

久喜市液状化対策検討委員会

第20回

1. 第19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について
3. 沈下量と傾斜角の同定解析と予測解析について
4. 本事業の効果と沈下の影響について
5. 今後のスケジュールについて

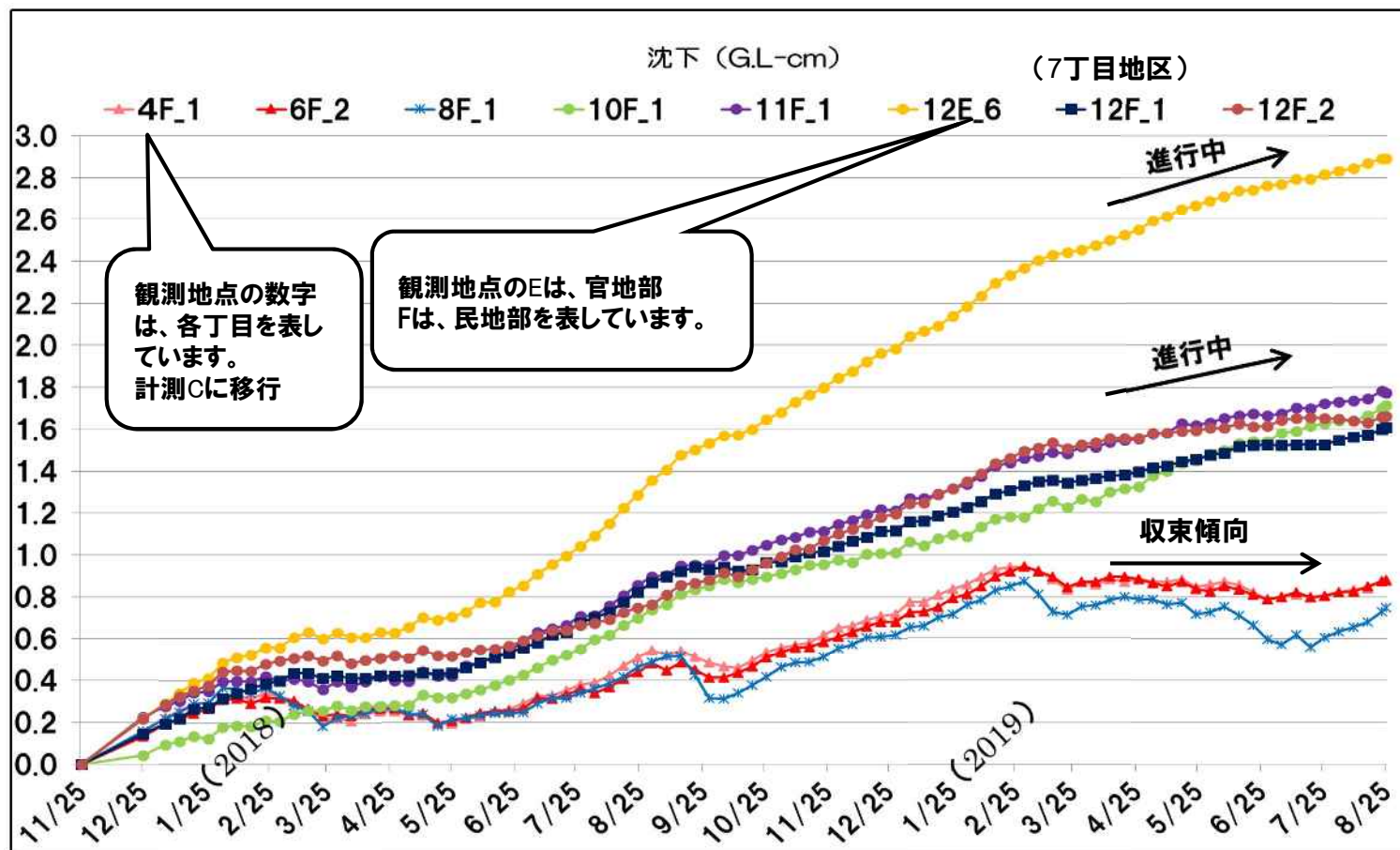
令和2年 9月 28日

1. 第19回久喜市液状化対策検討委員会結果について

1. 第19回久喜市液状化対策検討委員会結果について

2019年10月11日第19回委員会にて確認した事項を下記に示す。

- ・ 観測データにより、地下水位は計画通り低下している。
- ・ 観測データ及び解析結果により、沈下量も想定の範囲内である。
- ・ 観測データ、広域的地盤沈下沈下状況により、地区外への影響は地下水位、沈下とも生じていない。



各地区代表地点沈下経時グラフ

1. 第19回久喜市液状化対策検討委員会結果について

[4丁目、6丁目、8丁目、地区外]

4、6、8丁目は沈下が収束傾向にあり、沈下量も少ない。

- ・ 計測 : 民地借地箇所は機器撤去、官地部は計測頻度・手法を変更して継続
- ・ 家屋事後調査 : 家屋事後調査の実施
- ・ 道路 : 舗装本復旧工事の実施

[7丁目、10丁目、11丁目、12丁目]

7、10、11、12丁目の沈下は、収束傾向も見られるが、今後も沈下の進行が予測されることから、1年後（2020.8）までのデータをもとに再度収束確認を行う。

- ・ 計測 : 民地借地の継続が困難な箇所は機器撤去、それ以外の箇所は継続観測
- ・ 家屋事後調査 : 2020年8月以降に家屋事後調査を実施
- ・ 道路 : 舗装本復旧工事の実施

2. 地下水位観測と地盤観測状況について

2. 地下水位観測と地盤観測状況について

現在の観測区分を下記に示す。

	2017年度			2018年度												2019年度					2020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	← 3ヶ月く所定水位まで低下			→ 水位が落ち着いてから1年間																								
沈下観測 【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					◎沈下計測C: 官地部4回/3か月							
地下水位観測 【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					◎水位計測C: 官地部4回/3か月							
沈下観測 【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					別途計測期間設定							
地下水位観測 【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					別途計測期間設定							

- ・ 4丁目、6丁目、8丁目、地区外：現在計測Dを実施
→ 沈下収束傾向、地区外状況の確認により、2020年4月より計測Dに移行。
4E_2地点は4丁目他地点より沈下量が大きかったため、計測Eを実施。
民地部（4F_2、6F_1～2、8F_1）は計測機器の撤去を行い、観測終了。
- ・ 7丁目、10丁目、11丁目、12丁目：現在計測Eを実施
→ 民地部の継続観測の了承も得られたことから2019年9月より計測Eに移行。
- ・ 計測A（常時測定 沈下：自動観測、水位：自動観測 データは通信管理）
- ・ 計測B（1回測定/1か月 沈下：地表面水準測量、水位：ロープ式水位計）
- ・ 計測C（1回測定/3か月 沈下：地表面水準測量、水位：ロープ式水位計）
- ・ 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）
- ・ 計測E（常時測定 沈下、水位：自動観測 データは現地で回収）

2. 地下水位観測と地盤観測状況について

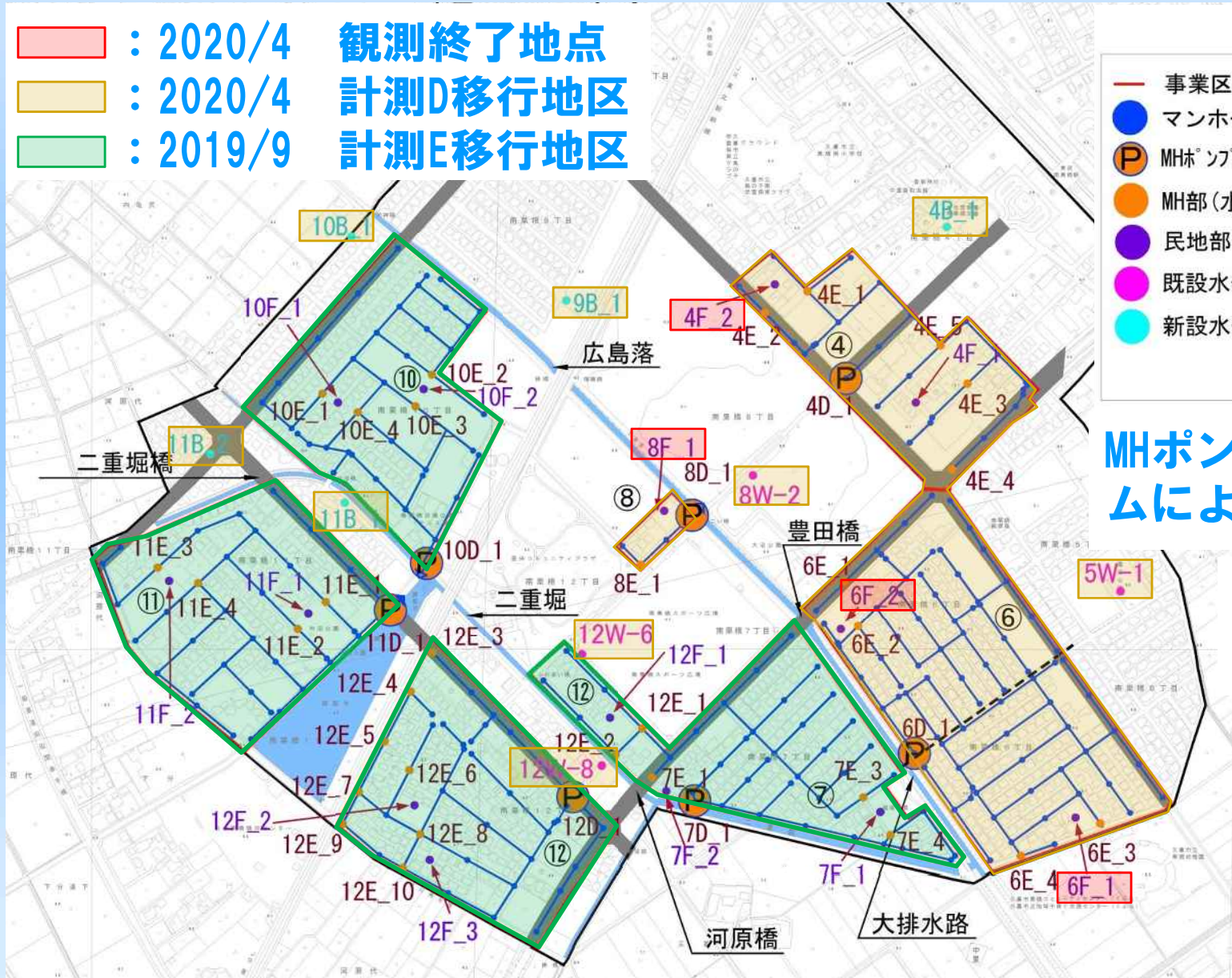
[計測位置・計測内容]

別添資料P1

- : 2020/4 観測終了地点
- : 2020/4 計測D移行地区
- : 2019/9 計測E移行地区

凡 例

- 事業区域
- 排水溝
- マンホール
- P MHポンプ部(沈下計): 7箇所
- MH部(水位計, 沈下計): 38箇所 (P部含む)
- 民地部(水位計, 沈下計, 水圧計): 14箇所
- 既設水位観測孔(水位計): 4箇所
- 新設水位観測孔(水位計): 5箇所



MHポンプは管理システムによる水位計測。

※既設水位観測孔は、2013年に年間水位観測を行った観測孔を利用。

2. 地下水位観測と地盤観測状況について

[ポンプ内水位設定]

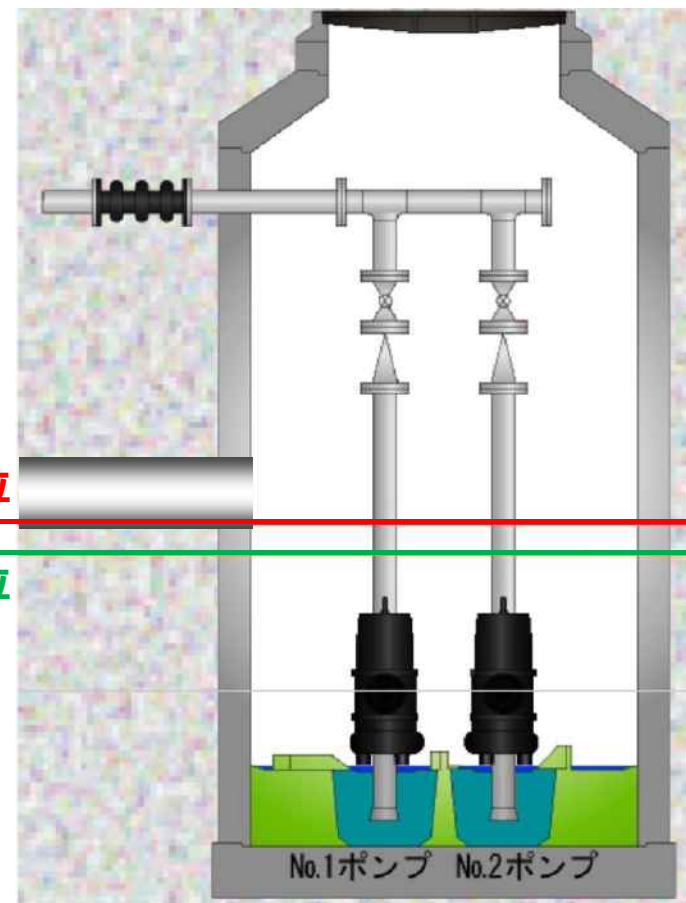
- ・ポンプ内設定値は、管路管底高を「起動水位」とし、30cm下を「停止水位」としている。
- ・12丁目は12E_6地点沈下進行軽減のため、第19回委員会にて承認の得られた設定水位（10cm上げ）に2019年11月15日から変更している。

	第3段階 設定水位	ポンプ内設定値		管路高
		起動水位	停止水位	
4丁目	7.660	6.852	6.552	6.852
6丁目	6.700	6.172	5.872	6.172
7・12丁目	6.650	6.232	5.932	6.232
8丁目	7.690	5.742	5.442	5.742
10丁目	6.560	6.362	6.062	6.362
11丁目	6.630	6.242	5.942	6.242
12丁目	6.040	5.532	5.232	5.532

単位:T.P+(m)

↓
5.632 ↓
5.332

起動水位
30cm
↓
停止水位



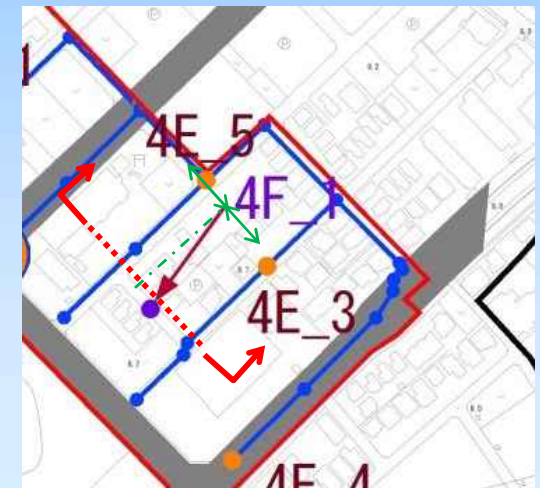
2. 地下水位観測と地盤観測状況について

[事業区域内水位変動（計測E地区）]

水位低下開始から33か月（2017. 11/25～2020. 8/24 [最終低下水位が落ち着いてから2年：2018. 8. 25～2020. 8. 24]）が経過し、2020. 8/25正午のデータにおいて道路部は全て地区内目標水位に達している。民地部で地区内目標水位に達していない地点があるが、観測地点が粘性土層であることや概ね地点の液状化に対して必要な水位低下はなされていることから、事業区域内は液状化に対し、所定の強度を確保できているものと考えられる。

[事業区域内地盤変動（計測E地区）]

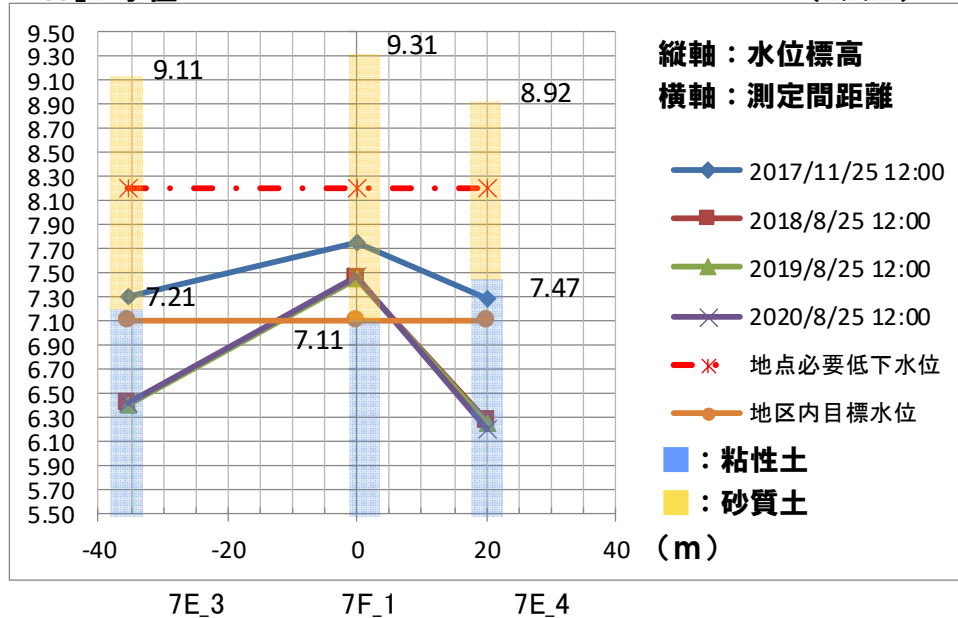
各事業区域の観測地点の沈下量は最大で3.6cm（2020. 8/25現在）であり、観測地点間の傾斜角は最大1.03/1000程度で第3段階移行後の警戒管理値（第17・18回委員会）として設定している沈下量4cm、傾斜角2/1000以下に収まっている。



2. 地下水位観測と地盤観測状況について

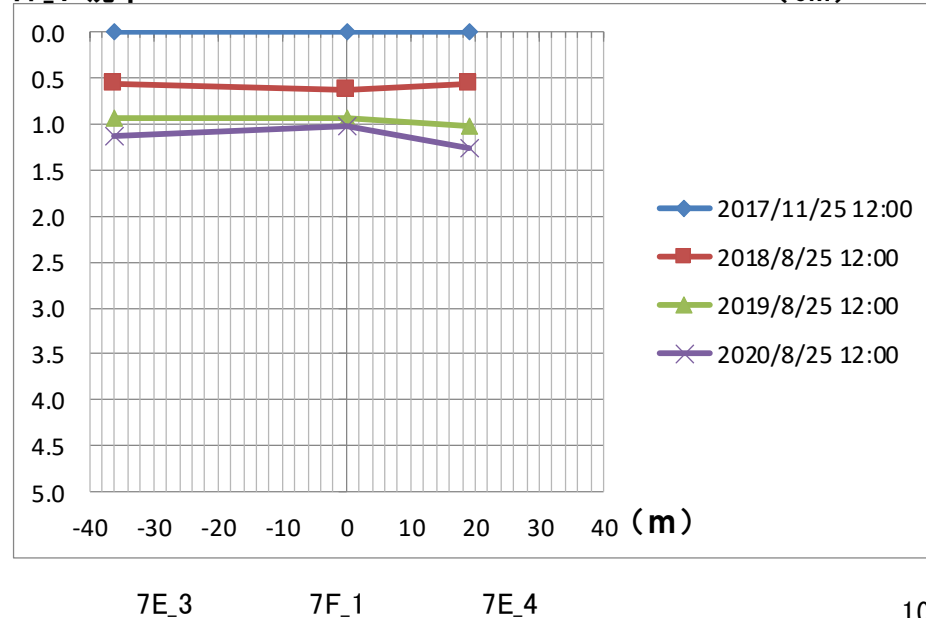
7F_1 水位

(T.P.m)



7F_1 沈下

(cm)



水位(T.P.m)

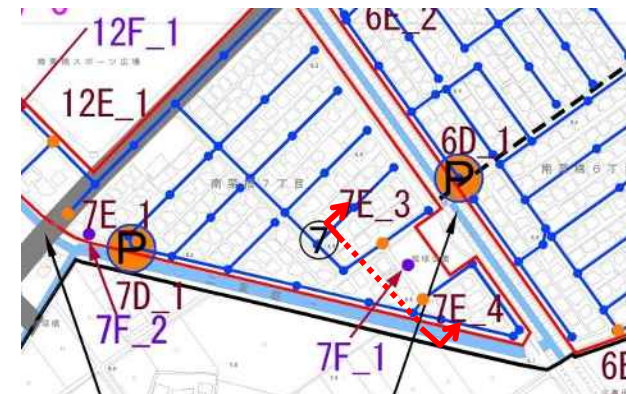
観測地点	7E_3	7F_1	7E_4
距離(m)	-35.5	0	20
2017/11/25 12:00	7.31	7.75	7.28
2018/8/25 12:00	6.42	7.45	6.27
2019/8/25 12:00	6.40	7.46	6.26
2020/8/25 12:00	6.42	7.47	6.21
地点必要低下水位	8.20	8.20	8.20
地区内目標水位	7.10	7.10	7.10

沈下(cm)

観測地点	7E_3	7F_1	7E_4
距離(m)	-36	0	19
2017/11/25 12:00	0.0	0.0	0.0
2018/8/25 12:00	0.6	0.6	0.6
2019/8/25 12:00	0.9	0.9	1.0
2020/8/25 12:00	1.1	1.0	1.3

