

長町 Bv の 設 計 ・ 施 工 に つ い て

石 橋 忠 良*

1. ま え が き

本橋梁は、わが国で最初に国道上を何ら交通制限を行わずに押し出し工法により架設したプレストレストコンク

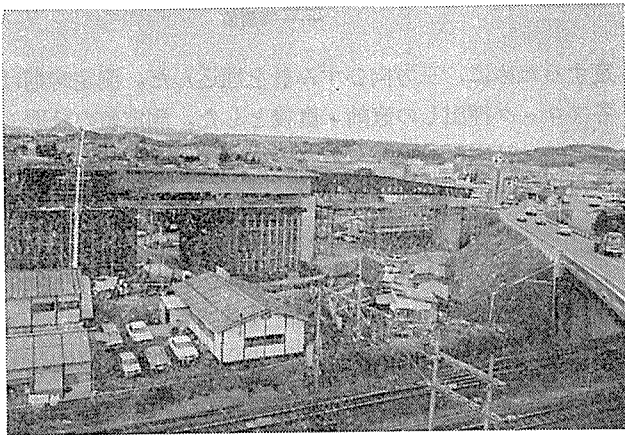


写真-1

リート橋である。押し出し等の桁の移動作業はすべて昼間行い、昭和53年7月～昭和54年5月の工期で安全に施工を終えたものである。

2. 現地の状況

本橋梁は写真-1に示すように東北本線と平行しており、仙台市内の人家の多い場所で国道4号線上をまたぐものである。国道4号線の交通量を調査した結果を図-1、図-2に示す。

