

# 新名神高速道路 高槻第二JCT橋梁架設工事の 今後の開通に向けた対応方針等について

平成28年3月30日

みち、ひと・・・未来へ。



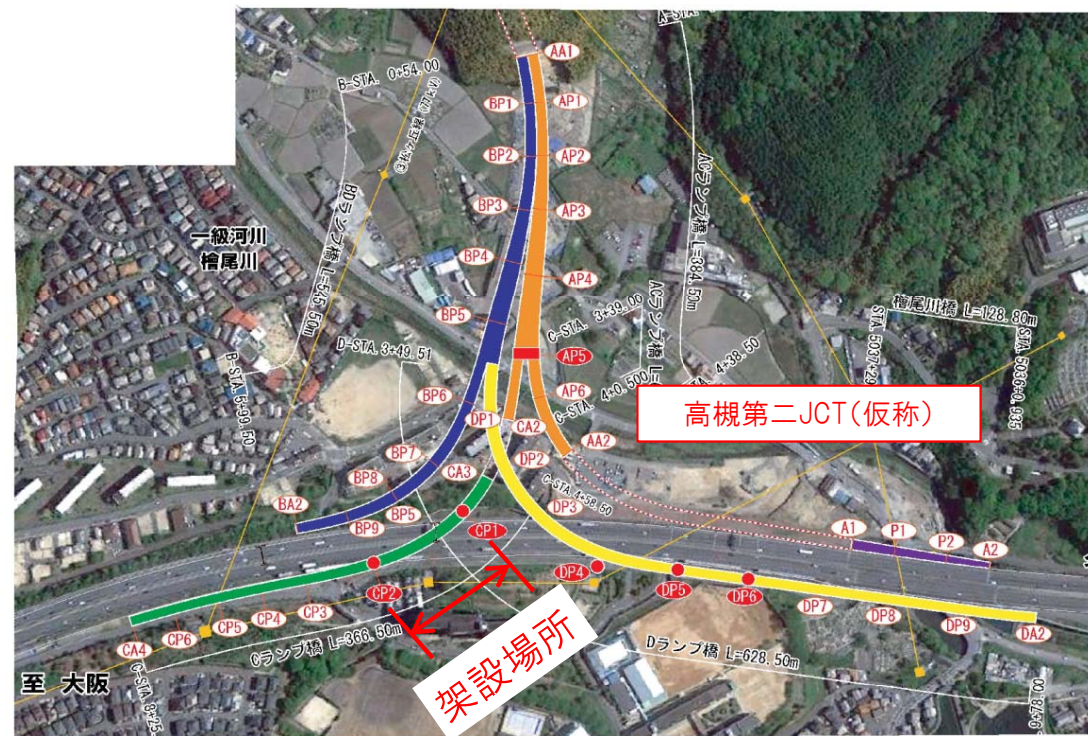
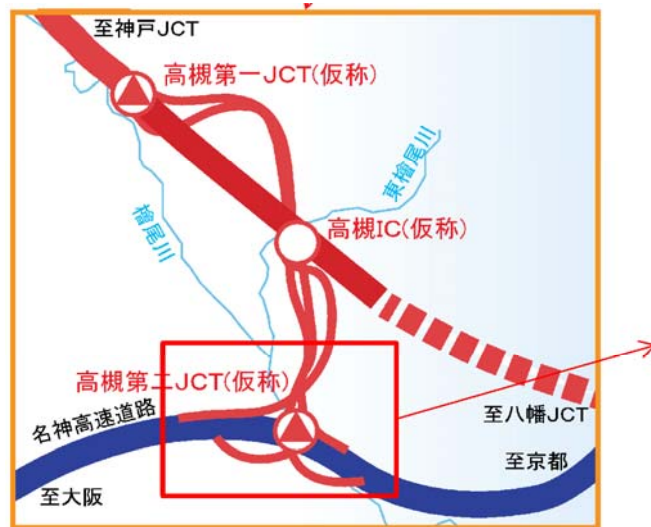
# 1-1. 前回工事の概要

高槻第二JCT Cランプ橋の橋梁架設工事において架設作業が遅延し、名神集中工事  
夜間通行止め(吹田IC~大津IC)の解除が3時間45分遅れたもの

(予定) 平成27年6月16日(火)午後8時~17日(水)午前6時

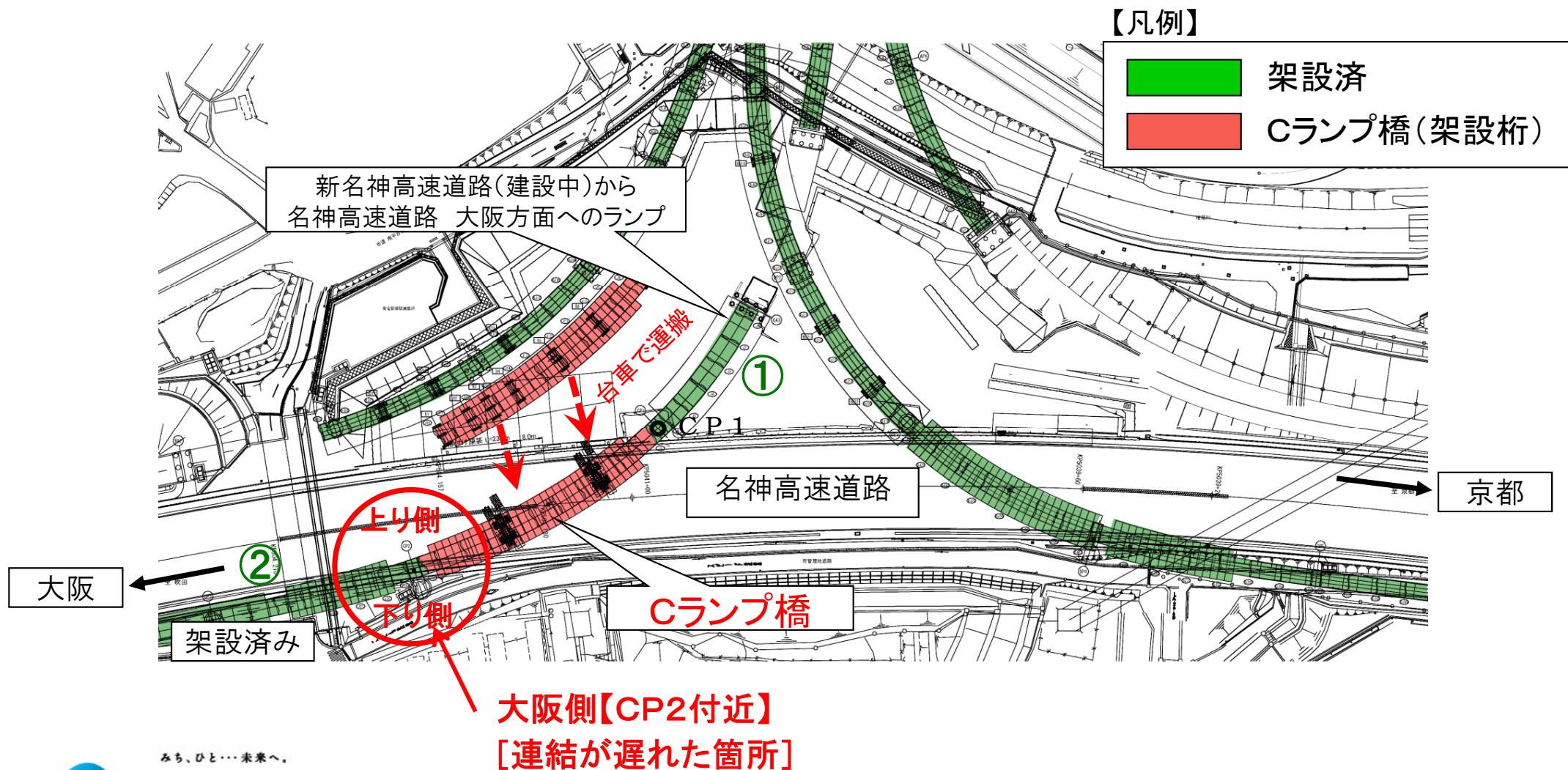
(実際) 平成27年6月16日(火)午後8時~17日(水)午前9時45分 (3時間45分の遅れ)

