

# 首都高速道路の更新計画について 【参考資料】



ひと・まち・くらしをネットワーク

首都高速道路株式会社

## 目次

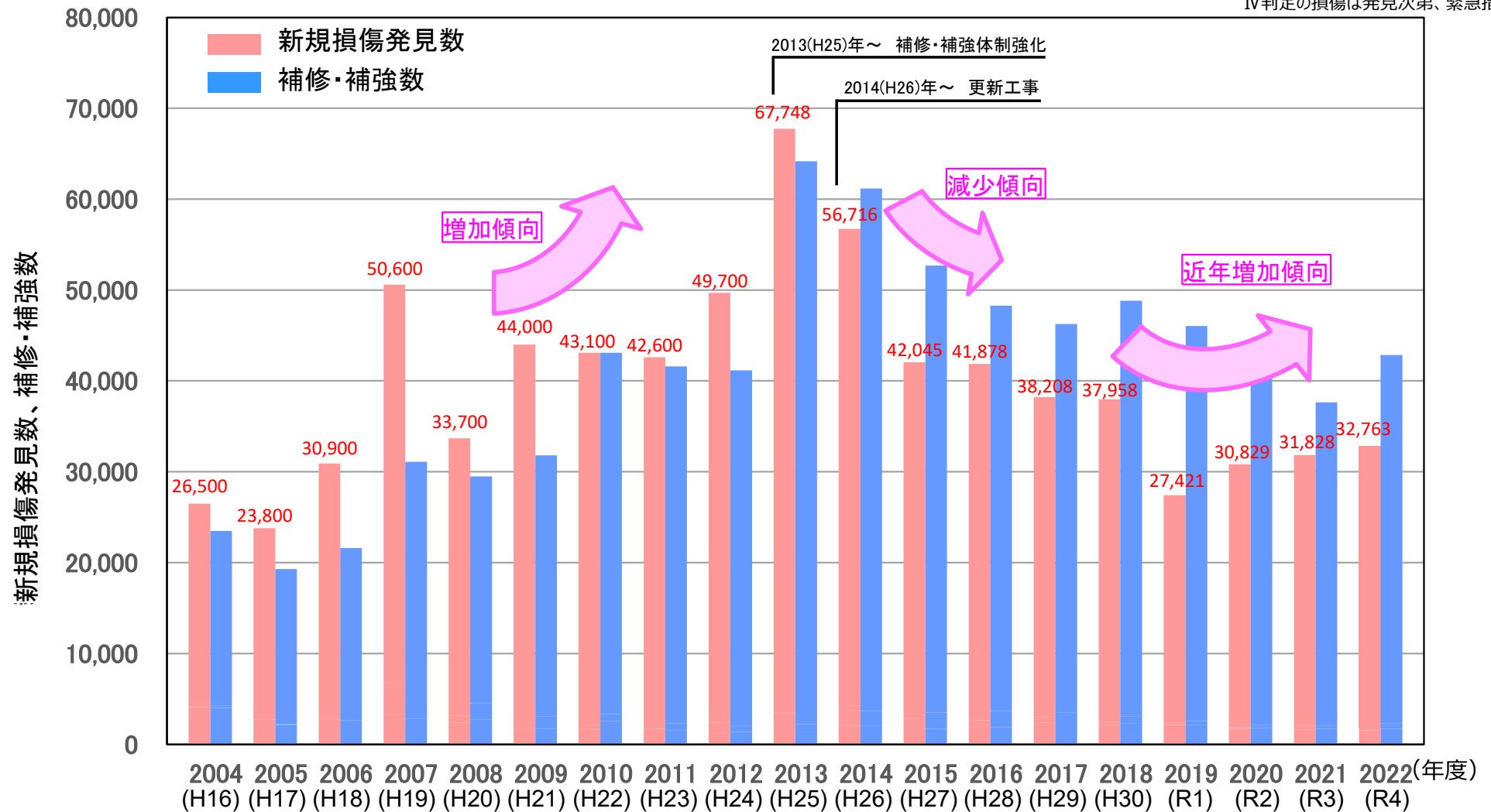
1. 経年劣化の現状・・・・・・・・・・・・・・ 2
2. 現更新箇所を進捗状況等・・・・・・・・・・・・ 4
3. 新たに更新が必要な箇所の位置図・・・・・・ 10
4. 新たに更新が必要な箇所の概要等・・・・・・ 18
5. 今後の取り組みについて・・・・・・・・・・・・ 43

# 1. 経年劣化の現状（損傷発見数・補修数）

- 2014（H26）年からの更新工事実施前は、構造物の経年等により「新規損傷発見数」は増加傾向
- 更新工事実施以降、鋭意工事を進めてきたことから、「新規損傷発見数」は減少傾向であったものの、近年増加傾向
- 定期点検や会社の点検要領に基づく確実な点検により、当面の安全性は確保しているものの、更新工事による更なる対応が必要

## ■「新規損傷発見数」、「補修・補強数」の推移

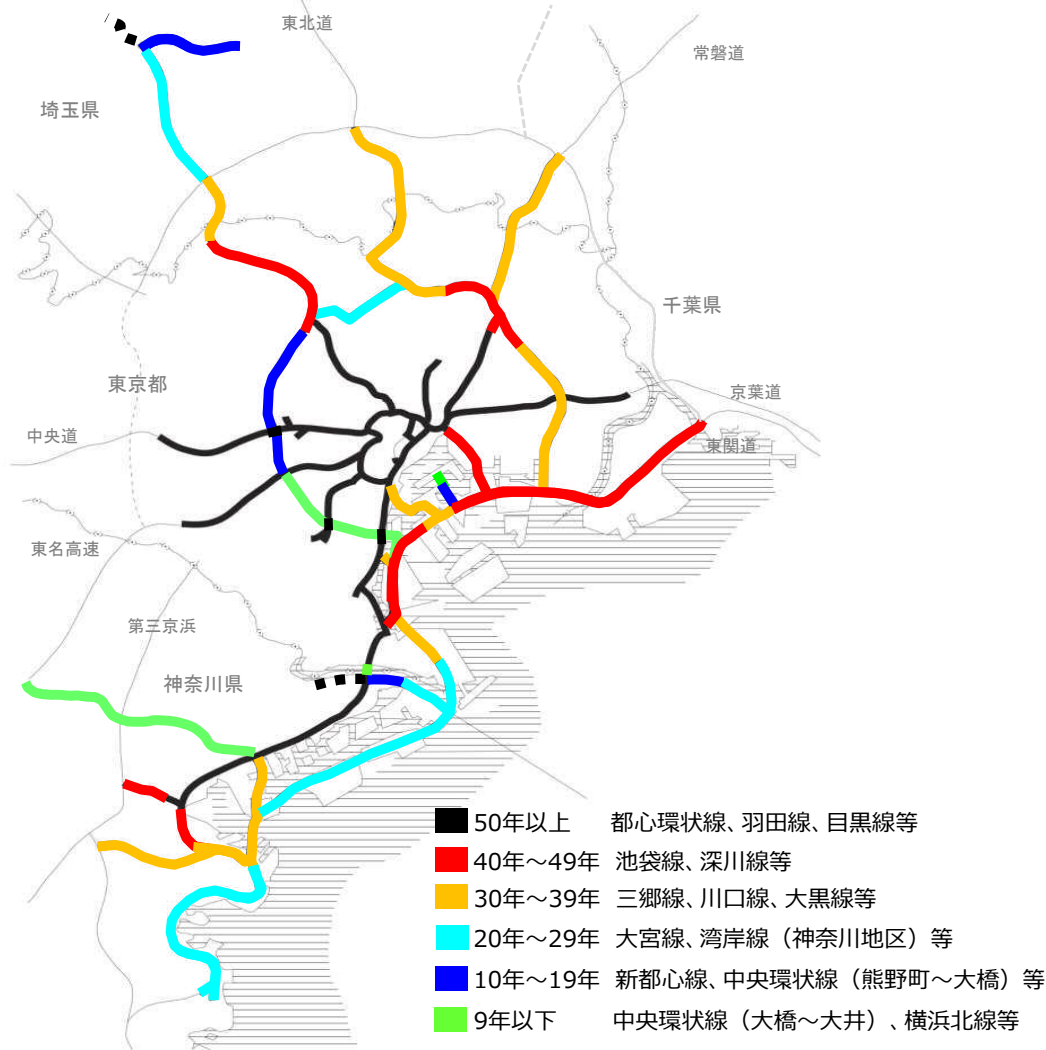
\* II～IV判定の損傷数を集計  
IV判定の損傷は発見次第、緊急措置を実施



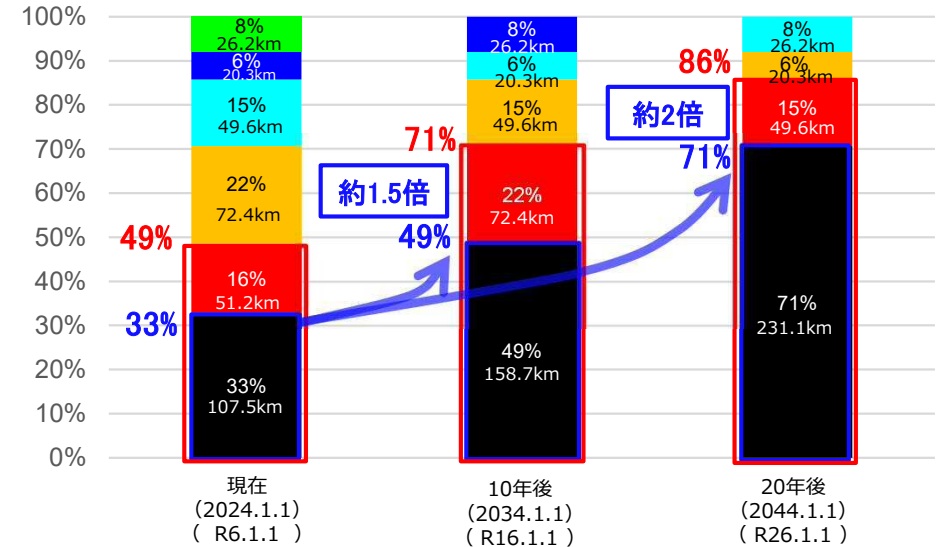
# 1.経年劣化の現状（経過年数別の補修費）

- 現在、首都高路線の33%が50年以上経過しているが、10年後には約1.5倍(49%)、20年後には約2倍(71%)に達する見込み
- 経過年数に応じて補修費が増える傾向にあるが、最新の知見や技術等を活用した更新事業の実施により、将来の補修費を抑制

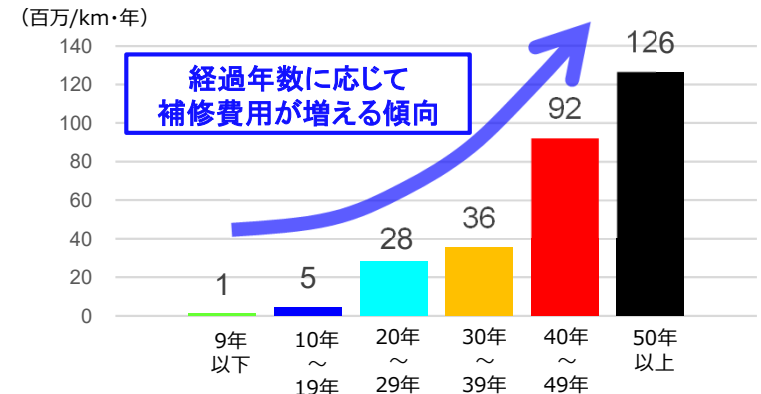
## ■首都高各路線の経過年数（2024年1月1日現在）



## ■首都高路線の経過年数の構成比（2024年1月1日現在）



## ■経過年数別の補修費



※直近5年間（2018年度～2022年度）における修繕費と大規模修繕費の合計引渡額から算出したkm・年あたりの補修費の平均値



## 2.現更新箇所を進捗状況等（東品川棧橋・鮫洲埋立部）



- 1964（S39）年の東京五輪にあわせて建設され、海水面に近接している箇所では、維持管理・補修が困難であり、コンクリートのはく離や鉄筋腐食などが発生。
- 長期的な耐久性や将来の維持管理性を確保するため、海水面から一定の離隔を確保した高い位置に橋梁を造り替える。
- 2017（H29）年9月にう回路、2020（R2）年6月に上り線が完成し、現在は下り線において、既設橋撤去工事や橋梁架設工事などを実施中。

### 損傷状況

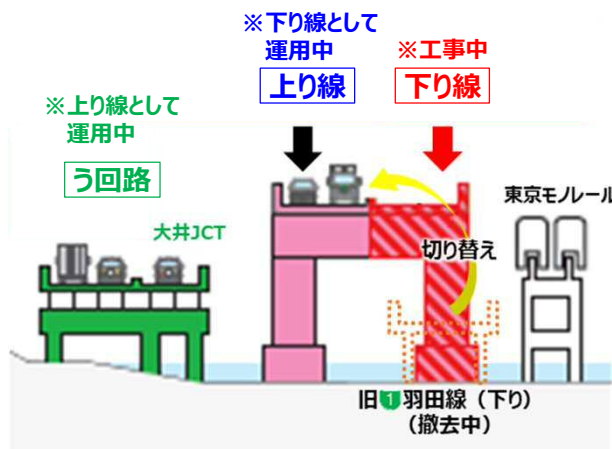


桁下と海水面が近接しており、維持管理が困難



コンクリート桁のはく離・鉄筋腐食

### 現在の状況



写真① 現在の状況（下り線）

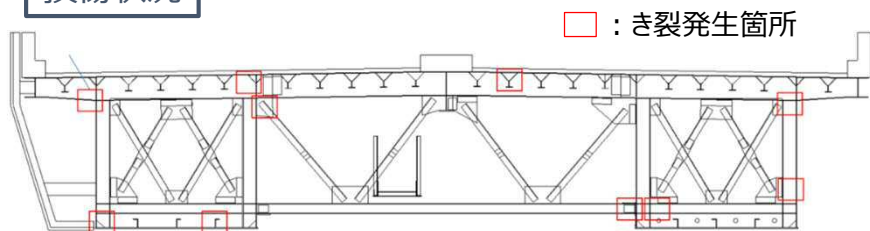


## 2.現更新箇所を進捗状況等（高速大師橋）



- 橋がたわみやすい構造であることに加え、多くの自動車交通による過酷な使用状況から、橋梁全体に1,200 か所以上の疲労き裂が発生。
- 構造物の長期的な安全性を確保する観点から、疲労き裂が発生しにくい構造とするため、橋梁全体の更新（造り替え）を実施。
- 2023年（R5年）5月27日～6月10日の2週間、羽田線の終日通行止めを実施し、新設橋への架け替え工事が完了。
- 現在、上流側にスライドした既設橋の解体を実施中。

### 損傷状況



多摩川の流を阻害しないよう、橋脚の間隔が長く、軽量化したことにより、橋梁全体がたわみやすく多数の疲労き裂が発生



鋼床版のき裂

### 架設の状況

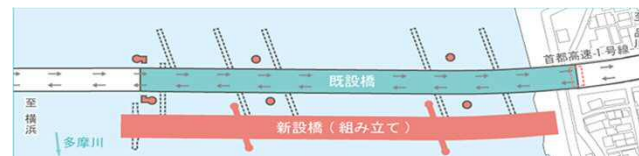


既設橋のスライド撤去状況

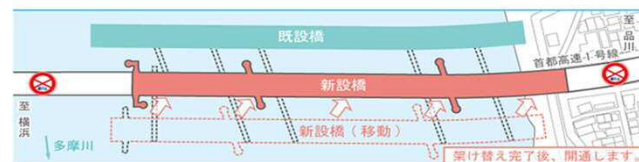
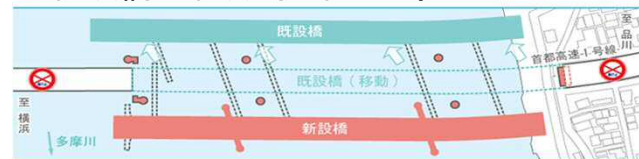


新設橋のスライド架設状況

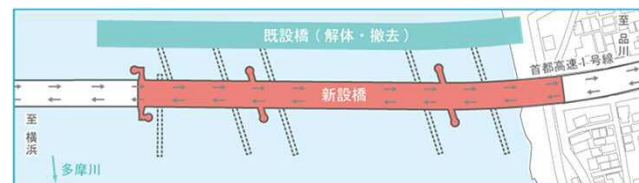
### ○新設橋の組立



### ○新設橋の架設（通行止め）



### ○既設橋の解体





## 2.現更新箇所を進捗状況等（池尻・三軒茶屋）



- 開通から50年以上が経過し、過酷な使用状況などから、床版に亀甲状のひび割れが多数発生。
- 長期的な安全性を確保するため、耐久性の高い床版に造り替える。
- 現在、床版更新工事に先立ち、地下構造物の補強工事を実施中。