3. 設計の概要

本橋梁の全体図を図-3に示す。下部工は国道のり面に基礎の一部が入るため大きさが制限され、ニューマチックケーソン工法を一部採用した。

上部工は34m+45m+34m=113mの3径間連続桁橋である。断面形状を図-4に示す。PC鋼材は、架設

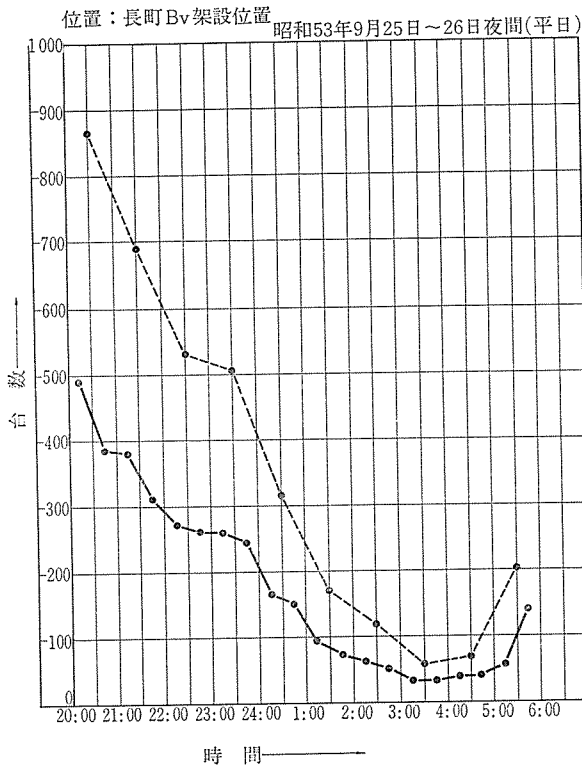


図-1 国道4号線(市内)交通量調査

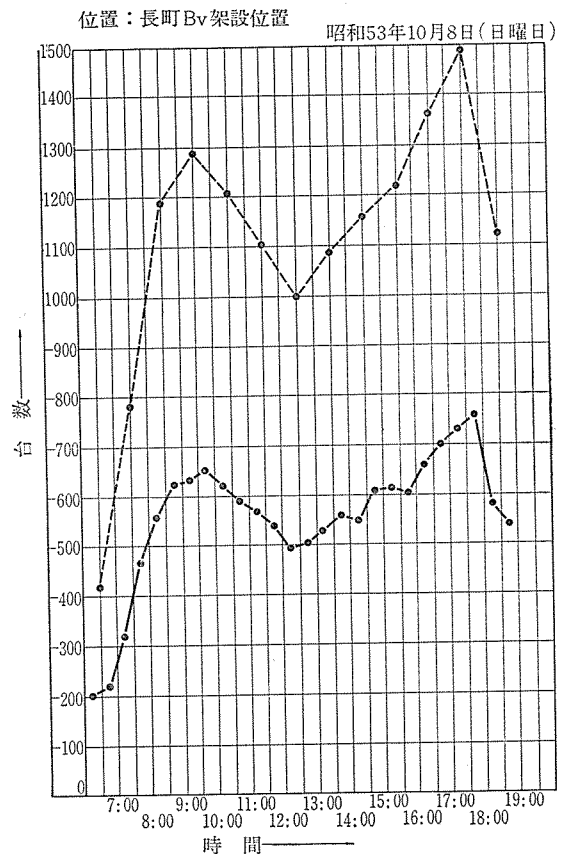


図-2 国道4号線(市内)交通量調査

* 国鉄構造物設計事務所(前長町工事区長)

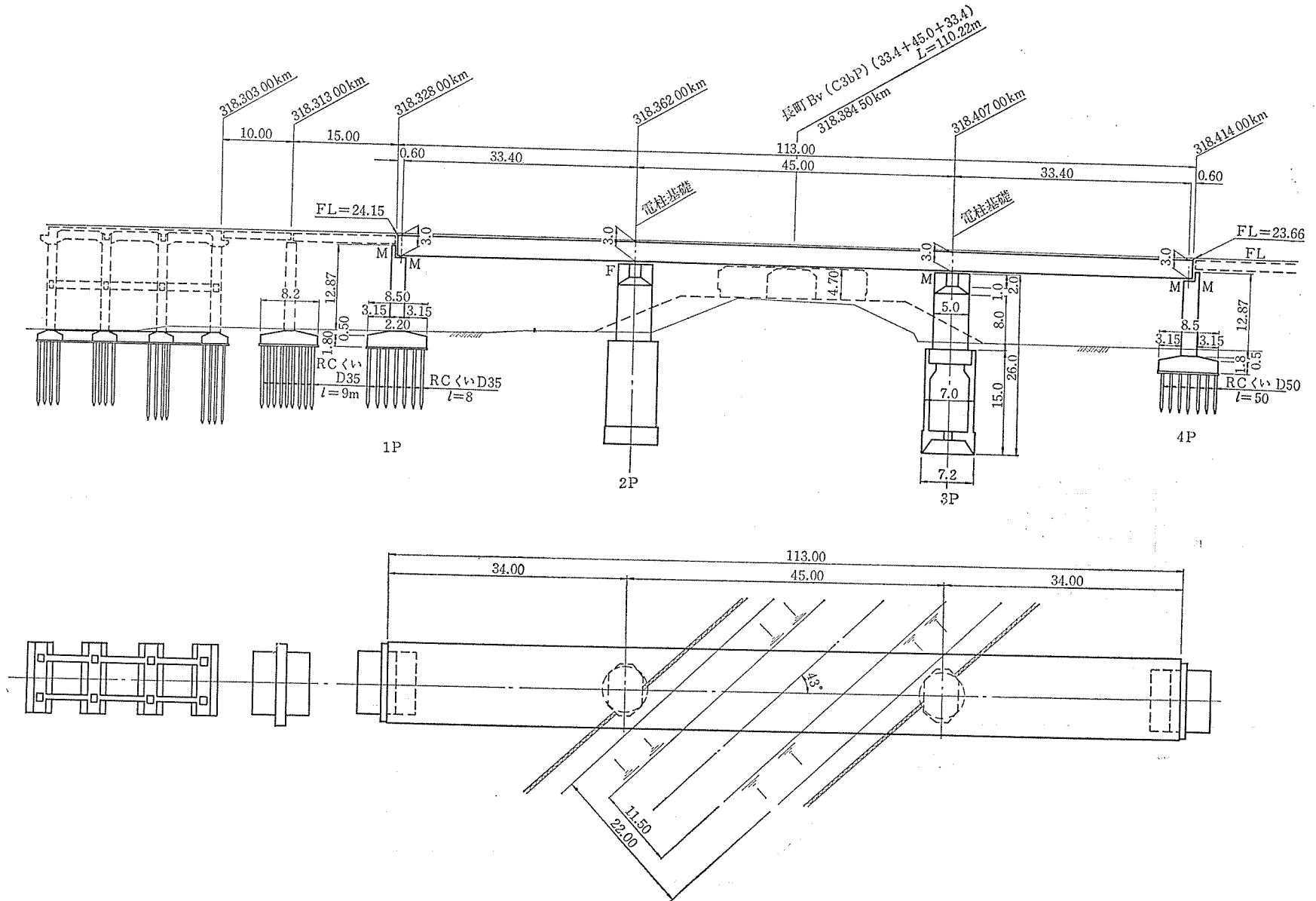
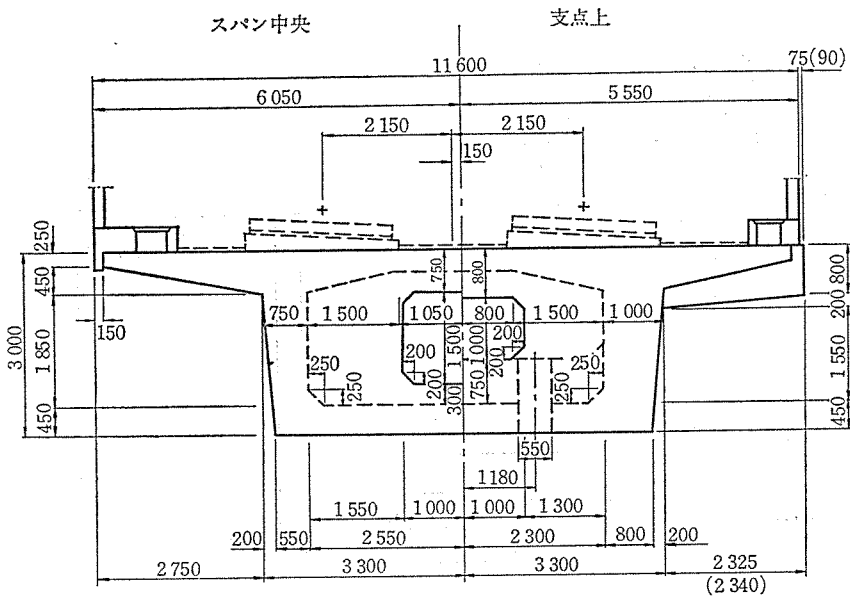


