

高速道路の更新の取組等について

高速道路を巡るこれまでの主な経緯

2005(H17)年10月 道路関係四公団民営化(料金徴収期限:2050(R32)年9月30日)

2011(H23)年12月 高速道路のあり方検討有識者委員会 とりまとめ

○現行の償還計画に含まれていない更新などへの対応について、厳しい財政状況も踏まえつつ、償還期間の取扱いも含めた幅広い検討が必要

会社の有識者委員会設置(首都 H24.3、阪神 H24.11、NEXCO H24.11)

2012(H24)年12月 笹子トンネル天井板崩落事故

2013(H25)年6月 国土幹線道路部会 中間答申

- 構造物の更新や大規模な修繕を計画的に進めることが必要
- 高速道路利用者による負担を基本とし、料金徴収の継続について検討すべき

2013(H25)年6月

道路法等の一部を改正する法律 公布

- 定めるべき技術的基準に点検基準を追加

2014(H26)年6月 道路法等の一部を改正する法律 公布

- 更新需要に対応するため、料金徴収期間を15年延長
(料金徴収期限:2065(R47)年9月30日)

2014(H26)年5月

道路法施行規則 公布(7月施行)

- 点検は、必要な技能を有する者が近接目視により、五年に一回の頻度で行うことを基本とする

2014(H26)年度 高速道路の大規模更新・修繕事業の事業化

2014(H26)年度～
省令に基づく定期点検

2021(R3)年8月 国土幹線道路部会 中間答申

- H26からの定期点検が一巡し、構造物の想定以上の劣化を確認、**更新事業を追加する必要**
- 高速道路に対する社会的要請の変化に遅れることなく高速道路を適切に**進化・改良していくことが重要**
- 更新・進化に必要な費用は利用者負担が基本。料金水準の引き上げは直ちに利用者の理解を得ることは困難であり、**料金徴収期間の延長について具体的な検討を進める必要**

各社の現更新事業の進捗状況

- 劣化が著しい箇所等において、抜本的な対策として、2014(H26)年より更新事業を実施中。
- 更新事業の計画額約5.4兆円に対して、約2.2兆円が契約済(進捗率約41%)。

	首都	阪神	NEXCO3社	本四	6社計
① 更新費(計画額)	約 9,300億円	約 4,200億円	約 40,300億円	約 260億円	約 54,000億円
② 更新費(実績額)	約 3,900億円	約 1,400億円	約 16,700億円	約 110億円	約 22,000億円
③ 契約率(②/①)	約42%	約34%	約41%	約41%	約41%

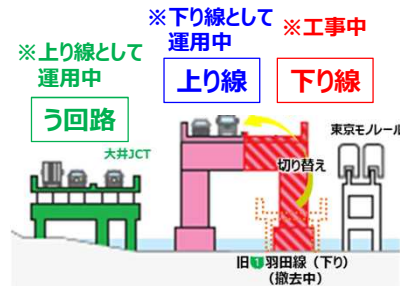
※ 2023(R5)年1月末時点

■東品川棧橋・鮫洲埋立部

- 1963(S38)年12月開通。海水面に近く、コンクリート桁の剥離や鉄筋腐食が発生。
- 現在よりも高い位置に造り替える更新事業を実施中。



コンクリート桁の剥離・鉄筋腐食



現在の工事進捗状況



現在の工事状況(下り線の橋梁工事)



更新前の状況



完成イメージ

■中国自動車道 坂原橋

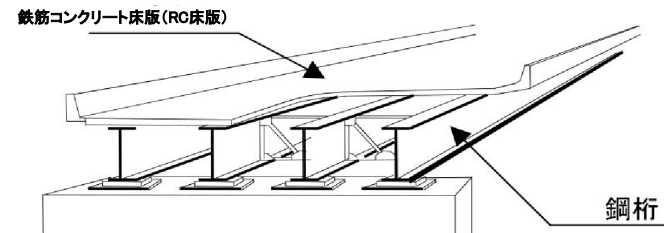
- 1983(S58)年開通。全長398mの鋼橋(鉄筋コンクリート床版)。
- 凍結防止剤による塩害で床版が著しく損傷し取替を実施。



床版下面はく離、鉄筋の腐食



既設床版の撤去状況



各社の更新計画

	首都高速	阪神高速	NEXCO3社
公表日	2022(R4)年 12月21日	2023(R5)年 1月27日	2023(R5)年 1月31日
新たに 更新が必要	約22km 約3,000億円	約22km 約2,000億円	約500km 約10,000億円

※ 道路は時間の経過に合わせて劣化するため、新たに更新が必要となった箇所と同じ構造・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。

※ 本四高速については、現時点で新たに更新が必要な箇所は顕在化しておらず、引き続き、適切な維持管理を実施。

首都高速の更新計画(概略)について (2022(R4)年12月21日 首都高速会社記者発表)

- 首都高速約327kmのうち、約64kmで更新事業を実施中。
- 2014(H26)年からの点検強化等により、新たに更新が必要な箇所が約22km判明し、対策として約3,000億円の更新事業が必要。
- 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。

羽田トンネル(新たに更新が必要な箇所の例)

構造目地の腐食・漏水



中床版上面のコンクリートはく離



漏水による
緊急交通規制

2013(H25)年度
3回・約5.5時間

2倍以上
増加

2021(R3)年度
7回・約15.0時間

ダクト部

中床版

対策
概要

- ・損傷部位(中床版等)の全面的な補修・更新
- ・トンネル内面を繊維シート・防水塗装により被覆して劣化因子を遮断
- ・施工時の交通影響の軽減や完成後の渋滞対策として、羽田可動橋を活用

荒川湾岸橋(新たに更新が必要な箇所の例)



開通直後

2010(H22)年時点



2021(R3)年時点



塗膜剥離による腐食



ガセットプレートの破断

対策
概要

- ・損傷部位(ガセットプレート等)の全面的な補修・取替
- ・塗装下地から高耐久な塗装に全面的に塗り替え
- ・アクセス困難箇所に点検通路を設置して維持管理性を向上



