

13. 埋立地盤における圧密沈下に関する一考察

(株) 沖縄建設技研 ○新垣健二
 " 金城正幸
 " 砂川徹男

1. まえがき

埋立地盤における圧密沈下量を検討する際に、浚渫土砂による埋土層を在来地盤に対して有効土かぶり圧として考えるか、圧密荷重として考えるかの問題が生じた。また計算式の違いによる沈下量の差異も生じたのでここで例を示し、今後の参考にしたい。

2. 土層断面および試験結果

図-1はボーリング調査結果から地盤モデルの土層断面図を示したものである。ボーリング調査は沖積粘土層の上に浚渫土砂で埋土し、更に覆土した後で実施したものであり、盛土はその後で施工が予定されている。覆土層は砂質土であり、埋土層および沖積粘土層はN値が0~3の範囲にある粘土層である。乱さない試料は埋土層および沖積粘土層の中央付近で採取し、試験に供した。

土粒子の密度は埋土層が 2.793 g/cm^3 に対し沖積粘土層が 2.770 g/cm^3 を示し大きな差異はないが、自然含水比は前者が 90.4% に対し後者が 49.1% と埋土層が大きな値を示している。また初期間隙比は埋土層が 2.763 に対し沖積粘土層は 1.419 と大きな差異を示しているが、飽和度は前者が 99.2% で後者が 99.7% と両者ともほとんど飽和した状態にある。

図-2は埋土層と沖積粘土層の $e - \log p$ 曲線を示したものである。埋土層においては、間隙比は圧密圧力の増加に伴いほぼ直線的に減少し、圧密圧力が初期の段階において既に正規圧密状態にある。自重による土かぶり圧は図-1の断面から計算して 0.2 kgf/cm^2 付近にあり、埋土層は自重と覆土荷重により圧密沈下が進行している状態にある。したがって埋土層の圧密降伏応力を得ることはできないが圧縮指数は 1.04 となる。沖積粘土層においては、図-1の断面から計算して得られる土かぶり圧と圧密降伏応力に大きな違いのないことから現在の土かぶり圧による圧密が終了した正規圧密粘土層と言えよう。圧縮指数は 0.47 圧密降伏応力は 0.77 kgf/cm^2 となっている。

図-3は埋土層と沖積粘土層の平均圧密圧

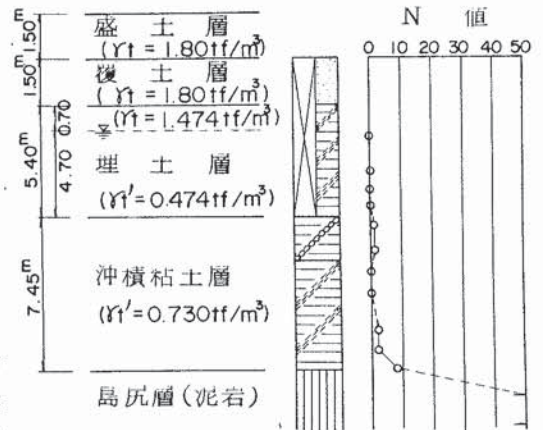


図-1. 土層断面図

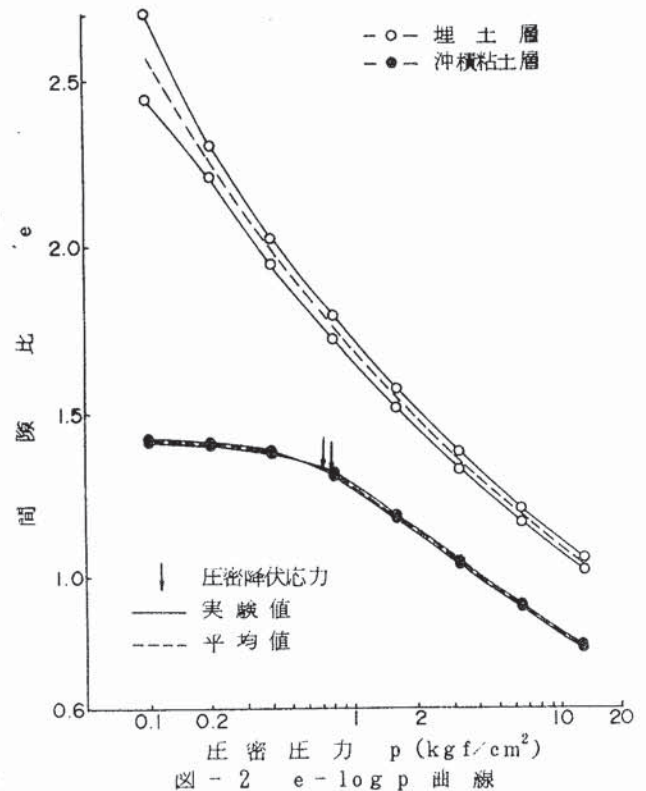


図-2 e - log p 曲線

力と体積圧縮係数の関係を示したものである。埋土層においては、体積圧縮係数は平均圧密圧力の増加に伴い直線的に減少していることを示している。これは圧密圧力が初期の段階から既に圧密降伏応力より大きく正規圧密域にあることを示している。沖積粘土層においては、体積圧縮係数は平均圧密圧力が増加しても圧密降伏応力付近までは大きな変化はみられないが、それを過ぎると埋土層と同様直線的に減少していることを示している。

