

第3紀泥岩の斜面崩壊に関する一考察

宮崎大学工学部 正○横田 漢

正 荒巻英次

正 藤本 広

九州大学大学院 学 南 英明

1. はじめに

第3紀泥岩は堆積期間が浅いため、風化しやすく容易に粘土化し、すべり面になりやすい。そのため、通常の切土勾配では安定しない。ここでは日南層群とよばれている第3紀泥岩斜面の設計勾配を得るために、我々は現地調査に基づく統計的安定解析、一面せん断試験およびブロックによる模型すべり試験を行っているが、今回その結果の1部が得られたので報告するものである。

2. 解析および実験結果

(1) 統計的手法

ここ数年間の斜面崩壊の有無と切土勾配、崩壊要因（湧水状況、法高、頁岩の風化状況、頁岩の見かけの傾斜角の4つ）との関係を調べ、式（1）に示すような崩壊率 Q を各崩壊要因のカテゴリー（表-1）に関して定義する。

$$Q = a / (a + b) \quad (1)$$

a : 崩壊斜面個数、 b : 健全斜面個数

湧水、法高、頁岩の風化状況、見かけの傾斜角の4要因のカテゴリーごとに式（1）の Q を求めれば、表-1のとおりとなる。調査した72斜面に関して各要因の Q を加算して、要因総合評価点とする。これらの評価点と法面勾配との関係を健全、崩壊斜面の区別をしながら図示すれば、図-1のとおりである。健全斜面と崩壊斜面が一応、評価点に関してグループ分けされているといえる。そのボーダーラインが評価点に対応する安定標準勾配となるものである。今後、予定斜面工事に関してこれら4要因の状況を調べて、 Q の値を表-1より求め、さらにその合計値に対する勾配を図-1から求めれば、安定勾配の目安が得られることとなる。

表-1 カテゴリーとその崩壊率

湧水状況	a	b	Q
1. 大	16	7	0.7
2. 小	2	4	0.33
3. なし	4	39	0.99
法 高(m)			
1. $h < 10$	8	20	0.29
2. $10 < h < 20$	10	21	0.32
3. $20 < h$	4	9	0.31
頁岩の状況			
1. 健全	5	30	0.14
2. 風化	17	20	0.46
見かけの傾斜角			
1. $\theta < -10$	5	14	0.37
2. $-10 < \theta < 0$	2	4	0.26
3. $0 < \theta < 20$	7	17	0.29
4. $20 < \theta$	8	17	0.32

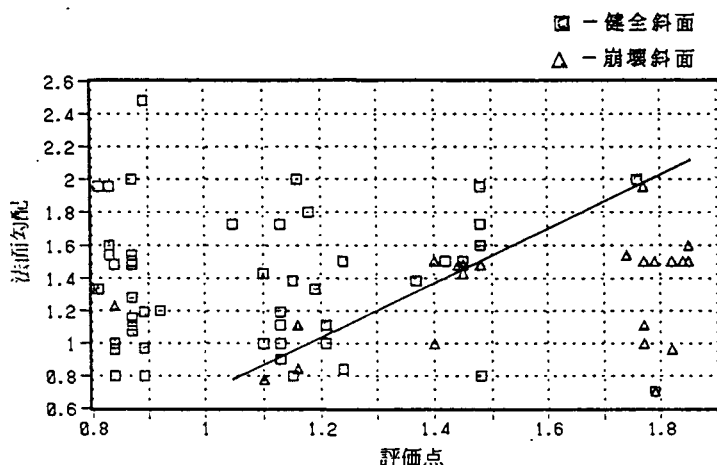


図-1 統計的手法による安定勾配推定図

(2) 一面せん断試験とブロック模型試験

頁岩を粉末化し、0.42mm通過試料に関して①飽和度100%供試体をせん断箱中で作成し、24時間3 kgf/cm²で圧密した後、直ちに繰返しせん断試験を行った。また、②せん断箱中に仕切り板を置いて①の湿潤供試体と同様な供試体を作成後、1週間気乾（乾燥供試体と称す）して仕切り板上下の乾燥供試体どうしをその仕切り面のところで繰返し摩擦試験を行った。片振幅および変位速度はいずれの試験でもそれぞれ、1cmおよび0.21mm/minであり、供試体の大きさは直径=10cm、高さ=3.2cm、上下せん断箱の隙間は0.1mmである。①、②の試験結果をそれぞれ図-2、3に示す。①の試験では試料が隙間からにじみ出て残留強度は得られにくく、②の試験より求めたものでは $c=0$ 、 $\phi=28.5$ 度となった。なお、図-3の $\sigma=1\text{kgf/cm}^2$ の下側のデータは試験開始前に乾燥供試体の摩擦面を30秒間、水浸させたものである。

