

## (76) ミュンヘン大橋の施工

札幌市建設局土木部街路建設課 工事一係長

草刈孝弘

岩田・大成・住友・戸田・熊谷・日本高圧共同企業体 所長

竹中一雄

北海道開発コンサルタント(株)

正会員 葛西 章

住友建設(株)北海道支店

正会員 ○石井祐二

### 1. はじめに

ミュンヘン大橋は、札幌市の豊平区から南区を経由し、中央区に至る南回りの外環状的都市計画道路「福住・桑園通」の豊平川に架設される2径間連続PC斜張橋である。この通りは、現在豊平川を挟んで未開通となっている。この地域で豊平川に架橋されている南22条大橋と藻岩橋との間隔が約2.5Kmあり、そのほぼ中間にミュンヘン大橋の架橋が強く望まれていた。

豊平川は札幌市の市街地を南北に縦貫している1級河川で、都市の中心部を流れる河川としては急勾配(1/155)なものである。本橋の基本計画に当たり、河川内橋脚は1基とし、施工中も河川断面の阻害を避けることが条件となった。桁高を低くすることで周囲の道路の掘り付け改良がより少なくすむ。また架橋地付近の広い河川敷は、市民の憩いの場として広く親しまれ、本橋の形式選定にあたり景観に対する配慮が重要なポイントとなった。こうして河川、地形、施工の条件及び周辺環境に調和した地域のランドマークとしての効果を考慮してPC斜張橋が選定された。

本報告では、ミュンヘン大橋の上部工についてその施工概要を報告する。

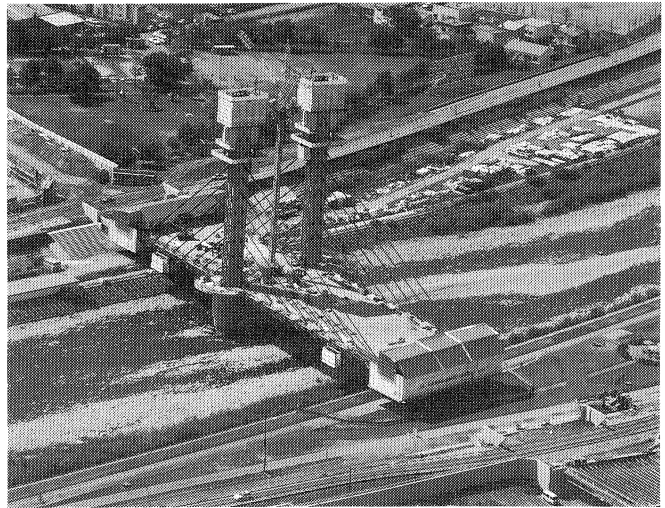


写真-1 ミュンヘン大橋全景

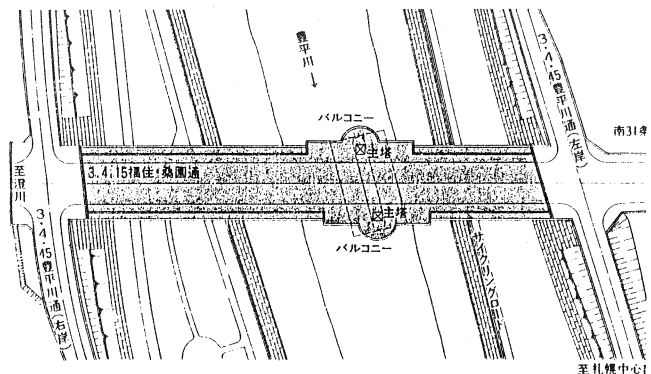


図-1 平面図

## 2. 工事概要

ミュンヘン大橋の工事概要と主要材料の数量を示す。

路線名	都市計画道路3.4.15福住・桑園通		
道路種別	4種2級		
橋格	1等橋(TL-20)		
橋長	171.7m		
幅員	全幅 28.6m		
	有効幅員 22.0m (車道16.0m, 歩道3.0m×2)		
斜角	右岸 84°00' 橋脚 76°00' 左岸 72°45'		
縦断勾配	0.4% 直線		
横断勾配	歩道 2.0% 車道 2.0%		
構造形式	下部工	A1, A2橋台 逆T式直接基礎	
		P1橋脚 直接基礎 (ニューマチックケーソン工法による)	
	上部工	2径間連続PC斜張橋	
		支間割 106.9m + 63.2m	
		主桁工 5室PC箱桁 (桁高 2.22m)	
		主塔工 RC独立2本柱 (主塔高 53.6m:橋脚上面より)	
		斜材工 現場製作ケーブル ハープ形2面吊り	
工期	昭和63年 9月～平成 3年 3月		

