

表層崩壊発生危険定常降雨強度の算出方法の補足

平成 22 年 3 月 19 日

(独) 土木研究所 土砂管理研究グループ
火山・土石流チーム

表層崩壊危険度評価の実施において、「土木研究所資料 第 4129 号 土木研究所資料 表層崩壊に起因する土石流の発生危険度評価マニュアル（案）平成 21 年 1 月 独立行政法人 土木研究所 土砂管理研究グループ 火山・土石流チーム」に示す式 - 1（別添 - 1）より、表層崩壊発生危険定常降雨強度（以下、 r_c と称す。）を算出しています。

式 - 1 は、あくまでも表層崩壊の発生を評価する目的で導出された式であり、地下水位が地表面いかにある範囲で適応可能です。

そこで、式-1 より算出された r_c に対して、式-A1 より適用範囲内であるか、確認する必要があります。

$$r_c < \frac{K_s I h}{\frac{A}{b}} \quad \text{式 - A1}$$

r_c ：表層崩壊発生危険定常降雨強度

I ：勾配、 A ：集水面積、 b ：メッシュ幅、 h ：土層厚

式-A1 の条件を満足する場合は、式 - 1 より算出された r_c をそのまま適用
式-A1 の条件を満たさない場合は、地表面に地下水面が達しても表層崩壊が発生ないことを意味していることから、表層崩壊おそれのないメッシュと評価する。

なお、この条件を付加しないことにより、表層崩壊のおそれがないにもかかわらず、緩勾配でかつ集水性の高い谷筋においても危険度が高く（ r_c が小さく）評価されることが考えられます。

参考文献

内田太郎・盛 伸行・田村圭司・寺田秀樹・瀧口茂隆・亀江幸二（2009）場の条件の設定手法が表層崩壊発生箇所の予測に及ぼす影響、砂防学会誌 62(1)、 23-31.

4. 表層崩壊発生危険定常降雨強度 (r_c) の算出

表層崩壊発生危険定常降雨強度 (r_c) を、勾配 (I)、集水面積 (A)、メッシュ幅 (b)、土層厚 (h)、土層の粘着力 (c)、土層の内部摩擦角 (ϕ)、土層の飽和透水係数 (K_s)、土層の飽和時単位体積重量 (γ_s)、土層の不飽和時単位体積重量 (γ_t)、水の単位体積重量 (γ_w) から以下の式で算出する。

$$r_c = \frac{K_s \tan I \cos I \{c - \gamma_t h \cos I (\sin I - \cos I \tan \phi)\}}{\frac{A}{b} \{ \gamma_w \cos I \tan \phi + (\gamma_s - \gamma_t) (\sin I - \cos I \tan \phi) \}} \quad \text{式-1}$$

r_c の算出は、メッシュごとに行う。

【解説】

本マニュアルでは

- ①間隙水圧が定常状態
- ②地下水の流れはダルシー則に従う
- ③無限長斜面安定解析で安全率が 1.0 となった時点で表層崩壊が発生する。
- ④地表流による侵食現象は生じない。

と仮定し、式-1 により、 r_c を求める。

なお、式の導出の詳細については、参考資料 2 に示した。

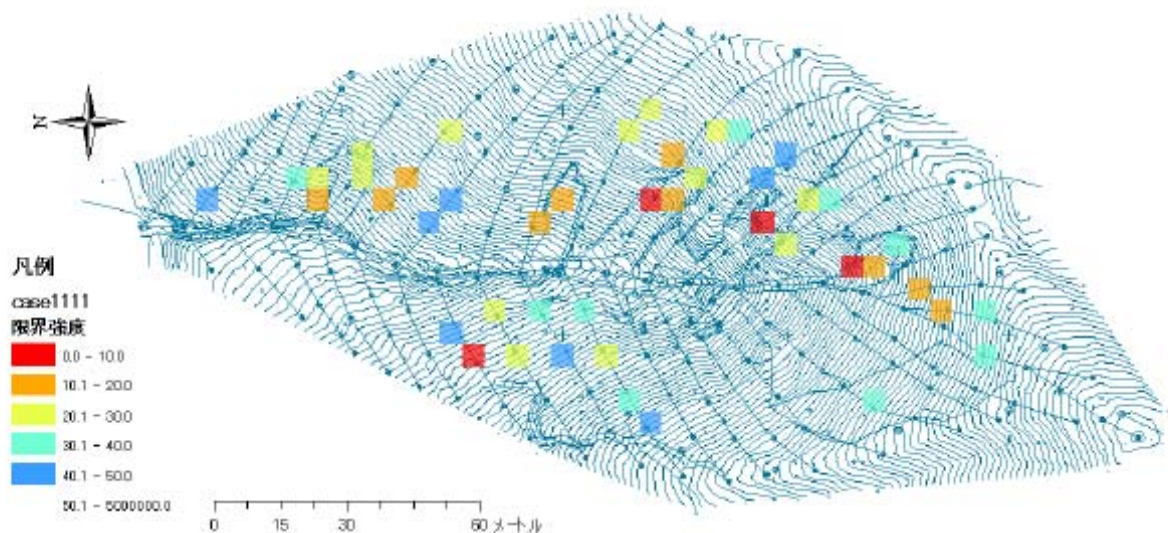


図-7 表層崩壊発生危険定常降雨強度 (r_c) の計算例