

国道1号清水立体尾羽第2高架橋事故調査委員会

## 報告書(中間とりまとめ)

---

令和5年9月22日

国道1号清水立体尾羽第2高架橋事故調査委員会

はじめに

国道1号清水立体尾羽第2高架橋事故調査委員会が実施する調査は、令和5年7月6日に発生した国道1号清水立体尾羽第2高架橋の橋桁落下事故を受けて、事故原因及び再発の防止について、調査、検討することを目的として行うものであり、事故の責任の所在を明らかにすることを目的に行うものではない。

本事故は、一般的に施工されている架設工法において、施工中に橋桁が落下し、死亡者・負傷者が生じた重大な事故であり、事故の再発防止が重要であると考えます。

そのため、委員会規約第2条の目的に従い、委員会としての本事故に関するこれまでの調査結果と現時点での再発防止の考え方について、以下のとおり報告するものである。

# 目次

## 1. 事故概要と事故調査委員会の設置

- 1-1 事故概要
- 1-2 事故調査委員会の設置
- 1-3 工事概要

## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果

- ① 橋桁の落下位置
- ② セッティングビーム落下位置
- ③-1 資機材飛散位置 (P3橋脚側)
- ③-2 資機材飛散位置 (P4橋脚側)
- ④-1 橋桁の損傷状況 (P3橋脚側)
- ④-2 橋桁の損傷状況 (P4橋脚側)
- ④-3 橋桁の損傷状況 (その他)
- ⑤-1 下部工の損傷状況 (P3橋脚側)
- ⑤-2 既設桁上の損傷状況 (P4橋脚側)
- ⑤-3 架台の損傷状況
- ⑤-4 ジャッキの損傷状況
- ⑥ セッティングビームの損傷状況

### 2-2 当日の作業状況等

- ① 架設要領図
- ② 作業手順
- ③ 使用した資機材
- ④ 作業状況写真
- ⑤ 現地再現結果

### 2-3 確認された事項

- ① 確認された事項 (P4橋脚側)
- ② 確認された事項 (P3橋脚側)
- ③ 確認された事項 (その他)
- ④ 確認された事項 (まとめ)

## 3. 橋桁落下の要因分析

- 3-1 想定される落下状況
- 3-2 落下状況から抽出される落下要因
- 3-3 その他要因

## 4. 再発防止に向けての提言骨子

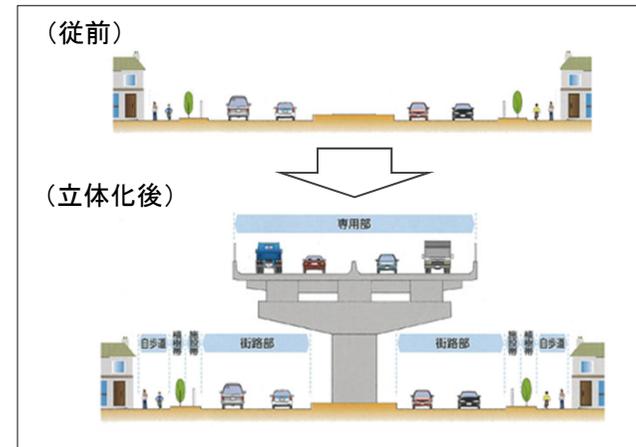
(参考) 委員会設立趣意書・規約

# 1. 事故概要と事故調査委員会の設置

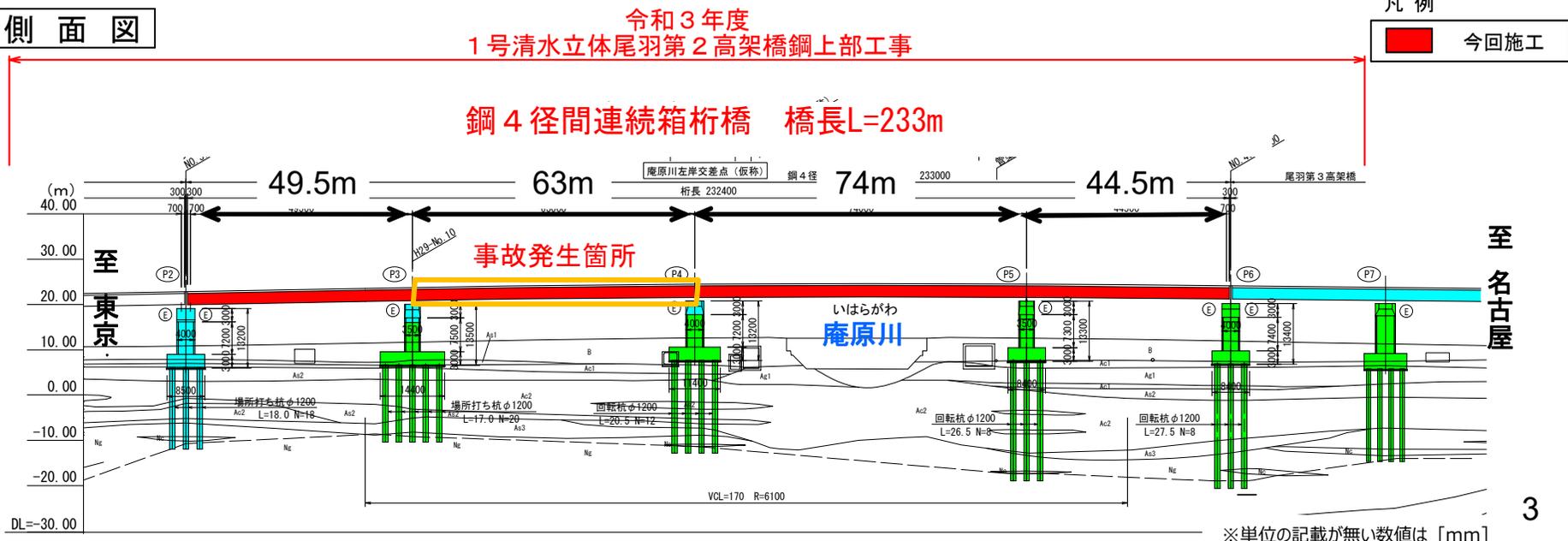
## 1-1 事故概要

令和5年7月6日午前3時頃、橋梁架設工事中に橋桁が国道1号現道に落橋する事故が発生し、8名の作業員等が死傷(死亡者2名)した。

- 工事名 令和3年度 1号清水立体尾羽第2高架橋鋼上部工事
- 工期 令和3年9月10日～令和6年2月22日
- 契約額 ￥2,483,250,000.-
- 請負業者 名村・日塔特定建設工事共同企業体  
(株)名村造船所、日本鉄塔工業(株)
- 工事概要 工事延長：L=300m  
鋼4径間連続箱桁橋 L=233m  
鋼重：W=2,048t  
工場製作工1式、鋼橋架設工1式、仮設工1式
- 架設工法 トラッククレーンベント架設(P2-P3、P5-P6)  
送り出し架設(P3-P4、P4-P5)  
※横取り、降下作業時は夜間通行規制を実施



側面図



# 1. 事故概要と事故調査委員会の設置

## 1-2 事故調査委員会の設置

### 国道1号清水立体尾羽第2高架橋事故調査委員会の設置

#### (1) 目的

今回の事故を受け、事故原因と再発の防止について調査、検討するために、学識委員等から構成される「国道1号清水立体尾羽第2高架橋事故調査委員会」が設置された。

#### (2) 構成

委員会は以下の委員により構成された。

委員長	舘石 和雄	名古屋大学 大学院工学研究科 教授
委員	廣畑 幹人	大阪大学 社会基盤工学講座 構造工学領域 准教授
委員	白戸 真大	国土技術政策総合研究所 橋梁研究室 室長

#### (3) 開催経緯

委員会の開催経緯は以下のとおりである。

第1回委員会	令和5年7月11日	工事概要・事故概要・確認すべき事項について意見交換
第2回委員会	令和5年8月 8日	事故原因解明のための事実関係の確認、事故原因の検討
第3回委員会	令和5年9月12日	想定される落下状況・落下要因について議論・確認 再発防止策の提言

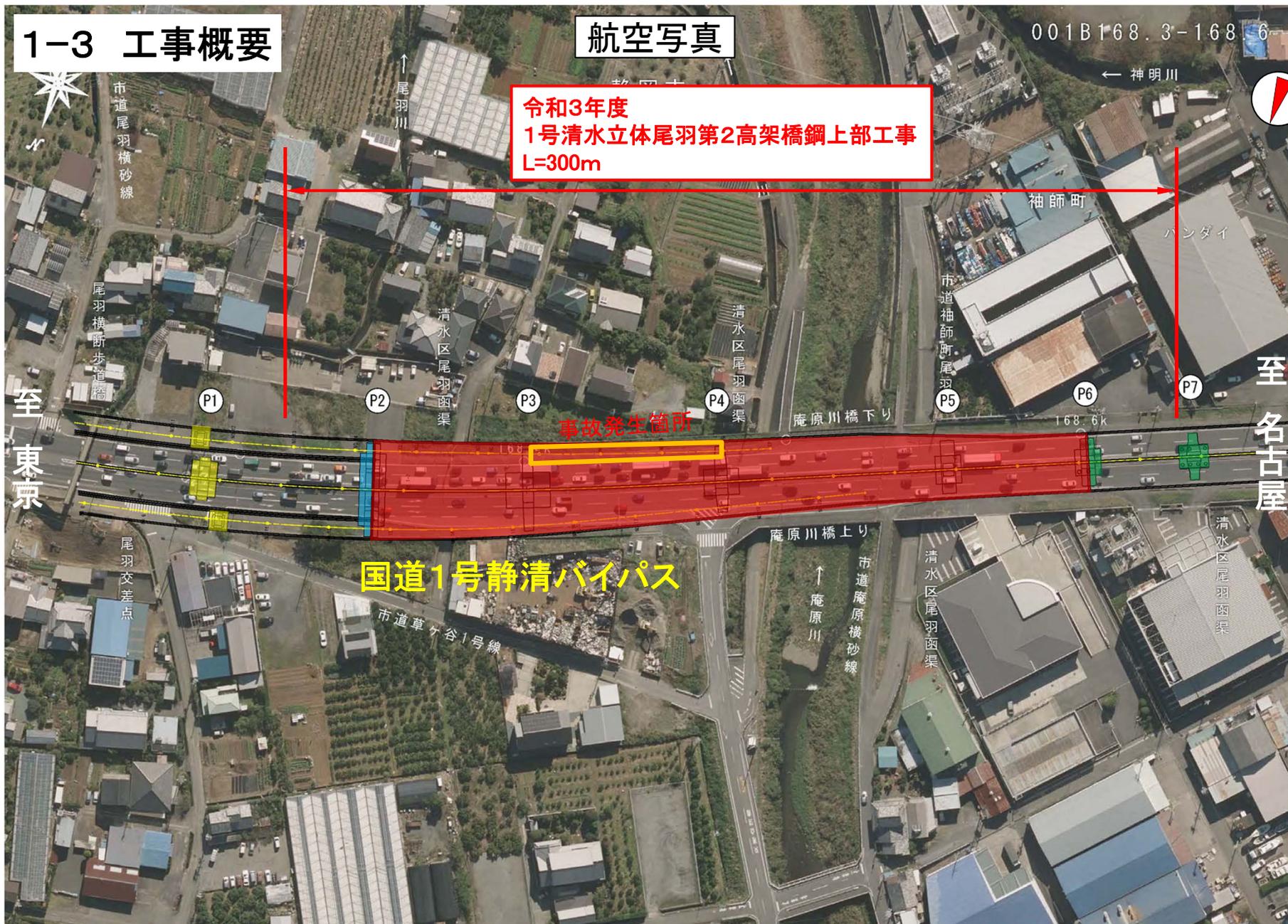
# 1. 事故概要と事故調査委員会の設置

## 1-3 工事概要

位置図



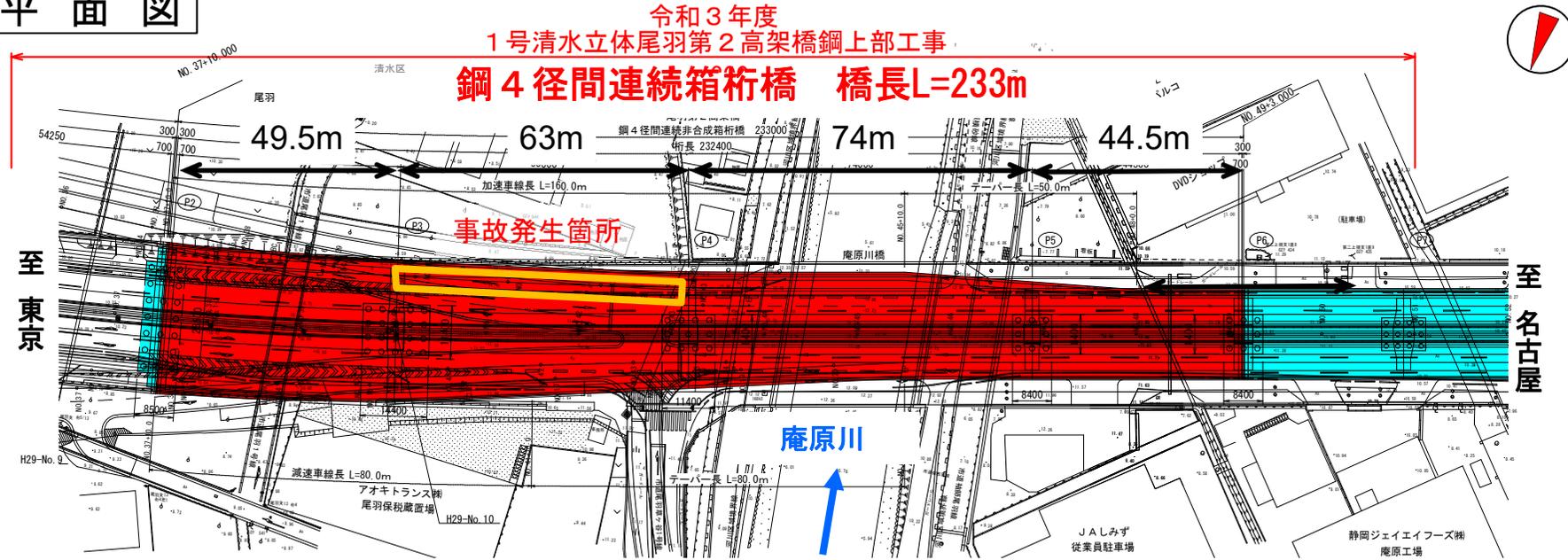
# 1. 事故概要と事故調査委員会の設置



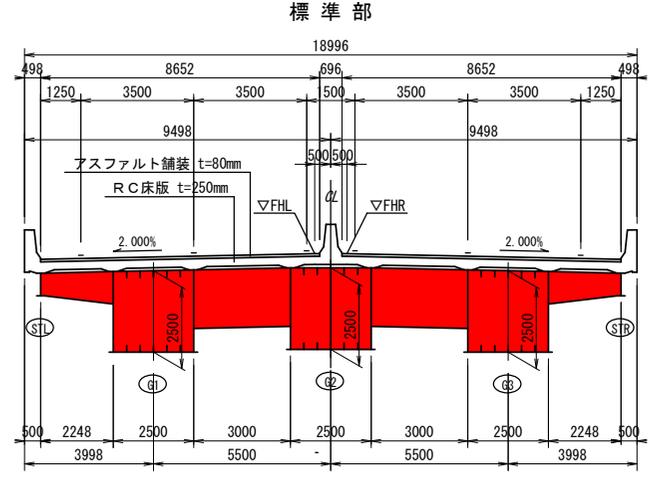
# 1. 事故概要と事故調査委員会の設置

## 1-3 工事概要

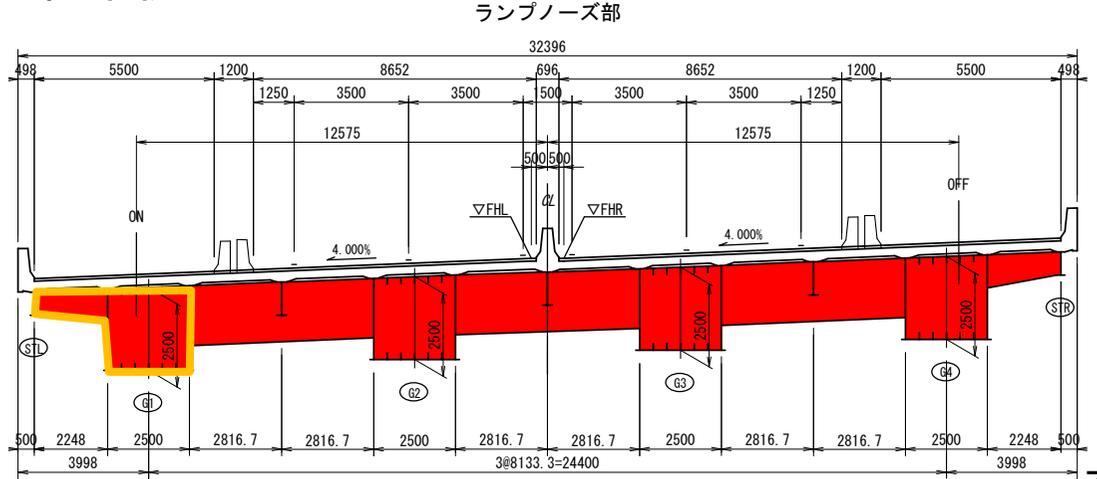
平面図



標準断面図



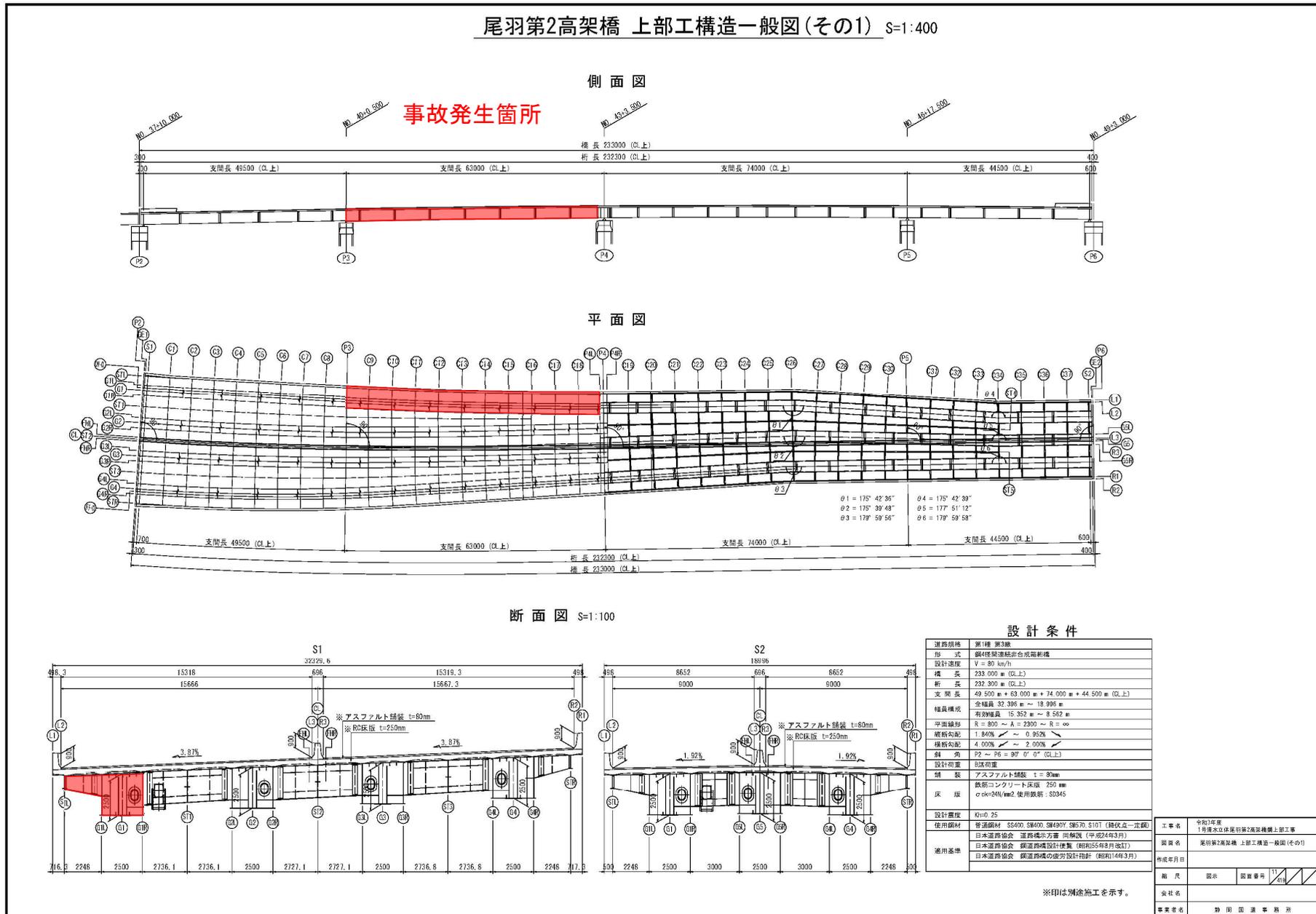
標準横断面図



※単位の記載が無い数値は [mm]

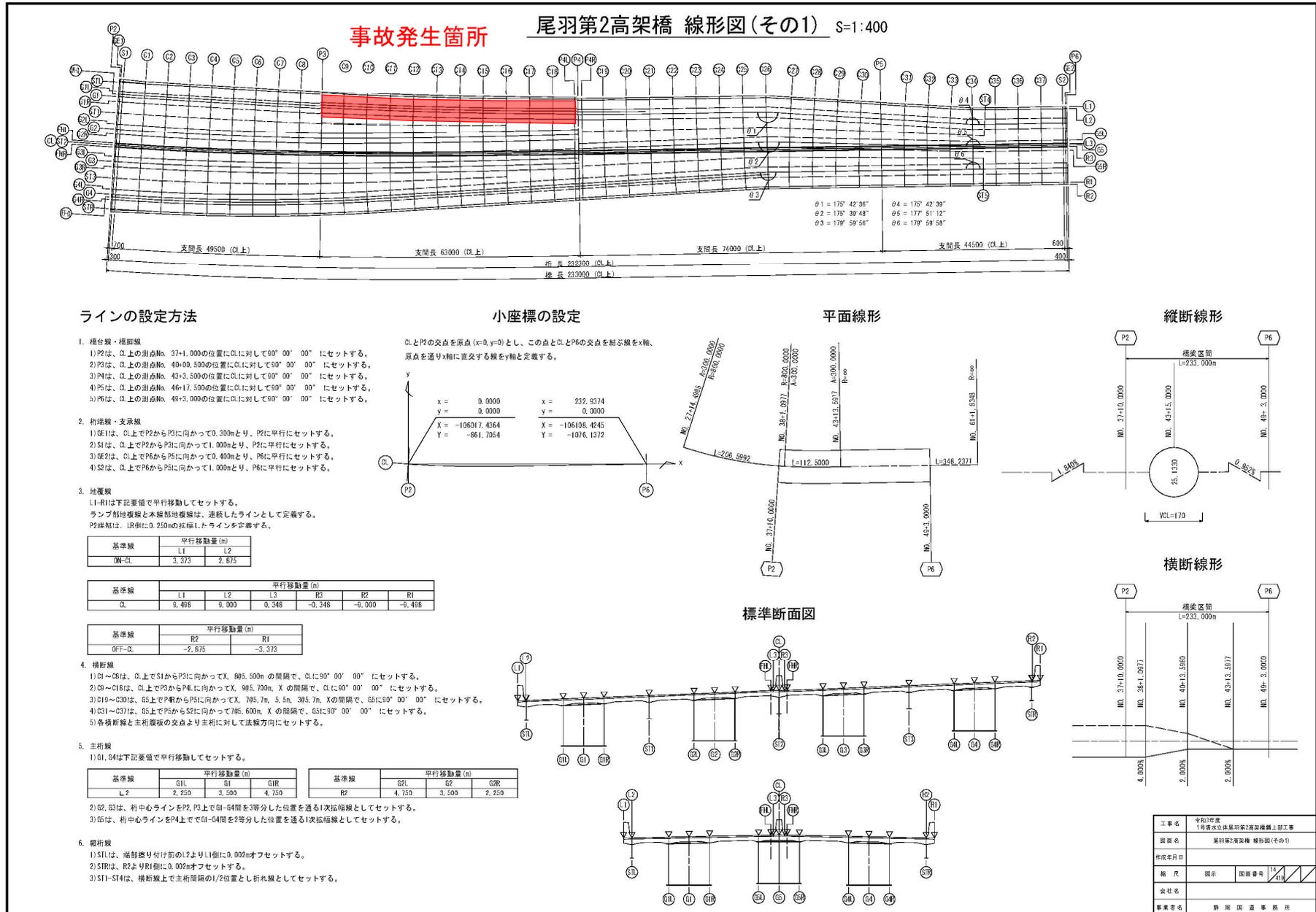
# 1. 事故概要と事故調査委員会の設置

## 1-3 工事概要



# 1. 事故概要と事故調査委員会の設置

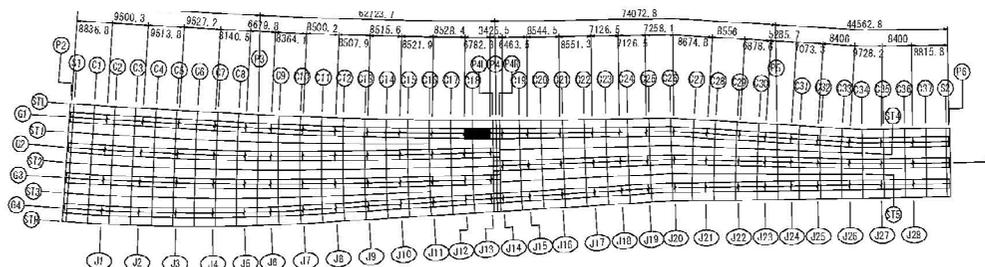
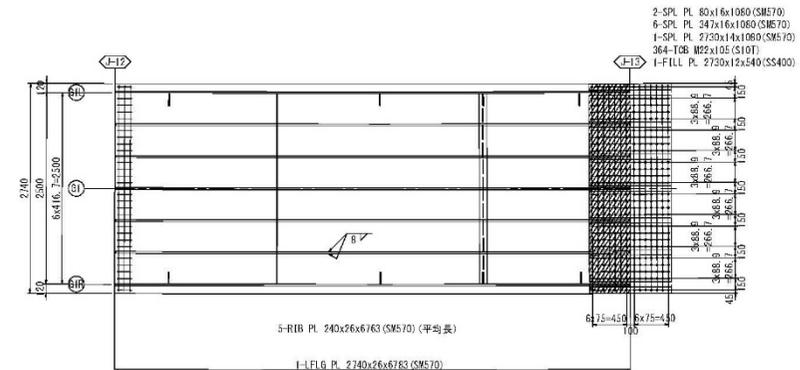
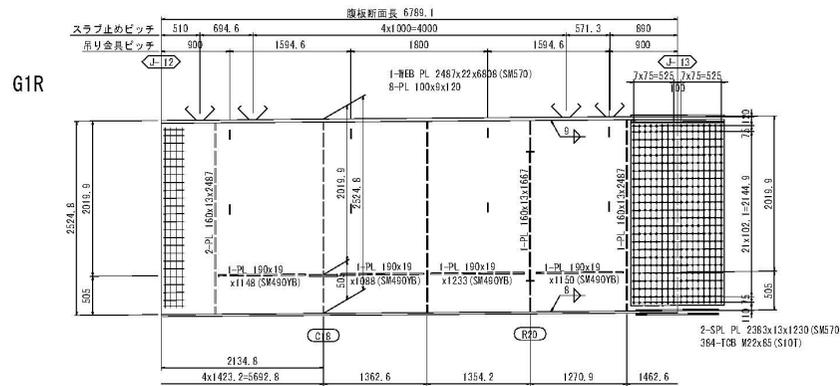
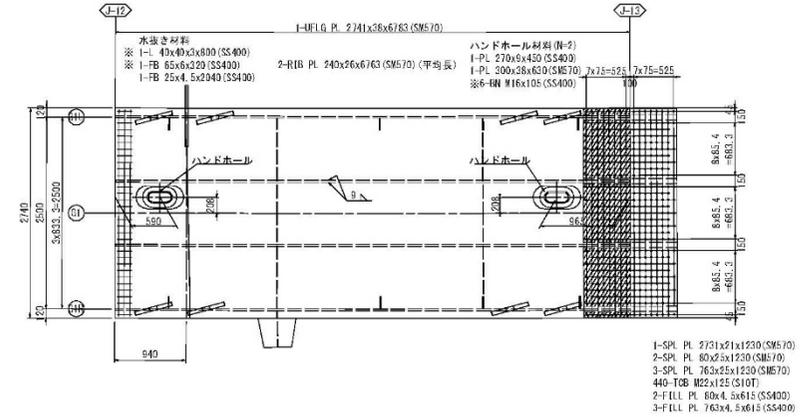
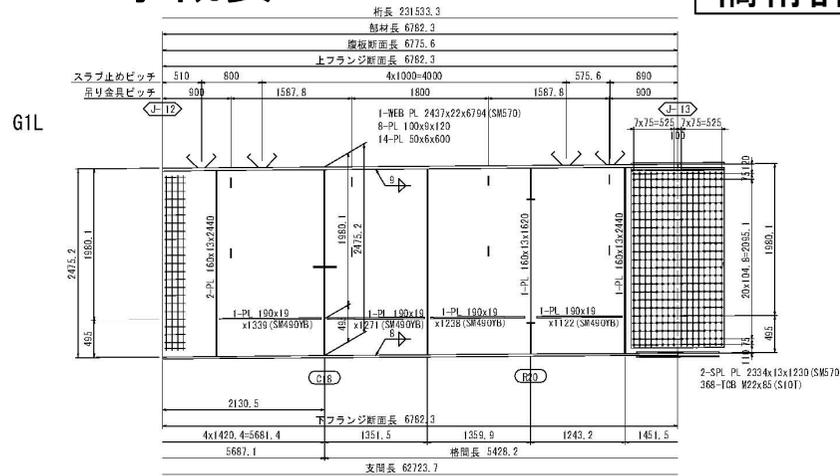
## 1-3 工事概要



# 1. 事故概要と事故調査委員会の設置

## 1-3 工事概要

橋桁詳細図



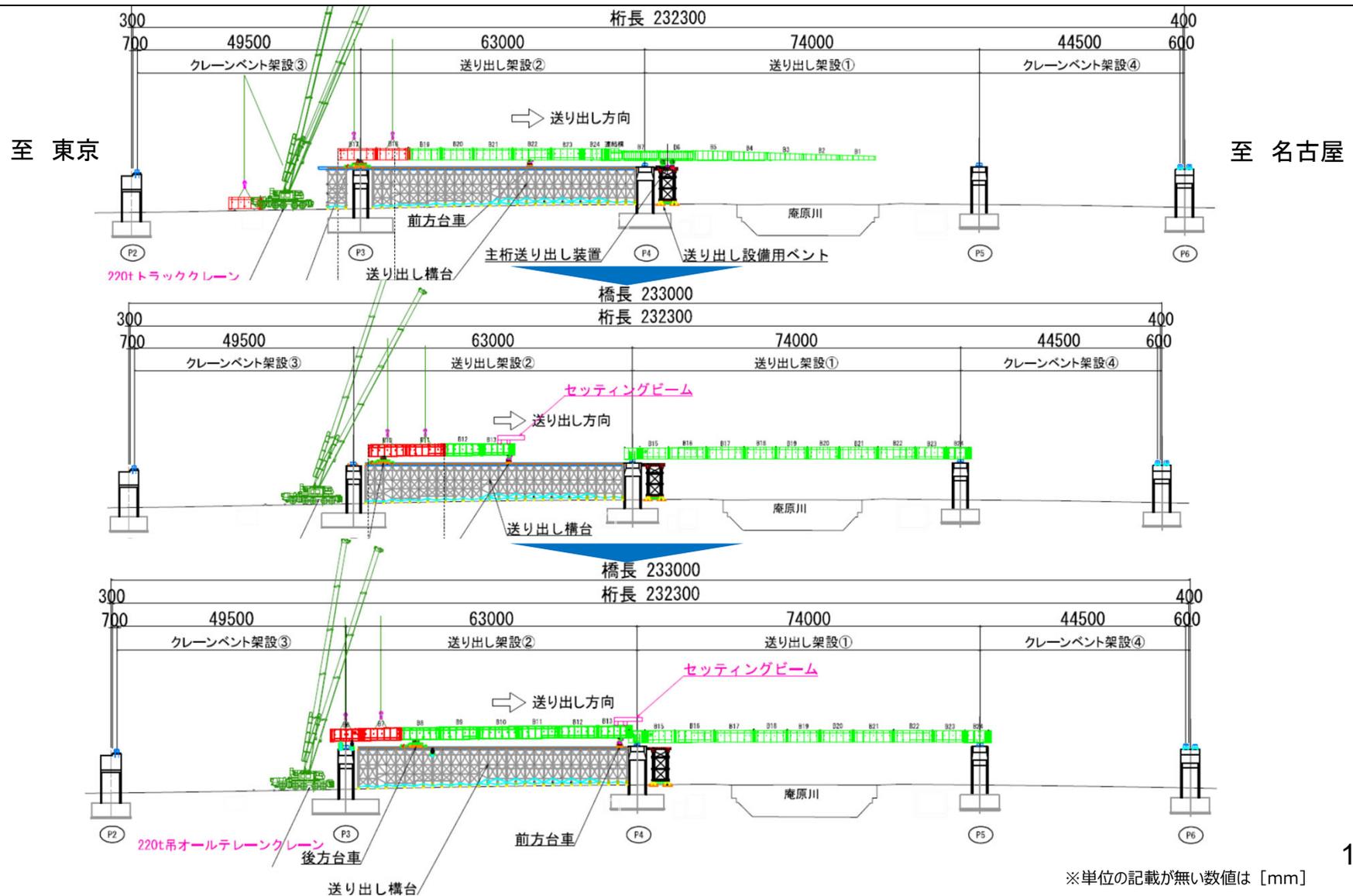
- 注記
1. 特記なき材質は、全て SM400A とする。
  2. 特記なきスカーフは、全て R-35 とする。
  3. \*印は、高力ボルト TOB M22 (S10T) を示す。
  4. 特記なき詳細は、共通詳細表を参照のこと。
  5. 架設材料は溶融塗膜めっきとする。
  6. 縦リブ継手の孔率は、φ26.5 とする。

# 1. 事故概要と事故調査委員会の設置

## 1-3 工事概要

### 架設方法①

事故があったP3橋脚～P4橋脚の橋桁の架設方法は、P4橋脚～P5橋脚間の送り出し架設を行った後に、P3橋脚～P4橋脚間の橋桁の送り出し架設を行うものであった。



# 1. 事故概要と事故調査委員会の設置

## 1-3 工事概要

### 架設方法②

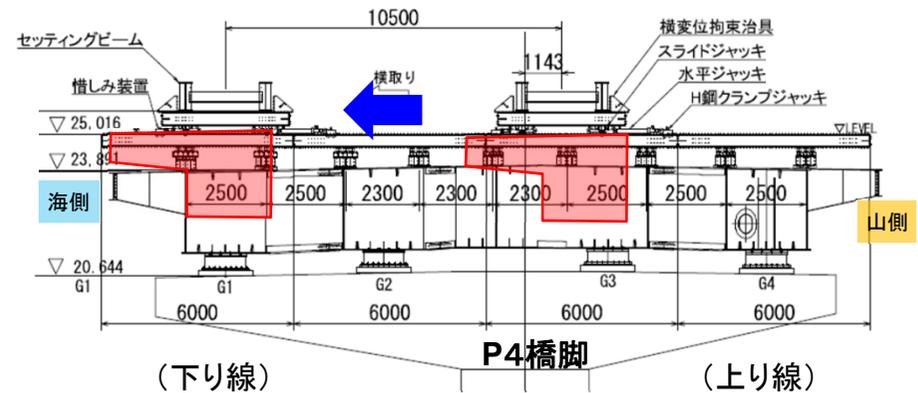
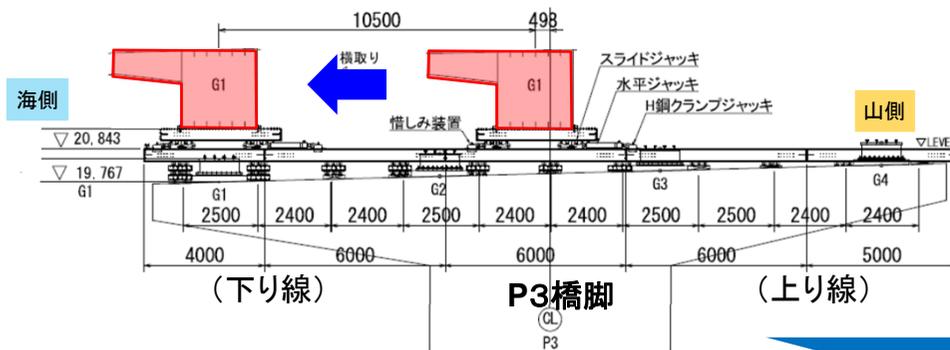
P3橋脚～P4橋脚間で送り出しを行い橋脚の中央で橋桁を組み立てた後に、橋桁を横方法に移動させた上で、支承の高さまで降下させるものであった。

