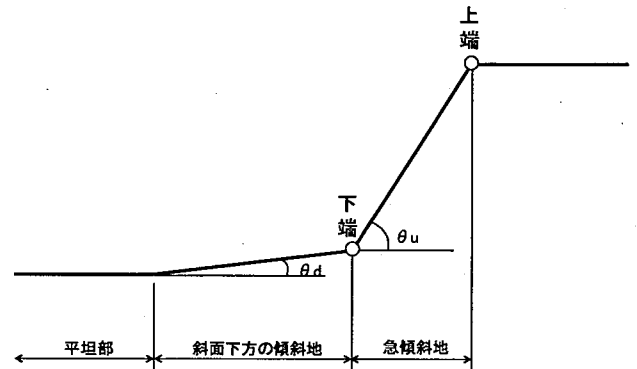


急傾斜地崩壊による崩土到達距離と下端に隣接する急傾斜地以外の土地の傾斜度の関係について（その2）

財団法人砂防フロンティア整備推進機構 高梨和行 ○森山清郁 草野慎一
京都大学大学院農学研究科 水山高久

1. はじめに

土砂災害防止法における急傾斜地の土砂災害特別警戒区域（以下レッドゾーン）の設定に用いるパラメータの一つである急傾斜地下端に隣接する急傾斜地以外の土地の傾斜度（ θ_d ）（図1）の取り扱いについては、過去の実態調査から斜面下方に傾斜を有する箇所において崩土到達距離が約12m（ $\theta_d=0^\circ$ における計算上の最大値）を越えるものは、全体（4,414件）の約4%であること、斜面下方の傾斜度が大きくなっても崩土到達距離が増加する傾向が見られなかったことより、 $\theta_d=0^\circ$ として運用しても問題ないことを平成15年度の発表において示した。また、区域設定を効率的に実施するためにも $\theta_d=0^\circ$ とすることは合理的である。しかしながら、斜面の形状は多種多様であり下端の位置が斜面途中に設定され、その下端より下方に緩傾斜地があるような場合（図2）には、それを考慮した区域設定を求められることも考えられる。そこで、災害事例との比較により θ_d の設定手法の検討を行った。

図1 θ_d のイメージ図2. θ_d の設定方法1) θ_d を用いる必要性があるかの事前検討（斜面の一次判定）

「災害関連緊急砂防等事業採択箇所に係る災害実態調査記入要領（案）急傾斜地崩壊編」（国土交通省砂防部）では崩壊斜面下部の状態を図2のように7つに分類しており、斜面下部に傾斜があれば、その傾斜度は斜面下端と斜面高さの2倍の地点とのなす角度としている。 θ_d を考慮する斜面としては、図2の状態のうち「上昇」となる斜面（②、④、⑤、⑥、⑦）が対象となる。しかし、例えば「⑦上昇（階段）」タイプの場合、2Hの区間が10度の平均的勾配を有していても、下端直下の部分が宅地等の土地利用によって勾配0度となっており、かつ十分な距離を有していれば、崩土はその範囲で停止すると考えられる。よって、斜面下端に隣接する区域が「勾配0度かつ十分な距離を有する」ことの確認を行う、斜面の「一次判定」がまず必要であると考えられる。この「一次判定」は、告示式に則りレッドゾーンを算定した結果が、現地の平坦部内に収まっているかどうかで判断できる。なお、この一次判定を、計算によらず簡便に実施する場合は、目安として10mの区間の平坦部があれば良いと考えられる。これは、平成12年2月に砂防学会がまとめた提言「土砂災害危険区域設定手法について」において、「がけ崩れに対する特に危険性の高い区域」の設定方法として、「がけ下から0.4h（hはがけ高さ）以内とする。ただし、最小で2m、最大で10mとする」ことを参考としている。

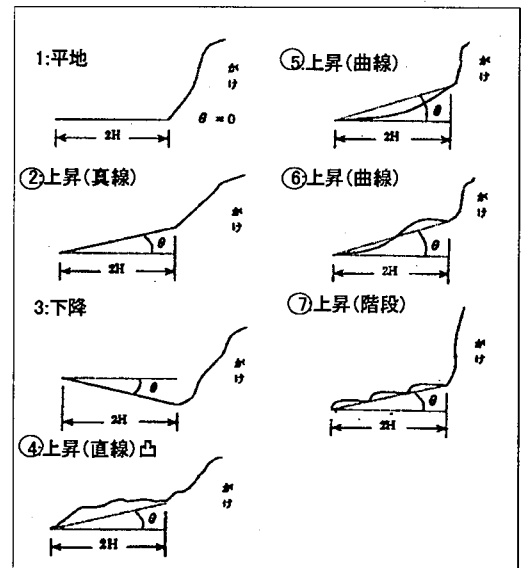


図2 崩壊斜面下部の状態

2) θd の設定方法

一次判定の結果から、「 $\theta d=0^\circ$ 」でなく、 θd を考慮して区域設定する必要があると判断された斜面については、 θd の設定手法を決定する必要がある。検討した θd の設定方法を表 1 に示す。