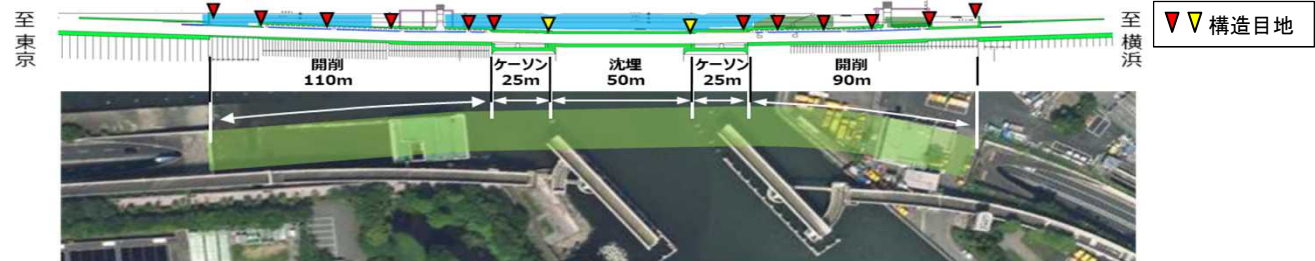
首都高速の新たな更新需要の例（羽田トンネル）

- 羽田トンネルは、1964(S39)年8月に開通した首都高初の海底トンネルだが、**コンクリート剥離等の損傷が発生**。
- 剥離箇所から海水が浸入して塩分濃度が高まると、鉄筋の腐食膨張やコンクリート剥離の更なる進行が懸念されるため、**塩分濃度を測定**。→健全部においても**適正な塩分濃度の超過**をしており、**中床版の取替等の抜本的対策が必要**。
- また、構造目地からの**海水の漏水に伴う緊急通行規制が2倍以上に急増**。(2013(H25)年度:3回・5.5時間→2021(R3)年度:7回・15.0時間)

位置図

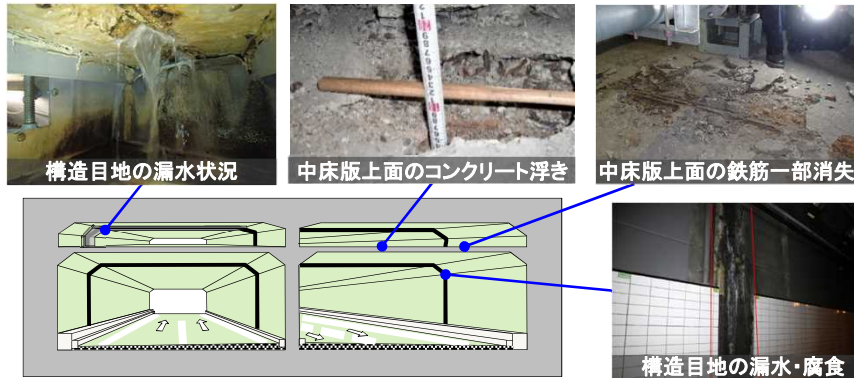


羽田トンネルの概要

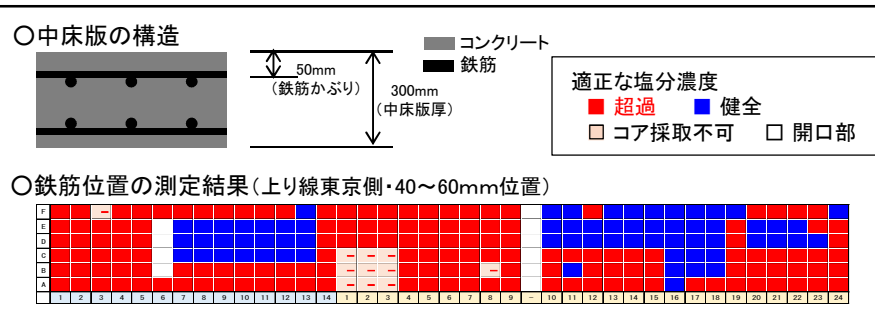


出典：国土地理院ウェブサイト <https://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>

羽田トンネルの損傷状況

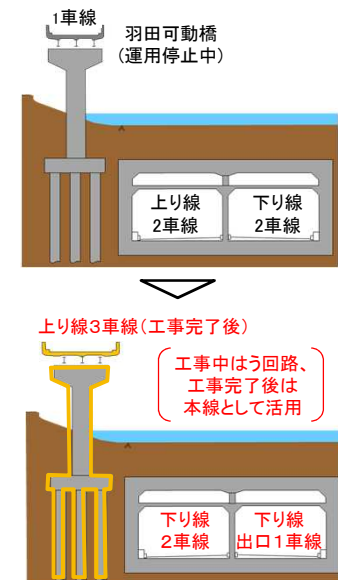
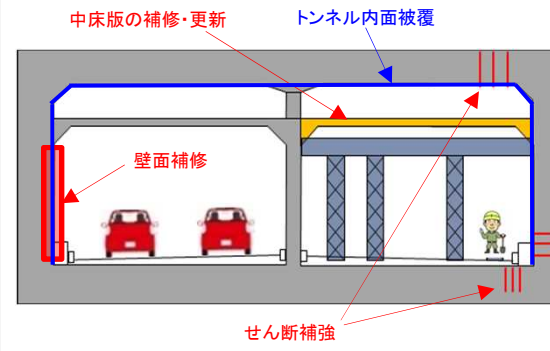


中床版の塩分濃度の測定



対策概要

- 損傷部位(中床版等)の全面的な補修・更新
- トンネル内面を繊維シート・防水塗装により被覆して劣化因子を遮断
- 施工時の交通影響の軽減や完成後の渋滞対策として可動橋を活用



※(参考)中床版の塩分濃度測定
 中床版上面側から1.5m×1.5m毎にφ100のコアを採取して塩分濃度を測定。
 適正な塩分濃度は1.9kg/m³未満(2017年コンクリート標準示方書に準じ、水セメント比を50%と仮定して算出)で、それを超過すると鉄筋腐食が進行。なお、測定結果の最大は、鉄筋位置で153kg/m³、中央付近で18kg/m³。

首都高速の新たな更新需要の例（荒川湾岸橋等の塗装剥離）

- 荒川湾岸橋は、1978(S53)年1月に開通した全長840mの鋼橋。約1,700の部材で構成された大規模なトラス橋。
- 古い塗装仕様で、近年、大規模な塗膜剥離・腐食等が急激に進行しており、腐食による構造部材の破断などを確認。
- 遠方目視では確認困難な死角部位において、点検新技術(点検ロボット等)を導入し、塗膜剥離や腐食などを確認。

