高速道路の更新計画と
事業の取組み状況

NEXCO中日本

2020年●月

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箇所について、大規模更新・大規模修繕を実施するものとして選定。

分類	区分	項目	主な対策	対策箇所	中日本高速道路		3会社合計	
					延長※1	事業費※2	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	94km	9,983億円	222km	21,964億円
		桁	桁の架替	阪和自動車道 松島高架橋　など	2km	165億円	9km	694億円
	小　計					10,148億円		22,658億円
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	113km	454億円	407km	1,906億円
		桁	桁補強　など	東名高速道路 朝比奈川橋　など	58km	1,318億円	160km	2,687億円
	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	4,977 箇所	754億円	26,556 箇所	4,893億円
	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	35km	1,894億円	141km	7,023億円
	小　計					4,420億円		16,509億円
合　計						14,568億円		39,167億円

※1　上下線別及び連絡等施設を含んだ延べ延長　　※2 端数処理の関係で合計が合わない場合がある　　※2020年4月時点

主な工事内容

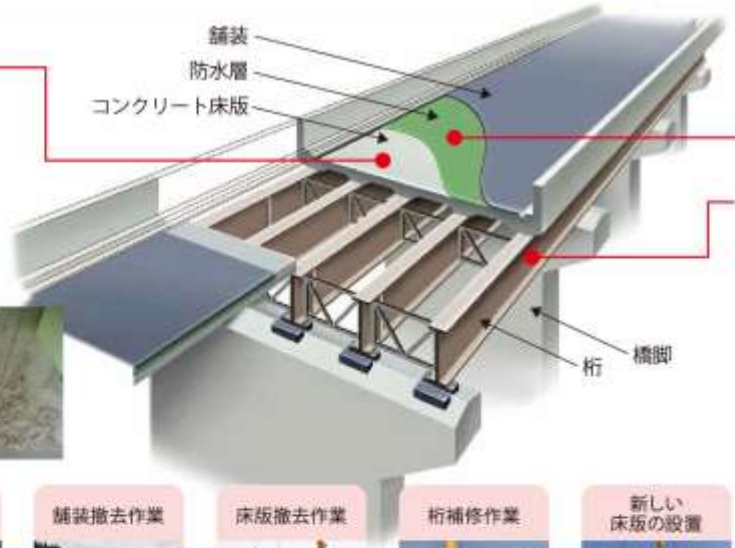
橋梁

床版の取替
耐久性の高いコンクリート床版に取替えます。

■橋梁損傷状況







高性能床版防水の施工
水、塩化物がコンクリート床版に浸透するのを遮断し、劣化の進行を抑えるために、防水層に高性能な床版防水を施工します。



桁補強
耐久性を高めるために、桁に補強部材を取り付けます。

■補強部材の取り付け



床版取替工事の手順



※床版の取替は、舗装の撤去作業からレーンマーク設置作業まで作業内容が多岐にわたり作業日数を要するため、休日を含めた長期間の規制が必要となります。お客さまに対する工事規制の影響を最小限とするため、工場で予め製作したプレキャスト製品の活用や最新技術を駆使して工事を進めてまいります。