- 架設場所 新名神高速道路 高槻第二JCT Cランプ橋(CP1橋脚~CP2橋脚間)
- 架設方法 名神本線脇ヤードで約580tの鋼桁の組み立てを行い、台車に搭載して移動し、架設。



# 1-2. 架設状況①

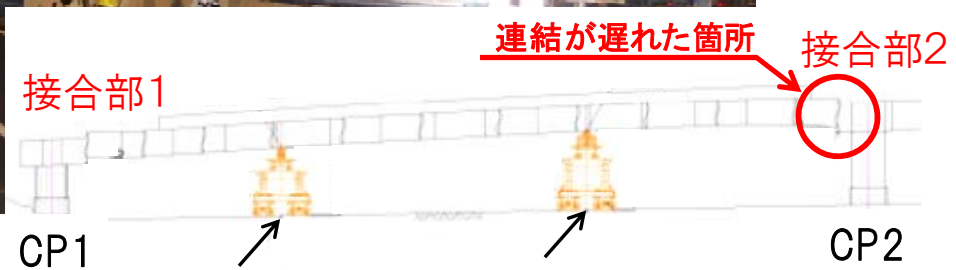
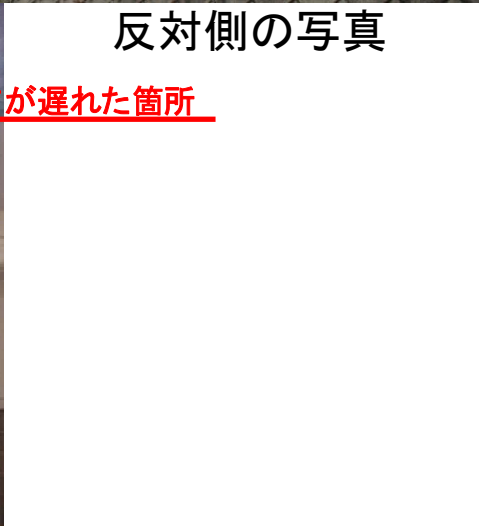
■平成27年6月に架設した桁(架設桁)は、台車に搭載し架設場所まで運搬し、両端の①と②の架設済みの桁(既設桁)に連結するものです。





# 1-3. 架設状況②

## ■Cランプ橋 架設状況写真

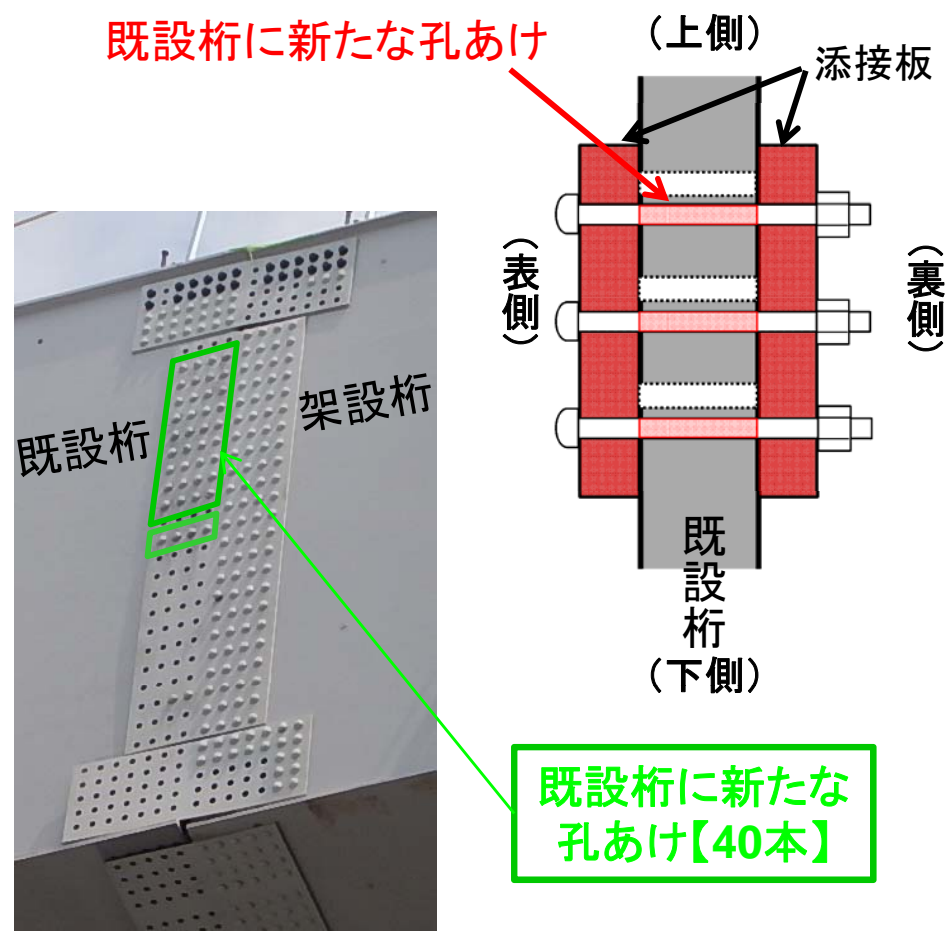


# 1-4. 遅延した工事の状況

■ 架設工事は、架設桁と既設桁を連結するため桁の表裏から添接板を<sup>てんせつばん</sup>あててボルト接合作業を行うものですが、この作業が遅れたものです。

- (1) 台車のジャッキにより架設桁の位置・高さを調整しつつ、架設桁、既設桁及び添接板にあらかじめあけたボルト孔を合わせてボルト挿入し締付けを行いました。ボルト孔があわずに想定以上に時間を要しました。
- (2) その後、ジャッキによる孔のズレ調整が困難になったため、桁の接合を確実にするため緊急的に既設桁に新たに孔をあけざるを得ず、さらに時間を要することとなり、大幅に作業が遅延したものです。