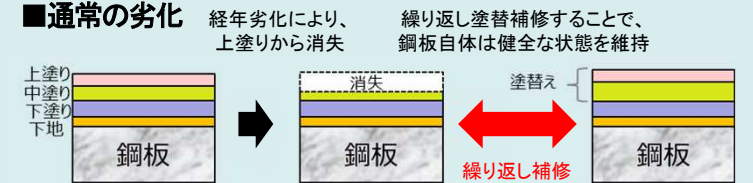
■荒川湾岸橋の位置図



■荒川湾岸橋の損傷状況



■通常の劣化



■確認された劣化メカニズム



■新技術を活用した点検



■その他橋梁の損傷状況の例



■対策概要

- 損傷部位(ガセットプレート等)の全面的な補修・取替
- 塗装下地から高耐久な塗装に全面的に塗り替え
- 点検通路を設置して維持管理性を向上

※荒川湾岸橋以外の場所での塗替事例

※荒川湾岸橋以外の場所での塗替事例

鋼板

鋼板

ブラストによる塗膜およびさび除去

高耐久仕様で塗装

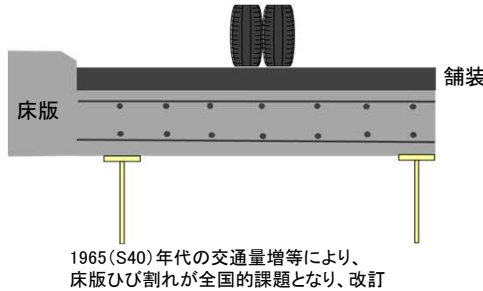
6

首都高速の新たな更新需要の例（コンクリート床版）

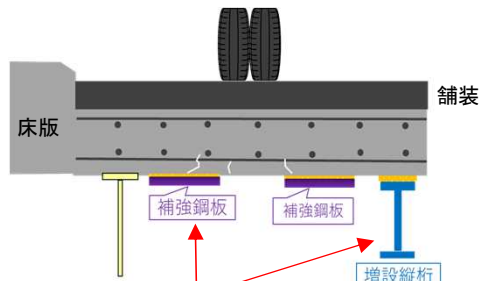
- 1972(S47)年基準に対し、それより前の床版は床版厚が薄く、鉄筋量も少ないため、床版を下面から補強。
- 交通の繰り返し荷重により、床版の剛性が低下しており、2014(H26)年以降、下面補強部材の損傷が急激に増加。

■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



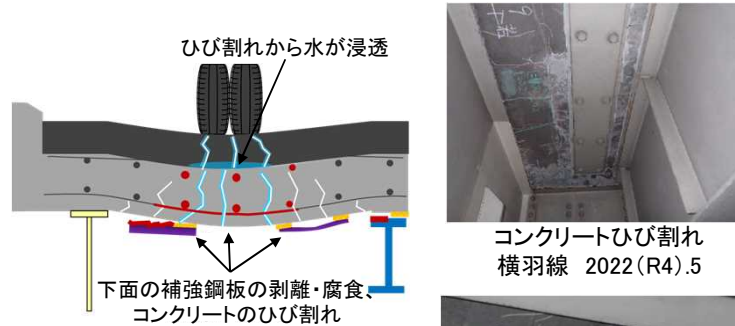
- 1972(S47)道路橋示方書適用の床版
T荷重 : 9,600kgf(8,000kgfの20%増)
床版厚 : 20cm以上※(うち、かぶり3cm)
配力鉄筋: 主鉄筋の70%以上



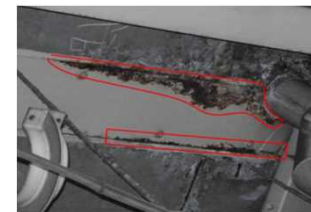
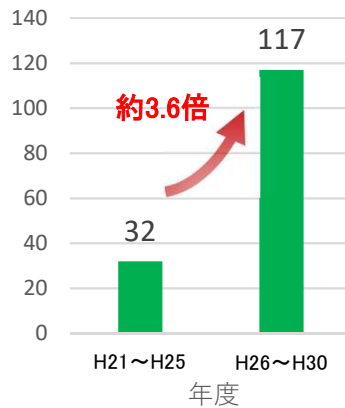
※ 首都高の場合の床版厚

■床版下面の補強鋼板の損傷

- 交通の繰り返し荷重により、ひび割れや下面補強鋼板の剥離や浮きが発生。
- ひび割れから水が浸透して、床版の剛性低下のリスク。

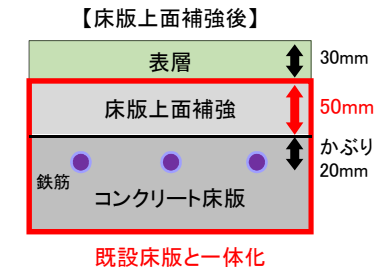
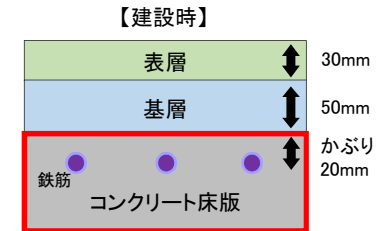


床版下面の補強鋼板の損傷径間数



■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

首都高速の新たな更新需要の例（支承部）

- 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。

■ファイバースコープによる調査状況（東神奈川の事例）

〈目視困難な狭隘空間〉

⇒支承部周りの空間（橋脚と桁との隙間）が狭く、点検員が入れないため目視点検が困難



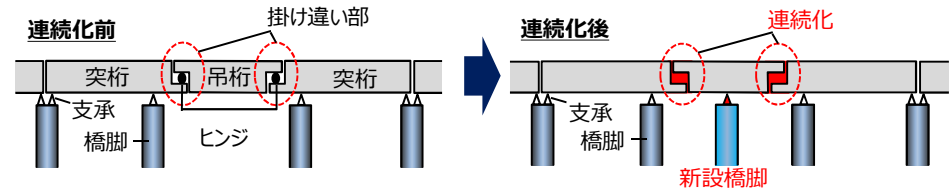
〈ファイバースコープによる点検状況〉

⇒目視困難な支承部の側面や裏側にファイバースコープを差込み状況を確認

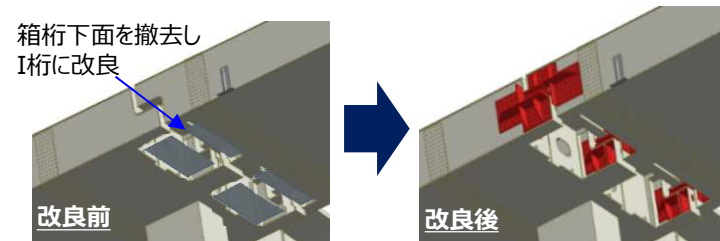


■対策内容 更新対象は桁桁構造(支承に接触できず、支承交換ができないため)

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で発見された損傷状況



(神奈川1号横羽線 東神奈川付近)



(5号池袋線 護国寺付近)



(2号目黒線 戸越付近)



阪神高速の更新計画（概略）について（2023（R5）年1月27日 阪神高速会社記者発表）

- 阪神高速約258kmのうち、約91kmで更新事業を実施中。
- 2014（H26）年からの点検強化等により、新たに更新が必要な箇所が約22km判明し、対策として約2,000億円の更新事業が必要。
- 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145km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。

新たに更新が必要なトンネル（新神戸トンネル）

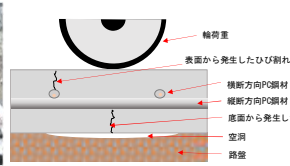
- 損傷状況：トンネルのPC舗装において、舗装版のひび割れに起因するPC鋼材の破断が発生
- 対策概要：高強度・高耐久なコンクリート系舗装に取替



