

# 千葉市液状化対策推進委員会

## — 第10回 —

・日時・

平成29年3月24日（金）

15：30～

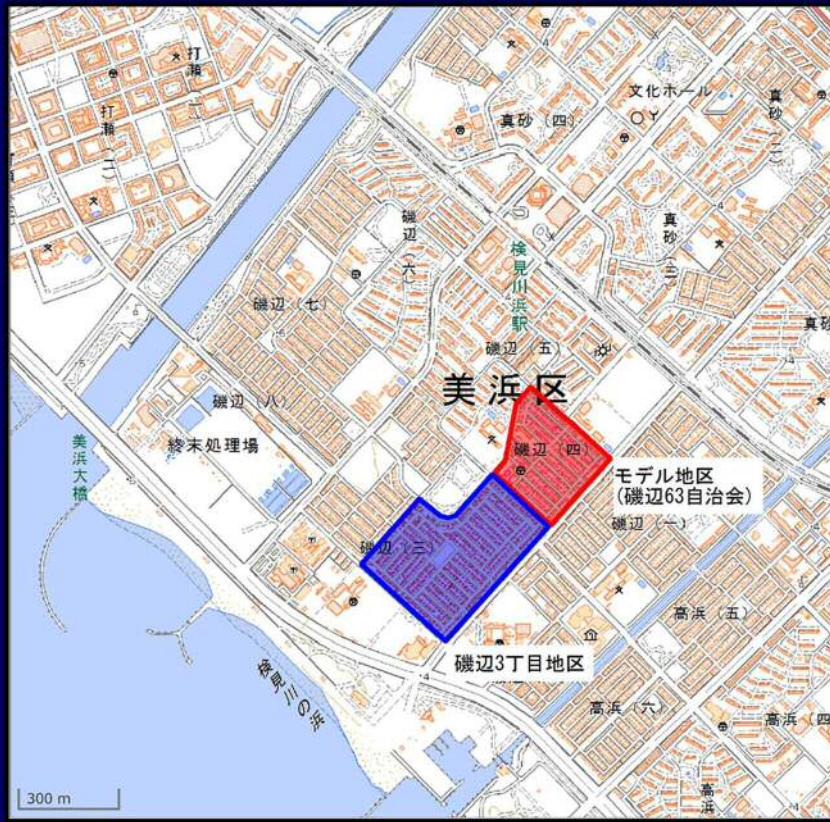
・場所・

千葉市文化センター 5階 セミナー室

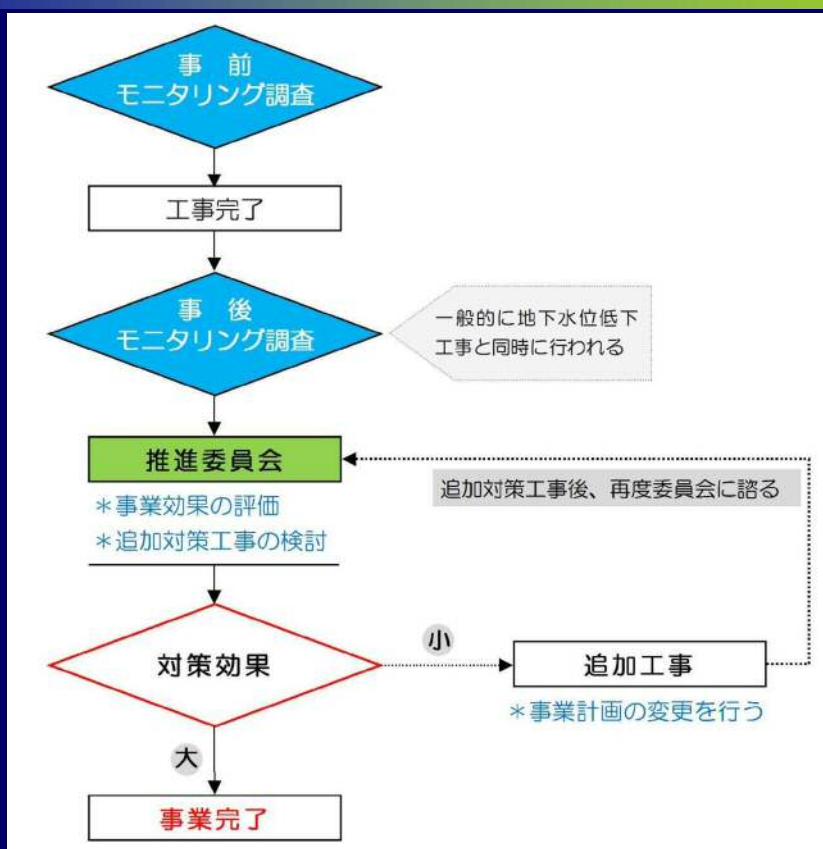
## 議題

1. モデル地区及び磯辺3丁目地区のモニタリング調査について

## モニタリング調査位置図(P1)



## 事業完了までのフロー(P1)



## 地下水位低下工法施工後の事業効果の確認(P2)

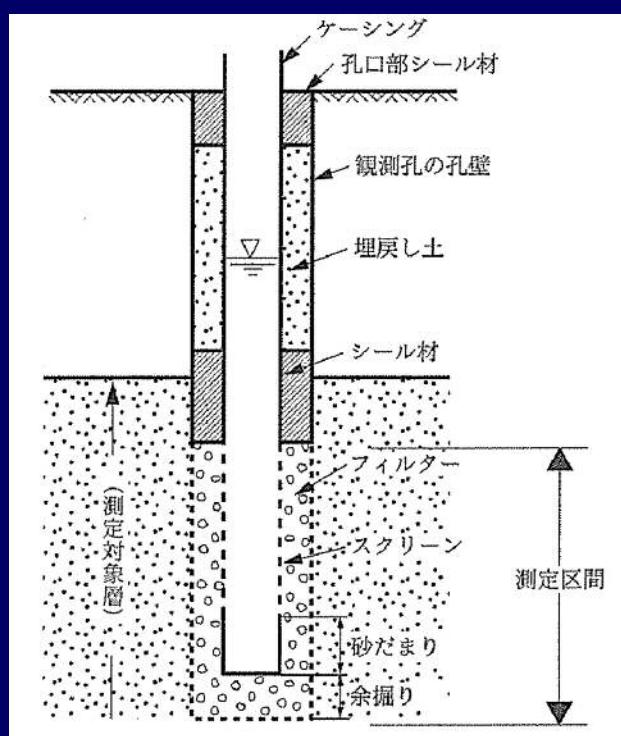
確認が必要な事項	確認方法	計測・対応等
地下水位低下状況	どの程度地下水位が低下しているかを確認するための地下水位観測を行う。	自記水位計 降雨量
地下水位低下に伴う地盤沈下状況	施工時および地下水位低下に伴う地盤沈下状況を確認するための沈下量の観測を行う。	地盤沈下計 間隙水圧計 <sup>注1)</sup>
想定していた効果が得られない場合の対応策	<ul style="list-style-type: none"> <li>モニタリング調査結果を基に詳細に検討を行う。</li> <li>技術指針に基づく判定において他の地震動により評価を行う。</li> <li>地区として必要な効果が得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。</li> </ul>	判定方法の見直し 簡易井戸等の設置

