

# 千葉市液状化対策推進委員会

— 第9回 —

日時：平成28年5月31日(火)

13:30から

場所：美浜区役所 4階 講堂

## 議題

1. 真砂5丁目地区の検討について
2. 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

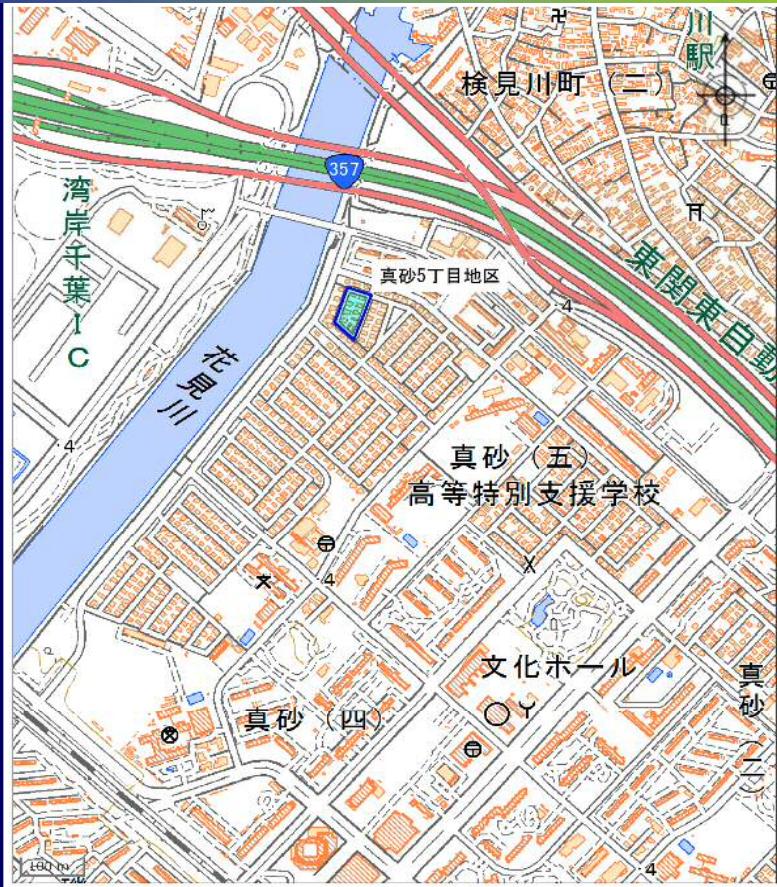
# 第8回委員会指摘事項(P1)

NO	指摘事項	対 応
1	Fsc 層と As1 層の境界について、もともとの海図から水深を判断して再確認すること	柱状図と地質想定断面図を修正しました

## 1. 真砂5丁目の検討について

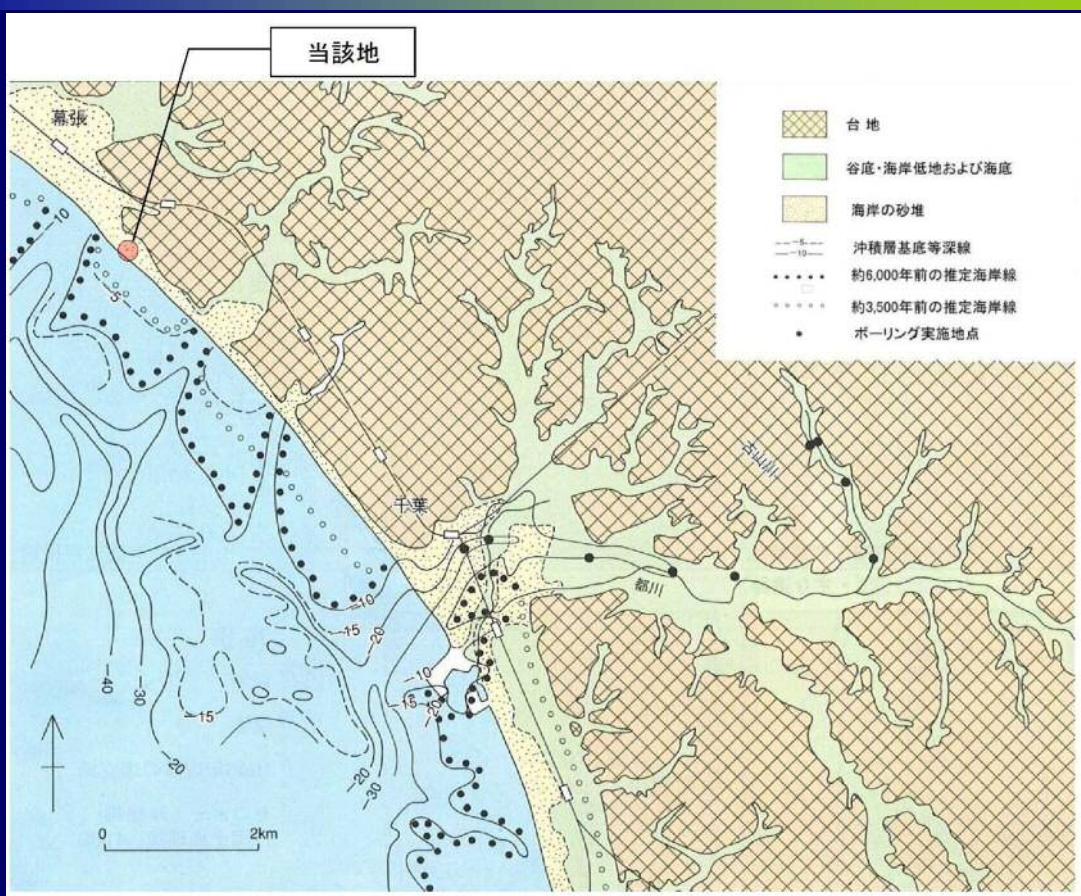
# 検討箇所(P1)

5

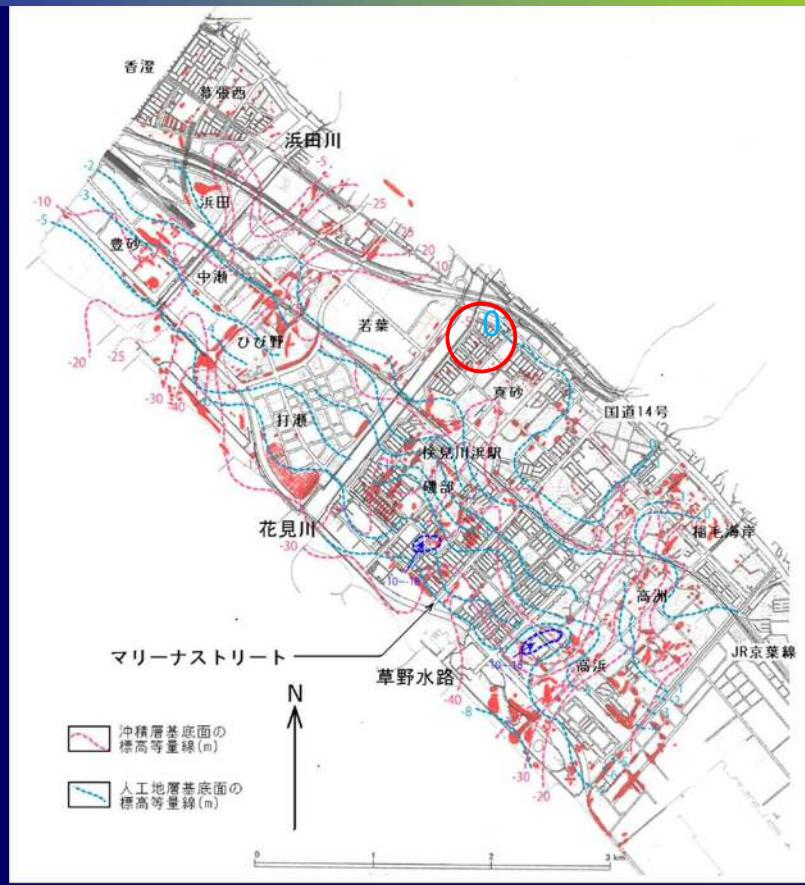


# 千葉市付近の地形分類と沖積層基底地形(P2)

6



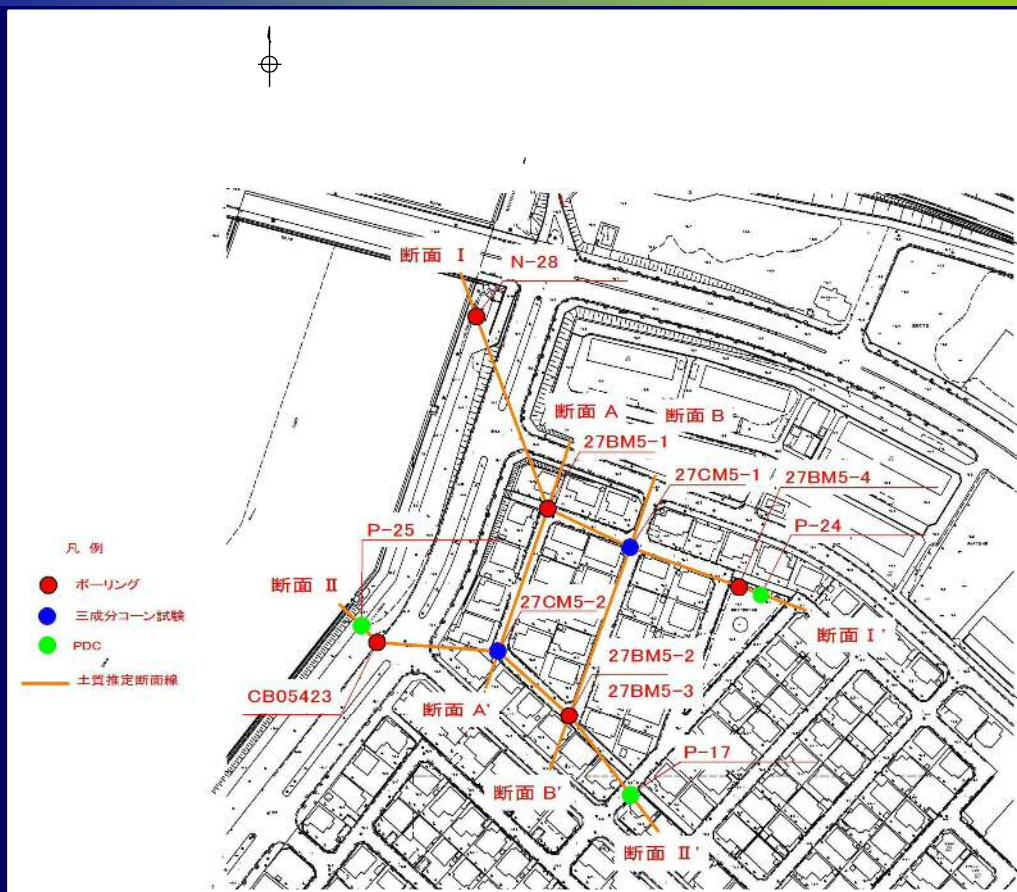
## 沖積層基底面図および人工地層基底面図(P2)



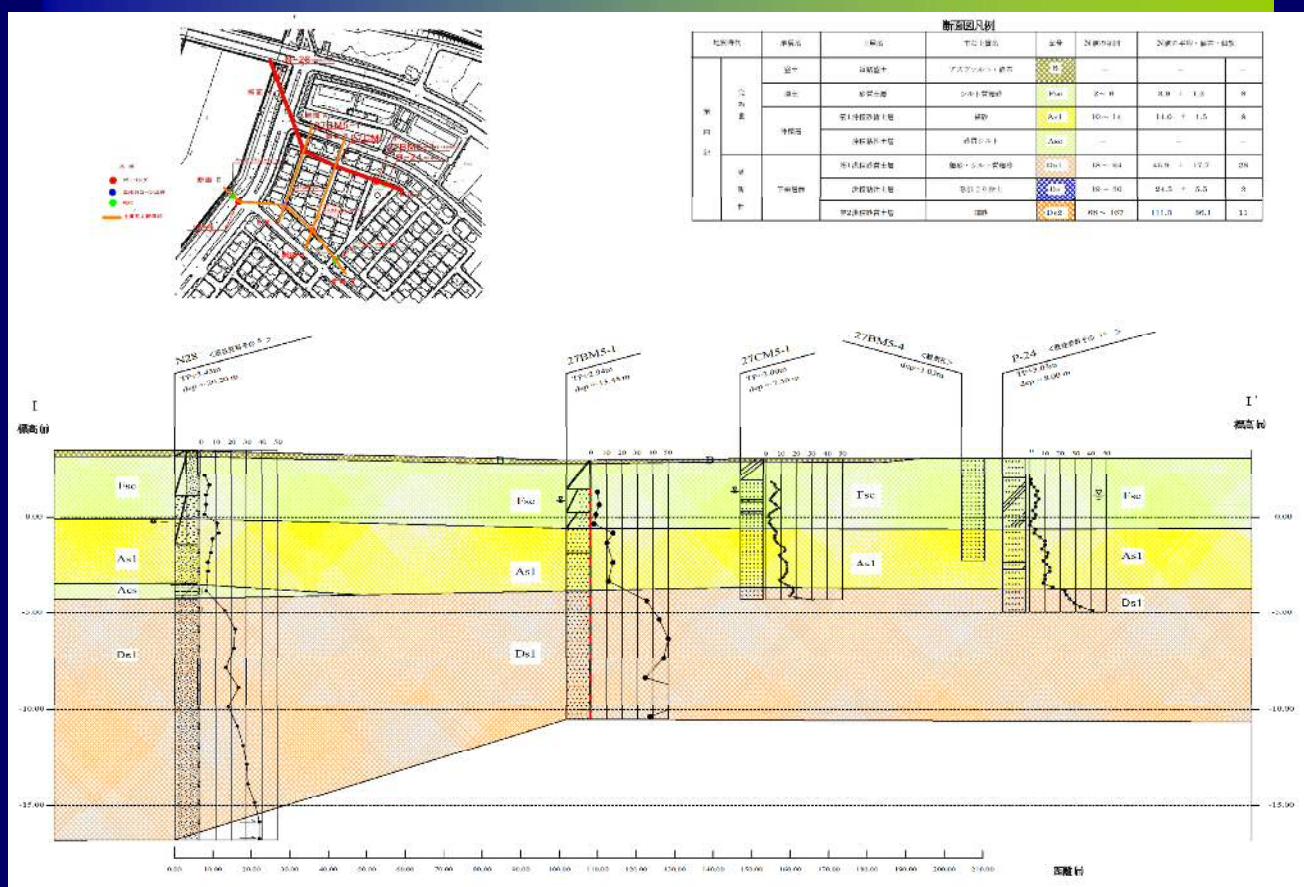
## 地盤性状(P3)

地質時代	土層		記号	N値	土質	性状	
現世	埋立層	盛土		B	-	アスファルト、碎石	道路盛土
		浚渫土	砂質土層	Fsc	3.9	シルト質細砂	液状化対象層
完新世	完新統	沖積層	砂質土層1	As1	13.0	細砂	特異点で欠如
			砂泥互層	Acs	-	砂質シルト	局所的に分布
更新世	更新統	下総層群	砂質土層1	Ds1	40.6	細砂、シルト質細砂	粘土を狹在
			粘性土層	Dc	24.5	砂混じり粘土	粘性強く、硬い
			砂質土層2	Ds2	50.0	細砂	当地の基盤

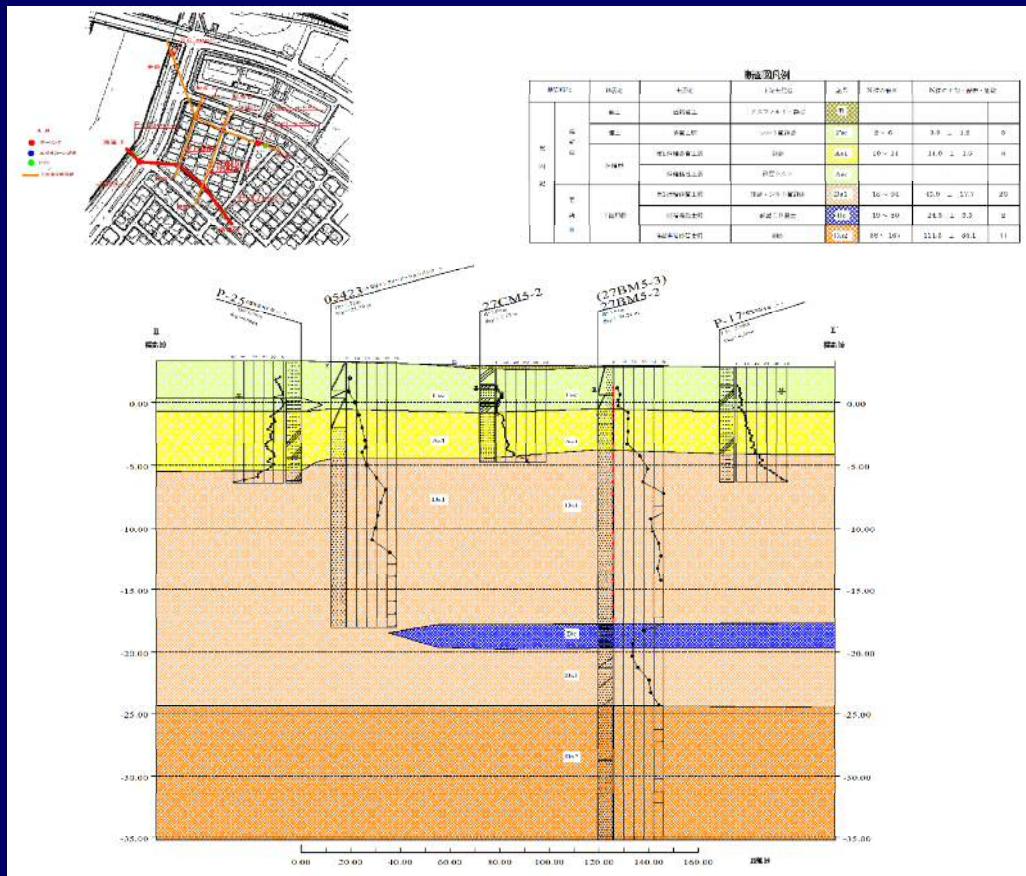
# 調査位置平面図(P3)



