asmo 大和郡山開発新築工事に伴う地質調査

報　告　書

令和 6 年 7 月

株式会社　ユニテックコンサルタンツ

目　　次

１．調査概要 1
２．調査方法 4
2-1　ボーリング調査 4
2-2　標準貫入試験 5
2-3　乱れの少ない試料採取 6
2-4　室内土質試験 7
３．調査結果 8
3-1　地質概要 8
3-2　地質概要 8
3-3　ボーリング調査結果 12
3-4 孔内水位 23
3-5　室内土質試験結果 24
４．考察 33
4-1　各地層の土質定数 33
4-2　支持地盤について 43
4-3　液状化の検討 45

調査データ
調査位置図
推定地層断面図
ボーリング柱状図
室内土質試験結果
現場記録写真

１．調査概要

本土質調査は、ボーリング調査・標準貫入試験を実施し、調査地の地層特性・土質特性等の地盤情報を得るために行ったものである。

1.1 調査名称

asmo 大和郡山開発新築工事に伴う地質調査

1.2 調査場所

大和郡山市南郡山町 529-2　地内

1.3 調査内容

(1).ボーリング	4 ヶ所	計 120.69m
(2).標準貫入試験	1m毎	計　119 回
(3).乱れの少ない試料採取		1 本
(4).室内土質試験		1 式

1.4 調査期間（現場作業）

令和 6 年 6 月 10 日～令和 6 年 7 月 2 日

1.5 発 注 者

1.6 設　　計

植西建築設計事務所

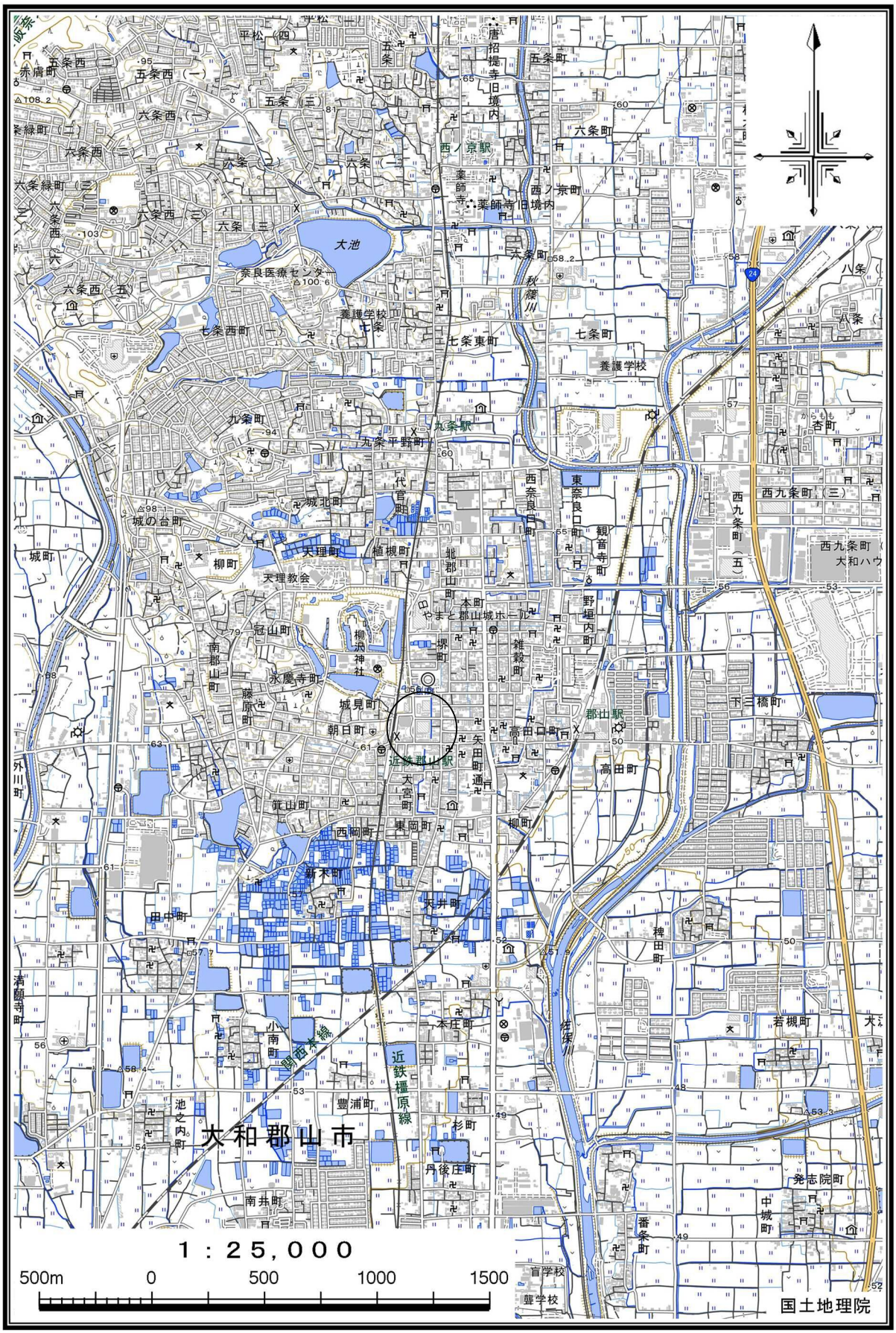
1.7 調査報告

株式会社　ユニテックコンサルタンツ

表 1-1　調査数量一覧表

孔番	掘進長(m)				標準貫入試験(回)				試料採取	試掘
	粘性土	砂質土	礫質土	計	粘性土	砂質土	礫質土	計	(本)	(m)
1	9.00	16.60	2.90	28.50	8	18	2	28	0	1.50
2	13.65	16.75	0.00	30.40	16	13	0	29	0	1.80
3	9.45	20.98	0.00	30.43	10	20	0	30	0	1.50
4	11.90	17.41	2.05	31.36	13	17	2	32	1	1.50
合計	44.00	71.74	4.95	120.69	47	68	4	119	1	6.30

孔番	室内土質試験(試料)						
	密度	含水	粒度	液性	塑性	湿潤	圧密
1	0	0	2	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	1	0	0	0	0
4	1	1	4	1	1	1	1
合計	1	1	7	1	1	1	1


大和郡山市
1：25,000
500m
0
500
1000
1500
国土地理院
大池
奈良医療センター
養護学校
近鉄郡山駅
近鉄橿原線
郡山駅
西ノ京駅
薬師寺
薬師寺旧境内
秋篠川
佐保川
天理教会
柳沢神社
城の台町
城北町
天理町
植槻町
冠山町
永慶寺町
朝日町
城見町
筵山町
西岡町
東岡町
新木町
天井町
田中町
小南町
豊浦町
杉町
丹後庄町
南井町
池之内町
本庄町
高田町
高田口町
下三橋町
若槻町
発志院町
中城町
番条町
西九条町
西九条町（三）
西九条町（五）
大和ハウ
杏町
八条
七条町
七条東町
九条駅
九条平野町
九条町
六条町
六条西（一）
六条西（二）
六条西（三）
六条西（五）
六条緑町（三）
五条町
五条西（一）
五条西（二）
平松（四）
赤膚町
唐招提寺旧境内
西ノ京町
代官町
西奈良口町
東奈良口町
観音寺町
野垣内町
雑穀町
堺町
本町
郡山城ホール
大宮町
矢田町通
稗田町
清願寺町
外川町
城町
南郡山町
藤原町
柳町
七条西町
六条西（五）
六条緑町（二）
六条西（二）
六条（二）
六条（三）
六条（一）
五条（三）
五条（一）
八条（

調査位置案内図

２．調査方法

2-1　ボーリング調査

ボーリング調査は、ロータリー式ボーリングマシンを用いて実施した。

ロータリー式ボーリングマシンは回転と給圧により土砂を掘進し、掘りクズ（スライム）はベントナイト等の循環泥水によって孔外に排出させ孔を仕上げる方法で、他の掘削方法と比較して孔壁がきれいに仕上がる特徴を持っている。

掘削時に使用する循環泥水はベントナイト水を主成分とし、孔壁崩壊の防止、ビット刃先の冷却、ロッドの回転抵抗の減少を目的としており、地盤状況により適切な調泥を行う事は特に留意した。

掘削孔径は、φ66～116 ㎜を原則とし、軟弱な地盤で孔壁の崩壊などが見られ、ベントナイト泥水では孔壁の保護が補えない場合にはケーシングを打設し、抑留事故等の防止に努めた。

ボーリング調査概略図を図 2-1 に示す。

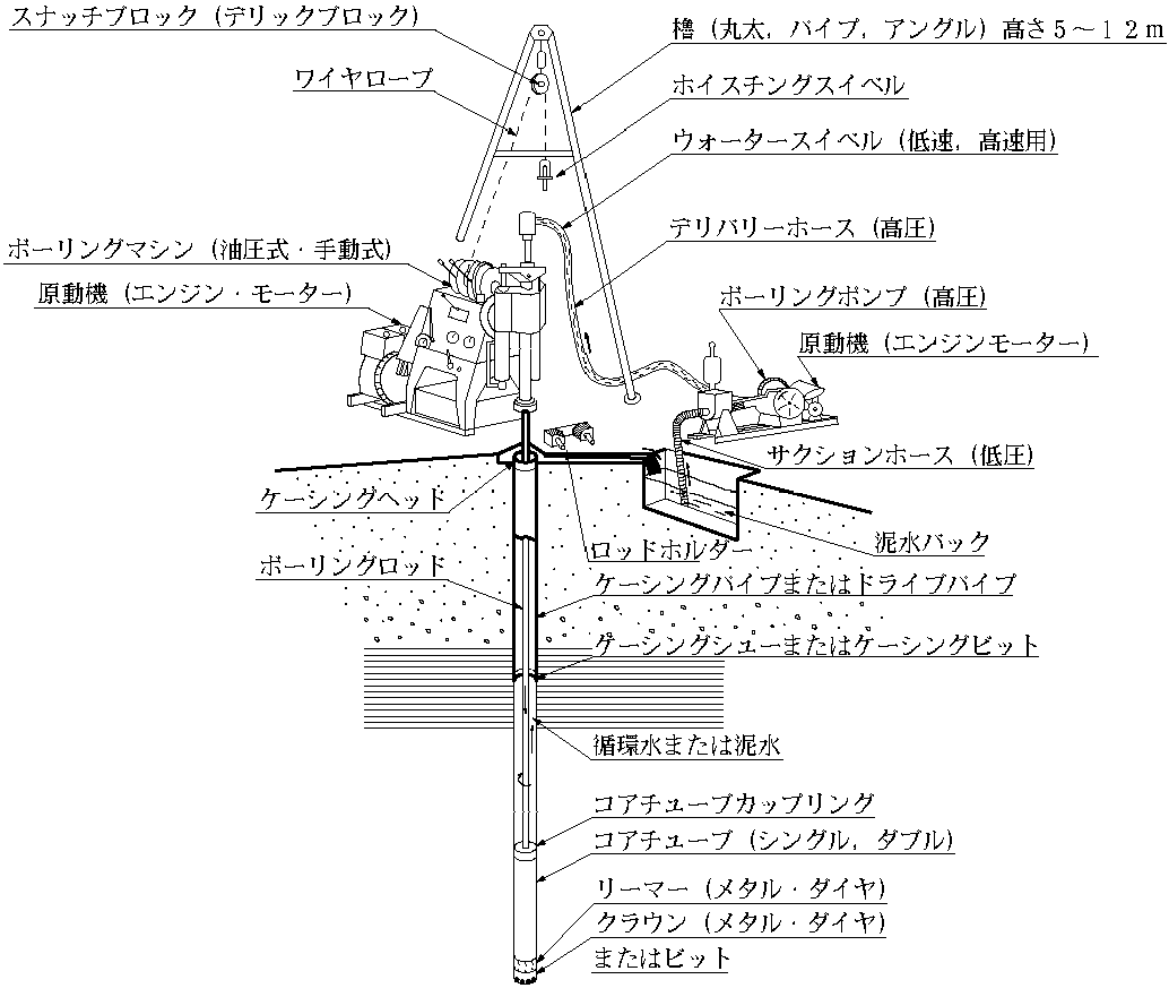


図 2-1 ボーリング調査概要図

2-2　標準貫入試験

標準貫入試験は、ボーリング孔を利用する原位置試験の一つとしてボーリング作業と平行して行った。目的は土の締まり具合や硬軟を知ると共に、先端のサンプラーにより採取される攪乱資料による土の直視を目的とする。

試験手順は、コアチューブによる掘削が試験深度に達したら、循環泥水にて孔底スライムを除去し、ロッド先端のコアチューブと標準貫入試験用レイモンドサンプラーとを取り替える。次に規定重量 63.5 kgのハンマーを予備打ち 15 cm、本打ち 30 cm（本打ちでは、ドライブハンマーを正確に 75 cm自由落下させる。）後打ち 5 cmの三段階に分け、合計 50 cmの貫入を実施することを原則とした。

ただし、地盤が極めて密実な場合には本打ちの打撃回数 60 回をもって打ち止めとし、計測・記録した。

Ｎ値観察後は、スプリットサンプラーを引き上げ、試料の色調、土質名、混入物、含水量などを詳細観察・記録し、土質標本用として瓶詰めし、報告書と共に提出した。　　標準貫入試験の概略図を図 2-2 に示す。

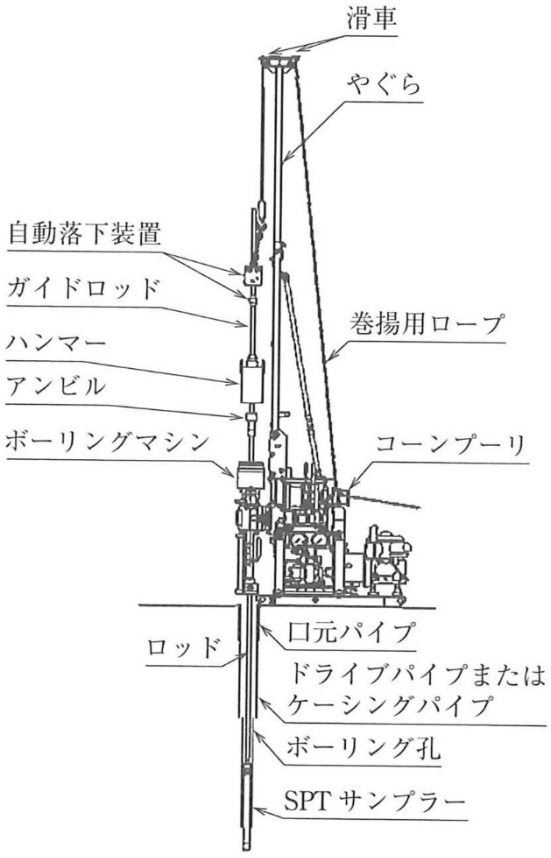


図 2-2　　標準貫入試験概略図

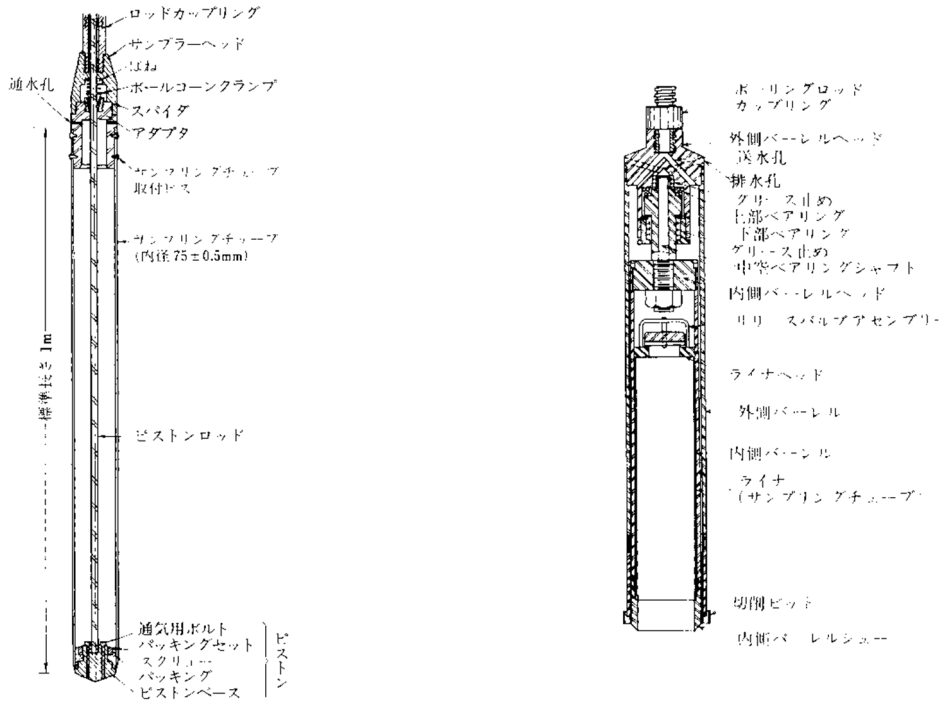
2-3　乱れの少ない試料採取

調査地に分布する粘土の物理特性及び乱れの少ない状態での力学試験を把握する為、粘性土の乱れの少ない試料採取を行った。

粘土の乱れの少ない試料採取方法としては、N=0～4 程度を対象とした「固定ピストン式シンウォールサンプリング」と、N=5～20 程度を対象とした「デニソン型サンプリング」が代表的である。

