

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

規約

(名称)

第1条 本会は、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（以下、「委員会」という。）と称する。

(目的)

第2条 委員会は、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（以下、「NEXCO3会社」という。）における高速道路資産の長期保全及び更新のあり方について基本的な方策を検討するにあたり、技術的見地から提案・助言を行うことを目的とする。

(委員)

第3条 委員会の委員長及び委員は、学識経験者及び専門的知識を有する者から株式会社高速道路総合技術研究所（以下、「NEXCO総研」という。）が委嘱する。

2 委員の任期は、1年とする。ただし再任は妨げない。

(委員長)

第4条 委員会は、NEXCO総研の委嘱により委員長を置く。

2 委員長は、会務を総理し、委員会を代表するとともに、委員会の議長を務める。

3 委員長に事故があるときは、委員長があらかじめ指名する委員が、その職務を代行する。

(委員以外の者の出席)

第5条 委員長は、必要があると認めるときは、委員以外の者に対し、委員会に出席してその意見を述べ、又は説明を行うことを求めることができる。

(招集)

第6条 委員会は、委員長及びNEXCO3会社による依頼を受けNEXCO総研が招集する。

2 前項の規定にかかわらず、委員長に事故があるときは、第4条第3項により指名された委員が依頼することができる。

(議事)

第7条 委員会は、委員（委員長を含む。以下同じ。）の過半数の出席がなければ、会議を開催することができない。

2 委員会は原則として非公開とし、議事要旨及び資料は委員長の確認を得たのち公開する。

(情報の管理)

第8条 委員は、委員会により知り得た情報を他に開示・漏洩してはならない。ただし、第7条2の規定により公開したものについては除く。

(庶務)

第9条 委員会の庶務は、NEXCO総研が行う。

(分科会の設置)

第10条 第2条に掲げる事項について専門的な検討を行うため、委員会に分科会を置く。

2 座長は、委員長が定め、委員は分科会名簿のとおりとする。

3 座長は、会務を総理し、分科会を代表するとともに、分科会の議長を務める。

4 座長に事故があるときは、座長があらかじめ指名する委員が、その職務を代行する。

5 分科会委員は、学識経験者及び専門的知識を有する者からNEXCO総研が委嘱する。

6 分科会委員の任期は、1年とする。ただし再任は妨げない。

7 分科会は、専門的な検討を行うために必要と認められる者に対し、分科会に出席をしてその意見を聞くことができる。

8 分科会は、座長及びNEXCO3会社による依頼を受けNEXCO総研が招集する。

(雑則)

第11条 この規約に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、委員長が委員会の同意を得て定める。

附則

1 この規約は、令和7年4月11日から施行する。

2 この規約及びこの規約に付随して別に定めるものは、委員会の解散と同時に廃止する。

【委員会名簿】

	氏名	所属
委員長	藤野 陽三	城西大学 学長
委員	太田 秀樹	中央大学研究開発機構 機構教授
	宮川 豊章	京都大学 名誉教授
	西村 和夫	東京都立大学 名誉教授
	秋葉 正一	日本大学 生産工学部土木工学科 教授
	田仲 博幸	東日本高速道路(株) 管理事業本部長
	中井 俊雄	中日本高速道路(株) 保全企画本部長
	永田 順宏	西日本高速道路(株) 保全サービス事業本部長
オブザーバー	河村 英知	(独)日本高速道路保有・債務返済機構 企画部長

	氏名	所属
事業者	上田 俊也	東日本高速道路(株) 技術本部 副本部長兼技術・環境部長
	金田 泰明	東日本高速道路(株) 管理事業本部 副本部長 兼 保全部長
	江良 嘉宏	中日本高速道路(株) 技術本部 環境・技術企画部長
	末吉 寿明	中日本高速道路(株) 保全企画本部 保全担当部長
	池 聖	西日本高速道路(株) 技術本部 技術環境部長
	本園 民雄	西日本高速道路(株) 保全サービス事業本部 保全サービス事業部長
事務局	津田 剛彦	東日本高速道路(株) 管理事業本部 管理事業計課 課長
	中岡 肇	中日本高速道路(株) 保全企画本部 保全企画課 課長
	藤原 寛	西日本高速道路(株) 保全サービス事業本部 保全サービス事業部 保全サービス統括課 課長
	池田 隆成	(株)高速道路総合技術研究所 基盤整備推進部長
	藤本 聰	(株)高速道路総合技術研究所 基盤整備推進部 管理基盤推進担当部長

【分科会名簿】※は幹事会社

分科会名称	機関	役職	氏名	
橋梁分科会	京都大学	名誉教授	宮川 豊章	座長
	名古屋大学大学院	工学研究科 土木工学専攻 構造・材料工学 教授	中村 光	委員
	法政大学	デザイン工学部 都市環境デザイン工学科 教授	内田 大介	委員
	京都大学大学院	経営管理研究部 教授	山本 貴士	委員
	東京都立大学	都市環境学部 都市基盤環境学科 教授	小根山 裕之	委員
	名古屋大学大学院	工学研究科 土木工学専攻 社会基盤機能学 准教授	判治 剛	委員
	(株)高速道路 総合技術研究所	道路研究部 橋梁研究担当部長	安藤 博文	委員
	東日本高速道路(株) ※1	技術本部 技術・環境部 構造技術課 課長	藤野 和雄	事務局
		管理事業本部 保全部 保全課 課長	清田 康明	事務局
	中日本高速道路(株) ※2	技術本部 環境・技術企画部 構造技術課 課長	小野 聖久	事務局
		保全企画本部 保全課 担当課長	高橋 英俊	事務局
	西日本高速道路(株)	技術本部 技術環境部 構造技術課 課長	今村 莊宏	事務局
		保全サービス事業本部 保全サービス事業部 保全課 課長	浜田 文年	事務局
		保全サービス事業本部 保全サービス事業部 改築課 課長	大原 和章	事務局
	(株)高速道路 総合技術研究所	道路研究部 橋梁研究室 室長	宮永 憲一	事務局

※1：分科会のうち、予防保全を担当。※2：分科会のうち、予防保全以外を担当。

分科会名称	機関	役職	氏名	
土工分科会	中央大学 研究開発機構	機構教授	太田 秀樹	座長
	京都大学	学術情報メディアセンター 教授	菊本 統	委員
	(株)高速道路 総合技術研究所	斜面防災研究担当部長	金田 和男	委員
	東日本高速道路(株)	技術本部 技術・環境部 道路技術課 課長	新井 恵一	事務局
		管理事業本部 保全部 保全課 課長	清田 康明	事務局
	中日本高速道路(株)	技術本部 環境・技術企画部 環境・技術企画課 課長	櫻井 健一郎	事務局
		保全企画本部 保全課 担当課長	高橋 英俊	事務局
	西日本高速道路(株) ※	技術本部 技術環境部 技術統括課 課長	清水 敬司	事務局
		保全サービス事業本部 保全サービス事業部 保全課 課長	浜田 文年	事務局
	(株)高速道路 総合技術研究所	道路研究部 土工研究室 室長	中村 洋丈	事務局

分科会名称	機関	役職	氏名	
トンネル分科会	東京都立大学	名誉教授	西村 和夫	座長
	(株)高速道路 総合技術研究所	トンネル研究担当部長	小林 康範	委員
	東日本高速道路(株) ※	技術本部 技術・環境部 路技術課 課長	新井 恵一	事務局
		管理事業本部 保全部 保全課 課長	清田 康明	事務局
	中日本高速道路(株)	技術本部 環境・技術企画部 環境・技術企画課 課長	櫻井 健一郎	事務局
		保全企画本部 保全課 担当課長	高橋 英俊	事務局
	西日本高速道路(株)	技術本部 技術環境部 技術統括課 課長	清水 敬司	事務局
		保全サービス事業本部 保全サービス事業部 保全課 課長	浜田 文年	事務局
	(株)高速道路 総合技術研究所	道路研究部 トンネル研究室 室長	金藤 和慶	事務局

分科会名称	機関	役職	氏名	
舗装分科会	日本大学	生産工学部 土木工学科 教授	秋葉 正一	座長
	(株)高速道路 総合技術研究所	舗装研究担当部長	松本 大二郎	委員
	東日本高速道路(株) ※	技術本部 技術・環境部 道路技術課 課長	新井 恵一	事務局
		管理事業本部 保全部 保全課 課長	清田 康明	事務局
	中日本高速道路(株)	技術本部 環境・技術企画部 環境・技術企画課 課長	櫻井 健一郎	事務局
		保全企画本部 保全課 担当課長	高橋 英俊	事務局
	西日本高速道路(株)	技術本部 技術環境部 技術統括課 課長	清水 敬司	事務局
		保全サービス事業本部 保全サービス事業部 保全課 課長	浜田 文年	事務局
	(株)高速道路 総合技術研究所	道路研究部 舗装研究室 室長	江口 利幸	事務局

委員会での審議事項及び開催履歴

◇委員会での審議事項及び開催履歴

第1～4回

2012年11月7日 第1回

2013年4月25日 中間とりまとめ

2014年1月22日 提言

2015年3月25日
更新事業(先行更新)の事業化

◆第1～4回委員会での審議事項

- 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

第5～9回

2020年1月28日 第5回

2023年1月30日 中間とりまとめ

2024年1月12日 第9回

2024年3月27日
更新事業(後行更新)の事業化

◆第5～9回委員会での審議事項

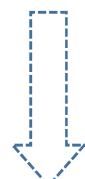
- 新たな更新事業の必要性
- 新たな更新計画
- 新たな更新計画を進めていく中で検討すべき課題

今
回

2025年4月11日 第10回

◆第10回委員会での審議事項

- 適切な維持・管理(予防保全)の検討
- 更新計画の継続した検討(高速道路区域外からの土石流対策・鋼橋の腐食への対応)
- 事業実施(先行特定更新等工事)の振り返りを踏まえた更なる対応



適切な維持・管理（予防保全）の検討 予防保全の導入によるコスト最小化の試算

長期保全等検討委員会

令和 7年 4月 11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



- 永続的に高速道路資産の健全性を保ち、かつLCCを抑えるためには事後保全ではなく、予防保全への移行が必要。
- NEXCO3会社の点検データを分析することで、劣化要因の特定、実態に即した劣化メカニズムを作成し、最適な補修時期、補修方法を検討する。

予防保全：施設の機能や性能に不具合が発生する前に修繕等の対策を講じること。

事後保全：施設の機能や性能に不具合が生じてから修繕等の対策を講じること。

	分析の目的	手法	分かったこと
定期点検要領（国交省）での健全性評価を分析 (道路施設[橋梁・トンネル・カルバート・門型標識等]単位で4段階評価)			
1	道路施設（橋梁・トンネル・カルバート・門型標識等）のマクロ的な状態把握	定期点検2巡目を踏ました健全性評価 (道路施設単位で4段階評価)	約1割が健全性Ⅲであり、橋梁の割合が大きい。 供用後30年以上経過した橋梁に健全性Ⅲが多い。
2	道路施設別劣化進行の把握	点検1巡目と2巡目の健全性評価比較	橋梁は健全性が悪化している割合が大きい。 (1巡目：I or II → 2巡目：Ⅲ)
橋梁に着目して、NEXCO点検要領（詳細点検）での健全度評価を分析 (部材[橋脚、床版、桁端部等]単位で6段階評価)			
3	健全度Ⅲ評価の特徴把握①	供用年数別の健全度評価 設計基準の変遷	供用後30年以上経過した橋梁に健全度Ⅲが多い。 →供用後30年以上経過した橋梁に適用されている道示では床版厚が薄く、防水に関する基準もない。
4	健全度Ⅲ評価の特徴把握②	部材別の健全度評価	健全度Ⅲの割合は、橋脚・床版・桁端部で約7割。
5	部材別劣化進行の特徴	点検1巡目と2巡目の健全度評価比較	健全度が悪化した部材の約半数が健全度Ⅱ-2で健全度Ⅲの予備群であり今後健全度Ⅲが増大する可能性が高い。
6	原因の推察と有効な対策案	健全度が悪化した部材周辺の環境把握	床版舗装面・伸縮装置・排水管等からの漏水と凍結防止剤の影響により変状が発生している。
7	原因の裏付けと対策工の効果	床版防水工の有無、二重止水工の有無による健全度の違い	床版防水工、止水工の効果あり（健全度に優位な差）
実態に即した劣化・補修サイクルの作成、コスト最小化の試算			今回検討範囲
8	予防保全を取り入れた際の劣化・補修サイクル		
9	予防保全の導入によるコスト最小化の試算		

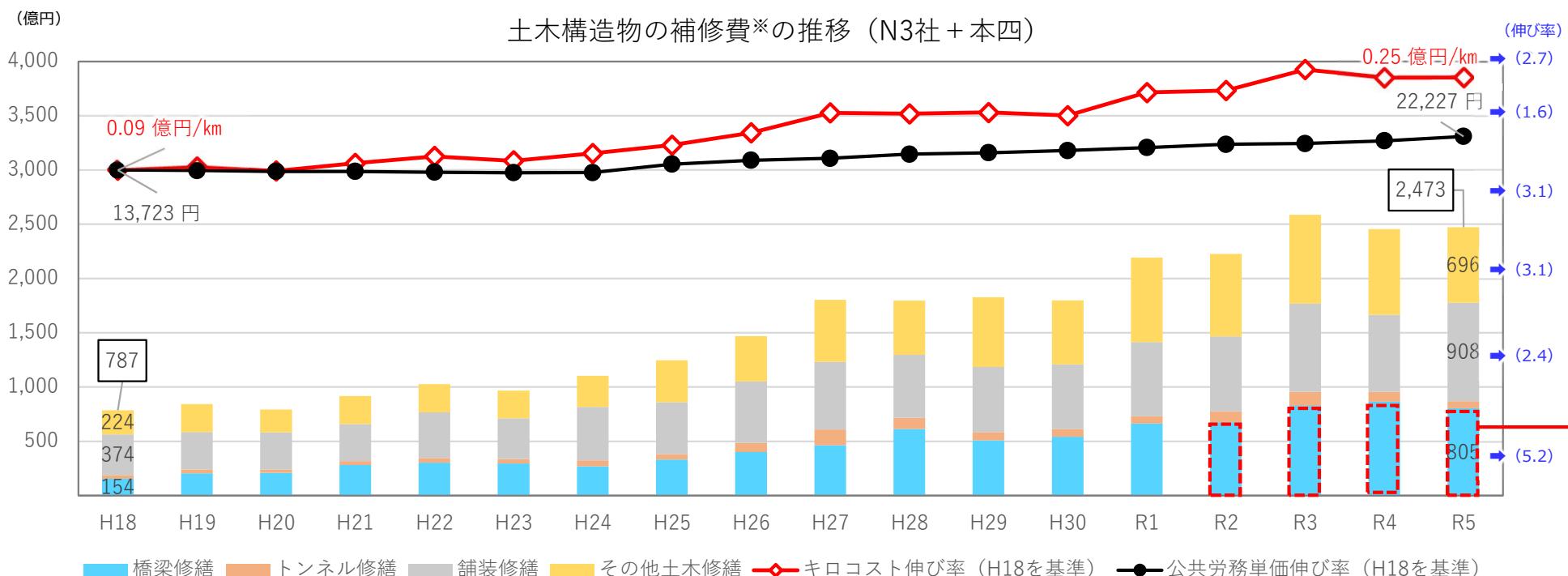
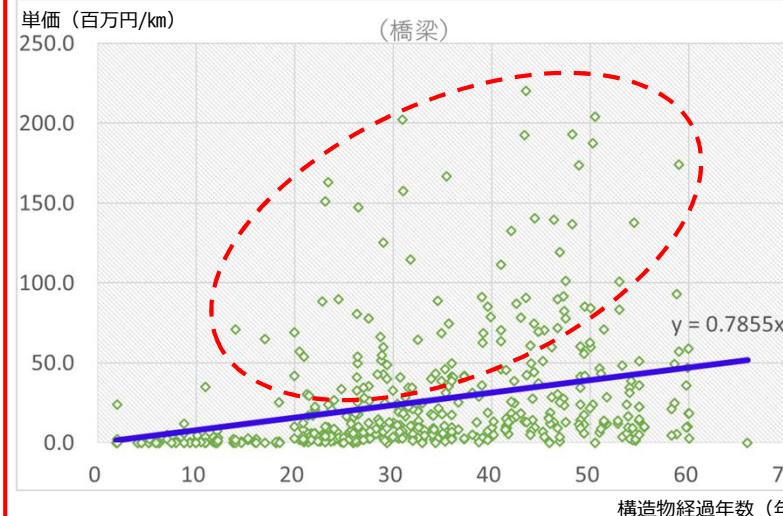
マクロ分析

ミクロ分析

要因・対策
劣化シナリオ

- 土木構造物の補修費の推移を下図に示す。全体的に増加傾向であるが、特に橋梁での増加傾向が顕著。
(H18基準の伸び率は全体3.1に対し、橋梁5.2)
- 橋梁の経過年数に対する補修単価（百万円/km・車線）を右図に示す。経過年数が進むにつれて、必要な補修費のバラつきが生じ増加していることが分かる。
- 以上より、橋梁の予防保全を先行して着手することで将来の補修費抑制に効果が発揮されると考える。
- 土工・TN・舗装に関するも、今後、データを分析し、劣化要因が特定できた段階で予防保全策を検討する。

R2～R5の橋梁に要する補修費を構造物経過年数別で分析



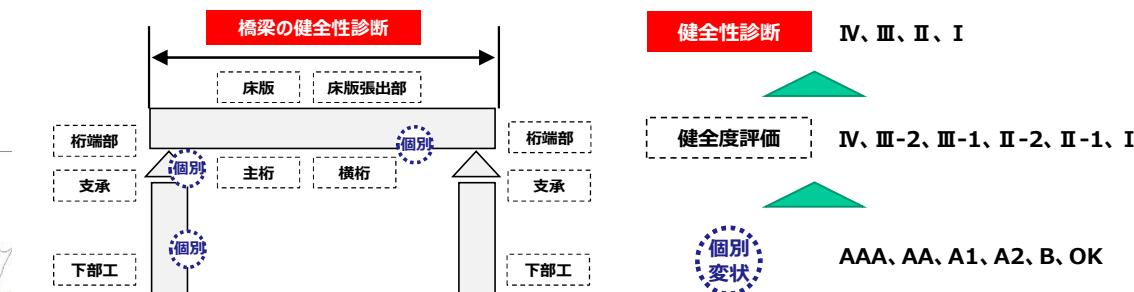
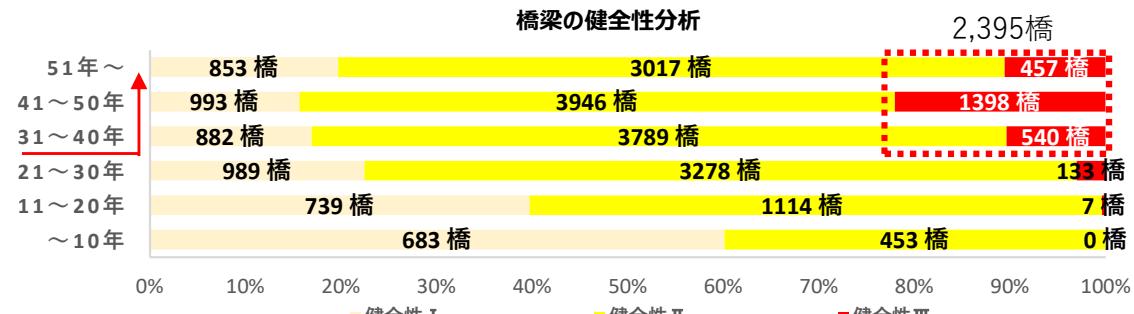
1. NEXCO3会社が管理する道路施設の状態

P3

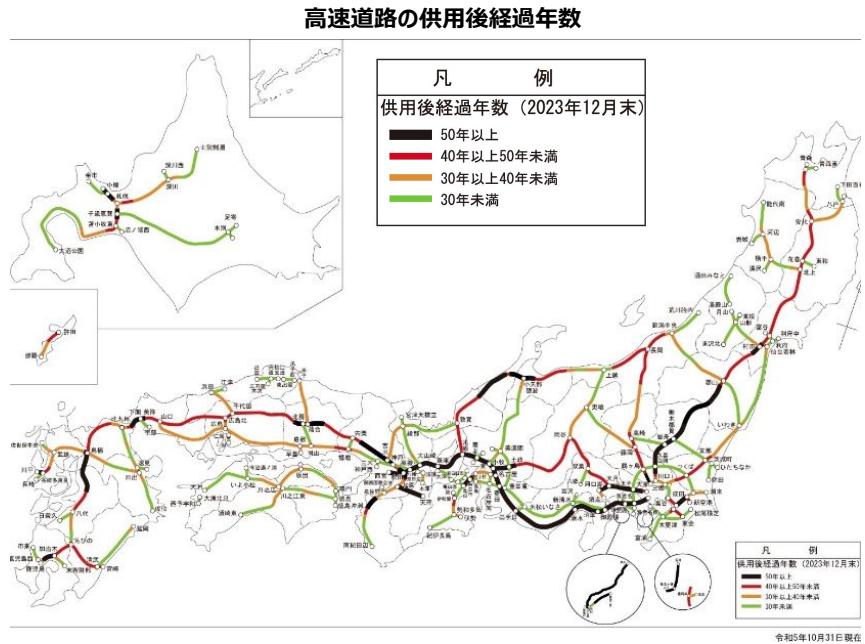
- 定期点検対象施設34,687施設のうちR6.3時点で約1割の3,191施設が健全性Ⅲ（構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態）である。
- うち約8割が橋梁で、**供用後30年以上経過すると健全性Ⅲが増加する傾向**にある。

点検2巡回での点検結果（点検2巡回期間中に実施した補修は反映していない）

施設種別	施設数	単位	判定区分			施設別健全性Ⅲ割合
			I	II	III	
橋梁(3,412km)	23,271	橋	5,139	15,597	2,535	79%
トンネル(1,905km)	1,939	Tube	102	1,416	421	13%
シェッド・大型カルバート	4,568	基	2,807	1,679	82	3%
門型標識	4,883	基	2,829	1,901	153	5%
横断歩道橋	26	橋	4	22	0	0%
計	34,687	施設	10,881	20,615	3,191	



区分	状態	健全度評価	定義	個別判定	定義
IV	構造物の機能に支障が生じている。又は生じる可能性が著しく高く、 緊急に措置を講ずべき状態	IV	耐荷性能又は走行性能の低下が生じている。又は生じる可能性が著しく高く、 緊急措置が必要な状態	AAA	変状が極めて著しく、 緊急措置 が必要な状態
III	構造物の機能に支障が生じる可能性があり、 早期に措置を講ずべき状態	III-2	耐荷性能又は走行性能の低下が生じる可能性が高く、 速やかな措置 が必要な状態	AA	変状が著しく 速やかな措置 が必要な状態
II	構造物の機能に支障が生じていないが、 予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態	II-2	耐荷性能又は走行性能に対する注意が必要で 予防保全 の観点から 適切な時期に措置 を行うことが望ましい状態	A1	変状があり、 措置が必要 な状態
I	構造物の機能に支障が生じていない状態	II-1	耐荷性能又は走行性能に対する注意が必要で 予防保全 の観点から 適切な時期に対策検討 を行うことが望ましい状態	A2	変状があり、 適切な時期に措置 を行うことが 望ましい 状態
		I	耐荷性能及び走行性能の低下が無い状態	B	変状があり、 変状の進行状態を継続的に監視 する必要がある状態
				OK	変状がない、又は、 措置を必要としない変状 がある状態



2. 道路施設別劣化進行(健全性悪化)の把握 – NEXCO3会社

P4

- 1巡目・2巡目で発見された健全性Ⅲ判定の施設数は、劣化と補修による回復が混在しているが、トンネルやカルバートは2巡目の方が健全性Ⅲ判定の施設数の割合が低く、回復傾向となっている。
- 橋梁については、適宜補修を進めているものの、健全性Ⅲの数や割合については回復傾向になく、加えて1巡目で健全性Ⅰ・Ⅱ判定であったものが健全性Ⅲ判定となつた（悪化した）割合が6割となっており、**橋梁の健全性悪化の率が高い**。

■ 1巡目(H26~H30)の健全性診断結果一覧

施設種別	施設数	単位	判定区分			施設毎健全性Ⅲ割合
			I	II	III	
橋梁	22,073	橋	1,380	18,278	2,415	11%
トンネル	1,743	Tube	31	1,023	689	40%
シェッド・大型カルバート	4,197	基	452	3,462	283	7%
門型標識	4,499	基	3,095	1,289	115	3%
横断歩道橋	28	橋	6	22	0	0%
計	32,540	施設	4,964	24,074	3,502	11%

■ 2巡目(R1~R5)の健全性診断結果一覧

施設種別	施設数	単位	判定区分			施設毎健全性Ⅲ割合
			I	II	III	
橋梁	23,271	橋	5,139	15,597	2,535	11%
トンネル	1,939	Tube	102	1,416	421	22%
シェッド・大型カルバート	4,568	基	2,807	1,679	82	2%
門型標識	4,883	基	2,829	1,901	153	3%
横断歩道橋	26	橋	4	22	0	0%
計	34,687	施設	10,881	20,615	3,191	9%

■ 橋梁の判定の変遷

1巡目	2巡目			合計
	I	II	III	
I	995	376	9	1,380
II	3,357	13,492	1,429	18,278
III	116	1,214	1,085	2,415
合計	4,468	15,082	2,523	22,073

➤ Ⅲへの悪化率 : $1,438/2,523 = 57\%$

※2巡目点検が初回の構造物は、1巡目点検の結果がないため、左表のほうが数量が多くなっている。

3. 橋梁の健全度Ⅲ評価の特徴把握① - NEXCO3会社

P5

- 施設種別のうち、**橋梁が健全性Ⅲの割合及び健全性の悪化割合も高い**ことから**橋梁に着目**して詳細分析。
- 橋梁部材に着目すると、供用年数が経過するにつれ、健全度が悪い部材数は増加し、**供用年数が30年を超えるとその傾向が顕著**。
- 供用年数が30年を超える橋梁は、B活荷重に対応した床版となっていないものが多いえ、床版防水や伸縮装置の止水等の基準も制定されていない。

設計基準の変遷

供用年数別の健全度評価結果[橋梁]の分析（2巡回点検結果）※部材数

	供用経過年数	健全度Ⅰ		健全度Ⅱ-1		健全度Ⅱ-2		健全度Ⅲ-1		健全度Ⅲ-2		計	割合	
		割合	部材数	割合	部材数	割合	部材数	割合	部材数	割合	部材数			
1974(S49)	1956(S31)道示：T-20床版厚19cm 1972(S47)道示：TT-43種版厚22cm	51年～	51,258	13%	47,167	22%	16,954	20%	2,568	20%	160	25%	118,107	17%
1984(S59)		41年～50年	60,394	15%	48,174	23%	30,631	35%	6,140	47%	355	56%	145,694	20%
1994(H6)	1993(H5)道示：B活荷重床版厚25cm	31年～40年	103,832	26%	62,132	29%	27,886	32%	3,346	26%	96	15%	197,292	28%
2004(H16)	1998(H10)設計要領：床版防水工 2000(H12)鋼製フィンガージョイント設計指針	21年～30年	105,048	26%	41,860	20%	10,243	12%	1,018	8%	25	4%	158,194	22%
2014(H26)	2005(H17)設計要領：伸縮装置の二重止水 2010(H22)設計要領：高性能床版防水工	11年～20年	50,168	13%	10,374	5%	812	1%	37	0%	1	0%	61,392	9%
2024 (R6)		～10年	30,497	8%	2,929	1%	62	0%	0	0%	0	0%	33,488	5%
		計	401,197		212,636		86,588		13,109		637		714,167	

健全度Ⅲ以上13,746部材

全体部材数

健全度評価

古い道示で設計された薄い床版

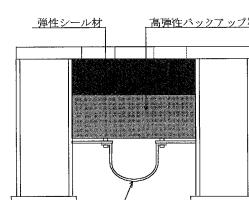
伸縮装置の二重止水

高性能床版防水

健全度評価	定義
IV	耐荷性能又は走行性能の低下が生じている。又は生じる可能性が著しく高く、 緊急措置が必要な状態
III-2	耐荷性能又は走行性能の低下が生じる可能性が高く、 速やかな措置が必要な状態
III-1	耐荷性能又は走行性能の低下が生じる可能性があり、 早期に措置が必要な状態
II-2	耐荷性能又は走行性能に対する注意が必要で予防保全の観点から 適切な時期に措置を行うことが望ましい状態
II-1	耐荷性能又は走行性能に対する注意が必要で予防保全の観点から 適切な時期に対策検討を行うことが望ましい状態
I	耐荷性能及び走行性能の低下が無い状態



神田（こうだ）高架橋[中国池田～宝塚]）
床版厚19cm、S39道示

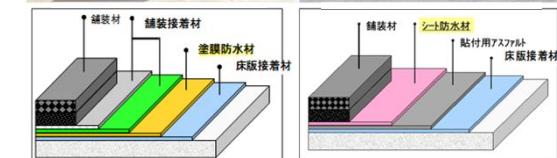


※止水ゴムによる二重止水構造

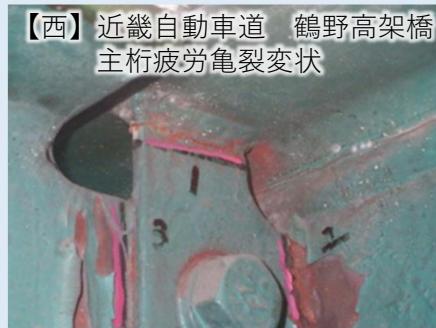


塗膜防水材の施工状況

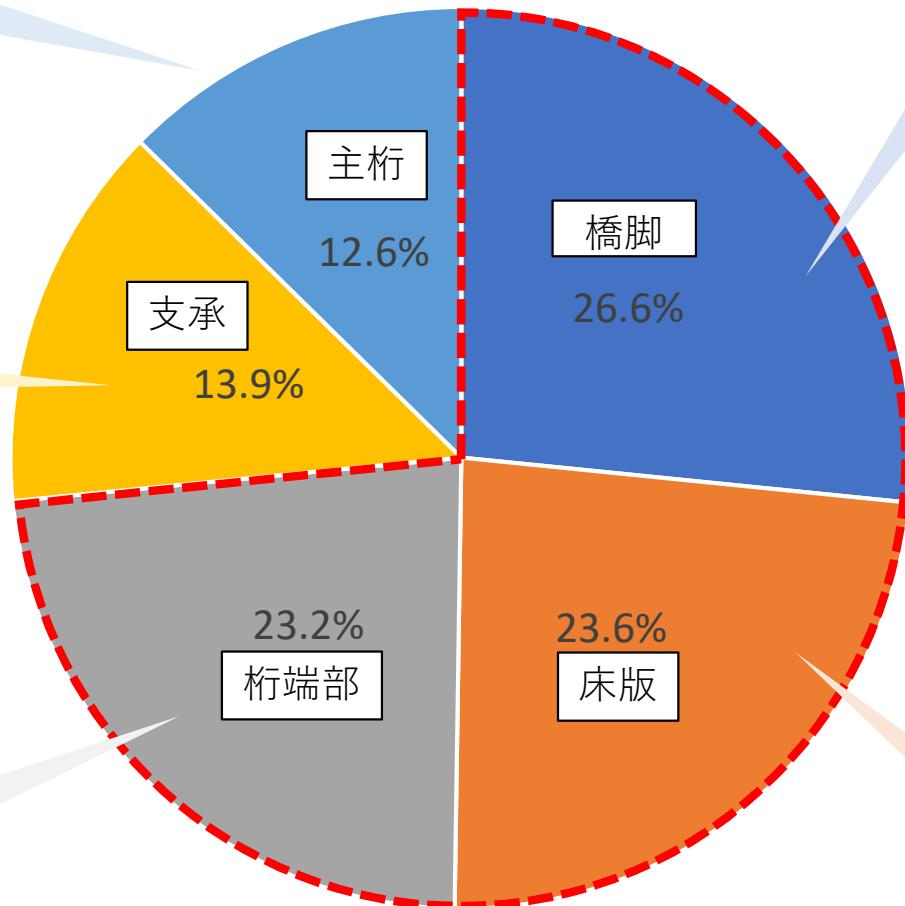
シート防水材の施工状況



- 点検2巡目の健全度Ⅲの部材のうち、**橋脚・床版・桁端部で約7割**を占めている。
- 橋脚・床版・桁端部とも、浸水・漏水 + 凍結防止剤が変状の原因と推察される。



