

福岡 3 号関屋高架橋の押出し施工

瀧 幸一*1・石井 孝夫*2・別府 英生*3・服部 昭*4・川野 信芳*5

1. まえがき

関屋高架橋は、福岡市東区二又瀬を起点とし、筑紫野市永岡を終点とする、福岡南バイパス 19.08 km の太宰府市関屋地区に計画された高架橋である。

この付近は、太宰府天満宮や太宰府都府楼跡、観世音寺等の重要な地域であり、また、福岡市と久留米市のほぼ中間に位置し両市のベッドタウン的な性格を多分にもった地域で、福岡南バイパスの交通量の増大に伴って慢性的な交通渋滞地点となっている。

このため、福岡南バイパス改築事業の一環として 1 066.5 m の高架化を行い、交通渋滞の改善を図るものである (図-1 参照)。

このような背景のなか、このほど橋体工を施工した、関屋高架橋 (その 4) 工事 (P 26~P 32, 274.5 m 上り線) の施工概要を報告するものである (写真-1 参照)。

2. 施工概要

当工事区間は二級河川御笠川と国道 3 号線および市道を跨ぎ、西鉄大牟田線 (都府楼前駅) と福岡南バイパス

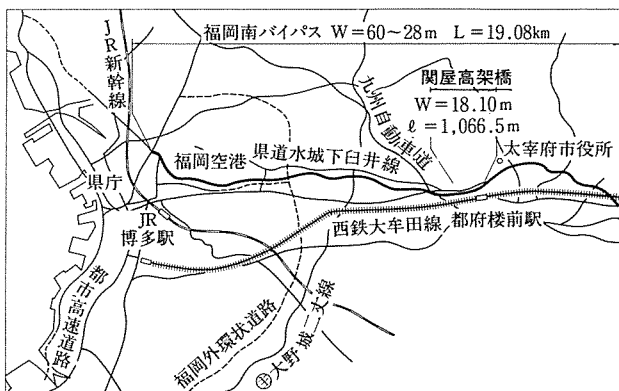


図-1 位置図



写真-1

に挟まれた区間で (図-2 参照)、関屋高架橋の中でも施工に対して最も制限 (桁下空間) を受ける箇所である。したがって架設工法は施工性および安全性を重視のうえ、押出し工法を採用した。

当押出し工事の特徴は、

- ① 両方 (P 32, P 26) より押出しを行い、各々 3 径間連続桁を架設する。
- ② 桁の形状が曲線である。特に P 32~P 29 径間は平面、縦断共に曲線である。
- ③ 下部工は T 形橋脚である。