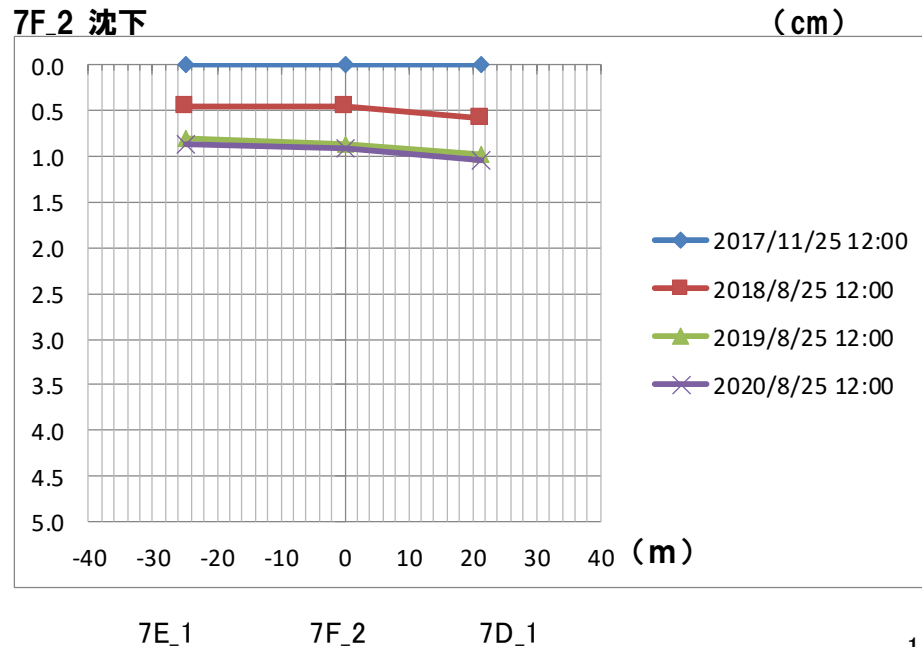
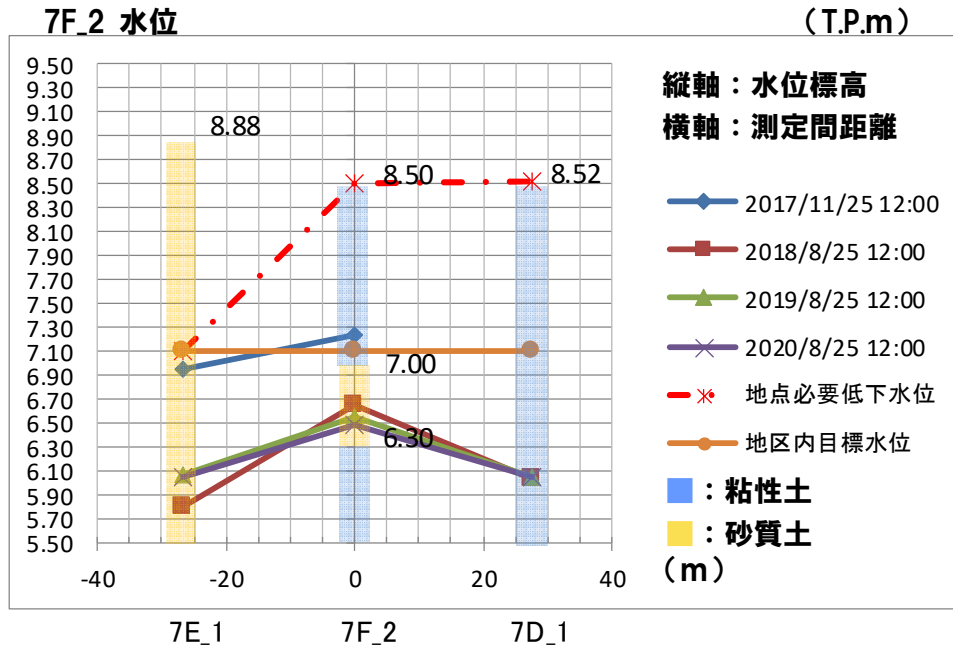
傾斜

	7E_3-7F_1	7F_1-7E_4
2017/11/25 12:00	0.00/1000	0.00/1000
2018/8/25 12:00	0.00/1000	0.00/1000
2019/8/25 12:00	0.00/1000	0.05/1000
2020/8/25 12:00	-0.03/1000	0.16/1000



2019.8~2020.8までの年間沈下量は3~4mm

2. 地下水位観測と地盤観測状況について



水位(T.P.m)

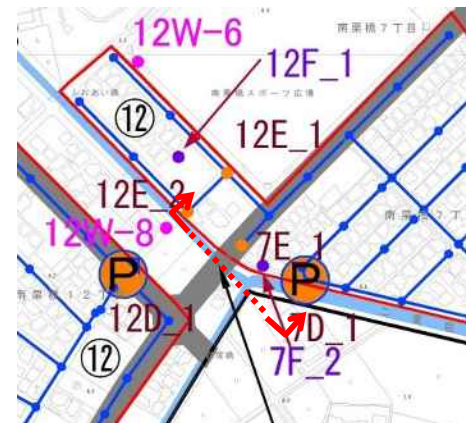
観測地点	7E_1	7F_2	7D_1
距離(m)	-26.8	0	27.5
2017/11/25 12:00	6.95	7.23	
2018/8/25 12:00	5.81	6.65	6.04
2019/8/25 12:00	6.06	6.55	6.06
2020/8/25 12:00	6.06	6.48	6.06
地点必要低下水位	7.10	8.50	8.52
地区内目標水位	7.10	7.10	7.10

沈下(cm)

観測地点	7E_1	7F_2	7D_1
距離(m)	-24.8	0	21.2
2017/11/25 12:00	0.0	0.0	0.0
2018/8/25 12:00	0.5	0.5	0.6
2019/8/25 12:00	0.8	0.9	1.0
2020/8/25 12:00	0.9	0.9	1.1

傾斜

	7E_1-7F_2	7F_2-7D_1
2017/11/25 12:00	0.00/1000	0.00/1000
2018/8/25 12:00	0.00/1000	0.05/1000
2019/8/25 12:00	0.04/1000	0.05/1000
2020/8/25 12:00	0.00/1000	0.09/1000

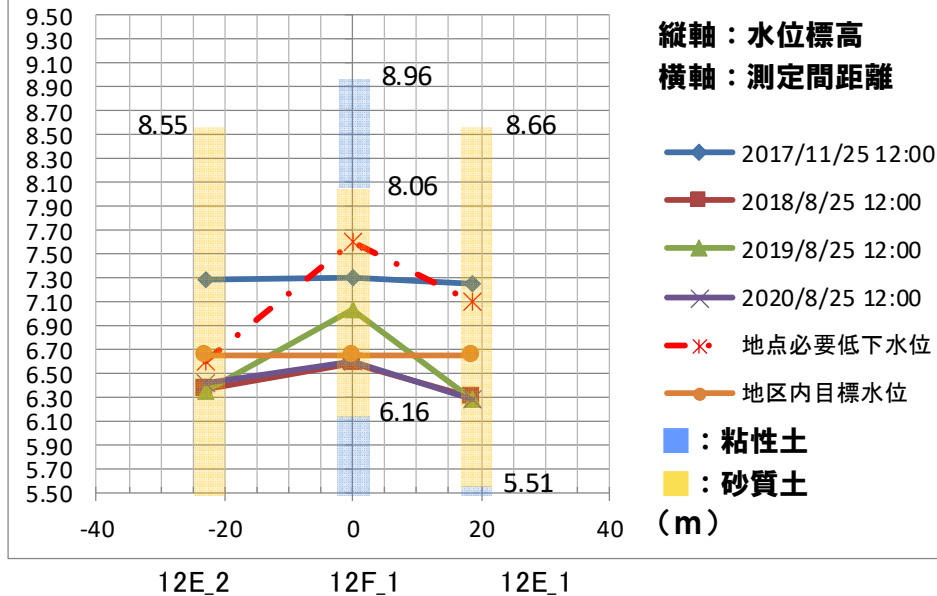


2019.8~2020.8までの年間沈下量は1mm

2. 地下水位観測と地盤観測状況について

12F_1 水位

(T.P.m)



水位(T.P.m)

観測地点	12E_2	12F_1	12E_1
距離(m)	-23	0	18.7
2017/11/25 12:00	7.29	7.30	7.26
2018/8/25 12:00	6.36	6.59	6.31
2019/8/25 12:00	6.35	7.04	6.29
2020/8/25 12:00	6.42	6.61	6.28
地点必要低下水位	6.60	7.60	7.10
地区内目標水位	6.65	6.65	6.65

沈下(cm)

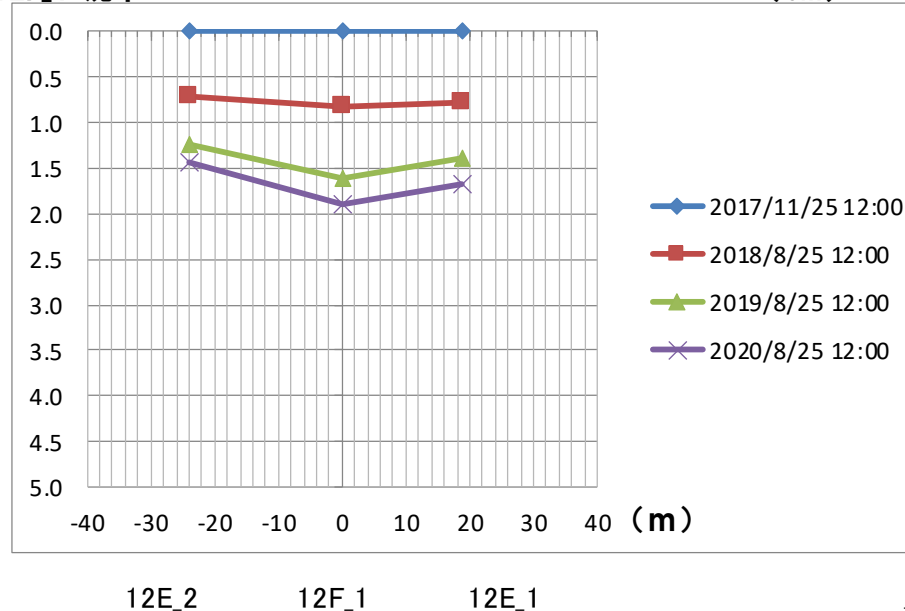
観測地点	12E_2	12F_1	12E_1
距離(m)	-23.9	0	18.7
2017/11/25 12:00	0.0	0.0	0.0
2018/8/25 12:00	0.7	0.8	0.8
2019/8/25 12:00	1.2	1.6	1.4
2020/8/25 12:00	1.4	1.9	1.7

傾斜

	12E_2-12F_1	12F_1-12E_1
2017/11/25 12:00	0.00/1000	0.00/1000
2018/8/25 12:00	0.04/1000	0.00/1000
2019/8/25 12:00	0.17/1000	-0.11/1000
2020/8/25 12:00	0.21/1000	-0.11/1000

12F_1 沈下

(cm)

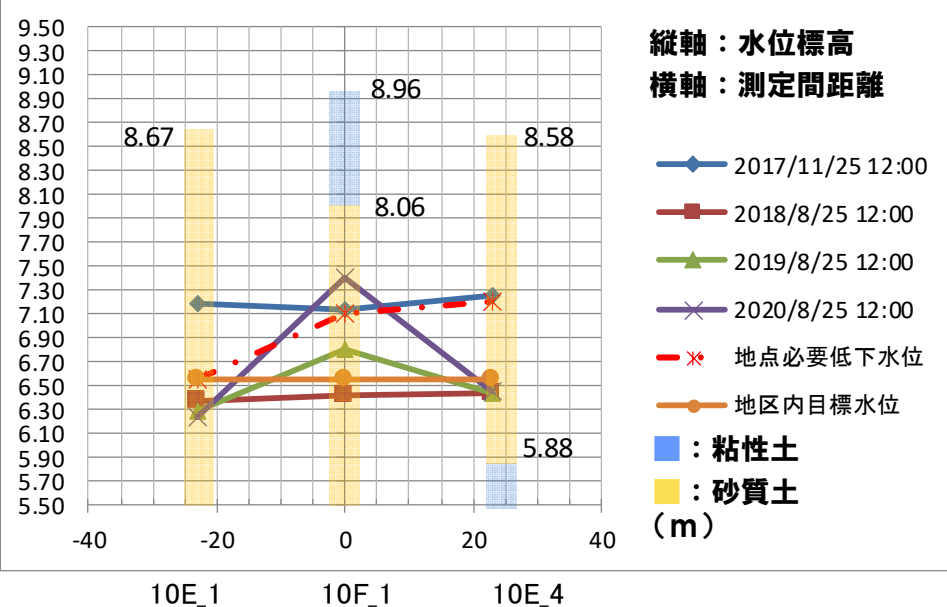


2019.8~2020.8までの年間沈下量は2~3mm

2. 地下水位観測と地盤観測状況について

10F_1 水位

(T.P.m)



水位(T.P.m)

観測地点	10E_1	10F_1	10E_4
距離(m)	-23	0	23
2017/11/25 12:00	7.18	7.13	7.25
2018/8/25 12:00	6.37	6.42	6.44
2019/8/25 12:00	6.28	6.81	6.44
2020/8/25 12:00	6.24	7.40	6.45
地点必要低下水位	6.56	7.10	7.20
地区内目標水位	6.56	6.56	6.56

沈下(cm)

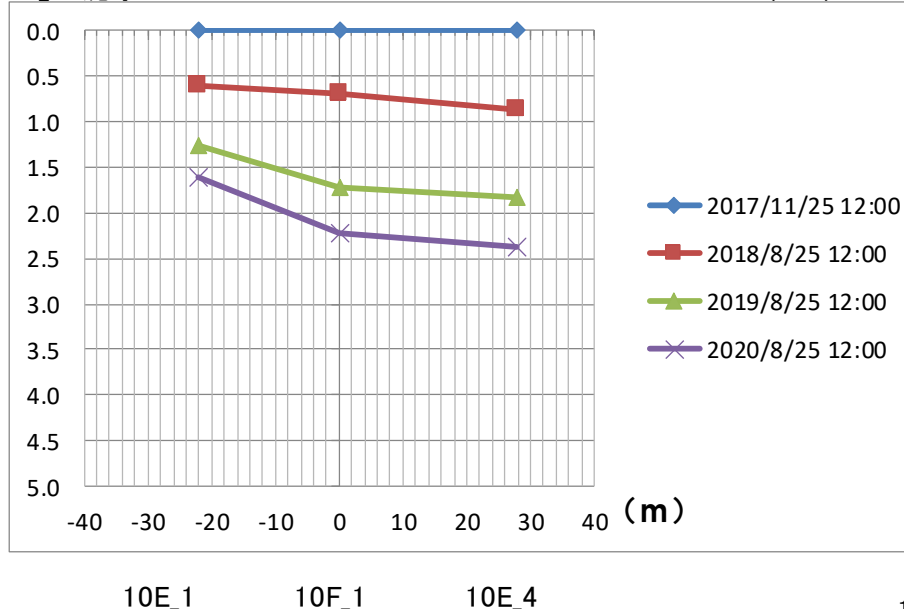
観測地点	10E_1	10F_1	10E_4
距離(m)	-22.1	0	27.8
2017/11/25 12:00	0.0	0.0	0.0
2018/8/25 12:00	0.6	0.7	0.9
2019/8/25 12:00	1.3	1.7	1.8
2020/8/25 12:00	1.6	2.2	2.4

傾斜

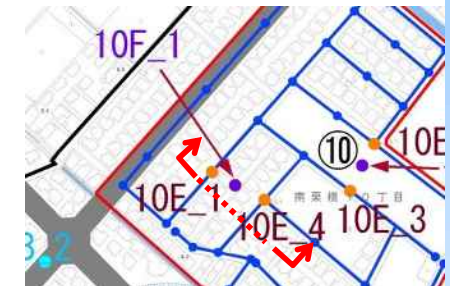
	10E_1-10F_1	10F_1-10E_4
2017/11/25 12:00	0.00/1000	0.00/1000
2018/8/25 12:00	0.05/1000	0.07/1000
2019/8/25 12:00	0.18/1000	0.04/1000
2020/8/25 12:00	0.27/1000	0.07/1000

10F_1 沈下

(cm)



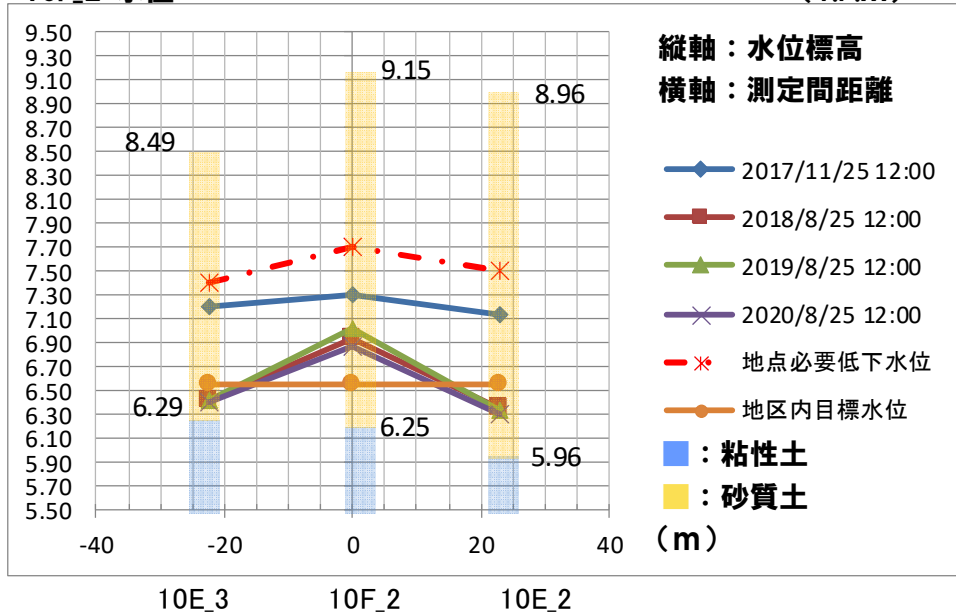
10F_1にて地点の必要低下水位を上回っているが、2020/9/17に手計測によりGL-2.4m (T. P.+6.56m)まで低下していることを確認済み。なお、同時期の自動計測値はGL-1.65m (T. P.+7.31m)となっており、2020/8/25データは機器故障の影響を受けている可能性がある。



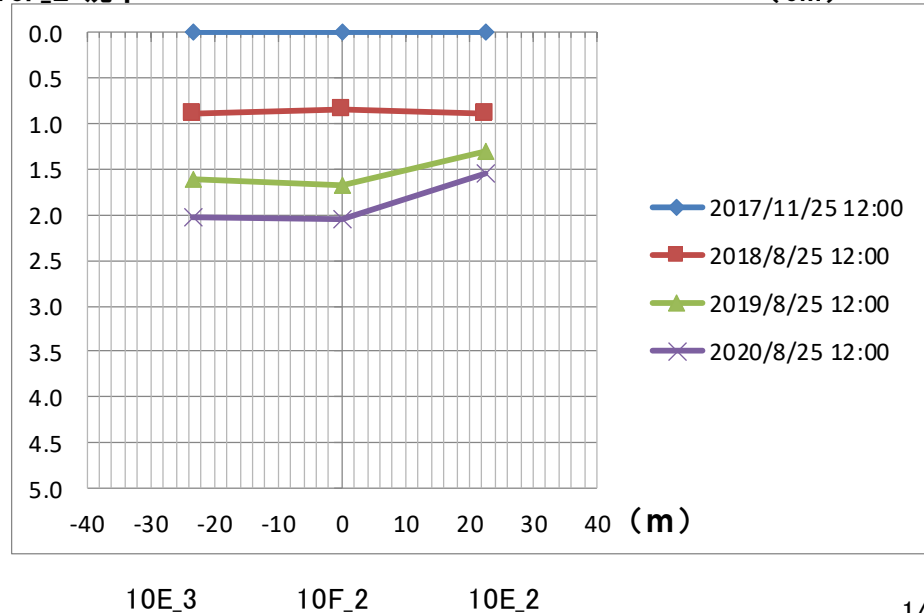
2019.8~2020.8までの年間沈下量は3~6mm

2. 地下水位観測と地盤観測状況について

10F_2 水位 (T.P.m)



10F_2 沈下 (cm)



水位(T.P.m)

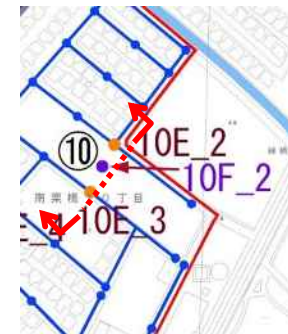
観測地点	10E_3	10F_2	10E_2
距離(m)	-22.5	0	23
2017/11/25 12:00	7.21	7.30	7.14
2018/8/25 12:00	6.43	6.94	6.35
2019/8/25 12:00	6.42	7.01	6.33
2020/8/25 12:00	6.40	6.87	6.31
地点必要低下水位	7.40	7.70	7.50
地区内目標水位	6.56	6.56	6.56

沈下(cm)

観測地点	10E_3	10F_2	10E_2
距離(m)	-23.5	0	22.5
2017/11/25 12:00	0.0	0.0	0.0
2018/8/25 12:00	0.9	0.8	0.9
2019/8/25 12:00	1.6	1.7	1.3
2020/8/25 12:00	2.0	2.1	1.5

傾斜

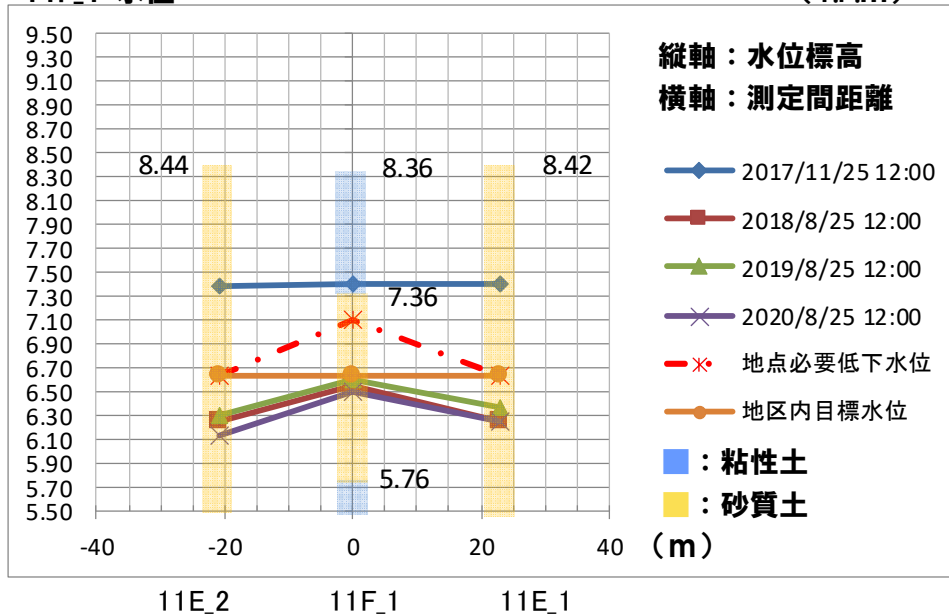
	10E_3-10F_2	10F_2-10E_2
2017/11/25 12:00	0.00/1000	0.00/1000
2018/8/25 12:00	-0.04/1000	0.04/1000
2019/8/25 12:00	0.04/1000	-0.18/1000
2020/8/25 12:00	0.04/1000	-0.27/1000



