

千葉市液状化対策推進委員会

— 第14回 —

・日時・

令和2年8月3日（月）10：00～

・場所・

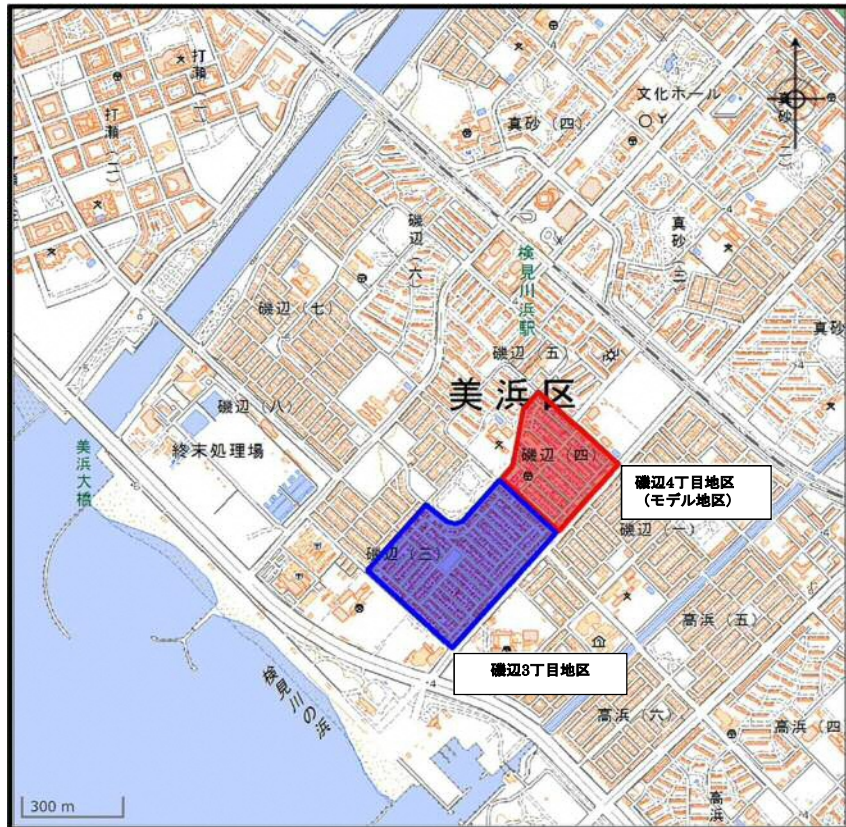
ホテルポートプラザちば 2F パール

1

議題1．磯辺4丁目地区（モデル地区） の事業効果について

2

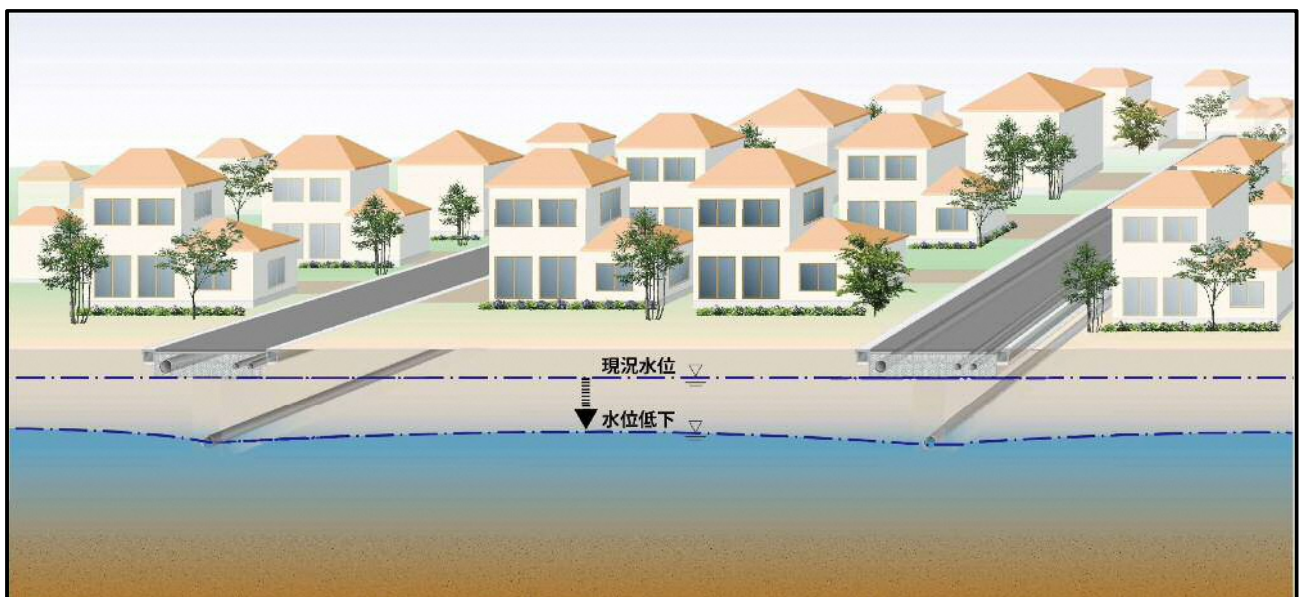
■事業位置(磯辺4丁目地区、磯辺3丁目地区)(P1)



3

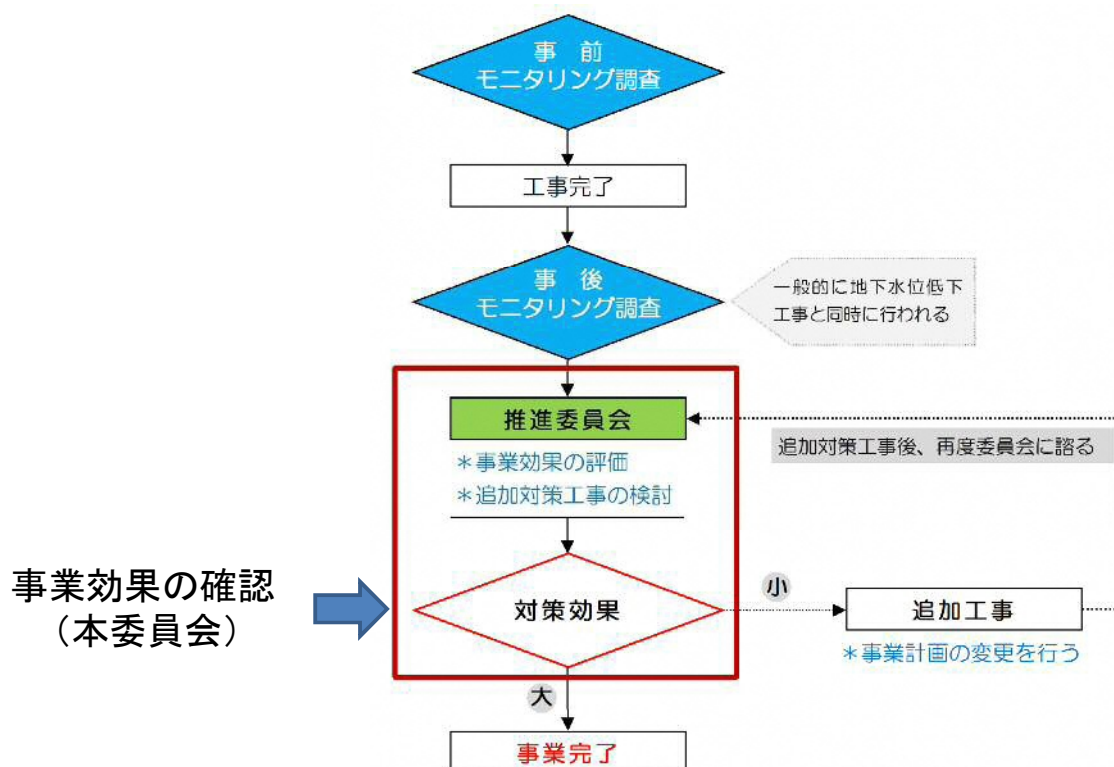
■地下水位低下工法(P1)

本地区の地下水低下工法は、道路下に集排水管を張り巡らし、それに接続したマンホールポンプにより地区外へ地下水を排水する



4

Ⅰ事業完了までのフロー(P2)



5

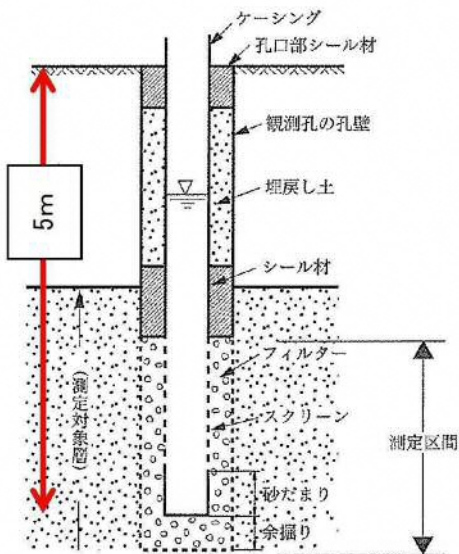
Ⅱ地下水位低下工法施工後の事業効果の確認(P2)

確認が必要な事項	確認方法	計測・対応等
地下水位低下状況	どの程度地下水位が低下しているかを確認するための地下水位観測を行う。	自記水位計 降雨量
地下水位低下に伴う地盤沈下状況	施工時および地下水位低下に伴う地盤沈下状況を確認するための沈下量の観測を行う。	地盤沈下計 間隙水圧計
想定していた効果が得られない場合の対応策	<ul style="list-style-type: none"> モニタリング調査結果を基に再検討を行う。 地区として必要な効果が得られない場合はその原因を推定し、追加対策の検討を行う。 	委員会等の開催など

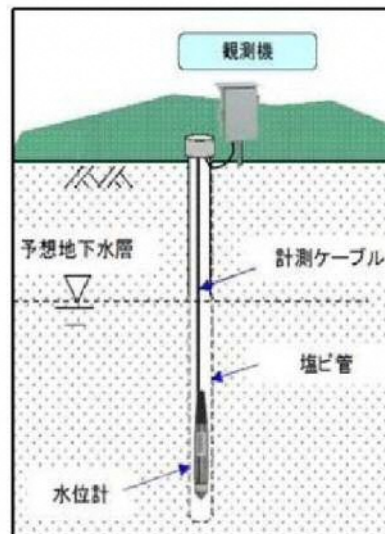
6

■地下水位観測孔及び自記水位計の設置例(P2)

地下水位計：地下水位の計測



(a) 水位観測孔

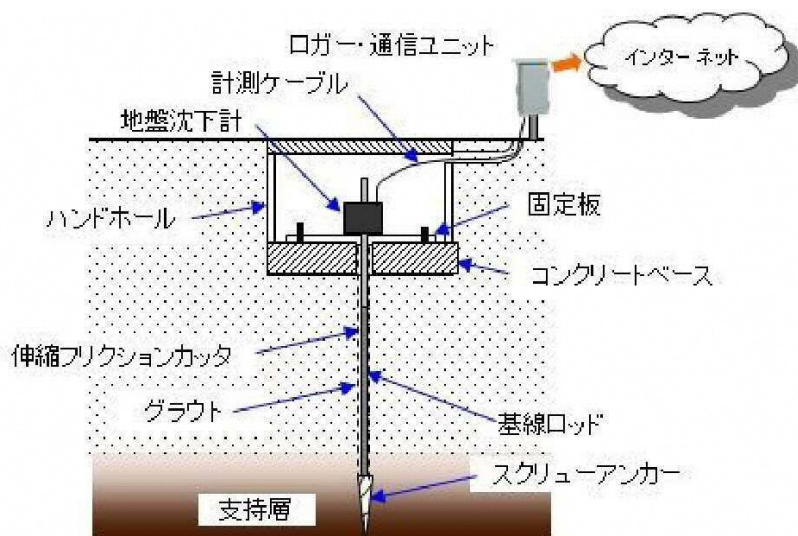


(b) 自記水位計

7

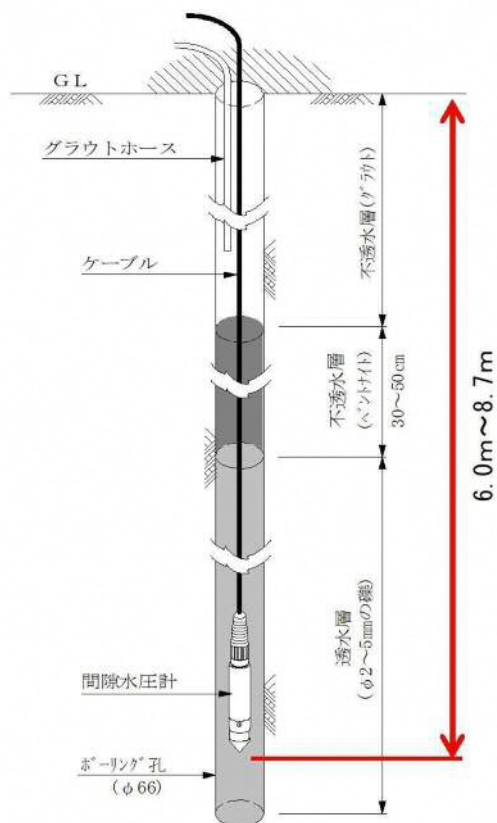
■地盤沈下計の設置例(P2)

地盤沈下計：地表面の沈下量の計測



8

■ 間隙水圧計の設置例 (P3)