### 主要数量

		材 料	仕 様	数 量
上 部 工	主 桁	コンクリート	$\sigma_{c,k}=400\text{kg}/\text{Cm}^2$	5900 m <sup>3</sup>
		鉄筋	SD 30	697 t
		P C 鋼材	SBPR95/120 $\phi$ 32	232 t
			SWPR1 12 $\phi$ 7	26 t
			SWPR7B T15.2	117 t
主 塔	コンクリート	$\sigma_{c,k}=500\text{kg}/\text{Cm}^2$	1200 m <sup>3</sup>	
	鉄筋	SD 30	218 t	
	斜材	SWPR7B T15.2	222 t	
下 部 工	橋 脚	コンクリート基礎	$\sigma_{c,k}=210\text{kg}/\text{Cm}^2$	5240 m <sup>3</sup>
		脚注	$\sigma_{c,k}=300\text{kg}/\text{Cm}^2$	2430 m <sup>3</sup>
	橋 台	鉄筋	SD 30	525 t
		コンクリート	$\sigma_{c,k}=210\text{kg}/\text{Cm}^2$	1810 m <sup>3</sup>
		鉄筋	SD 30	60 t

## 3. 基本構造

本橋は、非対称な2径間連続構造である上に、斜張橋としてはあまり例のない主塔橋脚部で76°の斜角を有した構造となっている。主塔は独立2本柱で橋脚に剛結されている。斜材は2面吊、ハープ形状に1面12段、計48本が配置されている。主塔側の斜材定着は、斜材の縦の配列を両径間側とも1列になるように、短径間側からの斜材を主塔内で2本に分岐して定着する方法が採用された。主桁側の斜材定着点も、76°の斜角なりに配置され、中間横桁はこの定着点を結んで設けられている。主桁の斜材定着間隔は、長径間が7.5m、短径間が4.7m。主桁は、総幅員が28.6mと国内では最大級のものである。長径間側が5室6ウェブの箱桁断面、短径間側は充実断面にしてカウンターウェイトの効果と主桁剛性を高めることにより活荷重による主塔断面力及び斜材の応力振幅の低減をはかっている。(図-1、図-2)

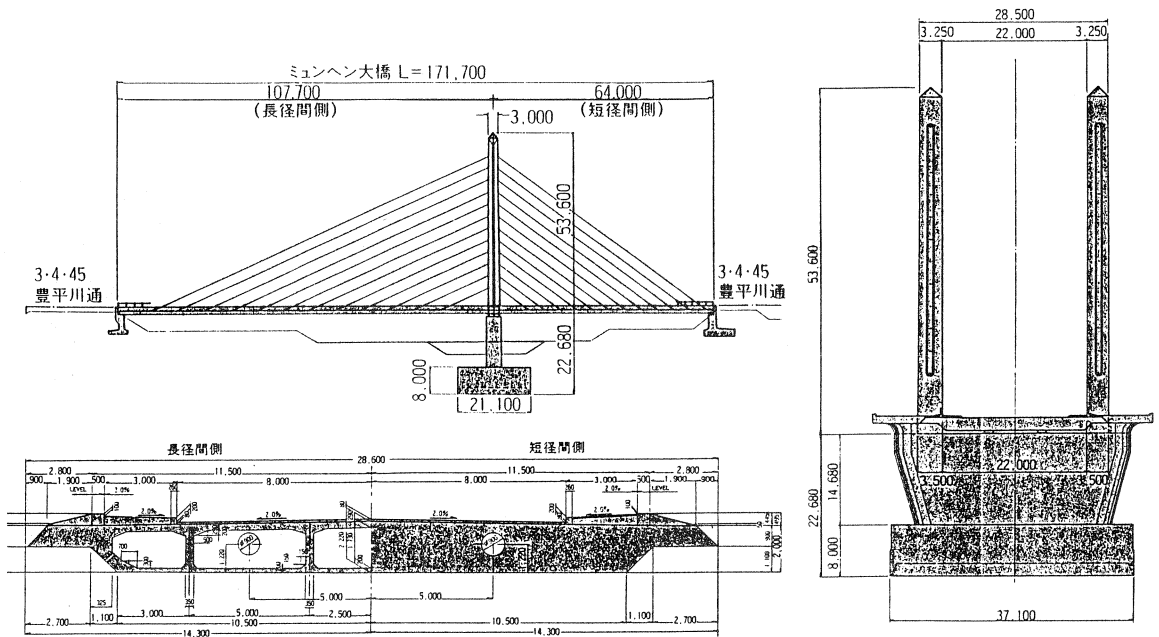


図 - 2 一 般 図

#### 4. 施工概要

##### 1) 主桁の施工

主桁柱頭部は長径間側 5.5m, 短径間側 5.7mを鋼製ブラケットにて支保工施工した。ワーゲンによる施工ブロックは左右径間ともに23ブロック。2ブロック毎に斜材を定着する。主桁ブロックは、斜材定着点を同一ブロック内に納める必要から、斜角を保持した形状のまま張出し架設される。ワーゲンは、6トラスで1基を構成。斜角の影響により主桁たわみが左右で異なるため、ワーゲントラスは2トラスで一体化され、各組をそれぞれピン結合し、左右のたわみ差を吸収している。

