



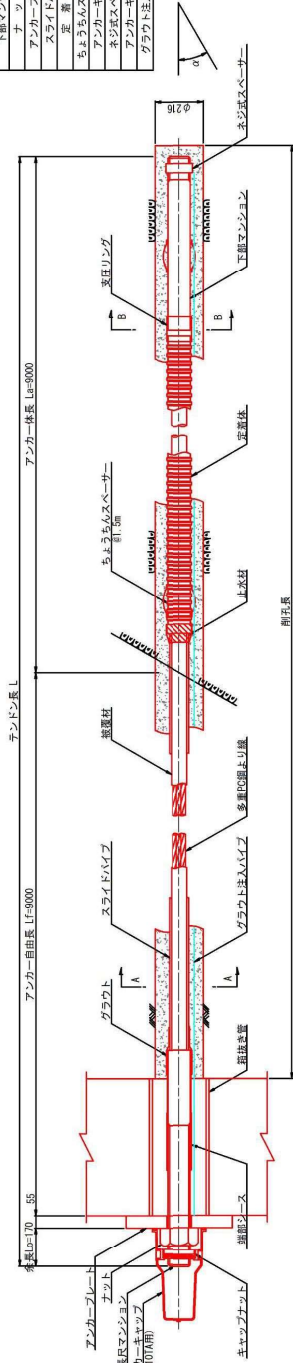
# グラウンドアンカー構造図

S=1:10

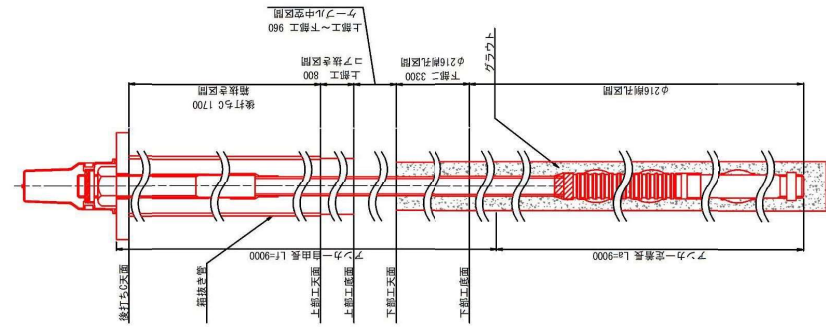
## アンカー材料表

項目	規格	単位	数量	備考
多量圧入機付付アンカー形式	F310TA (19xφ12.4)	組	1	ボリエチレン保護層
上部延長マンション	φ103 L=950	本	1	SMA435 重防アルミ溶射
下部マンション	φ103 L=765	本	1	SMA435
ナット	L=173 H=60	個	1	S45C 重防めっき
アンカープレート	470x470x55 φ113	枚	1	SS400 重防めっき
芯躯体	φ89 L=1285	本	1	軟質ポリエチレン
スライドパイプ	φ114.3 L=4200	個	1	S45C 指環付(垂直リブ付)
ちよろちんスベサー	φ131 L=146	個	1	アルミ溶射
アンカーキャップ	φ103 L=465	個	1	SS400 指環付
アンカーキヤップ	φ103 L=465	個	1	アルミ溶射
グラウト注入パイプ	10~27	本	1	アルミ溶射

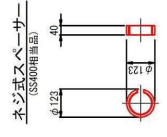
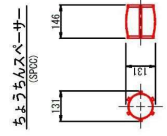
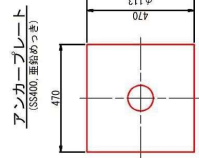
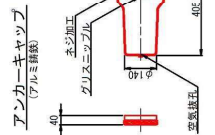
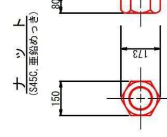
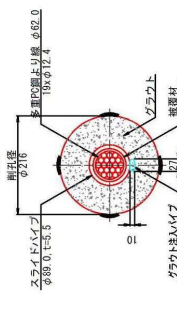
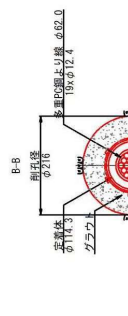
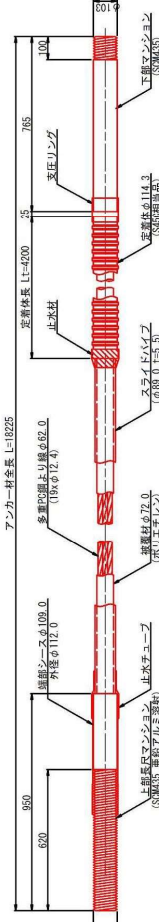
## アンカー装置図



断面図 S=1:5



## アンカー材 (F310TA) 詳細図



工事名	グラウンドアンカー構築図
図面名	作成年月日
作成年月日	平成00年00月
縮尺	図面番号
会社名	/
事業者名	

## 4) モニタリング

# モニタリングの目的・内容

## ①橋全体の状態を把握し、本復旧対策の選定

橋長・脚高方向に有意な変形・応力負荷はないか？荷重負荷に対する橋全体の応答、等を把握し、対策案に活用

水準測量, GNSS測量, 3D測量, 載荷試験  
(変位・応力・ひび割れ幅・傾斜)

## ③安全監視

通行止め等の判断を行うために基準値を設定し、各点の計測結果の経時変化をモニタリング

変位・応力・ひび割れ・傾斜の経時変化, 温度測定, 通行止め等の指標設定

## ②損傷原因究明

損傷原因を究明し、対策案に活用するとともに、本橋及び同種橋梁の維持管理の基礎資料とする

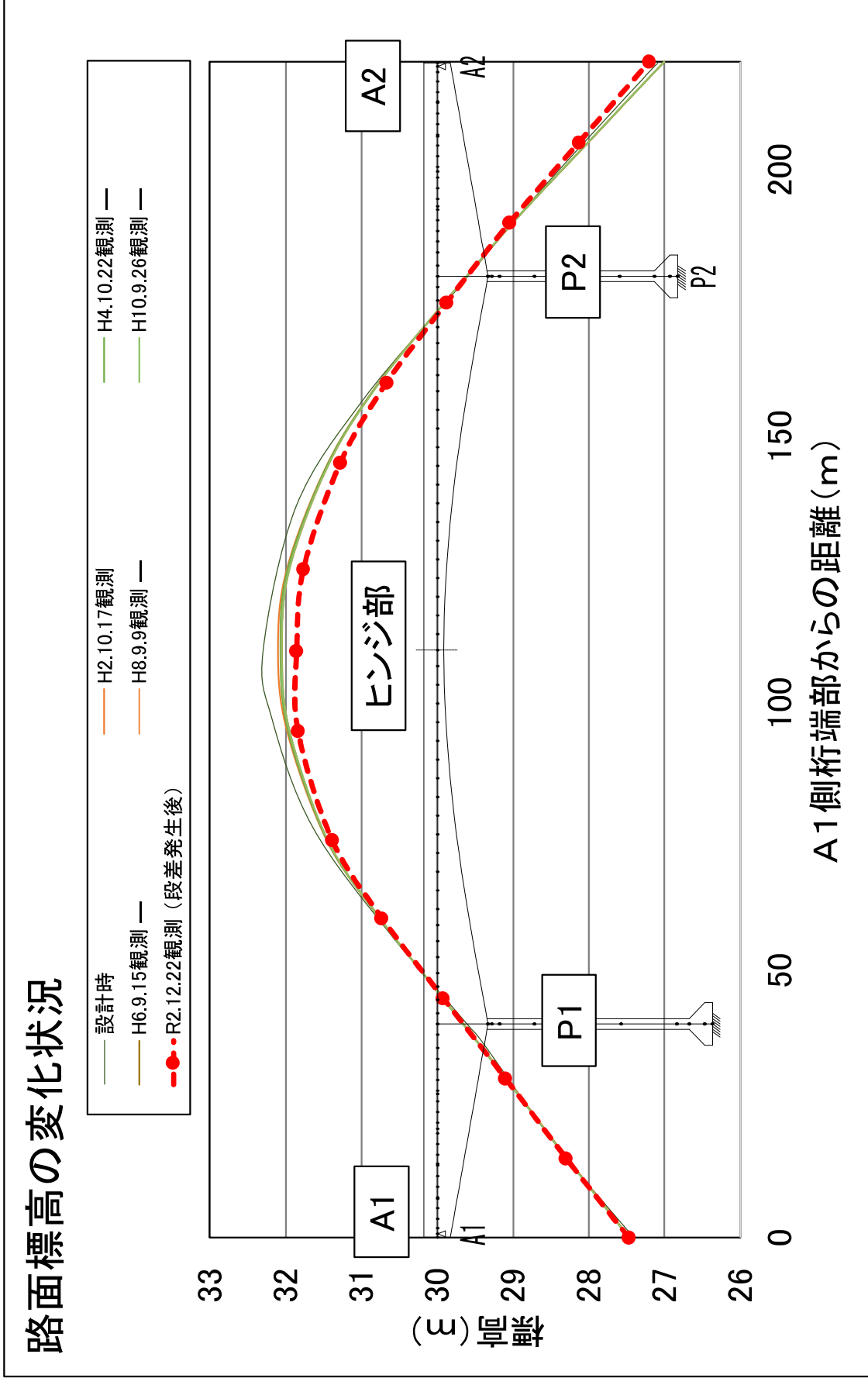
PC鋼棒・鋼材の腐食・破断調査, コンクリート物性調査

# データ整理の視点と活用方針

計測項目	データ整理の視点		
	目的① 橋全体の状態把握のためのモニタリング	目的② 損傷原因究明のためのモニタリング	目的③ 安全監視のためのモニタリング
水準測量	橋長方向の路面高さの通り 【橋体異常の把握】		特定部位の異常変動 【通行止め等の判断基準の設定】
GNSS測量	橋長方向の路面高さの通り 【橋体異常の把握】		特定部位の異常変動 【通行止め等の判断基準の設定】
3D測量	橋長方向の上部工の変形形状 【変形モード、部材塑性化の有無の把握】 脚高方向の橋脚の変形形状 (柱頭部のひび割れ幅と併せて整理) 【変形モード、部材塑性化の有無の把握】		
載荷試験 (テスト走行)	車両載荷時の計測値の変動と日常の計測値の 変化量との比較 【橋体負荷の程度の把握】 車両載荷時の計測値と解析上の試算値との比較 【解析で想定する挙動との整合性を把握(対策立 案に活用)】		
PC鋼棒・鋼材腐食・ 破断調査・ケープル調査	調査部位の損傷程度に応じた解析モデルの設定 【対策立案に活用】	損傷原因の究明 【対策立案に活用】 【本橋、同種橋梁の維持管理の基礎資料】	
コンクリート物性調査	調査部位の損傷程度に応じた解析モデルの設定 【対策立案に活用】	損傷原因の究明 【対策立案に活用】 【本橋、同種橋梁の維持管理の基礎資料】	
変位・応力・ひび割れ・傾 斜の経時変化	各点の計測結果と解析との整合確認 【対策立案に活用】		1日及び計測期間の変動のトレンド、及び計測の 最小・最小値の整理 【通行止め等の判断基準の設定】
温度測定	各点の計測結果と解析との整合確認 【対策立案に活用】		1日及び計測期間の変動のトレンド、及び計測の 最小・最小値の整理 【通行止め等の判断基準の設定】

# ①橋全体の状態把握のためのモニタリング

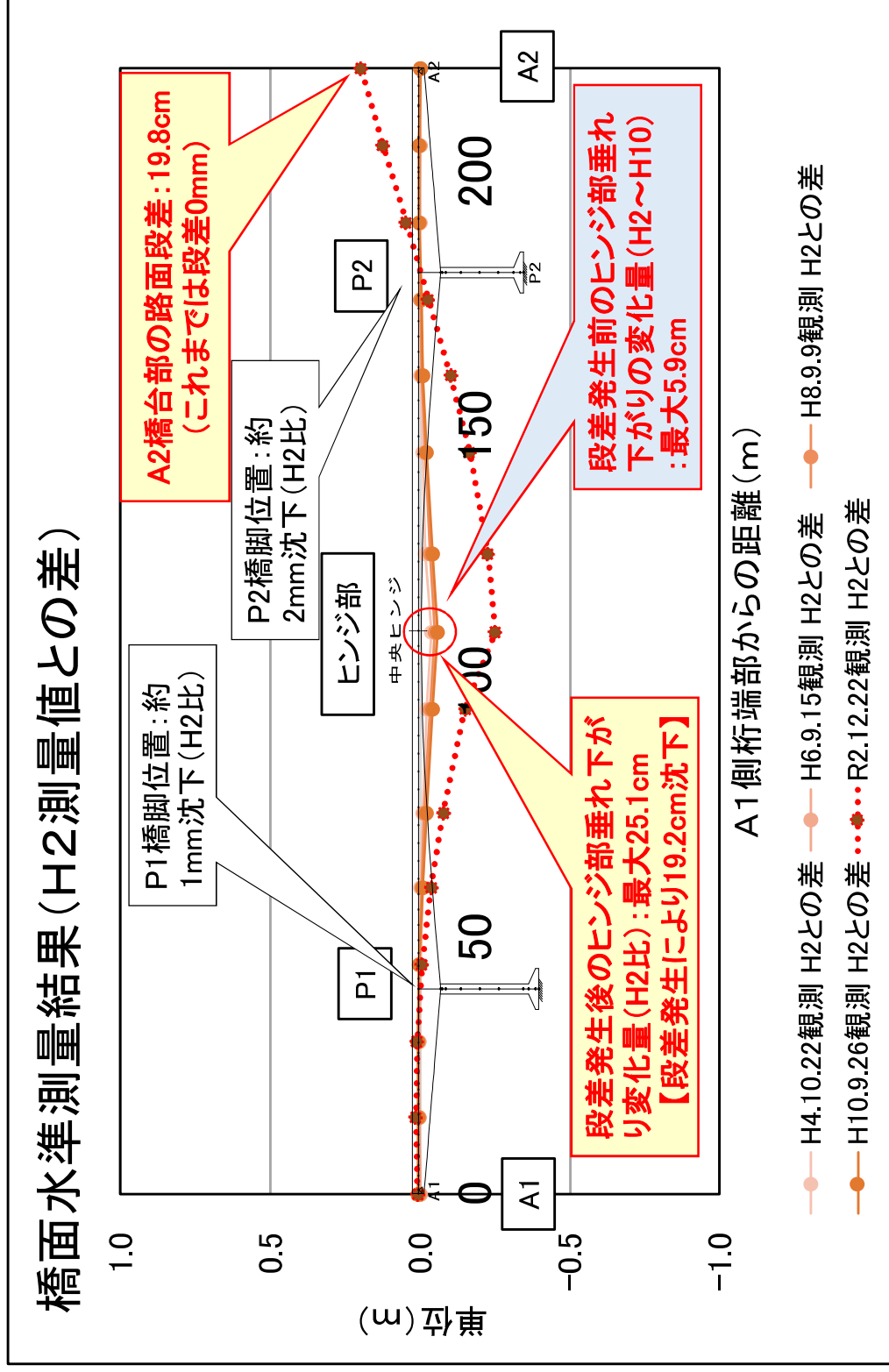
## ■橋軸方向の路面高さの通りの確認(水準測量)



