

土砂災害警戒區域等土砂災害防止對策推動相關法施行令之告示

○國土交通省告示第三百三十二號

決定國土交通大臣依推動土砂災害警戒區域等土砂災害防止對策相關法律施行令之告示（二〇〇一年政令第八十四號）第二條第二款、第三條第一款 A 與 B、第二款及第三款 A、第四條各款規定，決定推動土砂災害警戒區域等土砂災害防止對策相關法律施行令第二條第二款規定擬定方法等的告示，如下定之。

二〇〇一年三月二十八日

國土交通大臣 林 寬子

決定國土交通大臣依推動土砂災害警戒區域等土砂災害防止對策相關法律施行令第二條第二款規定，擬定方法等的告示

第 1 決定國土交通大臣依推動土砂災害警戒區域等土砂災害防止對策相關法律施行令（以下稱為「令」。）第 2 條第 2 款規定而擬定之方法，乃是以下列公式算出。

$$\theta = \tan^{-1} (H/L)$$

本公式中的  $\theta$ 、H 與 L，分別代表如下數值。

$\theta$  土石流發生時土砂災害潛勢區土地的坡度（單位度）

H 地形圖上針對該流水流入山麓扇形地形區域地點上游部分之坡度陡急河川（限該當上游流域面積 5 平方公里以下者。）之中，位於該當地點下游部分，及與該當下游部分相鄰之一定土地區域、且預估與土石流流動方向平行的直線上 2 地點之間標高差所計測得到的數值（單位 公尺）

L 地形圖上計測該標高差 2 地點之間的水平距離所得到的數值（單位 公尺）

第 2 國土交通大臣訂定預估會作用在建築物或其地上部分之力的大小時，應依循如下之方法。

1 國土交通大臣依據令第 3 條第 1 款 a 之規定訂定該當陡坡高度及坡度、從該當陡坡下端到該當建築物為止的水平距離等時，應依據下列公式計算。

$$F_{sm} = \rho_m g h_{sm} \left[ \left\{ \frac{b_u}{a} \left( 1 - \exp(-2aH/h_{sm} \sin \theta_u) \right) \cos^2(\theta_u - \theta_d) \right\} \exp(-2aX/h_{sm}) + \frac{b_d}{a} \left( 1 - \exp(-2aX/h_{sm}) \right) \right]$$

本公式中的  $F_{sm}$ 、 $\rho_m$ 、 $g$ 、 $h_{sm}$ 、 $b_u$ 、 $a$ 、 $H$ 、 $\theta_u$ 、 $\theta_d$ 、 $X$  與  $b_d$ ，分別代表以下數值。

$F_{sm}$  陡坡崩塌帶動產生土石等移動所作用在建築物地上部分之預估力的大小（單位 每 1 平方公尺仟牛頓）

$\rho_m$  陡坡崩塌帶動產生土石等移動時該當土石等的密度（單位 每 1 平方公尺仟牛頓）

$g$  重力加速度（單位 公尺每秒每秒）

$h_{sm}$  陡坡崩塌所帶動產生土石等移動時該當土石等的移動的高度（單位 公尺）

$b_u$  依下列公式計算得到的係數

$$b_u = \cos \theta_u \left\{ \tan \theta_u - \frac{(\sigma - 1)c}{(\sigma - 1)c + 1} \tan \phi \right\}$$

