

66 メッシュ間隔の違いによる崩壊予測規模の違いについて

神戸大学工学部 沖村 孝
東邦ガス㈱ 前田 勉
神戸大学大学院 ○森本功彦

1. はじめに

崩壊による土石流堆積域を推定する場合には、崩壊源の大きさを知ることがぜひ必要になってくる。このため、花崗岩地域で発生する表層崩壊を対象として崩壊源の大きさを予知する三次元多平面安定解析手法¹⁾が提案されている。この予知手法は、従来沖村らが提案してきた二次元(X-Z)断面平面上の多平面安定解析手法²⁾を三次元に拡張したものである。しかし、この手法に用いられる数値地形モデルのメッシュ間隔が異なることによって得られる崩壊源規模に大きな違いが生じるなら、この手法を用いて崩壊源規模を正確に予測することはできない。このため本報では、あるモデル斜面を設定し異なるメッシュ間隔ごとに得られた危険すべり土塊形状、安全率を比較した結果を報告する。

2. モデル斜面の設定

本報では、解析対象斜面として図-1に示すようなモデル斜面を設定した。この斜面に、かつて沖村らが提案した危険セルを求める手法³⁾を適用すると中心のセルが危険セルとなるように地表面形状および表土層厚が設定されている。基岩の縦断勾配は上流側で約40°、下流側で約22°とし、潜在崩土層厚は下流に向かうにしたがって厚く、横断面では両端より中央に向かうにしたがって厚くした。

基岩の横断面形状は、上流側では浅い谷型、下流側では、やや深い谷型としている。この斜面の数値地形モデルを危険セルの中心を原点としてメッシュ間隔1m、3m、5m、7m、9m、の5通り作成した。

3. 解析結果

前述した理想斜面に三次元多平面安定解析手法を適用する。設定した解析領域内で危険セルを必ず含むあらゆる矩形形状の仮定すべり土塊を設定し、その全ての仮定すべり土塊で安全率を求める。その中で最小の安全率を示すときの仮定すべり土塊を、危険すべり土塊として求めるべき解とした。しかし、下流側最終分割柱のすべり面形状は潜在崩土層厚とメッシュ間隔の関係によりすべり面の傾斜角が変化し、メッシュ間隔が1mの場合は実際に生じるすべり面と比較すると不自然な形状となるため、以後の解析は行わなかった。解析に用い

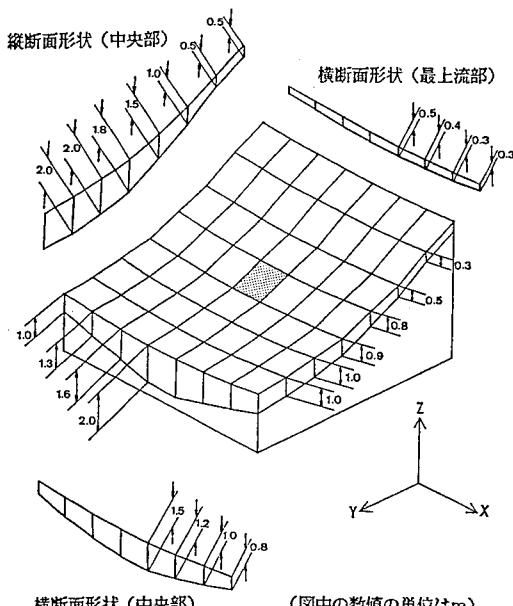


図-1 モデル斜面のブロックダイアグラム

た土質定数は、土の単位体積重量 $\gamma_t = 1.7 \text{tf}/\text{m}^3$ 、内部摩擦角 $\tan \phi = 0.6$ 、粘着力 $c = 0.5 \text{tf}/\text{m}^2$ と仮定した。図-2に解析結果を示す。図-2で外枠は解析領域、太枠で囲った部分は各メッシュ間隔のときの危険すべり土塊形状である。また、図中に示してある点線は、参考のためメッシュ間隔が5mのときの結果を示したものである。なお、メッシュ間隔が5mのときの危険すべり土塊は、左右対称に2通り得られたため、これを平均化し危険すべり土塊とした。図-2より、各メッシュ間隔で得られた危険すべり土塊は、ほぼ同じ位置、形状で出現しており、メッシュ間隔の違いによって得られる危険すべり土塊の規模には大きな違いは生じないことが明らかになった。これらのことから数値的に確認するために、命中率、再現率という2つのパラメータを導入した。これらは次の式で示される。命中率 = M_d / S_d 、再現率 = $(S_r - S_d - S_0 + 2M_d) / S_r$ 。ここで、 S_r ：メッシュ間隔5mの

解析領域、 S_d ：各メッシュ間隔での推定面積、 S_0 ：メッシュ間隔5mでの推定面積、 M_d ：両者の共通面積である。結果を表-1に示す。この表より、メッシュ間隔5mで得られた危険すべり土塊に対して各メッシュ間隔の危険すべり土塊の命中率は80%以上、再現率は95%以上と高い値となっており、メッシュ間隔の違いによる危険すべり土塊の形状、位置に大差はないことが確認された。

また、安全率についても最大誤差が0.04とわずかであることから、メッシュ間隔の違いが安全率の値に及ぼす影響もかなり小さいことがわかった。これらのことから3mから9mの間ではどのようなメッシュ間隔を仮定しても得られる危険すべり土塊の形状、安全率は大差はないものと思われる。

しかし、数値地形モデルのメッシュ間隔を決める場合には、地形変化の複雑さ、表層崩壊の規模等を考慮する必要があると思われ、これらについては今後考察を進める予定である。

参考文献 1) 沖村孝、前田勉：三次元多平面安定解析による表層崩壊源規模の推定、建設工学研究所報告、32、pp.141-155、1990。 2) 沖村孝：山腹表層崩壊発生位置の予知に関する一研究、土木学会論文報告集、331、pp.113-120、1983。 3) 沖村孝、市川龍平：数値地形モデルを用いた表層崩壊危険度の予測法、土木学会論文集、358、pp.69-75、1985。

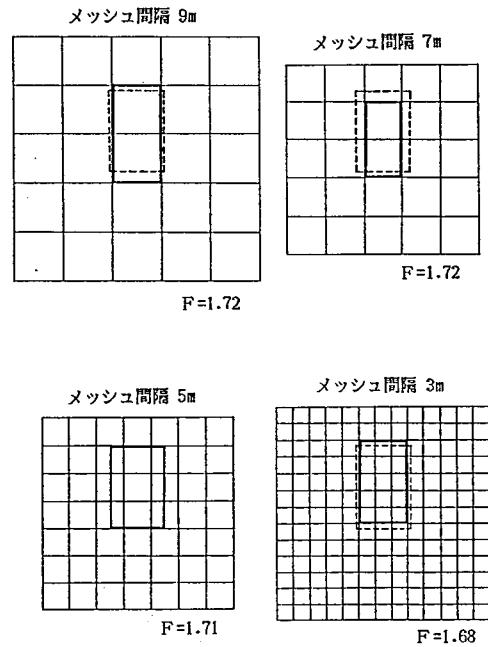


図-2 解析結果

表-1 命中率・再現率

	メッシュ間隔 3 m	メッシュ間隔 7 m	メッシュ間隔 9 m
命中率 (%)	93	93	83
再現率 (%)	97	95	97