N 3会社の点検2巡目の健全度Ⅲ部材割合



- 適宜補修を進め健全度が回復した部材がある一方で、健全度が悪化している部材も一定数存在。
- 健全度が悪化した部材の約半数が健全度Ⅱ-2(健全度Ⅲの予備群)である。
- 健全度Ⅲのうち、半数以上は健全度Ⅱ-2から健全度Ⅲに悪化したもの**であり、今後**健全度Ⅲが増大する可能性が高い**。

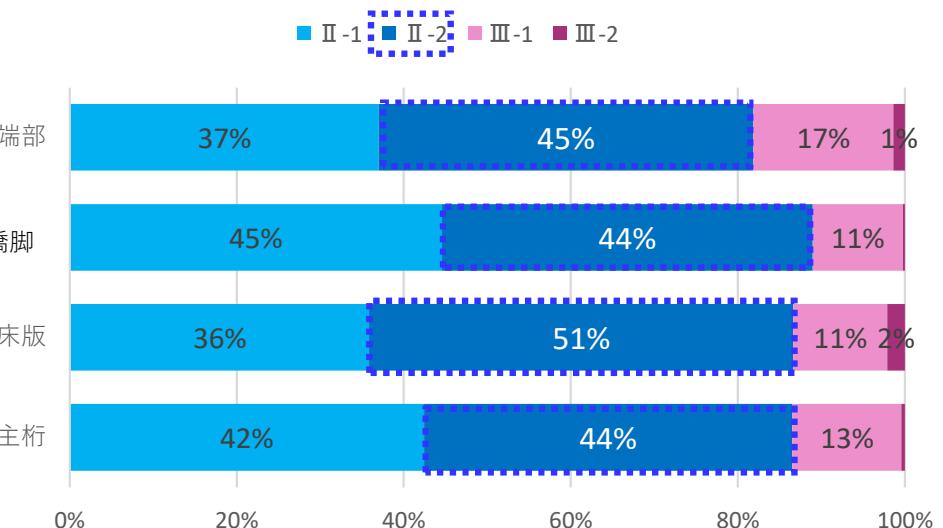
1巡目・2巡目の健全度評価結果

		2巡目						総計
		I	II-1	II-2	III-1	III-2		
1巡目	I	93,713	17,769	4,645	625	40	116,792	
	II-1	30,945	59,209	15,686	1,327	54	107,221	
	II-2	7,325	12,578	22,544	3,529	218	46,194	
	III-1	941	919	2,033	2,312	128	6,333	
	III-2	94	42	46	8	102	292	
	総計	133,018	90,517	44,954	7,801	542	276,832	

※2巡目点検で部材の分類が細分化されたため、1巡目と2巡目点検で部材が突合できたもので集計

健全度悪化	44,021	15.9%
うち、健全度Ⅲ部材	5,921	13.5% (健全度Ⅱ-2 ⇒ Ⅲ 3,747(63%))
うち、健全度Ⅱ-2部材	20,331	46.2%
健全度変化なし	177,880	64.3%
健全度回復	54,931	19.8%

2巡目点検で健全度が悪化した部材ごとの割合



健全度判定(橋梁)の事例

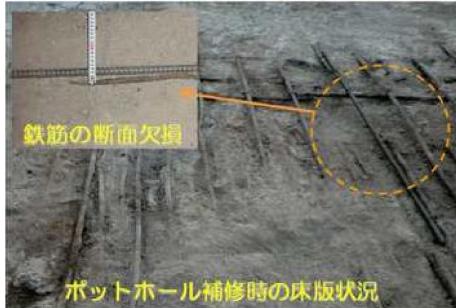
健全度Ⅰ	健全度Ⅱ-1	健全度Ⅱ-2	健全度Ⅲ-1	健全度Ⅲ-2	健全度Ⅳ
耐荷性能及び走行性能の低下が無い状態	耐荷性能又は走行性能に対する注意が必要で予防保全の観点から適切な時期に対策検討を行うことが望ましい状態	荷性能又は走行性能に対する注意が必要で予防保全の観点から適切な時期に措置を行うことが望ましい状態	耐荷性能又は走行性能の低下が生じる可能性があり、 早期に措置が必要な状態	耐荷性能又は走行性能の低下が生じる可能性が高く、 速やかな措置が必要な状態	耐荷性能又は走行性能の低下が生じている。又は生じる可能性が著しく高く、 緊急措置が必要な状態
健全度別事例写真(床版)					

6. 原因の推察と有効な対策案

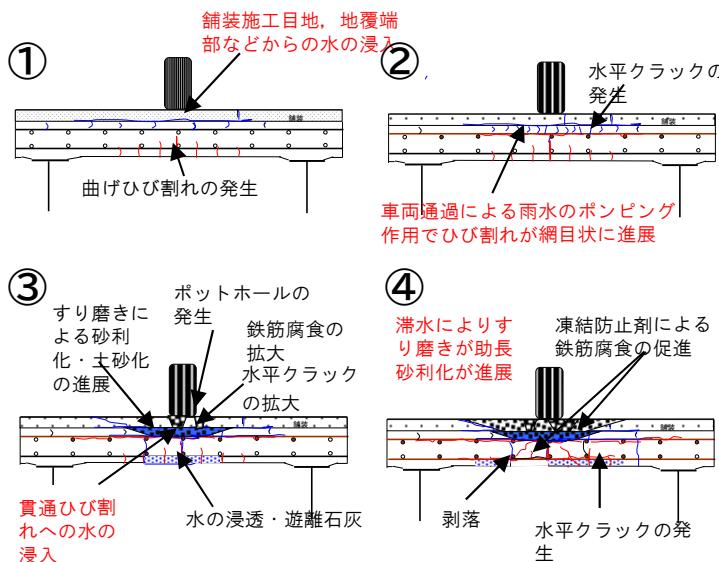
P8

【原因の推察】 ⇒ 「水」+「凍結防止剤(塩)」が主な劣化要因

床版



損傷状況



橋脚



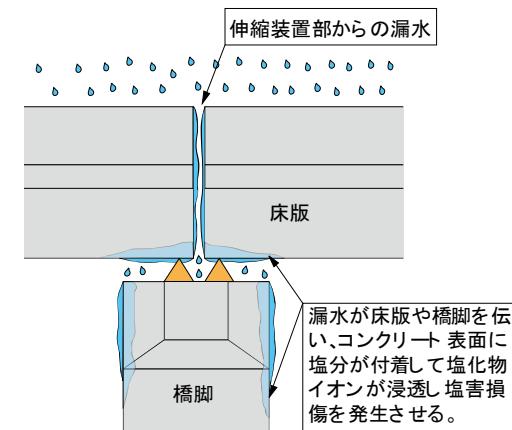
損傷状況



桁端部(上部工・橋脚)



損傷状況



【有効な対策案】 ⇒ 劣化要因となる「水+塩」の遮断(止水・被覆)

床版防水工

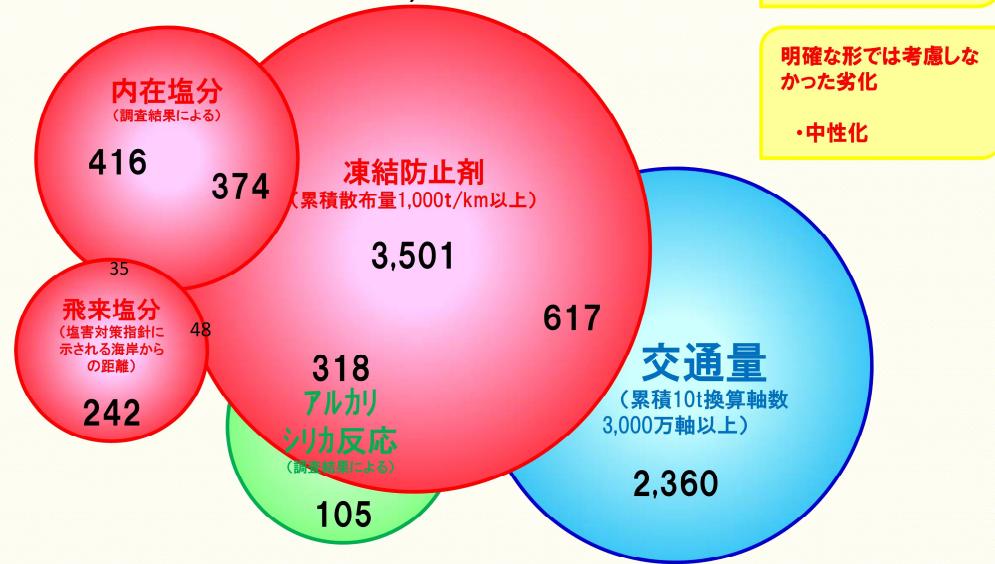
高耐久な排水管に取替

伸縮装置の二重止水化
桁端部被覆

- 過年度の本委員会においても橋梁の主な劣化要因の1つに「凍結防止剤」があげられている。
- 今回は、データが取りまとめた「凍結防止剤」の事象について、予防保全策の取りまとめを行う。
- 他の劣化要因については、引き続きデータの取りまとめを行い、予防保全策を検討していく。

橋梁の主な劣化

全橋梁数 : 18,306橋
 下記の劣化要因に該当せず : 10,230橋
 下記の劣化要因に該当 : 8,076橋



出典：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 第3回委員会 (H25.4.10) 資料 P21より

橋梁の変状分析のとりまとめ

4-7 変状分析のとりまとめ

1. 橋梁

表 4.7.1 橋梁変状分析のまとめ

床版	<ul style="list-style-type: none"> 劣化要因※1が有る場合、健全度が低下しており、今後も急激に進行していくことが想定される(特に内在塩分、飛来塩分の影響が大きい)。 劣化要因※1が無い場合でも永続的な健全性を保つことは難しい。 健全な段階で予防保全(高性能床版防水)及び床版補強(増厚)により耐久性を向上させることが必要。
橋	<ul style="list-style-type: none"> 鉄筋コンクリート橋版ほど顕著でないが劣化要因※1有りの場合には、健全度が低下傾向。 劣化が進行すると断面修復が困難であり、健全なうちに予防保全(高性能床版防水)を実施することが重要。
杭	<ul style="list-style-type: none"> 劣化要因※2無しと比較し、大型車交通の影響(累積10t換算軸数3,000万軸以上)をうける場合、健全度の低下が顕著。
床版	<ul style="list-style-type: none"> 劣化要因※3が有る場合、健全度が低下している(特に内在塩分の影響が大きい)。 劣化要因の蓄積により、今後劣化が急激に進行することが想定され、健全なうちに予防保全(表面被覆)を実施することが重要。
橋	<ul style="list-style-type: none"> 鉄筋コンクリート橋版ほど顕著でないが劣化要因※3有りの場合には、健全度が低下傾向。 劣化が進行すると断面修復が困難であり、健全なうちに予防保全(表面被覆)を実施することが重要。 変状はほとんど見られないが、PCグラウトの空隙に伴う変状リスクに対する調査及び対策の検討が必要。
杭	<ul style="list-style-type: none"> 劣化要因※2無しと比較し、大型車交通の影響(累積10t換算軸数3,000万軸以上)をうける場合、健全度が低下。

劣化要因

※1：内在塩分の影響、凍結防止剤の影響、飛来塩分の影響、アルカリシリカ反応の影響、大型車交通の影響

※2：大型車交通の影響

※3：内在塩分の影響、凍結防止剤の影響、飛来塩分の影響、アルカリシリカ反応の影響

出典：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 報告書 (H26.1.22) P58より

【床版防水工】

【橋梁諸元】

橋 梁 名:香坂川橋

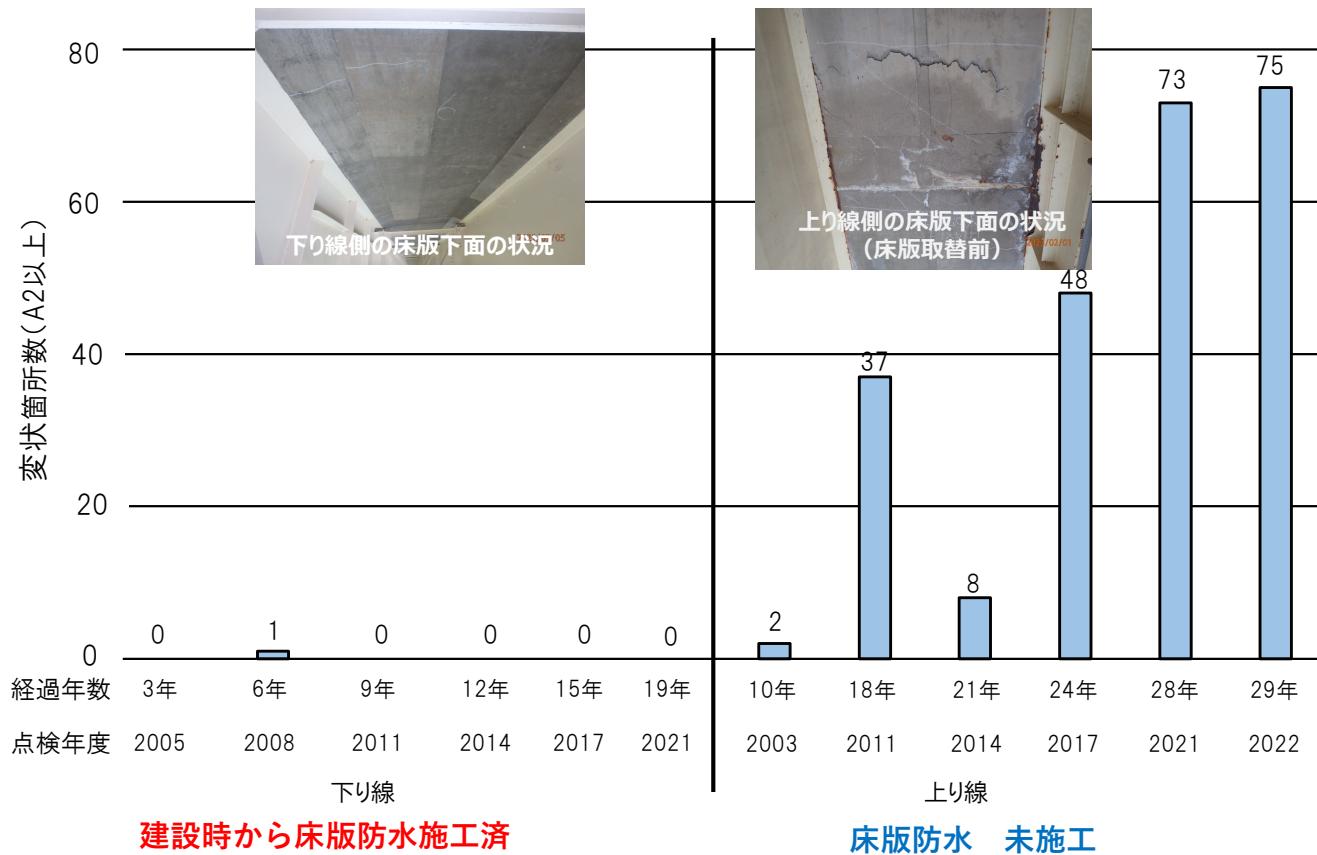
路 線 名:上信越自動車道
(碓氷軽井沢IC~佐久IC)

橋 種:鋼橋 RC床版

補 修 情 報:上り線 2017年度
応急対策として張出床版
スマートメッシュ設置

特 定 更新:上り線 床版取替(2024)

上下線区分	橋長 (m)	径間数	供用年度 (年数)	床版防水	健全度 (床版)			特定更新 対象区分 (床版)
					2017	2021	2022	
下り線	287	7	2002 (22年)	有	II-1	II-1		対象外
上り線	275	7	1993 (31年)	無	III-1		III-1	更新 (2024)



上り線は、供用10年後から変状が見られ、以降は急激に増加。応急対策を実施したが、30年後に床版取替に至った。
下り線は、供用後20年以上が経過しているものの、床版に変状がほとんど発生していない。

➡ 床版防水工の効果あり

【伸縮装置の二重止水工】

【橋梁諸元】

橋 梁 名：入間高架橋（Eランプ）
 路 線 名：首都圏中央連絡自動車道 入間IC
 橋 種：鋼橋（钣桁・箱桁）

上下線区分	橋長（m）	径間数	供用年度	床版防水		健全度（桁端部）		補修年度
				無	有	2017	2022	
Eランプ	542	18	1996	A1-P16	P16-A2 (BLG)	I	III-2	2021

■2017年の状況



伸縮装置の漏水（二重止水無し）



主桁端部の腐食（健全度I）

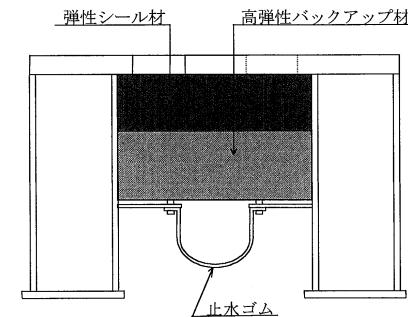
■2022年の状況（5年後）



伸縮装置からの漏水発生後、点検1巡目では比較的軽度であった腐食が、点検2巡目では腐食が進行し健全度が急激に悪化

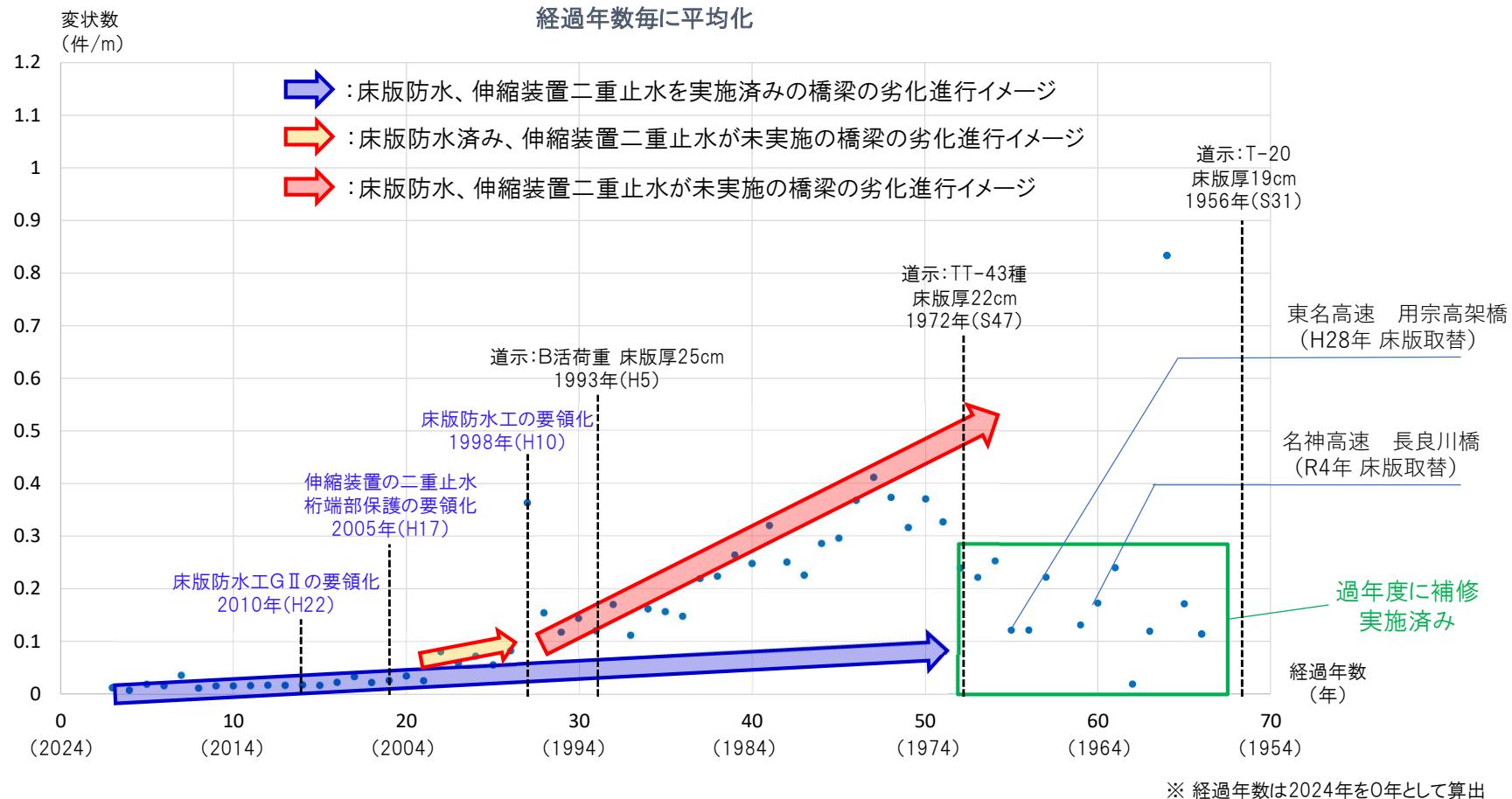
主桁端部の腐食が急速に進行
健全度（I → III-2）

→ 伸縮装置部の止水工が必要



【対策工】二重止水工

【橋梁の経過年数と変状数の関係】



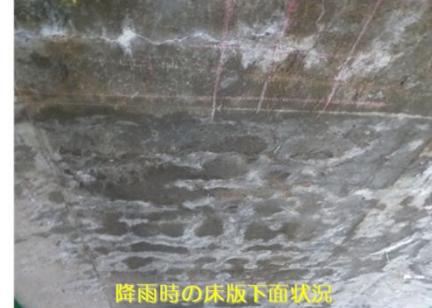
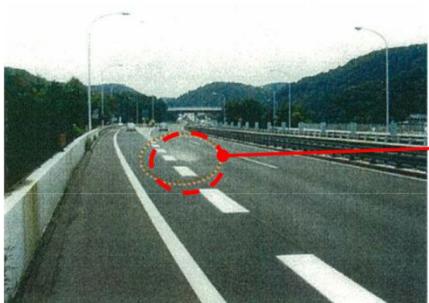
→ 予防保全として、床版防水工、伸縮装置部の二重止水工、桁端部防水工を実施することにより、劣化の進行を抑えることが可能

8. 予防保全を取り入れた際の劣化・補修サイクル 【床版】

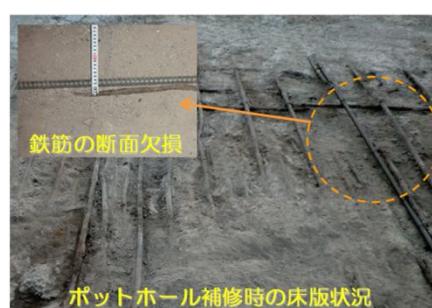
P13

東北道 綱木川橋 (1975年供用)

供用後約30年で床版上面の損傷による舗装のポットホール発生



上り線の状況



下り線の状況

供用から38年後 (2013年) に床版取替を実施



プレキャストPC床版への取替



高性能床版防水の施工

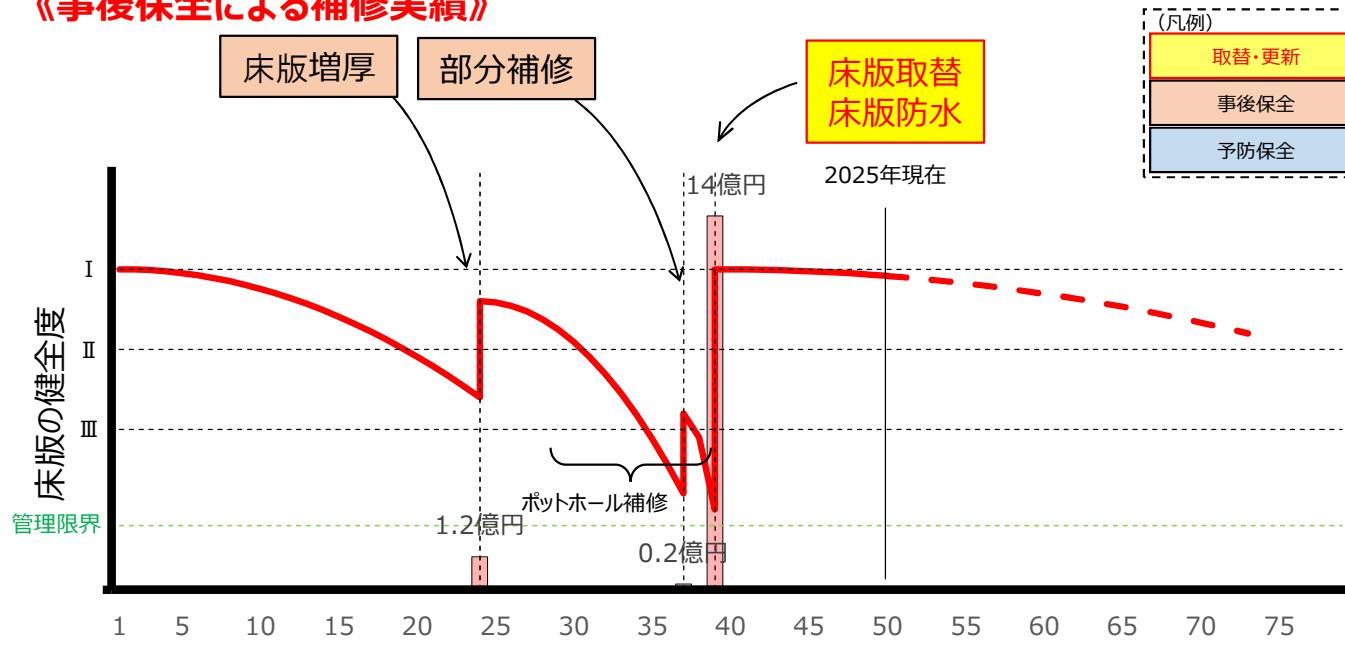
8. 予防保全を取り入れた際の劣化・補修サイクル 【床版】

P14

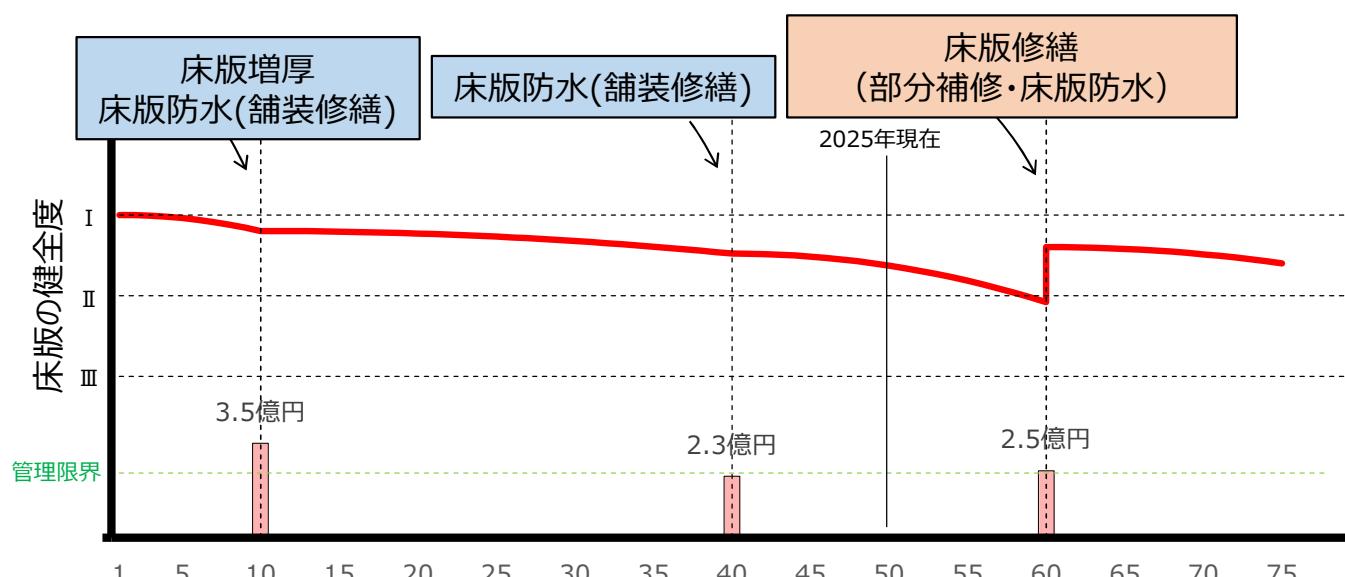
東北道 綱木川橋 (1975年供用)

※工事費は規制費込 (税抜)

《事後保全による補修実績》



《予防保全を取り入れた補修サイクルのイメージ》

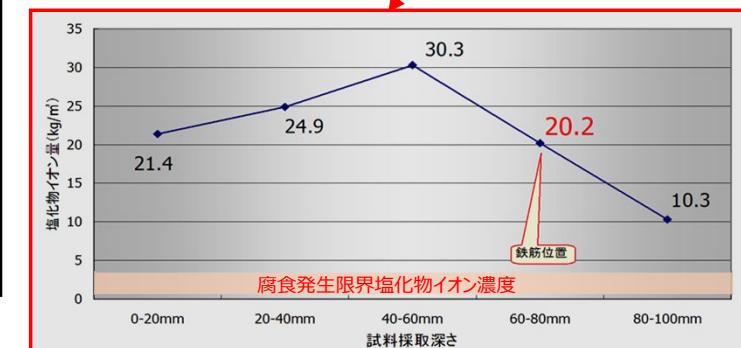
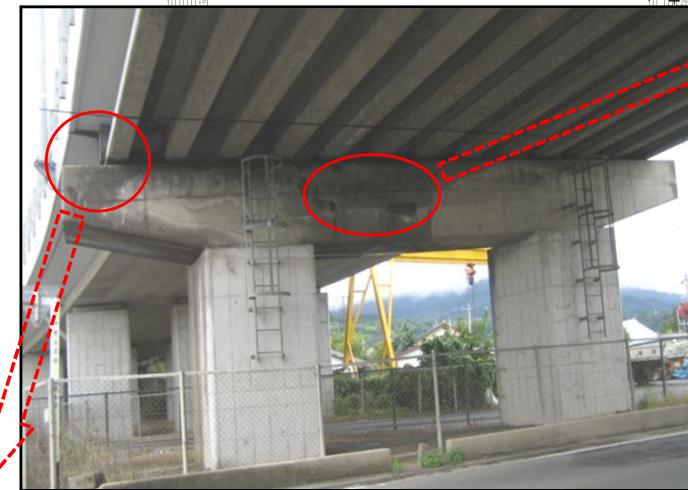
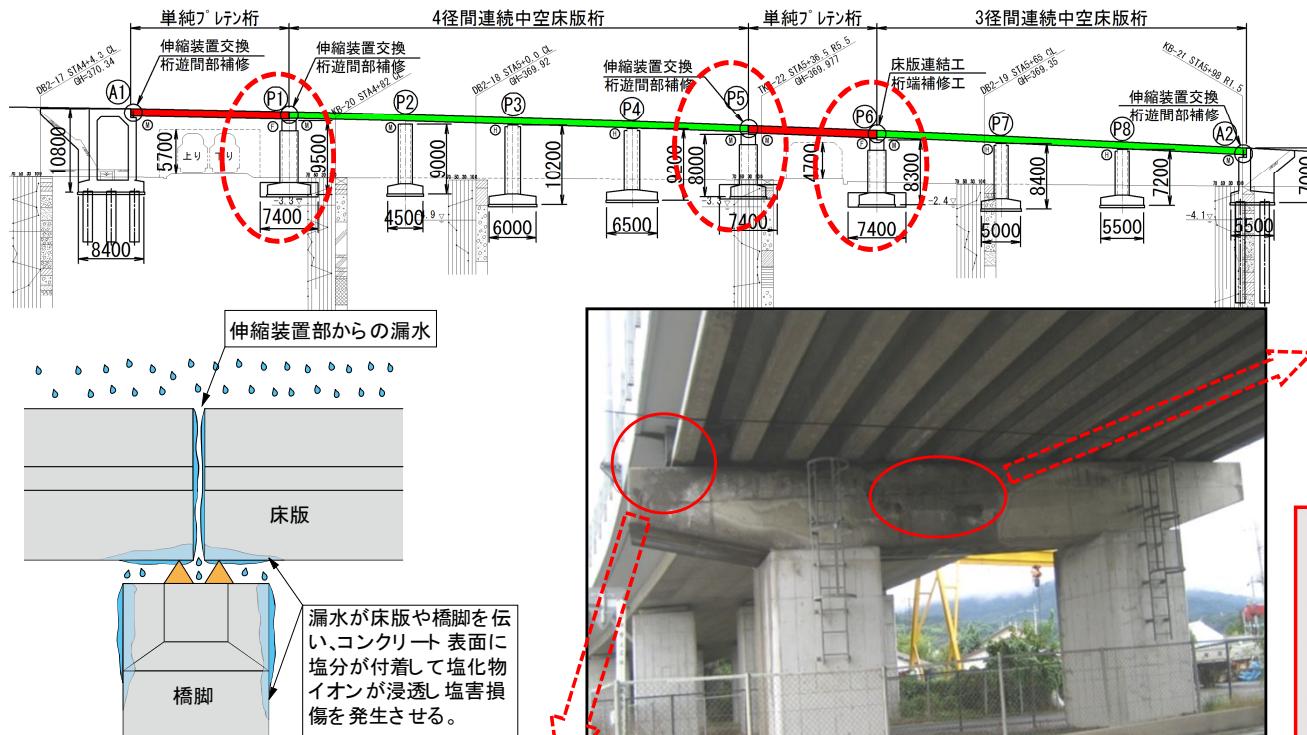


