

# 湯涌街道大橋の設計と施工

畠 山 邦 夫\*  
 川 下 清 美\*\*  
 石 崎 英 夫\*\*\*  
 光 石 一 成\*\*\*\*

## 1. はじめに

湯涌街道大橋は、石川県金沢市郊外の観光地、江戸村、湯涌温泉の玄関口に架けられた、橋長 98.0 m のバランスドアーチ橋である。主要地方道金沢湯涌福光線は、金沢市中心部より富山県福光町に至る、観光ルートであるとともに産業道路としても重要な路線である。架橋地点付近の道路は、浅野川に沿って屈曲しているうえ幅員も狭く、接触や冬期のスリップ事故等の多発区間であったため、道路改良事業の一環として本橋が計画されたものである。

## 2. 橋梁概要

### 2.1 工事概要

橋名：湯涌街道大橋  
 場所：石川県金沢市藤六町地内～西市瀬町地内  
 発注者：石川県  
 工期：昭和 63 年 5 月 30 日～平成元年 8 月 30 日

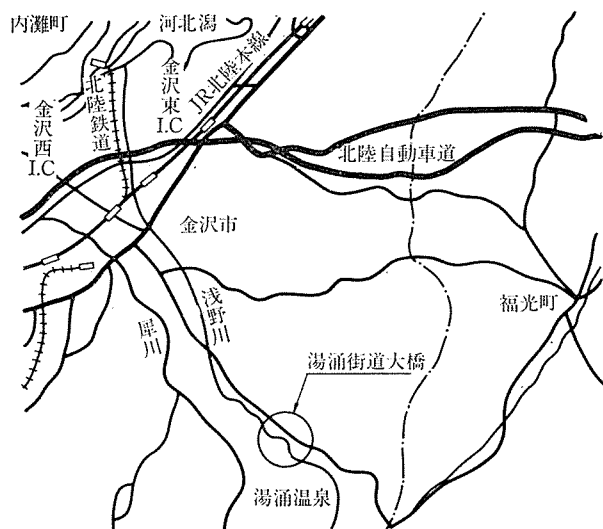


図-1 位置図

\* Kunio Hatakeyama : 石川県金沢土木事務所  
 \*\* Kiyomi Kawashita : (株)熊谷組北陸支店土木部  
 \*\*\* Hideo Ishizaki : (株)熊谷組土木本部  
 \*\*\*\* Kazushige Mitsuishi : (株)熊谷組土木本部

主要材料：表-1 に示す。

### 2.2 構造概要

構造形式：上部工 PC 中空床版を有する RC バランスドアーチ橋  
 下部工 重力式ならびにラーメン橋台（くい基礎）およびアーチアバット（直接基礎）

橋格：1 等橋 (TL-20)  
 橋長：98.0 m  
 幅員：9.5 m (車道部) および 2.5 m (歩道部)  
 支間：54.0 m (アーチ支間)

ライズ：13.0 m

縦断勾配：3.5%

平面曲線：一部  $R=1000$  m

斜角： $\theta=67^\circ(A_1)$  および  $\theta=70^\circ(A_2)$

架設工法：梁支柱式支保工架設

### 2.3 構造上の特色

本橋梁は側径間にもアーチリブを有するもので、国内

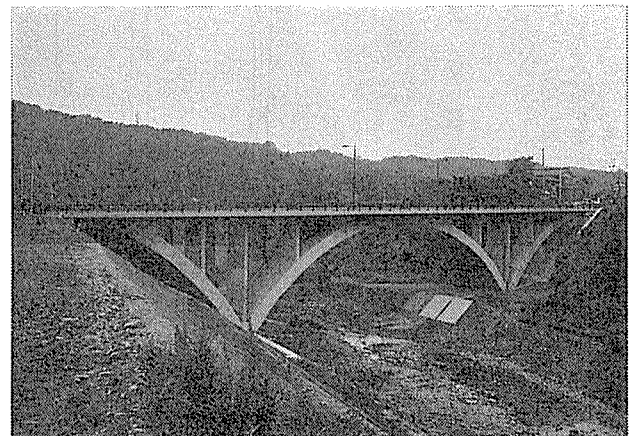


写真-1 橋梁全景

表-1 主要材料

種別	規格	単位	数量	摘要
コンクリート	$\sigma_{ck}=300$ kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	2510	
鉄筋	SD 30	t	290	
P C 鋼材	SWPR 7 A $\phi$ 15.2	t	16	床版
	F 200T	t	0.42	支承部