注1) 実証実験を実施していない地区は設置するのが望ましい。

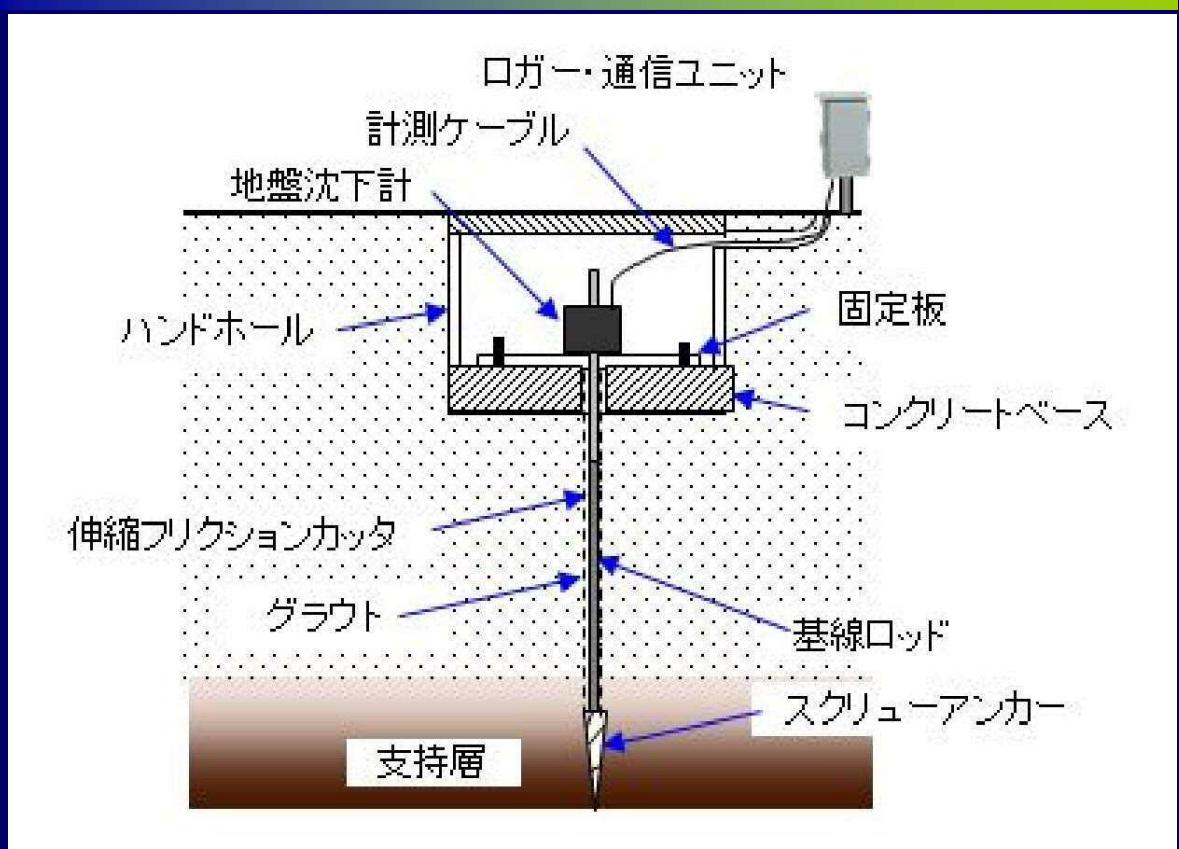
出典：市街地液状化対策推進ガイドンス

## 地下水位観測孔の設置例(P2)

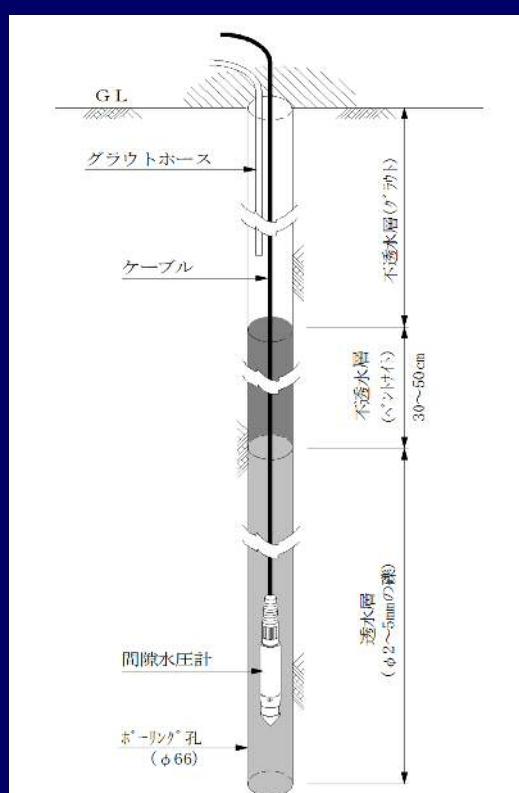
### 水位観測孔



## 地盤沈下計の設置例(P2)



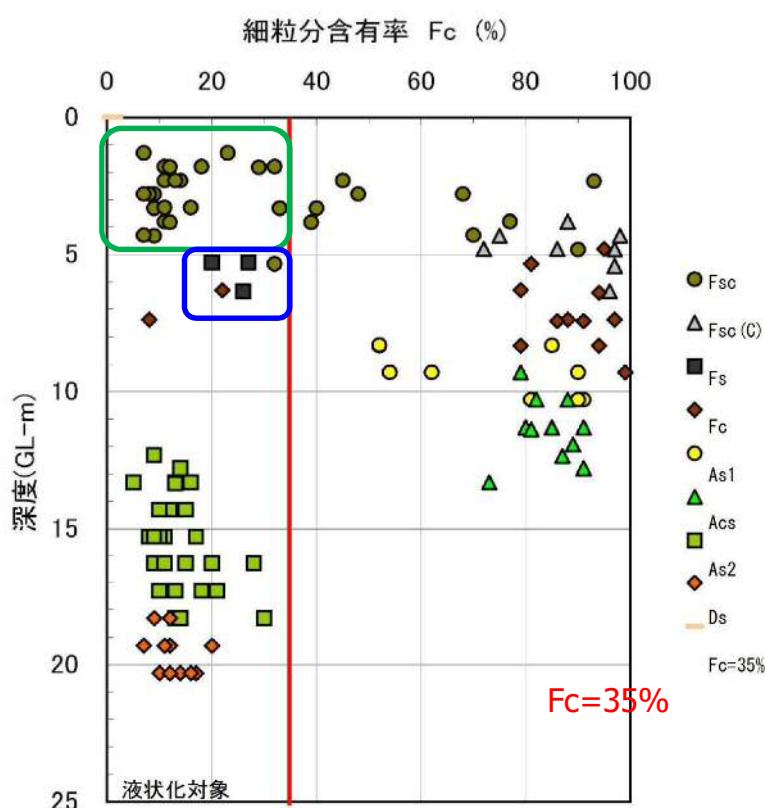
## 間隙水圧計の設置例(P3)



## 地質層序表(P3)

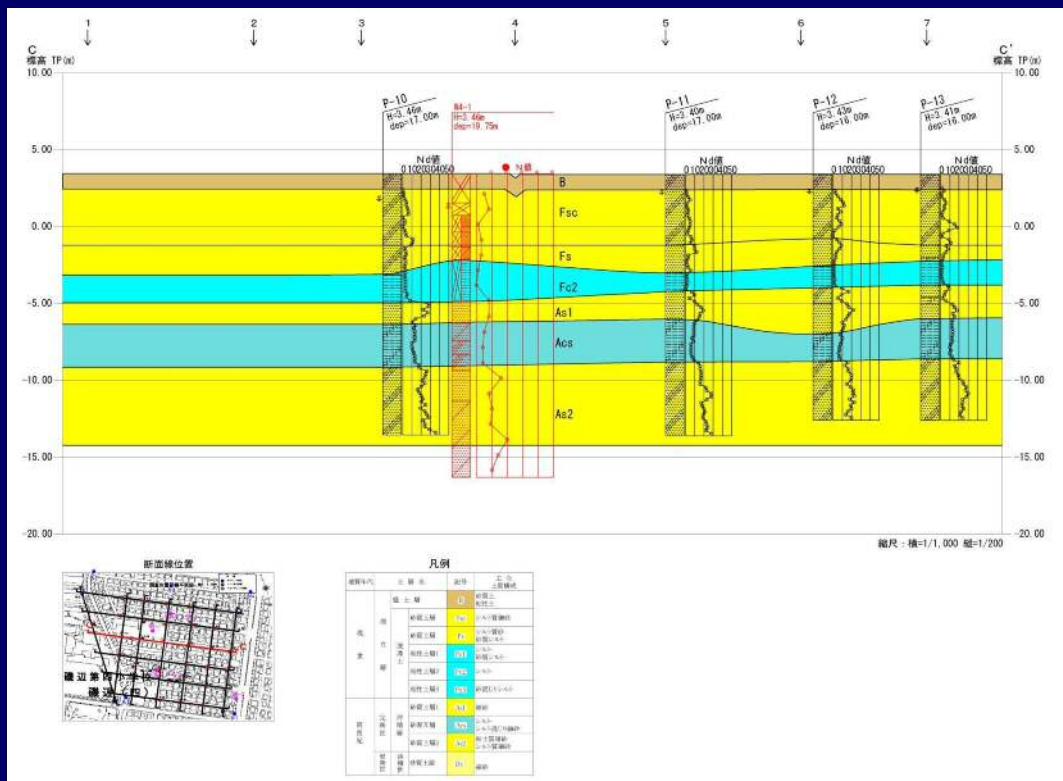
時代	記号	地層名称	土質
現世	B	盛 土 埋 立 土	砂質土、粘性土
	Fsc		シルト質細砂
	Fs		シルト質砂、砂質シルト
	Fc1		シルト、砂質シルト
	Fc2		シルト
	Fc3		砂混じりシルト
沖積世	As1	沖 積 層	細砂
	Acs		シルト、シルト混じり細砂
	As2		粘土質細砂、シルト質細砂
洪積世	Ds	洪 積 層	細砂

## 各地層における細粒分含有率(Fc) (P3)

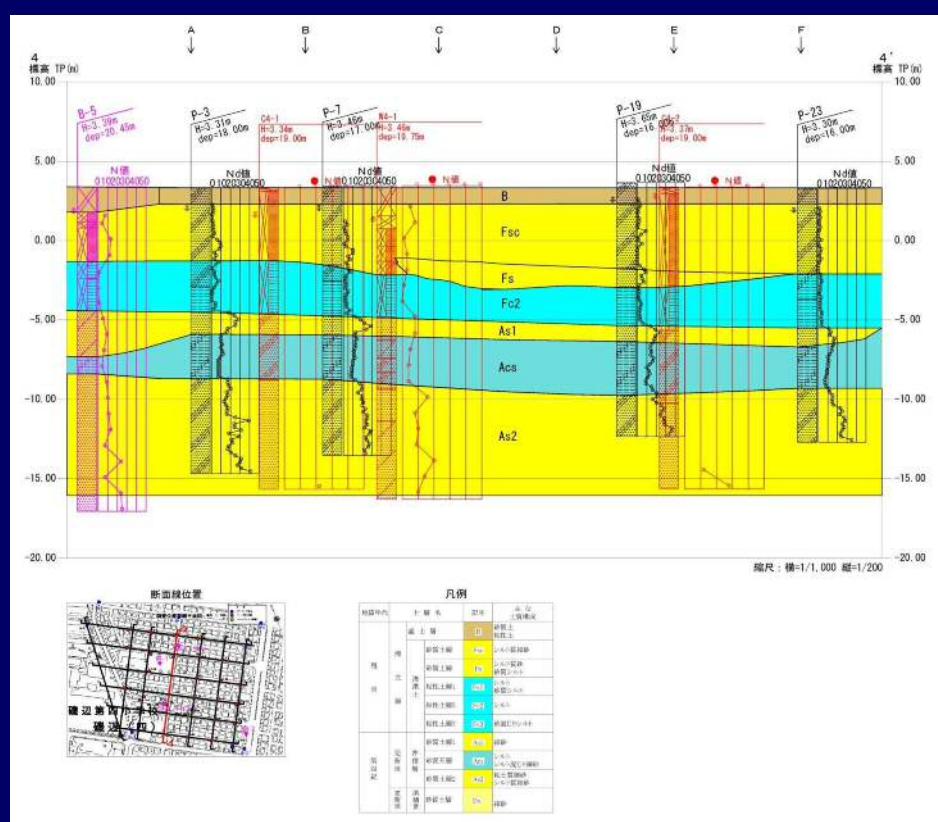


時代	記号	地層名称	土質
現世	B	盛 土	砂質土、粘性土
	Fsc	埋 立 土	シルト質細砂
	Fs		シルト質砂、砂質シルト
	Fc1		シルト、砂質シルト
	Fc2		シルト
	Fc3		砂混じりシルト
沖積世	As1	沖 積 層	細砂
	Acs		シルト、シルト混じり細砂
	As2		粘土質細砂、シルト質細砂
洪積世	Ds	洪 積 層	細砂

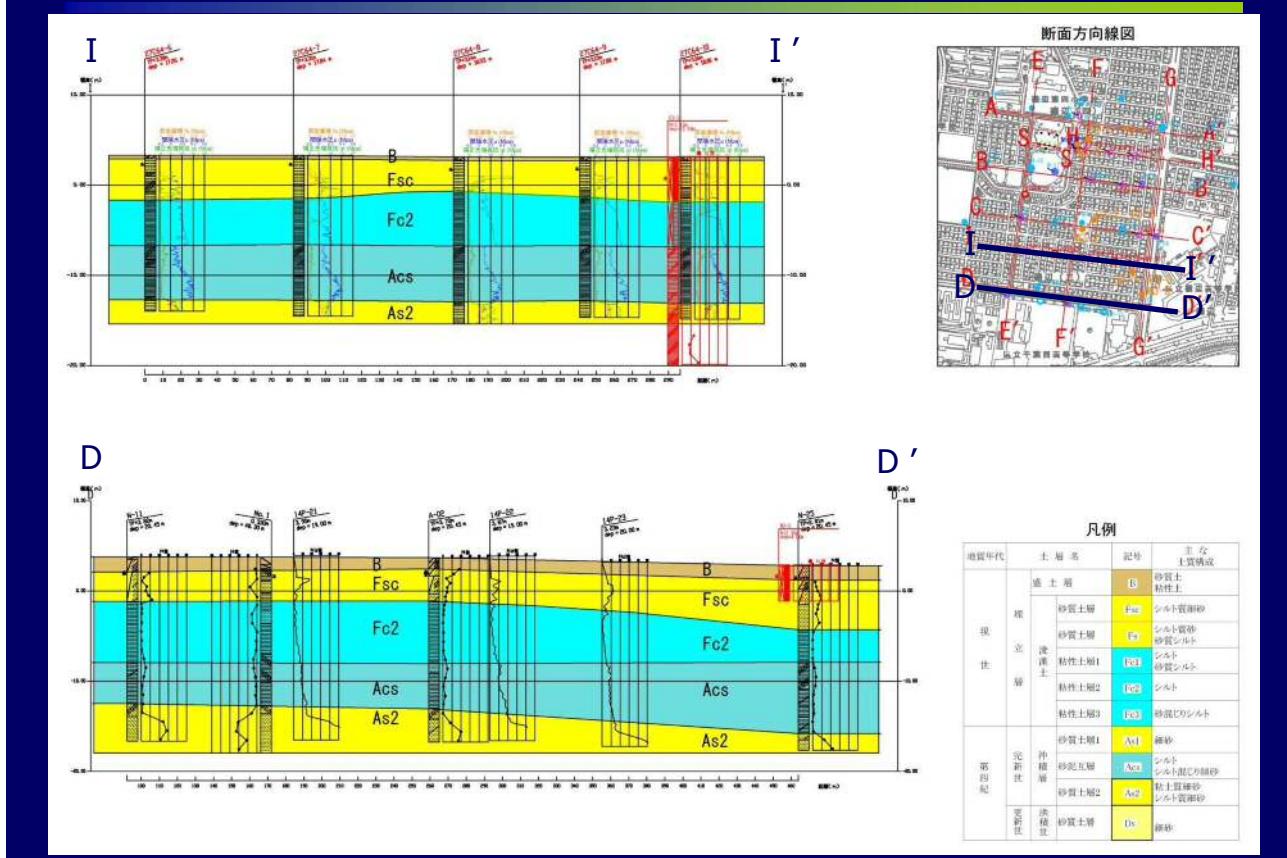
## 代表断面(C-C')(P4)