8. 予防保全を取り入れた際の劣化・補修サイクル【桁端部(上部工・橋脚)】

P15

関越道 月夜野高架橋(1985年供用)

掛け違い部の橋脚が伸縮装置からの漏水により変状 (かぶりコンクリートの浮き、ひび割れ、遊離石灰、さび汁など)



(補修内容)

- ・P1、P5、P6橋脚を撤去、再構築による補修を実施

(劣化要因)

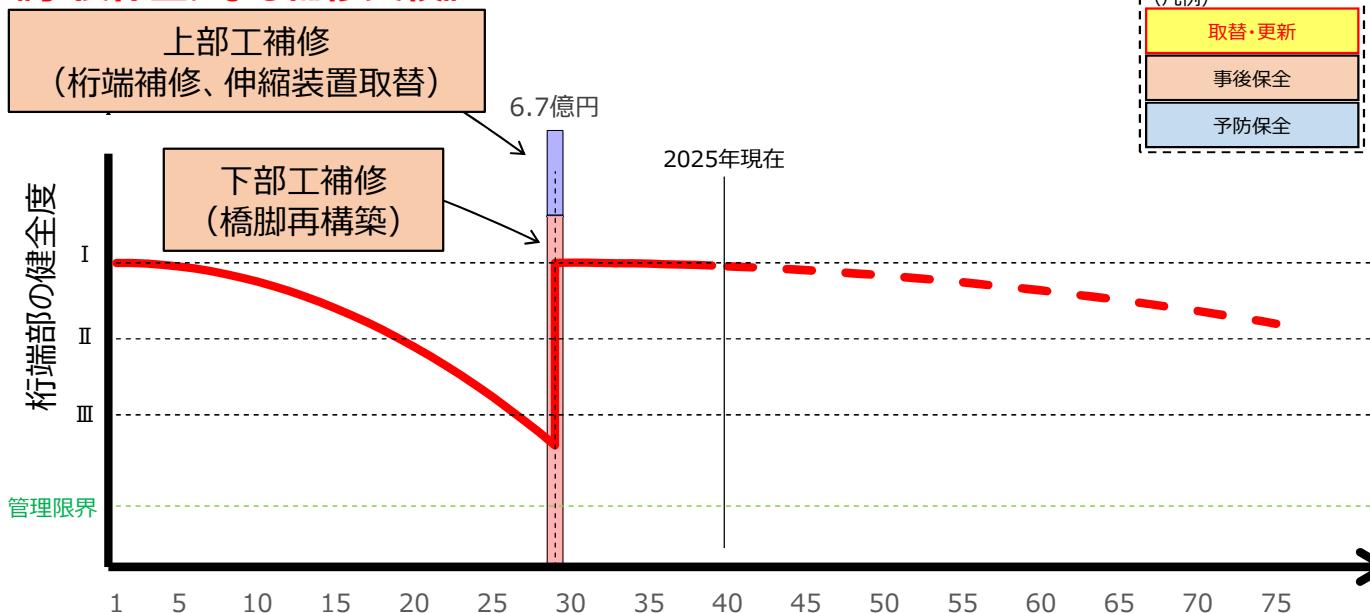
- ・伸縮装置の止水工の未実施
- ・桁端部防水工の未実施

8. 予防保全を取り入れた際の劣化・補修サイクル【桁端部(上部工・橋脚)】 P16

関越道 月夜野高架橋(1985年供用)

※工事費は規制費込(税抜)

《事後保全による補修実績》

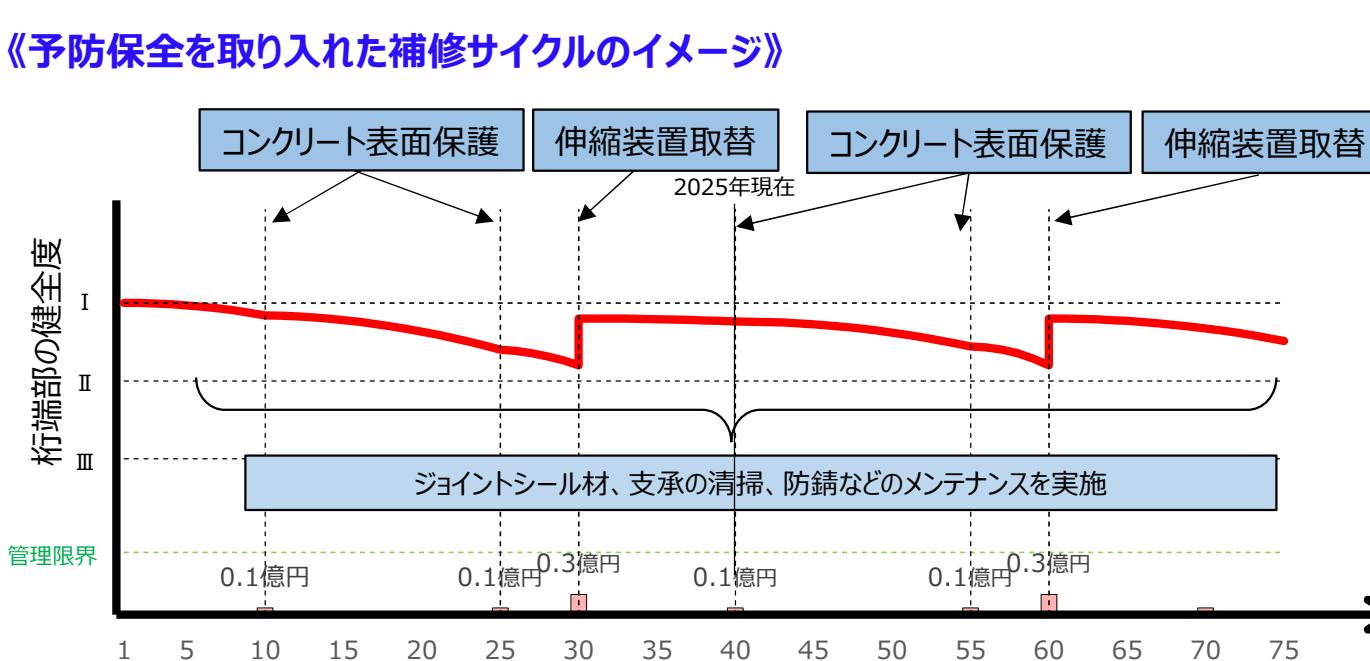


◆40年間での必要コスト(実績)

上部工補修	約1.3億円
下部工補修(3基)	約5.4億円
計	約6.7億円

約0.17億円／年
(約6.7億円÷40年間)

《予防保全を取り入れた補修サイクルのイメージ》



◆40年間での必要コスト(試算)

コンクリート表面保護 (約150m ²)(2回)	約0.2億円
清掃・防錆等 (約40年分(年間約1百万円))	約0.4億円
伸縮装置取替(1回)	約0.3億円
計	約0.9億円

約0.02億円／年
(約0.9億円÷40年間)

8. 予防保全を取り入れた際の劣化・補修サイクル 【橋脚】

P17

関越道 沼尾川橋(1985年供用)

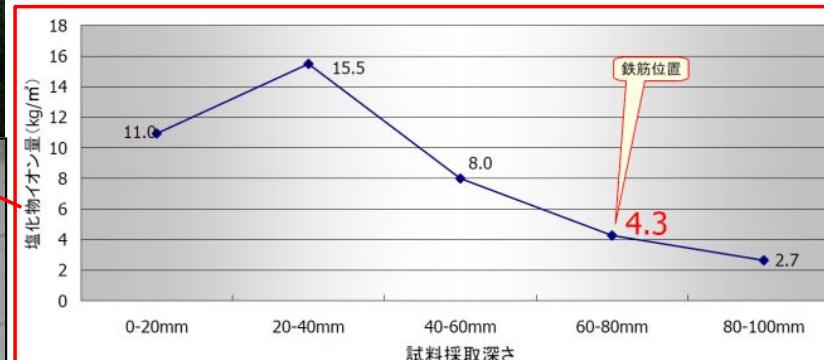
鋼製排水管の損傷箇所からの漏水 (65mの高橋脚) により、橋脚本体が塩害による鉄筋腐食



かぶりコンクリートの浮き



漏水部の鉄筋（断面欠損を伴う腐食）



（補修内容）

- ・WJによる全面的なはつり・打替えを実施。

（劣化要因）

- ・損傷が高橋脚の上部であり、補修が容易でなく、塩害が進行した。
- ・排水管は鋼製であり腐食しやすい。



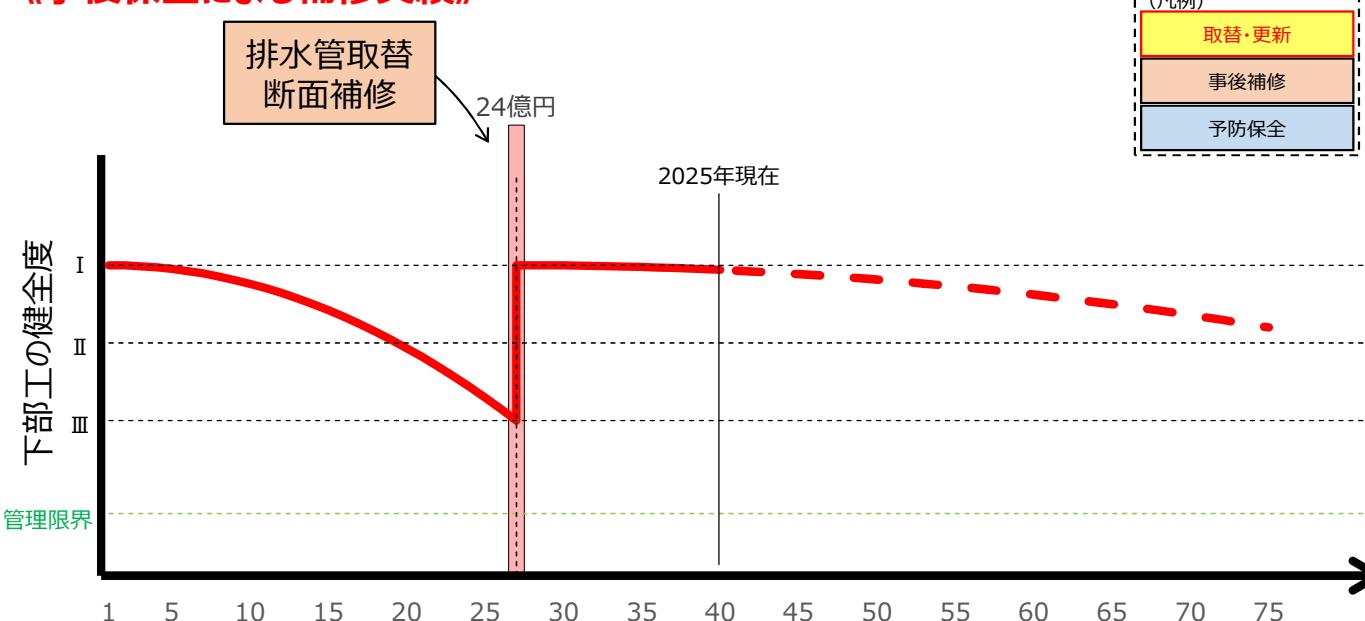
原因となった鋼製排水管を腐食・損傷しない高耐久な排水管へ取替

8. 予防保全を取り入れた際の劣化・補修サイクル 【橋脚】

P18

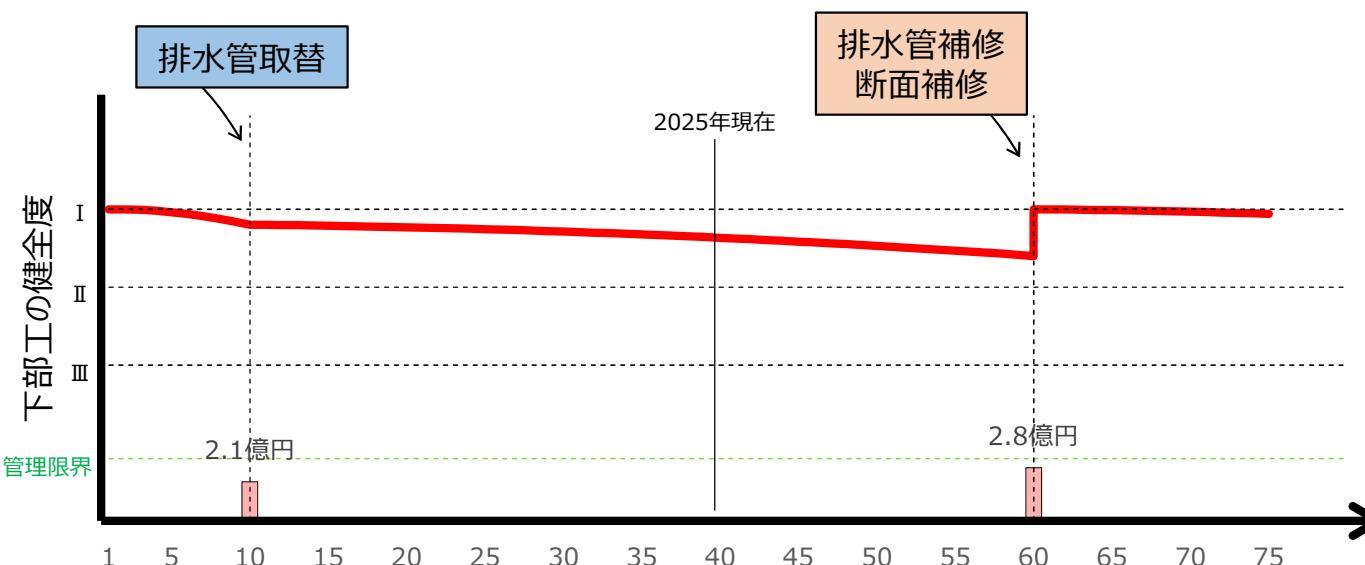
関越道 沼尾川橋(1985年供用)

《事後保全による補修実績》



※工事費は税抜

《予防保全を取り入れた補修サイクルのイメージ》



更新計画の継続した検討 「高速道路区域外からの土石流対策」

長期保全等検討委員会

令和 7年 4月 11日

東日本高速道路株式会社



中日本高速道路株式会社

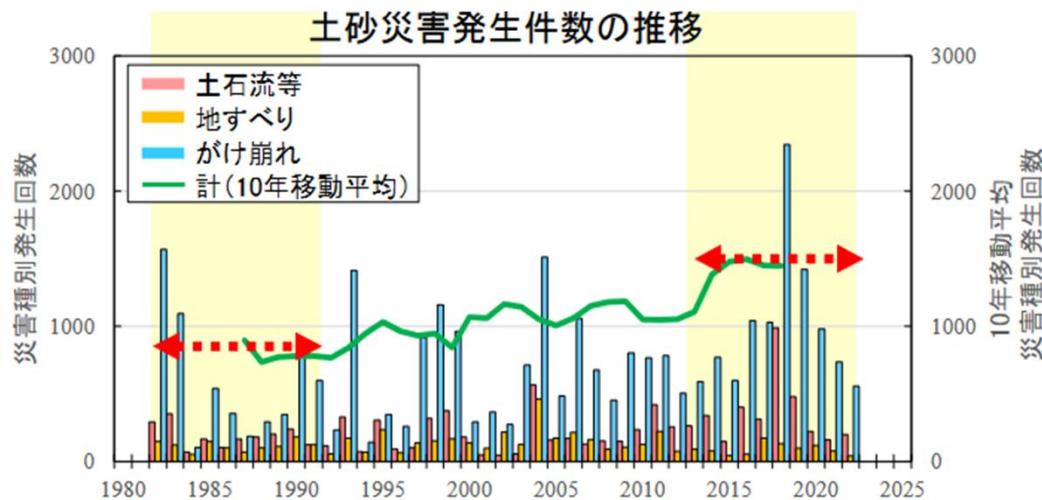
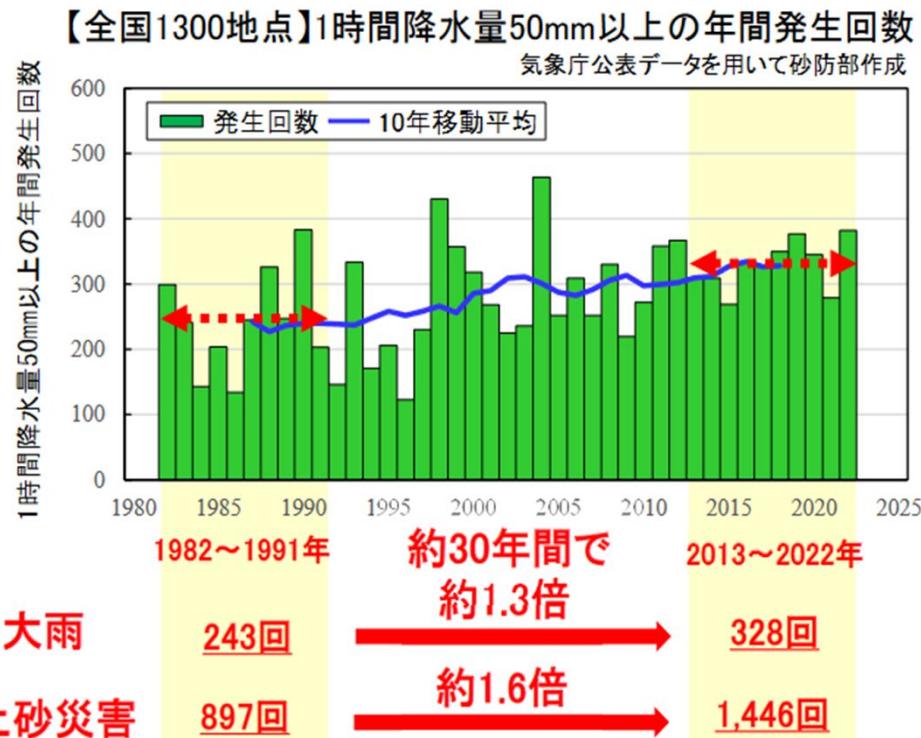


西日本高速道路株式会社



◇全国の大雨と土砂災害発生件数の推移

○短時間異常降雨の発生回数は30年前に比べ、約1.3倍と増加傾向。同調するように全国の土砂災害の発生件数も増加傾向。

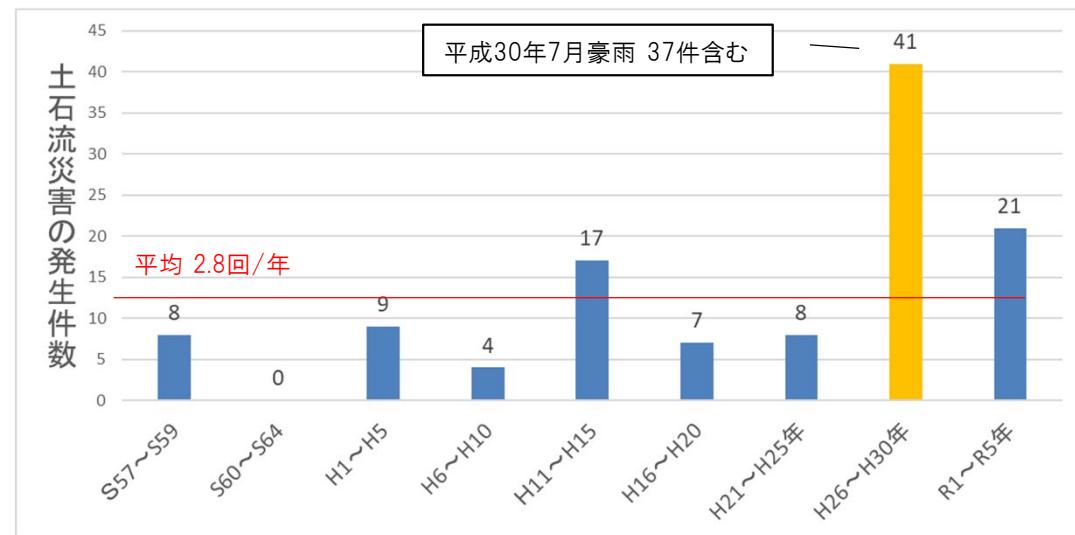


※土砂災害発生件数は国土交通省砂防部調べ、監視対象は1982年から2022年

◇高速道路における土石流災害の発生状況

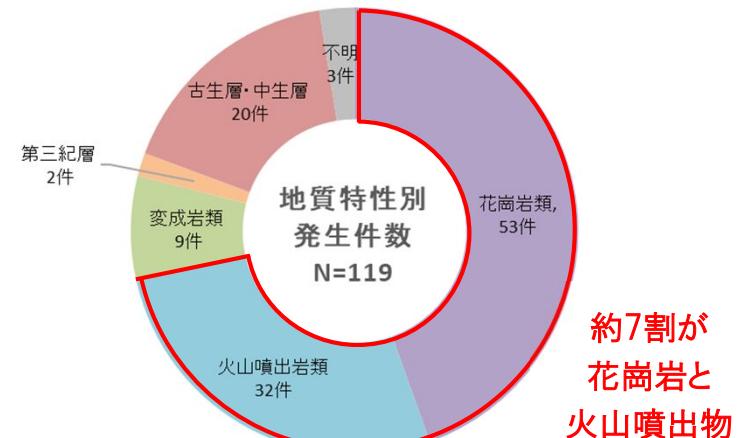
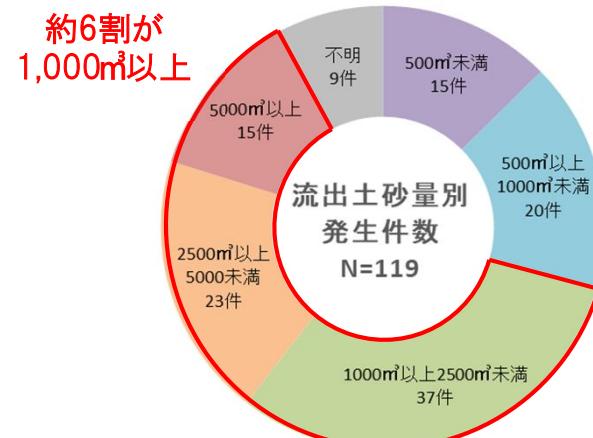
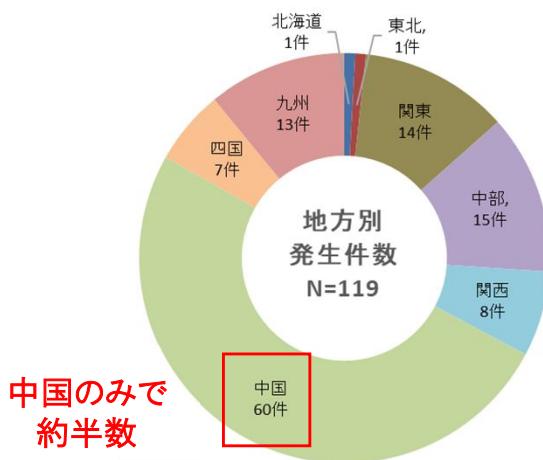
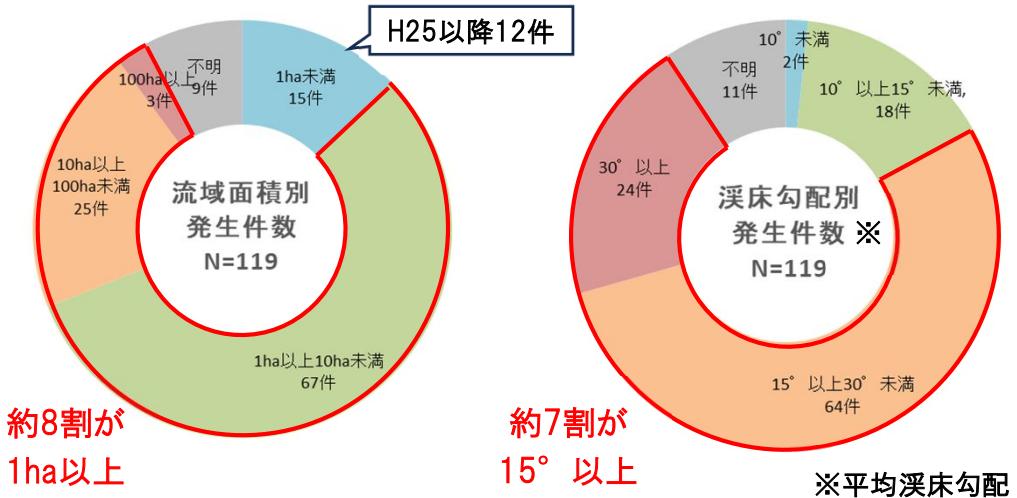
- 高速道路に到達した土石流災害は年によってバラツキはあるものの、直近10年間で発生件数が増加傾向。
- 発生地方別でみると、平成30年7月豪雨による影響はあるものの、中国地方での発生件数が約半数。
- 流域面積別でみると発生件数の約8割は1ha以上、渓床勾配別でみると約7割は15°以上であることが判明。

◇高速道路における土石流災害発生件数



◇土石流災害発生個所の渓流特性

※高速道路において発生した土石流災害で記録が残っているものを集計(昭和56年～令和5年)



◇【参考】災害事例の概要・分析（東日本）

◆新得町(北海道)【2007年(H19)開通】E38道東自動車道 トマムIC～十勝清水IC

- 平成28年8月31日2時頃、道東自動車道 狩勝第二トンネルの東側(上り線)坑口で高速道路区域外(国有林)から土石流の本線流入が発生し、流出土砂により上下線の車線閉塞が発生。
- 発災当日18時には緊急輸送路の確保(1車線)、発災翌日の9月1日8時には通行止めを解除。

位置図



降雨状況

- 連続雨量 379mm
- 最大時間雨量 42mm
(串内橋)

※大雨警報(8/30 11:38～)
洪水警報(8/30 13:41～)

被災状況



被災状況(全景)



被災状況(坑口付近)

- 流域面積 123ha
- 渓床勾配 6～40°
- 流出土砂量 約4,400m³
(本線堆積)
- 地質特性 花崗岩
- 通行止め時間 58時間
- 想定影響台数 約2万台
- ※想定影響台数は通行止め時間と通常の平均交通量より推定

復旧状況



排土状況



被災状況(トンネル内)



交通開放後

※降雨基準に基づく通行止めにより高速道路利用者への直接的な影響はなし

◇【参考】災害事例の概要・分析（中日本）



◆川岸地区(長野県)【1981年(S56)開通】E20中央自動車道 岡谷JCT～伊北IC

- 令和3年8月15日5時20分頃、川岸BS付近(下り線 185.1KP)で高速道路区域外の斜面が崩落し、流出土砂により上下線の車線閉塞が発生。C-Box を流下した土石流により下流側の家屋やJR 駅舎も被災。
- 下り線側を土砂溜りとして利用し、発災より4日後の8月19日に上り線を活用した対面通行により通行止めを解除。
- 復旧に向けて土砂流入防止対策工事を実施し、9月22日には対面通行規制を解除。

位置図



被災状況



被災状況(全景)

- 流域面積 8.1ha
 - 渓床勾配 10~20°
 - 流出土砂量 250m³
 - 地質特性 安山岩質
火山碎屑岩
 - 通行止め時間 103.5時間
 - 想定影響台数※ 約41万台
- ※想定影響台数は通行止め時間と通常時の平均交通量より推定

降雨状況

- 連続雨量 351mm
(23:05～7:00)
- 最大時間雨量 45mm
(8/15 6:30, 川岸観測所)

※大雨警報(土砂災害, 浸水害), 洪水警報
(8/15 2:39)



被災状況(C-BOX閉塞)



被災状況(路面状況)

復旧状況



大久保沢
渓流上流に土石流センサー（県管理）

仮設堰堤（長野県施工）
(ふとんかご H=3m)

監視用ウェブカメラ
土石流防止工 (L=約26m)

※降雨基準に基づく通行止めにより高速道路利用者への直接的な影響はなし

◇【参考】災害事例の概要・分析（西日本）

◆杷木志波地区・杷木若市地区(福岡県)【1990年(H2)開通】E34大分自動車道 朝倉IC～杷木IC

- 令和5年7月10日6時頃、大分自動車道 高山トンネルの西坑口及び東坑口で高速道路区域外の斜面が崩落し、流出土砂により上下線の車線閉塞が発生。
- 上り線の土砂を撤去し、発災より5日後の7月15日に対面通行により通行止めを解除。
- 8月8日には下り線の追越車線も交通開放し、令和6年4月25日には下り線の昼夜連続走行車線規制を解除。

位置図



被災状況



被災状況(全景)

<東坑口> <西坑口>

- | | | |
|----------|---------------------------------|---------|
| >流域面積 | 2.1ha | 2.0ha |
| >渓床勾配 | 21° | 30° |
| >流出土砂量 | 4,000m³ | 4,000m³ |
| >地質特性 | 三郡変性岩類
(熊本北部から福岡北部に分類する泥質片岩) | |
| >通行止め時間 | 136時間 | |
| >想定影響台数※ | 約10万台 | |
- ※想定影響台数は通行止め時間と通常時の平均交通量より推定

復旧状況



排土状況

降雨状況

- >連続雨量 487mm
(東坑口災害発見時)
 - >最大時間雨量 99.5mm
(7/10 9:30頃、杷木IC)
- ※当時、大雨特別警報発令(7/10 6:40)
(福岡県朝倉市)



被災状況(西坑口)



被災状況(東坑口)

※降雨基準に基づく通行止めにより高速道路利用者への直接的な影響はなし



下り線追越車線の交通開放

- 区域外土石流に対する自衛手段である本線防護工の設置等の対策は限定的。
- 平成30年7月豪雨では土石流災害が37箇所で発生する等、激甚化する災害による高速道路ネットワークの寸断リスクが顕在化しており、災害時に緊急車両等が早期に通行できる機能を確保することの重要性が増している。
- 今後は、リスクの高い渓流に対し、地元行政との情報共有を図り、連携した取り組みについて検討するとともに、優先順位を整理したうえで、本線防護工などの自衛対策(ソフト対策含む)を実施していく必要。

