

首都高速道路の更新計画について



ひと・まち・くらしをネットワーク

首都高速道路株式会社

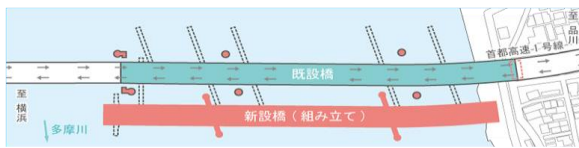
現在の更新事業における取り組み

- 2014年度（平成26年度）より着手した更新事業により、構造物の健全性を抜本的に回復するなどの取り組みを実施
- 更新事業の実施にあたっては、社会的影響（施工時の交通影響）を最小限に抑えるための施工方法などを検討
- 新たな技術の開発・活用などにより、構造物の施工性や耐久性及び維持管理性を向上

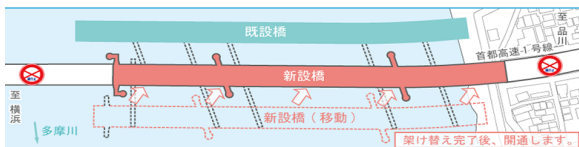
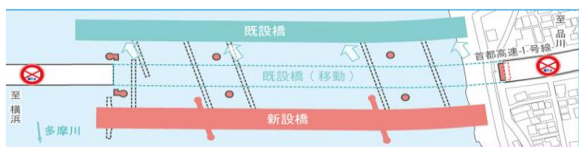
■ 社会的影響の軽減

● 高速大師橋更新事業では、新設橋梁を一括で架け替えることで通行止め期間を2週間※に短縮

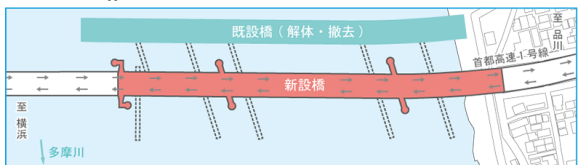
○ 新設橋の組立



○ 新設橋の架設（通行止め）



○ 既設橋の解体



※通行止め期間（2023年5月27日～6月10日）



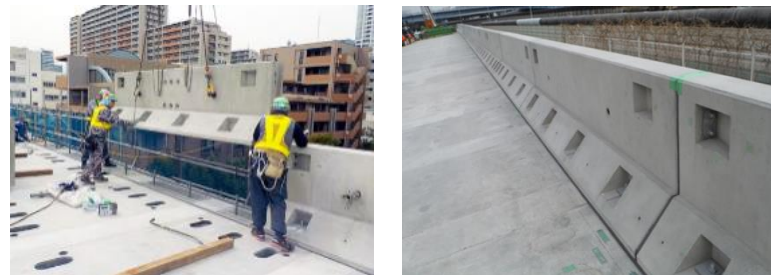
既設橋のスライド撤去状況



新設橋のスライド架設状況

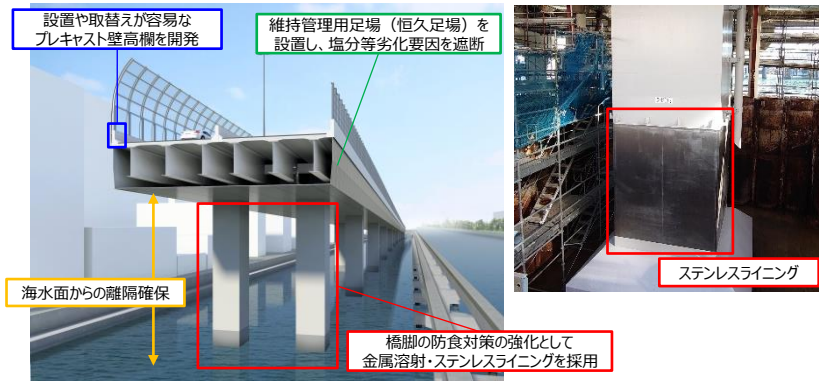
■ 新たな技術の開発・活用等

● プレキャスト壁高欄（EMC壁高欄™）の開発・活用



- プレキャスト部材を使用することで施工性が向上し、工程短縮が可能
- 損傷時の取替えが容易となり、維持管理性が向上

● 東品川・鮫洲更新事業における事例



■ これまでの更新事業を踏まえた継続的な課題

事業実施に向けた地域住民や関係機関との事前調整を円滑に行うため、社会的影響の軽減を考慮した適切な規制方法等の検討及び更新事業に対する理解の醸成を図る広報が重要

首都高の更新計画

○供用延長327.2kmのうち、63.7kmで更新事業を実施中。
 ○2014年度（平成26年度）から開始した法定点検において、新技術も活用しつつ、より詳細な点検を行ったことにより、新たに更新が必要な箇所が21.6km判明し、抜本的な対策として3,056億円の新たな更新事業が必要。

