

令和5年1月31日

東日本高速道路株式会社

中日本高速道路株式会社

西日本高速道路株式会社

NEXCO(東・中・西日本高速道路)の更新計画(概略)について

NEXCO東日本・NEXCO中日本・NEXCO西日本(以下「NEXCO3会社」)は、高速道路資産の長期保全及び更新のあり方に関する技術検討委員会(略称:長期保全等検討委員会)を平成24年11月に設置し、更新事業の必要性やその対策について検討を進め、平成26年1月に同委員会より提言を受け更新計画を策定、平成27年3月より事業に着手しました。

その後、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実施により、新たな劣化事象や劣化の進行が確認されたことから、同委員会において、劣化メカニズムの解明や更新の必要性について審議を進め、この度、これまでの審議内容を取りまとめた「中間とりまとめ」がNEXCO3会社に提出されました。

「中間とりまとめ」を受け、著しい変状が確認され新たに更新が必要な箇所を対象に、NEXCO3会社として更新計画(概略)を取りまとめたので、お知らせします。

○NEXCO(東・中・西日本高速道路)の更新計画(概略)

| 延長 | 概算事業費 | 対 象 |
|-----------------------|-------------|---|
| 約 500km (約 960km※) | 約 10,000 億円 | ・西湘バイパス <small>せいしやう</small> 滄浪橋等の PC 橋 <small>そうろうばし</small> ・関越自動車道 <small>かんえつ</small> 土樽地区の舗装 など <small>つちたる</small> |

※ 上下線別の延べ延長

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。

○関連資料

- ・NEXCO(東・中・西日本高速道路)の更新計画(概略)について(概要)
- ・NEXCO(東・中・西日本高速道路)の更新計画(概略)について

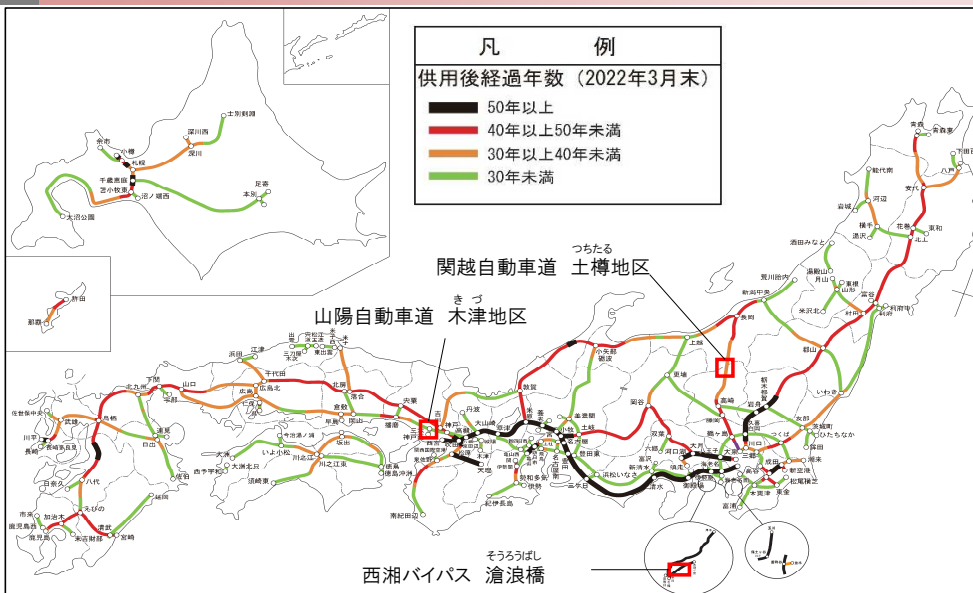
【概要版】NEXCO（東・中・西日本高速道路）の更新計画（概略）について

1 更新事業の必要性

- 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

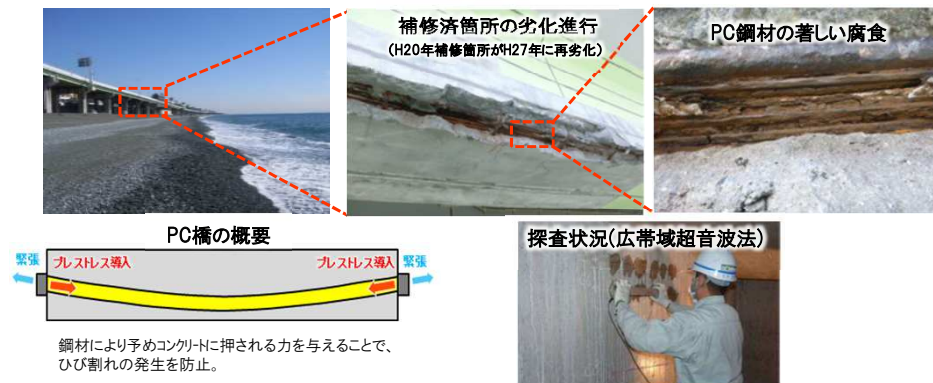
2 開通からの経過年数



4 新たに更新が必要な箇所の例

●E84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。
- 交通荷重の繰返しにより、上層路盤下面からのひび割れが発生。



3 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

●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(東・中・西日本高速道路)の 更新計画(概略)について

