

地形要因を利用した豪雨による山腹崩壊発生位置の 予知システムについて

A PREDICTION SYSTEM FOR THE SITE OF PROBABLE SURFACE FAILURE OF MOUNTAINSLOPES BY TOPOGRAPHICAL FACTORS

沖 村 孝*
By Takashi OKIMURA

1. はじめに

豪雨に起因する山腹崩壊により毎年各地で多くの人命、財産の損失が発生している。この種の崩壊発生位置を予知することによりあらかじめ防災施設を施工するか、あるいは警戒避難体制を確立すれば災害を未然に防止することに役立つと考えられるため、崩壊発生位置の予知手法の確立が研究者、実務者の急務となっている。

崩壊、特に豪雨時に発生する表層崩壊を予知するための地形特性として「傾斜」、「表土層厚」、「集水面積」の3要因が特に重要であることを、著者はかつて指摘した¹⁾。これらは斜面上で発生する物理的プロセスの原因となる要因、すなわち、傾斜：斜面上をすべろうとする力の大きさ、表土層厚：崩壊すべき土層の存在、集水面積：豪雨による外力としての地下水位の上昇、を評価したものであるが、この3要因は斜面プロセスに立脚した地形発達観の観点からも重要な要因であることがすでに別の研究者によっても指摘されている²⁾。

これら3要因のうち表土層厚と傾斜の2要因については、前報において提案したスライス法の一つである多平面安定解析法を使って評価し、その結果、一斜面内の危険すべり面（最小安全率を示すすべり面）の位置およびその大きさは過去に発生した崩壊とよく一致することが明らかになった³⁾。しかし、この解析法は簡易貫入試験を使った詳細な現地調査により個々の斜面の潜在崩土層をあらかじめ定義する必要があり、広い地域を対象とした場合は膨大な作業量となる。また、危険すべり面の安全率は未崩壊斜面であるにもかかわらず1より小さい値を示す場合も見受けられた。このような問題点を解決するために、本報では残る1要因である集水面積をも評価した予知手法を確立しようとするものである。

羽田野は過去の経験的事実および地形変化の物理的プ

ロセスを考察することにより、斜面の不安定度が斜面の傾斜および規模（集水面積）と正の相関を、また崩壊発生に必要な傾斜が集水面積と負の相関をもつと考え、過去の崩壊例から崩壊源⁴⁾の平均傾斜角 θ の正接 $s = \tan \theta$ と崩壊源下端における集水域の平均奥行 a (m)（崩壊源下端部の幅を W (m) とし、 W に集水する面積を A_0 (m²) とすると $a = A_0/W$ の関係を求めた⁵⁾。その結果① s と a を両対数紙上に図示すると両者は負の相関をもち、ばらつきはみられるが、 $s \times a^{1/3} = 2.4 \sim 4.1$ の範囲に入ること、② $s \times a^{1/3}$ を「地形的滑動力示数」と名づけ、これがある値以上では崩壊が発生しやすいこと等を明らかにしている。このため本研究では集水面積と傾斜を考慮したこの地形的滑動力示数を崩壊発生予知のための指標として採用することとした。

しかし、従来報告されているこの結果は崩壊発生地の結果が多く、本研究のように崩壊の予知を目的とする場合には非崩壊地の地形的滑動力示数をも求め、崩壊地のそれと比較することにより、判別境界値を設定する必要がある。ところが過去の崩壊発生率は斜面の水平投影面積比で通常大きな災害といわれているもので7~8%、最大の例でも15%と報告されており⁶⁾、非崩壊地の面積は大きく、すべての非崩壊斜面を対象にして集水面積、傾斜を計測し地形的滑動力示数を求めることは容易なことではない。加えて、図上でこれらの地形計測を行う際には地形量の定義や地形計測には個人差や測定誤差が入ることは避けられず、結果の信頼性に乏しくなることも考えられる。さらに、集水域平均奥行 a は崩壊源下端部の幅 W を使用して求められる値であり、未崩壊地ではこの値が不明である。このため羽田野は $W = 5$ m とし、 a_0 の値を使用することを提案している⁵⁾が、この値の妥当性についてはさらに検討を要する問題である。

このため、本研究では地形を方眼に切って数値地形モデルとすることにより計算機を使用して地形計測を迅速

* 正会員 工修 神戸大学講師 工学部土地造成工学研究施設

に行うようにするとともに、 a の代わりに水系上の格子点に集水する面積 $A(m^2)$ を用いた新たな地形的滑動力示数を計算機で求める手法を開発した。このようにして求められた新たな地形的滑動力示数（以後、この方法で求められた値を F 値と称する）と過去の崩壊、非崩壊との関係より経験的に判別境界値 F_{cr} を求め、この値の妥当性を別の流域で検討した。また、この手法で得られた結果と多平面安定解析により得られた結果を重ね合わせると、過去の崩壊、非崩壊の判別が精度よく行えることが明らかになったため、これらの手法による、すなわち傾斜、表土層厚、集水面積の3要因を考慮に入れた崩壊発生位置予知システムを提案した。

