

Franklinbücke in Düsseldorf—Ein Längsverschub über die Bundesbahn—

(DüsseldorfのFranklin橋—鉄道上の引出し工事—)

著者	誌名							ページ	図数	表数	抄録		査読
E. Beyer, G. Rambergor	Der Stahlbau, 1975, 5.							129 140	13	1	成瀬輝男	田島二郎	
											石川島播磨重工業	本州四国連絡橋公団	
分類	1	②	3	4	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	10	11	12	備考
	一般	計画	設計	解析	構造	製作	材料	ケーブル	架設	実験	耐風	その他	
関連ある番号に○印を, 特に詳細なものに◎印を付けた。													

1. 経緯

本橋は1964年以来市当局によって計画されていたもので、本橋の下を走る連邦鉄道が視界のよさを要求したため、隣接のJülicherstrasse橋と同じく橋脚の少ない斜張橋として立案された。鉄道の建築限界と橋上の市電の縦断勾配制限との双方で側面形状を制約された結果、桁高に非常に制限され、特に東端の桁高は80 cmにすぎない。この径間はたわみが過大になることを避けるため、1本のペンデル支柱が橋軸直下に設けられている。旧橋の撤去ならびに新橋の架設工事中、市電と歩行者のために応急橋が隣接して設けられた。工事に要した費用は70%が鉄道、30%が市役所によって負担された。

2. 下部工(省略)

3. 工事の概要

桁は平面的に直線であるが、路面は車端でラッパ形に拡幅されている。桁高は全般に低く、主径間中央の桁高と支間長の比は1/80である。主桁は3セルの箱断面からなる。発注に際し架設は引き出しと工法指定があった関係上、引き出し架設に都合のよいように、約3.5 mの間隔で設けられている隔壁はすべて充腹構造である。東側側径間は桁高が特に低いため、車道幅員全幅が箱断面となっている。鋼床板車道部のデッキプレートは12~24 mm、底板は16~30 mm、歩道のデッキプレートは10 mmである。東端の低桁高の部分では底板厚は40 mmに達する。橋台で桁は鉛直反力に対し各4箇の支承を有する。東端橋台では路面の拡幅と橋軸に対し斜角を有する市電軌道を考慮して固定支承となっている。

4箇の支承のうち内側のものはペンデル支承で箱桁腹板直下に位置する。西端橋台ではこれが橋軸方向可動、東端橋台では構造は類似だが揺動が抑止されている。4箇の支承のうち外側のものは東西両橋端とも縦・横両方向とも可動のNeotopf支承である。両橋台にはこれら4箇の支承のほか、桁軸中心に1箇の横力用支承が設けられている。外側の支承から導入される鉛直反力を主桁に伝達するため、端横桁は主桁と等桁高のダブルウェブの構造である。またケーブルの定着が桁の重心軸の下方に位置する関係上、生ずる端モーメントに対処するように構造的な配慮が払われている。

塔は桁に剛結されている。デッキ面のすぐ上に現場継手があり、この上に建て込まれる塔部材の長さは18 mである。断面は1セルの箱断面で、橋軸直角方向には0.83 mと幅は一定である。側面の幅は1.25~1.10 mと塔頂へ向けてしぼられている。壁厚は40~50 mm、塔下部は2.5 mのカパープレートが内面に添加され、橋軸方向の曲げ剛性を増加している。サドルは塔頂に溶接されている。ケーブル張力の導入は、サドルをのせた溶接構造の格子組をジャッキで押し上げることによって行う。平面的にみて「キ」の字形の格子は、塔壁のスリットに沿って押し上げられ、所定位置で塔壁に溶接される。GS52からなるサドルおよび上蓋の内面は硬鉛を介してケーブルと接する。サドルと上蓋は高力ボルトで締め合わされ、その摩擦力が左右のケーブルの張力差に対して抵抗する。サドル全体は鋼製の箱でおおわれている。

ケーブルは78 mm φのロックドコイル8本からなり、上下2層に束ねられている。ソケットからの反力は、馬蹄形のシムを介してまずGS6.0.3からなる定着ブロックに導入され、さらに溶接構造の定着梁に導かれる。スプレイスドルは上下2つのブロックを高力ボルトで組み合わせたものであるが、