◇平成30年西日本豪雨における土石流災害発生状況



◇本線防護工を設置による自衛手段

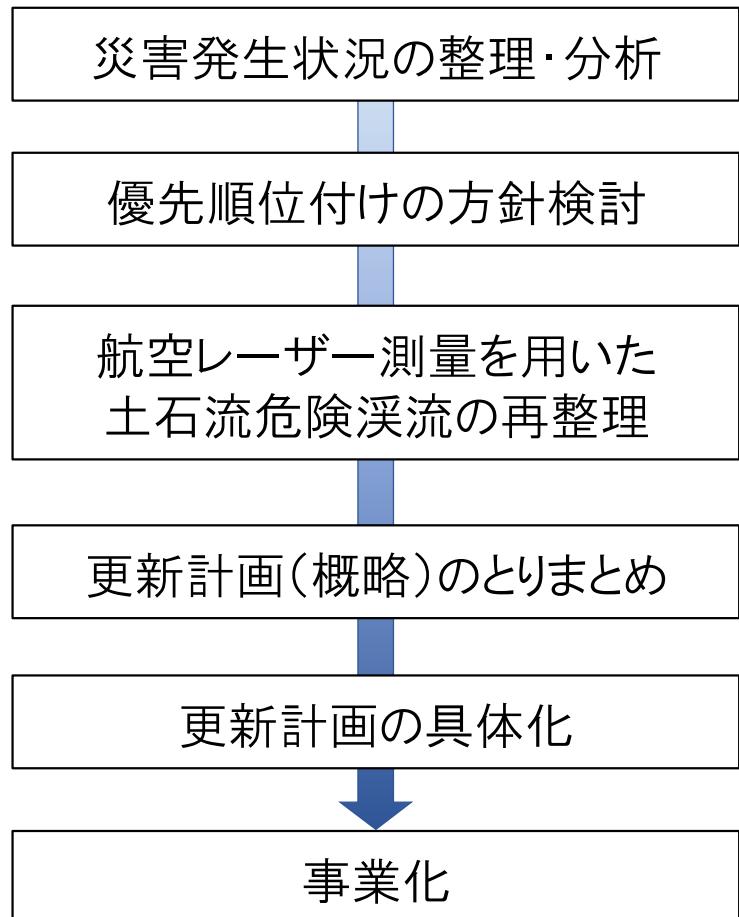


※本線防護工施工後に設置

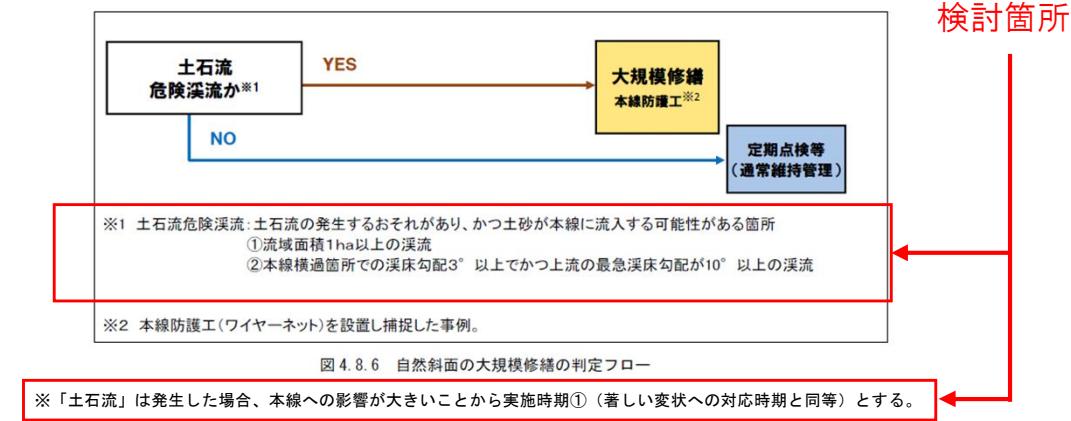
◇土石流対策の検討の進め方(イメージ)

- 長期保全等検討委員会で示されたように区域外からの土石流に対する自衛対策を計画的に進めていく必要。
- 近年の被災事例や技術基準の改訂等により得られた知見に加え、新たに実施した航空レーザー測量で取得した高精度な測量成果に基づき、優先順位付けの方針検討を行う。(今回検討)
- 今後優先順位付けの方針に基づき、土石流危険渓流の再整理を実施し、今後の更新計画の見直しの中で反映していく。

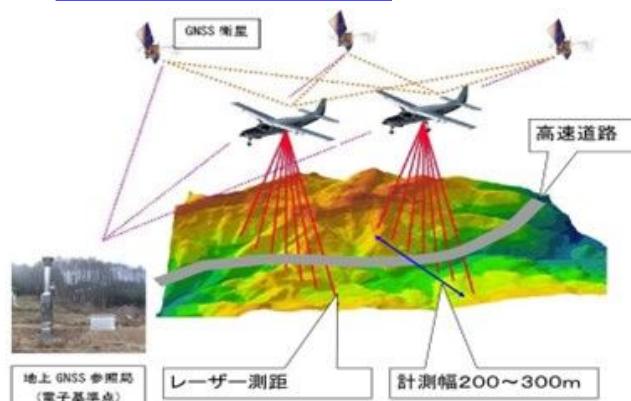
◇検討フロー(案)



◇判定フロー、対策実施時期の見直し



◇航空レーザー測量



【特徴】

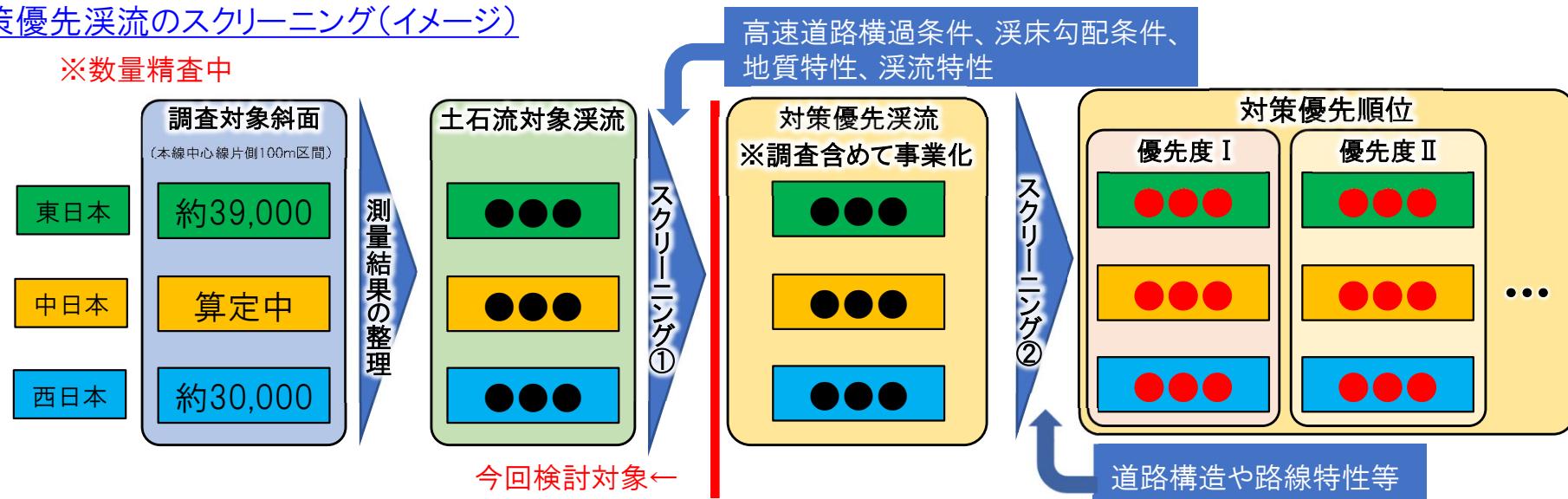
- 地形図や空中写真では困難であった樹林下の地形、転石や小崖などの微地形の取得が可能
- 4点/m²以上の高精度データを微地形表現図として画像処理することにより、スクリーニング段階で見逃されてきた土砂災害リスクのある斜面を適切に評価が可能

◇優先順位付けの方針検討

- 令和3年度～令和5年度に航空レーザー測量を実施し、高速道路本線と隣接する斜面の測量成果を取得済み。
- 令和6年度～令和7年度は測量成果をもとに土石流対象渓流を抽出し、渓流特性等の条件によるスクリーニングを行い、対策優先渓流を選定する(スクリーニング①)。
- 道路構造や路線特性等を評価要素として対策優先順位についても検討していく(スクリーニング②)。

◇対策優先渓流のスクリーニング(イメージ)

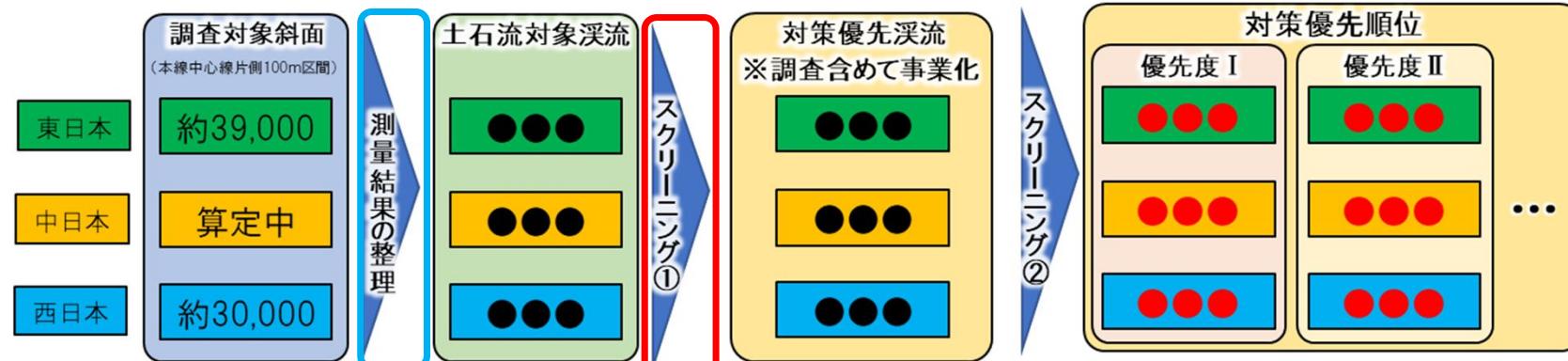
※数量精査中



◇測量・検討スケジュール

		R5年度	R6年度	R7年度	R8年度～
	航空レーザー測量 【完了】				
机上検討	対策優先渓流の選定 【R6～R7】 (スクリーニング①)				
	対策優先順位の検討 【R7】 (スクリーニング②)				
	結果取りまとめ 【R8～】				■ ■ ■ ■ ■

◇対策優先渓流の抽出方針



■測量結果の整理 (土石流対象渓流の抽出)

以下の条件に基づき、対象を抽出することを基本とし、土石流発生の恐れのある渓流を幅広に抽出

- ▶ 土石流発生渓流の流域面積は1ha以上であることが多いことから、1ha以上の谷地形および集水地形を対象
- ▶ 近年における被災事例も踏まえ、1ha未満でも土石流の履歴等のある渓流については対象

■スクリーニング①(対策優先渓流の抽出)

評価項目	評価の観点
高速道路横過条件	道路構造として、土砂を貯めるポケットを有しているか、下流に流れる構造など（切土、盛土、C-Box、橋梁など）を評価
地質特性	土石流の発生頻度の高い地質（花崗岩など）を評価
渓流特性	流域面積、渓床勾配等の土石流が発生し易い渓流の特徴を評価
渓床勾配条件	土石流の移動形態（流下・堆積など）に影響する渓床勾配を評価

更新計画の継続した検討 「鋼橋の腐食への対応」

長期保全等検討委員会

令和7年4月11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

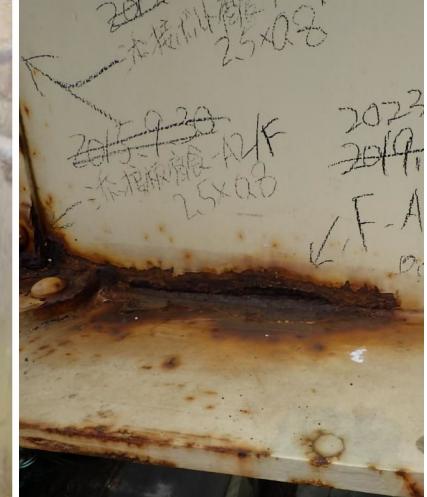
1. 鋼橋の腐食 ① 現状と課題

○2014年度以降の法定点検(近接目視)により、橋梁形式(トラス橋、I桁橋等)によらず、鋼橋の塗膜の劣化や腐食などの変状が進行していることが明らかになってきた

【旧排水管からの漏水による変状】



【滯水による変状(桁端部)】



【手摺取付け部材接触部の変状】



【部材端部の塗膜割れ】

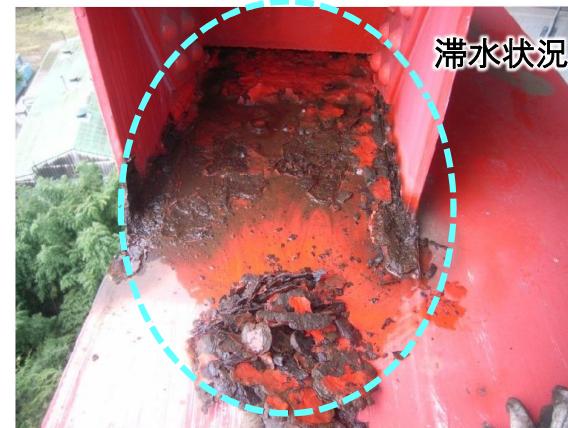
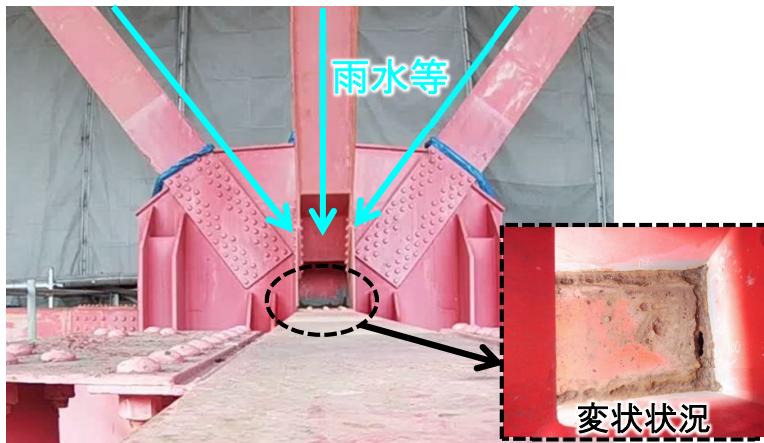


1. 鋼橋の腐食

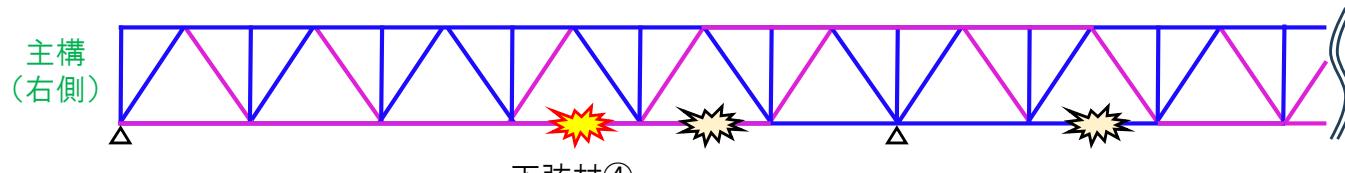
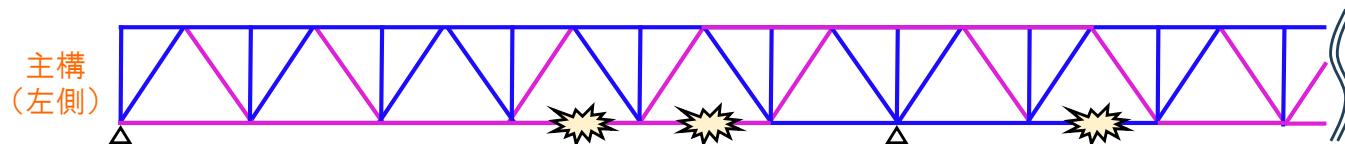
① 現状と課題

- トラス橋においては、格点部で塗膜の劣化及び腐食が急速に進行していることを確認
- 斜材や対傾構から伝った塩分を含んだ雨水等がガセットで挟まれた下弦材上に滯水することが一因
- トラス橋は、構造的に冗長性(リダンダンシー)が無く、点検し難い橋梁形式であるため対処が必要

■トラス橋の格点部における変状状況



■トラス橋のリダンダンシー解析の結果 (下弦材④が破断した場合)



※: 部材破断想定箇所
※: 部材終局となる箇所
---: 設計荷重時の引張部材
---: 設計荷重時の圧縮部材

○中日本管内における鋼橋変状状況※

(鋼トラス橋85橋、鋼アーチ橋11橋)

部材別	変状数	割合
格点部	499	31%
主桁	355	22%
下弦材	209	13%
横桁	144	9%
対傾構	126	8%
垂直材	84	5%
縦桁	51	3%
アーチリブ	37	2%
斜材	37	2%
横構	28	2%
上弦材	19	1%
合計	1589	

特殊橋の損傷の
約6割超が格点部
、主桁、下弦材の
変状

※塗装の劣化鋼部材の腐食・断面減少等の変状

⇒1箇所が破断すると
他の箇所も連鎖的に破断

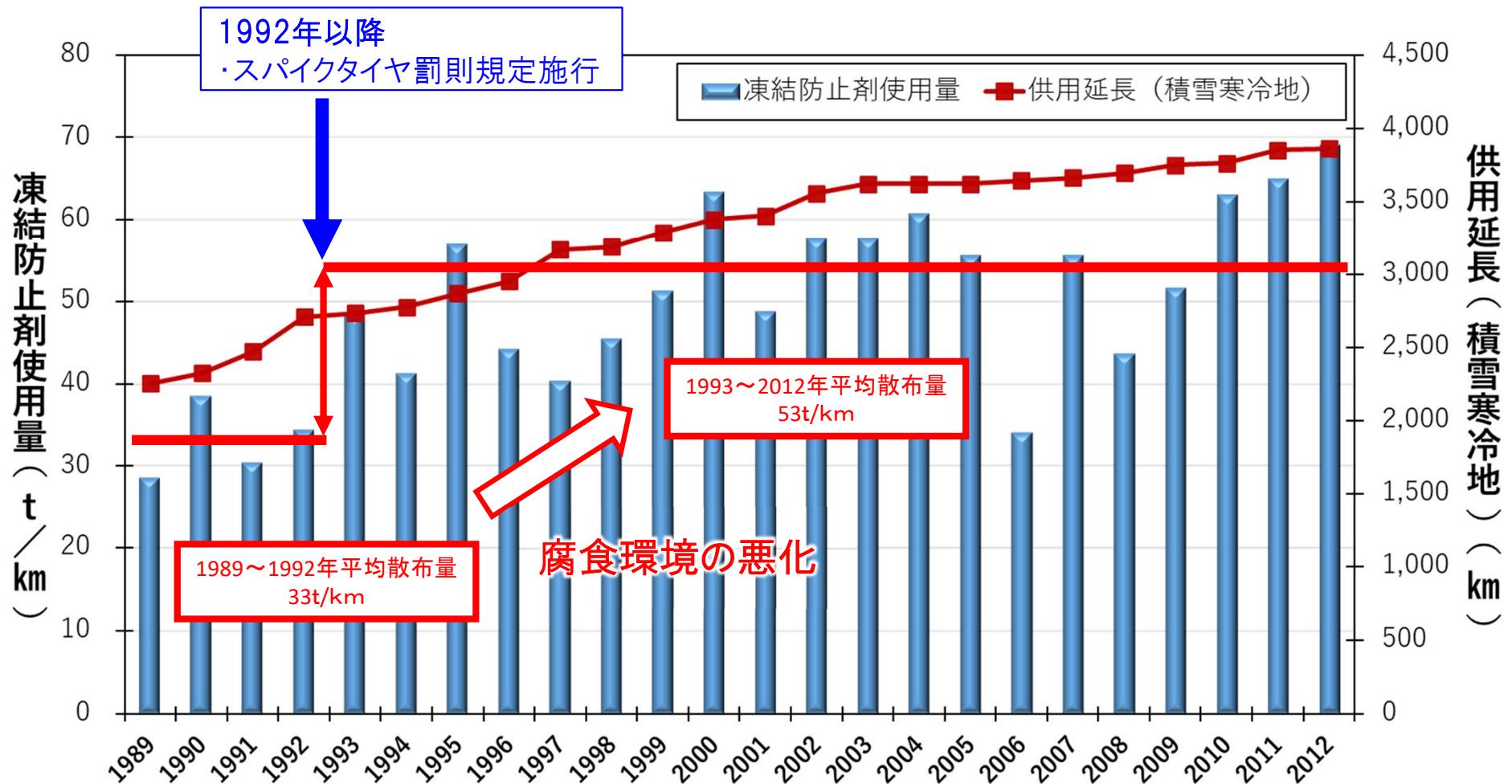
1. 鋼橋の腐食

② 腐食環境の変化(状況の変化)

- 1992年のスパイクタイヤ全面禁止※の影響を受け、凍結防止剤の散布量が増大したことにより、これまでマイルドな腐食環境であった積雪寒冷地や山間地において、過酷な腐食環境となっている
- 凍結防止剤の飛散や排水管等の破損による漏水、滯水により鋼部材に多量の塩分が付着している

■凍結防止剤使用量の推移

※ 1990年 スパイクタイヤ粉じん防止法制定
1992年以降 罰則規定施行



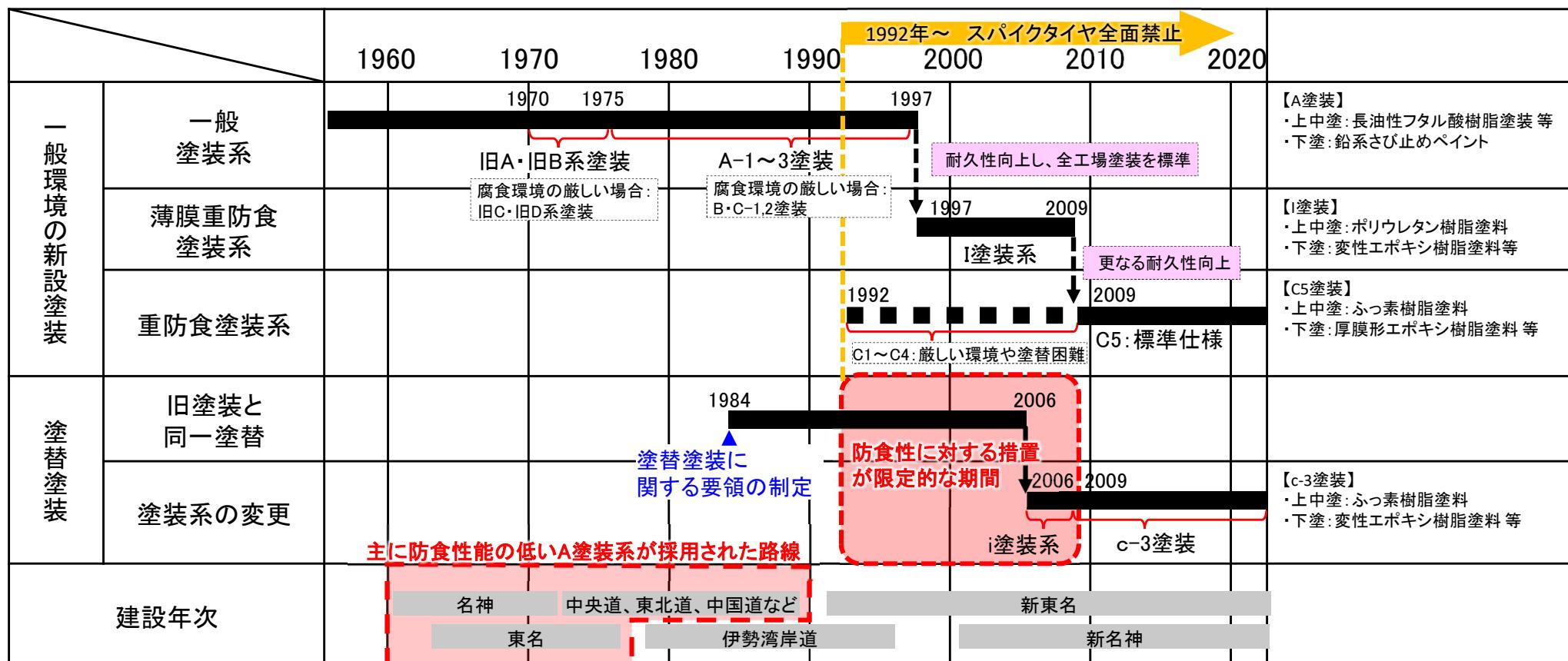
※凍結防止剤使用量(t/km):1シーズンの散布量／積雪寒冷地延長

1. 鋼橋の腐食

③ 塗替塗装に関する技術基準の変遷(劣化要因)

- 積雪寒冷地や山間地等の路線においては、建設時はマイルドな腐食環境(一般環境)のため、防食性能の低いA塗装系を採用
- 1984年に塗替塗装に関する要領が初めて制定され、旧塗装系と同一の塗装系での塗替えが標準とされた
- 1992年のスパイクタイヤ全面禁止により、凍結防止剤散布量が増大し腐食環境が悪化しても、架橋環境は変わらないとして、旧塗装と同等の防食性能の塗装仕様で塗替えを繰り返してきた

■ 塗装系の変遷



1. 鋼橋の腐食

③ 塗替塗装に関する技術基準の変遷(劣化要因)

- 重防食塗装の規定、素地調整程度1種の推奨等がなされるまで、付着塩分に対する措置は限定的となっており、塗膜の早期劣化リスクがあった
- 素地調整程度により、塗替時に塩分が残存するリスクが高く、残存塩分量が多い場合に塗膜の耐久性に影響する

■防食性に対する措置の変遷

年	塗替え塗装の技術基準 関連(一般環境の山間部)		備考
	塗装系	素地調整	
1984	標準的な塗替え塗装を制定	現場条件から素地調整程度2~4種(動力工具)が標準 付着塩分の処理に関する規定は無し	
1992	原則、旧塗装系と同一		
1994			スパイクタイヤ全面禁止
1998			
2006		素地調整程度3種(動力工具)が標準 付着塩分量100mg/m ² 以上の場合は水洗い	
2009	塗装系を基本 ○重防食塗装(c-3)が規定	○素地調整程度1種(ブラスト等)を推奨 付着塩分量50mg/m ² 以上の場合は水洗い	
2012			長期保全委員会設立

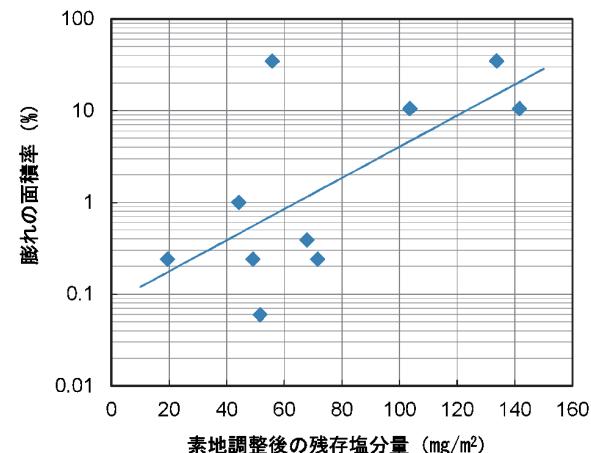
■処理方法別の付着塩分除去効果

水洗い前の付着塩分量(NaCl.mg/m ²)	水洗		電動工具	
	処理後の付着塩分量(NaCl.mg/m ²)	除去率(%)	処理後の付着塩分量(NaCl.mg/m ²)	除去率(%)
218	20	90%	110	49%

【出典】(公社)日本道路協会『鋼道路橋防食便覧』

⇒電動工具(素地調整程度3種)程度の処理では多量の塩分が残存

■残存塩分量と塗膜膨れの関係



【出典】富山他:素地調整後の残存塩分が鋼橋塗替え塗膜の耐久性に及ぼす影響,土木技術資料,2018

1. 鋼橋の腐食

④ 塗膜の早期劣化事例(劣化要因)

○防食性に対する措置が限定期間に塗り替えられた塗装は早期劣化している

○腐食劣化している周辺の塗装面には多量の塩分が付着していることが確認されている

■早期劣化橋梁(鋼トラス橋)

中央自動車道 阿知川橋(上り線) A1～P3

・建設時の塗装(1968年) 旧A塗装系相当

・塗替時の塗装(1990年) 旧A塗装系+素地調整程度3種

・塗替時の塗装(2002年) A1塗装系+素地調整程度3種

■付着塩分量(2009年実施)

部材	表面の付着塩分量
トラス下弦材	890 mg/m ²
桁端部	363 mg/m ²

⇒過酷な腐食環境となっており、過年度の塗替えにおいて、塗膜内に塩分が残存している可能性が非常に高い。

1999年頃	2002年	2009年	2024年
		 <p>経過10年未満で桁が腐食 (早期劣化)</p>	
 <p>1回目の塗替塗装から 経過10年未満で桁が腐食</p>	 <p>2回目の塗替塗装</p>	 <p>2015年</p>	 <p>⇒劣化の進行</p>

1. 鋼橋の腐食

④ 塗膜の早期劣化事例(劣化要因)

○防食性に対する措置が限定期間に塗り替えられた塗装は早期劣化している

○腐食劣化している周辺の塗装面には多量の塩分が付着していることが確認されている

■早期劣化橋梁(鋼桁橋)

中央自動車道 漆沢川橋(下り線) A1～A2

・建設時の塗装(1974年) 旧A塗装系

・塗替時の塗装(1984年) 旧A塗装系+素地調整程度3種

・塗替時の塗装(2000年) A1塗装系+素地調整程度3種

■付着塩分量(2021年実施)

部材	表面の付着塩分量
中桁下フランジ	200mg/m ² 以上
外桁ウェブ	200mg/m ² 以上

⇒過酷な腐食環境となっており、過年度の塗替えにおいて、塗膜内に塩分が残存している可能性が非常に高い。



1. 鋼橋の腐食

⑤ 点検方法の変遷(状況の変化)

- 点検が困難となるトラス構造など特殊構造は、遠望目視等での確認であった。
- 10年に1回程度の点検頻度であり、腐食環境(凍結防止剤散布量の増大)の急激な変化を捉えられていなかった。

年	点検基準	詳細点検方法	点検頻度
2006年	保全点検要領 (構造物編) 2006.4～	<p>構造物の損傷状況を把握するため、足場や点検車及び検査路などを利用し、近接目視および打音により点検。</p> <p>近接目視とは、構造物の状況を<u>検査路や足場等を利用して、構造物に接近または双眼鏡にて目視により点検する方法。</u></p>	<p>第三者被害想定箇所: 1回/5年 上記以外の箇所 : <u>1回/10年</u></p> 
<p>～～～～～ 2014年7月 道路法施行規則の一部を改正する省令が施行 ～～～～～</p>			
2014年	保全点検要領 (構造物編) 2014.7～	<p><u>肉眼により部材の変状の状態を把握し、評価が行える距離まで接近して目視</u>を行う。評価が行える距離まで接近する手段として、検査路や足場、高所作業車、橋梁点検車等を利用するものとし、<u>近接目視を行い、必要に応じて触診や打音を行うことを基本。</u></p>  	<u>1回/5年の頻度を基本</u>

1. 鋼橋の腐食

更新事業の検討の流れ(まとめ)