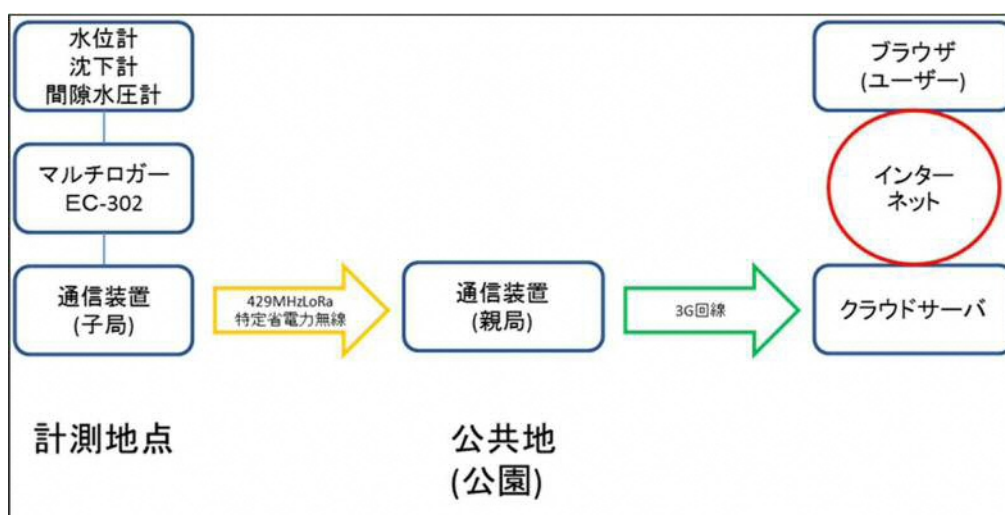


間隙水圧計：
粘性土の間隙水圧の計測
沈下量の検証に必要

9

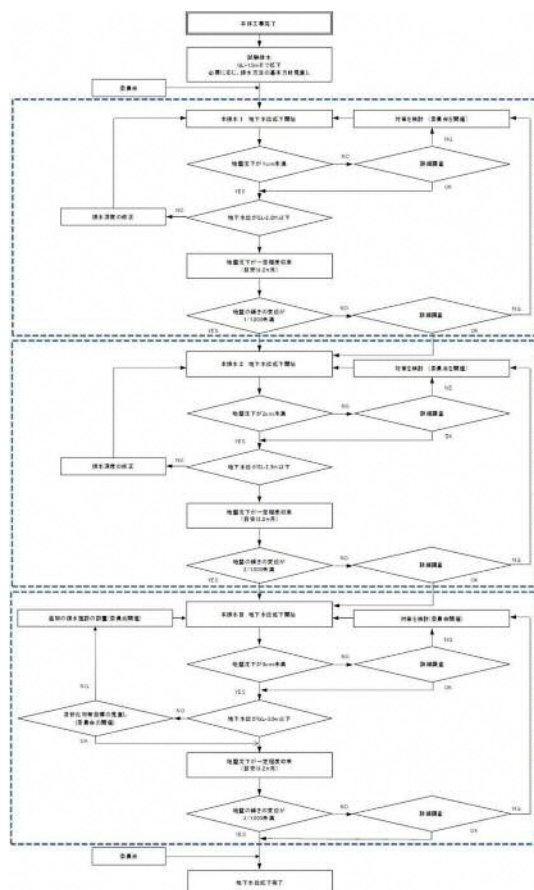
■ 計測の自動化 (P3)

地下水位低下時に計測データの即時性が得られるように計測を自動化
中磯辺第一公園と中磯辺第二公園に親局を設置
計測地点25箇所の計測データを親局に集約
親局からクラウドサーバにデータを転送、サーバでデータ処理



10

Ⅰ段階的な地下水位の排水方法 (P4)



試験排水 (2018(平成30年)/9/3～)

本排水Ⅰ (2018(平成30年)/11/1～)

本排水Ⅱ (2019(平成30年)/1/1～)

本排水Ⅲ (2019(平成31年)/3/1～)

経過観測開始 (2019(令和元年)/6/16～)

11

Ⅰマンホールポンプの設定水位(P5)

マンホールポンプが起動・停止する深度の中間点を設定水位と定義し、設定水位を下げていくことで地下水位低下のコントロールを行った

日時	試験排水					本排水Ⅰ		本排水Ⅱ		本排水Ⅲ
	9月3日	9月7日	9月19日	9月19日	10月27日	11月2日	1月8日	2月6日	6月8日	
設定水位	1.8m	1.8m	2.1m	3.0m	2.8m	3.0m	3.5m	3.8m	4.0m	
概略図										
動作	サイクルタイム5分 排水時間40秒	サイクルタイム5分 排水時間40秒	サイクルタイム5分 排水時間40秒	サイクルタイム5分 排水時間40秒	サイクルタイム10分 排水時間120秒	サイクルタイム10分 排水時間120秒	サイクルタイム12分 排水時間120秒	サイクルタイム10分 排水時間120秒	サイクルタイム10分 排水時間120秒	
状況	地下水位動かず	地下水位が少し動いた	地下水位が少し動いた	地下水位が動き続ける	地下水位が少し動いた	地下水位が動き続ける	地下水位が動き続ける	地下水位が微妙に動いた	地下水位が微妙に動き続ける	

12

■磯辺4丁目地区 観測孔の配置(P5、6)



観測孔



水準測量

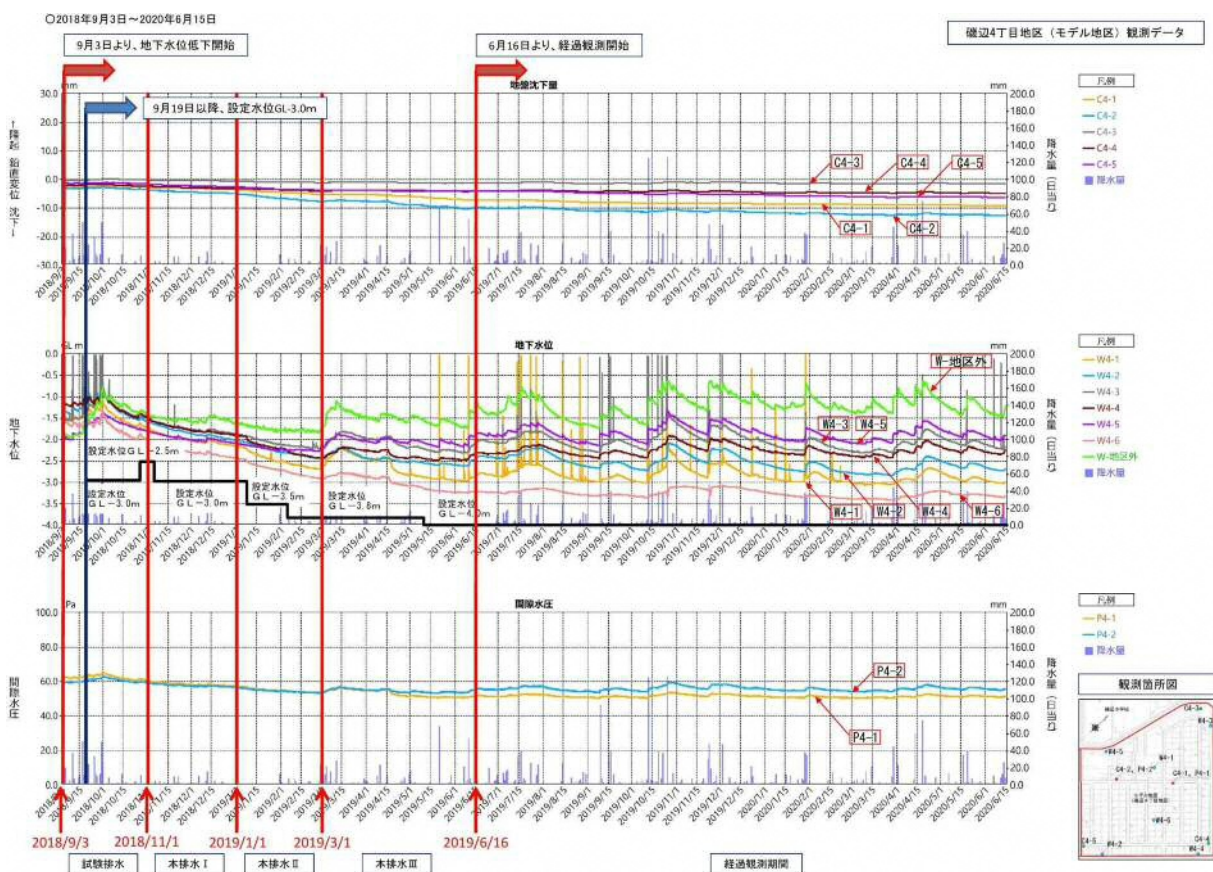


宅地内測量

(個人情報保護のため画像処理しています)

13

■磯辺4丁目地区の観測データ(P7)



14

磯辺4丁目地区 地下水位(P8)

2016/9から計測開始
2020/6/13の全観測孔の平均水位がGL-2.65mである
公園、宅地背割りはGL-3.0m以下に低下した

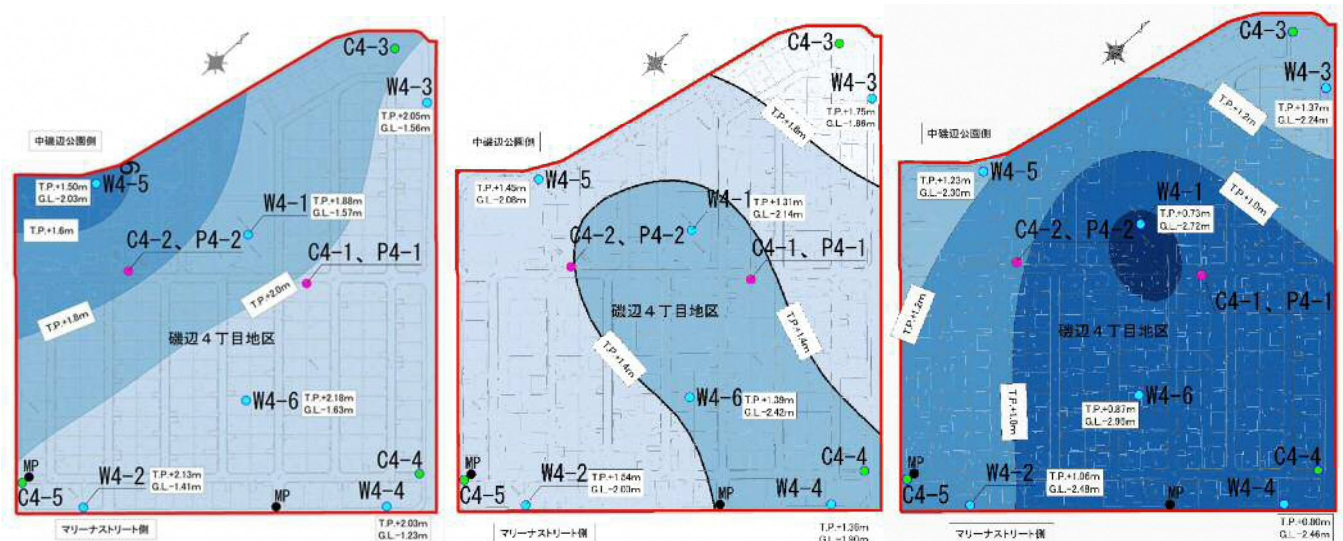
日付	平均値 GL-m	W4-1(m)		W4-2(m)		W4-3(m)		W4-4(m)		W4-5(m)		W4-6(m)	
		GL-	△	GL-	△	GL-	△	GL-	△	GL-	△	GL-	△
2018/9/3	1.57	1.57		1.41		1.56		1.23		2.03		1.64	
2018/11/3	1.75	1.80	0.23	1.63	0.22	1.57	0.01	1.57	0.34	1.86	-0.17	2.08	0.44
2019/1/8	2.15	2.23	0.66	2.09	0.68	1.94	0.38	1.96	0.73	2.17	0.14	2.51	0.87
2019/2/28	2.53	2.72	1.15	2.48	1.07	2.24	0.68	2.46	1.23	2.30	0.27	2.95	1.31
2019/6/7	2.67	3.01	1.44	2.66	1.25	2.34	0.78	2.52	1.29	2.21	0.18	3.29	1.65
2020/6/13	2.65	3.07	1.50	2.77	1.36	2.25	0.69	2.37	1.14	2.03	0.00	3.39	1.75

注: 平均値はW4-1～W4-6の値、△は2018/9/3との差

15

磯辺4丁目地区 地下水位(P8、9)

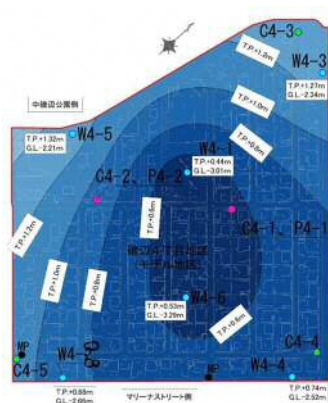
地区中央付近から地下水位が低下している



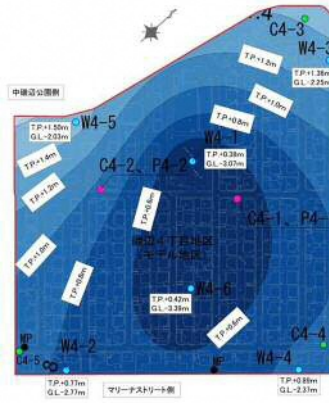
- 凡 例
- 止水壁
 - 地下水位観測箇所
 - 地盤沈下量及び間隙水圧観測箇所
 - 地盤沈下量観測箇所

16

■磯辺4丁目地区 地下水位(P9)



本排水Ⅲ (2020/6/7)



経過観測後(2020/6/13)

マンホール内水位を
考慮すると
GL-3mの範囲が
宅地部を
ほぼカバーする



本排水Ⅲ (マンホール内水位を考慮)



本排水Ⅲ (マンホール内水位を考慮)

- 凡 例
- 止水壁
 - 地下水位観測箇所
 - 地盤沈下量及び開降水圧観測箇所
 - 地盤沈下量観測箇所

17

■磯辺4丁目地区 鉛直変位(P11)

2016/9から計測を開始
地下水位を下げるまでに2年間で2.9~3.7mm程度沈下している
地下水位を下げてからは1年10ヶ月で最大9.5mm沈下している

日付	C4-1(mm)		C4-2(mm)		C4-3(mm)		C4-4(mm)		C4-5(mm)	
	変位	△	変位	△	変位	△	変位	△	変位	△
2018/9/3	-2.98		-3.70		-0.86		-2.66		-1.83	
2018/11/3	-3.33	-0.35	-4.27	-0.57	-0.80	0.06	-2.93	-0.27	-2.22	-0.39
2019/1/8	-4.29	-1.31	-5.75	-2.05	-1.12	-0.26	-3.85	-1.19	-3.37	-1.54
2019/2/28	-5.74	-2.76	-8.34	-4.64	-1.59	-0.73	-4.59	-1.93	-4.24	-2.41
2019/6/7	-7.65	-4.67	-10.8	-7.10	-1.85	-0.99	-4.83	-2.17	-4.65	-2.82
2020/6/13	-9.81	-6.83	-13.21	-9.51	-2.08	-1.22	-5.33	-2.67	-6.83	-5.00

