

# 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(P2)

5

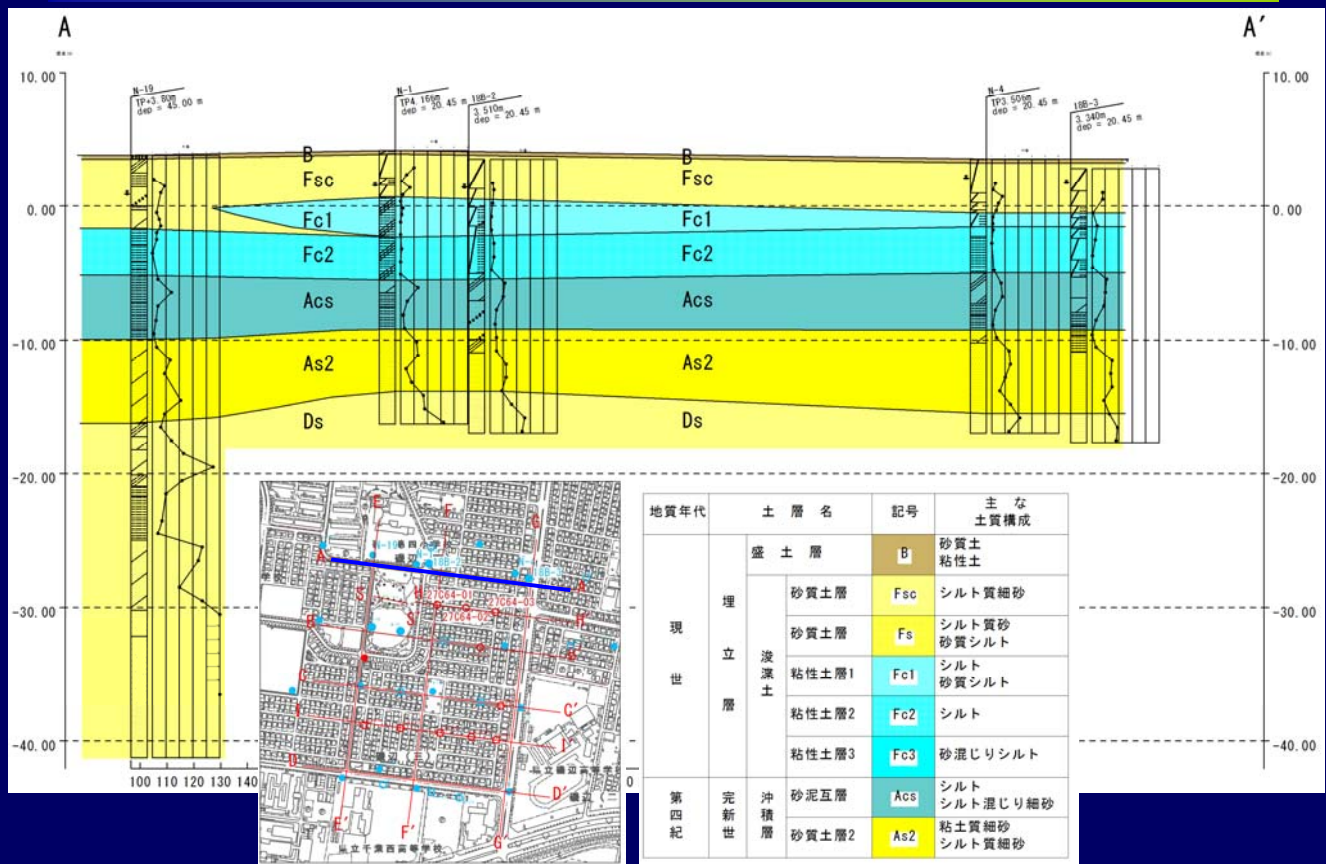


# 地盤性状(P2)

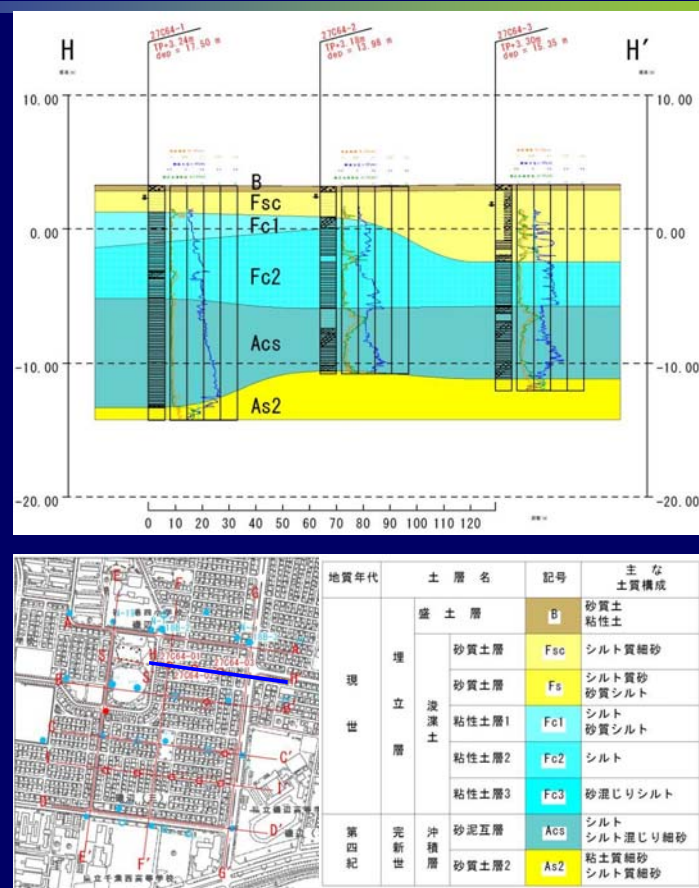
6

地質時代	土層		記号	N値	土質	性状	
現世	埋立層	盛土	B	-	砂質土、ローム、粘性土	表土	
		浚渫土	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)



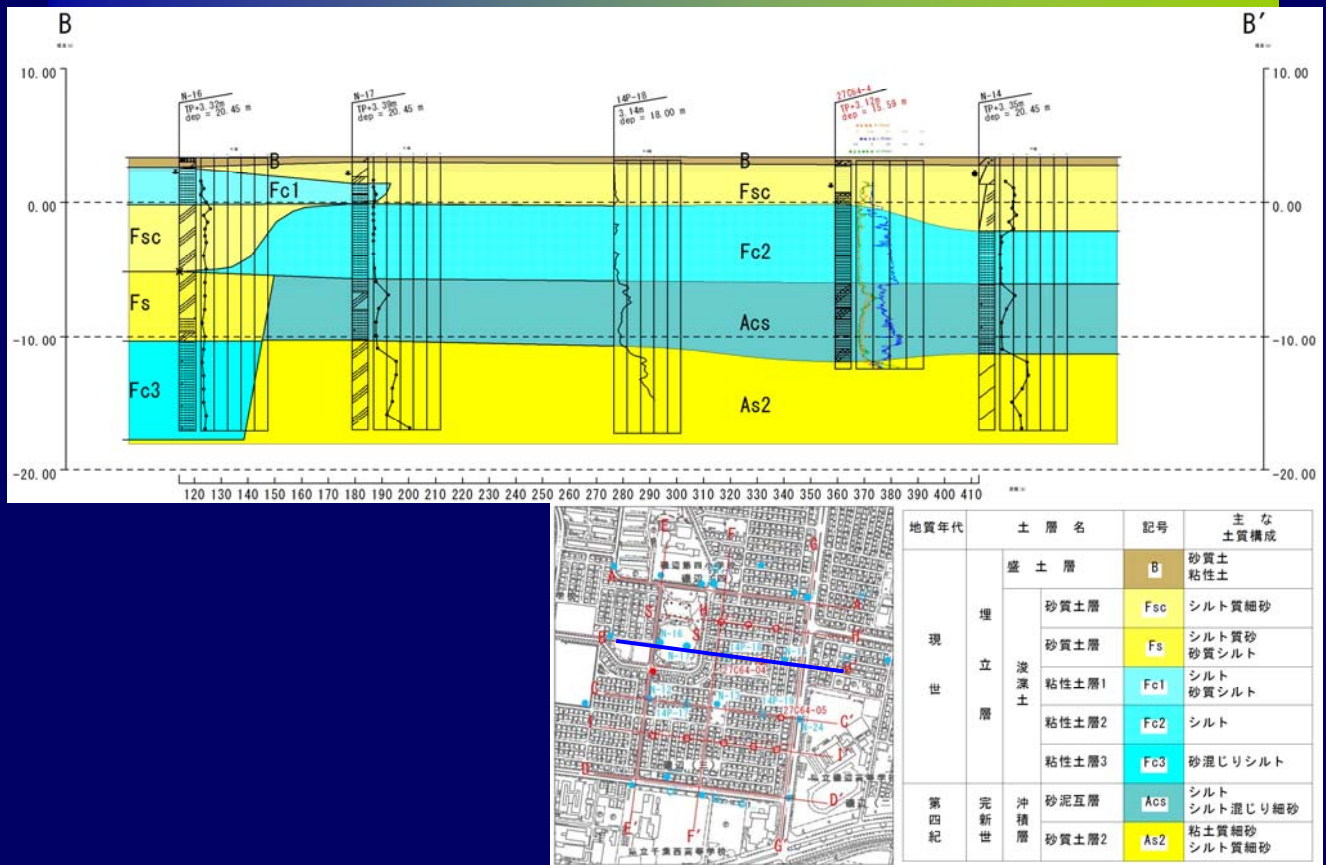
# H断面(P3)





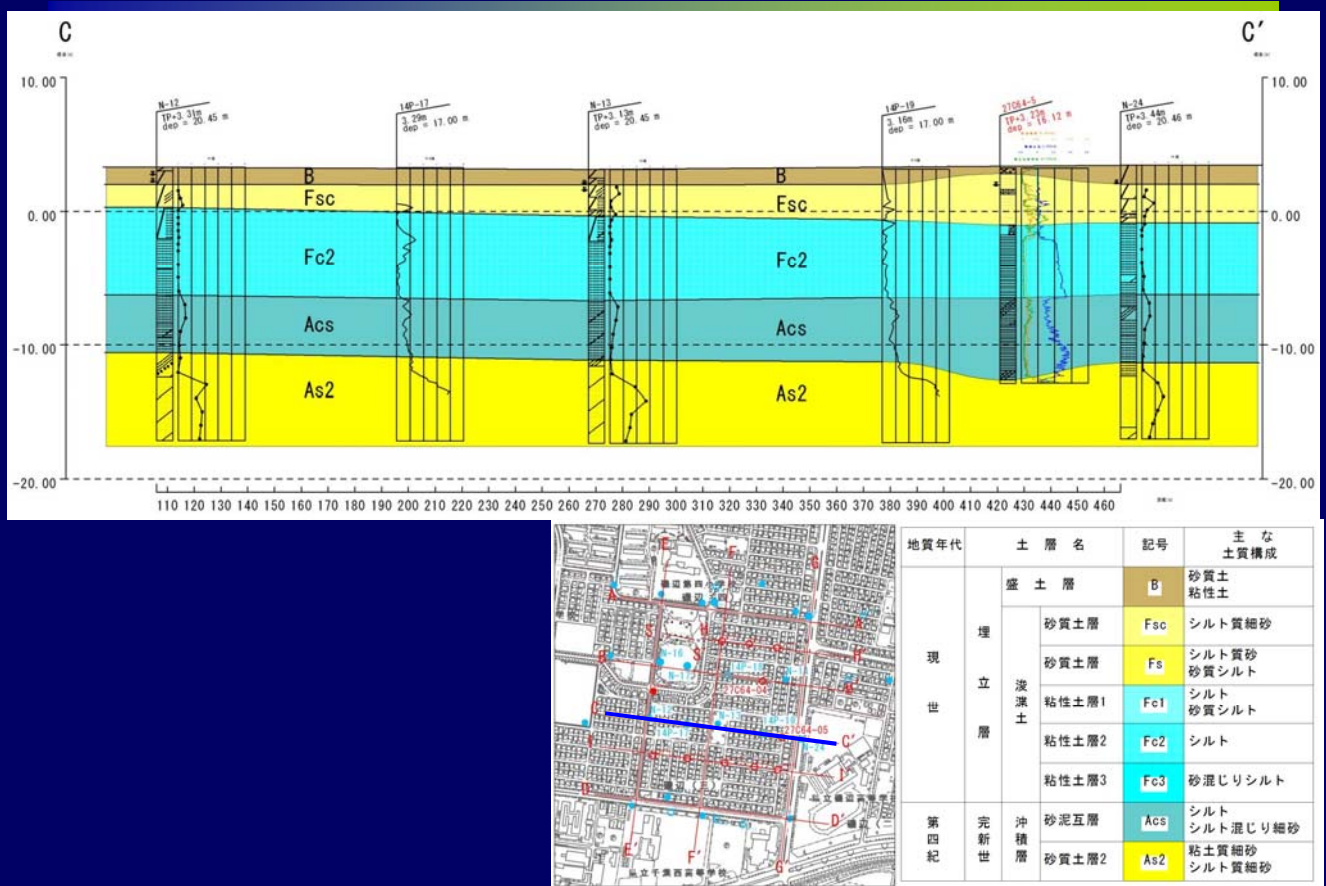
# B断面(P4)

