首都高速道路の大規模更新・修繕及び機能強化に関する技術検討委員会

（第10回委員会資料）

© Metropolitan Expressway Company Limited 2025

荒川湾岸橋のRC床版調査

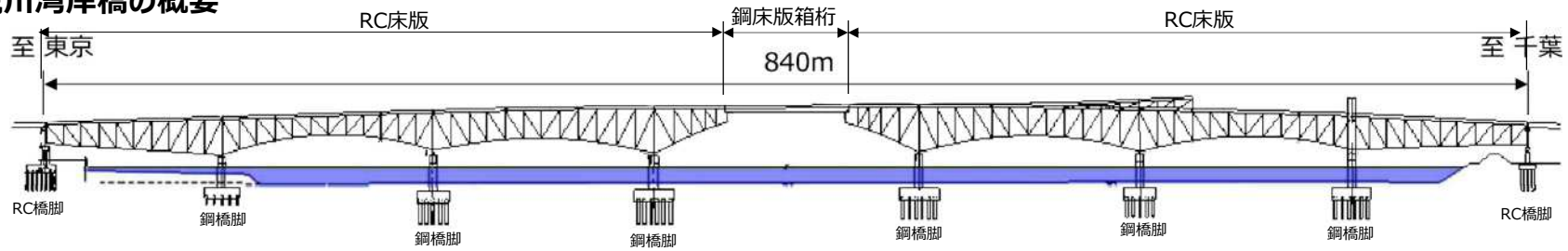
© Metropolitan Expressway Company Limited 2025

荒川湾岸橋の概要

○ 荒川湾岸橋は、1978年1月に開通した7径間ゲルバートラス橋
○ 河口付近に位置し、飛来塩分の影響を受けやすい環境であり、塗膜が下地から広範囲にわたり剥がれ落ちる事象に起因した鋼材の腐食等が想定以上に進展
○ 長期にわたる健全性を確保するため、塗膜を全て除去し高耐久な塗装へ全面塗替え、損傷部位（ガセットプレート等）の全面的な補修・取替等を実施。また、アクセス困難箇所に点検通路等を設置し、維持管理性の向上を図る