高力ボルトはケーブルを強く締め付けてはいない。スプレィサドルは定着梁に引張材を介して引きつけられている。したがって、ケーブルはスプレィサドル内で微少の動きを許容されている。スプレィサドル内面のアルミ板はさらにその動き易さを助けている。路面上に突出するスプレィサドルは鋼製の箱枠でカバーされ、ケーブル出口の防水は鐘形のゴム材を青銅バンドでケーブルに締め付けて処理されている。索の素線の強度は 150 kg/mm^2 、ロックドコイルのひずみ曲線と破断強度は長さ3mの試験材で実験検定された。本橋の鋼重は全体で 2084 t 、その内訳は桁 1936 t 、塔 72 t 、ソケットこみのケーブル 59 t 、サドル 8 t 、カバー箱枠 9 t である。全構造の水平投影面積に対する単位重量は 4.21

kg/mm^2 である。

4. 架 設

架設は入札時すでに「西側陸上で組み立てこれを引き出す」という工法指定が行われた。西側陸上部は広さが十分でないため、西側の第一ベントまで組立用プラットフォームが構築された。場所の制約の関係から、張出部床板は艦載機の翼のようにまずヒンジを介して鉛直に取付けられ、第一ベントに達したところで水平の所定位置にこれを広げた。引出し用支承としてテフロン板を使用した。現場において測定した摩擦係数は $2 \sim 2.5 \%$ であった。本橋は1974年8月開通した。設計はH. Grassl 製作・架設はH. Lehmann社である。

