



東・中・西日本高速道路の更新計画について

平成27年 1月15日

NEXCO東日本

NEXCO中日本

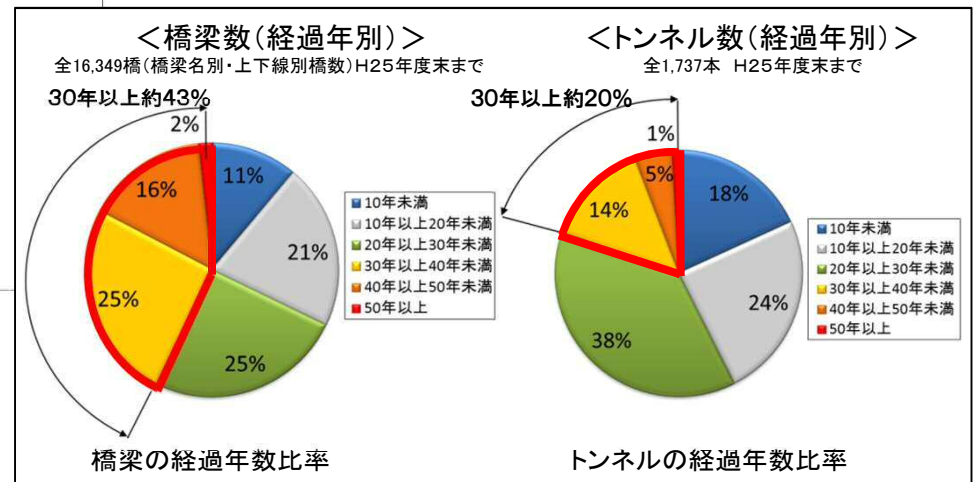
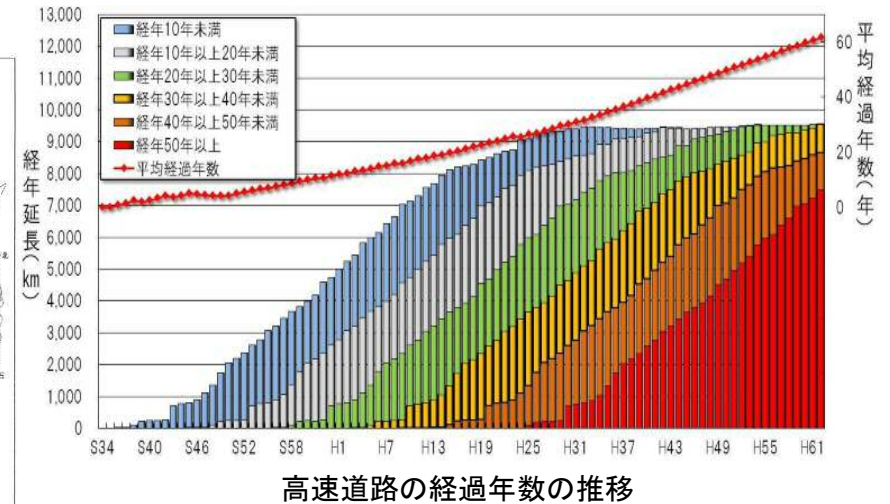
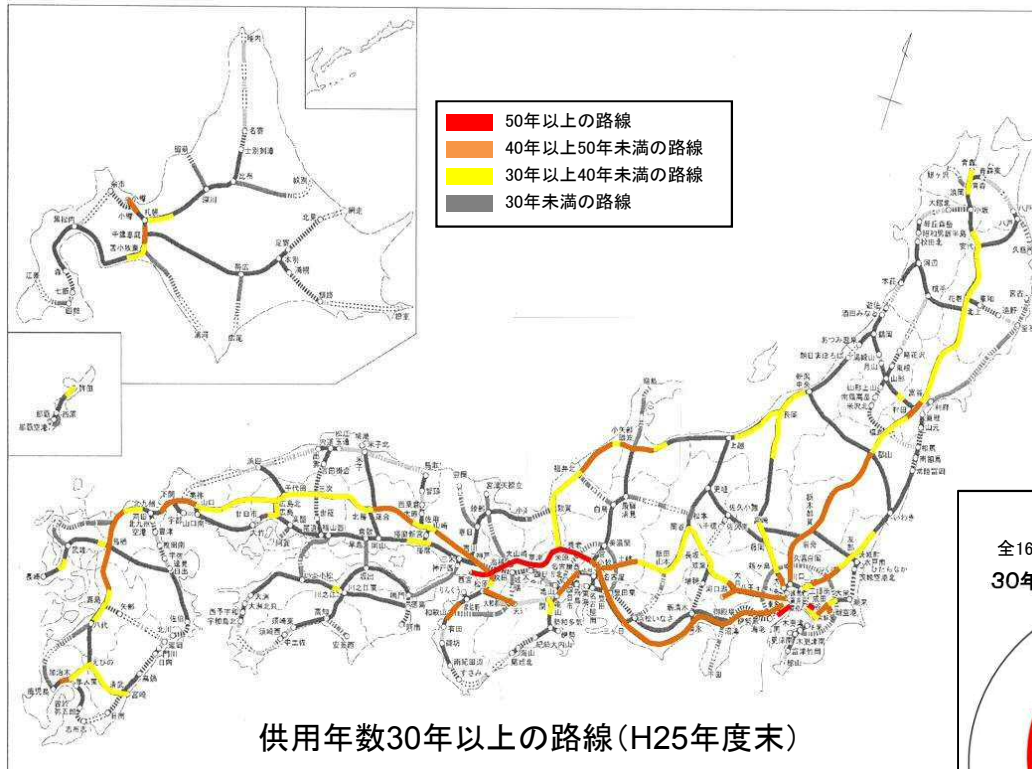
NEXCO西日本

東・中・西日本高速道路の更新計画 検討経緯

- H24.11.7 「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」設立
(以下、「長期保全等検討委員会」)
- (○ H24.12.2 中央自動車道笹子トンネル(上り線)天井板落下事故発生)
- H25.4.25 長期保全等検討委員会「中間とりまとめ」公表
高速道路の各構造物の変状状況から、劣化要因を整理し、大規模更新・大規模修繕の必要要件について取りまとめ
- H25.4.26 国土幹線道路部会へ「中間とりまとめ(要旨)」を報告
長期保全等検討委員会の中間とりまとめを踏まえ、検討内容および大規模更新・大規模修繕の規模感について会社から報告
- H26.1.22 長期保全等検討委員会「提言」
東・中・西日本高速道路の「大規模更新・大規模修繕計画(概略)」の公表
老朽化の進展並びに厳しい使用環境により、著しい変状発生が顕在化していることを踏まえ、構造物の変状状況や劣化要因などから大規模更新・大規模修繕が必要となる構造物の要件を抽出。
長期保全等検討委員会提言を踏まえ、大規模更新・大規模修繕の事業規模を公表
- H26.2.7 国土幹線道路部会への報告
高速道路各社の更新計画(概略)の内容について報告
- 今回 更新計画の審議
更新計画(概略)の内容について精査 ⇒ 国土幹線道路部会において審議

