

鶴見航路橋(仮称)の設計と架設

Design and Construction of Tsurumikoro Bridge (tentative name)

高橋 亘* 渡辺 智三** 柴山 隆義***
Wataru TAKAHASHI Tomozo WATANABE Takayoshi SHIBAYAMA

Summary

Yokohama will soon have another long bridge: the Tsurumikoro Bridge (tentative name) linking Daikoku Pier and Ogishima Island, both of which are along the Tokyo Bay Circular Road.

Together with the Yokohama Bay Bridge which is already in use, the Tsurumikoro Bridge is expected to become a new symbol of Yokohama. In addition to the landscape engineering designed to make its appearance worthy of its status as a symbol, the latest bridge construction techniques are being applied to its structure with respect to such aspects as earthquake-resistant design, wind-resistant design and main tower joining. This paper summarizes the design and construction of this bridge.

1. まえがき

鶴見航路橋は東京湾環状道路の一部である高速湾岸線のうち、鶴見航路を大黒埠頭から扇島に渡る部分に建設された1面吊りの鋼斜張橋であり、その規模(橋長1020m中央径間長510m)は世界最大級である。

また、将来計画として国道357号線が隣接して建設される予定であり、この点でも他に例を見ない計画となった。鶴見航路橋の特徴は、このように1面吊り鋼斜張橋であること、近接した長大並列橋になることに加えて、側径間と中央径間の支間長比が1:2となることが挙げられる。このため、本橋の設計・施工に際しては、これらの特徴を踏まえて十分に事前検討を行い慎重に対処した。

本文では鶴見航路橋上部構造の設計・施工の全般に亘る特徴的な事柄について報告する。

2. 全体概要

本橋は図-1の全体一般図に示すように3径間連続鋼斜張橋で、支間割は255m+510m+255m、橋長は1020mである。

主桁断面は偏平6角形の箱桁で、フェアリングを含めた全幅は38mである。主塔はケーブル1面吊り構造との関係から逆Y字形とし、主塔の構造高は180mで、下方をSRC構造とし、横梁より上方は鋼構造である。中間の

SRC構造と鋼構造の結合部は鋼とコンクリートの複合構造である。

また、主塔の断面は耐風安定性の向上および外観を考慮して台形断面とし、さらに、継手構造に現場溶接を採用した。斜張橋に限らないが、長大橋梁では現場施工をどのように行うかが重要であり、架設方法・架設順序は現場の条件を十分に吟味して決定する必要がある。本橋の場合には架橋地点が海上であること、水深が12m程度であること、1面吊り斜張橋であることなどから、できるだけ張り出し架設期間を短縮すること——を主眼に架設方法と架設順序を決定した。すなわち、側径間主桁は予め海中ベント2基を設置し、3回に分割して大ブロック架設を行った。つぎに主塔中部を大ブロック架設し、主塔上部は側径間の主桁上を作業ヤードに使用して約50ピースの単材架設を行った。

その後、中央径間主桁のうち主塔寄り約130mを側径間主桁と同様に海中ベント併用の大ブロック架設で行い、残りの約240mを張り出し架設とした。尚ケーブル架設は主桁の張り出し架設に合わせて行った。張り出し架設は全部で18ブロック有り、航路を閉鎖して作業を行うことから閉鎖時間を最短にするべく台船無係留による直下吊り架設とした。このような基本的な施工手順に基づいて設計条件を整備し結果を詳細設計に反映した。表-1に基本設計条件を図-2に設計・施工の検討内容を示す。なお、本橋の全体鋼重は約38,000tである。