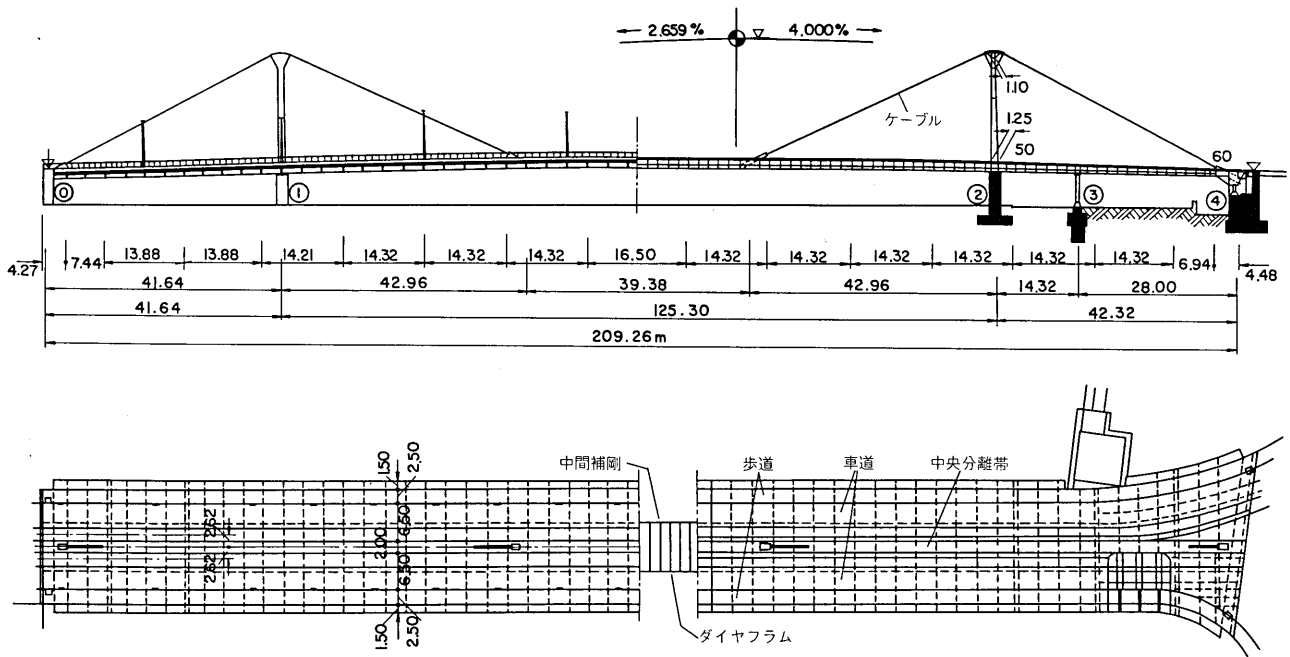


図 3.6.1 一般図

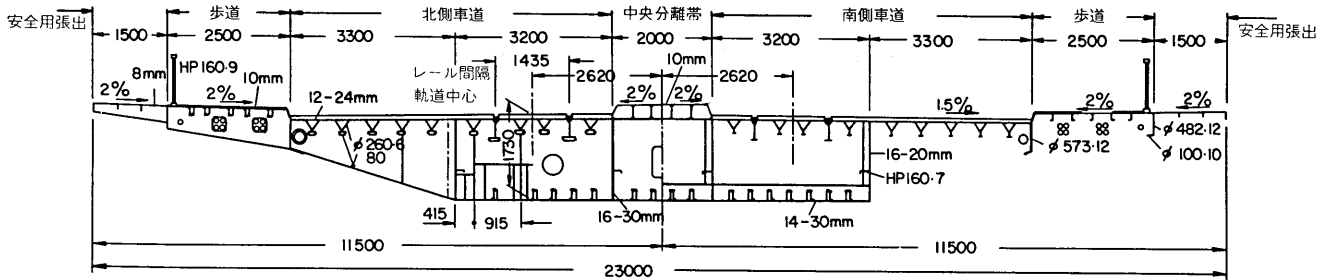


図 3.6.2 主桁断面

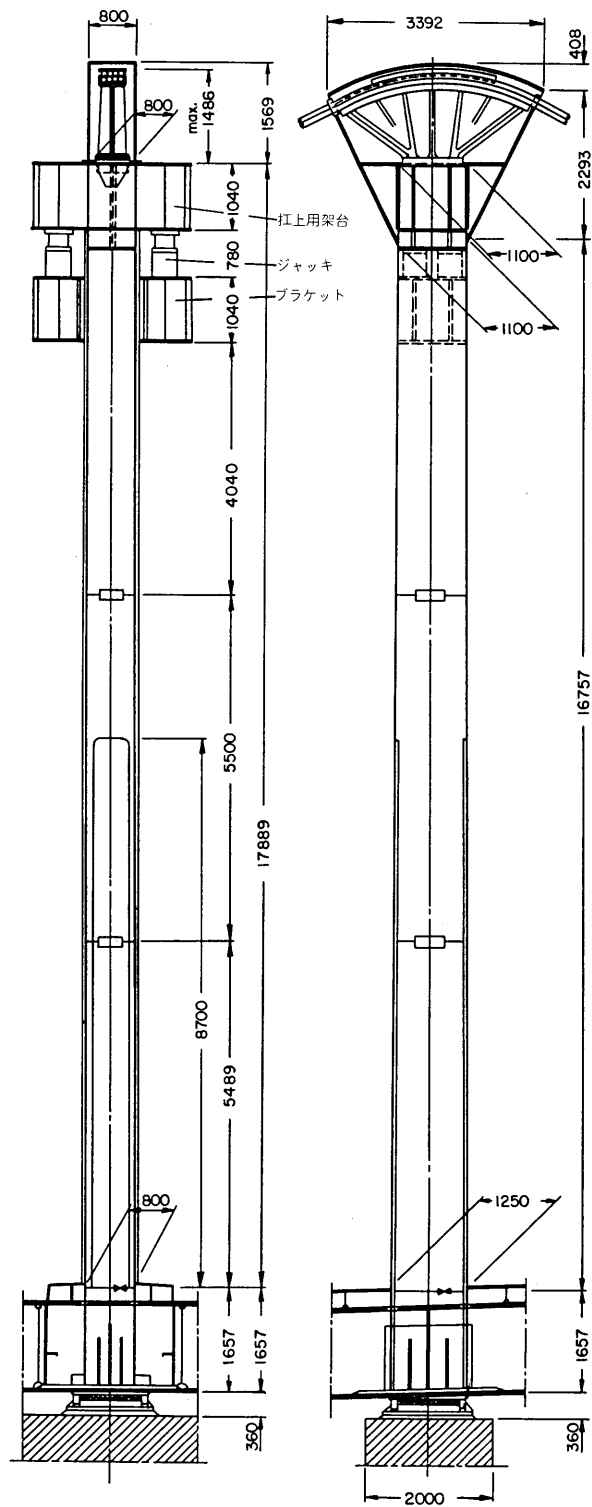


図 3 6.3 塔 柱