A1橋台より約12mは支保工施工する。A1側支保工区間との連結ブロックとA2橋台側連結ブロックは吊り支保工施工による。

##### 2) 主塔の施工

主塔は高さ約53.6m, 1ロット標準3.5mで15ロットに分けて施工する。主塔の施工はジャンピングステージ工法により主桁・斜材の架設と並行して進めていった。ジャンピングステージは、上下4層の作業台から構成され、上2層は鉄筋・型枠作業台、下2層は斜材作業台で、斜張橋の主塔施工に関わる全ての作業に適応するもので、安全性を確保し効率よく作業を進めることができた(写真-1)。

##### 3) 斜材の施工

長径間側は、まずPE管の主塔側端部をタワークレーンにて吊り上げ主塔に固定後、1本目のストランドにてPE管を架設し、ストランドを1本ずつ挿入していく。短径間側は、主塔における斜材の分岐定着構造に対応し長径間側とは異なる方法を採用した。1ケーブル80本のストランドを2分して橋面上にて切断、主塔側アンカーヘッドに配置し組み立

てる。PE管は、エレクトロンケーブルとPE管を保持する特殊クランプにより架設しておく(写真-2)。40本のストランド束の主桁側末端をタワークレーンにて吊り上げ、主塔より橋面上のウィンチにてPE管内に引き込み架設する。

#### 4) 斜材の緊張、管理

斜材1ケーブルは65本から80本のストランドにより構成されている。架設時の緊張は20トンジャッキを使用し、

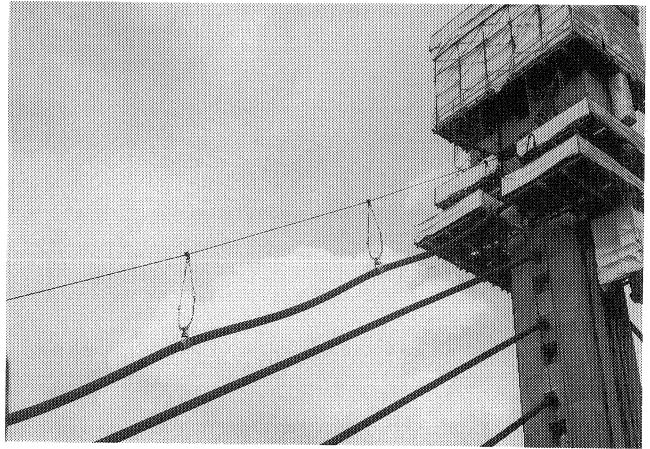


写真-2 短径間斜材架設

ストランド1本ずつ2段階にわけて行った。各ステップ毎の減少量を算出し各ストランドの緊張力を変化させた。張力調整は主桁に吊られた4台のゴンドラ上の1500トンジャッキにより行った。本橋の場合、左右非対称スパンの張出し及び斜角の影響により、主塔に曲げモーメントが累積してゆく。そのために途中、張力調整を行い、主塔の断面力とたわみを改善していった。

各ポンプにはプレッシャーゲージを取付け、緊張力をデジタルで直読し、またその出力を計測室に表示し、張力の確認及び緊張ステップの同期を計測室にてコントロールした。

#### 5) 施工管理

主桁3断面、主塔4断面に埋設された歪計、応力計等を、定期的に自動計測し、施工中の各部材の応力推移を設計値と比較確認している。また主桁のたわみ管理は、通常の水準測量と並行してレーザー発光装置と受光センサーを利用した自動変形計測システムにより継続的にたわみ測定を行っている(写真-3)。主桁コンクリートの打設や斜材緊張に伴う主桁変形の経過や結果をリアルタイムに直読することができる。

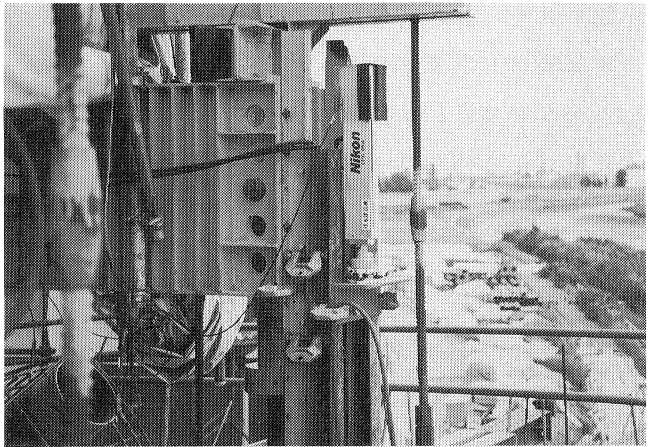


写真-3 電子スタッフ(受光体)

#### 5. おわりに

本文では、ミュンヘン大橋の特徴ある構造とその施工について概要を報告した。本橋は9月現在、主桁張出し架設は左右1ブロックずつ、主塔は最終ロットを残すのみとなり、斜材ケーブルは12段中10段の架設を終了している。平成3年3月に橋体工事を終了し、平成3年10月に開通の予定である。