

1. まえがき 発表者は斜面崩壊のモデル実験、地すべり、崩壊の現地調査を通じ、地すべり 崩壊における側面のせん断抵抗力が大きいことに気づき、斜面安定解析の三次元化の必要性和痛感して来た。三次元安定解析はせん断強度の三次元的計測がともなう一層有効になる。そこでせん断強度の三次元的計測に近づく方策として「弾性泥速度による地盤固相分類」による平面的zome分けと新しく考案したPABIJAST試験によるせん断強度の深度分布(日本の地すべり地ではベンゴで実用的なデータはまずとれない)の測定を考へ、これを栗地すべり地において実施した。パビジカスト試験はまさか中間速度地域の一つ所のみで不十分であるが、これを用いて三次元斜面安定解析を試みる。

2. 三次元斜面安定解析法と新潟県栗地地すべり地における計算

現在発表されている二次元解析法のうちベンゴ、パビジカストなど原位置試験の結果を用いるのに適した解析法は円形すべり面  $\phi=0$  法である。したがってこれを三次元化する。次に栗地地すべり地の場合を例にこの三次元解析法の手順、法を述べる。1) 地すべりの平面形の決定。図1は地形、弾性波探査、空中写真等から推定した一つの地すべりブロックである。2) すべり面深さの決定。そう入型ヒズミ計によってBV5, 8を調べた結果、BV-8はほとんど動いておらず、BV-5は図4右端のごとく8m前後が大きく動いている。3) すべり円の決定。図1の縦断LS-5で三点が決まったのですべり円と中心を決定し、この中心を通るX軸に平行な軸(図2)を中心とし(地すべりの境界線を通るよう左円弧を各セクション毎に決定する。4) せん断強度密度分布の決定。図4は地表まで水で飽和させた(注水ボーリングで行った)時のせん断強度分布である(地表の値だけは注水しなりの値)。土の強度、弾性定数は土粒子表面についた毛管水、吸着水の表面張力によって生じる垂直応力と同様に応力-水因垂直応力の影響を受ける。したがって飽和の時とは飽和の

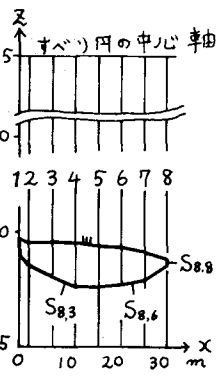
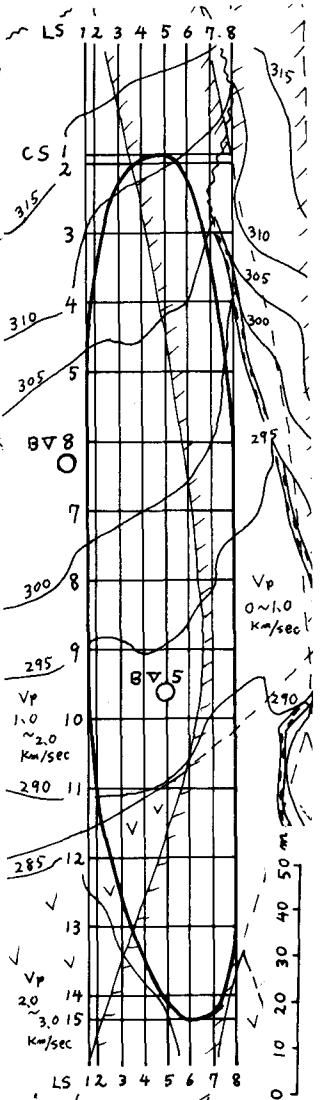
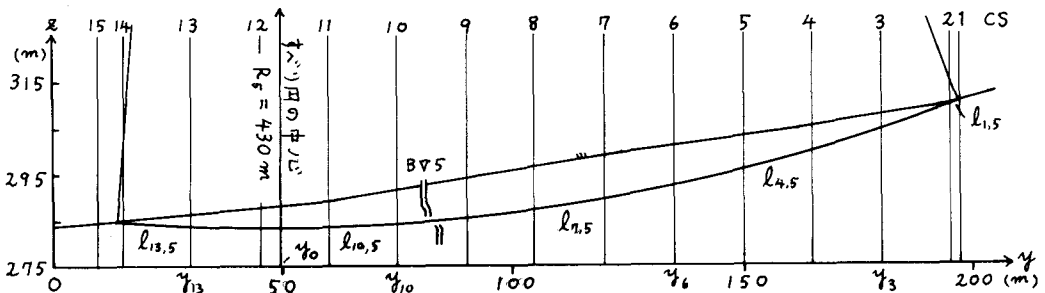


図3 地すべり縦断面図(LS-5)

図2 横断面図(CS-8)

図1 地すべり平面図



時より強度が大きし。自然水位(図4右端)の時の強度分布は計測して貰ったので不明だが315を参考に水面の上2mまで水分増加の影響が表われたとし、それ以上の部分の増加勾配が飽和の場合と等しいと仮定すると図5Cのごとくなる。図4の場合のAとCの中間をBとし、各