【位置図】

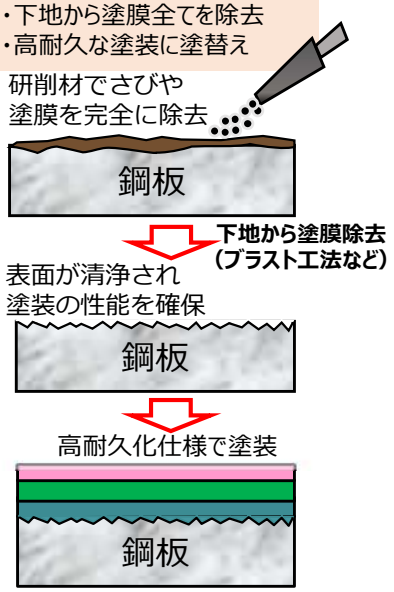
■荒川湾岸橋の概要



■古い塗装仕様の除去、塗替え

【高耐久塗装仕様の例】

古い塗装仕様全て対象
・下地から塗膜全てを除去
・高耐久な塗装に塗替え



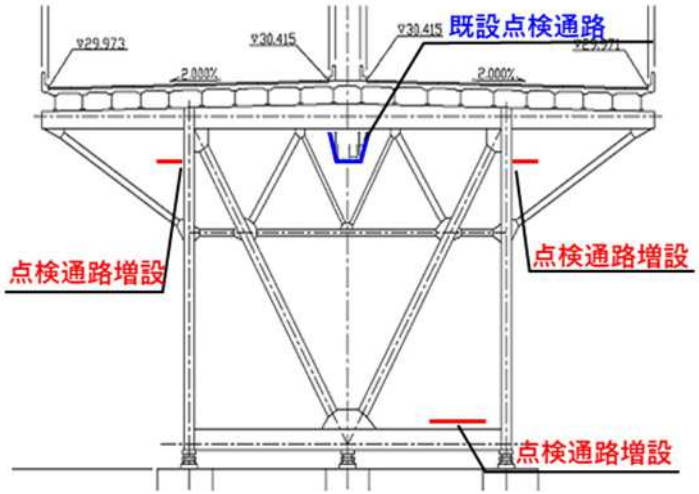
■橋梁全体に腐食・断面欠損等が発生

鋼製橋脚腐食

部材接合部腐食（膨張・変形）　ボルト腐食・破断

損傷リスク箇所もまとめて更新
・鋼板による補修・補強、取替
・破断の恐れがあるボルトの取替　など
⇒予防保全型の維持管理へ移行

■点検通路等を新たに設置



・アクセス困難な箇所に点検通路等を新たに設置

長期にわたる健全性確保へ

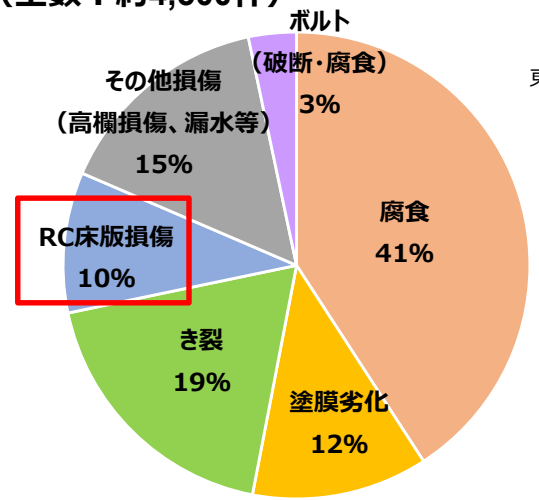
維持管理性の向上

© Metropolitan Expressway Company Limited 2025

荒川湾岸橋RC床版の損傷状況及び調査計画

○ 損傷数約4,500件のうち、RC床版の損傷は10%を占める
○ RC床版の損傷割合は、ひび割れ45%、剥離・鉄筋露出35%、漏水・漏水跡20%程度
○ ひび割れ等の損傷箇所は、G・H工区に突出して多い傾向（ひび割れ幅0.2mm程度の亀甲状のひび割れが発生している）
○ GH工区の施工時期や設計条件等は他の工区と同一であり、損傷原因が設計条件の違いによる可能性は低い
○ GH工区のひび割れは輪荷重が載荷されない中央分離帯箇所にも発生しており、かつ他工区と交通量に差異がないことから、交通荷重による疲労が発生原因ではないと考えられる
○ ひび割れが比較的少ない健全部(I工区)、ひび割れが多数存在している損傷部(GH工区)でコアを採取し、調査を実施

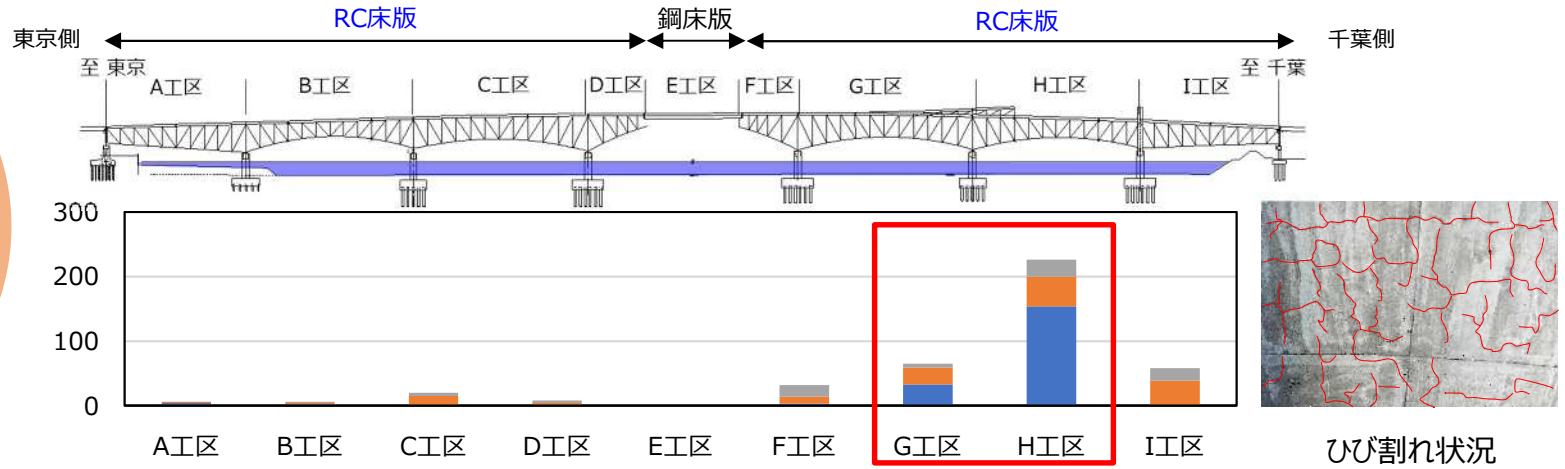
■損傷種別発生割合（全数：約4,500件）



※2002～2022年点検データ

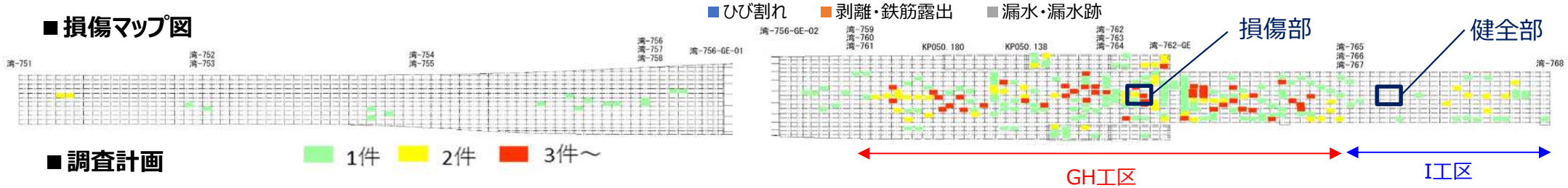
■工区別のRC床版損傷数

RC床版諸元
床版厚　：200mm　設計基準強度：σck＝300kg/cm2
使用材料：普通ポルトランドセメント、粗骨材最大寸法　20mm　床版支間：2,600mm



ひび割れ状況

■損傷マップ図



■調査計画

➢ ひび割れは骨材の収縮に起因したコンクリートの乾燥収縮によるものと考えられるため、**粗骨材の乾燥収縮率を調査**
➢ その他要因の可能性を確認するため、中性化深さ、塩化物イオン量、アルカリ骨材反応に関する調査等を実施

