長期維持管理技術委員会（2026年度 第1回）

資料 No. 4

大規模更新事業（法円坂付近）の対応方針

阪神高速道路株式会社

2026年 6月 5日

目次

１.事業概要とこれまでの経過

２.健全性評価結果と対応策

３.今後の進め方【審議事項】

目次

1.事業概要とこれまでの経過

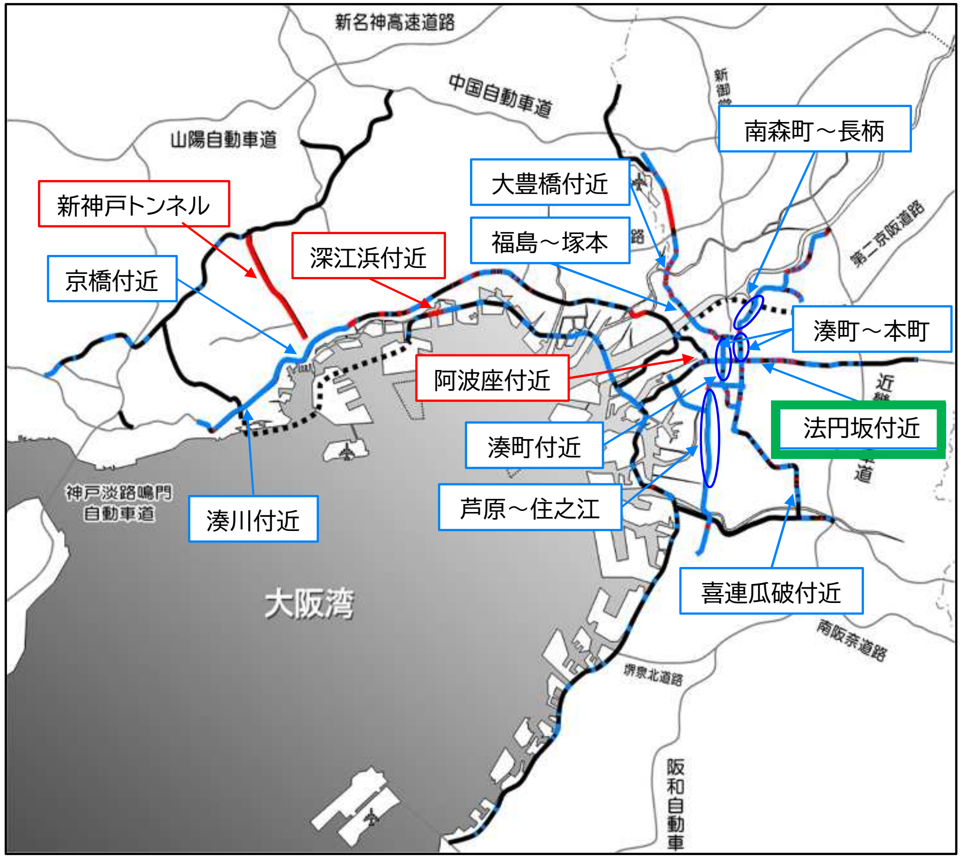
2.健全性評価結果と対応策

3.今後の進め方【審議事項】

大規模更新・修繕事業

- 大規模更新・大規模修繕の実施箇所は、下記のとおり。

事業許可	区分		路線	対象箇所	延長	開通年	事業費（税込）	工期（協定）
H27.3	大規模更新	橋梁全体の造替	3号神戸線	京橋付近	0.3km	1966	253億円	2021～2028
			14号松原線	喜連瓜破付近	0.2km	1980	242億円	2020～2025
		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	0.4km	1968	163億円	
			11号池田線	大豊橋付近	0.3km	1967	129億円	
			13号東大阪線	法円坂付近	0.2km	1978	57億円	
		橋梁の床版取替	1号環状線	湊町～本町	0.6km	1964～1965	494億円	
			11号池田線	福島～塚本	0.3km	1967		
			12号守口線	南森町～長柄	0.5km	1968		
			15号堺線	芦原～住之江	1.7km	1970		
		小計			4.5km	—	1,532億円	—
	大規模修繕	4号湾岸線、11号池田線ほか			86km	—	2,760億円	2015～2029
R6.3	大規模修繕	32号新神戸トンネル			7.8km	1976（北行）1988（南行）	689億円	2024～2036
		4号湾岸線、11号池田線ほか			14.6km	—	1,480億円	2024～2033
合計					112.9km	—	6,461億円	—



