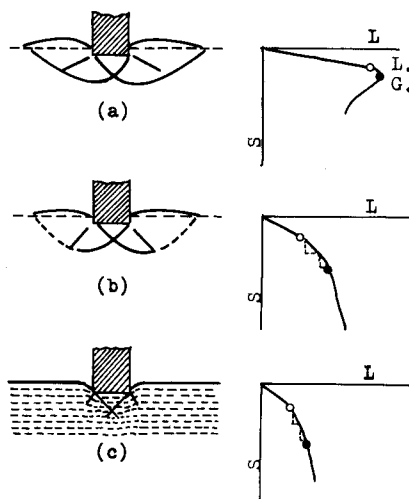


九州大学工学部 正員 平田 登基男
九州大学工学部 正員 内田 一郎

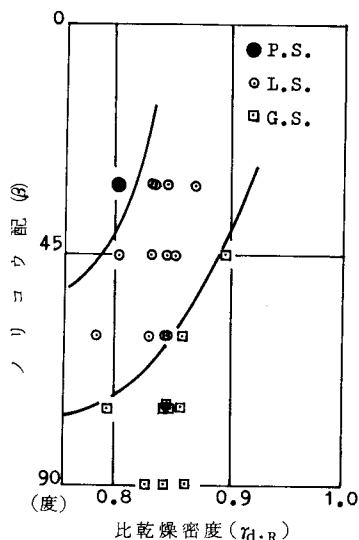
1. まえがき 斜面の安定解析問題では、破壊を斜面先、底部、斜面内破壊に分類したティラー (Taylor) の研究がある。一方、残い基礎の支持力問題では、いくつかの勝れた研究が見られる。載荷試験で得られる荷重—沈下量曲線の形状から、載荷による水平地盤の破壊を全般セン断破壊 (General shear failure) と局所セン断破壊 (Local shear failure) に分類したテルツァーギ (Terzaghi) (1943)、この荷重—沈下量曲線と、三軸圧縮試験の応力—ひずみ曲線とがよい対応を示すことが見出され、これらの破壊の分類を、載荷前の土の静止土圧係数 (K_0) と載荷中に生じるひずみ領域に着目して興味ある解説を行なったラム (Lambe) らの研究がある。⁽²⁾ さらにテルツァーギの分類を発展させて、ド・ベール (De Beer) とベシク (Vesic) (1958) は図—1 のように3つのタイプに破壊を分けて、新たにパンチングシア破壊 (Punching shear failure) を加えた。この破壊は埋立地帯など、非常に軟弱な、圧縮性の大きい地盤上に直接に建設された建物の基礎に生じやすい。基礎直下と側方の土の圧縮により基礎の沈下が進行し、すべり線は明確には認められない。彼らは破壊が3つのタイプをとるのは土の圧縮性の違いのためだと考えてそれを定量的に扱うことを試みている。⁽³⁾



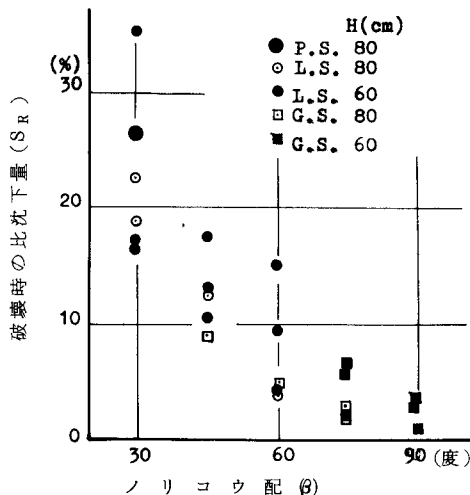
図—1 模型実験で観察された荷重—沈下量曲線とセン断ゾーン(a)密な砂(b)中位な砂(c)非常に緩い砂

ところがノリ肩付近の載荷による斜面破壊の分類の研究は筆者の知る限りではほとんど見られない。その破壊のタイプは間ゲキ比や含水比など、土の状態の違いや、ノリコウ配などにより変化する。そこでその破壊を3つのタイプに分類することを試み、分類に影響を与える要因と影響度について調べた。

2. 破壊の分類 マサ土を用いて盛土高さ60~80 cmの斜面を作り、ノリ肩付近に載荷巾7.5, 12.5, 15.0 cmの帯状載荷を行ない、その破壊を前述の3つのタイプに分類した。また得られた荷重—沈下量曲線からノリコウ配—比乾燥密度 (乾燥密度/最大乾燥密度、を比乾燥密度



図—2 破壊のタイプと β および $\gamma_{d.R}$ との関係



図—3 破壊のタイプと S_R および β との関係

度(r_{dR})とよぶ、以下同じ)との関係を求め、破壊の分類への影響を調べた。それを図-2に示す。ノリコウ配が大きくなるにつれて全般セン断破壊が生じやすい。

図-3にはノリコウ配と破壊時の比沈下量(沈下量/載荷巾を比沈下量(SR)とよぶ、以下同じ)との関係を示した。ノリコウ配が大きくなるほど比沈下量が少なくなってくる。