舗装面のひび割れを発見
(2016(H28).12)



舗装面をはつり撤去し、
内部のPC鋼材の破断を発見



舗装版のひび割れに起因する
PC鋼材の破断

新たに更新が必要な橋梁の例（阿波座JCT付近）

- 損傷状況：鋼製高欄の内部の損傷
- 対策概要：軽量で耐久性・排水性を有する新しい鋼製高欄に取替



転倒した照明柱



照明柱が設置されていた
鋼製高欄の上面の腐食



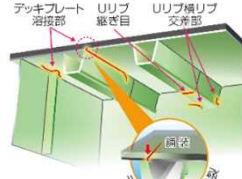
鋼製高欄内部の腐食
(16号大阪港線)

新たに更新が必要な橋梁の例（5号湾岸線深江浜付近）

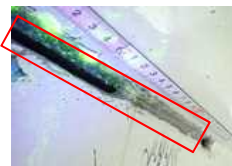
- 損傷状況：Uリブを有する鋼床版にデッキプレート進展き裂が発生
- 対策概要：SFRC※舗装（鋼床版の剛性向上）※鋼繊維補強コンクリート



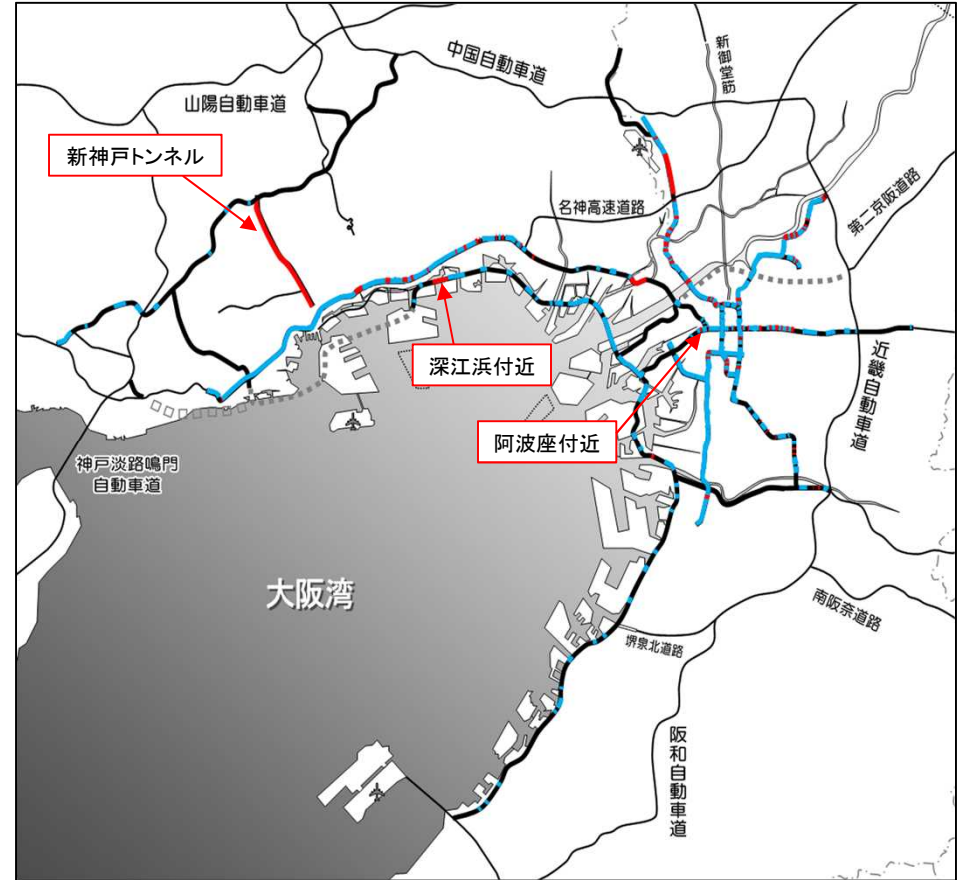
従来の鋼床版下面からの点検に加えて、
舗装上面からもき裂を特定できる
非破壊検査装置を適用（2016(H28)年～）



デッキプレート進展き裂が進むと、デッキプレート
貫通き裂に発展し、路面陥没等の発生が懸念



鋼床版の疲労き裂
(5号湾岸線)

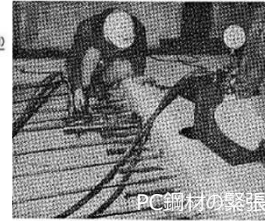
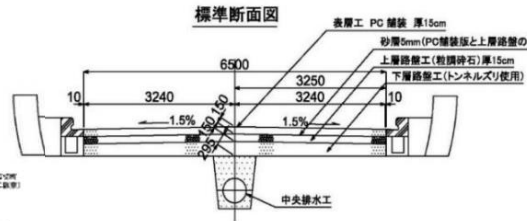


<阪神高速道路の供用延長：約258km>

- 現更新対象（約91km）
- 更新必要箇所（約22km）

阪神高速の新たな更新需要の例（新神戸トンネル）

- **新神戸トンネル**(北行 1976(S51)年、南行 1988(S63)年供用)では、**振動・騒音の軽減**等の観点から、**PC舗装**を採用。
- 2016(H28)年度の点検等で、**空洞発生やプレストレス減少**に起因する**PC鋼材の破断**や、付随する施設の劣化等を発見。
- **路面陥没等のおそれ**があり、**高強度・高耐久なコンクリート系舗装**等による**更新**を施し、トンネル全体の長期健全性を確保。



○ PC舗装の採用理由

- ・ 南側（新神戸駅側）のトンネル坑口に密集する民家や近接する中央市民病院(建設時)への騒音防止。
- ・ 地元調整を図った結果、振動・騒音の軽減に効果的な目地が少ない長い径間の構造としてPC舗装を採用。

※ 新神戸トンネルのPC舗装の目地間隔は約100m（通常のコンクリート舗装は、約10m間隔）

○ 2016(H28)年12月の詳細調査



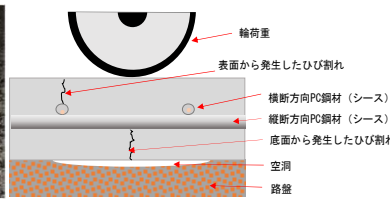
路面のひび割れ



PC鋼材の破断



レーザー探査（調査箇所8%で空洞確認）



- ・ 2016(H28)年12月5日の日常点検(車上からの目視)で、ひび割れ(1箇所)を発見（これまで、ひび割れに対して樹脂注入等の補修にて対応しており、はつり調査は実施されていない）。
- ・ ひび割れを発見したことを受けて、12月7日に詳細調査（通行規制し、路面を近接目視点検）を実施した結果、16箇所でも路面のひび割れを確認。
- ・ ひび割れを確認した16箇所において、舗装をはつり調査した結果、内部損傷を12箇所を確認。12箇所のうち、シース腐食が12箇所、グラウト未充填が8箇所、PC鋼材の破断が3箇所。
- ・ 長年の使用により、舗装・路盤間の空洞やPC舗装のたわみ・ひび割れ等が生じ、コンクリートの剛性低下、水等の浸透によるPC鋼材の腐食等が発生した結果、PC鋼材が破断したものと推察。

