

上関大橋復旧検討会議（第2回）

令和2年12月14日

山口県

事務局報告

(1) 応急工事の実施状況について

(2) モニタリングの状況について

議事

(1) 損傷原因について

(2) 本復旧対策について

参考資料

報告（１）応急工事の実施状況について

即時対応から応急２次対策まで

対応回数	STEP	位置	工種	概念図	供用状態	通行形態
即時対応	STEP1	A2橋台部桁端	敷鉄板(32t)		—	—
	載荷試験(車両総重量8t相当車1台) 2020年11月18日					
応急1次	STEP2	A2橋台部桁端-橋台背面	ゲビンデスターブ鋼棒による形鋼の橋台への縫い付け		普通車橋面1台通行 2t以下のトラック(総重量5t以下) 橋面1台通行	片側交互通行
	STEP3	中央ヒンジ部	ユニブロック設置			
載荷試験(車両総重量8t相当車1台、普通車2台) 2020年12月7日						
応急2次	STEP4	中央ヒンジ部	ゲビンデスターブ鋼棒(4本程度)による左右ヒンジ部の縫い付け		普通車橋面2台通行 2t以下のトラック(総重量5t以下) 橋面1台通行	片側交互通行
	載荷試験(車両総重量8t相当車2台、普通車3台) 2020年12月13日					
応急2次	STEP5	A2橋台部桁端-橋台底面	ゲビンデスターブ鋼棒(8本)による主桁-橋台底版の縫い付け		普通車3台通行 2tを超え5t以下のトラックは 橋面1台通行	片側交互通行
	載荷試験(車両総重量20t相当車1台、車両総重量8t相当車1台) 2020年12月下旬					

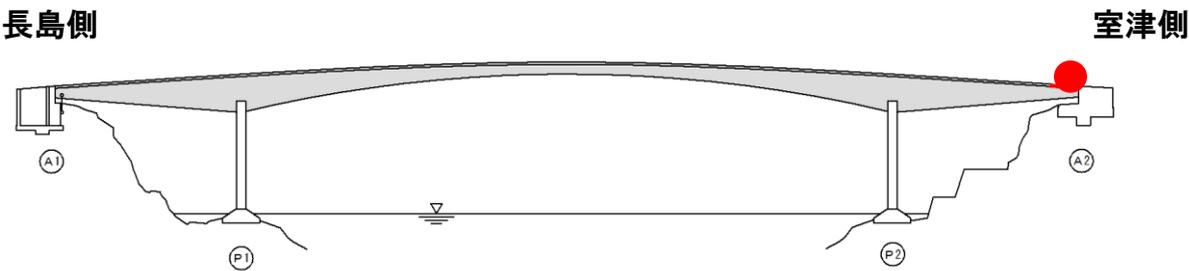


普通車連行、2tを超え5t以下のトラック
橋面1台通行

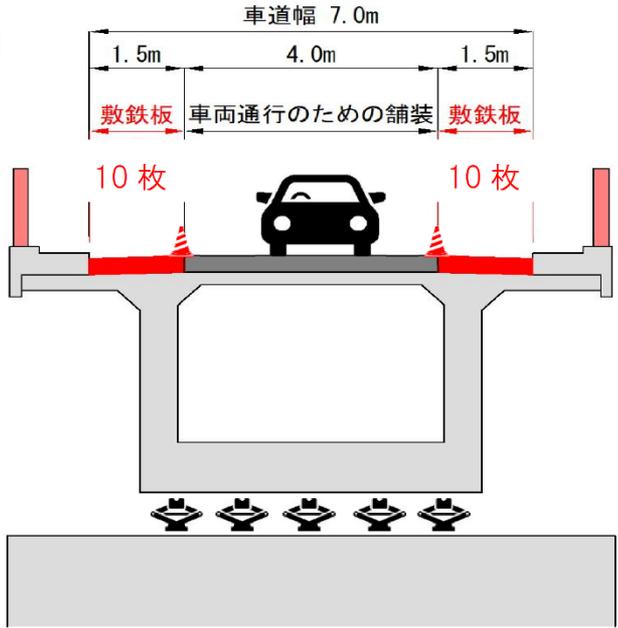
報告（1）応急工事の実施状況について

即時対応STEP1

【側面図】



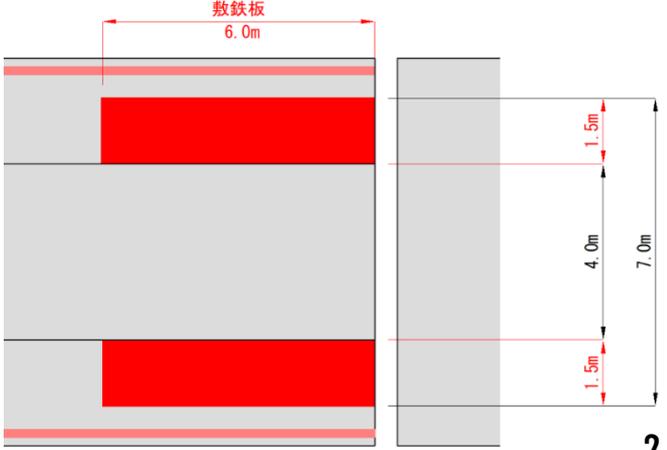
【横断図】



【写真】



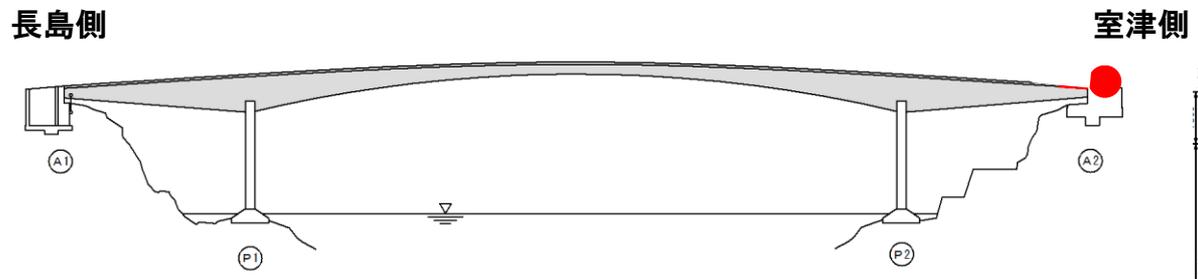
【平面図】



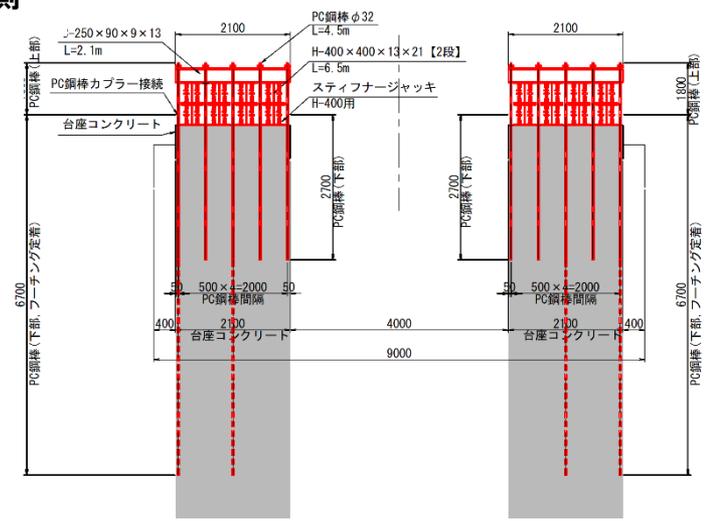
報告（1）応急工事の実施状況について

応急1次STEP2

【側面図】



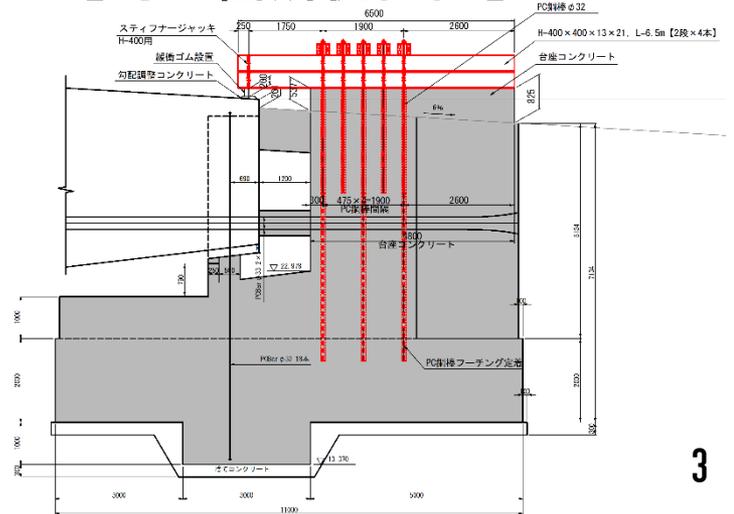
【横断図】



【写真】

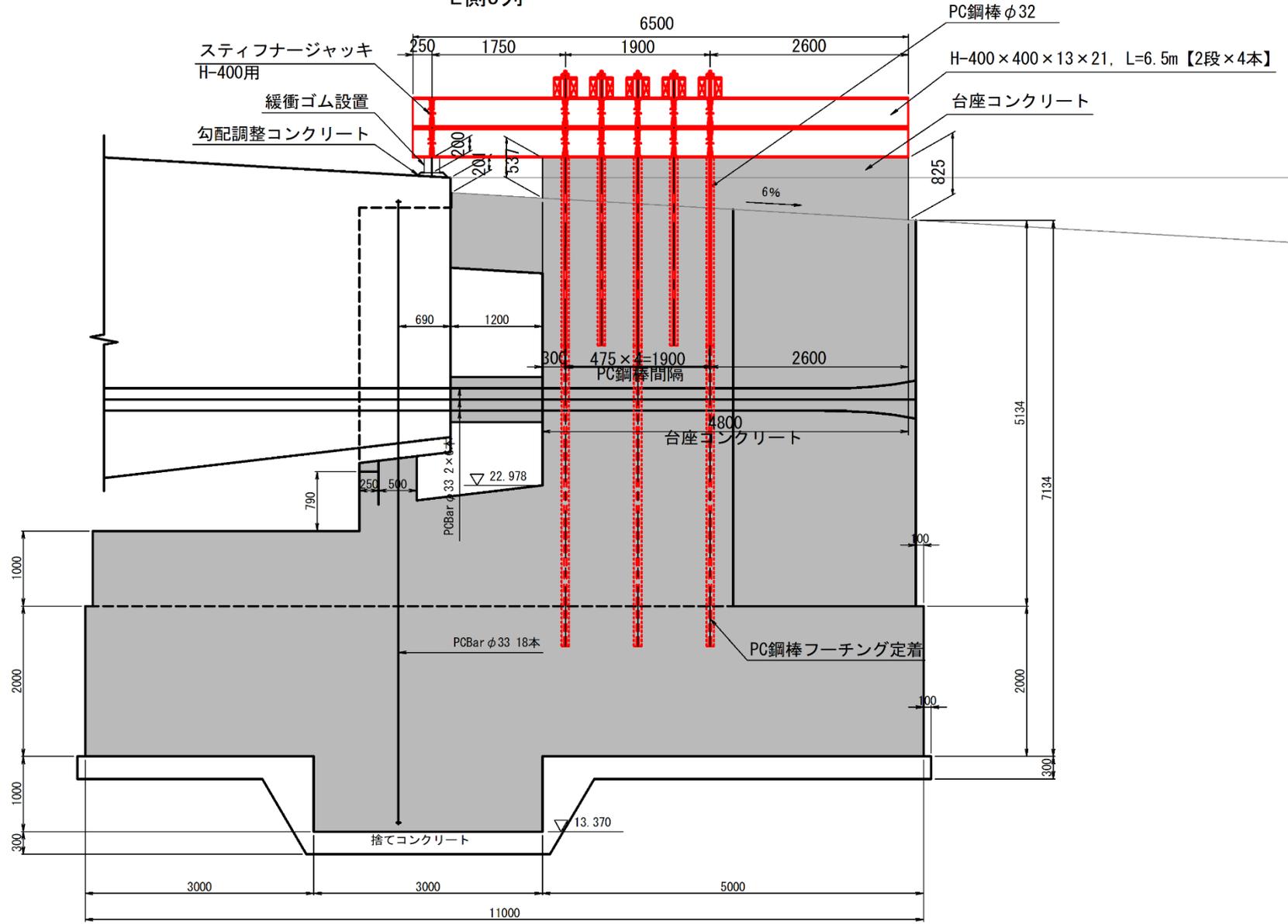


【対応箇所側面図】



A2橋台側面図

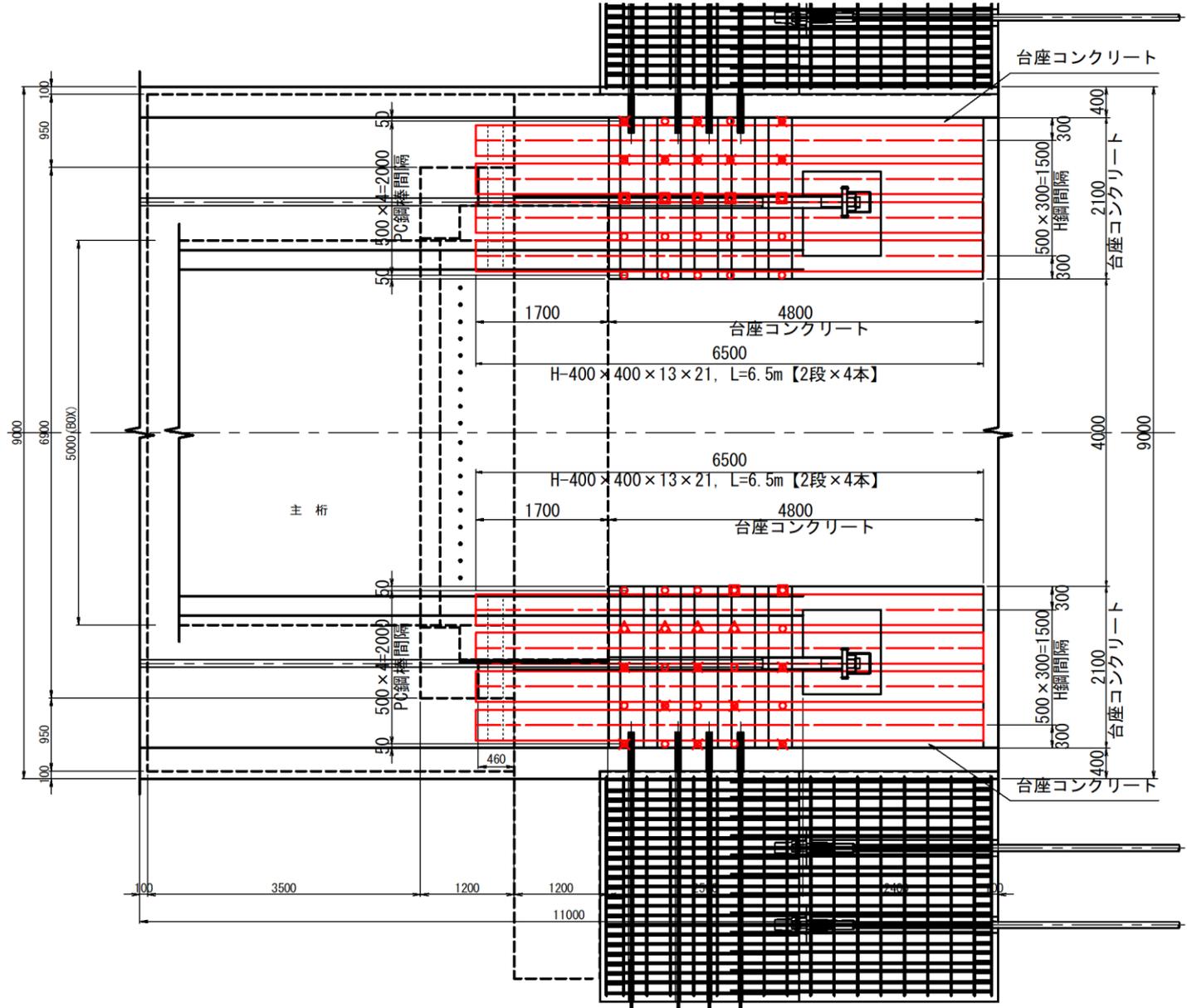
L側5列



報告 (1) 応急工事の実施状況について

応急1次STEP2

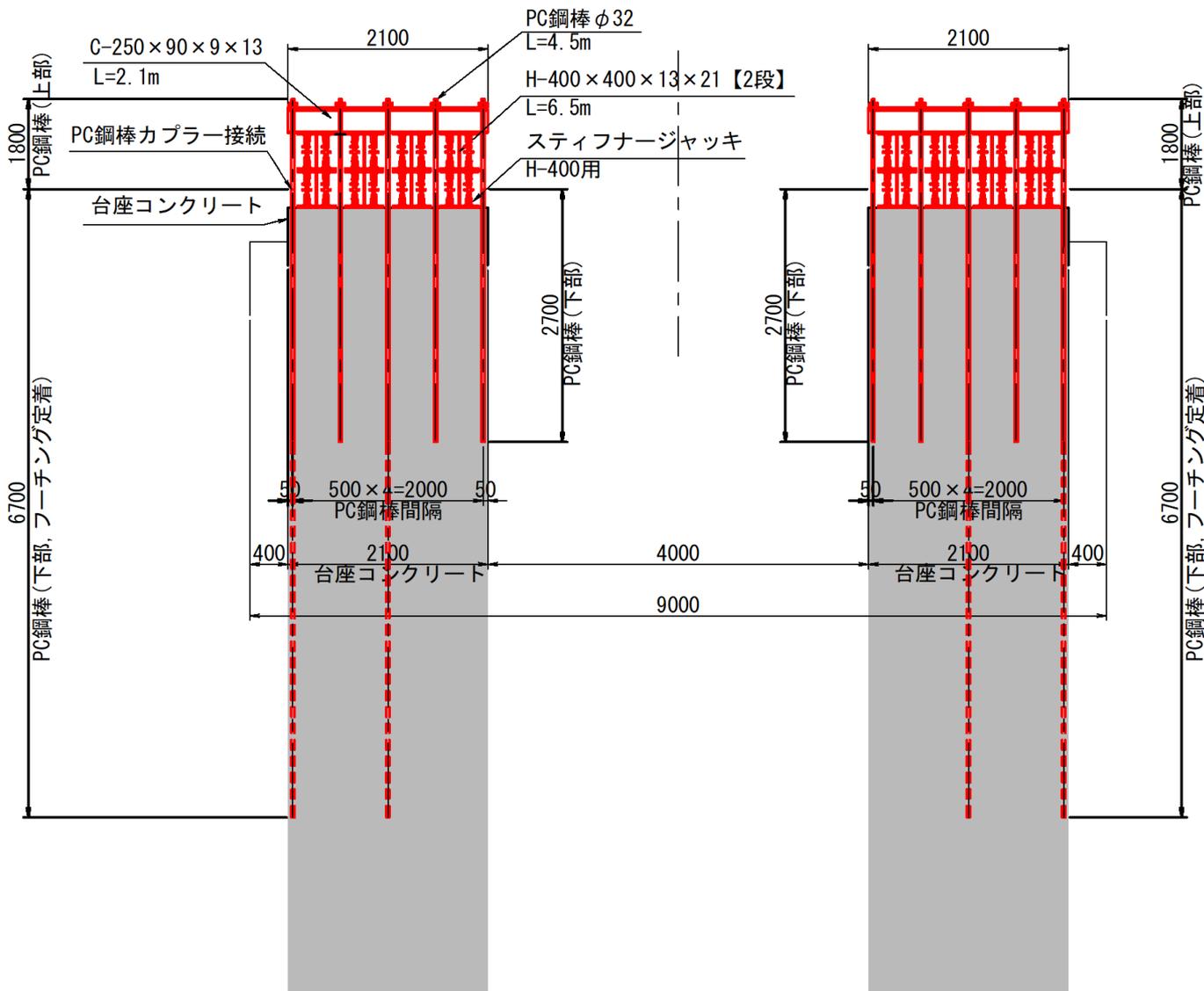
A2橋台平面図



報告（1）応急工事の実施状況について

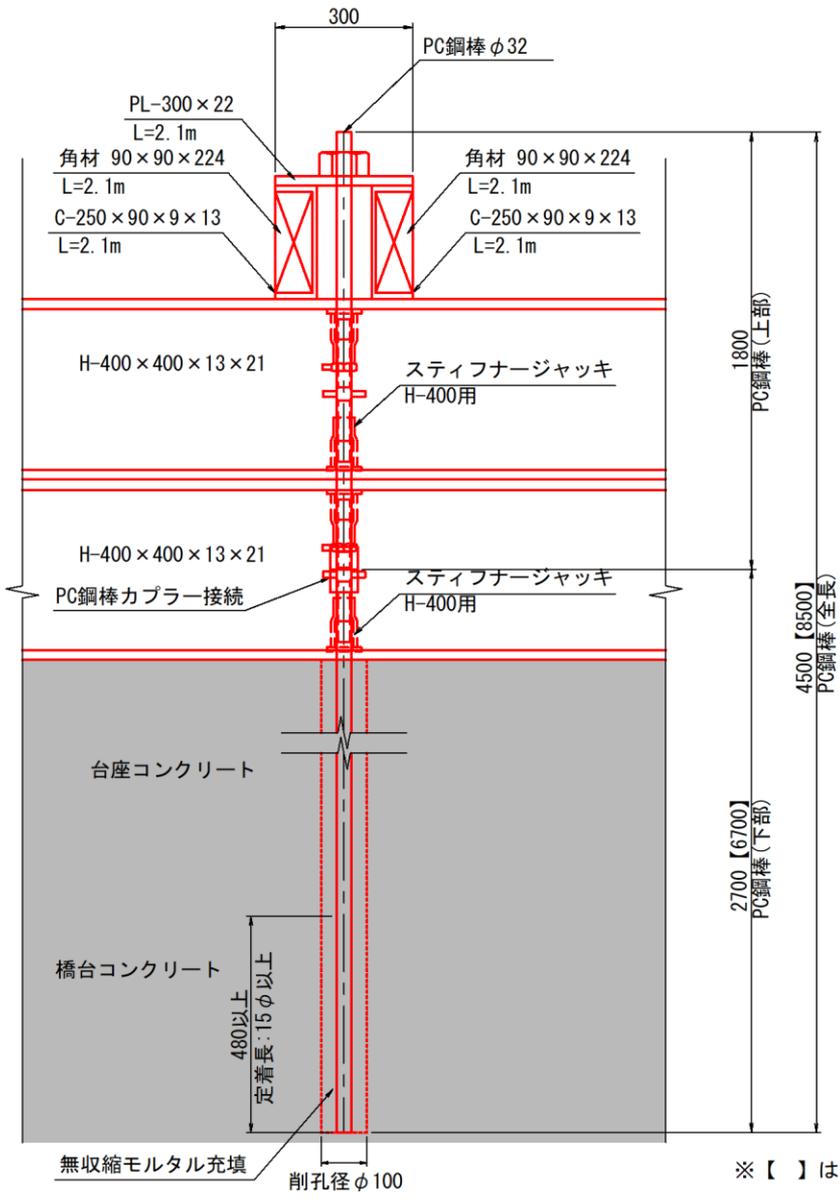
応急1次STEP2

A2橋台断面図



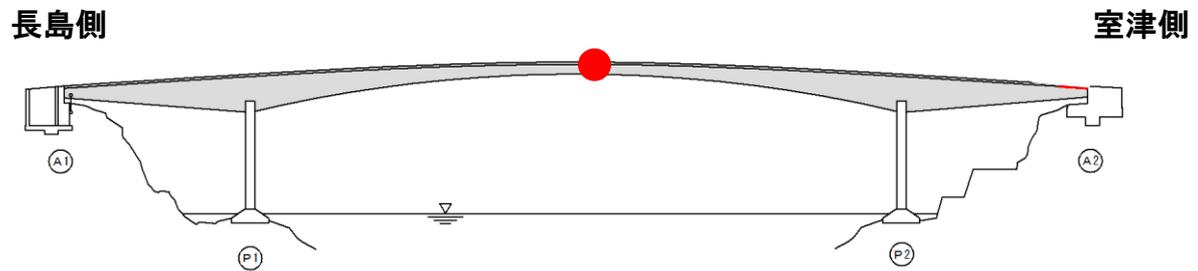
- PC鋼棒延長 内訳
- ・ L=1.8m (上部 : 全箇所共通)
N=50本
 - ・ L=2.7m (下部)
N=34本
 - ・ L=6.7m (下部 : フーチング定着)
N=16本

PC鋼棒詳細図



※【 】はフォーティング定着させるPC鋼棒の延長を示す

【側面図】



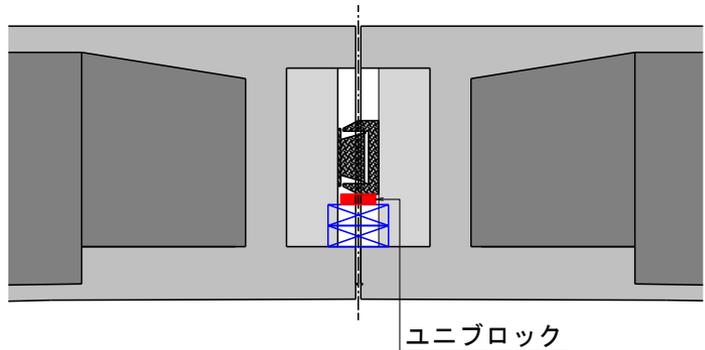
【装置概要図】



【写真】



【対応箇所側面図】



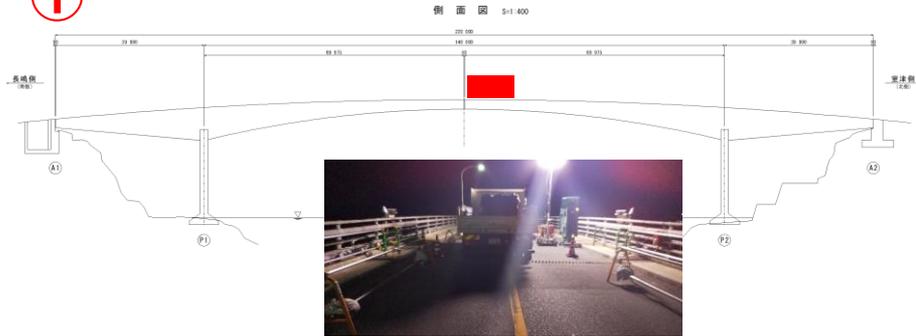
報告（1）応急工事の実施状況について

【車両載荷状況】

12/6 22時～12/7 5時 テスト走行時【8ton1台、普通車（1.8ton）2台 総重量約12ton】

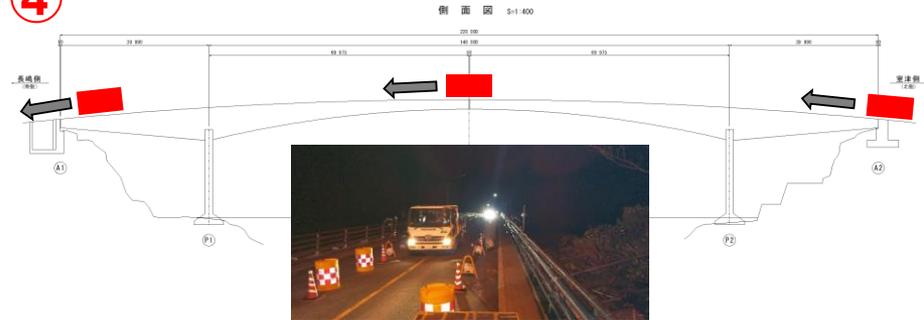
【8ton 室津側載荷】 22：40～23：30 載荷時間 22：42（停止時）

①



【8ton 走行】 2：30～2：50

④



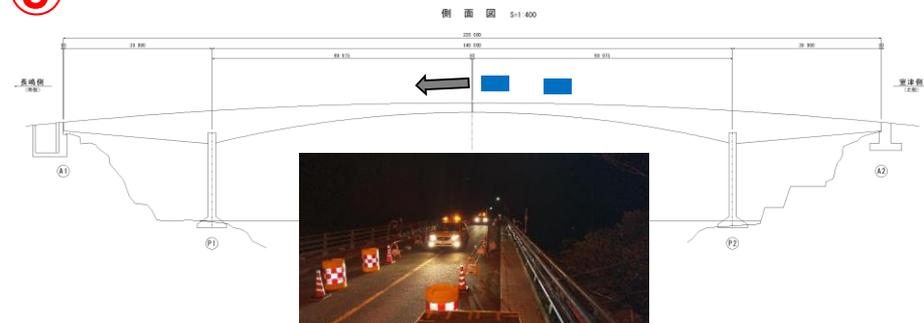
【8ton+普通車 2台 室津側載荷】 0：00～0：50 載荷時間 0：06（停止時）