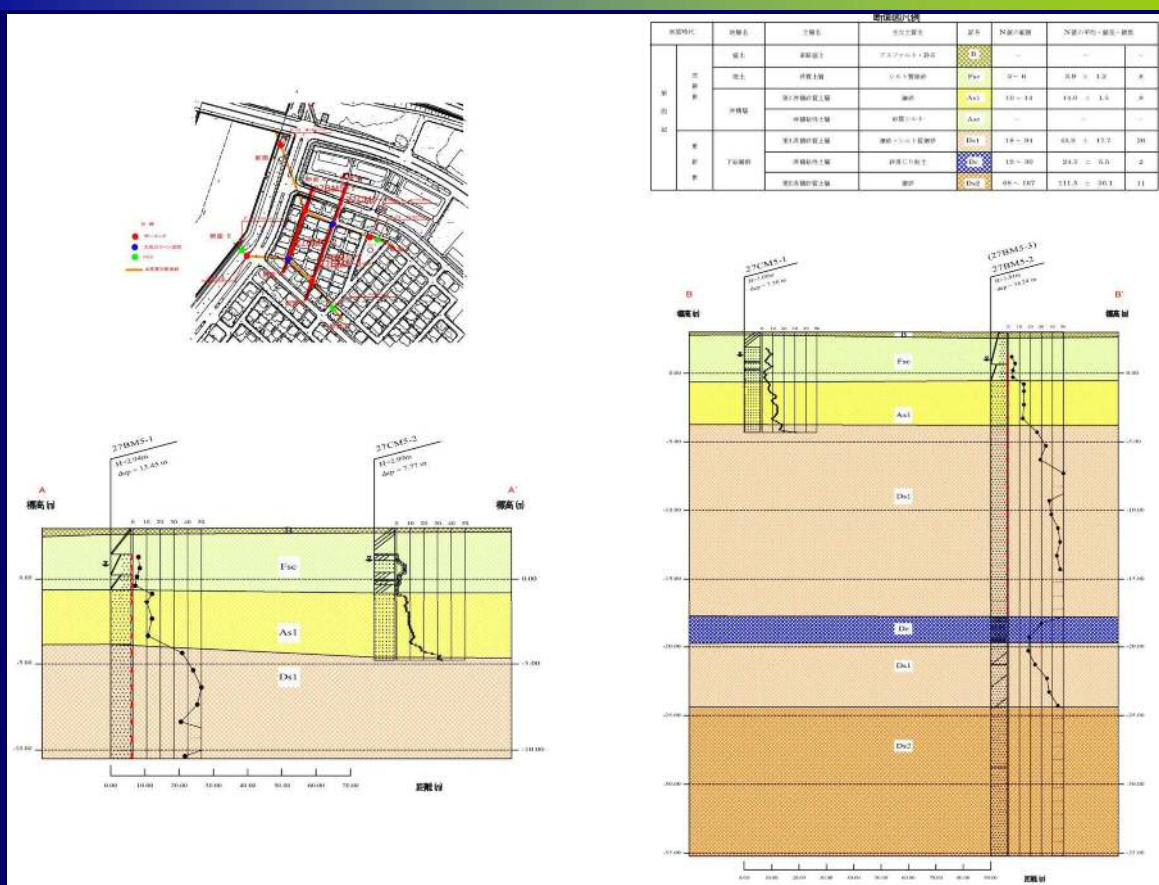
# I - I'断面(P4)



## II - II' 断面(P5)



## 南北断面(P6)



# 27BM5-1 土性図(P7)

調査業者名 :

ボーリングコード : 27BM5-1

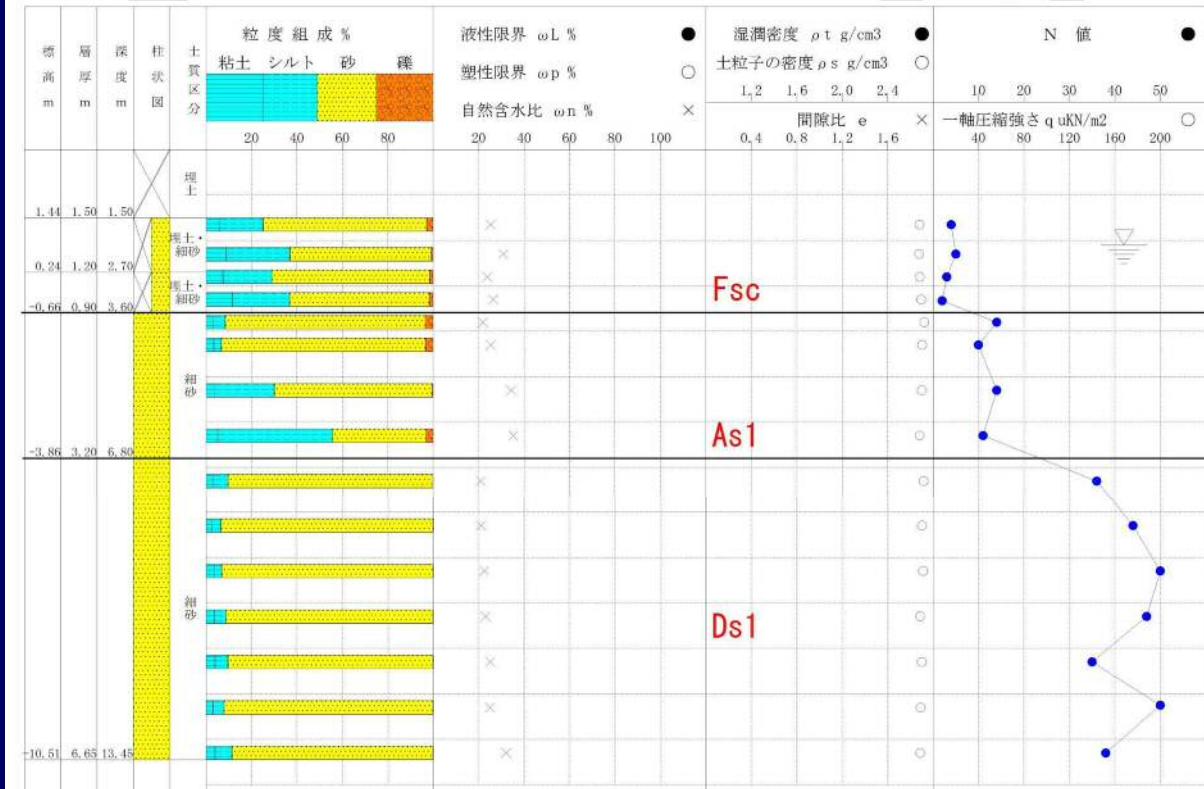
ボーリング名 : 27BM5-1

調査件名 : 液状化対策関連地質調査業務委託その20

調査時期 : 平成 年 月 日 ~ 年 月 日

位置座標 : 北緯= 東経=

孔口標高 : 2.94m 孔内水位 : 2.1m



# 27BM5-2 土性図(P7)

調査業者名 :

ボーリングコード : 27BM5-2

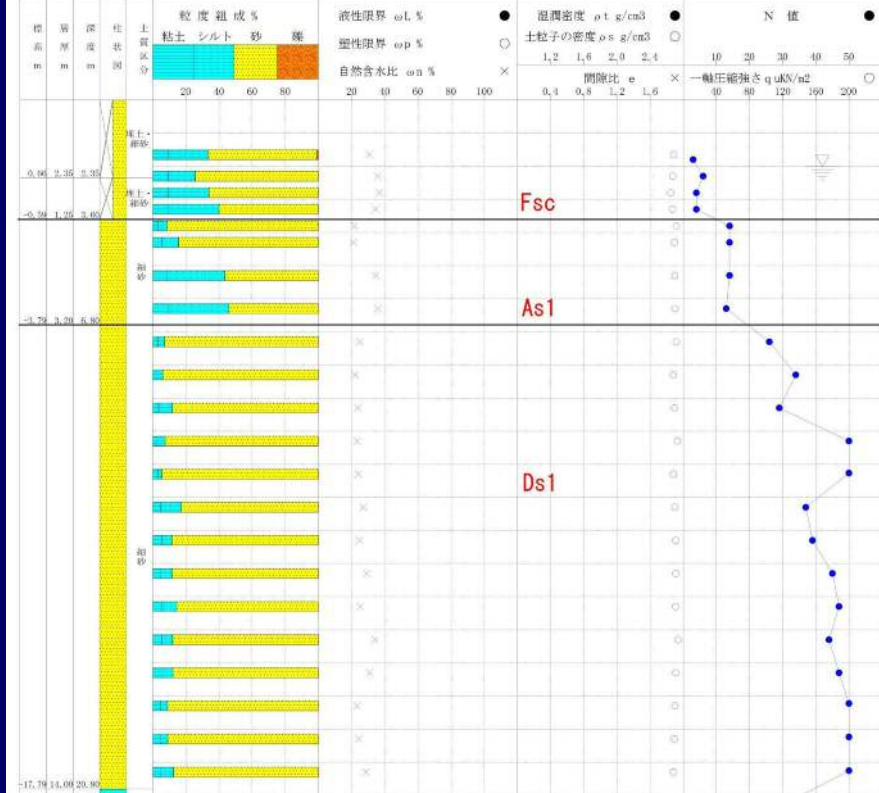
ボーリング名 : 27BM5-2

調査件名 : 液状化対策関連地質調査業務委託その20

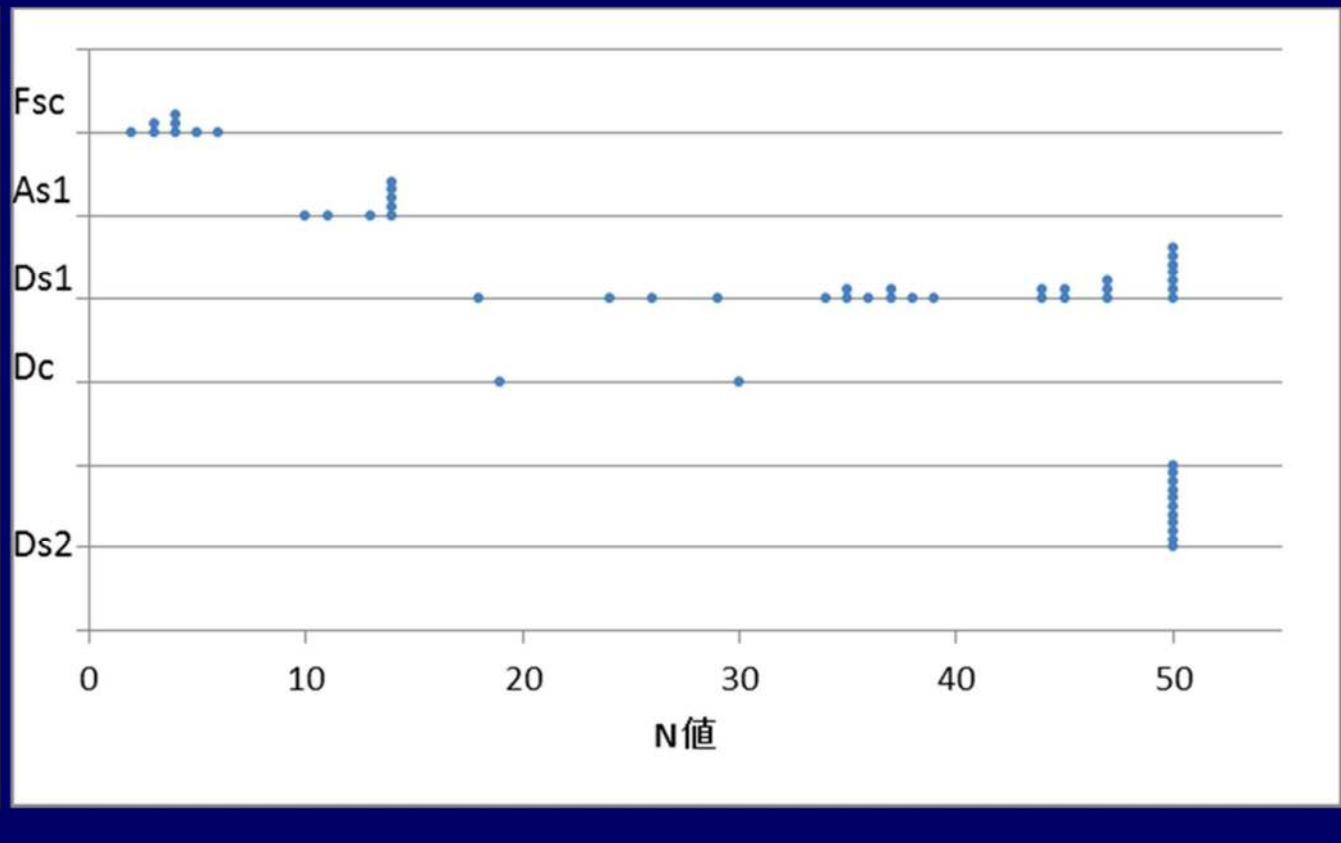
調査時期 : 平成 年 月 日 ~ 年 月 日

位置座標 : 北緯= 東経=

孔口標高 : 3.01m 孔内水位 : 2m

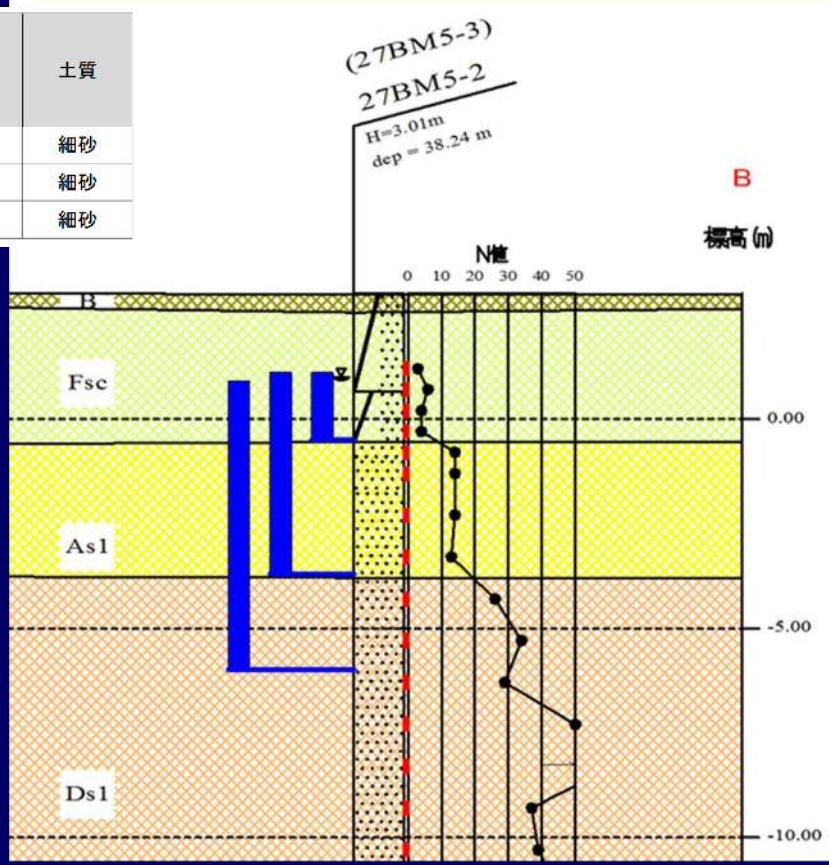


## 各地層のN値分布(P7)



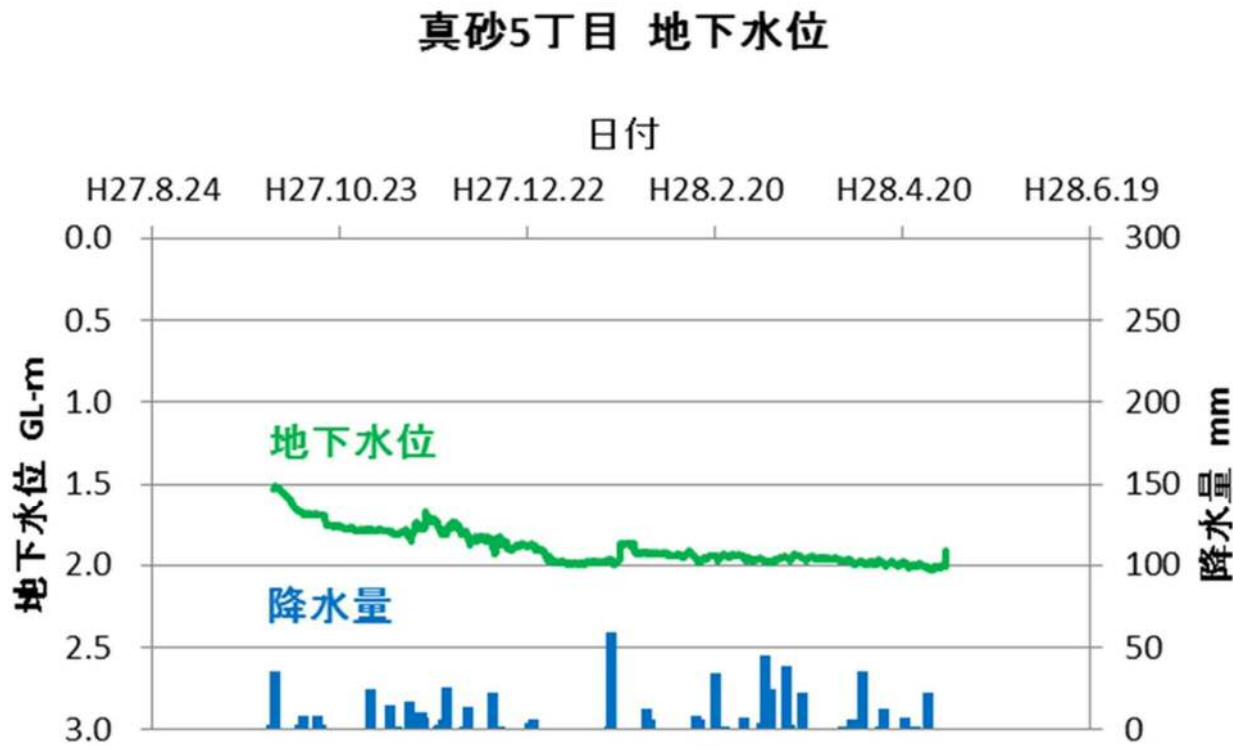
## 透水性と地下水水頭(P8)

地点	平衡水位 (m)	試験法 回復法 (m/sec)	記号	土質
27BM5-3	GL-1.90m	$3.96 \times 10^{-5}$	Fsc	細砂
27BM5-3	GL-1.90m	$3.72 \times 10^{-5}$	As1	細砂
27BM5-2	GL-2.10m	$8.00 \times 10^{-6}$	Ds1	細砂



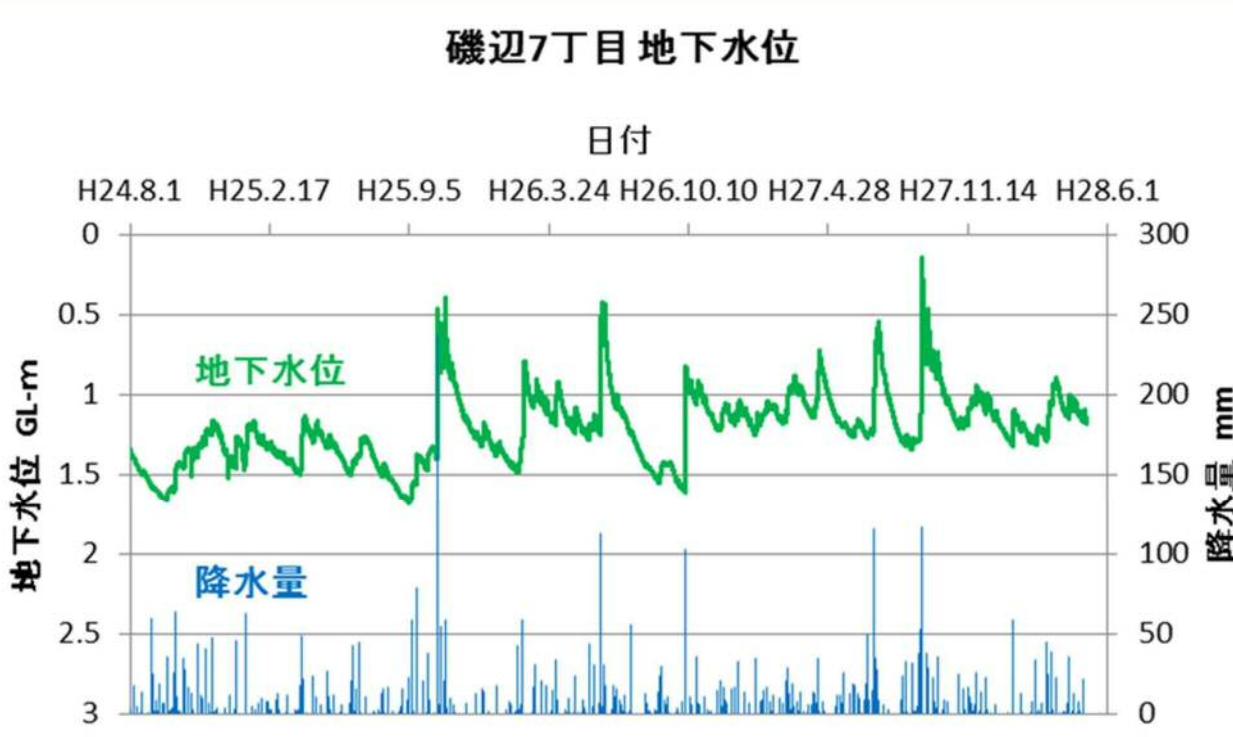
# 真砂5丁目の地下水位(P8)

