

背面亀裂の進展方向に着目した岩盤崩落の遠心力模型実験（その2）

(独)土木研究所寒地土木研究所〇正会員 日下部祐基

(独)土木研究所寒地土木研究所 正会員 伊東 佳彦

(独)土木研究所寒地土木研究所 井上 豊基

1. はじめに

前回の報告では、背面亀裂が斜面の上方（天端から下へ）に存在する場合（以下、上方亀裂）と下方（オーバーハングの下端から上へ）に存在する場合（以下、下方亀裂）の岩盤崩落に関する遠心力模型実験を行って比較検討した結果を報告¹⁾した。背面亀裂の位置は、オーバーハングした崩落危険岩体の境界面に対して内側に配置した実験シリーズ（以下、内側実験）である。ここでは、背面亀裂をオーバーハングした崩落危険岩体の境界面に鉛直に配置した実験シリーズ（以下、鉛直実験）、および境界面に対して外側に配置した実験シリーズ（以下、外側実験）について遠心力模型実験を行ったので、その結果を前回の実験結果と合わせて報告する。

2. 実験条件と実験方法

遠心力模型実験は、模型縮尺を前回同様に 1/70 として、鉛直実験と外側実験とも上方亀裂を 1 ケース、下方亀裂を 2 ケースの計 6 ケースの供試体を作成して実施した。各実験ケースの供試体を図-1 に示す（図は、遠心加速度方向を下向きにして、重力加速度方向と一致させて示している）。