# ①橋全体の状態把握のためのモニタリング

## ■橋軸方向の路面高さの通りの確認(水準測量)

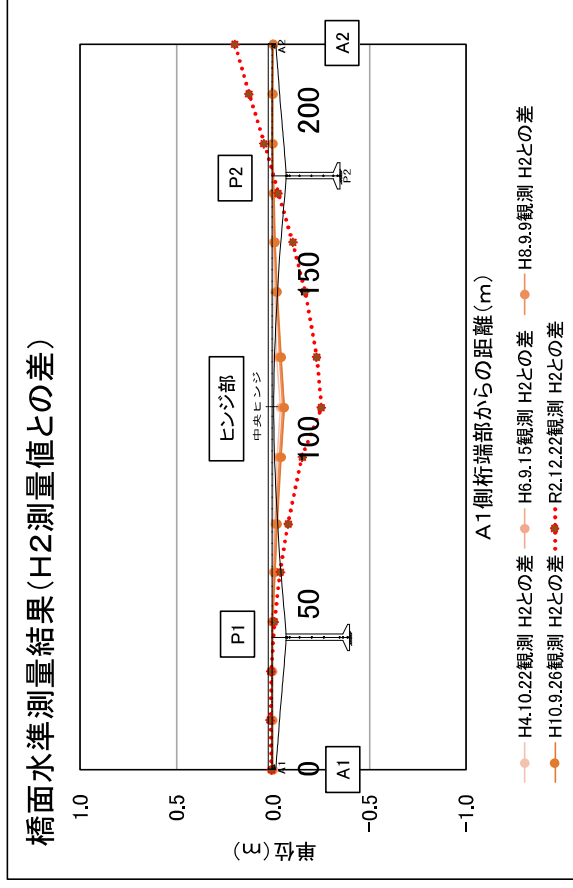
- ✓ 段差発生前の路面高さの変化量は50～60mm程度、段差により中央ヒンジ部及び橋脚部に、路面の通りに影響する変化が生じている



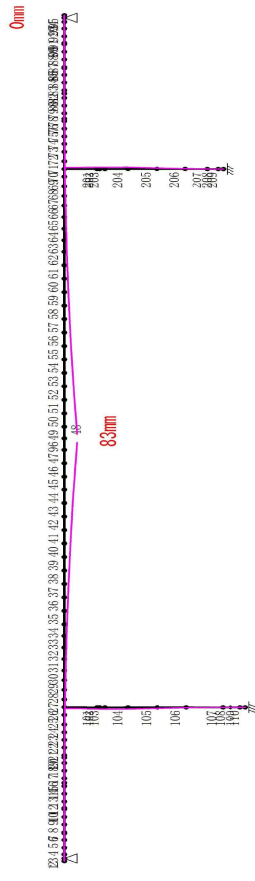
# ①橋全体の状態把握のためのモニタリング

## ■橋軸方向の路面高さの通りの確認(水準測量)

- ✓ 路面高さの通り: 事故再現(フレーム解析)との整合を確認
- ✓ 中央ヒンジ部の測量結果と解析結果についても整合



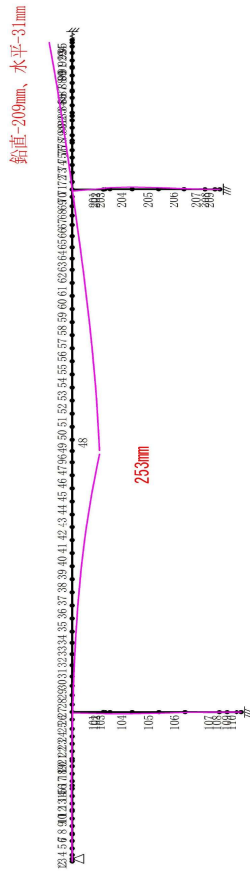
- ①A2橋台部の鉛直・水平拘束【事故前】
- 全死荷重時のヒンジ部たわみ : 83mm
  - 段差発生前における測量のたわみ変化 : 59mm



- ②A2橋台部の鉛直フリー・水平バネ【事故再現】

- 全死荷重時のヒンジ部たわみ : 253mm
- 段差発生後における測量のたわみ変化 : 251mm

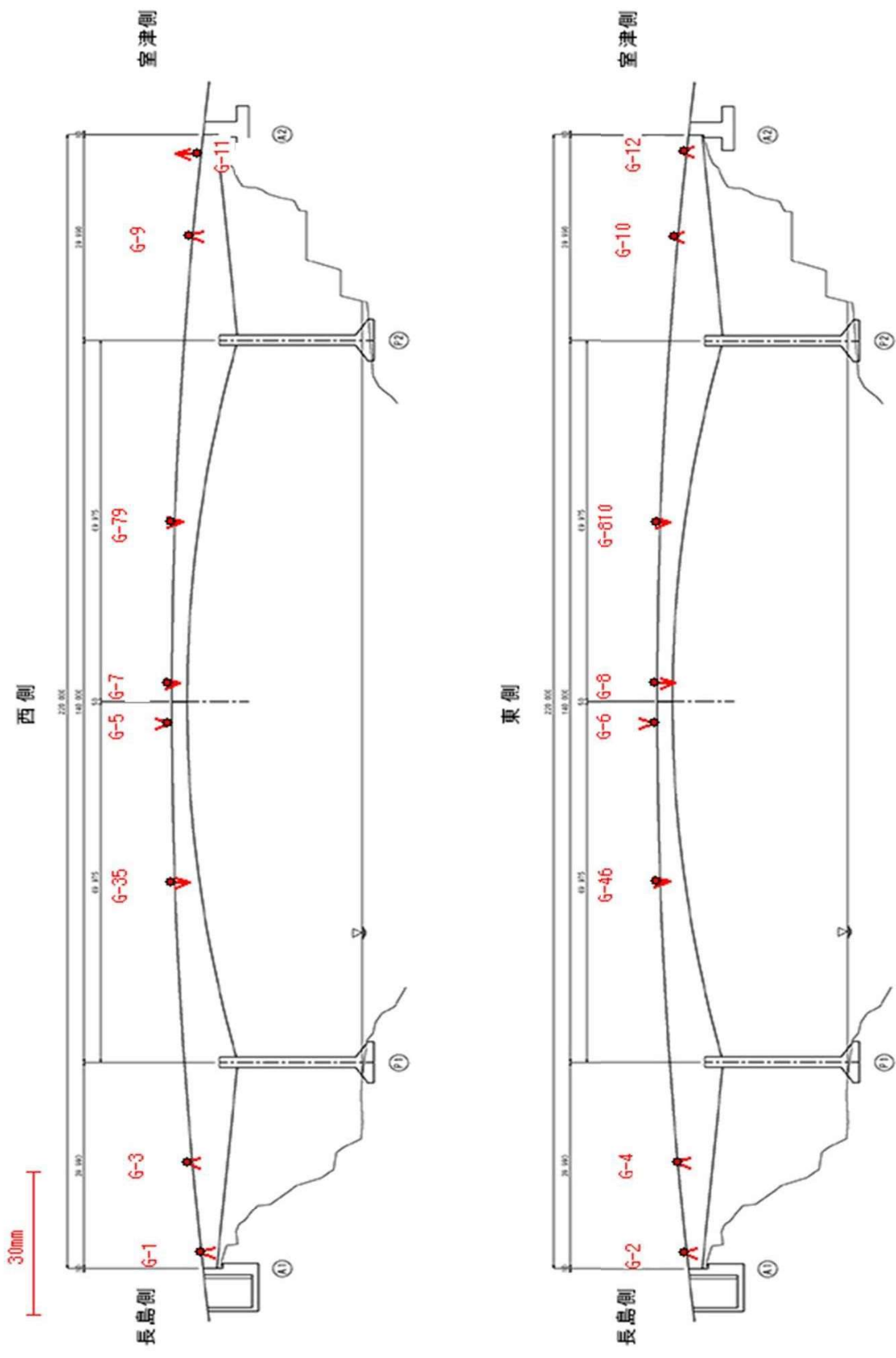
【現状：鉛直200mm、水平0mm】





# ①橋全体の状態把握のためのモニタリング

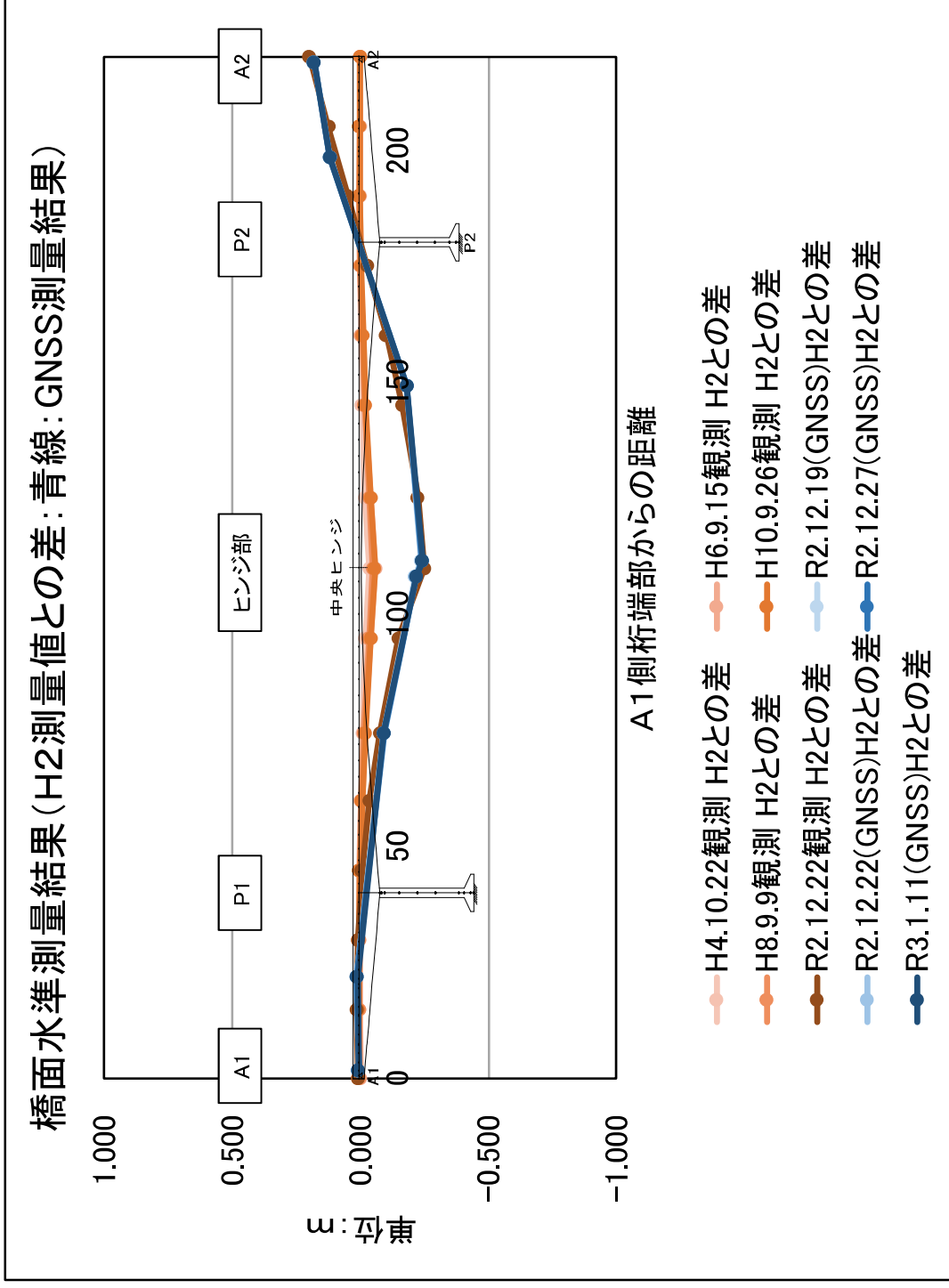
■橋軸方向の路面高さの通りの確認(GNSS測量：全地球航法衛星システム)



