

土壌貯蔵施設における沈下・変位量計測の見直しについて(案) 1

はじめに

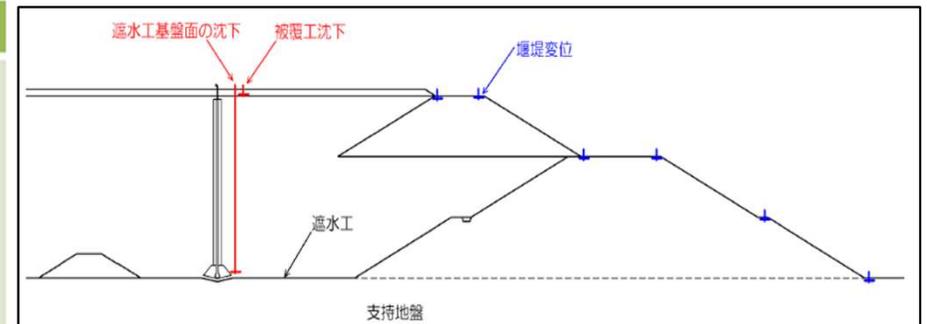
○土壌貯蔵施設の沈下・変位量の計測箇所及び頻度について、これまでの計測結果を踏まえて（データが安定している）計測頻度の見直しを行う。

計測箇所及び頻度

○2017年10月に開催した県主催の専門家会議で、環境省より、土壌貯蔵施設の計測箇所、頻度等を説明。

専門家会議資料(抜粋)

点検箇所	項目	地点	頻度
堰堤	地表面の変位	・代表断面	・埋立中 週1回 ・貯蔵中 月1回
遮水工基盤面	沈下	・2,000㎡に1箇所程度	
被覆工（キャッピング）	沈下	・2,000㎡に1箇所程度	
浸出水集水ピット	変位	・集水ピット天端	
浸出水処理設備 浸出水調整設備	地表面の沈下	・代表地点	



堰堤・遮水工・被覆工の計測イメージ

○2022年度末以前に埋立が完了した大熊①工区、双葉①工区東、双葉②工区は、専門家会議で示した頻度等を踏まえて、堰堤等の計測箇所を月1回の頻度で実施。

○上記以外の大熊②工区、大熊③工区、大熊④工区、大熊⑤工区、双葉①工区西、双葉③工区も同様に、堰堤等の計測箇所を月1回の頻度で実施。

○今回は2022年度以前に埋立が完了した土壌貯蔵施設の見直しを行う。

計測頻度の見直し

■ 検討にあたり、過去、今後において沈下・変位量が有意な変化の無い箇所の計測頻度を見直す。
その手法は以下のとおり。

- 堰堤(上・下段)、遮水工基盤面、被覆工の計測点の抽出は2024年2月を基点とした直近6か月前の変化量(最大値と最小値の差)が最大の箇所とした
- 3か月後の予想値は2024年2月を基点とした直近6か月前からの近似曲線にて算出
- 直近6か月前の平均値と3か月後の予想値を比較して傾向を確認

■ 検討方法

- 変位量ならびに沈下量の平均値と予想値を比較
- 比較した際の差が $\pm 5\text{mm}$ 以上の場合は頻度を現状通り、 $\pm 5\text{mm}$ 未満の場合は頻度を見直す

① 堰堤(上段):スライド 6~10

- 直近6か月の変位量の平均値と3か月後の変位量の予想値を比較しその差を算出
 - ・大熊①工区北区画: $+5\text{mm}$ ・大熊①工区東区画: -2mm ・大熊①工区南区画: $+5\text{mm}$
 - ・双葉①工区東: $+4\text{mm}$ ・双葉②工区: -2mm
- 双葉①工区東と双葉②工区は $\pm 5\text{mm}$ 以内ではあるが、大熊①工区は変化が継続していることから、**計測頻度は現行どおり(1回/月)**とする

② 堰堤(下段):スライド 12~16

- 直近6か月の変位量の平均値と3か月後の変位量の予想値を比較しその差を算出
 - ・大熊①工区北区画: -1mm ・大熊①工区東区画: -4mm ・大熊①工区南区画: $+4\text{mm}$
 - ・双葉①工区東: $+2\text{mm}$ ・双葉②工区: $+4\text{mm}$
- 全ての工区(区画)で $\pm 5\text{mm}$ 以内であることから、**計測頻度を1回/月から1回/3か月に見直す**

③遮水工基盤面:スライド 18~22

○直近6か月の沈下量の平均値と3か月後の沈下量の予想値を比較しその差を算出

- ・大熊①工区北区画: -4mm
- ・大熊①工区東区画: -3mm
- ・大熊①工区南区画: -4mm
- ・双葉①工区東: ±0mm
- ・双葉②工区: -2mm

○全ての工区(区画)で±5mm以内であることから、**計測頻度を1回/月から1回/3か月に見直す**

④被覆工:スライド 24~28

○直近6か月の沈下量の平均値と3か月後の沈下量の予想値を比較しその差を算出

- ・大熊①工区北区画: +23mm
- ・大熊①工区東区画: +17mm
- ・大熊①工区南区画: +14mm
- ・双葉①工区東: +12mm
- ・双葉②工区: +15mm

○全ての工区(区画)で±5mm以上であることから、**計測頻度は現行どおり(1回/月)**とする

○被覆工は除去土壌の埋立であり圧密沈下が継続するため、沈下量状況などを踏まえて、計測頻度の考え方や計測方法を別途検討する

⑤浸出水集水ピット:スライド 30~34

○直近6か月の変位量の平均値と3か月後の変位量の予想値を比較しその差を算出

- ・大熊①工区北区画: ±0mm
- ・大熊①工区東区画: -2mm
- ・大熊①工区南区画: -1mm
- ・双葉①工区東: +1mm
- ・双葉②工区: ±0mm

○全ての工区(区画)で±5mm以内であることから、**計測頻度を1回/月から1回/3か月に見直す**

⑥浸出水処理設備、浸出水調整設備:スライド 36~37

○直近6か月の沈下量の平均値と3か月後の沈下量の予想値を比較しその差を算出

- ・大熊①工区: (水処理施設) +1mm、(貯留タンク) +2mm
- ・双葉②工区: (水処理施設) +2mm、(貯留タンク) -3mm

○全ての工区で±5mm以内であることから、**計測頻度を1回/月から1回/3か月に見直す**

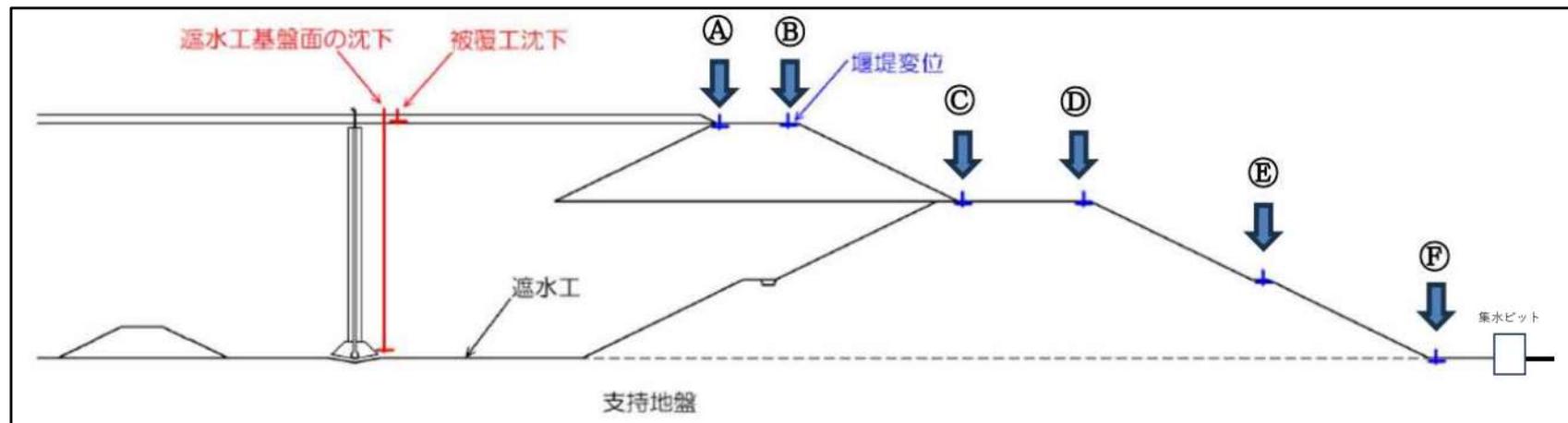
計測箇所の見直し

①堰堤(上段):スライド39~41

- 測定点①と②は、測定箇所も近接し、これまでの測定結果から、双方の変位量は同程度または①が大きい傾向にあるため、**計測点①のみを計測する**

②堰堤(下段):スライド30~34、43~44

- 計測点③と④は、測定箇所も近接し、これまでの測定結果から、双方の変位量は同程度または③が大きい傾向にあるため、**計測点③のみを計測する**
- 計測点⑤は計測を継続する
- 計測点⑥は計測頻度の⑤浸出水集水ピットの検討結果より、支持地盤の変位量は終息傾向が想定されることから計測を省略する



図：堰堤・遮水工・被覆工の計測イメージ

※2段未満の場合は②堰堤(下段)部分を採用する(スライド44)

計測頻度の見直し

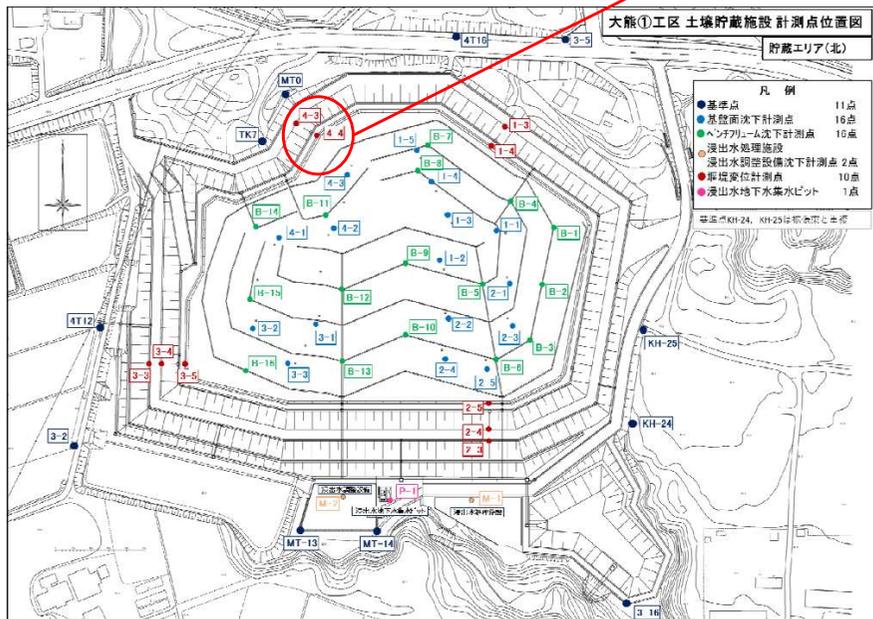
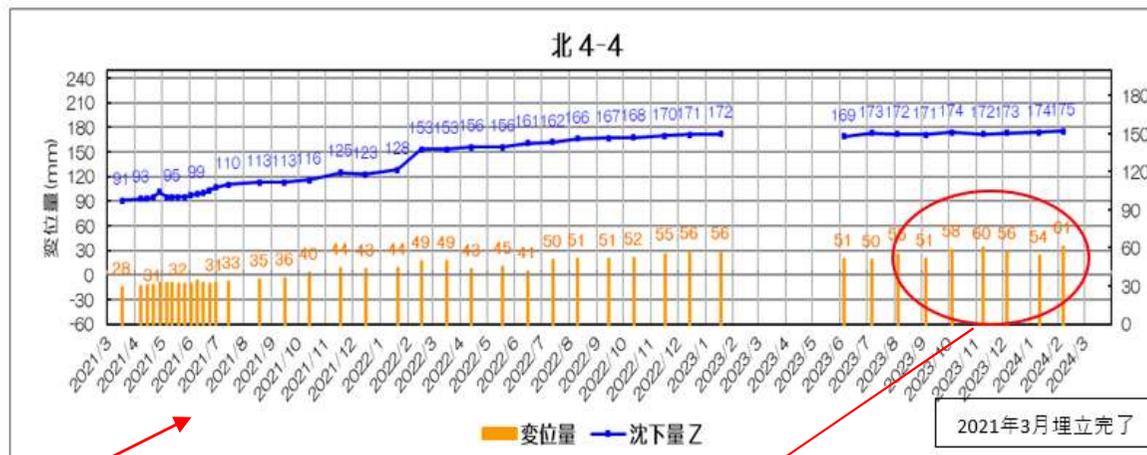
①堰堤（上段）

<傾向>

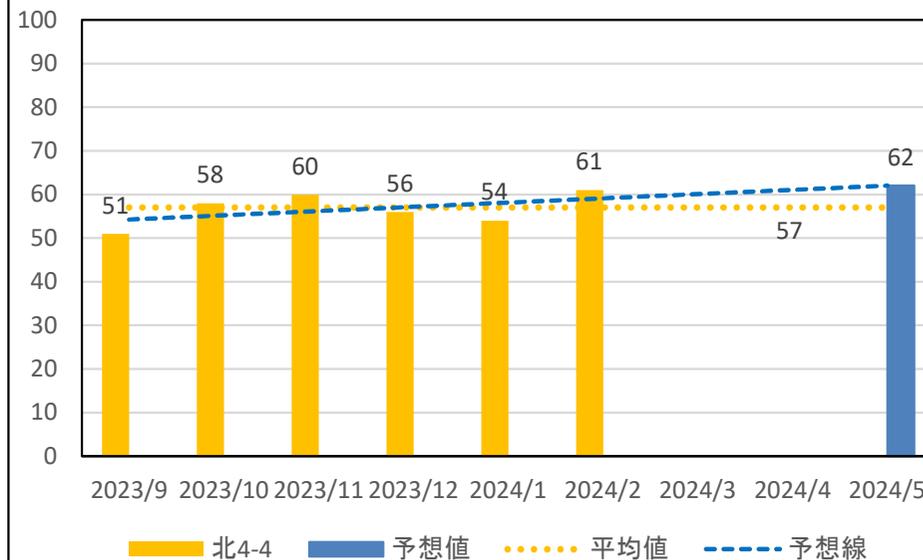
- ◆直近6か月の変化量：10mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較(差)：+5mm

	計測値
2024年2月	61
直近6か月の最小値	51
直近6か月の最大値	61
直近6か月の平均値 (○部分)	57
3か月後の予想値	62

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



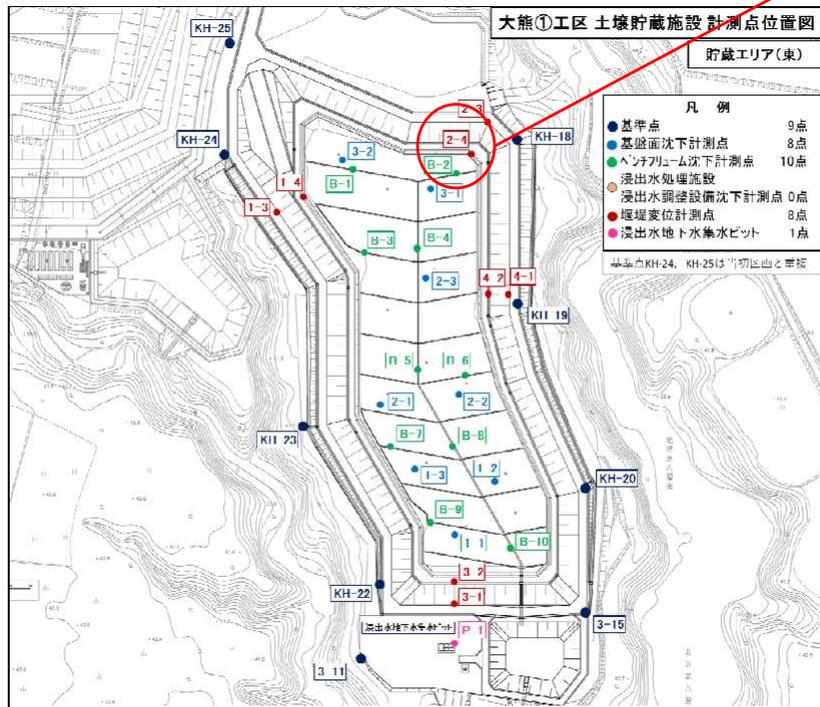
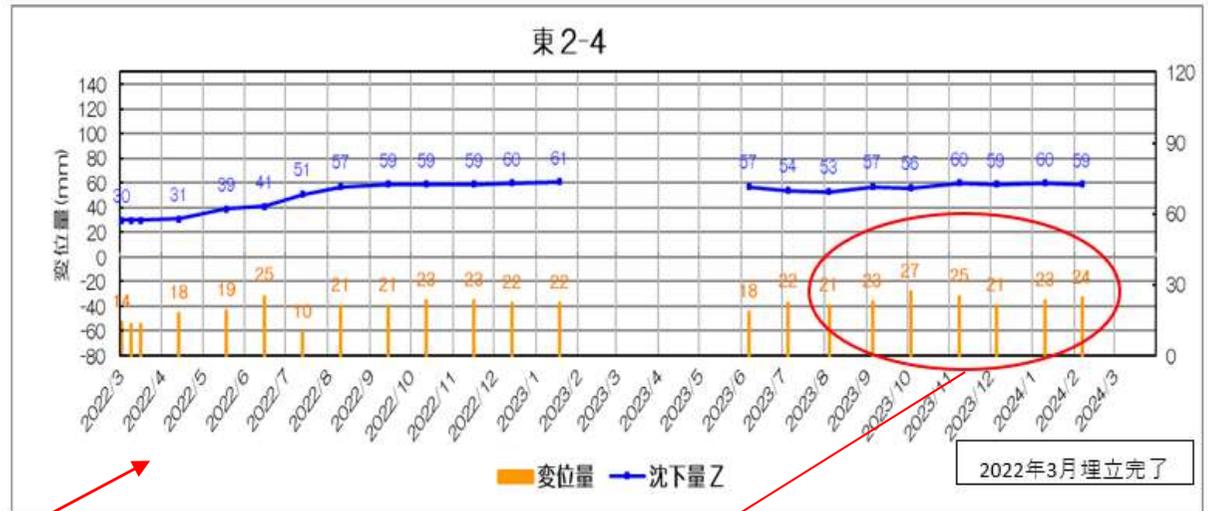
直近6か月から算出

<傾向>

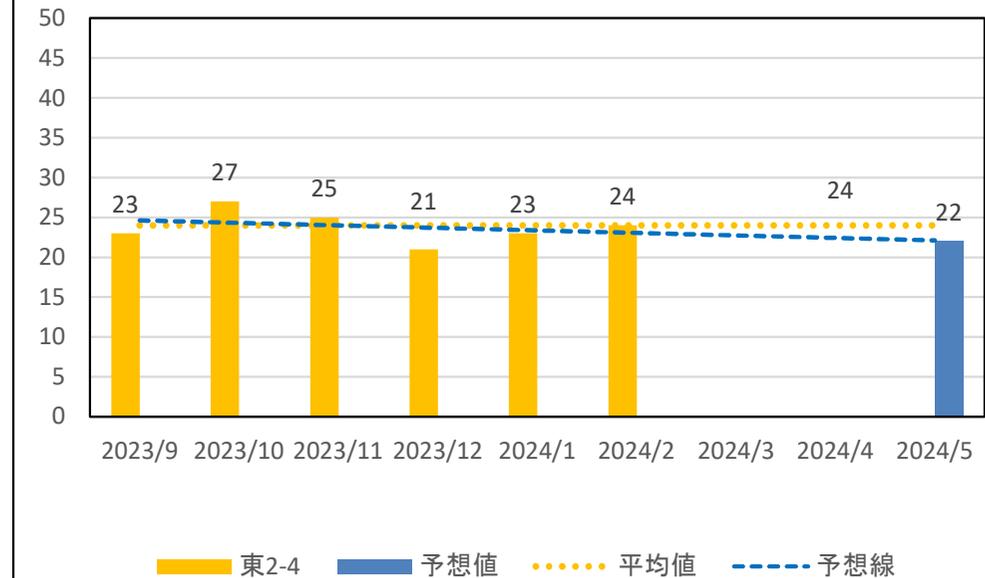
- ◆直近6か月の変化量：6mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：-2mm

