圧密・斜面安定・液状化

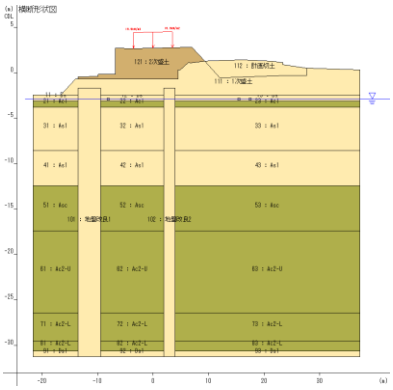
■ 概要

土は複雑な性質を有する材料なので、場合により様々な問題を引き起こしてきました。圧密による地盤沈下、斜面のすべり安定、液状化現象などは代表的な地盤の問題です。これらの問題を検討する簡便な手法が考案され、利用することができます。

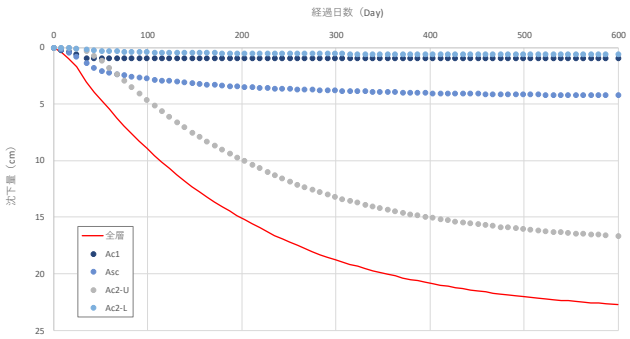
■ 利用例１

粘性土地盤は、地中内部の有効応力の増加により脱水が生じるとき圧密による地盤沈下が起きます。「e-logP法」や「泥炭式」により、１次元の圧密沈下の計算ができます。余盛り量の検討や、沈下期間の検討に利用できます。

緩速施工、真空圧密促進工法、プレロード工法などの対策工の検討もできます。



<増加応力計算モデルの例>



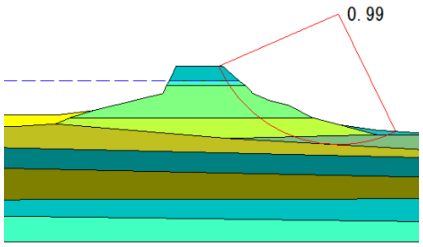
<圧密沈下曲線>

■ 利用例２

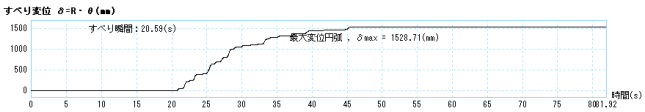
十分なせん断強度を保てない斜面はすべって崩壊することがあります。極限平衡法によるすべり安定計算は、斜面や盛土のり面の安全性の評価に利用されます。常時計算のほか、地震時（kh法）、液状化時（Δu法）のような特殊なケースの計算も利用できます。

高盛土（道路）のレベル２地震時の耐震性能照査で求められるニューマーク法により、すべり量を定量的な評価も利用できます。

浸透流解析による地下水位面の変化を反映したり、圧密沈下による土のせん断強度の増加を反映したりと他の検討と組み合わせたすべり安定計算も利用できます。



<円弧すべり計算の例>



<すべり変位量の応答例>

応用技術株式会社
APPLIED TECHNOLOGY CO.,LTD.

