

# 久喜市液状化対策検討委員会 第21回

1. 第20回久喜市液状化対策検討委員会結果について
2. 地下水位観測と地盤観測状況等について
3. 検討委員会報告書について

令和4年 3月 10日

# 1. 第20回久喜市液状化対策検討委員会結果について

## 1. 第20回久喜市液状化対策検討委員会結果について

第20回久喜市液状化対策検討委員会（2020年9月28日 開催）にて確認した事項を下記に示す。

### [事業の影響]

→地下水位低下の影響は当初の想定範囲内に収まっている。

### [事業の効果]

→M9, 地表面最大加速度202gal程度の地震に対する顕著な被害の可能性の低い地区となっている。

### [事業の完了]

地下水位低下工法を用いた液状化対策により、目標とした効果が確認されたことから、今後の家屋事後調査結果を踏まえ、久喜市液状化対策事業を完了する。

2022年3月に、報告書を取りまとめ、第21回久喜市液状化対策検討委員会をもって委員会を解散する。

## 2. 地下水位観測と地盤観測状況等について

## 2. 地下水位観測と地盤観測状況等について

前回委員会（2020年9月28日 開催）以後の観測（計測D）は、6カ月ごとに3回実施している。

- ・ 2021年2月17日～2月26日
- ・ 2021年8月17日～8月30日
- ・ 2022年2月14日～2月28日

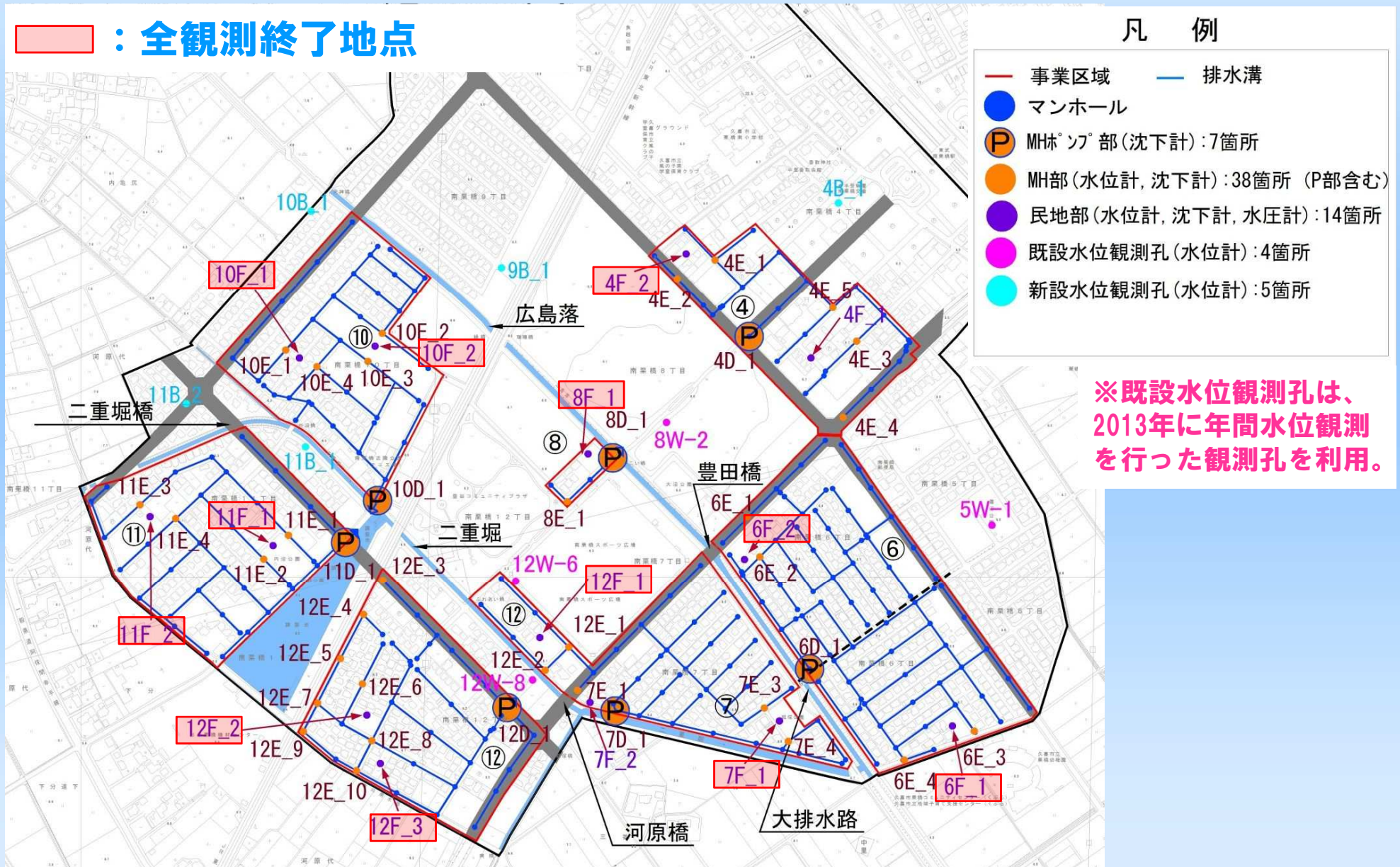
|                                | 2017年度       |     |    | 2018年度              |    |    |    |    | 2019年度                             |    |    |     |     | 2020年度           |    |    |    |    | 2021年度           |    |    |    |    |                  |     |     |    |    |
|--------------------------------|--------------|-----|----|---------------------|----|----|----|----|------------------------------------|----|----|-----|-----|------------------|----|----|----|----|------------------|----|----|----|----|------------------|-----|-----|----|----|
|                                | 11月          | 12月 | 1月 | 2月                  | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月                                 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月              | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月               | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月              | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 |
| 地下水位低下調整期間                     | 9ヶ月で所定水位まで低下 |     |    | 水位が落ち着いてから1年間       |    |    |    |    | 地下水位低下開始後2年間                       |    |    |     |     |                  |    |    |    |    |                  |    |    |    |    |                  |     |     |    |    |
| 沈下観測<br>【4丁目、6丁目、8丁目、地区外】      | ●ポンプ稼働前初期値観測 |     |    | ◎沈下計測A：官地部・民地部 常時観測 |    |    |    |    | ◎沈下計測B：官地部1回/月<br>◎沈下計測C：官地部1回/3か月 |    |    |     |     | ◎沈下計測D：官地部1回/6か月 |    |    |    |    | ◎沈下計測D：官地部1回/6か月 |    |    |    |    | ◎沈下計測D：官地部1回/6か月 |     |     |    |    |
| 地下水位観測<br>【4丁目、6丁目、8丁目、地区外】    | ●ポンプ稼働前初期値観測 |     |    | ◎水位計測A：官地部・民地部 常時観測 |    |    |    |    | ◎水位計測B：官地部1回/月<br>◎水位計測C：官地部1回/3か月 |    |    |     |     | ◎水位計測D：官地部1回/6か月 |    |    |    |    | ◎水位計測D：官地部1回/6か月 |    |    |    |    | ◎水位計測D：官地部1回/6か月 |     |     |    |    |
| 沈下観測<br>【7丁目、10丁目、11丁目、12丁目】   | ●ポンプ稼働前初期値観測 |     |    | ◎沈下計測A：官地部・民地部 常時観測 |    |    |    |    | ◎沈下計測E：官地部・民地部 常時記録                |    |    |     |     | ◎沈下計測D：官地部1回/6か月 |    |    |    |    | ◎沈下計測D：官地部1回/6か月 |    |    |    |    | ◎沈下計測D：官地部1回/6か月 |     |     |    |    |
| 地下水位観測<br>【7丁目、10丁目、11丁目、12丁目】 | ●ポンプ稼働前初期値観測 |     |    | ◎水位計測A：官地部・民地部 常時観測 |    |    |    |    | ◎水位計測E：官地部・民地部 常時記録                |    |    |     |     | ◎水位計測D：官地部1回/6か月 |    |    |    |    | ◎水位計測D：官地部1回/6か月 |    |    |    |    | ◎水位計測D：官地部1回/6か月 |     |     |    |    |

計測D（1回測定/6か月 沈下：地表面水準測量、水位：ロープ式水位計）

## 2. 地下水位観測と地盤観測状況等について

### [計測位置・計測内容] (地区内地盤・水位、地区外水位観測点) 別添資料P1

: 全観測終了地点

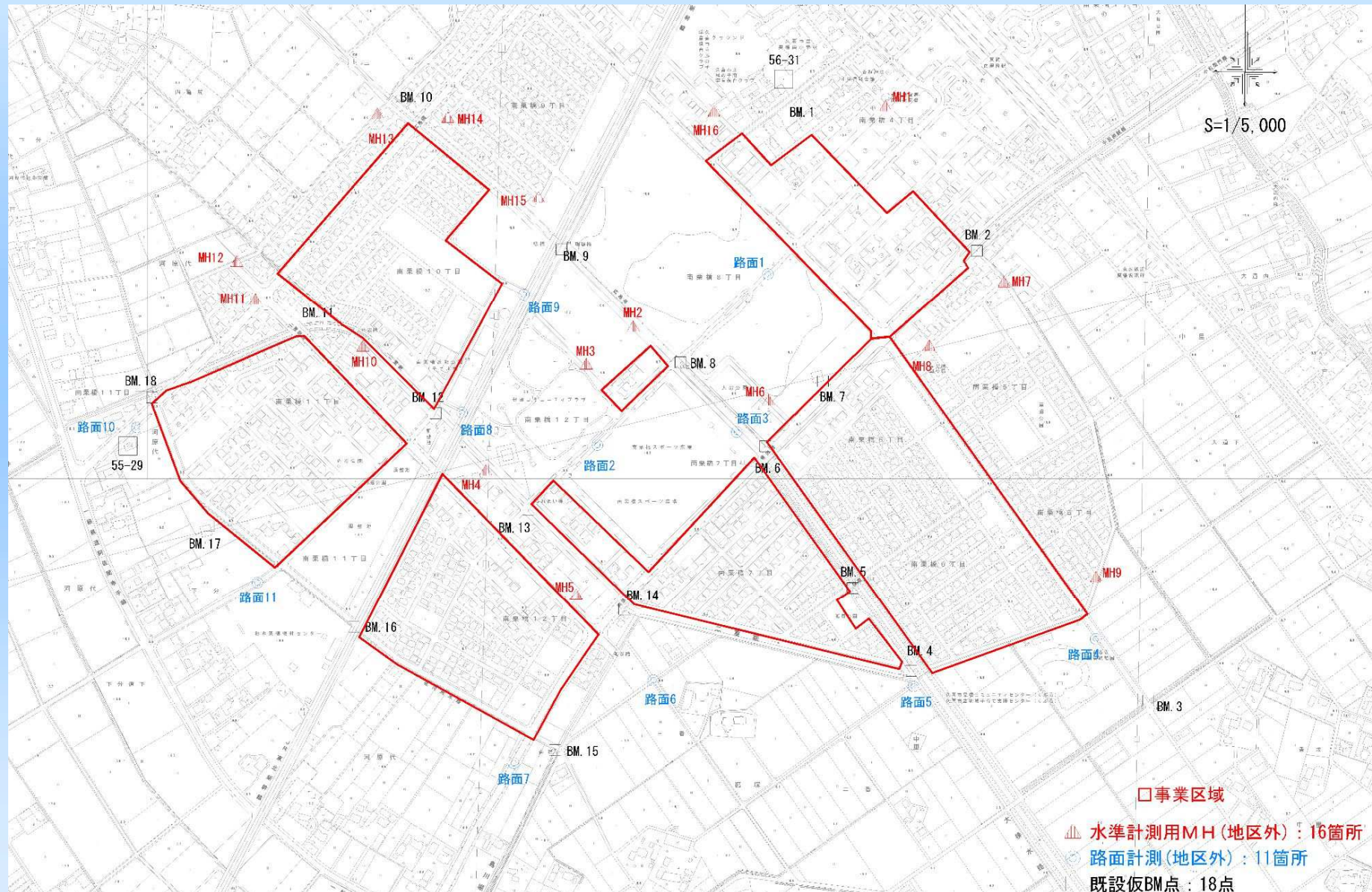




## 2. 地下水位観測と地盤観測状況等について

### [計測位置・計測内容] (地区外地盤観測点)

### 別添資料P2



## 2. 地下水位観測と地盤観測状況等について

[環境省 地盤沈下ディレクトリ（広域的地盤沈下状況）] 別添資料P3～5



南栗橋周辺での広域的地盤沈下量から地下水位低下開始した2017年11月25日頃から2020年1月1日までの累計沈下量を算出すると平均値は12mm程度となっている。  
 また、事業区域との距離と沈下量に相関はない。  
 →事業区域の水位低下は広域的地盤沈下に影響していない。