	計測値
2024年2月	24
直近6か月の最小値	21
直近6か月の最大値	27
直近6か月の平均値 (○部分)	24
3か月後の予想値	22

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



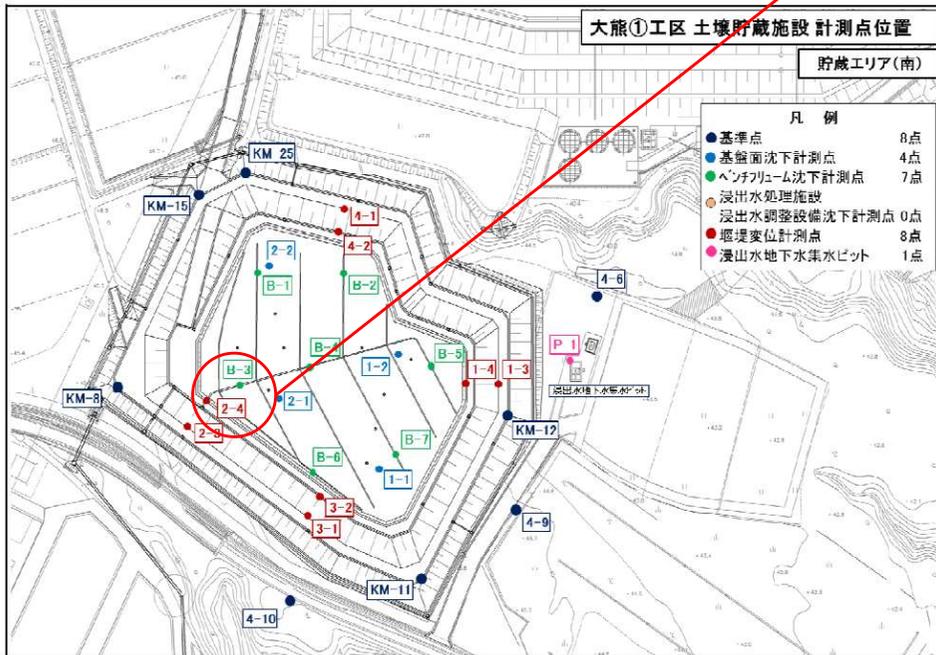
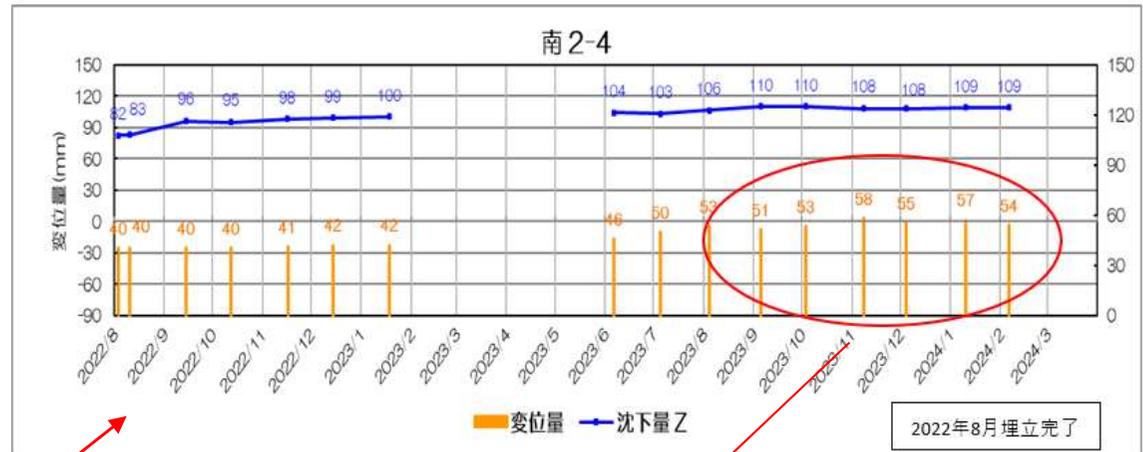
直近6か月から算出

<傾向>

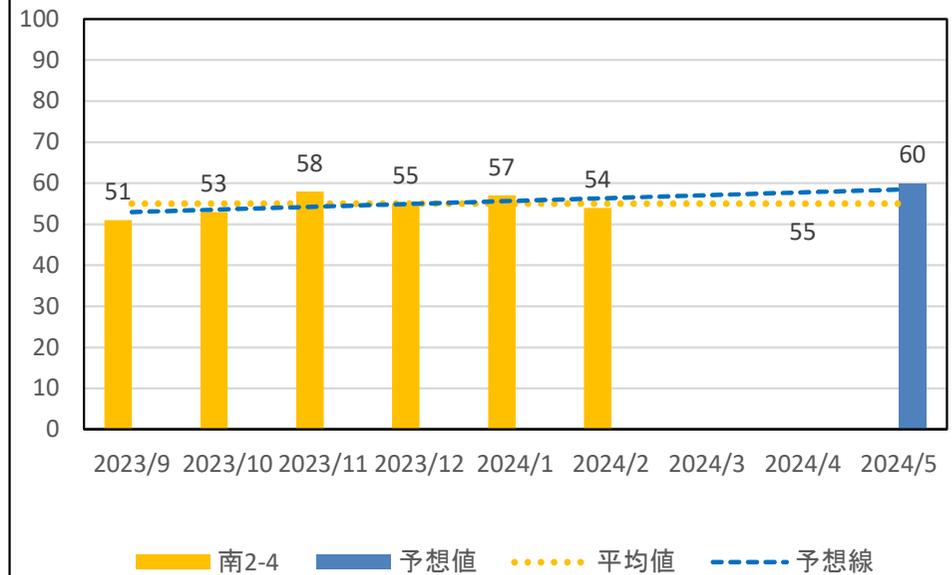
- ◆直近6か月の変化量：7mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：+5mm

	計測値
2024年2月	54
直近6か月の最小値	51
直近6か月の最大値	58
直近6か月の平均値 (○部分)	55
3か月後の予想値	60

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



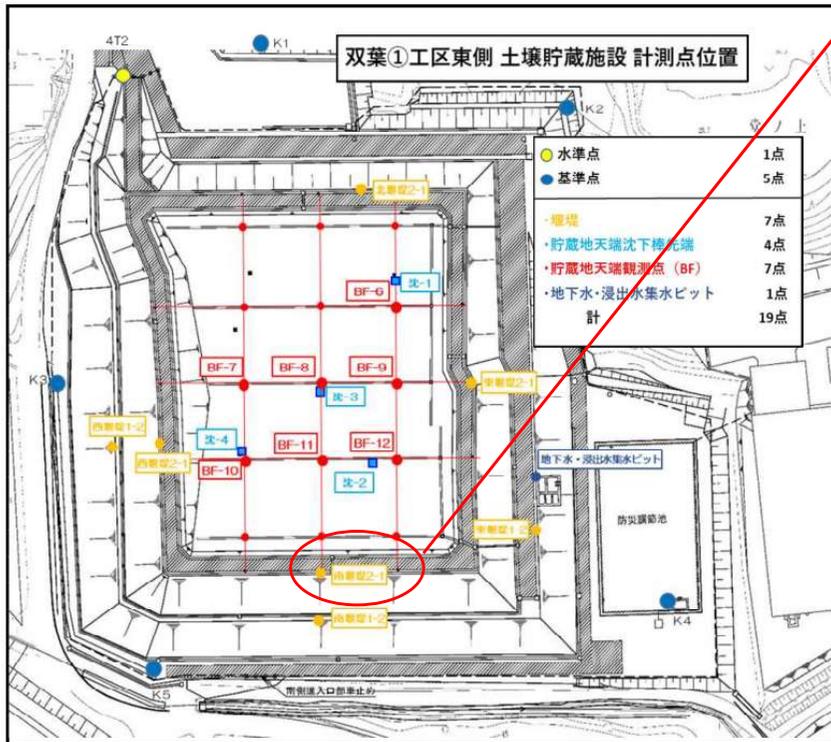
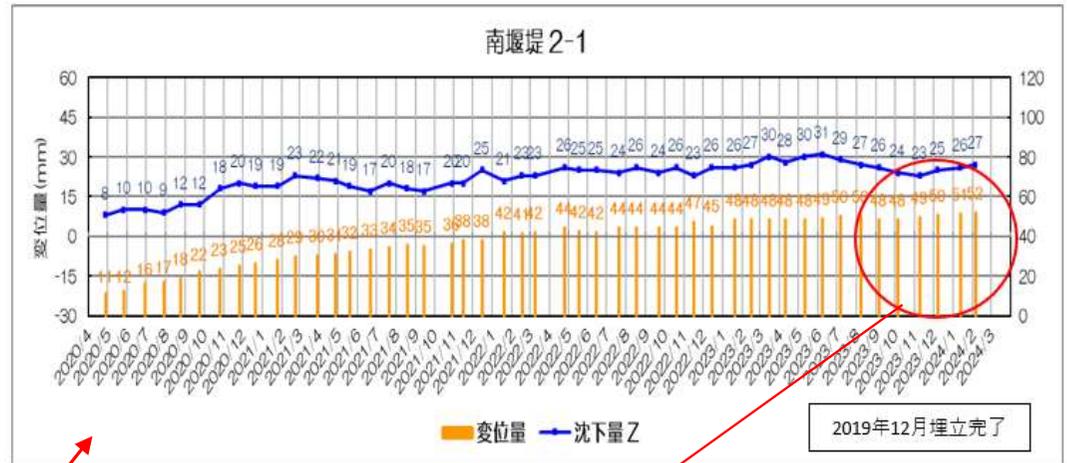
直近6か月から算出

<傾向>

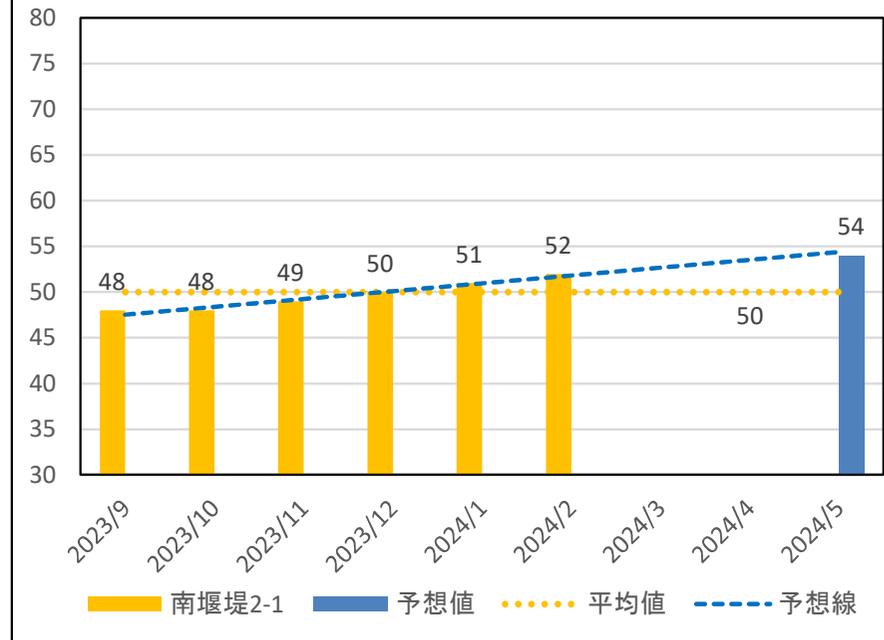
- ◆直近6か月の変化量：4mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：+4mm

	計測値
2024年2月	52
直近6か月の最小値	48
直近6か月の最大値	52
直近6か月の平均値 (○部分)	50
3か月後の予想値	54

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



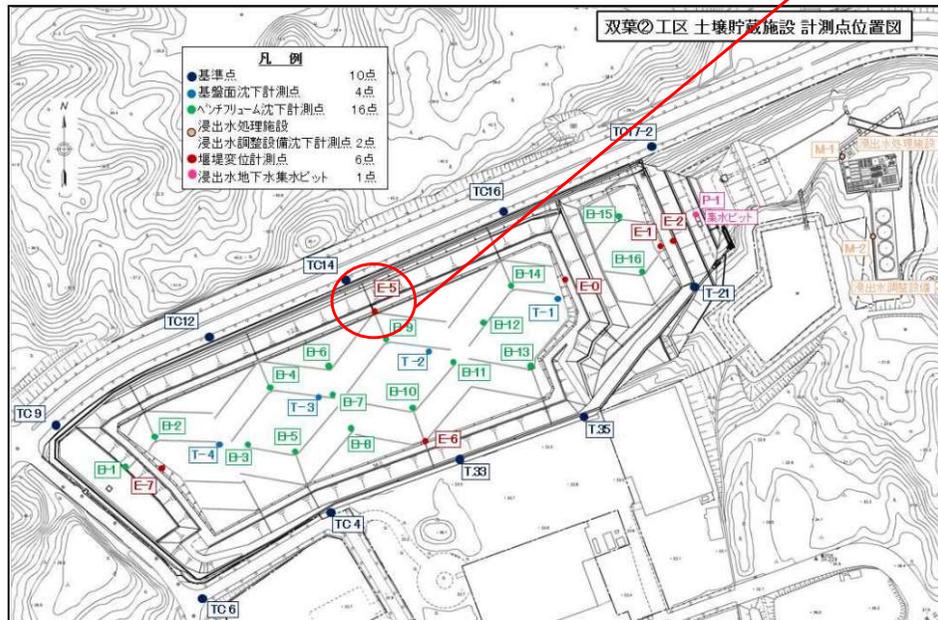
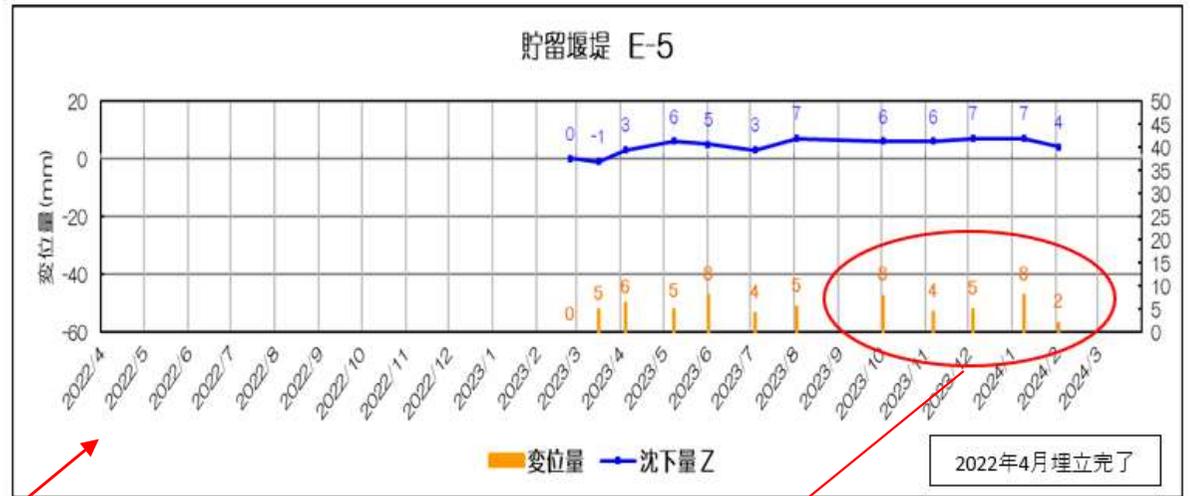
直近6か月から算出

<傾向>

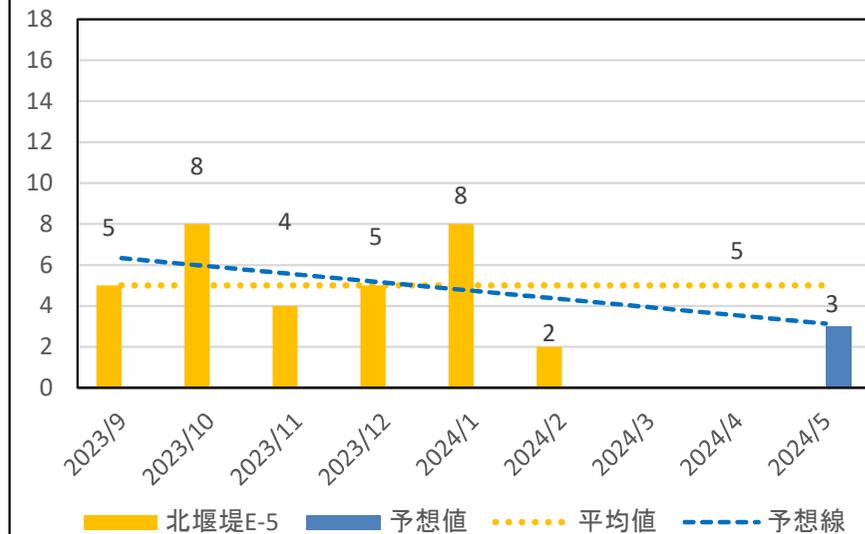
- ◆直近6か月の変化量：6mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：-2mm

	計測値
2024年2月	2
直近6か月の最小値	2
直近6か月の最大値	8
直近6か月の平均値 (○部分)	5
3か月後の予想値	3

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



直近6か月から算出

計測頻度の見直し

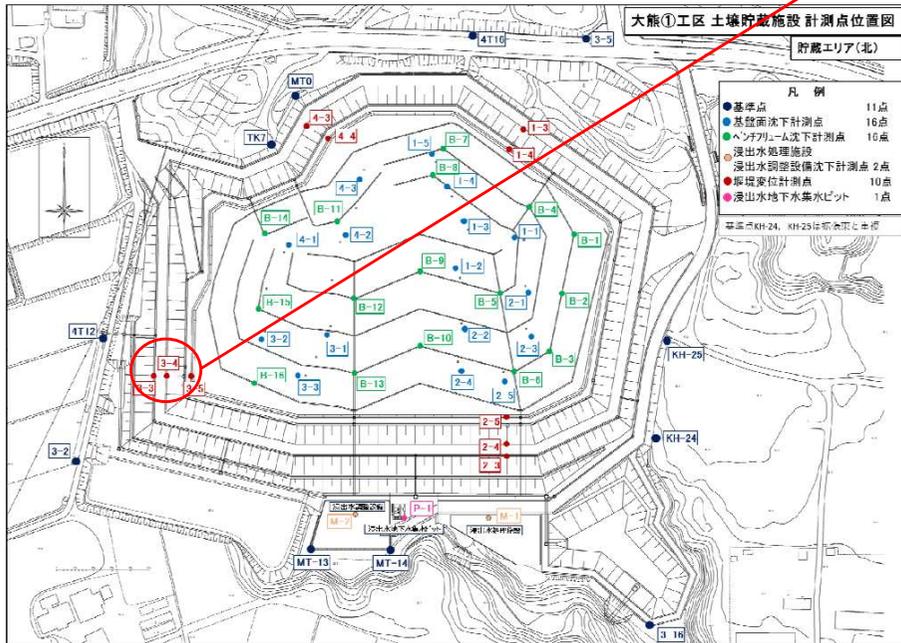
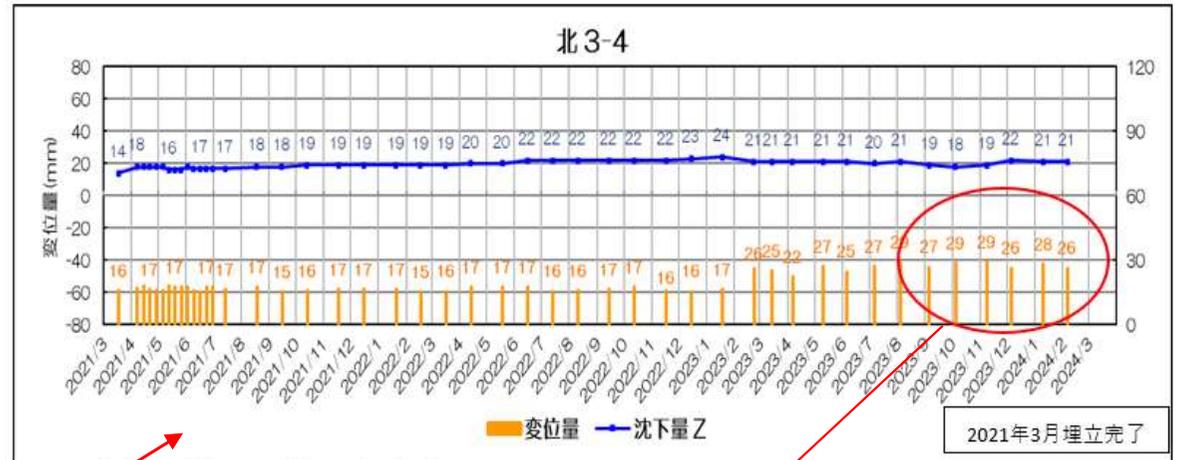
②堰堤（下段）