○急激な腐食環境の変化に対して、技術基準や点検体制を整えることができず、通常の維持管理の範疇では、構造物を適切な状態に維持することは困難な状況となった。

【状況の変化】

- ①腐食環境の変化
- ②点検方法の見直し

- ① 1992年 スパイクタイヤ全面禁止を受けた
凍結防止剤の散布量増加
- ② 2014年 省令点検による点検頻度1回/5年、近接目視の原則実施



【劣化要因・劣化メカニズム】

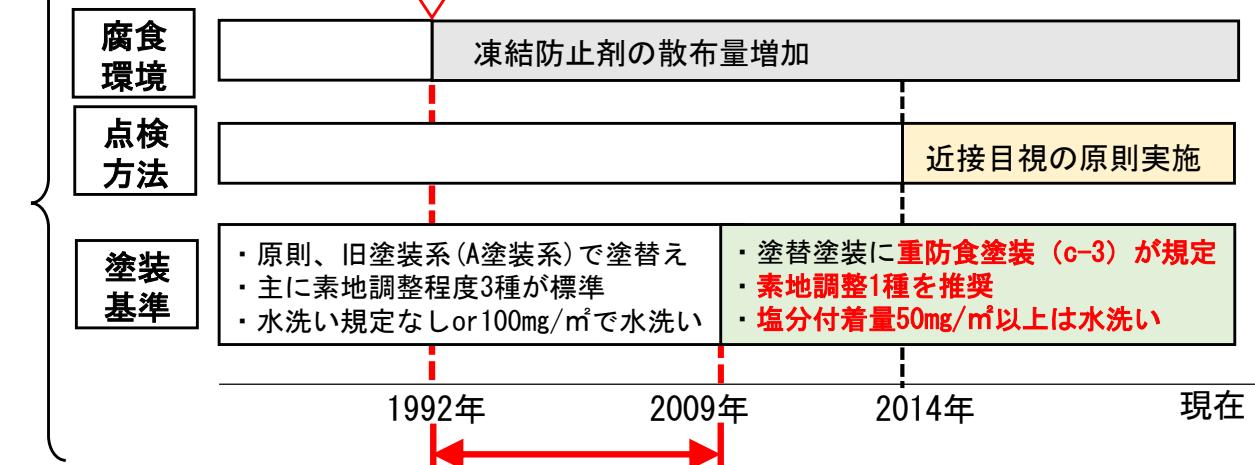
- ①塗替塗装に関する技術の変遷
(塗装種別・素地調整)
- ②塩分による変状の促進



【対象構造物の選定】

劣化リスクの高い構造物の選定

スパイクタイヤ
全面禁止



この期間の塗替塗装は塗膜の早期劣化となるリスクが高い

■劣化リスクの高い構造物の条件整理(案)

条件①: 2009年以前で防食性の低い塗装（A塗装系等）であった橋梁

条件②: 1992～2009年で塗替え塗装した橋梁のうち、変状が著しい橋梁※

※構造形式ごとに整理を進める

2. 耐候性鋼橋の腐食 ① 現状と課題

○2014年度以降の法定点検(近接目視)により、耐候性鋼橋の腐食などの変状が進行していることが明らかになってきた

【排水管・床版からの漏水による変状】



【床版からの漏水による変状（鋼床版）】



【桁端部の漏水による変状】



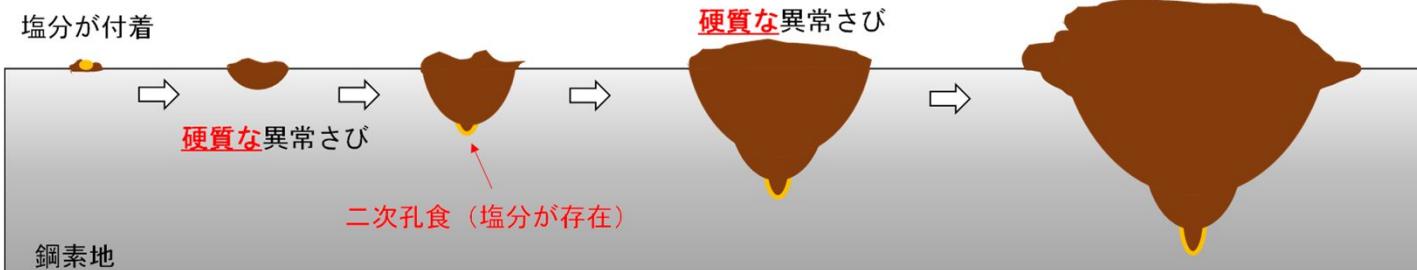
2. 耐候性鋼橋の腐食

① 現状と課題

- 耐候性鋼材は、普通鋼材に適量の銅(Cu)、リン(P)、クロム(Cr)などの合金元素を添加することで、鋼材表面に緻密なさび層(保護性さび)を形成させて腐食因子の侵入を抑制し、腐食の進行を抑制するもの
- 塩分量が多い環境や鋼材表面に湿潤状態が継続するような環境では、緻密なさび層は形成されず、著しい腐食や層状剥離さび(硬質な異常さび)が生じる
- 板厚方向に孔食が進行し、二次孔食深部に塩分を含んださびが残存する
- ひとたび異常さびが生成されると加速度的に腐食が進行するため、早急な対策が必要



■ さびの進展メカニズム



2. 耐候性鋼橋の腐食

② 耐候性鋼橋に関する技術基準の変遷(劣化要因)

- 耐候性鋼材の橋梁への適用は、飛来塩分量をもとに可否を判断してきた
- 1992年以降、凍結防止剤の散布量が増大したことにより、飛来塩の影響が小さいとされた山間部等で想定以上に過酷な腐食環境となっている

■耐候性鋼材の適用基準の変遷 (NEXCO設計要領等)

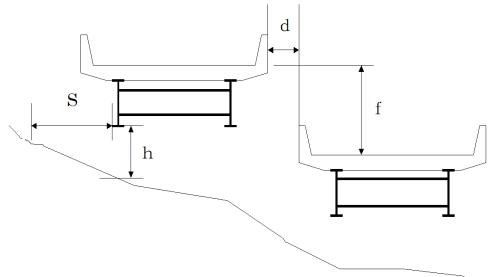
1987年	耐候性鋼材裸仕様橋梁の設計・施工要領（案）の制定
1990年～	設計要領（建設編）に耐候性鋼材が規定
1992年 スパイクタイヤ全面禁止	・飛来塩分の影響が小さい地域に使用 ・具体的な塩分量や凍結防止剤に対する規定は無し
1998年～	・適用地域区分（海岸線）や飛来塩分量が 0.05mdd (NaCl:mg/100cm ² /day) 以下であることを規定 ・凍結防止剤に対して上下線の並列橋での 留意事項が記載される（具体的な規定は無し）
2005年～	・凍結防止剤散布の影響や架橋条件を具体に規定化
2008年～	設計要領（保全編） ・耐候性鋼材の補修塗装仕様を規定化
2012年～	飛来塩分量が0.05mdd以下であることが確認されている場合でも、(中略) 耐候性鋼材による防錆仕様は原則として採用しない



2. 耐候性鋼橋の腐食

② 耐候性鋼橋に関する技術基準の変遷(劣化要因)

- 2005年以降、さびの安定化に影響を与える要因として、
架橋地点の地形条件や凍結防止剤散布の影響を考慮することが規定された



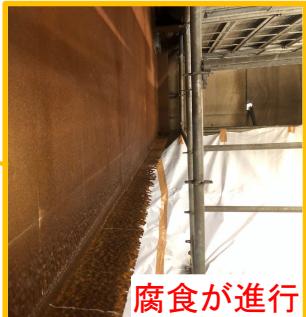
〔鉄の安定化に影響の可能性がある範囲〕

- ・斜面距離(S)<5m, けた下高さ(h)<2m
- ・壁高欄間隔(d)<2.5m, 高低差(f)<10m

設計要領第二集 橋梁建設編
(H17.10 東・中・西日本高速道路株式会社)

- それ以前に建設され上記条件に該当する橋梁では、腐食の進行が確認されている

■架橋地点の地形条件 (桁と地山の近接)



■凍結防止剤散布の影響 (凍結防止剤を含む水分の巻上げ)



2. 耐候性鋼橋の腐食

③ 塗膜の早期劣化事例(劣化要因)

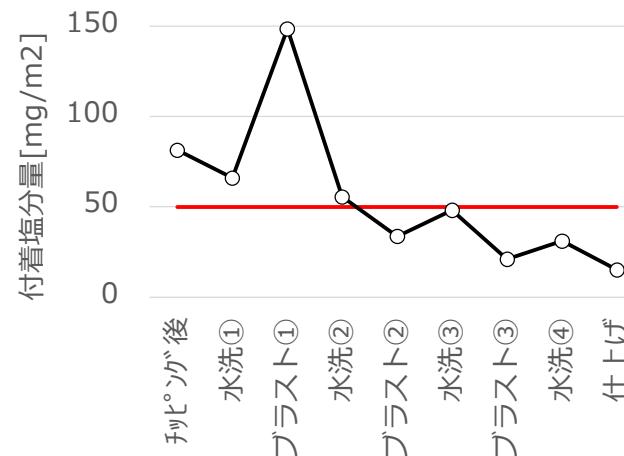
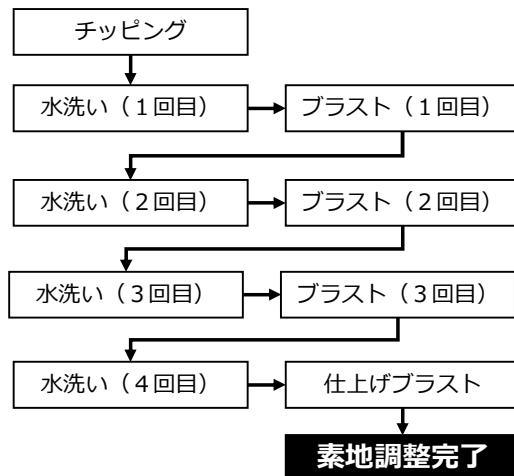
- 腐食変状が生じた耐候性鋼橋の補修について、環境改善等の原因の排除が困難な場合は、該当する部位の防食方法を塗装へ変更することを規定(補修塗装)
 - 異常さびは硬質で塩分を含むことから、補修塗装規定の付着塩分量 $50\text{mg}/\text{m}^2$ 以下を満たすために、blast + 水洗いを複数回繰り返して実施する必要がある
 - 素地調整が不十分な場合、補修塗装後早期に再劣化が生じる(塗膜下腐食)

表 耐候性鋼橋梁の補修塗装仕様(c-3塗装)

塗装工程	塗料名	使用量 (g/m ²)	標準膜厚 (μm)	塗装間隔
素地調整	1種	—		4時間以内
下塗 第1層	(弱溶剤形) 有機ジンクリッヂ [®] イント	スプレー 600	75	1~10日
下塗 第2層	(弱溶剤形) 変性 [®] キシ樹脂塗料下塗	スプレー 480	120	1~10日
中塗	(弱溶剤形) ふつ素樹脂塗料用中塗	スプレー 170	30	1~10日
上塗	(弱溶剤形) ふつ素樹脂塗料上塗	スプレー 140	25	

設計要領第二集 橋梁保全編 (H20.8 東・中・西日本高速道路株式会社)

【素地調整の工程毎の付着塩分量】



【塗膜下腐食の事例】



2006年 塗替塗装実施
その後数年で再劣化が生じた

2. 耐候性鋼橋の腐食

更新事業の検討の流れ(まとめ)

【状況の変化】

- ①腐食環境の変化
- ②点検方法の見直し

- ① 1992年 スパイクタイヤ全面禁止を受けた
凍結防止剤の散布量増加
- ② 2014年 省令点検による点検頻度1回/5年、近接目視の原則実施



【劣化要因・劣化メカニズム】

- ①耐候性鋼材に関する技術の変遷
- ②塩分による変状の促進

腐食環境

点検方法

耐候性基準

スパイクタイヤ 全面禁止

凍結防止剤の散布量増加

近接目視の原則実施

・凍結防止剤への規定なし
・架橋位置の地形的な規定なし

・凍結防止剤の影響を考慮
・架橋位置の地形的な影響を考慮

1992年

2005年

2014年

現在

【対象構造物の選定】

劣化リスクの高い構造物の選定

この期間の新設耐候性鋼橋の早期劣化となるリスクが高い

■劣化リスクの高い構造物の条件整理(案)

条件①: 2005年以前に新設され、かつ変状が著しい橋梁

事業実施(先行特定更新等工事)の振り返りを踏まえた更なる対応

長期保全等検討委員会

令和7年4月11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



目 次

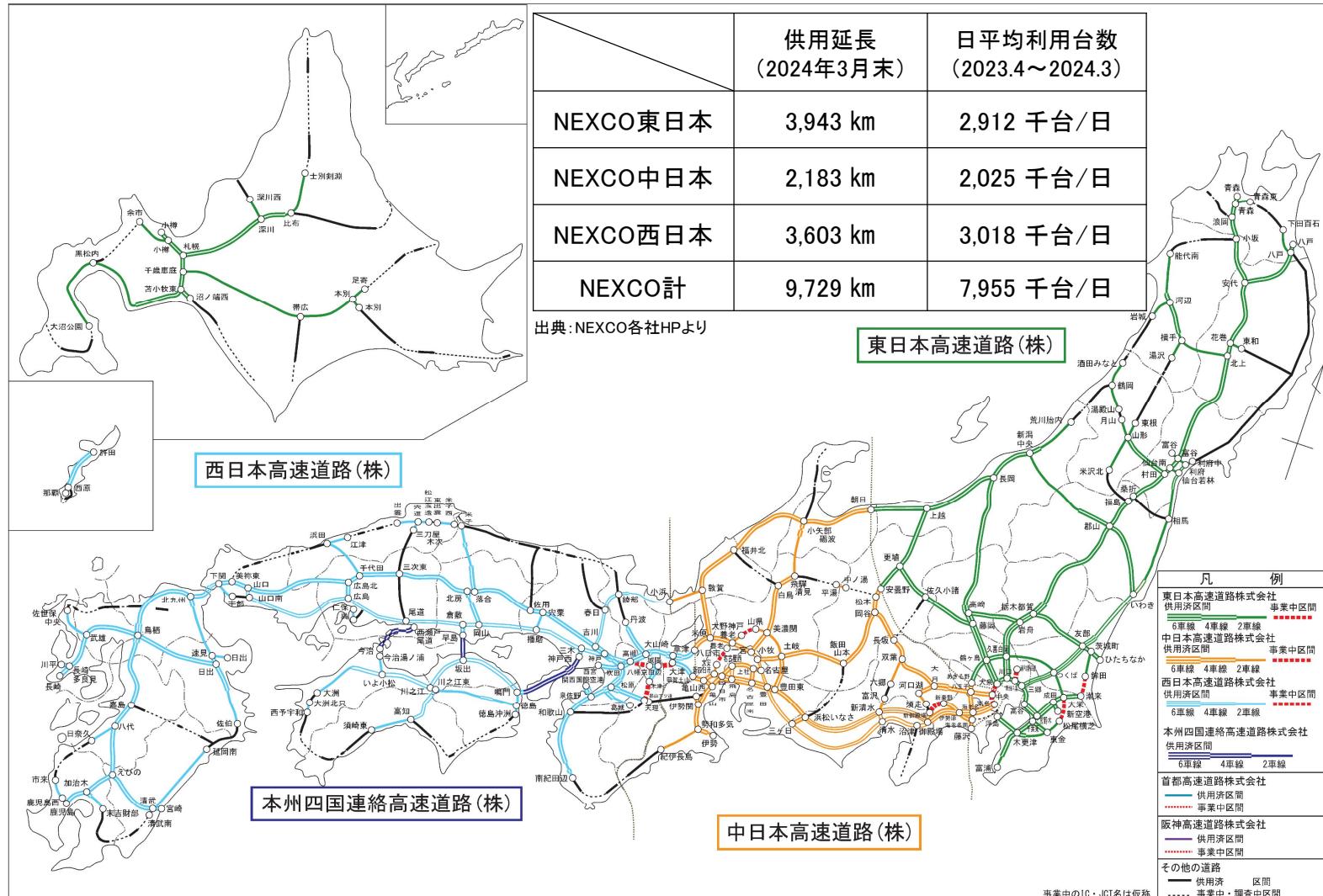
- (1) 高速道路ネットワークが果たす役割
- (2) 更新事業の概要
- (3) 社会環境の変化
- (4) 課題と対応

1. 高速道路ネットワークが果たす役割

1. 高速道路ネットワークが果たす役割

～高速道路ネットワークの整備状況～

- 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、2024年3月末時点で9,729kmが供用し、1日約790万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・産業振興など、様々な分野に貢献している。

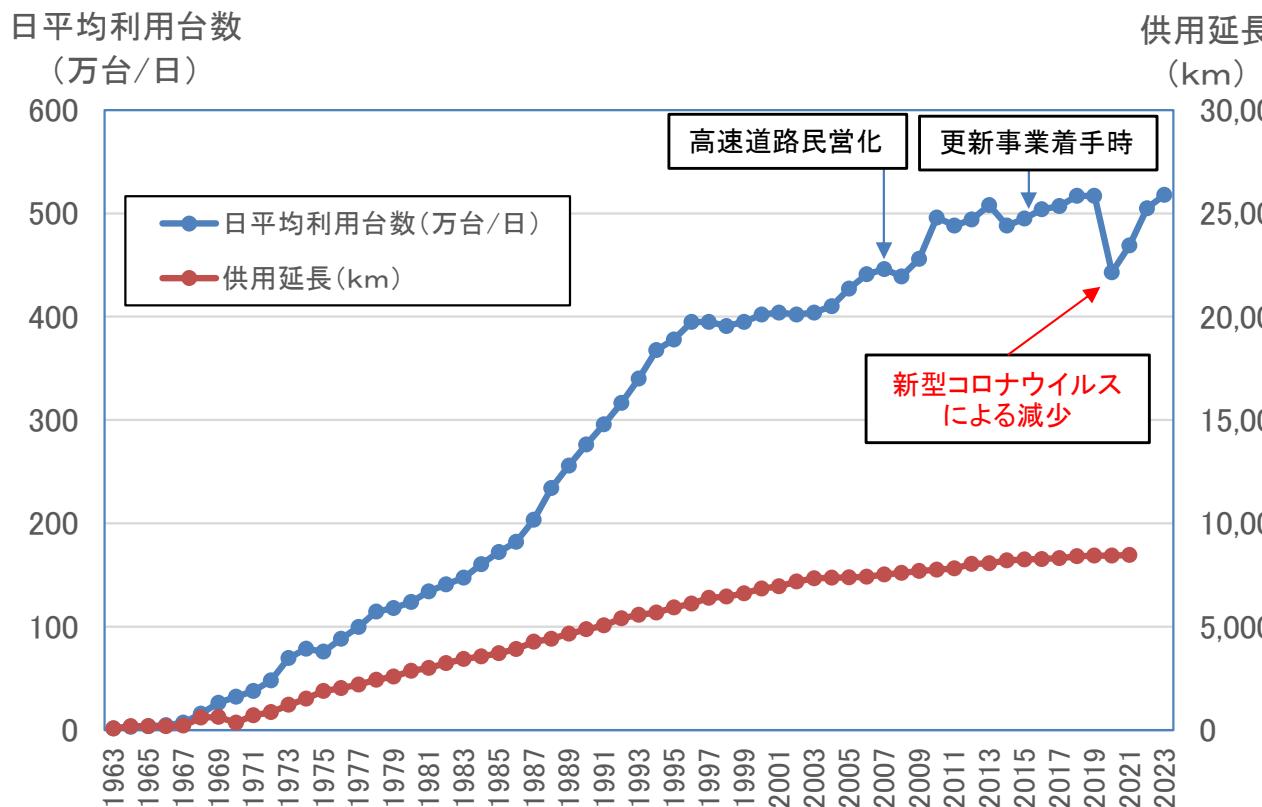


1. 高速道路ネットワークが果たす役割

～高速道路の利用台数と物流面での役割～

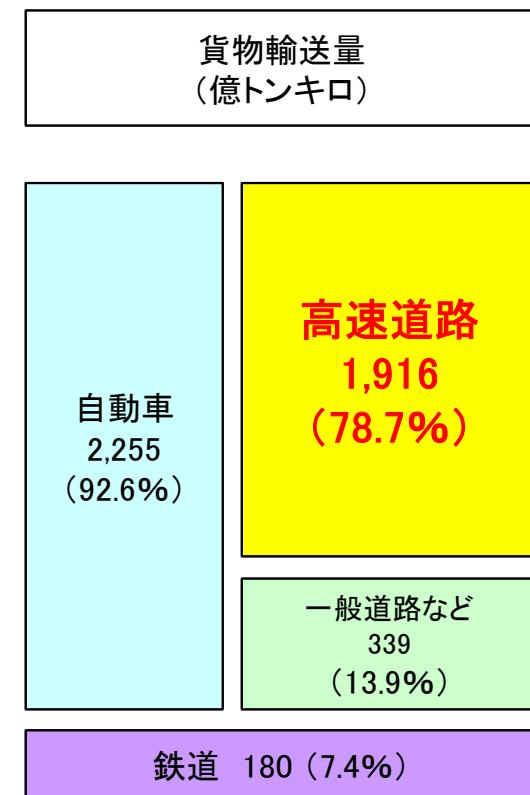
- 高速道路の日平均利用台数(万台/日)は、供用の延伸とともに確実に増加傾向にある。
- 国内陸上貨物輸送量における高速道路の分担率は約79%を占めており、貨物の国内陸上輸送の大動脈を担っている。

■ 日平均利用台数(万台/日)と供用延長(km)の推移



出典: 高速道路便覧 2025(予定)
輸送機関別貨物輸送量(令和3年度)データより
(一般有料道路は除く)

■ 国内陸上輸送における高速道路分担率

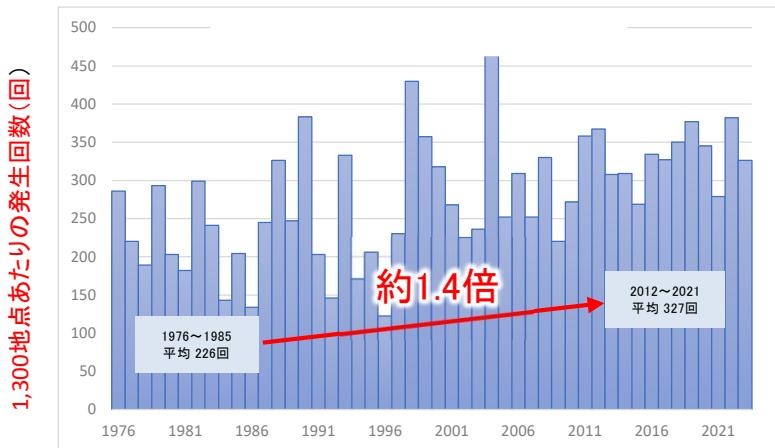


出典: 高速道路便覧 2025(予定)
輸送機関別貨物輸送量(令和3年度)データより

1. 高速道路ネットワークが果たす役割 ～自然災害への備え～

- 近年の激甚化・頻発化する自然災害時における緊急輸送道路として、高速道路の役割・責任は更に大きくなっている。

■ 1時間降水量50mm以上の年間発生回数



出典)気象庁HP (一部図を加工) https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html

■ 近年発生した自然災害の一例

	地震	風水害	雪害
H25		島根県・山口県における大雨(H25.7.26～8.3)	関東地方における大雨・暴風雪(H26.2.14～2.19)
H26		平成26年8月豪雨(H26.7.30～8.26)	
H27		平成27年8月関東・東北豪雨(H27.7.30～8.26)	北陸地方における大雪(H28.1.24～1.15)
H28	熊本地震(H28.4.14, 4.16)	台風第7号、第11号、第9号、第10号及び前線による大雨・暴風(H28.8.16～8.31)	中国地方における大雪(H29.1.23～1.24)
H29		平成29年7月九州北部豪雨(H29.6.30～7.10)	首都圏における大雪(H30.1.22～1.23) 首都圏における大雪(H30.2.3～2.8)
H30	大阪北部地震(H30.6.18) 北海道胆振地方中東部(H30.9.6)	平成30年7月豪雨(H30.6.28～7.8) 台風21号による暴風・高潮等(H30.9.3～9.5)	
H31／R1	山形県沖地震(R1.6.18)	九州地方を中心とした前線による大雨(R1.6.28～7.5) 台風15号による暴風・高潮等(R1.9.7～9.9) 台風15号による暴風・高潮等(R1.10.10～10.13)	

出典)国土交通省 道路局 第21回物流小委員会

資料1 物流から見た道路政策を取り巻く状況

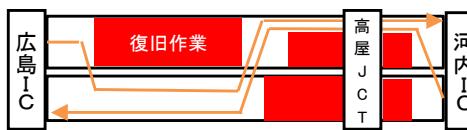
<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001375162.pdf>

■ 緊急輸送道路としての役割 <平成30(2018)年7月豪雨の事例>

- ・平成30年7月豪雨では、西日本を中心に土砂災害や河川氾濫により広域で被災。
- ・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。
- ・広島県内への緊急物資等輸送を支援するため、E2山陽自動車道において、復旧作業と並行して緊急物資等輸送車両の通行を確保。



山陽道 広島IC～河内IC(39km)



※ 4車線の道路幅を有効に活用し、緊急物資等輸送車両の通行帯を確保。



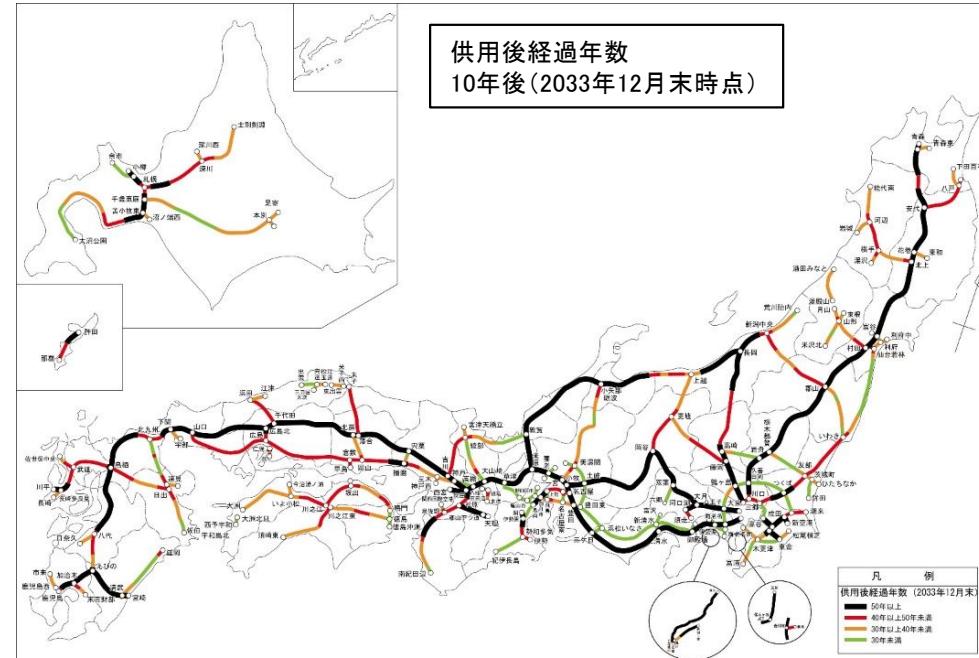
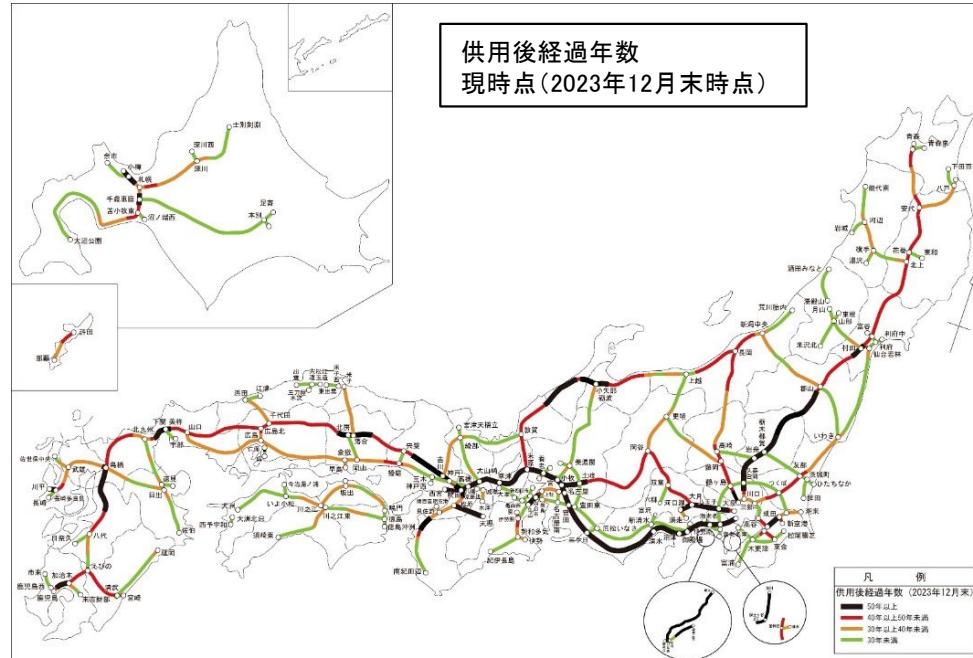
通行措置状況(高屋JCT付近)

2. 更新事業の概要

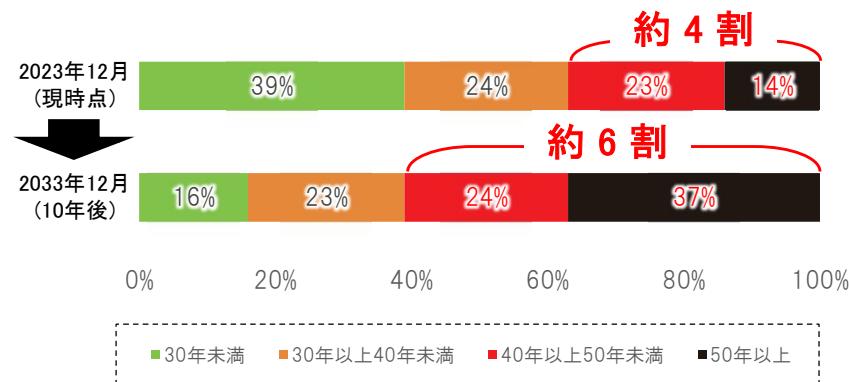
2. 更新事業の概要

～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2023年12月末時点で約4割であるが、10年後には約6割に増加。
- 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ある。



【高速道路の供用からの経過年数の構成比】



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
【2020(R2)年 7月豪雨 九州道】

海岸線通過路線の
厳しい自然環境

2. 更新事業の概要

～更新事業の概要～

○2015年3月に更新事業(先行更新)を事業化し、高速道路リニューアルプロジェクトとして取り組んできた。

■更新事業の対策数量

区分	項目	主な対策	対策延長※1
大規模更新	橋梁	床版	床版取替
		桁	桁の架替
	小計		233 km
大規模修繕	橋梁	床版	高性能床版防水 など
		桁	桁補強 など
	土構造物	盛土・切土	グラウンドアンカー 水抜きボーリング など
		トンネル	本体・覆工
	小計		1,987 km
合計			2,220 km

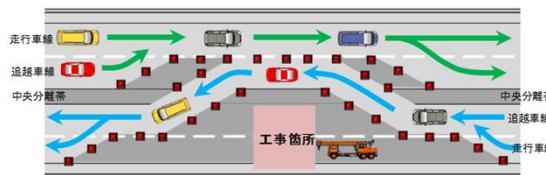
＜橋梁の大規模更新イメージ＞

- ・鉄筋コンクリート床版をより耐久性の高いプレストレストコンクリート床版に取替え。
- ・工事による交通影響を軽減させるため、対面通行規制により片側ずつ取替え。

床版取替え工事のイメージ



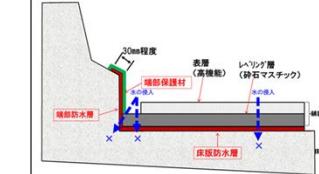
対面通行規制のイメージ



＜橋梁の大規模修繕イメージ＞

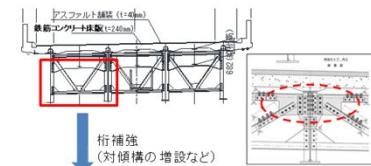
高性能床版防水

- ・床版を劣化させる路面からの水、塩化物イオンのコンクリートへの浸透を遮断し、劣化の進行を抑制する。



桁補強

- ・鋼橋の疲労き裂に対して、補強部材により車両走行に伴う応力集中の緩和及び低減を図る。



＜土構造物、トンネルの大規模修繕イメージ＞

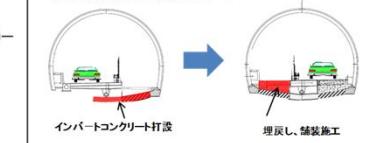
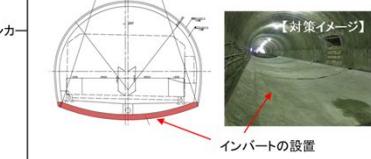
グラウンドアンカー