2. 研究対象地域内の崩壊

研究対象地域として六甲山系内の一地域である神戸市兵庫区内の天王谷川の一支流と、岐阜県瑞浪市内の竹平NW試験地⁹⁾を選んだ。前者の地質は布引花崗閃緑岩⁹⁾、流域面積は約8.2ha、最大起伏量は約160mである。一方、後者は伊那川花崗岩⁹⁾よりなり、流域面積は約11ha、最大起伏量は約100mである。

地形の数値地形モデル化は方眼法により行った。この場合問題となるのは基図縮尺と方眼の大きさであるが、六甲山系で縮尺1/2500の地形図を用いて検討した結果、地形再現の許容限度としては格子間隔が20mとなることが明らかになった⁹⁾が、研究対象としている崩壊は六甲山系では平均長14.4m、平均幅8m程度で発生している¹⁰⁾ため本研究では10mとした。図-1、2は天王谷地区、竹平NW試験地の10m格子間隔より得られるブロックダイアグラムを示す。

天王谷地区内では昭和42年集中豪雨により、竹平NW試験地は昭和47年の集中豪雨により多数の表層斜面崩壊が発生した。これらの崩壊がどのような場所で発生しているかを明らかにするために、両地区の水系図を基図（天王谷地区は1/2500、竹平NW試験地は1/500）の等高線および空中写真の実体視により両側の斜面が谷筋に向かって凹状に傾斜していることが認められる谷を水系と定義することにより作成した。この水系図と崩壊発生位置との関係は表-1に示すように水系上、特に低次の水系上に多発していることがわかる。著者は六甲山系全体を対象とした研究から、昭和42年7月豪雨により発生した崩壊源は同様に定義した水系の1次谷に出現する割合が全崩壊数の74%に達することを報告し、崩壊発生位置を論じるためにはまず1次谷の地形条件を明らかにする必要があることを述べた¹¹⁾が、これらの地区でも発生した崩壊はほぼ同程度の割合（表-1より $(14/21) \times 100 = 67\%$ および $(17/23) \times 100 = 74\%$ ）で1次谷

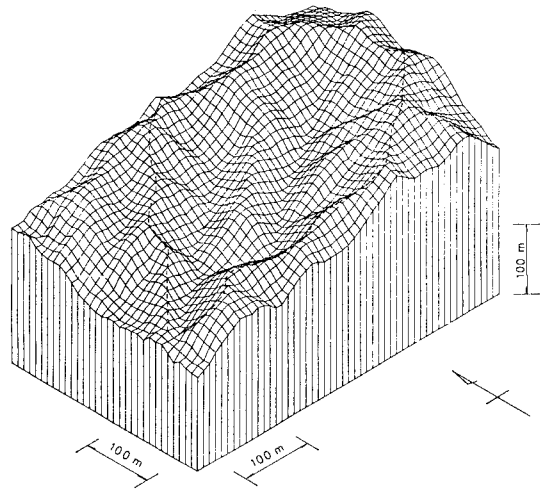


図-1 天王谷地区のブロックダイアグラム

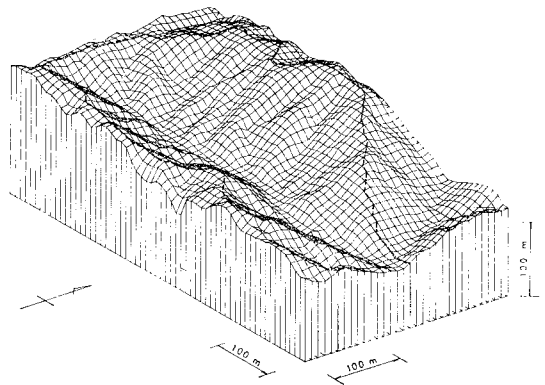


図-2 竹平NW試験地のブロックダイアグラム

表-1 調査対象地内の過去の崩壊発生位置

地区名	崩壊総数	崩壊発生位置		
		水系上*	一部水系上	平行斜面上
天王谷地区	21	15	2	4
竹平NW試験地	23	17	2	4

* 天王谷地区の1個を除いて他はすべて1次水系上

とかかわりをもつことがわかる。このため、本研究では水系（天王谷地区では2次谷以上、竹平NW試験地では1次谷のみ）に着目し、この水系上に発生する崩壊を予知することを目的とした。