3. 圧密沈下に対する検討

圧密沈下量は圧密荷重として埋土層に対しては盛土層と覆土層、沖積粘土層に対しては盛土層と覆土層の他に埋土層を考慮する場合と考慮しない場合

について算定した。計算式は $S_c = m_v \cdot \Delta p \cdot H$ ① $S_c = \frac{e_0 - e}{1 + e_0} \cdot H$ ② $S_c = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot H \cdot \log \frac{P_z + \Delta P}{P_z}$ ③ を用いて比較検討した。図-4はこれらの式により算定した結果を沖積粘土層、埋土層および全沈下量に区分して示したものである。

圧密荷重として埋土層を考慮した場合としない場合のいずれにおいても①式が最も小さな値を示し③式が最も大きな値を示している。また当然のことながら圧密荷重として埋土層を考慮した場合が考慮しない場合よりいずれの計算式でも大きな値を示している。

図-5は図-4から得られた結果から圧密荷重

として埋土層を考慮せず①式で計算した結果を1.0とした場合の沈下量の比を沖積粘土層と全沈下量に区分して示してある。圧密荷重として埋土層を考慮しない場合の沈下量の計算式による違いは50%の範囲内にあるが埋土層を考慮した場合は同一計算式でも考慮しない場合より大きな値を示し、特に沖積粘土層の沈下量で③式で埋土層を考慮した場合は①式で埋土層を考慮しない場合の約3倍にも達している。これらのことは埋立地盤が新しく自重による圧密が進行している場合の地盤の取扱い方、沈下量を算定する場合の計算式の適用方法等について十分検討を要することを示唆しているものと思われる。

4. あとがき

沖積粘土地盤上に浚渫土砂による埋土を行った場合の沈下量について検討してきたが、計算のみでなく現場における計測を行い、フィードバックして設計計算に役立てることがより重要であると思われる。

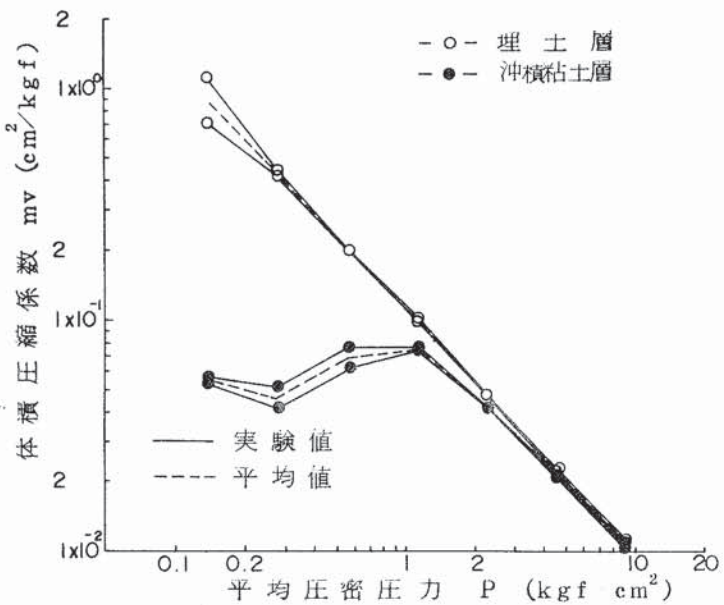


図-3 log p - log mv 曲線

① $S_c = m_v \cdot \Delta p \cdot H$ ② $S_c = \frac{e_0 - e}{1 + e_0} \cdot H$ ③ $S_c = \frac{C_c}{1 + e_0} \cdot H \cdot \log \frac{P_z + \Delta P}{P_z}$

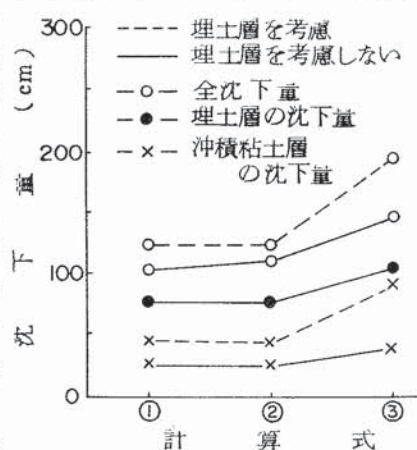


図-4 計算式による沈下量の比較

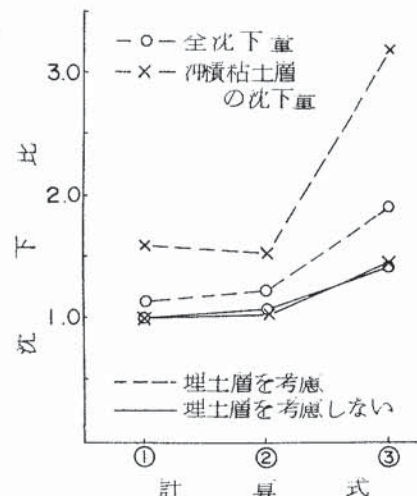


図-5 計算式による沈下比の比較