首都高速道路の
更新計画（概略）について

2022年12月21日（水）

首都高

60th Anniversary
おかげさまで
開通60周年

Renewal

目 次

１．首都高の変遷・現状・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2

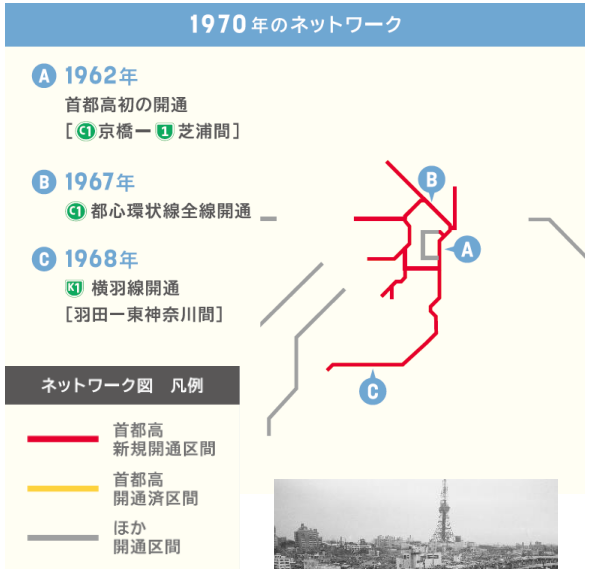
２．首都高の損傷状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4

３．損傷状況を踏まえた今後の対応について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

４．対策の概要・・・ 12

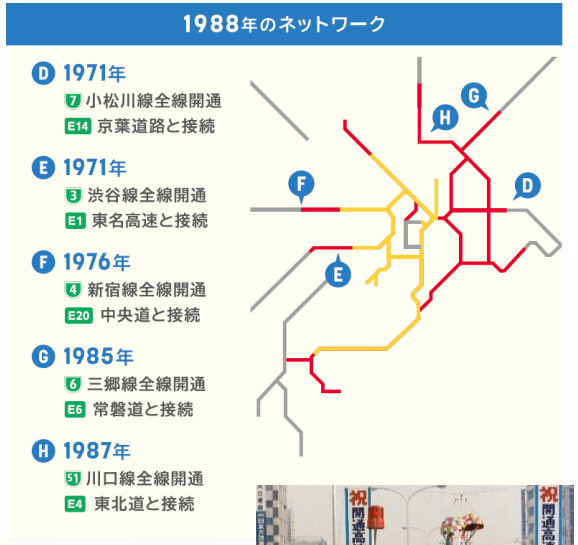
1.首都高の変遷・現状

○ 1962年の京橋～芝浦間（4.5Km）の初開通以来、60年の時間を経て、総延長約327Kmの首都圏ネットワークに成長
○ 現在も1日約100万台の交通を担い、首都圏の暮らしや社会経済活動を支え続けている



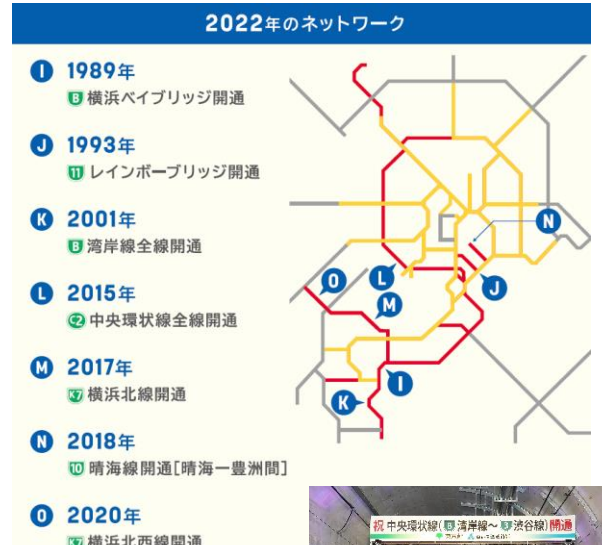
かつてのパトロールカー（1970年代）

建設中の一ノ橋JCT



補修工事の様子（1990年代）

3号渋谷線開通式



建設中のレインボーブリッジ

中央環状品川線開通式

首都高の総延長と利用台数

※2022年3月末時点

総延長 **327.2** km

1日に 約**100万**台 が利用

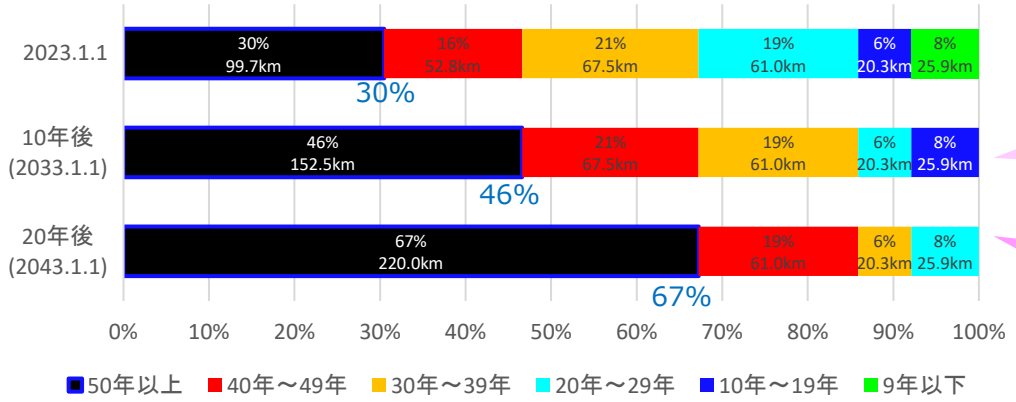
開通から 累計**180億**台 以上が利用

© Metropolitan Expressway Company Limited 2022

1.首都高の変遷・現状

○ 開通後50年が経過した路線の割合は、現在の30%から10年後には46%、20年後には67%に達する見込み
○ 首都高の大型車の交通量は一般道と比較して約５倍で、世界的に見ても過酷な使用状況
○ 首都高全線の約95%が高架橋やトンネルなどの構造物であり、点検が難しい箇所や、交通規制への影響など、都市部特有の維持管理上の制約も複数存在

