<u>第8章 地形地質</u>

8.1 地質調査結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	資 8.	是	8.
------------------------------------------------	------	---	----

8.1 地質調査結果

土地造成、掘削を行う区域で実施したボーリング調査・土質試験結果等のデータを以下に示す。

1) 地質調査位置

地質図及び調査地点図は、図 8-1-1のとおりである。

(1)調整池

調査位置の緯度・経度・孔口標高は表 8-1-1 に示すとおりである・

調査地点	緯度	経度	孔口標高	総掘進長
A - 1	$36^{\circ} \ 3' \ 57.9''$	$138^{\circ} 8' 46.1''$	GH=1296.72m	$9.05\mathrm{m}$
A – 2	$36^{\circ} \ 3' \ 57.9''$	$138^{\circ} 8' 46.1''$	GH=1287.74m	13.01m
A – 3	$36^{\circ} \ 3' \ 57.9''$	$138^{\circ} 8' 46.1''$	GH=1296.72m	8.14m
A-4	$36^{\circ} \ 3' \ 57.8''$	$138^{\circ} \ 8' \ 51.5''$	GH=1289.53m	$8.05 \mathrm{m}$
B - 1	$36^{\circ} \ 3' \ 32.2''$	$138^{\circ}\ 8'\ 55.3''$	KBM1+0.623m	9.23m
B - 2	$36^{\circ} \ 3' \ 32.2''$	$138^{\circ}\ 8'\ 55.3''$	KBM1-2.338m	16.01m
В-3	$36^{\circ} \ 3' \ 32.2''$	$138^{\circ}\ 8'\ 55.3''$	KBM1+1.496m	$16.05 \mathrm{m}$
B - 4	$36^{\circ} \ 3' \ 27.2''$	$138^{\circ}\ 8'\ 57.1''$	H-1242.96m	10.16m
C - 1	$36^{\circ} \ 3' \ 41.8''$	$138^{\circ} 9' 14.5''$	KBM2+13.715m	5.03m
C - 2	$36^{\circ} \ 3' \ 41.8''$	$138^{\circ} 9' 14.5''$	KBM2+7.027m	8.01m
C - 3	$36^{\circ} 3' 41.8''$	$138^{\circ} 9' 14.5''$	KBM2+16.871m	11.20m

表 8-1-1 調査位置の座標・緯度経度・孔口標高一覧表(調整池)

(2) 工事用道路・路線高盛土箇所及び変電施設部

調査位置の座標・緯度経度・地盤高(孔口標高)は、表 8-1-2(1)、表 8-1-2(2)に示すとおりである。

表 8-1-2 (1) 言	調査位置の座標・緯度経度・地盤高(孔口標高)一覧:	表
---------------	---------------------------	---

調	查地点	X座標	Y座標	緯度	経度	地盤高 (標高)
	29-B1	7680.446	-31672.123	36° 04′ 07.35452″	138° 08′ 54.19210″	1331.72
	29-B2	7431.358	-31413.106	36° 03' 59.30268"	138° 09' 04.57947"	1382.85
	29-B3	8214.642	-31047.972	36° 04' 24.75986"	138° 09′ 19.06088″	1440.41
	29-B4	7782.983	-31895.874	36° 04' 10.65518"	138° 08' $45.23491''$	1355.05
	29-B5	7696.019	-31766.963	36° 04′ 07.84868″	138° 08′ 50.39953″	1327.68
樾	29-B6	7837.472	-31810.383	36° 04′ 12.43325″	138° 08' 48.64372"	1354.54
械	29-B7	8340.849	-31539.387	36° 04' 28.79792"	138° 08' 59.40196"	1403.03
ボ	29-B8	8436.046	-31532.985	36° 04′ 31.88749″	138° 08′ 59.64415″	1417.73
IJ	29-B9	7395.606	-31722.294	36° 03′ 58.10652″	138° 08′ 52.22819″	1346.33
ン	29-B10	8396.196	-31296.819	36° 04′ 30.62196″	138° 09' 09.08910"	1474.31
グ	29-B11	7126.640	-31206.019	36° 03' 49.43958"	138° 09′ 12.89888″	1332.19
	29-B12	7689.644	-30938.881	36° 04′ 07.73793″	138° 09' 23.49507"	1377.92
	29-B13	7682.607	-30918.276	36° 04′ 07.51196″	138° 09′ 24.31955″	1375.44
	29-B14	7674.045	-30899.470	36° 04′ 07.23630″	138° 09′ 25.07234″	1380.86
	29-B15	7641.883	-30945.935	36° 04′ 06.18743″	138° 09′ 23.21989″	1372.54
	29-B16	7723.505	-30913.444	36° 04′ 08.83952″	138° 09′ 24.50689″	1378.22
	29-S1	7665.647	-31676.866	36° 04′ 06.87378″	138° 08′ 54.00468″	1329.51
	29-S2	7699.811	-31663.576	36° 04′ 07.98385″	138° 08′ 54.53089″	1334.53
	29-S3	7428.221	-31430.573	36° 03′ 59.19886″	138° 09′ 03.88186″	1380.49
	29-S4	7736.222	-31833.814	36° 04′ 09.14526″	138° 08′ 47.72197″	1341.37
	29-S5	7784.862	-31794.661	36° 04′ 10.72808″	138° 08′ 49.27969″	1345.43
	29-S6	7798.918	-31913.898	36° 04′ 11.17009″	138° 08′ 44.51225″	1360.57
	29-S7	7911.712	-31805.124	$36^{\circ} \ 04' \ 14.84270''$	138° 08′ 48.84313″	1378.24
	29-S8	8280.123	-31545.051	36° 04′ 26.82691″	138° 08′ 59.18431″	1394.78
	29-S9	8389.135	-31536.386	36° 04′ 30.36499″	138° 08′ 59.51496″	1409.89
	29-S10	8484.857	-31517.988	36° 04′ 33.47300″	$138^{\circ} \ 09' \ 00.23654''$	1426.37
	29-S11	8543.960	-31504.808	36° 04′ 35.39223″	138° 09′ 00.75484″	1438.93
簡	29-S12	6720.486	-31729.794	36° 03′ 36.20022″	138° 08′ 52.02610″	1298.08
易	29-S13	7355.541	-31739.039	36° 03′ 56.80458″	138° 08′ 51.56479″	1347.56
<u></u> 劉	29-S14	7434.953	-31674.896	36° 03′ 59.38876″	138° 08′ 54.11672″	1341.12
Э	29-S15	7689.633	-31714.368	36° 04′ 07.64765″	138° 08′ 52.50244″	1320.70
	29-S16	7652.462	-31620.989	36° 04′ 06.45252″	138° 08′ 56.23972″	1319.68
貨	29-S17	8397.887	-31319.130	36° 04′ 30.67424″	138° 09′ 08.19712″	1471.03
入	29-S18	8399.219	-31273.244	36° 04′ 30.72278″	138° 09′ 10.03093″	1469.32
武験	29-S19	7163.325	-31452.852	36° 03′ 50.60127″	138° 09′ 03.02948″	1349.93
	29-S20	7411.981	-31407.161	36° 03′ 58.67465″	138° 09′ 04.81983″	1382.22
	29-S21	7866.409	-31149.591	36° 04′ 13.44916″	138° 09′ 15.04885″	1410.91
	29-S22	7120.074	-31228.810	36° 03′ 49.22390″	138° 09′ 11.98902″	1320.19
	29-S23	7129.723	-31174.323	36° 03′ 49.54327″	138° 09′ 14.16511″	1345.05
	29-S24	7438.336	-31394.919	36° 03′ 59.53121″	138° 09′ 05.30530″	1378.70
	29-S25	7447.607	-31414.852	36° 03′ 59.82970″	138° 09′ 04.50736″	1382.59
	29-S26	8216.165	-31074.805	36° 04′ 24.80619″	138° 09′ 17.98821″	1428.83
	29-S27	8213.081	-31027.826	36° 04′ 24.71153″	138° 09′ 19.86629″	1448.56
	29-S28	7642.570	-30871.762	36° 04′ 06.21821″	138° 09′ 26.18413″	1392.50
	29-S29	7684.027	-30995.032	36° 04′ 07.54924″	138° 09′ 21.25176″	1387.30
	29-S30	7772.566	-30906.153	36° 04′ 10.43222″	138° 09′ 24.79137″	1381.71

調	查地点	X座標	Y座標	緯度	経度	地盤高 (標高)
	29-K1	7394.024	-31720.396	36° 03′ 58.05541″	138° 08' 52.30427"	1346.25
	29-K2	7679.362	-31811.738	$36^{\circ} \ 04' \ 07.30294''$	138° 08′ 48.61250″	1333.85
	29-K3	8347.773	-31538.910	36° 04' 29.02264"	138° 08' 59.42003"	1404.05
現地	29-K4	8397.429	-31297.819	$36^{\circ} \ 04' \ 30.66185''$	138° 09′ 09.04896″	1474.63
湿浸	29-K5	6892.803	-31639.493	36° 03' 41.80193"	138° 08' 55.60976"	1294.00
透	29-K6	7436.600	-31421.599	36° 03' 59.47178"	138° 09' 04.23930"	1382.05
武 験	29-K7	7682.716	-31671.626	36° 04' 07.42823"	138° 08' 54.21163"	1332.02
	29-K8	7086.208	-31194.192	36° 03' 48.12906"	138° 09' 13.37727"	1321.50
	29-K9	7690.797	-30941.367	36° 04' 07.77506"	138° 09' 23.39555"	1378.63
	29-K10	8256.383	-31036.193	36° 04' 26.11557"	138° 09' 19.52575"	1444.08
**	29-Z1	6432.025	-31600.694	36° 03' 26.85573"	138° 08' 57.22660"	1246.21
料	29-Z2	6980.533	-31145.820	36° 03' 44.70583"	138° 09' 15.32535"	1300.11
試	29-Z3	7418.791	-31901.001	36°03′58.83776″	138° 08′ 45.08297″	1299.68
顾	29-Z4	7689.245	-30918.238	36° 04′ 07.72735″	138° 09′ 24.32013″	1376.00

表 8-1-2(2) 調査位置の座標・緯度経度・地盤高(孔口標高)一覧表





(※ほぼ全域に分布する表土及び現河床に分布が限定される河床堆積物は、図示していない。)

2)調査項目及び調査数量

(1)調整池

A調整池は当初計画堰堤軸方向に 3 本のボーリングを実施した。計画変更で堰堤軸が上 流側へ 40mずれたことにより、堰堤軸中央部で1本の調査ボーリング、補足として簡易ど うテクコーン貫入試験を6箇所実施した。

B調整池では、当初計画堰堤軸で堰堤軸方向に 3 本のボーリングを実施した。追加調査 は、調整池の掘下げ対象部に分布する地層及び縦横断方向の土被りを把握するためボーリ ング(B-4)と2箇所で簡易動的コーン貫入試験を行った。また、掘削土砂の材料土特 性を把握するために、試料を採取し土質試験に供した。

C調整池では、当初計画堰堤軸方向で3本のボーリングを実施した。追加調査では調整 池縦断方向の表層被りを確認するために簡易動的コーン貫入試験を2箇所実施した。また、 掘下げ部対象土砂の材料土としての特性を把握するために、この区域の試料を採取し土質 試験に供した。

(2) 工事用道路・路線高盛土箇所及び変電施設部

表 8-1-3、表 8-1-4、表 8-1-5、表 8-1-6 に示すとおりである。

A					-				-		-	-	-		-							-			-	-	-		-	-						-	-	-	-	
		合計			6.20	00.0	1.30	10.30	3.80	42.40	10.10	5.90	80.00	34.90	1.00	8.40	27.00	10.70	82.00	162.00	35	Ð	50	44	19	153	3	2	2	2	2	2	2	2	2	13	3	3195	707	-
	Ι		-B16	507L	1.00		0.50			0.50			2.00						0.00	2.00						0	1											57		
			29-	本孔				1.00	1.20	2.20	1.80	1.80	8.00						0.00	8.00	-		2	7	2	8														
白箇所		I	29-B15										0.00	2.50		3.50	3.00		9.00	9.00	52		e	4		6										-		63		
5線2高盛十	2No.4+00	R13m	29-B14										0.00	3.15			6.65	1.20	11.00	11.00	5			7	2	11												150		
94	No.5+00	R12m	29-B13					1.50				3.50	5.00						0.00	5.00					4	5										_		39		
	No.6+00	R08m	29-B12										0.00	1.30				3.70	5.00	5.00	-				4	5												39		
~	0.38-04 21	CL 21	9-B11 2										0.00	3.20				5.80	9.00	9.00	~				9	6											1	69	221	
工事用道程	0-02 1Nd	in and	310 29										0	09			50		00	00						~	_	-										4		
4	05 7No.2	R0	29-F	_									0.0	2.5			10.		13.	13.	2					10		_										49		
変電施設	6No.19-	R26m	29-B9										0.00	5.90			3.10		9.00	9.00	2			4		6												471		
七箇所	1 / Dent me	I	29-B8					0.40	2.60	4.70	3.30		11.00						00.0	11.00		e	4	4		11												105		1 1
線8高盛	The second se	L	HB7	別孔	0.70		0.80			0.50	ļ		2.00						0.00	2.00						0	1									_		136		
84			26	本孔				0.70		9.30	2.00		12.00						0.00	12.00			6	e		12														
		I	29-B6	1 3071				0		0	0		0 0.00						0 0.00	0 0.00											1							114		
土箇所	-	_		H. 45	50			1.0		50 4.0	3.0		00 8.0						0.0	00 8.C	_		4	4		8		-	_										_	
络線7高盛		I	29-B5	朱孔 別	1.			3.90		1.10 0.			5.00 2.						0.00	5.00 2.			12			15 (_									-		174		
		1	29-B4					1.80		9.60 1		0.60	12.00 1						0.00	12.00 1			10		-	12										1		504	486	
	lo.8+02	R03m	29-B3										0.00	5.80	1.00	1.20			8.00	8.00	D.	1	2			8											1	132		
相道路	No.48 41	CL T	9-B2	_									0.00	3.85		2.00	2.15		8.00	8.00	e		2	e		8										1		240		
(車工	-08 3	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	1	507L	3.00								3.00						0.00	3.00						0		-	-1	1	1				1				_	
	7No.64	R03r	29-B	本孔									0.00	6.70		1.70	1.60		10.00	10.00	9		2	2		10										-		108		
	-	単位			(1)					Ē			(m)			Ē			(m)	(m)						(回)	(日)	(¥)				(武将)	,			/ Mit mc /	(面別)	(11)	AIII.	
象	And Inc. 1	(測点No.)	fi ch Nio	E/Filvo.	粘性土	砂質土	藥質土	粘性土	砂質土	藥質土	敷 岩	中硬岩	小計	粘性土	砂質土	祿質土	教治	中硬岩	小計	抽	粘性土	砂質土	礫 質 土	教 岩	中硬岩	合計	ケーシング法	シンウオール	土粒子の密度試験	土の含水比試験	土の粒度試験	土の液性限界試験	土の塑性限界試験	土の湿潤密度試験	土の三軸圧縮試験(UU)	嵩上げ簡易足場	倾斜地足場	モノレール設置	クローラー運搬	陇杏
*	The state state state	調査位置	調本も	r THE Rold		φ 86mm				ф 66mm						ф 66mm				44			~ 마마마	く対策			水試験	リング				質試験				Te	仪改	바라 같	RX 1/1/L	华明
								¥- \	у п	ング ト	機械	¥-	- =	7,2	*		5 Ц ~ У	7 4					単物用す	係準具			現場透	サンプ				室内土				94 0	压缩	輸入価	NIX / XIA	

表 8-1-3 機械ボーリング調査実施数量表

地実际症 ※提止条件: [切土]計画道路面下でM2504しはM230を簡厚3n程度以上確認 [盛土]原則としてM2504しくはM230を簡厚3n程度以上確認. ※中硬港: 原則M-50/0~50/5程度,もしくは岩級区分でCM級以上の岩盤

対象	調査地点 No.	調査位置 (測点No.)	試験深度 L (m)	対象	調査地点 No.	調査位置 (測点No.)	試験深度 L (m)
	29-S1	7NO.64-05 L11m	5.00		29-S16	6NO.2+03 CL	0.45
工事用道路	29-S2	7NO.62+10 R18m	4.52		29-S17	7NO.20-07 R27m	2.82
	29-S3	5NO.1-05 L01m	2.95		29-S18	7NO.20-03 L19m	1.41
	29-S4	路線7高盛土箇所	1.85		29-S19	3NO.62-07 L02m	1.91
	29-S5	路線7高盛土箇所	1.82		29-S20	3NO.49+00 L03m	3.00
	29-S6	路線7高盛土箇所	4.13	丁重田送政	29-S21	3NO.20+01 L02m	5.00
百成上体正	29-S7	路線7高盛土箇所	1.35	上爭用坦焰	29-S22	1NO.38-02 R24m	1.43
向笽上固川	29-S8	路線8高盛土箇所	1.04		29-S23	1NO.38-01 L32m	1.41
	29-S9	路線8高盛土箇所	1.32		29-S24	3NO.48-05 L18m	3.52
	29-S10	路線8高盛土箇所	3.24		29-S25	3NO.47+04 R01m	3.82
	29-S11	路線8高盛土箇所	4.93		29-S26	4NO.8+10 L22m	1.61
工事用道路	29-S12	6NO.54-03 L01m	5.00		29-S27	4NO.8-05 R22m	2.75
変電施設	29-S13	6NO.21+06 R25m	5.00		29-S28	2NO.2+00 CL	4.55
一重田送政	29-S14	6NO.16+00 CL	5.00	高盛土箇所	29-S29	2NO.9-06 CL	1.45
上尹川坦始	29-S15	7NO.66-04 L02m	0.45		29-S30		0.81
					30 箇所	合 計	83.54

表 8-1-4 簡易動的コーン貫入試験調査実施数量表

表 8-1-5 現地浸透試験調査実施数量表

実施箇所	調査位置 (測点No.)	箇所数
29-K1	6NO.19-05 R24m	1
29-K2	7NO.70-02 R38m	1
29-K3	8NO.7+07 R24m	1
29-K4	7NO.20-03 R06m	1
29-K5	6NO.45+05 L101m	1
29-K6	3NO.48-06 R09m	1
29-K7	7NO.64-09 R08m	1
29-K8	1NO.40-02 L02m	1
29-K9	2NO.6+04 R08m	1
29-K10	4NO.10-04 R28m	1
	合計	10

