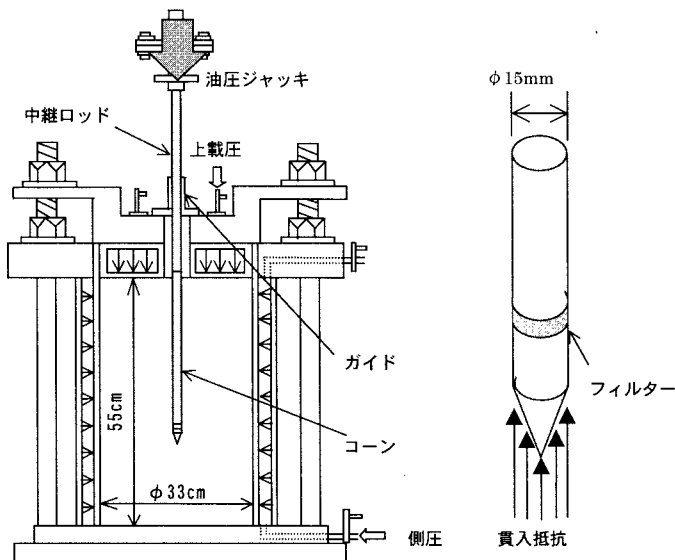


武蔵工業大学 学生会員 ○西野 主

武蔵工業大学 正会員 末政直晃 片田 敏行

1. はじめに

原位置試験で代表的なものに標準貫入試験があるが、オペレーターの違いによって結果がばらつくこと、土の種類によって適応できないことがあることなどが指摘されている。一方、オペレーターによる誤差があまり出ず、経済的であり、深さ方向に連続的にデータを収集することが可能で正確な地盤情報を得ることができる原位置試験としてコーン貫入試験が近年注目されている。そこで本研究では模型土槽を用いたコーン貫入試験を行い地盤条件がコーン貫入抵抗に与える影響を調べた。また、今回用いたコーンは通常径（3.6cm）に比べて小さいものでありこのような小型コーンの適応性についても検討した。



図一 実験装置概要図

図二 2成分コーン

2. 実験方法

実験に用いた試料は気乾状態の豊浦砂である。模型地盤は図一に示す実験装置によって作成した。

この模型土槽は、高さ 55cm、内径 33cm であり、鉛直及び水平方向の応力を制御させることによって実際の地盤の深い地中応力を再現することが出来る。その上載圧及び側圧は、コンプレッサーからの空気圧を水量計により水压に変換しゴムメンブレンを介して模型地盤に作用させる。Dr=40%の地盤にはサンドホッパーを、Dr=80%の地盤には多重ふるいをを用いた空中落下法により模型地盤を作成する。地盤作成後、土槽のふたを閉め、上載圧及び側圧により地盤を拘束する。約 20 分放置した後、コーンを垂直に貫入できるようにガイドにコーン貫入試験機を通し、油圧ジャッキにより土槽上部からコーンを一定速度で貫入させる。図二は直径 15mm、先端角度 60° の 2 成分コーンを示したもので、コーンの先端部分で貫入抵抗力を、フィルター部分で間隙水压を測定することができる。今回の地盤には、気乾状態の豊浦砂を使用しているので貫入抵抗のみを測定した。表一に示した実験条件の下、地盤に約 0.5cm/sec の貫入速度でコーンを貫入させ貫入抵抗を測定した。

表一 実験条件

	相対密度 (%)	上載圧 σ_v (MPa)	側圧 σ_h (MPa)	土圧係数 K (σ_h / σ_v)
CASE1	40	0.03	0.015	0.5
CASE2	40	0.05	0.025	0.5
CASE3	40	0.08	0.04	0.5
CASE4	40	0.10	0.05	0.5
CASE5	40	0.12	0.06	0.5
CASE6	40	0.20	0.10	0.5
CASE7	80	0.03	0.015	0.5
CASE8	80	0.05	0.025	0.5
CASE9	80	0.08	0.04	0.5
CASE10	80	0.10	0.05	0.5
CASE11	80	0.12	0.06	0.5
CASE12	80	0.20	0.10	0.5

キーワード：加圧土槽 コーン貫入試験 原位置試験 砂地盤

連絡先：武蔵工業大学 〒158-0087 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 TEL&FAX 03-5707-2202