羽田トンネル（新たに更新が必要な箇所の例）

中床版上面のコンクリートはく離
中床版上面の鉄筋消失

部分補修
 表面被覆
 鉄筋取替（鉄筋位置まで浸透の場合）
 軽量珪砂モルタル敷設
 炭素繊維補強

再構築
 表面被覆
 鉄筋取替
 全て再構築

中床版の補修・再構築

対策内容

- ・損傷部位（中床版等）の補修・再構築
- ・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

対策内容

中床版の補修・再構築
 壁面補修
 せん断補強範囲
 トンネル内面の表面被覆

荒川湾岸橋（新たに更新が必要な箇所の例）

開通直後

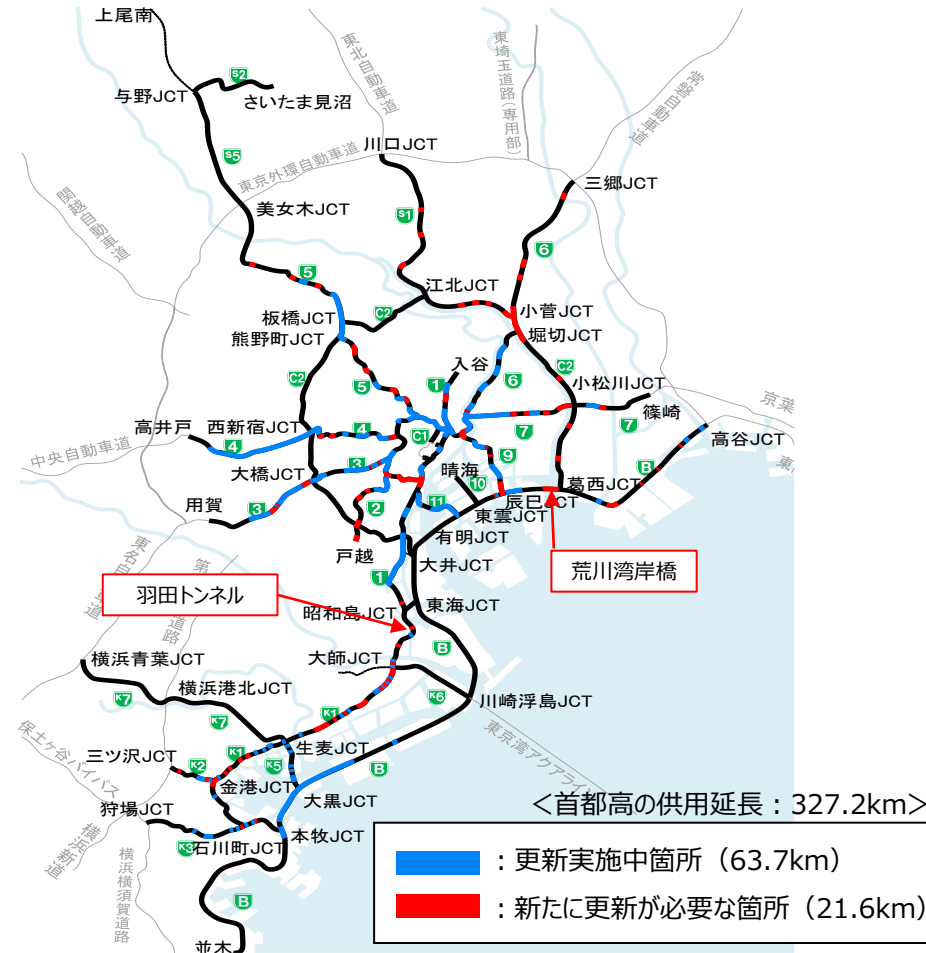
損傷した部材の補修・取替
 ※破断箇所は応急補修済

点検通路の増設

下地から塗装を塗替え
 プラスト等による塗膜除去
 (他事例)