でも数少ない構造形式である。本構造形式の特色は、

- ① アーチリブからの軸力により、アーチアバットに作用する水平力が減少する。
- ② 床版には、軸引張力に対処するためにプレストレスの導入が必要となる。このため、側径間アーチリブの閉合はプレストレスの導入後となる。
- ③  $A_1, A_2$  には負の反力が生じるため、支承部において鉛直方向の PC 鋼材を設置する。

などである。

### 3. 設計概要

#### 3.1 設計条件

設計震度：完成後  $K_h=0.18$ ，架設時  $K_h=0.10$

温度変化： $\pm 15^\circ\text{C}$

雪荷重： $100 \text{ kg/m}^2$

乾燥収縮度： $15 \times 10^{-5}$

#### 3.2 断面力の算出

設計は完成系に対して行ったほか、各施工段階を追う方法についても行った。一連の構造解析にあたっては、任意平面骨組弾性解析プログラムを用いた。本橋は分割施工を行うため、施工段階ごとに構造系が変化し、これに伴いコンクリートのクリープの進行とともに不静定力が発生する。これに対しては、全体系の平均材令より求めた平均クリープ係数により算出するものとした。

### 4. 地形・地質概要

地形は浅野川によって形成された段丘と周辺の山地に分けられる。段丘は浅野川に沿って分布しており、山地は標高  $200 \sim 300 \text{ m}$  程度である。

地質は段丘堆積物と第三紀層に区分される。段丘堆積物は砂礫を主体とした礫混りシルトによって構成されており、第三紀層は凝灰岩と泥岩の互層（七曲凝灰岩層）で基盤岩を構成している。岩石試験結果によれば、湿潤密度  $\rho_t=1.6 \sim 1.8 \text{ t/m}^3$ ，含水比  $\omega=29 \sim 58\%$ ，圧縮強度  $q_u=26 \sim 100 \text{ kg/cm}^2$  となっている。

### 5. 支保工の設計

支保工形式は、アーチリブ、床版ともに梁支柱式支保工とした。支保工部材は、大型支保梁と四角支柱を基本としたが、アーチリブの一部と床版については施工性等を考慮し、梁材に形鋼を使用した。

支保工の設計にあたっては、上部工の施工段階を追う必要があるため、コンクリートの打設順序を考慮した骨組構造解析を行い応力度を照査した。このとき求めた変位量は、後述する支保工の上げ越し量に反映させた。