图-3 全体图



() 内の数値は反対側を示す。

図-4 断面形状

時荷重に対しては PC 鋼棒を用い、完成時の不足の分に対して PC 鋼より線を配置している。

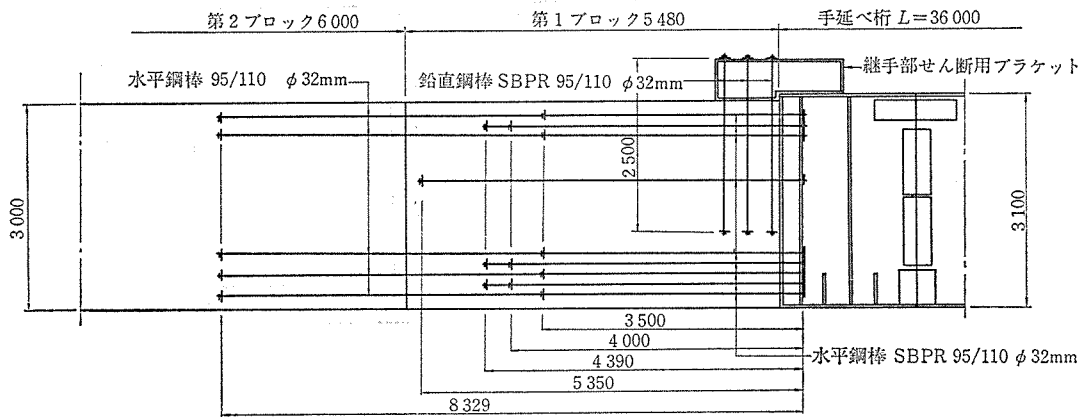
の 3 倍程度が必要とされているが、国道上は手延べが次の橋脚に達するまで一度に桁を移動させるため、主桁製作場所が途中で移るため 50 m ほどとなった。