トンネル

インバート設置
トンネル周辺の土圧に対して、安定性を向上させるために、インバートを設置します。



※インバートとは、トンネル底面をコンクリートにより逆アーチに結合するもので、耐力を増加させ、沈下、変状を防止します。

■トンネル損傷状況



覆工補強
老朽化したトンネルの覆工コンクリートを補強します。

■施工前



■施工後



土構造物

グラウンドアンカーの施工
切土のり面の長期安定性を確保するために、防食性能が高いグラウンドアンカーを施工します。

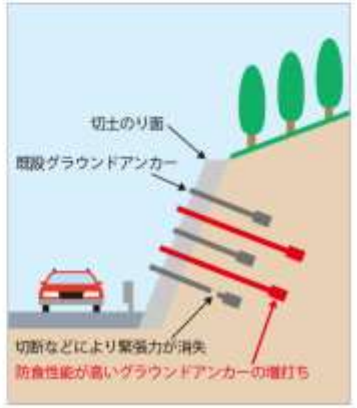
■グラウンドアンカー損傷状況



■対策イメージ



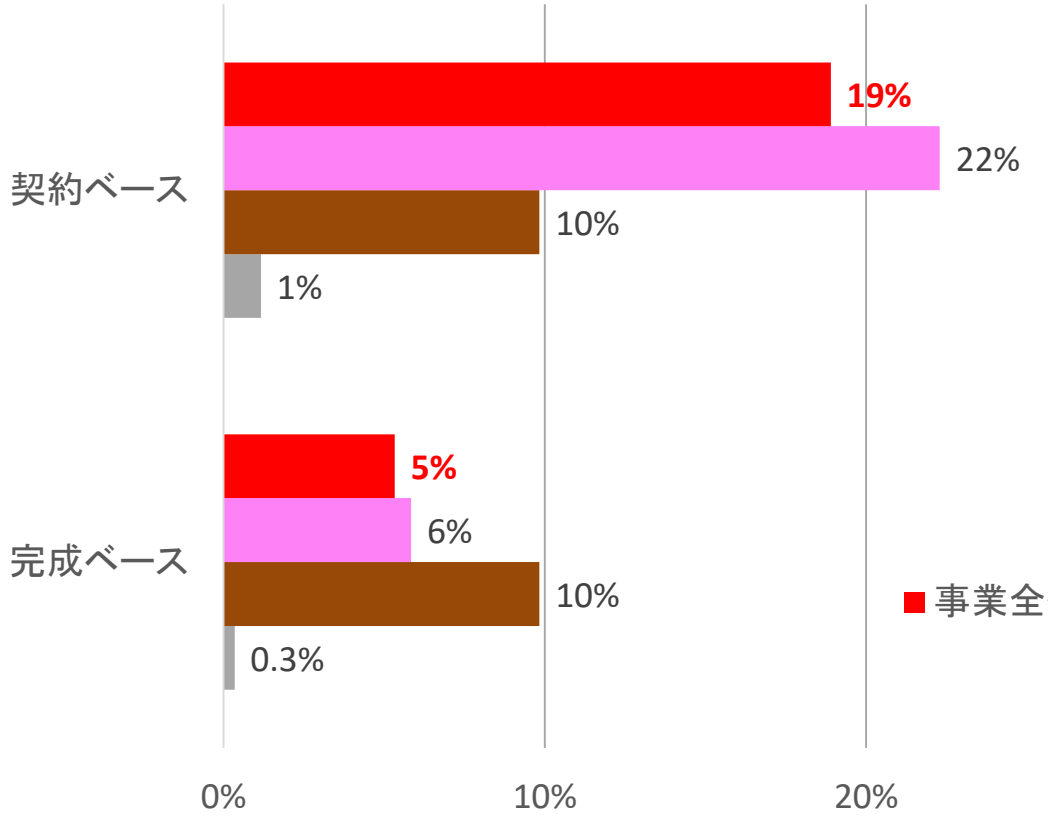
※グラウンドアンカーとは、切土のり面に働く土塊のすべり力を、緊張力を利用して安定させるものです。



特定更新等工事の実施状況（進捗）

〇特定更新等工事の進捗は契約締結ベース：19%の進捗、完成ベース：5%の進捗
〇事業進捗に影響を及ぼす課題として、「工事事前作業としての詳細調査の進捗」、「お客様の影響を最小限にする渋滞対策の検討」、「工事実施に際しての関係機関との合意形成」、「工事等の入札不調」が挙げられる。

