

崩壊した自然斜面の調査・計測

広島工業大学大学院

学生会員○永井 文規

明伸建設コンサルタント(株) 賛助会員 北垣内 政和

広島工業大学

正会員 島 重章

1. はじめに

中国地方における自然斜面は、急峻な地形と不安定な地質構造により脆弱な地盤条件を有し、気候条件も厳しく作用している。平成4年および平成5年の台風により山陽自動車道を中心に約130箇所の土砂災害を発生させ、その中でも本線への土砂流入は長時間の通行止めを余儀なくされるなど、社会的にも大きな影響が生じた。そこで本研究では、平成5年に崩壊した東広島市八本松町米満（米満トンネル西坑口）において現地調査を行い、得られた土質調査および試験データをもとに簡便分割法による斜面の安定解析を行い、崩壊した自然斜面の安全性を検討するものである。

2. 調査地域

調査地域は図-1に示す。東広島市八本松町米満（米満トンネル西坑口）は広島県の中央部に位置しており、広島県の志和IC付近は中生代白亜紀に発達した広島花崗岩類からなり、その表層は風化花崗岩土によって広く覆われている。¹⁾

3. 研究方法

- (1) 現地調査 : 測量調査および電気探査による地層検層を行い、表層部の現場密度測定を行った。
- (2) 室内土質試験 : 現場採取土について次の試験を行った。
 - ・物理的性質試験（含水比試験、比重試験、粒度試験）
 - ・化学的性質試験（pH試験、強熱減量試験）
 - ・力学的性質試験（透水試験、一面せん断試験）
- (3) 斜面安定解析 : 現場測定データをもとに円弧すべりとして簡便分割法を実施し、安全率の検討を行った。（図-2）

4. 試験結果および考察

測量調査および、電気探査により得られた斜面の構造を図-3に示した。電気探査結果より風化花崗岩層で構成され、地層構造は流れ盤であることが分かる。

土質試験で顕著に表れたことを述べると、含水比試験により山頂付近の自然含水比がすべり面の含水比よりも高いことが分かる。また強熱減量試験により求めた強熱減量値が崩壊土において高い値が得られ、風化していることが分かる。

土質試験より求めた結果と斜面に集中豪雨が起きた場合を想定し、図-2のように飽和水層をAからFまで変化させた場合に、崩壊前、崩壊後、崩壊斜面以外の3タイプを斜面安定解析