#### OP3～P4間横取り

P3-横取り

P4-横取り

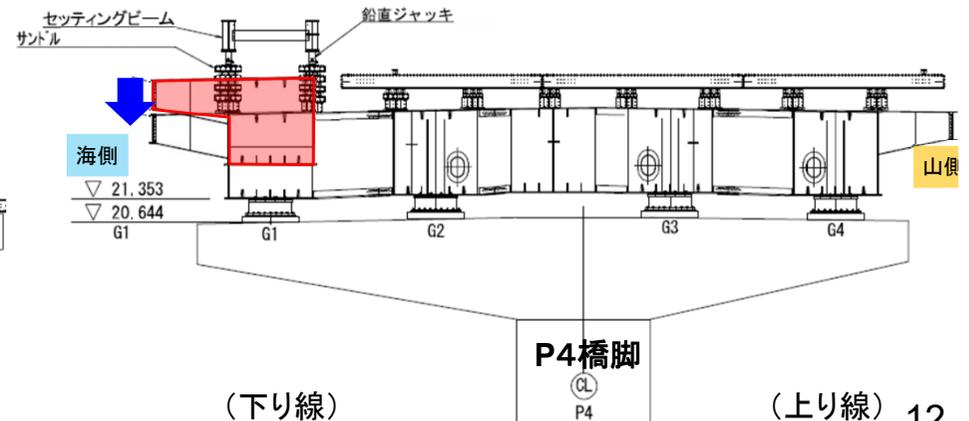
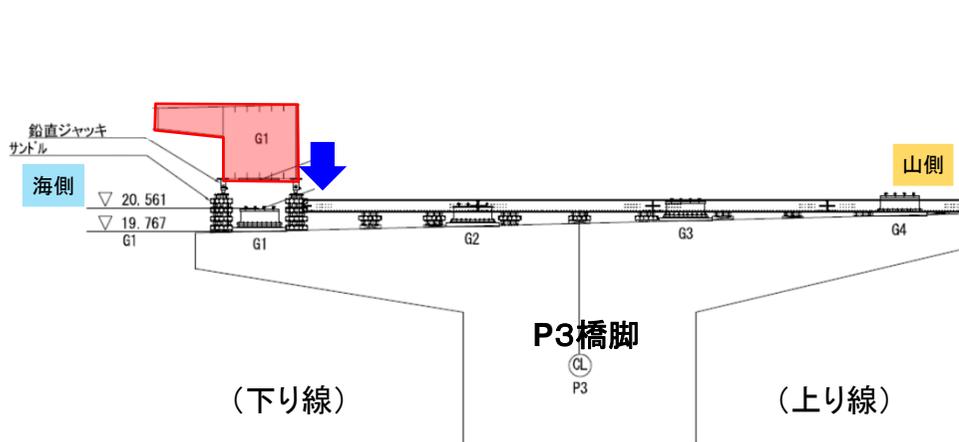
G1



#### OP3～P4間降下

P3-降下

P4-降下



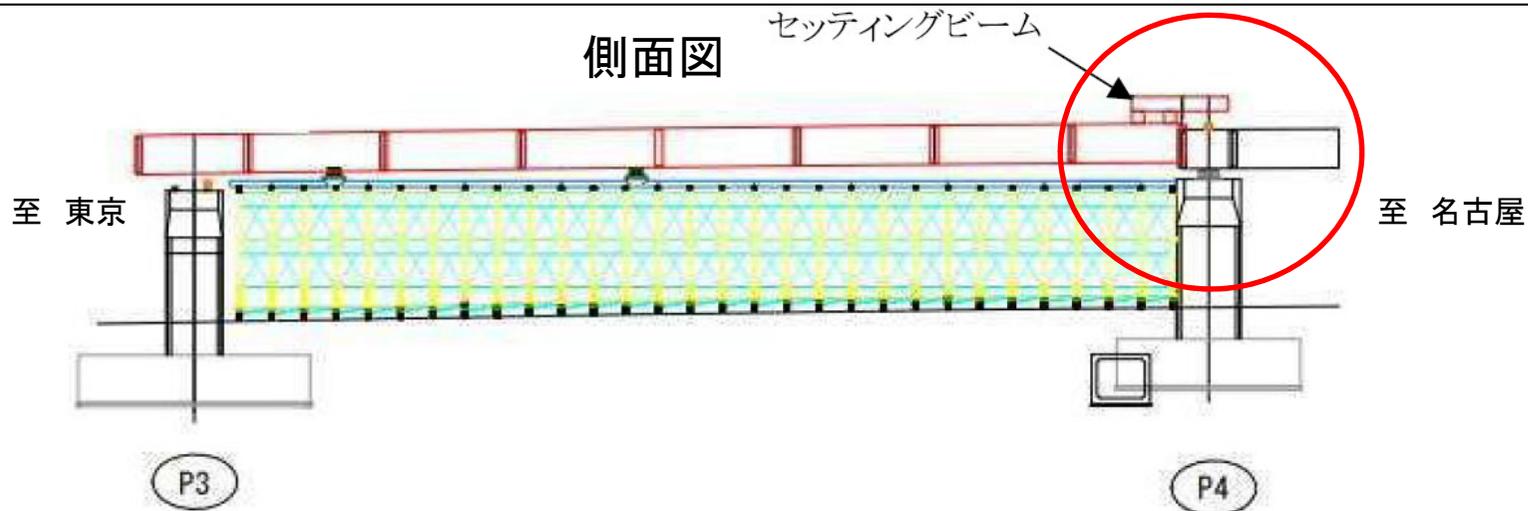
※単位の記載が無い数値は [mm]

# 1. 事故概要と事故調査委員会の設置

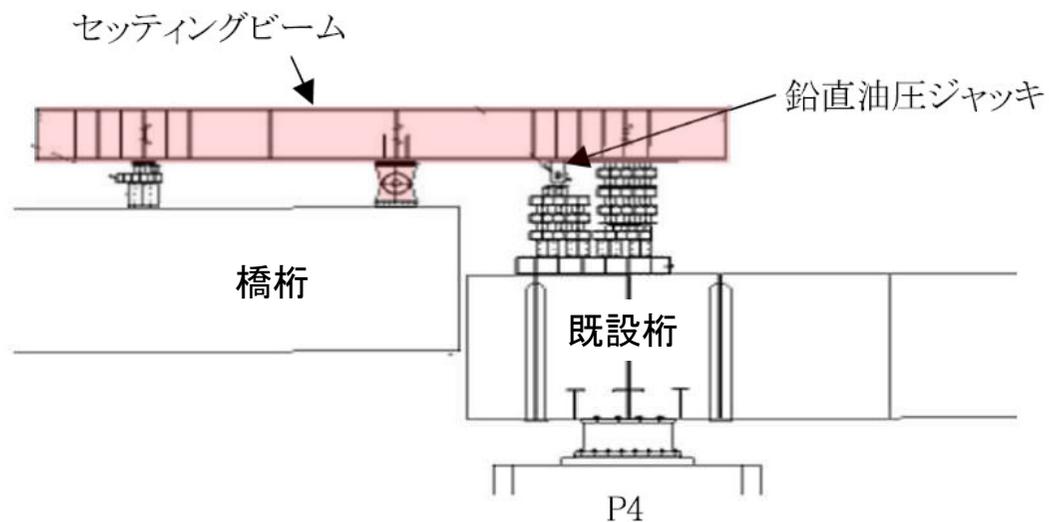
## 1-3 工事概要

### 架設方法③

P4橋脚側は既設桁上から横取り、降下作業を行うため、セッティングビームを用いた。



P3-P4間送り出し・横取り完了時

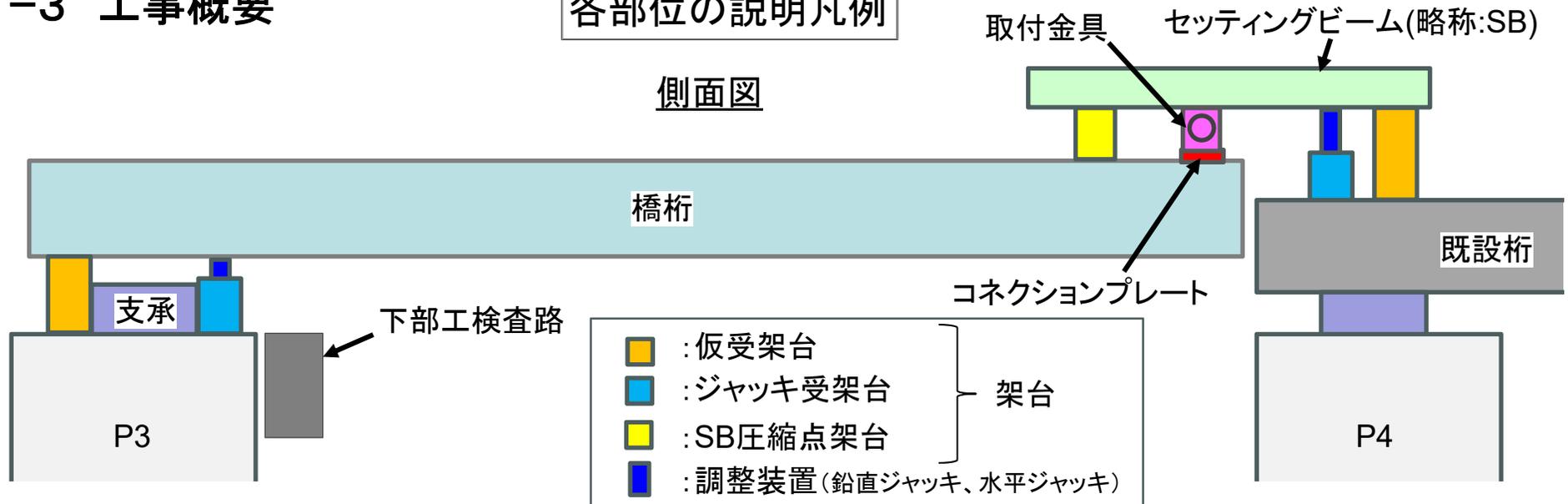


# 1. 事故概要と事故調査委員会の設置

## 1-3 工事概要

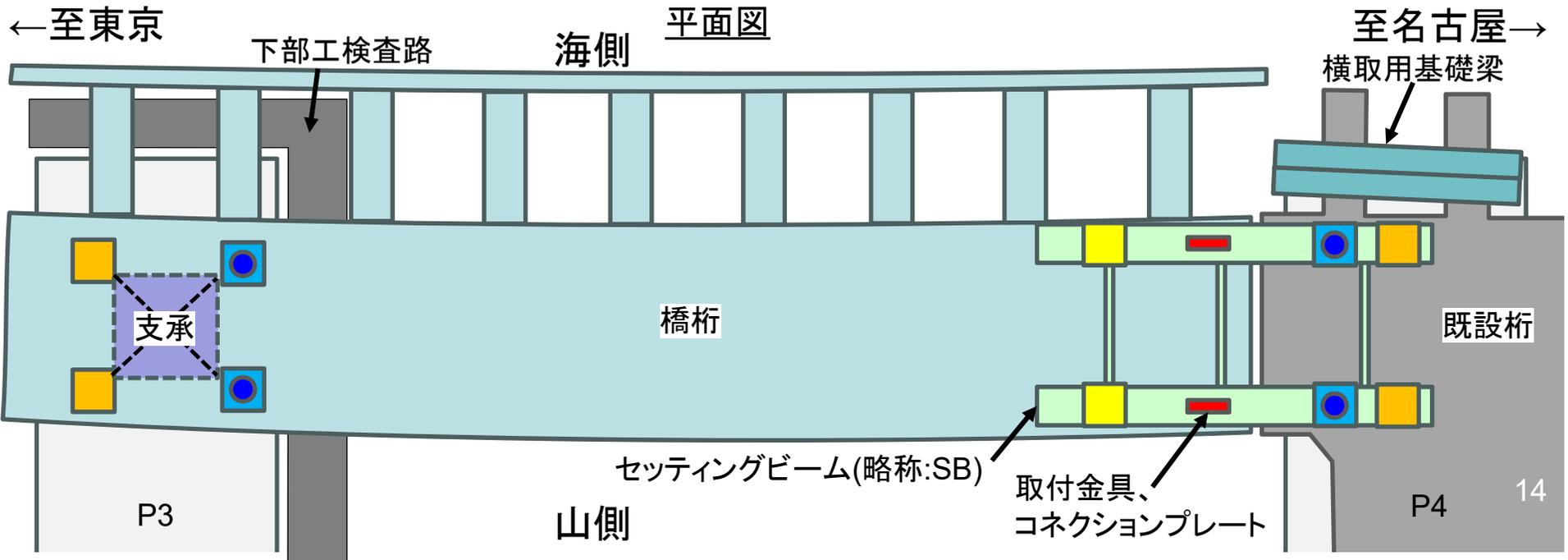
各部位の説明凡例

側面図



←至東京

平面図



至名古屋→

## 2. 調査結果

調査にあたっては、以下の方針を基本とした。

1) どこからどのような事象がきっかけとなったのか、その後、どのような順序で橋桁の落下に至ったのかという一連の落下過程を調べることで、きっかけに至るまでの各段階や落下の過程での各段階で、事故が防止、軽減できた可能性のある要因を抽出することで、再発防止のために検討すべき事項が検討できると考えた。

2) 最初にどこが動き、最終的に落下に至ったのかという過程は、できるだけ客観的かつ科学的な検証となるように、可能な限り橋桁や資機材の位置、橋桁や資機材の凹みや傷などを照合することでたどることにした。また、必要に応じて、反力計算や実験などの手法も用いた。

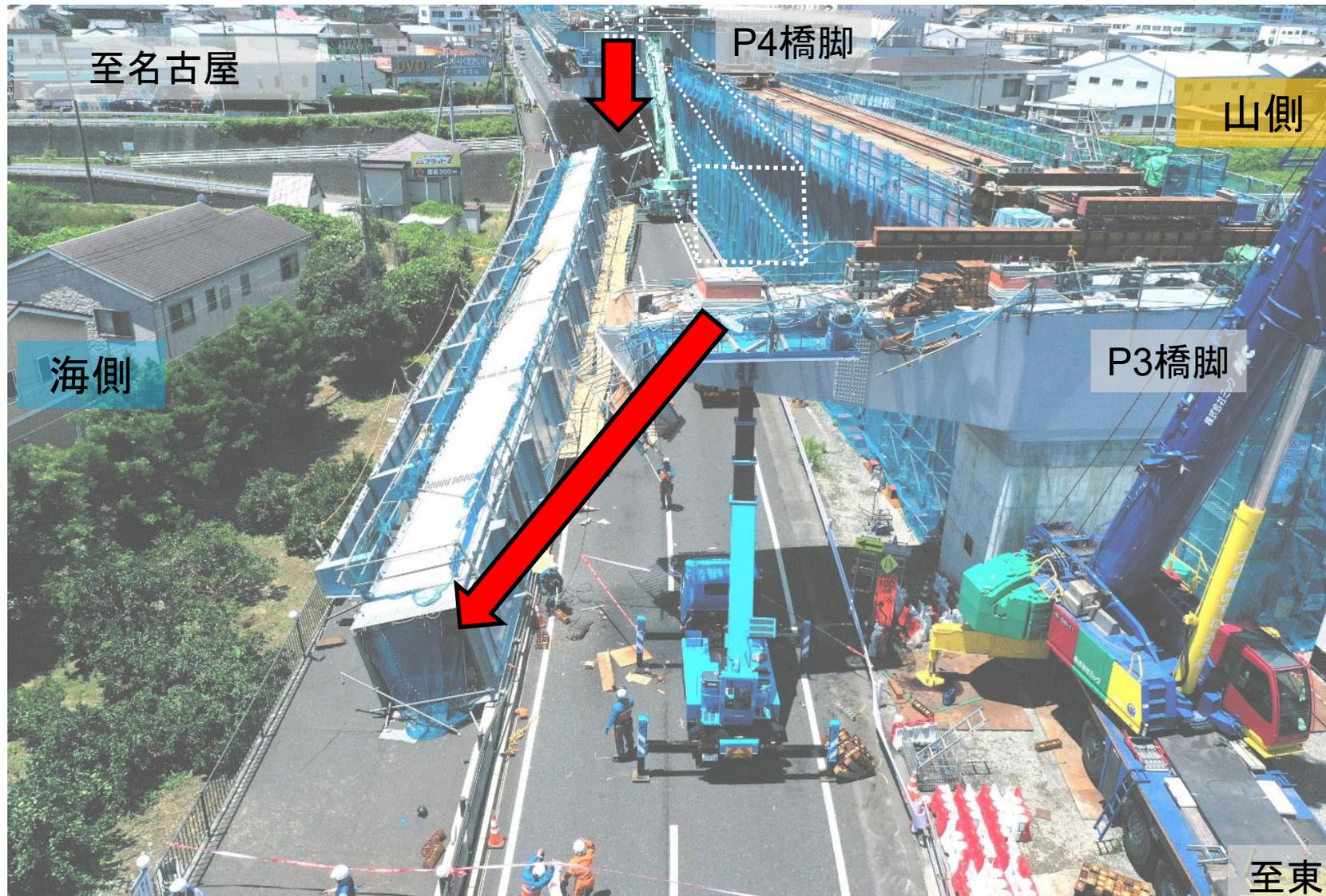
3) しかし、1)の分析の結果からも橋桁等の挙動に複数の仮説が考えられる場合には、いずれが要因であっても再発防止が取り得るよう、できるだけ幅広く仮説を立てることにした。

4) 発注者が施工者より聞き取った内容も参考にし、再発防止のために必要な観点があれば反映することにした。

## 2. 調査結果

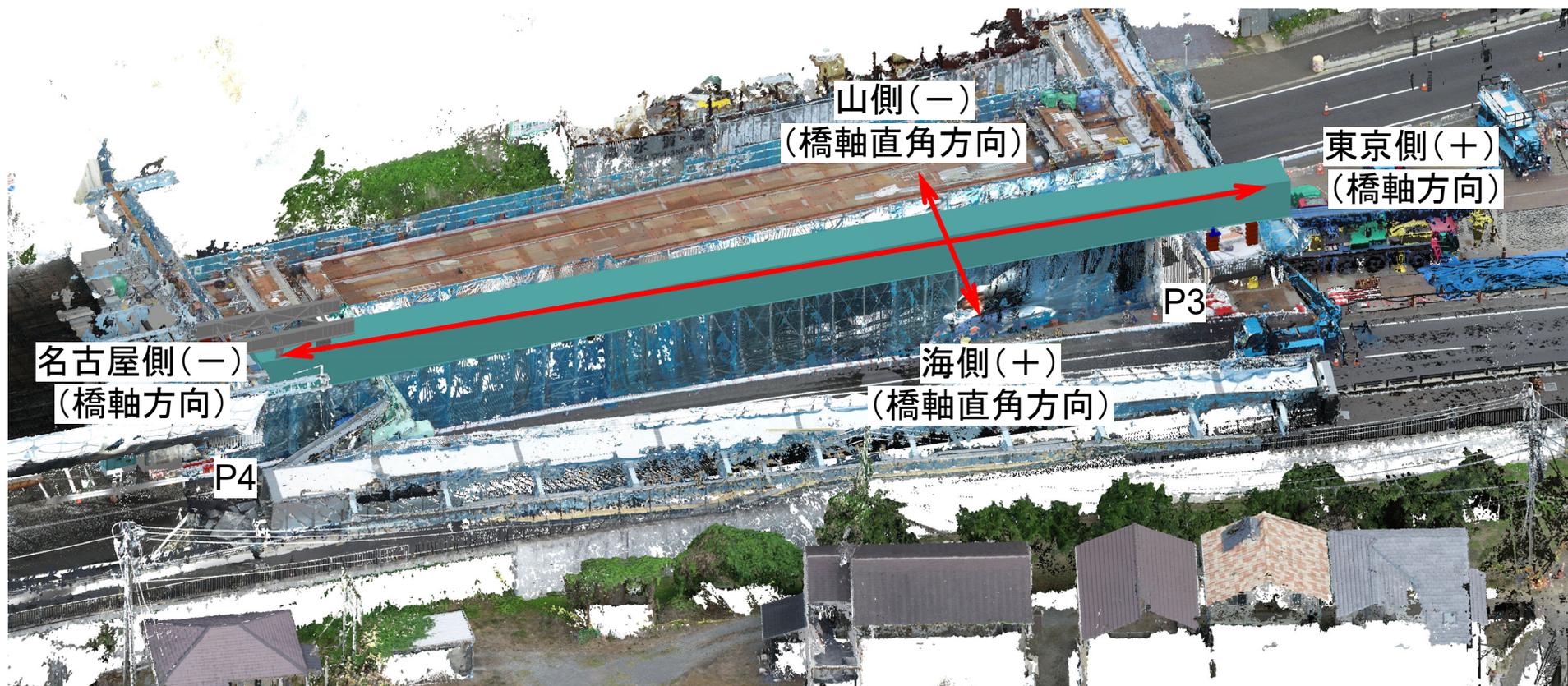
### 2-1 損傷状況等の調査結果 ①橋桁の落下位置

○ 主桁は全体的に海側に落下している。



## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ①橋桁の落下位置

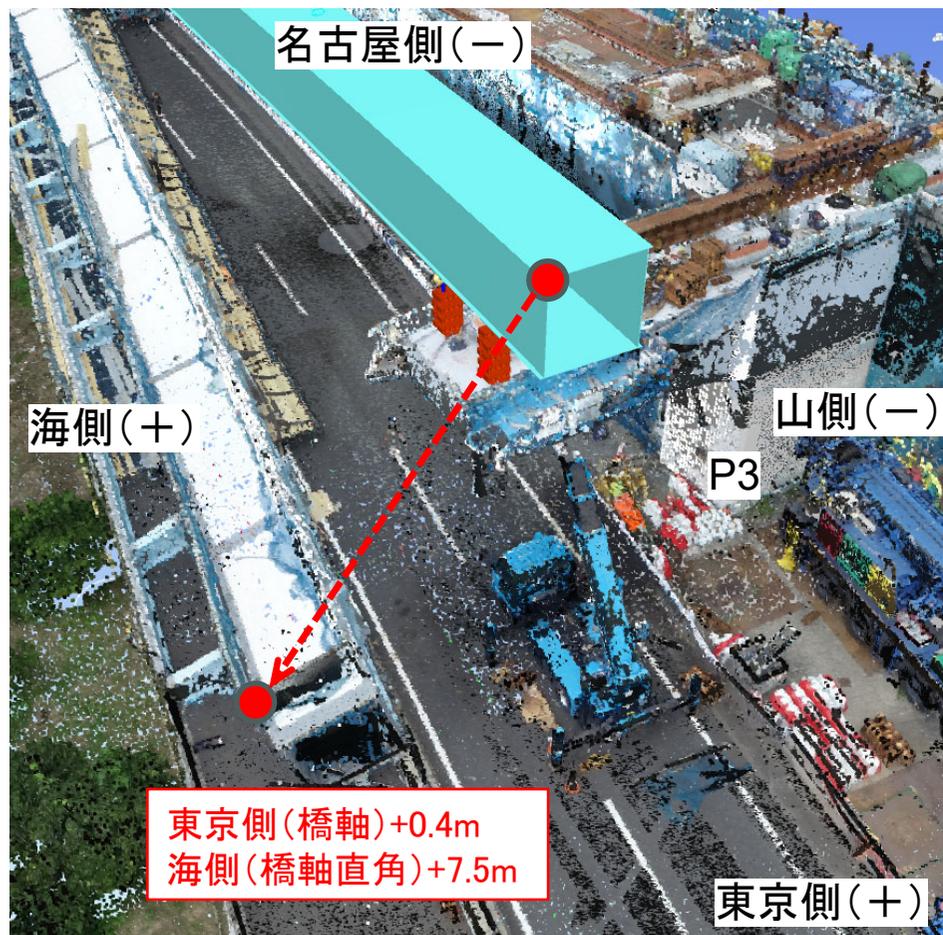


- 3次元点群データで橋桁落下位置を計測
- 橋桁落下位置は、落下前の位置に対して  
橋軸方向:東京側+、名古屋側-、  
橋軸直角方向:海側+、山側-で示す

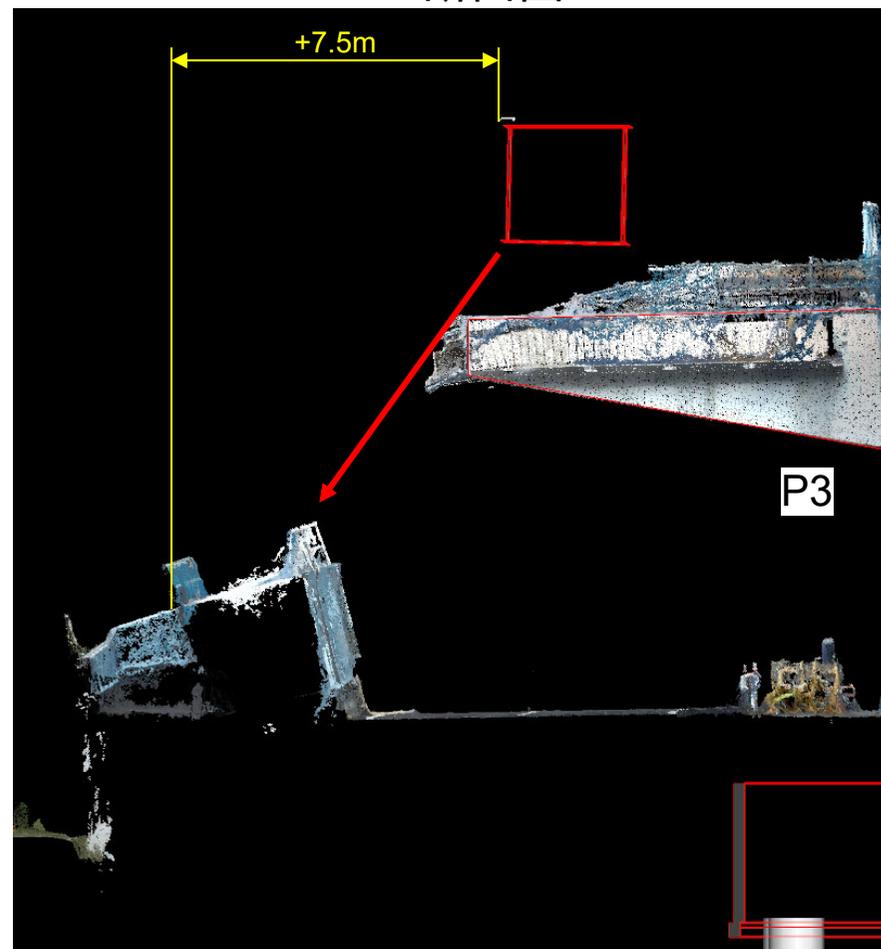
## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ①橋桁の落下位置

○ P3橋脚付近の橋桁は、東京側(橋軸)+0.4m、海側(直角)+7.5mの位置に落下



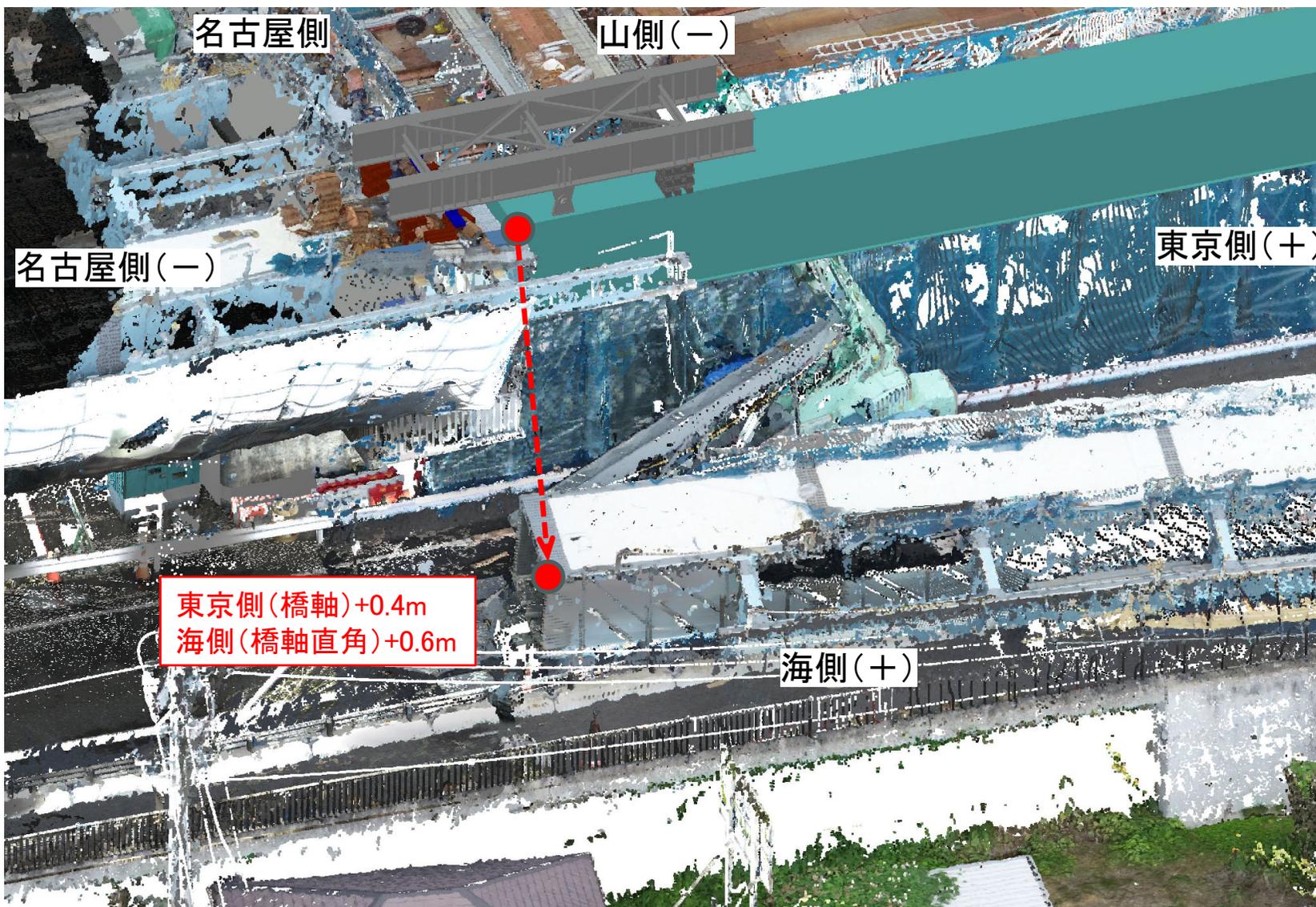
P3断面図



## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ①橋桁の落下位置

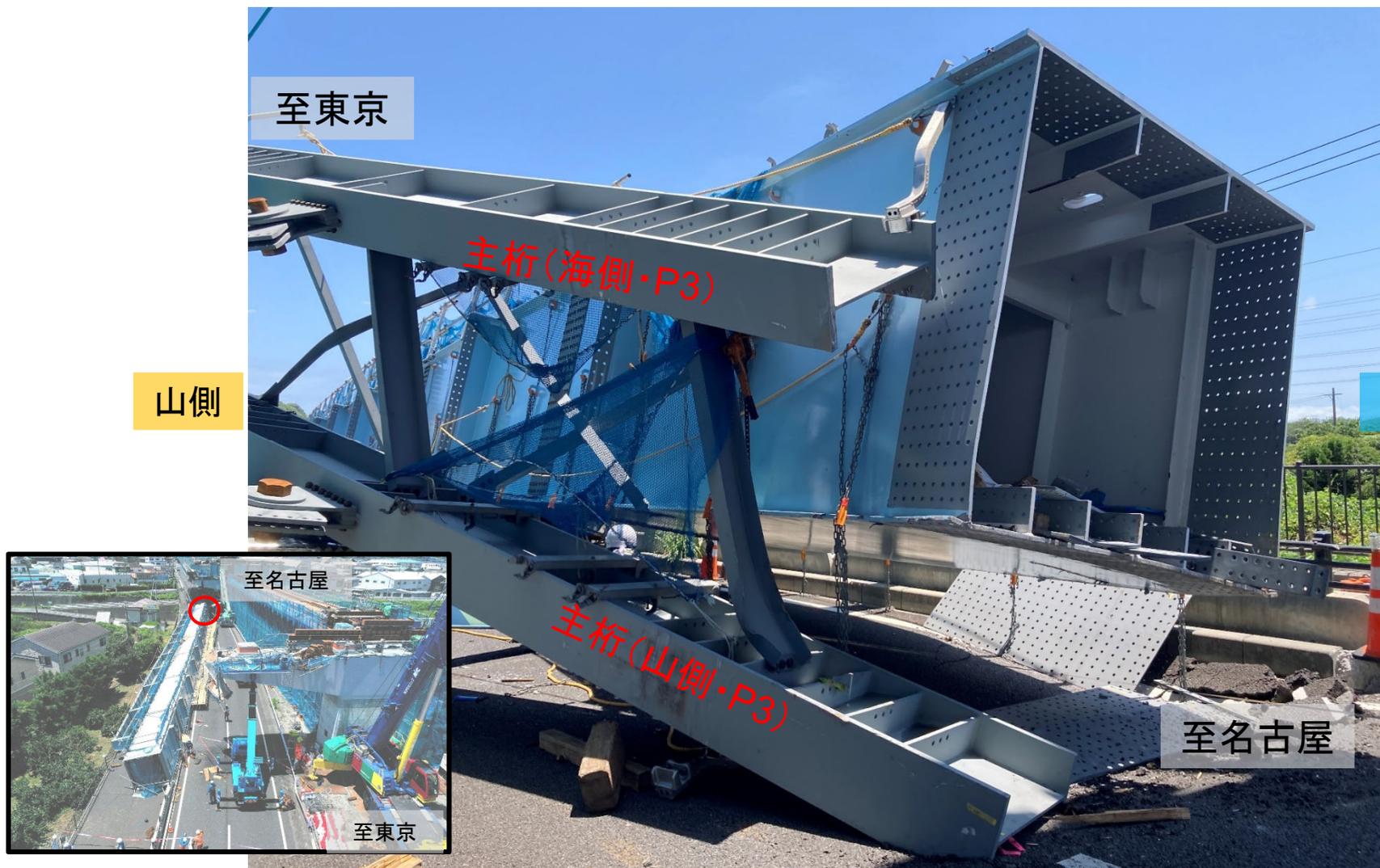
○ P4橋脚付近の橋桁は、東京側(橋軸) +0.4m、海側(直角) +0.6mの位置に落下



