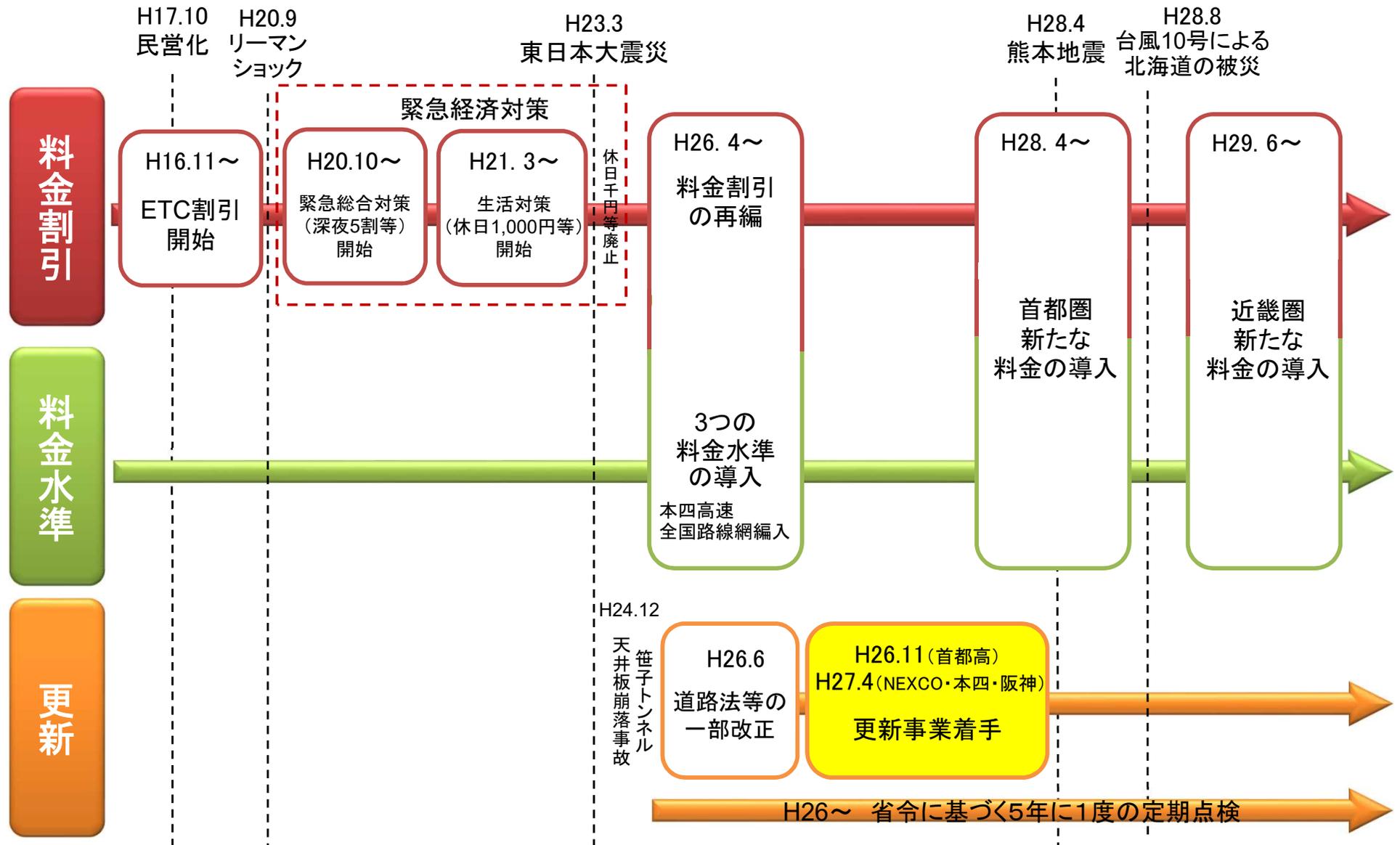


更新事業について

更新事業の経緯

- 平成26年11月より首都高速において、平成27年4月よりNEXCO・本四・阪神高速において、更新事業に着手。
- 平成26年度より、橋梁・トンネル等の道路施設について、5年に1度の頻度で近接目視により点検を実施。



現在の高速道路の更新計画

- 高速道路の経年劣化が進むとともに、大型車交通量の増加や車両総重量の増加、凍結防止剤の使用などによって、老朽化や劣化が顕在化。
- 高速道路ネットワークの機能を長期的にわたって健全に保つため、特定更新等工事を実施。

■特定更新等工事の内容

	主な対策		延長	事業費
大規模更新	橋梁の造替 橋梁の床版取替 橋梁の上部構造取替 など		244km	30,362億円
大規模修繕	橋梁	表面被覆 高性能床版防水 など	2,110km	21,670億円
	土構造物	水抜きボーリング 用排水溝 グラウンドアンカー など		
	トンネル	背面空洞注入 インバートの設置 など		
合計				52,032億円

※2020年3月協定時点

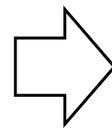
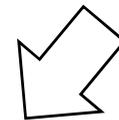
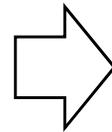
現在の大規模更新・修繕事業の実施状況（橋梁 床版）

- 2012年4月に開通した新東名とのダブルネットワークを活かして東名を対面通行とする大規模規制を実施し、床版を取替え。
- 中央分離帯突破事故を防止するため、仮設中央分離帯に移動式コンクリート防護柵を採用。

あかぶちがわばし

E1東名高速道路 赤淵川橋（静岡県）における床版取替工事

（工事期間：2018年1月～2018年4月、対策延長：72.8m、対面通行規制（109日間））

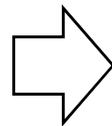
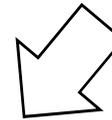
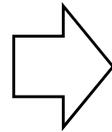


現在の大規模更新・修繕事業の実施状況（トンネル）

- 北陸道(4車線区間)の下り線のトンネルにおいて、盤膨れによる路面隆起が生じたため、インバートを設置。
- 昼夜連続車線規制にて半断面施工を実施(2車線にまたがる作業時は夜間通行止め)。

E8北陸自動車道 ^{しょうぜんじ}正善寺トンネル(新潟県)におけるインバート設置工事

(工事期間:2017年9月～11月・2018年4月～11月(8月の繁忙期を除く)、対策延長:96m、昼夜連続車線規制(231日間)・夜間通行止め(45日間))

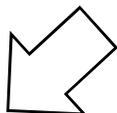
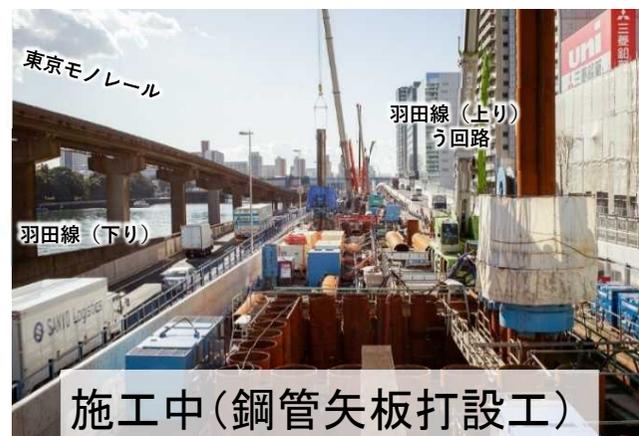
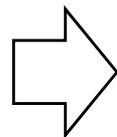


現在の大規模更新・修繕事業の実施状況（橋梁架け替え・土工造り替え）

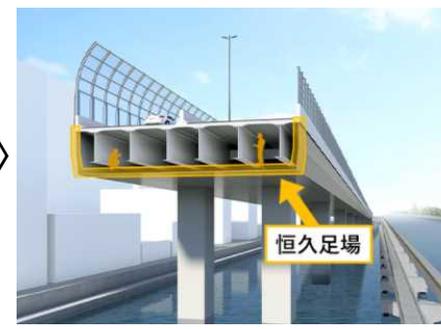
- 東品川棧橋・鮫洲埋立部は、激しい腐食環境でコンクリートの剥離や鉄筋腐食が多数発生。
- また、海水面に近接している箇所では、維持管理・補修が困難な状況。
- 海水面から一定程度離れた高架構造とするため、構造物全体の架け替えを行う。
- 東品川棧橋部では、恒久足場の設置により維持管理性を向上。

首都高速道路1号羽田線 ^{ひがししながわ}東品川棧橋・^{さめず}鮫洲埋立部更新事業

（工事期間：2014年12月～工事中、事業延長：約1.9km、交通影響軽減のため、う回路を設置し交通流を確保しながら施工を実施）



【（参考）維持管理性の向上】



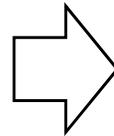
※2020年6月16日に更新上り線が完成し、暫定下り線として供用中。今後順次、更新下り線の工事を推進

現在の大規模更新・修繕事業の実施状況（日本橋区間地下化事業）

- 国家戦略特区の都市再生プロジェクトに位置付けられた再開発計画と連携しつつ、日本橋区間（神田橋JCTから江戸橋JCTまで）地下化事業の推進とあわせて構造物の更新を実施。
- 日本橋川周辺の景観や環境の改善が図られるほか、線形改善による走行安全性の向上や、JCT構造の見直しによる渋滞緩和が見込まれる。

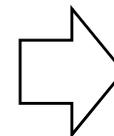
首都高速道路日本橋区間地下化事業

中央通り周辺の景観



※ 再開発の計画は現時点の情報を基に作成したイメージです

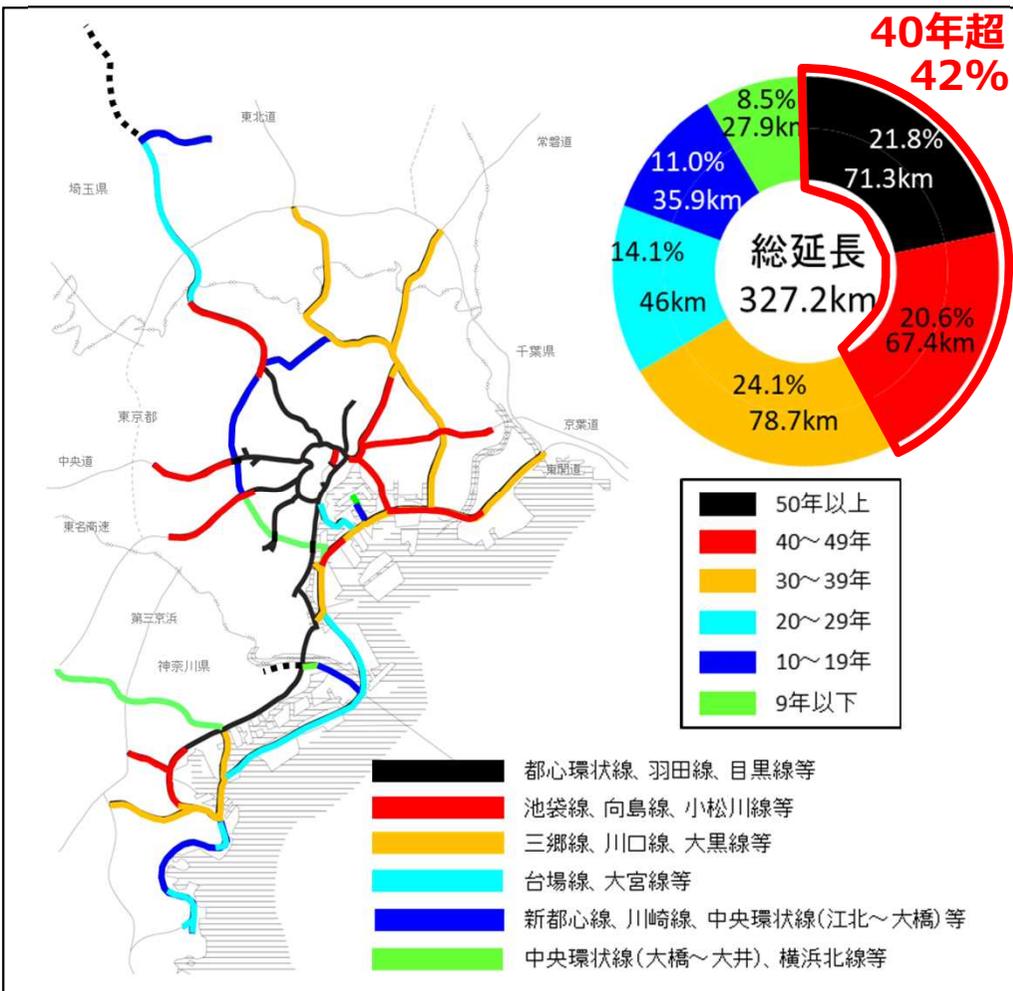
交通状況の変化（イメージ）



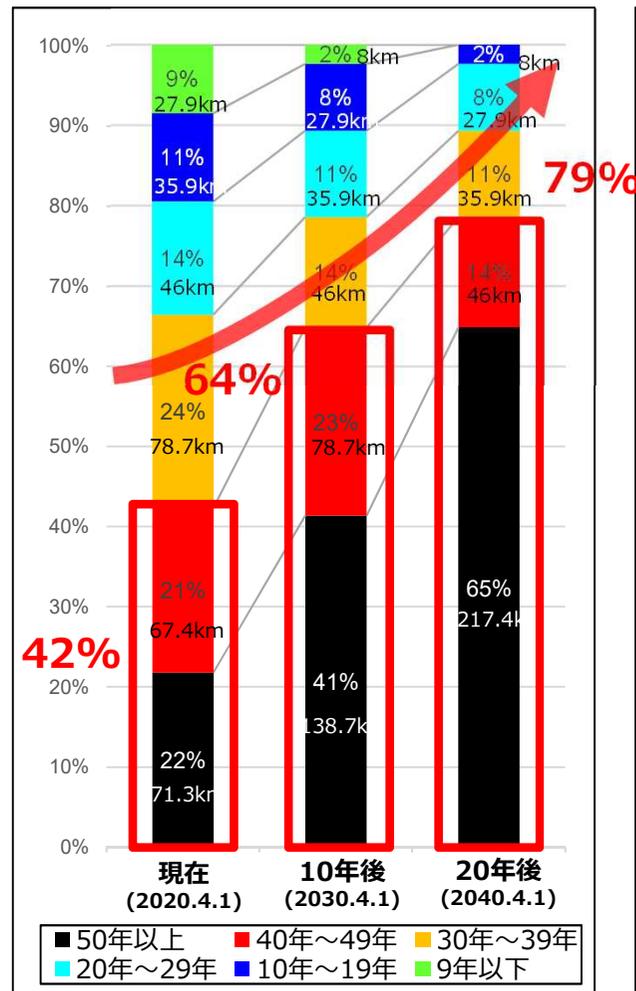
1.1 首都高の構造物の状況（供用後の経過年数）

- 総延長約327.2kmのうち、経過年数が40年を超える路線が約4割（2020年4月時点）。
- 10年後には約6割、20年後には約8割まで増大。
- きめ細やかな維持管理が必要な高架橋やトンネルなどの構造物の比率が約95%。