9



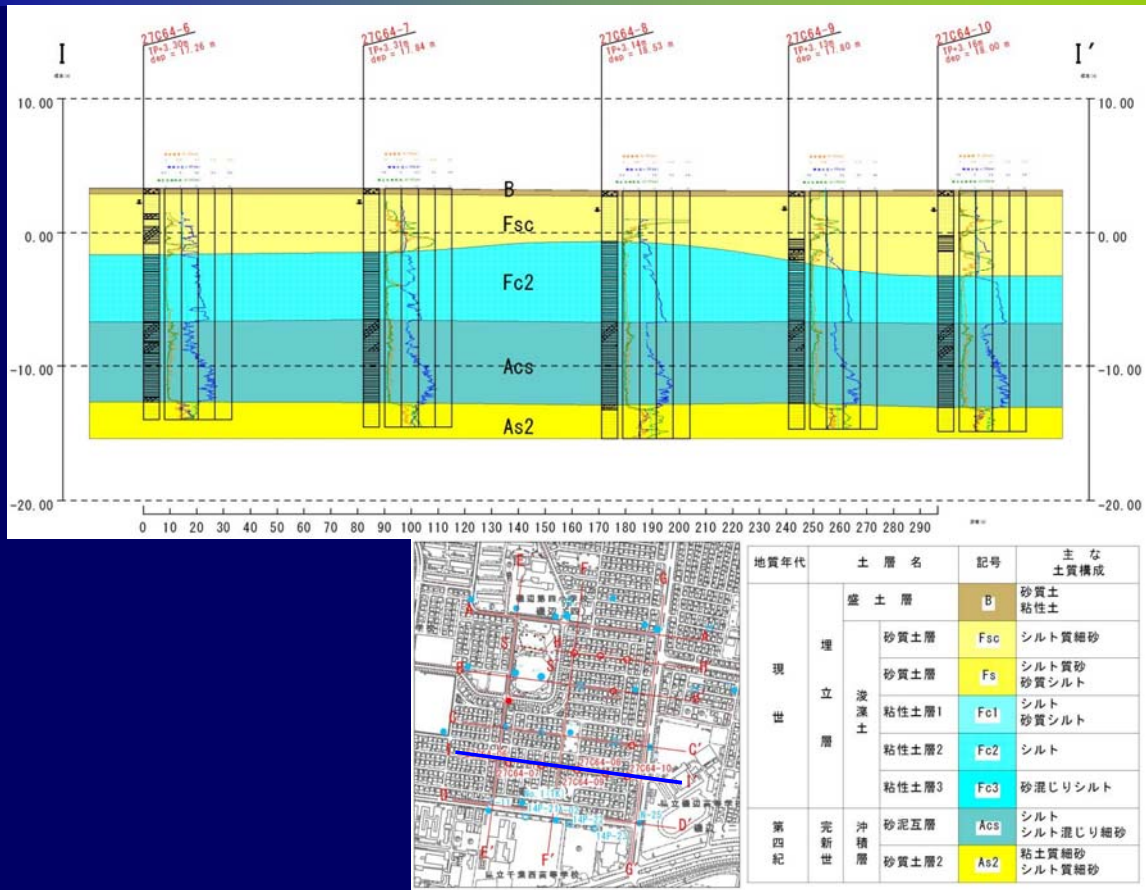
# C断面(P4)

10



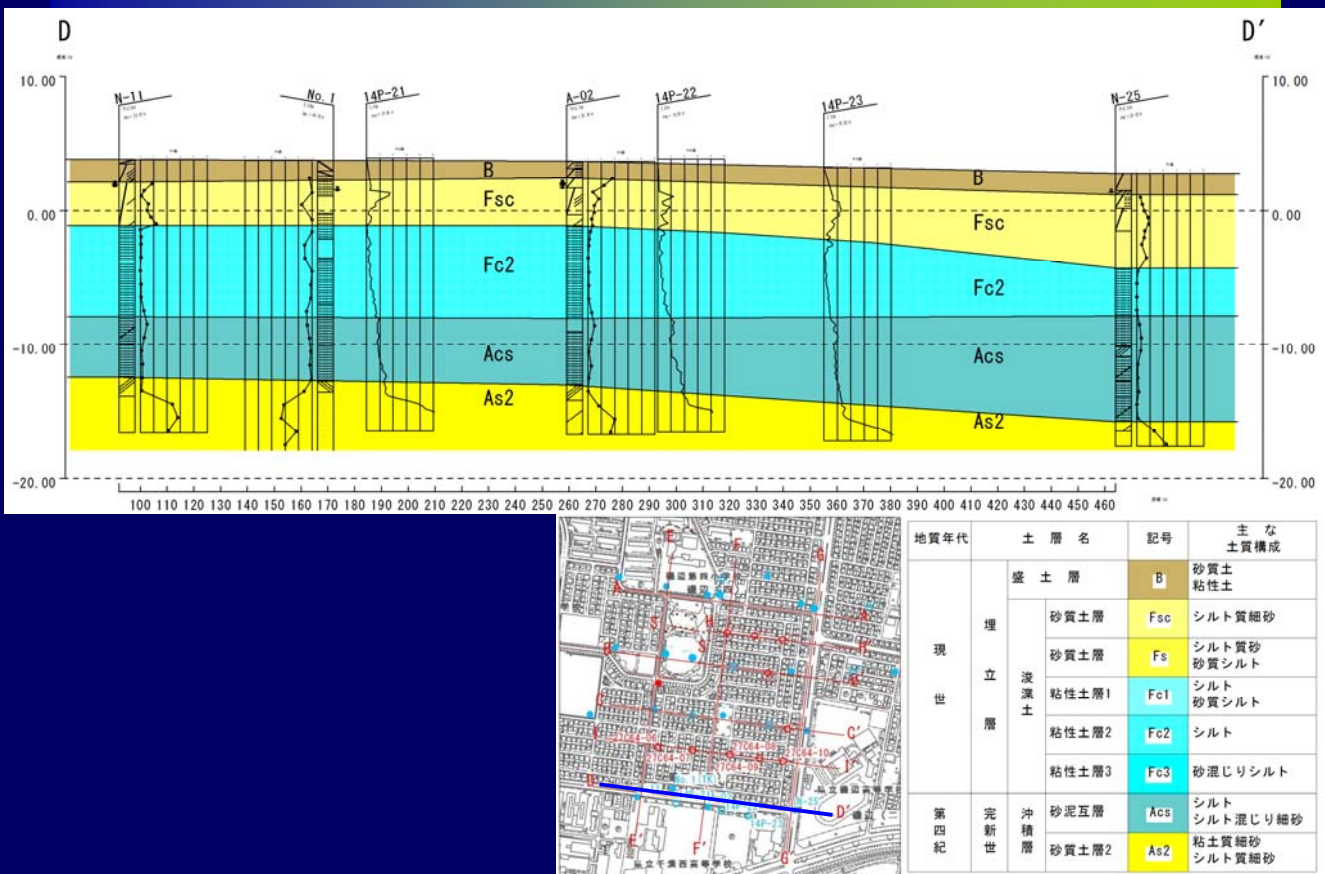
# I断面(P5)

