

大規模更新事業の進捗状況

阪神高速道路株式会社

2021年 3月30日

- 2011年 12 月公表の国土交通省「高速道路のあり方検討有識者委員会」中間報告を受ける形で、「阪神高速道路の長期維持管理及び更新に関する技術検討委員会」（2012年11月～2013年4月、委員長：渡邊 英一 京大名誉教授）が設立。
- 同委員会では、長期的な視点での構造物の維持管理のあり方が議論され、2013年4月に大規模更新・大規模修繕に関する提言を取りまとめ。
- 提言の技術的課題のうち、構造物の健全性評価手法（対象構造の選定手法・考え方）、維持管理システムの高度化に関する事項等の諮問の場として、「阪神高速道路技術審議会 長期維持管理技術委員会」（2014年7月～、委員長：宮川 豊章 京大 特任教授）が設立。
- 本委員会及び国土交通省 道路分科会 国土幹線路道路部会の審議を経て、2015年3月に大規模更新(約5km、1,509億円)、大規模修繕(約57km、2,176億円)が事業化（期間～2029年度末）。
- 本議題では、事業開始から約6年が経過したこと等からこれまでの審議や事業進捗を振り返るとともに、新たな課題等への対応に対してご助言を賜りたい。

1. これまでの展開

イメージ図

定義

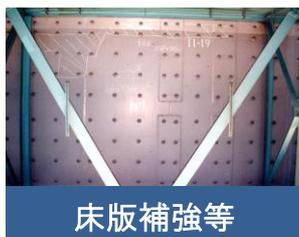
補修



構造物の健全性低下を初期水準にまで回復させる行為

- 数時間程度の交通規制を伴う行為

修繕

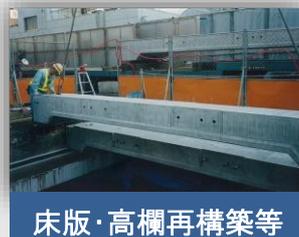


構造物の健全性低下を必要水準まで引き上げる行為

- 数時間～1週間の交通規制を伴う行為

大規模
修繕

(部分更新等)



古い設計基準により建設された構造物等で健全性低下が著しく、部分的な更新や様々な修繕を全体的に行う行為

- 1週間～6ヶ月程度の交通規制を伴う行為

大規模
更新

(全体更新)