令和5年1月31日

NEXCO東日本

NEXCO中日本

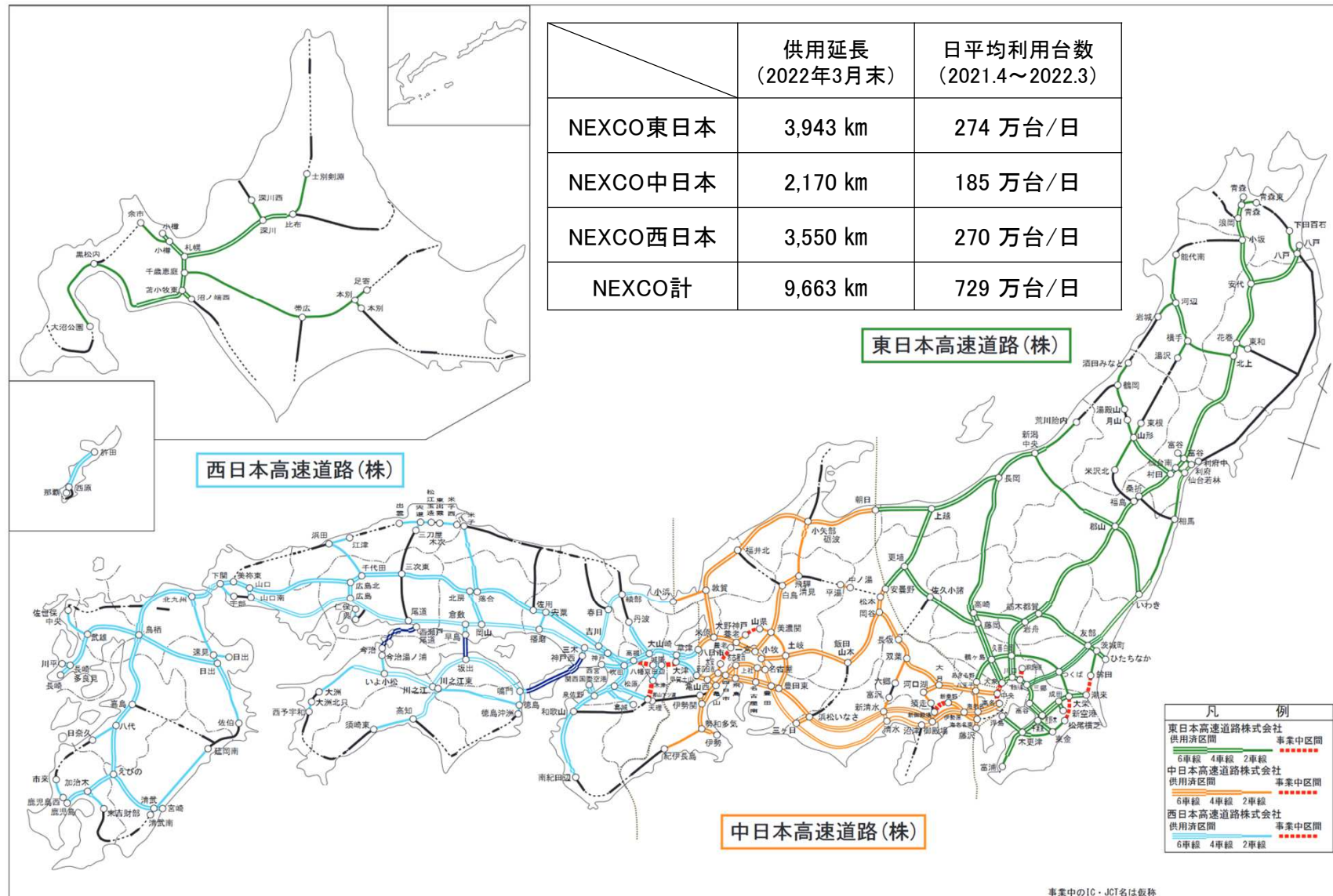
NEXCO西日本

目 次

1. 高速道路ネットワークが果たす役割と課題
2. 高速道路資産の長期保全及び更新のあり方に関する技術検討委員会
3. 更新事業の取り組み状況
4. 長期保全を確保するための適切な維持管理
5. 中間とりまとめを踏まえた更新計画の必要性
6. 中間とりまとめを踏まえた更新計画の概要
7. 引き続き検討すべき課題と今後の取り組み

1. 高速道路ネットワークが果たす役割と課題 ～高速道路の整備状況～

- NEXCO東日本・NEXCO中日本・NEXCO西日本(以下「NEXCO3会社」)が管理する高速道路は、2022年3月末時点で9,663 kmが供用しており、1日約730万台の交通を担っている。
- 物流の大動脈として社会経済を支え、観光・文化・産業振興に貢献。国民生活と社会経済活動を支えるライフラインに成長した。

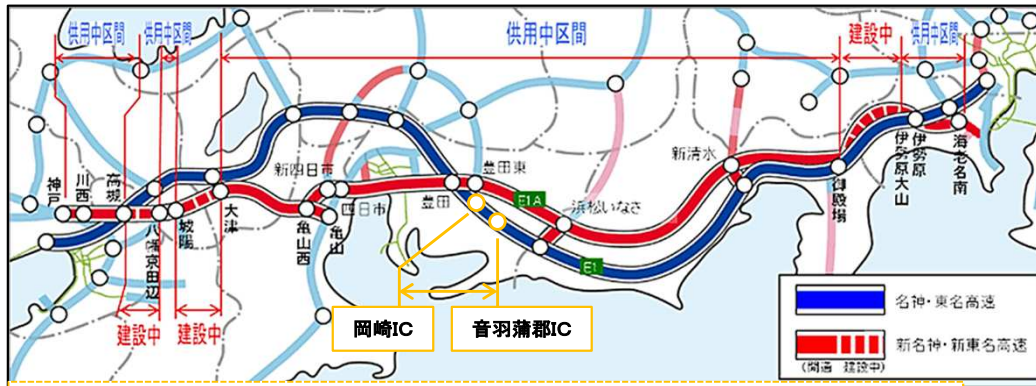


1. 高速道路ネットワークが果たす役割と課題 ～大きくなる高速道路の役割・責任～

- E1A新東名高速道路・新名神高速道路の開通によるダブルネットワークの概成、E6常磐自動車道(常磐富岡IC～浪江IC間)開通によるミッシングリンク解消、4車線化・6車線化といった高速道路機能の強化が進んでいる。
- また、昨今の激甚化・頻発化する自然災害時における緊急輸送道路としての役割・責任は更に大きくなっている。

■ E1A新東名高速道路・新名神高速道路の開通によるダブルネットワークの概成

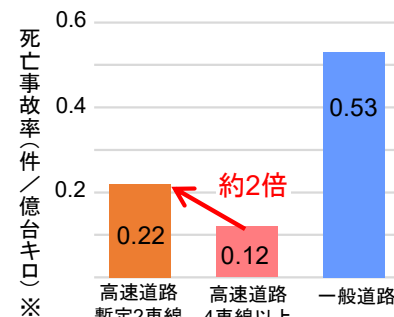
効果 所要時間の短縮及び事故・災害時における代替路の確保など



新東名高速道路の開通により、交通の分散が図られ、開通前に渋滞が頻発していたE1 東名高速道路(音羽蒲郡IC～岡崎IC間)の渋滞件数が250件から66件に約7割減少

■ 常磐道等の4車線化

効果 時間信頼性の向上、重大事故の減少など



※ 高速道路: H25-R3 高速自動車国道(有料)
一般道路: H25-R3 一般国道、主要地方道、県道、市町村道、その他道路
出典: 自動車燃料消費量調査 月報の各年1～12月 高速トラカンデータ

■ E6 常磐自動車道(常磐富岡IC～浪江IC間)のミッシングリンク解消

効果 所要時間の短縮、地域活性化など



【いわき～仙台間の時間短縮】



浪江IC

2015.3.1

常磐自動車道 最後の開通(ミッシングリンク解消)

