

Ⅲ－9

道路沿線斜面の災害発生危険度評価

日本大学工学部 ○学生員 岩田 誠司

日本大学工学部 正会員 森 芳信

日本大学工学部 正会員 梅村 順

1. はじめに 道路沿線斜面の崩壊危険度を、より定量的に評価することは、防災対策上重要な課題である。そこで、本文では、道路沿線斜面の降雨による崩壊危険度を予測するために、表層崩壊と落石に注目し、判別分析・数量化Ⅱ類を用いて、これらの定量・定性からなる崩壊要因の、崩壊に対する寄与度を調べて斜面の崩壊危険度評価式を求める手法を検討した。

2. 解析方法 解析対象地域はある国道沿線の約34kmであり、この地域を200m間隔で170区間に区分し、それぞれの区間ごとに道路の両側について各要因（谷頻度、斜面の横断形状、斜面方向、地質断面）についてデータを収集した。そして、これらのデータをできるだけ定量的に表すことに務め、検討し、定量的に表すことのできたデータは判別分析、できなかったデータは数量化Ⅱ類を適用した。なお外的基準は平成6年度落石崩壊危険箇所点検をもとに過去に崩壊を起こした危険斜面が存在する区間を「危険区間」、その他を「健全区間」とした。

2-1. 各要因のデータ収集方法

斜面の水系網は降雨による斜面崩壊に大きく影響を与えていると考え、道路沿い斜面の水系網を求めた。ここで、表層崩壊と落石には、崩壊土砂量が 10^5 m^3 以上の崩壊はないものとして考え、落合ら¹⁾による土砂流下高(H)・流下距離(L)比の関係 $H/L=0.5$ より各水系網で、崩壊土砂の道路への到達の有無を判定した。到達しない水系網は斜面なしとして考えた。

①谷頻度

水系網の全ての次数の総数をその水系網の面積で除して求めた²⁾。また、1区間に水系網が複数存在する場合は、道路を各水系網の水が流れ込む谷と考え、先と同様に求めた。

②斜面の横断形状

図-1は、斜面の横断形状のデータ収集方法を示したものである³⁾。まず、各水系網の尾根線で区分された同じ高さの等高線の両端を直線で結び、そして、等高線が山側に最も入り込む点から線分に垂直な線を引いて、その距離yと線分の長さxから、 x/y を斜面の横断形状を表す数値とした。

③斜面方向

図-2は斜面方向のデータ収集方法を示したものである。各水系網

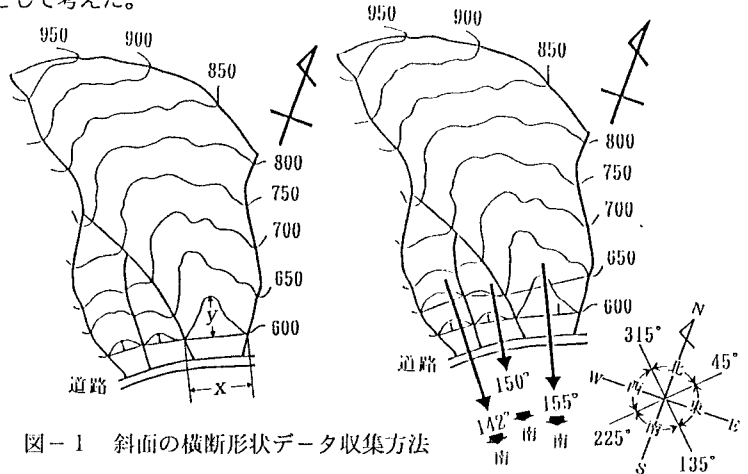


図-1 斜面の横断形状データ収集方法

図-2 斜面方向データ収集方法

表-1 斜面方向のカテゴリー分類表

カテゴリー	1	2	3	4
7項目				
斜面方向	斜面方向なし	315~45° (北)	45~135° (東) 225~315° (西)	135~225° (南)