注：-は沈下、△は2018/9/3との差

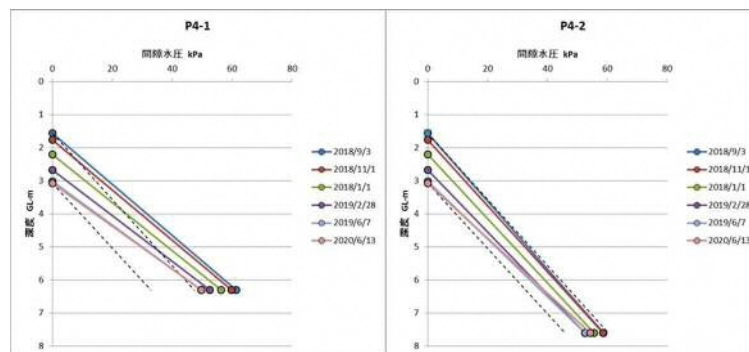
18

■磯辺4丁目地区 間隙水圧(P11)

2016/9から計測を開始
地下水位を下げてからFc2層の間隙水圧も低下
ただし、地下水位の低下量よりは小さい

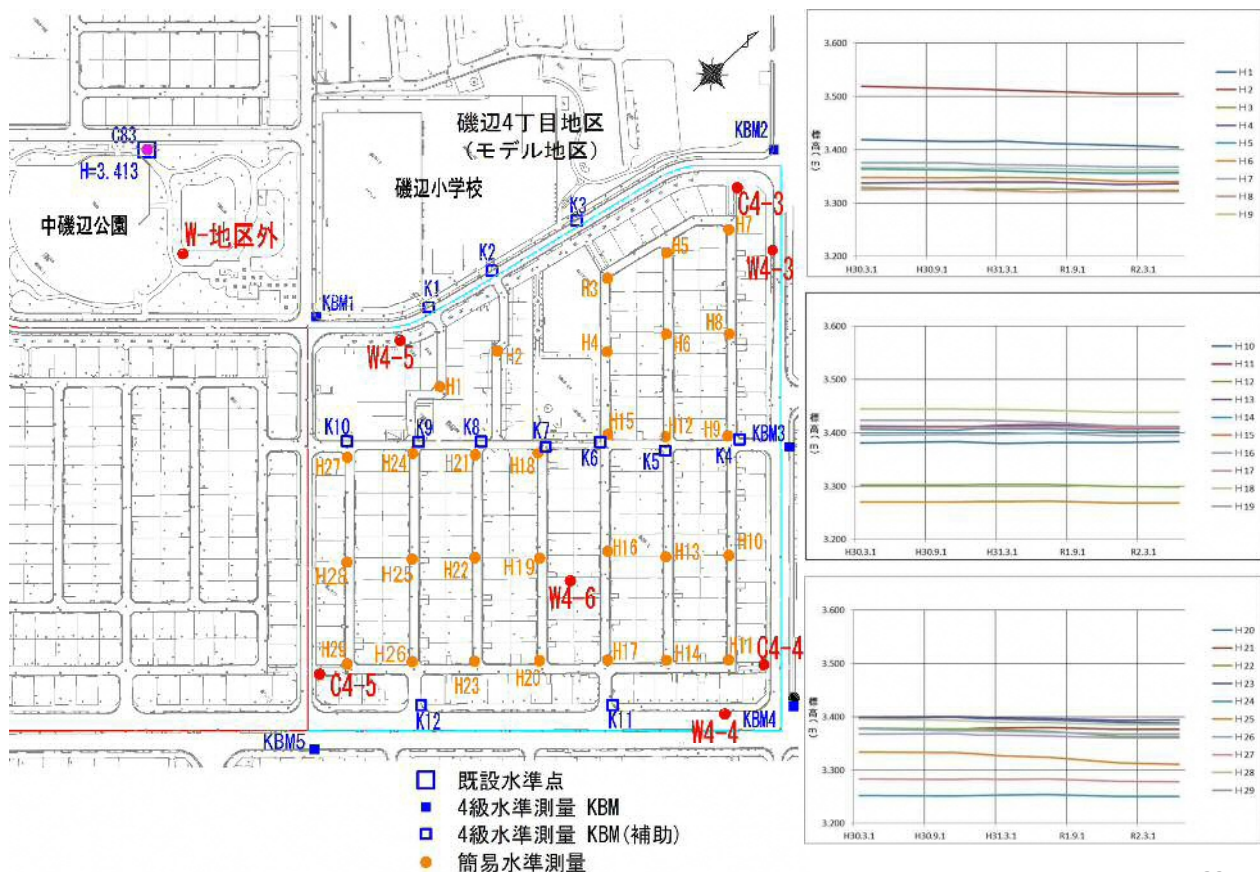
日付	P4-1			P4-2		
	(kPa)	Δ (kPa)	Δ (m)	(kPa)	Δ (kPa)	Δ (m)
2018/9/3	61.4			58.8		
2018/11/3	59.4	-2.00	-0.20	58.1	-0.70	-0.07
2019/1/8	56.0	-5.40	-0.55	55.3	-3.50	-0.36
2019/2/28	52.6	-8.80	-0.90	52.6	-6.20	-0.63
2019/6/7	49.7	-11.70	-1.19	52.6	-6.20	-0.63
2020/6/13	49.8	-11.60	-1.18	54.4	-4.40	-0.45

注： Δ は2018/9/3との差



19

■磯辺4丁目地区 水準測量(P12)



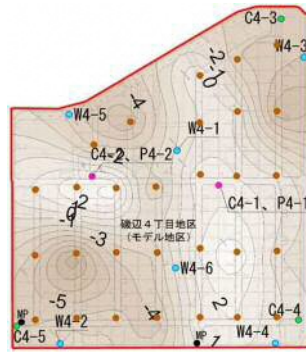
20

磯辺4丁目地区 標高差コンター(P13)

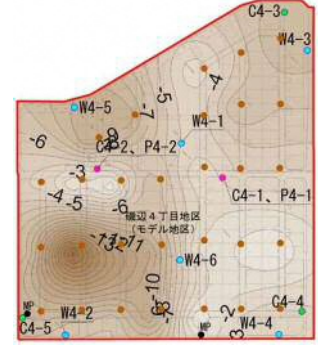
地下水の排水に伴い地区南側で沈下が進んでいる箇所が認められる



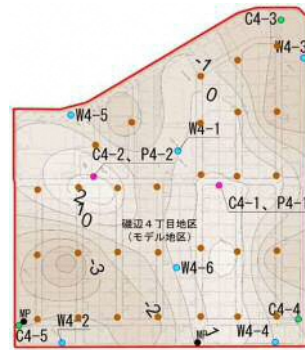
本排水Ⅰ完了(2019/1)



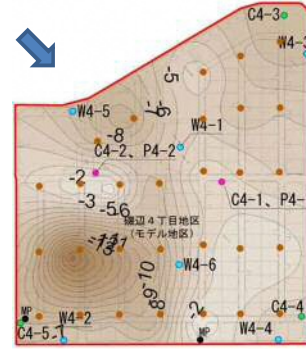
本排水Ⅱ完了(2019/7)



経過観測(2020/6)



本排水Ⅲ完了(2019/3)

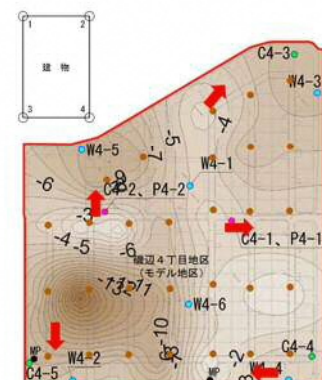
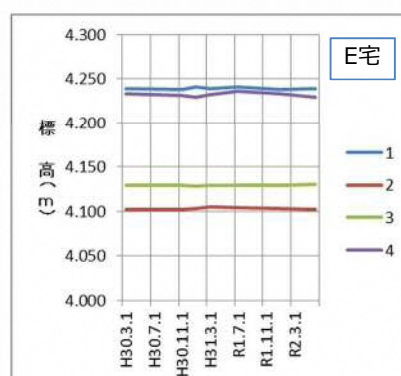
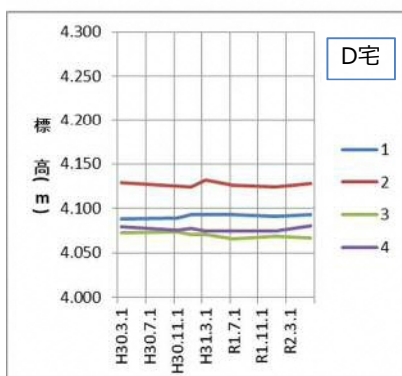
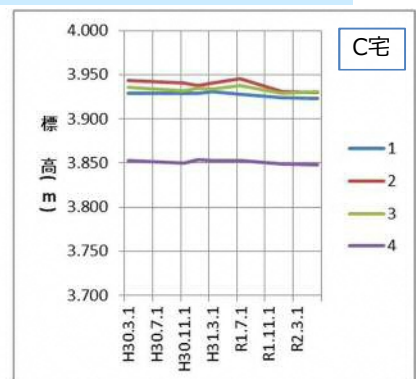
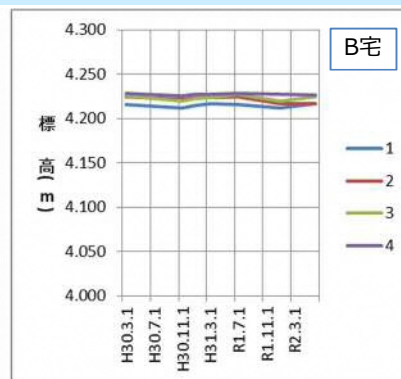
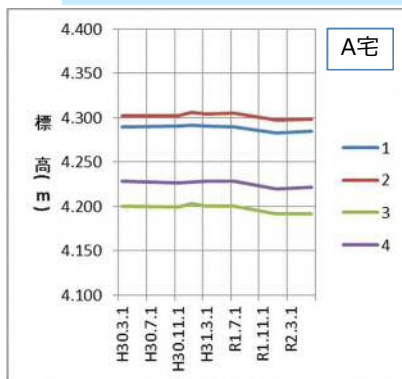


経過観測(2020/1)

21

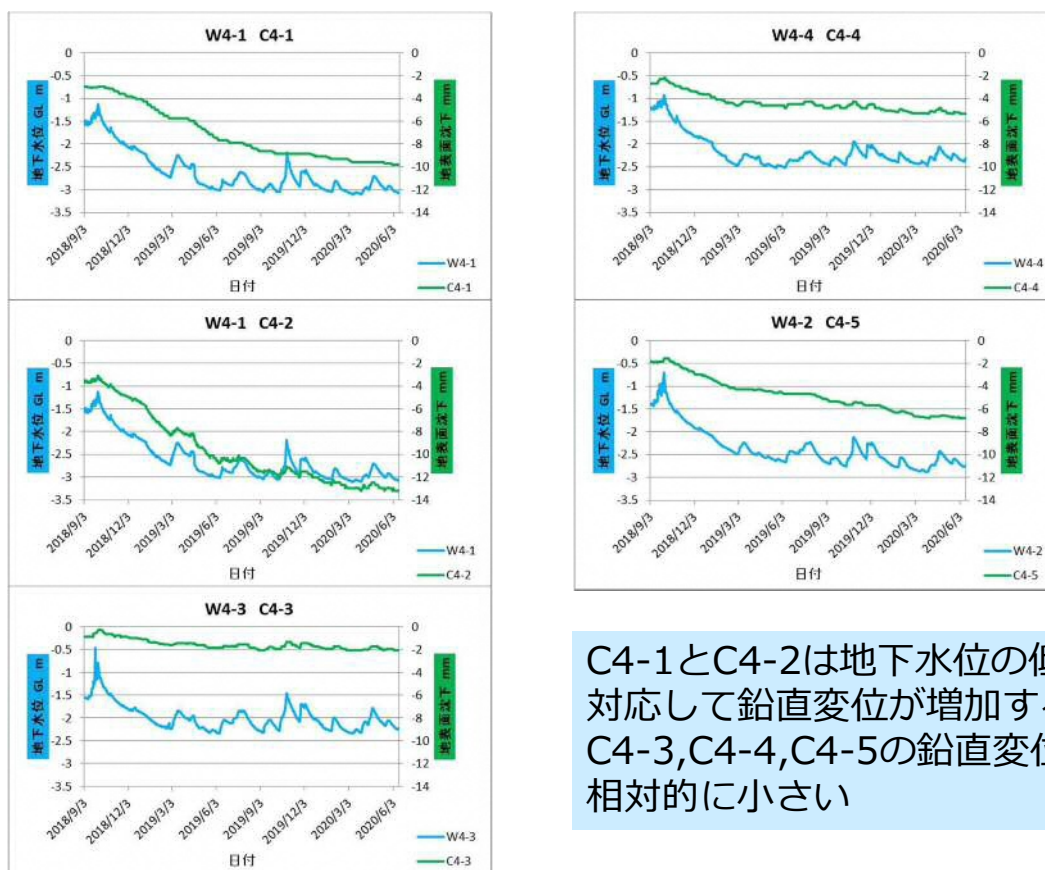
磯辺4丁目地区 宅地内測量(P14)