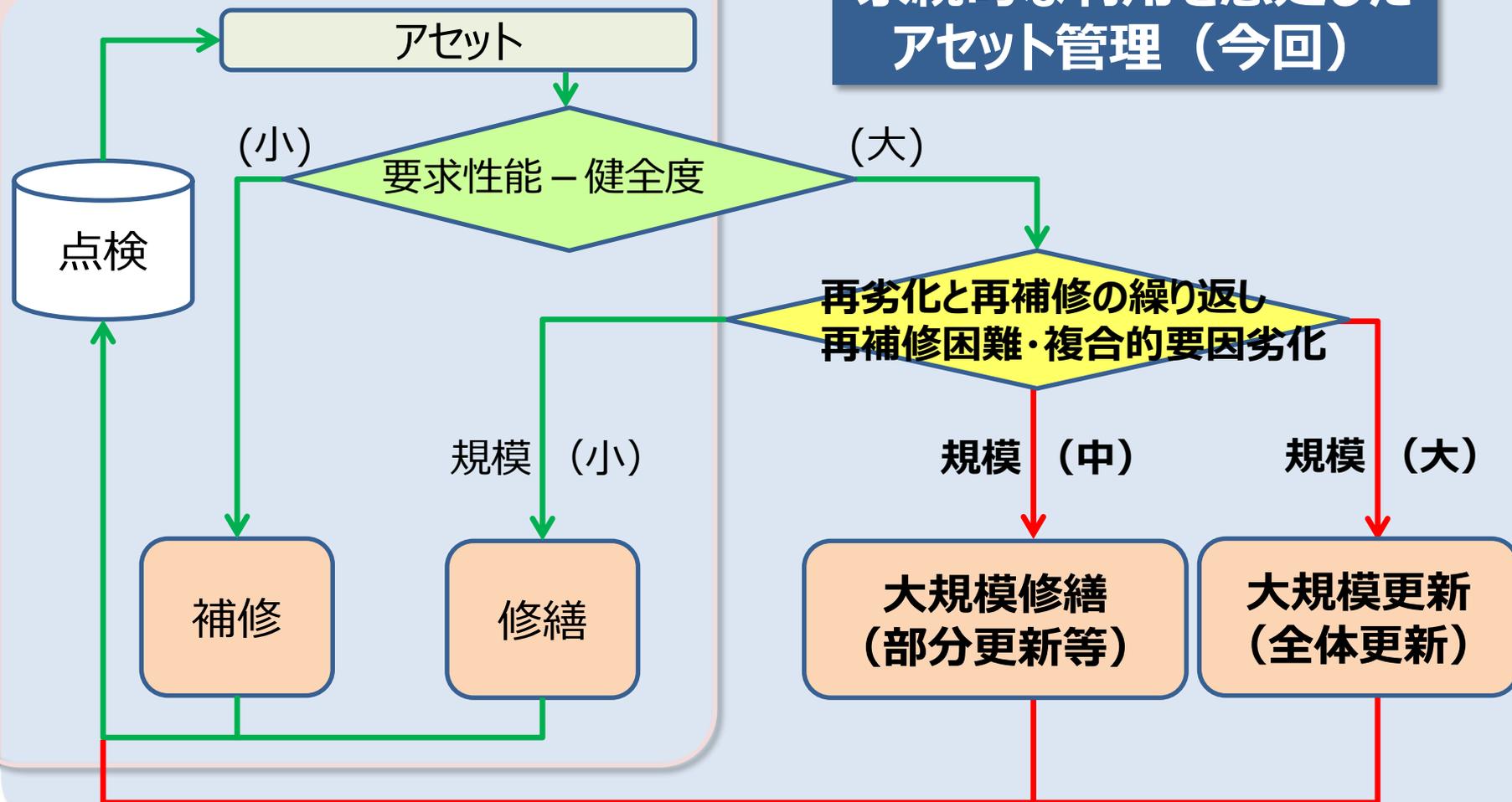


古い設計基準により建設された構造物等で健全性低下が極めて著しく、全体的な更新により必要水準まで引き上げる行為

- 代替路整備を前提. 1年程度の交通規制を伴う行為

45年の
アセット管理（今まで）

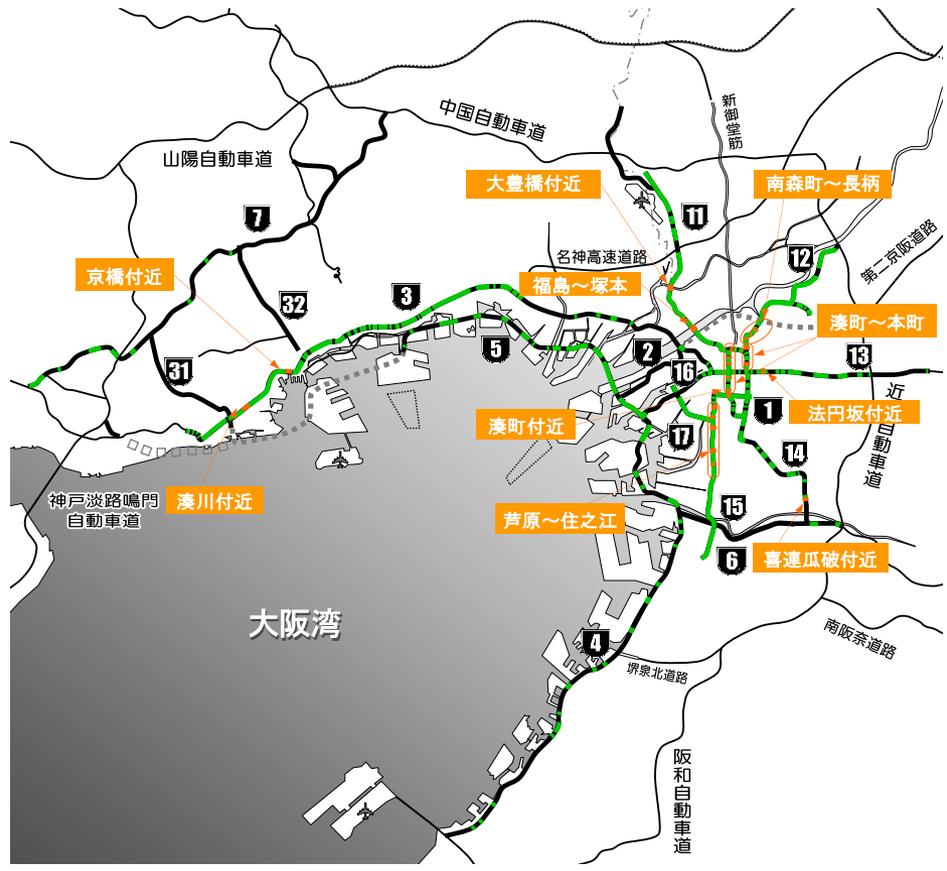
永続的な利用を想定した
アセット管理（今回）



大規模更新・大規模修繕【2020年3月 協定変更時】

- 道路法施行規則の一部を改正する省令及びトンネル等の健全性の診断結果の分類に関する告示の公布を受けた定期点検の法令化（1回/5年の近接目視）を受けて、2014～2018年度に1巡目点検を実施。
- 1巡目点検で新たに確認された構造物の状況を踏まえ、大規模修繕は対象箇所を見直すとともに補修方法を変更（約57→約86km、2,203億円→2,533億円）。

区分	路線	対象箇所	延長	開通年	工事予算	工期 (協定)	
大規模更新	橋梁全体の造替	3号神戸線 京橋付近	0.3 km	1966	253 億円	2021～2028	
		14号松原線 喜連瓜破付近	0.2 km	1980	242 億円	2020～2026	
	橋梁の基礎造替	15号堺線 湊町付近	(9基)	1972	194 億円	2015～2029	
	橋梁の桁・床版取替	3号神戸線 湊川付近	0.4 km	1968	163 億円		
		11号池田線 大豊橋付近	0.3 km	1967	129 億円		
		13号東大阪線 法門坂付近	0.2 km	1978	57 億円		
	橋梁の床版取替	1号環状線 湊町～本町	0.6 km	1964～1965	494 億円		
		11号池田線 福島～塚本	0.3 km	1967			
		12号守口線 南森町～長柄	0.5 km	1968			
		15号堺線 芦原～住之江	1.7 km	1970			
大規模修繕	4号湾岸線、11号池田線ほか		86 (57) Km	-	2,533 (2,179) 億円		
合計			91 (62) km	-	4,065 (3,685) 億円		



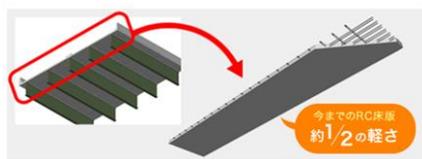
— : 大規模更新箇所 (約5km)
— : 大規模修繕箇所 (約86km)

- 橋梁全体の架け替えや構造物を新たに造り替える大規模更新は**全6箇所**。うち**3箇所**で事業を実施中。
- 水平方向のひび割れ等の深刻な損傷が生じた橋梁の床版は、径間単位で軽量で高強度・高耐久な新しい床版（超高強度繊維補強コンクリート床版(UFC床版)）に取り替え。

■ 橋梁全体の架け替えや構造物を新たに造り替える大規模更新 全6箇所（3箇所は事業中）



■ 高強度かつ高耐久な新しい床版に取り替え 約3km



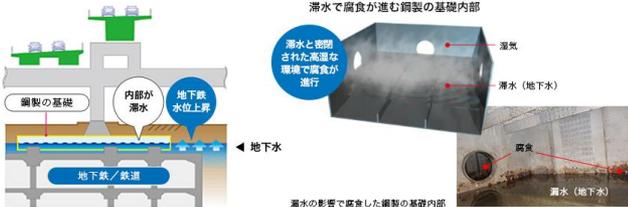
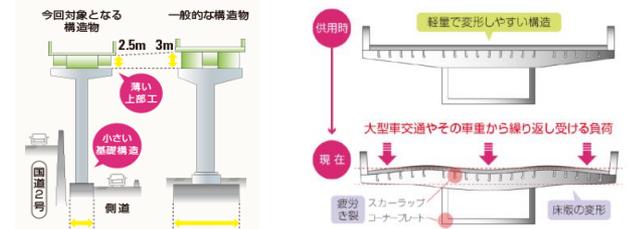
軽量で高強度・高耐久なUFC床版