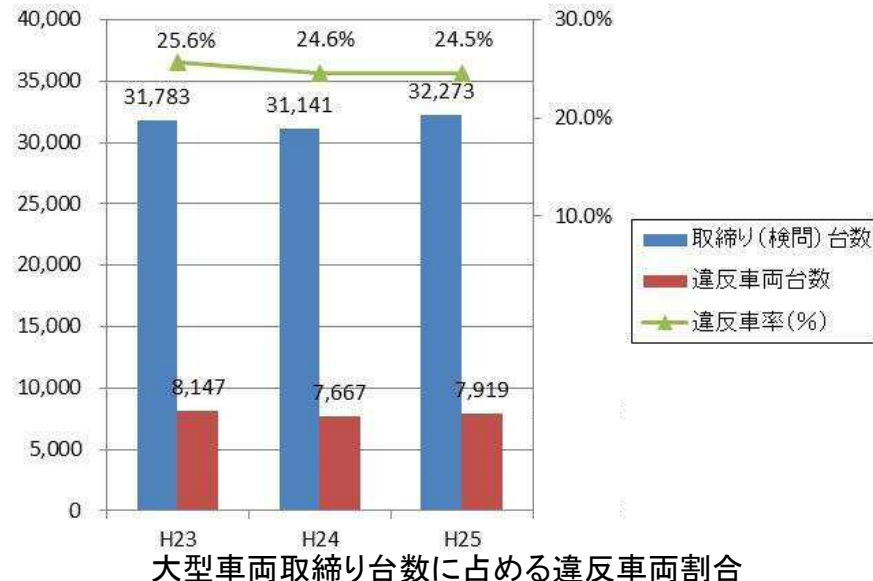
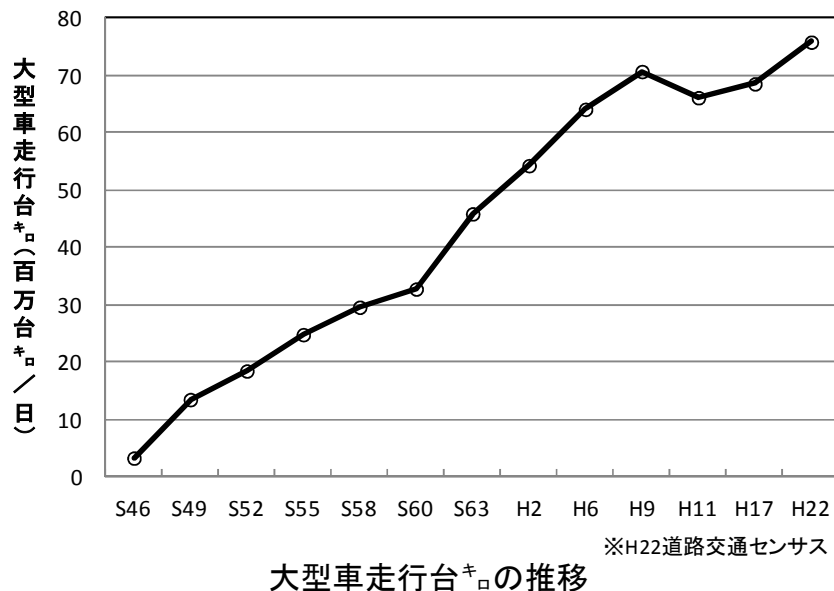
高速道路の現状と課題 (1/3)

- 供用延長9,000kmのうち、供用から30年以上経過した延長が約4割(3,700km)。
- 橋梁やトンネルなどの構造物についても、30年以上経過している延長が橋梁で約4割、トンネルで約2割を占めており、経年劣化のリスクの高まりが懸念される。



高速道路の現状と課題 (2/3)

○ 大型車交通が増加するとともに、車両諸元に関する規制緩和により車両の総重量が増加傾向。
 また、大型車取締り台数の約25% (NEXCO3会社調べ) が総重量等を超過している違反車両。



大型車両の増加

【違反者に対するNEXCO3会社の主な措置内容】

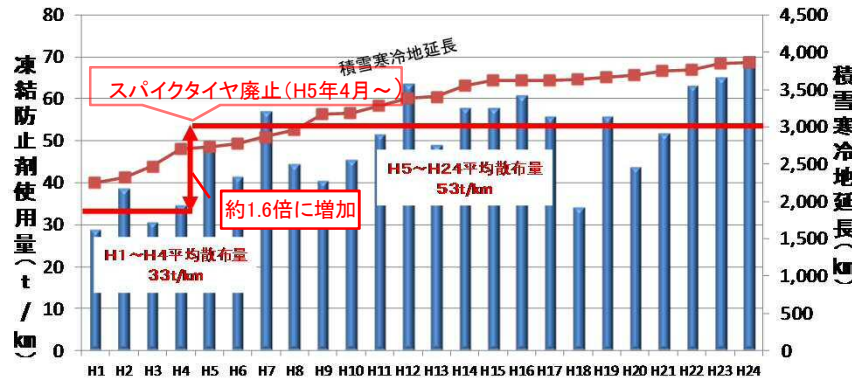
- 他の道路管理者等と連携した取締り推進
- 「車両制限令講習会」の実施、再度違反を繰り返す事業者に対しては、「大口・多頻度割引」の割引停止措置

<道路の老朽化対策に向けた大型車両通行の適正化方針(H26.5)に基づく強化策>

- 特に常習的、悪質な重量違反等に対して、関係機関と連携した「即時告発や厳格な措置命令(積載物の減載など)の実施」、「違反者講習会のさらなる強化」等について検討調整中
- 自動計測装置などを活用した違反者への指導の検討

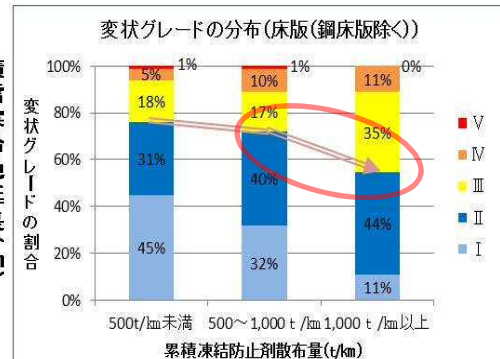
高速道路の現状と課題 (3/3)

○ 積雪寒冷地の供用延長の増加やスパイクタイヤ廃止 (H5年4月～) の影響による凍結防止剤 (塩化ナトリウム) 使用量の増加、短時間異常降雨の増加など厳しい使用環境。



凍結防止剤散布量の推移

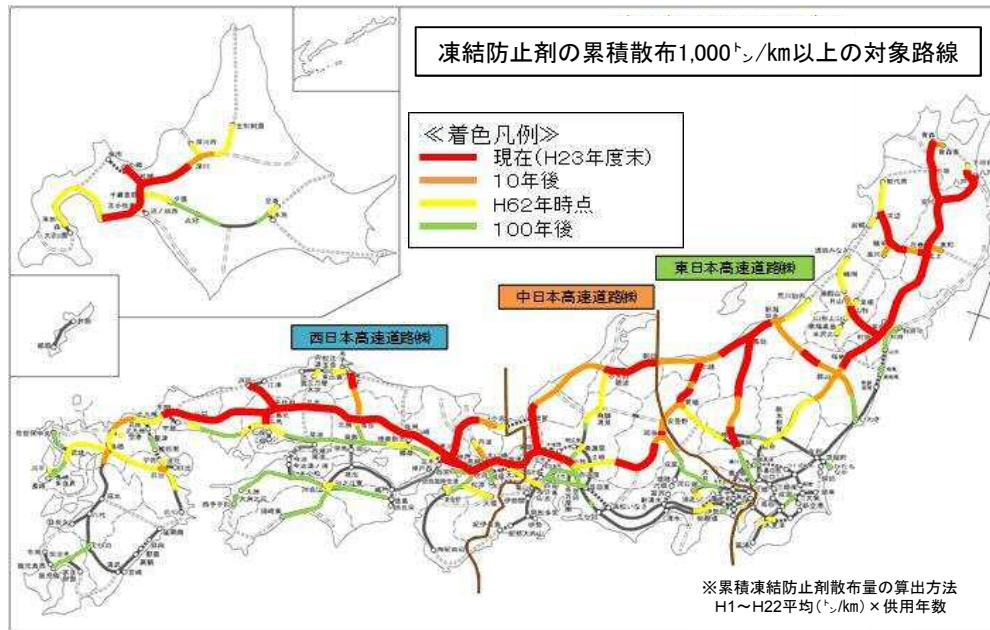
※凍結防止剤使用量 (t/km) ; 1シーズンの散布量/積雪寒冷地延長



凍結防止剤散布量が累積1,000t/kmを超過している場合は、健全度の低下が顕著



短時間異常降雨の影響

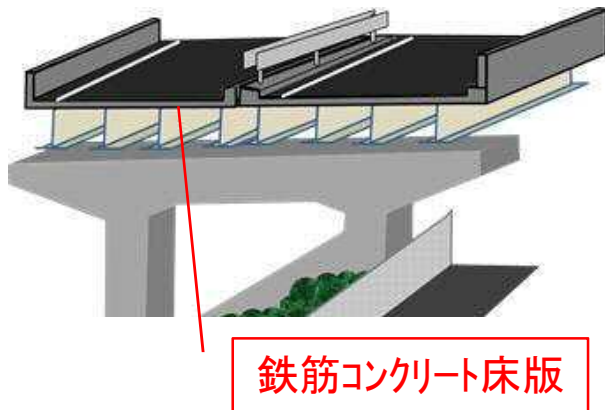


海岸線通過路線の厳しい自然環境

構造物の変状状況(橋梁)