支保工に作用する荷重のうち、水平方向のものについては、

- ① 労働省産業安全研究所の提案による施工時水平力

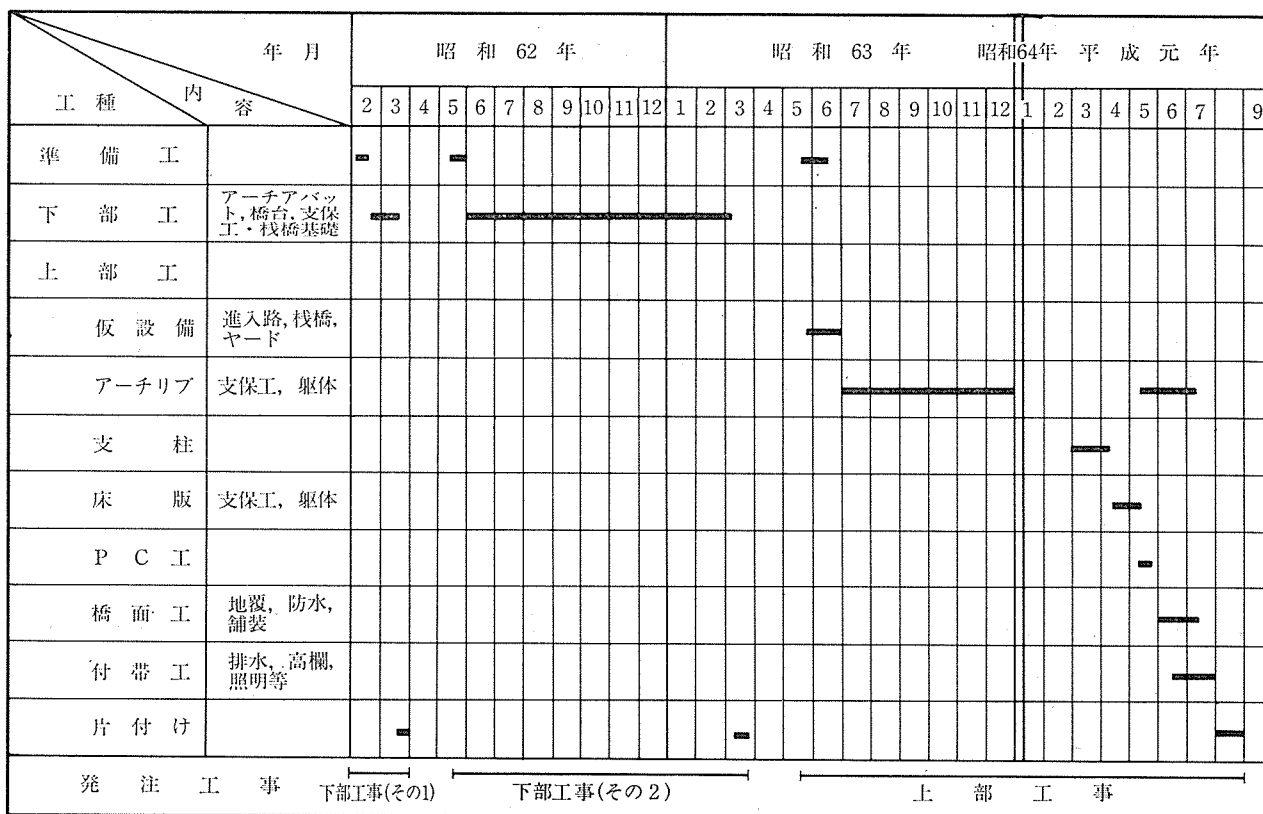
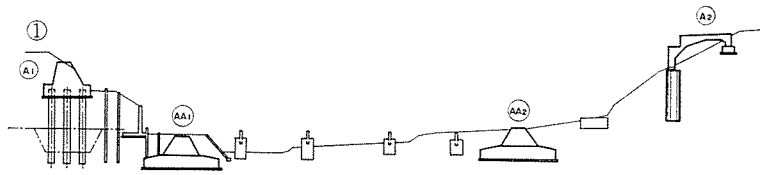
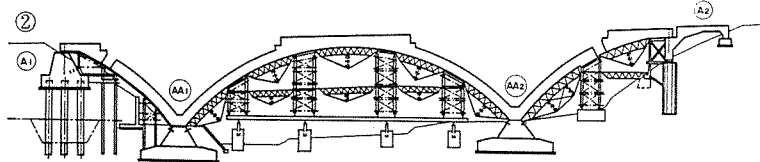


図-3 工程表

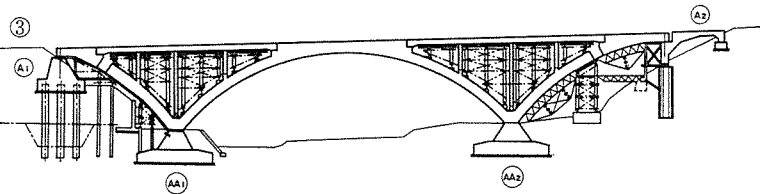
◇工事報告◇



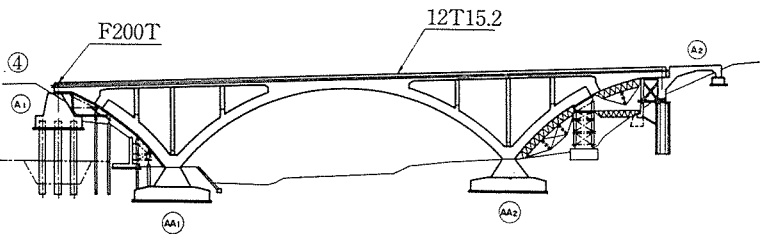
- 橋梁下部工（アーチアバット、橋台）および支保工基礎の施工。
- 支承部F200Tの設置。



