

第17回熊本市液状化対策技術検討委員会

説明資料

【近見地区】

【議題2 各地区の経過報告について】

(議題2-1 ⑥地区の地下水位低下完了について)

令和5年3月14日

議事○ ⑥地区の地下水位低下完了について

- 1 本排水完了後の最終報告
- 2 モニタリング結果
- 3 事業効果検証
- 4 総括（⑥地区）

議事○ 経過観察時のモニタリング計画

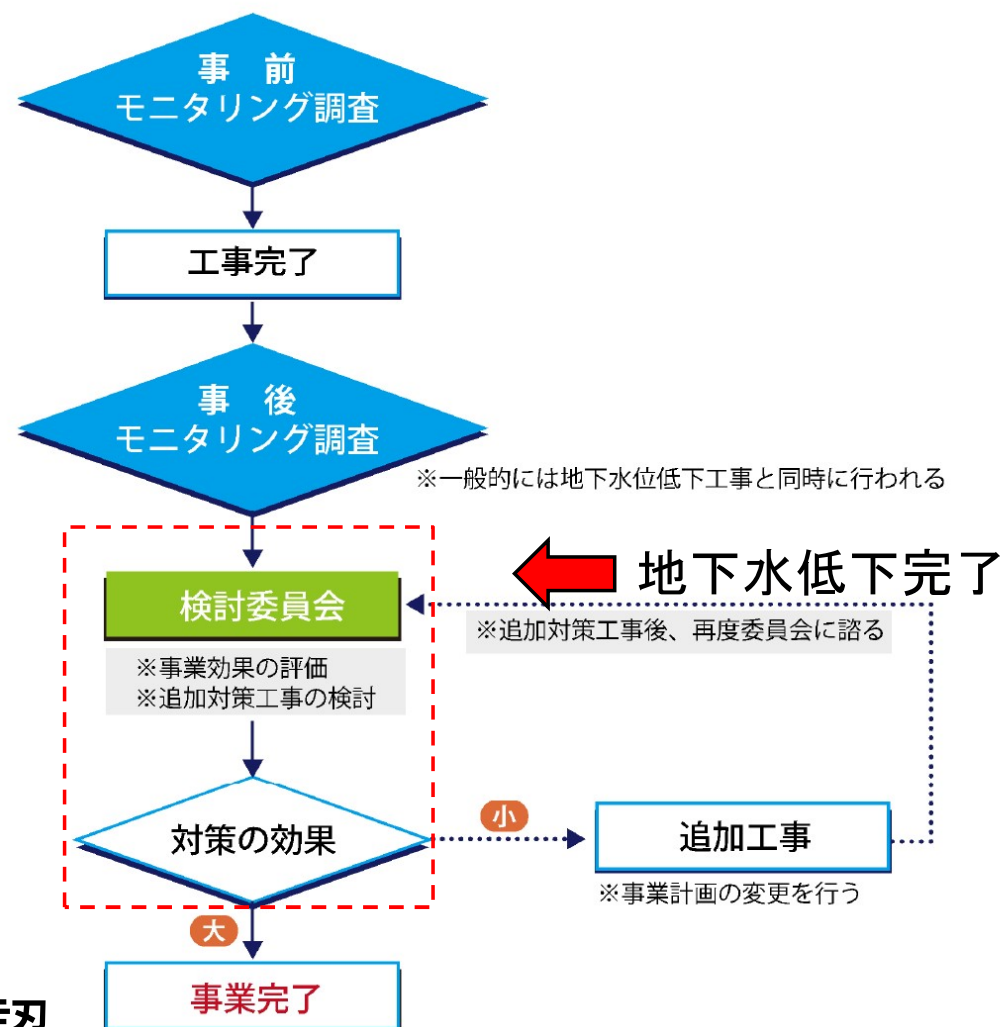
- 1 経過観測時の計器配置案
- 2 経過観測時の観測頻度案

【事業効果確認計画】

- ・ 地下水位低下工法による液状化対策効果の確認および地盤変動等の影響検証を行うための計画。

【主な確認事項】

- ① 地下水位観測
 - ・ 非液状化層の確認
 - ・ 遮水効果の確認
- ② 沈下計測
 - ・ 事業前後の地盤変動の確認
(工事中、地下水位低下後)
- ③ 排水量計測
 - ・ ポンプ規模妥当性の確認



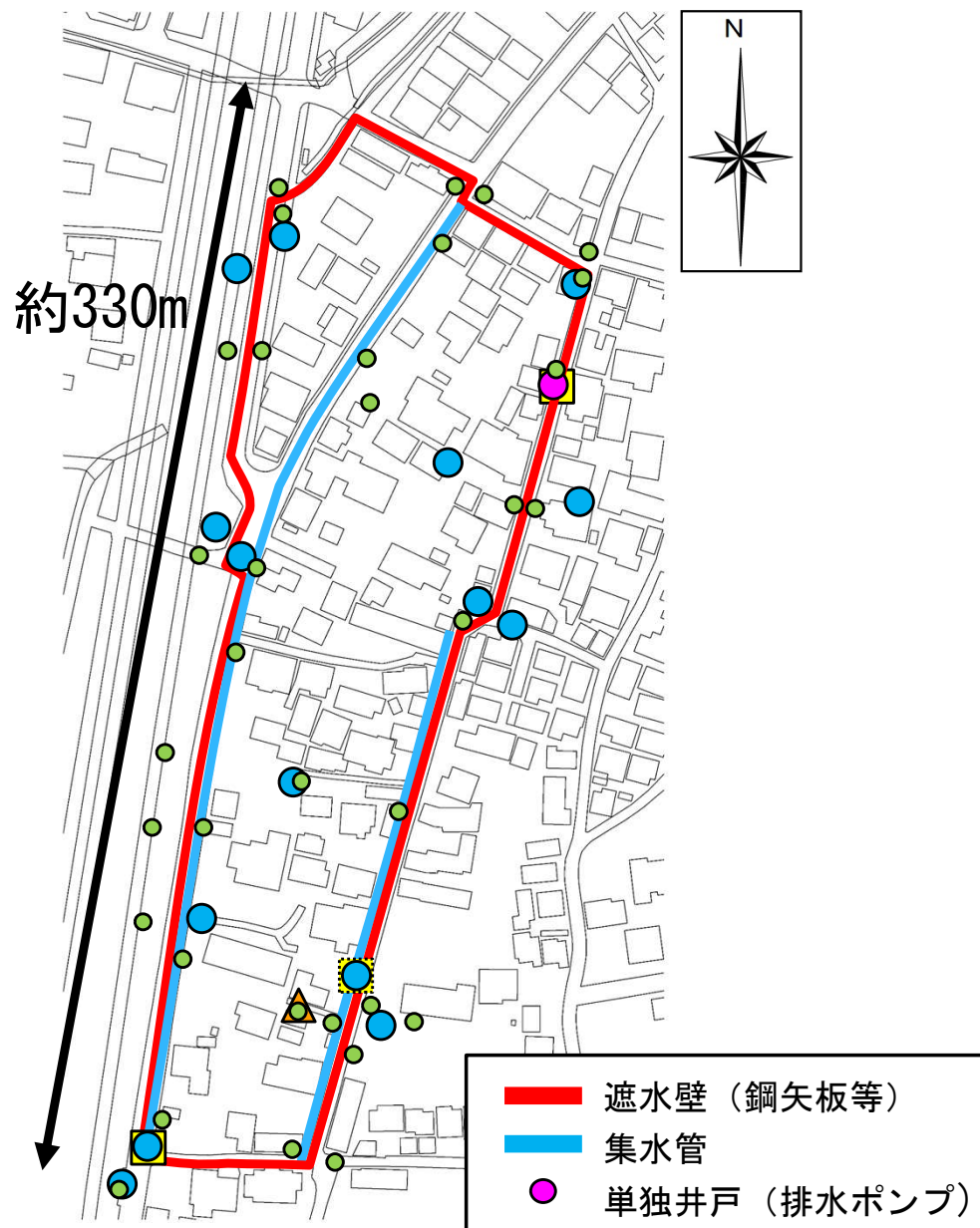
事業フロー図

【事業効果の確認項目】

確認項目一覧表

確認事項	内容	目標	計測・対応等
水位低下	地下水位の低下量 周辺の地下水位への 影響確認	GL-3.0m ($\Delta h=2.0m$)	自記水位計 降雨量
地盤沈下 (傾斜角) (沈下量)	地下水低下に伴う 地盤沈下状況の確認	基準:傾斜3/1000rad (最大5/1000rad) 基準:沈下量50mm 解析との比較	層別沈下計 沈下鉤 宅地の沈下観測
水質変化	地下水低下に伴う 水質変化状況の確認 (浅井戸対象)	事業による水質変化 がないこと	水質分析
排水量	想定排水量等との 相関性確認	—	ポンプ制御装置 (排水量計測)
想定していた 効果が得られない 場合の対応策	原因を推定して追加対 策の検討を実施	上記効果を 満足する事	各種必要な調査

【モニタリング観測平面図】



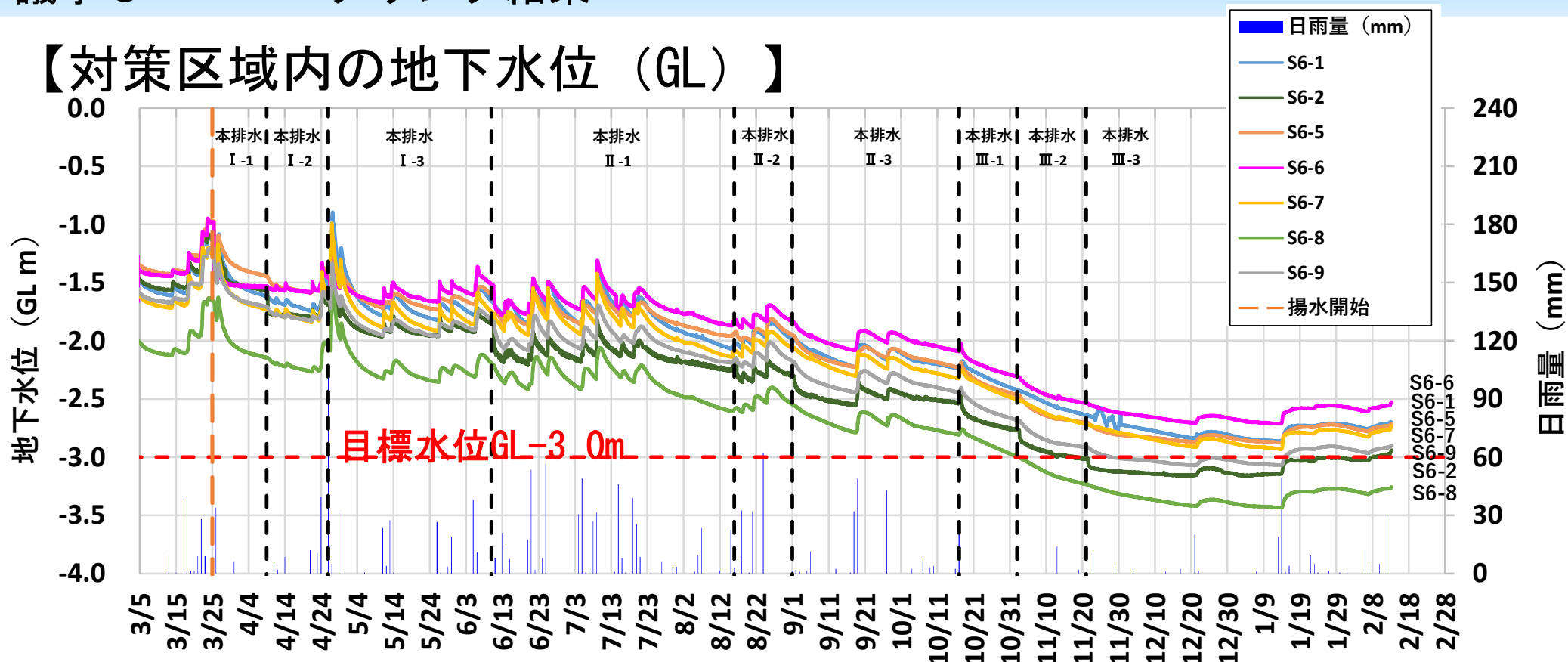
各項目の観測箇所数

設置計器		観測箇所数
自記水位計	○	15基
層別沈下計	▲	1基
沈下鉞	●	34点
排水ポンプ(MHP)	■	2箇所
排水ポンプ(単独井戸)	●	1箇所

各項目の観測方法

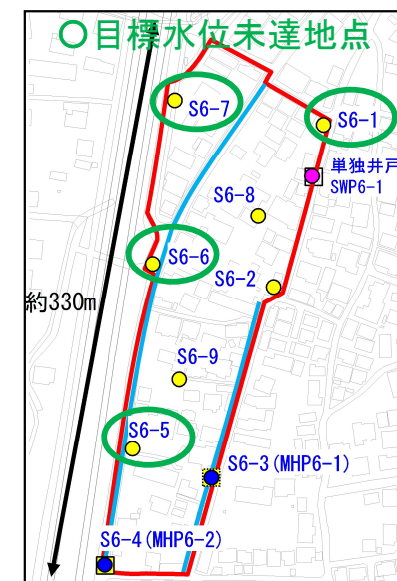
項目	観測方法
水位低下	○ 自記水位計
地盤沈下	● 沈下鉞、▲ 層別沈下計 宅地の傾斜観測(6宅地)
水質変化	■ 水質分析(年2回)
排水量	■ ● ポンプ制御装置
降雨量	雨量計(気象庁)

【対策区域内の地下水位 (GL)】

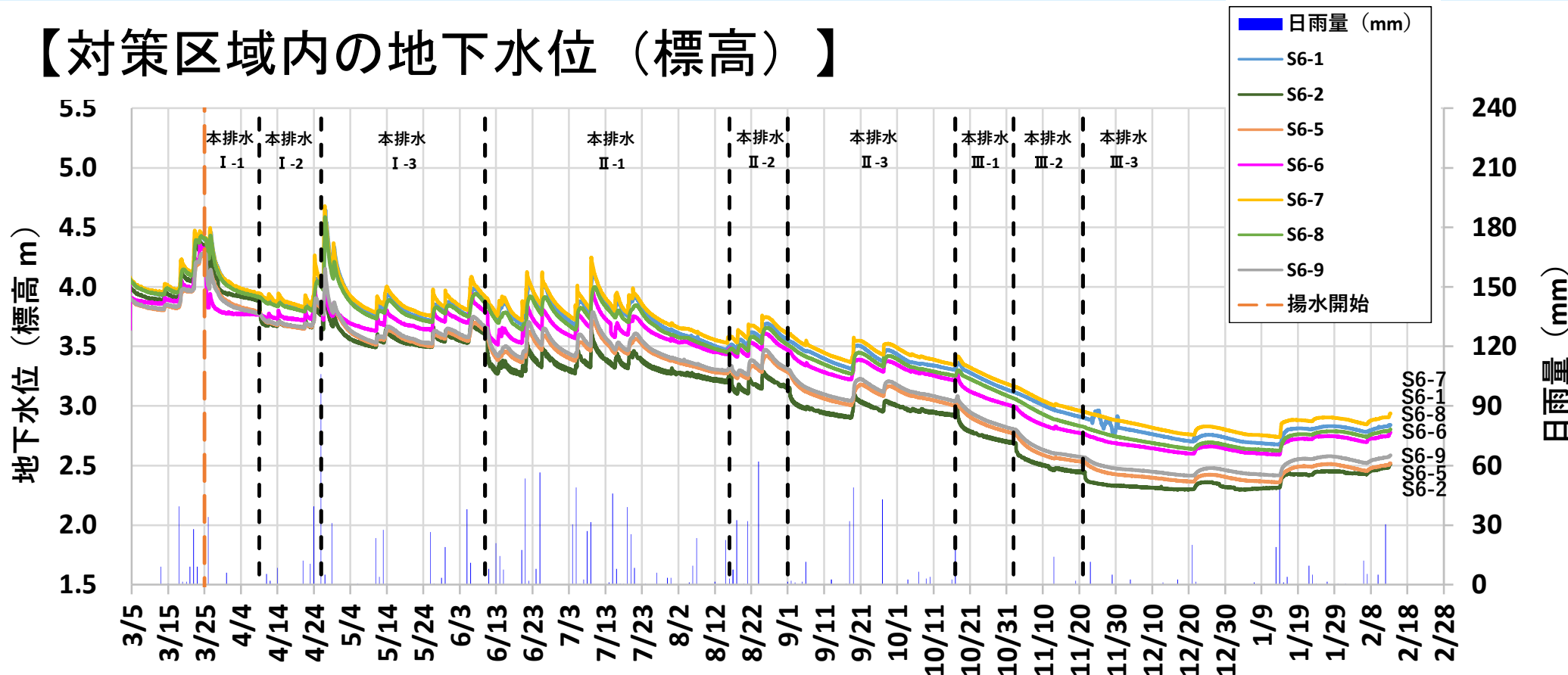


区域内水位変動図 (GL表記)