# ①橋全体の状態把握のためのモニタリング

## ■橋軸方向の路面高さの通りの確認(GNSS測量：全地球航法衛星システム)

✓ 段差発生後における路面高さの通りの変化を下図の要領で経時確認

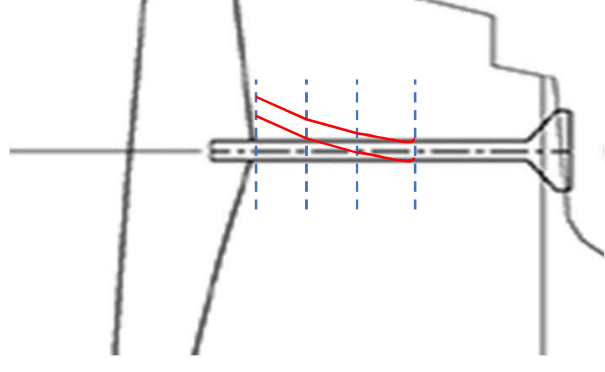
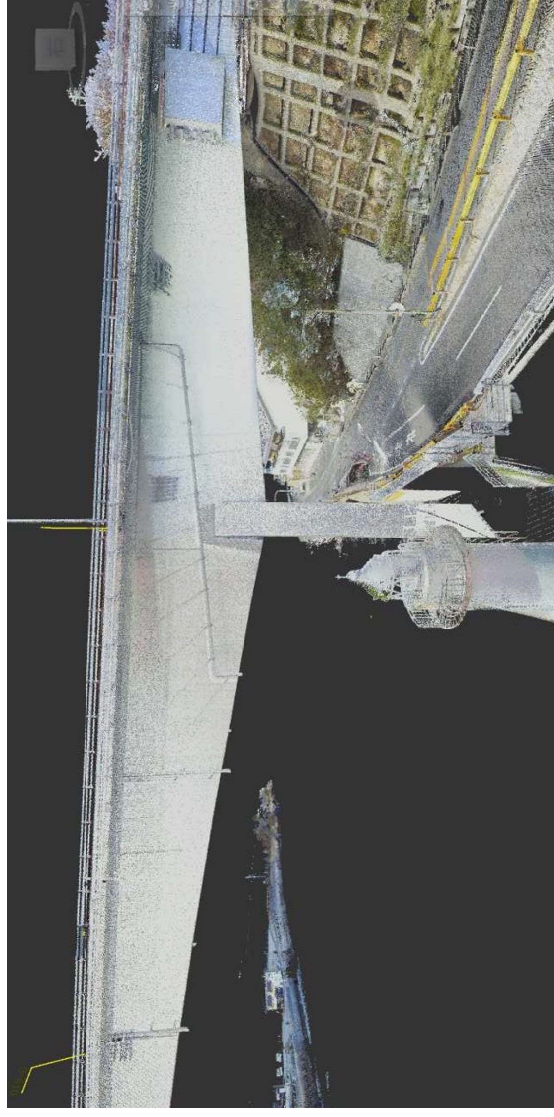


# ①橋全体の状態把握のためのモニタリング

測量実施日：11/20

## ■ 橋脚の変形モードの確認(3D測量)

- ✓ 測量結果と構造図のズレを確認することにより、変形形状を把握

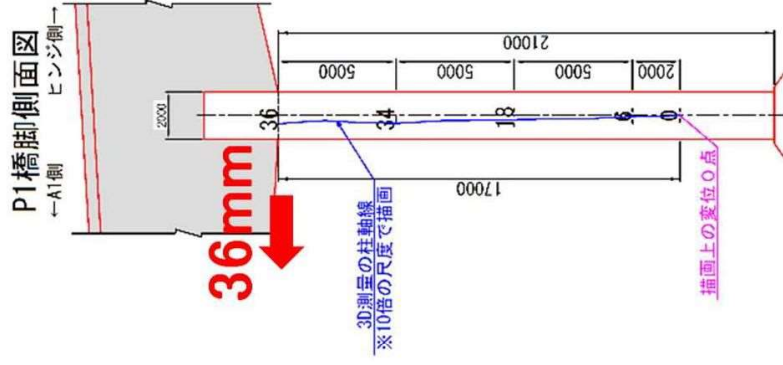


# ①橋全体の状態把握のためのモニタリング

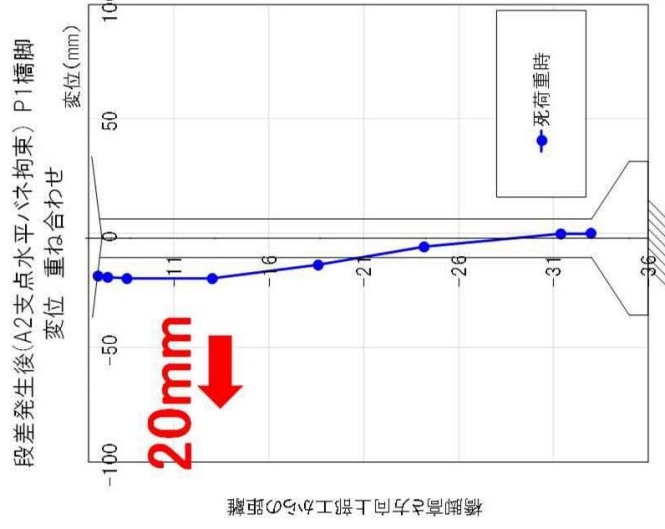
## ■橋脚の変形モードの確認(3D測量)

✓ P1橋脚

- ・概ねS字形状
- ・計測値は柱頭部付近、解析値は柱頭部から6m程度付近で最大値を示す。



【計測結果】



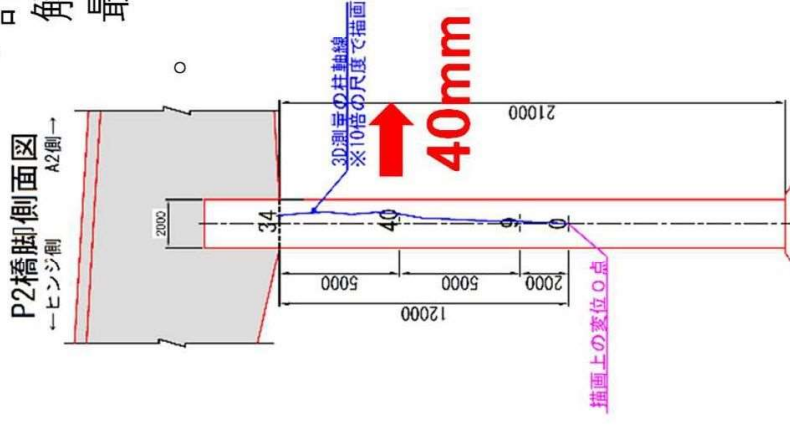
【解析値】

# ①橋全体の状態把握のためのモニタリング

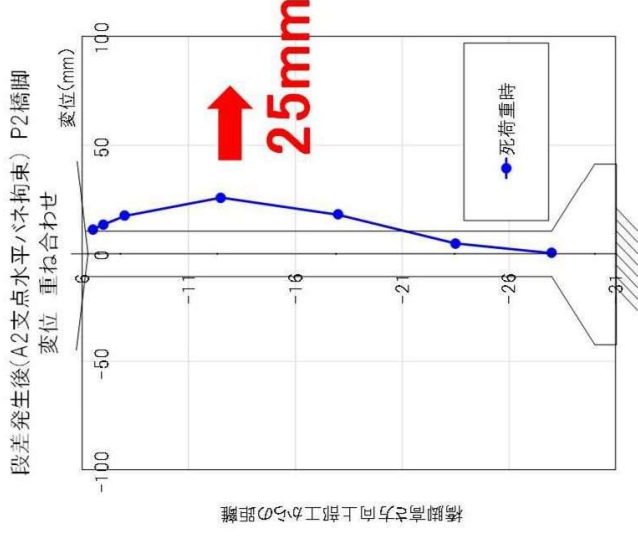
## ■橋脚の変形モードの確認(3D測量)

✓ P2橋脚

- ・概ねS字形状
- ・計測値は柱頭部より5m付近、解析値は柱頭部から6m付近で最大値を示し、概ね合致する



【計測結果】

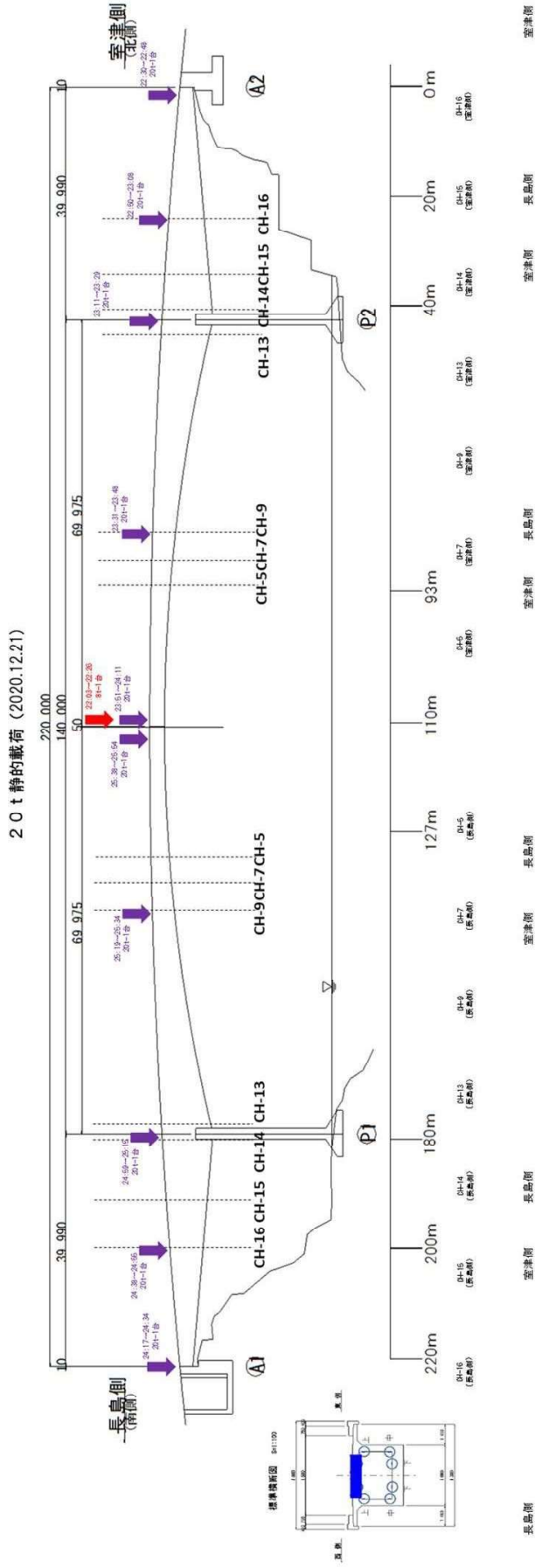


【解析値】

# ①橋全体の状態把握のためのモニタリング

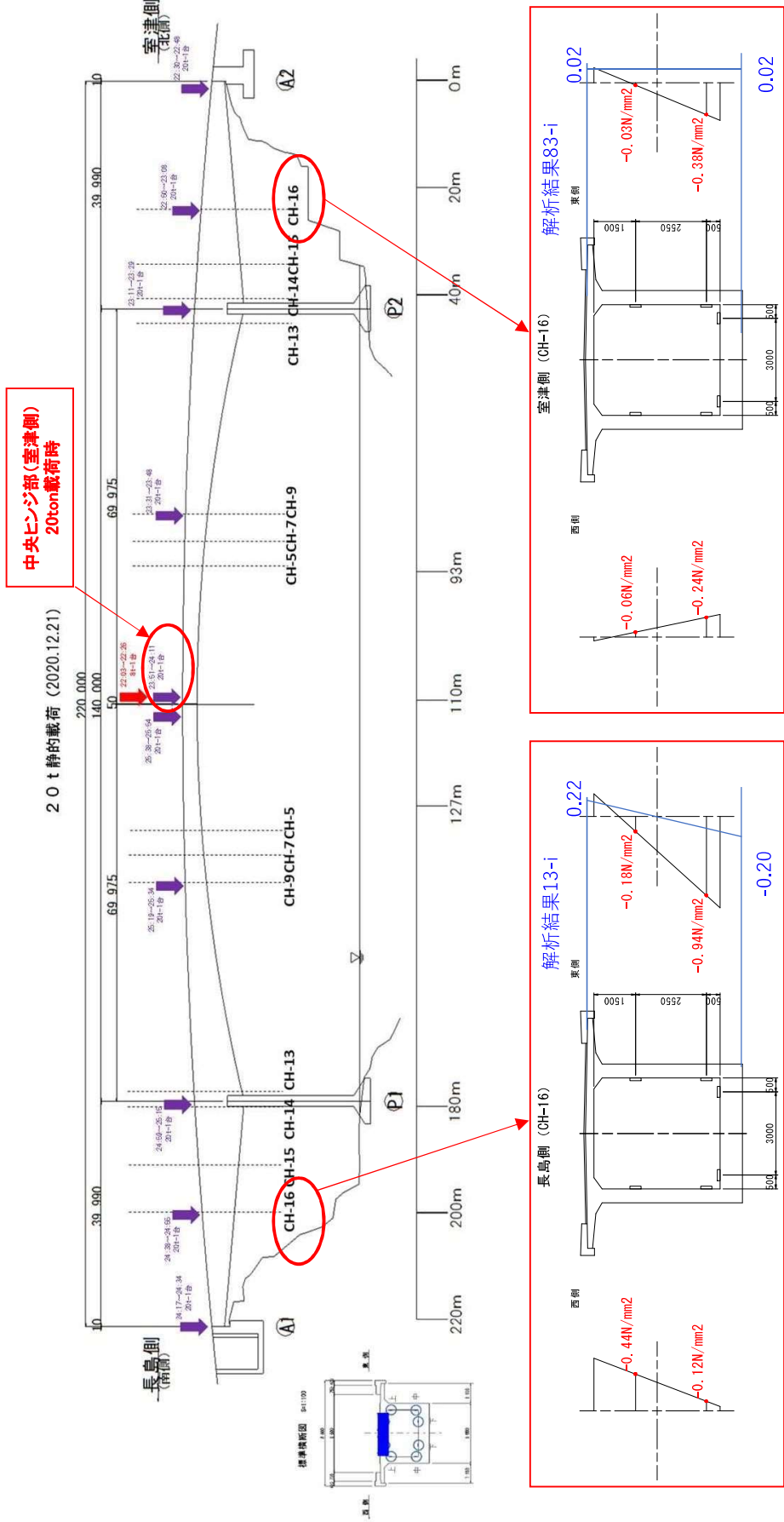
## ■ 載荷試験(テスト走行:12月21日 20ton車両載荷)

- ✓ 車両載荷時の橋体の変位・応力状態の確認
- ✓ 計測値の日常の変動と車両載荷による変動との比較による、車両通行による影響のチェック
- ✓ 解析上の変位・応力との整合確認(橋全体の状態把握)
- ✓ 車両は、20ton車両1台を静的(停止)・動的(走行)に載荷して実施