表. 広域的地盤年間沈下量（mm）

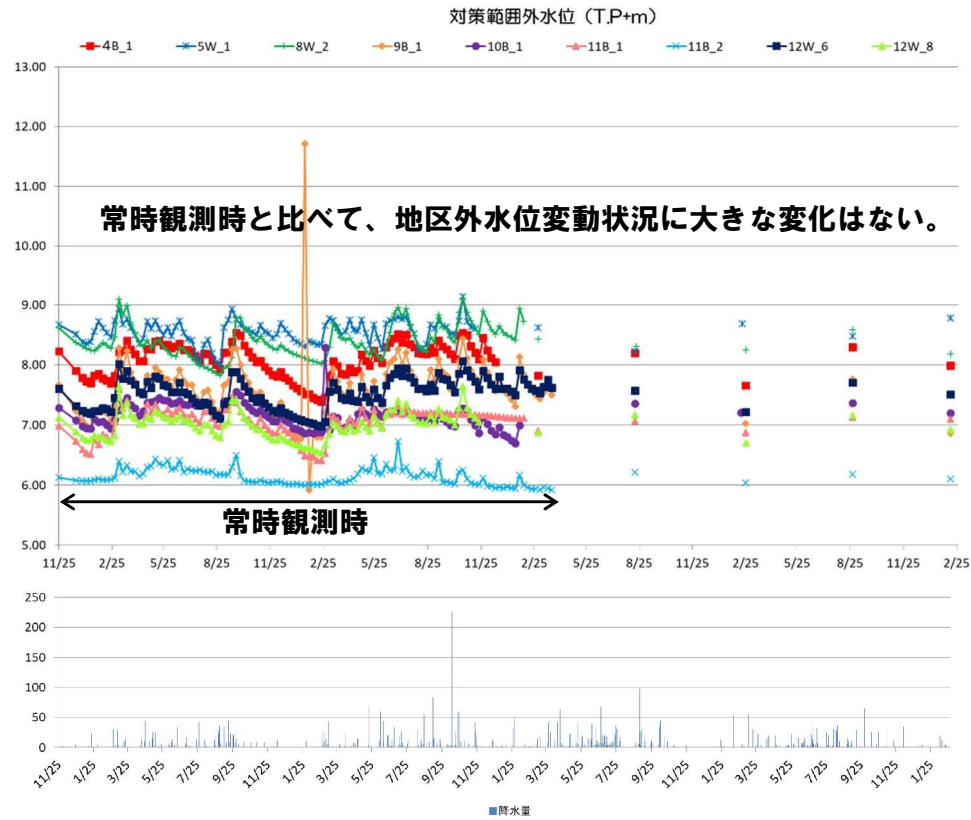
| 基標番号  | 所在地       | 2017.1.1<br>～<br>2018.1.1 | 2018.1.1<br>～<br>2019.1.1 | 2019.1.1<br>～<br>2020.1.1 | 2017.12<br>～<br>2020.1<br>累計 | 2017.12<br>～<br>2020.1<br>平均値 |
|-------|-----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 2023  | 小右衛門517-3 | 真光寺境内                     | -8.3                      | -9.4                      | -5.1                         | -15.2                         |
| 55-28 | 狐塚582     | 氷川神社境内                    | -7.3                      | -6.8                      | -2.2                         | -9.6                          |
| 55-29 | 河原代682    | 香取神社境内                    | -8.1                      | -5.8                      | -3.6                         | -10.1                         |
| 56-31 | 中里405     | 栗橋南小学校                    | -10.4                     | -7.0                      | -5.0                         | -12.9                         |

※2017年11月25日から2018年1月1日間の沈下量は按分比例にて算出。



## 2. 地下水位観測と地盤観測状況等について

### [地区外地下水位と降水量]



### [地区外沈下量]

| 観測年月日<br>観測位置 | 2017/11/15<br>~<br>2017/11/16 | 2021/8/16<br>~<br>2021/8/18 | 2022/2/9<br>~<br>2022/2/12 | 2017/11<br>からの<br>累計沈下量<br>(mm) | 直近6か月<br>沈下量<br>(mm)<br>2021/8~<br>2022/2 |
|---------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------|---|
| MH1           | 9.173                         | 9.175                       | 9.177                      | -4                              | -2  |
| MH2           | 8.876                         | 8.868                       | 8.866                      | 10                              | 2   |
| MH3           | 9.086                         | 9.075                       | 9.074                      | 12                              | 1   |
| MH4           | 8.525                         | 8.505                       | 8.503                      | 22                              | 2   |
| MH5           | 8.511                         | 8.499                       | 8.497                      | 14                              | 2   |
| MH6           | 8.977                         | 8.973                       | 8.970                      | 7                               | 3   |
| MH7           | 9.361                         | 9.360                       | 9.360                      | 1                               | 0   |
| MH8           | 9.213                         | 9.214                       | 9.212                      | 1                               | 2   |
| MH9           | 8.943                         | 8.941                       | 8.941                      | 2                               | 0   |
| MH10          | 8.635                         | 8.615                       | 8.612                      | 23                              | 3   |
| MH11          | 8.763                         | 8.749                       | 8.747                      | 16                              | 2   |
| MH12          | 8.306                         | 8.287                       | 8.283                      | 23                              | 4   |
| MH13          | 9.342                         | 9.338                       | 9.334                      | 8                               | 4   |
| MH14          | 9.158                         | 9.151                       | 9.152                      | 6                               | -1  |
| MH15          | 8.885                         | 8.877                       | 8.877                      | 8                               | 0   |
| MH16          | 9.090                         | 9.084                       | 9.083                      | 7                               | 1   |
| 路面1           | 9.255                         | 9.251                       | 9.251                      | 4                               | 0   |
| 路面2           | 8.850                         | 8.834                       | 8.830                      | 20                              | 4   |
| 路面3           | 9.154                         | 9.142                       | 9.141                      | 13                              | 1   |
| 路面4           | 8.992                         | 8.989                       | 8.990                      | 2                               | -1  |
| 路面5           | 8.442                         | 8.436                       | 8.435                      | 7                               | 1   |
| 路面6           | 8.313                         | 8.302                       | 8.298                      | 15                              | 4   |
| 路面7           | 9.187                         | 9.188                       | 9.184                      | 3                               | 4   |
| 路面8           | 8.525                         | 8.506                       | 8.503                      | 22                              | 3   |
| 路面9           | 8.817                         | 8.804                       | 8.802                      | 15                              | 2   |
| 路面10          | 8.846                         | 8.840                       | 8.836                      | 10                              | 4   |
| 路面11          | 8.883                         | 8.875                       | 8.871                      | 12                              | 4   |

地区外地盤観測点における2017年11月から2022.2までの地区外累計最大沈下量はMH10, 12の2.3cmとなっている。

また、直近の2021年8月~2022年2月の6カ月間での沈下増加量は最大4mm (MH12, 13, 路面2, 6, 7, 10, 11) となっている。

## 2. 地下水位観測と地盤観測状況について

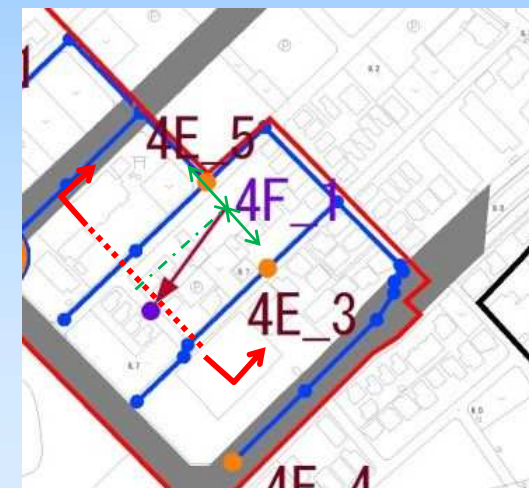
### [事業区域内水位変動（計測D地区）]

水位低下開始から51か月（2017. 11. 25～2022. 2. 28 [最終低下水位が落ち着いてから42か月：2018. 8. 25～2022. 2. 28]）が経過し、2022. 2. 14～2. 28のデータにおいて全て地点の必要低下水位以下に達している。

