

Die Brücke über die Norderelbe im Zuge der Bundesautobahn Südliche Umgehung Hamburg Teil I Ideen-und Bauwertbewerb

(ハンブルグ南郊バイパス自動車道路のノルトエルベ橋 I 編 競争設計)

著者	誌名							ページ	図数	表数	抄録	査読	
H.K. Havemann	Der Stahlbau, 1963, 7.							193 198	13	0	佐岡暖也 川崎重工業	成瀬輝男 石川島播磨重工業	
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. 概要

1963年5月, 延長13.7kmのハンブルグ南郊バイパス自動車道路が完成した。この新自動車道路区間には33か所以上の構造物があったが, これらの構造物のなかで最も大きく, 重要な構造物としてNorderelbe橋があった。

2. 公示

この道路橋に対して, 1958年秋, ハンブルグの土木局から設計と見積が公募された。競争参加者は, 橋長300m, 幅員30m, 中央径間172m, 側径間64mの3径間橋梁の上下部構造(図2.1.1.)に関する設計・応力計算書, 重量計算書, 架設計画書および納期誓約書の提出を命ぜられた。工法と材料の選定は自由であった。また, 2案までの提案が許されていた。競争参加者は, 鉄鋼, コンクリート業者および意匠専門家などで, 作業グループを結成した。参加資格としては, 1945年以降に径間100m以上, 橋長300m以上の橋梁実績をもつことを要求された。

3. 提出された設計

1958年12月, 12の作業グループが合計22案の設計を提出した。このうち19案は鋼橋で他の3案はPSコンクリート橋であった。鋼橋のうち13案は上路橋, 6案は斜張橋である。コンクリート橋のうち2案は上部が斜張形式で, 残りの1案はゲルバー形式の桁橋である。入札価格は下部工事も含めて約7.20~10.40百万マルクであった。鋼橋上部工の鋼重は1600~3100t, 単位鋼重は0.254~0.358t/m²であった。1t当りの価格は上路橋で約1700~2100マルク, 斜張橋で2100~2500マルク, また, 下部工を含

めて橋面単位面積当りの価格は約840~1170マルク/m²であった。一般的に, 提出された材料表の数字の正しさを前提にすれば, 斜張橋より上路橋の方が経済的であることが示されていた。これら提出された設計案に関して, 構造, 外観, 経済性の点から詳細な審査が行われた。その結果, コンクリート橋は鋼橋に比べて構造設計上問題点があり, かならずしも美的要求を満たすものでないうえに高価であることが明らかとなった。例外として, 図2.1.2に示すPhilipp Holzmann AGグループのゲルバー橋案は優秀な構造案としてとくに評価された。

3.1 上路鋼桁橋

Hein, Lehmann & Co (Düsseldorf)グループの案(図2.1.3)は, 橋脚付近でのみ箱桁とし, 他の部分は1桁の3径間連続鋼床版桁橋案であり, 非常に鋼重が小さく(0.254t/m²)経済的であると認められた。また, Gutehoffnungshütte Sterkrade AG (sterkrade, 単位鋼重0.266t/m²), August Klönne (Dortmund, 0.280t/m²), Rheinstahl Union Brückenbau AG (Dortmund, 0.294t/m²)の3グループの案も優秀な設計であり経済的であるとして選出された。これらは, 3径間連続鋼床版2箱桁橋案である。残りの9案もこれと同様(2, 3案は矩形あるいは台形断面の1主桁案)の構造系であったが, 鋼重が大きく不適当とされた。

3.2 合成構造

Friedrich Krupp (Rheinhausen)グループの案II(図2.1.4)は, 3径間連続2台形箱桁の1面ケーブル針張橋案である。また, Demang AG (Duisburg)グループの

案ⅡではI桁3本よりなる3径間ゲルバー桁の傘形ケーブル斜張橋案もある。これらはいずれもコンクリート床版であり、上路桁橋案に比して経済的に劣るものであった。

3.3 斜張橋

設計条件として与えられた径間に対しては、斜張橋の経済性を発揮することが困難であった。すなわち、本競争設計において、合理的な構造系にもかかわらず一般に工費が高くなっていた。しかし、図2.1.5.に示すRheinstahl Union Brückenbau AG (Dortmund)グループの案Ⅱは例外であった。本案は、橋台を陸側に後退させ、本橋の東側に計画されているHamburg 給水設備地下道の立体交差橋と連結し、橋長を300mから373mに延長することによって経済的な構造(0.281 t/m²)とした。すなわち、堤防工事、立体交差土木工事の工費を考慮に入れて経済性をねらったものである。

