

盛土地盤における貫入試験の結果と解析について

大阪大学教養部正員 中世古幸次郎
川崎地質(株)技術研究所 " 三木幸蔵
" " ○森島和之

1. はじめに

最近、都市周辺部の丘陵地や山岳地で行われる造成工事では、一般に洪積層や第三紀層を対象とするため、土塊や岩塊のような転圧・締固めの困難な盛土材料を用いることが多々ある。このような材料を用いた盛土地盤は入念な施工がなされても大小土塊の接触部分に多くの空隙を残しやすく、そのため雨水の浸透や地下水の変動により、土塊や岩塊は軟弱化・細片化されて空隙を充填するようになる。その過程で盛土自体の沈下とともに強度が低下すると考えられる。⁽¹⁾この種の盛土地盤で問題の生じた実例⁽²⁾を見ると上記した盛土材料の特異性に起因したものが多いように思われるが、現在のところそれを調査する手段は確立されていない。

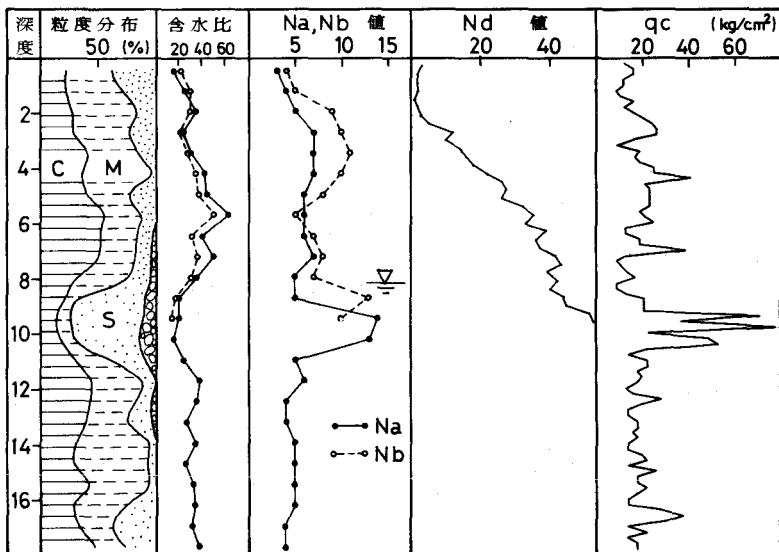
ここでは粘性土の卓越した大阪層群下部層の露出する丘陵地に造成された盛土地盤で、その特異な性状を明らかにするため各種貫入試験を実施し、その適用性について検討した。

2. 貫入試験結果と検討

今回の調査では、在来自然地盤に対して用いられている代表的な貫入試験である標準貫入試験・動的コーン貫入試験・オランダ式コーン貫入試験の3種類を近接地点で実施した。結果の一例を図-1に示す。

標準貫入試験を泥水堀で実施したところ、図のNaで示す結果を得た。上記したような地盤の状態変化の進行度合は、施工状況や盛土材料にもよるが、地下水の変動状態で異なり、N値は当然その状態変化を反映するはずである。しかしNa値は地下水面の上下でほとんど同じ値しか示さず、その原因は泥水の圧送により地盤が局部的に軟弱化されるためと思われた。この影響を避けるため無水堀で行うと図にNbで示すように粘土塊の風化が遅いと思われる地下水位より上部で、Na値と明瞭な差が認められ、概略 $Nb \approx 1.4 Na$ の関係にある。また無水堀で採取された試料の含水比が低いことから、この種の盛土地盤では泥水堀で貫入試験を行うと