常磐富岡IC

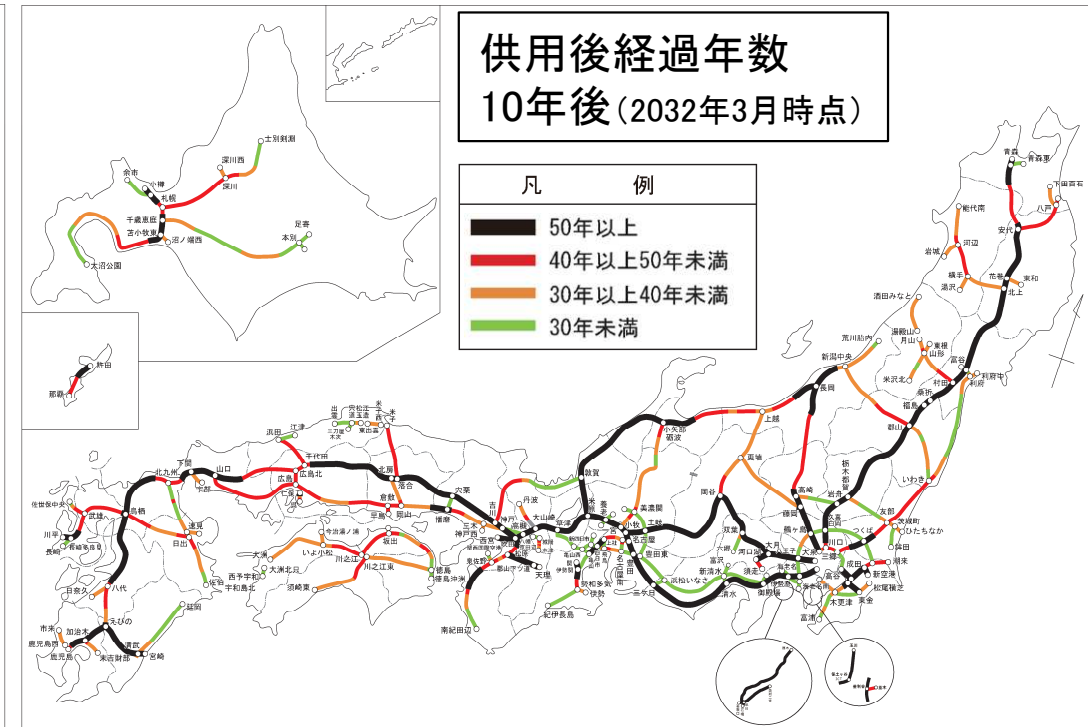
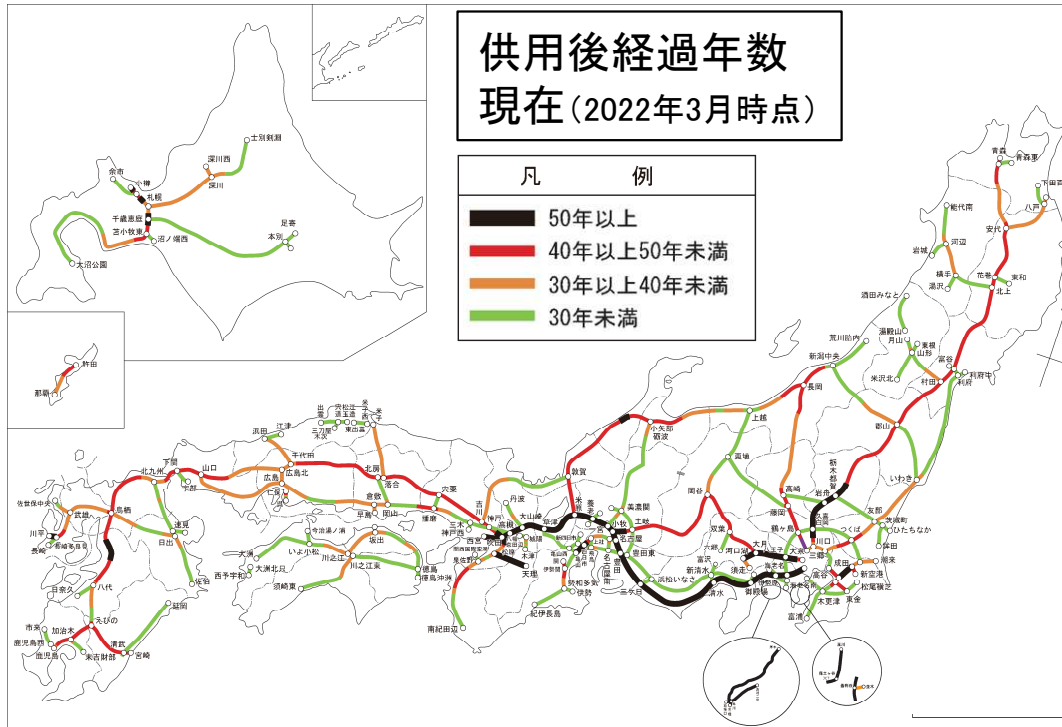
■ 緊急輸送路としての役割<平成30(2018)年7月豪雨の事例>

- ・被災後早期に、E2A中国自動車道等を活用し九州と近畿圏との物流網を確保。
- ・E2山陽自動車道で、復旧作業と並行し、緊急物資等輸送車両の通行を確保。

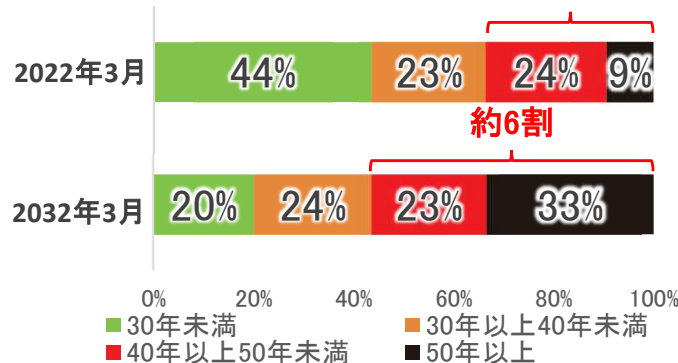


1. 高速道路ネットワークが果たす役割と課題 ～老朽化の進展と過酷な使用環境～

- 供用後40年以上経過した延長の割合は約3割(2022年3月時点)であるが、10年後(2032年3月時点)には約6割に増加する。
- 更に、重量違反車両や降雪等の多様な気象状況、短時間異常降雨の増加など高速道路は過酷な使用環境におかれている。



＜高速道路の経過年数の構成比＞
約3割



重量違反車両に対する取締状況



除雪作業状況



短時間異常降雨の影響
【令和2(2020)年7月豪雨 九州道】



海岸線通過路線の
厳しい自然環境

2. 高速道路資産の長期保全及び更新のあり方に関する技術検討委員会 ～委員会の設立趣旨、これまでの経緯～

- NEXCO3会社は、「永続的に高速道路資産の健全性を確保する」ことを目的とし、本体構造物の長期保全及び更新のあり方について、予防保全並びに性能強化の観点を考慮に入れた技術的見地から必要な方策を検討するため、委員会を設立し、4回の委員会により検討を重ね提言のとりまとめに至り、2015年に更新事業(リニューアルプロジェクト)が事業化された。
- 事業化以降、定期点検及び点検技術の高度化を踏まえた詳細調査の実施により、新たな劣化事象や劣化の進行を確認。
- 劣化メカニズムの解明や対策の必要性について、第5回から第8回までの委員会により検討を重ね、中間とりまとめに至った。

<更新事業の事業化時>

| 委員会(開催日) | 主な審議内容 |
|---------------------------|---|
| 第1回委員会 (2012年11月7日) | 高速道路の現状と課題 構造物の変状と維持管理の現状 長期保全及び更新の検討の着目点と必要性 |
| 第2回委員会 (2013年3月5日) | 長期保全及び更新の必要性検討の流れ 対策の定義、検討の着目点の整理 変状分析と対策要件の策定 |
| 第3回委員会 (2013年4月10日) | 変状分析結果 大規模更新・修繕の必要要件 中間とりまとめ(案) |
| 中間とりまとめ公表 (2013年4月25日) | 高速道路の現状と課題 長期保全及び更新の基本的な考え方 大規模更新・修繕の必要要件のとりまとめ |
| 第4回委員会 (2014年1月22日) | 大規模更新・修繕の実施時期 大規模更新・修繕の実施に当たっての課題 提言及び最終報告書(案) |
| 提言・最終報告公表 (2014年1月22日) | 高速道路の社会的役割、現状と課題 長期保全及び更新の基本的な考え方 大規模更新・修繕の検討、実施と課題 |

< 今 回 >

定期点検及び点検技術の高度化を
踏まえた詳細調査の実施

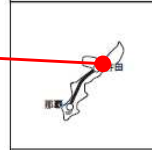
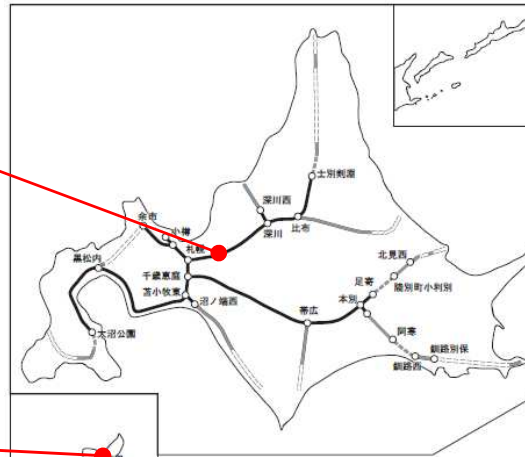
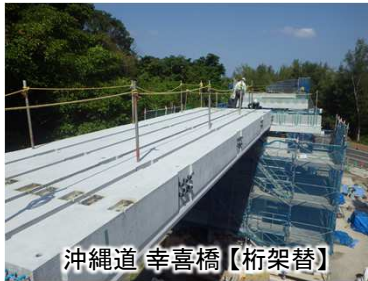
| 委員会(開催日) | 主な審議内容 |
|-------------------------|--|
| 第5回委員会 (2020年1月28日) | ・更新事業の実施状況と課題の対応状況 ・定期点検一巡等を踏まえた対応 |
| 第6回委員会 (2022年3月3日) | ・更なる更新事業の必要性 ・新たな課題(劣化要因・メカニズム)の確認 |
| 第7回委員会 (2022年10月28日) | ・劣化要因・メカニズムの明確化 ・措置対象の体系化、対策工法の具体化 ・今後検討が必要な対策メニュー |
| 第8回委員会 (2023年1月30日) | ・新たな知見のとりまとめ ・将来想定される事業規模 ・中間とりまとめ(案) |