特定更新等工事進捗状況（2020年6月末） ※中日本のみ

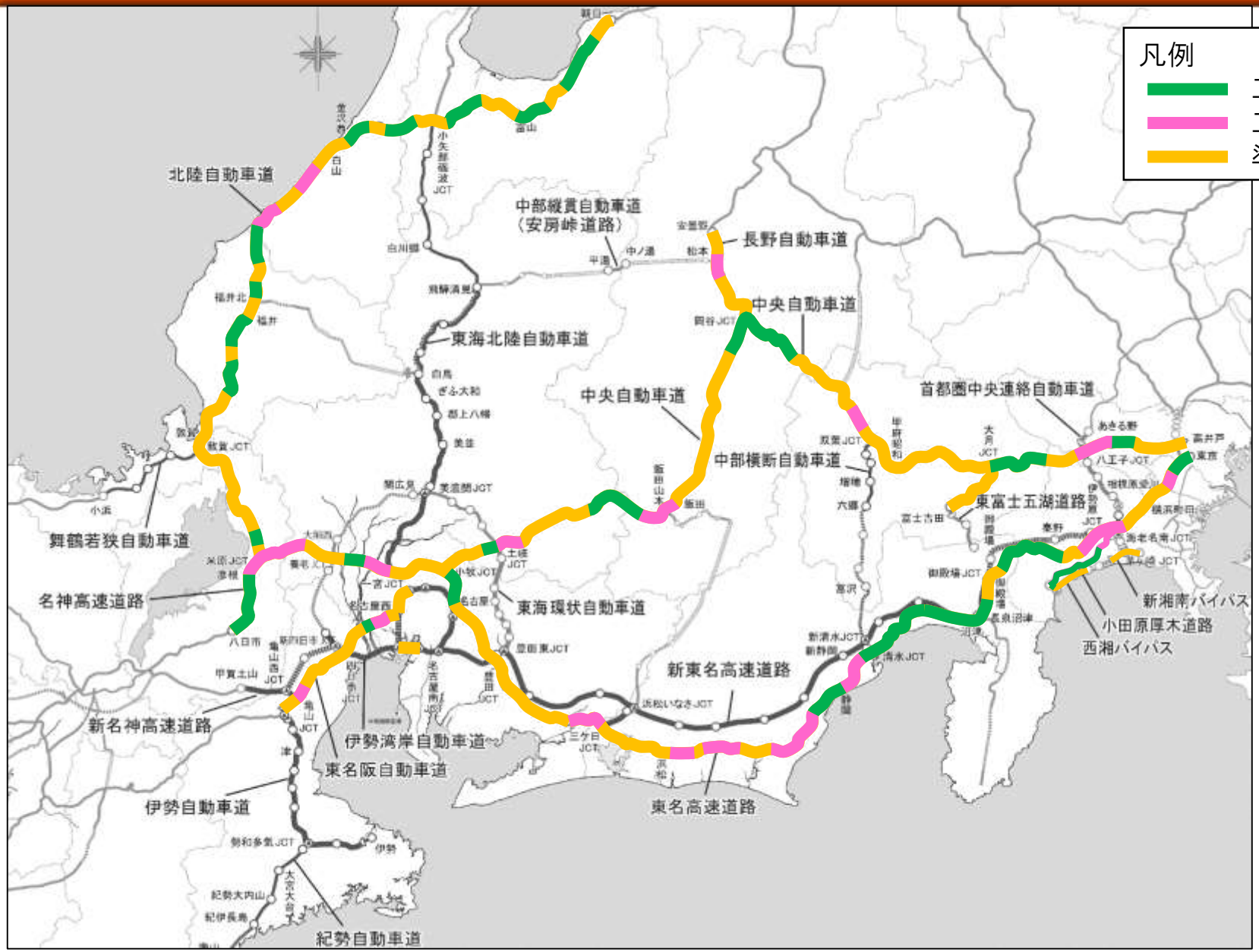


2019年度までのリニューアルプロジェクトの実績

路線	構造物の種類	工事内容	数量
E1 東名高速道路	橋梁	床版の取替	15橋
	トンネル	トンネルを覆うコンクリートの補強	1チューブ
E19・E20 中央自動車道	橋梁	床版の取替	12橋
	トンネル	トンネルを覆うコンクリートの補強	2チューブ
E8 北陸自動車道	橋梁	床版の取替	9橋
E85 小田原厚木道路	橋梁	床版の取替	3橋