3. 数値地形モデルを使用した地形計測

(1) 水系の設定

本研究では水系上に位置する崩壊源を研究対象事例として考察するため、数値地形モデルの格子点から水系上

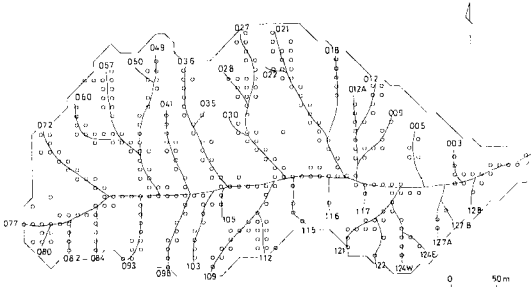


図-3 水系通過点と水系網 (竹平 NW 試験地)

に位置すると認められる格子点をまず定義する必要がある。本報では一格子点を中心として 45° ずつ方向を変えた4断面のうち少なくとも一断面において、中心の格子点が両端の格子点より低い凹型を示せば、その中心の格子点を水系上の格子点、すなわち水系通過点と定義し、計算機によりこれを求めた。この定義により選び出された水系通過点の一例として竹平 NW 試験地の結果を図-3に示す。この図から水系通過点はある幅で分布していることがわかる。これは天王谷地区についても同様である。この図には前節で求めた水系網も示しているが、水系通過点の分布はこれらの水系とほぼ一致し、したがってこれらの点は前節で定義した水系の位置を示しているものと考えられる。

従来の方法、すなわち等高線、空中写真を判読して水系を設定する場合は使用する地形図、空中写真の縮尺および水系の定義により水系分布等の違いが生じること、特に1次谷ではその定義により1次谷密度が相当違ってくることも考えられるが、計算機を使用するならば条件を定義することによりこの種の違いは生じることなく、迅速に識別できる利点を有している。本研究では図-3に示した水系通過点は前節で定義した水系網とよく一致しているものとみなし、これらの点について傾斜角と集水面積を求めた。

(2) 傾斜角の設定

水系通過点の凹型断面に対して直角方向と正方向(水系の上流側)の隣接する格子点との傾斜角をこの点の傾斜角とした。なお、凹型断面が2断面あるいは3断面出現する場合はそれぞれの凹型断面の直角方向の傾斜角のうち最小値をこの点の傾斜角と定義した。これは本研究では水系上に出現する崩壊を研究対象としているためである。この定義より明らかなように本研究では水平距離10mまたは $10\sqrt{2}$ m に対する傾斜角を定義していることになる。昭和42年に発生した崩壊の平均長は14.4mである¹⁰⁾ことを考えるとこの定義は適切であると考えられる。

図-4は天王谷地区内で昭和42年に発生した崩壊源

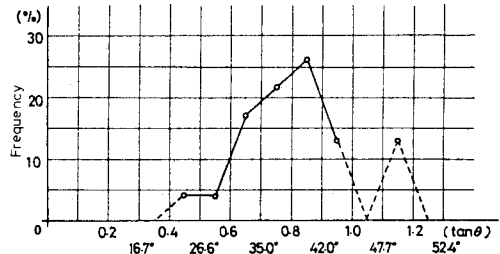


図-4 崩壊源内水系通過点の傾斜分布 (天王谷地区)

内に出現するすべての水系通過点で上述した定義により得られた傾斜角の頻度分布を示したものである。この図の平均値は 38.3° 、分布範囲は $23.0^\circ \sim 49.0^\circ$ であった。この平均値は過去の崩壊源実測傾斜角の平均値(昭和36年¹²⁾は $38^\circ 51'$ 、昭和42年¹³⁾は $38^\circ 42'$)とよく一致しているため、この方法で定義した傾斜角を採用することとした。

(3) 集水面積の設定

水系通過点の集水域の境界線を設定するには、その水系通過点の両谷壁斜面からおのおの最急傾斜を示す隣接格子点を選び、次にこれらの点からまた最急傾斜を示す格子点を選ぶ。この操作を繰り返し、選ばれた格子点を順次結ぶことにより集水域を設定し、集水面積を求めた。

図-5は両対数紙上の横軸に図上計測により求めた集水面積を、縦軸には上述した考え方で計算機により求められた集水域をとり、天王谷地区内の任意の15点の計測値を示したものである。集水面積が小さい場合には図上の計測値と数値地形モデルの計算値との相違はやや大きくなる傾向が見受けられるが、集水面積が大きい場合にはこの誤差は小さくなり、両者はよく一致することがわかる。前者の原因は格子間隔の影響を受けているものと考えられる。図上計測による場合には計測時の錯誤が多く入りやすいことを考慮すれば、計算機による求積値