# ①橋全体の状態把握のためのモニタリング

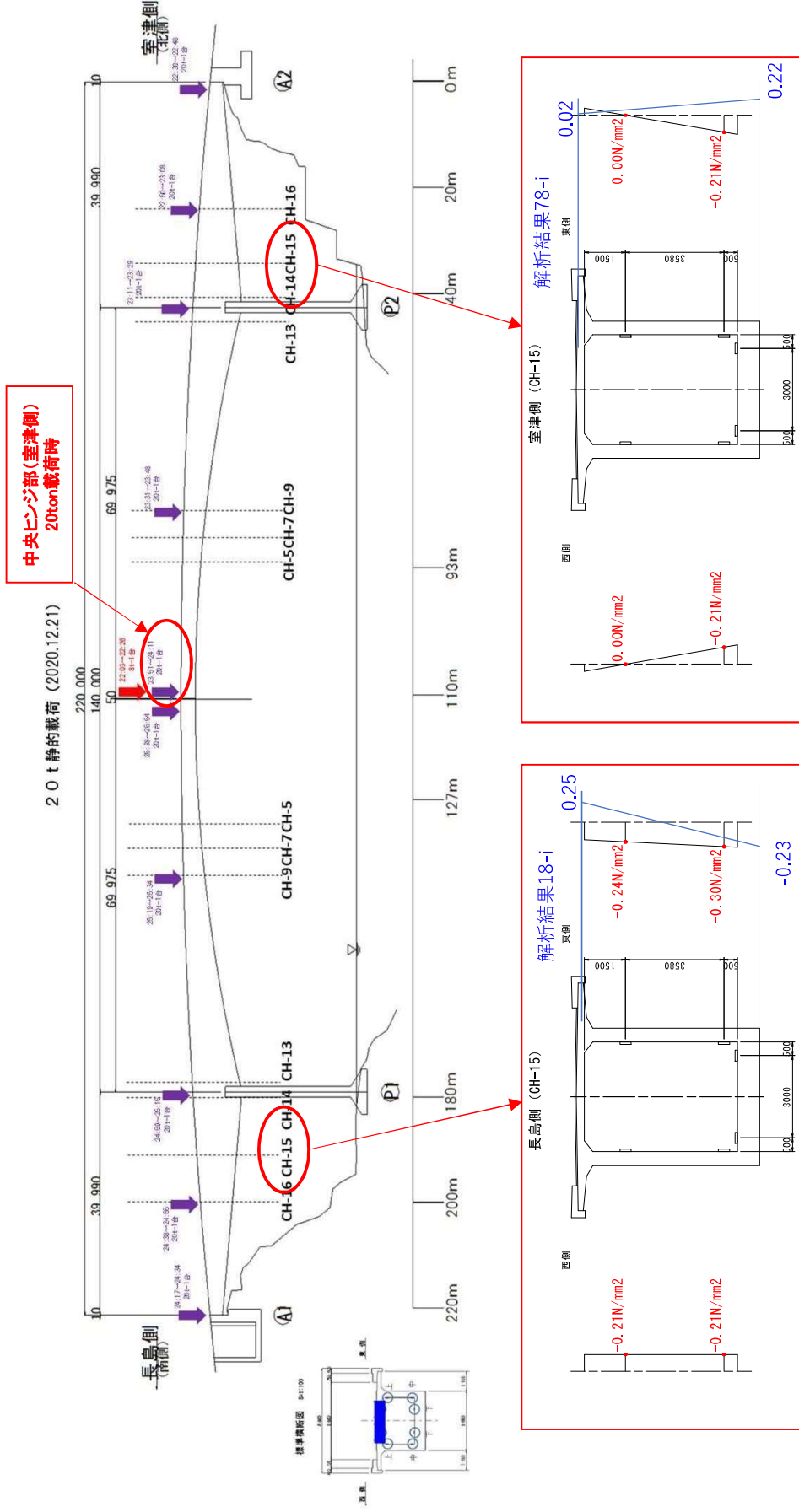
## ■ 載荷試験(車両載荷時の応力状態の確認)



※ひずみゲージの応力数値は(引張: +)

# ①橋全体の状態把握のためのモニタリング

## ■ 載荷試験(車両載荷時の応力状態の確認)

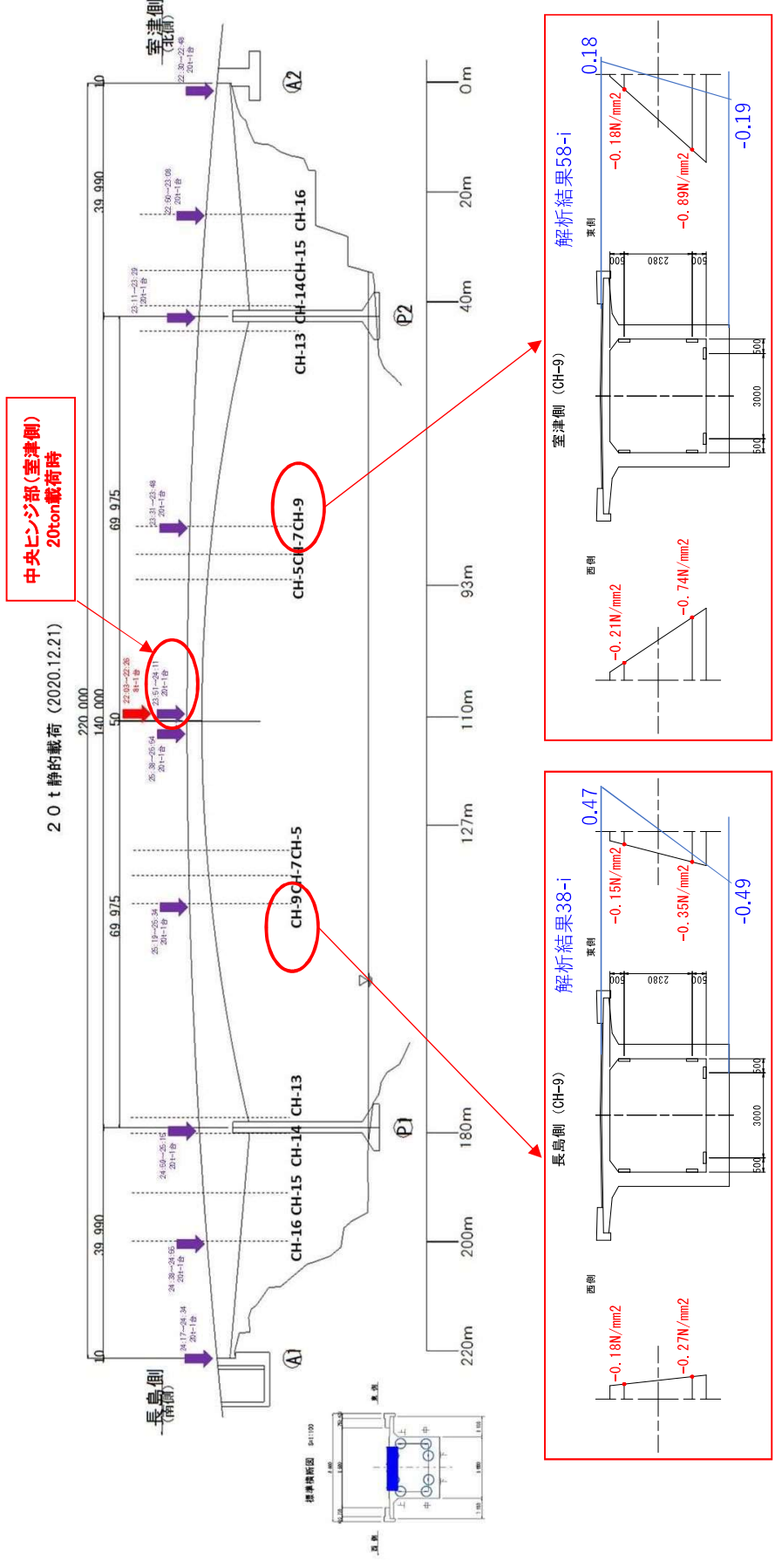


※ひずみゲージの応力数値は(引張: +)



# ①橋全体の状態把握のためのモニタリング

## ■ 載荷試験(車両載荷時の応力状態の確認)



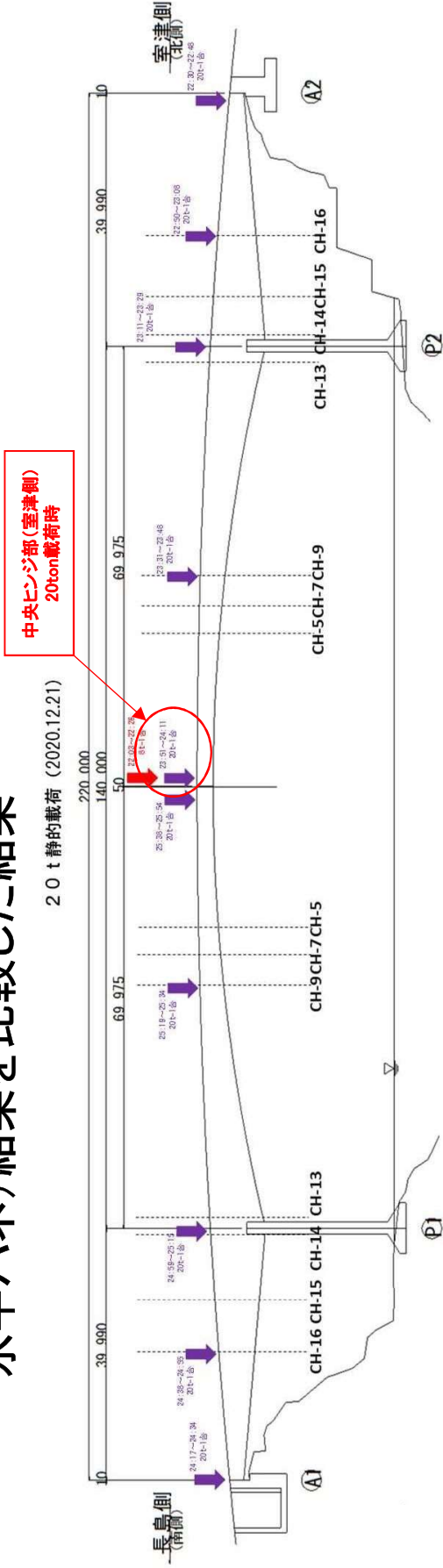
※ひずみゲージの応力数値は(引張: +)



# ①橋全体の状態把握のためのモニタリング

## ■ 載荷試験結果（中央ヒンジ部の実測変位とフレーム解析の整合）

- ✓ GNSS測量結果（ヒンジ部の絶対変位）とフレーム解析（A2：鉛直フリー、水平バネ）結果を比較した結果



### 水準測量結果

【ヒンジ部A1側】西側： 1mm  
東側： -1mm  
【ヒンジ部A2側】西側： 2mm  
東側： 0mm

解析結果：17mm

# ①橋全体の状態把握のためのモニタリング

## ■ 載荷試験結果（計測値の変動と日常の変動）

✓ 計測値の日変動に対する、車両載荷（20ton-1台）による計測値の変動

A1橋面	鉛直変位 (mm)		水平変位 (mm)		A2橋面	鉛直変位 (mm)		水平変位 (mm)	
	西側	東側	西側	東側		西側	東側	西側	東側
12/21最大値	0.47	0.14	-0.90	0.71	12/21最大値	1.32	4.24	0.10	1.52
12/21最小値	-0.91	-0.37	-1.51	0.10	12/21最小値	1.24	3.49	0.03	0.88
12/21変動	1.38	0.51	0.62	0.61	12/21変動	0.08	0.75	0.07	0.65
既往最大日変動	3.97	0.76	1.09	0.93	既往最大日変動	0.22	1.26	0.20	0.93
載荷試験変動	0.08	0.06	0.07	0.07	載荷試験変動	0.02	0.06	0.01	0.08
載荷試験/日変動(当日)	6%	12%	11%	12%	載荷試験/日変動(当日)	26%	8%	15%	12%
載荷試験/日変動(最大)	2%	8%	6%	8%	載荷試験/日変動(最大)	9%	5%	5%	9%