【添接板イメージ図】



## 2. 有識者による技術検討委員会の設置と開催状況

■遅延の原因究明と再発防止、今後の開通に向けた対応のため、有識者による技術検討委員会を設置・審議しました。

### ■委員会開催

新名神高速道路高槻第二JCT 橋梁架設に関する技術検討委員会  
(以下、「第一次委員会」という)

H27.7.6～H27.9.13 計5回開催

#### 【主な検討内容】

・原因究明、再発防止、橋梁上部構造対策基本検討(基本第1案, 基本第2案, 基本第3案)

( NEXCOにおいて、施工性を含め検討を実施し、各委員に報告させていただいたところ、施工リスクについて検討すべきとの意見をいただき、改めて委員会を設置し検討させていただくこととなりました。 )

### ■委員会開催

新名神高速道路高槻第二JCT Cランプ橋再施工に関する技術検討委員会  
(以下、「第二次委員会」という)

H28.1.31～H28.3.6 計3回開催

#### 【主な検討内容】

・橋梁上部構造対策詳細検討(詳細第1案(基本第1案見直し)、詳細第2案(基本第2案))

委員名簿

	氏名	所属機関及び役職名
委員長	宮川 豊章	京都大学 特任教授
委員	奥井 義昭	埼玉大学 大学院 教授
委員	山口 隆司	大阪市立大学 大学院 教授
委員	広瀬 剛	(株) 高速道路総合技術研究所 道路研究部 橋梁研究室長

# 3-1. 遅延の原因究明(総括)

■第一次委員会での審議等の結果、遅延の原因を下記の通り、確認・整理いたしました。

主な遅延原因の概略を記載します。

- ①既設桁と架設桁との隙間(遊間)余裕が計画より狭く、架設の作業性が損なわれる状況でした。
- ②これに加えて、架設開始時、架設桁の設置位置を下方に誤ったために、計画設置高さに向けて、ジャッキを下げる架設作業であるべきところがジャッキを上げる作業となり、ジャッキに対して負荷の高い作業となりました。
- ③高さの調整にあたって、4基全部のジャッキの反力バランスを取りながらの作業とする配慮を欠いたために、ジャッキが過負荷となり、高さの調整が困難となりました。
- ④また、作業遅延や交通解放遅延に対するリスクが、事前に十分に把握されていませんでした。

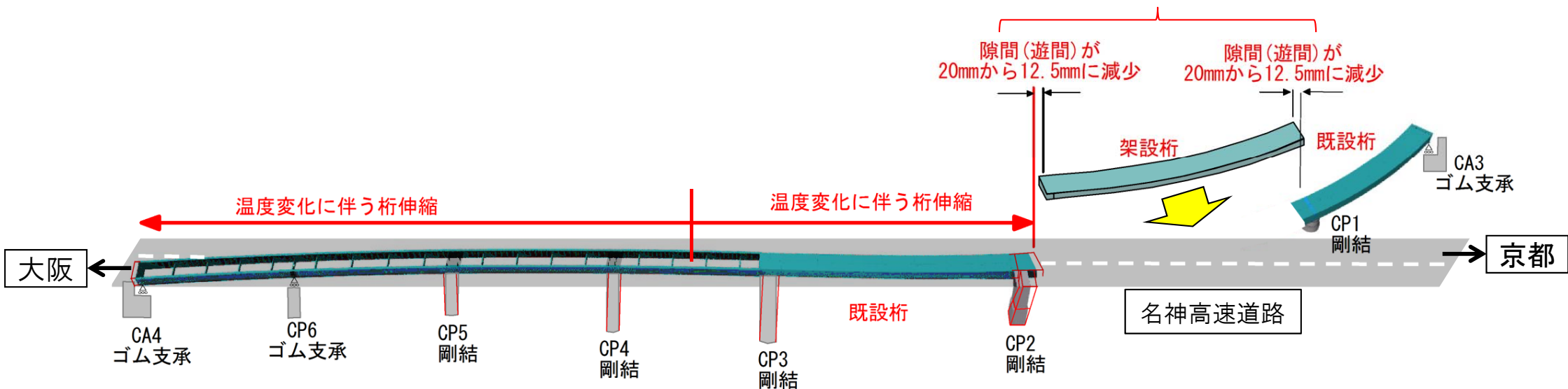


# 3-2. 遅延の原因究明(1)

## (1) 温度変化による隙間(遊間)の見込み違い

架設桁と既設桁の隙間(遊間)を、当初、合計40mmと想定していたが、実際は温度変化による既設桁の伸びにより合計25mm程度と狭くなっていたため、作業性が低下し位置合せに時間を要した。