対象区間の状況



損傷状況

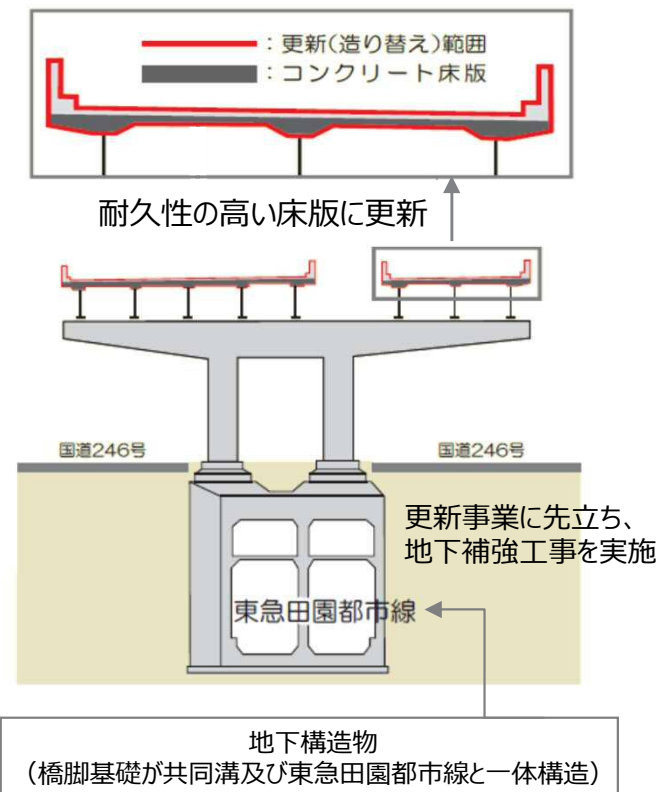


コンクリート床版の亀甲状ひび割れ



現地の状況（三軒茶屋付近）

工事概要

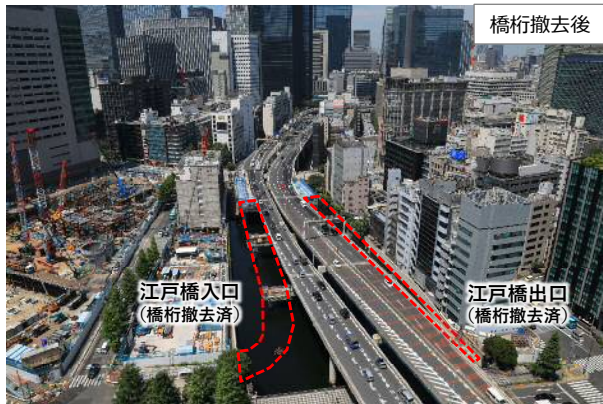




## 2.現更新箇所を進捗状況等（竹橋・江戸橋：日本橋区間）



- 1964（S39）年の東京五輪にあわせて建設。桁下が日本橋川であり、維持管理に制約が多く、コンクリート床版の亀甲状ひび割れや、構造物全体に疲労き裂が発生。
- 日本橋川周辺の景観を考慮し、まちづくりと一体となって地下化による更新を実施。
- 2035(R17)年度地下ルート開通、2040(R22)年度高架橋撤去完了に向け、出入口撤去などを実施中。



写真① 江戸橋出入口現場状況(上空)



写真② 呉服橋入口 橋桁撤去状況



写真③ 呉服橋出入口 橋脚撤去状況



## 2.現更新箇所を進捗状況等（銀座・京橋：築地川区間）

- 1964（S39）年の東京五輪にあわせ、築地川を活用して急ピッチで建設。経年劣化によりコンクリートのはく離や鉄筋腐食が顕著。
- 古い基準で建設されており、強度も不足していることから、現行基準に合った擁壁に造り替え。
- あわせて、S字カーブの解消等により走行安全性を向上させるとともに、道路上部空間の活用等周辺まちづくりと連携して実施できるよう、更新計画を検討中。

位置図



損傷状況

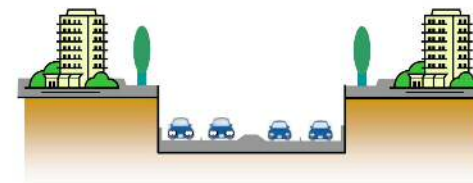


コンクリート剥離・鉄筋腐食

上部空間活用イメージ

<更新による付加的な効果(都市再生の推進)>  
 ・首都高速の更新を契機に周辺のまちづくりと連携した都市再生を推進

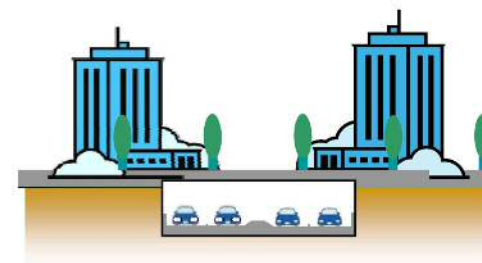
【築地川区間における上部空間の活用イメージ】



※土地の所有権を有している掘割区間

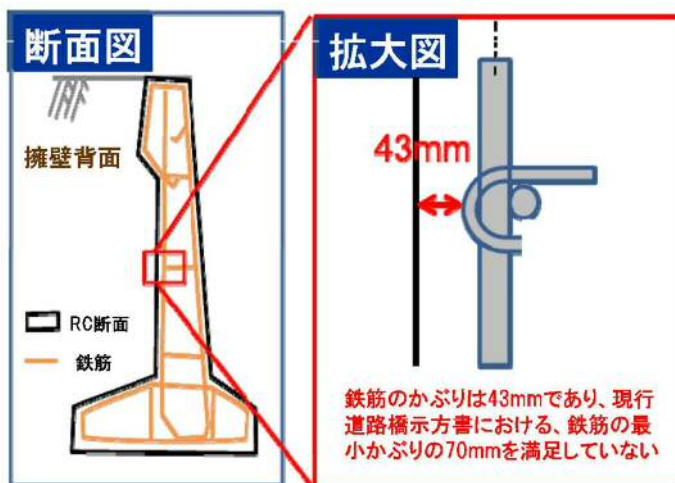


（上部空間の活用イメージ）



※現況の首都高速都心環状線の土地利用状況から想定されるケース

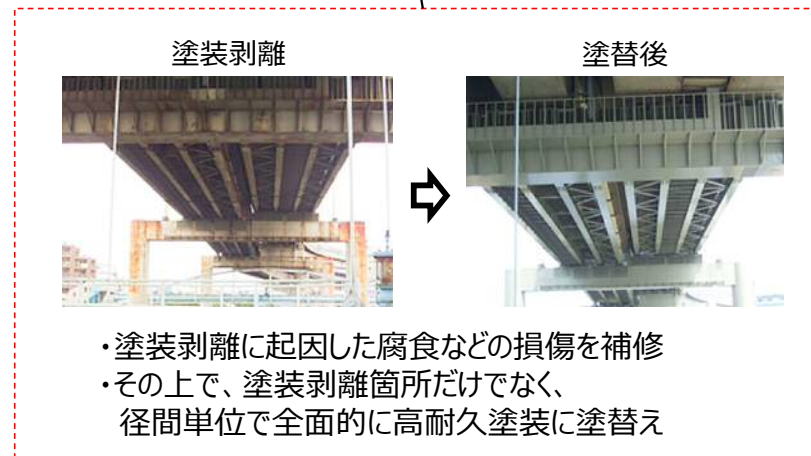
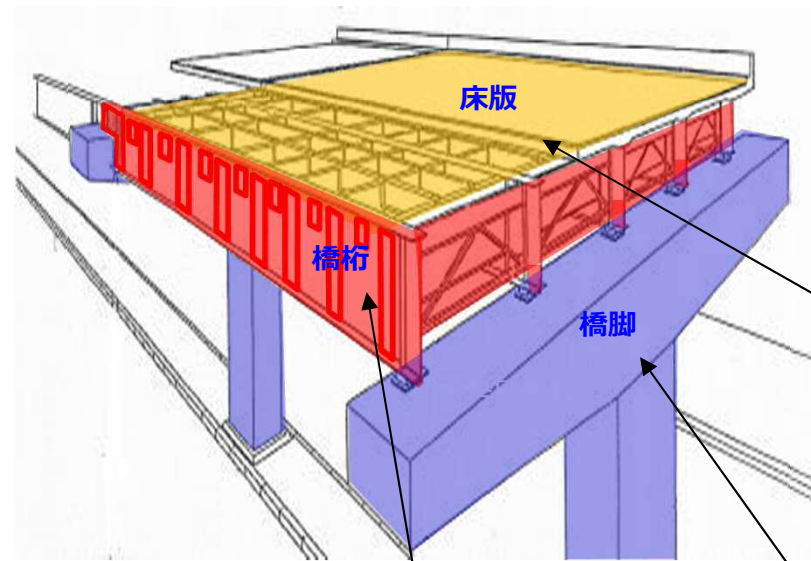
対象区間の状況



出典：国土幹線道路部会(2014年6月)(抜粋)

## 2.現更新箇所を進捗状況等（橋梁）

- 構造物の取替えと同等の効果が発揮されるよう、損傷が発生している箇所の全面的補修に加え、損傷が発生する可能性がある部位への事前対策を徹底的に行い、長期にわたる健全性を確保。
- さらに、第三者被害防止のためのコンクリートのはく落防止対策や、点検・補修の効率性向上のための恒久足場の設置などもあわせて行う。



### 3.更新箇所



<首都高速の供用延長：327.2km>

- : 現更新対象(63.7km)
- : 更新必要箇所(21.6km)
- : 首都高速道路(対象路線)
- - - - : 首都高速道路(建設中路線)
- : 他社高速道路等



### 3.更新箇所（損傷状況）

#### 羽田トンネルの中床版上面の損傷



中床版上面の鉄筋一部消失



中床版上面のコンクリートはく離

#### 荒川湾岸橋の部材破断・塗膜はく離

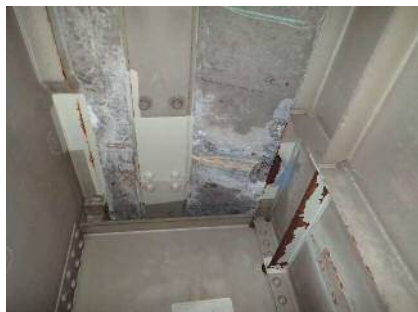


ガセットプレートの腐食・破断



塗膜のはく離・腐食

#### 鋼板補強後の床版下面の損傷



床版下面の漏水・遊離石灰



鋼板の腐食

#### 支承部の損傷



支承の腐食



支承下部の破損

#### 塗膜が下地よりはく離



塗膜が下地よりはく離



塗膜が下地よりはく離

#### 鋼桁の腐食



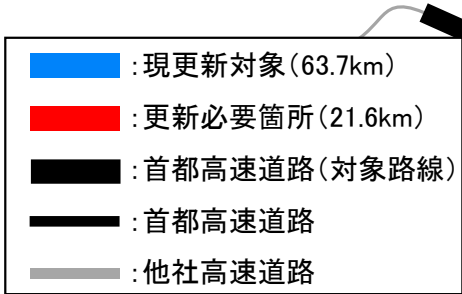
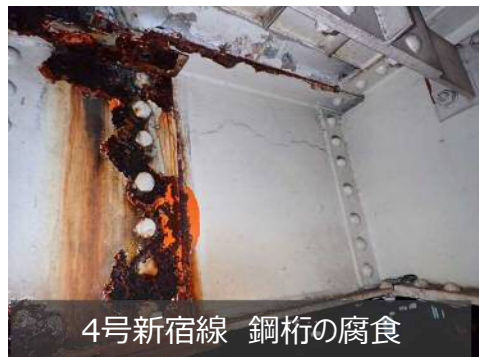
鋼桁の腐食（遠景写真）



鋼桁の腐食（近景写真）



### 3.更新箇所（東京西地区（北側））



### 3.更新箇所（東京西地区（南側））



3号渋谷線 鋼橋脚の腐食



3号渋谷線 鋼桁の腐食



2号目黒線 床版下面の損傷



2号目黒線 支承の腐食



1号羽田線 支承の腐食



羽田トンネル 中床版上面の損傷

三浦湾道路

- : 現更新対象 (63.7km)
- : 更新必要箇所 (21.6km)
- : 首都高速道路 (対象路線)
- : 首都高速道路
- : 他社高速道路





### 3.更新箇所（東京西地区（都心環状線））



- : 現更新対象 (63.7km)
- : 更新必要箇所 (21.6km)
- : 首都高速道路 (対象路線)
- : 首都高速道路
- : 他社高速道路

### 3.更新箇所（東京東地区（北側））



川口線 鋼桁の腐食



川口線 塗膜が下地よりはく離



5号池袋線 塗膜が下地よりはく離



6号三郷線 支承の腐食



### 3.更新箇所（東京東地区（南側））





### 3.更新箇所（神奈川地区）



神奈川1号横羽線 鋼桁の腐食



神奈川1号横羽線 床版下面の損傷



神奈川2号三ツ沢線 鋼桁の腐食



神奈川1号横羽線 塗膜が下地よりはく離



神奈川3号狩場線 鋼桁の腐食

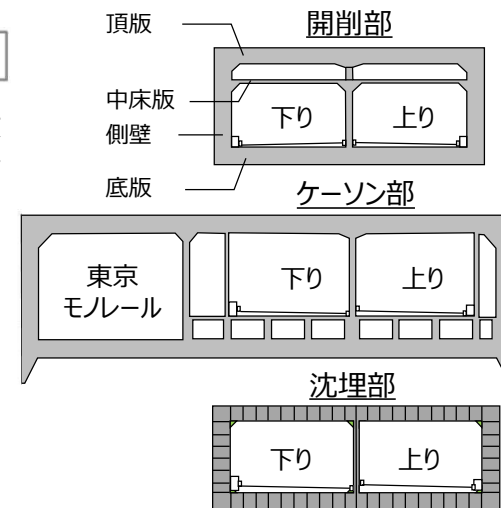
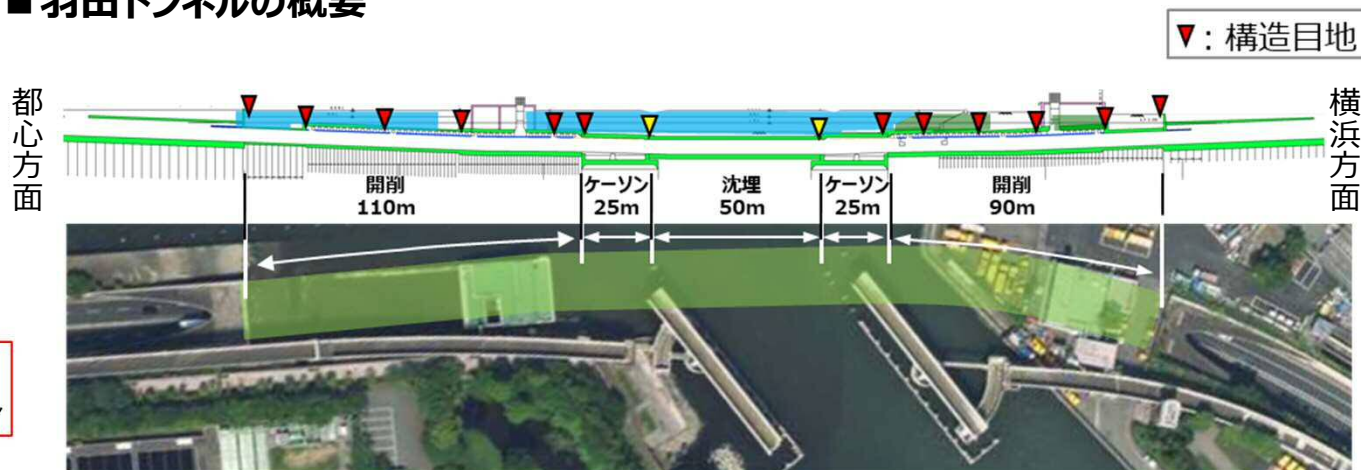


- : 現更新対象 (63.7km)
- : 更新必要箇所 (21.6km)
- : 首都高速道路 (対象路線)
- : 首都高速道路
- : 他社高速道路

# 4-1.羽田トンネルの損傷状況

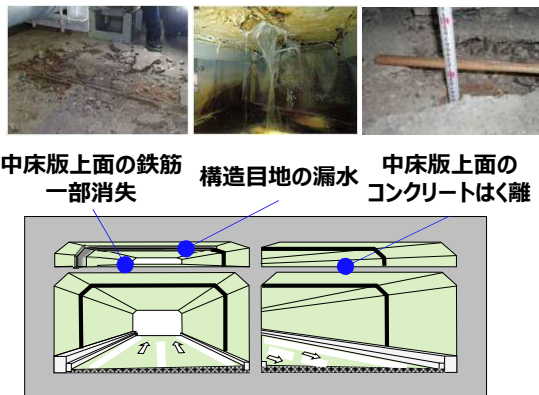
- 羽田トンネルは1964年8月に開通した首都高初の海底トンネル
- 開通から60年近く経過し、漏水に伴う緊急規制が増加し、交通へ影響
- 構造目地を弱点とした海水浸入により、道路階及びダクト階において鉄筋消失等の重大な損傷を確認
- 安全・安心な道路空間を持続的に提供するためにはトンネル躯体の抜本的な対策が必要