### [事業区域内地盤変動（計測D地区）]

各事業区域の観測地点の沈下量は最大で4. 4cm（2022. 2. 14～2. 28のデータ）である。

※地点の必要低下水位：各観測地点の地層状況を踏まえた必要な低下水位  
地区内目標水位：各地区の最も下げる必要のある地点の必要な低下水位



## 2. 地下水位観測と地盤観測状況等について

**[自動観測(計測A・E)と測量(計測B・C・D)との沈下変動誤差]**  
**同時期にラップして計測した結果について下記に示す。**

| 観測年月日    | 期間変動                            |                                       |         |
|----------|---------------------------------|---------------------------------------|---------|
|          | 測量A3                            | 自動観測B3                                | 誤差A3-B3 |
| 観測年月日    | 2019/12/10, 11<br>2020/3/17, 18 | 2019/12/11 PM0:00<br>2020/3/18 PM0:00 |         |
| 観測点名     | m                               | m                                     | m       |
| 4D_1(沈)  | 0.001                           | -0.001                                | 0.002   |
| 4E_2(沈)  | -0.001                          | -0.002                                | 0.001   |
| 4E_3(沈)  | 0.001                           | -0.002                                | 0.003   |
| 4E_4(沈)  | 0.001                           | -0.001                                | 0.002   |
| 6E_1(沈)  | -0.001                          | -0.001                                | 0.000   |
| 6E_3(沈)  | -0.003                          | -0.002                                | 0.001   |
| 7D_1(沈)  | 0.001                           | -0.001                                | 0.002   |
| 7E_1(沈)  | 0.000                           | -0.001                                | 0.001   |
| 7E_3(沈)  | -0.003                          | -0.002                                | 0.001   |
| 7E_4(沈)  | -0.003                          | -0.002                                | 0.001   |
| 7F_1(沈)  | -0.002                          | -0.002                                | 0.000   |
| 7F_2(沈)  | 0.000                           | -0.001                                | 0.001   |
| 8D_1(沈)  | 0.001                           | -0.001                                | 0.002   |
| 8E_1(沈)  | -0.003                          | -0.002                                | 0.001   |
| 10E_1(沈) | -0.003                          | 0.000                                 | 0.003   |
| 10E_2(沈) | -0.001                          | -0.001                                | 0.000   |
| 10E_3(沈) | -0.003                          | -0.001                                | 0.002   |
| 10E_4(沈) | -0.005                          | -0.002                                | 0.003   |
| 10F_1(沈) | -0.002                          | -0.001                                | 0.001   |
| 10F_2(沈) | -0.005                          | -0.001                                | 0.004   |

| 観測年月日     | 期間変動                            |                                       |         |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------------|---------|
|           | 測量A3                            | 自動観測B3                                | 誤差A3-B3 |
| 観測年月日     | 2019/12/10, 11<br>2020/3/17, 18 | 2019/12/11 PM0:00<br>2020/3/18 PM0:00 |         |
| 観測点名      | m                               | m                                     | m       |
| 11D_1(沈)  | -0.001                          | 0.000                                 | 0.001   |
| 11E_1(沈)  | 0.000                           | -0.001                                | 0.001   |
| 11E_2(沈)  | 0.000                           | -0.001                                | 0.001   |
| 11E_3(沈)  | -0.001                          | -0.001                                | 0.000   |
| 11E_4(沈)  | 0.000                           | -0.001                                | 0.001   |
| 11F_1(沈)  | 0.000                           | -0.002                                | 0.002   |
| 11F_2(沈)  | -0.002                          | -0.002                                | 0.000   |
| 12D_1(沈)  | 0.002                           | -0.001                                | 0.003   |
| 12E_1(沈)  | -0.002                          | -0.001                                | 0.001   |
| 12E_2(沈)  | -0.001                          | -0.001                                | 0.000   |
| 12E_3(沈)  | -0.001                          | -0.001                                | 0.000   |
| 12E_4(沈)  | 0.000                           | -0.001                                | 0.001   |
| 12E_5(沈)  | -0.001                          | -0.001                                | 0.000   |
| 12E_6(沈)  | 0.001                           | -0.002                                | 0.003   |
| 12E_7(沈)  | -0.002                          | -0.001                                | 0.001   |
| 12E_8(沈)  | 0.001                           | -0.001                                | 0.002   |
| 12E_9(沈)  | -0.003                          | -0.001                                | 0.002   |
| 12E_10(沈) | -0.001                          | -0.002                                | 0.001   |
| 12F_1(沈)  | -0.002                          | -0.002                                | 0.000   |
| 12F_2(沈)  | -0.001                          | -0.002                                | 0.001   |
| 12F_3(沈)  | -0.001                          | -0.001                                | 0.000   |

**計測手法の変更に伴う沈下変動誤差は3~4mm程度含むものと考えられる。**

## 2. 地下水位観測と地盤観測状況等について

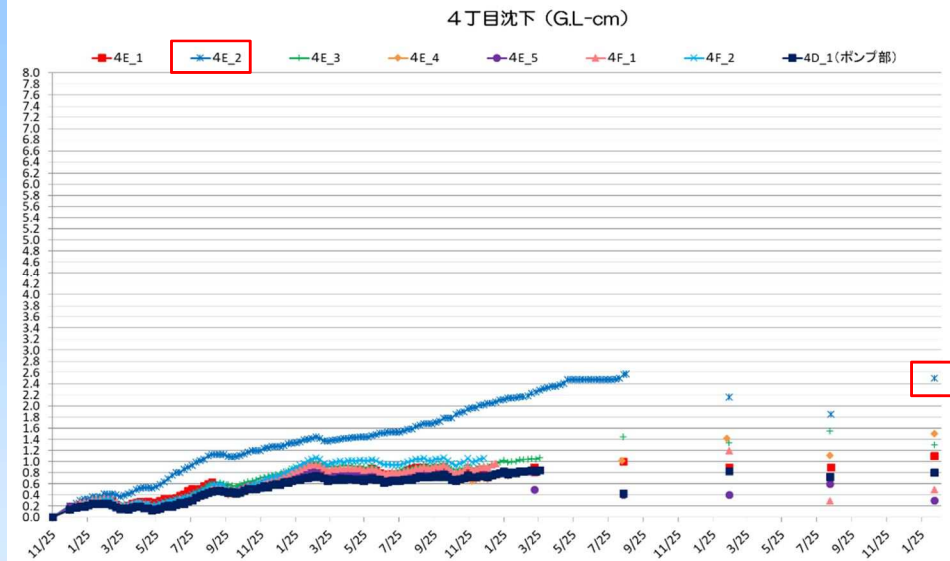
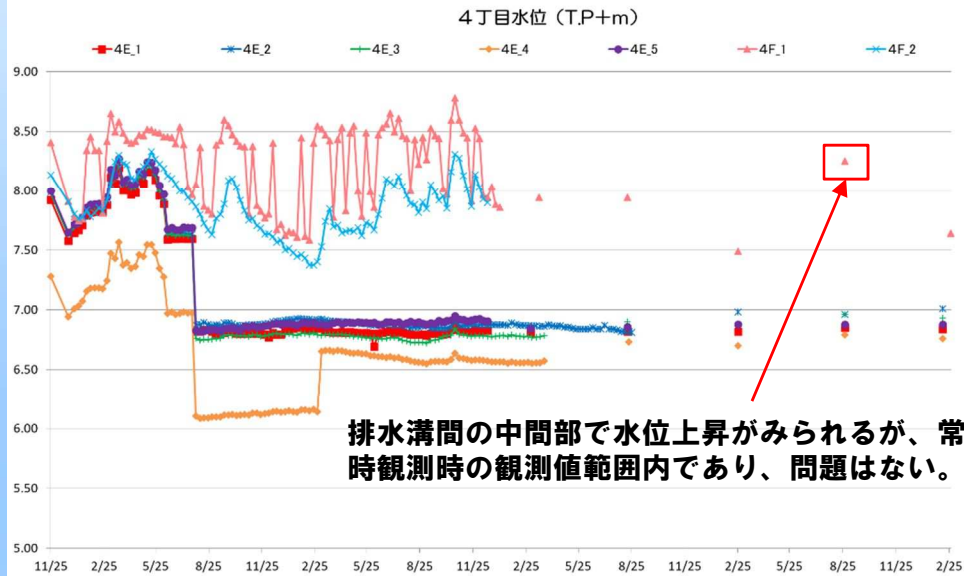
### [各地区の時系列グラフ]

2017年11月25日から2022年2月28日までの水位、沈下、2021年8月までの実測値による同定解析を用いた予測値（第20回委員会資料）との対比等を示した時系列グラフを以降にまとめる。

- ・ 排水溝部の水位は概ね一定であり、水位低下機能に問題はない。
- ・ 排水溝間中間点での水位についても、地点の必要低下水位以下にある。
- ・ 将来予測解析に対しての実測値については、計測手法の違いによる誤差を踏まえると傾向に大きな差異はない。
- ・ 沈下量が増えている地点もあるが、区域外の沈下度合いと大きな差異は見られない。