お問い合わせ
応用技術株式会社　エンジニアリング本部
メール：kaiseki@apptec.co.jp

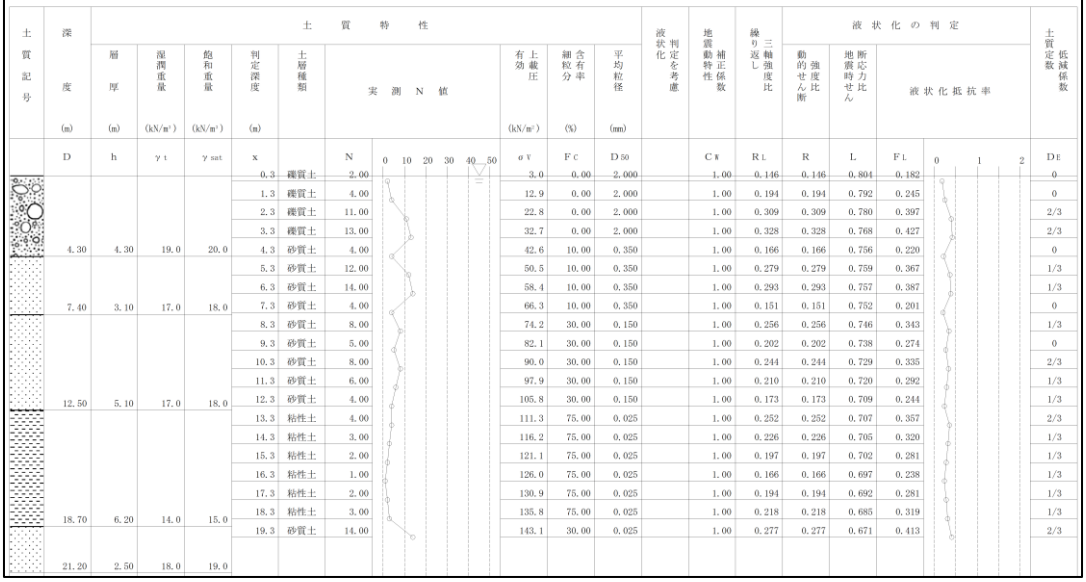
■ 利用例３

飽和したゆるい砂質土地盤は、地震時に繰り返しせん断応力が作用することにより過剰間隙水圧が上昇して液状化する危険性があります。柱状図と土質試験の結果から、FL法や限界N値法などの簡易法により液状化の危険性を判定します。

液状化の判定の結果は、各種の構造物の設計や安全性の検討に利用します。

	ＰＬ値	68.202	地域別補正係数　A
	水の単位体積重量	10.1 (kN/m³)	地盤種別　Ⅲ種
	上載荷重	0.0 (kN/m²)	設計水平震度　0.40
判定方法　設計震度と、実測Ｎ値	地下水位面	0.00 (m)	注:**1～**Z 判定外

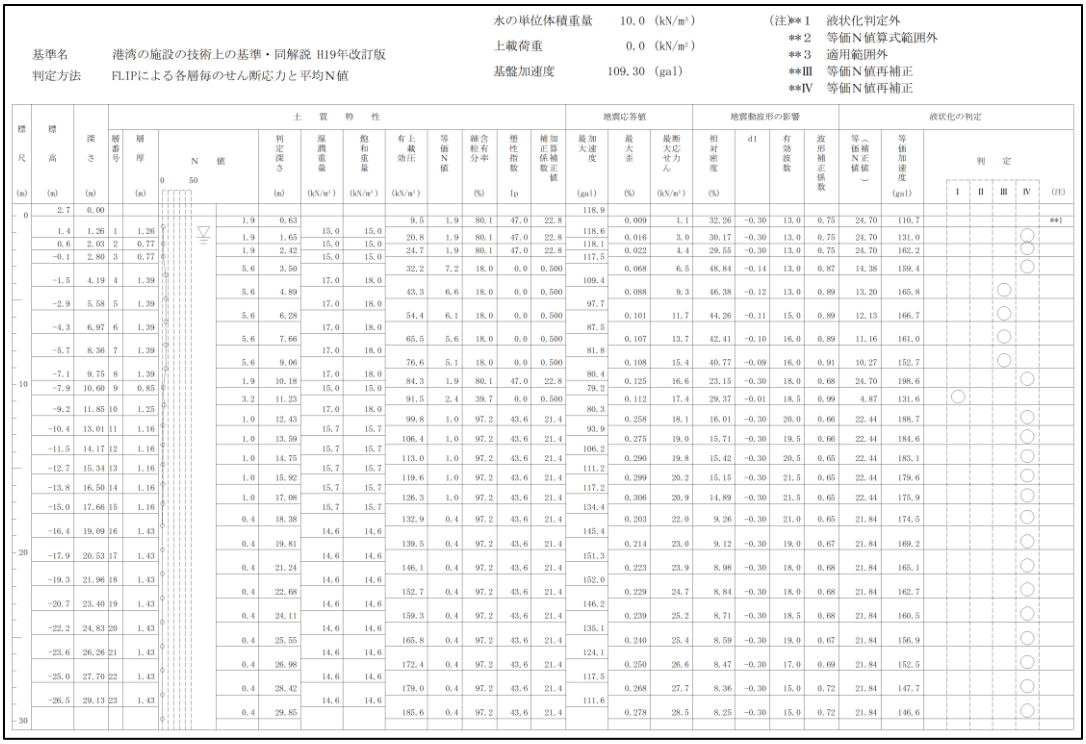
土質記号	深度 (m) D	層厚 (m) h	湿潤重量 (kN/m³) γt	飽和重量 (kN/m³) γsat	判定深度 (m) x	土層種類	実測Ｎ値 N	上載有効圧 (kN/m²) σ'v	含有細粒分率 (%) Fc	平均粒径 (mm) D50	液状化判定を考慮	地震動特性補正係数 Cw	繰り返し三軸強度比 RL	液状化の判定：動的せん断強度比 R	地震時せん断応力比 L	液状化抵抗率 FL	土質定数 低減係数 DE
					0.3	礫質土	2.00	3.0	0.00	2.000		1.00	0.146	0.146	0.804	0.182	0
					1.3	礫質土	4.00	12.9	0.00	2.000		1.00	0.194	0.194	0.792	0.245	0
					2.3	礫質土	11.00	22.8	0.00	2.000		1.00	0.309	0.309	0.780	0.397	2/3
					3.3	礫質土	13.00	32.7	0.00	2.000		1.00	0.328	0.328	0.768	0.427	2/3
	4.30	4.30	19.0	20.0	4.3	砂質土	4.00	42.6	10.00	0.350		1.00	0.166	0.166	0.756	0.220	0
					5.3	砂質土	12.00	50.5	10.00	0.350		1.00	0.279	0.279	0.759	0.367	1/3