© Metropolitan Expressway Company Limited 2025

羽田トンネルの調査状況

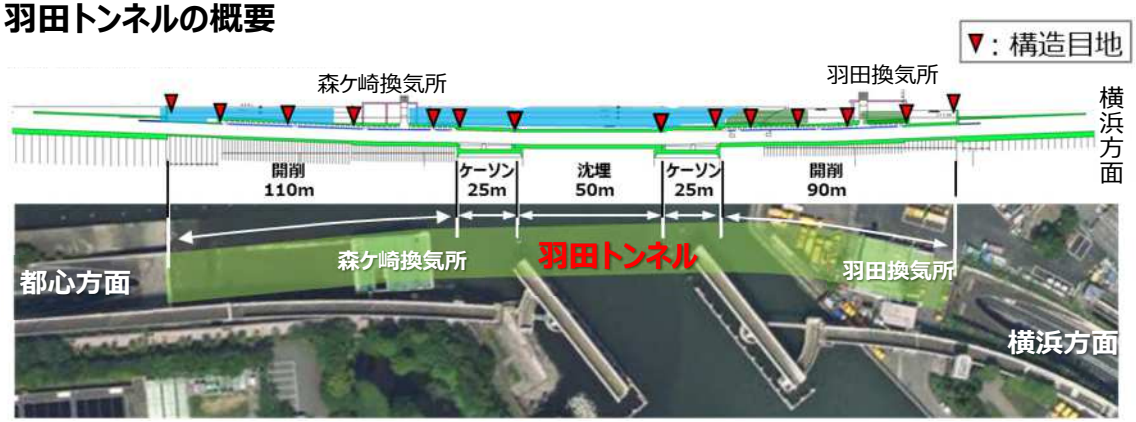
© Metropolitan Expressway Company Limited 2025

羽田トンネルの概要

○ 羽田トンネルは、1964年8月に開通した首都高初の海底トンネル
○ 海底に位置し塩害の影響等を受けやすい環境であり、塩分を含む漏水による鉄筋腐食に起因する損傷を確認
○ トンネルの長期にわたる健全性を確保するため、中床版の取り替え等の抜本的な対策を実施

【位置図】

■羽田トンネルの概要



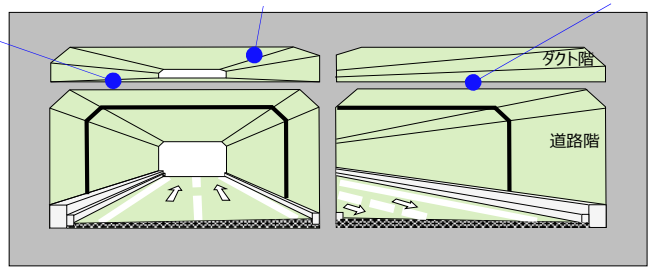
出典：国土地理院ウェブサイト

■損傷事例

中床版上面の鉄筋一部消失

構造目地の漏水

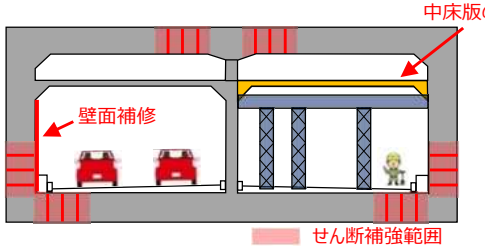
中床版上面のコンクリートはく離

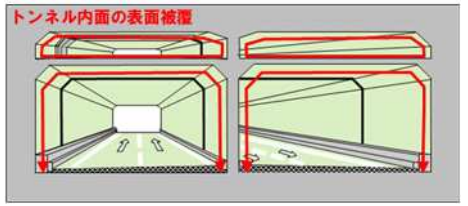


■損傷部位の補修・補強・更新

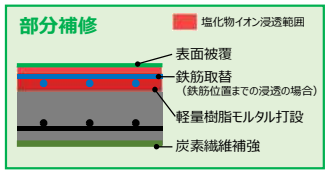
■主な対策内容

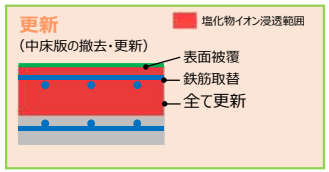
○中床版の補修・更新、壁面補修
○トンネル躯体のせん断補強
○トンネル内面の表面被覆による劣化因子の遮断
○損傷した排水樋の取替や排水溝の設置による導水機能の確保





<中床版の補修・更新>





○損傷状況や施工性を踏まえた部分補修及び更新
（部分補修：更新＝４：6）
○更新範囲に挟まれた部分補修範囲が小規模の箇所についてはまとめて更新

長期にわたる健全性確保へ

© Metropolitan Expressway Company Limited 2025

羽田トンネルの検討状況

○ 既設構造の塩化物イオン濃度と実際の鉄筋腐食状況を把握し、適切な補修範囲・方法を選定

- **中床版部の塩化物イオン濃度と鉄筋腐食状況**：塩化物イオン濃度が高い中床版（横浜側）をはつり調査
  ⇒ 中床版の上面かぶりは想定よりも厚く、鉄筋腐食状況の精査が必要
- **擁壁部の塩化物イオン濃度調査**　：トンネル内と同様に塩化物イオン濃度が高いと想定される構造目地部付近で測定
  ⇒ 漏水・飛来塩分はあるが、降雨等による洗い流しの影響と推測され、鉄筋位置の濃度は低い