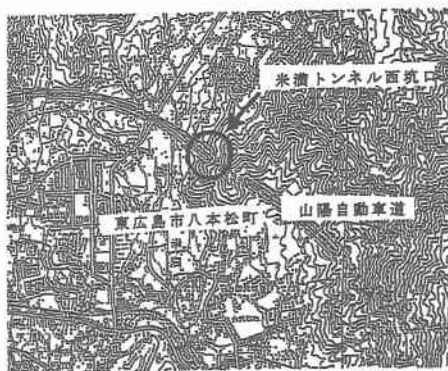


図-1 調査地域図

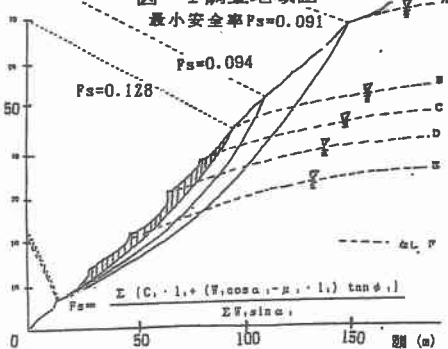


図-2 斜面安定解析断面図

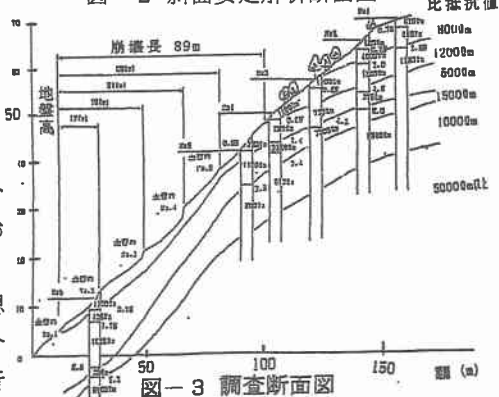


図-3 調査断面図

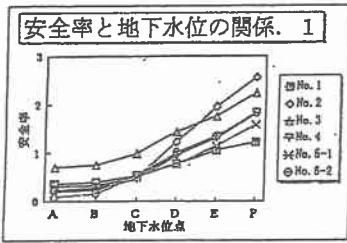


図-4 崩壊前の安全率と水位点の関係

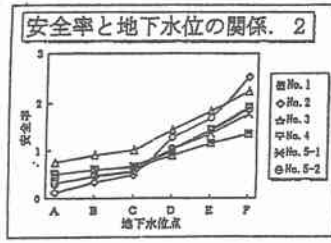


図-5 崩壊後の安全率と水位点の関係

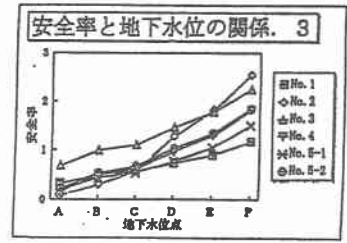


図-6 崩壊面以外の安全率と水位点の関係

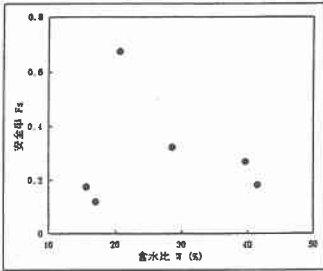


図-7 安全率と含水比の関係

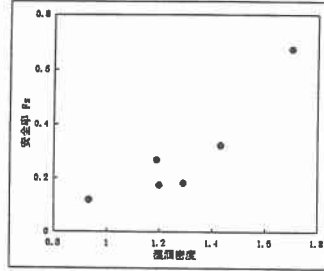


図-8 安全率と湿潤密度の関係

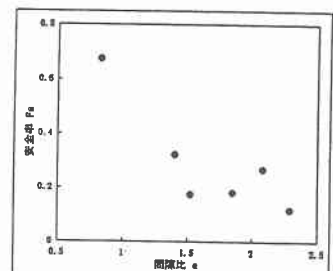


図-9 安全率と間隙比の関係

により安全率を算出し比較検討した。²⁾ 得られた最小安全率 (F_s) は図-2の中に示した。また図-4、5、6に安全率と水位点の関係を示した。

図より斜面の安全率が飽和状態の場合において低く、3タイプとも同じような傾向を示した。

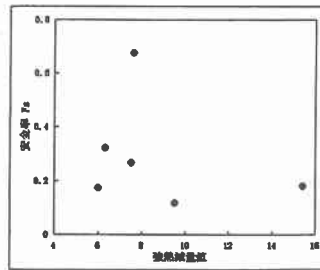


図-10 安全率と強熱減量値の関係

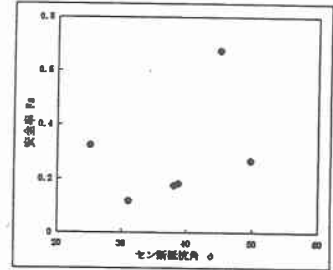


図-11 安全率とセン断抵抗角の関係

またここでの安全率との関係は、崩

壊前および斜面全体が飽和状態の場合の安全率と土質データとの関係を考慮すると図-7の安全率と含水比の関係から、含水比の値が高いほど安全率が減少する傾向を示している。図-8に安全率と湿潤密度の関係を示す。この関係から湿潤密度が高くなるほど安全率が高くなる傾向を示している。図-9の安全率と間隙比の関係より間隙比が大きくなるほど安全率が減少する傾向を示している。図-10の安全率と強熱減量値の関係からは、強熱減量値が減少するにしたがい安全率の増加が見られる。強熱減量値は土中の有機物量のことであり、この強熱減量値が高いほど風化していることを考慮すると風化が進むにつれ安全率が低下することが分かる。図-11の安全率とセン断抵抗角の関係から、セン断抵抗角は地盤の強度定数であり、この定数が大きいほど地盤の安定性は高くなることを考慮すると、セン断抵抗角が大きくなるほど安全率が高くなる傾向を示している。

5. まとめ

崩壊した自然斜面の調査・計測結果から斜面の風化の状況がかなり進んでいることが分かる。また降雨や融雪の影響で崩壊が起きやすい斜面であることが分かる。更に今後、このような自然斜面における調査計測は広島工業大学ハイテク・リサーチセンターの斜面監視システムにより継続調査を実施しているので、今後の報告としたい。

【参考文献】

- 1) 山陽自動車道米満トンネル西抗口斜面状況 (報告書) JH広島管理局広島管理事務所 (1993)
- 2) 編集員会編：土の強さと地盤の破壊入門 第1章問題の所在 PP3~PP25 社団法人土質工学会 (1987)