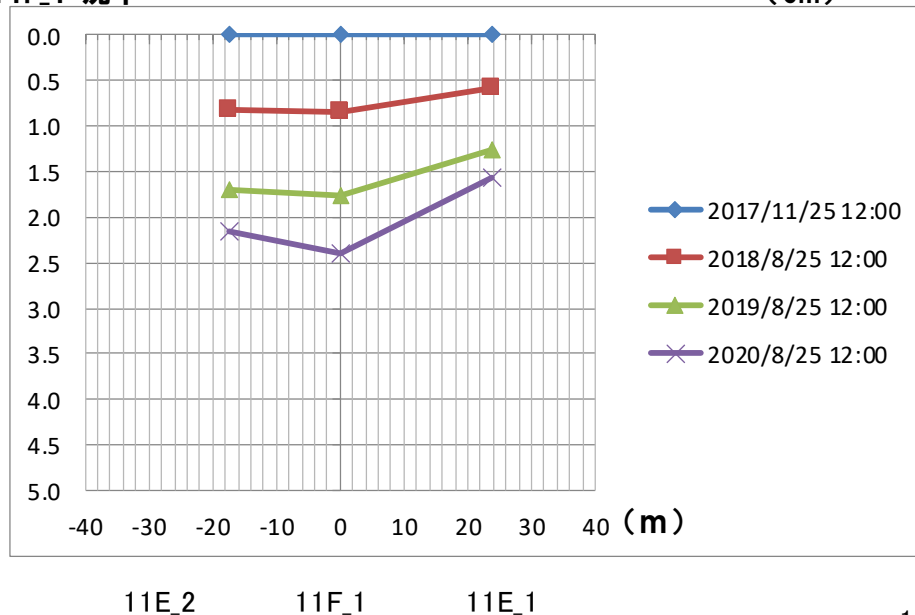
2019.8~2020.8までの年間沈下量は2~4mm

2. 地下水位観測と地盤観測状況について

11F_1 水位 (T.P.m)



11F_1 沈下 (cm)



水位(T.P.m)

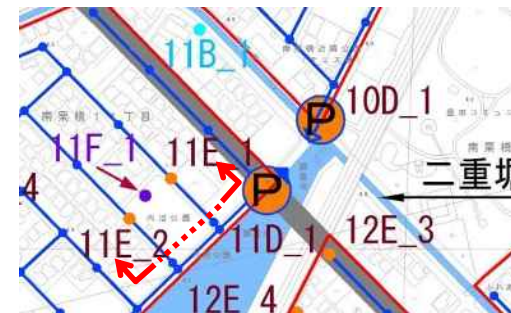
観測地点	11E_2	11F_1	11E_1
距離(m)	-20.8	0	22.8
2017/11/25 12:00	7.39	7.41	7.40
2018/8/25 12:00	6.26	6.55	6.25
2019/8/25 12:00	6.30	6.60	6.36
2020/8/25 12:00	6.14	6.51	6.25
地点必要低下水位	6.63	7.10	6.63
地区内目標水位	6.63	6.63	6.63

沈下(cm)

観測地点	11E_2	11F_1	11E_1
距離(m)	-17.3	0	23.8
2017/11/25 12:00	0.0	0.0	0.0
2018/8/25 12:00	0.8	0.9	0.6
2019/8/25 12:00	1.7	1.8	1.3
2020/8/25 12:00	2.2	2.4	1.6

傾斜

	11E_2-11F_1	11F_1-11E_1
2017/11/25 12:00	0.00/1000	0.00/1000
2018/8/25 12:00	0.06/1000	-0.13/1000
2019/8/25 12:00	0.06/1000	-0.21/1000
2020/8/25 12:00	0.12/1000	-0.34/1000

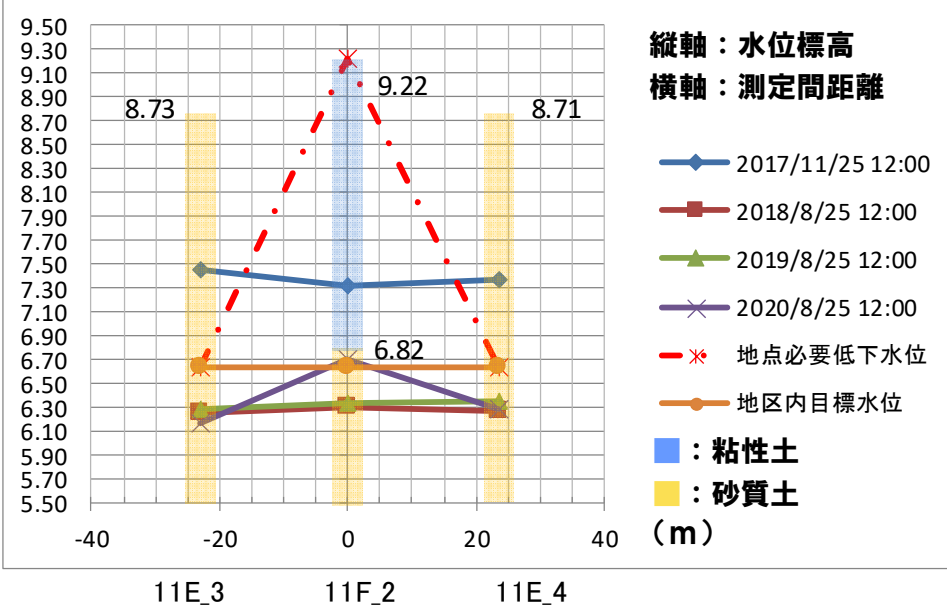


2019.8~2020.8までの年間沈下量は3~6mm

2. 地下水位観測と地盤観測状況について

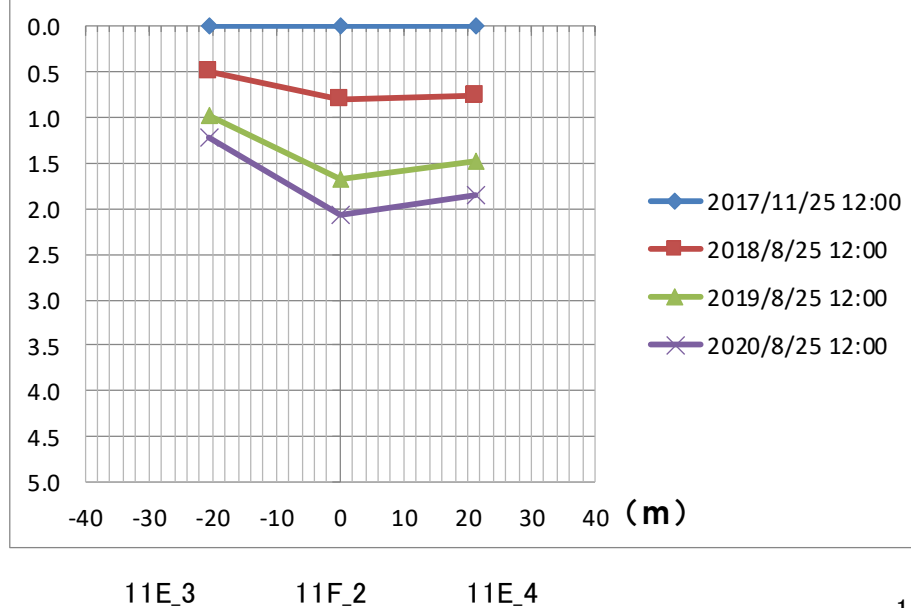
11F_2 水位

(T.P.m)



11F_2 沈下

(cm)



水位(T.P.m)

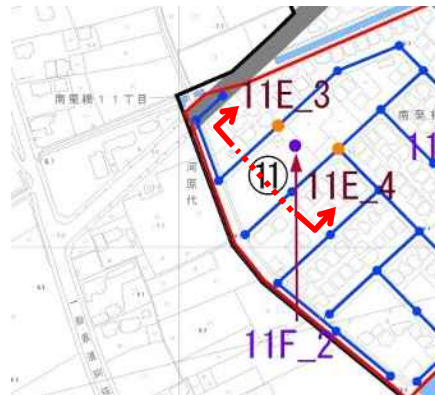
観測地点	11E_3	11F_2	11E_4
距離(m)	-23	0	23.5
2017/11/25 12:00	7.46	7.32	7.36
2018/8/25 12:00	6.26	6.30	6.27
2019/8/25 12:00	6.28	6.34	6.36
2020/8/25 12:00	6.17	6.71	6.28
地点必要低下水位	6.63	9.22	6.63
地区内目標水位	6.63	6.63	6.63

沈下(cm)

観測地点	11E_3	11F_2	11E_4
距離(m)	-20.5	0	21.4
2017/11/25 12:00	0.0	0.0	0.0
2018/8/25 12:00	0.5	0.8	0.8
2019/8/25 12:00	1.0	1.7	1.5
2020/8/25 12:00	1.2	2.1	1.9

傾斜

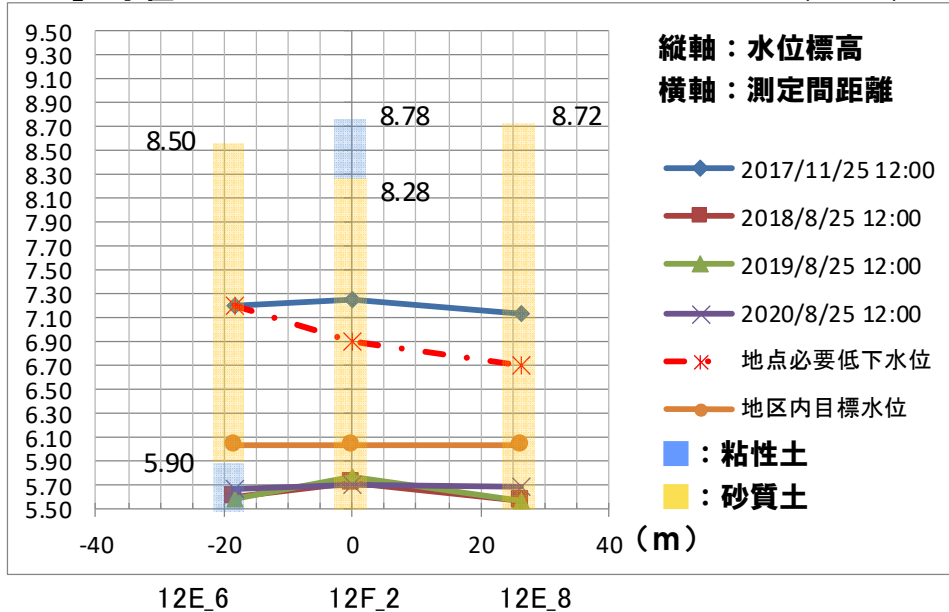
	11E_3-11F_2	11F_2-11E_4
2017/11/25 12:00	0.00/1000	0.00/1000
2018/8/25 12:00	0.15/1000	0.00/1000
2019/8/25 12:00	0.34/1000	-0.09/1000
2020/8/25 12:00	0.44/1000	-0.09/1000



2019.8~2020.8までの年間沈下量は2~4mm

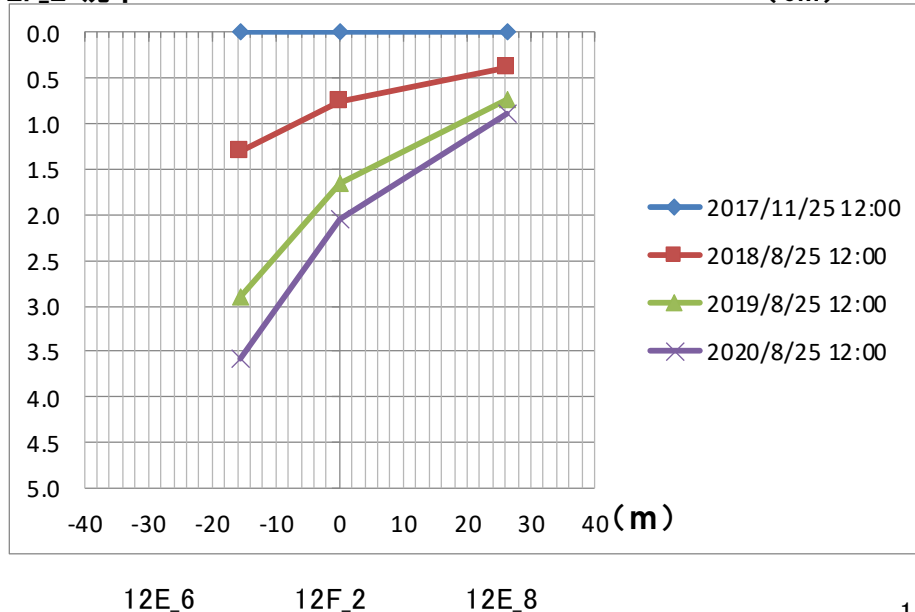
2. 地下水位観測と地盤観測状況について

12F_2 水位 (T.P.m)



地区内目標水位以下となっており、ポンプ水位設定の変更に問題はない。

12F_2 沈下 (cm)



水位(T.P.m)

観測地点	12E_6	12F_2	12E_8
距離(m)	-18.5	0	26.4
2017/11/25 12:00	7.20	7.25	7.14
2018/8/25 12:00	5.59	5.72	5.58
2019/8/25 12:00	5.59	5.77	5.58
2020/8/25 12:00	5.67	5.71	5.68
地点必要低下水位	7.20	6.90	6.70
地区内目標水位	6.04	6.04	6.04

沈下(cm)

観測地点	12E_6	12F_2	12E_8
距離(m)	-15.6	0	26.4
2017/11/25 12:00	0.0	0.0	0.0
2018/8/25 12:00	1.3	0.7	0.4
2019/8/25 12:00	2.9	1.7	0.7
2020/8/25 12:00	3.6	2.0	0.9

傾斜

	12E_6-12F_2	12F_2-12E_8
2017/11/25 12:00	0.00/1000	0.00/1000
2018/8/25 12:00	-0.38/1000	-0.11/1000
2019/8/25 12:00	-0.77/1000	-0.38/1000
2020/8/25 12:00	-1.03/1000	-0.42/1000

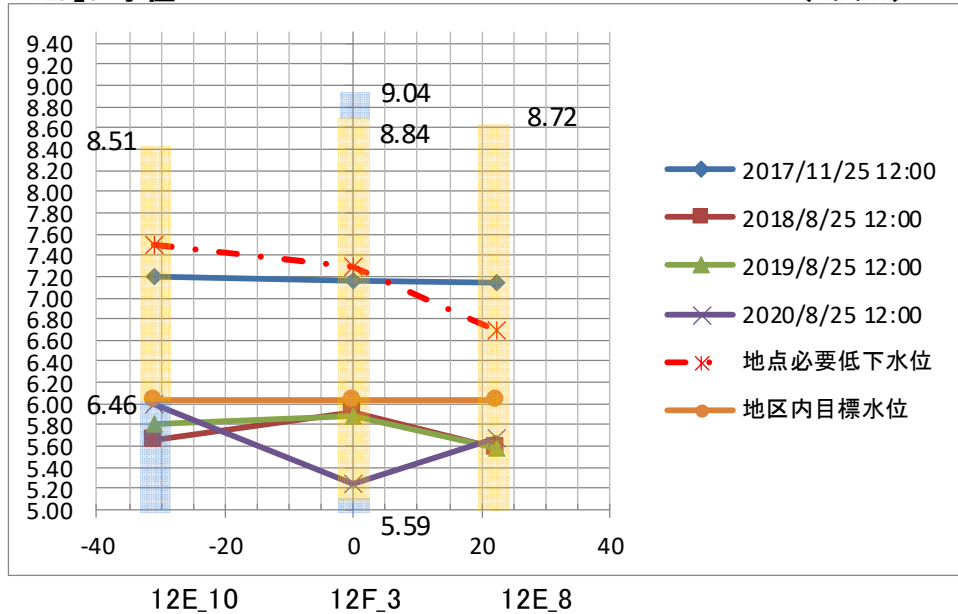


2019.8~2020.8までの年間沈下量は2~7mm

2. 地下水位観測と地盤観測状況について

12F_3 水位

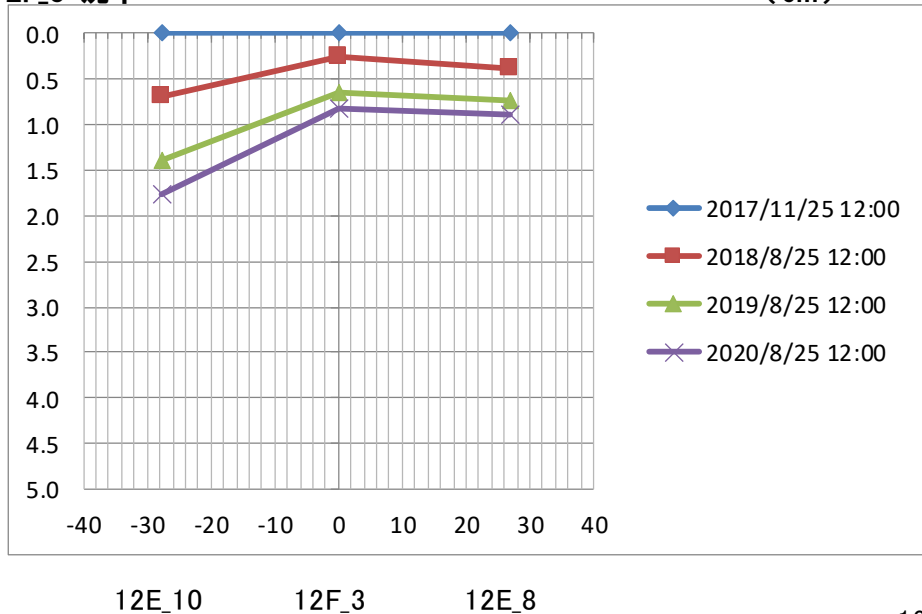
(T.P.m)



地区内目標水位以下となっており、ポンプ水位設定の変更に問題はない。

12F_3 沈下

(cm)



水位(T.P.m)

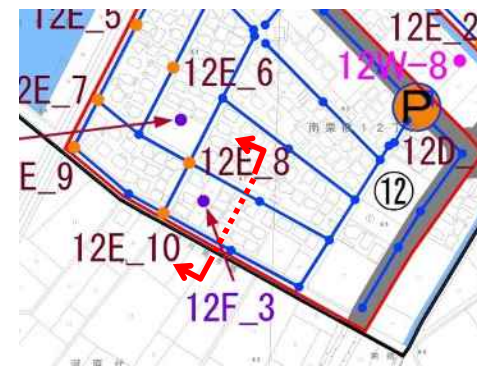
観測地点	12E_10	12F_3	12E_8
距離(m)	-31.2	0	22.4
2017/11/25 12:00	7.20	7.16	7.14
2018/8/25 12:00	5.66	5.93	5.58
2019/8/25 12:00	5.81	5.88	5.58
2020/8/25 12:00	6.00	5.24	5.68
地点必要低下水位	7.50	7.30	6.70
地区内目標水位	6.04	6.04	6.04

沈下(cm)

観測地点	12E_10	12F_3	12E_8
距離(m)	-27.7	0	26.8
2017/11/25 12:00	0.0	0.0	0.0
2018/8/25 12:00	0.7	0.3	0.4
2019/8/25 12:00	1.4	0.7	0.7
2020/8/25 12:00	1.8	0.8	0.9

傾斜

	12E_10-12F_3	12F_3-12E_8
2017/11/25 12:00	0.00/1000	0.00/1000
2018/8/25 12:00	-0.14/1000	0.04/1000
2019/8/25 12:00	-0.25/1000	0.00/1000
2020/8/25 12:00	-0.36/1000	0.04/1000



2019.8~2020.8までの年間沈下量は1~4mm

2. 地下水位観測と地盤観測状況について

[各地区の時系列グラフ]

2017年11月25日から2020年8月25日までの水位、沈下、降水量、揚水量の時系列グラフを以降にまとめる。

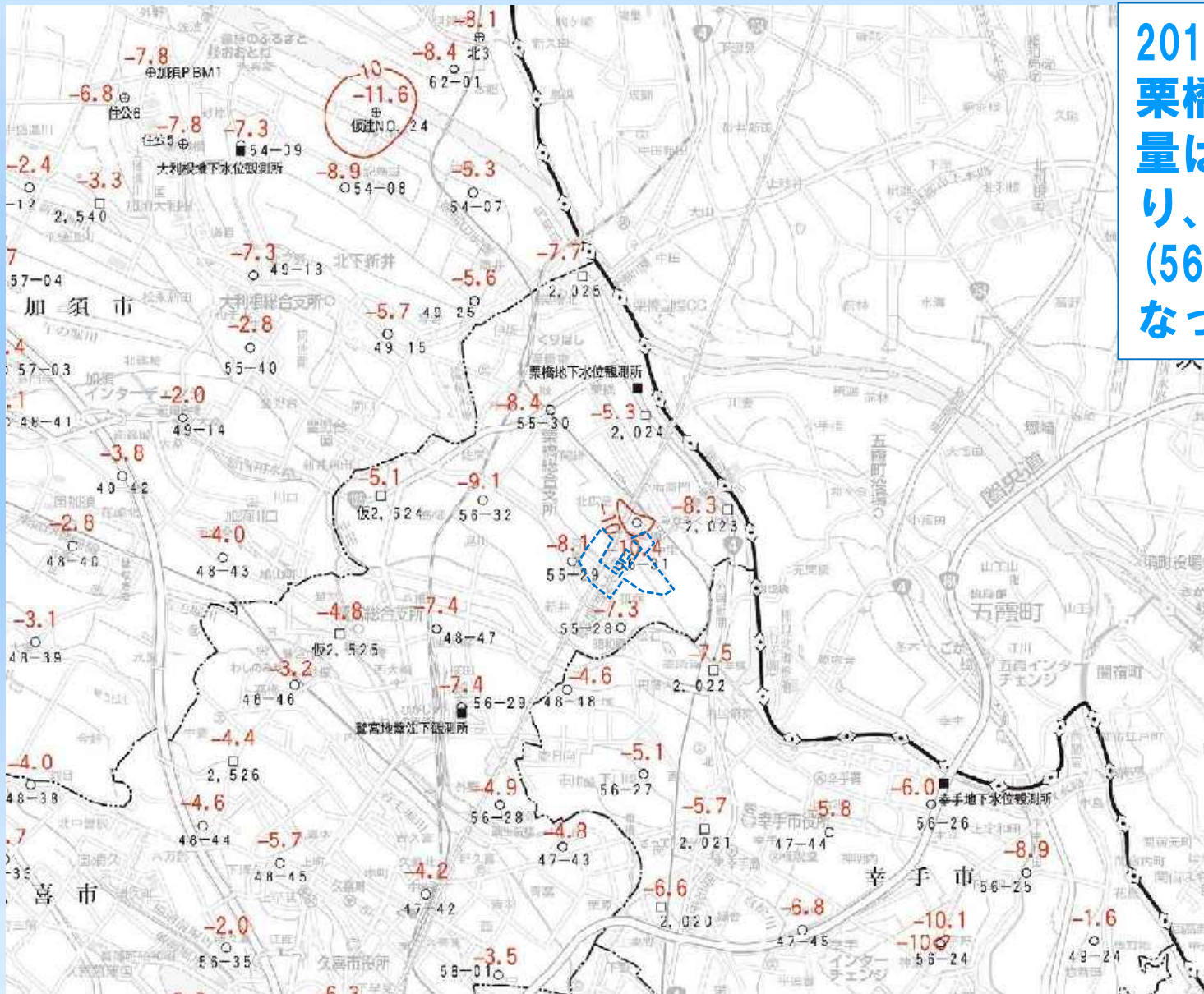
- ・ 2020年7月は1か月のうち27日で降雨が確認（2019年は18日）されたが、降雨後の水位低下が確認されている（なお、計画上は年間日数のうち30日程度の水位超過はやむを得ないものとしている）。
- ・ 計測手法の変更に伴う沈下変動誤差を含むが、4, 6, 8丁目地区の傾向に大きな変化はない。
- ・ 7, 10, 11, 12丁目地区も沈下の進行は見られるが、区域外地盤沈下の進行度合い程度に収まってきている。