- 区域内の地下水位は、**地区の東側と南側(S6-2、S6-8、S6-9)で目標水位を満足した。**
- 目標未達の地点(S6-1、S6-5、S6-6、S6-7)においても、**地下水位最大低下時には、目標水位まで0.1~0.3m程度の状態である。**
- 各地点の水位低下量に大きな差はなく、**区域内の地下水位は面的に低下している。**

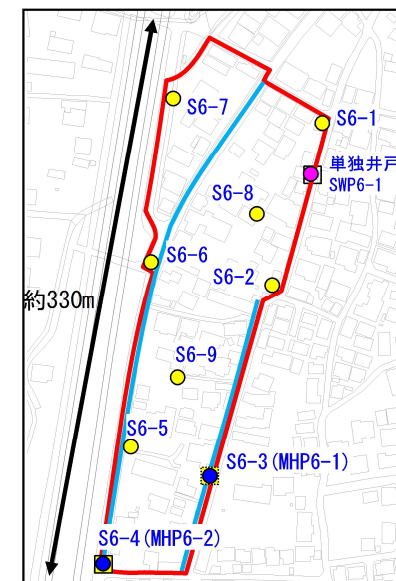


【対策区域内の地下水位（標高）】

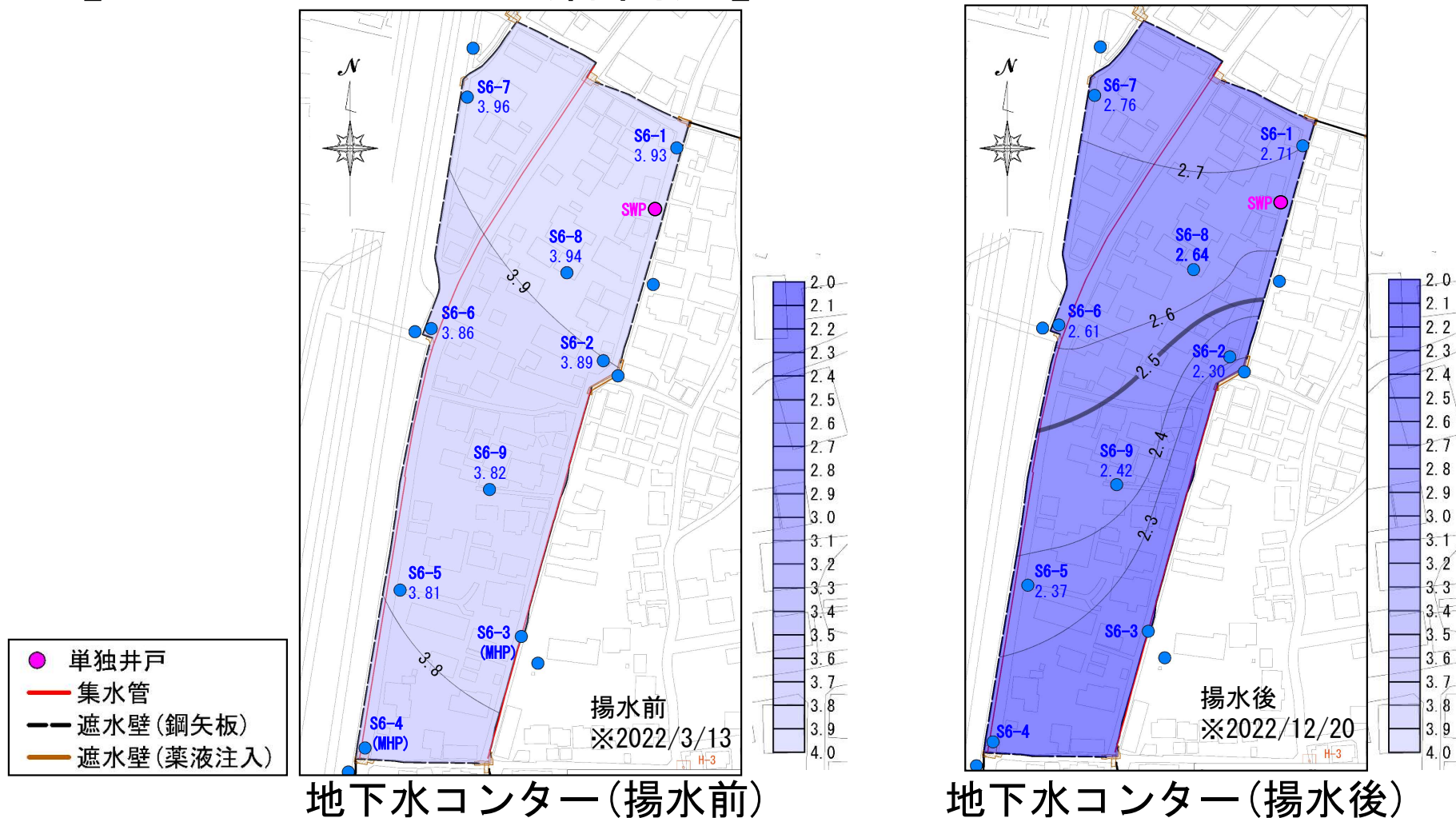


区域内水位変動図（標高表記）

- 地下水位の標高は、北から南へと低くなっており、地区の南側から水位低下していることが確認できる。

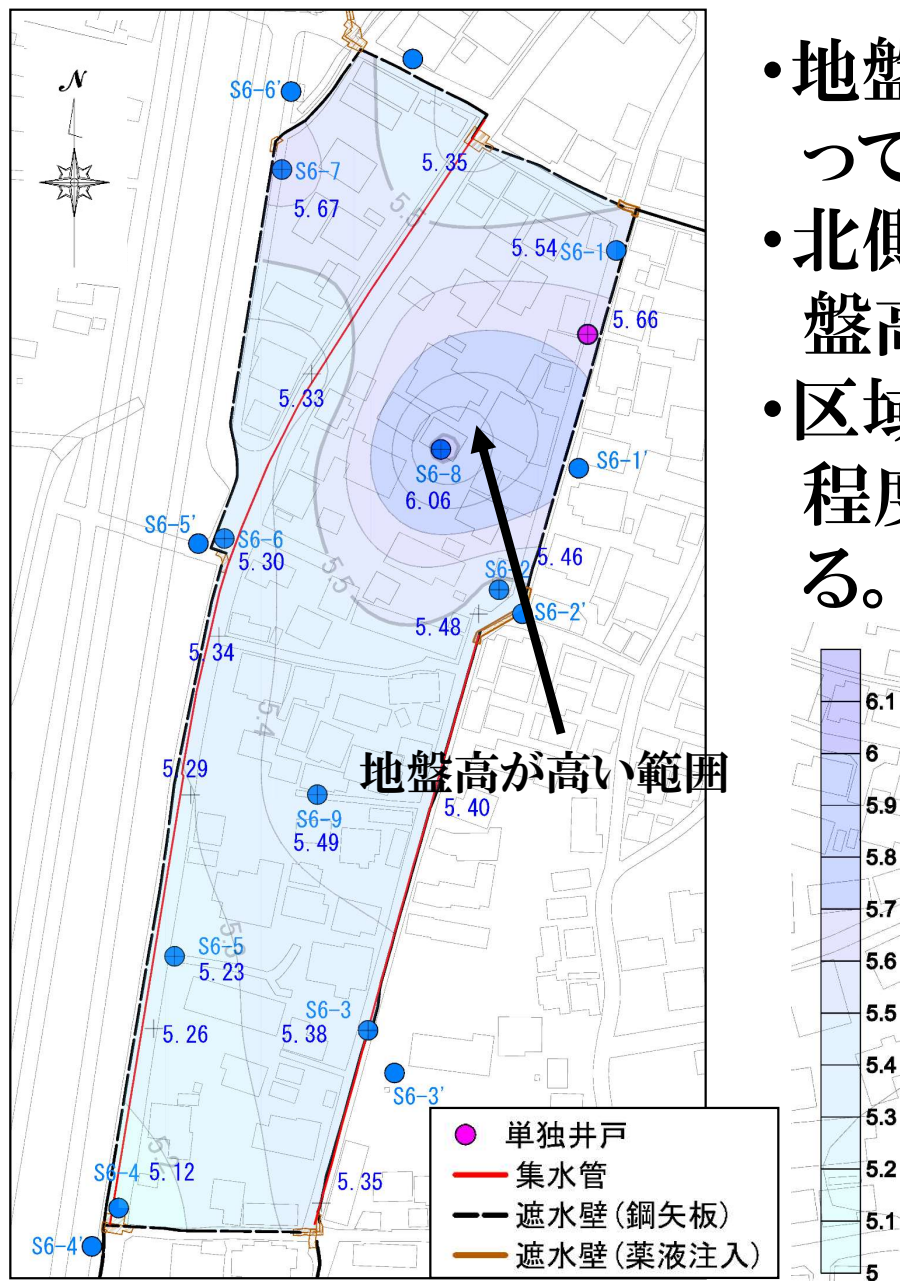


【地下水コンター（標高）】



- 揚水前の地下水位は、北から南へ流下しており、その標高差は0.2m程度である。
- 揚水後も同様に北から南へ流下しているが、標高差は0.4m程度となり、特に東側の集水管に向かって地下水位が低下している。

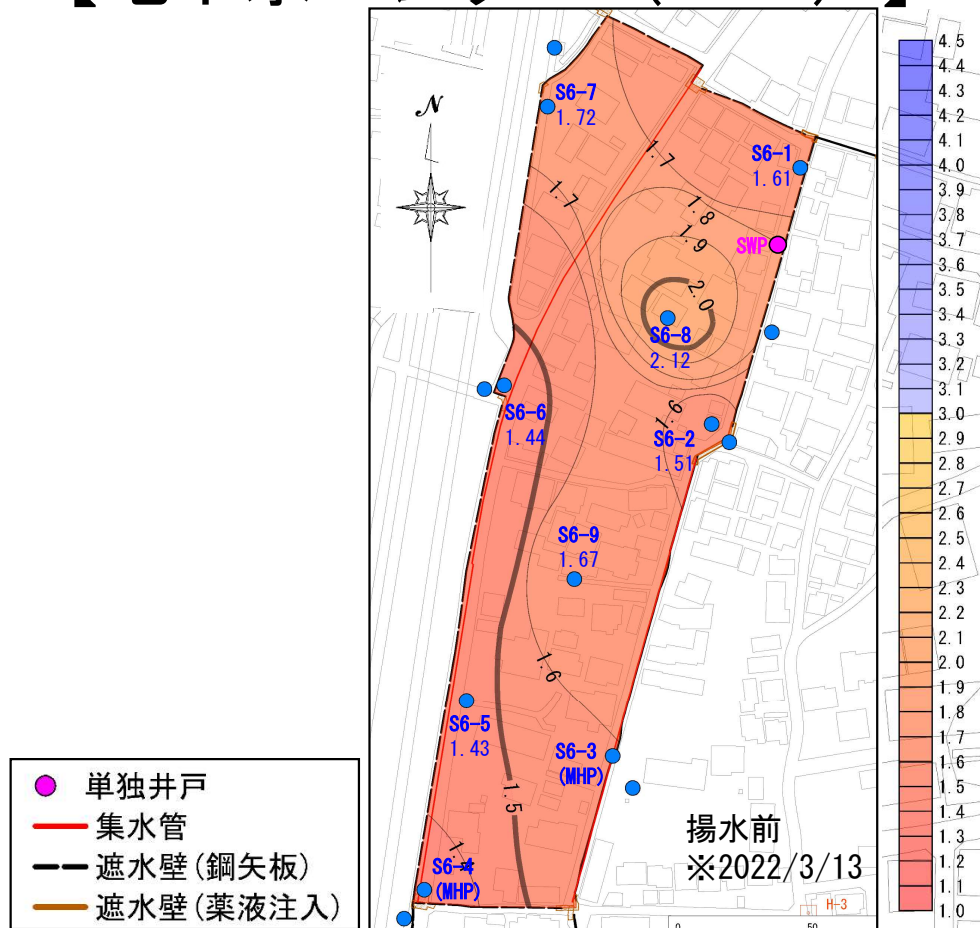
【地盤高コンター（標高）】



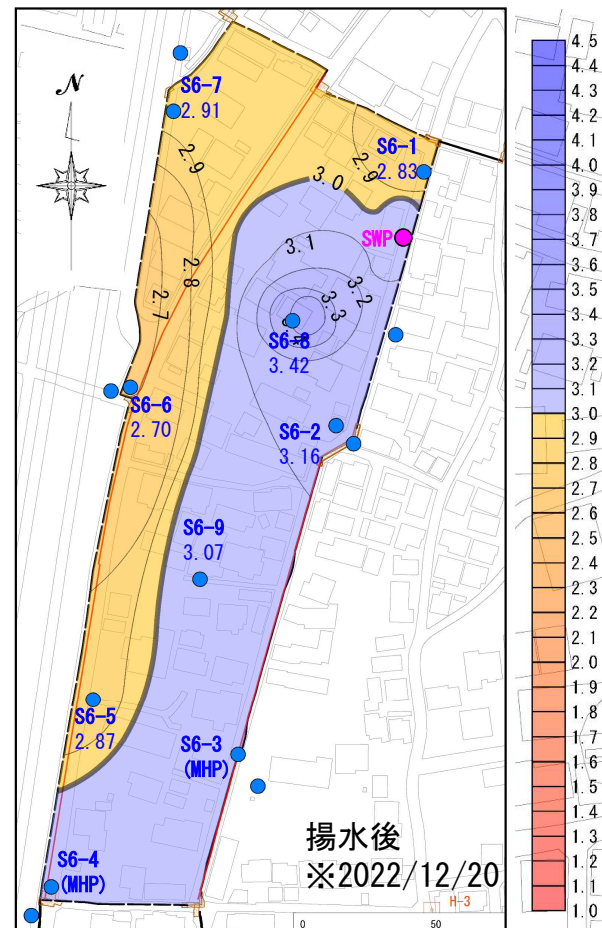
- 地盤高は、北から南へむかって低くなっている。
- 北側の一部(S6-8周辺)には、特に地盤高が高い範囲がある。
- 区域内の地盤高は、TP+5.1~6.1m程度であり、1.0m程度の標高差がある。