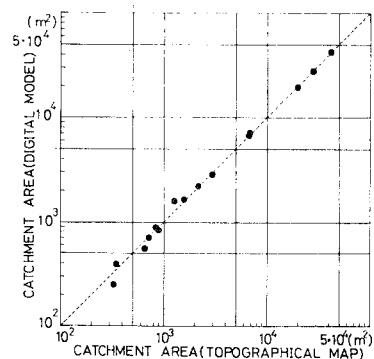


図-5 数値地形モデルより求められる集水面積と図上計測により求められる集水面積の関係 (天王谷地区)

はこのような偶然誤差は入らず、したがってその値の信頼性も向上すると考えられる。このため本研究では上述した定義に従ったプログラムにより求められた集水面積を使用する。

4. F 値による危険斜面の判別

図-6 は天王谷地区の崩壊源内の水系通過点における傾斜 ($\tan \theta$) と集水面積 (A) の関係を示したものである。これより平均集水奥行 a の代わりに一点に集水する面積 A を用いてもこれらはほぼ直線上に分布することがわかる。これらの点の回帰式としては $\tan \theta \times A^{0.22} = 3.69$ が得られた。

この結果は崩壊発生地からのデータから得られた結果であり、本研究のように崩壊発生危険斜面の予知を目的とするためには非崩壊地の結果も知る必要がある。図-7 は天王谷地区内の 1・2 次谷内のすべての水系通過点での結果を示したものである。崩壊発生源内の点は非崩壊地の点より右上方に分布し、崩壊斜面と非崩壊斜面との判別は可能であるように思われる。本研究ではまず天王谷地区の崩壊地をすべて危険斜面と判定する値 $F=2.97$

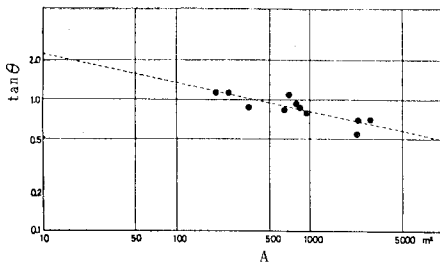


図-6 崩壊源内水系通過点の傾斜と集水面積の関係 (天王谷地区)

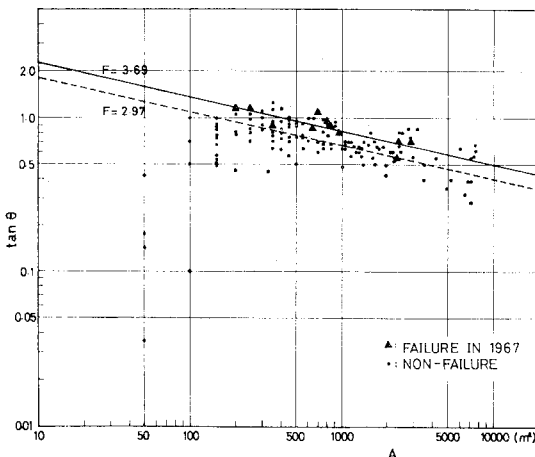


図-7 2次谷以下の水系通過点の傾斜と集水面積の関係 (天王谷地区)

を判別境界値 F_{cr} として設定し、この値より大きな F 値であれば危険水系点と判別することとした。しかし、この値は一地区のみの結果であるためその信頼性が乏しいことを考慮して同様の手法を竹平 NW 試験地にも適用し、上述した結果を検討した。図-8 は崩壊源内の F 値の分布である。すべての崩壊源内に必ず危険水系点が現われるとは限らないが、そのほとんどは $F_{cr}=2.97$ を採用すれば崩壊源内に危険水系点が現われることがわかる。

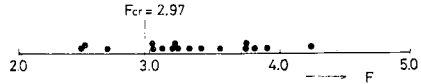


図-8 崩壊源内水系通過点の F 値 (竹平 NW 試験地)

この危険水系点は崩壊発生の可能性を有する位置を表わすものであるが、本手法は地形を数値化しているため地形表現精度は実測に比して劣ること、危険位置のみが明らかになり崩壊の規模が不明であること等の欠点が存在する。しかし、現地調査により縦断面および潜在崩土層の分布を求め、多平面安定解析法を適用すれば上述した欠点は補えることがすでに前報³⁾で明らかになっている。このため本手法による結果は危険水系点が発現する水系、すなわち危険水系(斜面)を判別するために使用することとする。

表-2 F_{cr} 値による判別と過去の崩壊の関係 (竹平 NW 試験地)

