

58 市街地を含む地域を対象とした 山くずれ発生危険度評価の一例

神戸大学工学部 沖村 孝
神戸大学大学院 ○ 西川 亨

1. はじめに

沖村はかつて山地の自然斜面を対象として山くずれ発生危険度評価モデルを提案した¹⁾が、本報ではこのモデルを様々な土地利用条件が見られる市街地に適用する。このためこのモデルを低平地部から山麓部にかけて市街地が発達し、しかも過去の数度にわたる豪雨により土砂災害が発生している神戸市の六甲山系南麓住吉川上流部に適用し、過去に発生した災害事例と本手法から得られる結果との比較を行うことにより、従来提案されているモデルを用いた手法の問題点を検討した。検討のための災害事例として昭和42年における豪雨災害の事例を用いた。

2. 山くずれ発生危険度の算出

沖村がかつて提案した無限長斜面安定解析モデル¹⁾は地形を数値化した数値地形モデルを用いている。このため本報でも解析対象領域を25mのメッシュに分割し、数値地形モデルを作成した。解析対象領域の昭和42年当時の地形図を図-1に示す。得られた数値地形モデルを対象として無限長斜面安定解析モデルを用いて、各セルの安全率が1.0を下回るのに必要な降雨継続時間を算出し、表-1より各セルの山くずれ発生危険度を求めた。表土層厚は土地利用条件が山地の格子点では1.2m、住宅地、河川、道路などでは0mと仮定した。

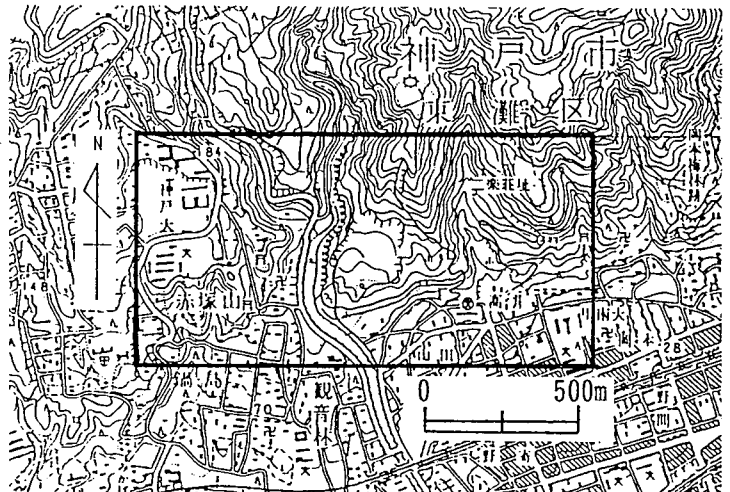


図-1 昭和42年当時の解析対象領域の地形図
(建設省国土地理院 昭和44年発行
「西宮」の一部 縮尺1/25,000)

以上の条件により求められた山くずれ発生危険度分布図を図-2に示す。本解析対象領域においては昭和42年の豪雨時に発生した崩壊の数は35個であった。図-2ではこの35個中26個の崩壊では崩壊セルに危険セルが出現し、崩壊を再現できているといえるが、残りの9個(図中の矢印)については崩壊を再現できなかった。そこで35個の既崩壊を対象として、それぞれの崩壊の規模を空中写真を用いて調べた。その結果、本解析対象領域内で発生した35個の崩壊については平均幅8.1m、長さ20.7mとなった。本報ではメッシュ間隔が25mであるため、崩壊規模に比してメッシュ間隔が大きすぎる。このため細かな地形を

表-1 山くずれ発生危険度の
評価基準

降雨継続時間 (hr)	山くずれ発生 危険度
0 ~ 5	0.95
5 ~ 10	0.85
10 ~ 15	0.75
15 ~ 20	0.65
20 ~ 25	0.55
25 ~ 30	0.45
30 ~ 35	0.35
35 ~ 40	0.25
40 ~ 45	0.15
45 ~ 50	0.05
50 ~	0.00

再現することができず、いくつかの崩壊については再現できなかったと思われる。

一方、発生した35個の崩壊を、それらの発生場所の土地利用条件に着目して、山地で発生した崩壊、山岳道路沿いの斜面で発生した崩壊、人工地形改変地内の斜面で発生した崩壊の3種類に分類した。

