

社会資本整備審議会 道路分科会
第46回国土幹線道路部会
説明資料

2020年12月17日

首都高速道路株式会社

目次

1. 首都高の構造物の状況

- 1.1 供用後の経過年数
- 1.2 損傷の状況
- 1.3 維持管理費の推移

2. 首都高の更新計画・大規模更新・修繕の実施状況

- 2.1 首都高の更新計画
- 2.2 大規模更新・修繕の実施状況

3. 繰り返し補修が必要な構造物

- 3.1 繰り返し補修の必要性
- 3.2 床版
- 3.3 鋼構造物
- 3.4 トンネル

4. 交通規制を伴う工事における制約

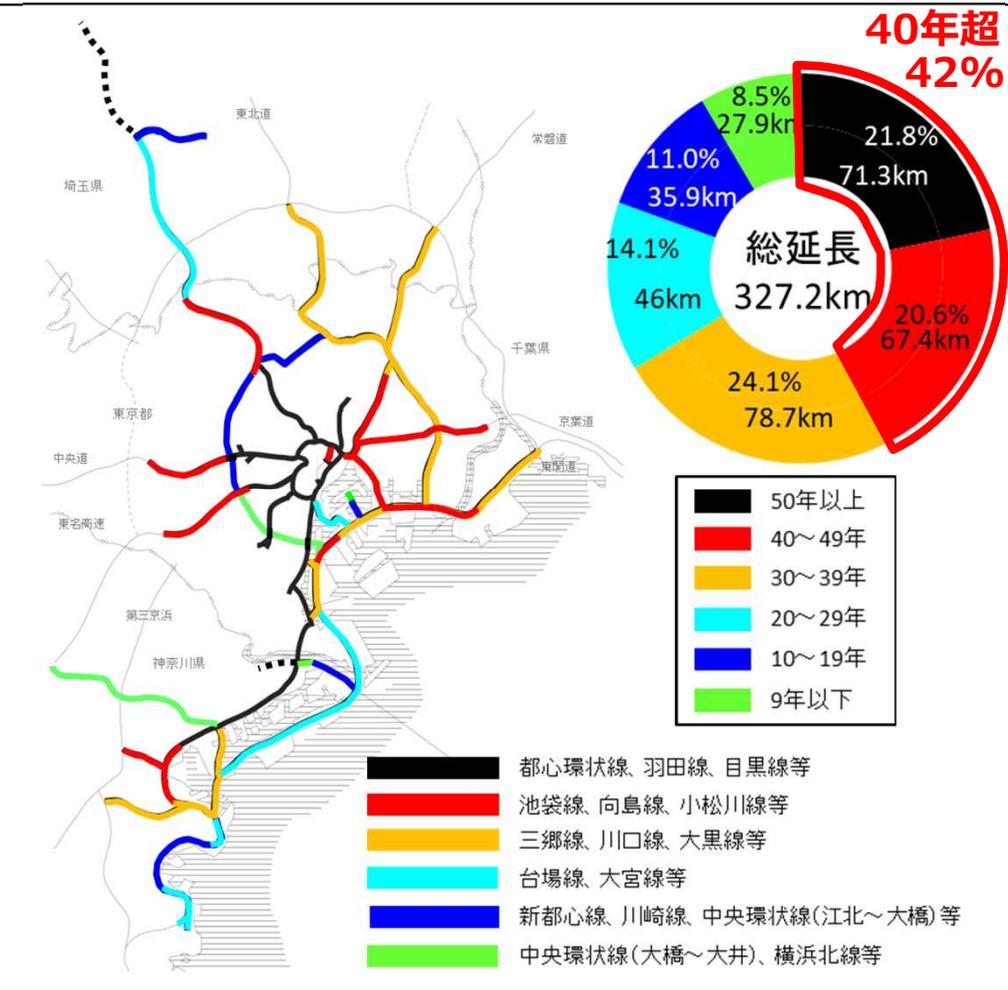