以上が主なものである。他に P 32~P 29 径間の主桁に対して仮支柱を設けて架設することが挙げられる。

3. 構造概要

3.1 橋梁主要諸元

本橋の一般図を図-2 に示す。

主な設計条件および使用材料は表-1 に示すとおりである。

*1 Kouichi FUCHI : 建設省 福岡国道工事事務所 工務課長

*2 Takao ISHII : 建設省 福岡国道工事事務所 建設監督官

*3 Eio BEPPU : (株)ピー・エス 九州支店

*4 Akira HATTORI : (株)ピー・エス 九州支店

*5 Nobuyoshi KAWANO : (株)ピー・エス 九州支店

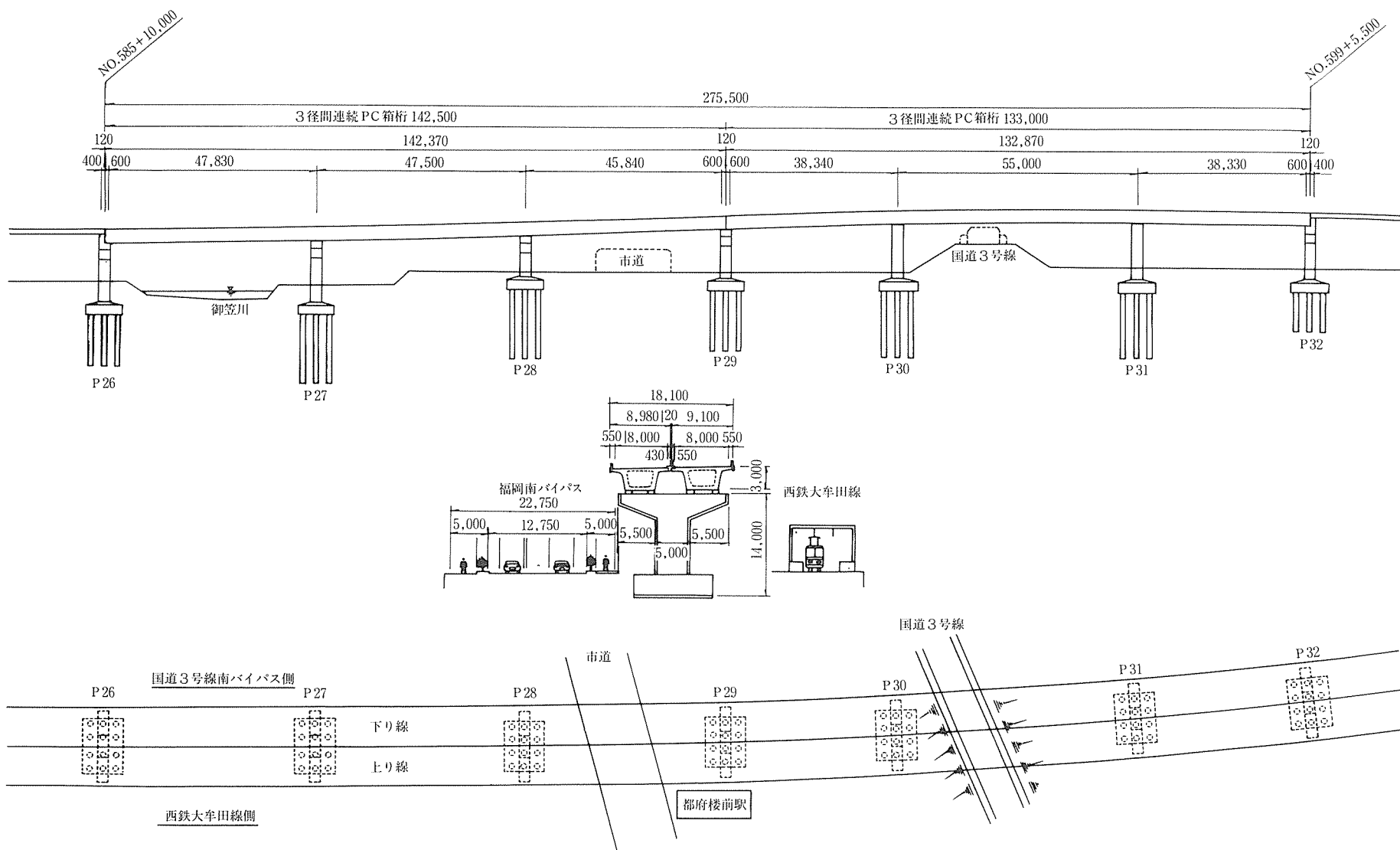


図-2 一般図

表-1 設計条件および使用材料

設計条件		
	御笠川側	国道3号線側
形式	PC 3径間連続箱桁	PC 3径間連続箱桁
支間	47.83+47.50+45.83m	38.34+55.00+38.33m
平面線形	直線	R=750.0m
縦断線形	R=4137.5m P26 P29	P29 P32 R=2137.5m
横断線形	2%	3%
活荷重	TL-20	
有効幅員	8.0m	
使用材料		
PC材料	主鋼棒	SBPR 1080/1230 φ32
	横締め鋼棒	SBPR 1080/1230 φ26
	鉛直鋼棒	SBPR 1080/1230 φ26
	連続PC鋼より線	12T 12.4
コンクリート	設計基準強度	$\sigma_{ck}=400\text{kgf/cm}^2$
	許容曲げ圧縮応力度	架設時 $\sigma_{ca}=175\text{kgf/cm}^2$ 設計時 $\sigma_{ca}=140\text{kgf/cm}^2$
	許容引張応力度	架設時 $\sigma_{ct}=-15\text{kgf/cm}^2$ 設計時 $\sigma_{ct}=0\text{kgf/cm}^2$
	許容斜め引張応力度	$\sigma_{ta}=-10\text{kgf/cm}^2$

