

千葉市液状化対策推進委員会

— 第8回 —

日時：平成27年11月25日（水）

10:30から

場所：千葉市役所 正庁

議題

1. 磯辺3丁目地区の検討について
2. 真砂5丁目地区の検討について

第7回委員会指摘事項(P1)

3

NO	指摘事項	対応
1	ドレーン管の材料試験の仕様はあるが、その結果は？	試験結果を資料として提出します。
2	格子状地中壁の場合は、地下水位以下に地中壁を作ることになり、地下水位が重要なので測定してほしい。	公園内に地下水位観測孔を設け、観測を継続しています。

4

1. 磯辺3丁目の検討について

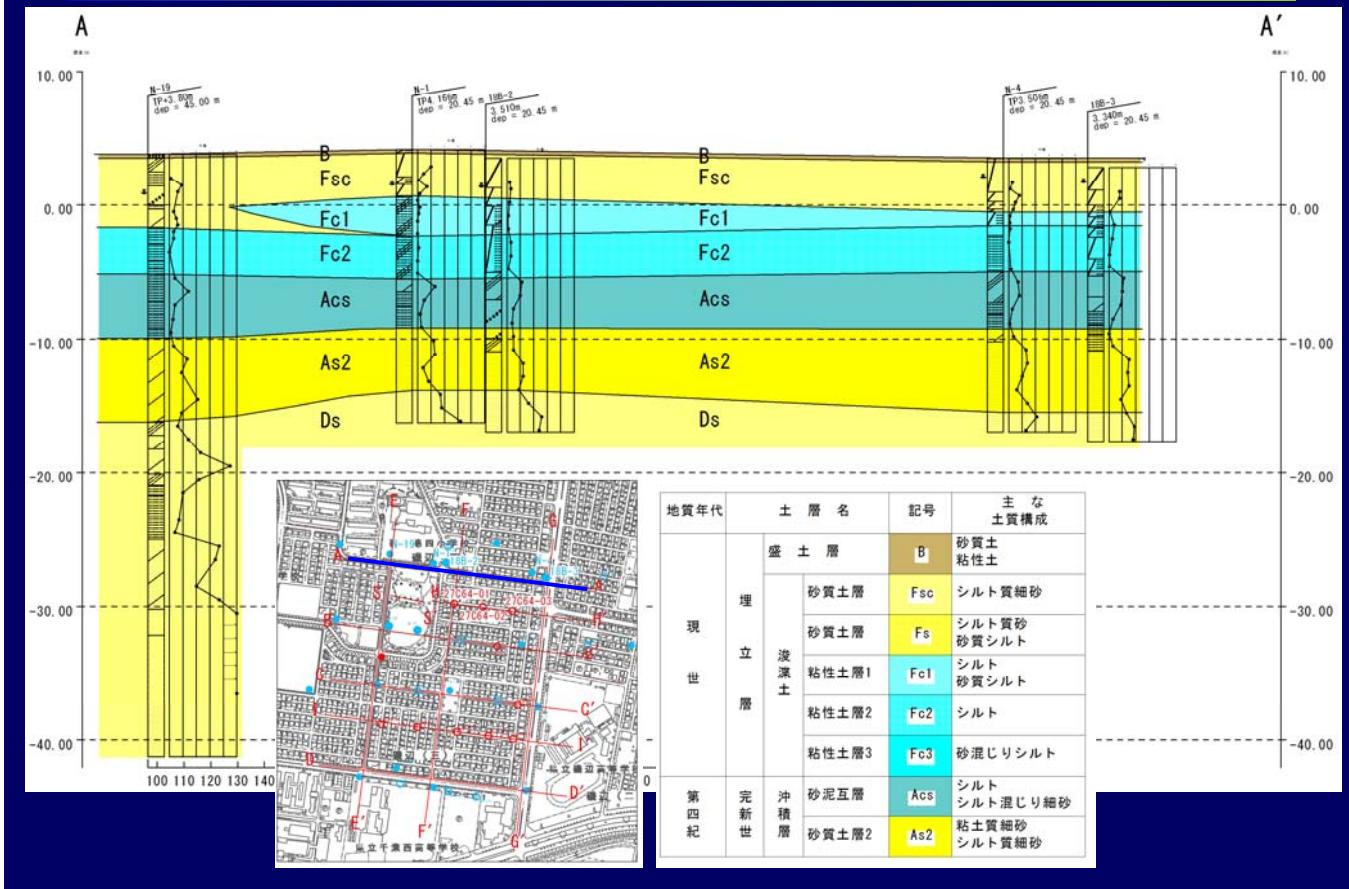
検討箇所(P 2)



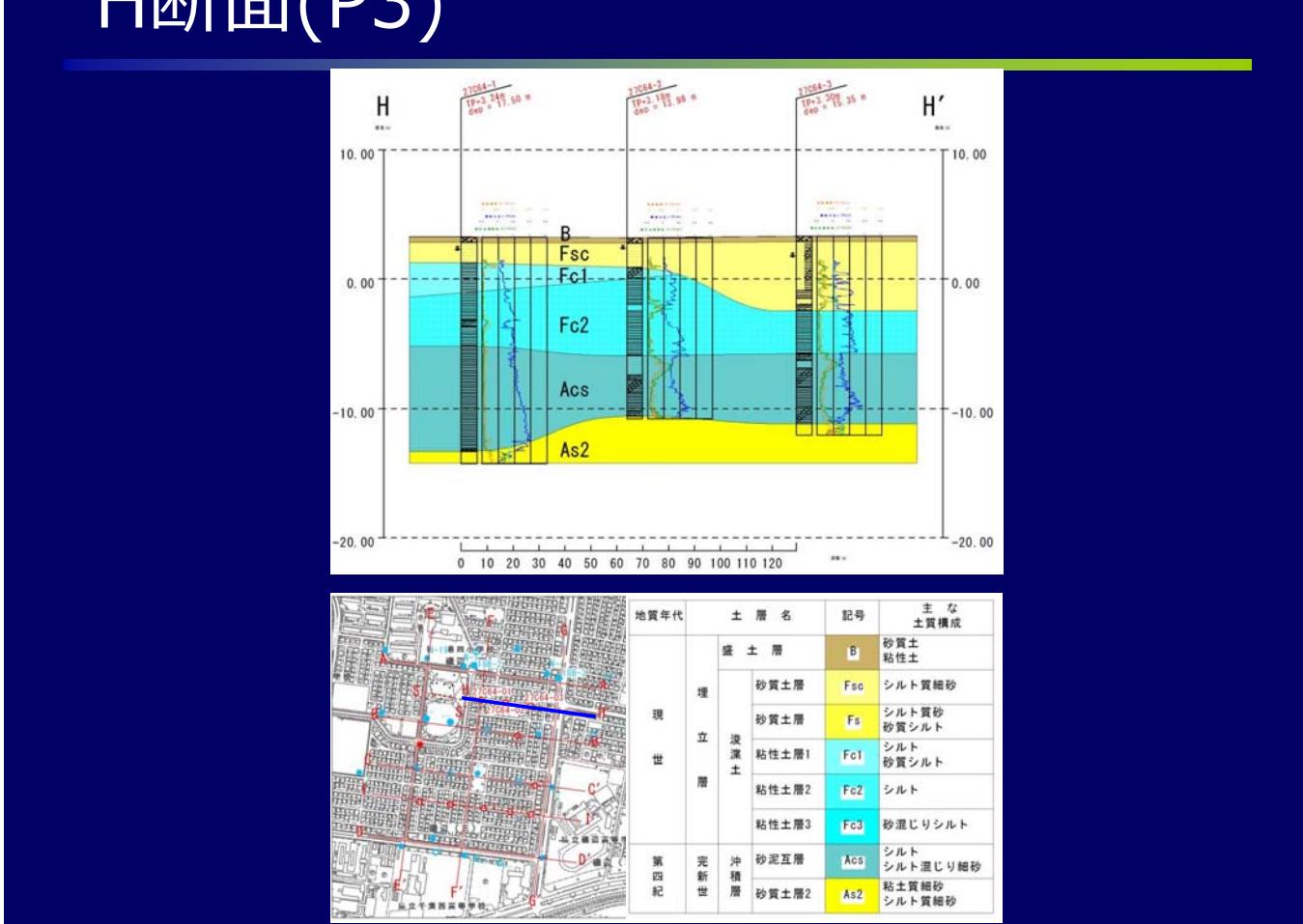
地盤性状(P 2)

地質時代	土層		記号	N値	土質	性状	
現世	埋立層	浚渫土	盛土	B	-	砂質土、ローム、粘性土	表土
			砂質土層	Fsc	5.6	細砂、シルト質砂、シルト混じり砂	液状化対象層
			粘性土層1	Fc1	1.3	シルト、砂質シルト	浚渫土砂質土層に狭在
			砂層	Fs	3.0	シルト質砂、砂質シルト	特異点にのみ分布
			粘性土層2	Fc2	0.6	シルト、砂質シルト、砂混じりシルト	特異点で欠如
			粘性土層3	Fc3	2.2	砂混じりシルト	特異点にのみ分布
完新世	完新統	沖積層	砂泥互層	Acs	3.4	シルト、砂質シルト、砂混じりシルト シルト質砂、砂	特異点で欠如
			砂質土層2	As2	12.7	シルト混じり細砂、細砂、シルト質砂	砂は細砂
更新世	更新統	下総層群	砂質土層	Ds	18.4	シルト質細砂、シルト混じり細砂	部分的に粘性土狭在

A断面(P3)

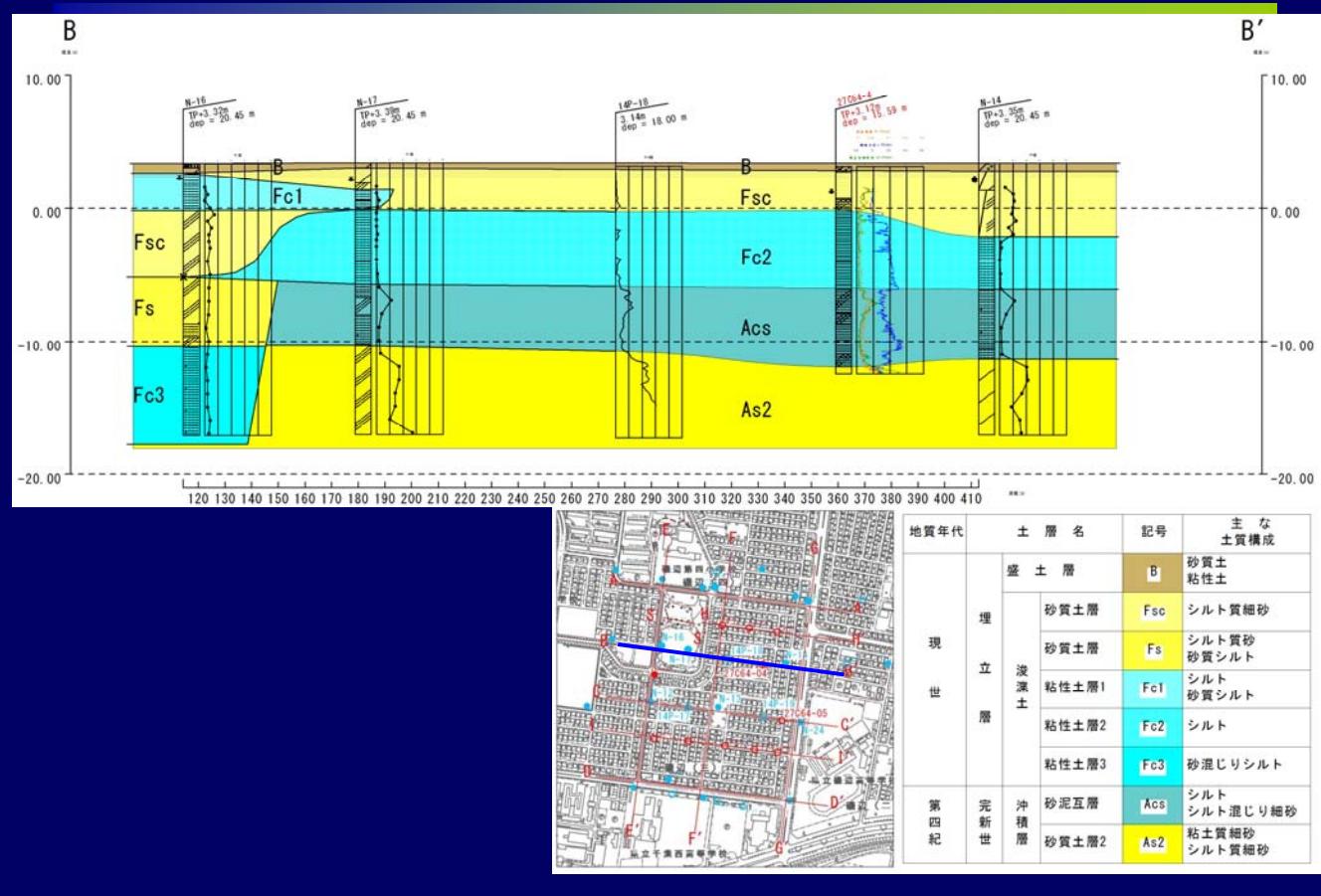


H断面(P3)



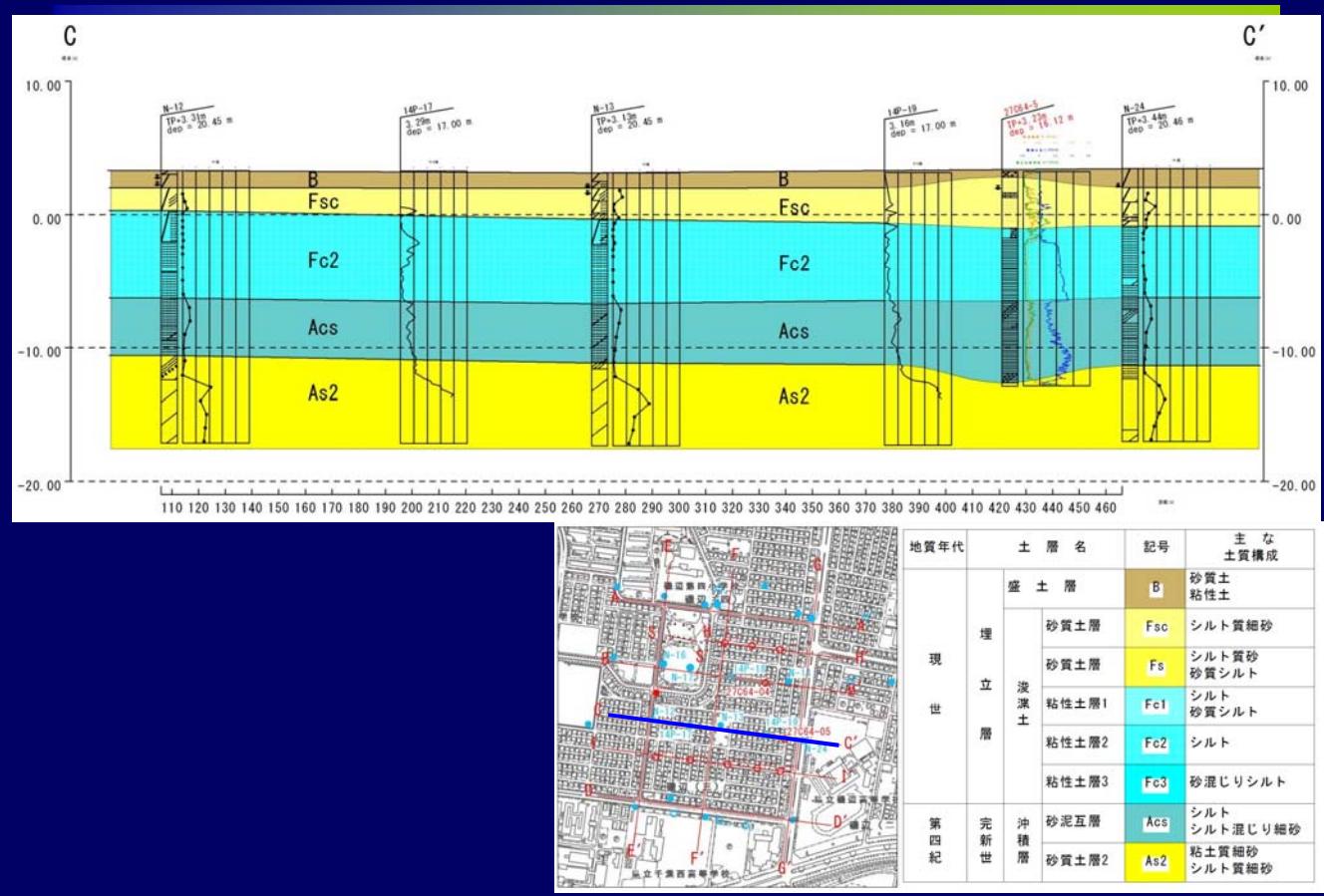
B断面(P4)