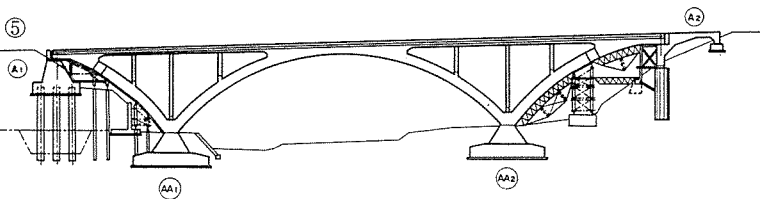
- 梁支柱式支保工により、中央径間ならびに側径間のアーチリブの施工を行う。
- 側径間アーチリブは、床版へプレストレスを導入するまで閉合せせない。
- クラウン部ヘシースの配線。



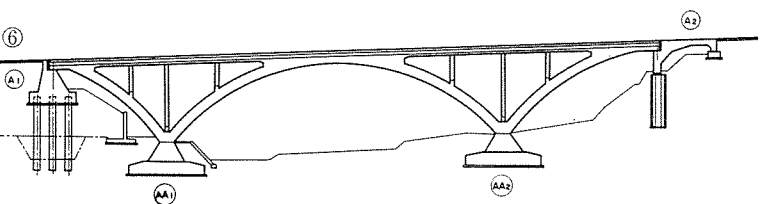
- 中央径間アーチリブの支保工を撤去し、アーチリブ上に支保工を設置する。
- 支柱の施工後、ひき続き床版の施工を行う。
- 床版内には12T15.2を12本配置する。



- PCケーブルの緊張後、グラウトを行う。



- 側径間アーチリブの閉合と、橋台パラペットの施工を行う。



- 支保工を撤去し、橋面工の施工を行い完成となる。

図-4 施工要領図

- ② 地震荷重
  - ③ 風荷重 (金沢地方気象台気象年報より  $v \div 30$  m/sec)
  - ④ 洪水時流水圧
- などを考慮した。

## 6. 施 工

### 6.1 施工概要

本橋梁は昭和 63 年 3 月に下部工が終了した後、ひき続き上部工に着手し、平成元年 8 月の完成まで、上下部工に約 30 か月を要した (図-3)。

施工要領図 (図-4) に従って、施工の概要を述べる。

#### (1) 下部工の施工

下部工のうち、アーチアバットは直接基礎である。このため、フーチングまわりの埋戻し材にはコンクリートを用い、水平力の基礎岩盤への伝達を考慮した。

#### (2) 支保工

設計図に示された高さならびにアーチリブ軸線の確保のため、支保工の上げ越し量を次の要因にもとづいて決

定した。

- ① 支保工部材の弾性変形
- ② 基礎の弾性沈下
- ③ 上部工の弾性変形
- ④ クリープ、乾燥収縮による上部工の変形
- ⑤ 支保工部材接合部のなじみ

四角支柱は垂直性を重視しながら組み立てるとともに、大型支保梁は地組の後、枠組支柱で作った仮置場所

#### (3) アーチリブ

新たなコンクリートの打設が、すでに打設された部分に与える影響をできるだけ抑えるため、1日当りのコンクリート打設量をクラウン部で 400 m<sup>3</sup>、アーチリブで 200 m<sup>3</sup> とし、円筒型枠の位置を考慮してブロック分割を行い、打設順序を決定した (図-5)。

アーチリブの閉合部には無収縮コンクリートを使用した。また、側径間アーチリブの⑭ブロックは、床版へのプレストレスの導入を考慮して、PC ケーブル緊張後に打設した。コンクリートの締固めに際しては、アーチリ