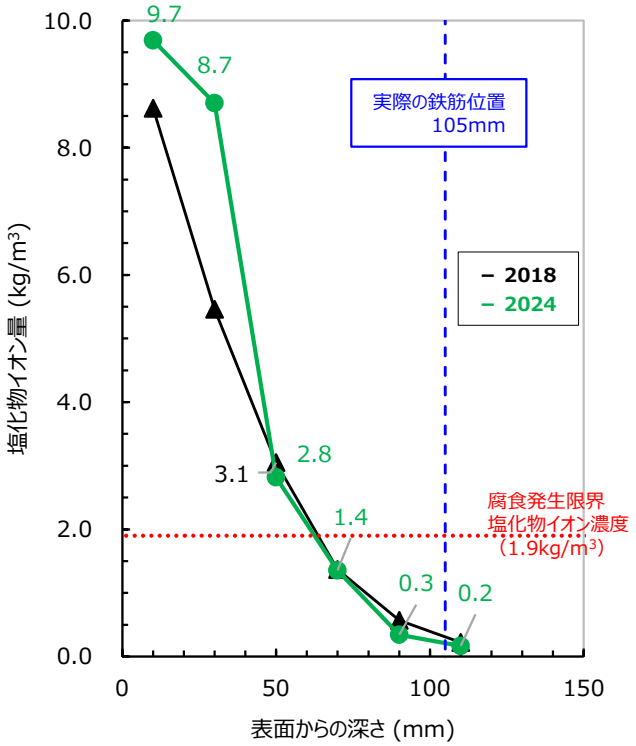
○ 更新後の構造については、塩化物イオンの除去・浸透抑制、維持管理性の確保等を主とした検討を継続

中床版部の塩化物イオン濃度と鉄筋腐食状況

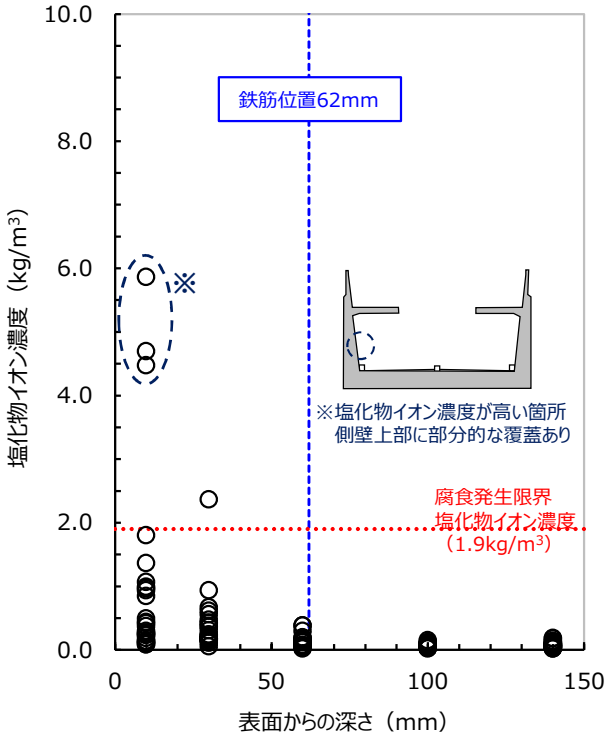
○ 想定よりもかぶりが厚い
○ 経年により同位置における塩化物イオン濃度が浸透の可能性

	鉄筋位置（かぶり）		塩化物イオン濃度（kg/m³）		腐食
			2018年度	2024年度	
①	図　面	50mm	2.0	7.7	
	実構造	68mm	約0.1	**0.1**	**無**
②	図　面	50mm	3.1	2.8	
	実構造	105mm	約0.3	**0.2**	**無**
③	図　面	50mm	4.1	15.4	
	実構造	60mm	約3.0	**12.0**	**有**
④	図　面	50mm	7.5	13.5	
	実構造	107mm	採取不可	**約3.6**	**有**

塩化物イオン濃度の推移（位置②）



擁壁部の塩化物イオン濃度



© Metropolitan Expressway Company Limited 2025

羽田高架橋の調査状況

© Metropolitan Expressway Company Limited 2025

羽田トンネル（高架橋整備）の概要

○ 1号羽田線 羽田トンネルの日断面交通量は約9万台（2021年度平日平均）と多く、大規模更新工事に伴う長期間の通行止めは社会的影響が大きいため、工事中はう回路の確保が必要
○ 運用停止中の羽田トンネルバイパス路（羽田可動橋を含む）を活用し、大規模更新工事中のう回路とすることで交通影響を軽減
○ 工事後は、う回路を本線運用し、上り方向を高架３車線化、トンネル内を下り専用とする運用に見直し、通常時の渋滞を緩和

