

山岳道路の土石流発生危険度判定手法

建設省土木研究所 石川芳治 石塚忠範 ○前田昭浩
ゾリア航測株式会社 河村和夫 中島達也

1. はじめに

比較的短時間で実施でき、適中率も高い土石流危険度判定に関するを検討するため、本研究ではこれまで提案されてきている土石流発生危険度判定手法を実際の災害事例に適用して土石流発生危険度の判定を行い判定結果の比較検討を行った。

2. 検討に用いた土石流危険度判定手法

これまでに提案された土石流の発生危険度判定手法は、次の2つに大別される。そのひとつは、既往の土石流の発生箇所の記録から土石流の発生に関係する素因を統計的に評価し土石流の発生危険度を判定する方法である。また、もう1つは、土石流の発生機構のモデルより考えられた手法であり、土石流の発生地点に集まる水の量を考慮して土石流の発生危険度を評価するものである。これらの手法からそれぞれ2手法を用い土石流の発生危険度評価を行った。以下にその手法を示す。

(1)手法A

現在、建設省の道路防災に採用されている「防災点検ガイドブック(案)」で用いている手法である¹⁾。土石流に関係していると思われる11要因を用いて、その要因を2、3段階に分けて配点しその総合得点で土石流発生危険度を評価するものである。河床堆積厚さなど現地調査を必要とする項目があり、それが全得点にしめるウエイトが高くなっている。

(2)手法B

これは、著者らが平成5年度に提案したものである²⁾。手法Aと同じように統計的な手法を取っているが、この方法は、土石流の発生に物理的に関係があるものを中心に要因を選び、空中写真、地形図等で簡便に調査できる要因で土石流の発生危険度を評価するものである。

(3)手法C

これは芦田らにより提案されたものであり、溪床堆積物が土石流化する発生機構モデルを基に考えられており、土石流の発生地点での流量の大小により土石流の発生危険度を評価するものである³⁾。具体的には土石流発生可能勾配地点での流量を発生限界流量で割った値を指標としている。

(4)手法D

これは、高橋らにより提案されたもので、斜面の表層崩壊により生じた土塊が流動化するモデルを基に考えられている⁴⁾。まず、過去の災害事例より崩壊の危険度を評価し、そして、手法Cと同様の考え方で土塊の流動化の危険度を求め、その積で土石流の発生危険度評価している。

3. 検討結果

平成5年6月に大分県内の松原ダム上流河原川流域で発生した土石流災害地で降雨分布がほぼ同一とみなせる地域から、発生溪流が17溪流、非発生溪流が13の合計30溪流を抽出した。そしてA～Dの手法で土石流の発生危険度の評価を行った。

図-1はそれぞれの手法に基づく土石流発生非発生溪流の配点の分布を示したものである。A手法では配点が中央付近に集まり発生、非発生の分離が悪い。これに対してB～Cでは、低い得点で非発生溪

流が多く、高い得点になると発生溪流が多くなる傾向にある。また、図-2は30溪流を点数の低い方から8溪流程度のグループに分けて発生、非発生を示したものである。A手法は分離が悪く、B～Dでは、分離されているが、それぞれの手法について χ^2 自乗検定を行ったところ、B:95%以上、C:99.5%以上、D:90%以上の有意性が得られC手法が一番分離が良い結果となった。但し、今回のC手法においては雨量、堆積物の粒径を調査対象地で同一としたため実質的には、土石流発生可能勾配地点以上の流域面積で評価したことになった。また、今回の調査でA～D手法にかかる概略の作業量を表-1に示す。B、C手法では短時間の作業量で良いが、D手法では長時間の作業が必要となる。