## ■羽田トンネルの概要

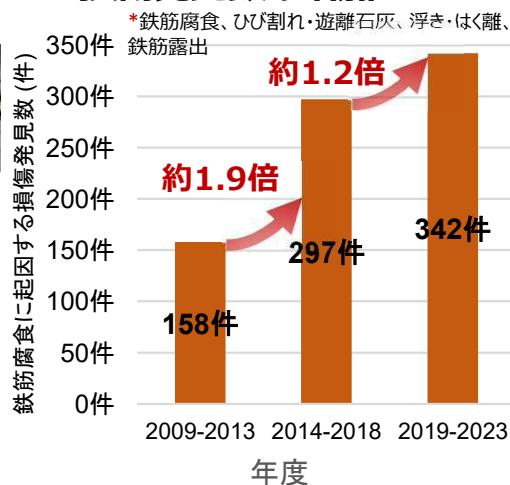


出典: 国土地理院ウェブサイト

## ■損傷事例



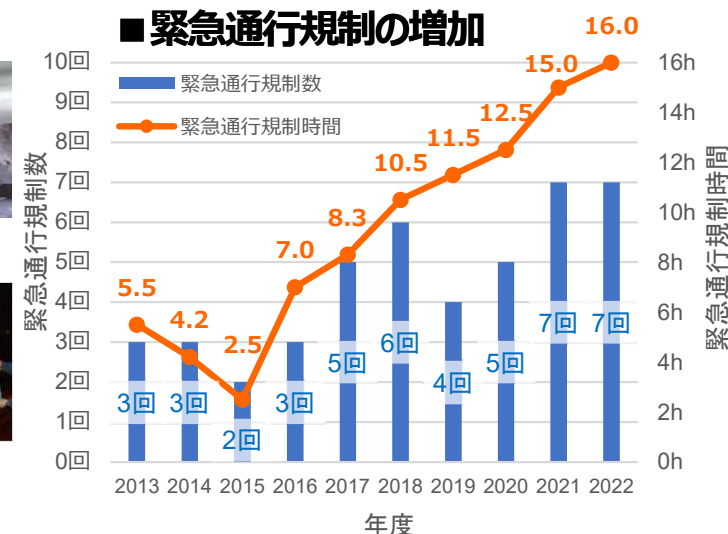
## ■損傷発見数の増加



## ■繰り返す補修対応



## ■緊急通行規制の増加





# 4-1.羽田トンネルの対策内容

- 1号羽田線 羽田トンネルの日断面交通量は約9万台（2022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）



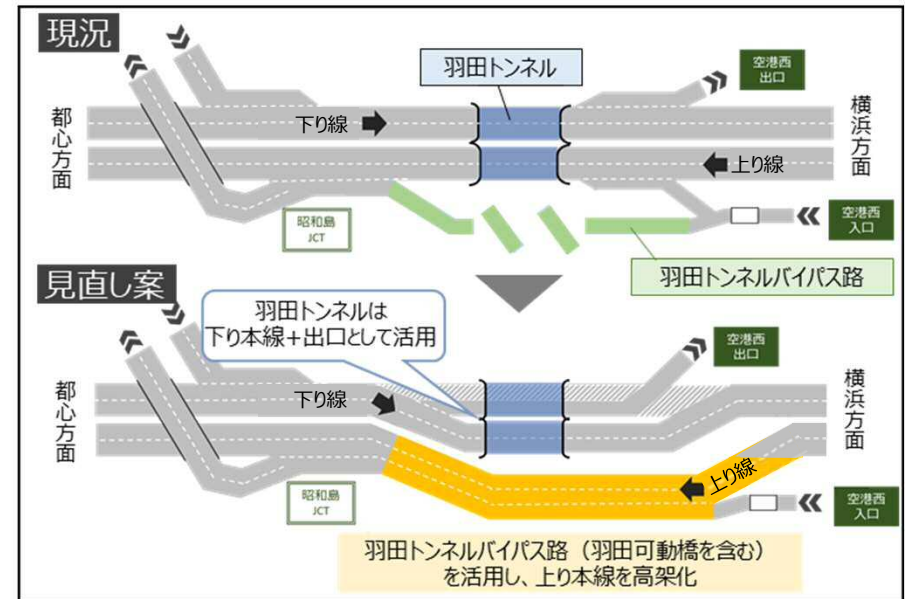
出典：国土地理院ウェブサイト

## ■ 現況の渋滞状況

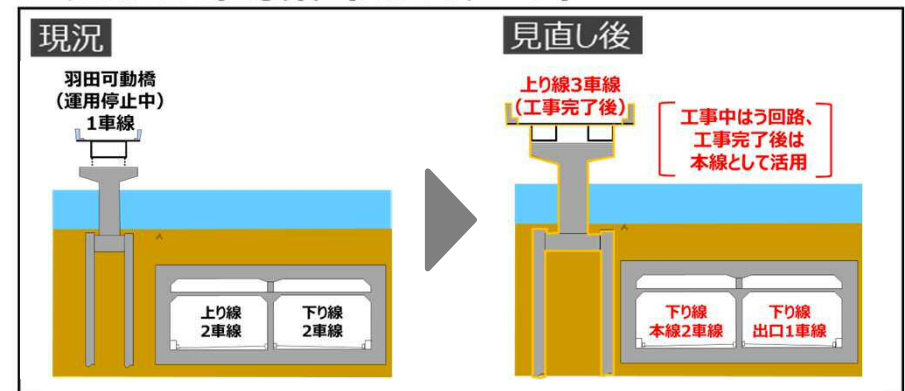


羽田線（上り）羽田トンネル坑口付近

## ■ 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）





# 4-1.羽田トンネルの対策内容

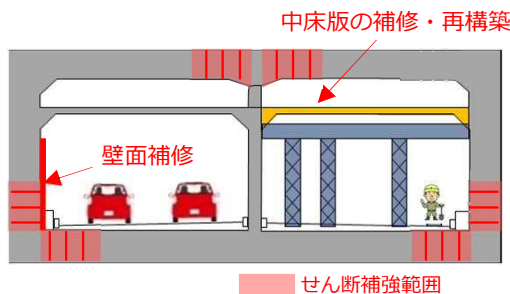
- 中床版の補修・再構築をはじめ、トンネル躯体のせん断補強、壁面補修、目地部構造部材の取替などの対策を行い、長期に亘る健全性を確保
- あわせて、トンネル内面をシート工などにより被覆し劣化因子を遮断、また目地からの漏水による劣化が進行しないよう樋や排水溝により適切に導水
- トンネル防災施設等は、耐塩害仕様、高耐食性仕様の設備に更新し長寿命化するとともに、トンネル付帯建物の地下階にある受変電設備、防災制御盤等については浸水対策（移設、嵩上げ、止水扉設置等）を実施

## ■ 損傷部位の補修・更新

- 漏水に含まれる海水により塩化物イオンが浸透し耐久性が低下している中床版の補修・再構築
- 鉄筋腐食等によりせん断耐力が不足しているトンネル躯体のせん断補強
- コンクリート脆弱部をはつり撤去し、壁面補修
- 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



中床版上面のはく離・断面欠損・鉄筋腐食



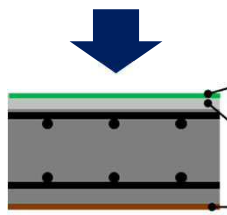
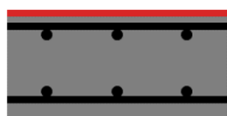
### 塩化物イオンの浸透程度により補修方法を判断

■：塩化物イオンの浸透範囲

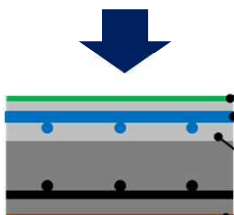
① 浸透が表面だけ：表面のみ補修

② 浸透が鉄筋位置：上面側部分補修

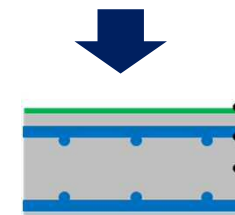
③ 浸透が内部まで：再構築



表面被覆  
樹脂モルタル打設  
炭素繊維補強



表面被覆  
防錆鉄筋  
樹脂モルタル打設  
炭素繊維補強



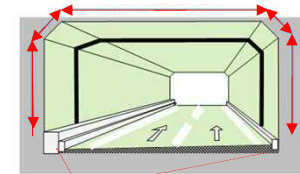
表面被覆  
防錆鉄筋  
全て再構築

## ■ 劣化因子の遮断（排水樋取替・内面被覆）

- 目地部から漏水があつたとしても損傷が進行しないよう排水樋を設置し、将来の漏水に対し適切に導水するため車線両側に排水溝を設置

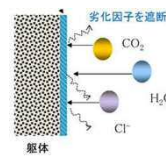


透明排水樋



新設排水溝

- 長期にわたる健全性確保のためトンネル内面をシート工などにより被覆



## ■ 耐塩害・高耐食性仕様設備への更新及び浸水対策

- 耐塩害・高耐食性の配水管、配線カバーへの更新を行うことにより、トンネル防災設備等を長寿命化
- 自治体のハザードマップ等を踏まえ、付帯建物の地下階にある受変電設備、防災制御盤等が水没しないよう、移設、嵩上げ、止水扉設置等の対策



耐塩害・高耐食性配水管



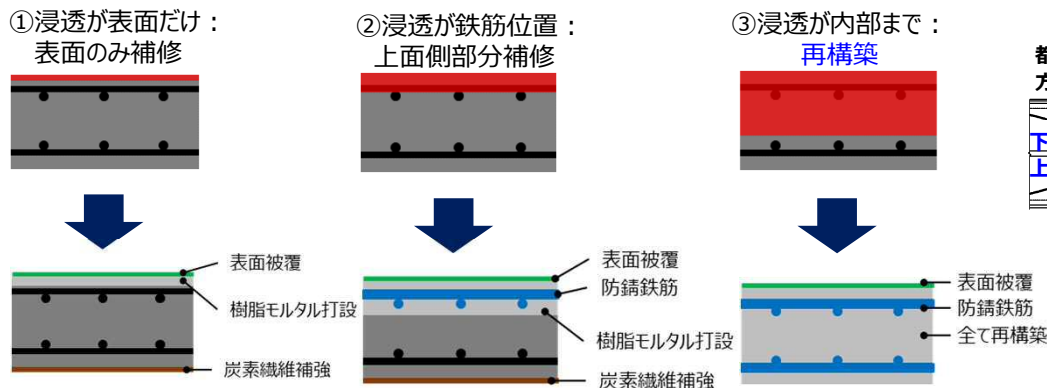
高耐食性配線カバー

# 4-1.羽田トンネルの対策内容

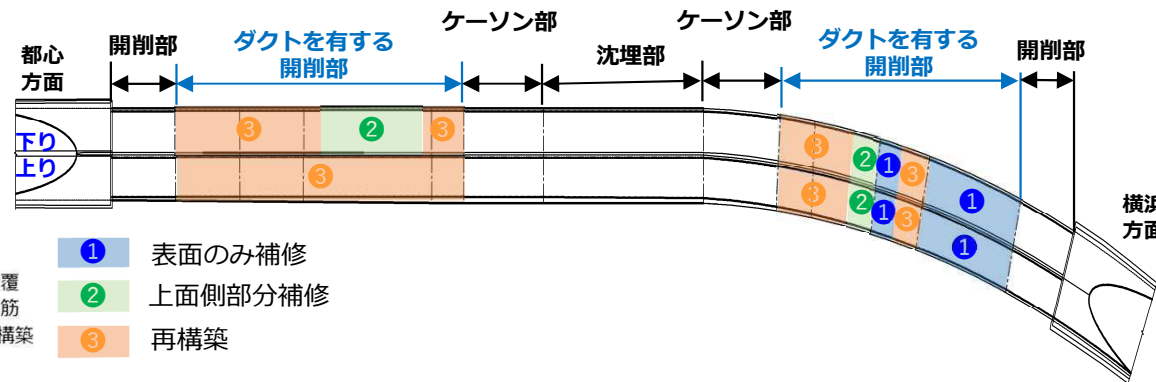
- 中床版の施工については、塩化物イオンの浸透程度及び施工性を考慮のうえ、補修・再構築を実施
- トンネル躯体の耐力照査を行い、せん断補強筋による補強を実施

## ■ 中床版の補修方針 ・ 塩化物イオンの浸透状況に応じて補修方法を選定

■ : 塩化物イオンの浸透範囲



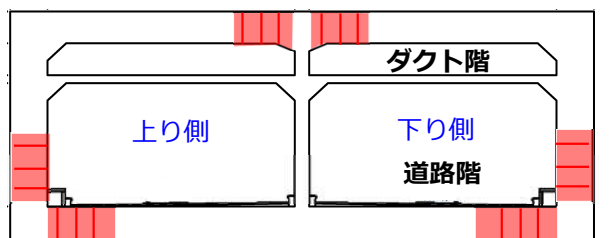
### <施工区分イメージ>



## ■ トンネル躯体のせん断補強

・ 現行基準を満足するようせん断補強筋による補強を実施

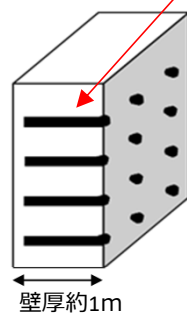
### <せん断補強イメージ>



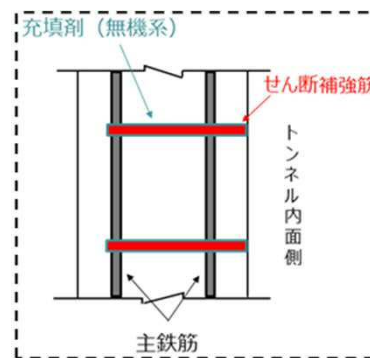
■ せん断補強範囲

補強範囲の例

### せん断補強鉄筋



トンネル躯体を穿孔し補強鉄筋を追加



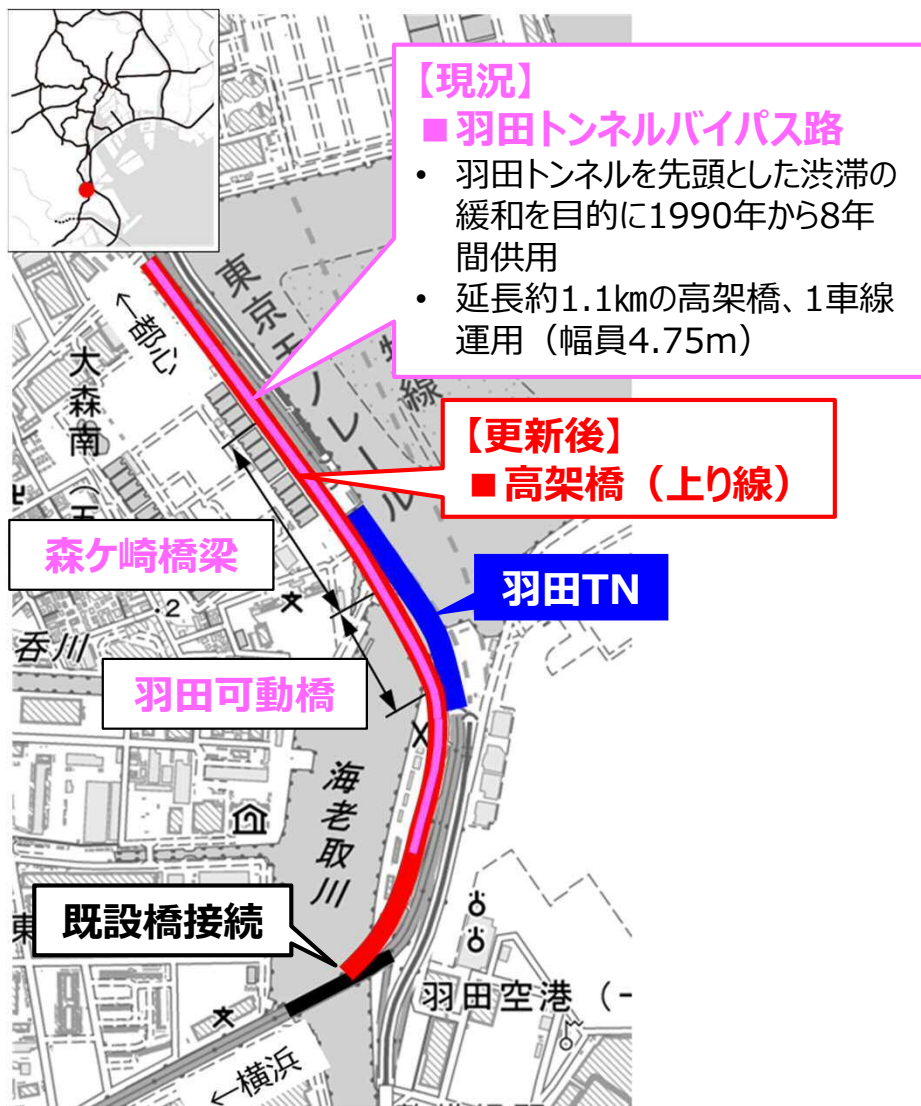
補強概算数量

ダクト階	3,800本
道路階	7,500本
計	11,300本

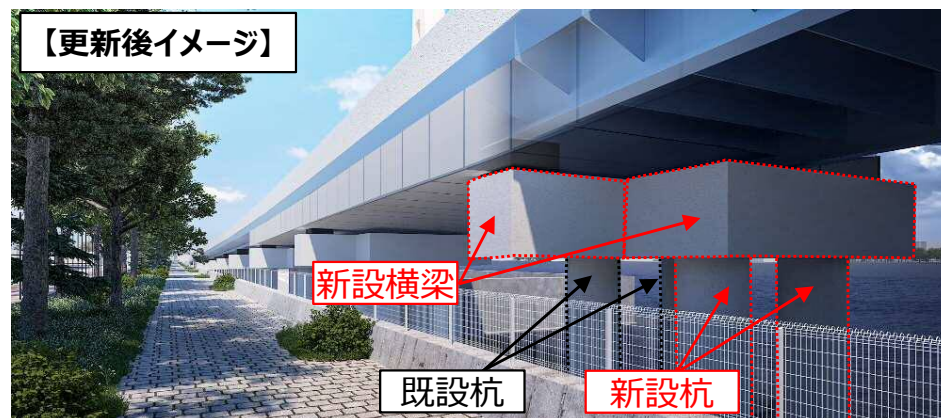


## 4-1.羽田トンネルの対策内容（更新イメージ）

- 工事中の交通影響を軽減させるため、更新工事中のう回路を設置
- 工事後は、う回路を本線運用し、上り方向を高架3車線化することで通常時の渋滞を緩和
- 羽田トンネルバイパス路（羽田可動橋を含む）を有効活用