<傾向>

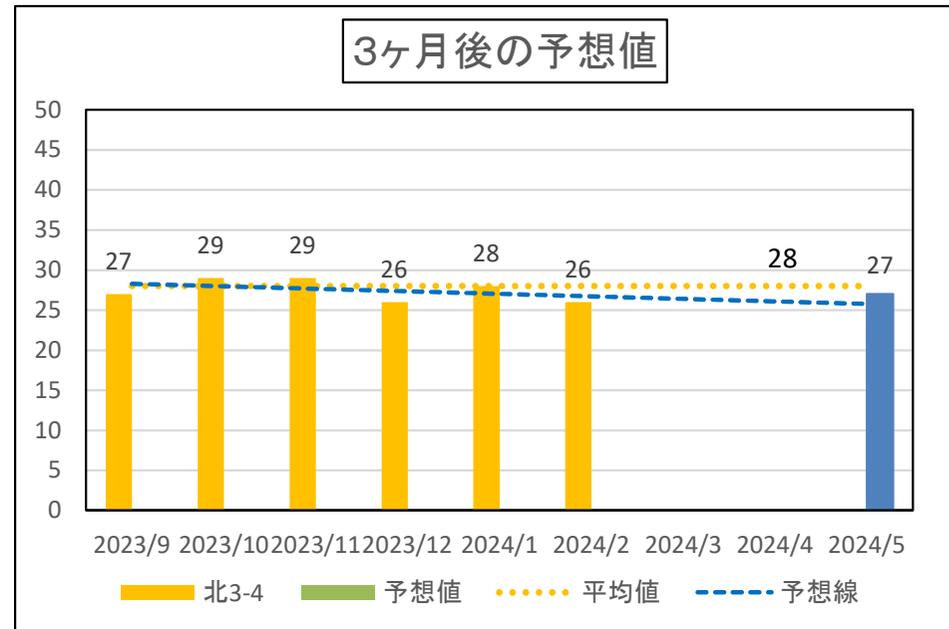
- ◆直近6か月の変化量：3mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：-1mm

	計測値
2024年2月	26
直近6か月の最小値	26
直近6か月の最大値	29
直近6か月の平均値 (○部分)	28
3か月後の予想値	27

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



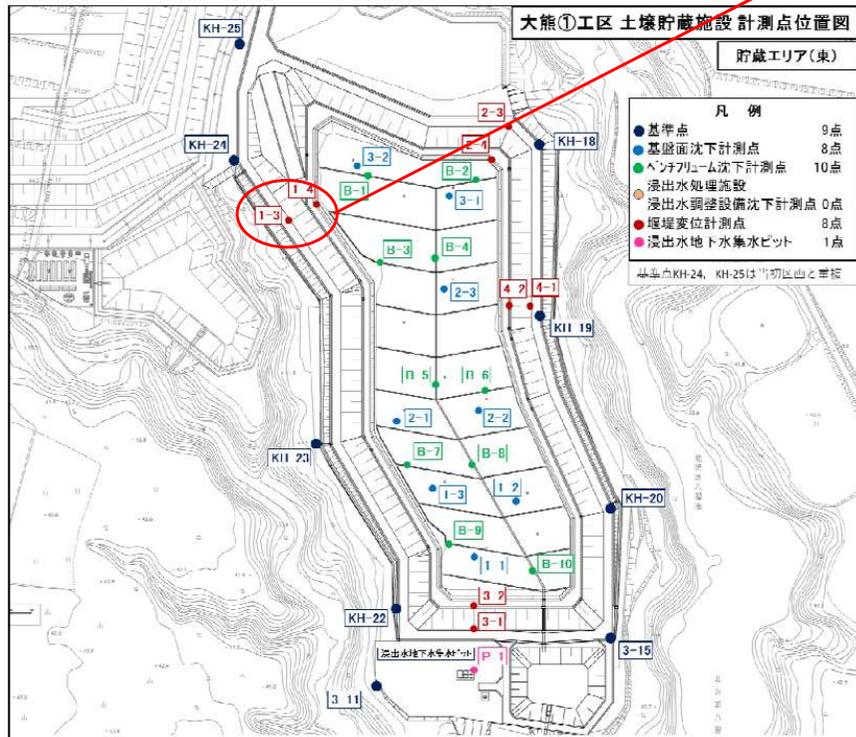
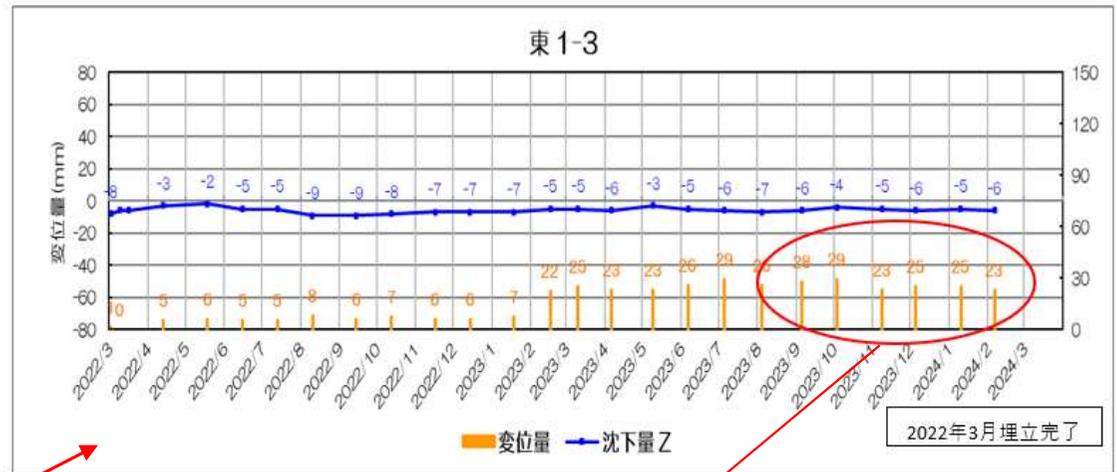
直近6か月から算出

<傾向>

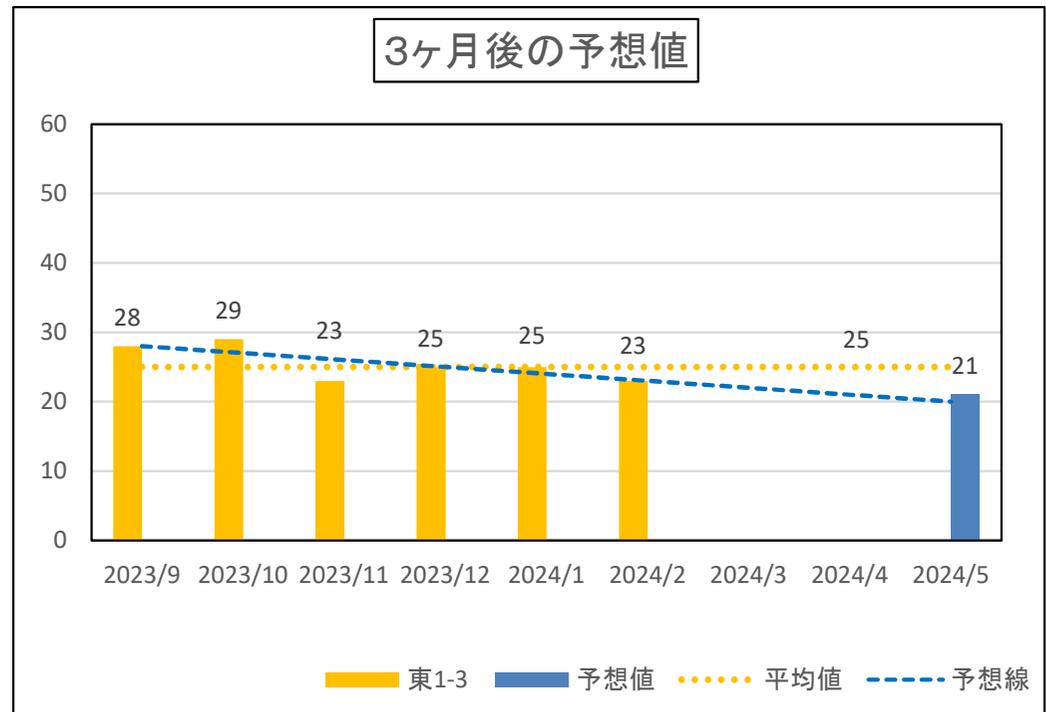
- ◆直近6か月の変化量：6mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：-4mm

	計測値
2024年2月	23
直近6か月の最小値	23
直近6か月の最大値	29
直近6か月の平均値（○部分）	25
3か月後の予想値	21

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値

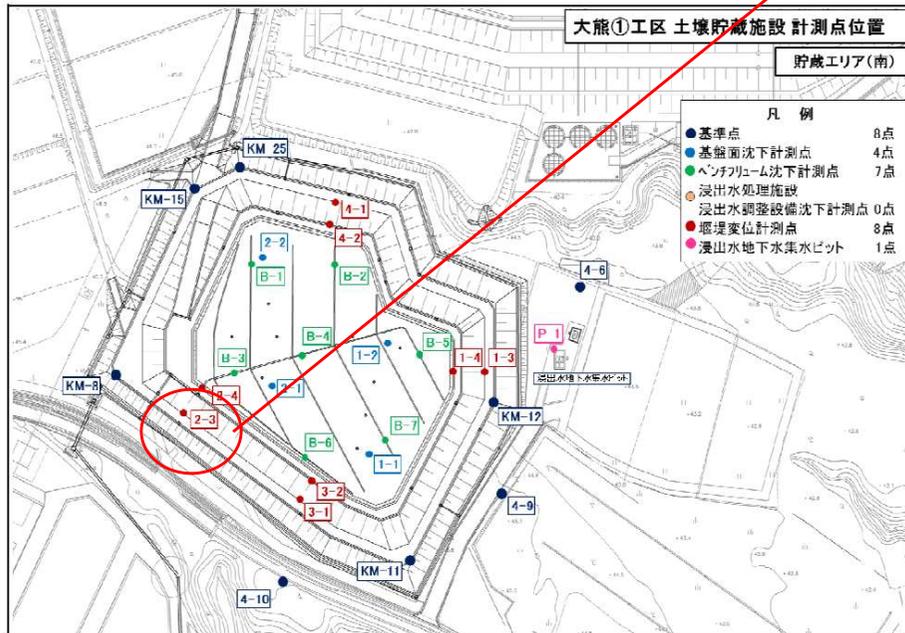
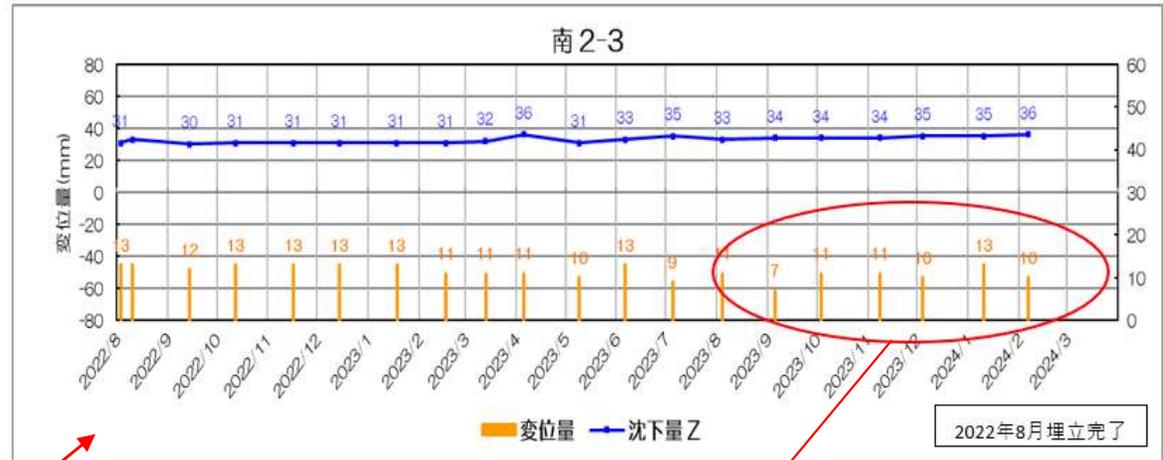


<傾向>

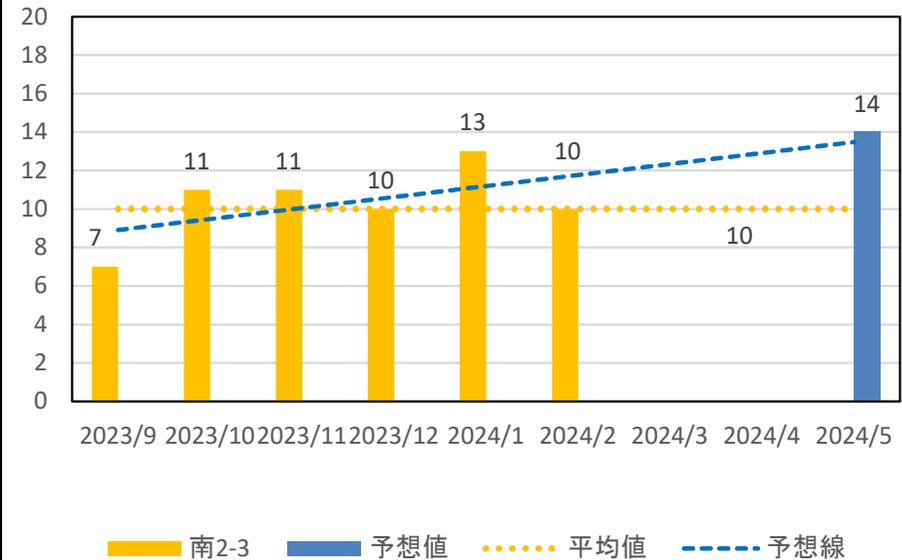
- ◆直近6か月の変化量：6mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：+4mm

	計測値
2024年2月	10
直近6か月の最小値	7
直近6か月の最大値	13
直近6か月の平均値（○部分）	10
3か月後の予想値	14

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



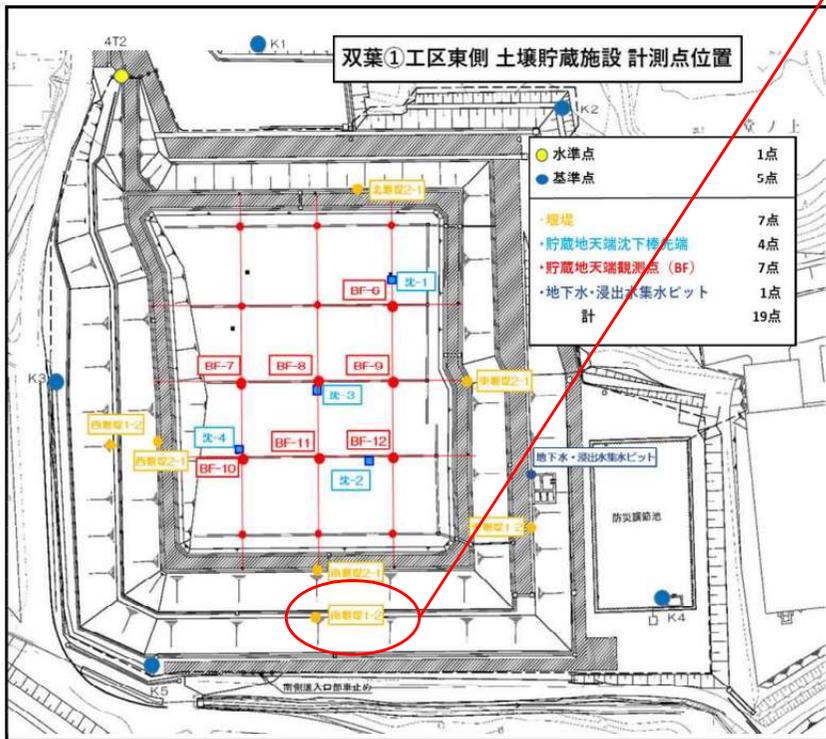
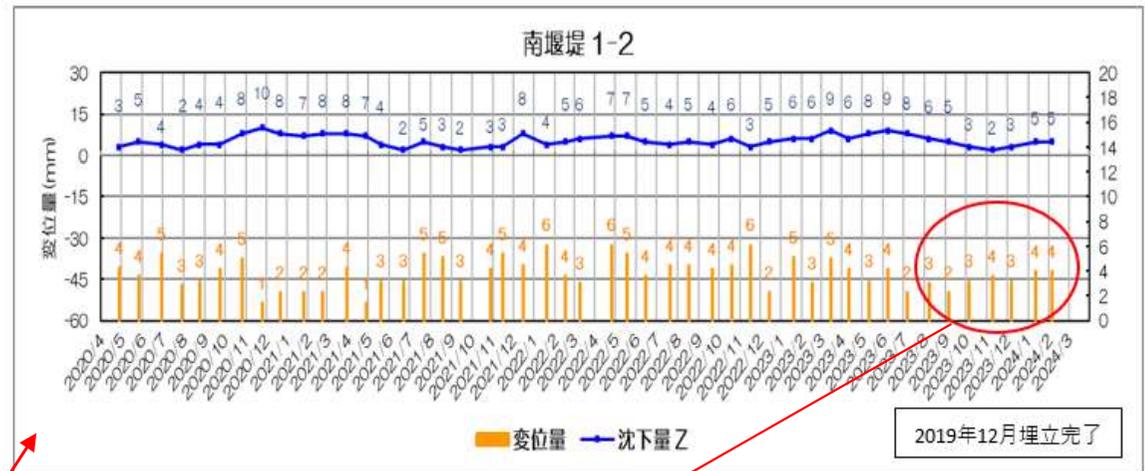
直近6か月から算出

<傾向>

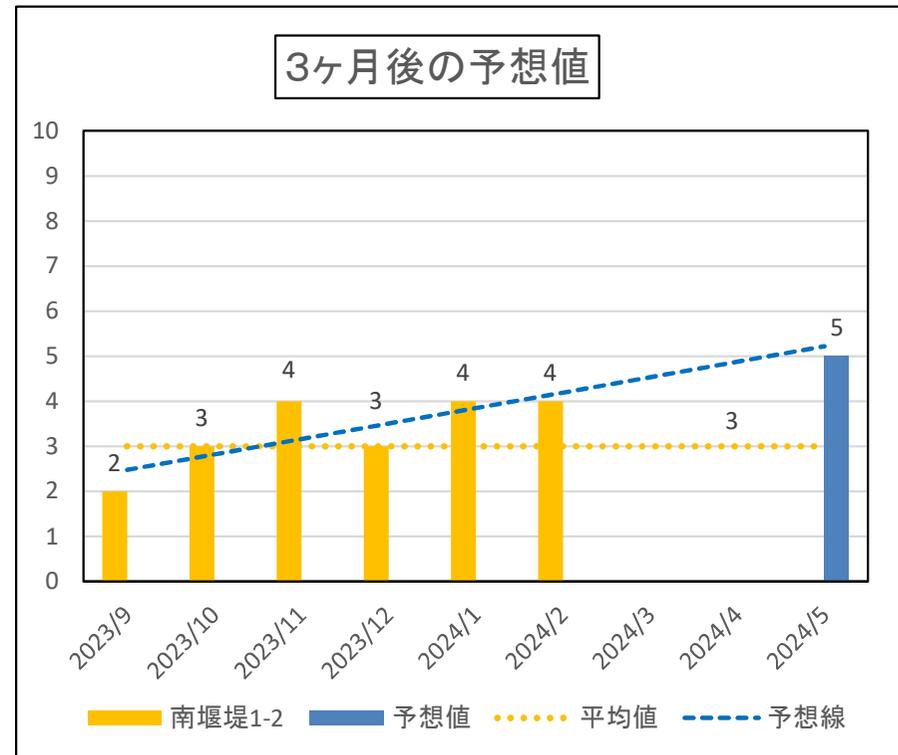
- ◆直近6か月の変化量：2mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：+2mm