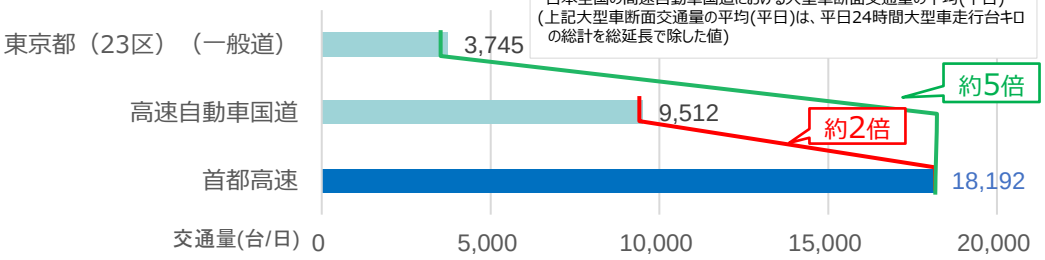
■首都高路線の経過年数の構成比



10年後 **46%**

20年後 **67%**

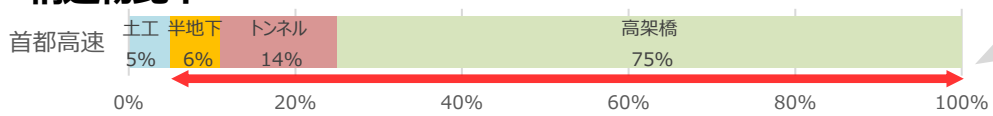
■大型車の断面交通量比較*



*出典：平成27年度道路交通センサスより
・首都高速道路における大型車断面交通量の平均(平日)
・東京23区内の一般道(都道)における大型車断面交通量の平均(平日)
・日本全国の高速自動車国道における大型車断面交通量の平均(平日)
(上記大型車断面交通量の平均(平日)は、平日24時間大型車走行台キロの総計を総延長で除した値)

大型車の交通量は一般道と比較すると **約５倍**

■構造物比率



高架橋やトンネルなどの構造物が全延長の **約95%**

■首都高各路線の経過年数

＊2023.1時点

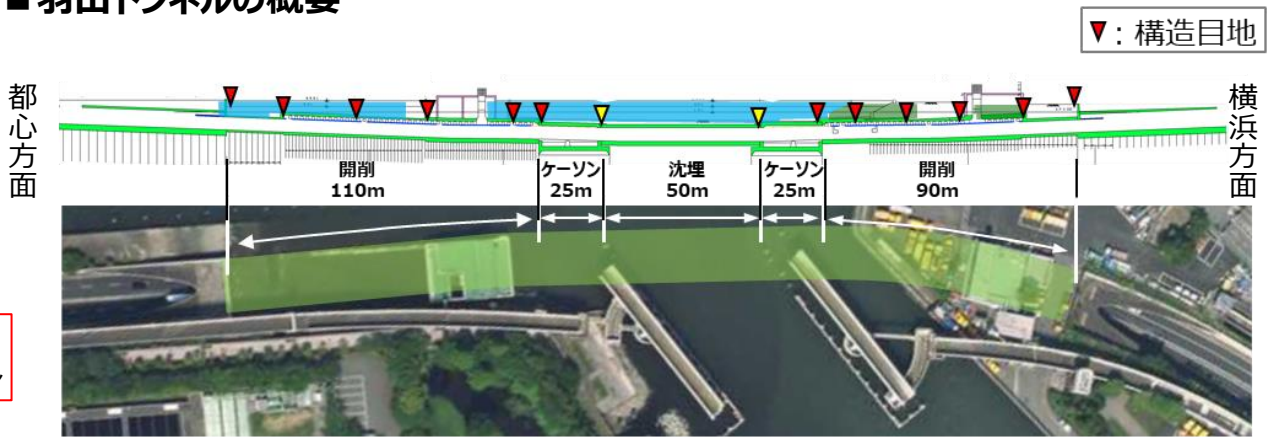
© Metropolitan Expressway Company Limited 2022