## 2. 調査結果

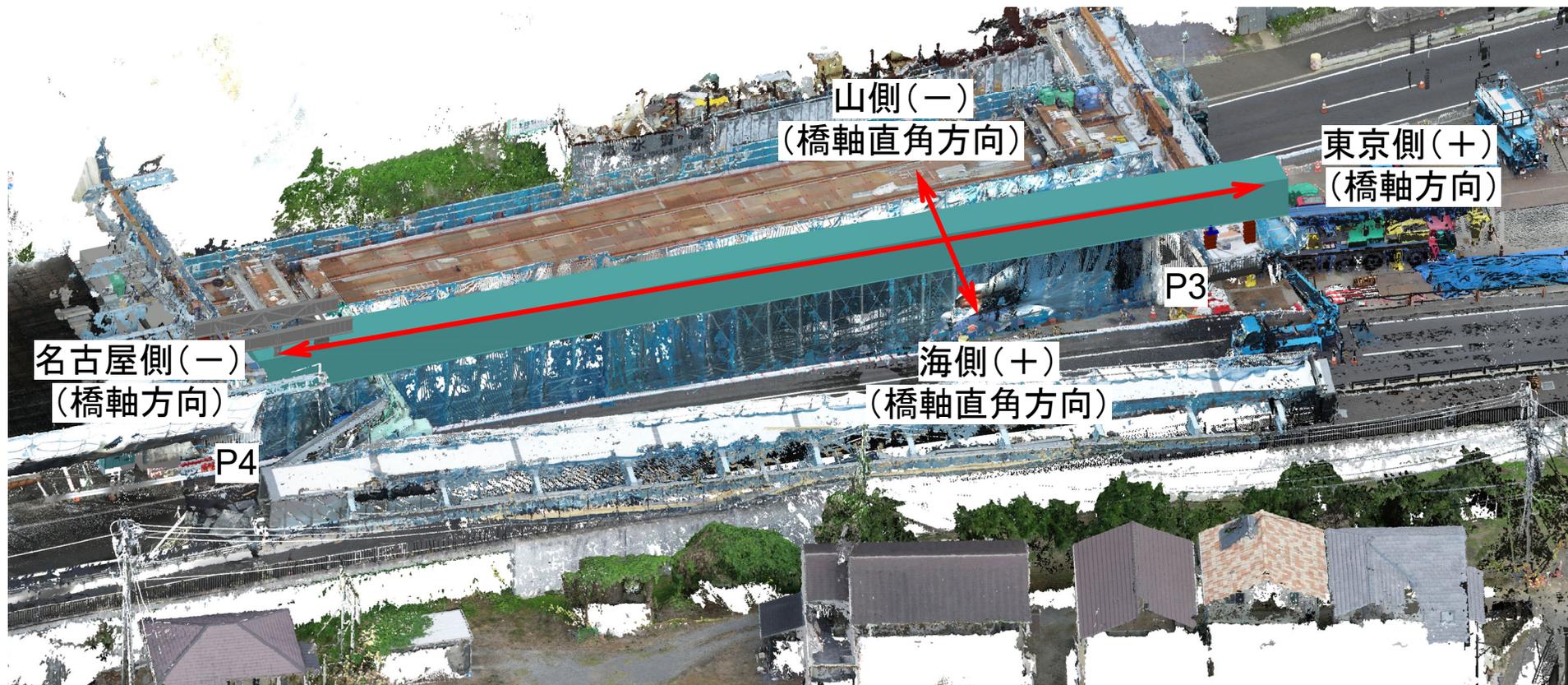
### 2-1 損傷状況等の調査結果 ②セッティングビーム落下位置

○ セッティングビームは回転して落下している。



## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ②セッティングビーム落下位置



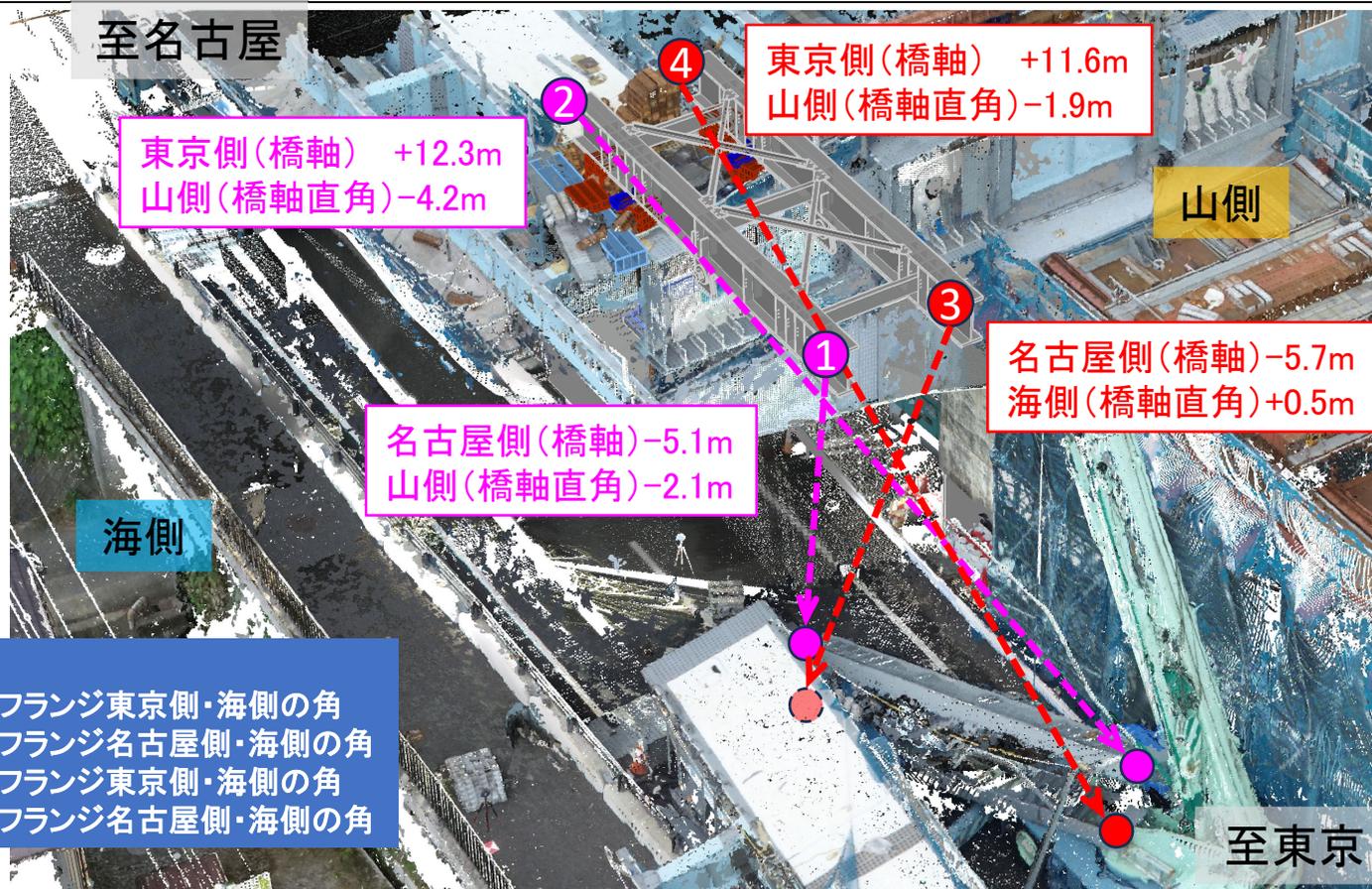
- 3次元点群データで落下位置を計測
- 落下位置は、落下前の位置に対して  
橋軸方向: 東京側+, 名古屋側-,  
橋軸直角方向: 海側+, 山側-で示す

## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ②セッティングビーム落下位置

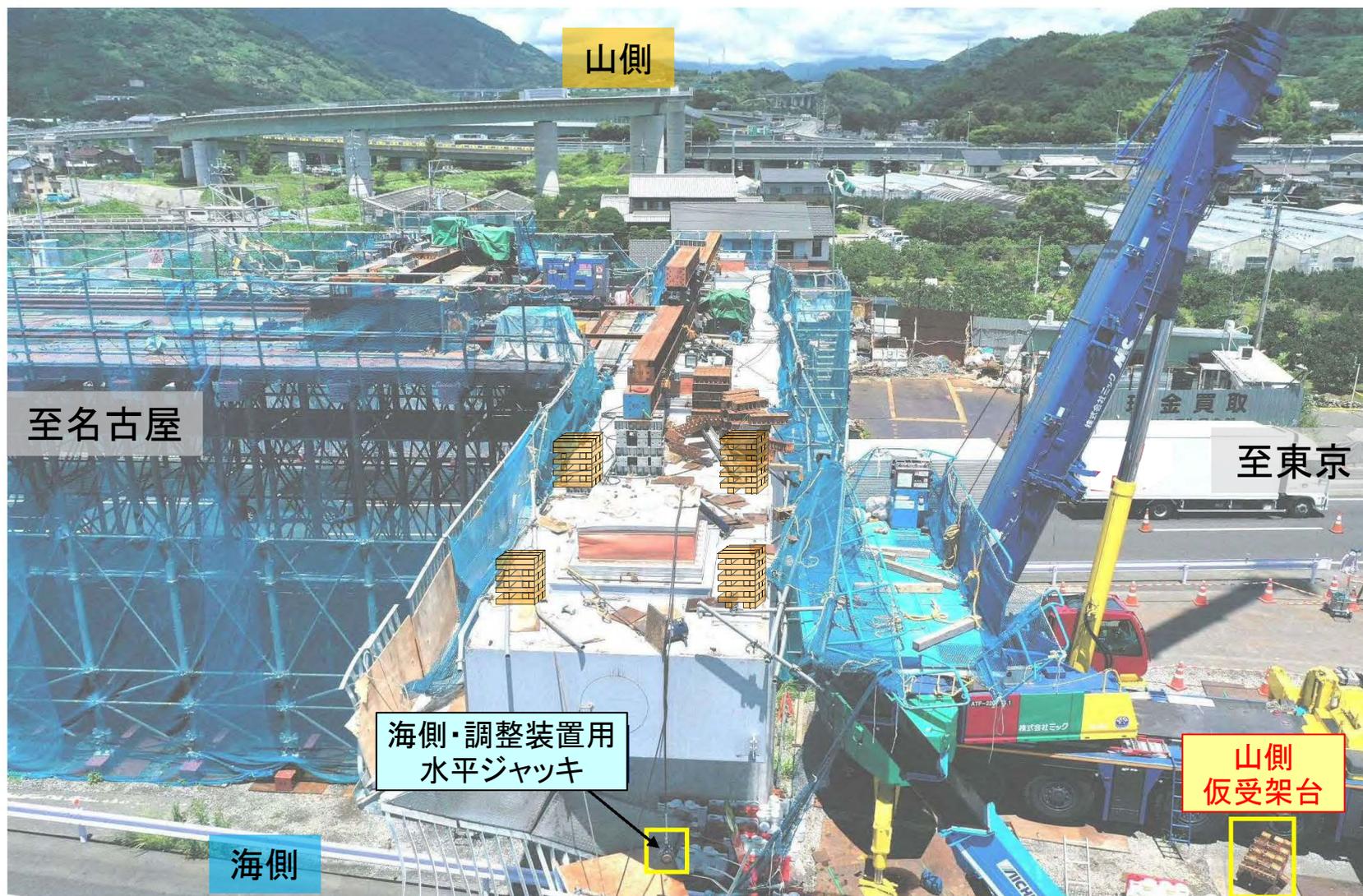
○ セッティングビームは、以下の位置に落下

- |                   |         |              |
|-------------------|---------|--------------|
| ①海側P3側端部…名古屋側(橋軸) | -5.1m、  | 山側(直角)-2.1m  |
| ②海側P4側端部…東京側(橋軸)  | +12.3m、 | 山側(直角)-4.2m  |
| ③山側P3側端部…名古屋側(橋軸) | -5.7m、  | 海側(直角)+0.5m  |
| ④山側P4側端部…東京側(橋軸)  | +11.6m、 | 山側(直角)-1.9m  |
| (中心部(平均)…東京側(橋軸)  | +3.3m、  | 山側(直角)-1.9m) |



## 2. 調査結果

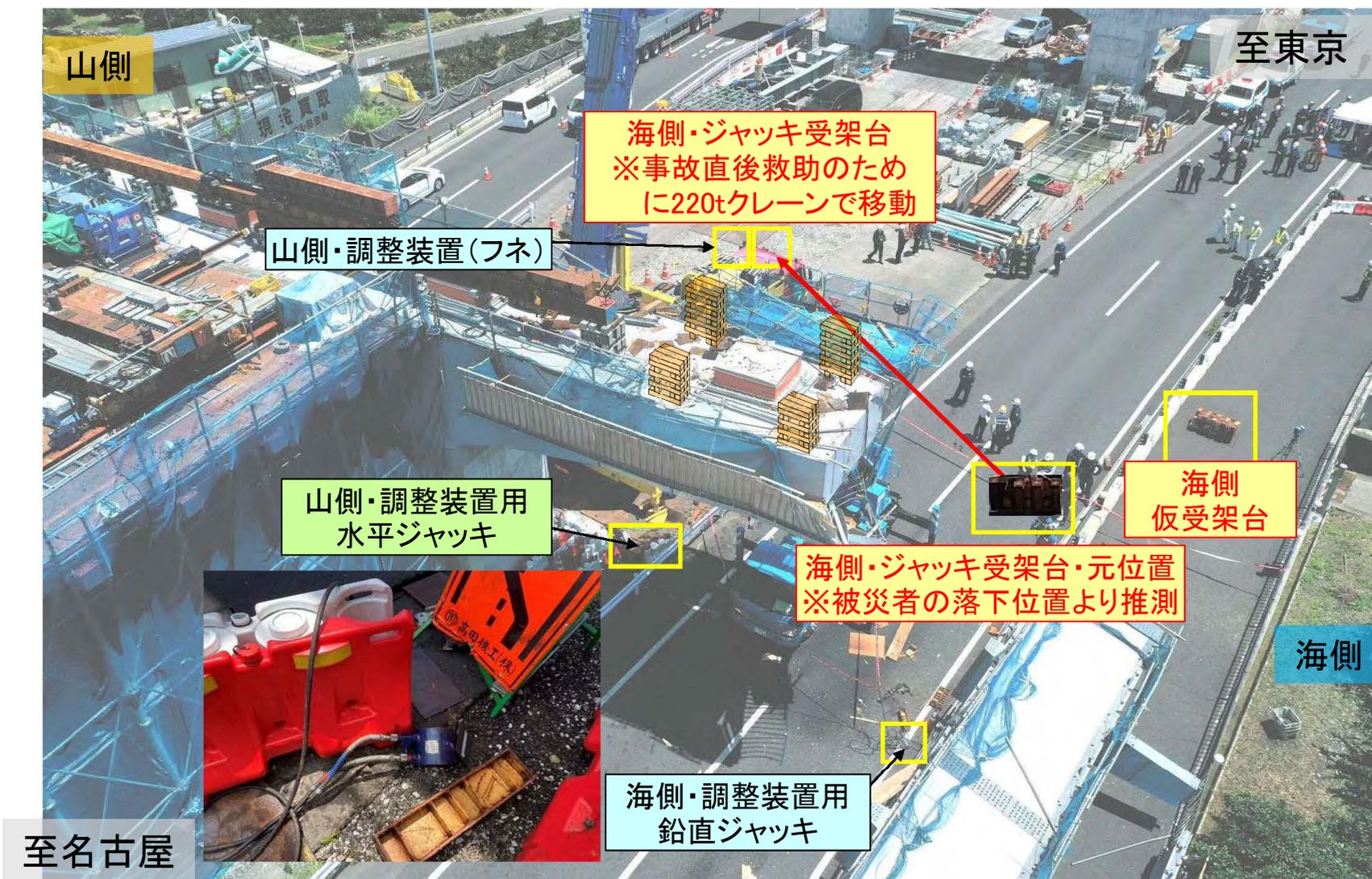
### 2-1 損傷状況等の調査結果 ③-1 資機材飛散位置(P3橋脚側)



事故後(施工業者ヒアリング結果)

## 2. 調査結果

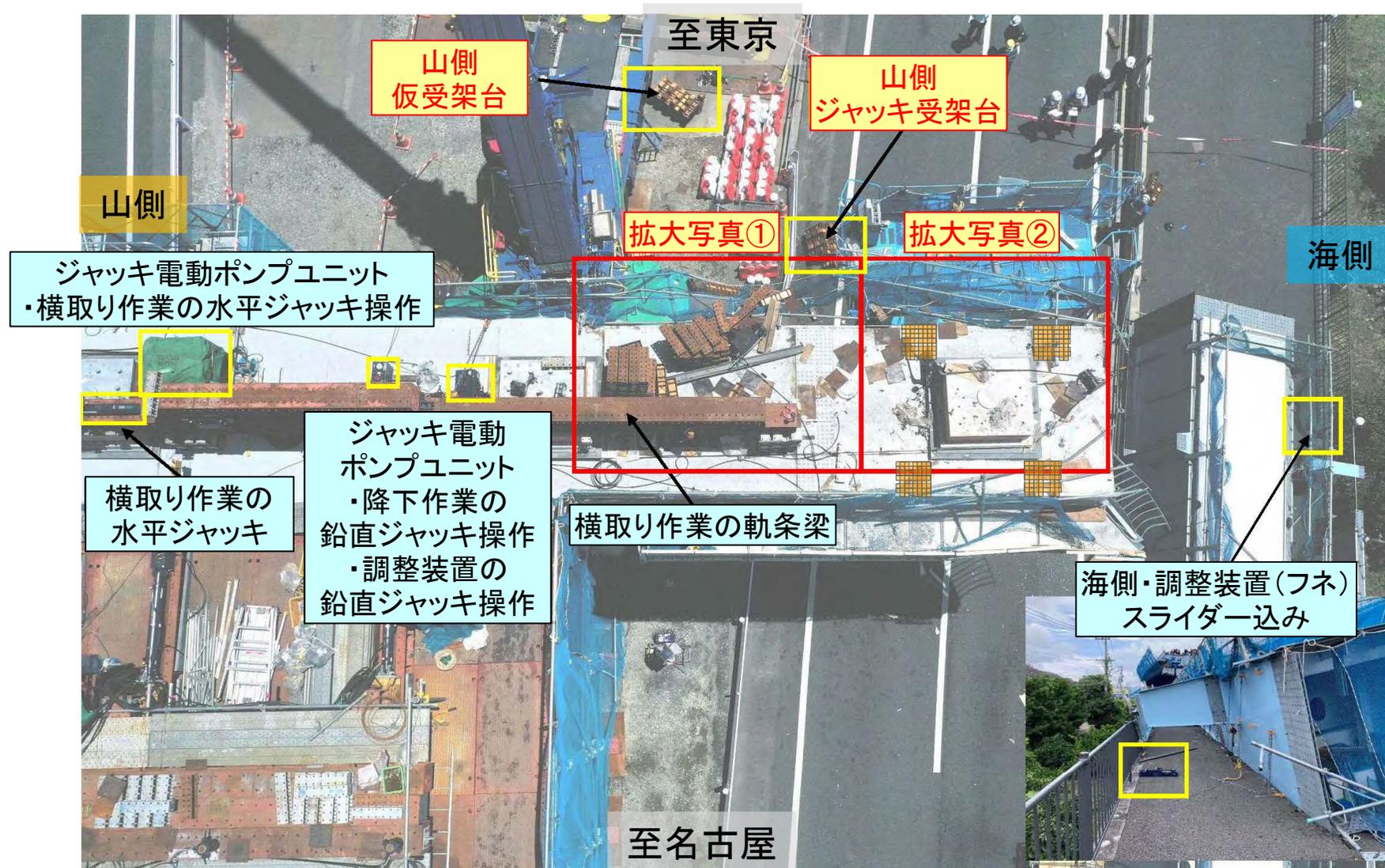
### 2-1 損傷状況等の調査結果 ③-1 資機材飛散位置(P3橋脚側)



事故後(施工業者ヒアリング結果)

## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ③-1 資機材飛散位置(P3橋脚付近)

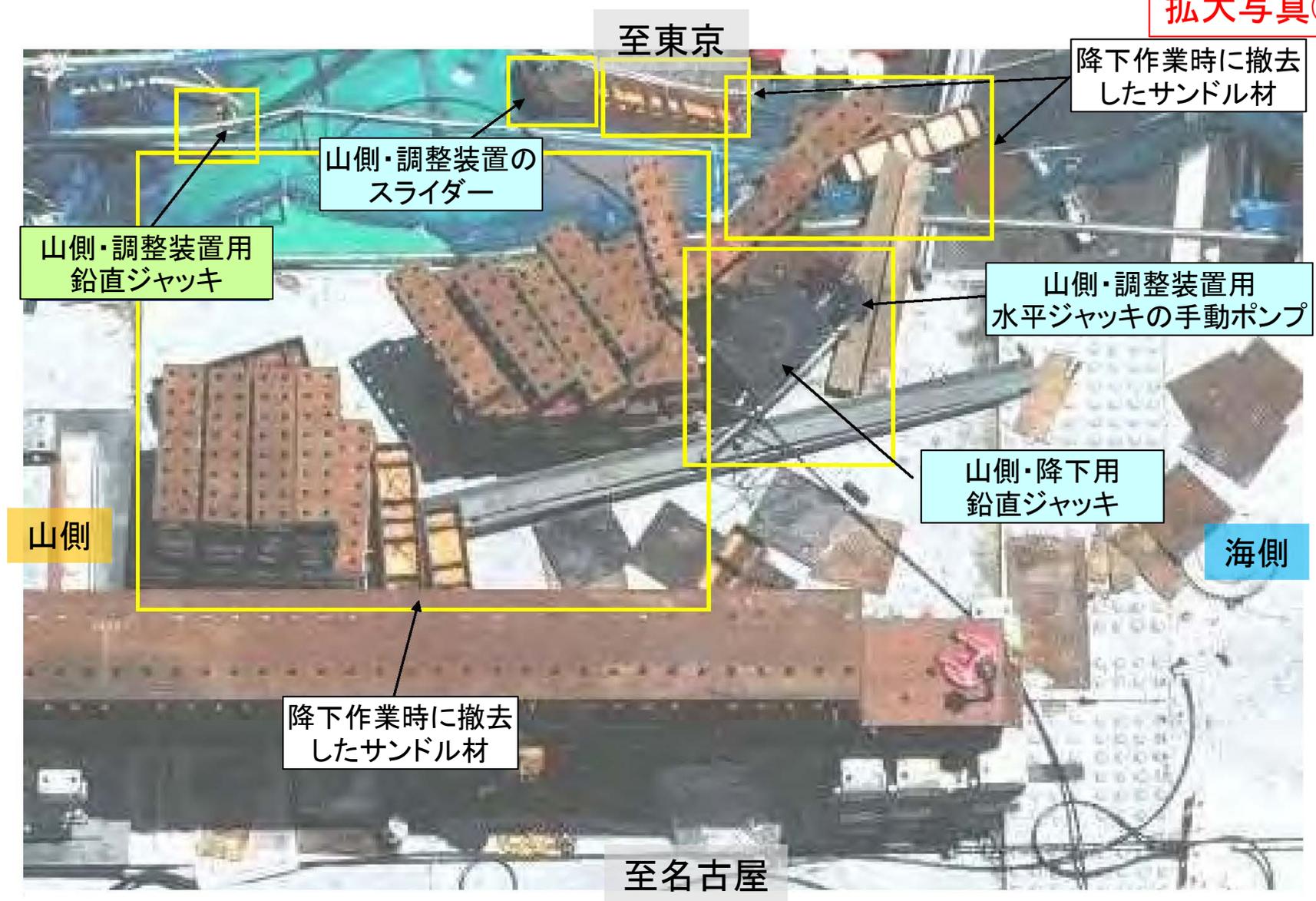


事故後(施工業者ヒアリング結果)

## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ③-1 資機材飛散位置(P3橋脚側)

拡大写真①

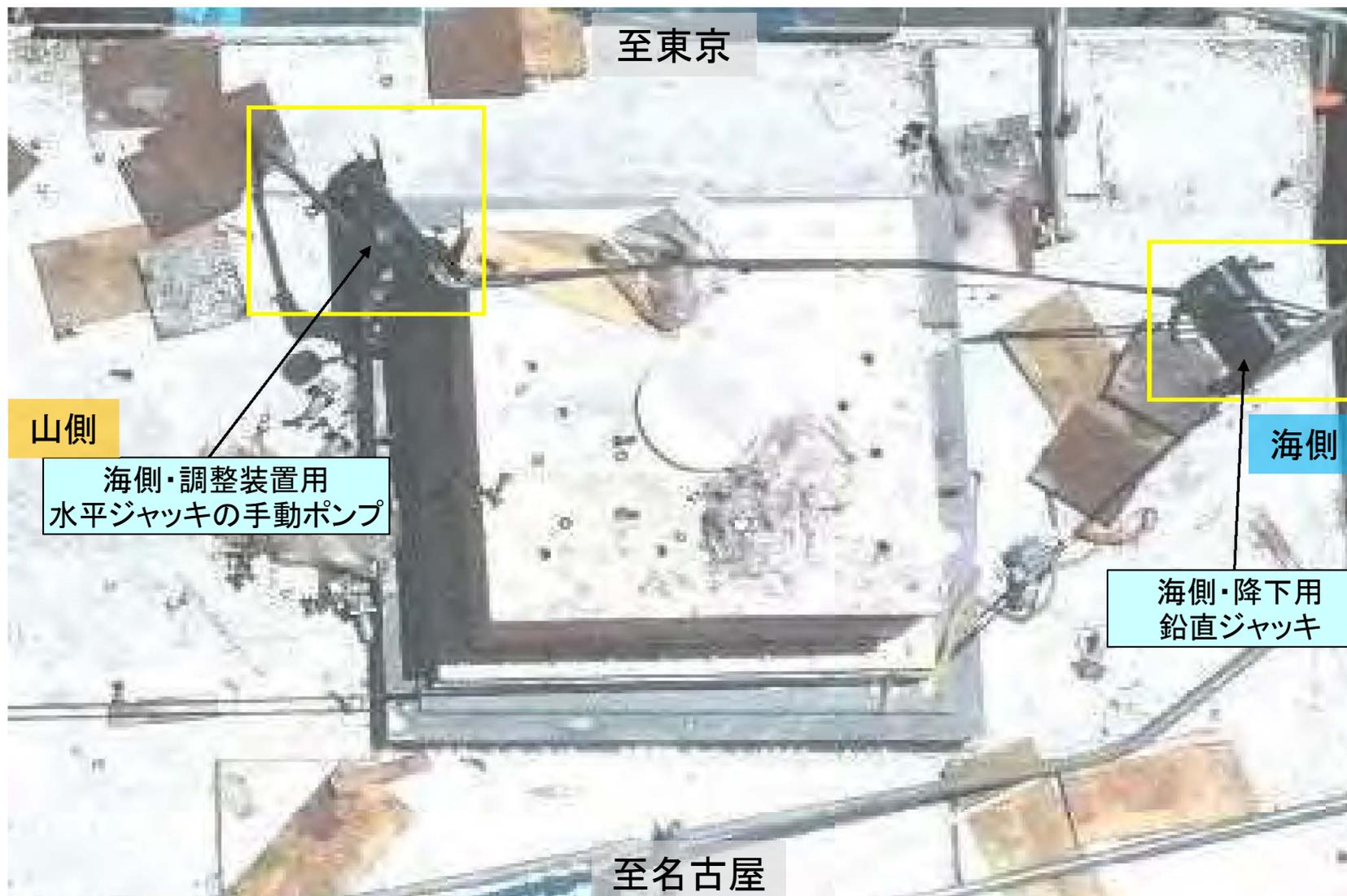


事故後(施工業者ヒアリング結果)

## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ③-1 資機材飛散位置(P3橋脚側)

拡大写真②

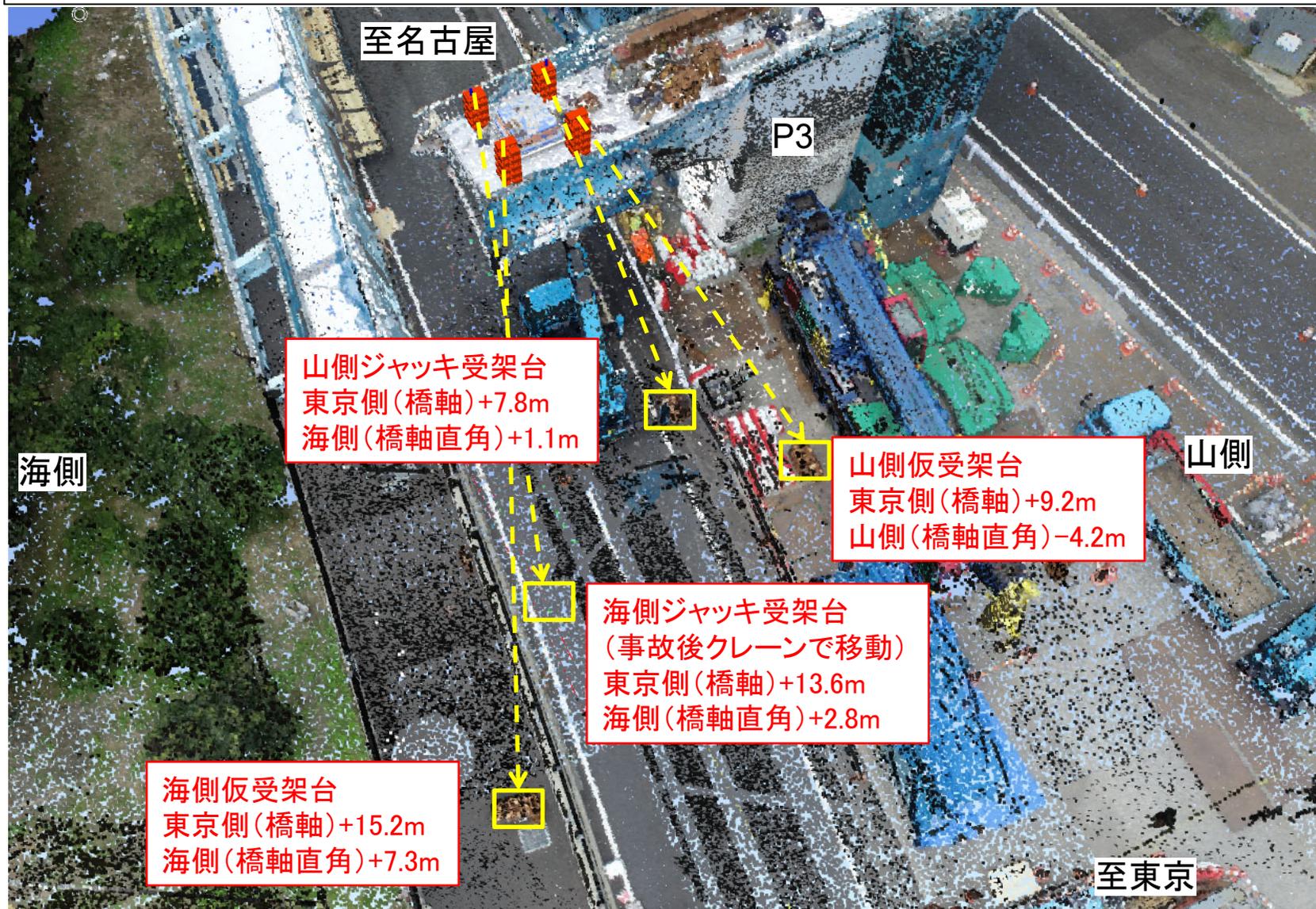


事故後(施工業者ヒアリング結果)

## 2. 調査結果

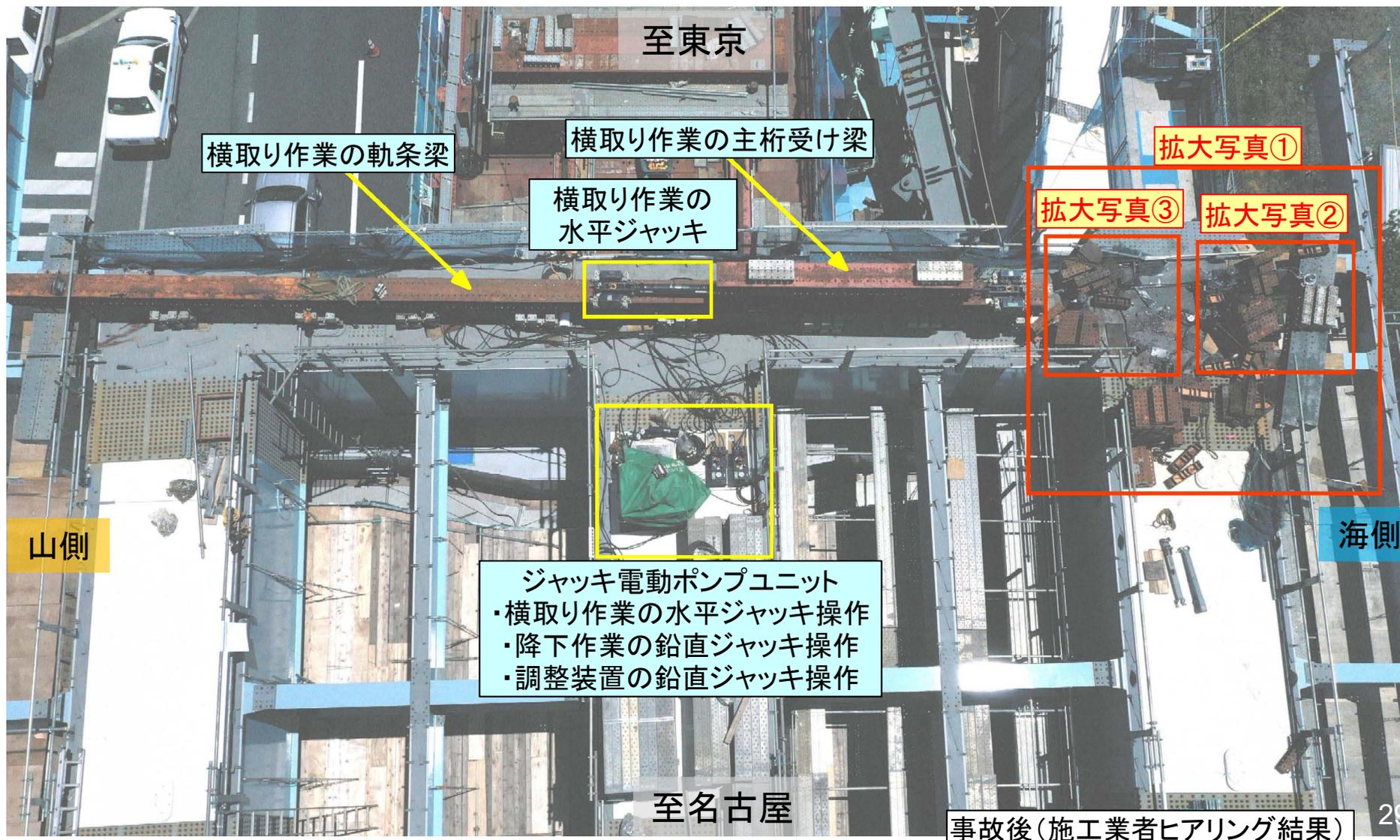
### 2-1 損傷状況等の調査結果 ③-1 資機材飛散位置(P3橋脚側)