	計測値
2024年2月	4
直近6か月の最小値	2
直近6か月の最大値	4
直近6か月の平均値（○部分）	3
3か月後の予想値	5

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



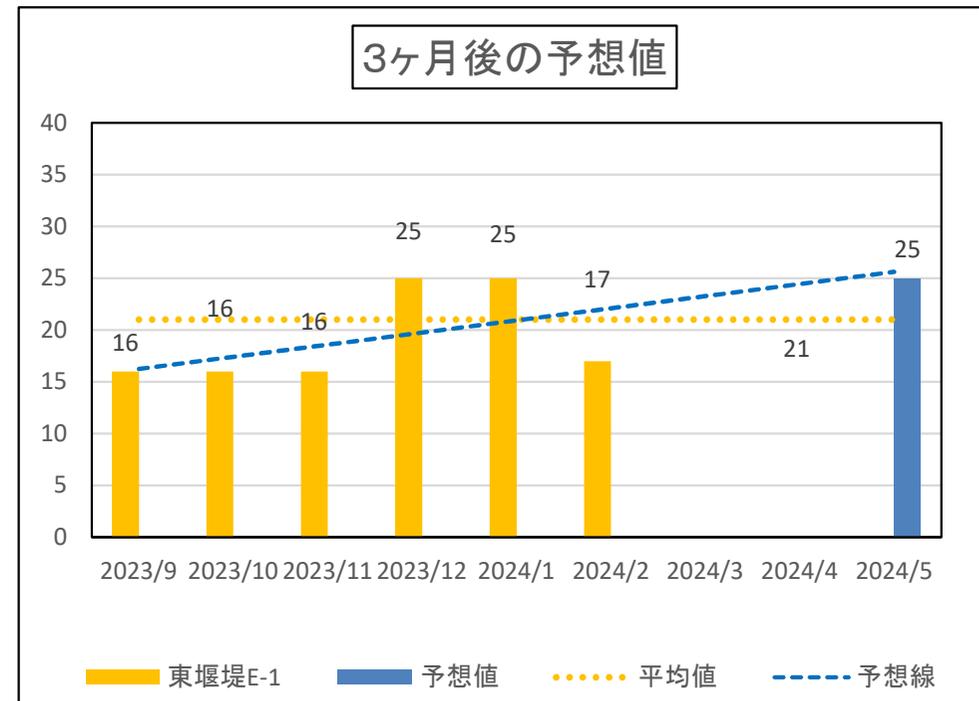
直近6か月から算出

<傾向>

- ◆直近6か月の変化量：9mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：+4mm

	計測値
2024年2月	17
直近6か月の最小値	16
直近6か月の最大値	25
直近6か月の平均値 (○部分)	21
3か月後の予想値	25

<経過グラフ>



直近6か月から算出

計測頻度の見直し

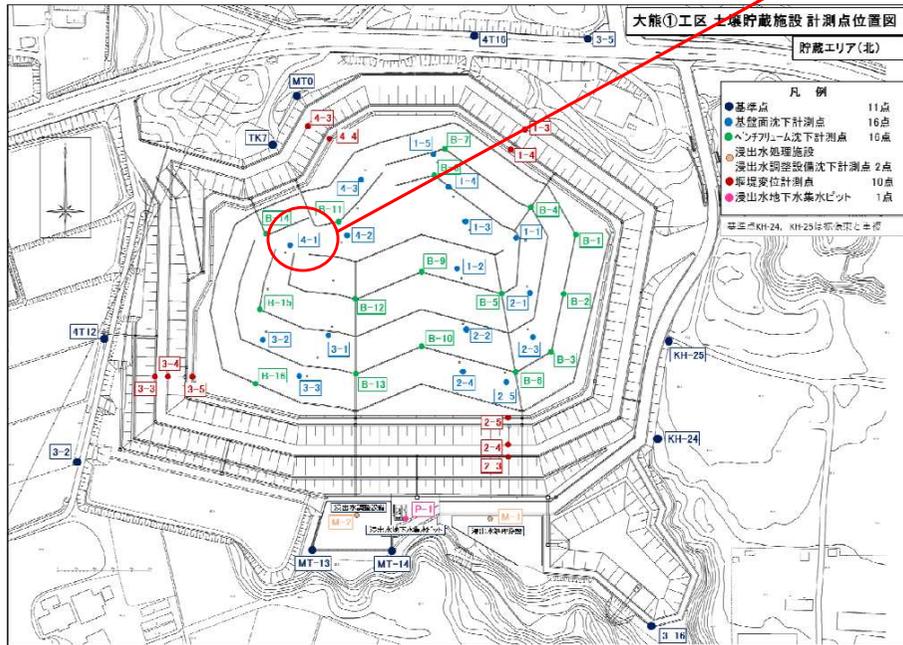
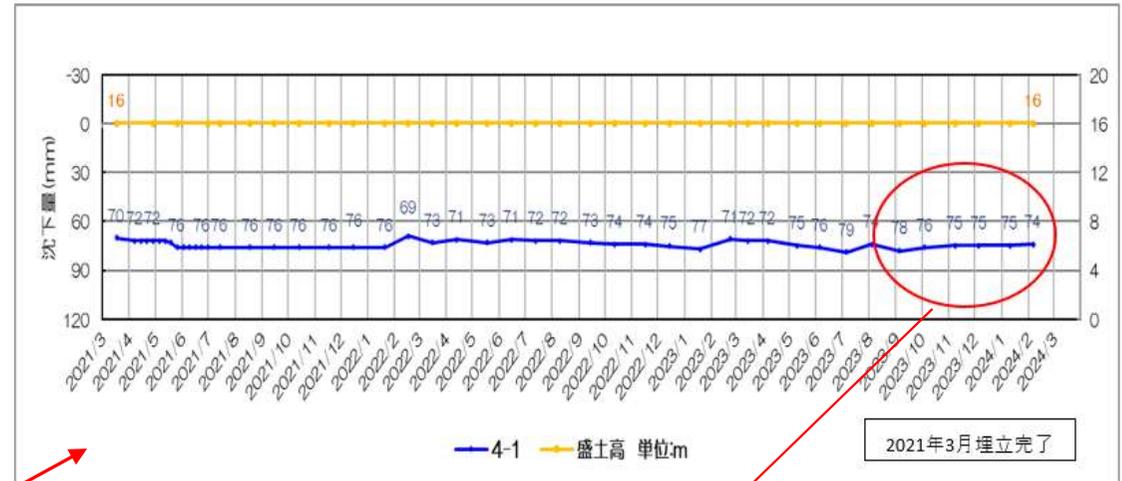
③遮水工基盤面

<傾向>

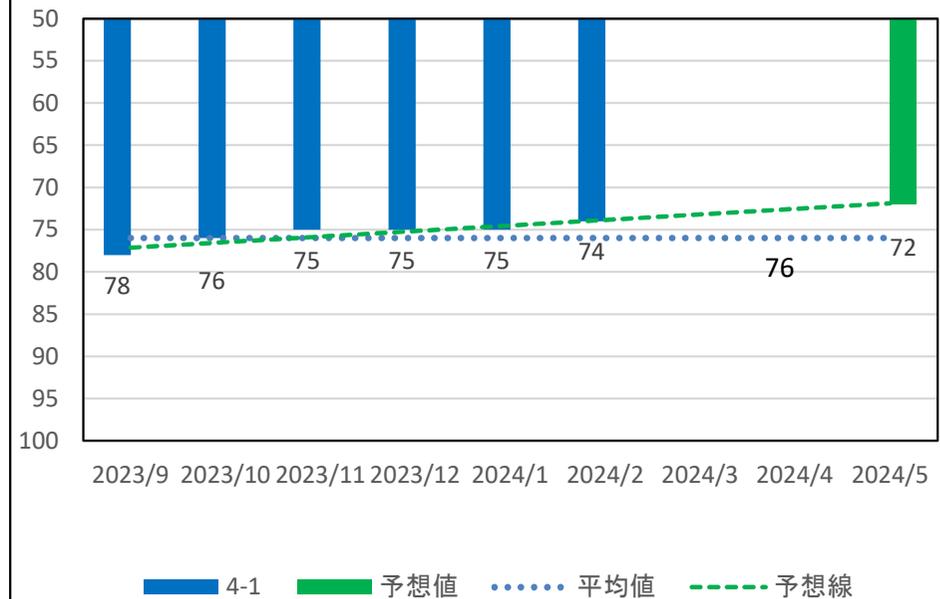
- ◆直近6か月の変化量：4mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：-4mm

	計測値
2024年2月	74
直近6か月の最小値	74
直近6か月の最大値	78
直近6か月の平均値（○部分）	76
3か月後の予想値	72

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



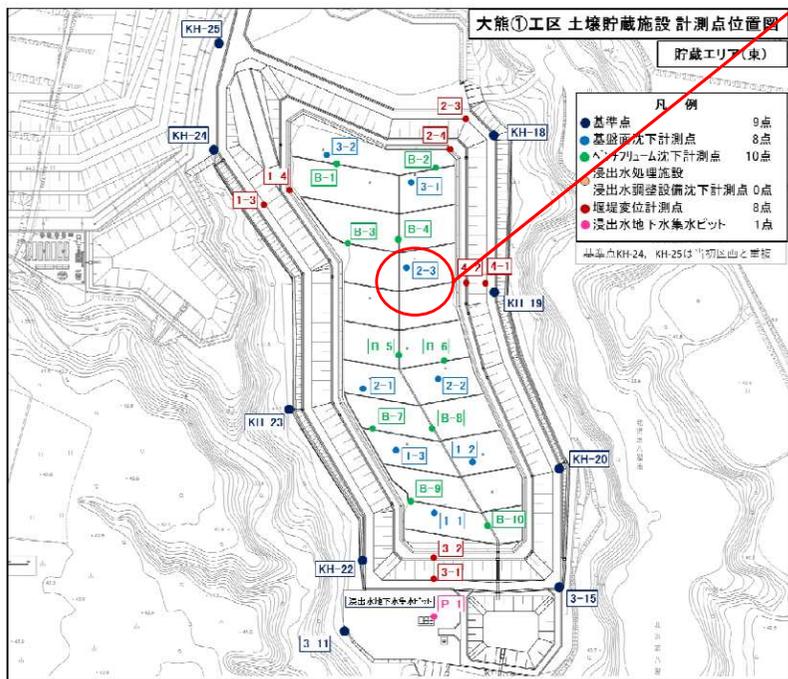
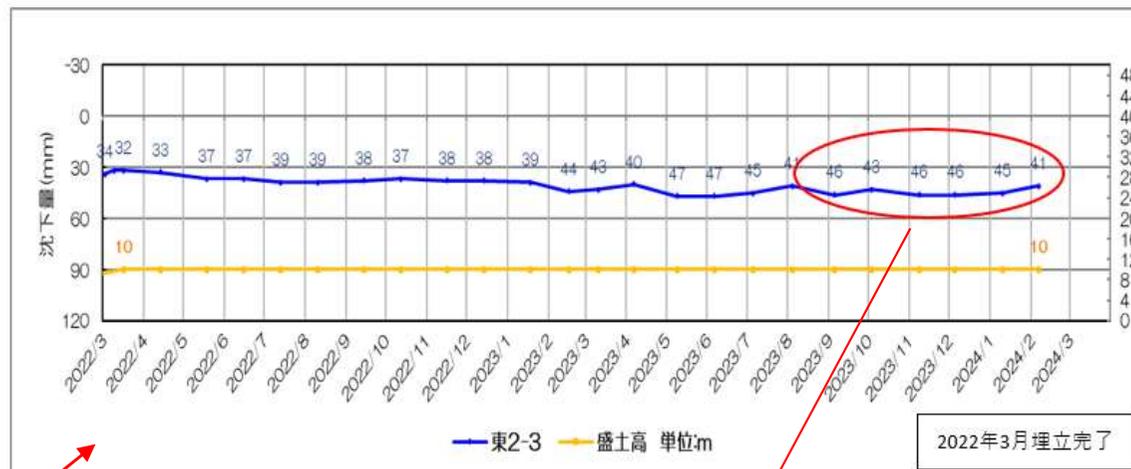
直近6か月から算出

<傾向>

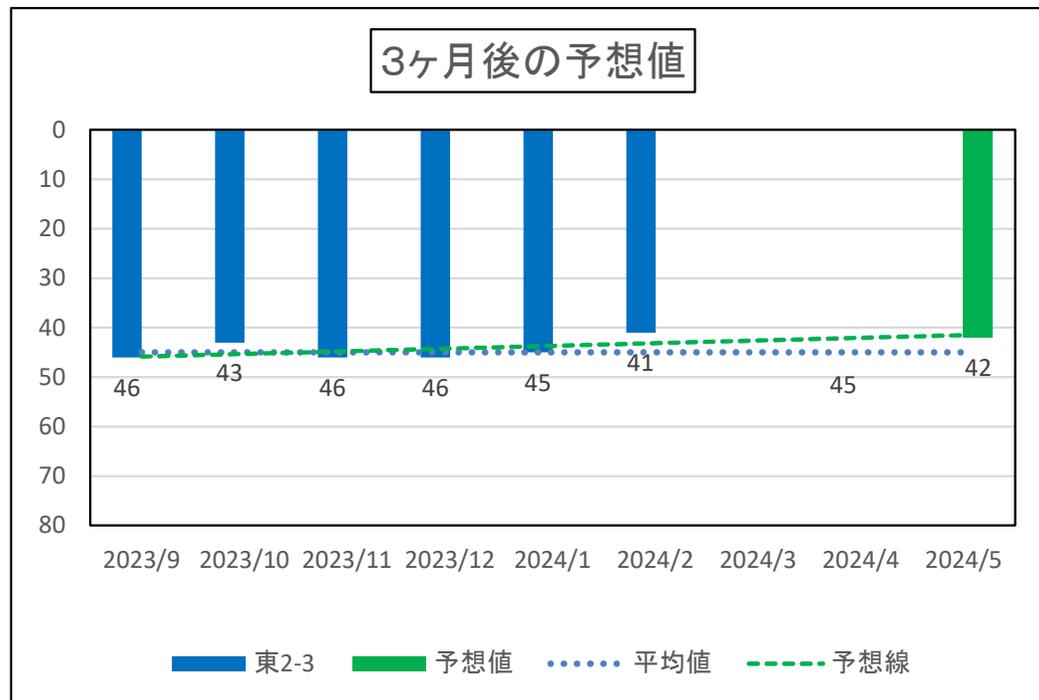
- ◆直近6か月の変化量：5mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：-3mm

	計測値
2024年2月	4 1
直近6か月の最小値	4 1
直近6か月の最大値	4 6
直近6か月の平均値（○部分）	4 5
3か月後の予想値	4 2

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



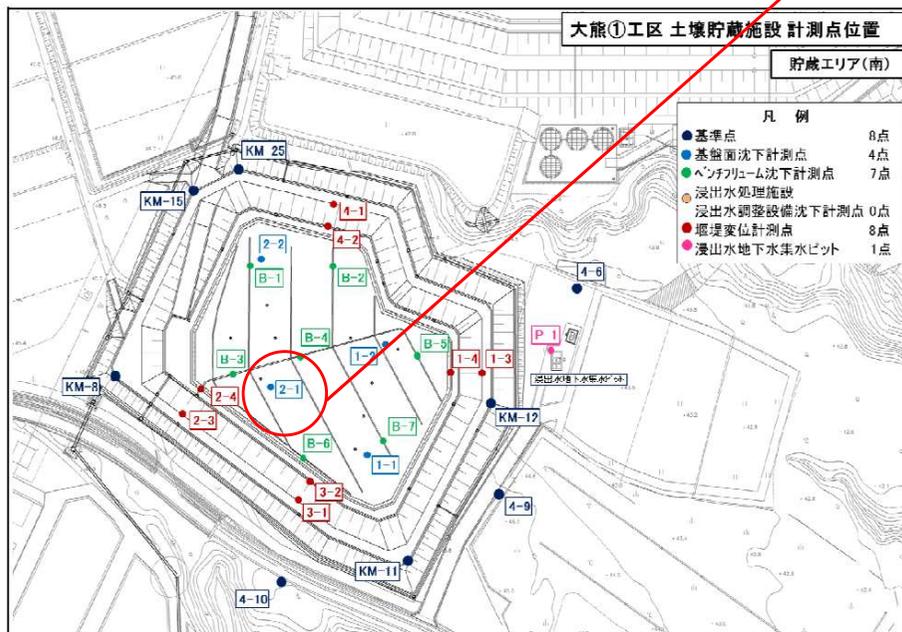
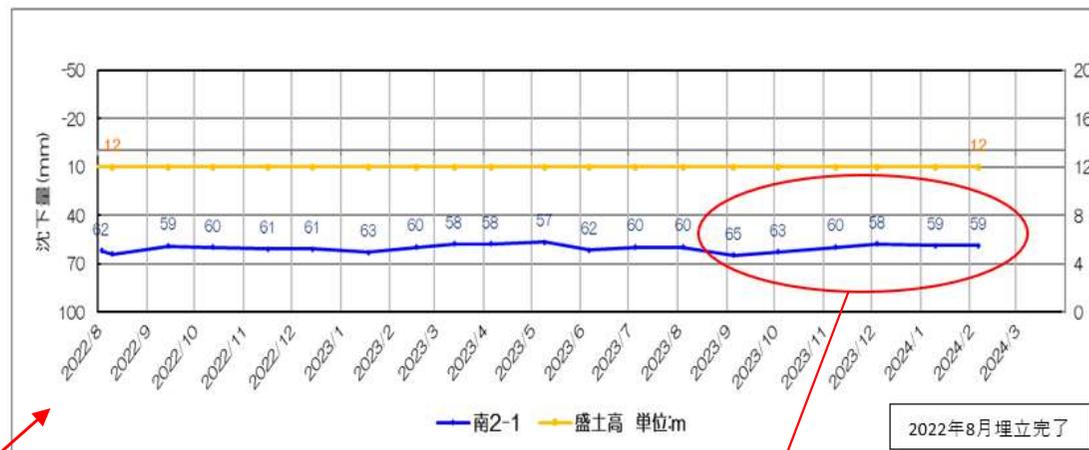
直近6か月から算出

<傾向>

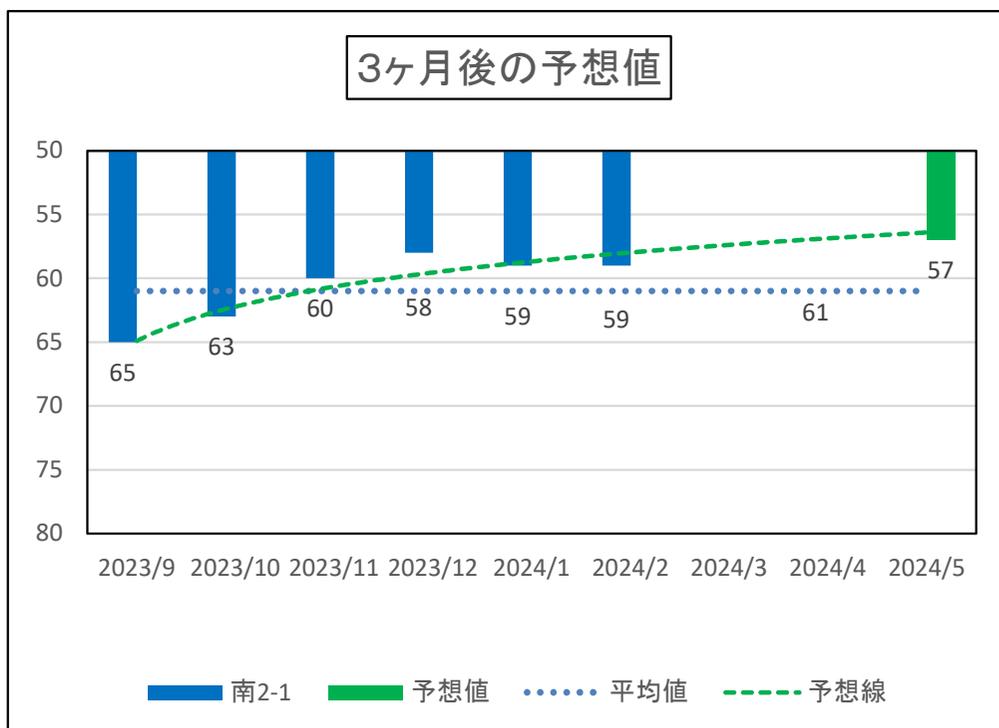
- ◆直近6か月の変化量：7mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：-4mm

	計測値
2024年2月	59
直近6か月の最小値	58
直近6か月の最大値	65
直近6か月の平均値（○部分）	61
3か月後の予想値	57

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



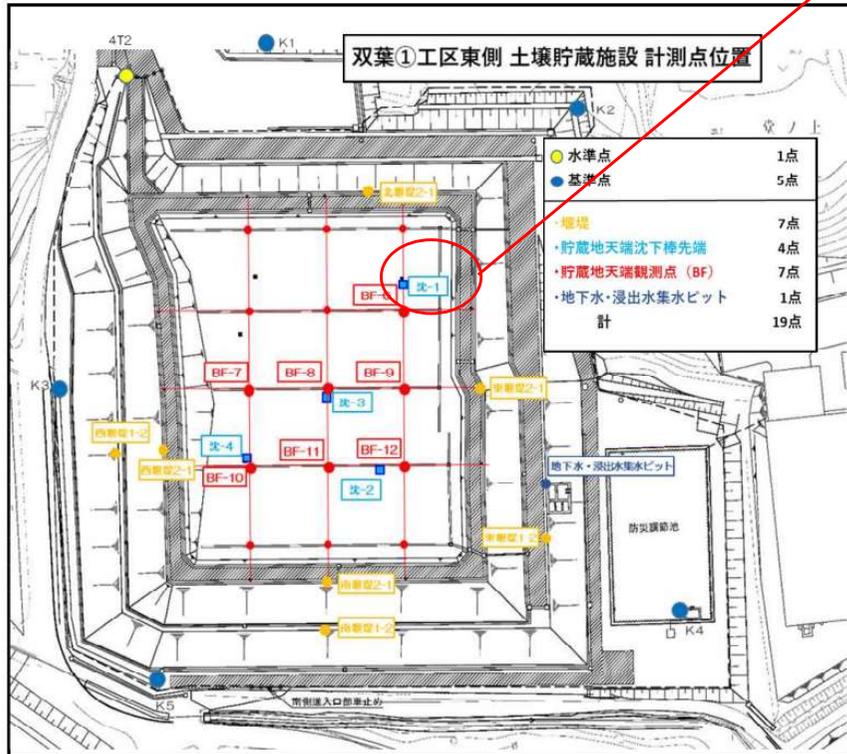
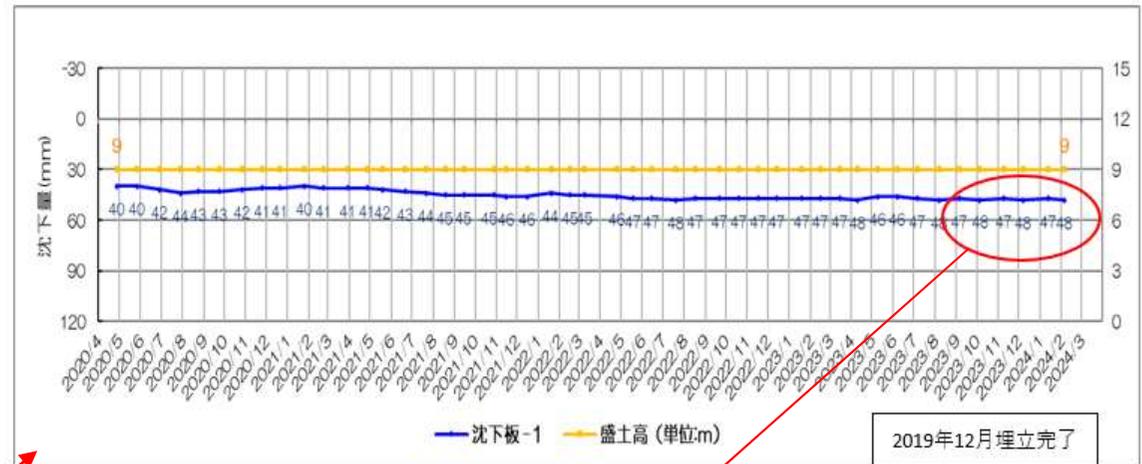
直近6か月から算出