* 技術本部第一設計部次長 *** 技術本部第一設計部設計第一課長

** 千葉工場工事部付課長

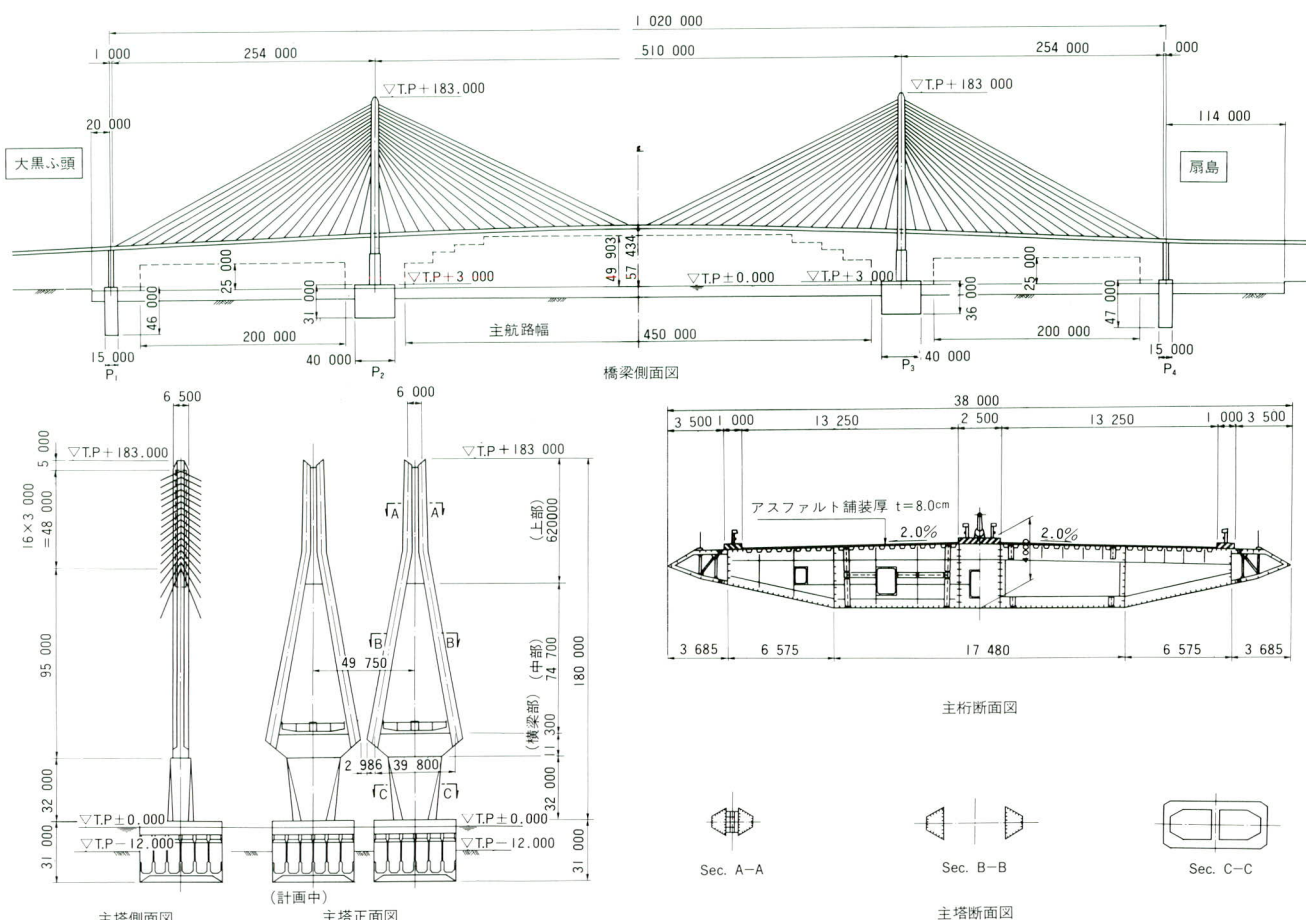


図-1 全体一般図

表-1 基本設計条件

項目	基本条件
路線名	県道高速湾岸線(4期)
道路規格	第2種 第1級(設計速度80km/h)
橋梁名	鶴見航路橋
橋梁形式	3径間連続斜張橋(偏平箱桁)
橋長	1 020m
支間割	254m + 510m + 254m
橋格	1等橋(TL-20、TT-43荷重)
桁下空間	H. W. L(TP.+0.903)+49.0m
平面線形	直線(R=∞)
縦断線形	4.0%勾配(VCL=140m、510m、120m)
横断勾配	2.0%直線勾配
幅員	2 @ 13.25m(6車線)
舗装	アスファルト舗装(80mm厚)
床組形式	鋼床版(12mm厚)
主桁	鋼製単箱桁形式(偏平6角形、5セル) 桁高 4.0m(橋梁中心位置)
主塔	逆Y形鋼製塔(主塔高 180.0m)
ケーブル	ファン形式マルチケーブル1面吊り(17段)
公共添加物	なし

3. 設計概要

(1) 構造設計

1) 全体解析

本橋の主桁と主塔の橋軸方向の支持方式は、名港西大橋と同様に弾性拘束ケーブルを使用している。全体解析に際しては、実橋をできるだけ忠実にモデル化する事に努めた。表-2に解析手法と解析モデルを一覧表で示す。ケーブルの張力調整は“星埜の方法”により行った。この時の制約条件は下記のとおりである。

- 最適化は死荷重完成状態について行う。
- 主桁の曲げモーメントの分布を平滑化する。
- 死荷重完成状態では、主塔に曲げモーメントを作用させない。
- 主桁の閉合時には、架設機材重量を含めた前死荷重による曲げモーメントを作用させない。
- 主塔上鉛直支承には、振りモーメントによる負反力

