

1. まえがき

一般的に標準圧密試験結果の圧密降伏応力 p_c と現在受けている有効土被り圧 σ_v' との比 (p_c/σ_v') を過圧密比といい、 $(p_c/\sigma_v') > 1$ の状態を過圧密と呼んでいる。また、 $(p_c/\sigma_v') = 1$ の状態を正規圧密と呼んでいる。

過圧密になる原因として、大きく分類すると次の2つがある。①過去に現在受けている有効応力よりも大きな圧力(先行圧密圧力 p_0)で圧縮されたという応力履歴によるもの。過圧密の名はこれに由来する。②セメンテーション(こう結作用)、遅延圧縮すなわち二次圧密などの時間効果によるもの。

一方、我が国の沖積土は人工的に手が加えられていないほとんどの場合において、正規圧密状態にあるといえる。しかしながら、沖積土から採取した試料の圧密試験結果より算定した過圧密比(OCR)が1より大きいことが多く、過圧密比の求め方に問題を残すようである。

本報告は、いくつかの沖積層の地盤調査結果から得られた過圧密比を示すとともに、その問題点について述べたものである。

2. 過圧密(比)の定義

地盤工学会編集の土質工学標準用語集によると、過圧密(比)・圧密降伏応力は次のように定義されている。¹⁾

- ・過圧密 : 圧密降伏応力よりも低い有効応力状態にあること。
- ・圧密降伏応力 : 粘土が弾性的(可逆的)な圧密挙動を示す過圧密域から塑性的(非可逆的)な圧密挙動を示す正規圧密域に移行する境界の応力。 e - $\log p$ 曲線の勾配の急変する応力として求められる。
- ・過圧密比 : 圧密降伏応力 p_c と現在受けている有効圧密応力 σ_v' との比 (p_c/σ_v') 。

一般的に過圧密粘土は増加応力に対して、弾性的すなわち可逆的な圧密をし、圧縮性は低い。逆に正規圧密粘土は増加応力に対して、塑性的(非可逆的)な圧密をし、圧縮性は一般に高い。そして、土質工学標準用語集によれば、過圧密土は過圧密比 $(p_c/\sigma_v') > 1$ であり、正規圧密土は $(p_c/\sigma_v') = 1$ という基準で区分される。

3. 沖積土の過圧密比の算定

関東地方の沖積地盤より採取した試料の試験結果より、湿潤密度から求めた有効土被り圧、標準圧密試験から得られた圧密降伏応力の関係を図-1に示す。なお、これらの地盤は地形形状から判断して現在の荷重以上に過去に大きな荷重を受けた形跡はない。図-1に示したように、ほとんどの場合有効土被り圧よりも圧密降伏応力が大きく、過圧密比(OCR) > 1 である。

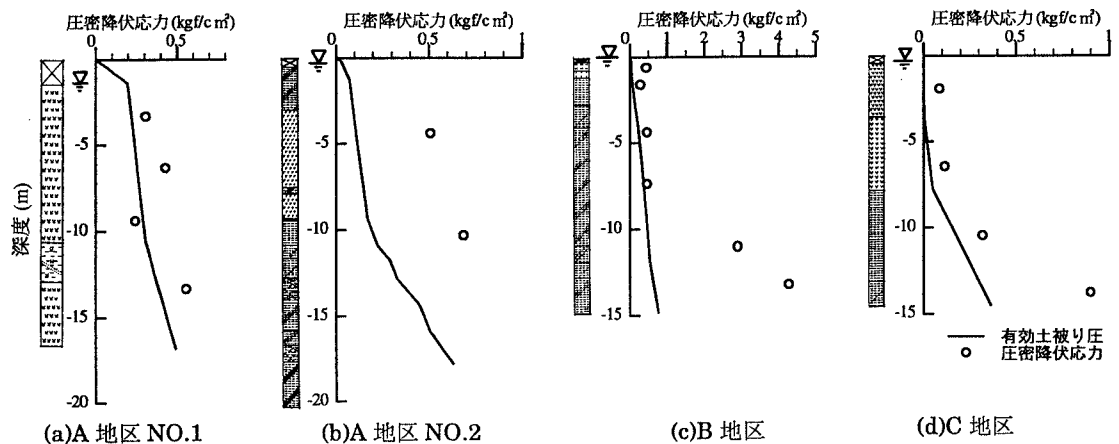


図-1 有効土被り圧と圧密降伏応力の関係

キーワード : 過圧密比 圧密降伏応力 有効土被り圧 先行圧密応力

連絡先 : 〒153-0042 東京都目黒区青葉台 4-4-12 棚オオバ 東京支店土木設計部 Tel:03-3460-0236 Fax:03-3460-0156