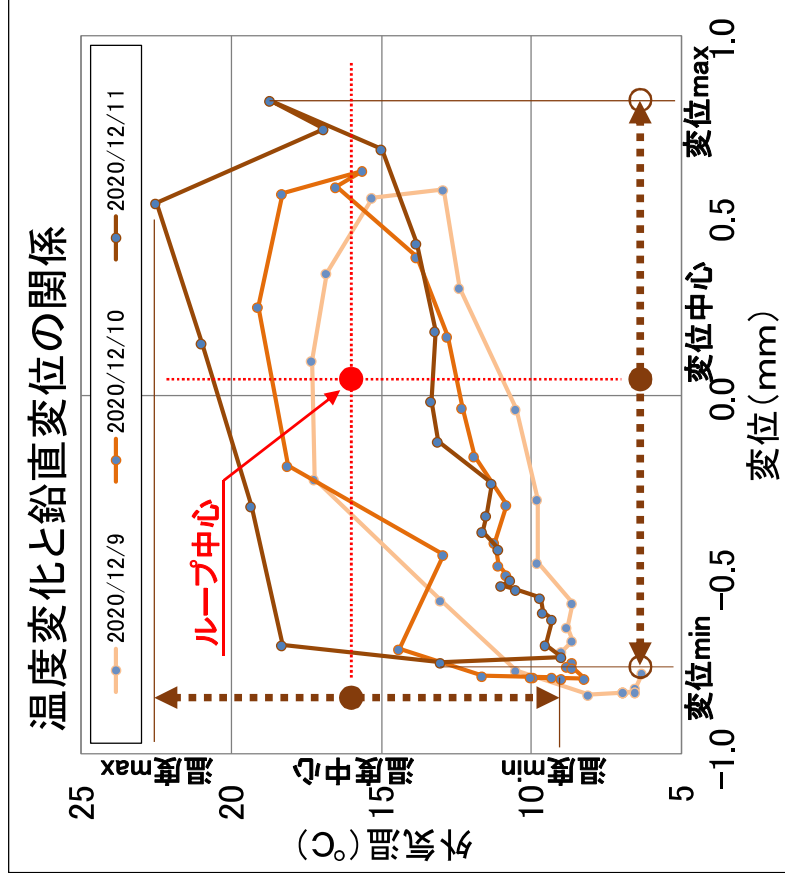
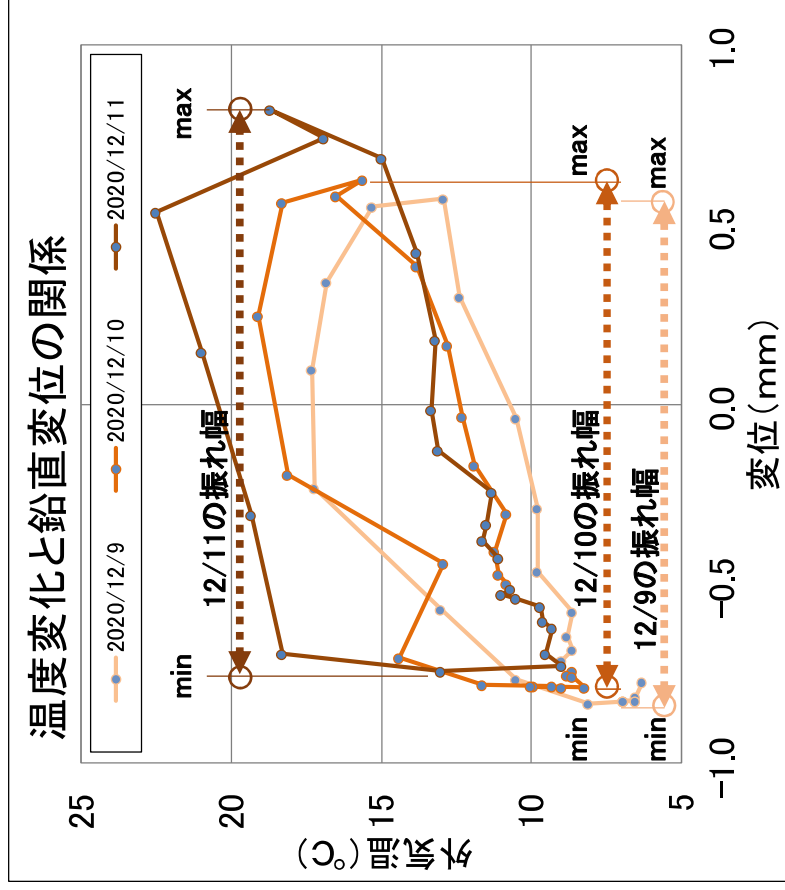
中央ヒンジ橋面	鉛直変位 (mm)		水平変位 (mm)	
	西側	東側	西側	東側
12/21最大値	-8.33	-4.83	-32.42	-30.37
12/21最小値	-9.04	-5.15	-37.02	-34.92
12/21変動	0.70	0.31	4.60	4.55
既往最大日変動	5.54	0.86	11.85	12.69
載荷試験変動	0.08	0.06	0.07	0.07
載荷試験/日変動(当日)	11%	19%	2%	2%
載荷試験/日変動(最大)	1%	7%	1%	1%

### ③安全監視のためのモニタリング

#### ■経時変化の整理方針

- ✓ 損傷の有無に関わらず、定常で温度変化による影響を受ける
- ✓ 温度変化との相関、最大値・最小値の確認により、管理値を設定する

- 1) 温度変化と計測値の相関の履歴、計測値の振れ幅、最大・最小値を確認
- 2) 温度変化による変動の影響程度を確認するために、ループの中心点を設定



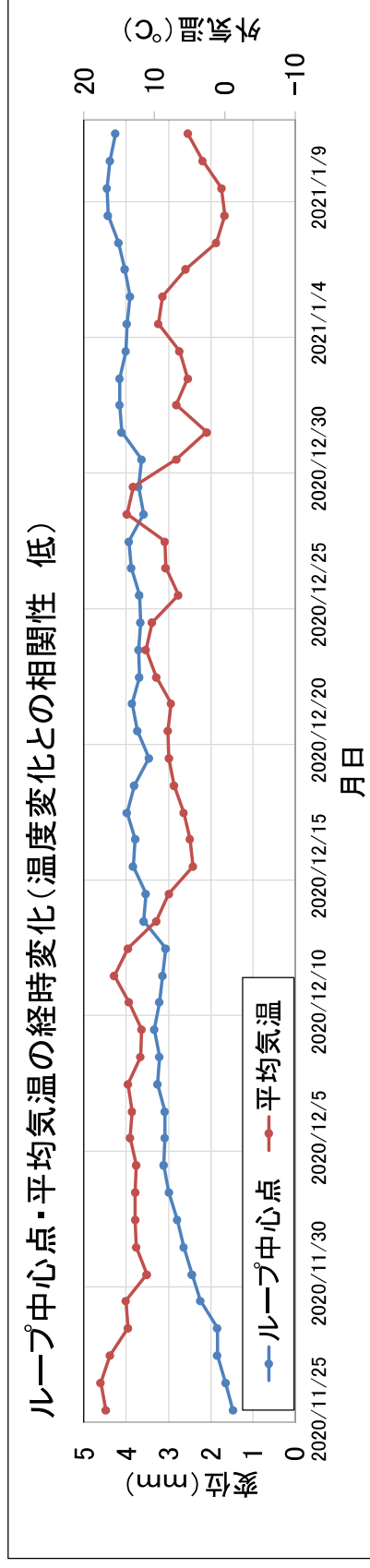
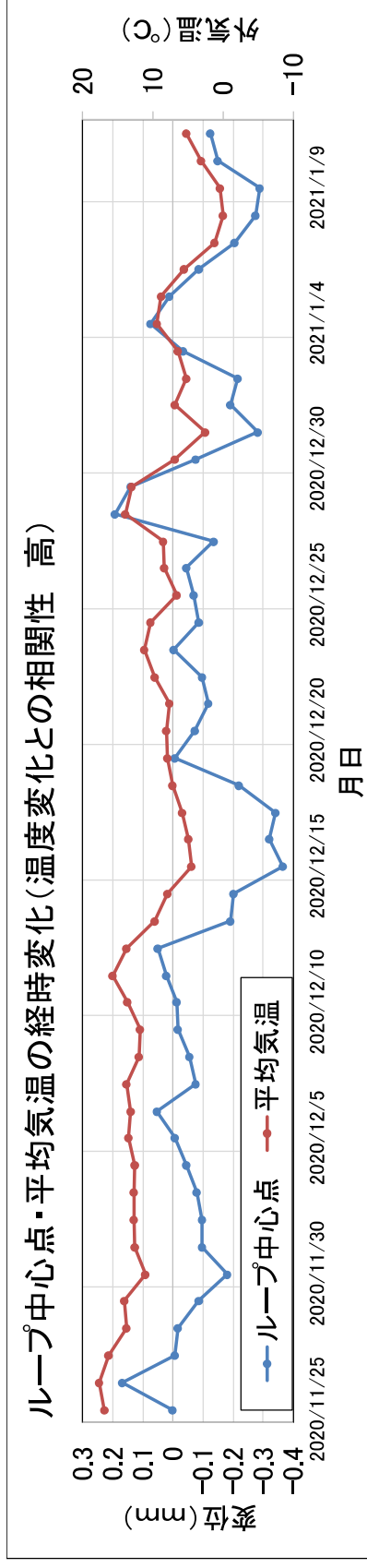
12/11の中心点設定方法

### ③安全監視のためのモニタリング

#### ■経時変化の整理方針

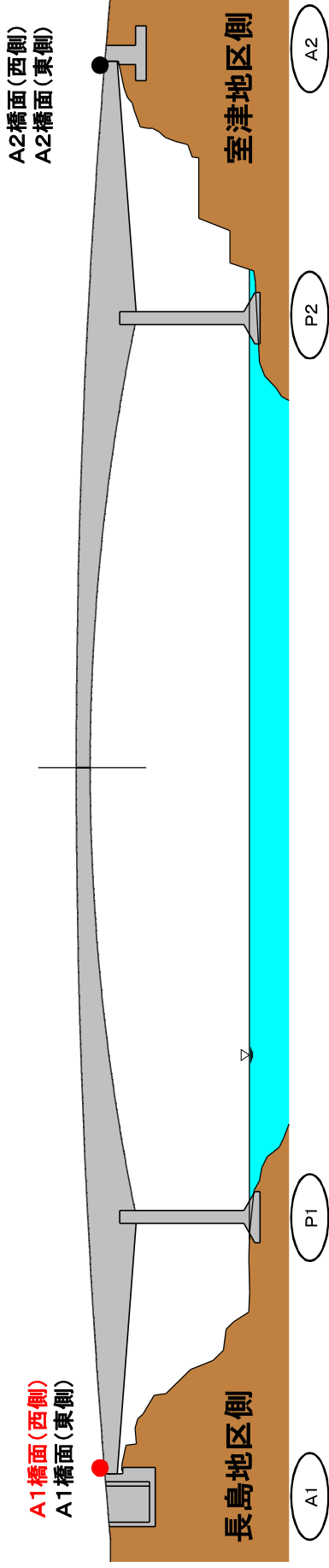
- ✓ 損傷の有無に関わらず，定常で温度変化による影響を受ける
- ✓ 温度変化との相関、最大値・最小値の確認により、管理値を設定する

3) ループ中心のトレンドを温度変化と併せて確認し、温度変化との相関の程度や計測値の最大値・最小値、中心点移動の傾向を踏まえ管理値を設定

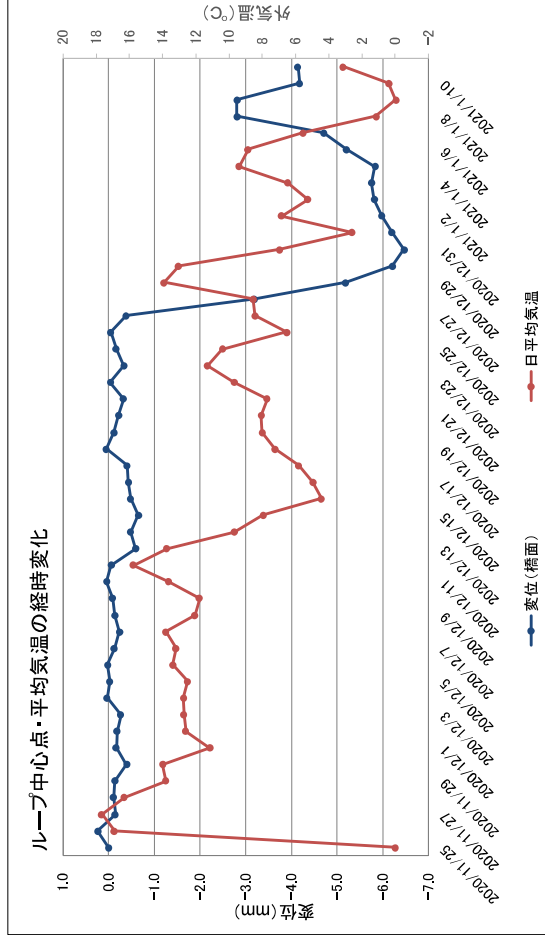
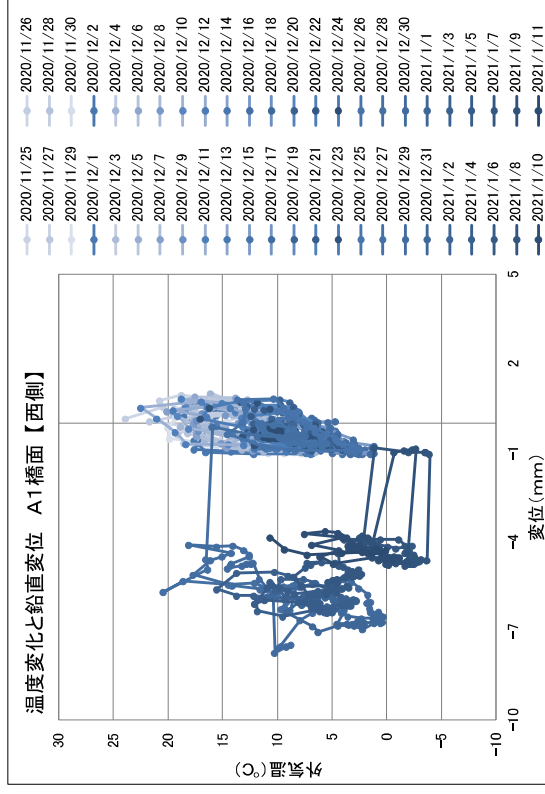