対策内容

- ・損傷部位（ガセットプレート等）の全面的な補修・取替
- ・塗膜を全て除去し、高耐久な塗装への全面的な塗り替え
- ・アクセス困難箇所点検通路等を設置して維持管理性を向上



	延長 (Km)	更新事業費 (億円)	箇所事例	事業年度
合計	21.6	3,056		
トンネル (羽田トンネル)	0.3	755	・高速1号羽田線 羽田トンネル	R6~R20
橋梁	21.3	2,301	・高速湾岸線 荒川湾岸橋 など	R6~R17

羽田トンネルの損傷状況

- 供用年月：1964年8月（開通から60年近く経過）
- 構造：延長300mの海底トンネル（開削部200m、ケーソン部50m、沈埋部50m）
- 特徴：海底に位置し塩害の影響などを受けやすい環境
塩分を含む漏水による鉄筋腐食に起因する損傷を確認

【位置図】

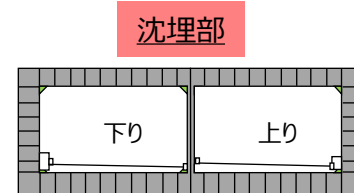
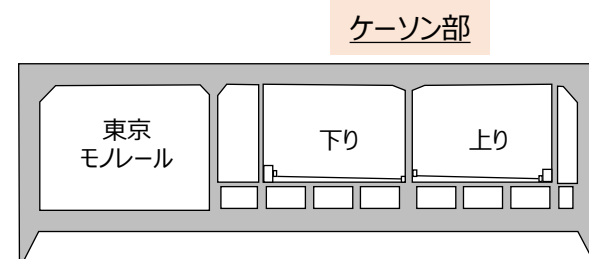
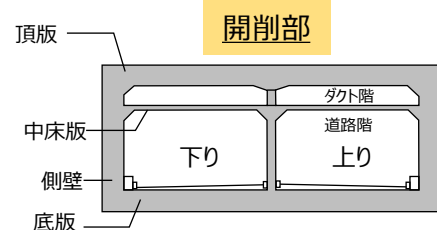


1号羽田線
羽田トンネル

■ 羽田トンネルの概要



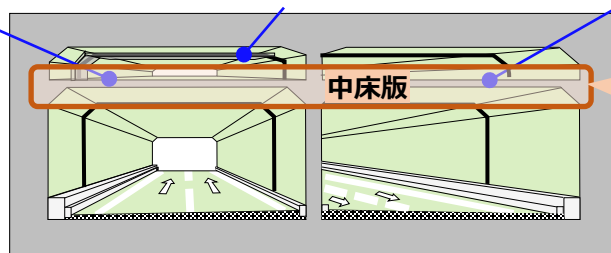
出典：国土地理院ウェブサイト



■ 建設時の状況



■ 損傷事例



- ・構造部材である中床版の鉄筋が塩害により全面的に損傷
- ・中床版上面の塩化物イオン濃度は鋼材の腐食発生限界を大きく上回り、鉄筋消失やコンクリートはく離等が急速に進展

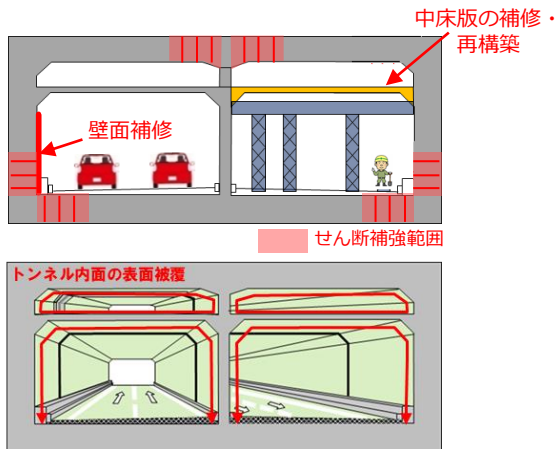
羽田トンネルの対策内容

- 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
- 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、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

