で7.7m、最大水平距離が9.0mで、水平換算距離にすると100.0mを越える。ポンプ車の圧送能力より考えるとスランプを12cmにする必要があったため、流動化剤を使用した。使用に当っては2種類の流動化剤を用いて試験練りを実施した。ここで、最も懸念されたのはコンクリート強度であるが、添加した場合その値は共に約1週強度 $\sigma = 45.0 \text{ kgf/cm}^2$ と、ほぼベースコンクリートの示す値と同じであった。

実際の使用に当たり本工事では、その添加方法を現場添加とした。スランプについては多少のばらつきがみられたものの、ワーカビリティを損なうことなく、順調にコンクリート打設が行われた。

### (4)測量作業

本橋の場合、S字曲線を有するため橋脚間を結んだ直線を基準線とすると、橋面上より外れてしまい実際の施工では使用不可能となる。そのため、各張出し方向毎に、それぞれの基準線を設けることとした。さらに、型枠の方向決定に注意を払い、一張出し方向につき2種類の基準線を取り、2方向からの測量を行い施工にあたった。下記にその2とおりの方法を示す。

- ①橋脚の中心を橋面上に写した点を原点(0, 0)とし、その点に関する接線方向をX軸(基準線1)橋軸直角方向をY軸とする座標を基に作成した測量データを使用。
  - ②①の原点(0, 0)と、径間中央部の点を通る直線をX軸(基準線2)とした座標を基に作成した測量データを使用。
- ①の説明として図3-3を示す。

図より明らかであるが、基準線1は張出し施工が進むにつれ橋体を外れてしまうため、移動することで対処した。

②については施工管理システムを用いて作成したもので、基準線上の任意の2点の座標値を入れ換えることにより新たな測量データを容易

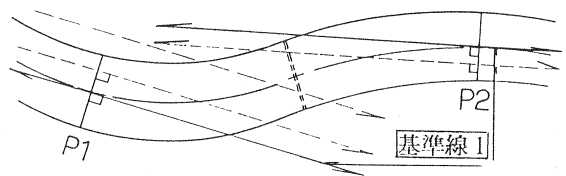


図. 3-3

に得ることができた。このことを利用し、向かい合う張出しブロックからの測量を行い、相互の張出し方向及び橋軸直角方向への倒れによるずれ等の確認を行い施工を進めた。下記の表3-1にP1橋脚の張出し施工(P2側)に使用した②の測量データを、表3-2にL6'の実測値を、さらに本データの説明として図3-4を示す。

表. 3-1

<<< 第3径間 >>>

基準点座標 X1=53.8060 (m) X2=120.4040 (m)  
Y1=-10.7598 (m) Y2=-1.5083 (m)  
[基準点 (X1, Y1)]

断面タイトル	逃げの区間長 L1 (m)	逃げのポイントからの距離				施工ブロック着目					逃げブロック着目		施工ブロック断面と測量基準線とのなす角 θ
		基準点 L2 (m)	n-1BL L3 (m)	着目B L4 (m)	右端 L5 (m)	構造中心 L6 (m)	左端 L7 (m)	右端 L8 (m)	構造中心 L9 (m)	左端 L10 (m)			
P1-33BL	4.000	49.623	3.489	4.019	2.568	-1.582	-5.732	2.180	-1.970	-6.120	95度32分46秒		
P1-35BL	4.500	53.119	3.496	4.527	2.980	-1.170	-5.320	2.486	-1.664	-5.814	96度15分53秒		
P1-36BL	4.500	57.129	4.010	4.533	3.441	-0.709	-4.859	2.896	-1.254	-5.404	96度54分26秒		
P1-37BL	4.500	61.150	4.021	4.539	3.946	-0.204	-4.354	3.356	-0.794	-4.944	97度28分21秒		
T1-2BL	2.000	65.219	4.069	2.018	4.150	0.000	-4.150	3.881	-0.269	-4.419	97度40分13秒		

