阪神高速

資料-No.4

阪神高速道路株式会社　技術審議会
長期維持管理技術委員会
平成28年度第1回

大規模更新事業の状況報告

平成29年1月5日
建設･更新事業本部

大規模更新事業の事業箇所

阪神高速

特殊な構造や部材の老朽化が原因となり、損傷が顕在化した構造物に対して繰り返し補修を行っても改善が期待できない箇所
⇒　効率的・効果的な対策として構造物の全体的な更新を計画

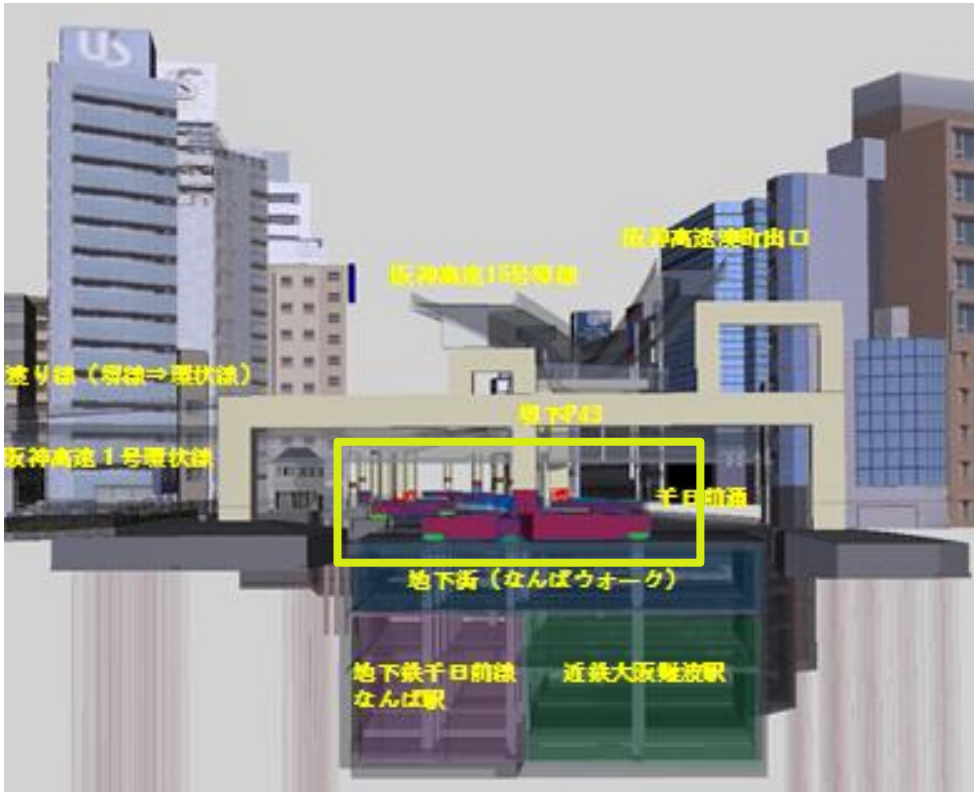
喜連瓜破付近
・ディビダーグ橋
・h28は詳細調査

Ⅱ.湊川付近
・h28から事業着手
・鋼床版箱桁
・疲労き裂

Ⅰ.湊町付近
・h27から事業着手
・鋼製フーチング
・腐食

京橋付近
・ディビダーグ橋
・h28は詳細調査

Ⅰ．湊町付近の検討実施状況



阪神高速

目　次

1. 構造および損傷概要

2. 事業概要と検討経緯

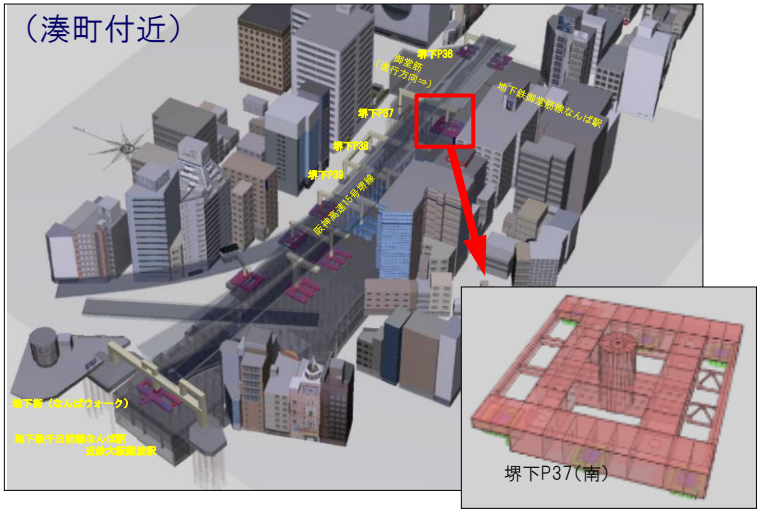
3. これまでの検討結果

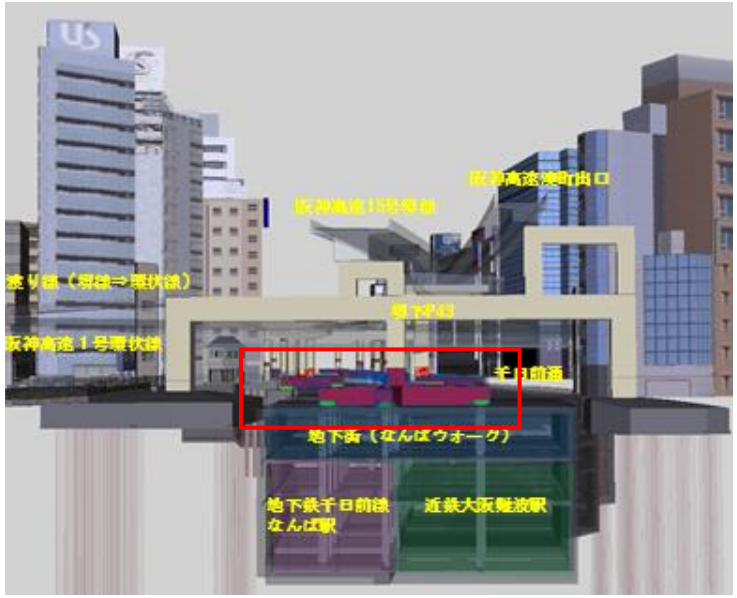
4. 検討状況報告

1.構造および損傷概要

阪神高速