- ・防食機能が不十分である旧タイプアンカーに変わり、新タイプアンカーを施工することにより切土のり面の長期安定性を確保。



インバート設置

- ・トンネル周辺の土圧の増加に対して、インバートを設置することにより閉合構造とし安定性を向上させる。

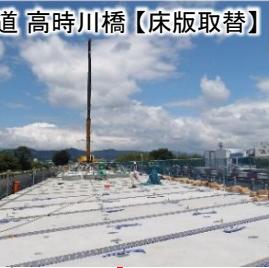
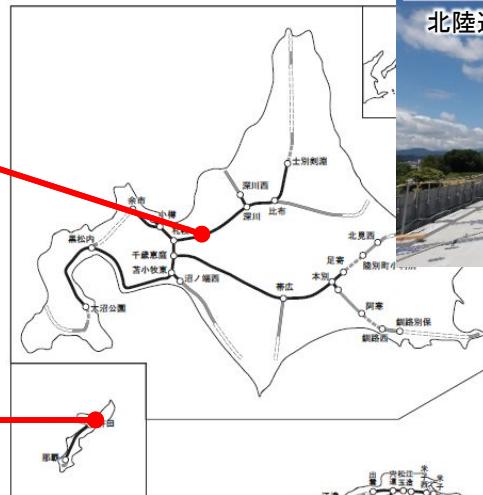


※1「対策延長」…上下線別(橋梁、トンネルの暫定2車線を除く)及び連絡等施設を含んだ延べ延長

2. 更新事業の概要

～更新事業の概要～

○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。



2. 更新事業の概要

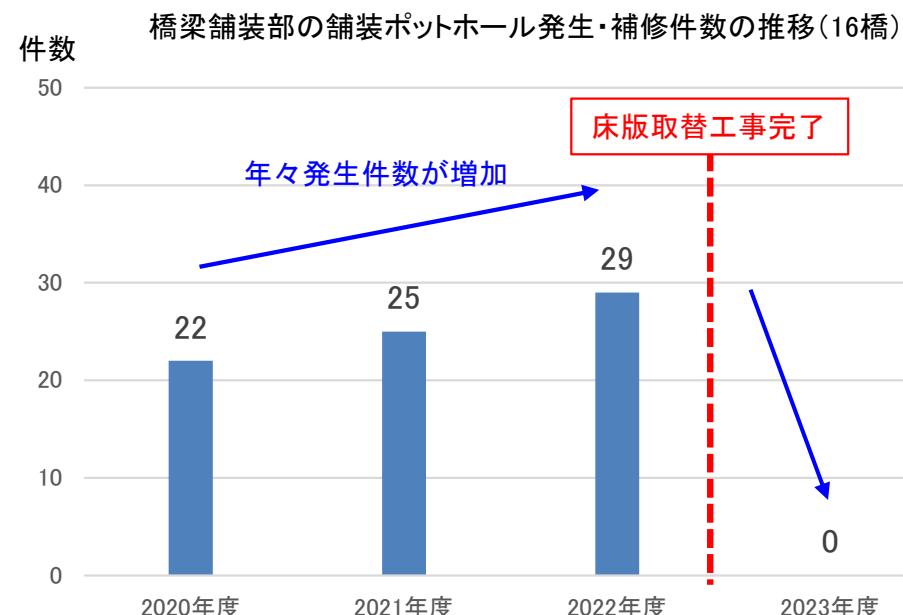
～更新事業実施による効果～

- 床版取替により、構造物の長期耐久性が向上し、安全・安心な道路サービスを提供している。
床版取替後はポットホールの発生が大幅に減少し、補修のための交通規制やパンクなどによる事故リスクが低下した。

床版取替 前後の路面状況



施工後



■ 舗装のポットホール対応

ポットホールが発生した場合、高速走行中の安全確保の観点から速やかに補修を行う必要があり、緊急的な規制・簡易補修、その後の補修が必要。



常温合材による簡易補修



舗装補修

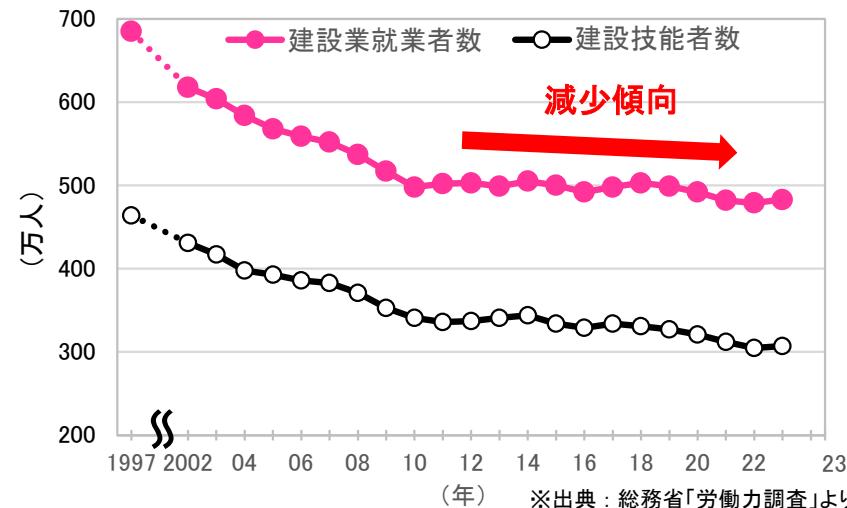
3. 社会環境の変化

3. 社会環境の変化

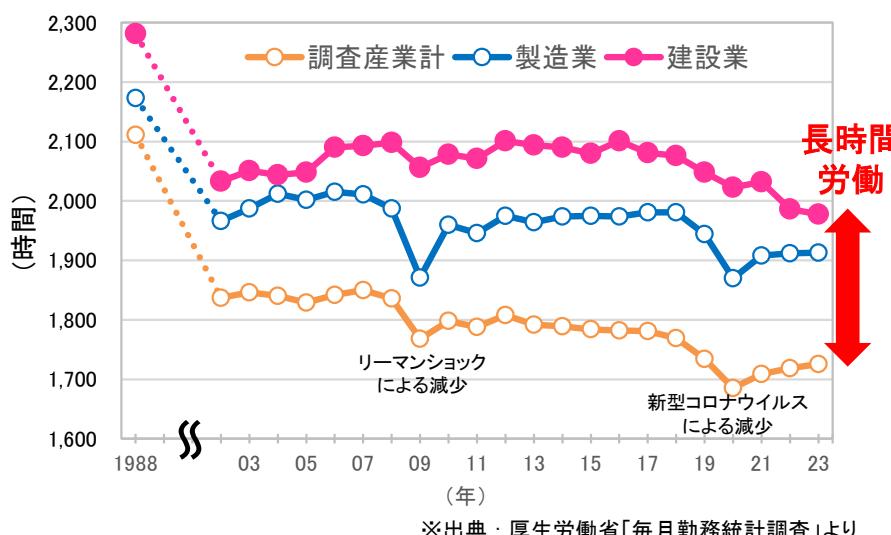
～建設業の働き方改革に向けた施策～

- 建設業の就業者数は、1997年をピークに減少傾向にある。また、労働時間は他産業と比べ長時間労働となっている。
- 国土交通省は、持続可能な建設業に向け「働き方改革に向けた施策パッケージ」をとりまとめ、取組みを進めている。

■建設業就業者数の推移



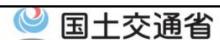
■建設業と他産業の労働時間の推移



■時系列 ○2015年3月：更新事業の事業着手

- 2017年6月：「建設業の働き方改革に関する関係省庁連絡会議の開催」
※建設業の働き方改革に向けた検討開始、各種施策の実施

建設業の働き方改革に向けた施策パッケージ(概要)



- 令和6年4月からの時間外労働規制の適用を労働時間短縮等のチャンスと捉え、持続可能な建設業に向けた働き方改革を強力に推進するべく、関連施策をとりまとめ。

1. 時間外労働規制の理解促進

- 業界ニーズに応じて法令解釈・運用を明確化するための枠組み

2. 労働時間の縮減（休日の拡大）

(1)週休2日工事の拡大

- 都道府県工事で来年度100%実施等の目標を設定
- 必要経費の予定価格への計上を国から要請

(2)一斉閉所の拡大

- 業界と連携し夏期一斉閉所を官民発注者に働きかけ

3. 適正な工期設定

(1)「工期に関する基準」の拡充

- 法定労働時間の遵守を前提とした工期確保
- 猛暑日は作業不能日として工期設定
- 官民の発注者等に対する徹底の働きかけ
- 違反となり得る行為類型の作成・公表

(2)建設Gメンの拡充

- 体制倍増。労基署との合同調査など実地調査を拡充

4. 生産性の向上、超過勤務の縮減方策

(1)工事関係書類の削減

- 直轄工事での取組を自治体に横展開し、取組状況を集計・見える化
- 更なる書類の簡素化・電子化に向けた取組強化

(2)時間外労働規制に対応した新しい施工方法

- 元下協議により、工種毎のモデル事業を支援
- 技術者業務の社内外との分担を推進

(3)平準化(ピークカット)の促進

- 自治体毎に目標値を設定、進捗を確認・見える化

(4)DXの推進

- デジタル技術を活用し、自動化、遠隔化を促進

5. 実効性の向上

- 公共工事設計労務単価の引上げを踏まえ、各社の賃上げにつき、業界と引上げ目標を設定

(注) 上記のほか、今国会に建設業法等の改正案を提出

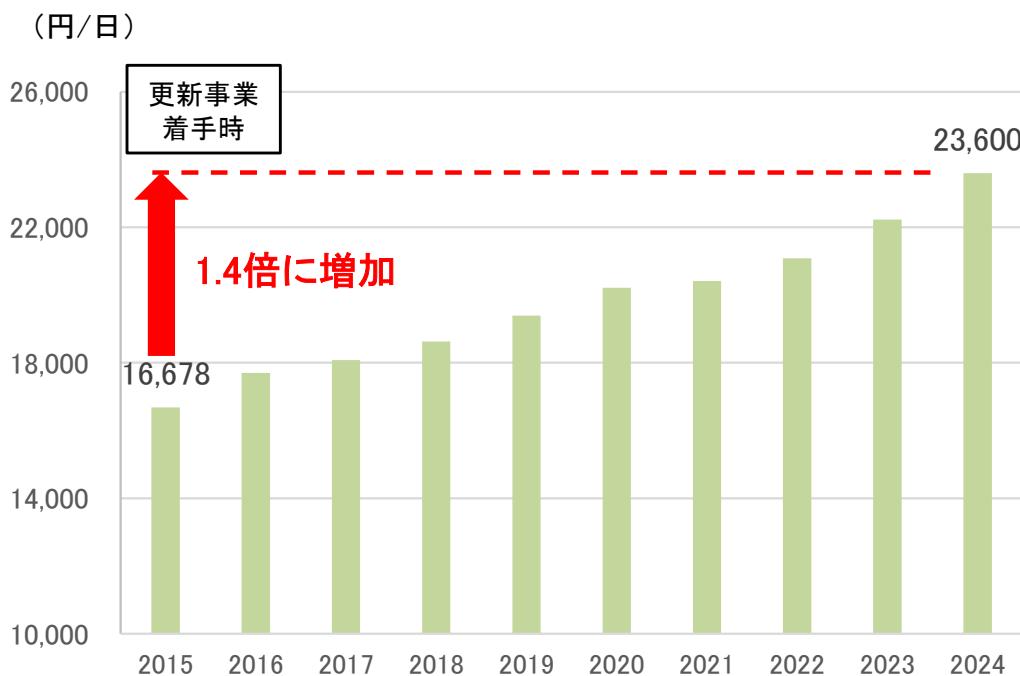
※建設業の働き方改革に向けた取り組み(2024年3月国土交通省HPより抜粋)

3. 社会環境の変化

～労務単価・物価指数の上昇～

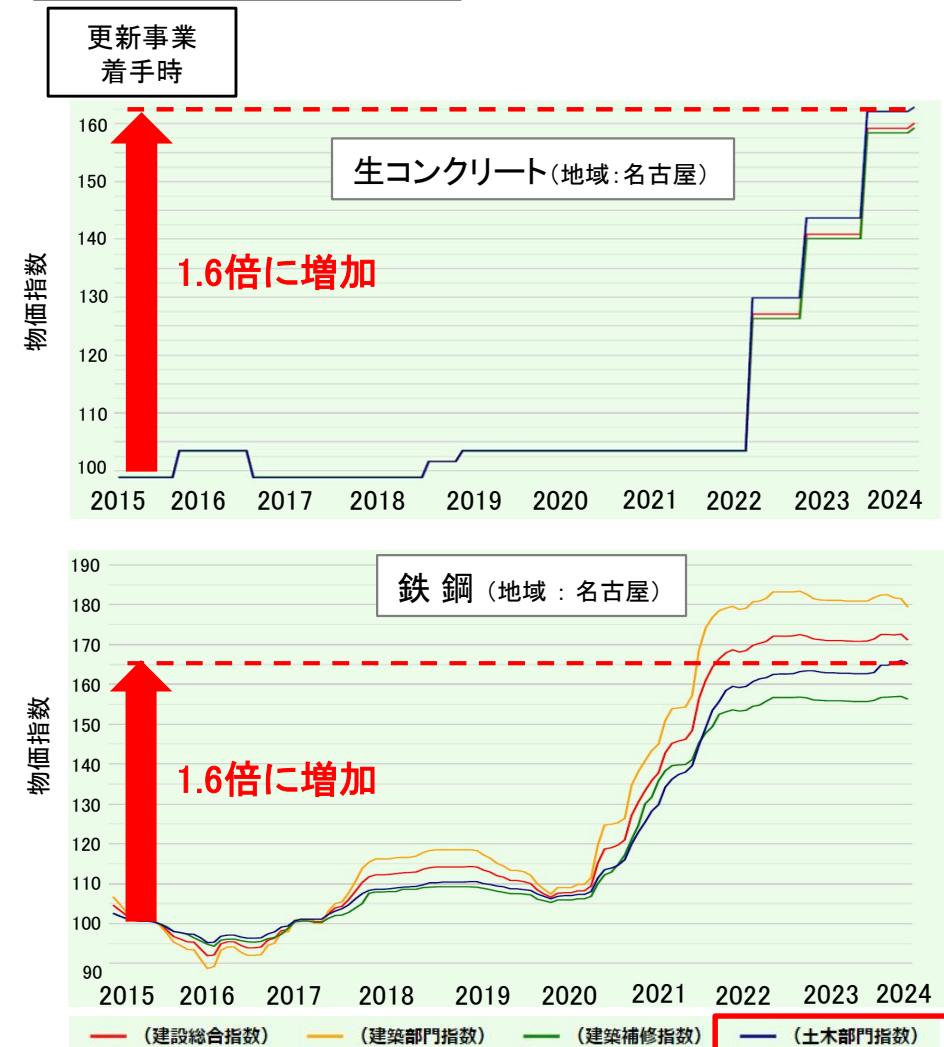
- 建設業の担い手不足や処遇改善により、公共工事設計労務単価は更新事業の事業化時から約1.4倍となっている。
- また、ウクライナの情勢悪化や円安の影響により、主要材料(生コンクリート・鉄鋼)の建設物価指数は、約1.6倍となっている。

■公共工事設計労務単価(全国全職種平均値)の推移



出典:国土交通省「令和6年3月から適用する公共工事設計労務単価について」から抜粋して作成

■建設物価指数※1の推移



出典:建設物価調査会「建設資材物価指数グラフ」より作成
※1: 2015年を基準時100として示す

3. 社会環境の変化

～物流の2024年問題～

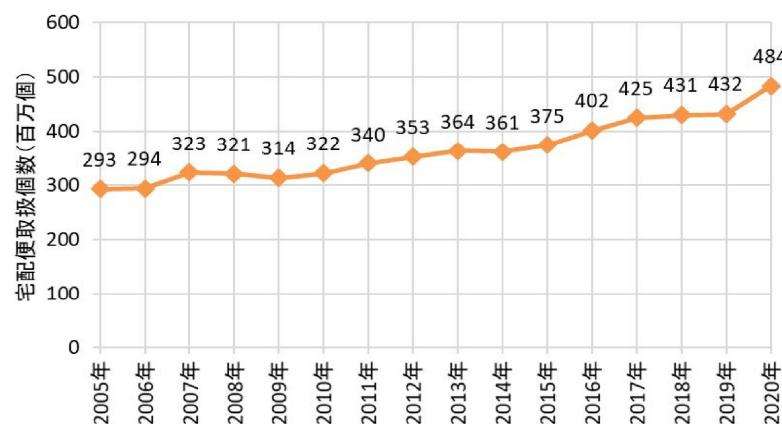
- 近年インターネットを通じて商品を売買するElectronic Commerce(電子商取引)市場の拡大に伴い、宅配便取扱個数が増加。
- 大型車の利用台数は増加傾向にあり、物流を停滞させないための渋滞対策が重要である。
また、長距離ドライバーのために確実な休憩機会の確保のための駐車ますの増設も重要である。

■EC市場規模(物販系)



※出典:経済産業省「令和5年度電子商取引に関する市場調査」より抜粋

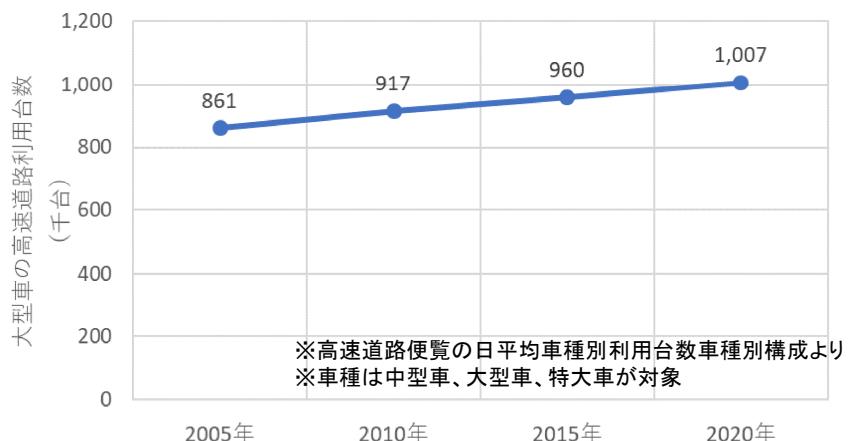
■宅配便取扱個数



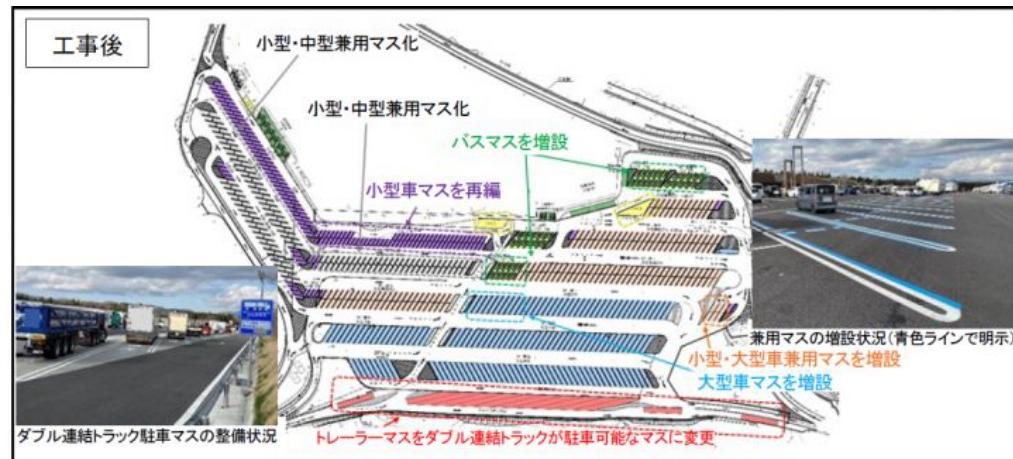
※出典:国土交通省「宅配便等取扱個数の調査」(2005年～2020年)

※宅配便等取扱個数とは、重量30kg以下の一口一個の貨物を運送するもの

■大型車の高速道路利用台数



■確実な休憩機会の確保

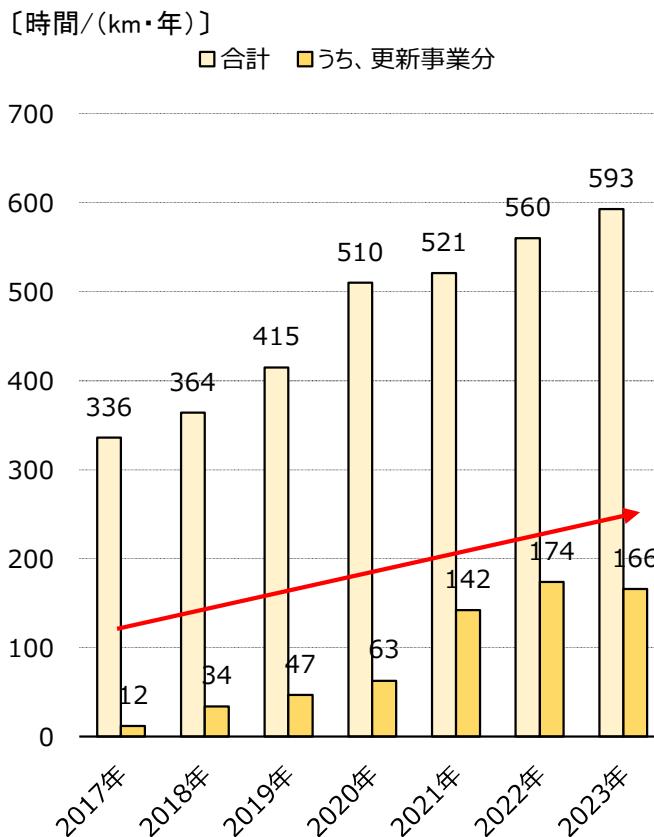


3. 社会環境の変化

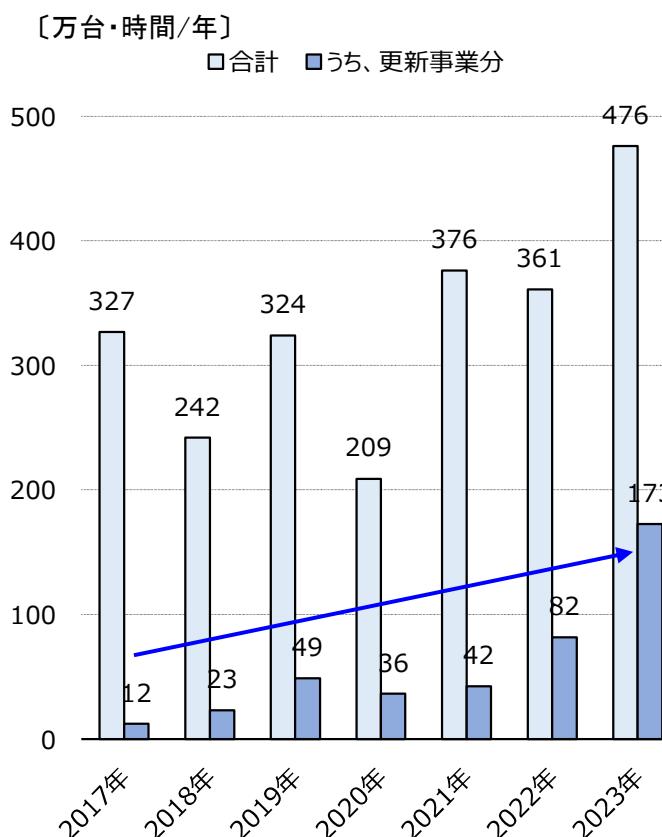
～工事による車線規制時間と渋滞損失時間、事故件数～

- 工事による車線規制時間は、更新事業を開始した2017年より増加しており、同様に工事による渋滞損失時間も増加している。
- 一方、工事中の安全対策により人身事故発生件数は抑えられている状況であり、引き続き、交通事故対策の推進が必要である。

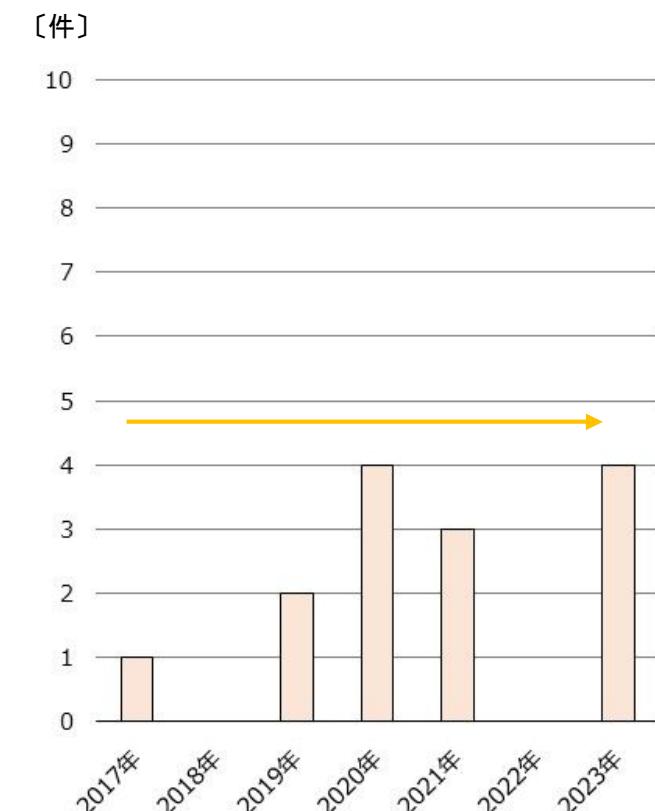
■路上工事による車線規制時間



■本線渋滞による損失時間



■更新事業に伴う死傷事故件数

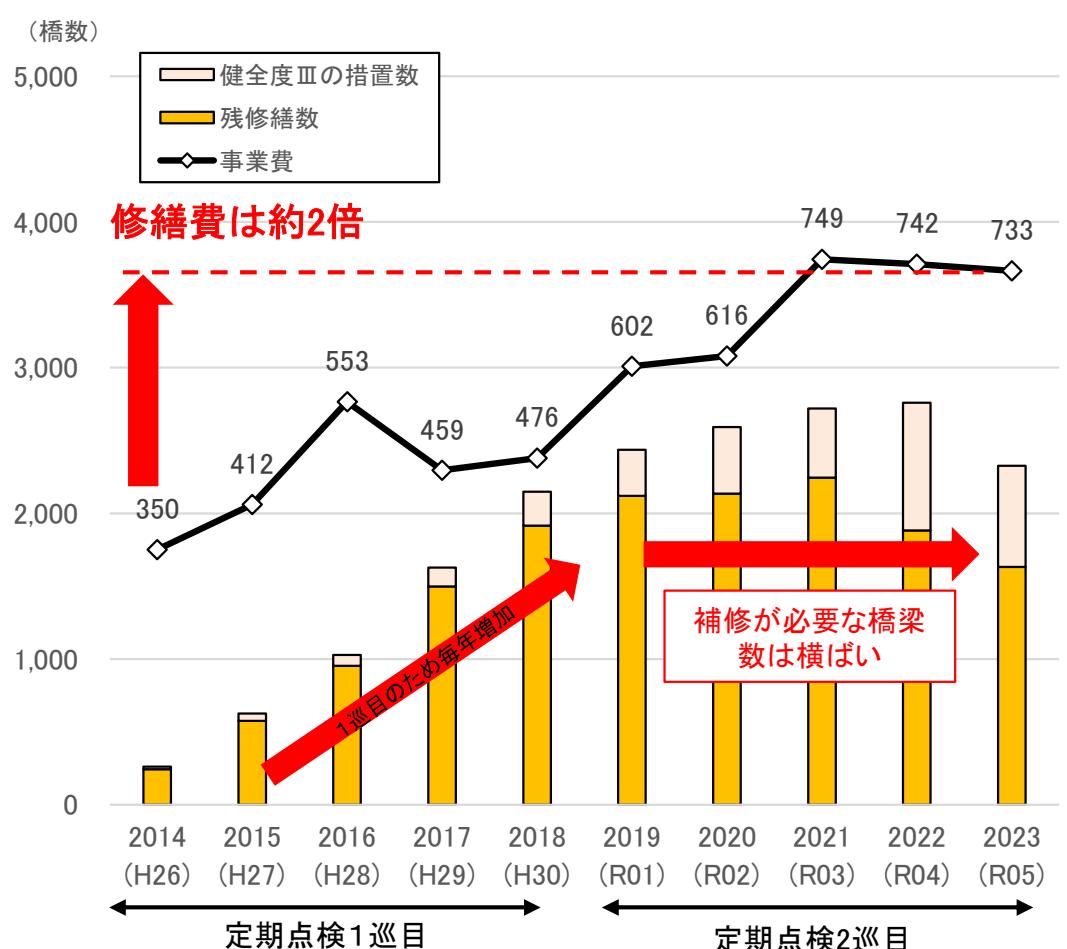


3. 社会環境の変化

～変状数増加による補修対応状況～

- 道路法施行令に基づく定期点検では、診断区分Ⅲとなった補修が必要な橋梁の残数(補修ストック)は、点検の2巡目となる2019年度以降横ばい。近年は措置数の増加に伴い、修繕費は増加している。
- 床版取替と併せ、足場を転用して橋脚や桁の補修工事も一体的に行うなど、効率的に補修を進めている。

■橋梁における診断区分Ⅲの措置数と修繕費の推移



■更新事業(床版取替)と合わせて行う事業



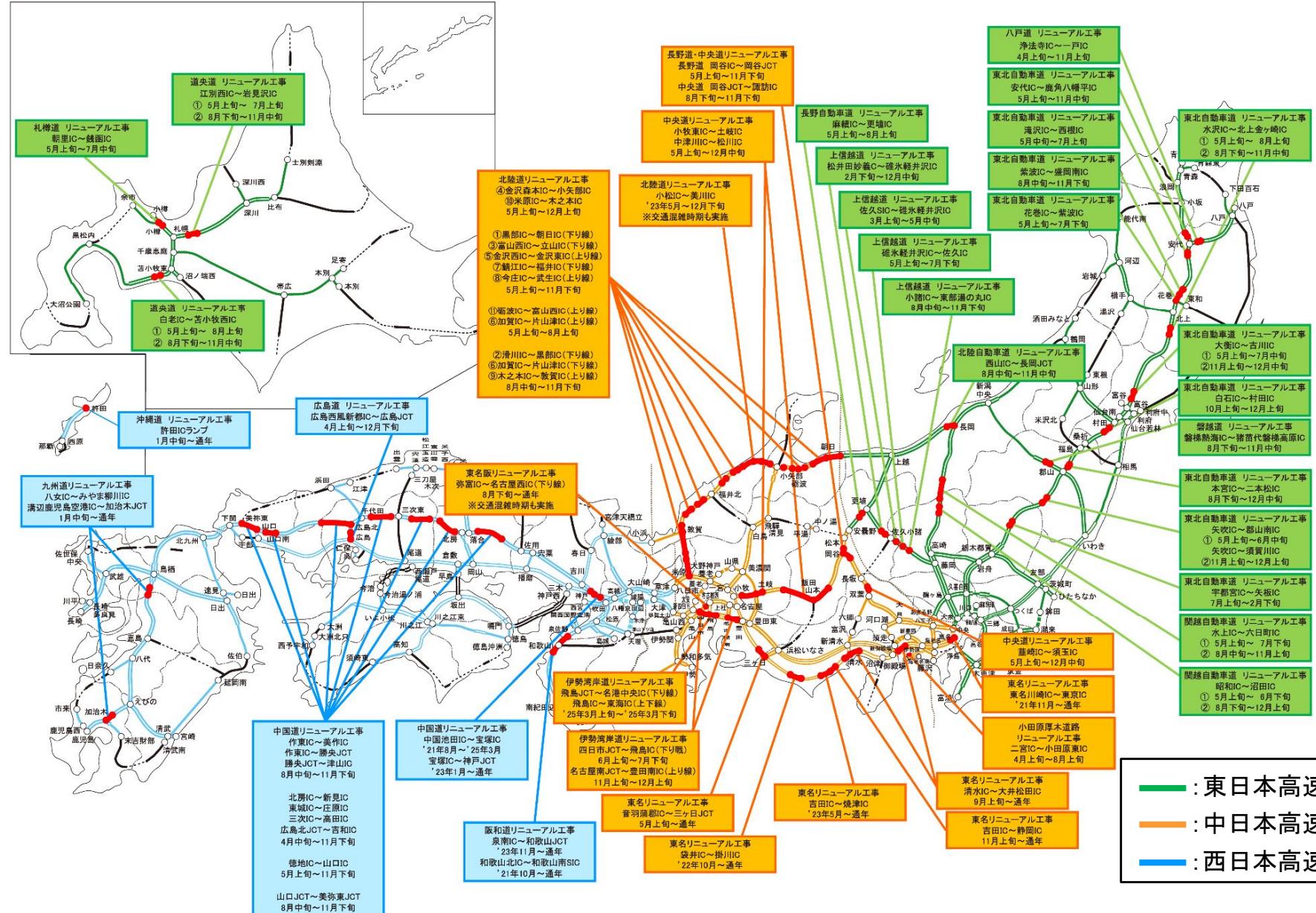
※橋梁における計画管理費の修繕費及び修繕工事費の合計額(NEXCO3社)