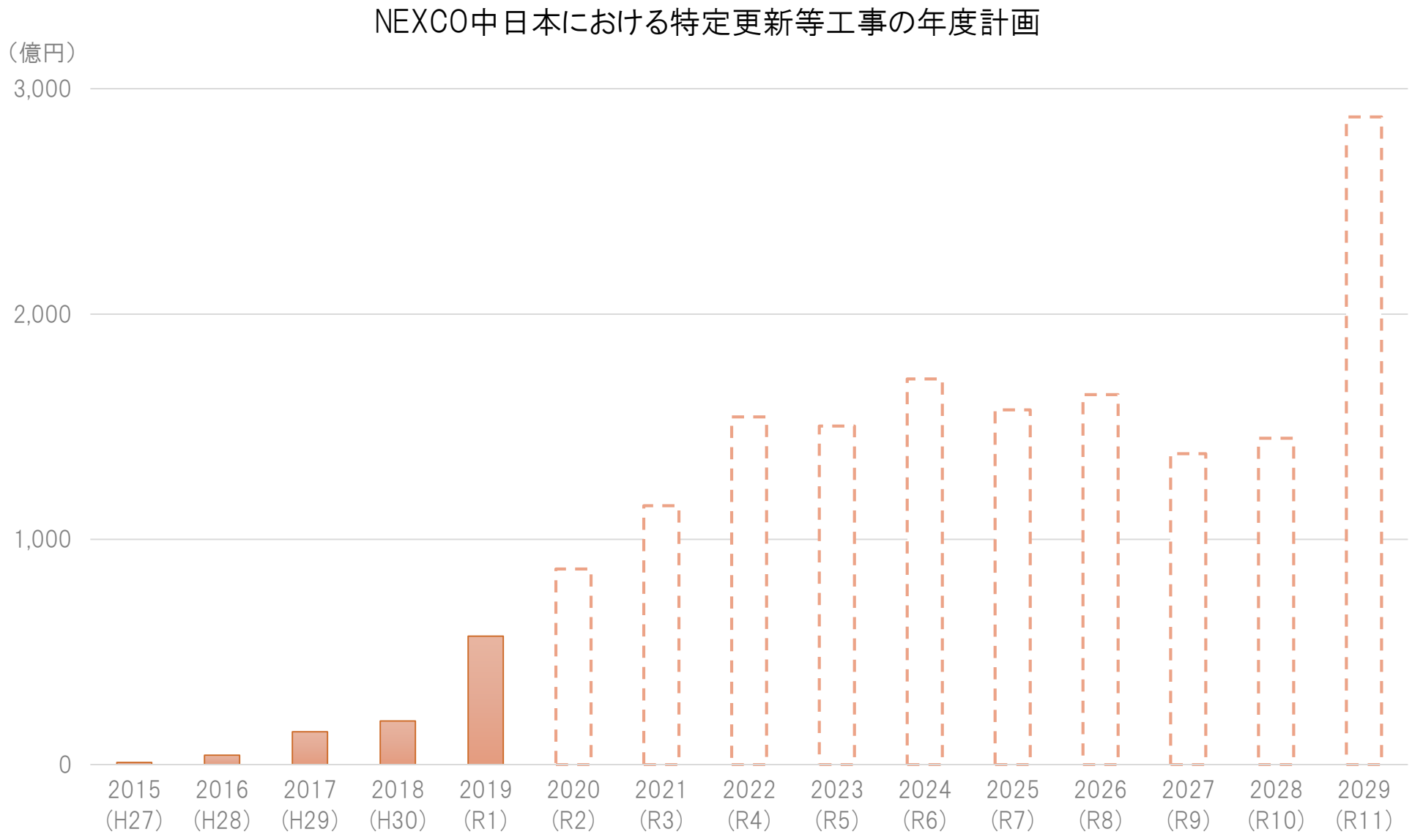
※2020年3月の協定に対する進捗率（金額ベース）

特定更新等工事の実施状況（路線図）



※2020年4月時点

特定更新等工事の実施状況（年度計画）



（注1）2015(H27)年度から2018(H30)年度までは実績値を、2019(R元)年度は実績見込値を記載している
（注2）高速自動車国道中央自動車道富士吉田線等に関する協定　別紙特2における債務引受限度額より作成

事業の取組み状況

特定更新等工事の実施状況(橋梁　床版)

E1東名高速道路　赤渕川橋(静岡県)における床版取替工事

〇2012年4月に開通した新東名とのダブルネットワークを活かして東名を対面通行とする大規模規制を実施。
〇中央分離帯突破事故を防止するため、仮設中央分離帯に移動式コンクリート防護柵を採用。
(工事期間:2018年1月～2018年4月、対策延長:72.8m、対面通行規制(109日間))


規制設置(移動式防護柵設置)


施工中(全景)


施工中(老朽化した床版の撤去)


施工中(PC床版の架設)

特定更新等工事の実施状況(橋梁　桁)

E84西湘バイパス　滄浪橋(神奈川県)における脱塩工事

〇飛来塩分による塩害に対して、脱塩工法による対策を実施。

(工事期間:2019年6月～2020年10月(工期末は、現時点の予定)、対策延長:333m、工事規制の実施なし)