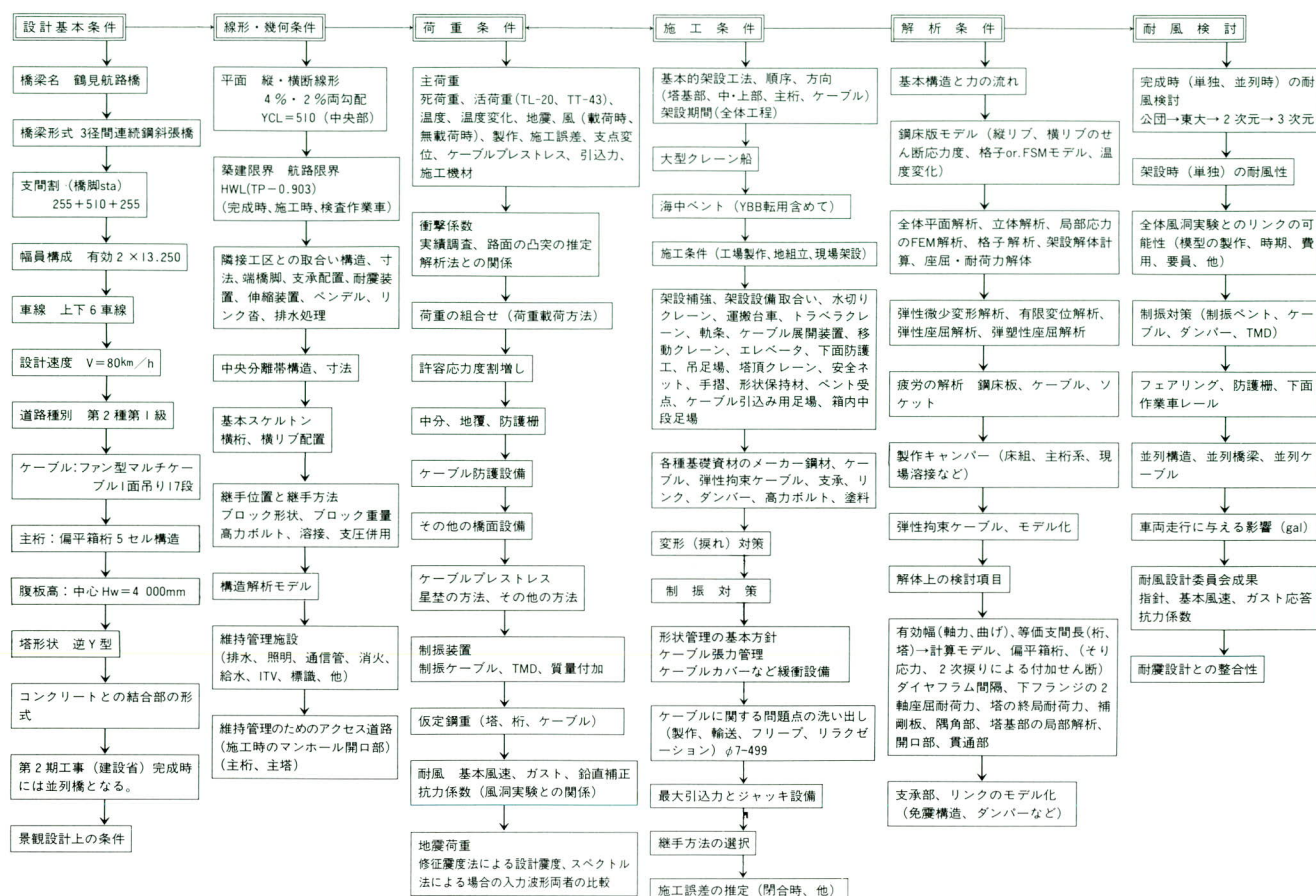


図-2 設計・施工に係る検討内容

を拘束出来るだけの正反力を残す。

- 主桁閉合後には、ケーブル張力の調整は行わない。

2) 主桁

本橋の支間割は、側径間と中央径間の比率が1:2となっており、斜張橋の支間長比としては必ずしも好ましいものではない。それは中央径間と側径間の死荷重がヤジロベ一的にバランスするため、完成時に端橋脚の支点反力がほぼ0となり、支承に正負の繰り返しの反力が生ずることになる。このため、桁端には重量コンクリートを用いて460tのカウンターウェイトを打設し、常態では正反力のみになるようにした。主桁断面は全幅38m、高さ4mの逆台形の偏平箱桁で5セル構造である。

主桁の設計は、広幅員の偏平多室箱桁であること、ケーブル1面吊りの斜張橋であることなどの特徴を踏まえて全体解析で得られた断面力をベースに、局部的な力の流れをFEM解析により検討し、軸力・曲げによる有効幅を決定した。また、上下フランジは2軸方向の応力状態となり、2方向圧縮力が作用する場合の補剛板の座屈検討を行った。但し、主桁の振り剛性を高めるため腹板

高を高く設定したことにより、フランジの板厚は支点上などの特異点を除いて基本的には $t=12\text{mm}$ で構成されている。

3) 主塔

主塔の構造は図-1に示すように上部・中部・横梁部・基部から構成されている。ケーブルの定着点は主塔上部であり、この部分は中セルを軸に3セルで構成され、ケーブル力を下方部材に伝達する役目を持つ。また、主塔の基部は鋼殻部と鉄骨部から成り、鋼殻部は鋼構造である横梁部より上方と、鉄骨鉄筋コンクリート構造である鉄骨部の中間に位置して両者の応力の流れを円滑にするためのものである。このような主塔構成各部の特徴を踏まえて、以下のような設計方針とした。

- 主塔上部；中セルケーブル定着点からの集中荷重に対する力の流れを応力集中係数として対応した。
- 主塔上・中部；架設系（主塔独立系）と完成系の構造系の違いを有効座屈長、有効幅の変化として考慮した。なお、座屈の照査は弾性座屈解析により行っている。

表-2 解析手法と解析モデル一覧

解析の種類	モデル図	解析法	概要
① 静的解析		微小変形理論 (線形)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 広幅員の偏平箱桁を1本棒としてモデル化する。 2. 本橋は1面吊りケーブルであり、主桁、主塔の断面力を一括処理できるものとして、全橋立体モデルとした。 3. 活荷重解析及び、偏載荷重の効果を解析するため、主桁にはダミー部材を設ける。 4. ケーブルは、トラス部材としてモデル化する。 5. モデルには、縦断勾配及び部材取り付け点の偏心を考慮する。 6. 解析ケースは、完成系、閉合寸前1/2系、大ブロック主塔自立系とする。 7. ケーブルの張力調整は、星型の方法による。
② 静的解析		有限変形理論 (非線形)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 構造系は、架設段階に従い順次変化させる。 2. 計算は、解体計算で行う。(全77ステップ)
③ 動的解析		微小変形理論 (線形)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基本モデルは、①と同様であるが、基礎と地盤の非対称性を考慮する。 2. 応答スペクトル法による応答の最大値は、CQC法により求める。

●主塔横梁部；横梁部は主桁の中間支点となる他、主塔ラーメン構造を構成する重要な部材であり、複雑な応力性状となる大断面部材である。そこで、梁、柱、隅角部からなる骨組みとしての設計の他に、全体FEM解析を実施して総合的に断面を決定した。

●主塔基部(鋼殻部・鉄骨部)；鋼断面から鉄骨鉄筋コンクリート部材への力の流れをつぎのように考えた。圧縮力に対しては鋼殻部に支圧板を設置し、全てコンクリートに伝え、引張力に対しては鋼単断面で抵抗出来るようにした。また、鋼殻部には差し込み鉄筋を用いたジベルを配置して鋼とコンクリートの一体化を図った。

4) ケーブル

ケーブルはノングラウトタイプを使用した。これは、直径7mmの垂鉛メッキ鋼線を平行に収束したのち、若干のねじりを加え、工場でポリエチレン被覆したもので、PWSと同等の強度と弾性係数をもつ。最近の斜張橋ではほとんどがこの形式である。ケーブルの断面決定に際しては、現場施工への配慮およびケーブル製作工場の能力を勘案して、最大応力度を許容応力度の95%とし、ケ

ーブルの最大断面はφ7×499とした。また、ケーブル定着構造としては、主桁側は主桁中央部の縦シャイベ間に定着桁を渡す構造とし、主塔側はサドル方式を採用した。ケーブルの張力導入は主桁側で行い、主桁上に設置した油圧ジャッキを用いて押し込む方式とした。図-3にケーブル定着構造と使用ケーブルを一覧表にして示す。

(2) 耐風設計

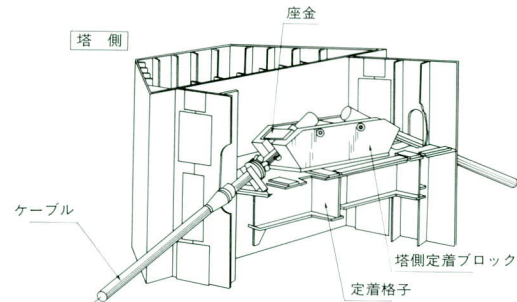
本橋はケーブル1面吊りの斜張橋であることに加え、将来的には同形式の斜張橋が並列して建設される予定であり、単独橋・並列橋の完成状態および単独橋架設時の耐風安定性についてつぎのような風洞試験を実施して安定性を検証した。

- 主桁2次元模型による風洞試験
- 全橋模型風洞試験(単独橋・並列橋)
- 架設時主塔風洞試験(主塔独立時)
- 架設時風洞試験(主桁閉合直前系)