地盤高コンター

【地下水コンター (GL-m)】



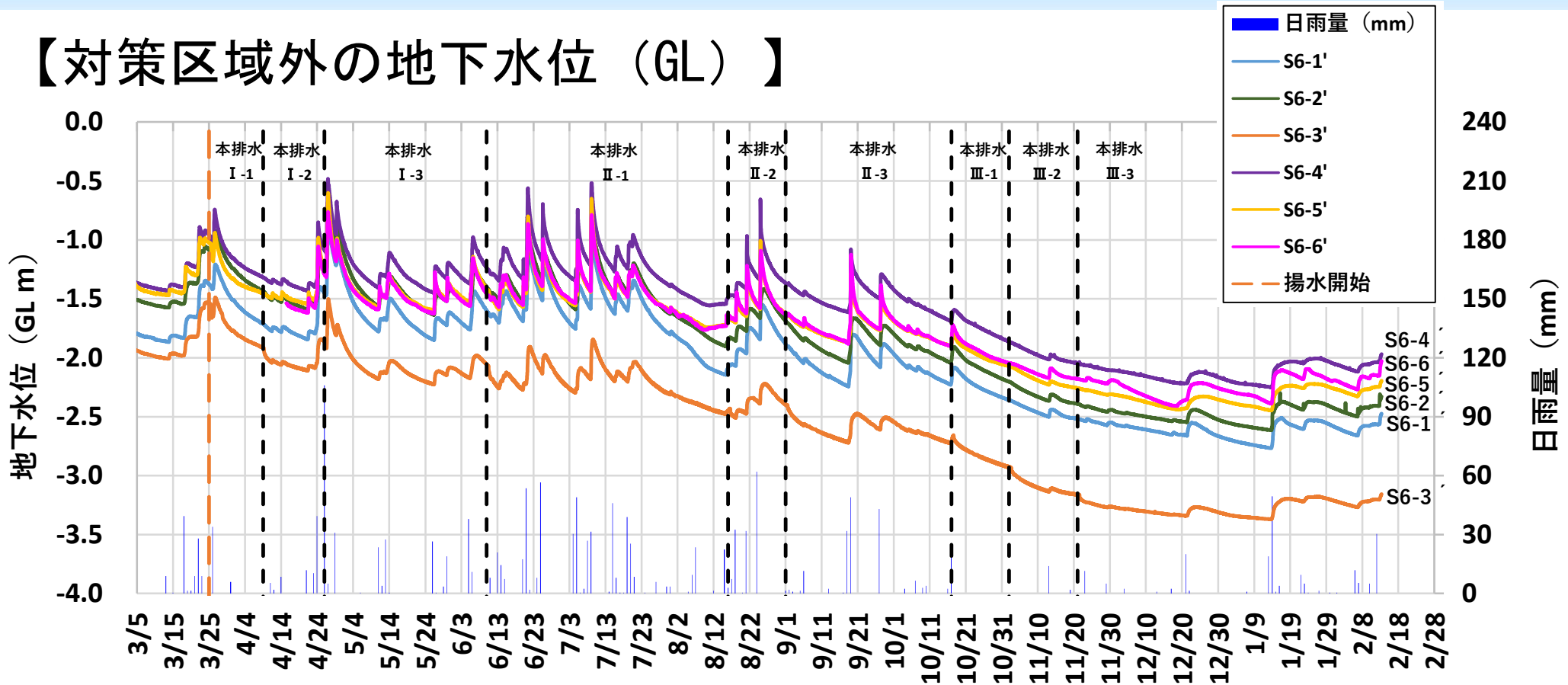
地下水コンター(揚水前)



地下水コンター(揚水後)

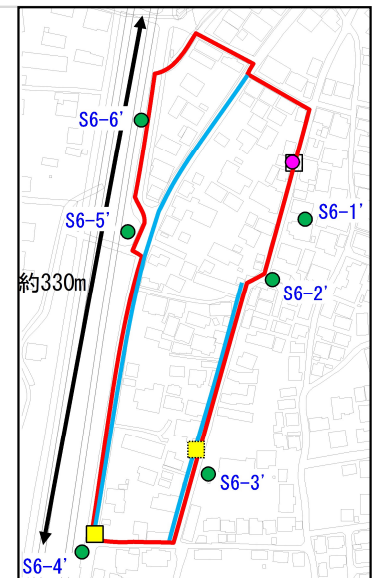
- 揚水前の地下水位はGL-1.4～2.0m程度であり、地盤高の高い範囲は相対的に地下水位が低い。
- 揚水後の地下水位は、GL-2.7～3.4m程度となり、**地区の東側、南側で目標水位を満足している(青色範囲)**。
- **地区の北側と西側は目標水位未達(黄色)であるが、GL-2.7～2.9m程度まで水位が低下しており、面的に水位低下していると判断できる。**

【対策区域外の地下水位 (GL)】

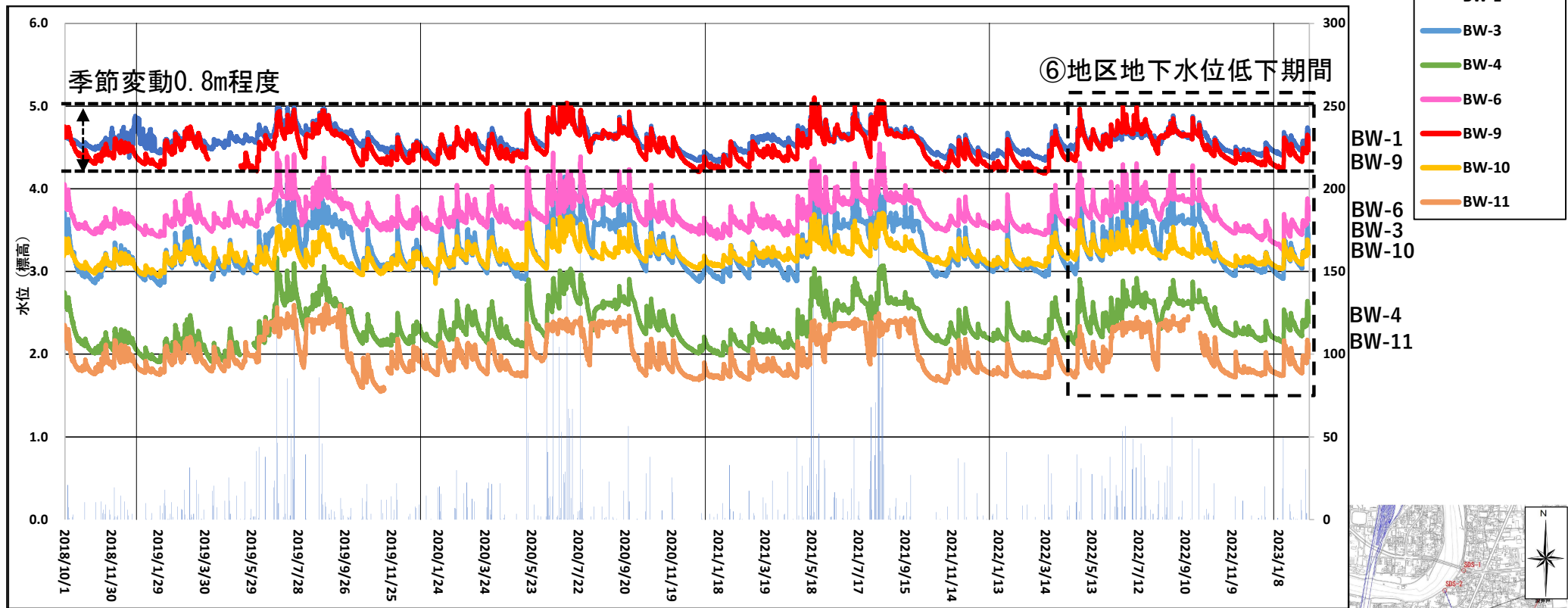


区域外水位変動図 (GL表記)

- 区域外においても、水位低下の傾向が確認されている。
- 特にMHP6-1近傍のS6-3'では、揚水開始前と比較して1.2m程度水位低下している。
- ただし、水位低下している範囲を含め、沈下の傾向は確認されていない (詳細は後述する)。

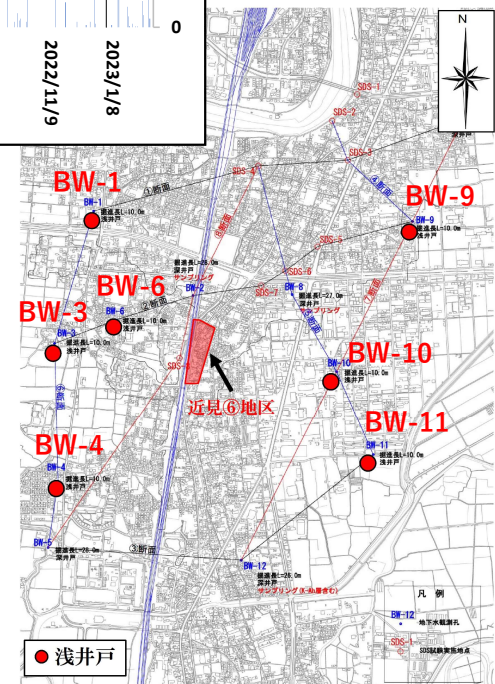


【対策区域外(広域)の地下水位(標高)】



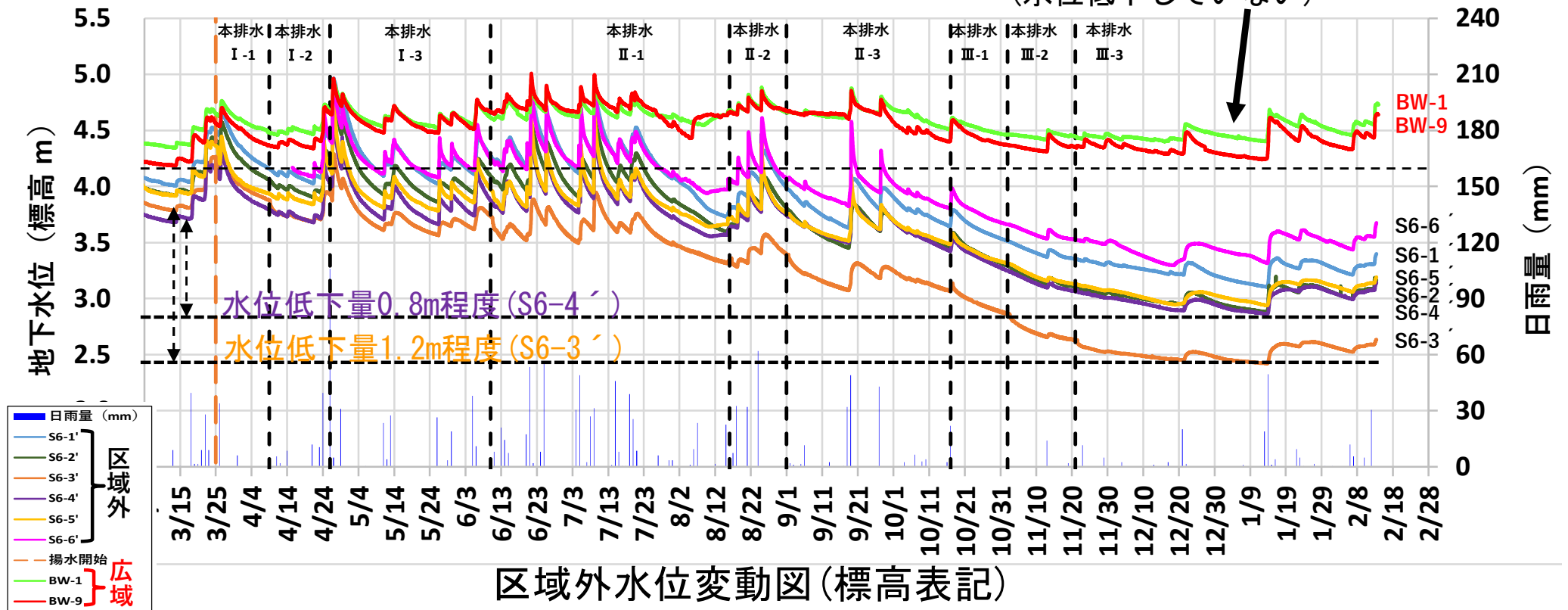
区域外水位変動図(標高表記)

- 区域外の水位低下について、季節変動の影響を考慮するため、広域地下水位の水位変動を確認した。
- 広域の地下水位は、豊水期と渇水期で0.8m程度の季節変動が認められるが、揚水前後の渇水期の水位は同程度であり、水位低下の傾向は確認されていない。

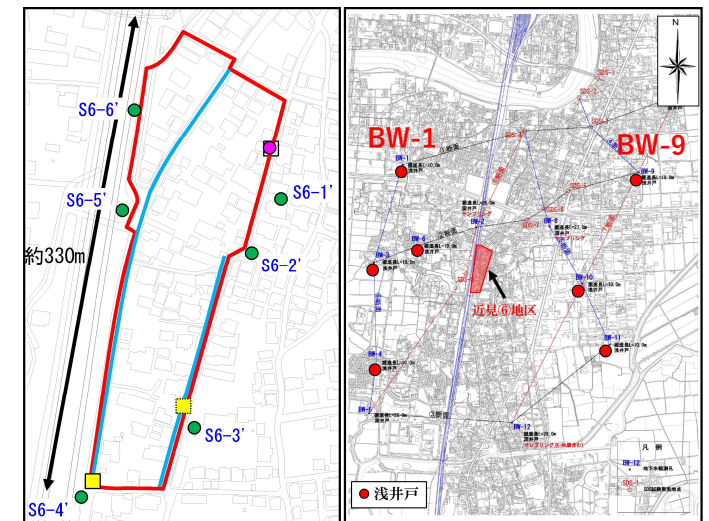


【対策区域外の地下水位（標高）】

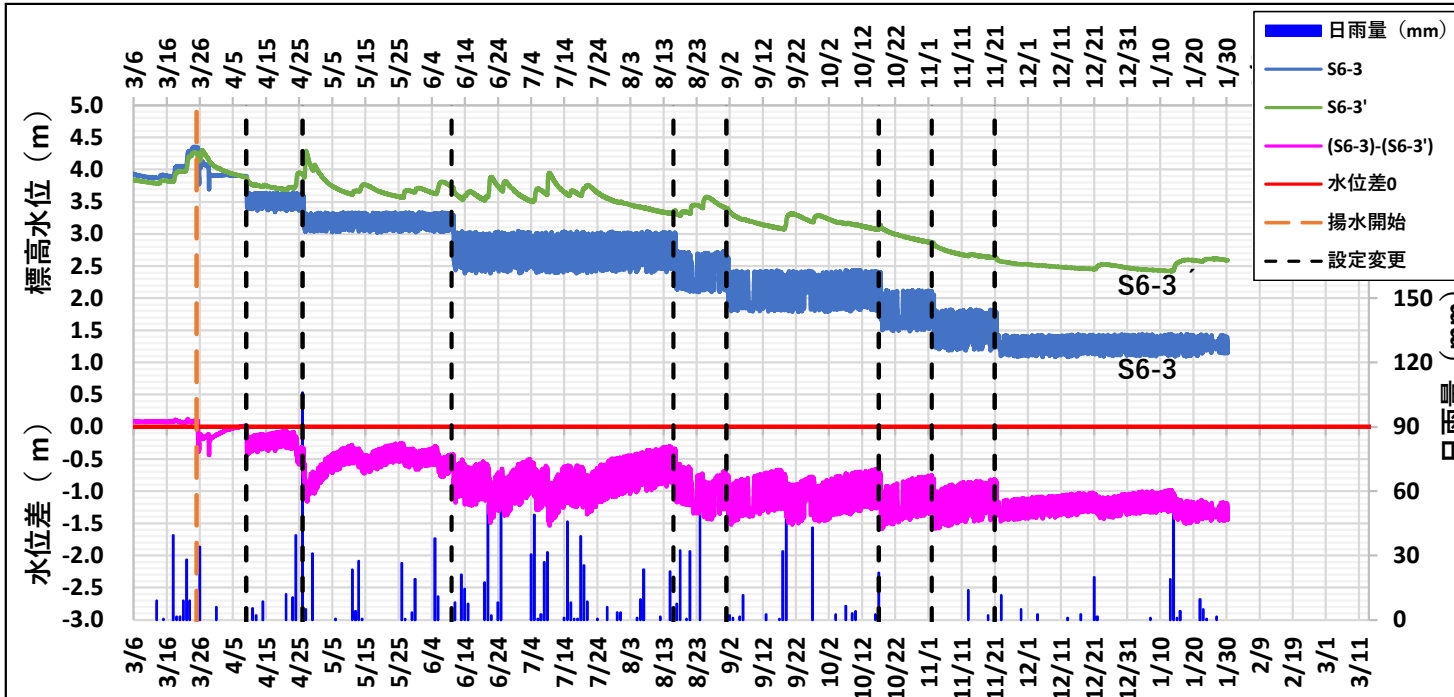
【広域の地下水位】
揚水前後の湧水期の水位は同程度。
(水位低下していない)