	対象	B調整池	C調整池	A調整池	路線2 高盛土箇所	
	調查地点No.	29-Z1	29-Z2	29-Z3	29-Z4	合計
	調查位置(測点No.)	B調整池右岸	C調整池左岸	A調整池右岸	2NO.5+03 R18m	
	突き固め試験用試料採取(100kg)	1	1	1	1	4
	土粒子の密度試験	1	1	1	1	4
室	土の含水比試験	1	1	1	1	4
内	土の粒度試験	1	1	1	1	4
工質	土の液性限界試験	1	1	1	1	4
試	土の塑性限界試験	1	1	1	1	4
験	土の湿潤密度試験	1	1	1	1	4
	土の三軸圧縮試験(UU)	1	1	1	1	4
料	土の三軸圧縮試験(CU)	1	1	1	1	4
\smile	土の三軸圧縮試験(CU)	1	1	1	1	4
	突き固め試験(湿潤-非繰返し法, 10cm)	1	1	1	1	4

表 8-1-6 室内土質試験(材料土試験)調査実施数量表

3)調査内容

(1)A調整池

①設計ハ値

各層のN値は、ボーリング調査時の換算N値による平均値および標準偏差を求め、ばら つきを考慮し、「平均値-標準偏差/2」とした。

地層名	土質·地質区分	地層 記号	個 数	最小値	最大値	平均值	標準偏差	平均- 偏差/2	代表N值
表土	黒ボク	F	-	-	-	-	-	-	-
河床堆積物	玉石混じり砂礫	Rd	1	8.0	8.0	8.0	-	-	8
崖錐性堆積物	礫混じり粘性土 火山灰質粘性土	Dtc	5	1.0	7.0	3.0	2.35	1.8	2
火山西國乙巴[1]	強風化凝灰角礫岩	Tf[1] (D)	14	6	50	16	12.07	10.0	10
八四叶府有石口	風化凝灰角礫岩	Tf[1] (CL~CM)	20	15	300	131	104.97	78.9	79
安山岩・熔岩[1]	風化安山岩	An[1] (CL \sim CM)	2	300	300	300	-	-	300

表 8-1-7 各層の設計 N値提案値

※未固結部では、N値の上限を50とし、岩体部では300を上限とした・

②単位体積重量 γ_1

土の単位体積重量は、表 8-1-9 に示す文献東・中・西日本高速道路株式会社「設計要領弟 一集土工編、P1-44」より表 8-1-9 の参考値と土の状態等を考慮して表 8-1-8 に示す値を 設定した。

土質 記号	代表 <i>N</i> 値	提案値 γ _t (kN/m³)	湿潤密度 (g/cm ³)	提案根拠
F	-	14	$\rho_{t} = 1.4$	自然地盤(粘土およびシルト:軟らかいもの)
Rd	8	19	ρ_{t} = 1.9	不均質な埋土・砂質土の経験値より提案
Dtc	3	16	$\rho_{t} = 1.6$	自然地盤(粘性土:軟らかいもの)
Tf[1] (D)	16	18	$\rho_{t} = 1.8$	自然地盤(粘性土:固いもの)
Tf[1] (CL∼CM)	131	20	ρ _t = 2.0	岩盤部: y t=1.173 0.4 · logN(tf/m3)式より算定
An[1] (CL~CM)	300	22	$\rho_{t} = 2.2$	岩盤部: y t=1.173+0.4 · logN(tf/m3)式より算定
現地発生土(Dtc)		13	ρ _t = 1.29	Dtc層の飽和度80%締固め時の値

表 8-1-8 各層の単位体積重量代表値の算定根拠

表 8-1-9 土の単位体積重量

	種類		状態	単位体 積重量 (kN/m ³)	内部 摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m²)	適用 (統一分類)
	礫および 礫混じり砂	締固めたもの		20	40	0	(GW) • (GP)
	٣b	毎日めたもの	粒度の良いもの	20	35	0	(SW) . (SD)
盛	1(>	神国のたちシ	粒度の悪いもの	19	30	0	(3#) - (5r)
±	砂質土	締固めたもの		19	25	30 以下	(SM) • (SC)
	粘性土	締固めたもの		18	15	50 以下	(ML) • (CL) (MH), (CH)
	関東ーム	締固めたもの		14	20	10 以下	(VH)
	2505	密実なものまたは料	立度の良いもの	20	40	0	(CW) . (CD)
	傑	密実でないものまた	とは粒度の悪いもの	18	35	0	(GW) • (Gr)
	7863月10日755	密実なもの		21	40	0	(CW) . (CD)
	傑施しりゆ	密実でないもの		19	35	0	(GW) • (01)
	Th	密実なものまたは料	立度の良いもの	20	35	0	(CIII) . (CD)
自	119	密実でないものまた	とは粒度の悪いもの	18	30	0	(28) • (25)
然	でいがチート	密実なもの		19	30	30 以下	(611) - (60)
	砂質工	密実でないもの		17	25	0	(SM) • (SC)
地		固いもの(指で強く	(押し多少へこむ)	18	25	50 以下	
盤	粘性土	やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入)	17	20	30 以下	(ML) • (CL)
		軟らかいもの(指か	「容易に貫入)	16	15	15 以下	
		固いもの(指で強く	(押し多少へこむ)	17	20	50 以下	
	粘土およ アドシルト	やや軟らかいもの(お	指の中程度の力で貫入)	16	15	30 以下	(CH) • (MH) (ML)
	0.077	軟らかいもの(指か	「容易に貫入)	14	10	15 以下	(mL)
	関東い-4			14	5 (φ _m)	30 以下	(VH)

注1: N値の目安は次のとおりである・

固いもの (N=8~15) , やや軟らかいもの (N=4~8) , 軟らかいもの (N=2~4) 注2:地盤工学会基準の記号は, おおよその目安である・

(出典:東·中·西日本高速道路株式会社「設計要領第一集土工編)

③せん断強度 $c(kN/m^2)$ 、 ϕ (°)

地盤の許容応力度算定に用いる土のせん断強度は、次のように設定した。B調整池地区で 三軸圧縮試験が実施されており、現場での目視観察、計測N値等を勘案し、同値を事業地 内のDtc層の代表値として設定した。

 地層
 設定方法
 提案値 (kN/m²)

 Dtc
 合成モール円 下図より
 $c_u=46.4 \rightarrow 46$ (kN/m²)
 $c_u=46$ $\phi_u=11.2^\circ \rightarrow 10^\circ$

表 8-1-10 Dtc 層の粘着力 cの提案値



図 8-1-2 Dtc 層の合成モール円

・砂質土層のせん断抵抗角

「道路示方書・同解説 IV下部構造編:(社)日本道路協会 2002 および 1996 年度版」に 従い、有効土被り圧を考慮した N1 値を求め同値よりせん断抵抗角 φ を求めた。算定結果を 表 8.1.11 に一覧し、各深度のせん断抵抗角の平均値より 5°単位で丸めた値を同層のせん 断抵抗角の代表値とした。

土質	調査	深度	$\sigma_{\rm v}$	σ,	N	N_1	ø
記号	地点	(m)	(kN/m^3)	(kN/m^3)			(°)
	A-1	3.30	51.8	51.8	9.0	12.6	33.6
I		4.30	69.8	69.8	22.0	26.8	37.2
I		5.30	87.8	87.8	7.0	7.5	31.1
Tf	A-2	2.30	36.6	50.0	10.0	14.2	34.2
r11		3.30	54.6	50.0	12.0	17.0	35.0
(D)		4.30	72.6	50.0	14.0	19.8	35.8
(D)	A-4	1.30	24.3	50.0	6	9	31.7
		2.30	42.3	50.0	8	11	33.1
		2.30	60.3	50.0	7.0	9.9	32.5
		4.30	78.3	50.0	19.0	26.9	37.3
уг			平均				34.0

表 8-1-11 砂のせん断抵抗角の設定根拠

・岩盤のせん断抵抗角

Tf [I] (CL~CM) 層は表 8.1.12 より凝灰岩として C=16.2N^{0.606} k N/m²

φ=0.888 log N+19.3 式を使用した.

An [1] (CL~CM)層は、安山岩として C=25.3 N^{0.334} kN/m² φ=6.82 log N+21.5 の式を使用した.
Tf [1] (CL~CM) 代表 N値 N=79 C=16.2×(79)^{^0.606}=228.81 →228 kN/m²

 $\phi = 0.888 \times \log(79) + 19.3 = 20.98 \rightarrow 20^{\circ}$ (N=300 C=25.3×(300)^{0.334}=170.01 $\rightarrow 170 \text{ kN/m}^2$

An [1] (CL~CM) 代表*N*値 *N*=300 C=25.3×(300)^{\circ 0.334}=170.01 →170 kN/n ϕ =6.82×log (300)+21.5=38.39 →35 °

		砂岩・礫岩 深成岩類	安 山 岩	泥 岩 · 凝 灰 岩 凝 灰 角 礫 岩	備考
粘 着 力	換算 N値と 平均値の関係	15. 2N ^{0. 327}	25. 3N ^{0. 334}	16. 2N ^{0.606}	
(kN/m²)	標準偏差	0.218	0.384	0.464	Log 軸上の値
	換算 N値と	5.10 LogN	6.82 LogN	0.888 LogN	
せん断 抵抗角 (度)	平均値の関係	+29.3	+21.5	+19.3	
	標準偏差	4.40	7.85	9.78	

表 8-1-12 換算 N 値とせん断強度

出典)「設計用地盤定数の決め方-岩盤編-」社団法人地盤工学会

なお、盛土材のせん断強度、単位体積重量については B,C 地区の掘削計画地で採取した材料土の突き固め試験結果を基にして飽和度 80%程締め固めた試料を用いた三軸圧縮試験結果を基に設定した。

④変形係数 E

変形係数は、原則的に平板載荷試験や孔内水平載荷試験等の原位置試験により直接測定するが、 試験を行わない場合は、既往文献に示される N値を用いた推定式により算出する方法がある. 今 回は試験を実施していないため、N値を用いた推定式により算定した値を採用する. なお、変形 係数を用いて地盤反力を求める際には、変形係数を求めた試験方法により補正係数αを乗じると されている. (表 8-1-13 参照)

表 8-1-13 変形係数とα

亦形区粉 F0 の株字七生	地盤反力係数の推定に用いる係数 α			
及形际数 E0 UTHE C) G	常時	地震時		
直径 0.3m の剛体円板による平板載荷試験の繰 返し曲線から求めた変形係数の1/2	1	2		
孔内水平載荷試験で測定した変形係数	. 4	8		
供試体の一軸圧縮試験又は三軸圧縮試験から 求めた変形係数	4	8		
標準貫入試験のN値よりE0=2800Nで推定した 変形係数	1	2		

(社団法人 日本道路協会「道路喬示方書・同解説 IV下部構造編」P.255 より)

土の場合,下記算定式により設定する.なお,この場合の補正係数は E=2,800N で求められる場合の,常時α=1,地震時α=2 が用いられる.

<土の変形係数の算出式>

Eo = 2,800N (kN/m2)

(社団法人 日本道路協会「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編」P. 255 より)

また、岩盤部は図 8-1-3 を参考に下式より設定した

• E=2710 × $N^{0.69}$ (kN/m²)

表 8-1-14 各層の変形係数提案値

土質	代表	N値から推定	提案値	儘 考
記号	代表 <i>N</i> 値	変形係数 E _N (kN/m ²)	(MN/m ²)	ст. енц
Dtc	2.0	5600	6	E=2800Nより
Tf[1] (D)	10.0	28000	28	E=2800Nより
Tf[1] (CL~CM)	79	55249	55	E=2710N ^{-0.69} より
An[1] (CL~CM)	300	138734	139	E=2710N ^{-0.69} より



図 8-1-3 N 値と変形係数の関係

(出典:東・中・西日本高速道路株式会社「設計要領弟一集土工編」)

(2)B調整池

①設計*M*値

地層名	土質·地質区分	地層 記号	個 数	最小値	最大値	平均值	標準偏差	平均一 偏差/2	代表N値
表土	黒ボク	F	1	-	-	1.3	-	-	-
河床堆積物	玉石混じり砂礫	Rd	2	9	50	29	-	-	29
崖錐性堆積物	礫混じり粘性土 火山灰質粘性土	Dtc	4	0.7	10.0	5.7	4.53	3.4	3
小小小田田田	強風化凝灰角礫岩	Tf[1] (D)	18	2	35	18	9.00	13.5	14
火田碎府宕	風化凝灰角礫岩	Tf[1] (CL∼CM)	24	22	300	154	116.71	95.6	95
安山岩·熔岩	風化安山岩	An [1] (CL~CM)	2	300	300	300	-	-	300

表 8-1-15 各層の設計 N値提案値

②単位体積重量 γ_1

土質 記号	代表 <i>N</i> 值	提案值 γ _t (kN/m ³)	湿潤密度 (g/cm ³)	提案根拠
F	-	14	$\rho_{t} = 1.4$	自然地盤(粘土およびシルト:軟らかいもの)
Rd	29	19	$\rho_{t} = 1.9$	自然地盤(礫まじり砂:密実でないもの)
Dtc	3	16	$\rho_{t} = 1.56$	湿潤密度試験の平均値より提案
Tf[1] (D)	14	18	$\rho_{t} = 1.8$	自然地盤(粘性土:固いもの)
Tf[1] (CL \sim CM)	95	20	$\rho_{t} = 2.0$	岩盤部: y t=1.173+0.4·logN(tf/m3)式より算定
An[1] (CL \sim CM)	300	22	ρ _t = 2.2	岩盤部: y t=1.173+0.4·logN(tf/m3)式より算定
現地発生」	E(Dtc)	13	ρ _t = 1.29	Dtc層の飽和度80%締固め時の値

表 8-1-16 各層の単位体積重量代表値の算定根拠

8-1-17 土の単位体積重量

種類		状態		単位体 積重量 (kN/m ³)	内部 摩擦角 (度)	粘着力 (kN/m²)	適用 (統一分類)
	礫および 礫混じり砂	締固めたもの		20	40	0	(GW) • (GP)
	石山	始田はたすの	粒度の良いもの	20	35	0	(CW) (CD)
盛	102	和国のたちの	粒度の悪いもの	19	30	0	(3) (3)
\pm	砂質土	締固めたもの		19	25	30 以下	(SM) • (SC)
-	粘性土	締固めたもの		18	15	50 以下	(ML) • (CL) (MH), (CH)
	関東罒ム	締固めたもの		14	20	10 以下	(VH)
	7565	密実なものまたは粒度の良いもの		20	40	0	(CW) - (CD)
	傑	密実でないものまたは粒度の悪いもの		18	35	0	(GW) • (GP)
	礫混じり砂	密実なもの		21	40	0	(GW) • (GP)
		密実でないもの		19	35	0	
	Teh	密実なものまたは粒度の良いもの		20	35	0	
自	11,9	密実でないものまた	こは粒度の悪いもの	18	30	0	(SW) • (SP)
妖	心原山	密実なもの		19	30	30 以下	(0)) (00)
/	炒負工	密実でないもの		17	25	0	(SM) • (SC)
地		固いもの(指で強く	(押し多少へこむ)	18	25	50 以下	
盤	粘性土	やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入)	17	20	30 以下	(ML) • (CL)
_		軟らかいもの(指か	「容易に貫入)	16	15	15 以下	
		固いもの(指で強く	(押し多少へこむ)	17	20	50 以下	
	粘土およ びシルト	やや軟らかいもの(16	15	30 以下	(CH) • (MH) (MI)	
	0.2761	軟らかいもの(指か	「容易に貫入)	14	10	15 以下	(11.7)
	関東ローム			14	5 (φ _{uu})	30 以下	(VH)

注1: N値の目安は次のとおりである・

固いもの (N=8~15) , やや軟らかいもの (N=4~8) , 軟らかいもの (N=2~4) 注2:地盤工学会基準の記号は, おおよその目安である・

(出典:東·中·西日本高速道路株式会社「設計要領第一集土工編)

③せん断強度 $c(kN/m^2)$ 、 ϕ (°)

地盤の許容応力度算定に用いる土のせん断強度は、次のように設定した。B調整池地区 で三軸圧縮試験が実施されており、現場での目視観察、計測N値等を勘案し、同値を事業 地内の Dtc 層の代表値として設定した。

 地層
 設定方法
 提案値 (kN/m²)

 Dtc
 合成モール円 下図より
 $c_u=46.4 \rightarrow 46$ (kN/m²) $\phi_u=11.2^\circ \rightarrow 10^\circ$ $c_u=46$ $\phi_u=10$





図 8-1-4 Dtc 層の合成モール円

・砂質土層のせん断抵抗角

「道路示方書・同解説 IV下部構造編:(社)日本道路協会 2002 および 1996 年度版」に 従い、有効土被り圧を考慮した N1 値を求め同値よりせん断抵抗角 φ を求めた。算定結果を 表 8-1-11 に一覧し、各深度のせん断抵抗角の平均値より 5°単位で丸めた値を同層のせん 断抵抗角の代表値とした。

土質	調査	深度	$\sigma_{\rm v}$	σ,'	N	N_1	ø
記号	地点	(m)	(kN/m^3)	(kN/m^3)			(°)
	B-1	3.30	54.7	50.0	4.0	5.7	29.8
		4.30	72.5	50.0	21.0	29.8	37.7
		5.30	90.9	50.0	27.0	38.3	38.9
	B-2	3.30	58.7	50.0	35.0	49.6	40.2
TE[1]		4.30	76.7	50.0	9.0	12.8	33.7
(D)		5.30	94.7	53.7	14.0	19.2	35.6
(1)	B-3	3.30	48.3	50.0	17.0	24.1	36.7
	B-4	3.30	49.4	50.0	15.0	21.3	36.1
		4.30	67.4	50.0	20.0	28.3	37.5
		5.30	85.4	55.9	28.0	37.8	38.9
		6.30	103.4	63.9	30.0	38.1	38.9
平均							

表 8-1-19 砂のせん断抵抗角の設定根拠

…
:N≦5であるため、せん断抵抗角の算定には注意が必要

・岩盤のせん断抵抗角

Tf [I] (CL~CM) 層は表 8-1-20 より凝灰岩として $C=16.2N^{0.606}$ k N/m² $\phi=0.888 \log N+19.3$ 式を使用した. An [1] (CL~CM)層は、安山岩として C=25.3 $N^{0.334}$ kN/m² $\phi=6.82 \log N+21.5$ の式を使用した. Tf [1] (CL = CM) 体素 N = N = 70 C=16.2×(70)^{20.606}=2028.81 = -2228 bM

Tf [1]	(CL∼CM)	代表 <i>N</i> 值 <i>N</i> =79	C=16. $2 \times (79)^{-0.606} = 228.81$	$\rightarrow 228 \text{ kN/m}^2$
			ϕ =0.888×log(79) +19.3=20.98	$\rightarrow 20$ $^{\circ}$
An [1]	(CL~CM)	代表N值 N=300	C=25. $3 \times (300)^{0.334} = 170.01$	$\rightarrow 170 \text{ kN/m}^2$
			$\phi = 6.82 \times \log (300) + 21.5 = 38.39$	$\rightarrow 35$ °

泥 岩 · 凝 灰 岩 砂岩・礫岩 考 安山岩 備 深成岩類 凝灭角礫岩 粘 換算N値と 着 15. 2N^{0. 327} 25. 3N^{0. 334} 16. 2N^{0.605} 力 平均値の関係 (kN/m^2) Log 軸上の値 標準偏差 0.218 0.384 0.464 換算 N値と 6.82 LogN 0.888 LogN 5.10 LogN せん断 +21.5+29.3+19.3平均値の関係 抵抗角 (度) 7.85 9.78 標準偏差 4.40

表 8-1-20 換算 N 値とせん断強度

出典)「設計用地盤定数の決め方-岩盤編-」社団法人地盤工学会

④変形係数 E

変形係数は、原則的に平板載荷試験や孔内水平載荷試験等の原位置試験により直接測定するが、 試験を行わない場合は、既往文献に示される N値を用いた推定式により算出する方法がある. 今 回は試験を実施していないため、N値を用いた推定式により算定した値を採用する. なお、変形 係数を用いて地盤反力を求める際には、変形係数を求めた試験方法により補正係数αを乗じると されている. (表 8-1-13 参照)

亦形区 教 E0 の推定古社	地盤反力係数の推定に用いる係数 α			
ZRYPESK LO VYIE AE JY LA	常時	地震時		
直径 0.3m の剛体円板による平板載荷試験の繰 返し曲線から求めた変形係数の1/2	1	2		
孔内水平載荷試験で測定した変形係数	4	8		
供試体の一軸圧縮試験又は三軸圧縮試験から 求めた変形係数	4	8		
標準貫入試験のN値よりE0=2800Nで推定した 変形係数	1	2		

表 8-1-21 変形係数とα

(社団法人 日本道路協会「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編」P. 255 より)

土の場合,下記算定式により設定する.なお,この場合の補正係数は E=2,800N で求められる場合の,常時 α =1,地震時 α =2 が用いられる.