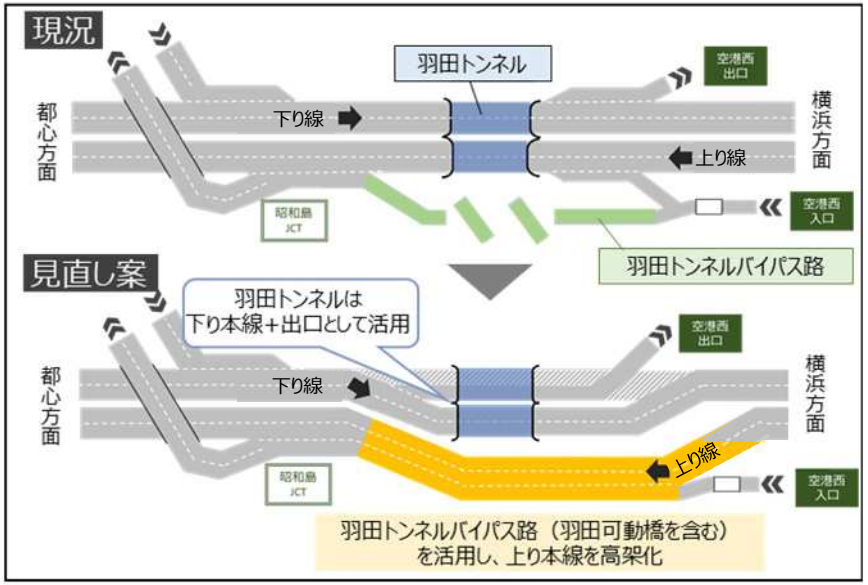
■現況（航空写真）

出典：国土地理院ウェブサイト

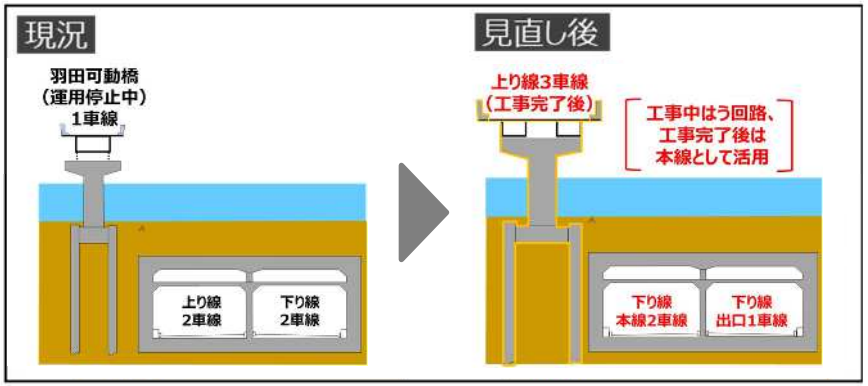
■現況の渋滞状況

羽田線（上り）羽田トンネル坑口付近

■運用の見直し案（平面イメージ）



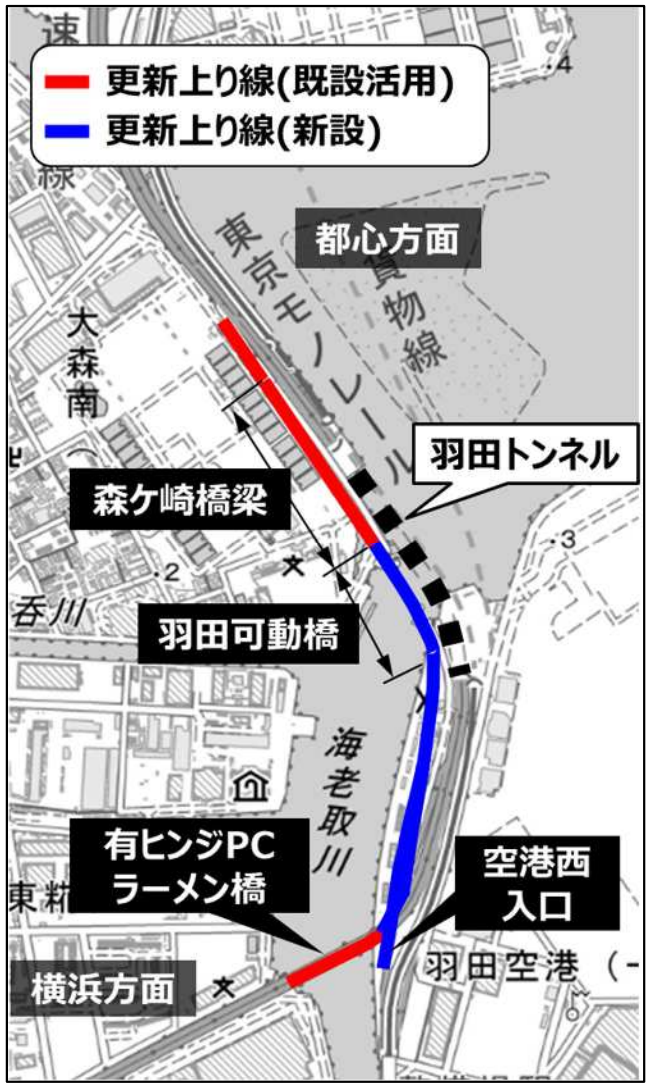
■運用の見直し案（断面イメージ）



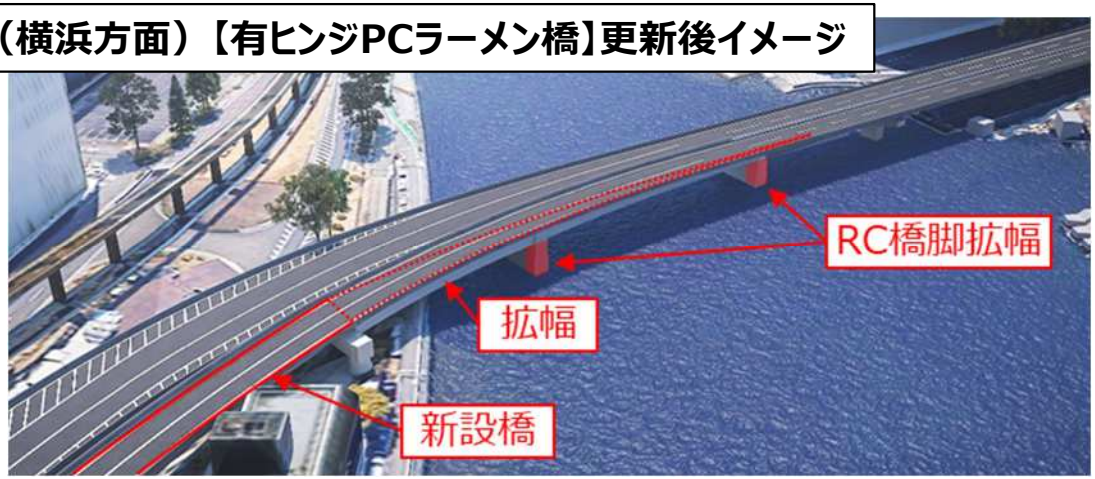
© Metropolitan Expressway Company Limited 2025