基礎直下に地下街や鉄道が重なり合う立地を考慮して、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。





詳細調査（平成27年度に実施）

〔測定状況（超音波板厚計）〕

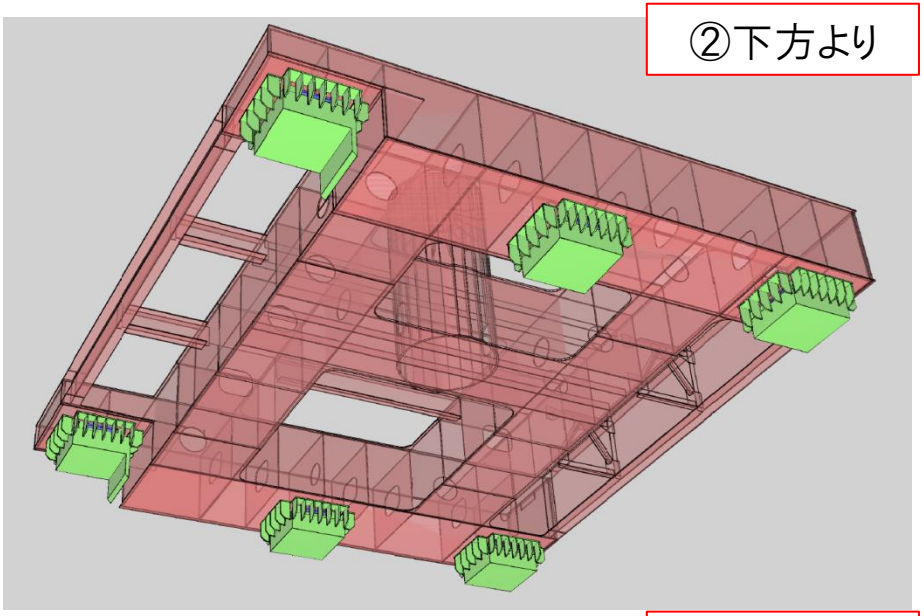
〔錆の状況（下面）〕

〔錆の状況（上面）〕

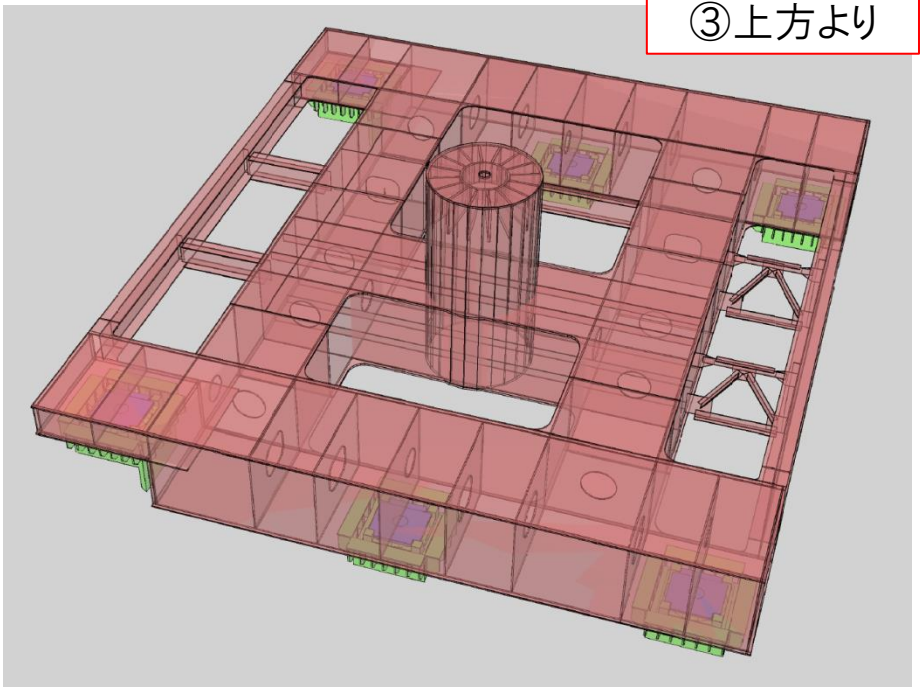
（参考）構造イメージ（堺P37（南））

阪神高速

②下方より

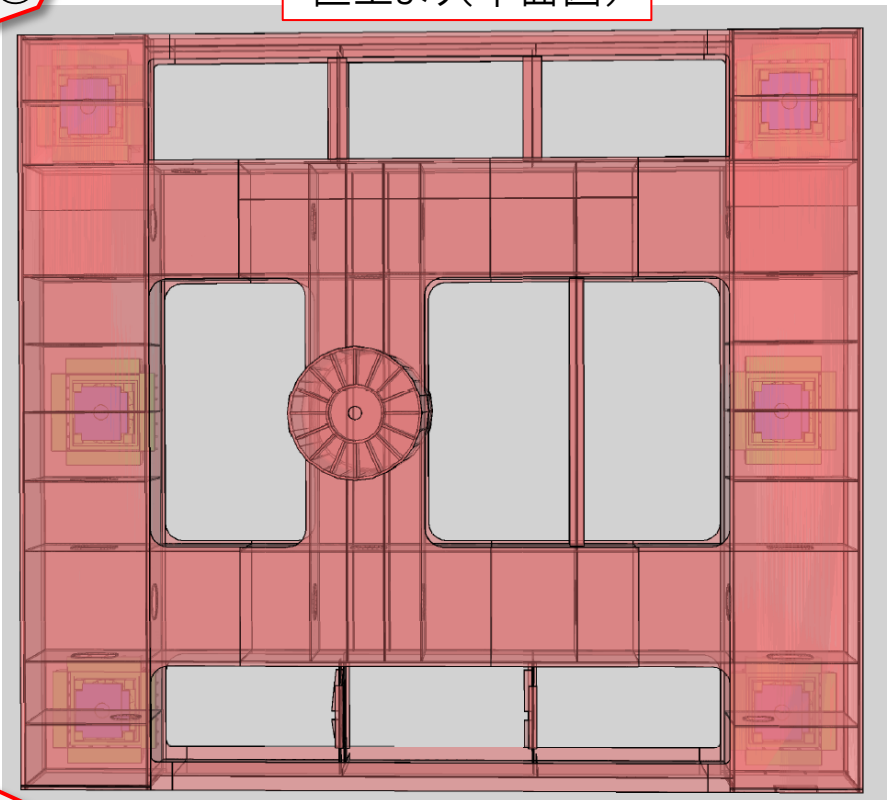


③上方より



②

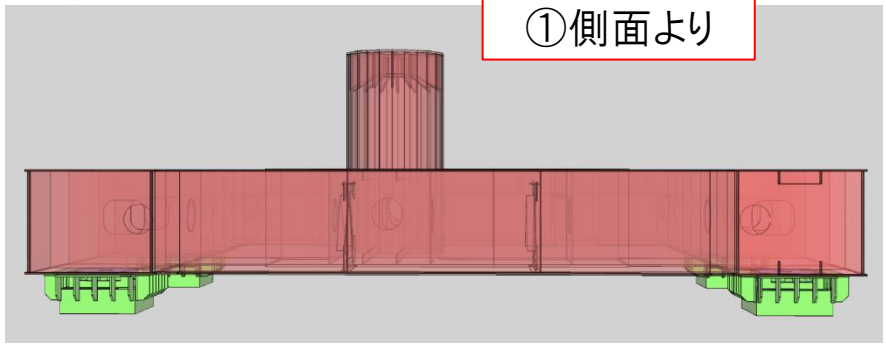
直上より（平面図）



③

①

①側面より



2. 事業化と検討経緯

阪神高速

（事業許可・協定の考え方）
- 当該区間は地下街函体直上に高速道路の基礎が設置され、荷重軽減のため鋼製フーチングを採用。
- 地下水浸入により腐食が進行していることから、抜本的な腐食対策として、コンクリート製に取り替え。

【ガイドライン】
1）現鋼製フーチングの腐食量等 の詳細調査、耐荷力等を評価し、現構造物の活用可否を検討。
2）評価結果から、取替え箇所と現構造活用の最適な組み合わせを検討。