水準測量による地盤の傾きと宅地内測量の地盤の傾きは概ね整合



22

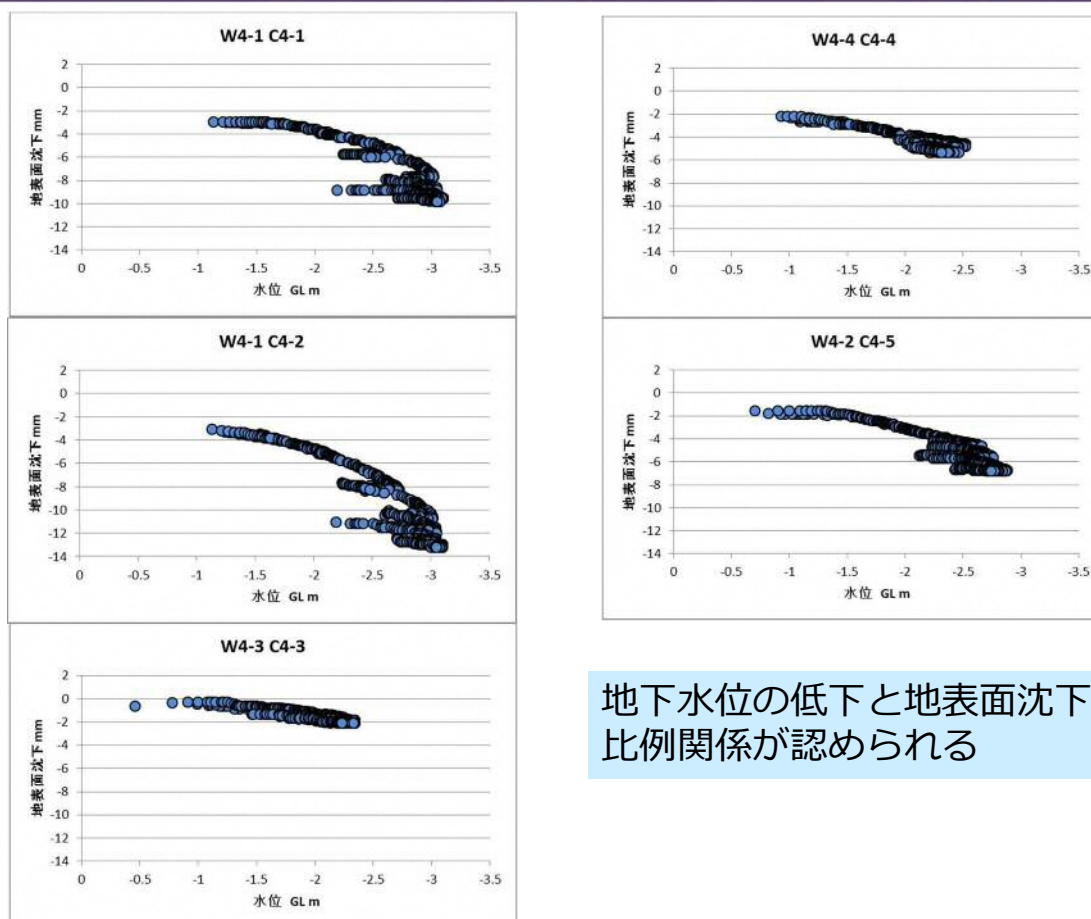
■磯辺4丁目地区 地下水位と鉛直変位の経時変化(P16)



C4-1とC4-2は地下水位の低下に対応して鉛直変位が増加する
C4-3,C4-4,C4-5の鉛直変位は相対的に小さい

23

■磯辺4丁目地区 地下水位と鉛直変位の関係(P17)

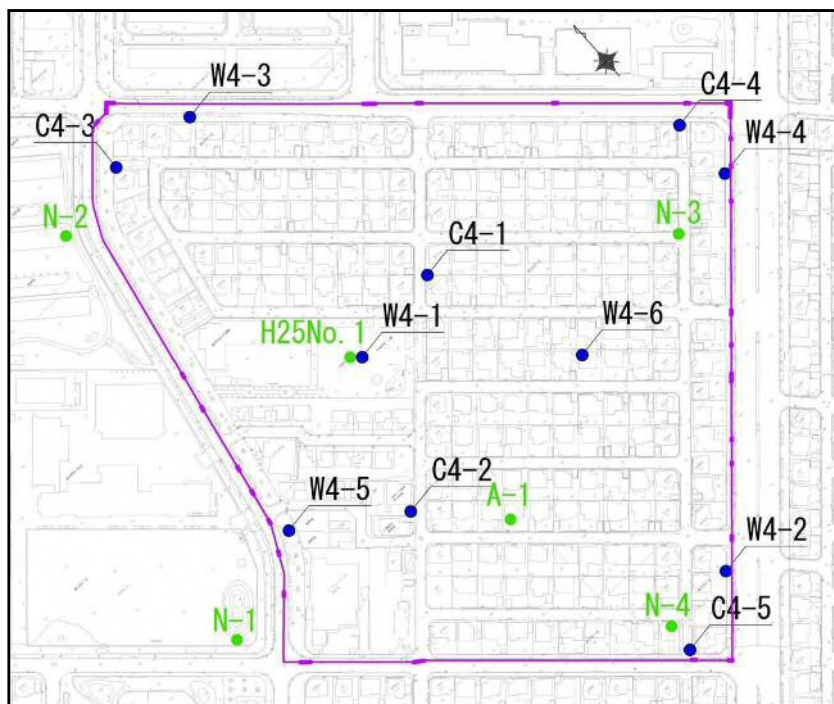


地下水位の低下と地表面沈下は比例関係が認められる

24

■磯辺4丁目地区 効果検証(P18)

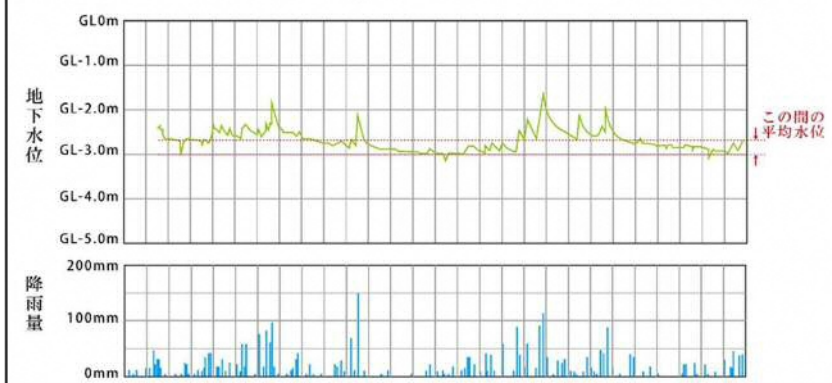
孔名	調査、委託名
A-1	液状化対策関連地質調査委託その1
N-1	液状化対策関連地質調査委託その1
N-2	液状化対策関連地質調査委託その1
N-3	液状化対策関連地質調査委託その1
N-4	液状化対策関連地質調査委託その1
H25No. 1	中磯辺第一公園地質調査



25

■磯辺4丁目地区 平均低水位の考え方(P18)

地下水位低下工法の対策効果は、例えば図5-30に示すように降雨・降雪の影響を除いた平均低水位等(年平均水位以下の日平均した水位)で比較し、地下水位低下が図られたことを確認して判断する。その結果、目標とする地下水位まで安定した低下等が図られたことを確認し、検討委員会による最終判断をもって液状化対策事業の完了とする。



孔名	水位観測孔	①平均水位 (m)	②平均低水位 (m)
A-1	W4-6	3.30	3.37
N-1	W4-5	1.90	2.03
N-2	W4-3	2.09	2.22
N-3	W4-4	2.30	2.38
N-4	W4-2	2.58	2.71
H25No. 1	W4-1	2.90	3.00

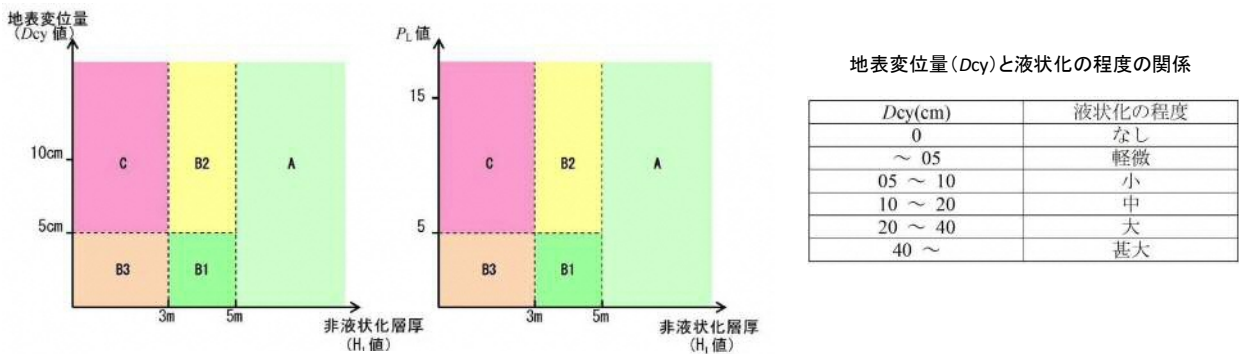
26

磯辺4丁目地区 宅地内の水位(P20)



27

磯辺4丁目地区 判定基準(P21)



公共施設・宅地一体型液状化対策工法の判定基準
(出典：市街地液状化対策推進ガイダンスP80、国土交通省、都市局)

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の設定
(出典：市街地液状化対策推進ガイダンスP80、国土交通省、都市局)

判定結果	H ₁ の範囲	Dcyの範囲	P ₁ 値の範囲	地下水位低下工法	格子状地中壁工法
C	3m 未満	5cm 以上	5 以上	不可	不可
B3		5cm 未満	5 未満	不可 (※)	不可
B2	3m 以上	5cm 以上	5 以上	液状化被害軽減の 目標として可	不可
B1	5m 未満	5cm 未満	5 未満		
A	5m 以上	—	—	液状化被害抑制の目標として可	

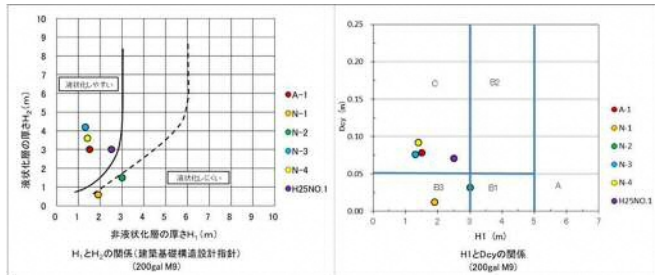
(※) 原則不可であるが、専門家からなる委員会等で詳細、且つ、高度な検討を行った結果の判断についてはこの限りではない。

28

磯辺4丁目地区 判定結果(P21)

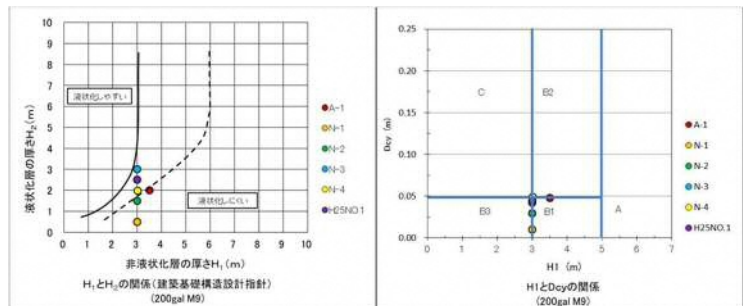
観測地点	対策前地下水位				判定	対策後地下水位(平均低水位)				判定	参考地点
	地下水位 QL(m)	非液状化層 H1(m)	液状化層 H2(m)	M9.0.200gal Dcy(cm)		地下水位 QL(m)	非液状化層 H1(m)	液状化層 H2(m)	M9.0.200gal Dcy(cm)		
A-1	1.10	1.50	3.00	7.81	C	3.37	3.50	2.00	4.76	B1	W4-6
N-1	1.90	1.90	0.60	1.23	B3	2.03	3.00	0.50	1.01	B1	W4-5
N-2	1.30	3.00	1.50	3.17	B1	2.22	3.00	1.50	2.93	B1	W4-3
N-3	1.30	1.30	4.20	7.59	C	2.38	3.00	3.00	4.20	B1	W4-4
N-4(宅地)	1.40	1.40	3.60	9.20	C	3.01	3.01	1.99	4.91	B1	W4-2
H25NO.1	1.00	2.50	3.00	7.10	C	3.00	3.00	2.50	4.47	B1	W4-1

液状化判定結果（現況水位、対策前）



平均低水位による検証で
全てB1ランクに改善した

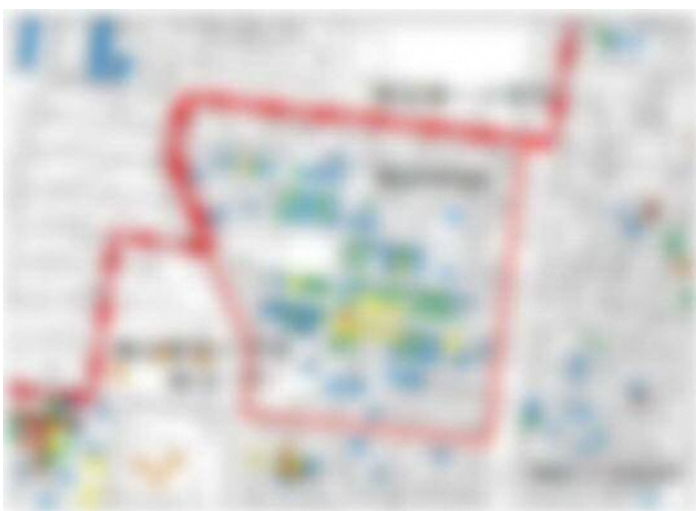
液状化判定結果（地下水位低下後）



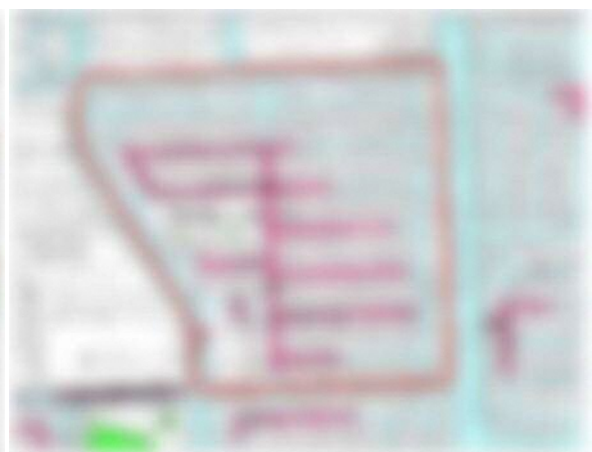
29

磯辺4丁目地区 被災状況(P22)