※脱塩後、表面被覆により保護

社会的影響への配慮（車線数の確保）

○特定更新等工事による渋滞削減のため、工事期間中も既存の道路用地内で車線数を確保した交通運用を実施し、工事渋滞を回避。

E1東名高速道路　用宗高架橋（静岡県）

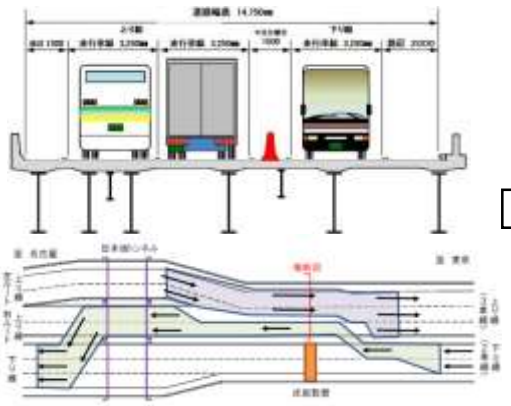
もちむねこうかきょう



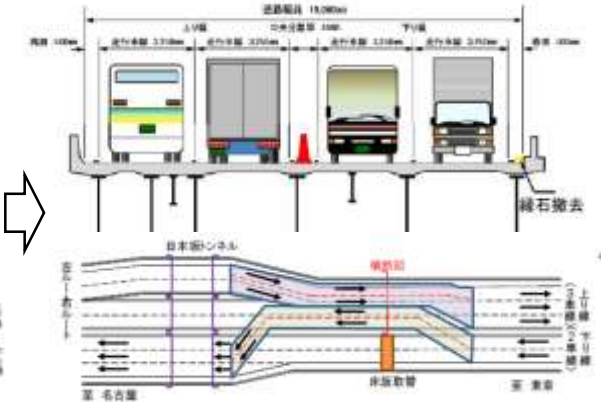
交通運用計画

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。（規制日数63日）

（当初計画）



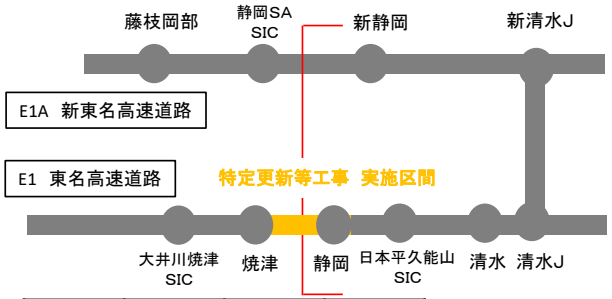
（変更計画）



施工状況（対面通行規制）



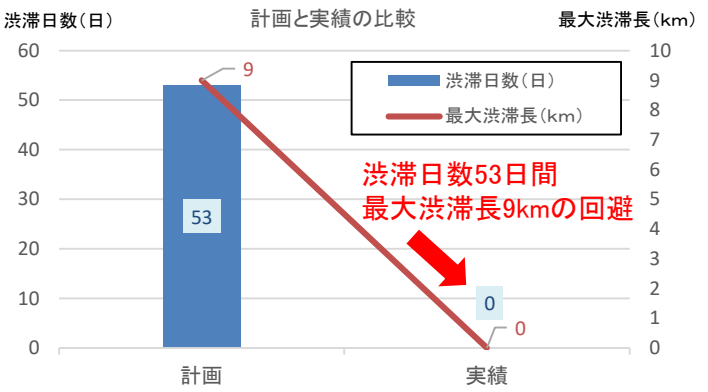
迂回状況



	工事前	工事中	差
新東名	40,600	41,000	+400（+1%）
東名	44,600	43,600	▲1,000（▲2%）

※工事前:2016年4月
工事中:2016年5月

対策効果



※計画は2車線確保をしない場合の渋滞予測値

社会的影響への配慮（代替路の設置）

○インターチェンジ部の床版取替において、事業用地内に代替路を設置することで長期間の通行止めを回避し、お客さまへの影響を最小化。
○代替路の設置により、約350日の通行止め予定を2日に削減。

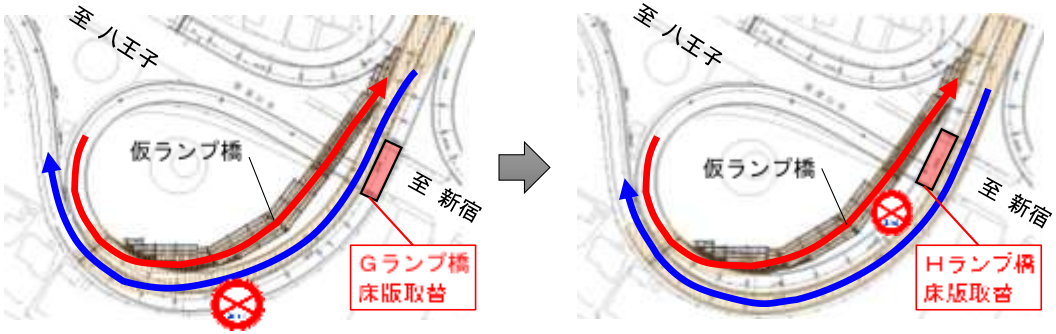
E20中央自動車道　調布（ちょうふ）ICランプ橋（東京都）

取替前の床版の状況



交通運用計画

国道20号を夜間通行止めにより仮ランプ橋を架橋し、床版取替により通行止めになるランプの代替路を確保



施工状況





コスト縮減（床版取替システムの開発）

床版取替システムの開発による狭小ヤードでの通行止規制回数の削減（小田原厚木道路　小田原西IC）

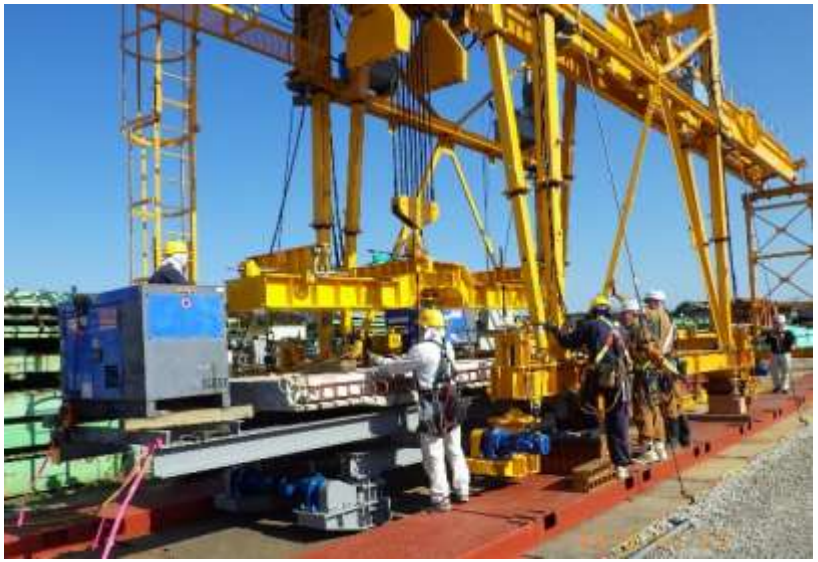
・新設橋梁の架設で主に用いられる**床版架設機に着目し、当該現場の特性を考えた上で採用を検討**