15号堺線 玉出ランプ 既設床版の撤去



11号守口線 UFC床版の設置

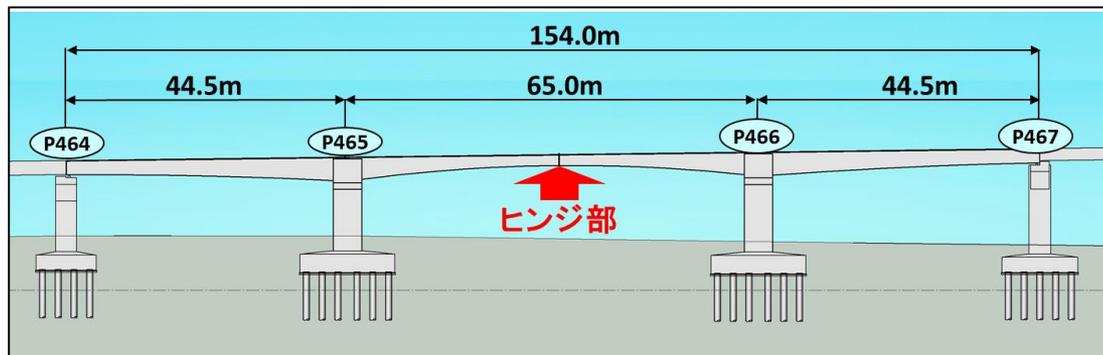
実施箇所	開通時期	大規模更新の理由	現在の状況
<p>15号堺線 湊町付近 (2015年～)</p> 	<p>1972年</p>	<p>構造物を軽くするために採用した鋼製基礎が地下水の上昇により腐食が進行。➡橋梁基礎の造り替え</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 2020年12月に、先行施工分(全9基の鋼製基礎うちの1基を対象)の工事を契約。 2021年3月末に現場着手。
<p>3号神戸線 湊川付近 (2016年～)</p> 	<p>1968年</p>	<p>狭い敷地に設置するため、基礎や上部工を小型・軽量化した結果、床版や桁に亀裂が進行。➡桁・床版の取り替え</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ①疲労耐久性の向上 及び ②最新耐震基準への適合を目的に、既設橋脚間に新たな橋脚を7基設置するべく、2021年1月に下部工事の現場施工を開始。
<p>14号松原線 喜連瓜破付近 (2019年～)</p> 	<p>1980年</p>	<p>橋桁の中央付近にあるヒンジ形式の継ぎ目が、設計当時の想定を上回り大きく垂れ下がり。➡橋梁全体の造り替え</p>  	<ul style="list-style-type: none"> 2020年度は、橋梁全体を架け替える工事の実施に向けて、既設橋梁の撤去に関する検討を実施。

【備考】京橋、大豊橋、法円坂は、2020年度末時点では事業実施前

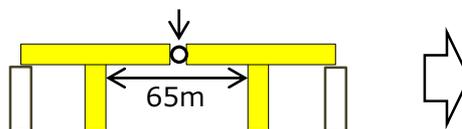
2. 喜連瓜破

14号松原線喜連瓜破付近の大規模更新事業の概要

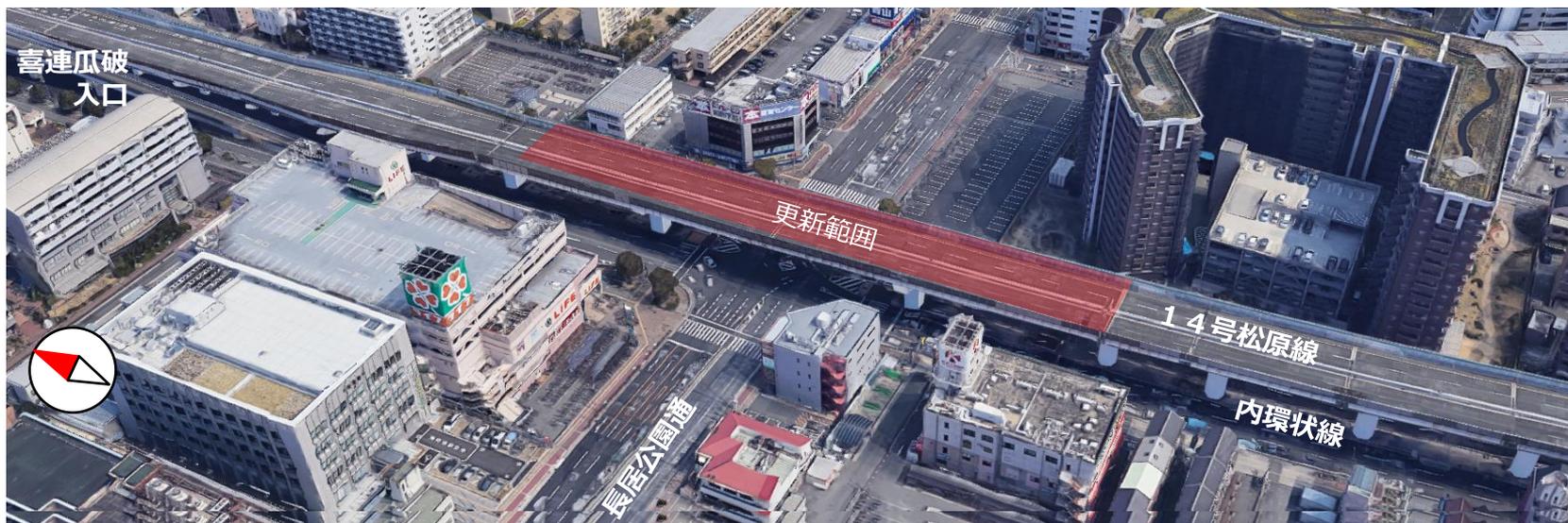
- 中央に剛結されていない構造（ヒンジ）を有しており、設計当初に想定された以上の変形が継続進行。
- 100年程度の永続性を確保するための抜本的対策として、構造変更（構造物全体を架替え）として事業化された。



剛結されていない構造（ヒンジ）



鋼製の連続桁（ヒンジなし）に
構造変更（構造物全体を架替え）



3. 京橋

- 中央に剛結されていない構造（ヒンジ）を有しており、設計当初に想定された以上の変形が継続進行。（応急対策を実施し、変形の進行は抑制されたものの抜本的回復まで至らず）
- 今後、垂れ下がりによる路面の段差が生じるおそれがあるため、鋼床版箱桁による連続橋に架け替え。
- 工事中の影響を軽減するため、迂回路を設置。

【概要】
 供用年：1966年（昭和41年） [48年経過]
 延長：0.3km

構造形式：PC有ヒンジラーメン箱桁橋
 幅員構成：17.1m（3.25m×4車線）

**更新内容・施工法
 検討中**

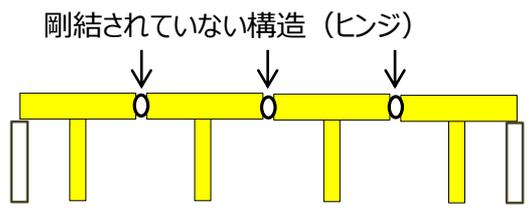
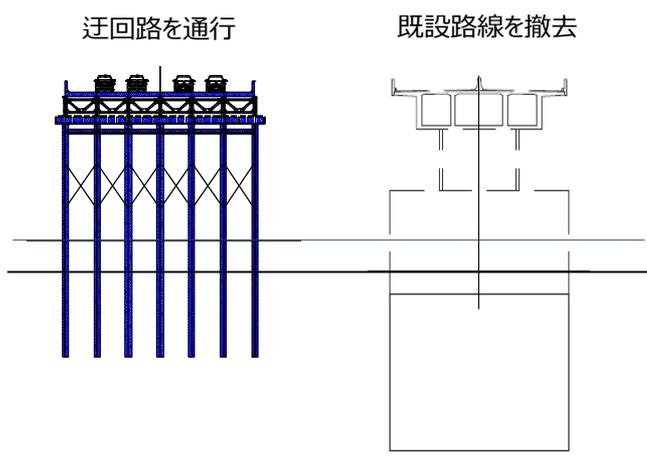
損傷状況