○ 経過年数の増加に伴う老朽化の進展、並びに厳しい使用環境により著しい変状が顕在化。

橋梁(鉄筋コンクリート床版)の主な変状



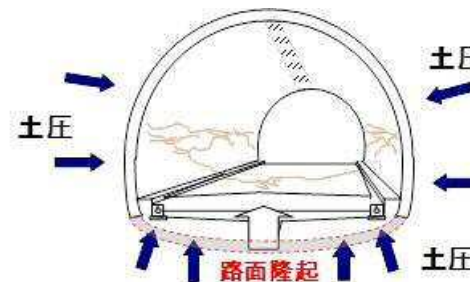
構造物の変状状況(土構造物・トンネル)

○ 旧基準の設計・施工による影響や地盤材料の風化・劣化などによる変状が発生。

土構造物(グラウンドアンカー)の主な変状



トンネルの主な変状



大規模更新・大規模修繕計画の基本的な考え方

■ 対策が必要となる箇所

○ 構造物の劣化要因から要対策箇所を選定

構造物の点検結果および変状分析から構造物が持つ潜在的な劣化要因を把握し、要対策箇所を選定

- ・経過年数の増加による老朽化、大型車交通量の増加・凍結防止剤の影響など厳しい使用環境、地盤材料の風化・劣化などの地盤特性、古い設計基準で設計された構造物など

■ 効果的な対策工法

○ 長期にわたる耐久性の確保

構造物の劣化要因により抽出した構造物に対して、最新の技術的知見及び技術基準の適用により、更新または予防保全の観点も踏まえた修繕を行い、長期耐久性を向上させ、将来にわたって高速道路ネットワークの機能を確保

- ・プレレストコンクリート床版や防水機能の高い材料(高性能床版防水)の使用など
- ・重量超過車両に対する取締りの徹底や指導の強化

■ 事業の実施における考え方

○ 構造物の変状の進展に応じた更新計画の定期的な見直し

定期的に構造物の変状を的確かつ詳細に把握することにより、変状状況に応じて常に最適な計画となるよう適宜見直しを実施

○ 交通への影響軽減

既供用路線の通行止めなど、工事による交通への影響軽減

- ・プレキャスト製品の使用による工期短縮やネットワーク完成後の工事着手など

東・中・西日本高速道路の更新計画

- NEXCO3会社が管理する高速道路は、経過年数の増加とともに老朽化が進展、並びに厳しい使用環境により、著しい変状が顕在化。
- これまで実施してきた従来の修繕のみでは、重大な変状に進展し、通行止等が発生するおそれがある。
- このため、重大な変状に進展するおそれがある延長2,109kmについて、大規模更新・大規模修繕を実施する箇所として選定。

分類	区分	項目	主な対策	対策箇所	延長※1	事業費※2
大規模更新	橋梁	床版	床版取替	中央自動車道 小早川橋 など	224km	16,429億円
		桁	桁の架替	阪和自動車道 松島高架橋 など	13km	1,039億円
	小 計				237km	17,468億円
大規模修繕	橋梁	床版	高性能床版防水 など	東北自動車道 宮麓橋 など	359km	1,601億円
		桁	桁補強 など	東名高速道路 朝比奈川橋 など	151km	2,628億円
	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	中国自動車道 美祢IC～美祢西IC間 など	1,231km	4,775億円
	トンネル	本体・覆工	インバート など	北陸自動車道 米山トンネル など	131km	3,593億円
	小 計				1,872km	12,597億円
合 計					2,109km	30,064億円

※1 上下線別及び連絡等施設を含んだ延べ延長(全体約20,000km)

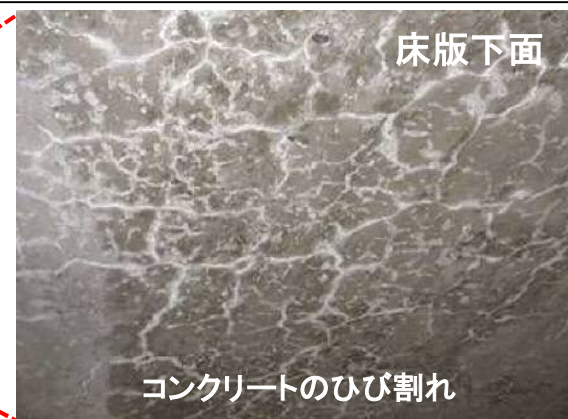
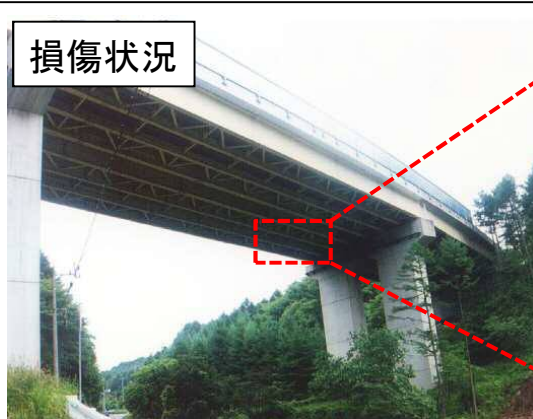
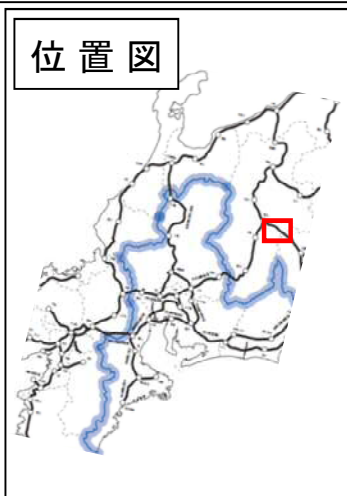
※2 端数処理の関係で合計が合わない場合がある

大規模更新の実施方法(中央自動車道 小早川橋)

鉄筋コンクリート床版のプレストレストコンクリート床版への取替

○小早川橋(長野県)^{こばやかわ}【下り線、橋長132m、昭和56年開通、33年経過】
中央自動車道 諏訪南IC～諏訪IC

- 重交通(H25年 29,000台/日平均)による床版の疲労に加え、冬期に凍結防止剤(塩化ナトリウム)を散布していることに起因する塩害が発生。
⇒ 床版増厚や部分打換えなどの補強、補修を繰返し実施しているが、架橋から約35年が経過し、通常の修繕ではコンクリート床版のひび割れや剥離などが進行



これまでの補修状況

- 床版増厚などの部分的補修等を繰返し実施
 - ・H10年 床版増厚+床版防水工
 - ・H18年 舗装補修+床版防水工



大規模更新の実施方法(中央自動車道 小早川橋(長野県))

- 鉄筋コンクリート床版をより耐久性が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、対面通行規制を実施し取替え。

■ 工事施工概要

STEP①

対面通行規制(昼夜連続)

STEP②

既設RC床版撤去

STEP③

PC床版架設

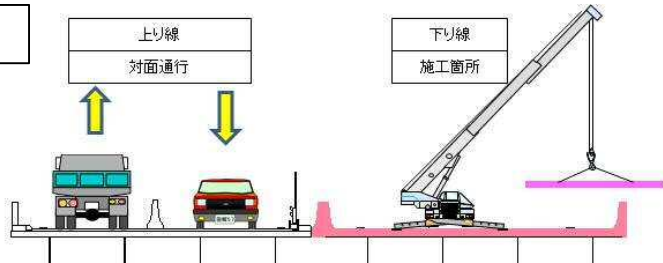
- ・PC床版架設
- ・間詰コンクリート打設
- ・壁高欄、伸縮装置設置
- ・高性能床版防水工
- ・舗装工、交通安全施設工

工程計画(概略) ※中央自動車道 小早川橋(下り線)

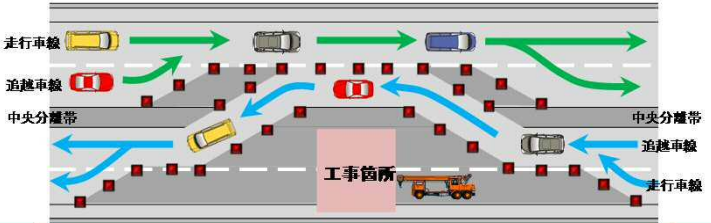
		平成27年度				平成28年度			
		4	7	10	1	4	7	10	1
工事計画	対外協議	[対面通行規制]				【交通規制協議】			
	工事発注	【詳細設計付き工事を想定】							
	詳細設計								
	工場製作								
工事						【対面通行規制】			
		※交通規制等協議により変更となる場合がある				[工事期間2か月(混雑期等を除く)]			