本公式中的  $\theta_u$ 、 $\sigma$ 、 $c$  與  $\phi$ ，分別代表下列數值。

$\theta_u$  陡坡的坡度（單位 度）

$\sigma$  陡坡崩塌帶動產生土石等移動時，該當土石等的比重

$c$  陡坡崩塌帶動產生土石等移動時，該當土石等的容積濃度

$\phi$  陡坡崩塌帶動產生土石等移動時，該當土石等的內部摩擦角（單位 度）

$a$  依下列公式所計算得到的係數

$$a = \frac{2}{(\sigma - 1)c + 1} f_b$$

本公式中的  $\sigma$ 、 $c$  與  $f_b$ ，分別代表下列數值。

$\sigma$  陡坡崩塌帶動產生土石等移動時，該當土石等的比重

$c$  陡坡崩塌帶動產生土石等移動時，該當土石等的容積濃度

$f_b$  陡坡崩塌帶動產生土石等移動時，該當土石等的流體抵抗係數

$H$  陡坡高度（單位 公尺）

$\theta_u$  陡坡坡度（單位 度）

$\theta_d$  與陡坡下端相鄰的陡坡之外土地的坡度（單位 度）

$X$  陡坡下端到該當建築物為止的水平距離（單位 公尺）

$b_d$  依下列公式計算得到的係數

$$b_d = \cos \theta_d \left\{ \tan \theta_d - \frac{(\sigma - 1)c}{(\sigma - 1)c + 1} \tan \phi \right\}$$

本公式中的  $\theta_d$ 、 $\sigma$ 、 $c$  與  $\phi$ ，分別代表下列數值。

$\theta_d$  與陡坡下端相鄰的陡坡之外的土地坡度（單位 度）

$\sigma$  陡坡崩塌帶動土石產生等移動時，該當土石等的比重

$c$  陡坡崩塌帶動土石產生等移動時，該當土石等的容積濃度

$\varphi$  陡坡崩塌帶動土石產生等移動時，該當土石等的內部摩擦角（單位 度）

- 2 國土交通大臣依據令第3條第1款b之規定訂定該當陡坡高度及坡度、從該當陡坡下端到該當建築物為止的水平距離等時，應依據下列公式計算。

$$F_{sa} = \frac{\gamma h \cos^2 \varnothing}{\cos \delta \left\{ 1 + \sqrt{\sin(\varnothing + \delta) + \sin \varnothing} / \cos \delta \right\}^2}$$

本公式中的  $F_{sa}$ 、 $\gamma$ 、 $h$ 、 $\varphi$  與  $\delta$ ，分別代表下列數值。

$F_{sa}$  陡坡崩塌帶動土石產生等堆積所作用在建築物地上部分之預估力的大小（單位 每1平方公尺仟牛頓）

$\gamma$  陡坡崩塌帶動土石產生等堆積時，該當土石等的單位堆積重量（單位 每1平方公尺仟牛頓）

$h$  陡坡崩塌帶動土石產生等堆積時，該當土石等的堆積高度（單位 公尺）

$\varphi$  陡坡崩塌帶動土石產生等堆積時，該當土石等的內部摩擦角（單位 度）

$\delta$  建築物的壁面摩擦角（單位 度）

- 3 國土交通大臣依令第3條第2款規定，訂定該當土石流所流下土石等的量、土地坡度等時，應依下列公式計算。

$$F_d = \rho_d U^2$$

本公式中的  $F_d$ 、 $\rho_d$  與  $U$ ，分別代表下列數值。

$F_d$  預估土石流會作用在建築物之上的力大小（單位 每1平方公尺仟牛頓）

$\rho_d$  由下公式計算得出的土石流密度（單位 每1立方公尺1噸）

$$\rho_d = \frac{\rho \tan \varnothing}{\tan \varnothing - \tan \theta}$$

本公式中的  $\rho$ 、 $\varphi$  與  $\theta$ ，分別代表下列數值。

$\rho$  土石流所含流水的密度（單位 每1立方公尺1噸）

$\varphi$  土石流所含土石等的內部摩擦角（單位 度）

$\theta$  土石流流動時的土地坡度（單位 公尺每秒）

$U$  以下列公式得出的土石流流速（單位 公尺每秒）

$$U = \frac{h^{2/3}(\sin \theta)^{1/2}}{n}$$

本公式之中的  $h$ 、 $\theta$ 、 $n$ ，分別代表下列數值。

$h$  依下列公式所計算得出的土石流高度（單位 公尺）

$$h = \left\{ \frac{0.01n C_* V (\sigma - \rho) (\tan \phi - \tan \theta)}{\rho B (\sin \theta)^{1/2} \tan \theta} \right\}^{3/5}$$