5. 首都高ネットワークの機能強化の必要性

6. まとめ

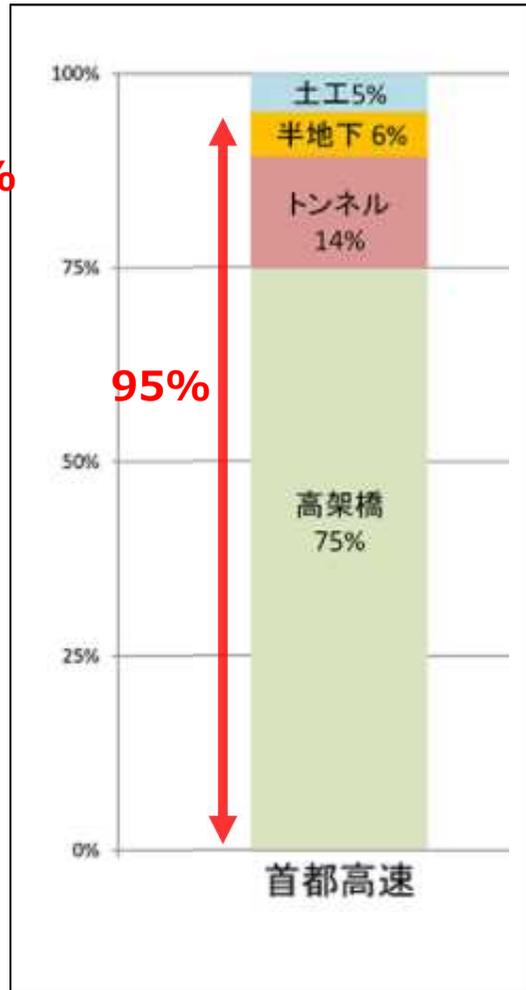
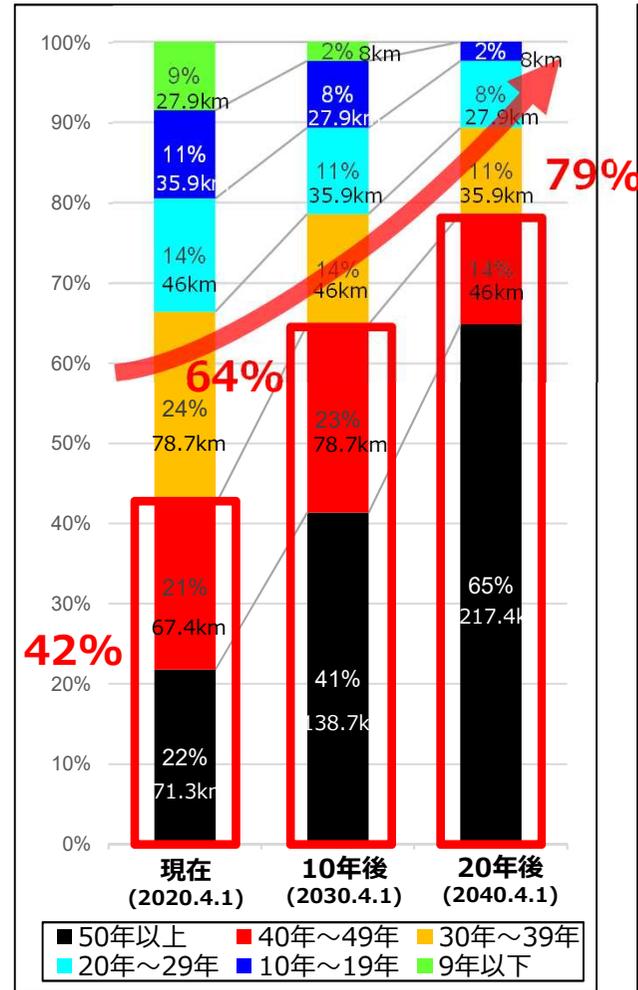
1.1 首都高の構造物の状況（供用後の経過年数）

- 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)



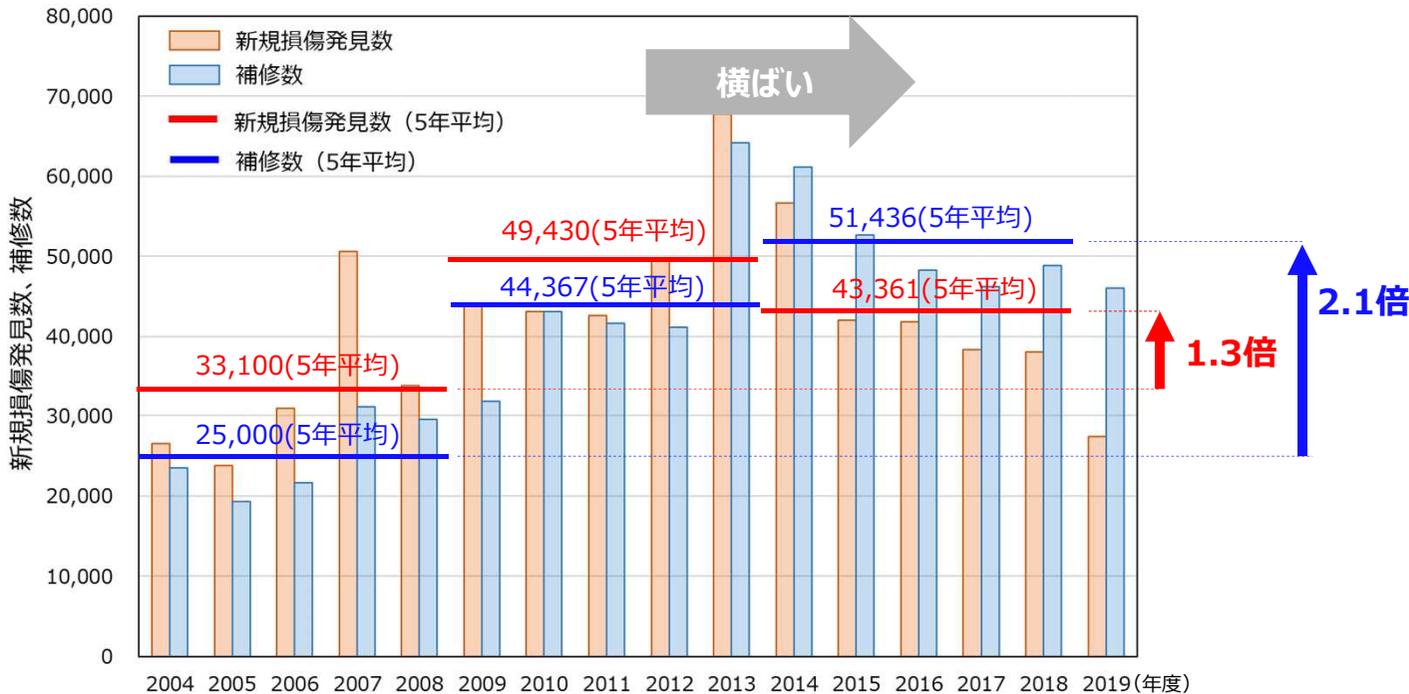
■ 10年後、20年後の経過年数の割合 ■ 構造物比率(2020年4月時点)