既設構造物の活用候補箇所

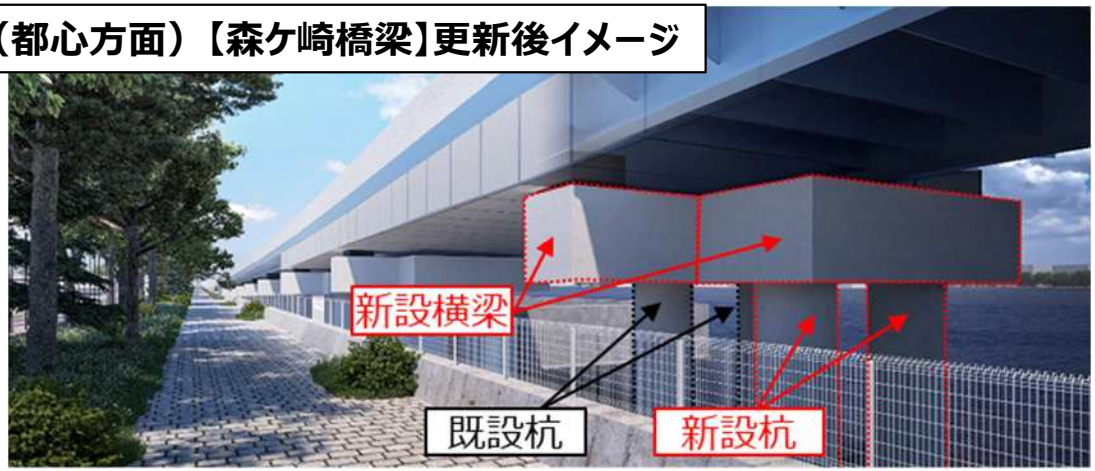
○ 横浜方面：既設有ヒンジPCラーメン橋を拡幅し、新設橋と接続
○ 都心方面：既設杭を補強及び増杭し、新設横梁で一体化



（横浜方面）【有ヒンジPCラーメン橋】更新後イメージ



（都心方面）【森ケ崎橋梁】更新後イメージ

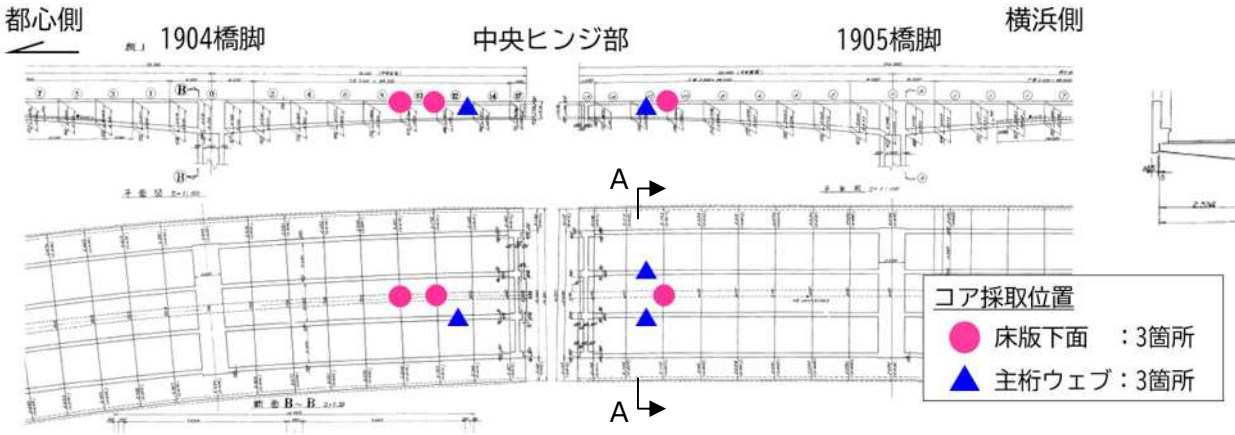


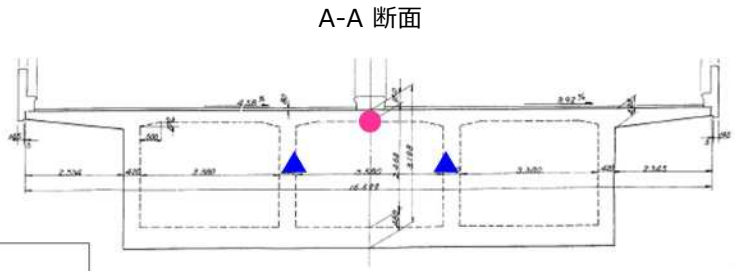
© Metropolitan Expressway Company Limited 2025

既設構造物の健全度調査状況　－有ヒンジPCラーメン橋－

○ 上部工におけるコンクリート強度や塩害による影響調査を実施（圧縮強度・中性化・塩化物イオン濃度）
○ コンクリート強度および中性化や塩害による鉄筋腐食への影響は小さいことを確認

◆調査位置





◆測定結果

【圧縮強度・静弾性係数】

採取箇所	圧縮強度（N/㎟）	静弾性係数（kN/㎟）
設計値	40.0N/㎟	31.0kN/㎟
1904橋脚～ヒンジ部	81.7N/㎟	42.3kN/㎟
ヒンジ部～1905橋脚	53.6N/㎟	32.7kN/㎟