なお、供試体の作成、既存背面亀裂の設置方法、用いた供試体の材料、および実験後に実施した力学試験等は前回と同様である。

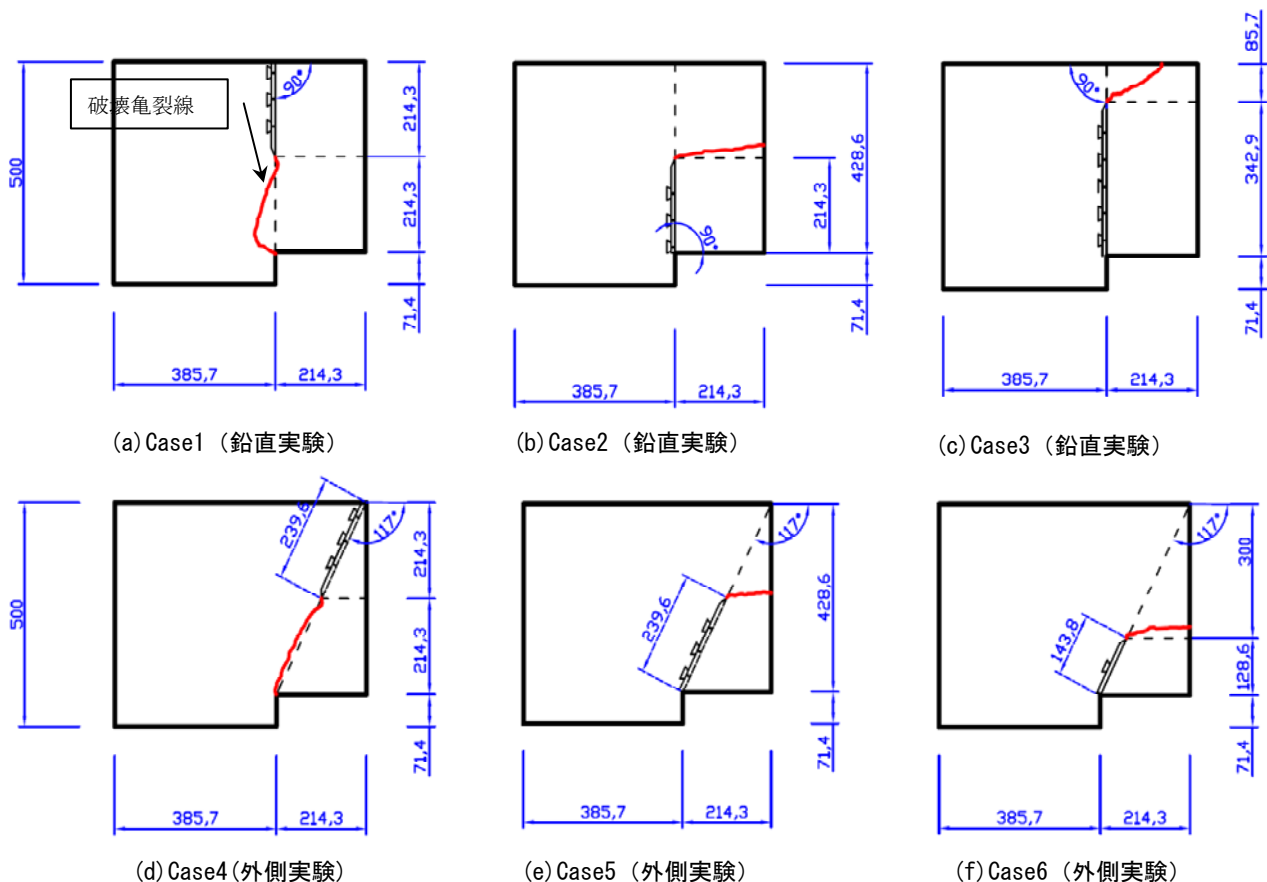


図-1 模型供試体の形状寸法

キーワード 岩盤斜面、崩落、背面亀裂、遠心力模型実験

連絡先 〒062-8602 北海道豊平区平岸1条3丁目1-34 (独) 土木研究所寒地土木研究所 TEL011-841-1775

表-1 実験結果

実験Case	供試体の背面亀裂位置 (実験条件)	背面亀裂角度 θ (°)	背面亀裂長さ (m)	亀裂比	崩落加速度実測値 n_f (G)	模型縮尺 1/n	模型供試体重心位置半径 r' (m)	遠心力載荷装置の有効半径 r (m)	一軸供試体の単位体積重量 γ_t (kN/m^3)	実測引張強さ σ_t (kN/m^2)	補正崩落加速度 n_{fs} (G)
1	上方亀裂	90	0.214	0.50	16.0	70	3.18	3.50	17.6	169.0	16.8
2	下方亀裂	90	0.214	0.50	43.0	70	3.18	3.50	17.0	274.0	27.0
3	下方亀裂	90	0.343	0.80	16.0	70	3.18	3.50	17.1	301.0	9.2
4	上方亀裂	117	0.240	0.50	16.0	70	3.18	3.50	17.1	272.0	10.2
5	下方亀裂	117	0.240	0.50	30.0	70	3.18	3.50	17.3	308.0	17.0
6	下方亀裂	117	0.144	0.30	75.0	70	3.18	3.50	17.2	286.0	45.5

3. 実験結果と考察

3. 1 実験結果

表-1 に各実験ケースの遠心力模型実験から求められた崩落加速度実測値、および実験後供試体の室内試験結果を示す。これらの結果を比較するために、前回と同様に崩落加速度実測値を基準値に合わせて補正した値を補正崩落加速度として示した。基準値とした引張強さ σ_s ($=200\text{kN/m}^2$)と単位体積重量 γ_s ($=18.0\text{kN/m}^3$)は、前回と同様である。

なお、表にある亀裂比とは、設置した亀裂ライン全長（鉛直実験（実験 Case1,2,3） $=0.429\text{m}$ 、外側実験（実験 Case4,5,6） $=0.479\text{m}$ ）に対する背面亀裂として設置した塩ビ板長さの比である。また、前掲の図-1 には、実験後に観察された破壊亀裂線を示した。供試体の破壊で発生した亀裂線は、設置した亀裂ライン方向と異なっているケースがある。

3. 2 背面亀裂の進展方向の違いによる崩落加速度

図-2 に、背面亀裂角度と補正崩落加速度の関係を示す。（背面亀裂角度 $=62^\circ$ の値は前回データ）補正崩落加速度は、全ての実験シリーズで亀裂比が同値($=0.5$)において上方亀裂よりも下方亀裂の方が大きい値を示している。すなわち、下方亀裂の方が崩落し難く安全率が大きいと推測される。この理由には、前回の報告で示した下方亀裂では応力が亀裂先端に集中しないことに加えて、崩落岩体の体積（今回の結果では崩落岩体の断面積）が上方亀裂よりも下方亀裂が小さいことも影響していると考えられる。図-3 は、各実験シリーズの下方亀裂について亀裂比と補正加速度の関係を示したものである。想定されるように亀裂比が大きいほど補正崩落加速度は小さくなっている。今後はこの傾向を FEM 等の数値計算による定量化を試みる。

4. まとめ

背面亀裂の進展方向の違いとして、亀裂比が同値の上方亀裂と下方亀裂の崩落加速度を比較した結果、全てに実験シリーズで下方亀裂の方が崩落し難いことが推測された。

参考文献

- 1) 日下部祐基, 伊東佳彦, 井上豊基: 背面亀裂の進展方向に着目した岩盤崩落の遠心力模型実験, 土木学会, 第 67 回年次学術講演会講演概要集, pp.673-674, 2012.

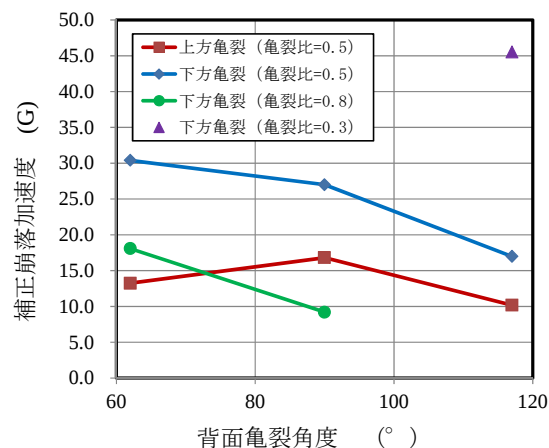


図-2 背面亀裂角度と補正崩落加速度

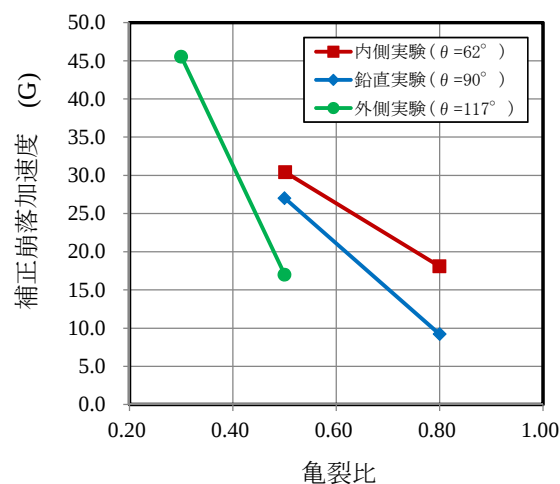


図-3 亀裂比と補正崩落加速度