橋の中央ヒンジ部において、路面の垂れ下がりが進行



工事概要：橋梁全体の架替

<施工中の交通処理>



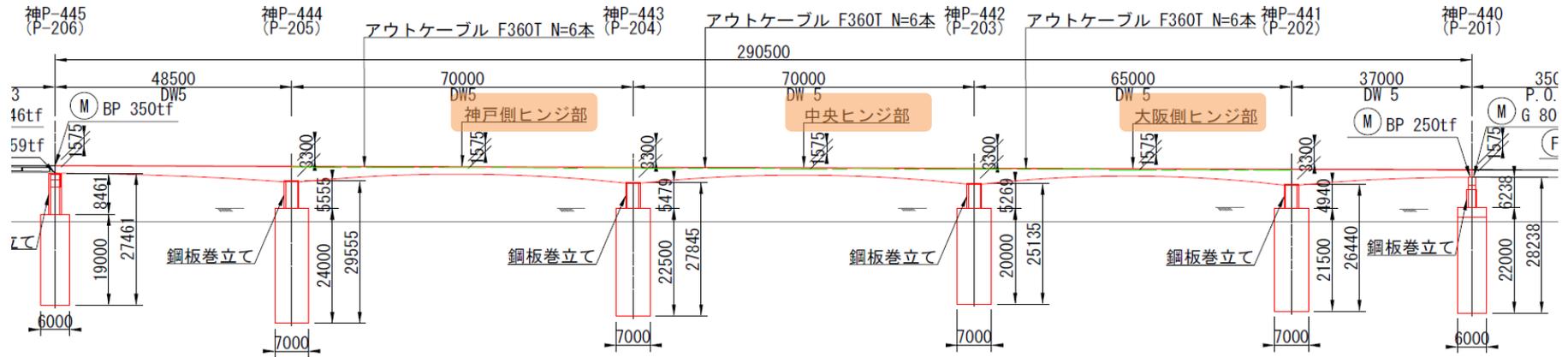
■：更新箇所 ■：更新後

既設路線を撤去

■ 諸元

竣工：昭和41年3月、形式：5径間連続有ヒンジPCラーメン橋、橋長：290.5m (48.5+70.0+70.0+65.0+37.0)
 基礎形式：ケーソン基礎、コンクリート強度 上部工：40N/mm²、下部工：24N/mm²

側面図



年度	項目 (補修・補強履歴)	工期開始	工期終了	備考
昭和40年	竣工 (S41.3)	S39.12.26	S41.3.15	Co設計基準強度 : 39.2N/mm ²
昭和51年	ヒンジ沓にライナープレートを挿入	S50.11.6	S51.1.9	
昭和53年	ヒンジ沓にライナープレートを挿入	S53.5.23	S53.6.12	
昭和63年	神戸ヒンジ交換 P444-P443外ケーブル補強	S63.7.6	S63.11.7	
平成7年 ~8年	橋脚補強	H7.4.1	H8.10.31	鋼板補強
平成8年	神戸側、中央、大阪側ヒンジ交換, P443-P442, P442-P441径間外ケーブル補強, 横桁補強	H7.7.29	H8.9.30	



【神P441 (終点側) 損傷状況】



【神P442 (終点側) 損傷状況】



【神P443 (終点側) 損傷状況】



【神P444 (終点側) 損傷状況】

■ 震災復旧

主な損傷は、ヒンジ部の損傷及び柱頭部の主鉄筋の座屈。
 柱頭部は、PC鋼材による上部工と下部工の一体化。

□ 損傷が生じているものを構造物に発生箇所を示すと概ね以下の通り。



⑤ 塩ビ排水管蓋の脱落

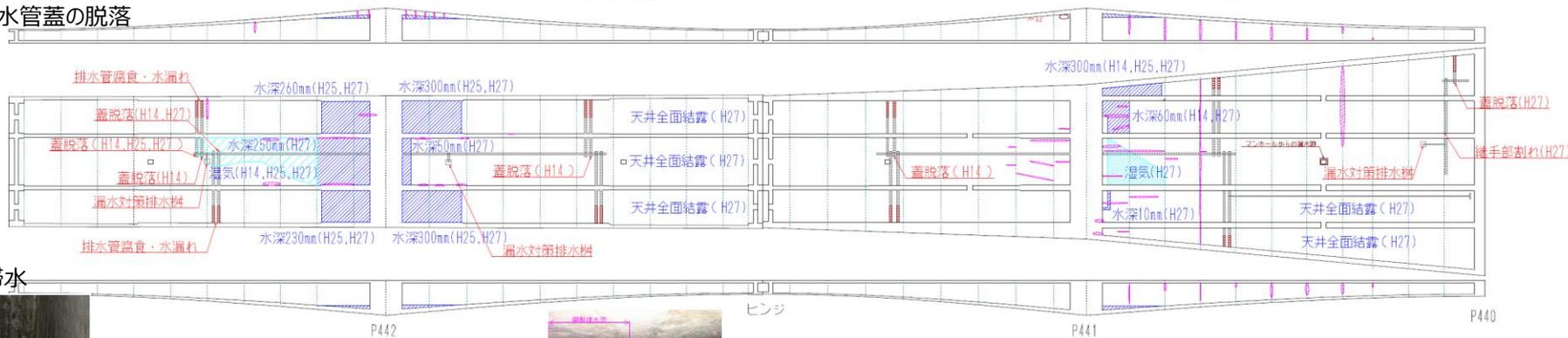
② セパレータ孔からの漏水跡



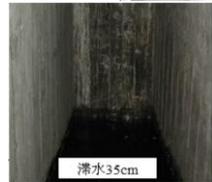
④ 内面ひび割れからの遊離石灰



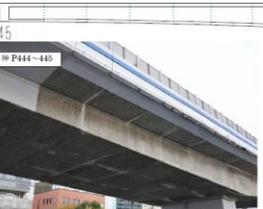
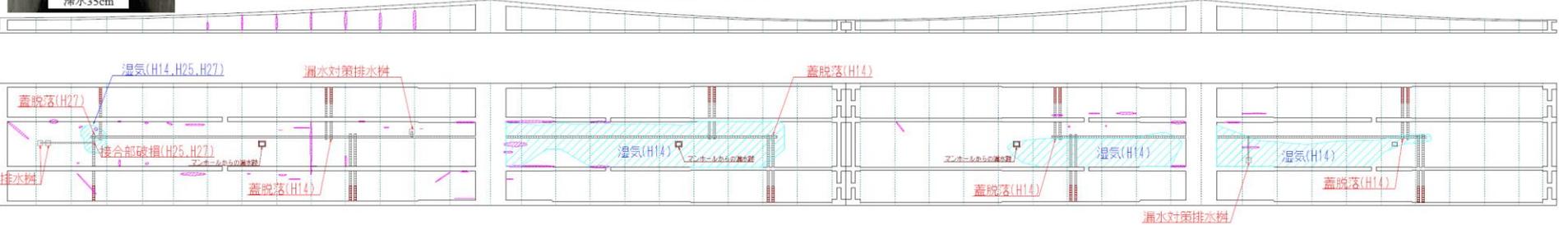
③ 箱桁内面打継目の遊離石灰