デジタルマップによる抽出	危険水系	安全水系	計
1972年の崩壊			
崩壊発生水系	16	1	17
非崩壊水系	9	11	20
崩壊の一部が水系からずれている場合	0	2	2
計	25	14	39

危険水系とは1次水系上で $F > 2.97$ の水系通過点が1個以上出現する水系と定義した。表-2 はこのようにして得られた竹平 NW 試験地の危険・安全水系と昭和47年豪雨による崩壊、非崩壊斜面の結果を示したものである。これより全水系39本の64%に相当する25水系が危険斜面として判別され、うち64%の16水系で崩壊が発生していることがわかる。しかし、安全水系と判別された水系でも050斜面(図-3参照)では現実に崩壊が発生していることも明らかになった。このため本手法では崩壊斜面を危険斜面として100%安全側に判別できるとはいえ難いが、この $F_{cr}=2.97$ を用いても危険斜面の判別が可能であるといえよう。

図-9 は竹平 NW 試験地内の危険水系、安全水系の最大の F 値の分布を示したものである。この図からも推定されるように天王谷地区から経験的に求められた判別

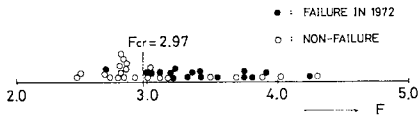
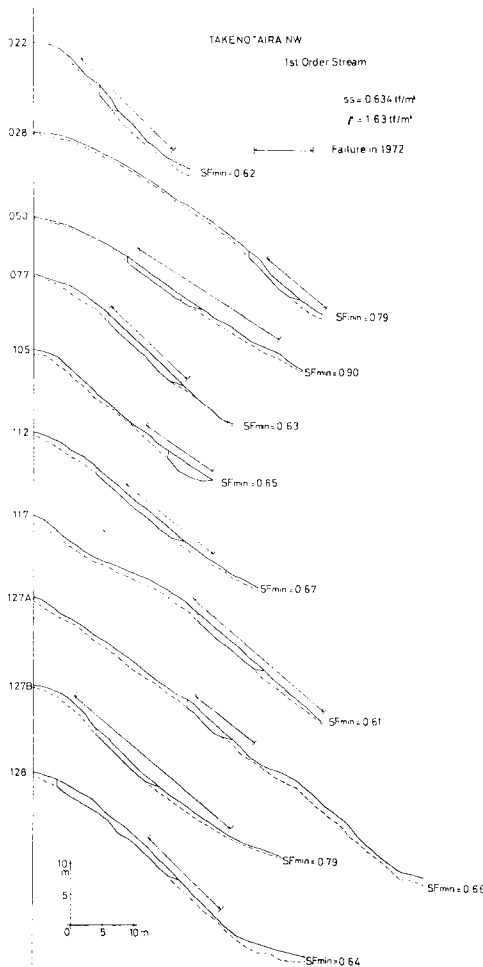


図-9 1次水系内の最大 F 値の分布 (竹平 NW 試験地)

境界値 $F_{cr}=2.97$ は別の地区においてもほぼ妥当な値であったといえよう。しかし、この値がこれら以外の地区においても判別境界値となり得るか否かについては、今後いくつかの地区でさらに検討する必要があることはいうまでもない。さらに、本報では決定論的な立場で判別を進めているが、このような資料を多く集めることにより確率論的な立場より考察を進める必要もあろう。