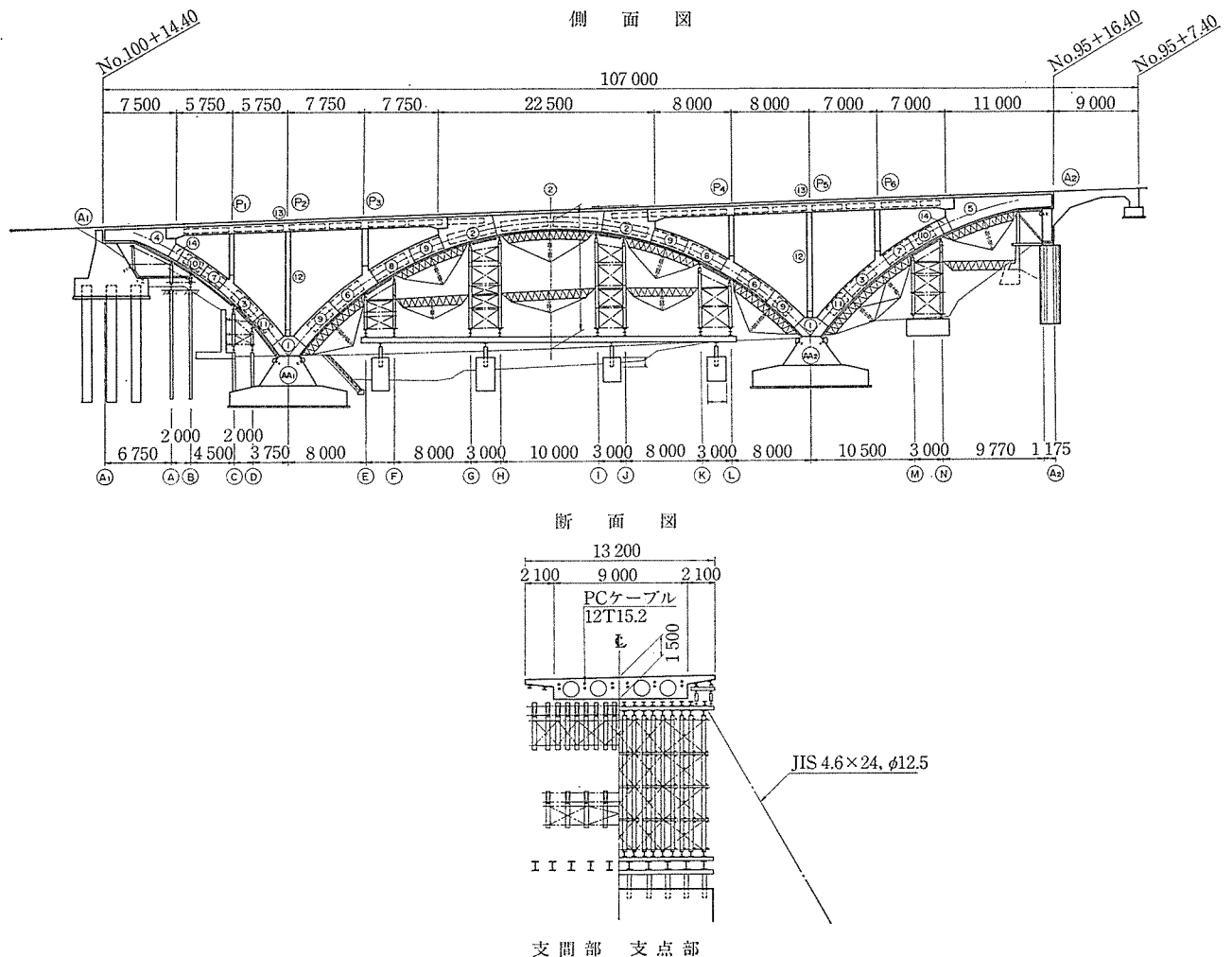


図-5 ブロック分割と支保工

◇工事報告◇

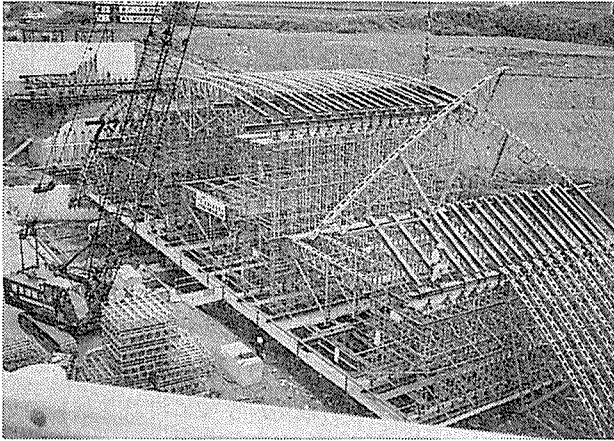


写真-2 支保工の組立て