風洞試験の結果、単独橋の耐風安定性は極めて良好であり、並列橋の場合にもフラッター風速が若干低下するがセンターバリアを設けることで照査風速をクリアーで

きることが分かった。主塔架設時には風速 $V=20\text{m/s}$ 程度で渦励振の発現が予想され、TMDを用いて対処した。

表-3 に風洞試験の概要を示す。



使用ケーブル

撃線本数 (7×N)	値 径		断面量 (cm^2)	切断張力 (t)	許容張力 (t)
	被置前(d)	被置後(D)			
223	116	136	85.82	1373	549.3
241	119	139	92.75	1484	593.0
253	122	142	97.37	1558	623.1
283	129	149	108.91	1743	697.0
295	131	151	113.53	1810	726.6
301	133	153	115.84	1853	741.4
313	135	155	120.46	1927	770.0
337	141	161	129.69	2075	830.0
349	142	162	134.31	2149	859.6
361	145	165	138.93	2223	889.1
367	147	167	141.24	2260	903.9
397	153	173	152.72	2445	977.8
421	155	175	162.02	2592	1036.9
433	158	182	166.64	2660	1066.5
475	166	190	182.80	2925	1169.9
499	169	193	192.04	3073	1229.0

引張り強度 = $100\text{kg}/\text{mm}^2$
安全率 = 2.5
許容応力度 = $64\text{kg}/\text{mm}^2$

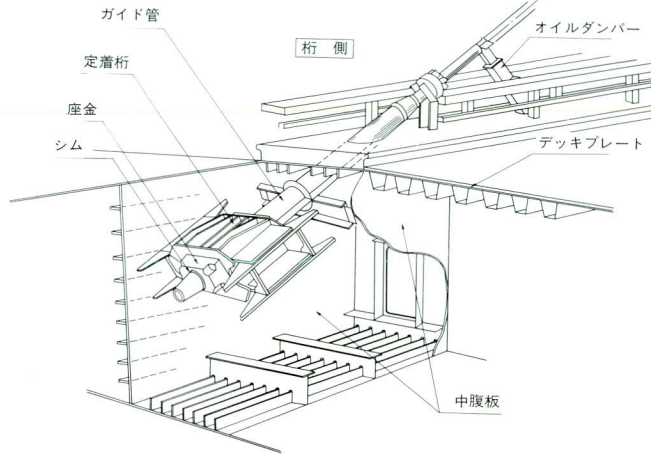
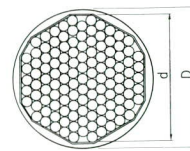


図-3 ケーブル定着構造と使用ケーブル

(3) 耐震設計

本橋の耐震設計は「鶴見航路橋耐震設計基準」に基づいて図-4 に示す加速度応答スペクトルを用いた動的応答解析による。但し、応答スペクトル法によると明らかに不経済な設計となる弾性拘束ケーブルについては、時刻歴応答解析結果を用いている。各部の断面決定に際して地震応答が支配断面力となったのは主塔であり、主桁・ケーブルは別の荷重状態であった。なお、地震の解析結果は各段階毎の構造系に対して、全体解析の中で断面力等を一括処理して設計を行った。

つぎに、架設時の耐震設計については、作用外力をどう見積もるか議論のあるところであるが、本橋の場合も既往の長大橋梁と同様に完成系構造物の $1/2$ スペクトルを使用した。但し、鶴見航路橋の主桁の支持条件は主塔上・端橋脚上共、完成状態では可動であり、このままでは施工時に発生する水平力に抵抗することができない。そ

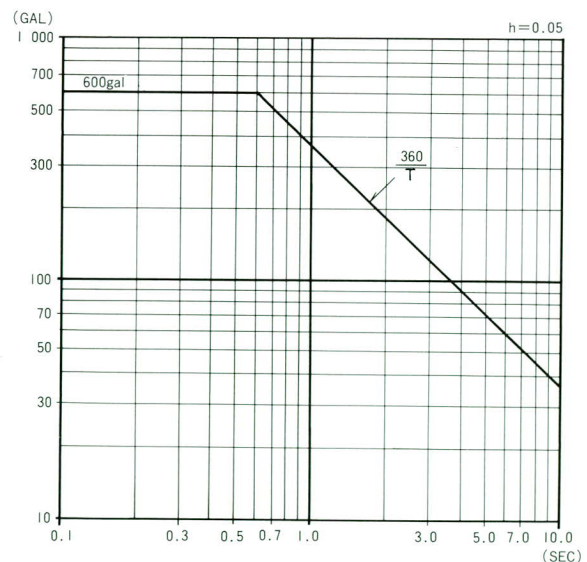


図-4 加速度応答スペクトル

表-3 鶴見航路橋風洞実験概要

実験概要		実施風洞	主塔断面形	中央分離帯幅	主桁全幅	フェアリング	実験結果
① 完成系2次元	単独橋	東大		1250	34000	A、B、C	・風速10m程度以下の比較的低風速で渦励振が発現する。但し、たわみとねじれの最大片振幅は、9mと0.5°であり問題となるものではない。又、フラッター風速は110m/s以上であり問題はない。
	② (バネ支持試験)	並列橋	東大	1250	34000	A、B、C	・フラッター風速は単独橋に比べてかなり低下する。仰角 $\beta=0^\circ$ のときに、短いフェアリング (TYPE-A) では風速90m/s長いフェアリング (TYPE-C) では風速78m/sにまで低下する。
③ 完成系全橋	単独橋	東大	短形	2500	38000	(TYPE-A) A、C	・フェアリングタイプA、Cいずれの場合も限定振動は発現してしない。 ・フラッター風速はTYPE-Aのとき $V=93\text{m/s}(\beta=3)$ 、TYPE-Cのとき $V=70\text{m/s}(\beta=3)$ となった。
	④	並列橋	東大	短形	2500	38000	(TYPE-A) A、C
⑤ 主塔架設系(I)		住重	短形				・全段架設完了系の実験では $\alpha=0^\circ$ 、 180° 、 -5° の偏角において、発散型(ギャッピングと思われる)の面外曲げ振動が発現した。その後、主塔断面形状を台形に変更した。
⑥ 主塔架設系(II)		住重	台形				・一様流中、全段架設完了系の実験では $V=20\text{m/s}$ 付近で渦励振(面外)が発現する。但し、構造減衰を $\delta=0.03$ とした場合には、加振状態で実験しても振動は確実に止まる。したがって、架設時主塔の制振対策を必要とする。
⑦ 張り出し架設系		NKK	台形	2500	38000	A	・一様流中、仰角 $\beta=0^\circ$ の実験では有害な振動は一切発現しない。 ・乱流中の実験では、鉛直たわみモードのガスト応答が生ずるが、応答値も小さく、その振動加速度も小さなものであった。
⑧ 完成系2次元	単独橋	日立		2500	38000	A	・フェアリングTYPE-A単独橋を対象とした実験では、一様流中、乱流中、仰角 $\beta=0^\circ$ 、 $\pm 3^\circ$ の条件で有害な振動は、発現しない。 ・一様流中、仰角 $\beta=0^\circ$ の時のフラッター限界風速は、75.4m/sであった。(自動振動照査風速74.4m/s)
	⑨ (バネ支持試験)	並列橋	日立	2500	38000	A	・基本形(無対策)では、仰角 $+3^\circ$ で $V=5\sim 7\text{m/s}$ で限界振動が生ずる。但し、乱れ強さIV=6~7%の乱流中では消滅する。 ・基本形では高風速域でねじれフラッターが発生し、設計照査風速を若干下まわす($\beta=+3^\circ$)。但しセンターバリアを置くことでクリヤーできる。
⑩ 完成系全橋	単独橋	日立	台形	2500	38000	A	・一様流中では、仰角 $\beta=0^\circ$ 、 $+3^\circ$ の場合、フラッター限界風速はいずれも100m/s以上である。但し、実橋風速6m/sでは若干の限定振動が発現する。 ・乱流中では、風速の上昇に伴って振幅が大きくなるバフェッティング現象を呈するが、限定振動、フラッターは発現しない。
	⑪	並列橋	日立	台形	2500	38000	A