今回は、採取深度の土質に合わせてシンウォールサンプラーを使用した。

以下に概略図を示す。

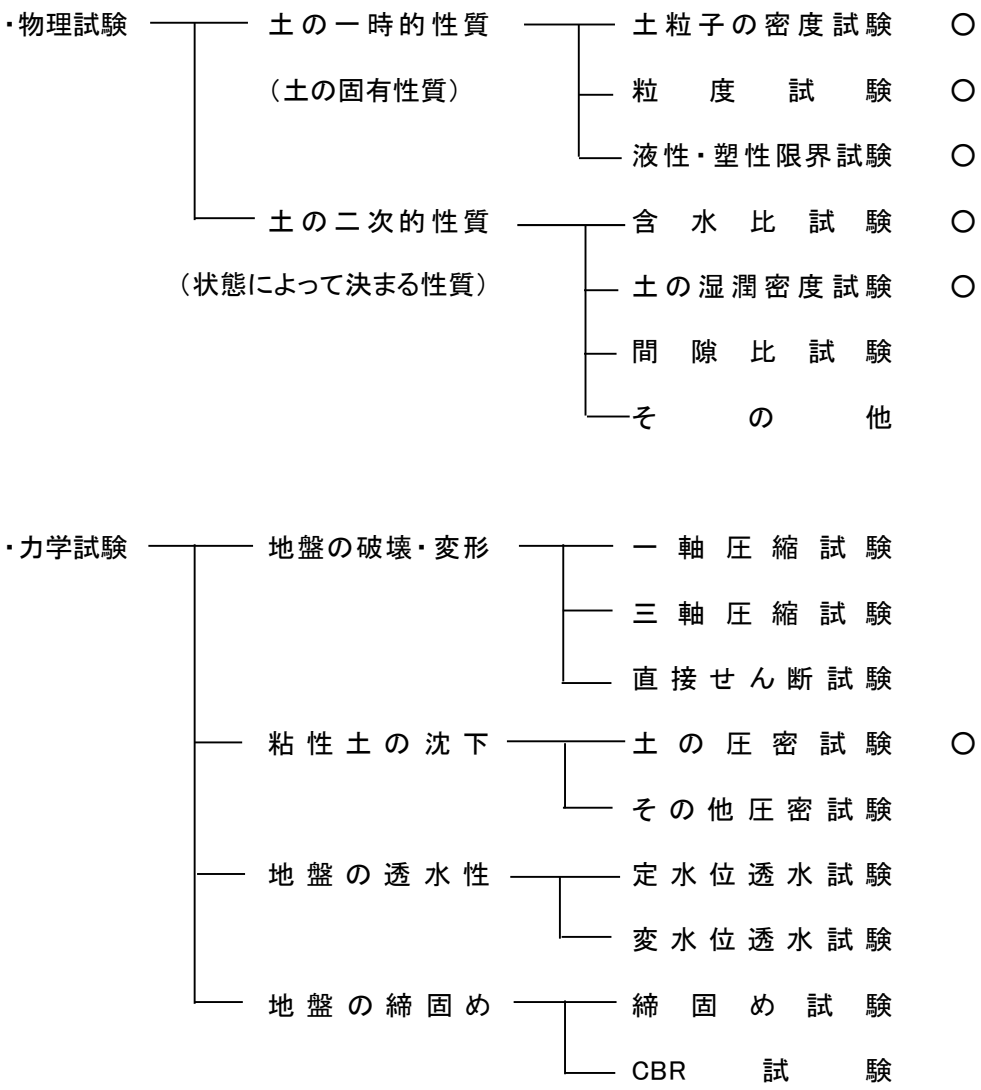


シンウォールサンプラー　　デニソンサンプラー

図 2-3 サンプラー概略図

2-4　室内土質試験

地盤の特性を把握するため、物理・力学試験を実施した。試験仕様は次の通りである。



○・・・・今回実施した試験

３．調査結果

3-1　地質概要

本調査地は、大和郡山市役所から南方の大和郡山市南郡山町 529-2 に位置し、佐保川と富雄川の河川に挟まれた奈良盆地にあたる。

調査地を含む奈良盆地は、西を生駒山地・金剛山地に、東を笠置山地に限られ、北の宇治市から南の御所市に至る低地及び丘陵地からなる東西約 15km、南北約 50km の盆地である。

奈良盆地の西側にある生駒・金剛山地は、主に領家複合岩類（変成岩類・花崗岩類）で構成されている。生駒山地は、地形的に西側斜面が急峻で、東側斜面が緩やかであるが、金剛山地は対照的に東側斜面が急峻で、西側斜面が緩やかである。

奈良盆地の東側にある笠置山地は、標高 400～500m の定高性のある山地で、木津川より北側は主に領家複合岩類で構成され、山間低地や山麓部には部分的に中新統の藤原層群や綴喜層群が分布する。

これらの隆起山地に挟まれた奈良盆地は、基盤の沈降部であって、盆地内には藤原層群・大阪層群・段丘堆積層・沖積層が堆積している。

3-2　地質概要

調査地を含む大和郡山地域の地質は、大和郡山市北方の西ノ京丘陵の南端部に分布している洪積層の大阪層群が出現する所にあたる。

この大阪層群は、新第三紀鮮新世から第四紀洪積世に形成された地質であるが、本調査地を含めた近畿一円は第三紀の初めから終わりにかけて生じた地殻変動による隆起によって陸化したり、あるいは断層によって沈降していった。

これによって生じた海湾あるいは湖沼の水域を第一、第二瀬戸内海と呼んでいたもので、この産物が今日の大阪湾を含めた大阪平野、京都盆地、近江盆地等である。

もっとも今日の様な地形となったものは、20～30 万年前に活発になった断層運動による地塊化により山地や丘陵部の急上昇が始まり、現在もなお進行中であると言われている。このような地塊運動の中で山地部は上昇を続け、それに反して盆地部は沈降していったこととなる。それに伴って上昇の山地部では浸食、削剥され、沈降部は堆積の場となった。その結果出来たのが洪積層の大阪層群と呼ばれている地層である。

これらの大阪層群は、山地の上昇部に近い山麓付近では、ある年まで沈降堆積したものが沈降と逆に上昇した部分がある。この上昇部分が大阪では今日の千里丘陵、枚方丘陵、泉北丘陵などである。

さて、奈良盆地内でみると、大阪層群は全体に上昇して盆地の西端部の王寺付近を最も低地とする擂鉢状となっている。その上に海進、海退などの律動的な変動に伴って段丘面が郡山市から大和高田市にかけてみられる西ノ京丘陵、矢田丘陵、馬見丘陵である。

沖積層は、第四紀現世の最終氷河期以降の海水面上昇により、主に河川流域の低地や海岸沿いの平野および大阪湾を始めとする海域などに形成された地層で、主に軟らかい粘性土および緩い締まりの砂質土からなる。

調査地は盛土層の下部より沖積層～洪積層が分布している。

後頁の図は

・図 3-1(奈良盆地北部の地質図)　　:「大阪層群」市原　実

・図 3-2(桜井地域の地質図)　　:「桜井地域の地質」: 地質調査所

をそれぞれ示したものである。

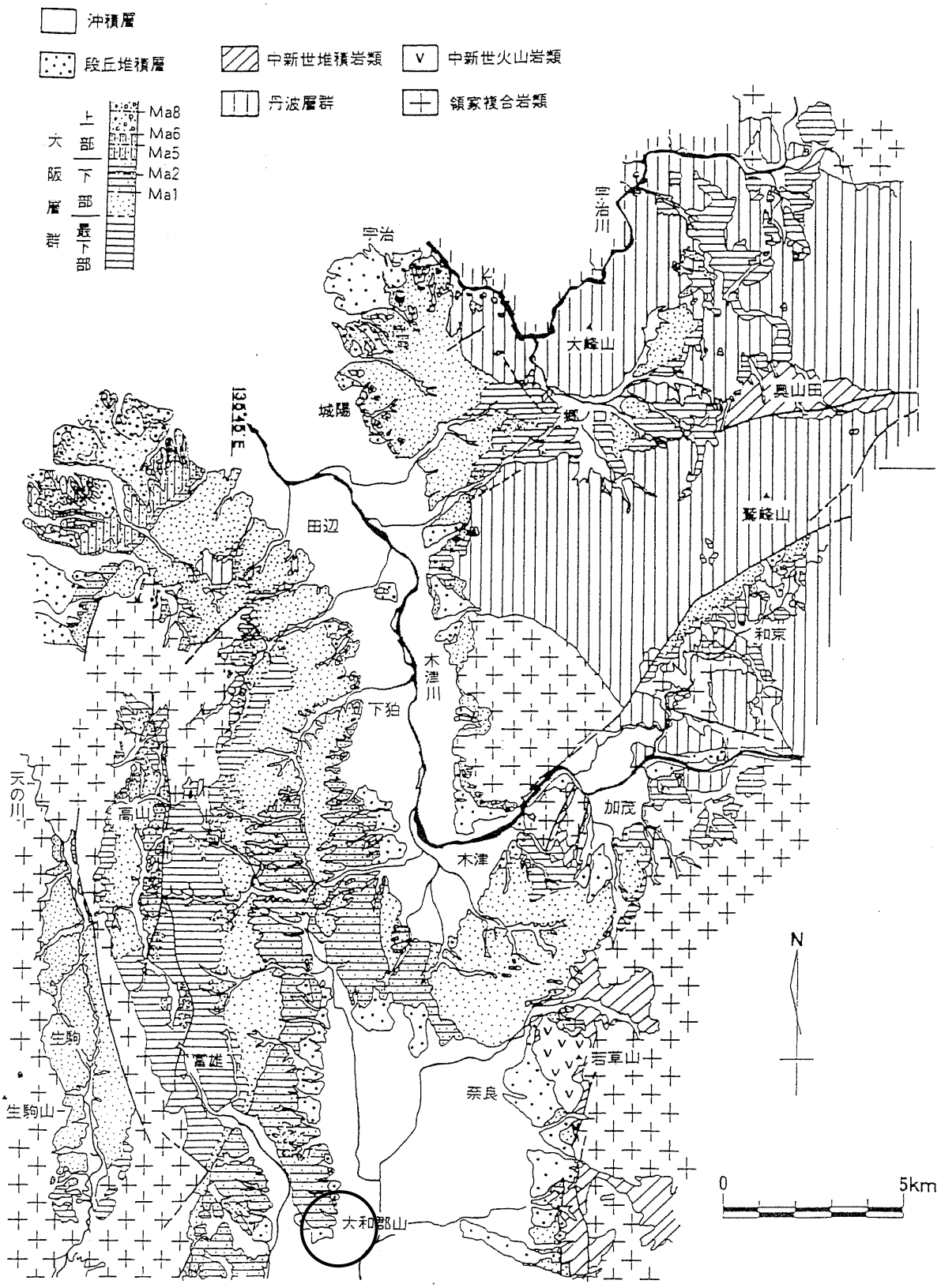
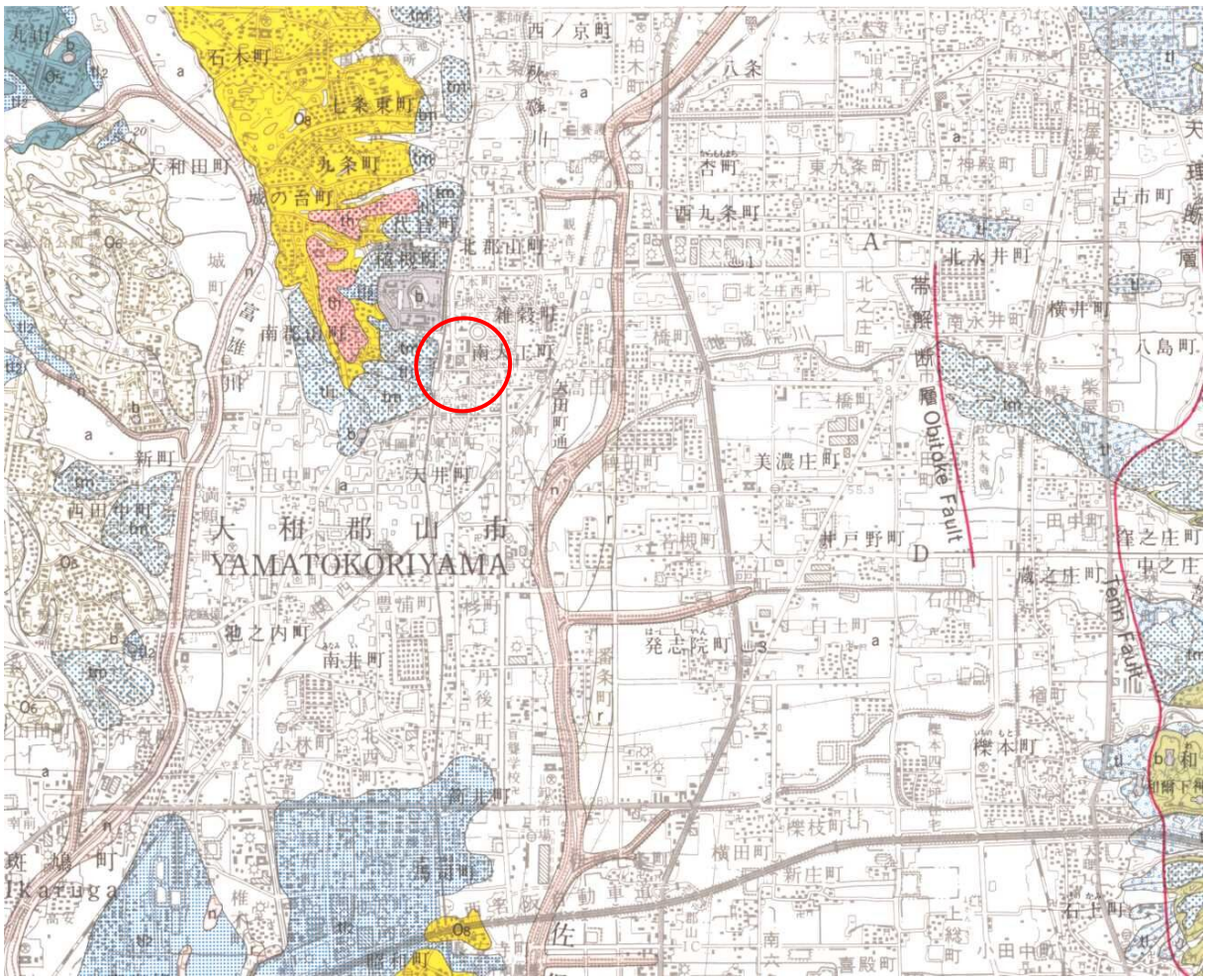
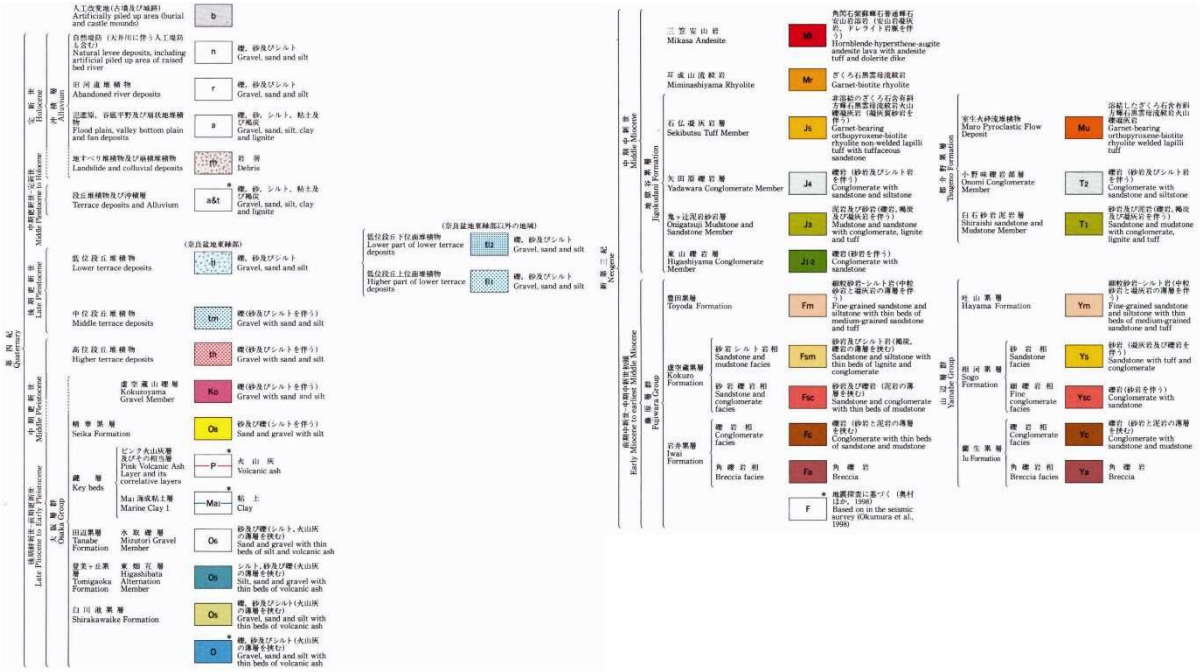


図 3-1 奈良盆地北部の地質図

調査地を○印で示す





調査地を○印で示す

図 3-2 桜井地域の地質図

「桜井地域の地質」地質調査所より抜粋

3-3　ボーリング調査結果

ボーリング調査結果については、柱状図に詳細な地層構成とその特色について要約しているが、調査区間の地層は推定地層断面図を作成し、その状況を究明した。

今回の調査範囲内では次の様に区分される。

なお、No.1 地点で Dc2 層、No.2 地点で Ds2 層、No.3 地点で Dc5 層の分布が認められなかった。

盛土層内のガラについては次項にまとめる。

表 3-1　地層層序一覧表

時代	地層名	土質区分	記号	下限深度				N 値	
				No.1	No.2	No.3	No.4	範囲	平均
完新世	盛土層	粘性土	B	1.80	3.60	3.60	3.40	0.6～6※	3
		砂質土		－	3.25	－	－	12～15	13.5
	沖積層	砂質土	As	4.60	5.00	4.80	6.80	6～20	11.9
更新世	洪積層	粘性土	Dsg	－	－	－	8.50	5	5
		砂質土		6.30	7.70	6.70	－	27～60	41.3
		礫質土		9.20	－	－	9.40	33～60	49.2
		粘性土	Dc1	9.90	8.25	7.60	9.80	7.5～15	10.8
		砂質土	Ds1	14.70	13.10	15.80	16.30	18～60	42.4
		粘性土	Dc2	－	12.35	10.60	11.50	10.5～30	22.3
		砂質土	Ds2	18.60	－	17.70	17.80	30～60	44.4
		粘性土	Dc3	19.20	20.30	20.30	20.30	15～39	26.6
		砂質土	Ds3	19.80	20.70	20.70	21.60	39～60	54.8
		粘性土	Dc4	23.50	21.90	21.90	23.80	23～42	30.9
		砂質土	Ds4	27.00	30.40	30.43	31.36	29～60	57.3
		粘性土	Dc5	28.50	24.80	－	29.80	23～38	28.5
		砂質土		27.70	－	－	－	40.5	40.5

