

III-707

カオリン混入砂質地盤におけるスウェーデン式サウンディング試験

東京理科大学理工学部

西松建設㈱（元東京理科大学）

東京理科大学理工学部

東京理科大学 大学院

正 会 員 桑野二郎

正 会 員 ○福永憲敬

正 会 員 今村芳徳

学生会員 桜井 実

はじめに

スウェーデン式サウンディング試験は、装置及び試験法が簡便なため小規模建築物の地盤調査を中心に比較的多く行われている。しかし、土質判別は難しく、場合によってはサンプリング等を同時に行う必要があった。そこで土質判別の情報を簡易的に得られる方法を考え、試みたので報告する。

実験方法

実験は、豊浦標準砂に粘土分としてカオリンを、全重量の0、10、20、30、40%混入して直径40cm、高さ100cmの土槽にモデル地盤を作製した。モデル地盤は表1に示す間隙比になるように作製した。図1の例のように、粘土分を含み荷重100kgfでは自沈してしまうような軟弱地盤への対応も考慮し、片山らが行った方法を参考にして、通常の荷重($W_{sw}=100\text{kgf}$)を減らした低荷重での回転貫入による試験も実施した。さらに新たに、25cm回転貫入終了毎に1cmの静的貫入を行った。その方法は、簡単に行えることを考え、図2に示すように試験機上部より鉛直下方にばねばかりにより引っ張る方法とした。貫入は毎秒2.5kgfで最大50kgfまで載荷し、1cm貫入した時の荷重(ΔW)を測定した。1cm貫入しない場合は1cm当りに換算することとした。なお、飽和モデル地盤も3種類作製し実験を行ってみた。

表1 モデル地盤条件

C.C. (%)	e			e_{min}	e_{max}
0	0.832	0.755	0.679	0.602	0.985
10	1.103	0.981	0.858	0.736	1.348
20		1.211	1.050	0.889	1.694
30			1.327	1.143	2.065
40			1.596	1.359	2.546

実験結果と考察

荷重を減らした回転貫入試験により得られた回転貫入抵抗 N_{sw} と荷重 W_{sw} より、一定の相対密度あるいは粘土分含有率に対して図を作製すると、図3のように粘土分含有率毎に直線関係を得た。土の種類により、この $N_{sw} \sim W_{sw}$ 直線を作成すれば、荷重を減らした場合の N_{sw} でも通常荷重(100kgf)での N_{sw} に値を置き換えられる。したがって、通常の回転貫入について得られている経験式を荷重を減らした場合にも利用できる可能性を得たことになる。

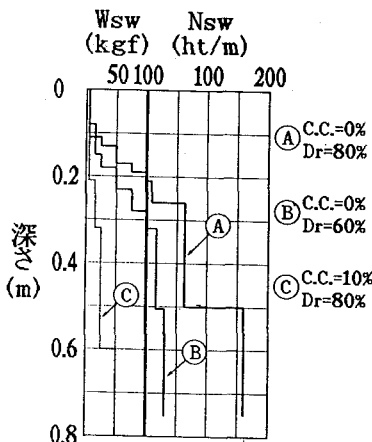


図1 結果の1例

飽和モデル地盤の実験では、粘土分を含む場合は5kgfでも自沈し回転貫入は行えなかった。2種類の粘土分含有率0%の砂地盤では、乾燥砂地盤よりも小さな貫入抵抗を示した。

先に述べたように本研究では25cm回転貫入毎に1cmの静的貫入

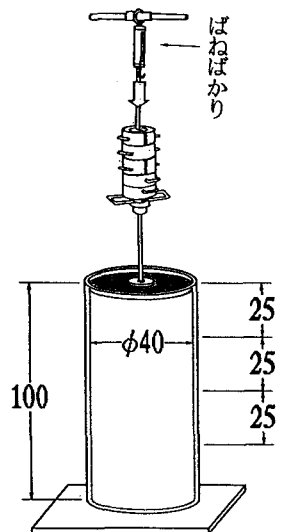


図2 静的試験方法

を行うことにした。回転貫入結果への影響は通常の方法との比較を行った結果特に認められなかった。図4に示すように、回転貫入の結果に比べ静的貫入の結果では、粘土分含有率の影響がかなり大きく現れた。これを、図5のように $N_{sw} \sim \Delta W$ 図の関係に書き換えると、粘土分含有率毎に、 N_{sw} による違いより、 ΔW による違いがはっきりと現れているのがわかる。し

