

(社)日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会・第15回技術発表会・H24.6.17

東京ゲートブリッジの概要

—景観性と構造的性 特に、塗装耐久性—



(財)港湾空港建設技術サービスセンター 保坂 勉
国土交通省 関東地方整備局 東京港湾事務所 池田 忠雄

1. 東京港臨海大橋の概要



■構造形式
主橋梁部: 連続トラスボックス複合橋
アプローチ部: 連続鋼床版箱橋


■橋長
約2.9km(うち海上部1.6km)

■主な技術的特徴(上り工)
・BHS鋼材の採用
・耐疲労性の高い鋼床版構造
・LRFDによる主橋梁部の設計
・コンパクト橋脚構造
・現場溶接を多用した構造
・内面塗装の簡便化 等

臨海道路(二期)事業による混雑解消

国土交通省

東京港臨海道路を幹線車の監視により、新木場から中央防波堤外側環立地までの所要時間が約9分短縮され、両岸道路等の混雑解消が図られます。

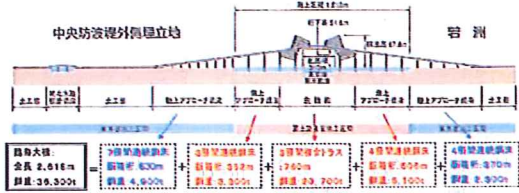


21分
12分

臨海道路(二期)事業の概要 ②

国土交通省

中央防波堤外側環立地 岩洲



橋の諸元		道路の諸元	
全長	2,616m	区間	約2.9km(海上部1.6km)
幅員	23.00m	車道	2車道(片側1車道)
橋脚	4橋脚	橋脚	2橋脚(中央防波堤外側環立地・岩洲)
橋脚間隔	約630m	橋脚	約700m
橋脚	約310m	橋脚	約500m
橋脚	約170m	橋脚	約370m
橋脚	約300m	橋脚	約300m

構造選定

選定条件: 航路規制(東京第三航路)、空路規制(羽田国際空港) 地盤(支持層: 60~70m)

3径間連続複合トラス

環境への調和とランドマーク性を有する近代的構造

差別化と新技術

トラス・ボックス複合橋=合流トラス+混合構造

- 合流トラス=床組みと鉄材との一体化
- 複合構造(異種構造の組み合わせ構造)=合流トラス+鋼床版箱橋

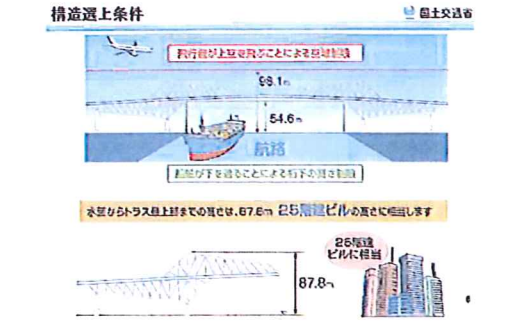
一般トラスは
・部材数が多く複雑で野暮っぽい
・近代的構造と言い難い
・実用優先構造

近代的で軽快性や開放性を有するスマートでシンプルなイメージを優先する構造

- 高品質鋼(BHS)
- 上構の省時
- トラス封鎖の減少
- 全面鋼床版橋(2層手、段違い層手等)
- コンパクト橋脚構造(新しい4面箱橋)
- 鋼床版床組み構造(新しいリブ)
- コンパクト支脚(復旧負担すべり免震)
- 橋脚構造 等

