

名城大学理工学部 正員 ○前田 郡善春

柴田 道生

はじめに

静岡県天竜川流域は緑色片岩を基岩とする御荷鉾破砕帯である¹⁾。ここに位置した龍山村農道盛土工事(幅員3m, 嵩と盛土高1.06~1.71m)において, 昭和49年7月7日豪雨によって基岩を含む一大崩壊災害が発生した。(才Ⅰ報)

今回, このような地形を仮定した単純斜面モデルのもとで, 人工降雨による崩壊実験を行い, ここでは, ①基岩(緑色片岩)と表土風化帯(田礫混り粘性土)の関係によって生ずる地下水面の形成過程とパイピングの発生状況, ②才Ⅰ次崩壊・才Ⅱ次崩壊の時間差(約1時間)に影響する崩壊要因等, 本崩壊に関係する諸因子を実験によって再現し, 検討したので報告する。

1. 斜面モデルの設定

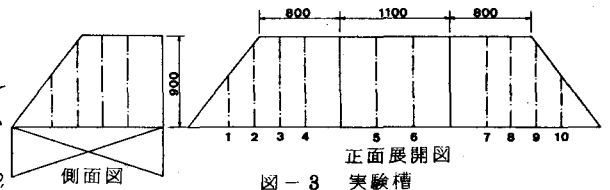
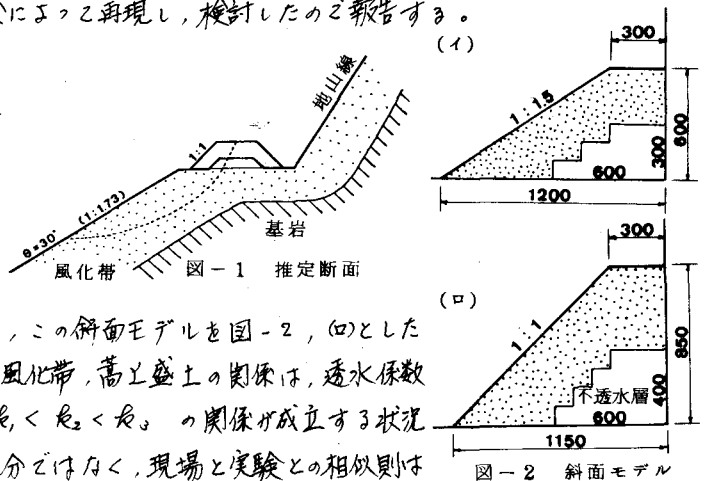
本崩壊は基岩を含む盛土斜面の崩壊であり, この地域の基岩+風化帯の推定断面を図-1と仮定したとき, これに対した単純斜面モデルを図-2, (イ)とし, また, 嵩と盛土は現地材料に

よる1:1勾配が採用されているため, この斜面モデルを図-2, (ロ)とした。したがって, 推定断面による基岩, 風化帯, 嵩と盛土の関係は, 透水係数をそれぞれ k_1 , k_2 , k_3 とすると, $k_1 < k_2 < k_3$ の関係が成立する状況にある。なお, 本現場の細部測量は十分ではなく, 現場と実験との相似則は満足できなかったため, ここでは目的①・②の定性的な関係のみに着目して検討した。

2. 実験概要

実験装置は図-3のように厚10mmのアクリル板と補強材によって構成された実験槽で, 斜面内の浸透水が漏水しないようにビニール模造完全シールしたのち, 地下水面測定用としてNo.

1~No.10までスタンドパイプを壁面に貼付けた。パイプは1-10, 2-9, 3-8, 4-7を底部で連結し, 地下水位の測定値を平均化し, 夫々A, B, C, Dとして表示した。降雨装置は実験槽全域に拡散するように高さ6.2m点からノズルを上向きにセフトし, 自然降雨に近い衝撃を考慮して散布した。実験に用いた試料は, 砂(砂分90%, シルト分7%, $\gamma_{max} = 1.88 \text{ g/cm}^3$, $W_{p.m} = 10.4\%$, $G_s = 2.771$)であり, 盛土は初期含水比10.4%によって各層の締固め厚が10cmになるように締固めた。これによる試験盛土は, $\gamma_d = 1.25 \text{ g/cm}^3$, 肉けき比0.58, $k = 1.70 \times 10^{-3}$ の値となった。降雨条件は, 本崩壊の降雨パターン(図-4; 中断時間をもった降雨パターン)と, 総雨量400mm程度によって発生



した崩壊状況から、図-5のように降雨強度の異なる2つのケースを考えた。これらの降雨は盛土の崩壊を短期に促進するため、実際降雨より先行降雨・集中豪雨ともに大きな値を採用して実験を行った。