- 広域の地下水位は、揚水前後で水位低下していない。一方で、区域外の地下水位は、揚水前後で0.8～1.2m程度の水位低下が確認されている。
- このことから、区域内の地下水位低下によって、区域近傍の区域外も0.8～1.2m程度の水位低下が生じていると考えられる。なお、1.2m水位低下時の予測沈下量は10mm程度である。



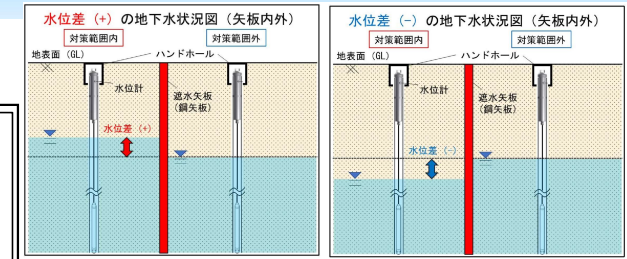
【対策区域外の地下水位】



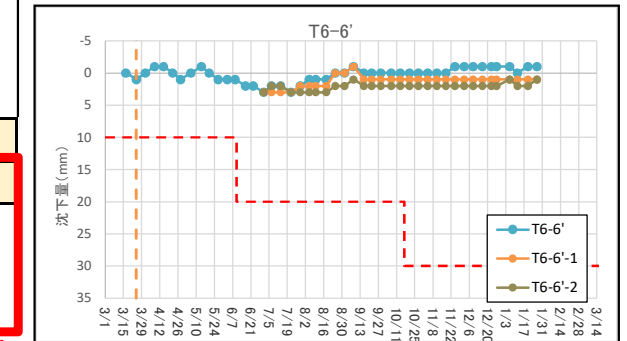
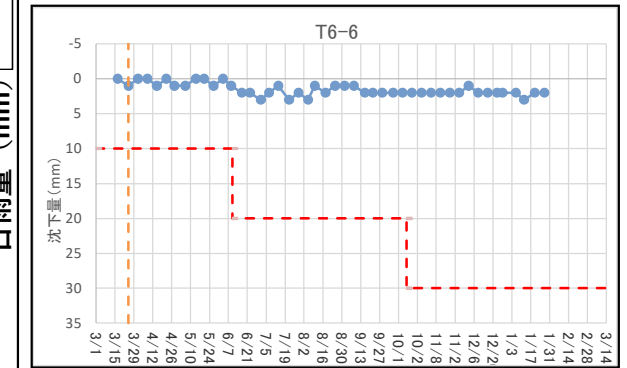
	2022/3/10 10時時点	2023/1/30 0時時点		区域外の水位低下率
	揚水開始前水位(標高m)	揚水開始後水位(標高m)	水位低下量(m)	
区域内(S6-3)	3.88	1.38	2.50	48%
区域外(S6-3')	3.80	2.59	1.21	
区域内と区域外の水位差	0.08	-1.21	1.29	

S6-3 (MHP6-1) と S6-3' の比較図

※赤字・・・起動水位



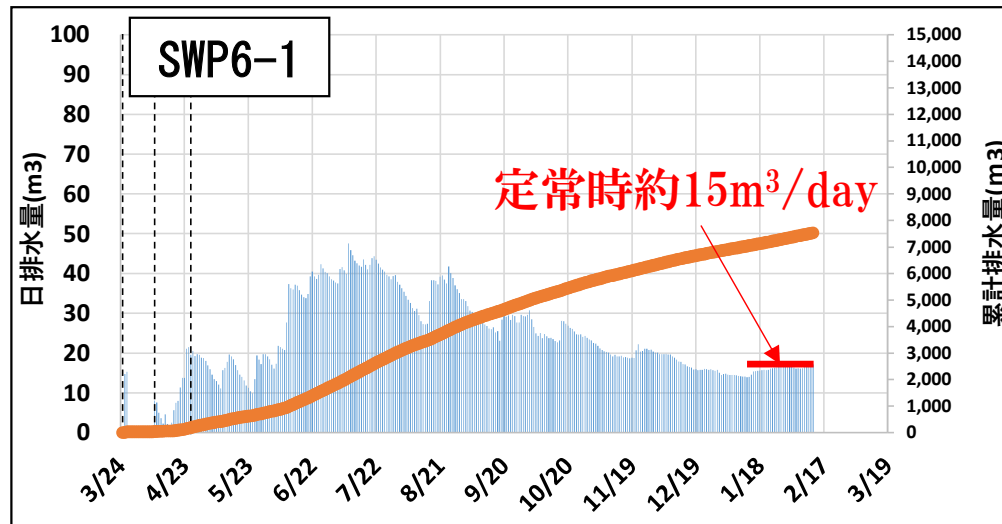
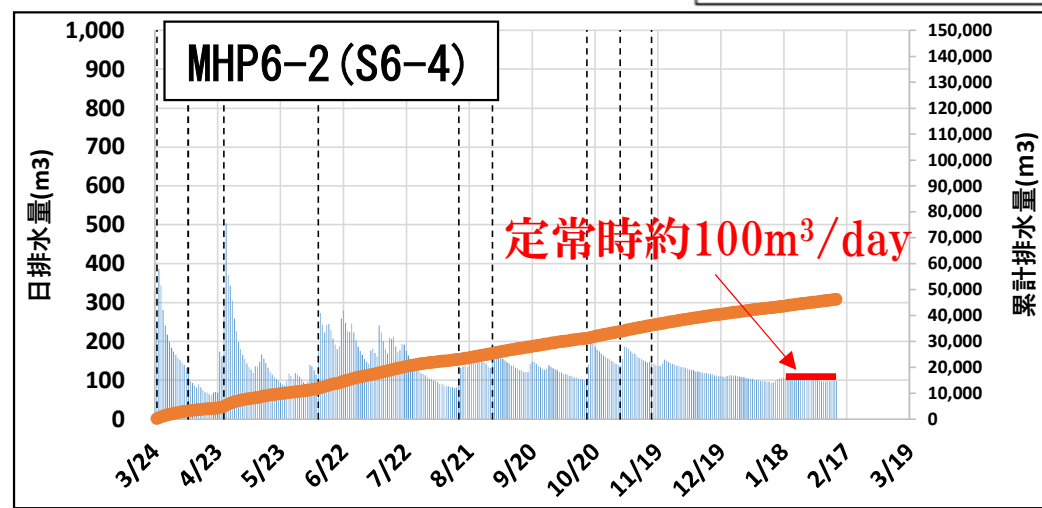
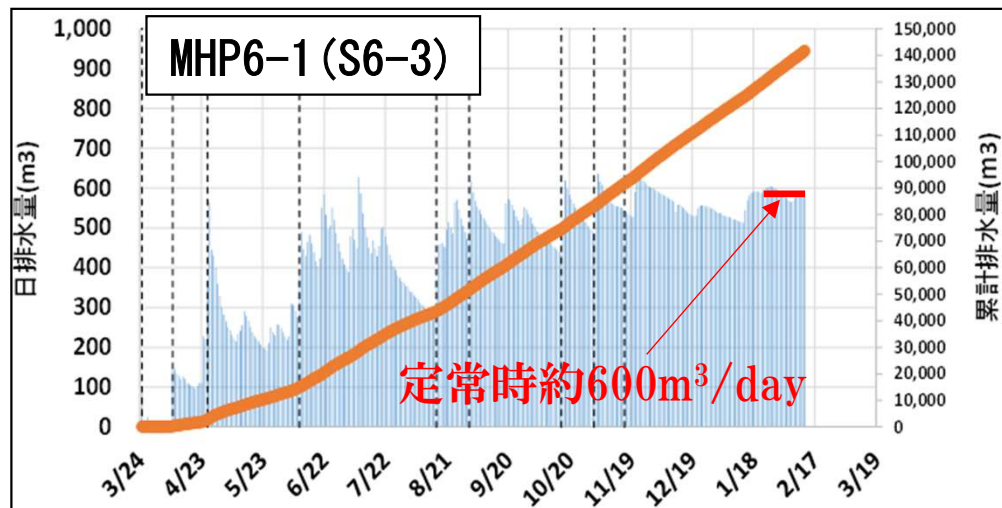
区域内外の水位差の模式図



S6-3とS6-3' 近傍の沈下鉦変動図

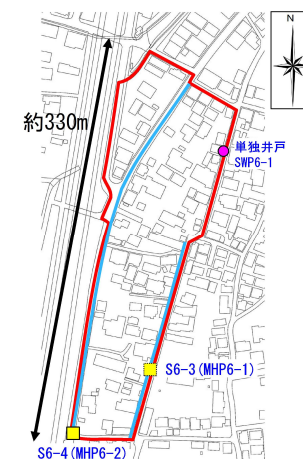
- S6-3(MHP6-1)の水位低下量に対するS6-3'の水位低下量の割合は、50%程度であり、この割合は本排水Ⅱ以降から変化していない。
- すでに本排水Ⅲ-3が完了していることから、現時点の水位低下量(1.2m)が概ね最終的な水低下量であると考えられる。
- また、近傍の沈下鉦においても、沈下の傾向は確認されていない。

【排水量の変化】



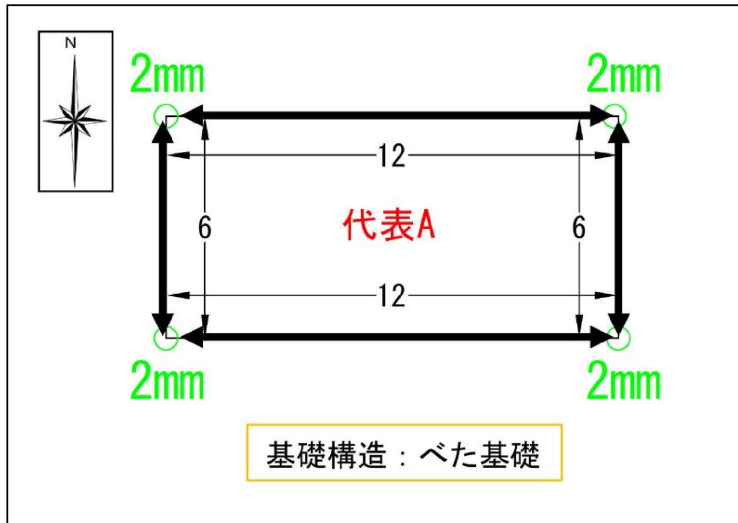
- 日々の排水量は、降雨やポンプの設定変更によって変化しているが、**定常時で約715m³/day**である。
- 想定排水量798m³/day(参考値)と同程度である。

排水量変化図

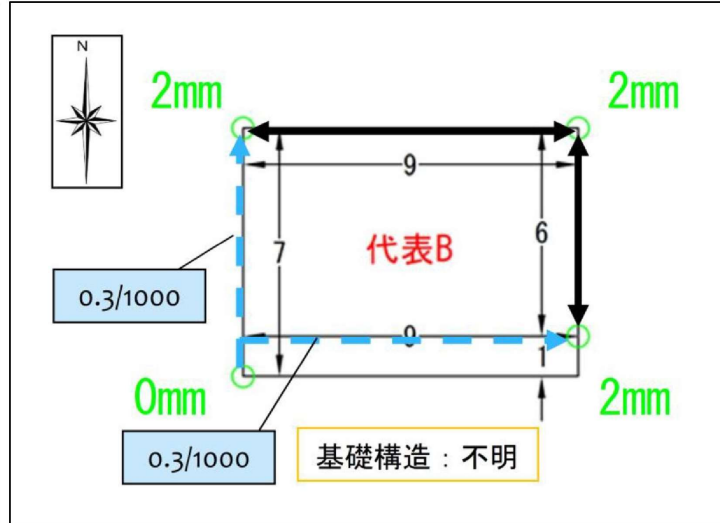


【宅地の傾斜角】

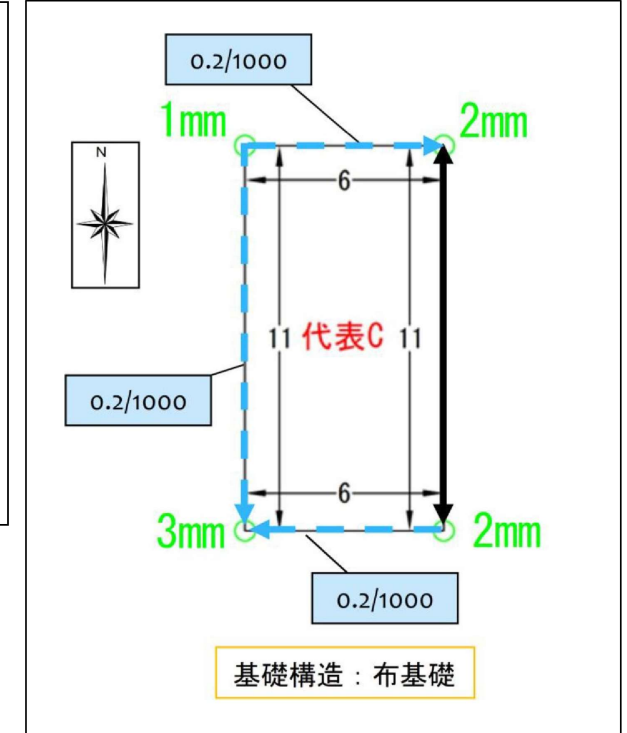
← 最大傾斜方向
← 傾斜方向
↔ 傾斜なし
0mm 沈下量
 (+方向:沈下、-方向:隆起)



平面図(代表家屋A)



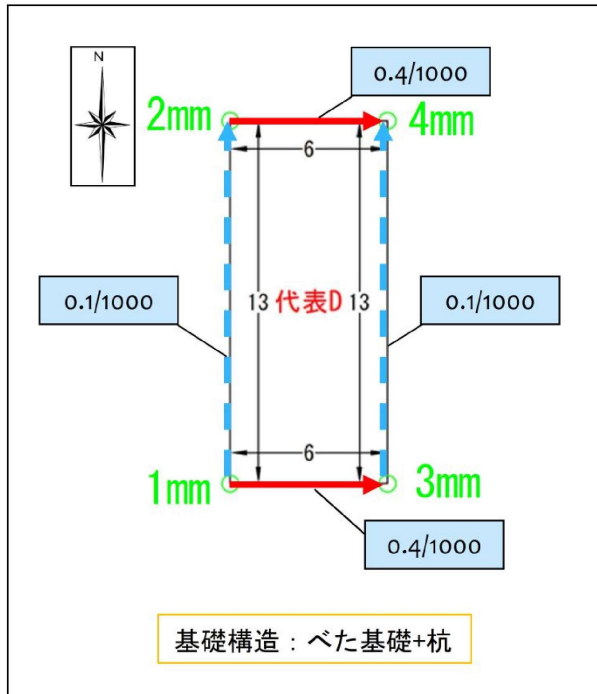
平面図(代表家屋B)