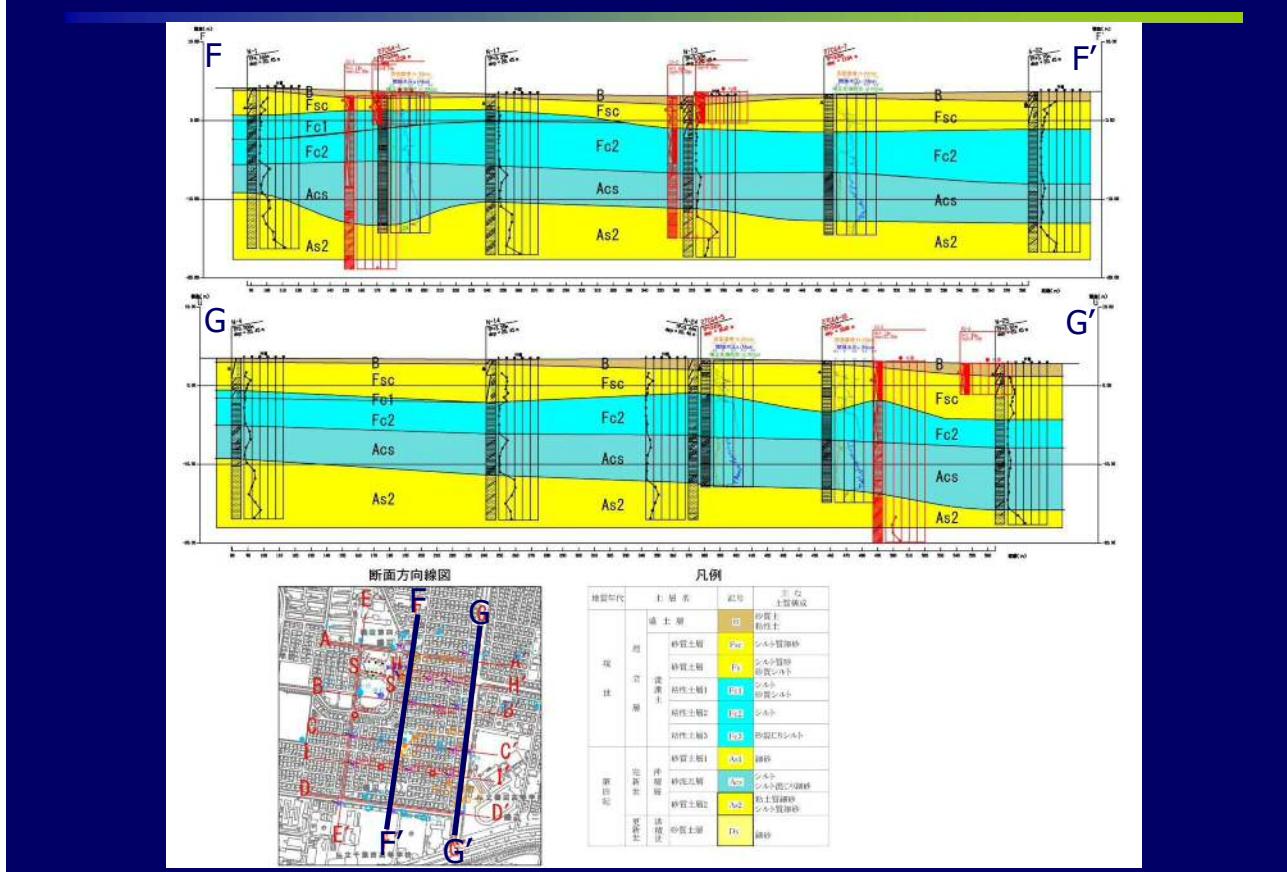
## 代表断面(4-4')(P5)



## 代表断面(D-D' H')(P6)



## 代表断面(G-G' F-F') (P7)



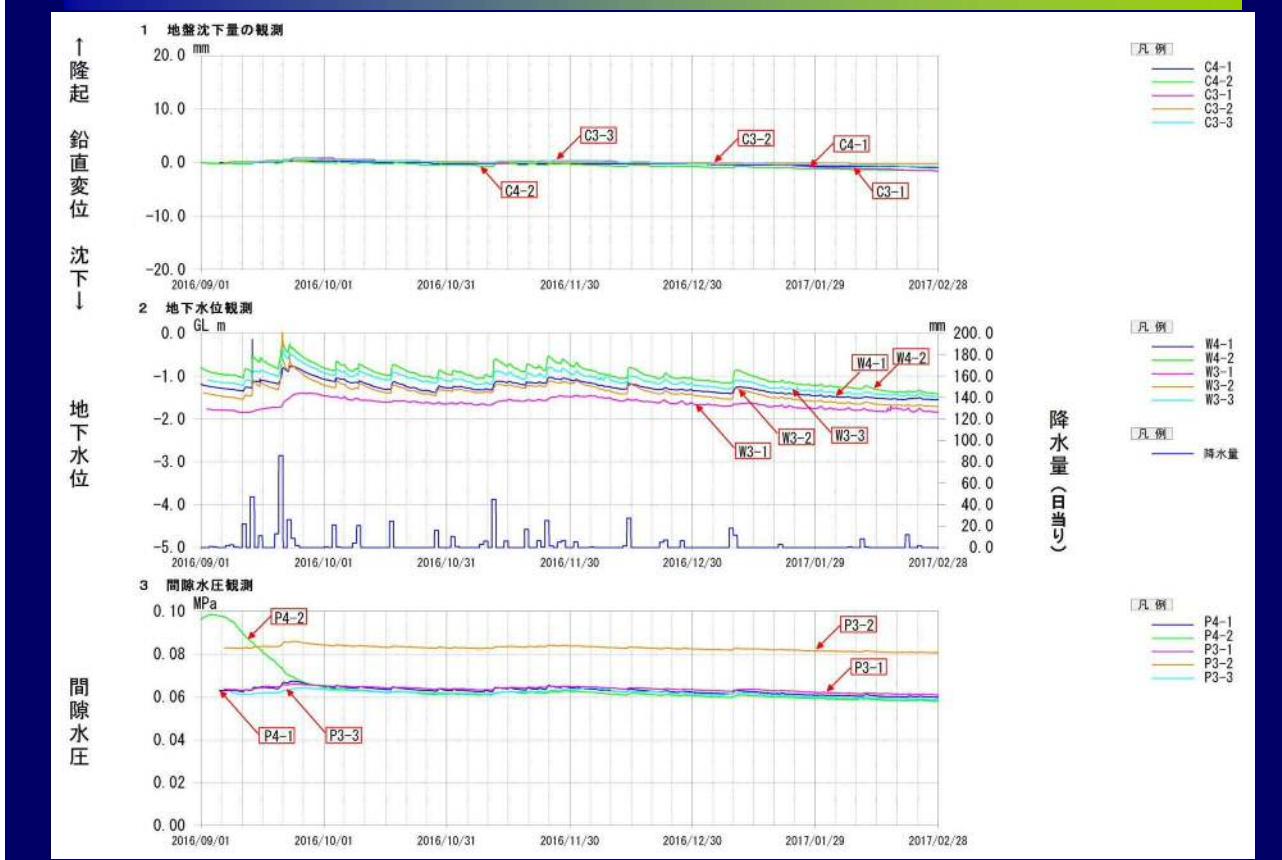
## 観測箇所図 (P8)



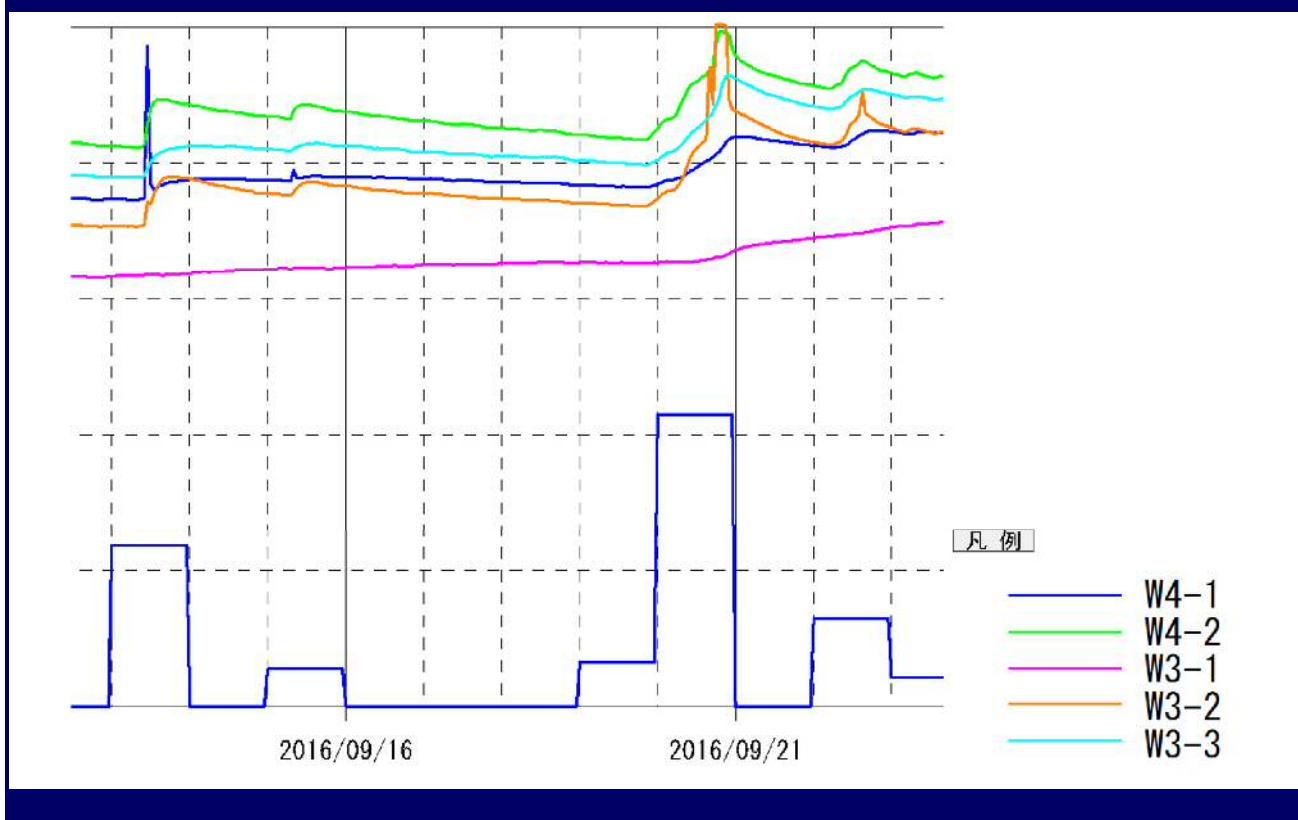
## 間隙水圧からの換算水位(P8)

観測孔	P4-1	P4-2	P3-1	P3-2	P3-3
間隙水圧(KPa)	62.0	60.4	63.2	82.4	61.4
設置深度(GL-m)	6.3	7.6	7.2	9.0	7.6
換算水位(GL-m)	0.10	1.56	0.88	0.76	1.46
観測孔の水位(GL-m)	1.35	1.35	1.66	1.46	1.22