※No.4 地点　B 層の N=60 は礫打ちの特異値として除外した

※盛土層のガラについて

本調査地の盛土層内の解体ガラ等の状況を以下に示す。

・No.１：大量のコンクリートガラが確認された。

図面上未確認の埋設管が出現したため、ボーリングの位置を変更。

写真①　コンクリートガラ

・No.２：鉄筋コンクリートおよびレンガ・コンクリート片・プラスチックを混入する。金属製の丸管のようなものも混入する。

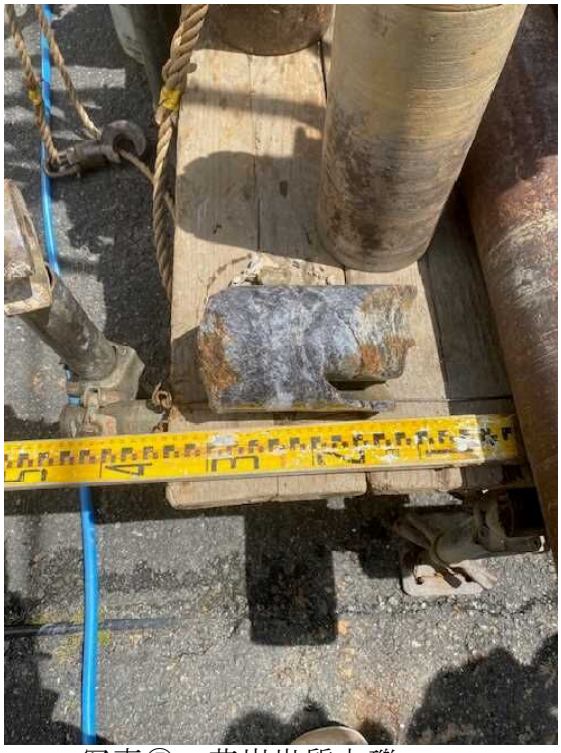
写真②　金属製丸管のようなもの

写真③　コンクリートガラ

・No.３：コンクリート片・角礫、多量の材木を混入する。

・No.４：塩ビ管・プラスチックごみおよびコンクリートガラ・鉄筋・花崗岩質大礫を大量に混入する。

写真④　塩ビ管



写真⑤　花崗岩質大礫

写真⑥　花崗岩質大礫

写真⑦　鉄筋

表 3-2　No.1 地点調査結果　（標高 KBM-0.19m　掘進長 28.50m）

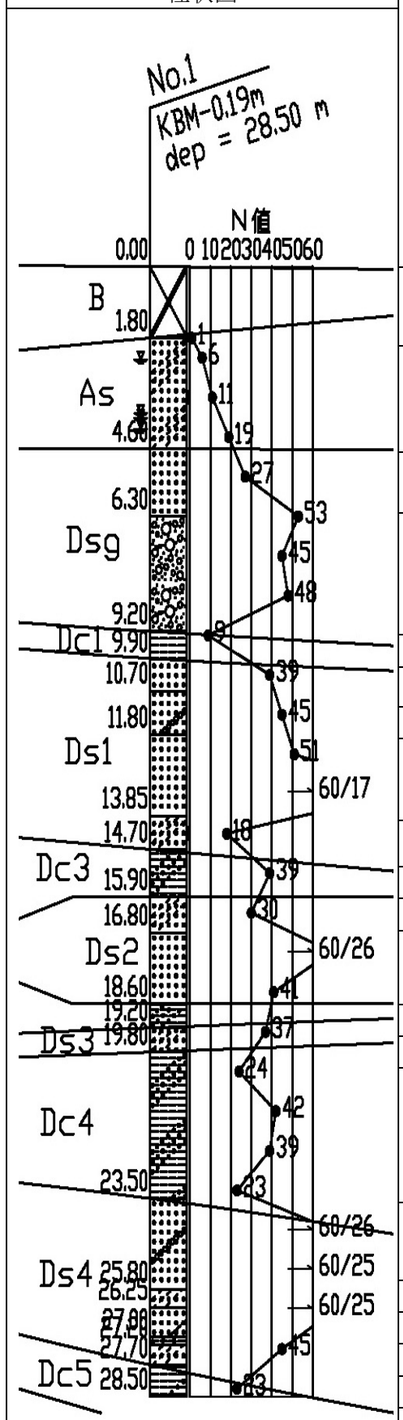
柱状図	深度	層厚	地層名	土質名	記号	平均 N 値	層相
	1.80	1.80	盛土層	礫混りシルト	B	1	表部 5cm はアスファルト。以深クラッシャラン。 0.40m 以深は礫混りシルト。解体ガラ多量に混入する。下部で腐植物を多く混入する。
	4.60	2.80	沖積層	シルト質砂	As	12	部分的にシルト分を多く含む細砂
	6.30	1.70	洪積層	砂	Dsg	34.5	細～中砂主体。一部細～粗砂で細礫を含む。
	9.20	2.90		砂礫		51	φ2～40mm の亜円～亜角礫主体の砂礫。基質は細～粗砂で、上部は礫の含有量少ない。 少量ずつ漏水している。
	9.90	0.70		シルト	Dc1	7.5	腐植物を多く含むシルト。
	10.70	0.80		砂	Ds1	39	細～中砂主体。
	11.80	1.10		礫混り砂		45	φ2～5mm 位の礫を多く混入する細～粗砂。
	13.85	2.05		砂		55.5	細～中砂主体。シルトを薄層に不規則に挟む。
	14.70	0.85		シルト質砂		18	シルトを多く含む細砂。腐植物、細礫を含む。
	15.90	1.20		砂質シルト	Dc3	39	細砂を混入する固結したシルト。
	16.80	0.90		シルト質砂	Ds2	30	シルトを多く含む細砂。
	18.60	1.80		砂		50.5	細～粗砂主体。φ2～20mm 位亜角礫を混入する。max φ25mm 程度。
	19.20	0.60		砂質シルト	Dc3	－	細～粗砂を多く含むシルト。
	19.80	0.60		シルト質砂	Ds3	39	シルトを含む細砂。
	23.50	3.70		砂質シルト	Dc4	32	細砂を部分的に多く含む固結したシルト。 21.25～21.40m 間細～粗砂挟む。最下部腐植物を多く混入する。
	25.80	2.30		礫混り砂	Ds4	60	φ2～20mm の亜角礫を混入する細～粗砂。下部になるに従い礫の含有量は少なくなる。
	26.25	0.45		シルト質砂		30	シルトを含む細砂。
	27.00	0.75		シルト混り砂		60	全体にシルトを混入する細～中砂。
	27.20	0.20		砂質シルト		－	細～粗砂を多く含むシルト。
	27.70	0.50		シルト質砂		40.5	シルトを含む細砂。
	28.50	0.80		砂混りシルト	Dc5	23	細砂を全体に混入するシルト。

表 3-3　No.2 地点調査結果　（標高 KBM-0.06m　掘進長 30.40m）

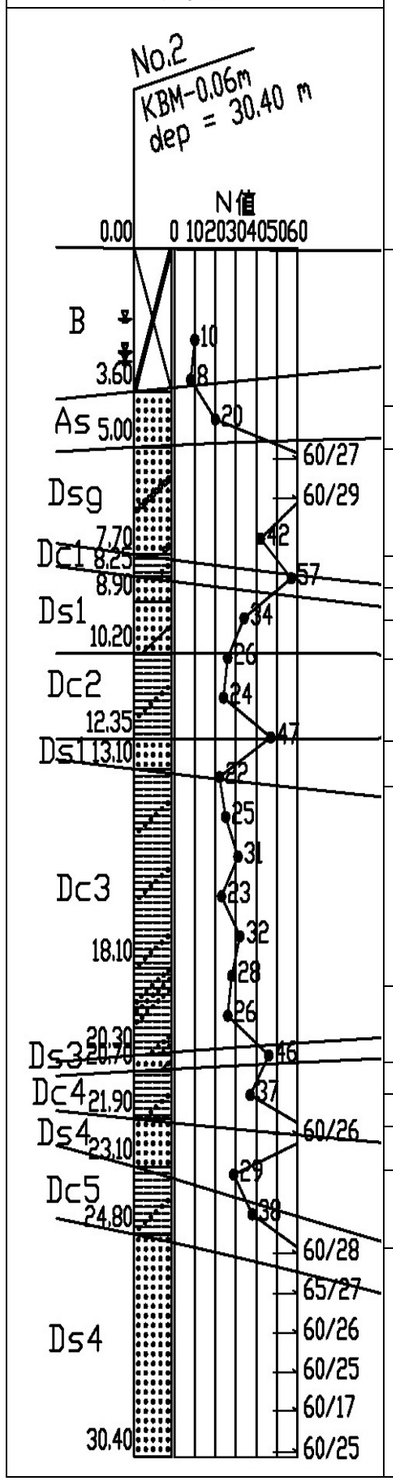
柱状図	深度	層厚	地層名	土質名	記号	平均 N 値	層相
	3.60	3.60	盛土層	礫混りシルト質砂 シルト混り砂	B	13.5	表部はタイル 3cm、0.20m・1.30～1.60m 間は鉄筋コンクリート。 レンガ・コンクリート片・プラスチックを混入する。 1.80m までは礫混りシルト質砂。2.30～3.25m 間は若干のシルトを混入する砂。
				材木混り砂質シルト		6	1.80～2.30m 間は材木混り砂質シルト。 3.25～3.60m 間は材木を混り砂質シルト。下部で色調が入り乱れている。
	5.00	1.40	沖積層	砂	As	20	細砂。
	7.70	2.70	洪積層	礫混り砂	Dsg	54	φ2～30mm の亜角礫を多く混入する中～粗砂。下部でシルトを混入する。
	8.25	0.55		砂混りシルト	Dc1	15	細砂を混入するシルト。
	8.90	0.65		砂	Ds1	60	細～中砂主体の砂。
	10.20	1.30		シルト混り砂		34	薄層状にシルトを挟む細～中砂。
	12.35	2.15		砂混りシルト	Dc2	26	細砂を混入する固結したシルト。下部 10cm で材木あり。
	13.10	0.75		砂	Ds1	60	若干のシルトを混入する細砂。
	18.10	5.00		砂混りシルト	Dc3	26.6	細砂を混入する固結したシルト。雲母、腐植物を混入する。 18.00～18.10m 間で細砂を挟む。
	20.30	2.20		砂質シルト		26	細砂を含むシルト。部分的に小礫、腐植物を混入する。
	20.70	0.40		シルト混り砂	Ds3	60	上部でシルトを混入する細砂。
	21.90	1.20		砂混りシルト	Dc4	37	部分的に細砂を混入する固結したシルト。
	23.10	1.20		砂	Ds4	60	細砂主体。上部でシルト分有り。下部にて中砂、小礫を混入する。
	24.80	1.70		砂混りシルト	Dc5	33.5	細砂を混入する固結したシルト。24m 付近砂分多くなる。 24.50m 付近腐植物を混入する。
	30.40	5.60		砂	Ds4	60	細砂主体の砂。26m 付近腐植物を混入する。 27.00m 付近より細～中砂。部分的に粗砂混入。若干シルト混入する。 26.80m より 20cm のシルトを挟む。28.60～28.90m 間シルトを挟む。

表 3-4　No.3 地点調査結果　（標高 KBM-0.25m　掘進長 30.43m）

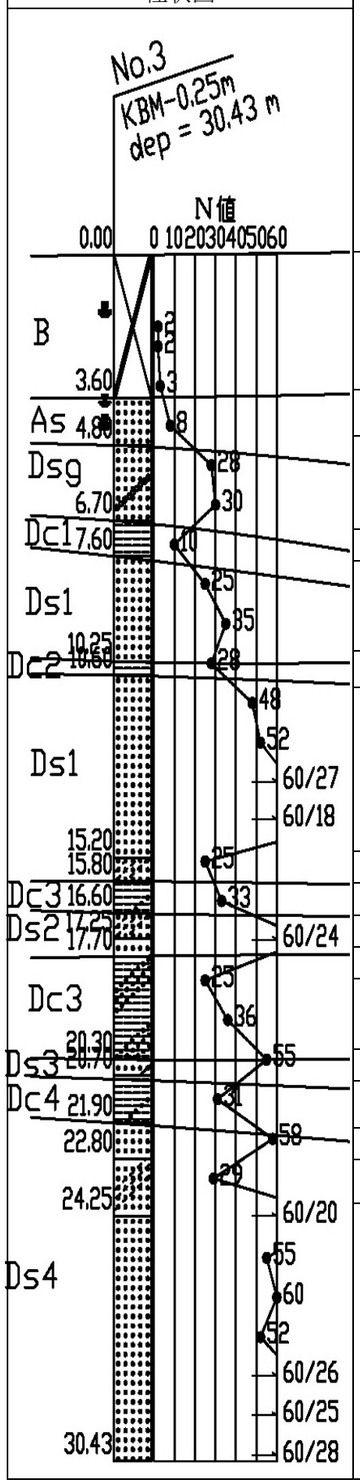
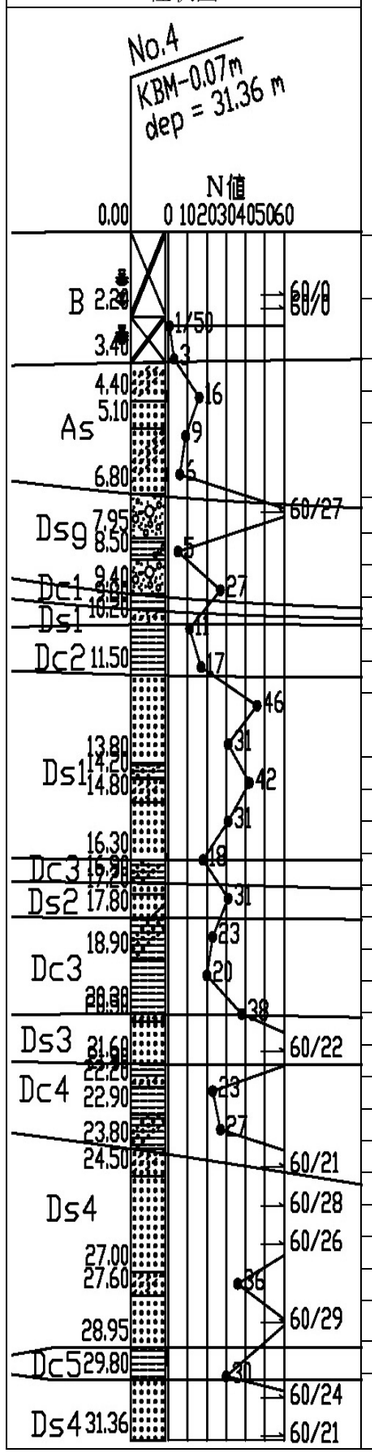
柱状図	深度	層厚	地層名	土質名	記号	平均 N 値	層相
	3.60	3.60	盛土層	礫混り砂質シルト	B	2.3	上部 10cm は砂礫。以深は礫混り砂質シルト。1.65m より粘性かなり強い。 コンクリート片・角礫混入する。多量の材木混入し黒に変色している部分有り。 植物根・腐植物混入する。
	4.80	1.20	沖積層	砂	As	8	中～粗砂。シルトの薄層を挟む。細礫・腐植物混入する。上部より全漏水し、漏水続く。
	6.70	1.90		礫混り砂	Dsg	29	φ2～40mm 礫を混入する細～粗砂。一部砂礫状。下部で礫の含有量多くなる。 5m 付近で全漏水し、下部では漏水は減少する。
	7.60	0.90		シルト	Dc1	10	腐植物を混入するシルト。一部薄層状に砂を混入する。
	10.25	2.65		砂	Ds1	29	細～中～粗砂主体。部分的に 10cm 位の礫を混入する。 下部は細砂主体。
	10.60	0.35		シルト	Dc2	28.5	細砂を若干混入する固結したシルト。
	15.20	4.60		砂	Ds1	55	細～中砂主体。部分的にシルトを含む。 13.70m 以深は細砂主体で、上部で若干のシルト混入
	15.80	0.60		シルト質砂		28.5	上部 10cm 程固結シルト挟む細砂。
	16.60	0.80		砂混りシルト	Dc3	33	細砂を混入する固結したシルト。
	17.25	0.65		シルト質砂	Ds2	36	下部 10cm で固結シルトを挟む細砂。
	17.70	0.45	洪積層	砂		60	細砂主体。小礫を点在する。
	20.30	2.60		砂質シルト	Dc3	29.3	細砂を含む固結したシルト。雲母片混入し小礫点在する。 上部は砂分少ない。
	20.70	0.40		シルト混り砂	Ds3	60	薄層状にシルトを混入する細砂。
	21.90	1.20		砂混りシルト	Dc4	31	微細砂を混入する固結したシルト。
	22.80	0.90		砂	Ds4	58	細～粗砂主体。一部φ2～5mm 位の亜角礫を混入する。
	24.25	1.45		シルト質砂		44.5	固結シルトを含む細砂。
	30.43	6.18		砂		58.1	細～中砂主体。部分的に粗砂を含む。 27.00m 付近で若干シルト分を含む。一部小礫混入。

表 3-5　No.4 地点調査結果　（標高 KBM-0.07m　掘進長 31.36m）

柱状図	深度	層厚	地層名	土質名	記号	平均 N 値	層相
	2.20	2.20	盛土層	礫混り砂質シルト 礫混り砂	B	60	上部 5cm はアスファルト、以深クラッシャランおよび礫混り砂質シルト、礫混り砂。 コンクリートガラ・鉄筋・花崗岩質大礫を大量に混入する。プラスチックごみを混入する。
	3.40	1.20		シルト		1.8	ヘドロ状のシルトで悪臭強い。細礫混入する。コンクリートガラ・花崗岩質大礫散在する。
	4.40	1.00	沖積層	シルト質砂	As	10.5	全体にシルトを含む細～粗砂。4m 以深は微～細砂。
	5.10	0.70		砂		－	細～粗砂主体。一部礫混り砂状を呈す。
	6.80	1.70		シルト質砂		7.5	シルトを含む細砂。部分的に砂質シルトおよび砂混りシルト状呈す。 細礫、腐植物を多量に混入する。部分的に若干砂礫状。
	7.95	1.15	洪積層	砂礫	Dsg	60	φ2～40mm 亜角礫主体の砂礫。基質は細～粗砂。
	8.50	0.55		礫混りシルト		5	φ20mm 程度の礫を混入するシルト。腐植物多い。
	9.40	0.90		砂礫		33	φ2～30mm 程度の亜角礫主体の砂礫。基質は細～粗砂
	9.80	0.40		シルト	Dc1	－	若干の細砂を混入するシルト。細礫混入する。
	10.20	0.40		シルト質砂	Ds1	－	シルトを含む細砂。
	11.50	1.30		シルト	Dc2	13.8	腐植物を多量に混入するシルト。
	13.80	2.30		砂	Ds1	38.5	細～中砂主体。シルトを薄層で多く挟む。 所々細礫を混入する。
	14.20	0.40		砂質シルト		－	細砂を含むシルト。
	14.80	0.60		シルト質砂		54	薄層状のシルトを含む細砂。
	16.30	1.50		砂		27.5	細～中砂主体。小礫を混入する。
	16.90	0.60		砂質シルト	Dc3	15	一部で砂を多量に含むシルト。腐植物混入する。
	17.20	0.30		砂	Ds2	－	細砂主体。
	17.80	0.60		シルト混り砂		30	シルトを混入する細砂。
	18.90	1.10		砂質シルト	Dc3	23	細砂を含む固結したシルト。若干細礫を混入する。
	20.30	1.40		シルト		22	若干の細礫を混入するシルト。腐植物・火山灰を混入する。
	20.50	0.20		シルト質砂	Ds3	51	上部砂質シルトを混入する微細砂。下部は砂主体。
	21.60	1.10		砂		60	細～粗砂主体。若干の細礫を混入する。
	21.90	0.30		シルト	Dc4	－	若干の砂を混入するシルト。
	22.20	0.30		シルト質砂		－	シルトを含む細～粗砂。
	22.90	0.70		シルト		24	固結したシルト。
	23.80	0.90		砂質シルト		27	細砂を含む固結したシルト。
	24.50	0.70		シルト質砂	Ds4	60	シルトを含む細砂。
	27.00	2.50		砂		60	細砂主体。26m 以深は細～中砂。若干の細礫、シルトを混入する。
	27.60	0.60		シルト質砂		36	シルトを含む細～中砂。腐植物を混入する。部分的に砂質シルト状呈す。
	28.95	1.35		砂		60	細～粗砂主体。砂質シルトを薄層で多く挟む。
	29.80	0.85		シルト	Dc5	24	固結したシルト。若干砂混入する。
	31.36	1.56		砂	Ds4	60	細～中砂主体。細礫を混入する。