2. 地下水位観測と地盤観測状況について

[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P2

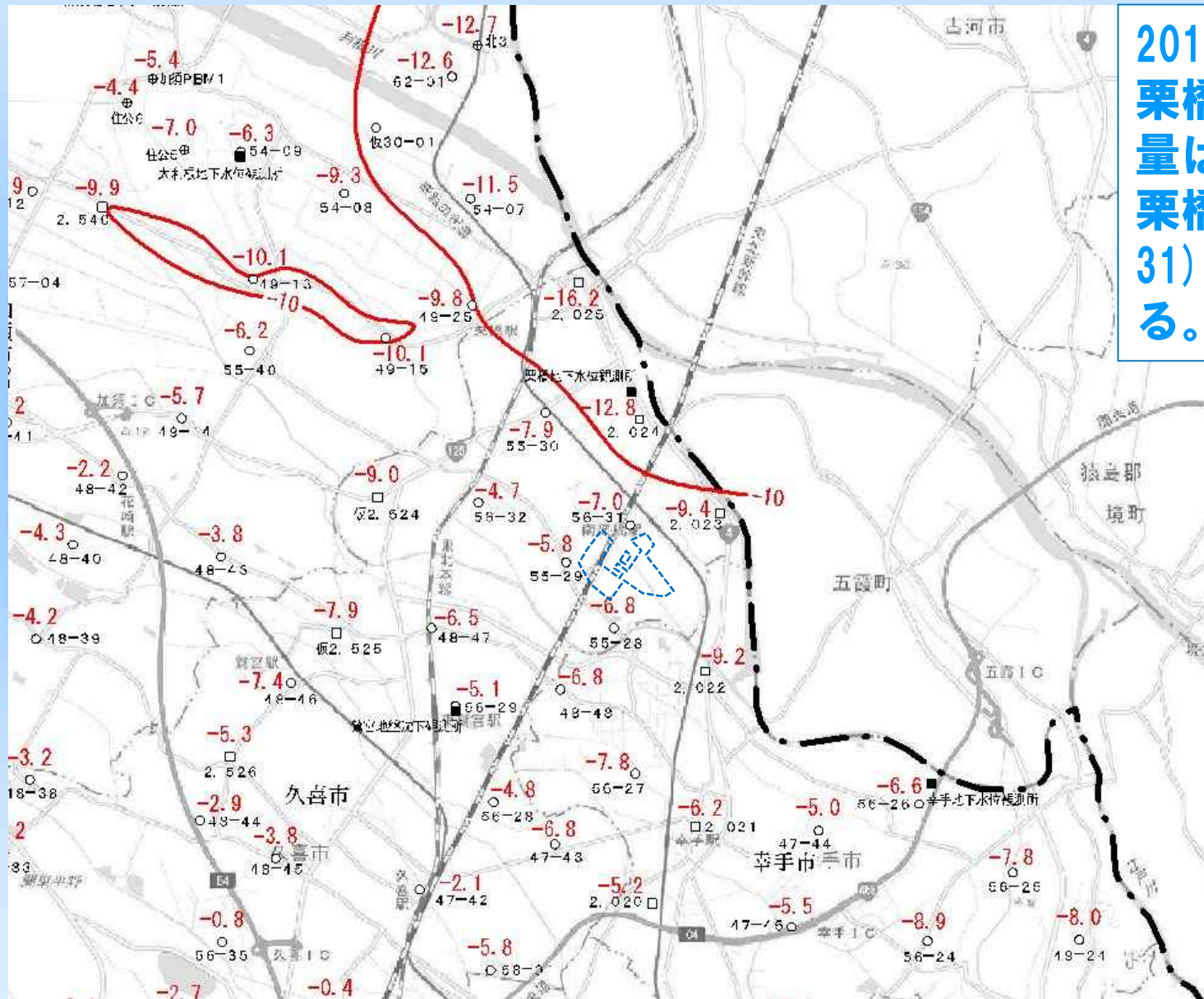
2017.1～2018.1間の南栗橋周辺の広域的沈下量は7～10mm程度であり、栗橋南小学校地点(56-31)では10.4mmとなっている。



2. 地下水位観測と地盤観測状況について

[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

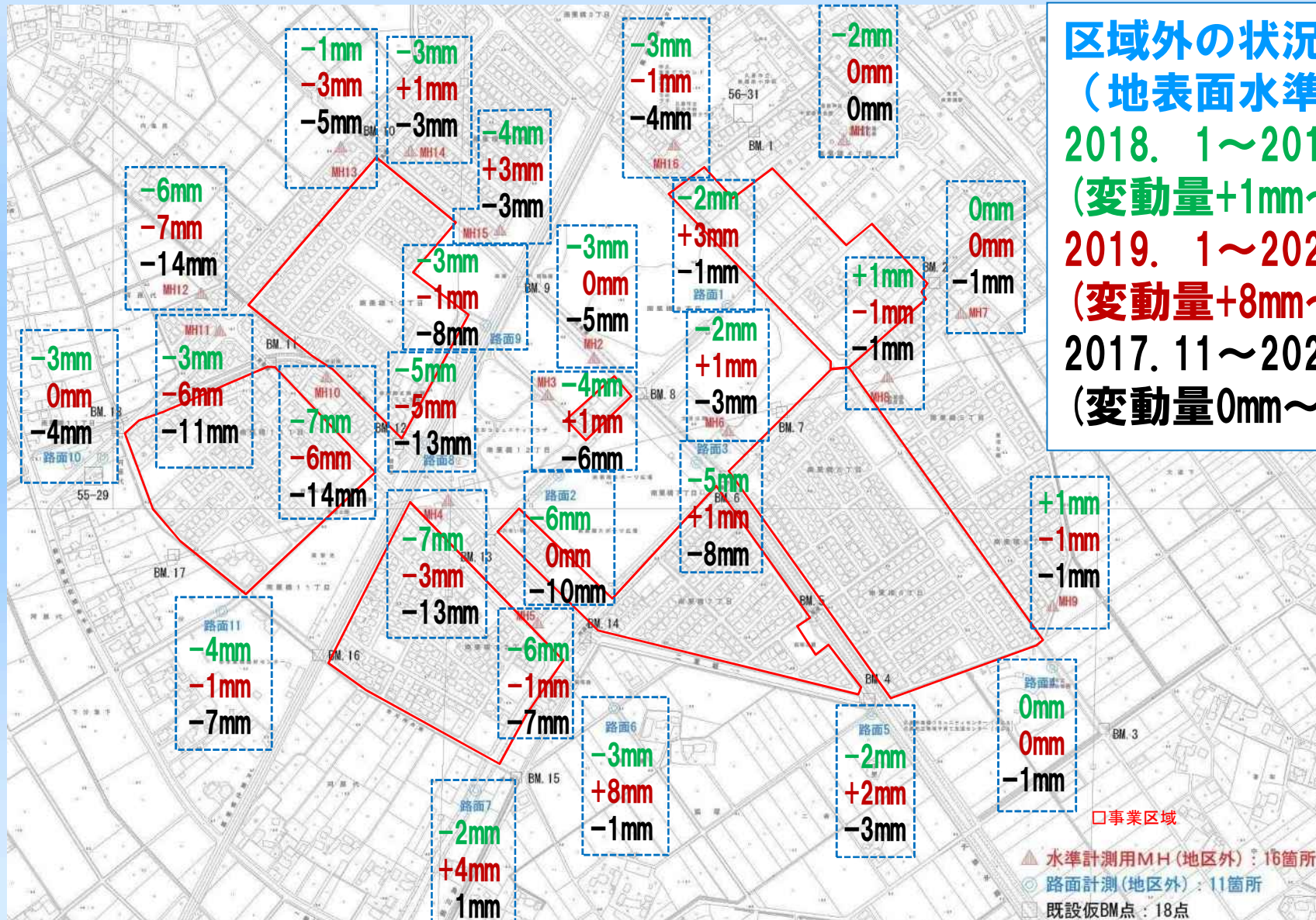


2018.1~2019.1間の南栗橋周辺の広域的沈下量は6~7mm程度であり、栗橋南小学校地点(56-31)では7mmとなっている。

2. 地下水位観測と地盤観測状況について

[計測位置（区域外地盤定時観測点）]

別添資料P4



区域外の状況
(地表面水準測量)

2018. 1~2019. 1
(変動量+1mm~-7mm)

2019. 1~2020. 8
(変動量+8mm~-7mm)

2017. 11~2020. 8
(変動量0mm~-14mm)

2. 地下水位観測と地盤観測状況について

[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 2020/3/17, 18	2019/12/11 PM0:00 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

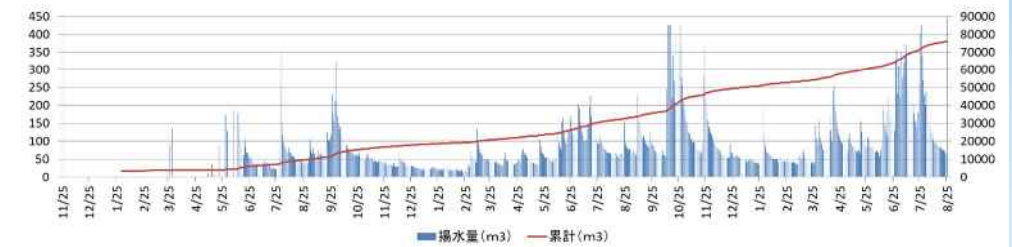
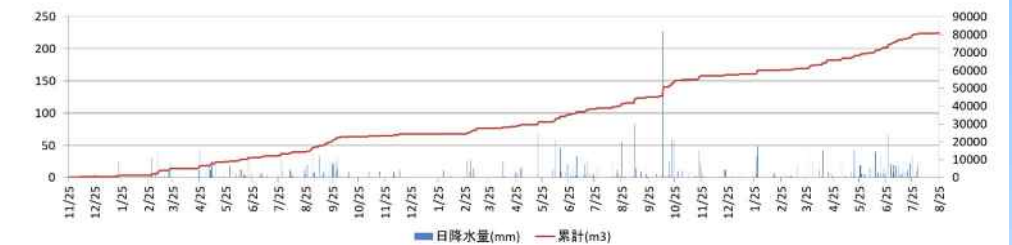
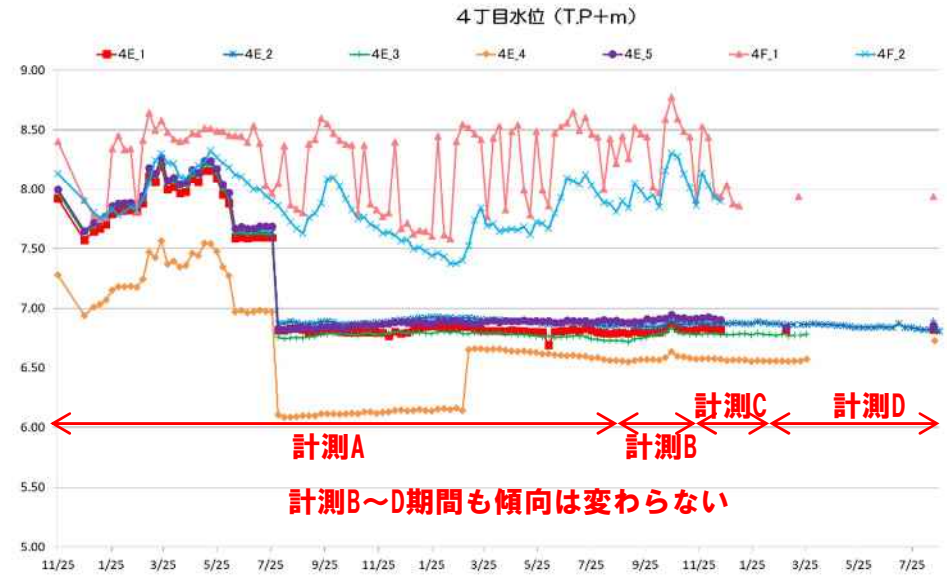
観測年月日	期間変動		
	測量A3	自動観測B3	誤差A3-B3
観測年月日	2019/12/10, 11 2020/3/17, 18	2019/12/11 PM0:00 2020/3/18 PM0:00	
観測点名	m	m	m
11D_1(沈)	-0.001	0.000	0.001
11E_1(沈)	0.000	-0.001	0.001
11E_2(沈)	0.000	-0.001	0.001
11E_3(沈)	-0.001	-0.001	0.000
11E_4(沈)	0.000	-0.001	0.001
11F_1(沈)	0.000	-0.002	0.002
11F_2(沈)	-0.002	-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5mm程度含むものと考えられる。

[水位と沈下状況]

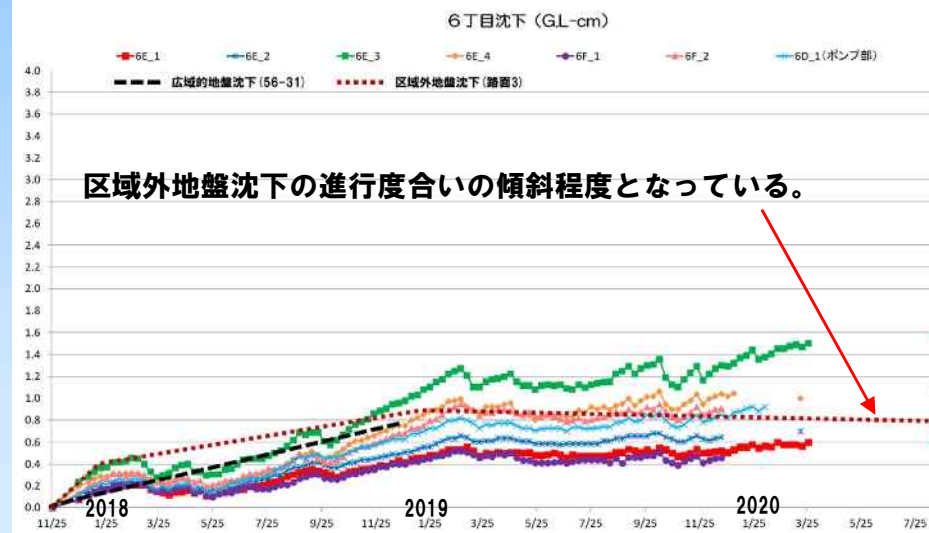
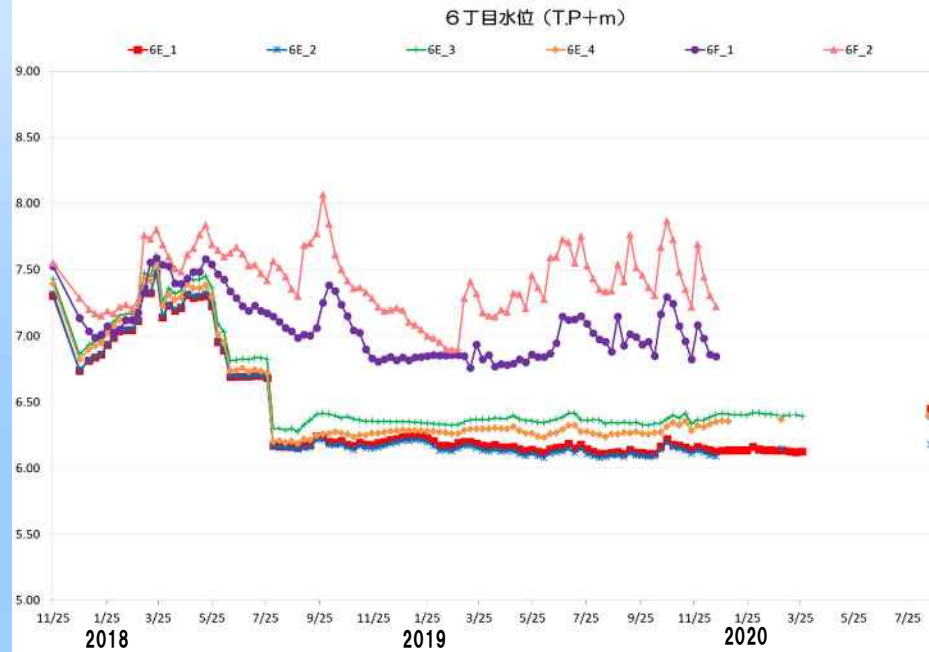


[水位と降水量・揚水量]

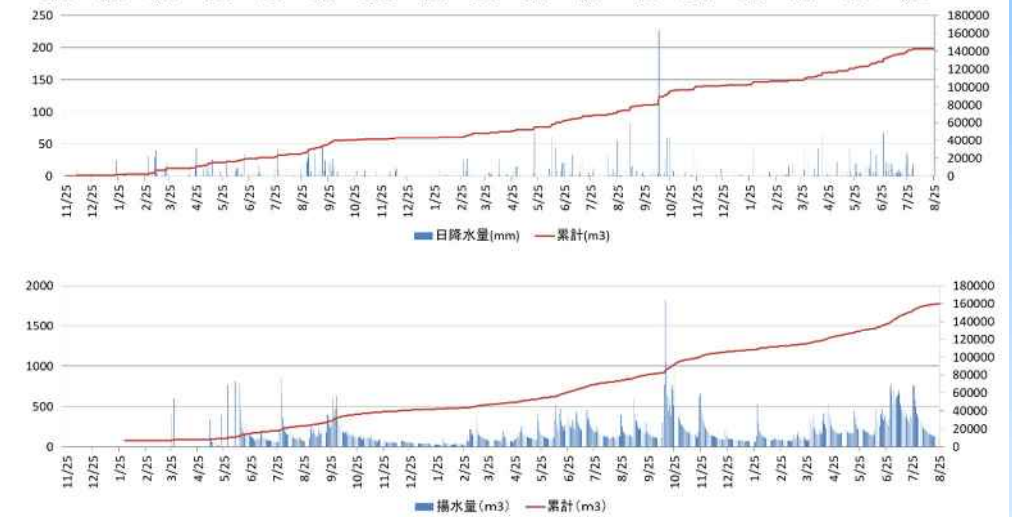
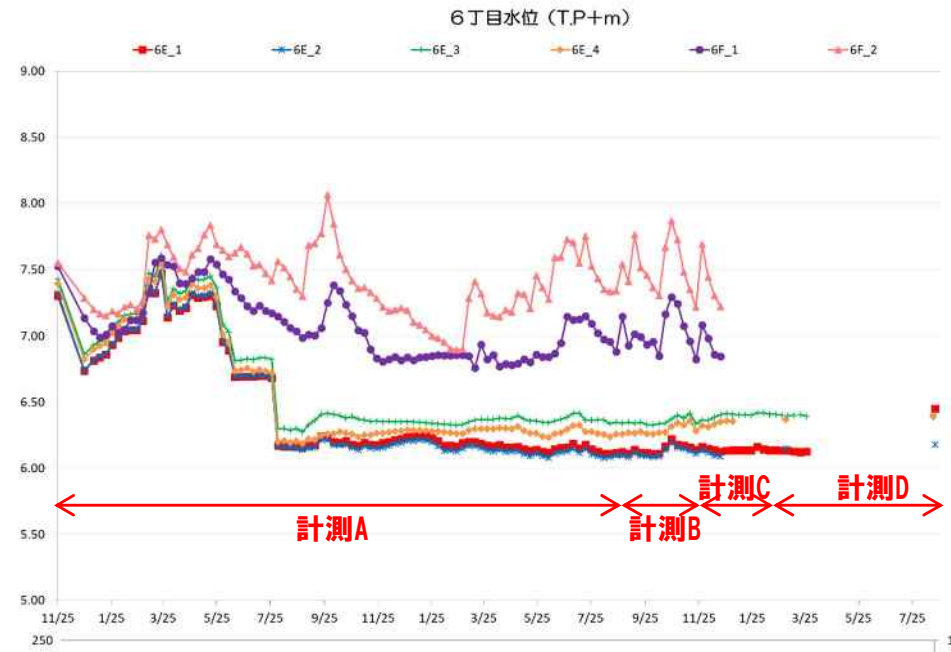