②



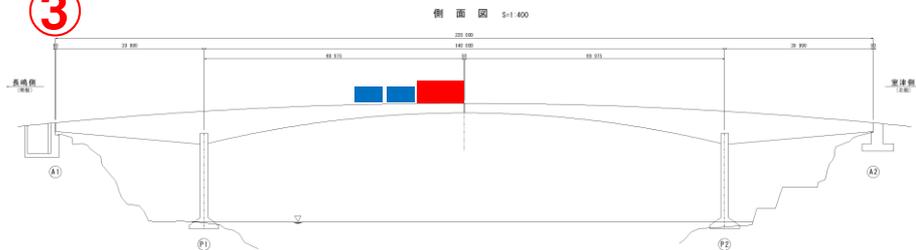
【普通車 2台 走行】 4：00～5：00

⑤



【8ton+普通車 2台 長嶋側載荷】 1：20～2：00 載荷時間 1：26（停止時）

③



報告（1）応急工事の実施状況について

【中央ヒンジ部の路面標高確認】

・ 車両载荷による路面標高の変化 : **最大 3.5mm**

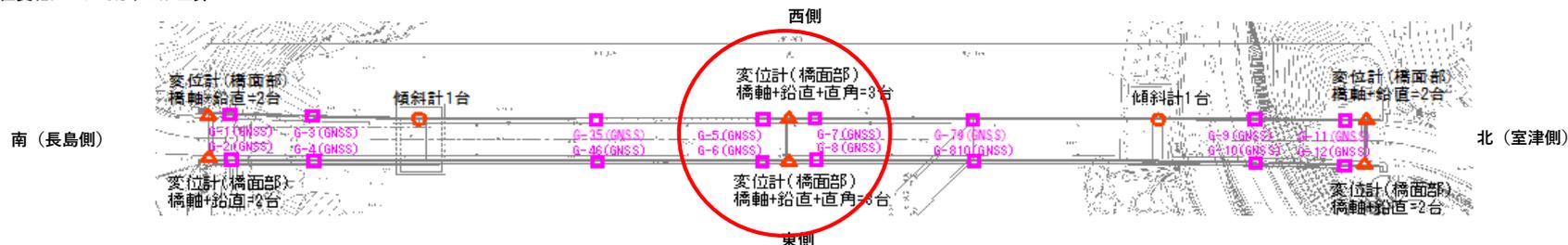
GPSセンサ (方向は中央ヒンジを 中心として記載) (NO)	11/18 通行止め解除時 の標高 (T.P) (直接水準測量結果を GNSS標高に補正) ①	テスト走行前		① テスト走行時 22時45分～0時まで:総重量8t (室津側载荷)			② テスト走行時 0時～1時30分頃まで:総重量12t弱 (室津側载荷)			③ テスト走行時 1時30分～2時30分頃まで:総重量12t弱 (長島側载荷)		
		12月6日 1:00	12月6日 22:00	12月7日 1:00		前日同時刻 との比較	12月7日 1:00		前回载荷 との比較	12月7日 2:00		前回载荷 との比較
		【変位量】 前日同時刻	【変位量】 载荷前	【変位量】 载荷後	【変位量】 载荷前との差	【変位量】	【変位量】 载荷後	【変位量】 载荷前との差	【変位量】	【変位量】 载荷後	【変位量】 载荷前との差	【変位量】
		② (mm)	③ (mm)	④ (mm)	④-③ (mm)	(④-②) (mm)	⑤ (mm)	⑤-③ (mm)	(⑤-④) (mm)	⑥ (mm)	⑥-③ (mm)	(⑥-⑤) (mm)
G-5(南西)	32.145	6.8	6.4	5.6	-0.8	-1.2	7.0	0.6	1.4	9.0	2.6	2.0
G-6(南東)	32.151	10.7	5.8	4.7	-1.1	-6.0	6.0	0.2	1.3	7.0	1.2	1.0
G-7(北西)	32.146	11.3	7.8	4.6	-3.2	-6.7	5.0	-2.8	0.4	7.0	-0.8	2.0
G-8(北東)	32.129	4.7	7.5	6.5	-1.0	1.8	4.0	-3.5	-2.5	5.0	-2.5	1.0

※①からの変位変化については、+が上昇

GPSセンサ (方向は中央ヒンジを 中心として記載) (NO)	11/18 通行止め解除時 の標高 (T.P) (直接水準測量結果を GNSS標高に補正) ①	テスト走行前		④ テスト走行時 2時30分～2時50分頃まで:8t車往復走行 往復			⑤ テスト走行時 4時5分～4時30分頃まで:パト車(1.8t)車、2台連行 往復		
		12月6日 1:00	12月6日 22:00	12月7日 2:40		前回载荷 との比較	12月7日 2:40		前回载荷 との比較
		【変位量】 前日同時刻	【変位量】 载荷前	【変位量】 载荷後	【変位量】 载荷前との差	【変位量】	【変位量】 载荷後	【変位量】 载荷前との差	【変位量】
		② (mm)	③ (mm)	⑦ (mm)	⑦-③ (mm)	(⑦-⑥) (mm)	⑧ (mm)	⑧-③ (mm)	(⑧-⑦) (mm)
G-5(南西)	32.145	6.8	6.4	9.0	2.6	0.0	9.0	2.6	0.0
G-6(南東)	32.151	10.7	5.8	8.0	2.2	1.0	8.0	2.2	0.0
G-7(北西)	32.146	11.3	7.8	7.0	-0.8	0.0	7.0	-0.8	0.0
G-8(北東)	32.129	4.7	7.5	5.0	-2.5	0.0	6.0	-1.5	1.0

※①からの変位変化については、+が上昇

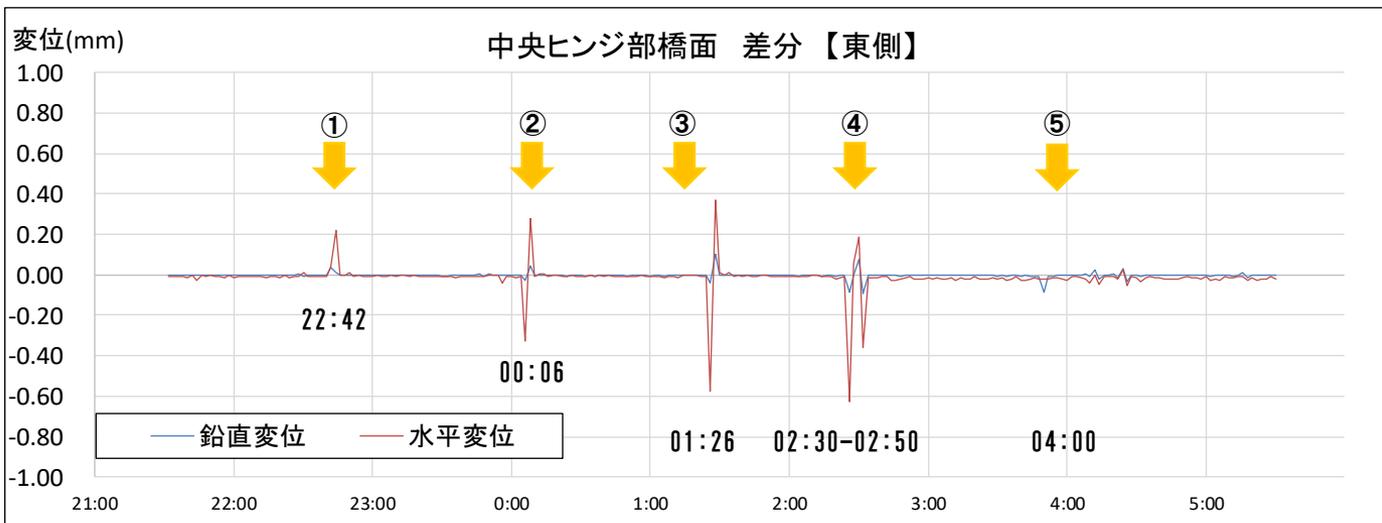
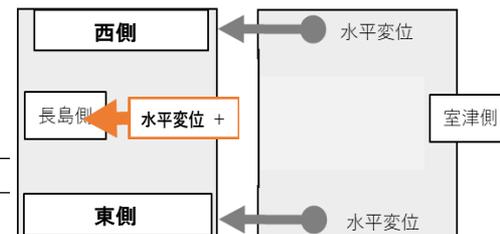
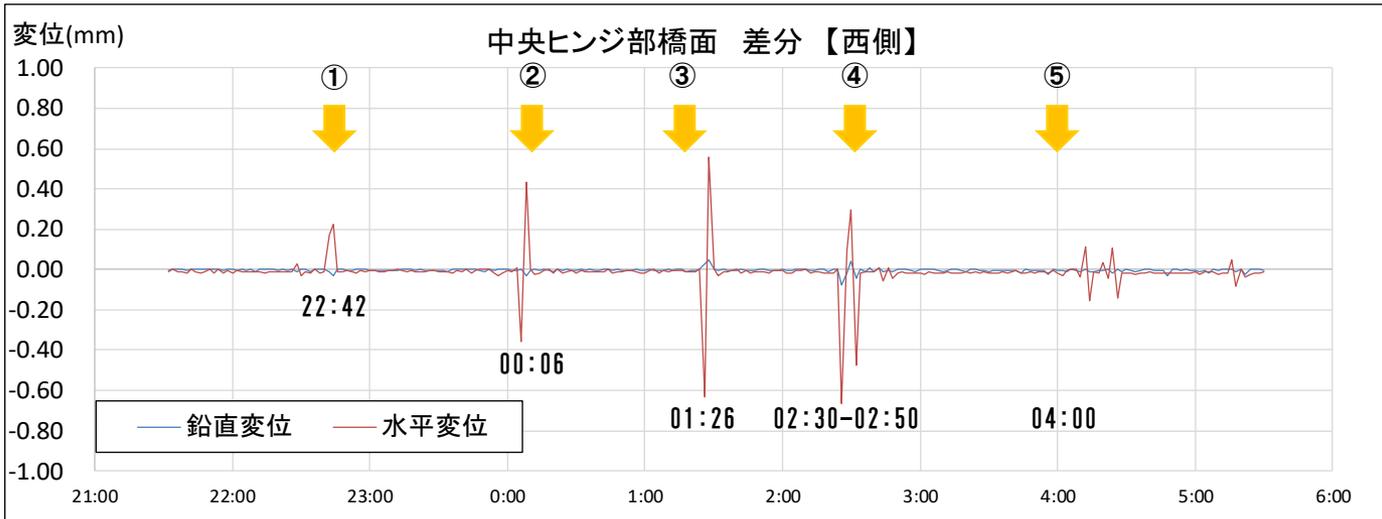
**車両载荷による
路面標高の変化
は車両走行に影響ない**



報告（1）応急工事の実施状況について

【中央ヒンジ部の橋面変位計（鉛直・水平方向）】

・ 車両载荷による変位量の変化 : **鉛直・水平共に1.0mm未満**



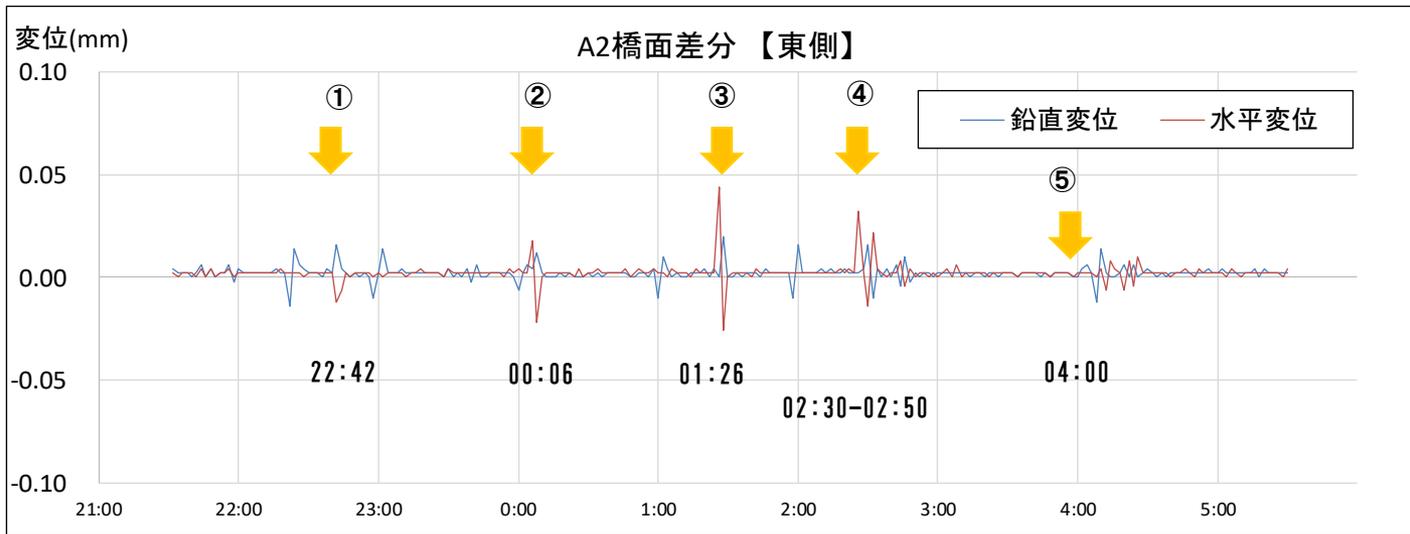
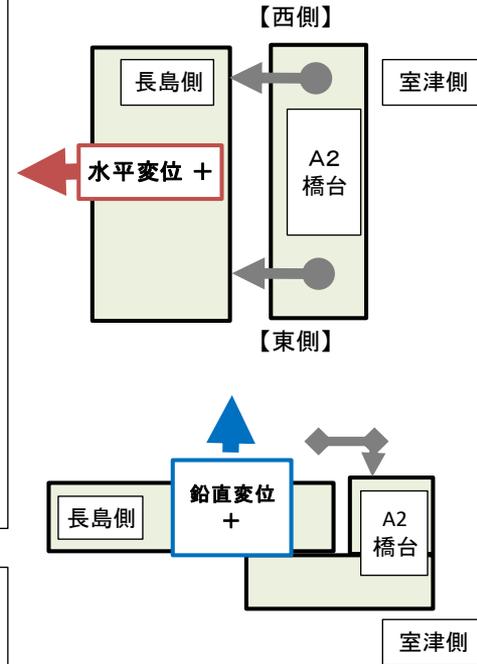
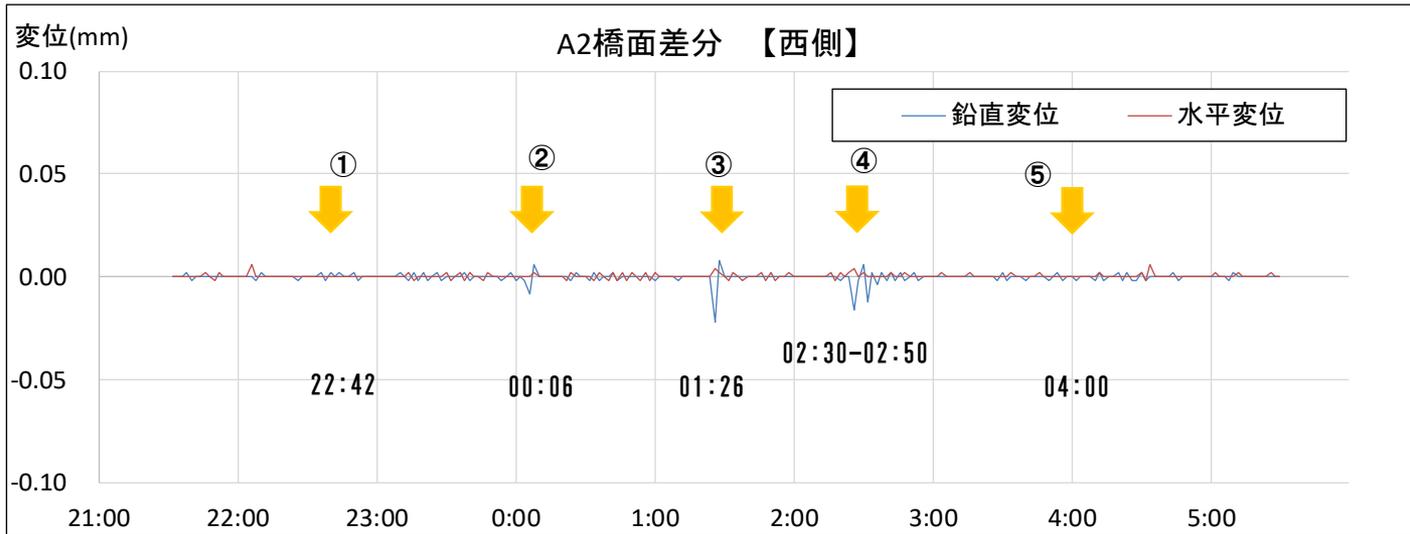
- ① 中央ヒンジ部(室津側) 8t
- ② 中央ヒンジ部(室津側) 8t+普通車2台
- ③ 中央ヒンジ部(長島側) 8t+普通車2台
- ④ 8t車走行
- ⑤ 普通車2台走行

車両走行・载荷による変位の影響は小さい

報告（1）応急工事の実施状況について

【A2橋台部の橋面変位計（鉛直・水平方向）】

・ 車両载荷による変位量の変化 : **鉛直・水平共に0.1mm未満**



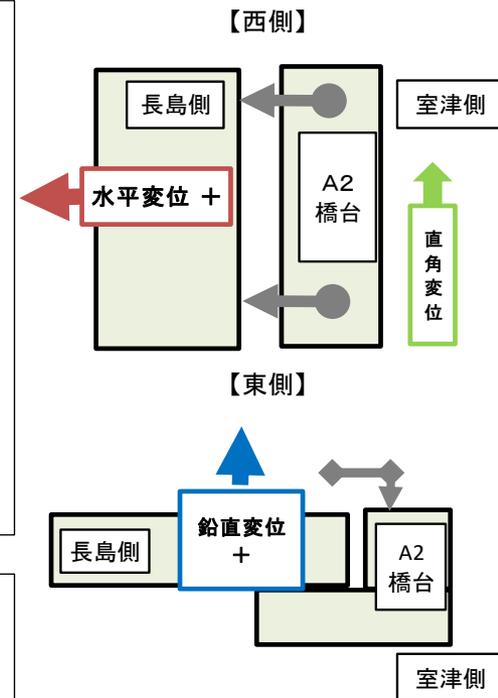
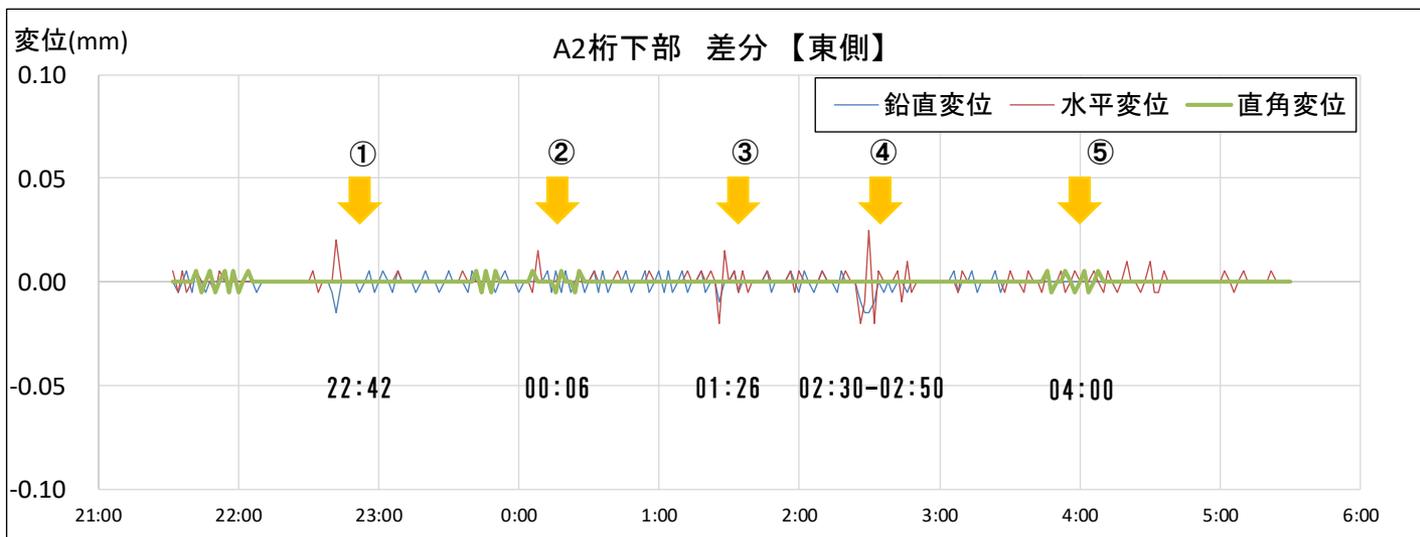
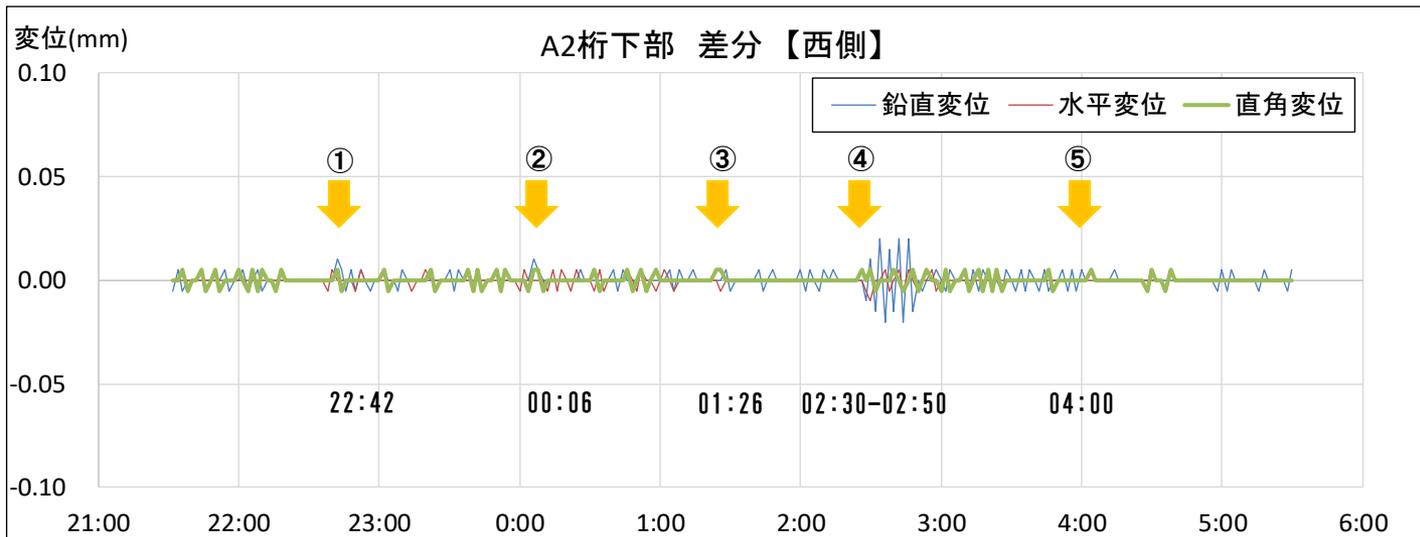
- ①中央ヒンジ部(室津側)8t
- ②中央ヒンジ部(室津側)8t+普通車2台
- ③中央ヒンジ部(長島側)8t+普通車2台
- ④8t車走行
- ⑤普通車2台走行

車両走行・载荷による変位の影響は小さい

報告（1）応急工事の実施状況について

【A2橋台部の桁下変位計（鉛直・橋軸・直角方向）】

・車両载荷による変位量の変化：鉛直・水平共に0.05mm未満



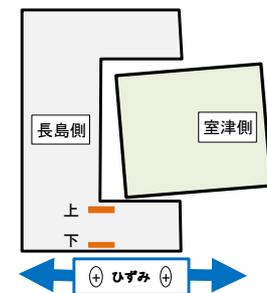
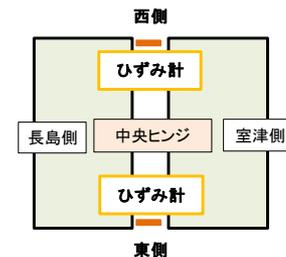
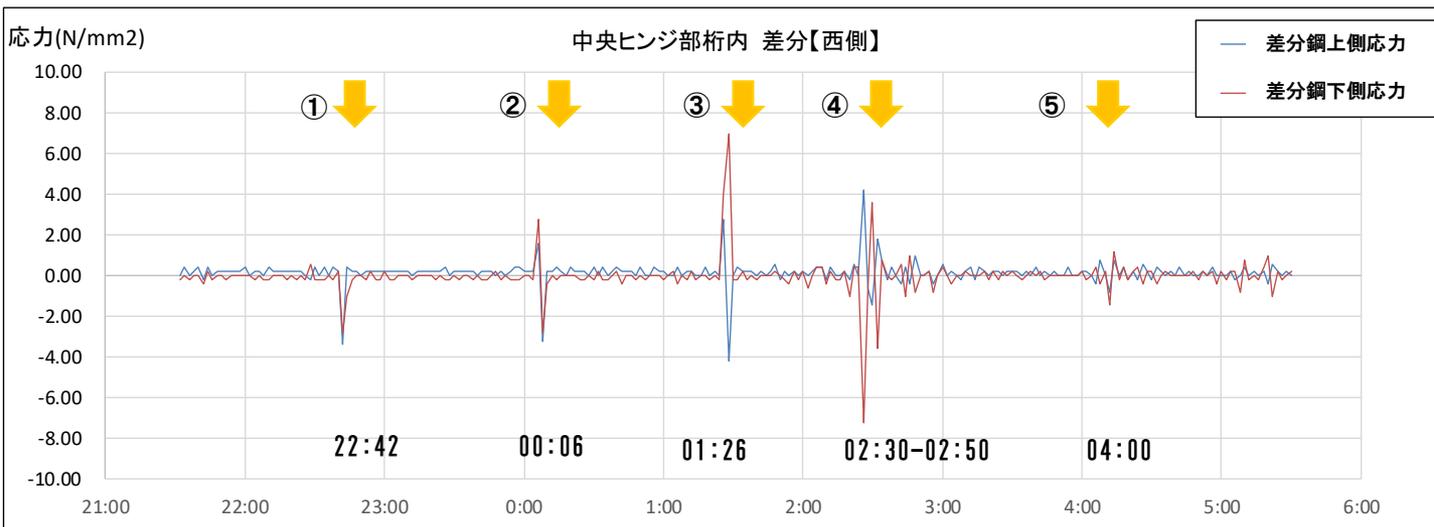
- ①中央ヒンジ部(室津側)8t
- ②中央ヒンジ部(室津側)8t+普通車2台
- ③中央ヒンジ部(長島側)8t+普通車2台
- ④8t車走行
- ⑤普通車2台走行

車両走行・载荷による変位の影響は小さい

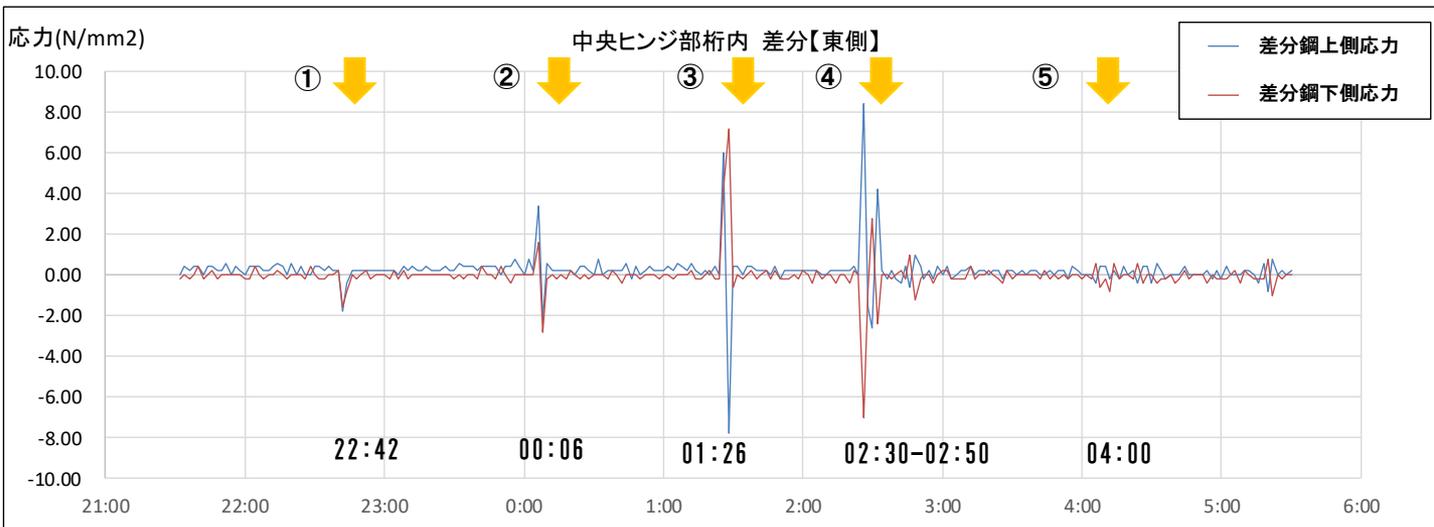
報告（1）応急工事の実施状況について

【中央ヒンジ部の鋼材ひずみ計】

・ 車両载荷による応力の変化 : **10N/mm²未満**（許容曲げ応力度140N/mm²）



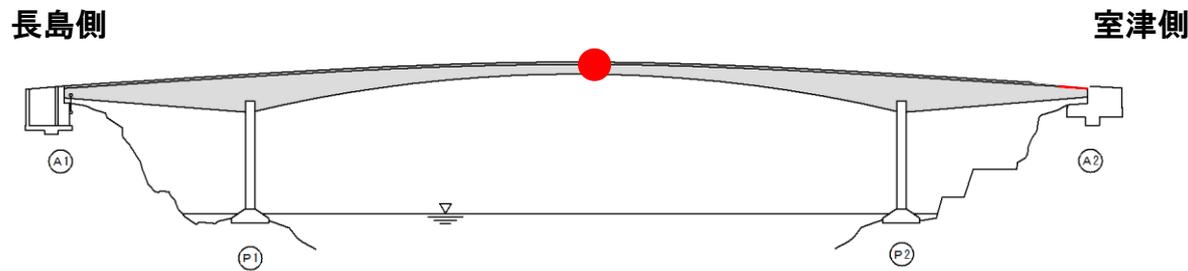
- ① 中央ヒンジ部(室津側) 8t
- ② 中央ヒンジ部(室津側) 8t + 普通車2台
- ③ 中央ヒンジ部(長島側) 8t + 普通車2台
- ④ 8t車走行
- ⑤ 普通車2台走行