11



# D断面(P5)

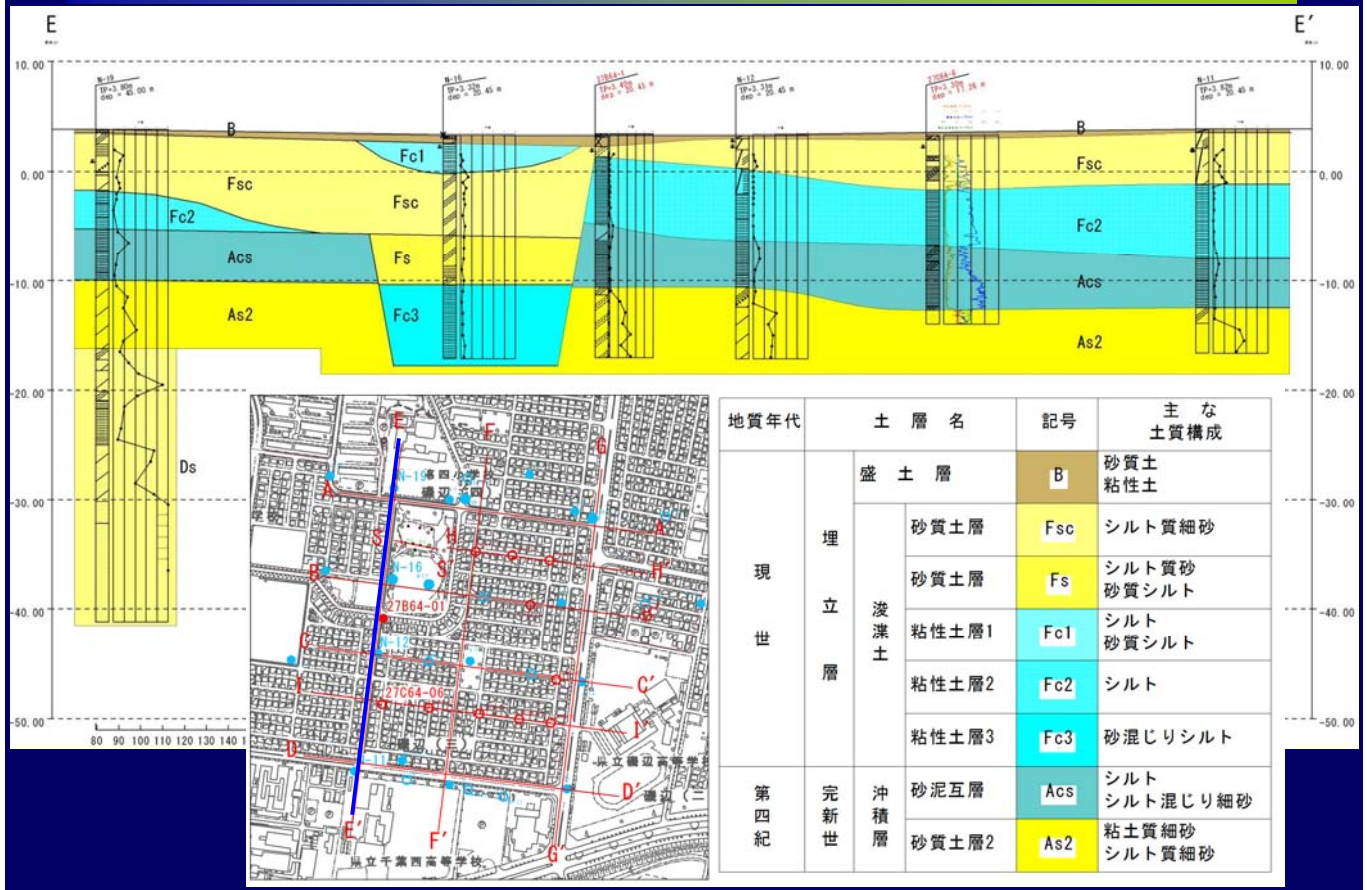
12





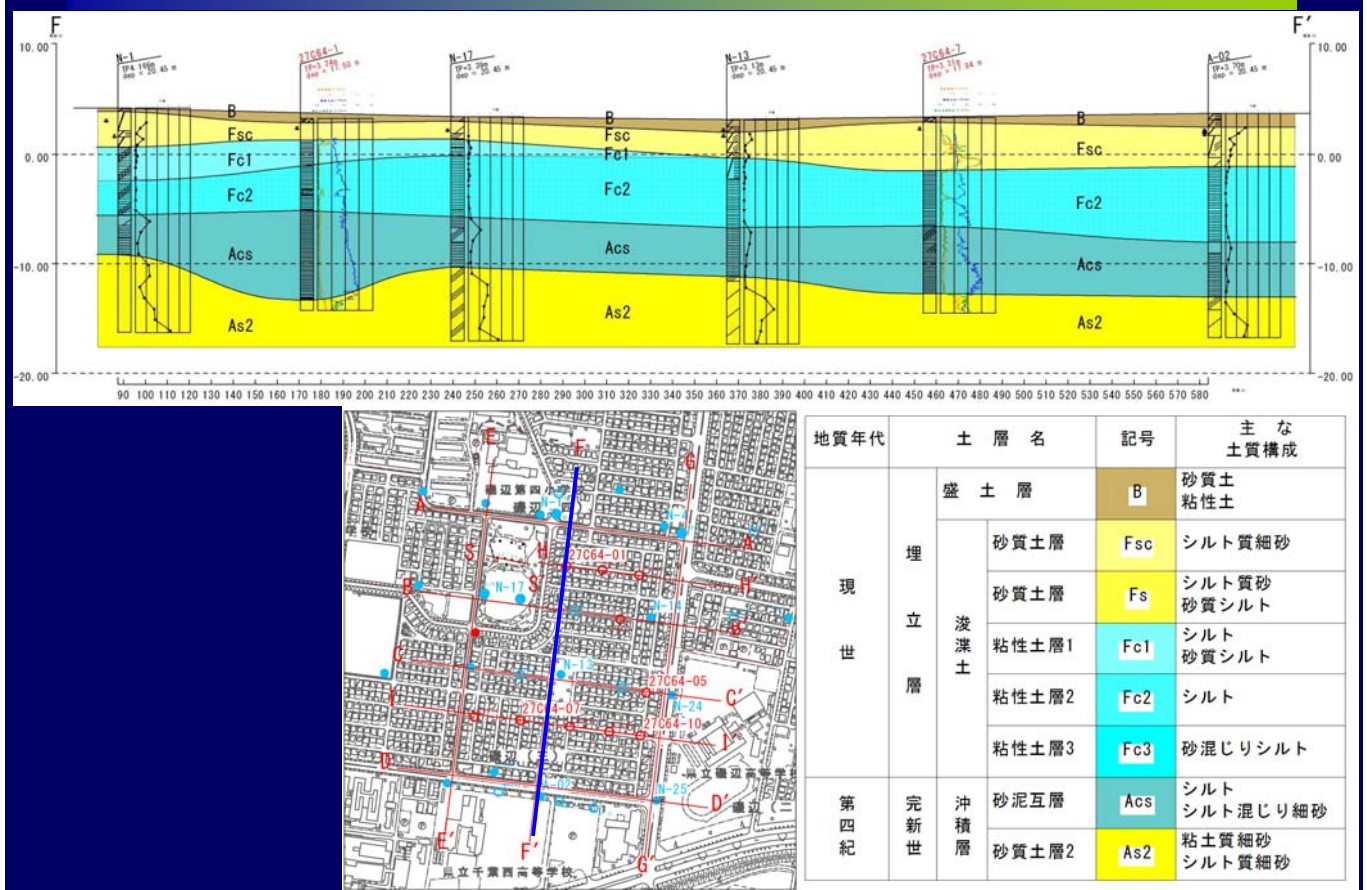
# E断面(P6)

13



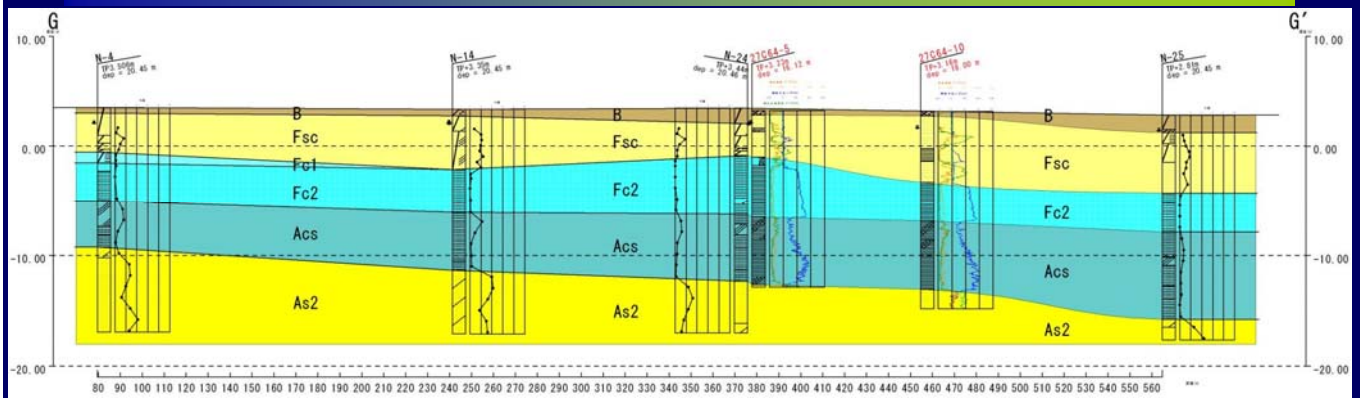
# F断面(P7)

14



# G断面(P7)

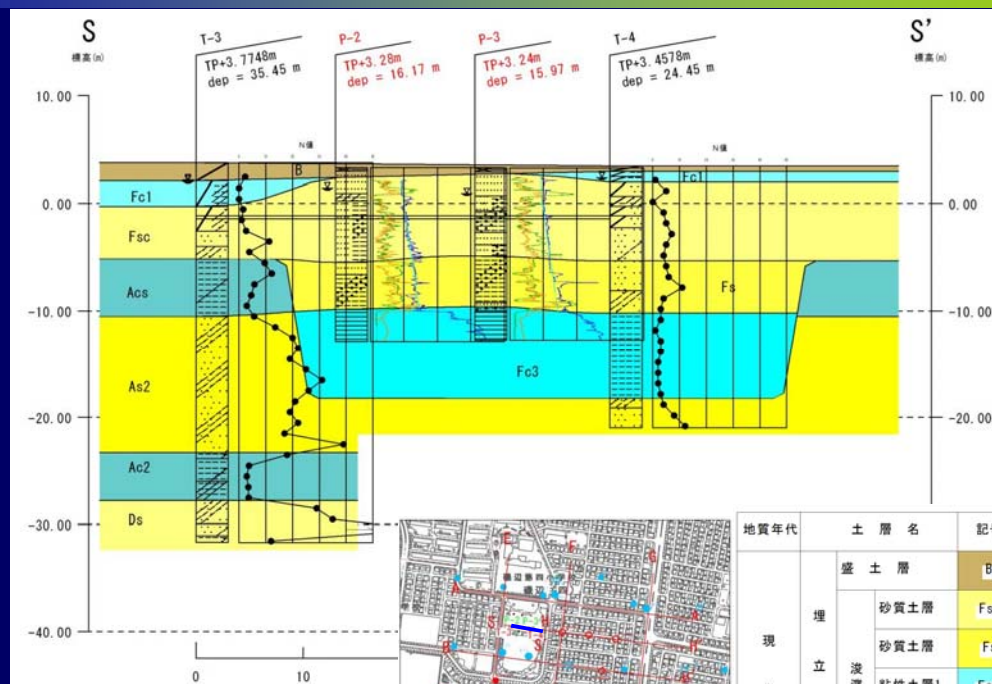
15



地質年代	土 層 名		記号	主  な 土質構成	
現 世	埋  立  層	盛 土 層	B	砂質土 粘性土	
		浚渫土	砂質土層	Fsc	シルト質細砂
			砂質土層	Fs	シルト質砂 砂質シルト
			粘性土層1	Fc1	シルト 砂質シルト
			粘性土層2	Fc2	シルト
			粘性土層3	Fc3	砂混じりシルト
第四紀	完新世	沖積層	砂泥互層	Acs	シルト シルト混じり細砂
		砂質土層2	As2	粘土質細砂 シルト質細砂	

# S断面(P8)

16

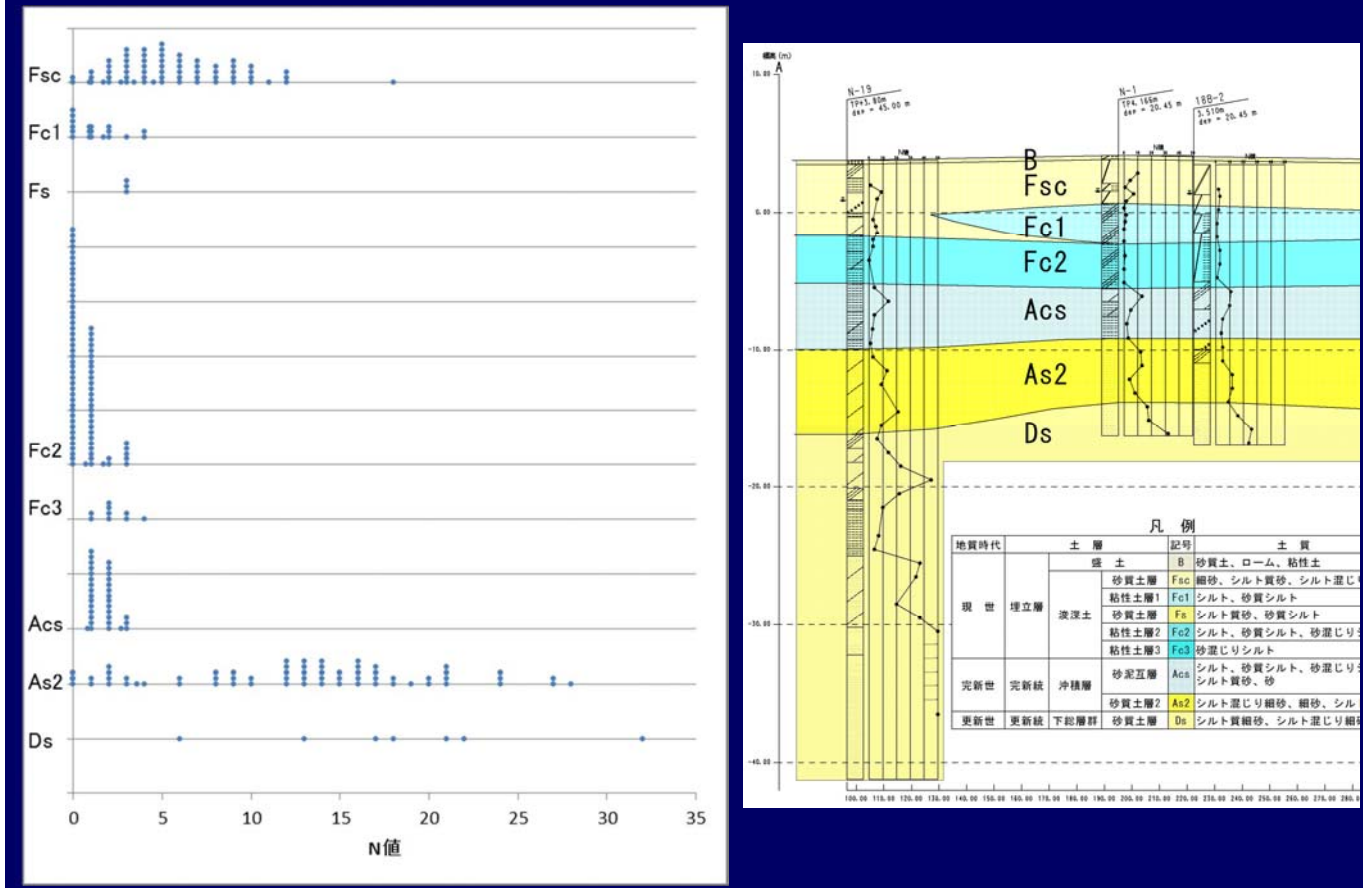


地質年代	土 層 名		記号	主 な 土質構成
現 世	埋 立 層	盛 土 層	B	砂質土 粘性土
		砂質土層	Fsc	シルト質細砂
		砂質土層	Fs	シルト質砂 砂質シルト
		粘性土層1	Fc1	シルト 砂質シルト
		粘性土層2	Fc2	シルト
		粘性土層3	Fc3	砂混じりシルト
第四紀	完新世	沖積層		
		砂泥互層	ACS	シルト シルト混じり細砂
		砂質土層2	As2	粘土質細砂 シルト質細砂



