

切取法面の崩壊 (IV)

—崩壊危険個所の推定と適合度—

九州大学農学部 森 田 紘 一
中 尾 博 美

はじめに

林道の切取法面の崩壊について、切取法面長、地盤傾斜角、切取面積の3要因と発生頻度との関係を分析し、「崩壊発生比」という指標を用いて各要因の崩壊への影響を検討してきた。その結果、崩壊発生比が1をこえる要因値に達すると、崩壊発生頻度が全路線の平均発生率以上になることが明らかとなり、この時の要因値を「崩壊発生限界値」と呼ぶことにした。

本報では、これまでの対象路線の1つである宮崎県東臼杵郡椎葉村の大河内一尾崎林道の調査例を基に、崩壊発生比および2～3要因の発生比換算値を組合せた判別関数を用いて、同路線の測点に対し崩壊危険個所の推定を試み、さらに現実の崩壊個所との適合度について分析した結果を報告する。

危険個所推定と適合度

測点418点を標準点とし、これに51箇所80点の崩壊点が含まれる。以下標準点を対象として、その危険度の判定と実際の崩壊個所との重合度を求める。

1) 崩壊発生比

得られた要因別崩壊発生比式は次のとおりである。

$$\text{切取法面長 } R_x = -0.16 + 0.243X \quad (1)$$

$$\text{地盤傾斜角 } R_y = -0.29 + 0.041Y \quad (2)$$

$$\text{切取面積 } R_z = 0.35 + 0.048Z \quad (3)$$

崩壊発生比 > 1 となる点および、判定点数を50～20%と限定した場合について求めると表一各欄のとおりとなった。なお適合度とは、全対象点中危険と判定した点数に対する全崩壊点中これと重合した点数の比で表わしたもので、ここでは最低0、最高5.225、無作為平均1.000なる値をとる。また的中率は最高の適合度(5.225)に対する各適合度の比で示した。以下2)、3)についても同様である。

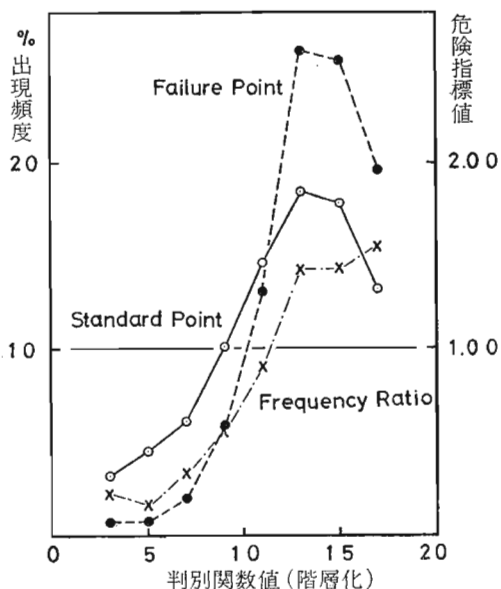
2) 2要因の判別関数値

前記3要因の発生比値を用い、そのうち2要因ずつを組合せた判別関数を求めたところ次式を得た。

$$X - Y \quad T_{21} = 0.538R_x + 0.536R_y \quad (4)$$

表一 崩壊発生比による危険個所判定

要因		限界値	50%	40%	30%	20%
X	適合度	1,178	1,136	1,192	1,216	1,175
	的中率(%)	22.5	21.7	22.8	23.3	22.5
Y	適合度	1,254	1,299	1,421	1,393	1,298
	的中率(%)	24.0	24.9	27.2	26.7	24.9
Z	適合度	1,201	1,258	1,191	1,326	1,195
	的中率(%)	23.0	24.1	22.8	25.4	22.9



図一 階層別出現頻度 (T_{23})

$$X - Z \quad T_{22} = 1.152R_x - 0.567R_z \quad (5)$$

$$Y - Z \quad T_{23} = 0.878R_y + 0.250R_z \quad (6)$$

(4)～(6)式により、対象点、崩壊点について関数値を求め、階層別出現頻度を求めた(図一)。ただし、

便利なように判別値は最低～最高値を20階層に分割し、さらに3点移動平均法により平準化したものである。同図より明らかなように、判別関数の小さな範囲で標準点の出現頻度が崩壊点のそれを上廻り、次第に両者は接近し、ついにその位置を逆転する。ここで、先に崩壊発生比という指標を求めたように、両群の頻度比を求め、これを「崩壊危険指標」と呼ぶことにする。そして、判別値の小さな範囲の非崩壊群と大きな範囲の崩壊群の2群に分かつ両群の境界をその頻度の等しい点、すなわち同指標が1なる点と仮定した。