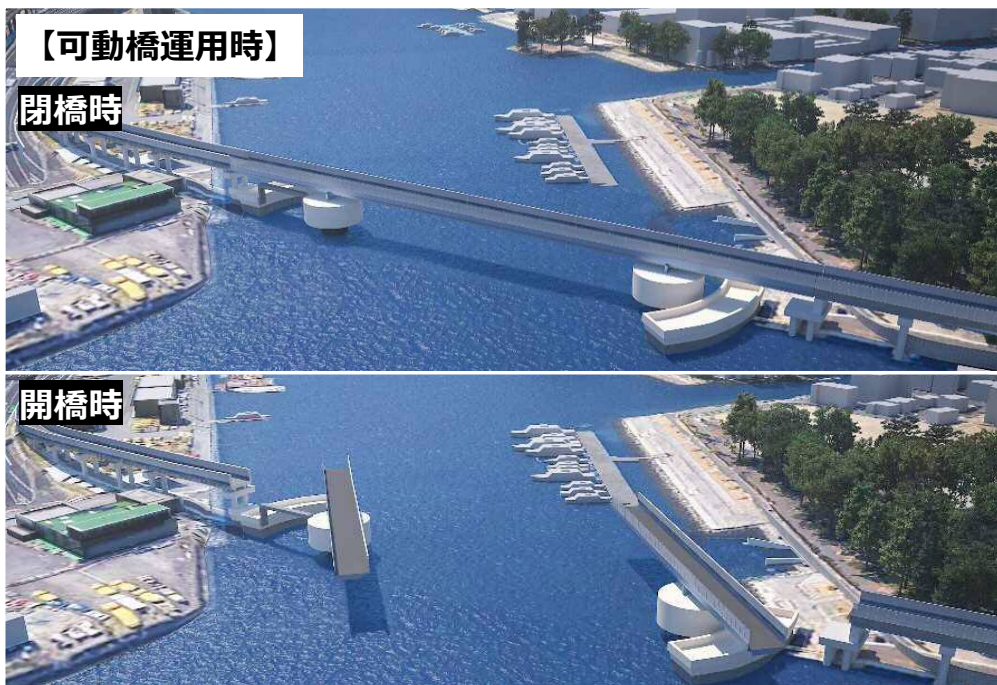
### ■ 森ヶ崎橋梁（延長310m）



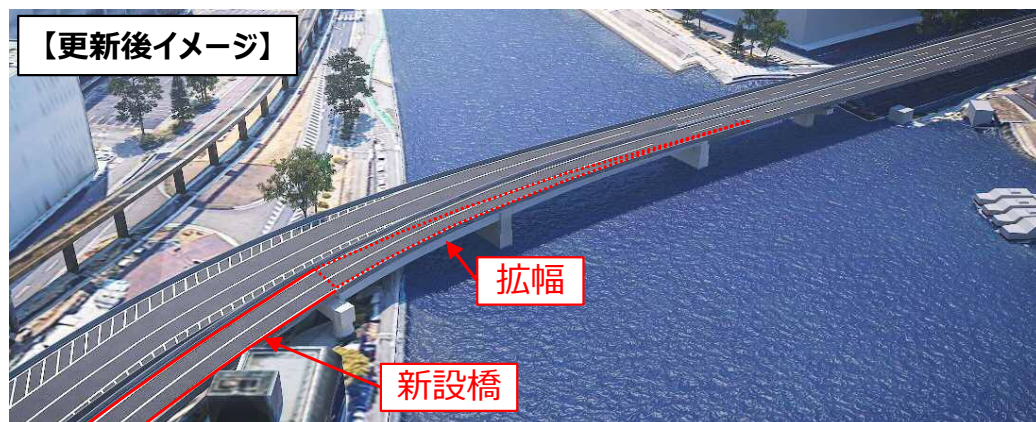


# 4-1.羽田トンネルの対策内容（更新イメージ）

## ■羽田可動橋（延長124m）

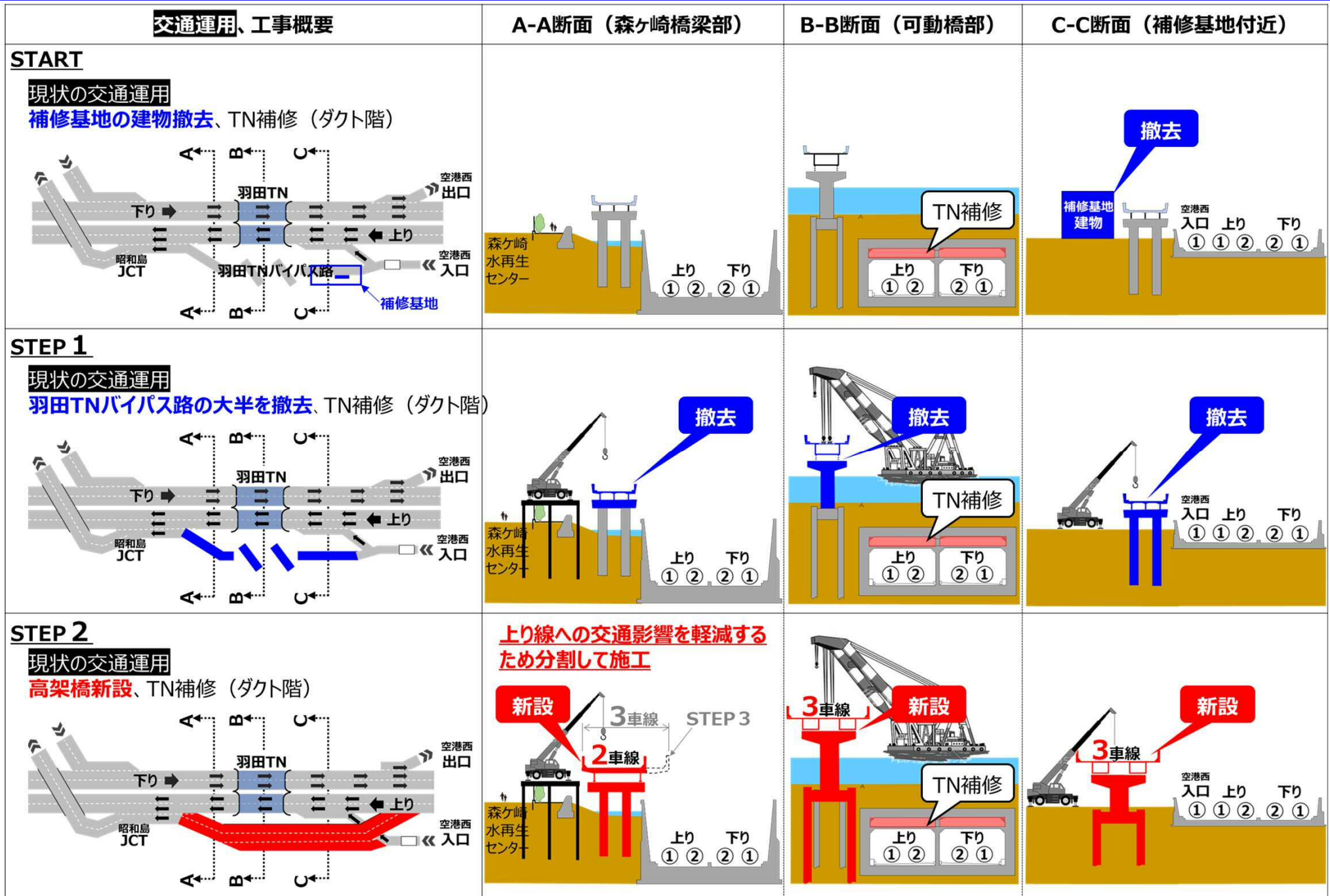


## ■既設橋との接続（横浜側）

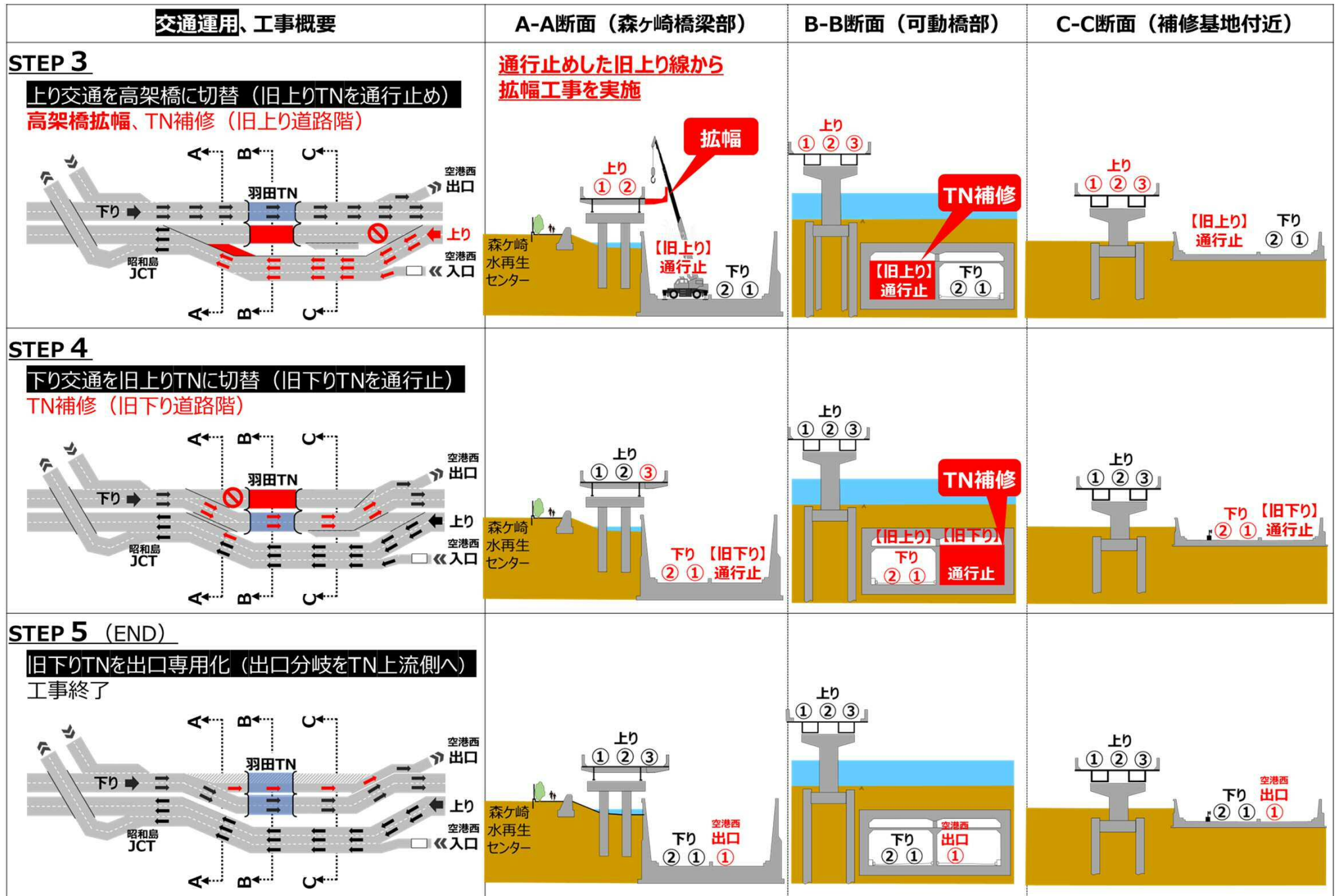




# 4-1.羽田トンネルの更新施工ステップ



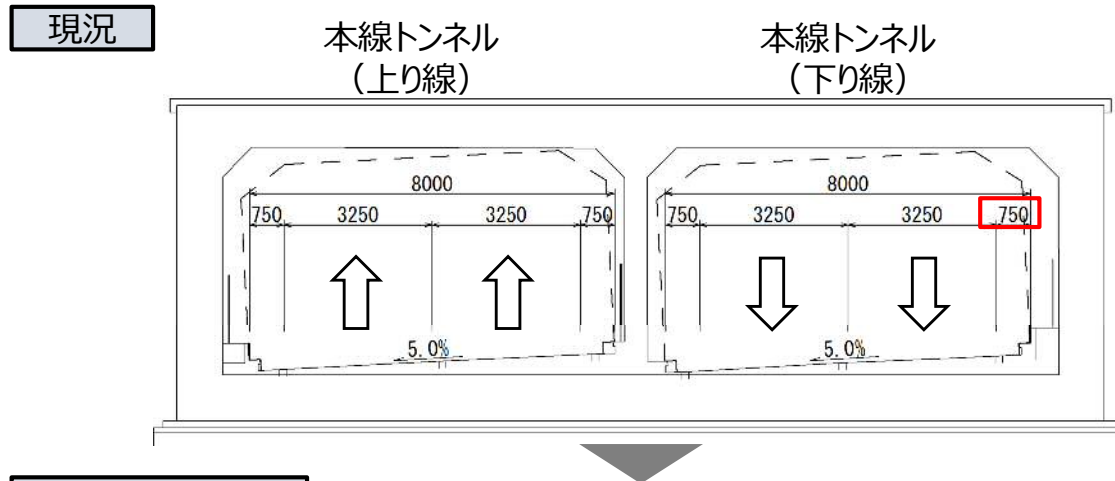
# 4-1.羽田トンネルの更新施工ステップ



# 4-1.更新事業に伴う効果 [羽田トンネル]

## 1. 走行性向上

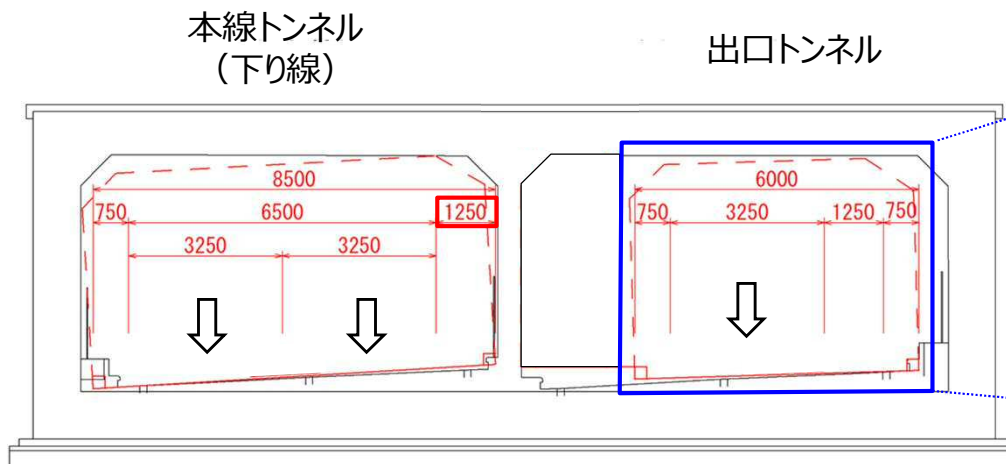
- 現行の道路構造令に準拠した路肩幅員を確保
- 下り線出口トンネルにおいて、故障車等が路肩に停車してもすり抜け可能な幅員を確保することで通行止めを回避



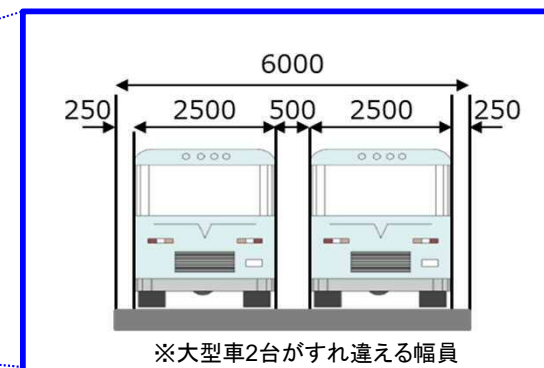
## 更新後のイメージ

### ◆ 現行道路構造令の路肩幅員を確保

(左路肩750 → 1,250に改善)