首都高速道路株式会社

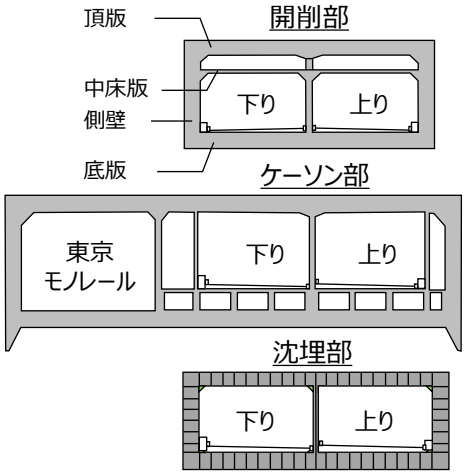
2-1.羽田トンネルの損傷状況等

○ 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

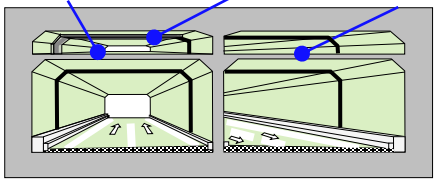


出典：国土地理院ウェブサイト

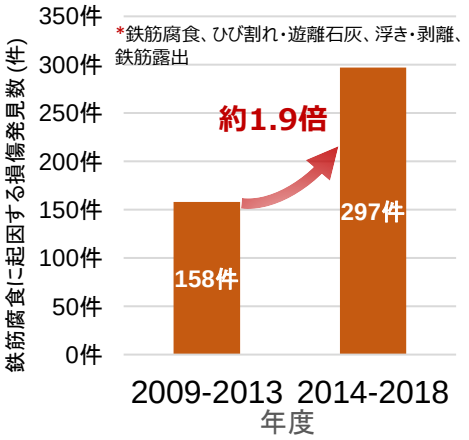


■損傷事例

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



■損傷発見数の増加



■繰り返す補修対応

透明排水樋への取替

道路階の壁面補修

■緊急通行規制の増加

© Metropolitan Expressway Company Limited 2022

2-2.橋梁（鋼橋）の損傷状況等

○ 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

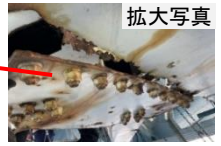
・1978年１月開通時は、上・中・下塗りに塩化ゴム系の塗料を使用
・1986年3月に一部で、上塗りをポリウレタン系に塗替(下塗りは塩化ゴム系のまま)

（2010）

塗膜剥離 ⇨

（2021）

塗膜劣化に起因した部材破断（2021）



＜付着力の確認（碁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

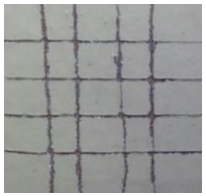
S56基準で上・中塗り塗替
下塗りはS46基準のまま
（約36年経過）
上塗りポリウレタン系
下塗り塩化ゴム系

どちらも下地から剥離しており、付着力はほとんど失われている

S56基準以降の塗膜付着試験結果（大黒線）

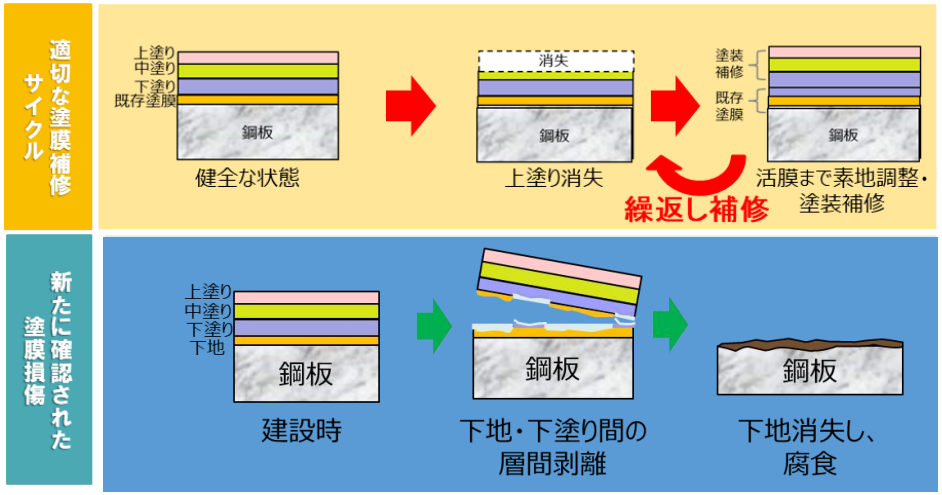
2022年10月実施

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



抜本的な対策が必要な箇所

✓ 塗装のはく離が確認されているのは、古い塗装仕様（鉛丹さび止め系、塩化ゴム系等）を採用している鋼橋であり、1971年（昭和46年）基準に基づき塗装したもの
✓ これらの鋼橋について、点検結果等を踏まえ、**「損傷が顕在化しており直ちに更新に着手すべき箇所」を選定**

© Metropolitan Expressway Company Limited 2022

2-2.橋梁（鋼橋）の損傷状況等

5号池袋線　1969 (S44).6開通

（2013.12）

塗膜剥離

（2022.4）

塗膜劣化に起因した鋼材腐食（2019.2）

遠景写真

拡大写真

神奈川1号横羽線　1968 (S43).7開通

（2011.10）

塗膜剥離

（2022.4）

塗膜劣化に起因した鋼材腐食（2022.1）

遠景写真

拡大写真

神奈川3号狩場線　1984 (S59).2開通

（2003.10）

塗膜剥離

（2020.10）

塗膜劣化に起因した鋼材腐食（2020.12）

遠景写真

拡大写真

6号向島線　1971 (S46).3開通

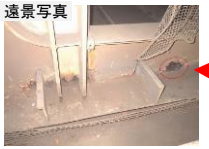
（2013.4）

塗膜剥離

（2019.1）

塗膜劣化に起因した鋼材腐食（2019.1）

遠景写真



拡大写真

7号小松川線　1971 (S46).3開通

（2011.11）

塗膜剥離

（2019.6）

塗膜劣化に起因した部材破断（2021.11）

遠景写真

拡大写真

荒川湾岸橋　1978 (S53).1開通

（2010.6）

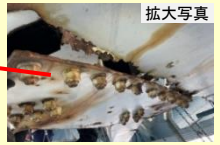
塗膜剥離

（2021.10）

塗膜劣化に起因した部材破断（2021.3）

遠景写真

拡大写真



© Metropolitan Expressway Company Limited 2022

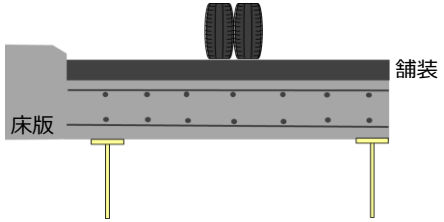
2-3.橋梁（コンクリート床版）の損傷状況等

○ 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、床版を下面から補強
○ 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の変遷