9

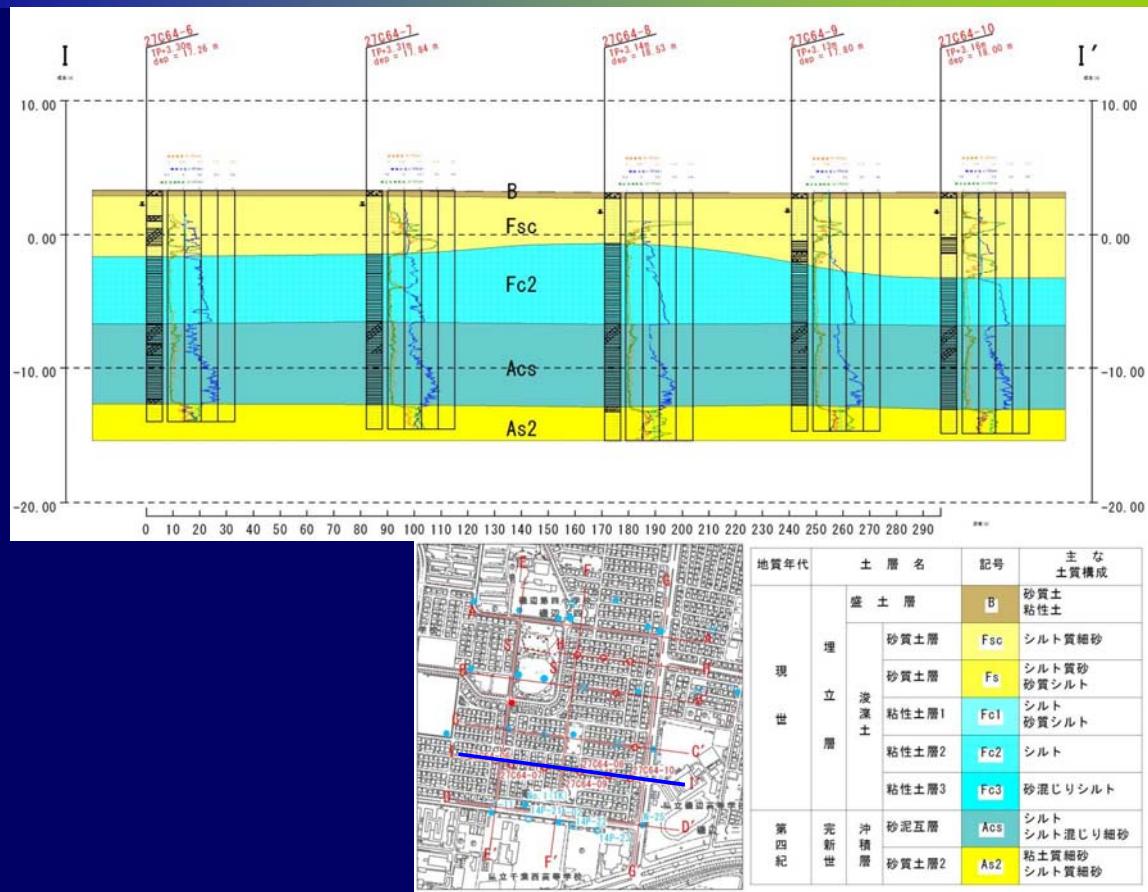


C断面(P4)

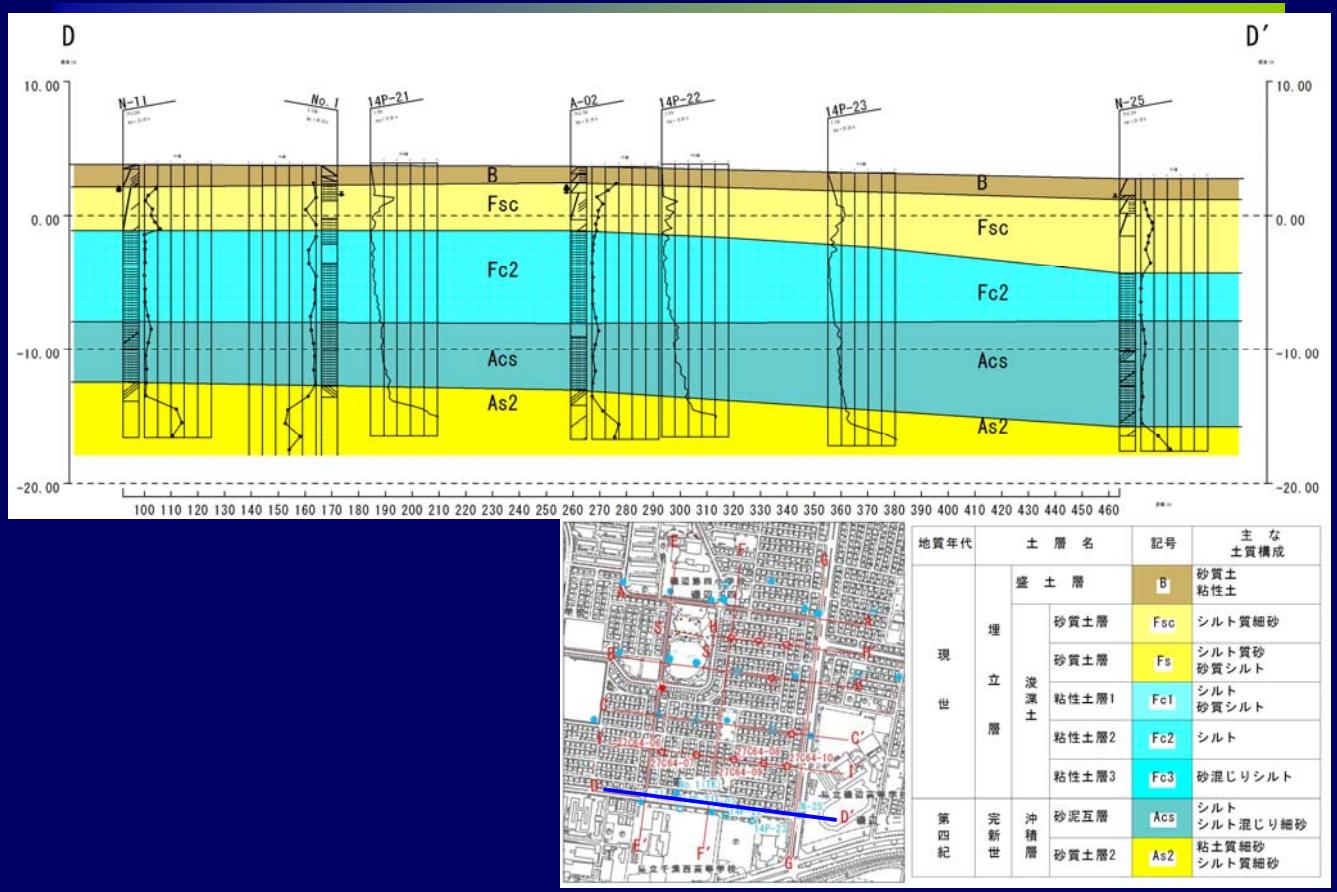
10



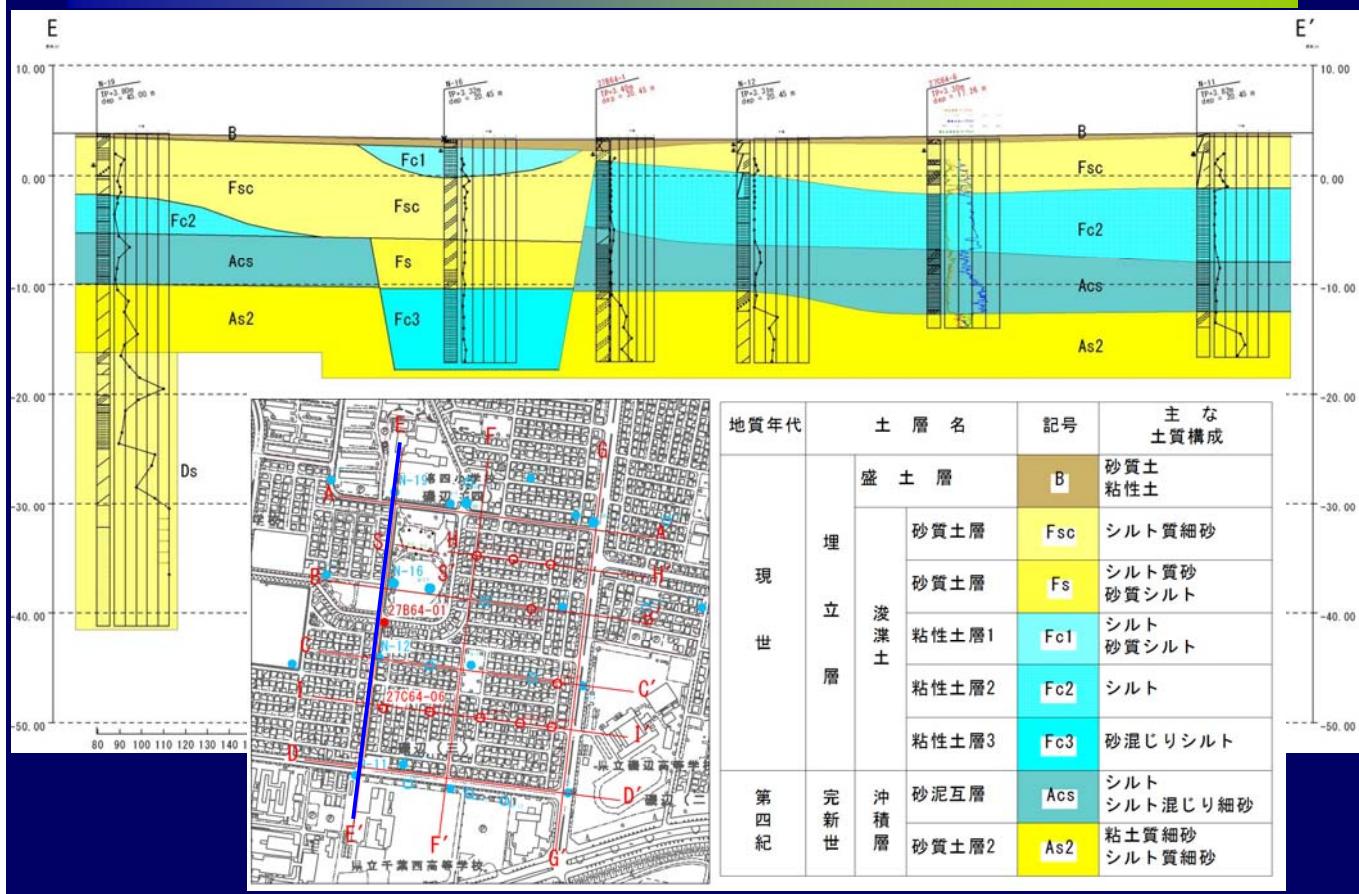
I断面(P5)



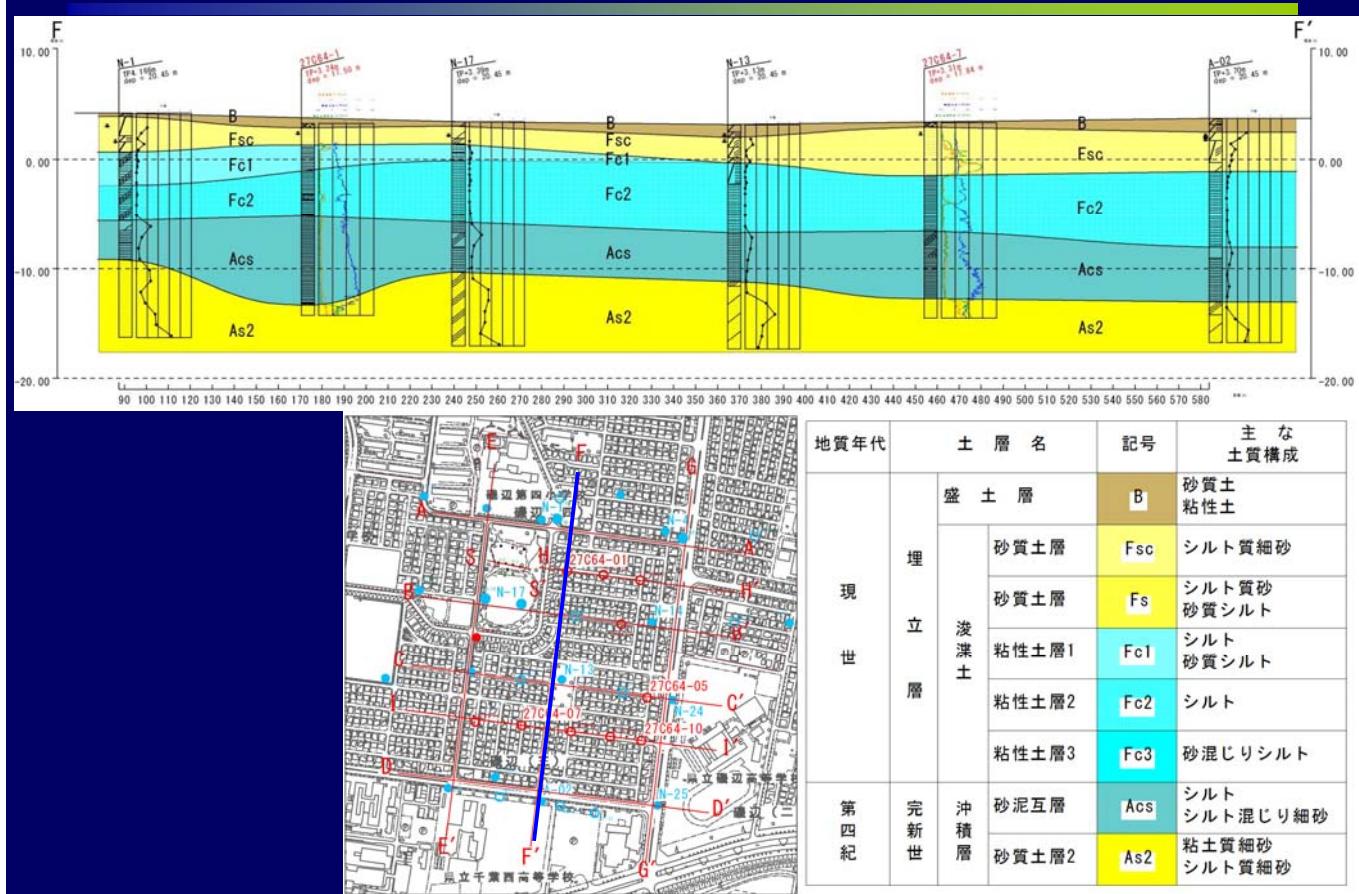
D断面(P5)