<土の変形係数の算出式>

Eo = 2,800N (kN/m2)

(社団法人 日本道路協会「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編」P. 255 より)

また、岩盤部は図 8-1-5 を参考に下式より設定した

• E=2710 × $N^{0.69}$ (kN/m²)

土質記号	代表N値から推定		提案値 E	備考
н с . у	N値	E_N (kN/m ²)	(MN/m²)	
Dtc	3	8400	8	E=2800Nより
Tf[1] (D)	14	39200	39	E=2800Nより
Tf[1] (CL~CM)	95	62748	63	E=2710N ^{^0.69} より
An[1] (CL~CM)	300	138734	139	E=2710N ^{~0.69} より

表 8-1-32 各層の変形係数提案値





(出典:東・中・西日本高速道路株式会社「設計要領弟一集土工編」)

⑤室内土質試験結果

採取した B-3 及び B-4 孔のサンプリング試料で土質試験を実施した。共に粘性土が主体の崖錐性堆積物層(Dtc 層)で左岸側の斜面尻部(B-3)と右岸側の谷川敷部(B-4)にあたっている。試験値をまとめ表 8-1-23 に示す。

		試 料 番 号	B4-1	TB-3	
	:	採 取 深 度(GL-•m)	$1.00 \sim 1.40$	$2.00 \sim 2.50$	
	地	1 層 名 (記号)	Dtc	Dtc	
		湿 潤 密 度 ρ _t	(g/cm^3)	1.528	1.586
	白	乾燥密度 Pd	(g/cm^3)	0.847	0.972
	然	土粒子の密度 ρ_s	(g/cm^3)	2.707	2.743
	状態	自然含水比 w _n	(%)	80.4	63.2
	愳	間隙比 e		2.196	1.822
		飽和度 S _r	(%)	99.2	95.2
H-fra		礫 分(2~75mm)	(%)	2.4	3.1
190	***	砂 分(0.075~2mm)	(%)	11.6	25.6
理	私	シルト分(0.005~0.075mm)	(%)	44.9	28.5
括		粘土分(0.005mm未満)	(%)	41.1	42.8
µ~∿	度	細粒分含有率 Fc	(%)	86.0	71.3
験	X	最大粒径	(mm)	9.50	19.00
		50%粒径 D ₅₀	(mm)	-	-
	コテ	液性限界 w _L	(%)	51.7	66.8
	シン特シシ性	塑性限界 w _p	(%)	38.7	44.2
	スー	塑性指数 I _p		13.0	22.6
	分類	地盤材料の分類名		砂混じり火山灰質粘性 土(I型)	砂質シルト (高液性限界)
	积	分類記号		(VH1-S)	(MHS)
	# I	試験条件		UU	UU
+	11111111111111111111111111111111111111	全広力 C	(kN/m^2)	36.7	31.4
学	縮	<u></u> 重応/5	(°)	8.3	26.7
試驗	F.	試験方法		段階載荷	段階載荷
腴	上 密	圧縮指数 c _c		0.747	0.561
	ш	圧密降伏応力 p _c	(kN/m^2)	83.0	86.6

表 8-1-33 土質試験結果一覧表

表 8-1-34 Dtc 層三軸圧縮試験結果

採取地区	粘着力 c (kN/m²)	せん断抵抗角 φ(゜)
B-3 孔	31. 4	26.7
B-4 FL	36.7	8.3
合成モール円による	46. 4	11.2



C調整池

①設計*M*值

地層名	土質·地質区分	地層 記号	個 数	最小値	最大値	平均値	標準偏差	平均- 偏差/2	代表N值
表土	黒ボク	F	-	-	-	-	-	-	-
河床堆積物	玉石混じり砂礫	Rd	-	-	-	-	-	-	-
崖錐性堆積物	礫混じり粘性土	Dtc	3	2.0	4.0	3.0	-	-	3
	強風化安山岩	An[1] (D)	g	3	50	26	16.23	18.0	18
安田岩・熔岩[1]	風化安山岩	An[1] (CL~CM)	13	54	300	235	102.06	184.4	184

表 8-1-25 各層の設計 N値提案値

※未固結部では、 N値の上限を 50 とし、岩体部では 300 を上限とした・

②単位体積重量 γ_1

土質 記号	代表 <i>N</i> 値	提案值 γ _t (kN/m ³)	湿潤密度 (g/cm ³)	提案根拠
F	-	14	$\rho_t = 1.4$	自然地盤(粘土およびシルト:軟らかいもの)
Rd	Ι	19	$\rho_{t} = 1.9$	自然地盤(礫まじり砂:密実でないもの)
Dtc	3	16	$\rho_{t} = 1.56$	湿潤密度試験の平均値より提案
An[1] (D)	18	18	$\rho_{t} = 1.8$	自然地盤(粘性土:固いもの)
An[1] (CL~CM)	184	21	$\rho_{t} = 2.1$	岩盤部: y t=1.173+0.4 · logN(tf/m3)式より算定
現地発生土(Dtc)		13	$\rho_{t} = 1.29$	Dtc層の飽和度80%締固め時の値

表 8-1-26 各層の単位体積重量代表値の算定根拠

表 8-1-27 土の単位体積重量

	種類		単位体 積重量 (kN/m ³)	内部 摩察角 (度)	粘着力 (kN/m ²)	適用 (統一分類)	
	礫および 礫混じり砂	締固めたもの		20	40	0	(GW) • (GP)
	砂	空田とたくの	粒度の良いもの	20	35	0	(CW) . (CD)
盛	119	和国めたもの	粒度の悪いもの	19	30	0	(SW) • (SP)
+	砂質土	締固めたもの		19	25	30 以下	(SM) • (SC)
	粘性土	締固めたもの		18	15	50 以下	(ML) • (CL) (MH), (CH)
	関東罒ム	締固めたもの		14	20	10 以下	(VH)
	1005	密実なものまたは料	20	40	0	(CW) - (CD)	
	儝	密実でないものまた	18	35	0	(Gw) • (Gr)	
	礫混じり砂	密実なもの	21	40	0	(GW) • (GP)	
		密実でないもの	19	35	0		
	71	密実なものまたは料	20	35	0	(CW) - (CD)	
自	11,9	密実でないものまた	とは粒度の悪いもの	18	30	0	(Sw) • (SP)
然	动斑土	密実なもの	19	30	30 以下	(511) - (50)	
	砂貝工	密実でないもの		17	25	0	(5M) • (SC)
地		固いもの (指で強く	(押し多少へこむ)	18	25	50 以下	
盤	粘性土	やや軟らかいもの(指の中程度の力で貫入)	17	20	30 以下	(ML) • (CL)
		軟らかいもの(指か	「容易に貫入)	16	15	15 以下	
		固いもの (指で強く	(押し多少へこむ)	17	20	50 以下	
	粘土およ びシルト	やや軟らかいもの(16	15	30 以下	(CH) • (MH)	
	0.2761	軟らかいもの(指が	「容易に貫入)	14	10	15 以下	(1112)
	関東n-L			14	5 (φ _{uu})	30 以下	(VH)

注1: N値の目安は次のとおりである・

国いもの(N=8~15),やや軟らかいもの(N=4~8),軟らかいもの(N=2~4) 注2:地盤工学会基準の記号は、おおよその目安である・

(出典:東·中·西日本高速道路株式会社「設計要領第一集土工編)

③せん断強度 $c(kN/m^2)$ 、 ϕ (°)

Dtc 層のせん断強度については、B 調整池地区で三軸圧縮試験が実施されており、現場での目視観察、計測N値等を勘案し、同値を事業地内のDtc 層の代表値として設定した。

地層	設	定フ	方 法		提案値 (kN/m ²)
Dtc	合成モール円 下図より	C _c	$\phi_{u}=46.4 \rightarrow \phi_{u}=11.2^{\circ}$	46 (kN/m ²) $\rightarrow 10^{\circ}$	$c_u = 46$ $\phi_u = 10$

表 8-1-28 Dtc 層の粘着力 cの提案値



図 8-1-7 Dtc 層の合成モール円

・砂質土層のせん断抵抗角

「道路示方書・同解説 IV下部構造編:(社)日本道路協会 2002 および 1996 年度版」に 従い、有効土被り圧を考慮した N1 値を求め同値よりせん断抵抗角 φ を求めた。算定結果を 表 8-1-29 に一覧し、各深度のせん断抵抗角の平均値より An [1](D)層のせん断抵抗角の 代表値とした。

 $\phi = 4.8 \times \ln N_1 + 21$ (N>5)

 $N_1 = (170 \times N) / (\sigma v' +70)$

土質	調査	深度	σv	σ,'	N	N_1	φ
記号	地点	(m)	(kN/m^3)	(kN/m^3)			(°)
	C-2	2.30	41.1	50.0	12.0	17.0	35.0
		3.30	59.1	59.1	18.0	23.7	36.6
1	C-3	2.30	36.0	50.0	24.0	34.0	38.4
An		3.30	54.0	50.0	50.0	70.8	41.9
(D)		4.30	72.0	50.0	50.0	70.8	41.9
(D)		5.30	90.0	50.0	35.0	49.6	40.2
		6.30	108.0	50.0	17.0	24.1	36.7
		7.30	126.0	53.0	26.0	35.9	38.6
			平均				38.0

表 8-1-29 砂のせん断抵抗角の設定根拠

表 8-1-29 より An 〔1〕(D) φ=38°→ φ=35°(提案値)

・岩盤のせん断抵抗角

An [1] (CL~CM) 層は, 安山岩として C=25.3 N^{0.334} kN/m²

φ=6.82×logN+21.5の式を使用した.

An [1] (CL~CM) 代表 N値 N=184 C=25.3×(184)^{^0.334}=144.4 →144 kN/m²

 $\phi = 6.82 \times \log(184) + 21.5 = 36.9 \longrightarrow 35^{\circ}$

泥 岩・凝 灰 岩 砂岩・礫岩 考 安 山 岩 備 深成岩類 凝灰角礫岩 粘 換算 N値と 着 15. 2N^{0. 327} 25. 3N^{0. 334} 16. 2N^{0.605} 力 平均値の関係 (kN/m^2)). 464 Log 軸上の値 標準偏差 0.218 0.384換算 N値と 6.82 LogN 0.888 LogN 5.10 LogN せん断 +19.3平均値の関係 +29.3 ± 21.5 抵抗角 (度) 7.85 9.78 標準偏差 4.40

表 8-1-30 換算 N 値とせん断強度

出典)「設計用地盤定数の決め方-岩盤編-」社団法人地盤工学会

④変形係数 E

変形係数は、原則的に平板載荷試験や孔内水平載荷試験等の原位置試験により直接測定するが、 試験を行わない場合は、既往文献に示される N値を用いた推定式により算出する方法がある. 今 回は試験を実施していないため、N値を用いた推定式により算定した値を採用する. なお、変形 係数を用いて地盤反力を求める際には、変形係数を求めた試験方法により補正係数αを乗じると されている. (表 8-1-31 参照)

表 8-1-31 変形係数とα

亦形底巻 R0 の推定古社	地盤反力係数の推定に用いる係数 α			
及形际数 20 071世纪714	常時	地震時		
直径 0.3m の剛体円板による平板載荷試験の繰 返し曲線から求めた変形係数の1/2	1	2		
孔内水平載荷試験で測定した変形係数	4	8		
供試体の一軸圧縮試験又は三軸圧縮試験から 求めた変形係数	4	8		
標準貫入試験の N 値より E0=2800N で推定した 変形係数	1	2		

(社団法人 日本道路協会「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編」P.255 より)

土の場合,下記算定式により設定する.なお,この場合の補正係数は E=2,800N で求められる場合の,常時α=1,地震時α=2 が用いられる.

<土の変形係数の算出式>

Eo=2,800N (kN/m2)

(社団法人 日本道路協会「道路橋示方書・同解説 Ⅳ下部構造編」P.255より)

また、岩盤部は図 8-1-8 を参考に下式より設定した

• E=2710 × $N^{0.69}$ (kN/m²)

十所	代表	N値から推定	提案値		
記号	代表 <i>N</i> 値	変形係数 E _N (kN/m ²)	E (MN/m²)	備考	
Dtc	3	8400	8	土砂部はE=2800Nの算出式により提案	
An[1] (D)	18	50400	50	土砂部はE=2800Nの算出式により提案	
An[1] (CL~CM)	184	99013	99	岩盤部はE=2710N ^{~0.69} の算出式により提案	

表 8-1-32 各層の変形係数提案値





(出典:東・中・西日本高速道路株式会社「設計要領弟一集土工編」)

