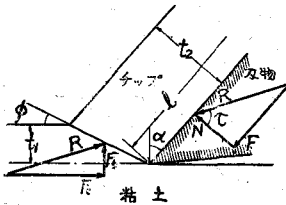


図-1



$$\phi = \pi/4 - \tau/2 + \alpha/2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

Krystof, Lee 等の式

$$F_c = S_s t_1 w (\cot \phi + 1), F_f = S_s t_1 w (\cot \phi - 1) \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$\phi = \pi/4 - \tau + \alpha \quad \dots\dots\dots (4)$$

S_s : 剪断強度（粘土の場合は凝集力, w : 刃巾

ここで ϕ を求めるには τ を知らねばならない。Merchant は τ は ϕ に無関係であるとしているが、これは実験結果とも合わないし、誤りであろうと思われる。

そこでわれわれは次のような仮定を用いた。

$$F = kA + \mu N \quad \dots\dots\dots (5)$$

ここで k は密着力, $A (=wl)$ はチップと刃面との接触面積, l はチップと刃面との接触長さである。(1) と (5) より最小仕事の原理を考慮して

$$kl \sin^2 \phi - \{S_s t_1 (\cos \tau + \mu \sin \tau) + kl \sin \phi \sin (\phi + \sigma - \alpha)\} \cos (\tau - \alpha) = 0 \quad \dots\dots\dots (6)$$

$$kl \sin \phi \cos (\phi + \tau - \alpha) - S_s t_1 (\sin \tau - \mu \cos \tau) = 0 \quad \dots\dots\dots (7)$$

これより $\alpha, t_1, l, k, S_s, \mu$ を実測すれば ϕ と τ がきまる。しかし (6), (7) を解くことは困難であるので、チップの厚さ t_2 を実測して、次式により ϕ を求め、それを (7) 式に入れて τ を計算した。

$$\tan \phi = t_1 \cos \alpha / (t_2 - t_1 \sin \alpha) \quad \dots\dots\dots (8)$$

(5) 式の仮定を用いて修正した

Merchant の式及び Krystof-Lee

式と実験値との比較の 1 例を図-2

に示す。 F_c については修正 Merchant

式の方が実際に近い値を示して

いるが、 F_f についてはこの式で

は t_1 が大きくなるに従って負の値

を取っている。これは μ の実測が困

難で実際よりやや過少に現われたた

めであろう。事実 μ にすこし大きい

値を与えると、 F_c はあまり増加し

ないが、 F_f は相当増大する。なお

ϕ を求めるには t_2 を実測せねばなら

ないが、 t_1 と t_2/t_1 の関係を求めると図-3

のようになり、 t_2/t_1 は一定値に

近づくから、任意の大きい t_1 に対して t_2 の値を推定し得る。もちろんこの関係は粘土の種類及び刃面の状況

によつて異なる。次に理論式には切削速度の影響は入っていないが、 k の値は速度とともに増す傾向があるから、

切削抵抗も同時に増大するであろう。またここでは重力の影響を無視したが、 t_1 が大きくなればむしろ考慮せね

ばならない。これについては今後研究を進める予定である。本研究に多大の御協力を頂いた京都大学助手谷本喜

一氏に深謝の意を表する。また本研究は昭和 27 年度文部省科学研究費の補助を受けたものの一部である。

図-2

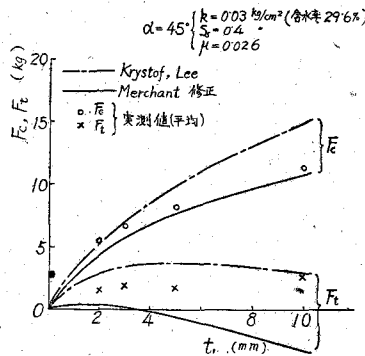
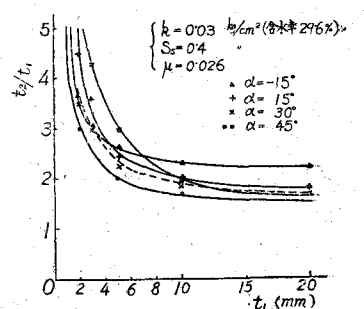