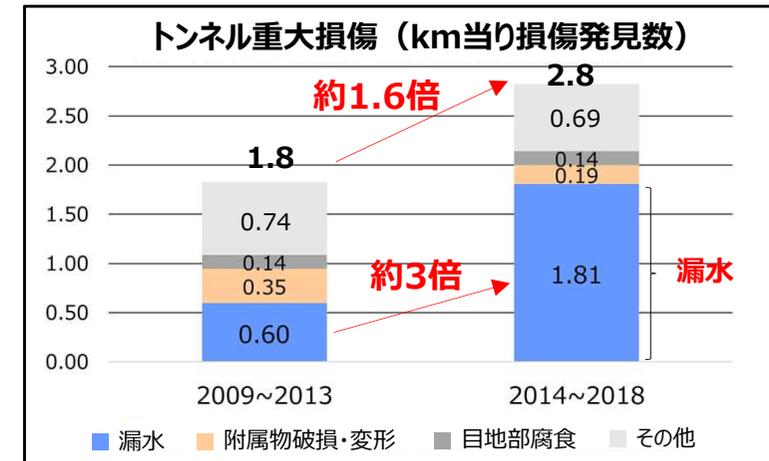
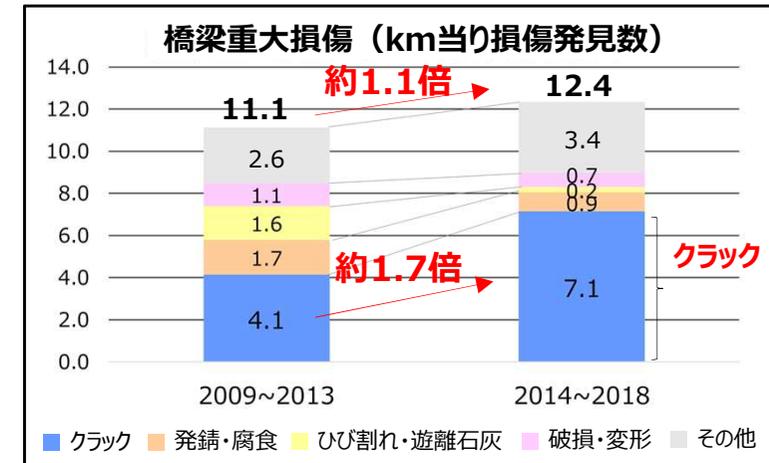
1.2 首都高の構造物の状況（損傷の状況）

- 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



■ 重大損傷発見数（橋梁・トンネル）



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)



