

III-451

地盤定数の調査方法についての一考察

建設省土木研究所 ○幡本 篤
同 上 岡原美知夫

1. まえがき

土木構造物の設計、とりわけ下部構造物の設計では地盤の評価が非常に重要であるが、自然状態の地盤は変化に富んでおり、また地盤定数も試験方法によっても違いが生じることが知られている。したがって、現在では地盤の状態や調査の目的に応じた試験法が採用されている。しかしながら試験法による差異は定量的に評価されていないのが現状である。そこで本報告は試験方法による地盤定数の差異についてデータ調査によりマクロ的に検討した結果を報告するものである。

2. 調査方法

本研究で使用したデータは過去に関東地方建設局管内で行われた地質調査データのうち、比較的狭い範囲に多数の調査が行われている地域のデータである。これは狭い範囲のデータを扱うことにより地盤そのもののばらつきをできるだけ排除する目的からである。データの集中度は概ね60個/km²~100個/km²であった。図-1にデータの調査位置を、表-1にデータ数の概要を示す。図-1の沖積性基底地図からわかるように、対象となった八潮地区は軟弱な沖積粘性土が厚さ40~50m程度堆積している。またN値は概ね0~4程度であった。

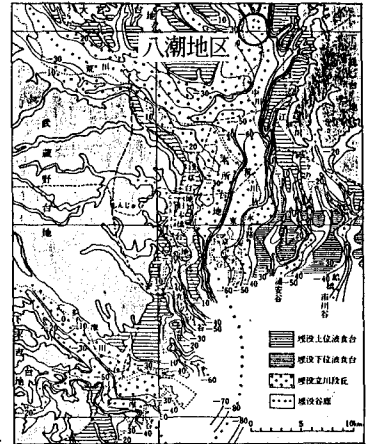


図-1 地盤調査データ位置図
（「東京の自然史」より）

表-1 地盤調査データ数一覧表

物理性質	比重	8.74	粘着力	5.95	N値	90.7
試験	自然含水比	8.74	三軸圧縮摩阻係数	5.95	孔口初期圧	210
	液限密度	8.43	せん断力	5.65	内降伏圧	210
	液性比	8.43	破壊ひずみ	5.65	載破壊圧	101
	間隙性界	7.97	変形係数	5.65	荷重変形係数	101
	塑性限界	7.97	圧密	7.23		
一軸試験	圧縮強度	8.39	圧縮指数	7.14		
	破壊ひずみ	8.39	試験圧縮指数	7.16		
	変形係数	6.10	圧密係数	7.16		

ただし、三軸圧縮試験にはCU、印を含む

3. 調査結果

各種の試験法の中から今回は一軸圧縮試験に着目して調査を行った。

3.1 载荷速度による一軸圧縮強度、変形係数（一軸）の違い

図-2に载荷速度による一軸圧縮強度の違いについて、図-3に载荷速度による変形係数の違いについてそれぞれ示す。一般に、载荷速度は小さなひずみで破壊する硬質粘性土では遅く、軟弱な粘性土では速くするのが望ましいとされている。今回の調査対象地盤はN値が0~4程度と小さく、また一軸破壊ひずみも4~5%程度の軟弱粘性土である。そのため载荷速度はJIS「土の一軸圧縮試験方法」で標準とされる载荷速度1%/分よりも多少速い载荷が適当であると考えられた。しかし、図からわかるように一軸圧縮強度の平均値は载荷速度にほとんど影響されていない。ただ、数値の変動幅については载荷速度の影響を受け、

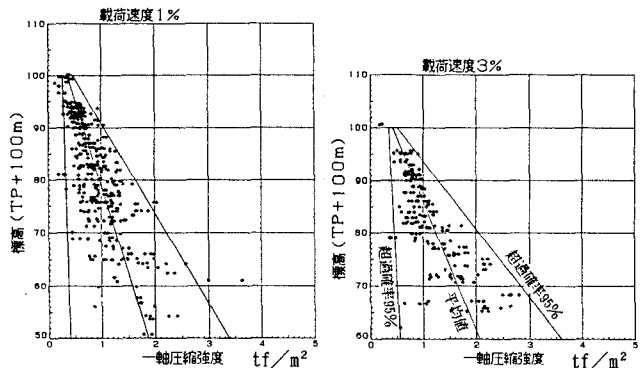


図-2 载荷速度と一軸圧縮強度の深度分布

載荷速度が大きくなると深度の増加に伴う数値の変動幅が大きくなっている。

3. 2 載荷速度による相関性の違い

図-4にN値と一軸圧縮強度、図-5に一軸圧縮強度と変形係数との相関についてそれぞれ示す。図からわかるようにN値と一軸圧縮強度については相関が低く、載荷速度による差もほとんど見られない。特に、N値が0~4付近のデータについてはほとんど相関がない状態である。またN値が2以上の場合、道路橋示方書で示されている粘着力の推定式 $c = 0.6N \sim 1.0N$ では実際の値よりも大きな数値が算定されることがわかった。このことは軟弱な粘性土の粘着力を求める場合、N値だけによる推定はできるだけ避け一軸圧縮試験等をあわせて行う必要があることを示している。