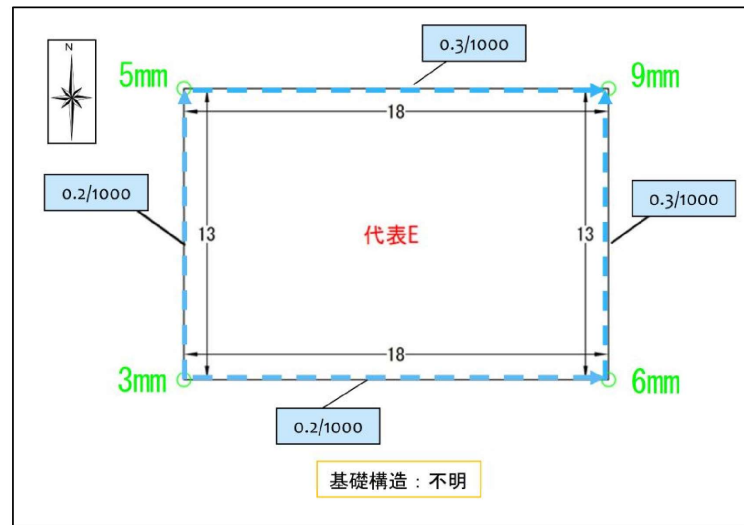
平面図(代表家屋C)

- 代表家屋6軒のうち、**最大傾斜角は代表家屋Dの0.4/1000であり、基準値3/1000rad未満**である。
- 代表家屋A:傾斜なし
- 代表家屋B:最大傾斜角0.3/1000rad
- 代表家屋C:最大傾斜角0.2/1000rad

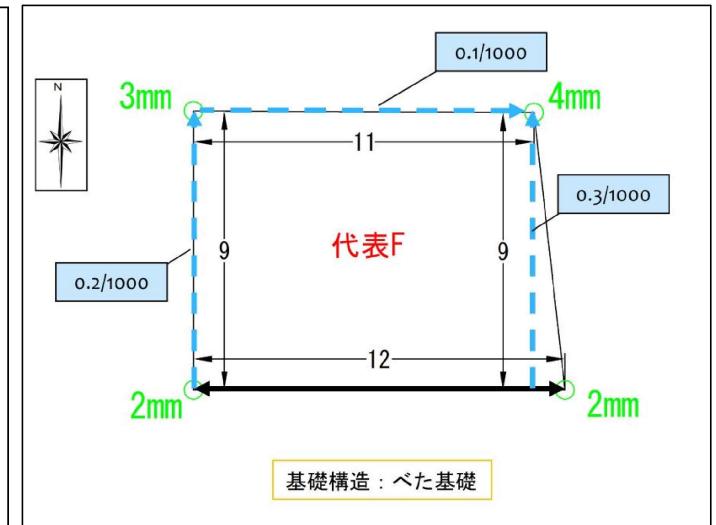
【宅地の傾斜角】



平面図(代表家屋D)



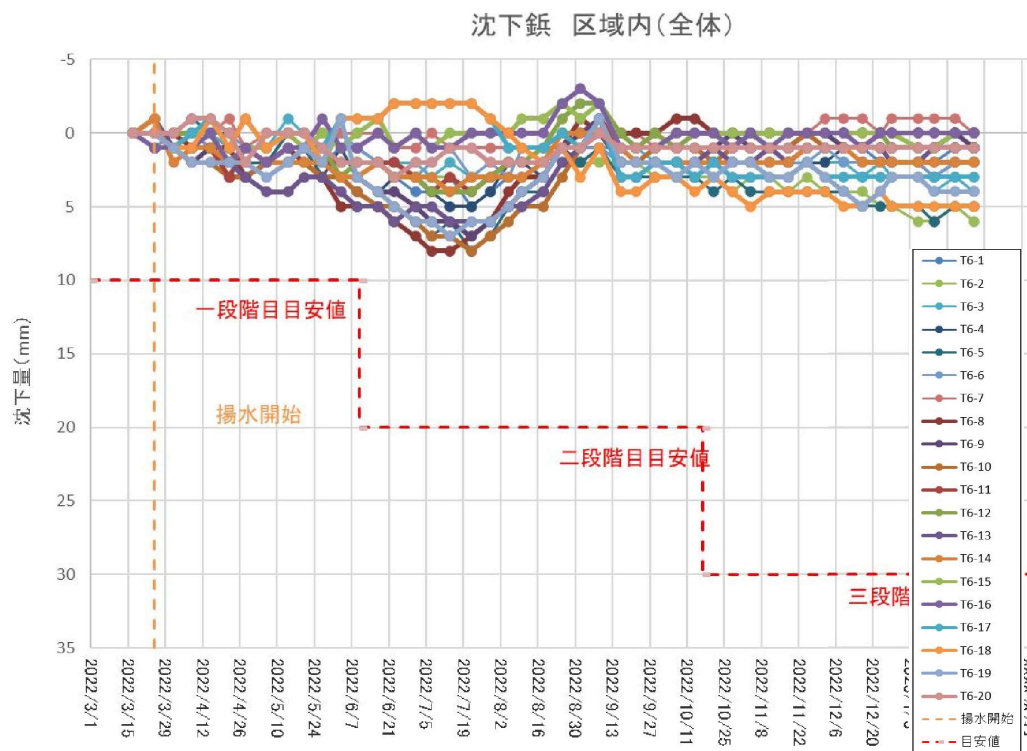
平面図(代表家屋E)



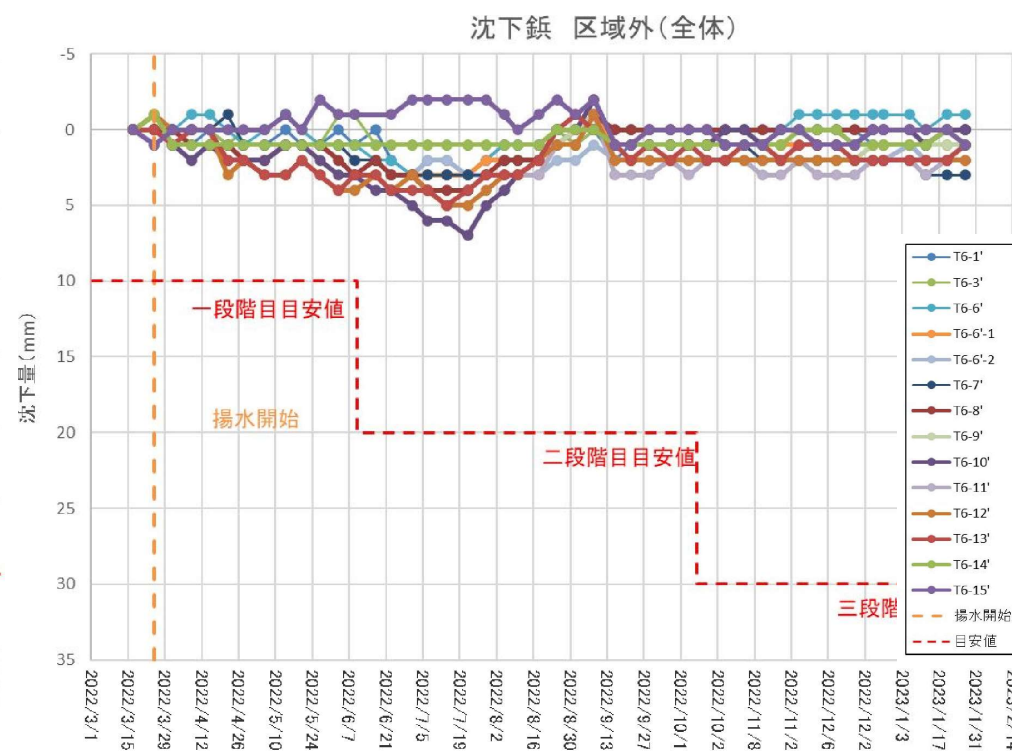
平面図(代表家屋F)

- 代表家屋6軒のうち、**最大傾斜角は代表家屋Dの0.4/1000**であり、**基準値3/1000rad未満**である。
- 代表家屋D:最大傾斜角**0.4/1000rad**
- 代表家屋E:最大傾斜角**0.3/1000rad**
- 代表家屋F:最大傾斜角**0.3/1000rad**

【沈下鉆による沈下観測】



沈下量変動図(区域内)

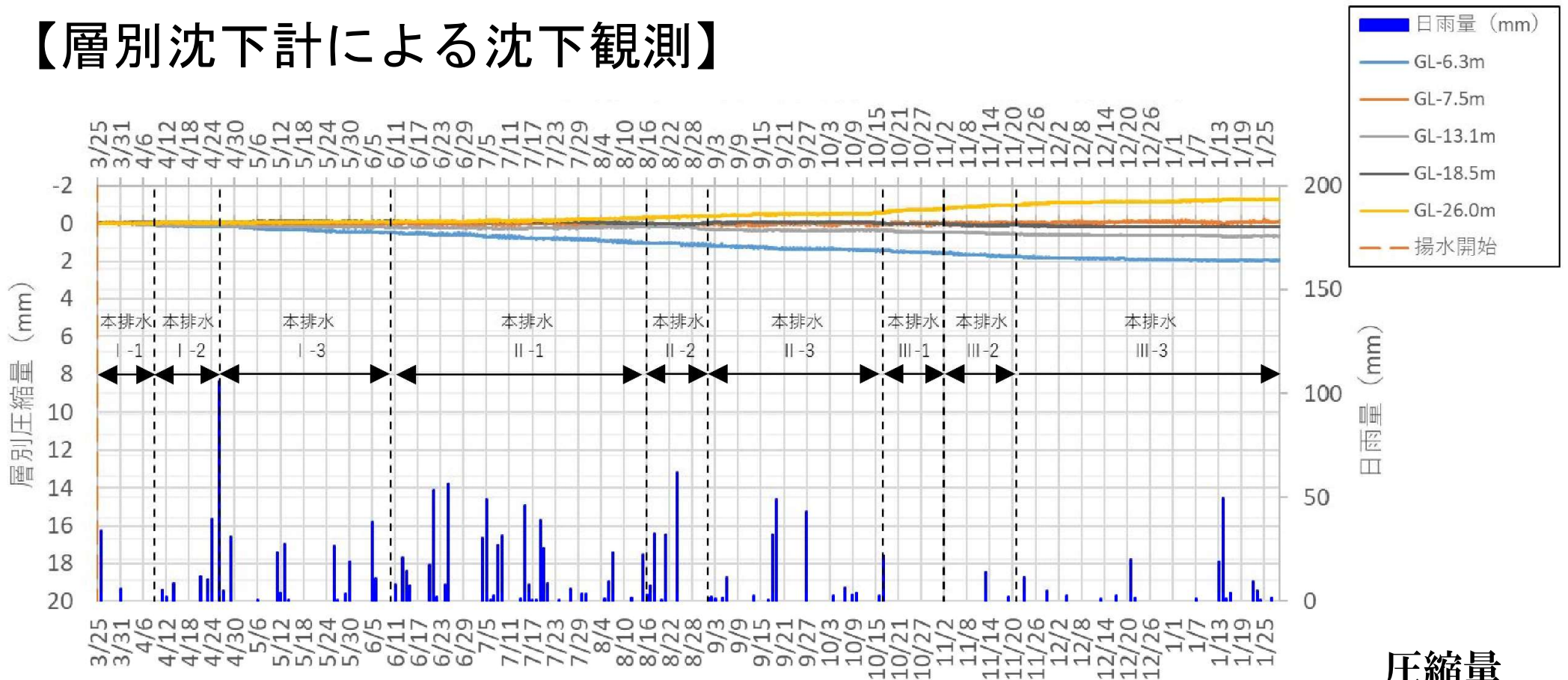


沈下量変動図(区域外)

- 区域内、区域外ともに沈下量は**目安値以下**である。
- 現在の**区域内の地表面沈下量は、最大で6mm(T6-2)**であり、有害な沈下は確認されていない。
- **区域外の地表面沈下量は、最大で3mm(T6-7')**であり、明瞭な沈下の進行は確認されていない。

※目安値とは、許容値3/1000を10m幅当りに換算した値

【層別沈下計による沈下観測】

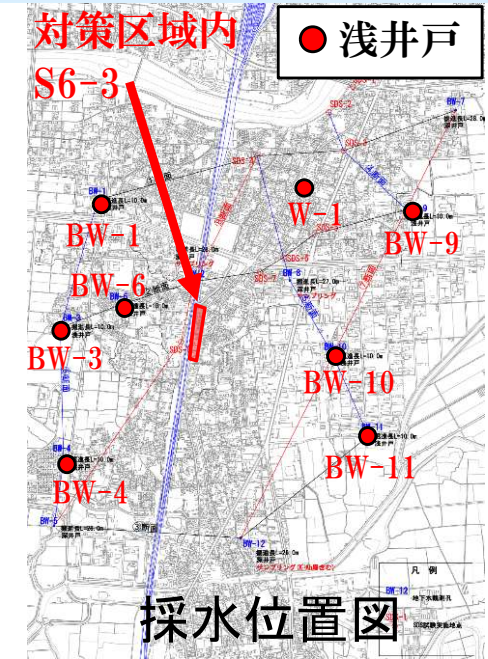


- 揚水開始以降の圧縮量は、全層の合計で2.76mmと目安値以下である。
- 層別で最も圧縮しているのは、As1-u層の1.96mmである。

	圧縮量
As1-u	<u>1.96mm</u>
Ac1-d	0mm
As2-u	<u>0.60mm</u>
Kh・As2-d	<u>0.20mm</u>
Ac2-d	0mm
	合計圧縮量
	2.76mm

【水質変化】

- 区域内の水質は、対策前後での大きな変化は認められない。
- また、対策区域より南側に位置するBW-3、4においても、大きな変化は認められず、事業による水質変化は生じていないと考えられる。



水質分析結果

対策区域内

項目	BW-3						BW-4						S6-3			単位	水質基準
	対策前	対策後					対策前	対策後					対策前	対策後			
	2019/8/28 (雨期)	2020/7/16 (雨期)	2021/1/21 (乾期)	2022/1/20 (乾期)	2022/7/25 (雨季)	2023/1/24 (乾期)	2019/8/28 (雨期)	2020/7/16 (雨期)	2021/1/21 (乾期)	2022/1/20 (乾期)	2022/7/25 (雨季)	2023/1/24 (乾期)	2022/1/20 (乾期)	2022/7/25 (雨季)	2023/1/24 (乾期)		
1 一般細菌	3000	1600	480	120	230	290	1100	1100	190	140	160	210	17	6	7	個/mL	100個/mL以下
2 大腸菌	検出	検出	不検出	検出	不検出	不検出	不検出	検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	-	検出されないこと
3 亜硝酸態窒素	0.015	0.021	0.004	0.007	0.021	0.017	0.004	0.004	0.004	0.004未満	0.004未満	0.004未満	0.004	0.004未満	0.004未満	mg/L	0.04mg/L以下
4 硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	0.1	0.2	0.1	0.1未満	0.1未満	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1未満	0.1未満	0.1未満	0.1	0.1未満	0.1未満	mg/L	10mg/L以下
5 塩化物イオン	4.9	3.5	8.9	8.2	5.8	7.8	5.9	4.7	5.6	5.5	4.2	5.8	8.9	9	8.5	mg/L	200mg/L以下
6 有機物(全有機炭素(TOC)の量)	1.6	0.8	1.1	1.2	0.9	0.9	7.4	1.0	2.1	1.1	1	1.1	0.8	0.1	0.9	mg/L	3mg/L以下
7 pH値	7.1	7	7.2	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2	7.4	7.2	7.2	7.2	7.2	7.4	7.2	-	5.8以上8.6以下
8 味	分析不能	分析不能	分析不能	分析不能	分析不能	分析不能	分析不能	分析不能	分析不能	分析不能	分析不能	分析不能	分析不能	分析不能	分析不能	-	異常なし
9 臭気	異常なし	異常なし	異常なし	土臭	異常なし	土臭	異常なし	異常なし	異常なし	土臭	異常なし	異常なし	薬品臭	異常なし	土臭	-	異常なし
10 色度	8.5	5.1	7.5	3.8	5.2	4.2	28	7.4	28	3.7	9.7	7.7	4.6	28	33	度	5度以下
11 濁度	1.6	3.8	1.6	5.7	1.7	1.2	1.3	3.3	1.2	3.7	4.4	2.8	3.4	8.4	7.6	度	2度以下

