

土砂災害防止法における急傾斜地対策施設に関する一考察

国際航業株式会社：林雅一、郡典宏、○鈴木篤

//

堀大一郎、江川真史

1. はじめに

平成 13 年 4 月に施行された土砂災害防止法にもとづき、全国で土砂災害警戒区域等の指定を進めている(土砂災害特別警戒区域 27,700 箇所、土砂災害警戒区域 69,587 箇所：平成 20 年 2 月 29 日現在)。

急傾斜地の崩壊の土砂災害特別警戒区域の設定にあたっては、対策施設の効果評価が重要なパラメータとなる。しかし、既往の待受け擁壁工は衝撃力を考慮した設計をしておらず、その効果評価は都道府県によって異なっているのが実情である。

そこで、「崩壊土砂による衝撃力と崩壊土砂量を考慮した待受け擁壁の設計計算事例¹⁾」をもとに、既往のもたれ式待受け擁壁工の効果評価のフローを作成するとともに、現地調査時に安定計算結果を簡便に想定できる早見表を作成した。

2. 斜面形状等による安定計算の傾向

(1) 計算の諸条件

もたれ式待受け擁壁工の壁高は代表的な 5.0m とし、内部摩擦角 35° 、崩壊土砂の単位堆積重量 18kN/m^3 を用いて計算した(図 1)。

もたれ式待受け擁壁工の上方の地形については、残斜面(背面斜面)勾配、残斜面高、ポケット幅(施設から残斜面下端までの距離)に変化をもたせ、安定計算結果の傾向を把握した。

(2) 待受け擁壁工の効果評価フロー

待受け擁壁工の効果評価を行う際に、「崩壊土砂による衝撃力と崩壊土砂量を考慮した待受け擁壁の設計計算事例¹⁾」に準拠し、衝撃力作用時と堆積土圧作用時の安定計算とともに、躯体構造計算および落石防護柵構造計算に関わる確認を行った。

安定計算および構造計算の確認の流れとそれぞれの状況における効果評価に対するフロー(図 2)を整理した。

フローでは、衝撃力作用時と堆積土圧作用時に安定であっても、躯体が構造計算上安全でない施設は、ポケット容量を考慮せずに原因地対策として評価した。また、躯体が構造計算上安全であっても落石防護柵が安全でない場合は、擁壁上部までをポケット容量として評価した(事例：壁高 9.4m、残斜面高 71m、残斜面勾配 36° のとき安定計算、躯体の構造計算は OK となり、落石防護柵の構造計算が NG となった。)