ここで架設手順・橋脚の耐力などを勘案して図-5に示すように主塔上で仮固定ゴムを用いた免震仮固定とした。図-6に仮固定ゴムの特性を示す。なお、鶴見航路橋の固有の振動特性はつぎのとおりである。

橋軸方向 1次 4.86sec (曲げ1次)
2次 3.52sec (曲げ2次)
橋直方向 1次 4.21sec (水平曲げ1次)
2次 2.15sec (振り1次)

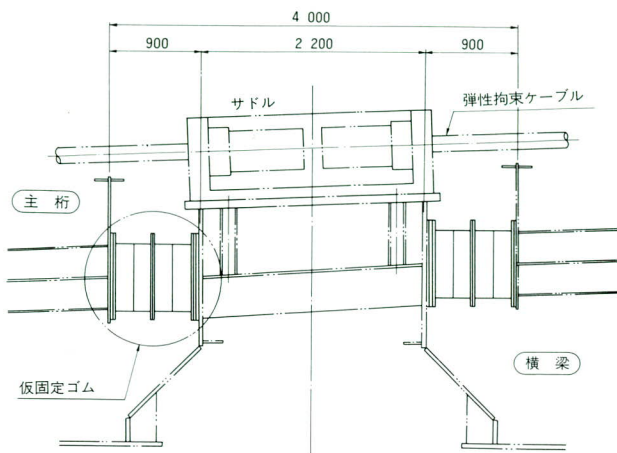


図-5 主塔上仮固定装置

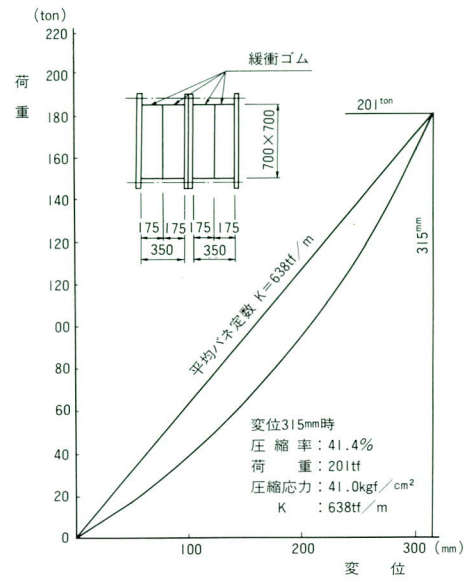


図-6 仮固定ゴムの特性

(4) 維持管理設備

本橋は中央径間長510mの長大斜張橋であり、また、海上橋梁であることから維持管理設備については慎重な配慮がなされている。代表的な設備は主塔・主桁の点検車、塔内エレベーター、主桁・主塔内の点検用通路などである。さらに、主塔横梁部から鋼殻部を通りケーソン天端まで連絡用の階段が設置されている。主桁・主塔は多セ

ル構造になっているが、各室に番号を付けて維持管理上の便を図っている。さらに、主桁側ケーブル定着部には桁内点検車を配置して橋軸方向の人の移動を容易にした。これらの設備を使用することにより、1部分を除いて内面、外面共塗膜の接触管理が可能であり、良好な維持管理が期待出来る。図-7に本橋の維持管理設備の概略を示す。