その他の地点の結果は巻末資料に付す

【モニタリング結果のまとめ】

モニタリング結果一覧表

項目	目標	本排水Ⅰ	本排水Ⅱ	本排水Ⅲ
水位低下	GL-3.0m ($\Delta h=2.0m$)	GL-2.0m ($\Delta h=1.0m$)	GL-2.5m ($\Delta h=0.5m$)	面的に目標水位を満足
地盤沈下 (傾斜角)	基準:傾斜角3/1000 (最大5/1000)	0.0/100～ 0.4/1000	0.0/1000～ 0.5/1000	0.0/1000～ 0.4/1000
(沈下量)	基準:沈下量50mm	0mm～4mm	0mm～8mm	0mm～6mm
水質変化	事業による水質変化がないこと	事業による水質変化は認められない	事業による水質変化は認められない	事業による水質変化は認められない
排水量	定常時:798m ³ /day (参考値)	定常時:580m ³ /day	定常時:715m ³ /day	定常時:715m ³ /day

対策目標は、液状化被害抑制を目標としてAランク、B1ランク
液状化被害軽減の目標として、B2ランクを対策目標としている。

【設定方針】

◇今回の液状化対策の対策目標の方針

○設計地震動(今次災害)：M7.3 240gal

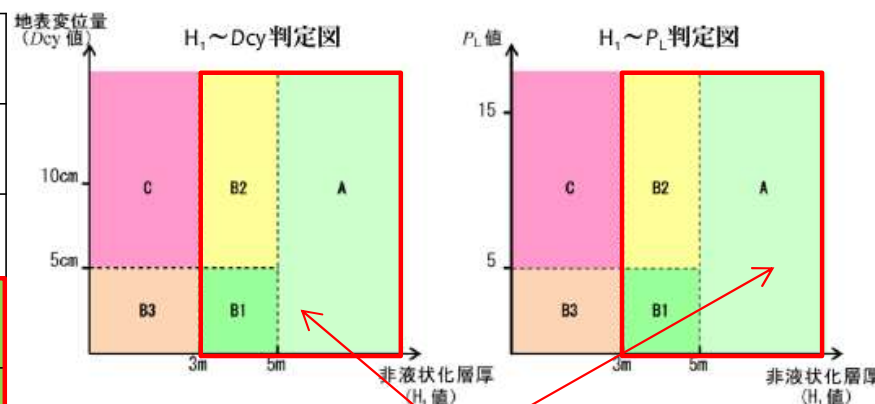
○地下水位低下工法における液状化被害抑制の目標：Aランク、B1ランク、

○地下水位低下工法における液状化被害軽減の目標：B2ランク

公共施設・宅地一体型液状化対策工法における効果の目標値
(地下水位低下工法)

判定結果	H1の範囲	Dcyの範囲	PL値の範囲	地下水位低下工法
C	3m未満	5cm以上	5以上	不可
B3		5cm未満	5未満	不可(※)
B2	3m以上 5m未満	5cm以上	5以上	液状化被害軽減の 目標として可
B1		5cm未満	5未満	液状化被害抑制の 目標として可
A	5m以上	—	—	

対策目標

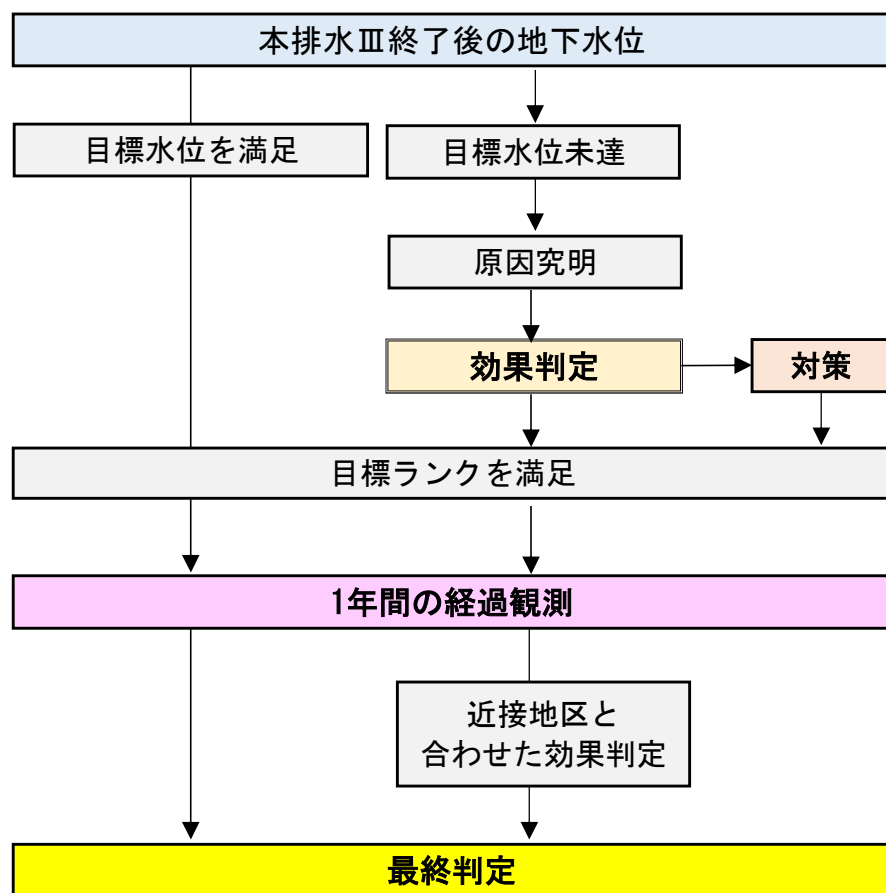


対策目標

公共施設・宅地一体型液状化対策工法の判定基準
(地下水位低下工法)

効果判定の手順は以下のとおりである。

効果判定フロー案



効果判定フロー案

●本排水Ⅲ終了後の地下水位

- 目標水位を満足しているか
- 目標水位未達：原因究明・検討を実施

●効果判定

- 面的な水位低下となっているか
(有害な影響がないか)

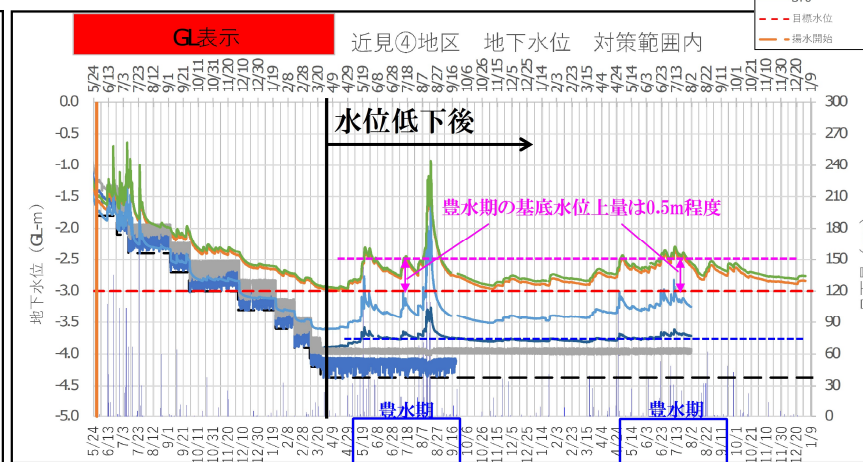
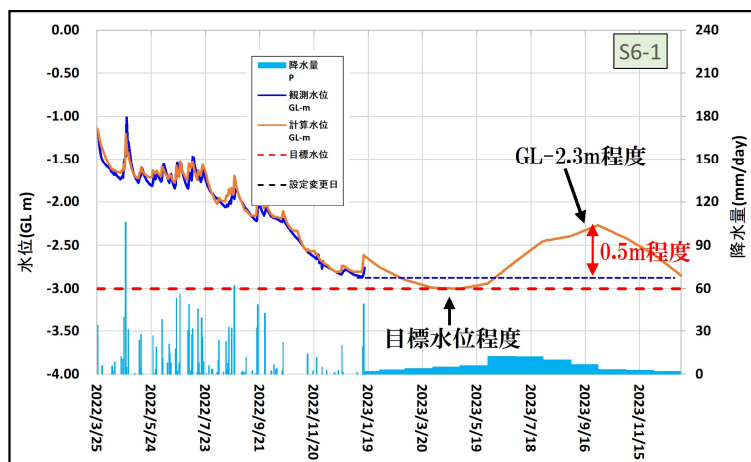
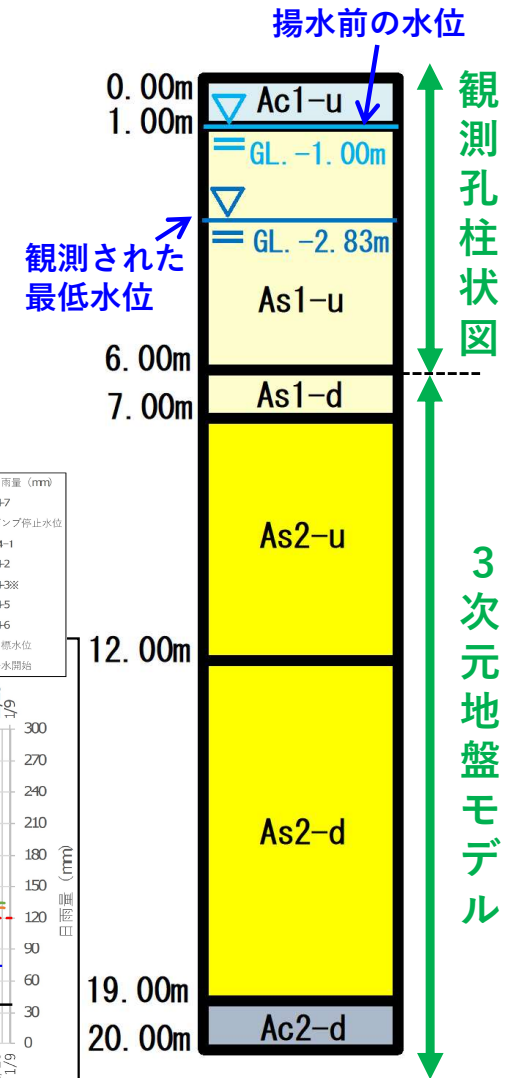
●1年間の経過観測後

- 最終判定

【液状化判定の検討方法】

液状化判定時の各地点の地下水位、地層構成は以下のとおり設定した。
 なお、豊水期に想定される基底水位の上昇量は、タンクモデルによる予測と
 ④地区の実績より0.5mとした。

項目		精度	備考
地盤高(TP.m)		実測値	各観測地点における水準測量の実測値を採用。
地下水位 (GL.-m)	揚水前の水位	推定値	設計時に想定したGL-1.0mを採用。
	揚水後 渇水期の水位	実測値	各観測地点における観測期間中の最低水位を採用(観測日：2022/12/20)。
	揚水後 豊水期の水位	推定値	上記の最低水位に0.5mの水位上昇を見込んだ水位を採用 (豊水期には、渇水期の地下水位より基底水位が0.5m上昇すると想定)。
地層構成		実測値/ 推定値	GL-6.0m以浅は観測孔設置時の簡易柱状図による地層構成を採用。 GL-6.0m以深は3次元地盤モデルによる地層構成を採用。



S6-1タンクモデルによる水位上量の予測

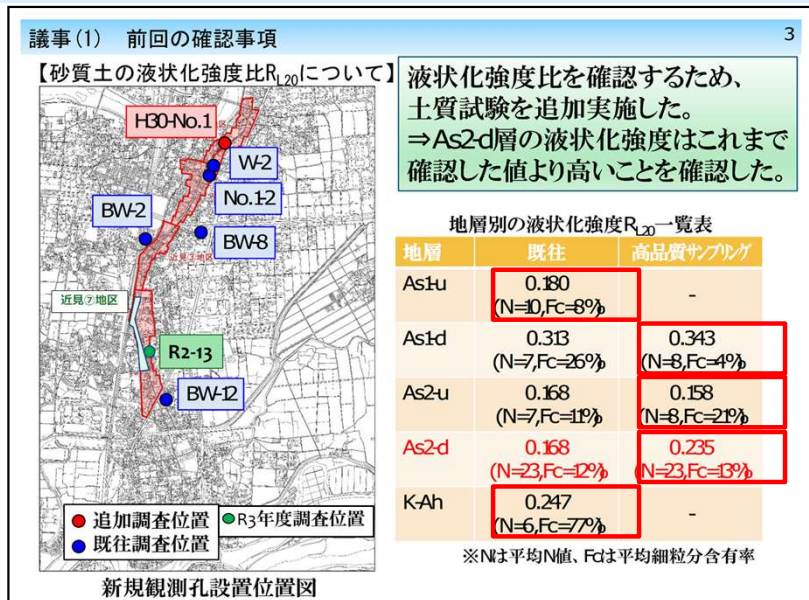
近見④地区の水位変動図

地層構成の模式図(例)

【液状化判定の検討方法】

液状化判定に用いる定数は以下のとおり設定した。

- 各地層の単位体積重量、N値、Fcは既往柱状図(No.1-4)の平均値を採用。
- 液状化抵抗比は、既往土質試験結果を採用。(粘性土についてはN値、Fc、有効土被り圧より算出)

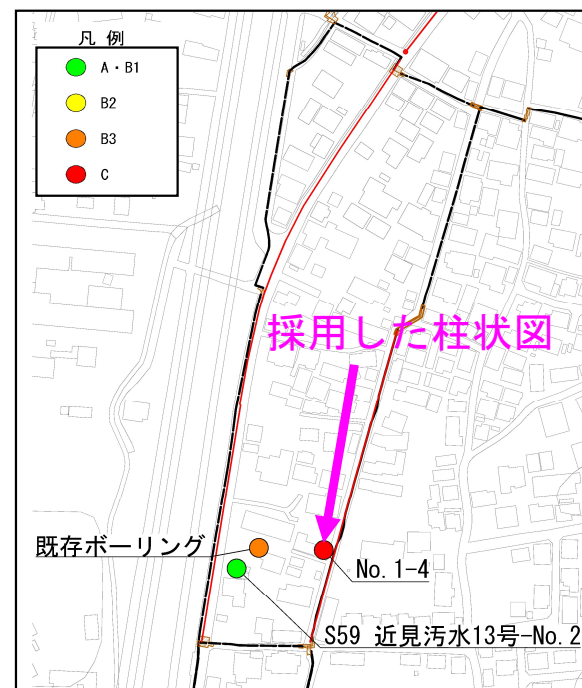


液状化抵抗比の試験値

第8回熊本市液状化対策技術検討委員会 説明資料【近見地区】(平成31年3月12日時点)に加筆

土質定数の設定方法一覧

地層名\項目	単位体積重量 γ_t (kN/m ³)	N値	Fc(%)	液状化抵抗比
Ac1-u	⑥地区の既往柱状図No.1-4(液状化判定Cランク)のAc1-u層の平均値を採用。	N値、Fc、有効土被り圧より算出。		
As1-u	⑥地区の既往柱状図No.1-4(液状化判定Cランク)のAs1-u層の平均値を採用。	既往土質試験結果(0.180)を採用。 (第8回委員会時に報告)		
Ac1-d	⑥地区の既往柱状図No.1-4(液状化判定Cランク)のAc1-d層の平均値を採用。	N値、Fc、有効土被り圧より算出。		
As1-d	⑥地区の既往柱状図No.1-4(液状化判定Cランク)のAs1-d層の平均値を採用。	既往土質試験結果(0.343)を採用。 (第8回委員会時に報告)		
As2-u	⑥地区の既往柱状図No.1-4(液状化判定Cランク)のAs2-u層の平均値を採用。	既往土質試験結果(0.158)を採用。 (第8回委員会時に報告)		
K-Ah	⑥地区の既往柱状図No.1-4(液状化判定Cランク)のK-Ah層の平均値を採用。	既往土質試験結果(0.247)を採用。 (第8回委員会時に報告)		
As2-d	⑥地区の既往柱状図No.1-4(液状化判定Cランク)のAs2-d層の平均値を採用。	既往土質試験結果(0.235)を採用。 (第8回委員会時に報告)		
Ac2-d	⑥地区の既往柱状図No.1-4(液状化判定Cランク)のAc2-d層の平均値を採用。	N値、Fc、有効土被り圧より算出。		