4. 施 工

4.1 架設設備

主桁製作ヤードは、一般的にブロック長(今回は 9 m)

手延べ桁の長さは 35 m である。手延べ桁と主桁との継手部は一体の構造として連結する必要があるため、継手の PC 鋼棒のプレストレスと接合面のコンクリ



継目ジョイント鋼棒 SBPR 95/110 水平 74ケーブル
φ32mm 鉛直 12ケーブル

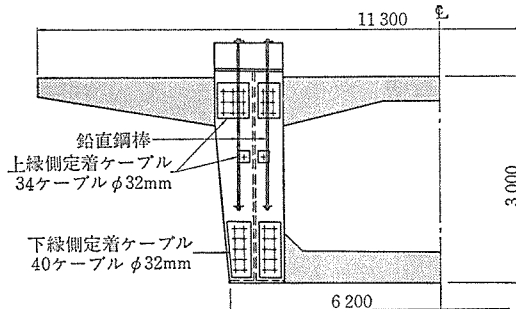


図-5 主桁と手延べ桁との継手部

ートの施工には特に注意を払った。このPC鋼棒のプレストレスングでは荷重によって生ずる引張力以上の緊張力を導入し、主桁コンクリートは手延べ桁端を型枠として施工した。図-5に手延べ桁と主桁コンクリートとの継手部の詳細を示す。

主桁押し架設用のジャッキはストローク 500 mm、最大出力 200 t の油圧ジャッキ 2 台を用いた。滑り支承として鋼製の仮シューと滑り板（テフロン板）を使用し

た。

4.2 施工手順

施工手順を 図-6 に示す。

鉄筋はあらかじめ加工したものを鉄筋組立て台に次のブロック分を組立て、ブロック押しと同時に組立てた鉄筋を引出す。所定の位置まで引出した鉄筋にシース、鋼棒を配置し内型枠を取付ける。

型枠は 図-7 に示す構造である。外枠型は鋼製型枠

で、底型枠と側型枠はピン結合となっており、全体はジャッキにより上げ下げでき、組立て、脱型の能率化を図っている。

緊張は押し架設時と最終連続桁完成時との二期に分割した作業となる。押し施工中の構造系と押し終了後の完成系では各断面力は異なる。押し時に必要な鋼材でも不要もしくは不適なものとなるものがある。この鋼材の処置として、幾分でも有効なものはそのままグラウトし、プレストレスが導入されたままでは悪影響を与えるものは緊張力を解放してグラウトをして桁中に残した。

