

(47) 長浜川橋(押し工法)の設計及び施工報告

高知県道路公社工務課

松尾 浩明

(株)第一コンサルタンツ

右城 猛

ピーシー橋梁(株)四国支店工事課

氏原 浩文

ピーシー橋梁(株)四国支店技術課 正会員 ○ 岡本 圭吾

1. はじめに

長浜川橋は、県道春野赤岡線の長浜地区に位置し、高知桂浜道路及び高知南環状線の交通流の円滑化を図る目的で計画されている“長浜バイパス”のうち、2級河川新川川と県道弘岡下種崎線を跨ぐ橋長58.500mのPC単純2室箱桁橋である。本橋の架設計画は、架橋地点で県道を跨ぎ、桁下のクリアランスに制限ある為、押し工法が採用された。

また、本橋は、支間56.0m、斜角60°、平面線形R=340mを有し、押し工法による橋梁としては、実績橋梁の限界付近に位置しており、設計及び施工管理上、十分な配慮が必要となった。

本稿では、押し架設時の橋梁設計及び施工管理を中心に報告するものである。

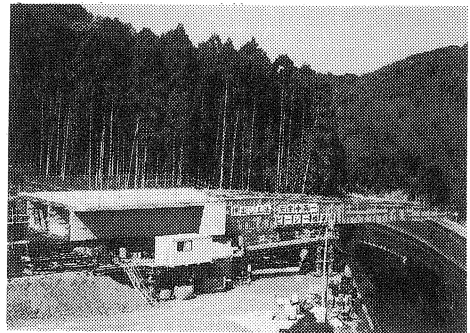


写真-1 押し施工中長浜川橋

2. 工事概要

工事名称 県道春野赤岡線 緊急地方道路整備工事
 工事場所 高知県高知市長浜日出野
 工期 平成10年10月～平成11年9月
 構造形式 単純PC2室箱桁
 橋長 58.500m
 幅員 8.000m+3.500m
 設計荷重 B活荷重
 斜角 60° 00' 00"
 縦断勾配 1/102.6 %
 横断勾配 1/20 % 1/50 %
 曲率 R = 340 m (構造中心 R ≒ 338 m)

表-1 主要材料

コンクリート	$\sigma_{ck}=40\text{N/mm}^2$	755.1 m ³
PC鋼棒	SBPR930/1180 $\phi 32$	39.8 t
PC鋼より線	12S15.2	23.0 t
鉄筋	SD295A	114.0 t
支承	反力分散沓	13.2 t

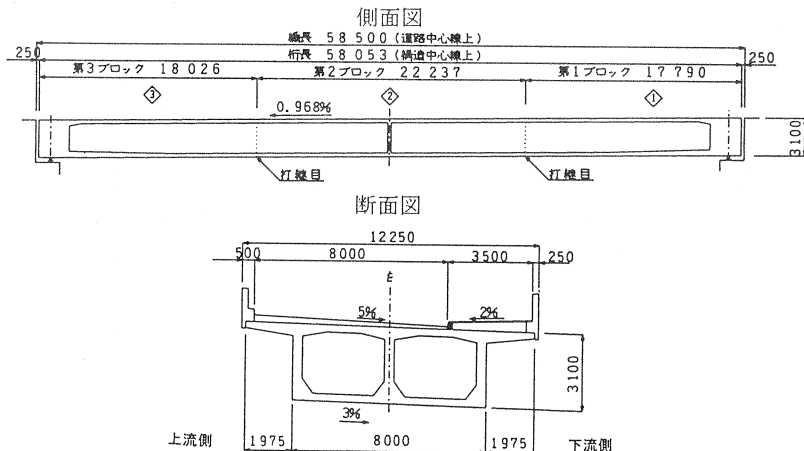


図-1 上部工一般図

3. 上部工の計画

1) 桁高の決定

本橋は、桁下に制限があり、桁高を出来るだけ低くおさえる必要性があった。一般的に、押し出し工法では、架設支間が長い程、桁高が高くなる。本橋では、仮支柱を使用することにより、最大支間を44.0mとし桁高の低減を計った。その結果、桁高は、3.100mとし桁高の低減を計った。その結果、桁高は、3.100m、支間比 1/18 となり、固定支保工架設と同程度となった。