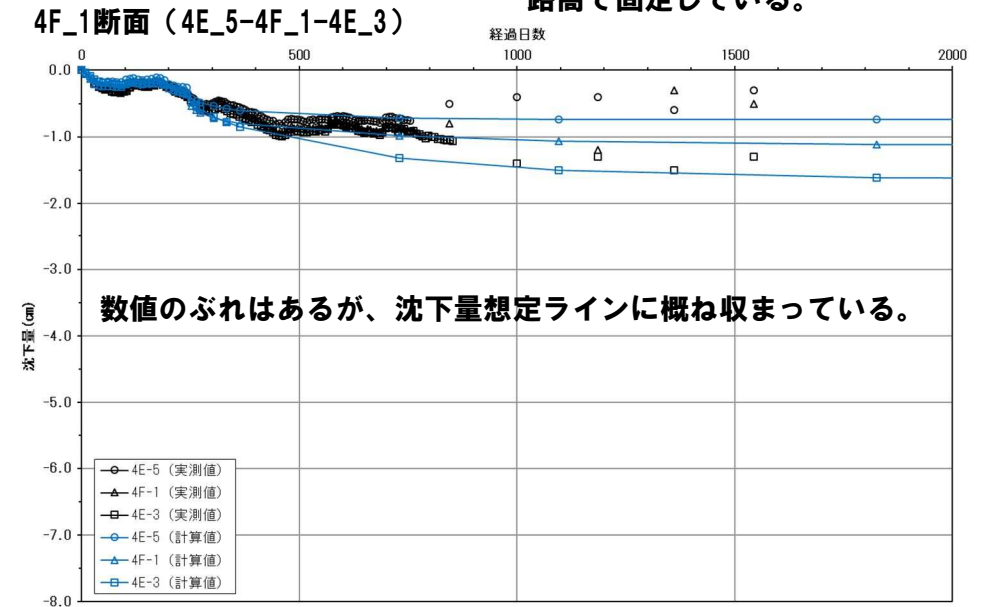


## [水位と沈下状況]

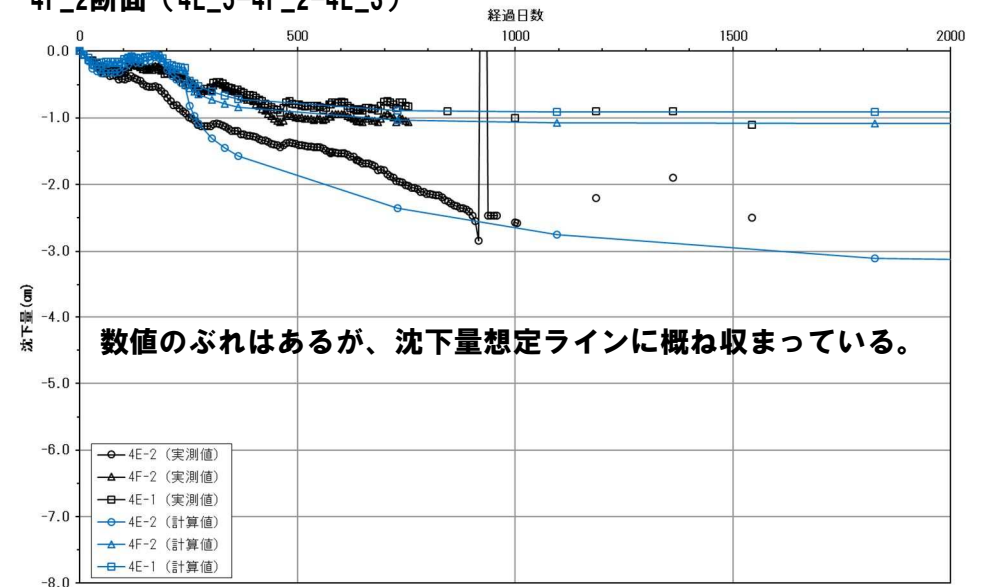


## [解析予測との対比]

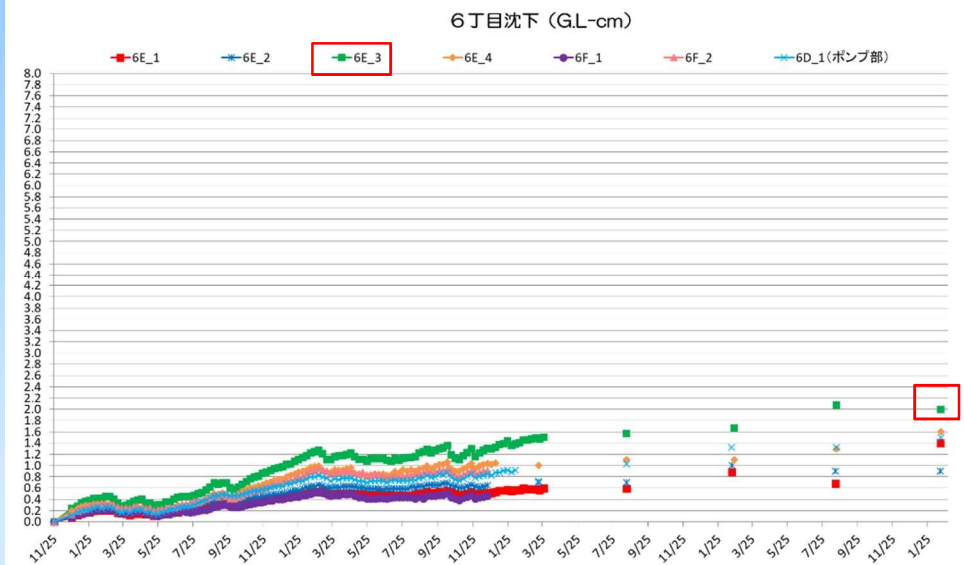
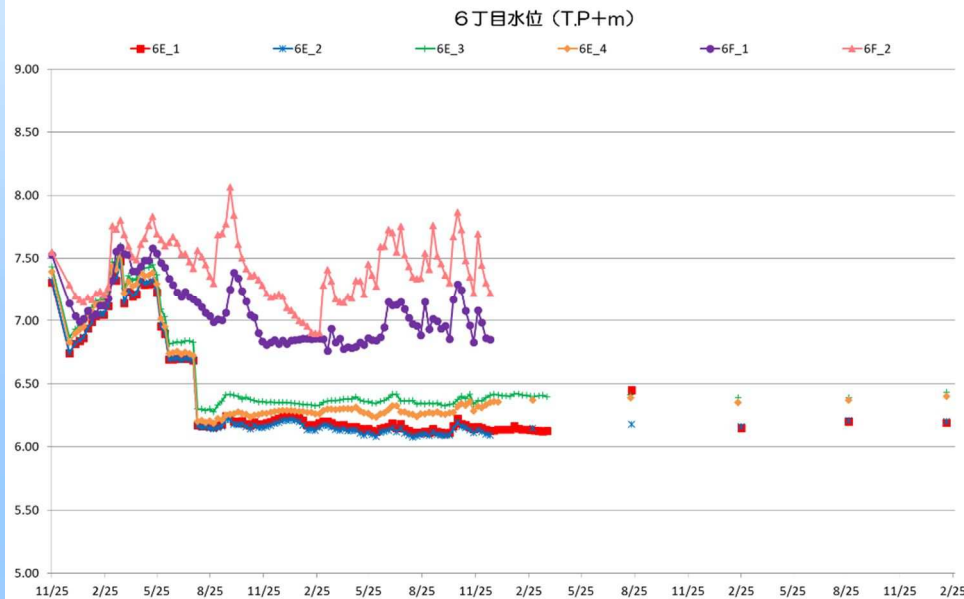
解析上の水位は、排水溝部の管路高で固定している。



## 4F\_2断面 (4E\_5-4F\_2-4E\_3)

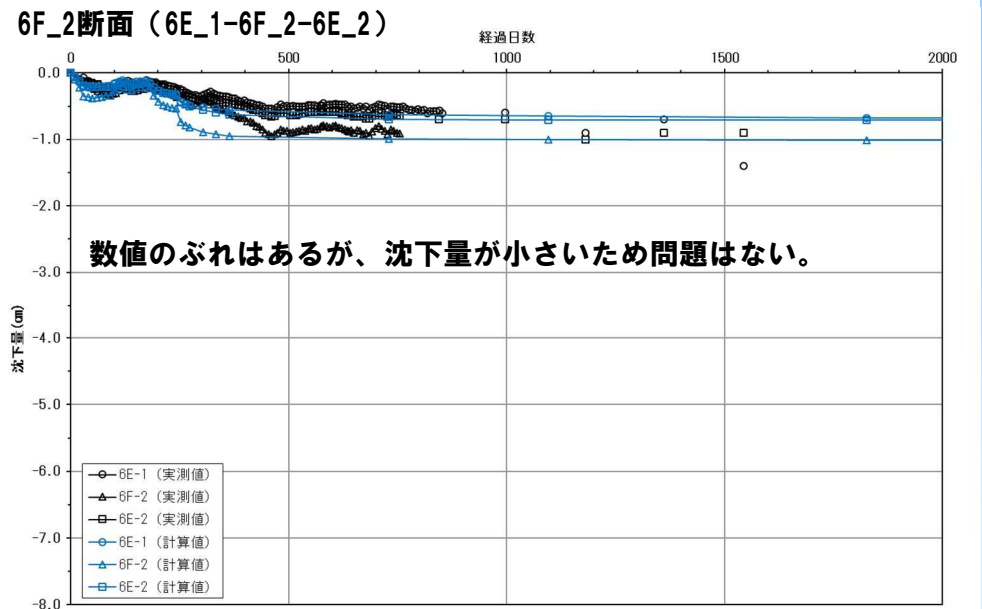
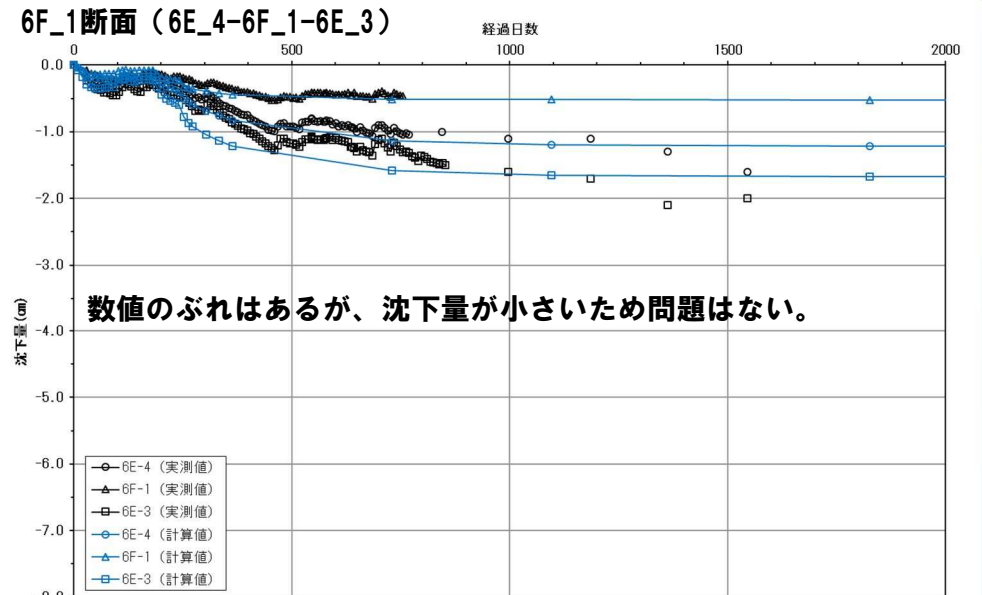


## [水位と沈下状況]

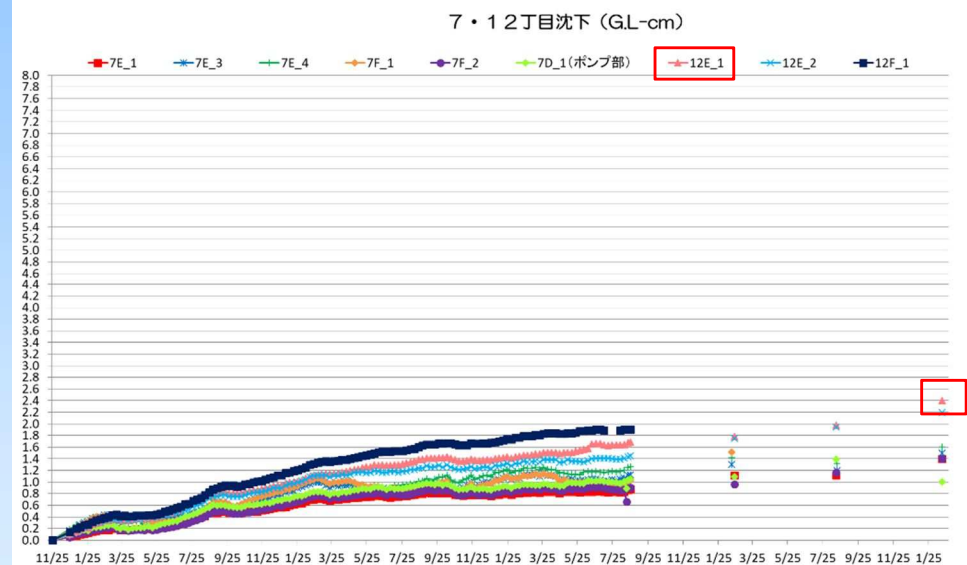
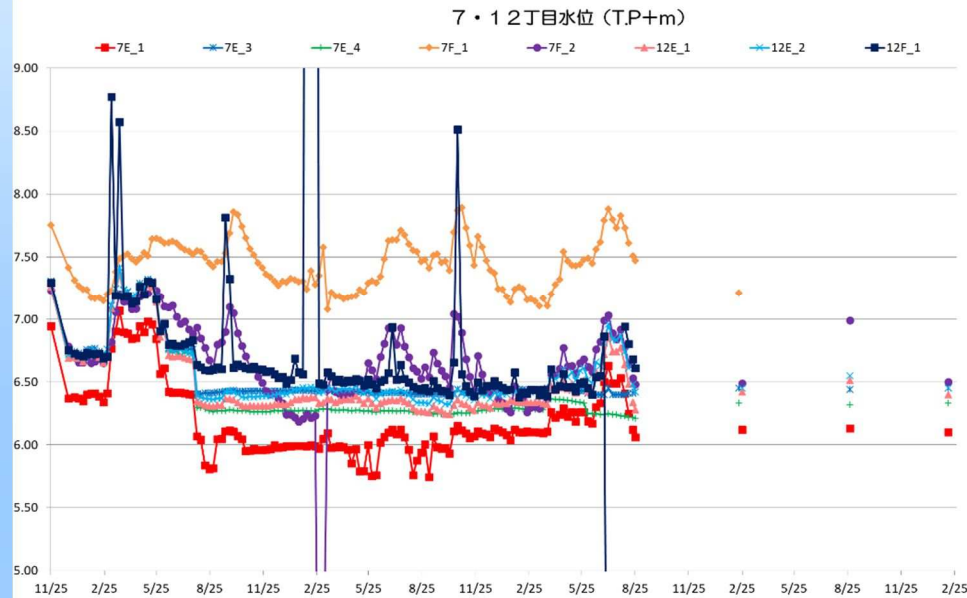