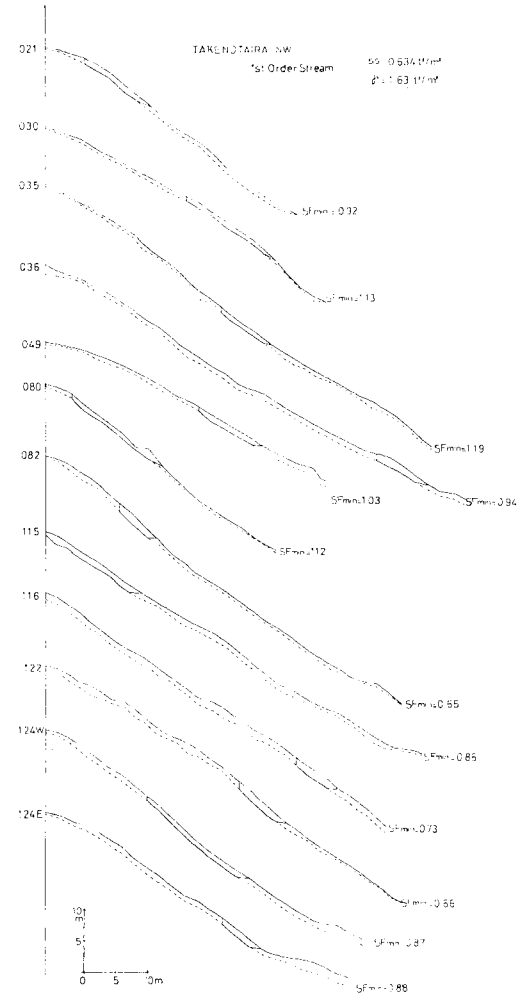
5. F 値と危険すべり面の安全率との関係



(a) 崩壊発生水系

(1) 1次水系上の多平面安定解析

前報³⁾において提案した多平面安定解析は源頭域¹⁴⁾(1次水系最上流端の集水域)を対象とした結果であった。しかし F 値から得られる結果は、前節で述べたように危険水系の判別のために活用したため、この危険水系内での崩壊発生位置を予知するための多平面安定解析も水系ごとに実施する必要がある。このため本報では竹平 NW 試験地内で崩壊、非崩壊に関係なく 22 斜面を選び、これらの斜面上で潜在崩し層を求め、多平面安定解析を行った。その結果を図-10 に示す。この安定計算に使用したせん断強度は六甲山系の潜在崩し層直下の潜在すべり面の飽和時の一面せん断強度の平均値 0.634 tf/m^2 ³⁾ を粘着力的な概念として用いた。崩壊が発生した斜面では、危険すべり面の推定位置は、その一部が崩壊発生位置からずれている斜面も見受けられるが、ほぼ



(b) 非崩壊水系

図-10 1次水系内の危険すべり面の位置 (竹平 NW 試験地)

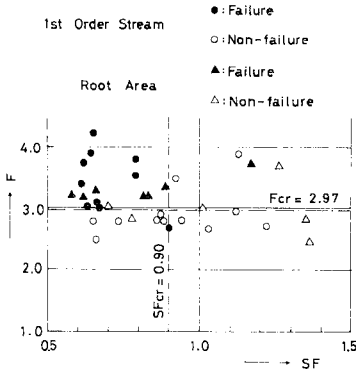


図-11 1次水系内の最大 F 値と危険すべり面の安全率 (竹平 NW 試験地)

崩壊発生位置と一致しているとみなせる。しかし、安全率 (SF) の値は一部の非崩壊斜面で低い値を示していることがわかる。

(2) F 値と安全率の関係

図-11 は竹平 NW 試験地内の 1 次水系のうち多平面安定解析を実施した水系内の最大の F 値を縦軸に、多平面安定解析結果より得られる危険すべり面の安全率 (SF) を横軸にとり両者の関係を示したものである (ただし、1 次水系での潜在崩土層厚が未調査の斜面は源頭域の危険すべり面の安全率を示した)。

この図より明らかな点は次のとおりである。

- ① 崩壊発生斜面は図の左上方に位置している。すなわち、 F 値は大きく、安全率は小さくなることがわかる。
- ② 安全率 0.90 付近を境として崩壊斜面と非崩壊斜面が区分できるようである。源頭域を対象とした前報ではこの値が 0.86 となることを報告した³⁾が、水系を単位とし、データを追加した本報では上述したように少し大きくなるようである。
- ③ F 値と安全率との関係はそれぞれ用いている要因が異なるためか、両者の相関は認められないようである。
- ④ 図-10 に現われた低い安全率を示した非崩壊斜面は $F < 2.97$ であり、 F 値からみればこれらの斜面は安全斜面となる。

以上の結果は、崩壊・非崩壊を判別する場合には傾斜と表土層厚より得られる二次元安定解析のほかに、もう一つの要因である集水面積をも評価する必要があることを示している。3 要因を評価した 図-11 では、解析の結果が危険側にはずれる比率は $(2/31) \times 100 = 6.5\%$ と低い値を示し、この手法によれば過去の崩壊の発生の有無を精度よく判別できることがわかる。