### ③安全監視のためのモニタリング

#### ■鉛直変位の経時変化

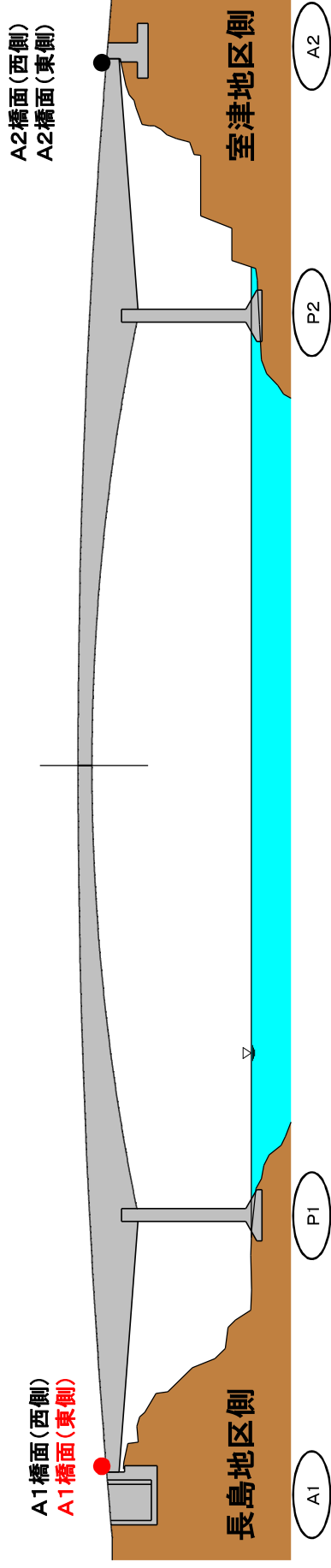


※浮き上がり : +

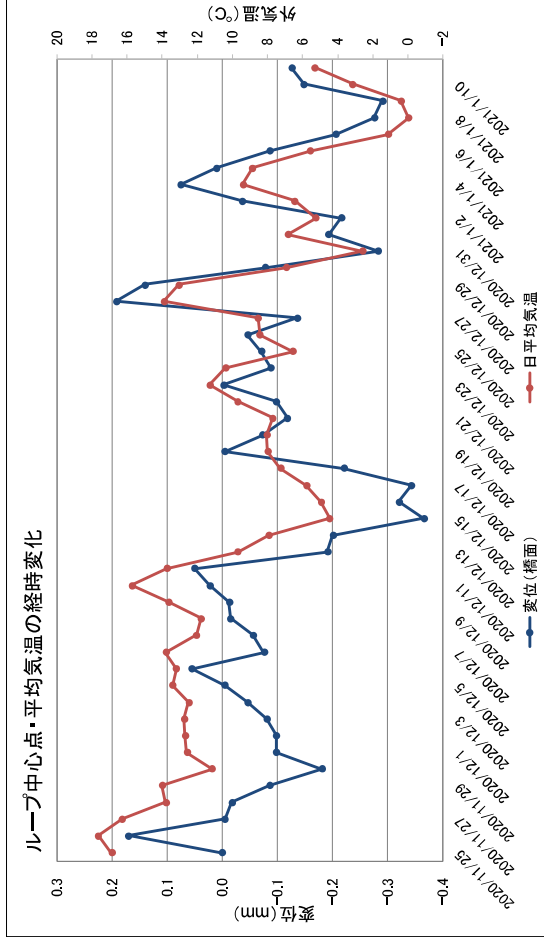
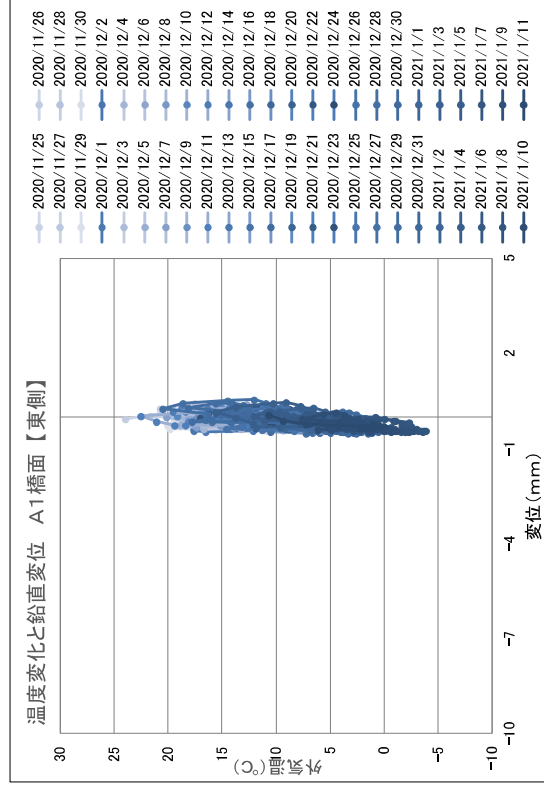


### ③安全監視のためのモニタリング

#### ■鉛直変位の経時変化



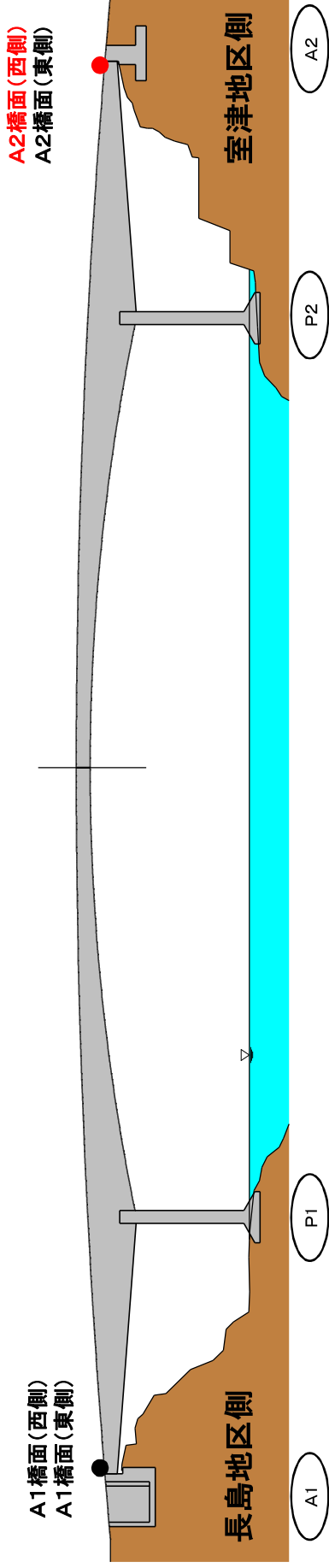
※浮き上がり : +



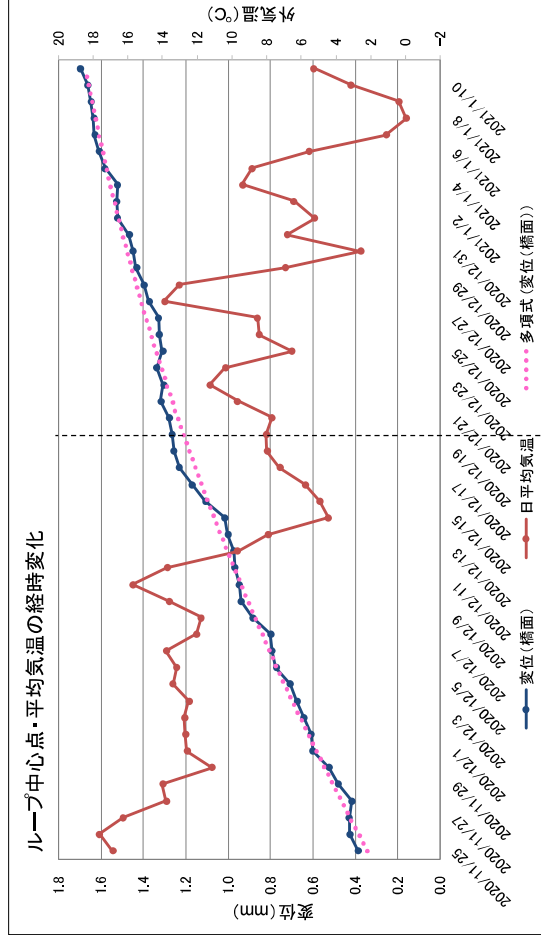
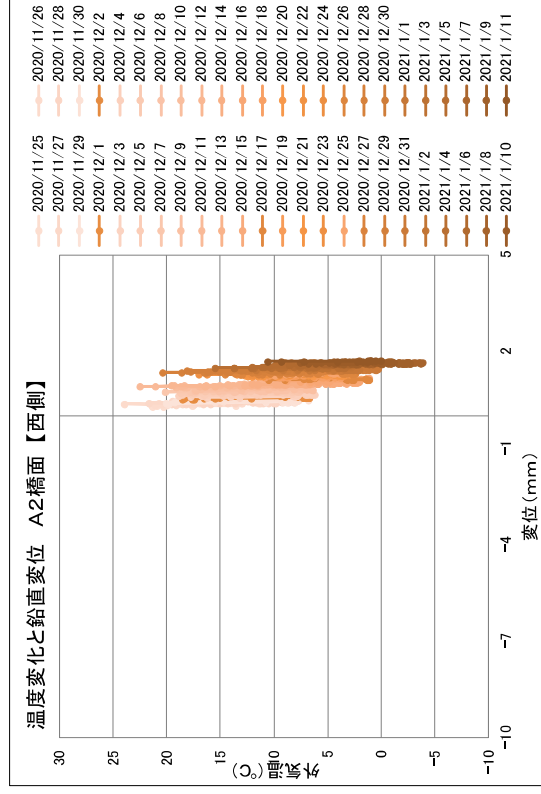


### ③安全監視のためのモニタリング

#### ■鉛直変位の経時変化



※浮き上がり : +

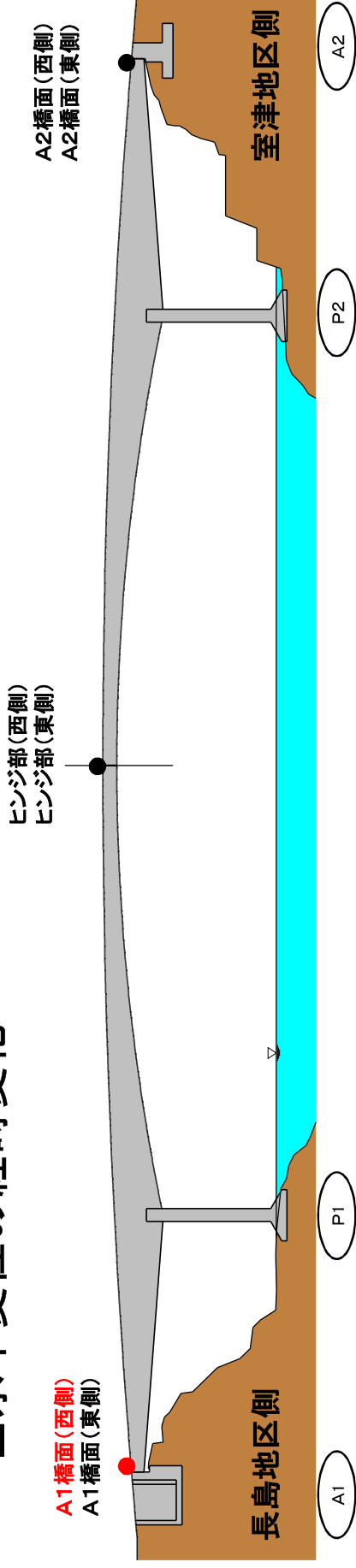


主桁-橋台連結工施工 (A2橋台:ゲビンジ鋼構) 12/21

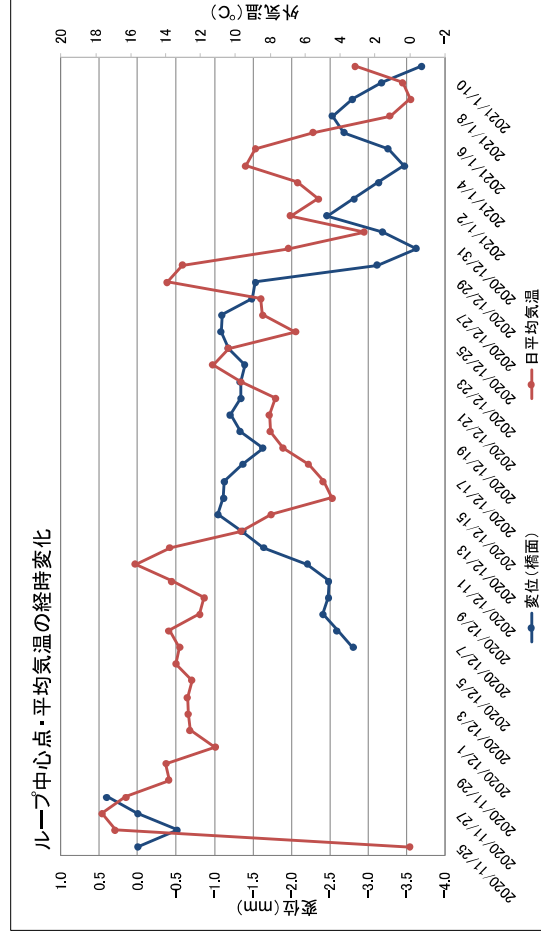
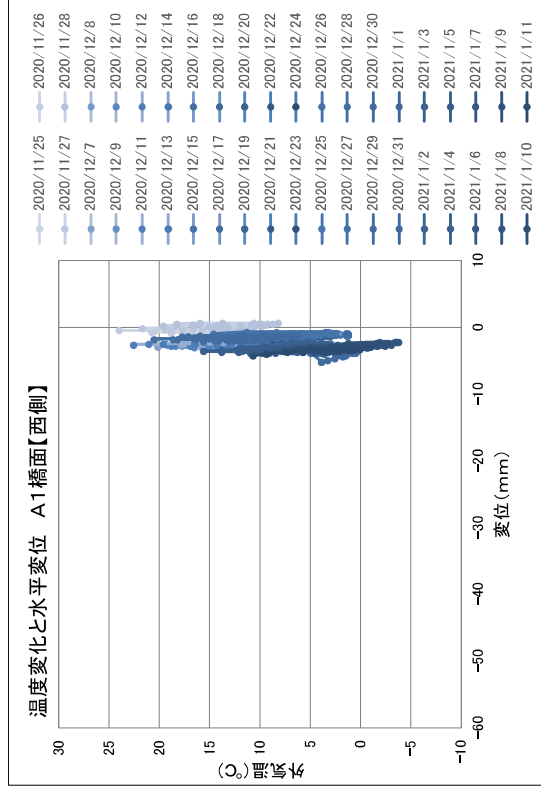