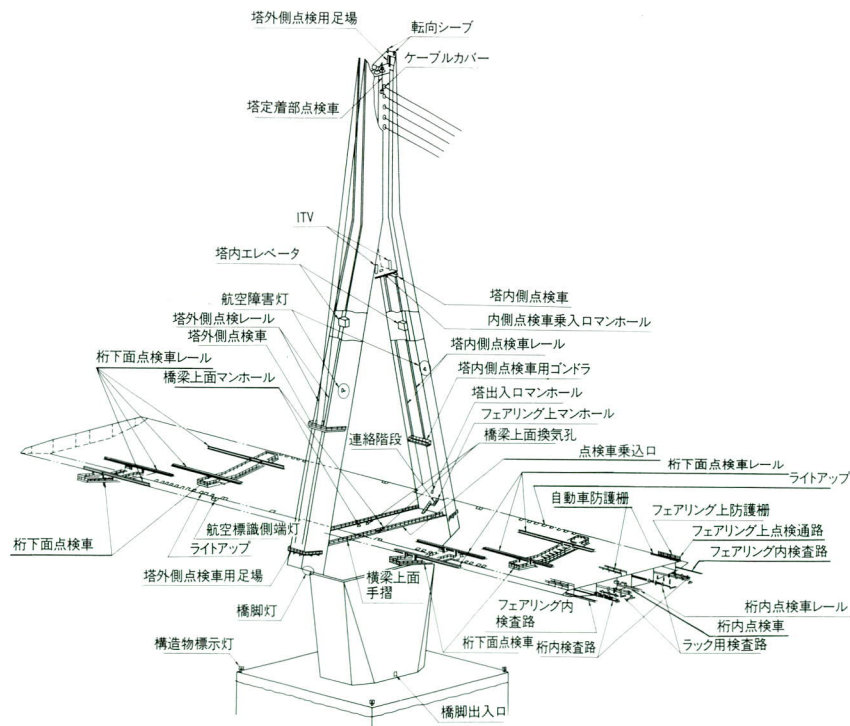


図-7 維持管理施設概要

4. 架設概要

本橋の施工手順を、図-8に示す。

(1) 主塔基部

基礎構造のケーソン頂版から横梁下端までの主塔基部に埋め込まれる鉄骨および鋼殻の鉄骨第①節を700t吊り級FC（起重機船）によりケーソン頂版中に、一括で架設した。下部JVによる頂版コンクリートの施工終了後、第②節を同様に一括で架設した。架設終了後、下部JVにより、鉄筋コンクリート工事が行われた。

続いて、工場製作の後に地組み立てされた鋼殻を1050t吊り級FCで一括架設を行い、引き続き下部JVにより鋼殻周りのコンクリートの施工が行われ、鉄骨鉄筋コンクリートとして一体化された。

(2) 主塔横梁

鋼製の主塔横梁は、工場にてブロック単位で製作の後、大ブロック一体に組み上げられた。上塗り塗装も工場内で行い、現地作業を極力少なくする様にした。

大ブロックに組み上げられた主塔横梁は、重量2200tとなり、吊り運搬・架設を3000t吊り級FC（起重機船）で行った。

(3) 主塔

1) 中部大ブロックの架設

1主塔あたり2本、長さ（横梁上高さ）62.1m、重量780tの中部大ブロックは、工場製作・地組み立て後、上塗り塗装を行い、3500t吊り級FCで港内側、港外側と順次一括架設した。架設後、自立する中部大ブロックは、内側への変形防止のため間隔調整材を設置し、所定の形状を保持した。

2) 上部の単材架設

中部大ブロック架設後、上部の単材は工場から台船で架橋地点まで運搬し、主桁上の水切りクレーンで吊り上げ、桁上の台車にて桁端から吊り上げ位置まで運搬し、主塔架設用クレーン（650t吊り級クローラークレーン）で架設した。

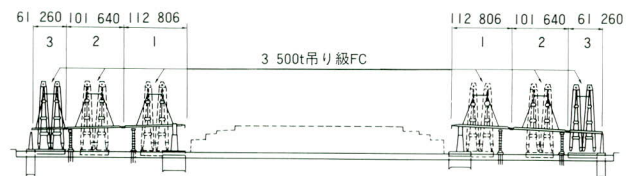
逆Y字の交点にあたる閉合部を架設した段階で、主塔自立時の耐風安定性を確保するため、TMD（重錘振子式制振装置）を設置した。この後、単材の架設と現場継手の溶接を頂部まで繰り返し、主塔の架設を完了した。

主塔の架設完了後、ケーブル架設その他に使用する塔

ステップ1 主塔横梁部架設



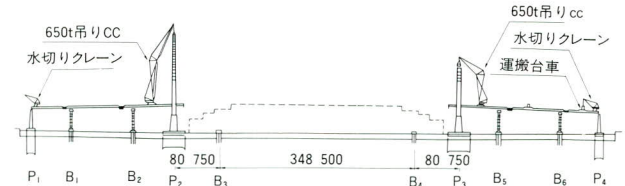
ステップ2 主桁側径間大ブロック架設



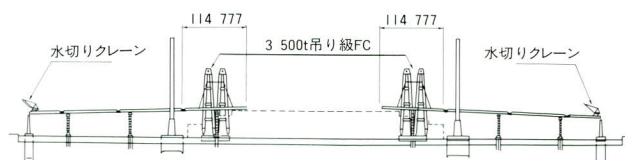
ステップ3 主塔中部大ブロック架設



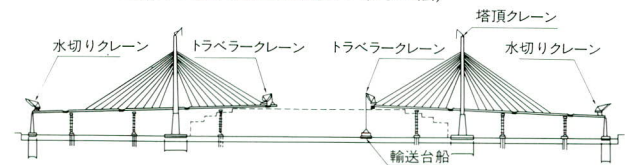
ステップ4 主塔上部単材架設



ステップ5 主桁中央径間大ブロック架設



ステップ6 主桁中央径間張出架設(直下吊り工法)



ステップ7 主桁中央径間の閉合(直下吊り工法)

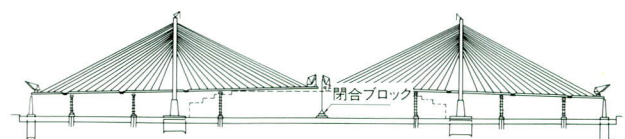


図-8 施工手順

頂クレーンを、同じく主塔架設用クレーンにより設置した。

(4) 主桁

1) 海中ペント

主桁大ブロックの架設に先立ち、側径間部は小型船舶の障害とならないよう、小型船舶用の切り通しを避けた位置に海中ペントを4基（B1、B2、B5、B6）立てた。海中ペントは、φ1400mmの鋼管杭を杭打ち船で、支持層に打ち込んだ後、鋼製フーチングを起重機船（FC）で載せ、陸上で組み立てたペントをFCで、一括吊り運搬、架設した。その後、主塔の架設工事を行い、側径間と同様に、中央径間も海中ペント2基（B3、B4）の施工をFCで行った。

2) 大ブロック架設

主桁大ブロック架設は側径間から開始した。工場で製作・地組み立てされた大ブロックを台船に載せ、架設地点まで運搬した後、3500t吊り級FCで架設した。

側径間の大ブロック架設終了後、主塔架設を行い、その後、中央径間の大ブロックを側径間と同様に行った。

3) 直下吊り張り出し架設

中央径間中央部の張り出し架設は、現場での工程と航路閉鎖時間の短縮が図れるため、主桁の単ブロック18基（両工区合計）を順次架設位置の直下に台船で輸送し、ハーバータグ2隻により『無係留定点保持』を行い、主桁上の直下吊り架設用クレーン（450t吊り級クローラクレーンを改造した低床式ジブクレーン）にて吊り上げる直下吊り工法を採用した（写真-1参照）。