その結果19個の崩壊が山地部ににおいて発生し、そのうち18個が25mメッシュの数値地形モデルで再現できているが、人工地形改変地内の斜面では7個の崩壊のうち5個が再現できず、山岳道路沿いでも9個の崩壊のうち3個が再現できなかったことがわかった。これらの特徴を考えると山地部では25m程度のメッシュ間隔でよいが、人工地形改変地内の斜面や山岳道路沿い

ではメッシュ間隔を細分する必要があると言える。このため土地利用条件が住宅地、道路であるセルのなかで空中写真や地形図により斜面が存在すると判断したセルではメッシュ間隔を細分し、12.5mとすることとした。なお結果の表示はメッシュ間隔25mで行うこととした。

次に本報では対策工の影響も考慮に入れた。山地で人工地形改変が行われると急傾斜面が出現し、高い危険度が算出されるが、現地で対策工がなされていれば崩壊が発生する危険度は低いと考えられる。そこで擁壁、のり面保護工などの対策工の有無を空中写真および現地で調べ、本報では便宜上、のり面保護工がなされておれば0.1、擁壁があれば0.2を山くずれ発生危険度の値から下げた。このようにして求められた山くずれ発生危険度分布図を図-3に示す。図-3に示すように部分的にメッシュを細分し、かつ対策工を評価した山くずれ発生危険度を算出した結果、全崩壊35個中33個を再現することができた。しかし2つの崩壊（図中の矢印）を再現できなかった。この理由は、2つとも崩壊の規模が小さすぎるためと思われる。また対策工の影響を考慮に入れてもなお、実際に崩壊が発生していないにもかかわらず危険度Aが算出されたセルが2つ存在した。この理由としては、一次傾向面の傾斜角がいずれも40度以上であったため、本報で仮定しているように表土層厚が1.2mも分布し得ず、現実にはこれより薄かったためと考えられる。

参考文献 1) 沖村孝、市川龍平：数値地形モデルを用いた表層崩壊危険度の予測法、土木学会論文集、358、pp.69-75、1985。

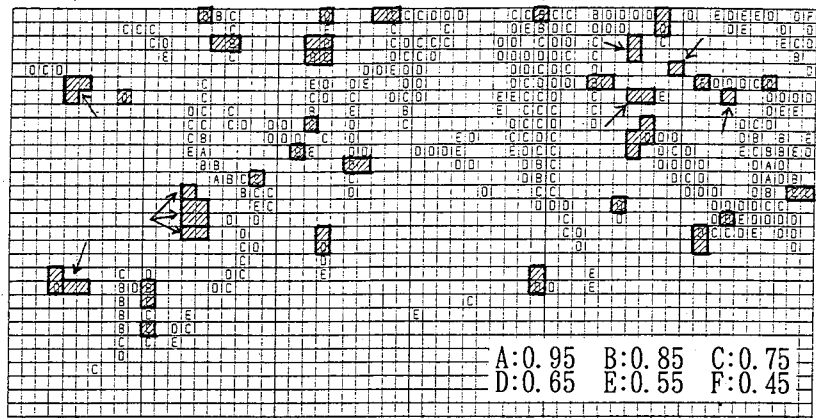


図-2 山くずれ発生危険度分布図（斜線部は既崩壊を示す）

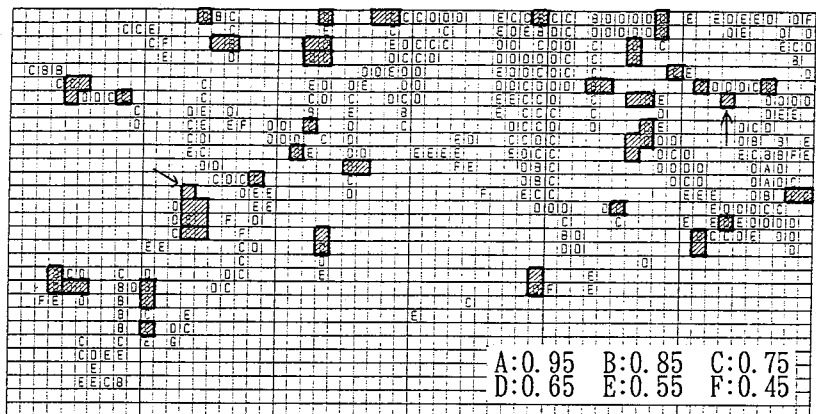


図-3 部分的に細分メッシュを用い、対策工を評価した山くずれ発生危険度分布図