⑤室内土質試験結果

C-2孔で採取したサンプリング試料で土質試験を実施した。試験数値をまとめ表 8-1-23に示す。

		試 料 番 号	TC-2							
	採取深度(GL-•m) 1.20~1.70									
	地 層 名 (記 号) Dtc									
		湿潤密度 ρ _t (g/cm ³)	1.333							
	白	乾燥密度 $ ho_{d}$ (g/cm ³)	0.629							
	然	土粒子の密度 ρ_{s} (g/cm^{3})	2.481							
	状態	自然含水比 w _n (%)	112.0							
	態	間隙比 e	2.947							
		飽和度 S _r (%)	94.3							
物		礫 分(2~75mm) (%)	6.3							
TH	粒	砂 分(0.075~2mm) (%)	10.0							
垤		シルト分(0.005~0.075mm) (%)	51.2							
試		粘土分(0.005mm未満) (%)	32.5							
驗	度	細粒分含有率 Fc (%)	83.7							
~~~		最大粒径 (mm)	19.00							
	コテ	液性限界 w _L (%)	139.2							
	シン特シシ性	塑性限界 w _p (%)	91.7							
	<u>z</u> ]	塑性指数 I _p	47.5							
	分類	地盤材料の分類名	砂礫混じり有機質粘性 土(高液性限界)							
	頖	分類記号	(OH-SG)							
	# [	試験条件	CU							
1	11111111111111111111111111111111111111	会応力 <u>c (kN/m²)</u>	14.2							
学	縮	φ (° )	28.5							
試驗	ГĊ	試験方法	段階載荷							
泱	上 密	压縮指数 c _c	1.046							
	щ	圧密降伏応力 p _c (kN/m ² )	64.1							

表 8-1-33 土質試験結果一覧表

C-2 地点は、水路確保のため、ヒューム管埋没されており、谷川横断のため盛土施工が された場所である。土質試験結果から判断すると黒ボク等が混在するローム質土と推定さ れる。すなわち、本層は土工の際に埋め戻された盛土層と判断される。表 8-1-23 に見られ るように物理特性は、B調整池のDtc層に類似しており本層の母材はDtc層と推察される。

## (4)路線2高盛土箇所

事業区域中央東部の沢部に工事用道路として高盛土が計画され,機械ボーリング調査5箇所と、 補助的に簡易動的コーン貫入試験3箇所、現地浸透試験1箇所を実施した。

#### (1) 地層構成

表層には谷底堆積物(Rd)およびローム層(Lm)が分布し,基盤は火山砕屑岩Ⅱ凝灰角礫岩 強風化岩[Tf(Ⅱ)1],安山岩熔岩Ⅱ風化岩[An(Ⅱ)2]および同新鮮岩[An(Ⅱ)3]である. 表 8.1.24 に地質層序表を示す.

地時	質代	地層名		地 層 名 土質・地質区分 地質 記号		地質 記号	記事
	完	表 土		黒ボク	F	地表面を覆う黒ボク(有機質火山灰).	
5720	新世		谷底堆積物	玉石混り粘性土	Rd	玉石,礫混りローム,礫混り火山灰質粘性土, 礫混り粘土、N値5~13.	
第		ローム層		火山灰質粘性土	Lm	ほぼ均質な砂質ローム.粘性中位. N值4程度.	
四	更新	霧	火山砕屑岩Ⅱ 凝灰角礫岩	強風化岩	Tf(II)1	風化著しく土砂状. 熔岩礫を含む火砕流, 礫混り ローム. 不均質. N値6~29. 岩級区分はD級.	
紀	直前期 {	ケ峰火山	ケ 峰 火	風化岩	An( <b>II</b> )2	風化しているが岩組織明瞭. 亀裂が多く礫状コア 主体. 一部新鮮部あり. N値(換算)60~300. 岩 級区分はCL級主体.	
	後 期	出岩類	女叫石熔石 11	新鮮岩	An( II )3	硬質新鮮.連続した柱状コアでRQDは高い. 岩級 区分はCM級~CH級で中硬岩. 所々亀裂に沿っ て角礫状~破砕状で粘土を含む部分あり.	

表 8-1-34 地質層序表(路線 2 高盛土箇所)

以降に各層の土質性状を示す.

#### O表土[F]

有機物を混入する黒褐色の黒ボク土で, 表層より 0.20~1.30m を構成する. 全体に均質であるが植物 根を含む. 部分的に角礫を混入する. 地表付近に薄く分布するため, 標準貫入試験は実施できていない.

#### 〇谷底堆積物[Rd]

暗褐灰~黄褐色の礫混り粘土,火山灰質粘土,玉石混りローム等から構成され,29-B13,29-B15 および 29-B16 で確認された. 層厚は薄く, M値は 5~13 である.

## Oローム層[Lm]

褐~茶褐色のほぼ均質な風成火山灰質粘性土層から構成され、29-B12および29-B14で確認された. 含水量・粘性共に中位でスコリア粒が混入する.層厚は0.50~1.80mで、N値は4程度である.

## ○火山砕屑岩Ⅱ(凝灰角礫岩)

## · 強風化凝灰角礫岩〔Tf(Ⅱ)1, 岩級区分:D 級〕

風化著しく、熔岩礫を含む火砕流およびクリンカー状熔岩などで、粘土混り砂礫状~礫混り砂状で 採取される. 色調は褐灰色を呈し、N値は 6~29 と変化が激しく不均質である. 岩組織は認められる が、岩級区分は D 級で工学的には「土砂」扱いとなる.

#### ○安山岩熔岩 Ⅱ

#### · 風化岩〔An(Ⅱ)2, 岩級区分: CL級~CM級〕

風化しているが岩組織が明瞭で、礫状コア主体であるが一部新鮮部分も見られる. 岩級区分は概 ね CL 級となり「軟岩」に相当する. N値は 50 以上で換算 N値は 60~300 である

#### ·新鮮岩[An(Ⅱ)3, 岩級区分: CM 級~CH 級]

発泡した空隙が見られるが,硬質新鮮で連続した柱状コアとして採取される. 29-B12, 29-B13, 29-B14 および 29-B15 で分布し,標準貫入試験は反発してほとんどが貫入不能となる. 工学的には「中硬岩」に相当する.

#### (2) 地下水位

自然地下水位は、29-B13 において無水掘削時に地下水位の浸出しを確認できた. その他の 地点は掘削後孔内洗浄し翌朝水位を確認した水位を自然地下水位としたが、いずれも水位は 確認されなかった.

調香	孔口標高	地下水	位		
地点	(H=•m)	孔口からの深度 (GL-・m)	^い らの深度 標高 L-・m) (H=・m)		確認された地層
29-B12	1377.92	認められ	認められず		—
29-B13	1375.44	1.70	1373.74	H29.7.4	An(Ⅱ)3
29-B14	1380.86	認められ	ぃず	_	_
29-B15	1372.54	認められず		—	—
29-B16	1378.22	認められ	しず	—	—

表 8-1-35 調査地点の自然地下水位(路線2高盛土箇所)

## (3) 標準貫入試験結果

標準貫入試験は、深度 1m ごとに実施し、N値から地盤の固さや締まり具合を把握した. 試験結果の詳細は巻末資料の「ボーリング柱状図」に掲載するが、調査区域における各層のN値の 頻度分布一覧表を表 8-1-25 に、各層のN値の頻度分布図を図 8-1-9 にそれぞれ示す.

なお,各層の平均*N*値の算出に際して,貫入量が300mmを超えた場合には貫入量を300mm に換算した「換算*N*値」を用い,被覆層は上限を50,基盤層は上限を300とした.なお,地層境 界で測定されたデータは原則として含めない.

地 時	l質 消代	ŧ	地層名	土質·地質区分	地層 記号	N値の範囲 【平均値】〔データ個数〕 ^{※1}		備考			
	完妥		表土	黒ボク	F	[-]	- [0]	黒ボク(有機質火山灰)主体.			
第	利世		谷底堆積物	玉石混り 粘性土	Rd	5 【9.0】	[2]	玉石, 礫混りローム, 礫混り火山灰質粘性 土, 礫混り粘土.			
	更新		ローム層	火山灰質 粘性土	Lm	[-]	4.0	事業区域全体の尾根を覆っている. 均質な砂質ローム.			
면	世前	霧ケ	火山砕屑岩 I 凝灰角礫岩	強風化岩	Tf(Ⅱ)1	9 【15.4】	.0~29 [5]	風化著しく土砂状. 熔岩礫を含む火砕流, 礫混りローム. 不均質. 岩級区分はD級.			
紀	紀 第 第 4 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8		它山巴協巴T	風化岩	An(Ⅱ)2	60~ 【167.2】	~300以上 〔12〕	風化しているが岩組織明瞭. 亀裂が多く礫 状コア主体. 岩級区分はCL級主体.			
			女山石焔石1	新鮮岩	An(Ⅱ)3	54~ 【256.1】	~300以上 〔14〕	新鮮硬質.連続した柱状コア. 岩級区分はCM~CH級の中硬岩.			

表 8-1-36 各層の // 値の頻度分布一覧表(路線2高盛土箇所)

※1 実測N値の回数を統計処理しているため、実測N値1回を1データとした.

また,参考として表 8-1-26 に「N値と砂の相対密度の関係」,表 8-1-27 に「N値と粘土のコン システンシー,一軸圧縮強さの関係」をそれぞれ掲載する.各層の表記で砂質土層・礫質土層 の「相対密度」や粘性土層の「コンシステンシー」の評価はこれらの表に従った.

(地盤調査の方法と解説, (社)地盤工学会, p305)							
N 値	相 対 密 度 (Terazghi•Peck)	現場判別法					
0~4	非常に緩い(very loose)	鉄筋が容易に手で貫入					
$4 \sim 10$	緩 い(loose)	ショベル(スコップ)で掘削可能					
$10 \sim 30$	中 位 の(medium)	鉄筋を5ポンドハンマで打込み容易					
$30 \sim 50$	密 な(dense)	同上, 30cm程度貫入					
>50	非常に密な(very dense)	同上,5~6cm貫入,掘削につるはし 必要,打込み時金属音					

## 【N値による土の硬軟の判定基準(参考資料)】

表 8-1-38 粘土のコンシステンシー,一軸圧縮強度とN値の関係(Terzaghiによる) (地盤調査の方法と解説,(社)地盤工学会,p308)

N 値	$q_u (kN/m^2)$	コンシステンシー						
0~2	0.0~24.5	非常に柔らかい						
$2\sim\!4$	$24.5 \sim 49.1$	柔らかい						
$4 \sim 8$	49.1~98.1	中位の						
8~15	98.1~196.2	硬い						
$15 \sim 30$	$196.2 \sim 392.4$	非常に硬い						
$30\sim$	$392.4 \sim$	固結した						



図 8-1-9 N值頻度分布図(路線2高盛土箇所)

## (4) 現場透水試験結果

現場透水試験は、地盤の水理特性(透水係数,平衡水位)を把握することを目的として 29-B16のTf(II)1層を対象に実施した.試験結果の詳細は巻末資料の「現場透水試験データ シート」に掲載するが、試験結果を解析して得られた透水係数を表 8-1-28 に一覧で示す.

						-		
調杏	孔口標高	地層	試驗区間	試驗区間	平衡水位		透水係数	透水性 の評価
地点	自然水位	記号	の地質	深度	孔口からの深度 (標高)	試験方法	k (m/s)	
29-B16	1378.22	Tf(Ⅱ)1	火山砕屑岩 強風化凝灰角礫岩	$GL-1.50m$ $\sim$ -2.00m	GL-1.43m (H=1376.79m)	非定常法 (投入)	4.17E-05	中位

表 8-1-39 現場透水試験結果一覧表(路線 2 高盛土箇所)

試験で測定された平衡水位は,一般に帯水層(主に砂質土層や礫質土層)が有している地下 水の被圧水頭を示している.

現場透水試験を実施した Tf(II)1 層の平衡水位は, 試験開始から2 時間経過した GL-1.43m (Tf(II)1 層分布範囲)としたが, 試験開始から10 分以降の水頭変化がほぼ見られないため平衡 水位に達しているものと判断され(図 8-1-10 参照), 同じ帯水層まで試験時の水頭が降下して いるため, 地下水形態は「不圧地下水」と判断される.

また, 試験結果より得られた Tf(Ⅱ)1 層の透水係数 k は, k=4.17×10⁻⁵ (m/s)が得られており, 表 8.1.29 に示す透水性と土質区分の関係から<u>透水性は「中位」に区分</u>される. また, 試験から得られた透水係数は, 対応する土質の分類は「砂及び礫」に相当する.

## 表 8-1-40 透水性と土質区分 (地盤調査の方法と解説,(社)地盤工学会,2013,p488)

	透水係数 k (m/s)											
10	$10^{-11}$ $10^{-10}$ $10^{-10}$	$)^{-9}$ 10	$^{-8}$ 10	$10^{-7}$ $10^{-6}$	10	) ⁻⁵	$10^{-4}$	$10^{-3}$	3 10	$0^{-2}$ 10	$0^{-1}$	$10^{0}$
透水性	実質上不透水	非常)	こ低い	低 い			中 位			高	い	
対応する土の種類	粘性土 {C}	微細砂,シルト, 砂ーシルトー粘土混 _{ {SF}[S-F]{M}					砂および礫 {GW}{GP} {SW}{SP}{G-M}			清浄な礫 {GW}{GP}		
透水係数を直接測 定する方法	特殊な変水位 透水試験	変才	、位透水詞	試験		定	水位透水詞	弌験	特殊な 透水	変水位 試験		
透水係数を間接的に 推定する方法 圧密試験結果		いら計算なし					清浄な砂	ゆと礫に	は粒度の	と間隙比	から計算	章 ————————————————————————————————————

↑試験値(Tf(Ⅱ)1層)



図 8-1-10 現場透水試験の h~t曲線(29-B16)

## (5) 設計用地盤定数の提案

地盤定数の設定は,原位置試験の結果に基づくことを原則とし,試験を実施していない地層 については*N*値,文献などを参考に設定した.

各層の地盤定数は、表 8-1-30 に示し、以下に提案方法および留意点について述べる.

なお,実測N値の得られていない表土(F)は室内土質試験結果より単位体積重量およびせん断強度(c, $\phi$ )のみの提案とした.

地 時	質代	地質土質区分			地質 記号	設計 <i>N</i> 値 <i>N</i>	単位体和 重量 γ _t (kN/m ³	<b>責</b>	粘着力 c (kN/m ² )	せん断 抵抗角 (度)	変形 係数 E (kN/m ² )				
	完新	누마	表土	黒ボク	F	_	13 (a	a)	11 (d)	0 (d)	_				
第		液覆属	谷底堆積物	礫混り粘性土	Rd	6.2	17 (1	b)	54 (e)	0 (e)	17,000 (g)				
			ローム層	火山灰質 粘性土	Lm	4.0	14 (a	a)	69 (e)	0 (e)	11,000 (g)				
	世前	へ 霧 基 ケ	火山砕屑岩Ⅱ 凝灰角礫岩	強風化岩	Tf(Ⅱ)1	11	18 (	c)	69 (f)	20 (f)	13,000 (h)				
紀	紀	峰 盤 火 山 屠 岩 類 )	峰 盤 火 山 岩 類 )	空山巴燃出Ⅱ	風化岩	An( II )2	127	22 (	c)	127 (f)	35 (f)	75,000 (h)			
				層岩類)	層 岩 類 )	<ul><li>層 岩</li><li>類</li></ul>	<ul> <li>層 岩</li> <li>類</li> <li></li> </ul>	層 岩 類 )	層 岩 類 )	女山石焀石 Ⅱ	新鮮岩	An(Ⅱ)3	214	23 (	c)

表 8-1-41 地盤定数提案值一覧表(路線 2 高盛土箇所: 29-B12, 29-B13, 29-B14, 29-B15, 29-B16)

○地盤定数の設定方法

・設計N値:各層の平均N値より標準偏差を考慮して提案(提案値は整数とし、端数四捨五入).

ただし,提案値が10未満になる場合は小数点第1位までとした.

・単位体積重量:下記による湿潤密度より,次の換算式で提案した.

 $\gamma_t = \rho_t \times 10 (\gamma_t: kN/m^3, \rho_t: g/cm^3)$  なお,地下水位以下では表中の値より9を差し引く.

(a) 湿潤密度試験値(複数値の場合は平均値).

(b)「日本道路公団設計要領」の湿潤密度一般値より, 土質・層相を考慮して推定.

(c)「設計要領 第二集 橋梁設計編」の岩盤の単位体積重量の測定例より提案.

・粘着力・せん断抵抗角:下記の方法で提案した..

(d) 三軸圧縮試験(試験値が複数有る場合は平均値).

(e)「日本道路公団設計要領」の粘着力・せん断抵抗角一般値より, 土質・層相を考慮して推定.

(f)「設計要領 第二集 橋梁建設編」のせん断定数の測定例より提案.

・変形係数:下記の方法で提案した.

(g) 設計N値より推定式「E=2800N」を用いて推定.

(h)「設計要領 第二集 橋梁建設編」の岩の変形係数の測定例より提案.
## ①設計M値

各地層のN値は,今回の調査による標準貫入試験結果から,平均と分散を考慮した統計処 理より下式の標準偏差を用いて平均値を補正した値(補正N値)を求めた.設計N値は,平均N 値と標準偏差を考慮したN値(補正N値)を比較・検討し,補正N値の端数を四捨五入して整数 値として提案した.

なお, 試験の本打ちで 300mm を超えた場合は, 300mm に換算した*N*値を用い, *N*値 50 回以 上のデータについては, 上限値を土質では 50, 基盤岩層では 300 とした.

補正N値=平均値
$$-\frac{1}{2}$$
×(標準偏差)

表 8-1-42 各層の設計 N値提案値(路線 2 高盛土箇所)

地質 記号	平均 $N$ 値	標準 偏差	中央値	補正N値	設計Ⅳ値	備考
F	_	—	—	—	—	実測N値なし
Rd	9.0	5.66	9.0	6.17	6.2	測定データ数:2
Lm	4.0	—	4.0	—	4.0	測定データ数:1
Tf(Ⅱ)1	15.4	9.69	10.0	10.55	11	測定データ数:5
An(Ⅱ)2	167.2	80.97	158.4	126.71	127	測定データ数:12
An(II)3	256.1	83.83	300.0	214.18	214	測定データ数: 14

:設計N値の提案値に用いた値

※被覆層ではN値の上限を 50 とし, 基盤層では 300 を上限とした.

#### ②単位体積重量 $\gamma_1$

被覆層の単位体積重量において, 表土(F)およびローム層(Lm)は湿潤密度試験値が得られているため試験値より提案した.一方, 試験値の得られていないその他の地層に関しては, 層相やN値を考慮し, 表 8.1.33 に示される「設計要領第一集 土工編, p1-44」の一般値を参考として推定した.

基盤層の単位体積重量は図 8-1-11 に示される「設計要領第二集 橋梁建設編, p4-7」より, 次式を用いて提案した.

全岩種の平均値(データ数 208) 標準偏差:0.195

単位体積重量:  $\gamma_t = 1.173 + 0.4 \times \text{Log}N$  [tf/m³] [×9.807[kN/m³]]

地質 記号	設計 <i>N</i> 値	提案値 γ _t (kN/m ³ )	湿潤密度 (g/cm ³ )	法度     提案根拠       n ³ )		
F	—	13	$\rho_{\rm t}$ = 1.260	湿潤密度試験値(6-1)		
Rd	6.2	17	$\rho_{\rm t}$ = 1.7	pt=1.7 自然地盤(粘性土:やや軟らかいもの)		
Lm	4.0	14	ρ _t = 1.359	湿潤密度試験値(1-1)		
Tf(Ⅱ)1	11	18	<ul> <li>風化して土砂状であるが、凝灰角礫岩および安山:</li> <li>風化土砂であるため、設計要領第二集「岩盤の単位 重量の測定例」より設計N値から求める。</li> </ul>			
An( II )2	127	22	_	設計要領第二集「岩盤の単位体積重量の測定例」より割		
An(Ⅱ)3	214	23	_	計N値から求める.		

表 8-1-43 各層の単位体積重量代表値の算定根拠(路線2高盛土箇所)

表 8-1-44 土質定数の	一般値(設計要領第一集	土工編(H22.7),	東·中·西日本高速道路株式会社, p1-44)
----------------	-------------	-------------	-------------------------