3. 実験結果

今回の実験から得られた結果を図一3～図一5に示す。

図一3、図一4はそれぞれ、相対密度40%、80%の地盤におけるコーン貫入抵抗と深度の関係をグラフにしたものである。Dr=40%時は、緩やかに貫入抵抗が増加し、その後はほぼ一定になる傾向を示した。Dr=80%時は、Dr=40%時に比べて急激に貫入抵抗が増加し、その後は一定になろうとする傾向を示した。しかし、相対密度、拘束圧がともに大きくなるにつれ、貫入抵抗に乱れが生じている。この原因として若干の相対密度の違いによるものと思われる。

図一5は、上載圧と貫入抵抗の関係をグラフに示したものである。貫入抵抗は各条件において深度15cm～30cmの平均値を使用した。周ら¹⁾は貫入抵抗が σ_v のべき乗に比例することを示した。そこで本研究においても、上載圧と貫入抵抗の関係を下式で表すこととした。即ち、

$$q_c = k (\sigma_v / \sigma_0)^{0.7}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} k: \text{各相対密度における直線の傾き。} \\ \sigma_0: \text{基準拘束圧であり } 98\text{kPa} \text{ とした。} \end{array} \right.$$

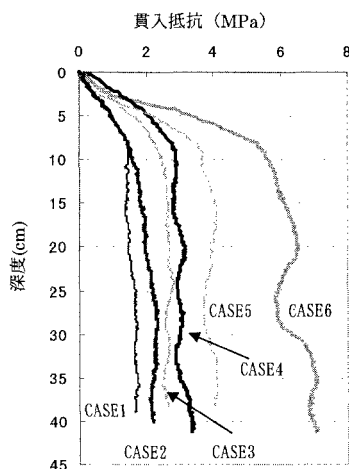
このグラフより、貫入抵抗 q_c と $\sigma_v^{0.7}$ は比例関係にあることがわかる。また、相対密度が大きいほど傾きが大きいことがわかる。Dr=80%については、結果にばらつきが見られるが、これは相対密度の乱れなどの影響を受けた貫入抵抗の平均値を使用しているため、値に若干の誤差が生じているものと思われる。

4. まとめ

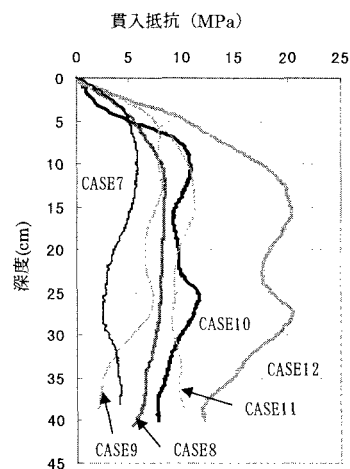
今回は模型土槽を用いて気乾状態の砂地盤におけるコーン貫入試験を行った。これらの結果から、相対密度、拘束圧が大きいほど貫入抵抗は大きくなること、貫入抵抗は上載圧の0.7乗に比例することを把握することができた。しかし、相対密度、拘束圧が大きくなると相対密度の乱れなどにより実験値に誤差が生じてしまうので実験回数をさらに増やし明確な実験結果を得ることや、相対密度が一定で均一な砂地盤を作成する方法を確立する必要があるなど課題も残った。

【参考文献】

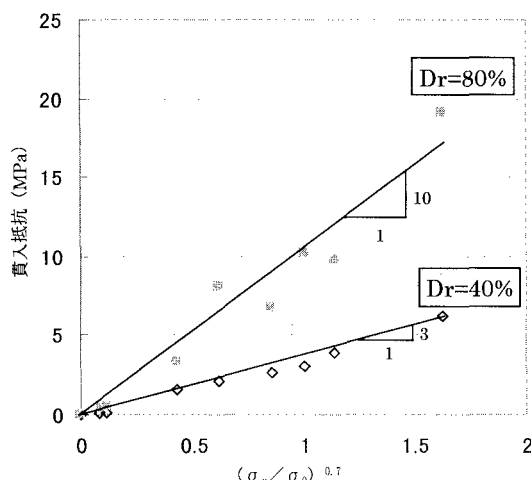
1) 周ら：第23回土質工学研究発表会「中型土槽内砂層を用いたコーン貫入特性」pp147～pp150, 1988.



図一3
Dr=40%時の相対密度と深度の関係



図一4
Dr=80%時の相対密度と深度の関係



図一5 $(\sigma_v / \sigma_0)^{0.7}$ と貫入抵抗の関係