図-4には破壊時の比沈下量と比乾燥密度との関係を求めた。同じ比沈下量でも密なものほど全般セン断破壊が生じやすい。

図-5はノリコウ配が一定(45°)の時、間ゲキ比、含水比が破壊の分類にどのように影響するのかを調べたものである。同じ間ゲキ比でも含水比の違いによってパンチングシア破壊から全般セン断破壊へと変化する場合がある。最適含水比より少し低い含水比付近はもっとも全般セン断破壊をおこしやすい。

図-6には間ゲキ比一定で載荷巾と含水比について、破壊の分類への影響を調べた。載荷巾の影響は小さい。3. 破壊荷重及び比沈下量について ノリコウ配が90°に近いものは全般セン断破壊現象を示す。剛塑性論にもとづいたマイヤーホフ(Meyerhof)の方法による計算値を実験値と比較すると、実験値のほうが計算値の1/2位の値となりかなり小さい。(文献(4)に既報)これは急な斜面の場合、スベリ線の発生を考慮に入れた計算によらなければならないという筆者らの指摘の正しさを間接的に裏付けるものであろう。

破壊時のフーチングの比沈下量は、水平地盤上の根入れがない場合、粘土で3~7%(Skempton)、砂で5~15%(Muhs and Kahl, De Beer and Vesic)との実験結果がある。筆者の実験では図-3, 4から0~10%は全般セン断破壊10~25%が局所セン断破壊、25%以上はパンチングシア破壊に分けられるようである。

4. 設計に考慮すべきこと 基礎の設計ではセン断破壊と許容沈下に対する検討を行なわなければならないが、土が同じ状態でもノリコウ配が小さいと許容沈下に対する検討がより大切になる。

[参考文献](1)山口柏樹;土質力学(技報堂), p260(1969)
(2) Lambe, T.W. and R. V. Whitman; Soil Mechanics, p207-209 (John Wiley) New York (1969) (3) Winterkorn, H. F. and H. Y. Fang; Foundation Engineering Handbook, p. 122 (Van Nostrand Reinhold Company) (1975) (4)内田・平田(1974);盛土斜面の上部載荷による破壊実験—主にノリコウ配について—, 第9回土質工学研究発表会 (5)文献(8)に同じ p126.

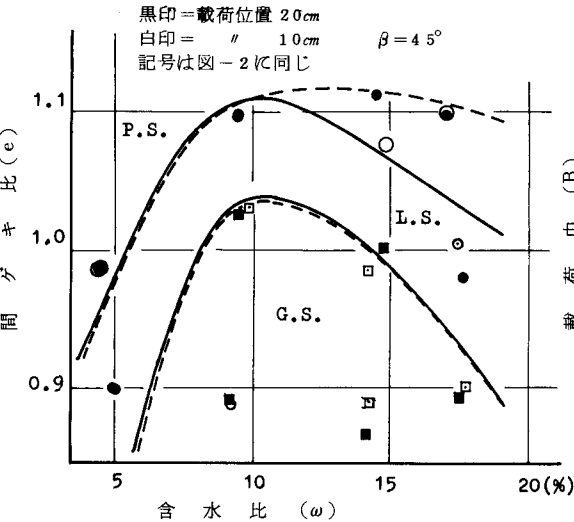


図-5 破壊のタイプとeおよびωとの関係

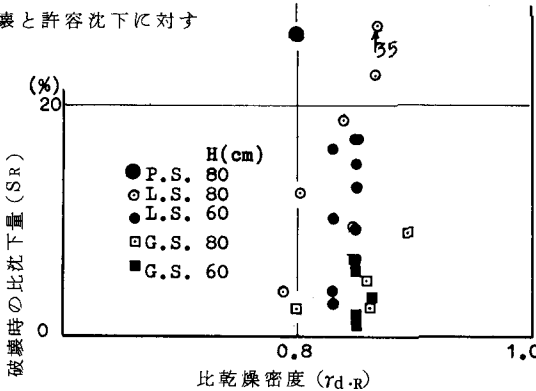


図-4 破壊のタイプとSRおよびrdRとの関係

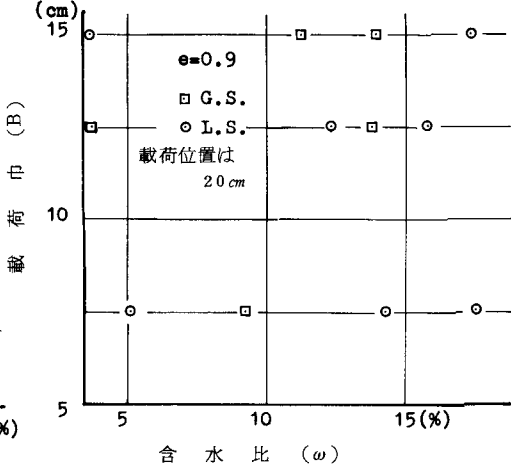


図-6 破壊のタイプとBとωの関係