○ 1956(S31)道路橋示方書適用の床版

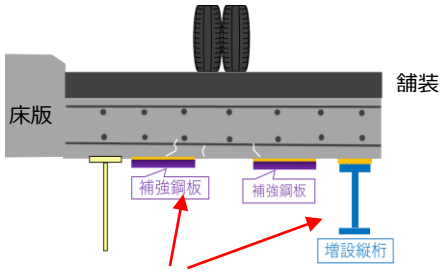
T荷重　：8,000kgf
床版厚　：18cm以下※（うち、かぶり2cm）
配力鉄筋：主鉄筋の25%以上



S40代の交通量増等により、床版ひび割れが全国的課題となり、改訂

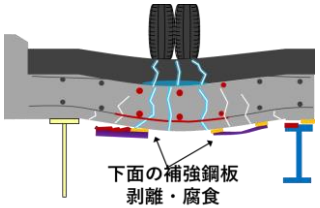
○ 1972(S47)道路橋示方書適用の床版

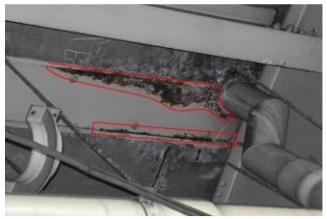
T荷重　：9,600kgf（8,000kgfの20%増）
床版厚　：20cm以上※（うち、かぶり3cm）
配力鉄筋：主鉄筋の70%以上



S47基準に対応するため、それより前の床版に対して、床版下面から増設縦桁や鋼板による補強を実施

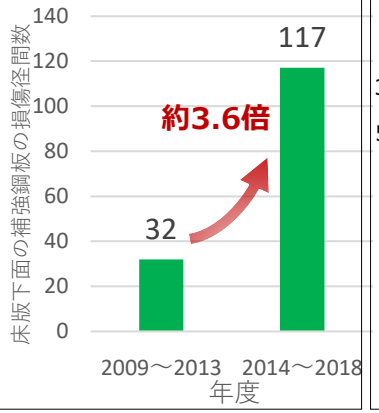
■床版下面の補強鋼板の損傷





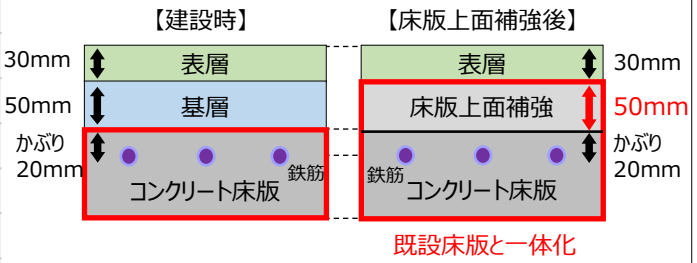
補強鋼板の腐食
目黒線(2015.4.21)

補強鋼板の腐食
渋谷線(2019.9.30)



■対策内容

○床版上面補強により、基層部分が補強材に置き換わり、床版が増厚されることで床版の剛性が向上する。
○新材料PCM（超速硬ポリマーセメントモルタル）の開発により既設床版との一体化を高めることが可能に。



※ 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

抜本的な対策が必要な箇所

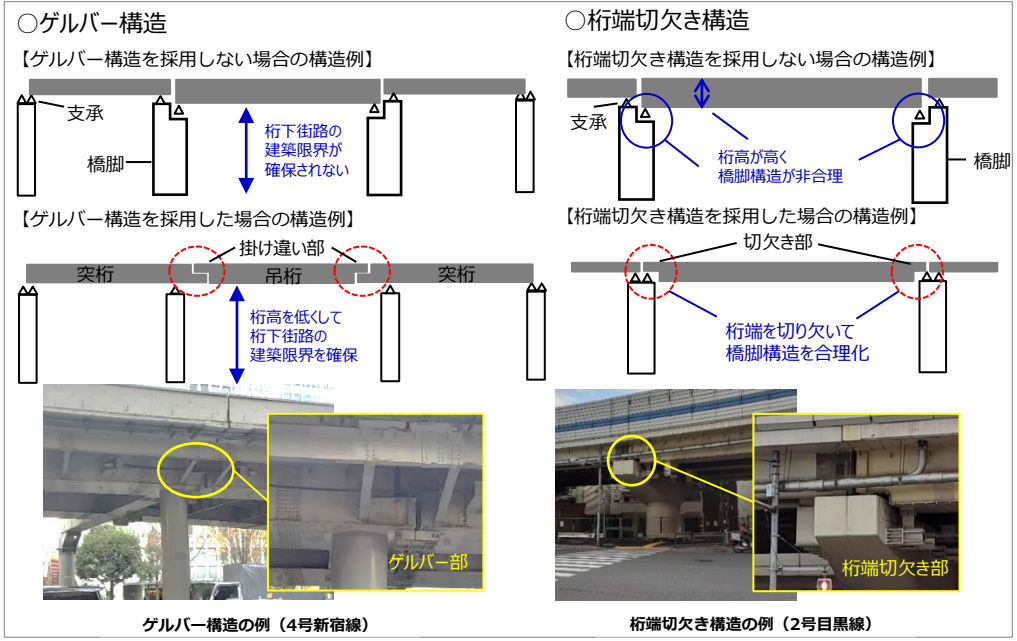
✓ 鉄筋かぶりの不足や床版下面の補強鋼板にはく離や腐食によるボルト抜け等が確認されているのは、1972年（昭和47年）より前の基準に基づきつくられたコンクリート床版
✓ こらのコンクリート床版について、点検結果等を踏まえ、**「損傷が顕在化しており直ちに更新に着手すべき箇所」を選定**する