当初、隙間(遊間)の合計40mmと想定  
実際は合計25mmと狭くなっていた

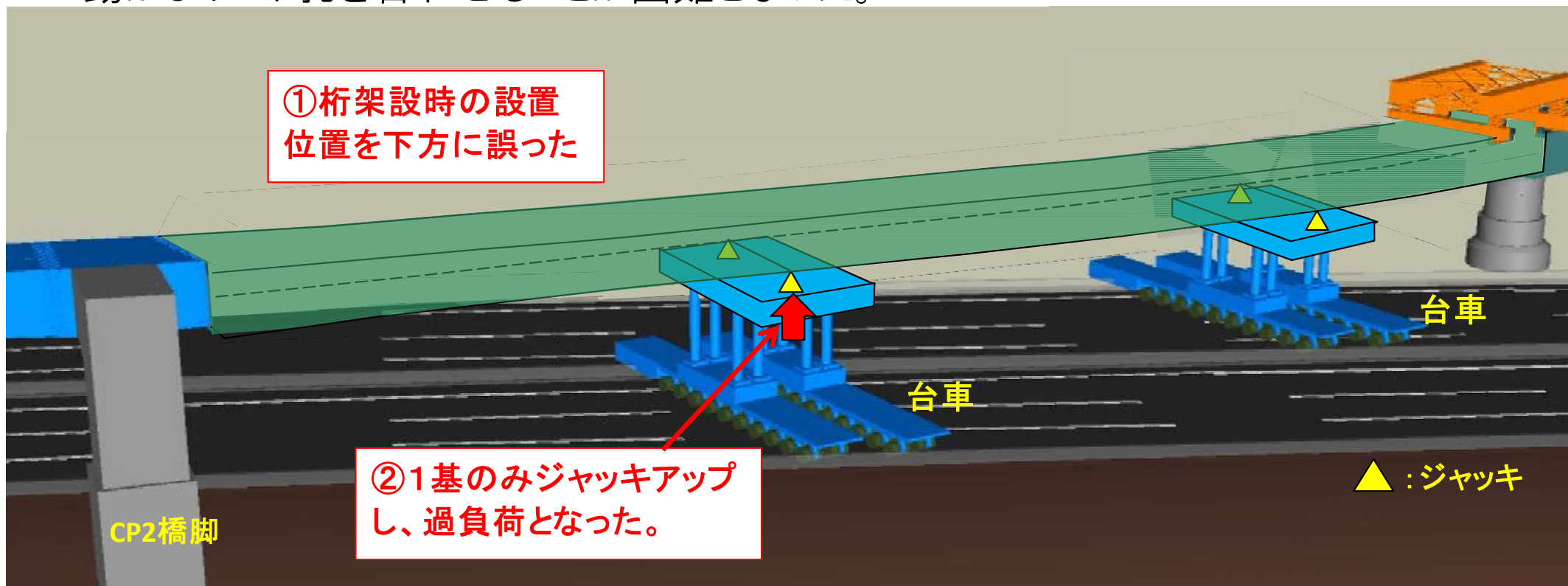




# 3-3. 遅延の原因究明(2)

## (2) 桁挿入高さの誤りとジャッキのバランスを考慮した操作の見込み違い

- ・桁架設時の設置位置を下方に誤ったため、計画設置高さに向けてジャッキを下げる架設作業であるべきところがジャッキを上げる作業となり、ジャッキに対して負荷の高い作業となった。
- ・その際、高さの調整にあたり、本来全てのジャッキ操作(4基)を行うべきところ、特定の1基のみジャッキ操作を行ったため、当該ジャッキが過負荷状態となり、ジャッキを動かしボルト孔を合わせる事が困難となった。



# 4. 再発防止策

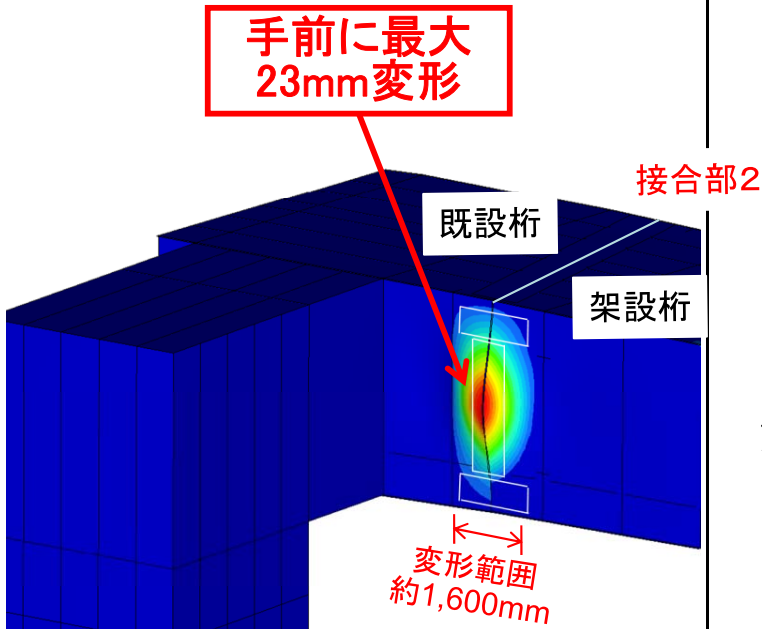
■ 第一次委員会での審議等の結果、再発防止策を下記の通り、整理いたしました。

項目	内容
架設の条件	<ul style="list-style-type: none"><li>・必要遊間量の確保 必要遊間量について、隣接桁の温度変化による影響を十分に考慮し確保する。</li></ul>
架設作業	<ul style="list-style-type: none"><li>・架設開始時における架設桁の設置位置管理の徹底 ジャッキ作業は下げ調整で行う。</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>・多軸台車ジャッキの反力管理 多軸台車上のジャッキ反力と伸縮高さの関係を事前に確認する。</li></ul>
施工計画及び架設時の工事管理	<ul style="list-style-type: none"><li>・リスク項目の抽出、対策計画の立案 不測の事態に対するリスクの洗い出しを行い、夜間通行止めの計画段階から、より細部の操作に至るまでの留意点を確認した施工計画を立案する。</li><li>・セッティングビーム(仮受桁)の設置計画 曲線半径が小さい桁を多軸台車により架設する場合は、架設桁の両端部にセッティングビーム(仮受桁)の設置を計画する。両端部にかかる力が不均等で、負反力(桁を浮かそうとする力)が発生する場合、架設長の見直しやカウンターウェイト(重し)などの検討を行い、負反力解消策を講じる。</li><li>・作業撤退限界時刻の設定※ 通行止め解除遅延を回避するため、作業を中止し、規制内から撤退する限界の時刻(作業撤退限界時刻)を設定し、撤退する場合の手順を予め設定する。 ※既に、阪和道 和歌山JCTランプ橋架設、新名神神戸JCT付近橋梁撤去等で取り組んでいます。</li></ul>