	種類		湿潤密度	せん断 抵抗角 (度)	粘着力 c (kN/m ² )	地盤工学 会基準 ^{注2)}	
	礫および 礫まじり砂	締固めたもの		2.0	40	0	$\{G\}$
盛	动	絵田めたもの	粒径幅の広いもの	2.0	35	0	{S}
	49	神国のための	分級されたもの	1.9	30	0	رها
土	砂質土	締固めたもの		1.9	25	30以下	{SF}
	粘性土	締固めたもの		1.8	15	50以下	$\{M\}, \{C\}$
	関東ローム	締固めたもの		1.4	20	10以下	$\{V\}$
	石油	密実なものまたは	2.0	40	0		
	偨	密実でないものま	1.8	35	0	[0]	
	礫まじり砂	密実なもの	2.1	40	0		
		密実でないもの	1.9	35	0	(0)	
	石小	密実なものまたは	2.0	35	0	(c)	
自	49	密実でないものま	1.8	30	0	Joj	
然	动质土	密実なもの	1.9	30	30以下	(CE)	
	仰貝上	密実でないもの	1.7	25	0	19L1	
地		固いもの(指で強く	1.8	25	50以下		
盤	粘性土	やや軟らかいもの(	1.7	20	30以下	{M}, {C}	
		軟らかいもの(指が容易に貫入) ^{注1)}		1.6	15	15以下	
		固いもの(指で強く	「押し多少へこむ) ^{注1)}	1.7	20	50以下	
	粘土および シルト	やや軟らかいもの(	(指の中程度の力で貫入) ^{注1)}	1.6	15	30以下	$\{M\}, \{C\}$
	4 / F	軟らかいもの(指が	容易に貫入)注1)	1.4	10	15以下	
	関東ローム			1.4	5(φ _u )	30以下	{V}

注1; N値の目安は次のとおりである.

固いもの(N=8~15), やや軟らかいもの(N=4~8), 軟らかいもの(N=2~4) 注2;地盤工学会基準の記号は,およその目安である.



図 8-1-11 岩盤の単位体積重量の測定例 (「設計要領 第二集 橋梁建設編,(株)高速道路総合技術研究所,平成 24 年 7 月, p4-7」に加筆)

## ③せん断強度 c(kN/m²)、φ(°)

#### 〇粘性土層

F層およびLm層は, 29-B6および29-B1で実施した三軸圧縮試験値より作成したモール円 集積図より提案した.

また,室内土質試験値が得られていないその他の地層は,設計*N*値から下式を用いた推 定値より提案した.

推定式:c=8N(kN/m²)-----「道路橋示方書(H8.12)」推定式:6~10Nの中間値

なお,粘着力(c)およびせん断抵抗角( $\phi$ )の提案値は整数(小数点以下は切り捨て)とし, せん断抵抗角( $\phi$ )は5度単位で整理した(例:0.1~4.9 度  $\rightarrow$  0 度).

	試験値(モール円)		N値からの推定値		提案値		
地質	粘着力	せん断 抵抗角	設計 <i>N</i> 値	粘着力	粘着力	せん断 抵抗角	備考
市山方	$C_{u}$	$\phi_{\!_{u}}$	N	$c = 8 \times N$	С	$\phi$	
	$(kN/m^2)$	(度)		$(kN/m^2)$	$(kN/m^2)$	(度)	
F	11.3	3.0	_	_	11	0	試験値(6-1モール円集積図)より提案
Rd	_	_	6.2	49.6	54	0	設計N値からの推定値より提案
Lm	69.9	4.4	4.0	32.0	69	0	試験値(1-1のモール円集積図)より提案

表 8-1-45 粘性土層のせん断強度提案値一覧表(路線2高盛土箇所)

:せん断強度の提案値に用いた値

## O基盤層

基盤の岩盤は、凝灰角礫岩および安山岩を主体としているため、「設計要領 第二集橋梁 建設編、p4-10」に基づいて推定する.表8-1-35に換算*N*値とせん断定数の関係(測定例)を 掲載する.

ただし、粘着力(c)およびせん断抵抗角( $\phi$ )の提案値は整数とし、小数点以下を切捨てとし、せん断抵抗角( $\phi$ )は5度単位で整理した(例:0.1~4.9 度  $\rightarrow$  0 度).

(「設言	(「設計要領 第二集 橋梁建設編、(株)高速道路総合技術研究所,平成24年7月,p4-10」に加筆)											
		砂岩•礫岩 深成岩類	安山岩	泥岩•凝灰岩 凝灰角礫岩	備考							
粘着力	換算N値と 平均値の関係	$15.2N^{0.327}$	$25.3N^{0.334}$	$16.2N^{0.606}$								
(kN/m ² ) 標準偏差	0.218	0.384	0.464	Log軸上の値								
せん断 抵抗角	換算N値と 平均値の関係	換算N値と ^Z 均値の関係 5.10LogN+29.3 6.		0.888Log <i>N</i> +19.3	Logの底は10							
(度)	標準偏差	4.40	7.85	9.78								

表8-1-46 換算 M値とせん断定数の関係(測定例)

# 表8-1-47 基盤層のせん断強度提案値一覧表(路線2高盛土箇所)

	設計N値からの推定値			N値からの推定値 提案値			
地質	設計 <i>N</i> 値	粘着力	せん断 抵抗角	粘着力	せん断 抵抗角	備考	
記万	N	С	$\phi$	С	$\phi$		
		$(kN/m^2)$	(度)	$(kN/m^2)$	(度)		
Tf(Ⅱ)1	11	69.3	20.2	69	20	「設計要領第二集 橋梁建設編」より 凝灰角礫岩の推定式を用いて提案	
An(Ⅱ)2	127	127.6	35.8	127	35	「設計要領第二集 橋梁建設編」より	
An( II )3	214	151.9	37.4	151	35	安山岩の推定式を用いて提案	

## ④変形係数 E

変形係数は、原則的に平板載荷試験や孔内水平載荷試験等の原位置試験により直接測定 するが、試験を実施していない場合は、N値を用いた推定式により算出する方法がある。今回は これらの原位置試験を実施していないため、N値を用いた推定式により算定した値を採用する。 なお、変形係数を用いて地盤反力を求める際には、変形係数を求めた試験方法により補正係 数 αを乗じるとされている(表8-1-37参照).なお、提案値は有効数字2桁とし、端数は切り捨て とした。

#### 表 8-1-48 変形係数とα

(道路橋示方書・同解説 Ⅳ	「下部構造編,	(社)日本道路協会,	p255)
---------------	---------	------------	-------

亦形成物质の推定主注	地盤反力係数の換算係数α		
爱心际数E007在足力伝	常時, 暴風時	地震時	
直径 0.3m の剛体円板による平板載荷試験の繰返 し曲線から求めた変形係数の1/2	1	2	
孔内水平載荷試験で測定した変形係数	4	8	
供試体の一軸圧縮試験又は三軸圧縮試験から求 めた変形係数	4	8	
標準貫入試験のN値よりE ₀ =2,800Nで推定した変 形係数	1	2	

被覆層は,算定式 E=2,800*N*(kN/m²)により設定する.なお,この場合の補正係数は,常時α =1 を用いている.



また, 基盤層は, 図 8-1-12 を参考に E=27.1×N^{0.69}×98.1 (kN/m²)より設定した.

図8-1-12 岩の変形係数の測定例 (「設計要領 第二集 橋梁建設編,(株)高速道路総合技術研究所,平成24年7月,p4-13」に加筆)

記号 記号 N値 $E_N$ $(kN/m^2)$ E $(kN/m^2)$ C $(kN/m^2)$ (m 考 (m 考)F実測N値が得られていないため提案しないRd6.217,360-17,000「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編」の 変形係数推定式より提案 E=2800 N $(kN/m^2)$ Lm4.011,200-11,000実測N値が得られていないため提案しないTf(II)111-13,90613,000 ア表20875,000	地質	設計N値からの 推定値		NEXCO設計要 領の測定例	提案値	/#= =#	
F       -       -       -       -       実測N値が得られていないため提案しない         Rd       6.2       17,360       -       17,000       「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編」の 変形係数推定式より提案 E=2800N (kN/m²)         Lm       4.0       11,200       -       11,000       実測N値が得られていないため提案しない         Tf(II)1       11       -       13,906       13,000       -       「設計要領第二集 橋梁建設編」の変形係数 測定例より提案	記号	設計 <i>N</i> 値	$E_N$ (kN/m ² )	$E$ $(kN/m^2)$	$(kN/m^2)$	偏考	
Rd       6.2       17,360       -       17,000       「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編」の 変形係数推定式より提案 E=2800 N (kN/m ² )         Lm       4.0       11,200       -       11,000       実測N値が得られていないため提案しない         Tf(II)1       11       -       13,906       13,000       -         An(II)2       127       -       75,208       75,000       -	F		(KIV/III ) —	(KIV/III ) —		実測N値が得られていないため提案しない	
Lm       4.0       11,200       -       11,000       実測N値が得られていないため提案しない         Tf(II)1       11       -       13,906       13,000       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -       -	Rd	6.2	17,360	_	17,000	「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編」の 変形係数推定式より提案 E=2800N (kN/m ² )	
Tf(II)1     11     -     13,906     13,000       An(II)2     127     -     75,208     75,000	Lm	4.0	11,200	—	11,000	実測N値が得られていないため提案しない	
An(II)2 127 - 75,208 75,000 測定例より提案	Tf(Ⅱ)1	11	—	13,906	13,000	「設計要領第二集 橋梁建設編」の変形係	
$T = 2 \pi (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^{-1} (1 + 1)^$	An(Ⅱ)2	127	—	75,208	75,000	測定例より提案	
An(II)3 214 - 107,801 100,000 $E=27.1N^{0.00} \times 98.1 (kN/m^2)$	An(II)3	214	—	107,801	100,000	$E=27.1N^{3333} \times 98.1 (kN/m^2)$	

表 8-1-49 各層の変形係数提案値(路線2高盛土箇所)

:変形係数の提案値に用いた値

#### (5)工事用道路

工事用道路箇所においては機械ボーリング調査3箇所と,簡易動的コーン貫入試験13箇所 (既往調査で2箇所)を実施した.なお,平成27年度には造成盛土箇所として機械ボーリング調査 を2箇所(E-1, E-2)で実施しており安山岩熔岩Iの分布を確認している.

#### (1) 地層構成

表層はローム層(Lm),一部谷底堆積物(Rd)に覆われ,すぐ下位に火山砕屑岩 I 凝灰角礫 岩強風化岩[Tf(I)1]や同風化岩[Tf(I)2],下位には安山岩熔岩 I 風化岩[An(I)2]や同新 鮮岩[An(I)3]が分布している.表 8-1-50 に地質層序表を示す.

	地質 時代		地層名	土質・地質区分	地質 記号	記事
	完新世		表 土	黒ボク	F	地表面を覆う黒ボク(有機質火山灰).
			ローム層	п	Lm	均質な砂質ローム. 含水量少ない~中位. 粘性中位. N値2~7.
第	更新		山功屋山	強風化岩	Tf(I)1	褐色の礫混りローム. 不均質で含水量は少ない. N値26~54(換算). 岩級区分はD級.
四	世前	霧ケ峰		風化岩	Tf( I )2	風化しているが岩組織明瞭. 亀裂が多く礫状コア 主体. 一部クリンカー状. N値(換算)60~79. 岩 級区分はD~CL級主体.
紀	期 ~ 後	火山岩	中山山校山工	風化岩	An( 1 )2	風化しているが岩組織明瞭. 亀裂が多く礫状コア 主体. 一部クリンカー状. N値(換算)60~250. 岩 級区分はD~CL級主体.
	朔	類		新鮮岩	An( 1 )3	岩質は硬いが亀裂が多く, 礫状コアで採取される. 岩級区分はCM~CH級で中硬岩. 所々亀裂に沿って脆弱部分あり.

表 8-1-50 地質層序表(工事用道路 I グループ)

以降に各層の土質性状を示す.

#### O表土[F]

有機物を混入する黒褐色の腐葉土〜黒ボク土で、含水量中位で粘性弱い. ほぼ均質. 表層にあって 層厚が薄いため、標準貫入試験は実施できていない.

#### 〇谷底堆積物(Rd)

谷部を通る盛土箇所で, 簡易動的コーン貫入試験を実施したが, 玉石や礫に当たって貫入不能であった. 玉石や礫を多く含む堆積物と推定される.

#### ○ローム層[Lm]

褐色の均質なロームでシルト質ローム主体である. 軽石粒やスコリア粒が混入する. 含水量は少ない ~中位で,粘性も中位である. 下部で軟質礫が混在する部分あり. N値は2~7と変化し硬軟が認められ る.

#### 〇火山砕屑岩 I (凝灰角礫岩)

#### ·強風化凝灰角礫岩[Tf(I)1, 岩級区分:D級]

29-B1 及び 29-B2 でローム層の直下に分布する.火砕流堆積物起源で褐色の礫混りロームよりなる.含水量は少なく不均質で、φ5~100mmの風化礫が混入する. M値は 20~54(換算 M値) である.

#### •風化凝灰角礫岩[Tf(I)2, 岩級区分:D~CL級]

29-B1 で確認され、褐灰色を呈し岩組織は明瞭だが火山灰質砂礫状に採取される. 熔岩礫主体で φ30~50mmの円礫一部短柱状になる. 換算 N値は 60~79 で、岩級区分は D~CL 級である.

#### O安山岩熔岩 I

## •風化岩[An(I)2,岩級区分:D~CL級]

暗灰色を呈し,風化しているものの岩組織は明瞭.ややクリンカー状の熔岩で,柱状~礫状のコア となる. N値は換算N値で 60~250 で,岩級区分は D~CL 級である.

#### ・新鮮岩[An(Ⅰ)3, 岩級区分:CM級~CH級]

暗灰~褐灰色を呈する安山岩熔岩で、岩質は硬いが亀裂多く、φ10~40mmの礫状コアとなる. 給圧と回転数を制御してダイヤビットで掘削すれば連続した棒状コアとなる. 掘進時循環する水は逸水して上がらず、標準貫入試験は反発して貫入不能である. 岩級区分はCM級 ~CH級で「中硬岩」に相当する.

(2) 地下水位

自然地下水位は認められず,掘削中の循環水は逸水して,水位は確認されなかった.

調香	孔口標高	地下水	位		変対ななた地区
地点	(H=•m)	孔口からの深度 (GL-・m)	標高 (H=•m)	確認日	確認された地層
29-B1	1331.72	認められず			—
29-B2	1382.85	認められず			—
29-B11	1332.19	認められず			_

表 8-1-51 調査地点の自然地下水位(工事用道路 I グループ)

## (3) 標準貫入試験結果

標準貫入試験は、深度 1m ごとに実施し、N値から地盤の固さや締まり具合を把握した. 試験結果の詳細は巻末資料の「ボーリング柱状図」に掲載するが、調査区域における各層のN値の頻度分布一覧表を表 8-1-52 に、各層のN値の頻度分布図を図 8-1-13 にそれぞれ示す.

なお,各層の平均*N*値の算出に際して,貫入量が300mmを超えた場合には貫入量を300mm に換算した「換算*N*値」を用い,被覆層は上限を50,基盤層は上限を300とした.なお,地層境 界で測定されたデータは原則として含めない.

			10 1 02	口间以下	♥ ノッタルマノ	小川 見祝(工手用但)	
地時	質 代	地層名		土質·地質区分	地層 記号	N値の範囲 【平均値】〔データ個数〕 ^{※1}	備考
	完新世	表土		黒ボク	F	- [-] [0]	腐葉土〜黒ボク主体.
第	重		ローム層	火山灰質 粘性土	Lm	1.8~7.0 【4.2】 〔11〕	事業区域全体の尾根を覆っている. 均質な砂質ローム.
m	入 新 世	霧	火山砕屑岩 I	強風化岩	Tf(I)1	26~54 【37.2】 〔3〕	褐色の礫混りローム主体. 岩級区分はD級.
ビ	前 期	ケ峰ル	凝灰角礫岩	風化岩	Tf(I)2	60~79 【69.5】 〔2〕	風化しているが岩組織は明瞭. 亀裂が多く 礫状コア主体. 岩級区分はD~CL級.
紀	~ 後	八山岩	空山巴修巴 I	風化岩	An( I )2	60~250 【128.3】 〔3〕	風化しているが岩組織は明瞭. 亀裂が多く 礫状コア主体. 岩級区分はCL級主体.
	别	類	女凹石 I I	新鮮岩	An( I )3	150~300以上 【242.0】 〔6〕	新鮮硬質.連増kした柱状コア. 岩級区分はCM~CH級の中硬岩.

表 8-1-52 各層の M値の頻度分布一覧表(工事用道路 I グループ)

※1 実測N値の回数を統計処理しているため、実測N値1回を1データとした.

また,参考として表 8-1-53 に「N値と砂の相対密度の関係」,表 8-1-43 に「N値と粘土のコン システンシー,一軸圧縮強さの関係」をそれぞれ掲載する.各層の表記で砂質土層・礫質土層 の「相対密度」や粘性土層の「コンシステンシー」の評価はこれらの表に従った.

# 【N値による土の硬軟の判定基準(参考資料)】

表 8-1-53	表 8-1-53 M値と砂の相対密度, せん断抵抗角の関係(Terzaghi and Peck)											
	(地盤調査(	の方法と解説,	(社)地	盤工学会, p305)								
N 値	相対	密 度		現場 判別 決								
	(Terazghi	i•Peck)										
0~4	非常に緩い(v	ery loose)	鉄筋	が容易に手で貫入								
4~10	緩 い(loo	se)	ショベ	ル(スコップ)で掘削可能								
$10 \sim 30$	中 位 の(me	edium)	鉄筋る	を5ポンドハンマで打込み容易								
$30 \sim 50$	密 な(den	ise)	同上,	30cm程度貫入								
> 50	非常に密な(v	ery dense)	同上,5~6cm貫入,掘削につるはし									
			必要,	打込み時金属音								
注)鉄館	筋はφ13mm											
表 8-1-54 粘	土のコンシスラ	テンシー, ー	·軸圧縮強度とN値の関係(Terzaghiによる)									
	(地盤調査(	の方法と解説,	(社)地	盤工学会, p308)								
	N 値	q _u (kN/1	m ² )	コンシステンシー								
	$0 \sim 2$	0.0~24	1.5	非常に柔らかい								
	$2\sim\!4$			柔らかい								
	$4 \sim 8$			中位の								
	8~15			硬い								
	$15 \sim 30$	196.2~392.4		非常に硬い								
	$30\sim$	392.47	$\sim$	固結した								



図 8-1-13 N植頻度分布図(工事用道路 I グループ)