6丁目の最大沈下量は6E\_3の2.0cmとなっている。

## [解析予測との対比]



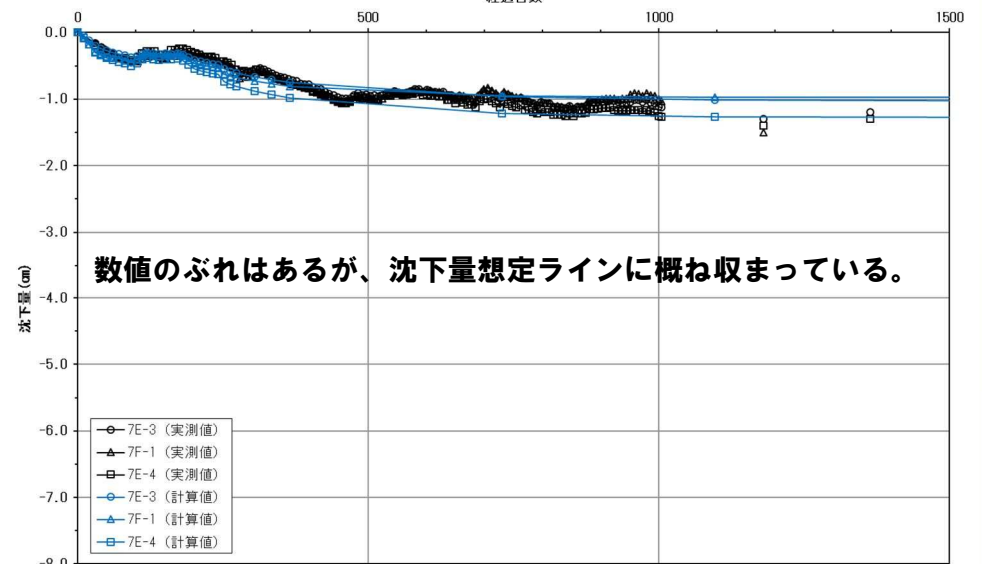
## [水位と沈下状況]



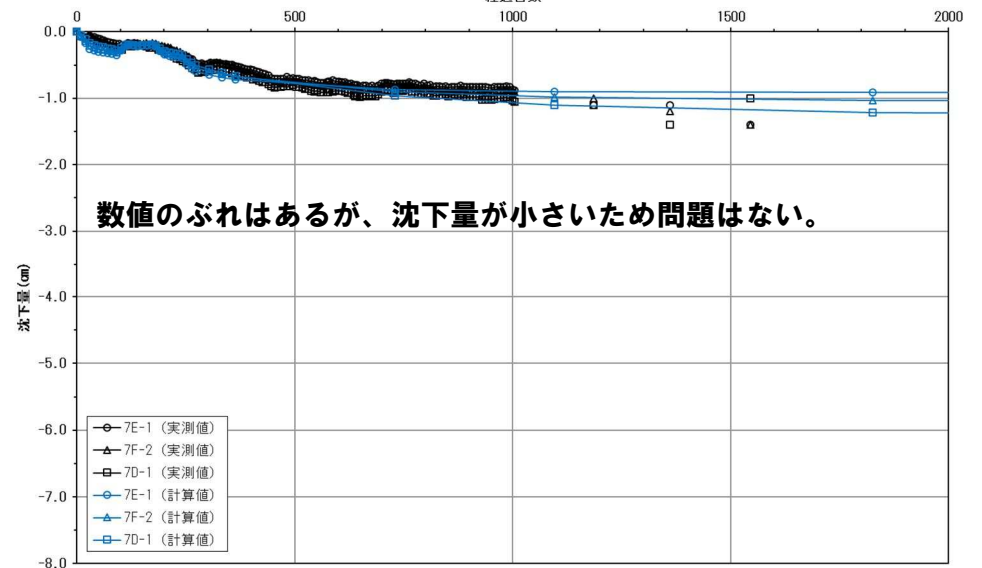
7-12丁目の最大沈下量は12E\_1の2.4cmとなっている。

## [解析予測との対比]

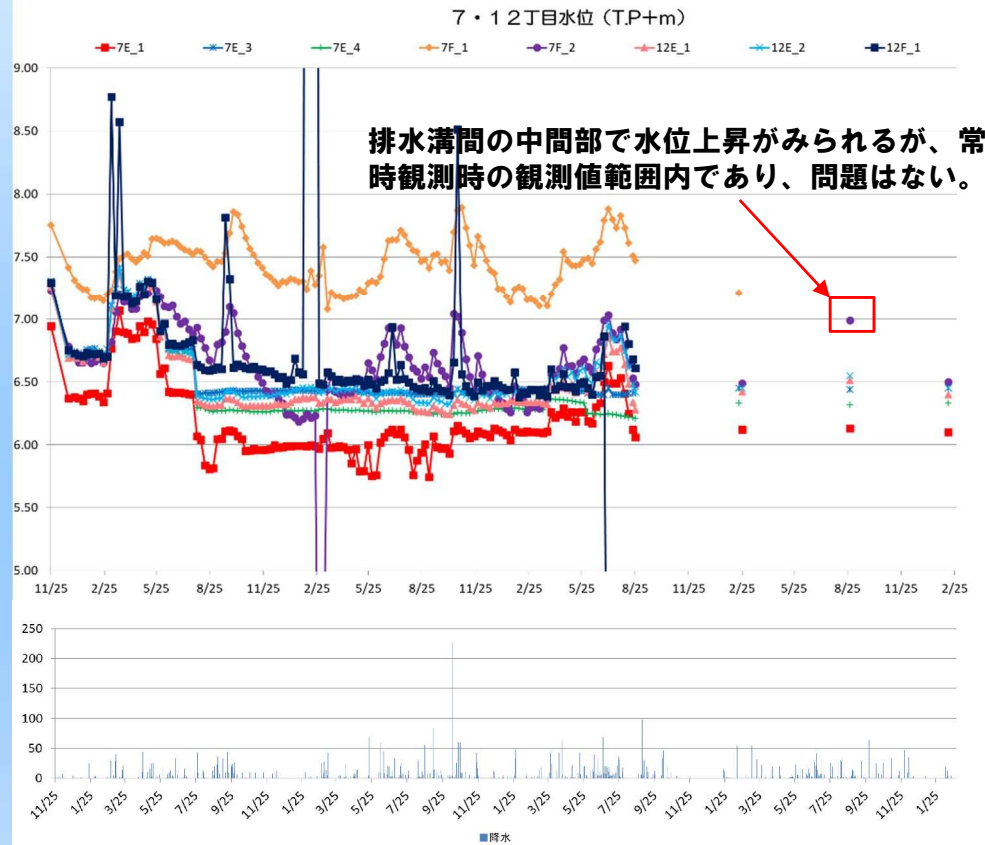
7F\_1断面 (7E\_3-7F\_1-7E\_4)



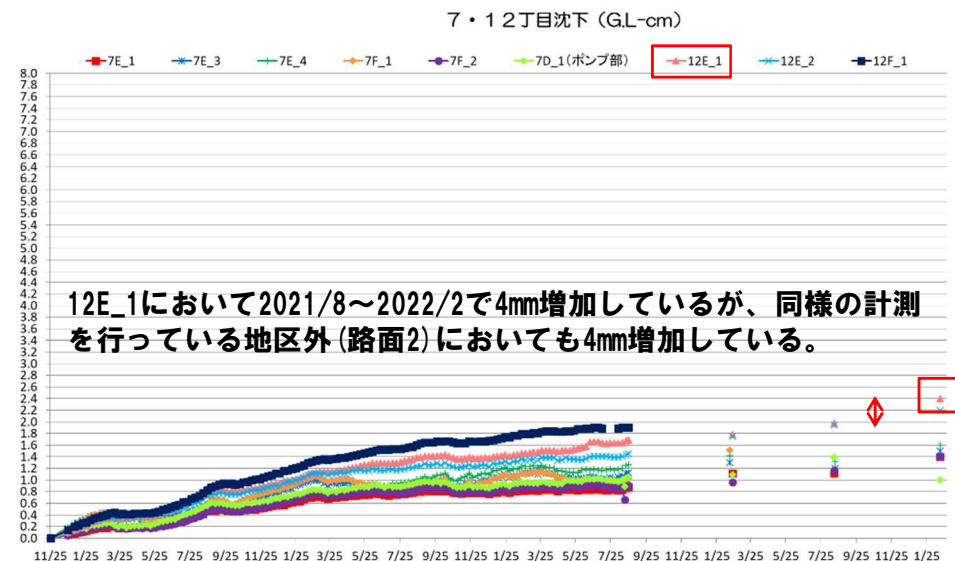
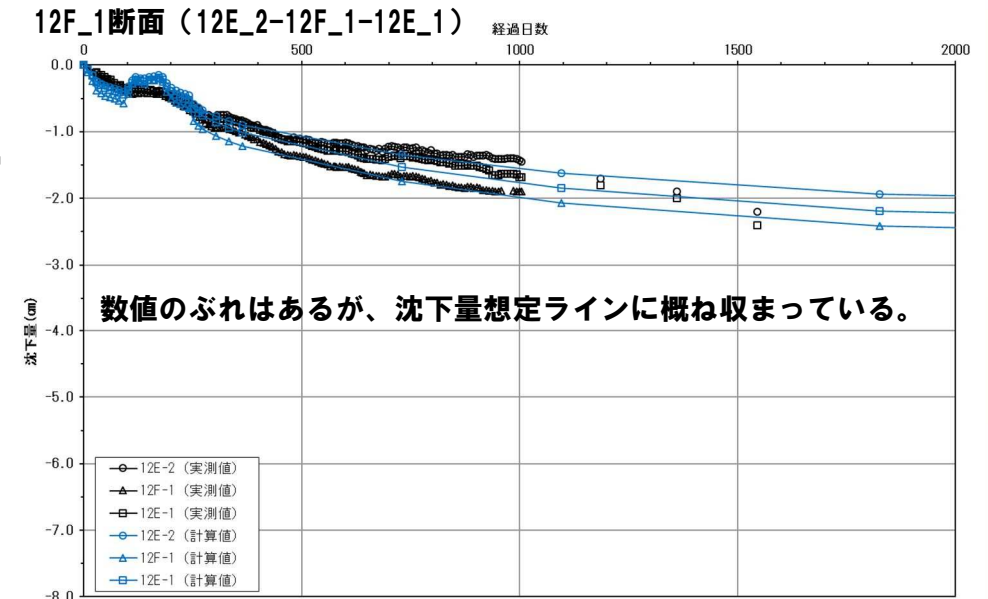
7F\_2断面 (7E\_1-7F\_2-7D\_1)