床版取替施工図



対面通行規制図

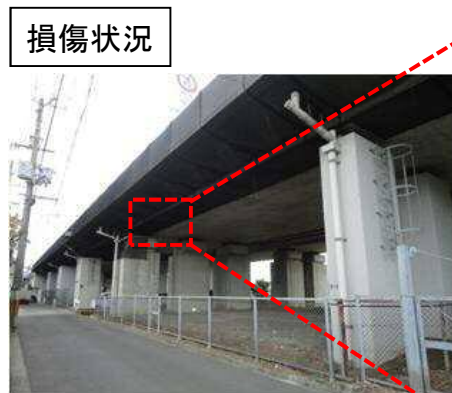
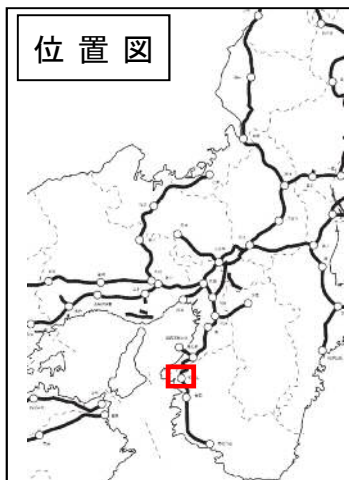


大規模更新の実施箇所の概要(阪和自動車道 松島高架橋)

鉄筋コンクリート桁のプレストレストコンクリート桁への架替

まつしま
○松島高架橋(和歌山県)【上下線、橋長518m、昭和49年開通、40年経過】
阪和自動車道 和歌山北IC～和歌山IC

- 高度経済成長期の建設需要の増大に伴い、コンクリートの骨材として用いる河川砂が枯渇し、やむなく海砂を使用したことにより塩害が発生していることに加え、重交通(H25年度33,000台/日平均)による疲労の影響を受けている。
⇒ 繰返し損傷を受けている箇所の部分的補修を実施しているが、架橋から約40年が経過し、通常の修繕ではコンクリートの剥離や鉄筋露出、土砂化が進行



これまでの補修状況

○損傷箇所の補修等を繰返し実施

- ・H4年 床版上面増厚+床版防水工
- ・H17年 床版上面打換+床版防水工
- ・H21年 床版上面断面補修+床版防水工

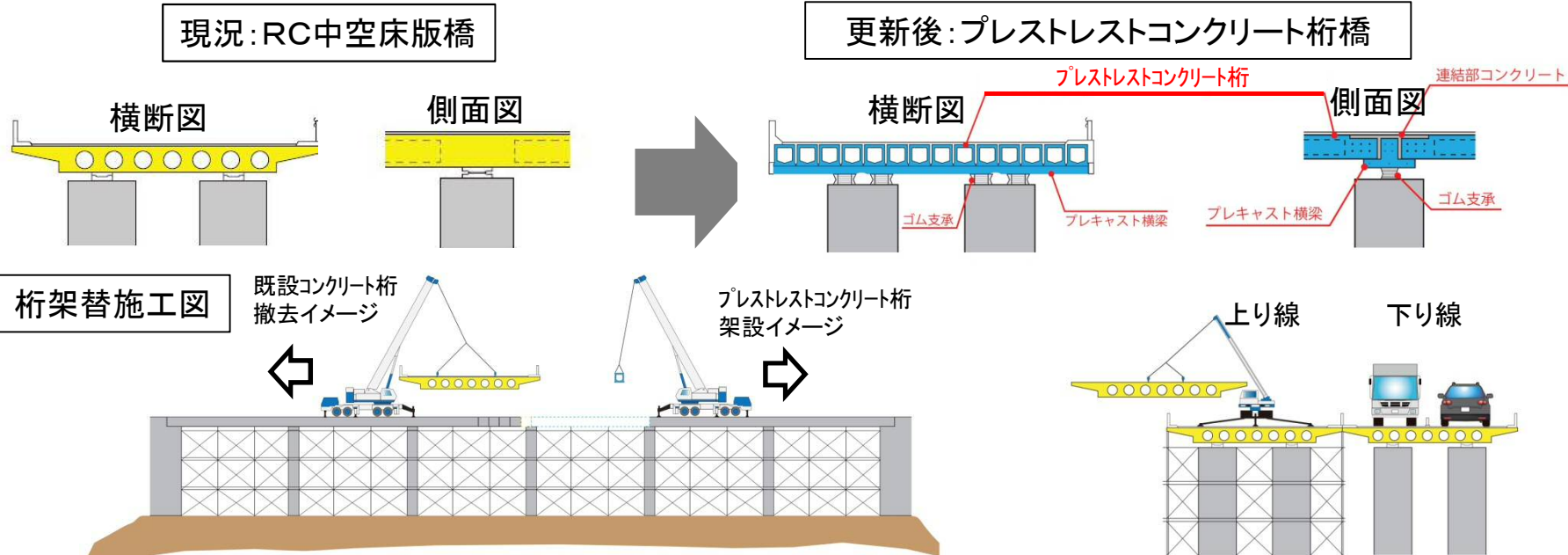


床版上面部分打替の状況



大規模更新の実施方法(阪和自動車道 松島高架橋(和歌山県))

- 鉄筋コンクリート桁をより耐久性が高いプレストレストコンクリート桁へ架け替え。
- 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順番に架け替え。



- STEP① 対面通行規制 (昼夜連続)
- STEP② 架台設置 既設コンクリート桁撤去
- STEP③ プレストレストコンクリート 桁架設
- 連結部コンクリート打設 壁高欄、伸縮装置設置 高性能床版防水工 舗装工、交通安全施設工

工程計画(概略) ※阪和自動車道松島高架橋(上り線)

	27年度	28年度	29年度	30年度	31年度
基本設計	【施工計画検討含む】				
対外協議	【交通規制協議含む】				
工事計画	工事発注	【詳細設計付き工事を想定】			
	詳細設計				
	工場製作				
	工事	※交通規制等協議により変更となる場合がある			

※下り線は、上り線終了後引き続き実施

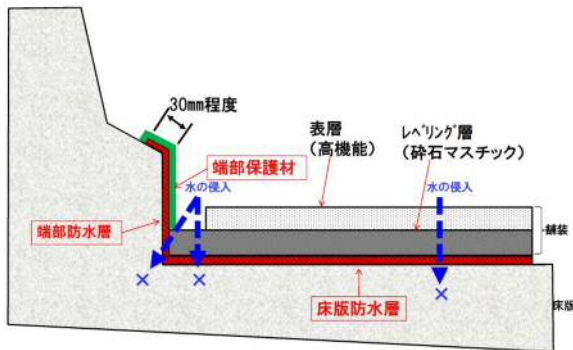
【対面通行規制】
← 工事期間22ヵ月(混雑期等を除く) →

大規模修繕工事(橋梁)の代表事例

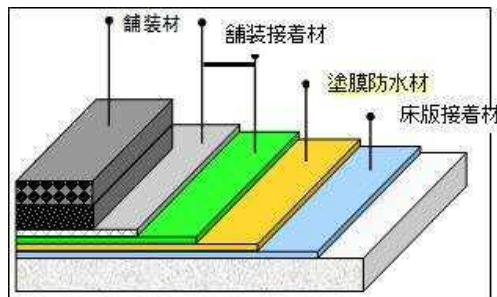
○ 老朽化の進展、凍結防止剤や飛来塩分による塩害、重交通による疲労などの影響による変状が発生。
 ⇒ 橋梁の上部構造(床版、桁)で計画的かつ大規模な修繕を実施することにより、変状の進行や新たな変状の発生を抑制