<傾向>

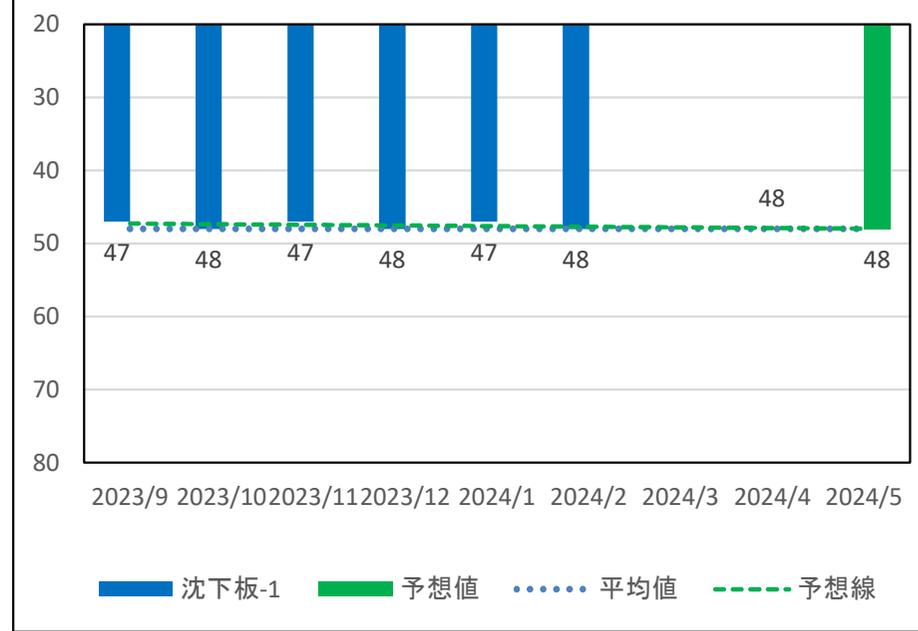
- ◆直近6か月の変化量：1 mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：±0mm

	計測値
2024年2月	4 8
直近6か月の最小値	4 7
直近6か月の最大値	4 8
直近6か月の平均値 (○部分)	4 8
3か月後の予想値	4 8

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



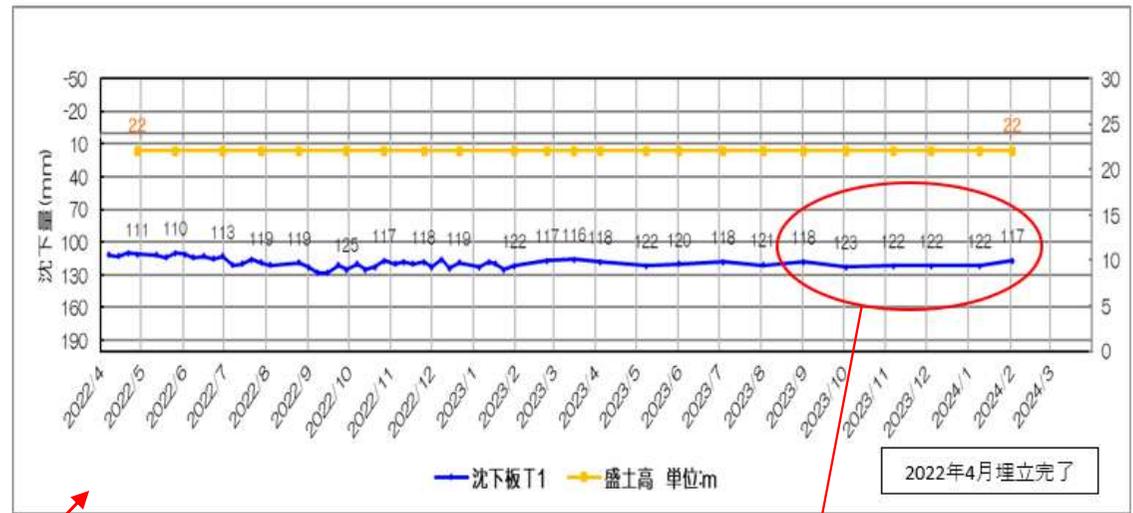
直近6か月から算出

<傾向>

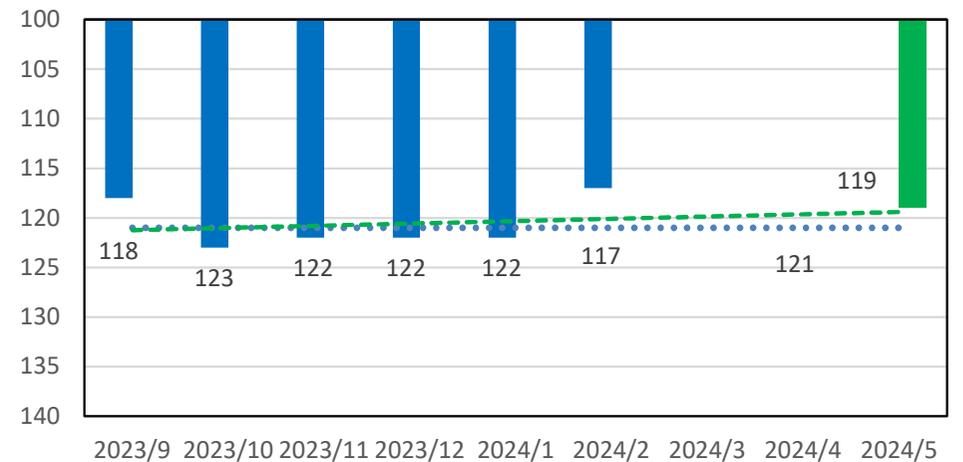
- ◆直近6か月の変化量：6mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較(差)：-2mm

	計測値
2024年2月	117
直近6か月の最小値	117
直近6か月の最大値	123
直近6か月の平均値(○部分)	121
3か月後の予想値	119

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



■ T1 ■ 予想値 ●●●● 平均値 - - - 予想線

直近6か月から算出

計測頻度の見直し

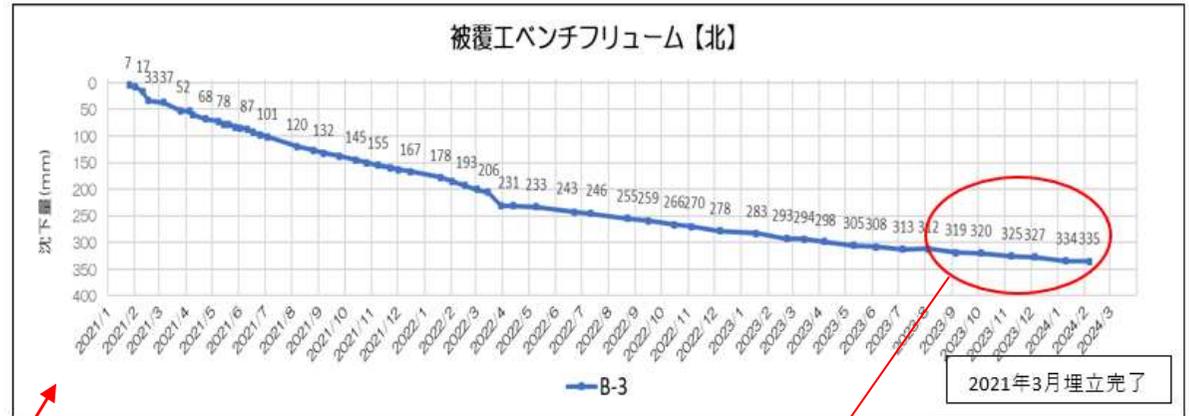
④被覆工

<傾向>

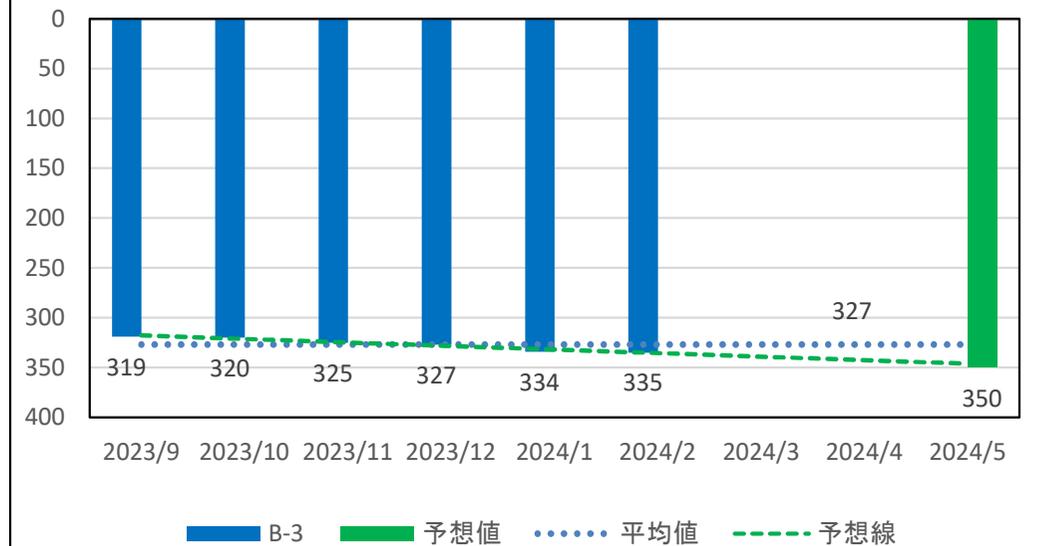
- ◆直近6か月の変化量：16mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：+23mm

	計測値
2024年2月	335
直近6か月の最小値	319
直近6か月の最大値	335
直近6か月の平均値（○部分）	327
3か月後の予想値	350

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



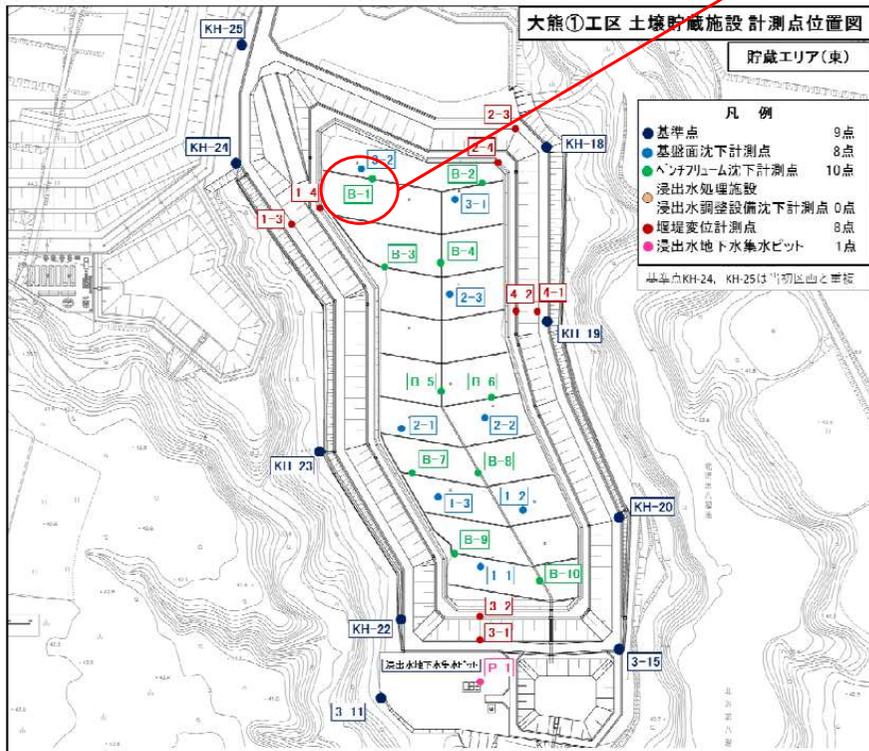
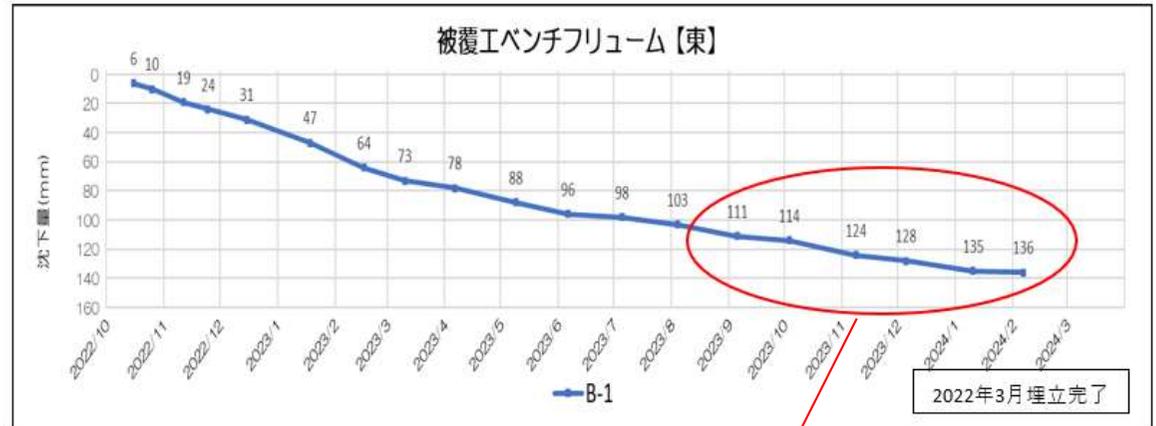
直近6か月から算出

<傾向>

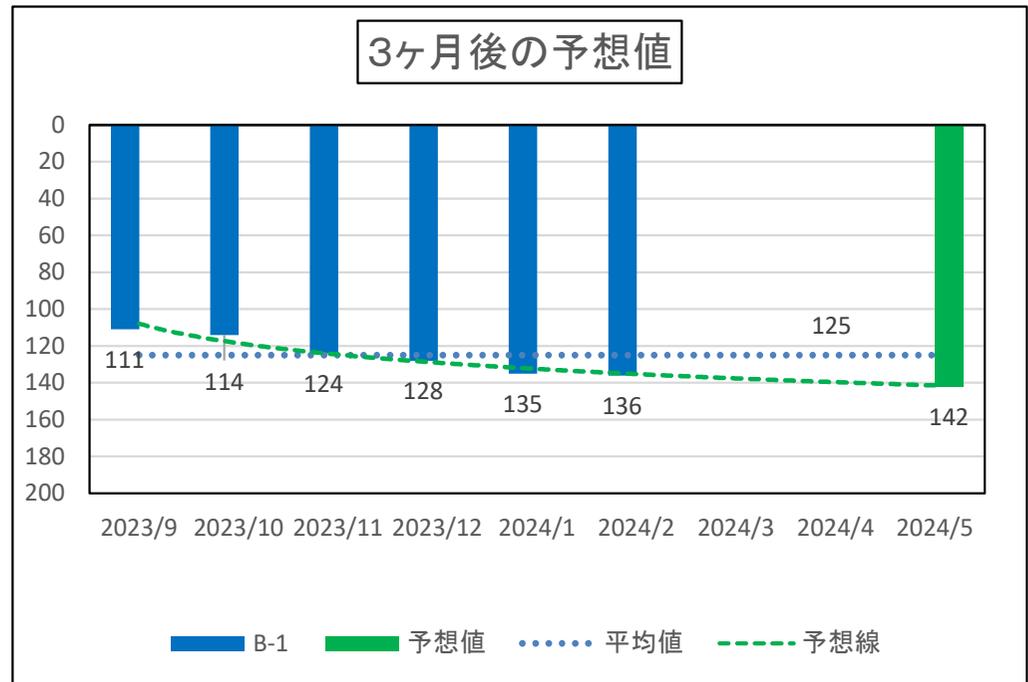
- ◆直近6か月の変化量：25mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：+17mm

	計測値
2024年2月	136
直近6か月の最小値	111
直近6か月の最大値	136
直近6か月の平均値 (○部分)	125
3か月後の予想値	142

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



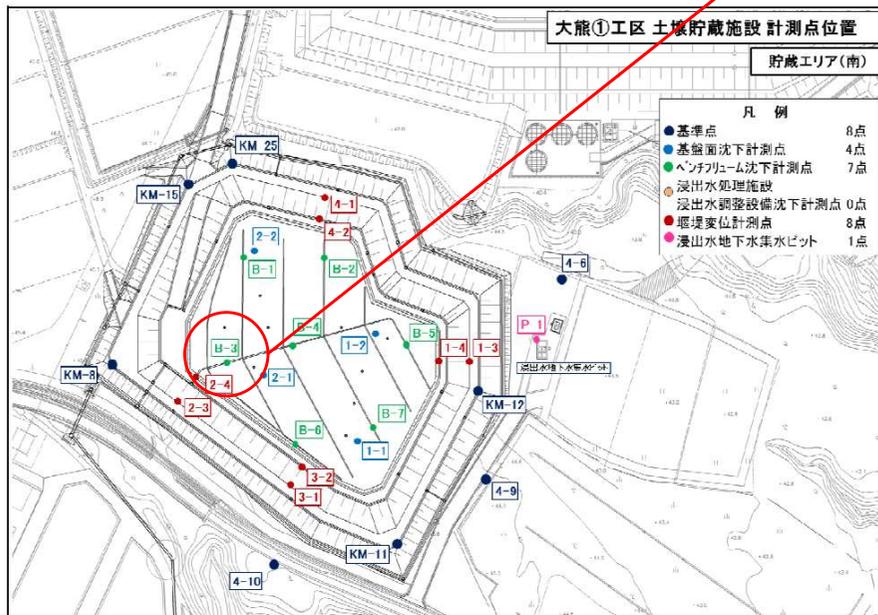
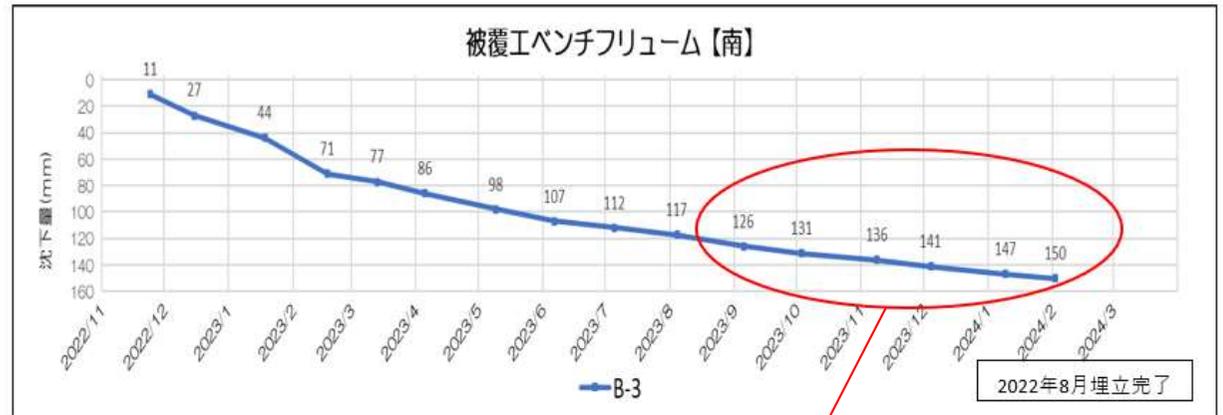
直近6か月から算出

