

軟弱地盤の定義

表1.1.1 粘土のコンシステンシーと試料採取用スプーンの打撃回数 N と一軸圧縮強さとの関係¹⁾

コンシステンシー	非常に軟らかい	軟らかい	普通の	硬い	非常に硬い	固結した
N	< 2	2~4	4~8	8~15	15~30	> 30
q_u (t/ft ²)	< 0.25	0.25~0.50	0.50~1.00	1.00~2.00	2.00~4.00	> 4.00

(注) t/ft² ≒ kg/cm²

表1.1.2 標準貫入試験の結果から判定した砂の相対密度¹⁾

打撃回数 N	相対密度
0 ~ 4	非常にゆるい
4 ~ 10	ゆるい
10 ~ 30	普通の
30 ~ 50	密な
50 以上	非常に密な

※ 表1.1.1, 表1.1.2はTerzaghi・Peckによる定義

〔解説〕

① 沖積層細粒土地盤における盛土の安定と沈下

これまで軟弱地盤と呼ばれて盛土の建設時や使用開始後などに基底破壊や沈下を生じて問題となったものは大部分が、この沖積層細粒土地盤である。一般に鉄道や道路において、軟強地盤として取扱われて来たのは、 N 値4 ($C = 2 \sim 4$ t/m²) [$C = 19.6 \sim 39.2$ KN/m²] 未満であった。盛土の安定(基底破壊)についての試査によれば N 値4以上であれば盛土の安定はおおむね保たれると考えられる。また N 値4未満であっても、軟弱層の厚さが薄ければ安定は保れた。 (解説表1.14.2参照) また、沈下の問題については、東海道新幹線の盛土沈下実態調査結果によれば、 N 値が2未満では2m以下、 N 値が2~4では、3m以下の層厚までは、また、 N 値が5以上であれば、問題となる沈下を生じていない(解説表1.14.1参照)との結論から表1.14.1の様な条件を設定した。

② ゆるい砂地盤における地震時の流動化について

流動化の判定については、「現地盤面より深さ10mより浅いところにある飽和砂質土層は、現位置における標準貫入試験の N 値が10以下、均等係数が6以下で、かつ粒径加積曲線のD₂₀が0.04~0.5mmの区間にあるときに流動化する」という国鉄の「建造物設計標準(基礎、坑土圧編昭和49年)」に示された基準に基づく事とした。この基準は「道路橋耐震設計指針(昭和47年)」と同様であり、主として、コンクリート構造物など基礎の設計に対するもので盛土支持地盤のように幅の広い上載荷重によって押えられる場合には厳しすぎるとの考えもある。

しかし、新潟地震の際に国鉄越後線において高さ2~8mの盛土施工地盤が流動化した事例等を考慮して、上記規準に従って流動化の判定を行うこととした。

※ 鉄道における解説文
文中の解説表○、○、○参照の
表は設計標準書の表を示す。

表1.1.3 河川砂防における軟弱地盤 (第15章2.3.2軟弱地盤の判定)²⁾

本調査(第1次)の結果が次のいずれかに該当する地盤に対しては、軟弱地盤調査を実施するものとする。

1. 粘土地盤の場合

- (1) 標準貫入試験による N 値が3以下の地盤
- (2) オランダ式二重管コーン貫入値が3kg/cm²以下の地盤
- (3) スウェーデン式サウンディング試験において100kg以下の荷重で沈下する地盤
- (4) 一軸圧縮強さ q_u が0.6kg/cm²以下の地盤
- (5) 自然含水比が40%以上の沖積粘土の地盤

2. 有機質土の地盤の場合

3. 砂地盤の場合

- (1) 標準貫入試験による N 値が10以下の地盤
- (2) 粒径のそろった細砂の地盤

表1.1.4 高速道路における軟弱地盤 (11-1-2軟弱地盤の定義)³⁾

軟弱地盤は主として粘土やシルトのような微細な粒子に富んだチュウ積層より成り、地下水位が高く、地耐力の低い地盤をいう。定量的には、その地盤の拡がりや、地盤上に建設する盛土等の規模によって異なり、一義的に定まるものではない。しかし、一応の基準として、泥炭地盤を始め、表11-1に相当するような地盤は、軟弱地盤として取り扱うものとする。

表11-1 軟弱地盤の基準

	層厚	q_u (kg/cm ²)	N 値
粘土または粘性土	10m 未満	0.6 以下	4 以下
	10m 以上	1.0 以下	6 以下
砂または砂質量		ほとんど0	10 以下

表1.1.5 宅造における軟弱地盤 (I 総説 1.2適用範囲)⁴⁾

この要領は日本住宅公団が軟弱地盤を対象として行なう宅造成工事に関する調査、設計、施工管理および追跡調査に適用する。

〔解説〕

この要領で取り扱う軟弱地盤とは盛土その他の荷重により沈下などの変形が比較的大きい場合、または造成端部の安定上問題があるような地盤を指す。盛土などの荷重の大きさや構造物などの関係から軟弱地盤の定義を一律に定めることはできないが沖積期に堆積した、または埋立地盤の比較的軟らかい粘性土、ビートおよびゆるい砂質地盤を軟弱地盤の代表的なものとする。(3.1参照) また軟弱地盤が厚いほど軟弱地盤特有の問題が大きくなるのは当然であるが、厚さが数米(軟弱層の程度にもよるが5m前後を目安とする)以内であればこの要領を適用しなくとも良い場合もある。

表1.1.6 鉄道における盛土支持地盤と軟弱地盤⁵⁾

(第3章第4条、表1-14-1盛土支持地盤条件)⁵⁾

区分	細区分	盛土支持地盤として必要な条件
岩盤		無条件
土	洪積層	礫粒土、砂粒土、細粒土 無条件 火山灰質粘性土 N 値が3以上
	沖積層	礫粒土
砂粒土		N 値が10以下の地震時に流動化するおそれのある層がないこと。
層	細粒土	$N > 4$ 無条件 $4 \geq N \geq 2$ 厚さ3m以下であること。 $2 > N$ 厚さ2m以下で、安定を確認すること。

注) 表中で「厚さ」とは当該土質の全層厚をいう。

土木・建築技術者のための

最新 軟弱地盤ハンドブック P-3~4抜粋