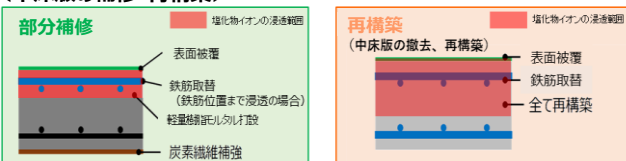
■ 損傷部位の補修・更新

■ 主な対策内容

- 中床版の補修・再構築、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



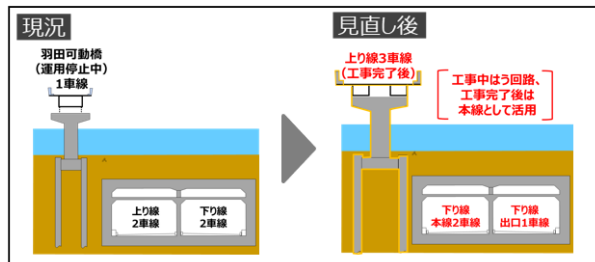
<中床版の補修・再構築>



- 損傷状況や施工性を踏まえた部分補修及び再構築（部分補修：再構築＝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再構築

長期にわたる健全性確保へ

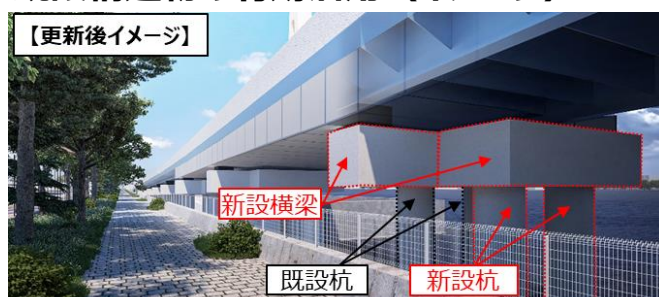
■ 運用の見直し案



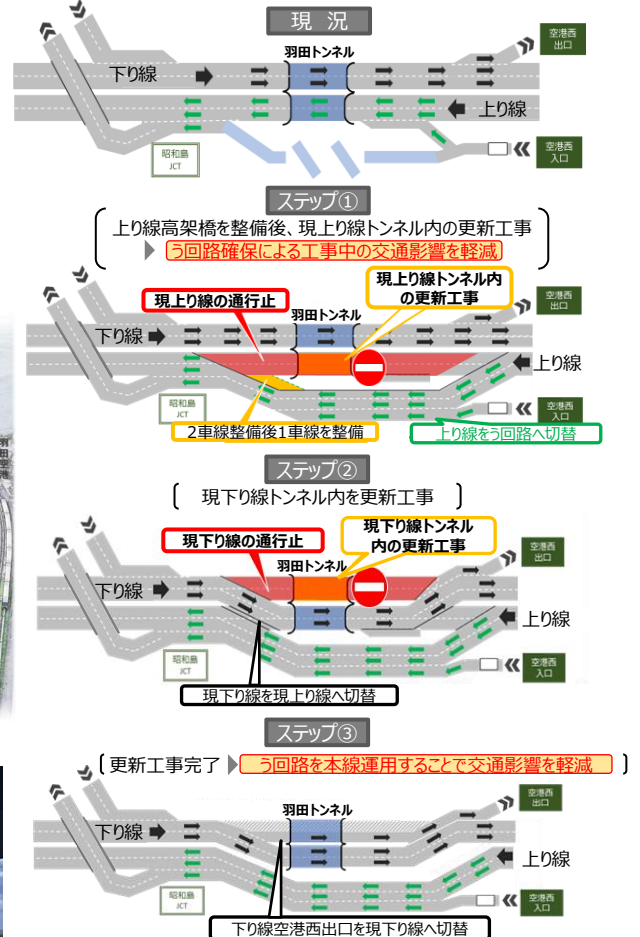
■ 現況・対策後のイメージ



■ 既設構造物の有効活用 (イメージ)



■ 施工ステップ (イメージ)