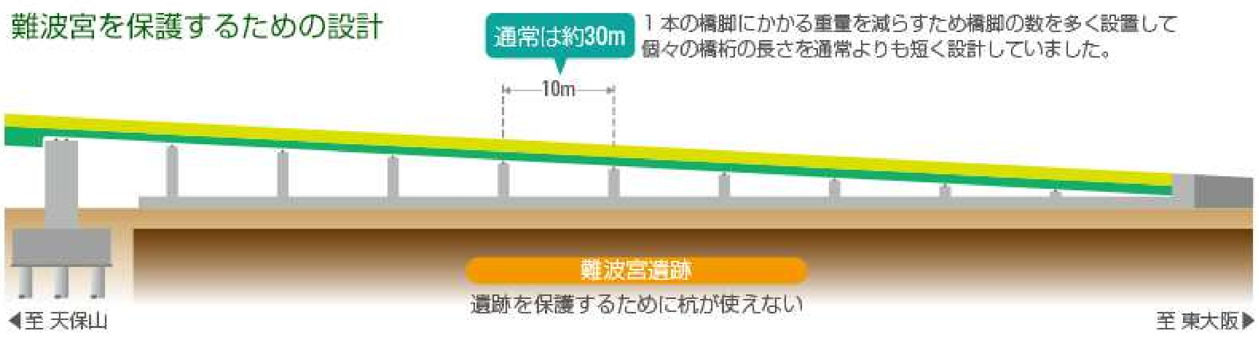
＜阪神高速道路の供用延長：258.1km＞

- （青）：R6.3協定以前に事業化された箇所（90.5km）
- （赤）：R6.3協定時に事業化された箇所（22.4km）

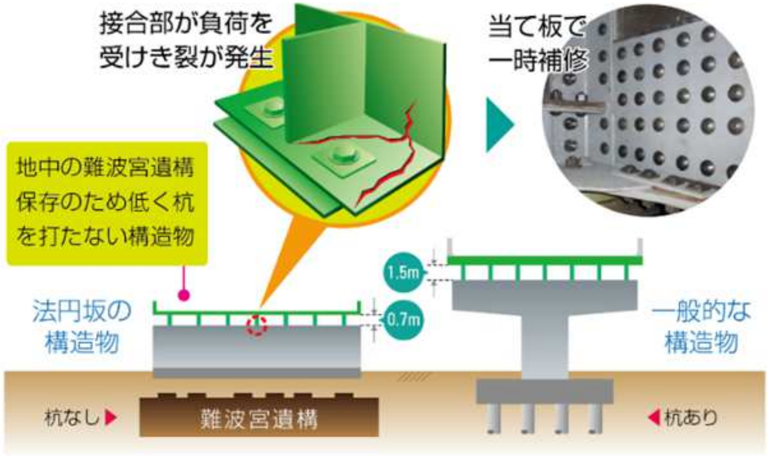
事業概要

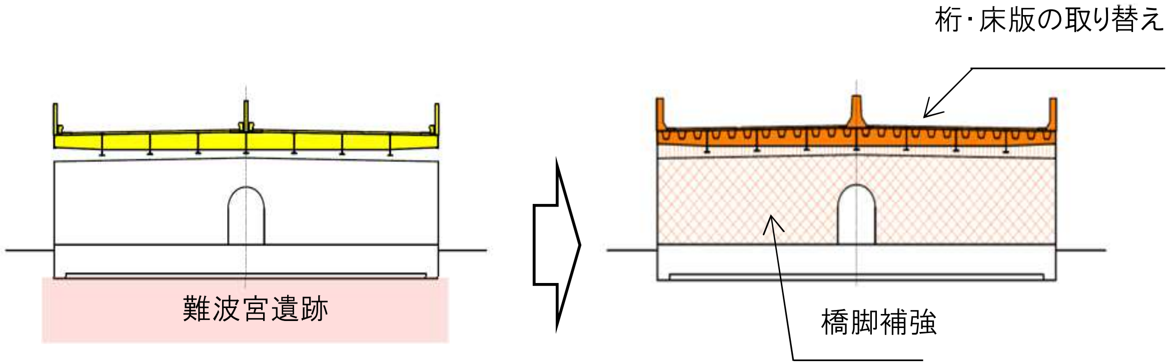
- 史跡保存を優先し杭基礎を設けず、軽量化のため鋼床版I桁を採用した結果、過去（1993年、2010年）に支点部付近に、繰り返しき裂が発生
- き裂発生箇所を中心に2012年に桁連結等の対策を実施したが、疲労耐久性の低い構造が残っている等、将来き裂の再発が懸念されたことから、「橋梁上部工の造り替えを実施する」ことで2015年に事業化

（※特殊な構造であることから、事業化後に詳細調査を行い対応案を検討）



難波宮遺跡の保存を優先して建設された杭基礎を設けない短支間の鋼床版橋





高速道路の造り替え

（イメージ）

（黄）	： 更新箇所
（橙）	： 更新後

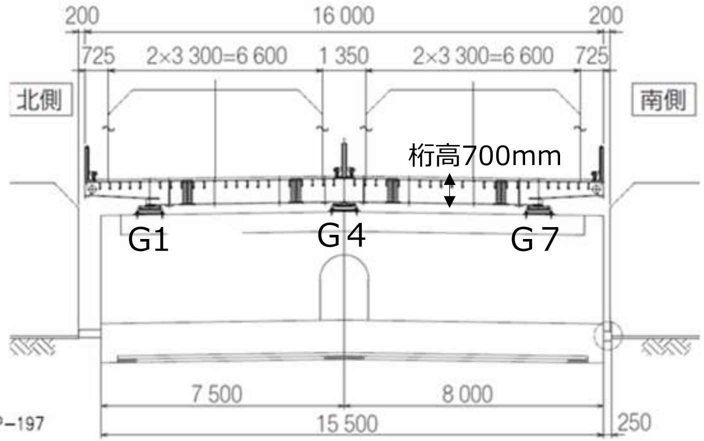
実施にあたっての課題

- ✓ 大規模な交通規制による社会的影響の最小化
- ✓ 詳細調査等による既存構造物の健全な範囲の見極め
（現時点において、桁・鋼床版とも疲労き裂は確認されていない）
- ✓ 事業実施方針の確定

事業許可までの経緯（建設当時の状況）

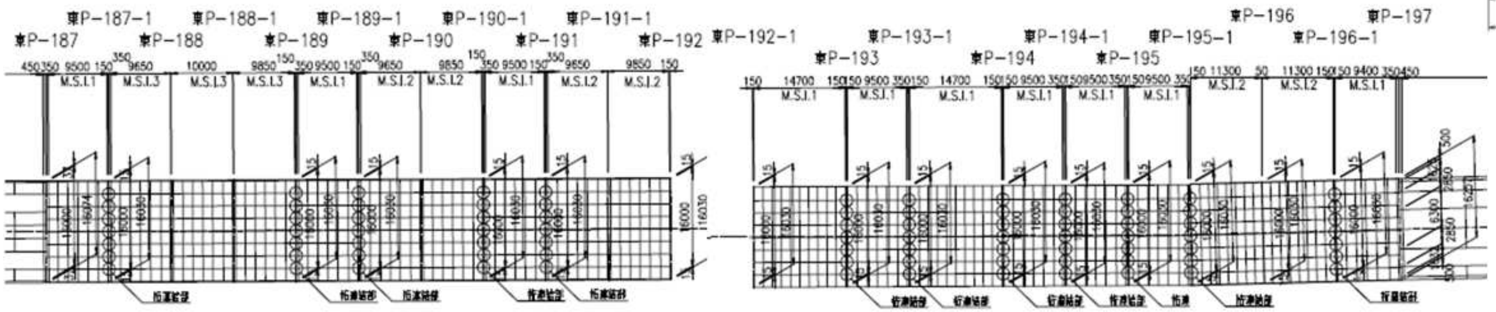
- ■ 1978（昭和53）年開通［約45年経過］
- ○ 難波宮遺跡の上部を横断して、阪神高速道路を建設（建設時：単純鋼I桁橋、2～3径間連続鋼I桁橋）
- ○ 遺跡保護のため遺跡上に杭基礎の設置が出来ず、下部工は、基礎を一体化した連続フーチング及び平面土工を採用
- ○ 各橋脚への荷重低減のため橋脚数を多くするとともに橋脚間を約10m(幅員約16m)と短くし、桁高が低く(約0.7m)軽量な上部構造（鋼床版I桁、壁高欄･中央分離帯ともに鋼製）を採用
- ○ 鋼床版Ｉ桁は７主桁であるが、支点数は３支点と特殊な構造となっている
- ○ 壁式橋脚厚が１mと薄いため、掛け違い部の支承は全て下支承が一体の線支承を採用
- ○ 橋梁区間の総延長： 0.2km　（法円坂区間：0.1km（10径間）、森之宮区間：0.1km（９径間））