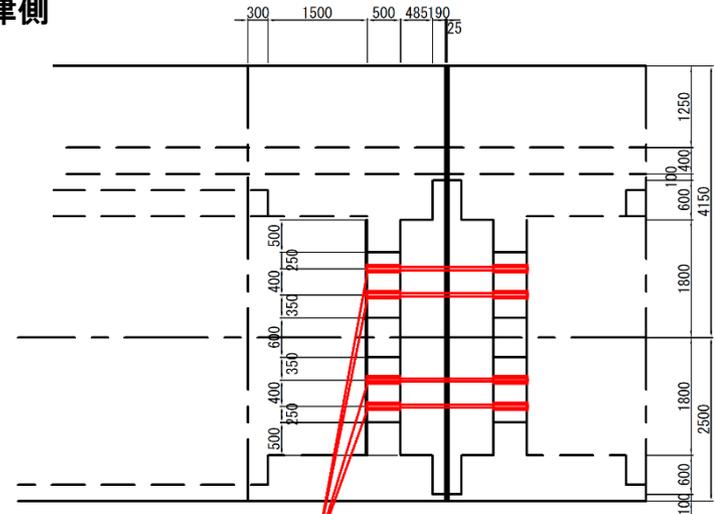
車両走行・载荷による変位の影響は小さい

- ✓ テスト走行により車両載荷による変位の変化をチェックしたが、車両載荷による橋体変形の影響は小さいものであることが確認された

【側面図】



【平面図】

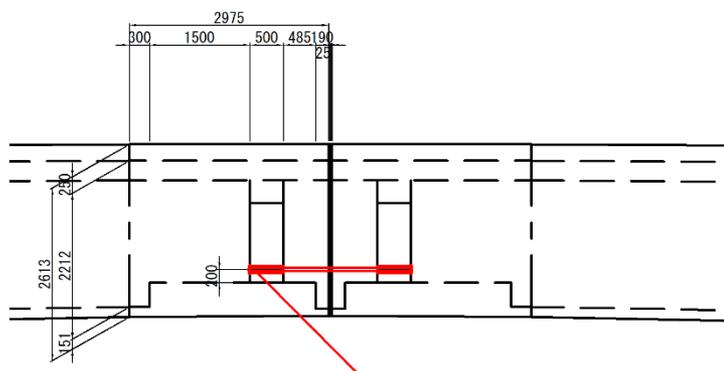


ゲビンデスターブ鋼棒φ32

【写真】



【対応箇所側面図】



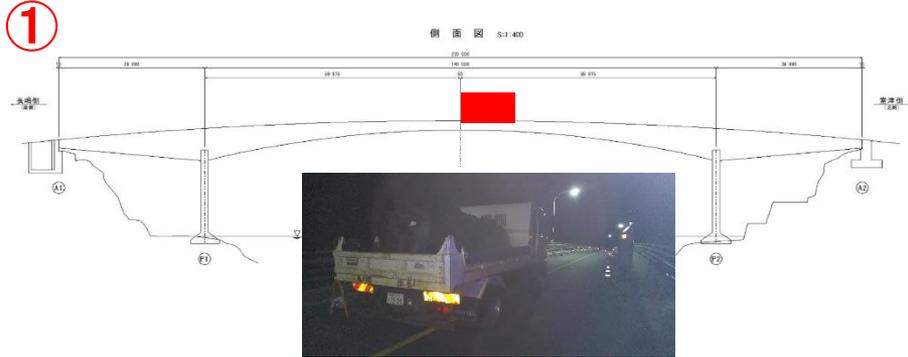
ゲビンデスターブ鋼棒φ32

(1) 応急工事の実施状況について

【車両載荷状況】

12/13 22時～12/14 3時 テスト走行時【8ton2台 総重量約16ton】

【8ton2台並列A2-P2径間載荷】22:00～23:36 載荷時間22:00(停止時)



【8ton2台並列P2-中央ヒンジ径間載荷】23:16～23:36 載荷時間23:18(停止時)



【8ton2台並列A2-P2径間載荷】22:36～23:54 載荷時間22:38(停止時)



【8ton2台並列室津側中央ヒンジ部載荷】23:38～23:58 載荷時間23:40(停止時)



【8ton2台並列P2橋脚載荷】22:58～23:16 載荷時間23:00(停止時)



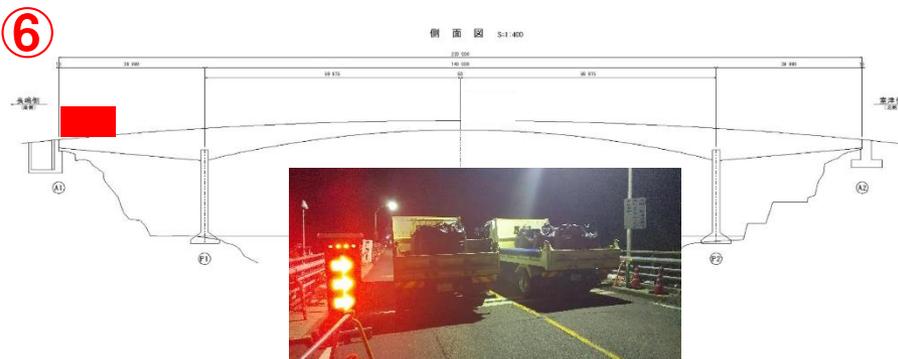
(1) 応急工事の実施状況について

STEP4までの施工後のテスト走行
12/13 夜間

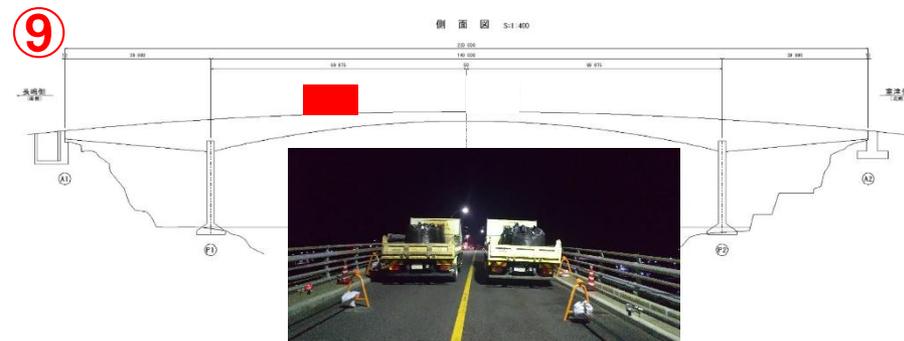
【車両载荷状況】

12/13 22時～12/14 3時 テスト走行時【8ton2台 総重量約16ton】

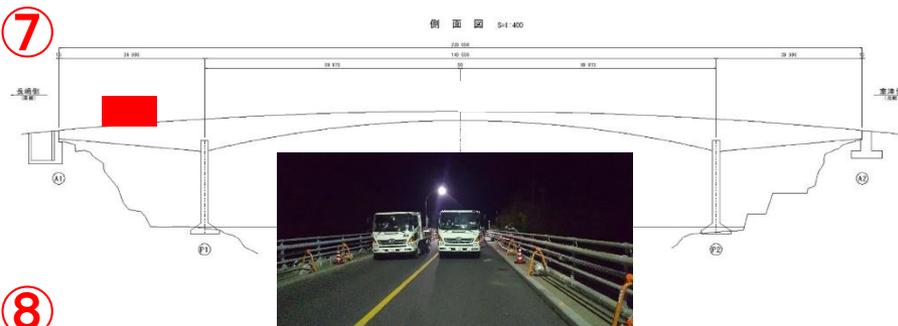
【8ton2台並列A1側桁端部载荷】23:58～0:20 载荷時間0:02(停止時)



【8ton2台並列中央ヒンジ-P1径間载荷】1:04～1:24 载荷時間1:06(停止時)



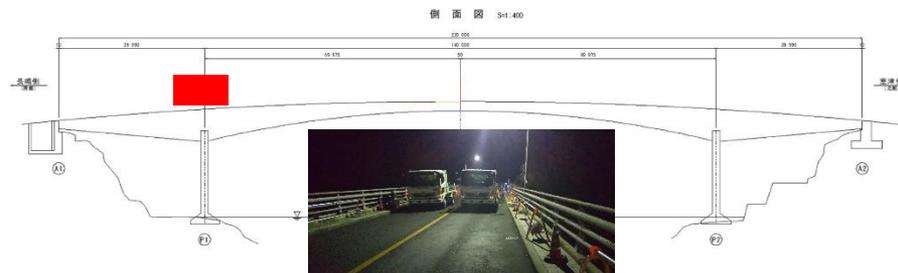
【8ton2台並列A1-P1径間载荷】0:20～0:40 载荷時間0:22(停止時)



【8ton2台並列長嶋側中央ヒンジ部载荷】1:24～1:44 载荷時間1:26(停止時)



【8ton2台並列P1橋脚载荷】0:44～1:04 载荷時間0:46(停止時)



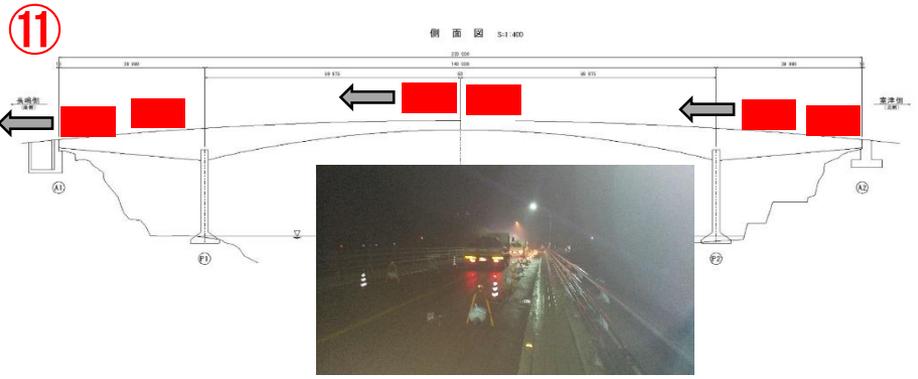
(1) 応急工事の実施状況について

【車両载荷状況】

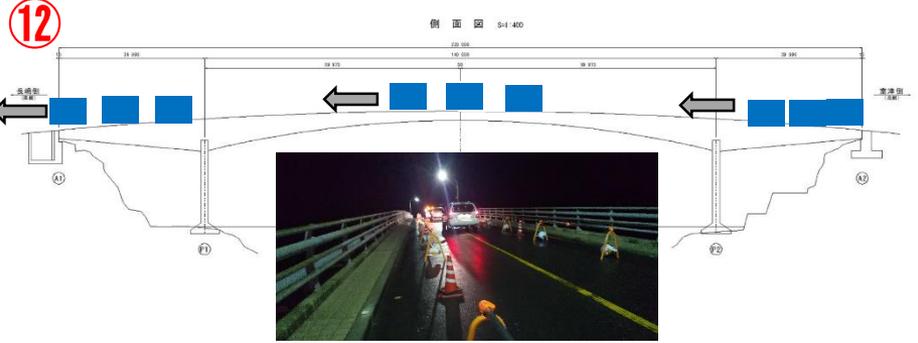
12/13 22時～12/14 3時 テスト走行時【8ton2台、普通車(1.8ton)3台 総重量約16ton



【8ton2台 走行】2:16～2:36



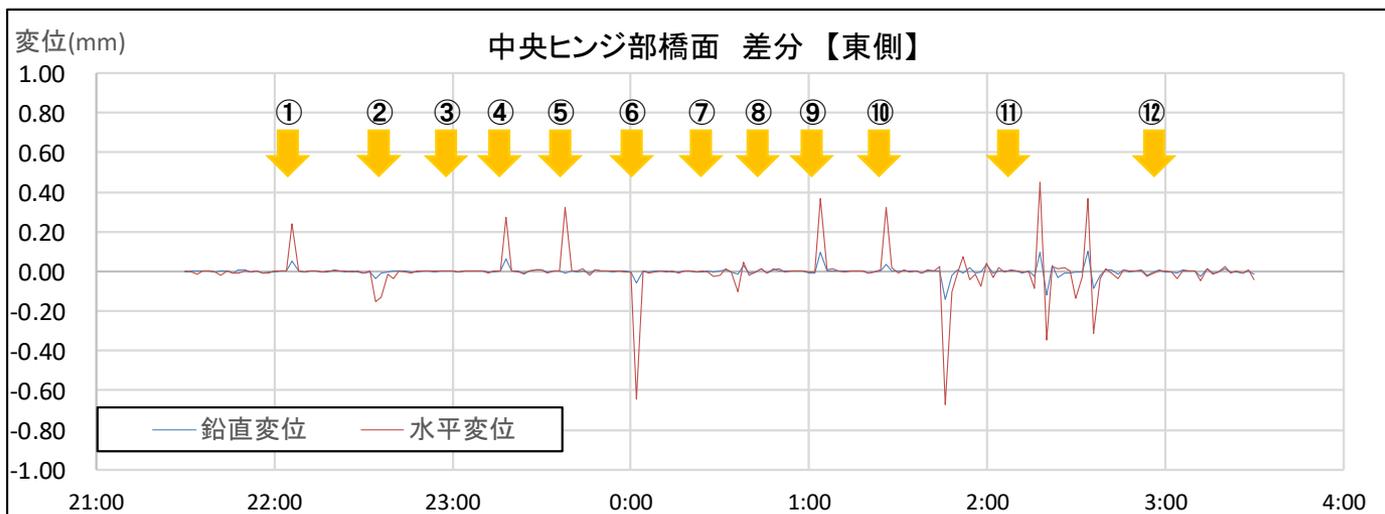
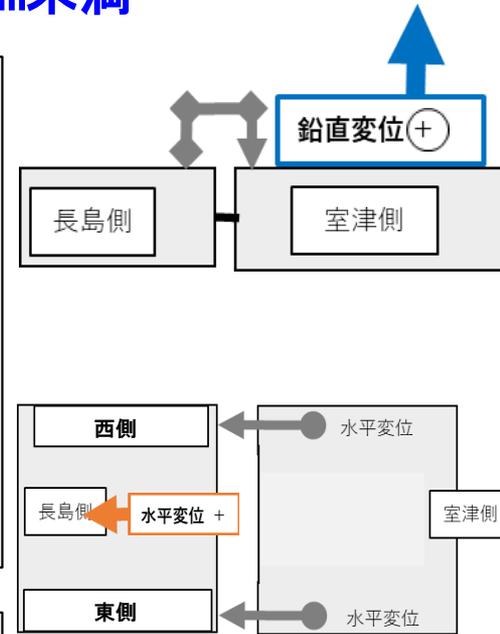
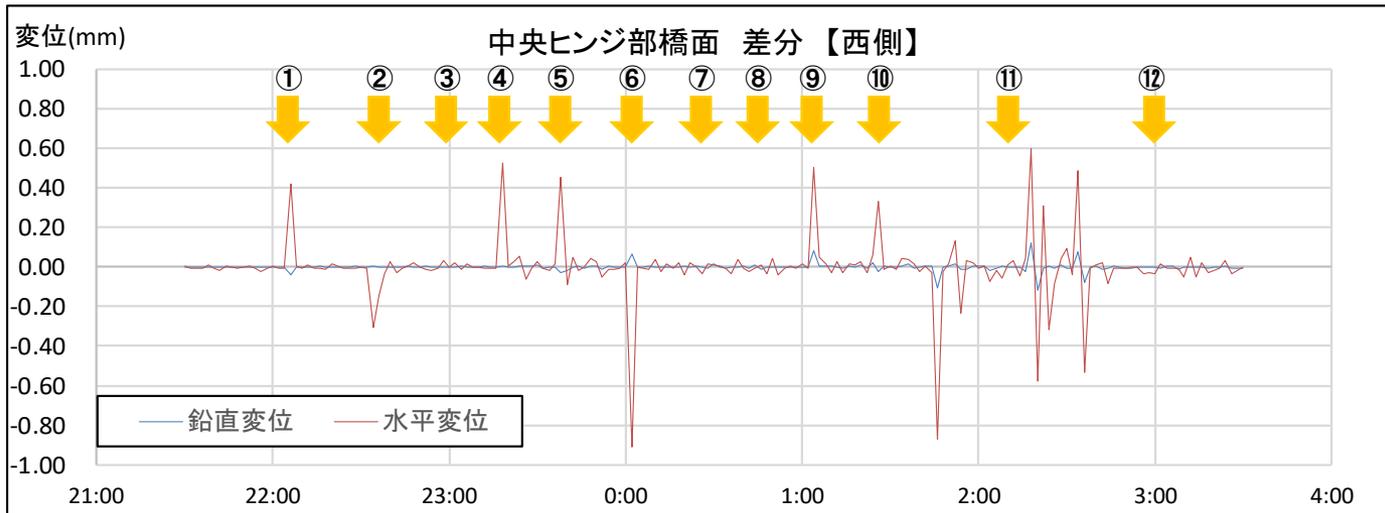
【普通車3台走行】2:36～2:56



報告（1）応急工事の実施状況について

【中央ヒンジ部の橋面変位計（鉛直・水平方向）】

- ・ 車両载荷による変位量の変化 : **鉛直・水平共に1.0mm未満**

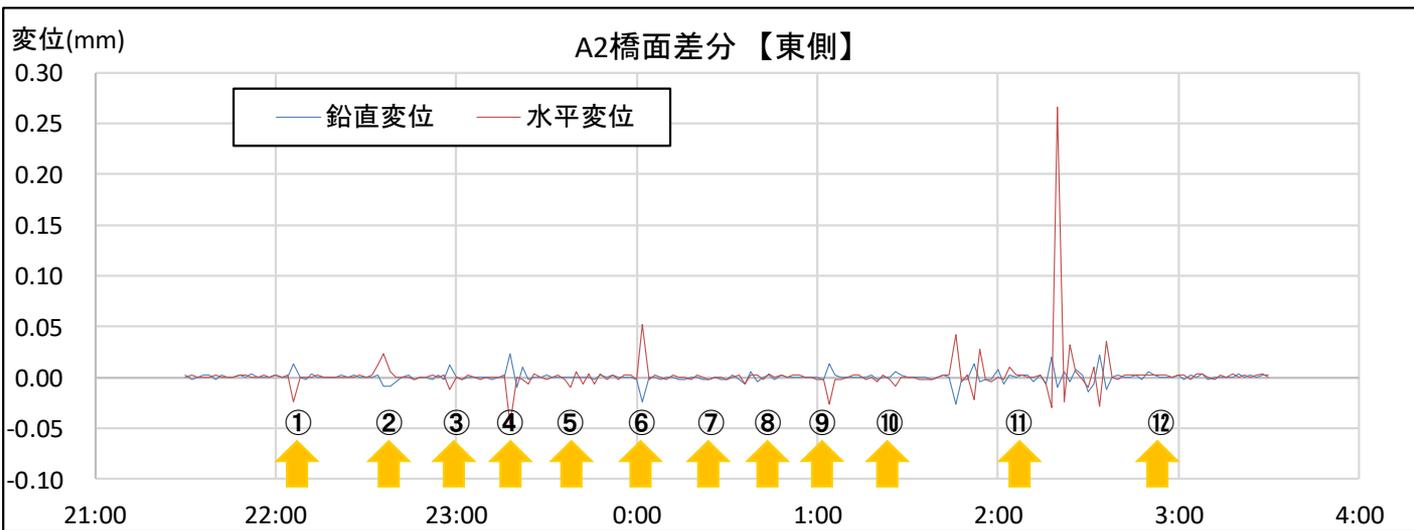
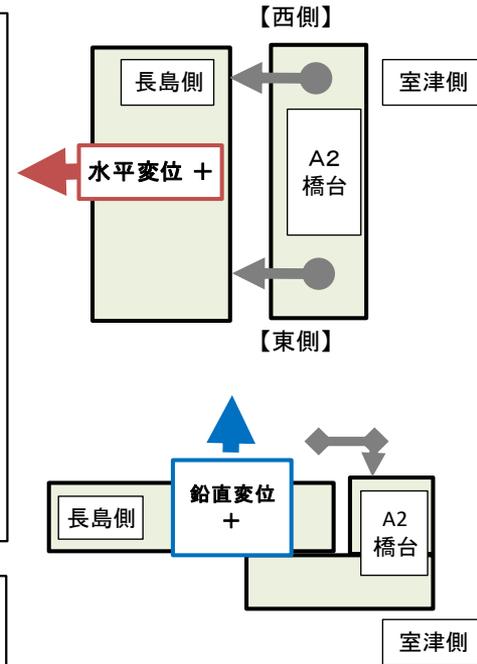
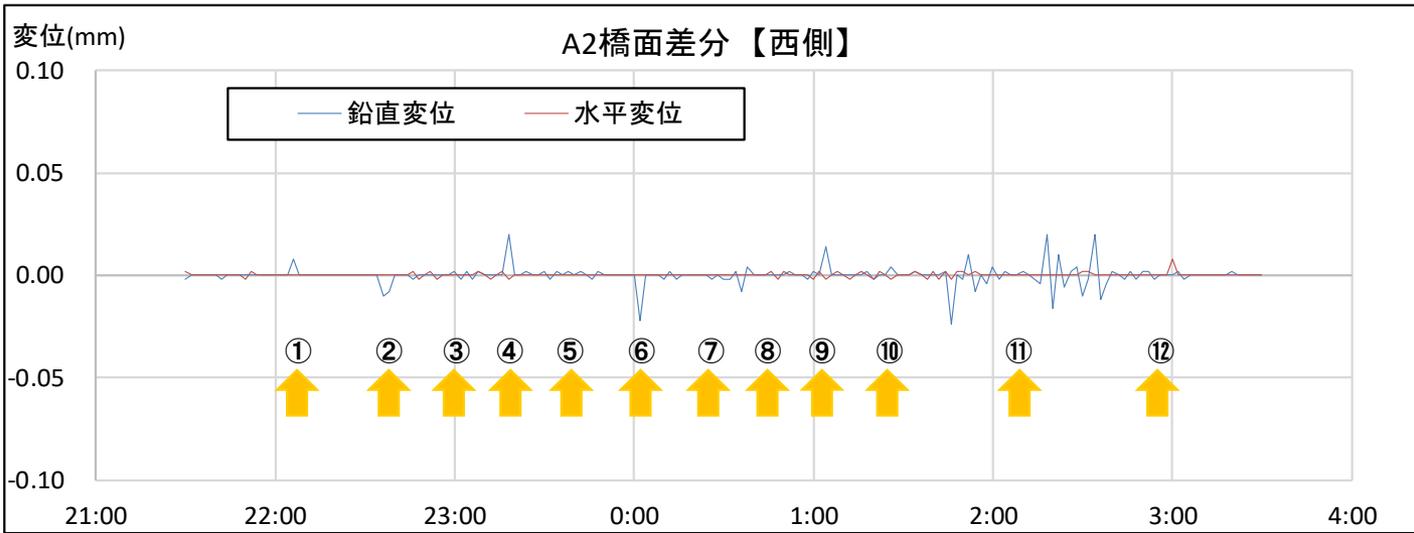


車両走行・载荷による変位の影響は小さい

報告（1）応急工事の実施状況について

【A2橋台部の橋面変位計（鉛直・水平方向）】

- ・ 車両载荷による変位量の変化 : **鉛直・水平共に0.25mm程度**

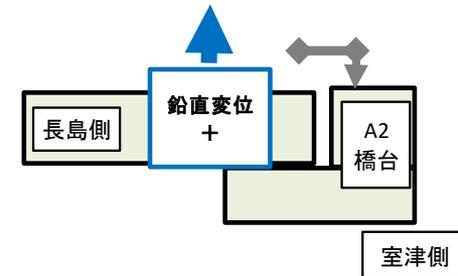
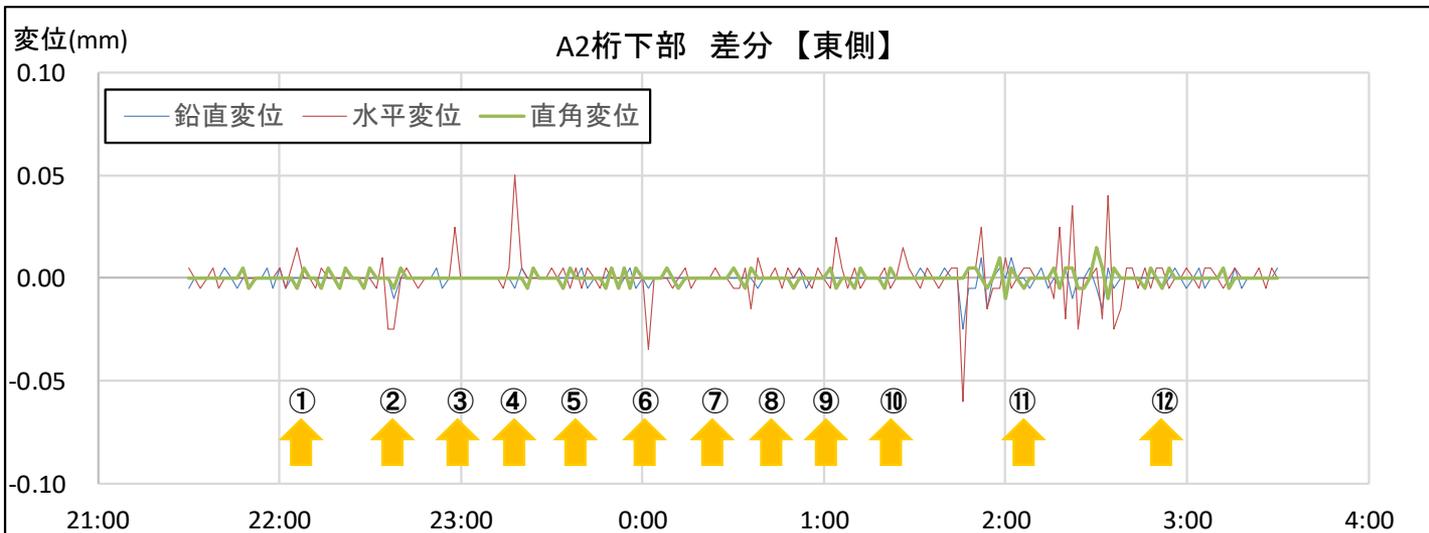
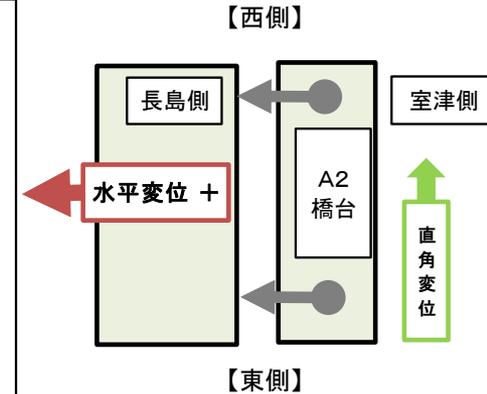
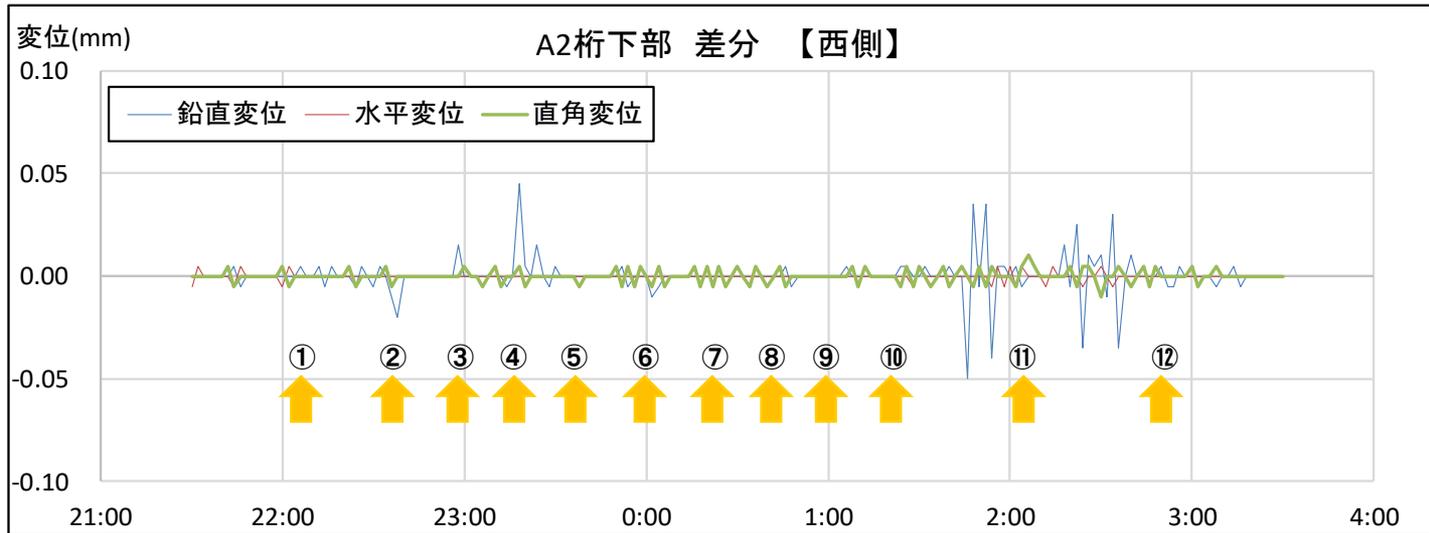