■ 開通からの経過年数比率(2020年4月時点)



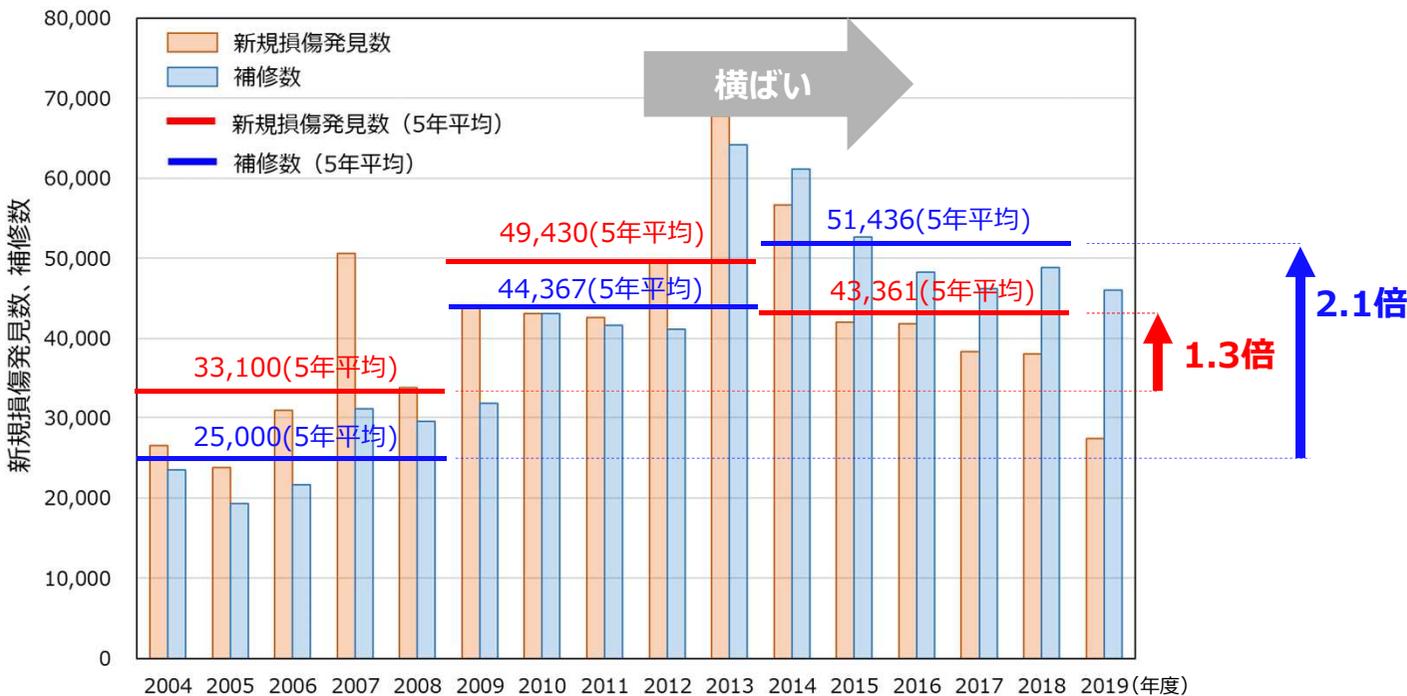
■ 10年後、20年後の経過年数の割合 ■ 構造物比率(2020年4月時点)



1.2 首都高の構造物の状況（損傷の状況）

- 大規模更新・修繕開始（道路法改正）後の5年間（2014～2018年度）では、10年前と比較すると、損傷発見数は1.3倍、補修実施数は2.1倍。5年前と比較しても横ばいの状況。
- 重大損傷数は、5年前と比較すると、橋梁が1.1倍、トンネルが1.6倍と増加割合が大きい。特に橋梁においては、クラックが約1.7倍、トンネルにおいては継手部からの漏水が約3倍と顕著。

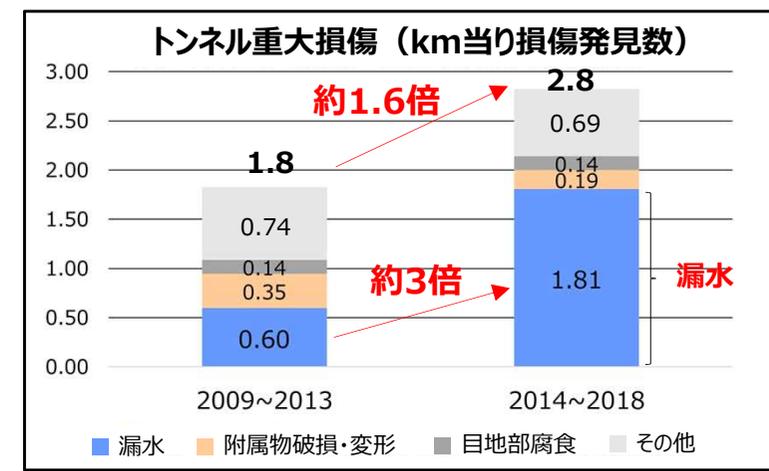
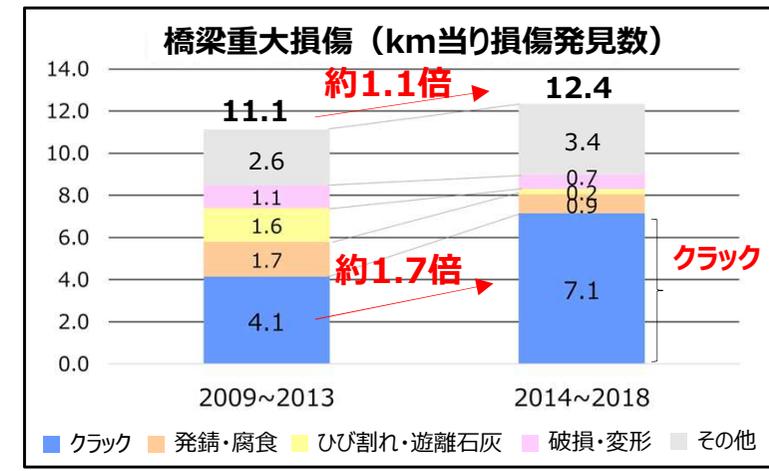
■ 新規損傷発見数・補修数の推移



大規模更新・修繕
(2014~2024)

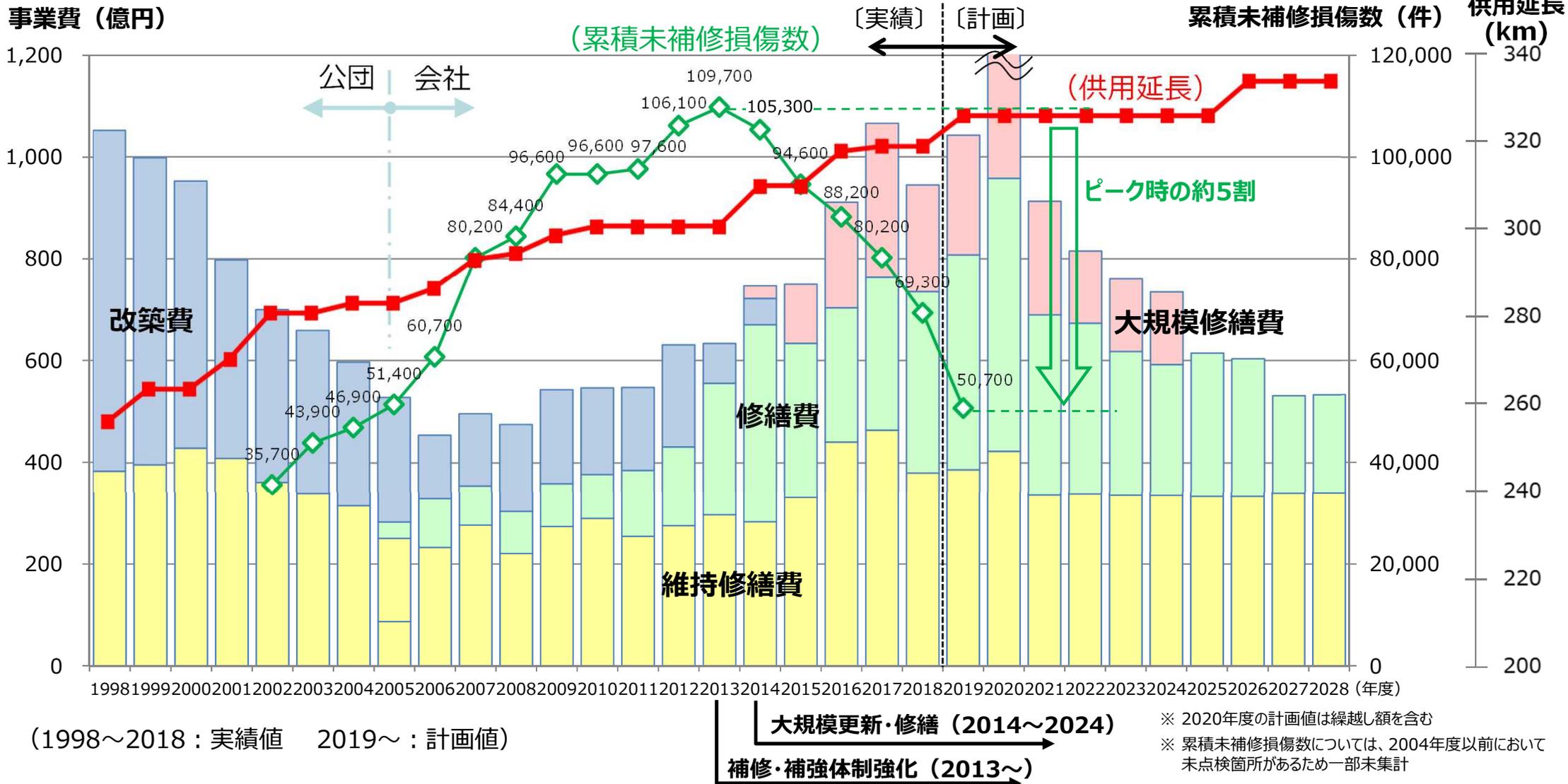
補修・補強体制強化
(2013~)

■ 重大損傷発見数（橋梁・トンネル）



1.3 首都高の構造物の状況 (維持管理費の推移)

- 維持管理費は2000年代に入り大きく減少し、2006年度に500億円を下回ったが、供用延長の増加、点検体制の強化、修繕箇所が増加、大規模更新・修繕の実施等に対応するため事業費確保に努め、20年前の水準まで回復。
- 事業費確保・体制強化により、累積未補修損傷数はピーク時の約5割まで減少させるなど、安全性確保に努めている。



2.1 首都高の更新計画

- 首都高速の再生に関する有識者会議等において首都高の老朽化対策について検討が行われ、計画的な更新事業の実施と財源の安定的な確保を可能とする料金徴収年限の延長が、2014年の道路法改正により実現。
- 首都高では、長期耐久性、維持管理性の確保、交通への影響軽減等の基本的な考え方に基づき、2014年度に大規模更新・修繕事業を追加。

■ 大規模更新・修繕事業実施箇所（位置図）



■ 道路法改正（2014年6月）を受けた首都高の対応

- ・ 大規模更新5箇所、大規模修繕55kmの事業化
- ・ 料金徴収年限を15年延長（2050年 ⇒ 2065年）

■ 大規模更新・修繕事業（詳細）

区分	路線	対象箇所	延長	事業年度
大規模更新 (5箇所)	1号羽田線	東品川棧橋・鮫洲埋立部	1.9km	2014～2026年度
		高速大師橋	0.3km	2015～2023年度
	3号渋谷線	池尻・三軒茶屋出入口付近	1.5km	2015～2027年度
	都心環状線	竹橋・江戸橋JCT付近	3.3km	2015～2040年度
		銀座・京橋出入口付近	1.5km	2015～2028年度
		合計	8.5km	
大規模修繕		3号渋谷線、4号新宿線 他	55km	2014～2024年度