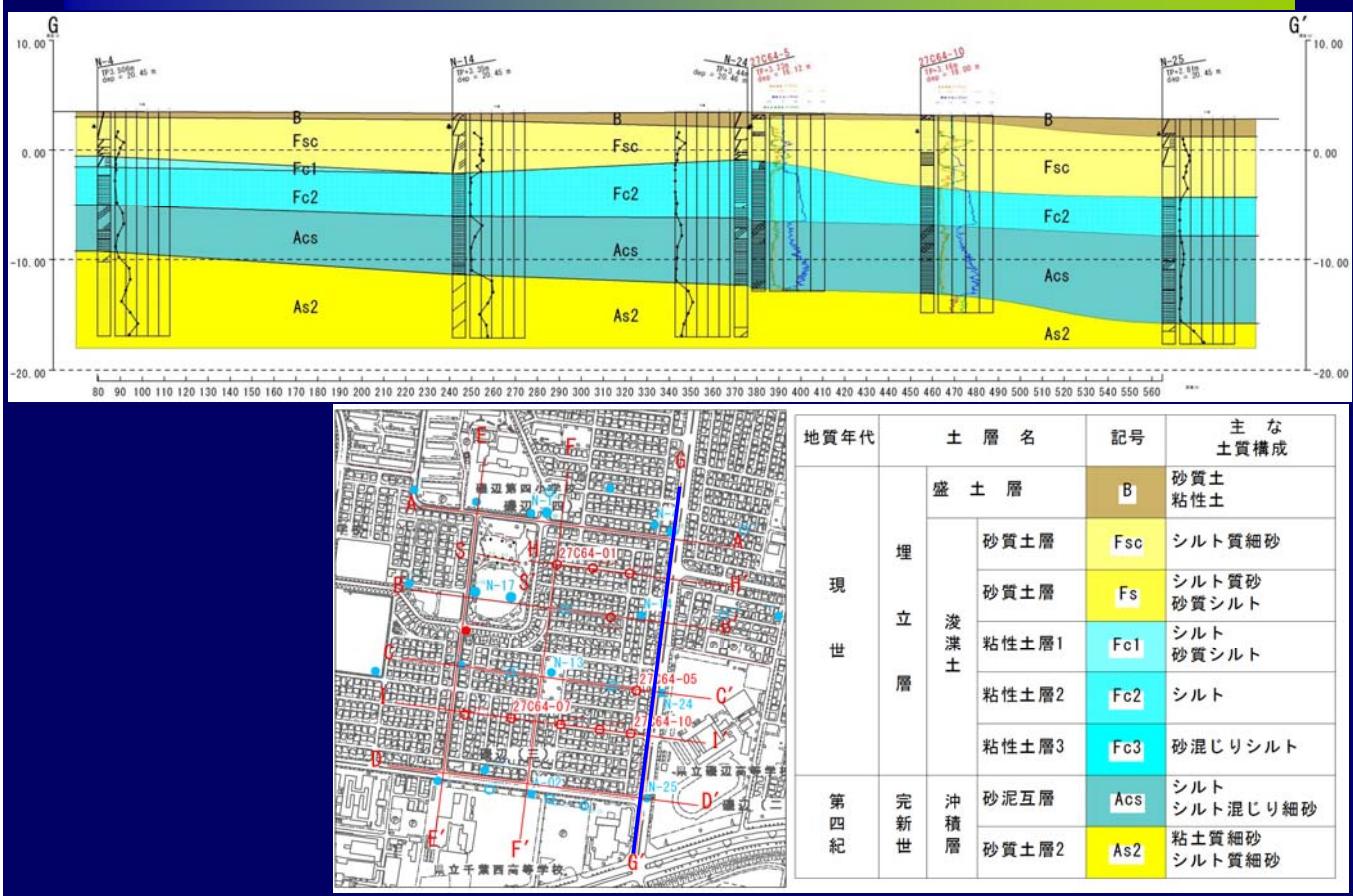
E断面(P6)



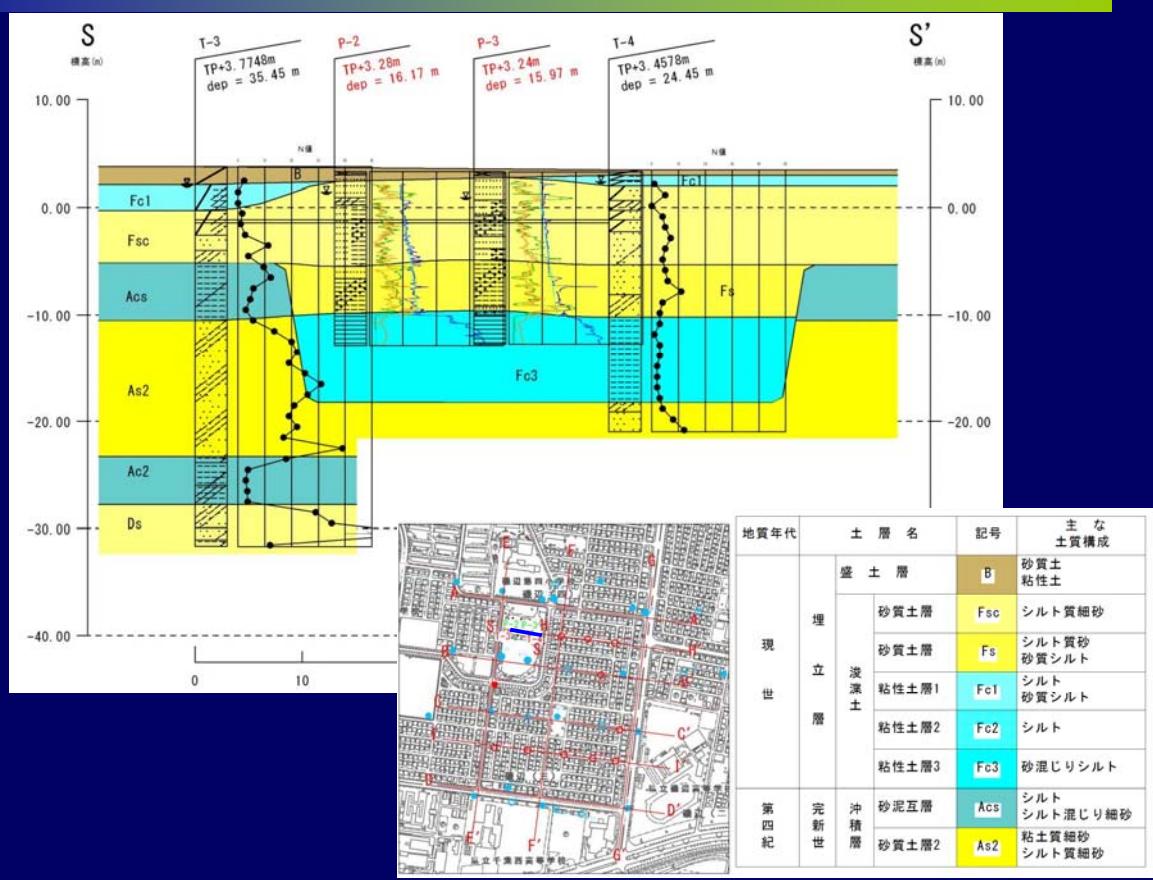
F断面(P7)



G断面(P7)

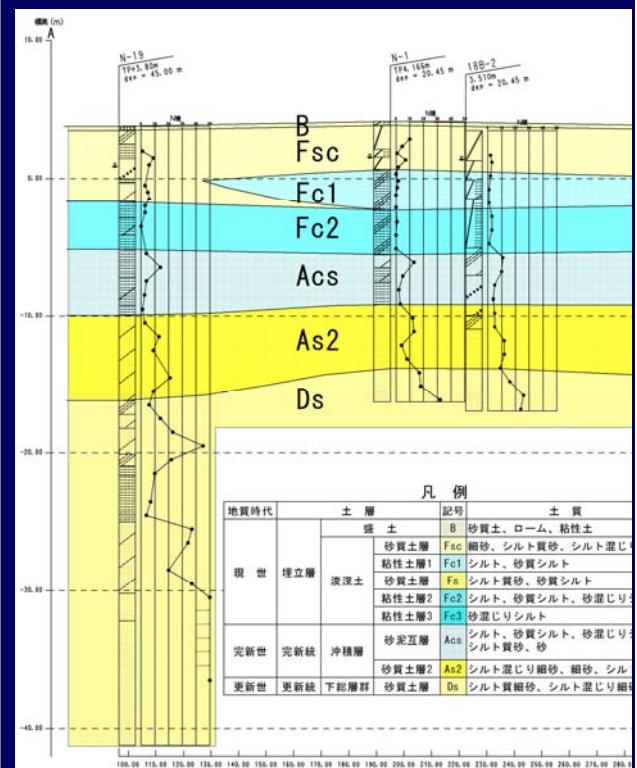
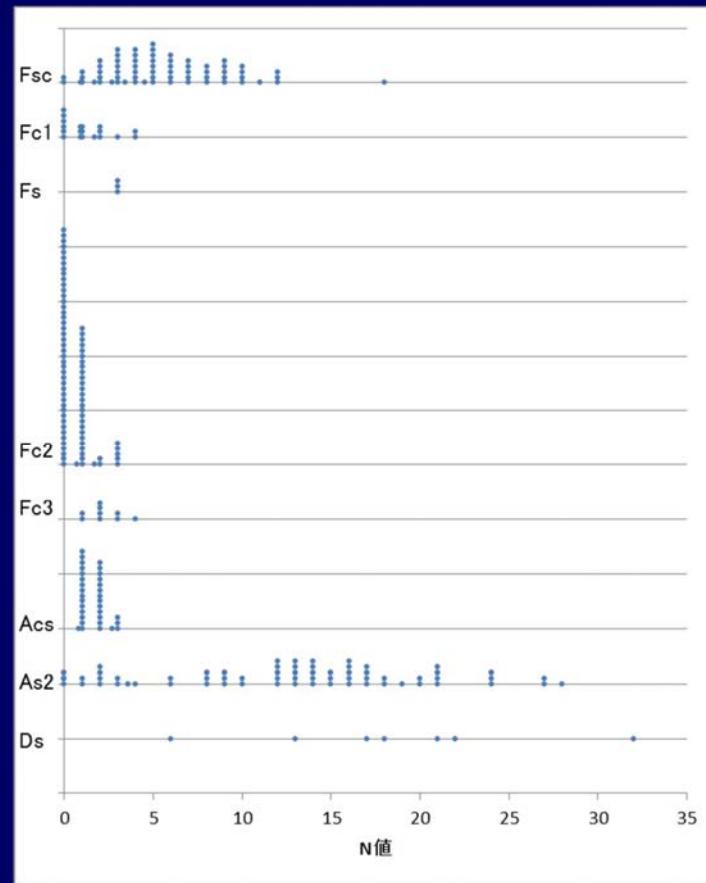


S断面(P8)



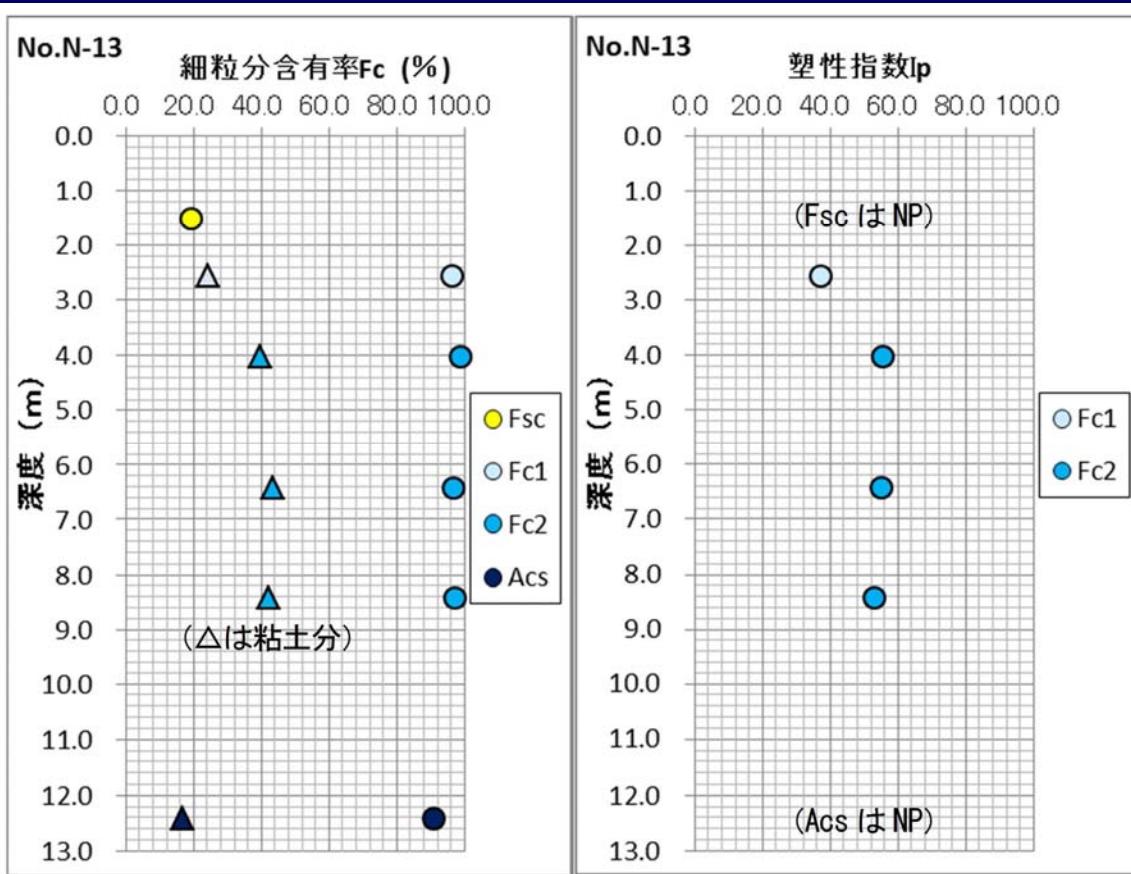
土層とN値の関係(P9)