構造選上条件

国土交通省



飛行機が上昇を始めることによるクリアランス

59.1m

54.6m

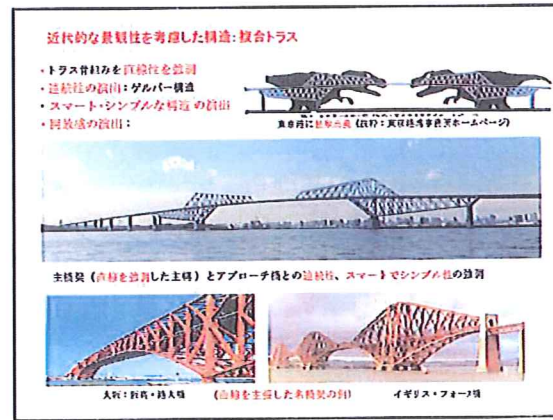
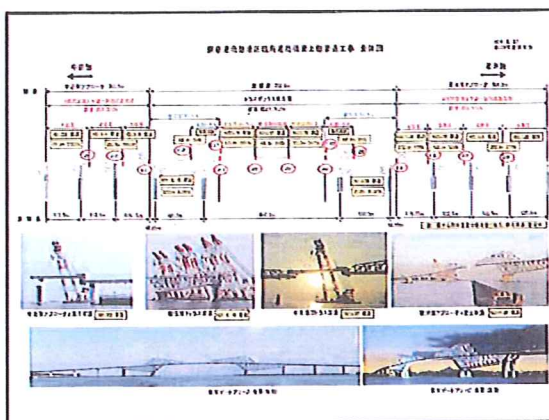
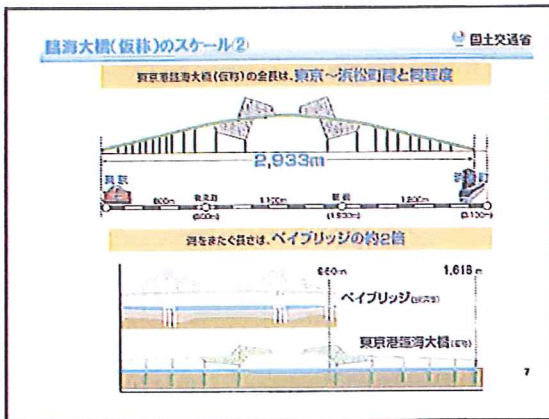
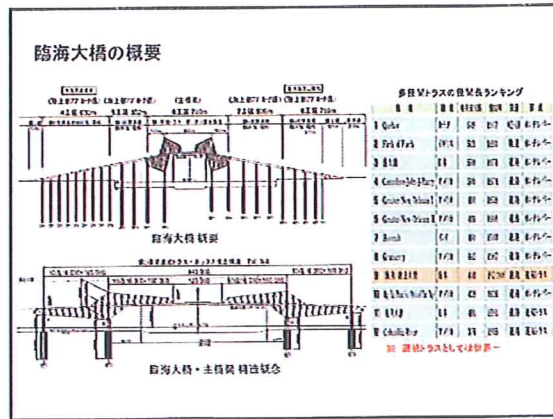
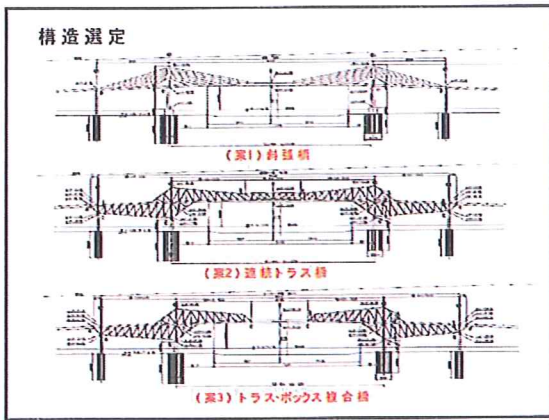
船舶

船舶が下を通過することによるクリアランス

水深からトラス最上段までの高さ: 67.6m 25層建ビルに相当

26層建ビルに相当

87.8m



箱内面塗装系の合理化

箱内面の腐食は排水処理の経路やHTB継手部の結露等以外検出された例は少ない。そこで、当該構架と同等の環境下で類似構造のレイン・アップにおける腐食環境調査により箱内面塗装の簡略化を図った。

ACM型腐食センサーにより計測
環境因子により電気化学的に発生する金属(鉄)の腐食電流を計測

測定結果: 新橋封筒用マンホール近傍や箱内面排水管付近での調査結果によると、腐食電流 $10^{-2} \mu A$ 未満で箱内面の腐食環境は時期時を含め、腐食が進行しない環境であることが判った。

内面塗装系: 無塗装の対応可能であるが、施工時の防錆対応や維持管理点検時の施工性を考慮し、**明藍色1層の簡易系とした**

腐食環境調査概要

本調査は、東京大学 辻川名誉教授、物質・材料研究機構(NIMS) 篠原ディレクター 東京商大 元田助教らが開発したACM(Atmospheric Corrosion Monitor)型腐食センサー(以下ACMセンサー)により腐食環境を把握する。

ACMセンサーは、電気化学的に発生する金属(鉄)の腐食電流を計測する。二つの異種金属(Fe/Ag)を互いに絶縁した状態で大気環境中に暴露すると、降雨・結露により表面に薄い水膜が形成される。この水膜が両金属間を連結したとき、腐食開始が形成され腐食電流が流れる。これを測定・分析により腐食環境を定量的に評価する。(辻川名誉教授らによる「(株)物産・材料研究機構2004.11.20(9頁)」)