4. 施行設計の選択

この中央主桁斜張橋案は前述の上路桁橋4案と同様に経済的な案と認められた。他の設計は構造上もしくは形式上部分的には興味ある案であったが、工費の面でしりぞけられた。次に、この5橋案について更に詳細な審査の結果、斜張橋案のすっきりとした構造と価格の妥当性が認められた。

このRheinstahl Union Brückenbau AGグループの斜張橋案(図2.1.5)は、箱形中央主桁とI形外桁を横桁で連結し、鋼床版とともにねじり抵抗の大きな橋体を形成している。また、橋脚上の塔に支持された上下2本のケーブルを橋面でひとまとめにしたところが巧みな構造系として評価され、高くそびえる塔と放射状のケーブルお

よび緊張した平行線の架構部より構成された橋のシルエットが、現代の感覚様式に適合するものと認められた。

さらに、このグループに属するFirmen Hochtief AGとJulius Berger AGが設計した下部構造案が妥当な費用であることが明らかとなった。その結果、これらのグループにその設計案Ⅱに沿った架橋計画が委託された。

実施工事計画はさらに橋長を411mとしたが(設計案より38m延長)、これは東側橋台の位置に水道管があり、その上に建設することも、また、水道管を移設することも不可能であったためである。その結果、競争設計案の東側径間106mを144mとした橋梁が採用されることとなった。

5. 最終的な実施設計

架橋工事の最終実施設計は次のようになった。橋長411m、幅員30.74m、中央径間172m、西側径間95m、東側径間144mとし、両側径間には塔より64mの位置に鋼製中間支柱が設けられた。補剛桁は、桁高3.00mの一定で、箱形中央主桁と外桁は横桁で格子構造として連結されている。歩道と中央分離帯は競争設計案ではコンクリート構造であったが、車道部と同様に鋼床版となった。鋼床版は縦リブと横リブで補強されている。橋脚上に立つ塔の高さは車道面より53.10mである。車道面上17.70mおよび22.90mの高さで塔に支持される上下2本のケーブルは、車道面でひとまとめにされ、塔より64mの位置にて中央主桁に固定されている。この1面ケーブル斜張形式のNorderelbe橋の構造、静力学的計算および施工に関する詳細は、順次報告される。

(Ⅱ編 8/1963に続く)

