

大阪土質試験所 正 岩崎 好規
大阪神コンクリーツ 正 大西 武司
大阪神コンクリーツ 正 岩永 清蔵

1) まえから; 近年土工が機械化し、短期間に大量の土工が行われるようになり、また、ここでもっとも扱われる土の殆んどが、不飽和土であり、とくに粘性土系の不飽和土の処理も誤ったために施工後に異常な沈下を生じ、問題を引き起こしている例が少なくない。ここでは、不飽和土の盛土の沈下を推定することについて考察を試みる。

2) 盛土沈下の解析的予測へのアプローチ; 飽和粘性土の場合側方拘束状態となるような場合には圧密試験、一般の場合には応力経路法を用いることになろうが、この考え方は一応不飽和土にも適用される。上記の思想の背景には、現場の土の要素をとりだしてその要素に将来期待される環境のモメントの挙動を求めて(室内試験)、さらにそれらの要素の挙動の集大成として要素が構成する土構造物の挙動を求めるといったことがある。

こよりの流れと描けば図-1 のようになる。

図-1 土構造物などの挙動推定のためのフローチャート

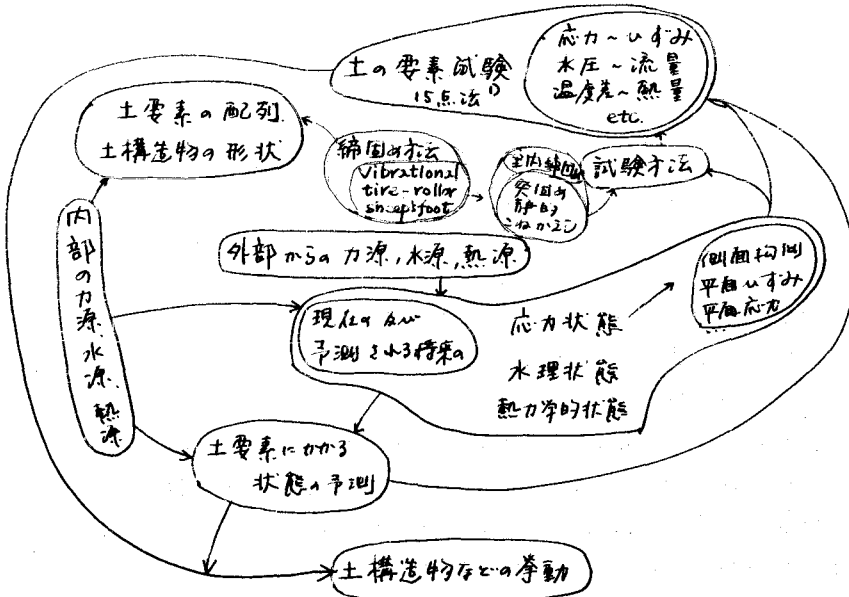


図-1 の中で、不飽和土の圧縮特性を考慮する際には、主として応力状態および水理状態が大きな要素となってくる場合について考える。

a) 有効応力が全応力か; 不飽和土に用いて有効応力の原理が成立するかどうかという問題はいろいろ議論の分かれるところであり、実際的な実用性において現在の技術状態 (state of the art) では、有効応力解析を不飽和土に適用することは非常に困難である。

の完全応力解析の立場をとる方法がよいように思える。

b) 不飽和土の挙動を支配する要素; 一般に圧縮特性を規定するものは次のようにかける。

$$\text{圧縮特性} = F(\gamma_d, \omega, \text{構造}, \text{応力履歴})$$

飽和土である場合は、飽和度が100%ということから γ_d と ω の間には土粒子の比重を介して一つの関係があるから $\gamma_d = F_1(\omega)$ とおくことができ、自然滞積土の如きもので構造が等しいと思われる場合には、比較的簡単になく

$$\text{圧縮特性} = F(F_1(\omega), \omega, \text{応力履歴}) = F'(C, \text{応力履歴})$$

となり、飽和した自然地盤での圧縮特性は、同じ C と ω の応力履歴と圧縮特性と求まることになり、比較的データのバラツキも少ないから少数の試験から圧縮特性が求まることになる。しかし不飽和土でも盛土のような人工地盤では γ_d , ω などとは異なる変数となり、構造、応力履歴などは掃固め方法に大きく依存し、掃固め後に木炭状態になり、たかどうかも知、含水比及び構造の変化を通じて圧縮特性と大きく支配するものと思われる。不飽和の人工地盤の特性は、上述のように自然地盤に比べて多くの要素に支配されておるからバラツキも大きく、自然地盤と同程度の精度で推定するのは無理であろうから、かなりの精度での推定を行おうとするならば非常に多くのサンプルの試験を行う必要がある。盛土の現場で土の掃固め方法、盛土の方法などによって異なることを示さねばならない。

$$\text{構造} = F_2(\gamma_d, \omega) \quad ; \quad \text{応力履歴} = F_3(\gamma_d, \omega)$$

$$\begin{aligned} \text{とおけて} \quad \text{圧縮特性} &= F(\gamma_d, \omega, F_2(\gamma_d, \omega), F_3(\gamma_d, \omega)) \\ &= F''(\gamma_d, \omega) \end{aligned}$$

となる。この場合には、掃固め時の γ_d , ω から圧縮特性を求まることかたきよう、室内において現場の掃固め方法の土に与える構造時、応力履歴のなシミュレーションを行って掃固め試験を通して得られる土の要素試験と行ない、 $F''(\gamma_d, \omega)$ の形を求まることかたきよう、盛土現場から採取したサンプルの多量の力学試験と行うこととはなく、 γ_d , ω の掃固め時の値と適切に管理することから $F''(\gamma_d, \omega)$ から間接的に与えられるが、経済的に圧縮特性を把握、推定することかたきよう。

3) あとは、不飽和粘土の圧縮特性を現場での土の掃固め方法、盛土の方法などによって示しているときには、圧縮特性を室内試験から求める (γ_d, ω) の関数として表示し、これらの関係から経済的に不飽和の土土工などの施工管理がとる可能性を示した。今回はバラツキに因っては解を得なかったが次の機会に示す。

References;

1) H.B. SEED "A modern approach to soil compaction" proceedings of the Eleventh California Street and Highway Conference

2) J.B. BURLAND (1965) "Some Aspects of the Mechanical Behaviour of Partly Saturated Soils" Symp. on Moisture Equilibria & Moisture Changes in Soils, Butterworths

3) 岩崎、大面、岩永 (1972) "不飽和粘土の盛土の圧縮特性推定について" 第7回土壌工学会研究発表会。