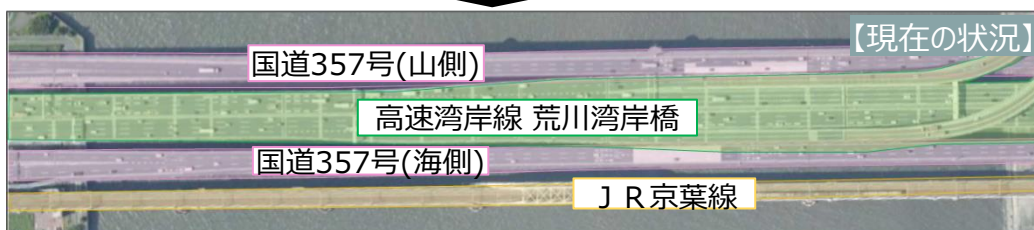
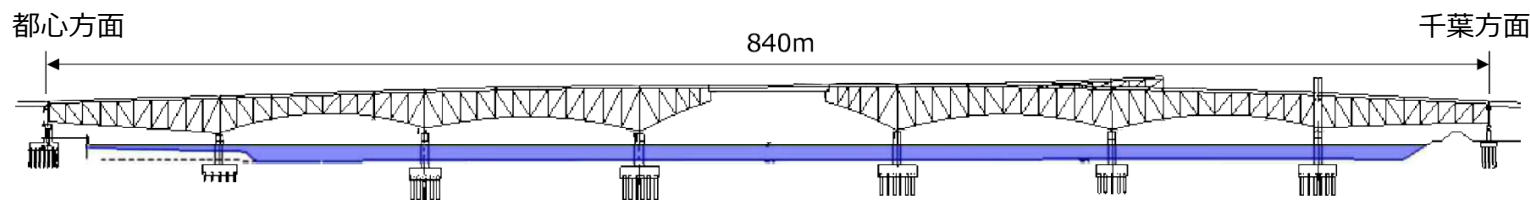
工事後、トンネルを下り専用とすることで、点検や補修工事等の作業を効率化（片方のトンネルにおける工事や事故の際の通行止め時も、もう一方のトンネルで交通確保可能）

維持管理性の向上

荒川湾岸橋の損傷状況

- 供用年月：1978年1月（開通から46年経過）
- 構造：橋長840m、総鋼重約13,500 t、約1,700の部材で構成
7径間ゲルバートラス橋（格点数：約800、塗装面積：約15万㎡）
- 特徴：河口付近に位置し、飛来塩分の影響を受けやすい環境
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などが想定以上に進展