17



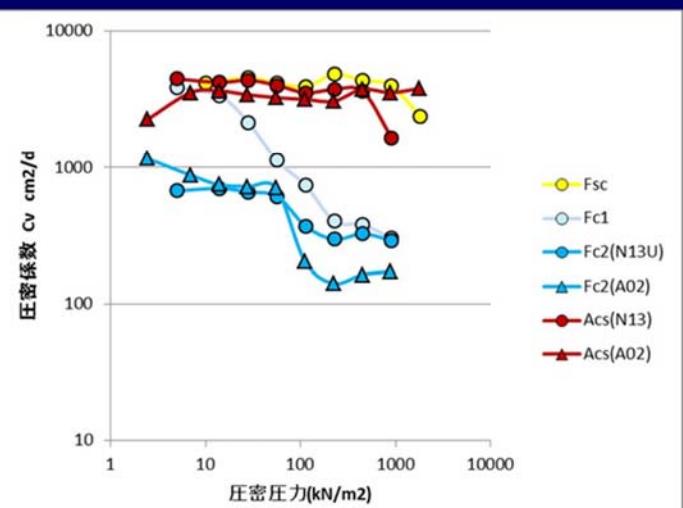
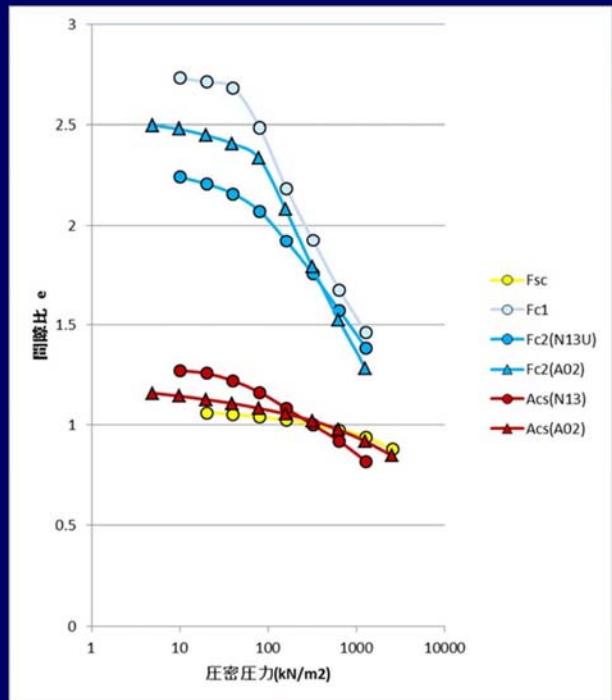
物理特性(P9)

18



圧密特性(P10)

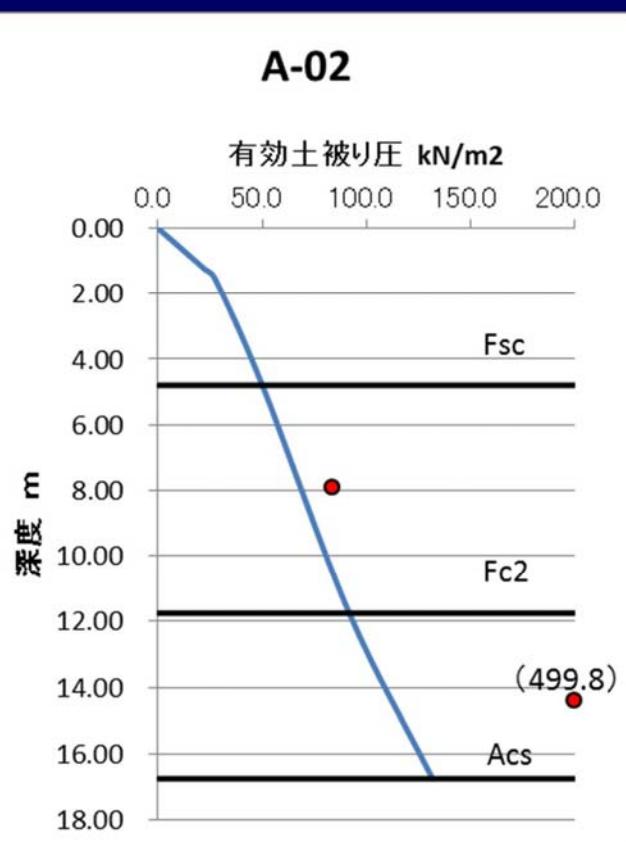
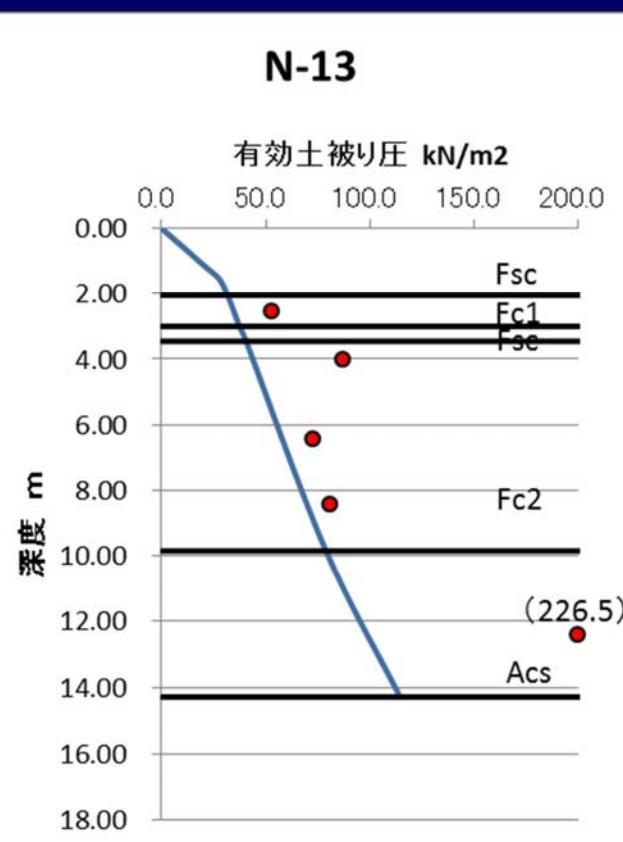
19



e-logP曲線

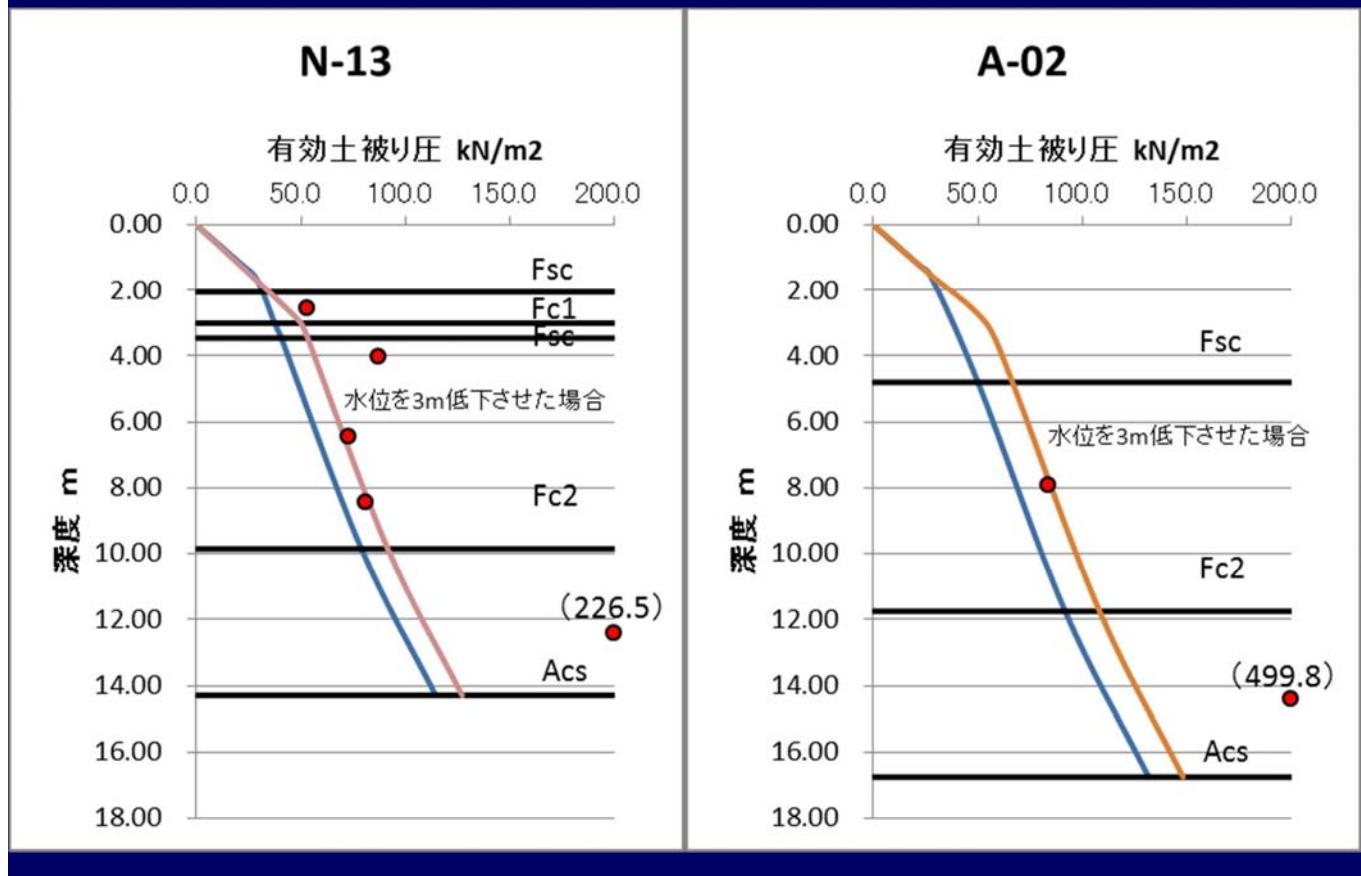
有効土被り圧 現況水位(P10)

20



有効土被り圧 水位低下3m(P10)

21



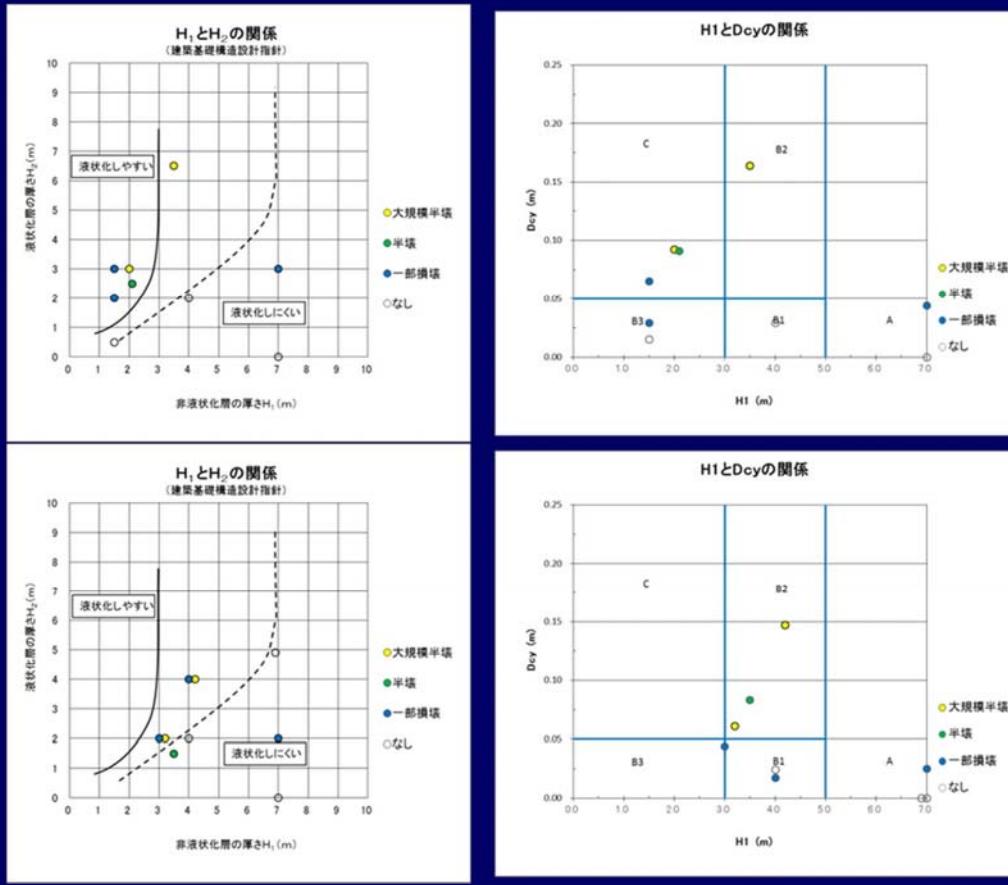
対策効果(P11)