表-2に、構造形式別の標準桁高比を示す。

表-2 標準桁高

構造形式	単純桁	連続桁
架設工法	固定支保工	押し出し架設
桁高	等桁高	等桁高
桁高、支間の比率	目安値1/19 範囲1/16~1/23	目安値1/16 範囲1/15~1/17

2) 断面形状

断面形状は、全幅 12.250m の場合、1室箱桁と2室箱桁の両案が考えられ、上床版、下床版、ウェブ厚は、架設鋼棒、手延べ桁取付け及びせん断耐力を考慮し、比較・検討を行った。図-2に断面形状を示す。

その結果、主桁の合成応力度は、押し出し完了後、上床版の架設鋼棒を解放することで、両案とも許容値を満足した。しかし、斜角を有する本橋では、大きなねじりモーメントの発生が予想されるため、ねじり剛性の大きい2室箱桁を採用した。

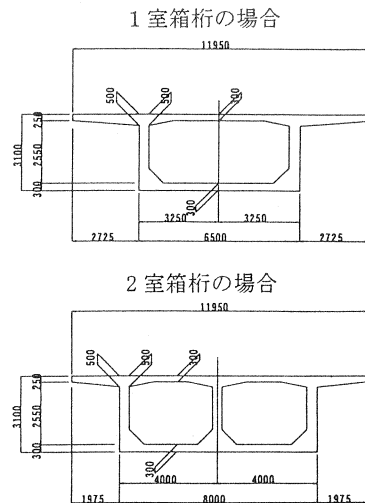


図-2 断面比較

3) ブロック割

押し出し施工の1サイクルの工程は、1ブロックの長さ、断面形状、内型枠の形状、施工ブロックの作業量等により大きく左右される。

架設完了後に上床版架設鋼棒の応力を全て解放するため、主桁の分割を3分割にし、ブロック寸法については、完成形でのブロック継目や型枠寸法を考慮し、約18m+22m+18mとした。

4. 施工管理

1) 押し出し軌跡管理

押し出し軌跡は、本橋の線形単曲線 $R=340m$ (構造中心 $R=338m$) であり、上流側と下流側で押し出し距離が違ふ為、主桁の軌跡管理が必要となる。軌跡管理は、水平ジャッキ1ストローク毎に、前方・後方の桁のシフト量を測定し、主桁軌跡誤差量の管理を行った。