かし、粘土分含有率が0%では N_{sw} が密度とともに大きく増加し、また ΔW の測定で50kgfで1cmの貫入を示さないケースもある。また、30、40%になると N_{sw} 、 ΔW ともほぼ同様の値を示した。したがって、今回試みた静的貫入試験は貫入抵抗の大きな地盤には向かないものの、貫入抵抗の小さな地盤に適していると言える。そこで、今回測定した

全てのデータを一つの図にまとめると図6のようになる。荷重、深さとも条件の異なるデータが含まれているが、粘土分含有率が、0、10、20、30~40%それぞれに対応した分類を行うことが出来た。

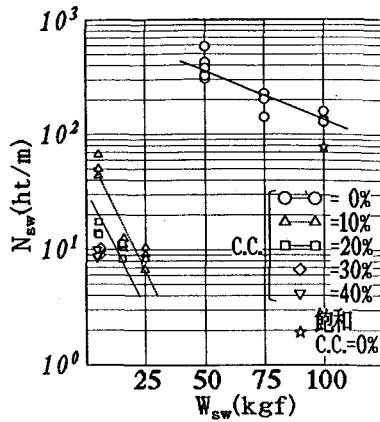


図3 N_{sw} と W_{sw} の関係

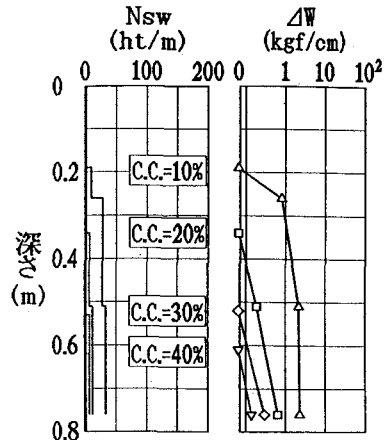


図4 回転・静的貫入結果の1例

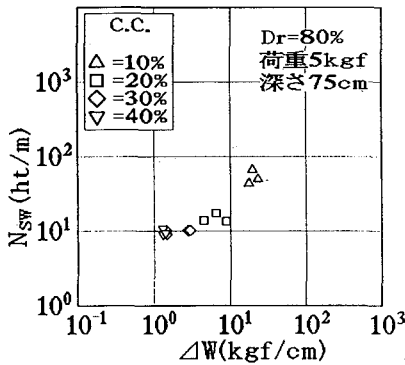


図5 N_{sw} と ΔW の関係(同一条件)

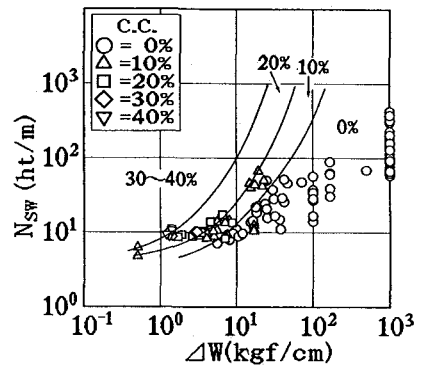


図6 N_{sw} と ΔW の関係(全データ)

結論

- ・荷重を減らした状態でのサウンディングを、土質条件の異なるモデル地盤で試みた結果、標準的な試験法に対して経験的に得られてきた関係を利用できる $N_{sw} \sim W_{sw}$ 図を作成することが出来た。
- ・新たに行ったばねばかりによる静的貫入試験は、大きな N_{sw} を示す地盤には向かないものの、 N_{sw} だけでは評価の難しい比較的軟らかい地盤の評価には適用できる可能性を示せた。
- ・ $N_{sw} \sim \Delta W$ 図を作成することにより粘土分含有率毎の区分をすることが出来た。
- ・以上より、サンプリング等を行わずに土質の判別を行うことの出来る可能性を示せた。

本研究は小川育英会の支援を受けた。謝意を表する。

【参考文献】片山郁夫, 佐藤雅宏, 二木幹夫, 安藤惟雄; スウェーデン式サウンディングの応用技術に関する基礎実験, 第24回土質工学研究発表会, pp. 82-83, 1989.