2015年3月25日 更新事業(リニューアルプロジェクト)の事業化

2023年1月31日 中間とりまとめ 公表

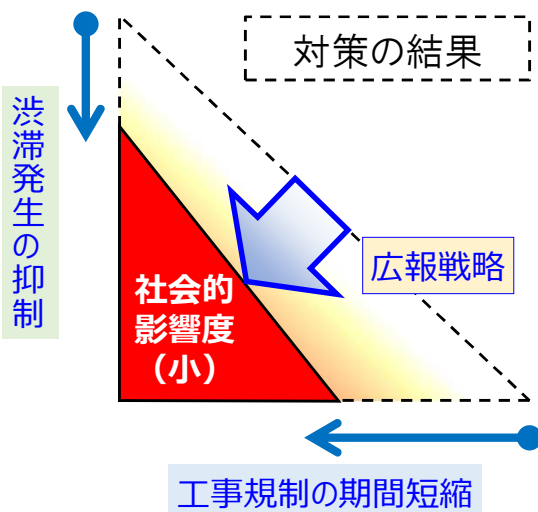
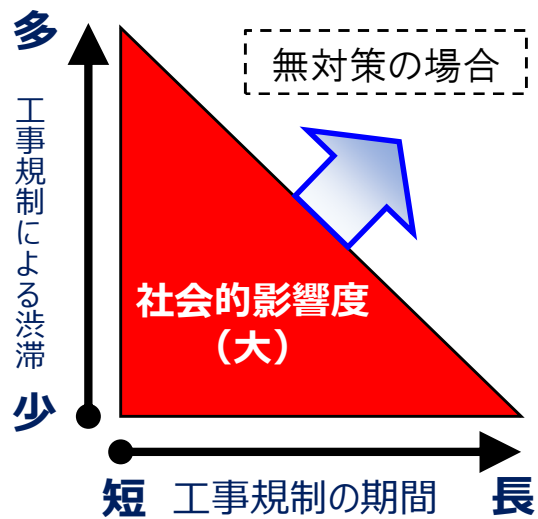
3. 更新事業の取り組み状況 ～更新事業の実施状況～

- 事業化当初は、主に比較的交通量が少ない地方部より着手したが、現在では首都圏のE16横浜横須賀道路や、E1東名高速道路、E2A中国自動車道等の重交通量路線にも展開している。



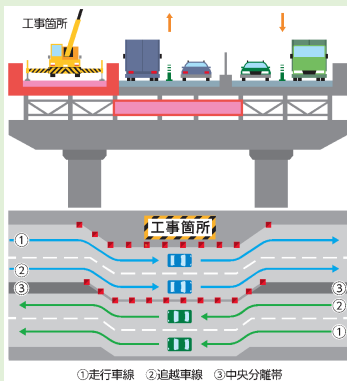
～課題と対応～

- 更新事業の実施にあたっては、高速道路・周辺道路の渋滞による社会的影響の最小化を図っている。
- 社会的影響の最小化を図る施策として、工事計画時にハード・ソフト対策を併せて検討している。



■ 渋滞発生抑制

現況車線数を確保した規制計画



環状道路ネットワークを活用した迂回路促進策



■ 工事規制の期間短縮

大型クレーンによる一括架設



プレキャスト製品の活用



■ 広報戦略

テレビCMによる理解醸成



専用WEBサイト等における広報
(交通需要抑制につながる内容)



3. 更新事業の取り組み状況 ～技術開発・コスト縮減の取り組み～

- 更新事業を着実に実施するためには、既存技術の有効活用に加え、新技術の積極的な採用と新たな技術開発が重要であり、他機関とも連携し各種技術開発等に取り組んでいる。
- また、更新事業の事業費を縮減するため、防護柵切替車両の活用など、コスト縮減にも積極的に取り組んでいる。

■技術開発・技術基準類の整備

○新型グースアスファルトの開発

- ・高い防水性能を有しながら早期に交通開放が可能な材料として、鋼床版の基層として用いられているグースアスファルトに着目し、RC床版に適用可能な混合物を新たに開発



○プレキャスト壁高欄の性能照査方法の基準化

- ・壁高欄の現場打設では、コンクリート打設箇所が狭く、型枠、配筋、コンクリート打設などに時間・人力を要する場合が多いことから、施工効率の高いプレキャスト壁高欄を採用するため、要求性能と性能照査試験法を新たに制定



■コスト縮減

○防護柵切替車両(ロードジッパー)の活用

- ・仮設中央分離帯等の設置・撤去に移動式防護柵を用いることで、規制費用を削減。



防護柵切替車両(ロードジッパー)による車線切替状況



○床版取替システムの活用

- ・施工ヤードが狭小な現場でも、材料搬入から床版の据え付けまでが一連作業で施工可能な門型構造の床版取替システムを導入し、工事期間の短縮により規制費用等を削減。



①材料搬入と荷下ろし



②施工箇所までの現場内運搬



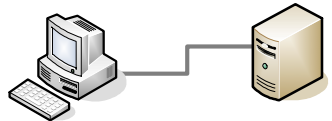
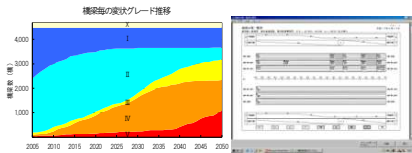
③床版据え付け

(床版取替システムでの材料搬入から床版の据え付けまで一連の作業の流れ)

4. 長期保全を確保するための適切な維持管理

～点検に基づく点検・診断・措置・記録の維持管理サイクルを着実に実施～

- 省令に基づく5年に1度の定期点検に加え、NEXCO3会社の点検要領による点検を実施している。
- 点検結果に基づく適切な点検・診断・措置（修繕、更新等）・記録といった維持管理サイクルを継続している。
- これにより、変状の事例を収集し、分析することで劣化に対する知見の蓄積を進めている。



点検・補修結果の記録



点検



日常点検



詳細点検

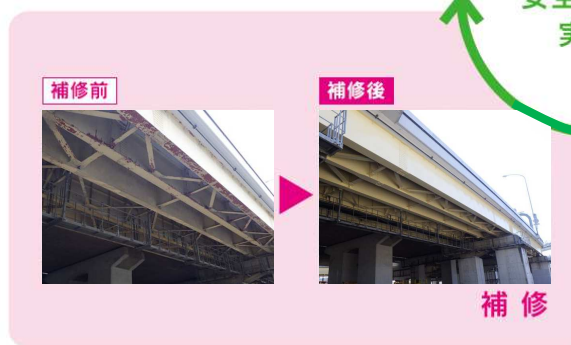
継続的な
安全・安心の
実現へ



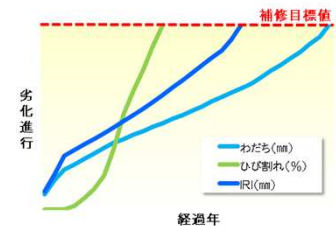
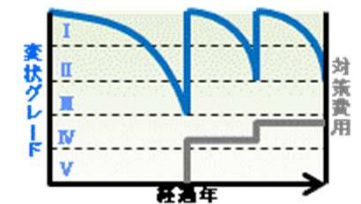
トンネル補修工事