↓

・床版架設機については、既設床版の運搬も可能にした**床版取替機を考案**
・今回考案した床版取替機をランプ部での狭小な施工ヤードに対応させるため、一般的なトレーラーに代わって運搬台車とリフター装置を採用し、**これらを組み合わせた床版取替システムを構築**
・現地への導入にあたり、高速隊等と協議を実施
・施工にあたっては、**現場線形を反映した試験運転**を実施

↓

・床版取替システムを現地へ導入することで、箱桁区間と鈑桁区間の**床版取替を同時に実施**
・これにより、ランプ通行止め回数を**2回⇒1回へ削減**



現場線形を反映した試験運転



2区間同時施工

コスト縮減(PC橋床版打替のプレキャスト化)

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

当該区間は、縦断・横断線形が厳しいこと、また休日の工事渋滞が見込まれることから、**社会的影響を最小限にすることを目的**とし、対面通行規制回数の削減が可能な施工ができないか検討

・鋼橋では主にプレキャスト床版を用いて更新されているが、PC橋では過去に例のない、**プレキャスト床版を用いた床版取替工法(キャップスラブ工法)を工事受注者とともに新たに開発**

・プレキャスト床版を採用することにより、既設鉄筋のはつり出し作業、及び現場でのコンクリート打設の省略が可能となり、**施工期間を短縮**

・以上より、1回の対面通行規制(2ヶ月)で**2径間の施工が可能**となった

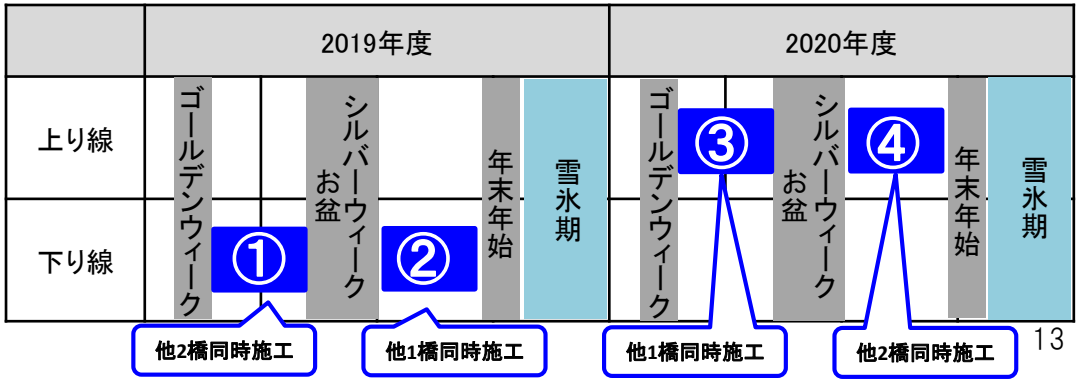
・対面通行規制回数を**8回⇒4回へ削減**したことにより、**社会的影響を軽減**

・工事費は増加するものの、上田川橋のみの単独規制も回避できたことで、合理的な規制計画を実現し、**規制費および渋滞対策費の大幅な縮減**が可能となり、全体として**コスト縮減を実現**



キャップスラブ工法による施工

変更計画による施工予定スケジュール



課題への対応（迂回路として4車線化を実施）

○暫定2車線区間で特定更新等工事を実施するためには、長期間の通行止めが必要となる事例が今後想定される。
○長期間の通行止めは、社会的影響を大きく、特にその可能性が高いトンネルに係る特定更新等工事の実施は、先行して4車線化を実施することも視野に検討する必要がある。