<傾向>

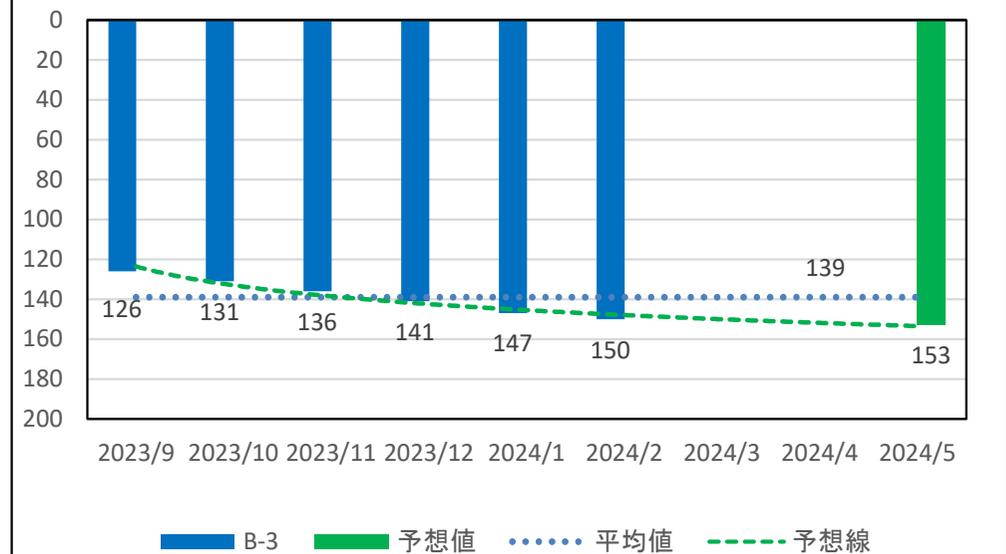
- ◆直近6か月の変化量：24mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較(差)：+14mm

	計測値
2024年2月	150
直近6か月の最小値	126
直近6か月の最大値	150
直近6か月の平均値(○部分)	139
3か月後の予想値	153

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



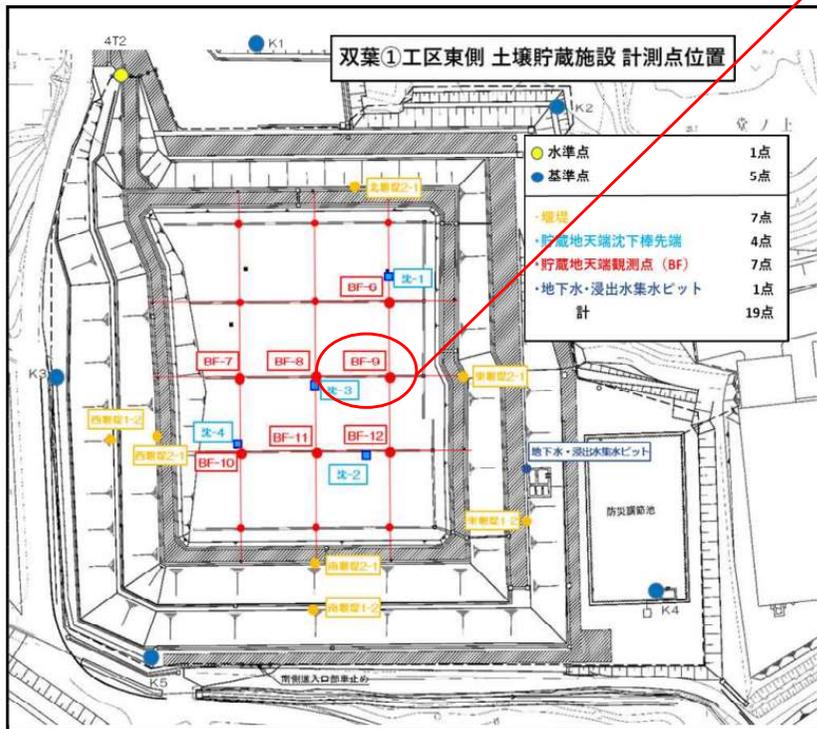
直近6か月から算出

<傾向>

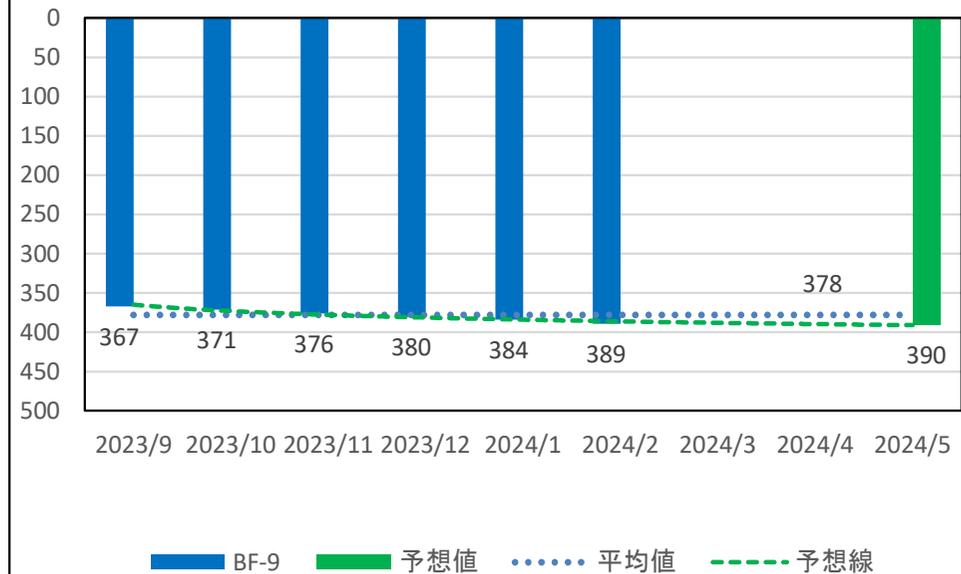
- ◆直近6か月の変化量：22mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：+12mm

	計測値
2024年2月	389
直近6か月の最小値	367
直近6か月の最大値	389
直近6か月の平均値（○部分）	378
3か月後の予想値	390

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



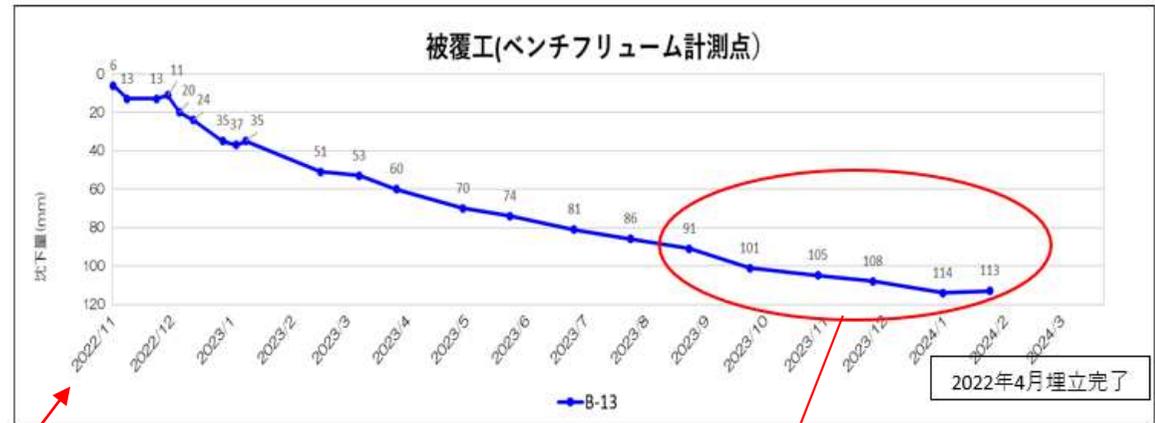
直近6か月から算出

<傾向>

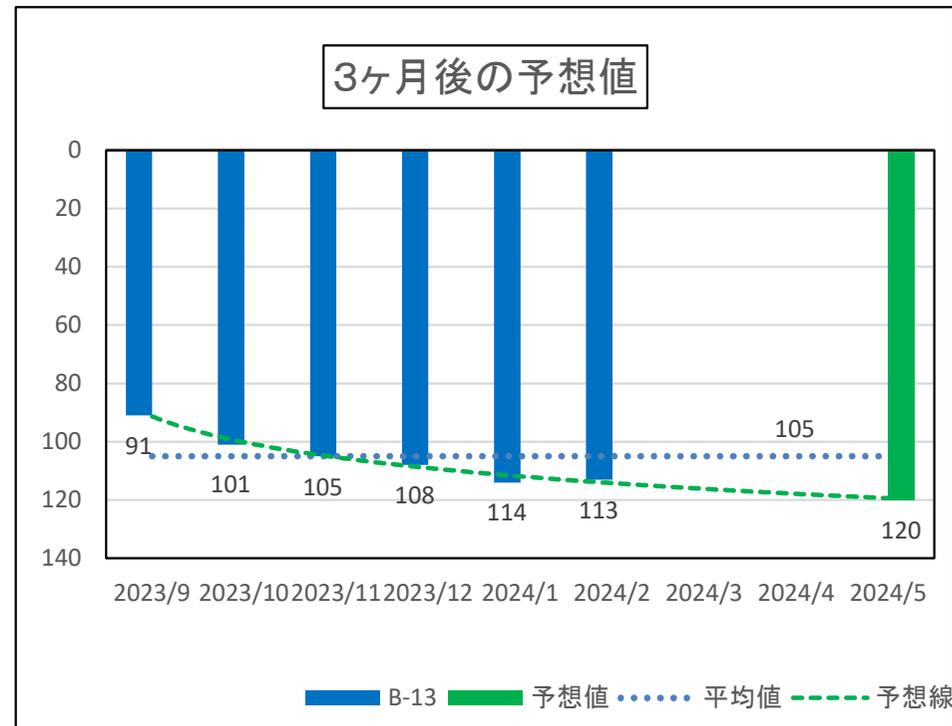
- ◆直近6か月の変化量：23mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較(差)：+15mm

	計測値
2024年2月	113
直近6か月の最小値	91
直近6か月の最大値	114
直近6か月の平均値(○部分)	105
3か月後の予想値	120

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



直近6か月から算出

計測頻度の見直し

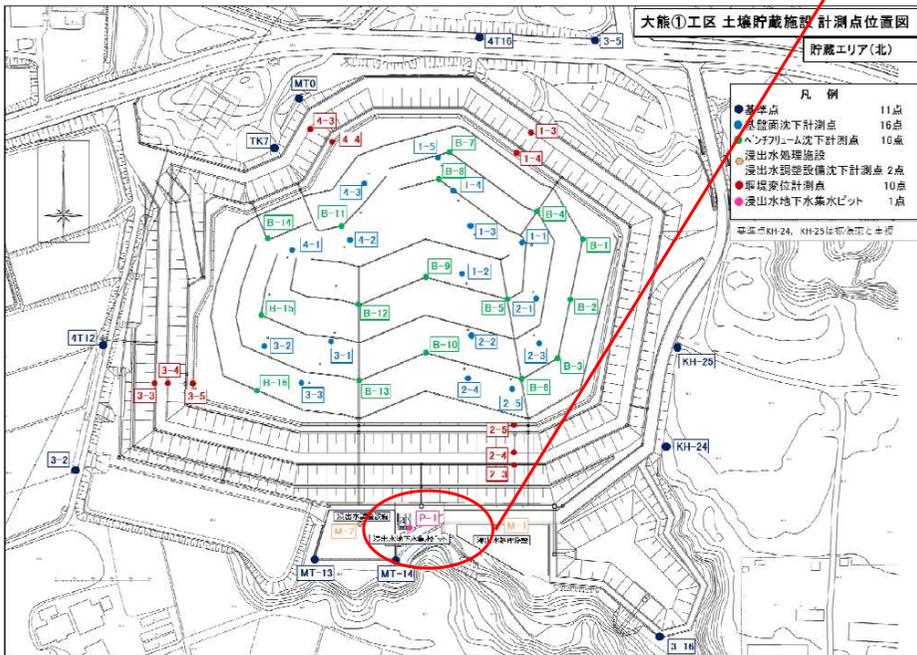
⑤浸出水集水ピット

<傾向>

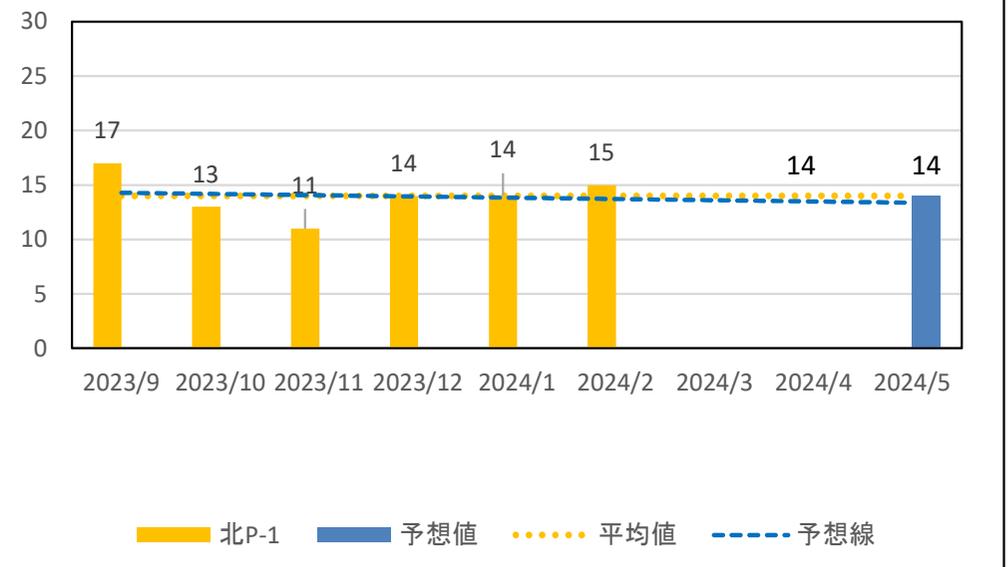
- ◆直近6か月の変化量：6mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：±0mm

	計測値
2024年2月	15
直近6か月の最小値	11
直近6か月の最大値	17
直近6か月の平均値 (○部分)	14
3か月後の予想値	14

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



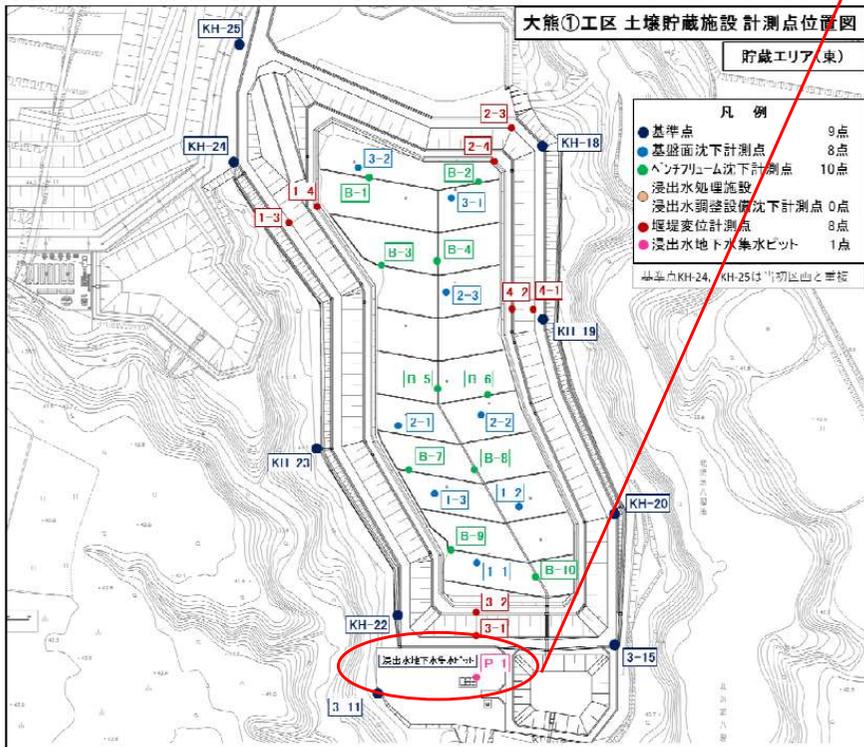
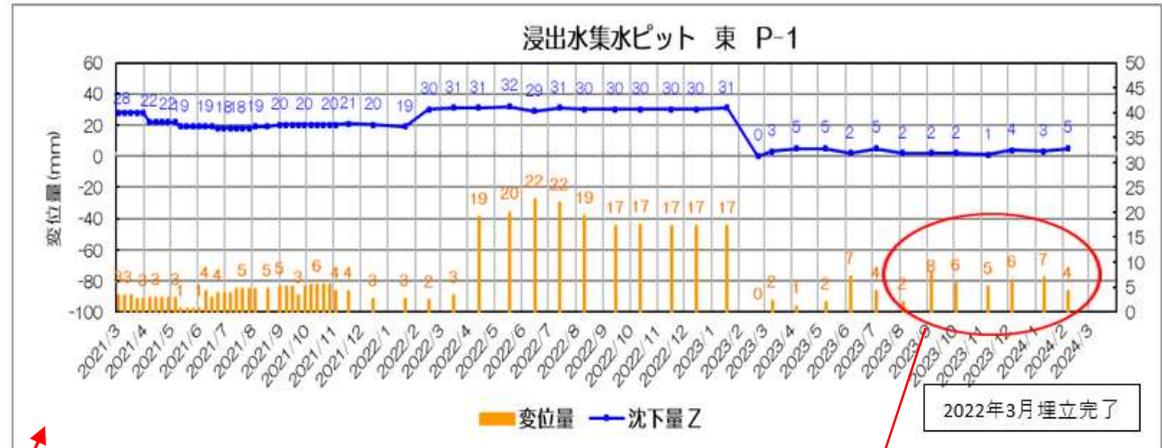
直近6か月から算出

<傾向>

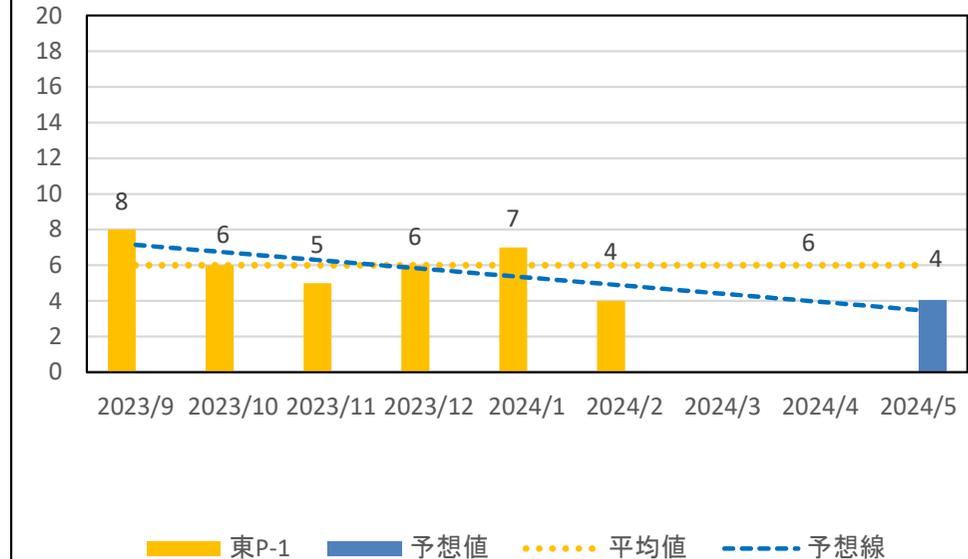
- ◆直近6か月の変化量：4mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：-2mm