降雨と揚水の傾向は同じであり、ポンプが有効に機能している。

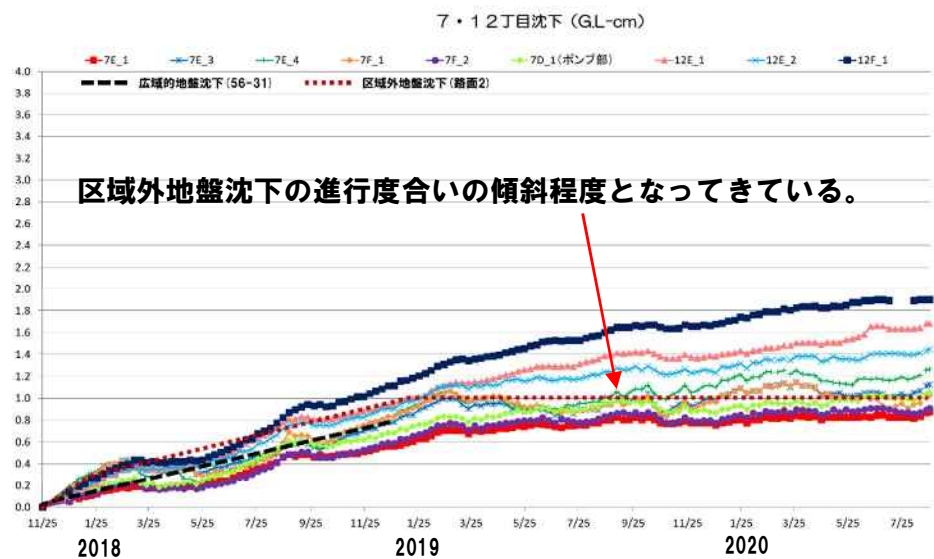
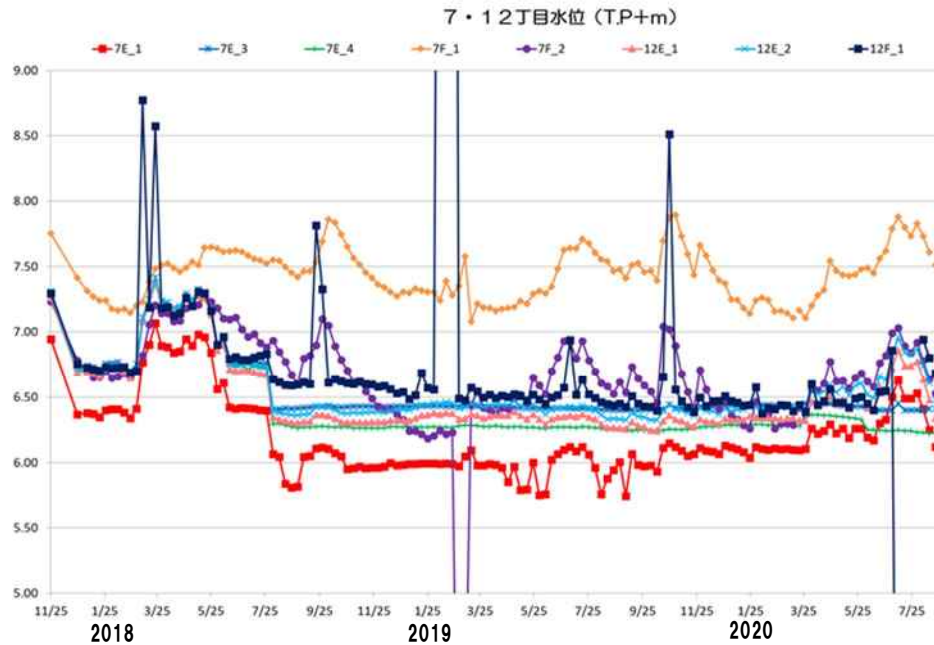
[水位と沈下状況]



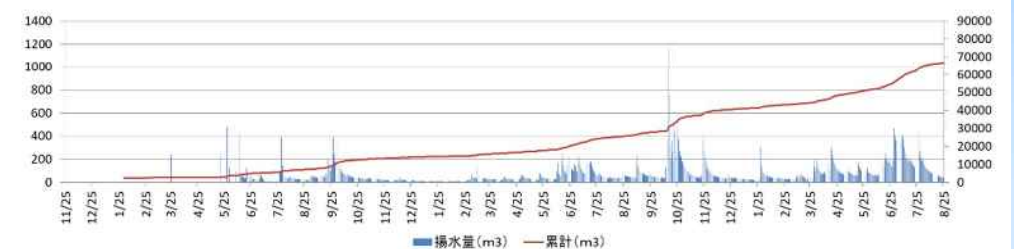
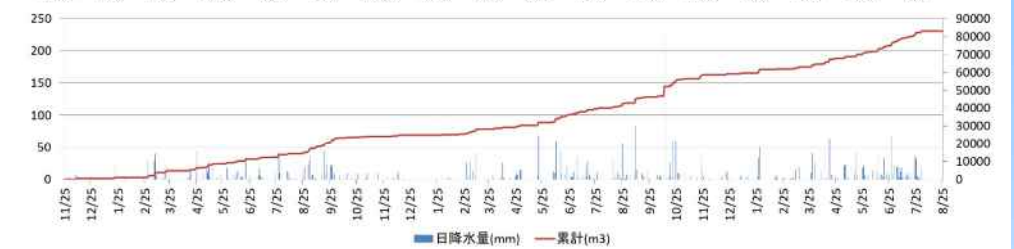
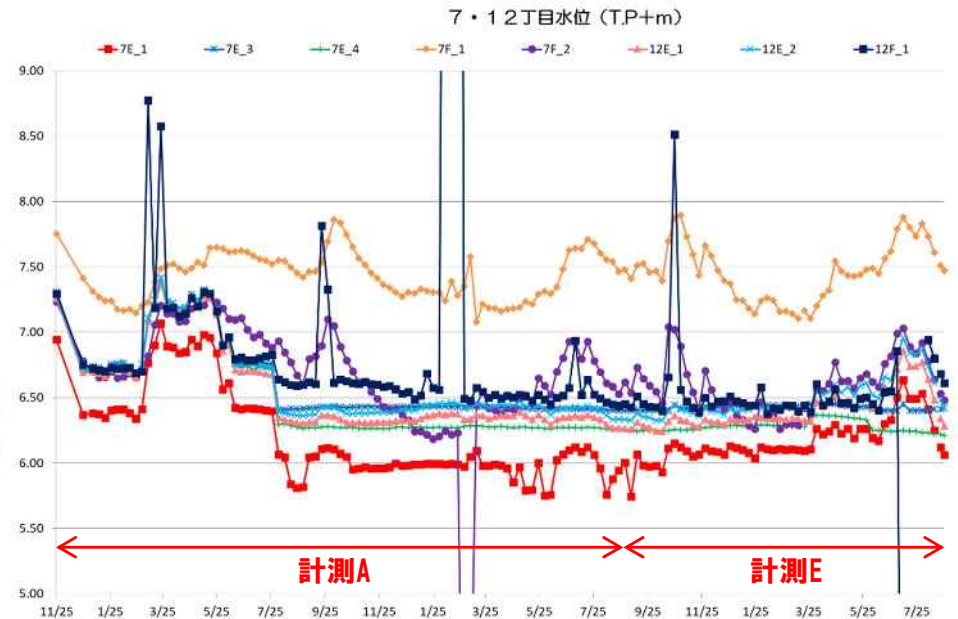
[水位と降水量・揚水量]



[水位と沈下状況]



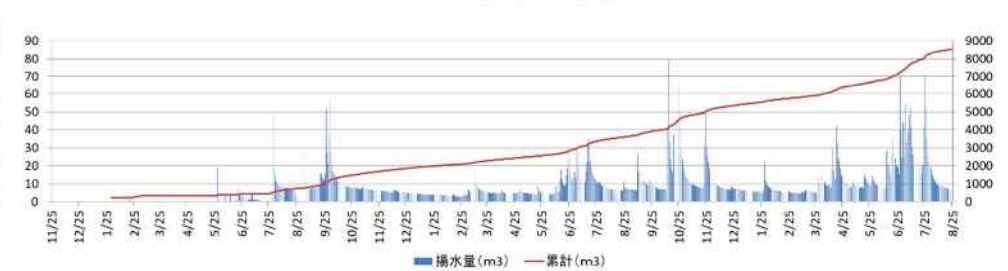
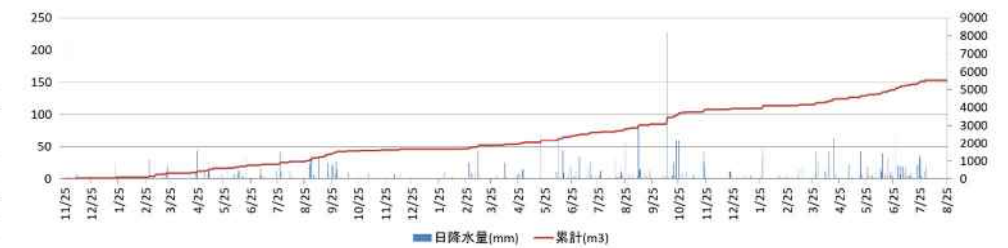
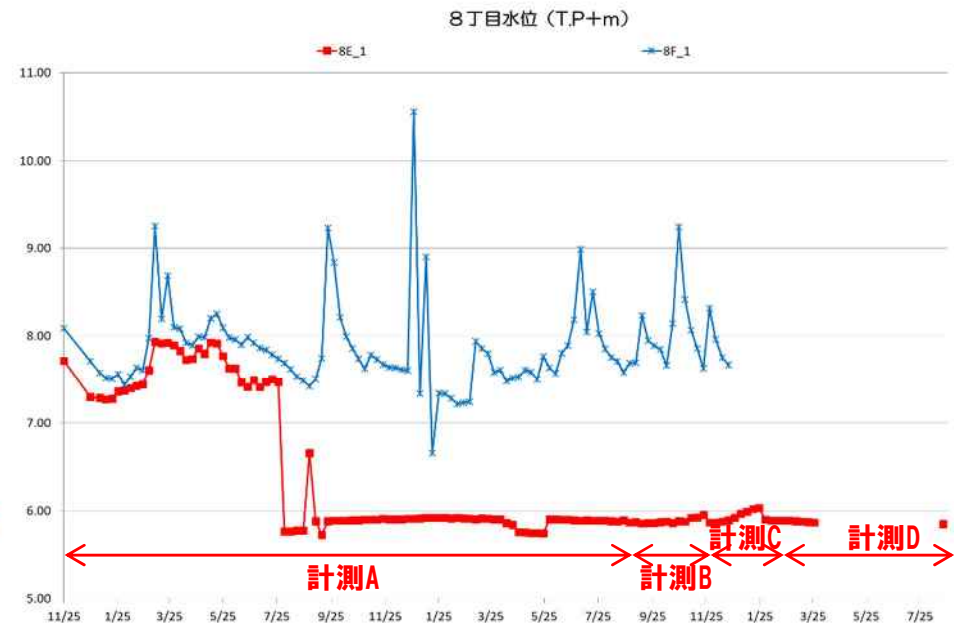
[水位と降水量・揚水量]



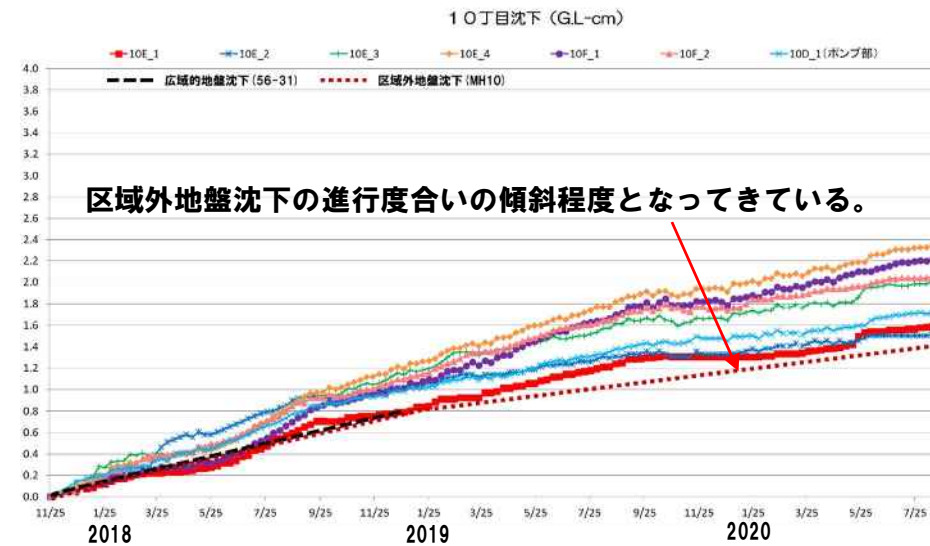
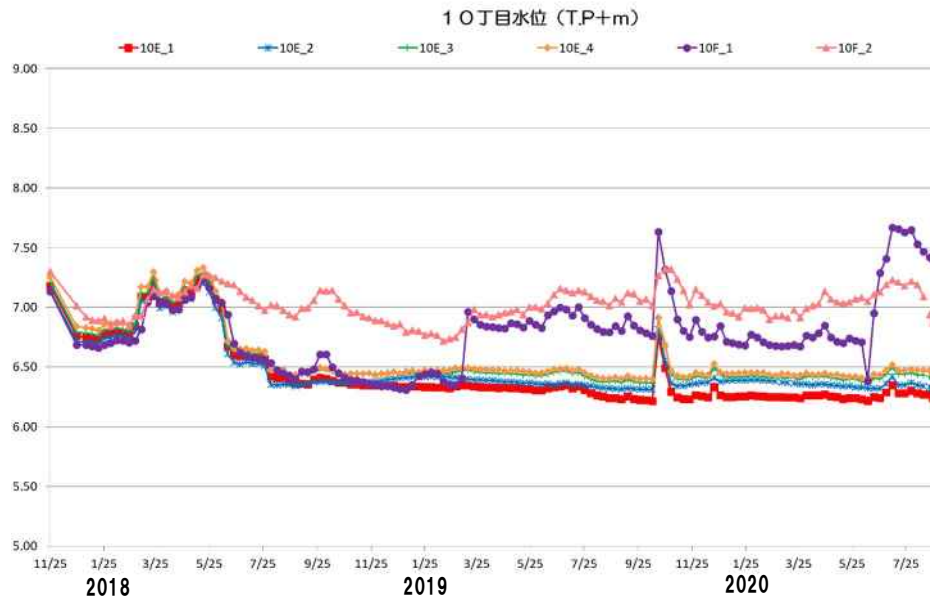
[水位と沈下状況]



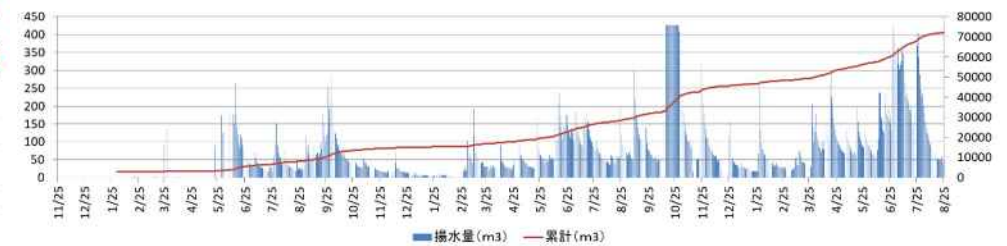
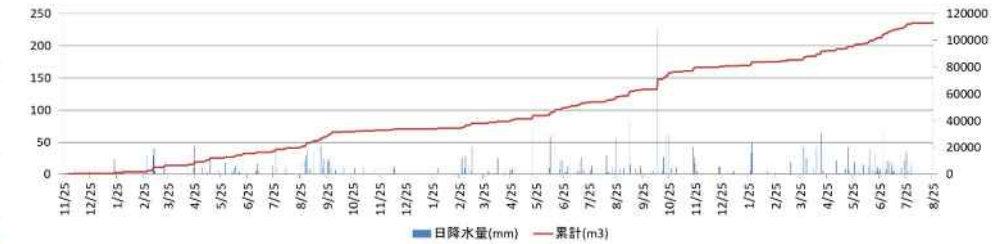
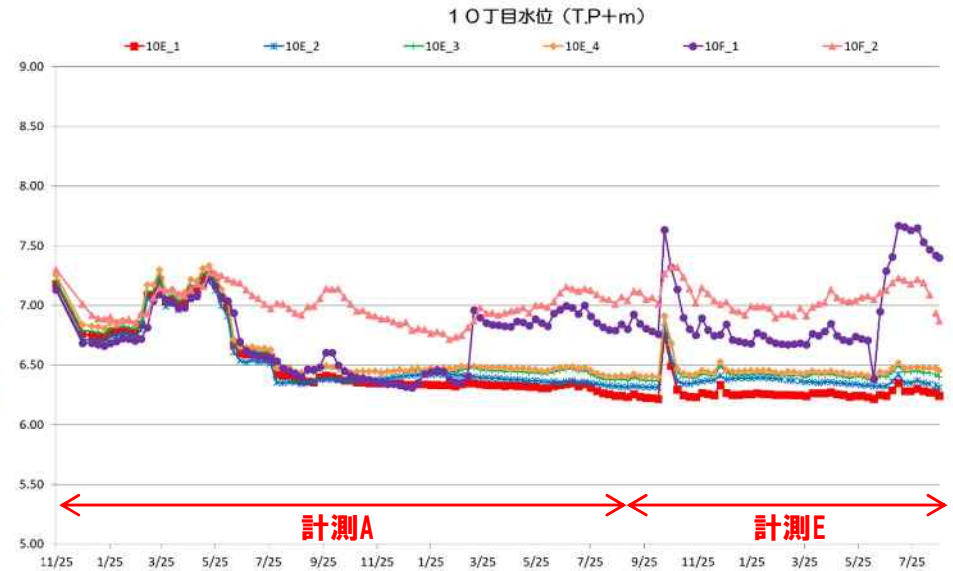
[水位と降水量・揚水量]



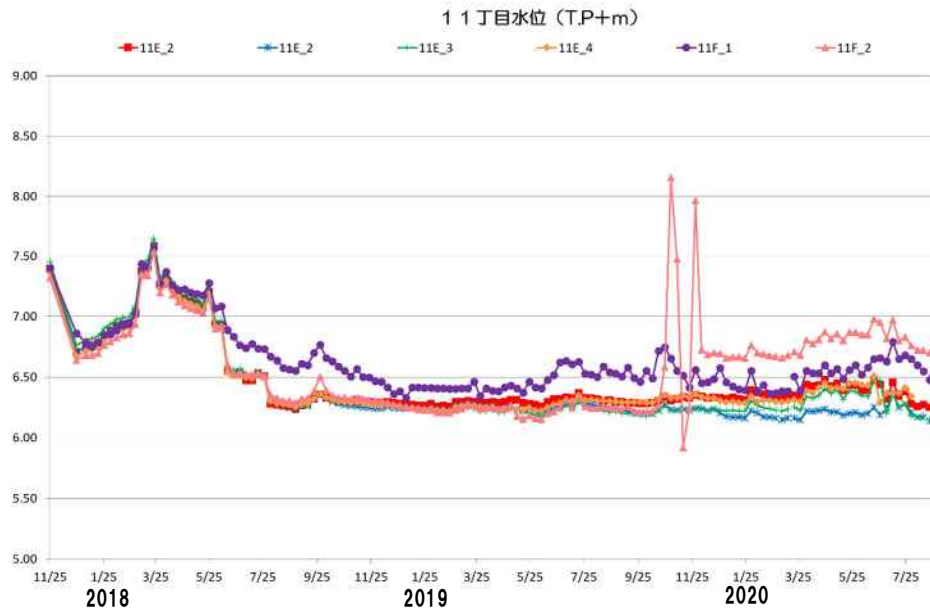
[水位と沈下状況]



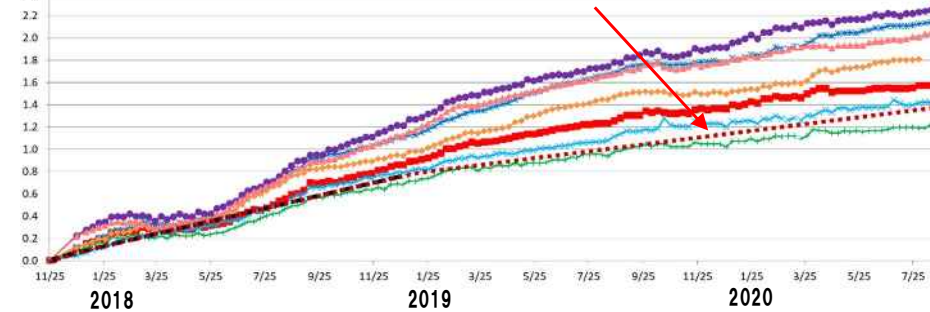
[水位と降水量・揚水量]



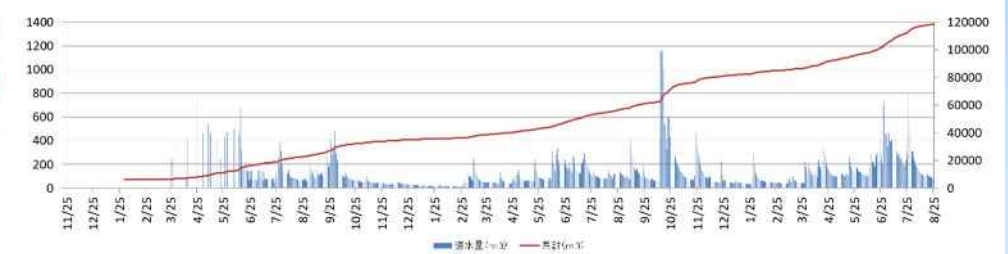
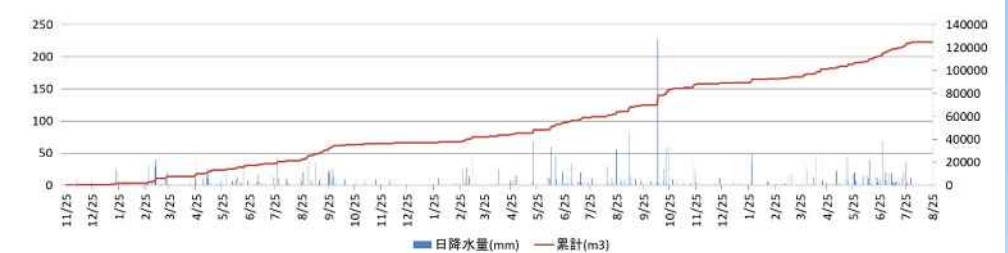
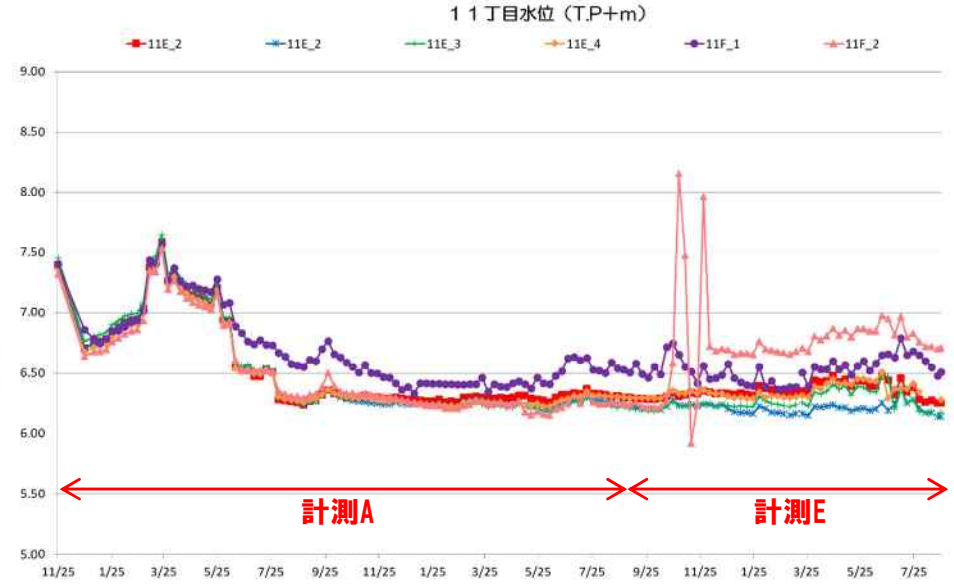
[水位と沈下状況]