					6.3	砂質土	14.00	58.4	10.00	0.350		1.00	0.293	0.293	0.757	0.387	1/3
	7.40	3.10	17.0	18.0	7.3	砂質土	4.00	66.3	10.00	0.350		1.00	0.151	0.151	0.752	0.201	0
					8.3	砂質土	8.00	74.2	30.00	0.150		1.00	0.256	0.256	0.746	0.343	1/3
					9.3	砂質土	5.00	82.1	30.00	0.150		1.00	0.202	0.202	0.738	0.274	0
					10.3	砂質土	8.00	90.0	30.00	0.150		1.00	0.244	0.244	0.729	0.335	2/3
					11.3	砂質土	6.00	97.9	30.00	0.150		1.00	0.210	0.210	0.720	0.292	1/3
	12.50	5.10	17.0	18.0	12.3	砂質土	4.00	105.8	30.00	0.150		1.00	0.173	0.173	0.709	0.244	1/3
					13.3	粘性土	4.00	111.3	75.00	0.025		1.00	0.252	0.252	0.707	0.357	2/3
					14.3	粘性土	3.00	116.2	75.00	0.025		1.00	0.226	0.226	0.705	0.320	1/3
					15.3	粘性土	2.00	121.1	75.00	0.025		1.00	0.197	0.197	0.702	0.281	1/3
					16.3	粘性土	1.00	126.0	75.00	0.025		1.00	0.166	0.166	0.697	0.238	1/3
					17.3	粘性土	2.00	130.9	75.00	0.025		1.00	0.194	0.194	0.692	0.281	1/3
	18.70	6.20	14.0	15.0	18.3	粘性土	3.00	135.8	75.00	0.025		1.00	0.218	0.218	0.685	0.319	1/3
					19.3	砂質土	14.00	143.1	30.00	0.025		1.00	0.277	0.277	0.671	0.413	2/3
	21.20	2.50	18.0	19.0													