	計測値
2024年2月	4
直近6か月の最小値	4
直近6か月の最大値	8
直近6か月の平均値 (○部分)	6
3か月後の予想値	4

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



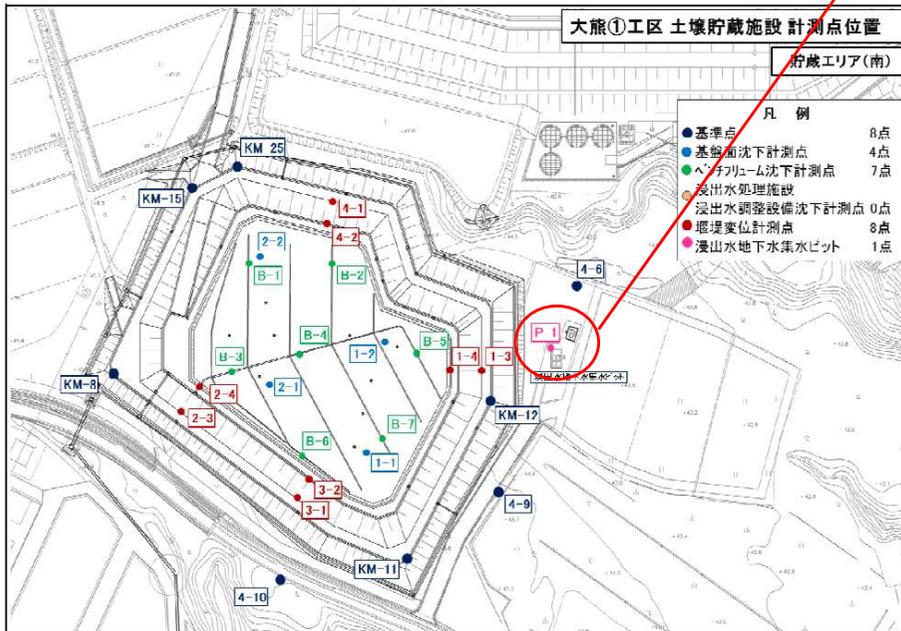
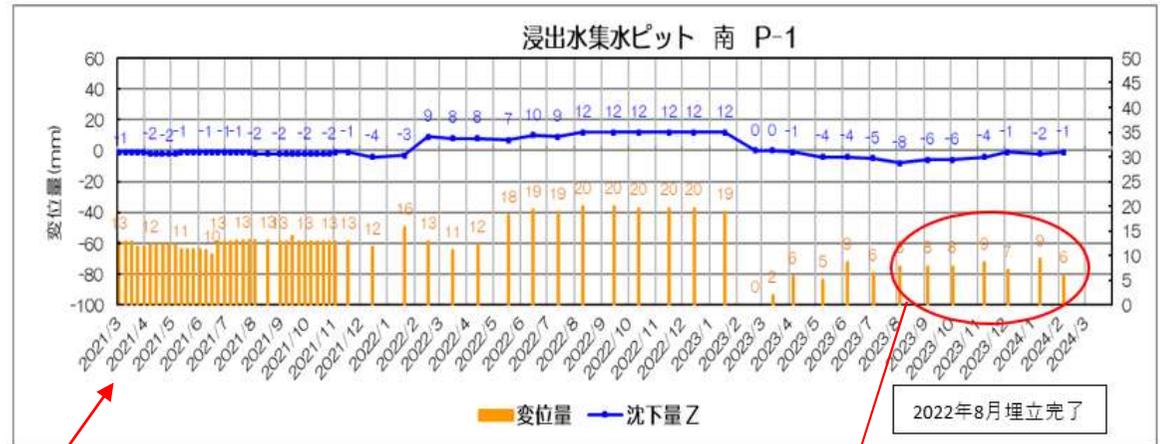
直近6か月から算出

<傾向>

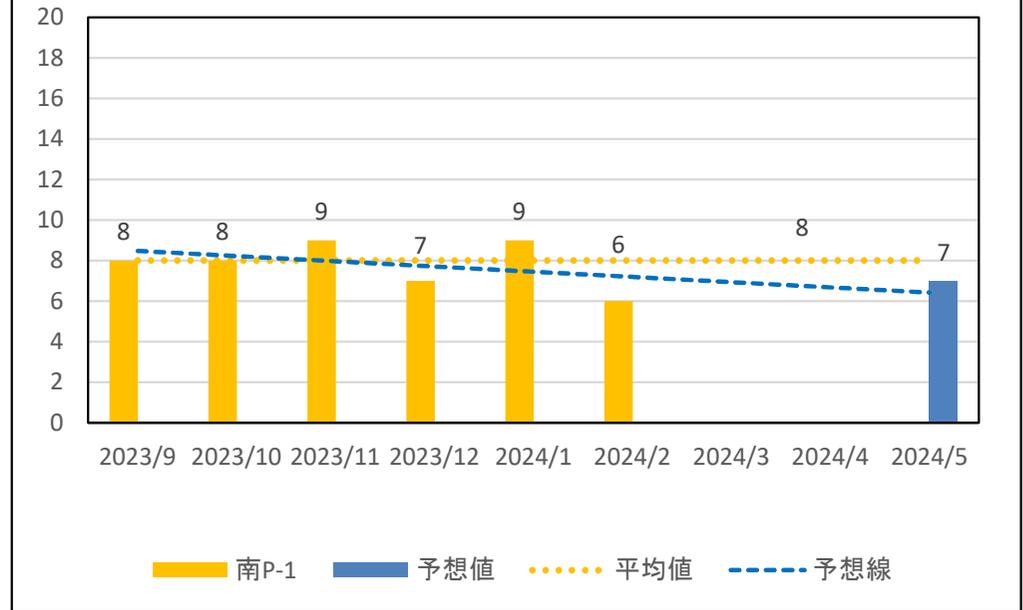
- ◆直近6か月の変化量：3mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：-1mm

	計測値
2024年2月	6
直近6か月の最小値	6
直近6か月の最大値	9
直近6か月の平均値 (○部分)	8
3か月後の予想値	7

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



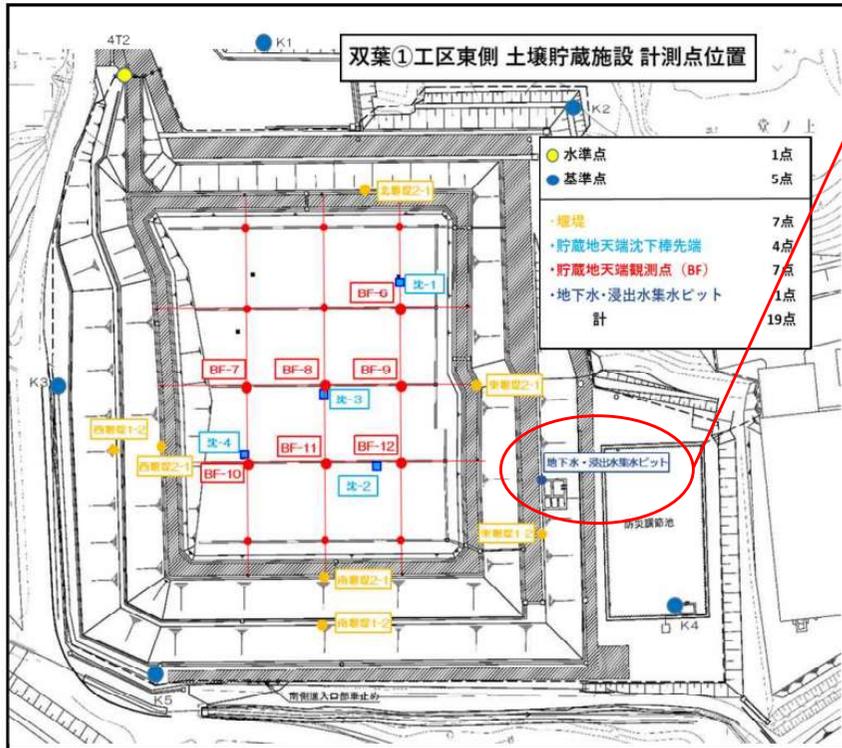
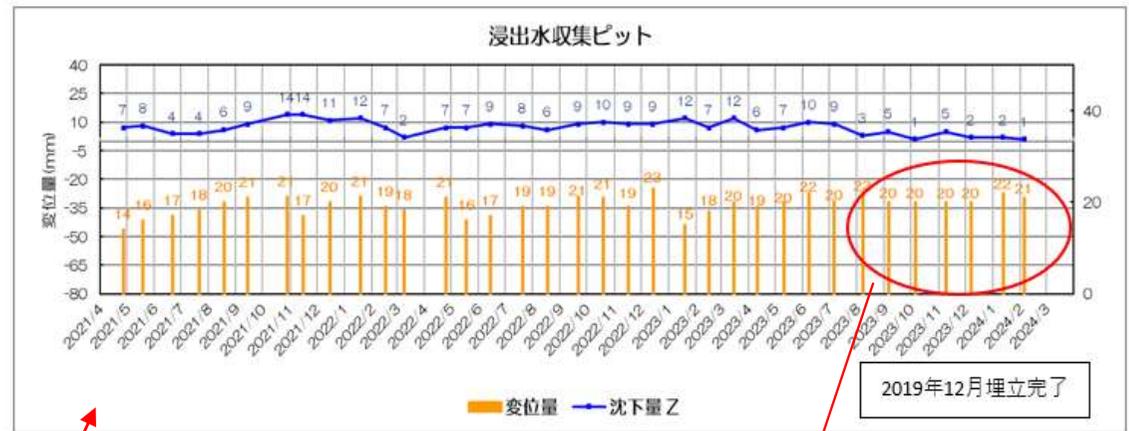
直近6か月から算出

<傾向>

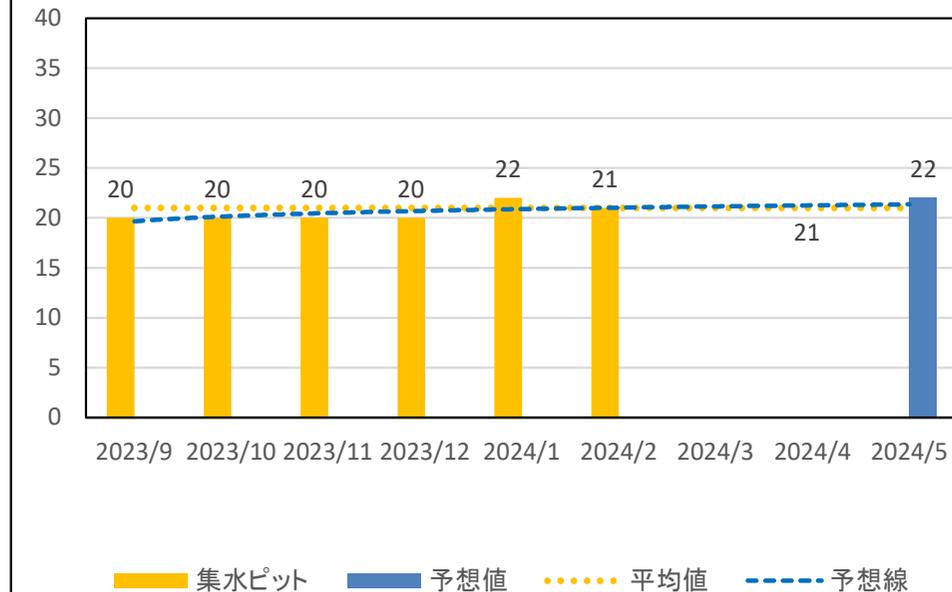
- ◆直近6か月の変化量：2mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較(差)：+1mm

	計測値
2024年2月	21
直近6か月の最小値	20
直近6か月の最大値	22
直近6か月の平均値(○部分)	21
3か月後の予想値	22

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



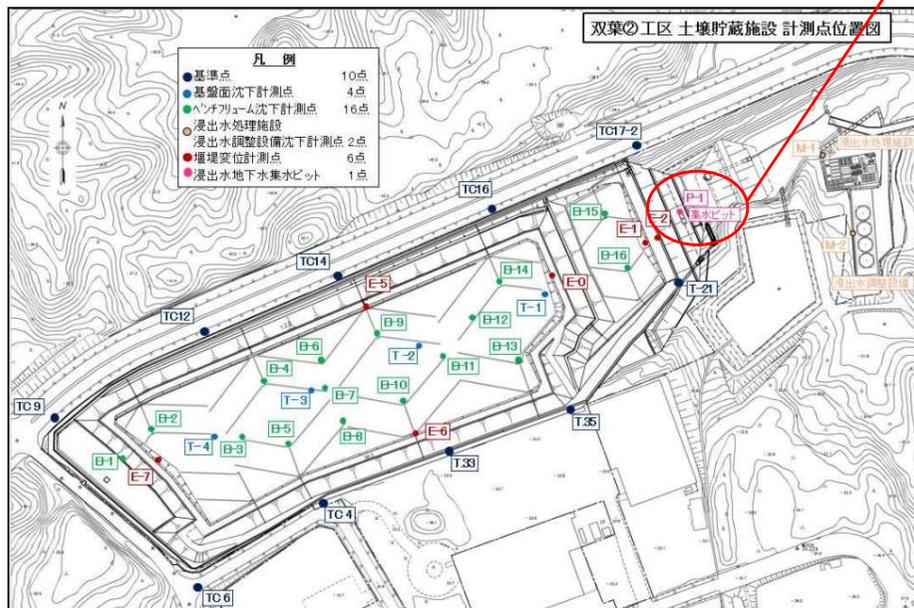
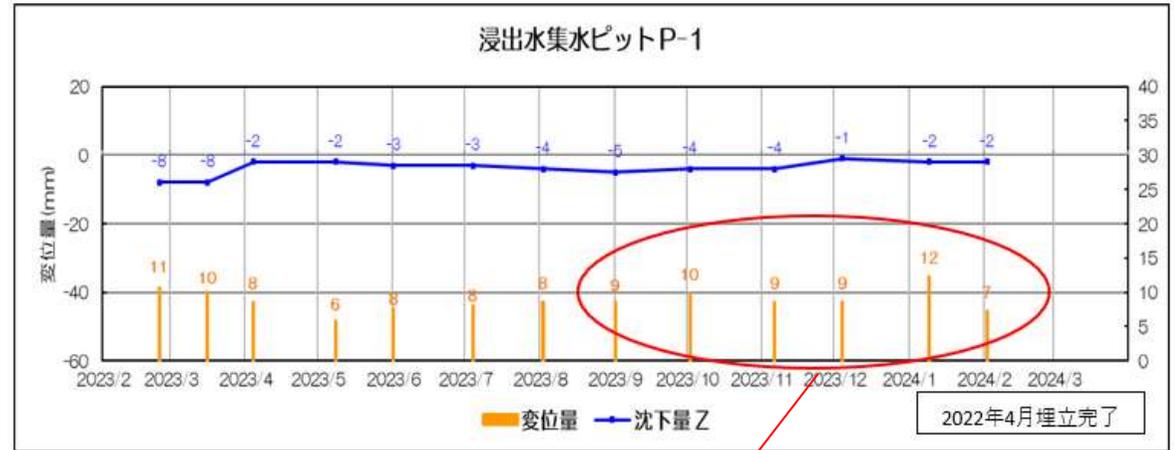
直近6か月から算出

<傾向>

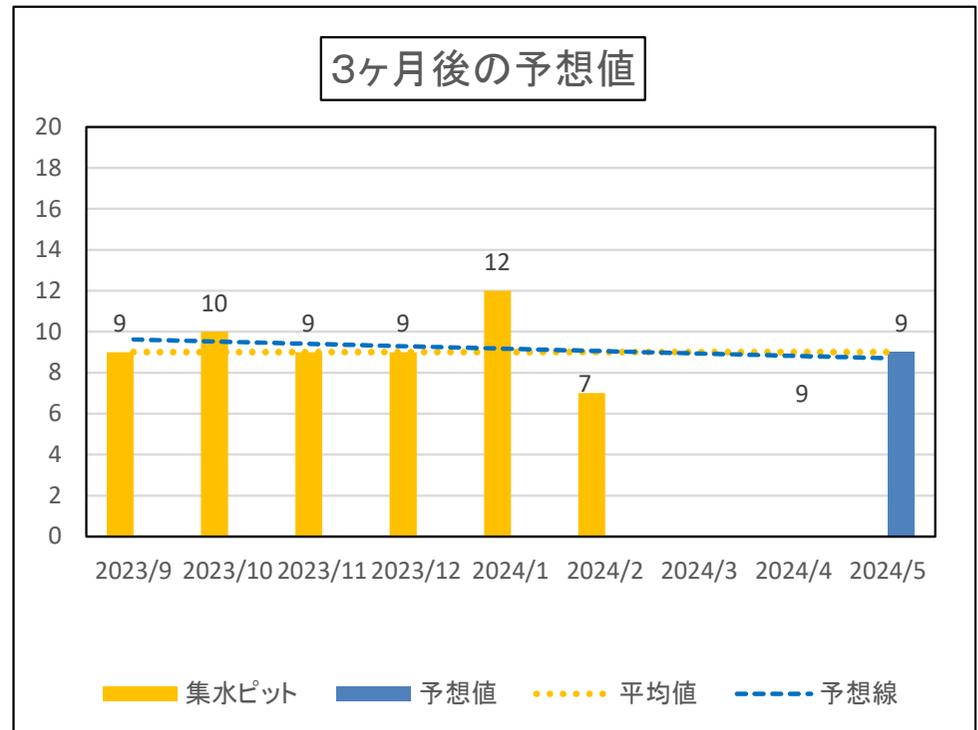
- ◆直近6か月の変化量：5mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較(差)：±0mm

	計測値
2024年2月	7
直近6か月の最小値	7
直近6か月の最大値	12
直近6か月の平均値(○部分)	9
3か月後の予想値	9

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



直近6か月から算出

計測頻度の見直し

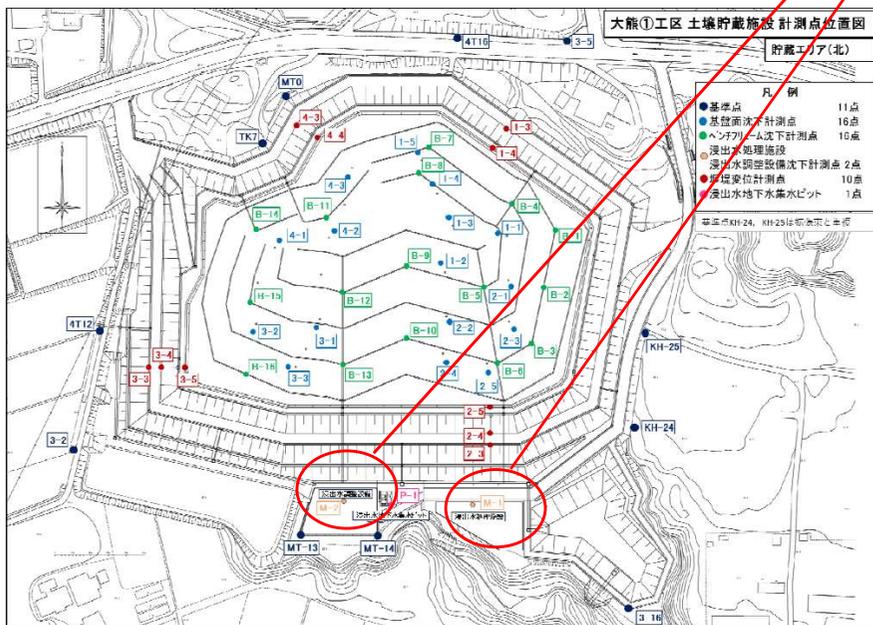
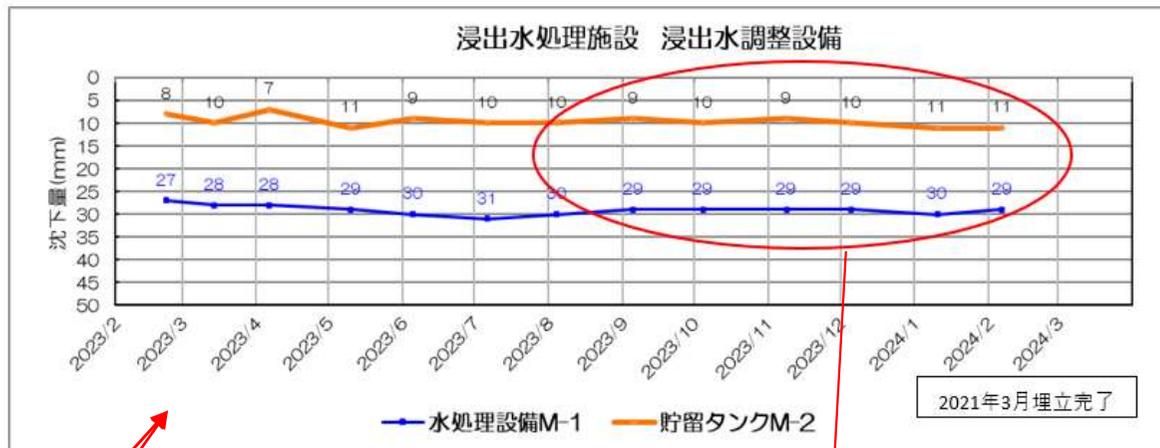
⑥浸出水処理施設、浸出水調整設備

