

がけ土質パターンと崩壊特性を考慮した安定評価の提案

千代田コンサルタント 正会員○橋本隆雄
金沢大学工学部 正会員 宮島昌克

1. はじめに

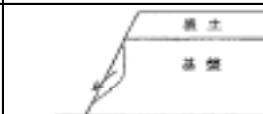
平成 11 年 6 月末に広島県等における土砂災害をはじめとして全国各地で激甚な土砂災害が発生し、尊い人命と貴重な財産が失われた。その後、平成 12 年 4 月に「土砂災害防止法」が制定されたが斜面の安定評価と実際の被害に差異見られる状況にある。したがって、横浜市を対象として地盤形状を 4 つに分け、平均斜面の法面高さと同傾斜角から安定解析による安全率を算出する指標を提案するものである。また、この図は、従来のカルテを用いた点数評価と解析結果を踏まえた評価を含めて、より詳細な総合評価に繋がることを目指している。

2. 安定解析条件

1) がけの土質構造パターン

がけの地質構造パターンは、「横浜市がけ危険度評価委員会報告書」¹⁾によると過去の崩壊履歴から崩壊記録と地質構造が把握されている 235 箇所のがけを表- 1 に示すように①ローム型、②基盤（土丹）ローム型、③基盤（土丹）型、④基盤表土型の 4 パターンの分類がなされていた。そこで安定解析の断面は、この 4 パターンを模式化した評価・検討を行った。

表- 1 がけの地質構造パターンと崩壊特性

	パターン1	パターン2	パターン3	パターン4
崩壊パターン	Slump型 (円弧すべり)	Slide型 (表層すべり)	Fall型 (風化し落下)	Slide型 (表層すべり)
模式図				
崩壊特性	土砂の滑落 ローム層の滑落	土砂の滑落 基盤との境界	基盤の崩落 下層が浸食に弱く上層が残されているもの	土砂の滑落 表土

2) 検討に用いる地盤定数

各層の地盤定数値については、土質試験データがないものの、現在までに提案されている各企業体の地盤定数値より、表- 2 に示した値を採用した。各層における採用根拠を以下に示す。

表- 2 検討に用いる地盤定数値

地層名	N値	土質名	湿潤密度 ρt (kN/m³)	一軸圧縮強度 qu (kN/m²)	粘着力 c (kN/m²)	内部摩擦角 φ (°)	備考
表土層	10 以下	砂質粘土	16.0～18.0	—	10～30	10～30	範囲
			16	—	10	25	採用値
ローム層	10 以下	ローム	13.0～14.5	50～250	20～60	5～30	範囲
			14	—	30	10	採用値
基盤・砂層	10～30	砂質土	18.0～19.5	～500	10～50	30～35	範囲
			18	—	10	30	採用値
基盤・土丹	50 以上	土丹	18.0～19.5	100～400	50～200	35～40	範囲
			19	—	50	35	採用値

3) 解析方針

基本的には「法面高さと同斜面勾配および安全率」の関係を求めるために実施する。各土質パターンにおける崩壊形態は次のように評価した。

- ①パターン 1：モデル地盤と同様なすべり形態とした。高さ～勾配～安全率の関係が求められる。
- ②パターン 2：表土～ロームのすべり形態ではパターン 1 と同様であるため、基盤(砂層)も含めたすべり形態を想定した。高さ～勾配～安全率の関係が求められる。ただし、高さ＝5mについてはパターン 1 と同様なため 10m以上の高さについて、高さ～勾配～安全率の関係を求めた。
- ③パターン 3：モデル地盤のような中抜け状のすべり形態では、高さに関係なくほぼ同様な安全率となる。よって、

地表面からの薄層すべり形態を想定し、高さ～勾配～安全率の関係を求めた。なお、参考までに高さ＝10mにおける、中抜けすべり形態の安全率を求めた。

④パターン4：モデル地盤のような単一層の表層すべり形態では、高さに関係なくほぼ同様な安全率となる。よって、高さ＝10mにおける、表層すべり形態と中抜けすべり形態の安全率を求めた。

3. 解析結果

土質パターン別に“各法面勾配における「法面高さ～安全率」”の関係を図-1に示した。同図は法面高さ（H=5m、10m、15m、20m）毎に法面勾配（1:0.1～1:1.2）を変化させ、それぞれの安全率を求め『法面高さ～法面勾配～安全率』関係を示したものである（パターン1～2）。また、パターン3～4については、法面高さの影響を受けないことから“各安全率に対応した傾斜角度”として図-2に示した。

