

## 下水道耐震計算(液状化の判定)

### Ver.1.03→2.00 における Ver.Up 項目

#### ● 計算・出力

1. 結果一覧表の出力を追加しました。
2. 耐震設計上の地盤種別を計算により求める機能を追加しました。
3. 土層ごとの平均N値を計算により求める機能を追加しました。もちろん平均N値の任意入力も可能です。
4. 液状化による沈下量を埋設管路の位置を考慮して求める機能を追加しました。

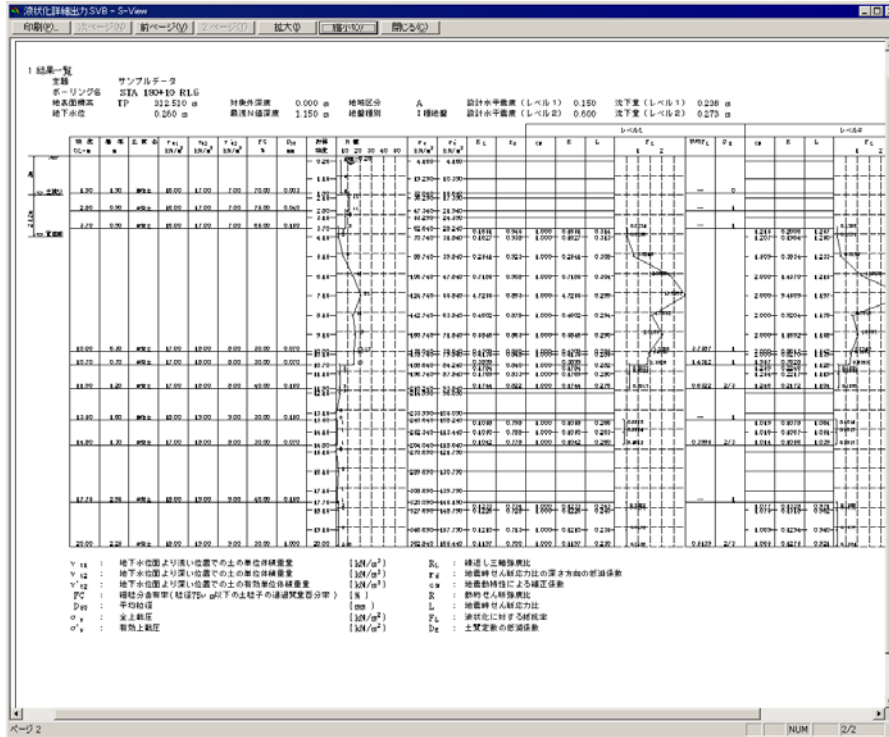
#### ● 入力画面

5. N値の入力画面において、深度を自動的に発生する機能を追加しました。
6. ボーリングデータの入力画面における表形式の入力項目に関して、クリップボードを利用した、他のアプリケーションとのデータのコピー&ペーストを行えるようにしました。

# 1.結果一覧表

「結果一覧表」を出力します。

入力データから計算結果（レベル1、レベル2）まで、すべてが1枚で確認できます。



# 2.地盤種別

土層毎の平均N値より、せん断弾性波速度、地盤の特性値を算出し地盤種別を設定します。

The '地盤条件' dialog box is divided into several sections. '設計水平震度' (Design Horizontal Seismicity) has radio buttons for '計算値を用いる' (Use calculated values) and '入力値を用いる' (Use input values). '地域区分' (Region) is set to 'C地域 (C7)'. '地盤種別' (Soil Type) is set to '1種地盤'. Under 'せん断弾性波速度Vsから計算により求める' (Calculate from shear wave velocity), the option 'せん断弾性波速度VsをN値より算出する' (Calculate Vs from N-value) is checked. '埋設管路の位置' (Pipe location) is set to '土中埋' (Underground) with a depth of 2.000 m and an external depth of 2.120 m. '深度' (Depth) is set to 'GL' (Ground Level) with a height of 0.000 m. Buttons for 'OK', 'キャンセル' (Cancel), and 'ヘルプ' (Help) are at the bottom.

- 1-4 サンプリングデータ
- 2 結果一覧
- 3 計算結果上の地盤種別
- 3-1 平均N値の計算
- 3-2 地盤種別判定
- 4 選ばれ詳細出力
- 4-1 選ばれ判定を行う必要がある土層
- 4-2 全土層にσ<sub>v</sub>と有効土圧σ<sub>v'</sub>の計算
- 4-3 平均N値0.50による砂質土種別判定
- 4-4 選ばれ土層の判定
- 4-5 地盤特性による補正係数C<sub>0</sub>の計算
- 4-6 選ばれに対する修正率の計算
- 4-7 地盤種別の設定
- 5 選ばれによる下書き

The '3-2 地盤種別判定' section explains the calculation of the average N-value ( $N_v$ ) for soil classification. The formula is 
$$N_v = 4 \cdot \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{V_{si}}$$
 where  $N_v$  is the average N-value (s),  $H_i$  is the layer thickness (m), and  $V_{si}$  is the average shear wave velocity (m/s). It lists classification criteria: Ⅰ種 (1種) for  $N_v < 0.2$ , Ⅱ種 (2種) for  $0.2 \leq N_v < 0.8$ , and Ⅲ種 (3種) for  $0.8 \leq N_v$ . A table below shows classification based on shear wave velocity ( $V_s$ ):  