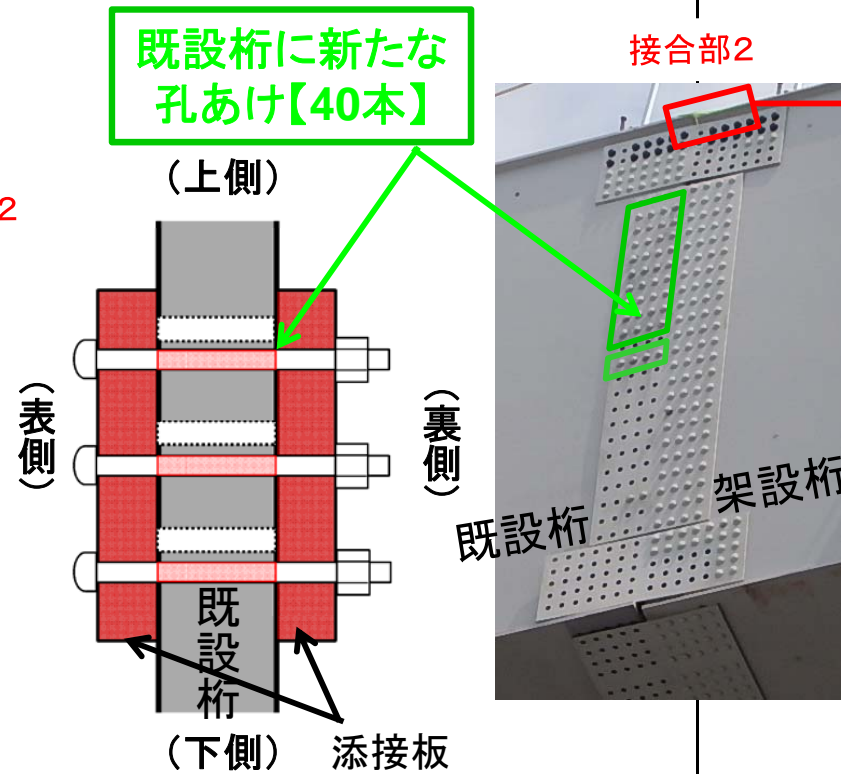
# 5. 発生した不具合等

■ 不具合等は、架設当日、緊急的に既設桁に新たに孔をあけた接合部2付近に発生しました。

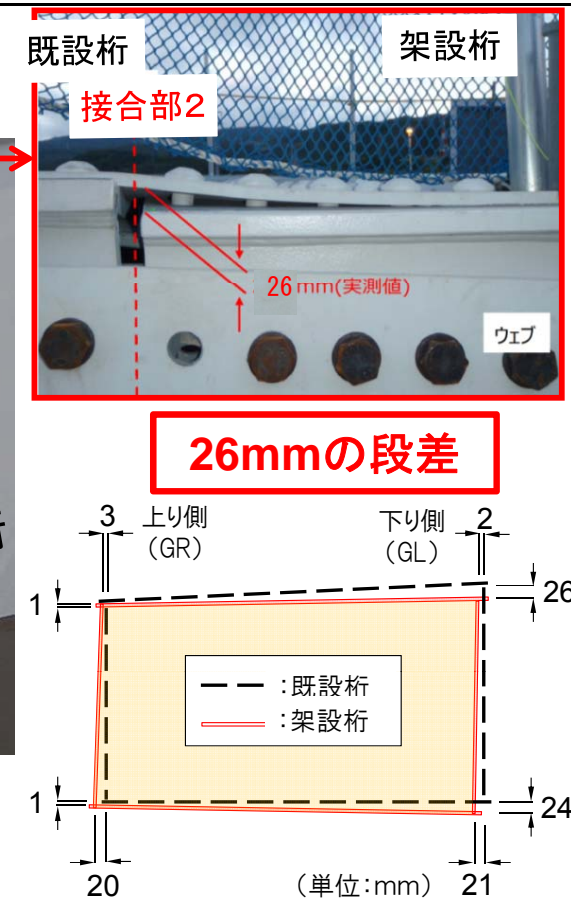
側面のはらみ出し



既設桁に新たなボルト孔あけ

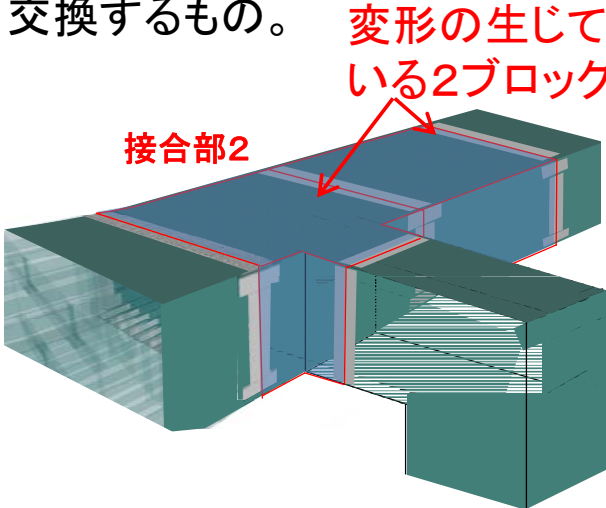
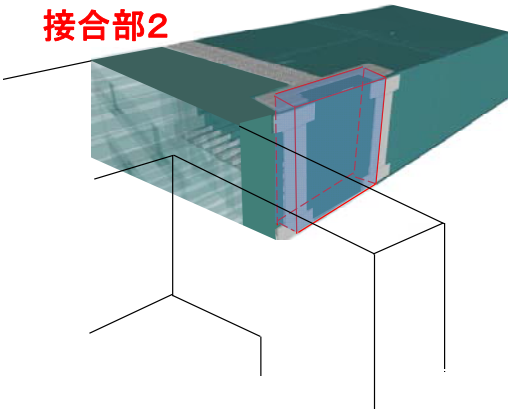
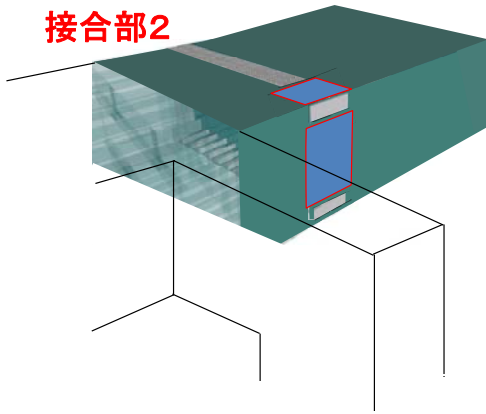


既設桁と架設桁の断面のずれ



# 6-1. 橋梁上部構造対策基本検討

- 第一次委員会で、はじめに審議された基本的な橋梁上部構造対策は、次のとおりです。
- 検討の結果、基本第1・基本第2案を詳細検討案とすることにしました。

基本第1案	基本第2案	基本第3案
<p>ブロック交換</p>	<p>コの字型部材交換</p>	<p>鋼板添接補強</p>
<p>架設桁は一旦取りはずすことなく、ベント・台車で支えながら、変形が生じている2ブロックを新しいものと交換するもの。</p> <p>変形の生じている2ブロック</p> 	<p>架設桁は一旦取りはずすことなく、ベント・台車で支えながら、変形が生じている部分をコの字型に切りとり、その部分を新たな部材に取りかえるもの。</p> 	<p>架設桁は一旦取りはずすことなく、変形が生じている部分に添接板を重ね合わせボルトにより一体化させるもの。</p> 
<p>○ 詳細検討対象</p>	<p>○ 詳細検討対象</p>	<p>× 詳細検討対象外 (最大ボルト配置間隔を超過し設計基準を満たさないため)</p>