建築物の被災や被災を受けた道路・下水道の復旧工事箇所のほとんどは
地区の内側である



被災状況
(個人情報保護のため画像処理しています)



道路・下水道工事箇所
(個人情報保護のため画像処理しています)

30

■磯辺4丁目地区 判定結果(P22)

建築物の被災や被災を受けた
道路・下水道の復旧工事箇所のほとんどは地区の内側である



地区の内側で対策効果が認められることが必須

- ・地区の内側では地下水位の低下に伴う再液状化時の地表面変位が改善された
- ・地下水位低下に伴う鉛直変位は経過観測期間で収束
- ・地下水位低下に伴う有害な不同沈下もみられない



磯辺4丁目地区では、地区全体の安全性が確保され
液状化対策による事業効果が認められた

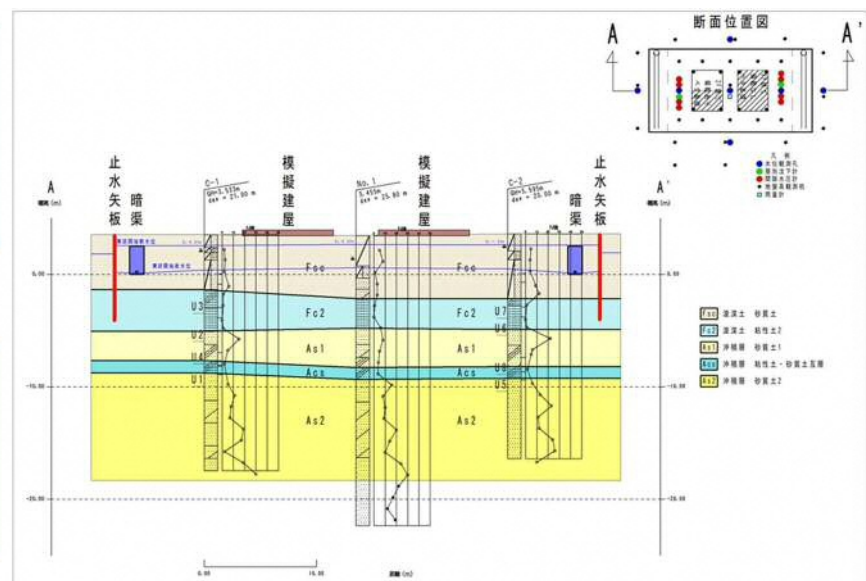
31

■磯辺4丁目地区 実証実験との比較(P23)

実証実験では
深さ3.5mの暗渠による
排水で
地下水位は深度3.04m
まで低下した



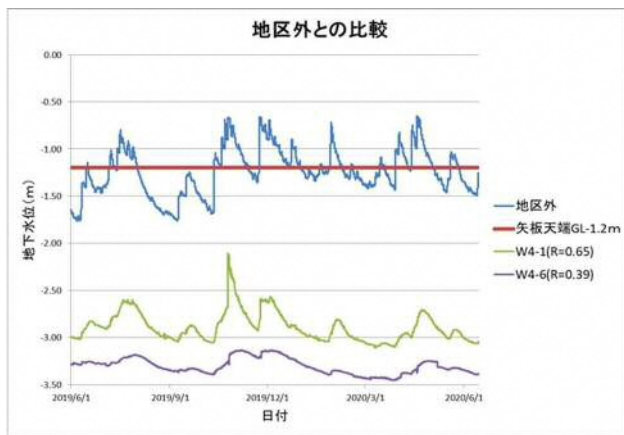
実際の施工では
深さ3.4～3.5mの集排水
管による排水で
地下水位は深度3.07m
まで低下した



地下水位状況図

32

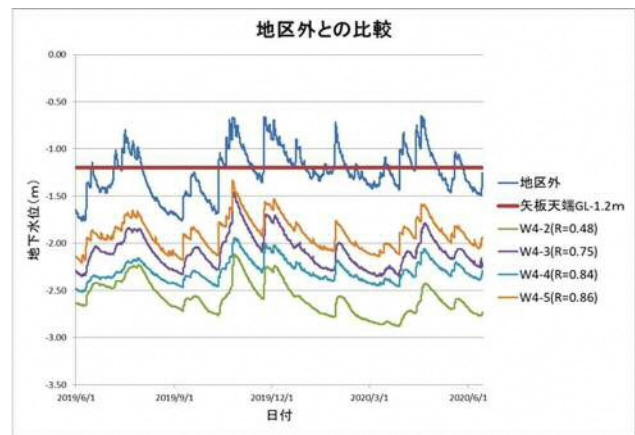
■磯辺4丁目地区 地区外周部の地下水位(P23)



地下水位低下後の地下水位が
深度3.0m以下を示す



地区外との相関係数は
0.39, 0.65



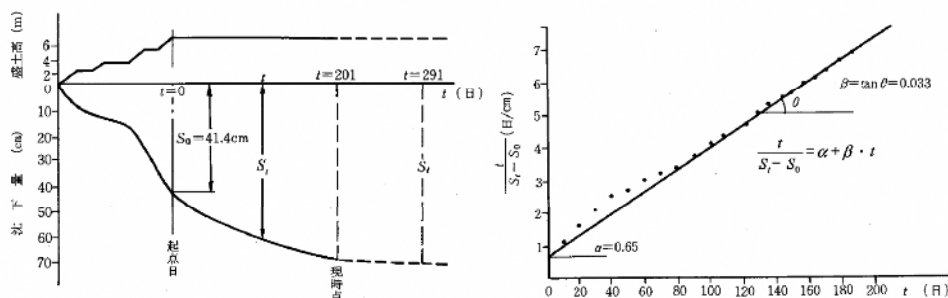
W4-2を除き、地下水位低下後の
地下水位は深度2.5mより浅い



地区外とW4-3、W4-4、W4-5の
相関係数は0.75, 0.84, 0.86

33

■磯辺4丁目地区 沈下予測(P24)



実測沈下曲線と双曲線法による予測例

2020年1月には圧密度が90%に達する
最終沈下量は10mm以下と想定される

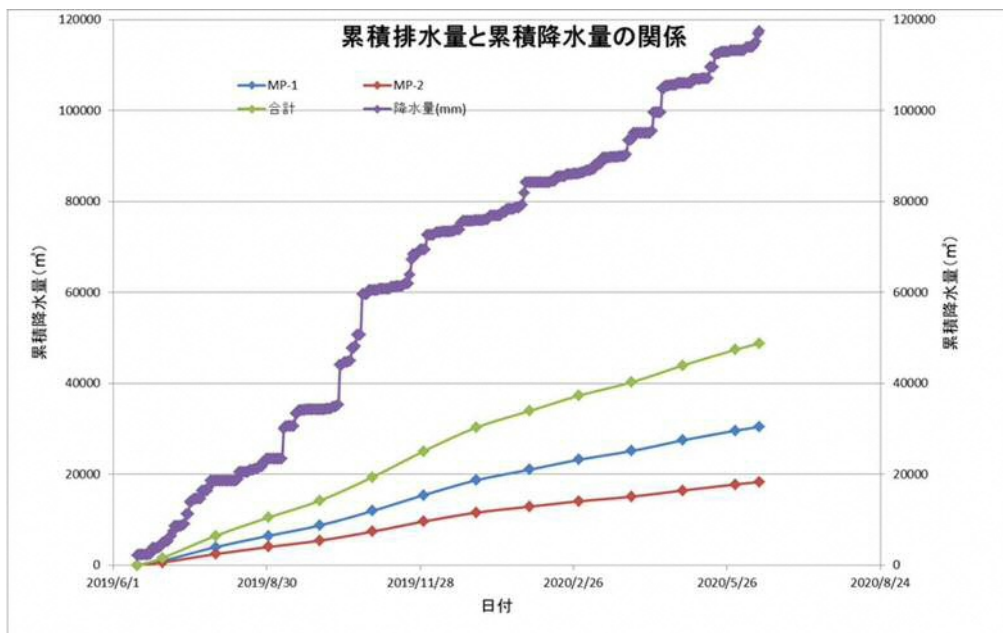
観測地点	起点日の沈下量 S0(mm)	t 2日の沈下量 t2は2020/6/14 S2(mm)	最終沈下量 Sf(mm)	残留沈下量 Sr(mm)	圧密度	圧密度が90%に達した日
C4-1	4.7	6.8	7.2	0.4	95%	令和元年11月15日
C4-2	7.1	9.5	10.2	0.7	93%	令和2年1月4日
C4-3	1.0	1.2	-	-	-	-
C4-4	2.2	2.7	-	-	-	-
C4-5	2.8	5.0	-	-	-	-

最終沈下量の想定

34

■磯辺4丁目地区 水収支(P24)

地区内に降った雨の累積降水量とポンプ排水した累積排水量を比較すると降水量の約4割を排水している

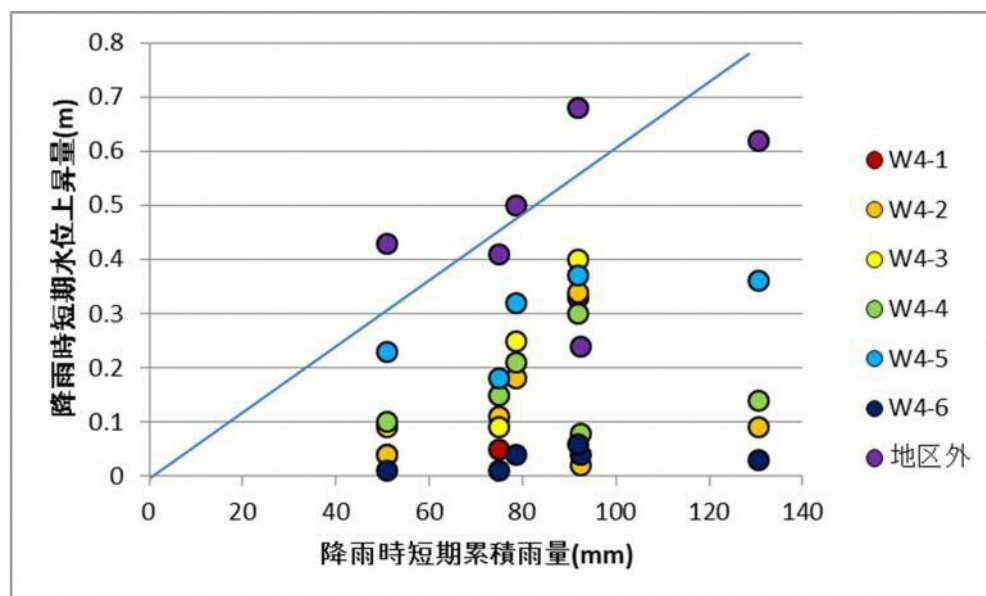


累積排水量と累積降水量の関係

35

■磯辺4丁目地区 地下水位低下の効果(P25)

急激な水位上昇をもたらした累積雨量とその水位上昇量を比較すると地区内の水位上昇量は地区外の水位上昇量の概ね半分以下を示す



降雨時短期累積雨量と降雨時短期水位上昇量の関係

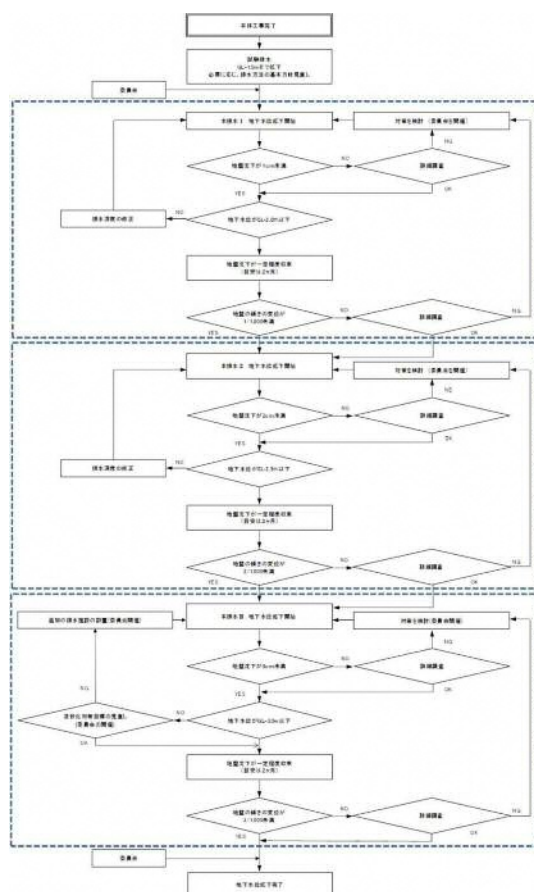
36

議題2. その他

(磯辺3丁目地区の状況について)

37

Ⅰ段階的な地下水位の排水方法 (P4、5)



試験排水 (2019(令和元年)/6/3～)

本排水Ⅰ (2019(令和元年)/7/1～)

本排水Ⅱ (2019(令和元年)/9/1～)

本排水Ⅲ (2019(令和元年)/11/18～)