## [水位と沈下状況]



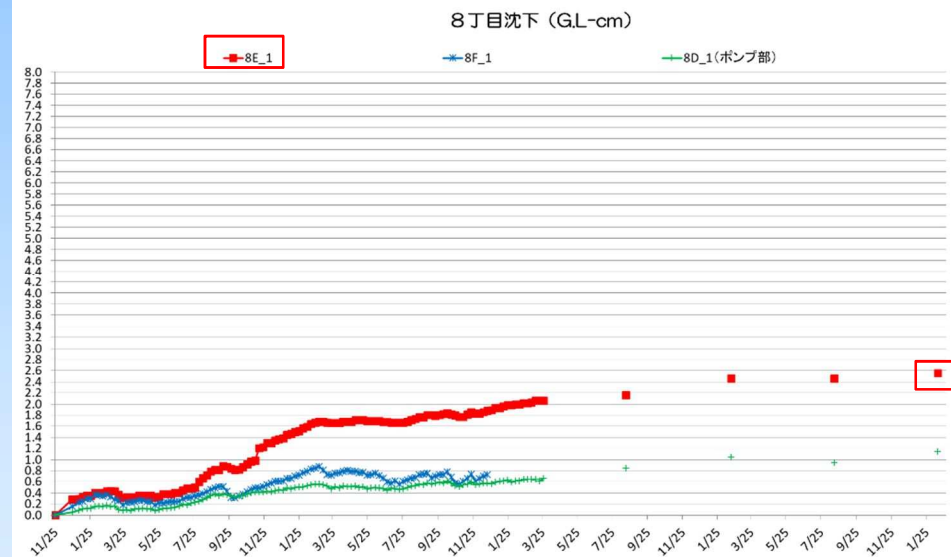
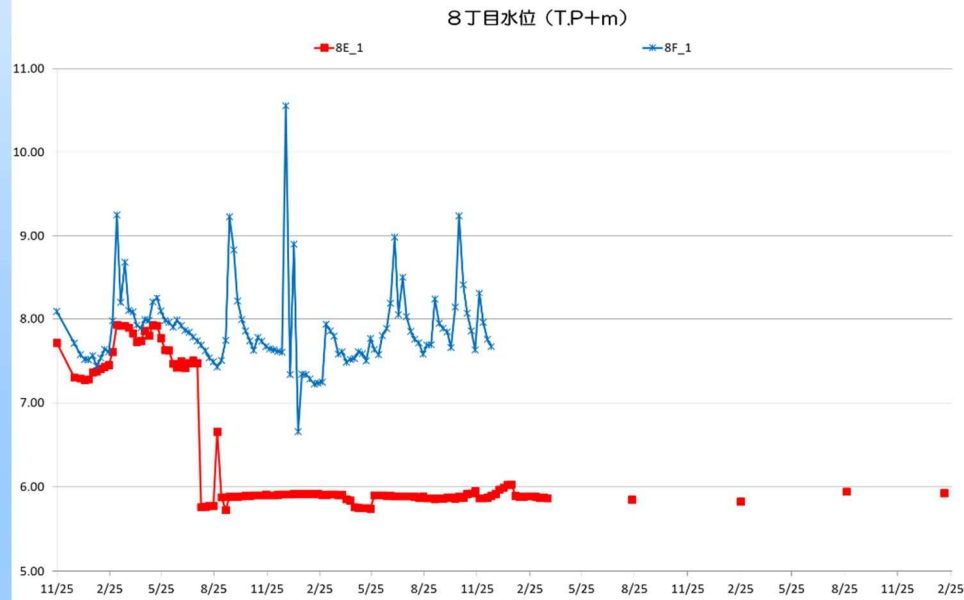
## [解析予測との対比]



7-12丁目の最大沈下量は12E\_1の2.4cmとなっている。



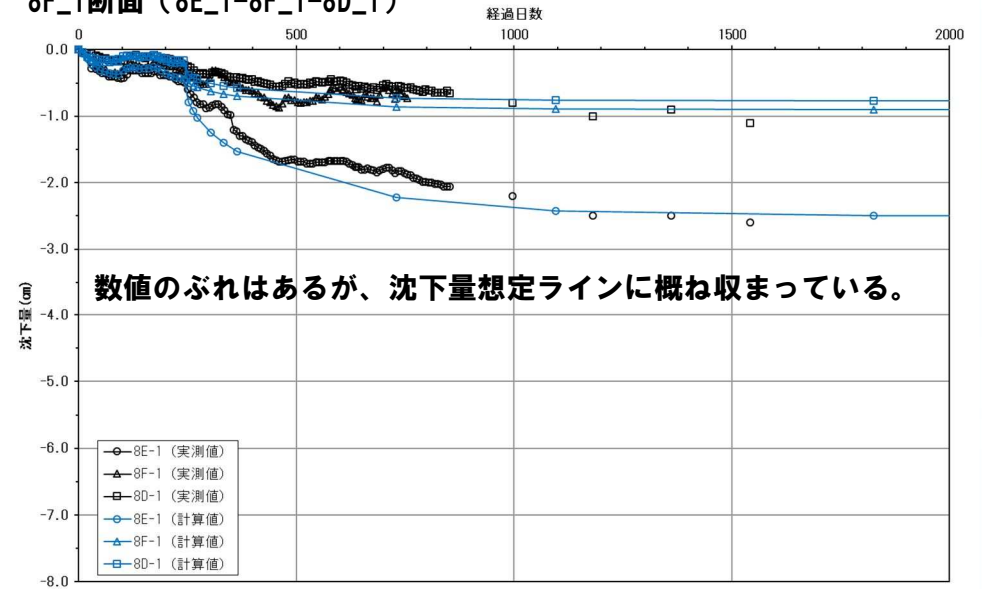
## [水位と沈下状況]



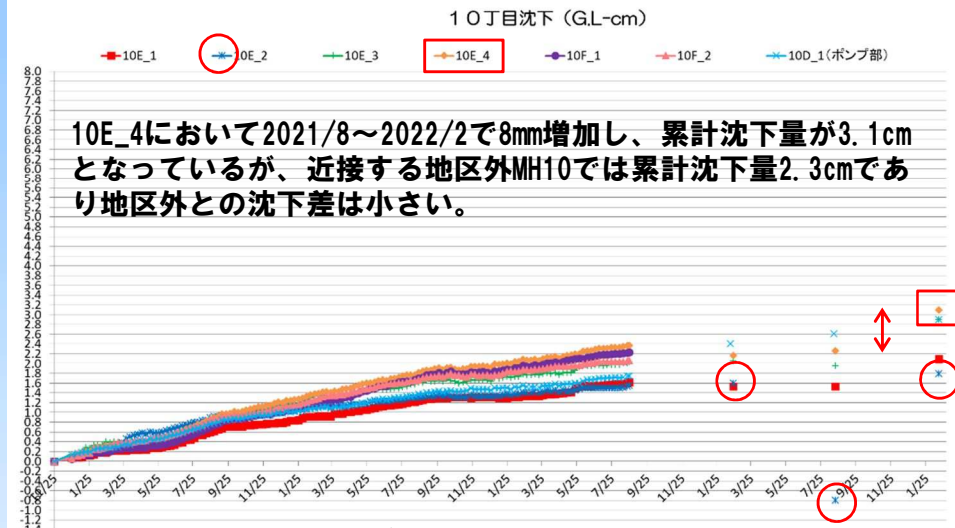
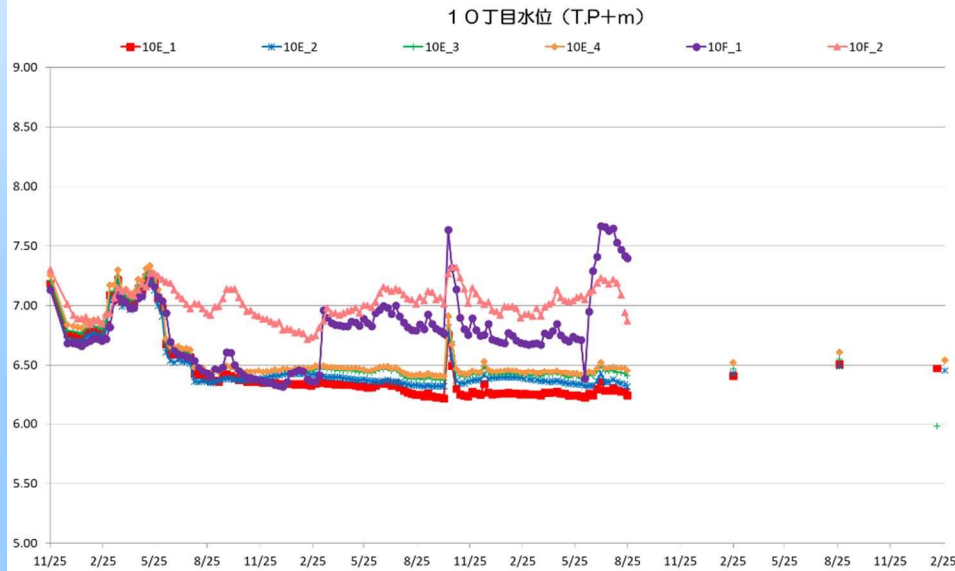
8丁目の最大沈下量は8E\_1の2.6cmとなっている。

## [解析予測との対比]

8F\_1断面 (8E\_1-8F\_1-8D\_1)



## [水位と沈下状況]

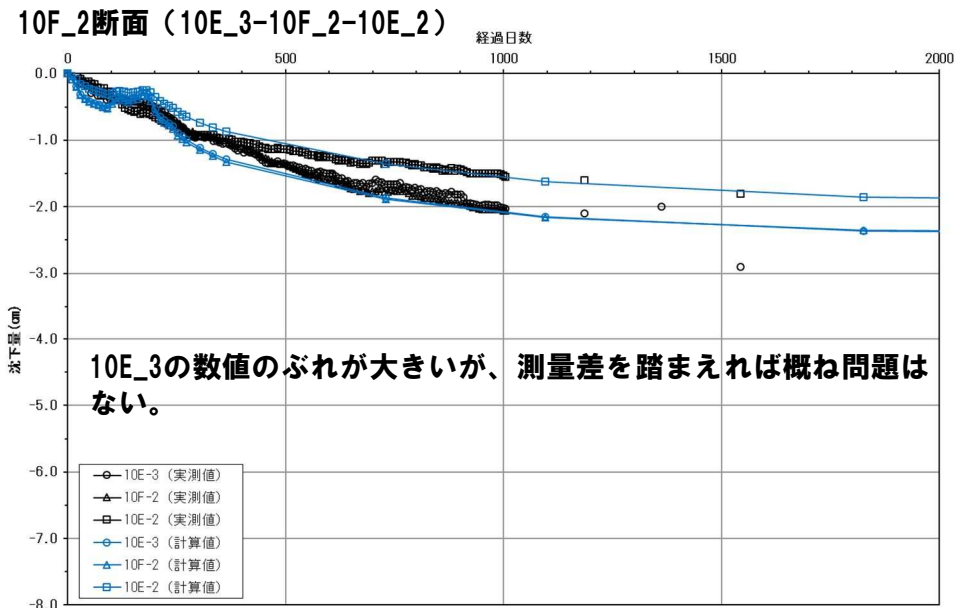
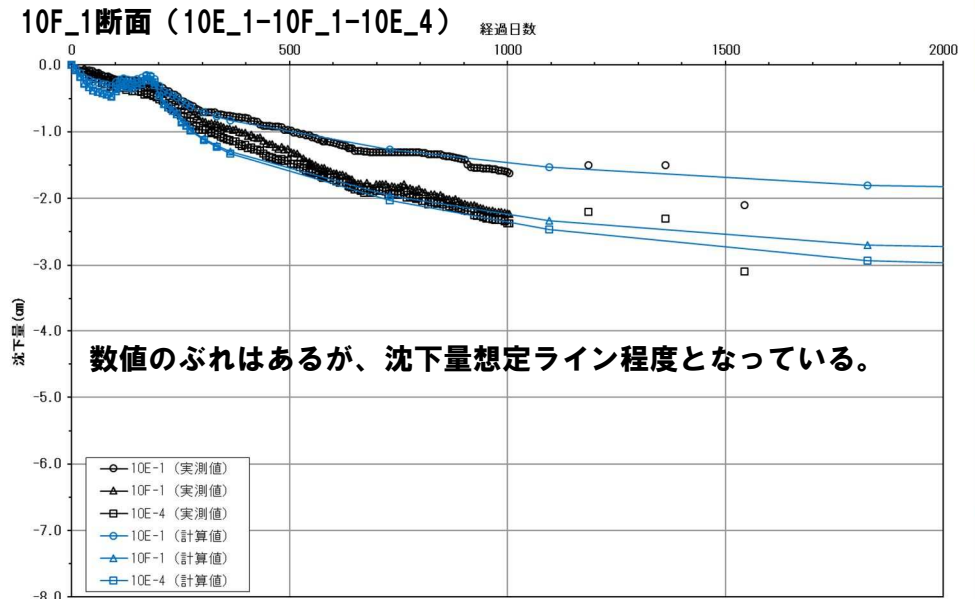