【平成27年度】

①『健全性の評価』を行うため、全9基の詳細調査を実施

4. 検討状況報告

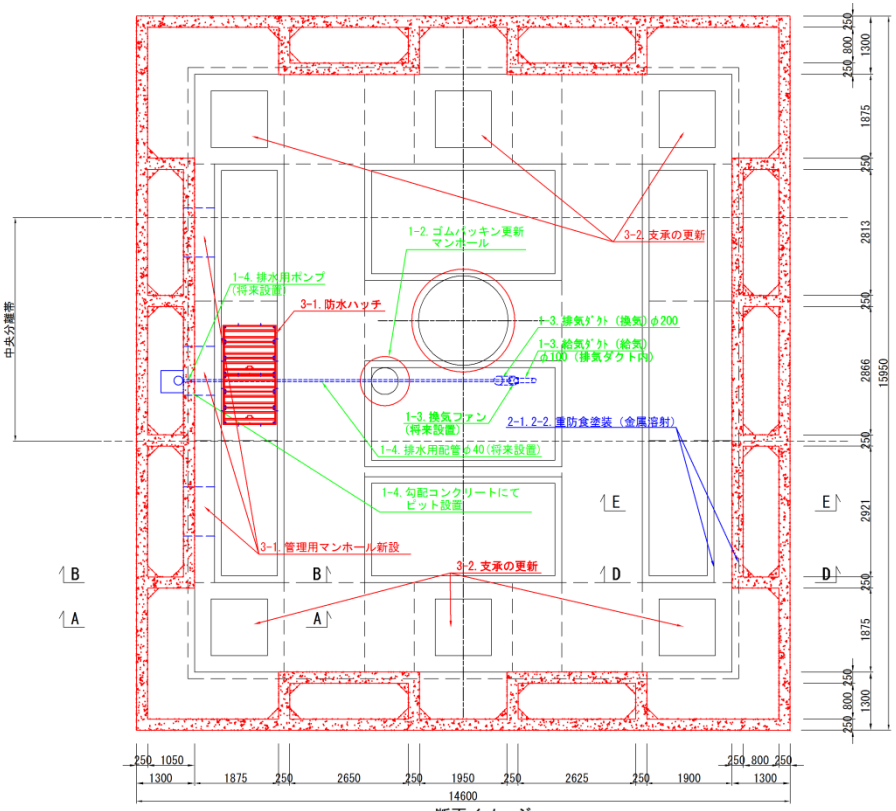
阪神高速

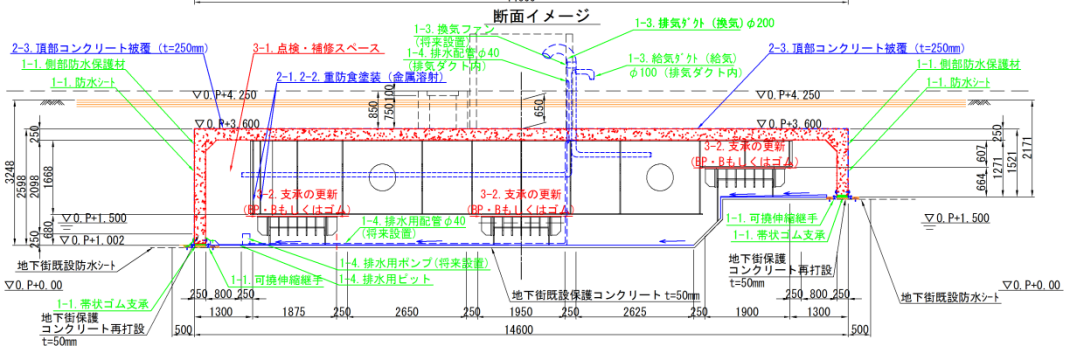
(1)永続性の確保

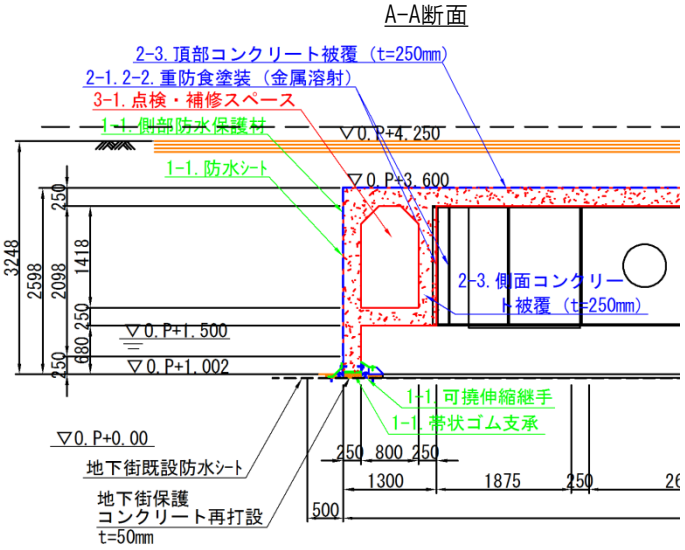
項　目	具体案	現在検討中の具体策（地下函体上部【標準部】）
1．地下水等侵入対策	1－1．地下水侵入対策	①地下函体保護コンクリートの更新 ②ボックスカルバート部における止水ゴムの設置 ③ボックスカルバート部底面における止水材の施工
	1－2．雨水侵入対策	①路面入口マンホール部のゴムパッキン更新
	1－3．結露対策	①強制換気等設備設置
	1－4．侵入水排水対策	①簡易釜場及びポンプ排水を可能とするピット部等の構造改良 ②ポンプ設置
2．防食性	2－1．重防食塗装 2－2．金属溶射	①維持管理・LCCを考慮した塗装系・金属溶射の採用
3．長期維持管理性	3－1．点検・補修スペース確保	①ボックスカルバート（点検用スペース）の設置 ②路面入口マンホール、点検用ピット・ボックスカルバートの使用性向上（連続性確保）
	3－2．支承更新の検討	①BP-A支承からBP-B支承への更新

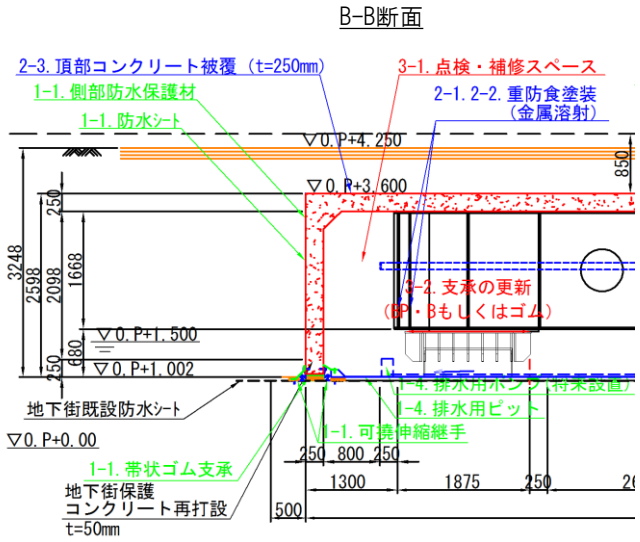
4. 検討状況報告

(1)永続性の確保　点検･維持管理スペースの確保









