

Ⅲ - 38

圧密試験に関する2, 3の考察

岐阜大学工学部 正員 水谷重喜
日本道路公団 有馬 毅
日本舗道 K.K. 正員 浅井 治
K.K. 熊谷組 高森 宏
フルドーサー工事 K.K. 中島 正才

まえがき

現在行なわれている室内圧密試験や現場の圧密現象には、いろいろな問題点があった。ところが、今回、室内と現場に関連性をもたせて実験する機会がえられたので、ここにそのいくつかの実験結果の報告をする。

I) 圧密除荷試験について

一般に軟弱地盤においては、沈下を促進するために載荷盛土工法を用い、余盛を施工して、ある程度圧密が進行してから余盛を除去している。〔図-1〕のような条件の現場の試料について、この方法を室内で圧密除荷試験として行なった。

この実験に用いた荷重は、土かぶり圧として P_0 , H_1 によるもの P_1 , H_2 によるもの $P_2 (= \frac{3}{4}P_1)$ とした。

つぎに、余盛 (ΔH) による荷重 (ΔP) を除去する時間は、従来はっきりしたものはなかったのであるが、この傾向をよりよく知るために圧密度 (U) が 50, 70 および 90% に達したときとした。

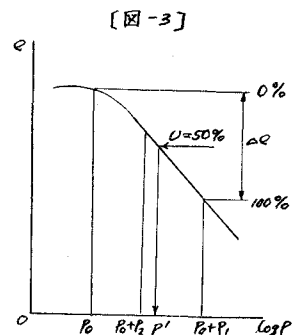
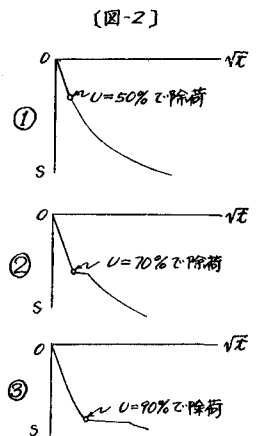
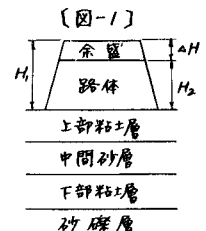
試験方法としては、高さ 2 cm, 直径 6 cm の粘土の供試体に荷重 P_0 をかけ、24 時間圧密した後、さらに P_1 を加え、 $P_0 + P_1$ にした。 $P_0 + P_1$ に対する U が 50, 70, 90% のそれぞれに達したとき、 $P_0 + P_1$ を P_2 に減少させた。

この結果は〔図-2〕①②③のようである。 U を 50 から 70, 90% へと大きくとるに従って、除荷直後に横ばい状態が現われ、 $U=90\%$ においては著しい傾向が認められ、その後再び沈下を始める。

また、標準圧密試験から求めた一次圧密のみによる間隙比 (e) を求め〔図-3〕のような $e - \log P$ 曲線をえがき、 P_0 に対応する e と $P_0 + P_1$ に対応する e の差 Δe が P_1 に対する 100% の U を意味するものと考えた。

いま、たとえば、実験において、荷重 $P_0 + P_1$ で $U=50\%$ まで圧密して $P_0 + P_2$ に減らしたとき、〔図-3〕において、 $U=50\%$ に対応する P の読み P' について、もし、 $P' = P_0 + P_2$ ならば、除荷後の荷重 $P_0 + P_2$ では 100% 圧密されていることになる。ゆえに、除荷後は一次圧密による沈下は生じない。また、 $P' > P_0 + P_2$ ならば、過圧密になっているため浮き上りを生じ、 $P' < P_0 + P_2$ ならば、沈下が進行すると思われる。

実験の結果によると $P_2 = \frac{3}{4}P_1$ の関係範囲内で $P' > P_0 + P_2$ の関係になるのは $U = 90\%$ まで圧



密した後、除荷した〔図-2〕③の場合のみであった。ところが現場観測において認められる浮き上りが、室内実験③の場合は、間隙水圧の負から正への移動が充分考えられるのに浮き上りが生じない。これは圧密試験機による沈下には、二次圧密が非常に大きな影響を与えているものと思われる。

Ⅱ) 圧密先行荷重について

従来、圧密先行荷重を求める方法として、 $e - \log P$ 曲線を用いているが、これは経験によると現地盤での圧密先行荷重より大きな値が出ていることと、求め方に個人差が生じるという欠点があり、余り適当な方法でないと思われる。

そこで、標準圧密試験の圧法による沈下曲線において、最初の直線部分の勾配(k)を求め、これと平均圧密荷重(P)との関係を点にとれば〔図-4〕①②③のように、粘土の特性によって異なった傾向が現われる。①は折線として現われ、②③には断層が現われる。

粘土が今までに受けたことのない荷重を受け始めれば、沈下速度に急激な変化をもたらすことは当然考えうる。ゆえに、〔図-4〕①の場合は、折点が圧密先行荷重を与える点であり、②③の場合は不連続点が先行荷重を与える点であると考えられる。

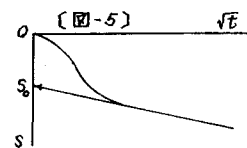
この方法によれば、従来の方法の問題点を解決することができ、実状に近い値をえることができる。

Ⅲ) 瞬間沈下について

現場における試験的盛土の地盤の圧密沈下の観測結果によれば、盛土作業終了後もなお数日の間、テルツァギーの圧密理論では予想されえない急激な沈下が続くことが認められる。この沈下量、すなわち、瞬間沈下量を簡単な図解法で分離することを試みた。

経時的に行なわれる盛土を、ある瞬間に行なわれたと考え、そのときの原点(O)とし沈下量(S) - $\sqrt{\text{時間}(t)}$ 曲線をえがくと、初期の部分は〔図-5〕のようになる。

圧密理論による沈下は圧密度が約50%までは直線になる。それで、沈下曲線の直線部分を探して、これを延長し、 S 軸との交点を S_0 とすれば、 OS_0 が瞬間沈下量であり、この値を利用して沈下量計算の補正を行ない、ほぼ正しい値を得ている。



あとがき

Ⅰについては、もし、現場では理論的な一次圧密しか起らないとすれば、一次圧密のみによる $e - \log P$ 曲線から、余盛を除去したときに沈下も浮き上りも生じない余盛高が求められるはずである。

Ⅱについては、複雑な計算などをしないで $k - \log P$ 図がかけ、しかも点を結ぶ操作は簡単であり、誤差が小さいものと思われる。

以上