10E\_4において2021/8~2022/2で8mm増加し、累計沈下量が3.1cmとなっているが、近接する地区外MH10では累計沈下量2.3cmであり地区外との沈下差は小さい。

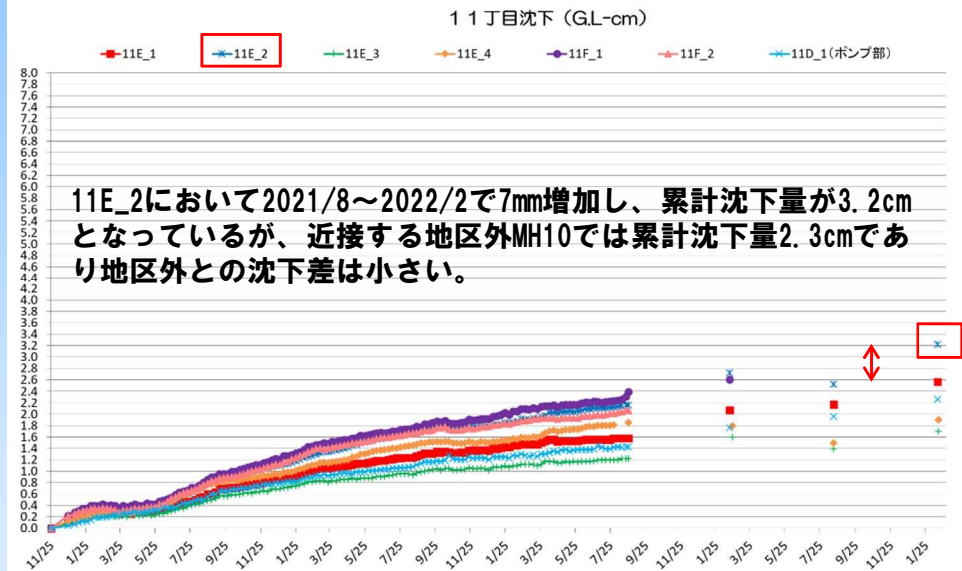
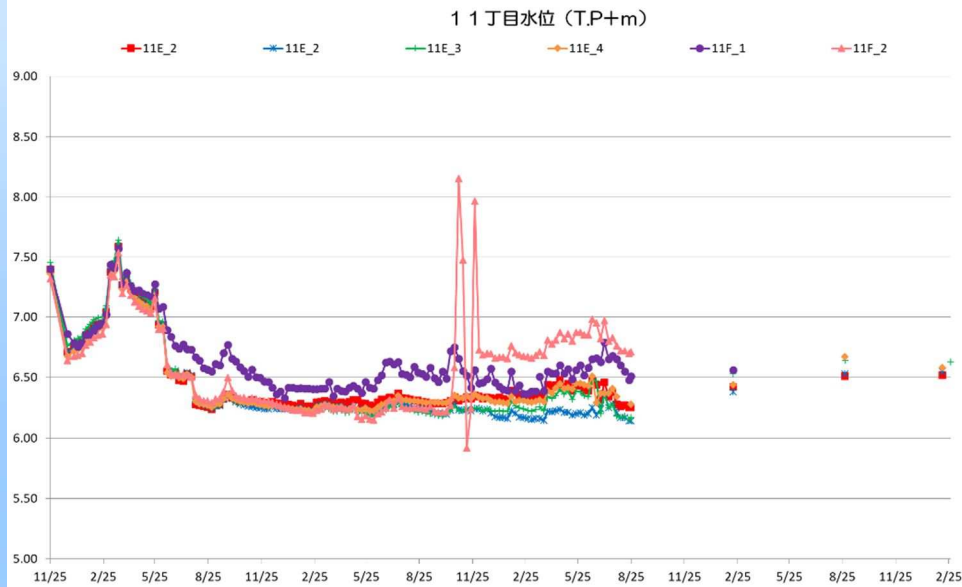
10E\_2地点で2021年8月に隆起○となっているが、2022年2月で2021年2月の計測値程度に戻っていることから、特異値の可能性が高い。

10丁目の最大沈下量は10E\_4の3.1cmとなっている。

## [解析予測との対比]



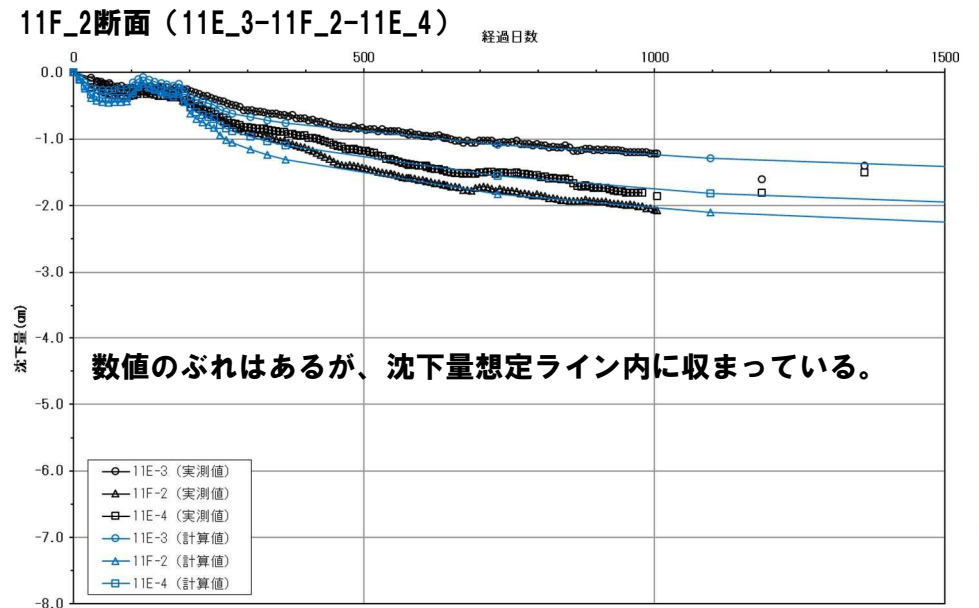
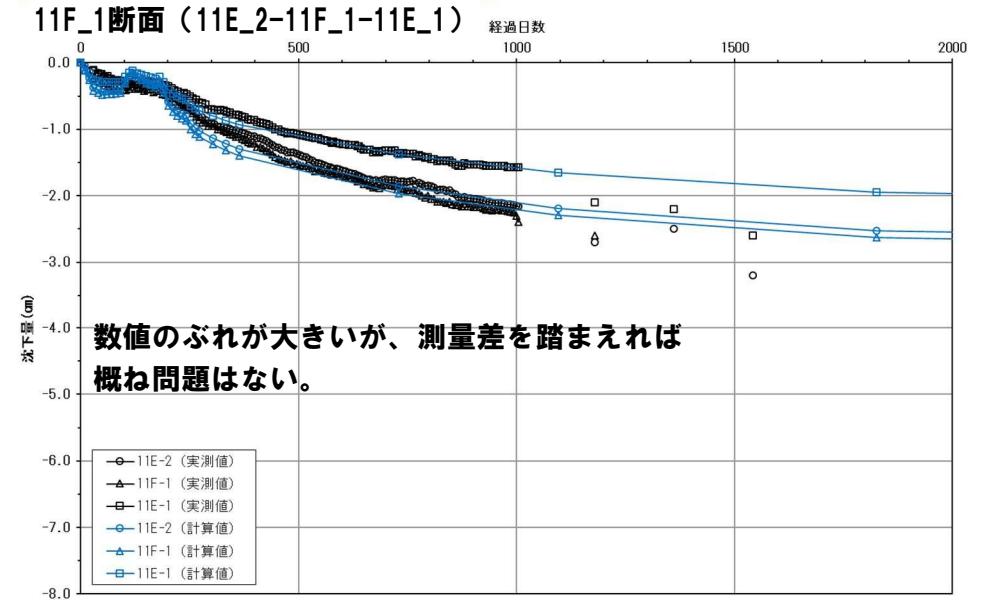
## [水位と沈下状況]



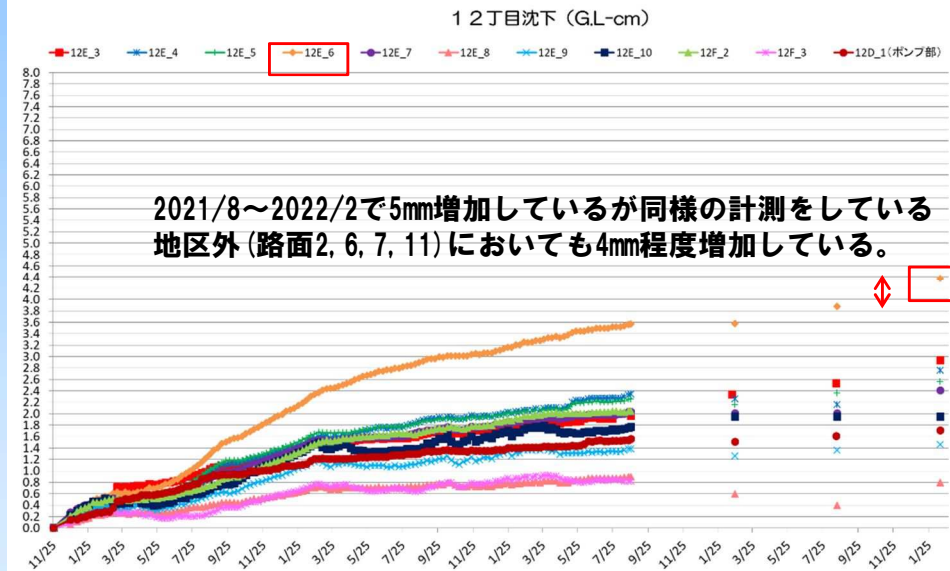
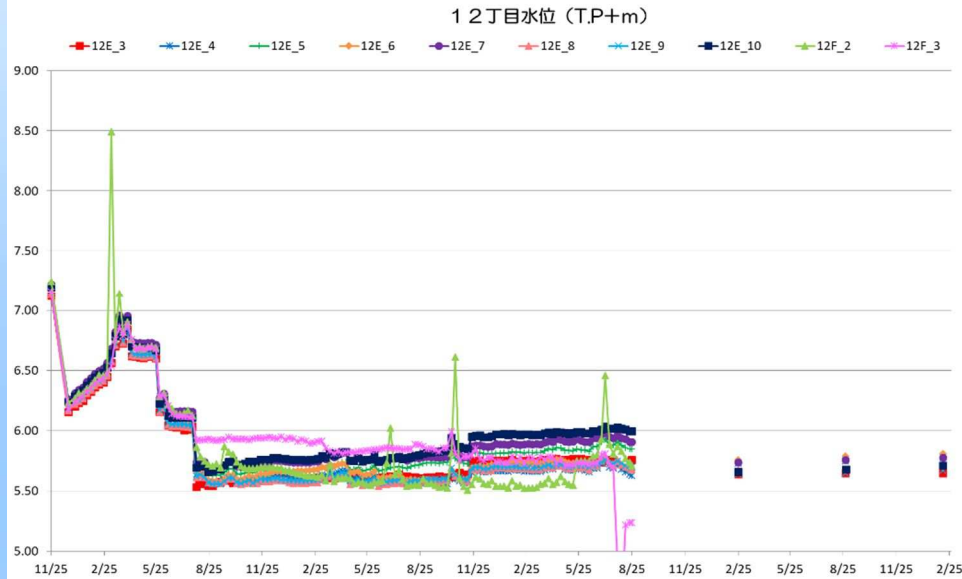
11E\_2において2021/8~2022/2で7mm増加し、累計沈下量が3.2cmとなっているが、近接する地区外MH10では累計沈下量2.3cmであり地区外との沈下差は小さい。