車両走行・载荷による変位の影響は小さい

報告（1）応急工事の実施状況について

【A2橋台部の桁下変位計（鉛直・橋軸・直角方向）】

・車両载荷による変位量の変化：鉛直・水平共に0.1mm未満

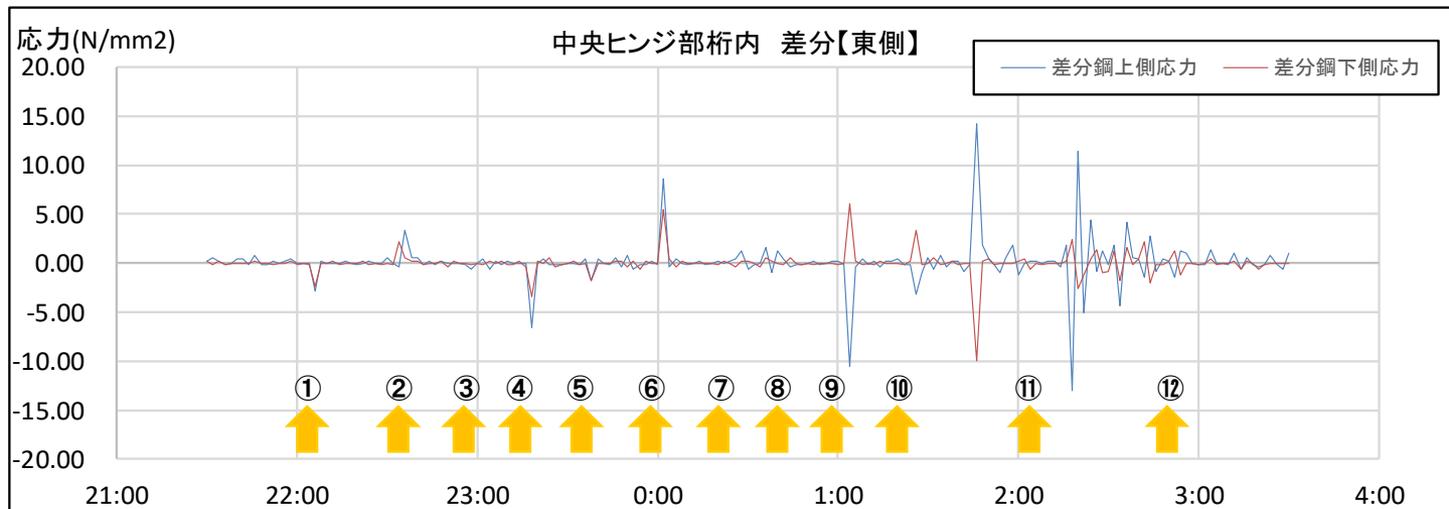
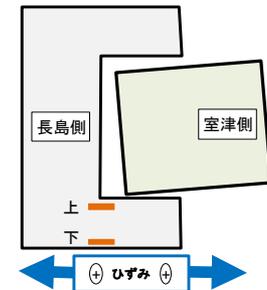
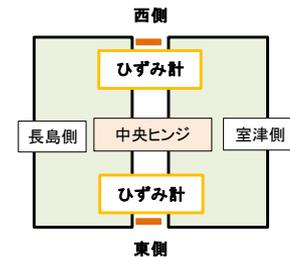
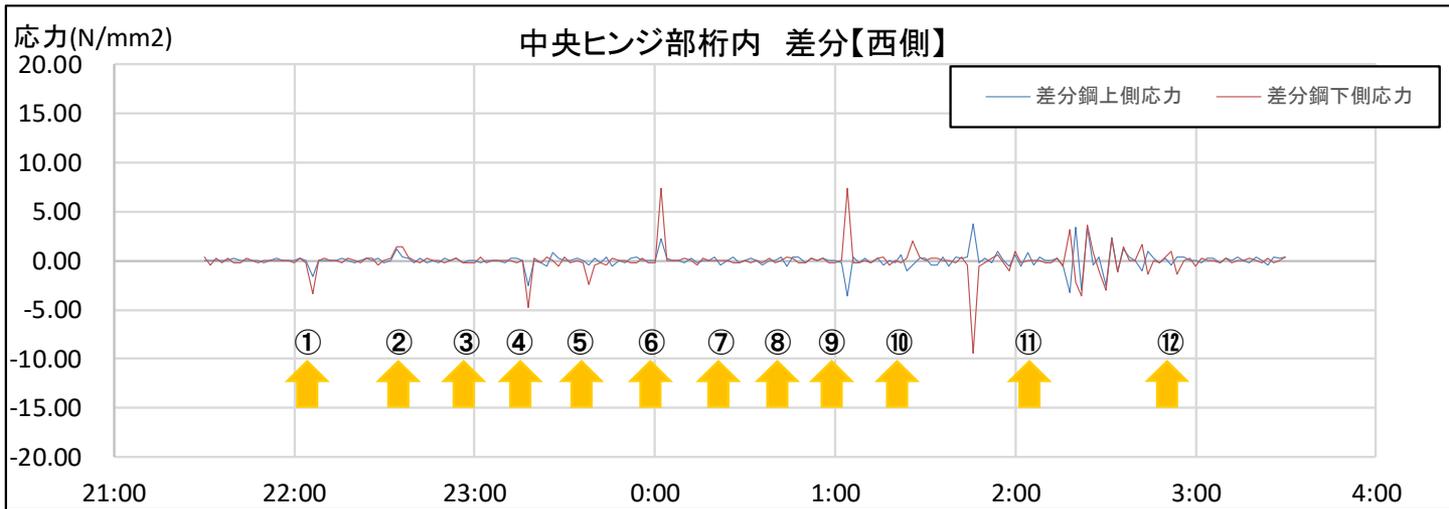


車両走行・载荷による変位の影響は小さい

報告（1）応急工事の実施状況について

【中央ヒンジ部の鋼材ひずみ計】

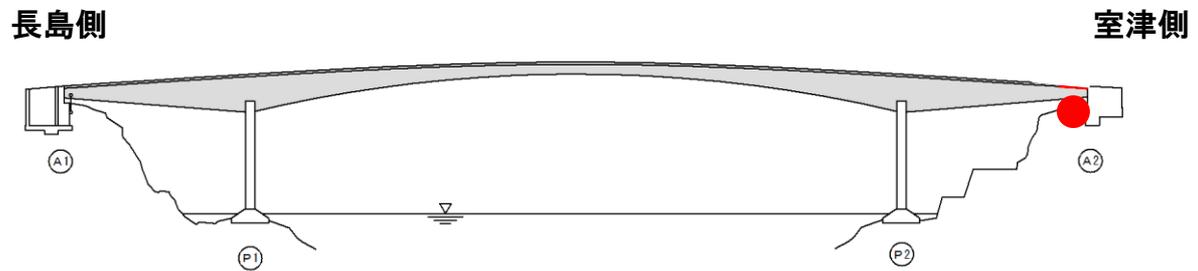
- ・ 車両载荷による応力の変化 : **15N/mm²未満**（許容曲げ応力度140N/mm²）



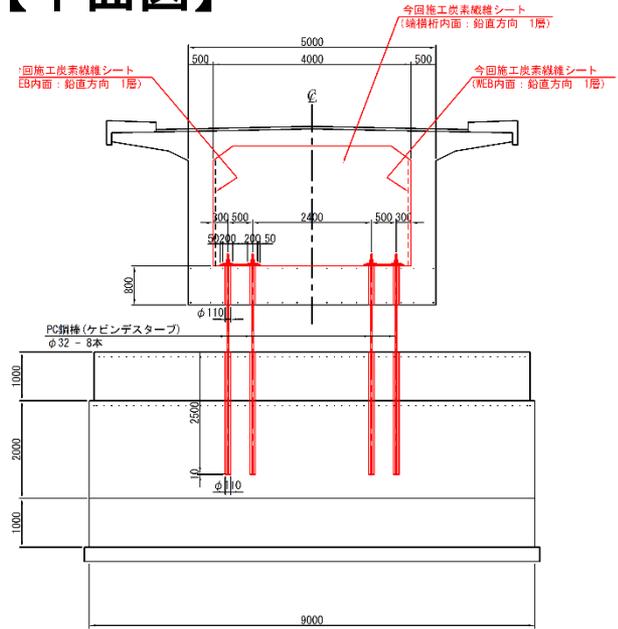
車両走行・载荷による変位の影響は小さい

- ✓ テスト走行により車両載荷による変位の変化をチェックしたが、車両載荷による橋体変形の影響は小さいものであることが確認された

【側面図】



【平面図】

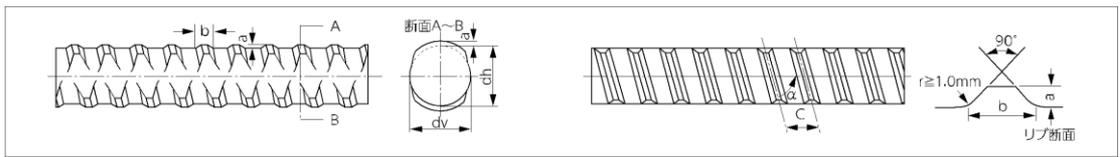


【ゲビンデスターブ鋼棒：φ32（8本）】

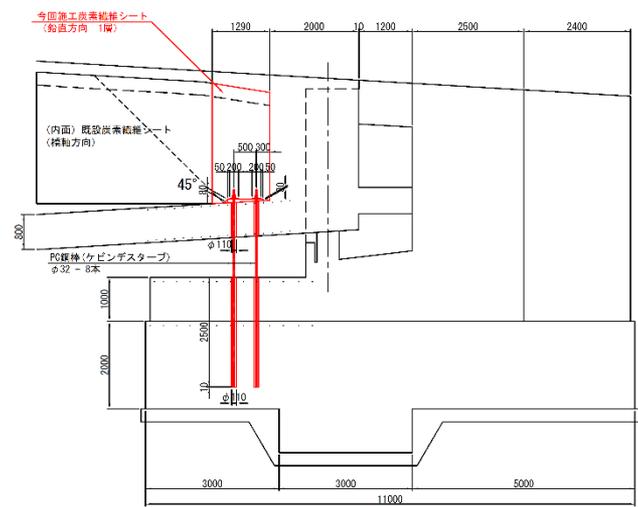
総ねじPC鋼棒（ゲビンデスターブ）規格

●呼び名および機械的性質

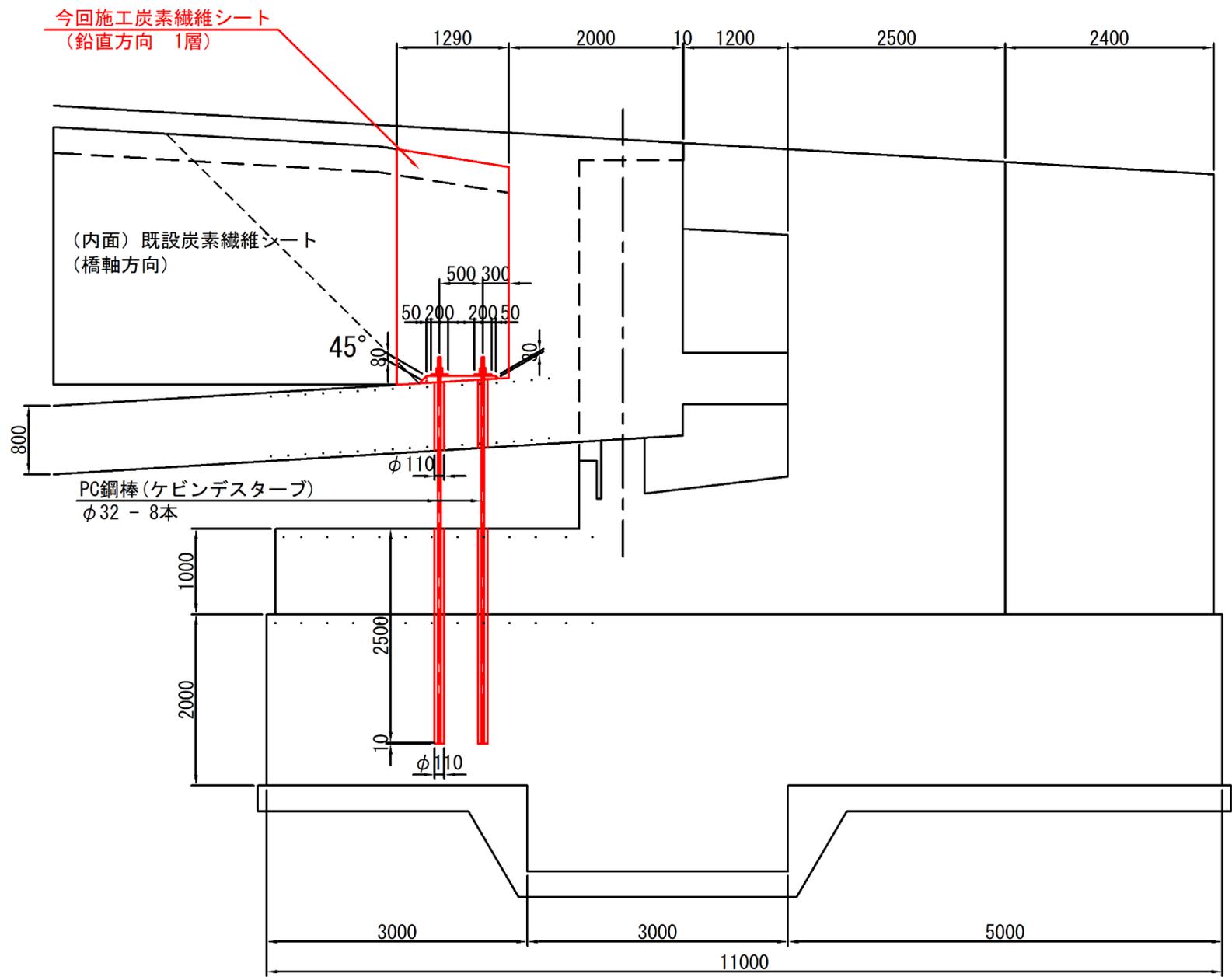
呼び名	公称径 mm	母材部 断面積 mm ²	引張試験				
			耐力 N/mm ² 以上	降伏点荷重 kN以上	引張強さ N/mm ² 以上	引張荷重 kN以上	伸び %以上
23mm	23.0	415.5	930	386	1,080	449	6.0
26mm	26.0	530.9	930	494	1,080	573	6.0
32mm	32.0	804.2	930	748	1,080	869	6.0
36mm	36.0	1,018	930	947	1,080	1,099	6.0



【対応箇所側面図】

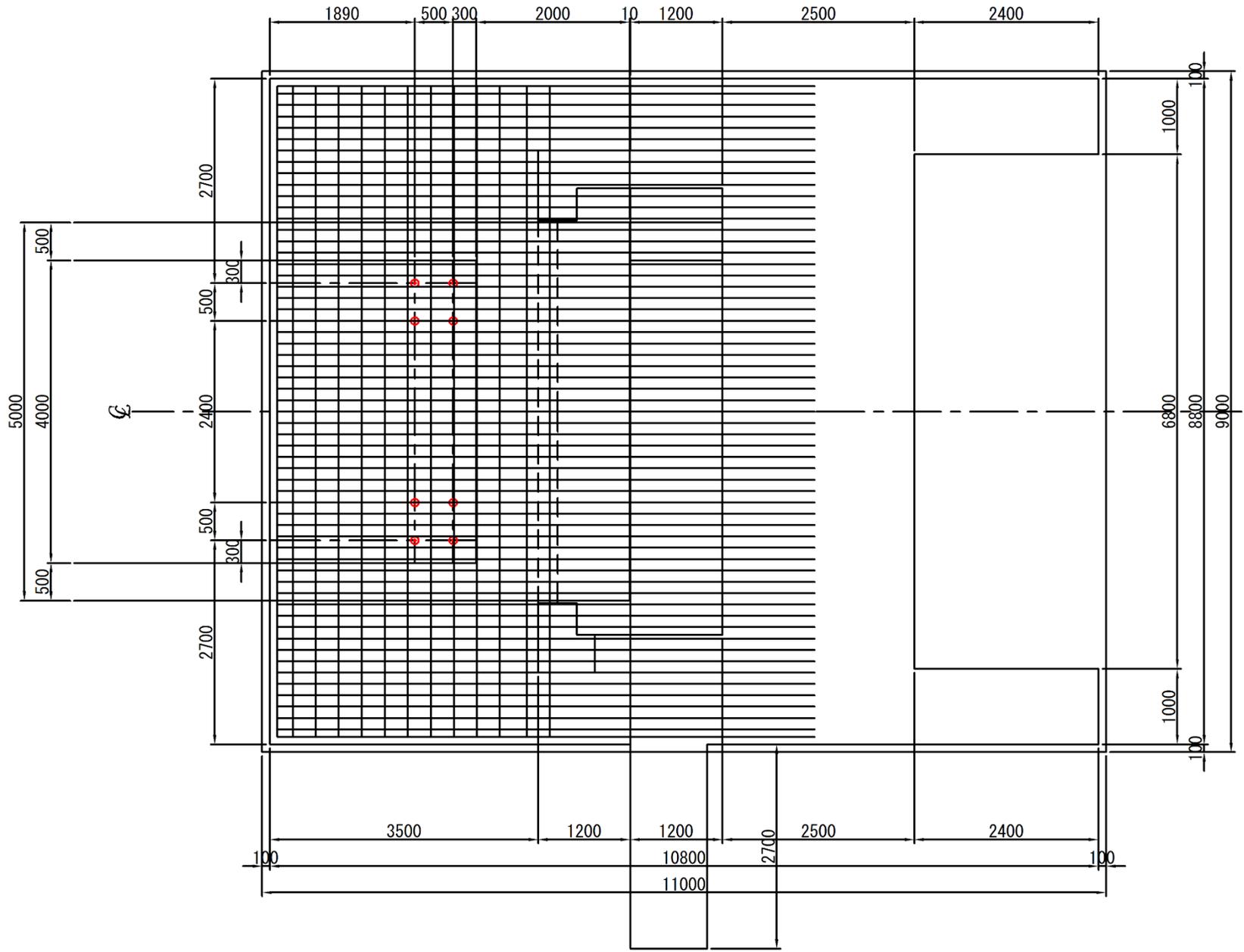


報告（１）応急工事の実施状況について

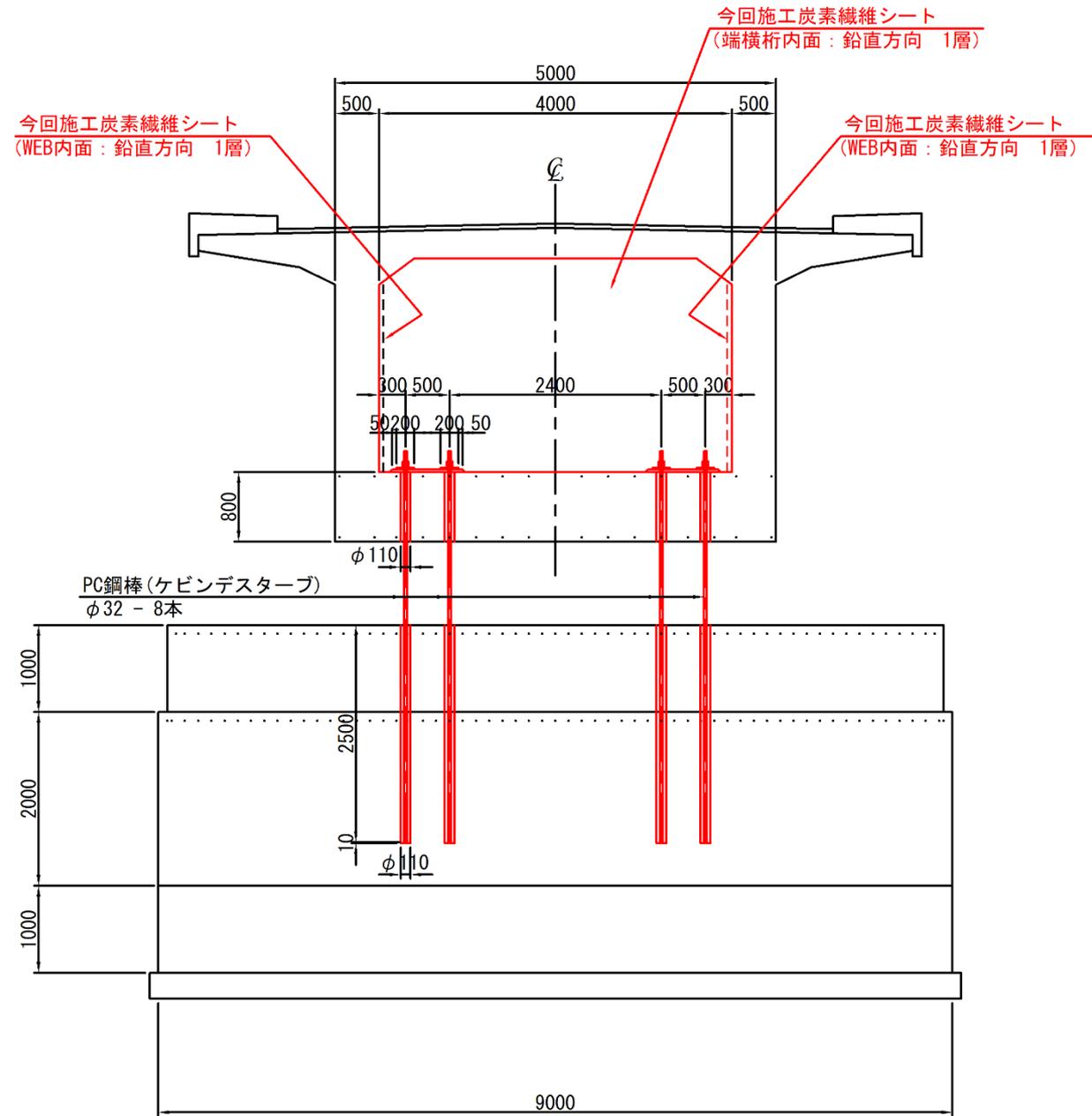


報告（1）応急工事の実施状況について

応急2次STEP5



報告（1）応急工事の実施状況について



報告（２）モニタリングの状況について

モニタリング項目一覧

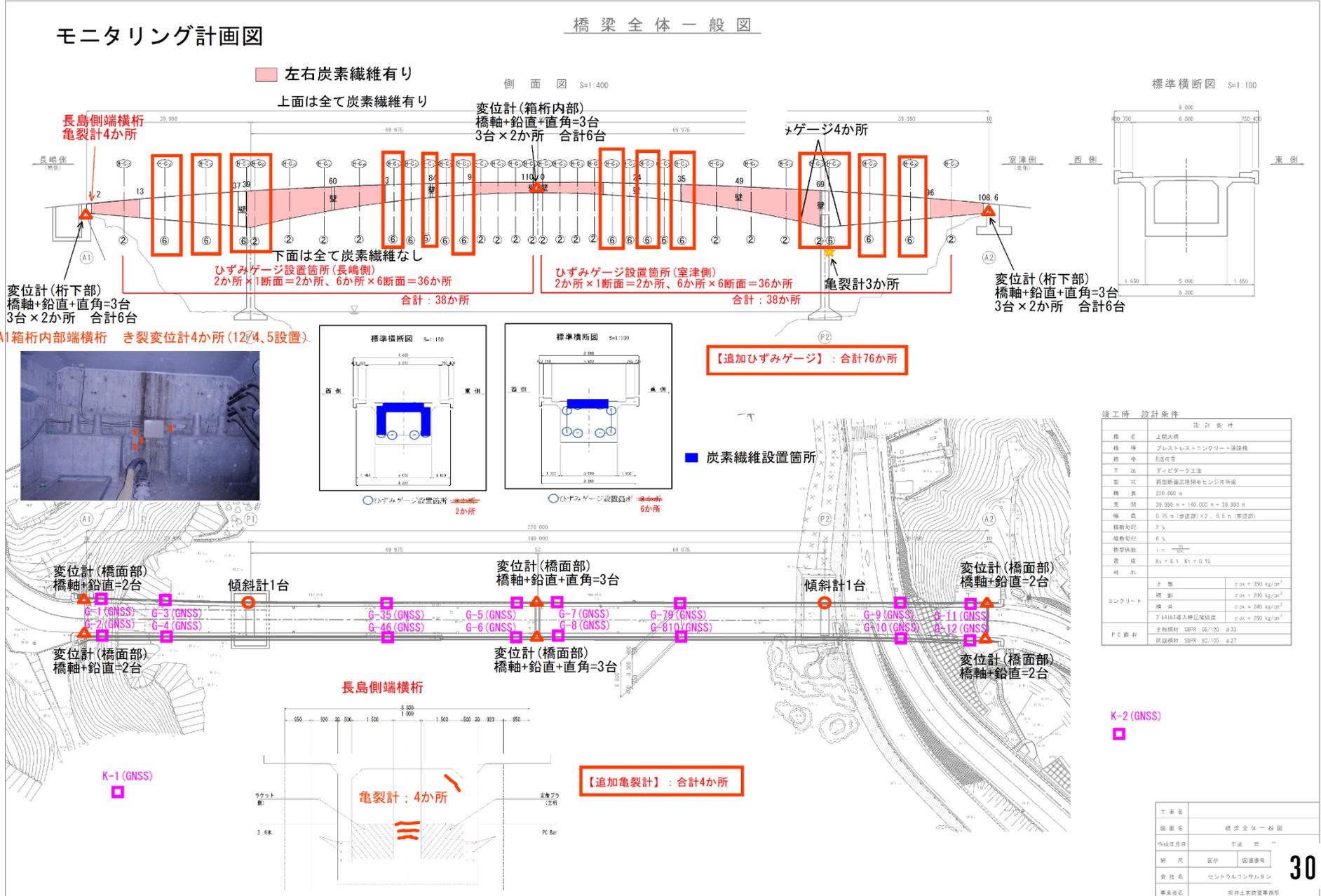
計測内容		点数	目的
GNSS 測量	A1橋台	2	橋体全体の動きの把握
	A1-P1間上部工	2	
	P1-ヒンジ間上部工	2	
	中央ヒンジ部	4	
	ヒンジ-P2間上部工	2	
	P2-A2間上部工	2	
	A2橋台	2	
変位計 (鉛直・水平・直角)	A1桁下部 (上部・桁端部)	2	中央ヒンジ部と橋台部の 変位の把握
	中央ヒンジ部桁内 (箱桁内部)	2	
	A2桁下部 (上部・桁端部)	2	
変位計 (鉛直・水平)	A1橋面 (上部・桁端部)	2	GNSS測量に先立つ測量
	中央ヒンジ部橋面	2	
	A2橋面 (上部・桁端部)	2	
水準測量 (縦断測量)	中央ヒンジ部 (長島側南)	2	GNSS測量に先立つ測量
	中央ヒンジ部 (室津側北)	2	
	橋台・橋脚部	16	