# 6-2. 橋梁上部構造対策基本検討

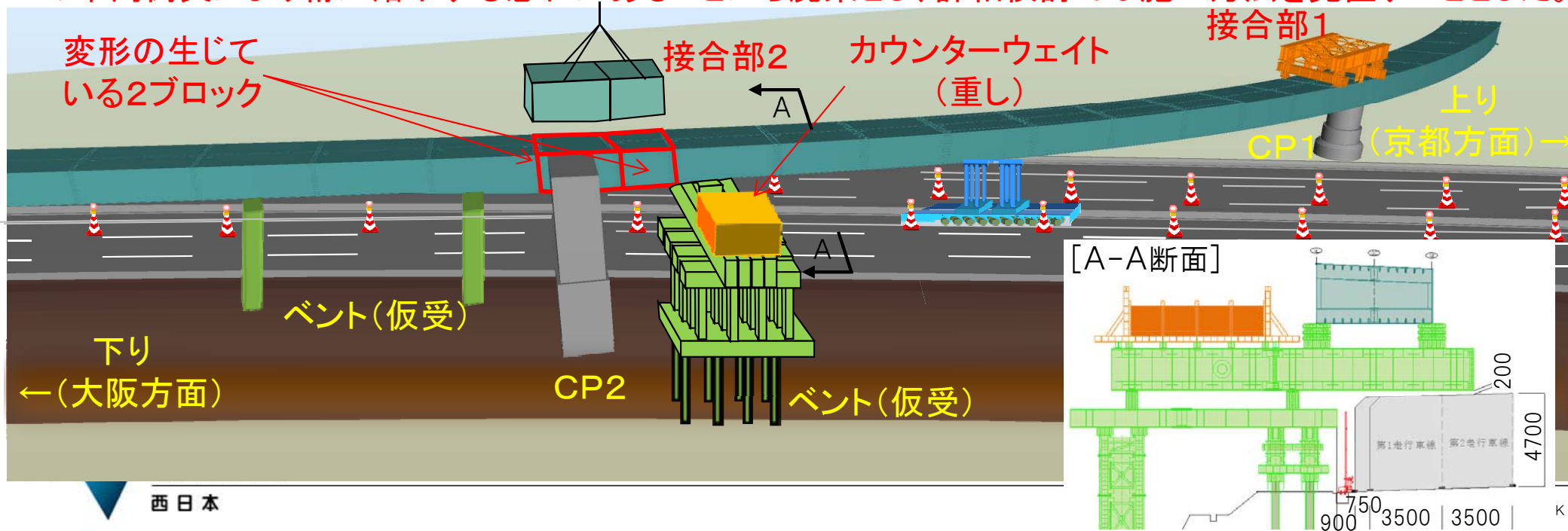
基本第1案

ブロック交換

架設桁は一旦取りはずすことなく、ベント・台車で支えながら、変形が生じている2ブロックを新しいものと交換するもの。

耐久性	当初設計と同一
集中工事の規模	春2週間
集中工事以外の交通規制	74回夜間車線規制(うち2車線規制22回)(CP2側ベント設置・撤去のため)、180日間の路肩規制。接合部2のベント(仮受)は、張出が長いいため200tのカウンターウェイト(重し)を併用した構造とし、路肩上に設置する必要がある。
施工上のリスク	施工時に台車を撤去し、ベントのみで支える時間があるが、ベントが路肩上にあり、車両が衝突することにより桁が落下する大きなリスクがある。

■ 第一次委員会の後、検討や協議を進める中で、交通規制の規模が大きいことと、ベントが路肩上にあり、ベントへの車両衝突により桁が落下する恐れがあることから廃案とし、詳細検討では施工方法を見直すこととした。

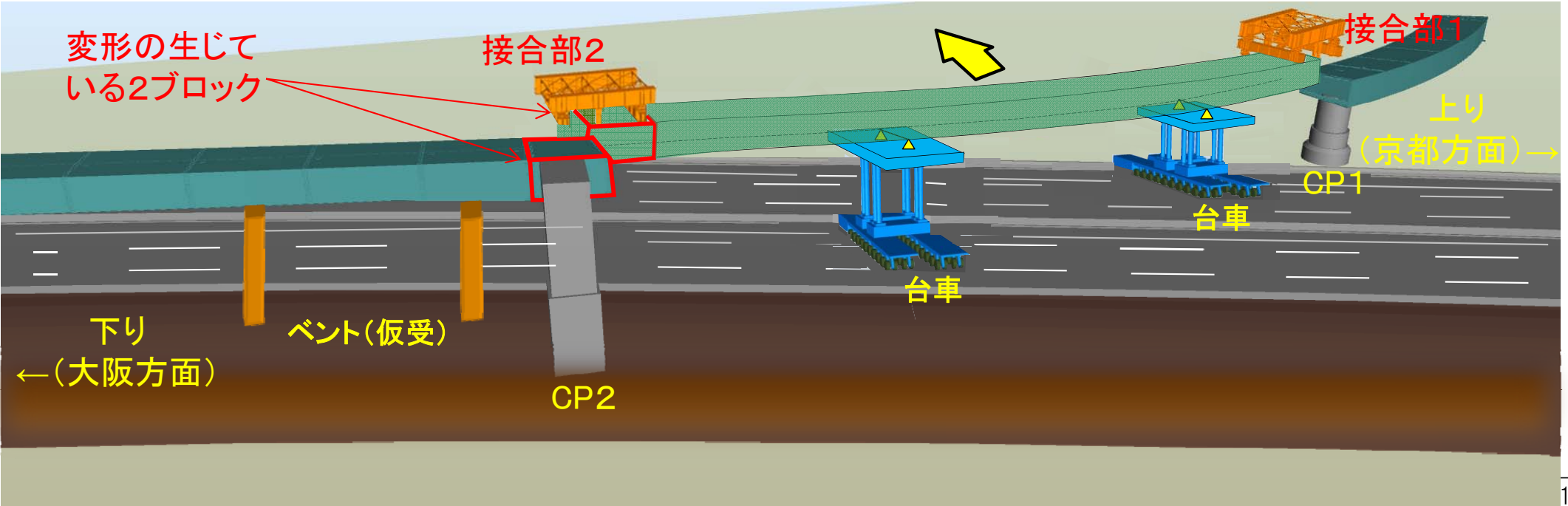


# 6-3. 橋梁上部構造対策詳細検討(詳細第1案)

■ 第二次委員会では、詳細に次の2つの橋梁上部構造対策を検討しました。

詳細第1案 **ブロック交換案(引戻し)** 架設桁を春の集中工事で一旦取りはずし、変形が生じている2ブロックを新しいものと交換し、秋期等に別途、再度架設。(基本設計を見直したもの)

耐久性	当初設計と同一	○
集中工事の規模	春2週間、秋3週間	△
集中工事以外の交通規制	78回夜間車線規制(うち2車線規制8回)(CP2側ベント設置・撤去のため)	△
施工上のリスク	桁切断時に、接合部の断面力は計画上ほぼゼロとなるように台車をジャッキアップさせるが、施工誤差等により実際は力が残っていた場合、多軸台車の転倒リスクがある。また、切断時、既設桁を横方向から支持する橋脚(CP2)のねじりが解放され、下り線側に戻ろうとするため、水平力が発生することも、このリスクを高める。	△