⑨ 桁内の滞水



⑥ 鋼製排水管の腐食

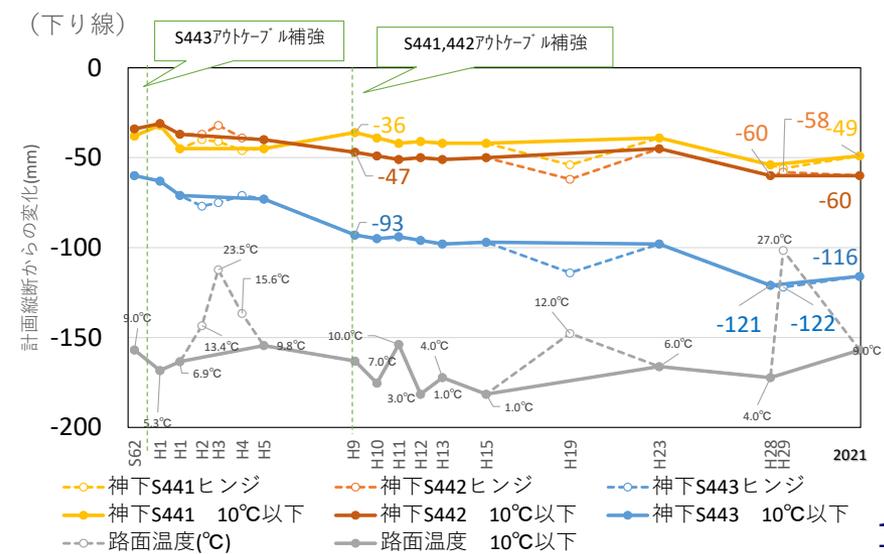
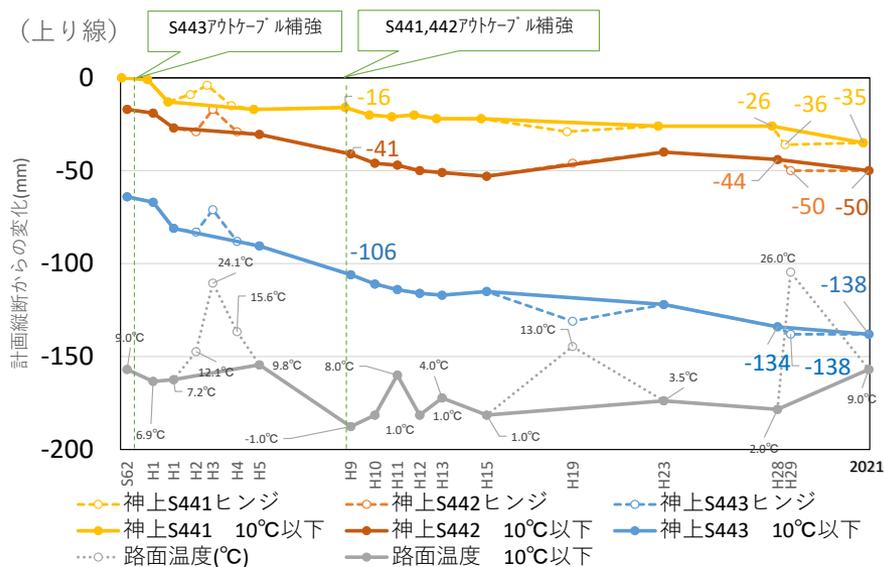
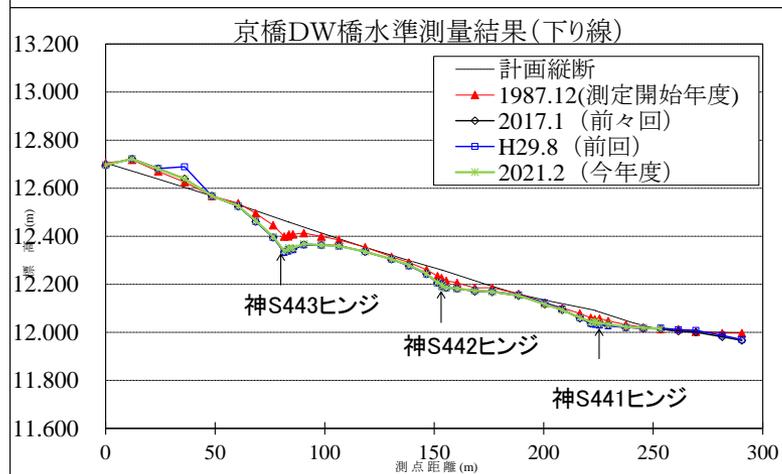
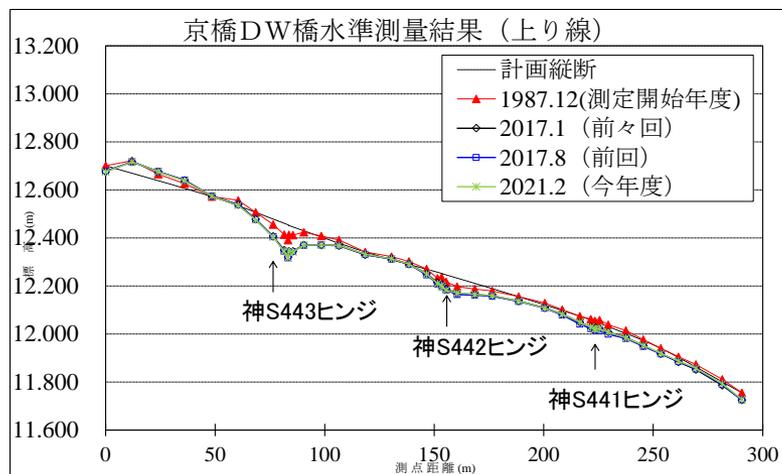


⑦ マンホールからの漏水跡
① 外面の遊離石灰 漏水跡



⑧ 箱桁内面の結露

- 神S443 ヒンジは、沈下量が大きく、沈下継続の様子。
- 神S442, S441 ヒンジ部は、ケーブル補強後、僅かに沈下。



4. 湊川

3号神戸線 湊川付近の大規模更新事業の概要

上部工形式：鋼3径間連続鋼床版箱桁橋
(上下線分離、4連)