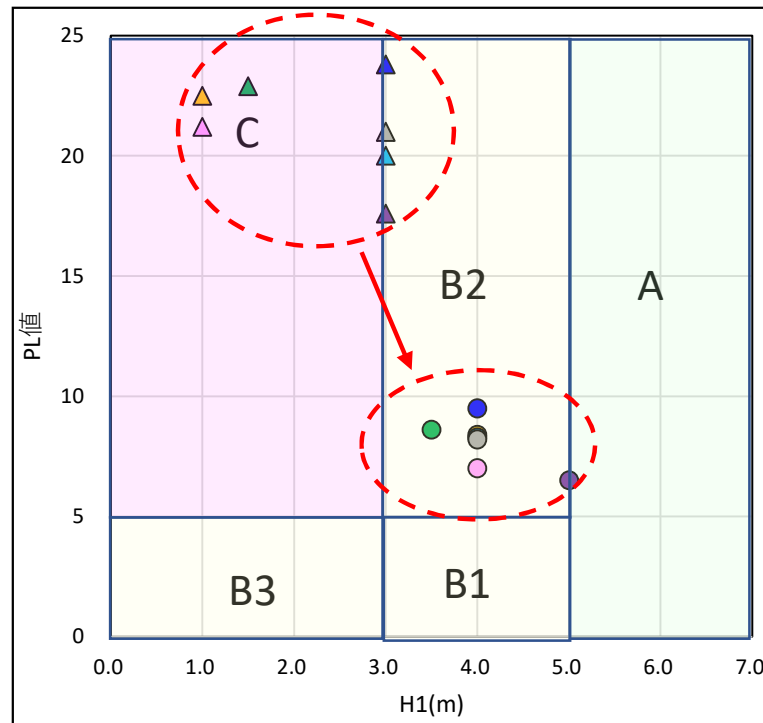


既往調査による液状化判定平面図

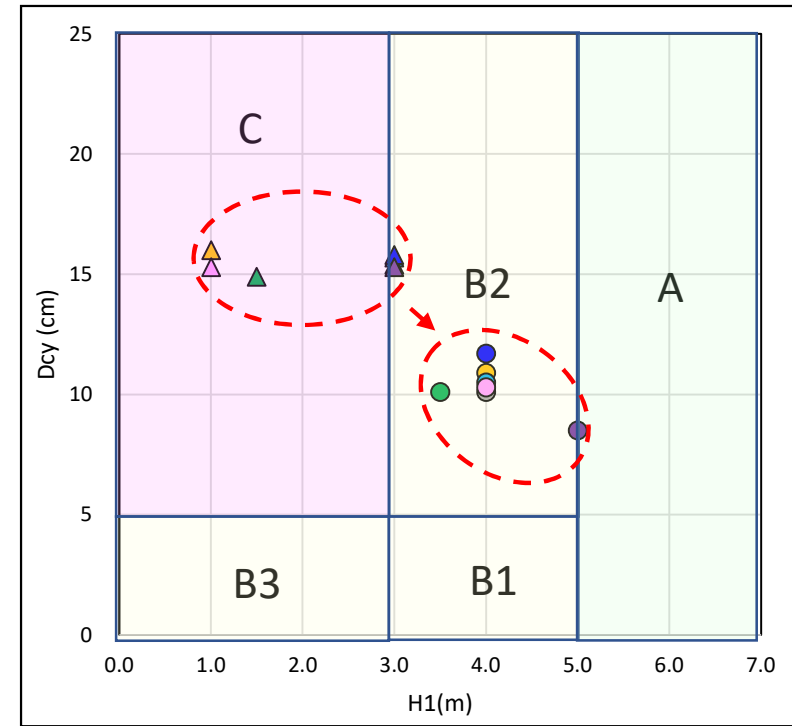
各観測地点における対策前後のPLおよびDcyのランク変化図を以下に示す。

地点名	水位低下前							水位低下後(渇水期)						
	S6-1	S6-2	S6-5	S6-6	S6-7	S6-8	S6-9	S6-1	S6-2	S6-5	S6-6	S6-7	S6-8	S6-9
標高	5.540	5.456	5.233	5.304	5.670	6.059	5.485	5.540	5.456	5.233	5.304	5.670	6.059	5.485
地下水位(GL-)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.834	3.156	2.867	2.704	2.908	3.417	3.069
H1	1.0	3.0	3.0	1.5	1.0	3.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.5	4.0	5.0	4.0
PL	22.5	20.0	21.0	22.9	21.2	17.6	23.8	8.4	8.3	8.2	8.6	7.0	6.5	9.5
Dcy	16.0	15.7	15.4	14.9	15.3	15.3	15.8	10.9	10.5	10.1	10.1	10.3	8.5	11.7

- | 低下前 | 低下後 |
|--------|--------|
| ▲ S6-1 | ● S6-1 |
| ▲ S6-2 | ● S6-2 |
| ▲ S6-5 | ● S6-5 |
| ▲ S6-6 | ● S6-6 |
| ▲ S6-7 | ● S6-7 |
| ▲ S6-8 | ● S6-8 |
| ▲ S6-9 | ● S6-9 |



PL値 ランク図 (渇水期)



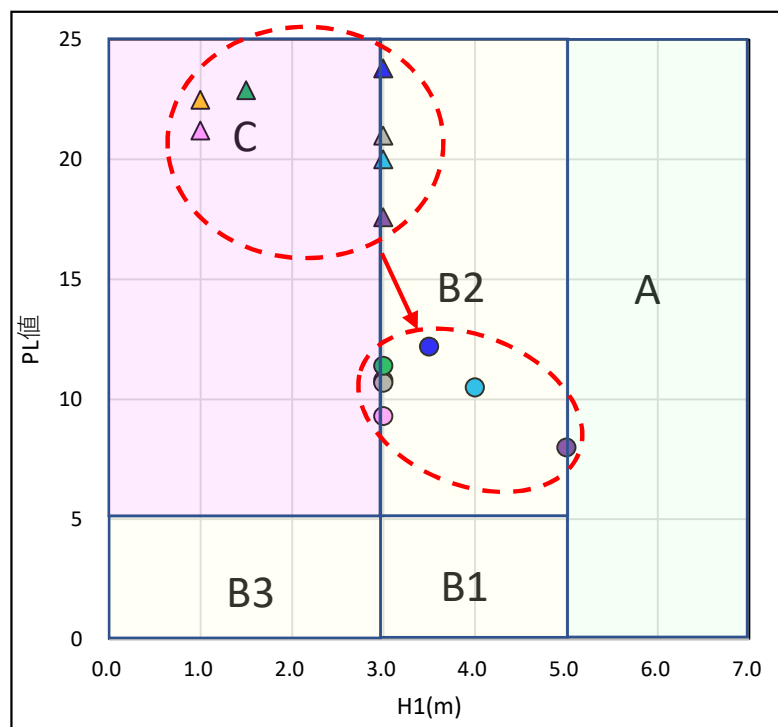
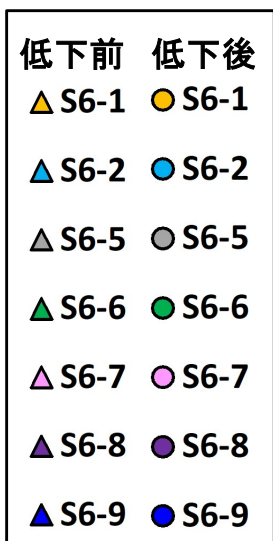
Dcy ランク図 (渇水期)

• PLおよびDcyは地下水位低下前(Cランク)と比較して、**A~B2ランクに改善**している。

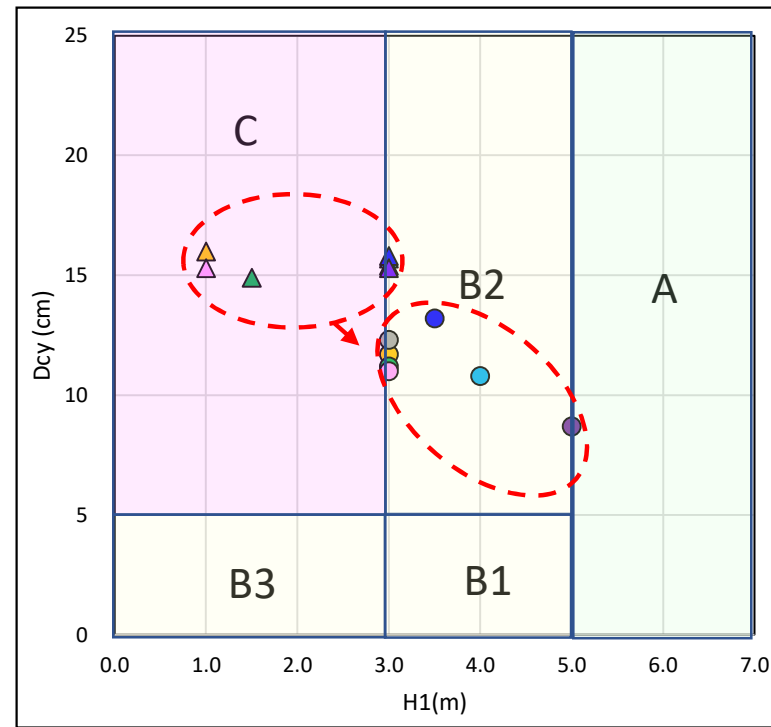
※判定は、最も水位が低下した2022/12/20の水位

豊水期に想定される地下水位上昇(0.5m※)を考慮したPLおよびDcyのランク変化図を以下に示す。

地点名	水位低下前							水位低下後(豊水期の予測)						
	S6-1	S6-2	S6-5	S6-6	S6-7	S6-8	S6-9	S6-1	S6-2	S6-5	S6-6	S6-7	S6-8	S6-9
標高	5.540	5.456	5.233	5.304	5.670	6.059	5.485	5.540	5.456	5.233	5.304	5.670	6.059	5.485
地下水位(GL-)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	2.334	2.656	2.367	2.204	2.408	2.917	2.569
H1	1.0	3.0	3.0	1.5	1.0	3.0	3.0	3.0	4.0	3.0	3.0	3.0	5.0	3.5
PL	22.5	20.0	21.0	22.9	21.2	17.6	23.8	10.8	10.5	10.7	11.4	9.3	8.0	12.2
Dcy	16.0	15.7	15.4	14.9	15.3	15.3	15.8	11.7	10.8	12.3	11.2	11.0	8.7	13.2



PL値 ランク図 (豊水期)

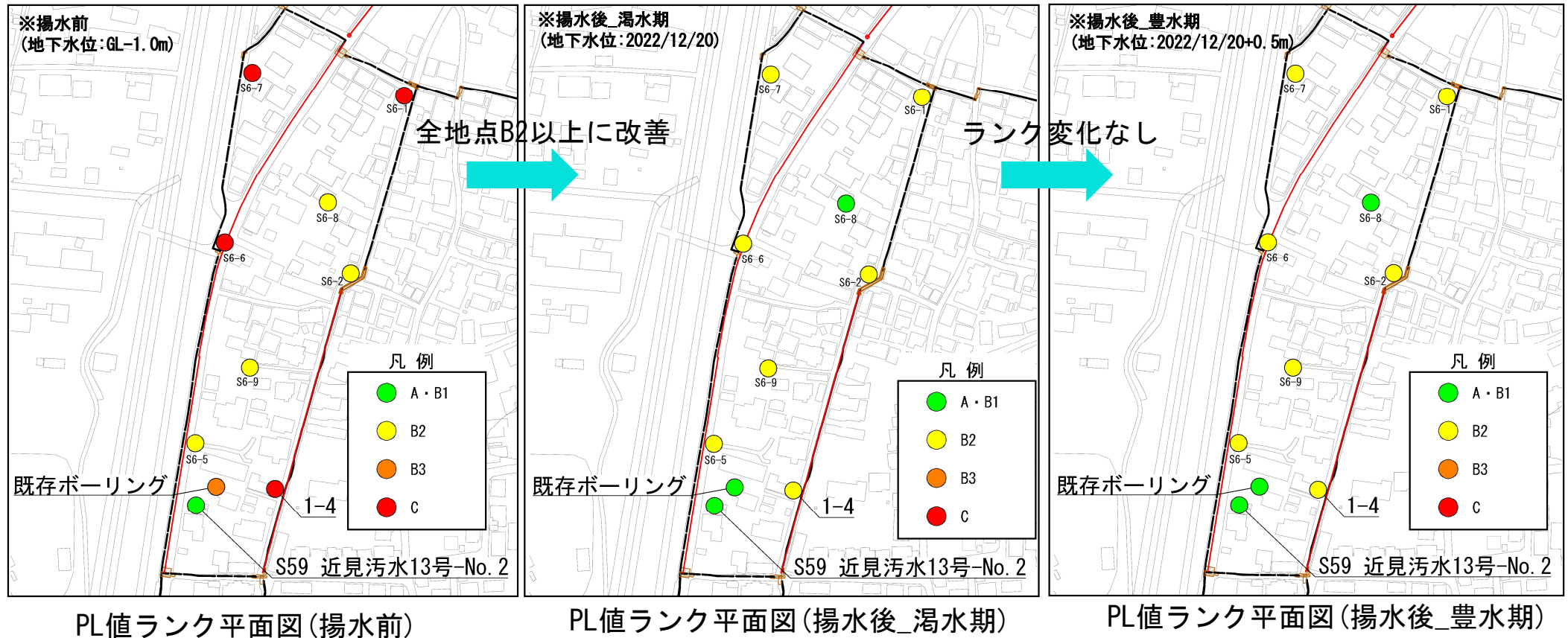


Dcy ランク図 (豊水期)