図-3



(6-4) 土の水に対する安定性について（第1報）

准員 早稲田大学理工学部 森

麟

本報告は土の基本的な性質としての水に対する安定性について調べたものである。土塊が空気に接している場合、土の凝集力は見掛けの凝集力（毛管圧力によるもの）と真の凝集力（毛管圧力以外の要素によるもの）との和である。真の凝集力の構成要素は（1）土粒子相互の van der Waals 力、（2）土粒子の帯電荷による電気的斥力（凝集力としては負である）、（3）水分子の orientation のための土粒子水膜の固化によるもの、（4）その他の要素。土塊を水中に入れるといままで生じていた毛管水のメニスカスが消滅し毛管力がなくなるので土の凝集力としては真の凝集力のみとなる。それ故土の水に対する安定性は真の凝集力の大きさとこの凝集力の水による破壊され難さの合成したものである。本研究では土の水に対する安定度として高さ 7.5 cm 径 7.5 cm に締固めた

土を水中に浸漬し、土が *slake* するに要する時間をとつた。

同一土の場合 同一の土でも含水量、密度、その他の条件で真の凝集力の大きさ及びこの凝集力が水により破壊され難さが異なるので水に対する安定性も当然異なる。

(1) 土の含水量と水に対する安定性 一般に最適含水量附近において最大の安定性を示した。最適含水量附近は密度が最大な関係上毛管径が一番小さく、また毛管中は水分が大部分を占めているので水の浸入速度が遅く真の凝集力が破壊され難いこと及び真の凝集力も大きいためである。

(2) 土の密度と水に対する安定性 含水量が同一の場合には密度の高いほど水に対する安定性は大きい。

(3) 土の静置保存期間と水に対する安定性 この保存(土の含水量が変わらないように保つ)の期間の長いほど水に対する安定性は大きくなった。このことは土粒子相互の水膜の水分子が *orientation* を徐々に起し固体化して真の凝集力が増加してくることが主原因と思われる。

土の異なる場合 土の種類により真の凝集力の大きさとこの凝集力の破壊され難さが異なる。

(1) 粘土含有量と水に対する安定性 一般に粘土含有量の大きいほど水に対する安定性は大きくなる。これは粘土分の多いほど粒子の接触面積が増加し *van der Waals* 力が大となること、粘土分は電気的活性が他より大きいので水分子の *orientation* による固結力も大となり、真の凝集力が大きくまた水が毛管内に浸入する速度が小さいので凝集力が破壊されにくいと思われる。

(2) 〓 電位と水に対する安定性 土の 〓 電位が高いと土粒子間の電気的斥力が大となり真の凝集力は小さくなり水に対する安定性は減少する。

(3) 以上の他に土の水に対する安定性に関係を持つ要素は種種あることが考えられるがまだ調査していない。

本研究は文部省科学研究助成費の補助を受けた。

(6-5) 突き固めた土の力学的性質について

正員 早稲田大学理工学部 後 藤 正 司

埼玉県において採集した関東ロームの数値について、その突き固めた試料を用いて動的剪断弾性係数 G 、圧縮弾性係数 E 、三軸圧縮試験による凝集力 C_1, C_2 、内部摩擦角 ϕ 等及びこれ等と含水量 w との関係について調べた。突き固め試料の作製に当っては直径 3.5 cm の型枠で突き固め終了後 6 箇にわかれて外し得るものを作り、これによつて試料は枠の取はずしに際して割れないようにした。突き固めは三層にし各層 5 回内径 10 回づつ試料によつて調節して回数を決めた。動的剪断弾性係数の測定は、突き固めた円柱形の試料の強制捩れ振動によつてその共鳴振動数 f を求め次式により算定した。

$$G = f^2 4 \pi \frac{32}{D^4} L \left(302.77 + \frac{MR^2}{6} \right) \quad (\text{C.G.S.})$$

ここに L, D, R 及び M は各試料の高さ、直径、半径及び質量である。また括弧中の 302.77 g cm² は測定のための取付物の慣性モーメントの値である。これを種種の含水量の試料について求めた。三軸試験の場合は主として、振動試験終了後ただちに同材料を用

いて、飽水することなくそのままで行つた。すなわちほとんど等しい含水量、及び剪断弾性係数を持つ試料を用いて、剪断に対する凝集力 C_1 及び引張に対する凝集力 C_2 を求めた。また、一軸圧縮により静的圧縮弾性係数 E 及び破壊強度 σ_m を求めた。かくして関東ローム (Casagrande 分類における *OL, MH, ML* 等) を突き固めた場合の性質を比較した。数種の試料の 1 例 (埼玉県北足立郡小谷村箕田、粘土質ローム) を示せば図-1 及び図-2 のごとくである。

図-1

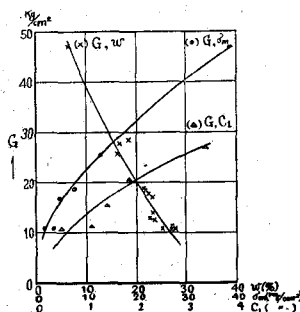


図-2