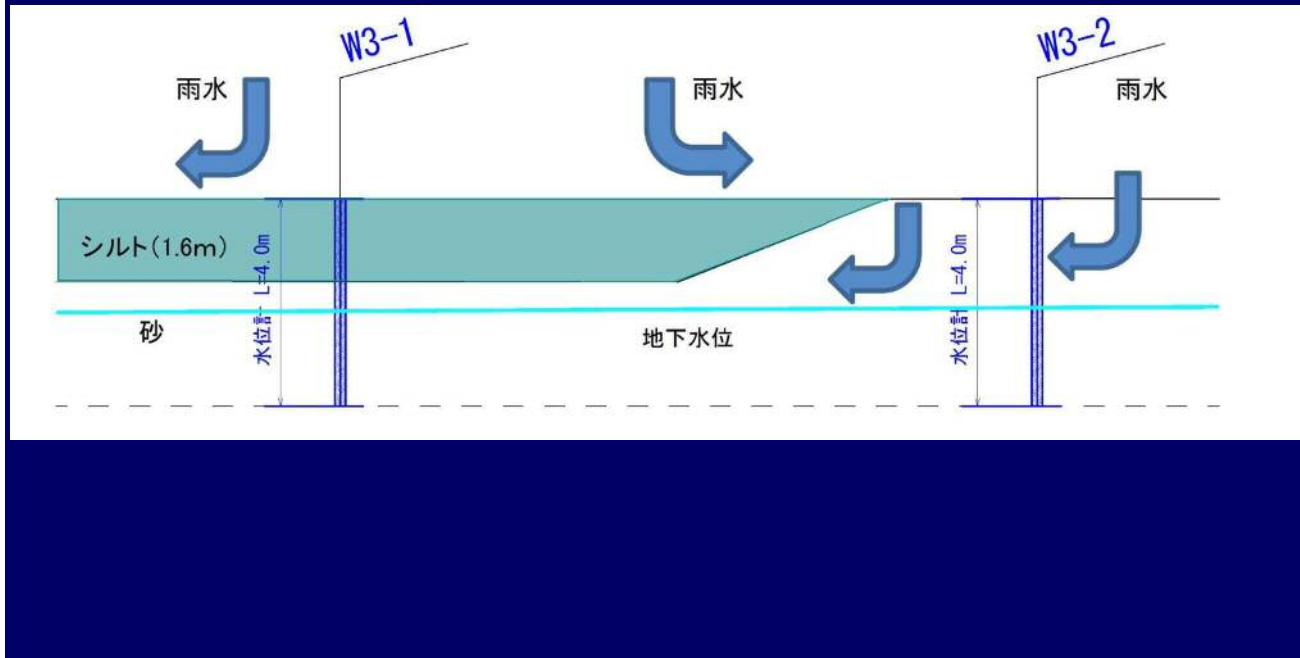
## 観測データ表(通年) (P9)



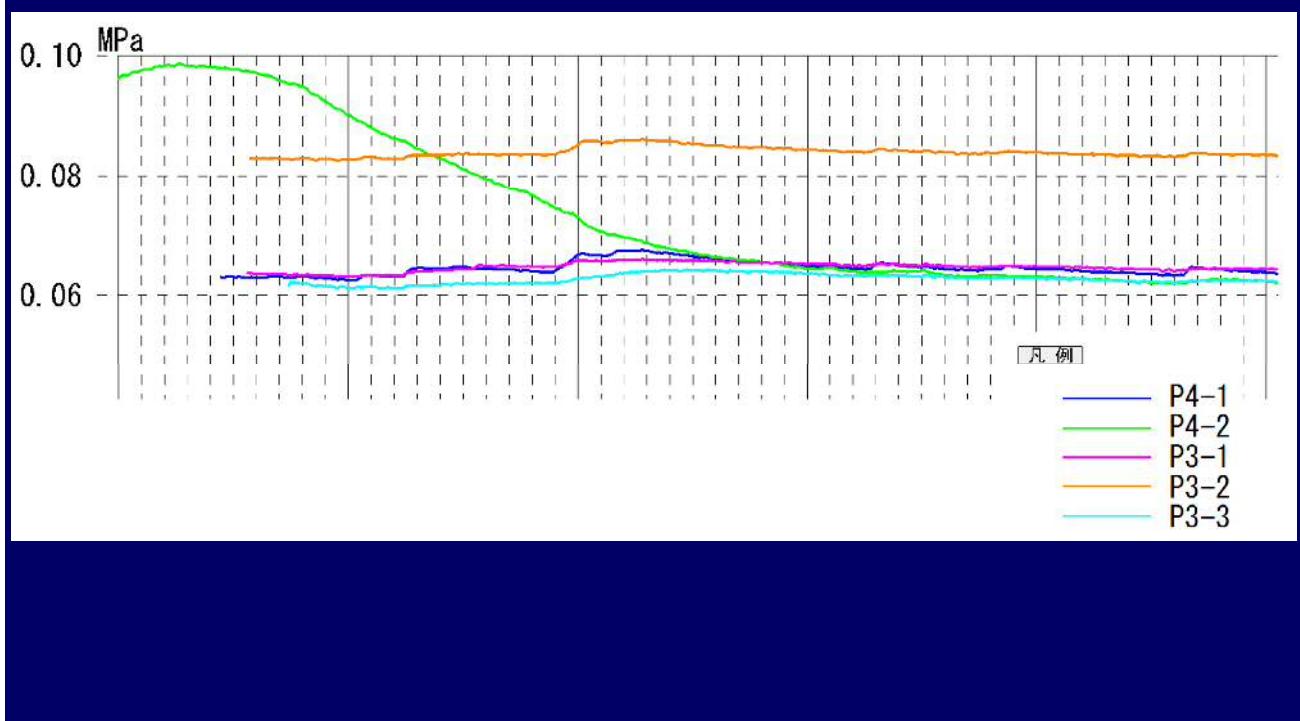
## 地下水位観測結果(一部抜粋) (P10)



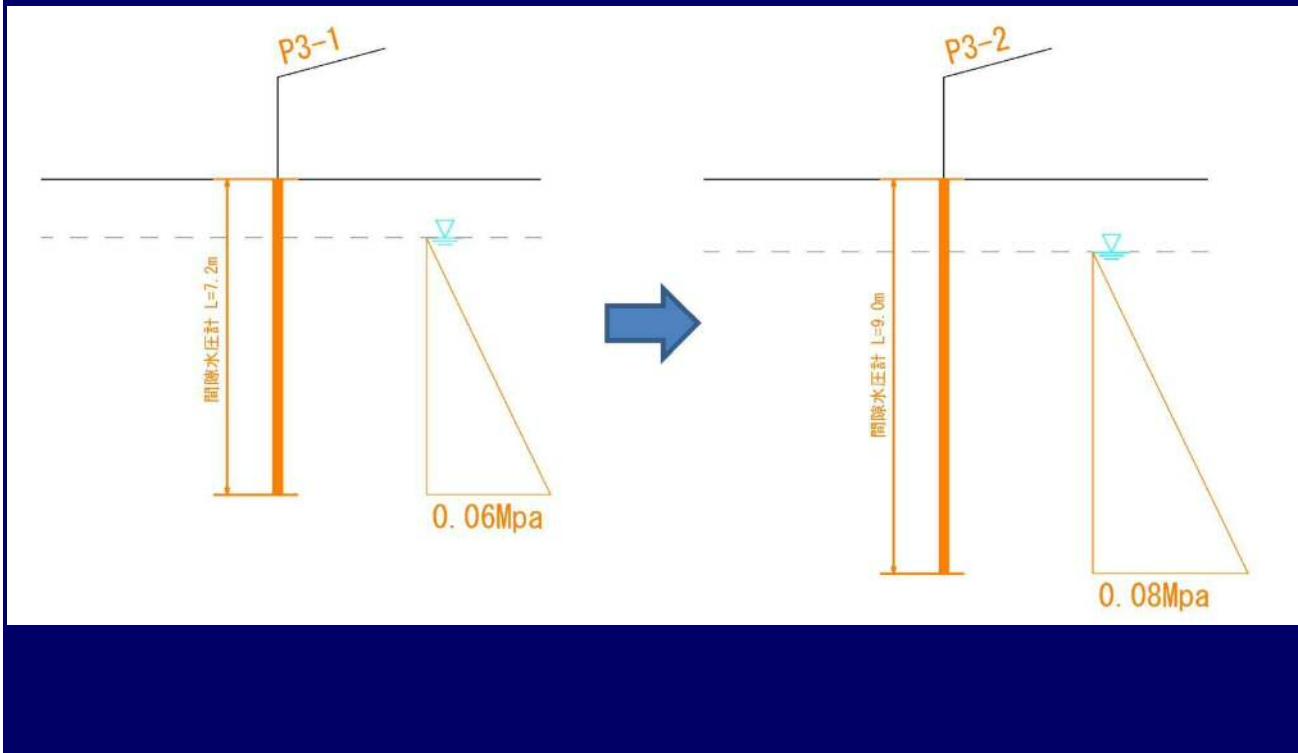
## 地下水位概念図(W3-1) (P1O)