17

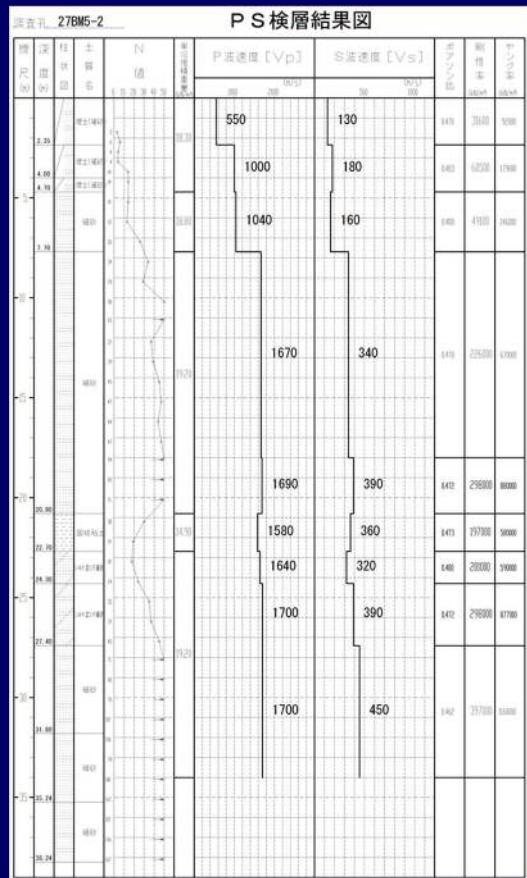


# 磯辺7丁目の地下水位(P8)

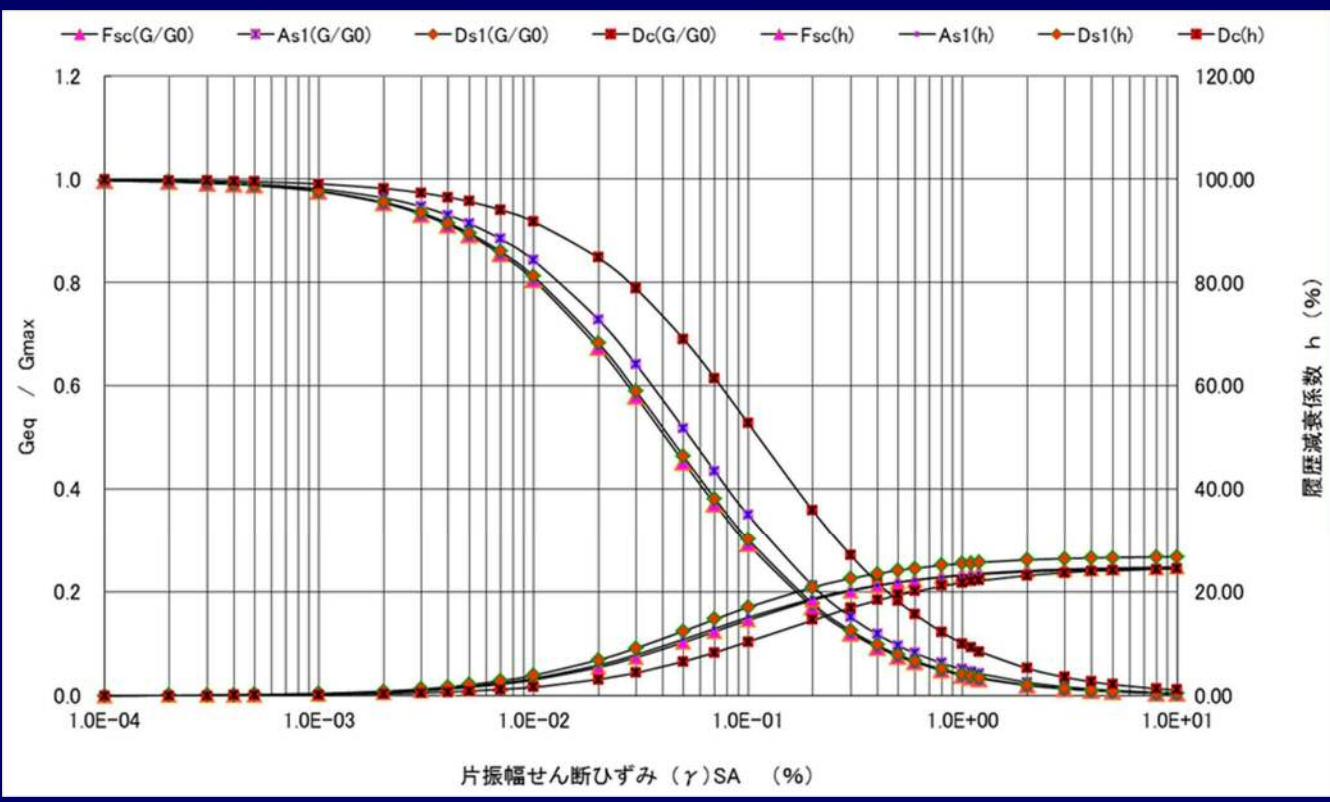
18



# PS検層(P9)



# 土の動的変形特性(P9)



# 想定地震の大きさと判定図(P10)

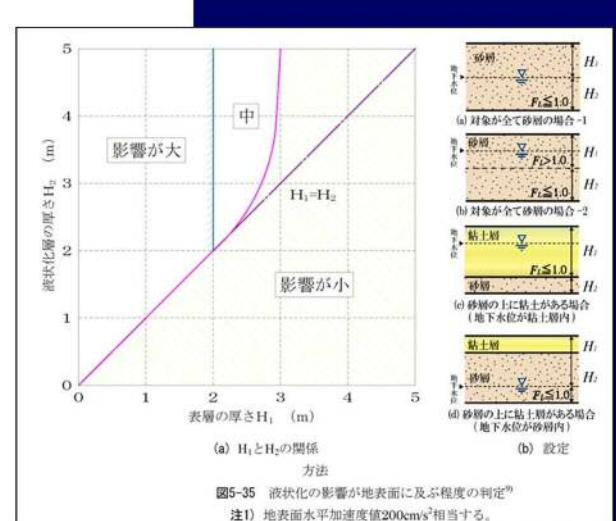
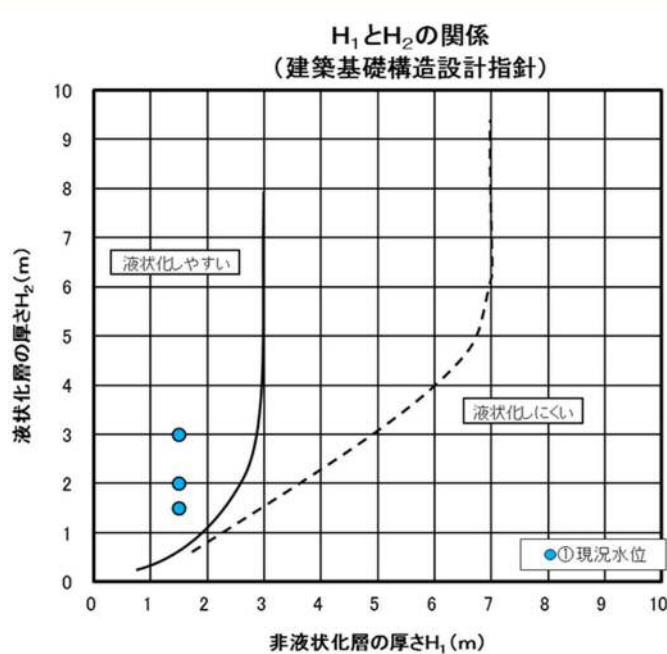
○タイプ1：レベル1地震動（八戸波）

○タイプ2：対策対象地震動（KiK-net千葉）

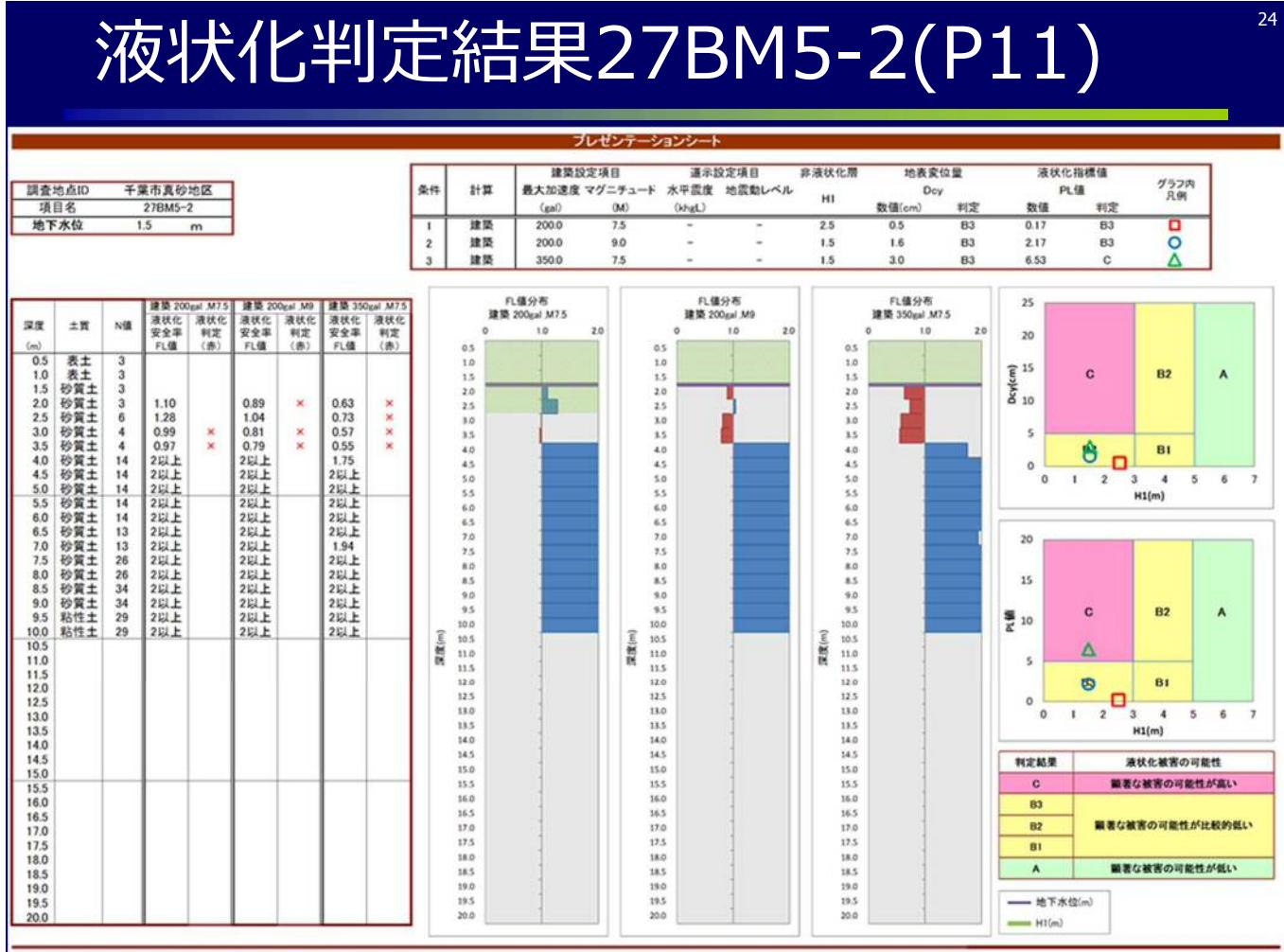
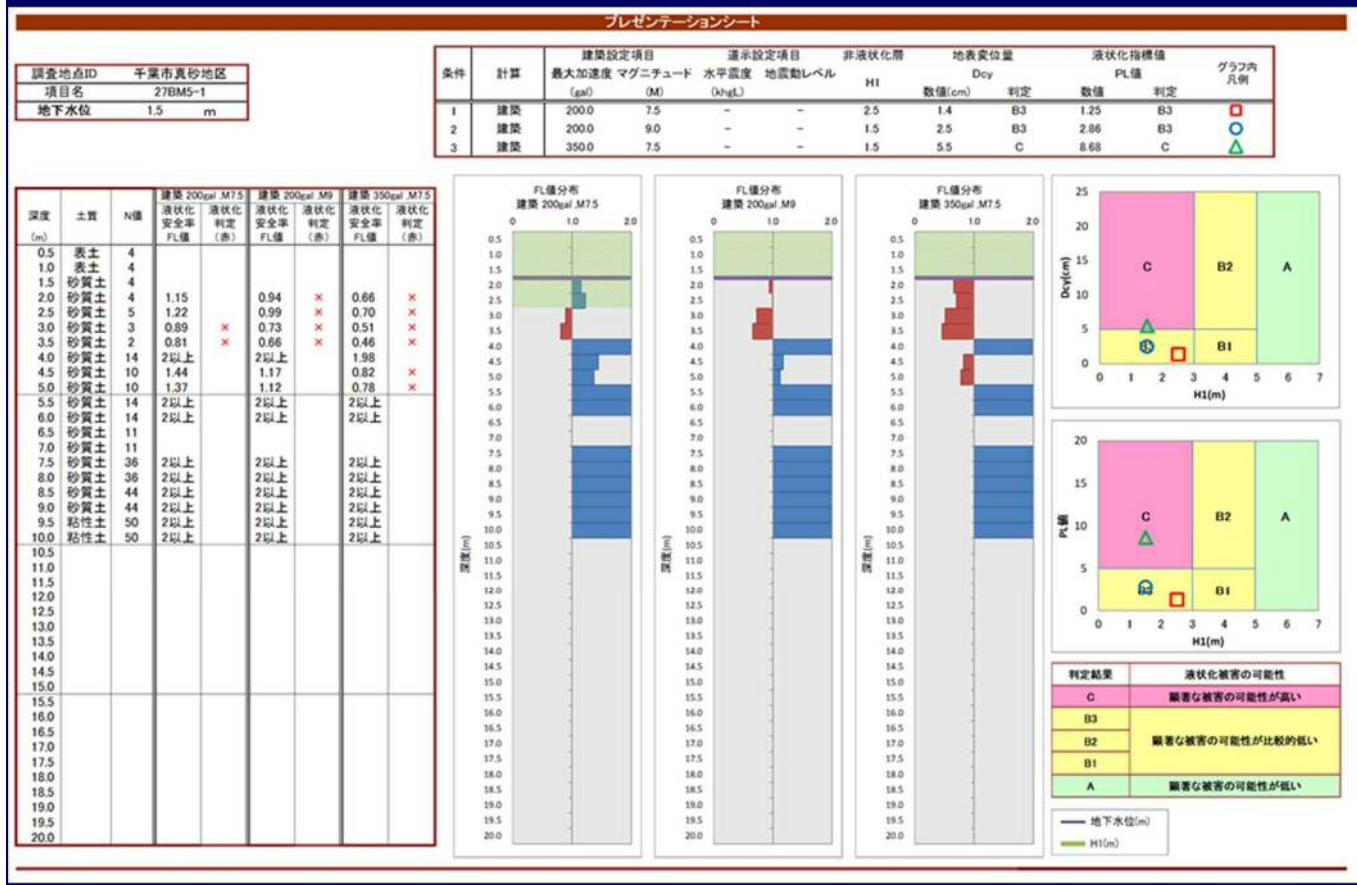
○タイプ3：レベル2地震動（東京湾北部）

判定結果	$H_1$ の範囲	Dcyの範囲	$P_L$ 値の範囲	液状化被害の可能性
C	3m 以下	5cm 以上	5 以上	顕著な被害の可能性が高い
B3		5cm 未満	5 未満	
B2	3mを超え、5m以下	5cm 以上	5 以上	顕著な被害の可能性が比較的低い
B1		5cm 未満	5 未満	
A	5m を超える	—	—	顕著な被害の可能性が低い