断面図

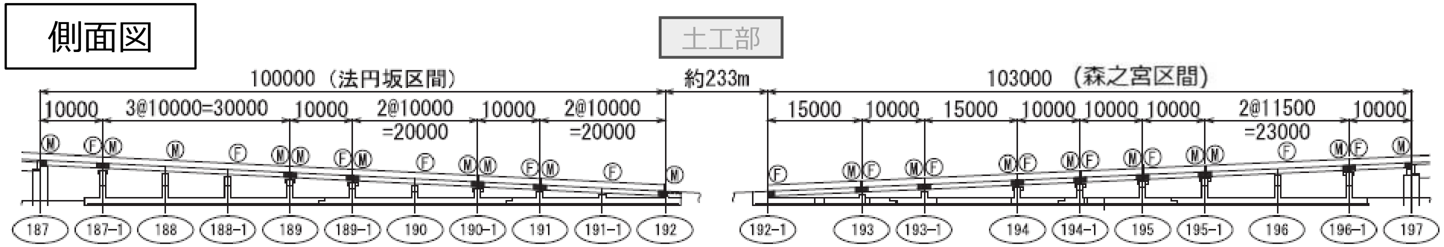


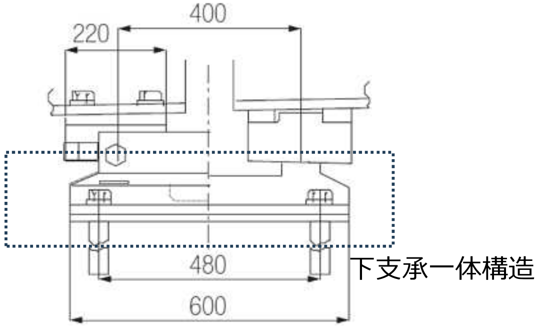
上部工：鋼床版、7主桁、3支点

平面図



側面図

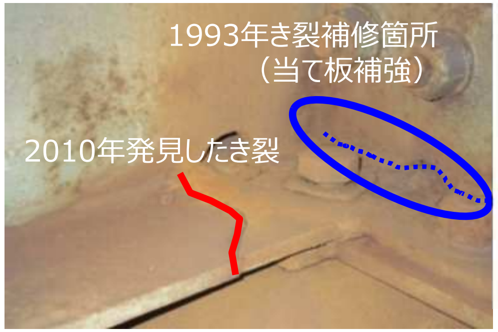


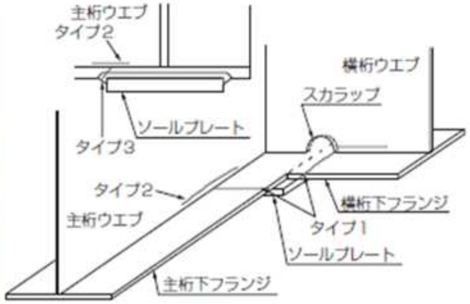


建設時の支承

事業許可までの経緯（き裂発生から応急補修）

〇1993 (平成5)年（供用から約15年後）掛け違い支点に疲労き裂を確認、補修溶接及び当て板にて対策を実施。
〇2010 (平成22)年（補修から約15年後）1993年の補修部と未補修部の支点周りに疲労き裂を確認、応急対策実施。



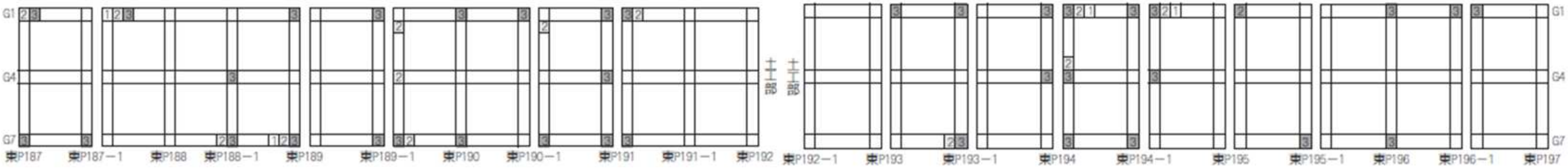


1993年　疲労損傷タイプ

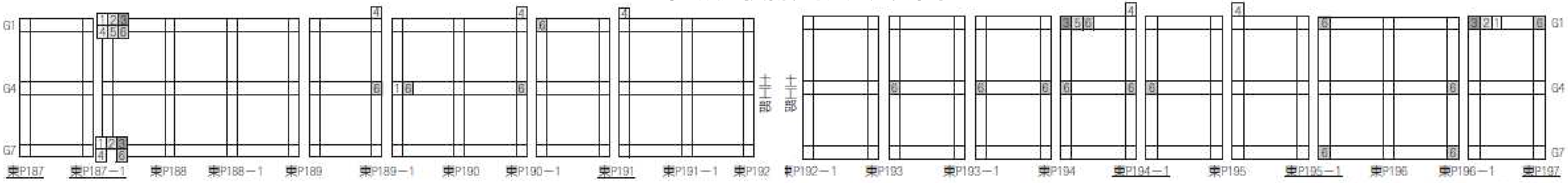
損傷タイプ

タイプ1	主桁フランジ、ウエブに進展しているき裂
タイプ2	主桁あるいは横桁のすみ肉溶接部のき裂
タイプ3	ソールプレートすみ肉溶接のき裂

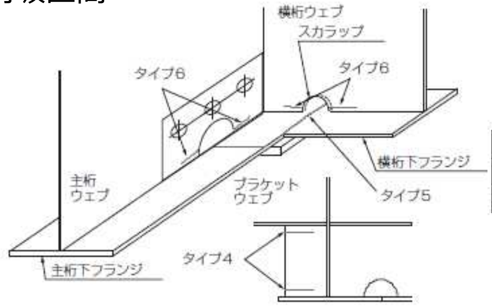
1993年　疲労損傷タイプ別発見位置



2010年　疲労損傷タイプ別発見位置



※下線の橋脚は伸縮継手の段差発生が疑われる



2010年　疲労損傷タイプ

損傷タイプ

タイプ1	主桁フランジ、ウエブに進展しているき裂	タイプ4	リブプレートすみ肉溶接のき裂
タイプ2	主桁あるいは横桁のすみ肉溶接部のき裂	タイプ5	主桁と横桁下フランジの突合わせ溶接のき裂
タイプ3	ソールプレートすみ肉溶接のき裂	タイプ6	スカラップ回し溶接部のき裂