## 間隙水圧観測結果(平成28年9月)(P1O)

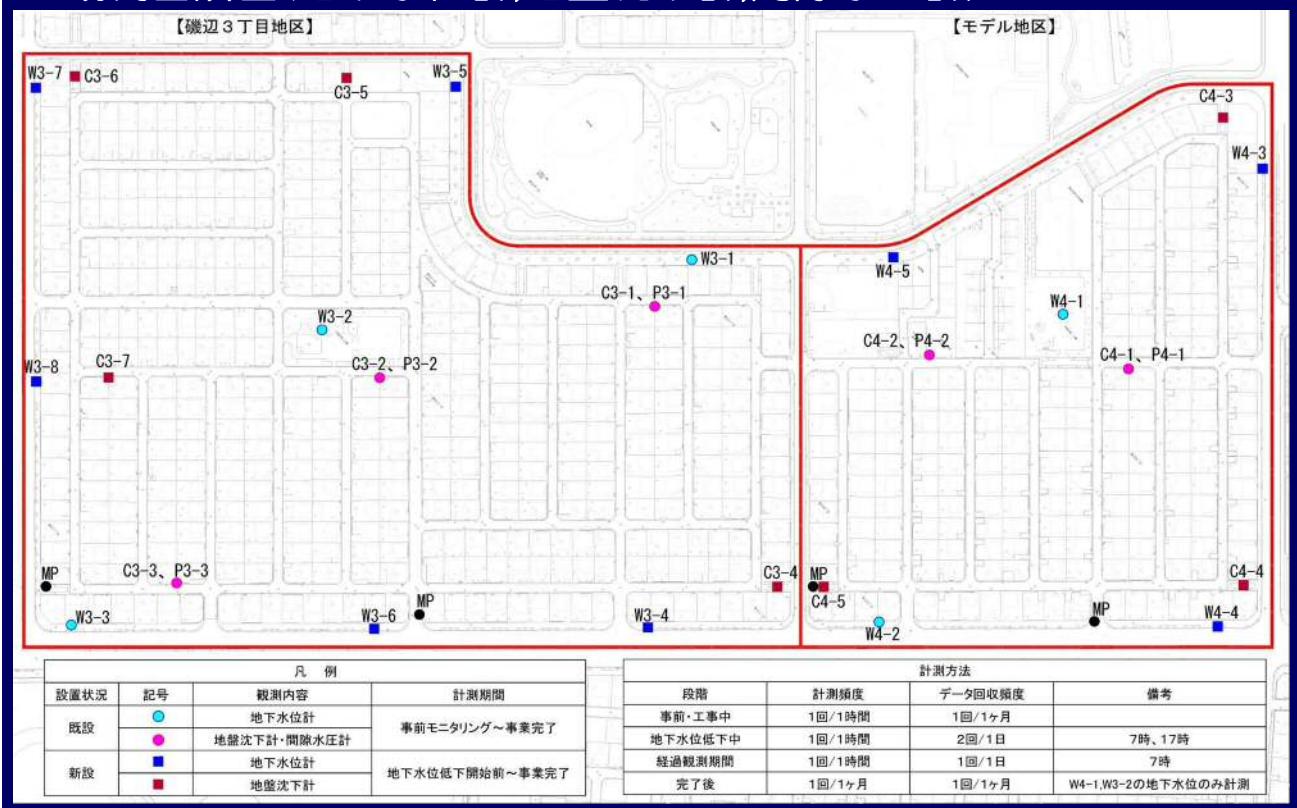


## 間隙水圧の概念図(P3-2)(P10)

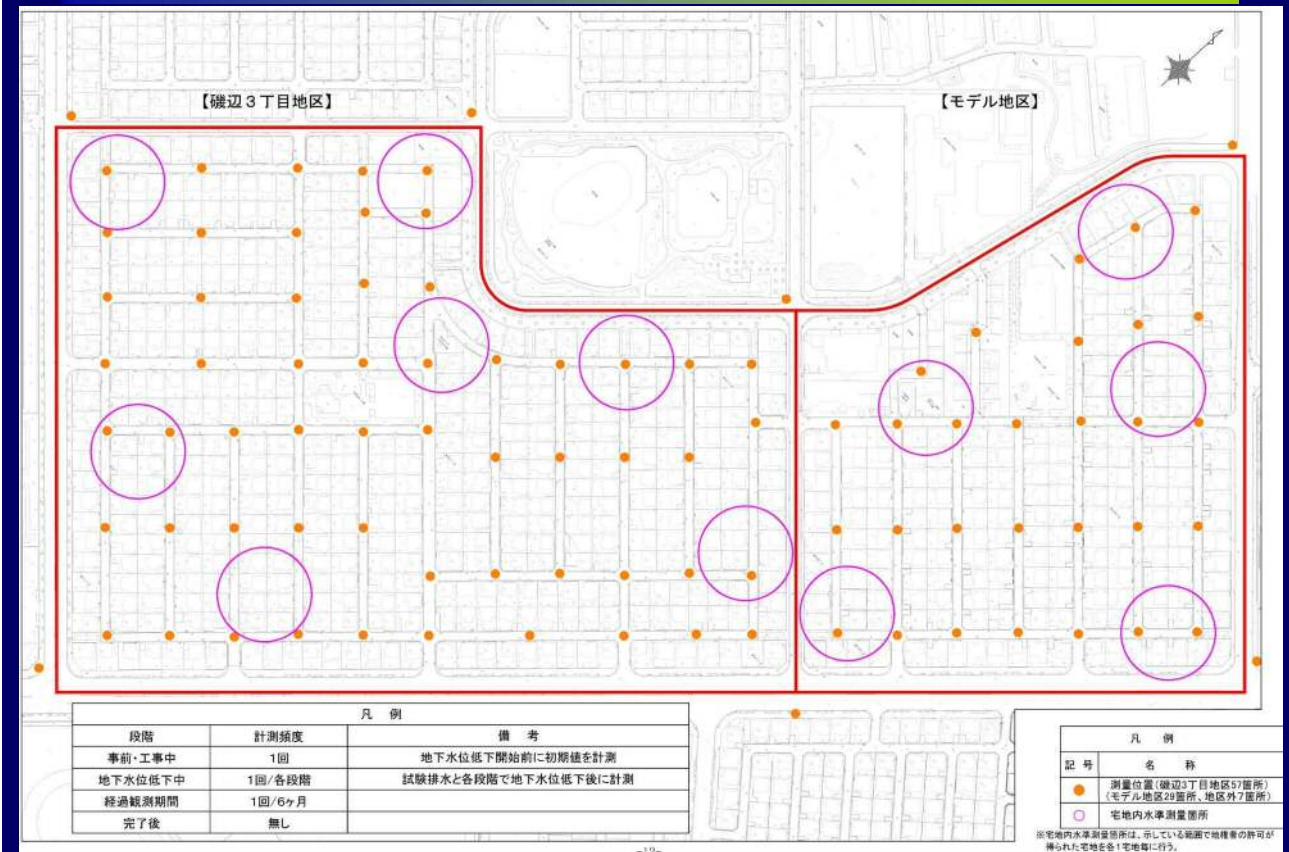


## モニタリング計画(P11)

### 観測箇所図(地下水位計,地盤沈下計,間隙水圧計)



## 観測箇所図(水準測量)(P12)



## 地下水位計の選定方針と懸念事項(P13)

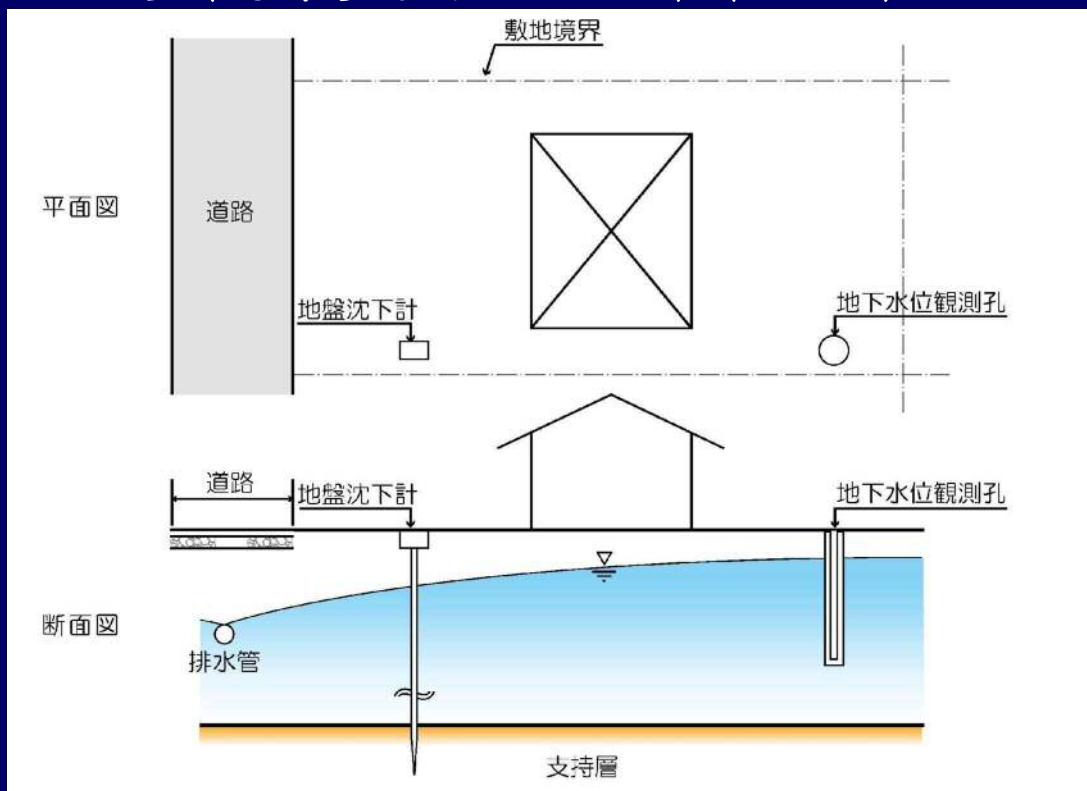
### ①観測箇所の選定方針

- i 地下水位が低下しにくい集排水管から離れた箇所とする。
- ii 長期観測を行うことから、公共用地に設置する。
- iii 区域境の止水壁の内側と区域の中央に設置することを基本とする。

### ②地下水位低下時の懸念事項

粘性土層が厚く堆積している箇所は、他の箇所と地下水位の挙動が異なるため、観測をすることが望ましい。

## 地下水位観測孔と地盤沈下計の設置計画のイメージ(ガイダンスP140) (P13)



## 地盤沈下計の選定方針と懸念事項(P13)

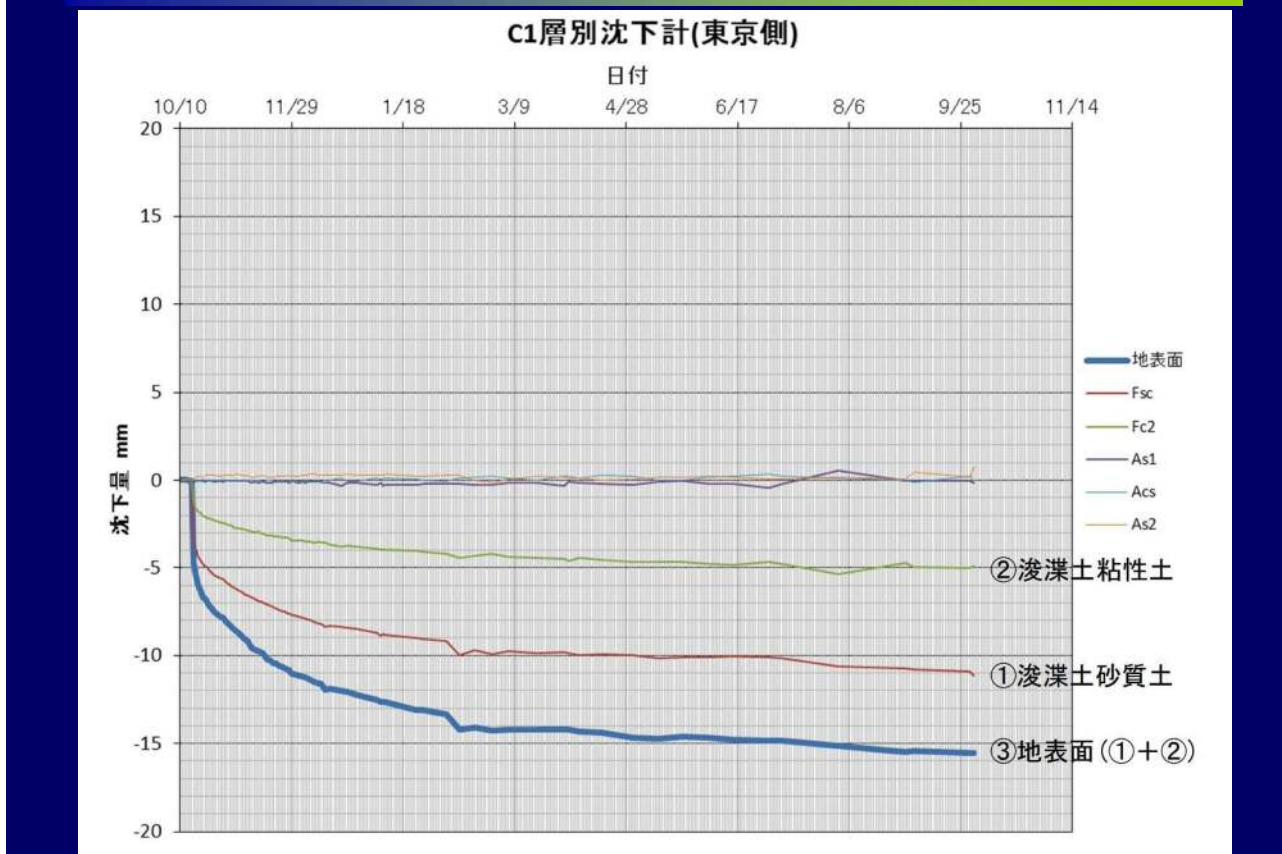
### ①観測箇所の選定方針

- i 沈下が生じやすい集排水管の近傍箇所とする。
- ii 長期観測を行うことから、公共用地に設置する。
- iii 区域の地盤状況を網羅して設置することが望ましい。

### ②地下水位低下時の懸念事項

沈下を確認しても、それが地盤の傾きを示すものでは無いことに留意する必要がある。

## 実証実験（C1地点）での計測値(P14)



## 間隙水圧計の選定方針(P14)

### ①観測箇所の選定方針

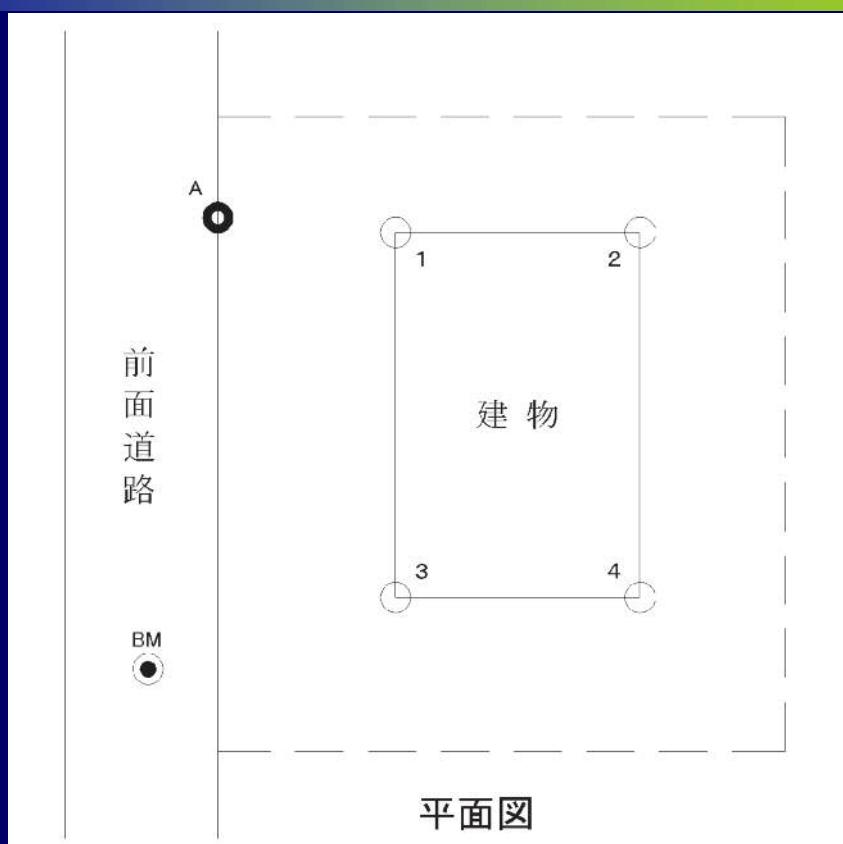
- i 沈下が生じやすい集排水管の近傍箇所とする。
- ii 長期観測を行うことから、公共用地に設置する。
- iii 区域の地盤状況を網羅して設置することが望ましい。
- iv 地盤沈下の状況と比較し、間隙水圧の変化を分析するため、地盤沈下計の設置している箇所から選定する。