2.2 大規模更新・修繕の実施状況

- 橋梁全体の架け替えや床版取替など、構造物を新たに作り替える大規模更新を5箇所で開催中。
- 径間単位でパッケージとして、床版の疲労耐久性向上、塗装の高耐久化、重大損傷が発生する部位の事前対策、第三者被害対策等を行う、大規模修繕を約55km区間で実施中。

【大規模更新の事例】

＜東品川栈橋・鯉洲埋立部＞

迂回路を設置し、首都高の交通影響に配慮しながら施工中



施工前

激しい腐食環境により
構造物が損傷



更新下り線
(施工中)

更新上り線
(暫定下り線)

上り線
(迂回路)

迂回路に切り替え施工中
(2020.12現在)



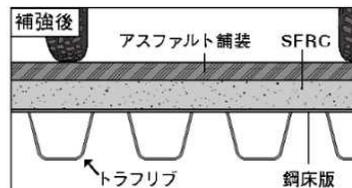
完成イメージ

【大規模修繕の事例】

パッケージとして径間単位で通行規制及び仮設足場を設置し施工中

＜床版の疲労耐久性向上＞

SFRCにより床版を貫通するき裂を予防



炭素繊維補強により床版の劣化を予防



＜重大損傷部位の事前対策＞



桁を破断するような損傷
発生のある可能性がある部位
を事前に補強



＜維持管理性の向上＞



大規模交差点、河川上等
における恒久足場の設置

＜塗装の高耐久化＞

鋼桁、橋脚の補修

＜第三者被害対策＞

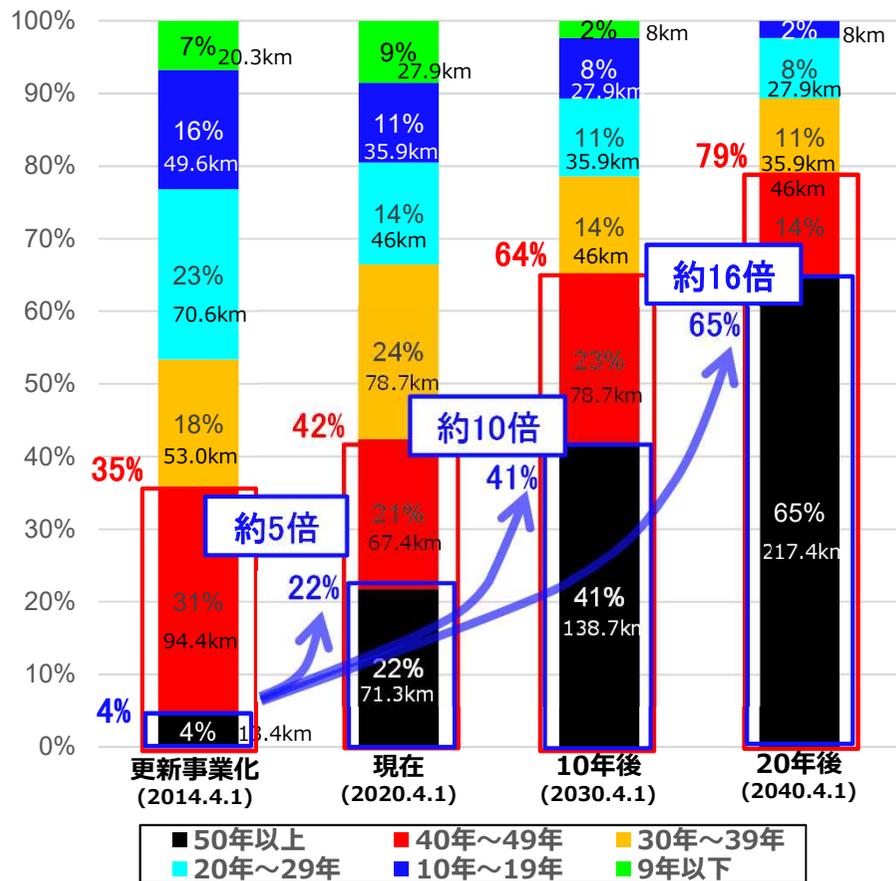
コンクリート桁、
橋脚のコンクリ剥落
を予防



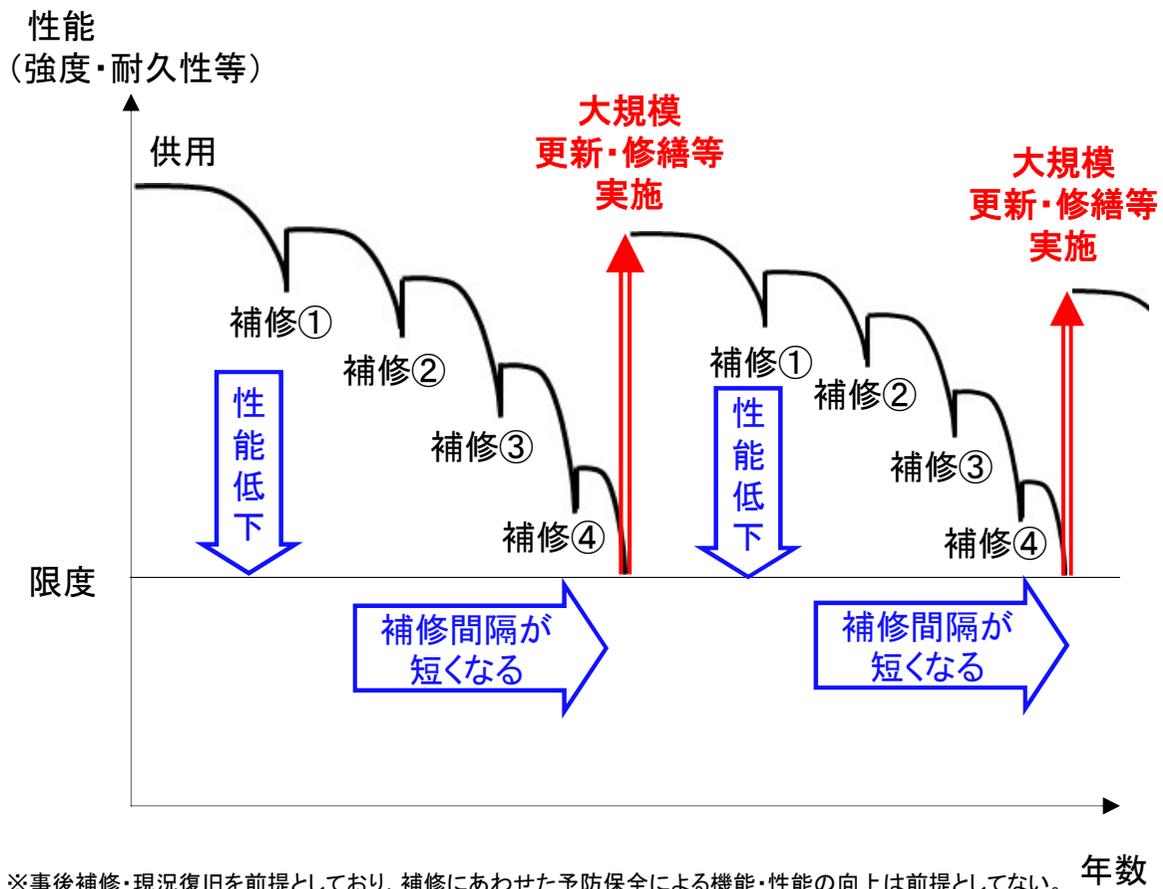
3.1 繰り返し補修の必要性

- 構造物は、損傷個所の補修を繰り返すことにより健全性を確保している。
- 性能（強度・耐久性）は、補修を行うサイクルを繰り返す過程で、次第に低下し、補修の間隔も短くなる。これらについて、限度に達すると大規模に更新・修繕を行い、性能を供用時に近づけるように回復させている。
- 首都高路線では、50年以上経過が、大規模更新・修繕事業開始時の4%から比べると、現在でも約5倍(22%)であるが、10年後には約10倍(41%)、20年後には約16倍(65%)に達する見込み。

■首都高路線の経過年数の構成比



■繰り返し補修のイメージ



3.2 繰り返し補修が必要な構造物（その1）【床版】

○ 橋梁における床版は、車両荷重を直接かつ繰り返し受けるとともに、舗装補修時には床版上部をやむを得ず薄く切削することとなるため、鉄筋損傷や床版き裂が生じやすく、一定の間隔で繰り返し補修が必要となる。

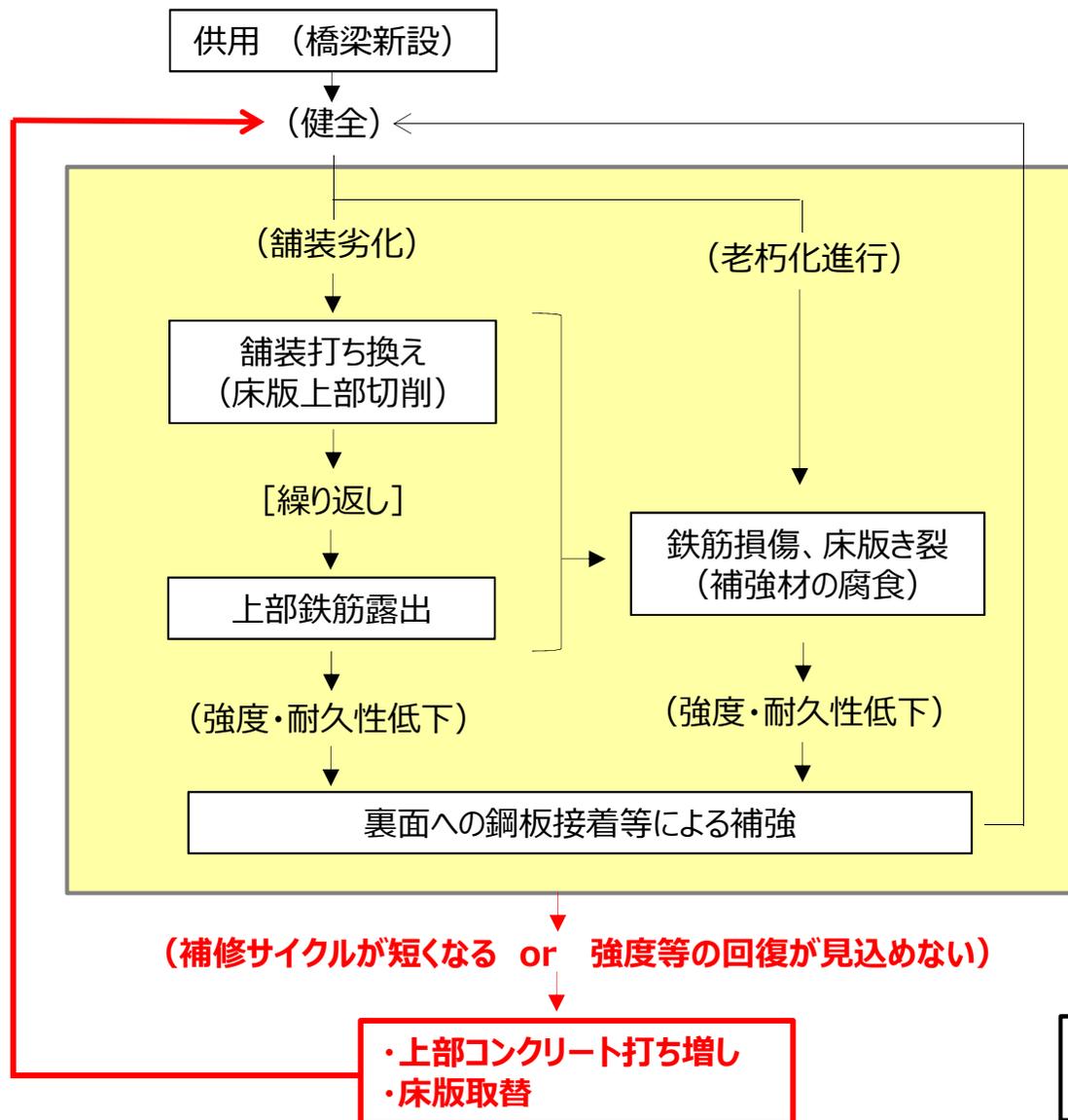
■ 床版補修の基本サイクル



舗装打ち換え時の切削
※ 基層を切削する段階で
床版上部を薄く切削



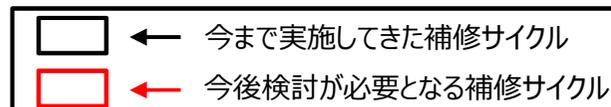
床版上部鉄筋が露出
(4号新宿線)



裏面補強鋼板の腐食や浮き
1号上野線【1968開通】
(1989年ごろ補強、2015年度損傷発見)
※ 床版コンクリートの状況は鋼板を
取り外さないと不明



床版端部補強鋼板の腐食
都心環状線【1961年開通】
(1961年補強、2017年度損傷発見)