4. まとめ

これらのことから、急傾斜地における斜面对策検討の目安としては、必要とする安全率より、①Fs=1.50以上…無対策斜面、②Fs=1.0～1.50…対策検討斜面、③Fs=1.0以下…要対策斜面のように区分することができた。今後、これらの安定解析と実際の被害状況に対比を行い、その検証をする必要がある。また、斜面角度が30°から40°の間について解析を行わなかったが、宅地におけるがけの定義が30°以上であることから、この間についても追加する必要がある。

[参考文献]

1)横浜市,平成12年3月,横浜市がけ危険度評価委員会報告書

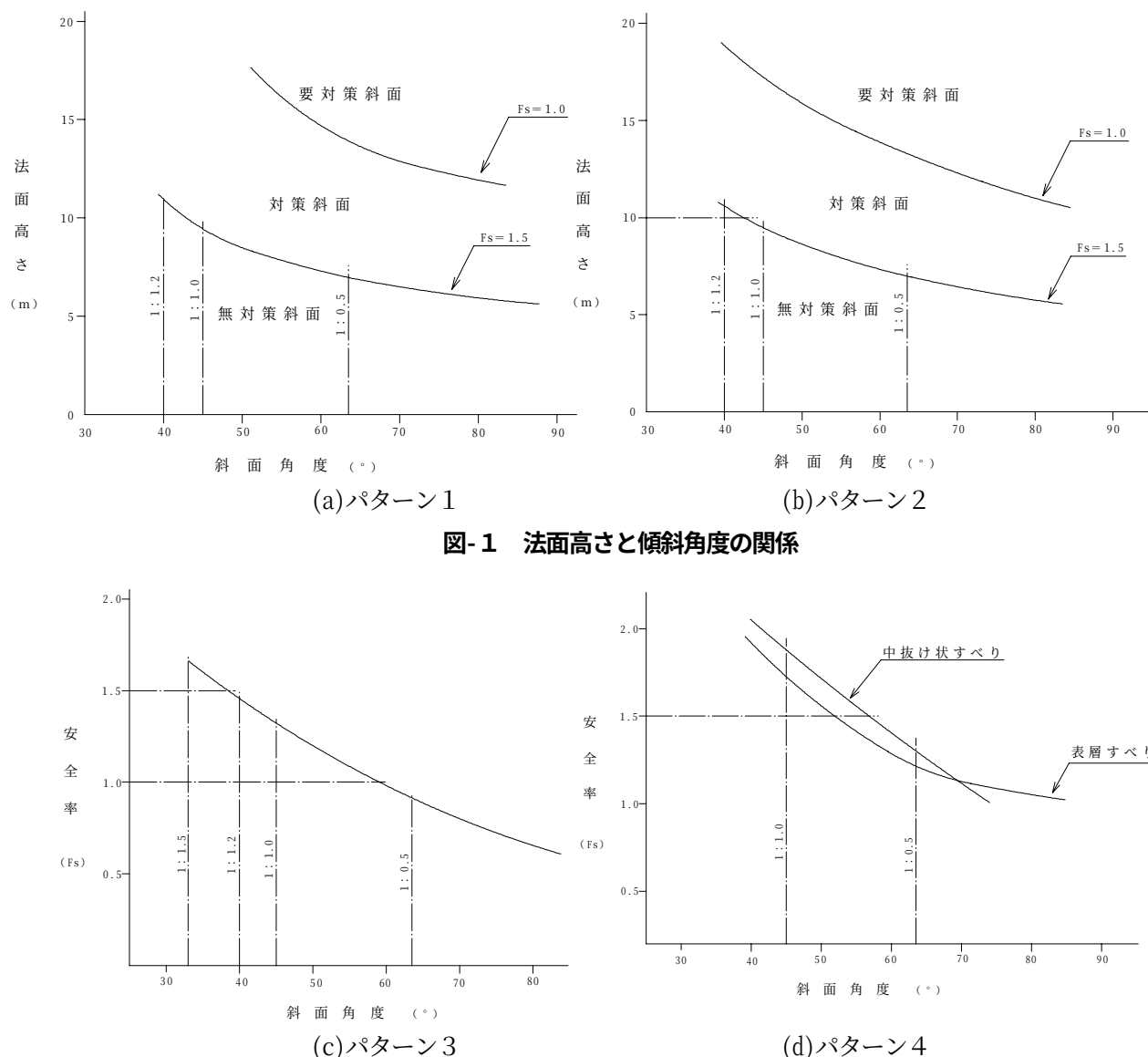


図-1 法面高さと傾斜角度の関係

図-2 安全率と傾斜角度の関係