計測内容		点数	目的
ひずみ計	中央ヒンジ部桁内長島側 (鋼応力)	2	事故後の応力状態の 変化の把握
	中央ヒンジ部桁内室津側 (鋼応力)	2	
	P2桁内長島側 (C o 応力)	2	
	P2桁内室津側 (C o 応力)	2	
	A1-P1間上部工	3(18)	
	P1-ヒンジ間上部工	4(20)	
	ヒンジ-P2間上部工	4(20)	
傾斜計	P2-A2間上部工	3(18)	橋脚の傾斜の把握
	P1橋脚橋面	1	
亀裂変位計	P2橋脚橋面	1	事故後のひびわれ幅の 変化の把握
	A1側桁内亀裂	1	
温度計	P2橋脚上部	1	温度変化結果の影響確認
	桁内部 (A1)、中央桁内、 A2橋台外面	3	
交通量用 カメラ	ドライブレコーダー	1	車両通行状況の把握
	webカメラ	8	

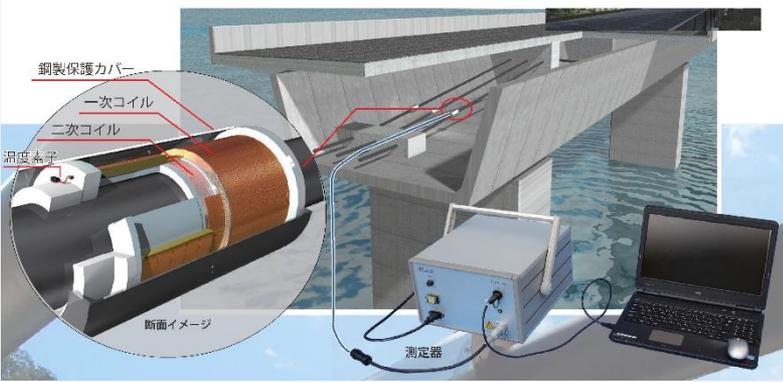
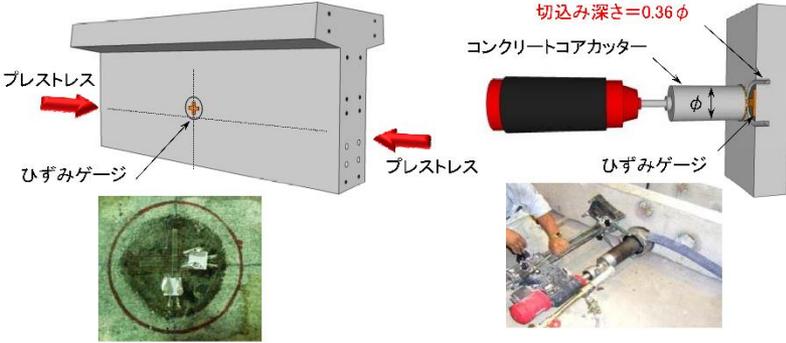
※本表の他、A2橋台部鉛直PC鋼棒の調査
(超音波探査、CCDカメラでの目視)を実施

報告 (2) モニタリングの状況について

モニタリング機器 配置計画図



報告(2) モニタリングの状況について

対象部材	外ケーブル	上部工埋設PC鋼棒
調査技術	EMセンサー	コア切込みによる残存プレストレス推定手法
概要図		
原理	<p>磁化によりひずみを生じる磁歪現象を応用して、鋼材の軸力を測定するもの</p>	<p>コンクリートカッターで表面を切込むことで開放されたひずみを計測して、有効応力度を算定するもの</p>
適用上の課題	<p>L2地震対応の外ケーブルは待ち受け構造で、プレストレスを導入していないため、精度良く軸力を測定可能か確認中</p>	<p>箱桁や中空床版のように、断面幅の広い構造の場合、切込みによる応力開放が面的に拡がるため、有効応力度算出の精度が著しく劣る(下フランジ幅が狭いT桁等の場合は精度よく算定できる)</p>

報告 (2) モニタリングの状況について

A1 橋台箱桁内のひびわれ

上関大橋一下部工 (A1 橋台) 損傷図

ひびわれ [w=0.2mm L=1.1m]



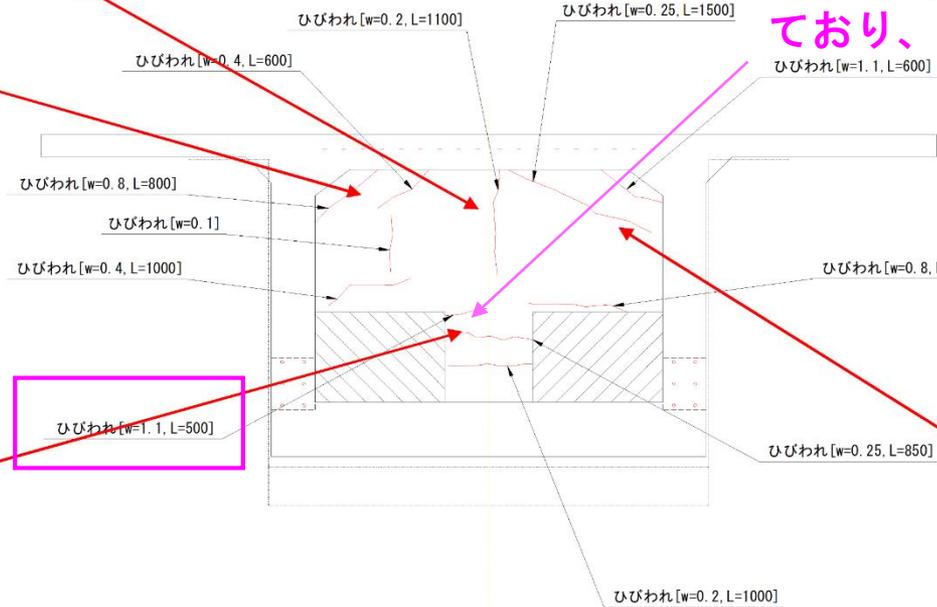
ひびわれ
[w=0.8mm L=0.8m] [w=0.4mm L=0.6m]
[w=0.1mm] [w=0.4mm L=1.0m]



ひびわれ
[w=1.1mm L=0.5m] [w=0.25mm L=0.85m]
[w=0.2mm L=1.0m]



A1橋台
(正面図)



定着部付近に幅1.1mmのひびわれ
(12/1調査、H29点検時から生じており、進展はない)

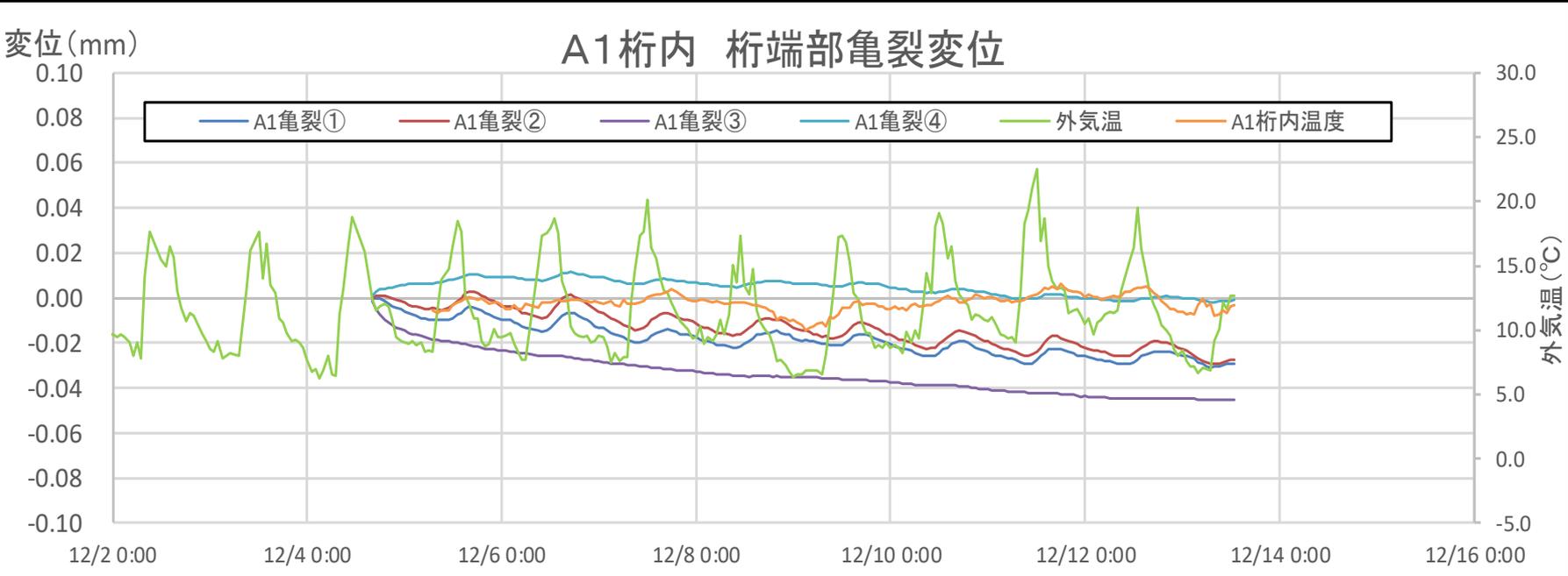
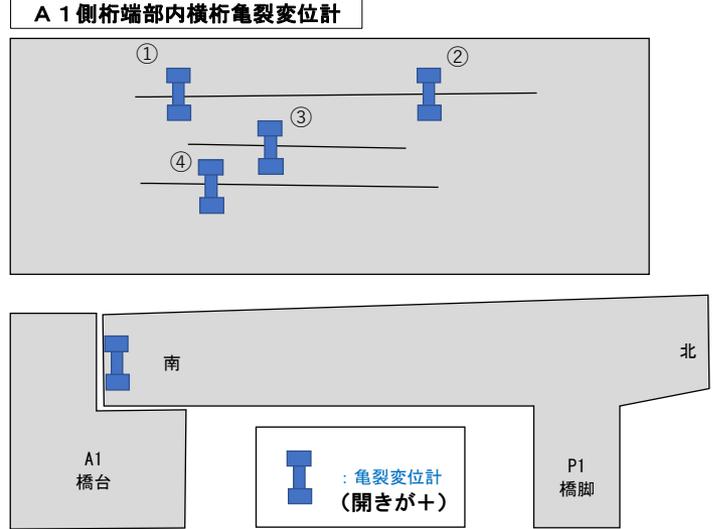
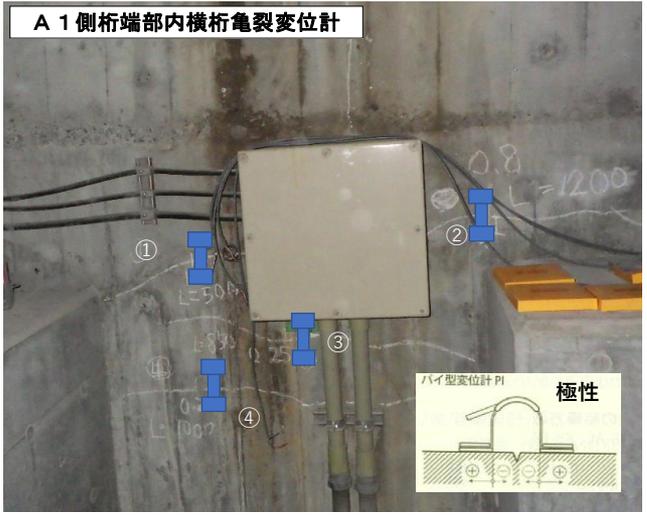
ひびわれ
[w=1.1mm L=0.6m] [w=0.25mm L=1.5m]
[w=0.8mm L=1.2m]



報告（2）モニタリングの状況について

A1橋台箱桁内のひびわれ

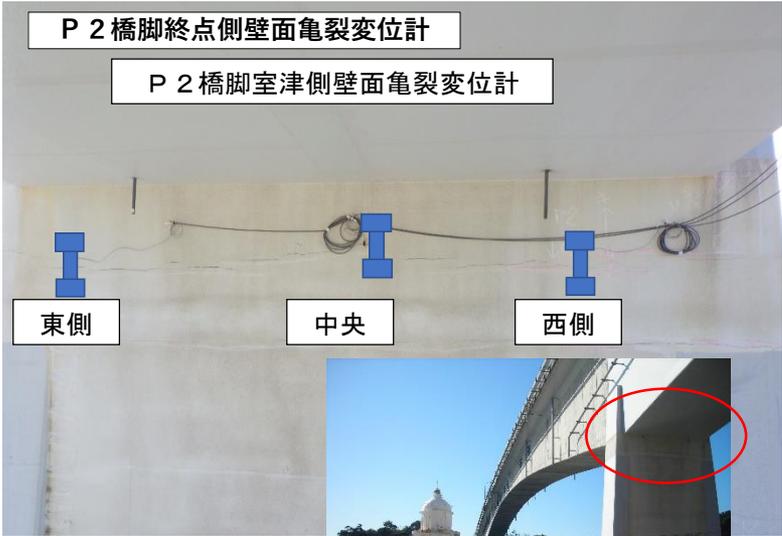
・亀裂変位計設置後のひびわれ幅の変化：最大0.01mm程度の開き



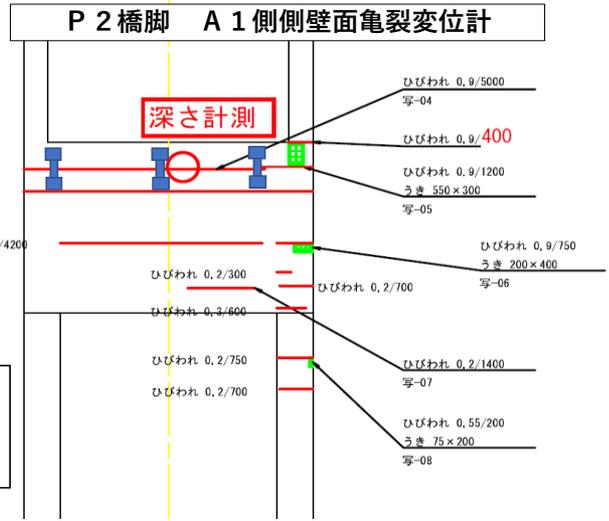
報告 (2) モニタリングの状況について

P 2 橋脚柱上部のひびわれ

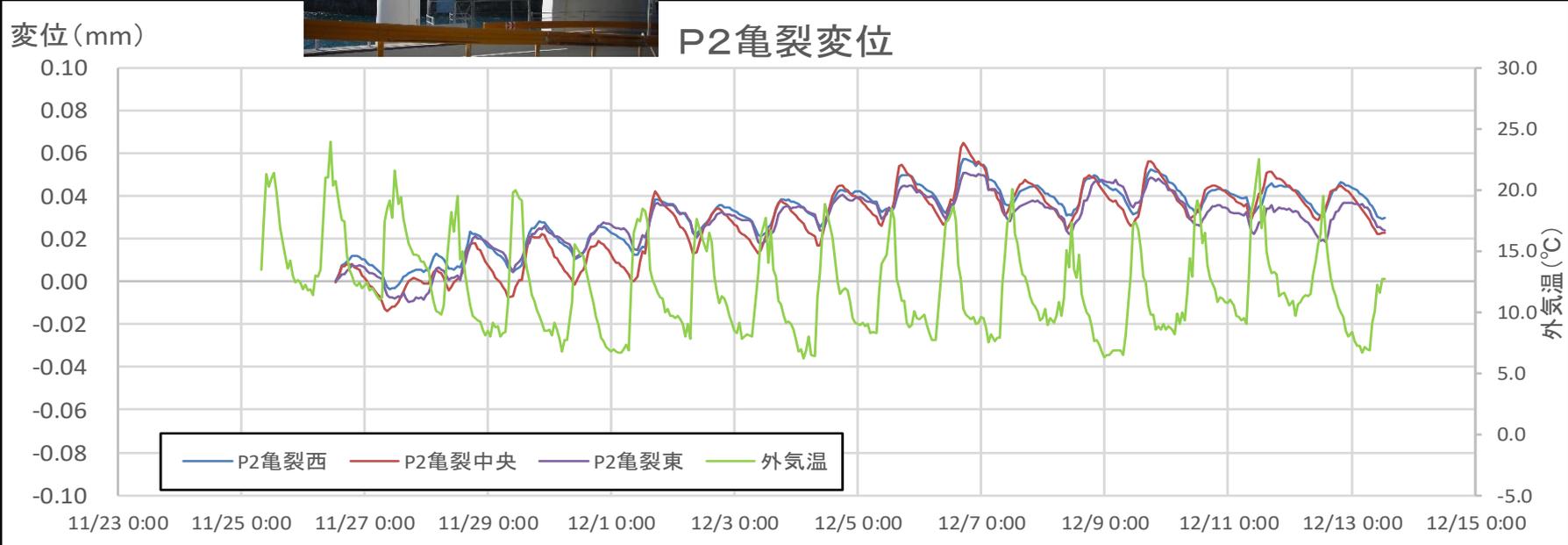
・ 亀裂変位計設置後のひびわれ幅の変化 : **最大0.08mm程度の開き**



 : 亀裂変位計 (開きが+)

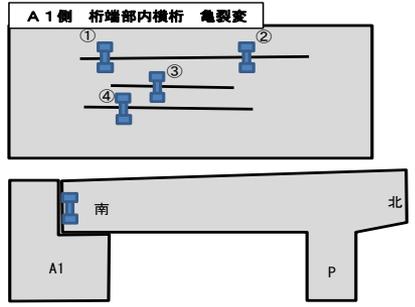
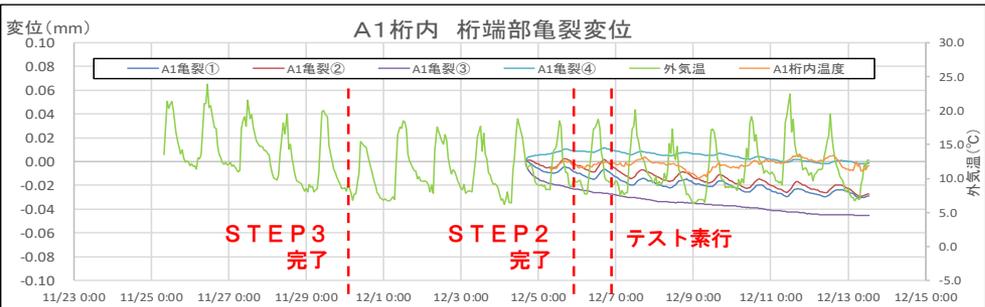
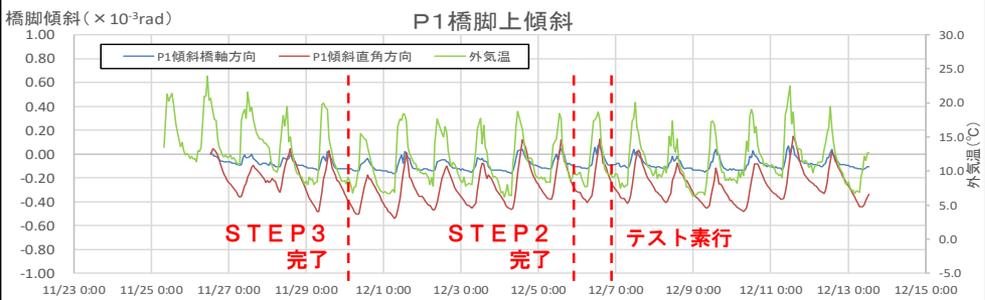
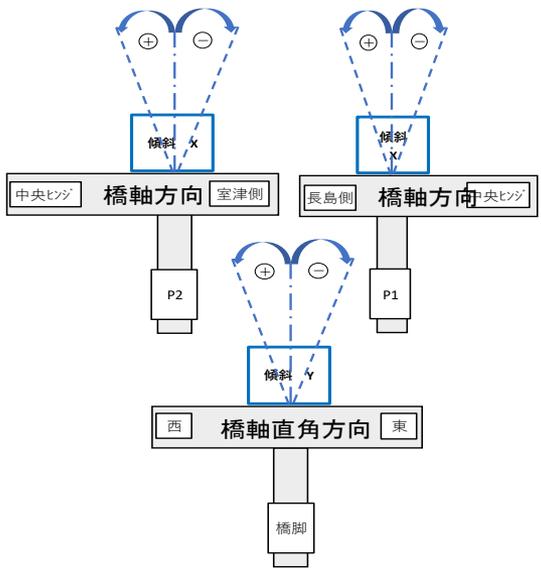
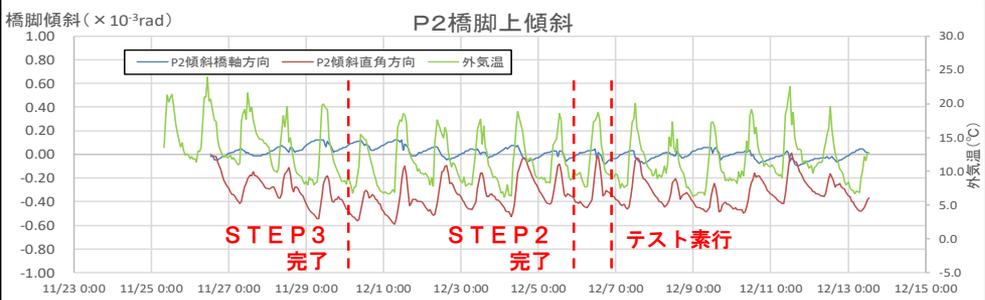
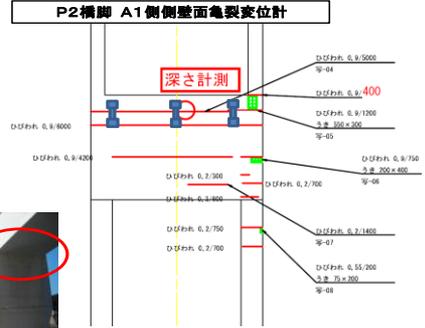
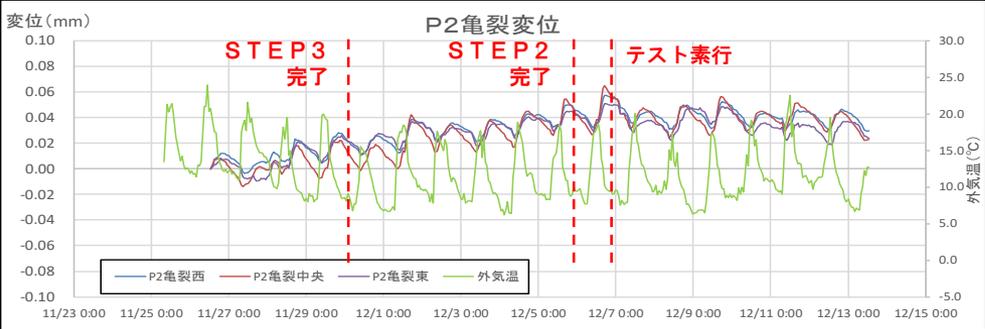


※亀裂変位計設置時のひびわれ幅 : 2.0mm



報告 (2) モニタリングの状況について

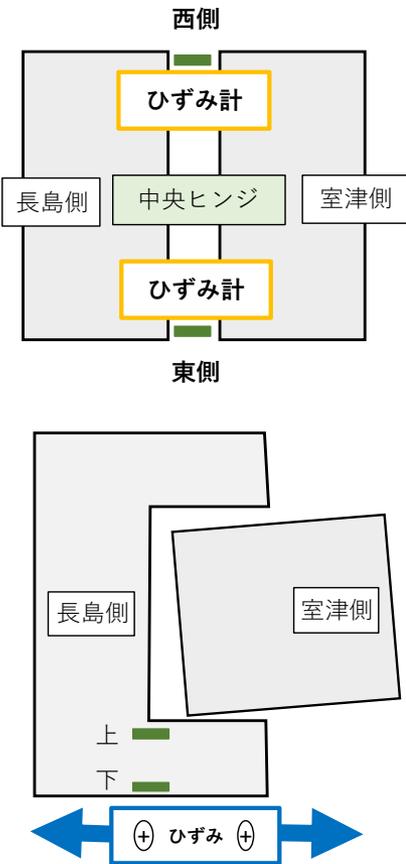
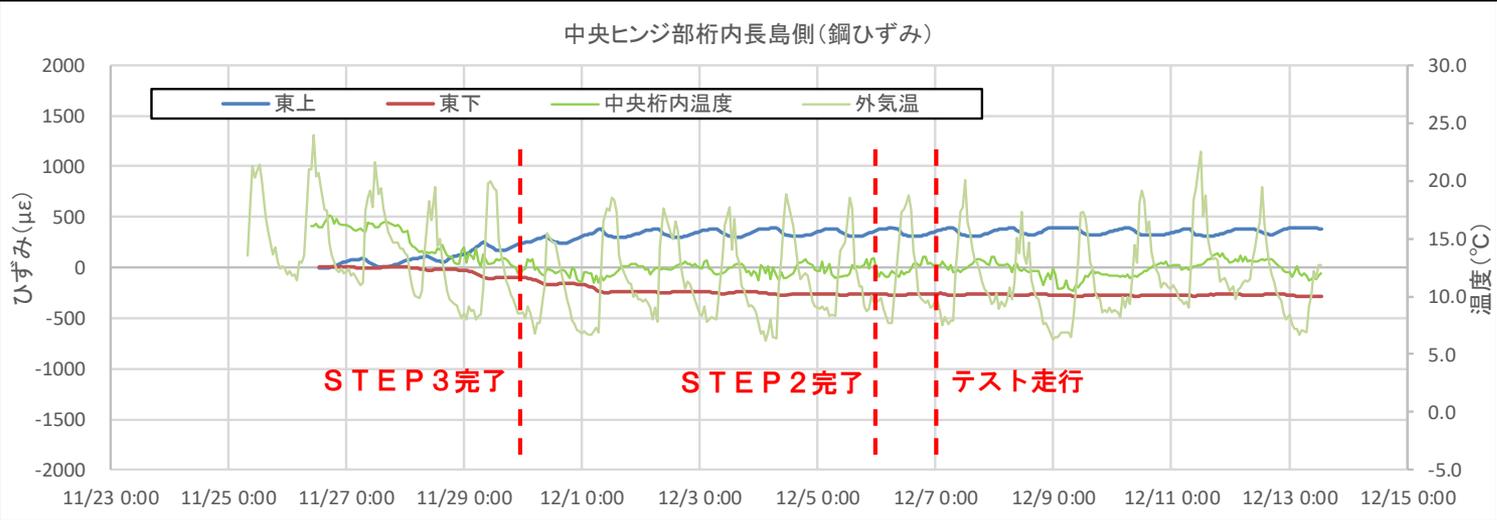
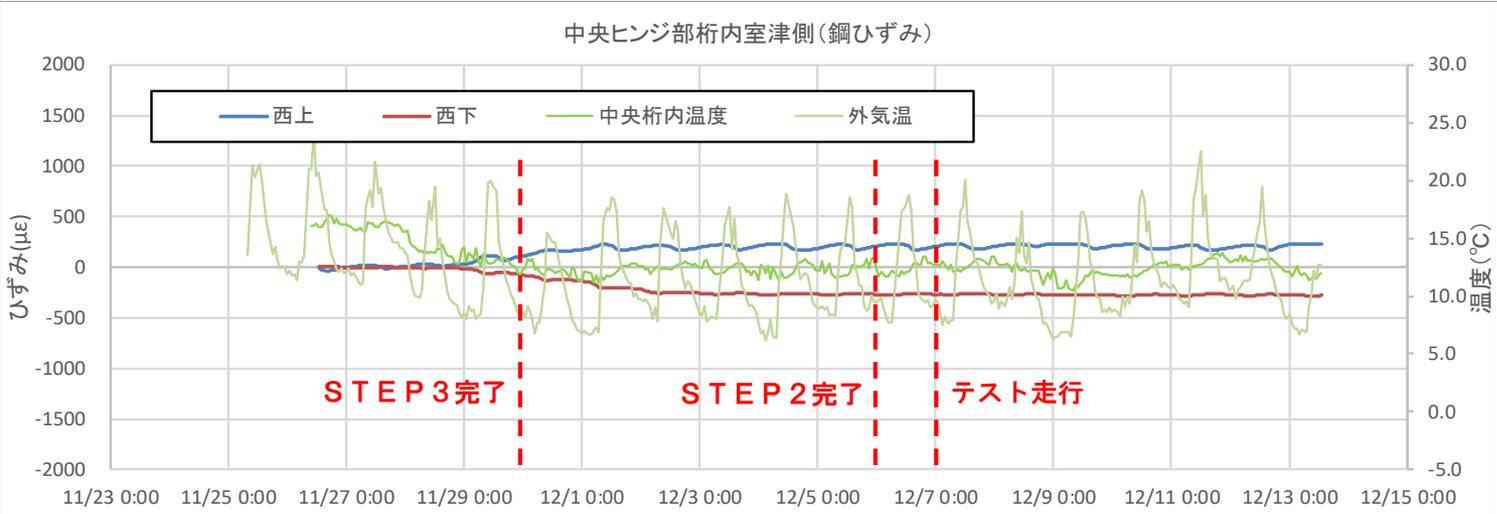
下部工のひびわれと橋脚の傾斜