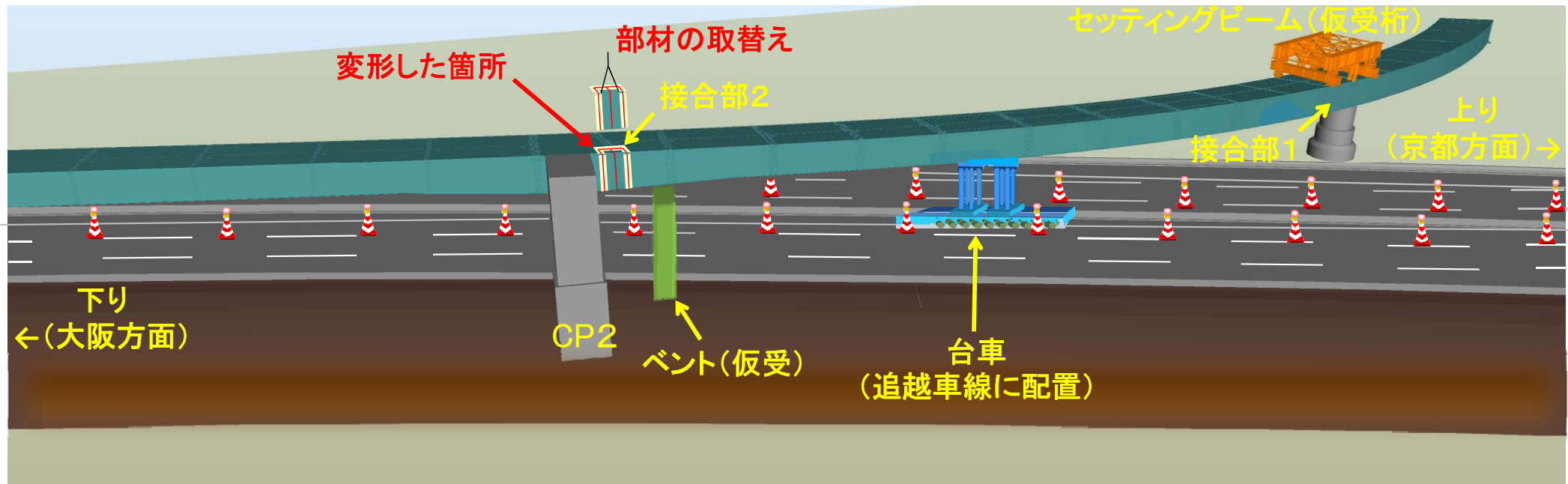


# 6-4. 橋梁上部構造対策詳細検討(詳細第2案)

詳細  
第2案 コの字型部材交換

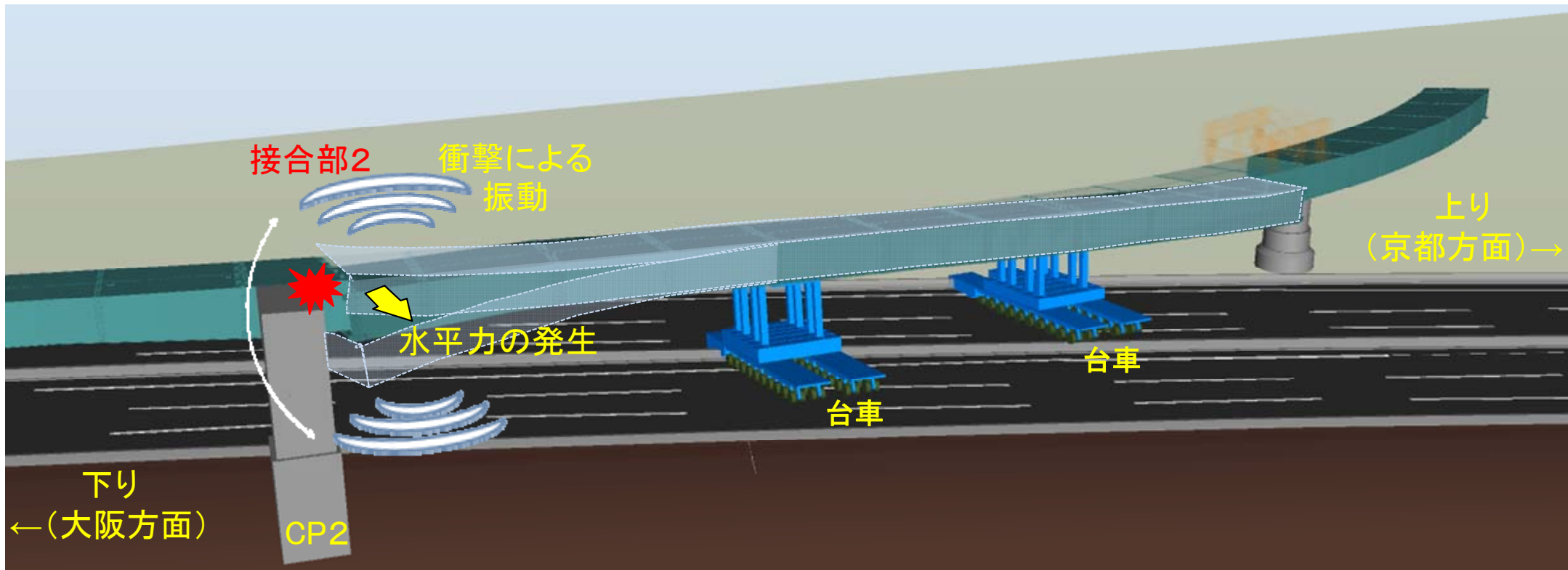
架設桁は一旦取りはずすことなく、ベント・台車で支えながら、変形が生じている部分をコの字型に切りとり、その部分を新たな部材に取りかえるもの。

耐久性	疲労及び腐食のモニタリングを実施	△
集中工事の規模	春2週間	○
集中工事以外の交通規制	19回夜間車線規制(CP2側ベント設置・撤去のため)	○
施工上のリスク	作業において部材の一部が常に繋がっているため多軸台車の不具合リスクは小さい	○



## 6-5. 橋梁上部構造対策詳細検討(詳細第1案のリスク)

- ・詳細第1案(ブロック交換案(引戻し))は、接合部2に隣接し変形の生じている2ブロックをブロックごと交換するものであり、耐久性を考えると望ましい。
- ・切断時、接合部2の断面力は計画上ほぼゼロとなるように台車をジャッキアップさせるが、切断面に力が残っていた場合、ガス切断直後に、接合部が切れた衝撃により振動し、台車の反力が急変し台車が転倒するなどの不具合が生じるリスクがある。
- ・また、切断時、既設桁を横方向から支持する橋脚(CP2)のねじりが解放され、下り線側に戻ろうとするため、水平力が発生することも、このリスクを高める。