3.2 主桁断面および使用鋼材

断面形状およびPC鋼材配置を図-3に示す。桁下面の押し出し装置接地面はレベルとした。PC鋼材は架設時荷重に対してPC鋼棒を用い、完成時にはPC鋼より線を併用している。

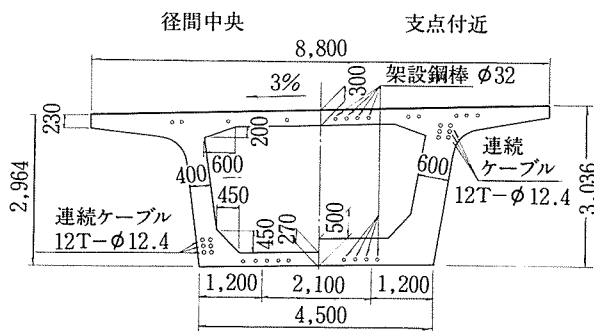


図-3 主桁断面図

4. 施工

工事概要で述べた特徴に関する、対応実施について述べる。

4.1 両側よりの押し出し架設

先施工、後施工の順序、および手延べ桁と桁本体との取付け方(突き合わせ方式、上載せ方式)を以下のように決めた。曲線桁(R=750 m)のP32~P29径間を施工に適した突き合わせ方式として先施工とし、P26~P29径間は上載せ方式を採用し後施工とした。また上載せ方式では手延べ桁を支持するため、案内装置(脚立+

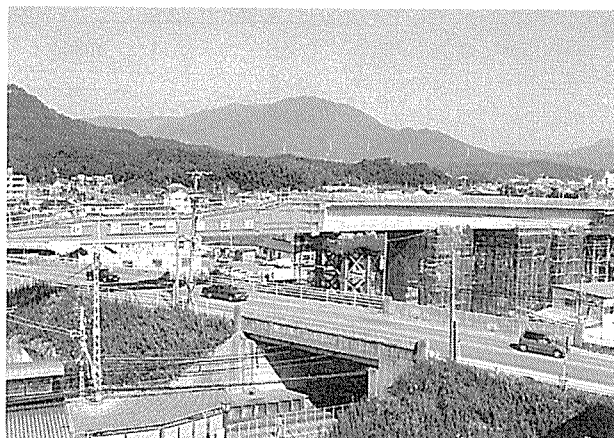


写真-2



写真-3

ローラー)を橋脚に移動設置した。ローラーは押し出しに支障のないよう横方向にも滑動できる構造とした(写真-2, 写真-3参照)。

4.2 曲線桁の製作架設

(1) 主桁ブロック製作

型枠は鋼製とした(図-4, 写真-4参照)。当初型枠は反力への影響に配慮して、主桁下面を縦断曲線に一致させる方法も考慮したが、施工が繁雑となるため各ブロックごとの円上の弦として製作した。