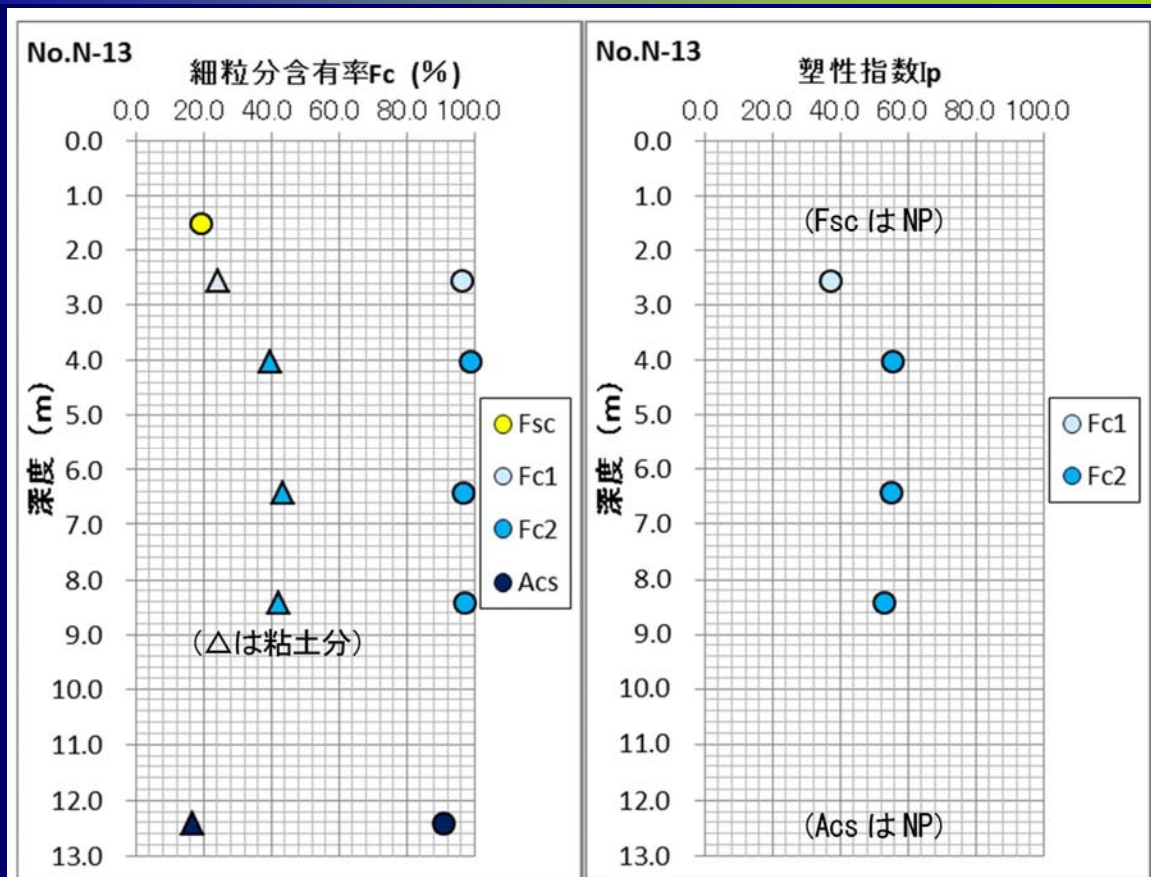
# 土層とN値の関係(P9)