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。



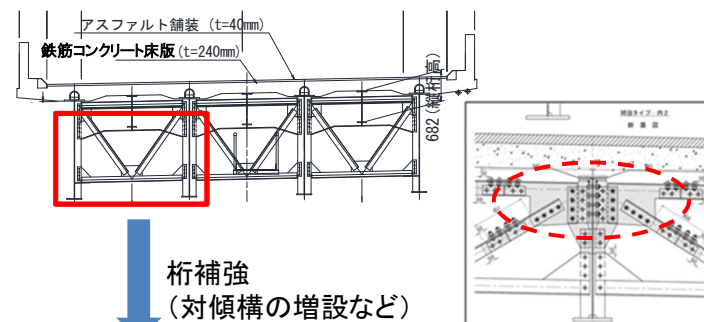
高性能床版防水の構造



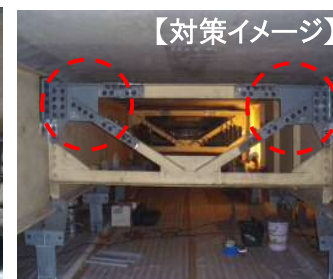
【実施箇所】 みやふもと
 東北自動車道、宮麓橋(秋田県)
 【橋長49m、31年経過】 など

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および低減を図る。



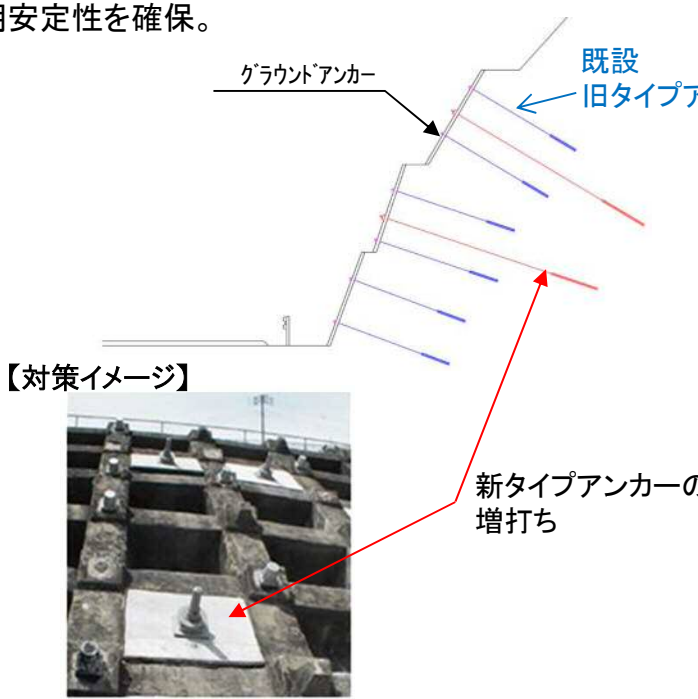
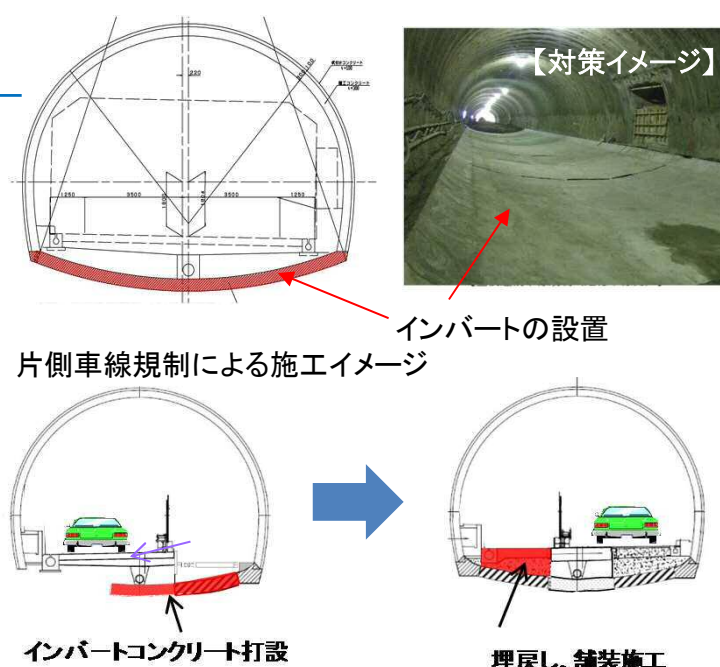
桁補強
(対傾構の増設など)



【実施箇所】 あさひながわ
 東名高速、朝比奈川橋(静岡県)
 【橋長168m、45年経過】 など

大規模修繕工事(土構造物、トンネル)の代表事例

○ 旧基準の設計・施工による影響や地盤材料の風化・劣化の影響による変状が発生。
 ⇒ のり面全体又はトンネル全体の長期安定性を確保するため、計画的かつ大規模な修繕を実施することにより、変状の進行や新たな変状の発生を抑制

グラウンドアンカー	インバート設置
<p>・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。</p>  <p>グラウンドアンカー</p> <p>既設旧タイプアンカー</p> <p>【対策イメージ】</p> <p>新タイプアンカーの増打ち</p> <p>〔実施箇所〕 みね みねにし 中国自動車道 美祢IC～美祢西IC(下り)(山口県) 【対策延長671m、40年経過】 など</p>	<p>・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。</p>  <p>【対策イメージ】</p> <p>インバートの設置</p> <p>片側車線規制による施工イメージ</p> <p>インバートコンクリート打設</p> <p>埋戻し、舗装施工</p> <p>〔実施箇所〕 よねやま 北陸自動車道 米山トンネル(下り)(新潟県) 【トンネル延長1,616m、対策延長880m、31年経過】など</p>

今後の更新事業の進め方・検討課題

- **高耐久性に配慮した構造への更新、工期短縮、コスト削減**
 - ⇒ 調査研究および技術開発の推進
- **通行規制に伴う社会的影響の軽減**
 - ⇒ 高速道路ネットワーク(迂回機能)を活用した影響の軽減、迂回道路となる一般道への影響および工期短縮のための工法開発など、通行規制に伴う社会的影響を軽減するための方策を検討
- **構造物の変状の的確かつ詳細な把握**
 - ⇒ 道路法改正(H25.6)に伴う省令に対応した点検強化、および点検の高度化を推進
- **事業効果を更に高めるために必要な課題への対応など**
 - ⇒ 中央道笹子トンネル天井板落下事故の教訓は、適切かつ確実に維持管理・更新サイクルへ反映。あわせて、点検の信頼性向上に向けた取組みを推進
 - ⇒ 体制の強化、人材の確保・育成
 - ⇒ 重量超過車両に対する取締りの徹底や指導の強化
 - ⇒ 高速道路跨道橋の適切な維持管理(点検・補修)のための協議・調整

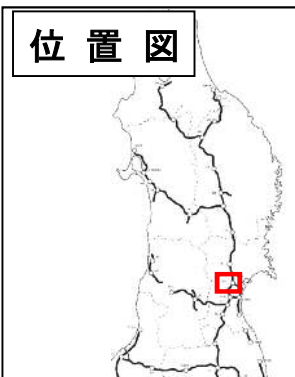
参考資料

大規模更新の実施箇所の概要(東北自動車道 広瀬川橋)

鉄筋コンクリート床版のプレストレストコンクリート床版への取替

○^{ひろせがわ}広瀬川橋(宮城県)【上下線、橋長105m、昭和50年開通、39年経過】
東北自動車道 仙台宮城IC～泉IC

- 大型車交通(H25年度 33,000台/日平均, 大型車混入率25%)による疲労に加え、冬期に凍結防止剤(塩化ナトリウム)を散布していることに起因する塩害が発生。
⇒ 床版増厚や部分打換えなどの補強、補修を繰返し実施しているが、架橋から約40年が経過し、通常の修繕ではコンクリート床版のひび割れや剥離などが進行



これまでの補修状況

○床版増厚などの部分的補修等を繰返し実施

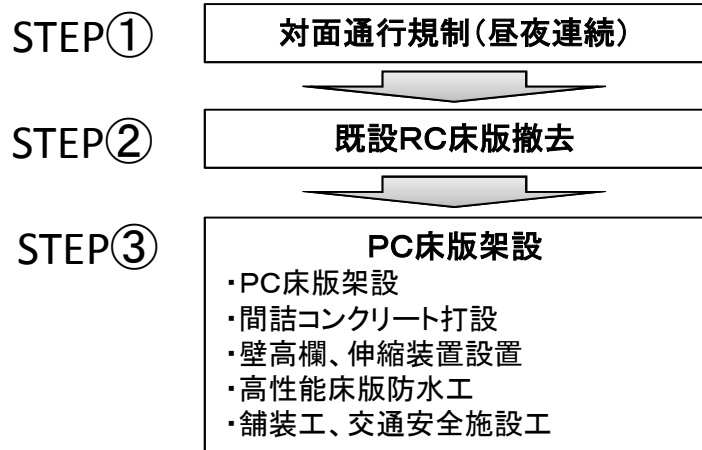
- ・H17年
床版増厚+床版防水工
- ・H22～23年
床版の部分打換を実施