【位置図】



■ 建設時の状況



一径間分を一挙に架設



巨大な鋼鉄製の橋脚

■ 損傷事例



塗膜のはく離・腐食



外面側
ガセットプレートの腐食・破断
※破断箇所は応急補修済

【荒川湾岸橋以外でも塗装はく離を確認】



神奈川1号横羽線



7号小松川線

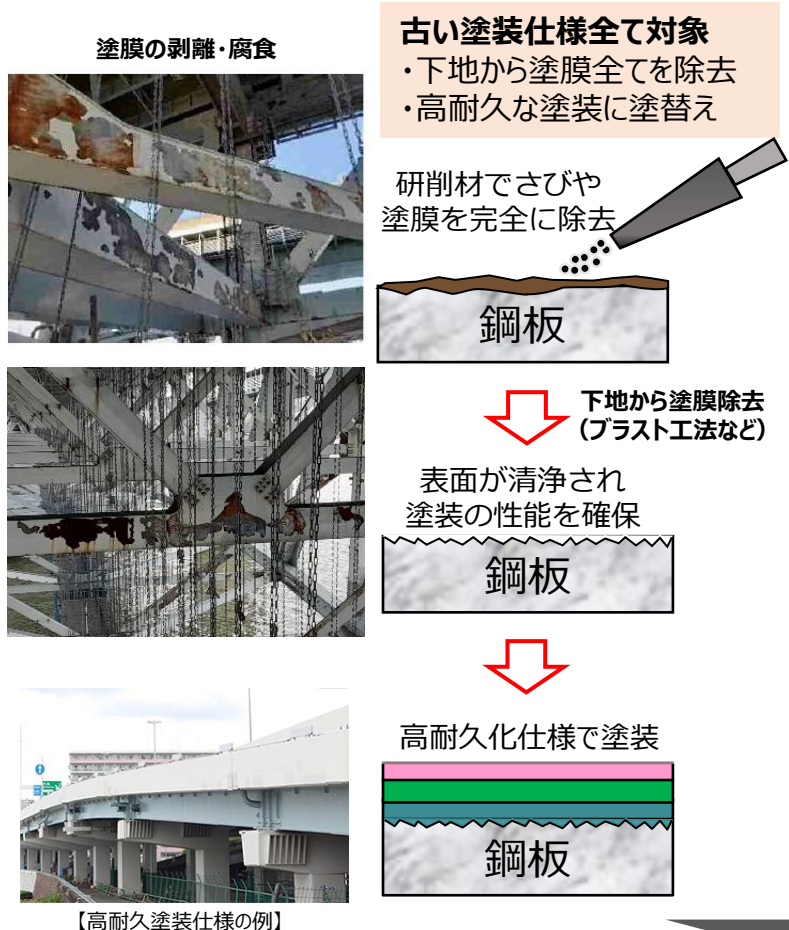
※古い塗装仕様（S46基準）に基づき塗装された鋼橋

- ・塗膜が下地から広範囲にわたり剥がれ落ちる事象が顕在化
- ・塗膜のはく離により、鋼材の腐食や部材破断等の重大損傷を確認

荒川湾岸橋の対策内容

- 古い塗装仕様の既存塗膜を下地からすべて除去し、新たに高耐久な塗装を行い、長期にわたる健全性を確保
- 腐食が急速に進行し、一部部材で発生している断面欠損や破断などにおいては、鋼板による補修・補強や取替を実施
- 新たに点検通路等を設置し、維持管理性の向上を図る

■ 古い塗装仕様の除去、塗替え



長期にわたる健全性確保へ

■ 橋梁全体に腐食・断面欠損等が発生 ■ 点検通路等を新たに設置

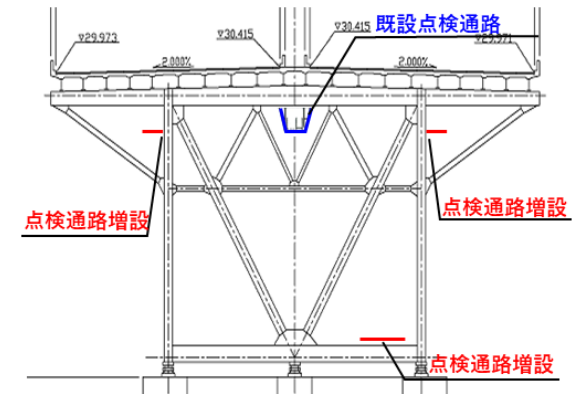
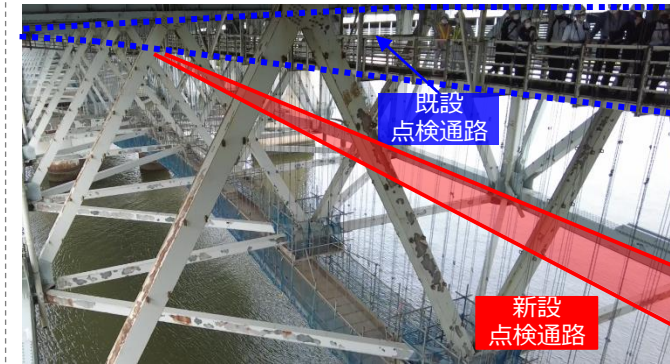