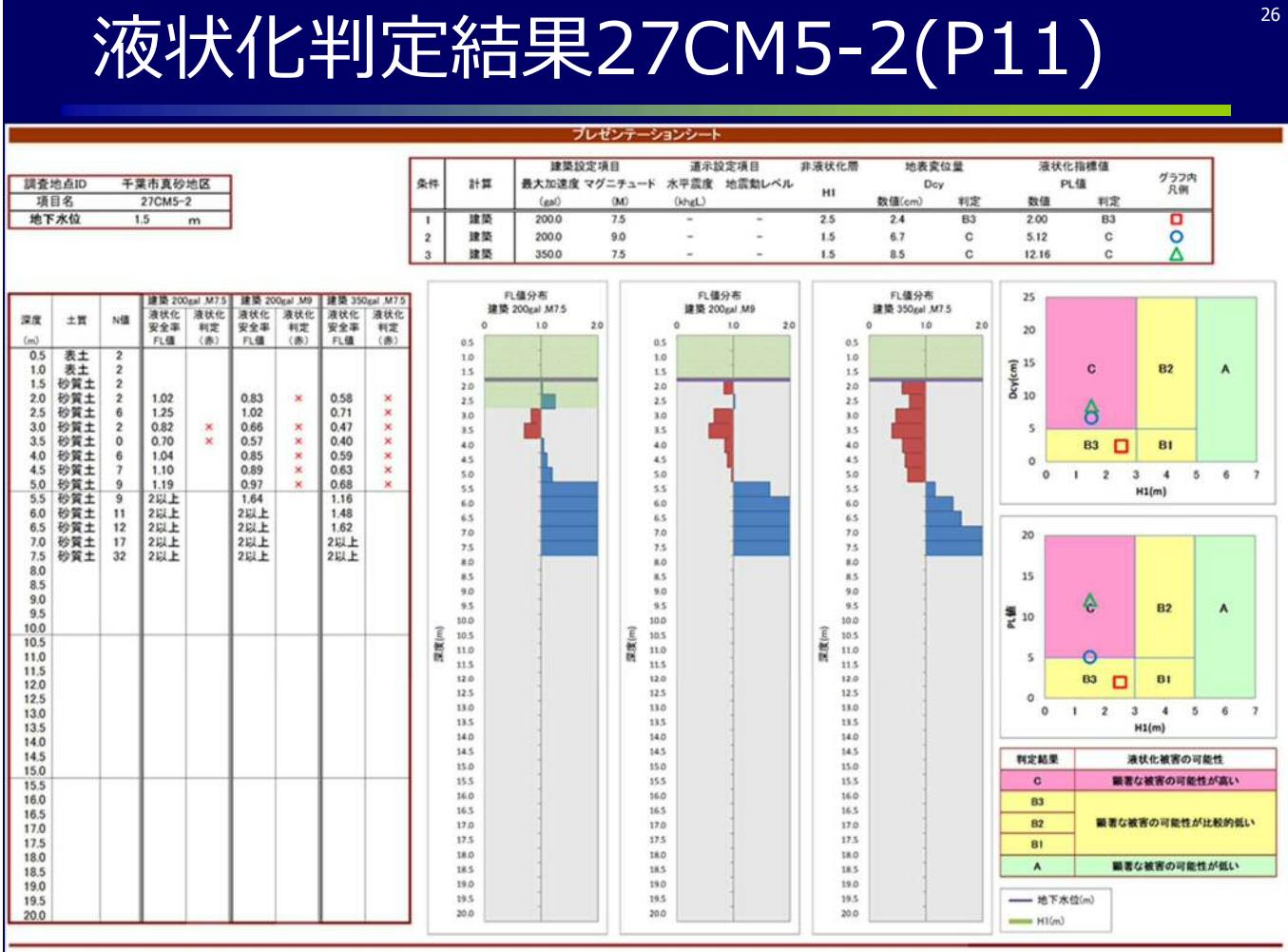
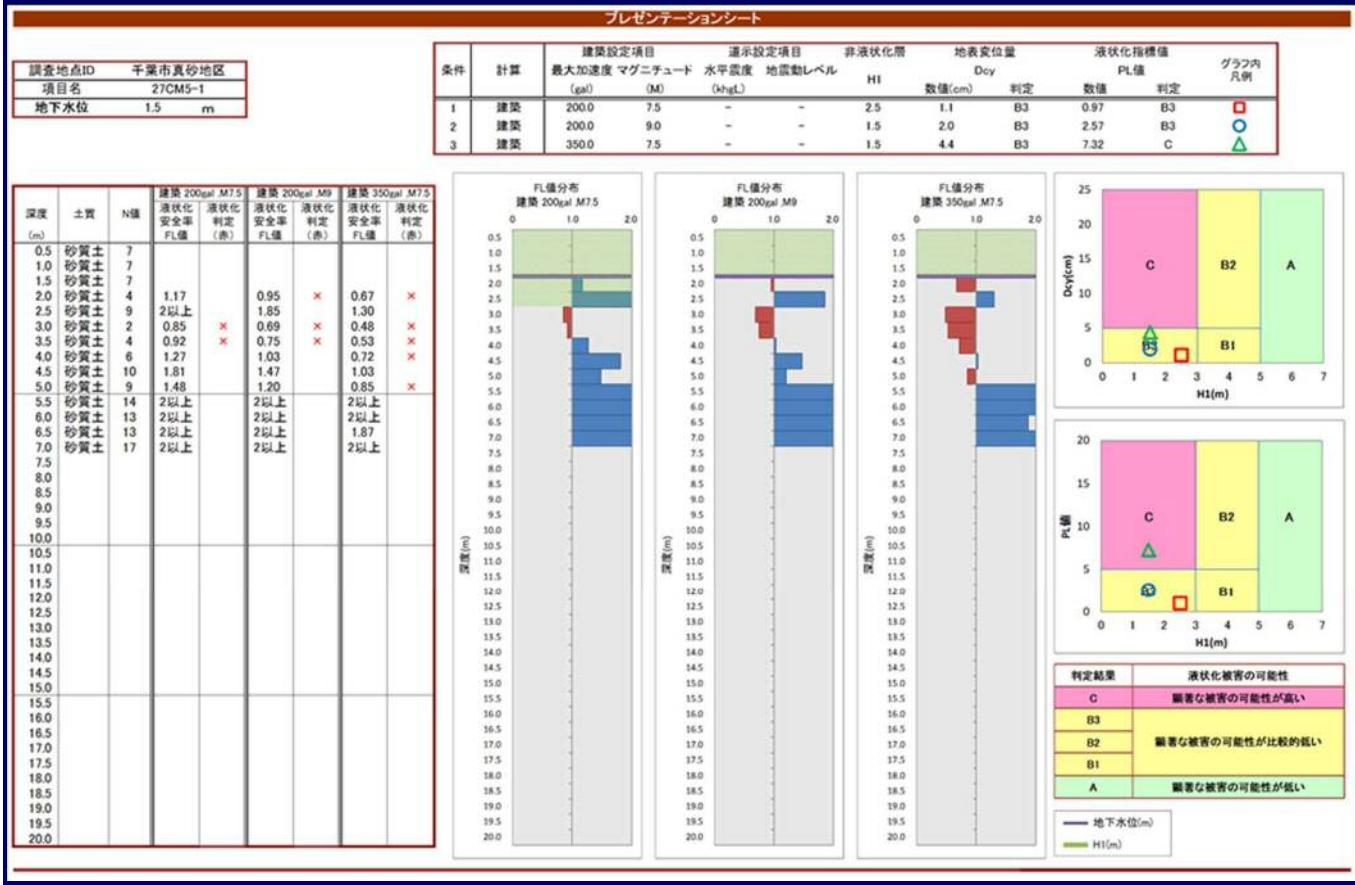
# $H_1$ と $H_2$ の関係(P10)



# 液状化判定結果27BM5-1(P11)



# 液状化判定結果27CM5-1(P11)



# 被災状況と液状化判定位置(P12)

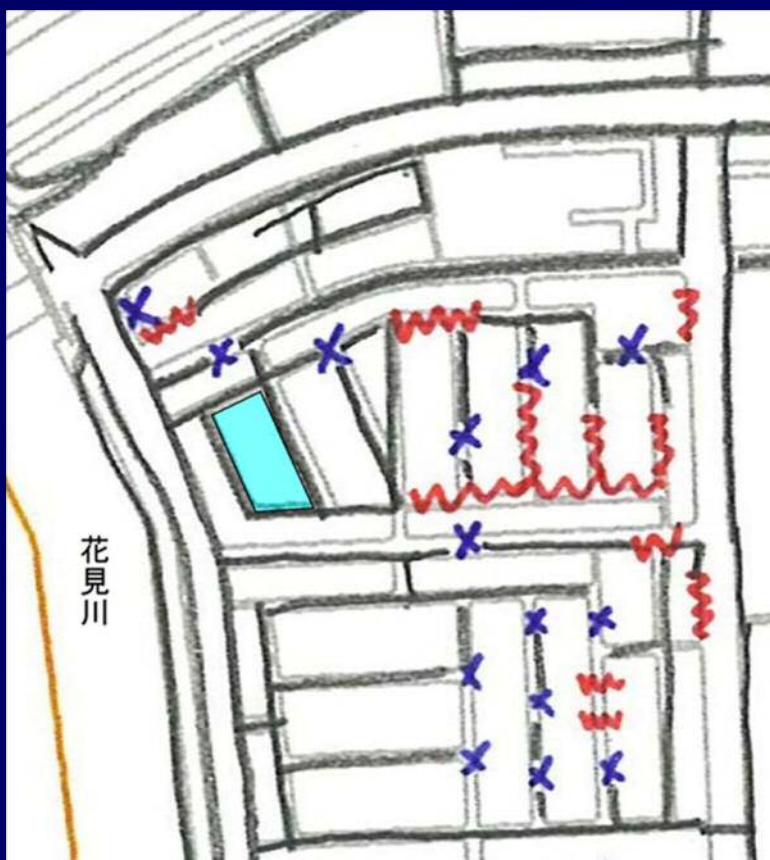
27



本資料は個人情報保護のため画像処理を施しています

# 対象地域周辺の噴砂状況(P12)

28



資料提供 千葉大学

# 対策工法の選定(P12)

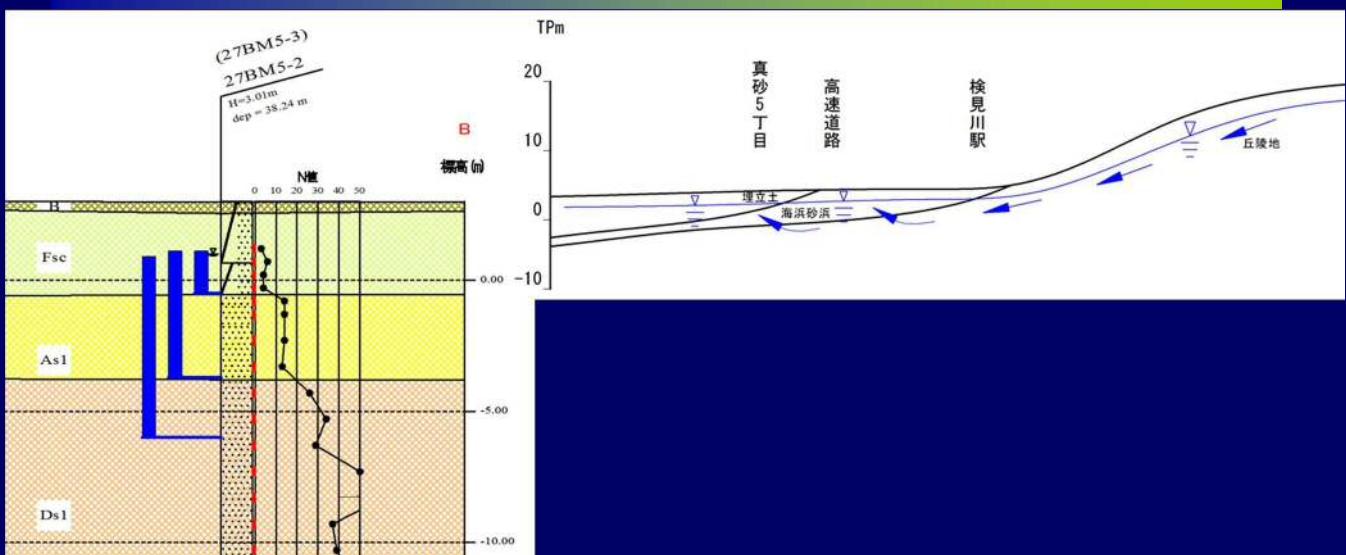
ガイダンスでは、公共施設・宅地一体型液状化対策において、既存建築物を存置したまま効率的に実施できる工法として、

①地下水位低下工法

②格子状地中壁工法

これらを検討することが望ましいとしている。

# 対策工法の選定(P13)



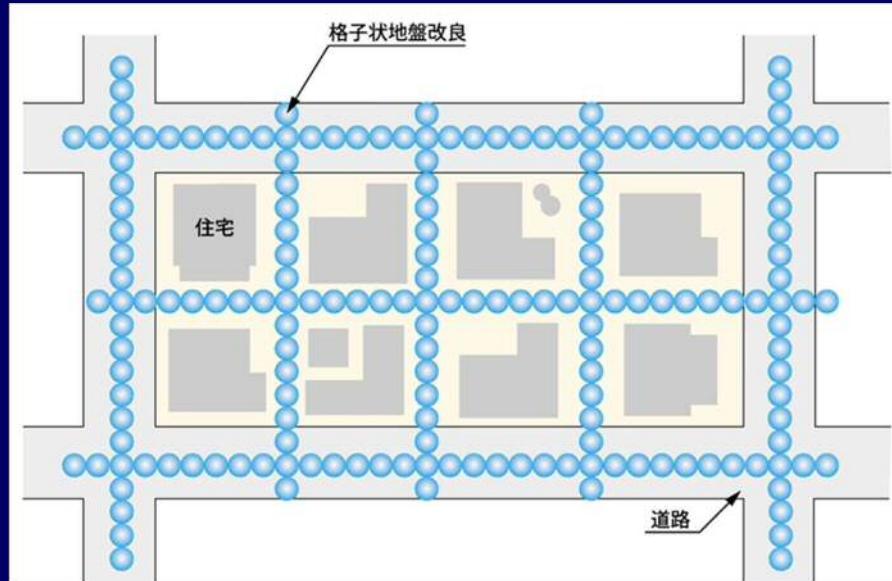
当該箇所の地下水位は、埋土砂質土(Fsc)、沖積砂質土(As1)、洪積砂質土(Ds1)とともに同様な地下水頭を示し、各層の境界には不透水層は分布しない。

当該箇所の地下水は北側の丘陵地から涵養されていると考えられ、地下水位低下工法では効果が期待できない。

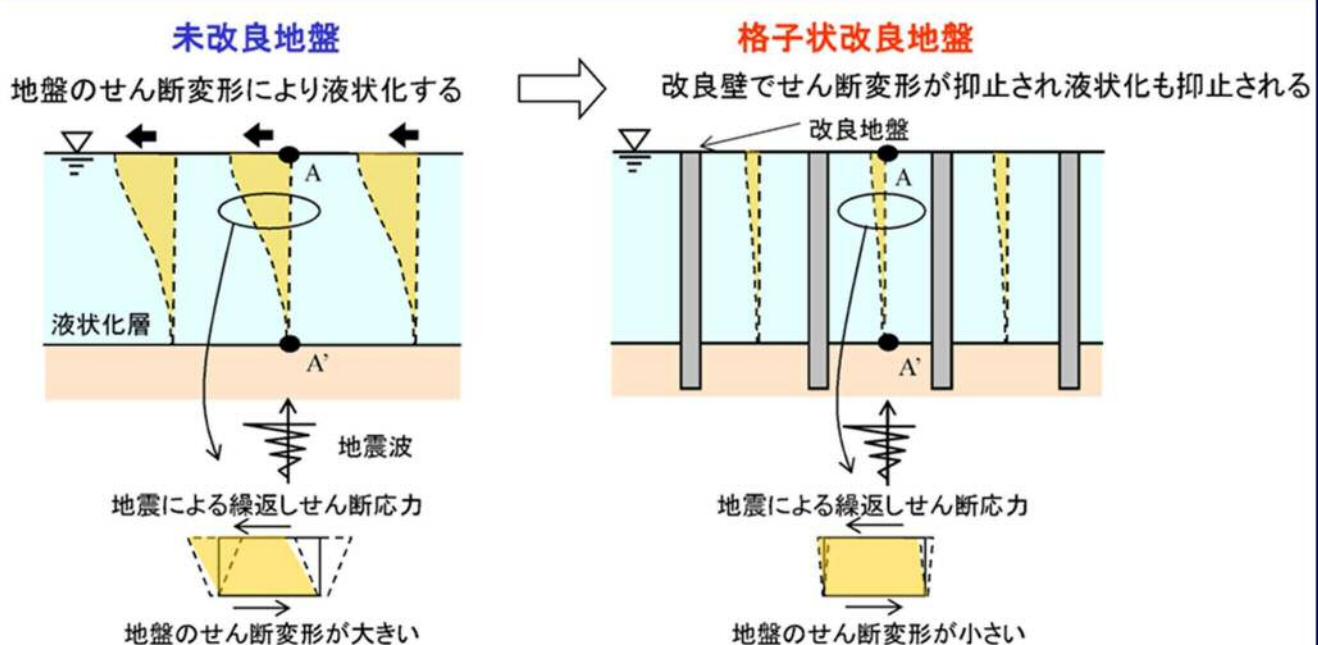
当該箇所では、格子状地中壁工法が妥当である。

# 格子状地中壁工法の効果(P15)

- ① 格子状地中壁で対策を行うと、格子壁で囲まれた地盤内では地震時に発生するせん断応力が低減され、その効果で液状化の発生を抑制することができる。
- ② 阪神大震災（1995）、東日本大震災（2011）時に、格子状地中壁による液状化対策が採用されていた建物で、液状化による被害がなかったことが報告されている。



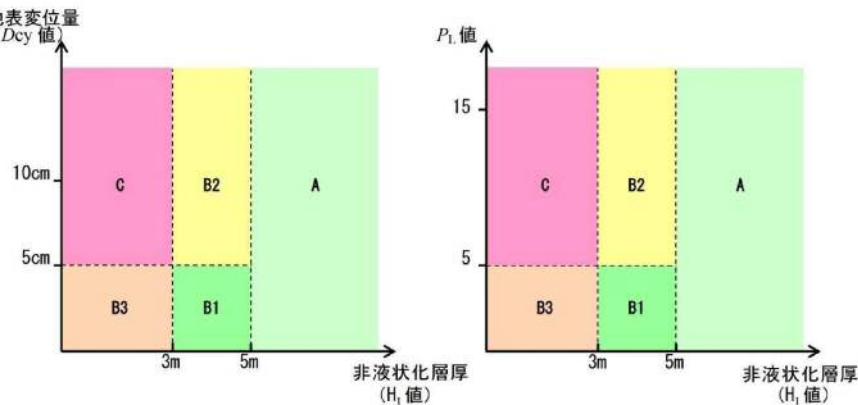
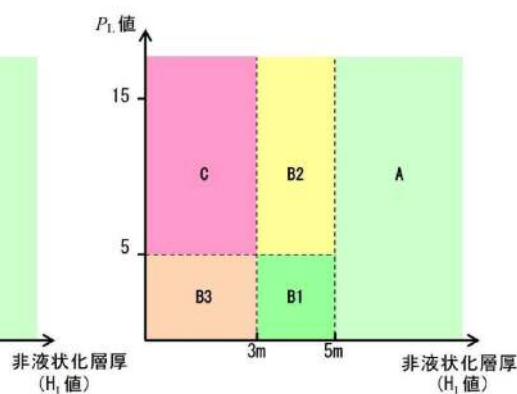
# 格子状地中壁工法の液状化抑制原理(P15)



判定結果	$H_1$ の範囲	Dcy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	液状化被害抑制の目標として可	
A	5m 以上	—	—	液状化被害抑制の目標として可	

(※) 専門家からなる委員会等で詳細、且つ、高度な検討を行うなど、慎重な判断が必要。

地表変位量 (Dcy 値)

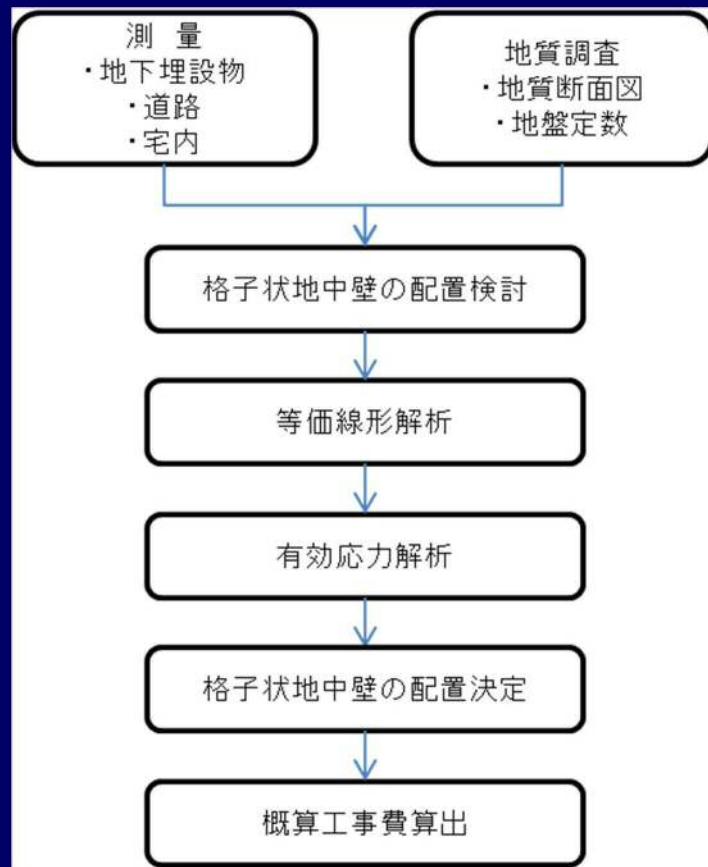
(a)  $H_1 \sim D_{cy}$  判定図 $P_L$  値(b)  $H_1 \sim P_L$  判定図