- P3橋脚上の架台は、全て東京側に落下
- 海側仮受架台は、東京側+15.2m(橋軸)、海側+7.3m(橋軸直角方向) の位置に落下



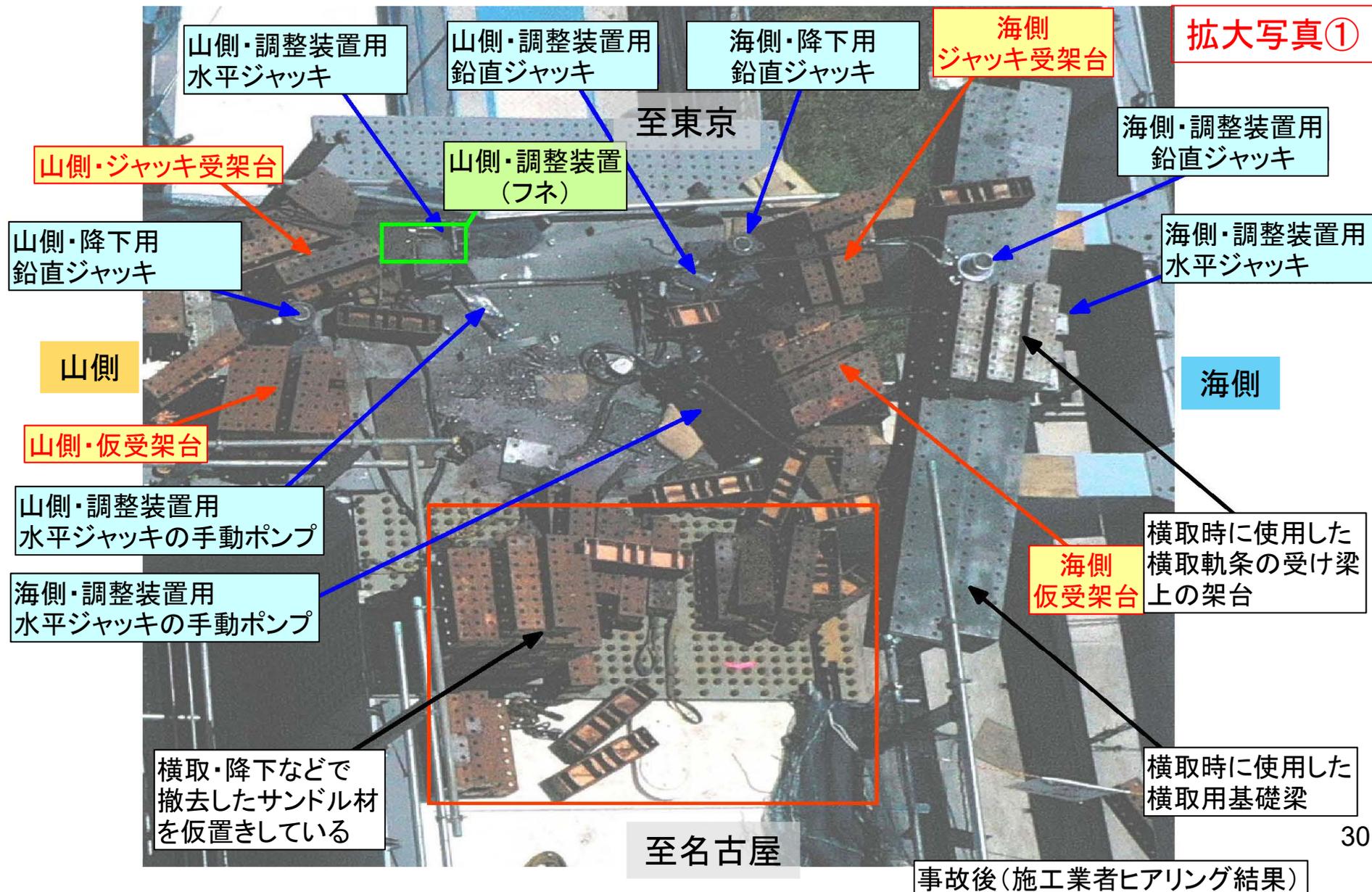
## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ③-2 資機材飛散位置(P4橋脚側)



## 2. 調査結果

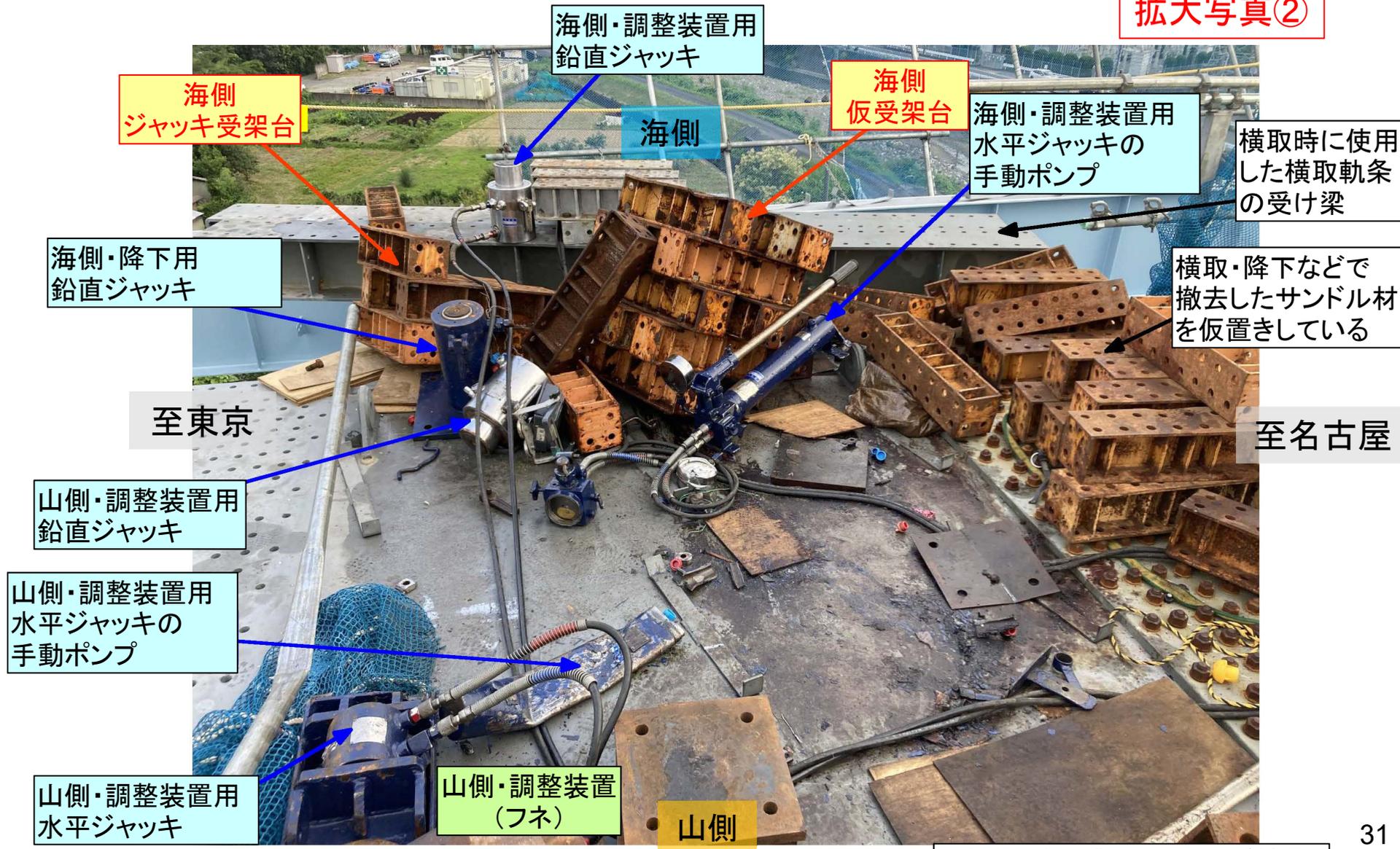
### 2-1 損傷状況等の調査結果 ③-2 資機材飛散位置 (P4橋脚側)



## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ③-2資機材飛散位置(P4橋脚側)

拡大写真②



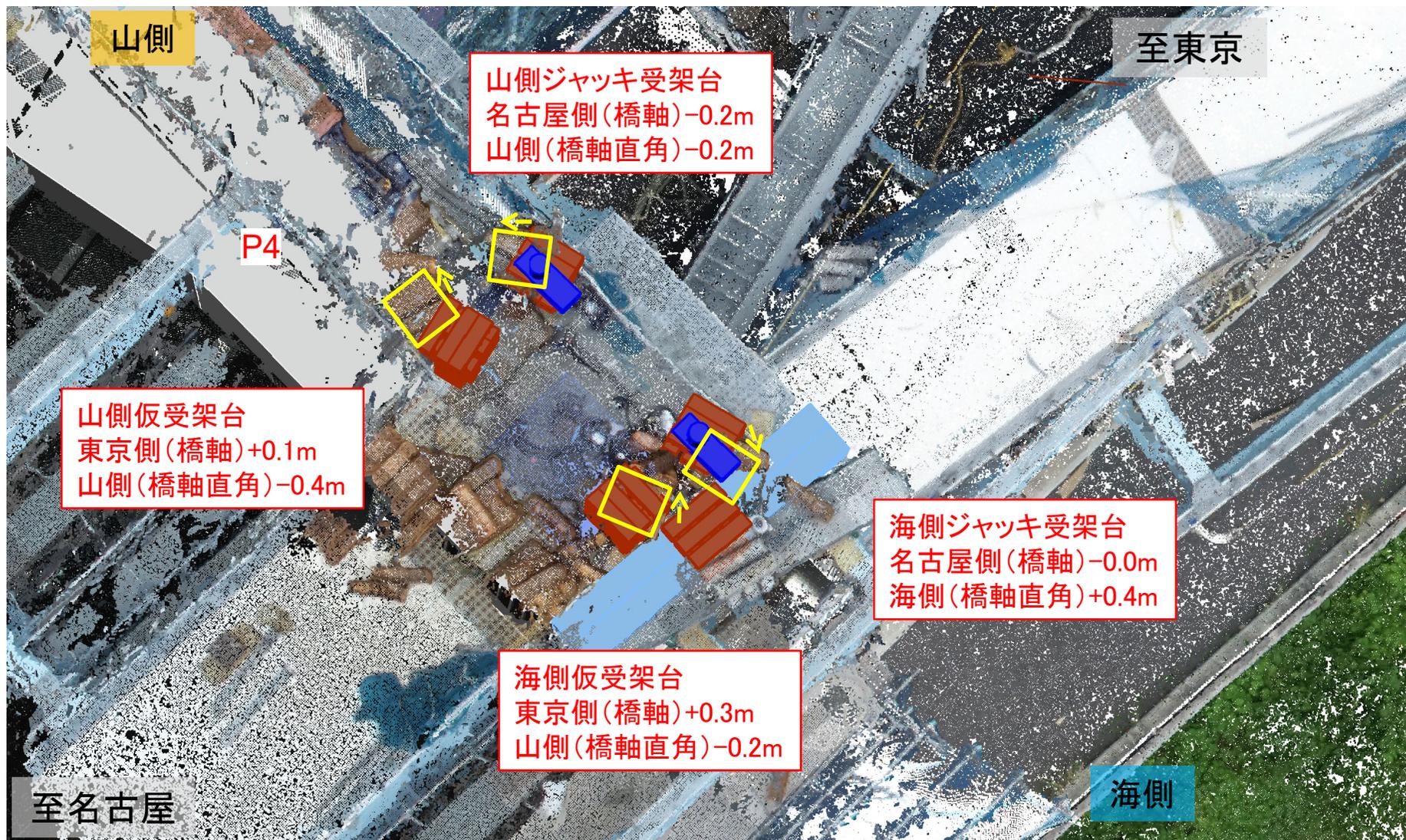
事故後(施工業者ヒアリング結果)



## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ③-2資機材飛散位置(P4橋脚側)

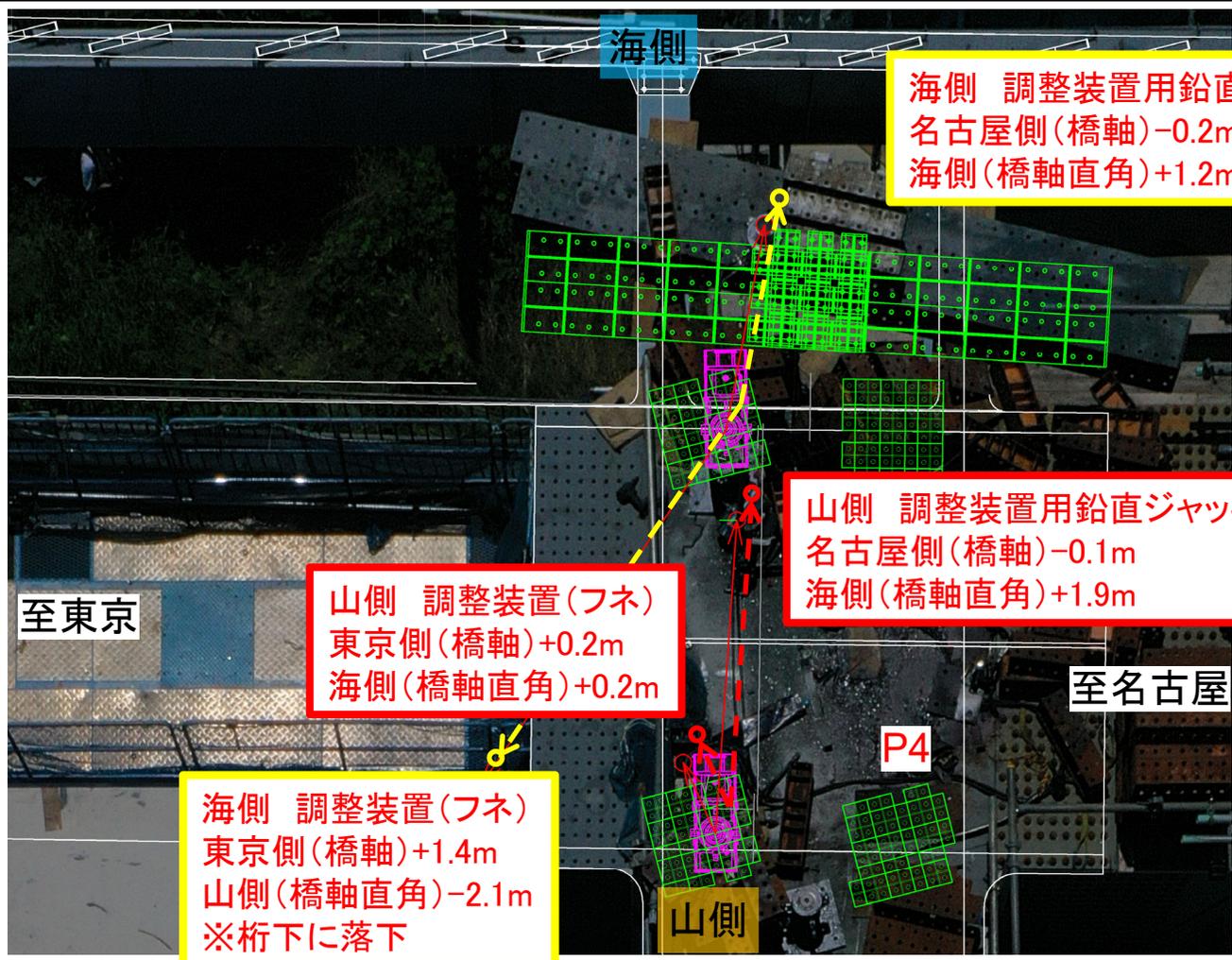
- P4橋脚上の架台(サンドル)は、P4橋脚既設桁上に留まっている。
- 海側ジャッキ受架台は海側に移動しており、その他の架台は山側に移動している。



## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ③-2資機材飛散位置(P4橋脚側)

- 海側調整装置用鉛直ジャッキは名古屋側(橋軸) $-0.2\text{m}$ 、海側(橋軸直角) $+1.2\text{m}$ に移動
- 海側調整装置用フネは東京側(橋軸) $+1.4\text{m}$ 、山側(橋軸直角) $-2.1\text{m}$ (※桁下に落下)に移動
- 山側調整装置用鉛直ジャッキは名古屋側(橋軸) $-0.1\text{m}$ 、海側(橋軸直角) $+1.9\text{m}$ に移動
- 山側調整装置用フネは東京側(橋軸) $+0.2\text{m}$ 、海側(橋軸直角) $+0.2\text{m}$ に移動



## 2. 調査結果

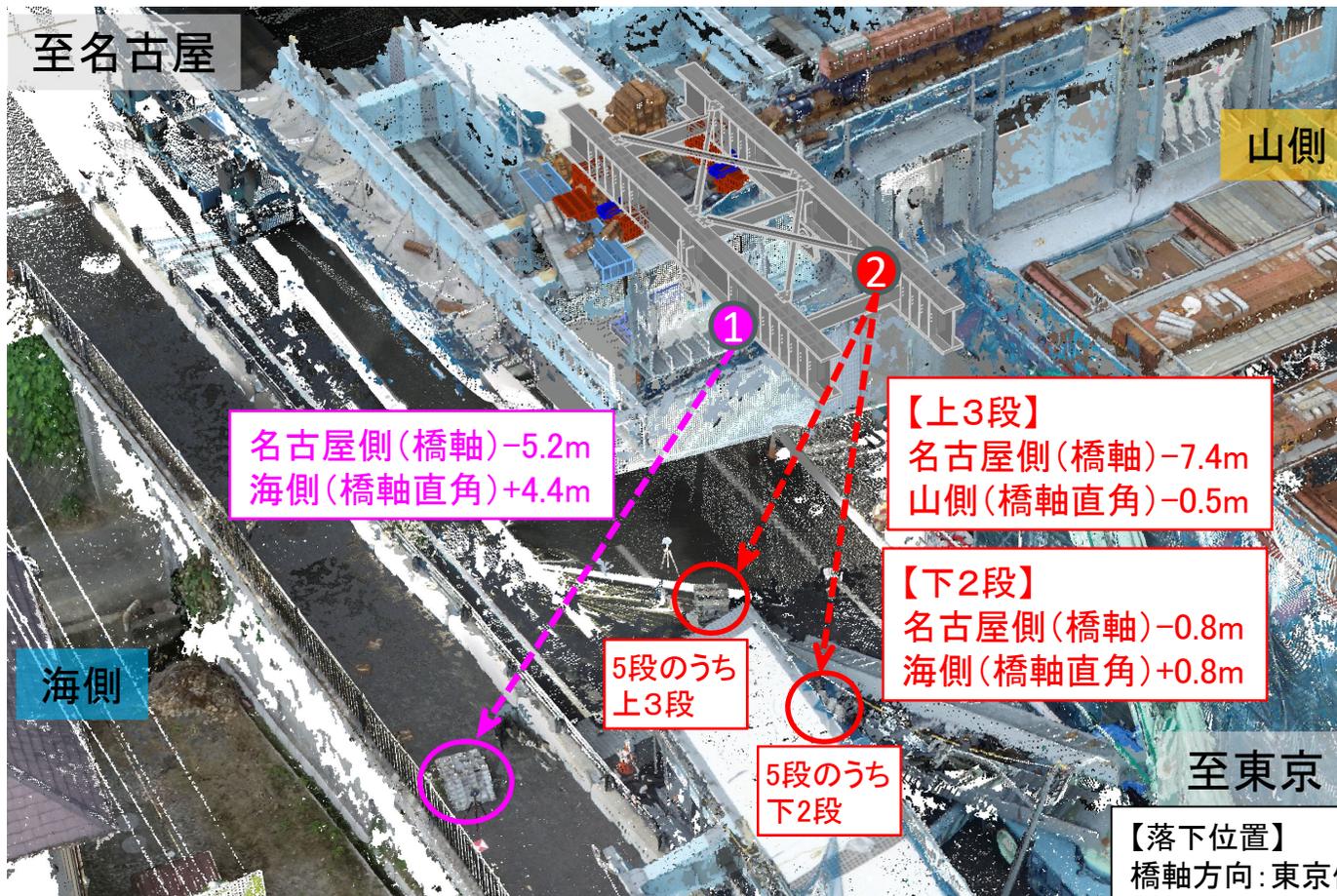
### 2-1 損傷状況等の調査結果 ③-2資機材飛散位置(P4橋脚側)

○ セッティングビーム圧縮点架台は、以下の位置に落下

① 海側架台…名古屋側(橋軸)-5.2m、海側(直角)+4.4m

② 山側架台(上3段)…名古屋側(橋軸)-7.4m、山側(直角)-0.5m

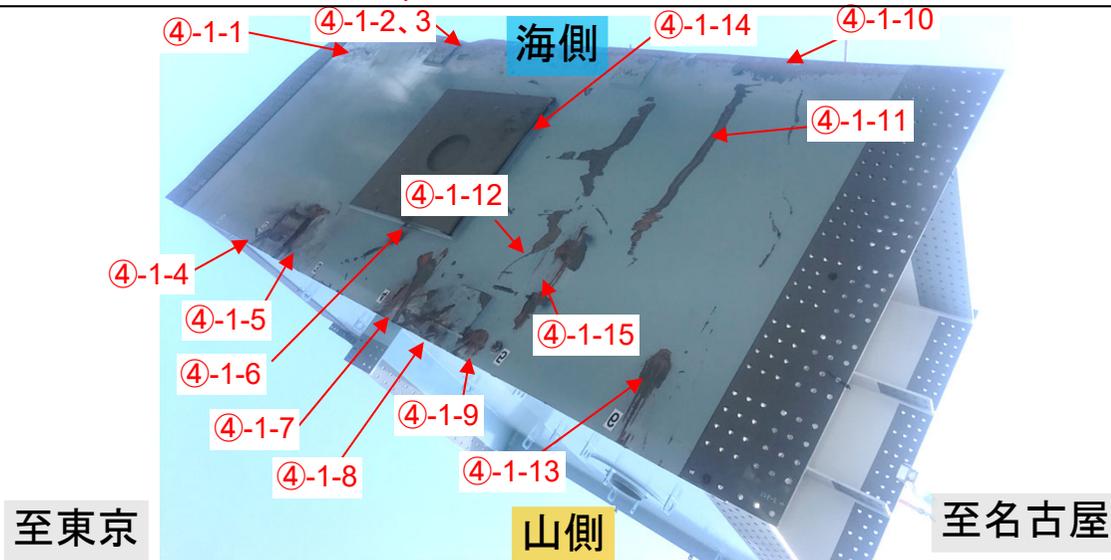
② 山側架台(下2段)…名古屋側(橋軸)-0.8m、海側(直角)+0.8m



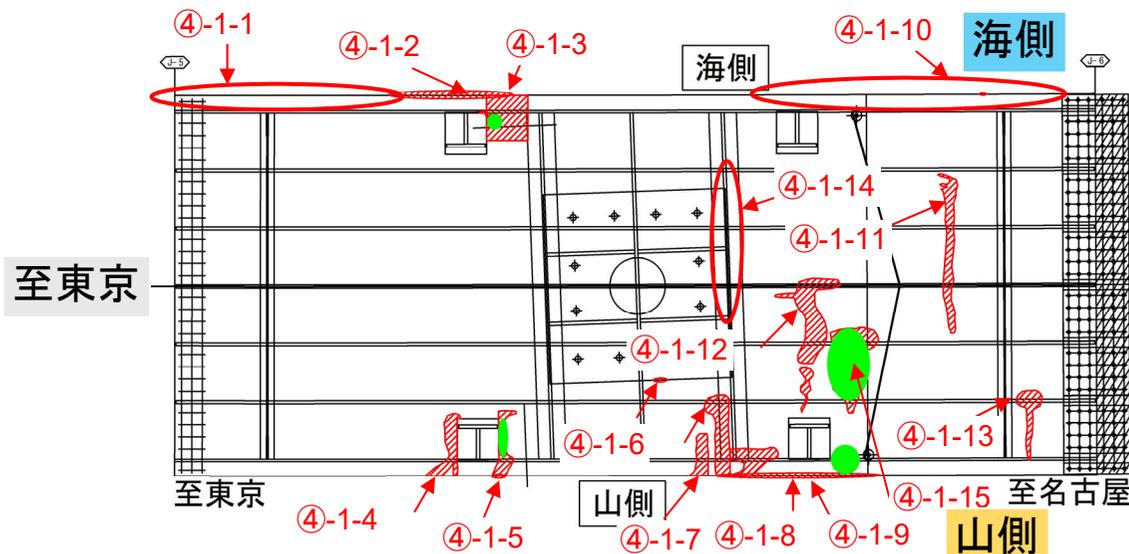
## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ④-1橋桁の損傷状況(P3橋脚側)

- 橋桁下フランジ下面P4側に橋軸直角方向の傷と凹みが複数確認できる。
- ジャッキアップポイント周辺に傷と凹みが確認できる。
- 下フランジ海側端部に損傷が確認できる。



損傷	幅(長さ) (cm)	深さ (cm)
④-1-1	15	4.0
④-1-2	90×15	6.0
④-1-3	23×10	1.0
④-1-4	25×45	-
④-1-5	15×50	1.0
④-1-6	-	-
④-1-7	65×60	1.0
④-1-8	-	0.5
④-1-9	20×25	-
④-1-10	-	-
④-1-11	10×115	-
④-1-12	50×135	-
④-1-13	15×50	-
④-1-14	5×130	-
④-1-15	50×20	4.5

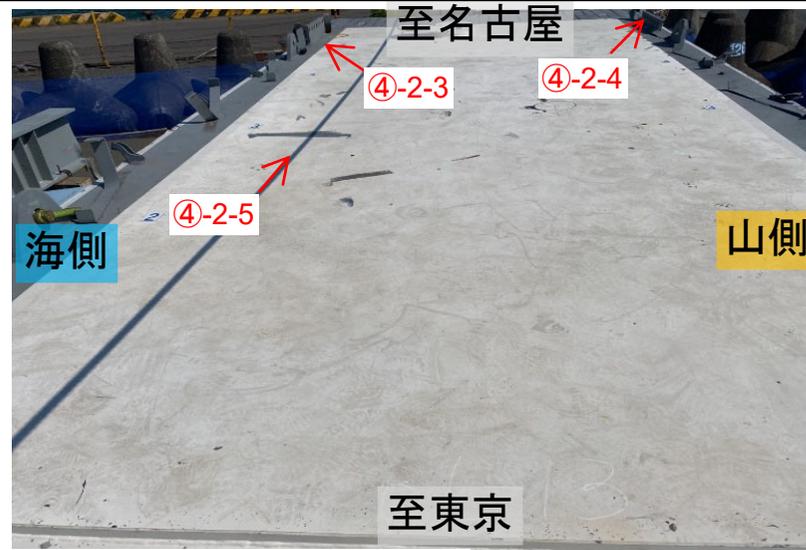


			傷
			凹み

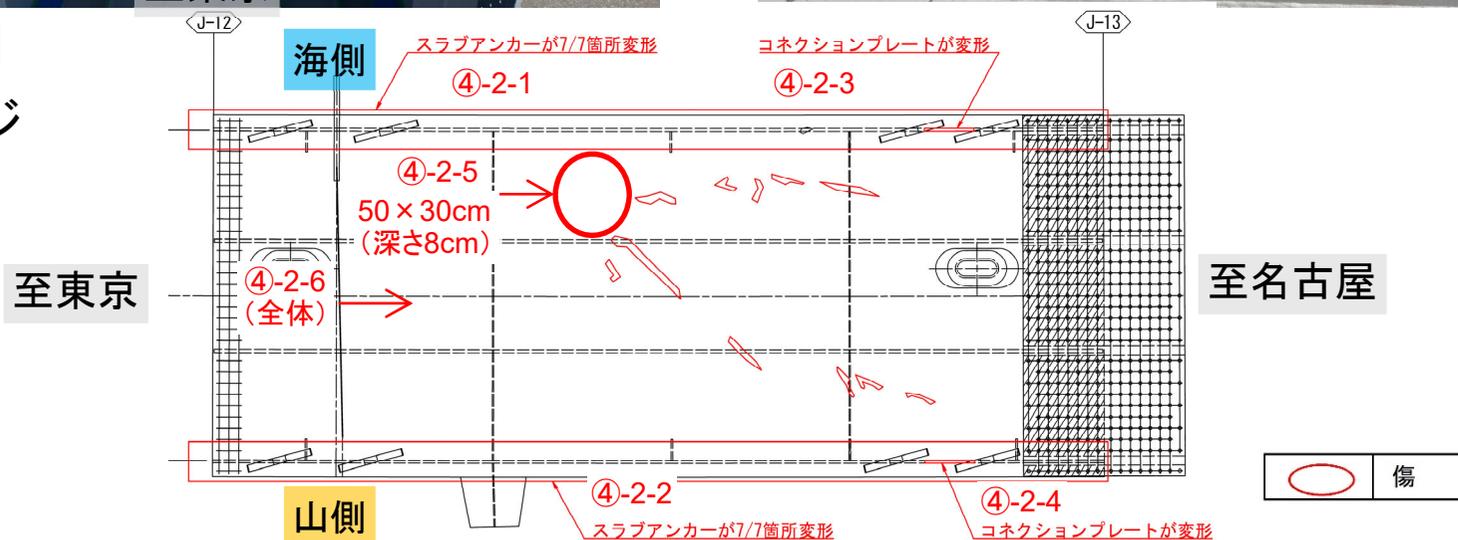
## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ④-2橋桁の損傷状況(P4橋脚側)

- P4橋脚側の桁上フランジの中央付近に凹みが確認できる。
- コネクションプレートは海側・山側ともに変形している。
- 海側のスラブアンカーが変形している。



【損傷図】  
上フランジ



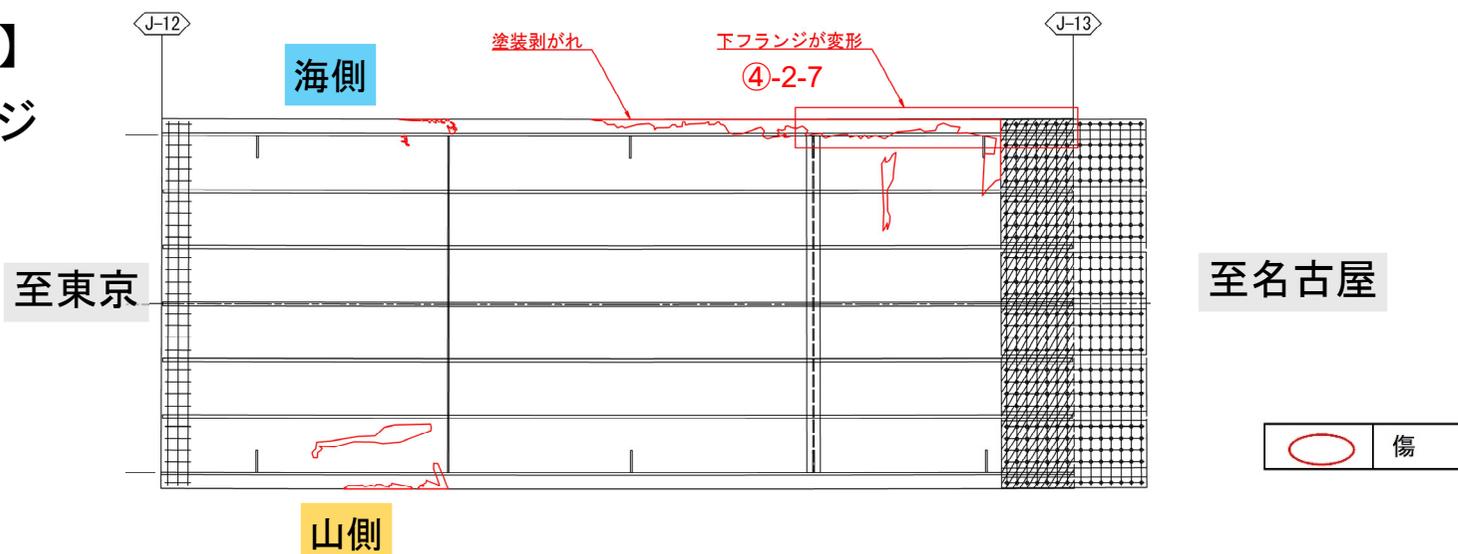
## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ④-2橋桁の損傷状況(P4橋脚側)

○P4橋脚側の海側下フランジに変形と傷が確認できる。



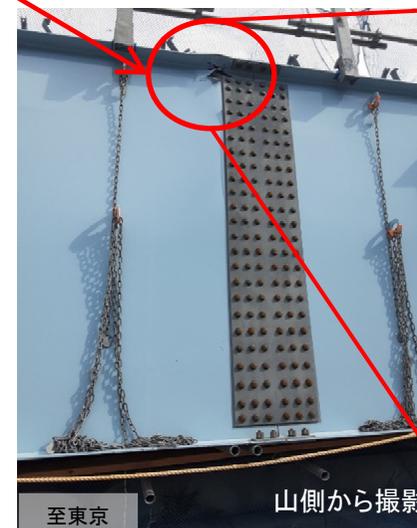
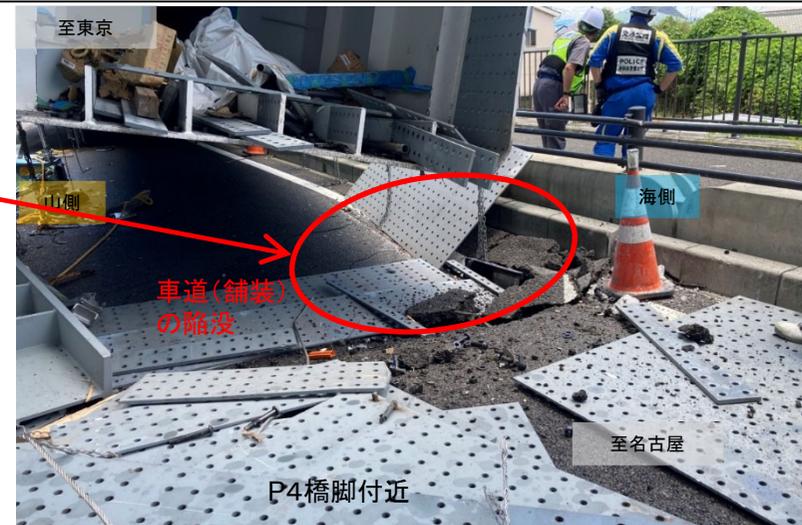
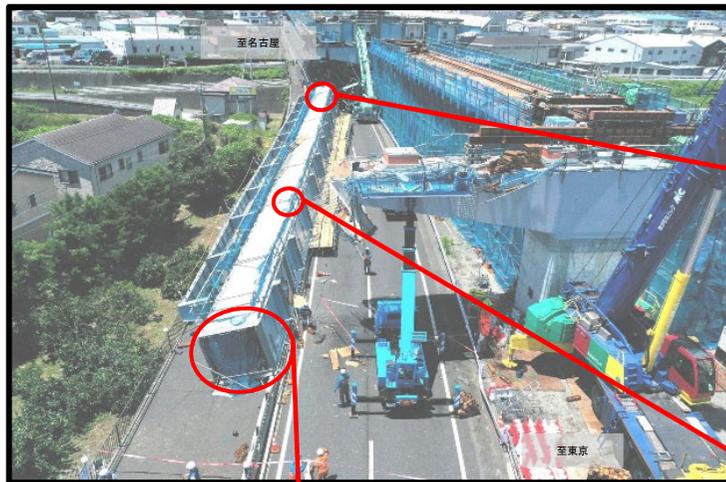
【損傷図】  
下フランジ



## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ④-3橋桁の損傷状況(その他)