大規模更新の実施方法(東北自動車道 広瀬川橋(宮城県))

- 鉄筋コンクリート床版をより耐久性が高いプレキャ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順番に取替え。

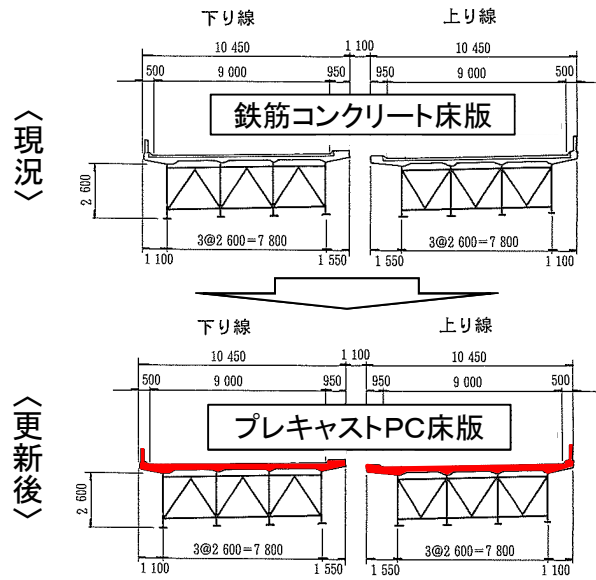
■ 工事施工概要



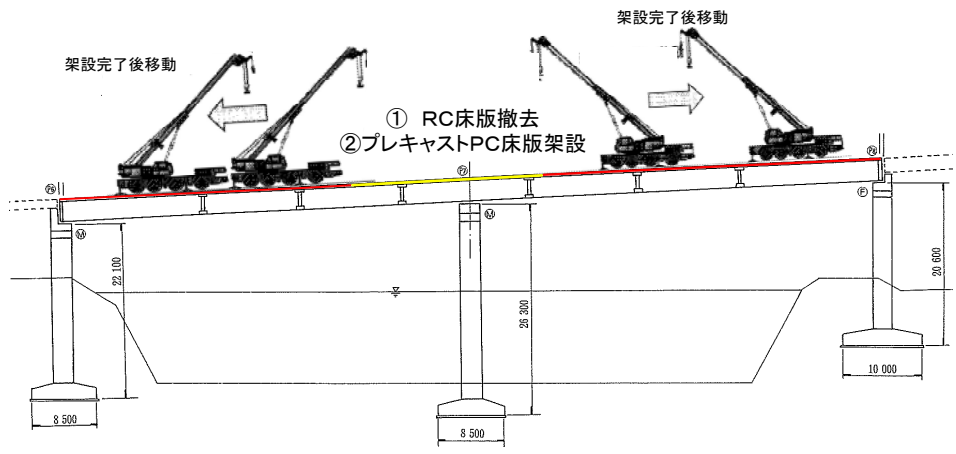
○ 工程計画(概略)※東北自動車道 広瀬川橋(上下線)

		平成27年度	平成28年度
基本設計		【施工計画検討含む】	
対外協議		【交通規制協議】	
工事計画	工事発注	【詳細設計付き工事を想定】	
	詳細設計		
	工場製作		
	工事		【対面通行規制】 (上り線) (下り線)

※交通規制等協議により変更となる場合がある



床版取替施工図



大規模修繕の実施箇所の概要(東北自動車道 宮麓橋)

床版上面に高性能床版防水工を施工

みやふもと

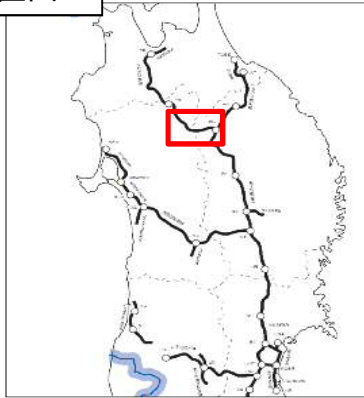
○宮麓橋(秋田県)【上り線、橋長49m、昭和58年開通、31年経過】

東北自動車道 安代IC～ 鹿角八幡平IC

■橋梁の上部構造(床版)で凍結防止剤の影響による変状が発生。

⇒ 橋梁の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するため、高性能床版防水工を施工し、変状の進行や新たな変状の発生を抑制

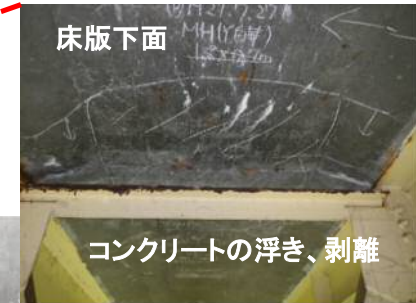
位置図



損傷状況



床版下面



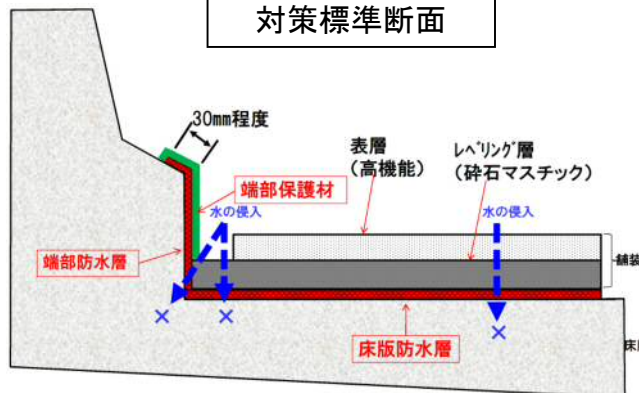
コンクリートの浮き、剥離

床版下面

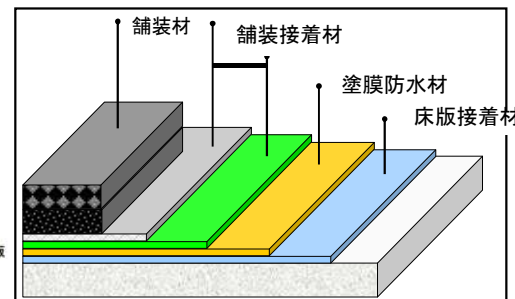


床版下面の漏水による塩害損傷状況

対策標準断面



高性能床版防水の構造



対策イメージ



大規模修繕の実施箇所の概要(東名高速道路 朝比奈川橋)