4. 検討状況報告

阪神高速

(2)最新基準への適合

『最新基準への適合』（耐震性能確認）の検討項目

項　目	小項目	解析内容・実施内容
１．耐震性能照査	１－１．3Dモデルによる非線形動的解析	①モデル作成作業 ②固有値解析（線形解析） ③動的解析（地盤非線形・構造物非線形）
	１－２．2Dモデル等による3D解析の妥当性検証	①２Dモデルによる３Dモデルの検証 ②橋梁骨組モデルによる３Dモデルの検証
	１－３．解析に使用する土質定数入手	①ボーリング調査の実施 ②室内土質試験の実施
２．照査結果を受けての対策	２－１．基礎杭に対する対策	照査結果を受けての対応
	２－２．鋼製フーチングに対する対策	
	２－３．橋脚に対する対策	
	２－４．上部工に対する対策	

⇒これらの検討により、更新内容を具体化していく

阪神高速

Ⅱ．湊川付近の検討実施状況

阪神高速

目　次

1. 事業許可の概要

2. これまでの疲労とその対応状況

３．詳細調査の状況報告（中間報告）

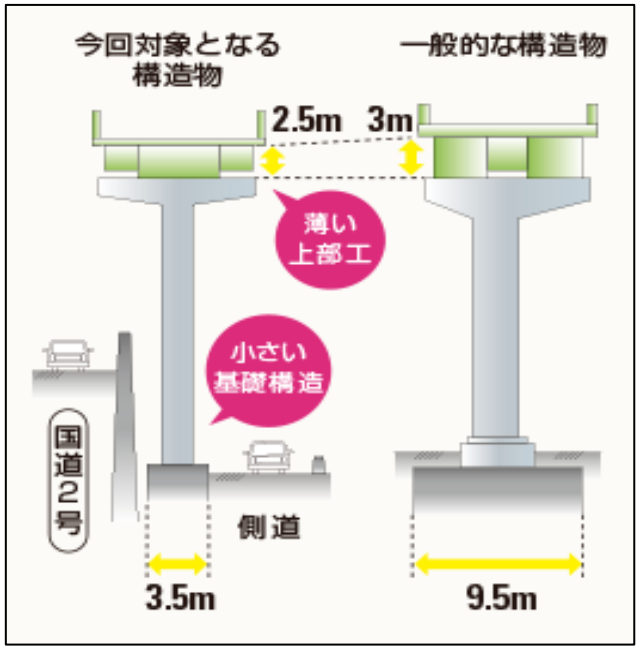
4. 構造検討の状況報告

1. 事業許可の概要

■1968年（昭和43年）開通

○河川をまたぐため橋脚間の距離が長くなるという厳しい条件に加え，国道相互の交差点の狭いスペースに建てるため，通常より基礎が小さくコンパクトで上部工は軽量化した構造を採用.

阪神淡路大震災の発生時には，橋脚から桁がずれるなど大きな影響を受けました.