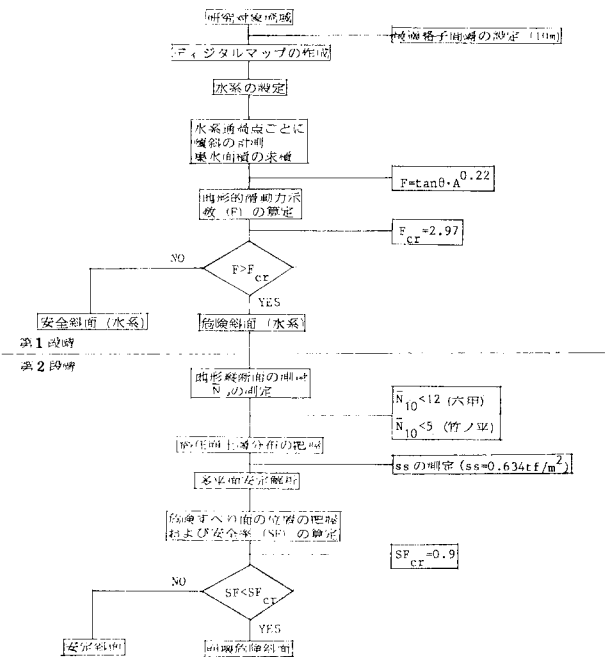


図-12 崩壊発生位置予知システムのフロー

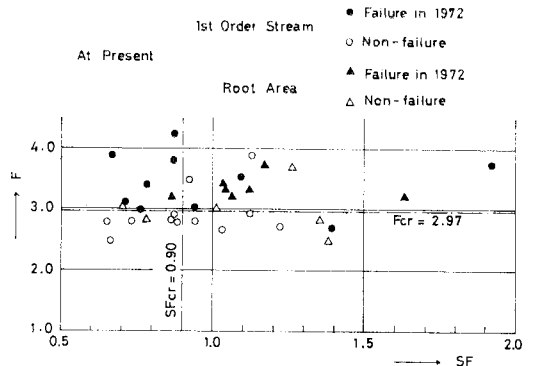


図-13 竹平 NW 試験地の現在の F 値と危険すべり面の安全率

6. 斜面崩壊発生位置予知システムの提案

前節の検討の結果、 F 値による危険斜面の判別結果と安全率による危険すべり面の結果は互いに補充し合い、過去の崩壊発生を精度よく説明できることが明らかになった。したがって、これらの手法を使えば良好な精度で崩壊発生位置を予知できることが推察される。この予知は具体的には、 F 値による危険斜面の抽出→多平面安定解析により将来崩壊が発生するか否かおよび危険すべり面の位置・大きさの予知という二層構造システムが考えられる。

この二層構造を骨子とした予知システムに本研究で今まで得られた結果³⁾を活用すれば、図-12 に示すような

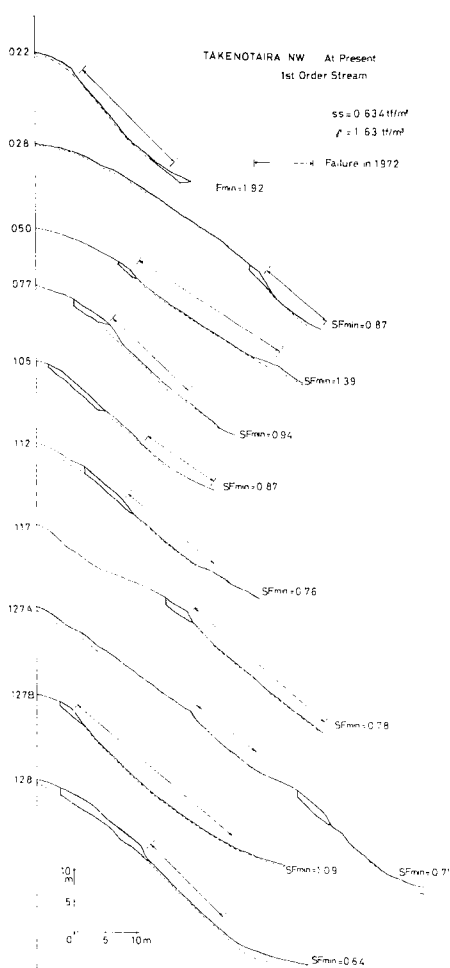


図-14 過去に崩壊が発生した斜面の危険すべり面の位置 (竹平 NW 試験地, 図-10 (a) の斜面)

新たな崩壊発生位置予知システムの提案が可能となる。図-13は竹平 NW 試験地内の斜面の現況の崩壊予測を 図-12 のシステムにより求めた結果を示している (この図では $F < 2.97$ の安全斜面においても安定解析を行い、その結果も示している)。図-11と比較すると昭和 47 年の崩壊により多くの斜面が安定化し、安全率は大きくなっていることがわかる。しかし、まだ 8 個の崩壊危険斜面が存在していることがわかる。図-14は昭和 47 年の崩壊発生斜面の現在の危険すべり面の位置を示したものである。これより本試験地では過去の崩壊位置の上流側に危険すべり面の出現する割合が多いことがわかる。

7. 結 論

本報では数値地形モデルより得られる F 値による危険斜面の抽出手法を提案するとともに、この F 値によ

り得られた危険斜面と前報³⁾で提案した多平面安定解析により得られる危険すべり面の安全率と崩壊発生の有無を調べた。さらに、これらの手法を活用した新たな崩壊予知システムを提案した。本研究で得られた結論は以下のとおりである。