○ 高強度・高耐久なコンクリート系舗装等でトンネルを更新



【例】鋼繊維補強コンクリート舗装



【例】連続鉄筋コンクリート舗装

- ・ 引張・曲げ・せん断が通常コンクリートに比べて約1.3～1.8倍とひび割れ難く靱性のある舗装。
- ・ 鉄筋を設置し、コンクリート版の横目地を省いたコンクリート版と路盤で構成された舗装。



【例】劣化した消火本管の取替

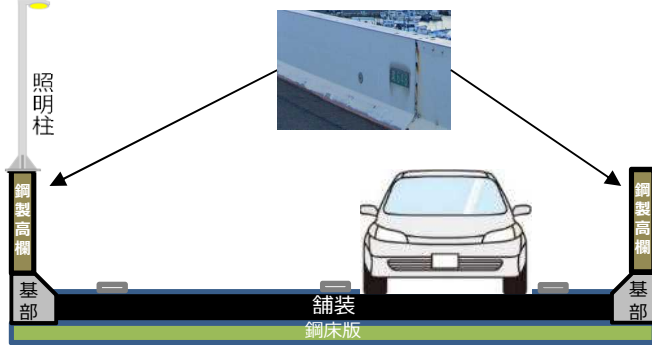


阪神高速の新たな更新需要の例（鋼製高欄）

- 大規模交差点等の長スパンとなる箇所の一部では、上部工の重量低減等を目的に鋼製高欄を採用。
- 2019(H31)年の補強工事中に高欄上の照明柱転倒事故が発生。
- 転倒事象を受けた緊急点検の結果、高欄内の水分の滞留による基部腐食が原因と確認。
- 水抜き孔、防錆処理等を施した新たな鋼製高欄への取替等を実施し、橋全体の長期健全性を確保。

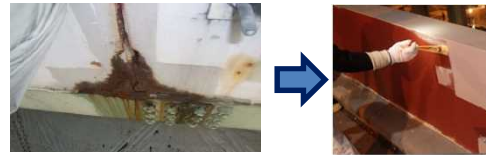
○ 鋼製高欄の採用理由

- ・ 長スパンとなる箇所で、上部工の重量低減等を目的に採用。



○ これまでの維持管理

- ・ 目視による外面点検、錆汁等がある場合は内部点検し、補修・補強。



外面の腐食に対して、塗装塗替を実施



内面の腐食に対して、鋼板補強・部分取替を実施。

○ 3号神戸線阿波座JCT付近の鋼製高欄

- ・ 2016(H28)年7月に外面・内面点検で腐食を確認。
- ・ 2019(H31)年3月の対策工事時に、照明柱が転倒。



外面の腐食



内面の腐食



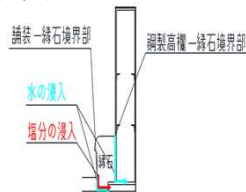
転倒した照明柱



照明柱が設置されていた鋼製高欄の上面の腐食

○ 転倒事象を受けた緊急点検（2019(H31)年3月25日～4月13日）

縁石との境界部等の隙間から水が浸入し、一度入った水が抜けなことで、劣化することが判明。



劣化因子の鋼製高欄（断面）への侵入イメージ



高欄内の滞水
(3号神戸線 府県境付近)

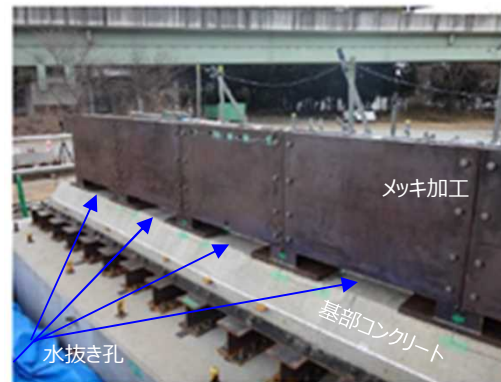


高欄内部の著しい断面欠損・発錆
(11号池田線 梅田付近)



投棄防止柵支柱のアンカー部の減肉
(16号大阪港線 阿波座付近)

○ 新たな鋼製高欄への取替



【例】軽量で耐食性を有する新たな鋼製高欄

- メリット：① 密閉構造ではなく、排水性が良い
② メッキ仕上げで耐久性向上
③ 点検孔から内部点検が可能



阪神高速の新たな更新需要の例（鋼床版）

- 大規模更新・大規模修繕の事業区間外のUリブを有する鋼床版でデッキプレートに進展する疲労き裂が新たに発見。
- デッキプレート進展き裂は、デッキプレートを貫通するき裂に発展し、将来の路面陥没につながるリスクが存在。
- き裂が多発すると上部工架替が必要なことから、SFRC舗装で鋼床版の剛性向上等を図り、長期健全性を確保。

○ 鋼床版の採用理由

- ・ 上部や大規模交差点等の長スパンとなる箇所で、重量低減を目的に採用
 (「2012(H24)年以前の基準」: デッキプレート最小板厚12mm、「2012(H24)年以降の基準」: デッキプレート最小板厚16mm)



海上部の鋼床版 (湾岸線)



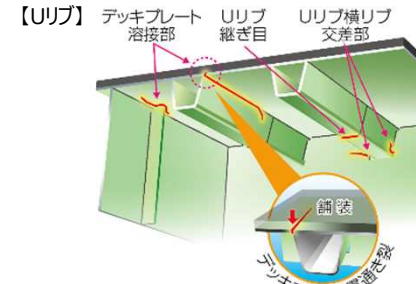
Uリブ
 (1970(S45)年代後半~2007(H19)年)

※ リブ高が低く、塗装面積が少ない上、閉断面のため剛性が高い等のメリット有り

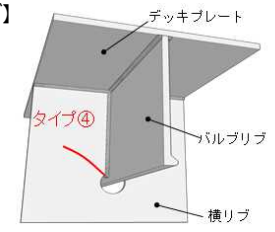


バルブリブ
 (~1970(S45)年代後半、2008(H20)年~)