© Metropolitan Expressway Company Limited 2022

2-4.橋梁（支承部）の損傷状況等

○ 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
○ 目視で点検困難な狭隘空間に設置された支承部については、紫外線や雨水が直接あたらないため、劣化や交換は想定していなかったが、ファイバースコープで点検した結果、重大損傷を確認

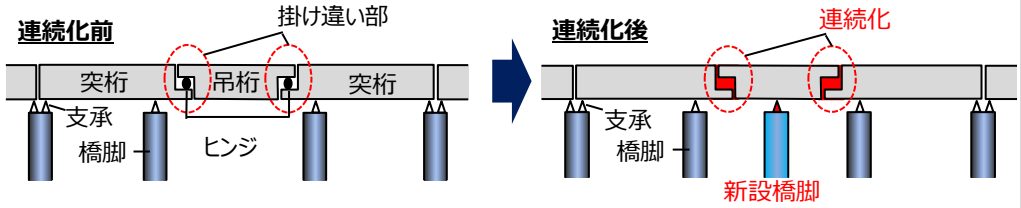
■ゲルバー構造および桁端切欠き構造の概要



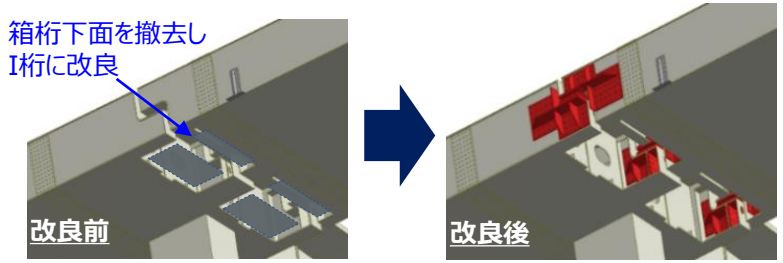
ゲルバー構造の例（4号新宿線）　　桁端切欠き構造の例（2号目黒線）

■対策内容　更新対象は箱桁構造(支承に接触できず、支承交換ができないため)

①桁連続化･･･ゲルバー部の桁を連結して、ヒンジ部の支承を撤去

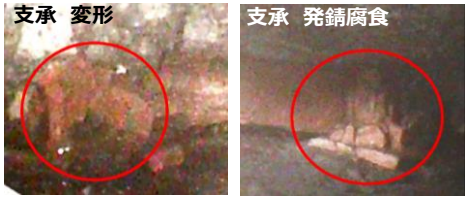


②I桁改良･･･箱桁下面を撤去しＩ桁に改良して、支承を交換



■ファイバースコープによる調査状況

(勝島出口、2019年11月)



抜本的な対策が必要な箇所

✓ゲルバー構造や桁端切欠き構造における外観から内部を直接見ることができない狭隘な空間に設置された支承部
✓これらの支承部について、点検結果等を踏まえ、**「損傷が顕在化しており直ちに更新に着手すべき箇所」を選定**する

© Metropolitan Expressway Company Limited 2022

3.損傷状況を踏まえた今後の対応について

○ 首都高の約327Kmのうち、約64kmで現更新事業を実施中

○ 2014年度（平成26年度）以降、５年に１度の近接目視による法定点検一巡目を経て、特に開通から５０年を経た構造物について、従来の知見だけでは対応が困難な損傷メカニズム等の新たな知見や想定以上に損傷が顕著となっている事象が**約22Kmにおいて判明**し、**抜本的な対策として約3,000億円の新たな更新事業が必要**

・羽田トンネルにおいて海水を含む漏水によるコンクリートのはく離、鉄筋の腐食・消失
・鋼橋（荒川湾岸橋等）の広範囲にわたる塗膜剥離及び鋼材腐食の急速な進行
・コンクリート床版下面の補強部材の急激な損傷の増加及び床版上面の鉄筋かぶりの消失　など

○ 道路は時間の経過に合わせて劣化するため、これらを除く約241kmについては、新たに更新が必要となった箇所と同様の構造・基準の箇所等で損傷が顕在化する可能性があることから、今後の点検結果等を踏まえ、更新事業の追加を検討