## 水準測量の選定方針(P14)

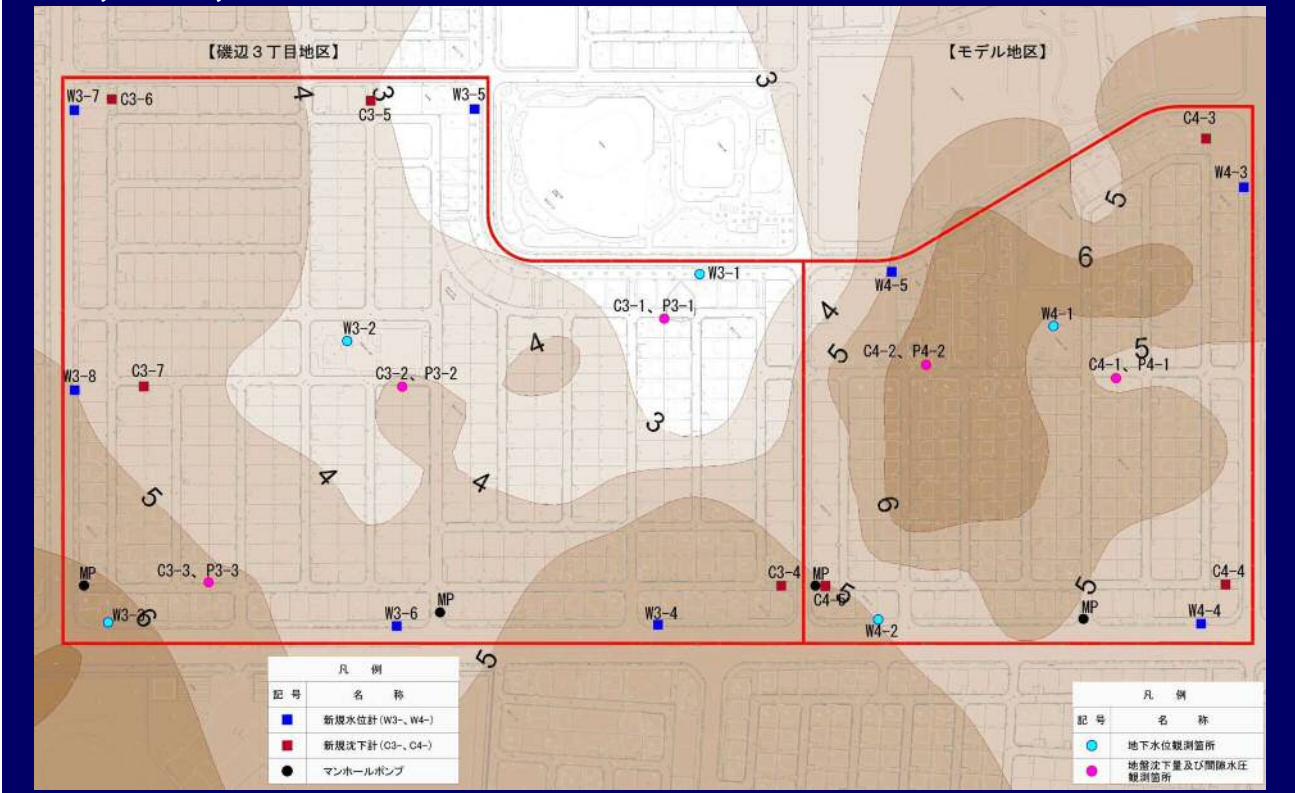
### ①観測箇所の選定方針

- i 地区全域の地盤の傾きの傾向を把握するため、区域内の道路交差点および中間点の道路脇を基本として計測する。
- ii 地盤の傾きを確認するため、地区内の代表箇所の宅地で宅地内水準測量を実施し、建物の傾きを把握して地盤の傾きとする。
- iii 地区外に影響を与えていないか確認するため、区域外の端部で計測をする。

## 水準測量地点の例(P14)



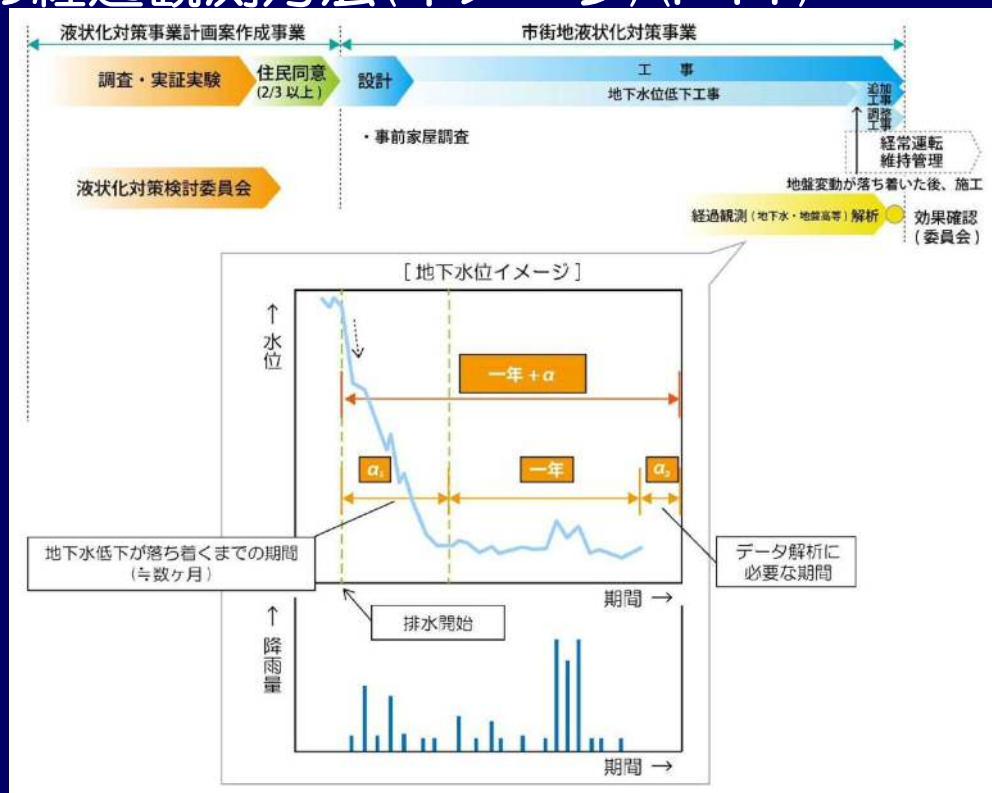
## 液状化対象土層厚コンタと観測箇所の重ね図 B,Fsc,Fs(P15)



## 粘性土層厚コンタ図と観測箇所の重ね図 Fc1,Fc2(P16)



## 事業完了までの流れと地下水位低下工事施工後の経過観測方法(イメージ)(P17)



## 地下水位計・地盤沈下計・間隙水圧計の観測頻度 (P17)

段階	計測頻度	データ回収頻度	備考
事前・工事中	1回／1時間	1回／1ヶ月	
地下水位低下中	1回／1時間	2回／1日	7時、17時
経過観測期間	1回／1時間	1回／1日	7時
完了後	1回／1ヶ月	1回／1ヶ月	一部の地下水位計のみ計測

\* 地下水位低下中モニタリングと事後モニタリングの期間は、インターネット回線を利用し、自動データ回収を行う。

## 水準測量による観測頻度(P17)

段階	計測頻度	備考
事前・工事中	1回	地下水位低下開始前に初期値を計測
地下水位低下中	1回／各段階	試験排水と各段階で地下水位低下後に計測
経過観測期間	1回／6ヶ月	
完了後	無し	

## 段階的な地下水位の排水方法(P18)

(1)地下水位低下開始時にはGL-1.5mまで地下水位を低下させることを目安に試験排水を行い、必要な場合は排水方法を見直しその後、本排水を開始することとする。

(2)計測地点で地盤沈下が本排水Ⅰで1cm以上、本排水Ⅱで2cm以上、本排水Ⅲで3cm以上生じた時は、地下水位低下を中断し、水位を維持する。そして、詳細調査を行い問題があれば対策を検討、問題が無ければ地下水位低下を再開する。

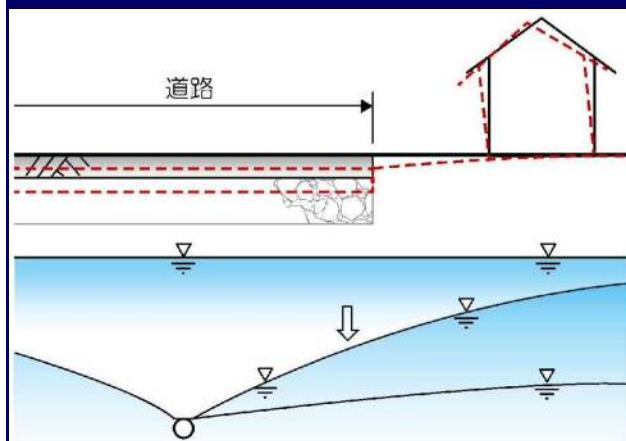
(3)地下水位低下は1段階で50cm低下させることを基本とする。

## 段階的な地下水位の排水方法(P18)

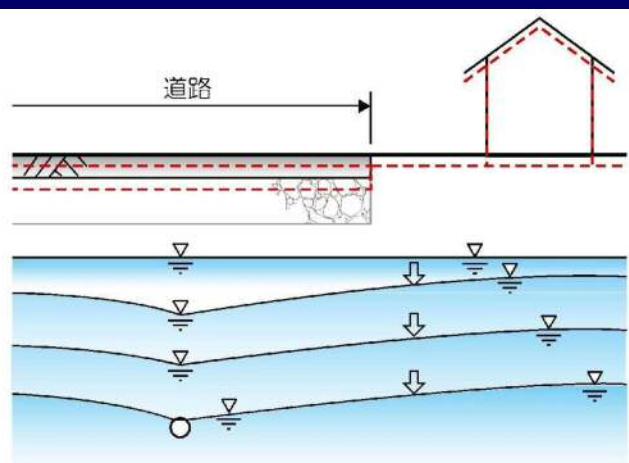
(4)各段階において下の項目について支障がない場合は、次の段階に進める。

- ①地下水位が設定した高さまで低下しているか。
- ②地盤沈下が一定程度収束しているか。  
(地下水位低下開始から2ヶ月を目安)
- ③本排水によって新たに傾いた地盤の変位が、  
本排水Ⅰで1/1,000未満、  
本排水Ⅱで2/1,000未満、  
本排水Ⅲで3/1,000未満である。