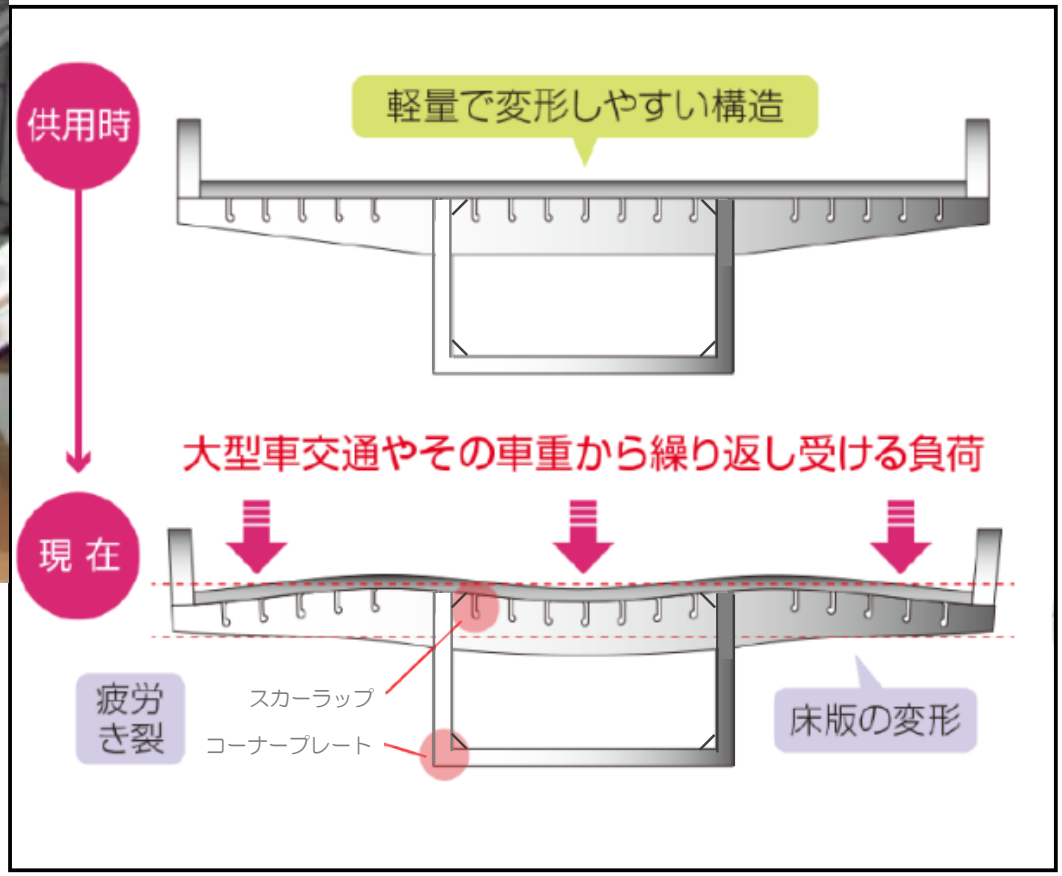
当時の建設現場

震災時の桁のずれ

すれを戻すため、ジャッキアップを実施

横リブ間隔

構造の特徴

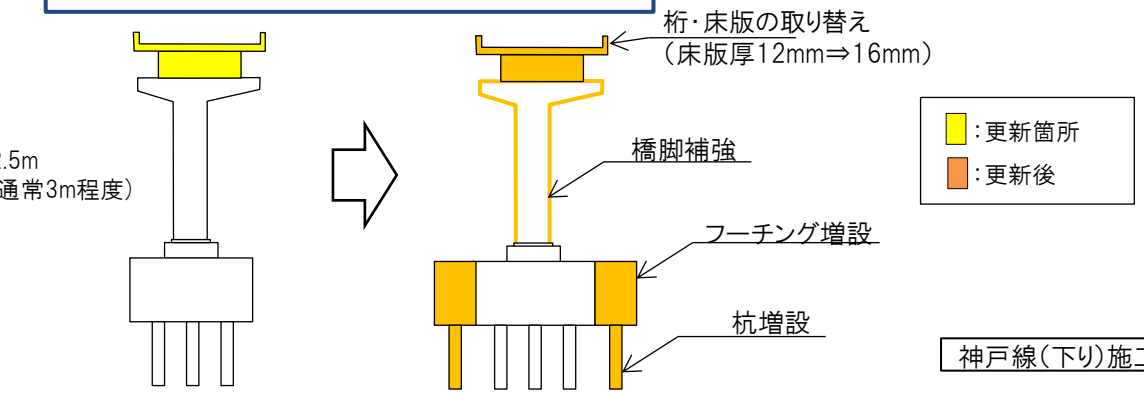

供用時
軽量で変形しやすい構造
大型車交通やその車重から繰り返し受ける負荷
現 在
疲労
き裂
スカーラップ
コーナープレート
床版の変形

1. 事業許可の概要

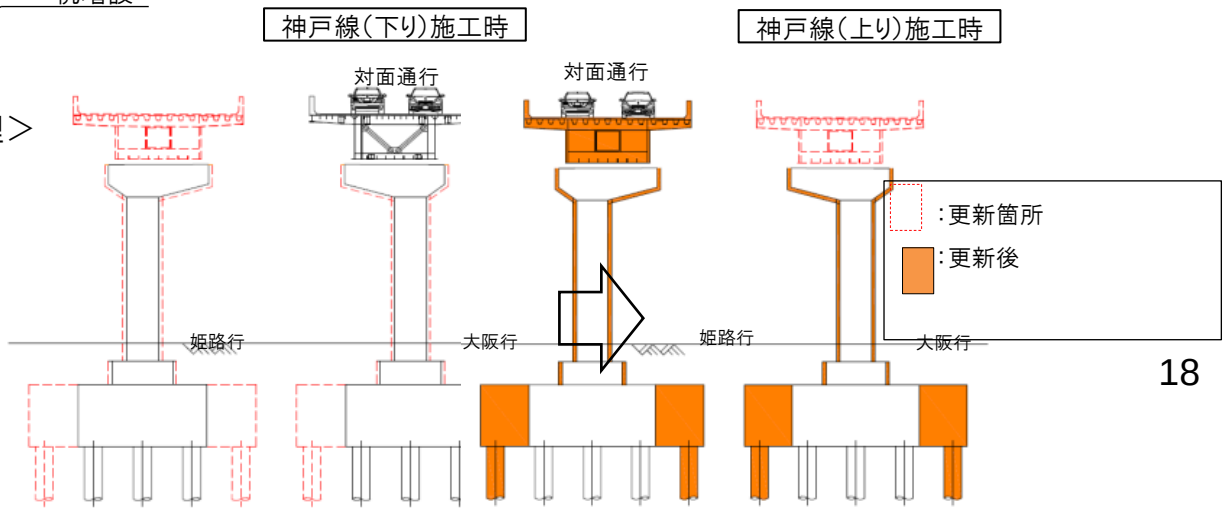
・直轄国道相互の交差点や、運河渡河部等により、橋脚間距離が長い
・また、大阪万博に間に合わせるため、国道2号の限られた道路敷地内に、コンパクトな構造で整備したため、床版及び桁に疲労き裂が発生
・損傷が発生しないよう、板厚を増加させた上部工に取り替え（上部工の荷重が増加するため、下部工については補強を実施）