11丁目の最大沈下量は11E\_2の3.2cmとなっている。

## [解析予測との対比]



## [水位と沈下状況]

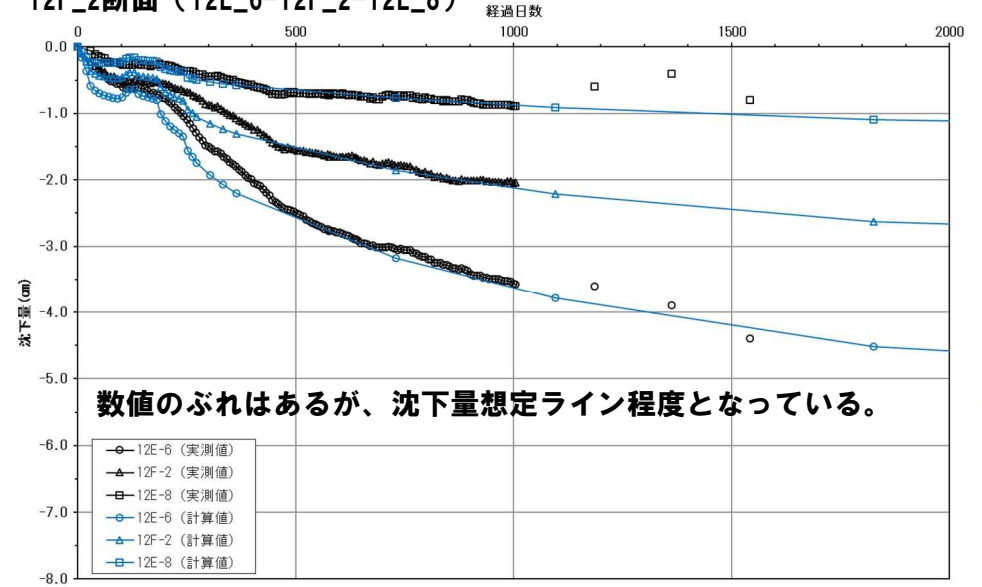


2021/8~2022/2で5mm増加しているが同様の計測をしている地区外(路面2, 6, 7, 11)においても4mm程度増加している。

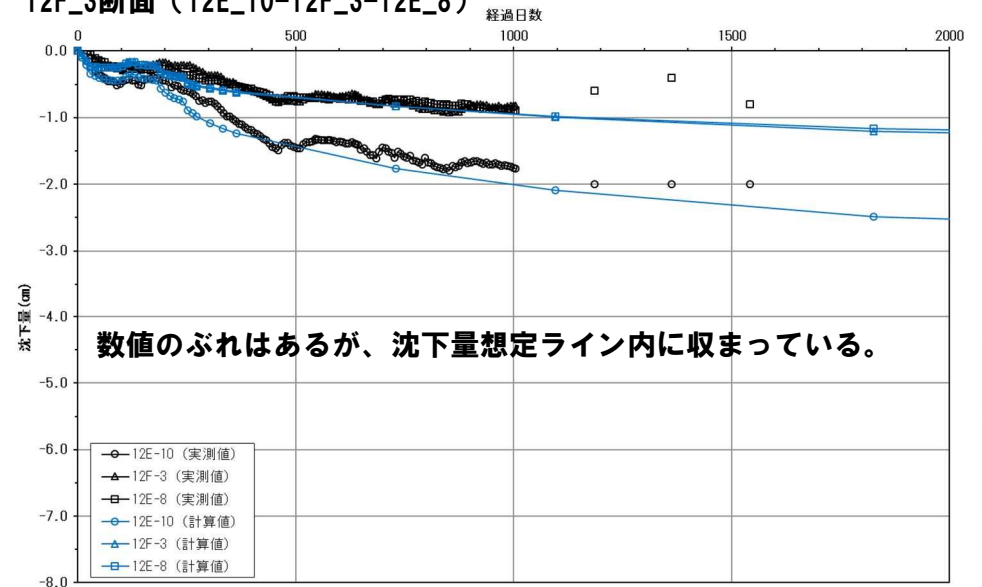
12丁目の最大沈下量は12E\_6の4.4cmとなっている。

## [解析予測との対比]

12F\_2断面 (12E\_6-12F\_2-12E\_8)



12F\_3断面 (12E\_10-12F\_3-12E\_8)





## 2. 地下水位観測と地盤観測状況等について

### [事前家屋調査]

■工事着手前に実施（2015年8月～2016年6月）した事前家屋調査実施状況を下表に示す。

| 丁目   | 対象数（件） | 調査数（件）   |      |
|------|--------|----------|------|
|      |        | 内部（一部含む） | 外部   |
| 4    | 75     | 67       | 70   |
| 5    | 37     | 21       | 36   |
| 6北   | 174    | 153      | 170  |
| 6南   | 145    | 142      | 145  |
| 7-12 | 183    | 162      | 169  |
| 8    | 6      | 6        | 6    |
| 10   | 183    | 167      | 180  |
| 11   | 175    | 158      | 172  |
| 12   | 202    | 174      | 192  |
| 合計   | 1180   | 1050     | 1140 |

内部（一部含む）：居室および一部の居室のみの計測を実施した調査家屋数

外部：外構等居室外の調査家屋数

## 2. 地下水位観測と地盤観測状況等について

### [家屋事後調査結果]

■2020年1月～2021年3月までに実施した家屋事後調査結果を下表に示す。

| 丁目   | 対象数<br>(件) | 調査数 (件)      |     | 3/1000以上<br>の傾き<br>が発生し<br>た家屋件<br>数 | 補償         |                        |             |                      |                 |
|------|------------|--------------|-----|--------------------------------------|------------|------------------------|-------------|----------------------|-----------------|
|      |            | 内部(一<br>部含む) | 外部  |                                      | 補償対象<br>件数 | 対象数に<br>対する補<br>償割合(%) | 補償額<br>(万円) | 1件当<br>たり補償額<br>(万円) | 主な損傷内容          |
| 4    | 74         | 38           | 46  | 0                                    | 37         | 50.0                   | 655         | 18                   | クラック・亀裂・隙間等     |
| 5    | 37         | 20           | 20  | 0                                    | 11         | 29.7                   | 160         | 15                   | 目地破損・亀裂・隙間等     |
| 6北   | 201        | 171          | 185 | 0                                    | 150        | 74.6                   | 4,475       | 30                   | クラック・亀裂・建具隙間等   |
| 6南   | 145        | 103          | 122 | 0                                    | 103        | 71.0                   | 3,336       | 32                   | クラック・目地破損・建具隙間等 |
| 7-12 | 148        | 106          | 137 | 0                                    | 120        | 81.1                   | 3,444       | 29                   | クラック・亀裂・隙間等     |
| 8    | 6          | 4            | 4   | 0                                    | 3          | 50.0                   | 157         | 52                   | 隙間・建具不良等        |
| 10   | 146        | 90           | 115 | 0                                    | 59         | 40.4                   | 956         | 16                   | クラック・亀裂・隙間等     |
| 11   | 171        | 118          | 160 | 0                                    | 104        | 60.8                   | 2,113       | 20                   | 目地破損・亀裂・隙間等     |
| 12   | 200        | 177          | 196 | 0                                    | 125        | 62.5                   | 2,443       | 20                   | ブロック塀クラック・建具不良等 |
| 合計   | 1128       | 827          | 985 | 0                                    | 712        | 63.1                   | 17,739      | 25                   |                 |

- ・本事業により、事前調査時に対して3/1000以上の傾きが生じた家屋はなかった。
- ・確認された主な損傷としては、外構部の亀裂、クラック、室内建具不良等となっている。
- ・解析、計測上の傾斜角の大きい地区と補償状況は一致しておらず、工事時の影響を多く含んでいるものと想定される。

## 2. 地下水位観測と地盤観測状況等について

### [今後の管理について]

今年度をもって水位低下、地盤沈下の把握を目的とした観測を終了とする。

今後は、以下の管理を行う。

- ・ 定期的なポンプ点検により、ポンプに不具合がないか確認する。  
→不具合がある場合は、修理、更新の対応が考えられる。
- ・ ポンプ点検時にポンプが設置されているマンホール内水位が不自然に上昇（降雨がないのにマンホール内水深が起動水位を大きく超えている）していないか確認する。  
→ポンプに異常がない場合、起動水位設定を下げる対応が考えられる。
- ・ 前年同月と大きな変化（水位が高くなっていないか）を確認し、乖離が大きい場合は、前年との降雨量の違いがないか確認する。  
→降雨量に大きな違いがない場合、管内洗浄等の実施が考えられる。  
また、来年度初めのポンプ点検時に、マンホールポンプ接続部の有孔管の内部、孔の写真を撮影し、将来時の経時変化が把握できるよう記録しておく。

### **3. 検討委員会報告書について**



#### [概要]

久喜市液状化対策検討委員会における審議事項等について、「検討委員会報告書」として取りまとめを行った。

#### [取りまとめ内容]

- ・地震の概要：地震発生、被害状況
- ・久喜市液状化対策検討委員会について
- ・事業計画策定：調査、事業計画の概要について
- ・計測管理：観測、予測解析、家屋調査等の結果、今後の管理について
- ・事業の影響と効果：事業の影響と効果について

#### 参考資料

1. 検討委員会資料・議事録
2. ボーリング、サウンディングデータ

また、地盤工学会にて実施した「東日本大震災で被災した宅地の復興に関するフォーラム（2021/2/24開催）」で久喜市の報告を行っております。

地盤工学会HP <https://www.jiban.or.jp/?p=14286>

（参照2022-03-08）