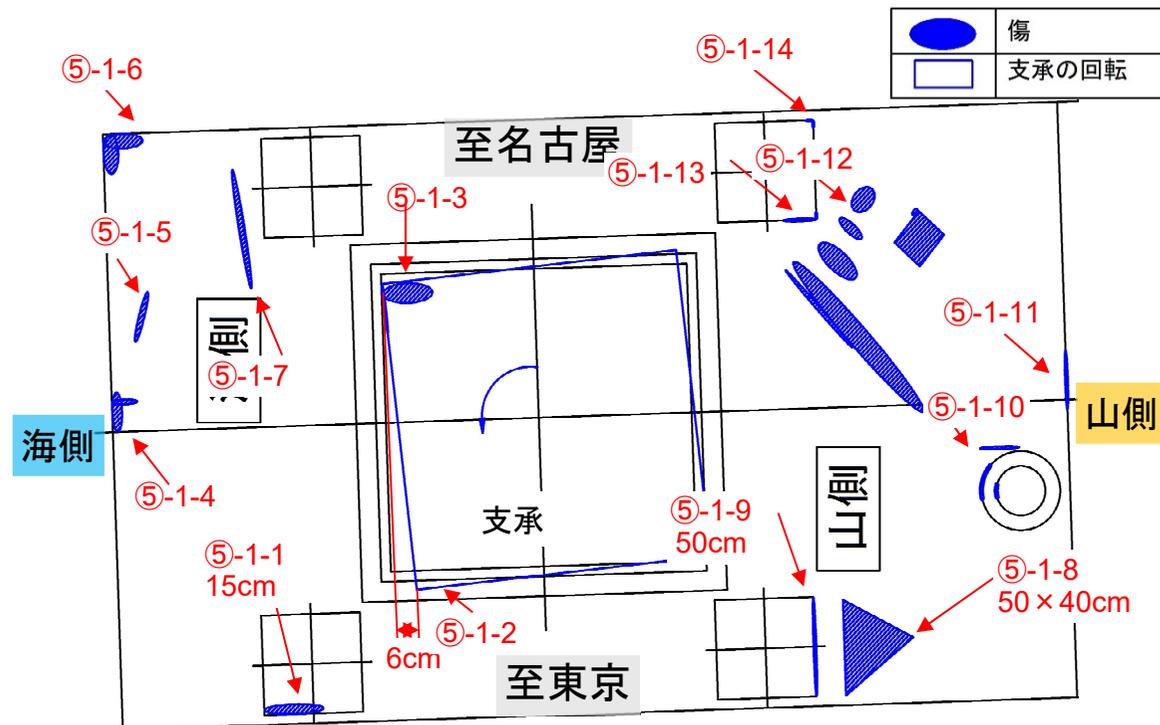
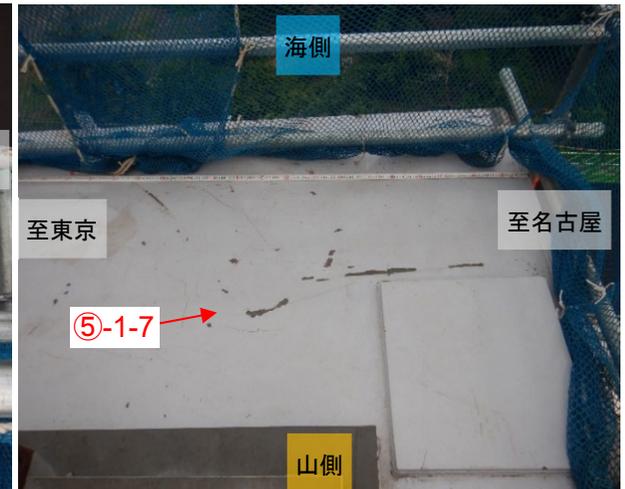
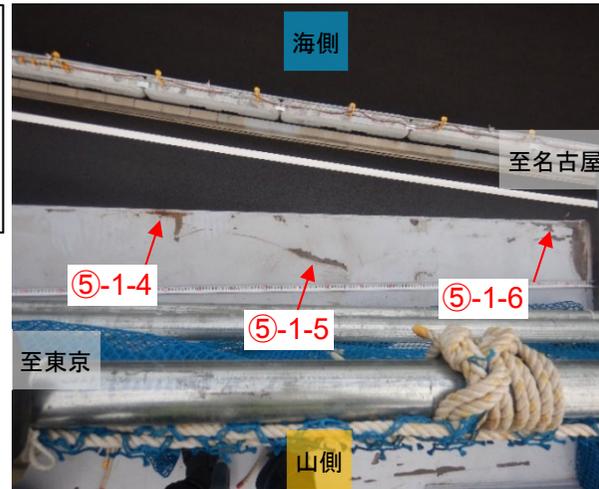
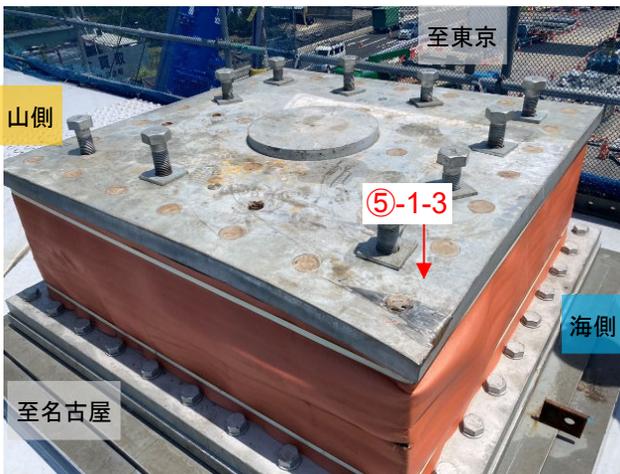
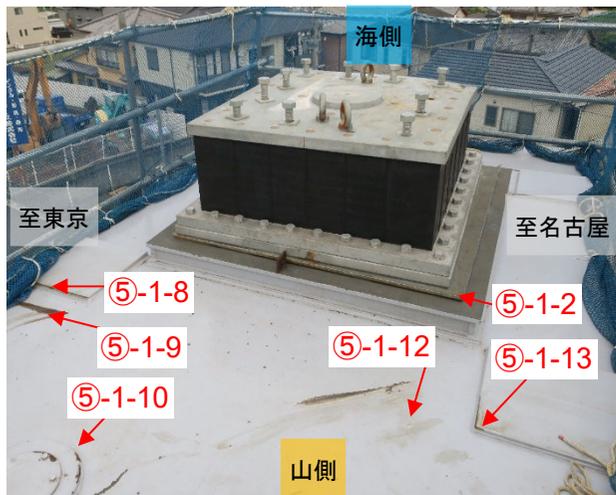
- P3橋脚側は傾斜して歩道路面にめり込んでいる。
- P4橋脚側の桁は、落下した衝撃により、車道路面が陥没している。
- P3側から3ブロック目の上フランジが座屈している。



## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ⑤-1 下部工の損傷状況(P3橋脚側)

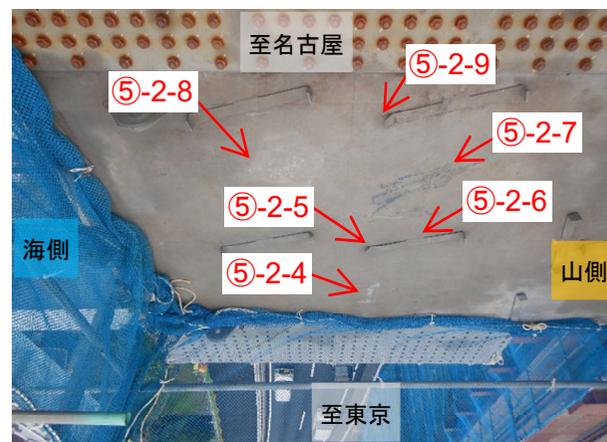
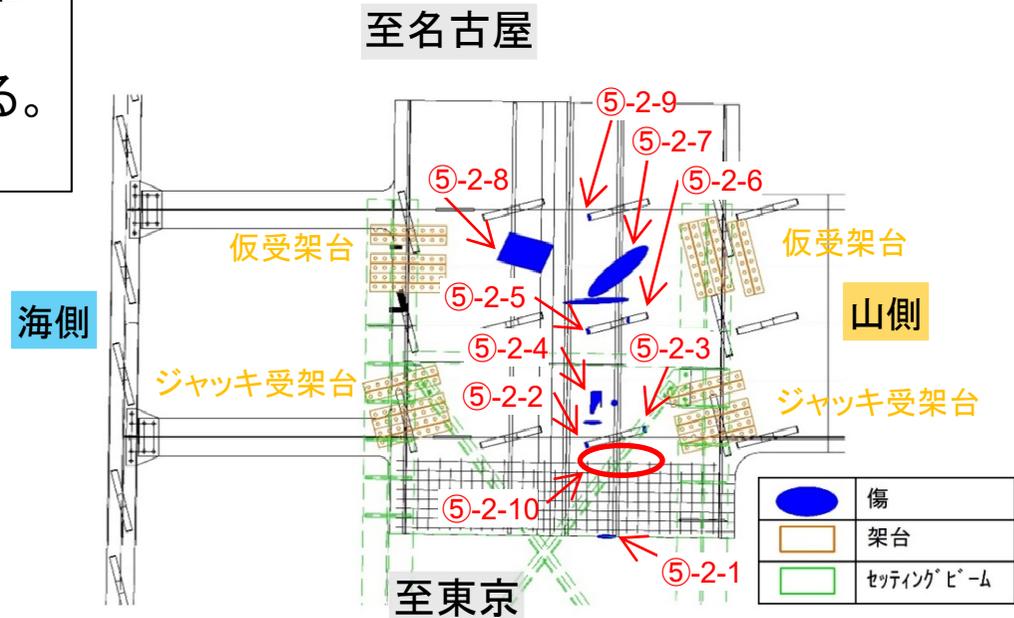
- 支承角部に変形と擦過傷が確認できる。
- 下部工上面に擦過痕が複数確認できる。



## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ⑤-2 既設桁上の損傷状況(P4橋脚側)

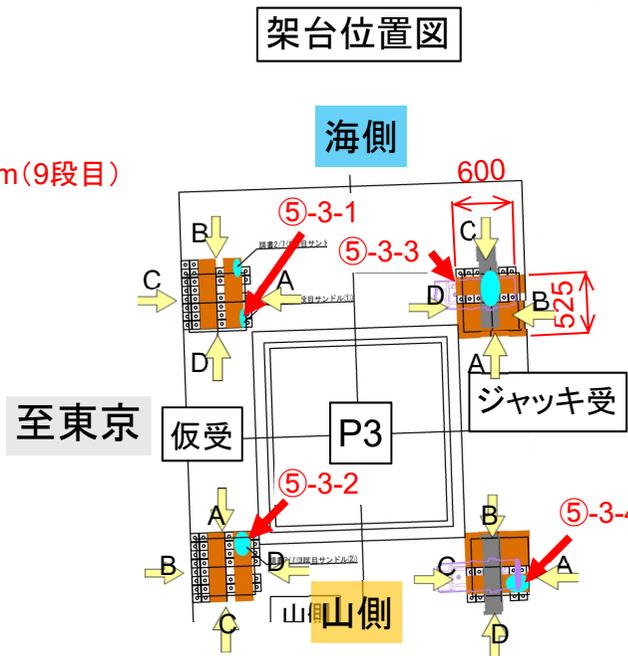
- 既設桁上面のスラブアンカーに損傷が確認できる。
- P4側手すり用単管パイプが変形している。
- 既設桁上面に傷や汚れが確認できる。



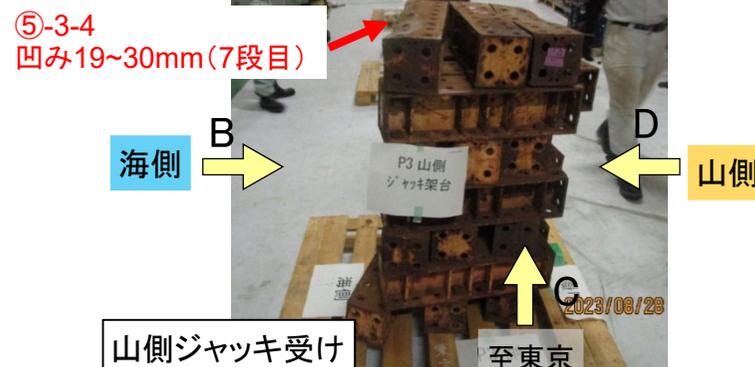
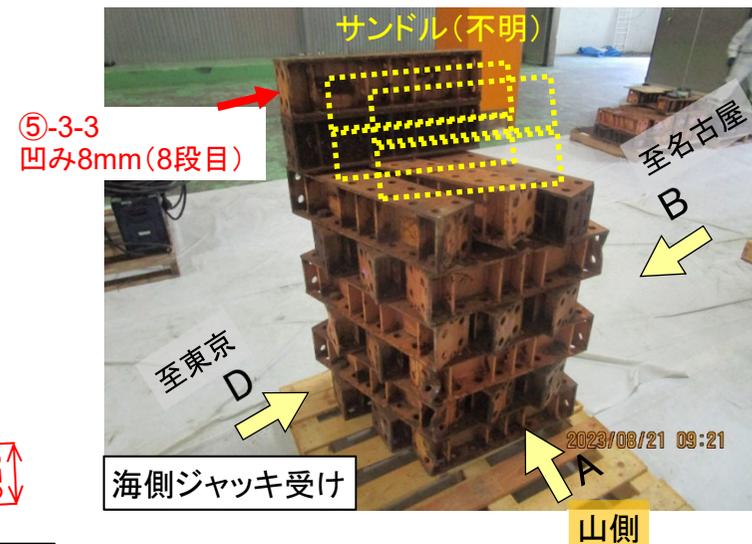
## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ⑤-3 架台の損傷状況(P3橋脚側)

- 架台上部のサンドル上面に凹みが確認できる。
- 架台の一部サンドルは脱落している。



	最上段の架台
	調整梁
	変形

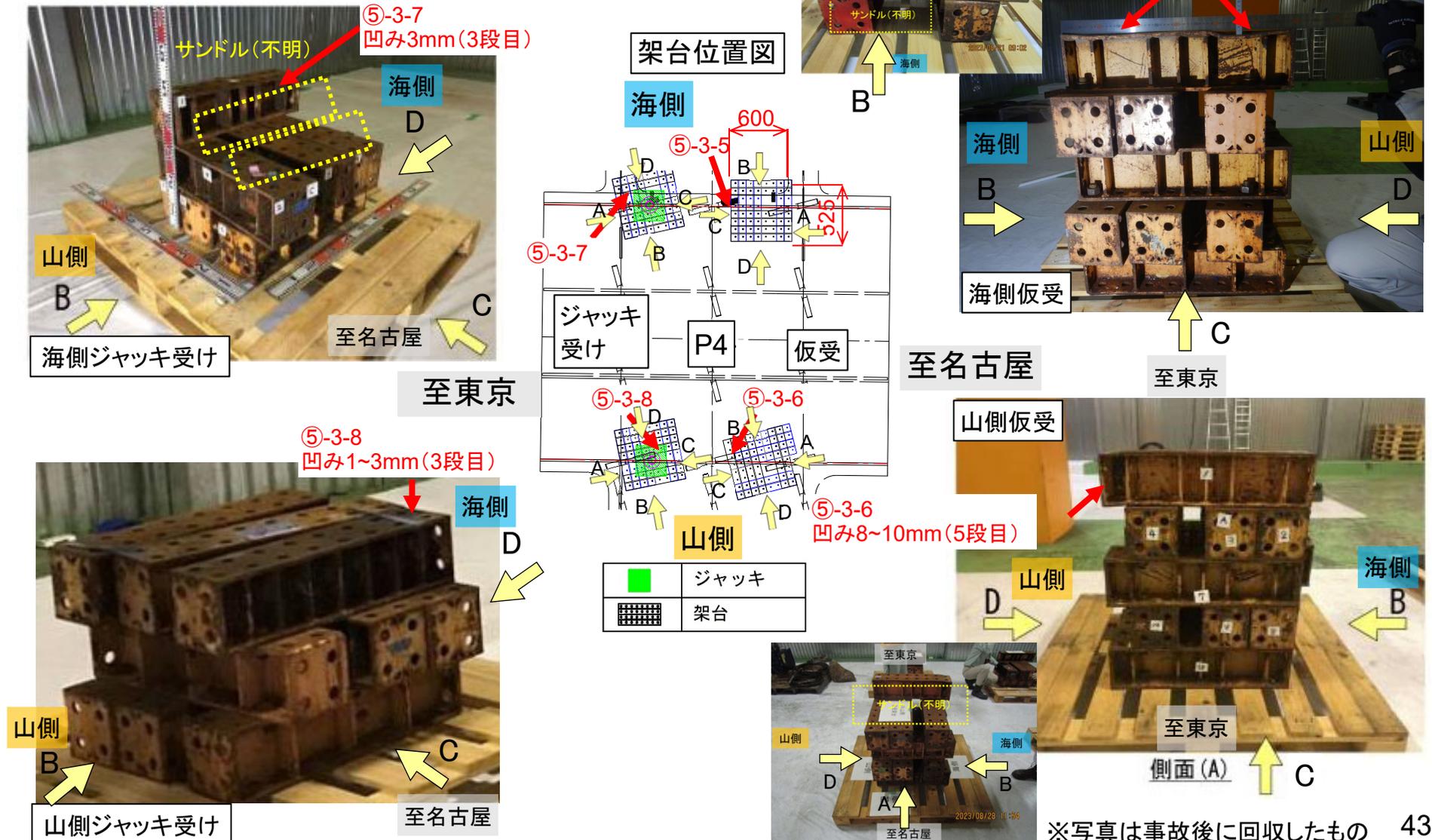


※写真は事故後に回収したもの 42

## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ⑤-3 架台の損傷状況(P4橋脚側)

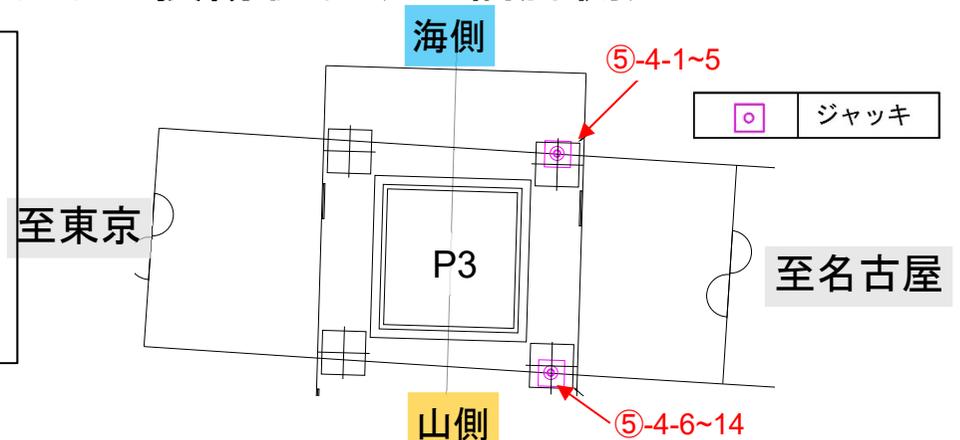
- 架台上部のサンドル上面に凹みが確認できる。
- 架台の一部サンドルは脱落している。



## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ⑤-4 ジャッキの損傷状況(P3橋脚側)

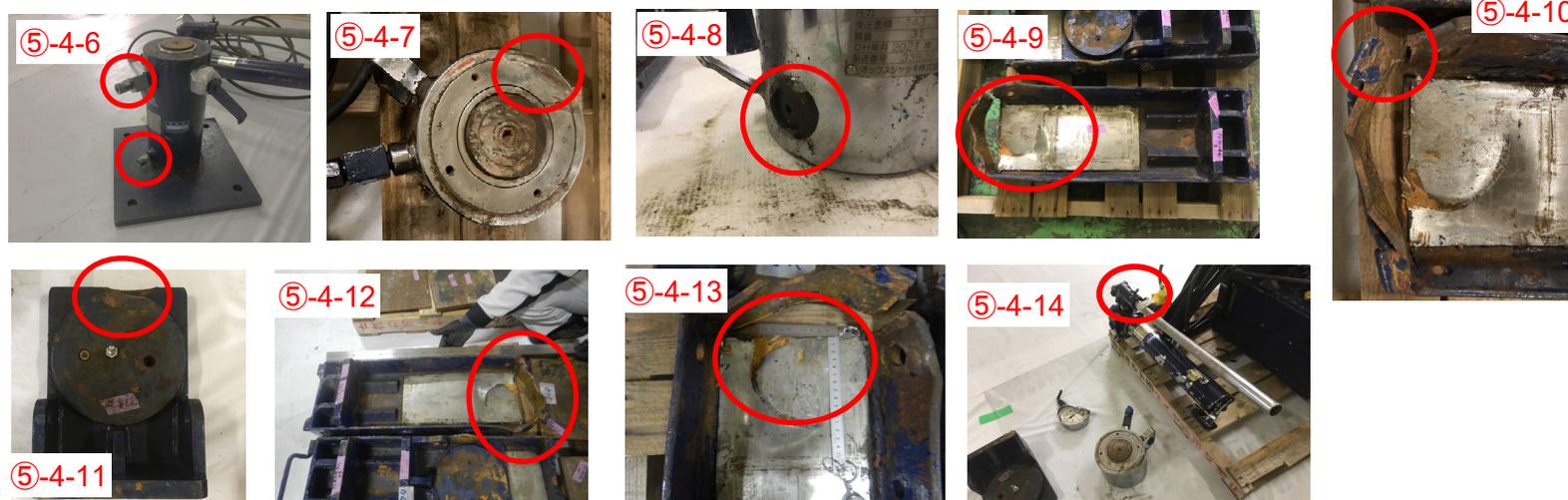
- 海側ジャッキ本体及び台座に損傷や凹み、変形が確認できる。
- 海側・山側ジャッキの油圧ホース差し込み口の変形が確認できる。
- 山側ジャッキ本体及び台座に損傷や汚れ、変形が確認できる。



#### 海側ジャッキ⑤-4-1~5



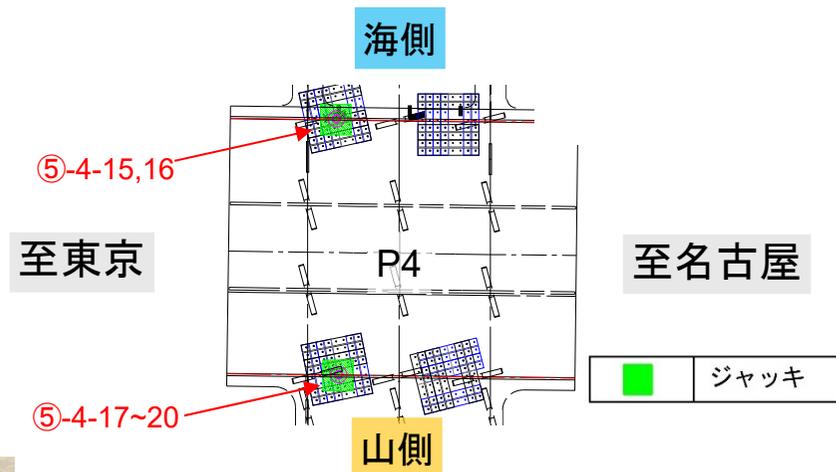
#### 山側ジャッキ⑤-4-6~14



## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ⑤-4 ジャッキの損傷状況(P4橋脚側)

- 海側ジャッキ台座の取手の欠損、オイル漏れが確認できる。
- 山側ジャッキの油圧ホース脱落、台座の変形、シリンダ部の潰れ、変形が確認できる。



海側ジャッキ⑤-4-15,16



山側ジャッキ⑤-4-17~20



## 2. 調査結果

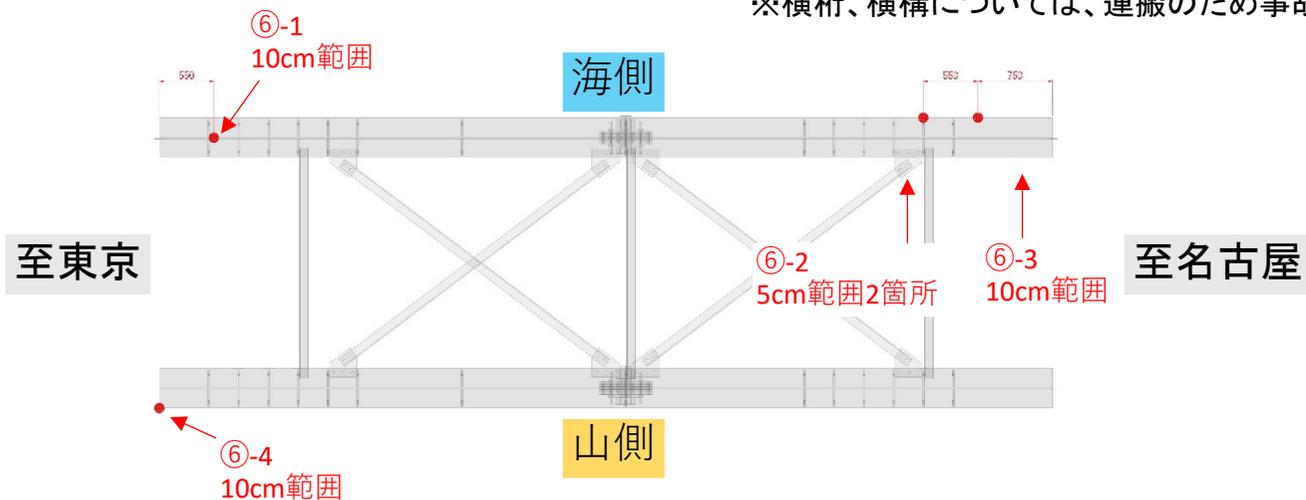
### 2-1 損傷状況等の調査結果 ⑥セッティングビームの損傷状況

- 海側上フランジ上面に擦過痕が確認できる。
- P3側山側上フランジ端部に落下によると思われる接触痕が確認できる。



※横桁、横構については、運搬のため事故後に切断

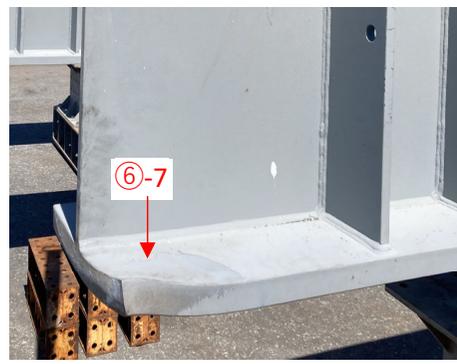
【損傷図】  
上フランジ



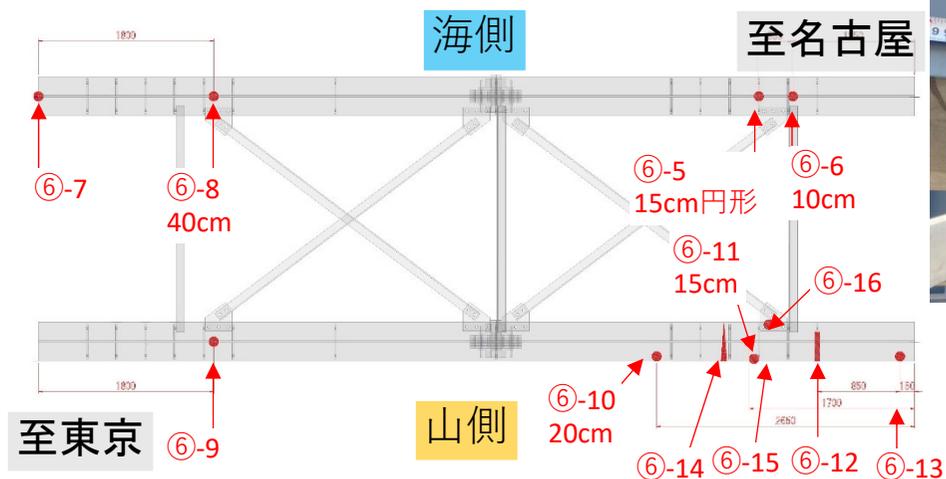
## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ⑥セッティングビームの損傷状況

- 海側下フランジ下面にジャッキの擦過痕が確認できる。
- P3側海側下フランジ端部に落下による変形が見られる。
- 山側下フランジ下面に接触痕が確認できる。



【損傷図】 下フランジ

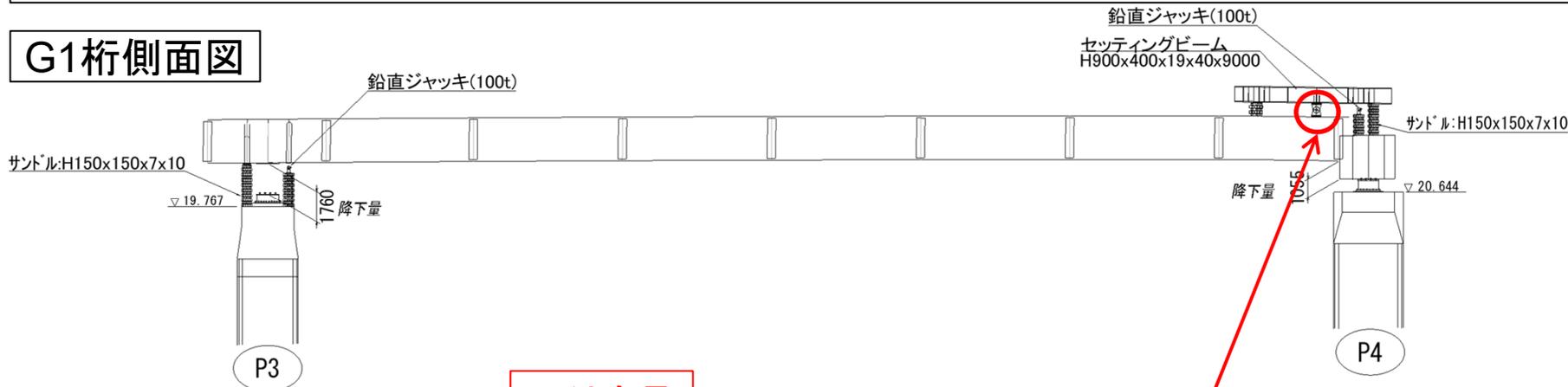


## 2. 調査結果

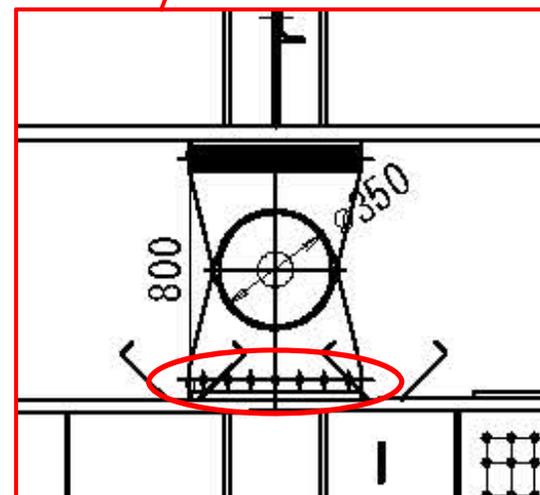
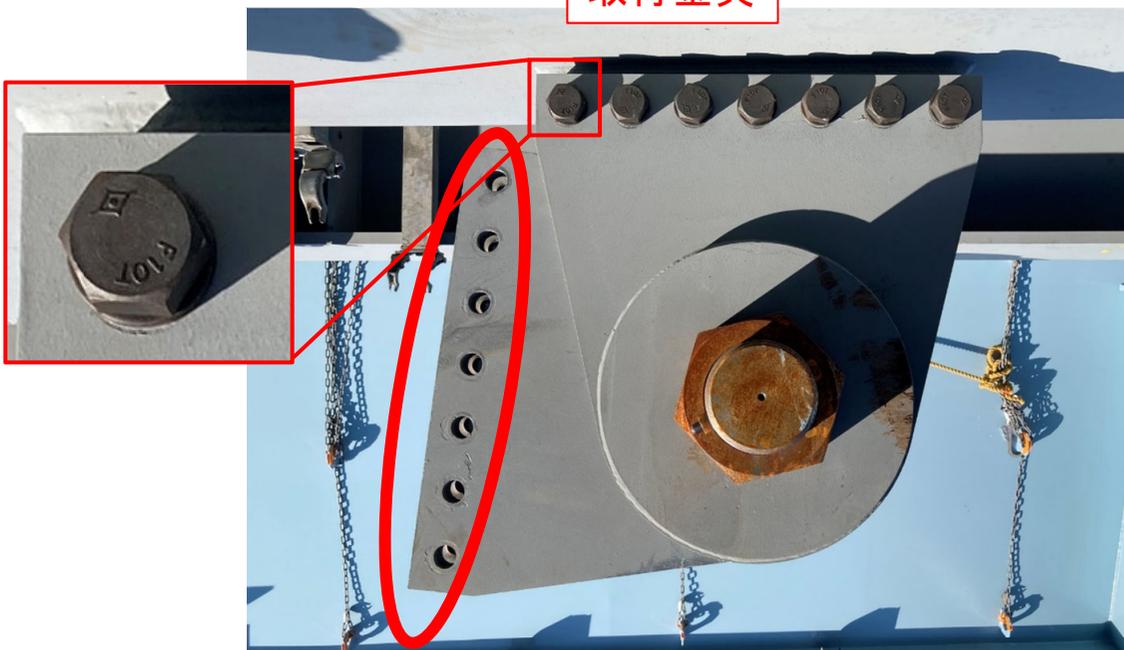
### 2-1 損傷状況等の調査結果 ⑥セッティングビームの損傷状況

- 主桁側の取付金具のボルトは7本全て無くなっている(海側・山側)
- 刻印からボルトはF10Tを使用していることがわかる。

G1桁側面図



取付金具



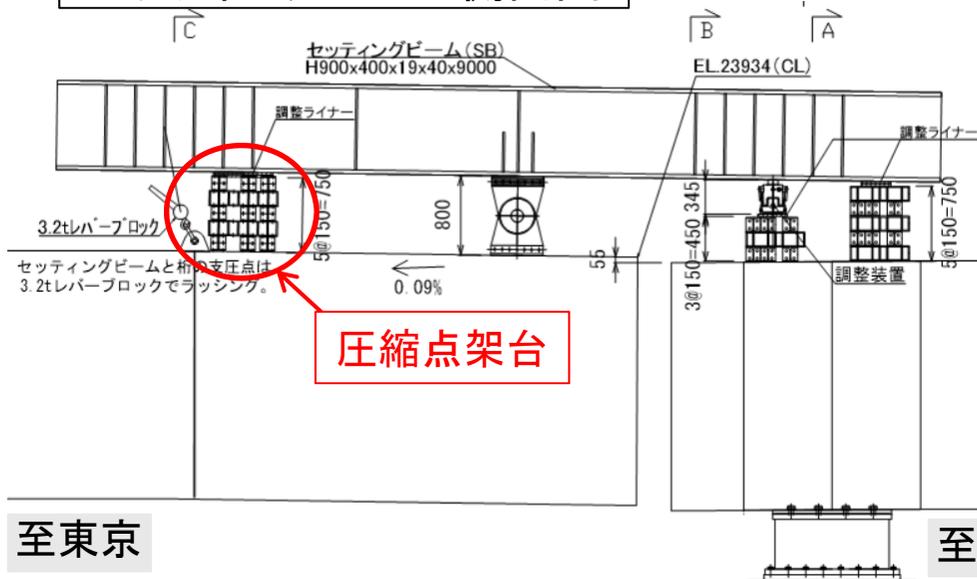
主桁と取付金具の  
接合箇所(ボルト7本)

## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ⑥セッティングビームの損傷状況

- 海側の圧縮点架台は、P3側架台上面に凹みが確認できる。
- 山側の圧縮点架台は、架台上面に傷や汚れが確認できる。

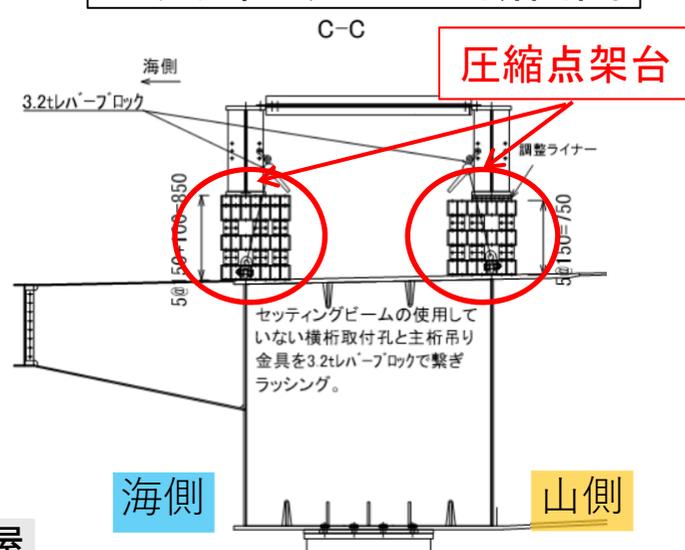
セッティングビーム側面図



至東京

至名古屋

セッティングビーム断面図



圧縮点架台(海側)



圧縮点架台(山側)