舗装補修工事



診断



補修計画の策定

4. 長期保全を確保するための適切な維持管理 ～調査技術の高度化を踏まえた詳細調査の実施～

- 点検技術の高度化や詳細調査の進捗により、これまで目視では発見できなかった構造物内部の劣化状況を確認することが可能となった。

■ 電磁波レーダー探査(床版)

- ・目視では確認不可能な舗装下の床版上面の劣化(土砂化・浮き等)、床版内部のひび割れ、鉄筋かぶり等を確認



■ 部分開削調査、小径削孔調査(床版)

- ・舗装補修(橋面舗装の切削作業)の影響による床版上面の劣化の有無、床版厚の減少や水平ひび割れの有無の確認



■ 広帯域超音波法による調査

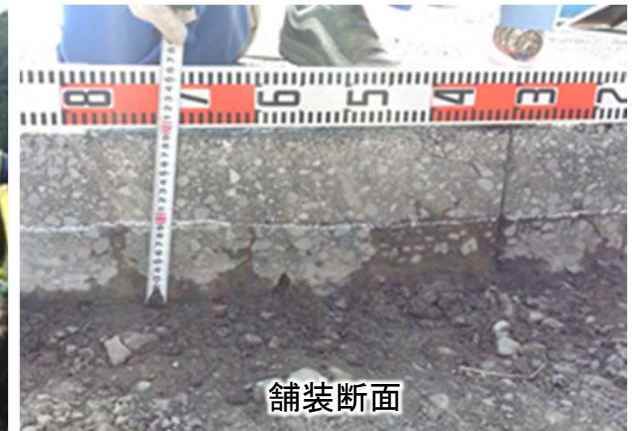
(プレストレストコンクリート(PC)鋼材)

- ・目視では確認不可能なPC鋼材の充填材の充填状況を確認



■ 開削調査(舗装)

- ・変状箇所において舗装を切り出し目視で確認することで、路盤部の詳細な劣化(ひび割れや永久変形)の有無を確認



5. 中間とりまとめを踏まえた更新計画の必要性（橋梁） ～PC鋼材の腐食及びグラウト充填不足への対応～

- 鋼材の破断による突出事象等により、充填材（グラウト）の充填不足による劣化は顕在化していたが、目視によって充填不足箇所を把握することは困難であった。
 - 2016年以降、非破壊調査技術の高度化により、充填不足箇所の検出が可能となった。さらには、塩害等により鋼材が著しく腐食又は破断している場合があることが判明した。
- ⇒ 充填不足が確認された場合は、充填材の再注入等の実施、中でも変状が著しいものは架替等の対策が必要である。

■新たに判明した事象

- ・2016年以降、非破壊調査技術の高度化により充填不足箇所の検出が可能



探査状況（広帯域超音波法）

- ・削孔調査の結果、突出事象等が発生しなくても鋼材が腐食・破断している事例も確認



削孔調査

（削孔後、工業用内視鏡カメラで内部確認）



シース
鋼材
鋼材の腐食状況

＜参考：PC（プレストレストコンクリート）橋の概要＞



鋼材により予めコンクリートに押される力を与えることで、ひび割れの発生を防止。

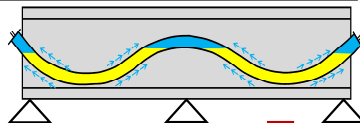
■充填材の技術基準の変遷

- ・充填不足が懸念されてきたことなどを受け、施工管理方法などが強化

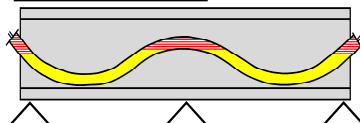
＜主な充填不足の発生メカニズム＞

【水分分離による事象】

① 充填材からの水分分離（水分上昇）



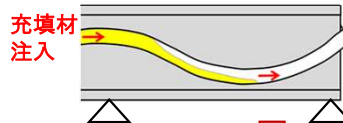
② 充填不足の発生



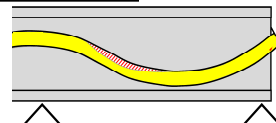
水分分離（水分上昇）⇒ 蒸発による空洞の発生

【先流れ発生による事象】

① 先流れの発生



② 充填不足の発生



先流れによる空洞の発生

○1999(H11)施工マニュアルの改訂

- ◇水分分離（水分上昇）が起きづらい充填材の標準化
- ◇先流れなどを防止するため、充填材の適正な粘性度に関する内容やその注入方法などの内容が明記

■対策内容

- ・変状が著しい構造物は、桁の架替等を実施



架替事例

- ・充填材の充填不足が見られる構造物は再注入を実施



注入・排出用のホース
充填材の再注入

5. 中間とりまとめを踏まえた更新計画の必要性（橋梁） ～ PC鋼材の腐食及びグラウト充填不足への対応 実施箇所の例～

◆^{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）橋である。
- 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、PC鋼材が劣化し、桁全体での健全度の低下が生じている。
- 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。

位置図



損傷状況

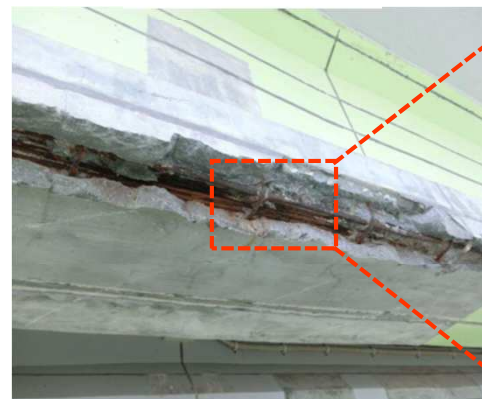


構造物 全景



飛来塩分の浸透による
コンクリートの剥離

桁の変状状況①



桁の変状状況②



PC鋼材の著しい腐食

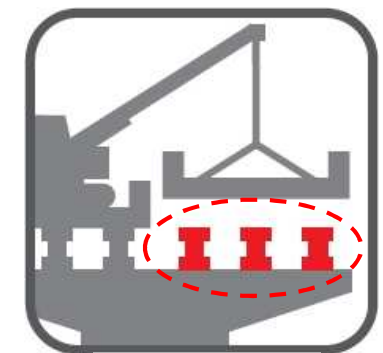
PC鋼材の変状状況

対策例

- ・ PC鋼材が劣化し、健全度が低下している桁の架替を実施



対策イメージ（桁の架替）



桁のイメージ

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
補修箇所の再劣化を確認
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

5. 中間とりまとめを踏まえた更新計画の必要性（橋梁） ～鉄筋コンクリート床版・中空床版の劣化への対応～

- 電磁波レーダー探査や小径削孔調査により、古い基準等で設計や補修を行った橋梁において、床版上面や内部にひび割れ等の劣化が新たに確認された。
 - 凍結防止剤等の影響による鉄筋腐食の促進、交通の繰り返し荷重や水の影響による劣化など、塩害と疲労の複合劣化により、劣化が加速しており、重大な損傷に至ることが判明した。
- ⇒ 劣化が著しい床版については、高耐久なプレストレストコンクリート床版への取替が必要である。