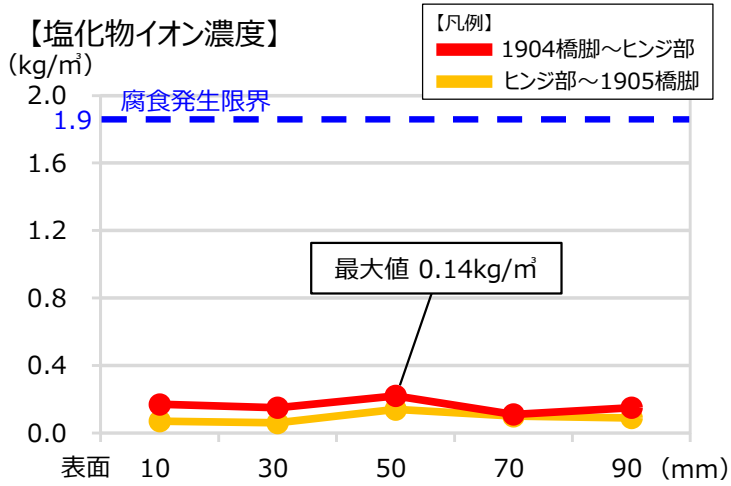
※採取区間ごとの平均値を使用

【中性化深さ】

採取箇所	最大値（鉄筋純かぶり）
床版下面	10.5㎜（43.0㎜）
主桁ウェブ	29.0㎜（42.0㎜）

※採取箇所は水かかり等がないため腐食環境下ではない
※※中性化は鉄筋位置まで進行しておらず、健全性は確保されている

【塩化物イオン濃度】



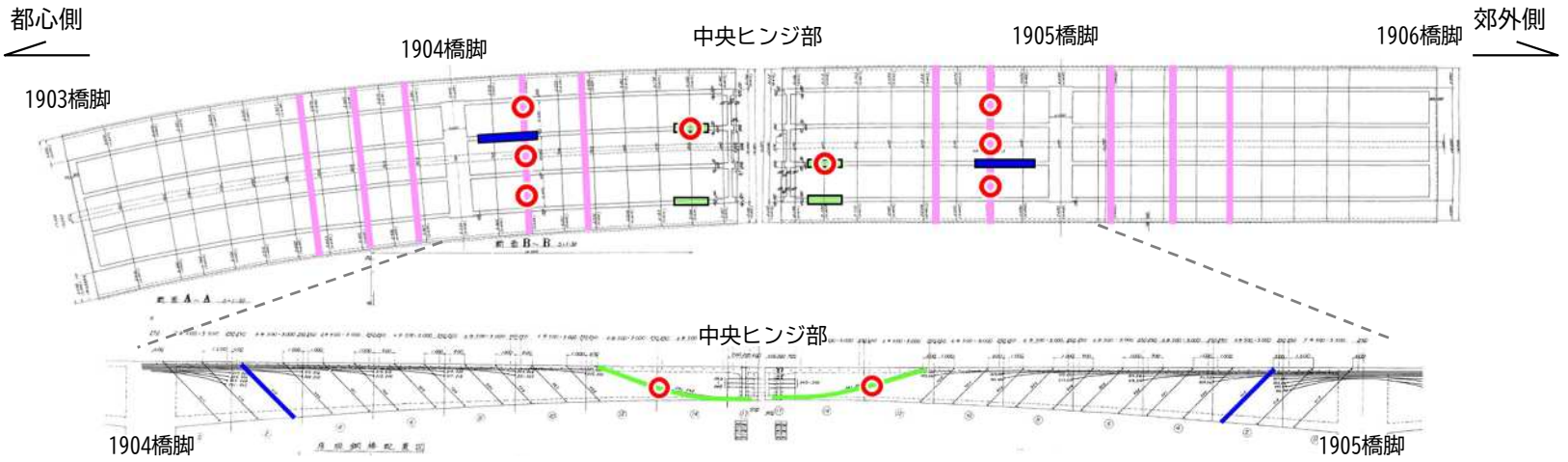
© Metropolitan Expressway Company Limited 2025

既設構造物の健全度調査状況　－有ヒンジPCラーメン橋－

○ PC鋼材の腐食状況確認のためグラウト充填調査（非破壊）を実施、充填不良結果箇所は削孔調査を実施
○ 鉛直PCおよび床版横締めPCはグラウトの充填を確認
○ 橋軸方向の鋼材において部分的な鋼材腐食（腐食度分類1）を確認

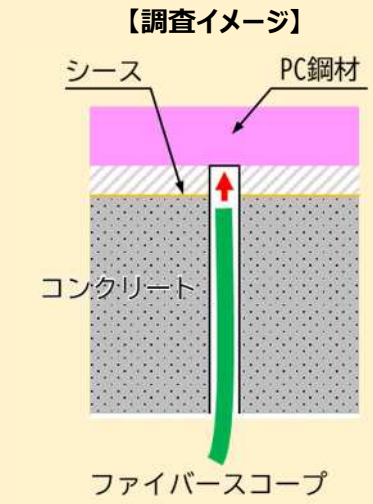
◆グラウト充填調査箇所

橋軸方向　：4個所
鉛直方向　：2個所
床版横締め：10ヵ所
削孔調査箇所



◆削孔調査結果

場所	調査部位	グラウト充填調査（非破壊調査）	グラウト充填状況（削孔調査）
1904橋脚～ヒンジ部（箱桁内）	橋軸方向	○	－
	橋軸方向	×	グラウト充填不良（腐食度分類1※）
	鉛直方向	○	－
	床版横締め	×	グラウト充填
ヒンジ部～1905橋脚（箱桁内）	橋軸方向	○	－
	橋軸方向	×	グラウト充填
	鉛直報告	○	－
	床版横締め	×	グラウト充填