押し出し方向は、曲線に対して接線方向を基本とするが、設計シフト量と測量結果を基にシフト量

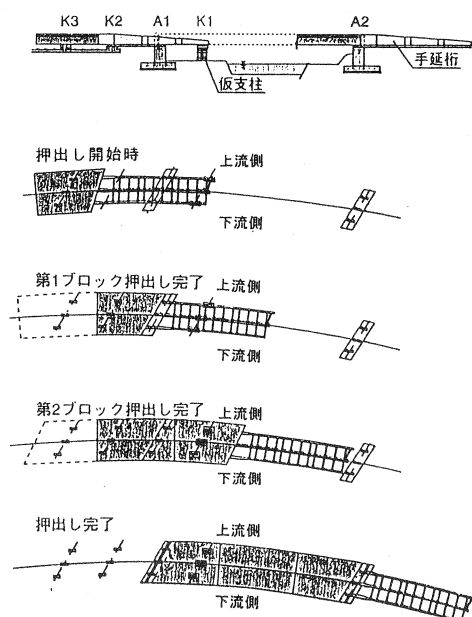


図-3 架設要領

差を算出し、水平ジャッキの方向を調整した。

押し軌跡結果は、図-4のグラフに示す。主桁軌跡誤差は、若干のバラツキがあったが、軌跡調整を行うことにより、計画値と実測値との差は、最終軌跡とほぼ一致した。

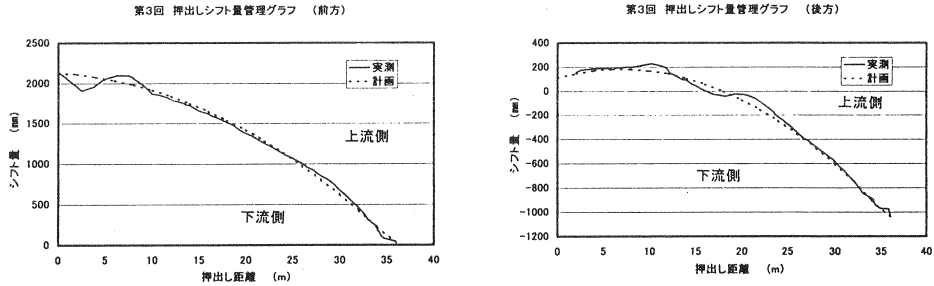


図-4 主桁軌跡管理グラフ

1) 反力管理の目的

本橋梁は、斜角60°、曲率半径340mを有するため、押し時において左右の反力差が大きいと予想された。その為、反力管理は、各押し装置に圧力変換器を取り付け、圧力変換器から送られてくる信号を中央制御室のコンピューターに表示し、設計反力と比較するシステムを用いた。このシステムを用いることにより、中央制御室で各押し装置の作動状況を把握でき、管理目標値を超える集中的な偏載荷を生じさせないように監視を行った。管理目標値は、主桁の押し抜きせん断耐力より求めた反力660tfとした。図-5に反力管理のフローチャートを示す。また、ジャッキの上下動による反力のバラツキを低減させるため、主桁の高さを変えない押し装置とし、レーザー変位計により主桁高さを監視した。図-6は、システム構成図を示す。

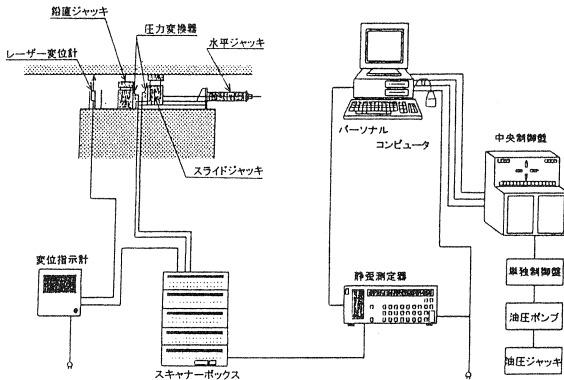


図-6 システム構成図

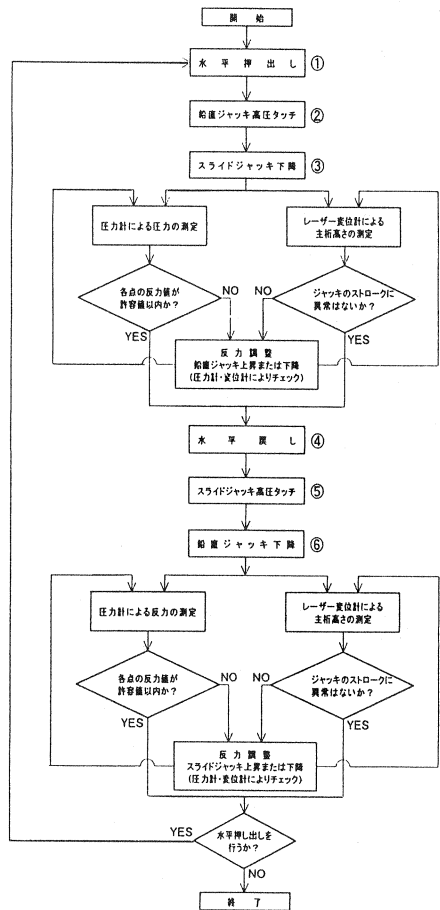


図-5 反力管理フローチャート

2) 反力管理の結果

図-7のグラフは、反力が最大となる第3ブロック押し時の仮支柱上のジャッキ反力である。最大反力は、657tf(押し累計距離L=49.855m)となり、押し抜きせん断耐力により求めた反力660tfを越えることなく施工する事ができた。