3.3 繰り返し補修が必要な構造物 (その2) 【鋼構造物】

- 鋼構造物に発生する主な損傷は、疲労き裂と腐食であり、疲労き裂は通行する大型車両等から繰返し荷重を受けることで生じる。桁交換等は容易にできないことから、予防保全を含め、繰返しの補修補強が必要となる。
- 腐食については、雨水・漏水等により発生するため、塗装塗り替えを定期的の実施する等により発生を未然に防止するとともに、腐食等が発生した場合においても速やかに補修し対応を行っている。

■ 鋼構造物補修の基本サイクル

【疲労損傷の補修】

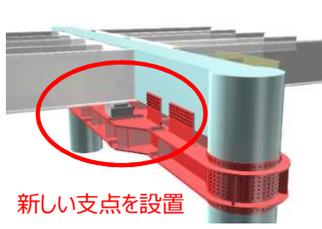
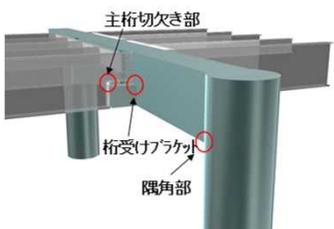


主桁ウェブを貫通したき裂



部材交換及び補強

【構造改良の例】

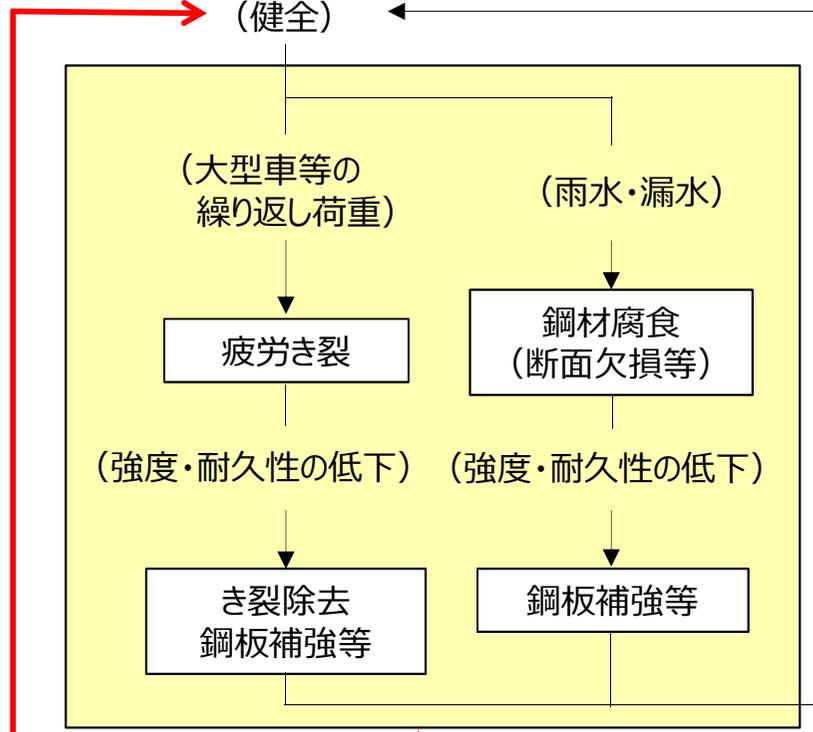


新しい支点を設置

き裂及び腐食が発生した支点部について、新たな支点で桁を受ける構造改良により対応

供用 (橋梁新設)

(健全)



(補修サイクルが短くなる or 強度等の回復が見込めない)

抜本的な構造改良

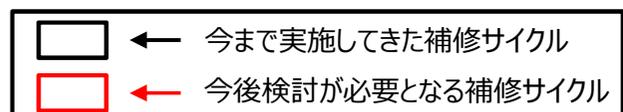
【腐食の補修】



腐食により断面が欠損



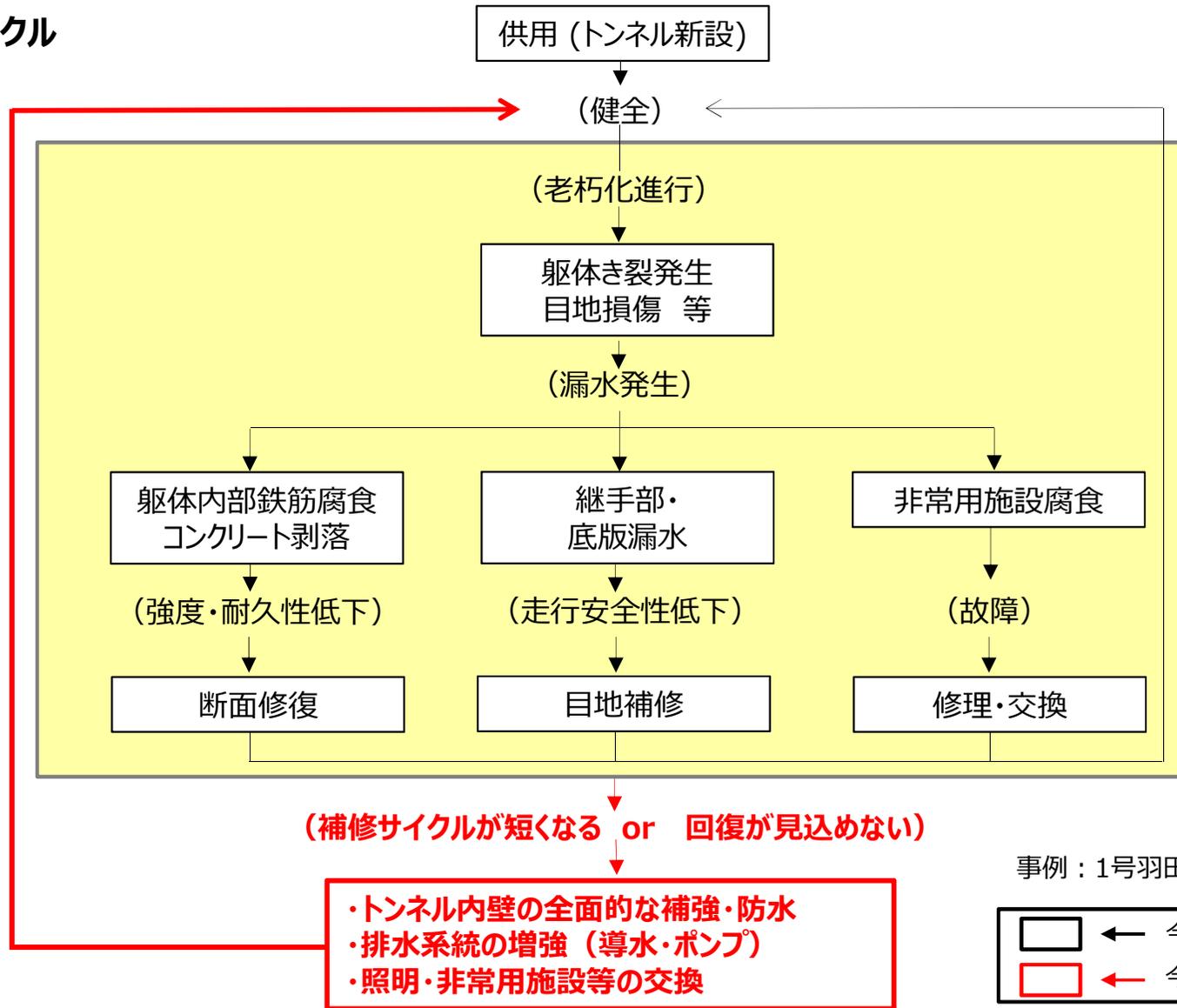
鋼板による補強



3.4 繰り返し補修が必要な構造物 (その3) 【トンネル】

○トンネル構造物は、躯体の老朽化が進行し漏水等が発生すると構造物の劣化が加速し、繰り返し補修が増加する。

■トンネル補修の基本サイクル



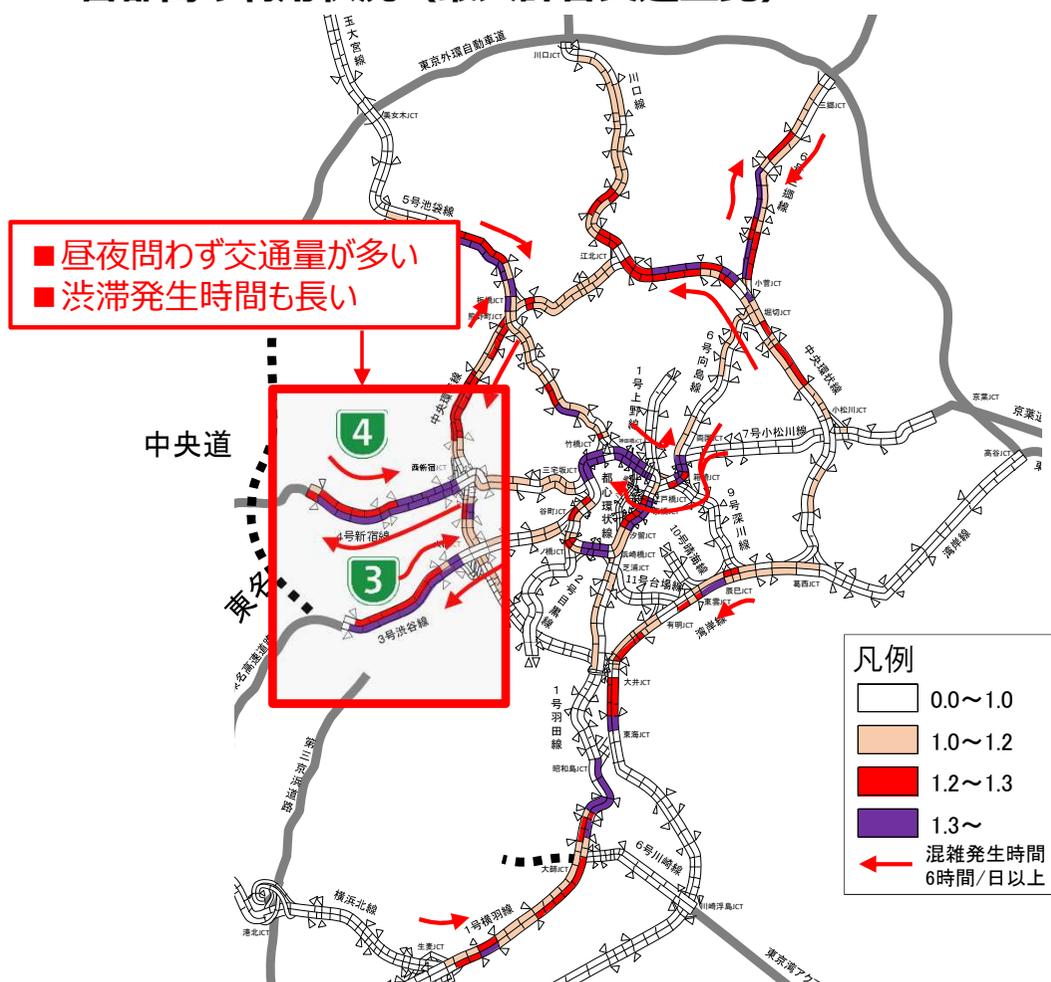
事例：1号羽田線 羽田トンネル【1964年開通】

← 今まで実施してきた補修サイクル
← 今後検討が必要となる補修サイクル

4. 交通規制を伴う工事における制約

- 首都高の工事は、交通への影響軽減の観点から、本線通行止めを伴う工事は、主に中央環状線内側かつ土日祝に限定。通常の補修工事についても、路線・曜日・夜間限定を指定される場合があり、制約が大きい。
- 特に、東名、中央道とつながる3号線、4号線の中央環状線より西側の区間は、夜間でも交通量は多いため、車線規制を伴う工事の実施については、交通への影響が大きく、容易には理解が得られない。