(1) 10 m 格子間隔の数値地形モデルを用いて水系の設定、傾斜角 (θ) の設定、集水面積 (A) の求積の各処理を計算機で行った結果は図上計測で得られる結果と同程度の精度で求められる。

(2) 過去の崩壊源内の水系通過点における傾斜角、集水面積の関係は、羽田野が提案したように両対数紙上でほぼ直線上 ($F = \tan \theta \times A^{0.22}$) に分布する。

(3) 非崩壊斜面内の水系通過点も含めて傾斜と集水面積の関係を求めると崩壊斜面の F 値は非崩壊斜面のそれに比して大きい。

(4) 六甲山系天王谷地区の崩壊発生地内の最小の F 値は 2.97 であったため、これを判別境界値として採用し竹平 NW 試験地で検討した結果、この試験地でもほぼ安全・危険水系に判別できる。

(5) 1 次水系を解析単位として多平面安全解析を行うと危険すべり面の位置は崩壊発生位置にほぼ一致するとともに、安全率 0.90 付近を境に崩壊危険斜面、安定斜面に判別できる。

(6) 1 次水系上の F 値の最大値と危険すべり面の安全率の関係を重ね合わせると崩壊発生の有無およびその位置を精度よく説明できる。

(7) 以上より本報で示した予知システムは効率的で迅速かつ満足できる精度を有している方法であることが判明した。

(8) 上述した結果は豪雨に起因する花崗岩斜面の崩壊発生位置予知のためには、集水面積、傾斜、表土層厚の 3 要因が重要であることを示しているものといえる。

新システム 図-12 の右側の値および式は六甲山系および竹平 NW 試験地から求められたものであり、今後さまざまな地域において各種の調査を行い、これらの値、式をより信頼度の高いものに改良していく必要がある。

本研究を進めるにあたって、潜在崩土層の数断面は建設省国土地理院の調査データを使用させていただいた。羽田野誠一、市川清次両氏に深く謝意を表します。データの調査、整理、計算には本学大学院生 市川龍平君の助力があったことを申し添え、謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 沖村 孝：潜在崩土層分布を利用した表層崩壊発生位置に関する研究，新砂防，124，pp. 9~18，昭和 57 年。
- 2) 奥西一夫：崩壊・土石流と地形，地すべり・崩壊・土石流 (武居有恒監修)，鹿島出版会，pp. 231~262，昭和 55 年。

- 3) 沖村 孝：山腹表層崩壊発生位置の予知に関する一研究，土木学会論文報告集，331，pp. 113～120，昭和 58 年。
- 4) 竹下敬司：北九州市門司・小倉地区における山腹崩壊の予知とその立地解析，福岡県林務部・福岡県林業試験場，p. 85，昭和 46 年。
- 5) 羽田野誠一：崩壊性地形（その 2），土と基礎，22-11，pp. 85～93，昭和 49 年。
- 6) 打萩珠男：ひと雨による崩壊について，新砂防，79，pp. 23～27，昭和 46 年。
- 7) 藤田和夫・笠間太郎：神戸市及び隣接地域地質図説明書，神戸市企画局，p. 92，昭和 30 年。
- 8) Nakai, Y. : Compositional Variations of the Inagawa Granite Rocks in the Asuke Area Aichi Prefecture, Central Japan, 岩石鉱物鉱床学会誌，69，pp. 215～224，昭和 49 年。
- 9) 沖村 孝・十川 純：山地崩壊研究のためのデジタルマップの作成，第 17 回自然災害科学総合シンポジウム，pp. 371～372，昭和 55 年。
- 10) 岩田修三：統計的手法による六甲山系の山腹崩壊の研究，神戸大学工学部卒業研究，p. 30，昭和 49 年。
- 11) 沖村 孝：水系網分布と崩壊発生の研究——崩壊地形立地解析 I——，建設工学研究所報告，21，pp. 37～60，昭和 54 年。
- 12) 神戸市建設局土木部緑地砂防課：36.6 豪雨による背山（市有地）の山崩れ調査報告，p. 18，昭和 36 年。
- 13) 沖村 孝：水系勾配と崩壊特性の研究——崩壊地形立地解析 III——，建設工学研究所報告，23，pp. 215～229，昭和 56 年。
- 14) 羽田野誠一ほか：愛知県小原村付近における山くずれの調査研究，山くずれと地質・地形構造の関連性に関する研究（研究代表者 田中 茂），科研報告，No. A-51-4，pp. 102～126，昭和 52 年。

(1983.2.7・受付)