○ 鋼床版疲労き裂の発生タイプ



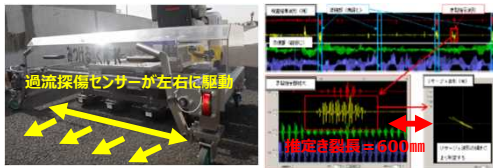
【バルブリブ】



※ バルブリブのき裂は、発生しても横リブ交差点のように限定的

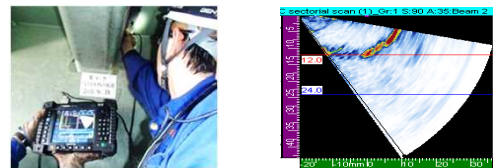
○ デッキプレート進展き裂の点検

【上面】



- ・ 2016(H28)年以降、舗装の上からデッキプレート進展き裂を非破壊で特定できる鋼床版検査装置（渦電流の変化からき裂を検知）を適用。

【下面】



- ・ リブ溶接部直上のデッキプレート進展き裂は目視確認できないため、リブ溶接部に変状がある場合は、非破壊検査（超音波探査）で確認。

○ 新たに発見したデッキプレート進展き裂



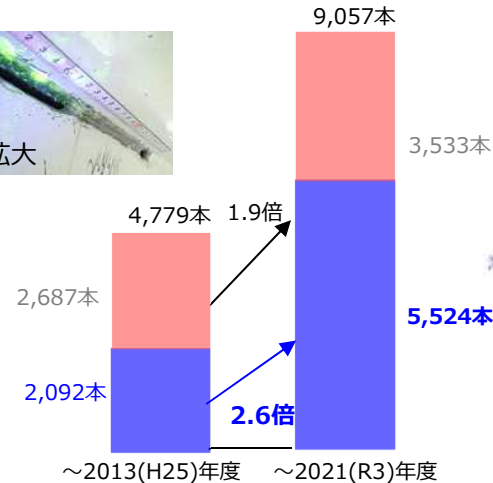
5号湾岸線 深江浜付近
 (2020(R2)年5月撮影)



3号神戸線 西宮付近
 (2020(R2)年6月撮影)

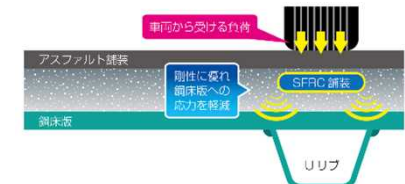
- ・ 2014(H26)年度以降、デッキプレート進展き裂が約2.6倍に増加。
- ・ デッキプレート進展き裂5,524本のうち、99%以上がUリブ（バルブリブは、5本のみ）。

○ 鋼床版における累積き裂数の推移

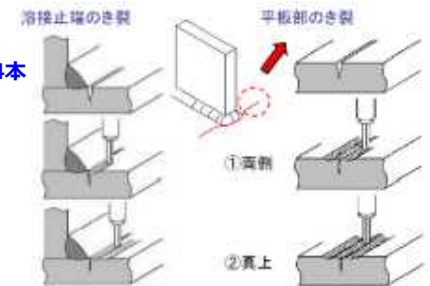


- 他のタイプのき裂
- デッキプレート進展き裂

○ 剛性を向上させる等の抜本的な対策例



【例】 SFRC舗装による疲労き裂対策
 (剛性向上により疲労原因となる応力を軽減)

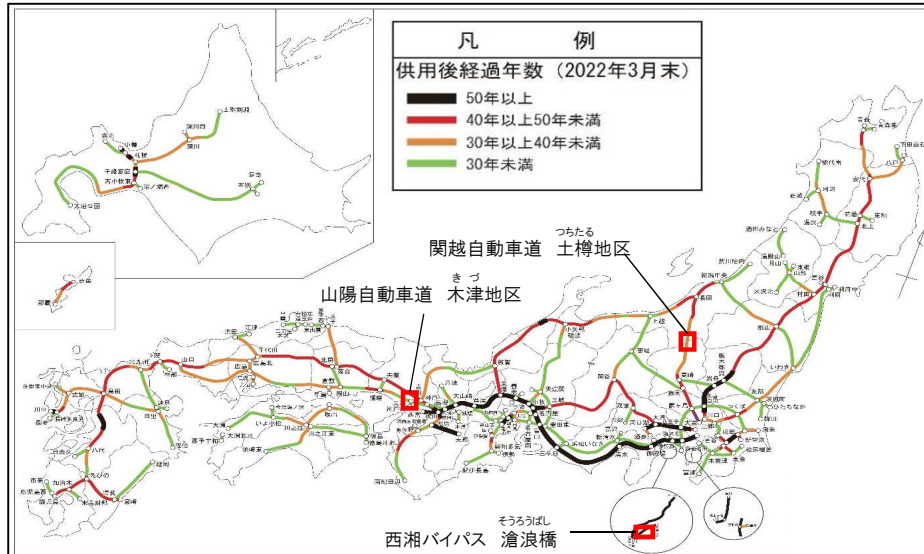


【例】 衝撃き裂閉口処理
 (き裂の近傍を叩くことで鋼材表面を塑性変形し、き裂閉口と圧縮応力を導入)

NEXCOの更新計画(概略)について (2023(R5)年1月31日 東・中・西日本高速会社記者発表)

- NEXCOが管理する高速道路約10,000【約20,000】kmのうち約3,000【約6,000】km(約3割)が開通後40年以上経過しており、約1,360【約2,220】kmで更新事業を実施中。
- 定期点検及び変状箇所における点検技術の高度化を踏まえた詳細調査の結果、著しい変状が確認され新たに更新が必要な箇所が約500【約960】km判明し、対策として約1兆円の更新事業が必要。 注)【 】は上下線別の延べ延長

■ 開通からの経過年数



■ 更新計画(概略)の概要

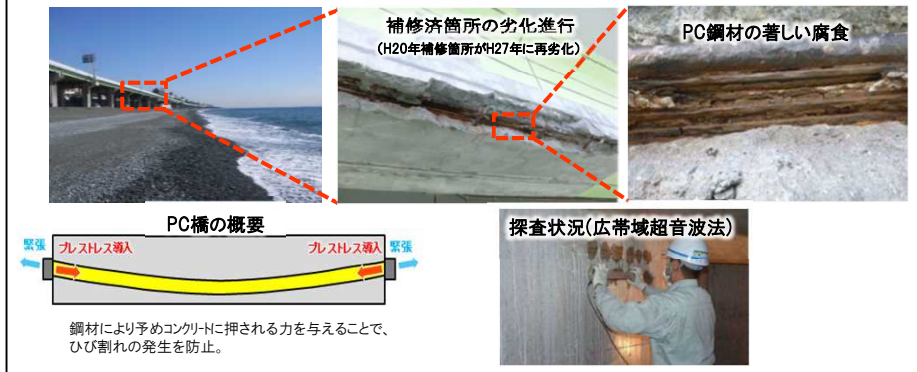
区分	主な対策	延長※1	概算事業費
橋梁	桁の架替、充填材の再注入	約 30 km【約 50 km】	約 2,500億円
	床版取替	約 20 km【約 30 km】	約 4,500億円
土工・舗装	舗装路盤部の高耐久化	約440km【約870 km】	約 2,400億円
	切土区間のボックスカルバート化+押え盛土	2 箇所	約 200億円
	盛土材の置換	約 4 km【約 8 km】	約 400億円
合計※2		約500km【約960 km】	約 10,000億円