## (4) 室内土質試験結果

土は土粒子・水・空気の3物質から構成されており、これらの占める割合が自然状態での特性 を決定する.その要素として含水比・湿潤密度・間隙比および飽和度がある.各要素は土粒子 の密度に大きな差があるなどの特別な場合を除き、相関関係を示すとされている.間隙比・間隙 率は、密な砂・硬質な粘性土ほど小さく、含水比が小さいほど湿潤密度が大きい傾向を有する. 参考として土の一般的な湿潤密度と含水比の関係を表 8-1-55 に示す.

表 8-1-55 一般的な湿潤密度と含水比の関係(地盤材料試験の方法と解説,(社)地盤工学会, p181)

	沖利	責層	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/cm ³ )	$1.2 \sim 1.8$	1.6~2.0	1.6~2.0	$1.2 \sim 1.5$	0.8~1.3
乾燥密度 p _d (g/cm ³ )	0.5~1.4	1.2~1.8	1.1~1.6	0.6~0.7	0.1~0.6
含水比 w _n (%)	30~150	10~30	20~40	80~180	80~1200

以下,今回採取した「乱れの少ない試料」で行った室内土質試験結果からLm層の特性について述べる.試験結果の詳細は,巻末資料の「室内土質試験データシート」に掲載するが,試験で得られた土の特性を表す諸物性値を表 8-1-56 に示す.

			A DECK		
		対 象			路線7
		試 料 番 号			1-1
		採取深度(GL-・	m)		3.00~3.80
	比	Lm			
		湿潤密度	ho t	$(g/cm^3)$	1.359
	白	乾燥密度	ho d	$(g/cm^3)$	0.683
	然	土粒子の密度	$\rho_{\rm s}$	$(g/cm^3)$	2.744
	状	自然含水比	w _n	(%)	98.9
	態	間隙比	е		3.021
		飽和度	Sr	(%)	89.9
th/		礫 分(2~75mm)		(%)	0.0
例	***	砂 分(0.075~2mm	29.8		
理	<u> </u>	シルト分(0.005~0.07	(%)	37.5	
		粘土分(0.005mm未	満)	(%)	32.7
μų	度	細粒分含有率	Fc	(%)	70.2
験		最大粒径		(mm)	2
		50%粒径	D ₅₀	(mm)	0.0144
	コテ	液性限界	WL	(%)	93.9
	シン特シシ性	塑性限界	Wp	(%)	49.5
	スー	塑性指数	Ip		44.4
	分類	地盤材料の分類名			砂質火山灰質 粘性土(Ⅱ型)
		分類記号			$(VH_2S)$
力	<u> </u>	試験条	(件		UU
 子   試		<b></b>	С	$(kN/m^2)$	69.9
験	縮		φ	(° )	4.4

表 8-1-56 室内土質試験結果一覧表

## a) 土粒子の密度

土粒子の密度は、土粒子と有機物からなる土の固体部分の単位体積当たりの平均質量であり、土の鉱物組成や有機物の混入する程度によってその値が異なる.

ボーリング調査より、Lm 層は砂分が混在するほぼ均質な火山灰質粘性土層である。一般に 土粒子の密度は $\rho_s$ =2.50~2.75 g/cm³ 程度であるといわれており、サンプリング試料の土粒子 の密度は $\rho_s$ =2.744 g/cm³ の値が得られており、一般値としてはやや大きな値であるが、<u>ローム</u> 層としては妥当な値であると判断される。

#### b)湿潤密度

湿潤密度は  $\rho_t$  =1.359 g/cm³の値が得られており, <u>ローム層として妥当な値である</u>と考えられる.

## c)自然含水比

自然含水比は w_n=98.9%の値が得られており,湿潤密度と同様に<u>ローム層として妥当な値で</u>あると考えられる.

#### d) コンシステンシー特性

Lm 層の自然含水比は,表 8.1.57 に示されるように液性限界(w_L)を超えているため「液状」 (乱すとドロドロになりやすい)の土と評価される.

また、Lm層の液性指数(I_L)は1を超えており、コンシステンシー指数(I_c)は負の値と算定されるため、 <u>練り返す(乱す)と液状になり易い非常に不安定な含水状態にある粘性土と評価される</u> <u>る</u>.(一般に液性指数は1に近いほど、コンシステンシー指数は0に近いほど不安定な含水状態と判断される).

なお、火山灰質粘性土は、特有の性状として拘束水を含有する特殊土であることから、一般 に乱した場合に拘束水が開放され「不安定な含水状態」になり強度劣化の著しい土質である.

					コンシフ	一特性	-特性値		
地層 記号	試料 番号	細粒分 含有率	自 然 含水比	液性 限界	塑性 限界	塑性 指数	液性 指数	コンシス テンシー 指数	
		Fc	w _n	$w_L$	Wp	Ip	$I_L$	I _c	
		%	%	%	%				
Lm	1-1	70.2	98.9	93.9	49.5	44.4	1.11	-0.11	

表 8-1-57 コンシステンシー特性一覧表

e) 粘着力(c)とせん断抵抗角(φ)

29-B6地点のF層において三軸圧縮試験をUU条件(=非圧密非排水条件)で実施し、試験の 結果をまとめて表8-1-58に示す.

地層 番号	試料 番号	採取 深度	細粒分 含有率	飽和度	塑性 指数	<ul><li>三軸圧縮(UU条件)</li><li>社ん断</li><li>粘着力</li><li>抵抗角</li></ul>		三車	三軸(UU条件) 圧縮強さ	
			Fc	Sr	Ip	cu	$\phi_{\rm u}$	( (	$(\sigma_{a} - \sigma_{r})_{max}$	
		(CI -•m)	(%)	(%)		$(1 \text{ N}/\text{m}^2)$	(唐)	セノ	レ圧(kN/i	m ² )
		(GL ·III)	(70)	(70)		(KIN/III)		(σ _a -	$\sigma_{\rm r}$ ) max (k)	$N/m^2$ )
Lm	1_1	$3.00 \sim$	70.2	80.0	44.4	60.0	4.4	50	100	150
LIII	1-1	3.80	10.2	09.9	44.4	09.9	4.4	158.5	169.5	175.1

表 8-1-58 三軸圧縮試験(UU 条件)結果一覧表

Lm層では計3供試体の試験結果が得られており、図8-1-14に示すモール円集積図(強度特性[ $\tau - \sigma$ 関係]を作成したモール円)との平均的な破壊包絡線を引くと、各供試体のモール円より $\tau = 69.9 + \sigma \tan 4.4^{\circ}$ が得られる.

図8-1-14に示すように比較的分散が少なく、Lm層のせん断強度としては粘着力cu=69.9 kN/m², せん断抵抗角  $\phi$  u=4.4 度が見込まれる.



図 8-1-14 モール円集積図(Lm 層)

※平均的な破壊包絡線はモール円との距離の和が最小となるように引いている

## (5) 設計用地盤定数の提案

地盤定数の設定は,原位置試験の結果に基づくことを原則とし,試験を実施していない地層 についてはN値,文献などを参考に設定した.

各層の地盤定数は,表 8-1-59 に一覧表を示すが,以下に提案方法および留意点について 述べる.

なお,実測N値の得られていない表土(F)は 29-B6の室内土質試験結果(6-1)より単位体積 重量およびせん断強度(c, $\phi$ )のみの提案とした.また,ローム層(Lm)の単位体積重量および せん断強度(c, $\phi$ )は室内土質試験結果(1-1)より提案した.

_	-	·							,		,		
地時	質代		地質土質区	地質 記号	設計 <i>N</i> 値 <i>N</i>	単位( 重量 ッ (kN/	本積 量 ^t m ³ )	粘着) c (kN/m	力 2)	せん 抵抗 (度	断 角 )	変形 係数 E (kN/m ² )	
	完 新 世	被要	表土	黒ボク	F	_	13	(a)	11	(d)	0	(d)	
第	更	復 層	ローム層	火山灰質 粘性土	Lm	4.2	14	(a)	69	(e)	0	(e)	11,000 (g)
777	新 世	(霧	火山砕屑岩 I	強風化岩	Tf(I)1	30	19	(c)	127	(f)	20	(f)	27,000 (h)
	前期	基ケ峰般ル	凝灰角礫岩	風化岩	Tf(I)2	63	20	(c)	199	(f)	20	(f)	46,000 (h)
紀	~ 後	盛八 山 層岩	空山巴 <u>廖</u> 巴丁	風化岩	An( I )2	75	21	(c)	107	(f)	30	(f)	52,000 (h)
期	類 ()	女山石浴石	新鮮岩	An( I )3	209	23	(c)	150	(f)	35	(f)	100,000 (h)	

表 8-1-59 地盤定数提案値一覧表(工事用道路 I グループ: 29-B1, 29-B2, 29-B11)

○地盤定数の設定方法

・設計N値:各層の平均N値より標準偏差を考慮して提案(提案値は整数とし,端数四捨五入).

ただし,提案値が10未満になる場合は小数点第1位までとした.

・単位体積重量:下記による湿潤密度より,次の換算式で提案した.

 $\gamma_t = \rho_t \times 10 (\gamma_t: kN/m^3, \rho_t: g/cm^3)$  なお,地下水位以下では表中の値より9を差し引く.

(a) 湿潤密度試験値(複数値の場合は平均値).

(b)「日本道路公団設計要領」の湿潤密度一般値より, 土質・層相を考慮して推定.

(c)「設計要領 第二集 橋梁設計編」の岩盤の単位体積重量の測定例より提案.

・粘着力・せん断抵抗角:下記の方法で提案した...

(d) 三軸圧縮試験(試験値が複数有る場合は平均値).

(e)「日本道路公団設計要領」の粘着力・せん断抵抗角一般値より, 土質・層相を考慮して推定.

(f)「設計要領 第二集 橋梁建設編」のせん断定数の測定例より提案.

・変形係数:下記の方法で提案した.

(g) 設計N値より推定式「E=2800N」を用いて推定.

(h)「設計要領 第二集 橋梁建設編」の岩の変形係数の測定例より提案.

## ①設計*M*值

各地層のN値は,今回の調査による標準貫入試験結果から,平均と分散を考慮した統計処 理より下式の標準偏差を用いて平均値を補正した値(補正N値)を求めた.設計N値は,平均N 値と標準偏差を考慮したN値(補正N値)を比較・検討し,補正N値の端数を四捨五入して整数 値として提案した.

なお, 試験の本打ちで 300mm を超えた場合は, 300mm に換算した*N*値を用い, *N*値 50 回以 上のデータについては, 上限値を土質では 50, 基盤岩層では 300 とした.

ただし、Lm 層のような火山灰質粘性土は、N値から土質定数を求める場合に過小評価となり 得る特殊土である. そのため、Lm 層は補正N値を用いず平均N値を代表N値として提案した.

補正N値=平均値
$$-\frac{1}{2}$$
×(標準偏差)

地質 記号	平均 $N$ 值	標準 偏差	中央値	補正N値	設計Ⅳ値	備考
F	—	—	—	—	—	実測N値なし
Lm	4.2	1.91	4.0	3.24	4.2	測定データ数:11
Tf(I)1	37.2	14.52	32.0	29.94	30	測定データ数:3
Tf(I)2	69.5	13.36	69.5	62.82	63	測定データ数:2
An( I )2	128.3	105.63	75.0	75.48	75	測定データ数:3
An( I )3	242.0	66.77	257.2	208.61	209.0	測定データ数:6

表 8-1-60 各層の設計 M値提案値(工事用道路 I グループ)

:設計N値の提案値に用いた値

※被覆層ではN値の上限を50とし、基盤層では300を上限とした.

## ②単位体積重量 $\gamma_1$

被覆層の単位体積重量において,表土(F)およびローム層(Lm)は湿潤密度試験値(6-1, 1-1)が得られているため試験値より提案した.一方,試験値の得られていないその他の地層に 関しては,層相やN値を考慮し,表 8-1-61 に示される「設計要領第一集 土工編, p1-44」の一 般値を参考として推定した.

基盤層の単位体積重量は図 8-1-62 に示される「設計要領第二集 橋梁建設編, p4-7」より, 次式を用いて提案した.

全岩種の平均値(データ数 208) 標準偏差:0.195

単位体積重量:  $\gamma_t = 1.173 + 0.4 \times \text{Log}N$  [tf/m³] [×9.807[kN/m³]]

地質 記号	設計 <i>N</i> 値	提案値 γ _t (kN/m ³ )	湿潤密度 (g/cm ³ )	提案根拠
F	—	13	ρ _t = 1.260	湿潤密度試験値(6-1)
Lm	4.2	14	ρ _t = 1.359	湿潤密度試験値(1-1)
Tf(I)1	30	19	_	風化して土砂状であるが、凝灰角礫岩および安山岩の強
Tf(I)2	63	20	—	重量の測定例」より設計N値から求める。
An( I )2	75	21	—	設計要領第二集「岩盤の単位体積重量の測定例」より設 計 N/使から せめる An(用)2)は豊う 石能でたるが完合側に
An( I )3	209	23	_	計77値から末める、AII(目かは負入不能であるが安主側に N=300として推定する、

表 8-1-61 各層の単位体積重量代表値の算定根拠(工事用道路 I グループ)

	種類		状	能	湿潤密度 $\rho_{t}$ (g/cm ³ )	せん断 抵抗角 (度)	粘着力 c (kN/m ² )	地盤工学 会基準 ^{注2)}
	礫および 礫まじり砂	締固めたもの			2.0	40	0	{G}
盛	动	締田めたたの	粒径幅0	つ広いもの	2.0	35	0	(c)
	49	柿回めたりのク	分級され	たもの	1.9	30	0	101
土	砂質土	締固めたもの			1.9	25	30以下	{SF}
	粘性土	締固めたもの			1.8	15	50以下	$\{M\}, \{C\}$
	関東ローム	締固めたもの			1.4	20	10以下	{V}
	万伯公	密実なものまたは	粒径幅の	広いもの	2.0	40	0	
	4宋	密実でないものま	たは分級さ	されたもの	1.8	35	0	וטו
	藤士ドのか	密実なもの			2.1	40	0	
	候よしりゆ	密実でないもの			1.9	35	0	וטו
		密実なものまたは	粒径幅の	広いもの	2.0	35	0	
自	413	密実でないものま	たは分級さ	されたもの	1.8	30	0	10/
妖	心所上。	密実なもの			1.9	30	30以下	
	砂頂工	密実でないもの			1.7	25	0	(SF)
地		固いもの(指で強く	〈押し多少・	へこむ) ^{注1)}	1.8	25	50以下	
盤	粘性土	やや軟らかいもの	(指の中程	度の力で貫入) ^{注1)}	1.7	20	30以下	{M}, {C}
		軟らかいもの(指な	「容易に貫	入) ^{注1)}	1.6	15	15以下	
		固いもの(指で強く	〈押し多少・	へこむ) ^{注1)}	1.7	20	50以下	
	粘土および	やや軟らかいもの	(指の中程	度の力で貫入) ^{注1)}	1.6	15	30以下	{M}、{C}
	✓ / ℓ ]:	軟らかいもの(指な	「容易に貫	入) ^{注1)}	1.4	10	15以下	
	関東ローム				1.4	5(φ _u )	30以下	{V}

表 8-1-62 土質定数の一般値(設計要領第一集 土工編(H22.7), 東·中·西日本高速道路株式会社, p1-44)

注1; N値の目安は次のとおりである.

固いもの(N=8~15)、やや軟らかいもの(N=4~8)、軟らかいもの(N=2~4)

注2;地盤工学会基準の記号は、およその目安である.



図 8-1-15 岩盤の単位体積重量の測定例 (「設計要領 第二集 橋梁建設編,(株)高速道路総合技術研究所,平成 24 年 7 月, p4-7」に加筆)

③せん断強度 *c*(kN/m²)、 $\phi$ (°)

# 〇粘性土層

三軸圧縮試験値の得られているF層およびLm層は、試験値より作成したモール円集積図より提案した。

なお,粘着力(c)およびせん断抵抗角( $\phi$ )の提案値は整数(小数点以下は切り捨て)とし, せん断抵抗角( $\phi$ )は5度単位で整理した(例:0.1~4.9 度  $\rightarrow$  0 度).

	L 0 1 00			נכואניאטייי				
	試験値(=	Eール円)	N値からの推定値		提案値			
地質	粘着力	せん断 抵抗角	設計 <i>N</i> 値	粘着力	粘着力	せん断 抵抗角	備考	
記万	$C_{\mu}$	$\phi_{\mu}$	N	$c = 8 \times N$	С	$\phi$		
	$(kN/m^2)$	(度)		$(kN/m^2)$	$(kN/m^2)$	(度)		
F	11.3	3.0	_	_	11	0	試験値(6-1モール円集積図)より提案	
Lm	69.9	4.4	3.5	28.0	69	0	試験値(1-1のモール円集積図)より提案	

表 8-1-63 粘性土層のせん断強度提案値一覧表(工事用道路 I グループ)

:せん断強度の提案値に用いた値

# O基盤層

基盤の岩盤は、凝灰角礫岩および安山岩を主体としているため、「設計要領 第二集橋梁 建設編, p4-10」に基づいて推定する. 表8-1-64に換算*N*値とせん断定数の関係(測定例)を 掲載する.

ただし、粘着力(c)およびせん断抵抗角( $\phi$ )の提案値は整数とし、小数点以下を切捨てとし、せん断抵抗角( $\phi$ )は5度単位で整理した(例:0.1~4.9 度  $\rightarrow$  0 度).

表8-1-64 換算 //値とせん断定数の関係(測定例)

		砂岩•礫岩 深成岩類	安山岩	泥岩·凝灰岩 凝灰角礫岩	備考
粘着力	換算 <i>N</i> 値と 平均値の関係	$15.2N^{0.327}$	$25.3N^{0.334}$	$16.2N^{0.606}$	
(kN/m²)	標準偏差	0.218	0.384	0.464	Log軸上の値
せん断 抵抗角	換算 <i>N</i> 値と 平均値の関係	5.10Log <i>N</i> +29.3	6.82Log <i>N</i> +21.5	0.888Log <i>N</i> +19.3	Logの底は10
(度)	標準偏差	4.40	7.85	9.78	

(「設計要領 第二集 橋梁建設編,(株)高速道路総合技術研究所,平成24年7月,p4-10」に加筆)

	設計	N値からの	)推定値	提到	案値		
地質	設計 <i>N</i> 値	粘着力	せん断 抵抗角	粘着力	せん断 抵抗角	備考	
百亡与	N	С	$\phi$	С	$\phi$		
		$(kN/m^2)$	(度)	$(kN/m^2)$	(度)		
Tf(I)1	30	127.2	20.6	127	20	「設計要領第二集 橋梁建設編」より	
Tf(I)2	63	199.5	20.9	199	20	凝灰角礫岩の推定式を用いて提案	
An( I )2	75	107.0	34.3	107	30	「設計要領第二集 橋梁建設編」より	
An( I )3	209	150.7	37.3	150	35	安山岩の推定式を用いて提案	

表8-1-65 基盤層のせん断強度提案値一覧表(工事用道路 I グループ)

## ④変形係数 E

変形係数は、原則的に平板載荷試験や孔内水平載荷試験等の原位置試験により直接測定 するが、試験を実施していない場合は、N値を用いた推定式により算出する方法がある。今回は これらの原位置試験を実施していないため、N値を用いた推定式により算定した値を採用する。 なお、変形係数を用いて地盤反力を求める際には、変形係数を求めた試験方法により補正係 数 αを乗じるとされている(表8-1-66参照).なお、提案値は有効数字2桁とし、端数は切り捨て とした。

## 表 8-1-66 変形係数とα

亦形成粉成の推定主法	地盤反力係数の換算係数α				
麦形保数E007推定力法	常時, 暴風時	地震時			
直径 0.3m の剛体円板による平板載荷試験の繰返 し曲線から求めた変形係数の1/2	1	2			
孔内水平載荷試験で測定した変形係数	4	8			
供試体の一軸圧縮試験又は三軸圧縮試験から求 めた変形係数	4	8			
標準貫入試験のN値よりE ₀ =2,800Nで推定した変 形係数	1	2			

(道路橋示方書・同解説 IV下部構造編,(社)日本道路協会, p255)

被覆層は, 算定式 E=2,800N(kN/m²)により設定する. なお, この場合の補正係数は, 常時 α =1 を用いている.