指標値1（限界値）以上の点、および1）と同様判定点数を50～20%におさえた場合について、適合度、的中率を求めると表一2、またその重合の度合は図一2 (T₂₁, T₂₂, T₂₃) に示すとおりである。

表一2 2要因判別関数値による危険個所判定

組合せ要因		限界値	50%	40%	30%	20%
X-Y	適合度	1,329	1,463	1,270	1,149	1,073
	的中率(%)	25.4	28.0	24.3	22.0	20.5
X-Z	適合度	1,246	1,363	1,405	1,328	1,290
	的中率(%)	23.8	26.1	26.9	25.4	24.7
Y-Z	適合度	1,331	1,735	1,443	1,441	1,265
	的中率(%)	25.5	33.2	27.6	27.6	24.2

表一3 3要因判別関数値による危険個所判定

組合せ要因		限界値	50%	40%	30%	20%
X-Y-Z	適合度	1,304	1,373	1,497	1,520	1,474
	的中率(%)	25.0	26.3	28.7	29.1	28.2

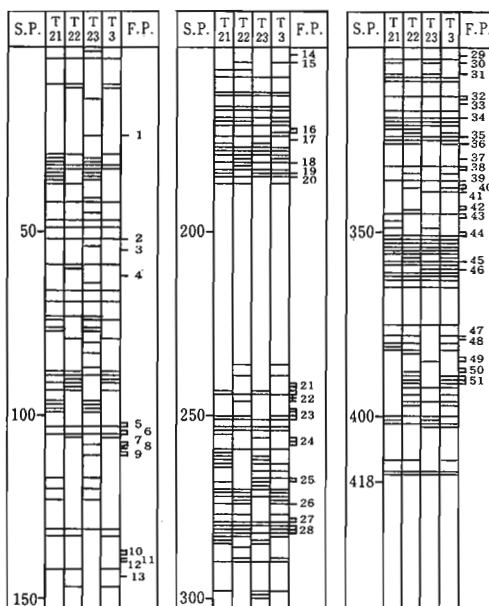
3) 3要因の判別関数値

2)と同様の考え方により、3要因を組合せた場合の危険個所を求めると図一2 (T₃)、また適合度、的中率は表一3、なお判別関数式は次のとおりとなる。

$$X-Y-Z \quad T_3 = 0.928R_X + 0.362R_Y - 0.435R_Z \quad (7)$$

考 察

1 要因の発生比値、2～3 要因判別関数値により標準点418点について、その危険個所を推定した所上述の結果を得た。いわゆる百発百中なる推定に対し、20～30%的中率で危険個所の推定が可能であった。



※ S.P. : 標準点
F.P. : 崩壊点

図一2 崩壊危険個所の判定 (指定量30%)

唯一要因による判定に比し2～3 要因を組合せることによる的中率の上昇は期待した程ではなかった。

また、指定個所を50～20%と低減していった場合、発生比値を用いた時には余りの中率に差異がみられなかったが、判別関数法では40～50%の指定量の時の中率が最高になることがわかった。

おわりに

ここに述べた判定法特に判別関数法の場合には2つの大きな問題点が含まれている。すなわち、①元来、判別関数はある性質、条件を備えた群とそうでない群の分離、判別に用いられるものであるが、本報の標準点という群には、崩壊点と非崩壊点の分離されるべき2つの群を包含してしまい、そのため2つの頻度曲線の重合部分が大なることに結果した。②両頻度が一致する点のある限界値的取扱いをしたことで、前述の崩壊発生比同様その理論的意味づけを残している。

また危険個所の判定は今後開設する林道に対して用いるべきもので、多くの係数値は諸条件の類似した近傍既設路線の調査結果から求めるのが妥当である。そして本報の結果も同様のチェックが課せられている。

引用文献

- 1) 森田紘一、中尾博美：切取法面の崩壊(Ⅲ)、九大演集第25号、1974。