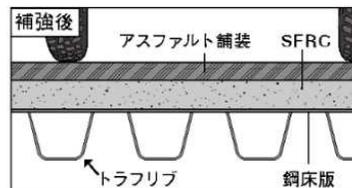
完成イメージ

【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



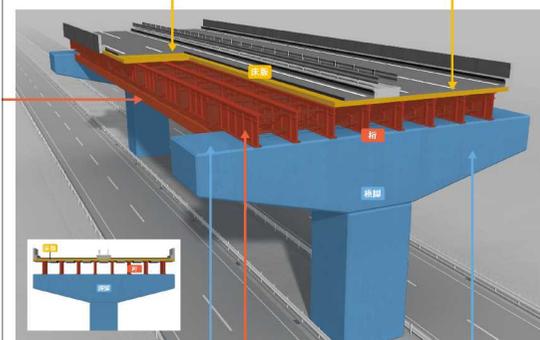
炭素繊維補強により床版の劣化を予防



<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>

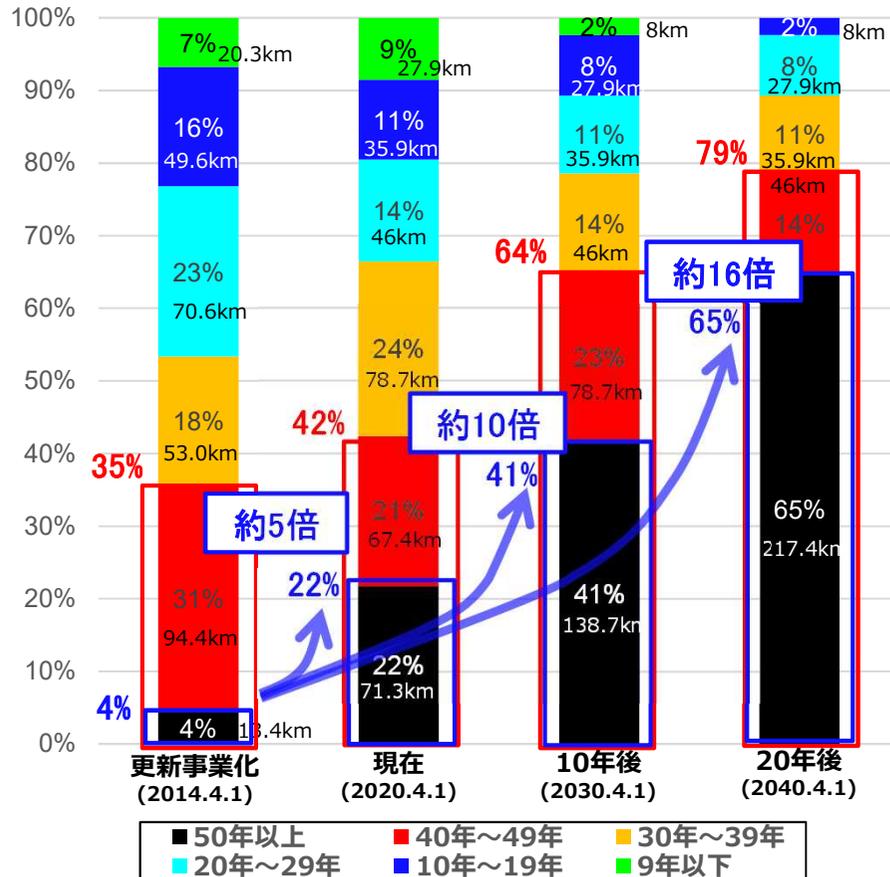
コンクリート桁、
橋脚のコンクリ剥落
を予防



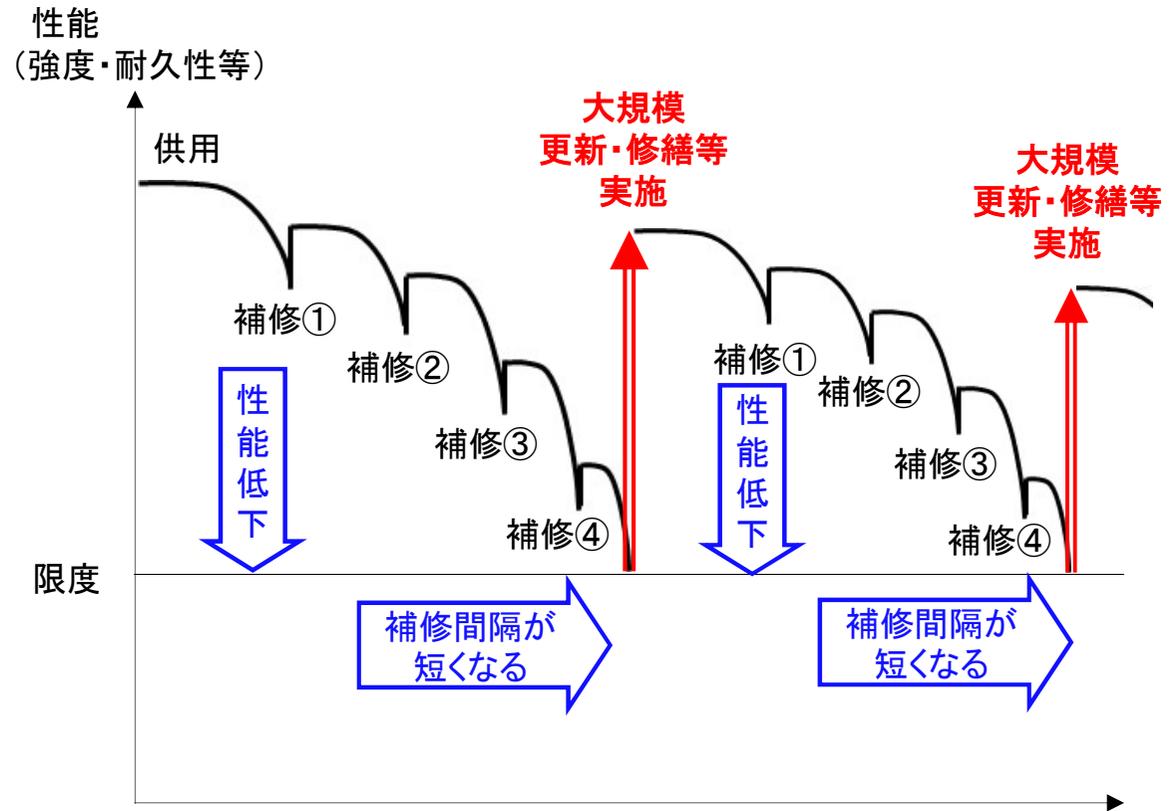
3.1 繰り返し補修の必要性

- 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