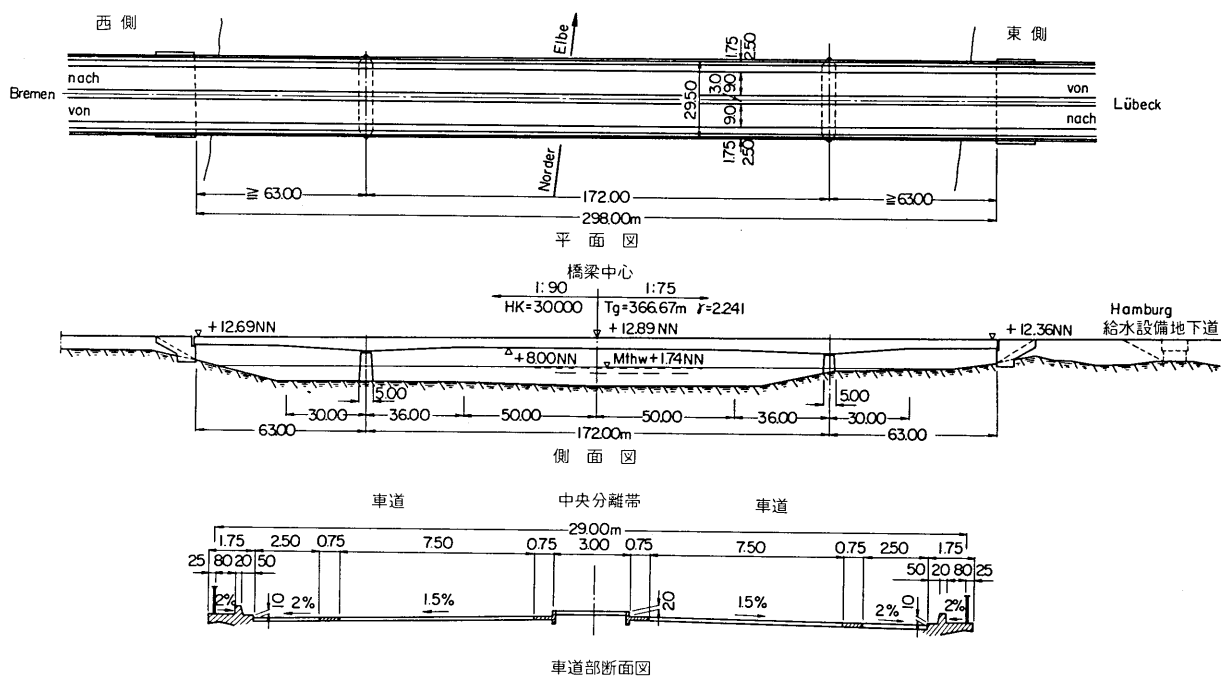


図 2.1.1 Nordereibe 橋の設計条件

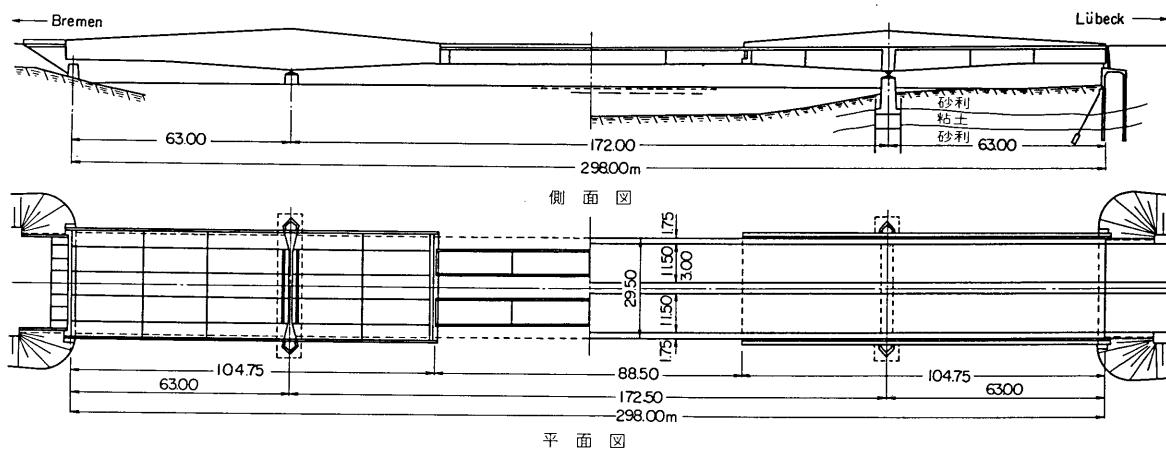


図 2.1.2 Philipp Holzmann AG グループの鉄筋コンクリート橋案

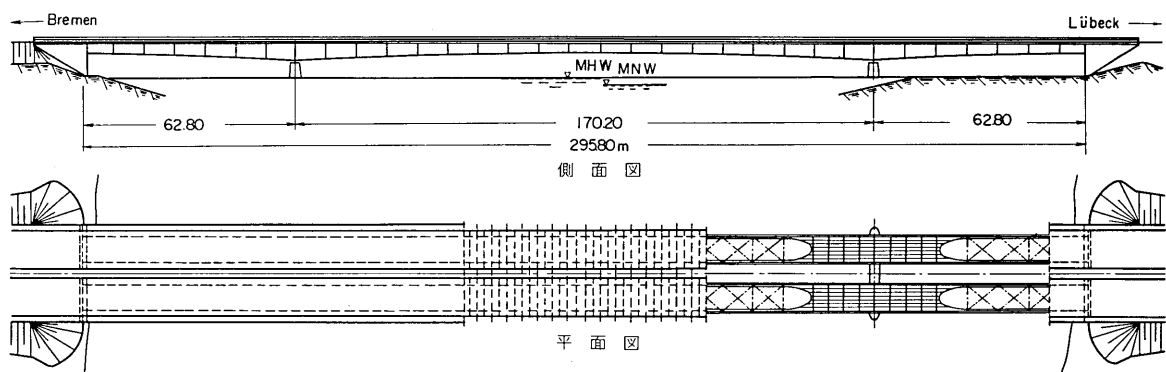