5. 押し工

5.1 押し工程

押し順序は 図-8 に示す。これは道路管理者との以下のような協議により定めたものである。

- 1) 国道上で手延べ桁が片持ち状態となる期間をできるだけ短くする

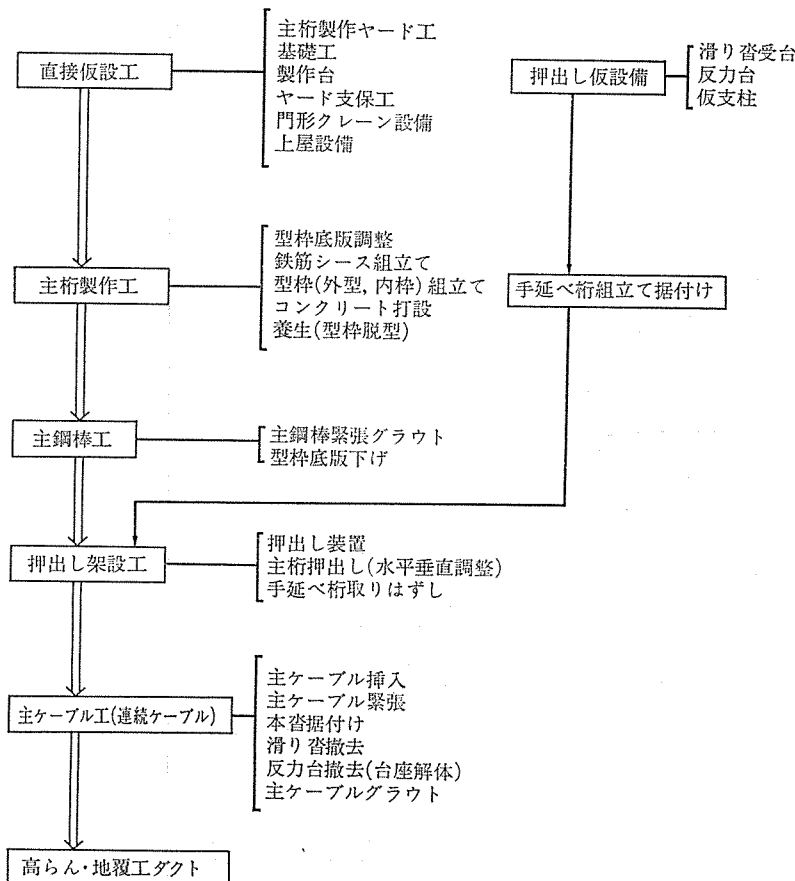


図-6 施工順序

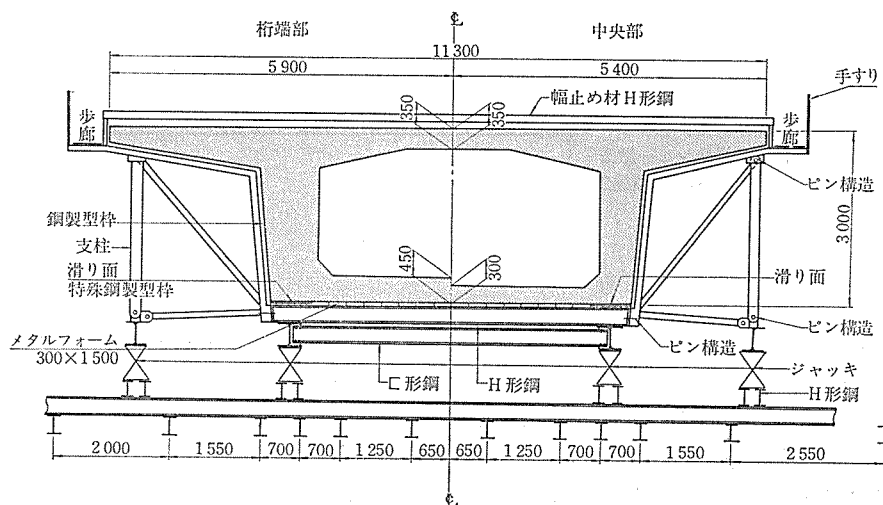


図-7 型枠構造図

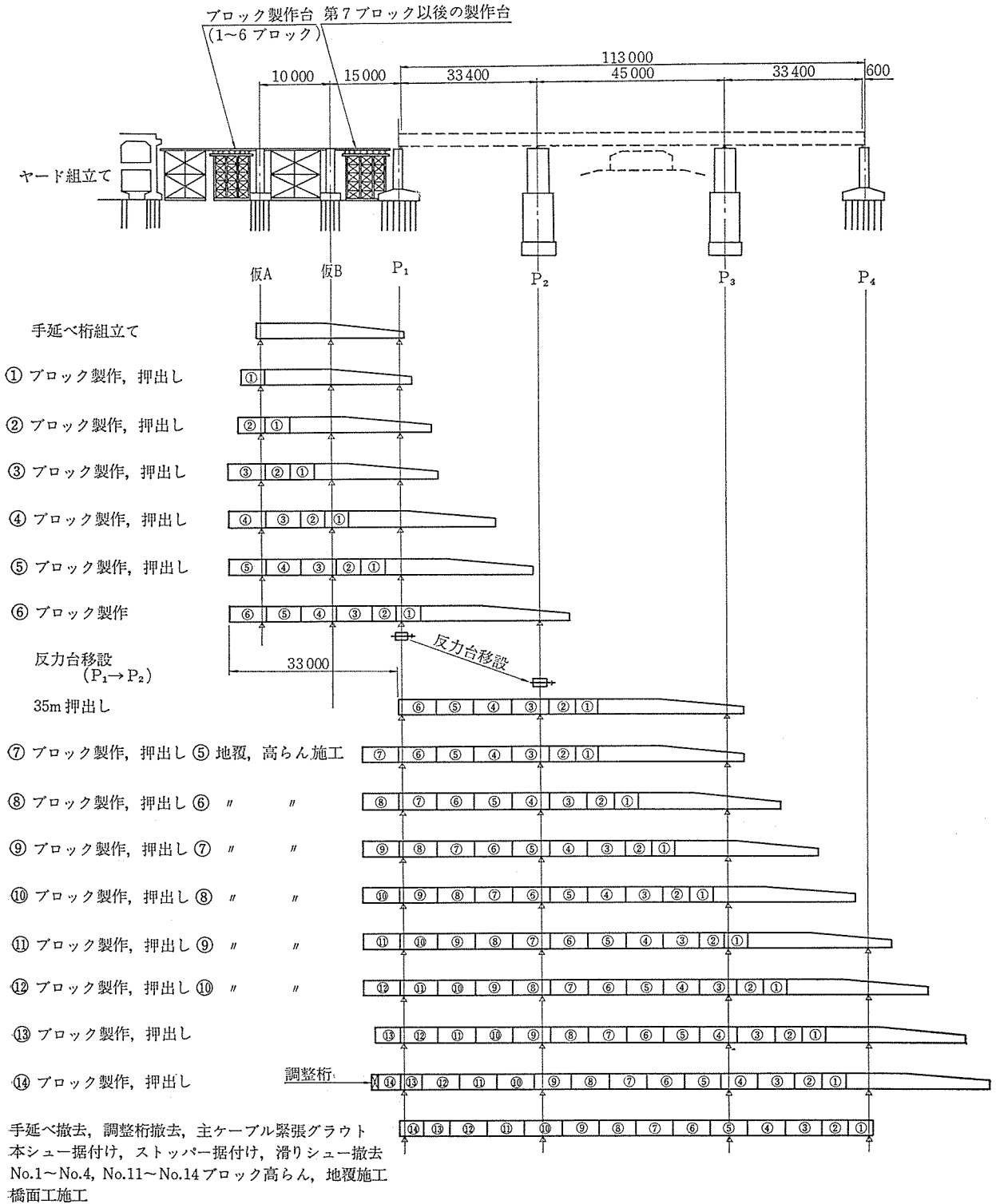


図-8 押し出し施工順序図

ため、国道上は手延べ桁が次の橋脚に達するまで連続して押出すこと。

- 2) 国道上での後作業がないように、国道部分の高欄等は押し出し架設以前に施工を終了しておく。
- 3) 国道上で手延べ桁を一気に押出す作業時間は日曜日の早朝が望ましい。

手延べ桁が国道上を渡ってしまっからの通常の押し出し作業については、特別の制約はなく、9時から15時までの時間帯で計画した。

国道上を一気に手延べ桁を押し出した時の実績を表-1に示す。

ブロック製作の1サイクルの工程は表-2に示すよう

表一 国道上押し実績 (54年1月7日)

時 間	押し長 累計(m)	備 考
6:00-6:38		準備作業
6:38-7:06	3.4	
7:07-7:13		テンションバーもりかえ
7:15-7:47	10.16	
7:47-7:50		〃
7:51-8:29	18.08	
8:29-8:33		〃
8:34-8:51	22.21	
8:51-9:58		休 憩
9:58-10:46	26.1	
10:47-11:42		テフロン板破損, ジャッキアップにて取換
11:43-12:16	32.19	手延べ桁 P ₃ 上仮受台に載る
12:20-13:25		昼 食
13:29-13:43	33.41	
13:43-13:54		テンションバーもりかえ
13:54-14:15	35.0	所定押し長 35 m 終了
14:15-17:00		測量, あとかたづけ

に8日であるが、支承部のブロック製作、あるいは横桁や内側腹部にケーブルの定着端のあるブロック製作の場合、この標準より1~2日余分にかかる。

表二 標準1サイクル工程表

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
押 出 し	■								
下床版型枠 外型枠組立て	■								
下床版配筋 PC鋼棒組立て		■							
内型枠組立て			■						
上床版配筋 PC鋼棒組立て				■					
コンクリート打設					■				
養生(脱型)						■	■	■	■
P C 工								■	
下床版型枠下け									■