※事後補修・現況復旧を前提としており、補修にあわせた予防保全による機能・性能の向上は前提としてない。

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。

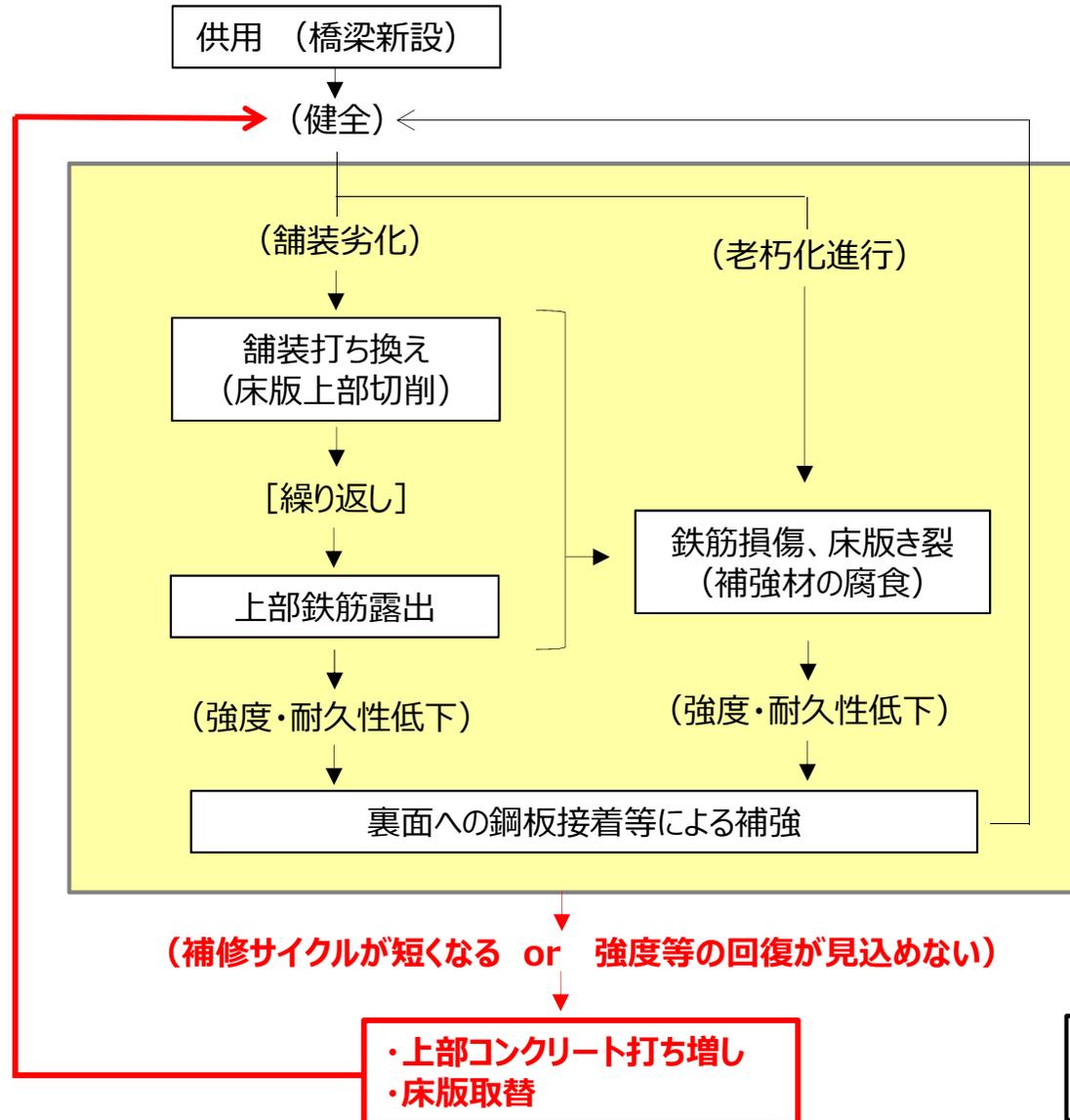
■ 床版補修の基本サイクル



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



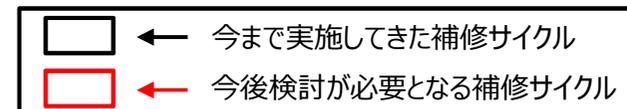
床版上部鉄筋が露出
(4号新宿線)



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】

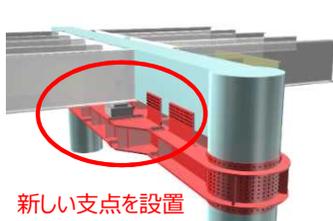
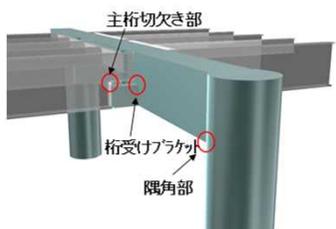