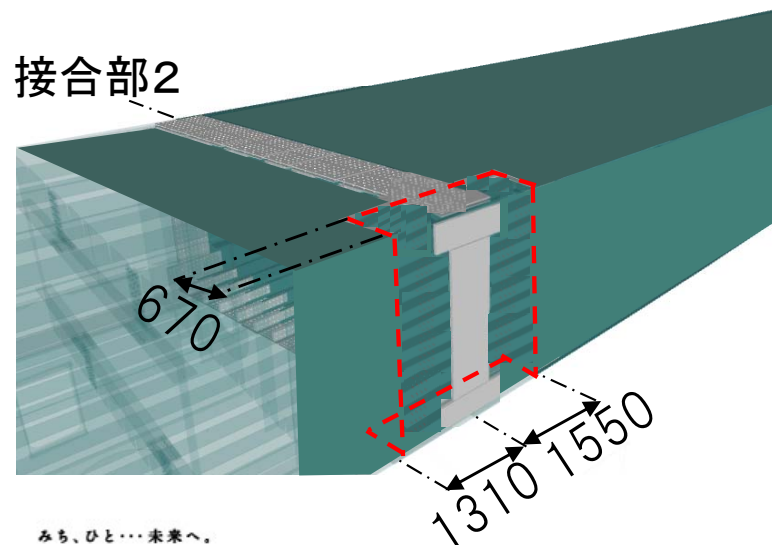




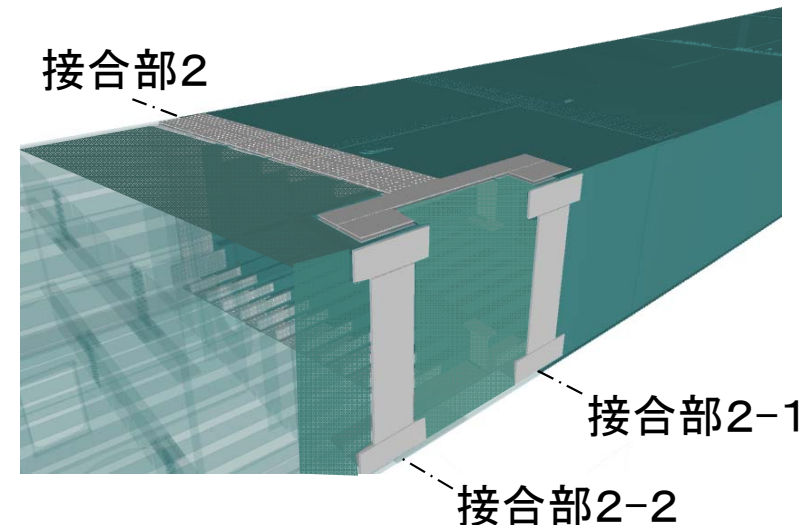
# 7-1. 今後の開通に向けた対応方針

- 第二次委員会の審議の結果、変形した箇所への対応は、構造安全性や施工性、維持管理性、お客様への影響などを総合的に判断し、詳細第2案により対策工事を進めることとした。
- 当該作業は、平成28年度「名神集中工事」(5月30日(月)午前0時～6月4日(土)朝6時、6月6日(月)午前0時～6月11日(土)朝6時)に併せて実施します。
- なお、疲労及び腐食の耐久性確認のため、完成後にモニタリングを行います。

当初の接合部位置図



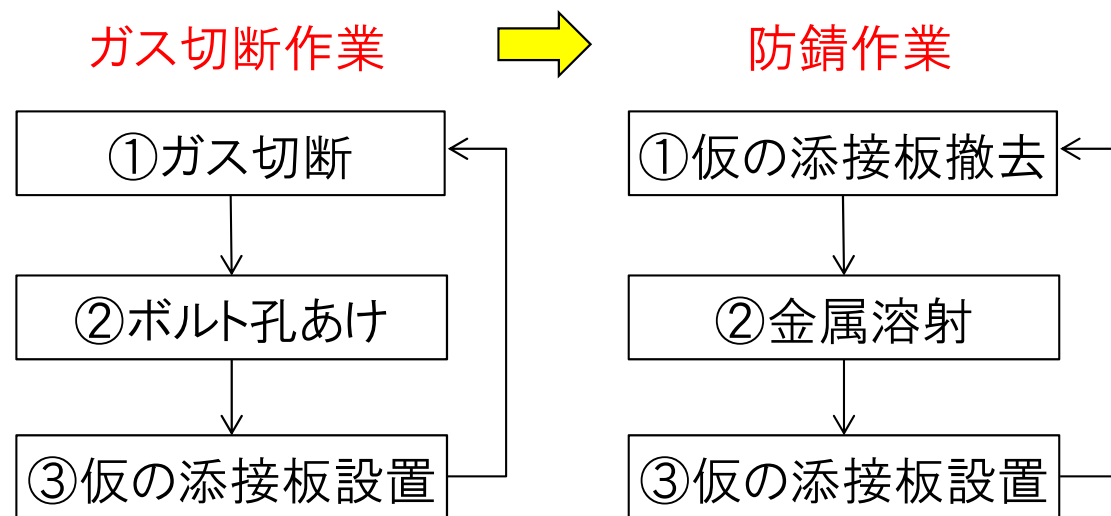
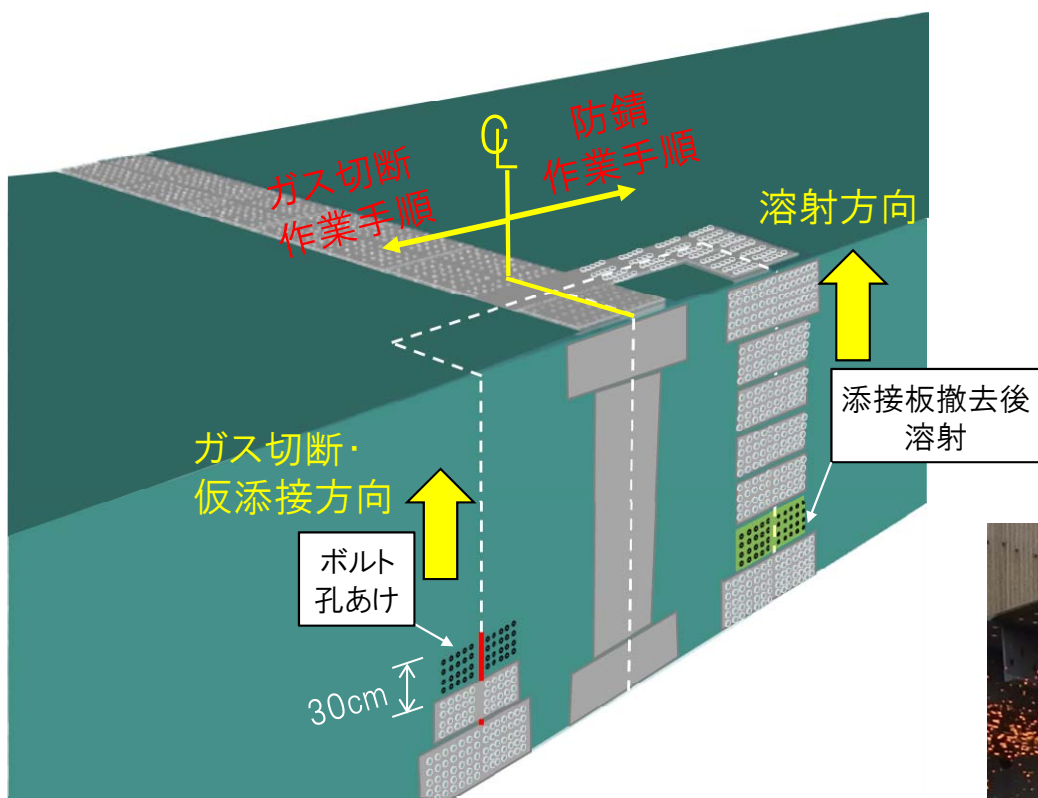
部材取替え後の接合部位置図



取替え範囲 側道側: 2860mm × 670mm

# 7-2. 対策工事の流れ①(集中工事前作業)

■集中工事前作業として、4月から5月にかけて、コの字型にガス切断と仮の添接板の設置を繰り返す。その後、再度添接板を取り外し、孔をあけた部位の防錆作業を繰り返して実施する(本線の交通規制を伴わない側道側からの工事)。





# 7-4. 対策工事の流れ③(集中工事2週目)

- ベントと台車により支えつつ、仮の添接板をはずし、コの字型に切除した部材を撤去する。
- その後、工場で新たに製作した部材(コの字部材)を、新たな添接板を用い設置する。

