

不飽和粘土上の圧縮特性について

(盛土の圧縮変形量の推定について)

中央大学理工学部 正受 茨木龍雄

不飽和粘土上の圧縮特性について実験室内および実際の資料について研究しているが、今回は、この種の土質による盛土の圧縮変形の推定法について検討した結果を報告する。この種の経験的考へたを含めた推定法に関しては、これ以外にも多くの方法が考えられると思われる(例えば、変形～時間の関係に、慣用されている双曲線式を利用する方法など)。また当方法自体についても実際の施工をモデル化した仮定が多く含まれているので、今後も土質自体の性質に根ざした検討を加える必要があることは勿論である。

1. 盛土の圧縮変形量の計算法の誘導

盛土の圧縮変形量を求めるにあたって次のような仮定のもとに計算式を誘導してみた。

盛土の最終天端面から深さ z の位置の微小厚さが γz の上載荷重をうけた(瞬間載荷)場合には圧縮ヒズミの時間 t にもなる変化を図-1のように仮定する。

図-1において瞬間圧縮ヒズミ ε_{z0} は上載荷重に比例するものとして、その変形係数を E とすれば、

$$\varepsilon_{z0} = \frac{1}{E} \cdot \gamma \cdot z \quad (1)$$

また、最終圧縮ヒズミ ε_{zf} は実際には、その上の圧縮試験結果の $\varepsilon \sim \log P$ 図線から

$$\varepsilon_{zf} = \varepsilon_0 - e^{-1} / 1 + e_0 \quad (2)$$

で求められる(ただし、 ε は $\varepsilon \sim \log P$ 図上で γz に相当する間引き比である)。

盛土の築造過程においては、盛土厚は漸増していくので、盛土の最終天端から z の深さにおける上層 Δz がうける上載荷重は時間とともに増加して行くことになる。よって図-2のような簡便法を利用してその補正を試みれば、時間 t における

圧縮ヒズミ ε_{zt} は、

$$\begin{aligned} \varepsilon_{zt} &= (\varepsilon_{zf} - \varepsilon_{z0}) \left(1 - e^{-\alpha \left(t - (t_2 - \frac{t_1}{2}) \right)} \right) + \varepsilon_{z0} \\ &= \left(\varepsilon_{zf} - \frac{1}{E} \gamma z \right) \left(1 - e^{-\alpha \left(t - (t_2 - \frac{t_1}{2}) \right)} \right) + \frac{1}{E} \gamma z \end{aligned} \quad (3)$$

とすることが出来る。

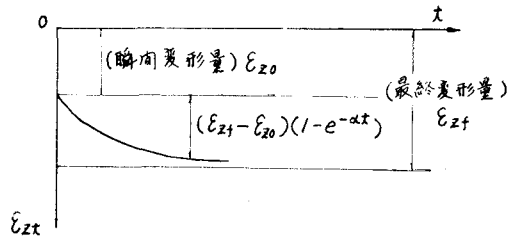


図-1

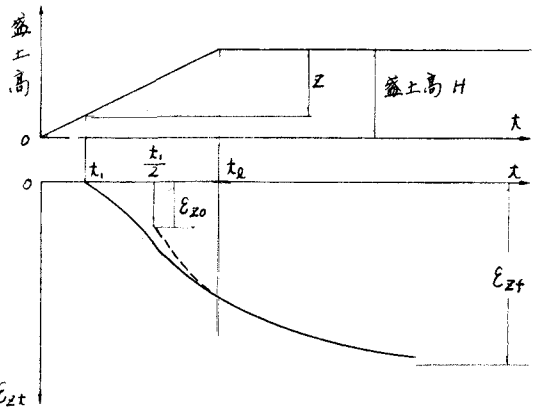


図-2

盛土高さの増加が時間に対して直線的であれば、

$$t_1 = \frac{H}{\Delta H} \cdot t_2 \quad (4)$$

とすることが出来るであろう。

(3) 式によって盛土各部分の圧縮比値が求まれば、時間 t に分ける盛土の圧縮変形量の ϵ_{zt} はこの段階においては $t \geq t_2$ の範囲のみに適用出来るものとする、

$$\epsilon = \int_0^H \epsilon_{zt} dz \quad (5)$$

が求められることができる。

2. 計算例

1. いろいろな計算法の適用性という点のために、関東ロームの盛土の実測値(日本住宅公団南多摩開発局が実施中の多摩試験盛土)と比較して示す。

(1) 式における変形係数 E としては、この地区の関東ロームの乱した試料(つまりの一軸圧縮試験における変形係数、TIS A 12/6による $1/2$ 部 臭 における変形係数)の平均値として、 $E = 1.7 \times 10^8$ とした。また t_2 は同時にこの地区の関東ロームの再整形試料について行った TIS A 12/7 に準じた圧縮試験から求めた $e \sim \log P$ 曲線から各土載荷重に対応して計算し、図-3 のような結果を得た。

α の値については、これがどうあがえにいろいろ変化しないうものかどうかが現在のところ不明であるが、この例について検討したところでは $\alpha = 0.1$ (一色) と考えてよいと判断された、この臭については検討が十分であるので、今後の研究が必要である。

以上の結果から、(3) 式で $t = 50$ 日、70 日、70 日 について計算した、 $t = 50$ 日 についてこの関係を描いたものが図-4 である。実際の盛土高が $H = 6.8$ m であったので、 $z = 0$ より $z = 6.8$ m の間の図-4 の曲線のかこむ面積を求めれば(5) 式を計算したことになり、盛土の圧縮変形量 ϵ が求まる。計算値と実測値を比較すると、差のとりでありかなりの適合性が認められる。

3. おまけ

この研究の競行にあたり常に御指導を戴いている、本学教授久野格郎博士およびデータを使用させて戴いた日本住宅公団南多摩開発局に厚く感謝の意を表す。次である。

表 盛土の圧縮量の比較
(cm)

日数 圧縮量	50日	70日	70日
実測値	45.5	46.3	---
計算値	45.0	45.3	45.7

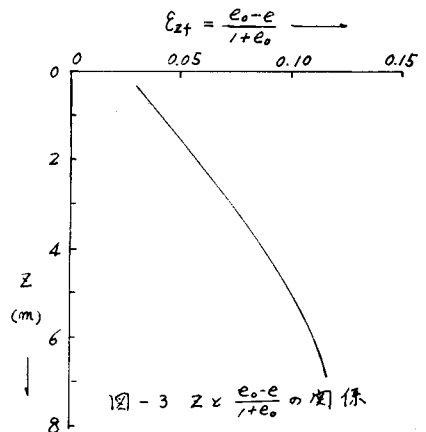


図-3 z と $\frac{e_0 - e}{1 + e_0}$ の関係

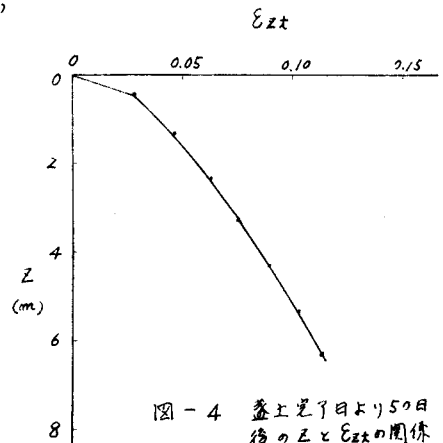


図-4 盛土完了日より50日後の z と ϵ_{zt} の関係