2mm 通過試料を適当な含水比のもとで練り混ぜ、2つのコンクリートブロック(90cmx90cmx15cm)の間に約2cmの厚さですりつけた後に、同ブロックを傾斜させてすべり実験を行った。この結果を図-4、5に示す。図-5はすべり変位が急激に大きくなる時の含水比と傾斜角との関係を示すものだが、すべり抵抗に対する最適含水比のようなものが存在することが認められる。

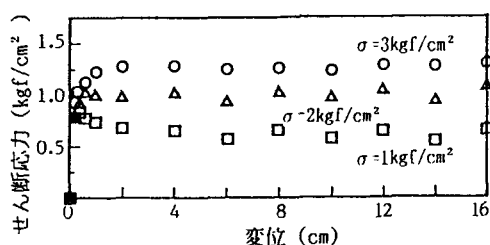


図-2 繰返しせん断試験 (①湿潤供試体)

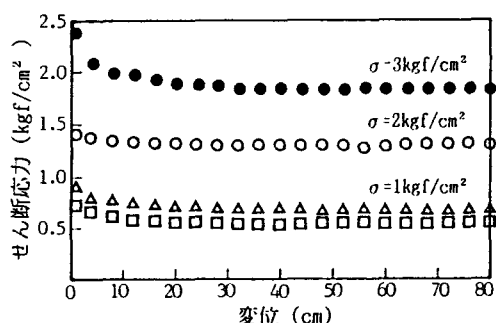


図-3 繰返しせん断試験 (②乾燥供試体)

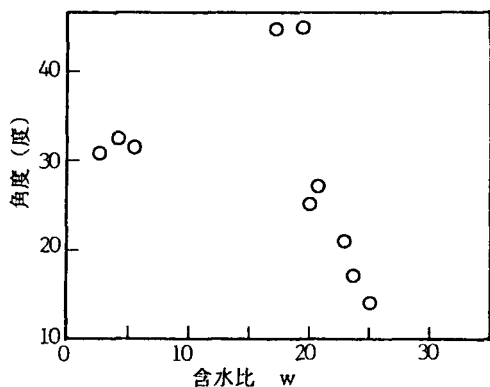


図-5 すべり時の角度と含水比の関係

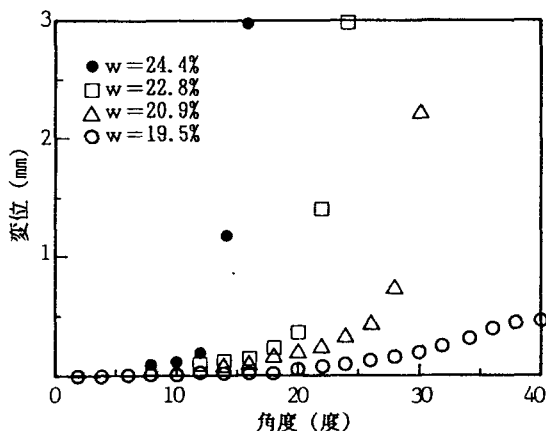


図-4 ブロックの傾斜角度とすべり変位

3. おわりに

72現場の斜面を統計的に処理して日南層群の安定勾配を得るグラフを求めた。また同頁岩の粉末試料を用いた実験により、乾燥状態の残留強度が28.5度であり、また、すべり抵抗に対する最適含水比の存在が認められた。しかし、実験データはいまだに不十分であるので今後、これらについてはさらに、検討を続けてゆきたい。なお、本研究は文部省科学研究費の補助を受け、また実験は本学学生の伊牟田、河野、丸野君らの労に負うところ大である。記して謝意を表する。