主桁ウェブを貫通したき裂



部材交換及び補強

【構造改良の例】

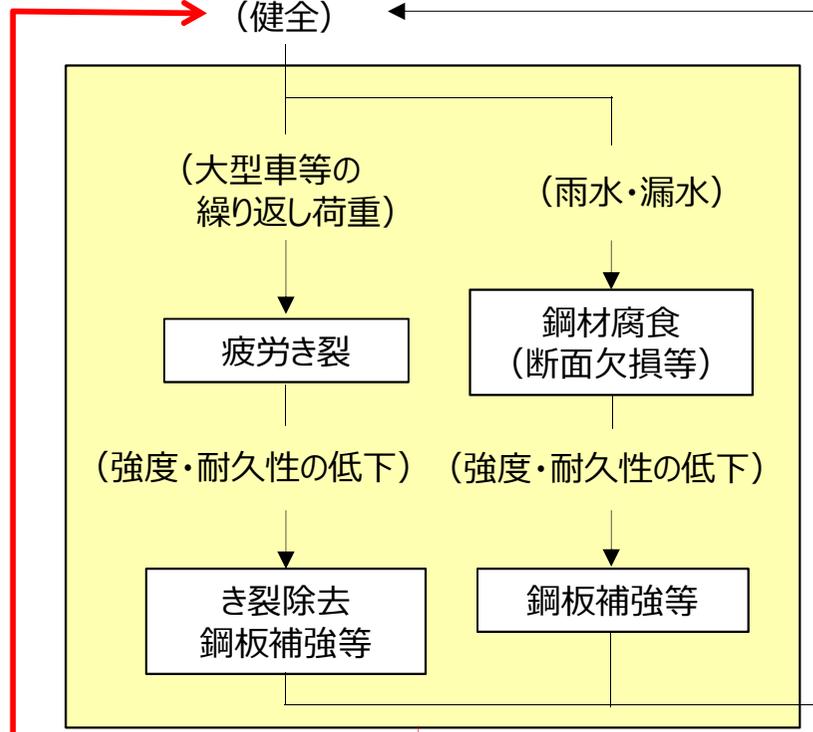


新しい支点を設置

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

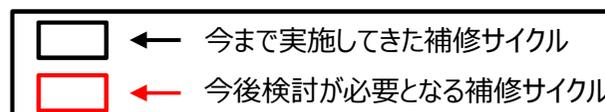
【腐食の補修】



腐食により断面が欠損



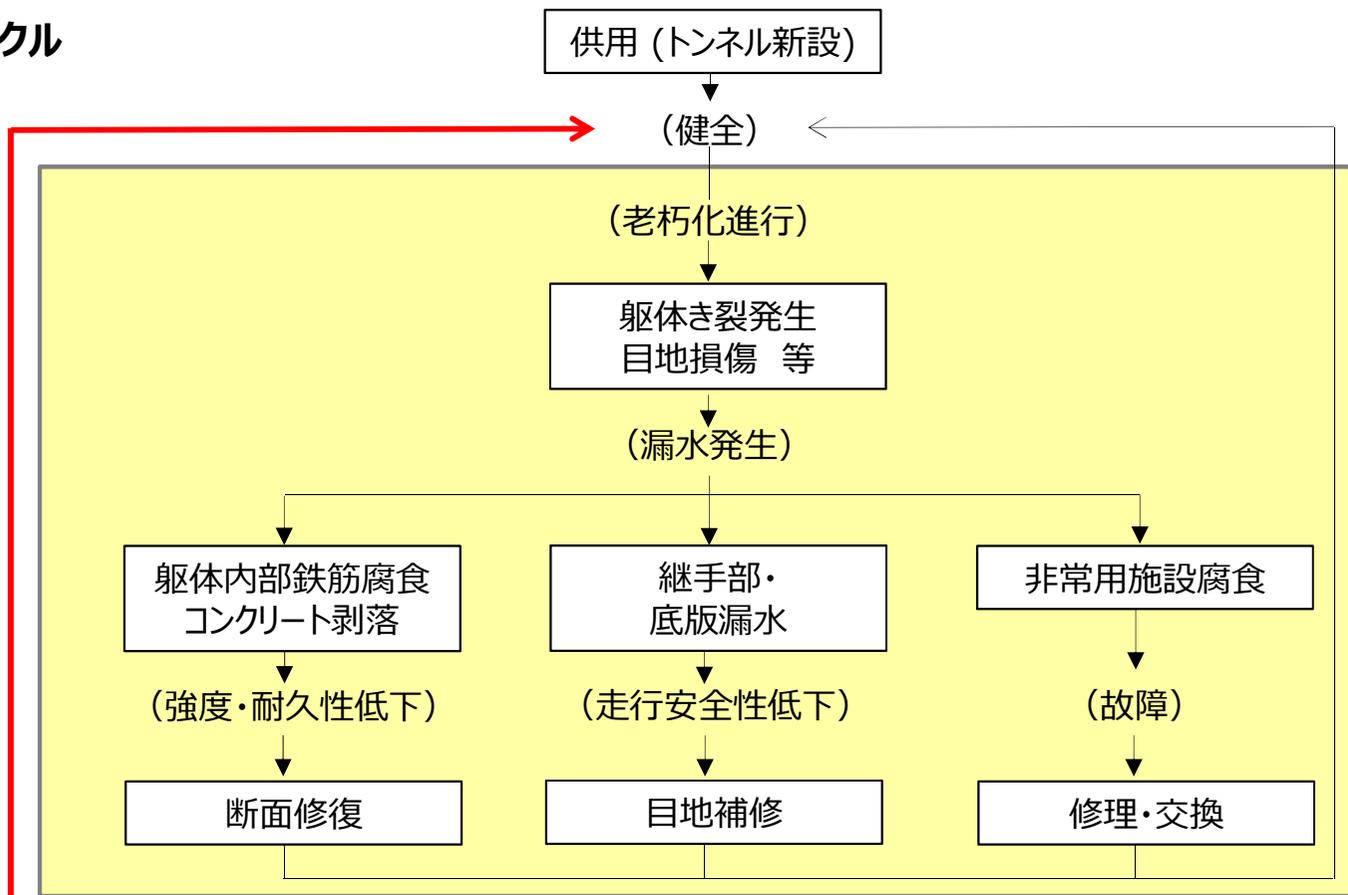
鋼板による補強



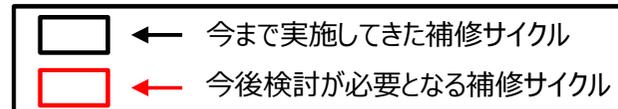
3.4 繰り返し補修が必要な構造物（その3）【トンネル】

○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



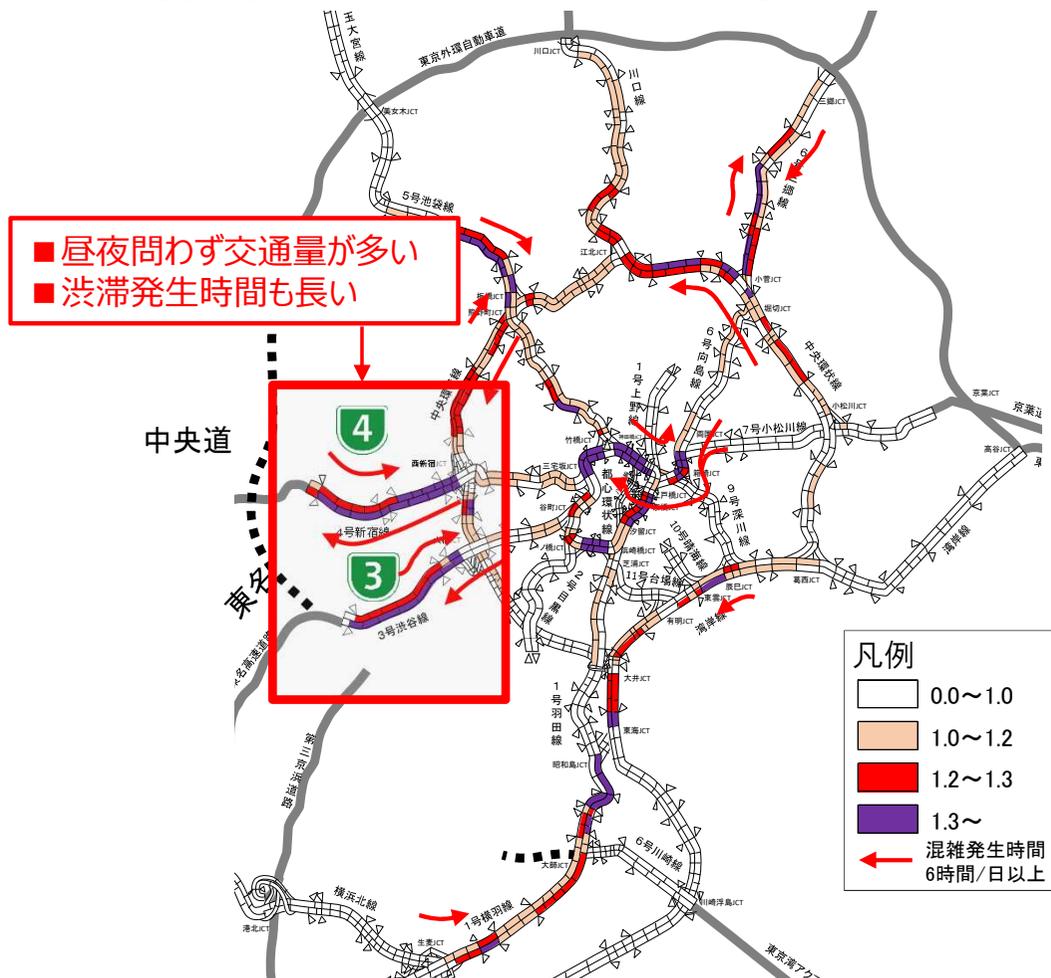
事例：1号羽田線 羽田トンネル【1964年開通】



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）