22

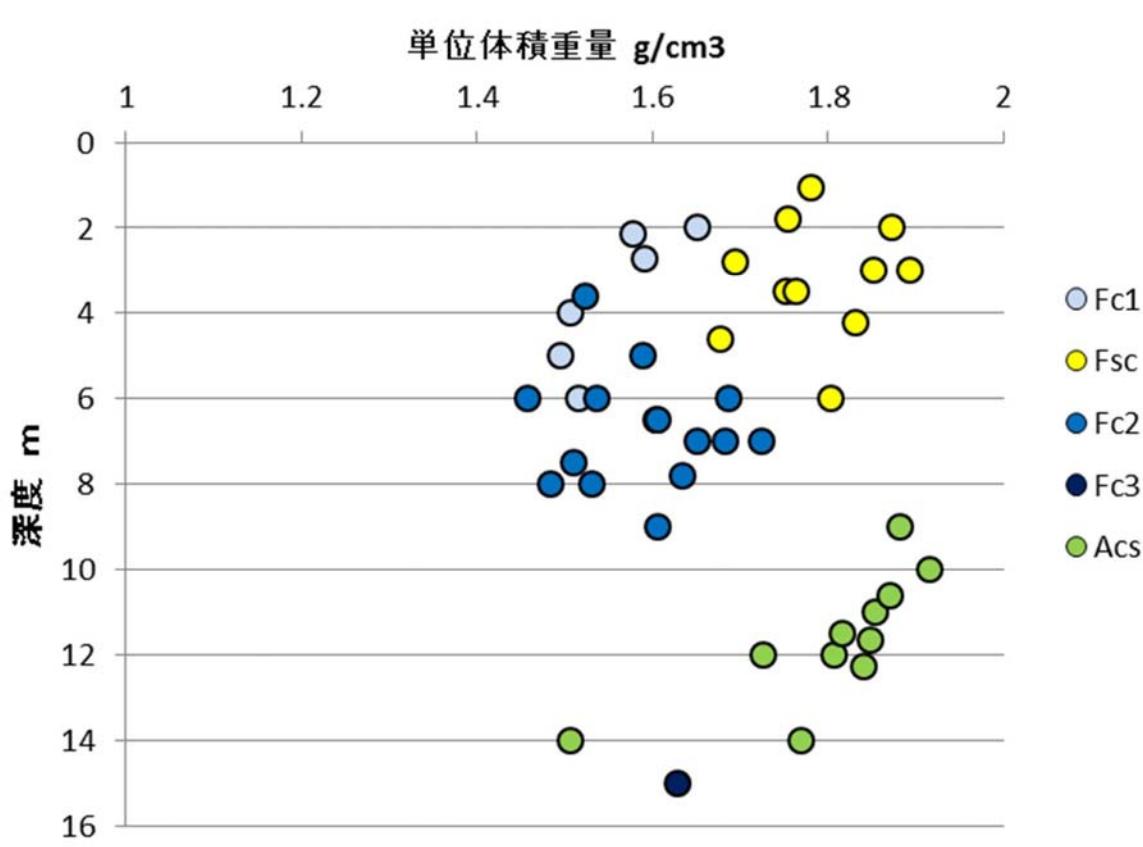
孔名	現況水位(対策前)					水位低下後(対策後)					被害程度
	地下水位 (GL-m)	非液状化層 H1(m)	液状化層 H2(m)	M9,200gal Dcy(cm)	判定結果	地下水位 (GL-m)	非液状化層 H1(m)	液状化層 H2(m)	M9,200gal Dcy(cm)	判定結果	
A-02	1.5	2.0	2.5	9.1	C	3.0	3.5	1.5	8.3	B2	半壊
N-11	1.5	2.0	3.0	9.2	C	3.0	3.0	2.0	6.1	B2	大規模半壊
N-12	0.5	7.0	3.0	4.4	A	3.0	8.0	2.0	2.5	A	一部損壊
N-13	1.0	10.0	0.0	0.0	A	3.0	10.0	0.0	0.0	A	なし
N-14	1.5	1.5	2.0	2.9	B3	3.0	4.0	4.0	1.7	B1	一部損壊
N-24	1.5	1.5	3.0	6.5	C	3.0	3.0	2.0	4.4	B1	一部損壊
N-25	1.5	4.0	2.0	2.9	B1	3.0	4.0	2.0	2.4	B1	なし
27B64-1	1.5	7.5	0.5	0.0	A	3.0	7.5	0.0	0.0	A	なし
(N-16)	1.0	3.5	6.5	16.4	B2	3.0	4.0	4.0	14.7	B2	大規模半壊
(N-17)	1.5	1.5	0.5	1.5	B3	3.0	9.0	0.0	0.0	A	なし

注：孔名で（）付きは公園箇所

対策効果(P11)



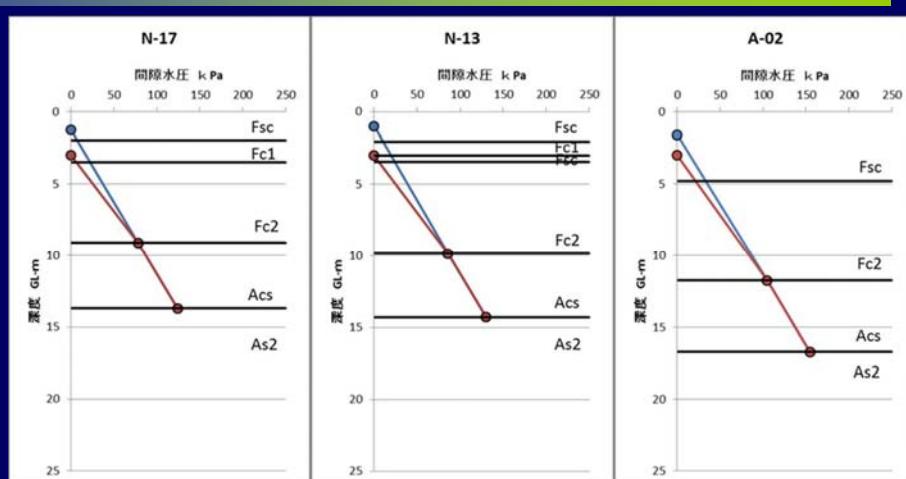
単位体積重量(P17)



計算地点	最終沈下量(cm)	圧密度 90%になる日数
N-16	11.6	167
N-17	14.2	254
N-14	11.5	143
N-12	14.3	254
N-13	14.7	250
N-24	12.1	214
N-11	9.5	414
A-02	11.4	429
N-25	9.7	234

間隙水圧の分布を考慮した沈下量の想定(P18)

間隙水圧は A_{cs} で
変化しなくなると
仮定して
間隙水圧を用いて
 Δe 法で沈下量を
求めた



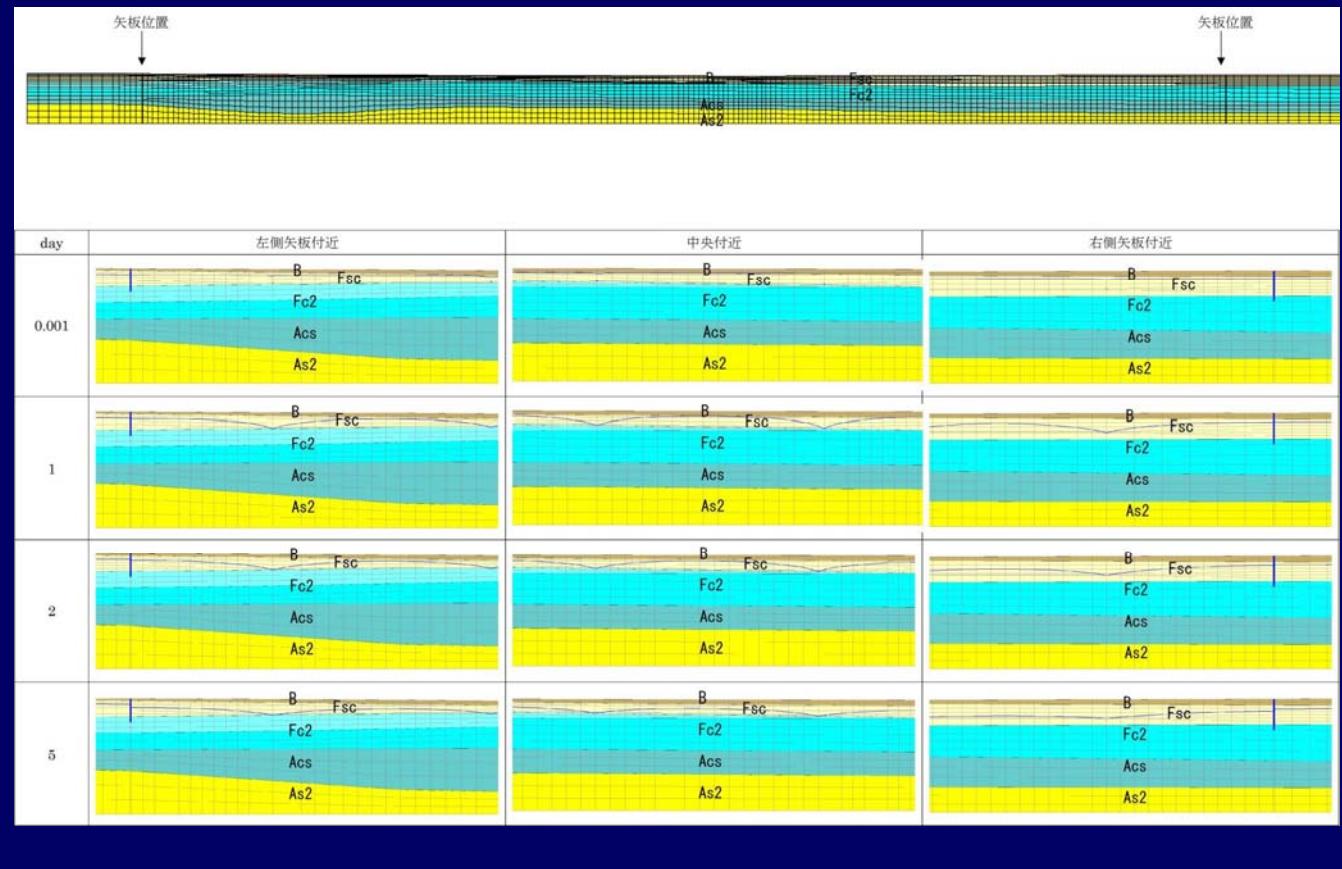
計算地点	間隙水圧を考慮しない Δe 法による 最終沈下量(cm)	間隙水圧を考慮した Δe 法による 最終沈下量(cm)
N-17	14.2	4.0
N-13	14.7	5.2
A-02	11.4	2.9

沈下量の想定(P18)