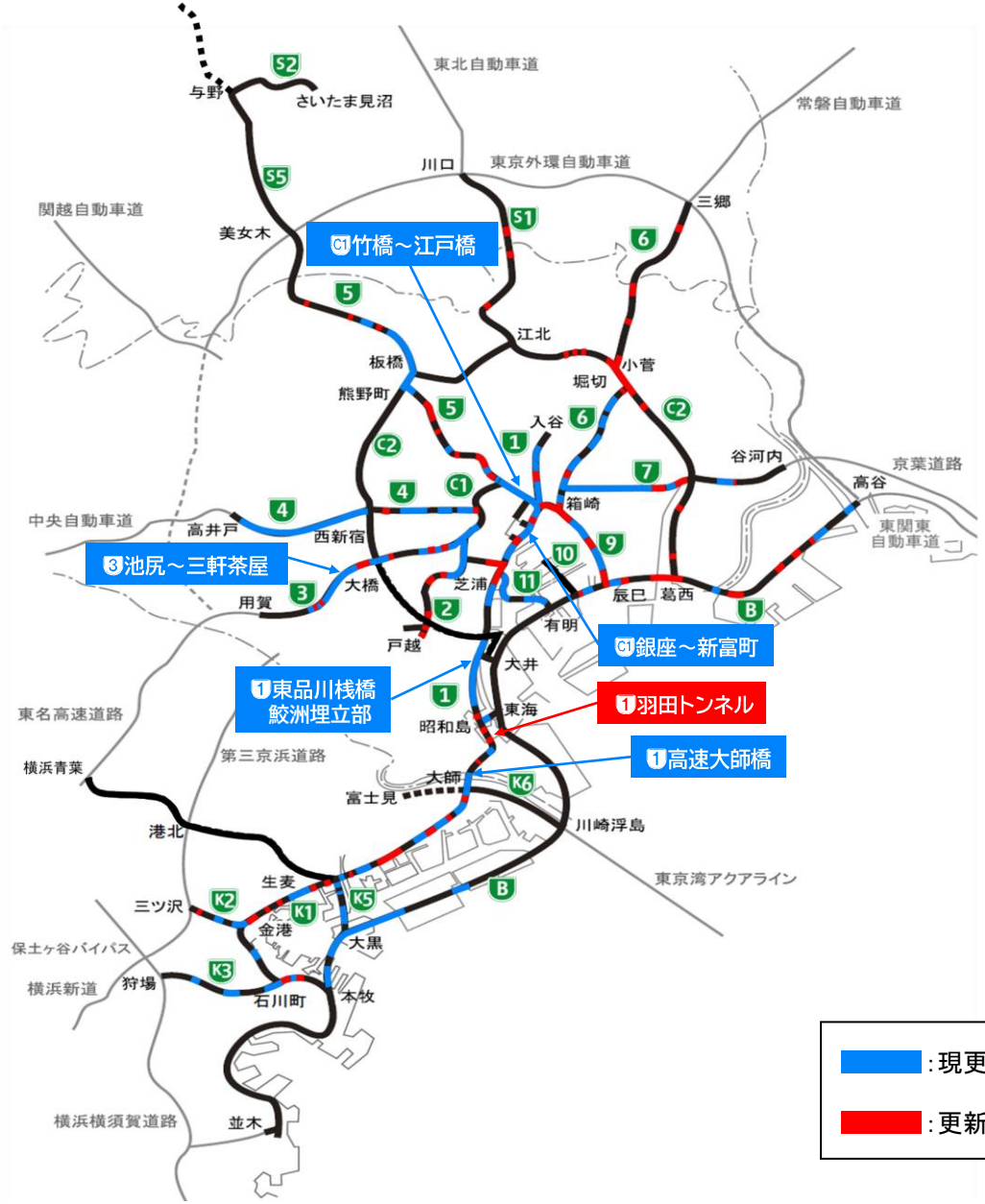
■ 早期の事業実施に向けて、更新計画に必要な財源を安定的に確保する制度の確立を国に要請

■ 実施時期、施工方法等については、構造物の損傷状況を鑑み、早期に着手できるよう国、地方公共団体等と十分連携し、お客様のご理解を得ながら速やかに決定

■ 主構造における新たな知見、想定以上の損傷となっている事象等を踏まえた抜本的な対策については、損傷状況を踏まえ、優先順位を付けた上で計画的に実施

© Metropolitan Expressway Company Limited 2022

3.損傷状況を踏まえた今後の対応について



3.損傷状況を踏まえた今後の対応について（当面の点検・補修の対応）

○ 定期点検（2014年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

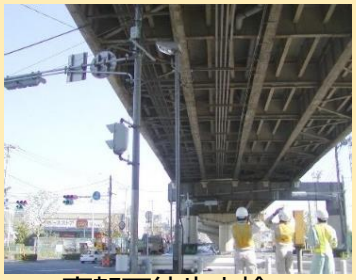
■定期点検

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
接近点検	1回／5年

巡回点検

接近点検（徃路上）

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）

■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

３次元点群データ

■デジタル技術（インフラパトロール）

■点検用ロボット

■点検用ドローン

■昇降式全方位カメラ

© Metropolitan Expressway Company Limited 2022

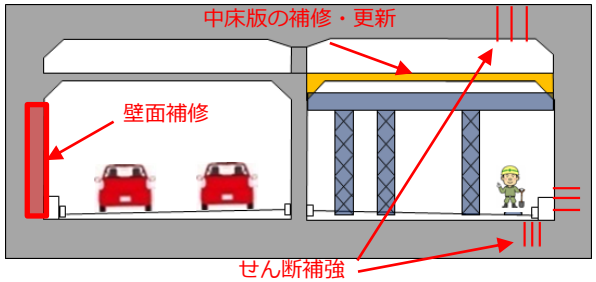
4-1.対策の概要［羽田トンネル］

○ 中床版の補修・更新をはじめ、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、トンネル内面を繊維シートなどにより被覆することや、排水樋を設置し漏水を導水することにより、劣化因子を遮断
○ 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・更新
○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
○損傷した排水樋や目地部構造部材の取替