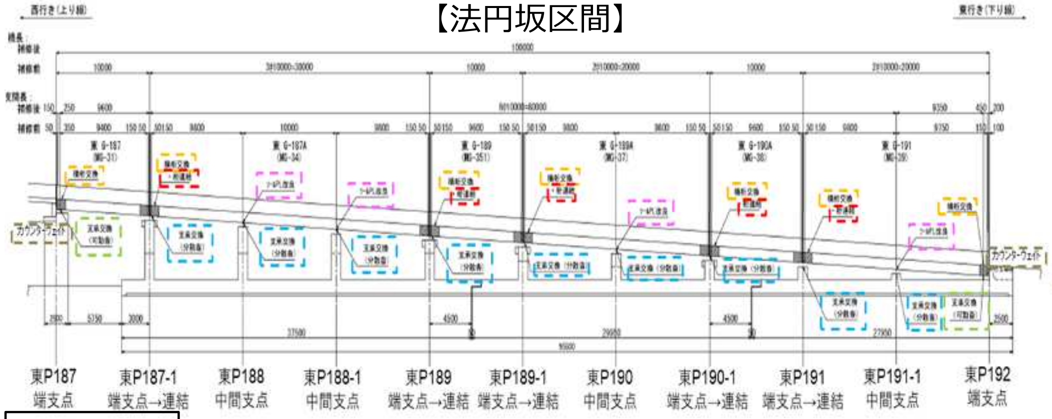
【出典】阪神高速道路で発生した鋼床版I 桁き裂損傷の補修･補強対策（上），2012−11　橋梁と基礎

事業許可までの経緯（2012年に構造改良等を実施）

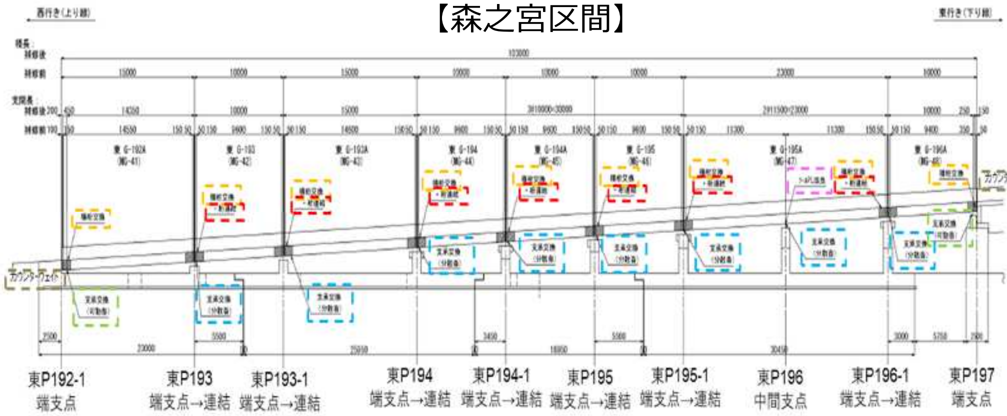
〇疲労き裂の発生は、下記要因が複合的に関連したと推定。
- ①軽量であるため端支点に浮き上がりによる振動が生じる
- ②死荷重反力に比べて活荷重反力の影響が相対的に大きく変動応力を繰り返し受ける
- ③伸縮装置部と路面の段差によって発生する振動の影響
- ④応力集中が発生しやすい疲労強度の低い構造