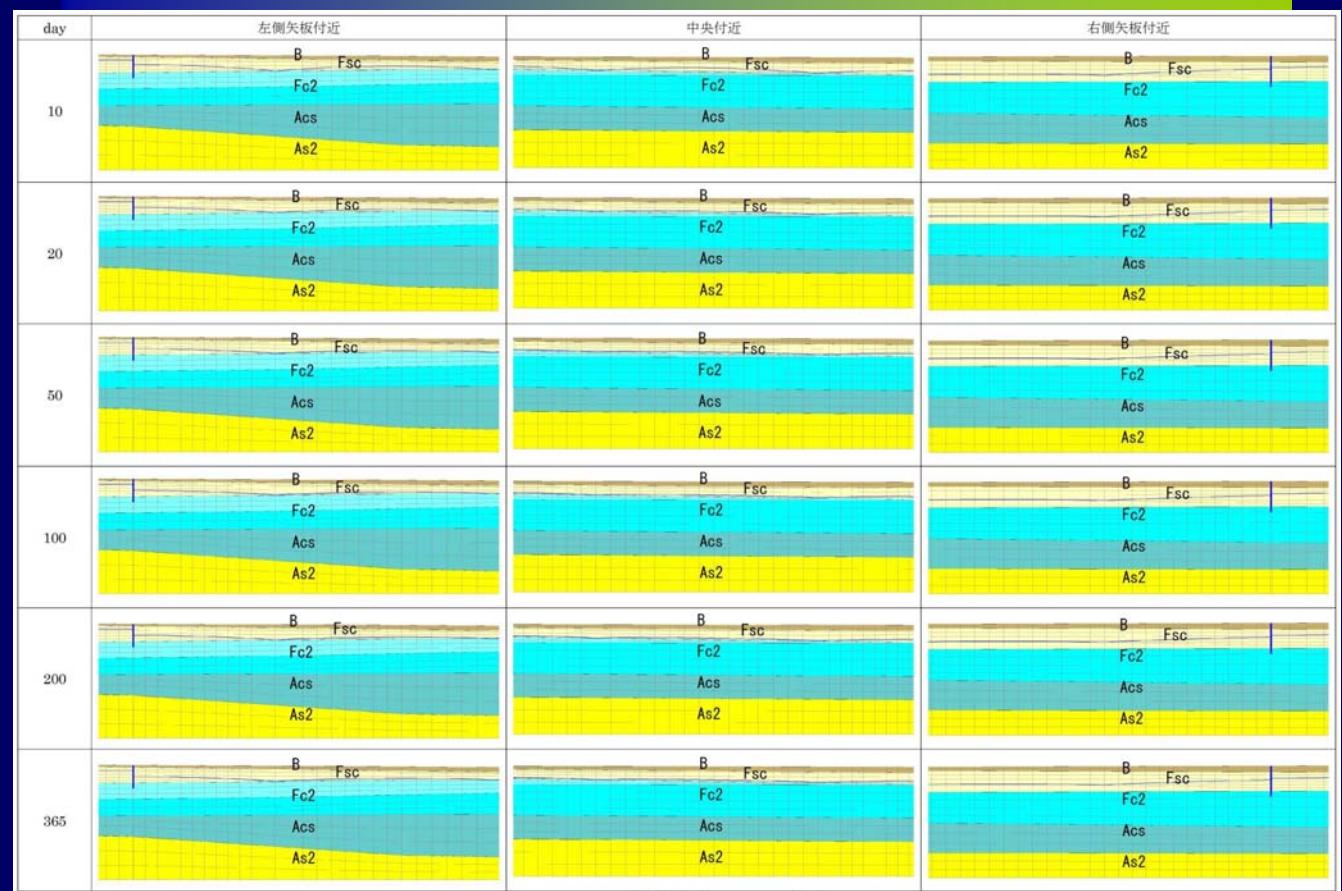
N-17

土層	上端深度 (m)	下端深度 (m)	中間深度 (m)	層厚 (m)	γ (kN/m^2)	水位低下前(kPa)						水位低下後(kPa)						沈下計算			
						u	$\Delta\sigma_v$	σ_v	σ_v'	u	$\Delta\sigma_v$	σ_v	σ_v'	e0	e1	S(m)	E S(m)				
Fsc	0.00	1.28	0.64	1.28	18.0	0.00	9.000	9.000	9.000	0.00	9.000	9.000	9.000	1.0614	1.0610	0.000	0.000				
	1.28	1.46	1.39	1.46	1.46	1.10	1.000	23.000	21.000	1.000	1.000	21.000	20.000	3.000	1.0614	1.0609	0.000	0.001			
	1.46	2.00	1.78	2.00	1.52	1.48	1.000	16.480	28.980	0.00	1.000	16.480	28.980	0.00	1.0610	1.0609	0.000	0.001			
	2.00	2.50	2.25	2.50	18.0	1.470	6.480	26.980	24.380	0.00	1.000	1.470	6.480	0.00	1.0610	1.0609	0.000	0.001			
	2.50	3.00	2.75	3.00	18.0	1.970	7.500	36.480	26.780	0.00	1.000	1.970	7.500	36.480	0.00	1.0610	1.0609	0.000	0.001		
	3.00	3.50	3.25	3.50	18.0	1.970	7.500	51.480	31.780	3.21	1.000	1.970	7.500	51.480	4.275	2.6939	2.6700	0.003	0.009		
Fc1	3.50	4.50	4.00	1.00	16.0	2.720	12.000	63.480	36.280	12.82	1.000	2.720	12.000	63.480	50.460	2.1661	2.1309	0.011	0.020		
	4.50	5.50	5.00	1.00	16.0	3.720	16.000	79.480	42.280	25.64	1.000	3.720	16.000	79.480	53.841	2.1520	2.1269	0.008	0.028		
	5.50	6.50	6.00	1.00	16.0	4.720	16.000	95.480	48.280	38.46	1.000	4.720	16.000	95.480	57.021	2.1390	2.1200	0.006	0.034		
	6.50	7.50	7.00	1.00	16.0	5.720	16.000	111.480	54.280	51.28	1.000	5.720	16.000	111.480	60.201	2.1259	2.1131	0.004	0.038		
	7.50	8.50	8.00	1.00	16.0	6.720	16.000	127.480	60.280	64.10	1.000	6.720	16.000	127.480	63.382	2.1129	2.1069	0.002	0.040		
	8.50	9.50	9.00	1.00	16.0	7.720	16.000	143.480	66.280	72.35	1.000	7.720	16.000	143.480	70.482	2.1028	2.1056	0.001	0.040		
Fc2	9.50	10.50	10.00	1.00	18.0	8.720	12.600	161.880	74.680	87.20	1.000	8.720	12.600	161.880	74.680	1.1717	1.1717	0.000	0.040		
	10.50	11.50	11.00	1.00	18.0	9.720	18.000	179.880	82.680	97.20	1.000	9.720	18.000	179.880	82.680	1.1613	1.1613	0.000	0.040		
	11.50	12.50	12.00	1.00	18.0	10.720	18.000	197.880	90.680	107.20	1.000	10.720	18.000	197.880	90.680	1.1533	1.1533	0.000	0.040		
	12.50	13.50	13.00	1.00	18.0	11.720	18.000	215.880	98.680	117.20	1.000	11.720	18.000	215.880	98.680	1.1453	1.1453	0.000	0.040		
	13.50	14.50	13.00	1.00	18.0	12.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	12.720	18.000	226.680	103.480	1.1405	1.1405	0.000	0.040		
	14.50	15.50	13.00	0.20	18.0	13.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	13.720	18.000	226.680	103.480	1.1405	1.1405	0.000	0.040		
Acs	15.50	16.50	13.00	0.20	18.0	14.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	14.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	16.50	17.50	13.00	0.20	18.0	15.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	15.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	17.50	18.50	13.00	0.20	18.0	16.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	16.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	18.50	19.50	13.00	0.20	18.0	17.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	17.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	19.50	20.50	13.00	0.20	18.0	18.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	18.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	20.50	21.50	13.00	0.20	18.0	19.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	19.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
A-02	21.50	22.50	13.00	0.20	18.0	20.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	20.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	22.50	23.50	13.00	0.20	18.0	21.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	21.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	23.50	24.50	13.00	0.20	18.0	22.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	22.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	24.50	25.50	13.00	0.20	18.0	23.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	23.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	25.50	26.50	13.00	0.20	18.0	24.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	24.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	26.50	27.50	13.00	0.20	18.0	25.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	25.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
Acs	27.50	28.50	13.00	0.20	18.0	26.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	26.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	28.50	29.50	13.00	0.20	18.0	27.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	27.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	29.50	30.50	13.00	0.20	18.0	28.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	28.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	30.50	31.50	13.00	0.20	18.0	29.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	29.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	31.50	32.50	13.00	0.20	18.0	30.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	30.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	32.50	33.50	13.00	0.20	18.0	31.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	31.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
A-02	33.50	34.50	13.00	0.20	18.0	32.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	32.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	34.50	35.50	13.00	0.20	18.0	33.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	33.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	35.50	36.50	13.00	0.20	18.0	34.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	34.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	36.50	37.50	13.00	0.20	18.0	35.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	35.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	37.50	38.50	13.00	0.20	18.0	36.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	36.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	38.50	39.50	13.00	0.20	18.0	37.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	37.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
Acs	39.50	40.50	13.00	0.20	18.0	38.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	38.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	40.50	41.50	13.00	0.20	18.0	39.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	39.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	41.50	42.50	13.00	0.20	18.0	40.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	40.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		
	42.50	43.50	13.00	0.20	18.0	41.720	18.000	226.680	103.480	123.20	1.000	41.720	18.000	226.680	103.480	1.1344	1.1344	0.000	0.040		

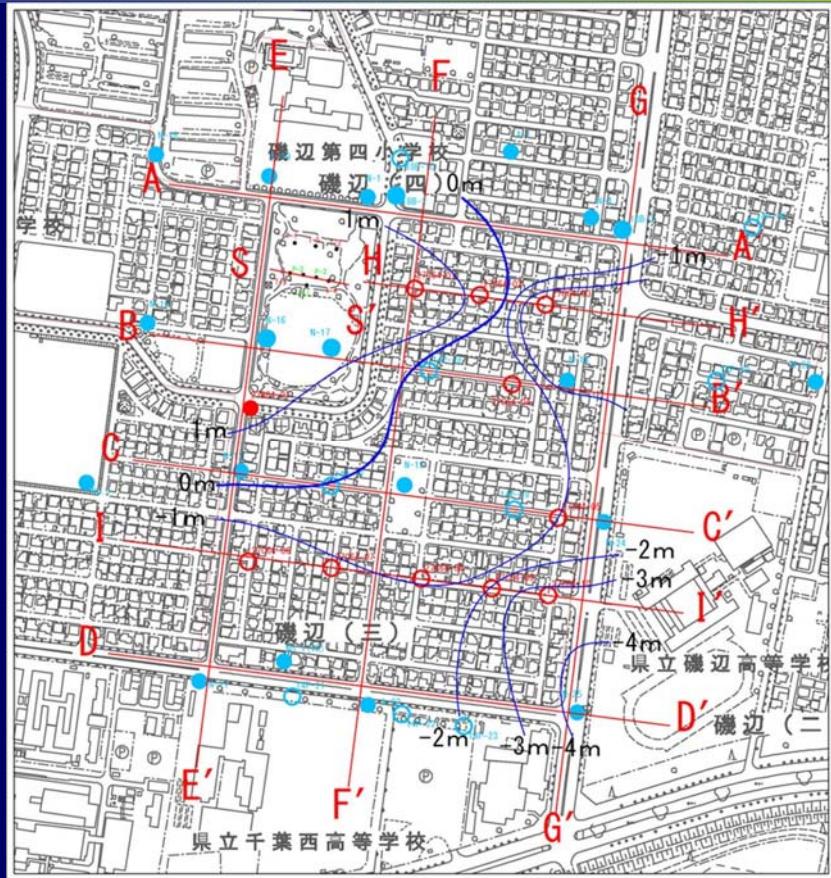
二次元浸透流解析結果(P21)



二次元浸透流解析結果(P22)



液状化層の下面標高(P23)



地下水位深度と被災状況(P23)



ポンプの電気代(P24)

1haあたりの排水量

Q=0.02197 m³/min

1. 基本条件

電動機出力 0.75 kW
 ポンプ台数 2 台 (内 1 台予備)
 運転時間 24 時間/日とする。

2. 電力料金

1) 契約電力

$$0.75 \text{ kW} \times 1 \times 1.25 = 0.938 \text{ kW}$$
 よって契約電力は 1 kWとする。

2) 基本料金

$$1,101.6 \text{ 円/kW月} \times 1 \text{ kW} \times 12 \text{ ヶ月} = 13,219 \text{ 円/年}$$

3) 電力量料金

$$(16.97 \text{ 円/kW時・日} \times 92 \text{ 日} + 15.42 \text{ 円/kW時・日} \times 273 \text{ 日}) \times 0.75 \text{ kW}$$

$$\times 24 \text{ 時間/日} = 103,876 \text{ 円/年}$$

92日 : 7月～9月 (夏季)
 273日 : 1月～6月・10月～12月

4) 電力料金

よって、年間の電力料金は

$$13,219 + 103,876 = 117,095 \text{ 円/年}$$
2箇所の年間の電力料金は $117,095 \times 2 = 234,190 \text{ 円}$

メンテナンス計画(P25)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ポンプ 制御盤	点検1	点検1	点検1	点検1	修理 点検1	点検1	点検1	点検1	点検1	交換 内部部品交換
ピット			内部清掃			内部清掃			内部清掃	
暗渠										洗浄
電気	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ポンプ 制御盤	点検1	点検1	点検1	点検1	修理 点検1	点検1	点検1	点検1	点検1	交換 盤本体交換
ピット		内部清掃			内部清掃			内部清掃		
暗渠										洗浄
電気	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ポンプ 制御盤	点検1	点検1	点検1	点検1	修理 点検1	点検1	点検1	点検1	点検1	X
ピット	内部清掃			内部清掃			内部清掃			
暗渠										
電気	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	保安管理	

メンテナンス内容

点検1	ポンプ: ポンプオイル交換・絶縁測定 制御盤: 内部構成部品点検・配線確認	費用 30万円/年
修理	ポンプ: ベアリング・メカニカルシールの交換 電動機ワニス処理	費用 30万円/1台
交換	ポンプ: 新規交換 制御盤: マグネットの交換	費用 60万円/1台
内部部品交換	制御盤: 新規交換	費用 50万円/1回
盤本体交換		費用 200万円/1面
内部清掃	ポンプピット: ピット内の砂の除去(砂の流入により、頻度を判断)	費用 25万円/1回
洗浄	暗渠: 暗渠内で水を高圧噴射させ、機能回復させる	費用 20万円/100m
保安管理	受電に関して、主任技術者の選定が必要。代行依頼可能	費用 10万円/年

メンテナンスにかかるコスト(P25)

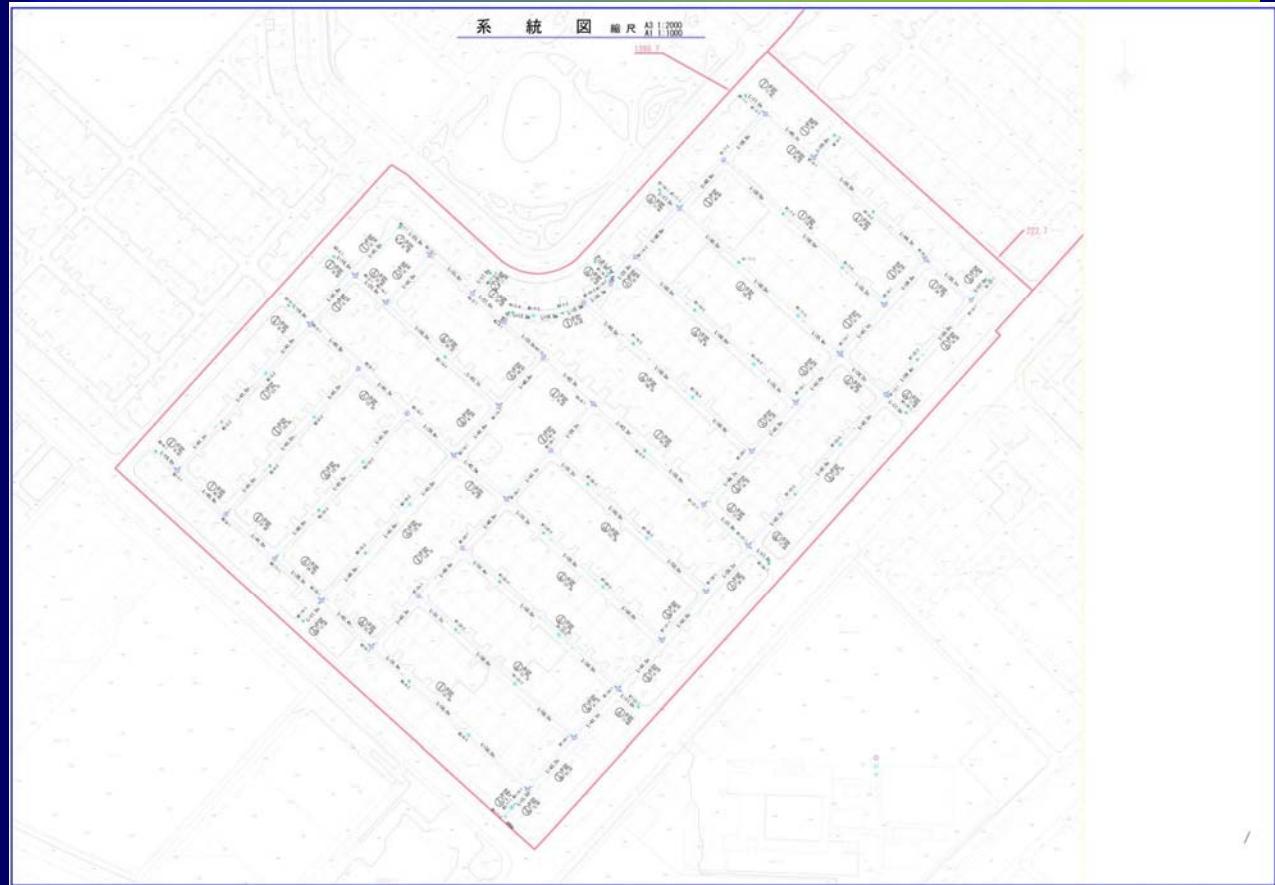
○ 点検1	2 箇所	×	30 万円	×	27 回/30年	=	1,620 万円		
○ 修理	4 台	×	30 万円	×	3 回/30年	=	360 万円		
○ 交換	4 台	×	60 万円	×	2 回/30年	=	480 万円		
○ 内部部品交換	2 箇所	×	50 万円	×	1 回/30年	=	100 万円		
○ 盤本体交換	2 箇所	×	200 万円	×	1 回/30年	=	400 万円		
○ 内部清掃	2 箇所	×	25 万円	×	9 回/30年	=	450 万円		
○ 洗浄	4050 m	×	2 千円	×	2 回/30年	=	1,620 万円		
○ 保安管理	2 箇所	×	10 万円	×	29 回/30年	=	580 万円		
合計 5,610 万円									
187.0 万円/年									

事業計画案(P26)

都道府県名	市町村名	箇所番号	地区名	地区概要等	事業費						公共施設部分 金額	戸建部分 金額	備考	
					工種	種別	細別	規格	単位	員数				
千葉県	千葉市	1	みはまくらら 美浜区磯辺	千葉県 千葉市 美浜区磯辺	本工事費									
				液状化対策事業現況	地下水低下工法	推進工			式		2,837,963	2,837,963		
				1) 推進の有無	止水矢板工				式		282,407	282,407		
				液状化防災区域										
				平成〇年〇月〇日										
				○○黙告示第〇〇号										
				2) 概要										
				対象区域の面積: 12.9ha										
				人家戸数: 450戸										
				公共施設 市道〇〇号										
				3) 計画期間										
				月										
				4) 公共施設と宅地との一体的な液状化対策の内容										
				・本地域では、地下水位が全体に高く、液状化層が広く分布するため、道路部に暗渠タイプの地下水低下工法を採用することで、宅地部と公共施設を一体的に液状化被害から予防する。										
				5) 市街地液状化対策推進事業において行われる交付対象事業										
				都市防災推進事業(市街地液状化対策事業)										
				6) 交付対象事業の概算事業費										
				3,370,000千円										
				7) 土地所有者等の負担額										
				千円 (千円/戸)										
				8) その他必要事項										
				工事費計					式		3,120,370	3,120,370	0	
				消費税相当額					式		249,630	249,630	0	
				合計							3,370,000	3,370,000	0	

暗渠管系統図(P28)

37



38

2. 真砂5丁目地区の検討について

検討箇所(P29)