各ブロックごとの型枠のセットは押し出された桁(プ

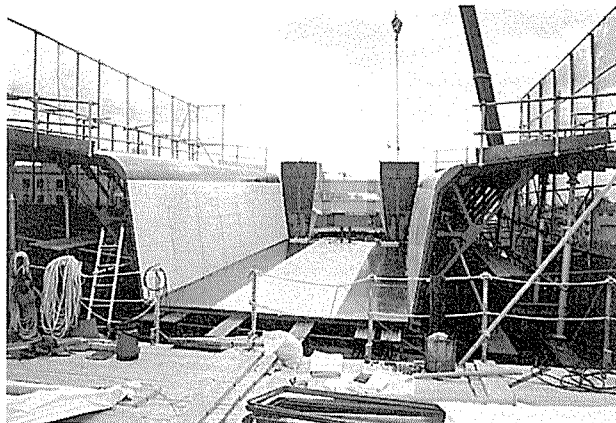


写真-4 鋼製型枠

◇工事報告◇

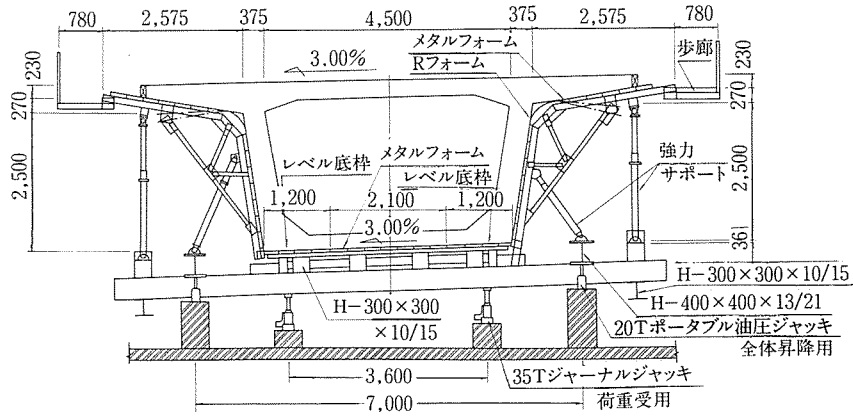


図-4 型枠断面図

ロック)の方向と高さを測定し、全体の誤差が最小になるよう修正した。この修正作業は微小移動を確実にする必要があったため、かなりの時間を要した。

架設鋼棒φ32の緊張はコンクリート強度が340 kgf/cm²(材齢3日)になったときに行った。

表-2に1ブロック施工サイクル、図-5に工事全体の施工順序を示す。

(2) 押し装置

押し装置は各橋脚、仮支柱に押し装置を設置、中央制御室でコントロールする分散押し方法を採用している。押し装置の高さ調整として架台コンクリート、施工中の地震対策として横方向ガイドコンクリートブロックを設置した(写真-5参照)。

表-2 標準1サイクル工程

作業	日数									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
底枠, 側枠組立	■									
下床版, ウェブ鉄筋, PC鋼材		■	■	■						
内枠(木製)組立				■	■					
上床版, 鉄筋PC鋼材					■	■				
コンクリート打設							■	■		
養生(脱型)								■	■	
架設鋼棒緊張, 型枠下げ										■
押し出し										■

(休日含む)