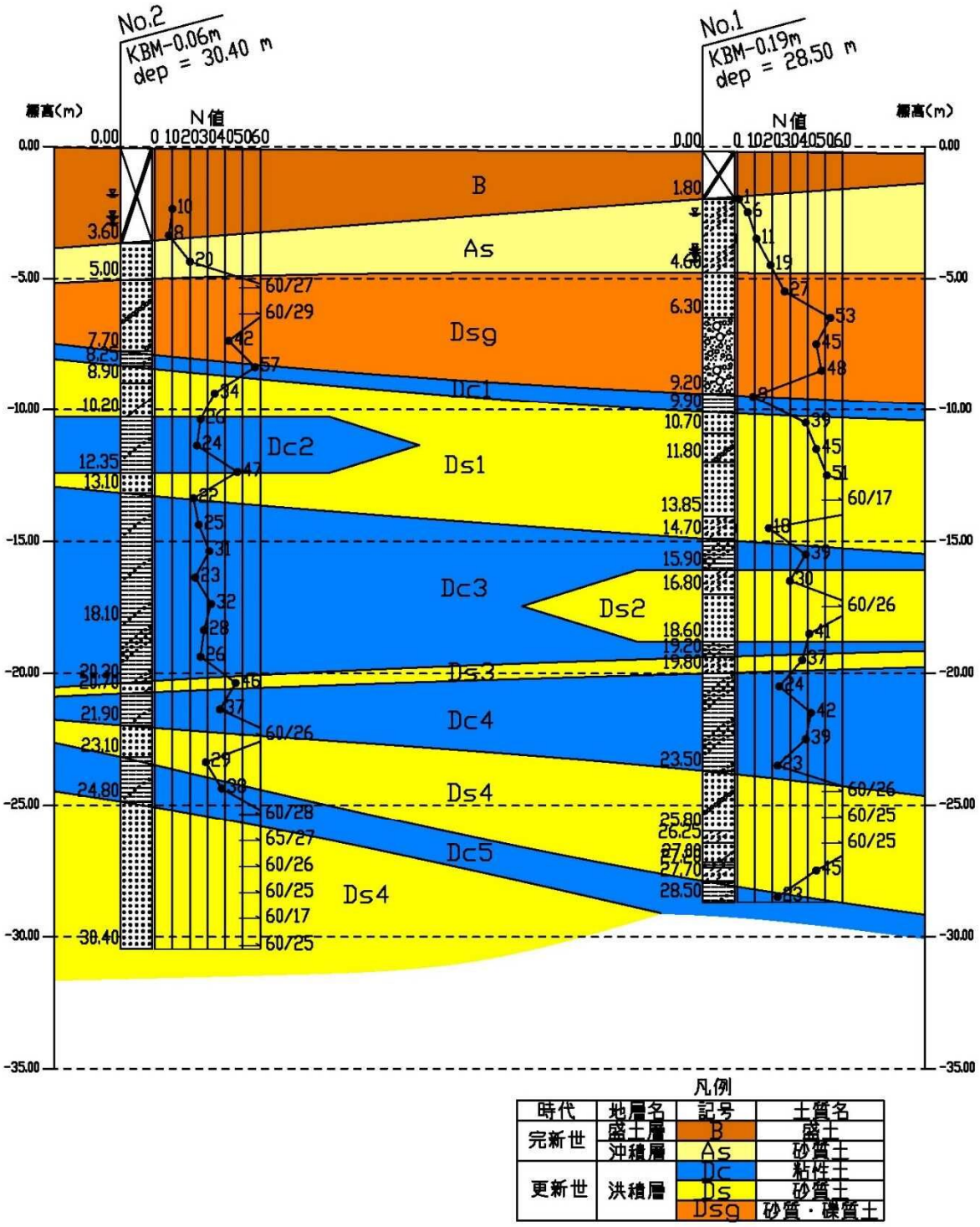


図 3-3　推定地層断面図（No.2～No.1 断面）

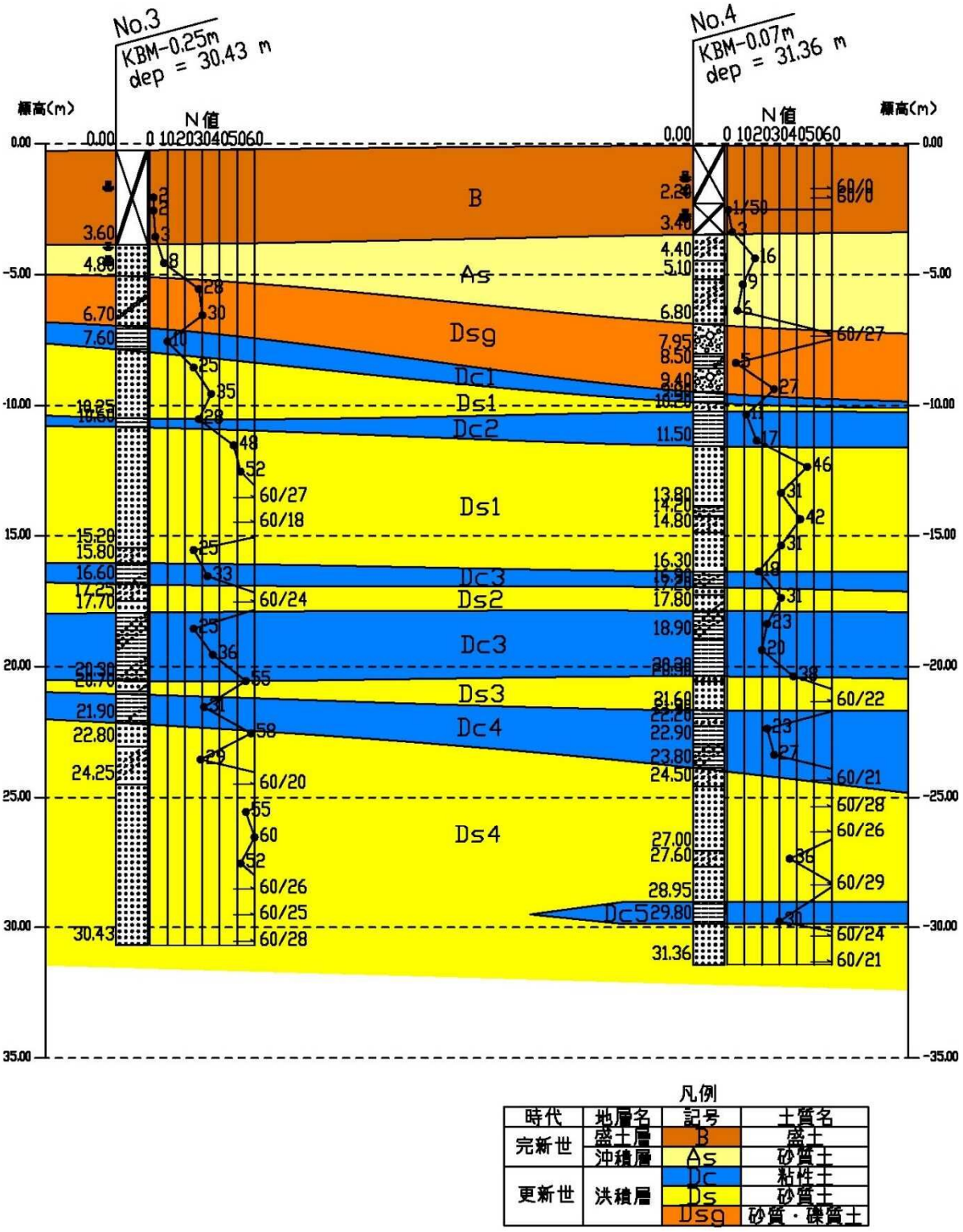


図 3-4　推定地層断面図（No. 3～No. 4 断面）

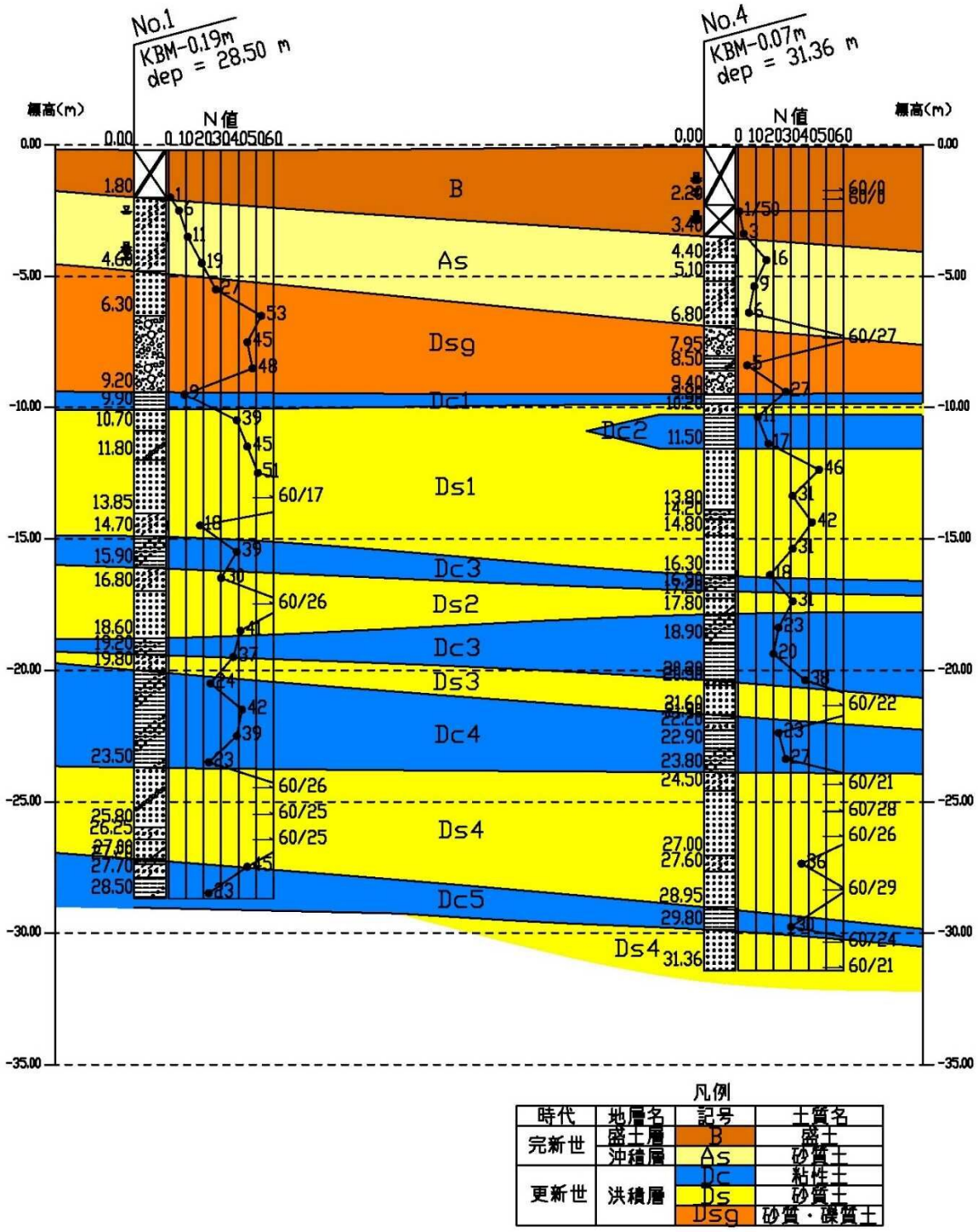


図 3-5　推定地層断面図（No. 1～No. 4 断面）

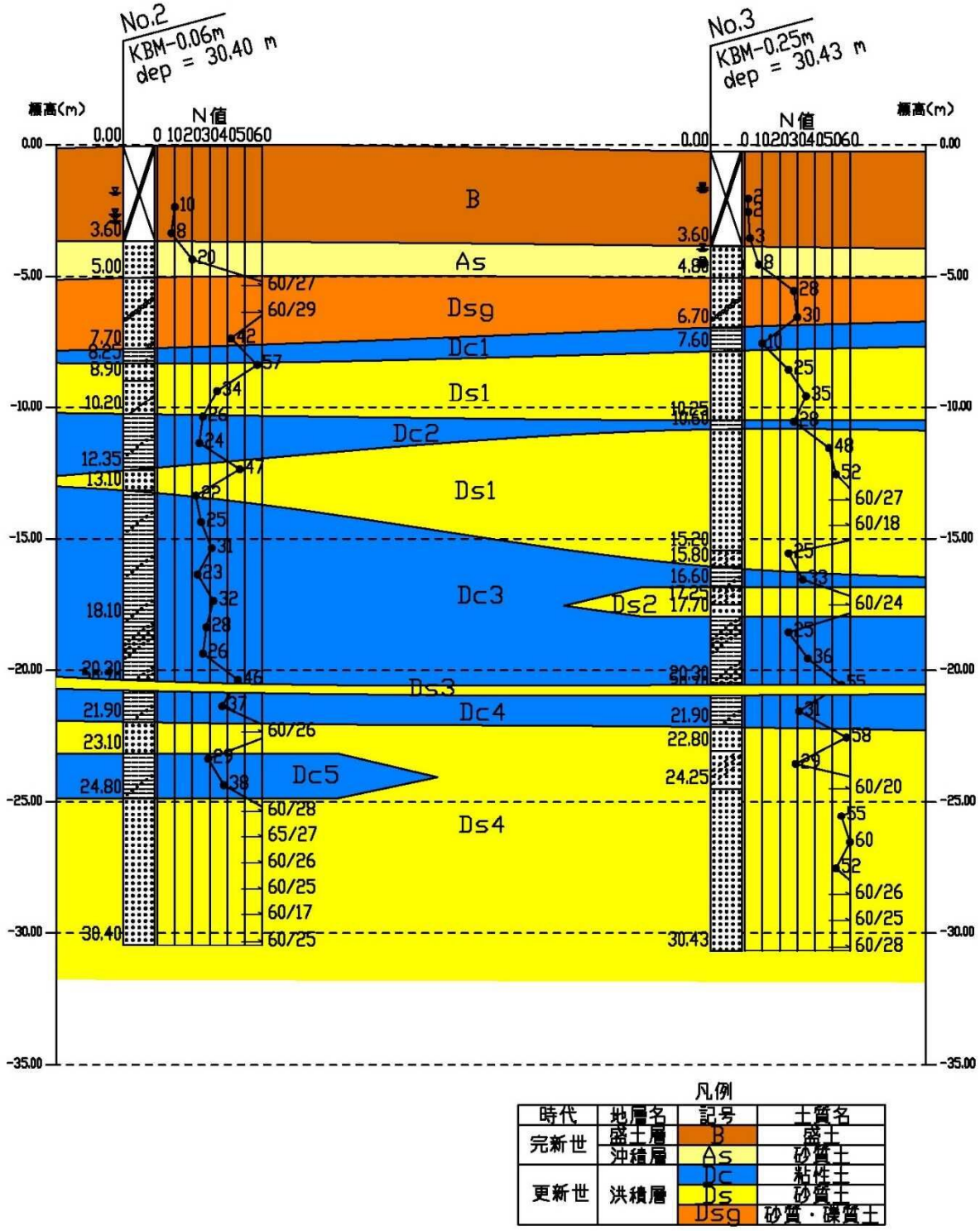


図 3-6　推定地層断面図（No. 2～No. 3 断面）

3-4 孔内水位

一般に地下水位の測定は、地中に掘られた孔内の水位が対象となり、調査ボーリングの掘削時に観測された孔内水位は、泥水・清水などの送水の有無や孔壁保護のためのケーシングの挿入など様々な要因によって左右されるものであり、必ずしも地下水位と等しいものではない。しかし、一般に掘削開始は無水掘りを行い最初に観測された孔内水位はおおむね自然地下水位に等しいものと考えてよい。

測定結果水位は以下の通りである。

表 3-6 地下水位状況

調査地点	測定年月日 (年月日)	地下水位 GL-(m)		対象層 (記号)
No.1	R6 年 6 月 13 日	2.35	無水掘り	B
	R6 年 6 月 14 日	3.70	泥水掘り	As
	R6 年 6 月 15 日	3.82		
	R6 年 6 月 17 日	4.10		
No.2	R6 年 6 月 19 日	1.77	無水掘り	B
	R6 年 6 月 20 日	2.84	泥水掘り	
	R6 年 6 月 21 日	2.58		
	R6 年 6 月 22 日	2.61		
	R6 年 6 月 24 日	2.58		
No.3	R6 年 6 月 10 日	1.39	無水掘り	B
	R6 年 6 月 11 日	1.48		
	R6 年 6 月 12 日	3.72	泥水掘り	As
	R6 年 6 月 13 日	4.23		
	R6 年 6 月 14 日	4.32		
	R6 年 6 月 15 日	4.32		
No.4	R6 年 6 月 21 日	1.20	雨水	B
	R6 年 6 月 22 日	1.30	清水掘り	
	R6 年 6 月 24 日	1.80		
	R6 年 6 月 25 日	2.70	泥水掘り	
	R6 年 6 月 26 日	2.63		
	R6 年 6 月 27 日	2.82		
	R6 年 6 月 28 日	2.71		

水位は盛土層(B)および沖積砂質土(As)で認められる。

No.4 地点の 6 月 21 日の水位は降った雨水がたまったものと考えられる。

漏水は No.1 地点で GL-6.30～9.20m の砂礫層で少量の漏水、No.3 地点で GL-3.60～6.70m の砂質土層にて全漏水が認められる。

尚、今後降雨量などの影響を受けて水位はある程度変動する可能性が考えられるので、施工時には十分注意する必要があろう。

3-5　室内土質試験結果

室内土質試験は、標準貫入試験時に採取した試料を用いた物理試験および乱れの少ない試料（デニソン）を用いた物理試験・力学試験を実施した。これらの結果は各土質試験データシートに明記しているが、その結果をまとめたものが表 3-7（土質試験結果一覧表）であり、以下試験結果の概要を記述する。

表 3-7　土質試験結果一覧表

項目＼地層				No.1 P-3 (3.15～3.45) (As)	No.1 P-14 (14.15～14.45) (Ds1)	No.3 P-4 (4.15～4.45) (As)	No.4 P-4 (4.15～4.40) (As)	No.4 P-6 (6.15～6.45) (As)	No.4 P-16 (16.15～16.30) (Ds1)	No.4 D-1 (29.00～29.40) (Dc5)
分類	分類名			細粒分質砂	細粒分質砂	細粒分礫混り砂	細粒分質砂	礫混り細粒分質砂	細粒分礫混り砂	砂混り粘土
	分類記号			SF	SF	S-FG	SF	SF-G	S-FG	CH-S
一般	湿潤密度	ρt	g/cm^3	－	－	－	－	－	－	1.903
	乾燥密度	ρd	g/cm^3	－	－	－	－	－	－	1.467
	土粒子の密度	ρs	g/cm^3	－	－	－	－	－	－	2.661
	自然含水比	Wn	%	－	－	－	－	－	－	29.72
	間隙比	e		－	－	－	－	－	－	0.813
	飽和度	Sr	%	－	－	－	－	－	－	97.230
粒度特性	粒度組成 礫分		%	0.4	0.3	8.5	0.3	5.1	8.3	0.0
	粒度組成 砂分		%	51.5	59.1	84.2	50.6	55.4	84.9	12.2
	粒度組成 シルト分		%	48.1	40.6	7.3	49.1	39.5	6.8	50.1
	粒度組成 粘土分		%							37.7
	50%粒径	D_{50}	mm	0.0949	0.1644	0.7405	0.0802	0.1674	0.5808	0.0106
	最大礫径	φ	mm	4.75	4.75	19.00	4.75	19.00	9.50	2.00
コンシステンシー特性	液性限界	WL	%	－	－	－	－	－	－	74.0
	塑性限界	Wp	%	－	－	－	－	－	－	28.6
	塑性指数	Ip		－	－	－	－	－	－	45.4
力学	圧密 圧密降伏応力	Pc	kN/m^2	－	－	－	－	－	－	545.5
	圧密 圧縮指数	Cc		－	－	－	－	－	－	0.252

(1)物理特性

1) 土粒子の密度試験

土粒子の密度は、一般に無機質土の場合 ρ s=2.6～2.75 の範囲を示し、平均的な値は、 ρ s=2.65 と見られている。これは、土粒子を構成する鉱物の密度が、ほとんど2.7前後の値を呈することによって起因している。ただし、泥炭や有機質土などの特殊土では、有機物の混入によって小さな値を示し、その混入量が多くなるほど小さな値を示す傾向にある。