<FL法による液状化の判定例>

	水の単位体積重量	10.0 (kN/m³)	(注)**1　液状化判定外
	上載荷重	0.0 (kN/m²)	**2　等価Ｎ値算式範囲外
基準名　港湾の施設の技術上の基準・同解説 H19年改訂版	基盤加速度	109.30 (gal)	**3　適用範囲外
判定方法　FLIPによる各層毎のせん断応力と平均Ｎ値			**Ⅲ　等価Ｎ値再補正
			**Ⅳ　等価Ｎ値再補正

標尺 (m)	標高 (m)	深さ (m)	層番号	層厚 (m)	Ｎ値	判定深さ (m)	湿潤重量 (kN/m³)	飽和重量 (kN/m³)	有効上載圧 (kN/m²)	等価Ｎ値	細粒含有率 (%)	塑性指数 Ip	補正係数	最加速度 (gal)	最大歪 (%)	最大せん断応力 (kN/m²)	相対密度 (%)	d1	有効波数	波形補正係数	等価Ｎ値(再補正値)	等価加速度 (gal)	判定 I	判定 II	判定 III	判定 IV	(注)
0	2.7	0.00												118.9													
	1.4	1.26	1	1.26	1.9	0.63	15.0	15.0	9.5	1.9	80.1	47.0	22.8	118.6	0.009	1.1	32.26	−0.30	13.0	0.75	24.70	110.7					**1
	0.6	2.03	2	0.77	1.9	1.65	15.0	15.0	20.8	1.9	80.1	47.0	22.8	118.1	0.016	3.0	30.17	−0.30	13.0	0.75	24.70	131.0				○	
	−0.1	2.80	3	0.77	1.9	2.42	15.0	15.0	24.7	1.9	80.1	47.0	22.8	117.5	0.022	4.4	29.55	−0.30	13.0	0.75	24.70	162.2				○	
	−1.5	4.19	4	1.39	5.6	3.50	17.0	18.0	32.2	7.2	18.0	0.0	0.500	109.4	0.068	6.5	48.84	−0.14	13.0	0.87	14.38	159.4				○	
	−2.9	5.58	5	1.39	5.6	4.89	17.0	18.0	43.3	6.6	18.0	0.0	0.500	97.7	0.088	9.3	46.38	−0.12	13.0	0.89	13.20	165.8			○		
	−4.3	6.97	6	1.39	5.6	6.28	17.0	18.0	54.4	6.1	18.0	0.0	0.500	87.5	0.101	11.7	44.26	−0.11	15.0	0.89	12.13	166.7			○		
	−5.7	8.36	7	1.39	5.6	7.66	17.0	18.0	65.5	5.6	18.0	0.0	0.500	81.8	0.107	13.7	42.41	−0.10	16.0	0.89	11.16	161.0			○		
	−7.1	9.75	8	1.39	5.6	9.06	17.0	18.0	76.6	5.1	18.0	0.0	0.500	80.4	0.108	15.4	40.77	−0.09	16.0	0.91	10.27	152.7			○		
10	−7.9	10.60	9	0.85	1.9	10.18	15.0	15.0	84.3	1.9	80.1	47.0	22.8	79.2	0.125	16.6	23.15	−0.30	18.0	0.68	24.70	198.6				○	
	−9.2	11.85	10	1.25	3.2	11.23	17.0	18.0	91.5	2.4	39.7	0.0	0.500	80.3	0.112	17.4	29.37	−0.01	18.5	0.99	4.87	131.6	○				
	−10.4	13.01	11	1.16	1.0	12.43	15.7	15.7	99.8	1.0	97.2	43.6	21.4	93.9	0.258	18.1	16.01	−0.30	20.0	0.66	22.44	188.7				○	
	−11.5	14.17	12	1.16	1.0	13.59	15.7	15.7	106.4	1.0	97.2	43.6	21.4	106.2	0.275	19.0	15.71	−0.30	19.5	0.66	22.44	184.6				○	
	−12.7	15.34	13	1.16	1.0	14.75	15.7	15.7	113.0	1.0	97.2	43.6	21.4	111.2	0.290	19.8	15.42	−0.30	20.5	0.65	22.44	183.1				○	
	−13.8	16.50	14	1.16	1.0	15.92	15.7	15.7	119.6	1.0	97.2	43.6	21.4	117.2	0.299	20.2	15.15	−0.30	21.5	0.65	22.44	179.6				○	
	−15.0	17.66	15	1.16	1.0	17.08	15.7	15.7	126.3	1.0	97.2	43.6	21.4	134.4	0.306	20.9	14.89	−0.30	21.5	0.65	22.44	175.9				○	
	−16.4	19.09	16	1.43	0.4	18.38	14.6	14.6	132.9	0.4	97.2	43.6	21.4	145.4	0.203	22.0	9.26	−0.30	21.0	0.65	21.84	174.5				○	
20	−17.9	20.53	17	1.43	0.4	19.81	14.6	14.6	139.5	0.4	97.2	43.6	21.4	151.3	0.214	23.0	9.12	−0.30	19.0	0.67	21.84	169.2				○	
	−19.3	21.96	18	1.43	0.4	21.24	14.6	14.6	146.1	0.4	97.2	43.6	21.4	152.0	0.223	23.9	8.98	−0.30	18.0	0.68	21.84	165.1				○	
	−20.7	23.40	19	1.43	0.4	22.68	14.6	14.6	152.7	0.4	97.2	43.6	21.4	146.2	0.229	24.7	8.84	−0.30	18.0	0.68	21.84	162.7				○	
	−22.2	24.83	20	1.43	0.4	24.11	14.6	14.6	159.3	0.4	97.2	43.6	21.4	135.1	0.239	25.2	8.71	−0.30	18.5	0.68	21.84	160.5				○	
	−23.6	26.26	21	1.43	0.4	25.55	14.6	14.6	165.8	0.4	97.2	43.6	21.4	124.1	0.240	25.4	8.59	−0.30	19.0	0.67	21.84	156.9				○	
	−25.0	27.70	22	1.43	0.4	26.98	14.6	14.6	172.4	0.4	97.2	43.6	21.4	117.5	0.250	26.6	8.47	−0.30	17.0	0.69	21.84	152.5				○	
	−26.5	29.13	23	1.43	0.4	28.42	14.6	14.6	179.0	0.4	97.2	43.6	21.4	111.6	0.268	27.7	8.36	−0.30	15.0	0.72	21.84	147.7				○	
30					0.4	29.85			185.6	0.4	97.2	43.6	21.4		0.278	28.5	8.25	−0.30	15.0	0.72	21.84	146.6				○	



<限界N値法による液状化の判定例>

応用技術株式会社
APPLIED TECHNOLOGY CO.,LTD.

お問い合わせ

応用技術株式会社　エンジニアリング本部
メール：kaiseki@apptec.co.jp