

力学現象解明への挑戦 —現状と課題—

地盤力学/工学分野

(財)地震予知総合研究振興会
浅岡 顕

Design problems require prediction through **imperfect mechanical/mathematical theories** of the performance of structural systems constructed by **fallible humans** from material with **variable properties** when those systems are subjected **unpredicted natural environment**.

C.A.Cornell, 1970

設計は (土) 構造物～地盤系 の力学挙動の予測に基づいてなされるが、その予測たるや、**不完全な力学/数学理論** によってなされるし、作るのは神ならぬ身の **誤りがちの人間** で、使う材料は (地盤など) **力学特性のバラツキ** が大きい。しかもその (土) 構造物～地盤系は (**地震などの**) **予期しない外力** にさらされるのだ。

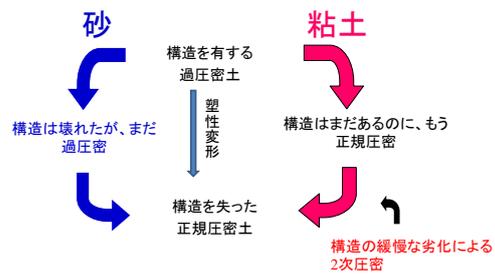
(力学特性のバラツキに関する力学の課題は講演時に譲る。)

不完全な土質/地盤力学...どのように克服されてきたか？

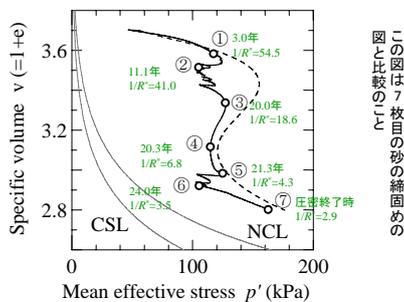
- 不完全/中途半端な弾塑性構成式**
繰り返された正規圧密粘土の負荷時の挙動専用、ゆるい砂の等体積せん断専用、同じ土なのに、密度ごとに異なる弾塑性パラメータの採用 etc., などの、いかかわしい専用構成式からの脱却

現在では砂から粘土まで稠密に存在する様々な土の力学挙動の一貫した理解が進む。
- 不完全/中途半端な算法**
現在では微小変形解析から有限変形解析への切り替えが進み、変形から破壊まで、破壊から次の安定状態まで静的/動的を問わず連続して計算が可能になりつつある。
- (1)と(2)により、地盤に作用する種々の外力の時系列に応じ、**地盤に次々どのような現象が起こるか、計算機に尋ねることができる** になりつつある。
- 今でも多い「**抵抗勢力**」については口述。

粘土では 僅かな塑性変形で過圧密が先に消えて 正規圧密状態になるのに 構造喪失には 大塑性変形が必要で 構造は緩慢に壊れる。 この間に遅れ沈下(2次圧密)が進行する。



粘土の2次圧密は砂の締固めに似る



この図は7枚目の砂の締固めの図と比較

常磐自動車道の長く続く沈下
p'の増加が無いまま沈下が25年以上も継続。

砂では逆に、僅かの塑性変形では 構造はたやすく壊れる。 しかし 過圧密の解消には大塑性変形が必要。

急激な構造の破壊による 圧縮が締固め (非排水で起これば液状化)