〇2012 (平成24) 年の東大阪線のフレッシュアップ(8日間通行止め)工事で、鋼Ｉ桁連結化(連続化)による構造改良等を実施。

【法円坂区間】

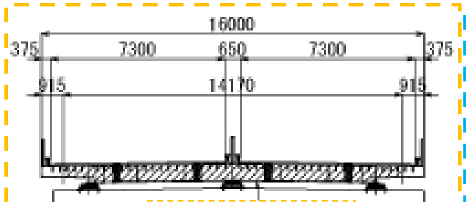


【森之宮区間】

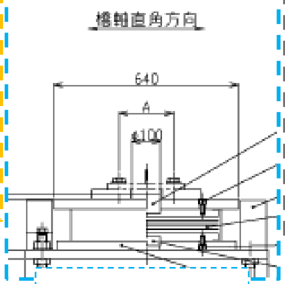


対策内容

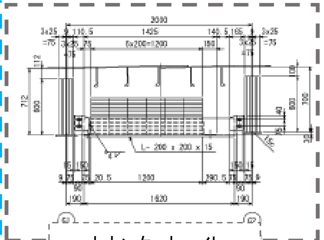
①に対する対策



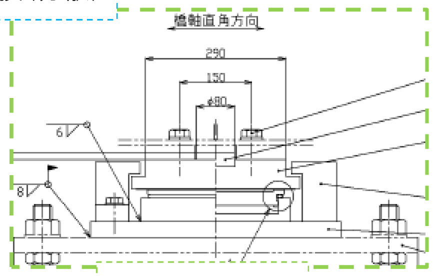
横桁交換



支承交換（分散）

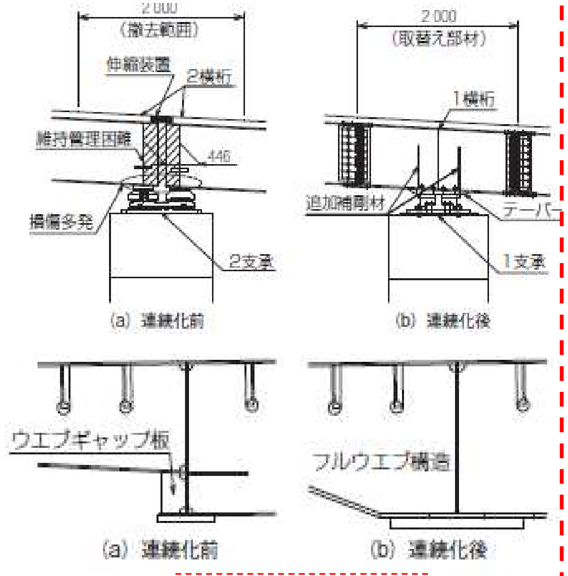


カウンターウェイト



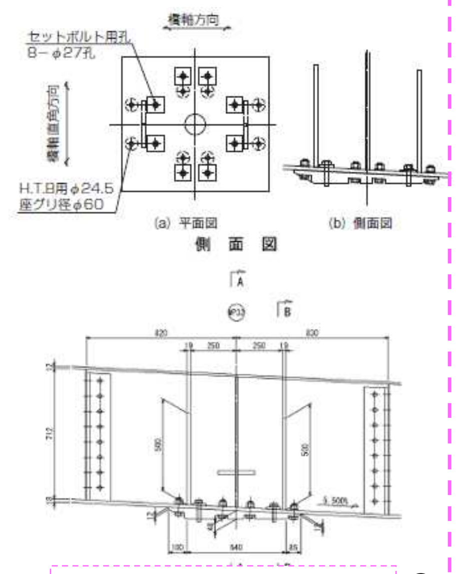
支承交換（可動）

②③④に対する対策



桁連結＋フルウェブ化

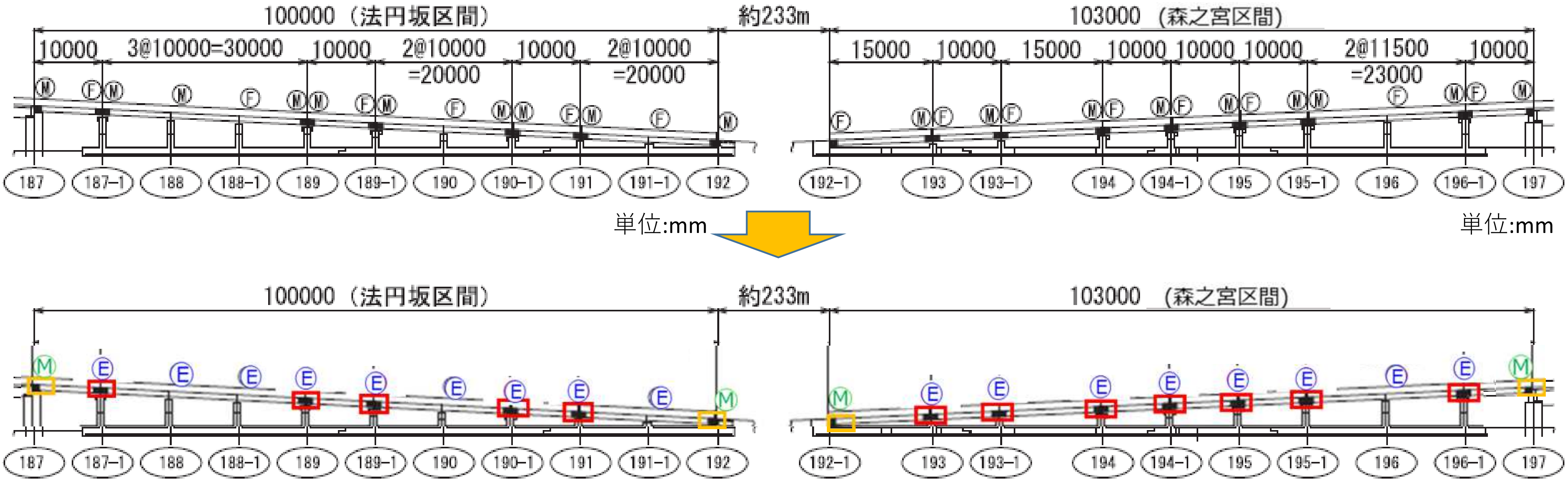
④に対する対策



ソールPL改良＋補剛材追加

事業許可までの経緯（2012年に構造改良等を実施）

- 法円坂区間（６連・１０径間）と森之宮区間（８連・９径間）をそれぞれ全径間連続桁化。
  かけ違い部の桁連結、疲労損傷がある発生している横桁の取替え、中間支点の支承を反力分散ゴム支承へ取替え、端支点はBP-B支承へ取替え、端支点部へカウンターウエイト設置
- カウンターウエイトについては端支点部（東P187,192,192-1,197）のG１桁・G７桁付近に設置。



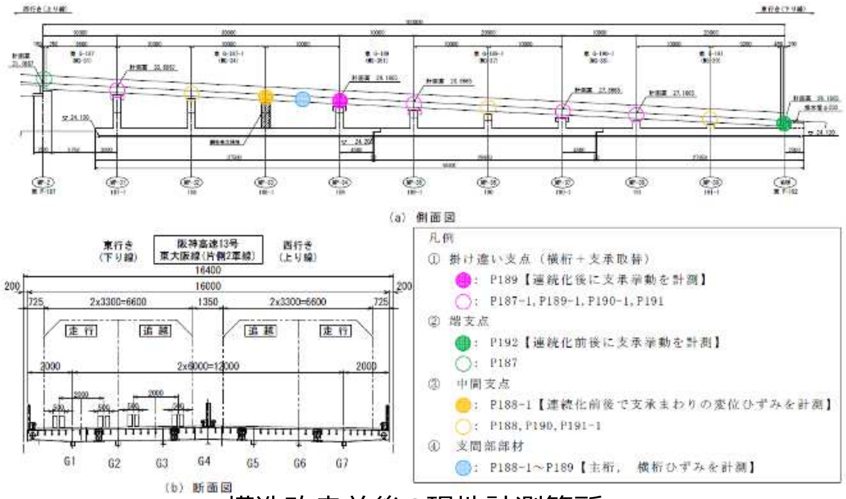
脚番号	187	187-1	188	188-1	189	189-1	190	190-1	191	191-1	192
既設構造の支点種類	端支点	端支点	中間支点	中間支点	端支点	端支点	中間支点	端支点	端支点	中間支点	端支点
桁連結		○			○	○		○	○		
横桁取替え	○	○			○	○		○	○		○
新設支承条件	M	E	E	E	E	E	E	E	E	E	M
ディテール改良	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●
カウンターウェイト設置	○										○

脚番号	192-1	193	193-1	194	194-1	195	195-1	196	196-1	197
既設構造の支点種類	端支点	端支点	端支点	端支点	端支点	端支点	端支点	中間支点	端支点	端支点
桁連結		○	○	○	○	○	○		○	
横桁取替え	○	○	○	○	○	○	○		○	○
新設支承条件	M	E	E	E	E	E	E	E	E	M
ディテール改良	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●
カウンターウェイト設置	○									○

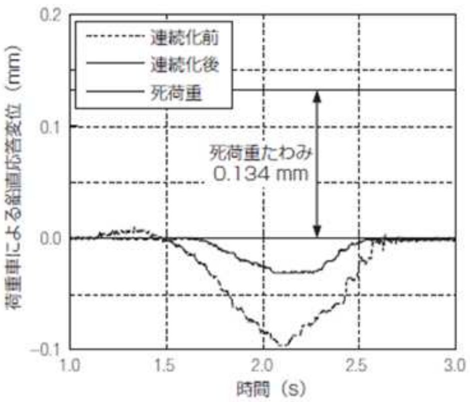
※ 着色部は連続桁化前の掛け違い支点.
　支承条件の凡例は，M：可動，E：弾性.
　ディテール改良の凡例は，●：横桁取替えによる大幅改良，○既設部材の部分改良.