■ 首都高の利用状況（最大許容交通量比）



<夜間工事規制における渋滞状況>



3号線下り大橋JCT付近（2020年2月29日）

最大許容交通量比：

- ・算出方法：区間別日交通量（台/日）／設計基準交通量（台/日）※
- ・集計期間：2020年11月平日平均

※設計基準交通量：道路構造令の解説と運用p.8で示される設計基準交通量のうち、2種1級、2種2級の路線の1車線あたりの交通量（台/日）

混雑発生時間：

- ・算出方法：区間速度40km/h以下で走行している時間（時間/日）
- ・集計期間：2020年11月平日平均（6時間以上の区間）

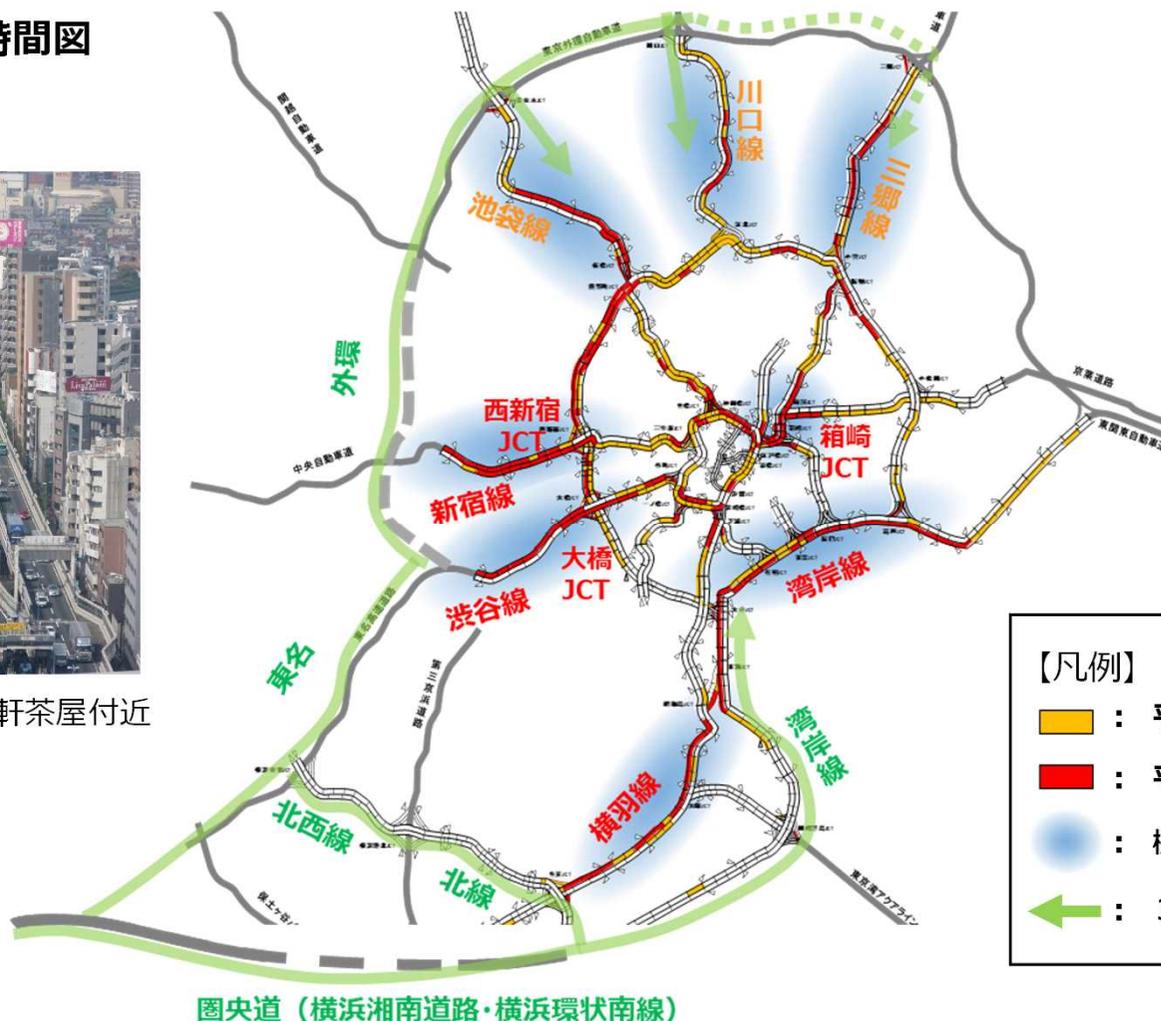
5. 首都高ネットワークの機能強化の必要性

- 今後想定される長期間の通行止めを伴う大規模更新・修繕工事においても、交通への影響を最小限に抑えるため付加車線設置、合流部改良等の首都高ネットワークの機能強化が必要。
- 現在、事業中の外環(関越～東名)、横浜湘南道路、横浜環状南線の供用を見据え、工事実施時におけるロードプライシングの活用による効率的・効果的な迂回誘導の検討を進めておくことが必要。

■ 区間別渋滞発生時間図



3号渋谷線 池尻・三軒茶屋付近



圏央道 (横浜湘南道路・横浜環状南線)



都心環状線 神田橋付近

【凡例】

- (Yellow) : 平常時でも混雑している区間 (1~3時間/日 未満)
- (Red) : 平常時でも混雑している区間 (3時間/日 以上)
- (Blue) : 機能強化が必要な区間
- ← (Green) : 3号線または4号線工事実施時の迂回路 (将来)

※集計期間:2019年度平日平均
※算出方法:区間速度40km/h以下で走行している時間

1. 高速道路の維持管理 <安全・安心の提供>

- 高速走行での安全性を確保できる状態に道路を保ち続けるために、舗装や施設設備等の点検・補修や雪氷作業・交通巡回等の維持管理を連綿と実施。
- また、お客様に目的地まで安心・快適に走行頂けるよう、各種事故防止対策や、渋滞対策の推進及び情報提供の充実など、道路サービスの向上に取り組んでいる。

■ 補修等の状況

○ 舗装補修状況

平坦性やわだち等の路面性状調査を定期的実施し計画的に補修



○ 雪氷作業や道路巡回の状況

凍結防止剤の事前散布や、梯団で定期的除雪作業を実施(車両も増強)



3~14回/日の定期巡回実施により、落下物等を速やかに排除



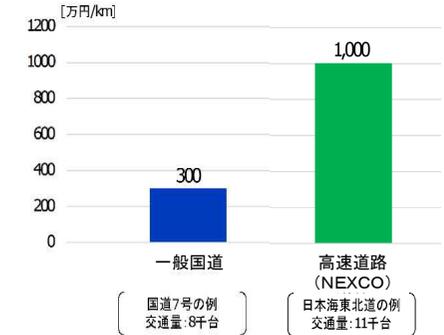
■ 高速道路と一般国道の管理費(維持費)の違い

- ・ 一般国道と比較し、高い管理水準を保つ必要があり管理費が高い

【舗装補修の水準比較の例】

【一般国道と高速道路の管理費(維持費)】

項目	直轄国道 (修繕段階)	高速道路 (NEXCO)
わだち掘れ (mm)	40 以上	25
ひび割れ率 (%)	40 以上程度	20
平坦性 (mm/m)	8 程度	3.5



※NEXCOでは、国の「修繕段階」よりも厳しい水準で補修を目指している

※第44回国土幹線道路部会 資料3

■ 事故対策・渋滞(速度低下)対策の状況

○ 事故対策により安全性を確保

重大事故に繋がりがやすい暫定2車線区間の正面衝突事故を防止するためワイヤロープを設置
事故が発生した場合通行止めで復旧工事が必要



逆走による重大事故ゼロを目指し、公募技術等も活用しながら取組みを推進

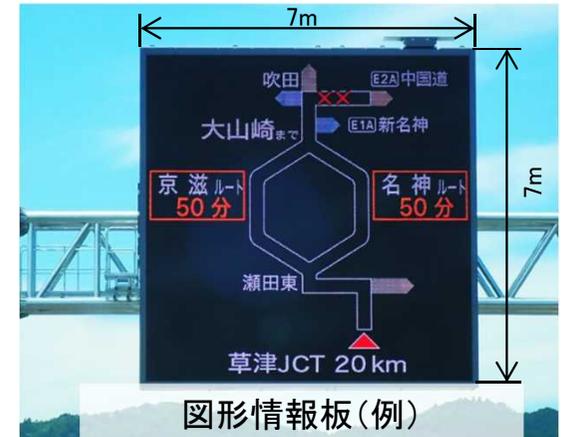


○ 渋滞(速度低下)対策により定時性を確保



■ 情報提供の充実

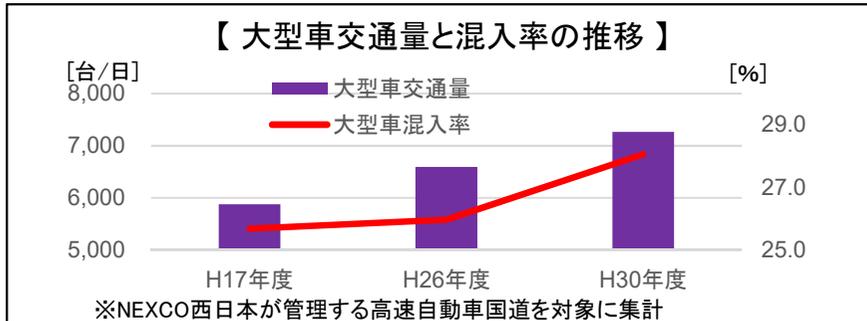
○ お客様へ適切な交通情報を提供



1. 高速道路の維持管理 < 厳しい使用環境 >

- 物流を支える高速道路は大型車混入率が高く、更に大型車交通量は年々増加傾向にあり、一般道に比べて構造物に与える繰り返し荷重の影響が大きいなど、高速道路は厳しい使用環境にある。
- 冬季の交通確保のためには、凍結防止剤の散布が必要。スパイクタイヤ使用規制の影響もあり散布量は増加しており、凍結防止剤の使用による塩分の影響は避けられない。
- このような高速道路の厳しい使用環境を踏まえ、取締り強化による重量超過車両の減少や、橋梁に関する基準の見直しによる耐久性の向上・塩害対策等に取り組んでいる。

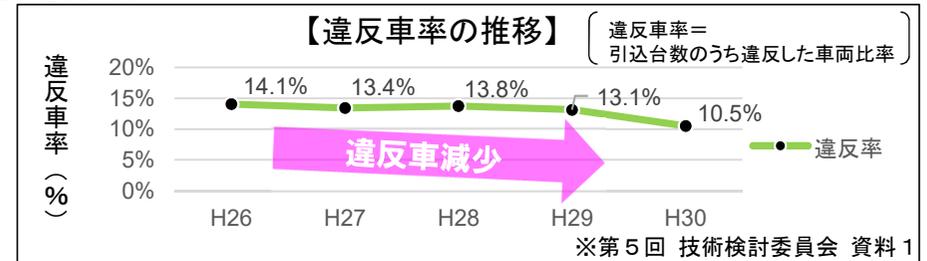
■ 高速道路の大型車の通行状況



※ H27道路交通センサス(平日)における一般道の大型車混入率は13%

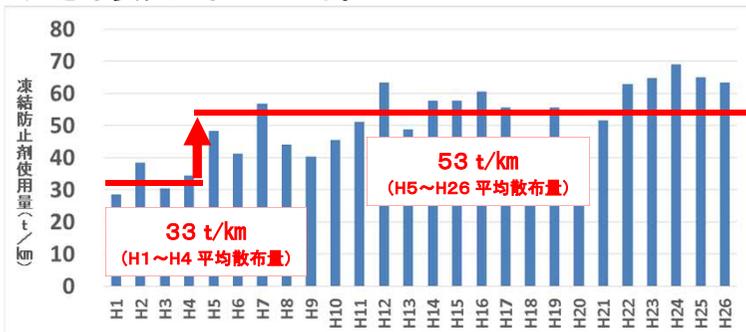
■ 重量超過車両の取締り強化

- ・ 橋梁の劣化要因の一つである重量超過車両の走行抑制として、車両を特定し計測可能な新型軸重計の整備も含め、広報や取締りの強化、違反車に対する措置の見直しを実施。



■ 凍結防止剤の散布状況 (塩害の要因)

- ・ スパイクタイヤの使用規制の影響等により、平成5年以降の凍結防止剤(塩化ナトリウム)の使用量は約1.6倍に増加。
- ・ 凍結しやすい橋梁部では凍結防止剤の散布量も多くなるため、構造物劣化の大きな要因となっている。



※NEXCO3会社が管理する高速道路(積雪寒冷地)における凍結防止剤散布状況

■ RC橋梁に関する主な技術基準の変遷 他

- ・ 車両の大型化への対応や橋梁の劣化を防ぐため基準を見直し。
- ・ 凍結防止剤の影響を低減するため、春先に桁端部を洗浄し塩分を除去。

年	最小床版厚	主な見直し内容
S43	19cm	床版厚の制定
S45	21cm	疲労を考慮した見直し
S54	24cm	車両大型化対応による見直し
H5	25cm	更なる車両大型化対応による見直し
年	最小かぶり	主な見直し内容
S31	25mm	かぶり厚の制定
S45	30mm	耐久性向上による見直し
H10	40mm	塩害対策による見直し

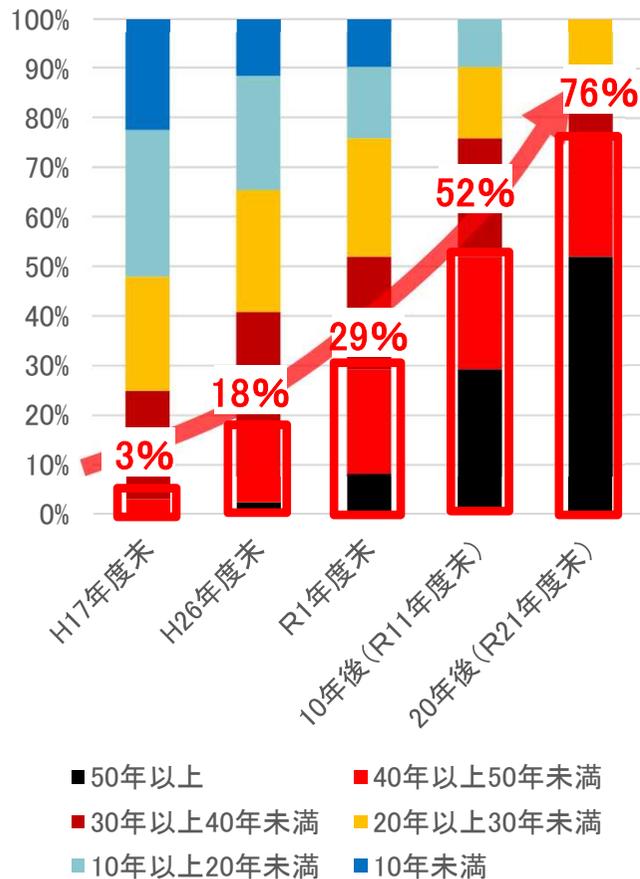
< 桁端部洗浄状況 >



1. 高速道路の維持管理 < 経過年数と点検・補修等の変遷 >

- 塩分や重交通といった厳しい使用環境に加え、NEXCO 3 会社が管理する高速道路約9,600kmの約3割が経過年数40年以上(R2.4.1時点)であり、10年後には約5割、20年後には約8割にまで増大する状況。
- 民営化時点では、老朽化に関する知見等が乏しく、主に第三者被害を生じさせないための応急的な措置を実施。
- その後、構造物の老朽化・劣化について、得られた知見等を踏まえ、随時、基準や方針を見直し、新規建設や維持管理（点検の確実化・抜本的な補修）に取り組んでいる。