17

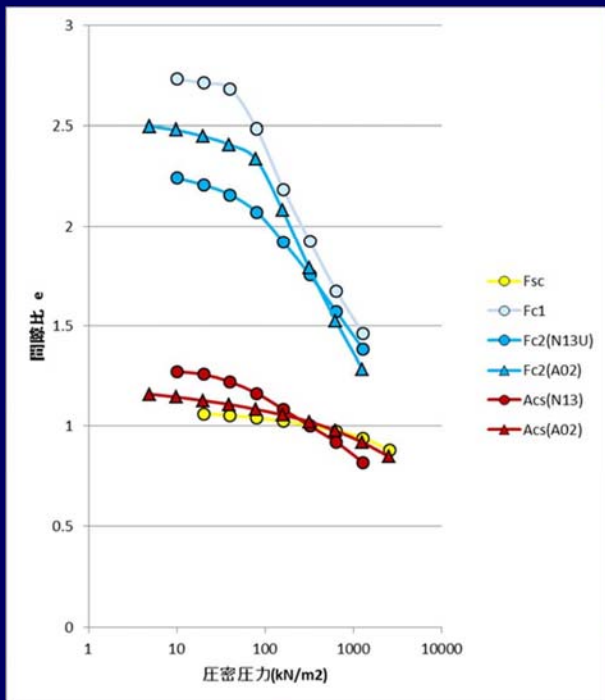


# 物理特性(P9)

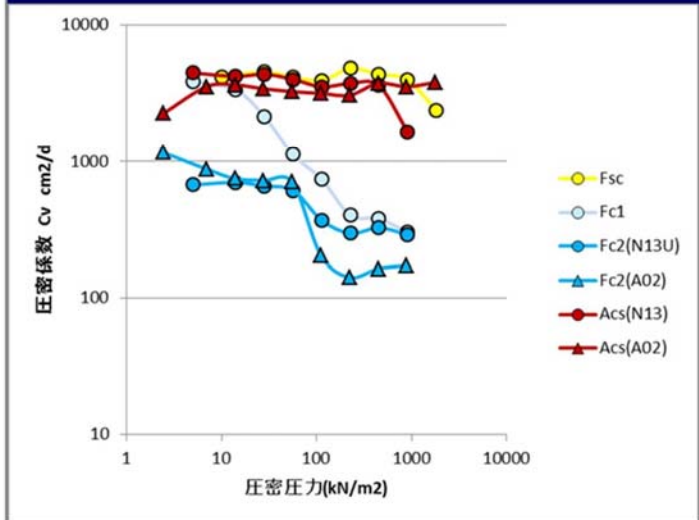
18



# 圧密特性(P10)

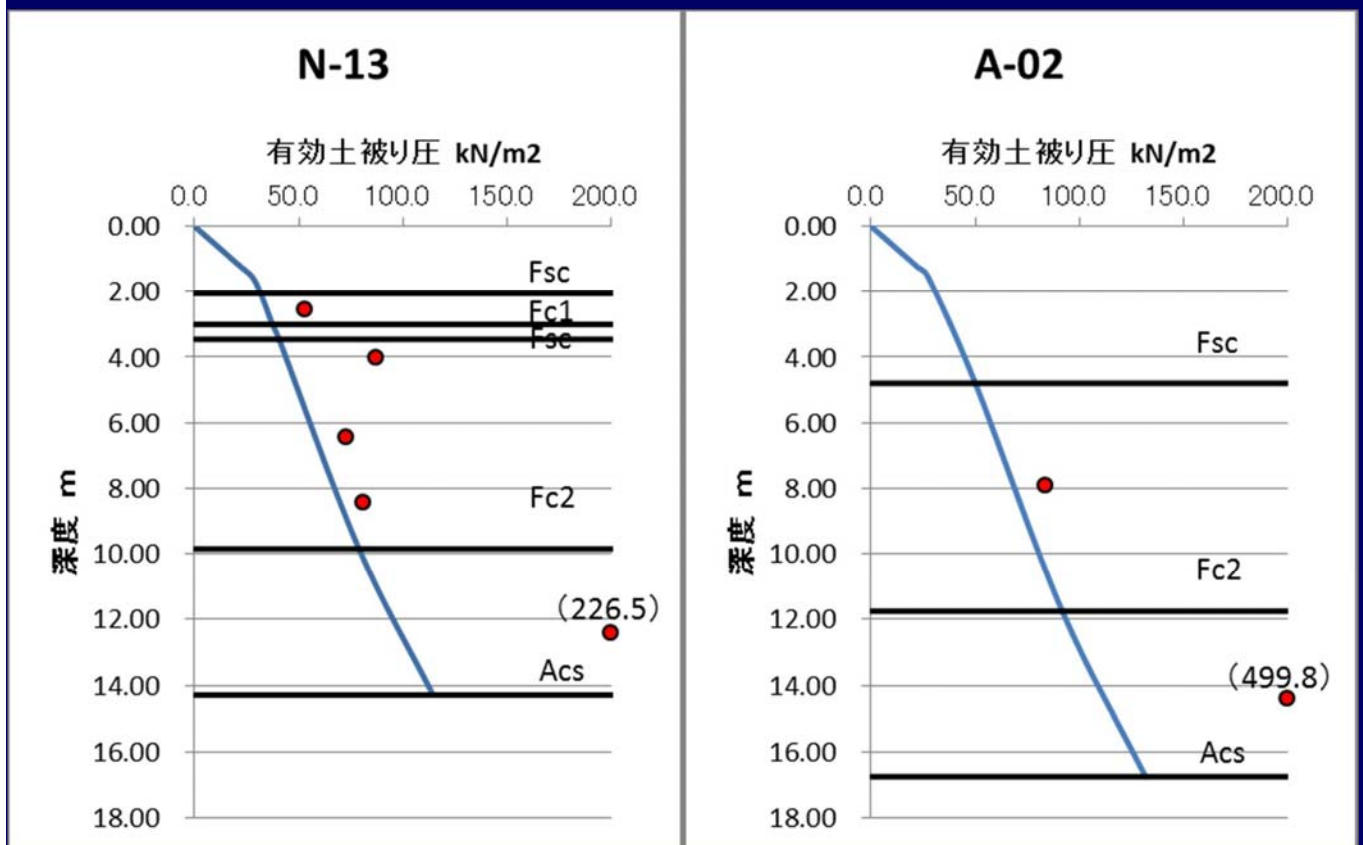


e-logP曲線



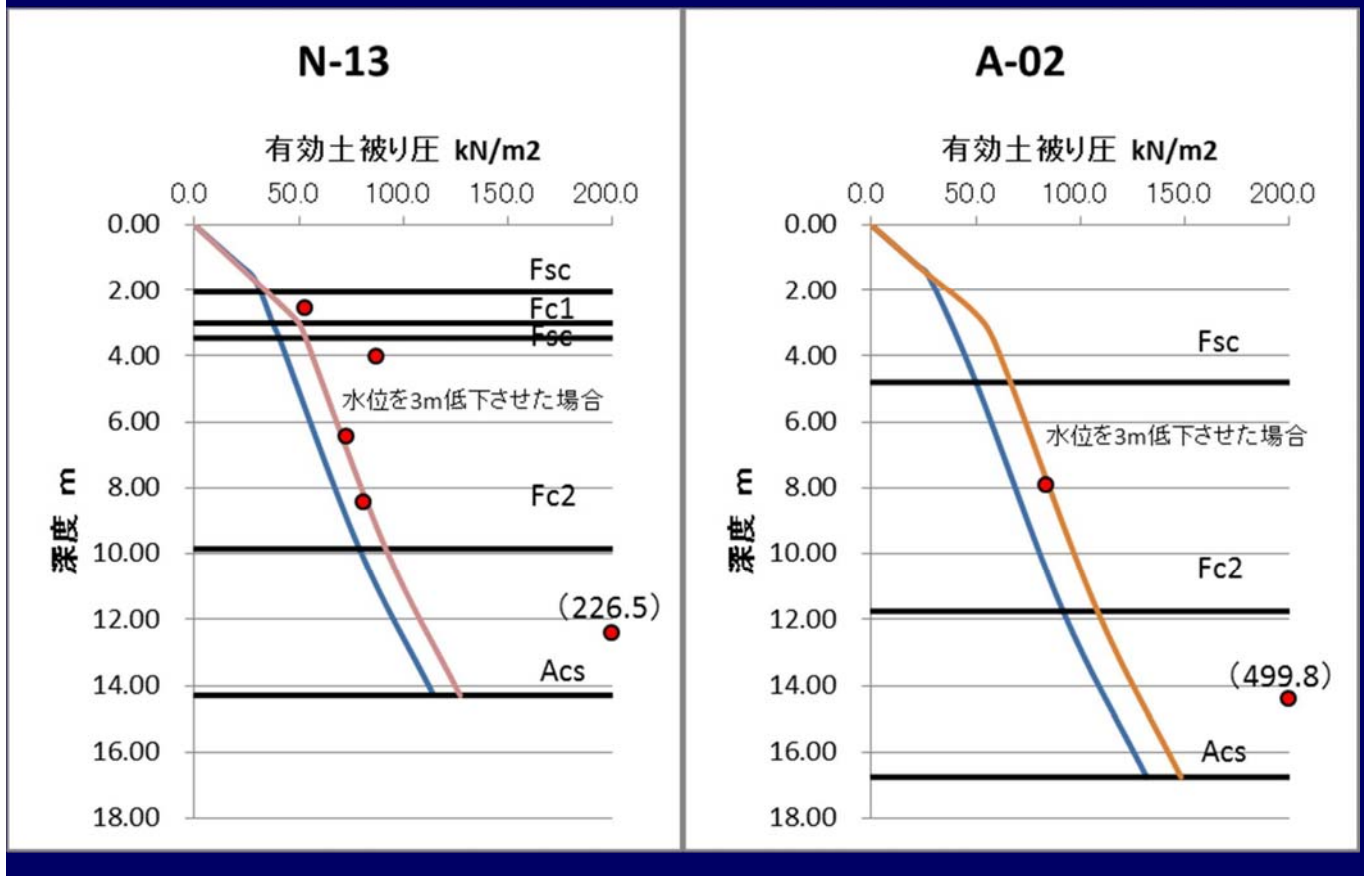
Cv曲線

## 有効土被り圧 現況水位(P10)



# 有効土被り圧 水位低下3m(P10)

21



## 対策効果(P11)

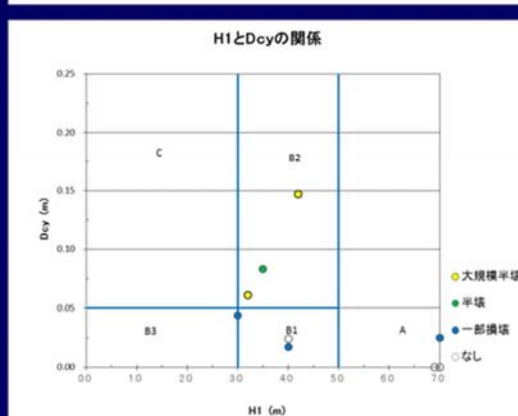
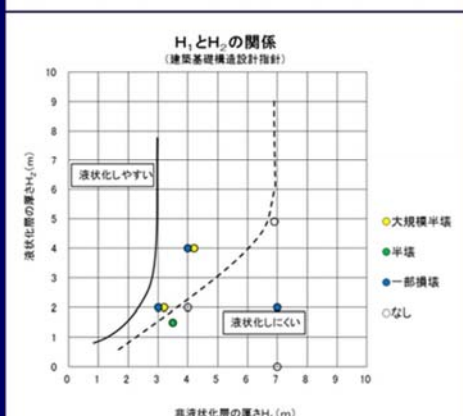
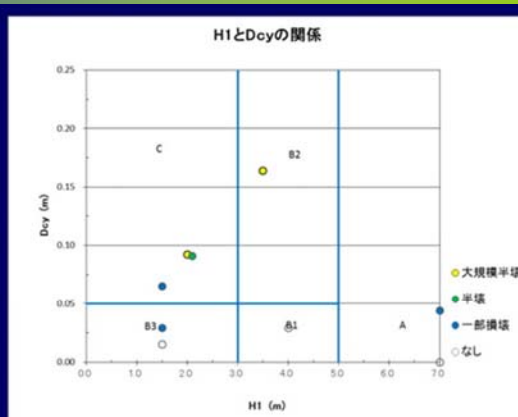
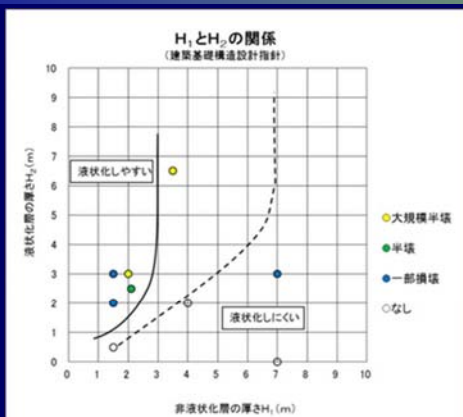
22

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

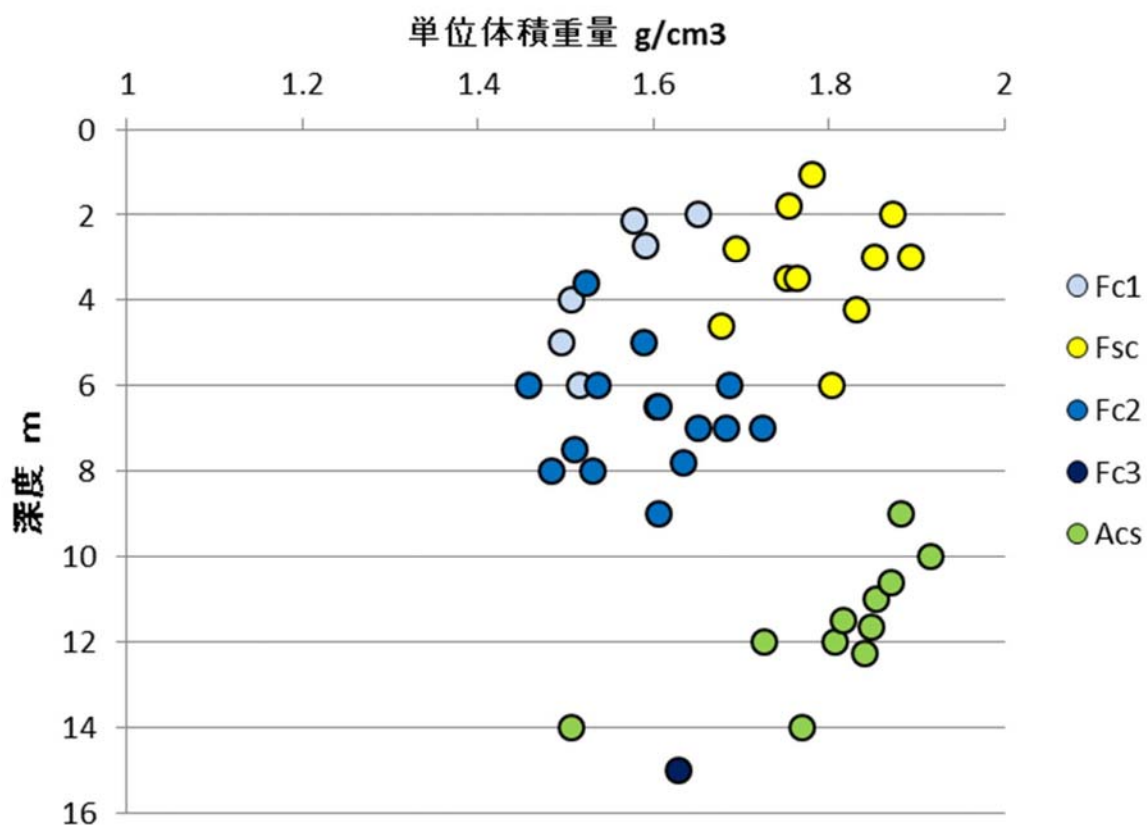
注：孔名で ( ) 付きは公園箇所



# 対策効果(P11)



# 単位体積重量(P17)

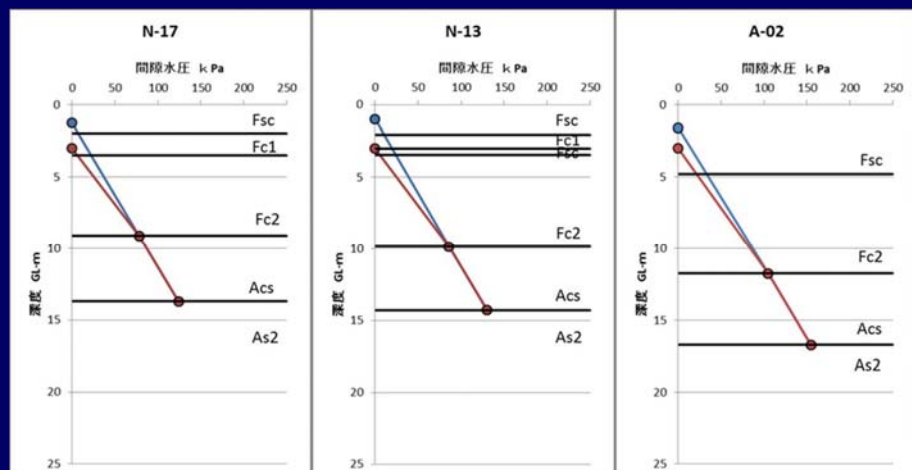


# 水位を3mまで下げたときの沈下量の想定(P17)

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Acsで  
変化なくなると  
仮定して  
間隙水圧を用いて  
 $\Delta e$ 法で沈下量を  
求めた



計算地点	間隙水圧を考慮しない $\Delta e$ 法による 最終沈下量 (cm)	間隙水圧を考慮した $\Delta e$ 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 <sup>3</sup> )	水位低下前(kPa)				水位低下後(kPa)				沈下計算			
						u	Δσ <sub>v</sub>	σ <sub>v</sub>	σ <sub>v</sub> '	u	Δσ <sub>v</sub>	σ <sub>v</sub>	σ <sub>v</sub> '	e0	e1	S(m)	ΣS(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	1.50	1.39	0.22	18.0	1.10	13.500	22.500	21.400	0.00	13.500	22.500	22.000	1.0614	1.0610	0.000	0.000
	1.50	2.00	1.75	0.50	18.0	4.70	8.480	29.980	24.280	0.00	8.480	29.980	28.980	1.0603	1.0584	0.000	0.001
Fc1	2.00	2.50	2.25	0.50	15.0	9.70	7.500	36.480	26.780	0.00	7.500	36.480	36.480	2.7012	2.6871	0.002	0.002
	2.50	3.00	2.75	0.50	15.0	14.70	7.500	43.980	29.280	0.00	7.500	43.980	43.980	2.6975	2.6762	0.003	0.005
	3.00	3.50	3.25	0.50	15.0	19.70	7.500	51.480	31.780	3.21	7.500	51.480	48.275	2.6939	2.6700	0.003	0.009
Fc2	3.50	4.50	4.00	1.00	16.0	27.20	12.000	63.480	36.280	12.82	12.000	63.480	50.680	2.1461	2.1309	0.011	0.024
	4.50	5.50	5.00	1.00	16.0	37.20	16.000	79.480	42.280	25.64	16.000	79.480	53.841	2.1520	2.1269	0.008	0.032
	5.50	6.50	6.00	1.00	16.0	47.20	16.000	95.480	48.280	38.46	16.000	95.480	57.021	2.1390	2.1200	0.006	0.038
Acs	6.50	7.50	7.00	1.00	16.0	57.20	16.000	111.480	54.280	51.28	16.000	111.480	60.201	2.1259	2.1131	0.004	0.042
	7.50	8.50	8.00	1.00	16.0	67.20	16.000	127.480	60.280	64.10	16.000	127.480	63.382	2.1129	2.1061	0.002	0.044
	8.50	9.10	8.80	0.60	16.0	75.20	12.000	140.280	65.080	74.95	12.000	140.280	65.928	2.1025	2.1006	0.000	0.044
As2	9.10	9.50	9.30	0.40	18.0	80.20	9.000	149.280	69.080	80.78	9.000	149.280	68.516	1.1798	1.1798	0.000	0.040
	9.50	10.50	10.00	1.00	18.0	87.20	12.600	161.880	74.680	87.20	12.600	161.880	74.680	1.1717	1.1717	0.000	0.040
	10.50	11.50	11.00	1.00	18.0	97.20	18.000	179.880	82.680	97.20	18.000	179.880	82.680	1.1613	1.1613	0.000	0.040
As1	11.50	12.50	12.00	1.00	18.0	107.20	18.000	197.880	90.680	107.20	18.000	197.880	90.680	1.1533	1.1533	0.000	0.040
	12.50	13.50	13.00	1.00	18.0	117.20	18.000	215.880	98.680	117.20	18.000	215.880	98.680	1.1453	1.1453	0.000	0.040
	13.50	13.70	13.60	0.20	18.0	123.20	10.800	226.680	103.480	123.20	10.800	226.680	103.480	1.1405	1.1405	0.000	0.040

N-13

A-02

u : 間隙水圧、Δσ<sub>v</sub> : 各深度の有効上載圧、σ<sub>v</sub> : 全有効上載圧、σ<sub>v</sub>' : σ<sub>v</sub> - u

## 二次元浸透流解析(P19)

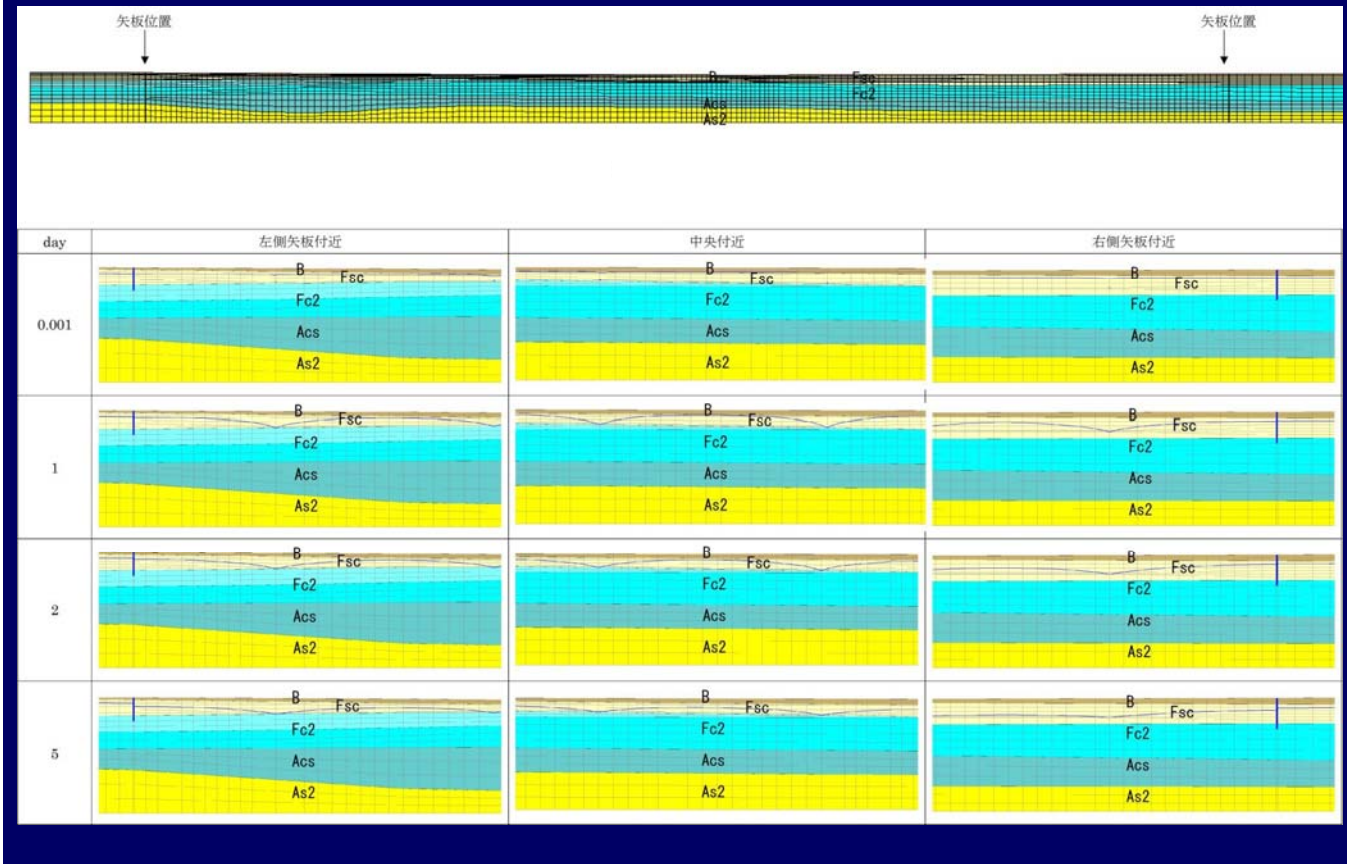
排水管を道路ごとに地表面から3.5mの位置に設置したときの水位低下の効果を見るために浸透流解析を行った。