4. 課題と対応

4. 課題と対応

～2024年度の更新事業着手状況～

○ 2024年度は、地方及び都市部近郊も含め全国に亘り更新事業に着手している。（全国19路線 71区間）



4. 課題と対応

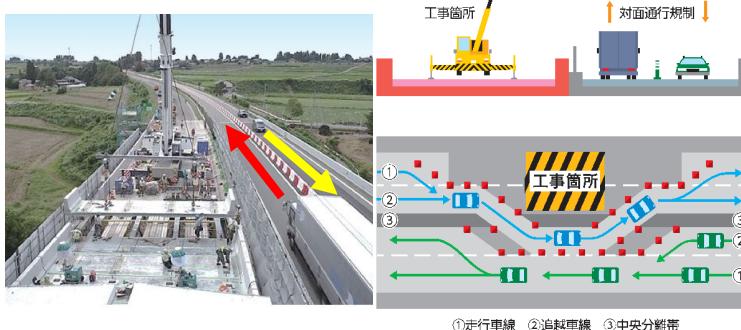
～社会的影響の最小化への取り組み～

- 更新事業の床版取替工事では、渋滞や事故などによる社会的影響を最小化するよう、様々な取組みを実施している。

■ 車線規制の方法

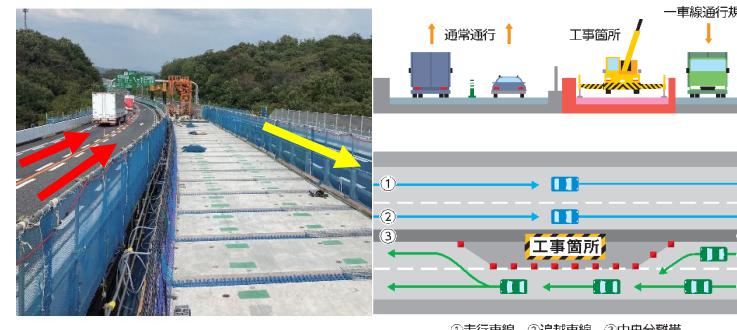
①全断面施工

- ・比較的交通量の少ない路線で適用



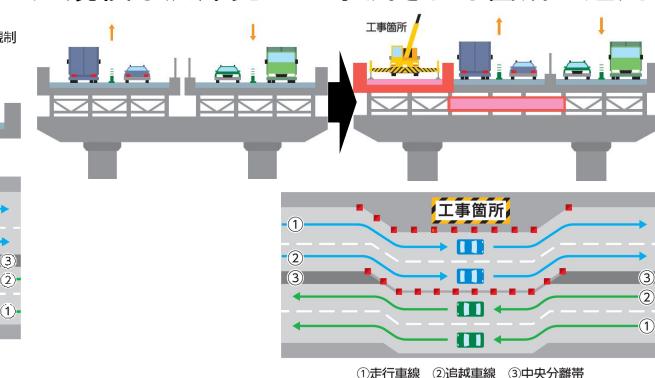
②半断面施工

- ・上下線の交通量などに応じて適用



③現況車線数確保

- ・大規模な渋滞発生が予測される箇所で適用



④通行止めによる施工

- ・迂回路や工事量などに応じて適用

■ 交通安全対策



車線分離する防護柵、路面標示、夜間規制材など

■ 工事情報・迂回路等の広報



TVCM、ポスター、HPによる広報

■ 規制時間短縮



プレキャスト壁高欄



移動式防護柵を用いた
コンクリート防護柵の短期設置

4. 課題と対応

～交通規制の最小化への取り組み～（東名高速道路 多摩川橋の例）

- 東名多摩川橋(東京IC～東名川崎IC間)は、日平均交通量が約10万台あり、車線規制により15km以上の渋滞が予測される。
- 社会的影響を最小化するため、橋梁の中央分離帯側を改良し、現況車線数を確保しながら床版取替を実施している。

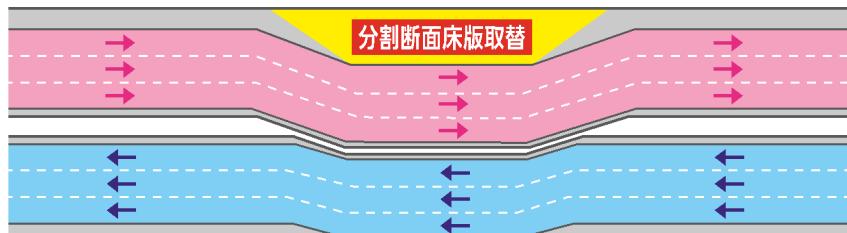
■ 工事概要

- 対象区間：東名高速(東京IC～東名川崎IC)
断面日交通量 約10万台/日
- 事業概要：東名多摩川橋の床版取替($L=0.5\text{km}$)

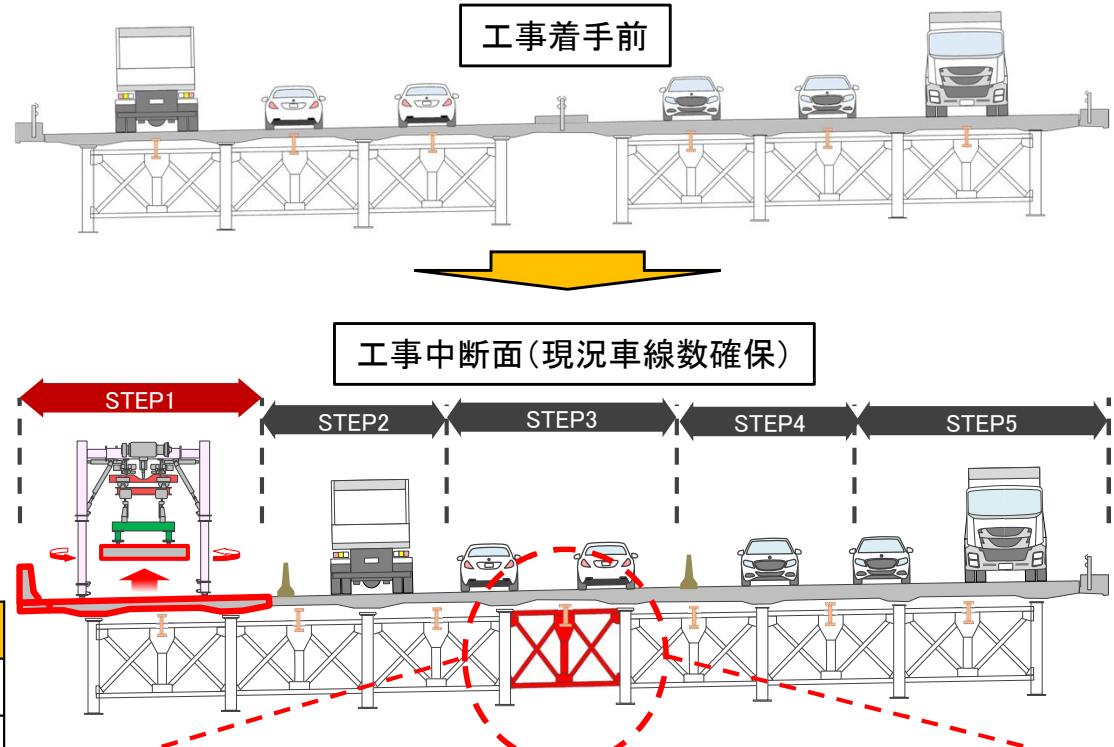


■ 渋滞予測結果

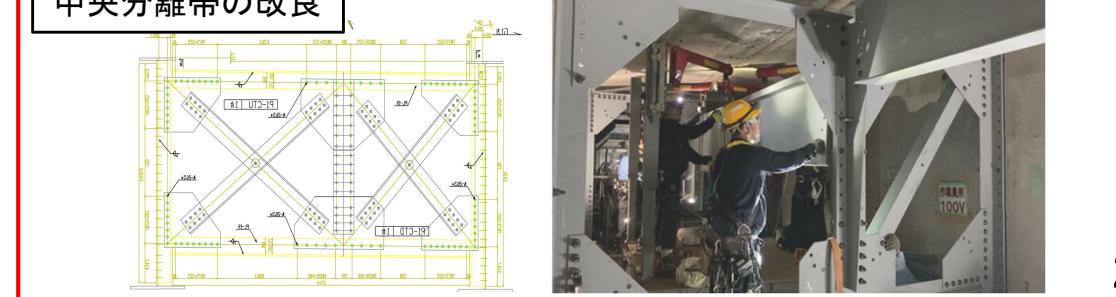
規制	日中（7時～19時）	夜間（19時～7時）
1車線運用	約50km以上	約30km以上
2車線運用	約15km以上	渋滞なし
3車線運用（現況車線数）	渋滞なし	渋滞なし



■ 車線数の確保



中央分離帯の改良



4. 課題と対応

～交通規制の最小化への取り組み～(東名阪自動車道蟹江IC～長島ICの例)

- 東名阪道は、日平均交通量が約5万台あり、1車線の規制により約10kmの渋滞発生が予測された。
- 料金調整や通過時間案内など積極的な迂回路案内により、新規に開通した名二環状道路を効果的に活用し渋滞を低減した。

■工事概要

- 対象区間：東名阪道(蟹江IC～長島IC) 断面交通量約5万台/日
- 事業概要：弥富高架橋(下り線)の床版取替(L=1.6km)

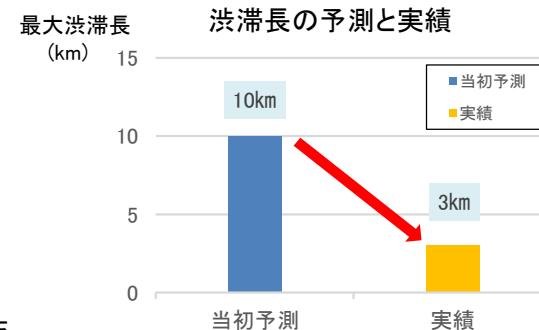


■ネットワーク整備(名二環状道路)を活用した迂回路促進策

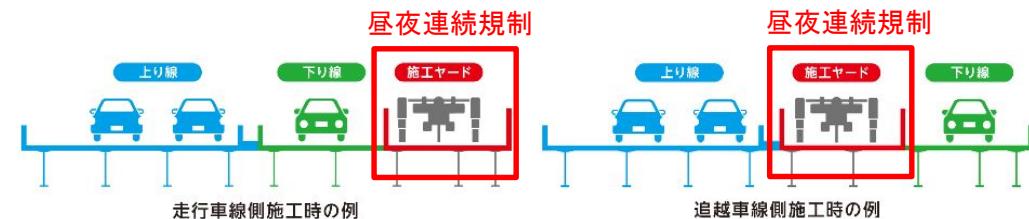
- 迂回時の料金調整や各種広報、情報板等により迂回路を案内
- 渋滞長は、最大10km予測から最大3kmに低減



リアルタイム所要時間情報板



■工事規制計画



■社会的影響の最小化への取組み

- 床版架設機2台を用いて、「撤去」と「架設」を同時に実施
- 資材は道路外から作業エリアに搬入・搬出し、渋滞要因を解消



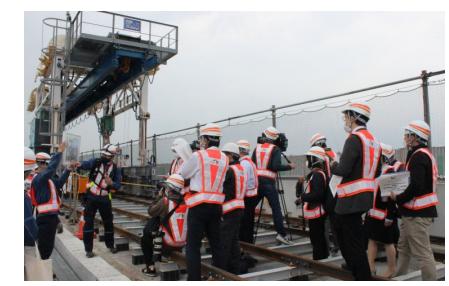
床版架設機



資材の搬入・搬出方法



TVCMでの広報



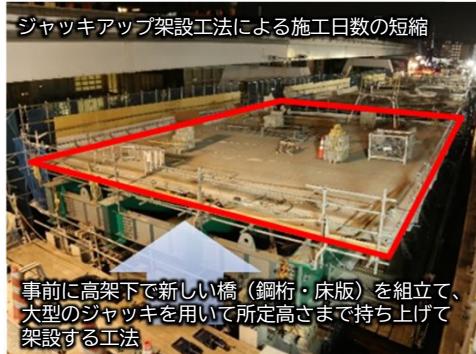
マスコミ公開

4. 課題と対応

～交通規制の最小化への取り組み～(中国自動車道吹田JCT～中国池田ICの例)

- 従来の対面通行規制では約5年の工事期間を要することから、集中的に工事を実施することが可能な「通行止め方式」を採用。1.5ヶ月の終日通行止めを6回実施することにより、工事期間を約2年に短縮。
 - 工事期間中は新名神に32%、主要一般道等に16%の交通転換がみられ、予測を上回る渋滞や苦情は生じなかった。

■ 工期短縮に向けた取り組み・新技術の採用



■ 工事広報・迂回促進対策例



■ 工事期間中の交通状況

路線	工事前 (R1)	工事中 (R5平均)	増減
①中国道	50	0	▲50
②主要一般道等※	217	225	+ 8
③新名神	30	46	+ 16
④他路線・出控え	-	26	+ 26
合計	297	297	0

※右図 ◆ の一般道・阪神高速道路

- ・新名神では平均渋滞回数が0.05回/日増加であり、大きな影響はなかった。
 - ・並走する一般道（府道2号）の所要時間も東向き・西向きともに5~10分程度の増加であり、大きな交通の乱れは生じなかった。



リアルタイムの 所要時間提供WEBサイト

4. 課題と対応

～交通規制の最小化への取り組み～

○ 車線規制の実施においては、交通量や車線数など現地の状況に応じて、様々な渋滞回避に取り組んでいる。

○ 既存の道路用地内で車線数を確保し渋滞を回避した例

もちむね

・E1東名高速道路 用宗高架橋(静岡県)

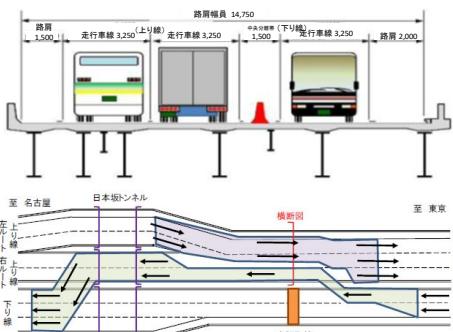
○ 時間帯に応じて車線数を増減させて渋滞を削減した例

・E5道央自動車道 島松川橋(北海道)

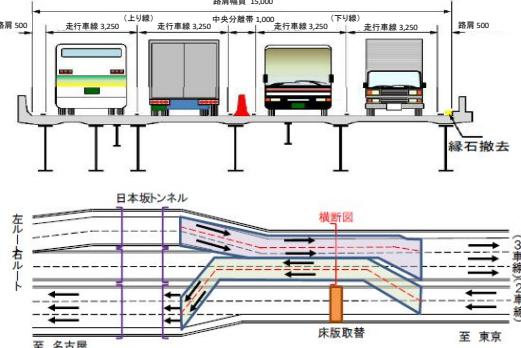
■ 交通運用計画

静岡～焼津IC(上り)は既存の幅員を縮小することで、上下2車線の対面交通を確保し、最大渋滞予測9kmを回避した。

(当初計画)



(変更計画)

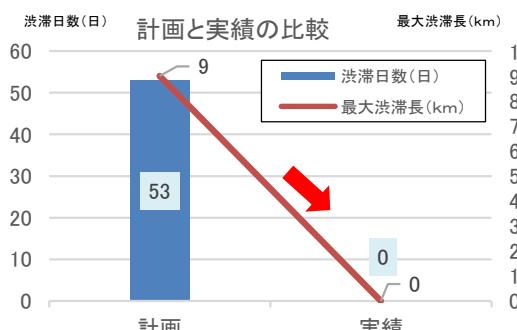


■ 施工状況

上下2車線の対面通行規制



■ 対策効果



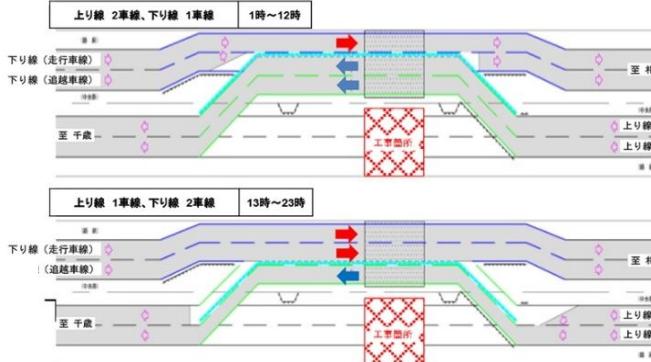
渋滞日数53日間、最大渋滞長9kmの回避
※計画は2車線確保をしない場合の渋滞予測値

■ 交通運用計画

防護柵切替車両により、防護柵を時間帯に応じて移動するリバーシブルレーン運用を実施し、渋滞日数を8割削減した。

<時間帯別車線運用の内容>

夜1時～昼12時：上り線2車線、下り線1車線
昼1時～夜12時：上り線1車線、下り線2車線



<恵庭IC～北広島IC間 時間別交通特性>



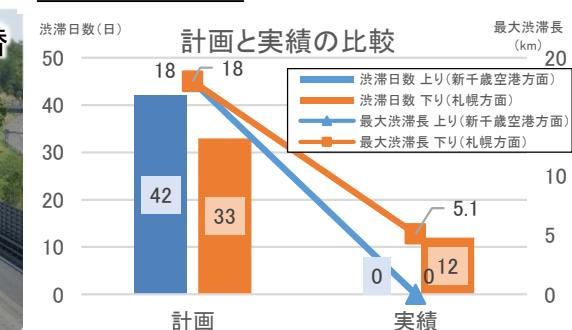
NEXCO東日本トラカンデータ
2017年5月～7月実績交通量(月～土)

■ 施工状況

防護柵切替車両による車線切替



■ 対策効果



渋滞日数を8割削減(75日→12日)
※計画は2車線確保をしない場合の渋滞予測値

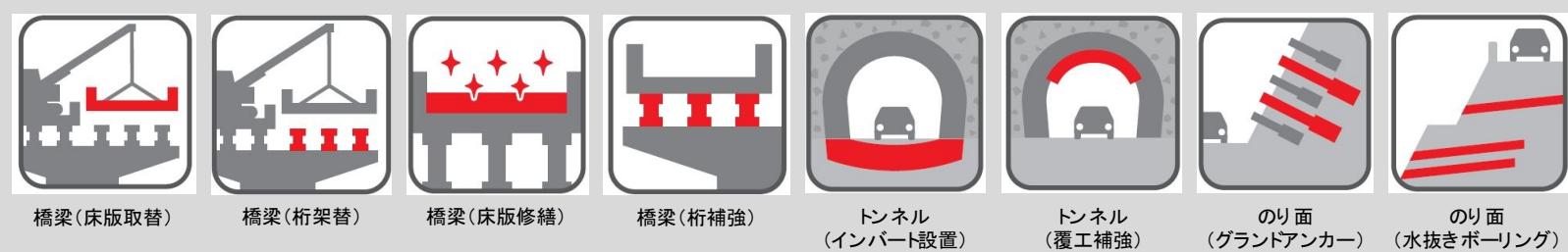
4. 課題と対応

～交通規制の最小化への取り組み～

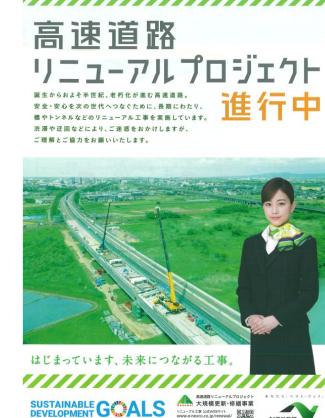
- 高速道路6会社※で更新事業を「高速道路リニューアルプロジェクト」と称し、共通ロゴマークを作成して統一的に広報を実施した。
- テレビコマーシャルやポスター、マスコミ公開やSNSを活用した広報を展開し、事業の認知度も向上している。

■「高速道路リニューアルプロジェクト」共通ロゴマーク

※首都高速道路株式会社、阪神高速道路株式会社、本州四国連絡道路株式会社
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



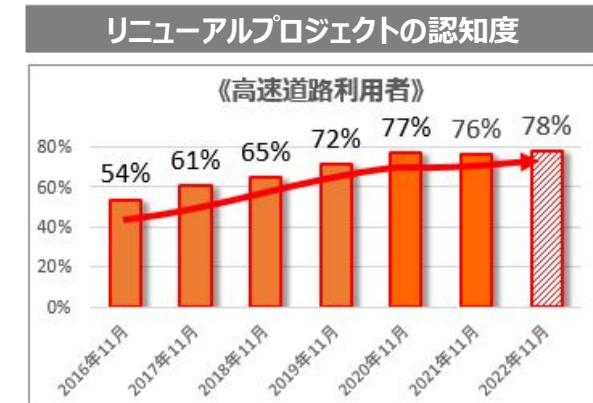
■テレビCM・ポスター、SNS等による広報



■マスコミ公開、地域現場見学会



■事業認知度の推移(アンケート調査)



リニューアルプロジェクト認知度調査(2022年11月)

- ・インターネット調査
- ・エリア: 関東、甲信、東海、静岡、北陸、関西
- ・サンプル数: 5,000人
- ・調査日: 2022年11月11日～13日

4. 課題と対応

～交通規制の最小化への取り組み～

- テレビCMやWEBサイト、SNSなどによる事前広報や、高速道路上の仮設情報板等による迂回推奨や所要時間を案内している。
- 迂回時に通行料金が割高にならないよう料金調整をしたり、迂回後にクーポンを配布したりする取組みも実施。
- 規制期間の設定にあたっては、他規制との調整や物流業界の意見も踏まえながら調整をしているところ。

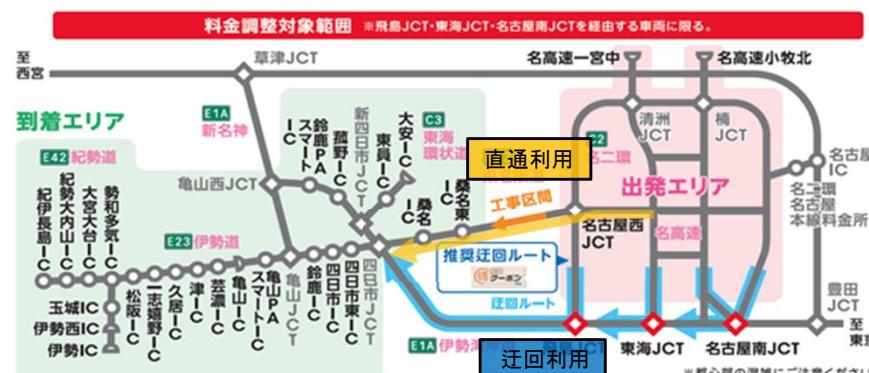
■事前広報

多様な広報媒体により、工事概要や迂回路の事前広報を実施



■料金調整

迂回時の通行料金が直通利用より高くならないよう通行料金を調整

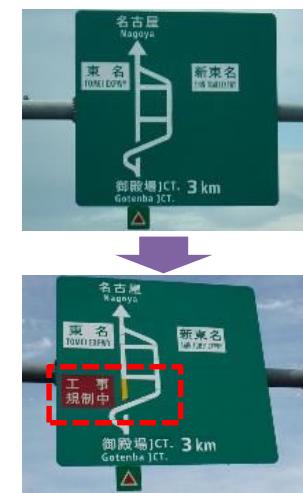


■高速道路上の迂回案内の強化

仮設情報板によるリアルタイム交通情報の提供(通過時間、迂回路案内)

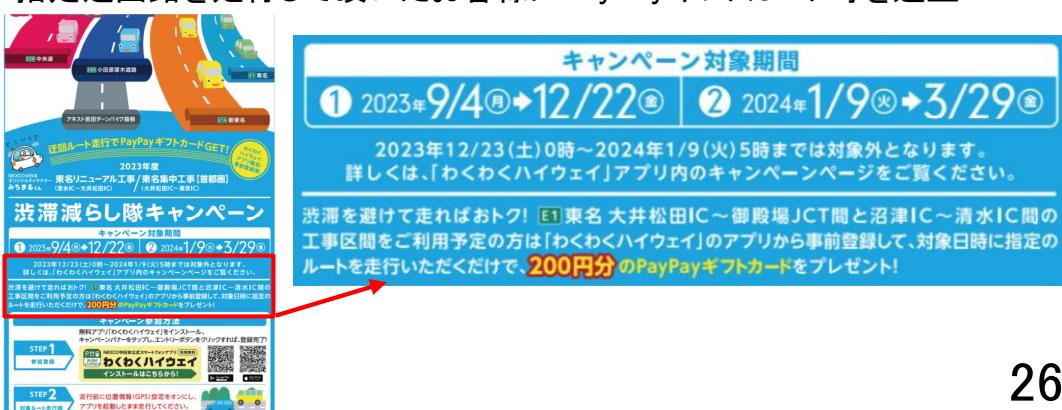


固定標識による迂回促進対策



■迂回促進キャンペーンの実施

指定迂回路を走行して頂いたお客様にPayPayギフトカード等を進呈



4. 課題と対応

～交通規制の最小化への取り組み～

- 工事規制には、速やかな防護柵の設置や夜間点灯、導流レンームーク、指向性スピーカーなど事故対策に取組んでいる。
- 事故が発生した際に速やかに対応できるよう、WEBカメラによる規制監視やレッカー車の事前配備による緊急体制強化を実施。
- これらの対策により、更新事業における人身事故件数は、規制時間が増加しても低い件数で推移している。

■工事規制における安全対策の実施事例



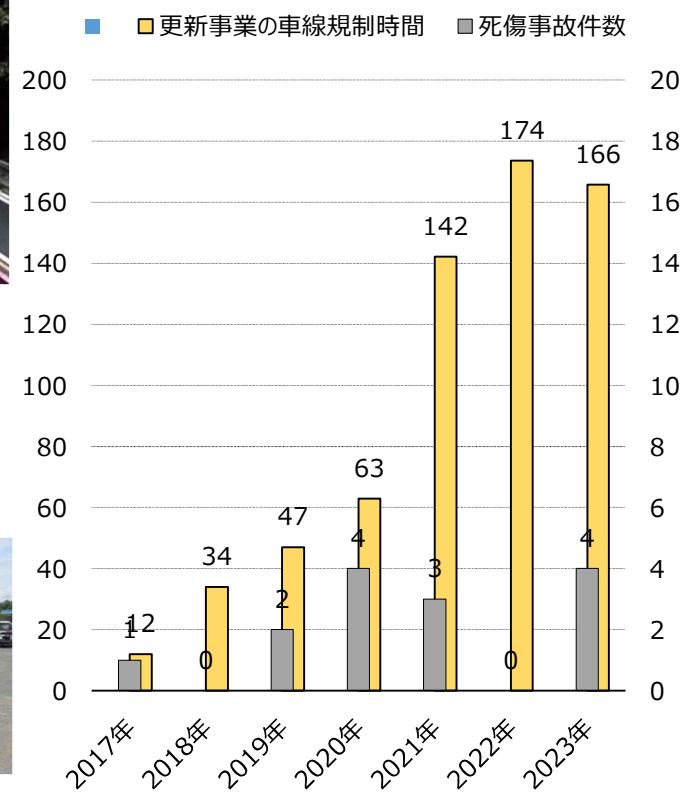
防護柵切替車両を用いた速やかな防護柵設置事例



分離帯防護柵設置及び導流レンームークの設置



■車線規制時間と交通事故件数(死傷事故)の推移



※NEXCO3社調べ

4. 課題と対応

～効率的な工事の実施への取り組み～

- 増加する変状を効率的に補修するため、床版取替工事にて設置した足場を利用して断面補修作業を行うなど、更新事業・補修工事を一体的に実施しコスト削減に取り組んでいる。
- リニューアル工事の交通規制帯内で他の維持修繕作業を集約して行うことで社会的影響の最小化に取り組んでいる。

足場の兼用作業



リニューアル工事にて使
用している足場を活用して、
維持修繕作業を同時に對
応した事例。



交通規制を活用した作業



リニューアル工事期間中
(通行止め規制期間)にお
いて、伸縮装置の取替を
実施したもの。



リニューアル工事期間中(通
行止め規制期間)において、
TN漏水対策を実施したもの。

同一足場内作業による費用削減例

同一規制内作業による費用削減例

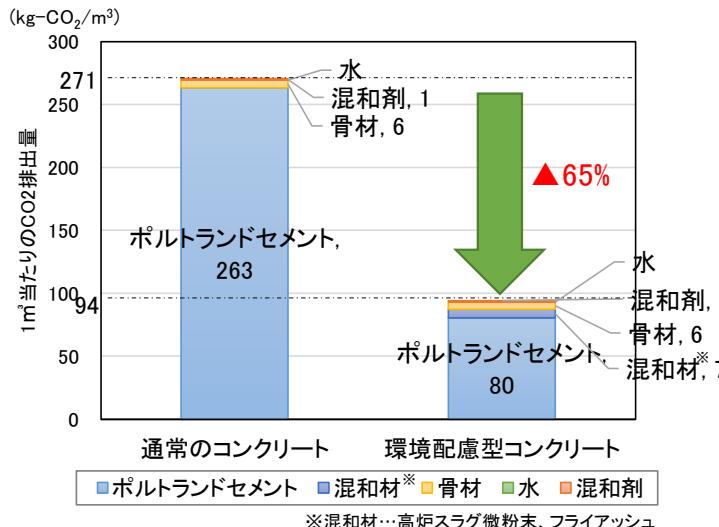
4. 課題と対応

～環境配慮に対する取組み状況～

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向け、更新事業においても環境配慮型材料の導入の検討を進めている。

■ 環境配慮型コンクリートの導入事例(中日本)

- 通常のコンクリートに比べてCO2排出量の少ない「環境配慮型コンクリート」についての設計・施工管理上の留意点をまとめ要領化。
(2023年11月)



本要領に基づき施工した事例(北陸道 阿久和川橋)