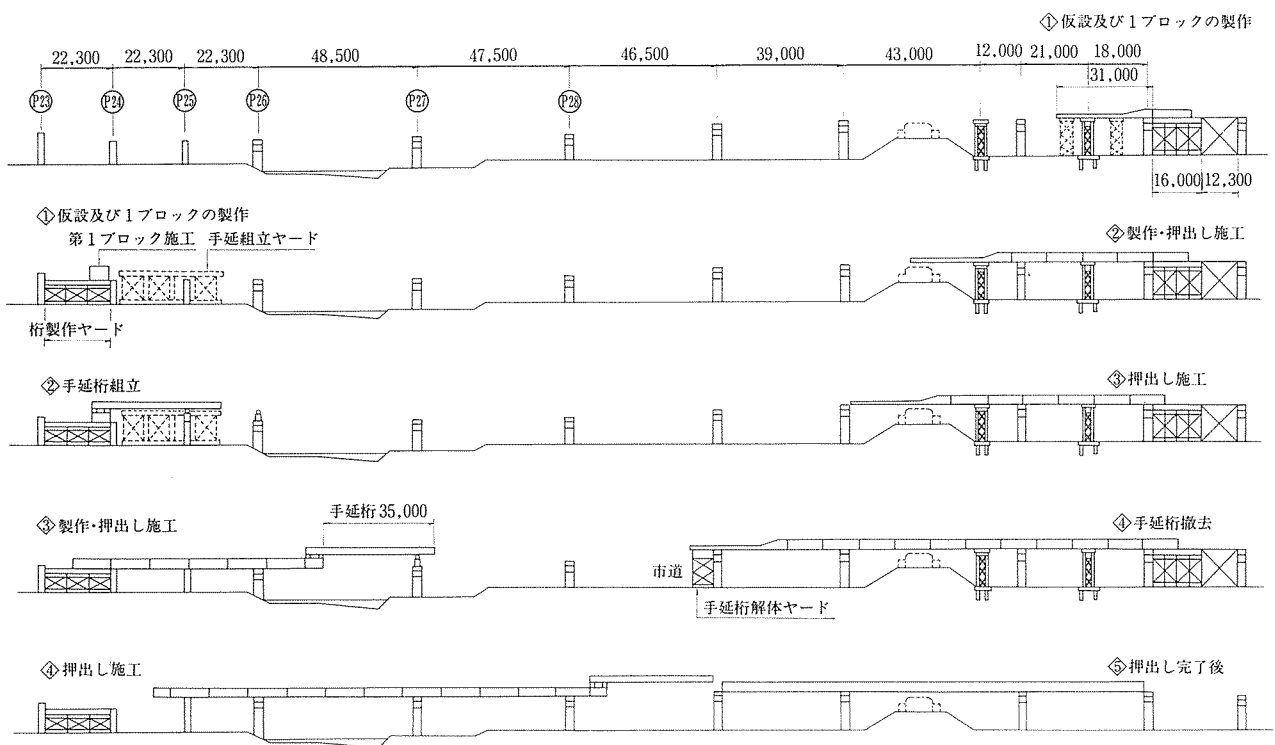


図-5 施工順序



写真-5 横方向ガイドコンクリートブロック

(3) 押し出し架設

縦断、平面とも曲線である P 32~P 29 径間桁の押し出し架設は、本工事のなかでも特に施工技術を必要とする作業であった。

① 押し出し時の方向維持

押し出し施工時の桁の位置については橋脚にマークした中心線と桁の中心線とが合致することを確認しながら、スライドベースの方向を左右に微操作することにより計画線上を通過して所定の位置に設置できるようにした。また方向を決めようとするときスライドベースのなかでも反力の大きなもの(箇所)の動向が桁全体の方向を左右する傾向がある。このようなことも考慮に入れ作業を行った。

架設設置結果と設計図書との差は桁の製作誤差も含め最大値で 35 mm であった。

② 押し出し時の反力管理

反力の測定は鉛直ジャッキの油圧より計測するもので、スライドベースに桁が載ったときの反力と同一とは限らない。スライドベースに桁を移したときの反力も計測値と変わらないよう、シム(鋼板製)を用いて高さを調整し鉛直ジャッキ(ストローク 5 cm)よりスライドベースへの降下幅を 25 mm を目標として作業を行った。

当橋の分散押し出し工法では、押し出しジャッキのスライドベースは安全上水平にセットしておく必要がある。しかしながら縦断勾配を有する橋梁においては桁全体から見るとスライドベース上で桁が上下動することになる。

全体の縦断勾配に対しては勾配鉄板を用いて対処(図-6 参照)したが、本橋の場合上り勾配と下り勾配が同一桁内にあるため(図-7 参照)押し出し時の上下動(前述)は避けられない。したがって 1 ストローク約 50 cm 押し出したとき、桁支点は P 32 で 15 mm、P 31 で 6 mm 低くなり、P 30 で 7 mm 高くなる。これにより反力は変化するが移動中の対処は不可能であったので、応力変動の検討をし安全を確かめたいうえ作業を行った。

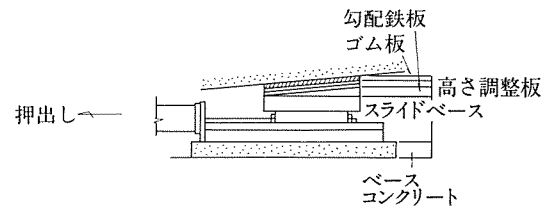


図-6 勾配鉄板

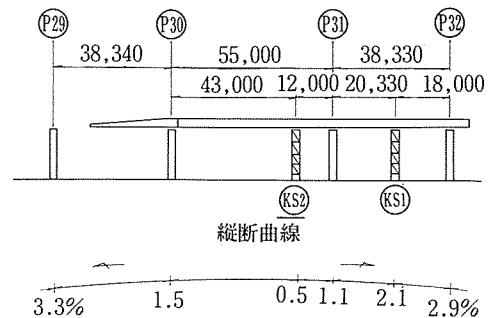


図-7 縦断曲線

③ 押し出し時の仮支柱

仮支柱は鉄骨構造で比較的剛性の高いものとした。橋脚(P 31)と仮支柱(K 52)の反力調整は煩雑であった。それは(P 31)と(K 52)との距離が 12.0 m と近いこと、それに比して桁の剛性が大きいことなどが要因と思われる。