また, 基盤層は, 図 8-1-16 を参考に E=27.1×N^{0.69}×98.1 (kN/m²)より設定した.



図8-1-16 岩の変形係数の測定例 (「設計要領 第二集 橋梁建設編,(株)高速道路総合技術研究所,平成24年7月,p4-13」に加筆)

地質	設計 <i>N</i> 値からの 推定値		NEXCO設計要 領の測定例	提案値	/#to =#z		
記号	設計 M価	$E_N$	E		偏考		
	1♥11世	(kN/m²)	(kN/m²)	(kN/m⁻)			
F	—	_	_	—	実測N値が得られていないため提案しない		
Lm	4.2	11,760	—	11,000	「道路橋示方書・同解説 IV下部構造編」の 変形係数推定式より提案 E=2800N (kN/m ² )		
Tf(I)1	30	—	27,788	27,000			
Tf(I)2	63	—	46,364	46,000	「設計要領第二集 橋梁建設編」の変形係数 測定例 F 的 提安		
An( I )2	75	—	52,291	52,000	$E=27.1N^{0.69} \times 98.1 ~(kN/m^2)$		
An( I )3	209	_	106,057	100,000			

表 8-1-67 各層の変形係数提案値(工事用道路 I グループ)

:変形係数の提案値に用いた値

#### (6)変電施設

事業区域中央西部の尾根には,変電施設が計画され,機械ボーリング調査1箇所と,補助的に 簡易動的コーン貫入試験1箇所を実施した.

#### (1) 地層構成

表層はローム層(Lm)に覆われ,その下位には基盤層である火山砕屑岩 I 凝灰角礫岩強風 化岩(Tf(I)1),同風化岩(Tf(I)2)が分布している.表 8-1-68に地質層序表を示す.

			1		IT IC X			
地質 時代		地層名		土質·地質区分	地質 記号	記事		
Inte	完新世	世表土		黒ボク	F	地表面を覆う黒ボク(有機質火山灰).		
弗	前	ローム層		п-д	Lm	不均質な軽石混りローム. 2.5m付近より均質となり, 4m付近より軽石多くなる. N値2~9.		
四	更期 新 \	霧火		強風化岩	Tf(I)1	風化著しく土砂状.粘土混り砂礫~礫混り粘性土 状で採取.N值27. 岩級区分はD級.		
紀	世後期	ケ出峰類	火山碎角岩 I 凝灰角礫岩	風化岩	Tf( I )2	風化しているが岩組織明瞭. 亀裂が多く礫状コア 主体. 一部クリンカー状. N値44~88(換算). 岩級区分はD級~CL級主体.		

表 8-1-68 地質層序表(変電施設)

以降に機械ボーリング調査で確認された各層の土質性状を示す.

#### O表土[F]

地表から 0.80m までを構成する. 有機物が混入する黒褐色の均質な黒ボク土で, 含水量中位で粘性弱い. 地表付近であるため, 標準貫入試験は実施できていない.

#### Oローム層[Lm]

茶褐色の軽石混りロームからなる、上部2.50mまでは不均質で礫を混入し、N値も7~9と高い値が得られている. 深度2.5m付近より均質なロームに変化し、深度4m付近より軽石を多く含むようになる. N値は1.9~9で変化が激しく、上部で高く下部で低くなる傾向にある.

# 〇火山砕屑岩 I(凝灰角礫岩)

#### ·強風化凝灰角礫岩〔Tf(I)1, 岩級区分:D級〕

風化著しく粗粒砂~礫混り粗粒砂状で採取され、 φ5~30mmの風化礫や岩塊が混入する. N値は 27 を示し、岩級区分は D 級である.

#### • 風化凝灰角礫岩(Tf(I)2, 岩級区分: D~CL級)

岩組織を残すが№値は44~88 となり, 岩級区分は D~CL 級である. φ5~70mm 程度の風化礫を 不規則に含むが, 指圧で容易に砂状となる.

# (2) 地下水位

自然地下水位は,掘削後孔内洗浄し翌朝水位を確認した水位を自然地下水位とし,表 8-1-69 に一覧を示した.

調杳	孔口標高	地下水	位			
地点	(H=•m)	孔口からの深度 (GL-・m)	標高 (H=•m)	確認日	確認された地層	
29-B9	1346.33	認められ	しず	_	_	

表 8-1-69 調査地点の自然地下水位(変電施設)

## (3) 標準貫入試験結果

標準貫入試験は、深度 1m ごとに実施し、N値から地盤の固さや締まり具合を把握した. 試験結果の詳細は巻末資料の「ボーリング柱状図」に掲載するが、調査区域における各層のN値の 頻度分布一覧表を表 8-1-70 に、各層のN値の頻度分布図を図 8-1-16 にそれぞれ示す.

なお,各層の平均*N*値の算出に際して,貫入量が300mmを超えた場合には貫入量を300mm に換算した「換算*N*値」を用い,被覆層は上限を50,基盤層は上限を300とした.なお,地層境 界で測定されたデータは原則として含めない.

	公。170°1110771110796及万节,是公(发电池政)									
地時	!質 ≌代	地層名	土質·地質区分	地層 記号	N値の範囲 【平均値】〔データ個数〕 ^{*1}	備考				
第	完新世	表土	黒ボク	F	- [-] [0]	黒ボク(有機質火山灰)主体.				
ш	更新世	ローム層	火山灰質 粘性土	Lm	1.9~9.0 【5.4】 〔5〕	事業区域全体の尾根を覆っている. 均質な砂質ローム.				
ビ	前期(	火 霧山 火山砕屑岩 I	強風化岩	Tf(I)1	27 【一】 〔1〕	風化著しく土砂状. 熔岩礫を含む火砕流, 礫混りローム. 不均質. 岩級区分はD級.				
紀	> 後 期	⁹ 岩 凝灰角礫岩 蜂 類	風化岩	Tf(I)2	44~88 [64.1] [3]	風化しているが岩組織は明瞭. 亀裂が多く 礫状コア主体. 岩級区分はD~CL級.				

表 8-1-70 各層の // 値の頻度分布一覧表(変電施設)

※1 実測N値の回数を統計処理しているため、実測N値1回を1データとした.

また,参考として表 8-1-71 に「N値と砂の相対密度の関係」,表 8-1-72 に「N値と粘土のコン システンシー,一軸圧縮強さの関係」をそれぞれ掲載する.各層の表記で砂質土層・礫質土層 の「相対密度」や粘性土層の「コンシステンシー」の評価はこれらの表に従った.

# 【N値による土の硬軟の判定基準(参考資料)】

表 8-1	表 8-1-71 N値と砂の相対密度, せん断抵抗角の関係(Terzaghi and Peck) (地盤調査の方法と解説 (社)地盤工学会 p305)									
N	値	相対 (Terazghi	密度 •Peck)		現場判別法					
0~	~4	非常に緩い(v	ery loose)	鉄筋	鉄筋が容易に手で貫入					
$4 \sim$	10	緩 い(loose)		ショベ	いレ(スコップ)で掘削可能					
10~	~30	中 位 の(medium)		鉄筋る	を5ポンドハンマで打込み容易					
30~	~50	密 な(den	se)	同上,	30cm程度貫入					
>5	50	非常に密な(v	ery dense)	同上,5~6cm貫入,掘削につるはし 必要,打込み時金属音						
注	)鉄筋	fはφ13mm								
表 8-1-7	72 粘	土のコンシスラ	テンシー、一	軸圧縮	強度とM値の関係(Terzaghiによる)					
		(地盤調査(	の方法と解説,	(社)地	盤工学会, p308)					
		N 値	q _u (kN/1	m ² )	コンシステンシー					
		0~2	0.0~24	1.5	非常に柔らかい					
		2~4 24.5~		9.1	柔らかい					
		4~8 49.1~98		8.1	中位の					
		8~15 98.1~19		96.2	硬い					
		$15 \sim 30$	$196.2 \sim 3$	92.4	非常に硬い					
		$30\sim$	392.47	$\sim$	固結した					



図 8-16 N值頻度分布図(変電施設)

## (4) 設計用地盤定数の提案

地盤定数の設定は,原位置試験の結果に基づくことを原則とし,試験を実施していない地層 についてはN値,文献などを参考に設定した.

各層の地盤定数は,表 8-1-73 に一覧表を示すが,以下に提案方法および留意点について 述べる.

なお,実測N値の得られていない表土(F)は 29-B6の室内土質試験結果(6-1)より単位体積 重量およびせん断強度(c, $\phi$ )のみの提案とした.また,ローム層(Lm)の単位体積重量および せん断強度(c, $\phi$ )は室内土質試験結果(1-1)より提案した.

地時	質代	地質土質区分			地質 記号	設計 <i>N</i> 値 <i>N</i>	単位( 重コ ッ (kN/	体積 量 ^f m ³ )	粘着 c (kN/i	力 m ² )	せん 抵抗 (度	断 角 )	変形 係数 E (kN/m ² )
第	完 新 世	被覆	表土	黒ボク	F	_	13	(a)	11	(d)	0	(d)	_
	更新	層	ローム層	火山灰質 粘性土	Lm	5.4	14	(a)	69	(e)	0	(e)	15,000 (g)
匹	世前期	(霧ケ峰水	火山砕屑岩 I	強風化岩	Tf( I )1	27	19	(c)	119	(f)	20	(f)	25,000 (h)
紀	~ 後 期	□ 山 居 岩 類 )	凝灰角礫岩	風化岩	Tf( I )2	53	20	(c)	179	(f)	20	(f)	41,000 (h)

表 8-1-73 地盤定数提案值一覧表(変電施設:29-B9)

○地盤定数の設定方法

・設計N値:各層の平均N値より標準偏差を考慮して提案(提案値は整数とし,端数四捨五入).

ただし,提案値が10未満になる場合は小数点第1位までとした.

・単位体積重量:下記による湿潤密度より,次の換算式で提案した.

- $\gamma_t = \rho_t \times 10 (\gamma_t: kN/m^3, \rho_t: g/cm^3)$  なお,地下水位以下では表中の値より9を差し引く.
- (a) 湿潤密度試験値(複数値の場合は平均値).

(b)「日本道路公団設計要領」の湿潤密度一般値より, 土質・層相を考慮して推定.

(c)「設計要領 第二集 橋梁設計編」の岩盤の単位体積重量の測定例より提案.

・粘着力・せん断抵抗角:下記の方法で提案した..

(d) 三軸圧縮試験(試験値が複数有る場合は平均値).

(e)「日本道路公団設計要領」の粘着力・せん断抵抗角一般値より, 土質・層相を考慮して推定.

(f)「設計要領 第二集 橋梁建設編」のせん断定数の測定例より提案.

・変形係数:下記の方法で提案した.

(g) 設計N値より推定式「E=2800N」を用いて推定.

(h)「設計要領 第二集 橋梁建設編」の岩の変形係数の測定例より提案.

## ①設計M値

各地層のN値は,今回の調査による標準貫入試験結果から,平均と分散を考慮した統計処 理より下式の標準偏差を用いて平均値を補正した値(補正N値)を求めた.設計N値は,平均N 値と標準偏差を考慮したN値(補正N値)を比較・検討し,補正N値の端数を四捨五入して整数 値として提案した.

なお, 試験の本打ちで 300mm を超えた場合は, 300mm に換算した*N*値を用い, *N*値 50 回以 上のデータについては, 上限値を土質では 50, 基盤岩層では 300 とした.

ただし、Lm 層のような火山灰質粘性土は、N値から土質定数を求める場合に過小評価となり 得る特殊土である. そのため、Lm 層は補正N値を用いず平均N値を代表N値として提案した.

補正N值=平均值
$$-\frac{1}{2}$$
×(標準偏差)

地質 記号	平均 <i>N</i> 値	標準 偏差	中央値	補正N値	設計Ⅳ値	備考
F	—	—	_	—	—	実測N値なし
Lm	5.4	2.73	5.0	4.03	5.4	測定データ数:5
Tf(I)1	27.0	—	27.0	—	27	測定データ数:1
Tf(I)2	64.1	22.38	60.0	52.91	53	測定データ数:3
		1				•

表 8-1-74 各層の設計 M値提案値(変電施設)

:設計N値の提案値に用いた値

※被覆層ではN値の上限を50とし、基盤層では300を上限とした.

#### ②単位体積重量 $\gamma_1$

被覆層の単位体積重量において,表土(F)およびローム層(Lm)は湿潤密度試験値(6-1, 1-1)が得られているため試験値より提案した.一方,試験値の得られていないその他の地層に 関しては,層相やN値を考慮し,表 8-1-76 に示される「設計要領第一集 土工編, p1-44」の一 般値を参考として推定した.

基盤層の単位体積重量は図 8-1-17 に示される「設計要領第二集 橋梁建設編, p4-7」より, 次式を用いて提案した.

全岩種の平均値(データ数 208) 標準偏差:0.195

単位体積重量:  $\gamma_t = 1.173 + 0.4 \times \text{Log}N$  [tf/m³] [×9.807[kN/m³]]

表 8-1-75 各層の単位体積重量代表値の算定根拠(変電施設)

地質	設計	提案値	湿潤密度	提 安 根 拁			
記号	N値	$\gamma_{\rm t}({\rm kN/m}^3)$	$(g/cm^3)$	近 朱 仪 拠			
F	—	13	$\rho_{t} = 1.260$	湿潤密度試験値(6-1)			
Lm	5.4	14	ρ _t = 1.359	湿潤密度試験値(1-1)			
Tf(I)1	27	19	—	風化して土砂状であるが、凝灰角礫岩および安山岩の強			
Tf(I)2	53	20	—	重量の測定例」より設計N値から求める.			

	種類		状	能	湿潤密度 $\rho_t$ (g/cm ³ )	せん断 抵抗角 (度)	粘着力 c (kN/m ² )	地盤工学 会基準 ^{注2)}
	礫および 礫まじり砂	締固めたもの			2.0	40	0	{G}
盛	动	締田めたたの	粒径幅0	り広いもの	2.0	35	0	(c)
	49	柿回めたりのク	分級され	にたもの	1.9	30	0	101
土	砂質土	締固めたもの			1.9	25	30以下	{SF}
	粘性土	締固めたもの			1.8	15	50以下	$\{M\}, \{C\}$
	関東ローム	締固めたもの			1.4	20	10以下	{V}
	万伯公	密実なものまたは	、粒径幅の	広いもの	2.0	40	0	$\{G\}$
	17	密実でないものま	たは分級。	されたもの	1.8	35	0	
	離土ドロの	密実なもの			2.1	40	0	
	候ましりな	密実でないもの			1.9	35	0	(0)
	石小	密実なものまたは	、粒径幅の	広いもの	2.0	35	0	(c)
自	413	密実でないものまたは分級されたもの			1.8	30	0	(S)
妖	心所上。	密実なもの			1.9	30	30以下	
	砂頂工	密実でないもの	密実でないもの			25	0	(SF)
地		固いもの(指で強く	く押し多少・	へこむ) ^{注1)}	1.8	25	50以下	
盤	粘性土	やや軟らかいもの	)(指の中程	度の力で貫入) ^{注1)}	1.7	20	30以下	{M}, {C}
		軟らかいもの(指が容易に貫入) ^{注1)}			1.6	15	15以下	
		固いもの(指で強く	く押し多少・	へこむ) ^{注1)}	1.7	20	50以下	
	粘土および シルト	やや軟らかいもの	(指の中程	度の力で貫入) ^{注1)}	1.6	15	30以下	{M}, {C}
	✓ / ℓ ]:	軟らかいもの(指な	軟らかいもの(指が容易に貫入) ^{注1)}			10	15以下	
	関東ローム				1.4	5(φ _u )	30以下	{V}

表 8-1-76 土質定数の-	-般値(設計要領第一集	土工編(H22.7), 東·中	·西日本高速道路株式会社, p1-44)
-----------------	-------------	-----------------	----------------------

注1; N値の目安は次のとおりである.

固いもの(N=8~15), やや軟らかいもの(N=4~8), 軟らかいもの(N=2~4)

注2;地盤工学会基準の記号は、およその目安である.



図 8-1-17 岩盤の単位体積重量の測定例 (「設計要領 第二集 橋梁建設編,(株)高速道路総合技術研究所,平成 24 年 7 月, p4-7」に加筆)

③せん断強度 c(kN/m²)、φ(°)

## 〇粘性土層

三軸圧縮試験値の得られているF層およびLm層は、試験値より作成したモール円集積図より提案した.

なお,粘着力(c)およびせん断抵抗角( $\phi$ )の提案値は整数(小数点以下は切り捨て)とし, せん断抵抗角( $\phi$ )は5度単位で整理した(例:0.1~4.9 度  $\rightarrow$  0 度).

表 8-1-77 粘性土層のせん断強度提案値一覧表(変電施設)

	試験値(モール円)		N値からの推定値		提案値		
地質 記号	粘着力	せん断 抵抗角	設計 <i>N</i> 値	粘着力	粘着力	せん断 抵抗角	備考
	$C_{u}$	$\phi_{u}$	N	$c = 8 \times N$	С	$\phi$	
	$(kN/m^2)$	(度)		$(kN/m^2)$	$(kN/m^2)$	(度)	
F	11.3	3.0	_	_	11	0	試験値(6-1モール円集積図)より提案
Lm	69.9	4.4	5.4	43.2	69	0	試験値(1-1のモール円集積図)より提案

: せん断強度の提案値に用いた値

# O基盤層

基盤の岩盤は,凝灰角礫岩を主体としているため,「設計要領 第二集橋梁建設編, p4-1 0」に基づいて推定する. に換算*N*値とせん断定数の関係(測定例)を掲載する.

ただし、粘着力(c)およびせん断抵抗角( $\phi$ )の提案値は整数とし、小数点以下を切捨てとし、せん断抵抗角( $\phi$ )は5度単位で整理した(例:0.1~4.9 度  $\rightarrow$  0 度).

表8-1-78 換算 //値とせん断定数の関係(測定例)

		砂岩•礫岩 深成岩類	安山岩	泥岩•凝灰岩 凝灰角礫岩	備考
粘着力	換算N値と 平均値の関係	$15.2N^{0.327}$	$25.3N^{0.334}$	$16.2N^{0.606}$	
(kN/m²)	標準偏差	0.218	0.384	0.464	Log軸上の値
せん断 抵抗角 (度)	換算N値と 平均値の関係	5.10Log <i>N</i> +29.3	6.82Log <i>N</i> +21.5	0.888Log <i>N</i> +19.3	Logの底は10
	標準偏差	4.40	7.85	9.78	

(「設計要領 第二集 橋梁建設編,(株)高速道路総合技術研究所,平成24年7月,p4-10」に加筆)

表8-1-79	基盤層のせん断強度提案値-	-覧表(変電施設)

	設計	N値からの	)推定值	提到	案値			
地質	設計 <i>N</i> 値	粘着力	せん断 抵抗角	粘着力	せん断 抵抗角	備考		
記万	N	С	$\phi$	С	$\phi$			
		$(kN/m^2)$	(度)	$(kN/m^2)$	(度)			
Tf(I)1	27	119.4	20.6	119	20	「設計要領第二集 橋梁建設編」より		
Tf(I)2	53	179.6	20.8	179	20	凝灰角礫岩の推定式を用いて提案		

## ④変形係数 E

変形係数は、原則的に平板載荷試験や孔内水平載荷試験等の原位置試験により直接測定 するが、試験を実施していない場合は、N値を用いた推定式により算出する方法がある. 今回は これらの原位置試験を実施していないため、N値を用いた推定式により算定した値を採用する. なお、変形係数を用いて地盤反力を求める際には、変形係数を求めた試験方法により補正係 数 αを乗じるとされている(表8-1-80参照). なお、提案値は有効数字2桁とし、端数は切り捨て とした.

亦形係物日の堆字古法	地盤反力係数の換算係数α		
发形际数E00力EC刀 伍	常時, 暴風時	地震時	
直径 0.3m の剛体円板による平板載荷試験の繰返 し曲線から求めた変形係数の1/2	1	2	
孔内水平載荷試験で測定した変形係数	4	8	
供試体の一軸圧縮試験又は三軸圧縮試験から求 めた変形係数	4	8	
標準貫入試験のN値よりE ₀ =2,800Nで推定した変 形係数	1	2	

**表 8-1-80 変形係数と**α (道路橋示方書・同解説 IV下部構造編,(社)日本道路協会, p255)

被覆層は, 算定式 E=2,800N(kN/m²)により設定する. なお, この場合の補正係数は, 常時 α =1 を用いている.

また, 基盤層は, 図 8-1-18 を参考に E=27.1×N^{0.69}×98.1 (kN/m²)より設定した.