※出典：プレストレスコンクリート構造物の補修の手引き【プレストレストコンクリート建設業協会】「分類1：薄錆がある」

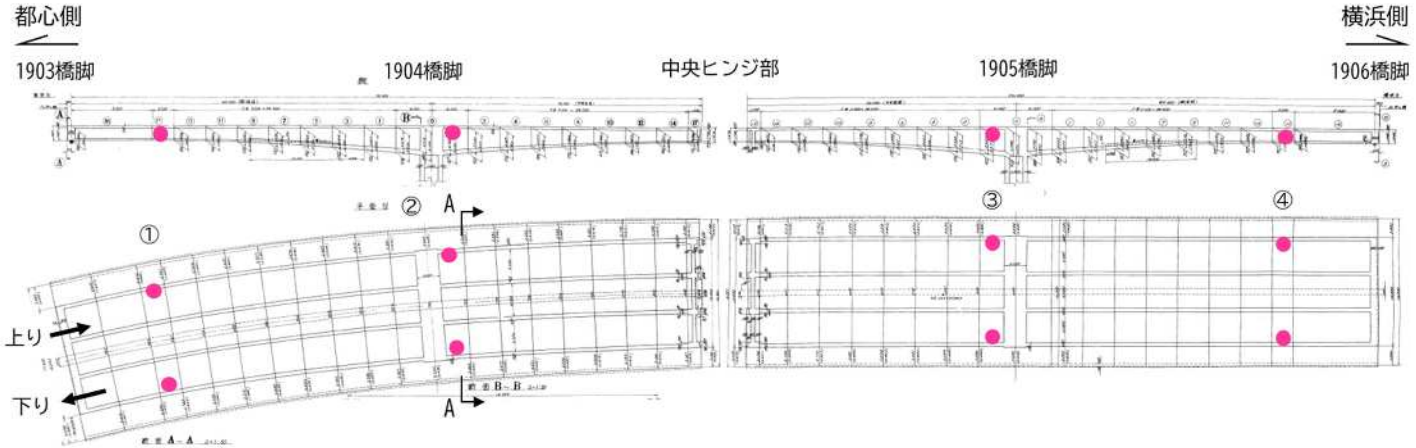
© Metropolitan Expressway Company Limited 2025

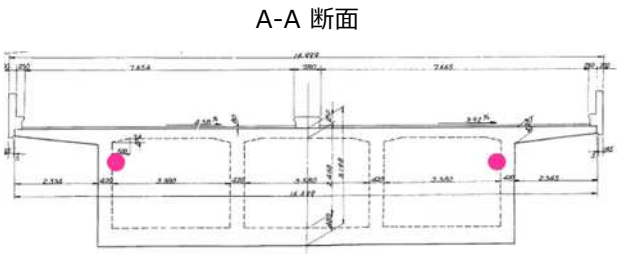
既設構造物の健全度調査状況　－有ヒンジPCラーメン橋－

○ コンクリートのプレストレス量を確認するため残存プレストレス量の測定を実施（コア切込み法）
○ プレストレス量は既設構造物の活用に問題はない（測定誤差：±2.0N/㎟程度※）

◆調査箇所

※出典：コンクリート構造物補修・補強設計要領[PCポストテンション橋の調査、補修・補強編]（首都高速道路）

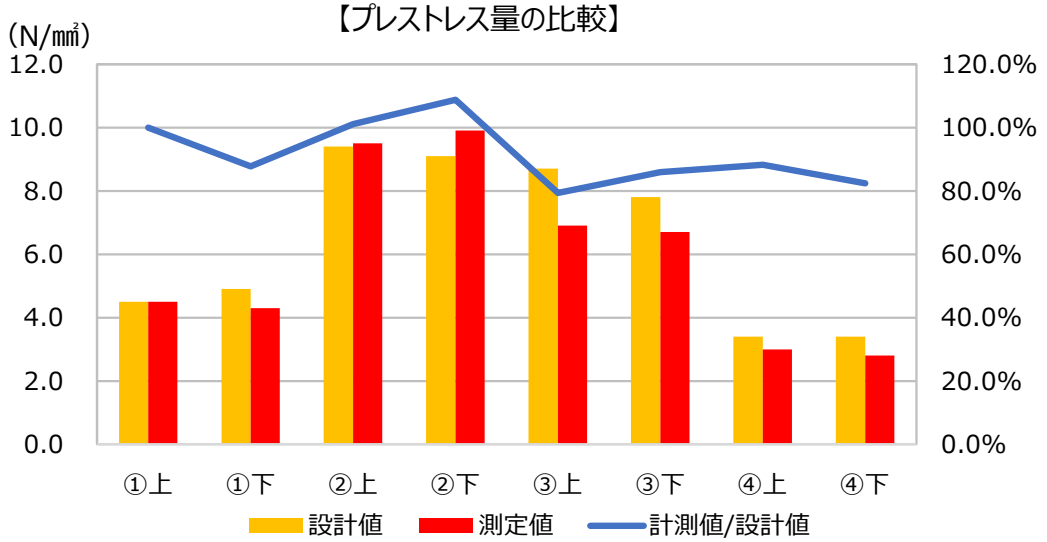




凡例
● 残存プレストレス測定：8箇所

◆調査結果

【プレストレス量の比較】



【調査結果】

調査箇所	設計値 (N/㎟)	計測値 (N/㎟)	計測値/設計値
①上	4.5	4.5	100.0%
①下	4.9	4.3	87.8%
②上	9.4	9.5	101.1%
②下	9.1	9.9	108.8%
③上	8.7	6.9	79.3%
③下	7.8	6.7	85.9%
④上	3.4	3.0	88.2%
④下	3.4	2.8	82.4%

© Metropolitan Expressway Company Limited 2025