直下吊り架設については、後述する『委員会』審議により、作業日は日曜日を原則とし、当日の航路閉鎖時間は11:00より13:05までの125分間です承されたので、架設予定期間の各日曜日を大黒側、扇島側工区の順に割り当て作業を行った。当日の作業内容については、航路閉鎖時間帯を含んだ作業のフローチャートを図-9に、直下吊り架設ステップ図を図-10に示す。

4) 最終連結工（閉合工）

大黒側と扇島側との両工区で交互に行う直下吊り張り出し架設も、スパン中央付近の第18ブロックが最終連結ブロックとなり、その他のブロックと同様に直下吊り架設にて行った。

連結は、架設ブロックの両側を、既設張り出し部と添接するため、仕口位置の管理に高い精度を要求されるが、作業は以下の手順で行われた。

- ① 大黒側最上段ケーブル架設・調整
- ② 扇島側主桁セットバック

- ③ 扇島側主桁最終ブロック架設・扇島側添接
- ④ 大黒側主桁セットバック
- ⑤ 扇島側主桁セットバック解放
- ⑥ 扇島側最上段ケーブル架設・調整
- ⑦ 大黒側主桁セットバック解放
- ⑧ 橋梁連結（閉合）作業・支間中央部添接

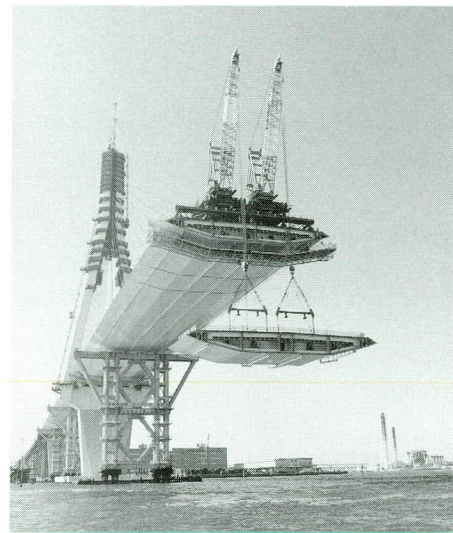


写真-1 直下吊り架設状況

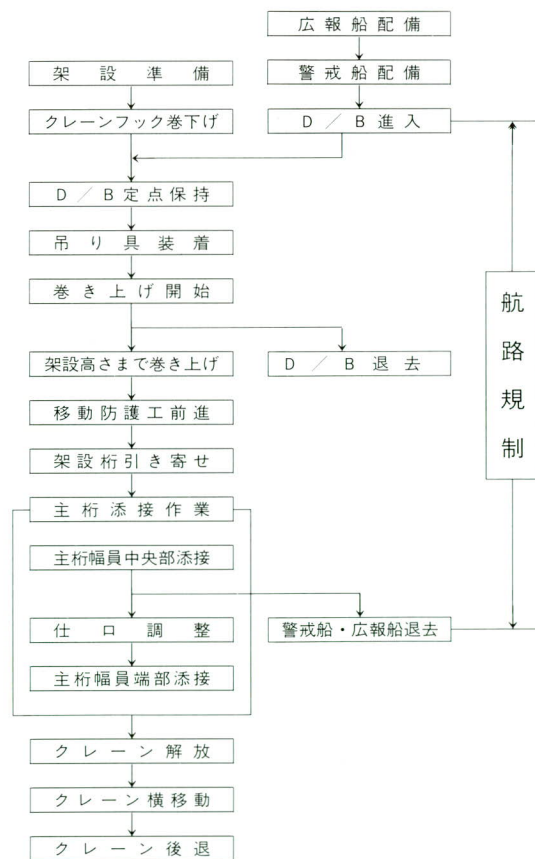


図-9 主桁直下吊り架設フローチャート

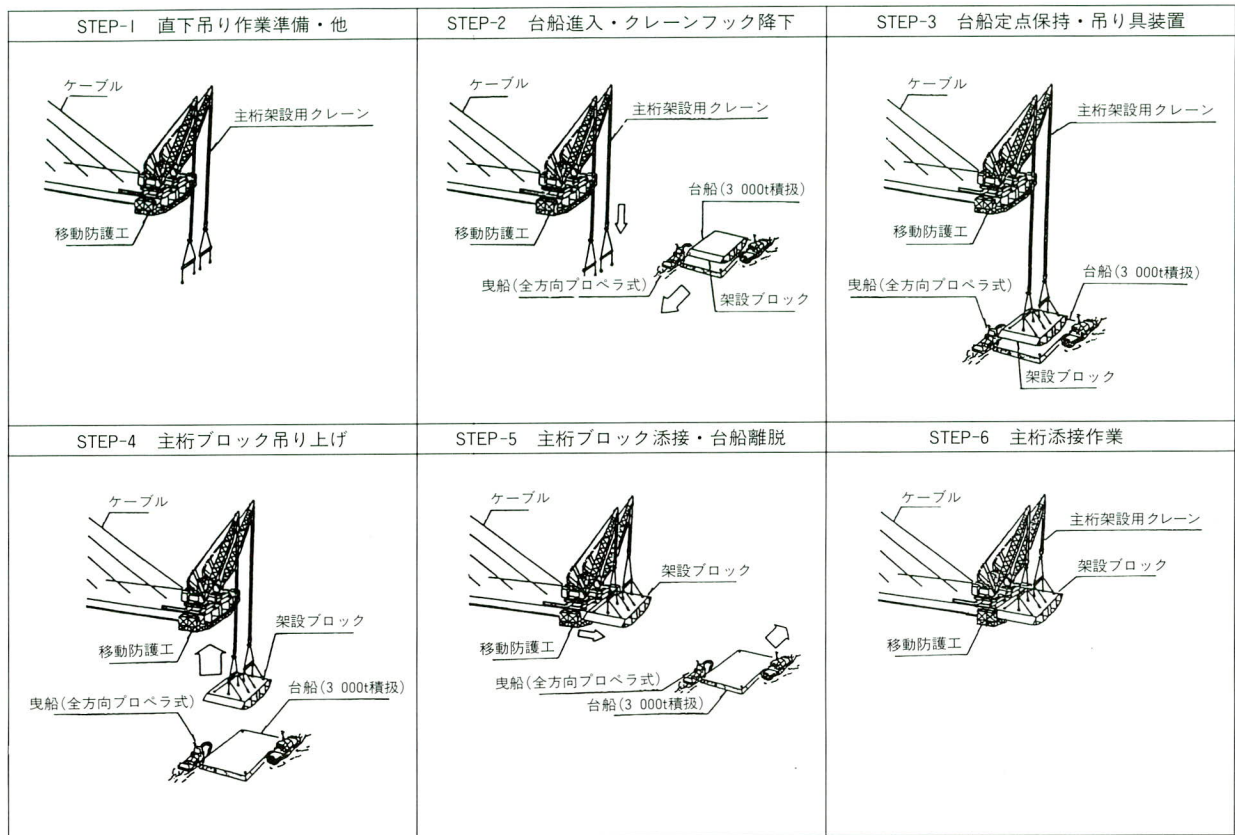


図-10 直下吊り架設ステップ図

以上の作業により、1020mの主桁が一体化され、全ての桁架設作業が終了した。

(5) ケーブル

1) 主ケーブルの架設

塔頂クレーンで吊り上げたケーブルは、主塔内部のサドルにセットし、桁側で緊張しながら主桁内部の定着桁に固定した。通常斜張橋の主桁側の定着は、桁の下面より引き込む方法をとるが、下フランジに開口部ができることや装置の移動に課題が残るため、本橋では、特に、桁上より押し込む工法を開発し、採用した。

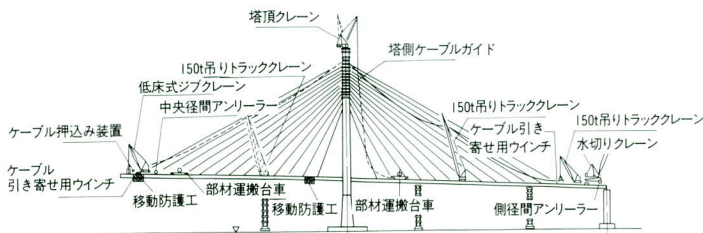


図-11 ケーブル架設要領

ケーブル架設手順を、図-11に、ケーブル押し込み装置を、図-12に示す。

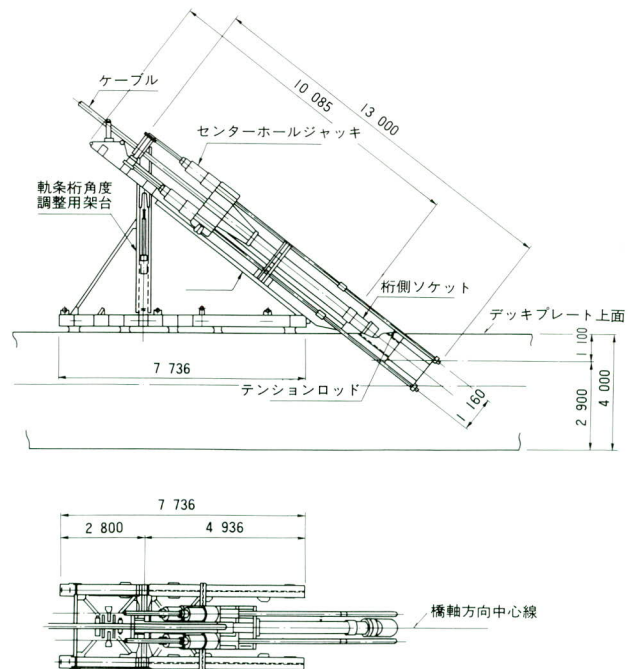


図-12 ケーブル押し込み装置

工 種	年	1990	1991	1992	1993	1994
		平成 2 年	平成 3 年	平成 4 年	平成 5 年	平成 6 年
製 作 工						
主 塔		—	—			
主 桁		—	—	—		
