

土の単位重量推定に関する資料

1. 土の単位重量の推定

地盤の応答解析や地震加速度の増幅率を計算する場合、土の密度 (γ) と S 波速度 (V_s) が必要である (SH 波の鉛直入射における解析において)。しかし γ や V_s は常に測定 (試験) されるとは限らず、推定値による計算を行わざるを得ないときがある。 V_s については N 値等からの推定式がいくつか提案されているが、 γ の推定については土質 (名) や N 値などとの対応表を用いることが一般である。しかし既報の対応表においても土質区分は一義的でなく、実際の土質の当てはめ方により解析結果にばらつきが生じる。本資料は、土質分類に応じた γ が示されている既往の対応表を幾つかまとめたもので、 γ の推定に役立てようとするものである。

表 1 (社) 日本道路協会：道路橋示方書 (I 共通編)・同解説 [平成 2 年]

地盤	土質	土の単位重量 (tf/m ³)	
		ゆるいもの	密なもの
自然地盤	砂および砂れき	1.8	2.0
	砂質土	1.7	1.9
	粘性土	1.4	1.8
盛土	砂および砂れき	2.0	
	砂質土	1.9	
	粘性土	1.8	

表 2 (社) 日本道路協会：道路橋示方書 (V 耐震設計編)・同解説 [平成 2 年]

土質分類	地下水位面下の 単位重量 γ_{t2} (tf/m ³)	地下水位面上の 単位重量 γ_{t1} (tf/m ³)	平均粒径 D_{50} (mm)	細粒分含有率 FC (%)
表土	1.7	1.5	0.02	80
シルト	1.75	1.55	0.025	75
砂質シルト	1.8	1.6	0.04	65
シルト質細砂	1.8	1.6	0.07	50
微細砂	1.85	1.65	0.1	40
細砂	1.95	1.75	0.15	30
中砂	2.0	1.8	0.35	10
粗砂	2.0	1.8	0.6	0
砂れき	2.1	1.9	2.0	0

表 3 土質工学会：土質試験の方法と解説

	沖積世		洪積世粘性土	関東ローム	高有機質土
	粘性土	砂質土			
湿潤密度 ρ_t (g/cm ³)	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/cm ³)	0.5~1.4	1.2~1.8	1.1~1.6	0.6~0.7	0.1~0.3
含水比 w (%)	30~150	10~30	20~40	80~180	80~1200

表 4 大崎順彦：新・地震動のスペクトル解析入門

土質	単位体積重量 (tf/m ³)
礫	2.10
砂	1.85
シルト	1.70
粘土	1.50
関東ローム	1.35

2. まとめ

土質分類から土の密度 (γ) 推定をできるだけ一義的に扱おうとする場合、表 2 に示す対応表を基本とし、他の表を補足的に用いるのが便利と考える。ただし詳細な条件等は各文献を参照されたい。

3. SS21/SoilBase における初期設定を用いた対応

SuperBuild 系および SS21 系のプログラムで用いる地盤データ（地盤情報データベース）を作成するプログラム『SS21/SoilBase』の“土質名入力設定”機能を用いて、入力される土質名と単位重量を対応させ、自動的に重量の推定値を設定することができる。例えば前述の表 2 に示す土質分類と重量を設定値として登録するには図 1 にならって指定すればよい（図では表 3 に示す細粒土含有率も併せて指定している）。

土質名入力設定

主記号用 土質名登録

		推定値	
	土質名(主)	記号	地下水位以下 土の単位重量 γ (kN/m ³)
1	表土	1	17.0
2	埋め土	2	17.0
3	ローム	3	13.5
4	シルト	4	18.0
5	粘土	5	15.0

記号

0 (なし)

1

OK キャンセル ヘルプ(H)

副記号用 土質名登録

		推定値の補正	
	土質名(副)	記号	土の単位重量 γ (kN/m ³)
1	シルト質	1	
2	粘土質	2	
3	砂質	3	
4	シルト混じり	4	
5	粘土混じり	5	
6	砂混じり	6	

記号

0 (なし)

1

OK キャンセル ヘルプ(H)

土質名入力設定

主記号用 土質名登録

		推定値	
	土質名(主)	記号	地下水位以下 土の単位重量 γ (kN/m ³)
5	粘土	5	15.0
6	砂質土	6	18.0
7	微細砂	7	18.5
8	細砂	7	19.5
9	中砂	7	20.0

記号

0 (なし)

1

OK キャンセル ヘルプ(H)

副記号用 土質名登録

		推定値の補正	
	土質名(副)	記号	土の単位重量 γ (kN/m ³)
1	シルト質	1	
2	粘土質	2	
3	砂質	3	
4	シルト混じり	4	
5	粘土混じり	5	
6	砂混じり	6	

記号

0 (なし)

1

OK キャンセル ヘルプ(H)

図 1