

## Ⅲ-A379

## スウェーデン式サウンディング貫入抵抗に及ぼす諸因子

東京理科大学 学生会員 秋葉 孝公

東京理科大学 正会員 石原 研而

東京理科大学 正会員 塚本 良道

## 1. 背景と目的

スウェーデン式サウンディング試験は、5～100kgfの荷重における沈下量  $W_{sw}$  と 100kgfの荷重で1mの回転貫入における半回転数  $N_{sw}$  によって地盤の強度を間接的に調査する試験である。この試験は簡便で、比較的に経済的であるため、標準貫入試験と関連づけることによって補助調査として行われることが多い。 $N_{sw}$ を左右する要因は、地盤条件では鉛直応力、側方応力や相対密度等があげられる。本研究では大型円型土層を用いることにより、これらの諸因子が  $K_0$  圧密地盤、過圧密地盤の  $N_{sw}$  に及ぼす影響を調べることを目的とした。

## 2. 試験概要

本研究では、内径 78cm、深さ 92cm の加圧型土層を用いた。(図 1 に示す。) この加圧型土層は、圧力槽より底面および側面に水を介して圧力を地盤に負荷することによって  $K_0$  圧密载荷、除荷を行うことが可能である。本研究では、乾燥豊浦標準砂を用いて模型地盤の鉛直応力、水平応力、相対密度を所定の条件となるようにそれぞれ変えて  $N_{sw}$  に及ぼす影響を調べた。 $K_0$  圧密試験では地盤を相対密度 70%、53%、35%に空中落下法で地盤を作製し、鉛直応力 0.25、0.5、0.75、1.0kgf/cm<sup>2</sup> で一定のもと、水平応力を制御して静止土圧係数  $K_0$  が 0.3、0.6、0.9 になるように設定した。また過圧密試験では、相対密度 39%、53%について先行鉛直圧力 1.5、1.0kgf/cm<sup>2</sup> より 0.25、0.5、0.75kgf/cm<sup>2</sup> の3通りに除荷したものについて試験を行った。なお、所定の圧力までは 0.1kgf/cm<sup>2</sup> ずつ载荷除荷を行った。

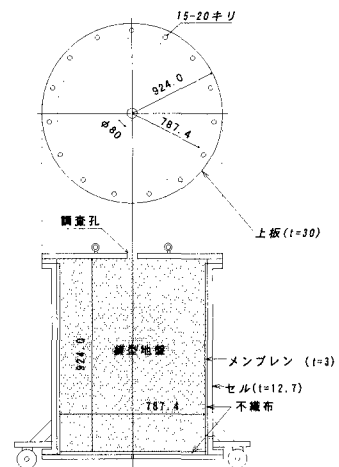
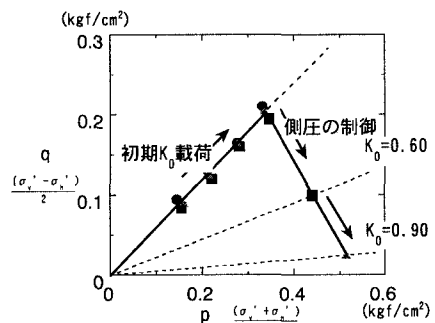


図-1

## 3. 実験結果および考察

・  $K_0$  圧密地盤について

$K_0$  圧密過程は図 2 に示すように、はじめ、 $K_0$  状態を保ちつつ、所定の鉛直応力に達するまで载荷過程(初期  $K_0$  圧密過程)をたどる。その後、鉛直応力を一定のもと側方応力を除荷することによって所定の  $K_0$  状態にする。そのような  $K_0$  圧密地盤について試験を行った結果を示す。図 3 には相対密度 75%の地盤での鉛直応力  $\sigma_v'$ (kgf/cm<sup>2</sup>)及び  $N_{sw}$  との関係を示したものである。図のように各  $K_0$  の試験結果は固有の近似曲線で示すことができ、 $N_{sw}$  が鉛直応力  $\sigma_v'$ 、 $K_0$  に依存することがわかる。また、他の相対密度について

図-2  $K_0$  圧密の応力履歴キーワード スウェーデン式サウンディング試験  $N_{sw}$   $K_0$  圧密 過圧密

〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL 0471-24-1501(内線) FAX 0471-23-9766