## 格子状地中壁工法の性能規定(P16)

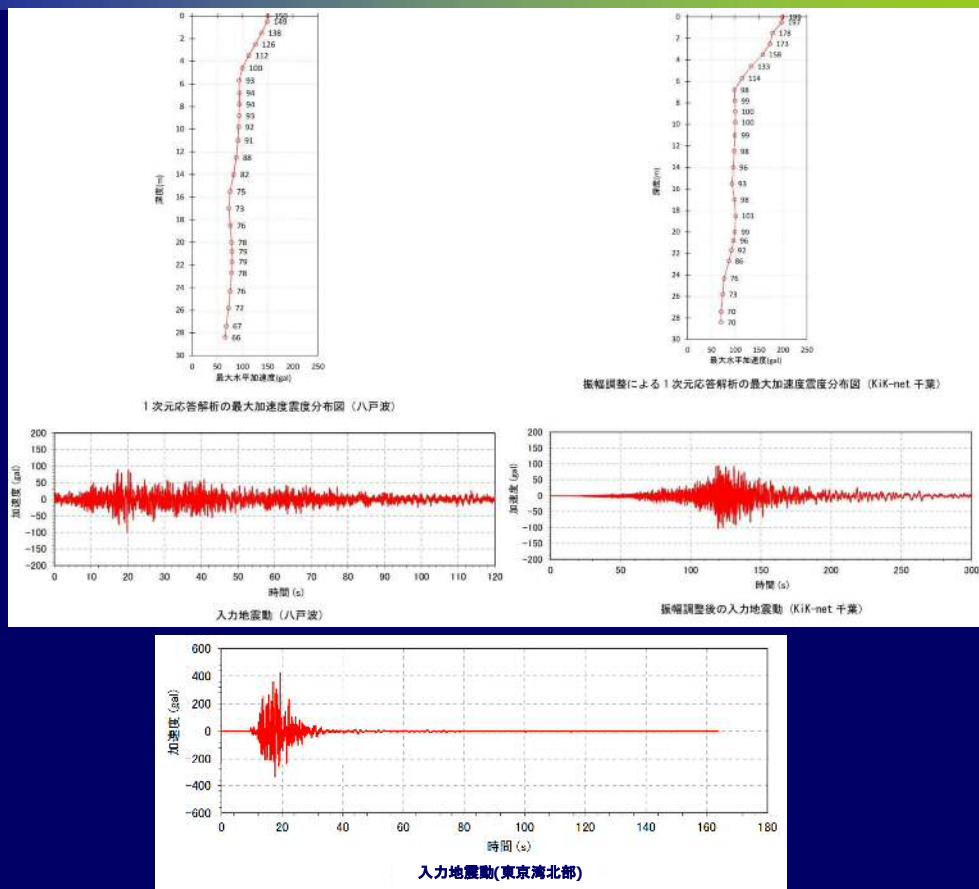
- ① 東日本大震災の本震（マグニチュード 9.0、地表面加速度 200gal）の地震動（対策対象地震動）に対して、地盤全層にわたり液状化が発生しないこと。
- ② レベル 2 タイプ II 地震動（直下型地震：マグニチュード 7.3、地表面加速度 350gal）に対して、地震後も格子状改良体としての機能が保持されていること。

設計地震動	要求性能	性能規定値
対策対象地震動 (M9.0, 200gal)	地盤全層にわたり液状化が発生しない	液状化全層で $FL \geq 1.0$
レベル 2 地震動 (M7.3, 350gal)	格子状改良体としての機能を保持	改良体せん断応力 $\leq$ 改良体のせん断強度

# 設計フロー(P25)



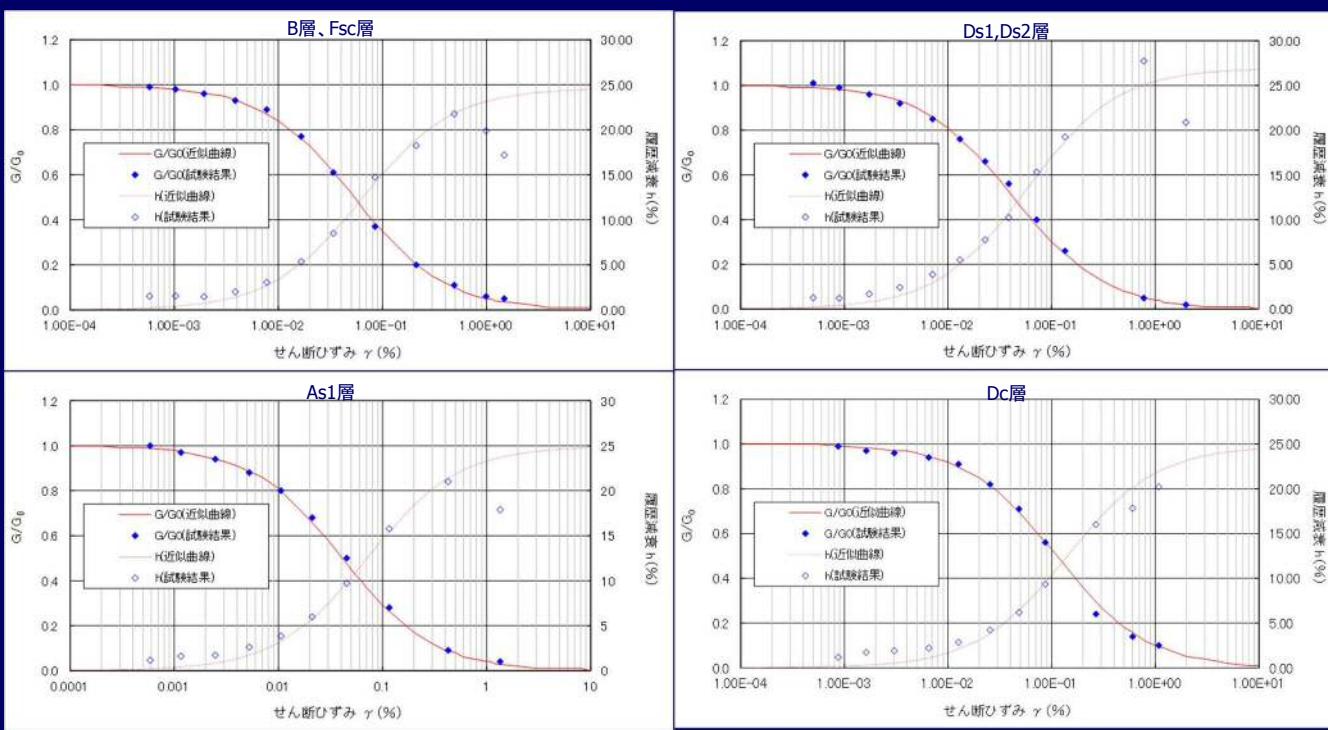
# 設計地震動(P17)



# 地盤の物性値(P18)

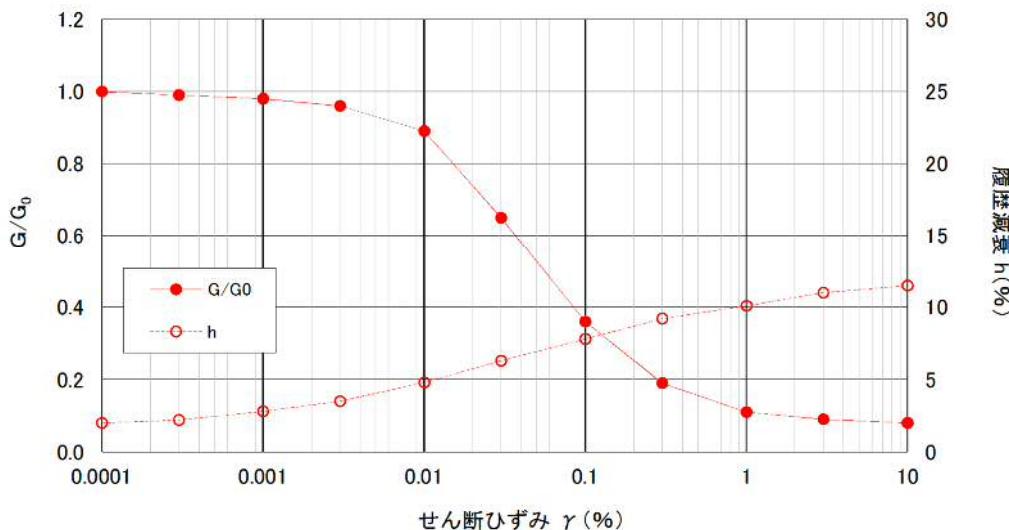
土質名	ポアソン比 $\nu$	単位体積重量 $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	せん断剛性 $G_0$ (kN/m <sup>2</sup> )
01 B	0.470	18.3	31,600
02 Fsc(水上)	0.470	18.3	31,600
03 Fsc(水中)	0.470	18.3	31,600
04 As1	0.488	18.8	49,100
05 Ds1-1	0.478	19.2	226,000
06 Dc1	0.473	14.2	197,000
07 Ds1-2	0.473	19.2	226,000
08 Ds2	0.462	19.2	297,000

# 動的変形特性(P18)

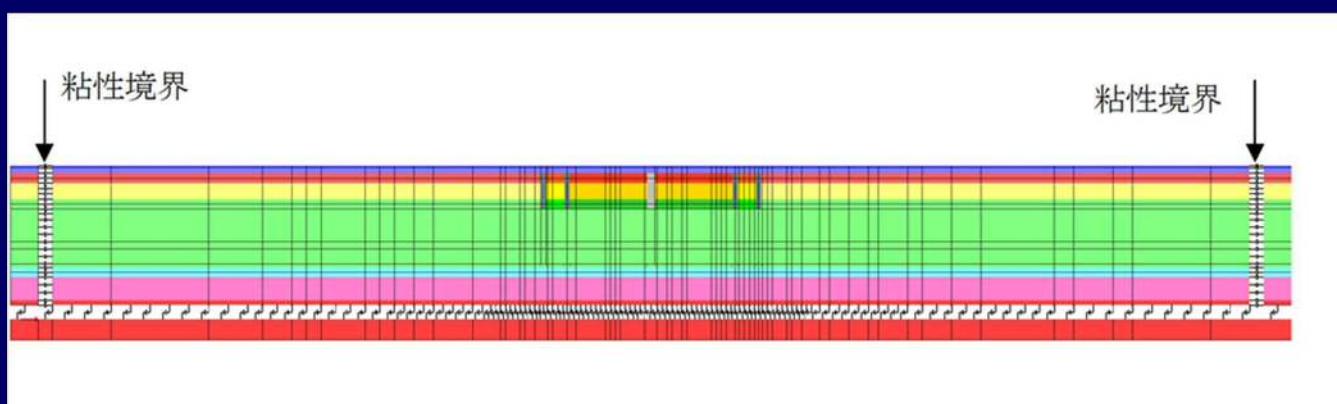


# 改良体の物性値(P19)

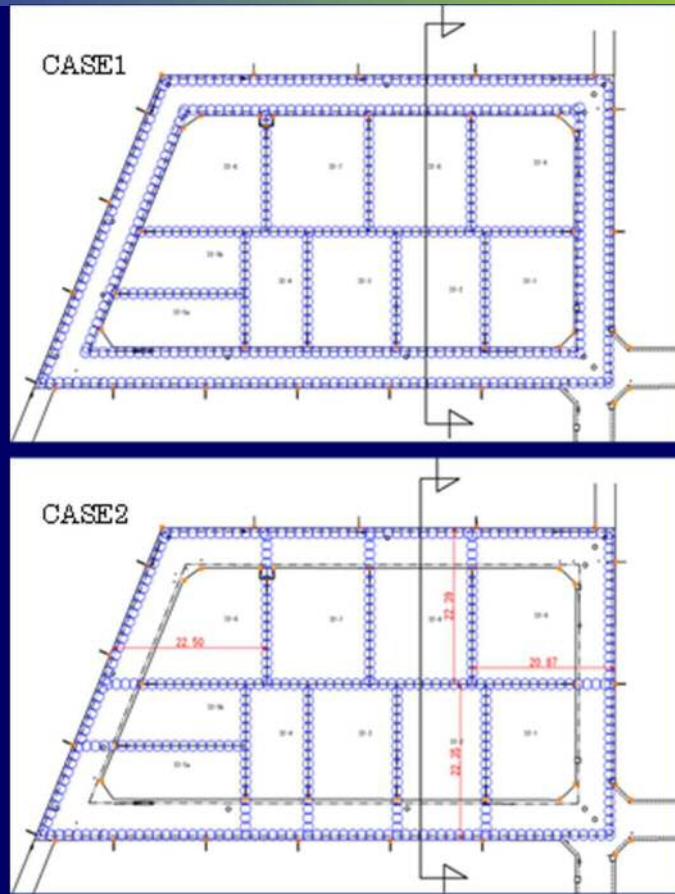
工法	設計基準強度	せん断剛性
	$F_c$ (N/mm <sup>2</sup> )	$G_0$ (kN/m <sup>2</sup> )
機械攪拌(道路部)	1.5	929,000
高压噴射(宅地部)	3.0	1,858,000



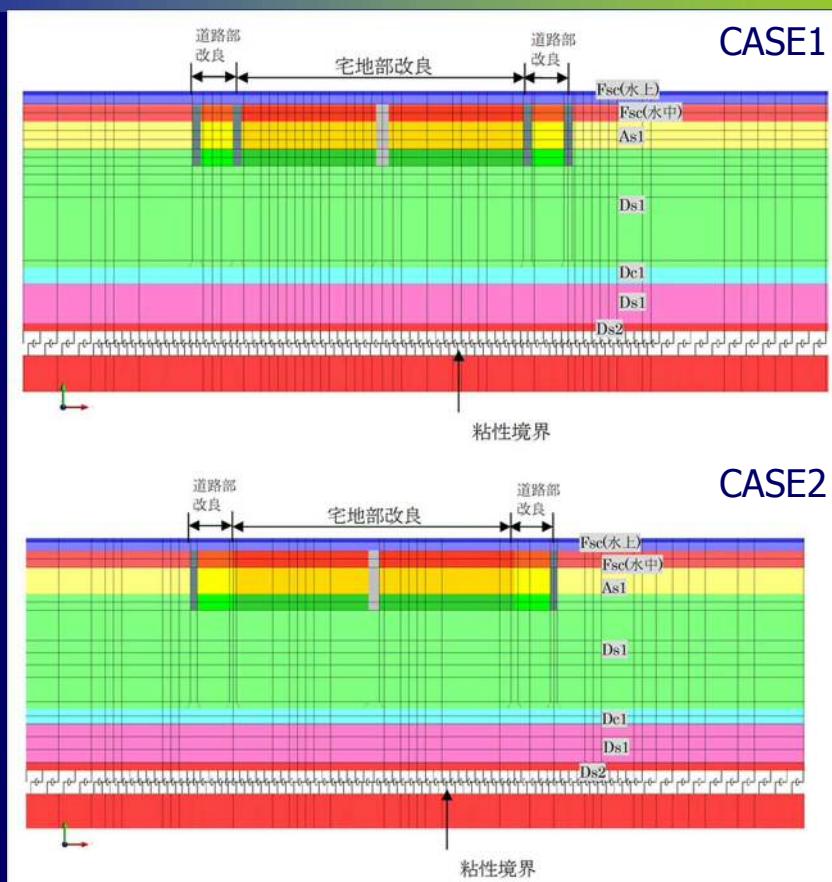
# 境界条件(P20)



# 解析メッシュの平面形状(P20)



# 解析メッシュ(P20)



# 境界条件、要素モデル、解析パラメータ(P21)

## 境界条件の設定

位置	初期自重解析	地震時応答解析
底面境界	XY 固定境界	粘性境界
左右側方境界	鉛直ローラー	粘性境界

## 要素モデルの適用

対象	要素モデル
自然堆積地盤	マルチスプリング要素
埋土地盤	マルチスプリング要素
格子改良	線形平面要素

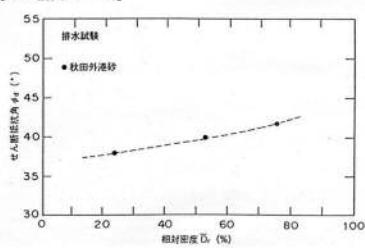
## マルチスプリングモデルの解析パラメータ

分類	解析パラメータ	
物理特性	$\rho$	湿润単位体積重量
	$n$	間隙率
動的変形特性	$\sigma_{ms}^*$	基準有効拘束圧
	$G_{ms}$	せん断弾性係数 ( $\sigma=\sigma_{ms}$ における値)
	$K_{ms}$	体積弾性係数 ( $\sigma=\sigma_{ms}$ における値)
	$m_G$	せん断弾性係数の有効拘束圧依存性
	$m_K$	体積弾性係数の有効拘束圧依存性
	$\phi'$	せん断抵抗角 (内部摩擦角)
	$c$	粘着力
	$h_{max}$	履歴減衰の上限値
	$v$	ボアソン比
液状化特性	$\phi_b$	液相角
	$w_s$	液状化特性全体を規定するパラメータ
	$p_1$	液状化特性の前半を規定するパラメータ
	$p_2$	液状化特性の後半を規定するパラメータ
	$c_l$	液状化発生の下限値を規定するパラメータ
	$S_l$	液状化の終局状態を規定するパラメータ

# パラメータ設定方法(P22、23)

## 砂質土

## 粘性土

パラメータ	設定方法
せん断剛性	次式を用いて基準初期せん断弾性係数 $G_{ms}$ を求める。 $G = \rho V s_{ms}^2$ <p><math>V s_{ms}</math> は基準有効拘束圧 <math>\sigma_{ms}^* = 98</math> に対するせん断波速度。</p> <p>なお、この <math>G_{ms}</math> に対する基準有効拘束圧は有効拘束圧 <math>\sigma_{ms}^* = 98</math> とする。</p> <p>また <math>m_G=m_K=0.5</math> とする。</p>
内部摩擦角	・室内試験結果で $\phi'$ が得られていれば、室内試験結果を採用する。 ・室内試験結果から $\phi'$ が得られない場合は、以下のように設定する。 ・マイヤホフの提案式より相対密度を求め、 $D_r \sim \phi_d$ 関係（下図参照）より内部摩擦角を求める。 $D_r = 2 \left[ \frac{100 N_{D1}}{(131 + 70)^2} \right]^2$  <p>図 : <math>D_r</math> と <math>\phi_d</math> の関係</p>
最大減衰	標準値 $h_{max}=0.24$ を用いる。
間隙率	試験データがない場合は、砂の一般的な値を設定する ( $n=0.45$ )。
ボアソン比	試験データがない場合は、標準値を設定する ( $v=0.33$ )。
基準体積弾性係数	基準体積弾性係数 $K_{ms}$ は次式より算定する。 $K_{ms} = \frac{2G_{ms}(1+v)}{3(1-2v)}$

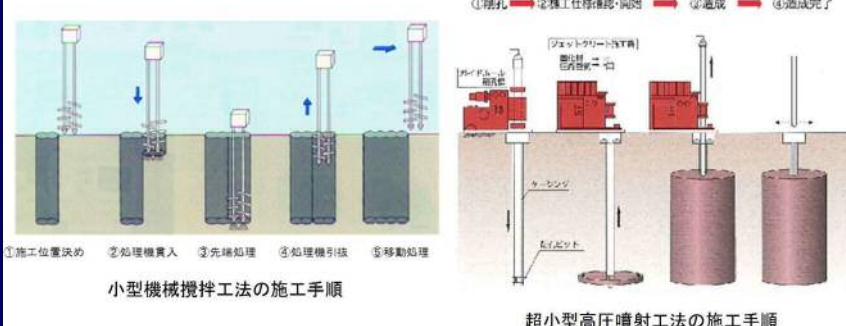
パラメータ	設定方法
粘着力	過圧密地盤：土質調査による値を用いた。 正規圧密地盤 : $C=0$ 、 $\phi=30$ の値を用いる。 ( $C \leq 0.375 \sigma'$ のとき、正規圧密と判定する )
初期せん断剛性	次式を用いて基準初期せん断弾性係数 $G_{ms}$ を求める。 $G = \rho V s^2$ <p>なお、この <math>G_{ms}</math> に対する基準有効拘束圧は原地盤の有効拘束圧 <math>\sigma_{ms}^* = \sigma_{ms}</math> とする。          また <math>m_G=m_K=0.5</math> とする。</p>
最大減衰	標準値 $h_{max}=0.20$ を用いる。
間隙率	試験データがない場合は、粘土の一般的な値を設定する ( $n=0.55$ )。
ボアソン比	試験データがない場合は、標準値を設定する ( $v=0.33$ )。
基準体積弾性係数	基準体積弾性係数 $K_{ms}$ は次式より算定する。 $K_{ms} = \frac{2G_{ms}(1+v)}{3(1-2v)}$