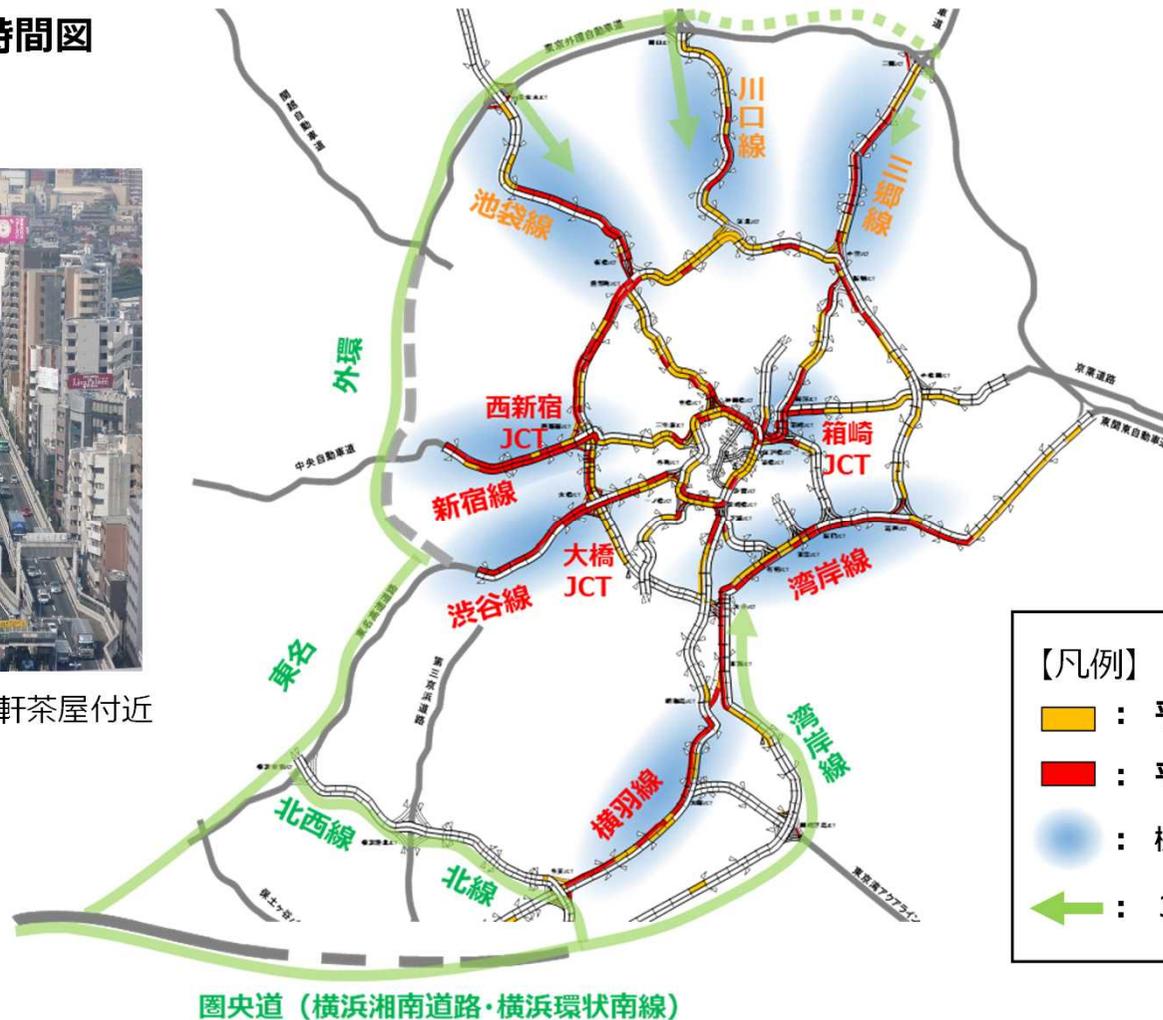
5. 首都高ネットワークの機能強化の必要性

- 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】

- : 平常時でも混雑している区間 (1~3時間/日 未満)
- : 平常時でも混雑している区間 (3時間/日 以上)
- : 機能強化が必要な区間
- : 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

6. まとめ

首都高の構造物を取り巻く環境

- ✓ 首都高速道路の延長327.2kmのうち、経過年数40年以上の路線は、現状でも約4割を占めるが、10年後には約6割、20年後には約8割を占める。
- ✓ 50年以上の路線については、大規模更新開始時の4%と比べると現状では約5倍(22%)であるが、今後は10年後には約10倍(41%)、20年後には約16倍(65%)に増加する見込み。
- ✓ 10年間で、損傷発見件数は1.3倍、補修件数は2.1倍に増加し、構造物の劣化損傷がより進行。
- ✓ 事業費や補修等体制整備に努めた結果、累積未補修損傷数は2013年のピークに対して約5割減少。

首都高の構造物を長期に亘って健全に保つための課題

- ✓ 首都高が、今後とも首都圏の社会経済を支えつづけるためには、約100万台/日の交通量を受け持ちながら、安全で快適な高いサービスレベルを確保することを両立しつづけることが必要。
- ✓ 構造物において経過年数が高いものが今後さらに増加することにより、橋梁の床版や上部工などの鋼構造物、トンネル等において、繰返し補修が増加する見込み。
- ✓ 重大損傷の発生状況等を勘案すると、首都高においても、近い将来に他の高速道路会社で実施されているような、長期間の全面通行止めを伴う大規模更新・修繕等の工事の実施が避けられない。
- ✓ 全面通行止めや車線規制を伴う補修工事については、交通影響を軽減するためエリア・曜日・時間を限定して実施する必要があり、工事制約が大きい。

これらの課題解決には、

- ① 必要な維持管理・更新等を適切に行うための財源等の枠組みの構築
- ② 工事実施時に迂回路として機能する高速道路ネットワークの整備・既存ネットワークの機能強化 等 が必要。