竣工年月：1968(S43)年3月

最大支間長：東橋 78.1 m、西橋 85.5m

桁高：東橋 2.45m、西橋 2.45~3.20m

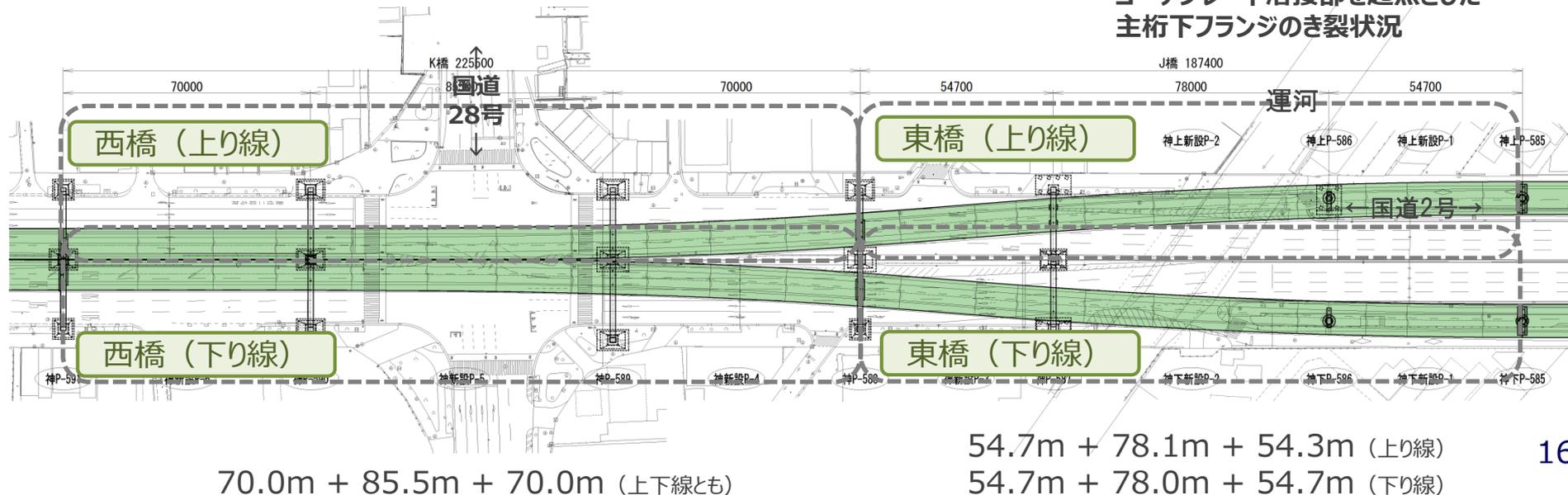
- 交差点をまたぐため、支間長が長い。
- 下部工を国道内の限られた敷地内に建てる必要があり、上部構造は軽量化した構造を採用。



- コーナプレート近傍の主桁などに疲労き裂がこれまで多数発生し、応急措置は完了しているものの、抜本的な対策が必要。



コーナプレート溶接部を起点とした主桁下フランジのき裂状況



■ 事業方針

【これまでの検討事項】

- (1) 今後、経年劣化による疲労損傷がさらに悪化する可能性が高く、き裂の応急措置を実施しつつ、抜本的な更新対策を検討
- (2) **中間橋脚の設置**により、桁の断面力を低減させ疲労耐久性の当面の確保や耐震性の向上を図る(**Step1**)
- (3) **上部工は架け替えることとし**(**Step2**)、架替施工法とその期間の検討や交通影響の検討を行い、関係機関との調整を踏まえ、架替時期を判断

更新方針の検討



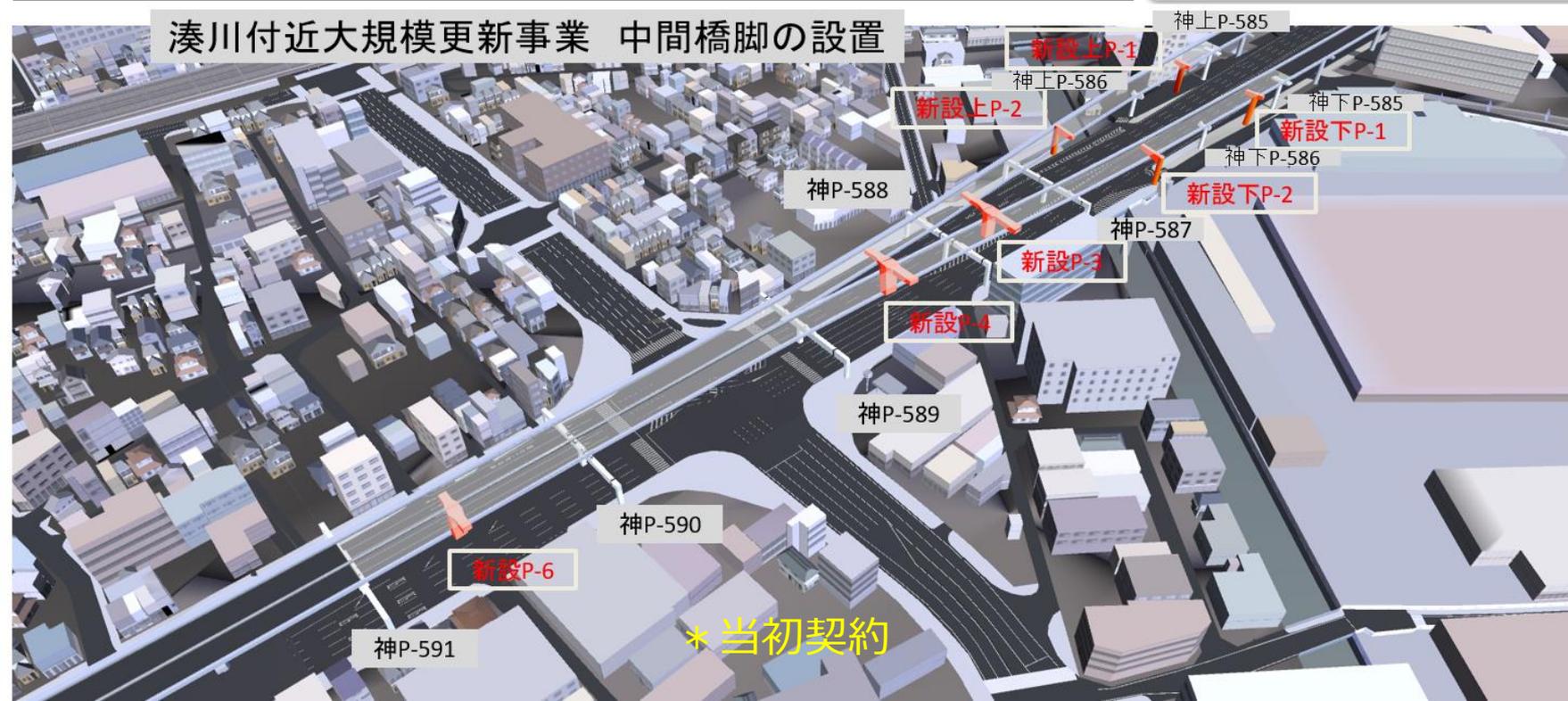
Step1 中間橋脚の追加

架替工法や交通
影響の検討



Step2 上部工架替

湊川付近大規模更新事業 中間橋脚の設置



- 2020年には、支障物撤去に着手（11/3）及び新設上P2で国道2号の固定規制を設置(11/27)
- ケーソン基礎（アーバンリング）の設置の掘削は、新設上P2は2021年1月、新設下P1は3月に開始。
- 中間橋脚の設置は、2023年2月の完了に向けて事業進捗を図る。
- 上部工の架替に関して、架替施工法とその期間の検討や交通影響の検討を実施中。