事業許可までの経緯（まとめ）

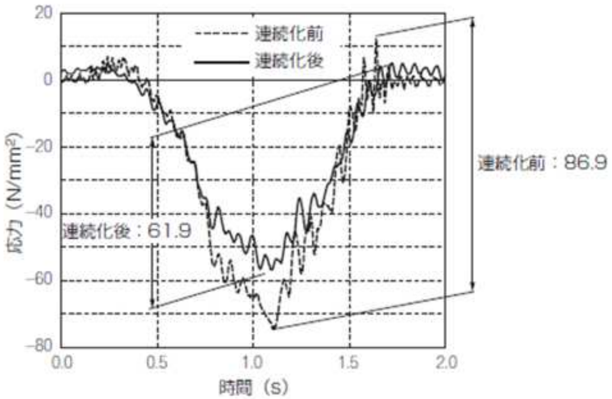
〇2012 (平成24) 年の東大阪線のフレッシュアップ(8日間通行止め)工事で、鋼Ｉ桁連結化(連続化)による構造改良等を実施。
〇構造改良の前後 (前:2012年,後:2013年) で、現地計測結果及びFEM解析結果から効果が発揮されていることを確認。



構造改良前後の現地計測箇所



中間支点のG1支承の鉛直応答変位（約50%低下）

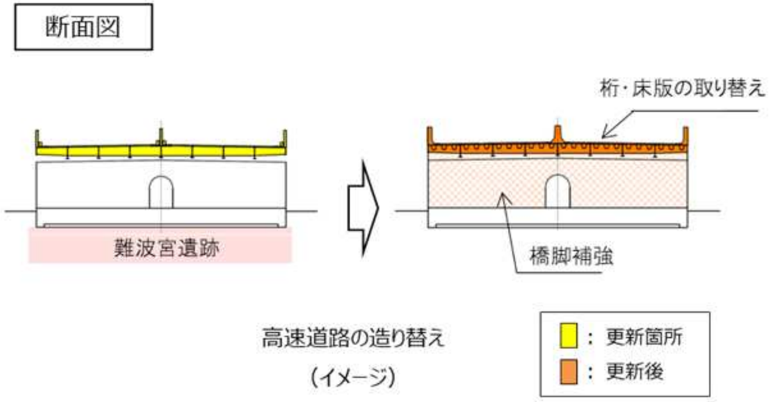


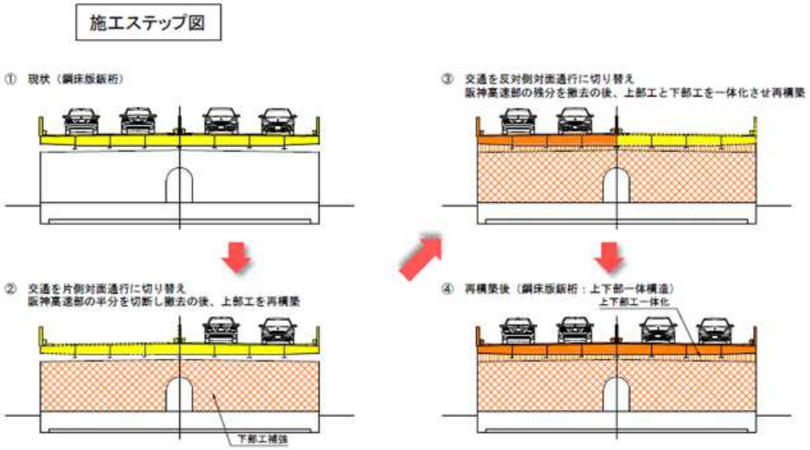
中間支点のウエブギャップ板溶接部の鉛直方向応力応答（約30%低下）

【出典】阪神高速道路で発生した鋼床版I 桁き裂損傷の補修･補強対策（下），2014−1　橋梁と基礎

〇2012年に構造改良等の対応を実施したが、今後、疲労き裂の再発が懸念されたことから、疲労耐久性の高い橋梁に架け替える計画とし、2015年に事業費約57億円で事業許可を得た。
⇒健全な範囲を見極めるために、現地計測及び定期点検結果を踏まえた健全性(疲労耐久性)の評価を実施

※事業計画では、既設橋脚を補強し、橋脚と剛結する複合構造へ架け替える（特定更新等工事　実施ガイドラインでは，架け替えが必要となった場合にはコスト削減項目として直接基礎から擁壁を構築し軽量盛土化する案等も検討）





目次

阪神高速

１.事業概要とこれまでの経過

２.健全性評価結果と対応策

３.今後の進め方（案）

検討ロードマップ

長期維持管理技術委員会
（2025.2.19）　資料に加筆

阪神高速

➢ 検討目的:現橋活用の可能性(今後100年使い続けることができるか)を判断

STEP1：既往資料の収集整理
①構造改良等を実施した2012年以降に発生している損傷有無を確認
②疲労耐久性以外の観点(維持管理性など)も含めて、着眼点を整理

STEP2：計測計画の立案(構造改良後の状態を評価)
①過年度計測位置を確認
②計測計画の立案

鋼構造分科会（2025年9月）

STEP2'：計測計画の立案(疲労耐久性評価)
①着目箇所を選定(疲労強度が低いディテールなど)
②疲労耐久性の評価方法を検討
③計測計画の立案(ひずみ計測の位置などを設定)

鋼構造分科会（2026年3月）

STEP3：現地計測および各種性能の評価
①構造改良後の状態の評価に必要な作用応答 (ひずみ等)を計測し、構造改良後の状態を評価
②疲労耐久性評価に必要な作用応答(ひずみ等)を計測し、疲労耐久性を評価
③その他の観点から判断に必要な調査を実施し、その他性能を評価

STEP4：対応策の検討
疲労耐久性等が満足しない場合の対応策を検討

長期維持管理技術委員会
（2026年6月）

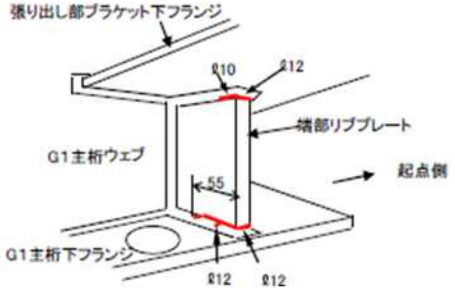
STEP5：現橋活用により永続性を確保することが可能かどうかを判断
架け替えと現橋活用を総合的に判断

STEP2'：計測計画の立案フロー(疲労耐久性評価)