3. 実験結果とその考察

実験は盛土直後の最も不安定な条件に対して実施したもので、推定断面に対応したモデル(イ)ケースaにおける崩壊状況は図-6・7に示す通りである。図-6は120分の先行降雨(降雨量114mm, 平均57mm/hr)による崩壊挙動(時間経過による地下水面の形成過程と斜面形状の変化)をまとめた。このように最初の降雨によって吸水-膨潤した斜面は、降雨中断による地下水位の減水を経たのち、次に来る集中豪雨によって再び吸水-膨潤を繰返すことになる。降雨中断後120分の集中豪雨(降雨量24mm, 平均162mm/hr)を受けたときの崩壊挙動は図-7である。

以上の結果、次の項目に
もとめて考察を進めた。

1) 初期破壊の型(図-8 参照)

2) 地下水面の形成と初期破壊の関係

3) 動水勾配の上昇と崩壊の関係

4) 法尻部における浸出点水位(A・B・C)の上昇と崩壊の関係

(表-1 参照)

5) 動水勾配の上昇と崩壊の関係

6) 法尻部における浸出点水位(A・B・C)の上昇と崩壊の関係

7) 動水勾配の上昇と崩壊の関係

参考文献

1) 小出博: 日本の地す

べり, 東洋経済新聞社,

1955, p.156

2) 柴田・前田:

豪雨時における盛

土斜面の崩壊, 才

工報, 土木学会報

文会講演集, 1979, a

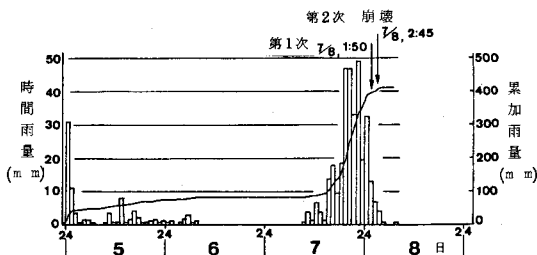


図-4 時間雨量と総雨量

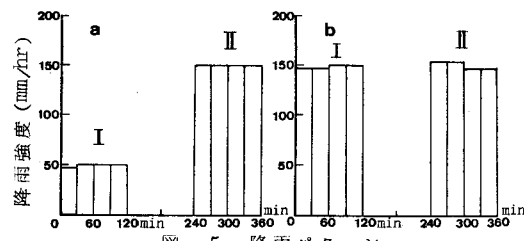


図-5 降雨パターン

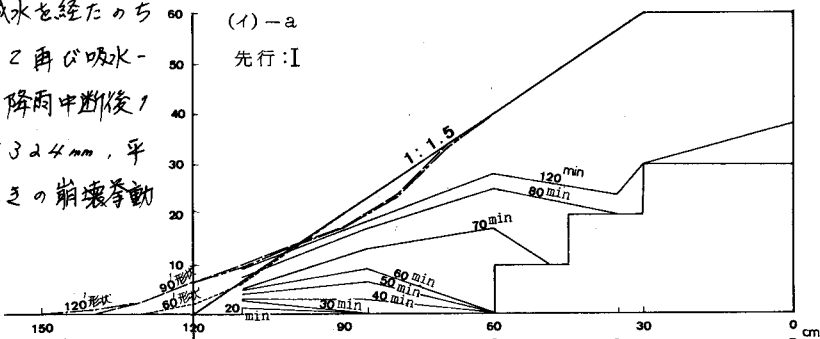


図-6 地下水面と側面形状

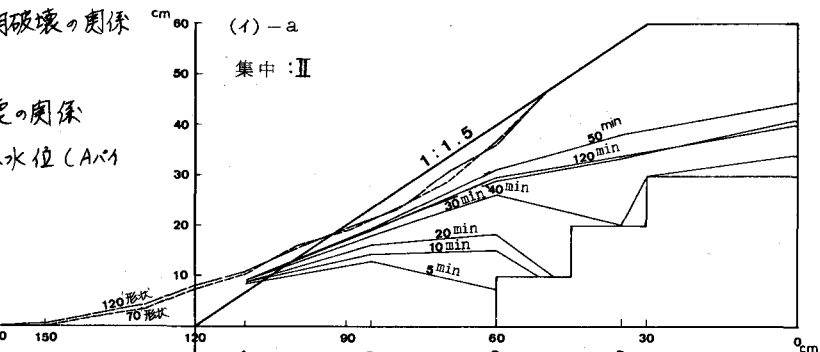


図-7 地下水面と側面形状

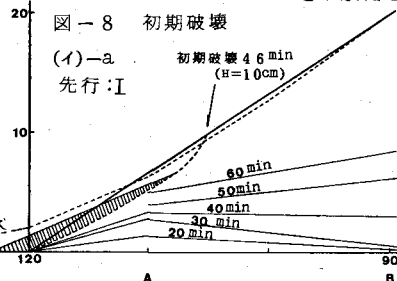


図-8 初期破壊

表-1

	地下水面 形 成	初 期 破 壊	
		Time	H
(イ)-a	20 min	46 min	10 cm
(イ)-b	10 min	3 min	10 cm
(ロ)-a	40 min	20 min	5 cm
(ロ)-b	20 min	5 min	8 cm