鋼橋の疲労亀裂に対して補強部材による桁補強を実施

あさひながわ

○朝比奈川橋(静岡県)【下り線、橋長84m、昭和44年開通、45年経過】

東名高速道路 静岡IC～焼津IC

■ 大型車交通(H25年 50,400台/日平均, 大型車混入率30%)による疲労により、鋼桁溶接部に疲労亀裂が発生。

⇒ 鋼橋の疲労亀裂に対して、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

位置図



損傷状況

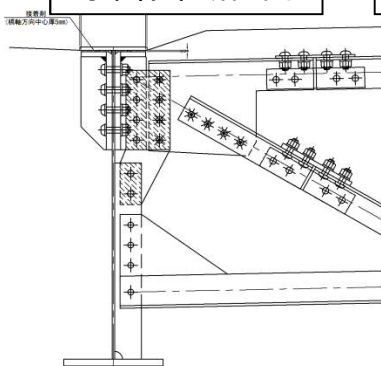


変状箇所：対傾構と垂直補剛材取付ガセット部の亀裂



溶接部の亀裂

対策標準断面図



対策イメージ

施工前



STEP1



既設部材切断・撤去

STEP2



補強部材取り付け

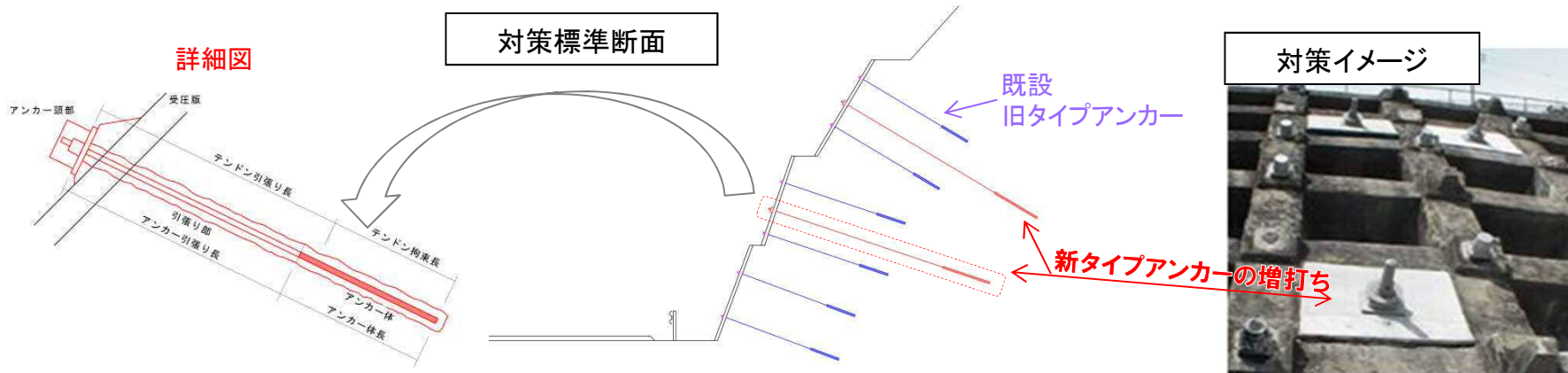
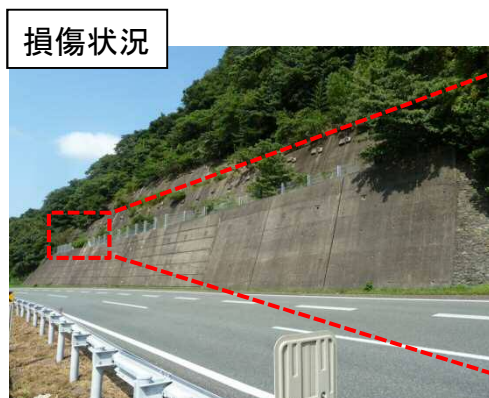
大規模修繕の実施個所の概要(中国自動車道 グラウンドアンカー(山口県))

旧タイプのグラウンドアンカーに変わり、新タイプアンカーを施工

○中国自動車道 ^{みね}美祢IC～^{みねにし}美祢西IC【下り線、対策延長671m、昭和49年開通、40年経過】

■旧基準の設計・施工の影響による変状が発生。

⇒ のり面全体の長期安定性を確保するため、計画的かつ大規模な修繕を実施することにより、変状の進行や新たな変状の発生を抑制



大規模修繕の実施箇所の概要(北陸自動車道 米山トンネル)

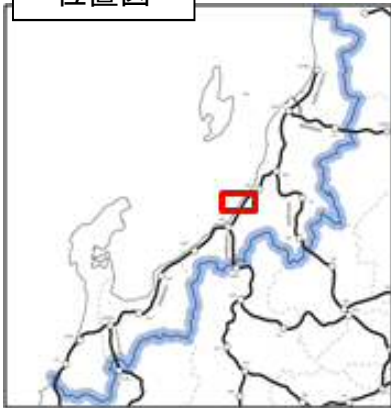
トンネル構造を閉合構造に変更(インバートの施工)

よねやま

○米山トンネル(新潟県)【下り線、トンネル延長1,616m、対策延長880m、昭和58年開通、31年経過】
北陸自動車道 柏崎IC～米山IC

■トンネル周辺の地盤材料の劣化の影響による変状(路面隆起)が発生。
⇒トンネル全体の長期安定性を確保するため、インバートを設置することにより、トンネル構造を閉合構造とし、変状の進行や新たな変状の発生を抑制

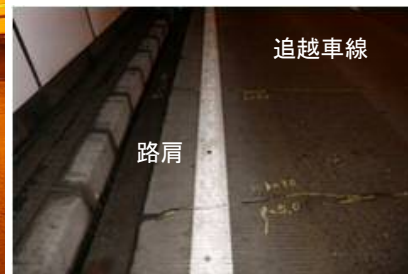
位置図



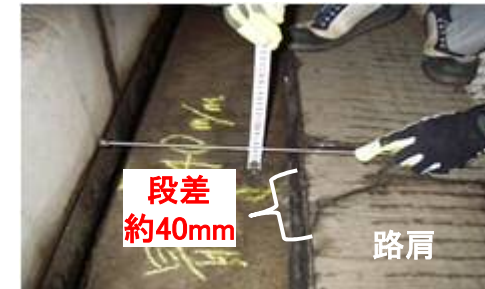
損傷状況



路面隆起によるクラック

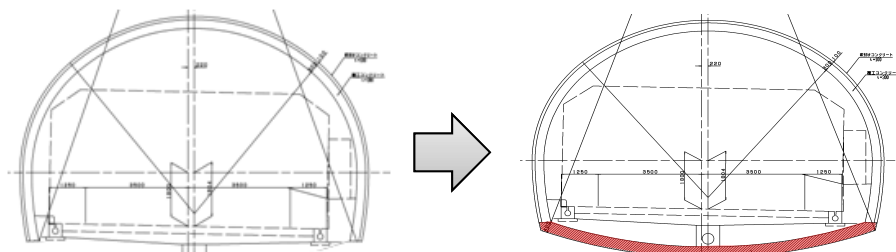


路面隆起による段差



路面隆起による段差

対策標準断面図



(現況)

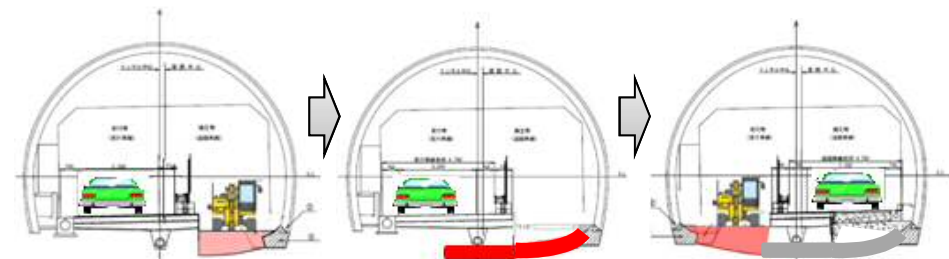
(対策後)

