

Ⅲ-60 築堤斜面の崩壊に関する研究

京都大学工業教員養成所 正員 久保田敬一

本研究は粘性土の築堤斜面の崩壊を理論的に塑性論の立場から解析するとともに、その崩壊機構を実験的に究明しようとするもので科学試験研究「土砂流の発生と流動機構に関する研究」の一部として行うものである。本講演ではその実験的研究の一部について発表する。

1. 実験の方法：一

本実験に用いた装置は *Sand Model* で精選した乾燥砂（豊浦標準砂およびその他の砂）を気密箱のなかに入れ、箱のなかの空気を抜いて見掛けの粘着力を砂に与えるようにしたものである。気密箱は内法寸法 $24\text{cm} \times 40\text{cm} \times 100\text{cm}$ で図-1に示すようである。気密箱の中に単一斜面をもつ堤体を作り、これの空気を抜いて任意の見掛けの粘着力を与える。崩壊実験はこの箱を徐々に傾斜させていって破壊領域の限界角を見出す。堤体の崩壊現象は大体図-2、図-3に示すとおりであって、破壊領域は2つに分れる。

2. 見掛けの粘着力：一

乾燥砂に見掛けの粘着力を与えるために間隔きの空気を少し抜いて外圧（大気圧）を加えるようにする。実験に用いた真空度は水柱にして2～4^{cm}程度である。理論的に考えて、鉛直粘着力高と粘着力とは直線の関係にあるが、崩れない鉛直高と真空度も大体直線の関係にあることが実験によって明らかになった（図-4）。見掛けの粘着力は $C = p \tan \phi$ で示される。 p は空気を抜くことによって与えられる外圧、 ϕ は砂の内部摩擦角である。筆者は見掛けの粘着力の特性を明確にするため

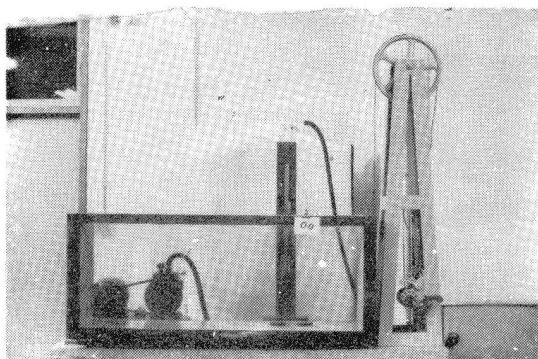


図-1 気密箱と傾斜装置およびマノメータ

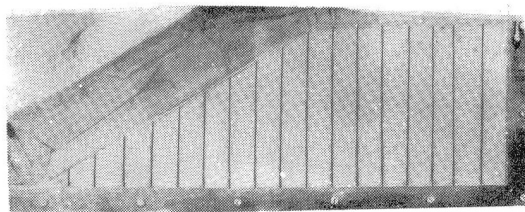


図-2 単堤体砂模型（試験前）

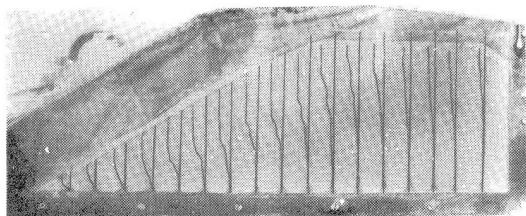


図-3 単堤体砂模型（試験後）

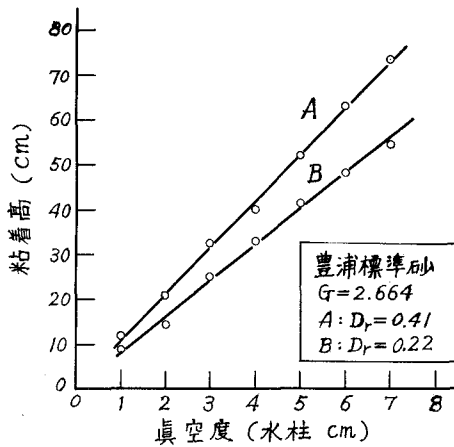


図-4 真空度と粘着高の関係曲線

に砂の三軸試験もあわせて行った。また堤体内への p の伝達は一様でないと考えられるので、 $p_h = p_v(\mu/\mu)$ の理論的考察も解析研究に加えた。

3. すべり線：－

すべり面上の最大せん断応力が、 ϕ の点 (r, θ) をとる放射線(r 線)となす角を α とすれば $\tan 2\alpha = (\sigma_r - \sigma_\theta) / \tau_{r\theta} = \cot \phi$ で表わされ、これからすべり面を描くことができる。本実験からえられるすべり面と、理論的に得られるすべり面とは必ずしも一致しない。塑性論的すべり面の解析については後日発表する予定である。なお本実験的研究結果の詳しい説明と検討は講演会で述べる予定である。本研究を行うにあたり学生佐藤忠信君にお手伝いを願った。ここに深く感謝する次第である。

参考文献

1. EK-KHOO TAN : Stability of Soil Slopes. Proc. of ASCE Jan 1947
2. B. B. СОКОЛОВИЧ : 土のような粒状体の力学. 1960
星 堃 和, 佐藤 健 吉 共訳 昭和 39 年 1 月
3. C. B. Brown : Dead Load Stresses and The Instability of Slopes. Proc. of ASCE May 1963
4. W. E. Schmid : New Concepts of Shearing Strength for Saturated Clay Soils. Les Sols-Soils 1, 2 1962