■ 新たに判明した事象

- ・電磁波レーダー探査・小径削孔調査により、床版厚の減少、床版上面の劣化、内部に微細なひび割れの発生等の劣化を確認



<鉄筋コンクリート床版の劣化メカニズム>

- ① 舗装補修（橋面舗装の切削）
床版厚、かぶりの減少
微細ひび割れの発生
- ② 床版上面の土砂化が大幅に進行
凍結防止剤の影響による鉄筋腐食が促進
水平ひび割れの発生
交通の繰り返し荷重や水の影響による劣化が進行
- ③ 繰り返し荷重によりひび割れが貫通
床版下面も鉄筋の腐食膨張によるひび割れ、剥離、剥落が発生

【床版上面の舗装補修について】

- ・H23以降、既設床版を損傷させない施工方法について要領に規定

■ コンクリート床版の技術基準の変遷

- ・交通量の増加、車両の大型化に伴い床版の疲労ひび割れの増加→設計基準が見直し

○ 1956(S31)道路橋示方書適用の床版

荷重 : T-20 8,000kgf
床版厚 : 19cm※(うち、かぶり3cm)
配力鉄筋: 主鉄筋の25%以上

設計荷重: 25%増
床版厚 : 32%増

○ 1972(S47)道路橋示方書適用の床版

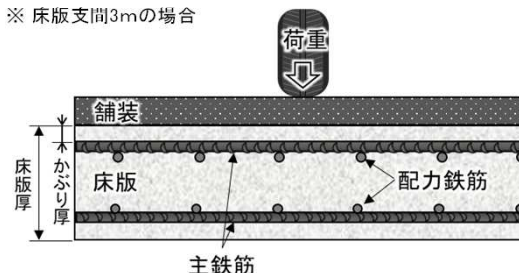
荷重 : TT-43 9,600kgf
床版厚 : 22cm※(うち、かぶり3cm)
配力鉄筋: 主鉄筋の70%以上

床版厚: 14%増

○ 1993(H5)道路橋示方書適用の床版 <現行基準>

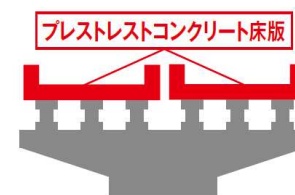
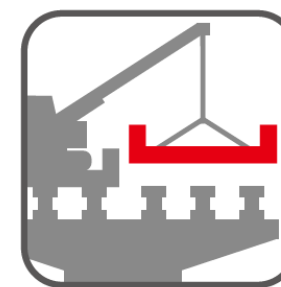
荷重 : B活荷重 10,000kgf
床版厚 : 25cm※(うち、かぶり4cm)
配力鉄筋: 主鉄筋の83～85%以上

※ 床版支間3mの場合



■ 対策内容

- ・鉄筋コンクリート床版を耐久性の高いプレストレストコンクリート床版等へ取替



【対策が必要な箇所】

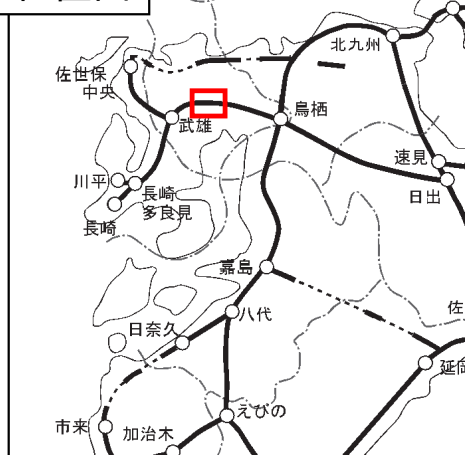
- ・古い基準で設計された橋梁で、床版厚の減少が確認され、塩害や疲労の複合劣化の進行により床版下面の劣化も進行している床版

5. 中間とりまとめを踏まえた更新計画の必要性（橋梁） ～鉄筋コンクリート床版・中空床版の劣化への対応 実施箇所の例～

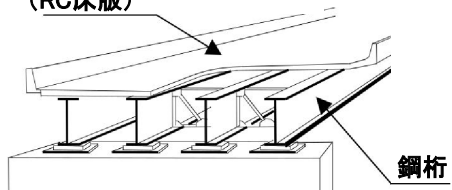
かせがわ ◆嘉瀬川橋（佐賀県）【上り線、橋長455m、1987年開通】 E34長崎自動車道 佐賀大和IC～多久IC

- E34長崎自動車道 嘉瀬川橋は1987年に供用した全長455mの鋼橋（鉄筋コンクリート床版）である。
- 電磁波レーダー探査の結果、広範囲で床版上面の劣化を確認した。
小径削孔調査の結果により、床版内部にひび割れ等の変状が確認されており、床版下面の劣化も顕在化している。
- 床版上面側において高い塩化物イオン濃度が確認されており、凍結防止剤等の影響により、床版の劣化が大幅に進行。

位置図

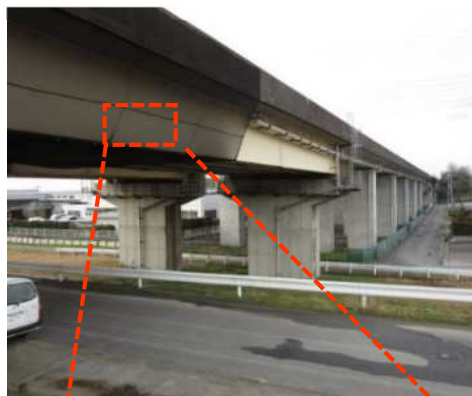


鉄筋コンクリート床版
(RC床版)



損傷状況

構造物 全景



床版下面の損傷状況①



床版下面の損傷状況②

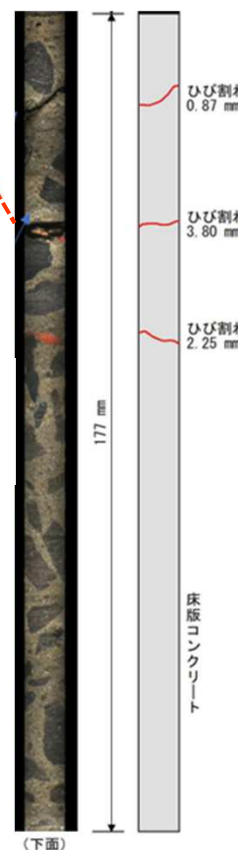


(床版内部の水平ひび割れ)



電磁波レーダー探査で劣化を確認した床版上面の例

<小径削孔調査結果>

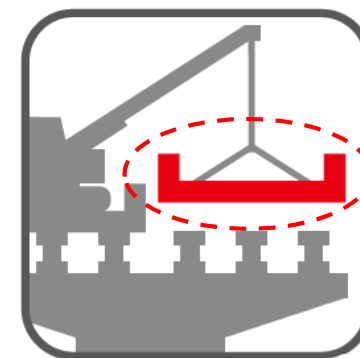


対策例

- ・ 鉄筋コンクリート床版を耐久性の高いプレストレストコンクリート床版等に取替



対策イメージ(床版の取替)



床版のイメージ

これまでの補修状況

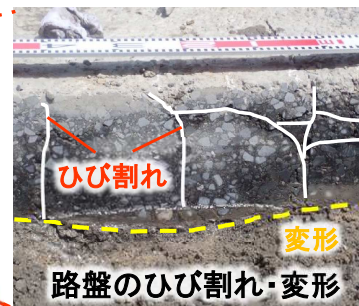
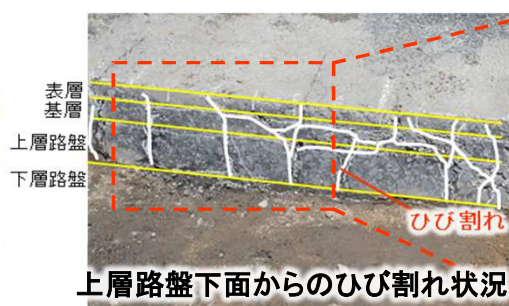
H22(2010年) 舗装部分補修
H23(2011年) 舗装全面補修
床版防水工
R1(2019年)以降 床版下面断面修復