### ◆ 緊急車両通行可能幅を確保

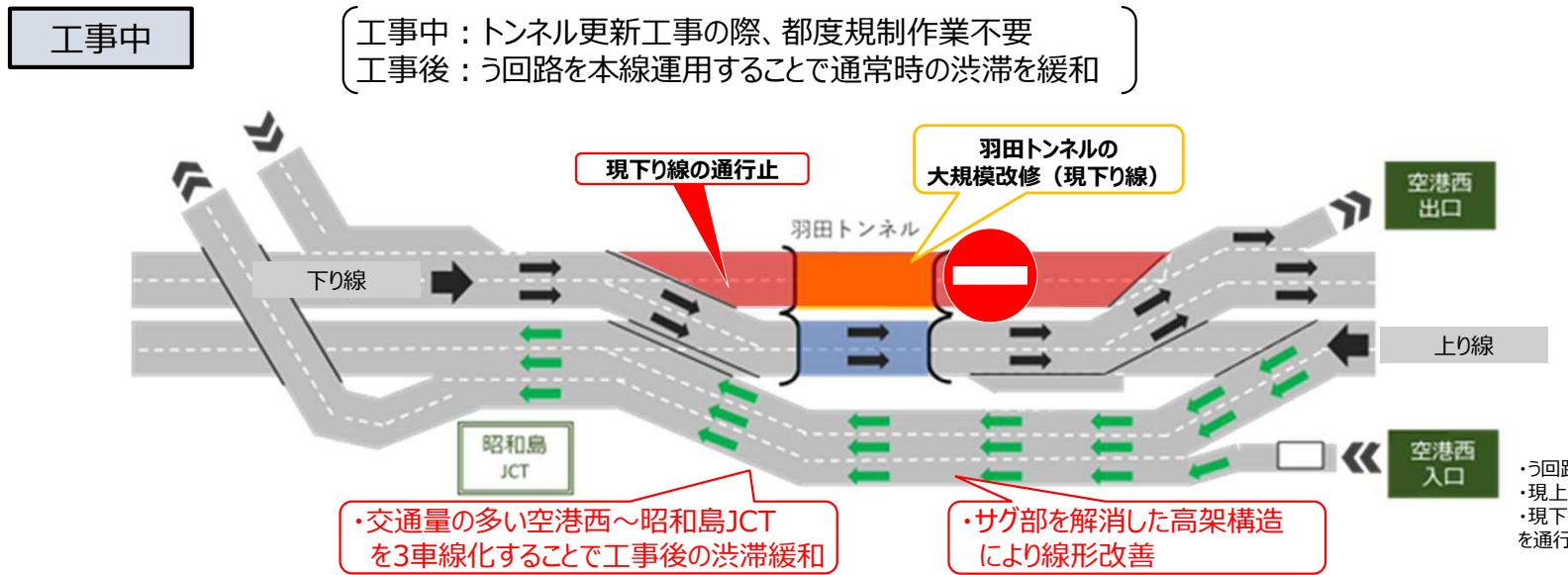
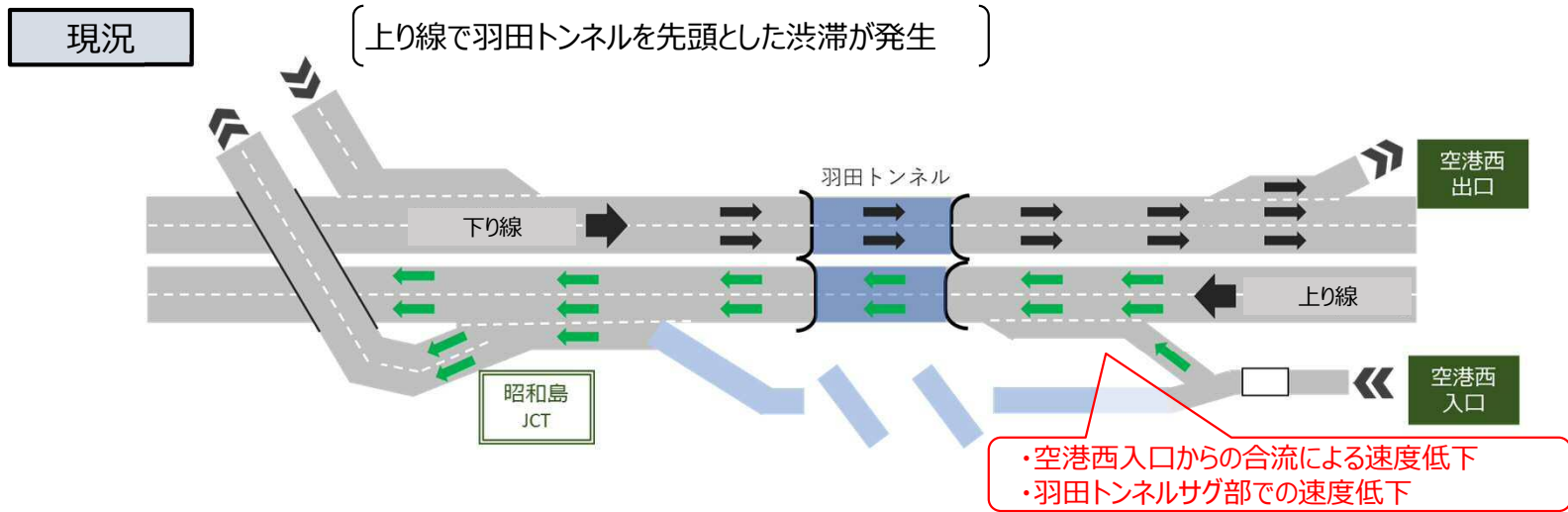




# 4-1.更新事業に伴う効果 [羽田トンネル]

## 2. 交通渋滞緩和

- 都心方向への交通が集中する朝の時間帯に、上り線で羽田トンネルを先頭とした渋滞が発生
- 工事中はう回路を設けることで交通影響を軽減
- 工事後はう回路を上り線として運用することで、通常時の渋滞を緩和（高架構造によるサグ部の解消及び3車線化）



- ・う回路整備後、上り線の交通をう回路へ切り替え
- ・現上り線を下り線に切り替え
- ・現下り線の交通を現上り線に切り替えし、現下り線を通行止し更新工事



# 4-1.更新事業に伴う効果 [羽田トンネル]

## 3. 交通影響軽減

○現在、トンネル内で交通事故等が発生した場合には通行止めが必要

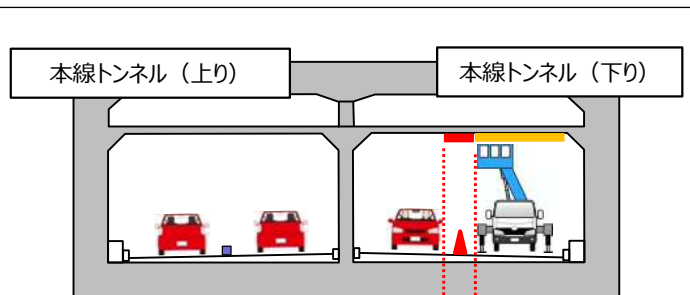
⇒トンネル部が下り専用となることで、一方のトンネルが通行止めになっても、もう一方のトンネルで交通確保可能

## 4. 維持管理性向上

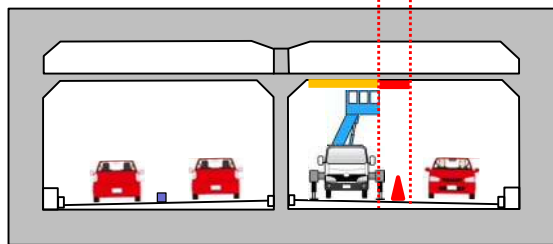
○現在、車道中央付近の点検補修等を行う際は、通行止めが必要

⇒トンネル部が下り専用となることで、一方のトンネルを通行止めし、もう一方のトンネルにおいて交通を確保することで点検補修が容易となる

### 現況



センターライン付近は  
1車線規制での補修が困難



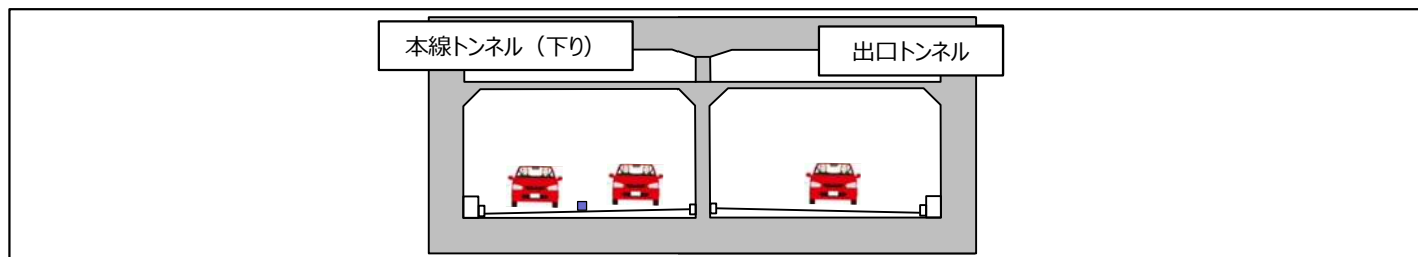
緊急の規制回数は増加傾向



1車線規制  
車線規制状況

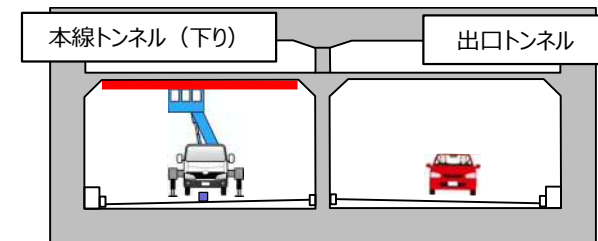
**緊急の車線規制回数が増加**  
1回/4か月(2016年度)  
1回/1か月(2021年度)  
**約4倍**

### 更新後のイメージ

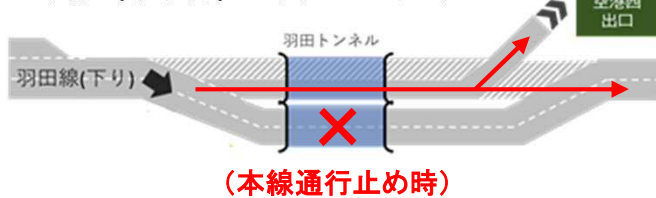


#### ①本線トンネル施工時のイメージ

##### ■断面イメージ



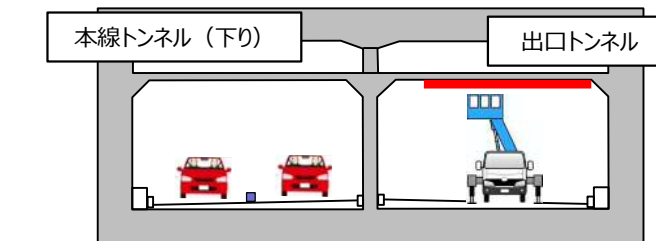
##### ■本線（下り線）と出口の運用イメージ



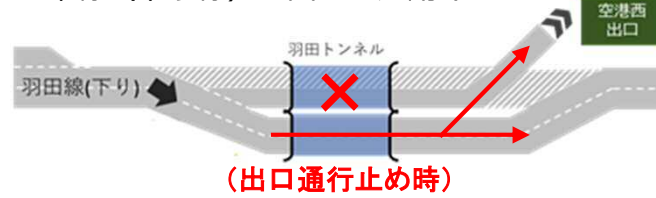
(本線通行止め時)

#### ②出口トンネル施工時のイメージ

##### ■断面イメージ



##### ■本線（下り線）と出口の運用イメージ



(出口通行止め時)

交通事故等による通行止め時も、もう一方のトンネルで交通確保可能

## 4-2. 荒川湾岸橋（鋼橋）の損傷状況

- 荒川湾岸橋は、2010年の点検時は健全であったが、2020年の点検時は腐食による部材破断等の重大損傷を確認
- 既存塗膜付着試験の結果、塩化ゴム系（塗り重ね補修した箇所を含む）の場合、付着力がほとんど失われていることを確認
- 荒川湾岸橋以外の、古い塗装仕様が使用されている鋼橋においても、広範囲の塗膜剥離や鋼材腐食等が発生

### ■ 荒川湾岸橋における塗膜剥離事象



- ・1978年1月開通時は、上・中・下塗りに塩化ゴム系の塗料を使用
- ・1986年3月に一部で、上塗りをポリウレタン系に塗替（下塗りは塩化ゴム系のまま）



### <付着力の確認（基盤目カットテープ付着試験法）>

5mm間隔で縦・横4本ずつ素地に達する切り傷を入れ、その上にテープを完全密着させた後、テープを一気に剥がす試験

#### 古い基準の塗膜付着試験結果（荒川湾岸橋）

2021年5月実施

S46基準で建設

（約47年経過）

上・中・下塗り塩化ゴム系



どちらも下地からはく離しており、付着力はほとんど失われている

S56基準で上・中塗り塗替  
下塗りはS46基準のまま

（約36年経過）

上塗りポリウレタン系  
下塗り塩化ゴム系



#### S56基準以降の塗膜付着試験結果

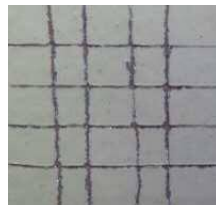
（大黒線）

2022年10月実施

S56基準で建設

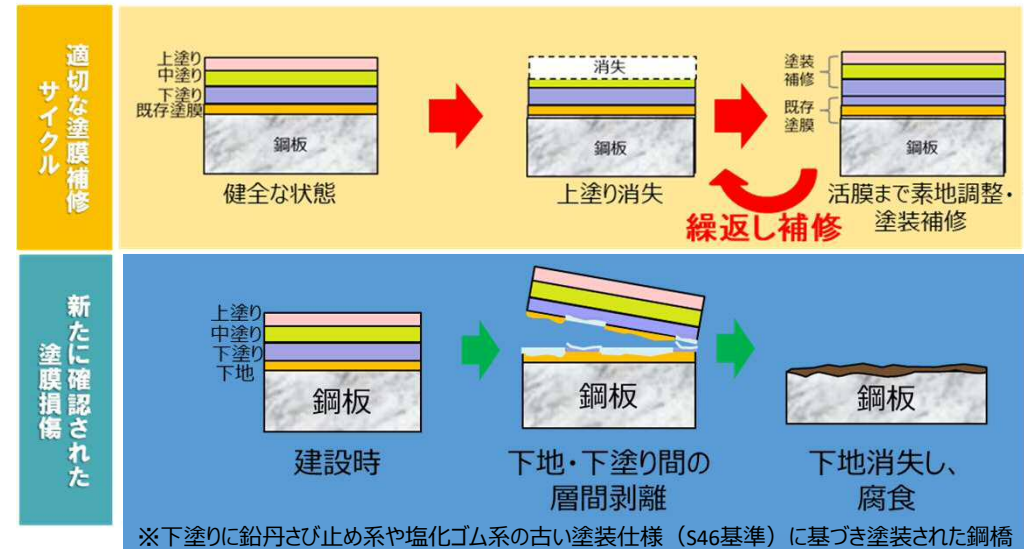
（約34年経過）

上塗りポリウレタン系  
中・下塗りエポキシ系



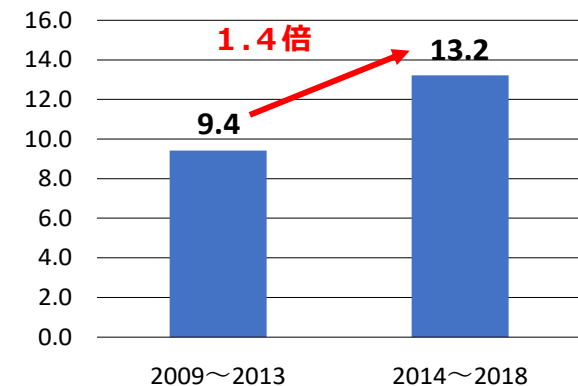
→付着力が確保されている

### ■ 新たに確認された塗膜劣化のメカニズム



### ■ 鋼橋重大損傷

鋼橋重大損傷（km当り発見損傷数）



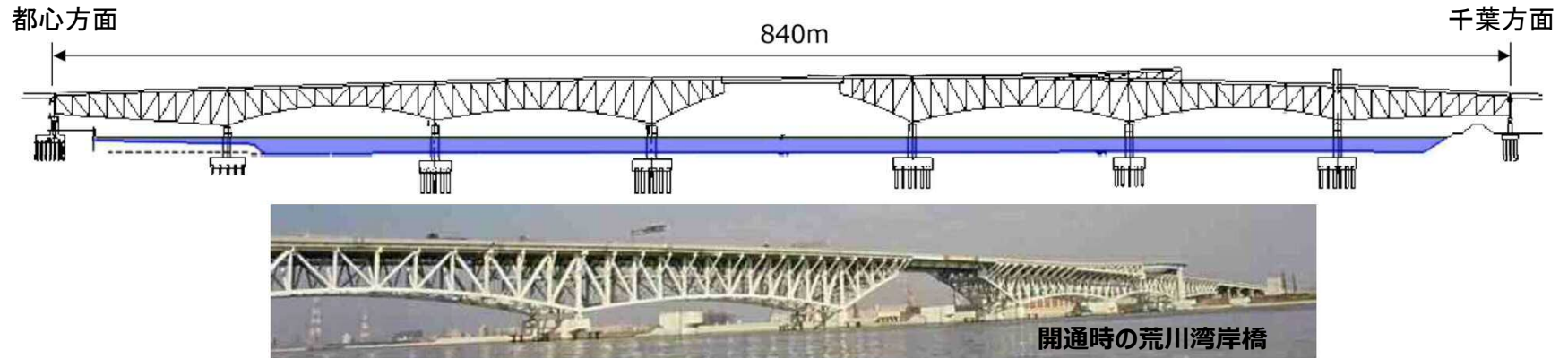
※重大損傷（Ⅲ判定相当）補修が必要な損傷のうち、構造物の安全性に直結する重大な損傷で、早期の補修・補強を必要とする損傷