### ③安全監視のためのモニタリング

#### ■ 水平変位の経時変化

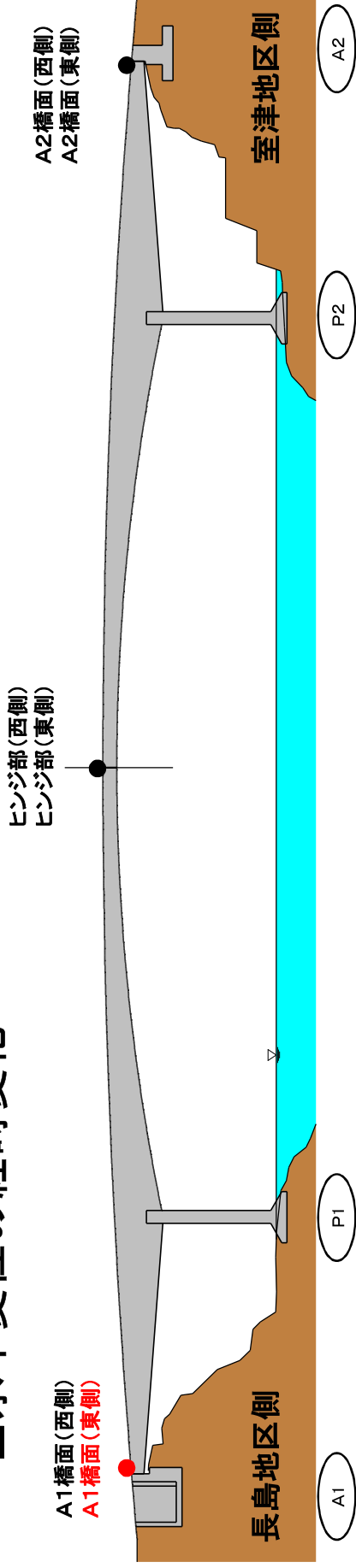


※遊間が開く方向：+

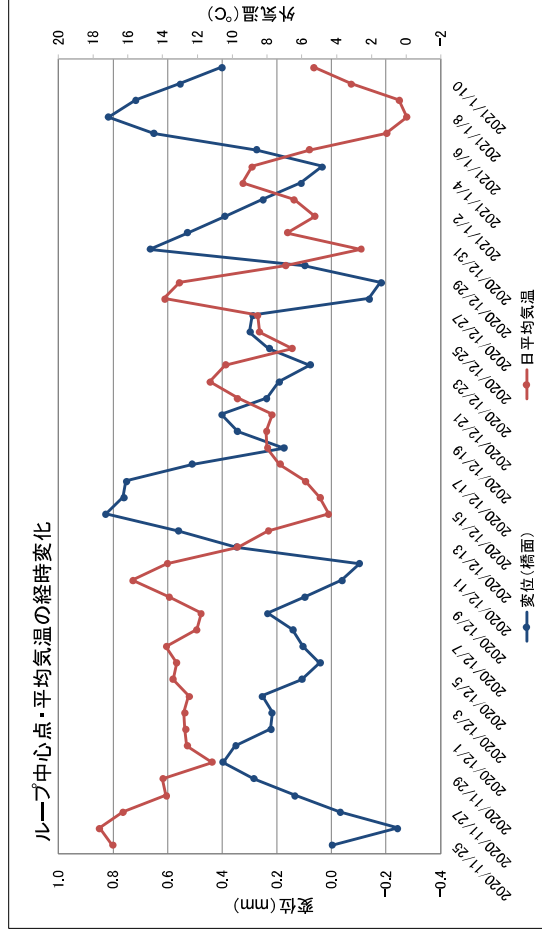
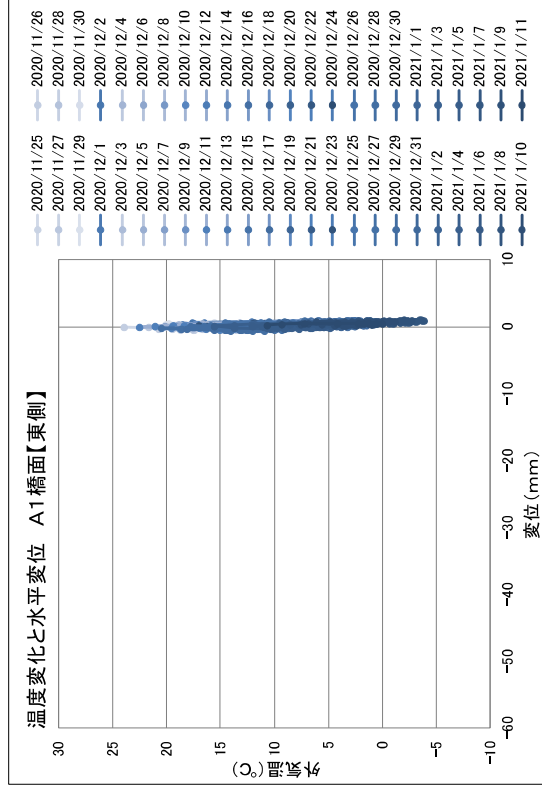


### ③安全監視のためのモニタリング

#### ■ 水平変位の経時変化

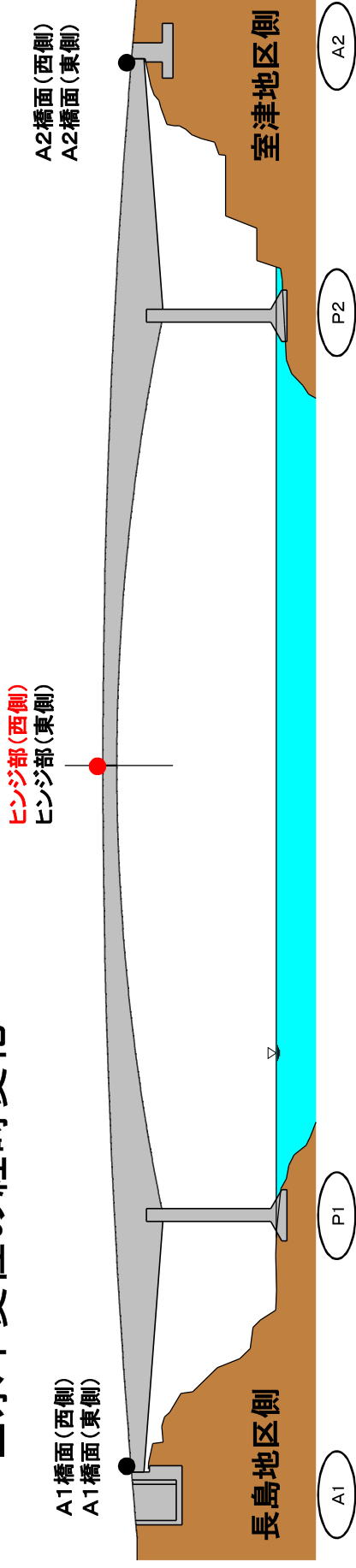


※遊間が開く方向：+

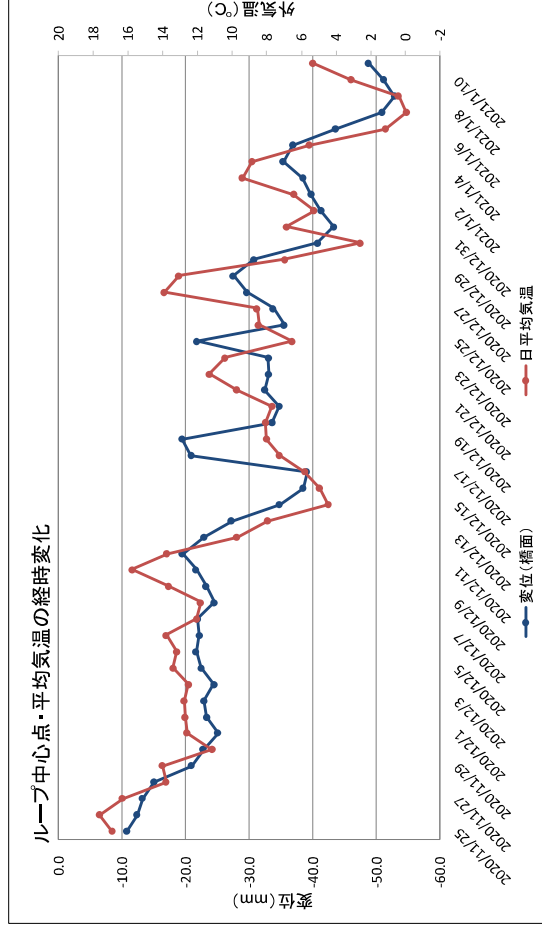
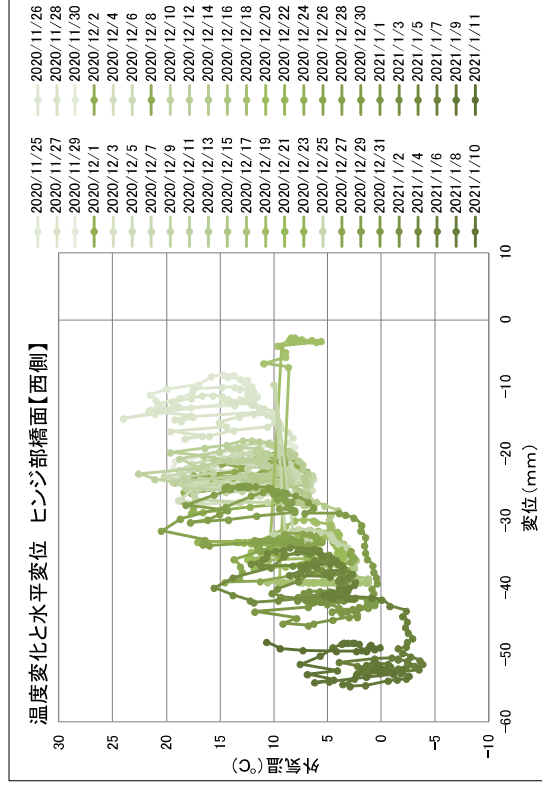


### ③安全監視のためのモニタリング

#### ■ 水平変位の経時変化

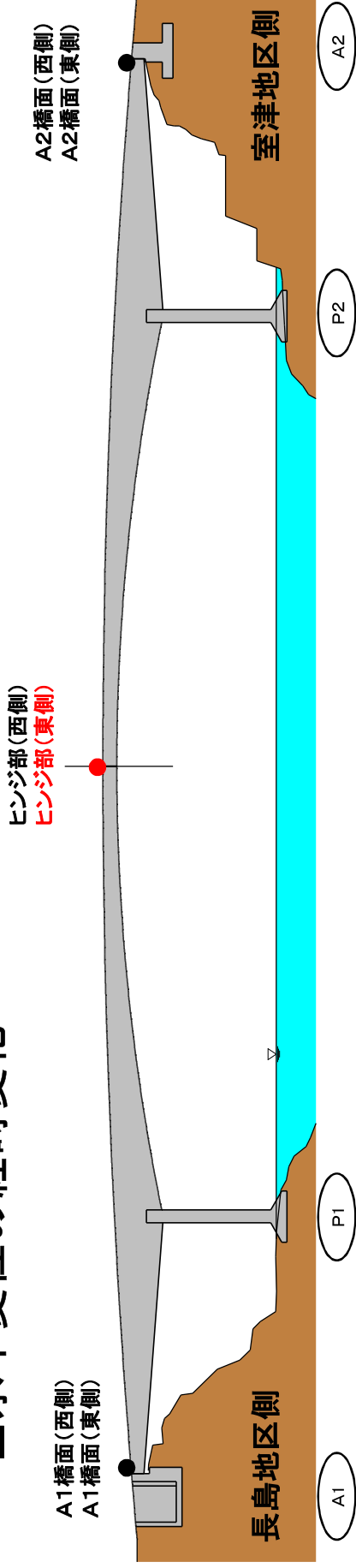


※遊間が開く方向 : -

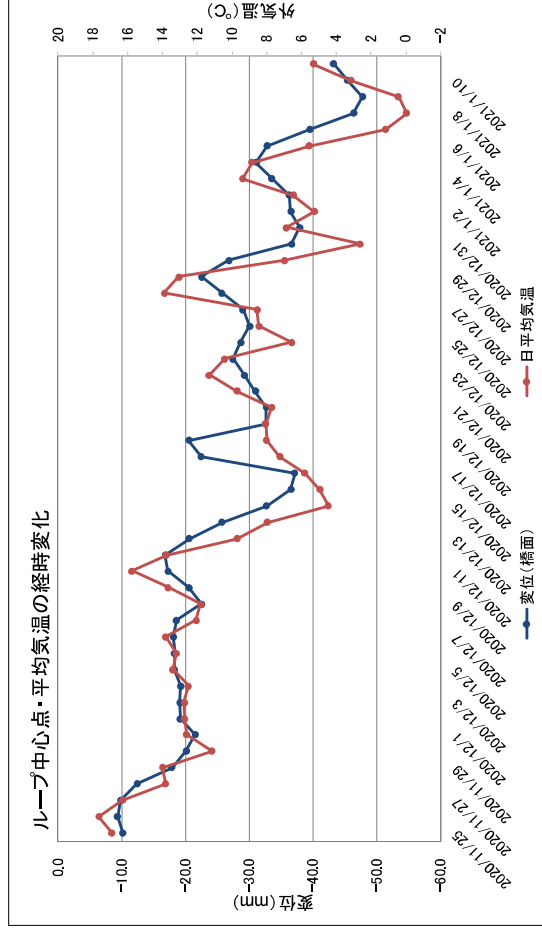
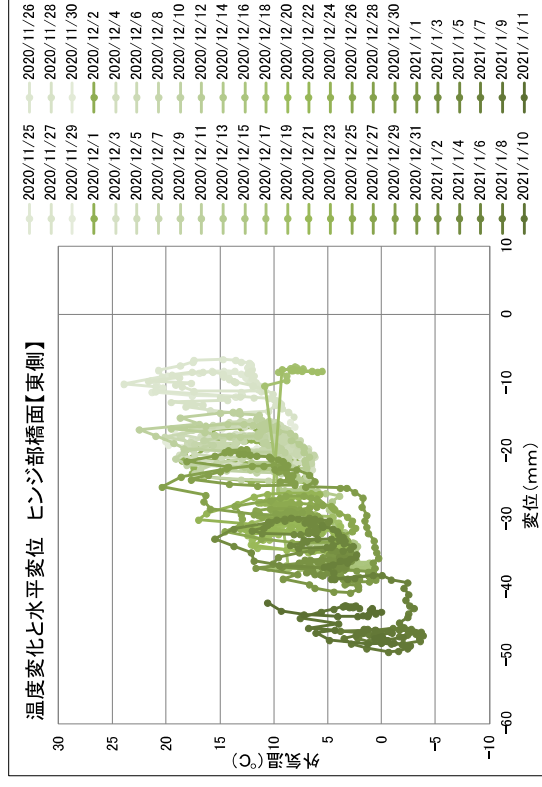