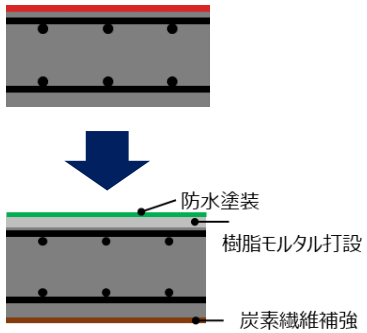
中床版上面のはく離・断面欠損・鉄筋腐食



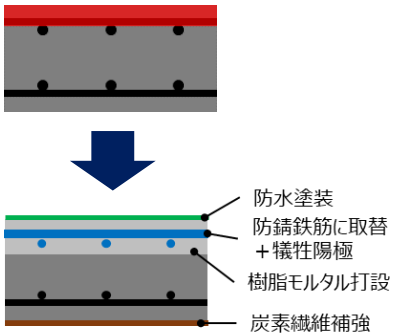
塩化物イオンの浸透程度により補修方法を判断

：塩化物イオンの浸透範囲

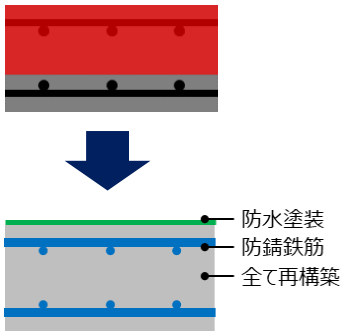
①浸透が表面だけ：表面のみ補修



②浸透が鉄筋位置：上面側部分補修



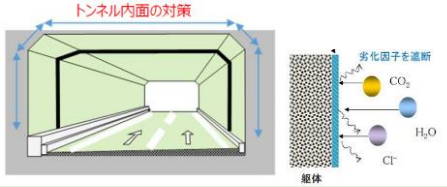
③浸透が内部まで：更新（造り替え）



■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ったとしても損傷が再発しないよう排水樋を設置し適切に導水

○長期にわたる健全性確保のためトンネル内面を繊維シートや防水塗装により被覆



■耐塩害・高耐食性仕様設備への更新及び浸水対策

○２相ステンレス鋼材を使用した設備や高耐食性の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

2相ステンレス鋼材製ポンプ

高耐食性配線カバー

© Metropolitan Expressway Company Limited 2022

4-1.対策の概要［羽田トンネル］

○ 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

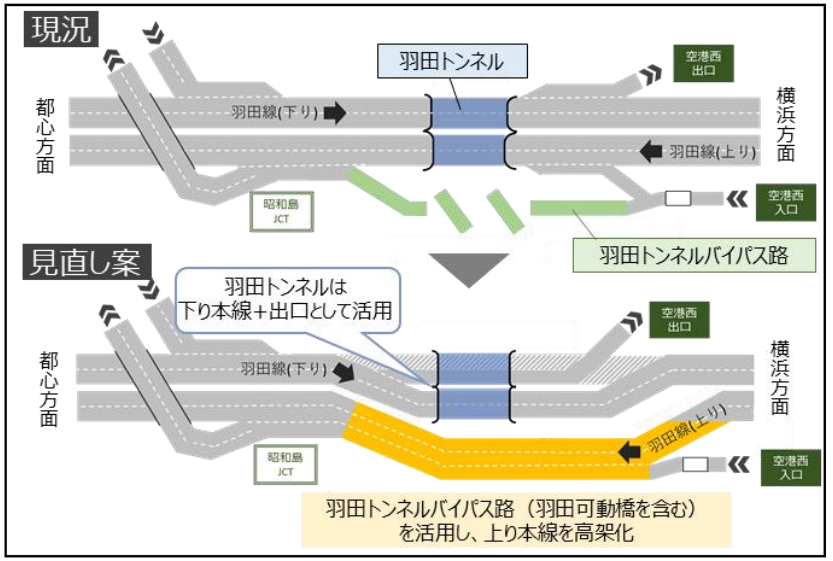
■現況（航空写真）

出典：国土地理院ウェブサイト

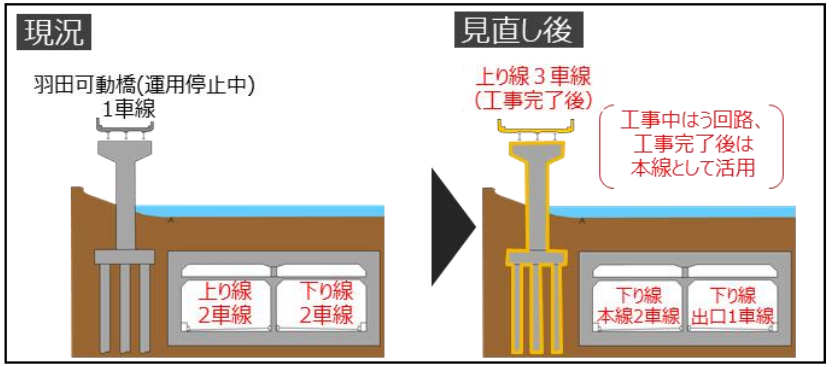
■現況の渋滞状況

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）

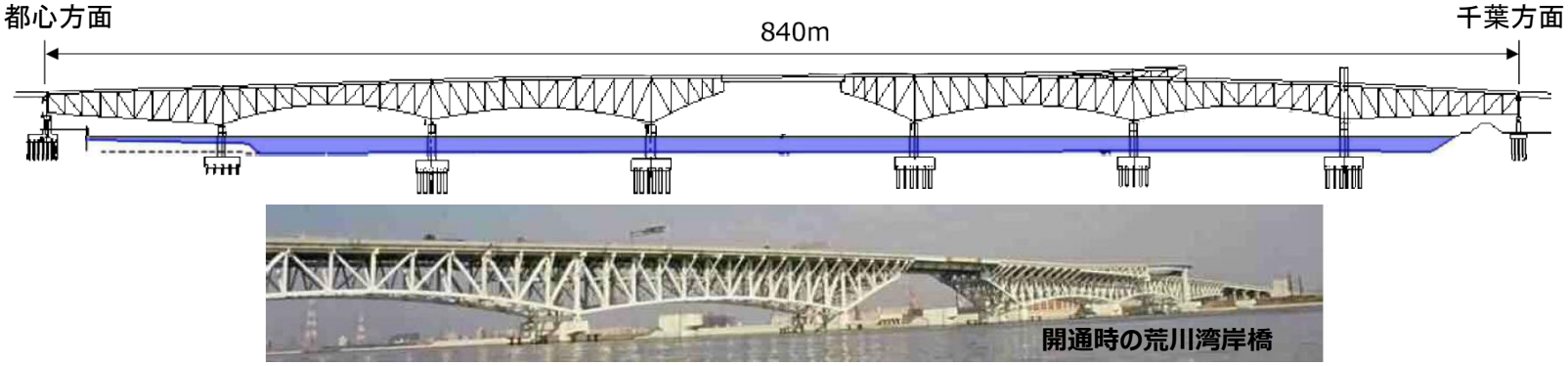


© Metropolitan Expressway Company Limited 2022

4-2.対策の概要［荒川湾岸橋］

○ 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
○ あわせて、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
○ アクセス困難なトラス部材が複雑に設置されている箇所には新たに点検通路を設置し、維持管理性の向上を図る