4. まとめ

本研究においては、土石流の災害事例を基にA～Dの4手法を用いて土石流の発生危険度の評価を行った。その結果、現在建設省の道路防災点検に用いているA手法よりB～D手法の土石流の発生非発生の分離性が良い結果となった。C手法においては、本調査地では結果も良く必要作業量も少なかった。しかし、この手法では溪流堆積土砂の粒径等の条件が危険度評価を大きく左右するため、これらの数値の取り扱いには十分な注意が必要である。D手法は崩壊の危険度を過去の災害事例を基にするために直近で災害があった場合に有効と考えられるが、現段階では多くの作業量を要する。B手法は点数自体は物理的な意味を持たないがその取り扱いの簡単さから広い範囲を一次的に調査するには適していると考えられる。いずれにしても、上記のような危険度判定手法では、100%確実な危険度判定はできないと考えられるので、これらの手法は、土石流危険度判定の一次的な方法として考えるべきであり、これらの手法の判定結果を基に対策施設の配置、優先順位等の検討を行う場合にはさらに詳しい現地調査を含めた詳細な危険度判定検討を行う必要がある。

参考文献1)防災点検がトブック(案) 1990. 建設省道路局 2) 石川芳治他 山岳道路の土石流発生危険度に関する調査 平成5年度砂防学会研究発表会概要集PP171,172 1993.3) 芦田和男 高橋保 澤井健二 土石流の危険度評価法に関する研究 京都大学防災研究所年報第21号B-2PP1~17 1978 4)高橋秀彰他 土石流の発生危険度評価に関する研究 平成3年度砂防学会研究発表会概要集PP66~69 1991.

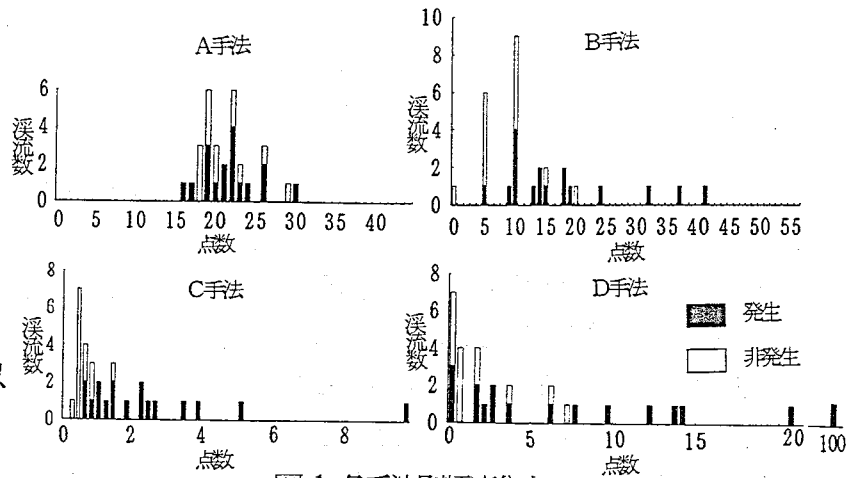


図-1 各手法別頻度分布

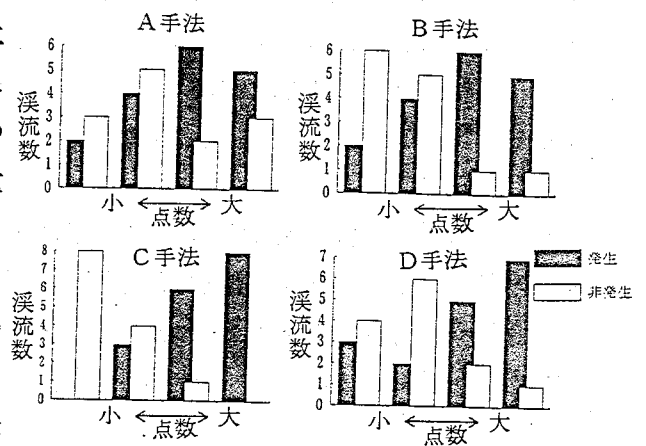


図-2 点数グループ別頻度分布

表-1 作業日数比較表(30溪流)

各手法	作業日数
A	18日
B	15日
C	14日
D	55日