図8-1-18 岩の変形係数の測定例

(「設計要領 第二集 橋梁建設編,(株)高速道路総合技術研究所,平成24年7月,p4-13」に加筆)

地質	設計 <i>N</i> 値からの 推定値		NEXCO設計要 領の測定例	提案値	/#5 -72
記号	設計 <i>N</i> 値	$E_N$ (kN/m ² )	E (kN/m ² )	⊏ (kN/m²)	加考
F	_	—	—	—	実測N値が得られていないため提案しない
Lm	5.4	15,120	—	15,000	実測N値が得られていないため提案しない
Tf(I)1	27	—	25,839	25,000	「設計要領第二集 橋梁建設編」の
Tf(I)2	53	—	41,152	41,000	$E=27.1N^{0.69} \times 98.1$ (kN/m ² )
		+ THE WI	旧中住之田、广住	-	

表 8-1-81 各層の変形係数提案値(変電施設)

:変形係数の提案値に用いた値


(*) .

ボーリングNo 事業・工事名 北 緯 36 3 57.9 * 長野県諏訪市大字四賀7718番地40外 ボーリング名 A - 1 願查位置 経 138 8'46.1" 調査期間 平成 27年 4月 29日 ~ 27年 5月 1日 東 発注機関 株式会社 東日本土地開発 現場。 石関剛史 コ ア 石関剛史 煮 石関剛史 黄 任 者 調査業者名株式会社 赤羽 雅之 使用機種 孔 口 標 高 GH= 1296.72m 試錐機 TOHO DO 
 の
 ボン、

 ルジオン 標準貫入 ) 試 験 (P~ON頃~環町) 国 (D・ルジオン質 0 : 編升ビオン質 0 : 編升ビオン( 0): 編 ( 0): 編升ビオン( 0): 編 ( 0): 編 ( 0): 編 ( 0): 編 ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): ( 0): エンジン T F 9 0 M 総掘進長 9.05m コア採取率岩 孔内水位(a)/测定月日 岩 色硬コ割風変 記 標 標 深 柱 ~ (%) ア <mark>れ</mark> 日 最大コア長 級 種 cm 尺 高 度状 形の RQD区 区 1_[%] 状 50 100分 分 調軟状態化質 事 (m) 🔯 (m) (m) 
 質
 減額県会議入する。黒ボク土。 含水中位、粘性低位。
 重

 人山民宮なシルト層で、部分を含た。 品の、1500円で、割除色を呈する 砂雪ンルトの薄髪を持む。
 4

 オー300円で開始を発する。
 第

 オー300円で開始を発する。
 第

 オー300円で開始を発する。
 第

 オー300円で開始を発する。
 第

 オー300円で開始を発する。
 第

 オー300円間を発する。
 第

 ガー300円で開始を発きれる。
 7

 ガー300円間を発する。
 第

 ガー300円間を発する。
 第

 ガー300円間を発行している。
 7

 ロー300円に開始を発行している。
 7

 ロー300円に開始を発音する。
 7

 ロー300円に開始を発音する。
 7

 ロー300円に開始を発音する。
 7

 ロー300円に開始を発音する。
 7

 ロー300円に開始を発音する。
 7

 ロー300円に開からり、
 7

 ロー300円になどからの
 7

 ロー300円になど発音する。
 7

 ロー300円がらる。
 7

 ロー300円がらの、
 < ard 妻士( 砂混じ 黒~ りシル 暗褐 1296.22 0.50 1.16/305 1 1295.22 1.50 砂質シ 暗視 1295.02 1.702又ステッルト 福 1.45 2,151/16,1/1 2 2.45 2 0 #3 1 0.1 シルト 掲~ 質砂礫 灰 (100) 0 0 3,45 3 赤褐 / 褐灰 シルト 質疑灰 4.15 22 4 4 トダブルコアチ 1292.12 4.0 0 (0) 5 (0) (100) 7 5.15 5.45 50 6.30 (2,2,3) 5 (100)^D 強風化 赤褐 D V d δ 強灰岩 褐 E VI d i 1290.92 5.8 6 -プノダイヤモンドビット (100) 50 19 7.00 50 風化安山岩質凝灰岩 7 111,3870 (100) SCL 赤褐~暗灰 (0) 5/1 8,10 2 8,00 2 8,00  $\begin{array}{ccc} C & \Pi \\ l & l \\ D & W \end{array} \begin{array}{ccc} \gamma \\ e & l \\ \delta \end{array}$ 8 50 (100)3 4 9 1287.67 9.0 50 9.00 10

調査名 「ソーラーパーク四賀」太陽光発電設備設置事業



na g

					事業	美•	I	事:	名										_		120	2	HNo	14	1.1.1			
{	リンク	・グ名 A-2 調査位置 長野県												県諏訪市大字四賀7718番地40外										緯	36* 3	57.9″		
<b>発注機関</b> 株式会社 東日本土地開発									期間 平成	274	F 4	月	23 E	~	27年	4月	281	東		経	138*	3 46.1 "						
用了	E 業 者	名	株式	会社	土;	た管26	理-2	総合	武 8.5	験 例 5 9	f 主任技師	10.00	場 石関	1	刚丈	-	コ綿に	ア者	石関	1	剛史	ボー	ーリン 任	·グ 者	赤羽	雅之		
ł	口標	高	GI 1287	3H= 角 7.74m		180 	K	00*	方	270	北 0° 地 使		也機					Co. Tort	Т	ΟH	0	DO						
20	掘進	長	13.01m p 0° 0°				0*	西西		□ 180° 南 配 90° 利		エンジン TF90M						7	ポンプ				то	ново	G - 3			
int i	in .	Seat	4-	1/111	in in	TI		date	623	जोड	10		7採取率 與			(	ne	マナン	规律信	17	1 8	式 勁谷	雨	str.	握	谁状沒		
康	惊	係	14	石	E	钗		割れ	/90.	æ	12		(%)	P	村人		(P~	QN值	~深度)	國			位置		10 10 71	口絵同送送		
	1000	adar		種			7	H					たコア長 級	1	立し、		0	換算ル限界圧	ン観 ジオン値 力	t			試験	w ()	進径	ア- 転水水7		
尺	尚	皮	次	犬 区		犬区			形	0					Q D 🗵	190	1								-		日 (前孔	I î -
			1.000					状	300				[%]	3.1	E				N GT						日ノ壁時保	MParpmMPa/ 分		
(m)	(m)	(m)	12	分表士(	調	軟	状	:態	化	質	事 最上部は植物根など育機物を混入す )。		50 100 27	1	可催	1	0	10	20	30	4	0 5	0	~	日一護			
1	1287.24	0,5	0.000	のシルレ	杨			1			る。砂分は細砂主体。含水中位、粘 性中位。	34 14		抵起し	相助 06		5 (	(,3,))							2.1,13	1 04898		
1	1286.44	1,3	0 <u>.97</u> 0.	玉石道	10 10						丙床堆積弱と思われる。主もはb~1 0cm程度の短柱状で採取される。マト リクスは φ 30mm程度の円離と火山灰					14	5	C.							-			
2			1.00	4%	樹			-			質の砂である。 GL-1.60m付近に有機物を混入する。		(100)		Ĩ	0 2.1	5	(3,4,3)							83			
3				凝	赤褐						若干シルト分を含む。砂分は粗砂を 主体とする、スコリアを混入する。	8			1	2 2.1	5	(3,4,5)	-	+					0.5 >	0,1 (120) 0 0		
4				灰質	/ 淡						黄褐色を呈する粘土を併々混入する。 半囲結状態で、指圧~強指圧でコア は崩れる。					3.4	5 5	an	0	-					1			
2	1282.74	5.0		100	亦褐						含水中位。		1000		-19	4.4	5	0		-		(3	9,363			<i>4</i> 7		
0				10								Ť	(100)-1		-51	0.	8				1		-			8 H X		
6						D J	V	e Z	61	4	全体的に角線水を呈し、一部工砂化・ 粘土化する。表面はザラザラに進化 しており、角膜状のコアはハンマー	-	(100) D		1	5	5	14.4	2	1			1		4 24	р а		
7				風化		E	VI	d	ð.		で容易に砕ける。土砂状コアは指圧 で崩れ芯まで風化を確認する。	D			1	T.I	5	+		112	9,113					7		
8	1279.94	7,8		安山	赤	-	-	+		-		T	(100)4		- Di	0 8.0	6	_	-		(1	50/92	-					
				石質如	褐						3~5cm程度の短柱状コアで採取され。 所々角碟状を呈する。水平方向の亀	f	(100)								105.10	125				е > к		
9				灰岩		C 2	TV 2		77	3	袋が明瞭で、亀裂帯は土砂化する。 表面はザラザラで爪で削れる。ハン マーで容易に割れる。所々深度方向	-	(100) CL		3	7. 9,1 9,4	2				65				0.5	9 9		
10						D	V		ð		の亀裂が道部される。亀裂面は角器 状を呈する。 ローローローローの第二の第二の第二の	C L	(100)		51	5 10.	15	1			(14,11,1	25/53	現場		100	C. Internet Marcate 1		
11	1070.24										土を現入する。	-	CON		50	0 IL	10	-	-	+	(14,2	8/5)	試験	1000	4 57			
12	1210.34	-11.9	0.000								GL-11,50m付近まで表面は赤褐色を呈し、 し風化する。以深から哨灰色を呈し	An	(100)4 CM		54	0 12	20	_			- 0	10/21	-					
14		10.0		風化	赤褐		m	h	1		比較的新鮮な岩として採取される。 1~3回程度の薄片状で採取され、水 単方面の簡単が描めて閉覧である。	6	СН	E	2	0 12	10								1			
13	_1274.73	13.0	1.00	安山岩	(暗灰	C	₹ IV	c	1 Y	2	当はやや凝天質である。筋理面は視れ一致す 色に風化する。筋理面は概ね一致す るが、所々土砂化する。薄片のため 容易に馴れる。ハンマーで印く上述				1	133	21				0	50/13			ve8			



ボーリングNo

		_			1	争 э	£.•	1	争	2	-			_					-	_	-	_			_	5	-No		_	_			_
K -	IJ	ング	名			P	- /	3				調査位置	長り	<b>F</b> 県	取 訪	市大	字四	贺	77	18番	;地4	10外				北		緯	3 1	5* 3	3 *	57.	9 ~
ŧ	注	機	関			9	株:	式会	社	3	紅月	本土地開発		調査	期間	平成	\$ 27	年	4月	221	1~	274	F 4,	月日	25日	東		経	13	8*	8 *	46	. 1 "
周子	E #	8 者	名	株式	会社電	土 7 路(0	た管26	理-2	総合 99-	·試!	除 府 5 9	主任技師		現代	場里人	石	関	剛	史	コ鑑	ア君	4	關	网	一史	ボ- 責	ーリン 任	グ者		田	ţ1	純一	8
E		標	高	GF 1293	l= 67m	角	180 上	K	0.0*	方	270	北 0° 地	使用	試	睢 槻								ТО	H	O D	0							
総	掘	進	畏	8.1	4m	度	下 0*	P	0*	向	西	→ 東 勾 直 180 [°] 南 配 90 [°]	機種	エン	ジン			Ň	FI	) - 9			ポ	2	プ			ТО	НC	В	G -	3	
標	ŧ	aŭ JS	深	柱	岩	色	硬	1 =	割	風	変	記		П	ア採	取率者	皆	孔内	(	Ni	シオン	標	推貫フ	¢	) 試	験	原位	室内	L	掘	進	状	況
尺	đ	ii i	度	状	種区			ア 形	れ目のサ					最 R	大= Q	ァノ ア長糸 cm D目	酸区	水位◎/測定	N		ーQN1 ルジ: 換算: 限界!	<ul><li>血~環</li><li>ポン値</li><li>ホジオ</li><li>圧力</li></ul>	度)図				置試験(	試験(	<b>掘</b> 進 月	照進速度(四)	コアチューブノン	合回i E E 数 F arpaM	送水量 (1/
(11)	6	1)	(n)	Ø	分	副	獻	;状	旅	化	質	事		0	L	30 J	分	月日(	直	0	10	N 1 20	A G	30	40	-0-5	- 0	-	н	時渡	ビット、		分
	12	3.32	0.35	10	表世(シ ルト)	黑石黑褐						有機物を混入する黒ボク土。線~ 砂を主体とするシルト層。	the f	1							0.0										シングル		
2	12	91.97	1.70		砂質シルト	黄褐~黒褐						GL-0.30~0.40m間で火山灰質の美 色を見する粘性土を洗入する。よ から有機物を混入する砂質シルト に変わる。 GL-1.00m付近まで有機物を混入し 所々黄褐色の火山灰質土を混入す 含水中位、粘性低位、	構造層し、る。	0		(100)1			2 1 2 3 2	15 0.4,1 35 35	3									コンケーシ	コアチューブノメク	1 60 0	1 0
3 4 5	12	39.87 38.87	3,80		離 混 じ りシル	褐						ローム質で軟質なシルト層。 62 程度の角~ 蒸角線を洗入する。 調 は板灰質で所々安山岩質なちの 4. Cl-3. Oun付近から粗砂主体の砂分 増える。 Cl-3. 50x付近で黒穂の薄板を挟む みよりが、まか低~ ーの	0mm 時間 合 が と	f bi	() 13]	(100)-1	D	1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1. 1	7 3 50 1 1 18 1 50 5	15 6 45 15 37 35	43.20 				£10.40/	k)			4/53	1	ルビットダブルコアチ		
6					風化凝	赤褐淡褐	D ? E	īv		ō		35ペヤ10、約14回一千回。 61-3.80~4.80m程度まで均様状で 相震の知住状を呈するコアで採用 れる。ハンマーでボロボロに酔し 着装飾は白色に変色する。 91-4.80mで削り水が全後水する。	3m 1 3	5	15 [16]	(1005)C	а.	1/26	17 5 50 5 15 6 50 7	32 19 25 05					(28,22/	(5)				1	ユーブノダイヤモ	100 1 0 140	1 10
7 8 9	12	85,53	8,1		灰岩質安山岩	赤褐~暗灰	C ? D	III ł IV	e	¥ × 0	3	コア表面は褐色を呈しゲラボラし いる。一部時代色を呈しゲラボラし いる。一部時代色を呈する。ハン で知くと素否さする。最容が しており、亀製部は角縄状を呈け 信か質褐色の粘土状に風化する。 達した亀奥部は執指圧で削れる。 度方向の亀髪が細胞され、コアに まで風化する。 GL-5.600で削れたが全逸水する。	てや連る発展芯		;215 [380]	(100)->		to any	10 7	21 00 14					(32,18/	(1)			7/21		ンドビット		

調査名 「ソーラーパーク四賀」太陽光発電設備設置事業



ボーリングNo.

					事業		I	事名	3														_			3-	It No.						
ボー	リン	グ名	8			A	- 4		調	査位置					長	野	県副	軍訪	市日	四賀	地内	ų.				北	料	1 3 6		3 '	5 1	7.8	8."
発	注枝	幾 関	t)						<i></i>					調:	査期	間	平瓦	Ľ 2	7年	9 J	1 2	日 ~	年	9月	5日	東	紹	13	8 -	8 '	5	1.	5 ″
調子	E ¥	者名	2	株式会	さ社ア	4.8	- 8 4	サ・ 4-	- チ 8651)主	任技師	塚越	秀点	ŧ	現代	理	場人	1	家越	秀友	隹	コ鑑う	ア者	塚)	或秀力	雄	ボー	リング 任者	-	F	知	久间	间	
孔		景 高	12	H= 89.53m	角	180			方 北	0'	地般水	1038	使田	試	錐	機			KR	100	— P	B 2		ハンマ	- -	10.0	半日	1動	落了	支装	置		
総	掘	進長		8. 05m	度	F	<i>†</i> *	1	向 180	ナ東南	四日 四日 四日 四日 四日 四日 四日 四日 四日 四日 四日 四日 四日 四		機種	I	ンジ	ン			77	ボタ	111	E	1	ポン	ブ			v	6 - 0				
i an	1000	100	100	1.00	- 0	- 24	1	1.00		1.644		귀	1			-	(1007	246	-005		No.	10			int .	Dir.	inc the		46.0	1.100	10	242	100
標	祝祝	200	深	AEE -	t.	色	相	相		記		内水	_	10	~	11	係	de	貝	~	24	钡			原	12 1	E PA	刻	- 24 X	半採	取	至内	和出
					質		対	対				位	深	10cm	ことの	が見て					Ň	値			深	いお	現	石井	深	試	採	試験	進
尺	高	厚	度	状	17			mu				(m)	嵌	0	10 20	3数/	č.				0				庶	1		)	度	料	取	$\sim$	
					X		密	相同				測定	100	2	2 2	貫入	E.								~				~	番	方		7
(m)	(m)	(m)	(m)	図	分	調	度	度		事		月品	(m)	10	20 30	) (cm		0	10	2		20	40	50 10	(m)	K.			(m)	号	法	-	Ħ
				0.0.00	玉石混じり砂	暗趣			☆100~200ms マトリックス	程の玉石, ( は粗砂を主	多量に混入 :体とし、上	200						ĺ	10						~	T							- Contract
1	1288.63	0.90	0.9	N:070-	12	10			部ローム混入。		-		1.15	2	2 2	6		6		-		-	-		-								1
2					~ 厌		极						7.45	2	1 5	8																	
5					福田	-	52		スコリア,大	山砂を主体	とする.		2.45			30	8		9														
3					-	褐	中ぐ		シルトを全体 色調、まだら 上部、礎を少	に古む、相関 で不安定、 量混入する	T-H-OZ.		3.15	2	2 3	7/30	7	2	L			-											
4					風化		5 5				124		3.45	5	6 8	19																	the second
8	1284-53	4.10	51		治								4.45	50	-	30	19			0													100
5			614		풽灰								5.05	- 0	-	3	300						-			100							
6					角膜	赤灰					10.00.07.00		6,15	17	22 11	50	65	-	+	-		-		-									the second
7					365 - 695	1 暗			府々, 曜状コ い、	アを呈する	。非常に使		6,38 7.00	50/3		50/3	Enn																
8					風化	灰							7.03	50		50																	9
8	1281.48	3,05	8.0	15 <b>42</b> 42!!!!!	带		-	-					8,00	5	-	5	- 300	-	+			-		-									-
- 9																			_			_			-								-
2																																	

#### 調 査 名 ソーラーバーク四賀太陽光発電設置事業に伴う地質調査

資8-1-78