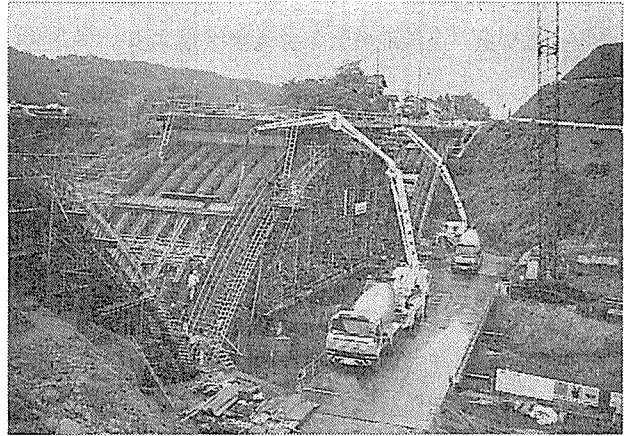


写真-3 コンクリート打設状況

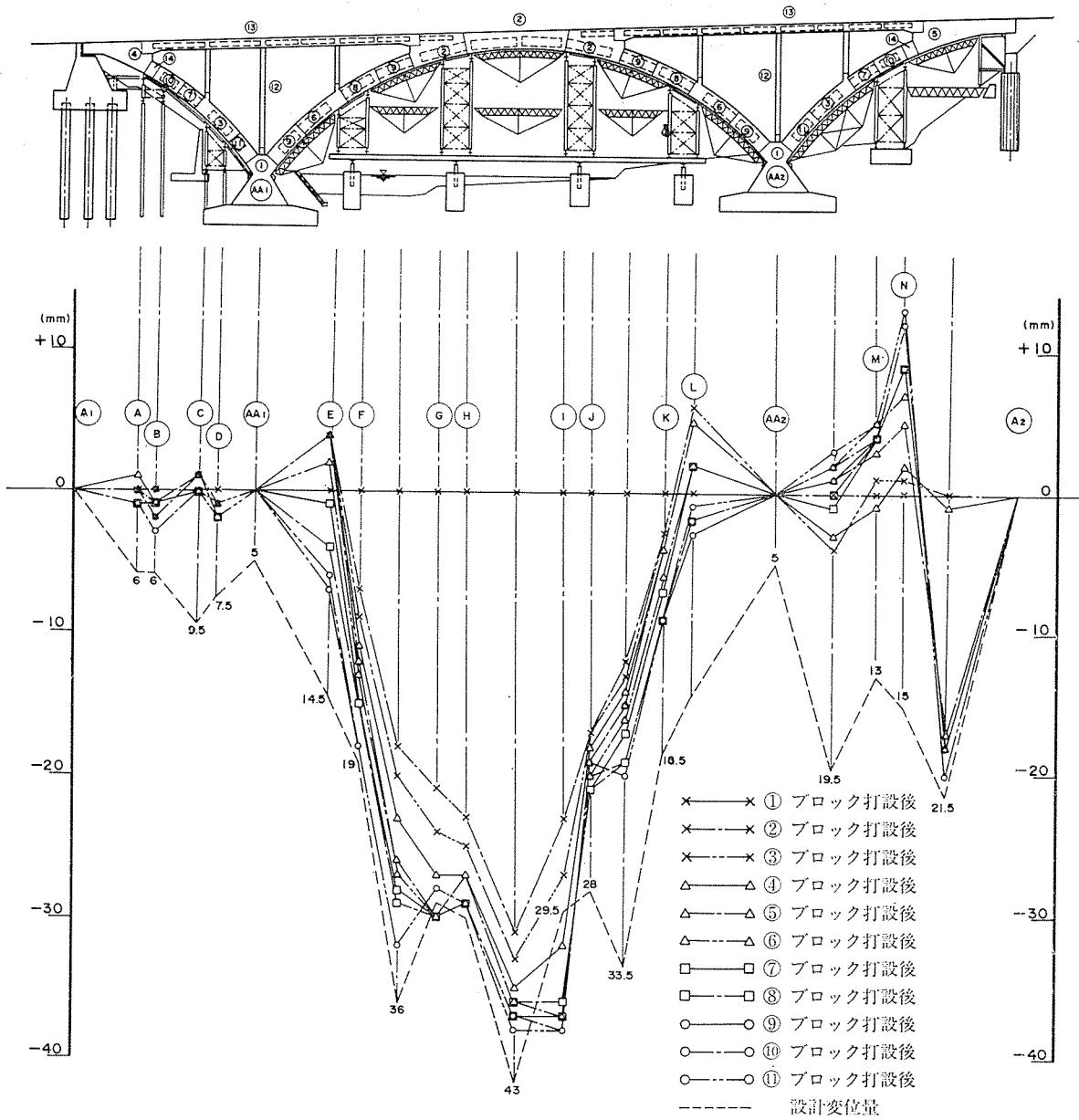
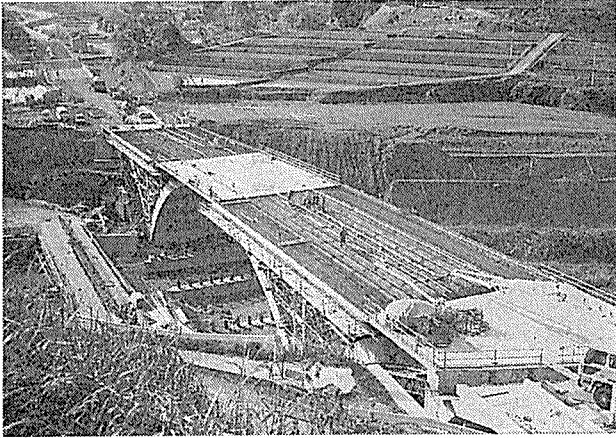