39

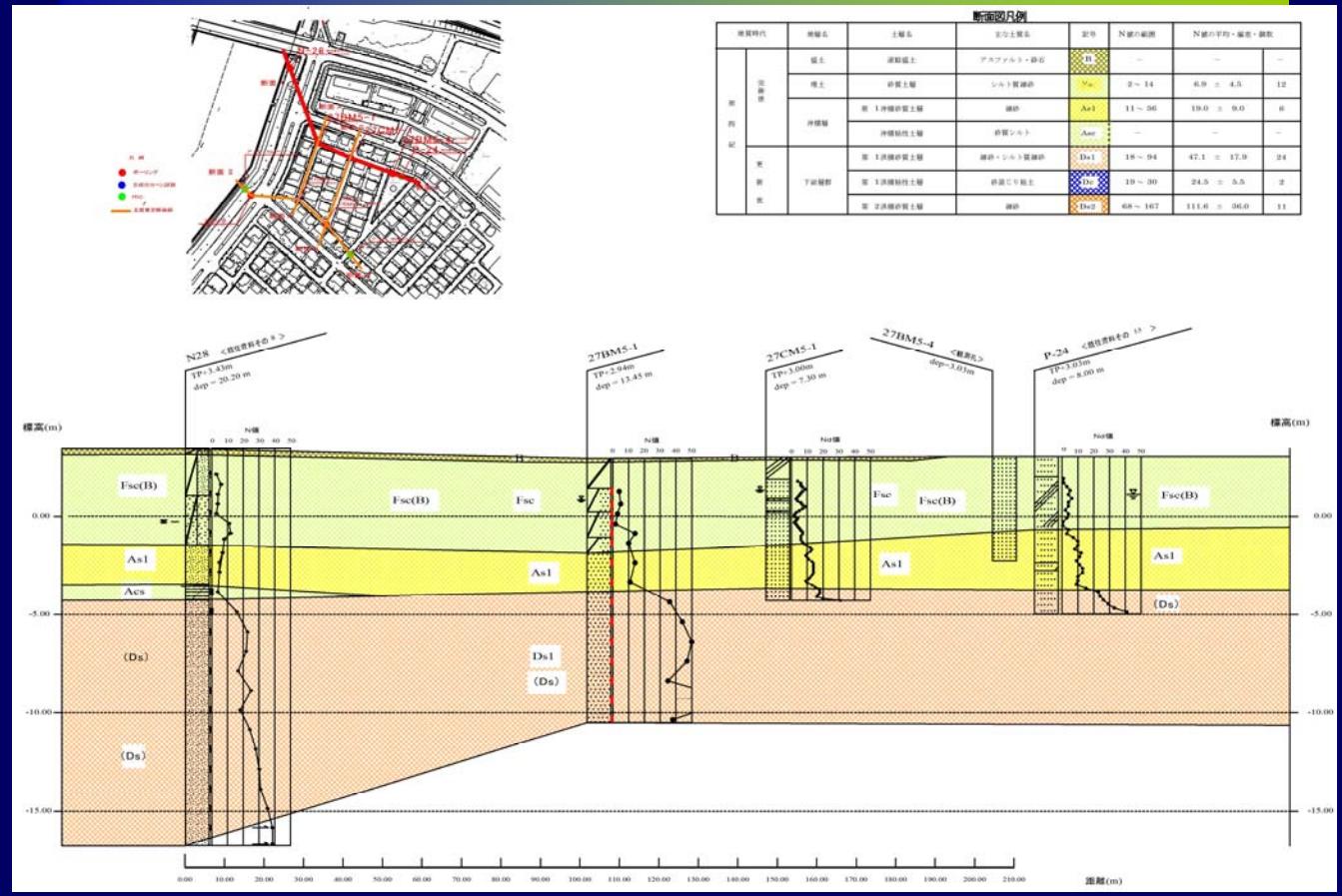


地盤性状(P29)

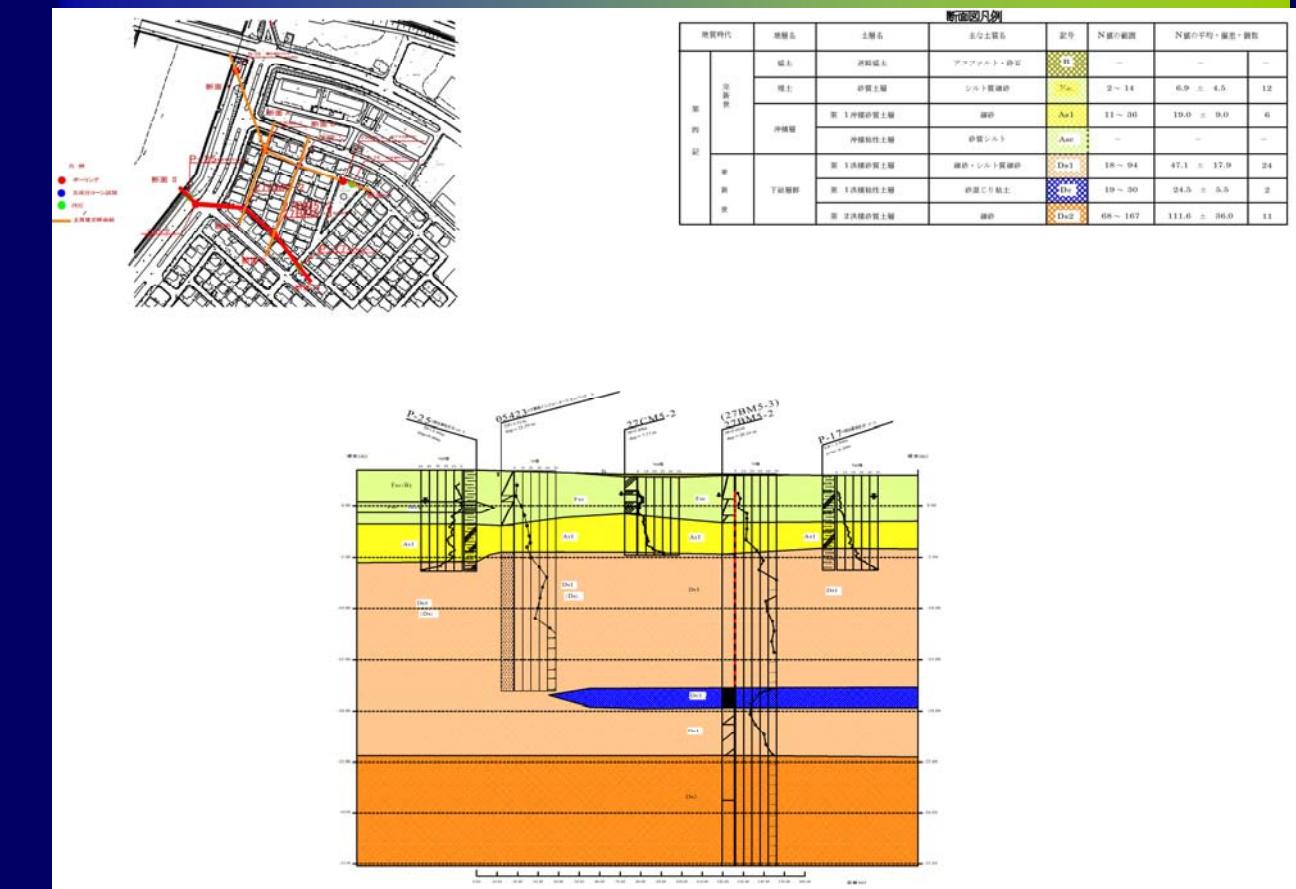
40

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	Fsc	6.9	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	細砂	特異点で欠如
			砂泥互層	Acs	-	局所的に分布
更新世	更新統	下総層群	砂質土層1	Ds1	細砂、シルト質細砂	粘土を狭在
			粘性土層1	Dc1	砂混じり粘土	粘性強く、硬い
			砂質土層2	Ds2	細砂	当地の基盤

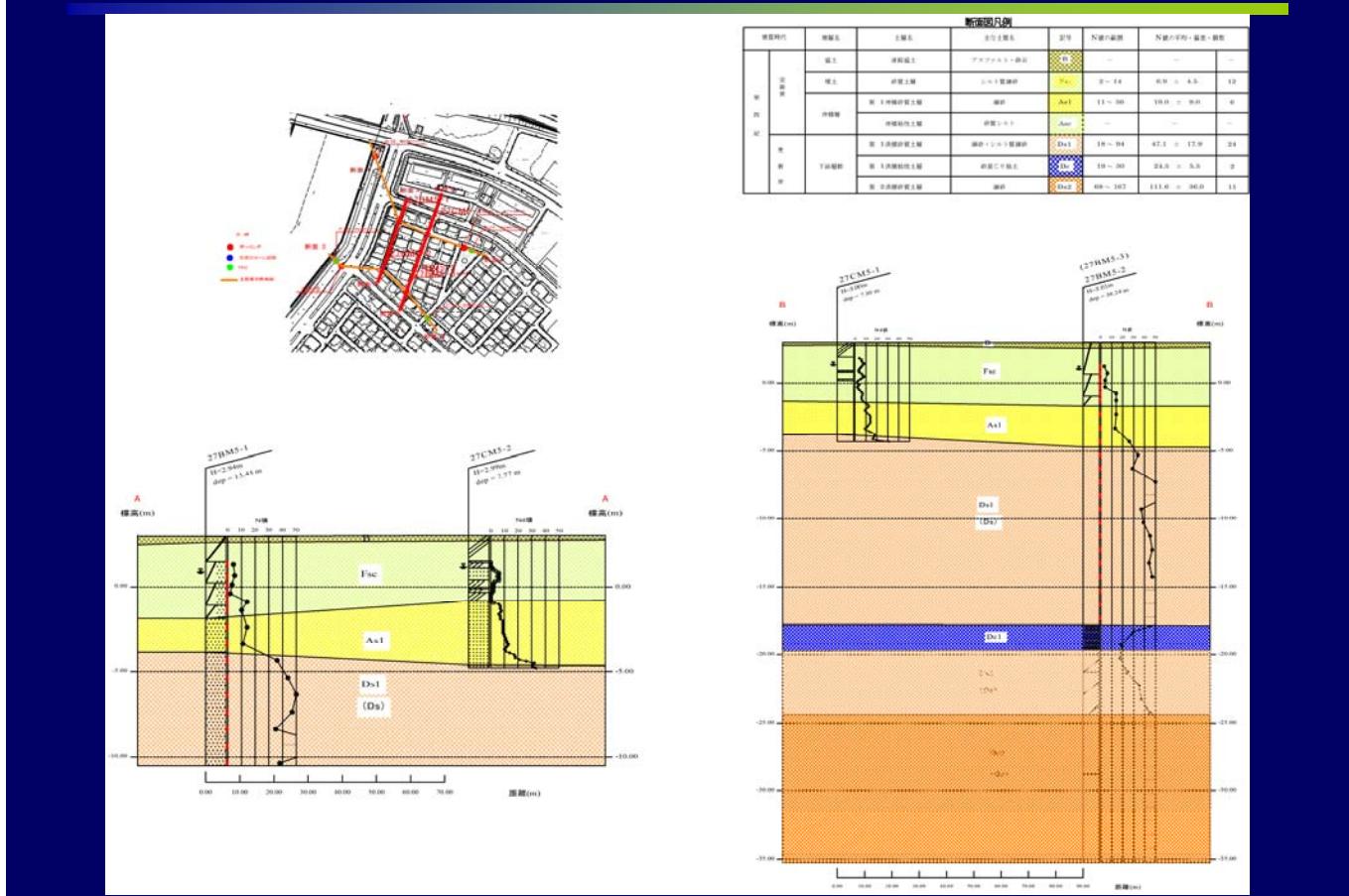
I 斷面(P30)



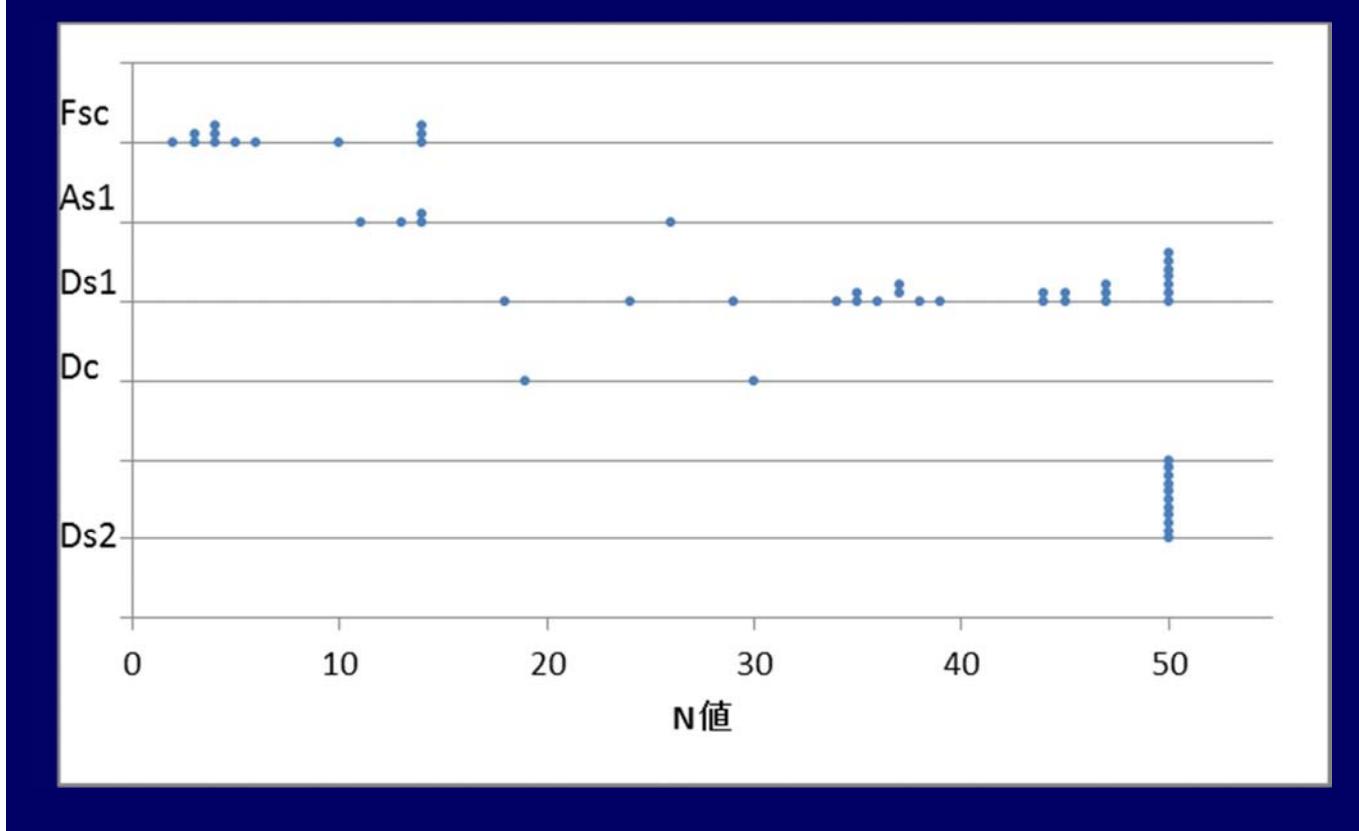
II 断面(P31)