図 2.1.3 Hein Lehmann グループの上路鋼桁橋案

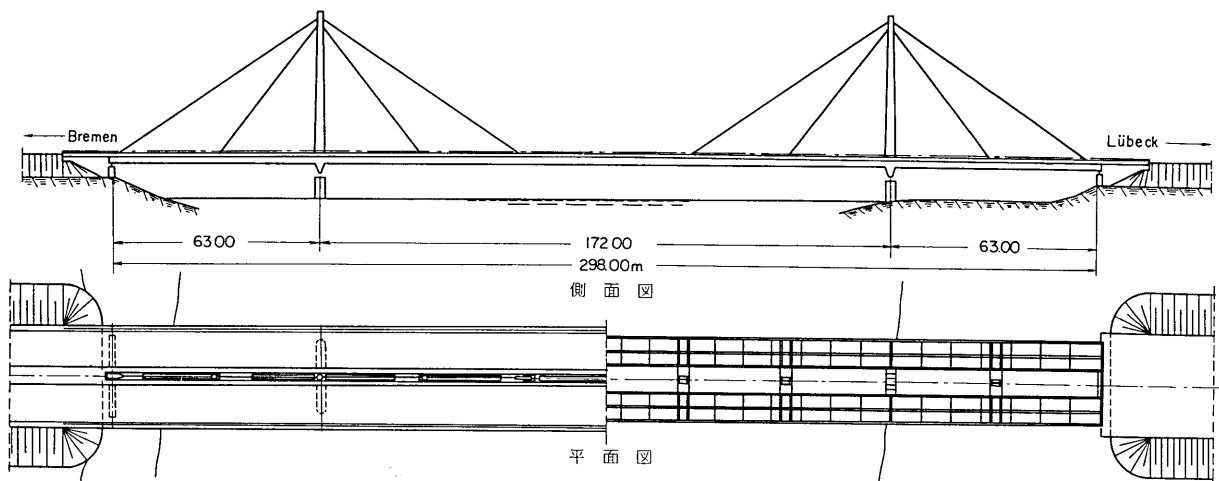


図 2 1.4 Friedrich Krupp グループの斜張橋案

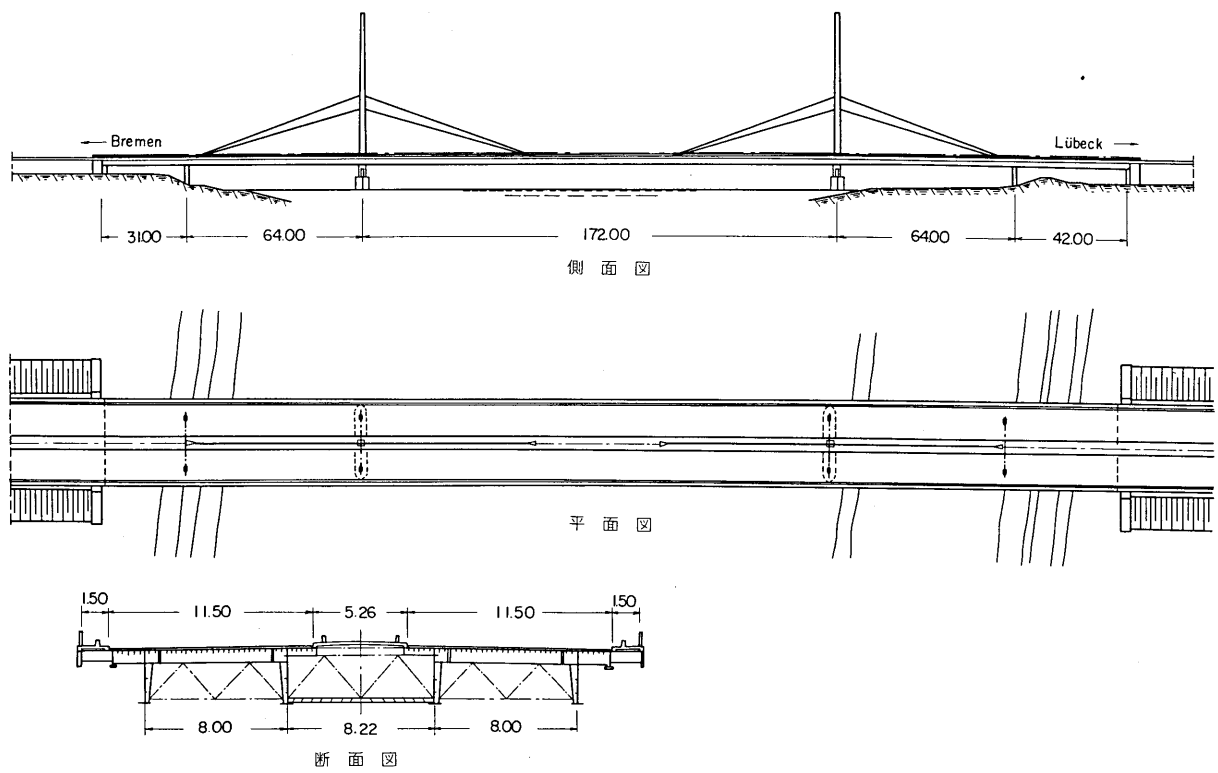


図 2 1.5 Rhestahl Union Brückenbau AG グループの斜張橋案