地質記号	地質	透水係数(m/sec)		比貯留係 数(1/m)	飽和体積 含水率(θ)	水理特性 曲線
		水平	鉛直			
B	砂質土、ローム、粘性土	1.00E-05	1.00E-05	1.00E-04	0.2	図 1-4-4
Fsc	細砂、シルト質砂、 シルト混じり細砂	2.14E-05	2.14E-05	1.00E-04	0.2	図 1-4-3
Fc1	シルト、砂混じり粘土	1.00E-07	1.00E-07	1.00E-03	0.1	図 1-4-4
Fc2	シルト、砂質シルト、 粘土質シルト	4.45E-06	4.45E-06	1.00E-03	0.1	図 1-4-4
Acs	砂質シルト、 砂混じりシルト	8.23E-07	8.23E-07	1.00E-03	0.1	図 1-4-4
As2	シルト混じり細砂、細砂	2.92E-05	2.92E-05	1.00E-04	0.2	図 1-4-3



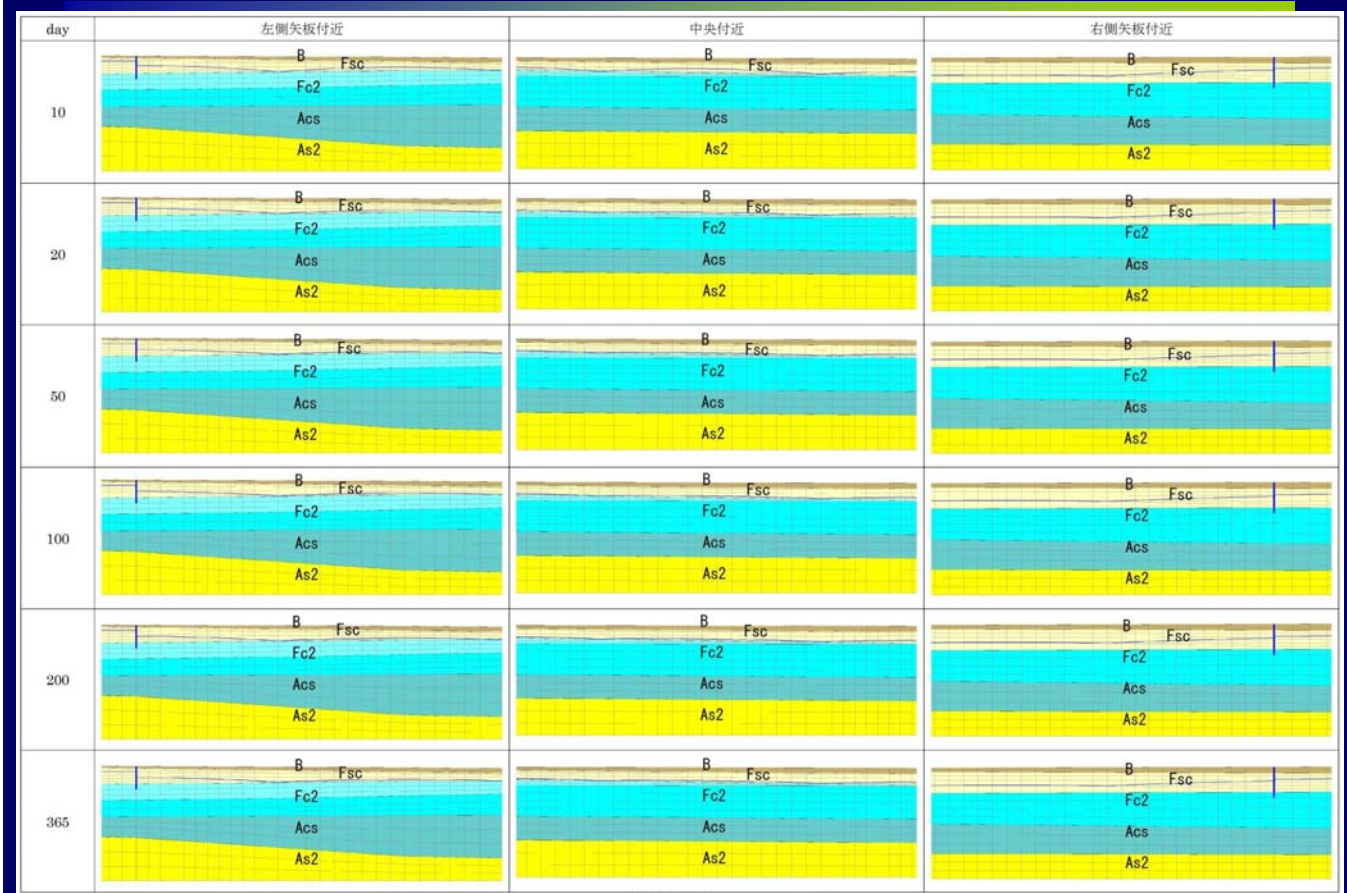
# 二次元浸透流解析結果(P21)

29

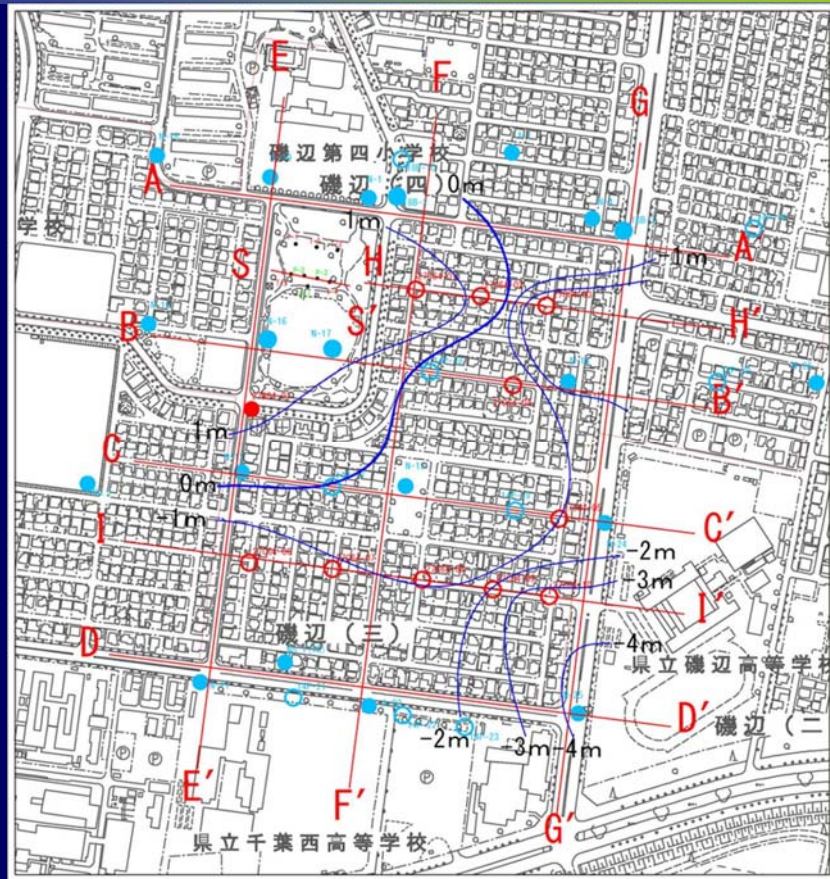


# 二次元浸透流解析結果(P22)

30



# 液状化層の下面標高(P23)



# 地下水位深度と被災状況(P23)



本資料は個人情報保護のため画像処理を施しています



# ポンプの電気代(P24)

1haあたりの排水量

$Q=0.02197 \text{ m}^3/\text{min}$

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	
$(16.97 \text{ 円/kW時} \cdot \text{日} \times 92 \text{ 日} + 15.42 \text{ 円/kW時} \cdot \text{日} \times 273 \text{ 日}) \times 0.75 \text{ kW}$	
$\times 24 \text{ 時間/日} = 103,876 \text{ 円/年}$	
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	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	交換
制御盤					点検1					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	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	交換
制御盤					点検1					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	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	
制御盤					点検1					
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	費用	30万円/年
	制御盤: 内部構成部品点検・配線確認		
修理	ポンプ: ベアリング・メカニカルシールの交換	費用	30万円/1台
	電動機ワニス処理		
交換	ポンプ: 新規交換	費用	60万円/1台
内部部品交換	制御盤: マグネットの交換	費用	50万円/1回
盤本体交換	制御盤: 新規交換	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

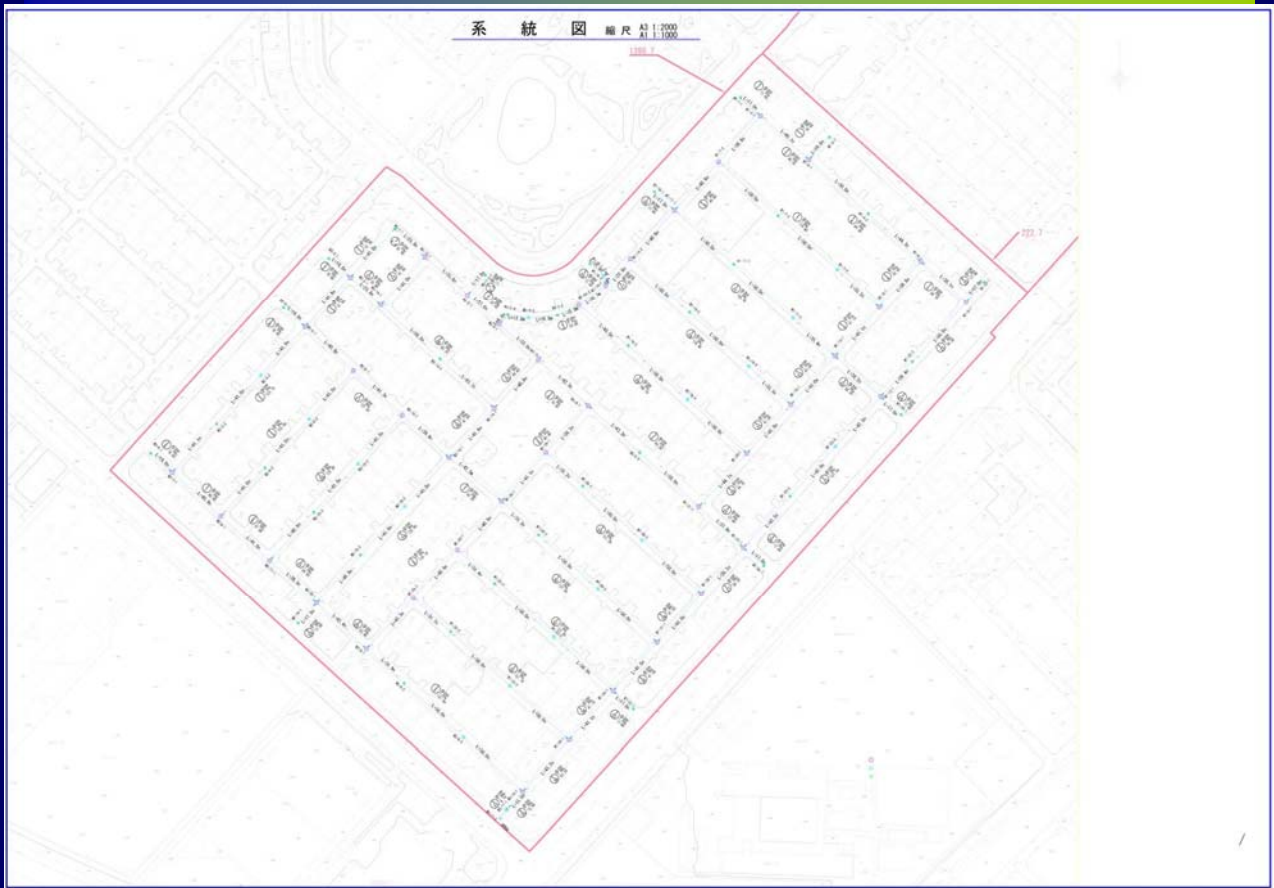


# 事業計画案(P26)

[illegible]