# FLIPの解析入力値(P24)

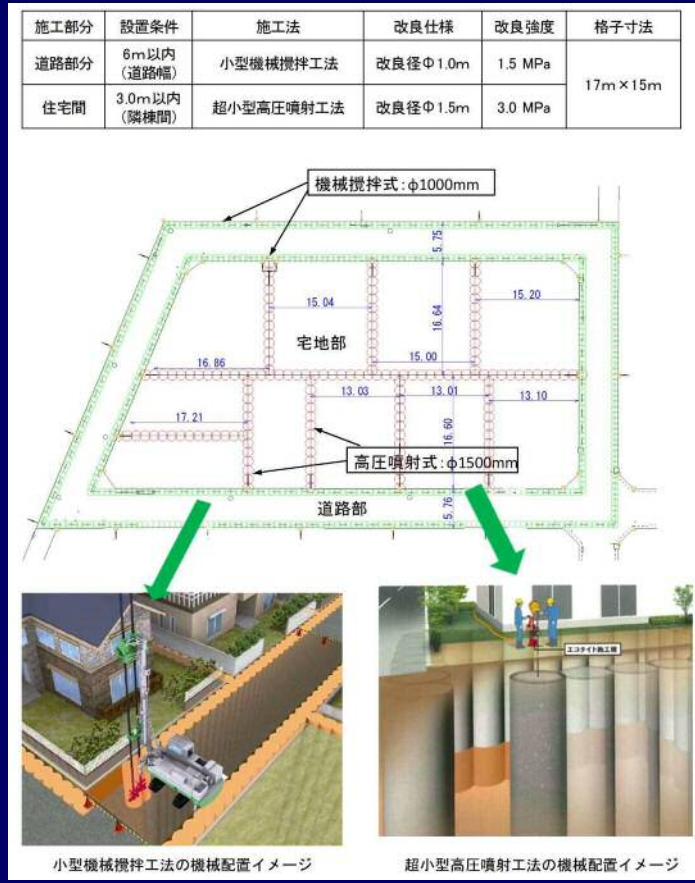
土層名	屜厚 h(m)	層下端深度 GL-(m)	N值	質量密度 $\rho$ (t/m³)	せん断波 速度 $V_s$ (m/s)	基準せん断 波速度 $V_{s0}$ (m/s)	有効粘 応力 $\sigma'_v$ (kPa)	平均有効 剪切圧 $\sigma'_{av}$ (kPa)	せん断 弹性係数 $G_s$ (kPa)	体積 弹性係数 $K_u$ (kPa)	ボアソン比 $v$	開削率 $n$	c(kN/m)	$\phi_i$ (度)	液状化パラメータ									
															$\phi_p$	$sT$	$w_1$	$p_1$	$p_2$	$c_1$				
B(水上)	0.46	0.46	4.0	1.87	130	213	17.97	13.48	98.00	89010	221693	0.33	0.45	0.0	23.90	0.24	-	-	-	-	-			
Fsc(水上)	1.04	1.50	4.0	1.87	130	213	17.97	13.48	98.00	89010	221693	0.33	0.45	0.0	23.90	0.24	-	-	-	-	-			
Fsc(水中)	2.05	3.6	4.0	1.87	130	178	36.18	27.12	98.00	59927	156280	0.33	0.45	0.0	23.90	0.24	32.70	20.9	0.005	6.173	0.500	0.956	2.534	
Ast	3.25	6.80	13.0	1.92	160	195	59.50	44.63	98.00	72703	189598	0.33	0.45	0.0	31.10	0.24	26.90	28.0	0.005	15.350	0.500	0.797	5.248	
Dst-1	14.00	20.8	46.0	1.96	340	-	138.93	104.94	104.94	226251	590027	0.33	0.45	0.0	45.00	0.24	-	-	-	-	-	-	-	
Dst-2	1.80	22.7	25.0	1.92	360	-	210.57	157.93	157.93	196844	513338	0.33	0.55	636.0	0.00	0.20	-	-	-	-	-	-	-	
Dst-3	4.70	27.4	46.0	1.96	340	-	237.51	178.13	178.13	226251	590027	0.33	0.45	0.0	45.00	0.24	-	-	-	-	-	-	-	
Dst-4	1.00	20.4	112.0	1.96	450	-	264.30	198.22	198.22	396330	1033567	0.33	0.45	0.0	45.00	0.24	-	-	-	-	-	-	-	
工学的基盤		$V_p$ (m/s)		$V_s$ (m/s)		密度(t/m³)																		
Dc2		1700		450		1.96																		
改良体(細形要素)		E		$\nu'$		$\rho$																		
道路部		2471140		0.33		1.96																		
空地部		4942280		0.33		1.96																		
■ 複数設定法を使用		基本有効剪切圧98kN/m²に対するせん断波速度 $V_{s0}$ は、 $V_s \times (98/(0.75 \times \sigma v))^{1/2}$ より求めた。※																						
■ 沙質土の $G_{sc}$ は、 $G = \rho V_{s0}^2 / (\sigma_v)^{1/2}$ により求めた。		複数層(非液状化層)の $G_{sc}$ は、 $G = \rho V_s^2 / (\sigma_v)^{1/2}$ により求めた。																						
※現地盤の平均有効剪切圧 $\sigma_v$ に対するせん断弾性係数を $G_0$ とし、有効拘束圧 $\sigma_{av}$ に対するせん断弾性係数を $G_{av}$ とする。		$G_0 = \rho V_s^2 / (\sigma_v)^{1/2}$ , $G_{av} = \rho V_{s0}^2 / (\sigma_{av})^{1/2}$																						
$\sigma_v = G_0 \cdot (\sigma_{av}/\sigma_v)^{1/2}$		$\rho V_s^2 = \rho V_{s0}^2 \cdot (\sigma_{av}/\sigma_v)^{1/2}$																						
$\sigma_{av} = \sigma_{av}^0 \cdot (V_s/V_{s0})^2$		$V_{s0} = V_s \cdot (\sigma_{av}/\sigma_v)^{1/2}$																						
$V_{s0} = V_s \cdot (98/0.75 \sigma_v)^{1/2}$		$V_{s0} = V_s \cdot (98/0.75 \sigma_{av})^{1/2}$																						

# 工法の特徴、施工手順(P25)

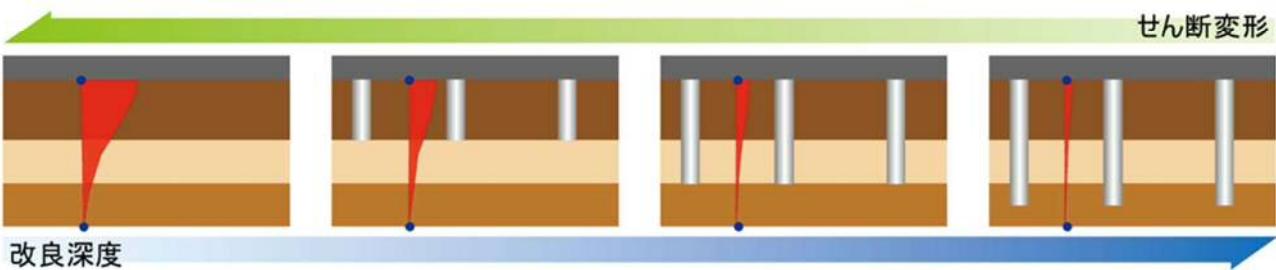
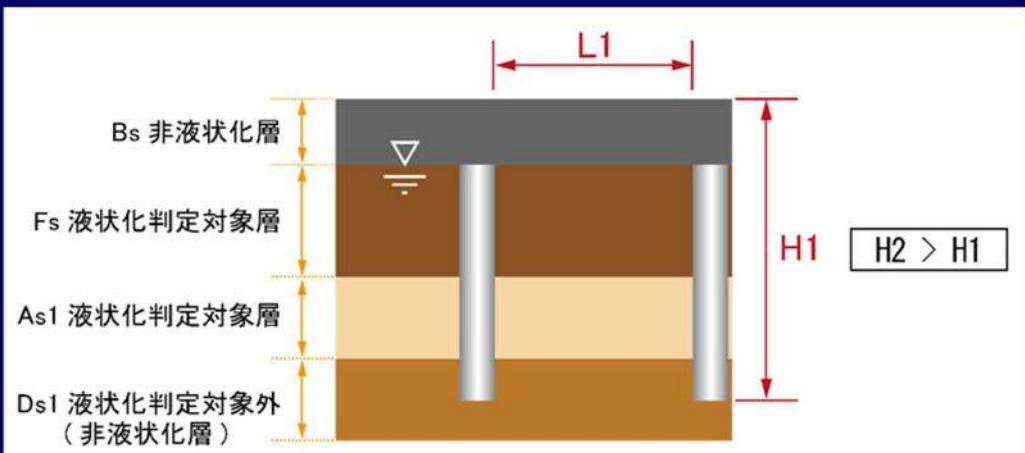
工法名	小型機械攪拌式地盤改良工法	超小型高圧噴射工法
概要図		
機械寸法	全長 6.9m × 幅2.49m × 高さ10.7m	全長 0.6m × 幅0.4m × 高さ1.2m
改良径	2輪: $\Phi 800 \sim 1000$ mm	単輪: $\Phi 1000 \sim 2500$ mm
改良深度	10m(最大掘削可能深度 20m)	10m(最大掘削可能深度 20m以上)
撹泥量	改良体積の20~30%	改良体積の100%
備考	プラント設備(6t~10tトラック2台)が必要、改良深度を10m程度に限定すれば、機械を小型化することは可能。	プラント設備(4tトラック2台)が必要、廃泥量が多くコストに影響大。処理方法に工夫が必要



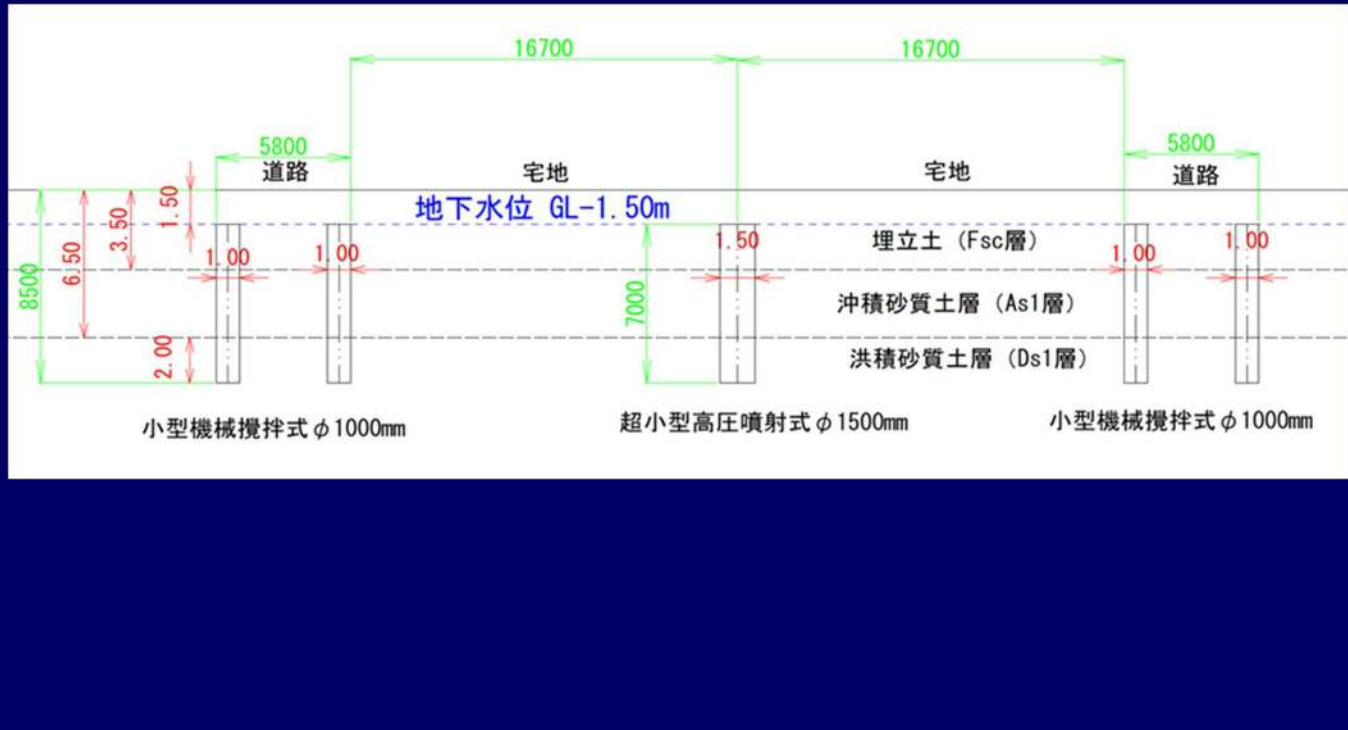
# 施工方法と改良仕様(P25)



# 改良下端深度の設定(P26)



# 格子状地中壁の模式断面図(P26)



# 解析結果(P28)

道路部、宅地部とともに高圧噴射工法(施工法2)を用いた  
道路外側単列配置(CASE-2)を採用案とした

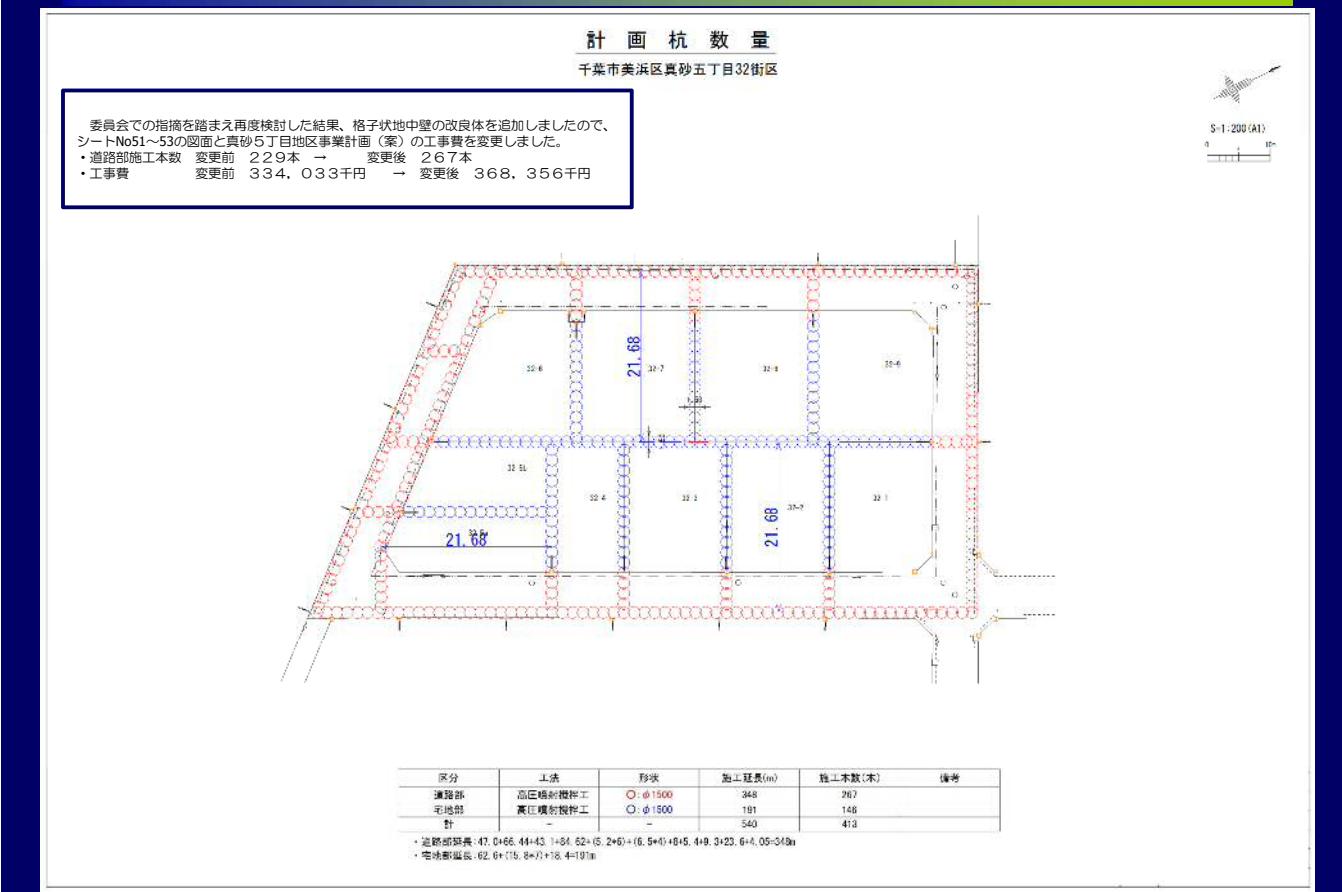
検討項目		CASE-1(道路部2列)						CASE-2(道路部単列)											
		M7.5 200gal (レベル1地震動)			M9.0 200gal (対象地震動)			M7.5 350gal (レベル1地震動)			M7.5 200gal (レベル1地震動)			M9.0 200gal (対象地震動)					
等価線形解析	未改良部	FL値	FL=1.1~1.30 (FL > 1.0)	OK	FL=0.90 (FL < 1.0)	NG	FL=0.33~0.39 (FL < 1.0)	NG	FL=1.09~1.62 (FL > 1.0)	OK	FL=0.67 (FL > 1.0)	NG	FL=0.34~0.39 (FL < 1.0)	NG	FL=0.67 (FL > 1.0)	NG			
		道路部 (機械搅拌)	FL値 許容 応力度	FL=2.22~2.68 (FL > 1.0)	OK	FL=1.94~2.27 (FL > 1.0)	OK	FL=0.66~0.74 (FL < 1.0)	NG	FL=1.62~1.65 (FL > 1.0)	OK	FL=1.34 (FL > 1.0)	OK	FL=0.50~0.52 (FL < 1.0)	NG	FL=0.50~0.52 (FL < 1.0)	NG		
		宅地部 (高圧噴射)	FL値 許容 応力度	FL=1.83~2.09 (FL > 1.0)	OK	FL=1.33~1.46 (FL > 1.0)	OK	FL=0.55~0.56 (FL > 1.0)	NG	FL=1.45~1.72 (FL > 1.0)	OK	FL=1.07~1.18 (FL > 1.0)	OK	FL=0.44~0.45 (FL < 1.0)	NG	FL=0.44~0.45 (FL < 1.0)	NG		
有効応力解析	施工法1	高圧噴射 (機械搅拌) 直径1000mm 透水性柱	許容 応力度	$\tau_{max}=375$ $\tau_{max}>Fc=300$	NG	$\tau_{max}=374$ $\tau_{max}>Fc=300$	NG	$\tau_{max}=798$ $\tau_{max}>Fc=450$	NG	$\tau_{max}=334$ $\tau_{max}>Fc=300$	NG	$\tau_{max}=333$ $\tau_{max}>Fc=300$	NG	$\tau_{max}=878$ $\tau_{max}>Fc=450$	NG	$\tau_{max}=878$ $\tau_{max}>Fc=450$	NG		
		地盤部 改良 (高圧噴射) 直径1500mm 透水性柱	許容 応力度	$\tau_{max}=284$ $\tau_{max}<Fc=600$	OK	$\tau_{max}=291$ $\tau_{max}<Fc=600$	OK	$\tau_{max}=578$ $\tau_{max}<Fc=900$	OK	$\tau_{max}=298$ $\tau_{max}<Fc=600$	OK	$\tau_{max}=306$ $\tau_{max}<Fc=600$	OK	$\tau_{max}=593$ $\tau_{max}<Fc=900$	OK	$\tau_{max}=593$ $\tau_{max}<Fc=900$	OK		
		道路部 (機械搅拌) 直径1500mm 透水性柱	許容 応力度	$\tau_{max}=236$ $\tau_{max}<Fc=600$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.06$ $\Delta u/\sigma v' < 0.95$	OK	$\tau_{max}=313$ $\tau_{max}<Fc=600$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.10$ $\Delta u/\sigma v' < 0.95$	OK	$\tau_{max}=566$ $\tau_{max}<Fc=900$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.94$ $\Delta u/\sigma v' < 0.95$	OK	$\tau_{max}=252$ $\tau_{max}<Fc=600$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.30$ $\Delta u/\sigma v' < 0.95$	OK	$\tau_{max}=317$ $\tau_{max}<Fc=600$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.88$ $\Delta u/\sigma v' < 0.95$	OK	$\tau_{max}=667$ $\tau_{max}<Fc=900$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.99$ $\Delta u/\sigma v' > 0.95$	OK	$\tau_{max}=667$ $\tau_{max}<Fc=900$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.99$ $\Delta u/\sigma v' > 0.95$	OK		
有効応力解析	施工法2	地盤部 改良 (高圧噴射) 直径1500mm 透水性柱	許容 応力度	$\tau_{max}=243$ $\tau_{max}<Fc=600$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.45$ $\Delta u/\sigma v' < 0.95$	OK	$\tau_{max}=336$ $\tau_{max}<Fc=600$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.84$ $\Delta u/\sigma v' < 0.95$	OK	$\tau_{max}=572$ $\tau_{max}<Fc=900$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.99$ $\Delta u/\sigma v' < 0.95$	OK	$\tau_{max}=291$ $\tau_{max}<Fc=600$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.70$ $\Delta u/\sigma v' < 0.95$	OK	$\tau_{max}=368$ $\tau_{max}<Fc=600$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.91$ $\Delta u/\sigma v' < 0.95$	OK	$\tau_{max}=597$ $\tau_{max}<Fc=900$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.99$ $\Delta u/\sigma v' > 0.95$	OK	$\tau_{max}=597$ $\tau_{max}<Fc=900$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.99$ $\Delta u/\sigma v' > 0.95$	OK	$\tau_{max}=597$ $\tau_{max}<Fc=900$ $(\Delta u/\sigma v')_{max}=0.99$ $\Delta u/\sigma v' > 0.95$	OK