## 4-2. 荒川湾岸橋（鋼橋）の対策内容

- 塗装の下地付近から塗膜が広範囲に剥がれる事象に対して、劣化の要因である既存塗膜を下地から全て除去し、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の部材で発生している断面欠損や破断などにおいては、鋼板による補強や取替を実施

### ■ 荒川湾岸橋の概要



### ■ 損傷部位の補修・補強



高力ボルトF11Tの腐食・破断



鋼製橋脚の腐食



ガセットプレートの腐食・破断



損傷した  
部材の  
補修・取替



塗膜のはく離・腐食



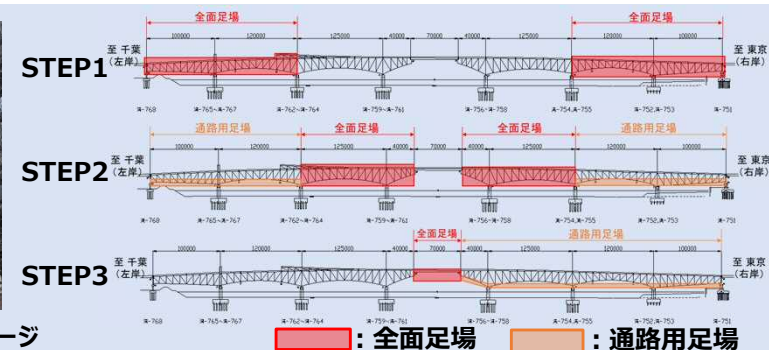
塗装下地から塗替え



※荒川湾岸橋以外の場所での塗替事例



仮設足場の設置イメージ



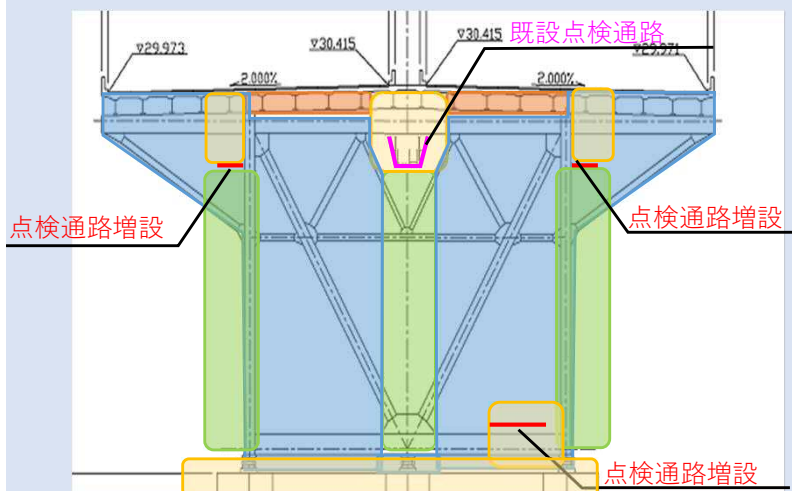
## 4-2.更新事業に伴う効果 [荒川湾岸橋]

- 更新事業にあわせて点検通路や恒久足場を設置することにより、地震発生後の点検を速やかに行い早期に交通を開放することが可能となるなど、社会的な影響を軽減
- 点検や補修・補強作業の効率化が図られ、維持管理性が向上

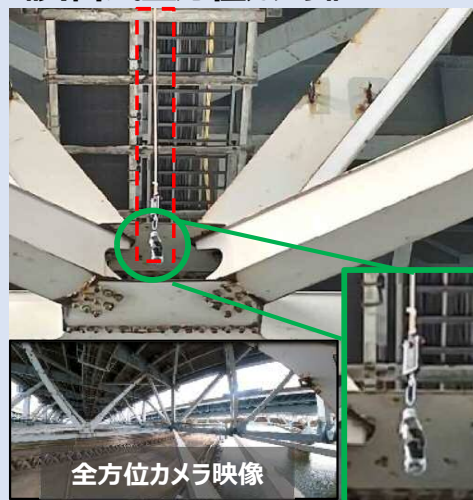
### ■ 維持管理性の向上

#### ① 点検通路の増設+点検新技術

※目視点検不可範囲は点検新技術で対応



#### 《昇降式全方位カメラ》



- 直接目視
- 吊り下げカメラ
- ドローン
- ロボット

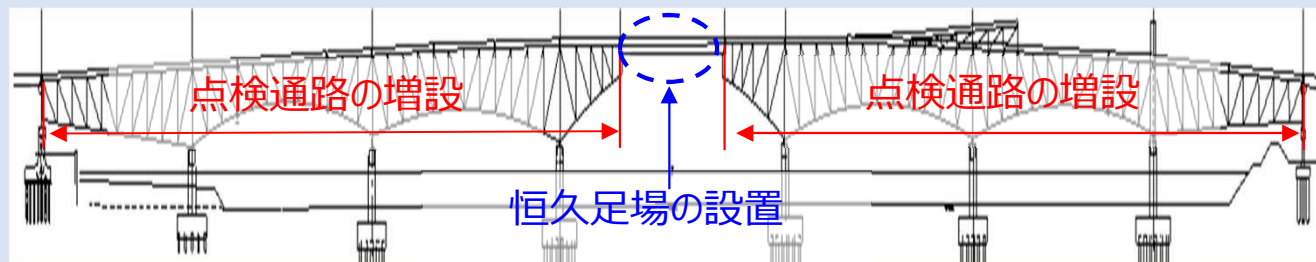
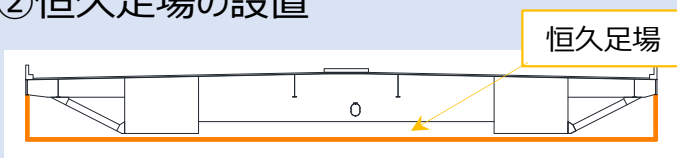
#### 《点検用ロボット》



#### 《点検用ドローン》



#### ② 恒久足場の設置





# 4-2.更新箇所における橋梁（鋼橋）の損傷状況



5号池袋線 1969 (S44).6開通  
(2013.12) (2021.8)



塗膜劣化に起因した鋼材腐食(2019.2)



神奈川1号横羽線 1968 (S43).7開通  
(2011.10) (2022.4)



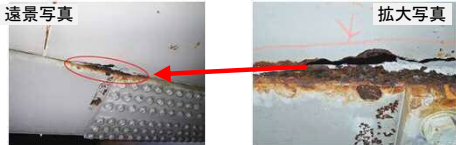
塗膜劣化に起因した鋼材腐食(2022.1)



神奈川3号狩場線 1984 (S59).2開通  
(2003.10) (2016.2)



塗膜劣化に起因した鋼材腐食(2020.12)



6号向島線 1971 (S46).3開通  
(2013.4) (2019.1)



塗膜劣化に起因した鋼材腐食(2019.1)



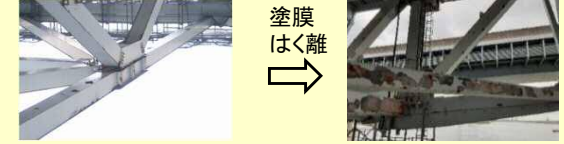
7号小松川線 1971 (S46).3開通  
(2011.11) (2019.6)



塗膜劣化に起因した部材破断(2021.11)



荒川湾岸橋 1978 (S53).1開通  
(2010.2) (2021.10)



塗膜劣化に起因した部材破断(2021.3)



## 4-3. 橋梁（コンクリート床版）の損傷状況等

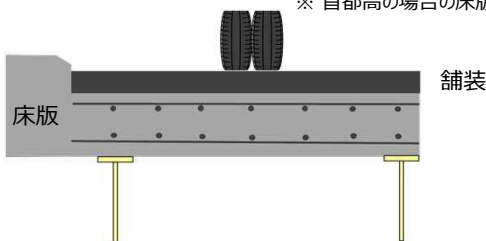
- 1972(S47)年基準に対し、それより前の床版は床版厚が薄く、鉄筋量も少ないため、これまで床版下面からの補強を実施
- 近年、床版下面の補強部材の損傷も増加傾向であり、床版の剛性低下とたわみ増大のリスクが顕在化

### ■ コンクリート床版の技術基準と損傷状況

- 1956(S31)道路橋示方書適用の床版

T荷重 : 8,000kgf  
 床版厚 : 18cm以下※ (うち、かぶり2cm)  
 配力鉄筋 : 主鉄筋の25%以上

※ 首都高の場合の床版厚

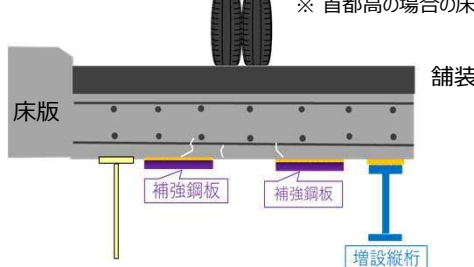


1972(S47)年基準より前の基準に基づきつくられた床版は、床版厚が薄く鉄筋量が少ない

- 1972(S47)道路橋示方書適用の床版

T荷重 : 9,600kgf (8,000kgfの20%増)  
 床版厚 : 20cm以上※ (うち、かぶり3cm)  
 配力鉄筋 : 主鉄筋の70%以上

※ 首都高の場合の床版厚

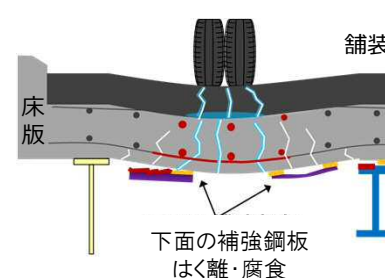


1972 (S47) 年基準より前の基準に基づきつくられた床版のひび割れが課題となり、床版下面から増設縦桁や鋼板による補強により耐荷力を確保

- 現在の床版の状況

増設縦桁、鋼板、炭素繊維等により補強を実施  
 ⇒鋼板等の補強部材にはく離や腐食によるボルトの抜け等の重大損傷の発見 (新たな知見)

2014年度～  
5年に1度近接目視



近年、床版下面の補強部材の損傷が増加傾向であり、床版の剛性低下とたわみ増大のリスクが顕在化

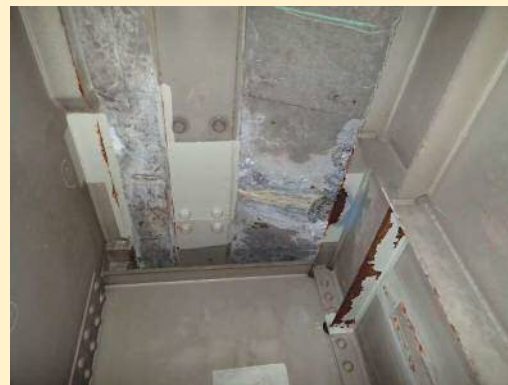
### ■ 鋼板補強後の床版下面の損傷状況



コンクリートひび割れ  
横羽線(2022.4)



コンクリートはく離  
目黒線(2019.12)



漏水・遊離石灰  
横羽線(2022.4)



鋼板の腐食  
目黒線(2019.12)

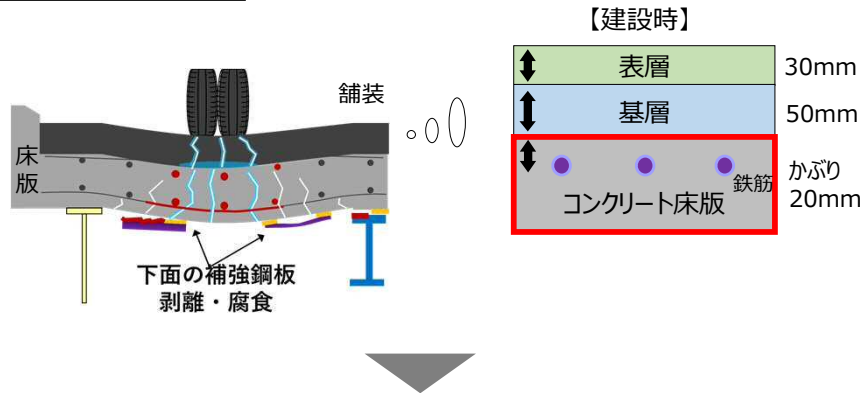


# 4-3. 橋梁（コンクリート床版）の対策内容

- 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開発
- 床版上面を増厚することにより床版の耐久性が向上

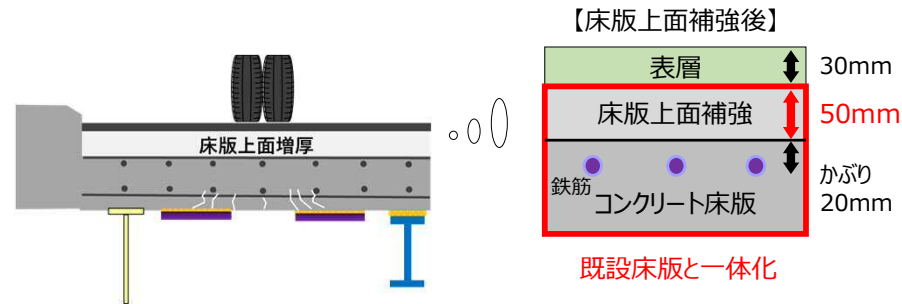
## ■ 床版上面増厚工法の概要

### 【上面増厚対策前】



### 【上面増厚対策後】

- 基層部分を補強材に置き換え床版を上面から増厚
- ※ 既設コンクリート床版と上面増厚した層間がはく離しないよう配慮した材料を使用

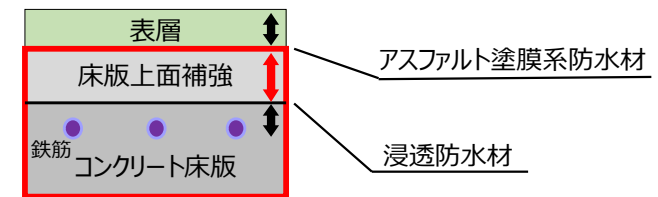


床版かぶりが舗装打換の繰り返しで削られていた場合、その消失分のかぶりも、床版上面補強により復旧

## ■ 補強の効果

### 【劣化因子の遮断】

- 緻密で水密性に優れる上面増厚により、既設床版の鉄筋かぶりを確保し、雨水等の腐食因子の浸入を遮断
- 上面増厚と合わせて、既設床版上面には浸透防水材、補強材の上面にはアスファルト塗膜系防水材の二重防水を施すことにより、確実な劣化因子を遮断

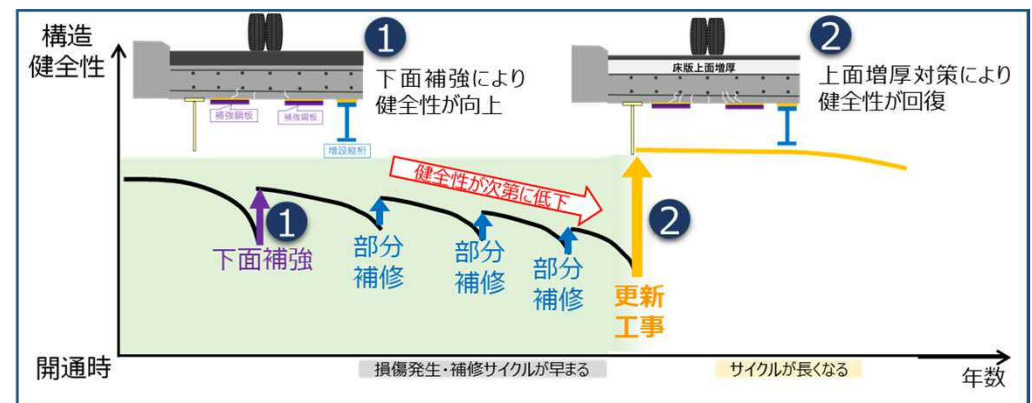


### 【耐久性の向上】

- 床版が増厚されることで床版の剛性が向上し、長期耐久性が向上

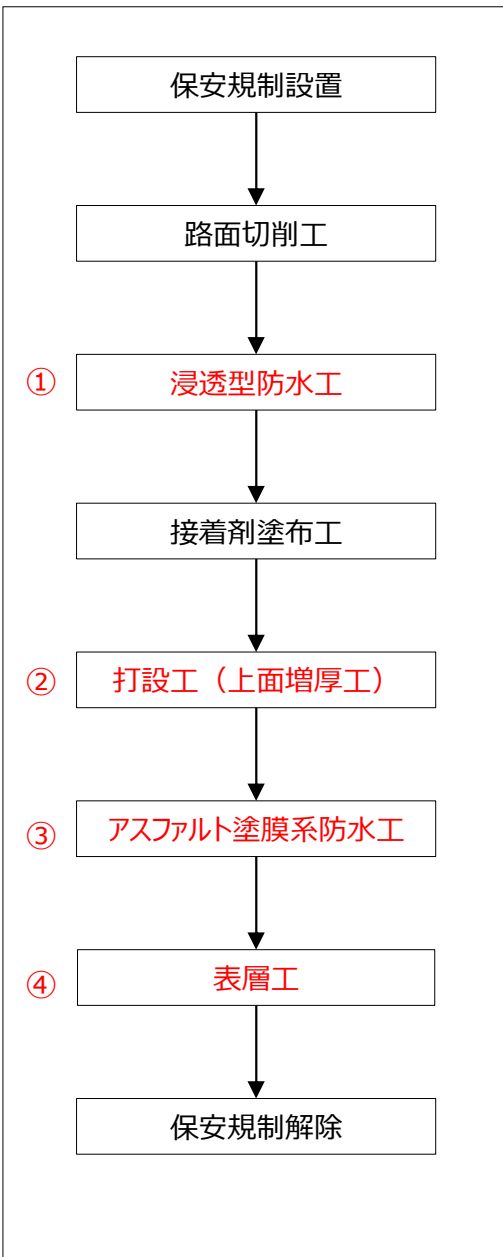
⇒ **耐久性を向上させるとともに床版上面からの腐食因子を遮断**

## ■ 床版の劣化と補強による健全性回復（イメージ）



# 4-3.橋梁（コンクリート床版）の対策内容

## ■床版上面増厚工法の施工フロー及び工事の状況（1号上野線の事例）



- 既設床版に生じたひび割れを「浸透型防水材料」を含浸させることで既設床版を補修、その上に上面補強材を敷き均す
- さらに上面には「アスファルト塗膜系防水材料」を塗布することで既設床版を水や凍結防止剤といった腐食因子を遮断
- 夜間の車線規制で施工が可能のため、通行止めを伴う床版取替と比較し交通影響を軽減