報告（2）モニタリングの状況について

中央ヒンジ部の鋼材ひずみ計

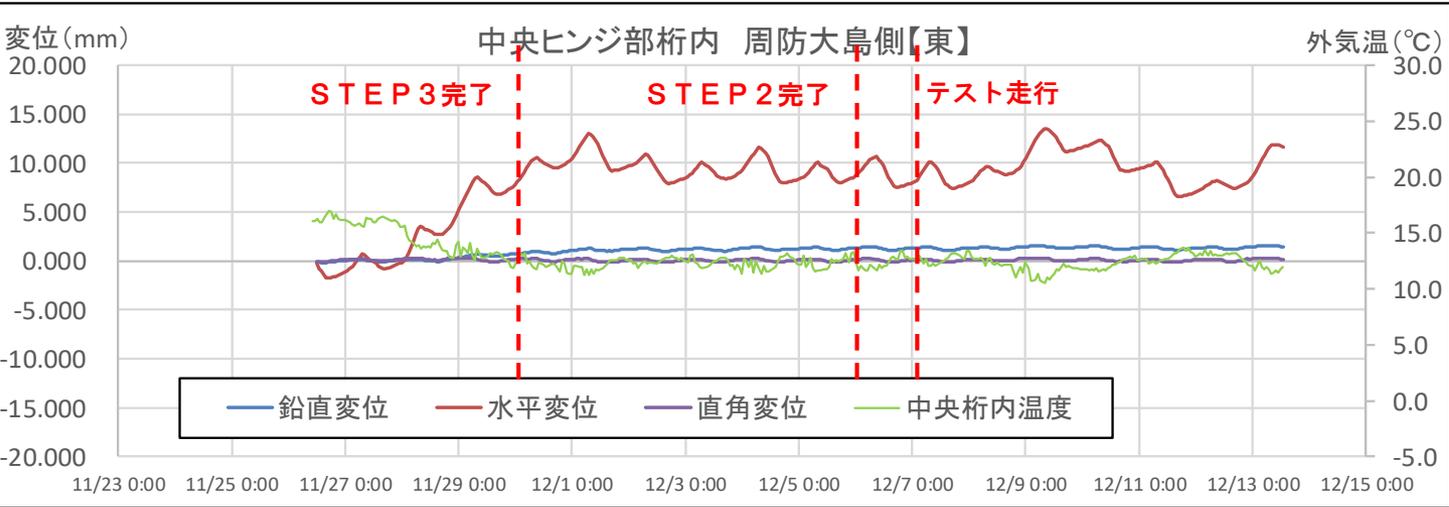
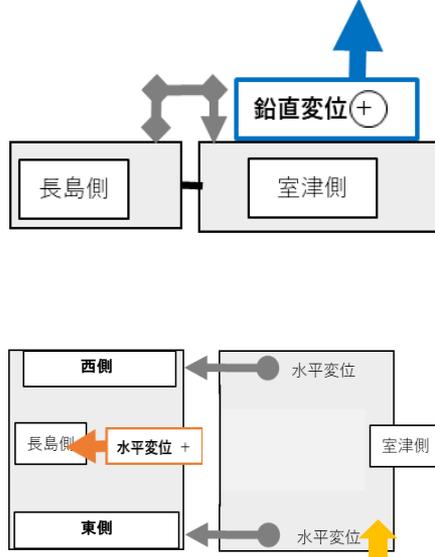
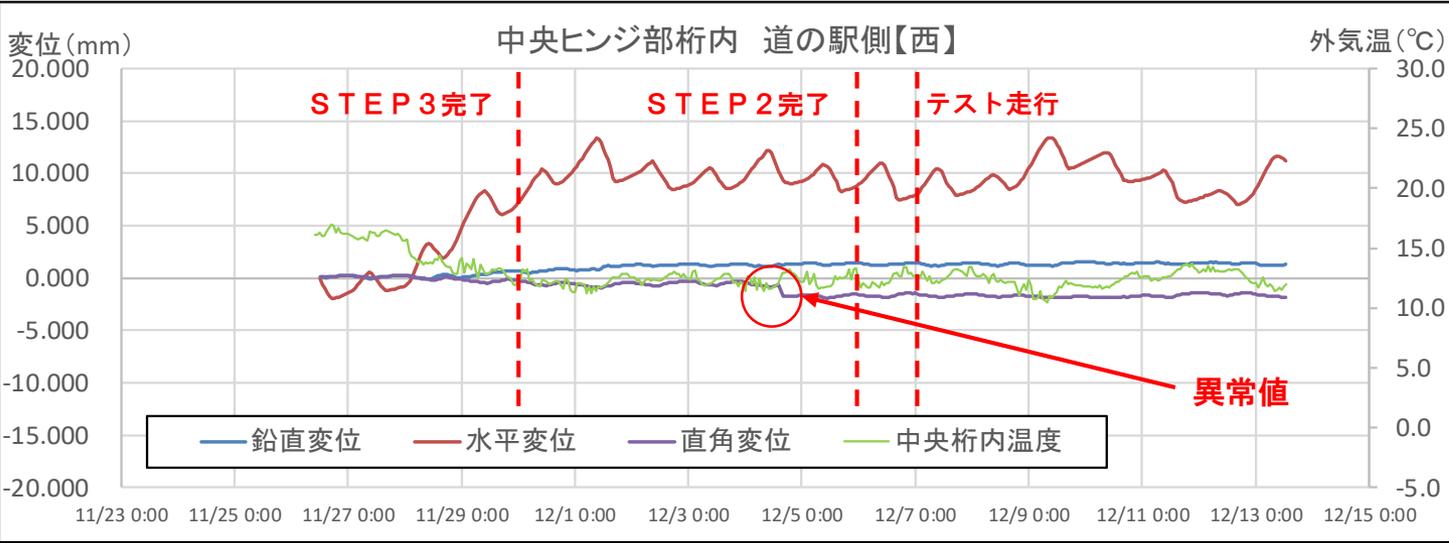
- 鋼材ひずみの推移：ひずみ計設置当初はひずみが増加傾向、ユニブロック設置後はひずみの増加が収束



報告（2）モニタリングの状況について

中央ヒンジ部の相対変位

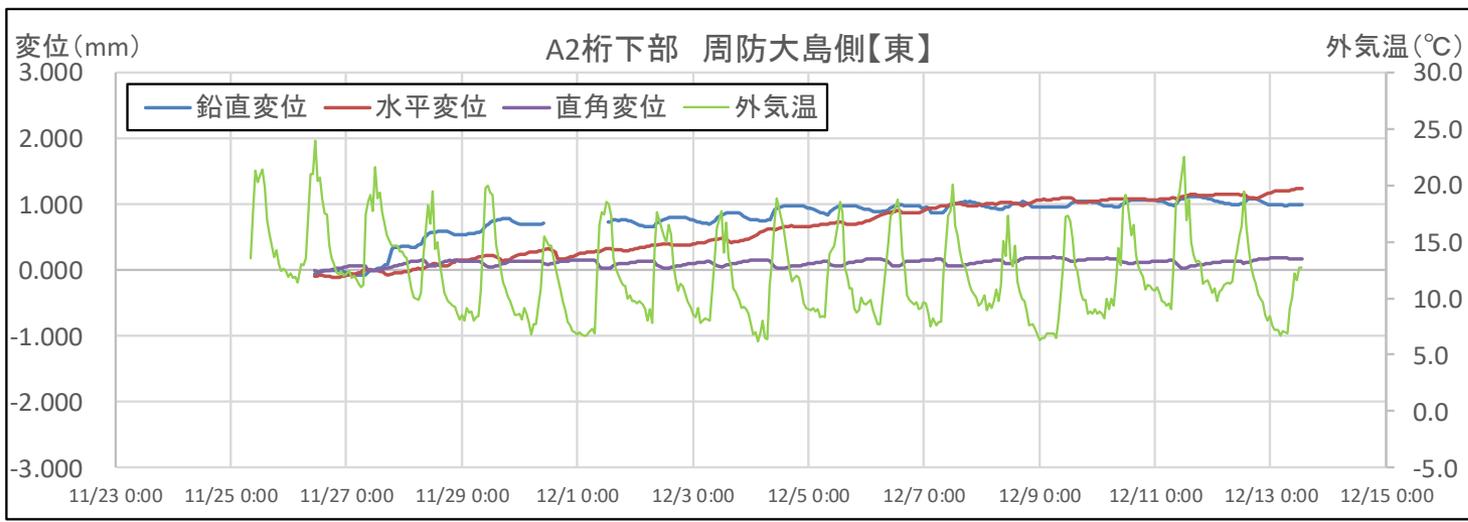
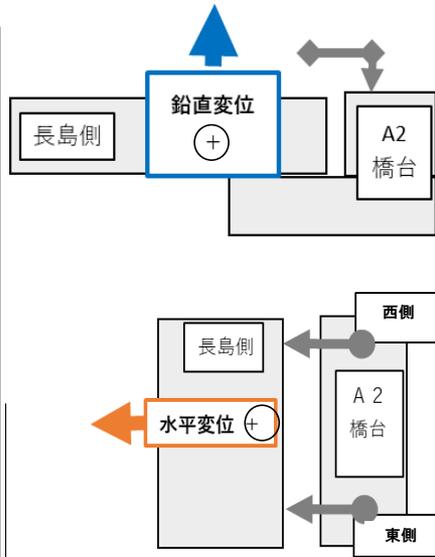
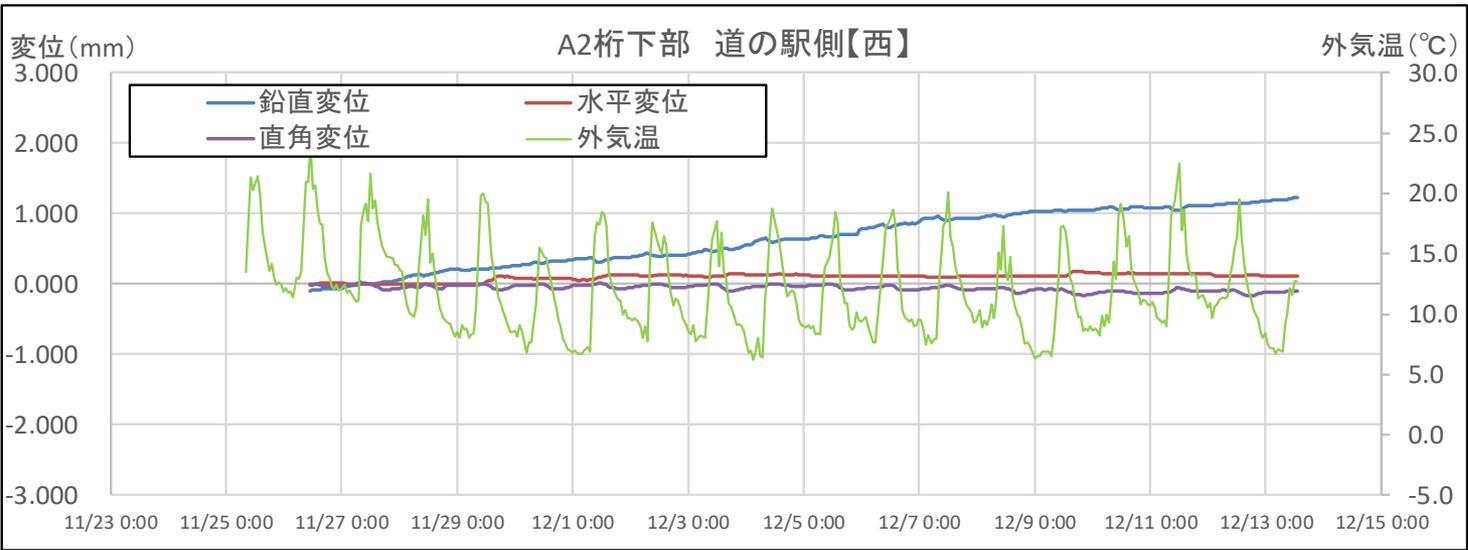
- 変位の推移：変位計設置当初は水平変位が増加傾向、ユニブロック設置後は変位増加が収束



報告（2）モニタリングの状況について

A 2 橋台部の絶対変位

・ 変位の推移：変化幅は1.0mm程度であるが、鉛直変位は増加傾向



【中央ヒンジ部】

- ✓ 計測の結果、中央ヒンジ部は、経時的に変位・ひずみが増加
- ✓ 応急対策STEP3のユニブロック設置後は、鋼材ひずみと変位の増加を抑制

【A1橋台部】

- ✓ ひびわれ幅は、温度変化によるものを除くと、開き幅の変化は小さい

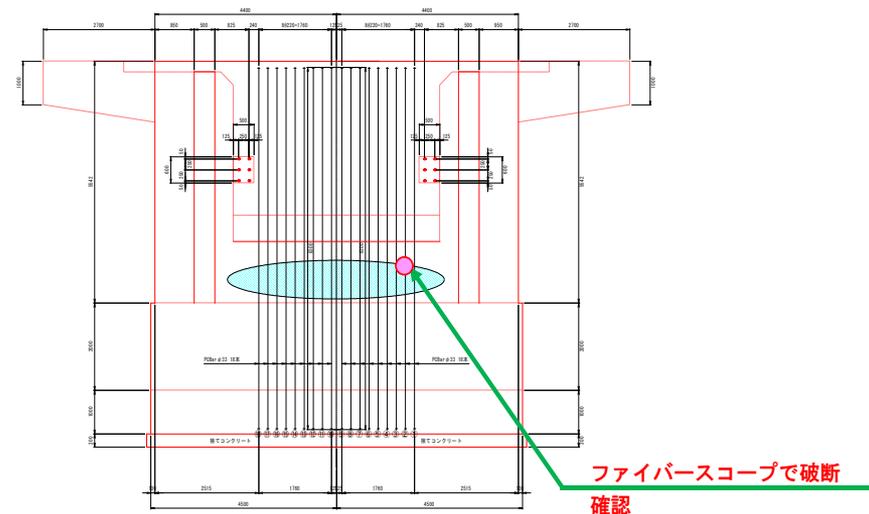
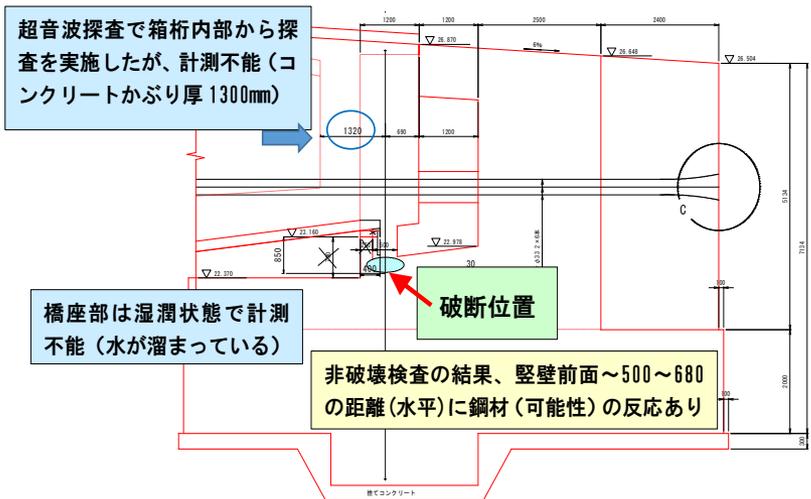
【P2橋脚】

- ✓ ひびわれ幅は、温度変化によるものを除くと、開き幅の変化は小さい
- ✓ 現状、大きな傾斜はみられていない

議事 (1) 損傷原因について

【調査結果】

- ・ A 2 橋台部の鉛直 P C 鋼棒は、ファイバースコープによる目視で、1本の破断を確認 (東側2番目と推定)



ファイバースコープを下方向に挿入(11/30 調査)水が耐水しており、腐食片が浮遊していた。



橋座面より、50~60cm 程度下の部分で、P C 鋼棒の破断の可能性のある箇所を確認



議事 (1) 損傷原因について

【考察】

- ・鉛直PC鋼棒が1本破断していることや、橋座部における上部工との隙間がほぼ均等であることから、全ての鉛直PC鋼棒が機能していないと考えられる

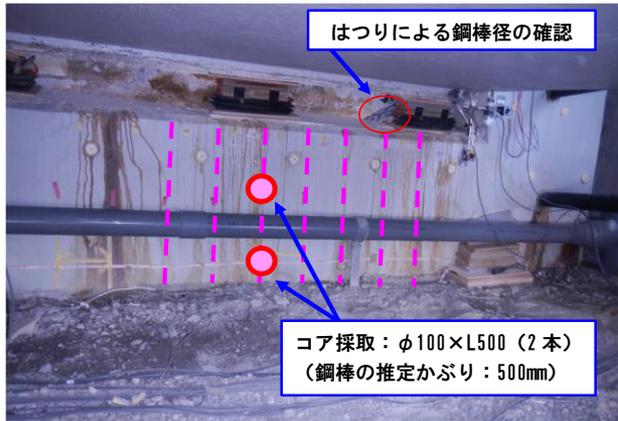
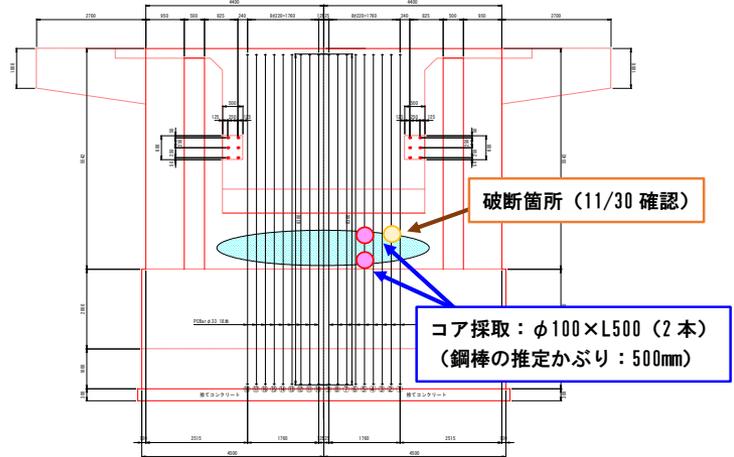
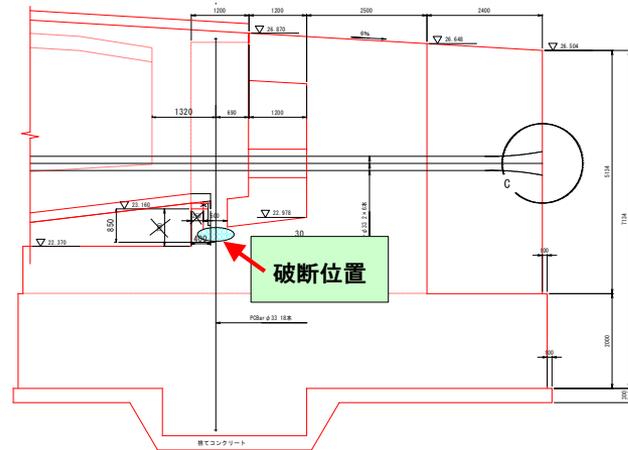


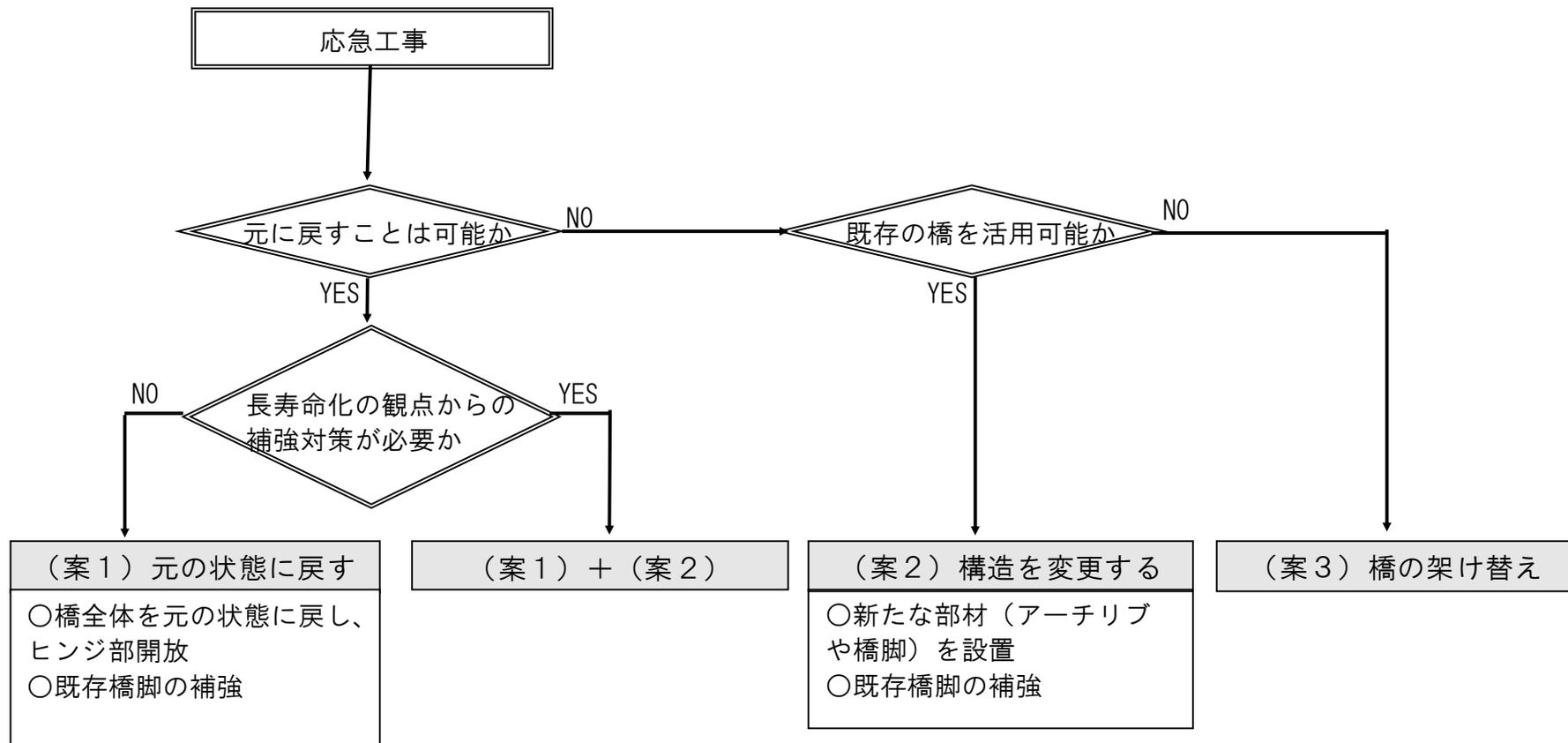
議事（１） 損傷原因について

今後の調査予定

【今後の調査予定】

- ・ 応急工事完了後、はつりにより、破断を確認した鉛直 P C 鋼棒の径の計測や腐食の状況について調査
- ・ その他の鉛直 P C 鋼棒は、破断の有無や長さについて調査
- ・ コンクリートのコアを 2 箇所採取し、塩分試験や圧縮強度試験の物性について調査





【本復旧対策の課題】

島民をはじめ、橋の利用者の不便さを早期に解消するため、以下の内容を考慮した対策が求められる

- 本復旧工事による全面通行止め期間を可能な限り短縮
- 可能な限り本復旧の早期完成

議事（２）本復旧対策について

応力状態の再現～復旧案の検討ステップ



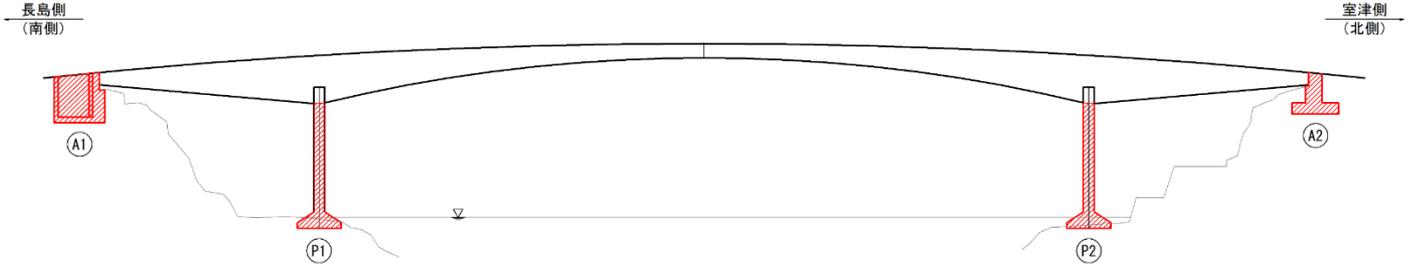
損傷要因推定, 現況再現のための調査

- ・ 橋体各位置の変位, ひずみ（応力）
- ・ 橋脚や橋体全体の傾斜
- ・ 補強部材の健全度
- ・ 橋体の健全度
- ・ 事故によるヒンジ部, 橋脚部, 橋台部の負担等

■本復旧に向けた課題

- ・ 局所的な損傷の有無と程度の把握が可能か（中央ヒンジ部の鋼材接触、P 2 橋脚柱上部のひびわれ、橋台部 P C 鋼棒の破断の影響 上部工上縁の応力負荷 等）
- ・ 本復旧の効果の解析的検証方法（応急対策は殆どが待ち受け）