【概要】
供用年：1968年（昭和43年）[46年経過]　構造形式：3径間連続鋼箱桁橋
延長：0.4km　幅員構成：17.1m（3.25m×4車線）

工事概要：上部工の取替、下部工の補強



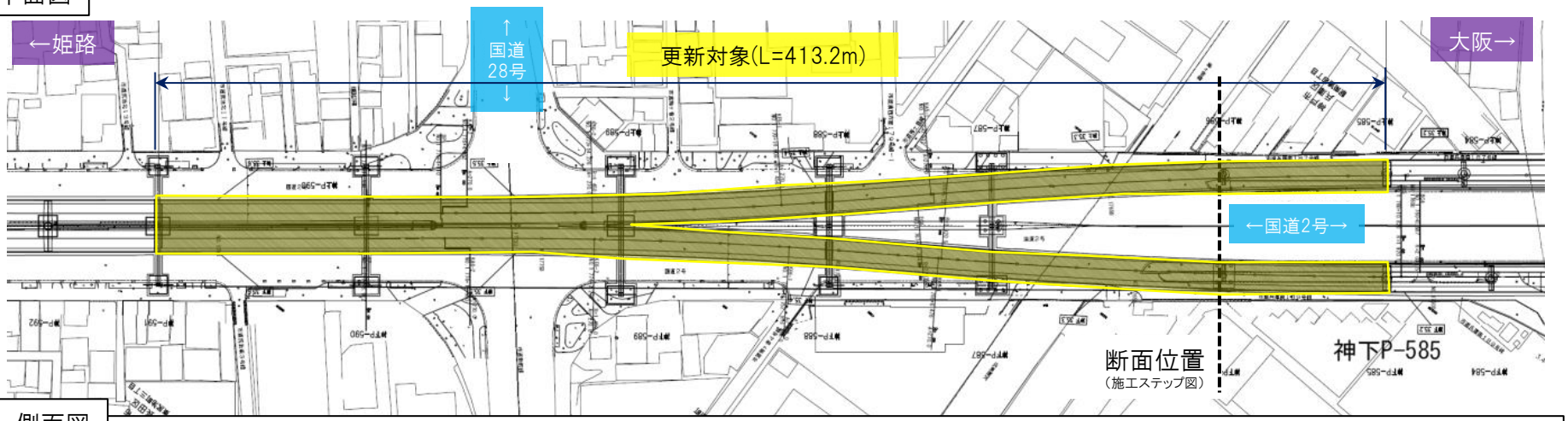
＜施工中の交通処理＞



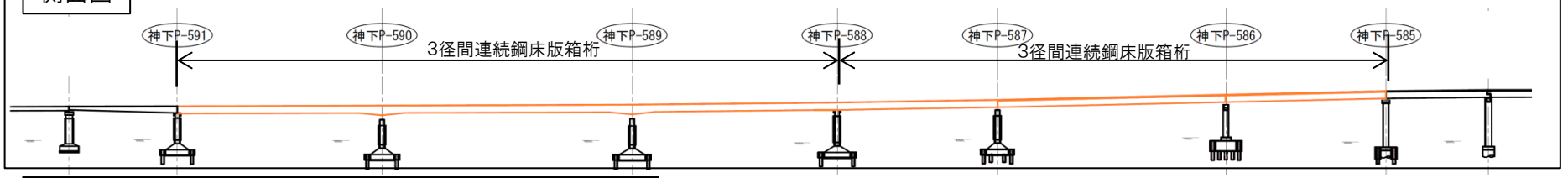
1. 事業許可の概要

阪神高速

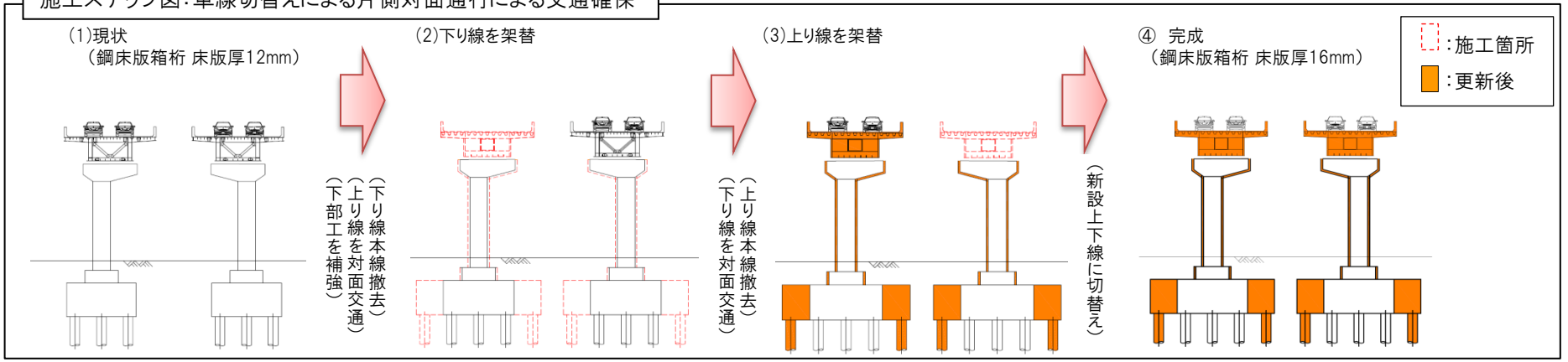
平面図



側面図



施工ステップ図：車線切替えによる片側対面通行による交通確保



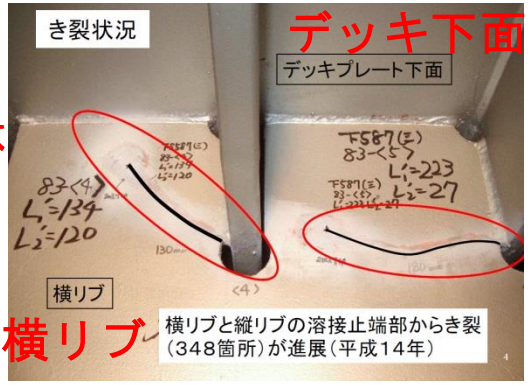
■供　　用　　１９６８年（昭和４３年）
■事業期間　　Ｈ２８～Ｈ３２
■延　長　　０．４ｋｍ
■事業費　　１６２億円

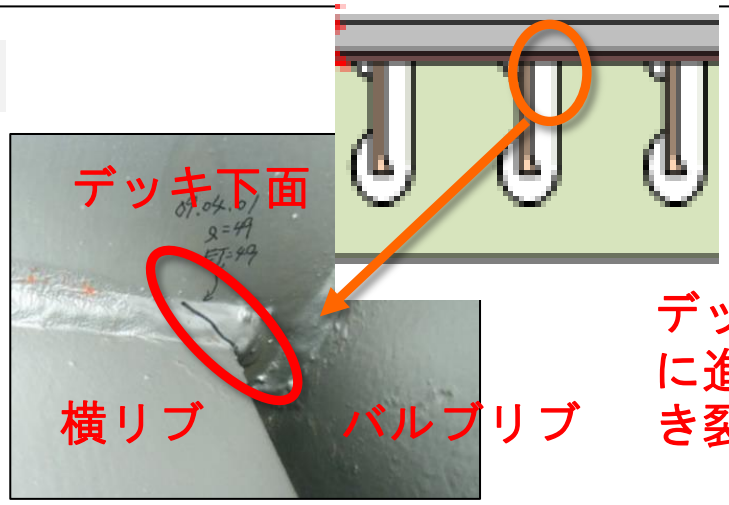
2. これまでの疲労とその対応状況

阪神高速

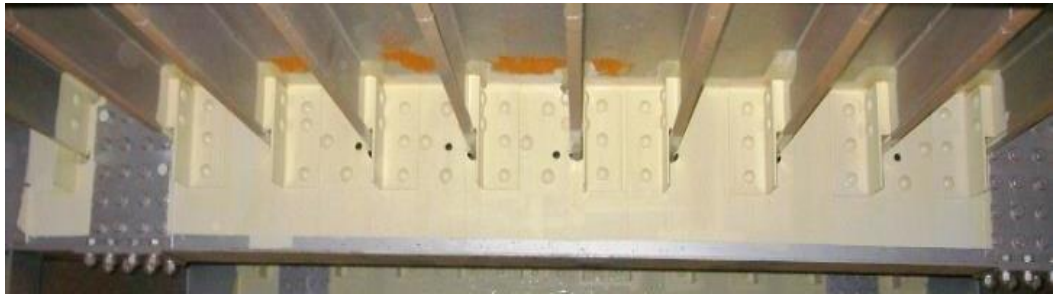
- 軽量で変形し易い構造であることや，増大する大型車交通による繰り返しの負荷によって，「鋼床版」、「コーナープレート」、「下フランジ増設縦リブ」などの溶接部に疲労き裂が発生．