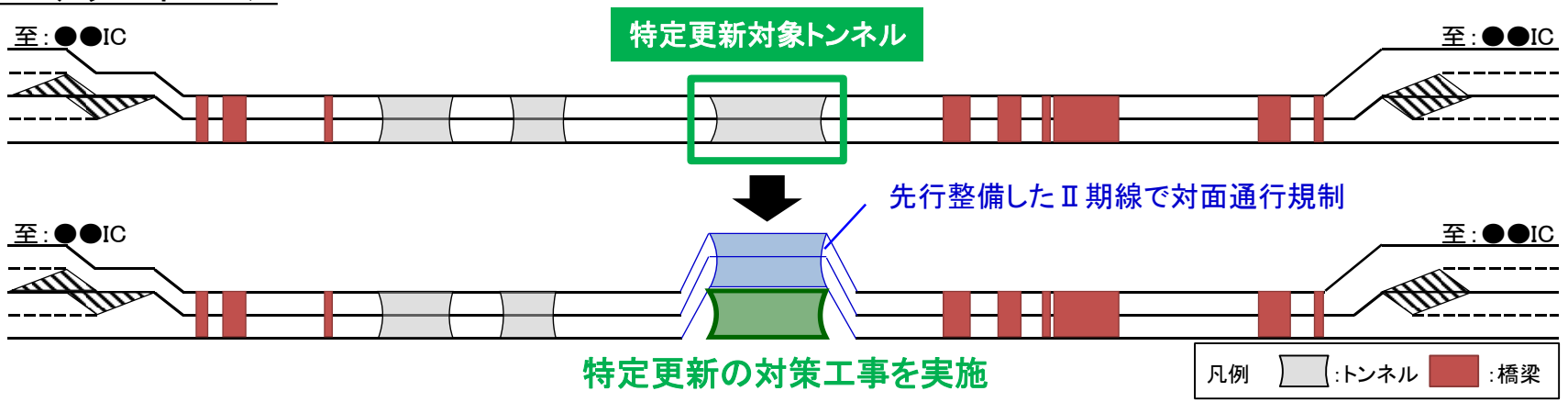
特定更新等工事に先行して4車線化を実施することによる効果

トンネル部の工事に伴う長期間の通行止め等を回避することによる社会的影響の軽減が期待される。

【トンネル変状箇所（約350m）にインバートを施工した場合】
・昼夜連続通行止めで施工した場合の通行止め日数　約 110日
・昼夜連続片側交互通行で施工した場合の規制日数　約1,300日
（片側交互通行の実施は交通量が極めて僅少な区間に限られ、一般的には実施は難しい。）
⇒4車線化を先行した場合には工事に伴う通行止め等が不要となる



施工ステップイメージ



課題への対応（全面的な架け替え）

〇厳しい飛来塩分環境下等に存在する橋梁において、部分的な取替えなどの従来の工法で対策を行うと劣化因子が完全に除去できず再度対策が必要となる可能性がある。
〇将来に亘って持続可能な維持管理の観点から合理的な対策方法を検討し、必要に応じて全面的な架け替えなどを選択していくことも含めて対策を実施する。

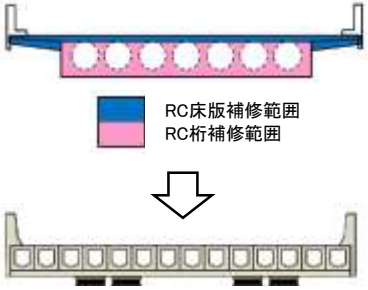
RC中空床版の修繕の課題

〇RC中空床版の上面部の劣化に対して、劣化部分に限定した部分的な取替えは、かえって桁の健全性を低下させる可能性がある。
〇必要応じて、桁の取替えも含めて検討する必要

（中央道の損傷事例）



（橋全体を架替えるイメージ図）



（九州道の取替え事例）

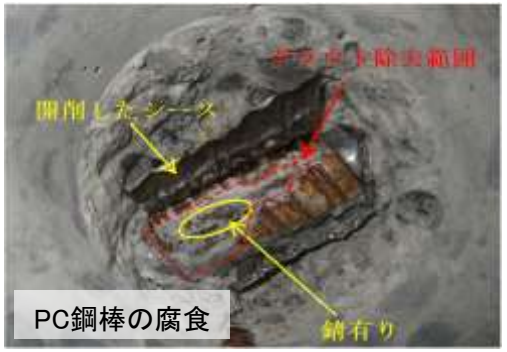


PC連続ラーメン箱桁における架替えの課題

〇E8北陸道では、厳しい飛来塩分塩害環境下であり、桁全体に塩化物イオンが浸透し、高濃度を示すPC橋が存在。
〇鉄筋腐食による浮き・剥離が発生し、過去複数回の塩害補修後にも劣化進行しており、PC鋼棒の腐食も懸念される状態。
〇従来の断面修復工法や電気化学的防食工法を再度行っても完全に劣化因子を除外することが困難であり、PC鋼棒の腐食劣化による耐荷力の低下が懸念されることから、追加の外ケーブル補強が必要。
〇将来の維持管理性、経済性を考慮し、従来の部分的な取替えによる工法ではなく、PC桁を含めて架替えることを検討。