■ ソーラー式休憩所の取組み事例

- 休憩所・トイレにソーラーシステムを導入し環境負荷軽減を実施



■ 高炉スラグ微粉末の採用事例

- 塩害耐久性の向上を目的に、プレキャストPC床版や現場打ちコンクリートの早強セメントを高炉スラグ微粉末に50%置換することで、CO₂を削減。



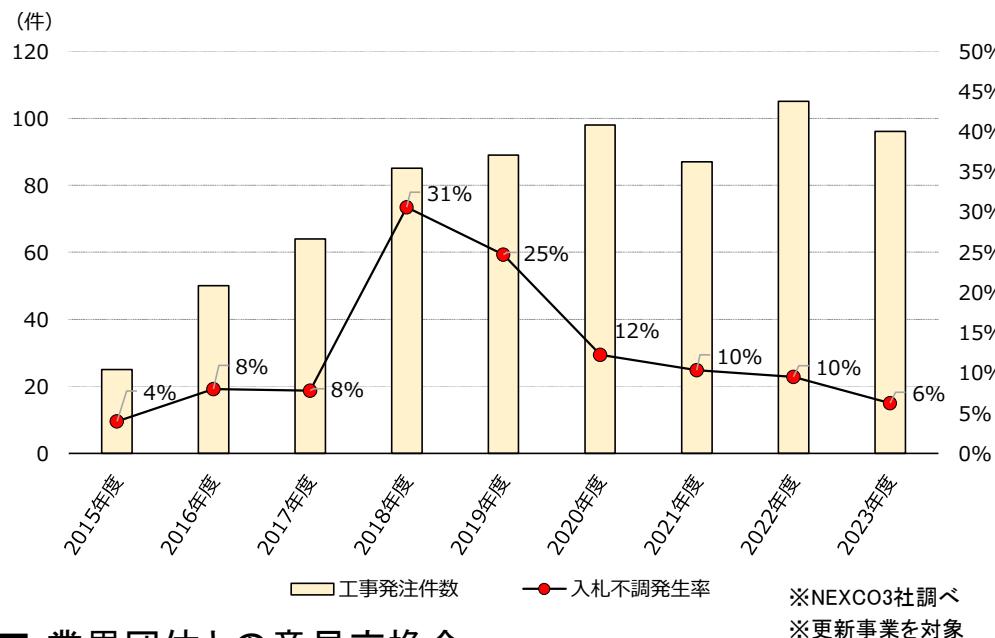
高炉スラグ微粉末を採用したプレキャストPC床版
(北陸道 早月川橋)

4. 課題と対応

～事業促進のための契約制度見直し～

○更新事業の安定的な事業推進を図るため、業界団体との意見交換を踏まえた契約制度の見直しを進めている。

■ 工事の入札不調状況の推移



■ 業界団体との意見交換会



PC建設業協会との意見交換 (R5.11.12)



日本道路建設業協会との意見交換 (R6.2.16)

■ 入札制度の見直しによる入札不調対策の拡充

○契約手続きの円滑化

施工条件が複雑で積算の難易度が高く、不落札時の確認の負担が大きいため、協議合意方式を導入。

○新たな契約制度の導入

- ・更新事業の安定的な受注環境整備のため、工事発注の中長期計画を公表。
- ・継続的な工事実施によりノウハウ蓄積・反映を促すため基本契約方式を導入。

○施工省力化技術導入総合評価方式の導入【受発注者双方の生産性向上】

契約当初の費用は一式単価で契約し、詳細設計完了後に当初契約時の契約金額を上限として単価項目を設定して契約変更する方式。

受発注者双方の生産性向上を目的とした契約方式として導入し現在試行中。施工方法の省力化や簡略化に寄与する新技術・新工法の現場での活用や、i-Construction の導入に関する技術提案を求める。

■ 床版取替工事における共同企業体制度の導入等

- ・床版取替工事の施工業者拡大を目的に、床版取替工事において共同企業体の制度を導入。
- ・床版取替工事が標準な技術となってきたため、会社(単体もしくは共同企業体代表者)に求める実績を緩和。

競争参加資格要件(例)

項目	会社に求める要件(例)		技術者に求める要件	備考
工事種別	工種区分	単体もしくは共同企業体の代表者に求める実績	共同企業体の代表者以外に求める実績	
橋梁 改修 工事	床版 取替	橋面積〇m ² 以上の道路橋のコンクリート床版の新設または取替を実施した工事	新設橋梁の上部工事(OV形式を含む)の施工実績を有する。	会社に求める要件 ×1/2程度 ※ 当該工事実績のみ求めている価格帯に 関しては技術者についても同様とする (特に難易度の高い場合を除く)

4. 課題と対応

～改正労働基準法(時間外労働規制)への対応～

- 労働基準法改正による時間外労働規制が適用されることを踏まえ、建設業の働き方改革を推進している。
- 労働基準法を遵守できる環境を整備(週休2日制等)する一方で工事期間の延長などの影響がある。

■働き方改革の推進施策

1)労働時間の縮減

- ・令和元年度より発注者指定での週休2日(4週8閉所)制工事を試行導入
- ・令和6年度より週休2日(4週8休)制を標準化

2)適正な工期設定

- ・長時間労働の是正、週休2日(4週8閉所)を確保するなど、適切な工期を設定するための「工期設定ガイドライン」を整備
- ・降雨や猛暑日などの作業不能日を考慮した工期を設定
- ・適切な準備(設計図書の照査)・後片付け期間(書類作成)の設定

3)生産性の向上、超過勤務の縮減

- ・クリティカルパスを明示した工事工程の共有
- ・Web会議の活用による移動時間の削減、ペーパーレス
- ・Dx(動画)の活用による過剰な書類作成の抑制
- ・工事関係書類の削減・集約化
(事例)

- 監督員が検査・立会を実施した場合は写真提出不要
- 休日作業承諾願や現場代理人等不在届、工事立会検願を週間工程表に集約化
- 施工・品質管理基準の省力化(書類の自主保存、基準試験の一部廃止)など

4)プレキャスト製品の活用による現場作業の省力化

■週休2日工事の実施状況

項目	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度
公告件数 A(件)	980	910	870	765
導入件数 B(件)	259	660	815	741
実施率 B/A	26%	73%	94%	97%

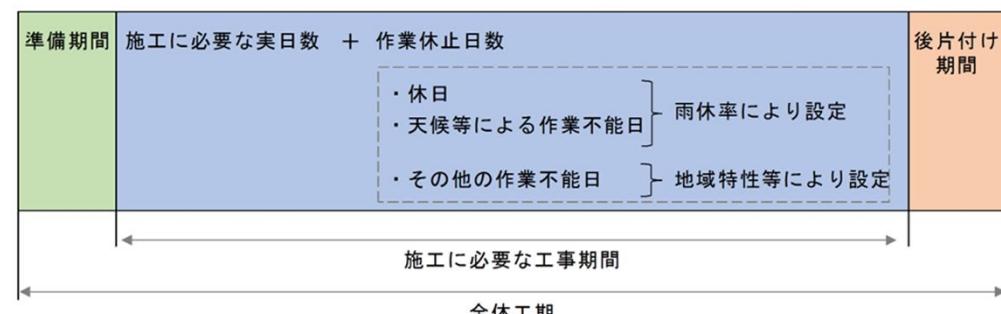
実施率は年々増加

※NEXCO3社調べ
※全発注工事を対象

■週休2日工事実施による影響

- ✓ 週休2日(4週8閉所)の実施に伴い休日が増えたことにより、労働者の賃金が減ることのないよう、労務単価を補正(工事費増)
- ✓ 週休2日(4週8閉所)の実施に伴い工事期間が増加したことにより、機械経費、現場管理費が増加するため、これらの費用も補正(工事費増)
- ✓ 週休2日を実現するため、適正な工期設定を実施(工事期間増)
※12ヶ月間の工期で約1ヶ月増(約1割増)

(一般土木工事の例)



4. 課題と対応

～働き方改革、週休2日への対応～

○規制期間を最小化や働き方改革・建設業の担い手不足への省力化対応として、プレキャスト製品の導入や新技術・新工法の採用を積極的に進めている。

■プレキャスト製品の使用による規制期間短縮・省力化



■新技術・新工法の採用による工程短縮

仮設コンクリート防護柵の速やかな設置により施工期間短縮・省力化



橋梁レベリング層用グースアスファルト採用による工期短縮
(床版防水工と比較して養生期間を短縮)



4. 課題と対応

～DXを活用した効率的な現場管理の高度化～

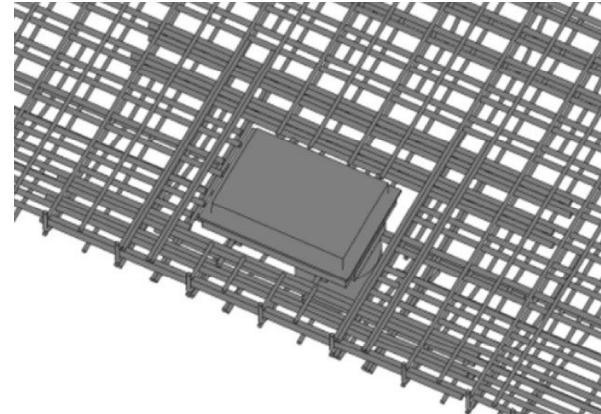
- デジタル技術を活用し、現場工事管理、安全管理、現場管理の高度化・効率化に取り組んでいる。

遠隔臨場

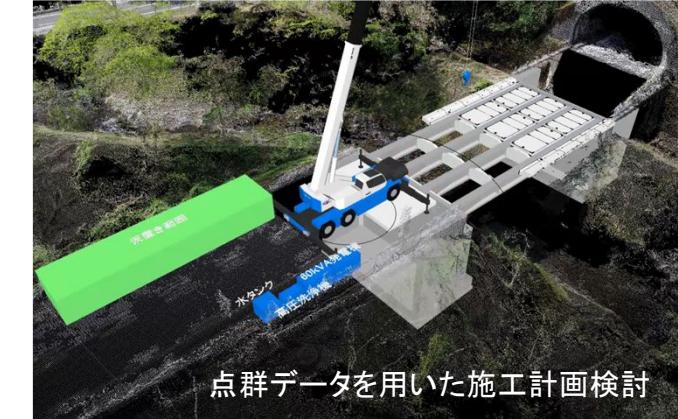


ネットワークカメラを活用した試験立会による事務効率化

BIM/CIMによる三次元設計

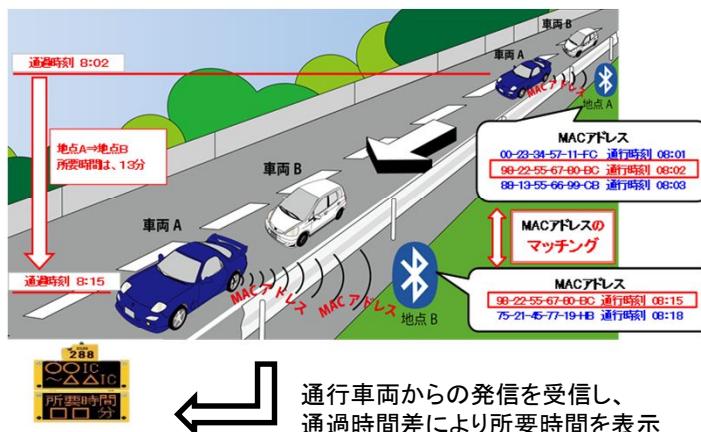


3次元モデルによる設計成果設計施工の現場作業を具現化し生産性向上を実現



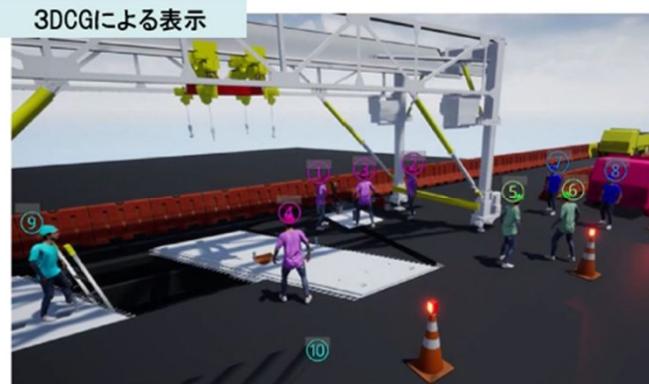
点群データを用いた施工計画検討

Bluetoothによる細かな所要時間把握



通行車両からの発信を受信し、
通過時間差により所要時間を表示

生産性向上を目的とした施工シミュレータ



⇒3DCG技術を用いた工事作業手順を事前確認することで作業の効率化、労働災害防止に貢献



4. 課題と対応

～工事実施時期の調整～

- 迂回路となる路線との工事規制時期の調整や、迂回路となる新規路線の完成時期を見据えて工事規制を計画するなど社会的影響の最小化や調整に取り組んでいる。

■開通した新設路線を迂回路として活用

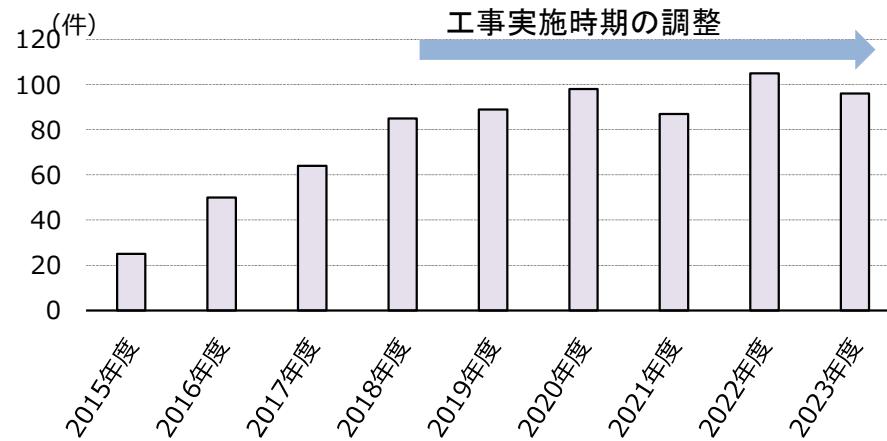
東名阪道の交通規制は名Ⅱ環(名古屋西JCT～飛島JCT)の完成後に実施



中国道の交通規制は新名神(高槻JCT～神戸JCT～)の開通後に実施している。



■工事発注件数の推移



※NEXCO3社調べ

※更新事業を対象とした工事発注件数推移。

4. 課題と対応

～更新事業の優先順位付け～

- これまでに撤去した床版を調査したところ、塩害によるコンクリートの土砂化や鉄筋の腐食、繰り返しの荷重による疲労、ひび割れ変状を確認。
- 限られた経営資源を有効活用するため、撤去床版の劣化状況や最新の点検状況(床版の劣化の程度)を踏まえ、優先順位をつけて工事着手に取り組んでいく必要がある。

【東名高速道路 所領橋 床版取替】

過去に上面増厚を実施したが境界面が定着しておらず水が入って土砂化がみられた。



床版上面の土砂化有

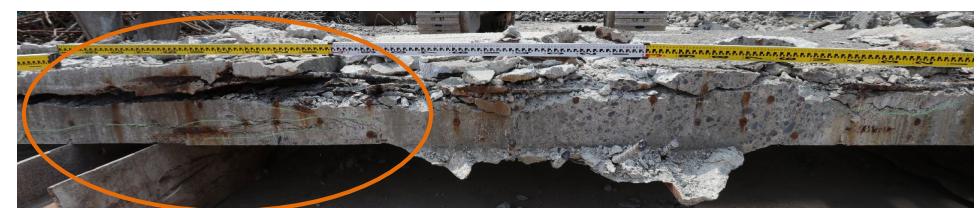


土砂化パネルの下面状況
(撤去前)



【東名阪自動車道 弥富高架橋 床版取替】

床版劣化(疲労)に加え、凍結防止剤の散布による劣化の進行がみられた。



鉄筋の腐食



床版上面の
浮き・砂利化、土砂化



上面状況(撤去前)

4. 課題と対応

～コスト削減につながる新技術・新工法～

- 大規模な交通規制が必要となる床版取替と同等な性能を確保する新しい工法やコスト削減、交通規制の削減につながる工法を業界と一体となって開発している。

■床版取替をしない土工化 中央道 祝橋 床版取替

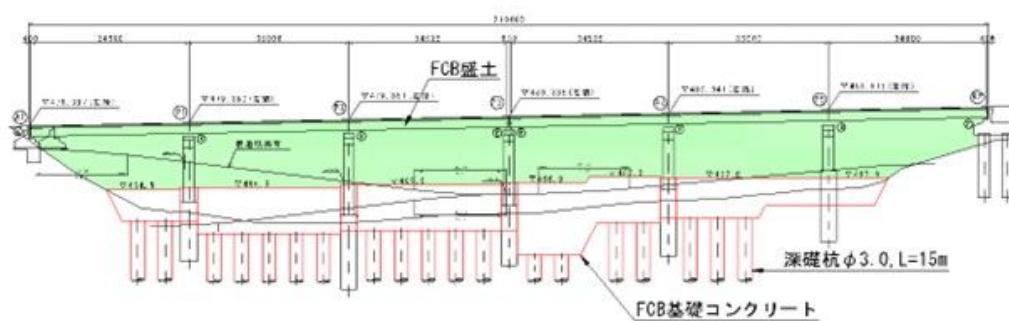
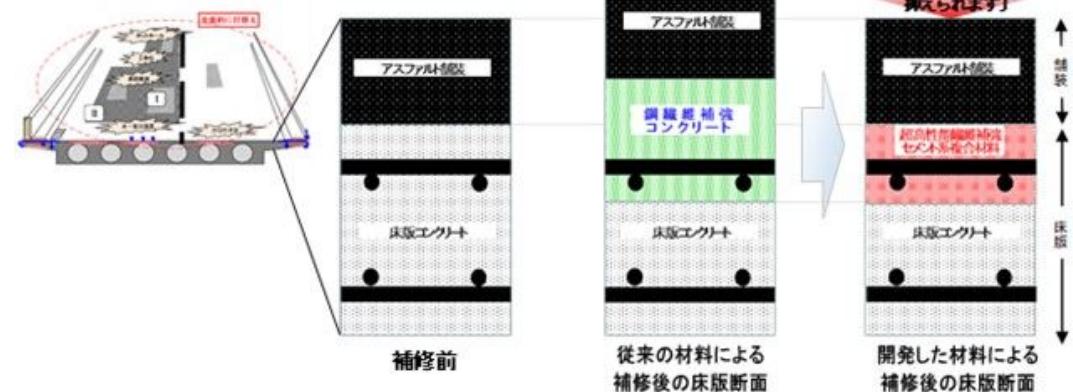
施工計画検討の過程で、橋梁の取替と盛土構造への変更(土工化)のコスト比較を行った。厳しい施工条件の中で、橋梁更新から土工化することでコスト削減を実施。また、交通規制の削減により社会的影響を最小限に工事を実施。



■UHPFRCを用いた橋梁の床版上面増厚(中日本:開発中)

UHPFRCは、従来の上面増厚材である鋼纖維補強コンクリート(SFRC)と比較して、圧縮強度が高く(100N/mm^2 超)、非常に緻密で物質移動抵抗性が高い材料であるため、増厚さを低減したうえで、高耐荷性、高耐久性の発揮が期待される。

例) UHPFRCを用いた床版上面増厚



中央道 岡谷高架橋での試験施工の状況

4. 課題と対応

～コスト縮減の取り組みと新技術・新工法の採用～

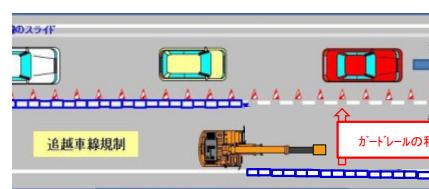
■技術開発による移動式防護柵を活用した施工期間の短縮(東名高速道路)

○移動式防護柵を用いて床版取替工事を実施。工事規制の設置撤去に係る期間を短縮及び渋滞対策費用が縮減。

<規制設置撤去日数>41日の短縮(77日→36日) <工事費>22億円※の削減(284億円→262億円) ※現時点での見込額

これまでの施工方法

- 置き式ガードレールを設置



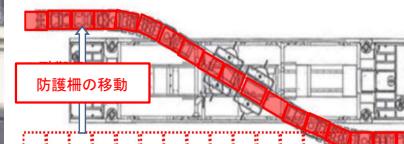
置き式ガードレールの施工イメージ

今回の施工方法

- 技術開発により、大幅に工事規制を短縮できる移動式防護柵を採用



移動式防護柵(切替用車両)



移動式防護柵の施工イメージ

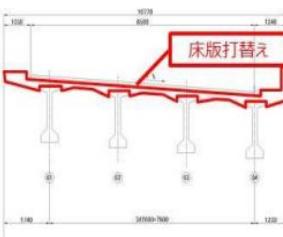
■PC橋床版打替のプレキャスト化による規制回数の削減(中央自動車道 園原IC～中津川IC)

○上田川橋の床版打替工事において、床版の現場打設(床版打替工法)から、プレキャスト床版架設(床版取替工法)に変更したことにより、施工期間、および対面通行規制回数を半減。

<対面通行規制回数>4回削減(8回→4回) <工事費>1.9億円※の削減(36.3億円→34.4億円) ※現時点での見込額

これまでの施工方法

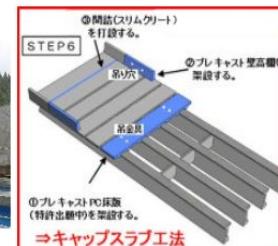
- 床版打替工法



- 既設床版のはり(プレーカー+ウォータージェット)
- 鉄筋のはり出し
- 新たな鉄筋を配筋
- 型枠の設置
- コンクリートの打設
- コンクリートの養生
- 完成

今回の施工方法

- 床版取替工法



- 既設床版をワイヤーソーで切断
- プレキャストPC床版を架設
- 間詰コンクリートを打設
- 完成

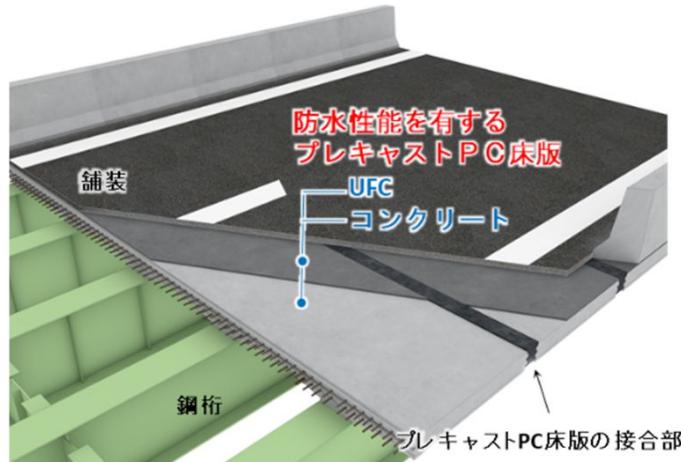
4. 課題と対応

～長寿命化・高耐久化の新技術・新工法の採用～

○床版取替工事の工程短縮および床版の耐久性向上を目指し、防水性能を有するプレキャストPC床版を開発。また、防水性能を有するPC床版や非鉄材を使用した床版等高耐久に向けた新技術に取組み中。

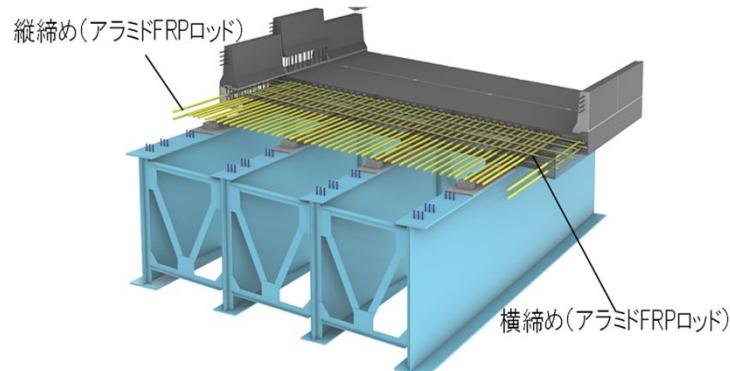
■ 防水性能を有するプレキャストPC床版(東日本)

床版コンクリートのかぶり部を緻密で高強度・高耐久なUFCに置き換え、防水機能を付与



■ 新材料を使用した床版の高耐久化(西日本)

コンクリートや鉄筋・PC鋼材の代替に新材料を採用することで、床版の耐久性向上を図り、補修サイクルの長期化を目指す。



例) 非鉄材料を使用した超高耐久床版



中国道 豊野第二橋での施工状況

4. 更新事業実施に伴う課題と対応

～とりまとめ～

○更新事業の事業化以降、社会的影響を最小化するための各種取組みを現地の条件に合わせて実施。

○渋滞や安全対策などの実施は、事業費増とトレードオフの関係にあるが、社会的影響とコストの最小化を目指し取組んでいる。

【社会的影響を最小限にする規制方法の取組み】

渋滞などによる社会的影響回避

○現況車線数を確保した床版取替の実施

- 重交通量区間の場合、渋滞対策を目的に現況車線数を確保する橋梁補強・拡幅の実施。
- 狹小な工事ヤード内での床版架設機械を用いた施工により、床版取替の施工歩掛の低下。

○迂回路となるネットワーク整備を効果的に活用した床版取替の実施

- 新規供用した道路ネットワークを活用したう回路促進による渋滞対策の実施。
- 工事に使用する資材の搬入・搬出を高速道路区域外から行うことで、発生する渋滞要因の解消。

○集中的に工事を実施する「通行止め方式」による床版取替の実施

- 建設機械や作業員の大規模・集中投入や、プレキャスト製品・新技術の採用により、工事期間を大幅に短縮。
- 通行止め時は、マスメディアや専用WEBサイト、SNS等を用いた迂回路案内、経路別所要時間の提供など実施。

【広報強化の取組み】

事業理解度向上や交通情報の提供・迂回路の選択

○事業理解広報や規制情報、迂回路案内、所要時間などの積極的な情報提供

【安全対策の取組み】

事故対策による安全安心な道路確保

○長期固定規制を実施するため、各種安全対策の取組みを実施

- 防護柵の設置、路面標示、WEBカメラによる監視、緊急用レッカー車の事前配備など

【働き方改革への取組み】

持続可能な建設業の確保

○週休2日工事の導入や適正な工期設定など工事円滑化の取組み

【物価高騰・人件費高騰】

社会情勢変化に伴う対応

○世界情勢悪化や円安の影響により主要材料などの価格が上昇している。

4. 更新事業実施に伴う課題と対応

～とりまとめ～

- 更新事業の中で、新技術・新工法の採用や工事の工夫などで費用の縮減に取り組んでいる。

【効率的に行う附属物の補修】

コスト削減の取り組み

- 同一足場や同一規制内で効率的に道路付属物の補修を実施。

【現場作業の高度化】

遠隔臨場や三次元設計導入による効率化

- デジタル技術を活用し、現場工事管理、安全管理、現場管理の高度化・効率化に取り組んでいる。

【対象橋梁の優先順位付け】

- 限られた経営資源の有効活用、担い手となる建設会社・設計会社の実施体制も考慮し、最新の点検状況を踏まえて工事着手を優先順位をつけて取り組んでいく

【新技術・新工法導入によるコスト縮減】

- 大規模な交通規制が必要となる床版取替と同等な性能を確保する新しい工法やコスト削減、交通規制の削減につながる工法を業界と一体となって開発している。

【長寿命化・高耐久化】

- 床版取替工事の工程短縮および床版の耐久性向上を目指し、防水性能を有するプレキャストPC床版を技術開発し、ライフサイクルコスト削減に努めている。

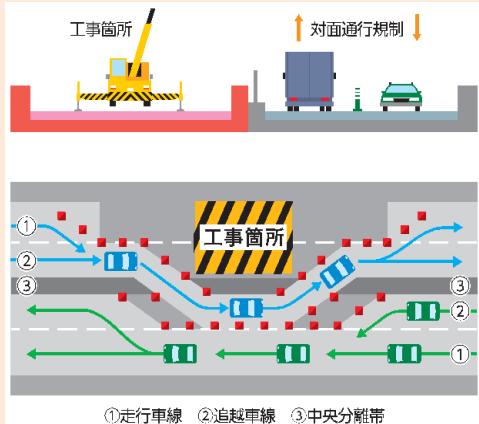
4. 更新事業実施に伴う課題と対応

～近年の事業費増額状況のまとめ～

① 社会的影響を最小限にする規制方法の取組み

事業開始前に想定していた規制方法

○対面通行規制や通行止による工事を基本に計画



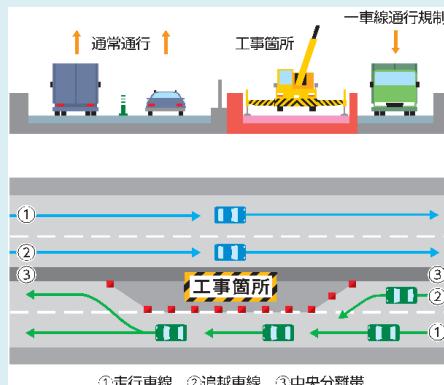
全断面施工



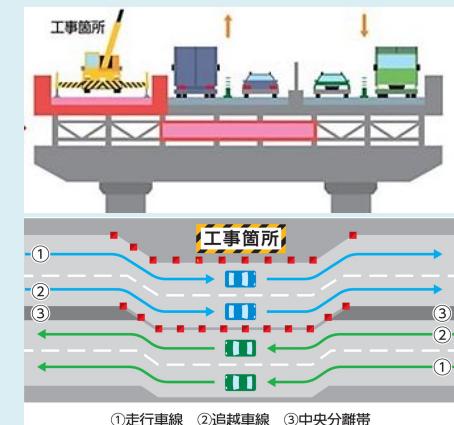
一般的なトラッククレーン車

事業実施の中で検討・実施した取組み

○交通量が多い区間では、社会的影響を最小限した規制方法を実施



半断面施工



現況車線確保

○規制方法を見直すことで以下の事項が主に変更

- 特殊な架設機械を導入して床版取替を実施
- 床版取替1回あたりの撤去・設置面積が減少し、工事の長期化



特殊な架設機械の導入



床版取替面積の減少、工事の長期化

4. 更新事業実施に伴う課題と対応

～近年の事業費増額状況のまとめ～

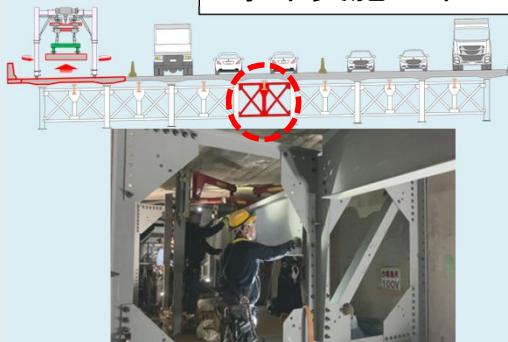
② 床版取替と合わせて行う橋梁付属物の補修

事業開始前に想定していた付属物工



部分的な補修・補強

事業実施の中で検討・実施した取組み



現況車線数を確保するための橋梁の補強・拡幅



現地照査・設計等を踏まえた支承の補修・補強
(床版取替用足場の有効活用)

③ 安全対策・規制の取組み

事業開始前に想定していた安全対策・規制



仮設防護柵等による工事規制



工事看板

事業実施の中で検討・実施した取組み



LED等注意喚起情報板



WEBカメラによる異常監視



緊急時用レッカー車配備



注意喚起の路面標示



剛性防護柵の設置

○社会的影響を最小限にする規制方法では、工事中に通行可能な車線を切替える作業が増えることや、規制設置期間が長期化している。

4. 更新事業実施に伴う課題と対応

～近年の事業費増額状況のまとめ～

④ 事前準備工

事業開始前に想定していた事前準備工



対面通行起終点箇所の改良

事業実施の中で検討・実施した取組み



路肩部を走行帯に改良



対面通行車線の事前補修



仮設道路情報板・誘導灯の設置



⑤ 広報強化の取組み

事業開始前に想定していた広報活動

HP(iHighway等)の道路交通情報やポスターによる広報



HPの道路交通情報



ポスター・チラシ広報

事業実施の中で検討・実施した取組み

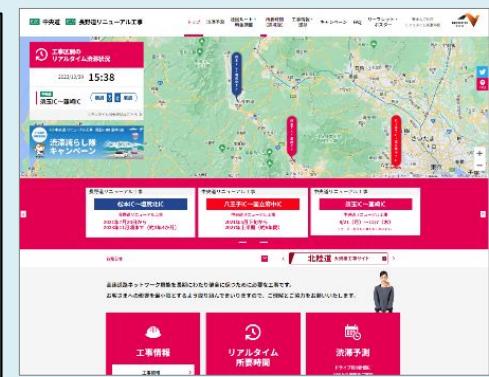
テレビCMやHP・アプリなど各種メディア媒体での情報提供



テレビCMによる案内



リアルタイムの所要時間提供



専用WEBサイトによる案内