また、図-2 に図-1 に示したデータより算定した過圧密比を深度別に示した。過圧密比は、0.8～10 程度の範囲にあり深さとの相関関係は特に認められない。また、データが得られている土質を腐植土と粘性土の 2 つに区分し、過圧密比をプロットしたものが図-3 である。図-3 によれば過圧密比について土質の違いによる一定の傾向は特に認められない。

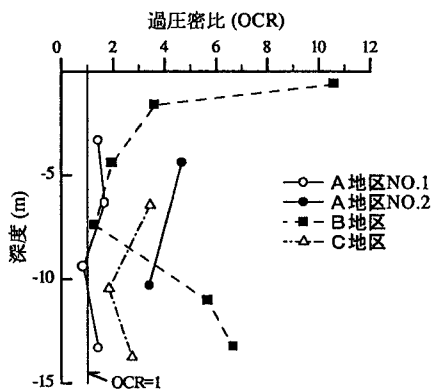


図-2 深度と過圧密比の関係

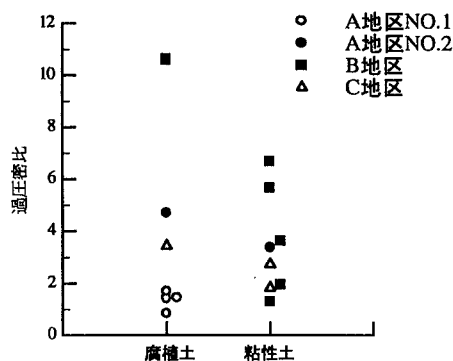


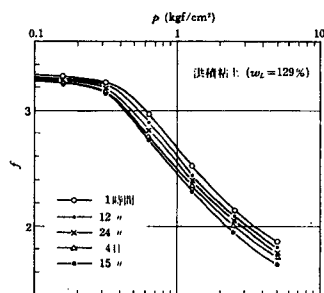
図-3 土質区分による過圧密比

4. 過圧密比算定の問題点

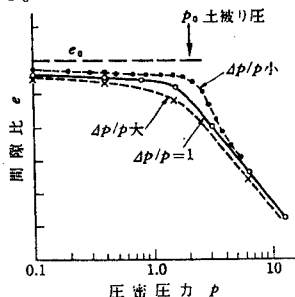
前節で示したように、明らかに過去に大きな荷重を受けていない沖積土、つまり正規圧密土から算定した過圧密比が 1 より大きいことが多くある。その原因の一つに圧密降伏応力の求め方、つまり標準圧密試験に関する問題がある。²⁾

①サンプリングや供試体作成に伴う試料の乱れは土の力学的性質に影響を与え、乱れの程度が大きくなると、 e - $\log p$ 曲線が下方にずれ、弾性体から塑性体へ変化する変化点が不明瞭になることが指摘されている。ただし、これは必ずしも沖積土の過圧密比が大きく算定されるわけではない。

②標準圧密試験では、荷重条件として各段階の載荷時間、荷重増分比が決まっているが、荷重条件を変化させた場合に得られる e - $\log p$ 曲線を図-4 に示す。図から分かるように載荷時間の短いもの、荷重増分比の小さいもののほど圧密降伏応力が大きくなる。



(a) 載荷時間を変化させた場合



(b) 荷重増分比を変化させた場合

図-4 荷重条件を変化させた場合の e - $\log p$ 曲線

5. あとがき

本報告で示したように、従来の方で整理した過圧密比は、正規圧密土であっても 1 より大きいことが多く、2 以上の値になることも多い。本来の過圧密比の定義からすると誤差を除くと過圧密比は正規圧密土では 1.0 付近にあることが必要であり何らかの方策を講じるべきであろう。