片側車線規制による対策イメージ

STEP1

STEP2

STEP3

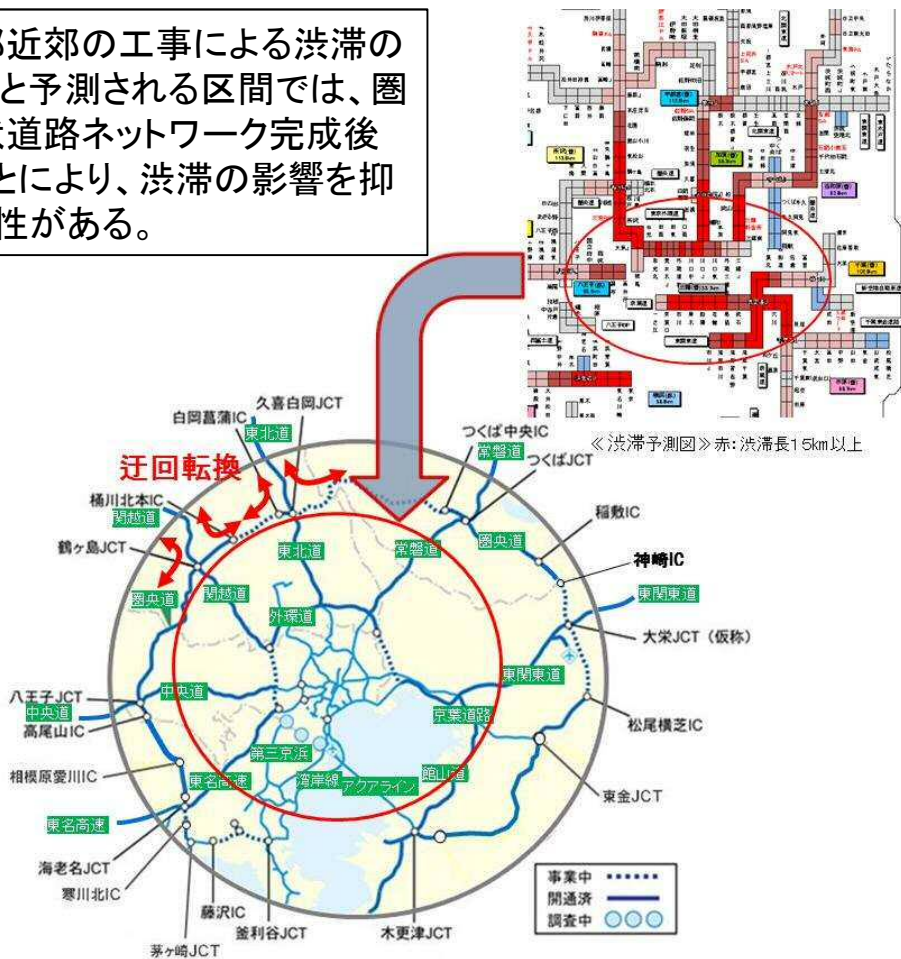


通行規制に伴う社会的影響の軽減

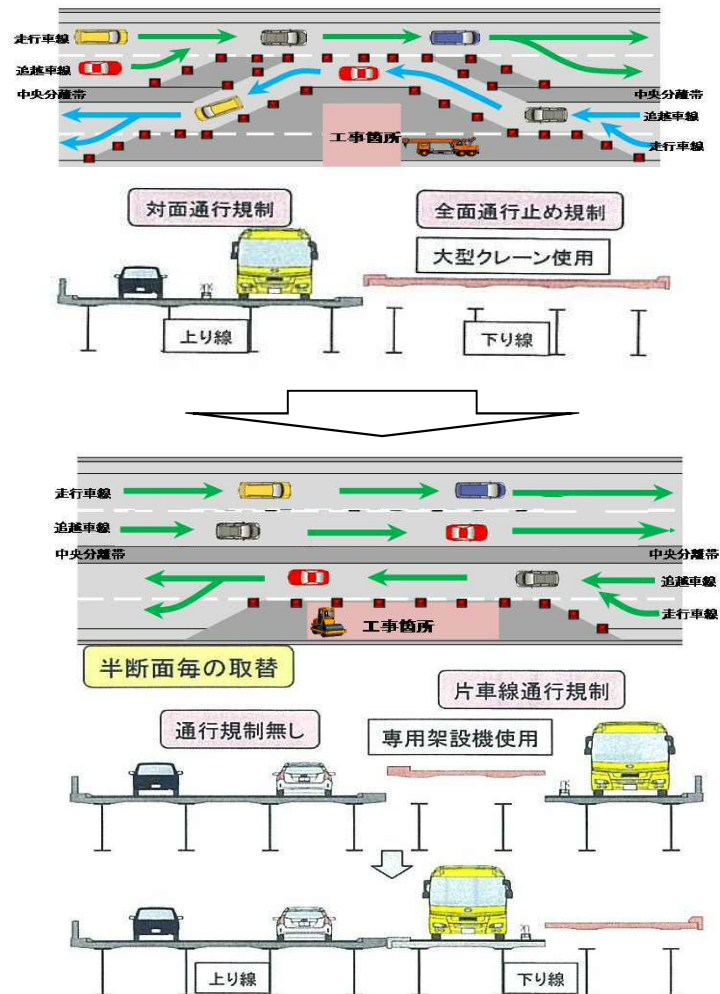
○ 更新工事実施による社会的影響を考慮して、高速道路ネットワークの完成時期を考慮した施工時期の検討や工事による影響を最小限にとどめる新工法の開発など、通行規制に伴う社会的影響を軽減する方策を検討。

■ 高速道路ネットワーク完成による迂回転換の例

関東の都市部近郊の工事による渋滞の影響が大きいと予測される区間では、圏央道等の環状道路ネットワーク完成後に実施することにより、渋滞の影響を抑制できる可能性がある。



■ 床版取替工法の研究開発の例



構造物の変状の的確かつ詳細な把握

- 道路法改正による省令対応に伴う5年に1回の点検義務化に対応した点検の強化、および点検の高度化を推進。
- 点検・診断を実施し、その結果に基づき、必要な対策を適切な時期に、着実かつ効率的・効果的に実施するとともに、施設の状態や対策履歴等の情報を記録し、次の点検・診断等に活用するなどメンテナンスサイクルを強化。

道路法点検基準

トンネル・橋梁・門型標識等・
シェッド、カルバート等・横断歩道橋

【頻度】5年に1回
【方法】近接目視

国土交通省定期点検要領上の定義

- ・近接目視とは、肉眼により部材の変状等の状態を把握し評価が行える距離まで近接して目視を行うこと
- ・近接目視が物理的に困難な場合は、技術者が近接目視によって行う評価と同等の評価が行える方法によらなければならない

■近接困難箇所



・近接困難箇所への近接方法

(橋梁点検車)



(ロープアクセス)



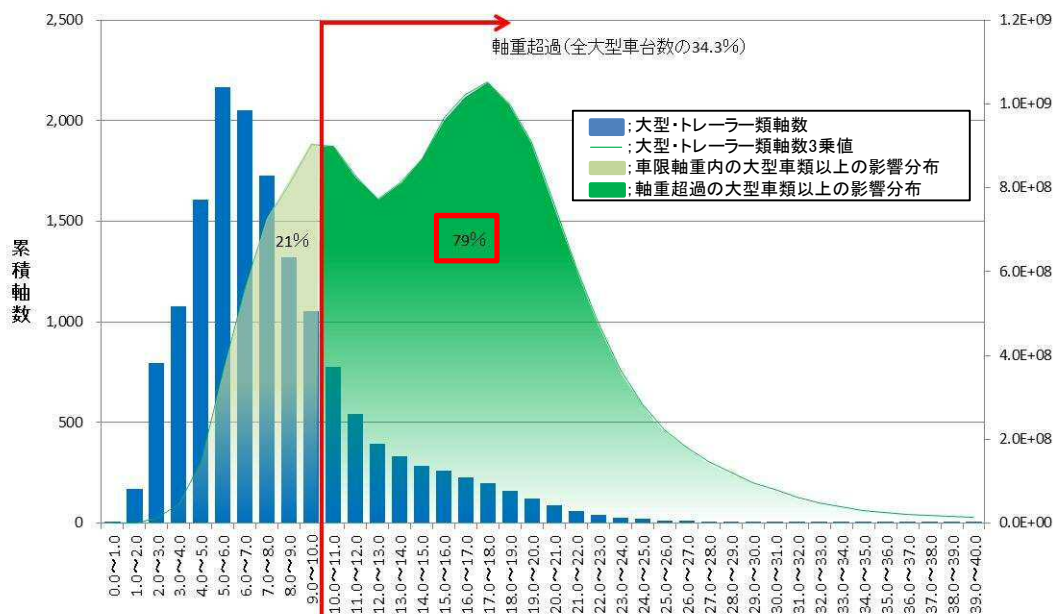
(仮設点検足場)



事業効果を高めるために必要な課題への対応

- 重量超過車両の通行による道路への疲労の蓄積は、構造物などに及ぼす影響が大きく、道路(構造物や舗装)を劣化させる主要因。
- NEXCO3会社では車限隊による機動的な取締りを年間を通じて延べ4,000回程度実施し、法令違反車両に対して措置命令書や指導警告書を発出。関係機関との連携なども含め、これまでも取締り・指導を実施。
- 「道路の老朽化対策に向けた大型車両の通行の適正化方針(H26年5月)」を踏まえ、関係機関と連携した違反取締りや指導等の強化、および重量超過車両を特定する手法の検討を開始。

■ 総重量違反車両による構造物への影響



[東名・日本平の本線軸重計データ(H17)より]

本線軸重計における累積軸数と「軸重3乗×累積軸数」の関係(軸重に着目して分析)

※ 影響分布の割合:「軸重3乗値×累積軸数」を積分した値に対する割合(鋼部材の疲労の場合は、重量の3乗に比例)

⇒ 重量超過車両による構造物への影響は、軸重超過割合(34.3%)に対し、軸重超過の大型車類以上の影響分布が79%であり、疲労寿命に大きく影響しているものと推察される

■ 重量超過車両を特定する手法の検討例