図-6 アーチリブ支保工の変位



写真—4 床版施工状況

ブ上面の気泡や水泡除去のため、振動式スペーシングを使用した(写真—3)。

なお、鉄筋については、コンクリートの打設に伴う支保工の沈下によって生じる鉄筋のひずみを解放するため、⑨⑩⑪の各ブロックの主鉄筋は、全数重ね継手とした。

#### (4) 柱および床版

柱および床版の施工に際しては、アーチリブ上に建てた四角支柱を足場ならびに支保工として使用した。床版は、底型枠設置後、鉄筋、円筒型枠、シースを配置し、コンクリートを打設した(写真—4)。

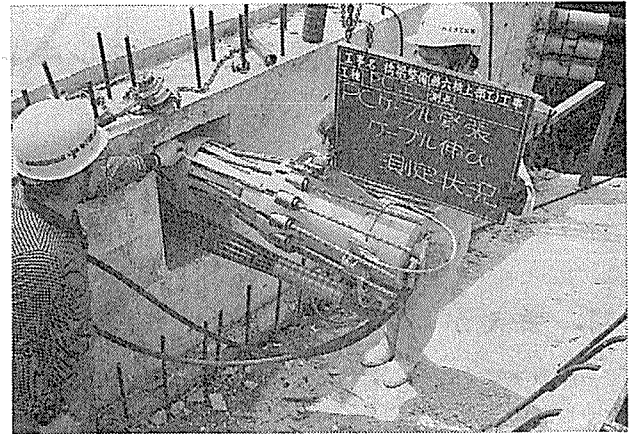
#### (5) プレストレスの導入とグラウト

PC 鋼材は、フレシネー 12 T 15.2 を床版へ 12 本、SEEE F 200 T を支承部へ 12 本 (A<sub>1</sub> 8 本, A<sub>2</sub> 4 本) それぞれ使用した。

床版の PC ケーブルについては緊張計算を行い、荷重計示度と伸びにより緊張管理を行った。支承部の PC ケーブルについては、荷重計示度にて管理を行った。

なお、床版の PC ケーブルについては、伸びがジャッキのストロークを上まわるため、継足し緊張を行った。

床版の PC ケーブルに対しては、緊張にひき続きグラウトの注入を行ったが、特に今回はブリージング防止用の混和剤を使用し良好な結果が得られた(写真—5)。



写真—5 緊張状況

## 6.2 変位の計測

アーチリブについては、各ブロックのコンクリート打設後の支保工変位を計測したほか、床版については、支保工解体後の橋面変位を計測したが、いずれも設計値をおおむね満足していた。

図—6 にアーチリブ支保工の鉛直変位を示す。

## 7. あとがき

以上、湯涌街道大橋の設計と施工の概要について述べた。主要地方道金沢湯涌福光線も、本橋梁の完成により県境部分を残して改良済みとなった。下部工の着工以来、3年余りが経過したが、数々の制約の中で無事完成に到ったことは大きな喜びである。本橋梁の場合、通常の PC 橋と比較して、プレストレスによる応力レベルは低いものの、PC 工法の概念なくしては成立しなかったであろう。設計ならびに施工を通して今後検討すべき点もあったが、この経験を生かし、コンクリート構造物の発展に微力ながら寄与してゆきたいと考えている。

最後に本橋梁の設計ならびに施工に関し、適切なる御指導、御助力をいただいた関係各位に深謝の意を表する次第である。

【1990年11月29日受付】