## 地下水位を急激に下げた場合と段階的に 下げた場合のイメージ(P18)

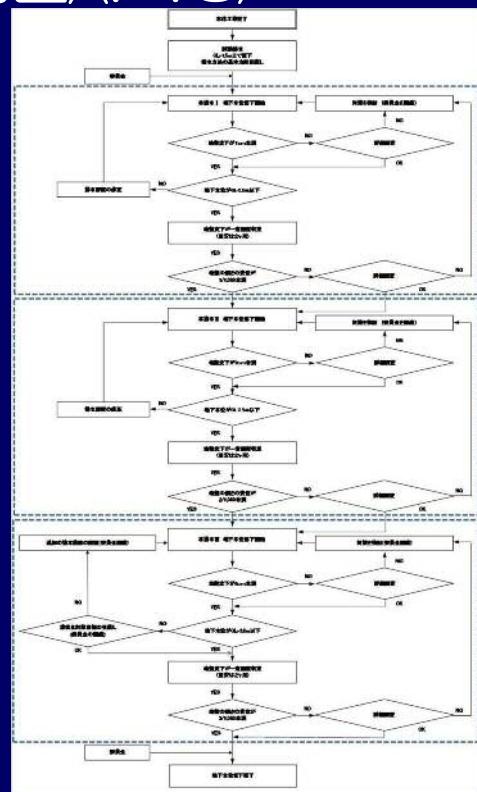


(a) 急激に水位低下させた場合

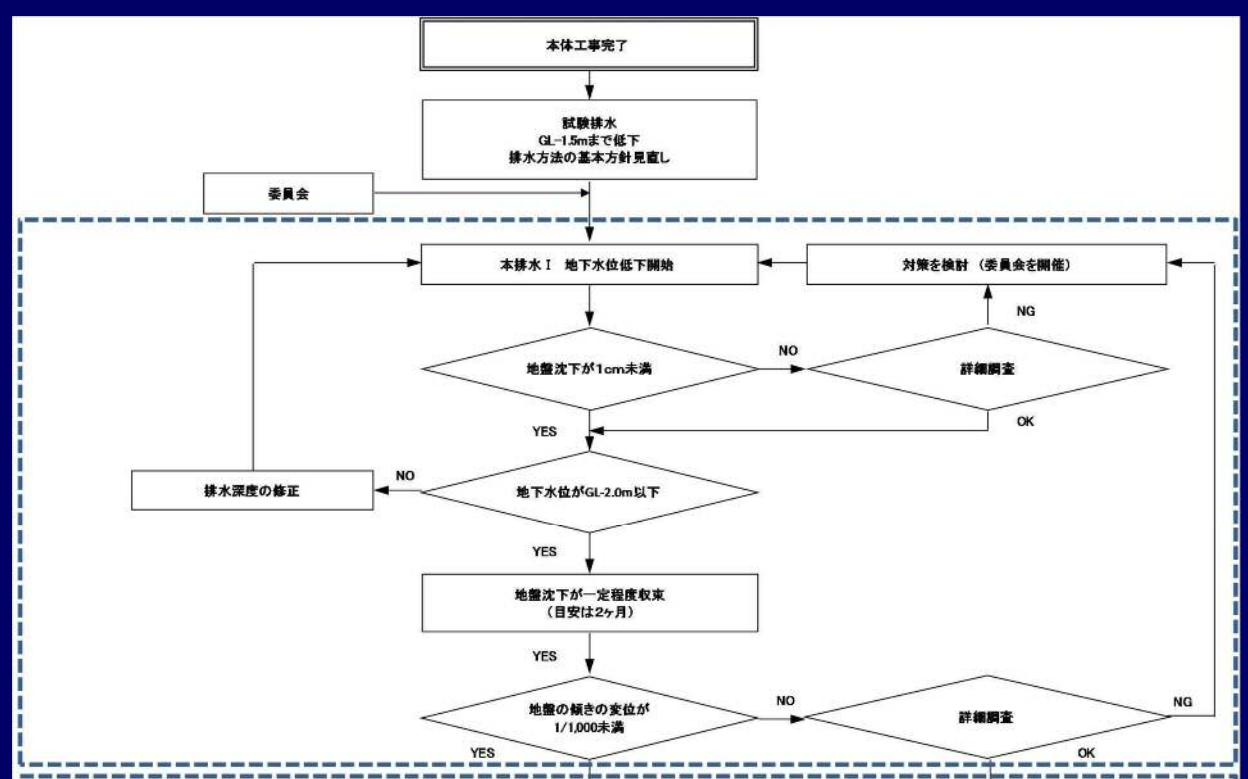


(b) 段階的に水位低下させた場合

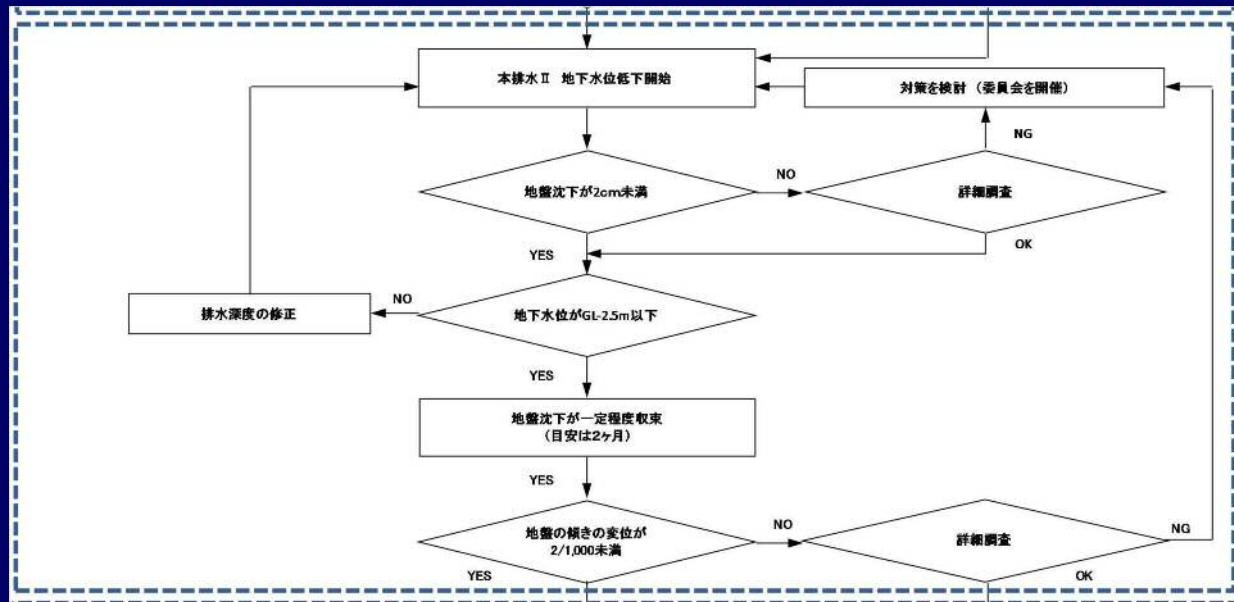
## 段階的な地下水位の排水方法フロー図 (磯辺4丁目地区)(P18)



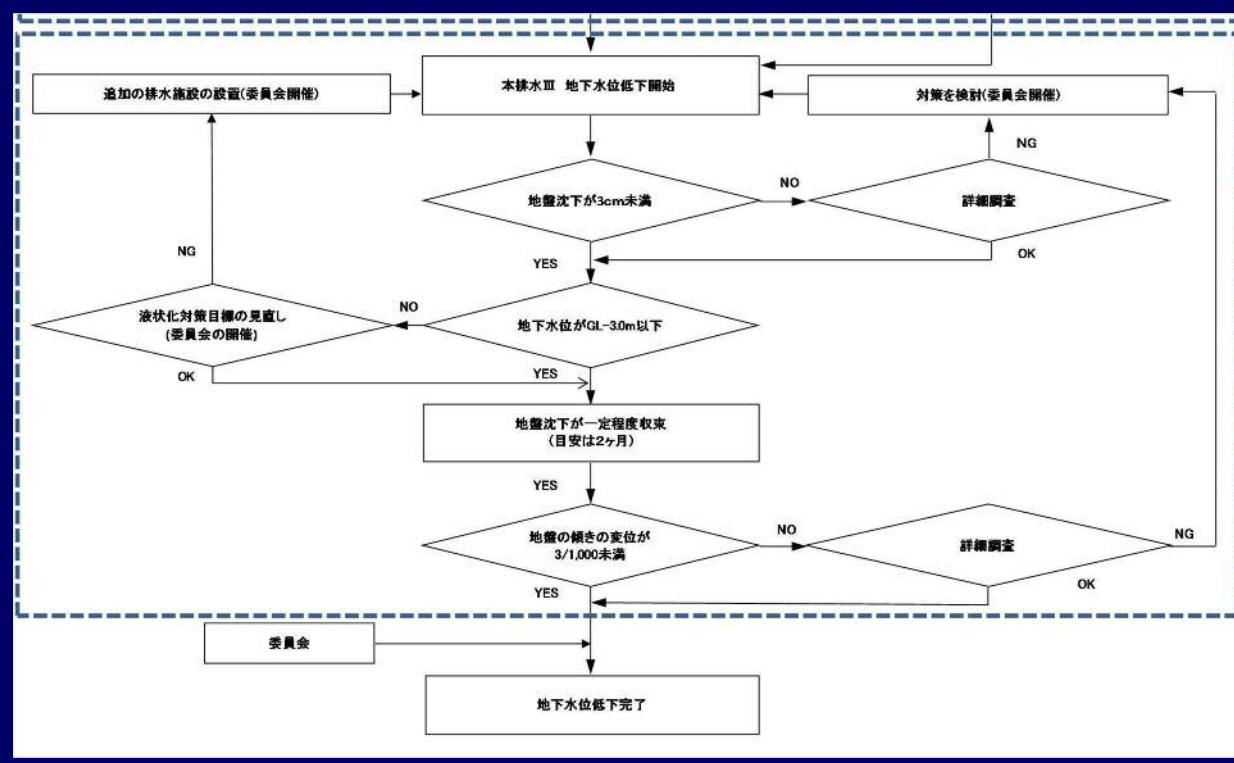
## 段階的な地下水位の排水方法フロー図 (試験排水、本排水 I )(P18)



## 段階的な地下水位の排水方法フロー図 (本排水Ⅱ)(P18)



## 段階的な地下水位の排水方法フロー図 (本排水Ⅲ)(P18)



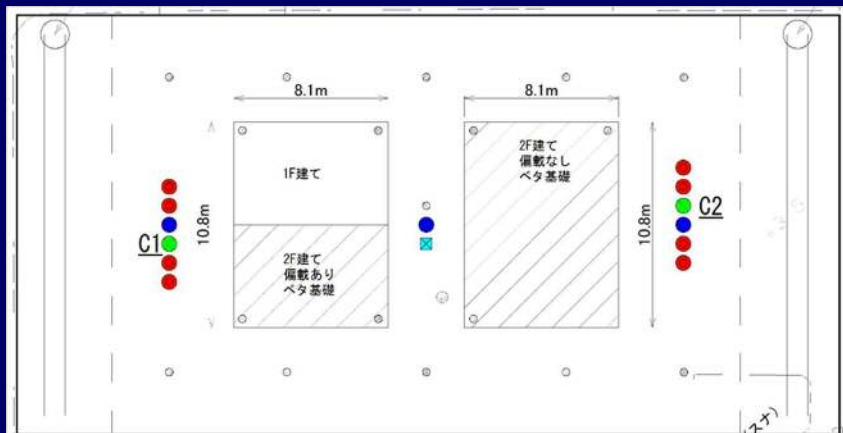
## 木造建築物不同沈下障害と変形角(ガイダンス資料編P160) (P19)

段階	不同沈下障害の状況	変形角(傾斜)の限界 : rad
初期段階	モルタル外壁・コンクリート犬走りに亀裂が発生する。	1/1000
第1期段階	束建て床の不陸を生じ、布基礎・土間コンクリートに亀裂が入る。	3/1000
第2期段階	壁と柱の間に隙間が生じ、壁やタイルに亀裂が入る。窓・額縁や出入口の接合部に隙間が生じ、犬走りやブロック塀等外部構造に被害が生じる。	5/1000
第3期段階	柱が傾き、建具の開閉が不良になる。 床が傾斜して支障を生じる。	10/1000
第4期段階	柱の傾きが著しく倒壊の危険がある。 床の傾斜もひどく使用困難である。	15/1000