※1【 】は上下線別の延べ延長 ※2 端数処理の関係で合計が合わない場合がある
注) 上記の新たに更新が必要となった箇所と同様の構造・基準の箇所等において、今後著しい変状に進行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

■ 新たに更新が必要な箇所の例

● E4西湘バイパス 滄浪橋(橋梁 桁の架替)

- 1971年(S46)開通。全長5,685mのPC(プレストレストコンクリート)橋。
- 塩害により、特にPC鋼材の充填材の不足箇所では著しく劣化。
- 調査技術の高度化により、充填材の不足箇所が把握できるようになった。



● E17関越自動車道 土樽地区(土工・舗装 舗装路盤部の高耐久化)

- 1985年(S60)開通。水上IC~湯沢IC間。
- 交通荷重の繰り返しにより、上層路盤下面からのひび割れが発生。



● E2山陽自動車道 木津地区(土工・舗装 切土区間のボックスカルバート化+押え盛土)

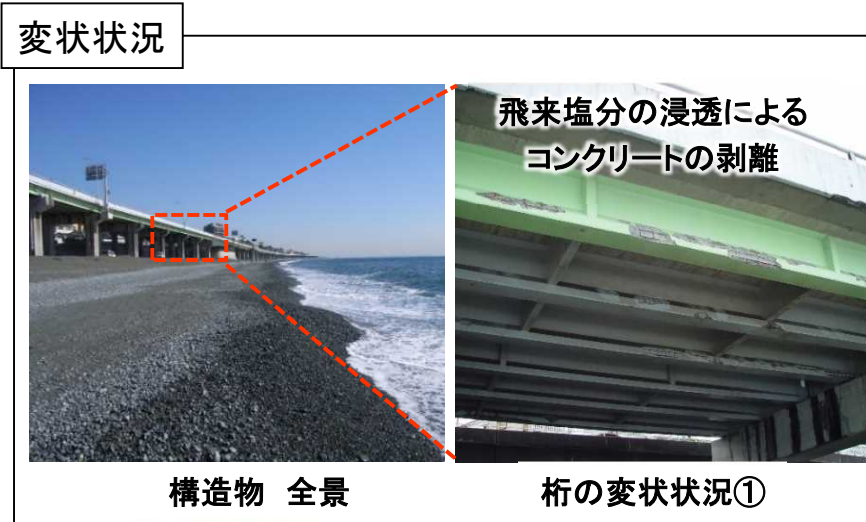
- 1998年(H10)開通。三木JCT~神戸西IC間。
- これまでグラウンドアンカー等による対策を繰り返しているが、のり面の変状が止まらない状況。
- 地下水や降雨の影響により地山の強度低下や地すべりが進行。



NEXCOの新たな更新需要の例（プレストレストコンクリート橋）

◆ ^{そうろう} 滄浪橋（神奈川県）【下り線、橋長5,685m、1971年開通】 E84西湘バイパス ^{こうづ} 国府津IC ^{たちばな} 橋IC

- E84西湘バイパス 滄浪橋は1971年に供用した全長5,685mのPC（プレストレストコンクリート）橋。
- 海岸からの水分・飛来塩分がコンクリート内に浸透しており、特にPC鋼材の充填材の充填不足の範囲では充填材による防食効果が無いため、桁やPC鋼材が著しく劣化。
- 充填材の充填不足かつ塩害等により、PC鋼材が著しく腐食又は破断している状況。

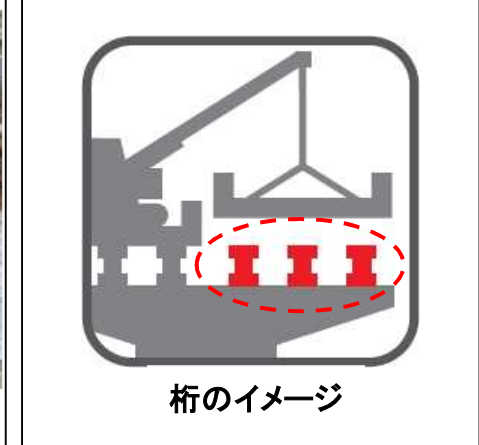
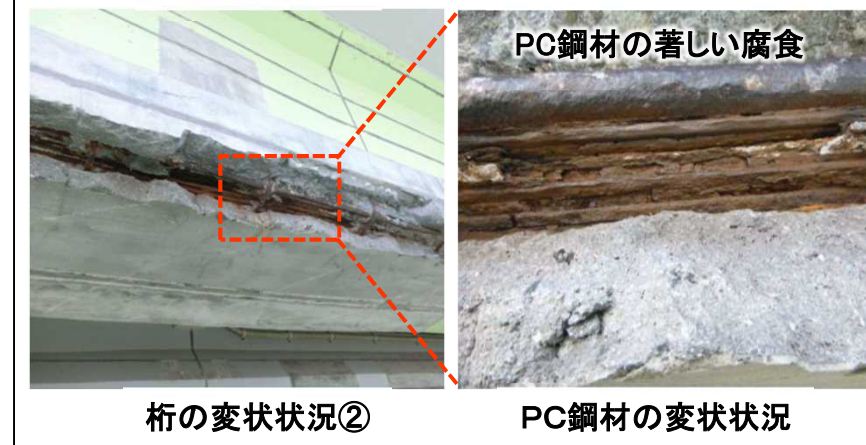


これまでの点検・補修状況

防水塗装などの補修を繰返し実施

- H3(1991)年 部分的補修※(1回目)
防水塗装
- H20(2008)年 部分的補修(2回目)
電気防食
- H27(2015)年 近接目視において
補修箇所の新劣化を確認
部分的補修(3回目)

※コンクリートが剥離した箇所を補修するもの



NEXCOの新たな更新需要の例（舗装）

◆土樽地区(新潟県)【1987年開通】E17関越自動車道 水上IC～湯沢IC

- E17関越自動車道 土樽地区は1987年に供用した区間である。
- 繰返しの部分補修を実施してきたが、開削調査により路盤の状態を確認したところ、上層路盤下面からのひび割れ及び下層路盤が変形していることが判明。