A,B断面(P32)

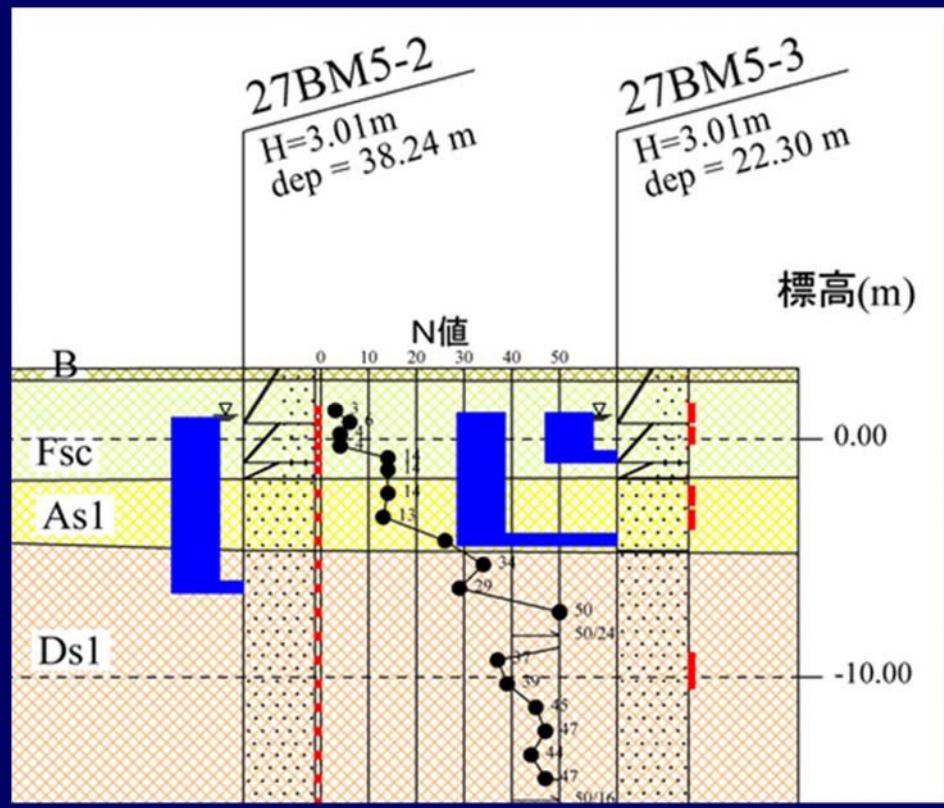


N値と地層の関係(P33)



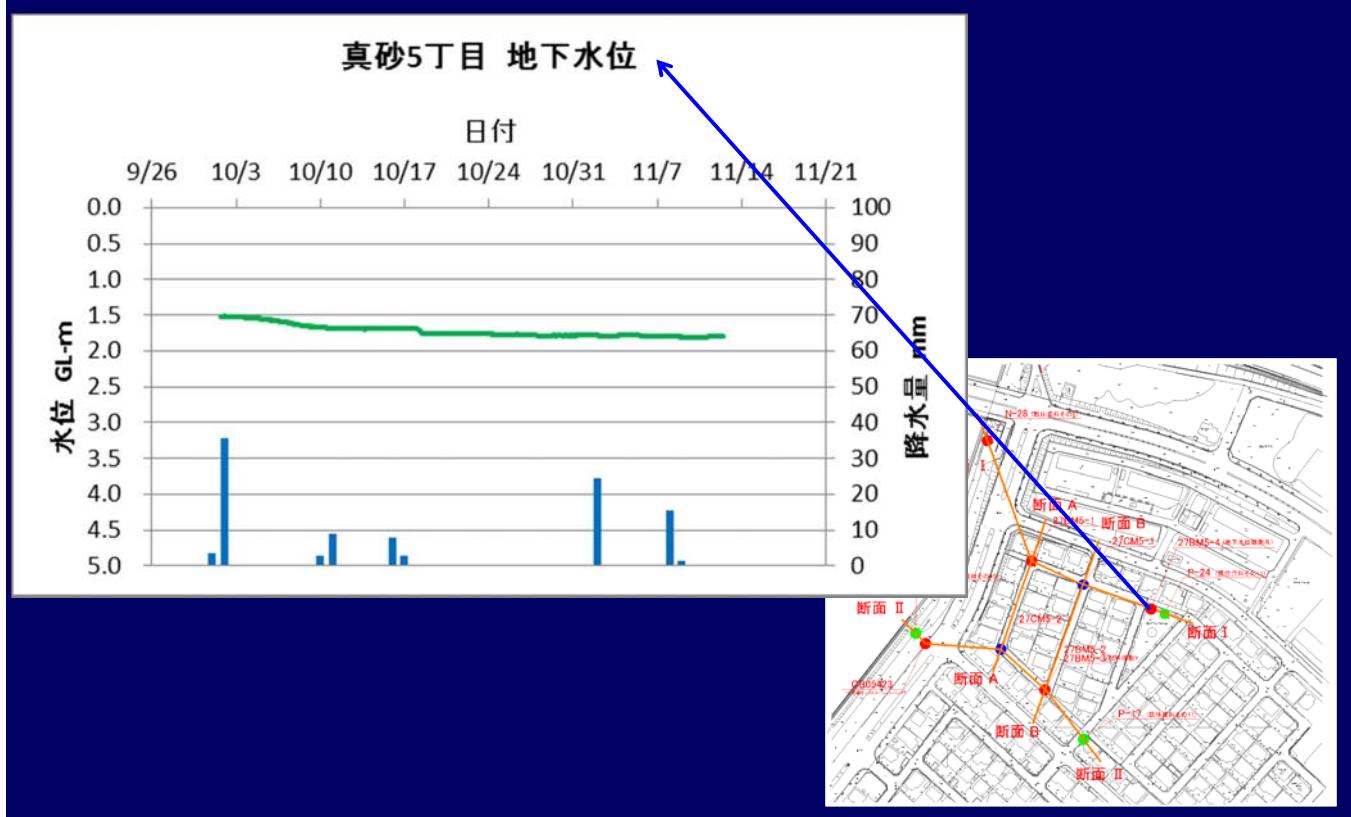
各層の水頭(P33)

平衡水位はGL-1.9~-2.1m($k = 8.0 \times 10^{-6} \sim 3.7 \times 10^{-5} \text{m/sec}$)

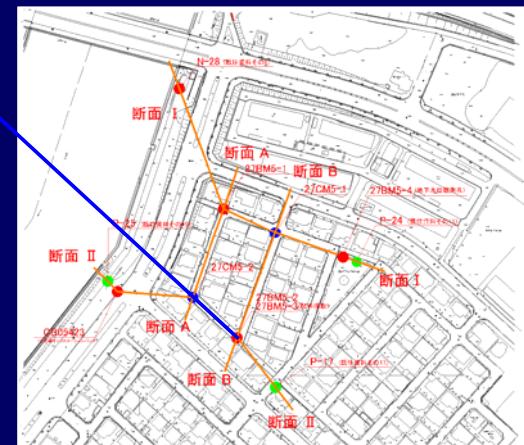
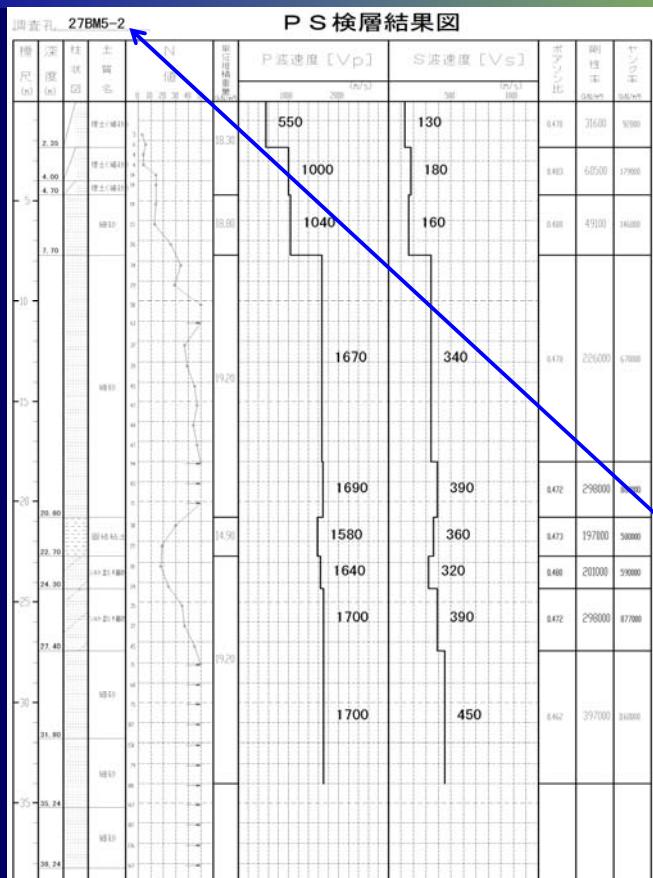


地下水位觀測結果(P34)

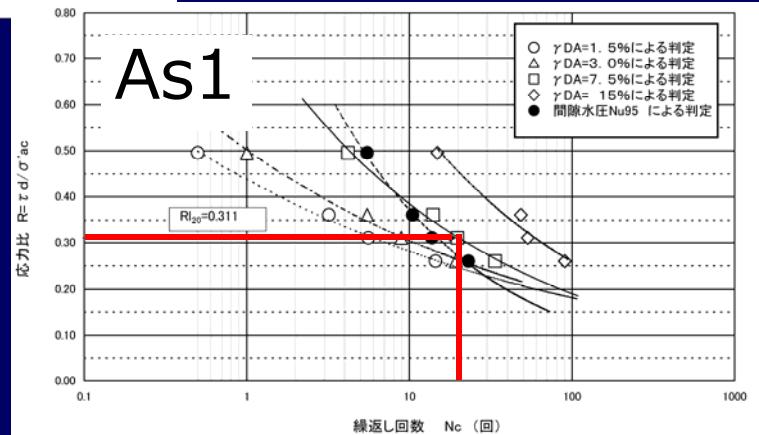
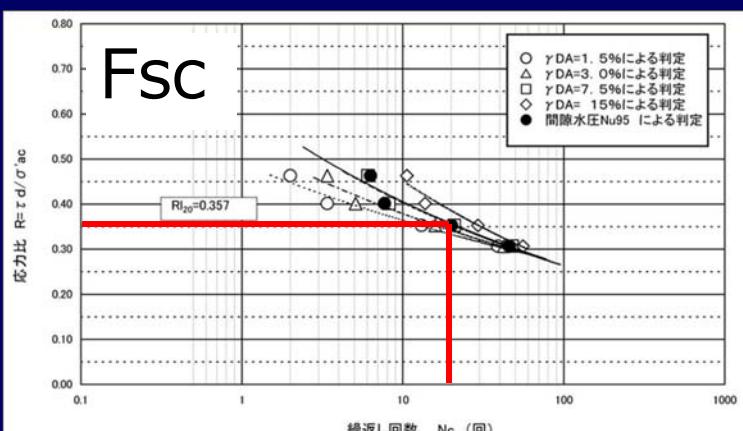
観測水位はGL-1.8m



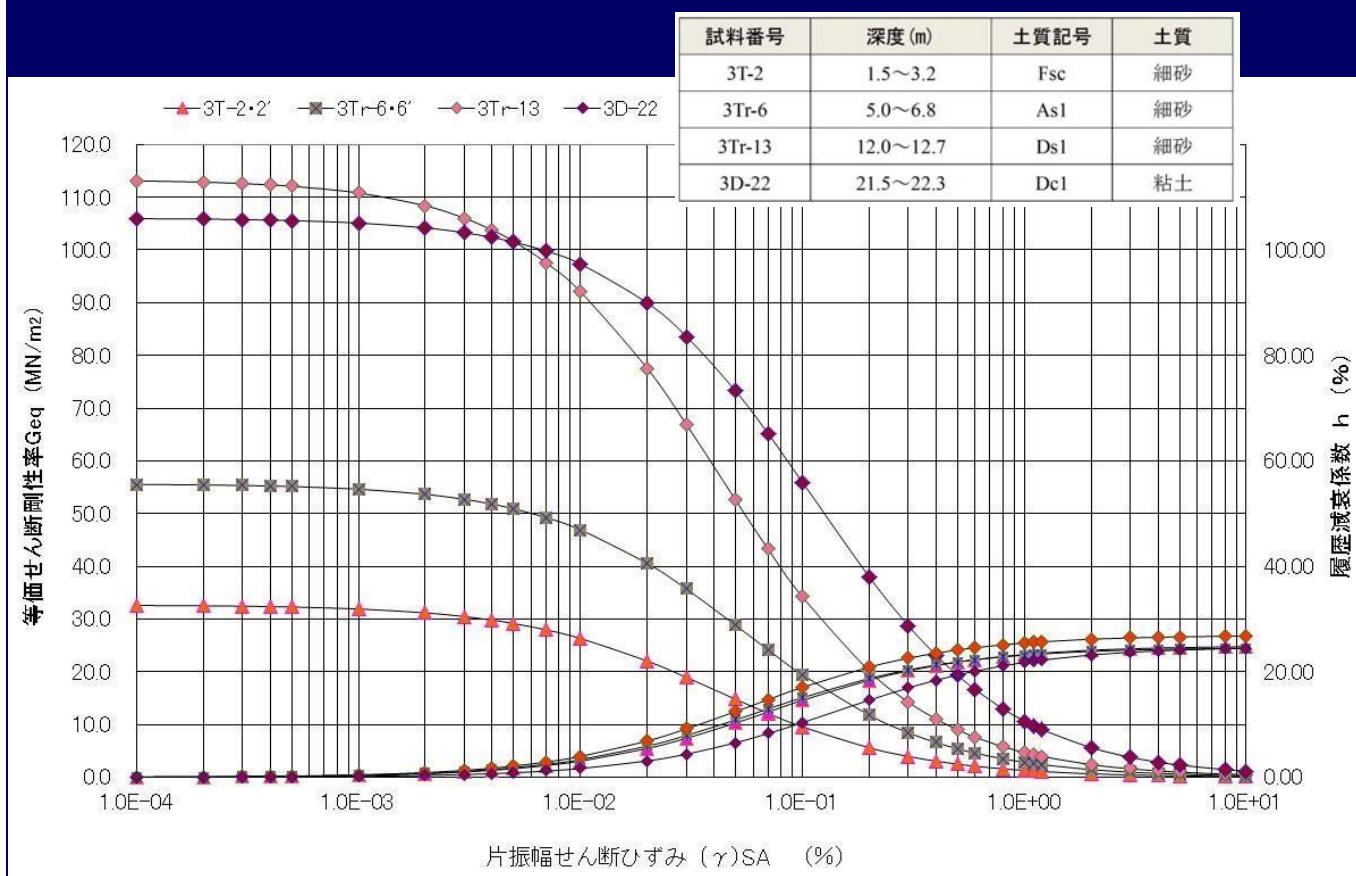
PS検層結果(P34)



土の液状化強度特性(P35)



土の変形特性(P35)



土性図(P36)