5. 中間とりまとめを踏まえた更新計画の必要性（舗装） ～舗装路盤部の疲労破壊への対応～

- これまでは、表層・基層を主体とした補修にて健全性が維持できると想定し、繰返し補修を実施。路面に土砂の吹き出しやひび割れがあり、路盤部の変状が疑われる場合は、局部的な変状として同等性能の材料で補修する対症療法的な補修を実施。
 - 近年路盤部までの変状が増加傾向であることから、舗装内部を確認する開削調査を行ったところ、舗装厚が比較的薄い等の脆弱化しやすい箇所においては上層路盤下面からの疲労ひび割れにより、水が浸透することで下層路盤に永久変形が発生し、変状が進行するメカニズムが判明。
- ⇒ 比較的舗装厚が薄い箇所や、路床及び路盤の脆弱化が進行しやすい箇所等、路盤部の変状が確認されている箇所については新たに高耐久路盤へ変更することが必要。

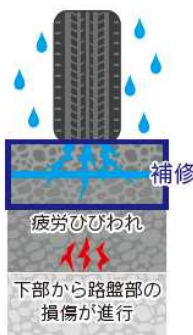
■ 新たに判明した事象

・開削調査の結果、上層路盤下面からのひび割れや下層路盤の永久変形が発生していることが判明

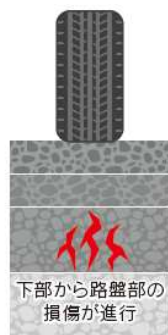


<路盤部の変状メカニズム>

・交通荷重、舗装厚、水の侵入やこれに伴う路床及び路盤の脆弱化などが複合した要因により変状が進行



路盤へ交通荷重等による疲労が蓄積し下部からひび割れが進行



路盤部の損傷は更に進行

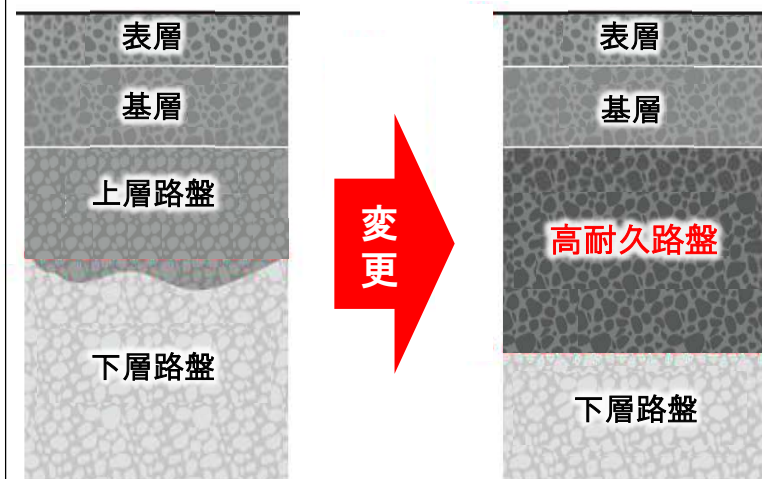


路盤部の損傷により水が路盤部まで侵入湿潤化(土砂化)し永久変形が発生

⇒路盤部の変状箇所は、同等性能の材料で補修しても補修頻度が高くなる

■ 対策内容

・変状した路盤を新たに高耐久路盤へ変更



高耐久路盤への変更例

【対策が必要な箇所】

・舗装厚が比較的薄い箇所において、上層路盤下面からのひび割れ等により路盤部が変状している箇所
(繰返しの補修箇所等における非破壊調査の結果、路盤部まで変状している箇所)

5. 中間とりまとめを踏まえた更新計画の必要性（舗装） ～舗装路盤部の疲労破壊への対応 実施箇所～

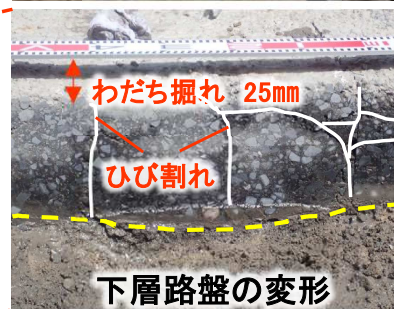
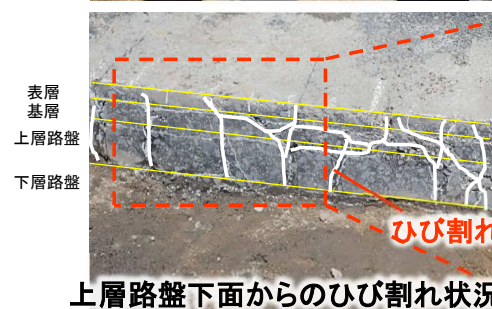
つちたる
◆土樽地区（新潟県）【1985年開通】 E17関越自動車道 水上IC～湯沢IC
みなかみ ゆざわ

- E17関越自動車道 土樽地区は1985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した。

位置図



損傷状況

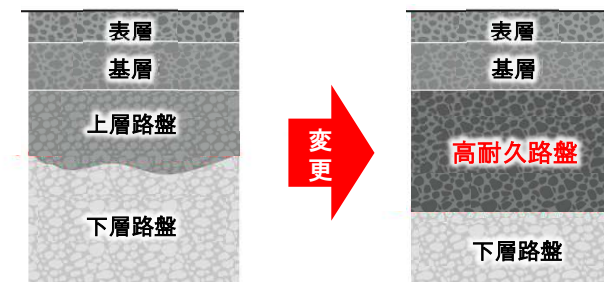


これまでの点検・補修状況

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

5. 中間とりまとめを踏まえた更新計画の必要性（土構造物） ～地すべり対策をしても変状が収まらない切土のり面への対応～

- 断層や地すべりを起こしやすい地質が分布している切土のり面において、のり面安定のため、グラウンドアンカー等の地すべり対策を繰り返し実施しても、変状が収まらない状況を確認した。
 - 地下水や降雨の影響により、経時的に強度低下や変形が進行し、今後も更に地すべりが進行することが想定され、グラウンドアンカー等による標準的な工法では地すべりを抑止することができない場合がある。
- ⇒ このような箇所においては、抜本的な対策として、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対策が必要である。