損傷リスク箇所もまとめて更新

- ・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

<腐食部補強の例>



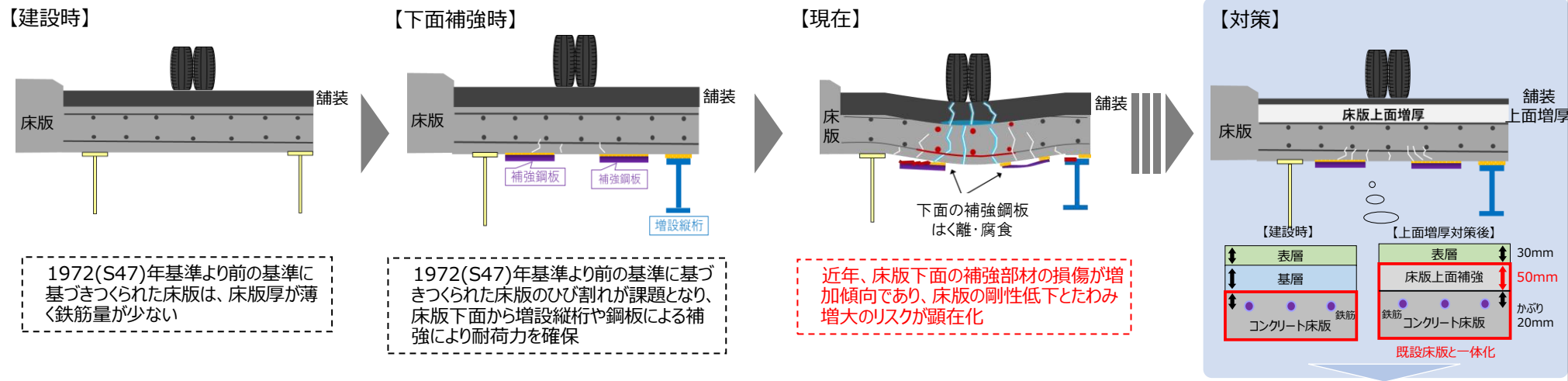
・アクセス困難な箇所に点検通路等を新たに設置

維持管理性の向上

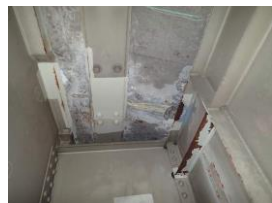
橋梁（コンクリート床版）の損傷状況及び対策内容

- 1972(S47)年基準に対し、それより前の床版は床版厚が薄く、鉄筋量も少ないため、これまで床版下面からの補強を実施
- 近年、床版下面の補強部材の損傷も増加傾向であり、床版の剛性低下とたわみ増大のリスクが顕在化
- コンクリート床版の損傷対策として、床版上面から床版を増厚する工法を採用

■ コンクリート床版の経緯及びその対策



■ 鋼板補強後の床版下面の損傷状況



コンクリートひび割れ・漏水・遊離石灰 横羽線(2022.4)



鋼板の腐食 目黒線(2019.12)

※1972(S47)年基準より前の基準に基づきつくられたコンクリート床版

補強した床版のひび割れや腐食等の損傷が増加していることを確認

■ 工法の特徴及び効果

長期にわたる健全性確保へ

- 緻密で水密性に優れる材料により、既設床版のかぶりを確保して腐食因子を遮断
- 基層部分が補強材に置き換わるため、床版の疲労寿命が向上
- 床版取替と比べ、交通影響等を軽減



施工状況（1号上野線）

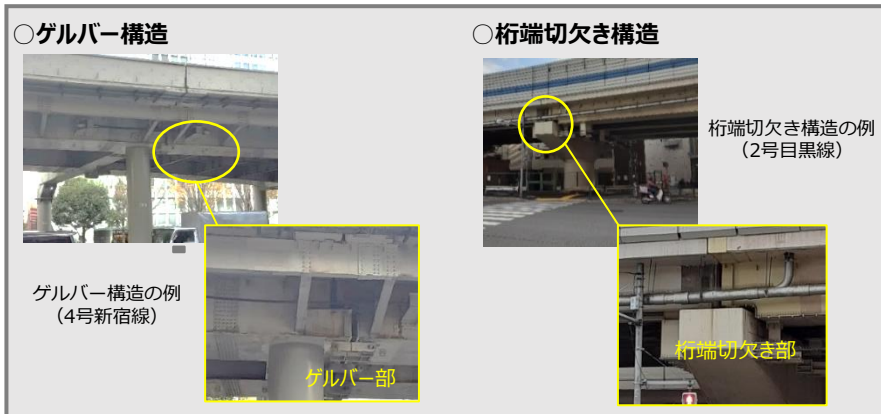


施工状況（7号小松川線）

橋梁（支承部）の損傷状況及び対策内容

- 大規模交差点等の長スパンとなる箇所は、一般的な構造を採用すると桁高を高くしなければならないが、桁下の建築限界確保や橋脚構造合理化のため、支承設置部が狭隘なゲルバー構造や桁端切欠き構造を採用
- 狭隘部のため目視点検が困難な支承部について、近年ファイバースコープで点検した結果、重大損傷を確認
- 目視点検が困難である箱桁構造について、箱桁をI桁に構造改良することで、目視点検が可能となり維持管理性が向上