基準点座標 X2=120.4040 (m) X3=185.2067 (m)  
Y2=-1.5083 (m) Y3=17.4802 (m)  
[基準点 (X3, Y3)]

断面タイトル	逃げの区間長 L1 (m)	逃げのポイントからの距離				施工ブロック着目					逃げブロック着目		施工ブロック断面と測量基準線とのなす角 θ
		基準点 L2 (m)	n-1BL L3 (m)	着目B L4 (m)	右端 L5 (m)	構造中心 L6 (m)	左端 L7 (m)	右端 L8 (m)	構造中心 L9 (m)	左端 L10 (m)			
P1-33BL	4.000	17.554	-3.514	4.005	4.562	0.412	-3.738	4.763	0.613	-3.537	87度07分23秒		
P1-35BL	4.500	14.045	-3.510	4.503	4.386	0.236	-3.914	4.556	0.406	-3.744	87度50分30秒		
P1-36BL	4.500	10.039	-4.006	4.502	4.258	0.108	-4.041	4.378	0.228	-3.922	88度29分03秒		
P1-37BL	4.500	6.036	-4.002	4.501	4.173	0.023	-4.127	4.247	0.097	-4.053	89度02分59秒		
T1-2BL	2.000	2.000	-4.036	2.000	4.150	0.000	-4.150	4.176	0.026	-4.124	89度14分50秒		

表. 3-2

断面タイトル	構造中心L6' (m)		
	設計値	実測値	差
P1-25BL	1.430	1.435	0.005
P1-33BL	0.412	0.417	0.005
P1-35BL	0.236	0.240	0.004
P1-36BL	0.108	0.110	0.002
P1-37BL	0.023	***	***
T1-2BL	0.000	***	***

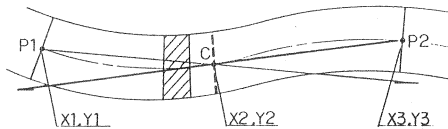
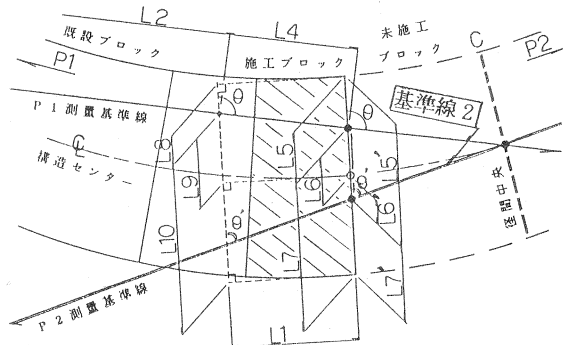


図. 3-4

(5)県道上のワーゲン解体

本橋は交通量の多い県道20号線を跨ぐことから人々の注目を引くと共に、施工中の安全についてはより以上の対策が必要とされた。特に、P2-P3間の中央連結部は80m直下に県道が位置している

ため、飛来落下物の引き起こす影響は多大なものである。ワーゲン解体時においては、橋脚部に設置されたタワークレーンを使用するため張出し先端部では不可能であり、移動のために県道上空でのワーゲン前方及び、後方足場の解体を余儀なくされた。作業に当たっては、2~3人を1組とした体系をとり指示、手順、合図を徹底させ県道には人員配置を行い、常に橋面上と無線連絡が行えるようにした。また、その他にもワーゲン前方には、朝顔を取り付けるなどの安全対策を施した。

4. おわりに

本工事は建設省のイメージアップ工事に組み込まれ、場内にはインフォメーションセンターを開設した。当初見学する人は稀であったが、工事が進むにつれその数は増加し連結の式典では、一般の人々と最終コンクリートの打設を共に行うなど、大いに感心を示していただき工事関係者一同大変心強い思いであった。

最後に、本工事の実績が、今後の長大・高橋脚橋の施工に多少なりとも参考になれば幸いである。