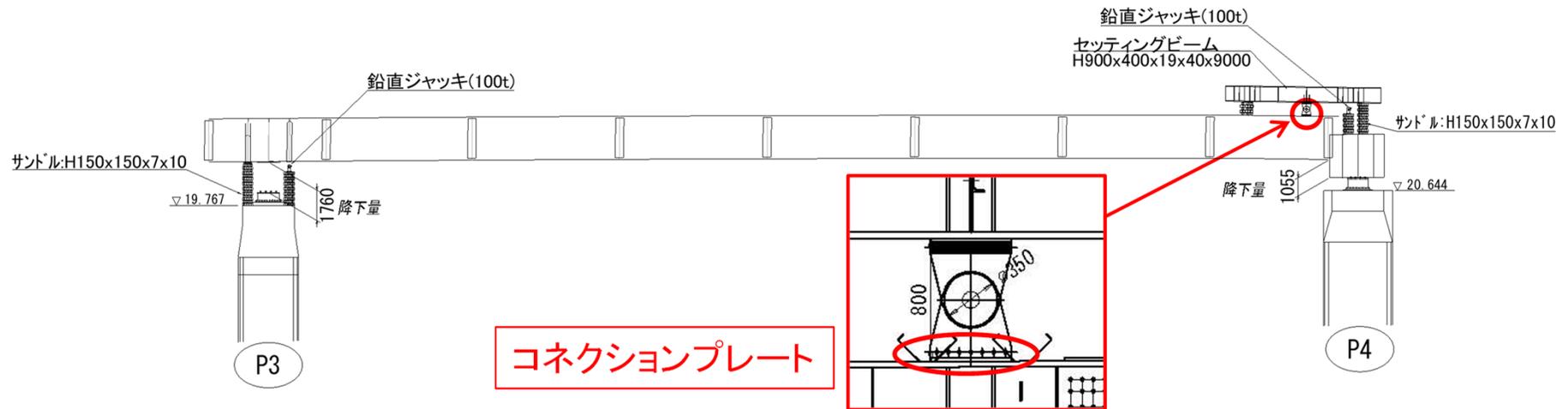


## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ⑥セッティングビームの損傷状況

- 主桁側に取り付くコネクションプレートのボルト7本×2主桁すべてがない。
- すべてのボルト孔が塑性変形(楕円)していることが確認できる。

G1桁側面図



## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ⑥セッティングビームの損傷状況

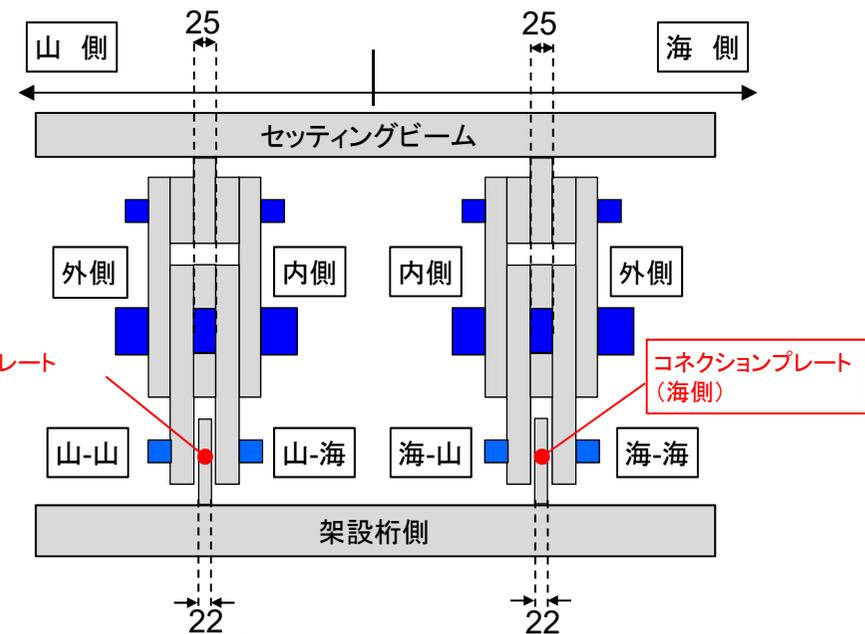
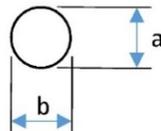
○架設橋桁付海側コネクションプレートのボルト孔の上側に変形が確認できる。

高力ボルト孔部の変状確認：コネクションプレート（海-海側）

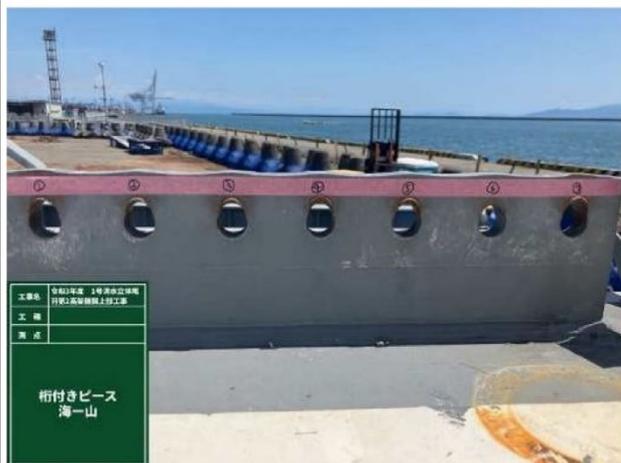


起点側（P2橋脚側）

【孔拡大図】

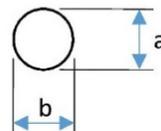


高力ボルト孔部の変状確認：コネクションプレート（海-山側）



終点側（P4橋脚側）

【孔拡大図】



○計測結果一覧 ※デジタルノギスを使用

【コネクションプレート（海-海側）】 孔径：φ24.5mm 単位：mm

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
a	29.56	28.40	28.43	28.26	28.30	28.22	29.72
b	24.43	24.51	24.47	24.32	24.52	24.49	24.63

【コネクションプレート（海-山側）】 孔径：φ24.5mm 単位：mm

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
a	31.73	31.24	31.29	30.10	30.11	28.99	31.41
b	24.71	24.68	24.53	24.39	24.35	24.44	24.86

## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ⑥セッティングビームの損傷状況

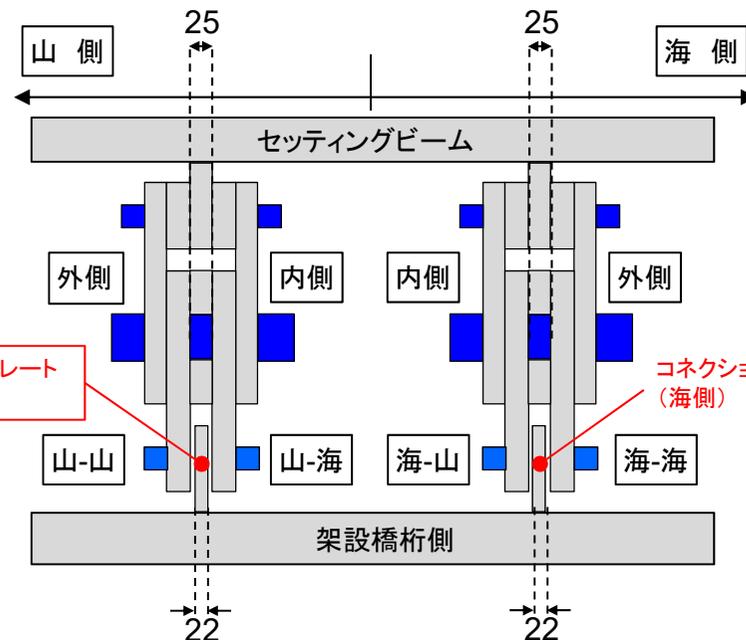
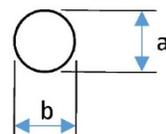
○架設橋桁付山側コネクションプレートのボルト孔の上側に変形が確認できる。

高力ボルト孔部の変状確認:コネクションプレート(山-山側)



終点側 (P4橋脚側)

【孔拡大図】

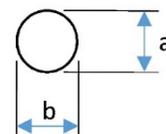


高力ボルト孔部の変状確認:コネクションプレート(山-海側)



始点側 (P2橋脚側)

【孔拡大図】



○計測結果一覧 ※デジタルノギスを使用

【コネクションプレート(山-山側)】 孔径: φ24.5mm 単位: mm

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
a	27.46	27.60	27.57	27.52	27.65	28.06	29.20
b	24.01	24.59	24.46	24.43	24.31	24.46	24.81

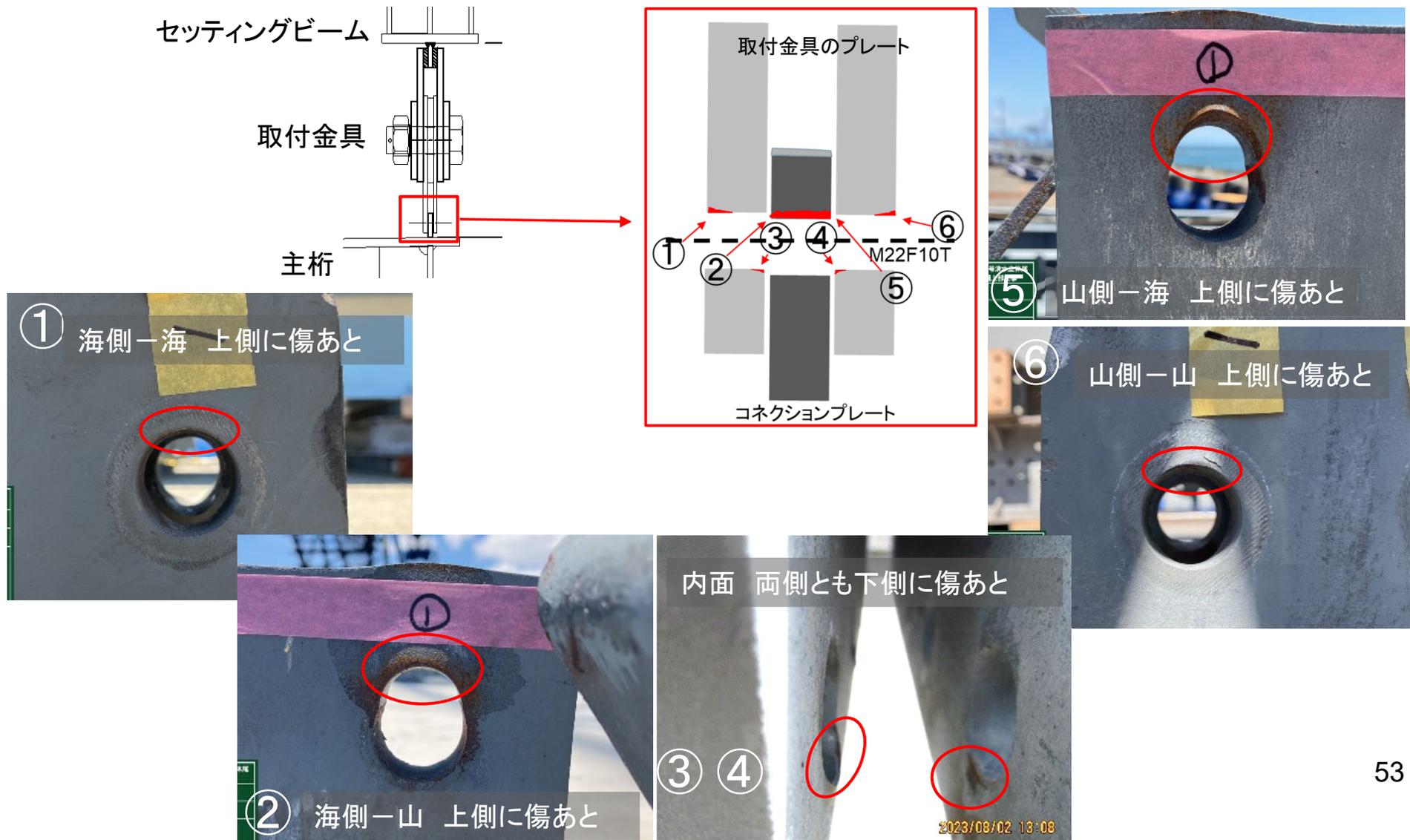
【コネクションプレート(山-海側)】 孔径: φ24.5mm 単位: mm

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
a	30.50	29.03	29.59	29.82	29.86	29.95	31.19
b	24.77	24.81	24.63	24.68	24.81	24.67	24.77

## 2. 調査結果

### 2-1 損傷状況等の調査結果 ⑥セッティングビームの損傷状況

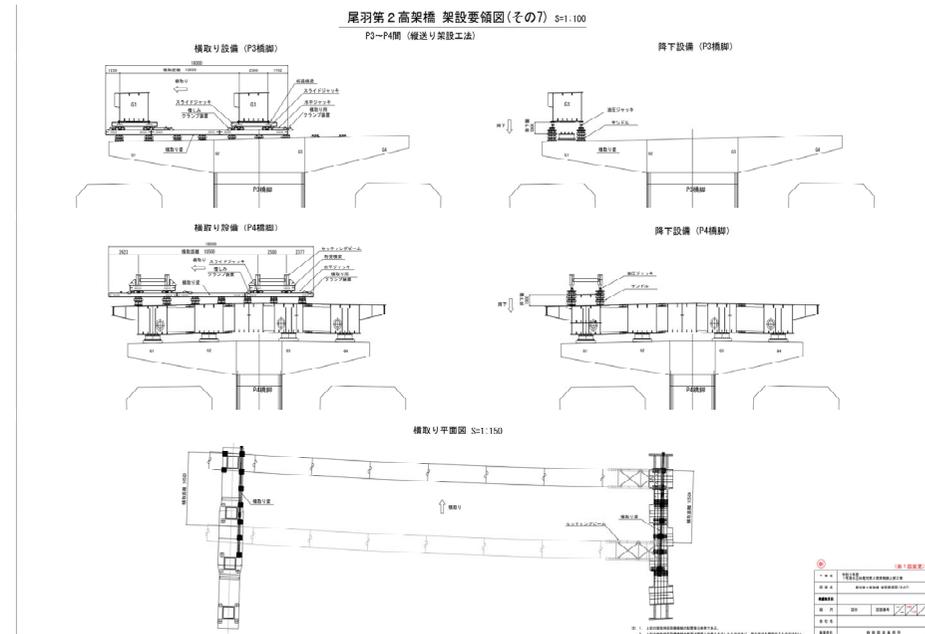
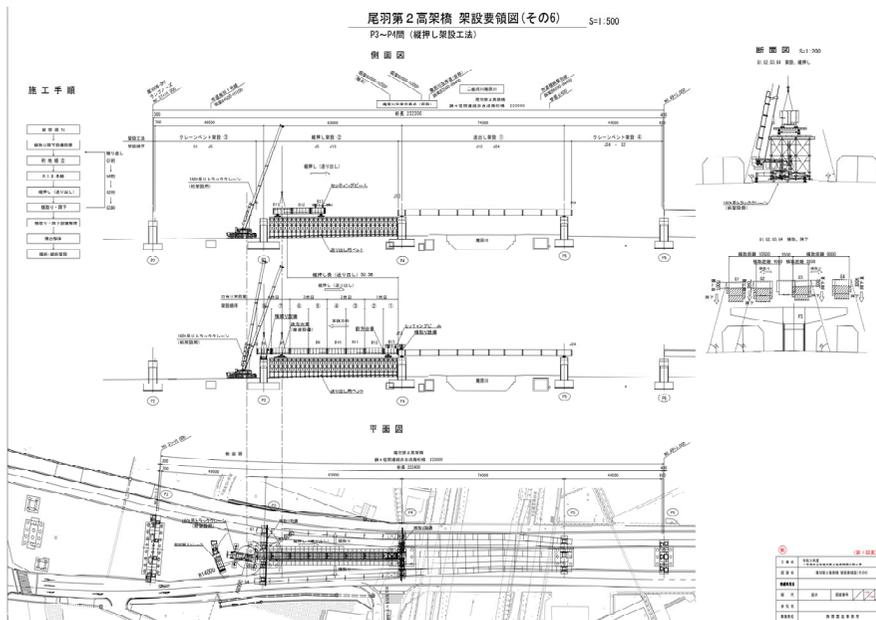
- 取付金具のプレートのボルト孔の外側は上側に变形や損傷が確認できる。
- 取付金具のプレートのボルト孔の上側に变形が確認できる。



## 2. 調査結果

### 2-2 当日の作業状況等 ①架設要領図

令和3年度 1号清水立体尾羽第2高架橋鋼上部工事(第1回変更)「架設要領図」



## 2. 調査結果

### 2-2 当日の作業状況等 ②作業手順

施工会社ヒアリング結果

※施工会社からのヒアリング結果であり、施工記録等の管理されたデータに基づく資料ではない。

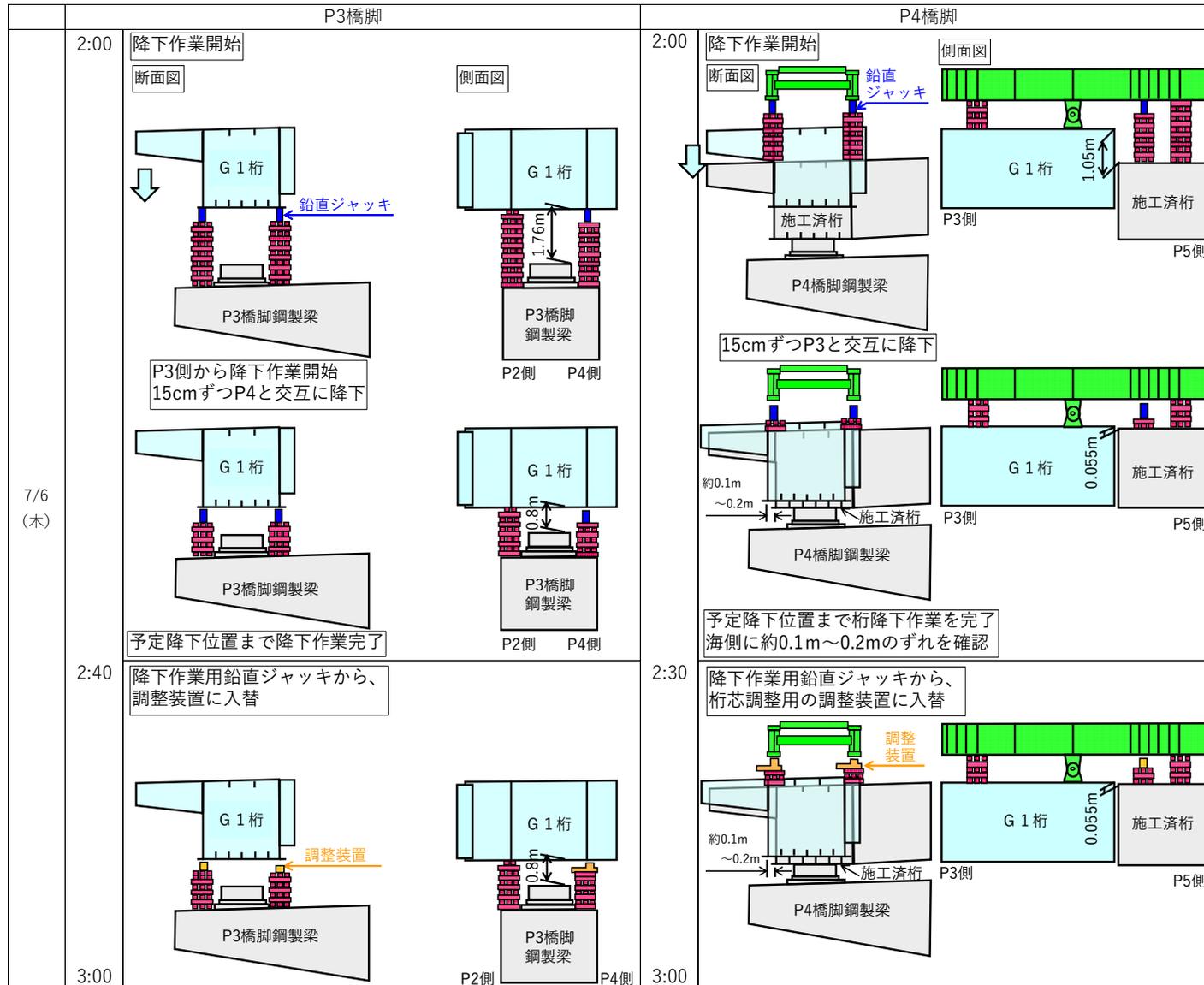
		P3橋脚	P4橋脚
7/5 (水)	20:50	<p>横移動量の調整</p> <p>断面図</p> <p>海側へ 1.1m移動</p> <p>海側</p> <p>山側</p> <p>P3橋脚</p>	<p>操作なし (P3側の横移動量調整作業完了まで待機)</p> <p>断面図</p> <p>海側</p> <p>施工済桁</p> <p>G 1 桁</p> <p>山側</p> <p>P4橋脚</p> <p>前方台車</p> <p>作業構台</p>
	21:50	<p>横取作業開始</p> <p>断面図</p> <p>9.6m 横移動</p> <p>G 1 桁</p> <p>スライド ジャッキ</p> <p>P3橋脚鋼製梁</p> <p>横取作業完了</p>	<p>横取作業開始</p> <p>断面図</p> <p>セッティングビーム</p> <p>9.6m 横移動</p> <p>側面図</p> <p>G 1 桁</p> <p>1.05m</p> <p>施工済桁</p> <p>P3側</p> <p>P5側</p> <p>P4橋脚鋼製梁</p> <p>横取作業完了</p>
	22:45	<p>降下作業準備</p>	<p>降下作業準備</p>
7/6 (木)	2:00		

# 2. 調査結果

## 2-2 当日の作業状況等 ②作業手順

施工会社ヒアリング結果

※施工会社からのヒアリング結果であり、施工記録等の管理されたデータに基づく資料ではない。

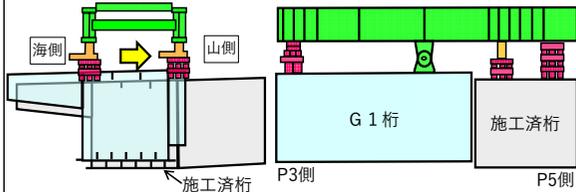
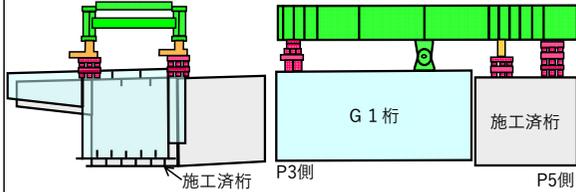
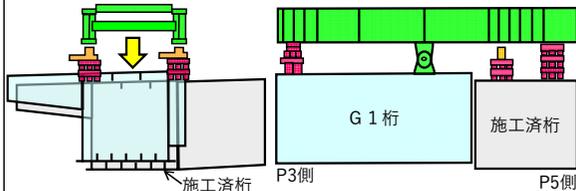
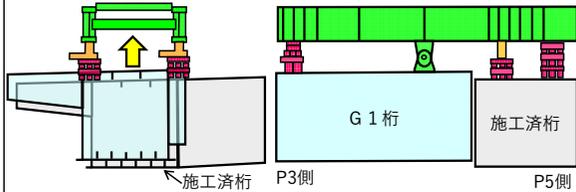


## 2. 調査結果

### 2-2 当日の作業状況等 ②作業手順

施工会社ヒアリング結果

※施工会社からのヒアリング結果であり、施工記録等の管理されたデータに基づく資料ではない。

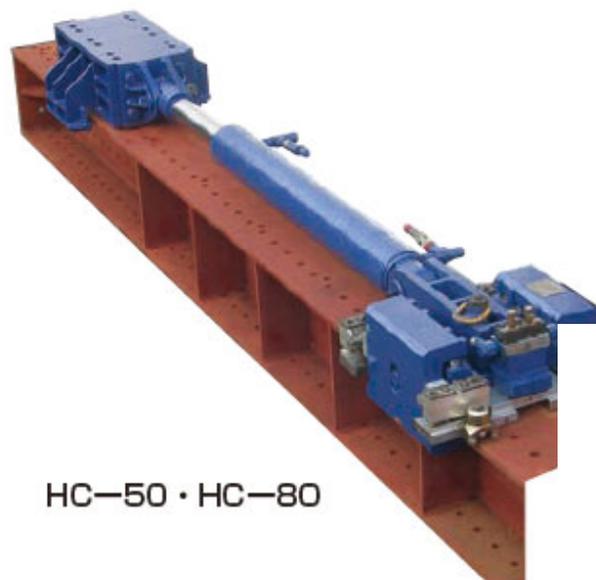
	P3橋脚	P4橋脚
7/6 (木)	3:00 サンドルで荷重を受けた状態で P4側の桁芯調整作業完了まで待機	3:00 桁芯調整作業開始 左右の調整装置の鉛直ジャッキをジャッキアップした後 山側の調整装置の水平ジャッキで山側に押した 
		桁が移動しなかったため、調整装置の水平ストローク をゼロに戻した 
		ジャッキダウンを行い仮受架台（サンドル）で受ける 
		左右の調整装置で山側に押すため再度ジャッキアップ中に 桁が落下 
	3:05 桁落下	3:05 桁落下

## 2. 調査結果

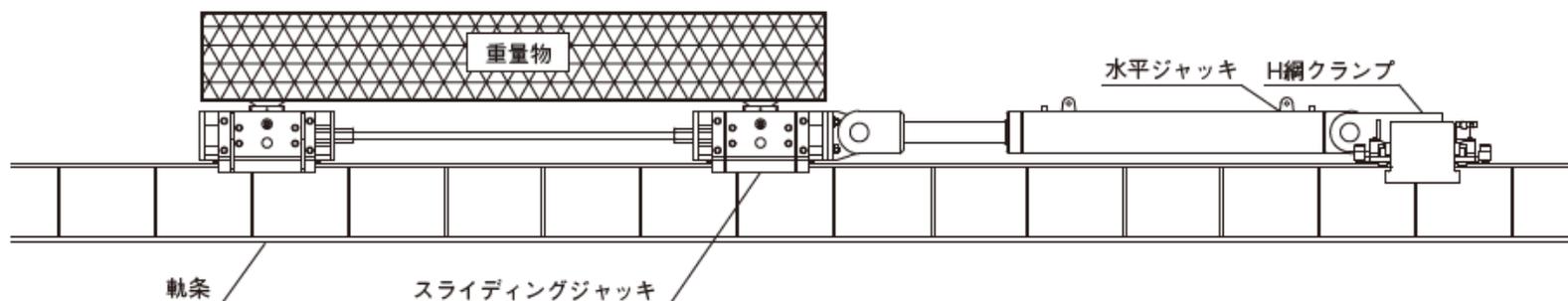
### 2-2 当日の作業状況等 ③使用した資機材

#### ■スライドジャッキ

橋桁をH型鋼クランプジャッキ(ストロークジャッキの反力を発生)と、ストロークジャッキの伸長・収縮の繰り返しによって、H型鋼を軌条として水平移動させる装置



現地写真



## 2. 調査結果

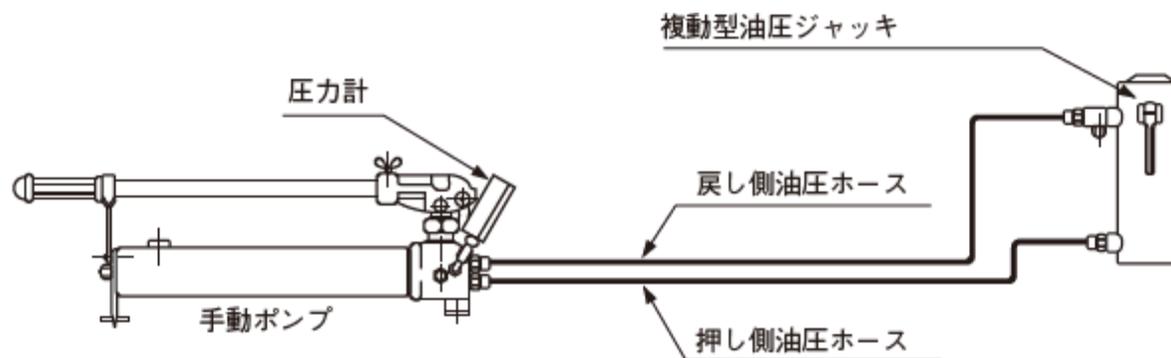
### 2-2 当日の作業状況等 ③使用した資機材

#### ■鉛直ジャッキ

橋桁を持ち上げたり、下げたりするための装置



#### 現地写真



## 2. 調査結果

### 2-2 当日の作業状況等 ③使用した資機材

#### ■調整装置

鉛直ジャッキ、水平ジャッキと本装置とを組み合わせることで重量構造物を水平方向に調整するための装置



カタログから引用  
(同型のものを本工事使用)

鉛直ジャッキ、水平ジャッキと本装置とを組み合わせることで重量構造物を水平方向に調整するための装置です。本装置はスライド面が内蔵してあり鉛直荷重の $\mu=0.04\sim0.10$ の水平力で調整可能です。本体自体で反力を得るため、コンパクトで省スペースに有効です。

AJ-100



鉛直ジャッキ、水平ジャッキ、手動ポンプセット写真



## 2. 調査結果

### 2-2 当日の作業状況等 ④作業状況写真(P3橋脚側:横取り設備)

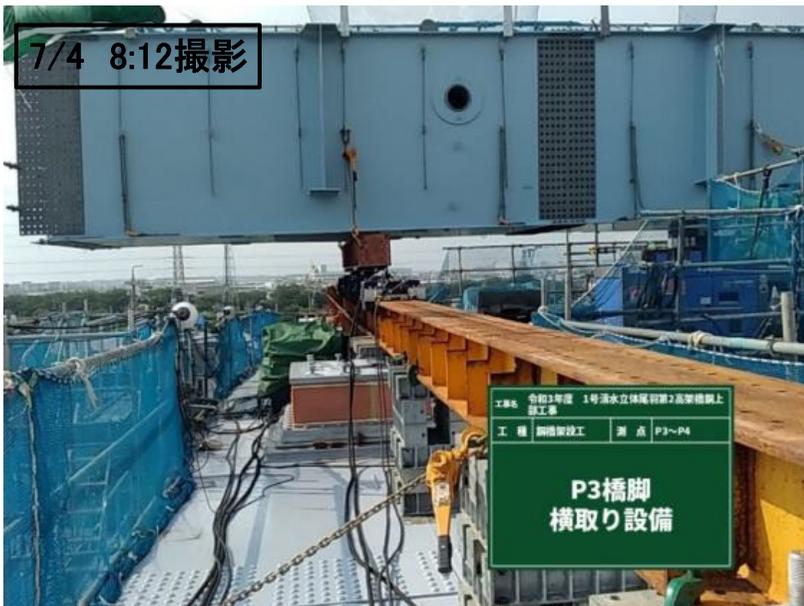
7/4 9:04撮影



7/4 8:11撮影



7/4 8:12撮影



7/4 8:12撮影



## 2. 調査結果

### 2-2 当日の作業状況等 ④作業状況写真(P4橋脚側:横取り設備)



## 2. 調査結果

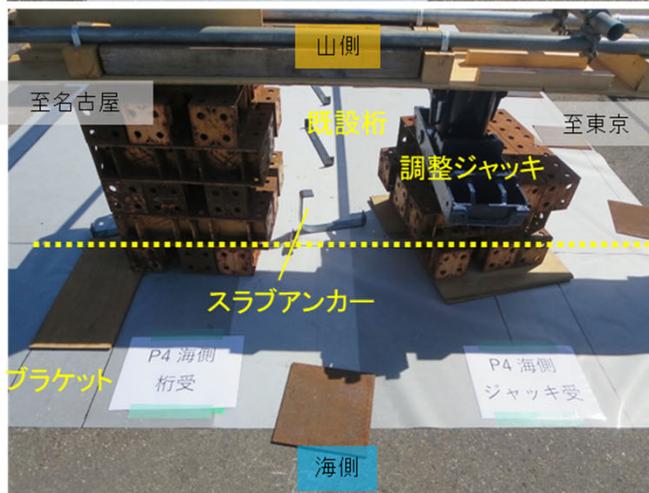
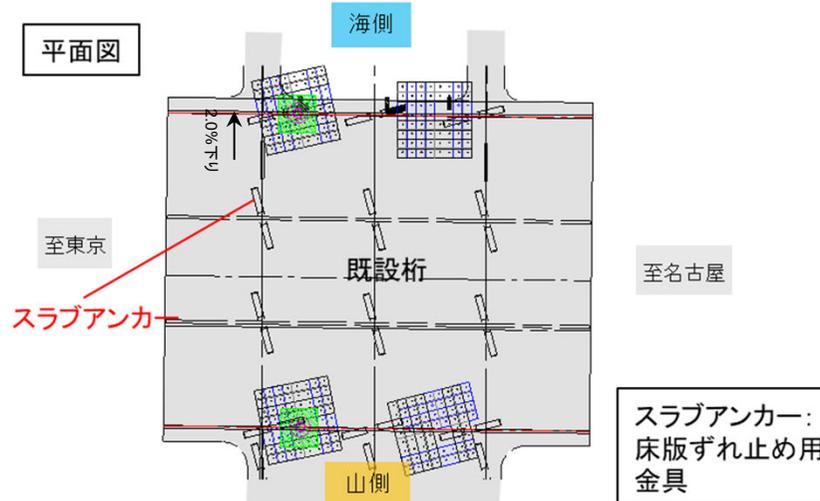
### 2-2 当日の作業状況等 ④作業状況写真(P3橋脚側:横取り、降下作業)



## 2. 調査結果

### 2-2 当日の作業状況等 ⑤現地再現結果(P4橋脚側)

- 既設桁上のスラブアンカーを避けるために斜めに架台が配置されていた。
- 既設桁と架台、架台と調整装置は固定されていない。
- サンドル同士はボルトで固定されていた。

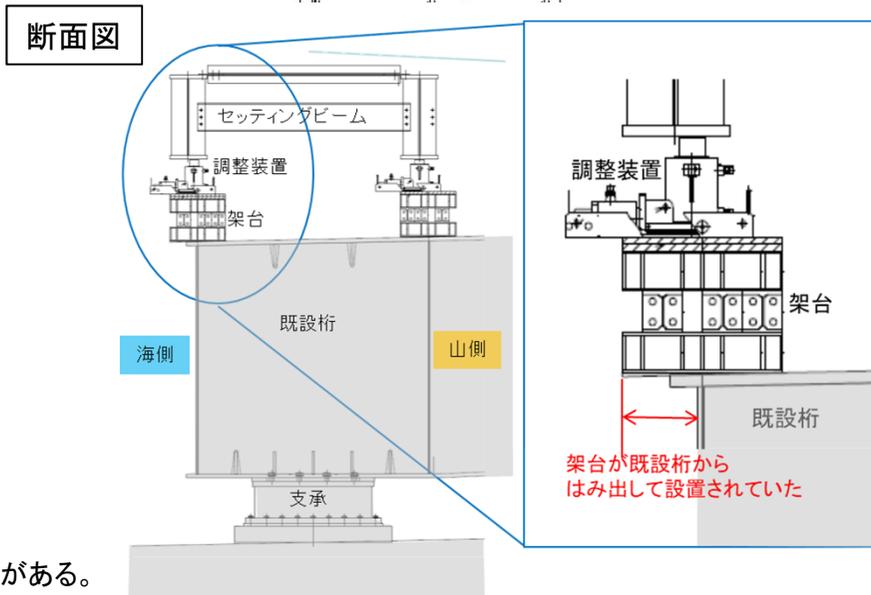
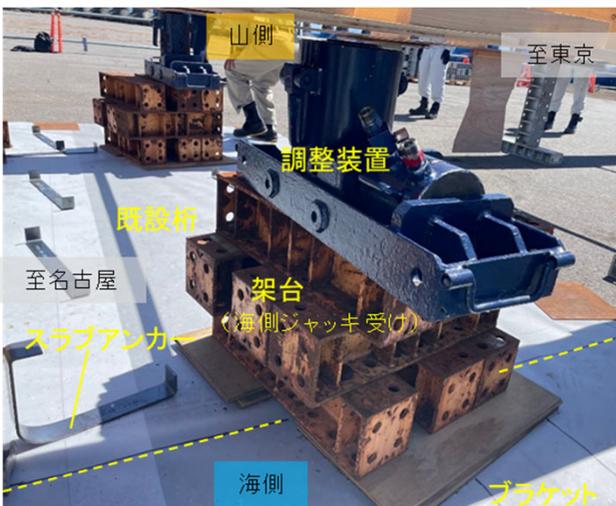
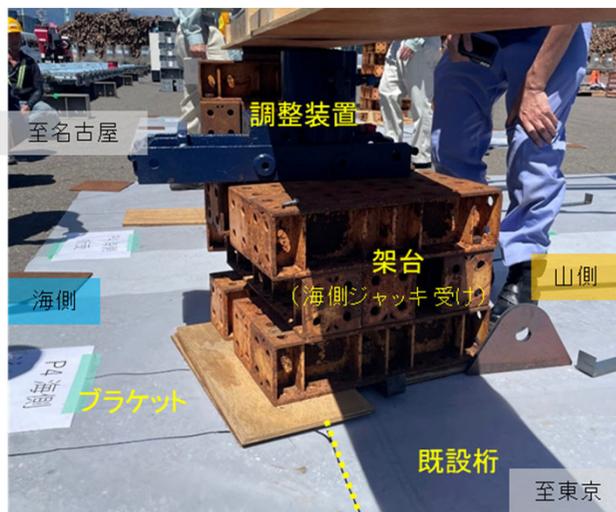


注) P4既設桁上には、山側から海側に向かって2.0%の下り勾配がある。  
今回の現地再現は、平場での再現になっている。  
セッティングビームは海側に100mmずれた位置を想定している。