表 3-8　主な鉱物と土粒子の密度

鉱　物　名	密度 ρ_s(g/cm³)	土　質　名	密度 ρ_s(g/cm³)
石英	2.6～2.7	豊浦砂	2.64
長石	2.5～2.8	沖積砂質土	2.6 ～2.8
雲母	2.7～3.2	沖積粘性土	2.50～2.75
角閃石	2.9～3.5	洪積砂質土	2.6 ～2.8
輝石	2.8～3.7	洪積粘性土	2.50～2.75
磁鉄鉱	5.1～5.2	泥炭（ピート）	1.4 ～2.3
クロライト	2.6～3.0	関東ローム	2.7 ～3.0
イライト	2.6～2.7	まさ土	2.6 ～2.8
カオリナイト	2.5～2.7	しらす	1.8 ～2.4
モンモリロナイト	2.0～2.4	黒ぼく	2.3 ～2.6

地盤工学会「地盤材料試験の方法と解説（H31 年 1 月　p.101）」

試験結果によると ρ s 値は

・洪積粘性土（Dc5）　　ρ s=2.661　(g/cm³)　→D-1

が得られており、Dc5 層（洪積粘性土）は無機質土の一般的な値を示している。

2）土の含水比試験・湿潤密度試験

我が国の主な土の自然含水比（Ｗｎ）および湿潤密度（ρｔ）のおおよその範囲を示したものが次表である。

表 3-9　我が国における土の密度のおおよその範囲

	沖積層		洪積層粘性土	関東ローム	高有機質土
	粘性土	砂質土			
湿潤密度 ρ_t (g/cm³)	1.2～1.8	1.6～2.0	1.6～2.0	1.2～1.5	0.8～1.3
乾燥密度 ρ_d (g/cm³)	0.5～1.4	1.2～1.8	1.1～1.6	0.6～0.7	0.1～0.6
含水比 w (%)	30～150	10～30	20～40	80～180	80～1 200

地盤工学会「地盤材料試験の方法と解説（H31 年 1 月　p. 181）」

・洪積粘性土（Dc5）　　Wn=29.72（%）　→D-1

ρ t=1.903（g/cm³）

洪積粘性土（Dc5）は、Wn 値・ρｔ値共に一般的な値を示している。

3）粒度試験

粒度特性は試験結果によると、

※沖積砂質土（As 層）

・SF（細粒分質砂）：「No. 1 P-3」「No. 4 P-4」

粒度組成は、礫分 0.3～0.4%、砂分 50.6～51.5%、細粒分 48.1～49.1%の配合を示した分類記号 SF の細粒分質砂に属する。粒度分布は砂（中細砂）～細粒分（シルト・粘土）の領域に分布している。

・S-FG（細粒分礫混り砂）：「No. 3 P-4」

粒度組成は、礫分 8.5%、砂分 84.2%、細粒分 7.3%の配合を示した分類記号 S-FG の細粒分礫混り砂に属する。粒度分布は礫（細礫）～砂（粗中細砂）～細粒分（シルト・粘土）の領域に分布している。。

・SF-G（礫混り細粒分質砂）：「No. 4 P-6」

粒度組成は、礫分 5.1%、砂分 55.4%、細粒分 39.5%の配合を示した分類記号 SF-G の礫混り細粒分質砂に属する。粒度分布は礫（中細礫）～砂（粗中細砂）～細粒分（シルト・粘土）の領域に分布している。。

※洪積砂質土（Ds1 層）

・SF(細粒分質砂)：「No.1 P-14」

粒度組成は、礫分 0.3%、砂分 59.1%、細粒分 40.6%の配合を示した分類記号 SF の細粒分質砂に属する。粒度分布は砂（粗中細砂）～細粒分（シルト・粘土）の領域に分布している。

・S-FG(細粒分礫混り砂)：「No.4 P-16」

粒度組成は、礫分 8.3%、砂分 84.9%、細粒分 6.8%の配合を示した分類記号 S-FG の細粒分礫混り砂に属する。粒度分布は礫（細礫）～砂（粗中細砂）～細粒分（シルト・粘土）の領域に分布している。

※洪積粘性土（Dc5 層）

・CH-S（砂混り粘土）「No.4 D-1」

粒度組成は、礫分 0.0%、砂分 12.2%、シルト分 50.1%、粘土分 37.7%の配合を示した分類記号 CH-S の砂混り粘土に属する。粒度分布は砂（中細砂）～シルト～粘土の領域に分布している。

次図は As 層・Ds1 層・Dc5 層の粒径加積曲線群を示したものである。

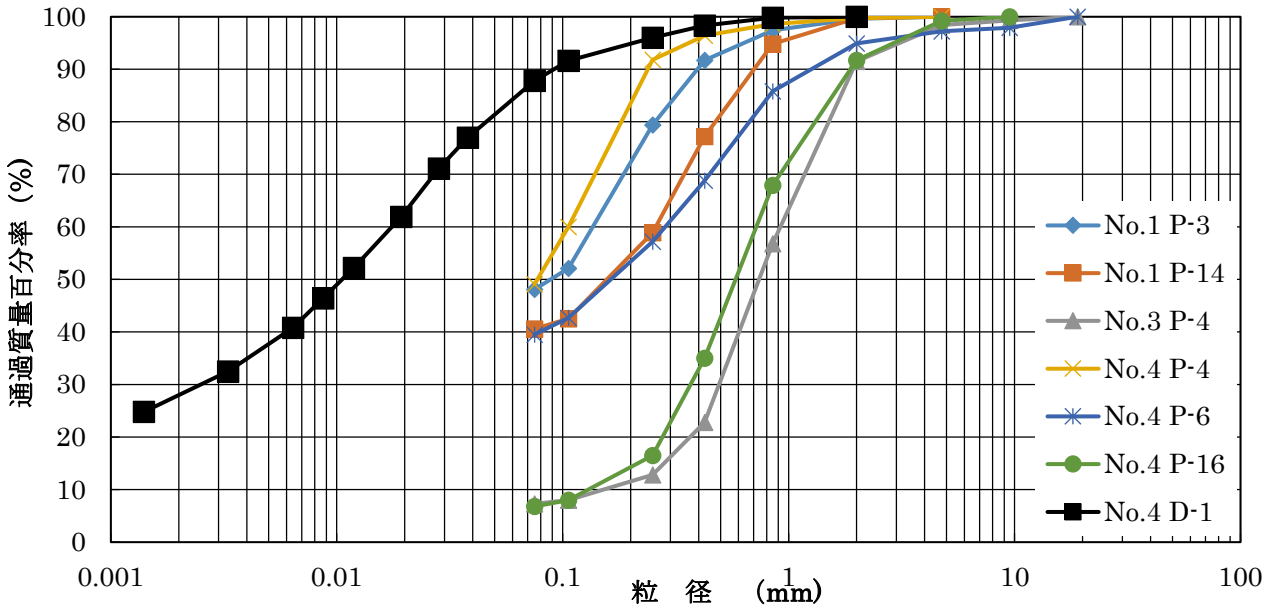


図 3-7　As 層・Ds1 層・Dc5 層の粒径加積曲線

4)コンシステンシー特性

土は含水量の変化により、液性状、塑性状、半固体状、固体状と状態の変化をおこす。この状態変化を含水比で表すことをコンシステンシー特性という。

また、自然含水比の値が液性限界(WL)より大きいか小さいかは、その土の土質力学的性質にとって大切な意味を持つ。この関係を定量的に指数で表したものがコンシステンシー指数(Ic)と液性指数(IL)であり、粘性土の含水量を評価する要素となっている。

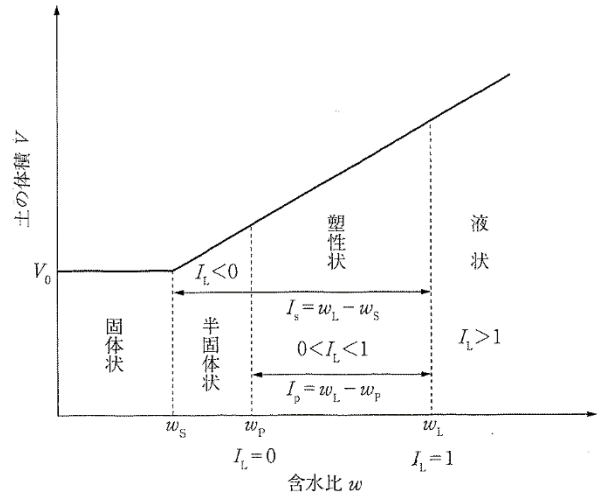


図 3-8　土の状態変化とコンシステンシー限界、液性指数

地盤工学会「地盤材料試験の方法と解説（H31 年 1 月　p. 137）」

これらの指数は下式で求められる。

$$\mathrm{Ip} = \mathrm{WL} - \mathrm{Wp}$$

$$\mathrm{Ic} = \frac{W_L\text{-}\mathrm{W}_n}{I_P}$$

$$\mathrm{IL} = \frac{W_n\text{-}\mathrm{W}_p}{I_P}$$

ここに、Ip：塑性指数

Ic：コンシステンシー指数

IL：液性指数

WL：液性限界（%）

WP：塑性限界（%）

Wn：自然含水比（%）

地盤工学会「地盤材料試験の方法と解説（H31 年 1 月　p. 147）」

コンシステンシー指数は、液性限界(WL)と自然含水比(Wn)との差と塑性指数(I_P)との比である。砂質土の場合に用いる相対密度が相対的な間隙比の度合い、つまり粗密の度合いを示すのに対して、コンシステンシー指数(I_c)は粘性土の相対的な硬さなり安定度を意味する。

$I_c \geqq 1$である場合には、自然含水比が塑性限界に近いか、あるいはそれ以下と言うことになり、比較的安定な状態にあることを意味している。

$I_c=0$ である場合には、自然含水比が液性限界に近く、このような土を乱せば液状を呈することを示し、著しく不安定化する危険性のあることを示している。

これとは逆に液性指数（I_L）は、自然含水比と塑性限界との差を塑性指数で割ったもので、その値がゼロに近いほど安定している事を示す。

表 3-10　コンシステンシー特性一覧表

項目	No.4 D-1 (29.00～29.40) (Dc5)
自然含水比　Wn(%)	29.72
液性限界　WL(%)	74.0
塑性限界　WP(%)	28.6
塑性指数　Ip	45.4
コンシステンシー指数　Ic	0.98
液性指数　IL	0.02

試験結果によると、液性限界・塑性限界は一般的な値を示し、コンシステンシー指数はほぼ 1 に近い安定した状態にある。

表 3-11　液性限界・塑性限界の測定例

土の種類	液性限界 w_L（%）	塑性限界 w_P（%）
粘土（沖積層）	50～130	30～60
シルト（沖積層）	30～80	20～50
粘土（洪積層）	35～90	20～50
関東ローム	80～150	40～80

地盤工学会「地盤材料試験の方法と解説（H31 年 1 月　p.146）」

(2) 力学特性

1)圧密特性

圧密試験の結果は次の通りである。

表 3-12　圧密試験結果

試料番号 No.　(GL- m)	地層名 (記号)	圧密降伏応力 Pc (KN/m^2)	圧縮指数 Cc
No.4　D-1 (29.00～29.40)	洪積粘性土 (Dc5)	545.5	0.252

圧密降伏応力 Pc は、採取されるまでに受けた最大の圧力であり、ｅ－ｌｏｇＰ曲線から推定される。次の過圧密比 OCR は、

・$OCR = \frac{P_C}{P_o}$

ここに、OCR：過圧密比

Pc：圧密降伏応力 (kN/m^2)

Po：有効土被り荷重 (kN/m^2)

この OCR≒1、即ち Pc=Po 状態の土を正規圧密土といい、OCR＞1、即ち Pc＞Po 状態の土を過圧密土という。過圧密土の成因としては、以前に土層が厚かったが侵食されて現在は薄くなっているとか、結合物質によって硬くなっている等が考えられる。

ここで、各地層の単位体積重量γｔ は試験結果あるいは推定値を用いて、有効土被り荷重 Po を求める。（水位以下のγｔ 値は 9 (kN/m^3) を差し引いた値とする）

・No.4　D-1 (GL-29.00～29.40m) ：洪積粘性土 (Dc5 層)

Po=(1.2×18)+ (1×9)+ (1.2×9)+ (1×9)+ (0.7×8)+ (1.7×8)+ (1.15×11)
+ (0.55×7)+ (0.9×11)+ (0.4×8)+ (0.4×9)+ (1.3×8)+ (2.3×10)
+ (0.4×8)+ (0.6×10)+ (1.5×9)+ (0.6×8)+ (0.3×10)+ (0.6×10)
+ (1.1×9)+ (1.4×9)+ (0.2×10)+ (1.1×10)+ (0.3×9)+ (0.3×10)
+ (0.7×9)+ (0.9×9)+ (0.7×10)+ (2.5×10)+ (0.6×10)+ (1.35×10)
+ (0.25×10.03)=282.31≒282(kN/m^2)

となる。

過圧密比 OCR は

・No.4　D-1→OCR=545.5/282＝1.934≒1.9

が得られ、OCR は 1 以上の状態にある過圧密粘土で構成されていると判定される。

次に過圧密量⊿Pc は

・⊿Pc=Pc－Po

より求められるので、洪積粘性土（Dc5 層）の⊿Pc は

・No.4　D-1　→⊿Pc=545.5-282＝263.5≒264(kN/m^2)

が得られ、過圧密量は△Pc≒264(kN/m^2）の過圧密粘土の状態にある洪積粘性土（Dc5 層）と判断される。単純に考えた場合、Dc5 層に加わる増加荷重が△Pc 以内であれば圧密沈下の生じる恐れは少ない状態にあると言える。

図 3-9 はｅ～LogP 曲線、図 3-10 は、体積圧縮係数(m_V)曲線、図 3-11 は圧密係数(C_V)曲線図を示す。

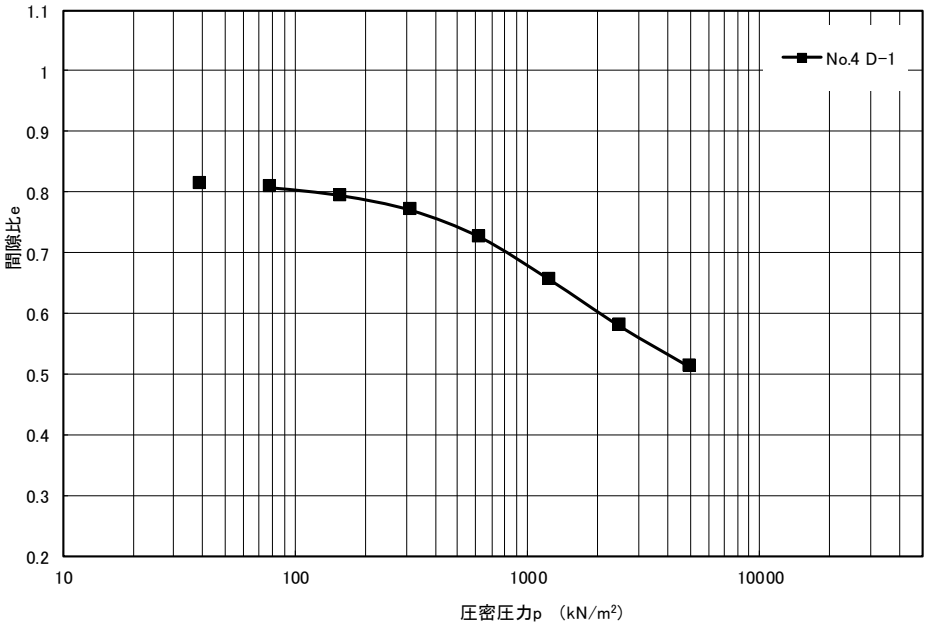


図 3-9　ｅ～LogP 曲線図

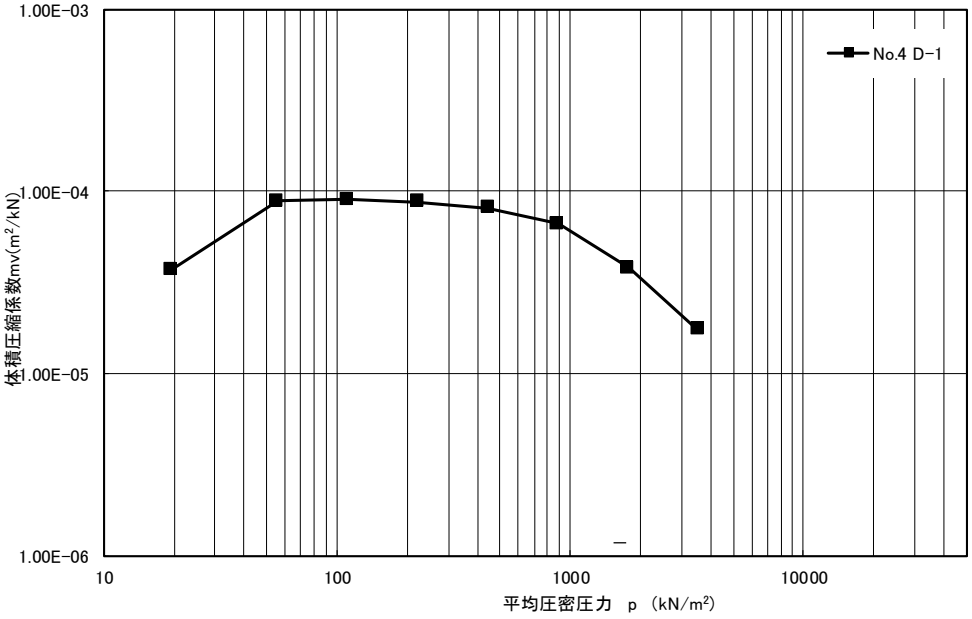


図 3-10　体積圧縮係数(Mv)曲線図

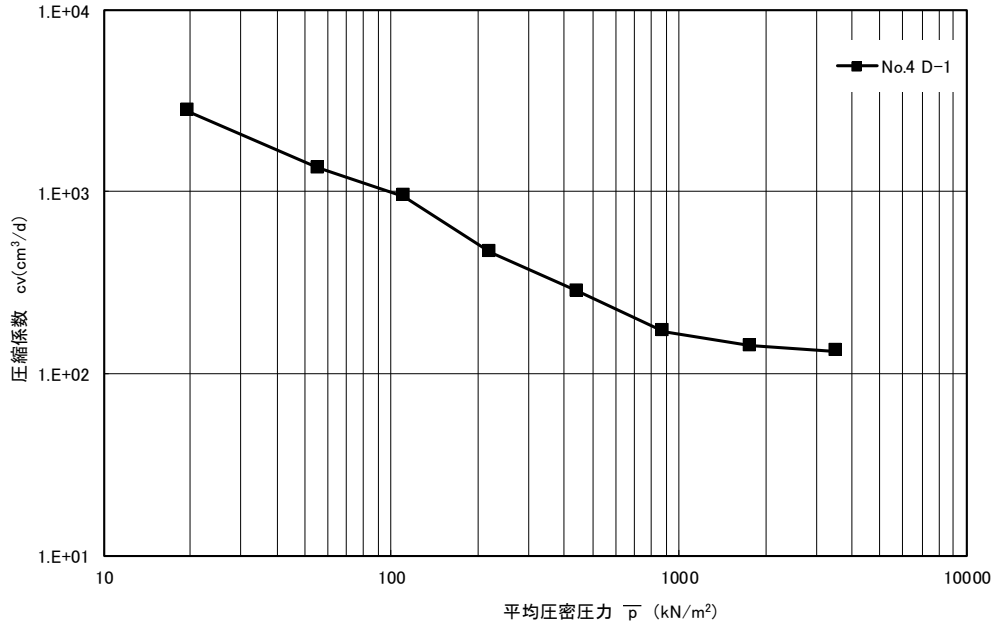


図 3-11　圧密係数(C_V)曲線図

４．考察

4-1　各地層の土質定数

設計に際して、地盤を構成する土質定数の選定は重要であり、慎重に行われる。調査の結果を総合して各地層の土質定数のうち、平均Ｎ値、湿潤密度、内部摩擦角、粘着力、変形係数などを推定する。