■荒川湾岸橋の概要



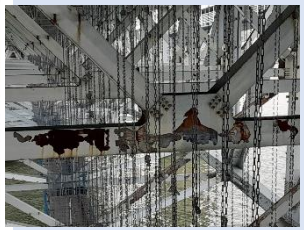
■損傷部位の補修･補強

高力ボルトF11Tの腐食･破断

鋼製橋脚の腐食

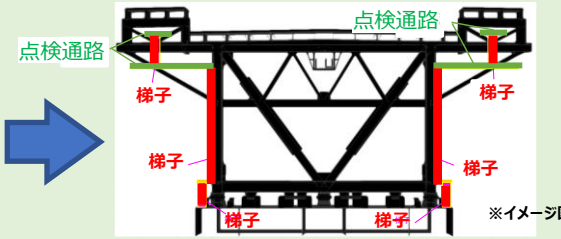
ガセットプレートの腐食･破断

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



アクセスが困難なトラス部材が複雑に設置される個所には点検通路を設置

© Metropolitan Expressway Company Limited 2022

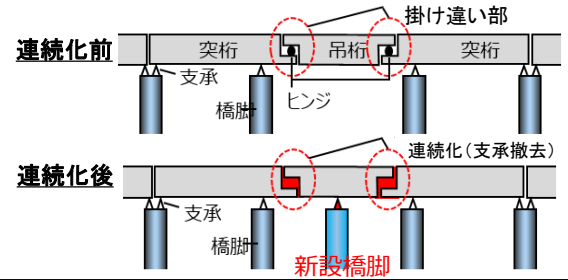
4-3.対策の概要［橋梁］

○ 橋梁の大規模修繕にあたっては、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

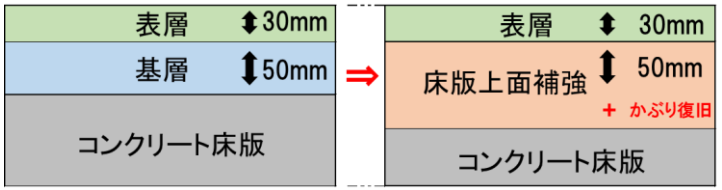
＜塗装の高耐久化＞

耐久性の高い塗料により防食性能を向上

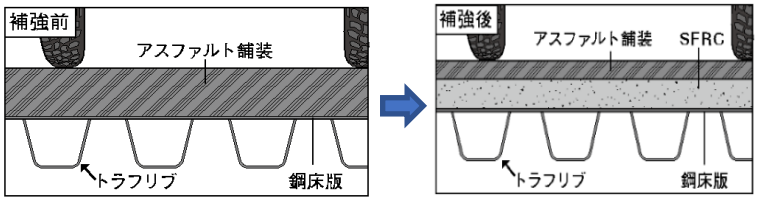
＜支承部構造改良（一例）＞



＜床版耐久性の向上＞

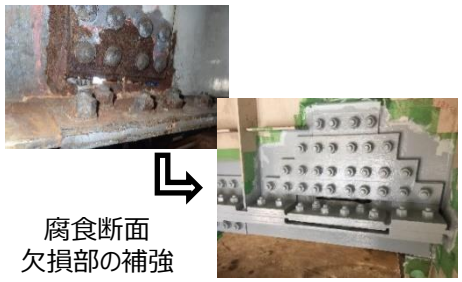


RC床版：床版上面補強

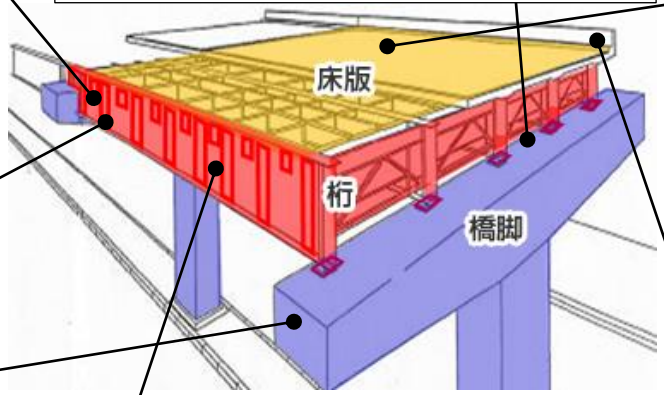


鋼床板：SFRCによる耐久性向上

＜腐食部補強＞



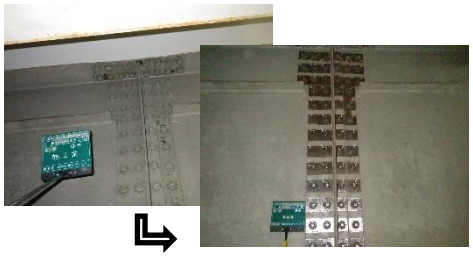
腐食断面
欠損部の補強



＜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

＜鋼製高欄取替＞

耐久性の高い塗装をした鋼製高欄へ取替

＜恒久足場の設置＞

仮設足場の設置困難箇所へ設置

© Metropolitan Expressway Company Limited 2022