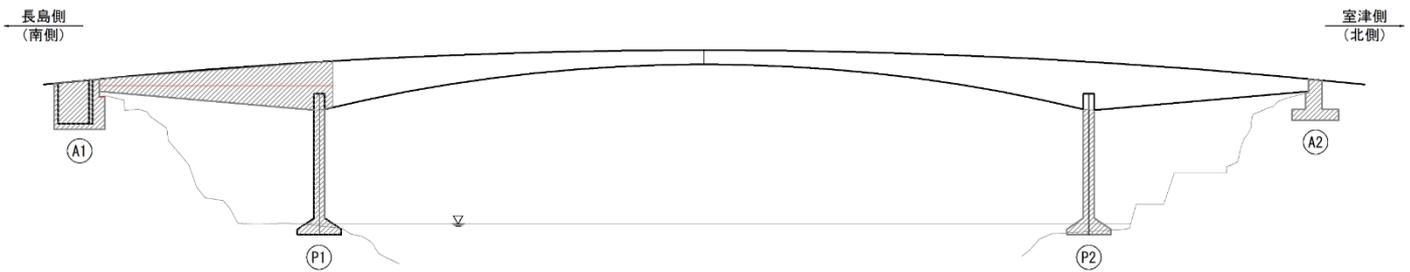
STEP 1 下部工 (橋台・橋脚) 施工



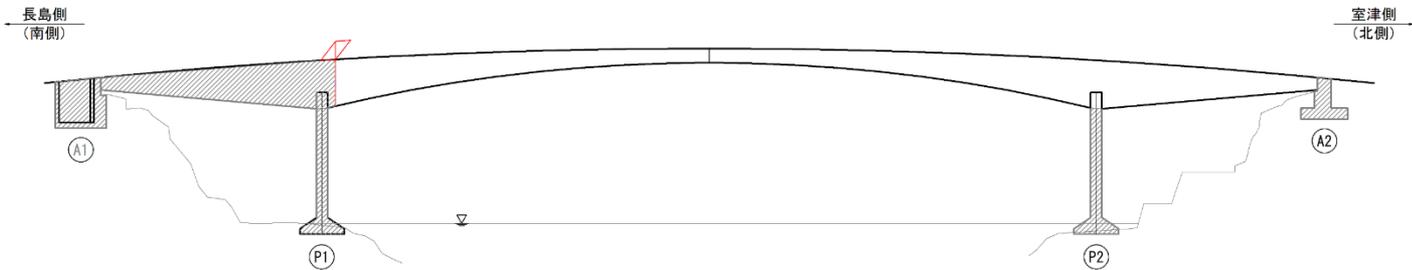
STEP 2 A1-P1間 支保工施工部 コンクリート打設



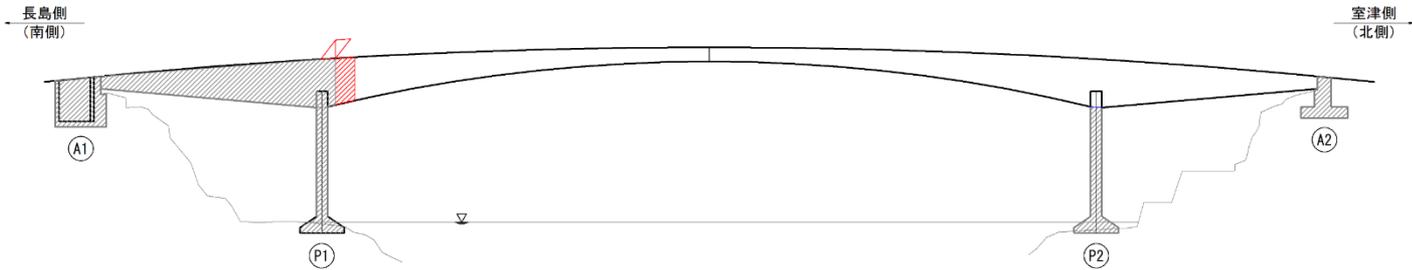
STEP 3 A1-P1間 支保工施工部 プレストレス導入



STEP 4 移動作業車組立（1BL 施工位置）



STEP 5 1BL コンクリート打設



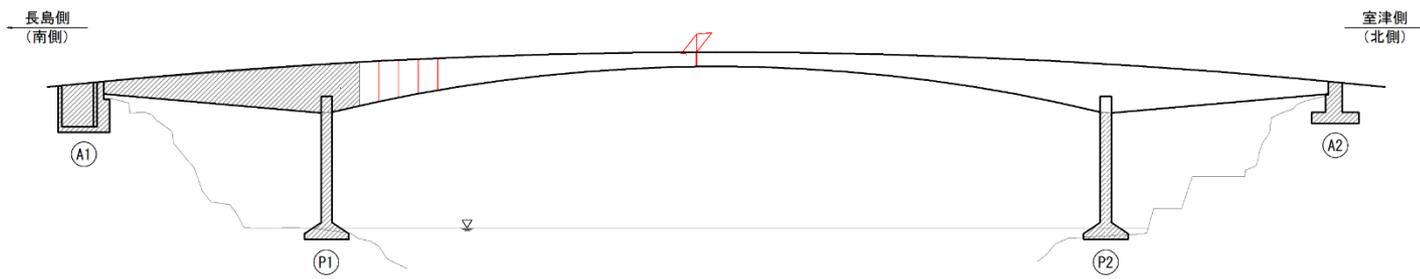
STEP 6 1BL プレストレス導入



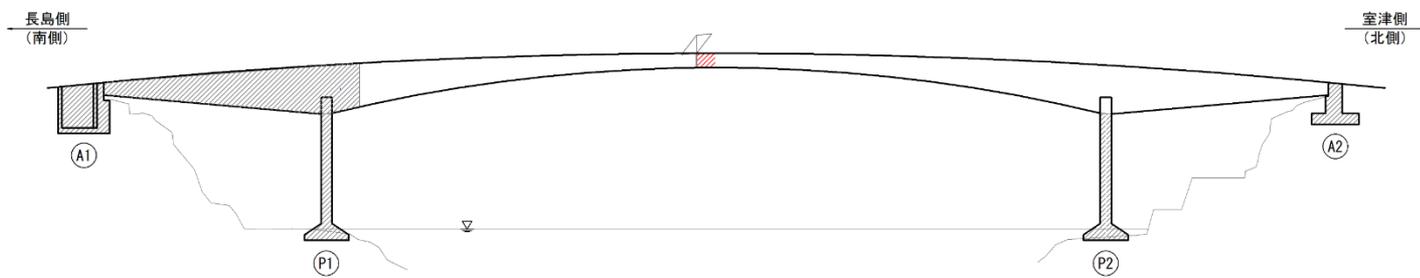
STEP 7 移動作業車移動（2BL 施工位置） ～以降21BLまで繰り返し



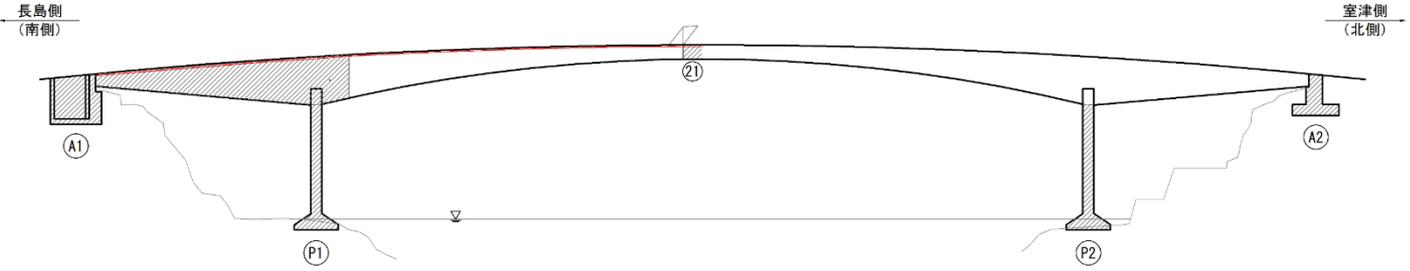
STEP 8 移動作業車移動（21BL 施工位置）



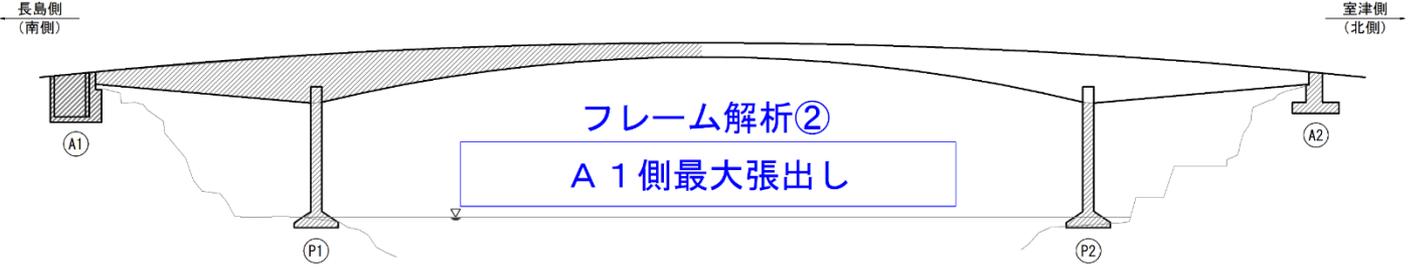
STEP 9 21BL コンクリート打設



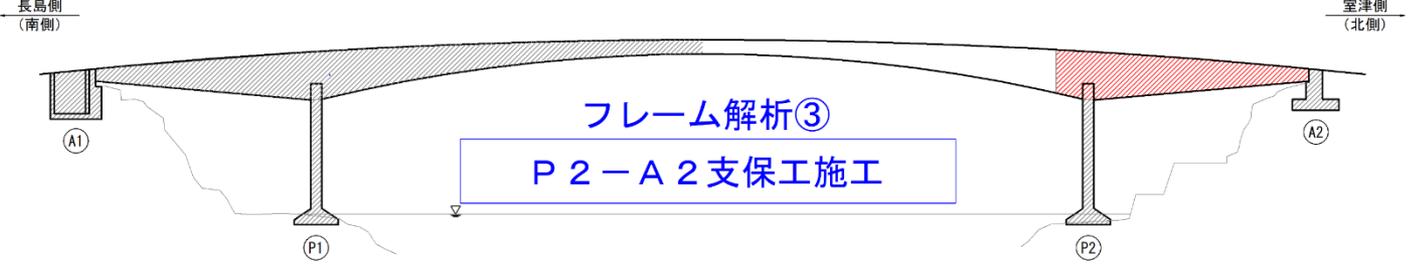
STEP 10 21BL プレストレス導入



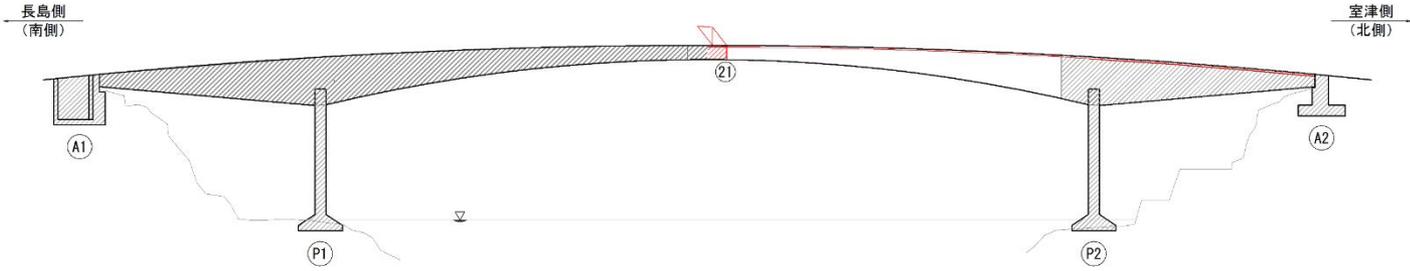
STEP 11 移動作業車撤去



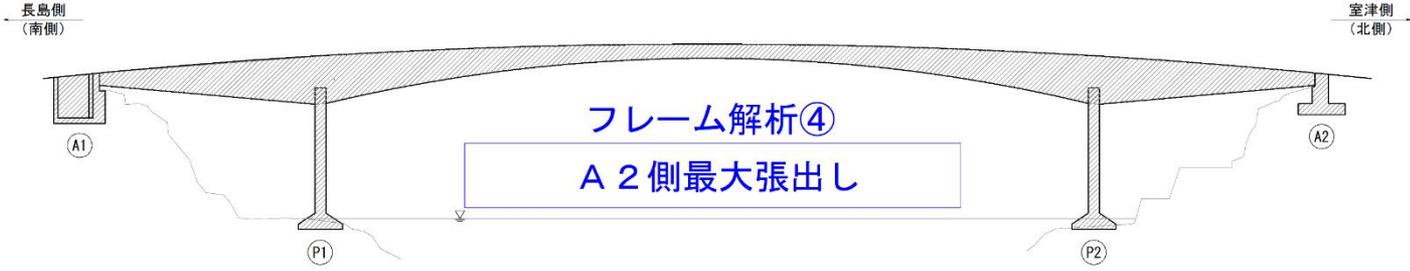
STEP 12 P2-A2間 支保工施工部 コンクリート打設 ~A1側：同様の施工



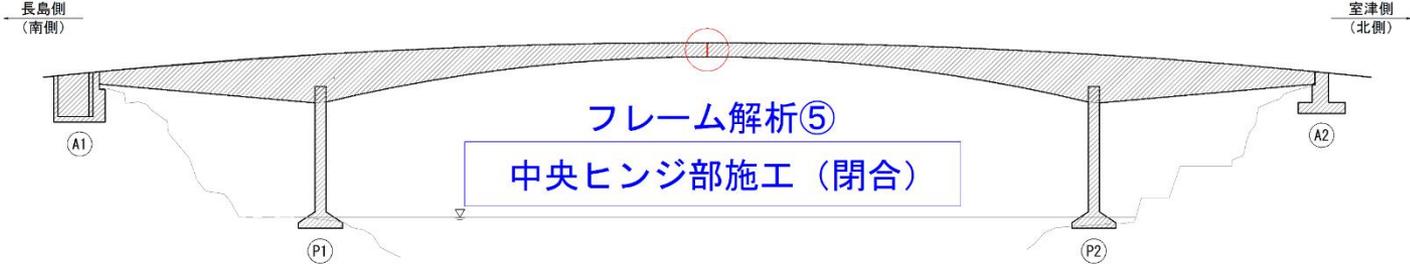
STEP 13 21BL プレストレス導入



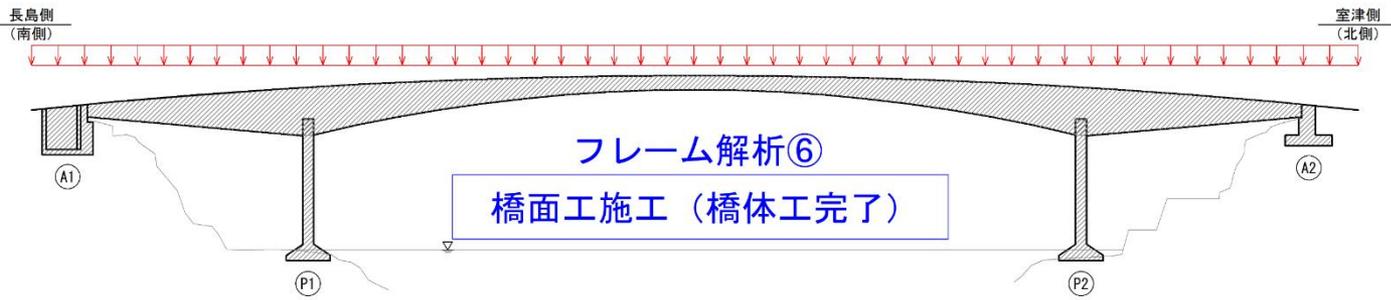
STEP 14 移動作業車撤去



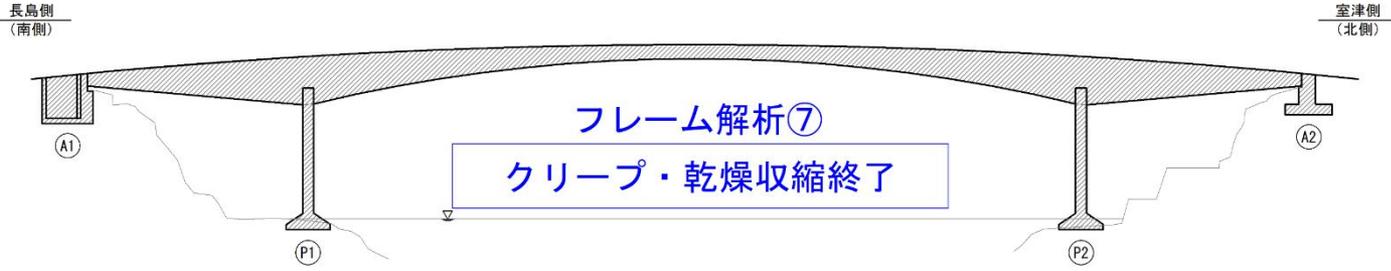
STEP 15 中央ヒンジ部施工 (閉合部ヒンジ結合)



STEP 16 橋面工施工（橋体工完了）



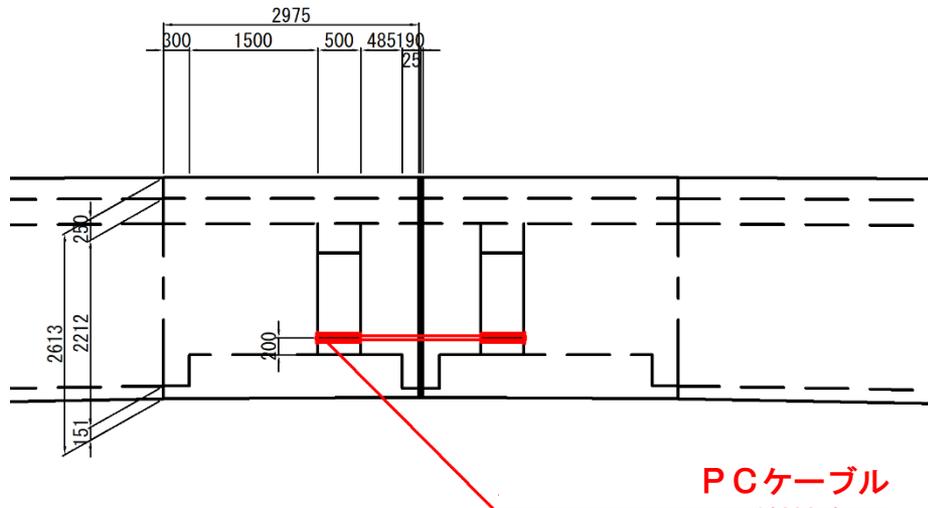
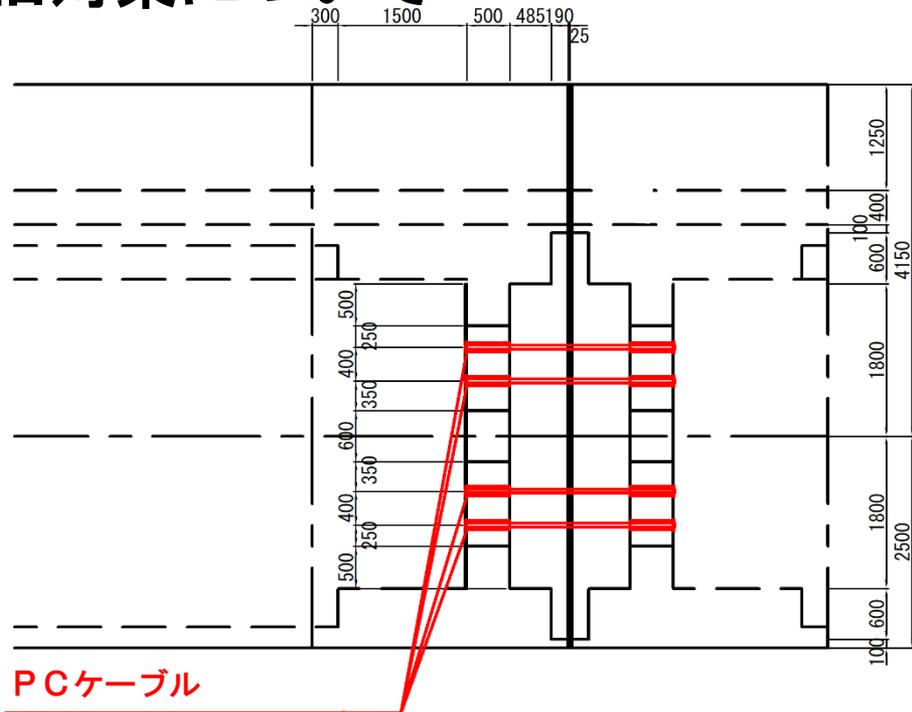
STEP 17 クリープ・乾燥収縮終了（供用開始直前）



議事（2）本復旧対策について

対象部位	中央ヒンジ部	A 2 橋台桁下
対策内容	PCケーブルによる左右ヒンジ部の縫い付け	グラウンドアンカーによる主桁のアップリフト対策
対策主旨	ゲビンデスターブ鋼棒からPCケーブルに変更する。	本復旧対策としても活用できるように、グラウンドアンカーによるアップリフト対策を施す。当面は待ち受け構造。
概要図	<p style="text-align: right; color: red;">PCケーブル</p>	

議事 (2) 本復旧対策について

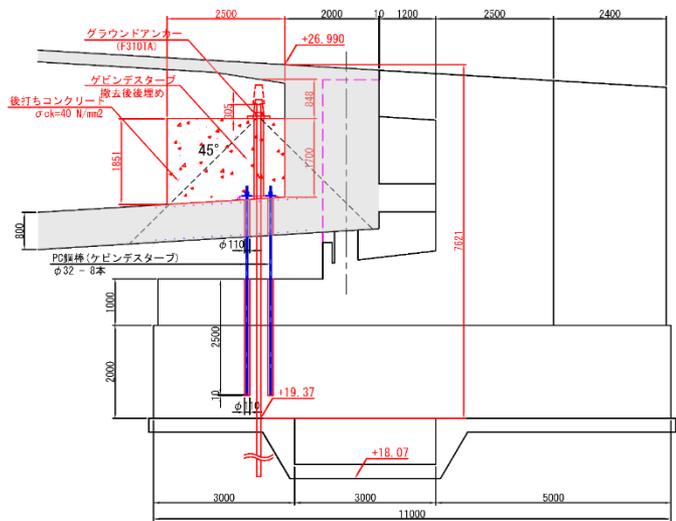


議事 (2) 本復旧対策について

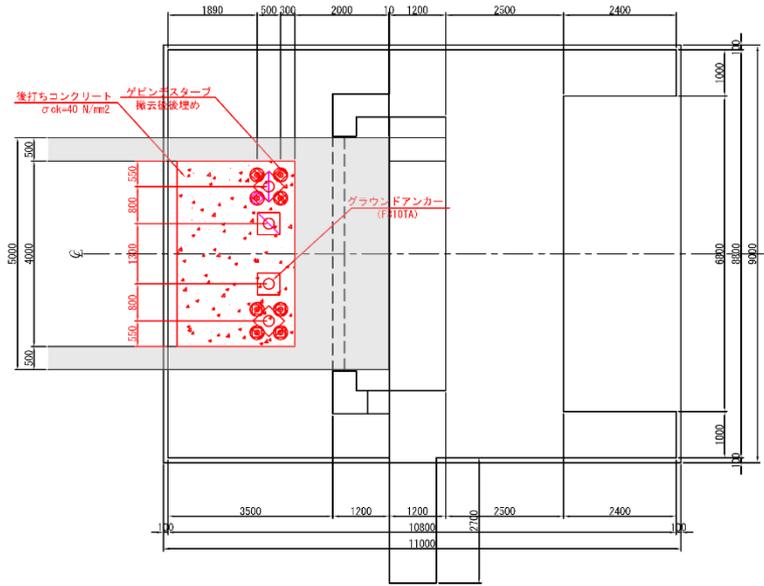
A2橋台部 (箱桁内部設置案)

A2橋台部グラウンドアンカー設置図 S=1:50
(箱桁内部設置案)

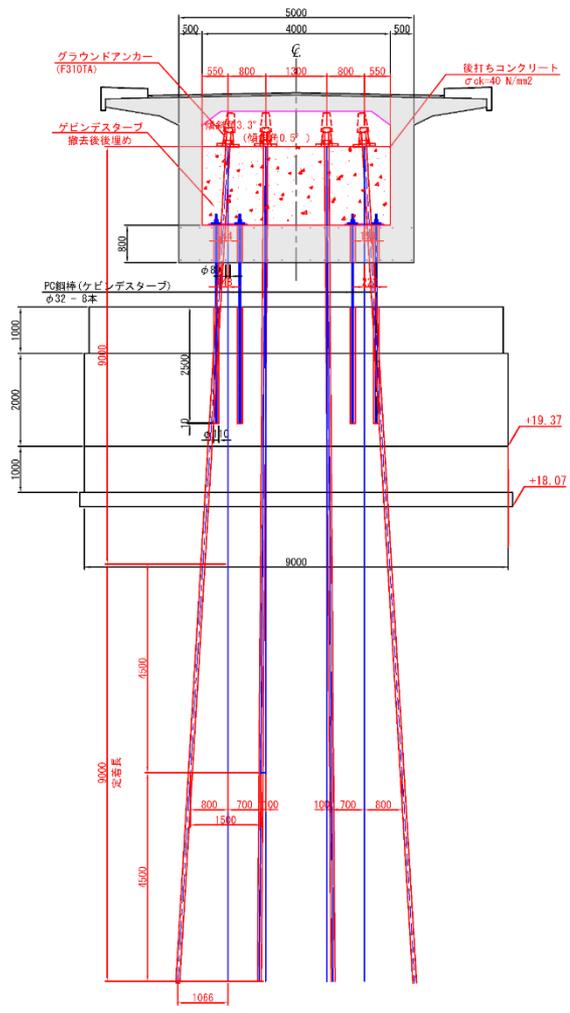
側面図



平面図

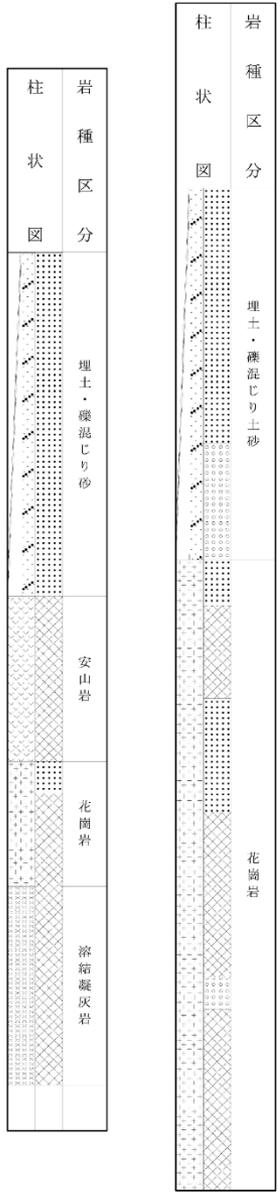


正面図



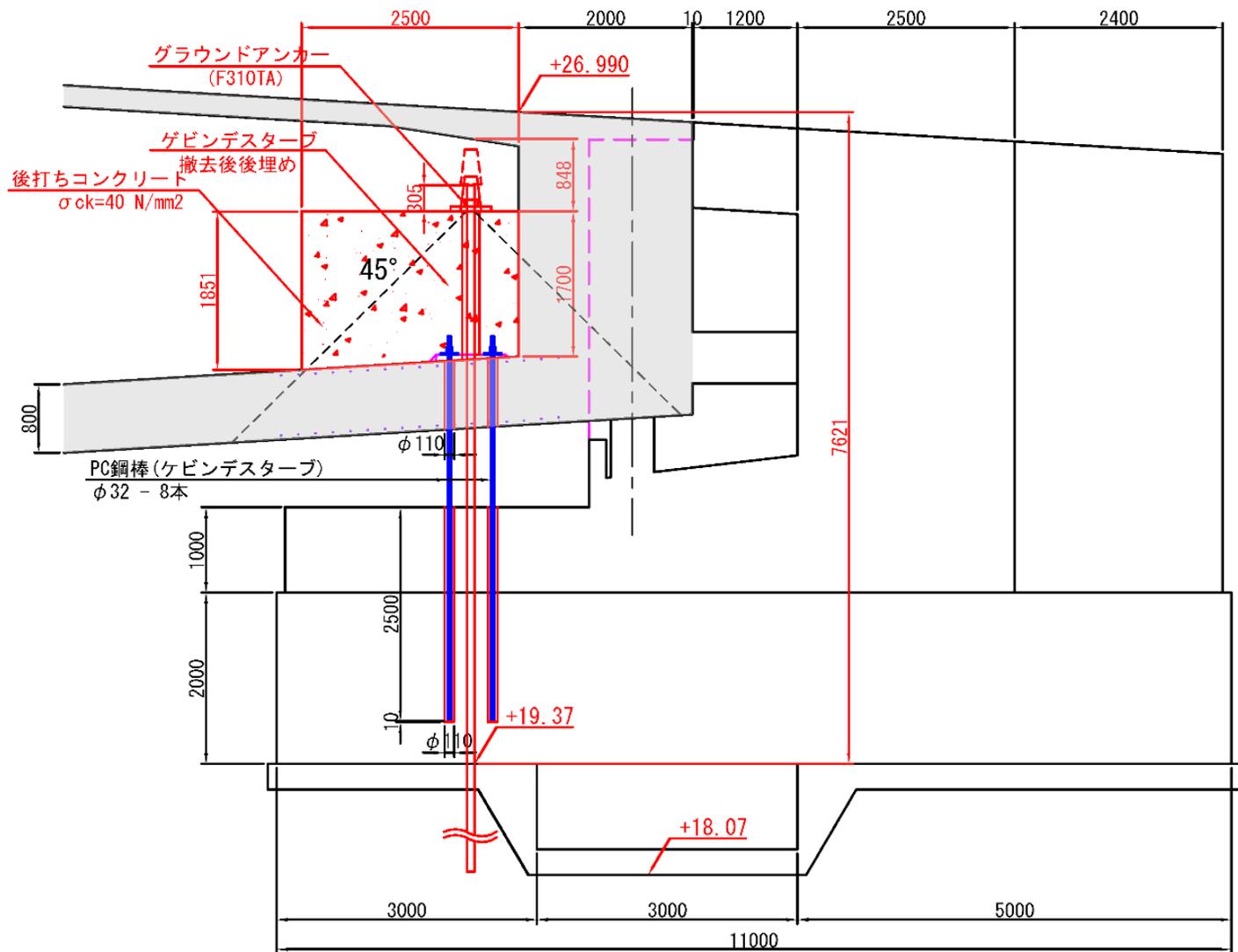
R2-BorNo. 1

R2-BorNo. 2

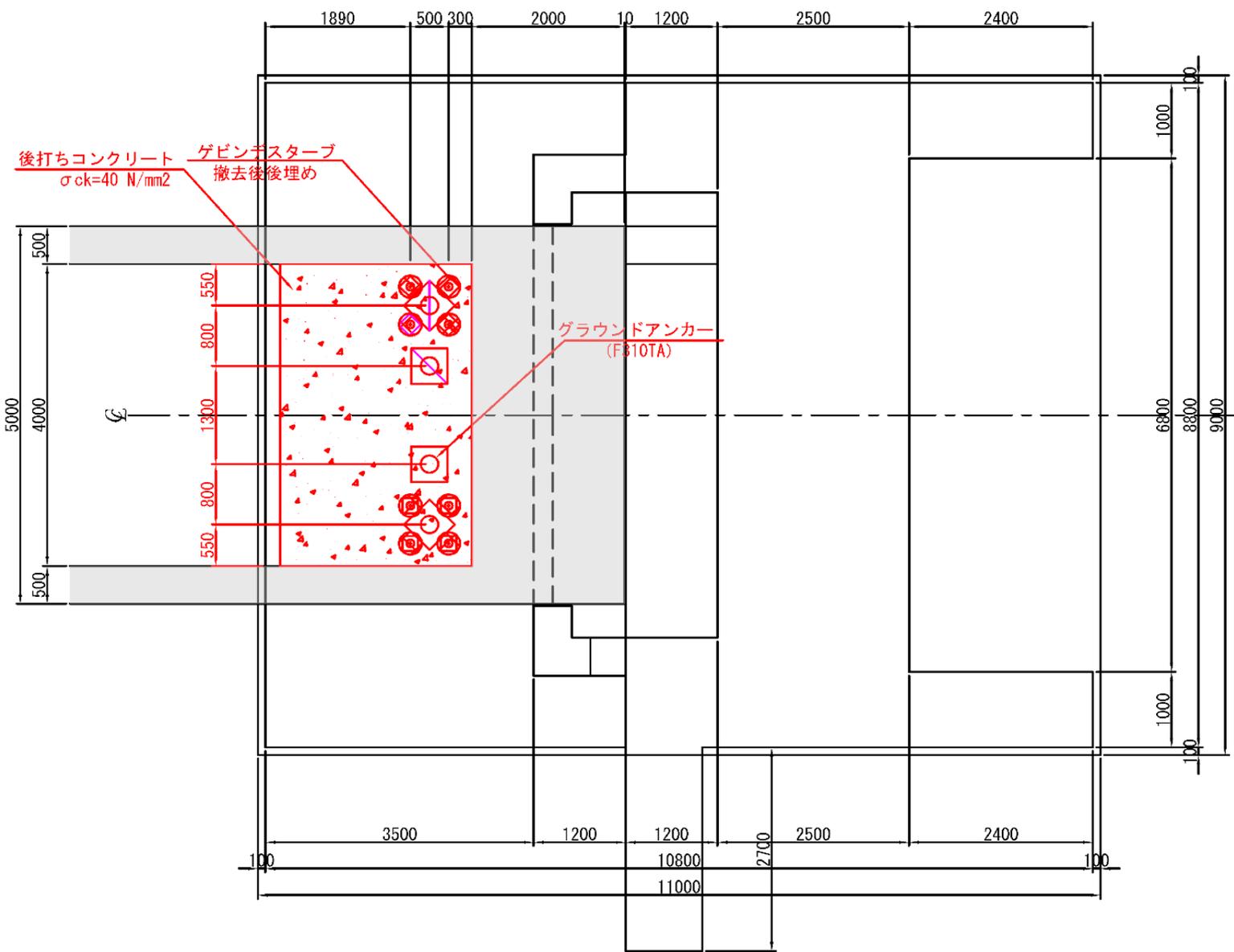


- ※グラウンドアンカー施工要領
1. 後打ちコンクリートの施工。ただし、グラウンドアンカー部及びゲビンデスタブ上面は箱抜きしておく。
 2. 横面より機械を設置のうえ、グラウンドアンカーを施工。φ216mmで穿孔。
 3. ゲビンデスタブの撤去。後埋めコンクリート施工。