- これまでも，あて板補修やストップホールなどの処置を講じてきた．

鋼床版：縦リブと横リブとの交差部の主要なき裂





2003年に鋼床版でき裂が発見、それ以降も発生（これまでのき裂総数、700か所程度）



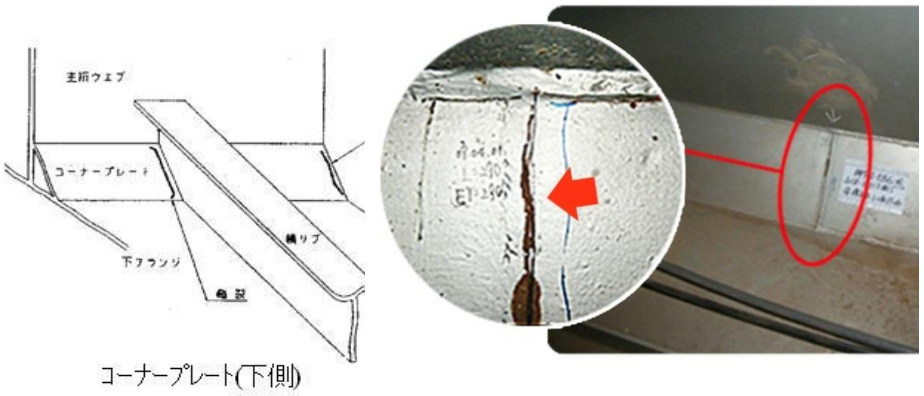
き裂先端は、ストップホール、もしくは先端の削り込み

2010年には、予防保全として箱桁内全交差部にあて板補修

2. これまでの疲労とその対応状況

阪神高速

コーナープレート部のき裂



コーナープレート(下側)

1984年に隅肉溶接部でき裂が発見(120箇所程度)、それ以降も発生

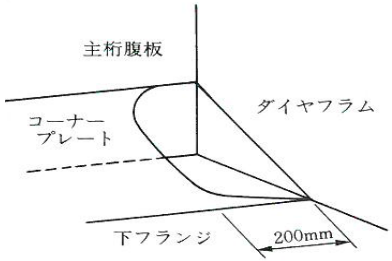


図 4.27　コーナープレートの撤去範囲

き裂部の溶接部を除去する開口部を設け、防食のためプレートを設置

３．詳細調査の状況報告（中間報告）

阪神高速

・健全性評価を行うため、平成28年度より、詳細調査を実施
・目視点検、必要に応じて磁粉探傷試験(MT)、超音波探傷試験(フェーズドアレイ)
・鋼床版および コーナプレートなどで応力頻度計測(一部実施済みで解析中)