各地層の推定は次の様な基準に基づいて行い、表 4-1～4-4 に示す。

(1)平均Ｎ値（Ｎ）

各地層の標準貫入試験の平均値を採用した。（ただし、N 値の上限値は 60 とし、地層境界部分は 10cm 毎の貫入回数を参考にする。）

(2)湿潤密度（ρ ｔ）

粘土のように乱さない試料採取ができる土の場合は密度試験で求めることができる。試験によらない場合、幾つかの機関でρ ｔの推定値を提案している。

表 4-5 は日本道路協会（道路橋示方書同解説・共通編）、表 4-6 は地盤工学会（土質試験の方法と解説）に提案されている。今回のρ ｔ値は、試験結果および試験を実施しなかった地層については先に述べた表を参考にして推定した。

(3)内部摩擦角（φ）

標準貫入試験等で得られた、Ｎ値と砂の内部摩擦角φとの関係式が、テルツアギ・ペック、マイヤーホフ、ダンハム、大崎、日本道路協会などによって提案されているが、これらを図に示したものが図 4-1 である。

建築基礎構造設計基準では、　$\phi = \sqrt{20 \cdot N + 15}^{\circ}$　（大崎）の式を与えているので、今回はその式を用いて推定した。

(4)粘着力（C）

粘着力 C を、日本道路協会「道路土工　擁壁工指針」を参考に、標準貫入試験のＮ値より次式を用いて推定する。

・C=（6N～10N）（kN/m^2）

今回は安定側を考慮して　C=6N(kN/m^2）を用いて推定した。

(5)変形係数（Ｅm）

変形係数Ｅｍは、N 値との関係式から求める。

$$Em=7N\ (kgf/cm^2) \fallingdotseq 700N\ (kN/m^2)$$

※地盤工学会「地盤調査法」より

以上の事を考慮し、各地層の土質定数をまとめたものが表 4-1～4-4 である。

表 4-1-1　土質定数一覧表（No. 1）

下限深度 GL-m	土質名 (記号)	平均N値 (回)	単位体積重量 ρ t(KN/m^3)	内部摩擦角 ϕ(度)	粘着力 C (KN/m^2)	変形係数 Em(KN/m^2)
1.80	盛土 (B)	1	18	-	6.00	700
4.60	シルト質砂 (As)	12	18	30.5	-	8,400
6.30	砂 (Dsg)	34.5	19	41.3	-	24,150
9.20	砂礫 (Dsg)	51	20	46.9	-	35,700
9.90	シルト (Dc1)	7.5 (5/20)	16	-	45.00	5,250
10.70	砂 (Ds1)	39	19	42.9	-	27,300
11.80	礫混り砂 (Ds1)	45	19	45.0	-	31,500
13.85	砂 (Ds1)	55.5	19	48.3	-	38,850
14.70	シルト質砂 (Ds1)	18	18	34.0	-	12,600
15.90	砂質シルト (Dc3)	39	18	-	234.00	27,300
16.80	シルト質砂 (Ds2)	30	19	39.5	-	21,000
18.60	砂 (Ds2)	50.5	19	46.8	-	35,350
19.20	砂質シルト (Dc3)	-	18	-	-	-
19.80	シルト質砂 (Ds3)	39 (26/20)	19	42.9	-	27,300
23.50	砂質シルト (Dc4)	32	18	-	192.00	22,400
25.80	礫混り砂 (Ds4)	60	19	49.6	-	42,000
26.25	シルト質砂 (Ds4)	30	19	39.5	-	21,000
27.00	シルト混り砂 (Ds4)	60 (50/15)	19	49.6	-	42,000

表 4-1-2　土質定数一覧表（No.1）

下限深度 GL-m	土質名 (記号)	平均N値 (回)	単位体積重量 ρ t(KN/m^3)	内部摩擦角 ϕ(度)	粘着力 C (KN/m^2)	変形係数 Em(KN/m^2)
27.20	砂質シルト (Dc5)	-	18	-	-	-
27.70	シルト質砂 (Dc5)	40.5 (27/20)	19	43.5	-	28,350
28.50	砂混りシルト (Dc5)	23	18	-	138.00	16,100

表 4-2　土質定数一覧表（No. 2）

下限深度 GL-m	土質名 (記号)	平均N値 (回)	単位体積重量 ρ t(KN/m^3)	内部摩擦角 ϕ(度)	粘着力 C (KN/m^2)	変形係数 Em(KN/m^2)
1.80	盛土(砂質土) (B)	-	19	-	-	-
2.30	盛土(粘性土) (B)	6 (2/10)	18	-	36.00	4,200
3.25	盛土(砂質土) (B)	13.5	19	31.4	-	9,450
3.60	盛土(粘性土) (B)	6 (4/20)	18	-	36.00	4,200
5.00	砂 (As)	20	18	35.0	-	14,000
7.70	礫混り砂 (Dsg)	54	19	47.9	-	37,800
8.25	砂混りシルト (Dc1)	15 (5/10)	18	-	90.00	10,500
8.90	砂 (Ds1)	60 (52/20)	19	49.6	-	42,000
10.20	シルト混り砂 (Ds1)	34	19	41.1	-	23,800
12.35	砂混りシルト (Dc2)	26	18	-	156.00	18,200
13.10	砂 (Ds1)	60 (27/10)	19	49.6	-	42,000
18.10	砂混りシルト (Dc3)	26.6	18	-	159.60	18,620
20.30	砂質シルト (Dc3)	26	18	-	156.00	18,200
20.70	シルト混り砂 (Ds3)	60 (23/10)	19	49.6	-	42,000
21.90	砂混りシルト (Dc4)	37	18	-	222.00	25,900
23.10	砂 (Ds4)	60	19	49.6	-	42,000
24.80	砂混りシルト (Dc5)	33.5	18	-	201.00	23,450
30.40	砂 (Ds4)	60	19	49.6	-	42,000

表 4-3　土質定数一覧表（No. 3）

下限深度 GL-m	土質名 (記号)	平均N値 (回)	単位体積重量 ρ t(KN/m^3)	内部摩擦角 ϕ(度)	粘着力 C (KN/m^2)	変形係数 Em(KN/m^2)
3.60	盛土 (B)	2.3	18	-	13.80	1,610
4.80	砂 (As)	8	17	27.6	-	5,600
6.70	礫混り砂 (Dsg)	29.1	18	39.1	-	20,370
7.60	シルト (Dc1)	10	17	-	60.00	7,000
10.25	砂 (Ds1)	29	18	39.1	-	20,300
10.60	シルト (Dc2)	28.5 (19/20)	18	-	171.00	19,950
15.20	砂 (Ds1)	55	19	48.2	-	38,500
15.80	シルト質砂 (Ds1)	28.5 (19/20)	18	38.9	-	19,950
16.60	砂混りシルト (Dc3)	33	18	-	198.00	23,100
17.25	シルト質砂 (Ds2)	36 (12/10)	19	41.8	-	25,200
17.70	砂 (Ds2)	60 (40/14)	19	49.6	-	42,000
20.30	砂質シルト (Dc3)	29.3	18	-	175.80	20,510
20.70	シルト混り砂 (Ds3)	60 (25/10)	19	49.6	-	42,000
21.90	砂混りシルト (Dc4)	31	18	-	186.00	21,700
22.80	砂 (Ds4)	58	19	49.1	-	40,600
24.25	シルト質砂 (Ds4)	44.5	19	44.8	-	31,150
30.43	砂 (Ds4)	58.1	19	49.1	-	40,670

表 4-4-1　土質定数一覧表（No. 4）

下限深度 GL-m	土質名 (記号)	平均N値 (回)	単位体積重量 ρ t(KN/m^3)	内部摩擦角 ϕ(度)	粘着力 C (KN/m^2)	変形係数 Em(KN/m^2)
2.20	盛土 (B)	60	18	-	-	-
3.40	盛土 (B)	1.8	18	-	10.80	1,260
4.40	シルト質砂 (As)	10.5 (7/20)	18	29.5	-	7,350
5.10	砂 (As)	-	17	-	-	-
6.80	シルト質砂 (As)	7.5	17	27.2	-	5,250
7.95	砂礫 (Dsg)	60	20	49.6	-	42,000
8.50	礫混りシルト (Dsg)	5	16	-	30.00	3,500
9.40	砂礫 (Dsg)	33 (22/20)	20	40.7	-	23,100
9.80	シルト (Dc1)	-	17	-	-	-
10.20	シルト質砂 (Ds1)	-	18	-	-	-
11.50	シルト (Dc2)	13.8	17	-	82.80	9,660
13.80	砂 (Ds1)	38.5	19	42.7	-	26,950
14.20	砂質シルト (Ds1)	-	17	-	-	-
14.80	シルト質砂 (Ds1)	54 (36/20)	19	47.9	-	37,800
16.30	砂 (Ds1)	27.5	18	38.5	-	19,250
16.90	砂質シルト (Dc3)	15 (5/10)	17	-	90.00	10,500
17.20	砂 (Ds2)	-	19	-	-	-
17.80	シルト混り砂 (Ds2)	30 (20/20)	19	39.5	-	21,000

表 4-4-2　土質定数一覧表（No. 4）

下限深度 GL-m	土質名 (記号)	平均N値 (回)	単位体積重量 ρ t(KN/m^3)	内部摩擦角 ϕ(度)	粘着力 C (KN/m^2)	変形係数 Eo(KN/m^2)
18.90	砂質シルト (Dc3)	23	18	-	138.00	16,100
20.30	シルト (Dc3)	22	18	-	132.00	15,400
20.50	シルト質砂 (Ds3)	51 (17/10)	19	46.9	-	35,700
21.60	砂 (Ds3)	60	19	49.6	-	42,000
21.90	シルト (Dc4)	-	18	-	-	-
22.20	シルト質砂 (Dc4)	-	19	-	-	-
22.90	シルト (Dc4)	24 (16/10)	18	-	144.00	16,800
23.80	砂質シルト (Dc4)	27	18	-	162.00	18,900
24.50	シルト質砂 (Ds4)	60	19	49.6	-	42,000
27.00	砂 (Ds4)	60	19	49.6	-	42,000
27.60	シルト質砂 (Ds4)	36	19	41.8	-	25,200
28.95	砂 (Ds4)	60	19	49.6	-	42,000
29.80	シルト (Dc5)	24 (16/20)	※ 19.03	-	144.00	16,800
31.36	砂 (Ds4)	60	19	49.6	-	42,000

※印は試験値

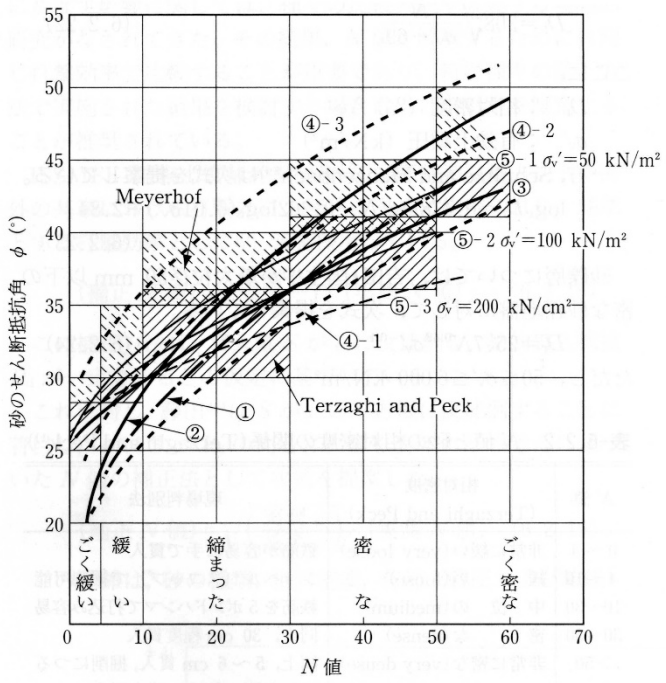
表 4-5　土の単位重量（kN/m³）

地　盤	土　　質	ゆるいもの	密なもの
自然地盤	砂及び砂れき	18	20
	砂　質　土	17	19
	粘　性　土	14	18
盛土	砂及び砂れき	20	
	砂　質　土	19	
	粘　性　土	18	

（注）(1)　地下水位以下にある土の単位重量は，それぞれの表中の値から 9 を差し引いた値としてよい。
(2)　砕石は砂利と同じ値とする。また，ずり，岩塊等の場合は種類，形状，大きさ及び間隙等を考慮して定める必要がある。
(3)　砂利まじり砂質土，あるいは砂利まじり粘性土にあっては，混合割合及び状態に応じて適当な値を定める。
(4)　地下水位は施工後における平均値を考える。

表 4-6　我が国における土の密度のおおよその範囲

	沖積層		洪積層	関東	高有機
	粘性土	砂質土	粘性土	ローム	質　土
湿潤密度 ρ_t (g/cm³)	1.2～1.8	1.6～2.0	1.6～2.0	1.2～1.5	0.8～1.3
乾燥密度 ρ_d (g/cm³)	0.5～1.4	1.2～1.8	1.1～1.6	0.6～0.7	0.1～0.6
含水比 w (%)	30～150	10～30	20～40	80～180	80～1 200



① 道路橋示方書　　$\phi=15+\sqrt{15N}$ $(N\geqq 5)$
② 大　崎　　$\phi=15+\sqrt{20N}$
③ Peck　　$\phi=0.3N+27$
④ Dunham ④-1．$\phi=15+\sqrt{12N}$（粒子丸・粒度一様）
④-2．$\phi=20+\sqrt{12N}$（粒子丸・粒度良，粒子角・粒度一様）
④-3．$\phi=25+\sqrt{12N}$（粒子角・粒度良）
⑤ 国鉄建造物設計標準解説

$$\phi=1.85\left(\frac{N}{0.01\sigma_v'+0.7}\right)^{0.6}+28$$

ここに，σ_v'：有効上載圧（kN/m²）

図 4-1　N 値と砂のせん断抵抗角の関係

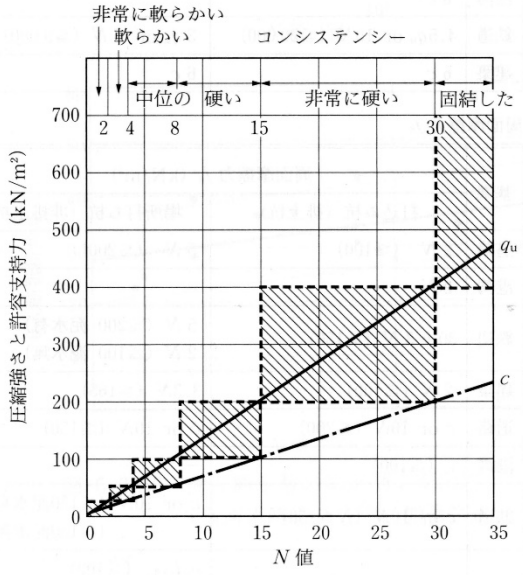


図 4-2　N 値と粘土のコンシステンシー、一軸圧縮強さの関係

地盤工学会「土質調査の方法と解説」

4-2　支持地盤について

構造物の支持地盤は一般的に土質、N値、層厚、分布深度ならびに下位層に圧密などの問題となる地層がないことや経済性、施工性、信頼性などを加味して判断する必要がある。

このうち地盤条件として、日本道路協会「道路橋示方書・同解説Ⅳ下部構造編」によると『構造物基礎の良質な支持層としては一般には砂礫・砂質土層ではN値 30 程度以上、粘性土層ではN値 20 程度以上（一軸圧縮強度 qu が 400kN/m2 程度以上）であれば良質な支持層と考えてよい』としているが、今回は砂礫・砂質土層では N 値 50 以上、粘性土ではN値 30 以上の「堅固な支持層」とする。

上記の条件を考慮すると、調査地の支持層は、GL-21.90～24.50m 以深に分布する洪積砂質土（Ds4 層）の採用が考えられるが、N 値の低い部分（N=29～45）や粘性土を挟む部分が認められることより十分な検討が必要となろう。

なお、Ds4層内に挟まれている粘性土（Dc5層）についてはNo.4地点にて乱れの少ない試料を採取し、力学試験を実施したが、その結果次値が得られた。

・No.4 D-1(GL-29.00～29.40m):洪積粘性土(Dc5層)

※圧密試験

- 圧密降伏応力　Pc=545.5 (kN/m2)
- 圧縮指数　Cc=0.252
- 過圧密量　⊿Pc≒264 (kN/m^2)

以上の結果、Dc5 層は過圧密量 264 (kN/m^2)の過圧密状態にあると判断される。

尚、許容支持力度として一般に土質・N 値などからの推定値が各機関で提案されているが、これらを参照に示したものが後頁の表 4-7～4-8 である。

・表 4-7「長期許容支持力票」日本建築学会
・表 4-8「支持地盤の種類と許容支持力度(常時値)」　道路土工-擁壁工指針

表 4-7 長期許容支持力度

地盤		長期許容地耐力[*4] (t/m²)	備考	
			N 値	N_{sw} 値
土丹盤		30	30 以上	
礫層	密実なもの	60	50 以上	
	密実でないもの	30	30 以上	
砂質地盤	密なもの	30	30～50	400 以上
	中位	20	20～30	250～400
		10	10～20	125～250
	ゆるい[*1]	5	5～10	50～125
	非常にゆるい[*1]	3 以下	5 以下	50 以下
粘土質地盤	非常に硬い	20	15～30	250 以上
	堅い	10	8～15	100～250
	中位	5	4～8	40～100
	軟らかい[*2]	3	2～4	0～40
	非常に軟らかい[*2]	2 以下	2 以下	W_{sw} 100 以下
関東ローム	硬い	15	5 以上	50 以上
	やや硬い	10	3～5	0～50
	軟らかい[*3]	5 以下	3 以下	W_{sw} 100 以下

［注］ *1 液状化の検討を要す.
*2 過大な沈下に注意を要す.
*3 2次たい積土では長期許容地耐力2 t/m² 以下のこともある.
*4 短期許容地耐力は長期の 1.5～2.0 倍をとることができる.