の尾根線で区分された高さの等しい等高線の両端を直線で結び、それに垂直な谷の開いた方向を斜面方向とした。方向は斜面が受ける凍結・融解の影響と密接な関係があると考えて、東西・南・北の3方向に分けた。また、斜面がない場合は「方向なし」として、カテゴリー分類を表-1のように行った。

④地質
道路沿い斜面の地質の断面図を層序を考慮して、図-3のように分類し、これに基づいて各区間の地質断面データを標本化した。カテゴリー分類は表-2のように行った。

3 結果・考察 分析結果を表-3、表-4に示す。また、その2つの分析による判別得点より斜面の崩壊危険度を表-5のように3段階に分けて評価した。その結果、解析対象地域の全170区間の各崩壊危険度の区間数は、()に示すようになった。図-4は、結果の一例を示したものである。左側に区間別の危険度を、右側に過去の斜面崩壊箇所を示した。危険度評価Aの区間の多くは、既に対策工事が施されているが、施されていない区間もあり、このような区間は、危険な状態にあると判断できる。また、この結果は、対策工事優先順位を決める際の基礎資料として用いるなど防災対策策定に大きく寄与できるものと考えられる。

4 まとめ 1)谷傾度、斜面の横断形状のデータは、斜面の水系網を求めることにより定量的に収集できた。2)過去の斜面崩壊箇所が存在する区間は、危険度が高いと評価できた。

【参考資料・参考文献】
 (1) 落合英俊・林 重徳・梅村 順・井村達生
 (1993):雲仙火山の噴火活動に伴う眉山山腹斜面の安定性,九州大学工学集報 Vol. 66, No.4,
 (2) 岡本芳美:技術文学 日刊工業新聞社
 (1982)pp6~pp11
 (3) 出雲法人 日本道路協会:道路土工のり面工・斜面安定工設計(1993)
 pp399~pp401

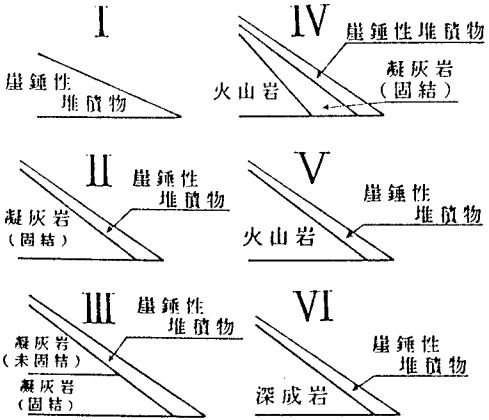


図-3 斜面の地質断面図パターン

表-2 地質断面のカテゴリー分類表

カテゴリー	1	2	3	4	5	6
アイテム	I	II	III	IV	V	VI
地質断面	I	II	III	IV	V	VI

表-4 数量化Ⅱ類による分析結果

的中率	75.9
-----	------

表-3 判別分析による分析結果

的中率	82.9
定数項	0.555954

要因	線形判別係数
谷傾度	-0.901075
斜面の横断形状	-0.752055

要因	カテゴリー数	レンジ
斜面方向	1	0.60142
	2	-3.65833
	3	-0.57197
	4	-1.52254
地質断面	1	-0.55084
	2	0.131212
	3	0.175124
	4	0.772107
	5	-0.14171
	6	0.144989

表-5 分析結果による崩壊危険度の段階分け

判別分析		
危険側		健全側
数量化Ⅱ類	危険側	危険度：A (39)
	健全側	危険度：B (18)
数量化Ⅱ類	危険側	危険度：B (0)
	健全側	危険度：C (113)

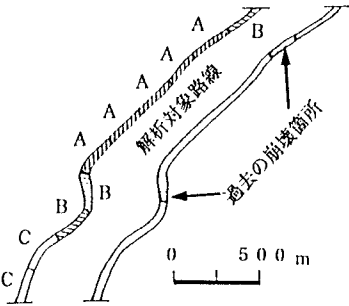


図-4 斜面の崩壊危険度評価結果と過去の崩壊箇所