■ 高速道路の経過年数の推移



※NEXCO3会社が管理する高速道路

■ 高速道路の点検・診断・補修の変遷

	民営化 (H17)	道路法改正 (H26)	更新事業開始 (H27)	現在 (R3)
主な点検方法	遠望目視も可	近接目視・打音点検	左記に加え、遠赤外線カメラ等で効率化支援	
診断方法	部材単位の損傷判断	構造物全体での健全性診断を追加		
主な補修対応	局所的な補修※ (たたき落とし・防錆処理等)	周辺部分も補修 (剥落対策・断面修復等)	構造物全体の補修を追加 (床版取替等)	

長期保全に向け
更なる改善

※民営化時点においては、管理費3割削減に対応するため、必要最小限の補修が限界

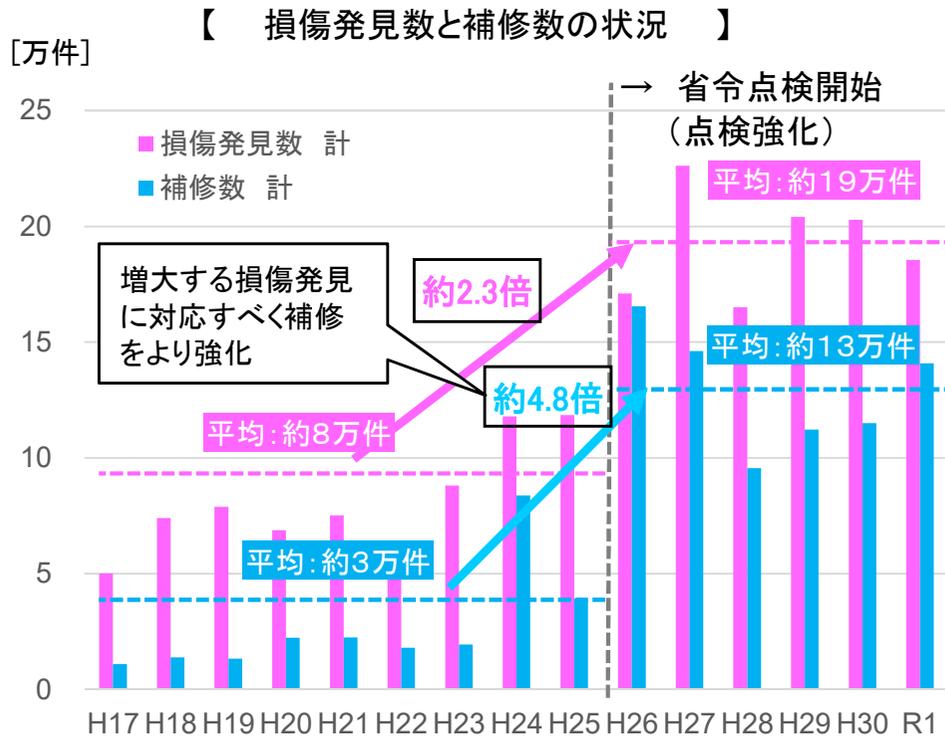


1. 高速道路の維持管理 < 要補修箇所状況 >

- 経過年数の増加や劣化の進展とともに、要補修箇所も増加。点検強化にあわせ補修を更に強化し、平均約13万件/年補修（平成26年度以降）しているが、要補修箇所の全数は増加傾向にある。
- 「早期に補修が必要な箇所」については着実に補修しているものの、要補修箇所全てを早期に補修するためには、これまで以上の費用が継続的に必要。

■ 損傷発見数と補修数の推移

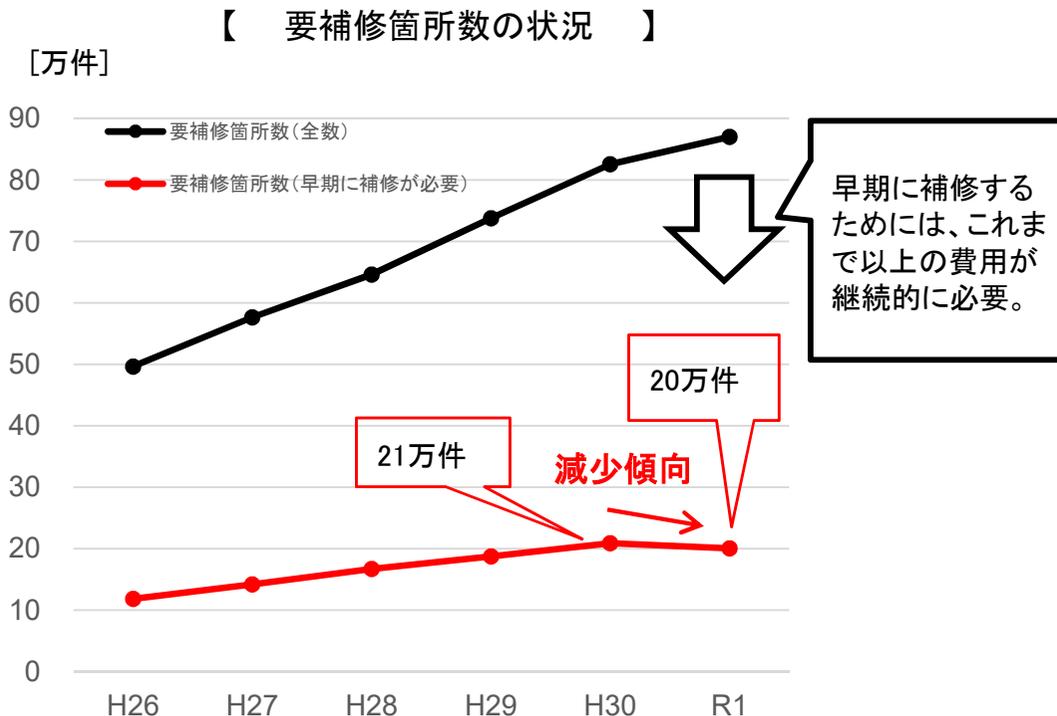
- ・損傷発見数は増加傾向。
- ・損傷箇所の発見増加に対応すべく点検強化にあわせ補修を更に強化。



※ NEXCO3会社

■ 要補修箇所数の推移

- ・要補修箇所の全数は増加傾向。
- ・早期に補修が必要な箇所の補修(※)は進捗しており減少傾向。 ※ 5年以内に補修が必要



※ NEXCO3会社

2. 長期保全に向けた更新事業の実施状況 < 検討課題への対応 >

- 高速道路ネットワークの機能を長期にわたって健全に保つため、平成27年度より特定更新等工事を実施。
- 事業実施にあたっては第18回 国土幹線道路部会(H27.1)における更新事業の進め方、検討課題について様々な検討を実施。
- 構造物の劣化状況や要因の調査、規制等の工夫を行いながら進めており、現時点での進捗は約7%(R2.3)

■ 第18回 国土幹線道路部会 (H27.1)における更新事業の進め方、検討課題

① 高耐久性に配慮した構造への更新、工期短縮、コスト削減

- ・プレキャスト材料を活用し高耐久化
- ・調査研究及び技術開発も推進



② 通行規制に伴う社会的影響の軽減

- ・工期短縮のための技術開発や高速道路ネットワーク(迂回機能)を活用した社会的影響の軽減。
- ・迂回道路となる一般道への影響も含め、通行規制に伴う社会的影響を軽減するための様々な方策を検討し実施。

○ 移動式防護柵による車線切替

- ・道央自動車道 島松川橋しままつがわ ばしの事例
- 時間帯に応じて、必要な車線数を確保することにより渋滞日数を8割削減



○ 仮ランプ橋架設

- ・中央自動車道 調布ICちようふランプ橋の事例
- ランプの代替路を確保し、約350日のランプ通行止め予定を2日に削減



③ 構造物の変状の的確かつ詳細な把握

- ・詳細調査及び省令点検の実施に対応した点検の強化・高度化を推進

④ 事業効果を更に高めるための必要な課題への対応等

- ・点検の信頼性向上に向けた資格制度の創設等の取り組みを推進
- ・体制の強化、人員の確保・育成
- ・重量超過車両に対する取締りの徹底や指導の強化
- ・高速道路跨道橋の適切な維持管理(点検・補修)のための協議・調整

2. 長期保全に向けた更新事業の実施状況

令和3年1月20日
第47回国土幹線道路部会
西日本高速道路(株)提出資料

< 社会的影響を軽減するための方策 >

○ 工事に伴う渋滞等の社会的影響を軽減するための方策として、ダブルネットワークを有効に活用するとともに、関係機関と連携した工事時期の調整や、迂回促進対策など、現地の状況にあわせて様々な工夫を実施。

■ 迂回ルートの有効活用による社会的影響の軽減 E2A 中国自動車道 御堂筋橋(大阪府)

○ 広域迂回路活用による終日通行止めによる工事実施

- ・ H29年度に供用した新名神を広域迂回路とすることにより、重交通路線の施工区間の終日通行止め(16日間)が選択可能となった。

【 広域迂回(新名神活用) 】



【 工事の実施状況 】



○ 終日通行止と車線規制の比較(今回のケース)

	通行止め規制(実績値)	対面通行規制(予測値)
交通規制形態 ※赤着色が規制帯		
工事期間 (延べ規制日数)	16日間	約28日間
影響 (渋滞量)	吹田JCT付近 近畿道 最大5km 名神(下り) 最大6km	近畿道 最大13.0km 名神(下り) 最大11.8km
	中国池田IC付近 中国道(上り) 最大8km	中国道(上り) 最大12.5km
(所要時間) 一般道	実績24分(予測:40分)	予測:25分(平常時と同程度)

○ 関係機関との調整

- ・ 広範囲への影響があるため、並行する一般道の道路管理者や密接関連性の高い阪神高速と施工時期等を調整し計画。
(具体例 中国道 R2.6施工 ⇒ 阪神高速 R2.11施工 ⇒ 今後の工事でも調整)

【 リニューアル工事実施エリア 】



○ 広域迂回を促すための取組み

- ・ 広域迂回が適切になされるよう、広報強化のほか、リアルタイムな所要時間提供を実施
- ・ 料金調整に加え、迂回にご協力いただいたお客様にSAPAで利用できるクーポンの配布を実施するなど迂回利用を促進。

【 図形情報板 】



【 クーポン配布 】

新名神へ「う回」をして、専用アプリでおトクなクーポンをGET!

ポイントをためて交換!

みちトク迂回クーポン
MICHITOKU UKAI COUPON

①ポイントをつかおう
対象経路へ「う回」して、ポイントゲット!(200円分)
「う回」走行ごとに、毎日ポイントゲット!(回数上限なし)

②ポイントをつかう
サービスエリア(SA)/パーキングエリア(PA)でおトクに買いもの!(ポイントを割引クーポンへ交換)

ポイント蓄積期間: 令和2年6月12日(金)0時~6月28日(日)朝5時
クーポン利用期間: 令和2年6月12日(金)0時~8月31日(月)24時

3. 更新事業等の実施により得られた新たな知見・対策の必要性

< 詳細調査の結果 >

令和3年1月20日 第47回国土幹線道路部会 西日本高速道路㈱提出資料

- 更新事業の事業計画(優先順位)等を検討するために詳細調査を実施。
- 詳細調査の結果、当初想定していた限定的な要因(※1)に該当しない箇所においても、建設当時の設計基準等により、対策が必要となる箇所が存在することが判明。

※1) 凍結防止剤散布量(累計1000t/km以上)等の更新事業の判断要因。

■ 対策が必要と判明した事例

○ 塩害対策

- ・『1980年以前の古い基準で施工した、鉄筋かぶりの薄い上部工』において、凍結防止剤の散布量は更新事業の基準に満たない(※2)ものの、有害な塩分量を確認。
- ・クラック等によりコンクリート内部に凍結防止剤による塩分が浸透し、鉄筋の錆びが進行することにより床版が劣化。
- ・通常の修繕では、鋼材の腐食の進行を防ぐのは困難であり、床版取替え(更新)が必要。