5.2 押し装置

押し装置は、反力台、押しジャッキおよびポンプ、滑りシューおよび滑り板(テフロン板)、押し用テンションバーおよびブラケット等がある。図-9にこれらの関係を示す。

なお滑りシューに用いたテフロン板の摩擦係数の実績を表-3に示す。

表-3 滑り板摩擦係数実測値

ジャッキ受圧面積 288 cm²

ブロック	押し重量 (t)	押し時 圧力計 (kg/cm ²)	押し荷重 (t)	摩擦係数	備 考
1	181.25	30	8.64	0.047	m ³ 181.25 t
2	350.25	35	10.08	0.017	67.6 169.0
3	608.75	40	11.52	0.019	103.4 258.5
4	713.15	50	14.40	0.020	104.4 261.0
5	852.15	60	17.28	0.020	139.0 347.5
6	950.25	65	18.72	0.020	98.1 245.25

5.3 押し時の方向維持

本橋梁は半径4000mの曲線であるが、各ブロックは直線で製作し、継目部で折線とすることにした。

押し時に生ずる左右のズレ対策としては、横移動防止ストッパーを滑りシューと一体構造として取付けた。押し時に生ずるズレはこのストッパーと構造物本体との間に木製パッキン材と滑り板とを組合せ、押し時に挿入して調整した。

手延べ桁が片持ち状態で次の橋脚上の滑りシューに載る寸前は、手延べ桁の先端はたわみにより滑りシュー面より下がるので、手延べ桁先端にたわみ調整ジャッキを取付け、ジャッキの作動により手延べ桁をこう上し、滑りシューに載る高さにして押しした(図-10)。