ケ ー ブ ル			—	—		
架 設 工						
鉄 骨 ①・② 節		—				
ベ ン ト			—	—		
鋼 殻・横 梁			—			
主 桁 大 ブ ロ ッ ク			—	—		
主 塔			—			
ケ ー ブ ル				—	—	
主 桁 直 下 吊 り					—	—
付 属 物 工・片 付 け 工						
付 属 物 取 付 け						—
解 体 撤 去						—
試 験・実 験 工						
振 動 実 験						—

図-13 上部工事工程表

主ケーブル17段の架設順序は、まず下方から8段を大ブロック架設した主桁より始め、残り9段は主桁の9ブロックの直下吊り架設に合わせて順次行った。

ケーブルの緊張力の管理は、温度変化の少ない深夜に、主桁のキャンバー、主塔のたおれ角の補正など形状を正規に保持しながら行った。

2) 弾性拘束ケーブルの架設

主桁大ブロックの桁内に納めて架設された長さ117mの弾性拘束ケーブル4本(片工区分)は、主桁連結および主ケーブル架設が終了した後、主塔横梁上のサドルに装着し、桁内部の定着桁に所定の張力を与えて定着した。

上部工事工程を、図-13に示す。

(6) 船舶航行安全対策

鶴見航路を航行する船舶は1日約400隻あり、中には50,000tを超えるような大型船もある。このため、工事期間中ならびに完成後の船舶航行に対して、十分な安全対策を講じる必要があり、『鶴見航路橋に関する船舶航行安全検討対策委員会』(社団法人、東京湾海難防止協会)の審議による了承事項を確実に実施した。

工事期間中の具体的行為としては、大ブロック架設などによる航路規制に対しては、『委員会』の審議結果を踏まえて、工事作業内容を印刷物・放送等を通じて海事関係者に周知したり、常時以上に警戒船を増強したりして、安全対策に努めた。

また、直下吊り架設に際しては、上記と同様に、『委員会』の審議結果を踏まえて、航行船舶の多い平日を避け、日曜日の11:00~13:05の間に主航路を閉鎖して、警戒船の増強および広報船の配備を行い、また海事関係者への周知を十分に行い、工事を行った。

6. あとがき

鶴見航路橋の設計・施工について全般的な概要を整理した。鶴見航路橋の上部工事は首都高速道路公団の発注で、橋梁中央部から大黒側の半分を宮地・住重・トピー共同企業体で、施工を担当した。扇島側も同様に3社の共同企業体である。

このため、設計・施工に際しては両JV共同で検討業務を分担し、問題点の解決に努めた。工事は最終段階であり、無事に完工しようとしている。最後に、発注者である首都高速道路公団をはじめ、海事関係者、両JVの皆様へ感謝致します。

1994.6.25受付