## 2. 調査結果

### 2-2 当日の作業状況等 ⑤現地再現結果(P4橋脚側)

- 海側の架台及び調整装置は既設桁のウェブ芯とセッティングビームのウェブ芯を一致させるように配置したことから、既設桁からはみ出して設置されていた。

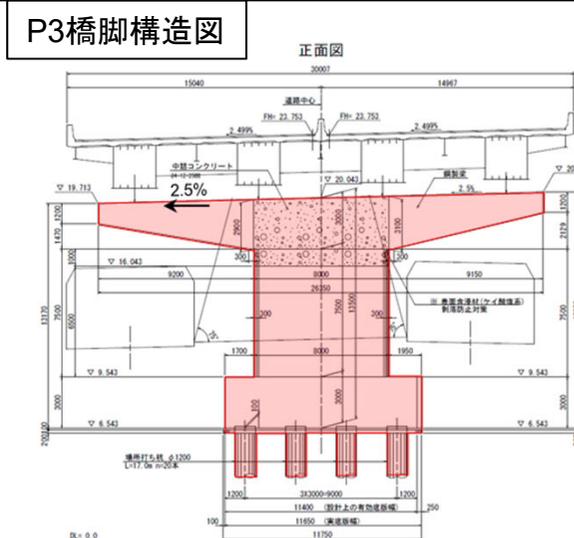


注) P4既設桁上には、山側から海側に向かって2.0%の下り勾配がある。  
今回の現地再現は、平場での再現になっている。  
セッティングビームは海側に100mmずれた位置を想定している。

## 2. 調査結果

### 2-2 当日の作業状況等 ⑤現地再現結果(P3橋脚側)

- P3橋脚上は2.5%の勾配はあるが、架台は水平に設置されていた。
- サンドル同士はボルト固定されていたが、P3橋脚と架台は固定されていない。



注) P3橋脚梁上には、山側から海側に向かって2.5%の下り勾配がある。  
今回の現地再現は、平場での再現になっている。

※写真は施工業者ヒアリングに基づく再現

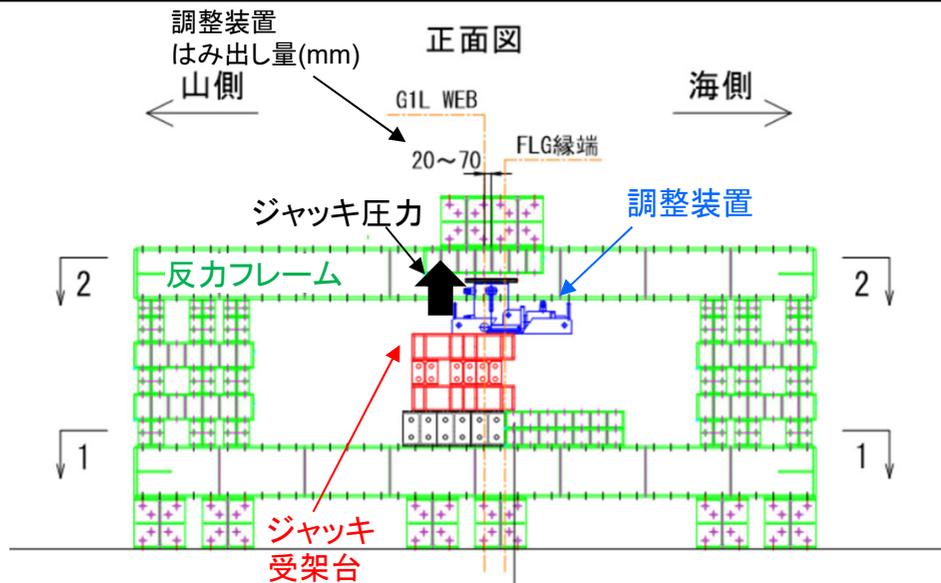
## 2. 調査結果

### 2-2 当日の作業状況等 ⑤現地再現結果(模擬架台での鉛直力载荷実験)

#### ◆ ジャッキ受架台安定性確認実験

(载荷条件を単純化した模擬実験)

※調整装置の設置位置を架台から20~70mmはみ出した状態で鉛直力を载荷して傾きを計測

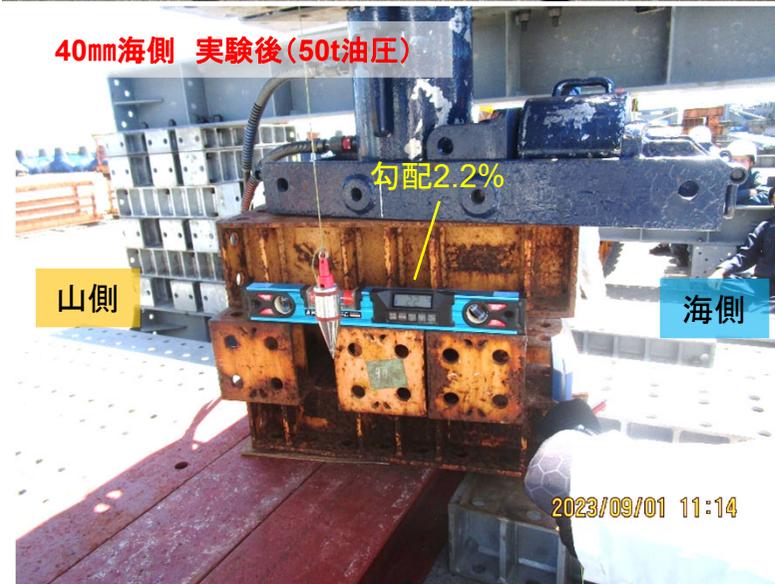


※50t载荷時のサドル傾き

調整装置はみ出し量 (mm)	+20	+40	+60	+70
傾き (%)	-0.6	-0.7	-0.8	-0.8

#### ◆ 実験結果

- 調整装置がはみ出した状態で鉛直荷重をかけると、架台に傾きが発生
- 傾きは、はみ出した量に応じて増加傾向

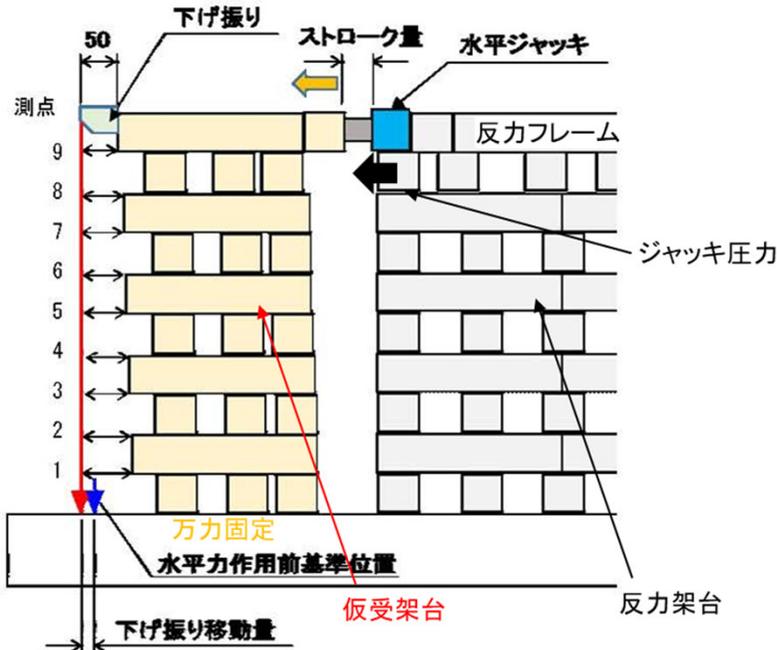


## 2. 調査結果

### 2-2 当日の作業状況等 ⑤現地再現結果(模擬架台での水平力載荷実験)

- ◆ 架台水平力載荷実験 (載荷条件を単純化した模擬実験)
  - ※架台に水平力を載荷し、下げ振り移動量を計測
  - ボルト緊結状態の架台とボルトが緊結になっていない架台で模擬実験

※ボルトが堅固な架台は、工具による緊結。ボルトが堅固になっていない架台は、ボルトを手締め  
※架台最上段に水平ジャッキで水平力のみ載荷。鉛直力は載荷していない



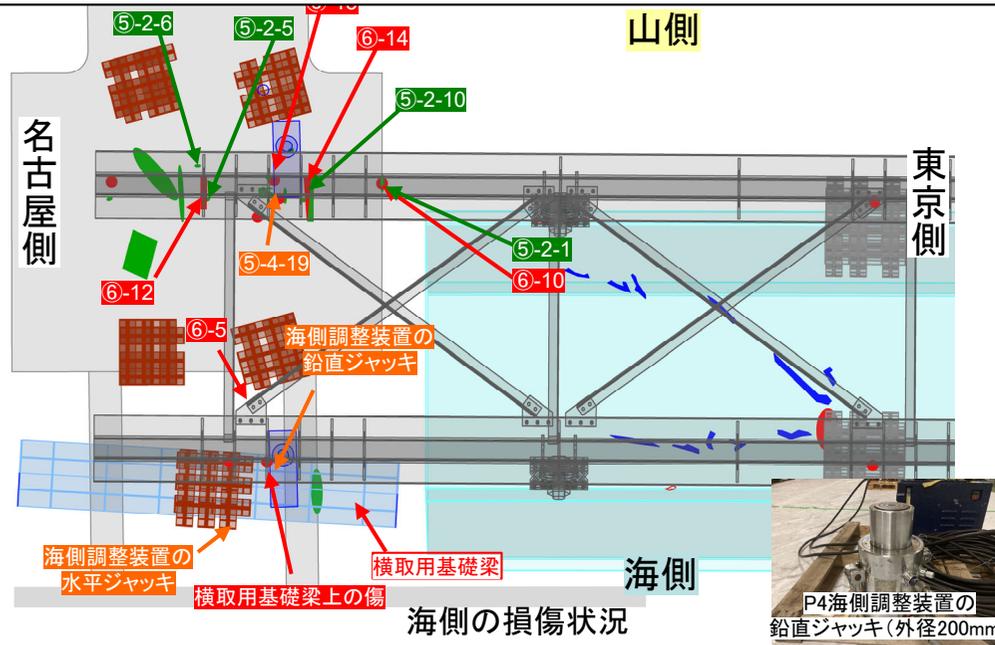
- ◆ 実験結果
  - ジャッキ水平力がほぼゼロでもジャッキストロークは増加し架台に変形が発生
  - ボルトが堅固になっていない場合、架台の変形が大きく、架台底面も水平移動する
  - ボルトが堅固な場合、架台の変形が小さく、架台底面の水平移動量も小さい
  - 応力解放(ゼロ戻し)後も、元の形には戻らない



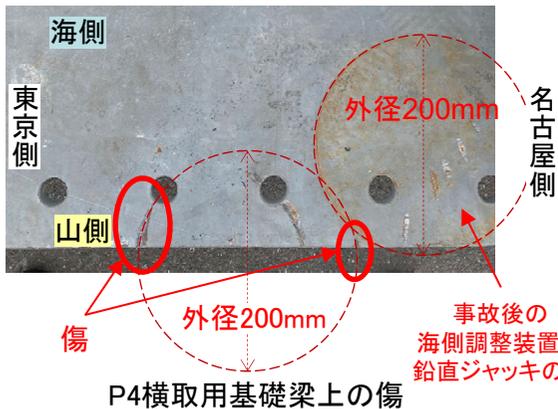
## 2. 調査結果

### 2-3 確認された事項 ①確認された事項(P4橋脚側)

- ・セッティングビーム下面の傷とP4既設桁上の傷が一致している。
  - ・海側のセッティングビーム下面には、ジャッキの痕がある。
  - ・ブラケットに仮置していた横取用基礎梁上に調整装置の鉛直ジャッキの傷がある。
- ⇒セッティングビームは元の位置に対して海側の既設桁上に落下した。



海側の損傷状況



P4横取用基礎梁上の傷

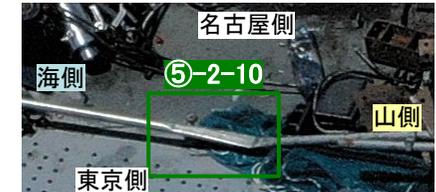
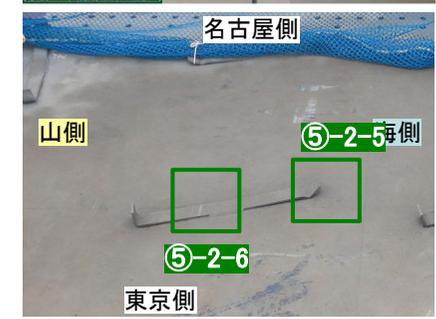


セッティングビーム下面のジャッキ痕



P4海側調整装置の鉛直ジャッキ(外径200mm)

山側の損傷状況

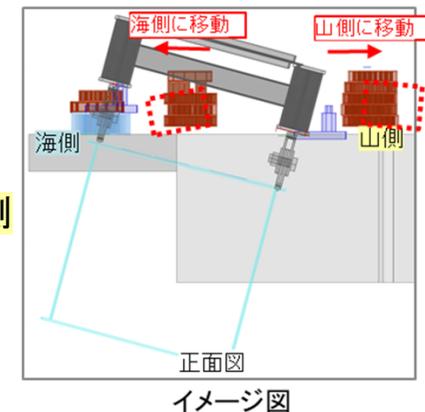
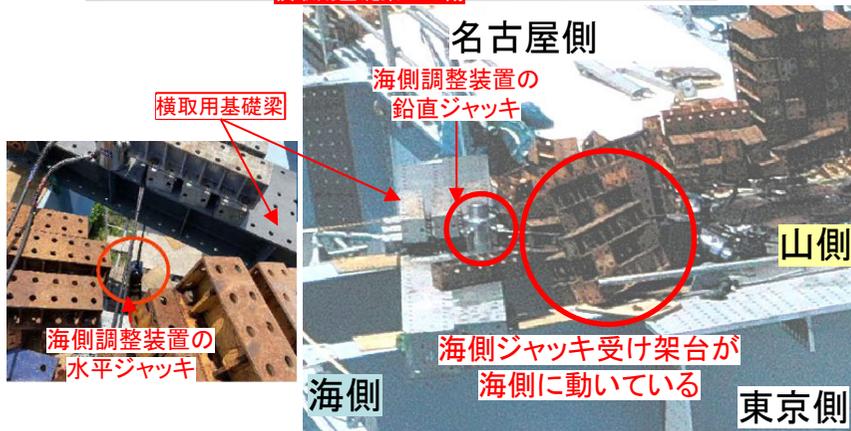
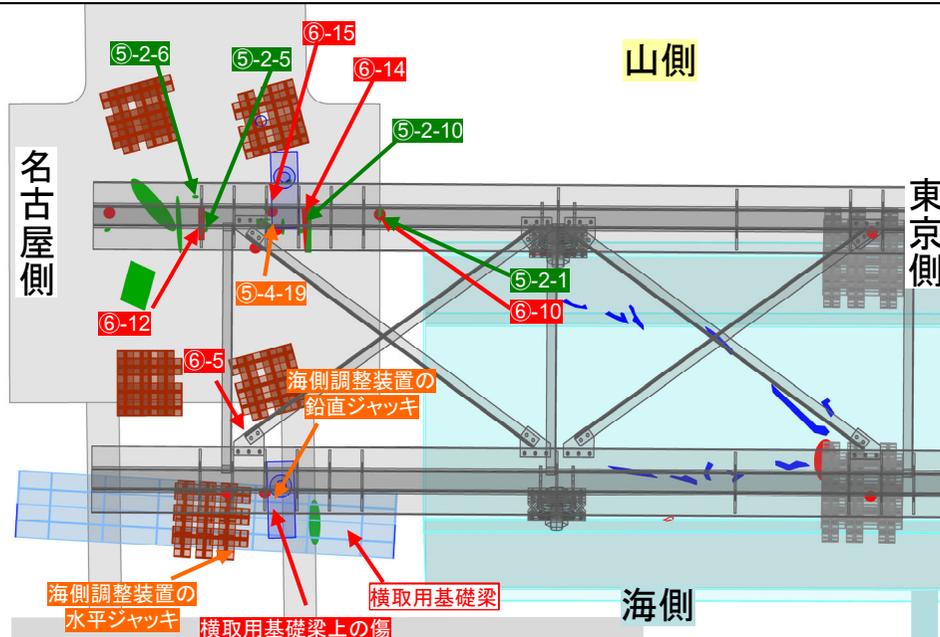


5-4-19 調整装置(フネ)

## 2. 調査結果

### 2-3 確認された事項 ①確認された事項(P4橋脚側)

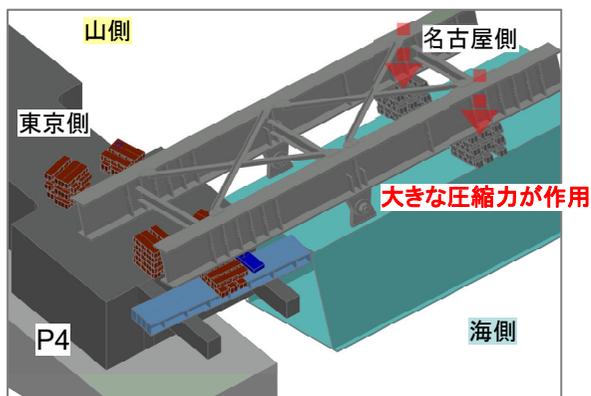
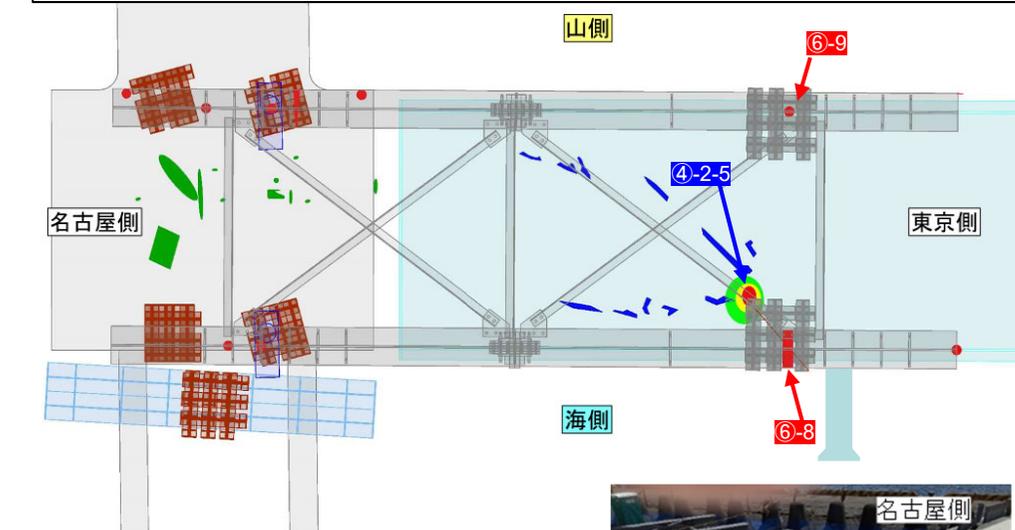
- ・海側のジャッキ受架台は海側に動いており、その他の架台は山側に移動している。
  - ・海側のジャッキ受架台はその他に比べて大きく損傷している。
- ⇒海側のジャッキ受架台の支持が不十分であり、異なる挙動をした可能性がある。



## 2. 調査結果

### 2-3 確認された事項 ①確認された事項(P4橋脚側)

- ・セッティングビーム下面は圧縮点架台の接触痕がある。圧縮点架台下面には斜めの接触痕がある。
  - ・P4側の橋桁上フランジの海側セッティングビーム圧縮点架台位置が大きく凹んでいる。
- ⇒セッティングビーム圧縮点架台に大きな圧縮力が作用した。



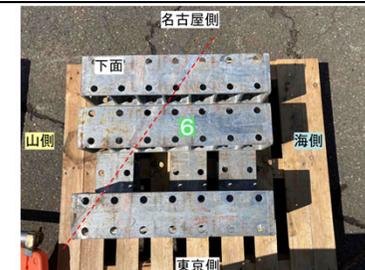
P4橋脚付近イメージ図



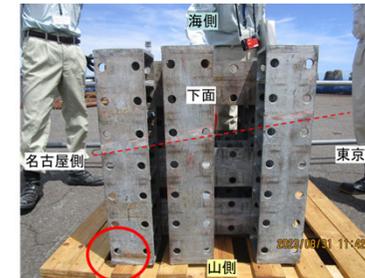
山側セッティングビーム下面 接触痕



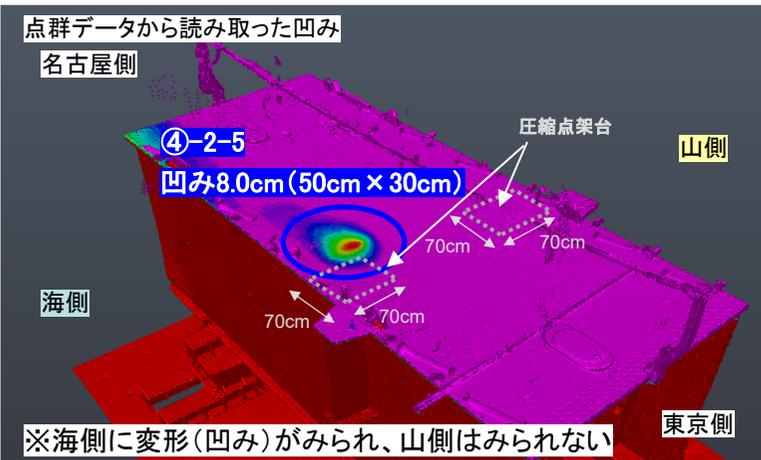
海側セッティングビーム下面 接触痕



山側下段圧縮点架台の裏面 斜めの傷



海側圧縮点架台の裏面 斜めの傷

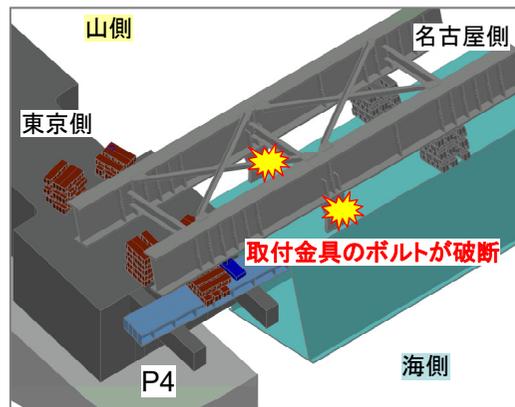
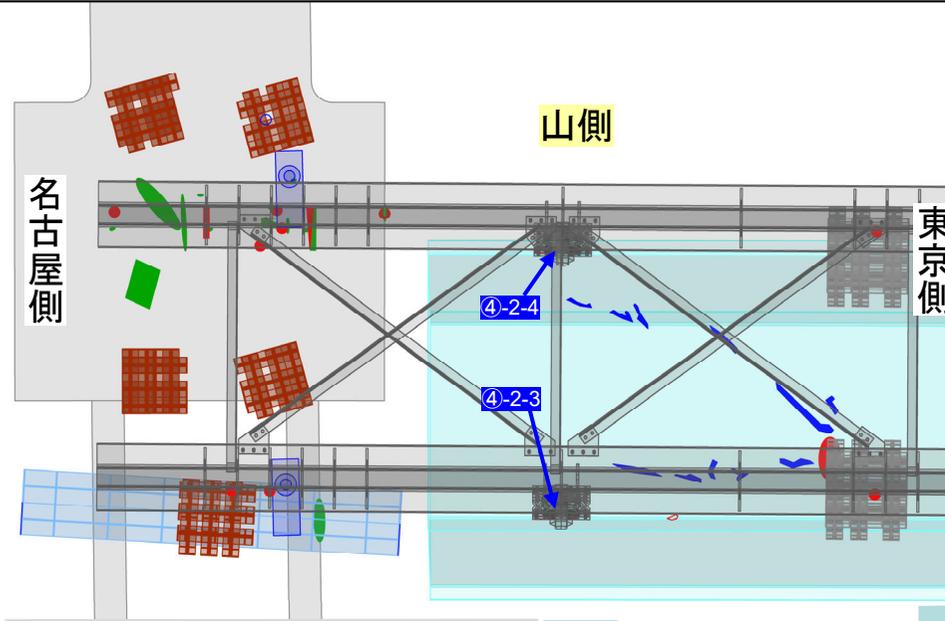


※海側に変形(凹み)がみられ、山側はみられない

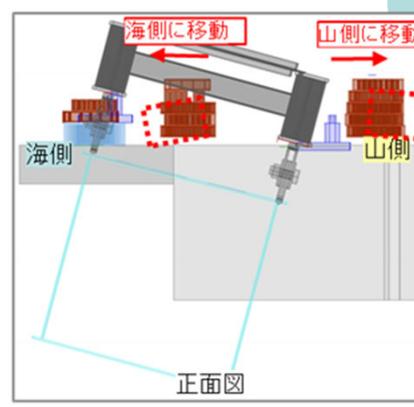
## 2. 調査結果

### 2-3 確認された事項 ①確認された事項(P4橋脚側)

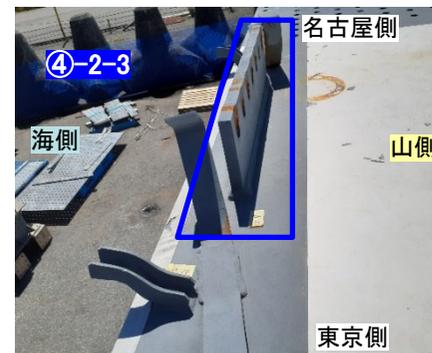
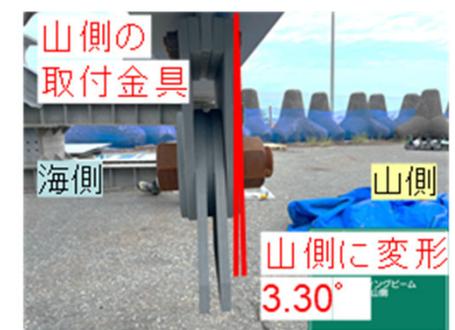
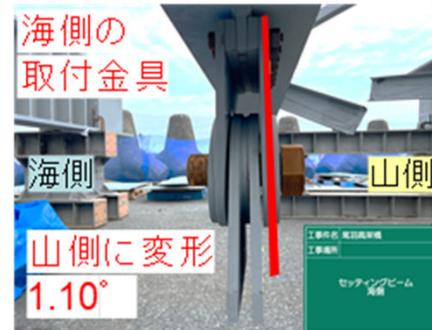
- ・取付金具の主桁側のボルトは全て無くなっている。取付金具は山側に塑性変形している。
  - ・コネクションプレートのボルト孔が塑性変形している。山側のコネクションプレートが山側に変形している。
- ⇒山側に傾いた状態で、取付金具に大きな引張力が作用しボルトが破断した。



P4橋脚側状況



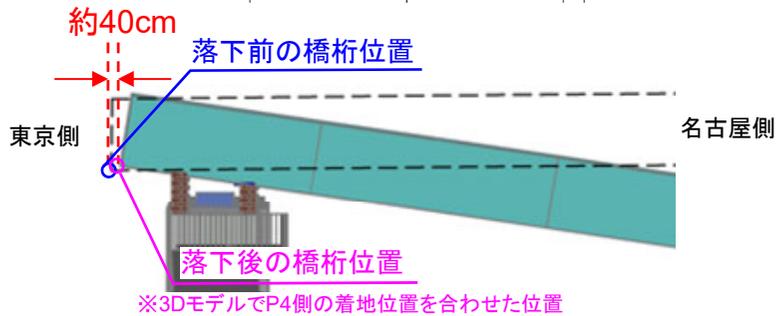
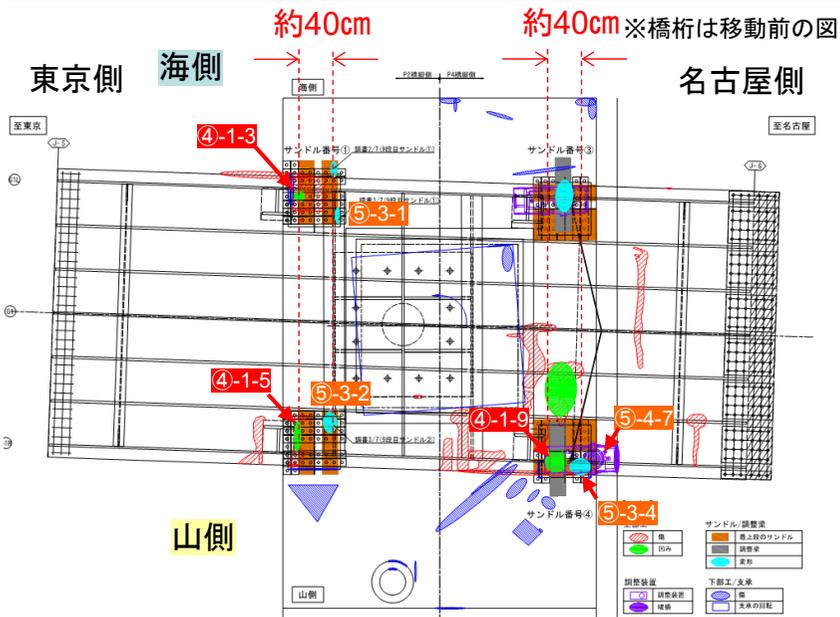
イメージ図



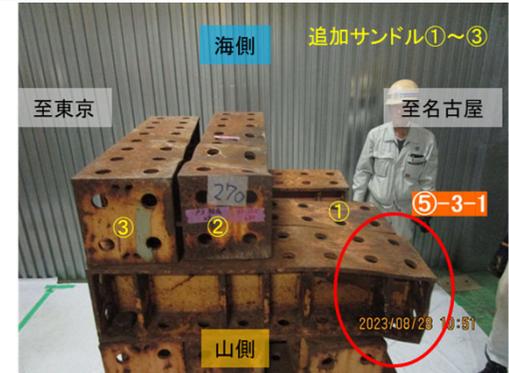
## 2. 調査結果

### 2-3 確認された事項 ②確認された事項(P3橋脚側)

- ・P3側橋桁下面の損傷と仮受架台やジャッキ受架台のサンドルの凹みは、P3側橋桁下面の位置が名古屋側に約40cm移動すると概ね一致する。
  - ・P4側で橋桁が地面に着地すると、P3側橋桁下面は名古屋側に約40cm移動する。
- ⇒P4側で橋桁が地面に着地したことで、橋桁の傾斜の関係からP4方向に40cm移動し、仮受架台やジャッキ受架台に落下し、大きな力が作用した。



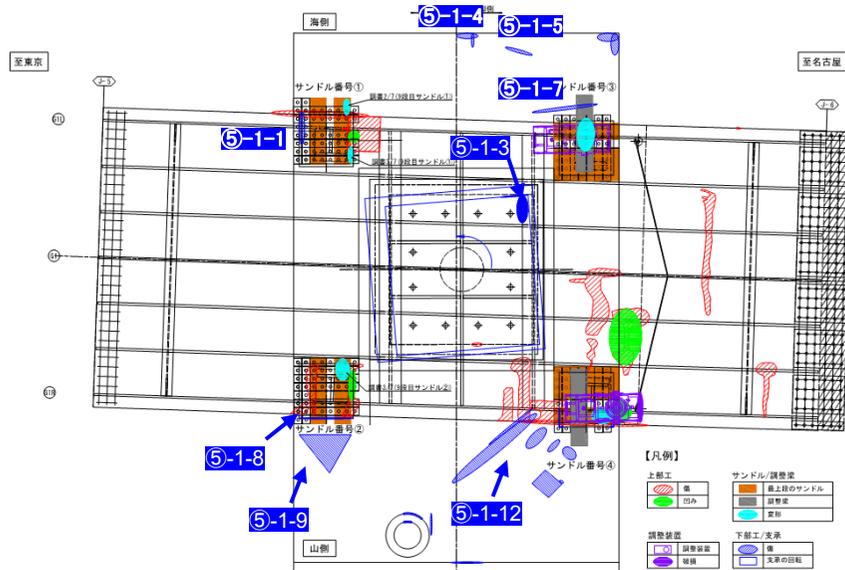
P3橋脚側面図



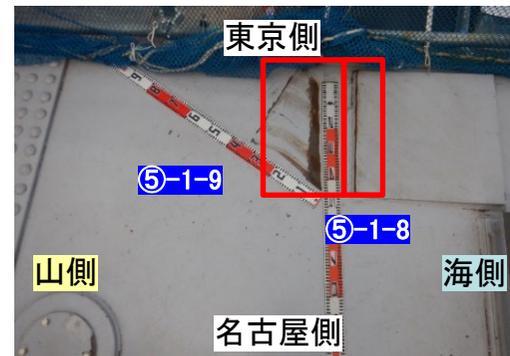
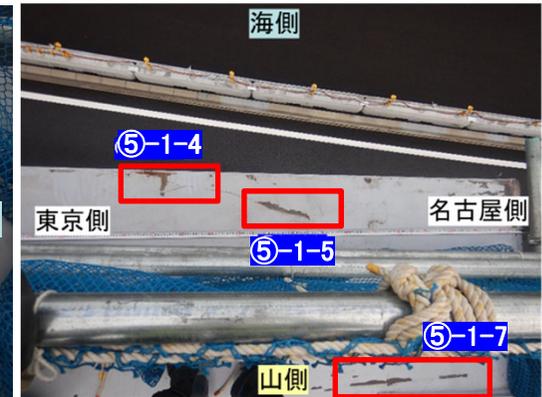
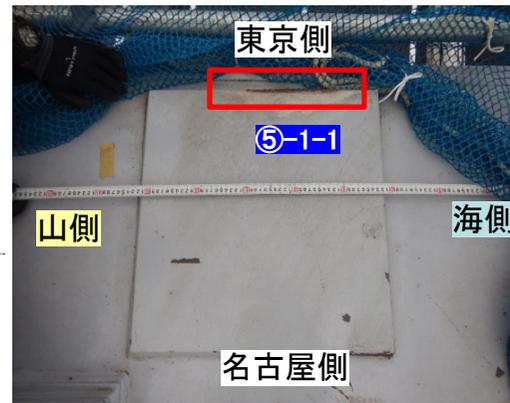
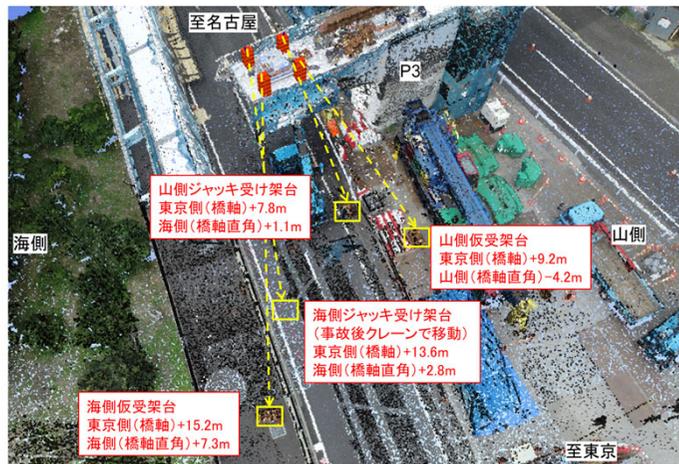
## 2. 調査結果

### 2-3 確認された事項 ②確認された事項(P3橋脚側)

- ・P3下部工に仮受架台やジャッキ受架台が滑った痕がある。
- ・P3側の仮受架台やジャッキ受架台はP2側に落下している。
- ⇒仮受架台やジャッキ受架台がP2側に飛散し、橋桁が支承上に落下した。