一方、一軸強度と変形係数は比較的良好な相関を示した。特に、比較的一軸圧縮強度が小さい範囲での相関がよく、軟弱な地盤での変形係数算定の一つの方法として有効であるように思われる。また、図-4、図-5いずれの場合も載荷速度が大きい場合の方が相関が低く、数値の変動が大きいことがわかった。

4. 考察

以上のように、今回の調査データでは載荷速度の違いは地盤定数の数値そのものの大きさよりも数値の変動（ばらつき）に対して大きな影響を与えることがわかった。また、ばらつき程度は深度の増加に伴い大きくなることがわかった。このことは土質や拘束圧によって最適載荷速度が異なることの他に、サンプリングの精度が深度の増加に伴い低くなることを示していると思われる。また地盤定数間の相関性についても上記同様に相関式そのものよりも相関係数に対して載荷速度が影響を及ぼすことがわかった。

今後は他の地盤定数についても調査法の及ぼす影響について特徴を明らかにするとともに、実際の設計へこれらの特徴をどう反映させていくか検討していきたい。

<謝辞> 末筆ながら、本研究を行うにあたり貴重なデータを提供していただいた建設省関東地方建設局の工事事務所、調査事務所に謝意を表す。

<参考文献>

- 1) 貝塚爽平：東京の自然史<増補第2版>，1979
- 2) 土質工学会：土質試験法，1979

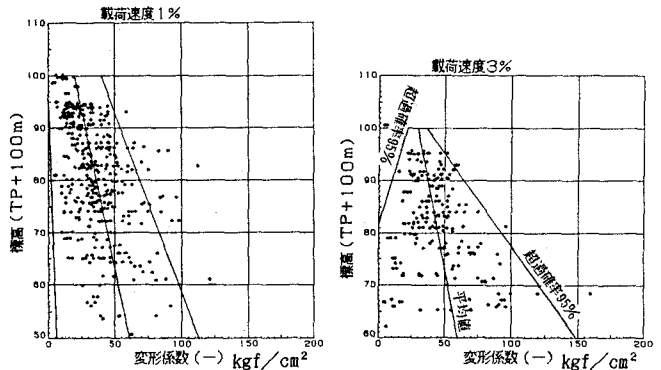


図-3 載荷速度と変形係数の深度分布

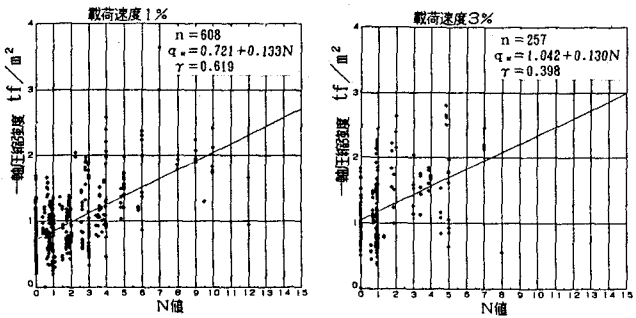


図-4 N値と一軸圧縮強度の相関図

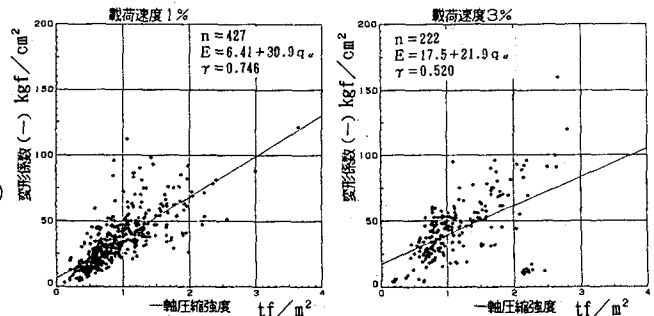


図-5 一軸圧縮強度と変形係数の相関図