本公式之中的  $n$ 、 $C_*$ 、 $V$ 、 $\sigma$ 、 $\rho$ 、 $\phi$ 、 $\theta$  與  $B$ ，分別代表下列數值。

$n$  粗度係數

$C_*$  堆積土石等的容積濃度

$V$  土石流所流下土石等的量（單位 立方公尺）

$\sigma$  土石流所含礫石的密度（單位 每 1 立方公尺 1 噸）

$\rho$  土石流所含流水的密度（單位 每 1 立方公尺 1 噸）

$\phi$  土石流所含土石等的內部摩擦角（單位 度）

$\theta$  土石流流下之土地坡度（單位 公尺）

$B$  土石流流下的寬度（單位 度）

$\theta$  土石流流下土地之坡度（單位 度）

$n$  粗度係數

4 國土交通大臣依令第 3 條第 3 款 a 規定，訂定該當地滑地塊之規模時，應依據下列公式計算。

$$F_1 = \gamma (L - X) \left[ \frac{\cos \phi}{1 - \sqrt{2} \sin \phi} \right]^2 \tan \phi$$

$$\text{但不可超過 } F_1 = 2\gamma \left[ \frac{\cos \phi}{1 - \sqrt{2} \sin \phi} \right]^2 \tan \phi$$

本公式之中的  $F_1$ 、 $\gamma$ 、 $L$ 、 $X$  與  $\phi$ ，分別代表下列數值。

$F_1$  地滑地塊滑動帶動產生土石等移動的力開始作用在建築物起 30 分鐘後預估會作用在該當建築物的力大小（單位 每 1 平方公尺 仟牛頓）

$\gamma$  地滑地塊滑動帶動產生土石等的單位體積重量（單位 每 1 立方公尺 仟牛頓）

$L$  地滑區域中令第 2 條第 3 款 b 之二條直線間的距離（單位 公尺）

X 地滑區域中由令第 2 條第 3 款 b 特定境界線投影到該當建築物為止的地滑方向的水平距離（單位 公尺）

$\varphi$  地滑地塊滑動所帶動產生土石等的內部摩擦角（單位 度）

第 3 計算通常有居室之建築物能耐受不產生嚴重危害居民等生命或身體危害之損壞力之大小時可依循的國土交通大臣所訂定之方法，如下。

- 1 國土交通大臣依令第 3 條第 1 款 a 規定，訂定該當陡坡崩塌所帶動產生土石等的移動而作用在該通常建築物時土石等的高度，應依下列公式計算。

$$P_1 = \frac{35.3}{H_1(5.6 - H_1)}$$

本公式中的  $P_1$  與  $H_1$ ，分別代表下列數值。

$P_1$  通常建築物能耐受陡坡崩塌所帶動產生土石等的移動而不至於形成明顯危害居民等生命或身體損壞之力大小（單位 每 1 立方公尺仟牛頓）

$H_1$  陡坡崩塌所帶動土石等的移動對通常建築物產生作用力時等的土石高度（單位 公尺）

- 2 國土交通大臣依令第 3 條第 1 款 a 規定，訂定該當陡坡崩塌所帶動產生土石等的堆積作用在該通常建築物時土石等的高度，應依下列公式計算。

$$W_1 = \frac{106.0}{H_2(8.4 - H_2)}$$

本公式中的  $W_1$  與  $H_2$ ，分別代表下列數值。

$W_1$  通常建築物能耐受陡坡崩塌所帶動產生土石等的堆積而不至於形成明顯危害居民等生命或身體損壞之力大小（單位 每 1 立方公尺仟牛頓）

$H_2$  陡坡崩塌所帶動土石等的堆積對通常建築物產生作用力時等的土石高度（單位 公尺）