<傾向>

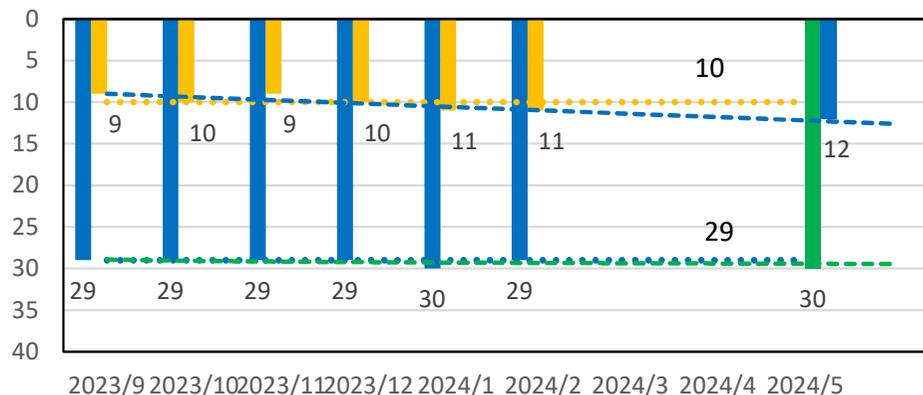
- ◆直近6か月の変化量：1～2mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：1～2mm

	計測値	
水処理設備	2024年2月	29
	直近6か月の最小値	29
	直近6か月の最大値	30
	直近6か月の平均値 (○部分)	29
	3か月後の予想値	30
貯留タンク	2024年2月	11
	直近6か月の最小値	9
	直近6か月の最大値	11
	直近6か月の平均値 (○部分)	10
	3か月後の予想値	12

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



- 水処理設備
- 貯留タンク
- 予想値(水処理)
- 予想値(貯留)
- 平均値(水処理)
- 平均値(貯留)
- - - 予想線(水処理)
- - - 予想線(タンク)

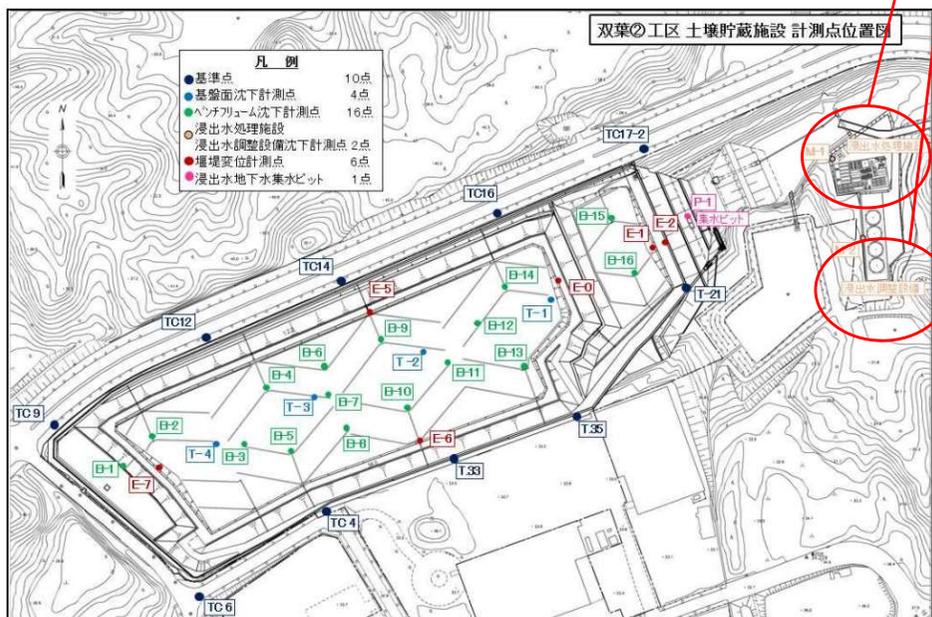
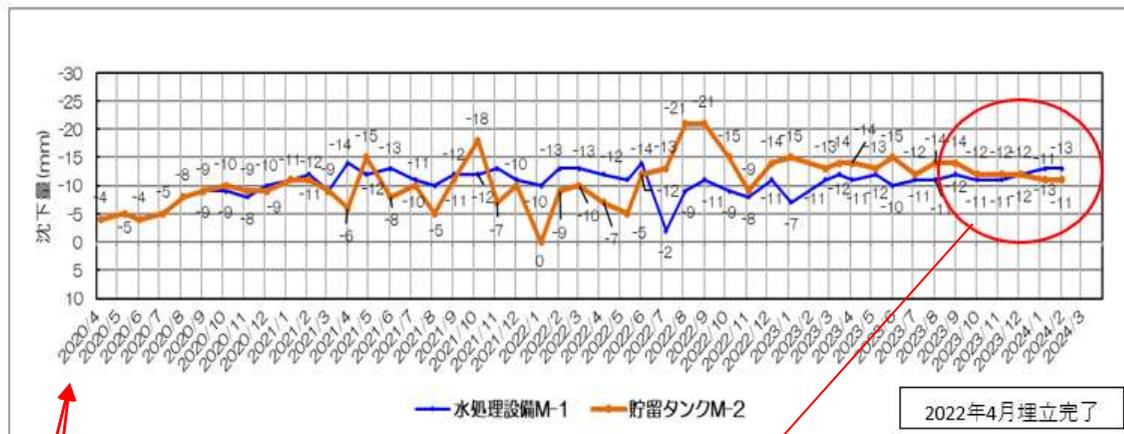
直近6か月から算出

<傾向>

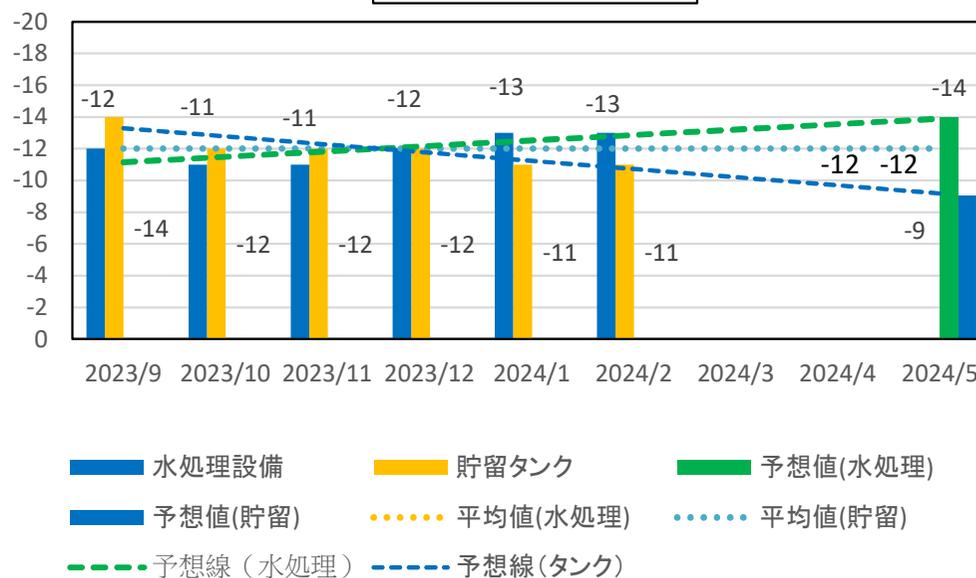
- ◆直近6か月の変化量：2～3mm
- ◆直近6か月の平均値と3か月後の予想値の比較（差）：-3～+2mm

		計測値
水処理設備	2024年2月	-13
	直近6か月の最小値	-11
	直近6か月の最大値	-13
	直近6か月の平均値 (○部分)	-12
	3か月後の予想値	-14
貯留タンク	2024年2月	-11
	直近6か月の最小値	-11
	直近6か月の最大値	-14
	直近6か月の平均値 (○部分)	-12
	3か月後の予想値	-9

<経過グラフ>



3ヶ月後の予想値



計測箇所の見直し

①堰堤（上段）

除去土壌側と法面側の両端の計測結果を比較

<傾向>

「1-4」と「1-4A」の比較

◆期間中の平均計測値と3か月後の予想値の比較：
 ①点で3mm、②点で2mm → (①点 ≒ ②点)

「2-5」と「2-5A」の比較

◆期間中の平均計測値と3か月後の予想値の比較：
 ①点で4mm、②点で3mm → (①点 ≒ ②点)



<比較グラフ>

1-4変位量と1-4A変位量 (①点と②点)



2-5変位量と2-5A変位量 (①点と②点)



堰堤(上段)堰堤内側 (①点)1-4変位量	期間中の平均計測値	40
	3ヶ月後の予想値	37
堰堤(上段)堰堤外側 (②点)1-4A変位量	期間中の平均計測値	37
	3ヶ月後の予想値	35

堰堤(上段)堰堤内側 (①点)2-5変位量	期間中の平均計測値	64
	3ヶ月後の予想値	60
堰堤(上段)堰堤外側 (②点)2-5A変位量	期間中の平均計測値	65
	3ヶ月後の予想値	68

除去土壌側と法面側の両端の計測結果を比較

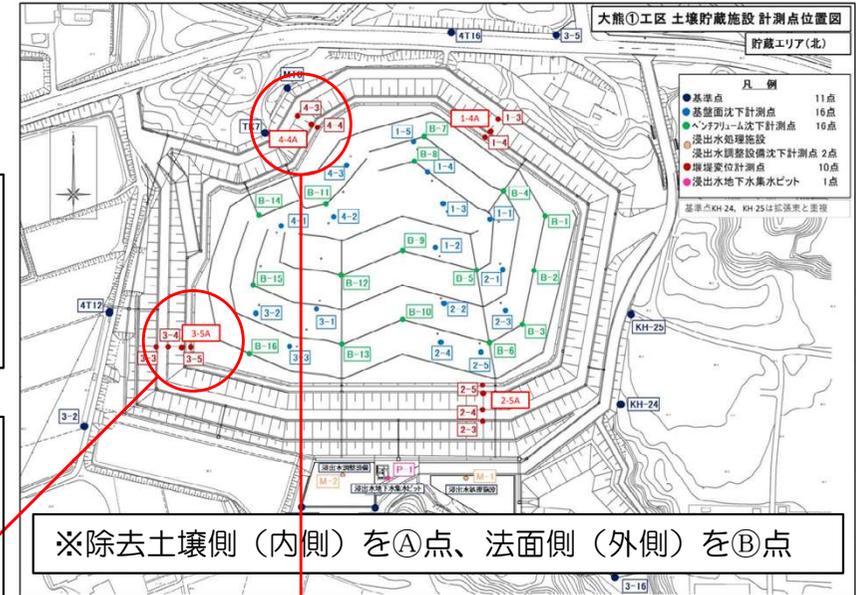
<傾向>

「3-5」と「3-5A」の比較

◆期間中の平均計測値と3か月後の予想値の比較：
 ㊶点で2mm、㊷点で5mm → (㊶点 ≦ ㊷点)

「4-4」と「4-4A」の比較

◆期間中の平均計測値と3か月後の予想値の比較：
 ㊸点で18mm、㊹点で3mm → (㊸点 > ㊹点)



<比較グラフ>

3-5変位量と3-5A変位量 (㊶点と㊷点)



堰堤(上段)堰堤内側 (㊶点)3-5変位量	期間中の平均計測値	12
	3ヶ月後の予想値	14
堰堤(上段)堰堤外側 (㊷点)3-5A変位量	期間中の平均計測値	11
	3ヶ月後の予想値	6

4-4変位量と4-4A変位量 (㊸点と㊹点)



堰堤(下段)堰堤内側 (㊸点)4-4変位量	期間中の平均計測値	52
	3ヶ月後の予想値	70
堰堤(下段)堰堤外側 (㊹点)4-4A変位量	期間中の平均計測値	55
	3ヶ月後の予想値	52

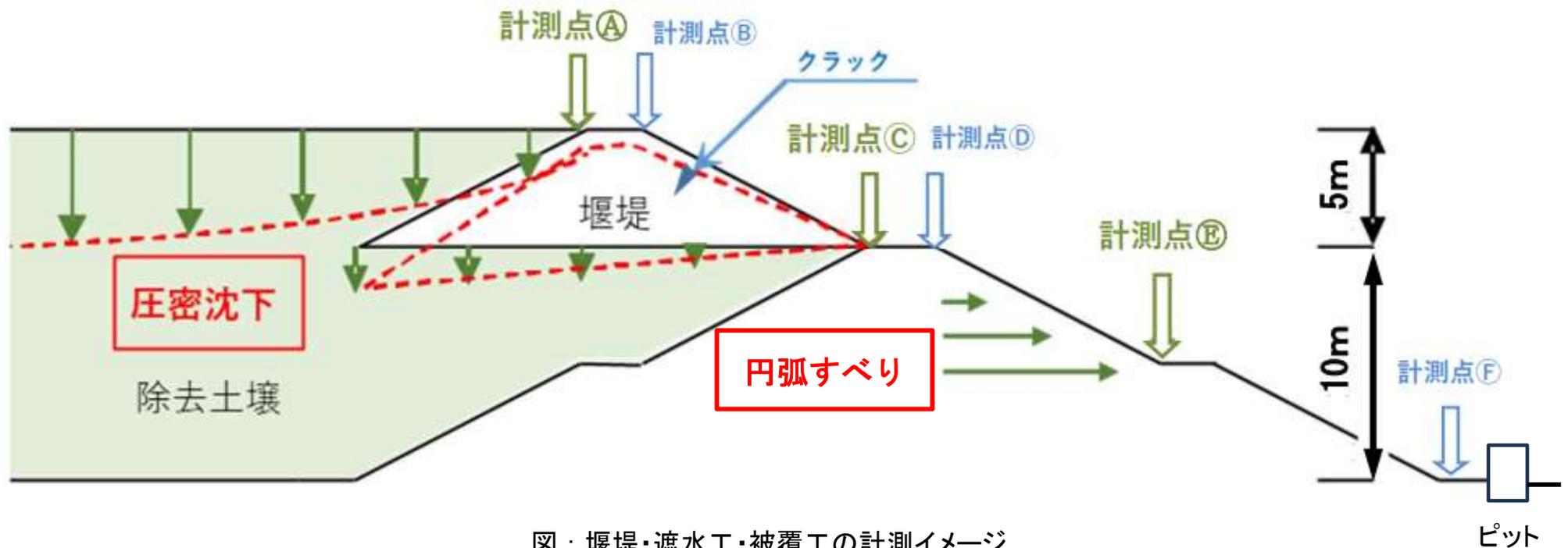
計測点⑤および計測点⑥について（２段以上の場合）

◆計測点⑤

主に法面の円弧すべりを監視するため計測を継続する

◆計測点⑥

計測頻度見直しの⑤浸出水集水ピットの検討結果より、各工区（区画）ともに支持地盤の変位量は終息傾向が想定されることから計測を省略する



図：堰堤・遮水工・被覆工の計測イメージ

計測箇所の見直し

②堰堤（下段）

上段堰堤法尻と下段堰堤法肩の両端の計測結果を比較

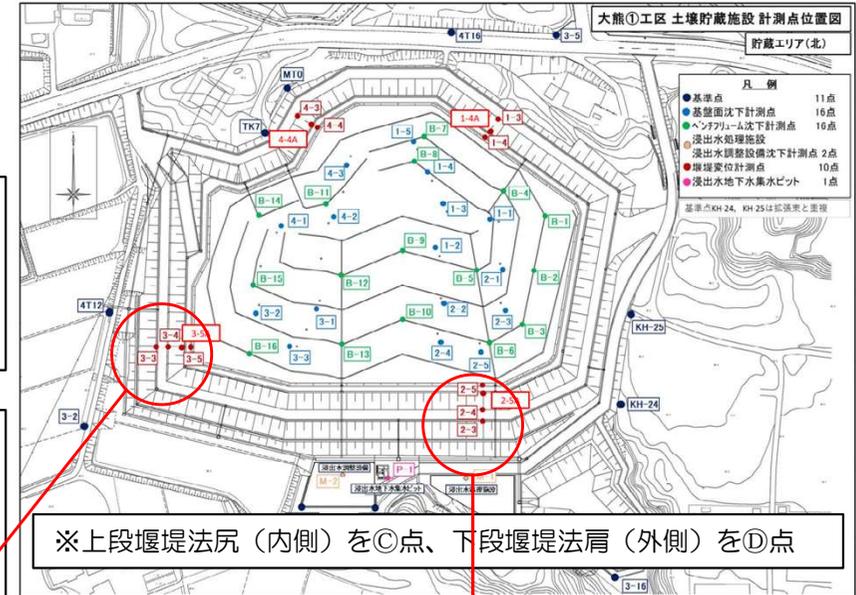
<傾向>

「3-4」と「3-3」の比較

◆期間中の平均計測値と3か月後の予想値の比較：
 ◎点で2mm、㊸点で2mm → (◎点 = ㊸点)

「2-4」と「2-3」の比較

◆期間中の平均計測値と3か月後の予想値の比較：
 ◎点で1mm、㊸点で1mm → (◎点 = ㊸点)



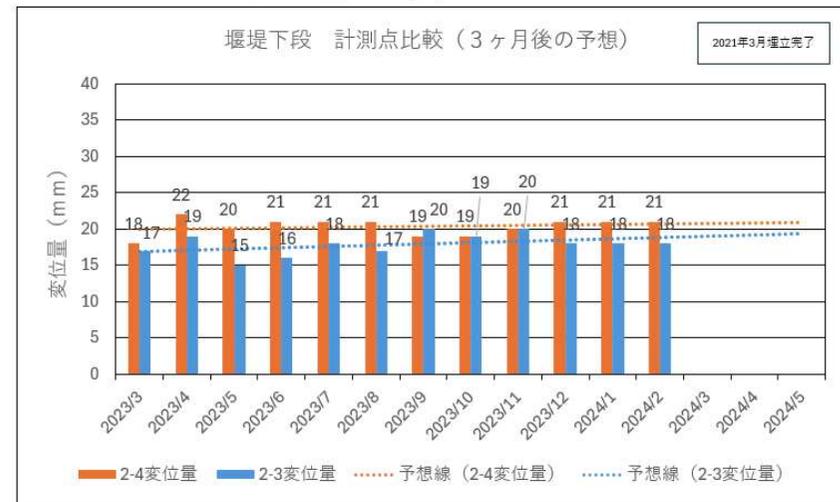
<比較グラフ>

3-4変位量と3-3変位量 (◎点と㊸点)



堰堤(下段)堰堤内側 (◎点)3-4変位量	期間中の平均計測値	27
	3ヶ月後の予想値	29
堰堤(下段)堰堤外側 (㊸点)3-3変位量	期間中の平均計測値	17
	3ヶ月後の予想値	19

2-4変位量と2-3変位量 (◎点と㊸点)



堰堤(下段)堰堤内側 (◎点)2-4変位量	期間中の平均計測値	20
	3ヶ月後の予想値	21
堰堤(下段)堰堤外側 (㊸点)2-3変位量	期間中の平均計測値	18
	3ヶ月後の予想値	19

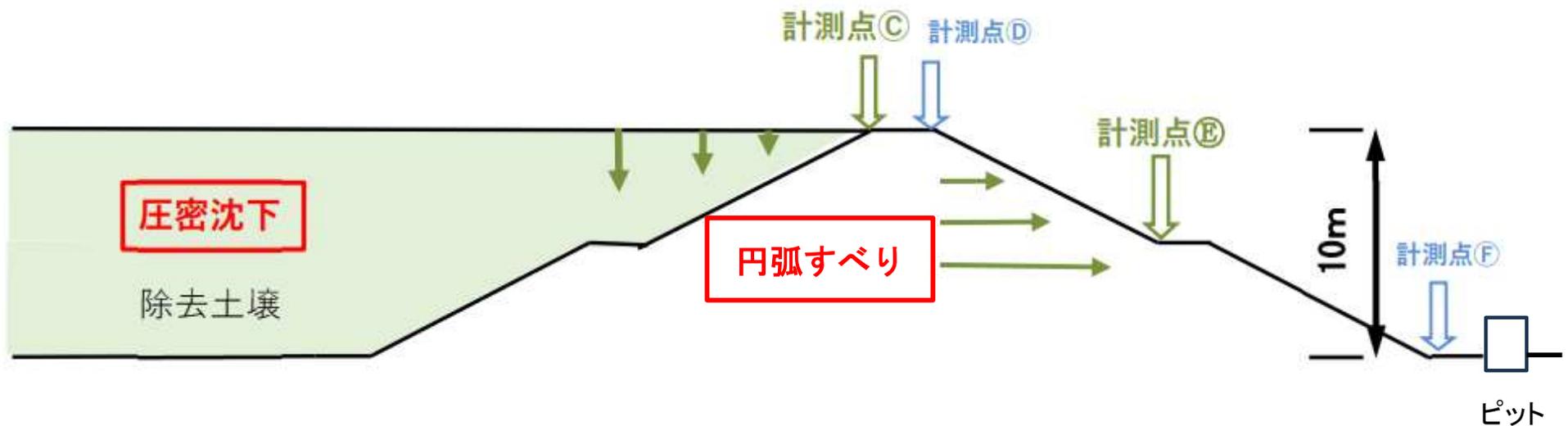
計測点⑤および計測点⑥について（2段未満の場合）

◆計測点⑤

主に法面の円弧すべりを監視するため計測を継続する

◆計測点⑥

計測頻度見直しの⑤浸出水集水ピットの検討結果より、各工区（区画）ともに支持地盤の変位量は終息傾向が想定されることから計測を省略する



図：堰堤・遮水工・被覆工の計測イメージ