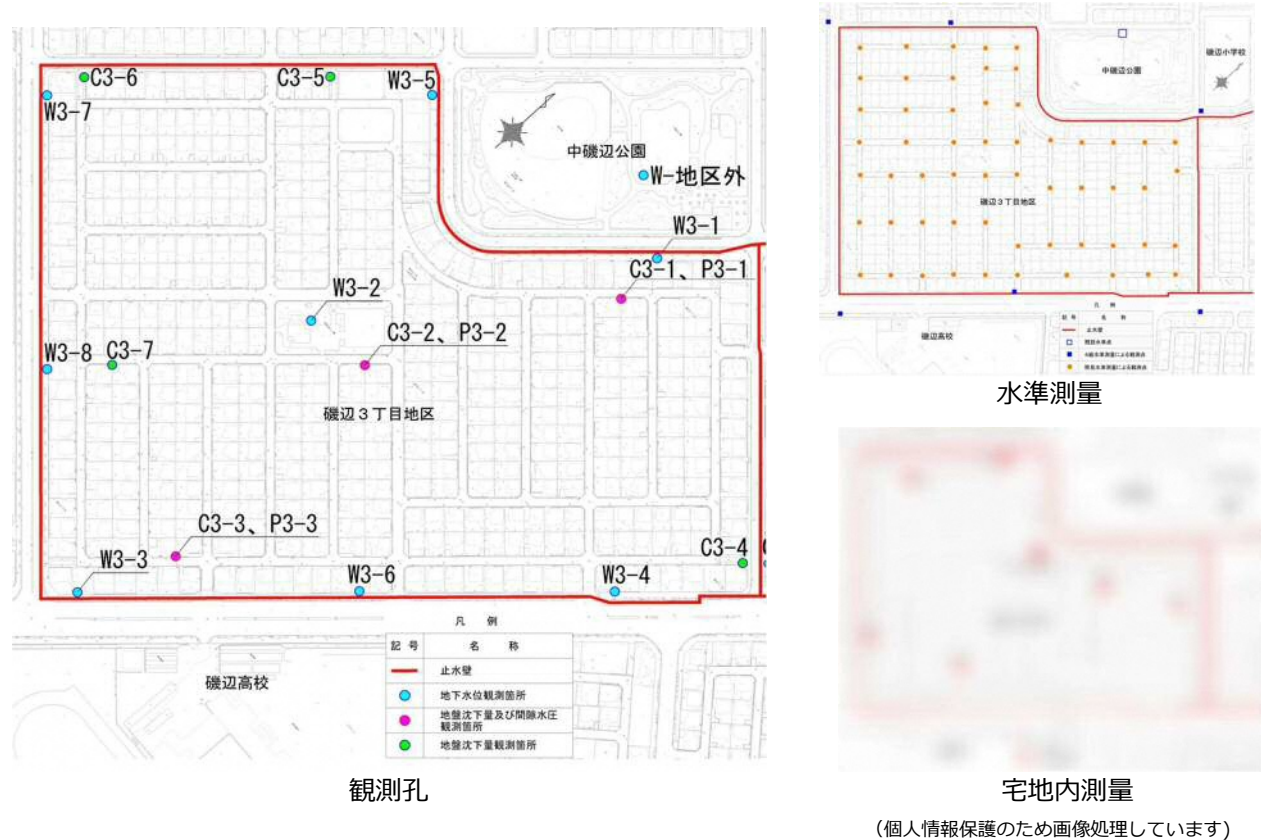
経過観測開始 (2020(令和2年)/1/28～)

38

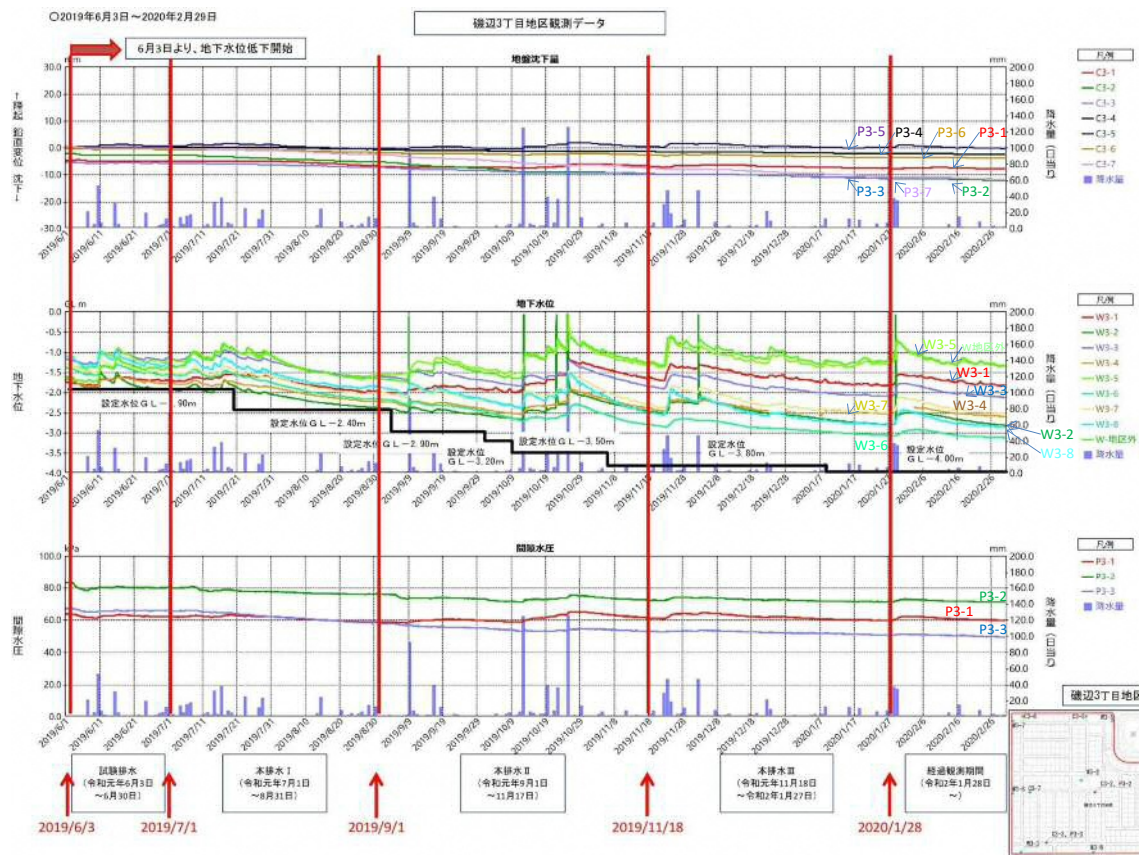
■磯辺3丁目地区 設定水位(P5)

日時	試験排水	本排水Ⅰ	本排水Ⅱ		本排水Ⅱ		本排水Ⅱ
	6月3日	7月19日	9月5日	10月1日	10月9日	11月6日	1月6日
設定水位	1.9m	2.4m	2.9m	3.2m	3.5m	3.80m	4.00m
概略図	MP地表面	MP地表面	MP地表面	MP地表面	MP地表面	MP地表面	MP地表面
	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	起動1.67 設定水位 1.9m						
	停止1.93						
	3.0						
	3.5						
		起動2.37 設定水位 2.4m					
		停止2.43					
			起動2.87 設定水位 2.9m				
			停止2.93				
				起動3.17 設定水位 3.2m			
				停止3.23			
					起動3.47 設定水位 3.5m		
					停止3.53		
						起動3.77 設定水位 3.8m	
						停止3.83	
							起動3.9 設定水位 4.0m
							停止4.1

■磯辺3丁目地区 観測位置 (P6)



磯辺3丁目地区 観測データ(P7)

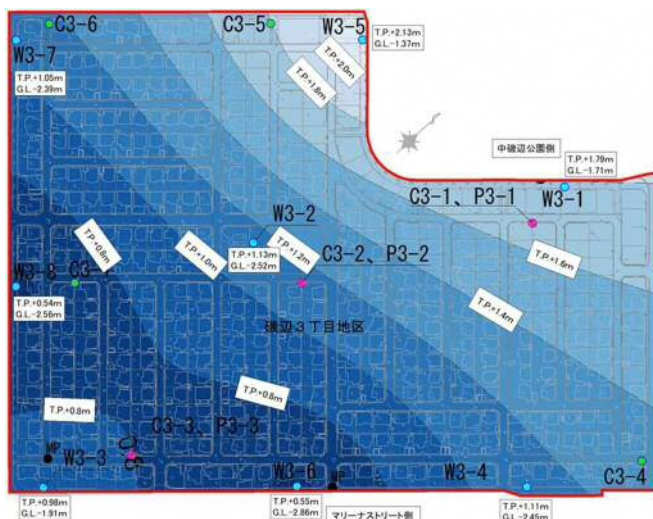


41

磯辺3丁目地区 地下水位(P8)

日付	平均値 GL-m	W3-1(m)		W3-2(m)		W3-3(m)		W3-4(m)		W3-5(m)		W3-6(m)		W3-7(m)		W3-8(m)	
		GL-	△	GL-	△	GL-	△	GL-	△	GL-	△	GL-	△	GL-	△	GL-	△
2019/6/3	1.47	1.79		1.67		1.23		1.73		1.36		1.44		1.36		1.15	
2019/7/3	1.57	1.76	-0.03	1.98	0.31	1.22	-0.01	1.82	0.09	1.25	-0.11	1.60	0.16	1.55	0.19	1.38	0.23
2019/9/3	2.02	2.03	0.24	2.43	0.76	1.64	0.41	2.27	0.54	1.59	0.23	2.22	0.78	2.06	0.70	1.94	0.79
2019/11/20	2.22	1.71	-0.08	2.52	0.85	1.91	0.68	2.45	0.72	1.37	0.01	2.86	1.42	2.39	1.03	2.56	1.41
2020/1/27	2.39	1.86	0.07	2.84	1.17	2.12	0.89	2.54	0.81	1.29	-0.07	3.11	1.67	2.53	1.17	2.84	1.69

注：平均値はW3-1～W3-8の値、△は2019/6/3との差



経過観測開始 (2020/1/27)

W3-1、W3-3、W3-5を除くと
平均水位は2.77m

除外理由

W3-1：集排水管の埋設深度が
浅い

W3-3：観測井の標高が低く、
見かけ水位が浅い

W3-5：地区外水位とほぼ同じ

地下水面は北側から南側に
向けて低くなる

42

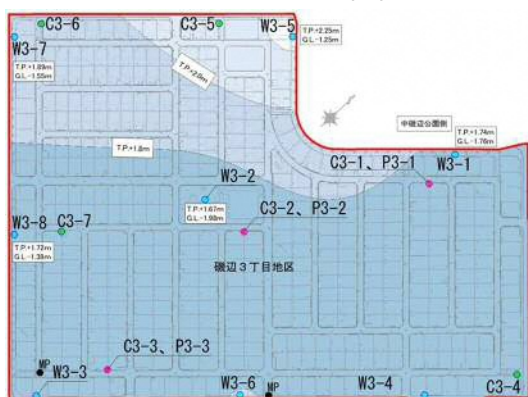
■磯辺3丁目地区 地下水位コンター(P10)



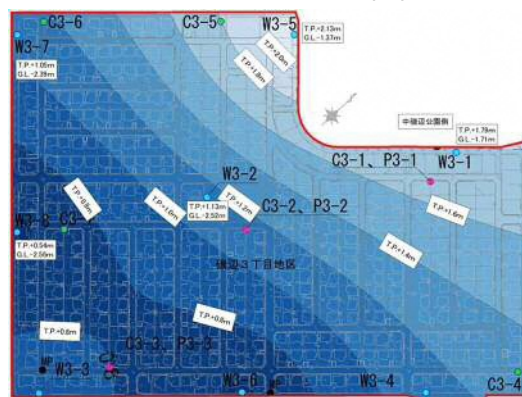
試験排水開始 (2019/6/3)



本排水Ⅱ開始 (2019/9/3)



本排水Ⅰ開始 (2019/7/3)



本排水Ⅲ開始 (2019/11/20)

43

■磯辺3丁目地区 鉛直変位(P11)

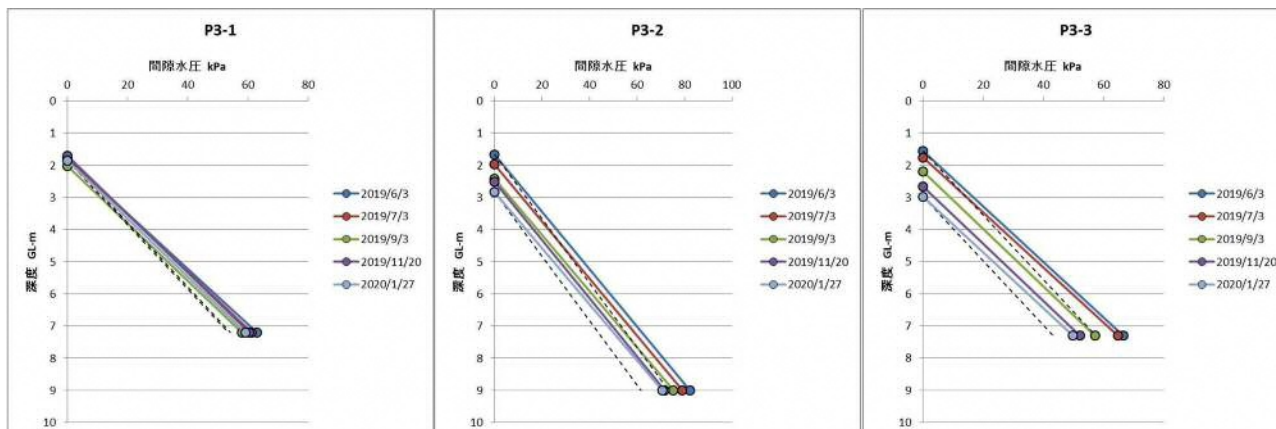
地下水位低下後に2.6～11.3mmの鉛直変位が生じている
ただし、これは本排水Ⅲの基準値(30mm)に比べると半分以下

日付	C3-1(mm)		C3-2(mm)		C3-3(mm)		C3-4(mm)		C3-5(mm)		C3-6(mm)		C3-7(mm)	
	変位	△	変位	△	変位	△	変位	△	変位	△	変位	△	変位	△
2019/6/3	-5.06		-2.61		-5.89		-0.09		0.10		-0.71		-0.12	
2019/7/3	-5.42	-0.36	-3.27	-0.66	-6.37	-0.48	-0.24	-0.15	0.37	0.27	-1.08	-0.37	-0.84	-0.72
2019/9/3	-7.53	-2.47	-5.94	-3.33	-7.97	-2.08	-1.11	-1.02	-0.69	-0.79	-2.28	-1.57	-3.23	-3.11
2019/11/20	-7.39	-2.33	-10.35	-7.74	-10.36	-4.47	-1.89	-1.80	-0.14	-0.24	-3.18	-2.47	-8.27	-8.15
2020/1/27	-8.26	-3.20	-12.09	-9.48	-11.86	-5.97	-2.64	-2.55	-0.42	-0.52	-4.13	-3.42	-11.37	-11.25

磯辺3丁目地区 間隙水圧(P12)