Step Ⅰ ：疲労耐久性の観点から着眼点を抽出

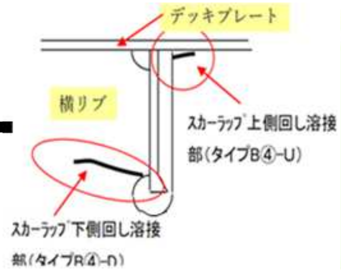
・図面等の確認+現地踏査
・現況構造に残存している箇所を把握

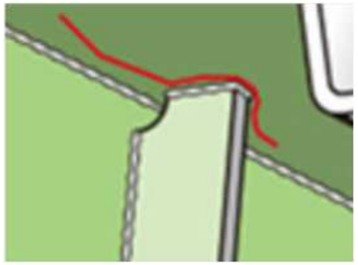
これまでにき裂が発生している箇所

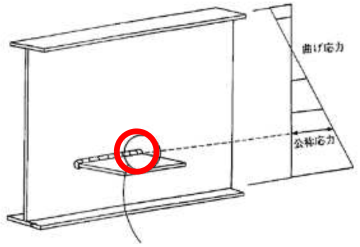


＋

き裂は発生していないが疲労耐久性が低い箇所



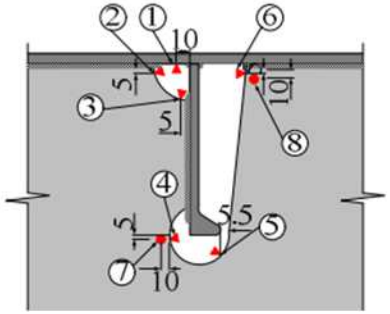


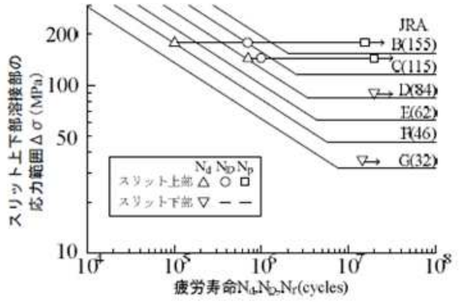


Step Ⅱ ：疲労耐久性の評価法を整理

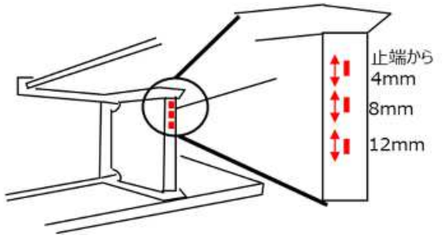
・Step Ⅰ で抽出したき裂の発生原因を整理
・評価方法を整理

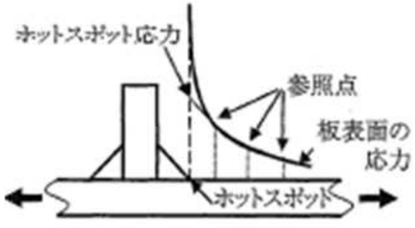
参照応力を用いて評価する場合の例





ホットスポット応力（HSS）を用いて評価する場合の例





(c) 3点外挿法

Step Ⅲ ：計測位置・計測箇所の設定

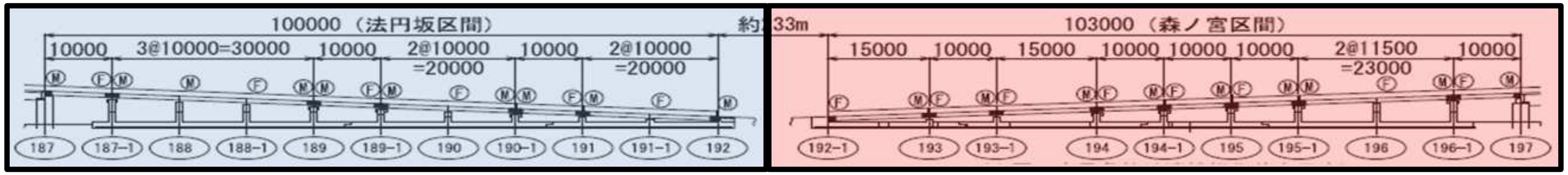
・Step Ⅱ を基に計測位置を設定
・法円坂区間と森之宮区間の同様の箇所での疲労環境の比較という目的でも設定

✓ **計測目的**

- 法円坂区間と森之宮区間の構造上（支間長等）の違いによる影響の確認
  ⇒過年度の法円坂区間と同位置での計測
- 現橋活用の可能性を確認するために，各着眼点の適切な疲労耐久性評価を実施
  ⇒既往文献より各着眼点の疲労耐久性の評価法を確認し，計測点を設定

✓ **計測対象区間**

- 森之宮区間（東P192-1～東P197）



過年度計測区間(2013,2021)　　今回計測区間(2025)

✓ **計測内容**

- 平日72時間計測，荷重車計測

✓ **計測項目**

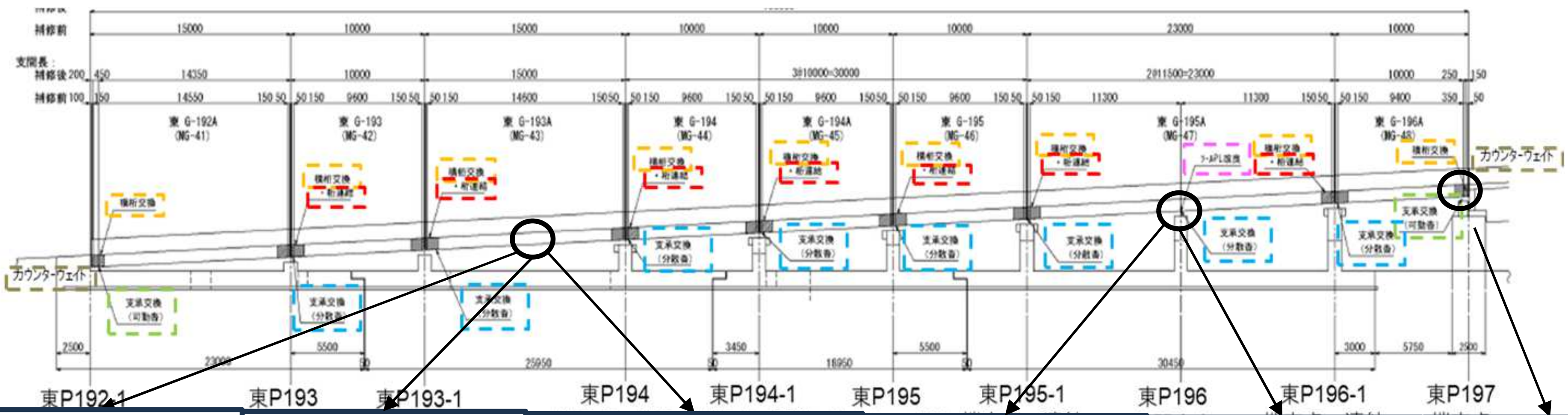
- ひずみ

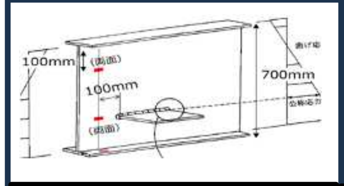
✓ **計測時期**

(72時間計測)2025年10月14日（火）9:00～10月17日（金）9:00
※当社の平均的な交通量の時期を選定（過年度計測と同様、平日72時間）

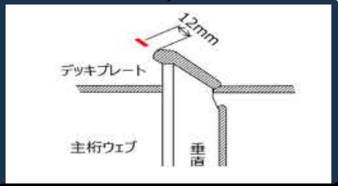
各着目点における評価項目と結果一覧

- ✓ 法円坂区間・森之宮区間ともに、疲労耐久性が低い部分は限定的であり、必要な対策を実施することで現橋活用により永続性を確保することが可能な状態である。
- ✓ 疲労耐久性が低い部分（ウェブギャップ、スカラップ、鋼床版横リブ交差部、面外ガセット）については対策を実施する。
- ✓ 建設時から残存する中間支点部への対応策は、通行止め工事にあわせての横桁取替、その他は路下からの対策を行うことで工事に伴う社会的影響を最小化する。