## 中磯辺第一公園での実証実験による沈下の実測値(P19)

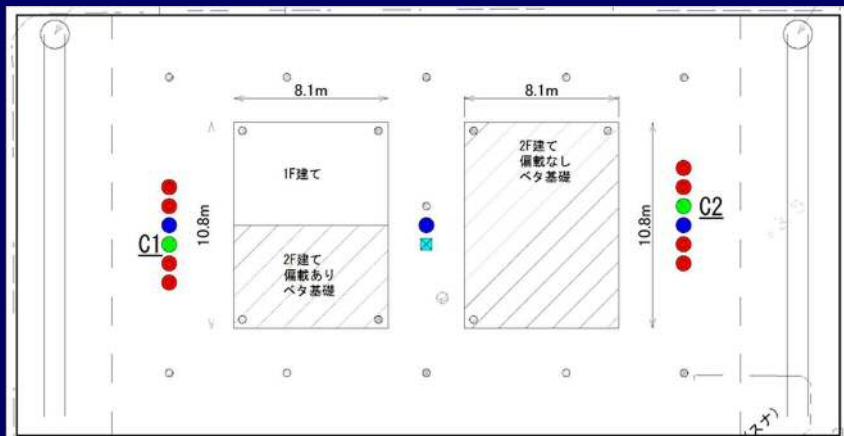
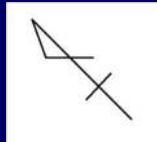
計測点	2013/10/15 から排水開始、2014/10/1 時点での沈下量(cm)		
	地表面(cm)	Fsc(cm)	Fc2(cm)
C1	1.55	1.11	0.49
C2	1.24	0.88	0.33

注：Fsc と Fc2 の合計が地表面沈下にならないのはほかの地層の影響があるため

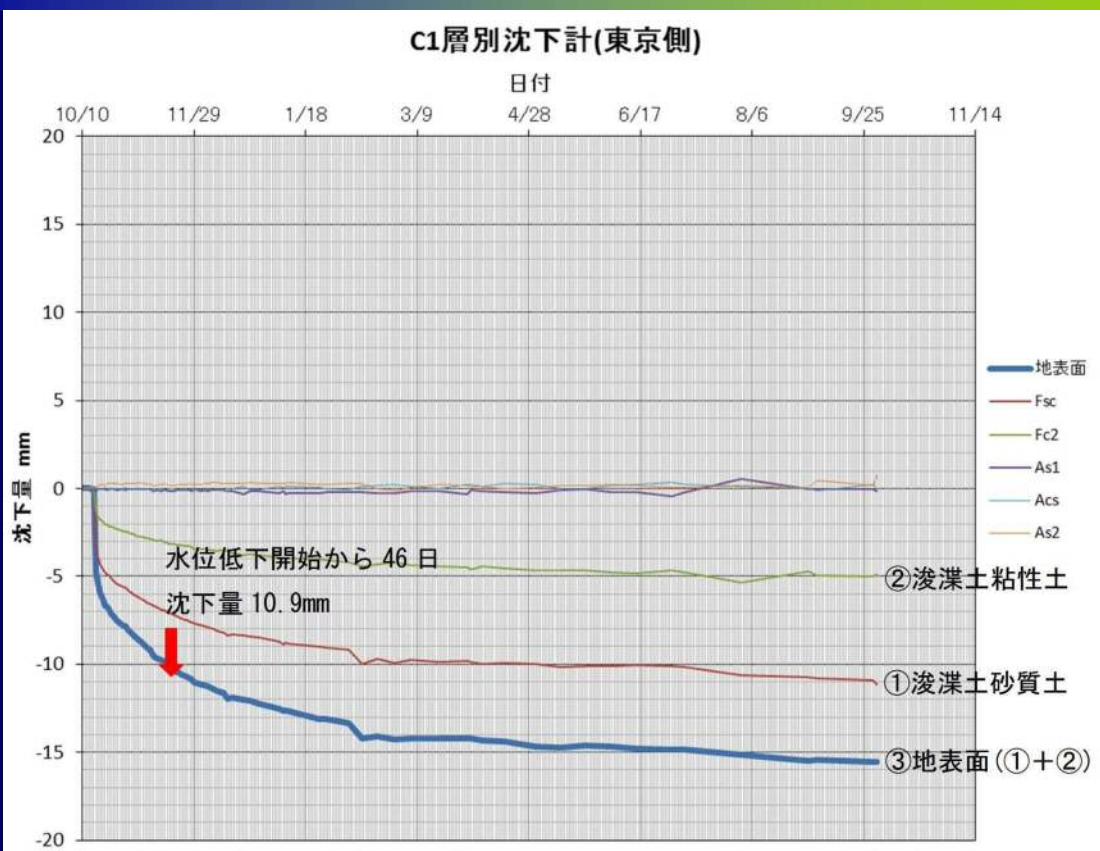


## 中磯辺第一公園での実証実験による 模擬建屋の沈下量の実測値 (P19)

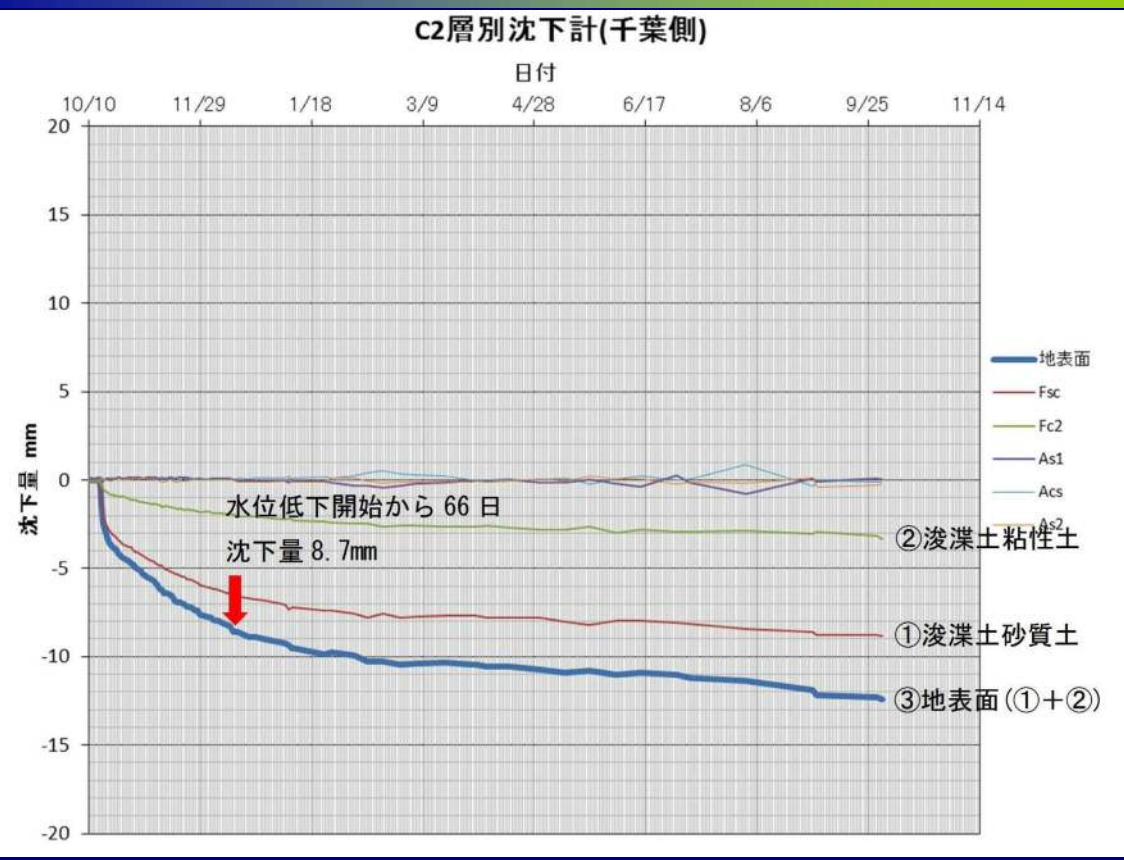
模擬建屋	北(cm)	南(cm)	東(cm)	西(cm)
総二階建	2.0	1.2	1.1	1.2
一階二階	1.0	1.4	1.4	1.4



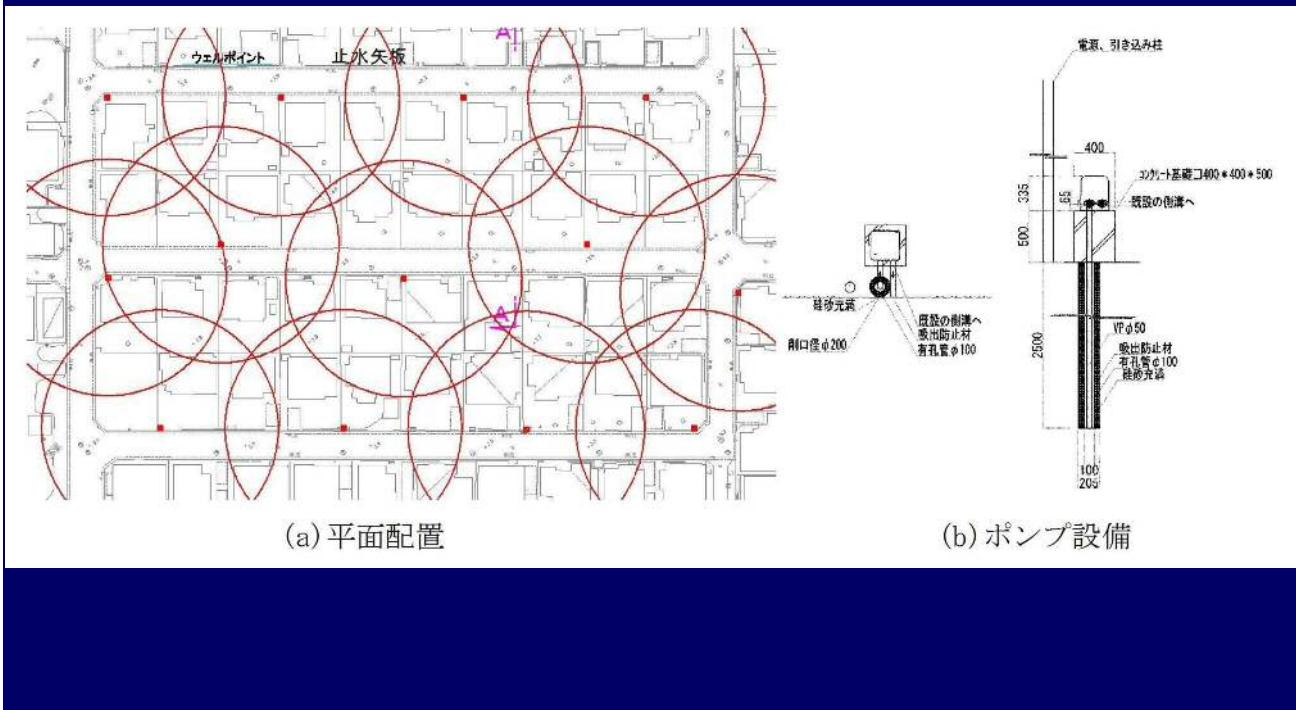
## 実証実験 (C1地点) での計測値(P20)



## 実証実験（C2地点）での計測値(P2O)



## 揚水井戸の設置(ガイダンスP148)(P20)



# 千葉市液状化対策事業スケジュール案(P21)

事業名	項目	内 容	平成28年度			平成29年度			平成30年度			平成31年度			平成32年度			備 考
			ヨーロッパ	ヨーロッパ	ヨーロッパ	ヨーロッパ	ヨーロッパ											
千葉市液状化対策事業	モデル地区 (7.1ha) 暗渠管延長 (2.2km)	工事種別																
		推進工事																
		止水工事																
		付帯工事																
		モニタリング																
		モニタリング(試験)																
		地下水位低下期間																
		経過観測期間																
		観測取りまとめ期間																
		【地下水低下中モニタリング調査】																
千葉市液状化対策事業	縦辺3丁目地区 (12.0ha) 暗渠管延長 (3.8km)	工事種別																
		推進工事																
		止水工事																
		付帯工事																
		モニタリング																
		モニタリング(試験)																
		地下水位低下期間																
		経過観測期間																
		観測取りまとめ期間																
		【事前・工事中モニタリング調査】																
推進委員会		【事後モニタリング調査】																
		長期観測																

注 上記のスケジュールは、現時点での案であり、工事の進捗により変更になる場合がある。