① 浸透型防水工  
 [ 浸透型防水材料により既設床版の防水に加えて  
 既設床版のひび割れ補修を実施 ]



② 打設工（上面増厚工）  
 [ ファイニッシャーによる上面補強材の敷き均し ]



③ アスファルト塗膜系防水工  
 [ アスファルト塗膜防水材料による防水  
 浸透防水と併せ確実な劣化因子の遮断 ]



④ 表層工  
 [ 道路面となるアスファルト舗装を舗設 ]



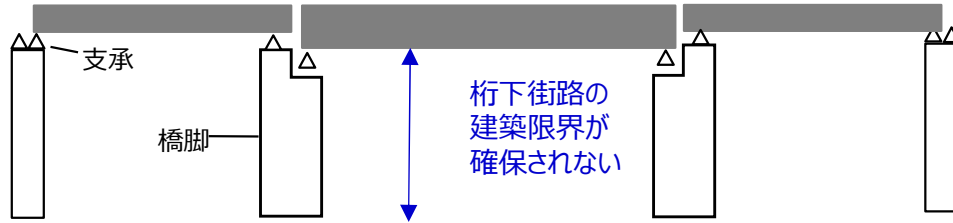
## 4-4. 橋梁（支承部）の構造概要

- 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

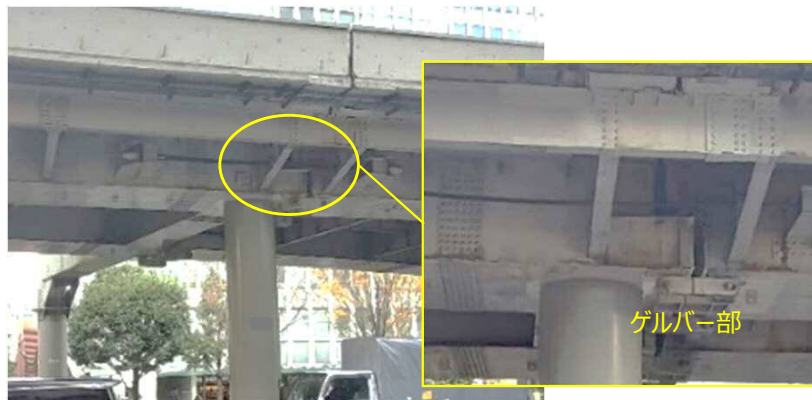
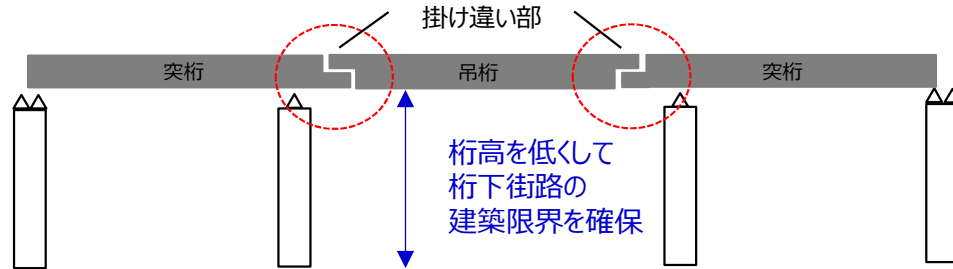
### ■ ゲルバー構造及び桁端切欠き構造の概要

#### 【ゲルバー構造】

【ゲルバー構造を採用しない場合の構造例】



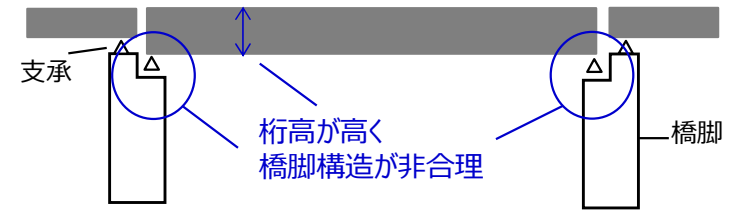
【ゲルバー構造を採用した場合の構造例】



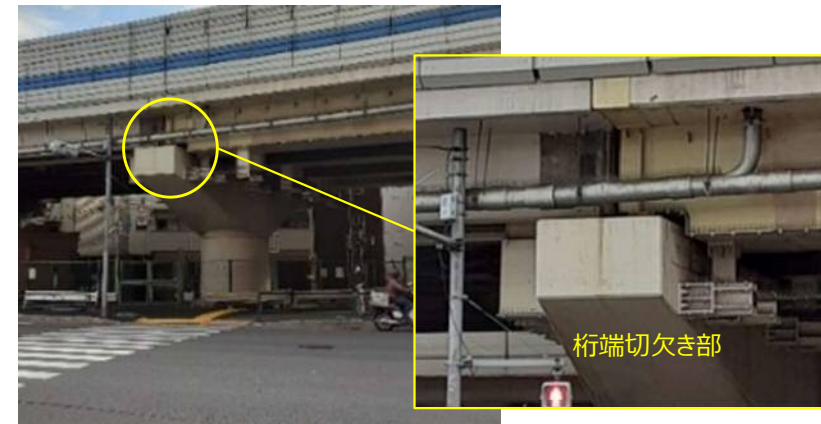
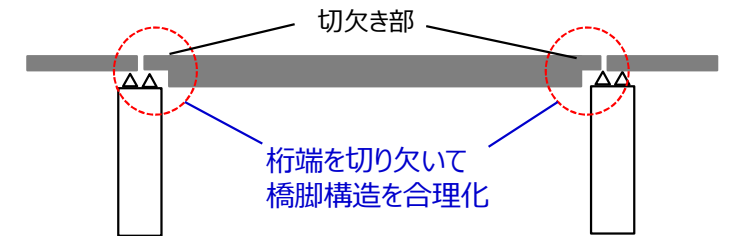
ゲルバー構造の例（4号新宿線）

#### 【桁端切欠き構造】

【桁端切欠き構造を採用しない場合の構造例】



【桁端切欠き構造を採用した場合の構造例】

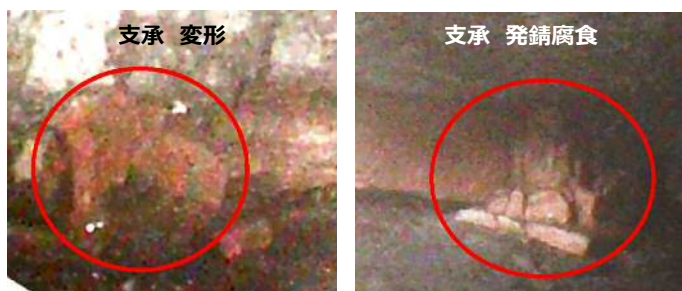


桁端切欠き構造の例（2号目黒線）

## 4-4.橋梁（支承部）の損傷状況

- ゲルバー構造や切欠き構造は、目視で点検できない狭隘部に支承が設置されており、点検困難な状況
- 点検困難であった狭隘部の支承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

### ■ ファイバースコープによる調査状況



### ■ 支承部損傷状況



外観から見る事ができない重要部位において、**支承の発錆・腐食等を確認**



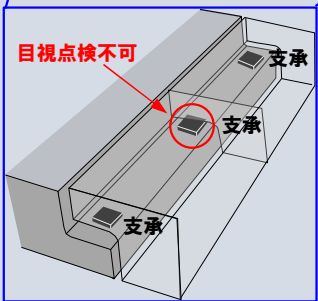
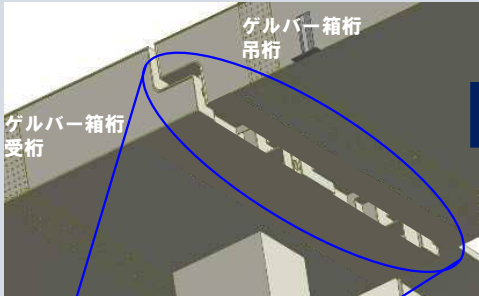
# 4-4.橋梁（支承部）の対策内容

- 箱桁のI桁化などの構造改良により支承の取替を可能とし、外側からの点検が困難な狭隘空間を解消することで維持管理性が向上
- 取替困難だった損傷の著しい支承を交換することで、構造物の長期にわたる健全性を確保

## ■ 現況

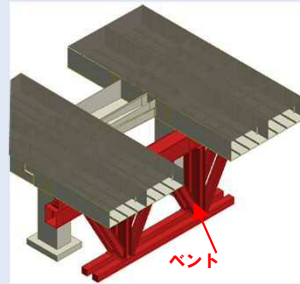
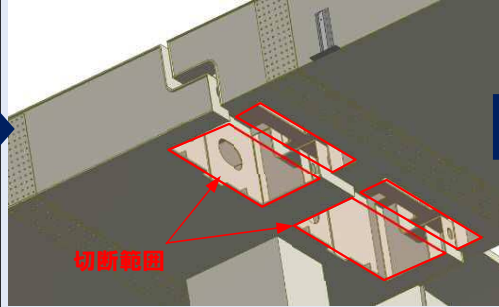
箱桁構造は支承部が狭隘なため、目視点検が困難

### STEP①改良前

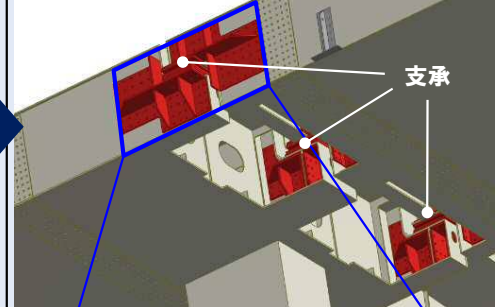


## ■ 対策内容 箱桁下面を切断しI桁に構造改良

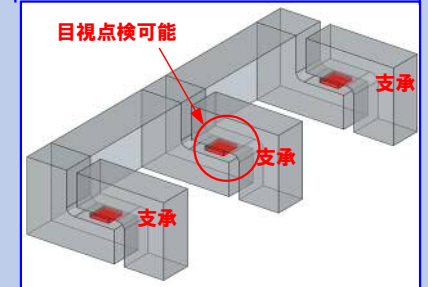
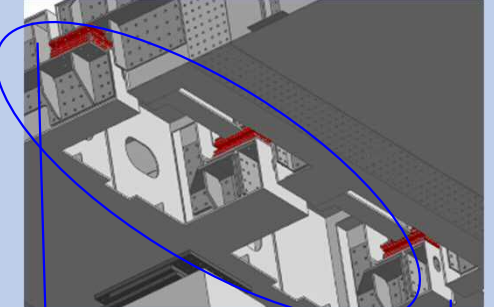
### STEP② ベント設置後、箱桁下面を切断しI桁化



### STEP③ 主桁補強し、支承を交換



### STEP④ 改良後(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

# 4-5. 橋梁の対策内容

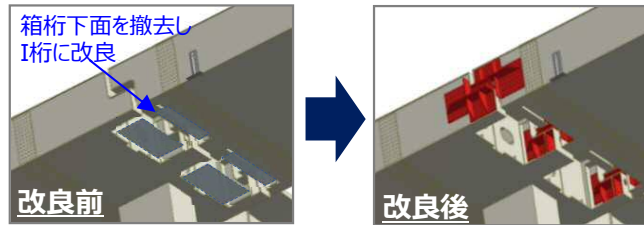
- 更新事業（橋梁）にあたっては、都市内の厳しい制約等の中、仮設足場を設置して工事を集中的に行う必要
- 必要な対策をパッケージ化して、橋梁単位で損傷や課題をまとめて解決することにより、新たな損傷の発生を抑え、構造物全体の長期耐久性や維持管理性の向上を最大限に図ることが重要

## <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

## <支承部構造改良（一例）>

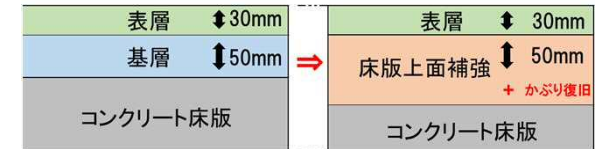


箱桁下面を撤去し  
I桁に改良

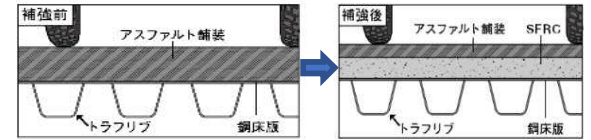
改良前

改良後

## <床版耐久性の向上>



RC床版：床版上面補強

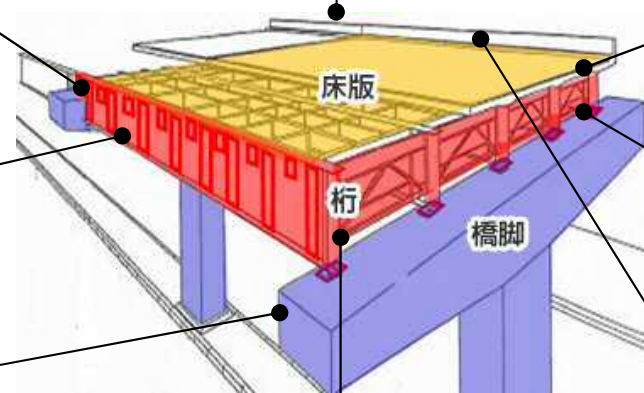


鋼床板：SFRCによる耐久性向上

## <腐食部補強>



腐食断面  
欠損部の補強



## <恒久足場の設置>



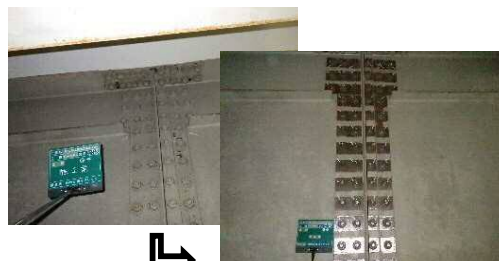
仮設足場の設置困難箇所へ設置

## <はく落防止>



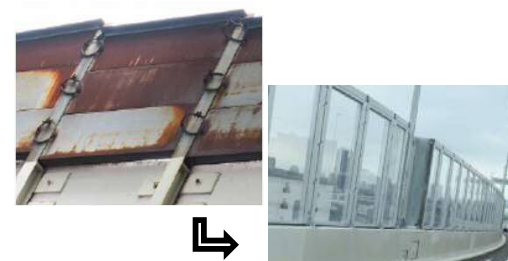
コンクリート橋脚はく落防止対策

## <高力ボルト（F11T）取替>



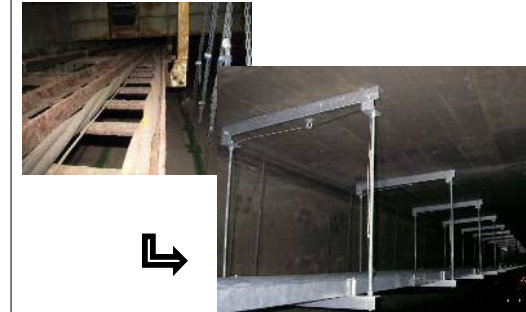
破断の恐れのある高力ボルトの取替

## <遮音壁取替>



高対候・高耐久な透光型遮音壁への取替

## <配線路更新>





## 4-5.橋梁の対策内容

### 塗装の高耐久化

- 対策内容  
耐久性の高い塗装への塗り替え
- 効果  
耐久性向上、景観性向上



### 腐食部の補修補強

- 対策内容  
当て板、塗装補修
- 効果  
耐久性向上



### 高力ボルト(F11T)取替

- 対策内容  
高力ボルト(F10T)への取替
- 効果  
第三者被害防止



### 恒久足場

- 対策内容  
仮設足場設置困難箇所への設置
- 効果  
維持管理性向上



## 4-5.橋梁の対策内容

### 遮音壁

- 対策内容  
遮音壁の更新
- 効果  
走行快適性向上、景観性向上



### 配線路更新

- 対策内容  
配線路の更新
- 効果  
耐久性向上、景観性向上



### 下面補強

- 対策内容  
炭素繊維シートによる補強
- 効果  
耐久性向上



### 伸縮取替

- 対策内容  
簡易鋼製ジョイントへの取替
- 効果  
耐久性向上





# 4-5. 橋梁の対策内容

## はく落防止

- 対策内容  
はく落防止
- 効果  
第三者被害防止

### <橋脚>



### <床版下面>



## 支承取替

- 対策内容  
支承取替
- 効果  
耐久性向上



## マンホール蓋の取替

- 対策内容  
マンホール蓋の取替
- 効果  
維持管理性向上、耐久性向上

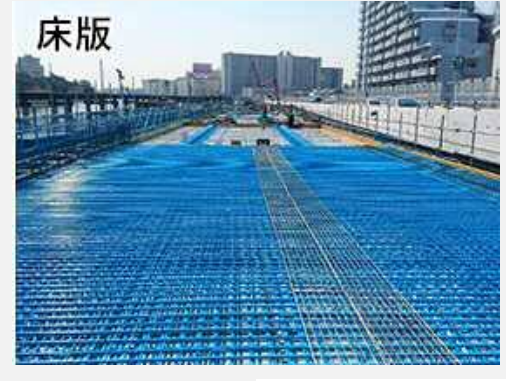


## 5. 長期耐久性の確保（東品川栈橋・鮫洲埋立部事業の実施例）

- 海上にある橋脚は厳しい塩害環境に置かれることになるため、腐食から守る対策を実施
  - ⇒ 海水飛沫部及び水中部は、ステンレス鋼を巻きつけて防食（ステンスライニング）
  - ⇒ 大気部は、通常行う塗装に加えて、金属溶射（アルミニウム・マグネシウム）後、重防食塗装で防食
  - ⇒ コンクリート中の鉄筋はエポキシ樹脂被覆鉄筋を採用