# 暗渠管系統図(P28)

37



## 2. 真砂5丁目地区の検討について

38

# 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	砂質土層	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	19.0	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	47.1	細砂、シルト質細砂	粘土を狭在
			粘性土層1	Dc1	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

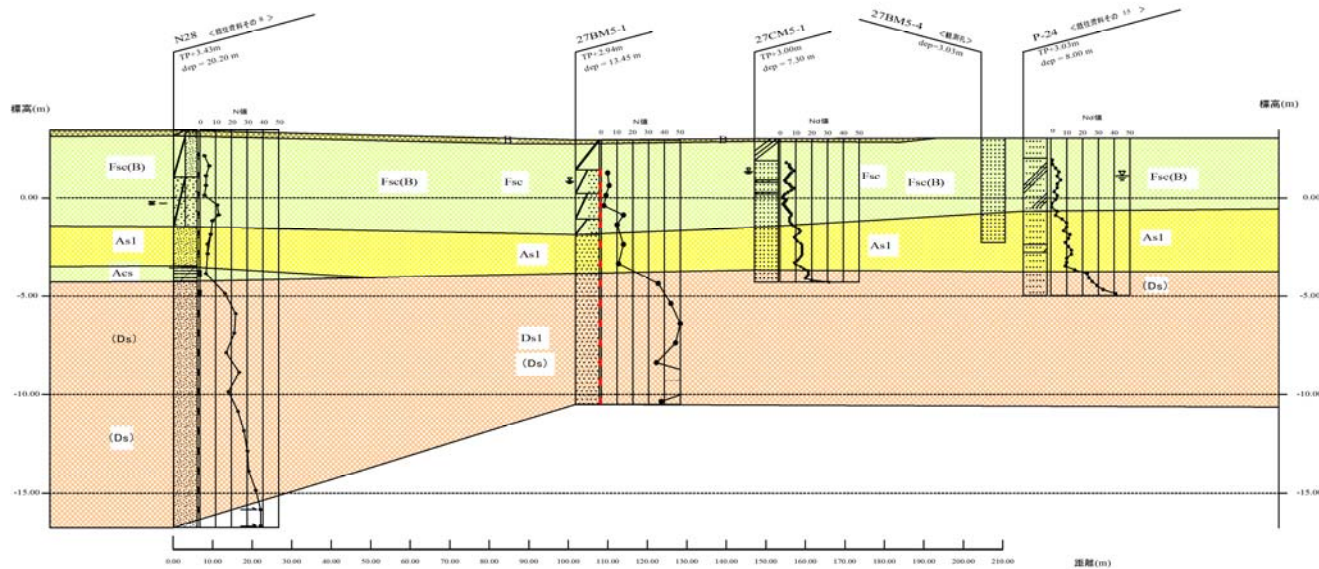


# I 断面(P30)

41



断面図凡例							
地質時代	地層名	土層名	主な土質名	記号	N値の範囲	N値の平均・偏差・標準	
第四紀	埋土	埋設土層	アスファルト・砂岩	B	—	—	
		埋土土層	砂質土層	As1	2 ~ 14	6.9 ± 4.5	12
	沖積層	第1沖積砂質土層	砂岩	As1	11 ~ 36	19.0 ± 9.0	6
		沖積粘性土層	砂質シルト	As2	—	—	—
	更新世	下沖積群	第1洪積砂質土層	砂岩・シルト質砂岩	Ds1	18 ~ 94	47.1 ± 17.9
第1洪積粘性土層			砂質粘土質土	Ds2	19 ~ 30	24.5 ± 5.5	2
第2洪積砂質土層			砂岩	Ds2	68 ~ 167	111.6 ± 36.0	11

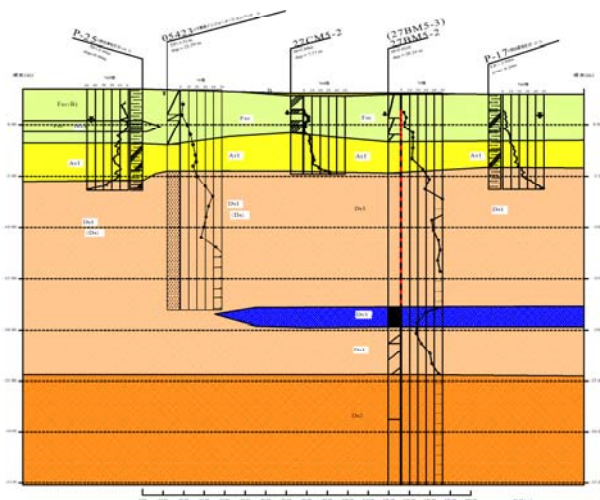


# II 断面(P31)

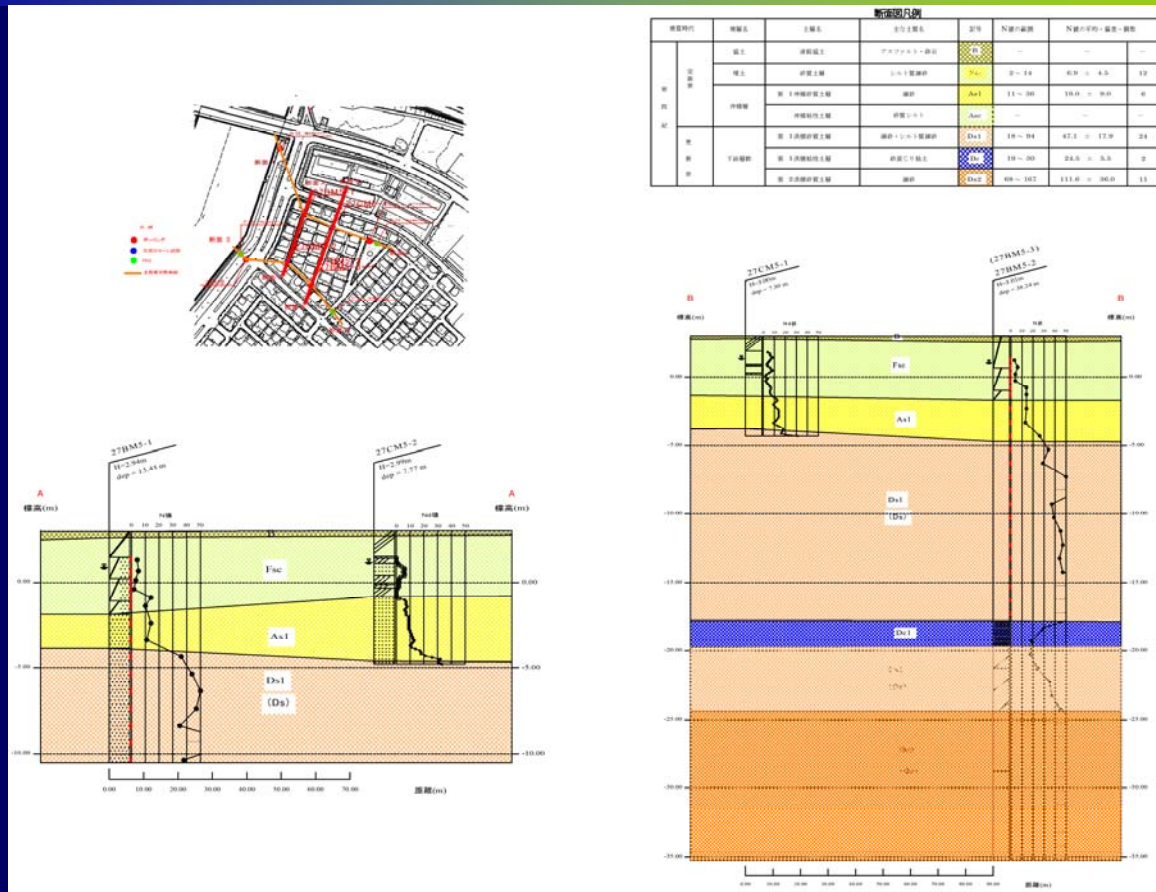
42



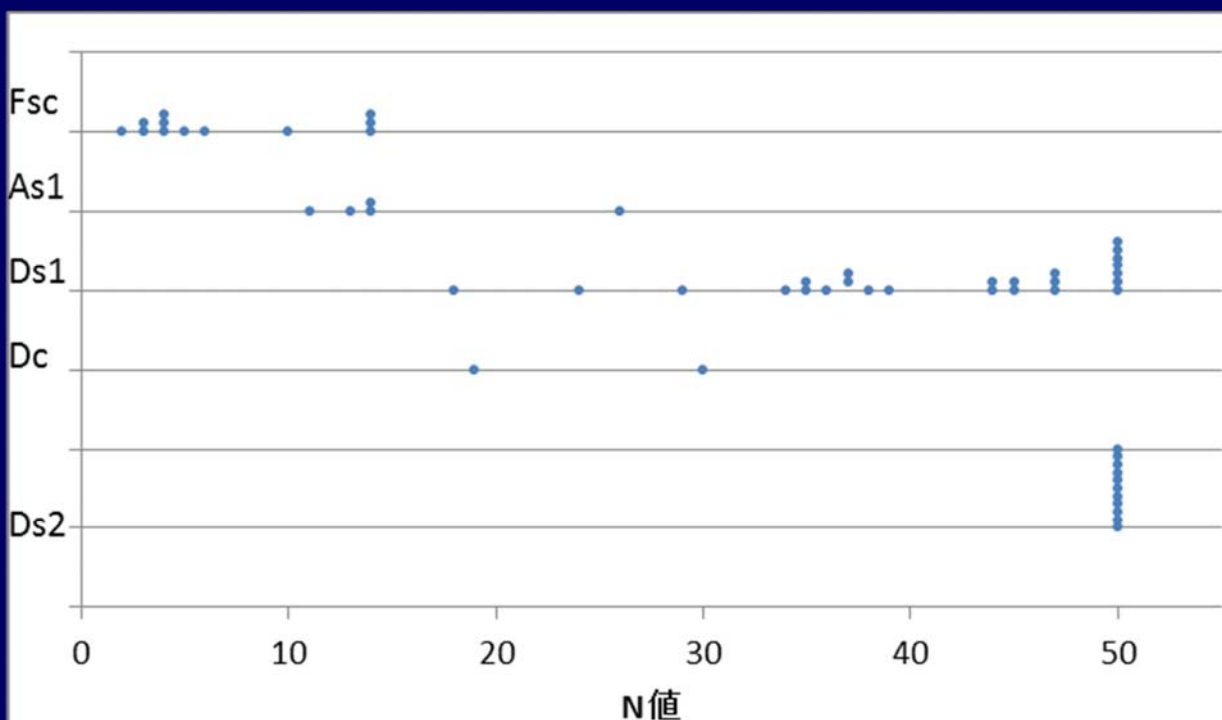
断面図凡例							
地質時代	地層名	土層名	主な土質名	記号	N値の範囲	N値の平均・偏差・標準	
第四紀	埋土	埋設土層	アスファルト・砂岩	B	—	—	—
		埋土層	砂質土層	シルト質凝結砂	As1	2 ~ 14	6.9 ± 4.5
	沖積層	第 1 沖積砂質土層	凝結砂	As1	11 ~ 36	19.0 ± 9.0	6
		沖積粘性土層	砂質シルト	As2	—	—	—
	下沖積群	第 1 洪積砂質土層	凝結・シルト質凝結砂	Ds1	18 ~ 94	47.1 ± 17.9	24
		第 1 洪積粘性土層	砂質粘土質土	Ds2	19 ~ 30	24.5 ± 5.5	2
更新世	第 2 洪積砂質土層	凝結砂	Ds2	68 ~ 167	111.6 ± 36.0	11	