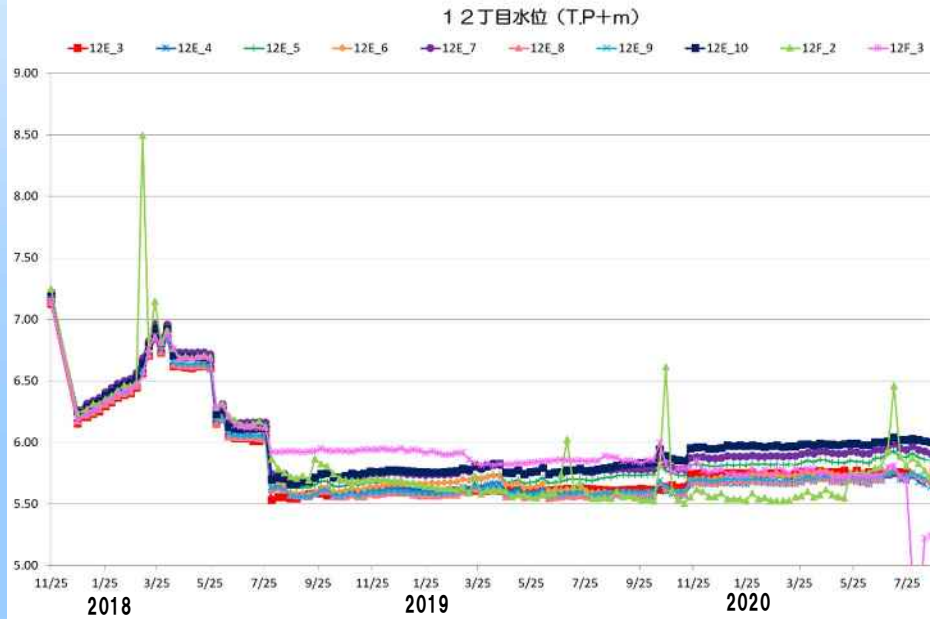
区域外地盤沈下の進行度合いの傾斜程度となってきた。



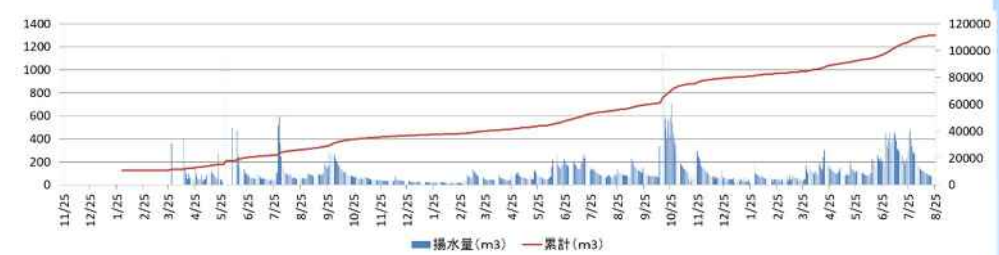
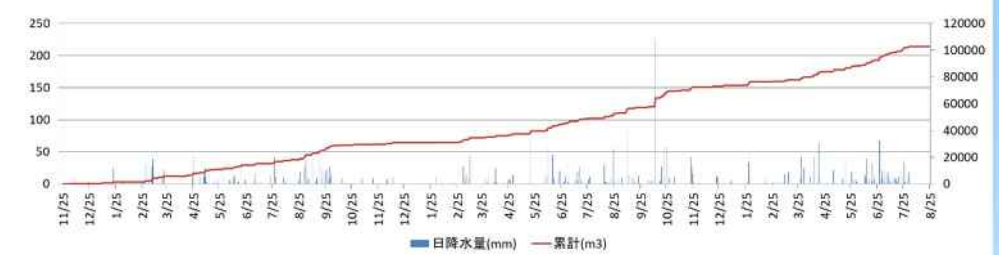
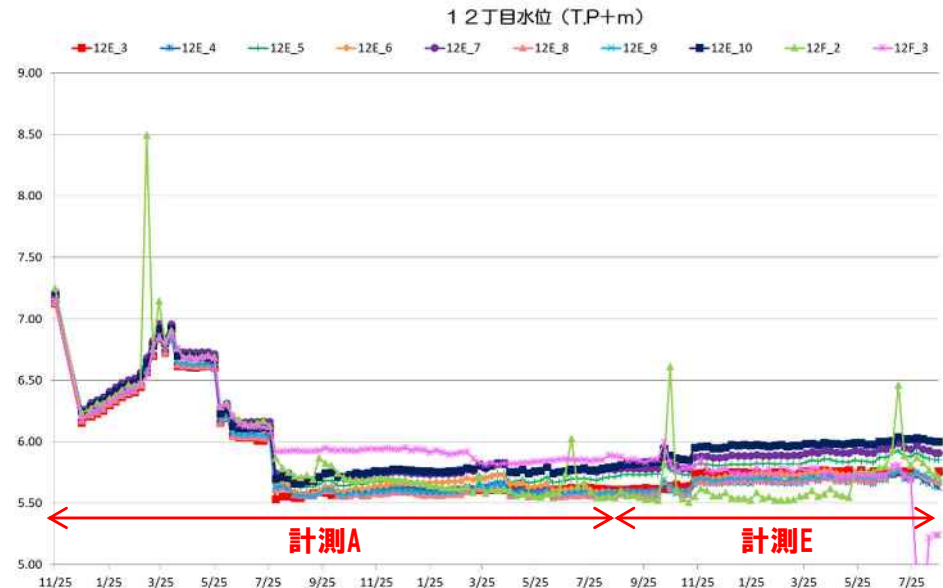
[水位と降水量・揚水量]



[水位と沈下状況]



[水位と降水量・揚水量]



3. 沈下量と傾斜角の同定解析と予測解析について

3. 沈下量と傾斜角の同定解析と予測解析について

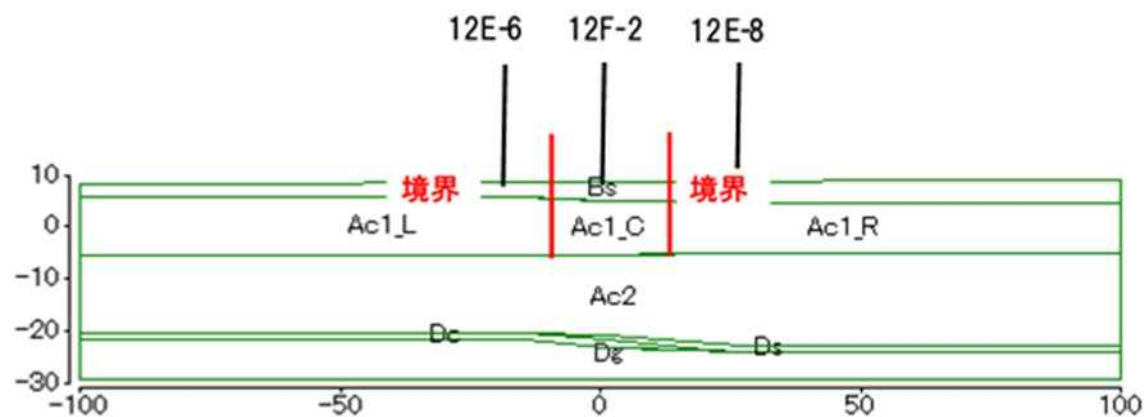
現在までの観測状況は、所定の水位低下および想定内の地盤変動となっているが、これまでの観測データを用いて圧密沈下解析を行い、今後の状況を予測し、現設定水位の妥当性を確認する。

[概要]

第19回委員会での解析同様、家屋への影響を判定する指標としている傾斜角実測値を再現するように、繰返し計算により物性値を設定し、その後将来予測解析を実施した。

[地盤条件]

地層構成は、第19回委員会と同じモデルを用いることとし、現実的な物性定数による傾斜角の実測値との近似を再現するため、主要な沈下をおこしているAc1層について水平方向に3つの領域（観測地点間の中央位置）に区分して解析を実施した。



3. 沈下量と傾斜角の同定解析と予測解析について

[物性条件]

主要な沈下は、Ac1層であることからAc1層を同定解析の対象層とした。物性定数は、圧縮指数により最終沈下量を近似し、透水係数により圧密速度を近似した。なお、圧縮指数、透水係数は第19回解析では既往試験結果の範囲内としたが、本解析では地質的に取りうる範囲内で数値設定を行った。

断面	同定前			同定後(今回)		
	Ac1			Ac1		
	Cc	Cc/(1+e0)	k(cm/sec)	Cc	Cc/(1+e0)	k(cm/sec)
4F-1	0.32	0.15	1.26E-06	0.40	0.18	6.03E-08
4F-2				1.17	0.35	7.30E-08
6F-1	0.61	0.23	3.73E-07	1.15	0.35	5.43E-08
6F-2				0.40	0.18	7.80E-08
7F-1	0.45	0.19	7.26E-07	0.60	0.24	5.50E-08
7F-2				0.30	0.14	6.27E-08
8F-1	1.41	0.38	3.28E-07	0.83	0.29	3.20E-08
10F-1	2.14	0.46	2.85E-07	1.77	0.42	1.93E-07
10F-2				1.53	0.40	1.83E-07

断面	同定前			同定後(今回)		
	Ac1			Ac1		
	Cc	Cc/(1+e0)	k(cm/sec)	Cc	Cc/(1+e0)	k(cm/sec)
11F-1	0.60	0.23	1.11E-06	0.83	0.29	1.50E-07
11F-2				0.70	0.26	1.18E-07
12F-1	0.47	0.20	1.21E-06	1.57	0.40	1.33E-07
12F-2				1.12	0.34	7.73E-08
12F-3				0.37	0.17	5.17E-08
平均	0.86	0.26	6.38E-07	0.91	0.29	8.26E-08

※表内数値は断面平均値

第19回解析:Cs (膨潤指数)=0.1Cc

最小Cv (圧密係数)=75cm²/day

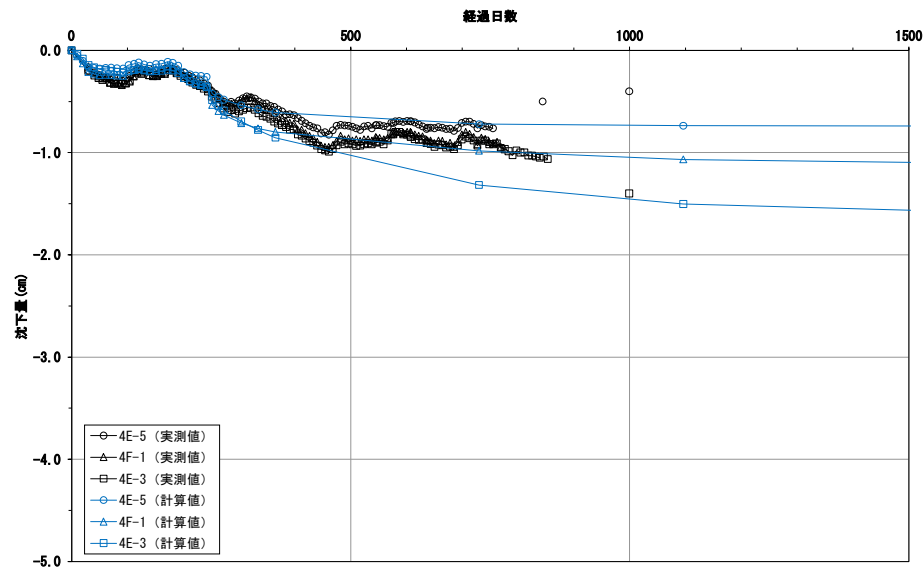
第20回解析:Cs (膨潤指数)=0.05~0.2Cc

最小Cv (圧密係数)=40cm²/day

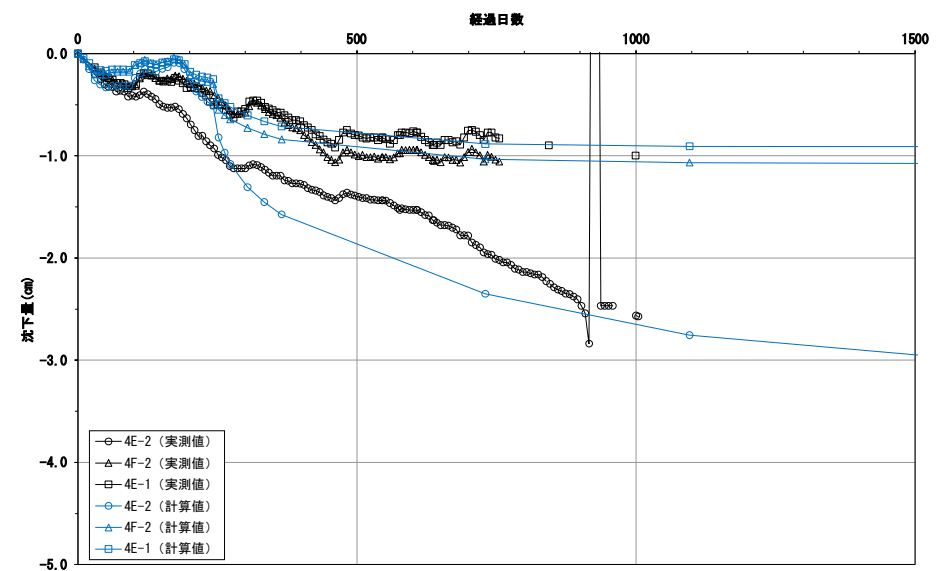
[同定解析結果]

同定を行った各観測断面の圧密沈下解析結果を以降にまとめる。

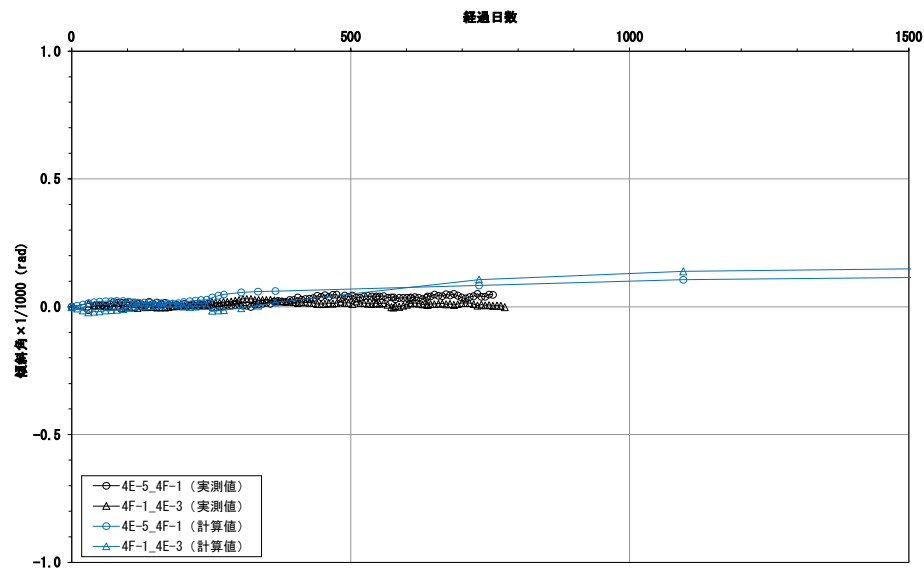
3. 沈下量と傾斜角の同定解析と予測解析について



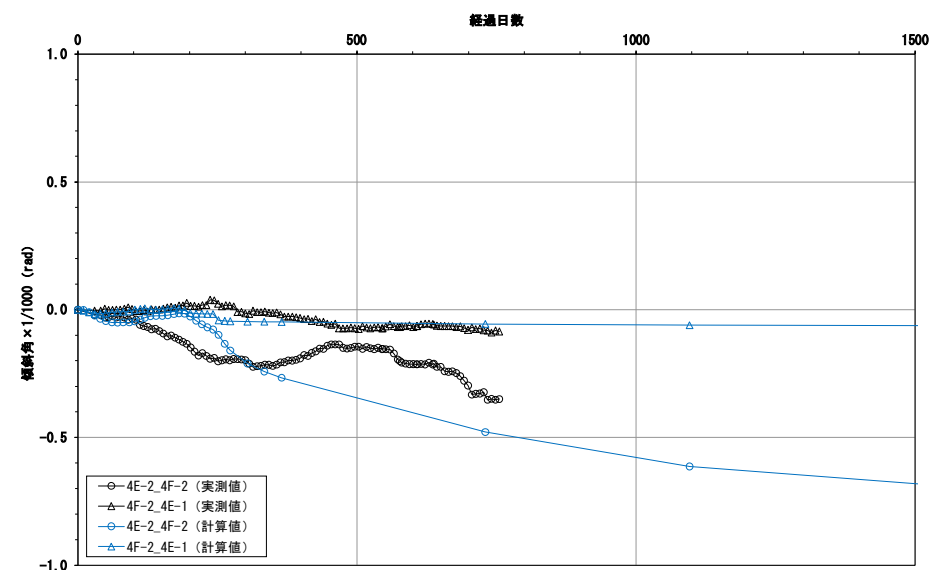
観測位置地表面の沈下量時系列図 (同定後：4F-1)



観測位置地表面の沈下量時系列図 (同定後：4F-2)

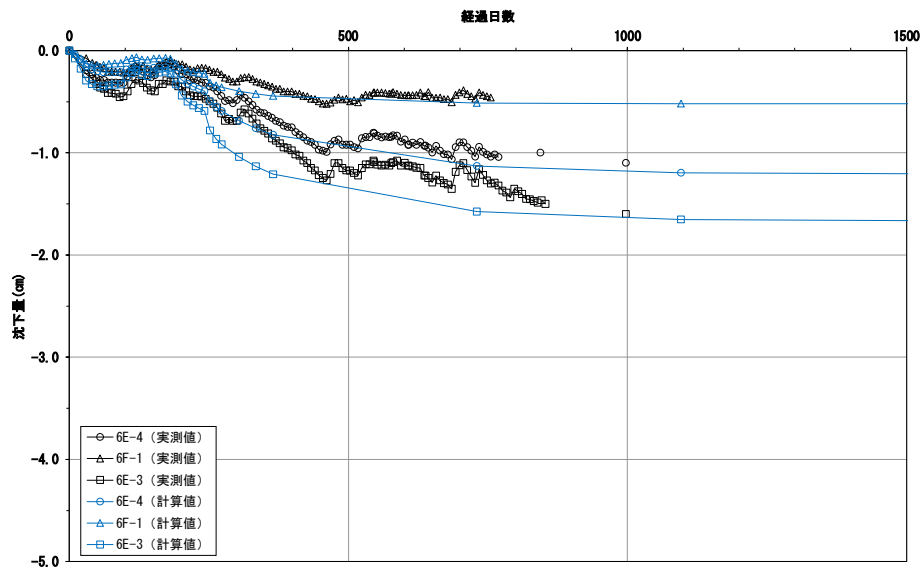


観測位置地表面の傾斜角時系列図 (同定後：4F-1)

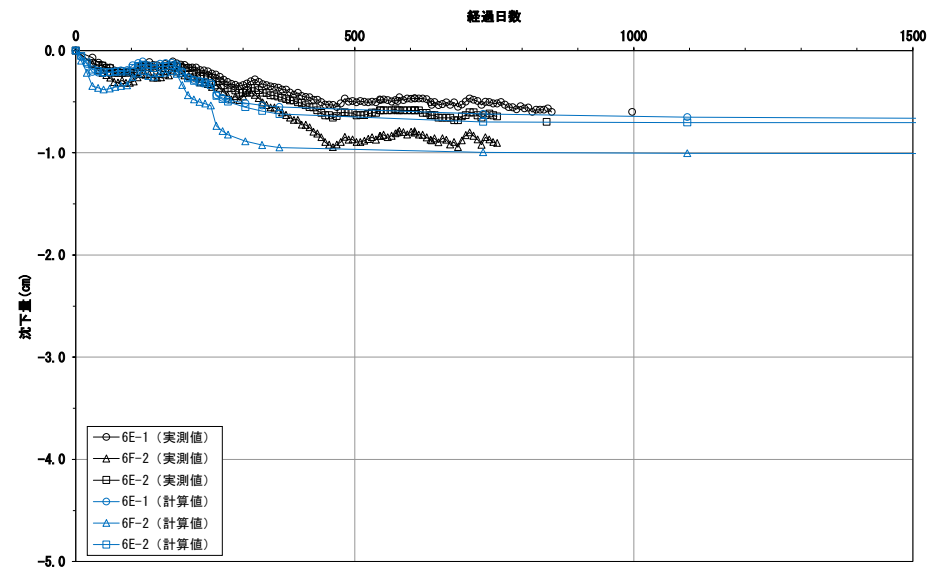


観測位置地表面の傾斜角時系列図 (同定後：4F-2)