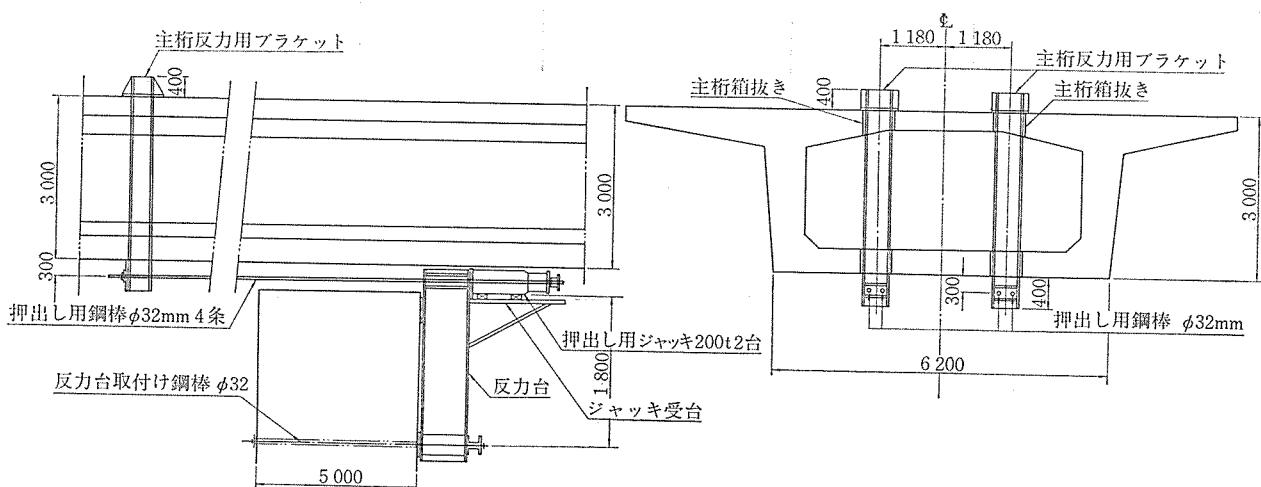


図-9 押し装置

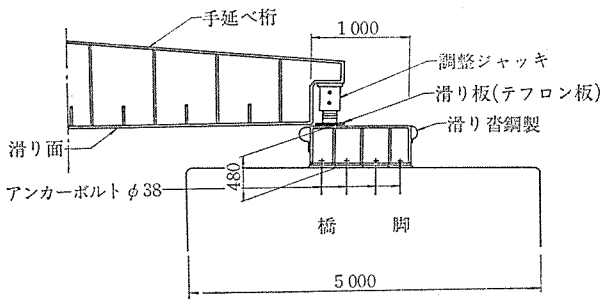


図-10 手延べ桁先端ジャッキ

6. シュー、ストッパーの据付け

6.1 シューの据付け

シューは BP シューを用いた。あらかじめ上シュー（ソールプレート）と下シュー（ベッドプレート）に分けて、主桁製作時に上シューは主桁に取付け、下シューとベアリングプレートは橋脚の設計位置に箱抜きし、仮置きしておく。押し出し架設が完了後、下シューとベアリングプレートはジャッキアップし上シューに取付け、同時に橋脚とのアンカーボルトを取付ける。下シューのための橋脚の箱抜きおよびアンカーボルト孔に無収縮モルタルを注入し、所定強度に達したら、仮シュー（滑りシュー）を撤去する。

6.2 ストッパーの据付け

ストッパーは地震時の水平力を各橋脚に分散させるためのオイルダンパー式ストッパーである。ストッパーもシューと同様に橋脚側と主桁側に分割する。橋脚側ストッパーはあらかじめ橋脚に箱抜きした設計位置に仮置きする。主桁側は主桁製作時に設計位置の箱抜きの中に仮置きしてコンクリートを打設し、型枠脱型後、主桁本体より吊り下げて押し出し架設を行う。押し出し架設終了後、橋脚側ストッパーに主桁側ストッパーを差込み、ボルトで緊結し主桁箱抜き部およびストッパー内にコンクリートを打設する。橋脚側ストッパーと主桁側ストッパーの間には樹脂を注入し、橋脚の箱抜き部にもストッパーを所定の位置に据付けて無収縮モルタルを注入した。シューおよびストッパーの据付け要領を 図-11 に示す。

7. あとがき

当工事は、途中にて滑りシューの形状を一部修正したほかは大きな問題もなく、無事に終えることができた。今後、道路上あるいは鉄道上での交通止めを行わないでの橋梁施工法としてみます本工法が用いられると思われるが、それらのいくらかでも参考になれば幸いである。

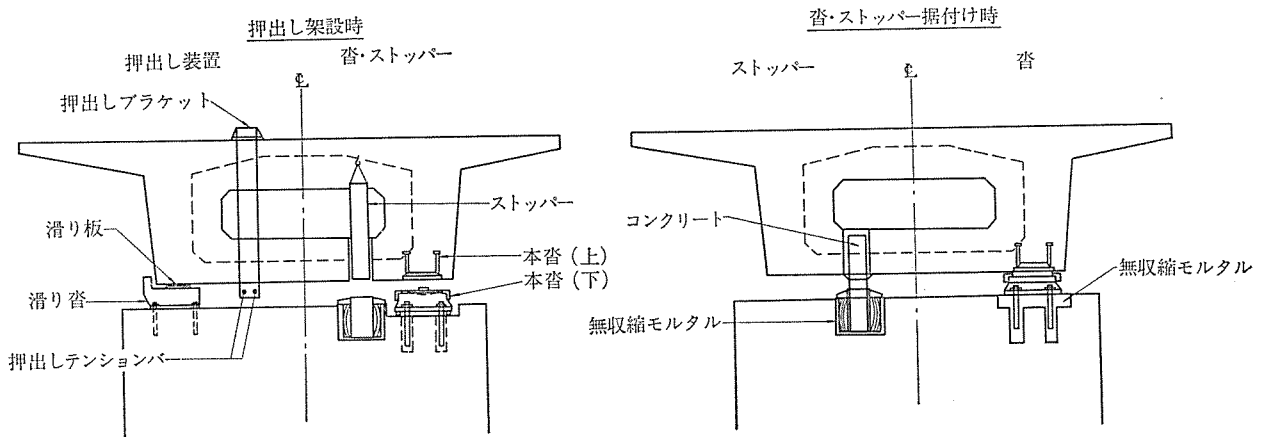


図-11 沓、ストッパー据付け要領

◀刊行物案内▶

プレストレスト コンクリート 第7回 FIP 大会特集増刊号 (英文)

体 裁：B5判 117 頁
 定 価：1800 円 (会員特価 1500 円) 送 料：200 円
 内 容：1974 年 5 月 ニューヨークで開かれた FIP (国際プレストレスング連盟) 大会にわが国より提出された論文 (英文) をとりまとめたもので、詳細は会誌 16 巻 2 号参照。