(1) 新設上P2



(2) 新設下P1

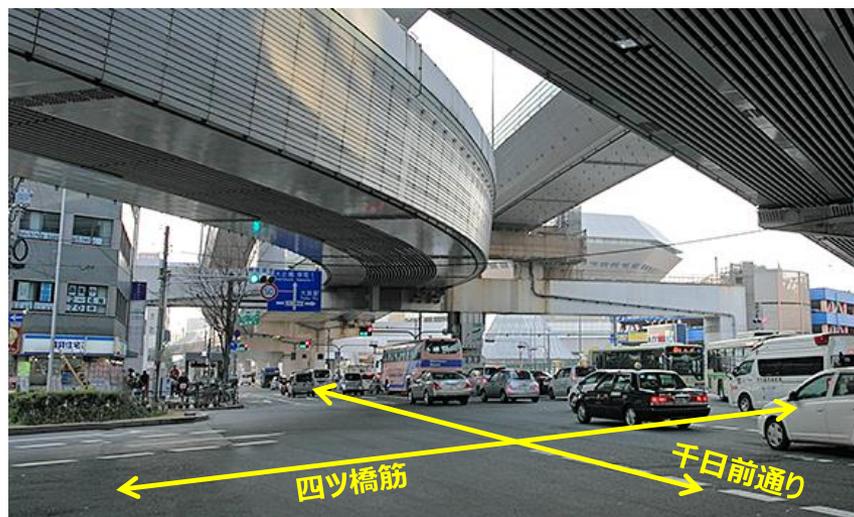


5. 湊町

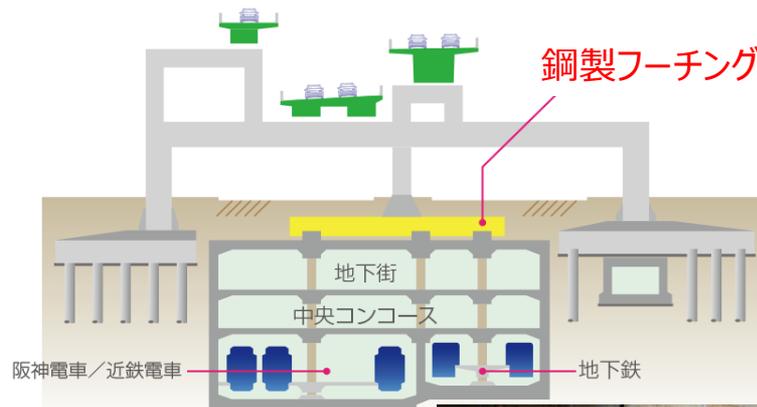
供用：1972年（昭和47年）

特徴：大阪地下街函体上で支持、荷重軽減のため鋼製フーチングを採用（9基）。

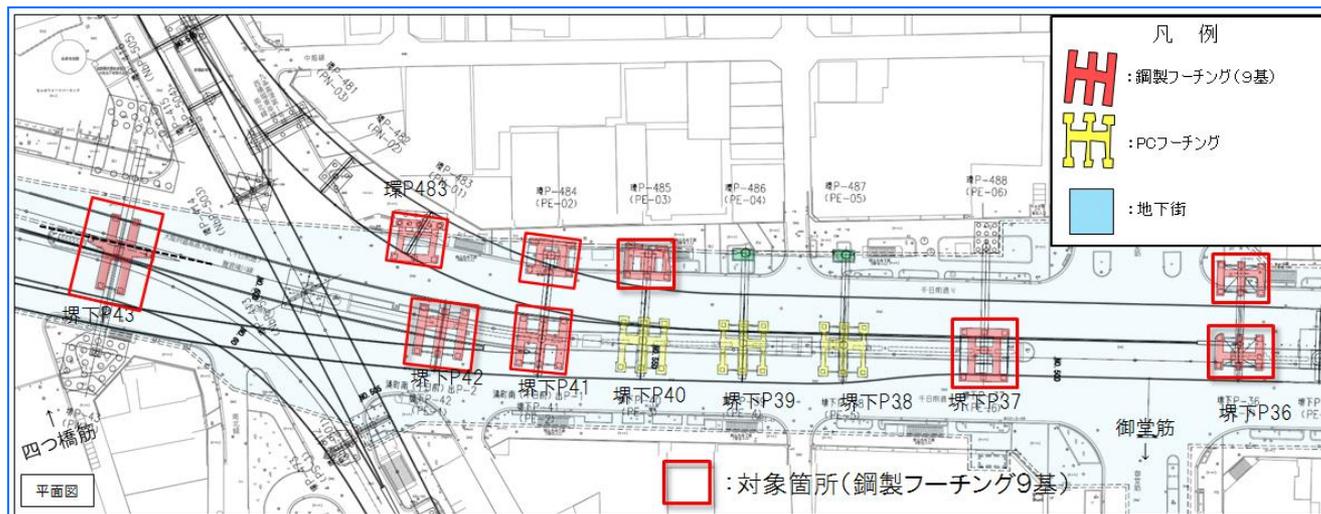
状況：供用後の地下水位の上昇により、基礎内部に地下水が侵入、腐食による断面減少が進行。