④ T形橋脚に対する配慮

橋脚の形状は図-2に示すようにT形で、桁は張出し梁の上を支点にして押し出していく。

このとき張出し梁にはたわみを生ずることになり、左右の反力は不均一になる傾向がある。

この梁に過大な力が作用しないようにするため、左右両側のスライドベースと桁下面とのクリアランスを均一にすることに留意し、反力をシムにて調整する度に左右をダイヤルゲージおよびスケールにて計測し、また鉛直ジャッキにはマンオメーターを取り付けてチェックをしながら作業を行った(写真-6 参照)。

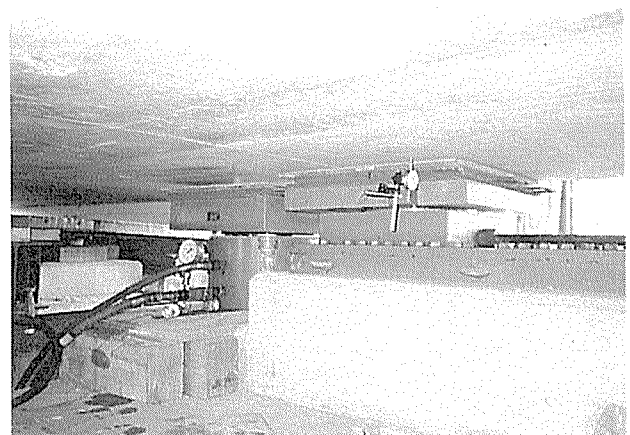


写真-6 マノメーター

◇工事報告◇

⑤ 押出し作業のまとめ

①～④に述べた方法でP 32～P 29 径間曲線桁を押し出し架設した。

直線桁 P 26～P 29 では5～6 ストロークは連続自動操作で押し出すことができたが、曲線桁では連続自動操



写真-7

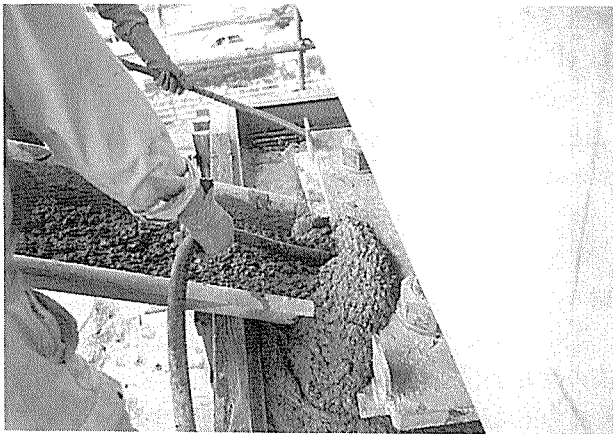


写真-8

作はほとんどできなかった。

作業体制については知識と技能を備えた経験者1名を作業指揮者におき、各橋脚には3名を配置し作業を行った。

4.3 支承の設置 (ゴム支承)

(1) 先 施 工

桁内にソールプレート、スライディングプレートおよびストッパー部品のポット部品 (アンカーボルト付き) を埋め込んでおく。橋脚にはベッドプレート (アンカーボルト付き) を仮設置しておき、押し出し装置用架台コンクリートブロックを設置する (写真-5 参照)。

(2) 押し出し完了後設置手順

鉛直ジャッキにて主桁を所定の高さに支持し、まず架台コンクリートおよび横方向ガイドコンクリートを撤去する。そしてベッドプレート上にリング沓を横挿入し、支持調整金物をセットし沓を支持する。その後台座コンクリートおよび沓座モルタルを施工、養生後支持ジャッキをダウンして支承設置が完了する。なお、リング沓の圧縮ひずみは約3 mmであった (写真-7, 写真-8 参照)。

5. あとがき

以上、関屋高架橋上部工 (上り線) の押し出し施工について述べた。

押し出し工法は本橋のような施工環境においては最適であると考えている。しかしながら線形等一考する余地もあり、本報告が今後同様な橋梁への一助になれば幸いである。

【1994年9月30日受付】