表 4-8 基礎地盤の種類と許容鉛直支持力度（常時値）

基礎地盤の種類		許容鉛直支持力度 q_a (kN/m²)	目安とする値	
			一軸圧縮強度 q_u (kN/m²)	N値
岩盤	亀裂の少ない均一な硬岩	1000	10,000以上	—
	亀裂の多い硬岩	600	10,000以上	
	軟岩・土丹	300	1,000以上	
礫層	密なもの	600	—	—
	密でないもの	300		
砂質地盤	密なもの	300	—	30～50
	中位なもの	200		20～30
粘性土地盤	非常に硬いもの	200	200～400	15～30
	硬いもの	100	100～200	10～15

4-3　液状化の検討

計画地の土層について「建築基礎構造設計指針（社)日本建築学会 2019」の基準により液状化の判定を行う。

建築基礎構造設計指針では、液状化の判定を行う必要がある土層を次のように定義している。

① 地表面から 20m程度以浅の飽和土層で細粒分含有率が 35%以下の土。

② 埋立地盤等の造成地盤で細粒分含有率が 35%以上の低塑性シルト、液性限界に近い含水比を持ったシルトなどが液状化した事例も報告されているので、粘土分含有率が 10%以下、または塑性指数が 15 以下の埋立地盤あるいは盛土地盤。

③ 細粒分を含む礫や透水性の低い土層に囲まれた礫、洪積層でも N 値が小さな土層では液状化の可能性が否定できないので、そのような場合にも液状化の検討を行う。

液状化判定の計算に必要な各土層の単位体積重量については表 4-1～4-4 に示す「土質定数一覧表」を採用した。

判定に際し、地震の規模は以下のように仮定した。

地震のマグニチュード：M=7.5

設計用水平加速度 150gal・350gal

液状化判定は以下の手順で行う。

（ａ）繰り返しせん断応力比の算定

$$\frac{\gamma d}{\delta z'} = \gamma n \cdot \frac{\alpha max}{g} \cdot \frac{\delta z}{\delta z'} \cdot \gamma d$$

τｄ ：水平面に生じる等価な一定繰り返しせん断応力振幅（kN/m2）

σz’：検討深さにおける有効土被り圧（鉛直有効応力）（kN/m2）

γｎ ：等価な繰り返し回数に関する補正係数

γｎ＝0.1・（Ｍ－1） Mは地震のマグニチュードで通常は 7.5

αmax：地表面における設計用水平加速度（m/s2）

ｇ ：重力加速度（9.8 m/s2）

σｚ ：検討深さにおける全土被り圧（鉛直全応力度）（kN/m2）

γｄ ：地盤が剛体でないことによる低減係数

γｄ＝1－0.015Ｚ Ｚは地表面からの検討の深さ（m）

（ｂ）補正Ｎ 値（Ｎａ）の算定

各深さにおける補正Ｎ 値（Ｎａ）を次式により算定する。

$$Na = N1 + \triangle Nf$$

$$CN = \sqrt{100/\delta z'}$$

Ｎａ ：補正Ｎ 値

Ｎ1 ：換算Ｎ 値

ΔＮｆ：細粒分含有率に応じた補正Ｎ 値増分で図 4-3 による。

ＣＮ ：換算Ｎ 値係数

Ｎ ：標準貫入試験のＮ 値

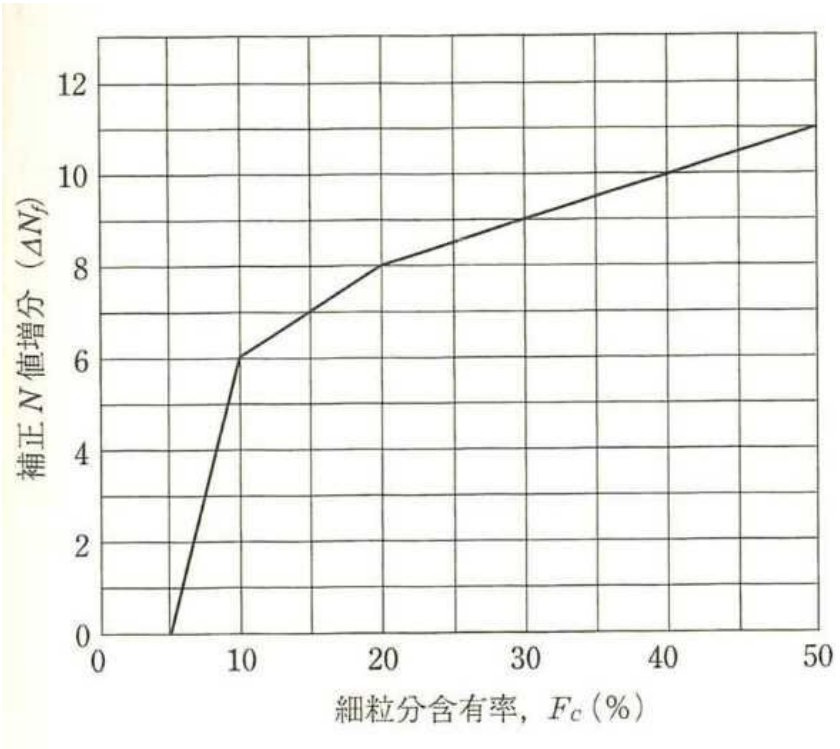


図 4-3 細粒分含有率とＮ 値の補正係数

日本建築学会「建築基礎構造設計指針(H14 年 4 月　p. 63)」

（ｃ）液状化抵抗τ ｉ／σｚ’の算定

図 4-4 中のせん断ひずみ曲線 5%を用いて、補正Ｎ 値（Ｎa）に対応する飽和土層の液状化抵抗比Ｒ＝τ ｉ／σ’z を求める。ここにτ ｉは水平面における液状化抵抗である。

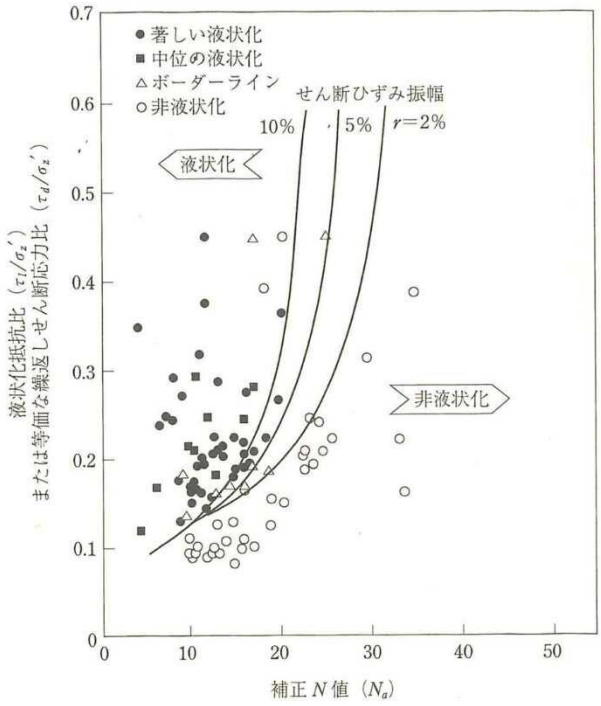


図 4-4 補正Ｎ 値と液状化抵抗、動的せん断ひずみの関係

日本建築学会「建築基礎構造設計指針(H14 年 4 月　p. 63)」

（ｄ）安全率Ｆ ｉの算定

各深さにおける液状化発生における安全率Ｆ ｉを次式により算定する。

Ｆ ｉ値が 1 より大きくなる土層については液状化発生の可能性はないものと判定し、逆に 1 以下となる場合はその可能性があり、値が小さくなるほど液状化発生危険度が高く、またＦ ｉの値が 1 を切る土層が厚くなるほど危険度が高くなるものと判断する。

（ｅ）液状化判定の必要性の有無について

液状化判定の液状化の有無を表 4-9～4-12 に示す。

※No.1 地点

液状化検討の必要性がある GL-3.15～3.45m、GL-14.15～14.45m で粒度試験を行ったところ、細粒分含有率が 35%以上となったため液状化の検討は行わない。

その他の砂質土・礫質土はＮ値が大きいため検討を行わない。

表 4-9　液状化判定の有無（No.1）

深度 GL-m	土質名	平均Ｎ値	液状化判定の必要性	
1.80	礫混りシルト	1	×	孔内水位以浅
4.60	シルト質砂	12	○→×	Fc=48.1
6.30	砂	34.5	△	Ｎ値大きい
9.20	砂礫	51	△	Ｎ値大きい
9.90	シルト	7.5	×	粘性土
10.70	砂	39	△	Ｎ値大きい
11.80	礫混り砂	45	△	Ｎ値大きい
13.85	砂	55.5	△	Ｎ値大きい
14.70	シルト質砂	18	○→×	Fc=40.6
15.90	砂質シルト	39	×	粘性土
16.80	シルト質砂	30	△	Ｎ値大きい
18.60	砂	50.5	△	Ｎ値大きい
19.20	砂質シルト	-	×	粘性土
19.80	シルト質砂	39	△	Ｎ値大きい
23.50	砂質シルト	32	×	粘性土

※No.2 地点

砂質土・礫質土はN値が大きいため検討を行わない。

GL-2.30～3.25mは液状化の検討位置（GL-3.30m）から外れているため検討対象外となる。

表 4-10　液状化判定の有無（No.2）

深度 GL-m	土質名	平均N値	液状化判定の必要性	
1.80	礫混りシルト質砂	－	×	孔内水位以浅
2.30	材木混り砂質シルト	6	×	粘性土
3.25	シルト混り砂	13.5	×	検討対象外
3.60	材木混り砂質シルト	6	×	粘性土
5.00	砂	20	△	N値大きい
7.70	礫混り砂	54	△	N値大きい
8.25	砂混りシルト	15	×	粘性土
8.90	砂	60	△	N値大きい
10.20	シルト混り砂	34	△	N値大きい
12.35	砂混りシルト	26	×	粘性土
13.10	砂	60	△	N値大きい
18.10	砂混りシルト	26.6	×	粘性土
20.30	砂質シルト	26	×	粘性土

※No.3 地点

液状化検討の必要性があるGL-4.15～4.45mで判定を行う。

表 4-11　液状化判定の有無（No.3）

深度 GL-m	土質名	平均N値	液状化判定の必要性	
3.60	礫混り砂質シルト	2.3	×	粘性土
4.80	砂	8	○	
6.70	礫混り砂	29.1	△	N値大きい
7.60	シルト	10	×	粘性土
10.25	砂	29	△	N値大きい
10.60	シルト	28.5	×	粘性土
15.20	砂	55	△	N値大きい
15.80	シルト質砂	28.5	△	N値大きい
16.60	砂混りシルト	33	×	粘性土
17.25	シルト質砂	36	△	N値大きい
17.70	砂	60	△	N値大きい
20.30	砂質シルト	29.3	×	粘性土

※No.4 地点

液状化検討の必要性がある GL-4.15～4.45m、GL-6.15～6.45m で粒度試験を行ったところ、細粒分含有率が 35%以上となったため液状化の検討は行わない。

GL-16.10～16.30m については N 値が高く（N=27.5）除外される予定であったが、概略値による簡易検討を行った際に液状化の危険性があると判定されたため、検討を行う。

表 4-9　液状化判定の有無（No.4）

深度 GL-m	土質名	平均 N 値	液状化判定の必要性	
2.20	礫混り砂質シルト	60	×	粘性土
3.40	シルト	1.8	×	粘性土
4.40	シルト質砂	10.3	○→×	Fc=49.1
5.10	砂	-	×	N 値無し
6.80	シルト質砂	7.5	○→×	Fc=39.5
7.95	砂礫	60	△	N 値大きい
8.50	礫混りシルト	5	×	粘性土
9.40	砂礫	33	△	N 値大きい
9.80	シルト	-	×	粘性土
10.20	シルト質砂	-	×	N 値無し
11.50	シルト	13.8	×	粘性土
13.80	砂	38.5	△	N 値大きい
14.20	砂質シルト	-	×	粘性土
14.80	シルト質砂	54	△	N 値大きい
16.30	砂	27.5	△→○	N 値大きい
16.90	砂質シルト	15	×	粘性土
17.20	砂	-	×	N 値無し
17.80	シルト混り砂	30	△	N 値大きい
18.90	砂質シルト	23	×	粘性土
20.30	シルト	22	×	粘性土

(f) 液状化判定の結果

液状化判定の結果を、表 4-10～17 に示す。

判定結果によると、表面加速度 150gal を想定した場合、No.1～No.4 の全ての地層で安全率 FL=1 以上が認められた。

表面加速度 350gal を想定した場合では、No.1・No.2 地点では安全率 FL=1 以上が認められた。

FL=1 以下にある地層を、以下に示す。

・No.3　GL-4.30m　　→FL=0.463　：沖積砂質土（As 層）

・No.4　GL-16.30m　→FL=0.527　：洪積砂質土（Ds1 層）

350gal を想定した場合の As 層および Ds1 については、部分的ではあるが液状化の危険度が高いと判定されるので、何らかの液状化防止対策を検討する必要があろう。

表 4-10　液状化簡易判定結果（No.1）：150gal

件名：　asmo大和郡山開発新築工事に伴う地質調査　　ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞNo. No.1　　地盤標高：　-0.19m　　地下水位：GL- 2.35m

標尺(m)	柱状図	地層深度(m)	層厚(m)	γt (kN/m³)	γsat (kN/m³)	γ' (kN/m³)	計算深度(m)	N値	σv (kN/m²)	σv' (kN/m²)	Fc (%)	粘土分(%)	塑性指数	補正N値	M=7.5 αmax=150.0 gal R	L	FL	判定	低減率β
		1.80	1.80	18.0	20.0	10.0	1.80	1	32.4	32.4	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							2.30	6	41.4	41.4	48.1	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							3.30	11	61.3	51.8	48.1	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		4.60	2.80	18.0	20.0	10.0	4.30	19	81.3	61.8	48.1	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
5							5.30	27	102.0	72.5	10.0	0.0	0.0	37.7	4.272	0.129	33.16	○	1.00
		6.30	1.70	19.0	21.0	11.0	6.30	53	123.0	83.5	0.0	0.0	0.0	58.0	82.18	0.133	619.2	○	1.00
							7.30	45	145.0	95.5	0.0	0.0	0.0	46.0	16.55	0.135	123.1	○	1.00
							8.30	48	167.0	107.5	0.0	0.0	0.0	46.3	17.18	0.135	126.9	○	1.00
		9.20	2.90	20.0	22.0	12.0	9.30	9	188.6	119.1	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		9.90	0.70	16.0	18.0	8.0													
10		10.70	0.80	19.0	21.0	11.0	10.30	39	207.8	128.3	10.0	0.0	0.0	40.4	6.808	0.136	49.97	○	1.00
							11.30	45	228.8	139.3	0.0	0.0	0.0	38.1	4.596	0.136	33.86	○	1.00
		11.80	1.10	19.0	21.0	11.0	12.30	51	249.8	150.3	10.0	0.0	0.0	47.6	20.81	0.135	154.3	○	1.00
							13.24	60	269.4	160.6	10.0	0.0	0.0	53.3	45.89	0.134	343.0	○	1.00
		13.85	2.05	19.0	21.0	11.0	14.30	18	291.3	171.8	40.6	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		14.70	0.85	18.0	20.0	10.0													
15							15.30	39	311.3	181.8	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		15.90	1.20	18.0	20.0	10.0	16.30	30	331.7	192.2	50.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		16.80	0.90	19.0	21.0	11.0	17.28	60	352.3	203.0	0.0	0.0	0.0	42.1	8.969	0.128	70.13	○	1.00
							18.30	41	373.7	214.2	0.0	0.0	0.0	28.0	0.719	0.126	5.708	○	1.00
		18.60	1.80	19.0	21.0	11.0													
		19.20	0.60	18.0	20.0	10.0	19.30	37	394.1	224.6	50.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		19.80	0.60	19.0	21.0	11.0													
20							20.30	24	414.6	235.1	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		23.50	3.70	18.0	20.0	10.0													

N値 ● 10 20 30 40　FLの深度分布 ○　0.5 1.0 1.5

地表最大水平変位Dcy	
0.00 m	なし
PL法	
0.00	○

FL値による判定
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定
Dcyと液状化の程度の関係
なし：　0　，軽微：　～0.05m，小：0.05～0.10m
中：0.10～0.20m，大：0.20～0.40m，甚大：0.40m～
PL法による液状化危険度判定
X：PL＞15 極めて高い，△：15≧PL＞5 高い，○：5≧PL 低い

表 4-11　液状化簡易判定結果（No.2）：150gal

件名：　asmo大和郡山開発新築工事に伴う地質調査　　ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞNo. No.2　　地盤標高：　-0.06m　　地下水位：GL- 1.77m

標尺(m)	柱状図	地層深度(m)	層厚(m)	γt (kN/m³)	γsat (kN/m³)	γ' (kN/m³)	計算深度(m)	N値	σv (kN/m²)	σv' (kN/m²)	Fc (%)	粘土分(%)	塑性指数	補正N値	M=7.5 αmax=150.0 gal R	L	FL	判定	低減率β
							2.30	10	44.8	39.5	30.0	0.0	0.0	24.9	0.426	0.109	3.910	○	1.00
		3.60	3.60	19.0	21.0	11.0	3.30	8	65.8	50.5	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							4.30	20	86.1	60.8	30.0	0.0	0.0	34.7	2.468	0.132	18.72	○	1.00
		5.00	1.40	18.0	20.0	10.0													
5							5.29	60	106.0	70.9	30.0	0.0	0.0	80.3	795.7	0.137	5807	○	1.00
							6.29	60	127.3	82.0	0.0	0.0	0.0	66.3	208.2	0.140	1489	○	1.00
		7.70	2.70	19.0	21.0	11.0	7.30	42	148.4	93.1	0.0	0.0	0.0	43.5	11.26	0.141	79.75	○	1.00
		8.25	0.55	18.0	20.0	10.0	8.30	57	168.8	103.5	10.0	0.0	0.0	62.0	131.3	0.142	924.0	○	1.00
		8.90	0.65	19.0	21.0	11.0													
							9.30	34	189.8	114.5	30.0	0.0	0.0	40.8	7.207	0.142	50.79	○	1.00
10		10.20	1.30	19.0	21.0	11.0	10.30	26	210.7	125.4	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							11.30	24	230.7	135.4	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		12.35	2.15	18.0	20.0	10.0	12.30	47	250.7	145.4	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		13.10	0.75	19.0	21.0	11.0													
							13.20	22	271.5	156.2	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							14.20	25	291.5	166.2	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
15							15.30	31	311.5	176.2	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							16.20	23	331.5	186.2	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							17.20	32	351.5	196.2	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		18.10	5.00	18.0	20.0	10.0	18.20	28	371.5	206.2	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							19.20	26	391.5	216.2	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
20		20.30	2.20	18.0	20.0	10.0	20.20	46	411.5	226.2	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00

N値 ● 10 20 30 40　FLの深度分布 ○　0.5 1.0 1.5

地表最大水平変位Dcy	
0.00 m	なし
PL法	
0.00	○

FL値による判定
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定
Dcyと液状化の程度の関係
なし：　0　，軽微：　～0.05m，小：0.05～0.10m
中：0.10～0.20m，大：0.20～0.40m，甚大：0.40m～
PL法による液状化危険度判定
X：PL＞15 極めて高い，△：15≧PL＞5 高い，○：5≧PL 低い

表 4-12　液状化簡易判定結果（No.3）：150gal

件名：　asmo大和郡山開発新築工事に伴う地質調査　　ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞNo. No.3　　地盤標高：　-0.25m　　地下水位：GL- 1.39m