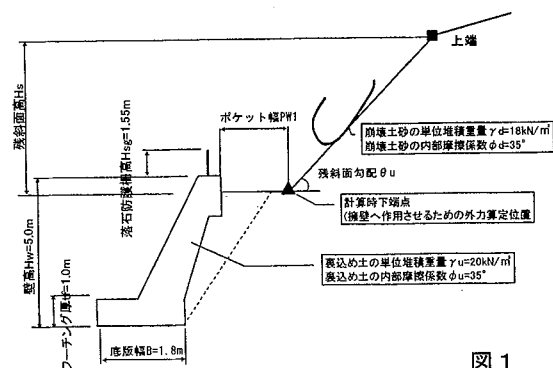


図 1

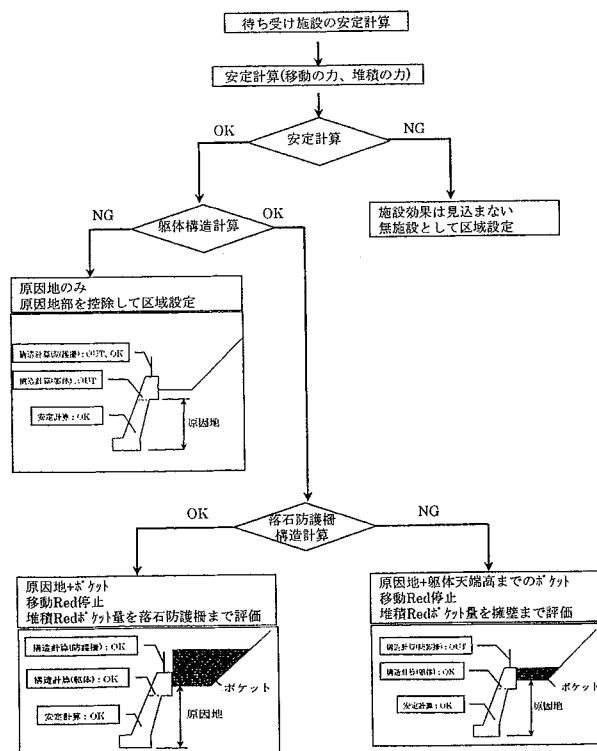


図 2

(3) 斜面形状等による安定計算結果の傾向

既往のもたれ式待受け擁壁工で一般的な壁高 5m、ポケット幅 1m の場合、衝撃力作用時の滑動および堆積土圧作用時の転倒、滑動に対する安定性は確保できるが、衝撃力作用時の転倒(図 3)に対しては、残斜面が 10m 以上になると安定性が保てなかった。

ポケット幅が 1m 程度であれば、残斜面高が低い斜面(5m 程度)や残斜面勾配が大きい(65° 以上)場合に既往のもたれ式待受け擁壁工は安定であることがわかった。

計算上、最も安定計算に影響のあるパラメータはポケット幅であり、ポケット幅が 3m の場合(表 3)、残斜面高が 15m 程度もしくは残斜面勾配 60° 程度であっても安定であった。

(4) 基礎調査における安定計算結果の活用

土砂災害防止法における基礎調査では、地形変化点および効果評価の異なる対策施設の端部で横断測線を配置し、調査を行う。現地調査時においては、一般的に施設の安定性を評価できないため、表 1 から表 3 に示した一覧から現地で対策施設の簡便な評価を行い、横断測線の配置を行うことが望ましい。

3. おわりに

現在、土砂災害防止法における基礎調査の中で対策施設の安定計算を実施する都道府県は少なく、多くは安定と考え効果を評価している。

本考察で得られた、残斜面高および残斜面勾配から対策施設の安定性を評価する一覧は、現地調査時に対策施設を評価する際の目安とすることができ、適正な測線配置を行うための目安とすることができる。

ただ、表 1～表 3 はあくまで目安であり、土砂災害特別警戒区域を設定する際には、詳細な安定計算を実施し、更に設計時の調査結果および設計思想を総合的に勘案して評価する必要がある。

今後は他の工種についても考察を進め、汎用性を広める必要がある。

引用文献

- 1) 崩壊土砂による衝撃力と崩壊土砂量を考慮した待受け擁壁の設計計算事例 平成 16 年 6 月(平成 19 年 3 月 一部改正) 全国地すべりがけ崩れ協議会

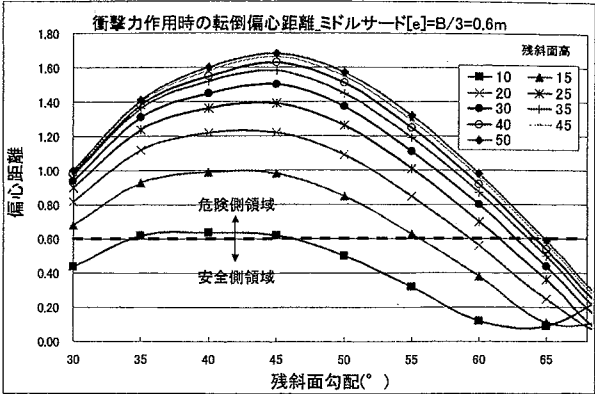


図 3

壁高Hw=5.0m、ポケット幅PW1=1.0m 表 1

		残斜面勾配(°)									
		30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
残斜面高 (m)	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	10	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○
	15	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
	20	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
	25	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○
	30	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○
	35	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○
	40	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○
	45	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○
	50	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○

※○:安定計算“OK” ×:安定計算“NG”

壁高Hw=5.0m、ポケット幅PW1=2.0m 表 2

		残斜面勾配(°)									
		30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
残斜面高 (m)	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	15	○	×	×	×	○	○	○	○	○	○
	20	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○
	25	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
	30	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
	35	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○
	40	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○
	45	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○
	50	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○

※○:安定計算“OK” ×:安定計算“NG”

壁高Hw=5.0m、ポケット幅PW1=3.0m 表 3

		残斜面勾配(°)									
		30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
残斜面高 (m)	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	10	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	20	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○
	25	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○
	30	○	×	×	×	×	○	○	○	○	○
	35	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○
	40	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○
	45	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○
	50	○	×	×	×	×	×	○	○	○	○

※○:安定計算“OK” ×:安定計算“NG”