（北陸道の損傷事例）





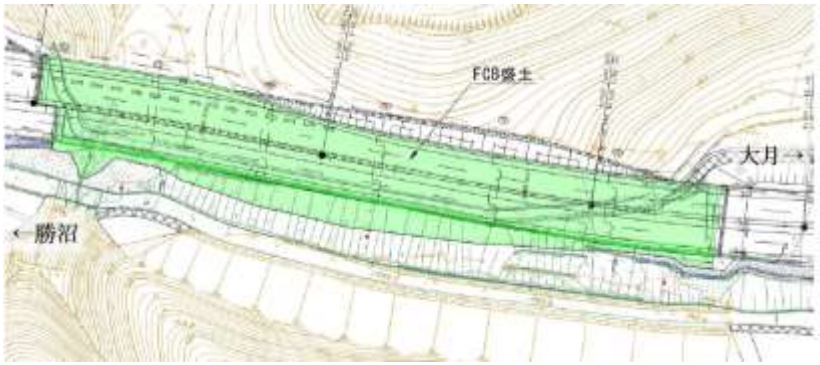
課題への対応（橋梁の土工化）

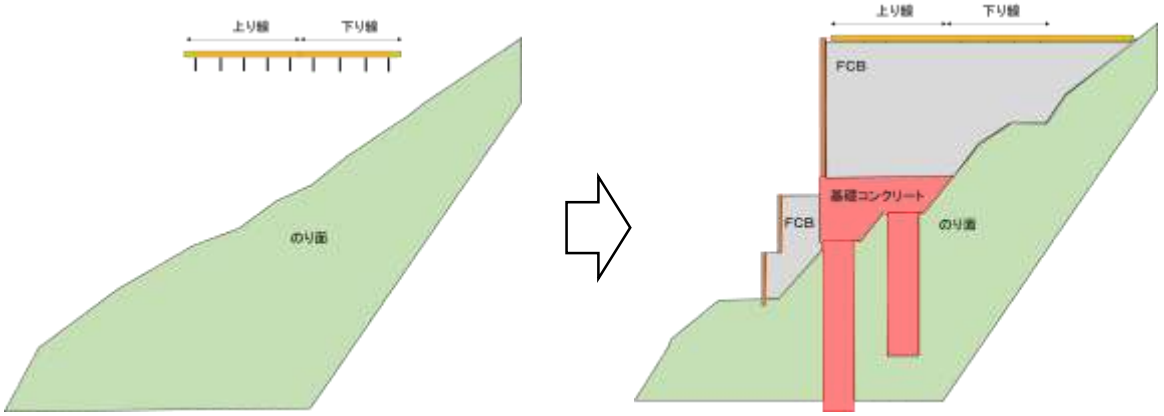
〇床版のみを取り替えることに拘ることなく、将来にわたる持続可能で的確な維持管理・更新の観点から合理的な方法を選択していく。

橋梁の土工化

（中央道の事例）

〇重交通区間において床版取替工事にあたって仮橋等の迂回路設置が必要となる場合で、急峻な地形などの周辺土地状況に制約がある場合など、土工化が施工性・経済性・維持管理性で優位となる場合がある。





（名神の事例）

橋梁構造を軽量盛土（FCB）により土工化





課題への対応（PC鋼材の調査）

○PC桁のPC鋼材の状態を確認するため、空隙率の小さいPC鋼棒や凍結防止剤の影響を受けやすい上縁定着のPC橋を優先して、広帯域超音波法により充填調査を実施。損傷が確認された橋梁の一部ではPCグラウト再充填の試験工事を実施。
○調査の特殊性などから全容の把握に時間を要しており、調査手法や対応策等の検討を進める。

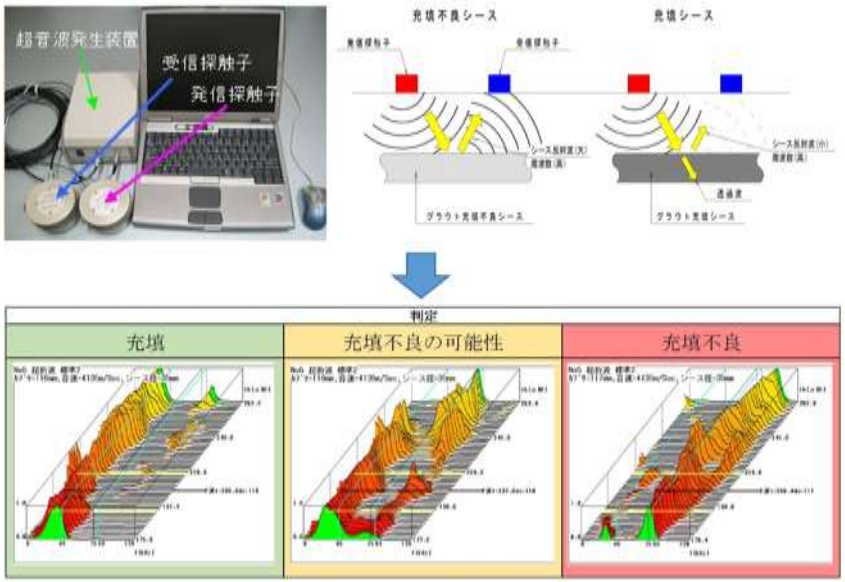
PC鋼材の調査

○PCグラウト調査の進捗状況（3会社計）

優先調査対象	**854連**
調査完了	**136連**
（約16%の進捗）	

※調査が完了した対象のうち、
充填不良が確認され対策が必要と思われる連が約1割

（広帯域超音波法）



（損傷状況）



（グラウトの再充填）



PCグラウトの充填不良