3) 災害事例との比較

災害により被災した家屋に算定したレッドゾーンの範囲がかかるか否かにより比較を行った。

4) 結果

表 1 に示す 5 つの手法と 9 つの災害事例とを比較した結果を表 2 に示す。この結果、手法 3 が災害実態と適合する結果となったが、下端位置としての斜面尻の定義が明確でなく個人差が生じる可能性が高いという問題がある。また手法 2 においては、下端から平坦部までのなす角を θd としているが、9 事例中 5 事例でレッドゾーンとイエローゾーンとが同じ範囲となる結果となった。

よって、 θd を考慮して区域設定する必要があると判断された斜面については、手法 5 が災害実態との適合性より最も妥当な設定手法であると考えられる。

3. まとめ

θd を考慮した区域設定には、今後更なる災害実態調査による検討が望まれるところであるが、 θd を考慮した区域設定の方法を以下に示す。

- θd を考慮する場合は、まず斜面下端の一次判定（十分な平坦部の有無）を行ってから行うこと。
- θd の設定手法としては、災害実態との比較から θd を下端位置と下端から 2H または最大で 50m までの地点とのなす角とする。

参考文献：

- 1) 高梨ら：急傾斜地崩壊による崩土到達距離と下端に隣接する急傾斜地以外の土地の傾斜度の関係について、平成 15 年度砂防学会研究発表会概要集, pp.66-67, 2003.

表 1 θd の設定方法

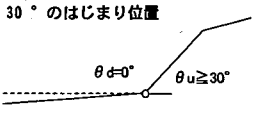
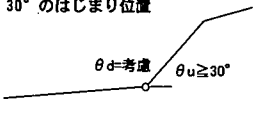
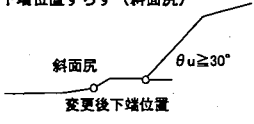
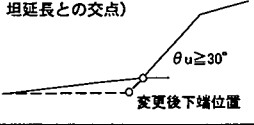
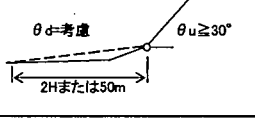
	下端位置パターン	θd の条件	メリット	デメリット
手法 1	30° のはじまり位置 	$\theta d=0^\circ$	・範囲設定が効率的である	・ θd が傾斜をもつ場合、レッドゾーンの範囲を小さめに評価してしまう可能性が高い。
手法 2	30° のはじまり位置 	$\theta d=考慮$	・ θd が傾斜を持つ場合、レッドゾーンの範囲を大きめに設定可能である。	・レッドゾーンとイエローゾーンが同じ範囲になる場合がある。
手法 3	下端位置ずらす (斜面尻) 	$\theta d=0^\circ$	・極端に広くならないレッドゾーンの範囲設定が可能である。	・斜面尻の定義がはっきりしなく、個人差が生じる可能性が高い。
手法 4	下端位置ずらす (斜面角の延長と平坦延長との交点) 	$\theta d=0^\circ$	・極端に広くならないレッドゾーンの範囲設定が可能である。	・現地での下端位置を示すことが不可能であり、その結果再現性がない。
手法 5	30° のはじまり位置 	$\theta d=考慮$	・告示式にほぼ沿った考えに基づき設定しているため、実現象に最も近いレッドゾーンが設定されると考えられる。	・レッドゾーンとイエローゾーンが同じ範囲になる場合がある。

表 2 災害実態と各手法の比較

箇所名	手法 1	手法 2	手法 3	手法 4	手法 5
長野市池平 A	×	●	○	×	○
長野市池平 B	○	●	○	○	○
小谷村光明	×	○	○	×	○
三水村釜淵	×	●	○	—	●
三水村奈良本	×	○	○	○	○
軽井沢	×	●	○	○	○
小諸市西久保	○	○	○	○	○
飯山市堰口	○	●	○	—	●
熊本県水俣市深川新屋敷	×	×	○	○	×

凡例

- ：レッドゾーンの範囲が被災家屋にかかる
- ：レッドゾーンの範囲が被災家屋にかかるが、イエローゾーンと同じ範囲になる
- ×
- ：該当なし