• PLおよびDcyは地下水位低下前(Cランク)と比較して、**A~B2 (渇水期と同ランク)に改善している。**

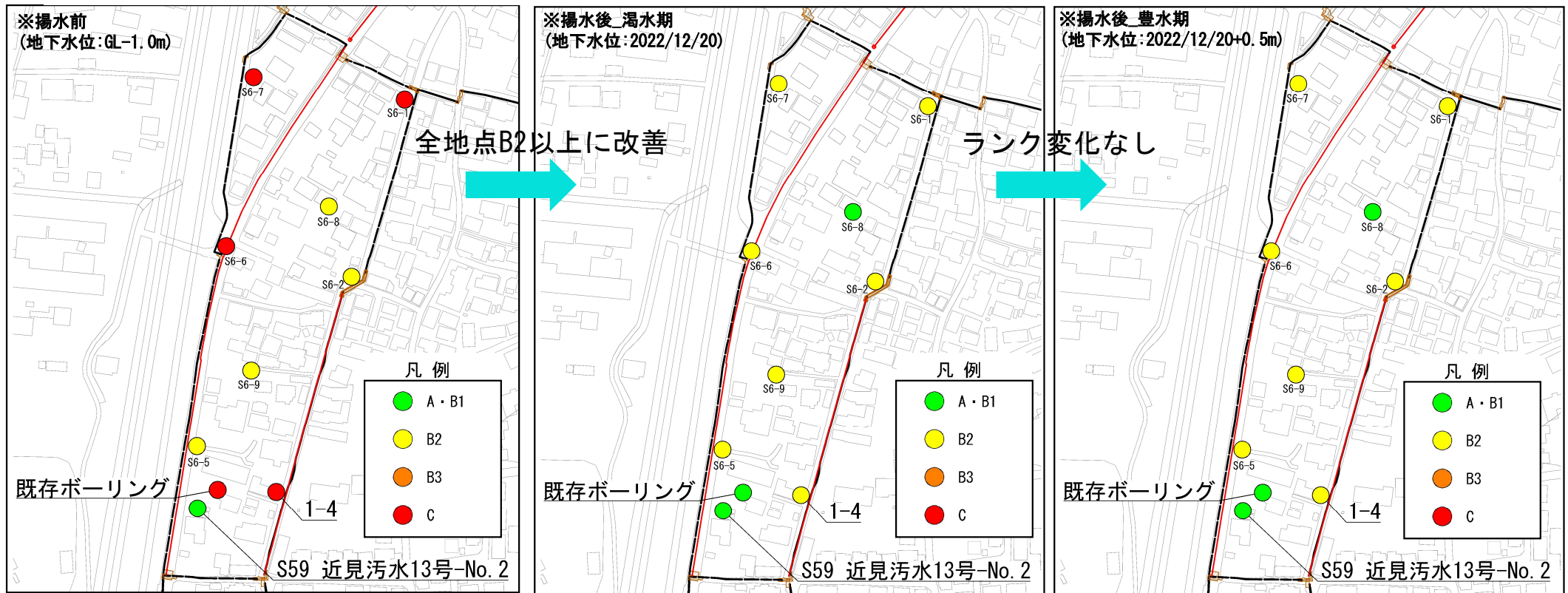
※4地区の実績およびタンクモデルより推定した基底水位の概ねの上昇量
2022/12/20時点の水位+0.5m

【PL値_判定ランクの変化】



- 揚水前は、B3～Cランクの地点が複数確認される。
- 揚水後(渇水期)は、B3～Cであった地点がA～B2に改善し、地区の全地点でB2以上のランクとなる。
- 豊水期においても、各地点のランクに変化はなく、A～B2ランクを維持できると考えられる。

【Dcy_判定ランクの変化】



Dcyランク平面図(揚水前)

Dcyランク平面図(揚水後_渇水期)

Dcyランク平面図(揚水後_豊水期)

- 揚水前は、Cランクの地点が複数確認される。
- 揚水後(渇水期)は、Cであった地点がA～B2に改善し、地区の全地点でB2以上のランクとなる。
- 豊水期においても、各地点のランクに変化はなく、A～B2ランクを維持できると考えられる。

【双曲線法による沈下予測】

最終圧縮量の予測

地点	地層	最終圧縮量 Sf(mm)	圧密度 U(%)	残留圧縮量 (mm)
GL-0.0~7.5m	As1-u~ Ac1-d	3.0	65.3	1.0
~GL-13.1m	As2-u	1.0	72.0	0.3
~GL-18.5m	K-Ah・ As2-d	0.3	53.3	0.1
全層	As1-u ~As2-d	4.0	71.0	1.2

※期間は2022/12/7~2023/1/16

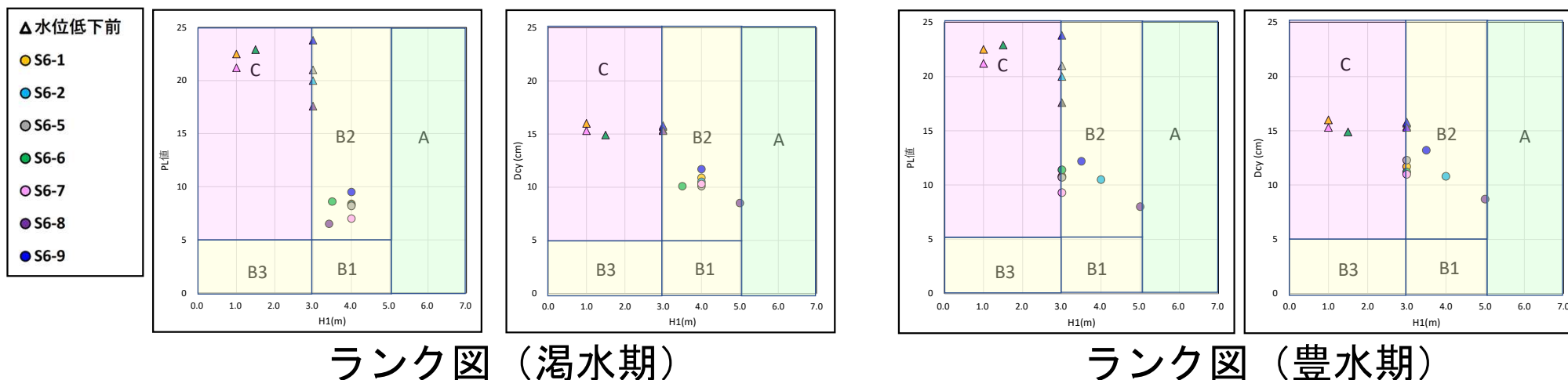
- 本排水Ⅲ以降(2022/12/7)のモニタリング結果を用いて、双曲線法による層別沈下計の圧縮量の予測を実施した。
- その結果、全層における最終圧縮量は約4mmと小さく、層ごとの圧密度は約53~72%であった。
- 残留圧縮量は、1mm程度と予測される。
- なお、揚水開始以降の層別沈下計の圧縮量は、全層の合計で約2.8mmである。
- 最終圧縮量においても目安値以内である。

効果判定(全体)

- 地区全体として、以下の対策効果が確認された。
 PL値は、地区の平均で $PL=21.3 \Rightarrow 8.1$ まで、
 Dcyは、地区の平均で $Dcy=15.5\text{cm} \Rightarrow 10.3\text{cm}$ まで減少し、
A~B2ランクまで改善した。

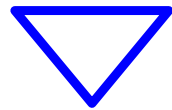
効果判定(効果減少時)

- 豊水期には対策効果が減少するが、この場合も以下の対策効果が期待できる。
 PL値は、 $PL=21.3 \Rightarrow 10.4$ まで、Dcyは、 $Dcy=15.5\text{cm} \Rightarrow 11.3\text{cm}$ まで減少し、
A~B2ランクが維持できると考えられる。

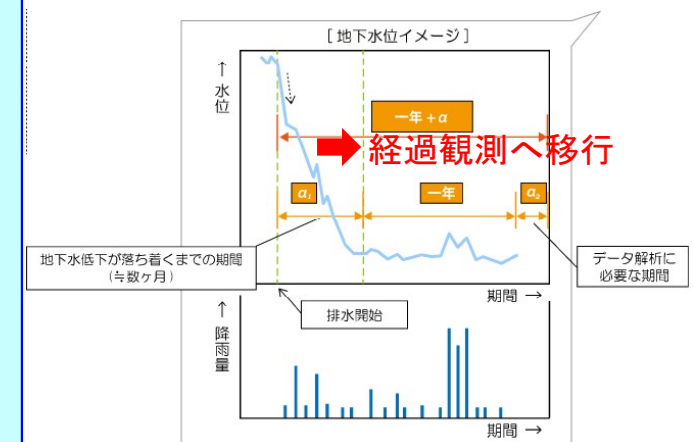
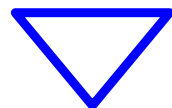


総括(⑥地区)

- 地下水位低下工法を実施した⑥地区では、**液状化対策事業の効果**がみられた。



- 以下の理由から追加工事は実施しない。
 - ⇒ 地下水位は面的には低下している。
 - ⇒ 判定ランクは地区の全地点でA～B2ランクに改善した。
 - ⇒ 豊水期においてもA～B2ランクが維持できると考えられる。
 - ⇒ 目標水位未達範囲は、経過観察期間に注視して観測を行う予定である。



地下水位低下工事施工後の経過観測方法
(イメージ)

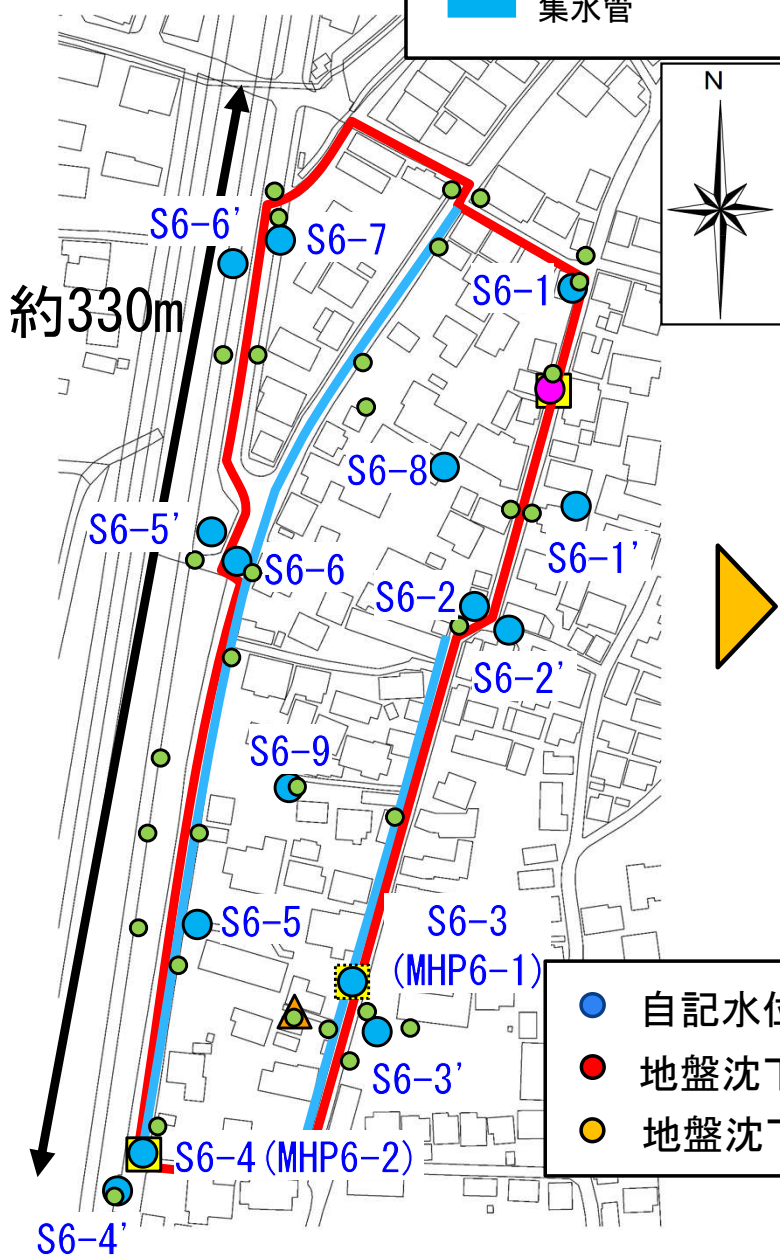
追加工事は実施せず、1年間の経過観測に移行する

確認事項
【経過観測時のモニタリング計画】

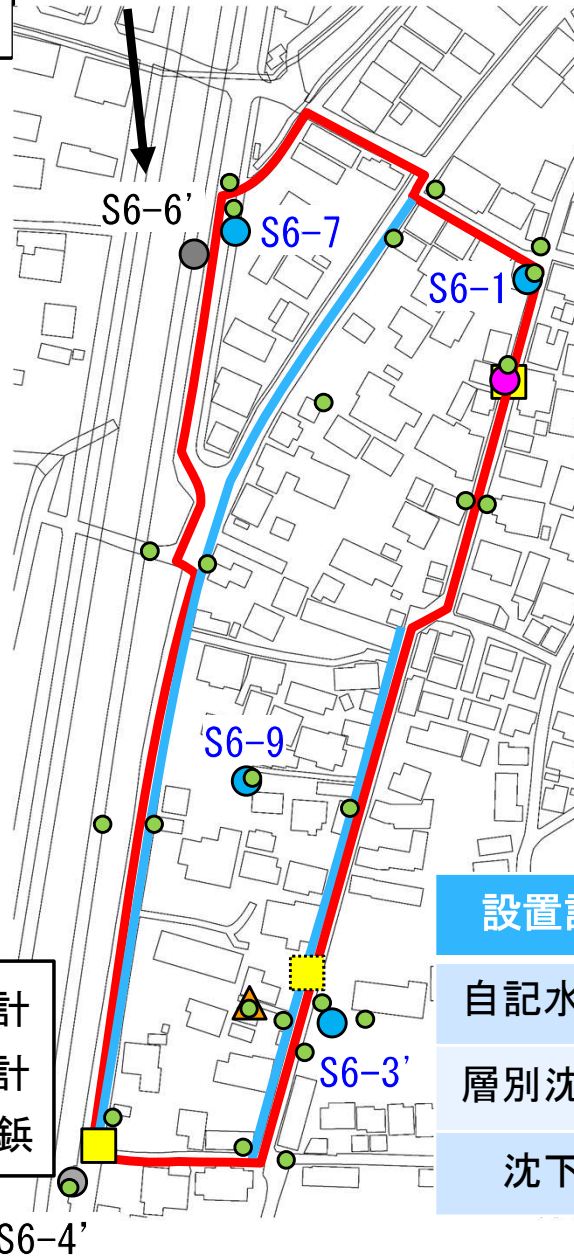
【計器配置案】

- 遮水壁（鋼矢板等）
- 集水管

（隣接地区の観測孔として利用予定）



地下水水位低下時



（隣接地区の観測孔として利用予定）

経過観測時

・経過観測時の計器配置は以下の4地点とする。

◆区域内

【S6-1, S6-7, S6-9】

S6-1: 集排水設備最遠部

S6-7: 集排水設備最遠部

S6-9: 地区中央部(代表地点)

※S6-1、S6-7は⑤地区による影響確認も含む

◆区域外

【S6-3'】

水位低下期間に顕著な水位低下が確認されている。

※経過観測を行わない地点についても観測孔は存置する。

各項目の観測箇所数

設置計器	地下水低下時	経過観測
自記水位計	15基	4基
層別沈下計	1基	1基
沈下鉤	34点	25点

【観測頻度案】

- ・ 各項目の観測頻度は以下を基本とする。

地下水水位計・地盤沈下計の観測頻度一覧表

段階	計測頻度	データ回収頻度
事前・工事中	1回/1時間	1回/1か月
地下水水位低下中	1回/1時間	1回/1日※
経過観測期間	1回/1時間	1回/1日※
完了後	1回/1日	1回/1か月

※インターネット回線を利用した自動データ回収

沈下鉆の観測頻度一覧表

段階	計測頻度	備考
事前・工事中	1回	初期値計測
地下水水位低下中	1回/1週	
経過観測期間	1回/1か月	
完了後	なし	

※出典：第10回熊本市液状化技術検討委員会資料より抜粋