側面図



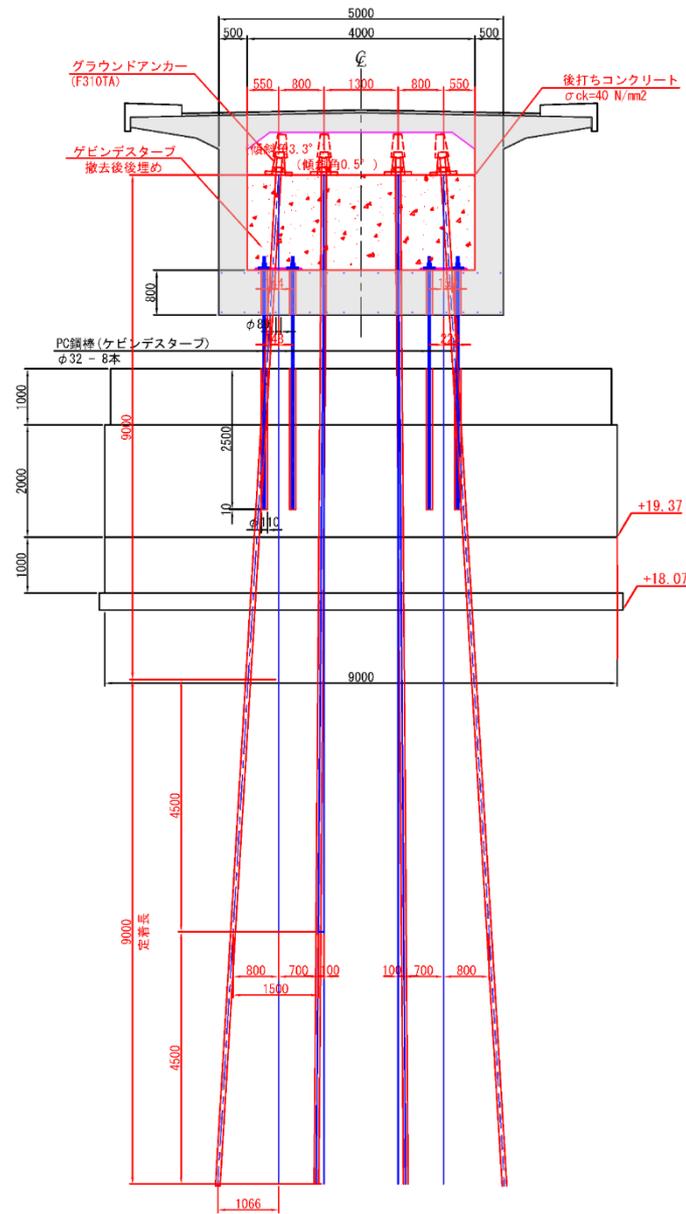
平面図



議事 (2) 本復旧対策について

A 2 橋台部 (箱桁内部設置案)

正面図



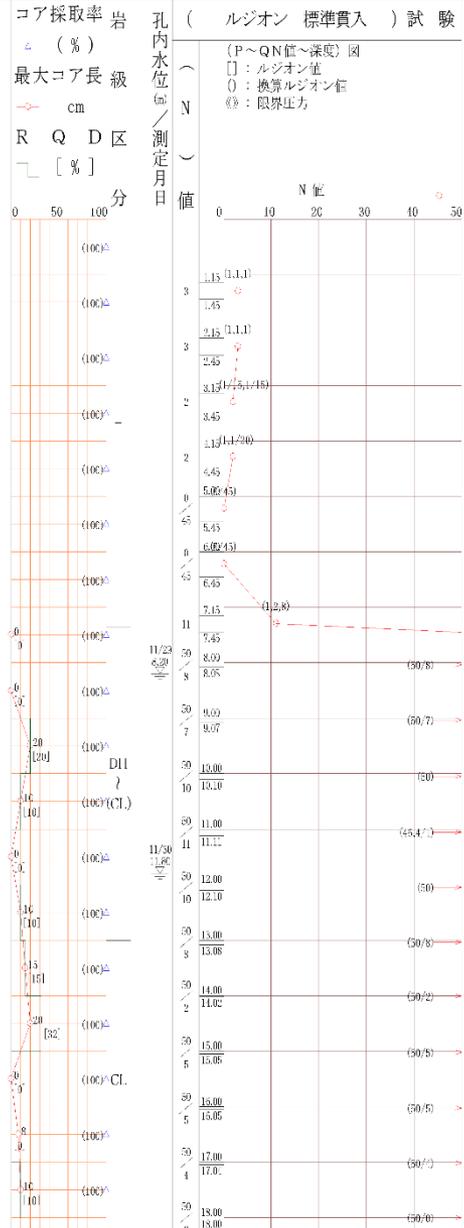
標高	柱状	岩色	硬軟	割れ目の形状	風変	記	コア採取率 (%)	岩級	孔内水位 (N) / 測定月日	(ルジオン標準貫入) 試験
1	図	土・砂	硬				(100%)			
2	図	土・砂	硬				(100%)			
3	図	土・砂	硬				(100%)			
4	図	土・砂	硬				(100%)			
5	図	土・砂	硬				(100%)			
6	図	土・砂	硬				(100%)			
7	図	土・砂	硬				(100%)			
8	図	土・砂	硬				(100%)			
9	図	土・砂	硬				(100%)			
10	図	土・砂	硬				(100%)			
11	図	土・砂	硬				(100%)			
12	図	土・砂	硬				(100%)			
13	図	土・砂	硬				(100%)			
14	図	土・砂	硬				(100%)			
15	図	土・砂	硬				(100%)			
16	図	土・砂	硬				(100%)			
17	図	土・砂	硬				(100%)			
18	図	土・砂	硬				(100%)			

まさしによる埋土が主体である。
 GI-3.50mまでは2~20mm以下の塵を混入し(一部φ40mm程度)。
 砂分は細粒~粗粒砂で不均質。
 GI-3.50m付近より20m以下埋土の角礫が多く混入。この付近水高くなる。
 深さ7mの貫入試験は高含水で塊状じり粘土状。

新第二番瀬戸内火山岩の安山岩と花崗岩との接触部。
 両岩が多く緻密である。硬さはハンマーの打撃で金属音を発す。
 コアは粗粒(一部多孔隙)。
 花崗岩の境界部では、空管に近い軟弱な土砂状を呈している。

比較的硬質な花崗岩。
 コアは土砂~15cm以下の塊状を呈する。
 粗粒と細粒を繰り返す。細粒部は風化が進み脆くなっている。
 亀裂が多く亀裂面に土粉を付着。
 GI-13.00~埋土でCLとなる。

コアは10cm以下程度の岩片~細砂状を呈する。
 亀裂発達し局部的に軟質土砂をはさまる。全体的に風化しており、コアはやや空管ちやとなる。
 岩片はやや脆く、ハンマーの打撃で砕ける(金属音)。
 亀裂面に褐色変色する。



- ✓ アンカー一体の設置間隔が狭いとグループ効果によりアンカーの極限引抜き力が減少するため、深さ方向に傾斜を付して1.5m以上の間隔を確保
- ✓ 支持層は、換算N値150以上を期待できる花崗岩
- ✓ グラウンドアンカー作用時に桁体全体が圧縮域となるよう、可能な限り桁内の上縁で定着する構造

【課題】

- ✓ 添架物（N T T・中国電力等）が多く、かつ、上部工のP C鋼棒が幅員中心に集まっているため、施工上の制約が大きい
- ✓ グラウンドアンカーの設置は橋面上から行うが、内側のグラウンドアンカー施工時の通行帯の確保

議事 (2) 本復旧対策について

A2橋台部 (箱桁内外併用案)

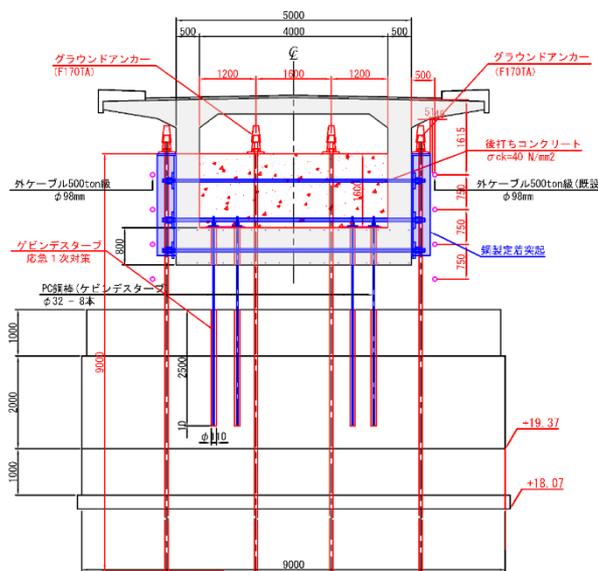
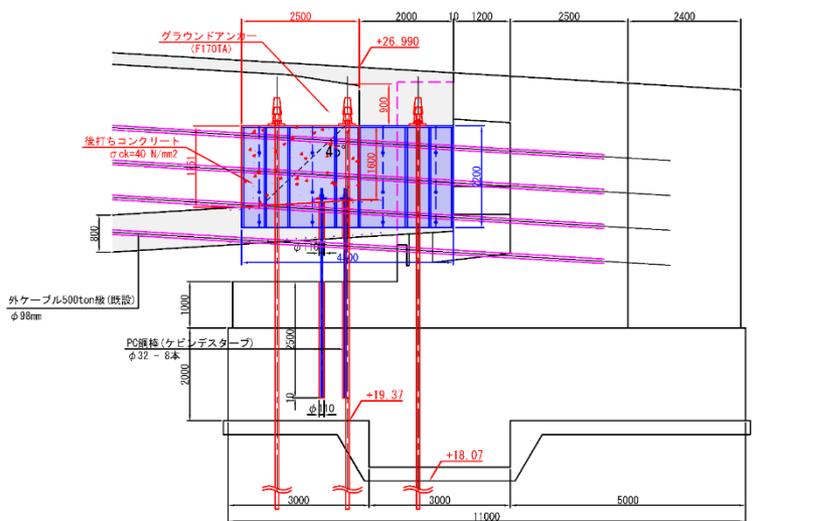
A2橋台部グラウンドアンカー設置図 S=1:50
(箱内・桁側面併用案) 正面図

R2-BorNo. 1

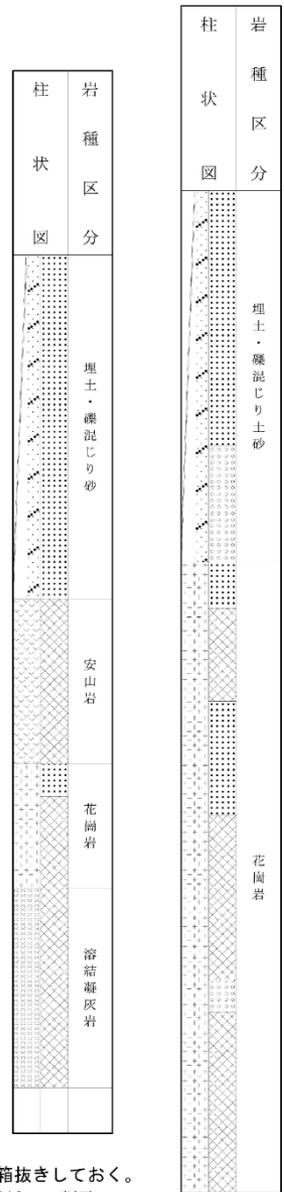
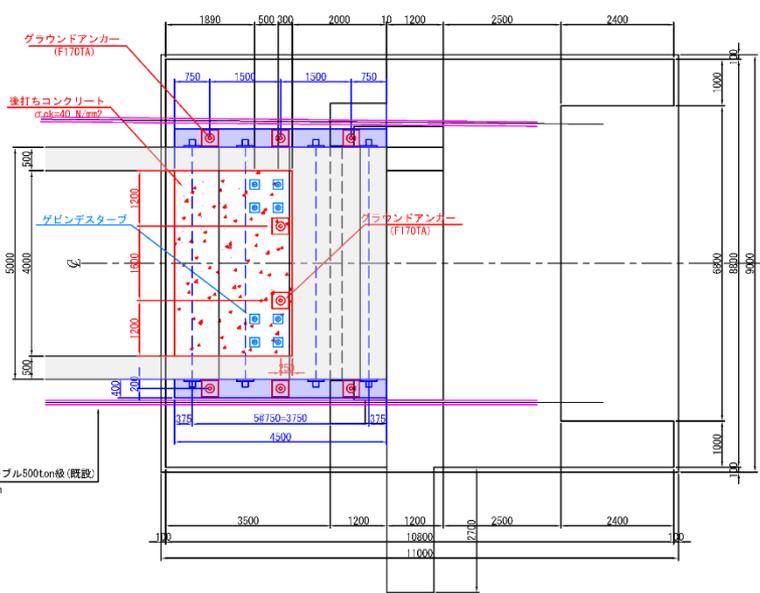
R2-BorNo. 2

側面図

正面図



平面図

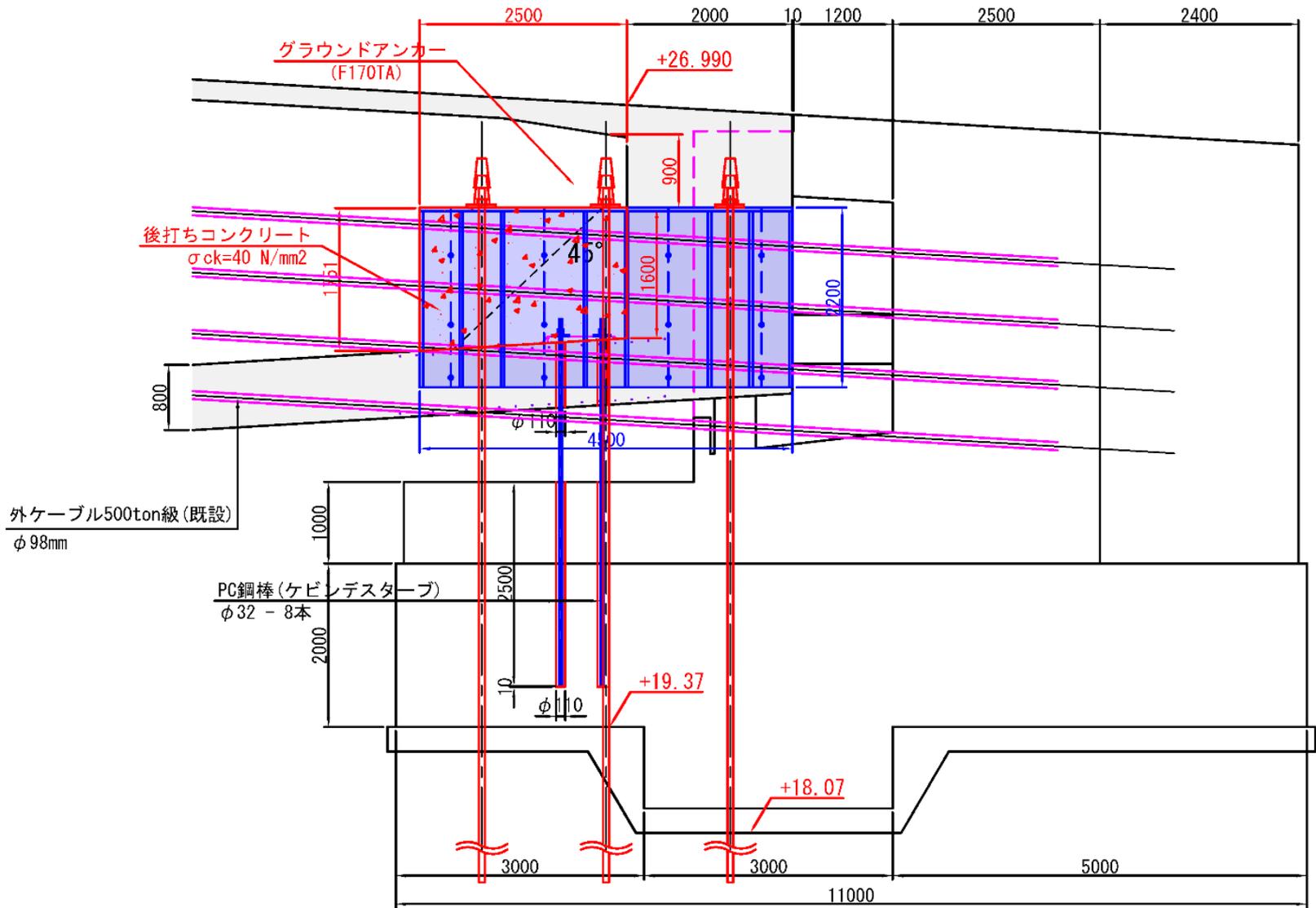


- ※グラウンドアンカー施工要領
1. 後打ちコンクリートの施工。ただし、グラウンドアンカー部は箱抜きしておく。
 2. 橋面上より機械を設置のうえ、グラウンドアンカーを施工。φ216mmで削孔
 3. ゲビデスターブの撤去。後埋めコンクリート施工。

議事 (2) 本復旧対策について

A 2 橋台部 (箱桁内外併用案)

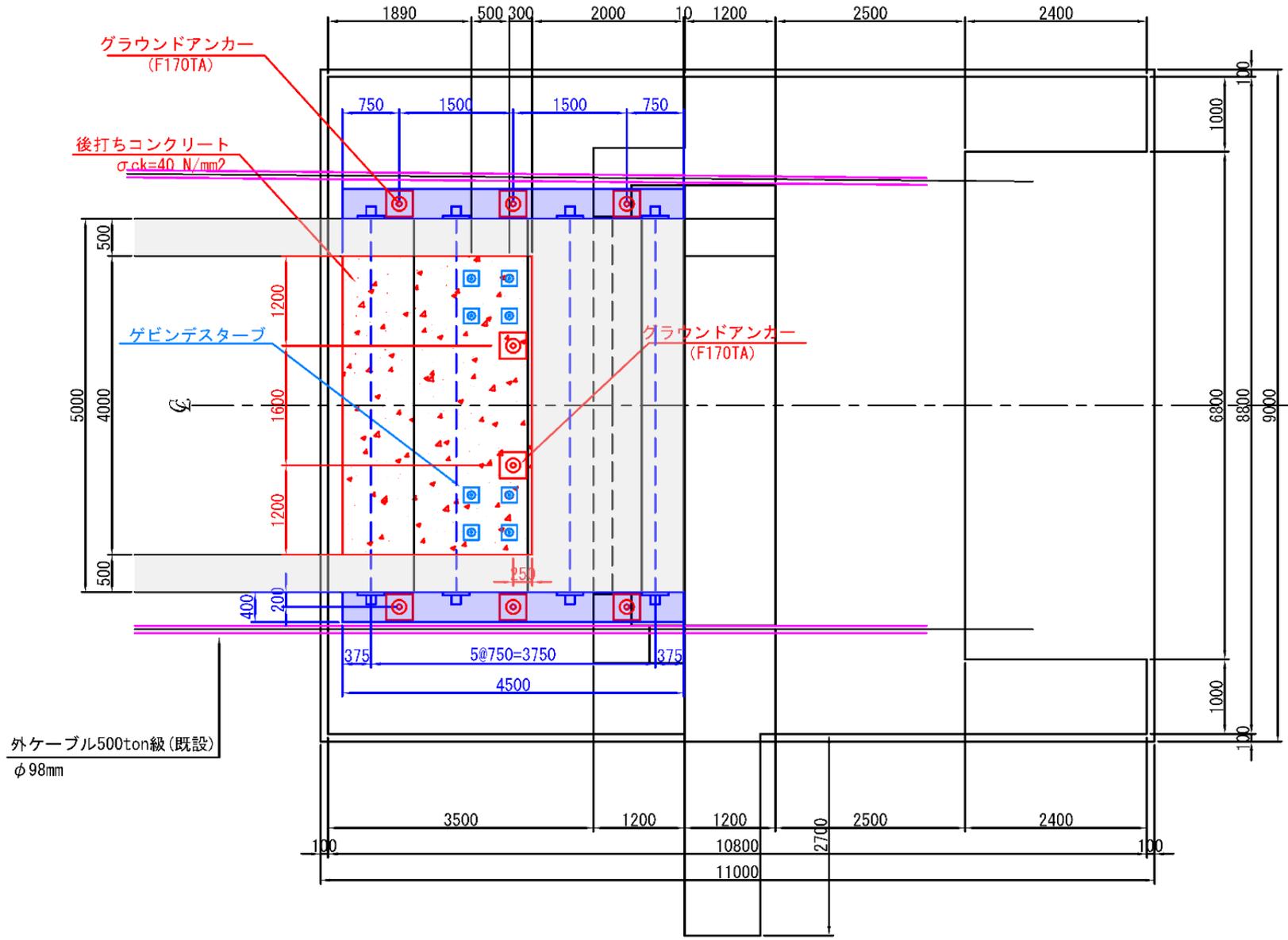
側面図



議事 (2) 本復旧対策について

A 2 橋台部 (箱桁内外併用案)

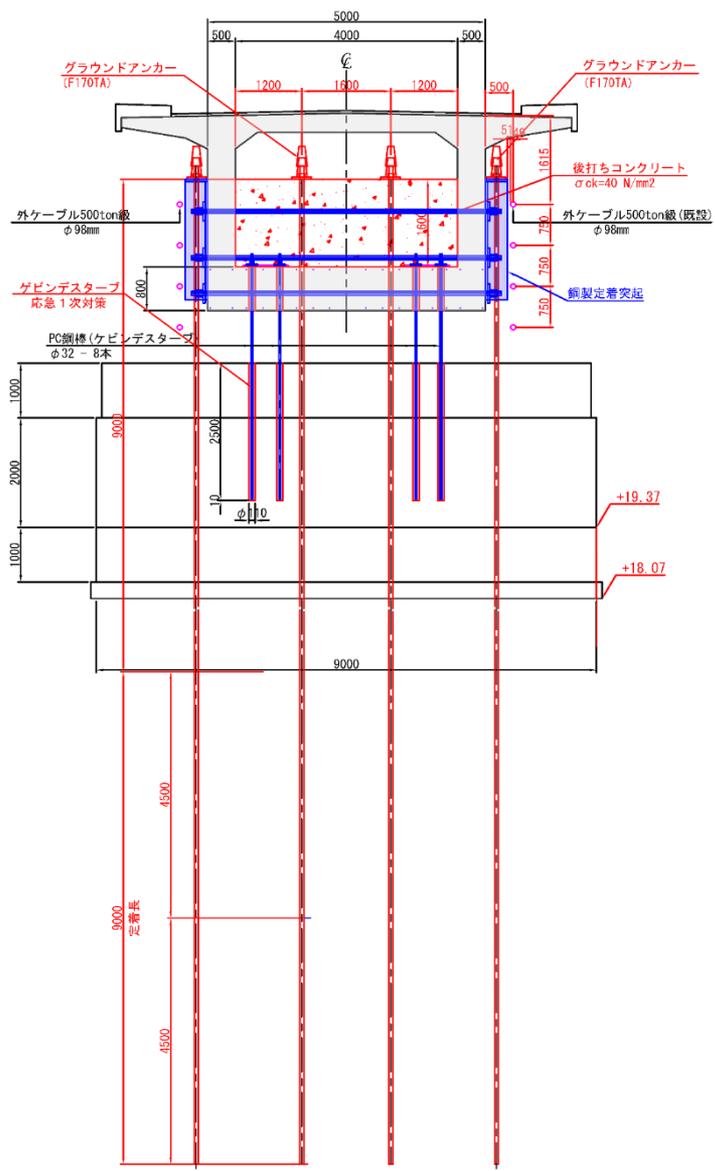
平面図



議事 (2) 本復旧対策について

A 2 橋台部 (箱桁内外併用案)

正面図



標高	深	柱状	岩種	色	硬	割れ目	風変	記	コア採取率 (%)	岩級	孔内水位 / 測定月日	(ルジオン標準貫入) 試験	
尺	度	状	区	調	軟	の	化	事	最大コア長 cm	区	値	値	
(m)	(m)	図	分	調	状態	形状	質		R	Q	D	N	
1			富士・凝混じり砂	黄褐色				まき土による埋土が主なものである。GL-3.50mまで径φ2~20mm以下の砂を認める(一部φ40mm程度)。砂分は凝結~粗粒砂で不良質。砂分が多く凝結する。この付近含水高くなる。深さ7mの貫入試験は高含水で凝混じり粘土状。					1.15 1.45 2.15 3.15 3.45 1.15 5.00 5.45 6.00 6.45 7.15 11.25 50 8.00 8.05 30 9.00 9.37 50 10.00 10 10.10 50 11 11.11 50 12 12.10 50 13 13.06 50 14 14.00 50 15 15.06 50 16 16.06 50 17 17.04 50 18 18.00
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8	17.20	7.45	安山岩	黒灰	B	II	e	w2	h2			50 7 9.37 50 10.00 10 10.10 50 11 11.11 50 12 12.10 50 13 13.06 50 14 14.00 50 15 15.06 50 16 16.06 50 17 17.04 50 18 18.00	
9													
10													
11	13.65	11.00	花崗岩	白灰~茶褐色	C	III	e	w4	h3			50 10 10.10 50 11 11.11 50 12 12.10 50 13 13.06 50 14 14.00 50 15 15.06 50 16 16.06 50 17 17.04 50 18 18.00	
12													
13													
14	10.95	13.70	凝結凝灰岩	灰~茶褐色	B C	III	e	w3	h2			50 5 15.06 50 16 16.06 50 17 17.04 50 18 18.00	
15													
16													
17													
18	6.65	18.00										50 5 18.00	

- ✓ アンカー一体の設置間隔が狭いとグループ効果によりアンカーの極限引抜き力が減少するため、1.5m以上の間隔を確保
- ✓ 支持層は、換算N値150以上を期待できる花崗岩
- ✓ グラウンドアンカー作用時に桁体全体が圧縮域となるよう、可能な限り桁内の上縁で定着する構造
- ✓ 添架物（N T T・中国電力等）との干渉を極力回避するため、一部のグラウンドアンカーを箱桁側面（外側）に設置する構造

【課題】

- ✓ グラウンドアンカーの設置は橋面上から行うが、内側のグラウンドアンカー施工時の通行帯の確保

議事（2）本復旧対策について

A 2 橋台部（箱桁内部の状況）