標尺(m)	柱状図	地層深度(m)	層厚(m)	γt (kN/m³)	γsat (kN/m³)	γ' (kN/m³)	計算深度(m)	N値	σv (kN/m²)	σv' (kN/m²)	Fc (%)	粘土分(%)	塑性指数	補正N値	M= 7.5 αmax=150.0 gal R	L	FL	判定	低減率β
							1.80	2	33.2	29.1	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							2.30	2	43.2	34.1	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		3.60	3.60	18.0	20.0	10.0	3.30	3	63.2	44.1	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		4.80	1.20	17.0	19.0	9.0	4.30	8	82.5	53.4	7.3	0.0	0.0	13.7	0.155	0.144	1.080	○	1.00
5							5.30	28	102.0	62.9	10.0	0.0	0.0	41.3	7.861	0.148	52.94	○	1.00
		6.70	1.90	18.0	20.0	10.0	6.30	30	122.0	72.9	10.0	0.0	0.0	41.1	7.647	0.151	50.73	○	1.00
		7.60	0.90	17.0	19.0	9.0	7.30	10	141.4	82.3	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							8.30	25	161.1	92.0	30.0	0.0	0.0	35.1	2.658	0.153	17.43	○	1.00
							9.30	35	181.1	102.0	30.0	0.0	0.0	43.7	11.47	0.152	75.45	○	1.00
10		10.25	2.65	18.0	20.0	10.0	10.30	28	201.1	112.0	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		10.60	0.35	18.0	20.0	10.0	11.30	48	221.8	122.7	30.0	0.0	0.0	52.3	40.13	0.149	268.7	○	1.00
							12.30	52	242.8	133.7	30.0	0.0	0.0	54.0	49.74	0.147	337.6	○	1.00
							13.29	60	263.5	144.6	30.0	0.0	0.0	58.9	91.53	0.145	630.3	○	1.00
							14.24	60	283.6	155.1	30.0	0.0	0.0	57.2	74.44	0.143	520.3	○	1.00
15		15.20	4.60	19.0	21.0	11.0	15.30	25	305.7	166.6	50.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		15.80	0.60	18.0	20.0	10.0	16.30	33	325.7	176.6	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		16.60	0.80	18.0	20.0	10.0	17.27	60	345.8	187.0	30.0	0.0	0.0	52.9	43.15	0.136	316.5	○	1.00
		17.25	0.65	19.0	21.0	11.0	18.30	25	366.8	197.7	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		17.70	0.45	19.0	21.0	11.0	19.30	36	386.8	207.7	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
20		20.30	2.60	18.0	20.0	10.0	20.30	55	406.8	217.7	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00

地表最大水平変位Dcy	
0.00 m	なし
PL法	
0.00	○

FL値による判定
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定
Dcyと液状化の程度の関係
なし：　0　，軽微：　～0.05m，小：0.05～0.10m
中：0.10～0.20m，大：0.20～0.40m，甚大：0.40m～
PL法による液状化危険度判定
X：PL>15 極めて高い，△：15≧PL>5 高い，○：5≧PL 低い

表 4-13　液状化簡易判定結果（No.4）：150gal

件名：　asmo大和郡山開発新築工事に伴う地質調査　　ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞNo. No.4　　地盤標高：　-0.07m　　地下水位：GL- 1.20m

標尺(m)	柱状図	地層深度(m)	層厚(m)	γt (kN/m³)	γsat (kN/m³)	γ' (kN/m³)	計算深度(m)	N値	σv (kN/m²)	σv' (kN/m²)	Fc (%)	粘土分(%)	塑性指数	補正N値	M= 7.5 αmax=150.0 gal R	L	FL	判定	低減率β
							1.65	60	30.6	26.1	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		2.20	2.20	18.0	20.0	10.0	2.00	60	37.6	29.6	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		3.40	1.20	18.0	20.0	10.0	3.30	3	63.6	42.6	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		4.40	1.00	18.0	20.0	10.0	4.30	16	83.6	52.6	49.1	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
5		5.10	0.70	18.0	20.0	10.0	5.30	9	103.4	62.4	39.5	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							6.30	6	122.4	71.4	39.5	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		6.80	1.70	17.0	19.0	9.0	7.29	60	142.6	81.7	0.0	0.0	0.0	66.4	210.7	0.155	1363	○	1.00
		7.95	1.15	20.0	22.0	12.0	8.30	5	163.5	92.5	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		8.50	0.55	16.0	18.0	8.0	9.30	27	184.7	103.7	0.0	0.0	0.0	26.5	0.553	0.152	3.625	○	1.00
		9.40	0.90	20.0	22.0	12.0	10.30	11	204.0	113.0	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
10		9.80	0.40	17.0	19.0	9.0	11.30	17	223.0	122.0	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		10.20	0.40	17.0	19.0	9.0	12.30	46	243.6	132.6	30.0	0.0	0.0	48.9	25.24	0.149	169.4	○	1.00
		11.50	1.30	17.0	19.0	9.0	13.30	31	264.6	143.6	30.0	0.0	0.0	34.9	2.566	0.147	17.49	○	1.00
							14.30	42	285.2	154.2	50.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		13.80	2.30	19.0	21.0	11.0	15.30	31	306.2	165.2	6.8	0.0	0.0	26.3	0.531	0.142	3.739	○	1.00
15		14.20	0.40	18.0	20.0	10.0	16.30	18	327.2	176.2	6.8	0.0	0.0	15.7	0.172	0.140	1.229	○	1.00
		14.80	0.60	19.0	21.0	11.0	17.30	31	347.6	186.6	30.0	0.0	0.0	31.7	1.422	0.137	10.36	○	1.00
		16.30	1.50	19.0	21.0	11.0	18.30	23	368.1	197.1	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		16.90	0.60	18.0	20.0	10.0	19.30	20	388.1	207.1	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		17.20	0.30	18.0	20.0	10.0													
		17.80	0.60	19.0	21.0	11.0													
		18.90	1.10	18.0	20.0	10.0													
20		19.50	0.60	18.0	20.0	10.0													

地表最大水平変位Dcy	
0.00 m	なし
PL法	
0.00	○

FL値による判定
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定
Dcyと液状化の程度の関係
なし：　0　，軽微：　～0.05m，小：0.05～0.10m
中：0.10～0.20m，大：0.20～0.40m，甚大：0.40m～
PL法による液状化危険度判定
X：PL>15 極めて高い，△：15≧PL>5 高い，○：5≧PL 低い

表 4-14　液状化簡易判定結果（No.1）：350gal

件名：　asmo大和郡山開発新築工事に伴う地質調査　　ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞNo. No.1　　地盤標高：　-0.19m　　地下水位：GL- 2.35m

標尺(m)	柱状図	地層深度(m)	層厚(m)	γt (kN/m³)	γsat (kN/m³)	γ' (kN/m³)	計算深度(m)	N値	σv (kN/m²)	σv' (kN/m²)	Fc (%)	粘土分(%)	塑性指数	補正N値	M= 7.5 αmax=350.0 gal R	L	FL	判定	低減率β
		1.80	1.80	18.0	20.0	10.0	1.80	1	32.4	32.4	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							2.30	6	41.4	41.4	48.1	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							3.30	11	61.3	51.8	48.1	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		4.60	2.80	18.0	20.0	10.0	4.30	19	81.3	61.8	48.1	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
5							5.30	27	102.0	72.5	10.0	0.0	0.0	37.7	4.272	0.301	14.21	○	1.00
		6.30	1.70	19.0	21.0	11.0	6.30	53	123.0	83.5	0.0	0.0	0.0	58.0	82.18	0.310	265.4	○	1.00
							7.30	45	145.0	95.5	0.0	0.0	0.0	46.0	16.55	0.314	52.74	○	1.00
							8.30	48	167.0	107.5	0.0	0.0	0.0	46.3	17.18	0.316	54.40	○	1.00
		9.20	2.90	20.0	22.0	12.0	9.30	9	188.6	119.1	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		9.90	0.70	16.0	18.0	8.0	10.30	39	207.8	128.3	10.0	0.0	0.0	40.4	6.808	0.318	21.42	○	1.00
10		10.70	0.80	19.0	21.0	11.0	11.30	45	228.8	139.3	0.0	0.0	0.0	38.1	4.596	0.317	14.51	○	1.00
		11.80	1.10	19.0	21.0	11.0	12.30	51	249.8	150.3	10.0	0.0	0.0	47.6	20.81	0.315	66.14	○	1.00
							13.24	60	269.4	160.6	10.0	0.0	0.0	53.3	45.89	0.312	147.0	○	1.00
		13.85	2.05	19.0	21.0	11.0	14.30	18	291.3	171.8	40.6	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		14.70	0.85	18.0	20.0	10.0	15.30	39	311.3	181.8	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
15		15.90	1.20	18.0	20.0	10.0	16.30	30	331.7	192.2	50.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		16.80	0.90	19.0	21.0	11.0	17.28	60	352.3	203.0	0.0	0.0	0.0	42.1	8.969	0.298	30.05	○	1.00
							18.30	41	373.7	214.2	0.0	0.0	0.0	28.0	0.719	0.294	2.446	○	1.00
		18.60	1.80	19.0	21.0	11.0	19.30	37	394.1	224.6	50.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		19.20	0.60	18.0	20.0	10.0	20.30	24	414.6	235.1	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
20		19.80	0.60	19.0	21.0	11.0													
		23.50	3.70	18.0	20.0	10.0													

N 値 ●　10 20 30 40　FLの深度分布 ○　0.5 1.0 1.5

地表最大水平変位Dcy	
0.00 m	なし
PL法	
0.00	○

PL値による判定
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定
Dcyと液状化の程度の関係
なし：　0　，軽微：　～0.05m，小：0.05～0.10m
中：0.10～0.20m，大：0.20～0.40m，甚大：0.40m～
PL法による液状化危険度判定
X：PL＞15 極めて高い，△：15≧PL＞5 高い，○：5≧PL 低い

表 4-15　液状化簡易判定結果（No.2）：350gal

件名：　asmo大和郡山開発新築工事に伴う地質調査　　ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞNo. No.2　　地盤標高：　-0.06m　　地下水位：GL- 1.77m

標尺(m)	柱状図	地層深度(m)	層厚(m)	γt (kN/m³)	γsat (kN/m³)	γ' (kN/m³)	計算深度(m)	N値	σv (kN/m²)	σv' (kN/m²)	Fc (%)	粘土分(%)	塑性指数	補正N値	M= 7.5 αmax=350.0 gal R	L	FL	判定	低減率β
							2.30	10	44.8	39.5	30.0	0.0	0.0	24.9	0.426	0.254	1.676	○	1.00
		3.60	3.60	19.0	21.0	11.0	3.30	8	65.8	50.5	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							4.30	20	86.1	60.8	30.0	0.0	0.0	34.7	2.468	0.308	8.025	○	1.00
		5.00	1.40	18.0	20.0	10.0	5.29	60	106.0	70.9	30.0	0.0	0.0	80.3	795.7	0.320	2489	○	1.00
5							6.29	60	127.3	82.0	0.0	0.0	0.0	66.3	208.2	0.326	638.1	○	1.00
		7.70	2.70	19.0	21.0	11.0	7.30	42	148.4	93.1	0.0	0.0	0.0	43.5	11.26	0.330	34.18	○	1.00
		8.25	0.55	18.0	20.0	10.0	8.30	57	168.8	103.5	10.0	0.0	0.0	62.0	131.3	0.331	396.0	○	1.00
		8.90	0.65	19.0	21.0	11.0	9.30	34	189.8	114.5	30.0	0.0	0.0	40.8	7.207	0.331	21.77	○	1.00
		10.20	1.30	19.0	21.0	11.0	10.30	26	210.7	125.4	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
10							11.30	24	230.7	135.4	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		12.35	2.15	18.0	20.0	10.0	12.30	47	250.7	145.4	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		13.10	0.75	19.0	21.0	11.0	13.30	22	271.5	156.2	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							14.30	25	291.5	166.2	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
15							15.30	31	311.5	176.2	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							16.30	23	331.5	186.2	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							17.30	32	351.5	196.2	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		18.10	5.00	18.0	20.0	10.0	18.30	28	371.5	206.2	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							19.30	26	391.5	216.2	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
20		20.30	2.20	18.0	20.0	10.0	20.30	46	411.5	226.2	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00

N 値 ●　10 20 30 40　FLの深度分布 ○　0.5 1.0 1.5

地表最大水平変位Dcy	
0.00 m	なし
PL法	
0.00	○

PL値による判定
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定
Dcyと液状化の程度の関係
なし：　0　，軽微：　～0.05m，小：0.05～0.10m
中：0.10～0.20m，大：0.20～0.40m，甚大：0.40m～
PL法による液状化危険度判定
X：PL＞15 極めて高い，△：15≧PL＞5 高い，○：5≧PL 低い

表 4-16　液状化簡易判定結果（No. 3）：350gal

件名：　asmo大和郡山開発新築工事に伴う地質調査　　ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞNo. No. 3　　地盤標高：　-0.25m　　地下水位：GL- 1.39m

標尺(m)	柱状図	地層深度(m)	層厚(m)	γt (kN/m³)	γsat (kN/m³)	γ' (kN/m³)	計算深度(m)	N値	σv (kN/m²)	σv' (kN/m²)	Fc (%)	粘土分(%)	塑性指数	補正N値	M= 7.5 αmax=350.0 gal R	L	FL	判定	低減率β
							1.80	2	33.2	29.1	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							2.30	2	43.2	34.1	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		3.60	3.60	18.0	20.0	10.0	3.30	3	63.2	44.1	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		4.80	1.20	17.0	19.0	9.0	4.30	8	82.5	53.4	7.3	0.0	0.0	13.7	0.155	0.335	0.463	X	0.15
5							5.30	28	102.0	62.9	10.0	0.0	0.0	41.3	7.861	0.346	22.69	○	1.00
		6.70	1.90	18.0	20.0	10.0	6.30	30	122.0	72.9	10.0	0.0	0.0	41.1	7.647	0.352	21.74	○	1.00
		7.60	0.90	17.0	19.0	9.0	7.30	10	141.4	82.3	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							8.30	25	161.1	92.0	30.0	0.0	0.0	35.1	2.658	0.356	7.469	○	1.00
							9.30	35	181.1	102.0	30.0	0.0	0.0	43.7	11.47	0.355	32.34	○	1.00
10		10.25	2.65	18.0	20.0	10.0	10.30	28	201.1	112.0	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		10.60	0.35	18.0	20.0	10.0	11.30	48	221.8	122.7	30.0	0.0	0.0	52.3	40.13	0.348	115.2	○	1.00
							12.30	52	242.8	133.7	30.0	0.0	0.0	54.0	49.74	0.344	144.7	○	1.00
							13.29	60	263.5	144.6	30.0	0.0	0.0	58.9	91.53	0.339	270.1	○	1.00
							14.24	60	283.6	155.1	30.0	0.0	0.0	57.2	74.44	0.334	223.0	○	1.00
15		15.20	4.60	19.0	21.0	11.0	15.30	25	305.7	166.6	50.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		15.80	0.60	18.0	20.0	10.0	16.30	33	325.7	176.6	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		16.60	0.80	18.0	20.0	10.0	17.27	60	345.8	187.0	30.0	0.0	0.0	52.9	43.15	0.318	135.7	○	1.00
		17.25	0.65	19.0	21.0	11.0	18.30	25	366.8	197.7	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		17.70	0.45	19.0	21.0	11.0	19.30	36	386.8	207.7	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
20		20.30	2.60	18.0	20.0	10.0	20.30	55	406.8	217.7	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00

N 値 ●　10 20 30 40　FLの深度分布 ○　0.5 1.0 1.5

地表最大水平変位Dcy	
0.03 m	軽微
PL法	
5.06	△

FL値による判定
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定
Dcyと液状化の程度の関係
なし：　0　，軽微：　～0.05m，小：0.05～0.10m
中：0.10～0.20m，大：0.20～0.40m，甚大：0.40m～
PL法による液状化危険度判定
X：PL>15 概めて高い，△：15≧PL>5 高い，○：5≧PL 低い

表 4-17　液状化簡易判定結果（No. 4）：350gal

件名：　asmo大和郡山開発新築工事に伴う地質調査　　ﾎﾞｰﾘﾝｸﾞNo. No. 4　　地盤標高：　-0.07m　　地下水位：GL- 1.20m

標尺(m)	柱状図	地層深度(m)	層厚(m)	γt (kN/m³)	γsat (kN/m³)	γ' (kN/m³)	計算深度(m)	N値	σv (kN/m²)	σv' (kN/m²)	Fc (%)	粘土分(%)	塑性指数	補正N値	M= 7.5 αmax=350.0 gal R	L	FL	判定	低減率β
							1.65	60	30.6	26.1	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							2.00	60	37.6	29.6	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		2.20	2.20	18.0	20.0	10.0													
		3.40	1.20	18.0	20.0	10.0	3.30	3	63.6	42.6	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		4.40	1.00	18.0	20.0	10.0	4.30	16	83.6	52.6	49.1	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
5		5.10	0.70	18.0	20.0	10.0	5.30	9	103.4	62.4	39.5	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
							6.30	6	122.4	71.4	39.5	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		6.80	1.70	17.0	19.0	9.0	7.29	60	142.6	81.7	0.0	0.0	0.0	66.4	210.7	0.361	584.1	○	1.00
		7.95	1.15	20.0	22.0	12.0	8.30	5	163.5	92.5	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		8.50	0.55	16.0	18.0	8.0	9.30	27	184.7	103.7	0.0	0.0	0.0	26.5	0.553	0.356	1.554	○	1.00
		9.40	0.90	20.0	22.0	12.0	10.30	11	204.0	113.0	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
10		9.80	0.40	17.0	19.0	9.0	11.30	17	223.0	122.0	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		10.20	0.40	17.0	19.0	9.0	12.30	46	243.6	132.6	30.0	0.0	0.0	48.9	25.24	0.348	72.58	○	1.00
		11.50	1.30	17.0	19.0	9.0	13.30	31	264.6	143.6	30.0	0.0	0.0	34.9	2.566	0.342	7.494	○	1.00
							14.30	42	285.2	154.2	50.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		13.80	2.30	19.0	21.0	11.0	15.30	31	306.2	165.2	6.8	0.0	0.0	26.3	0.531	0.332	1.602	○	1.00
		14.20	0.40	18.0	20.0	10.0	16.30	18	327.2	176.2	6.8	0.0	0.0	15.7	0.172	0.326	0.527	X	0.46
15		14.80	0.60	19.0	21.0	11.0	17.30	31	347.6	186.6	30.0	0.0	0.0	31.7	1.422	0.320	4.441	○	1.00
		16.30	1.50	19.0	21.0	11.0	18.30	23	368.1	197.1	65.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		16.90	0.60	18.0	20.0	10.0	19.30	20	388.1	207.1	75.0	0.0	0.0	*****	*****	*****	*****	○	1.00
		17.50	0.60	19.0	21.0	11.0													
		17.80	0.60	19.0	21.0	11.0													
		18.90	1.10	18.0	20.0	10.0													
20		19.50	0.60	18.0	20.0	10.0													

N 値 ●　10 20 30 40　FLの深度分布 ○　0.5 1.0 1.5

地表最大水平変位Dcy	
0.01 m	軽微
PL法	
0.44	○

FL値による判定
X：液状化すると判定，○：液状化しないと判定
Dcyと液状化の程度の関係
なし：　0　，軽微：　～0.05m，小：0.05～0.10m
中：0.10～0.20m，大：0.20～0.40m，甚大：0.40m～
PL法による液状化危険度判定
X：PL>15 概めて高い，△：15≧PL>5 高い，○：5≧PL 低い