◆ 機械搅拌  
 -レベル1地震動、対策対象地震動 ⇒ 設計基準強度:  $F_c = 1.5 \text{ (N/mm}^2)$ 、許容せん断応力:  $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.3 \text{ (N/mm}^2) = 300 \text{ (kN/m}^2)$   
 -レベル2地震動 ⇒ 設計基準強度:  $F_c = 1.5 \text{ (N/mm}^2)$ 、程限せん断応力:  $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.45 \text{ (N/mm}^2) = 450 \text{ (kN/m}^2)$

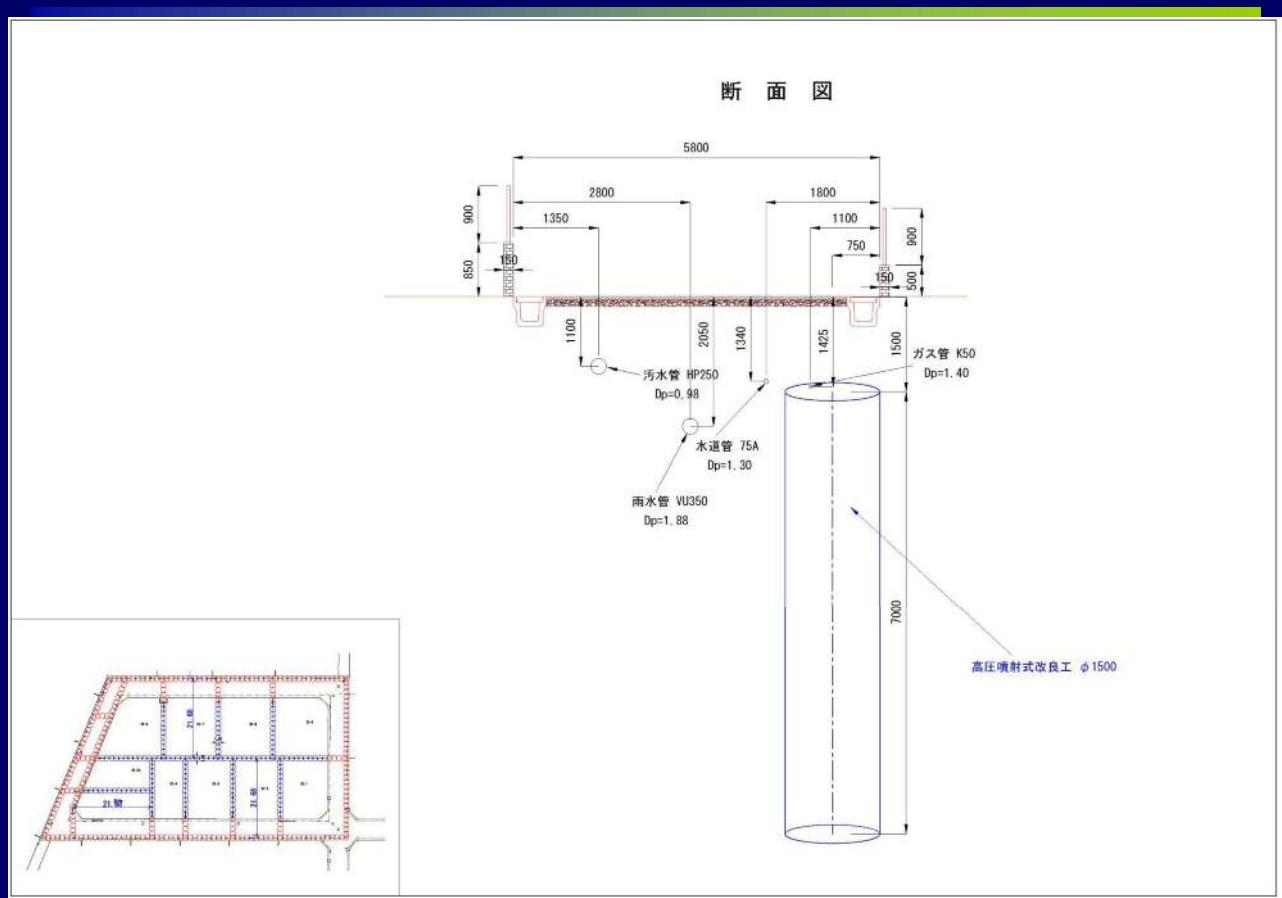
◆ 高圧噴射  
 -レベル1地震動、対策対象地震動 ⇒ 設計基準強度:  $F_c = 3.0 \text{ (N/mm}^2)$ 、許容せん断応力:  $0.3 \times F_c \times 2/3 = 0.6 \text{ (N/mm}^2) = 600 \text{ (kN/m}^2)$   
 -レベル2地震動 ⇒ 設計基準強度:  $F_c = 3.0 \text{ (N/mm}^2)$ 、程限せん断応力:  $0.3 \times F_c \times 3/3 = 0.9 \text{ (N/mm}^2) = 900 \text{ (kN/m}^2)$

- OKになる必要がある項目

# 配置平面図(P29)



# 配置平面図(P30)



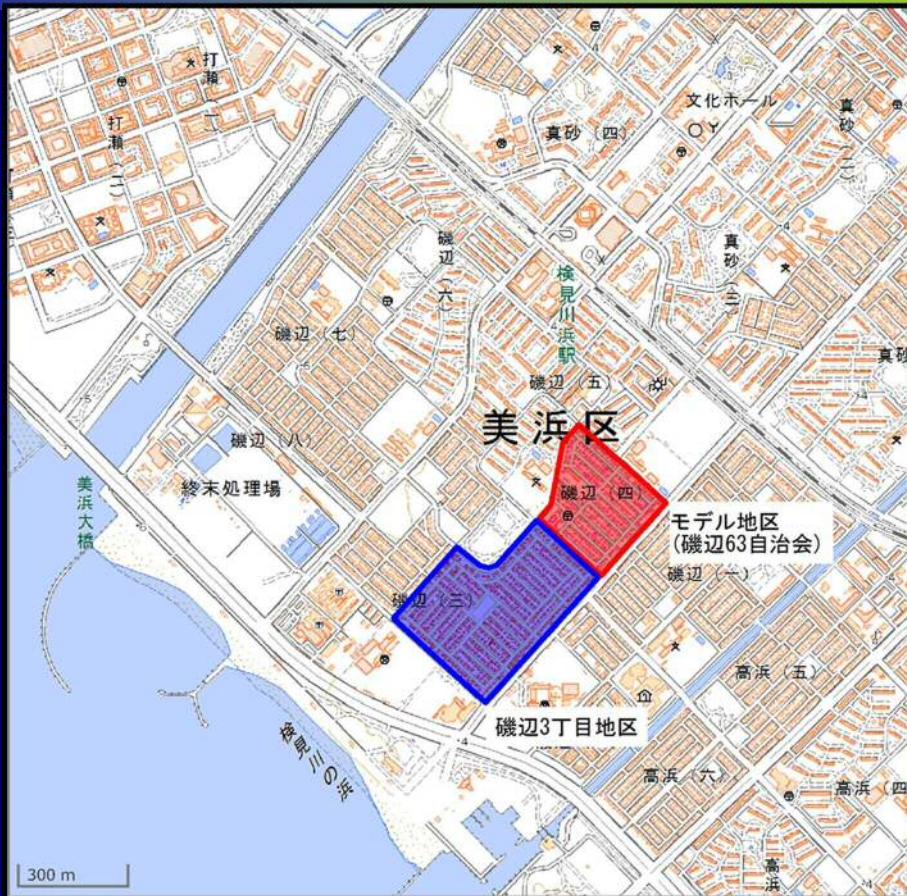
# 真砂5丁目地区事業計画案(P32)

53

54

## 2. モデル地区及び磯辺3丁目地区的 モニタリング調査について

# モニタリング調査位置図(P28)



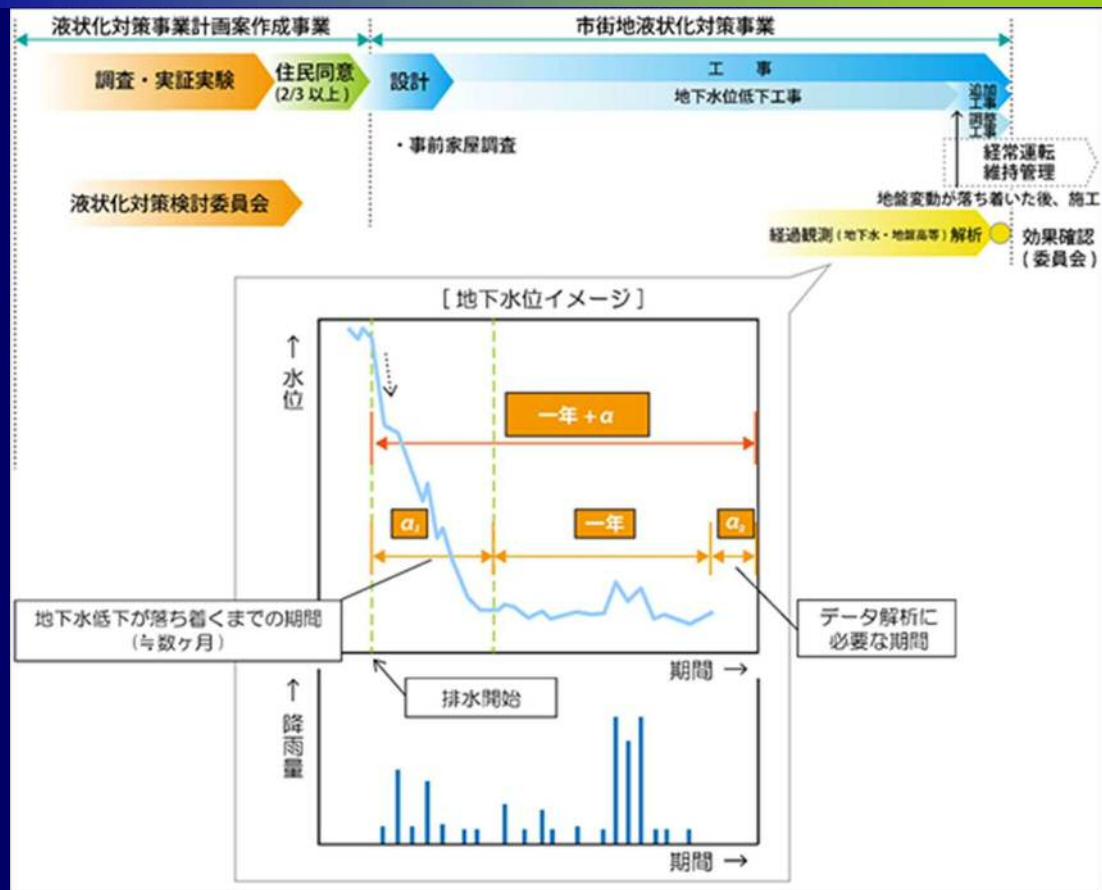
# モニタリング調査の方針(P34)

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。

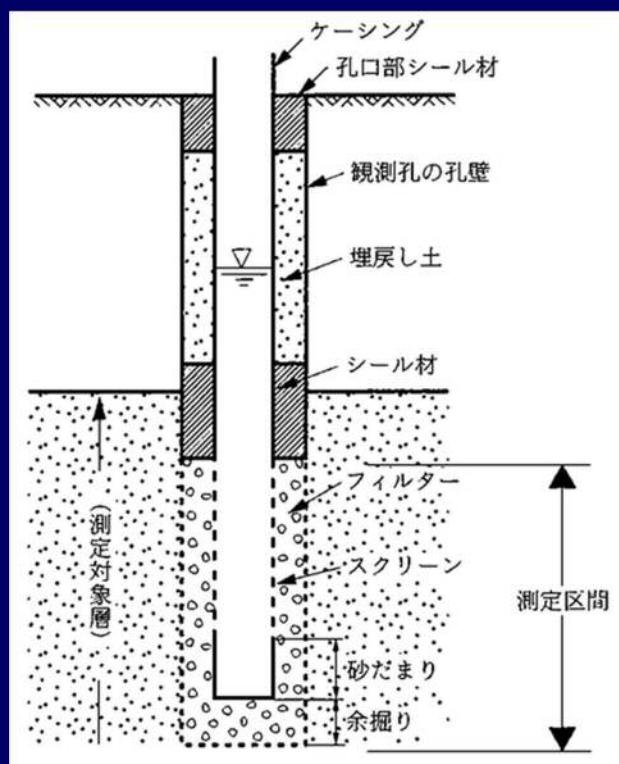
出典：市街地液状化対策推進ガイドンス

# 計測期間と頻度(P35)



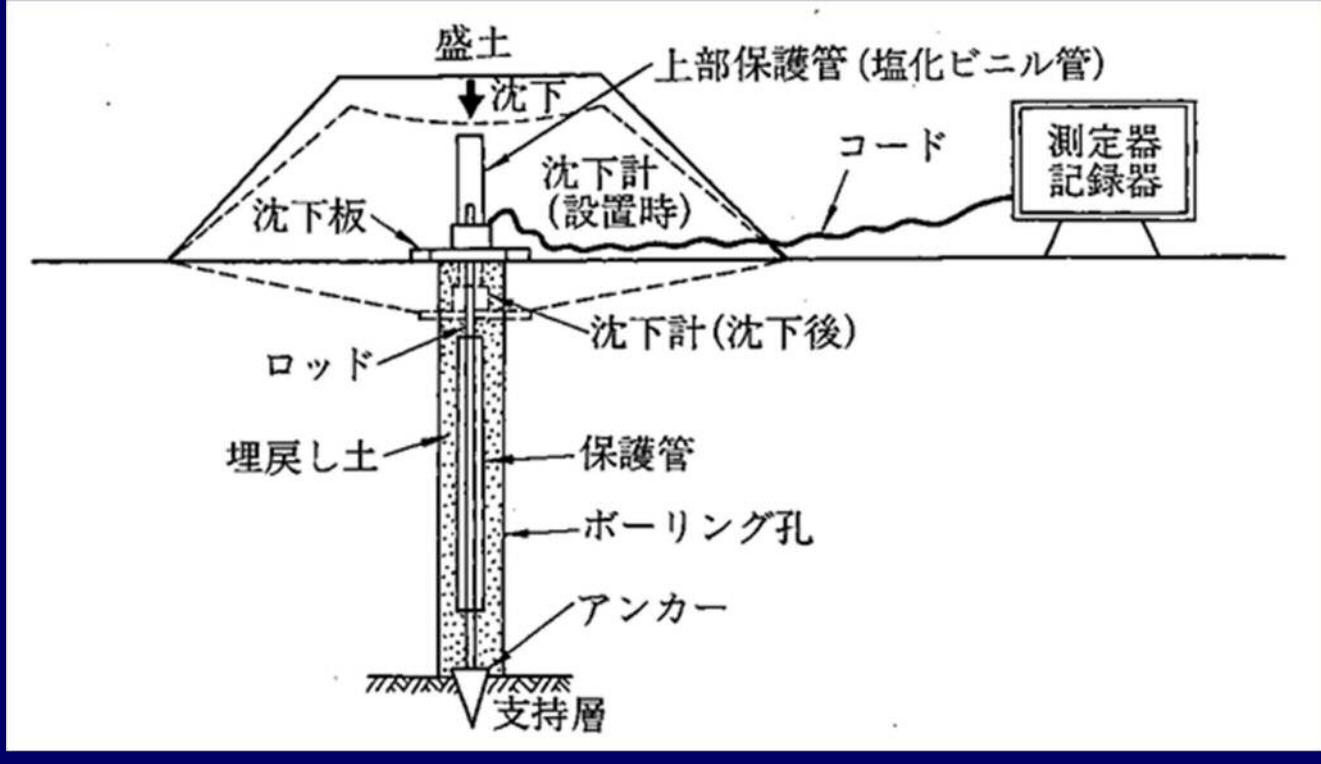
# 地下水位計(P35)

目的：浚渫土砂質土の地下水位の把握



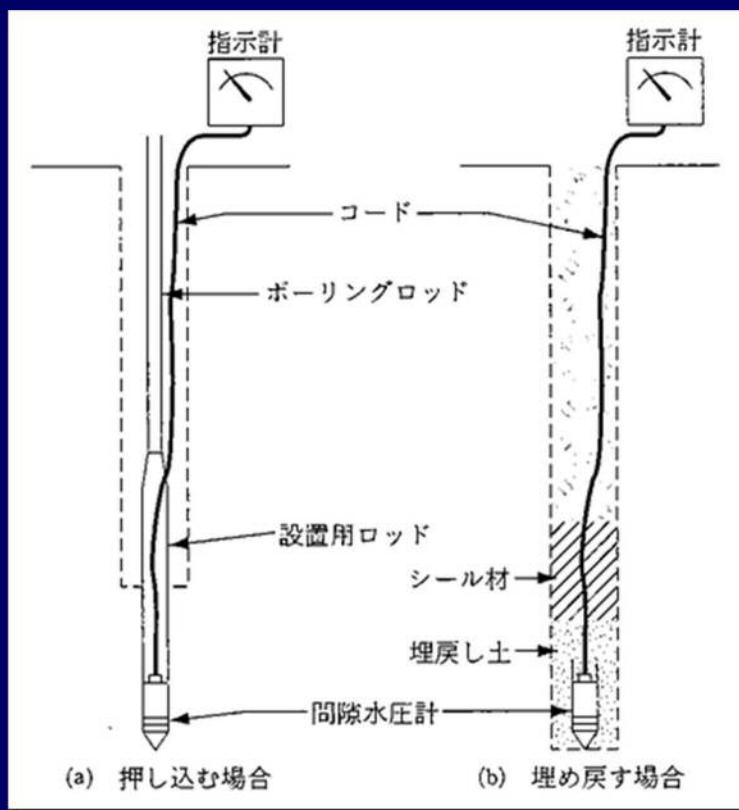
# 地盤沈下計(P35)