# A,B断面(P32)



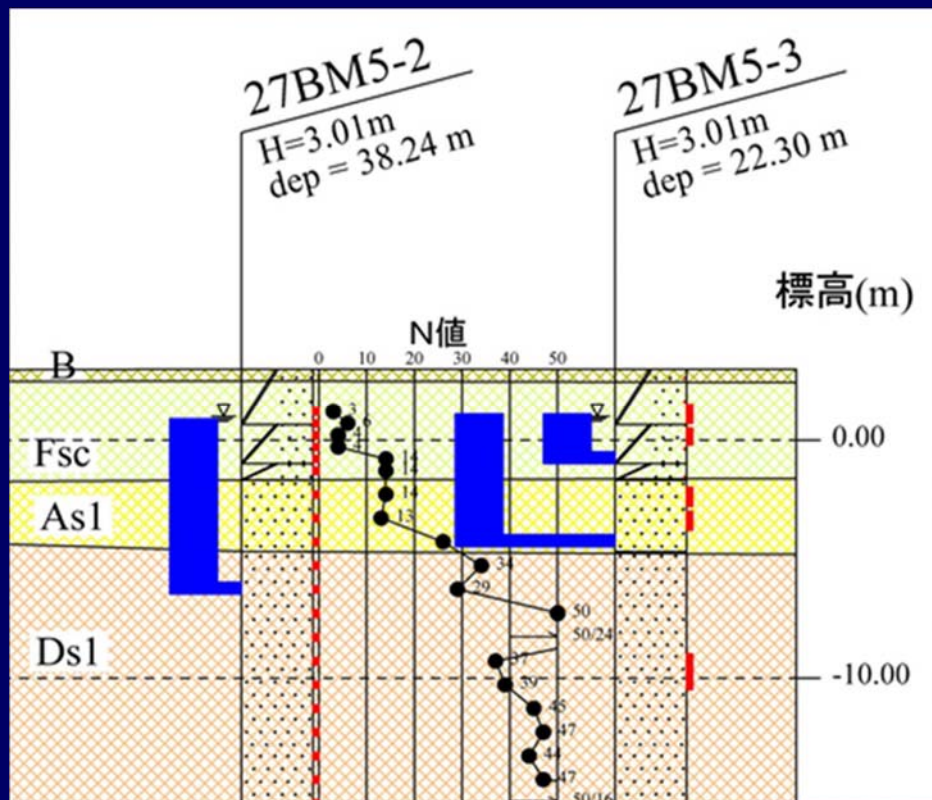
# N値と地層の関係(P33)





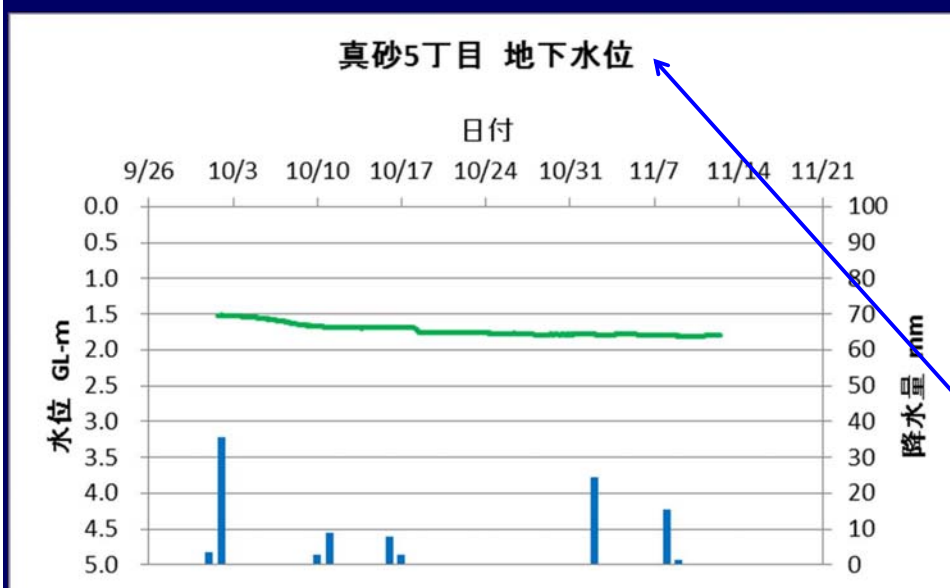
# 各層の水頭(P33)

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



# 地下水位観測結果(P34)

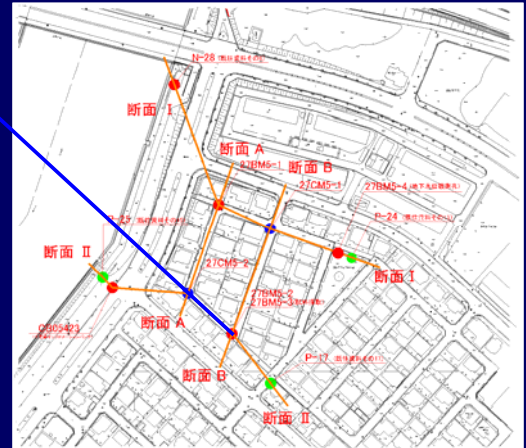
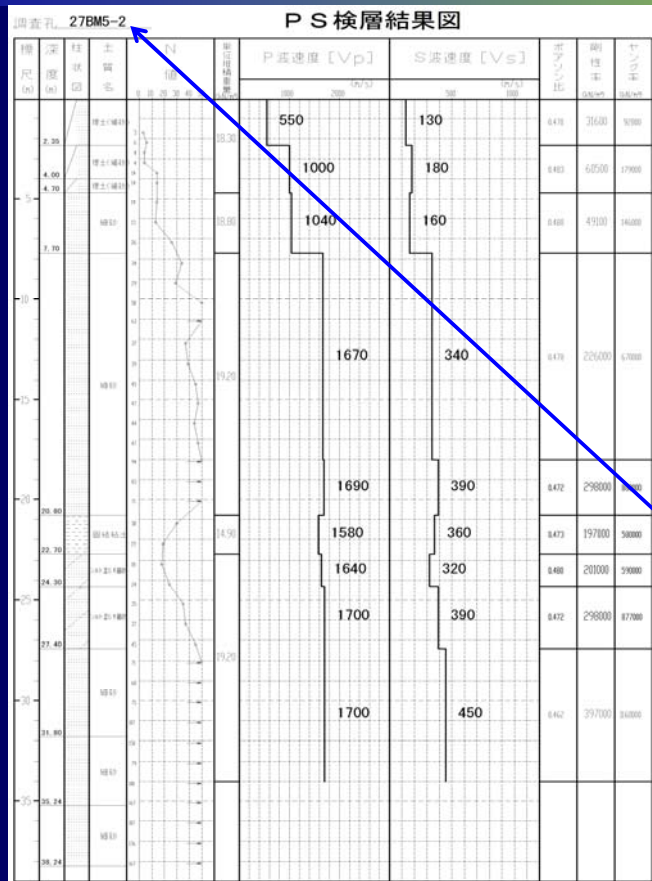
観測水位はGL-1.8m





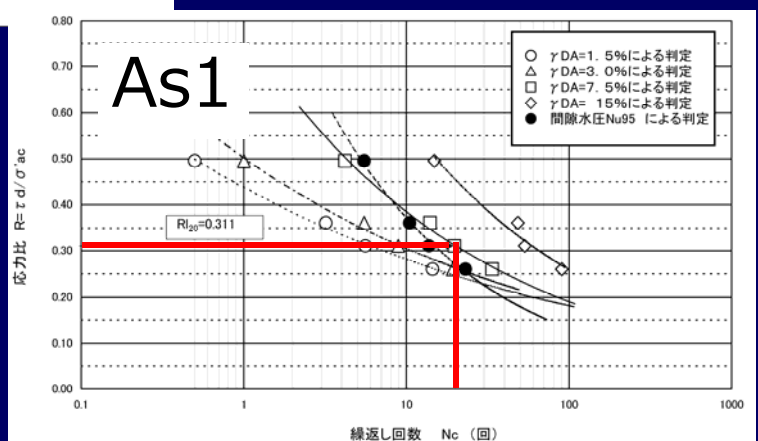
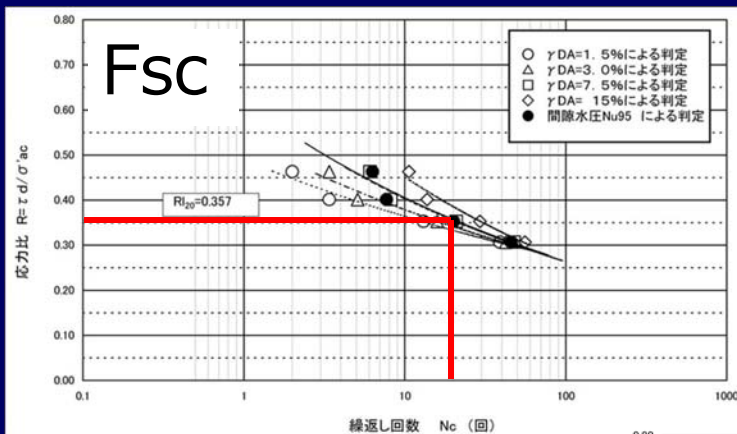
# PS検層結果(P34)

47

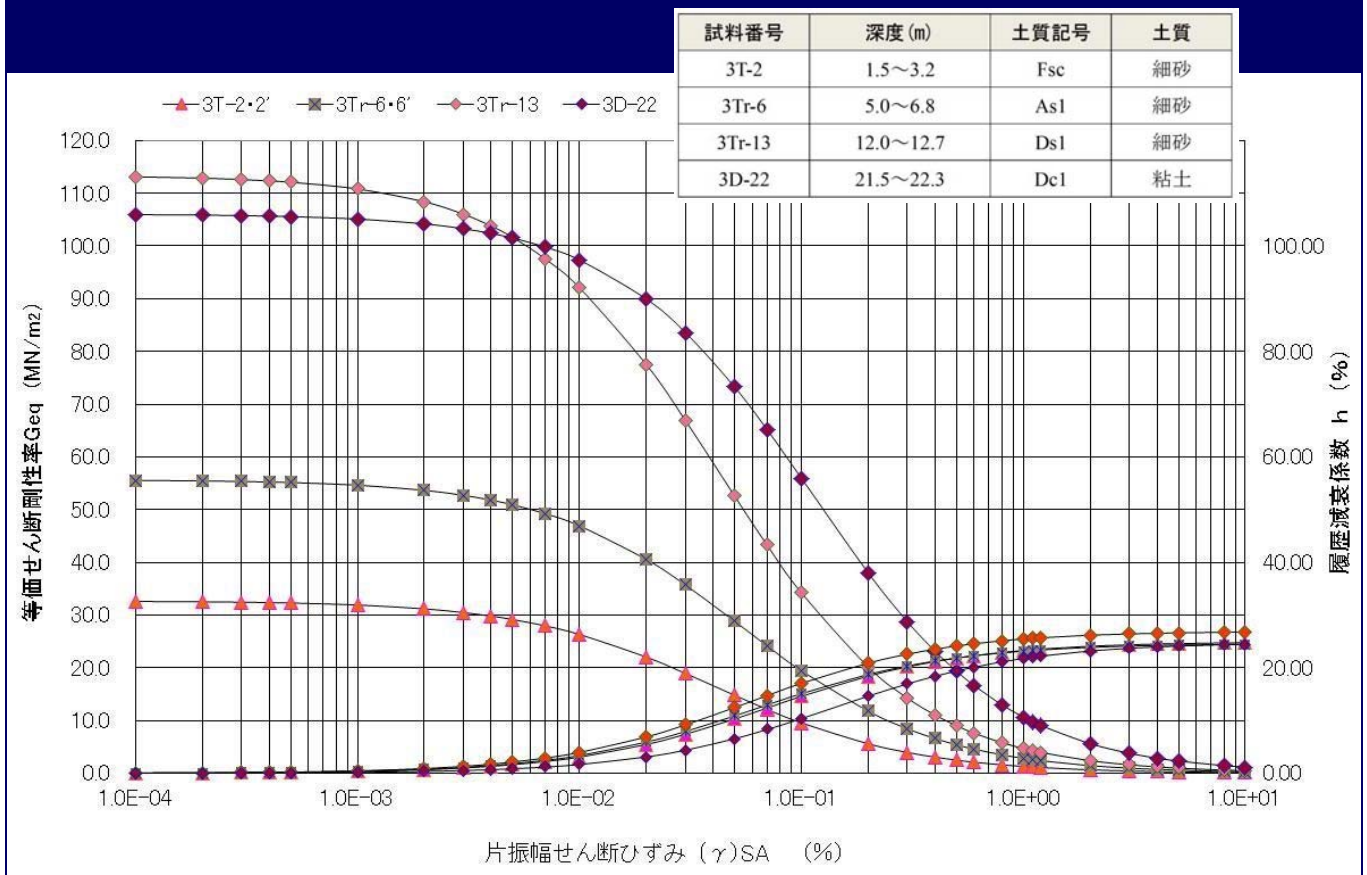


# 土の液状化強度特性(P35)

48



# 土の変形特性(P35)



# 土性図(P36)