図-1 貫入試験結果一覧図



地盤の性状を適確に把握できないことが判った。

動的コーン貫入試験は標準貫入試験サンプラーと外径が等しく先端角 60° のコーンを、標準貫入試験と同じ打撃エネルギーで連続して打ち込む試験方法で 30 cm 貫入に要する打撃回数を N_d で表わす。まず通常実施されているように連続して測定した貫入結果(図-1に示す)は、他の貫入試験の結果との対比から明らかにロッドの周面摩擦が貫入抵抗を増大させている。そこで 1 m 貫入する毎に無水堀を行い周面摩擦の影響がない N_d 値を求めると図-2の結果を得た。並記した N_b 値と対比すると、これまで貫入先端の違いにより $N_d = 1.2 \sim 1.5 N$ の相関があるとされてきたが⁽⁸⁾、少なくともこのような盛土地盤では上記した関係が成立せず、むしろ $N_d < N_b$ となる。これはロッドのフリクションを除外した N_d 値が先端抵抗に支配されるのに対して、 N_b 値にはサンプラーの内外両面に周面摩擦が働き、地盤の粘着力が大きい程周面摩擦の貫入抵抗に占める比率が増大するためと解される。

オランダ式コーン貫入試験は図-1に示されるようにコーン貫入抵抗 q_c 値のバラツキが激しい。測定間隔が短く連続貫入ができる上、2重管ロッドでフリクションの影響がない点を考えれば、他の貫入試験に比べて q_c 値が最も盛土の細かな状態変化を捉えていると言える。この調査地点では、地下水位($G L - 8.10\text{ m}$)で浅にまだ軟弱化されない粘土塊が多く残存しているため、 $G L - 11\text{ m}$ 以深に比べ q_c 値の変化が激しいと判断できる。図-3に示した q_c 値と N 値の関係は両者ともバラツキが大きく明確には言えないが、概略 $q_c \approx 3 N$ の相関性が成立する。

3. まとめ

粘土塊を主とする盛土地盤では、地下水位以浅を泥水堀で行うと N 値を過少評

価する恐れがある。 N 値は測定間隔が広く土層の詳細な変化は捉え難いが、採取試料の観察を合せて行えば適切な判断が下せる。動的コーン貫入試験はロッドの周面摩擦を除外する対策をとらないと判断を誤るが、この場合簡便性が失われる。オランダ式コーン貫入試験は試験のもつ特性、試験結果の両面からみて、この種の盛土地盤に最も適した調査方法である。

<参考文献> (1) 中世古他「特殊な性状を持つ岩塊を用いた盛土地盤の沈下についての研究」土と基礎 $V 0123-3$

(2) 中世古他「盛土土留擁壁の設計に用いる強度定数についての一考察」第12回土質工学研究発表会

(3) 講座「 N 値を考える」土と基礎 1973 ~ 4

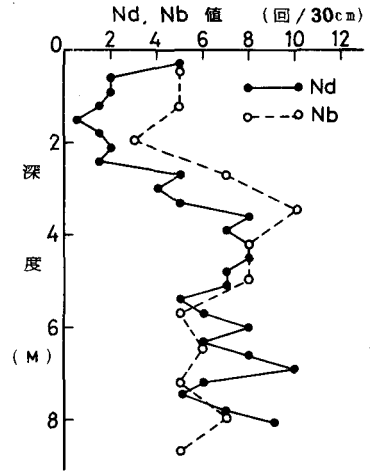


図-2 N_d 値と N_b 値の対比図

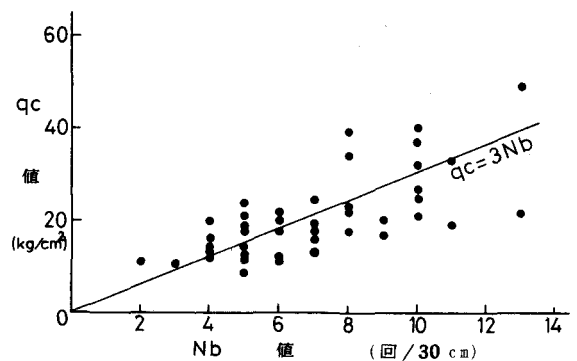


図-3 q_c と N_b の関係