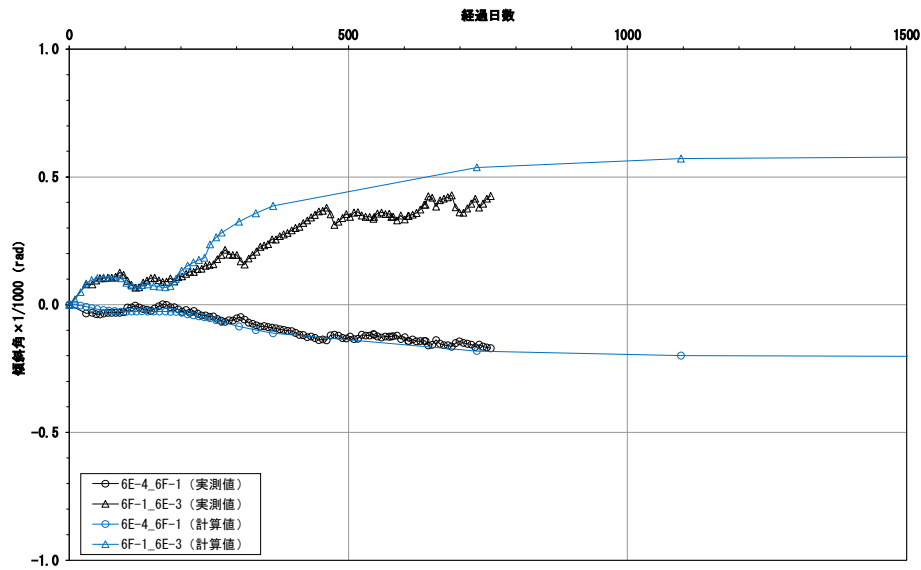
3. 沈下量と傾斜角の同定解析と予測解析について



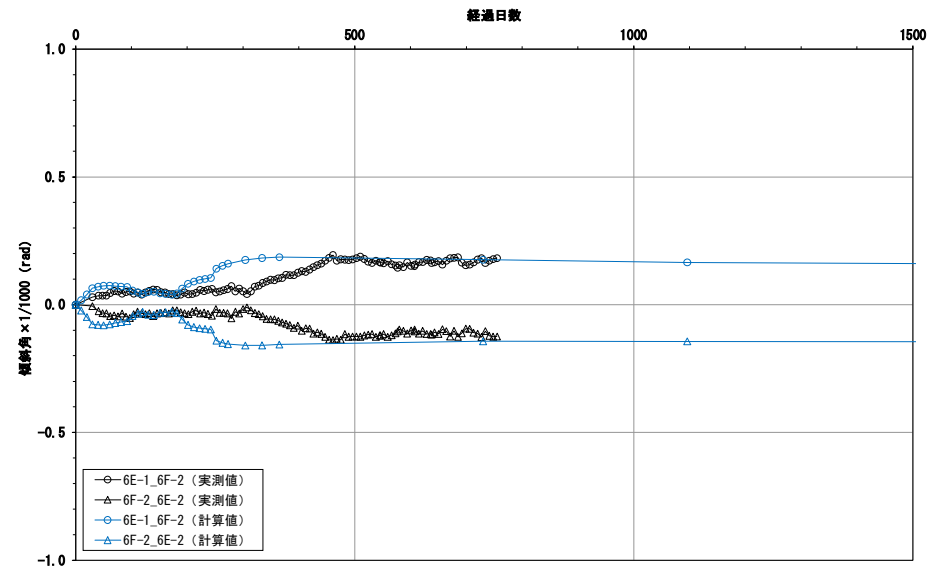
観測位置地表面の沈下量時系列図 (同定後：6F-1)



観測位置地表面の沈下量時系列図 (同定後：6F-2)

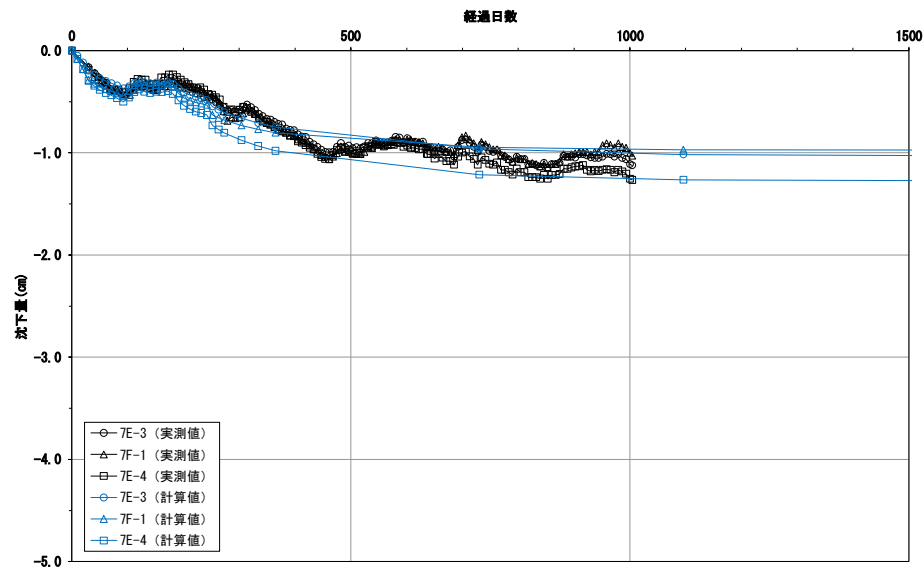


観測位置地表面の傾斜角時系列図 (同定後：6F-1)

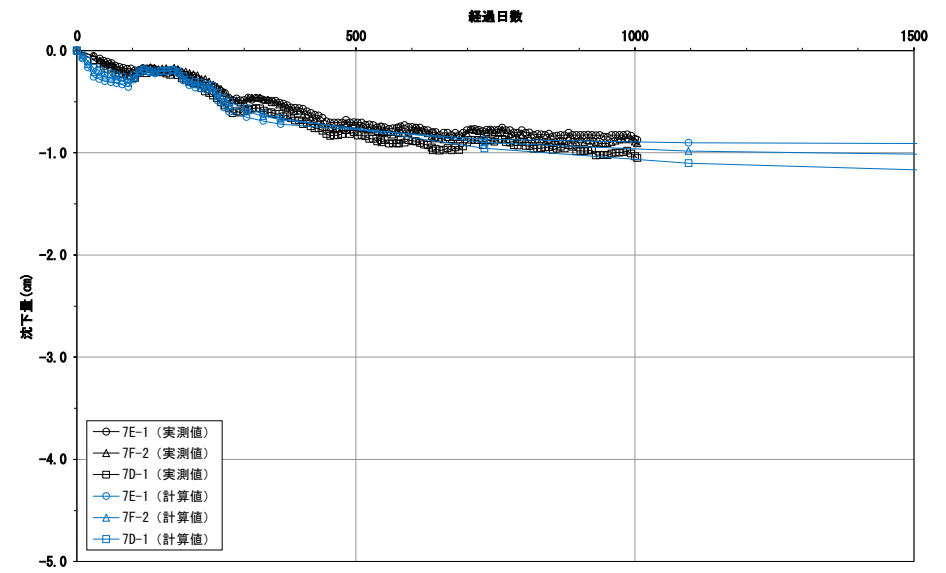


観測位置地表面の傾斜角時系列図 (同定後：6F-2)

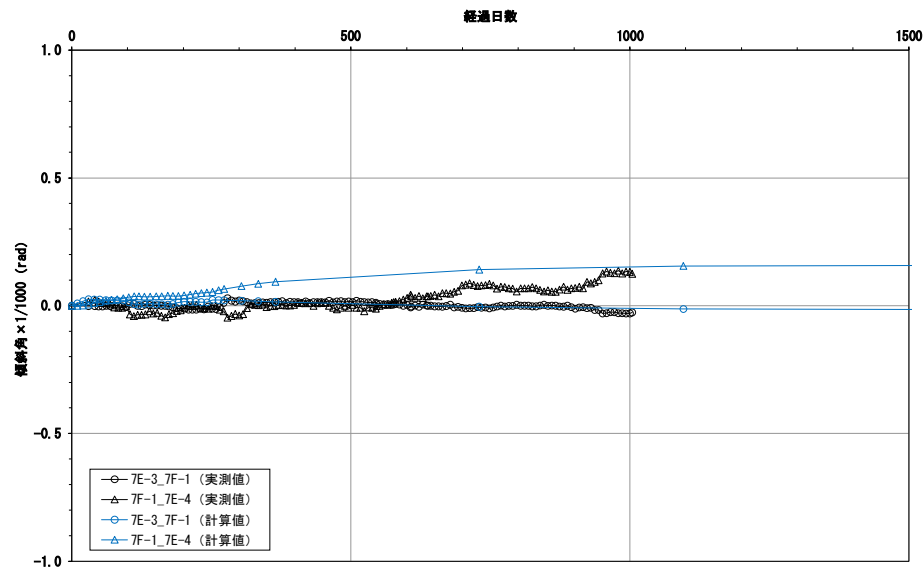
3. 沈下量と傾斜角の同定解析と予測解析について



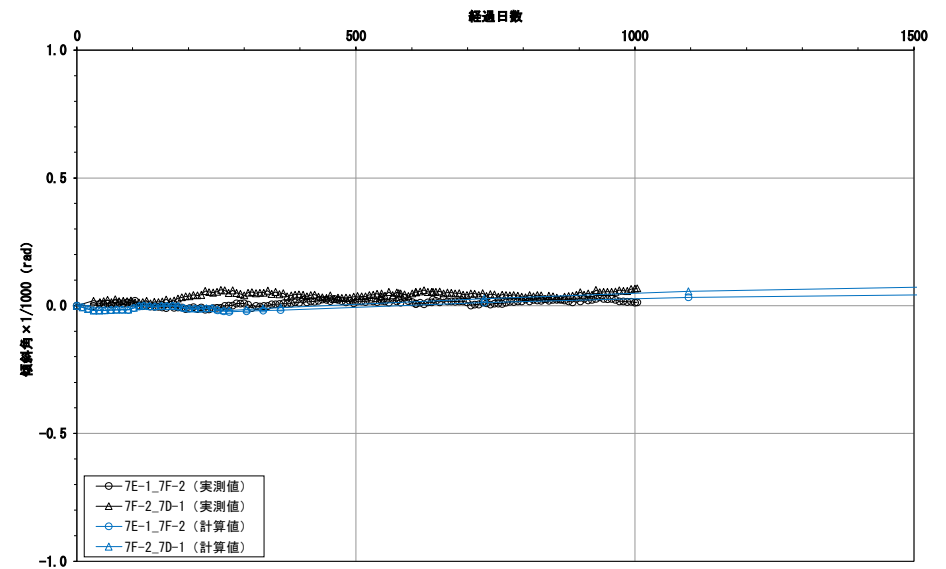
観測位置地表面の沈下量時系列図 (同定後: 7F-1)



観測位置地表面の沈下量時系列図 (同定後: 7F-2)

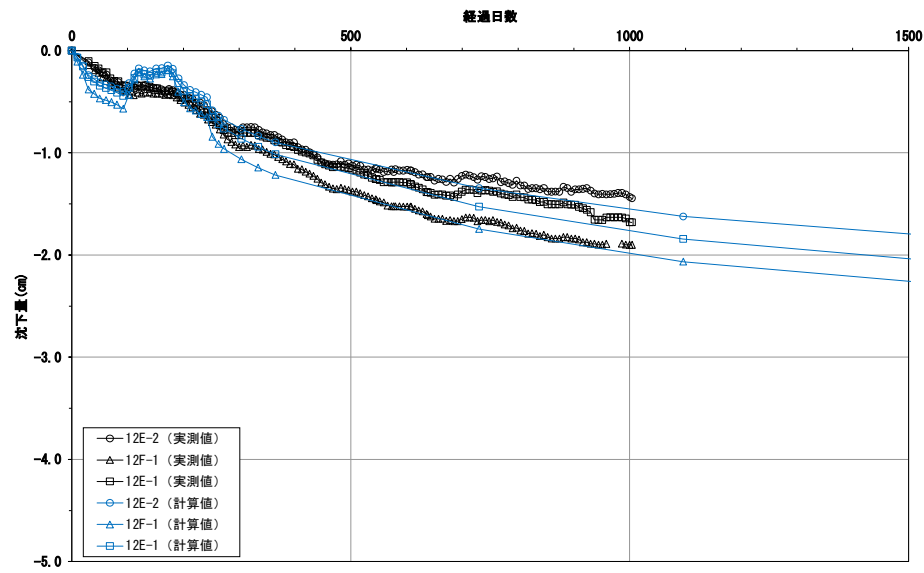


観測位置地表面の傾斜角時系列図 (同定後: 7F-1)

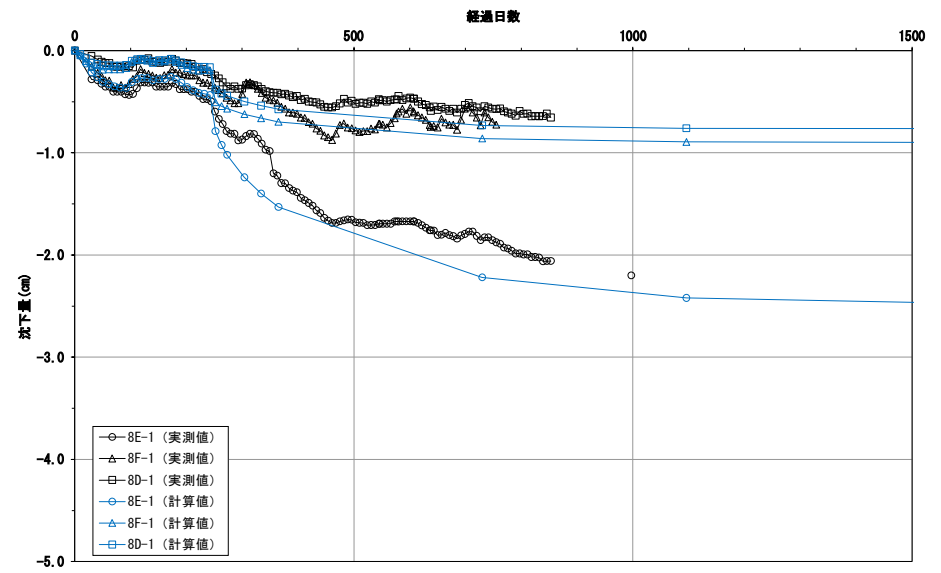


観測位置地表面の傾斜角時系列図 (同定後: 7F-2)

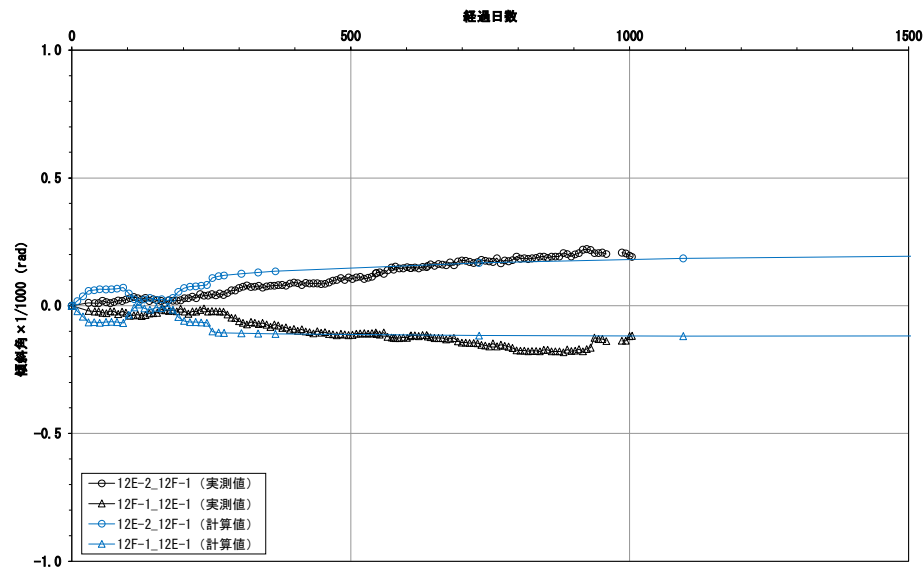
3. 沈下量と傾斜角の同定解析と予測解析について



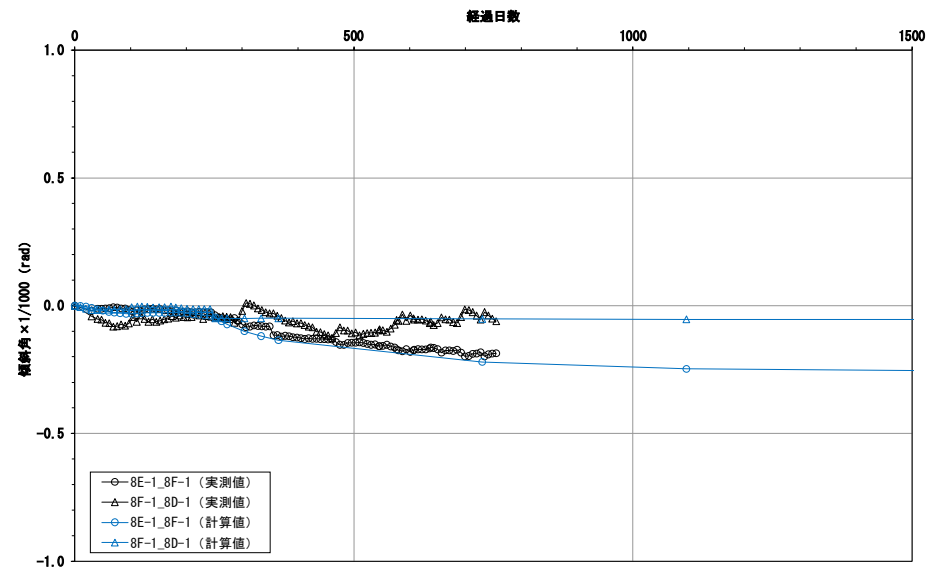
観測位置地表面の沈下量時系列図 (同定後: 12F-1)



観測位置地表面の沈下量時系列図 (同定後: 8F-1)

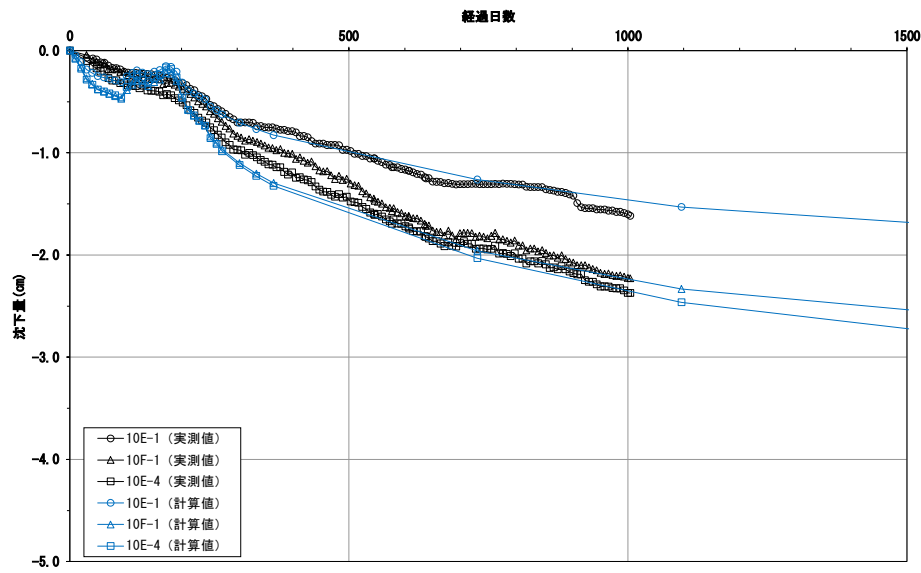


観測位置地表面の傾斜角時系列図 (同定後: 12F-1)

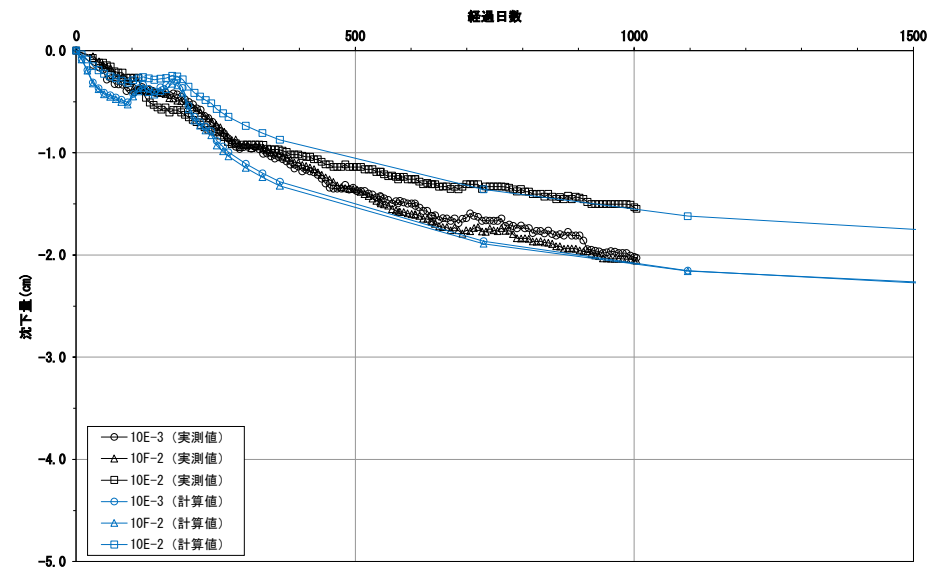


観測位置地表面の傾斜角時系列図 (同定後: 8F-1)

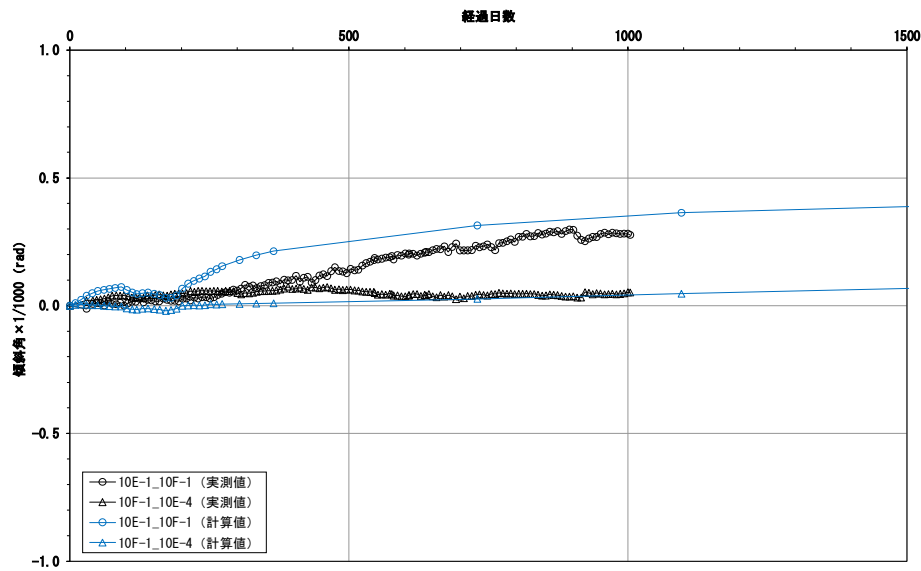
3. 沈下量と傾斜角の同定解析と予測解析について



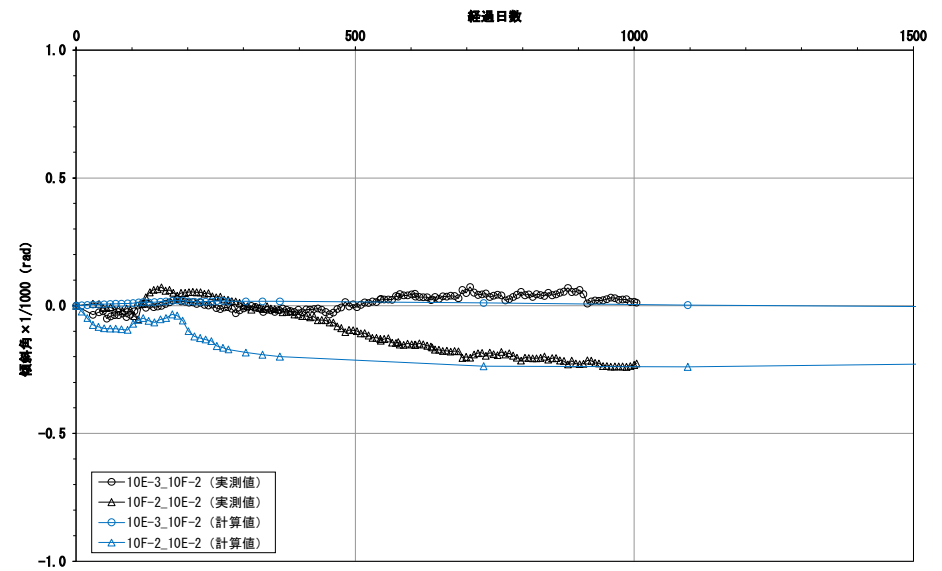
観測位置地表面の沈下量時系列図 (同定後: 10F-1)