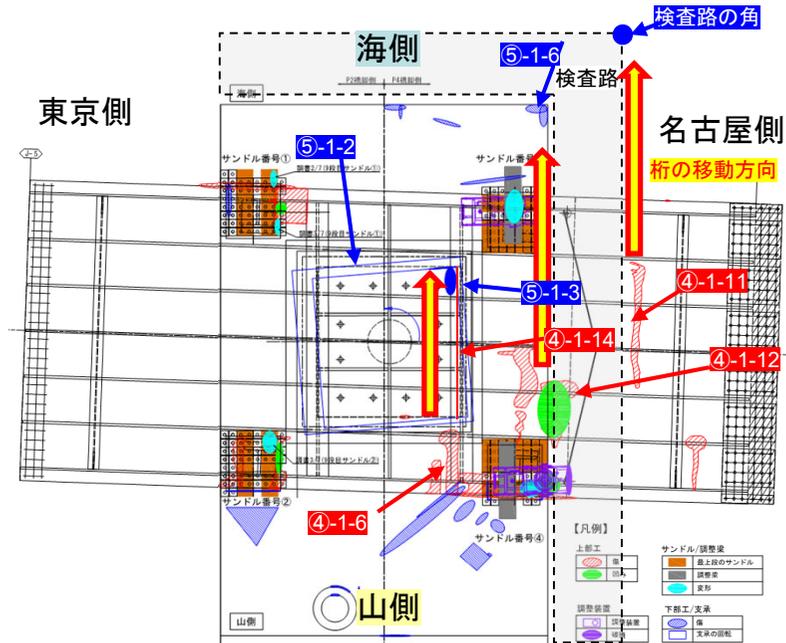
※橋桁は名古屋側に約40cm移動後の図



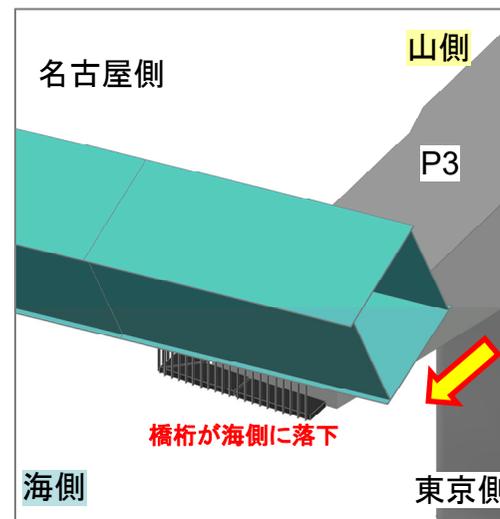
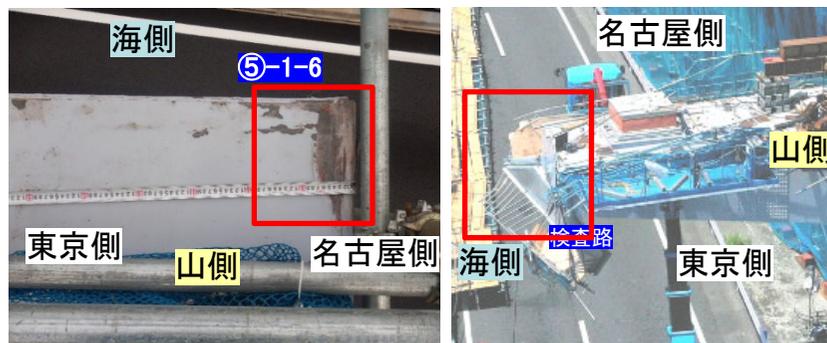
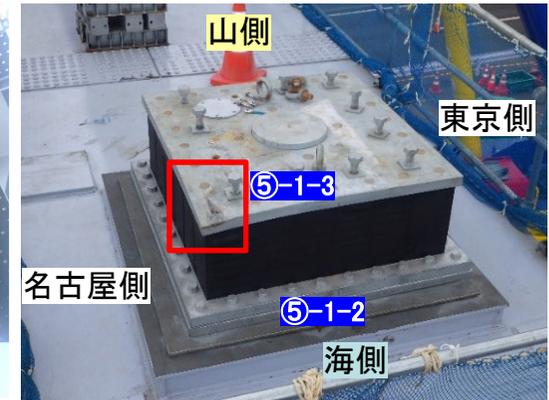
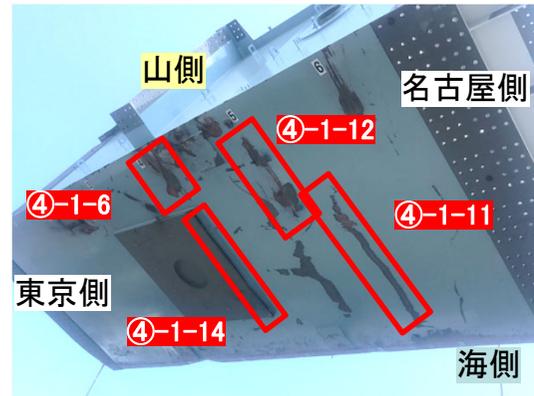
## 2. 調査結果

### 2-3 確認された事項 ②確認された事項(P3橋脚側)

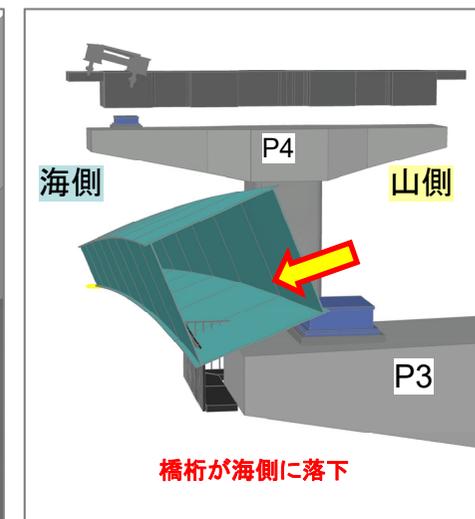
- ・P3橋桁下面の傷と支承、P3橋脚、検査路の損傷の位置が一致する。
  - ・P3橋桁下面の傷は橋軸直角方向に痕がある。検査路は海側に損傷している。
  - ・P3支承は回転して変形している。また上沓が変形している。
- ⇒橋桁は海側に横移動しP3橋脚の梁に接触した後、海側に落下した。



※橋桁は名古屋側に約40cm移動後の図



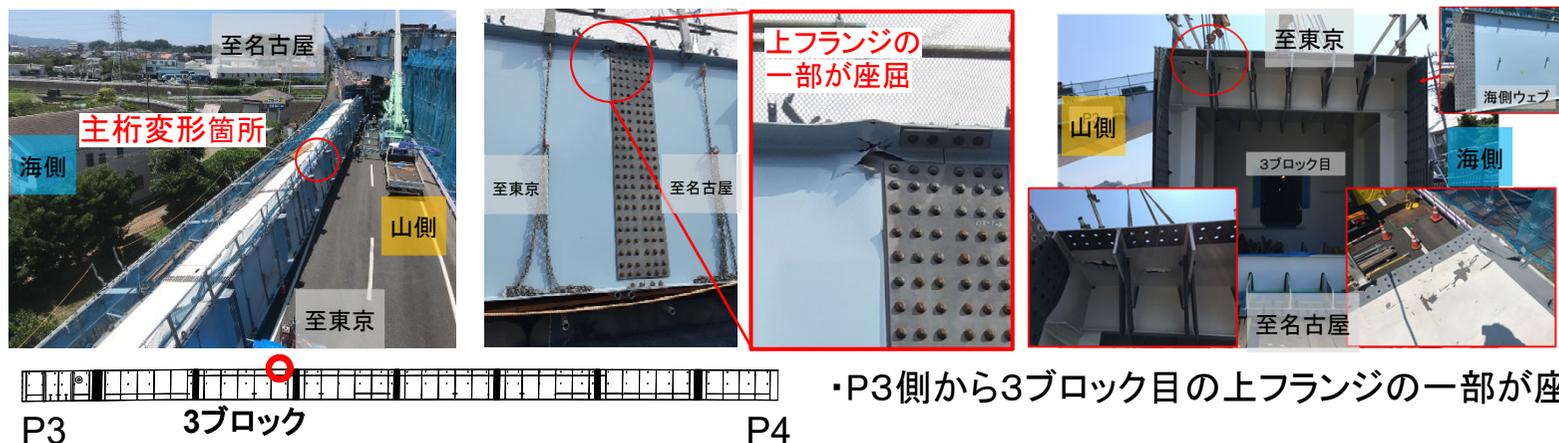
P3側面図



P3正面図

## 2. 調査結果

### 2-3 確認された事項 ③確認された事項(その他:橋桁3ブロックの上フランジの座屈) [損傷状況]

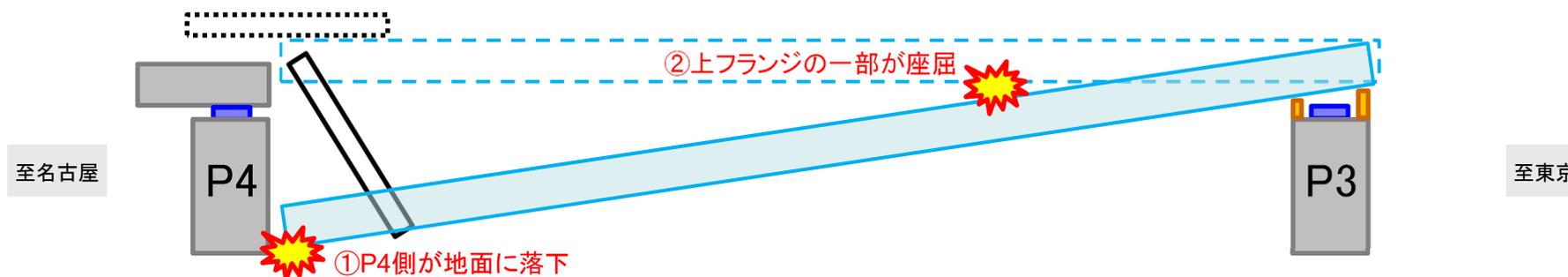


・P3側から3ブロック目の上フランジの一部が座屈している。

#### [傷の照合]

・損傷箇所は橋桁の中央部であり、支点はなく、荷重による座屈とは考えにくい。

#### [事象]



・床版、舗装、活荷重が載っているわけではなく、架設時の作用断面力は明らかに小さい。  
落下に至る過程の座屈ではなく、落下の衝撃が原因と考えられる。

## 2. 調査結果

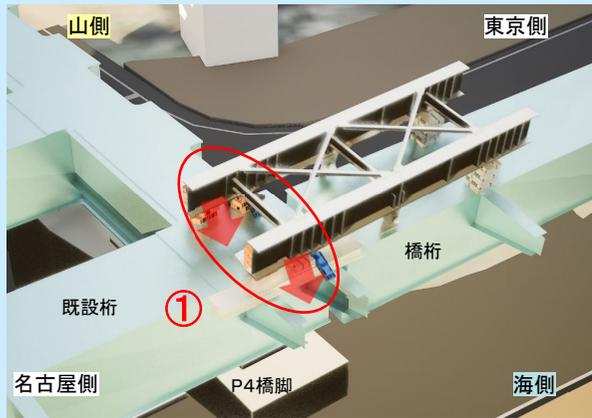
### 2-3 確認された事項 ④確認された事項(まとめ)

桁の落下・損傷状況	桁の落下	<ul style="list-style-type: none"> <li>■主桁は全体的に海側に落下している</li> <li>落下位置(橋軸直角方向): P3は海側約7.5m、P4は海側約0.6m</li> <li>落下位置(橋軸方向): P3は東京側約0.4m、P4は東京側約0.4m</li> </ul>
	P3橋脚側の照合結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>■P4側で橋桁が地面に着地したことで、橋桁の傾斜の関係からP4方向に40cm移動し、仮受架台やジャッキ受架台に落下し、大きな力が作用した。</li> <li>■仮受架台やジャッキ受架台がP2側に飛散し、橋桁が支承上に落下した。</li> <li>■橋桁は海側に横移動しP3橋脚の梁に接触した後、海側に落下した。</li> </ul>
	P4橋脚側の照合結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>■海側のセッティングビームは元の位置に対して海側の横取用基礎梁に落下した。</li> <li>■山側セッティングビームは元の位置に対して海側のP4既設桁上に落下した。</li> </ul>
	セッティングビーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>■セッティングビーム圧縮点架台に大きな圧縮力が作用した</li> <li>■取付金具に大きな引張力が作用しボルトが破断した</li> </ul>
設計・施工状況	支点の設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>■P3橋脚側、P4橋脚側の架台が支持面に固定されていなかった</li> <li>■P4橋脚側の架台は既設桁上のスラブアンカーを避けるために斜めに配置されていた</li> <li>■P4橋脚海側の架台、調整装置が支持面から一部はみ出して設置されていた</li> <li>■架台に用いるサンドル同士が堅固に固定されていなかった</li> <li>■セッティングビームの圧縮点の架台が橋桁と堅固に固定されていなかった</li> </ul>
	落下直前の作業 (聞き取り)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■降下作業の過程で橋桁が海側に約0.1~0.2m変位していた</li> <li>■降下作業において仕口合わせのため、山側の調整装置の水平ジャッキで山側に押したが、桁が動かなかったため、ストロークをゼロにした。</li> <li>■調整装置でジャッキアップ中に桁が落下した</li> </ul>
	セッティングビームの設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>■セッティングビームと桁を結ぶボルトは、プレート間に3mmの隙間があるなど、道路橋示方書の規定に対して使用方法が適切ではなかった。</li> </ul>
	施工管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>■隣接径間の作業手順書を準用するなど、実際の架設方法・手順を考慮した作業手順書になっていない</li> <li>■作業の進捗毎の反力、変位などの計測管理及び記録を行っていない</li> </ul>

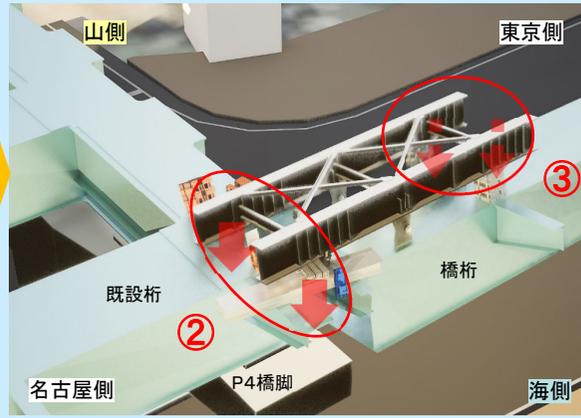
# 3. 橋桁落下の要因分析

## 3-1 想定される落下状況

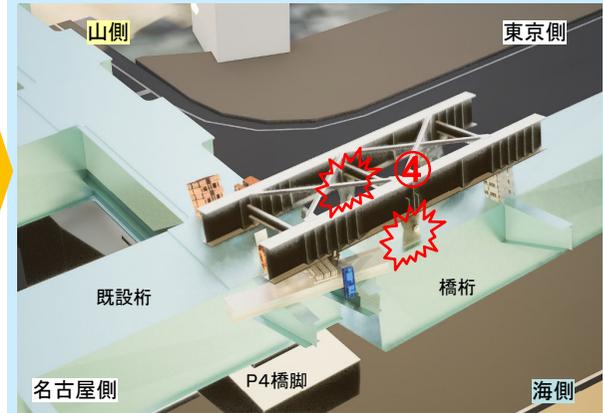
- ①降下作業の過程で橋桁が海側に変位した。  
セッティングビームを調整装置の山側水平ジャッキで押したが動かなかった。
- ①セッティングビームがジャッキ受架台から外れた。



- ②海側のセッティングビームは横取用基礎梁上に落ち、山側のセッティングビームは既設桁上に落ちた。
- ③圧縮点架台に大きな圧縮力が作用



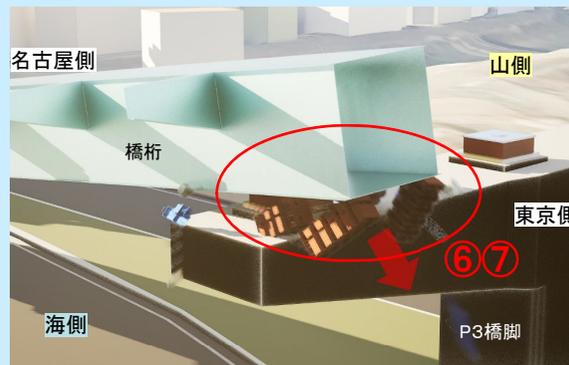
- ④セッティングビームの取付金具のボルトが破断



- ⑤P4橋脚側で橋桁が地面に落下



- ⑥P3橋脚側で橋桁がP4側に引きずられ、仮受架台及びジャッキ受架台に落下し、仮受架台、ジャッキ受架台がはじき飛ばされた。
- ⑦P3橋脚上で橋桁が支承上に落下



- ⑧P4橋脚側の橋桁落下位置を支点に、海側方向へ橋桁が落下



### 3. 橋桁落下の要因分析

#### 3-2 落下状況から抽出される落下要因

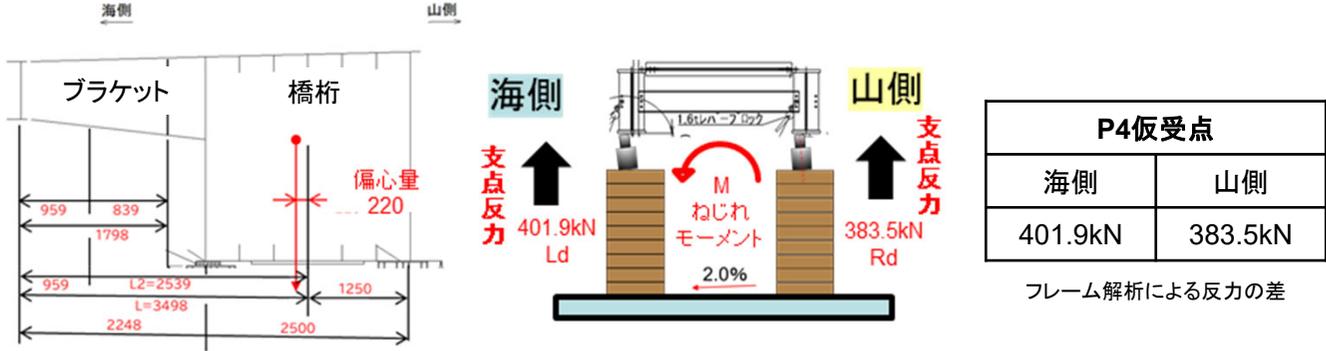
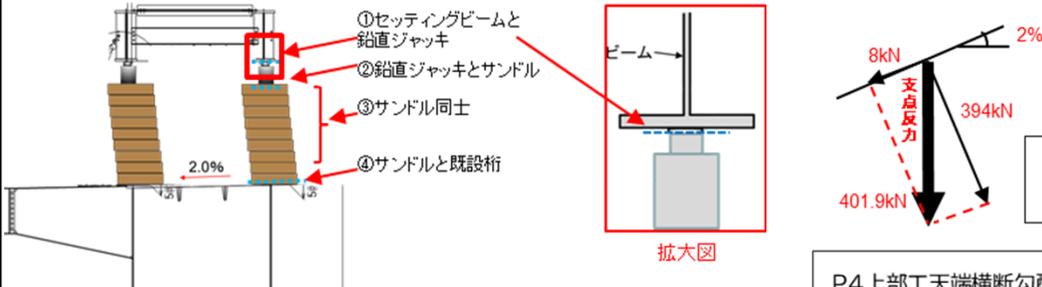
P3	架台	<ul style="list-style-type: none"> <li>■架台の底面が堅固に固定されていなかった。</li> <li>■サドル材が堅固に固定されていなかった。</li> </ul>
P4	橋桁	<ul style="list-style-type: none"> <li>■降下作業の過程で橋桁が海側に変位していたと考えられるが、事故直前まで作業計画等の見直しを行わず降下作業を継続していた。</li> <li>■橋桁断面の重心位置は海側に寄っていること、橋桁の降下作業中にも海側に変位していたことなどからは、調整作業中にも橋桁は海側に変位する可能性があった。</li> </ul>
	調整装置 (鉛直・水平 ジャッキ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■調整作業中に橋桁が海側に変位する可能性を考えた安全対策が考えられていなかった。</li> <li>■海側の架台から調整装置がはみ出していたため、調整装置が不安定であった可能性がある。</li> <li>■海側に変位していた橋桁の水平位置を調整するため、山側調整装置の水平ジャッキで押したが、橋桁は動かなかったことからすれば、他の箇所に変形・偏心が生じていたことや内部応力が残存していた可能性がある。</li> </ul>
	架台	<ul style="list-style-type: none"> <li>■既設桁上のスラブアンカー(床版ずれ止め)を避けるために斜めに配置されていた。</li> <li>■既設桁から海側にはみ出して設置されていたため、架台が不安定であった可能性がある。</li> <li>■架台の底面が堅固に固定されていなかった。</li> <li>■サドル材が堅固に固定されていなかった。</li> </ul>
セッティング ビーム	取付金具	<ul style="list-style-type: none"> <li>■セッティングビームと桁を結ぶボルトは仮設構造物ではあるが重要な箇所であるにもかかわらず、道路橋示方書に規定されているような信頼性の高い接合ではなかった。</li> </ul>
	圧縮点	<ul style="list-style-type: none"> <li>■圧縮点架台が支持面(橋桁)に堅固に固定されていなかった。</li> </ul>

### 3. 橋桁落下の要因分析

#### 3-2 落下状況から抽出される落下要因

【落下状況①】降下作業の過程で橋桁が海側に約0.1mから0.2m変位した要因(想定)

降下作業の過程で橋桁が海側に変位した要因としては、下記の可能性等が考えられる。  
 なお、複数の要因が複合的に生じた可能性も考えられる

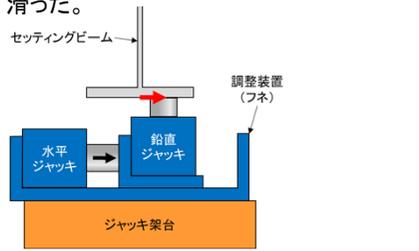
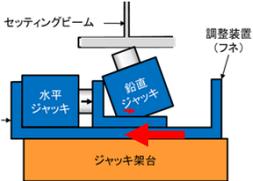
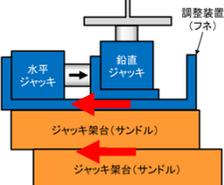
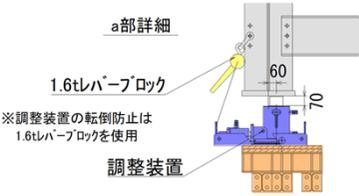
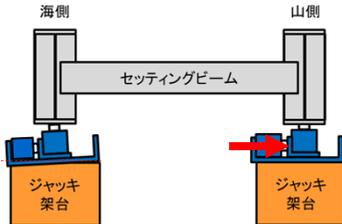
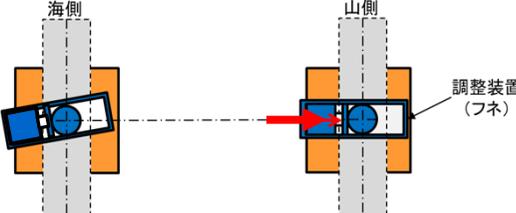
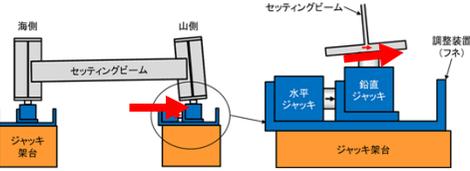
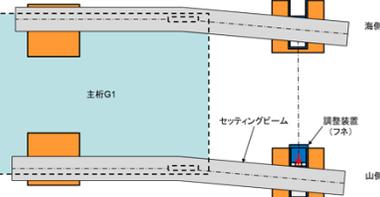
要因	イメージ						
<p>①海側への死荷重の偏心</p>	 <p>海側 山側</p> <p>偏心量 220</p> <p>959 839 1798 959 L2=2539 L=3498 1250 2248 2500</p> <p>海側 山側</p> <p>支点反力 401.9kN Ld 支点反力 383.5kN Rd</p> <p>M ねじれモーメント 2.0%</p> <table border="1" data-bbox="1637 715 1977 874"> <thead> <tr> <th colspan="2">P4仮受点</th> </tr> <tr> <th>海側</th> <th>山側</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>401.9kN</td> <td>383.5kN</td> </tr> </tbody> </table> <p>フレーム解析による反力の差</p>	P4仮受点		海側	山側	401.9kN	383.5kN
P4仮受点							
海側	山側						
401.9kN	383.5kN						
<p>②勾配によるすべり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・セッティングビームと鉛直ジャッキ間</li> <li>・鉛直ジャッキとサンドル間</li> <li>・サンドル同士間</li> <li>・サンドルと既設桁間</li> </ul>	 <p>①セッティングビームと鉛直ジャッキ</p> <p>②鉛直ジャッキとサンドル</p> <p>③サンドル同士</p> <p>④サンドルと既設桁</p> <p>2.0%</p> <p>拡大図</p> <p>8kN 2% 394kN 401.9kN</p> <p>支点反力</p> <p>降下作業時の1支点当たり海側の場合 <math>W=401.9\text{kN} \times 0.02 = 8\text{kN}</math></p> <p>P4上部工天端横断勾配は2.0%の場合、鉛直力が0.02倍の力に分散して作用。</p>						

# 3. 橋桁落下の要因分析

## 3-2 落下状況から抽出される落下要因

### 【落下状況①】山側調整装置の水平ジャッキで押したが動かなかった要因(想定)

山側調整装置の水平ジャッキで押したが動かなかった要因としては、下記の例などの可能性等が考えられる。なお、複数の要因が複合的に生じた可能性も考えられる。

<p><b>例①</b> 鉛直ジャッキがセッティングビーム下面が滑った。</p> 	<p><b>例②</b> 水平ジャッキ操作により、調整装置の中皿ですべった。</p> 	<p><b>例③</b> 調整装置(フネ)がジャッキ架台上もしくは最上段のジャッキ架台の下面で滑ってセッティングビームが動かなかった。</p> 
<p>⇒ 架台等の変形や偏心の増加につながる可能性</p>		
<p><b>例④</b> 調整装置の転倒防止(レバーブロック)が効いて動かなかった。</p> 	<p><b>例⑤</b> 海側調整装置に横断方向の傾きがあり抵抗した。</p> 	<p><b>例⑥</b> 海側調整装置に平面的な傾きがあり引っかった。</p> 
<p><b>例⑦</b> 山側セッティングビームのみ面外方向に変形したが、主桁は動かなかった</p> 	<p><b>例⑧</b> セッティングビームだけが連結金具まわりに変形し、主桁は動かなかった。</p> 	
<p>⇒ 内部応力の残存につながる可能性</p>		

### 3. 橋桁落下の要因分析

#### 3-2 落下状況から抽出される落下要因

##### 【落下状況①】セッティングビームがジャッキ受架台から外れた要因(想定)

セッティングビームがジャッキ受架台から外れた要因としては、下記の可能性が考えられる。なお、複数の要因が複合的に生じた可能性も考えられる

##### ① 桁の変位

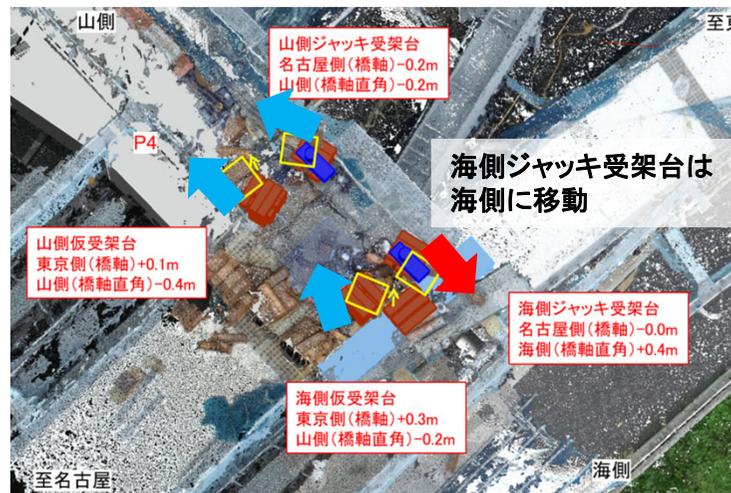
橋桁断面の重心位置は海側にあり、橋桁が海側に変位する傾向にあったことで、橋桁が動いた可能性がある。

##### ② サンドルや調整装置の変形・偏心

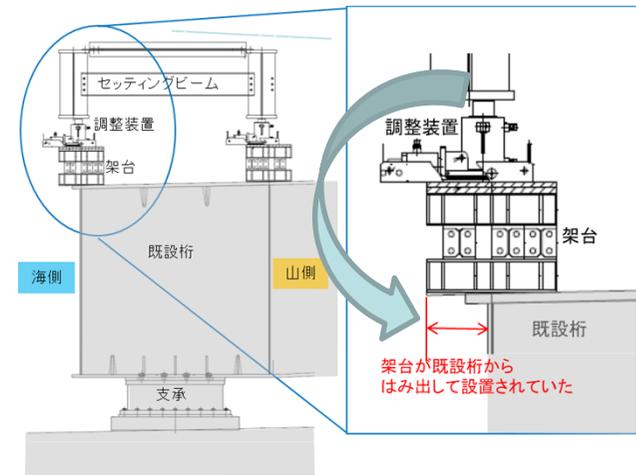
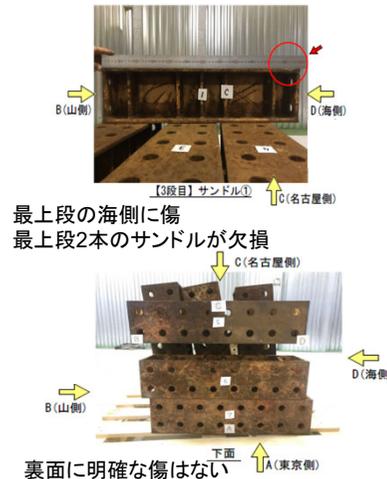
事故後、海側ジャッキ受架台の最上段2本のサンドルは欠損しているが、山側ジャッキ受架台の最上段のサンドルは欠損していない。海側ジャッキ受架台に大きな力が働いた可能性がある。

海側ジャッキ受架台だけが元の位置から海側に移動していることから、海側ジャッキ受架台が海側に傾き転倒したことで、セッティングビームが海側に移動した可能性がある。

P4橋脚側架台飛散状況



海側ジャッキ受架台



##### ③ 残存していた内部応力の解放

山側に押したが橋桁が動かなかった際に、セッティングビーム等に応力が残存。ジャッキアップしたことにより、残存していた内部応力が解放され、セッティングビームが海側へ移動した可能性がある。

### 3. 橋桁落下の要因分析

#### 3-3 その他要因

施工管理

作業手順書

- 隣接径間の作業手順書を準用するなど、実際の架設方法・手順を考慮した作業手順書になっていない。
- 作業ステップ毎の作業手順書が下請けと確実に共有されていた事実が認められない。

計測管理

- 作業の進捗毎に反力、変位などの管理値を設定し、計測管理及び記録を行っていなかった。

架設計画

- 側縦桁及びブラケットの荷重の偏心の詳細など、構造形式等の詳細を反映した架設計画を行っていなかった。

## 4. 再発防止に向けての提言骨子(1/3)

### 1. 架設時の安全対策（基本方針）

架設時に道路利用者に被害が及ばないように通行規制を行った。  
今後も、横取り、降下作業時の桁下の道路利用者等への安全対策を行うこと。

### 2. 降下作業に関する安全対策

#### (1) 降下作業時の架台の安全対策

- ①偏心傾斜荷重が作用することも想定し、堅固かつ安定となるように必要な対策を行うこと。

例)

架台は、安定かつ十分な強度を有する水平面に設置する。

- 偏心傾斜荷重が作用することも想定し、堅固に固定する。
- 架台から桁を支持するにあたっては、集中荷重が作用しても桁フランジに局所変形が容易に生じないように、桁の補強を行ったり、桁を直接支持しない方法を検討する。
- 架台のサンドル同士は、サンドル相互のずれ、浮きが生じないように、ボルトで堅固に固定する。など

- ②桁製作に先立ち、架設中の資機材設置位置・方法や作業工程を検討し、必要に応じて桁製作に反映すること。

## 4. 再発防止に向けての提言骨子(2/3)

- (2) 「仕口合わせ※」等のため「調整装置※」を用いる場合の安全対策
- ① 支点位置での変位量や反力を管理し、不安定な状態にしないように、鉛直、水平反力の不均等や傾斜を考慮した調整方法や監視方法とすること。
  - ② 複数の調整装置を同時に用いる場合は、桁や架台が不安定にならないように適切な連携が図られるようにすること。

※仕口合わせ: 既設桁と架設桁の位置合わせ

※調整装置: 鉛直方向と水平方向を調整するジャッキ

## 3. セッティングビーム使用時の安全対策

- (1) 接合方法の設計にあたっては、吊り材の様に工事の安全上に重要な部位の場合、道路橋示方書の規定に従うなど、耐荷力機構が明らかで、信頼性の明らかな接合方法を用いることを基本とする。
- (2) 架設桁と架台並びにセッティングビームと架台は相互に固定するなど、荷重の不均等や偏心が生じたとしても架台が容易に外れないように固定すること。

## 4. 再発防止に向けての提言骨子(3/3)

### 4. 計測管理

- (1) 架設中は、作業の進捗ごとに反力の状態が変化するため、作業ごとに架設桁、セッティングビーム、サンドルなどの位置、形状、反力などの管理値を設定し、計画どおりの架設となっているか、計画の前提・仮定のと通りの挙動になっているか、適切な計測・監視・管理を行い、記録を残すこと。
- (2) 記録方法は事前に設定するとともに、計測結果が管理値を超えた場合の対策方法についてもあらかじめ設定すること。

### 5. 作業手順書

- (1) 作業手順書は実際の架設方法・手順を反映すること。
- (2) 各作業ステップの作業手順や管理項目が作業員の中で共有され、遵守されるようにすること。

### 6. 付言

- (1) 今回および類似の工事についても、少なくとも上記について、適切に反映する必要がある。また少なくとも工事完了まで計測、監視データは保存する必要があると考えられる。
- (2) 一方で、計測管理については、今後の持続的な工事の安全確保と道路利用者の工事に対する信頼の向上を考えたときに、個々の事業で検討するだけでなく、BIM/CIMやDXの活用なども含め、従来に比べて効果的かつ効率的な計測、管理を計画するための標準の確立が必要と考えられる。

### 国道1号清水立体尾羽第2高架橋事故調査委員会

#### 設立趣意書

令和5年7月6日に発生した国道1号静岡バイパス清水立体事業の建設現場における橋桁落下事故を受け、事故原因と再発の防止について、調査、検討するために、学識委員等から構成する「国道1号清水立体尾羽第2高架橋事故調査委員会」を設置するものである。

## (参考) 規約(1/2)

### 国道1号清水立体尾羽第2高架橋事故調査委員会

#### 規約

(名称)

第1条 本会は、「国道1号清水立体尾羽第2高架橋事故調査委員会」  
(以下、「委員会」という。)と称する。

(目的)

第2条 委員会は、事故原因と再発の防止について、調査、検討するために審議することを目的とする。

(所掌事項)

第3条 委員会は、以下について必要な指導・助言を行う。

- (1) 事故原因に関する事項。
- (2) 再発防止に関する事項。
- (3) その他必要な事項。

(委員会の運営)

第4条 1 委員は、別紙構成員名簿のとおりとする。  
2 委員会には委員長を置く。  
3 委員長は、委員の了承を得て決定する。  
4 委員長は、委員に諮った上で、委員の変更または追加を行うことができる。

5 委員長は、必要に応じ、会議へのオブザーバの出席を求め  
ることができる。

6 委員長が職務を遂行できない場合は、予め委員長が指名する  
委員がその職務を代理する。

7 委員会は、委員の2/3以上の出席で成立する。

(守秘義務)

第5条 委員等は、審議で知り得た内容について、委員会の許可無く第  
三者に漏らしてはならない。また、委員等の職を退いた後も同  
様とする。

(委員の任期)

第6条 委員等の任期は、第3条に定める事項が終了するまでとする。

(委員会の公開)

第7条 1 会議および議事については原則非公開とし、議事要旨  
および配付資料については委員会終了後、委員長の確認を  
得て事務局が原則公開するものとする。  
2 これにより難しい場合は、委員に諮った上で、委員長が決定  
するものとする。

(事務局)

第8条 事務局は、国土交通省中部地方整備局静岡国道事務所に置

## (参考) 規約(2/2)

く。

(その他)

第9条 本規約に定めのない事項等は、委員に諮った上で、委員長が  
決定するものとする。

附則 この規約は、令和5年7月11日から施行する。

### 国道1号清水立体尾羽第2高架橋事故調査委員会

#### 構成員名簿

##### 委員長

舘石 和雄 名古屋大学 大学院工学研究科 教授

##### 委員

廣畑 幹人 大阪大学 社会基盤工学講座 構造工学領域 准教授

白戸 真大 国土技術政策総合研究所 橋梁研究室 室長