「調査結果」

- ・箱外面の腐食環境は「腐食が進行しやすい環境」である
- ・箱内面の新橋封筒マンホール付近は外気の影響を受け悪い
- ・箱内面は湿度が昼夜で変動するが最大60%程度であり、雨湿度と腐食電流の相関性から腐食電流が極端に高くなることは考えられないので、「腐食が進行しない環境」である。

3: 塗装耐久性向上のための対策

HTB添接部の塗装

- ・添接部の母材小口割および添接ギャップ部の塗装は「大気に暴露」や埋没状態になるため、耐久性確保のため外面塗装(塗り込み法)を用いるか、雨水等が掛れない対策が必要。
- ・耐久性を有するシール材で対応。

HTB継手部の塗装計画図

継手部マスクングの例

3: 塗装耐久性向上のための対策

維持管理用・吊り金具の改善 (鉄製の向上)

一部に吊り金具はピンチ1.6m程度のハリネズミ状に配置するが、景観性のみならず、疲労耐久性や塗装耐久性を確保する必要がある。

足場パイプを角パイプを用いピンチ3.0mとする改修(付でに用いられている構造を用いることとした。足場の位置には差所作業車もしくは橋梁点検車を適用。足場脚柱:角鋼管(60×60)、支持間隔3mとした。

橋梁点検車・作業観念

角パイプ設置位置図

維持管理用・吊り金具の改善(2)

一隠れた吊り金具一

吊り金具位置と構造 概念

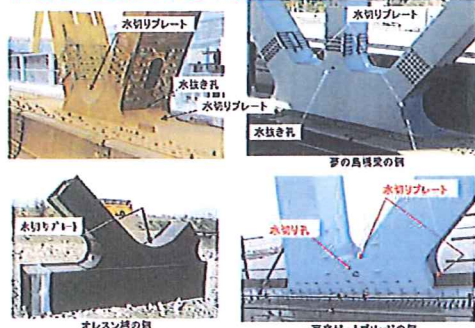
「アイレット」

※ 景観性と塗装着点の解消

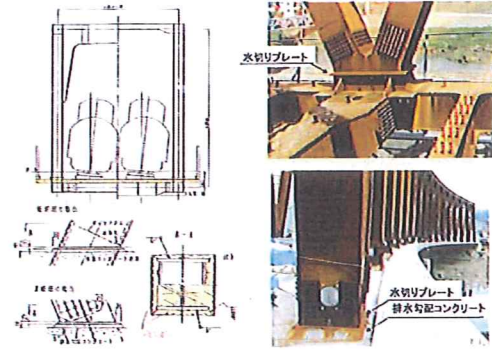
従来の吊り金具は、橋梁の構造に溶接で固定されていたが、これを隠れた構造に変更し、景観性を向上させると同時に、塗装の着点も解消する。

3 塗装耐久性向上のための対策

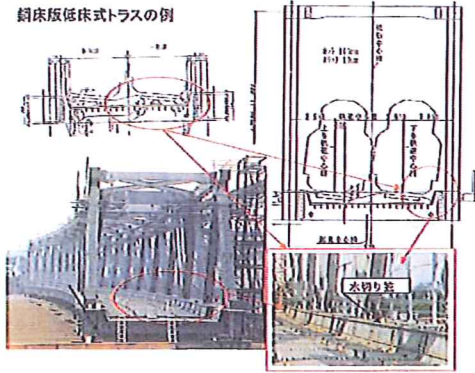
・鋼床版トラス結点: 漏水漏洩防止: 水切りプレート等の例



・コンクリート床版付きトラス結点部: 漏水防止: 水切りプレート等の例



鋼床版係床式トラスの例



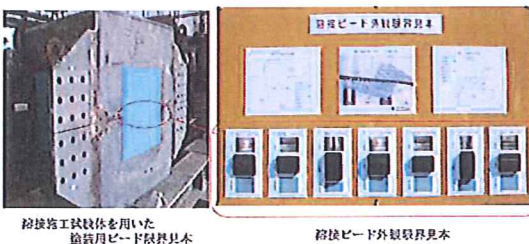
仏・TGV下路コンクリート床版付き複合桁の例: 水切りプレート



3 塗装耐久性向上のための対策

全断面現場溶接の採用(景観性への向上)

- ・塗装の弱点はHTB継手部の溶接板コバ面やHTBの凸凹封である。
- ・現場溶接の採用は塗装耐久性向上に寄与する様で、溶接ビード表面の粗さを事前に顕微鏡を用いた検査管理に反映した。



塗装: 連続照明+ライトアップ



- ・H24.2.12 東京ゲートブリッジは無事開通。無料です。
 - ・橋梁上から景観性を考慮した種々の工夫した構造を堪能して頂きたい。
- == 以上 ==