地盤種別	平均のせん断弾性波速度 (m/s)
Ⅰ種	$V_s < 0.2$
Ⅱ種	$0.2 \leq V_s < 0.8$
Ⅲ種	$0.8 \leq V_s$

Finally, a table shows the classification based on the design conditions:

No.	層厚 (m)	土質名	平均N値	V <sub>s</sub> (m/s)	H/V <sub>s</sub>
1	7.000	砂質土	5.000	138.788	0.05117
2	8.000	砂質土	7.917	158.443	0.03782
3	5.000	砂質土	8.400	182.823	0.03075
				ΣH/V <sub>s</sub>	0.11965

### 3.平均N値

入力したN値より、土層毎の平均N値を算出します。  
算出方法は以下より選択可能です。

- 加重平均
- 単純平均
- 最大、最小値を除いて単純平均
- 任意入力

ボーリングデータ

編集(E)    ボーリング名 B-3

土層データ | N値データ

土層番号	層厚 m	深度 m	土質名称	平均N値(計算値)	平均N値(採用値)	$\gamma_1$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_2$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_3$ kN/m <sup>3</sup>	FC %	lp	D10 mm	D50 mm	cu kN/m <sup>2</sup>	Vs m/s
1	4.000	4.000	粘性土	2376	2000	1600	1700	700	70.00	25.000	0.002	0.003	0.00	126.992
2	1.800	5.800	粘性土	3500	4000	1600	1700	700	75.00	25.000	0.020	0.040	0.00	158.740
3	0.750	6.550	砂質土	6500	9000	1600	1700	700	65.00	25.000	0.100	0.150	0.00	166.407
4	1.600	8.150	砂質土	29500	50000	1700	1800	800	30.00	15.000	0.040	0.070	0.00	294.723
5	0.600	8.750	砂質土	30000	10000	1700	1800	800	40.00	15.000	0.100	0.150	0.00	172.355
6	2.050	10.800	砂質土	27122	32000	1800	1900	900	30.00	15.000	0.100	0.150	0.00	263.984
7	1.200	12.000	砂質土	21000	11000	1700	1800	800	30.00	25.000	0.040	0.070	0.00	177.918
8	0.550	12.550	砂質土	14500	18000	1800	1900	900	40.00	25.000	0.100	0.150	0.00	209.659
9	0.200	12.750	砂質土	34000	50000	1800	1900	900	30.00	25.000	0.200	1.000	0.00	294.723

平均N値(計算値)を採用する

土層番号	層厚 m	深度 m	土質名称	平均N値(計算値)	平均N値(採用値)	$\gamma_1$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_2$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma_3$ kN/m <sup>3</sup>	FC %	lp	D10 mm	D50 mm	cu kN/m <sup>2</sup>	Vs m/s
2	砂質土	6.000	7.000	5.000	—	47.500	7.917							
3	砂質土	5.000	13.000	10.000	—	42.000	8.400							

平均N値は以下の式により計算する。  

$$N_s = \sum S_i / H_s$$

$$S_i = \frac{(N_i + N_{i-1}) \cdot (x_{i+1} - x_i)}{2}$$

### 4.埋設管路を考慮（4）

埋設管路の位置を考慮して、沈下量の計算を行います。

液状化詳細出力 Out - S-View

201 5 液状化による沈下量

202 液状化の判定の結果は、次のようになる。

203

No.	土質名称	層厚 m	深さ m	レベル1			レベル2		
				FL	平均	判定	FL	平均	判定
1	砂質土	7.000	4.200	0.8730	0.8622	×	0.2541	0.2486	×
			5.000	0.8592		0.2454			
			6.000	0.8381		0.2390			
2	砂質土	3.000	7.000	0.8228	1.0128	○	0.2280	0.3070	×
			8.000	1.0244		0.3130			
			9.000	1.0720		0.3222			
			10.000	1.0598		0.3238			
3	砂質土	3.000	10.000	1.0598	0.9732	×	0.3238	0.2818	×
			11.000	0.9257		0.2823			
			12.000	0.9185		0.2872			
			13.000	1.0811		0.3290			
4	砂質土	2.000	13.000	1.0811	1.0299	○	0.3290	0.2985	×
			14.000	1.0302		0.2982			
			15.000	0.9681		0.2708			

○：非液状化層    ×：液状化層    軟弱：軟弱層

204

205

206 ただし、沈下量を算出する場合は、埋設管路より上の液状化層を考慮しない。

207 液状化層の境界位置または液状化層内に管路が埋設される場合は、管路の埋設から底部

208 までの土層が液状化層に含まれているとみなす。

209

210 よって、土被り：2.000 m、埋設管路の外高：2.120 mより、

211 ・レベル1地盤面時

212 液状化層厚  $H_n = 8.000$  m

213 沈下量  $\delta = H_n \times 0.05 = 0.400$  m

### 5.N値設定深度の自動発生

側点数、開始深度、側点ピッチを入力すれば、深度を自動発生します。  
あとはN値データを入力するだけです。