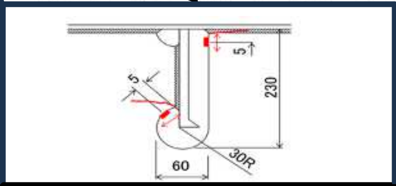




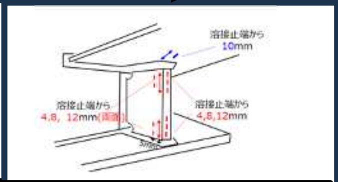
面外ガセット
法円坂区間計測：なし
評価方法：公称応力
疲労寿命：短い
対策(案)：ピーニング



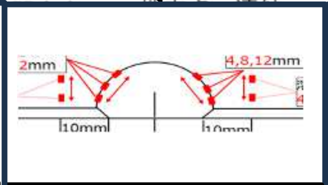
垂直補剛材上端
法円坂区間計測：なし
評価方法：HSS
疲労寿命：長い
対策(案)：なし



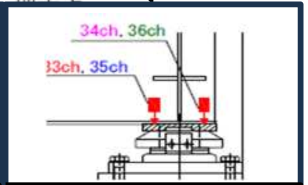
鋼床版横リブ交差部
法円坂区間計測：あり
評価方法：参照点
疲労寿命：短い
対策(案)：片側アングル当て板



ウェブギャップ
法円坂区間計測：あり
評価方法：HSS
疲労寿命：
中間支点部のみ短い
対策(案)　：横桁取替



スカラップ
法円坂区間計測：あり
評価方法：HSS
疲労寿命：短い
対策(案)　：横桁取替



端支点上
評価方法：
ひずみによる負反力の有無
負反力の発生：なし
対策(案)　：なし

現橋活用による効果

阪神高速

・現橋活用（既存橋梁の活用）は、上部工の架け替えに比べ、下記の観点からも優位と思料

◆交通影響

東大阪線リニューアル工事にあわせた集約的な対応※、および路下からの対応（交通規制の必要が無い作業）により、高速道路、周辺街路への**交通影響を軽減**

※2012年は、フレッシュアップ工事（8昼夜間連続通行止め）において、16箇所の横桁取替を他補修工事と併せ集中的に実施。
出典）阪神高速道路で発生した鋼床版I 桁き裂損傷の補修・補強対策（下），2014−1　橋梁と基礎

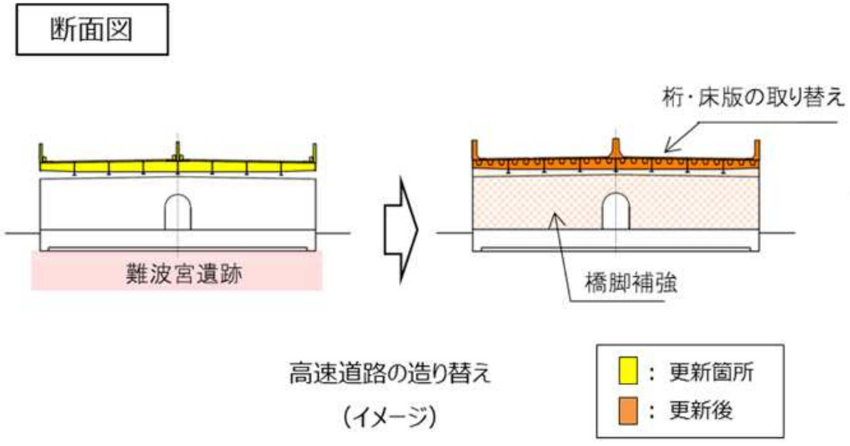
◆工期

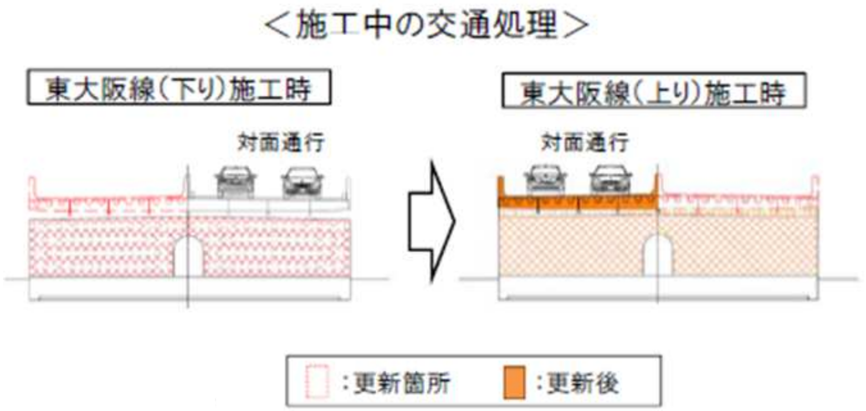
架け替えと比較して、**大幅な工期短縮**が可能

◆コスト

既存上部工の撤去、新設橋梁の設置、迂回路の設置・撤去が不要になり、**全体コストの低減**が見込まれる

★架け替えイメージ：現壁式橋脚と新設鋼桁とを剛結する複合構造として、疲労耐久性の向上を目指す





目次

１.事業概要とこれまでの経過

２.健全性評価結果と対応策

３.今後の進め方【審議事項】

今後の進め方：今後の事業方針【審議】

阪神高速

- 現地計測等の詳細調査、疲労耐久性評価を行った結果、法円坂区間・森之宮区間ともに疲労耐久性が低い部分は限定的であり、必要な対策を実施することで現橋活用により永続性※を確保することが可能な状態であるといえる。

※ 耐用年数100 年を想定

- 疲労耐久性が低い箇所（ウェブギャップ、スカラップ、鋼床版横リブ交差部、面外ガセット）については必要な対応を実施する。

- 社会的影響を考慮し、建設時から残存する中間支点部への対応は通行止め工事にあわせての対策実施、その他は路下からの対策を行うことで事業を推進する。