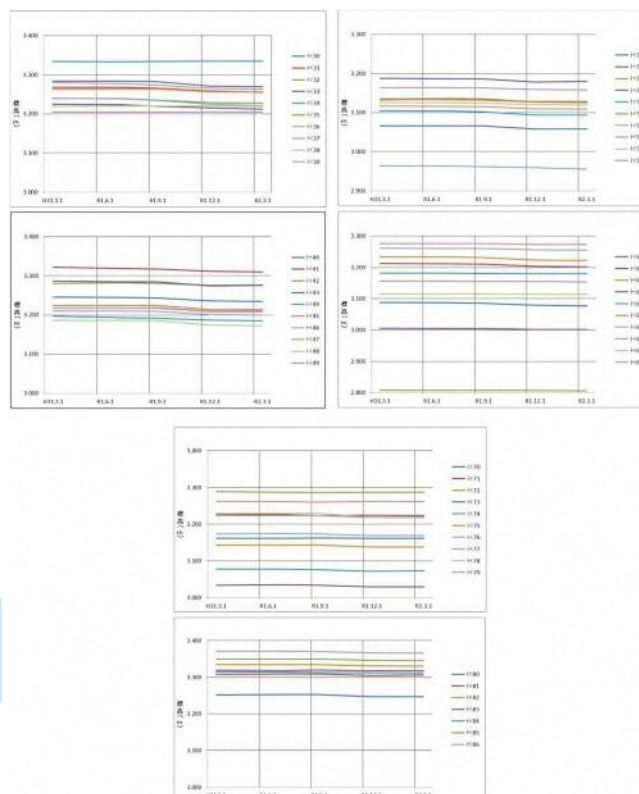
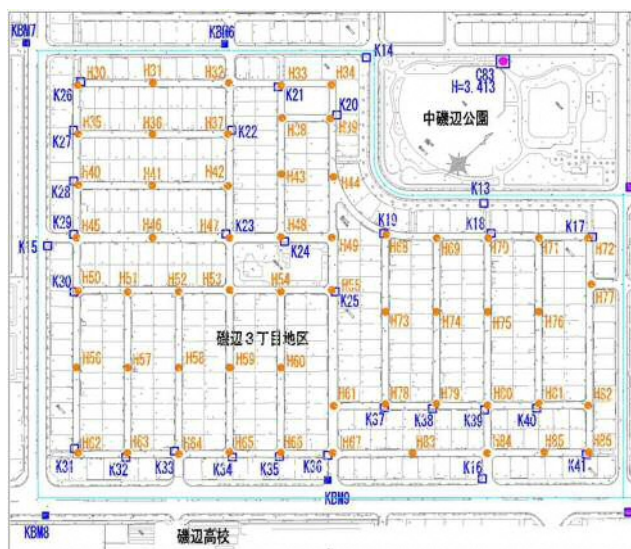
計器はFc2層の中央に設置
地下水位に比べ被圧傾向がみられる

日付	P3-1			P3-2			P3-3		
	(kPa)	Δ(kPa)	Δ(m)	(kPa)	Δ(kPa)	Δ(m)	(kPa)	Δ(kPa)	Δ(m)
2019/6/3	62.9			82.2			66.5		
2019/7/3	61.2	-1.70	-0.17	79.1	-3.10	-0.32	64.7	-1.80	-0.18
2019/9/3	57.9	-5.00	-0.51	75.3	-6.90	-0.70	57.1	-9.40	-0.96
2019/11/20	60.4	-2.50	-0.26	71.6	-10.60	-1.08	52.1	-14.40	-1.47
2020/1/27	59.1	-3.80	-0.39	70.6	-11.60	-1.18	49.8	-16.70	-1.70



45

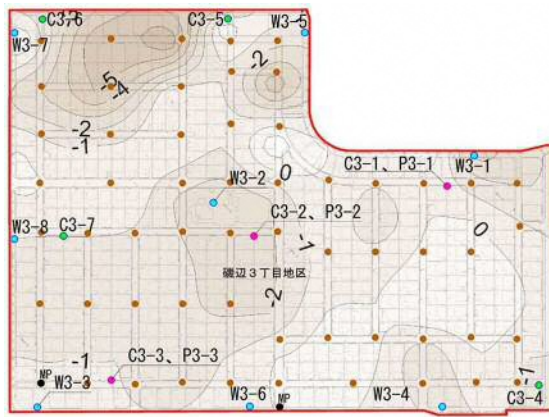
磯辺3丁目地区 水準測量(P12, 13)



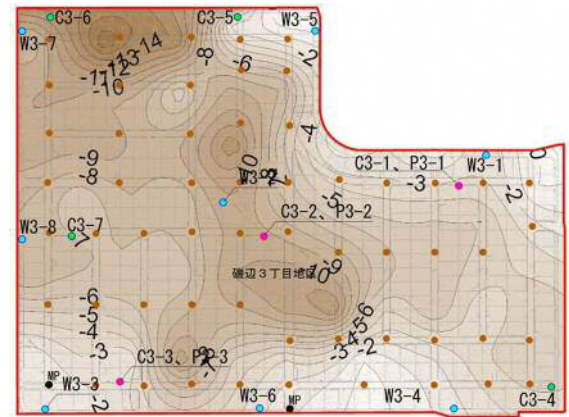
部分的に地区の西側と東側で
沈下が進んでいる傾向がある

46

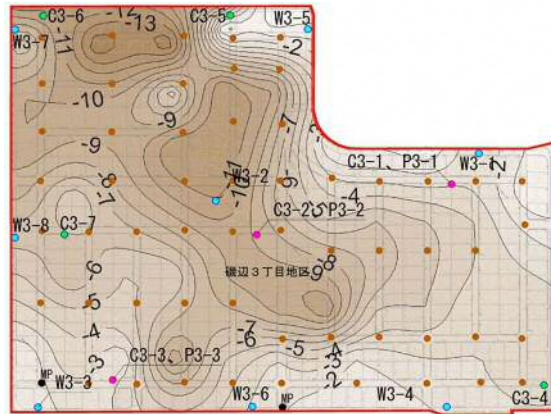
磯辺3丁目地区 標高差コンター(P14)



本排水Ⅰ完了(2019/9)



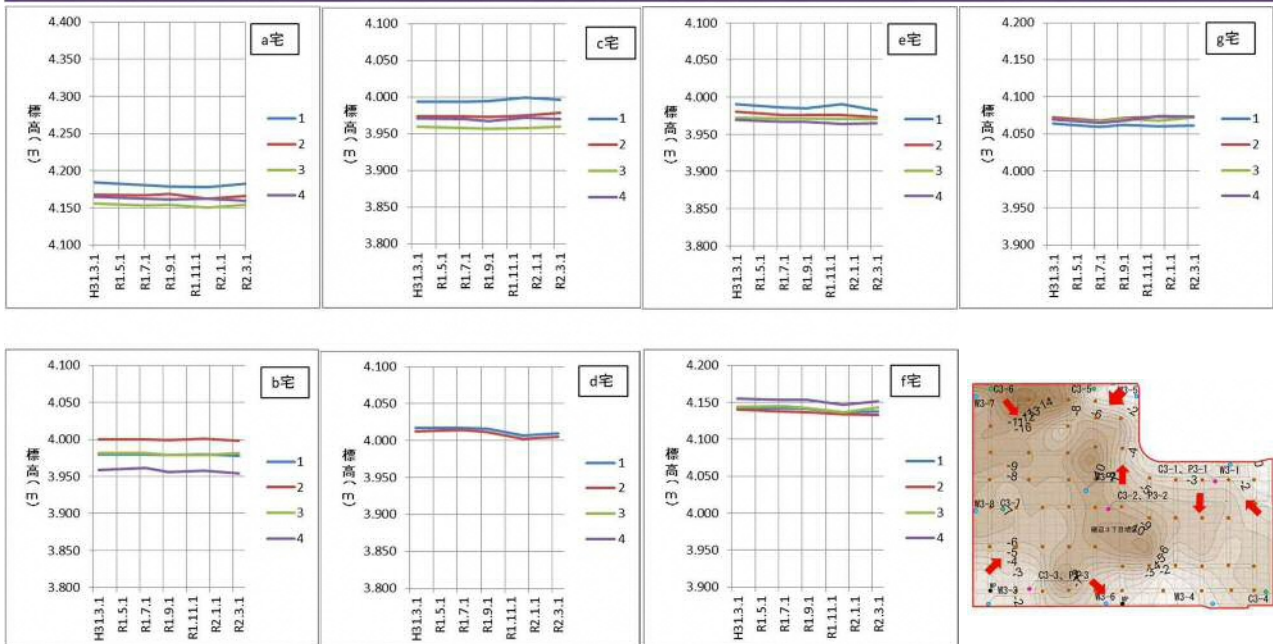
本排水Ⅲ完了(2020/3)



本排水Ⅱ完了(2019/12)

47

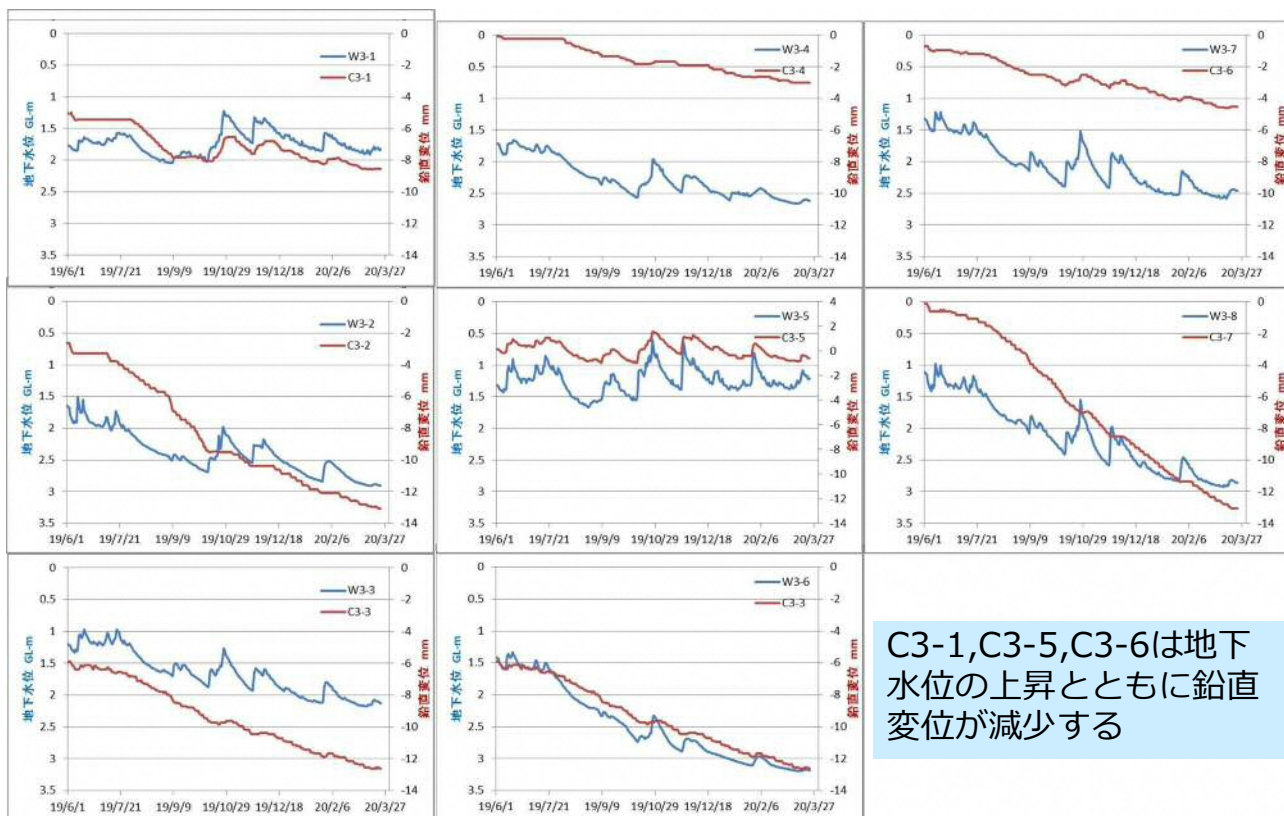
磯辺3丁目地区 宅地内測量(P15)



水準測量による地盤の傾きと
宅地内測量の地盤の傾きはやや整合

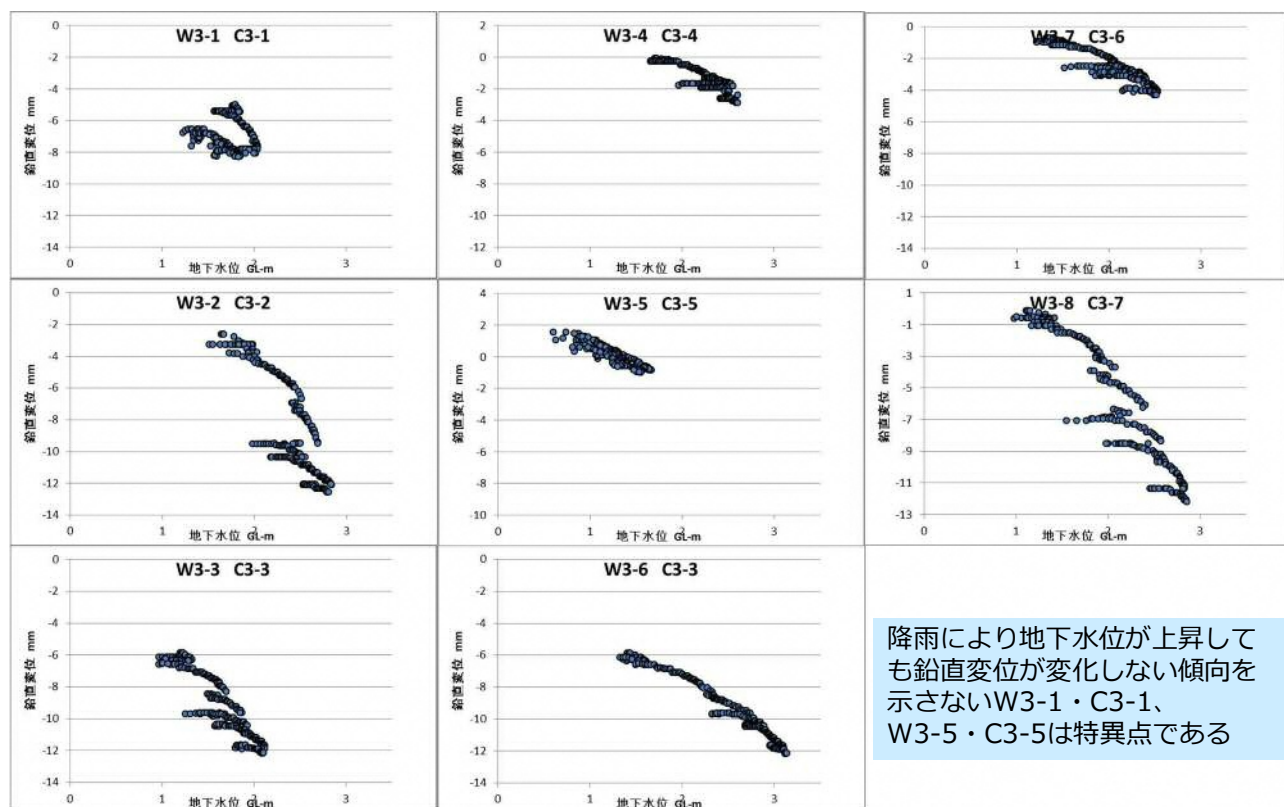
48

■磯辺3丁目地区 地下水位と鉛直変位の経時変化(P17, 18)