位置図



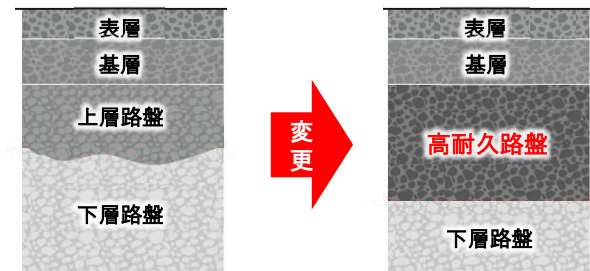
変状状況



これまでの点検・補修状況

- 表層・基層の補修を繰返し実施
- H23(2011)年 表層・基層を全面補修。
 - 以後、1年毎に繰返しの部分補修を実施。
 - R3(2021)年 詳細調査にて初めて路盤の状態を開削して確認したところ、上層路盤のひび割れ及び下層路盤が変形していることが判明。

対策例



高耐久路盤への変更例

NEXCOの新たな更新需要の例（土構造物）

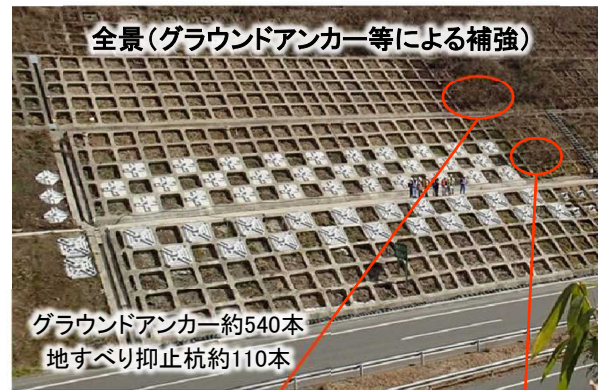
◆木津地区(兵庫県)【1998年開通】E2山陽自動車道 三木JCT～神戸西IC

- 山陽自動車道 木津地区では、建設当時に切土のり面に変状が発生したことから、地すべり対策工を実施し供用。
- 供用後も変状が継続しており、これまでグラウンドアンカー等による補強を繰り返しているが、変状が止まらない状況。
- 2016年より外部有識者を含めた対策検討委員会を発足し、抜本的な対策について検討を実施。
- 変状発生メカニズムや規模などから、標準的な工法では地すべりを抑止できないため、本線上にカルバートを設置し、その上に押え盛土を構築することで、のり面全体に対して面的に変形を抑制する抜本的な対策が必要。

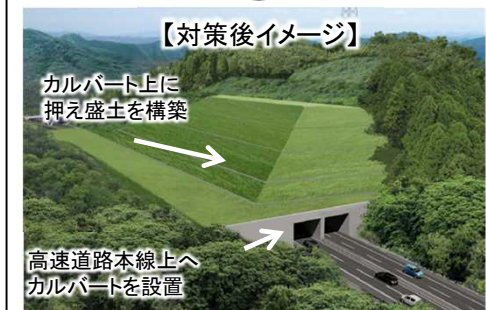
位置図



変状状況



対策例



- ・ 本線上にカルバートを設置し、その上に押え盛土を構築することで、従来の交通を確保したうえで、のり面全体に対して面的に変形を抑制

これまでの点検・補修状況

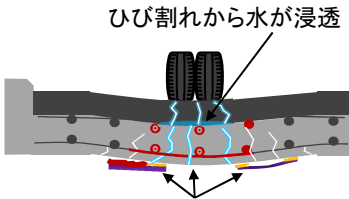

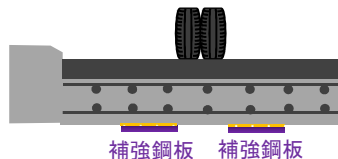

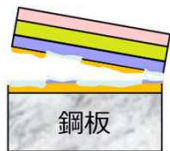




グラウンドアンカーなどの補強対策を変状発生都度実施

- 2001(H13)年 グラウンドアンカー工
 - 2011(H23)年 切土補強土工
 - 2014(H26)年 グラウンドアンカー工
- 2014年以降も継続して変状の状況を観測中
 ※ 建設当初から23年間経過しても、変状が収まらない状況
 ※ 2015(H27)年7月、2018(H30)年7月豪雨時に大きな変位を確認

将来の更新需要

- 首都高速では、供用延長約327kmに対して、約22kmで損傷が顕在化し、新たに更新が必要。
- 新たに更新が必要な箇所と同じ構造・基準の箇所は、今後損傷が顕在化し更新が必要となる蓋然性が高い。

<適用基準と損傷状況の違い>

	設計基準	現在の状況	
		新たに更新が必要(損傷が顕在化)	同じ構造・基準(今後損傷が顕在化する可能性)
コンクリート床版	<p><1956(S31)年基準></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 設計荷重: 8,000kgf ○ 床版厚: 最大18cm <p>↓</p> <p>建設後の基準改定(設計荷重増)を受け、床版下面から補強を実施</p> <p>※(参考)最新の基準</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 設計荷重: 10,000kgf ○ 床版厚: 最小20cm ○ 防水層を設置して、水の浸入を防止 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 薄い床版はたわみやすく、ひび割れや下面補強鋼板の剥離や浮きが発生。 ○ ひび割れから水が浸透して、床版の剛性低下のリスクが顕在化。  <p>ひび割れから水が浸透</p> <p>下の補強鋼板の剥離・浮き、コンクリートのひび割れ</p>  <p>コンクリートひび割れ、下面補強鋼板の浮き</p> <p>首都高速横羽線(川崎市川崎区) 1968(S43)供用、約8.6万台/日</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 現時点で概ね健全だが、同じ基準のため、今後劣化が顕在化する可能性。  <p>補強鋼板 補強鋼板</p>  <p>首都高速目黒線(品川区) 1967(S42)供用、約2.2万台/日</p>
塗装	<p><1971(S46)年基準></p> <p>古い塗装仕様において、塗装の下地から剥離する事象が発生。</p>  <p>鋼板</p> <p>※(参考)通常の塗膜劣化は、塗装の上塗りから消失</p>  <p>上塗り 中塗り 下塗り 下地</p> <p>消失</p> <p>鋼板</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 既存塗膜の付着力が失われたことにより、下地から剥離。 ○ 塗装剥離に起因する鋼部材の腐食や破断が顕在化。  <p>塗装剥離</p>  <p>腐食・破断</p> <p>首都高速湾岸線(荒川湾岸橋) 1978(S53)供用、約14.7万台/日</p> <p>首都高速湾岸線(市川市千鳥町) 1982(S57)供用、約7.6万台/日</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 現時点で概ね健全だが、同じ基準のため、今後劣化が顕在化する可能性。  <p>首都高速狩場線 (横浜市中区) 1984(S59)供用、約4.9万台/日</p>  <p>首都高速深川線 (江東区) 1980(S55)供用、約4.1万台/日</p>