観測位置地表面の沈下量時系列図 (同定後: 10F-2)

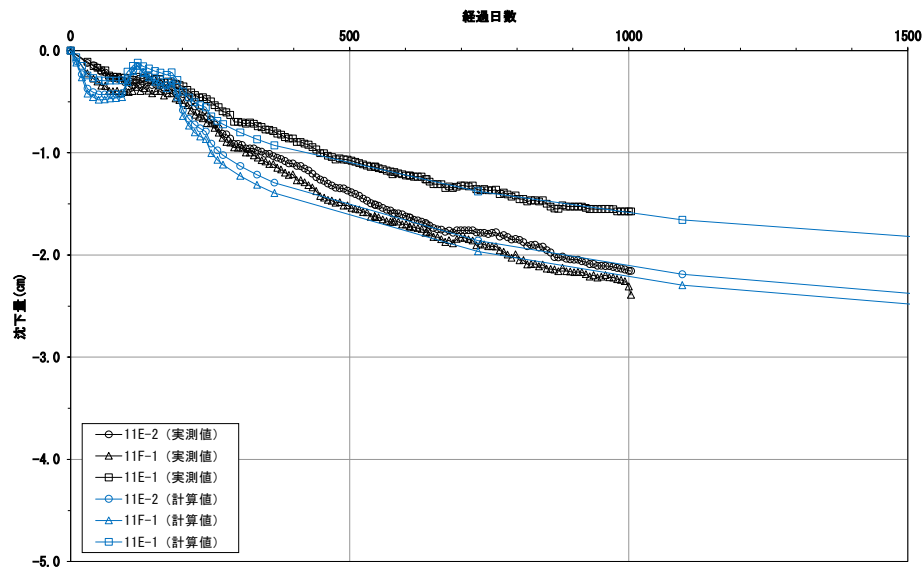


観測位置地表面の傾斜角時系列図 (同定後: 10F-1)

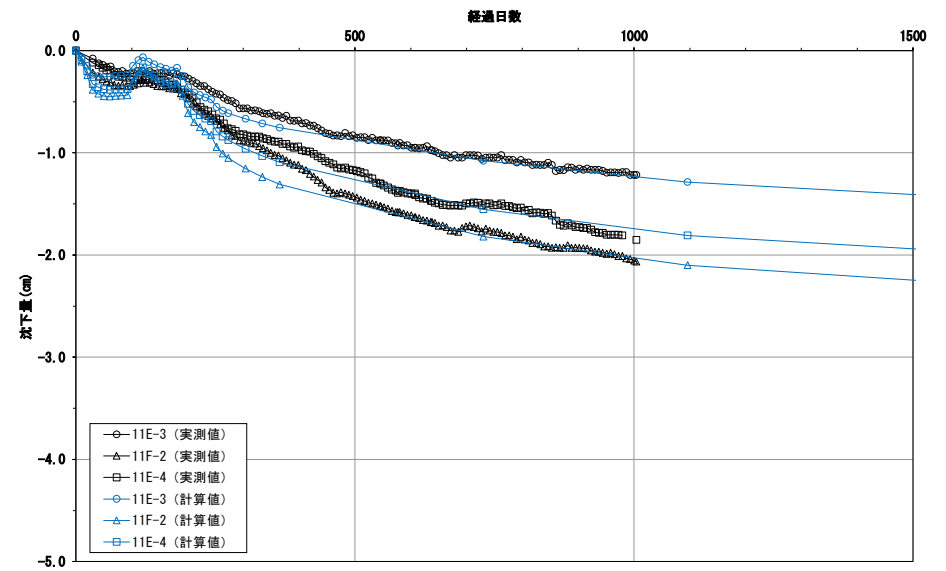


観測位置地表面の傾斜角時系列図 (同定後: 10F-2)

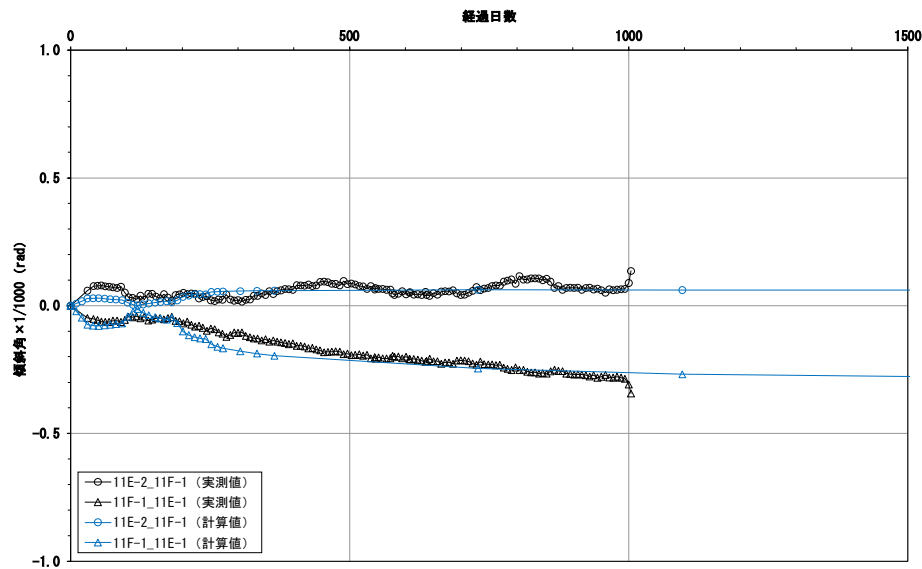
3. 沈下量と傾斜角の同定解析と予測解析について



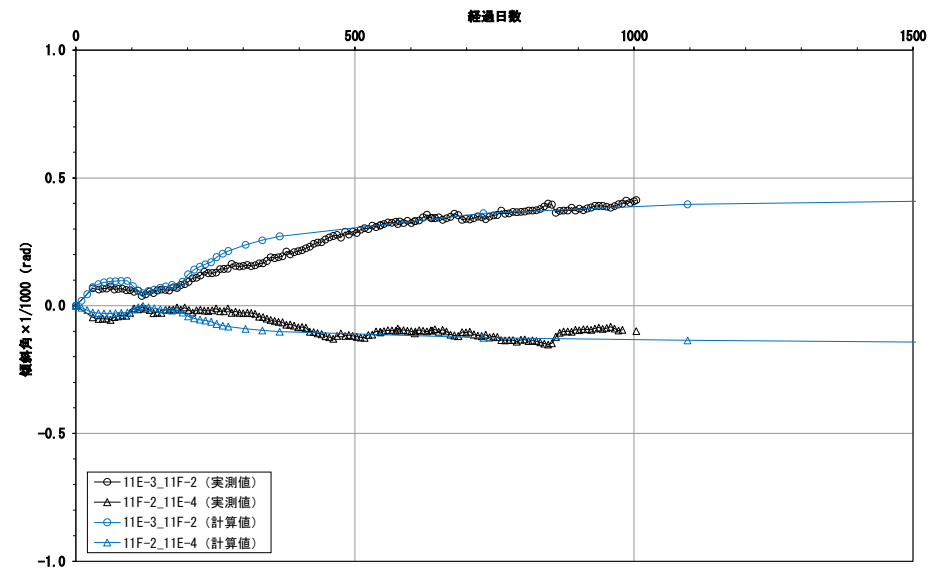
観測位置地表面の沈下量時系列図 (同定後: 11F-1)



観測位置地表面の沈下量時系列図 (同定後: 11F-2)

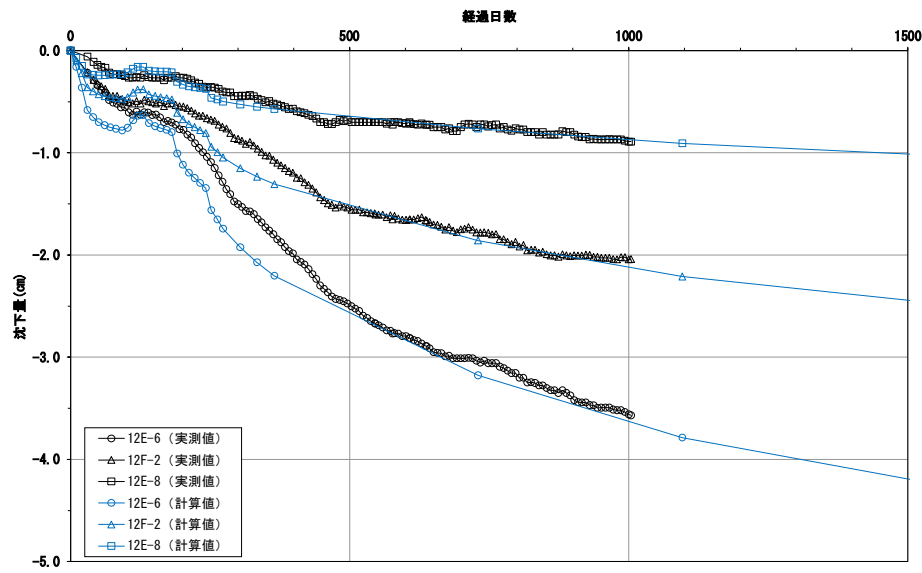


観測位置地表面の傾斜角時系列図 (同定後: 11F-1)

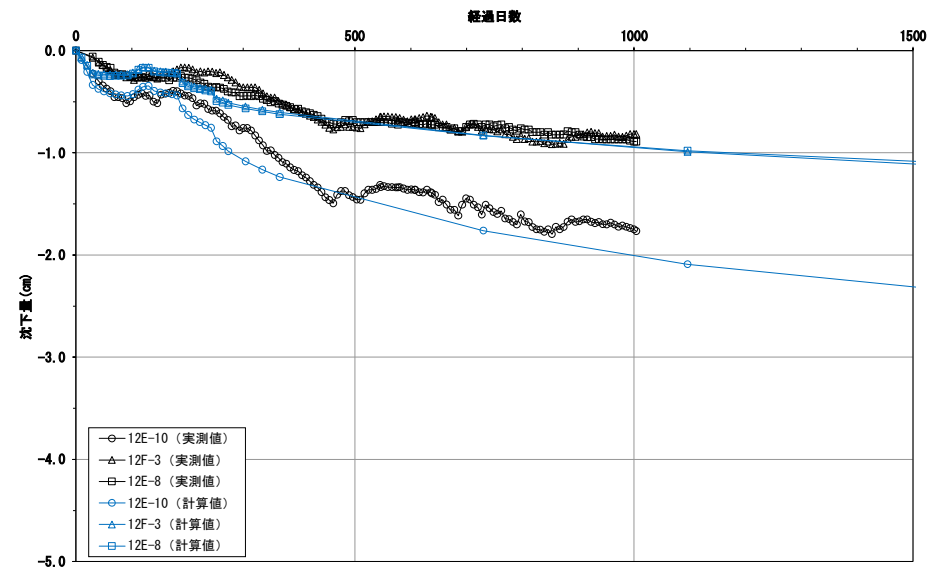


観測位置地表面の傾斜角時系列図 (同定後: 11F-2)

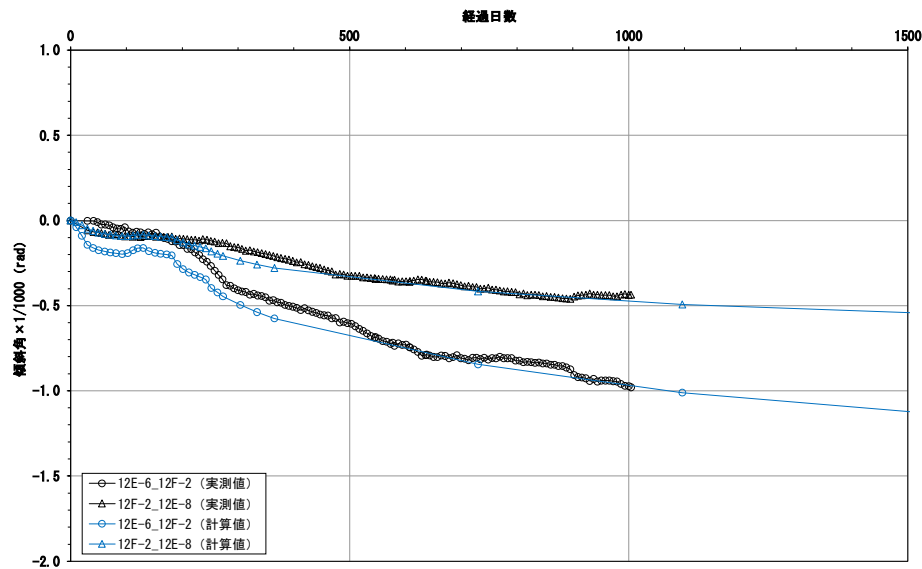
3. 沈下量と傾斜角の同定解析と予測解析について



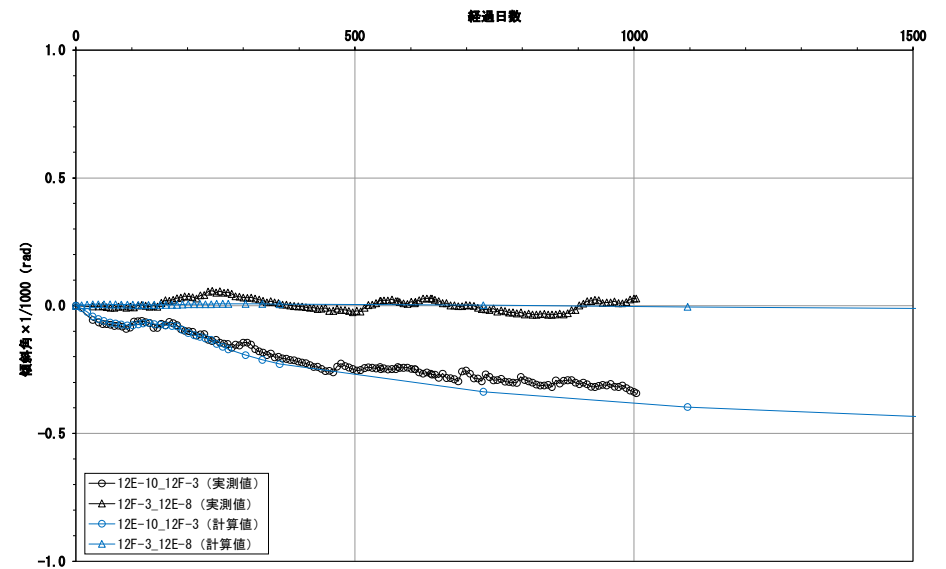
観測位置地表面の沈下量時系列図 (同定後: 12F-2)



観測位置地表面の沈下量時系列図 (同定後: 12F-3)



観測位置地表面の傾斜角時系列図 (同定後: 12F-2)



観測位置地表面の傾斜角時系列図 (同定後: 12F-3)

3. 沈下量と傾斜角の同定解析と予測解析について

[予測解析（観測地点）]

同定（フィッティング）を行ったモデルにおいて、観測地点の最終沈下量ならびに観測地点間の最大傾斜角を予測した結果を下表に示す。

最終最大沈下量は12F_2で-5.5cm程度となる。また、管理値としている沈下量7cm、傾斜角3/1000を超える断面はない（最終値は100%圧密値を示す）。

断面	最終沈下量(cm)		
	左端	中央	右端
4F-1	-0.74	-1.13	-1.64
4F-2	-3.29	-1.09	-0.91
6F-1	-1.21	-0.52	-1.67
6F-2	-0.68	-1.01	-0.70
7F-1	-1.04	-0.97	-1.28
7F-2	-0.92	-1.06	-1.27
8F-1	-2.51	-0.90	-0.77
10F-1	-2.00	-2.96	-3.34
10F-2	-2.45	-2.42	-2.00
11F-1	-2.77	-2.88	-2.18
11F-2	-1.68	-2.54	-2.19
12F-1	-2.23	-2.72	-2.51
12F-2	-5.42	-3.12	-1.33
12F-3	-3.01	-1.51	-1.41

断面	最大傾斜角 ×1/1000 (rad)	
	左側	右側
4F-1	0.13	0.16
4F-2	-0.80	-0.07
6F-1	-0.20	0.58
6F-2	0.19	-0.16
7F-1	0.03	0.16
7F-2	0.06	0.10
8F-1	-0.26	-0.05
10F-1	0.43	0.13
10F-2	0.02	-0.24
11F-1	0.06	-0.29
11F-2	0.42	-0.17
12F-1	0.21	-0.12
12F-2	-1.48	-0.68
12F-3	-0.54	-0.04

3. 沈下量と傾斜角の同定解析と予測解析について

[予測解析（家屋部）]

同じ解析結果における、家屋部の最終沈下量ならびに最大傾斜角を下表に示す。

家屋位置の最大最終沈下量は、-4.71cmである。

最大傾斜角は、-1.48/1000である。

断面	最終沈下量(cm)					
	家屋-1		家屋-2		家屋-3	
	左端	右端	左端	右端	左端	右端
4F-1	-0.91	-1.08	-1.12	-1.33		
4F-2	-1.43	-1.09	-1.04	-0.98		
6F-1	-1.36	-0.53	-0.51	-0.52		
6F-2	-0.99	-1.01	-1.02	-0.80		
7F-1	-1.13	-1.00	-0.97	-0.97	-0.98	-1.29
7F-2	-0.94	-0.99	-1.05	-1.13		
8F-1	-2.62	-2.77	-2.74	-1.06	-0.95	-0.85
10F-1	-2.13	-2.80	-3.01	-3.07		
10F-2	-2.35	-2.42	-2.19	-2.02		
11F-1	-2.83	-2.89	-2.80	-2.37		
12F-1	-2.37	-2.71	-2.72	-2.60		
12F-2	-4.71	-3.22	-3.17	-2.43	-2.15	-1.36
12F-3	-2.99	-2.44	-1.92	-1.61	-1.43	-1.41

断面	最大傾斜角×1/1000 (rad)		
	家屋-1	家屋-2	家屋-3
4F-1	0.20	0.31	
4F-2	-0.29	-0.08	
6F-1	-0.59	0.02	
6F-2	0.04	-0.20	
7F-1	-0.12	0.01	0.02
7F-2	0.05	0.07	
8F-1	0.10	-1.44	-0.09
10F-1	0.62	0.06	
10F-2	0.08	-0.24	
11F-1	0.06	-0.42	
12F-1	0.26	-0.11	
12F-2	-1.48	-0.73	-0.28
12F-3	-0.67	-0.47	-0.27

3. 沈下量と傾斜角の同定解析と予測解析について

[解析結果]

- 本解析においては、物性定数の制限を緩和して実測とのフィッティングを行った。これにより第19回委員会解析結果に比べ、実測値との整合性が向上している。
- 解析結果において、事業区域内の最終最大沈下量は5.42cm、最終最大傾斜角は1.48/1000程度である。家屋部では最終最大沈下量は4.71cm、最終最大傾斜角は1.48/1000程度であり、傾斜角の限界値3/1000以下で収まる。
- なお、本解析は実測値とのフィッティングを行っていることから、広域的地盤（事業区域外）沈下の影響も含んだものとなっている。

4. 本事業の効果と沈下の影響について

4. 本事業の効果と沈下の影響について

[事業の効果]

- ・ 降雨後に所定水位までの低下が確認されている。

⇒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。

[沈下の影響]

- ・ 観測状況・解析結果より2020年8月25日時点で水位低下による沈下の影響は警戒管理値（沈下量4cm、傾斜角2/1000）内に収まっている。
- ・ 今後の予測においても限界値内（傾斜角3/1000）に収まっている。
- ・ 広域的地盤沈下（事業区域外）の状況を踏まえれば、本事業の地下水位低下による沈下影響はより小さいものと考えられる。
- ・ 現在4、6、8丁目の家屋調査が進められているが、コンクリートたたきのひび割れ等の確認はされているが、事前調査から3/1000以上の傾きを計測した家屋はない。

⇒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。

4. 本事業の効果と沈下の影響について

[事業の完了]

以上により、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、本事業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。

なお、各地区のポンプの稼働およびメンテナンスは継続する。

5. 今後のスケジュールについて

5. 今後のスケジュールについて

[4丁目、6丁目、8丁目、地区外]

- ・ 計測 : 家屋事後調査完了予定の2021年度末まで計測D [2回/年・手計測] (2021. 2、2021. 8、2022. 2) を継続する。官地部の観測機器撤去に着手 (民地部は撤去済)。
- ・ 家屋事後調査 : 家屋事後調査結果のとりまとめ及び補償交渉実施。

[7丁目、10丁目、11丁目、12丁目]

- ・ 計測 : 家屋事後調査完了予定の2021年度末まで計測D [2回/年] (2021. 2、2021. 8、2022. 2) を継続する。民地部官地部の観測機器撤去に着手。
- ・ 家屋事後調査 : 家屋事後調査を実施し、結果とりまとめ、補償交渉実施。

[共通]

- ・ 第21回委員会 : 2022年3月頃を予定
- ・ 各地区のポンプの稼働およびメンテナンスは継続する。
- ・ 地下水位が落ち着いてから2年が経過していることから、警戒管理値による管理を終了する。