■ 新たに判明した事象

<標準的な地すべり対策>

地すべり等の変状が生じた場合、グラウンドアンカー等の変状を抑えるための対策を実施



<対策後も地すべりが進行>

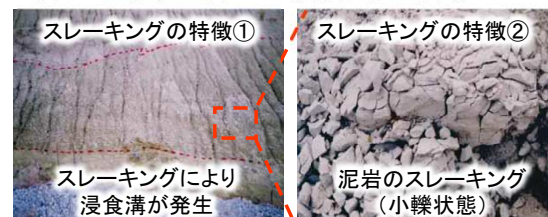
地すべり対策を繰り返し実施しても変状が収まらない状況を確認



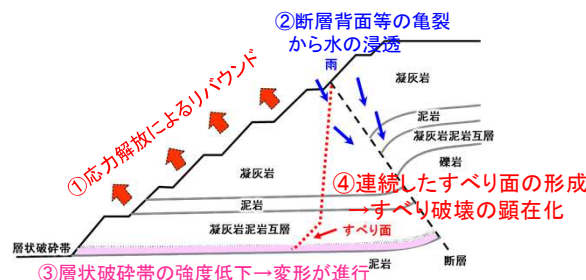
※1 乾燥した軟岩が乾燥、吸水を繰り返すことにより、細粒化する現象

<変状が収まらない要因>

- ・ スレーキング※1性が高く吸水膨張する特性を持つ地質が分布
- ・ 層状破碎帯や流れ盤を有するのり面



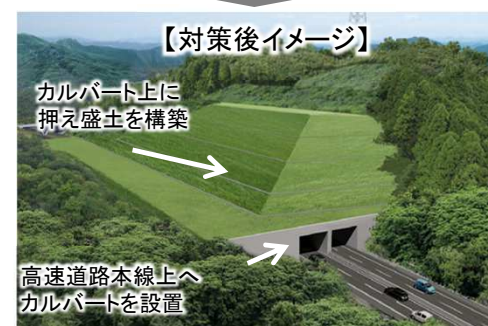
<変状発生メカニズム>



- ・ 地下水や降雨の影響により地山の強度低下や変形が進行
- ・ 今後、更に地すべりが進行することが想定
- ・ 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することができない

■ 対策内容

- ・ 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

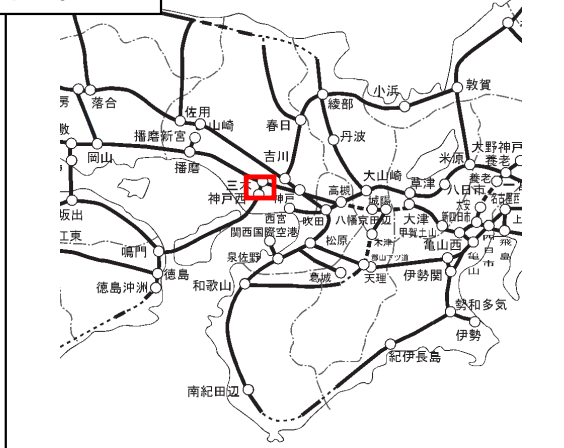


5. 中間とりまとめを踏まえた更新計画の必要性（土構造物） ～地すべり対策をしても変状が収まらない切土のり面への対応 実施箇所の例～

◆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した。
- 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している。
- 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することができないため、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である。

位置図

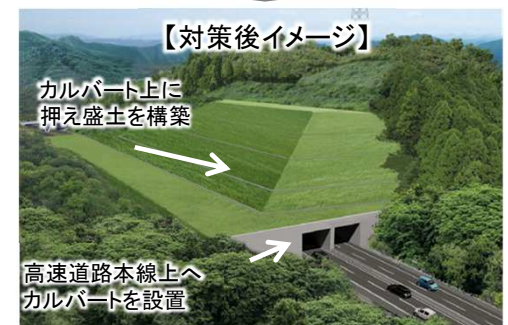


変状状況



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

5. 中間とりまとめを踏まえた更新計画の必要性（土構造物） ～火山堆積物地質における路面陥没への対応～

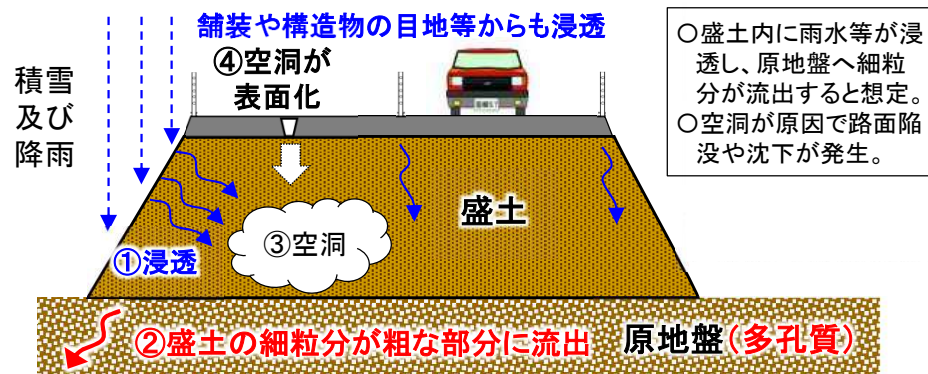
- 東富士五湖道路（富士吉田IC～須走IC）では、供用後35年を経過し、近年、舗装路面に陥没や空洞が繰り返し発生している。
 - 2016年より有識者委員会で検討を進めた結果、火山堆積物地質の原地盤に火山堆積物地質の盛土の細粒分が流出し、空洞が発生したと想定されるメカニズムが判明した。
- ⇒ 盛土を現在の多孔質な火山堆積物ではないものに置換えるとともに、原地盤に細粒分が流出しないような対策を行うことで、長期健全性を確保することが必要。

■ 新たに判明した事象

E68東富士五湖道路 富士吉田IC～須走IC（山梨県 富士東部地区）
【上下線、対策区間4.4km、1986年開通、35年経過】



＜変状発生メカニズム＞

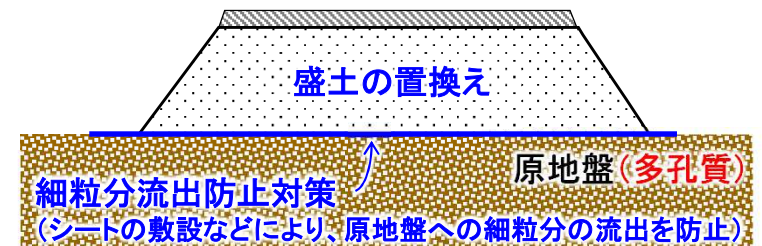


火山噴出物の一種で、溶岩中の揮発成分が噴出時に揮発し、多数の気泡が生じた状態で急激に冷え固まることにより、多孔質な砂礫状となったもの。

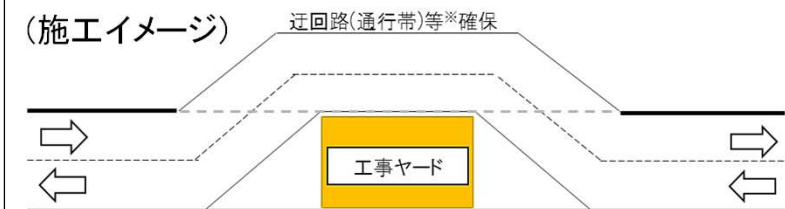
■ 対策内容

- ・盛土を現在の多孔質な火山堆積物ではないものに置換える。
- ・合わせて、盛土から原地盤への細粒分流出を防止する対策を実施。

（対策イメージ：断面）



（施工イメージ）



※工事時の影響軽減のため現在の車線数を確保

6. 中間とりまとめを踏まえた更新計画の概要

- 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500km判明し、対策として約1兆円の更新事業が必要である。

■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 870km】 | 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500 km【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

7. 引き続き検討すべき課題と今後の取り組み

- 今回の更新計画(概略)は、定期点検及び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、新たに更新が必要となった箇所であり、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、点検結果等を踏まえ、更新事業の追加を検討する必要がある。
- 今後も継続して実施していく定期点検や最新技術を用いた詳細調査により、今回の更新計画以外の新たな変状や劣化メカニズムが判明することも想定されるため、更新計画の考え方や対象構造物を見直すことも検討していく必要がある。
- 更新事業は供用中路線での工事となることから、万全な安全対策とともに、交通規制及びそれに伴い発生する交通渋滞といった社会的影響の最小化が必須である。
- 更新事業を円滑かつ着実に進めるために、技術開発による生産性の向上、コスト縮減の取り組み、体制の強化、人材の確保・育成等の必要がある。