湊町の複雑な構造物

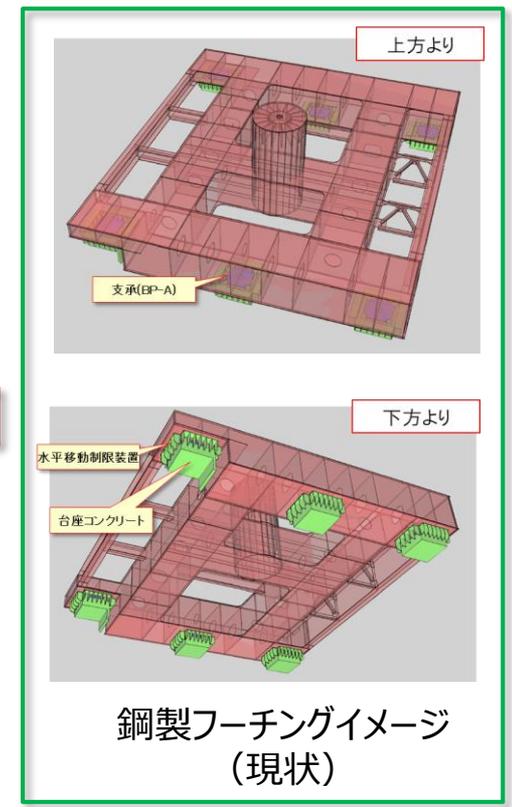
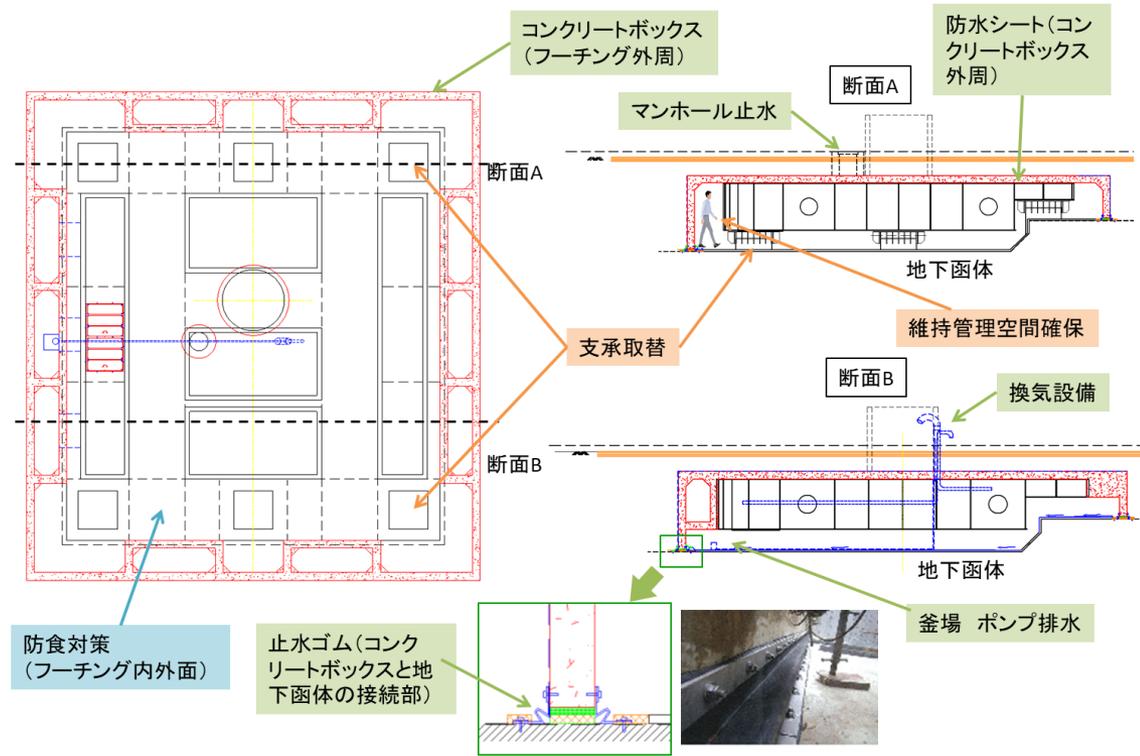


鋼製フーチング内面の腐食状況



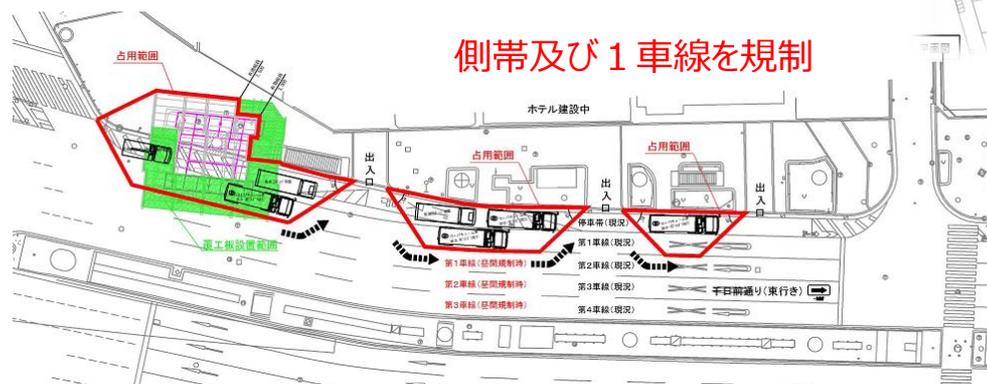
狭隘な空間

➤ 更新基本形：健全性、永続性確保、最新基準への適応

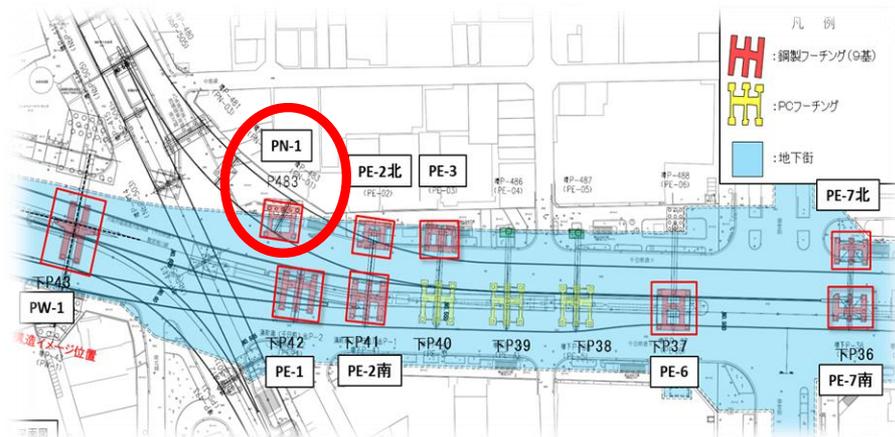


- 2020年12月に先行橋脚（1基）の工事契約、2021年3月末現場着手済。
- 今後、夜間規制において、支障物移設工及び仮設工（盤上げ、土留め）を推進。

● 規制イメージ（昼間）



● 規制イメージ（夜間）



平面図（○囲いが先行橋脚）



写真 埋設物試掘調査状況

6. 今後について

- 阪神高速の大規模更新事業は、世界でもまれな高密度の市街地で多くの交通に配慮しながら長期に渡って工事を進める必要がある、我が国で先例の無い事業。
- 同事業の社会に与える影響は大きく、従来の工事とは一段と違った技術的な検討・工夫が要求される。
- 事業がこの先も約10年続くことから、課題への対応に関して長期維持管理技術の観点から引き続きご助言を賜りたい。