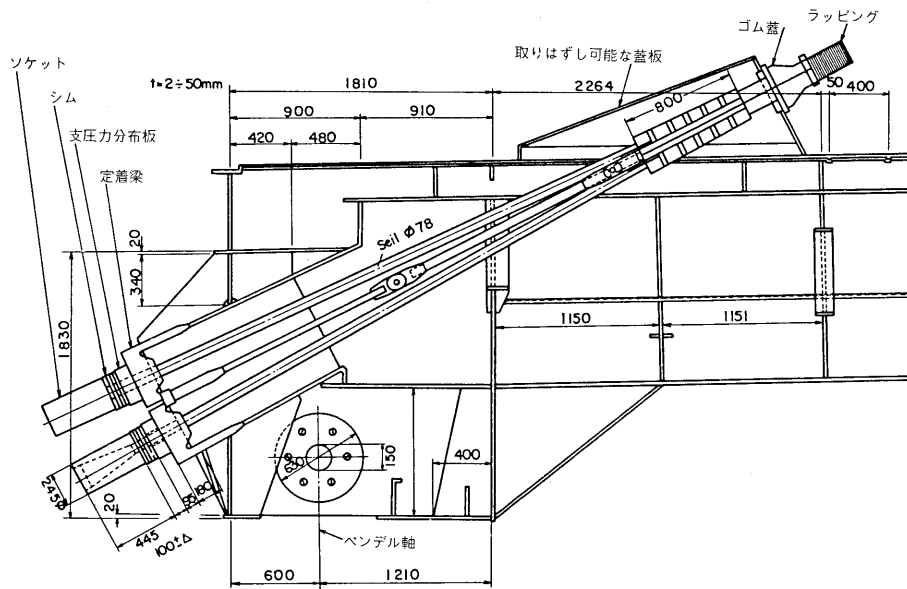


図 3 6.4 端部定着構造

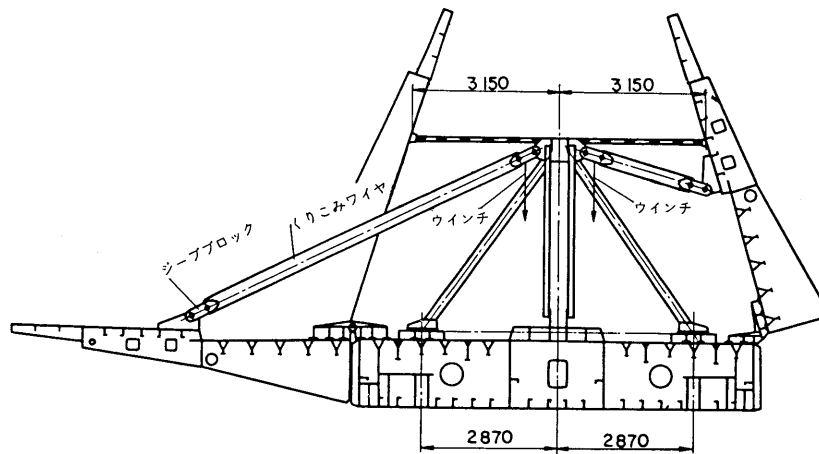


図 3 6.5 横桁の際の張出部鋼床版の立上げ

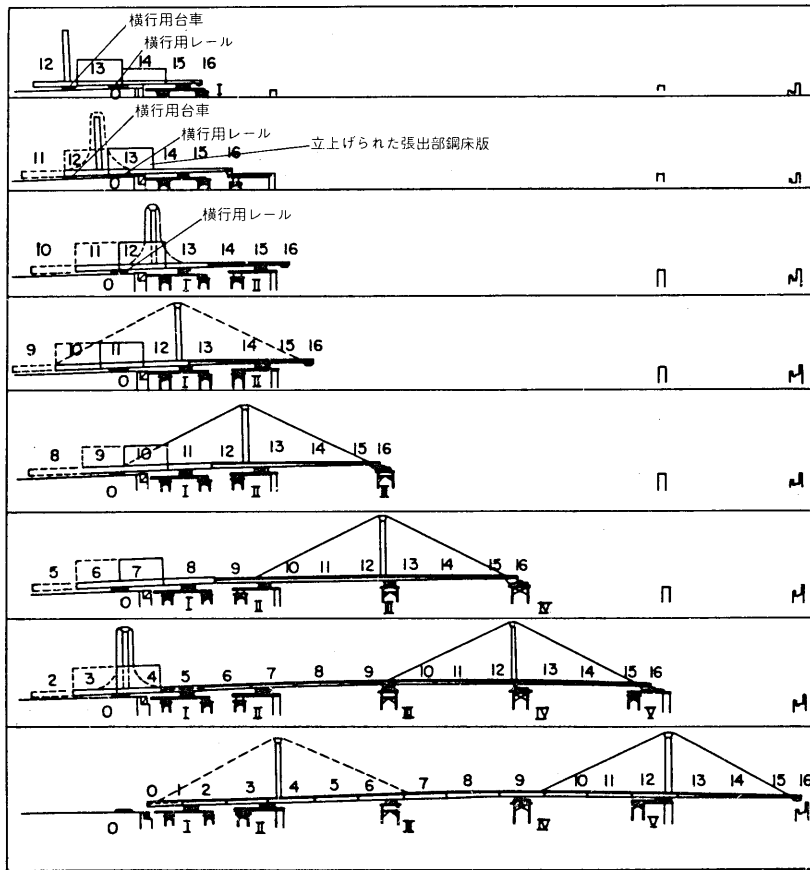


図 3 6.6 横桁要領図