- 3 國土交通大臣依令第 3 條第 2 款規定訂定該當土石流對該當通常建築物發揮作用力時的土石流高度時，應依下列公式算出。

$$P_2 = \frac{35.3}{H_3(5.6 - H_3)}$$

本公式中的  $P_2$  與  $H_3$ ，分別代表下列數值。

$P_2$  通常建築物能耐受土石流而不會產生有明顯危害居民等生命或身體損壞的力大小（單位 每 1 平方公尺仟牛頓）

$H_2$  土石流對通常建築物發揮作用力時的土石流高度（單位 公尺）

- 4 國土交通大臣依令第 3 條第 3 款 a 規定，訂定該當地滑地塊帶動產生土石等移動而作用在該當通常建築物時土石等的高度時，應依下列公式計算。

$$W_2 = \frac{106.0}{H_4(8.4 - H_4)}$$

本公式中的  $W_2$  與  $H_4$ ，分別代表下列數值。

$W_2$  通常建築物能耐受地滑地塊滑動所產生土石等的移動而不至於形成明顯危害居民等生命或身體損壞的力大小（單位 每 1 立方公尺仟牛頓）

$H_4$  地滑地塊滑動所產生土石等的移動對通常建築物產生作用力時等的土石高度（單位 公尺）

第 4 國土交通大臣依令第 4 條第 1 款 a 與第 2 款 a 規定實施訂定時，應針對如下 1—3 所列陡坡崩場所帶動產生土石等的移動或堆積、土石流高度之區分，參照該當 1—3 所定基準，進行區域區分。

- 1 令第 4 條第 1 款 b 土石等的高度低於 1 公尺以下時 陡坡崩場所帶動產生土石等移動所預估會作用在建築上的力大小超過每平方公尺 100 仟牛頓之區域及其之外的區域
- 2 令第 4 條第 1 款 c 之土石等的高度高於 3 公尺時 陡坡崩場所帶動產生土石等堆積高度超過 3 公尺之區域及其之外的區域
- 3 令第 4 條第 2 款 b 之土石流高度高於 1 公尺時 土石流所預估會對建築物發揮作用的力大小超過每 1 平方公尺 50 千噸及其之外的區域

第 5 計算預估會作用在建築物與地盤面連接部分之力大小時，可依據的國土交通大臣所訂定之方法如下。

- 1 以下各款國土交通大臣所訂定之方法，分別準用於該當各款所制定之規定。
  - a 令第 4 條第 1 款 b 第 2 之 1
  - b 令第 4 條第 1 款 c 第 2 之 2
  - c 令第 4 條第 2 款 b 第 2 之 3

2 國土交通大臣依令第 4 條第 3 款規定進行訂定時，應依下列公式計算。

$$F_1 = 2\gamma \left[ \frac{\cos\phi}{1 - \sqrt{2} \sin\phi} \right]^2 \tan\phi$$

本公式之中的  $F_1$ 、 $\gamma$ 、 $L$ 、 $X$  與  $\phi$ ，分別代表下列數值。

$F_1$  地滑地塊滑動所帶動產生土石等移動的力開始作用在建築物起 30 分鐘後預估  
會作用在該當建築物與地盤面相連部分的力大小（單位 每 1 平方公尺仟牛頓）

$\gamma$  地滑地塊滑動所帶動產生土石等的單位體積重量（單位 每 1 立方公尺仟牛頓）

$L$  地滑地塊滑動所帶動產生土石等的內部摩擦角（單位 度）

附 則

本告示自二〇〇一年 4 月 1 日起施行。

編譯：水土保持局技術研究發展小組

Research and Technology Development Team, SWCB, COA

December 2017

本文件之翻譯及轉載，均符合日本著作權法相關規定。