鋼床版：縦リブと横リブとの交差部

縦リブと横リブの交差溶接部
横リブ本体に進展するき裂

縦リブと横リブの交差溶接部
デッキ側に進展するき裂

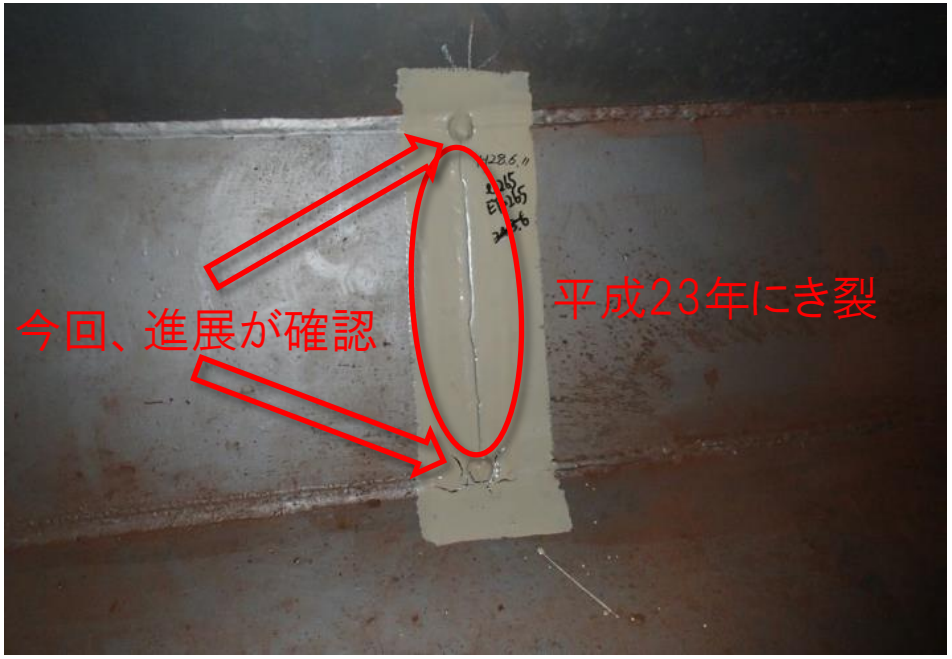
・今回、新たなき裂の発生、進展は発見されず
・あて板補修などの効果が発揮されていると推察される
↓
あて板後の余寿命を、応力頻度解析などで推定する予定。

３．詳細調査の状況報告（中間報告）

阪神高速

コーナプレート部のき裂

コーナープレートの突合せ溶接部



・平成23年にき裂が発生。き裂長が短いため、き裂先端を削り込みを実施
・今回、削り込み箇所から、き裂の進展が確認
・対応を検討中

4. 構造検討の状況報告

阪神高速

①上部工更新および基礎補強の手法について検討

- 更新内容の検討（橋梁の予備設計）
- 基礎の補強方法の検討
- 施工法の検討（工期短縮、交通影響抑制）

②工事による社会的影響の検討（主に通行規制による交通影響）

③構造物の健全性判断

- 現時点における構造物の健全性判定
- 疲労寿命の推定

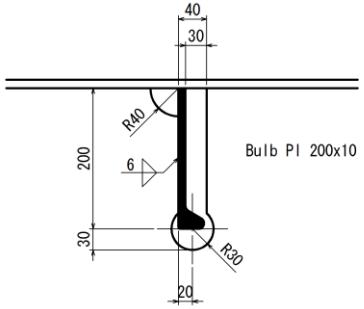
更新内容・施工時期の判断

4. 構造検討の状況報告

)

■3径間連続鋼床版1箱桁橋 （上下線分離）

・リブ形式： バルブリブ



■活荷重条件

・建設時は、TL-20荷重（設計車両 20ton）にて設計

← 現行基準に比べ小さい活荷重で設計（現行のB活荷重は設計車両 25ton）

■鋼床版厚、縦リブ間隔

・縦リブ間隔 b＝340mm

・鋼床版厚12mm

（b=340mmの場合、 S39道示では11.9mm必要：OK
H24道示では12.6mm必要：OUT）

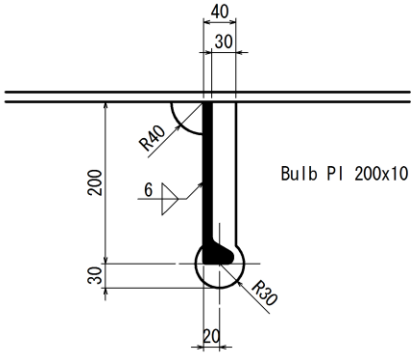
4. 構造検討の状況報告

阪神高速

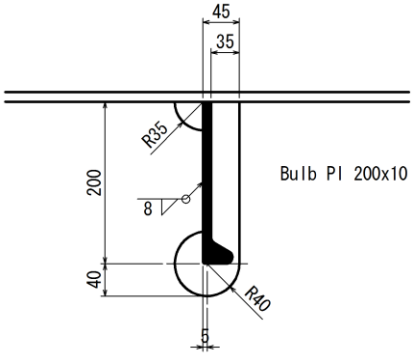
■横リブ間隔
・1.95m(J橋)、1.78m(K橋)
※S55阪高標準図では 1.3m（バルブリブの場合）

■ダイヤフラムの剛性
・現行基準(S55鋼道路橋設計便覧)による必要剛度の2～4割程度(※設計当時、必要剛度の基準無し)
・現構造はV型の対傾構方式
→ 現行基準を満足するには充腹式(板厚19mm以上)とする必要：OUT

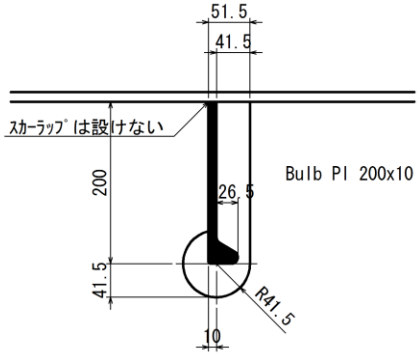
■縦リブスリット形状



対象橋梁



S55標準図集



H14疲労指針