49

■磯辺3丁目地区 地下水位と鉛直変位の関係(P18, 19)



50

■磯辺3丁目地区 検討ボーリング(P20, 21)

孔名	調査、委託名
A-02	液状化対策関連地質調査業務委託その4
N-11	液状化対策関連地質調査業務委託その4
N-12	液状化対策関連地質調査業務委託その4
N-13	液状化対策関連地質調査業務委託その4
N-14	液状化対策関連地質調査業務委託その4
N-24	液状化対策関連地質調査業務委託その7
N-25	液状化対策関連地質調査業務委託その7
27B64-I	液状化対策関連地質調査業務委託その19

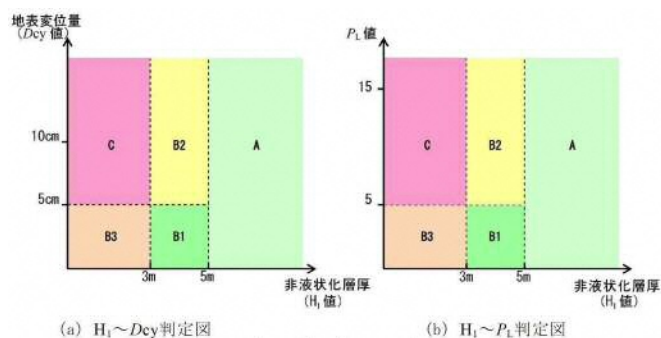


51

■磯辺3丁目地区 判定基準(P20)

判定結果	H ₁ の範囲	D _{cy} の範囲	P _L 値の範囲	地下水位低下工法	格子状地中壁工法
C	3m 未満	5cm 以上	5 以上	不可	不可
B3		5cm 未満	5 未満	不可 (※)	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	不可
B1		5cm 未満	5 未満		
A	5m 以上	—	—	液状化被害抑制の目標として可	

(※) 原則不可であるが、専門家からなる委員会等で詳細、且つ、高度な検討を行った結果の判断についてはこの限りではない。



D _{cy} 値	
0	なし
～5	軽微
5～10	小
10～20	中
20～40	大
40～	甚大

P _L 値	
P _L =0	液状化発生の可能性はない
0<P _L ≤5	液状化発生の可能性が低い
5<P _L ≤15	液状化発生可能性がある
15<P _L	液状化発生の可能性が高い

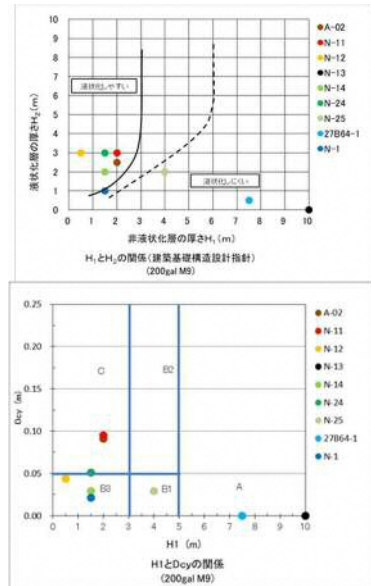
※P_L 値の重み係数: W_z (20m) = 10-0.5×Z
W_z (10m) = 20-2.0×Z

52

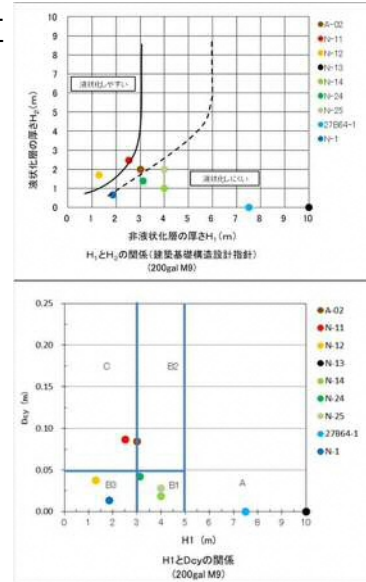
■磯辺3丁目地区 効果判定結果(P21)

観測地点	対策前地下水位				判定	対策後地下水位(2020/1/27)				判定	参考地点
	地下水位 GL-m	非液化化層 H1(m)	液化化層 H2(m)	M9.0,200gal Dcy(cm)		地下水位 GL-m	非液化化層 H1(m)	液化化層 H2(m)	M9.0,200gal Dcy(cm)		
A-02	1.50	2.00	2.50	9.10	C	2.84	3.00	2.00	8.42	B2	W3-8
N-11	1.50	2.00	3.00	9.20	C	2.53	2.53	2.47	8.63	C	W3-7
N-12	0.50	0.50	3.00	4.40	B3	1.29	1.29	1.71	3.74	B3	W3-5
N-13	1.00	10.00	0.00	0.00	A	2.84	10.00	0.00	0.00	A	W3-2
N-14	1.50	1.50	2.00	2.90	B3	2.54	4.00	1.00	1.82	B1	W3-4
N-24	1.50	1.50	2.50	5.10	C	3.11	3.11	1.39	4.19	B1	W3-6
N-25	1.50	4.00	2.00	2.90	B1	2.12	4.00	2.00	2.83	B1	W3-3
27B64-1	1.50	7.50	0.00	0.00	A	1.29	7.50	0.00	0.00	A	W3-5
N-1	1.50	1.50	1.00	2.11	B3	1.86	1.86	0.64	1.34	B3	W3-1

対策前



地下水位低下後



53

■磯辺3丁目地区 判定結果(P22)

地下水位低下前は、A-02、N-11、N-24がC判定であった

地下水位低下後はA-02がB2、N-24がB1で地下水位低下の効果が認められる

N-11は地下水位低下後もC判定

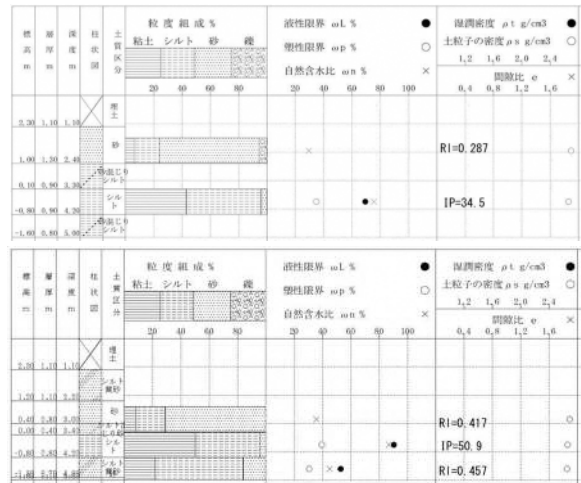
N-11付近は東日本大震災時に宅地での被害が見られなかった
M7.5、200galの地震動でDcyは6.69cmであるが、PLは3.81でB3判定

A-02、N-24では液状化に対する低減効果あり
N-11付近では宅地に液状化被害がない

2020年（令和2年）1月28日から経過観測へ移行
現状では追加対策工事は行わない

■磯辺3丁目地区 地盤の液状化強度特性(P22, 23)

宅地被害が大きかったエリアで地盤の液状化強度を把握した
深度2.5m以深はFL>1を示す



<A-02>

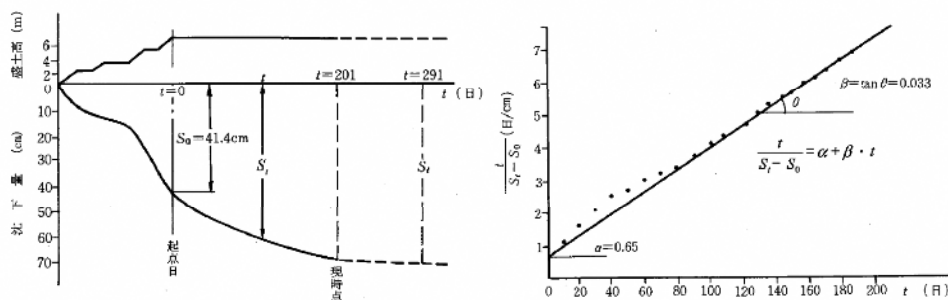
測定深さ (m)	繰返し三軸からの 液状化抵抗比	補正值 ①	A-02 地下水位1.50m				A-02 地下水位2.83m			
			N値で求めた 液状化抵抗比②	繰返し せん断応力比③	FL ②/③	FL ①/③	N値で求めた 液状化抵抗比②	繰返し せん断応力比③	FL ②/③	FL ①/④
0.5										
1.0										
1.5										
2.0	0.287	0.191	0.600	0.186	3.226	1.029				
2.5			0.178	0.205	0.868	0.933				
3.0			0.318	0.221	1.439	1.258	0.161	1.727		
3.5	0.417	0.278	0.183	0.233	0.785	1.193	0.174	1.598		
4.0			0.179	0.243	0.737	0.185				
4.5	0.457	0.305	0.096	0.250	0.384	1.219	0.195	1.562		
5.0			0.094	0.257	0.366	1.185	0.203	1.501		

<N-11>

測定深さ (m)	繰返し三軸からの 液状化抵抗比	補正值 ①	N-11 地下水位1.50m				N-11 地下水位2.52m			
			N値で求めた 液状化抵抗比②	繰返し せん断応力比③	FL ②/③	FL ①/③	N値で求めた 液状化抵抗比②	繰返し せん断応力比③	FL ②/③	FL ①/④
0.5										
1.0										
1.5										
2.0	0.287	0.191	0.406	0.186	2.183	1.029				
2.5			0.150	0.205	0.732	0.933				
3.0			0.108	0.221	0.489	1.258	0.172	1.616		
3.5	0.417	0.278	0.126	0.233	0.541	1.193	0.185	1.503		
4.0			0.113	0.243	0.465	0.196				
4.5	0.457	0.305	0.148	0.250	0.592	1.219	0.205	1.486		
5.0			0.196	0.257	0.763	1.185	0.213	1.430		

55

■磯辺3丁目地区 沈下予測(P24)



実測沈下曲線と双曲線法による予測例

2020年7月には圧密度が90%に達する
最終沈下量は15mm程度と想定される

観測地点	起点日の沈下量 S0(mm)	t2日の沈下量 t2は2020/3/22 S2(mm)	最終沈下量 Sf(mm)	残留沈下量 Sr(mm)	圧密度	圧密度が90%に達する日
C3-1	8.3	8.6	—	—	—	
C3-2	12.1	13.1	15.4	2.3	85%	2020/6/29
C3-3	11.9	12.6	12.6	—	—	
C3-4	2.6	3.0	—	—	—	
C3-5	0.4	0.6	—	—	—	
C3-6	4.1	4.5	—	—	—	
C3-7	11.4	13.1	13.2	0.1	99%	

最終沈下量の想定

56

I その他(P25)

整備計画書の数値を今回の資料の数値に訂正する

磯辺 4 丁目地区（モデル地区）

整備計画書

孔名	現況水位(対策前)				
	地下水位 (GL-m)	非液状化層 H1(m)	液状化層 H2(m)	M9,200gal Dcy(cm)	判定結果
N-1	1.9	1.5	1.0	1.9	B3
N-2	1.3	4.0	1.0	3.2	B1
N-3	1.3	1.0	4.5	8.5	C
N-4	1.4	1.0	3.5	9.7	C
H25No.1	1.0	2.5	3.0	7.2	C

注: 黄色が訂正箇所



第 14 回委員会資料

観測地点	対策前地下水位				
	地下水位 GL-m	非液状化層 H1(m)	液状化層 H2(m)	M9,200gal Dcy(cm)	判定
N-1	1.90	1.90	0.60	1.23	B3
N-2	1.30	3.00	1.50	3.17	B1
N-3	1.30	1.30	4.20	7.59	C
N-4(宅地)	1.40	1.40	3.60	9.20	C
H25NO.1	1.00	2.50	3.00	7.10	C

注: 黄色が訂正箇所

理由

計算手法を変更したため、数値が異なる箇所が生じたが、判定結果は変わらない。ただし、整備計画書の数値を第 14 回委員会資料の数値に訂正する。

磯辺 3 丁目地区

整備計画書

孔名	現況水位(対策前)				
	地下水位 (GL-m)	非液状化層 H1(m)	液状化層 H2(m)	M9,200gal Dcy(cm)	判定結果
N-12	0.5	7.0	3.0	4.4	A
N-24	1.5	1.5	3.0	6.5	C
27B64-1	1.5	7.5	0.5	0.0	A

注: 黄色が訂正箇所



第 14 回委員会資料

観測地点	対策前地下水位				
	地下水位 GL-m	非液状化層 H1(m)	液状化層 H2(m)	M9,200gal Dcy(cm)	判定
N-12	0.50	0.50	3.00	4.40	B3
N-24	1.50	1.50	2.50	5.10	C
27B64-1	1.50	7.50	0.00	0.00	A

注: 黄色が訂正箇所

理由

数値の見直しにより誤りがあったため、整備計画書の数値を第 14 回委員会資料の数値に訂正する。