# ③安全監視のためのモニタリング

## ■ 水平変位の経時変化

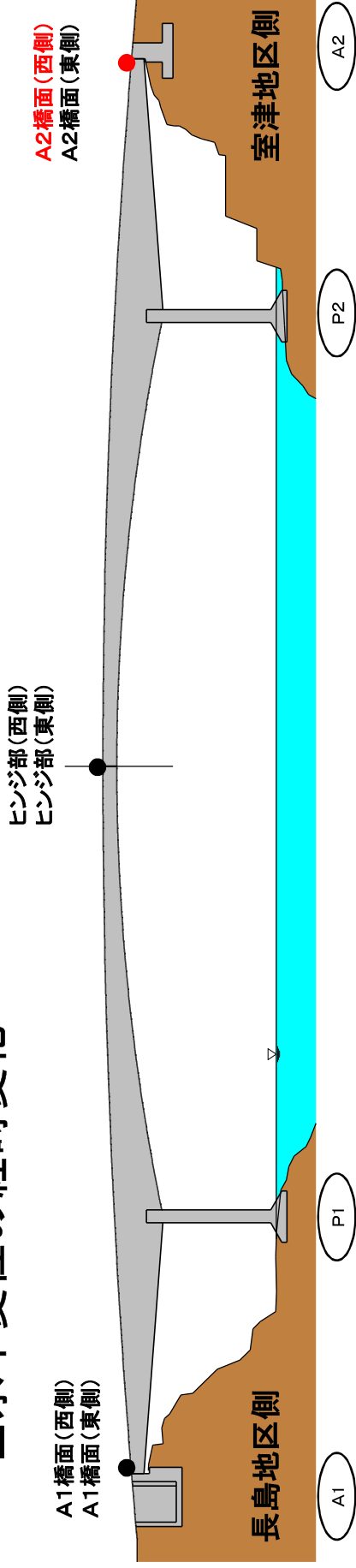


※遊間が開く方向 : -

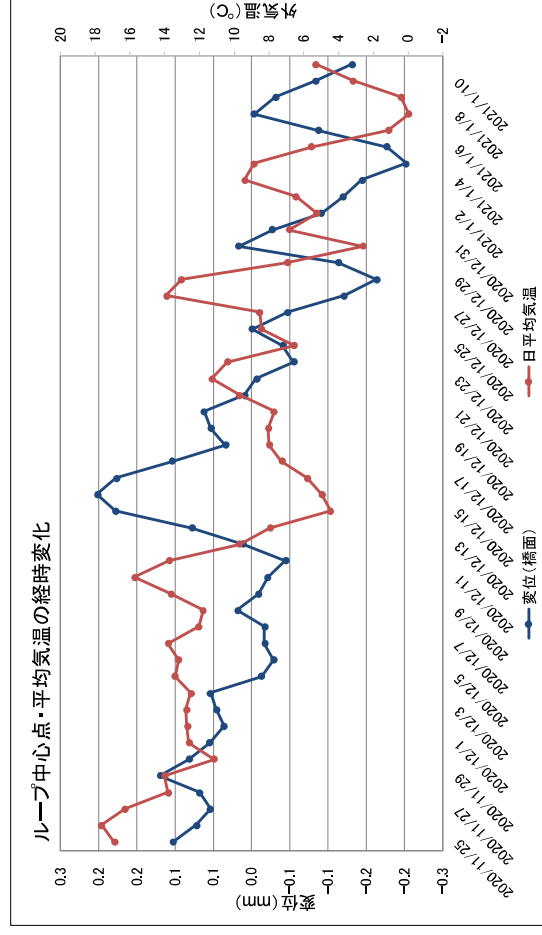
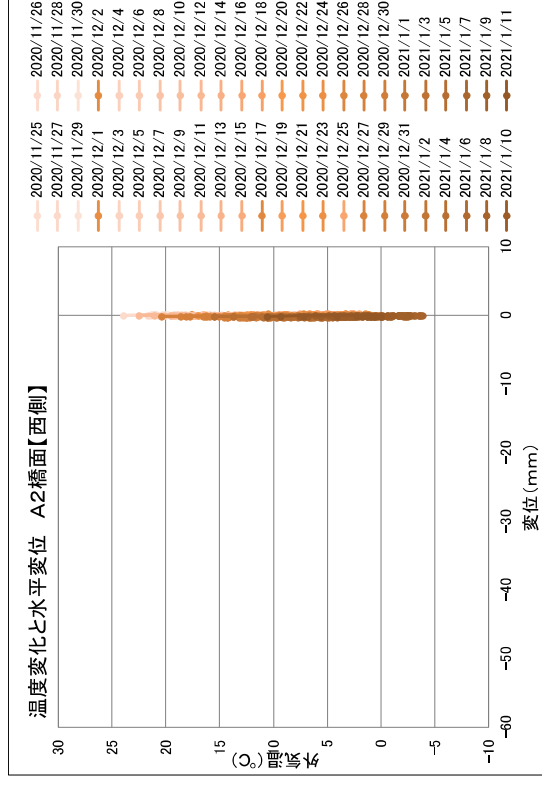


# ③安全監視のためのモニタリング

## ■ 水平変位の経時変化

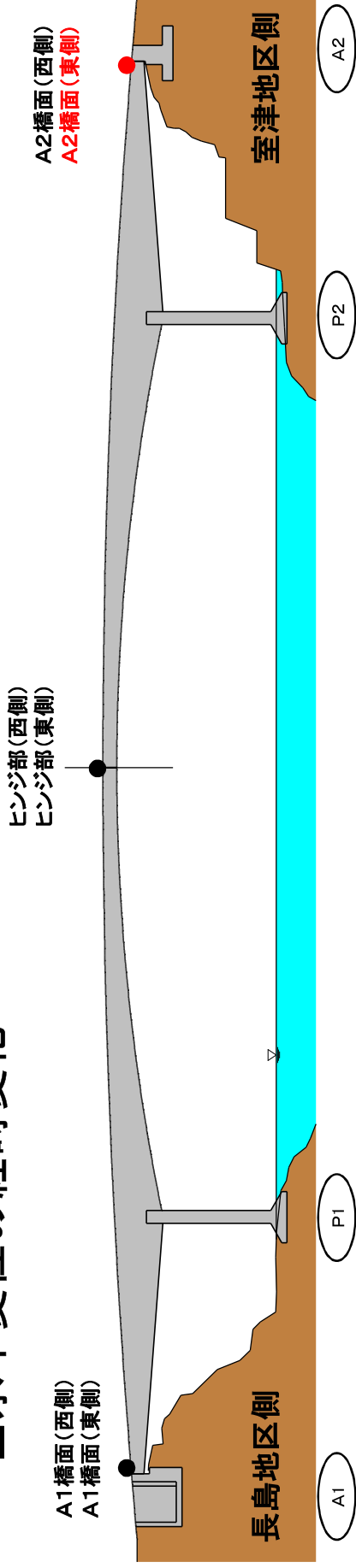


※遊間が開く方向：+

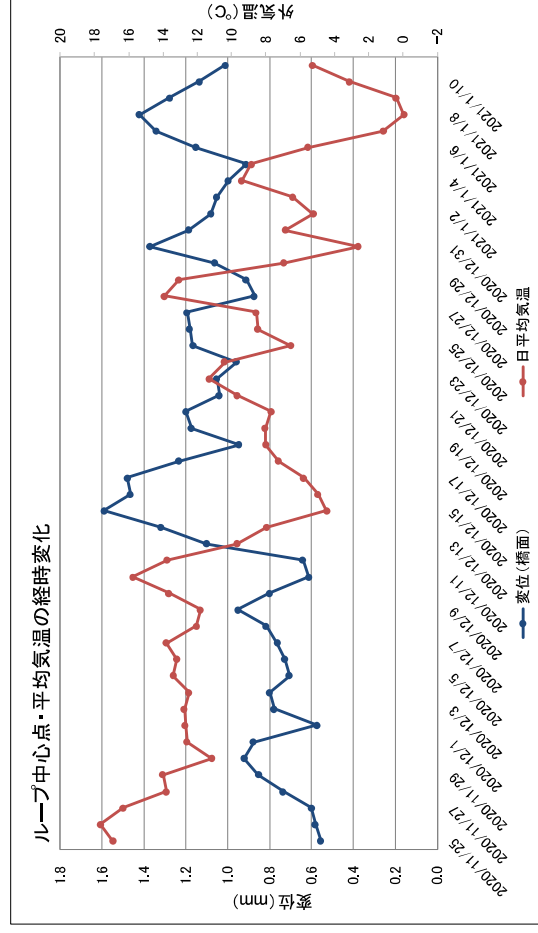
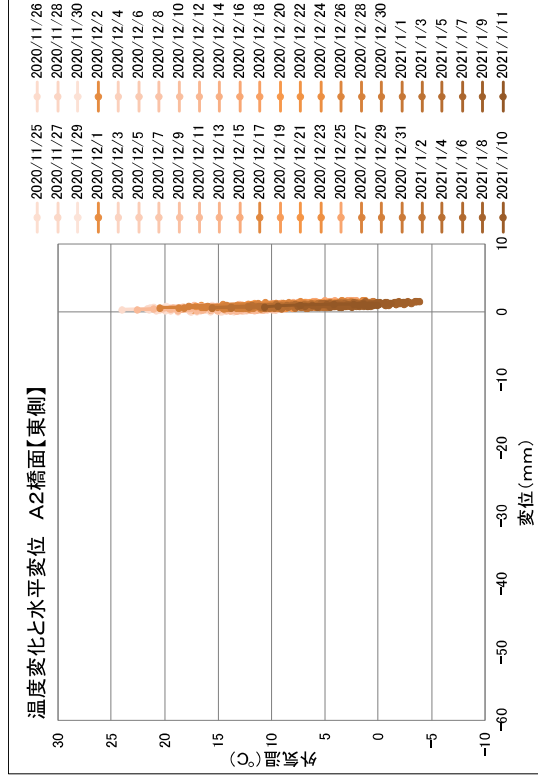


### ③安全監視のためのモニタリング

#### ■ 水平変位の経時変化



※遊間が開く方向：+



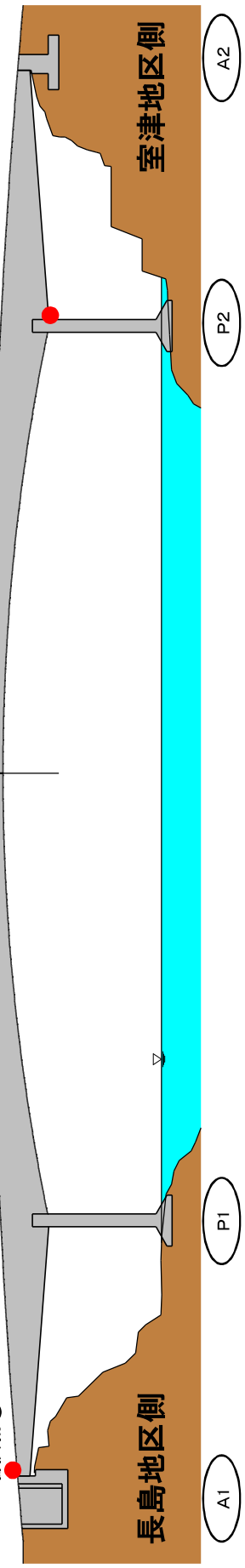


# ③安全監視のためのモニタリング

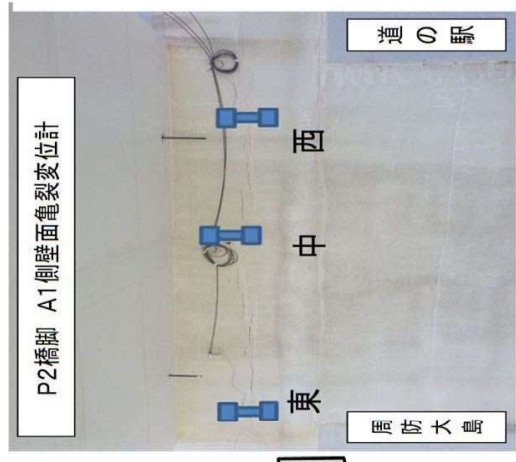
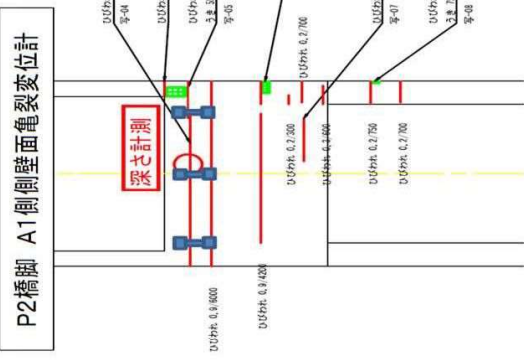
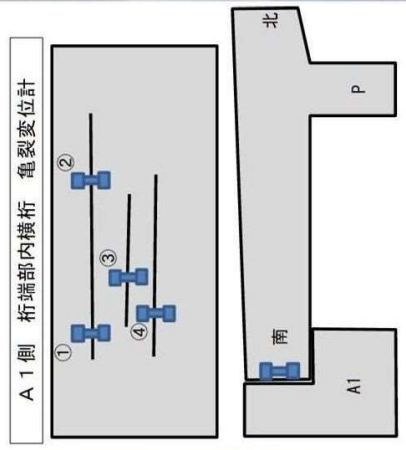
## ■ ひび割れ幅の経時変化

- A1 端横桁①
- A1 端横桁②
- A1 端横桁③
- A1 端横桁④

- P2 柱頭部 西側
- P2 柱頭部 中央
- P2 柱頭部 東側



※開き : +

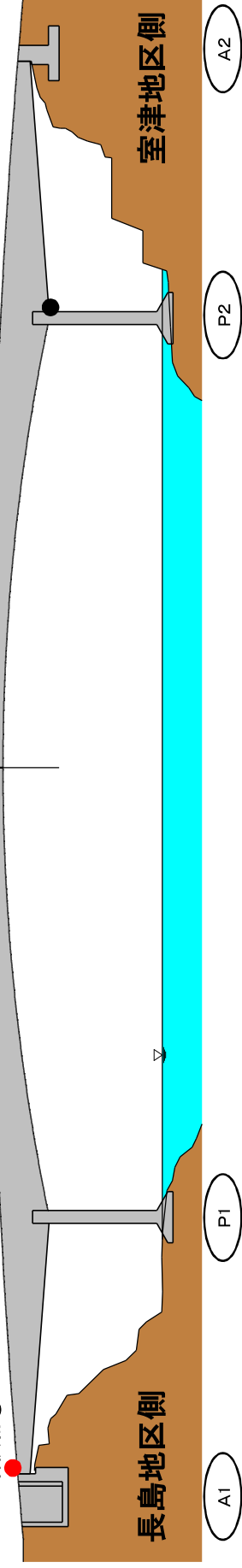


# ③安全監視のためのモニタリング

## ■ ひび割れ幅の経時変化

- A1 端横桁①
- A1 端横桁②
- A1 端横桁③
- A1 端横桁④

- P2 柱頭部 西側
- P2 柱頭部 中央
- P2 柱頭部 東側



※開き : +