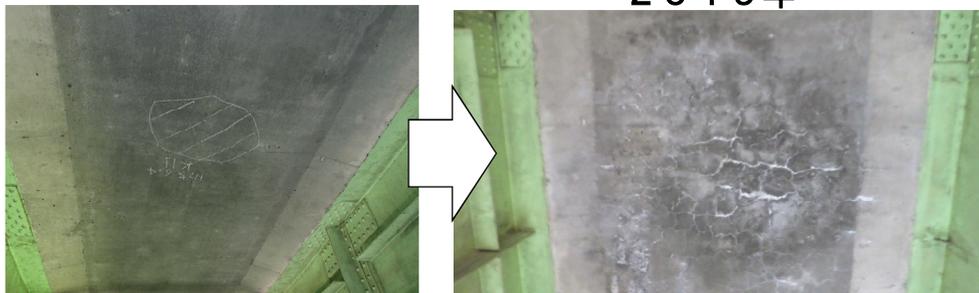
※2) H26年度時点の累計凍結防止剤散布量: 約864t/km

【損傷状況例】

東北自動車道 ^{きぬがわ} 鬼怒川橋 (1973年開通)

2013年

2019年



床版下面に部分的な遊離石灰

床版全面に遊離石灰及びひび割れ

※塩化物イオン濃度 $1.2\text{kg}/\text{m}^3$ を超えると鉄筋が腐食⇒床版がひび割れ

○ トンネル区間の盤ぶくれ対策

- ・インバートが設置されていないトンネルにおいて、新たに盤ぶくれ(路面隆起)を確認。
- ・岩の風化及び湧水の影響が要因。
- ・新たな変状の発生を抑制するため、更新事業でインバート設置が必要。

【損傷状況例】

秋田自動車道 ^{つちぶち} 土渕トンネル (1995年開通)



路面のひび割れ



路面隆起

- ・暫定2車線区間(優先整備区間)の長期通行止めを避けるため、4車線化を先行した後に施工予定。

3. 更新事業等の実施により得られた新たな知見・対策の必要性

< 更新事業の対象と省令点検の点検結果 >

令和3年1月20日 第47回国土幹線道路部会
西日本高速道路(株)提出資料

- 更新事業の対象構造物は全体の一部であり、更新対象外の構造物については対症療法的な補修が中心となっており十分な予防保全の実施に至っていない。
- 省令点検2巡目(1年目)を実施した橋梁について、点検1巡目を上回る数の橋梁で、健全性が低下している(Ⅲと判定された)ことを確認。
- 経過年数が長く劣化要因が存在する橋梁については、対症療法的な補修を繰り返すのではなく、抜本的対策(更新事業)への切り替えが必要。(劣化要因等については点検を進めながら引き続き分析)

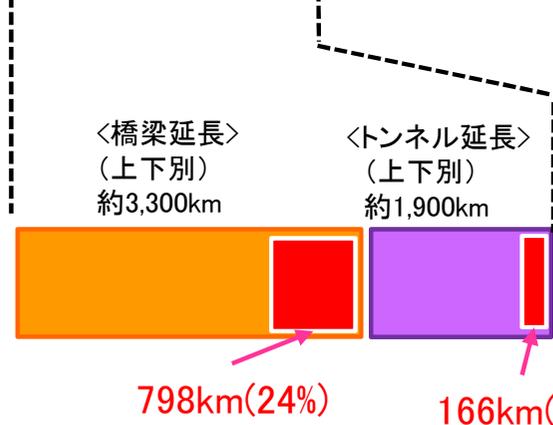
■ 構造物全体に対する更新事業対象の割合

- ・ 更新事業の対象は **橋梁:24%・トンネル:9%** と全体の一部

約9,600km(本線延長※)



※ 下り線の総延長



※NEXCO3会社

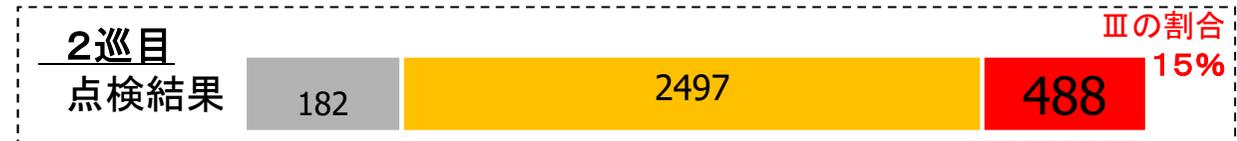
■ 省令点検(※)の点検結果(橋梁)

※道路の維持修繕に関する省令に基づく定期点検

■ I: 健全
■ II: 予防保全の観点から措置が望ましい
■ III: 早期に措置を講ずべき

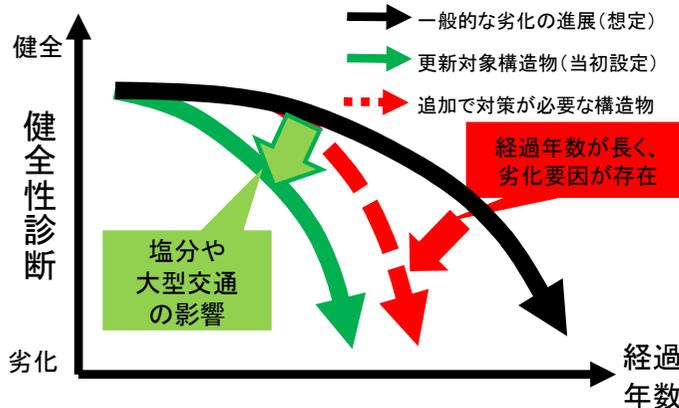


必要な修繕等の措置を実施



修繕等の措置予定

※NEXCO3会社の点検結果
【経過年数と劣化進行の関係イメージ】



3巡目以降
点検結果
(想定)

経過年数が長く、劣化要因が存在
⇒ 抜本的な対策(更新事業)が必要※
※劣化要因等については点検2巡目の結果も踏まえ引き続き分析予定

3. 更新事業等の実施により得られた新たな知見・対策の必要性

< 長期保全に資する維持管理 >

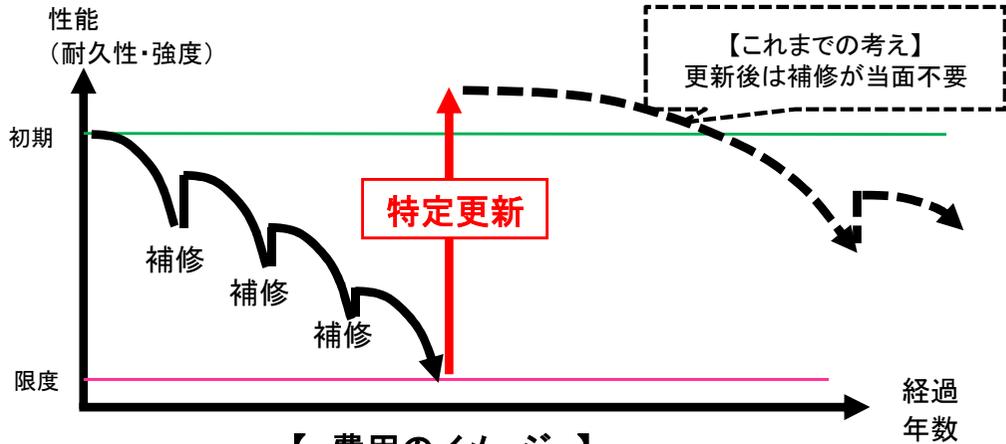
令和3年1月20日 第47回国土幹線道路部会 西日本高速道路㈱提出資料

○ 更新事業や前倒しで補修した場合においても、構造物を継続的に良好な状態に保つためには、定期的な附属物の更新等、予防保全の継続が欠かせない。

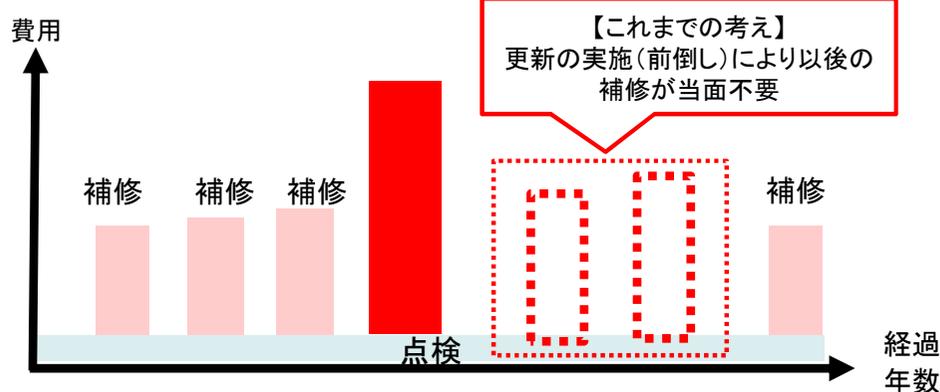
■ 更新事業後の維持管理（イメージ）

これまでの維持管理・更新事業の考え方

【 構造物の状態イメージ 】

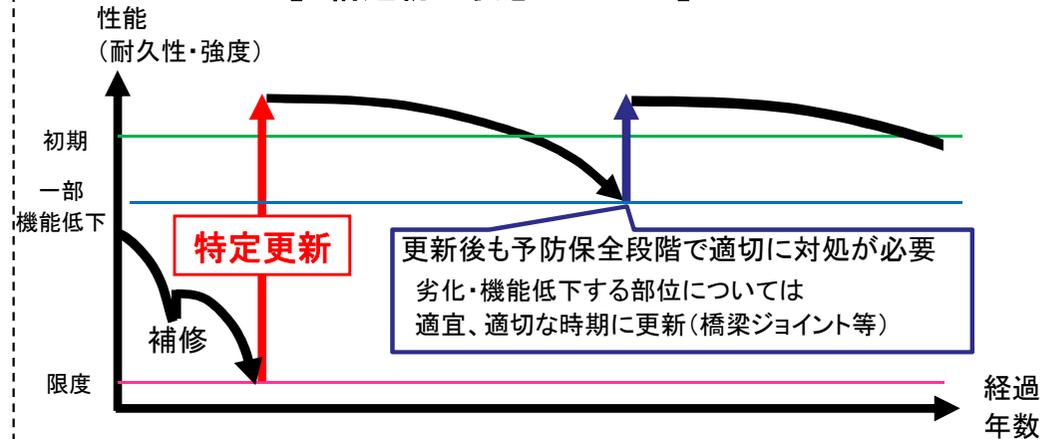


【 費用のイメージ 】

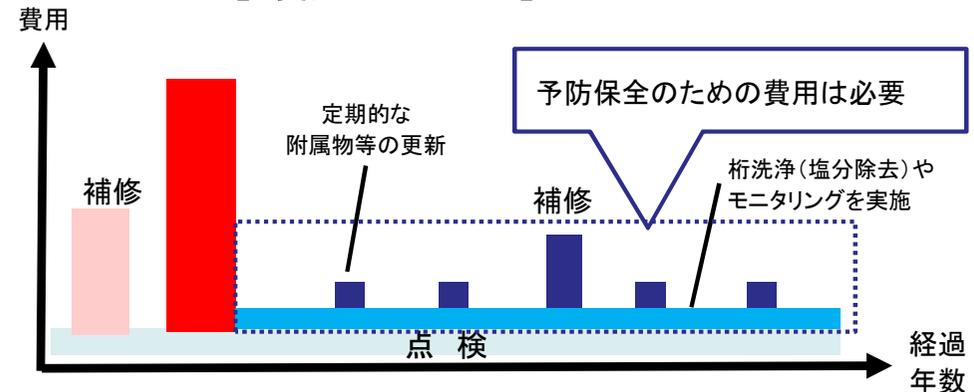


今後の維持管理像

【 構造物の状態イメージ 】



【 費用のイメージ 】



3. 更新事業等の実施により得られた新たな知見・対策の必要性

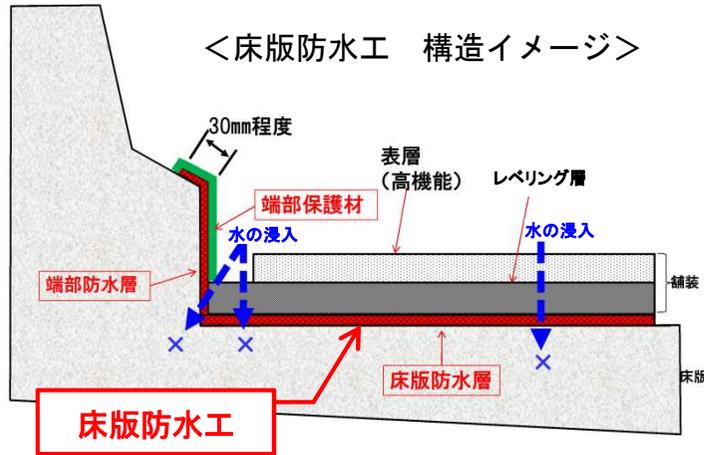
＜新たに判明した劣化メカニズムを踏まえた対策＞

令和3年1月20日 第47回国土幹線道路部会
西日本高速道路(株)提出資料

- 高機能舗装（排水性舗装）の標準化と併せ、橋梁の劣化抑制対策として床版防水工を推進。
- 初期段階に使用していた床版防水工は、早期に防水性能が損なわれ床版部への塩分の浸入が進むなど、橋梁の劣化抑制が図られていない可能性があることが判明。
- 防水性能が不十分な橋梁については、長期保全の観点から、高性能床版防水の施工や床版取替などの対策が必要。