■ゲルバー構造および桁端切欠き構造の概要

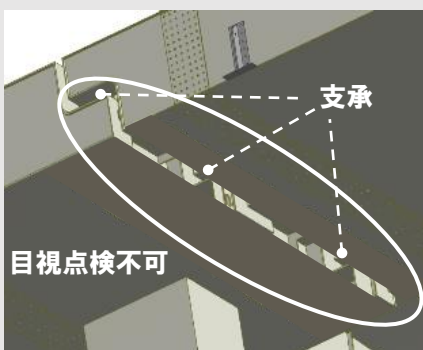


■ファイバースコープによる調査状況

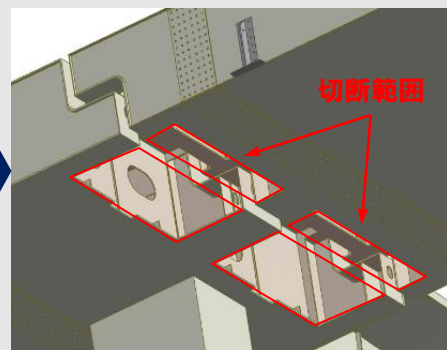


■対策内容

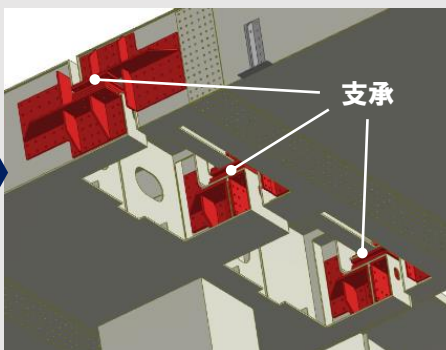
STEP① 改良前



STEP② 箱桁下面を切断しI桁化



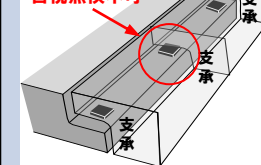
STEP③ 主桁補強し、支承を交換



【対策前】



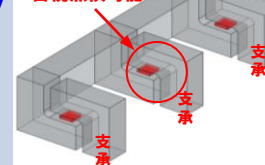
目視点検不可



【対策後】



目視点検可能



長期にわたる健全性確保・維持管理性の向上

今後の取り組みについて

○長期耐久性の確保

経年劣化した構造物の健全性を抜本的に回復させるとともに、必要な対策をパッケージ化して、損傷や課題をまとめて解決のうえ、性能強化を図ることで長期耐久性を確保

○維持管理性の向上

劣化や災害の影響を受けにくい構造、点検や補修・補強等の際に構造物への接近を行い易い構造への改変

○コスト縮減の工夫

最新の知見や技術及び材料の活用

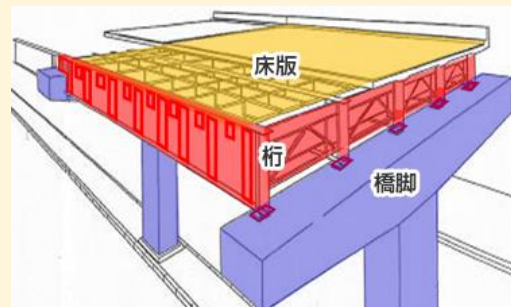
○社会的な影響の軽減及び交通課題への対応

工事中の交通規制等の工夫及び効果的な広報の取り組みによる社会的影響の軽減策や、現状の交通課題を更新工事と合わせて極力解決することを継続的に検討

○法定点検と更新事業の追加

今後も継続する法定点検や新たな点検技術の活用等により、更新の必要性が明らかになった際は、更新事業の追加を検討

【補修・補強等のパッケージ化】



<腐食部補強>



腐食断面
欠損部の補強

<塗装の高耐久化>



耐久性の高い塗料により防食性能を向上

<恒久足場の設置>



仮設足場の設置困難箇所へ設置

※その他、コンクリート橋脚剥落防止対策、高力ボルト (F11T)取替など

【点検新技术・デジタル技術の活用】

<デジタル技術 (インフラパトロール)>



<デジタル技術 (インフラドクター)>



点検新技术やデジタル技術の活用により、点検精度や作業性を向上し損傷発見時期の早期化を図ることで安全・安心を確保

<点検用ドローン>



<点検用ロボット>



<昇降式全方位カメラ>