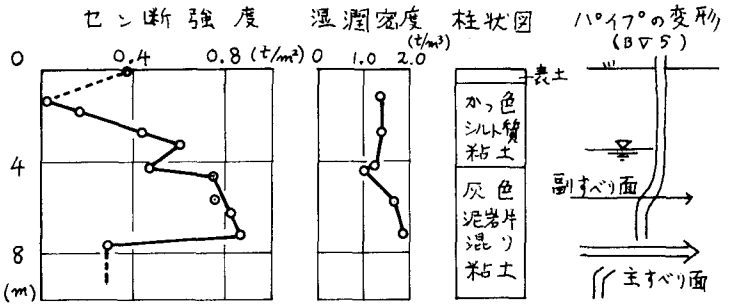


図4 PABIJAST 言式馬鹿 ほう入型ヒズミ計の結果

々図5中のごとく単純化する(4.25mの地層境界のかく乱中は狭く思われるので除いた。密度も右端のごとくする)。セリ断強度と密度の平面的な分布を知るには本来 zone毎に計測されねばなる方が、中間速度地域の図4の値で全体を代表できるものとする。また強度、密度とも図4のかつ色粘土と灰色粘土の地層により、異なるが、この地層の差はX線分析の結果

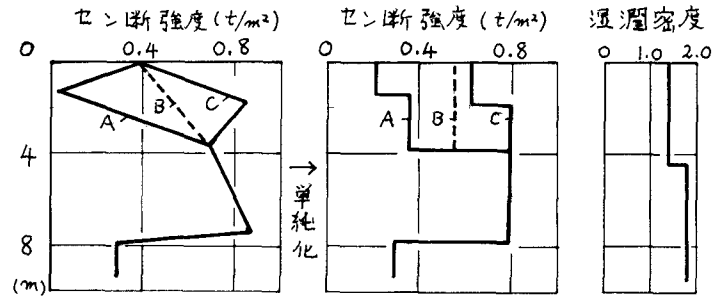


図5 計算に使用したセリ断強度、湿潤密度

風化の程度差によって生じていることにはは確実方にて強度、密度はつかに地表からの深度によって決まるものとする。5) 安全率を計算する。

$$F_{3m} = \frac{\text{セリ断抵抗力モーメント}}{\text{セリ断力モーメント}} = \frac{\sum_{n=1}^9 \frac{1}{2} (R_n + R_{n+1}) \sum_{m=1}^{24} \frac{1}{2} (S_{m,n} + S_{m+1,n}) \times \frac{1}{2} (l_{m,n} + l_{m,n+1})}{\sum_{n=1}^{24} (y_n - y_{n+1}) \times \frac{1}{2} (y_n + y_{n+1} - 2y_0) \times \frac{1}{2} (w_n + w_{n+1})}$$

上式において  $R_n$ : LS-n のすべり円の半径、但し  $R_0 = R_1, R_9 = R_8$   $S_{m,n}$ : CS-n のすべり面の中の二つのLSにはさまれたn番目の弧のセリ断抵抗力(図2, t/m)  $l_{m,n}$ : LS-n のすべり面の中の二つのCSにはさまれたm番目の弧の長さ(図3, m)  $y_n, y_0$ : CS及びすべり円の中心のy座標(図3, m)  $w_n$ : CS-n のy方向に単位長さきじったすべり土塊の重量(t/m)

上式に図1~5を入れて計算するとA, B, C各々の安全率は  $F_{3m}(A) = 0.619, F_{3m}(B) = 0.742, F_{3m}(C) = 0.843$  といずれも7より小さい。原因は色々考えられるが、仮にボーリングの偏り及びかく乱のためにボーリングの孔間距離30cmのうち有効なのは24cmであったとすると各々  $F_{3m}(A) = 0.774, F_{3m}(B) = 0.928, F_{3m}(C) = 1.054$  になる。次にLS-5で二次元解析を行うと  $F_{2m}(A) = 0.412, F_{2m}(B) = 0.466, F_{2m}(C) = 0.505$  及び  $F_{2m}(A) = 0.515, F_{2m}(B) = 0.583, F_{2m}(C) = 0.631$  になる。断面の制約と率倒れ少少なりことか3詳細な検討は後の機会にすることとし、ここではたが二次元解析と三次元解析では上の計算の場合、約6割安全率が異なること(与えられた条件が同じなら)との二次元解析でも大差なりと言われた)と三次元解析法、デュー計測法、計算例をあげたことと定める。最後に研究にあたり、アトノボイスをいただき大京研大学武居有恒、小橋達治先生に感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 佐々他: 平行ボーリング探位置ジャッキセリ断試験について 第11回土質工学会, 1976
- 2) 佐々他: 新潟県栗沢地すべり地調査報告-II, 京大環境林報告 No47, 1975.
- 3) 佐々他: 新潟県栗沢地すべり地について-I - 弾性波速度による地質図の分類 - 第14回地すべり学会, 1975
- 4) 佐々他: 弾性波速度測定による  $G_s = g_s(\sigma + \sigma')$  関係について 第11回土質工学会, 1976
- 5) 松村 佐々, 大井: 水因垂直応力 (Hydro-normal stress) について 第31回土木学会, 1976