の試験結果も同様の結果が得られた。次に(1)式で定義する $\sigma_0'$ と $N_{sw}$ との関係を示したものが図4である。定義式に示される通り $\sigma_0'$ は $\sigma_v'$ と $K_0$ の影響を含有するパラメータである。両者の関係は各相対密度に対して固有の近似曲線で示ることが示された。

$$\sigma_0' = \frac{\sigma_v' + 2\sigma_h'}{3} = \frac{(1+2K_0)}{3} \cdot \sigma_v' \quad (1)$$

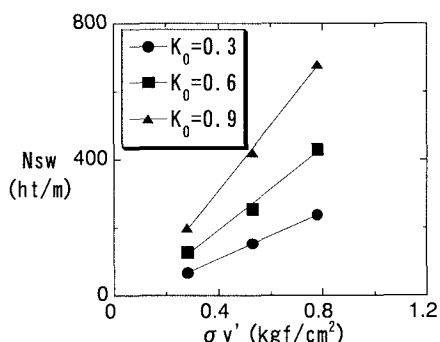


図-3 鉛直応力 $\sigma_v'$ と $N_{sw}$ ( $Dr=70\%$ )

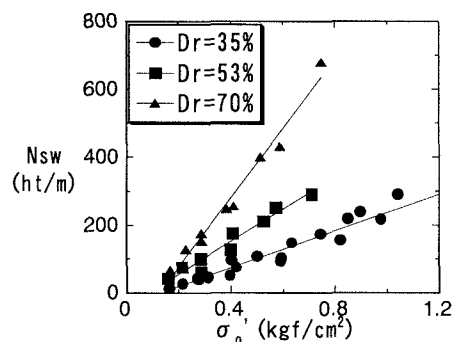


図-4 初期拘束圧 $\sigma_0'$ と $N_{sw}$ の関係

#### ・過圧密地盤について

次に過圧密地盤についての試験結果を示す。図5は所定の過圧密状態への応力履歴を示した図である。はじめに初期 $K_0$ 圧密を行った後、鉛直応力を除荷することによって所定の $K_0$ 圧密にすることで過圧密とした。鉛直応力除荷過程において側方応力が残留し、除荷では往復路が異なることが分かる。先行鉛直応力 $\sigma_v'$ による $N_{sw}$ への影響を示したのが図6である。過圧密の近似曲線は $K_0$ 圧密による近似曲線より上方にあることがわかる。これは先行鉛直応力が大きいほどその傾向は顕著に現れる。

#### 4. まとめ

- ・ $K_0$ 圧密した地盤では、 $N_{sw}$ と鉛直応力 $\sigma_v'$ の関係は $K_0$ ごとにある近似曲線で表される。
- ・ $\sigma_v'$ と $K_0$ の影響を含有するパラメータ $\sigma_0'$ と $N_{sw}$ との関係は $D_r$ 一定の下で近似曲線で表される。
- ・過圧密地盤の試験結果は、 $K_0$ 圧密地盤における $N_{sw}$ と $\sigma_v'$ の関係の近似曲線より上方にある傾向が示された。この傾向は先行鉛直応力が大きいほど顕著に現れる。

[参考文献]

- 1) 古澤 剛：スウェーデン式サウンディング貫入抵抗に及ぼす水平方向圧力の影響、東京理科大学卒業論文(1998)
- 2) 宮崎賢徳：スウェーデン式サウンディング貫入抵抗に及ぼす過圧密の影響、東京理科大学卒業論文(1998)

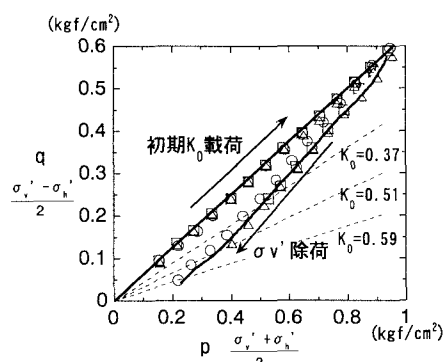


図-5 過圧密による応力履歴( $Dr=53\%$ )

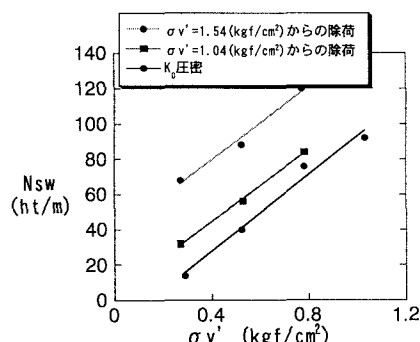


図-6 正規 $K_0$ 圧密と過圧密における鉛直応力 $\sigma_v'$ と $N_{sw}$ の関係( $Dr=39\%$ )