■ 床版防水工の目的と構造

- ・ 床版防水工を行うことで、床版の劣化要因となる路面からの水や塩化物イオンのコンクリートへの浸透を遮断し、劣化の進行を抑制。



■ 床版防水工基準等の変遷

区分	変遷	特徴
グレードⅠ	H6頃から試行導入 H9：高速道路 基準化 H14：国 基準化（道路橋示方書） ~ 初期段階 ~	現在 廃止 × 改良型 遮水性、施工時の影響を考慮
グレードⅡ (高性能床版防水)	高性能型 耐久性の高い材料の開発 [特定更新事業 標準仕様]	・ 施工に長時間要する ・ 耐久性は約30年

- ・ これまで床版防水工は、舗装の補修に合わせて順次実施。
- ・ 工事規制時間の制約もあり 約7割程度の進捗。 ※NEXCO西会社
- ・ 更新事業により高性能床版防水の進捗を促進中。



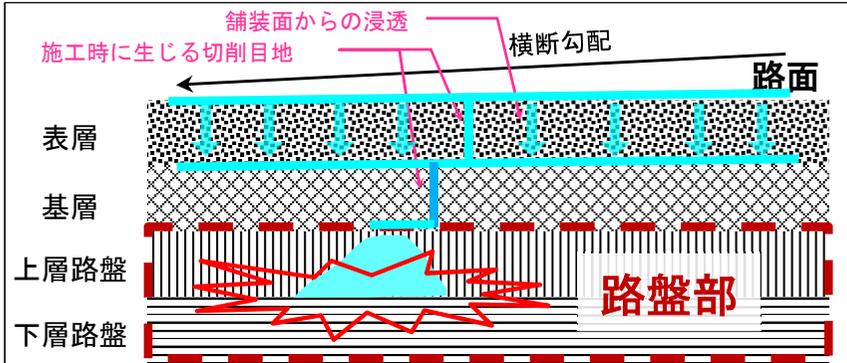
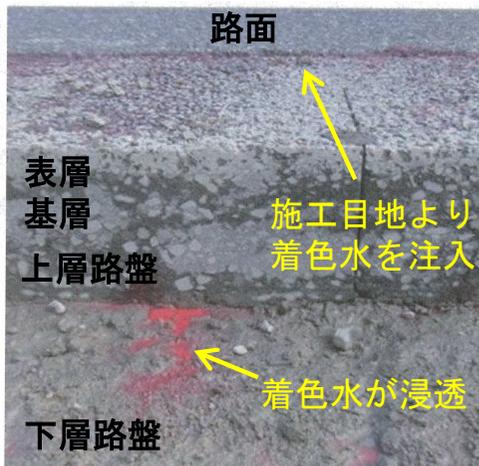
3. 更新事業等の実施により得られた新たな知見・対策の必要性

<新たに判明した劣化メカニズムを踏まえた対策>

令和3年1月20日 第47回国土幹線道路部会
西日本高速道路(株)提出資料

- これまでは、舗装の損傷の進展状況に応じて、表層の補修から基層の補修へと対策範囲を拡大し対応。
- 近年、舗装深層部の損傷の顕在化を踏まえ、舗装の開削調査に着手。深層部の損傷は、重交通・大型車荷重の影響や、路盤部の湿潤化等といった複合的な要因が影響していると考えられる。
- 今後、舗装の長期保全の観点から、路盤部の損傷要因(条件・場所等)の調査・分析の継続と、高耐久化対策の検討が必要。

■新たに判明した舗装の変状メカニズム (例：路盤の湿潤化と変形)



交通荷重や降雨の増加による上層路盤の損傷により、下層路盤に雨水が供給され、下層路盤の含水比が経過とともに増加していくと推察。湿潤化に伴い路盤の変形、表層・基層のひび割れ、ポットホール発生に繋がる。



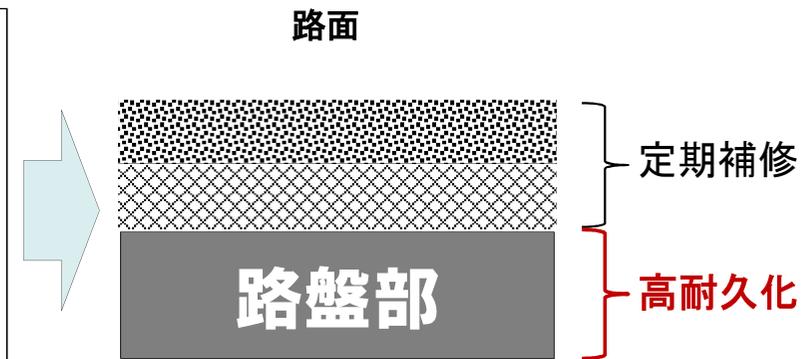
表層・基層
上層路盤



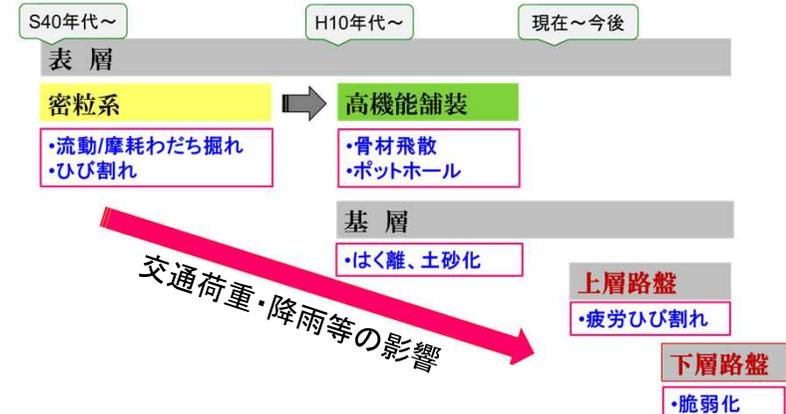
下層路盤



■対策イメージ



■舗装の変状・補修の変遷イメージ



3. 更新事業等の実施により得られた新たな知見・対策の必要性

令和3年1月20日 第47回国土幹線道路部会
西日本高速道路(株)提出資料

<新たに判明した劣化メカニズムを踏まえた対策>

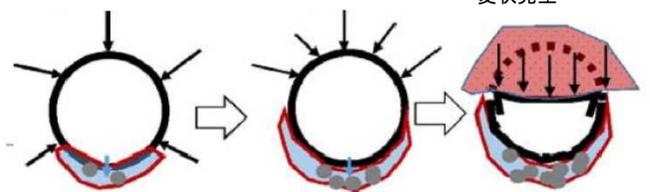
- 近年の調査技術の向上に伴い、これまで把握が困難であった劣化や損傷についても把握可能となった。
- 高速道路の盛土内に設置されている横断排水管（コルゲートパイプ等）の一部において、損傷及びこれに伴う路面の変状が顕在化。
- PC桁のPC鋼材について、調査技術の向上によりグラウト充填調査が進み、一部橋梁においてグラウト充填不足が顕在化してきており、将来的なPC鋼材の損傷が懸念。
- 今後、詳細調査の促進を図るとともに、しかるべき対策の実施が必要。

■コルゲートパイプの損傷状況

○ 変状のメカニズムの事例

- ・ 管内を流れる土砂により管底が摩耗し、底板腐食により管外に漏水が発生。
- ・ 漏水により盛土材料が流出し、土圧バランスが崩れ、路面の陥没等の変状が発生。

①底板腐食により漏水 ②盛土材料の流出 ③土圧のバランスが崩れ変状発生



【損傷状況】



【路面への影響事例】

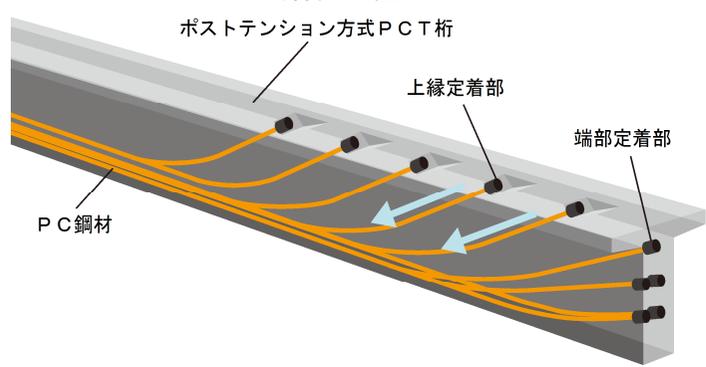


■PC鋼材のグラウト充填不足状況

○グラウトの充填不足状況

- ・ PC鋼材を腐食させないことと、コンクリートとPC鋼材の一体化を目的として、定着部よりグラウト（液体材料）を注入。
- ・ グラウト注入時にシース管内の残留空気が影響し、グラウトの充填不足が発生。

<PC鋼材配置イメージ>



<グラウト充填 良好例>



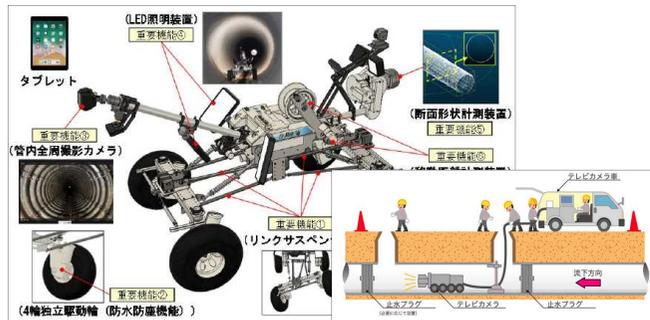
<グラウト充填 不足例>



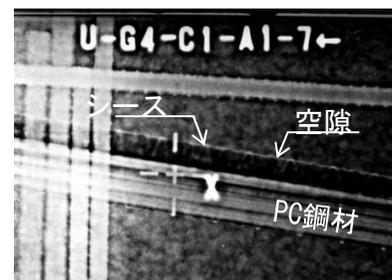
○ 調査技術の向上

- ・ ロボットによる調査技術が向上。

N西グループ会社開発中



<放射線透過法による調査>



- ・ 広帯域超音波法や放射線（X線）透過法といった調査技術を活用し充填調査を促進。

14号松原線 喜連瓜破橋の架け替え（1）～事業経緯～

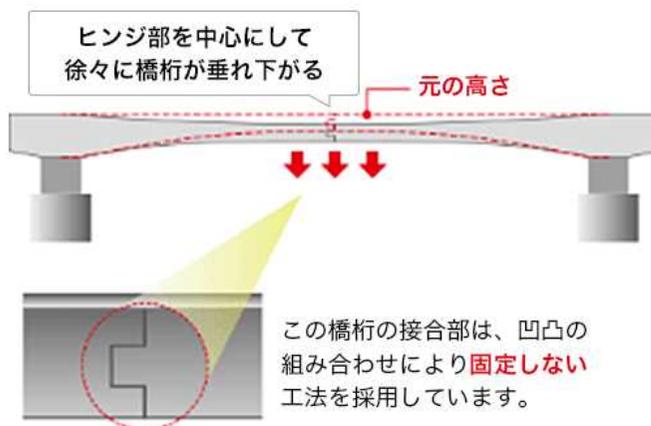
1980年 開通

構造力学的に合理性が高い設計として一般的だった構造を採用



1985年頃～

年月の経過に伴い橋梁の中央部が徐々に垂れ下がり、想定を超えて路面が沈下。段差解消のため舗装補修・経過観測等を実施。



橋桁の中央付近が設計時の想定よりも大きく沈下

2003年

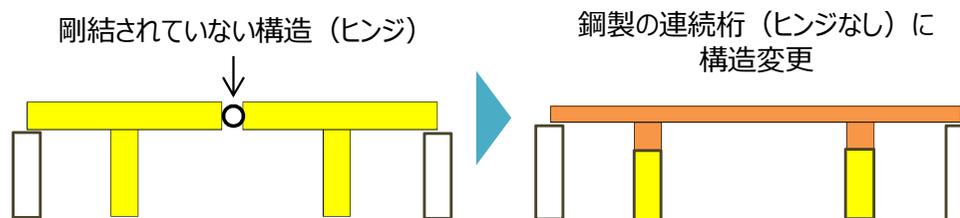
経年的な沈下を改善するため外ケーブルによる補強を実施



ケーブルで左右から引き上げて中央を持ち上げる対策を実施

2013年～2015年

阪神高速道路を長期にわたり安全、安心、快適に活用して行くため、橋梁の架け替え事業が決定



架け替え工事を実施予定

14号松原線 喜連瓜破橋の架け替え（2） ～施工検討の状況～

- 喜連瓜破橋は、供用から約40年経過した中央にヒンジ部があるラーメン箱桁橋
- 中央のヒンジ部を中心に設計当初に想定された以上の垂れ下がりが進行
- これまで各種対策工事を行うとともに、経過観測を実施。抜本的な対策には至っていない
- 今後も垂れ下がりによる路面の段差が生じる恐れがあるため、架け替えを実施予定
- 大和川線の全線開通によりネットワーク網が整備され、広域迂回が可能な環境が整備



- 当該事業箇所は、密集市街地であり、橋梁の架け替えを行う場合、交通規制に伴う渋滞など沿道・近隣に多大な影響が生じることが予想される
- 影響を最小限にとどめる施工方法と、それに伴う交通マネジメントの検討が必要であり、『阪神高速14号松原線大規模更新工事(喜連瓜破付近橋梁架替え工事)に関する実施検討会』を設立
- 施工時の大規模な交通規制により、渋滞の延伸など一定程度の交通影響が発生することが予想されるため、交通影響を抑制するための対策など、お客さまの利用状況を踏まえた詳細な検討を継続して実施