計算より求めた結果では、上流側のジャッキで600tf以上の反力が生じていたが、ジャッキ操作により、600tf以下で管理出来た。

3) 支承反力調整

本橋の反力調整については、以下の2点に留意して行った。

- ① 設計反力では、仮支柱撤去時に支点Bに負反力が発生するため、支点A, Dにゴムバネを考慮することで、負反力の発生をなくした。実際の施工では、仮支柱撤去する前に本支承を支点A, Dに設置することにより反映させた。
- ② 設計反力での死荷重作用時反力(表-3)と施工ステップを考慮した橋面荷重載荷時(表-4)の反力を一致させるように支点B, Cの調整値を求めた。図-8に施工ステップを示す。

表-3 設計支承反力 (tf)

施工状態	S1		S2	
	A	B	C	D
① 仮支柱撤去	976.2	-22.7	116.2	824.9
② 死荷重作用時	660.6	574.0	730.6	484.8

表-4 施工支承反力 (tf)

施工状態	S1		S2	
	A	B	C	D
① 仮支柱撤去	720.5	232.9	363.9	577.3
② 反力調整	507.4	446.0	603.4	337.8
③ 支承設置	763.1	190.4	355.7	586.4
④ アプレト導入	391.4	562.1	765.5	175.6
⑤ 橋面荷重載荷	660.6	574.0	730.6	484.8

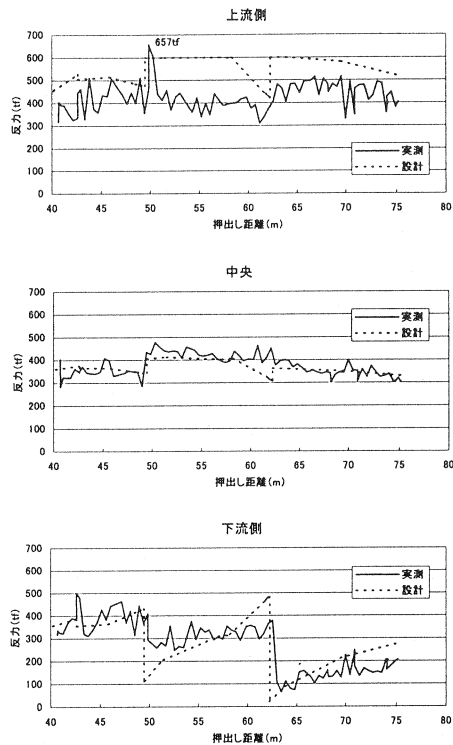


図-7 反力管理グラフ

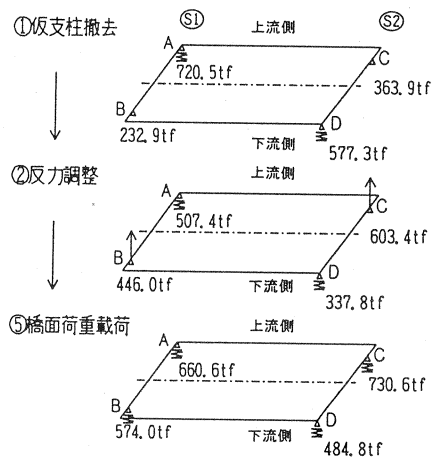


図-8 施工ステップ図

5. おわりに

本橋は、現在押しを完了し、橋面施工を残すのみである。施工の省力化・工期短縮及び高度な品質管理が要求される中、本橋のような斜角や曲率半径を有する押し工法の採用は、増加すると思われる。この場合①設計段階における余裕のある設計②綿密な施工計画が重要であり、本報告が今後同種の橋梁計画及び施工管理の参考になれば幸いです。

最後に本橋の設計・施工にあたり多大なご指導、ご尽力頂いた関係各位に深く感謝申し上げます。