通常の鉄筋



エポキシ樹脂被覆鉄筋(青色)



ボックス構造



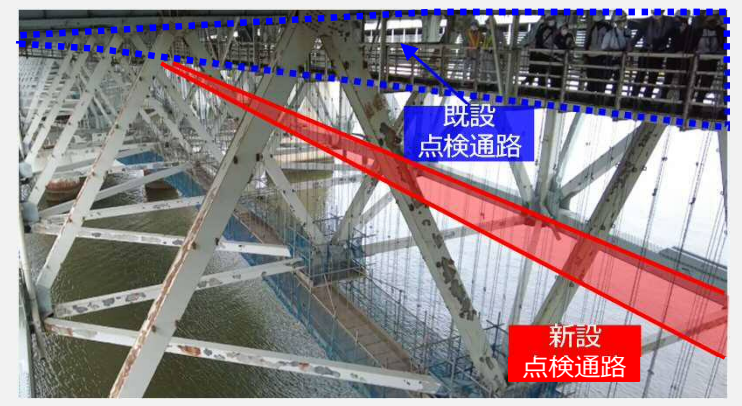
# 5.維持管理性の向上

- 重交通を担う一般道路の交差点をはじめ、鉄道や河川上等のアクセス困難な箇所の点検や補修・補強等を円滑に行うため、更新事業に合わせて恒久足場や点検通路を設置
- 恒久足場等を設けることで交通規制が削減され、首都高や一般道路における工事渋滞の緩和が図られ道路サービスが向上
- 構造改良により支承の取替を可能とし、外側からの点検が困難な狭隘空間を解消することで維持管理性が向上

## ■ 恒久足場設置



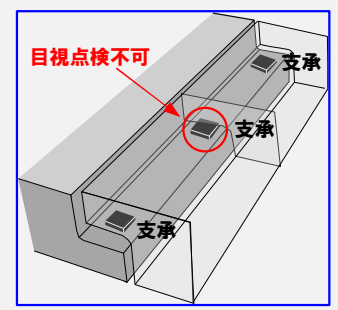
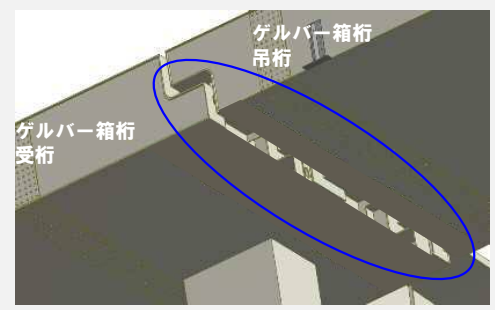
## ■ 点検通路設置



## ■ 支承の取替とあわせた構造改良

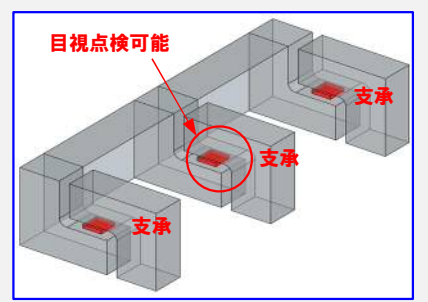
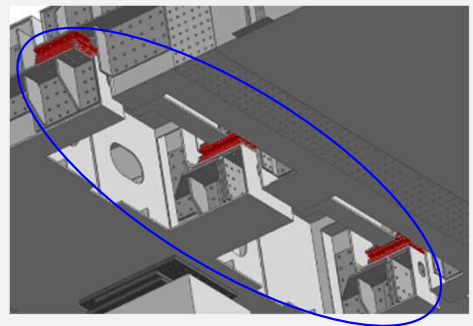
### 【現況】

箱桁構造は支承部が狭隘なため、目視点検ができない



### 【更新後】

構造改良により支承の取替を可能とし、外側からの点検が困難な狭隘空間を解消することで維持管理性が向上

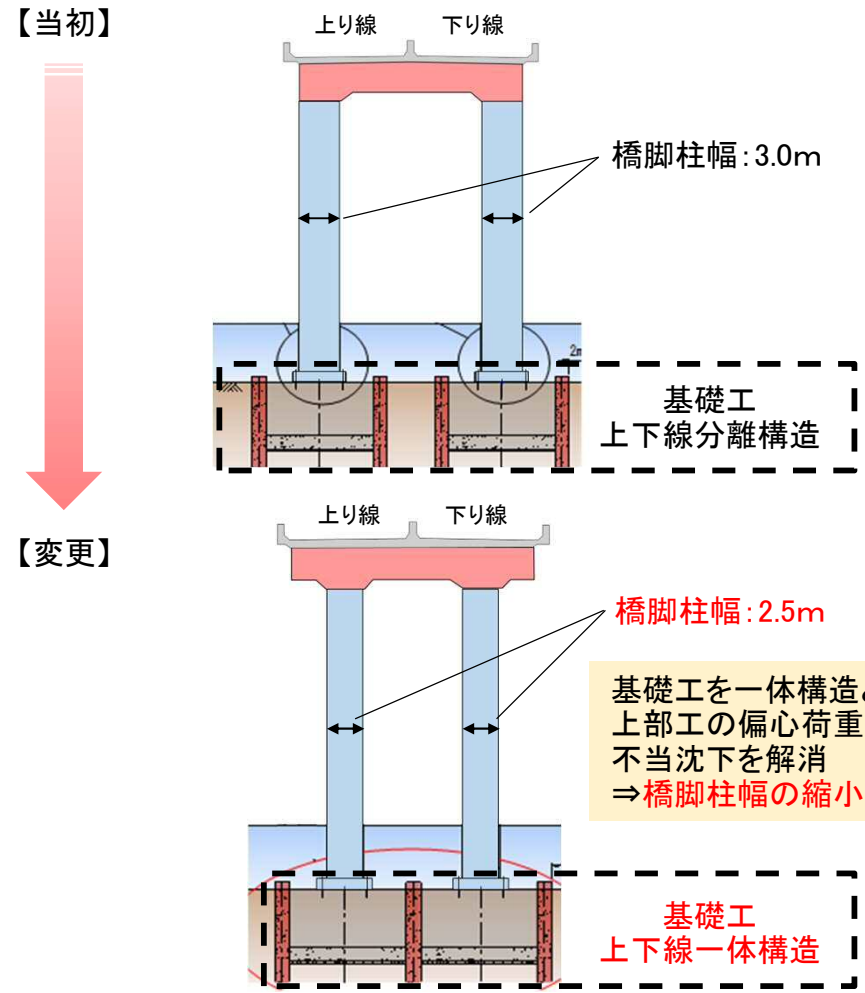


# 5.コスト削減の取組

○ 現行の更新事業において、構造物の性能を向上させる方策を多面的に検討し、積極的にコスト削減を実施

## ■ 東品川・鮫洲

基礎工の上下線分離構造から上下線一体構造への変更により  
橋脚柱幅の縮小及び鋼重を低減



## ■ 高速大師橋

関係機関との協議・調整により、現地の浚渫土砂の一部を  
羽田浅場造成事業として活用することで土砂処分費を削減



土砂処分量約50万m<sup>3</sup>のうち、約5万m<sup>3</sup>を浅場造成事業として活用

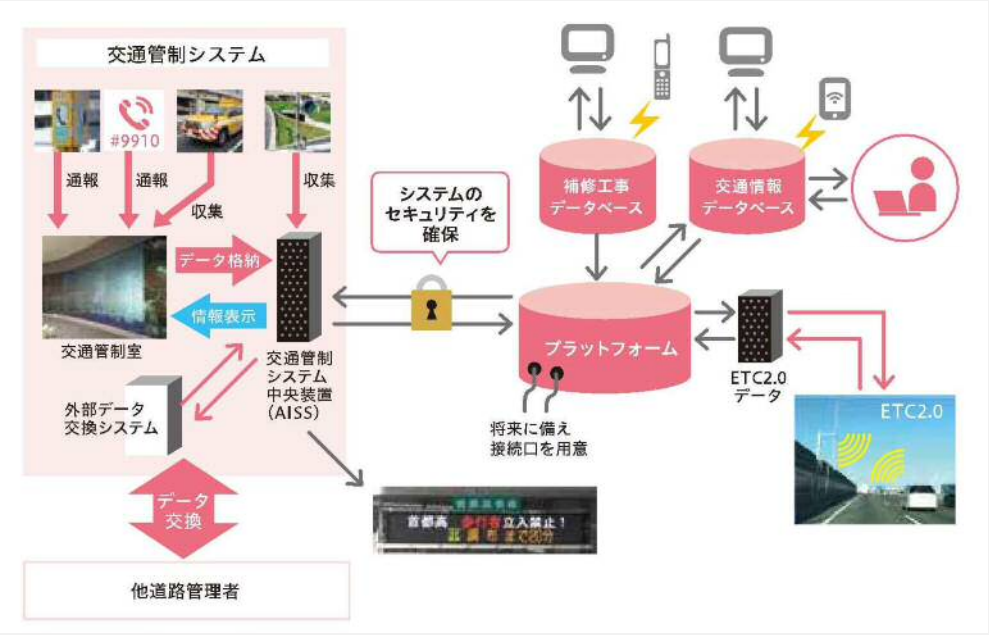


# 5. 社会的な影響の軽減及び交通課題への対応

- 更新事業による長期の交通規制に伴う社会的影響を極力低減するため、ETCデータやトラカンデータ等のビックデータを活用し、交通影響を軽減
- 首都高利用者等への事業理解促進及び道路交通情報提供のため、インターネット技術を用いた道路交通情報提供ツールやSNS等を活用した情報提供サービスを強化

## ■ ビッグデータ(ETC2.0)の活用

- ✓ ETC2.0データを活用した交通影響検討等



## ■ 道路交通情報の提供

- ✓ インターネット技術を用いた情報提供ツール

This block shows three examples of traffic information tools. 
 

- mew-ti(PC)**: A web-based traffic map showing congestion (混雑や渋滞), closed exits (出入口閉鎖), and accidents (故障車). A note below reads: 「首都高速道路交通状況マップ」及び「リアルタイムルート検索について、改修済み」.
- mew-ti (スマホアプリ)**: A mobile app interface for traffic information.
- SNS**: Social media posts from Twitter and LINE providing traffic updates. A note below says: 「段階的な改修を予定」.

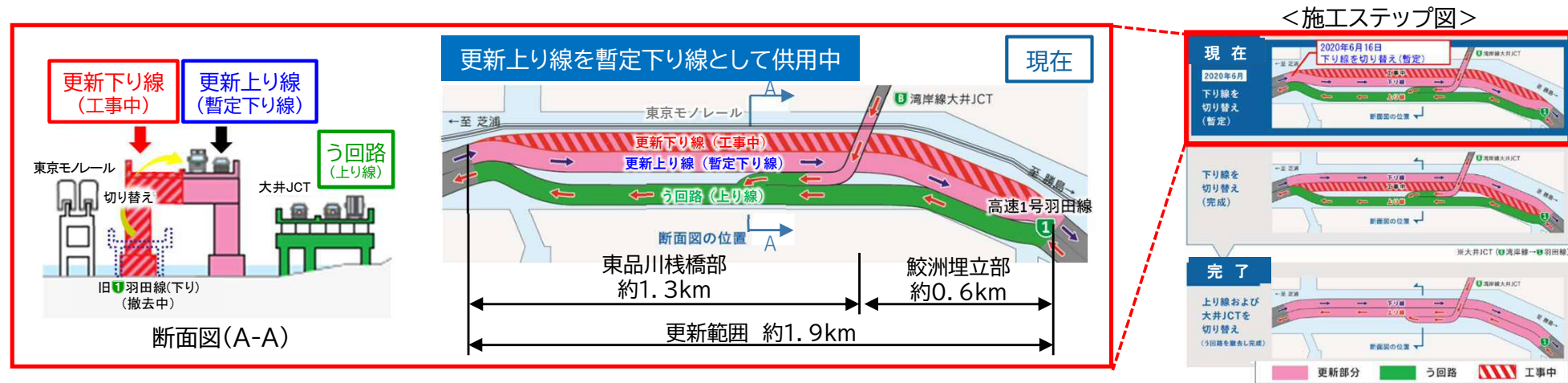
- ✓ 渋滞予想カレンダーによる交通分散の促進



# 5. 社会的な影響の軽減及び交通課題への対応

- 事後保全型の対応により損傷の発生と補修・補強が繰り返されると、交通規制の回数や時間が増加するため、更新事業を実施することにより社会的な影響を軽減
- 事業実施にあたっては交通影響を極力低減するため、工事に伴う長期通行止めや規制を極力回避する工法を検討

## ■ 東品川栈橋・鮫洲埋立部更新事業では、う回路を設置することにより、交通に大きな影響を与えることなく工事を実施



## ■ 高速大師橋更新事業では、既存橋梁の下流側に新設橋梁を構築し、一括で架け替えることで通行止め期間を短縮





# 5. 社会的な影響の軽減及び交通課題への対応（更新事業の必要性に係る発信）

- マスコミを対象とした更新事業の現場公開を行うことで、報道を通じ世の中へ事業の必要性について発信
- 更新事業の理解を深めていただくため、地元住民を対象とした「親子見学会」を開催
- ホームページに、更新事業の特設サイトを設け、YouTube等を活用し各事業のPRを実施

【マスコミ現場公開の開催事例】



【親子見学会の開催事例】



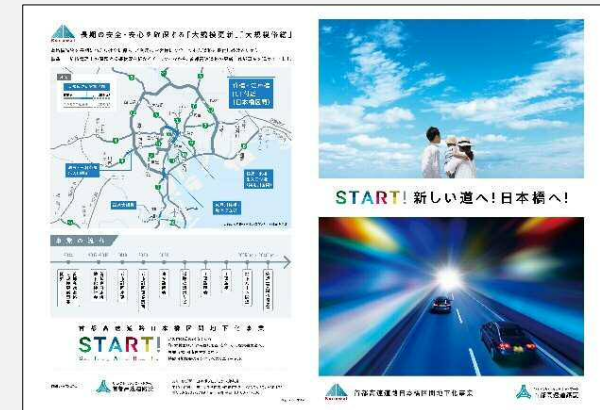
【HP特設サイト】



【YouTubeによる事業PR】



【パンフレット作成事例】





# 5.法定点検（維持管理の取り組み）

- 定期点検（2014年度以降法定点検で定められた5年に1度の近接目視を含む）及び会社の点検要領に基づく確実な点検を実施し、当面の安全性を確保
- 2020年度以降、点検新技術、デジタル技術の積極的な活用により、点検困難箇所での点検精度の向上や重大損傷に至りそうな判別精度が向上するなど点検作業を効率化

## ■ 点検・補修の流れ



## ■ 定期点検

点検種別	点検頻度
巡回点検	2回/週
高速上徒歩点検	1回/5年
高架下徒歩点検	2回/年※ 1回/2年※※
近接点検	1回/5年

※ 第三者被害が想定される箇所  
 ※※ それ以外の箇所



巡回点検

## ■ 点検新技術・デジタル技術の活用

### ■ デジタル技術（インフラドクター）



計測車両

### ■ 点検用ロボット



タブレットで確認



3次元点群データ

### ■ デジタル技術（インフラパトロール）



### ■ 点検用ドローン



タブレットで確認



接近点検（街路上）



高速上徒歩点検



高架下徒歩点検



近接点検（トンネル内）

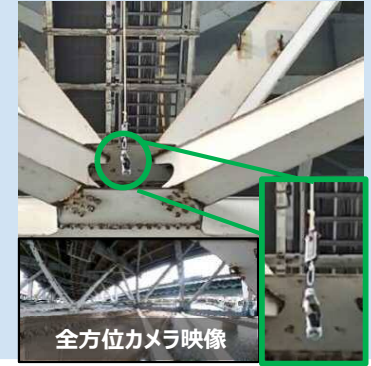


近接点検（河川上）



近接点検（ロープによるアクセス）

### ■ 昇降式全方位カメラ



全方位カメラ映像