目的：地下水位の低下に伴う地盤沈下量の把握

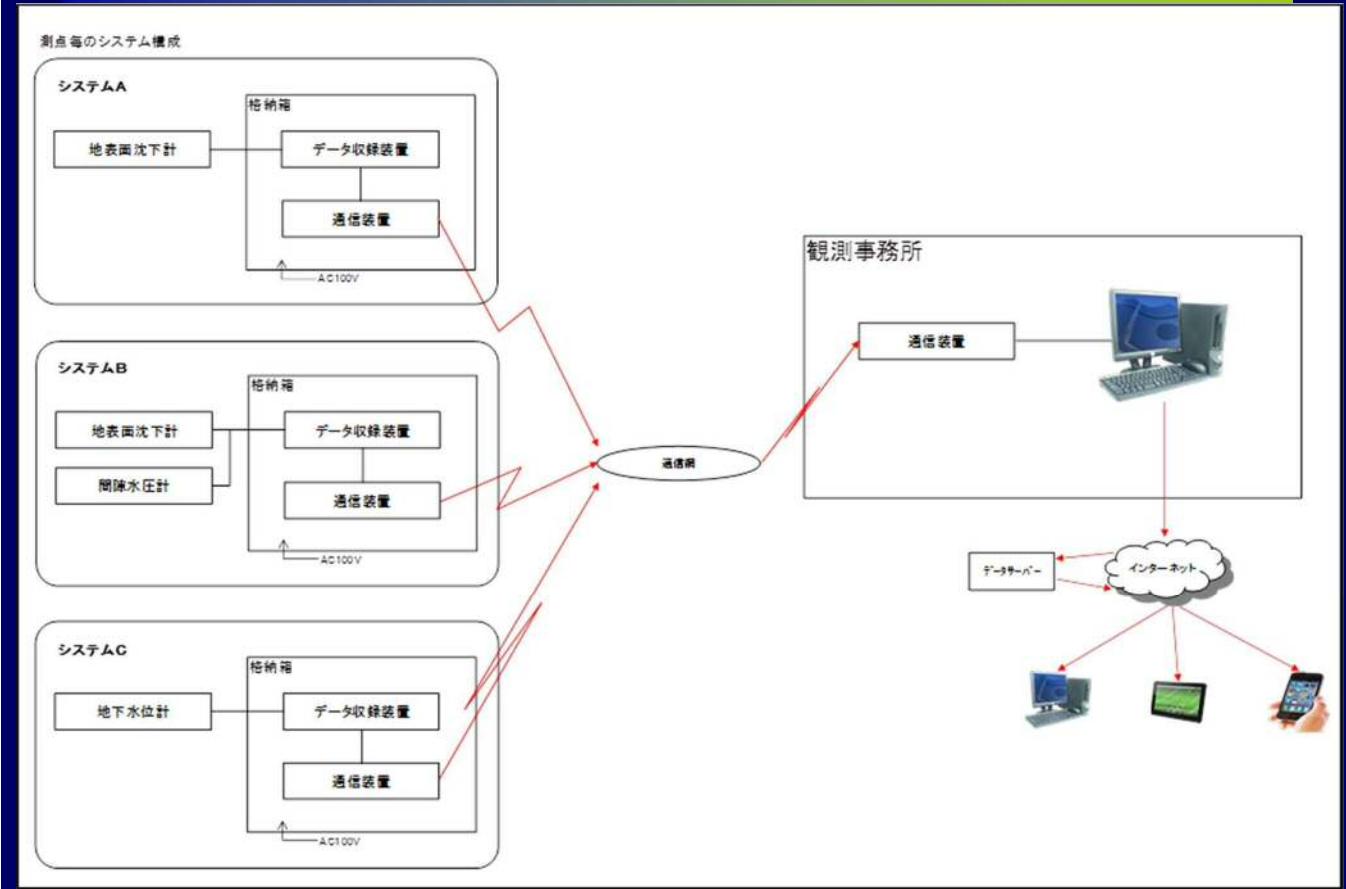


# 間隙水圧計(P36)

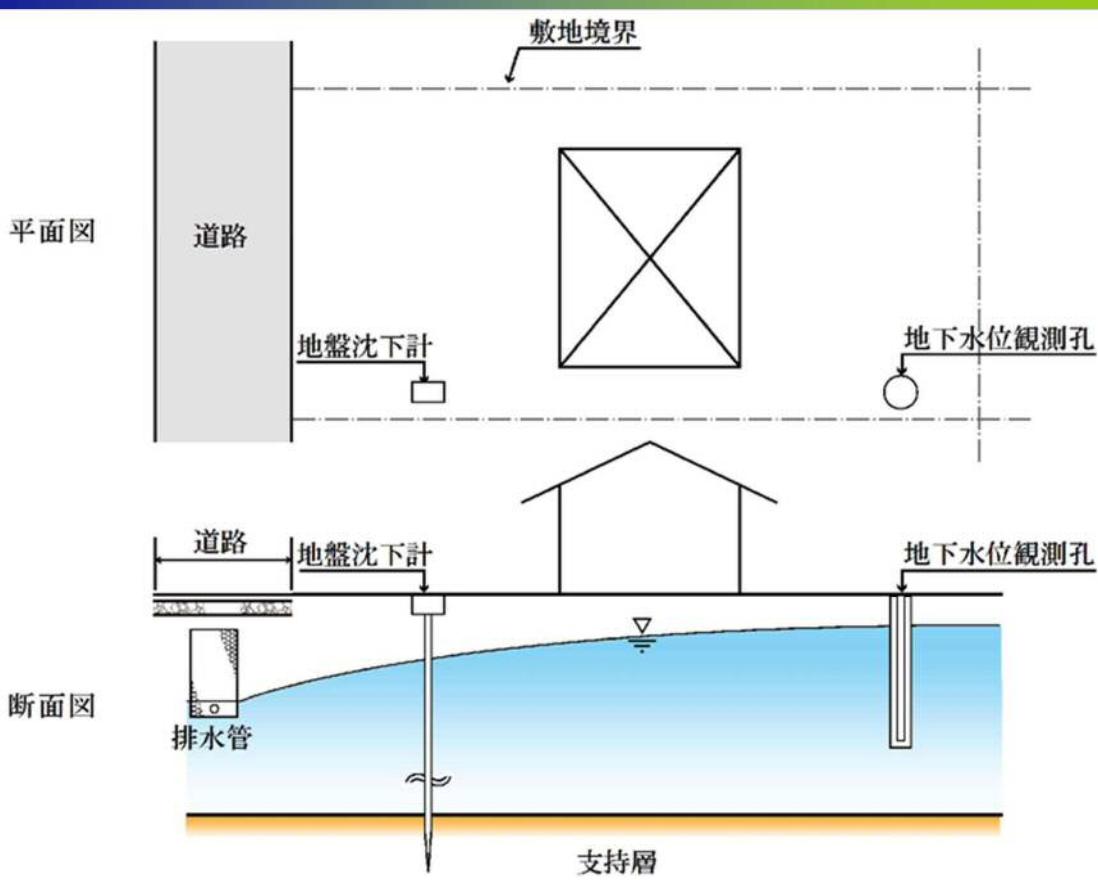
目的：地下水位低下に伴う粘性土の間隙水圧の把握



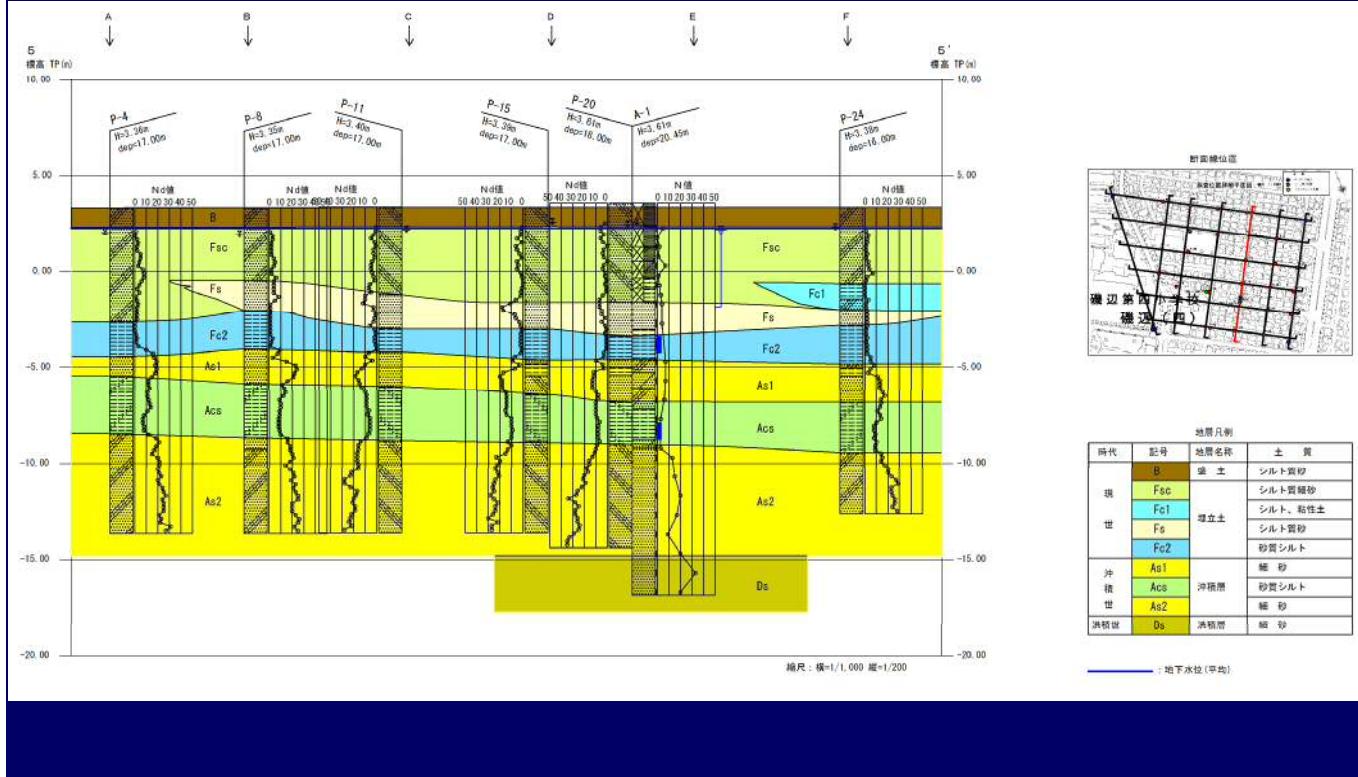
# 自動計測の例(P36)



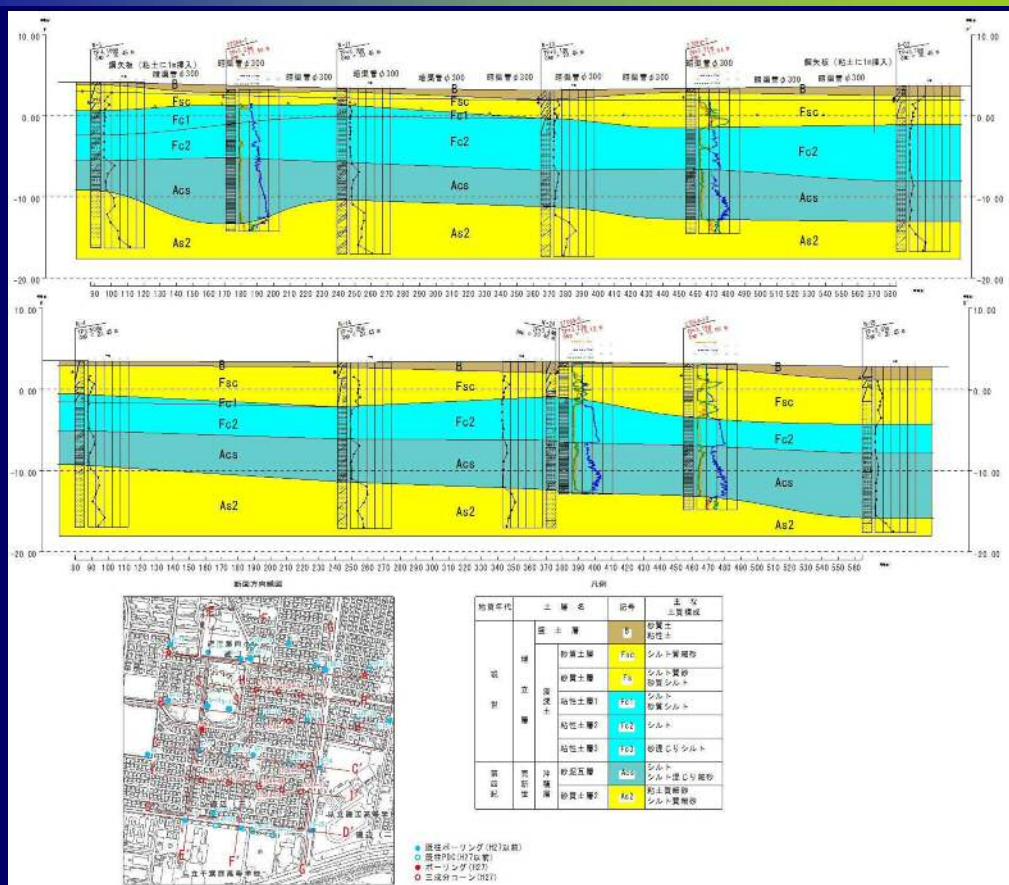
# 観測地点の検討(P37)



# モデル地区5-5'断面(P38)

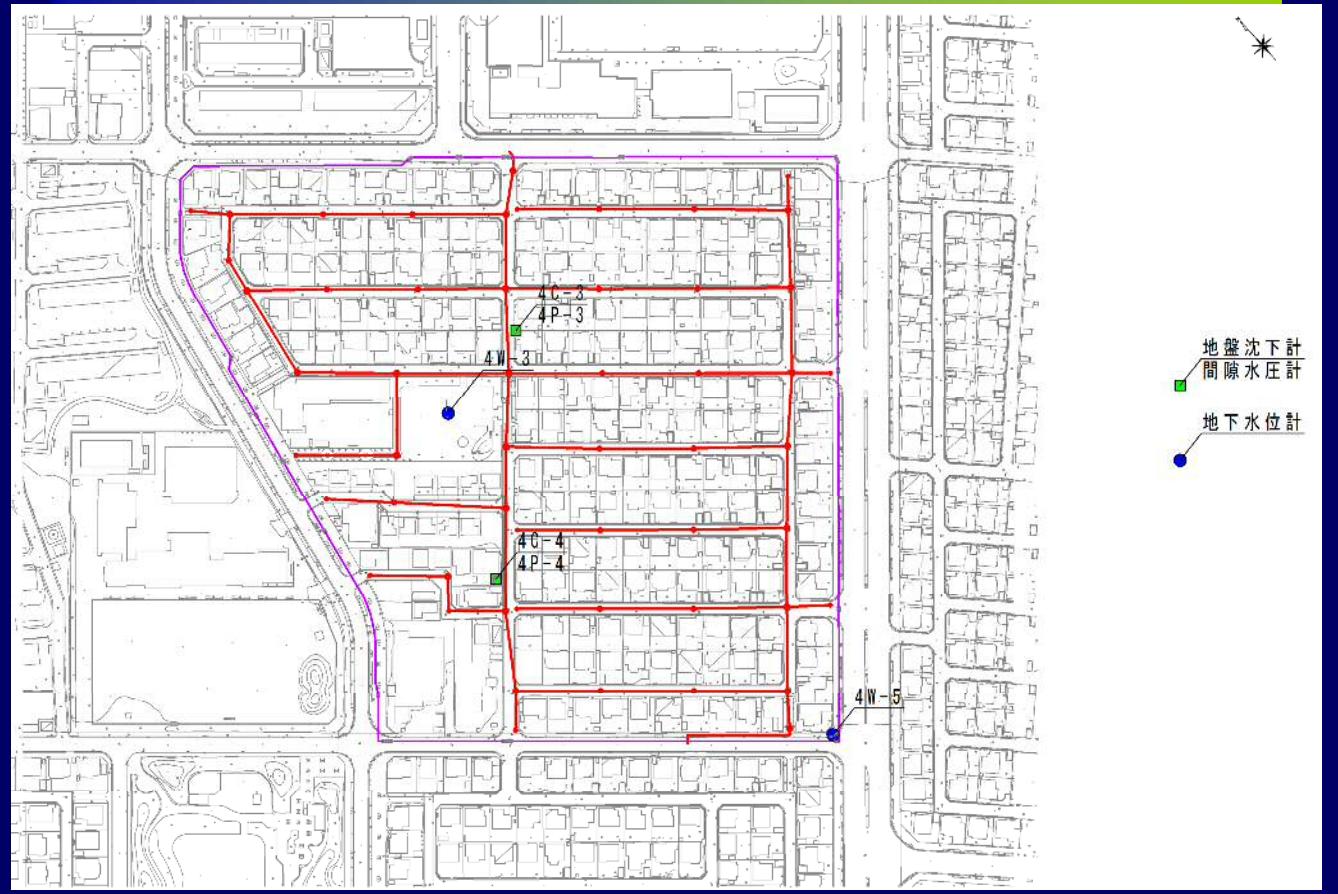


# 磯辺3丁目地区F-F',G-G'断面(P39)



# モニタリング計画 モデル地区(P40)

65



# モニタリング計画 磯辺3丁目地区(P41)

66



# 計画数量表(P42)

孔名	項目	φ116mm ノーコア			φ86mm ノーコア			φ66mm ノーコア			合計	水位観測井設置工	地表面沈下計設置工	間隙水圧計設置工	備考	
		シルト・粘土	砂・砂質土	計	シルト・粘土	砂・砂質土	計	シルト・粘土	砂・砂質土	計						
モ デ ル 地 区	4C-3 地表面沈下計				2.65	17.35	20.00				20.00		1		間隙水圧計 7.00mに設置	
	4W-3 地下水位計										0.00		1			
	4P-3 間隙水圧計							1.40	5.60	7.00	7.00				1	
	4C-4 地表面沈下計				4.35	13.65	18.00				18.00		1		間隙水圧計 7.50mに設置	
	4P-4 間隙水圧計							2.10	5.40	7.50	7.50				1	
	4W-5 地下水位計	0.00	4.00	4.00							4.00		1			
磯 辺 3 丁 目 地 区	3C-2 地表面沈下計				12.30	4.70	17.00				17.00		1		間隙水圧計 7.50mに設置	
	3C-2 地下水位計	2.00	2.00	4.00							4.00		1			
	3P-2 間隙水圧計							5.50	2.00	7.50	7.50				1	
	3C-5 地表面沈下計				12.30	4.70	17.00				17.00		1		間隙水圧計 7.50mに設置	
	3C-5 地下水位計	2.00	2.00	4.00							4.00		1			
	3P-5 間隙水圧計							5.50	2.00	7.50	7.50				1	
	3C-8 地表面沈下計				11.80	8.20	20.00				20.00		1		間隙水圧計 8.50mに設置	
	3C-8 地下水位計	1.00	3.00	4.00							4.00		1			
	3P-8 間隙水圧計							2.40	6.10	8.50	8.50				1	
合計		5.00	11.00	16.00	43.40	48.60	92.00	16.90	21.10	38.00	146.00	5	5	5		