

表層補強効果に及ぼすのり砕工剛性の影響について

明石工業高等専門学校 正会員 鍋島康之
 明石工業高等専門学校 学生会員 〇村井臣成
 明石工業高等専門学校 藤澤敦士

1. はじめに

道路や宅地造成に伴う切土のり面崩壊などの斜面崩壊が著しく目立っており¹⁾, 昭和47年～57年に発生した自然斜面の崩壊のうち表層崩壊は最も多く、全体の55.1%となっている²⁾。斜面の表層崩壊に対する対策工として、のり砕工は最も一般的に用いられるもので、鉄筋やロックボルトなど比較的短い棒状補強材と組み合わせる切土補強土工法がある。多くの斜面に用いられている反面、小規模な斜面にまで適用されるなど費用対効果の面から見直しが必要とされている。そこで、小規模な斜面に適用するため簡易的なコンクリートのり砕工が用いられた場合の表層補強効果ならびに斜面の安定性に及ぼす影響について検討した。

2. 実験概要

本研究では、小規模な表層崩壊を再現するため切土斜面模型を作製した。試料土には最適含水比に調整したまさ土を用い、最大乾燥密度になるように締め固めた。模型斜面の中央には、斜面と平行な崩壊部(幅200mm, 深さ165mm)を作製し、内部には摩擦低減のためビニールを貼り付けた。斜面崩壊実験ではこの部分を仮想すべり面として実験を行った。実験ではのり砕工に見立てた厚さ0.5, 1.0, 3.0mmのポリエチレンボードを用意し、剛性による補強効果の比較を行った。いずれのケースも補強材は直径3mm, 長さ200mmの真鍮針金を斜面に垂直に3行×3列で挿入し、中央部の補強材には表面工背後と奥行き100mmの位置にひずみゲージを貼り付けた。図1に表面工及び補強材の寸法を示す。図2は斜面崩壊実験の概要である。図2(a)に示すように、補強材は崩壊部中央に補強材3本が位置するように挿入した。斜面上に補強材および表面工を設置した後、図2(b)

に示すように中央部のまさ土下端を25mmずつ掘削することで溝内の深さ100mmの位置にすべりを発生させ、このときの斜面崩壊状況の観察及び補強材に作用するひずみ量を測定した。

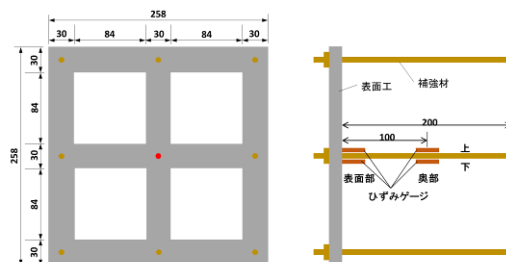
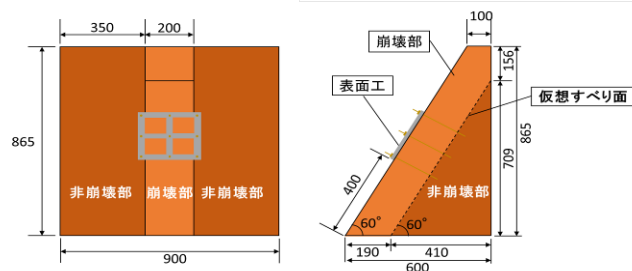
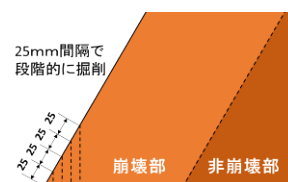


図1 表面工及び補強材の寸法



(a) 実験装置の概要及び寸法



(b) 掘削方法

図2 斜面崩壊実験の概要

切土補強土におけるのり面工の補強効果を力学(数値)的に評価できる指標としてののり面工低減係数 μ があげられる。 μ は0～1.0の値をとり、1.0に近いほど補強材の拔出に対するのり面工の抵抗力が大きいことを意味している。のり砕工ののり面工低減係数は0.7～1.0の値が使用されている。本研究では表面工の剛性を変化させた場合、のり面工低減係数がど

キーワード： 斜面崩壊, のり砕工, 剛性, のり面工低減係数

連絡先： 〒674-8501 兵庫県明石市魚住町西岡 679-3 明石工業高等専門学校 TEL:078-946-6170

のように変化するかを検討した。

3. 実験結果及び考察

図3は斜面崩壊時の状況である。図3からわかるように、崩壊範囲はのり枠工下端部で制御できており、表面工の補強効果が確認できた。また、表面工厚さによる崩壊の様子をみると、厚さ0.5mmでは下端部より400mm掘削した時に斜面は崩壊を起こしたが、1.0mm及び3.0mmでは400mm掘削後も崩壊は起こらなかった。以上の結果から、のり面工の剛性(厚さ)が増加するほど斜面崩壊に対する抑止効果は増大する。

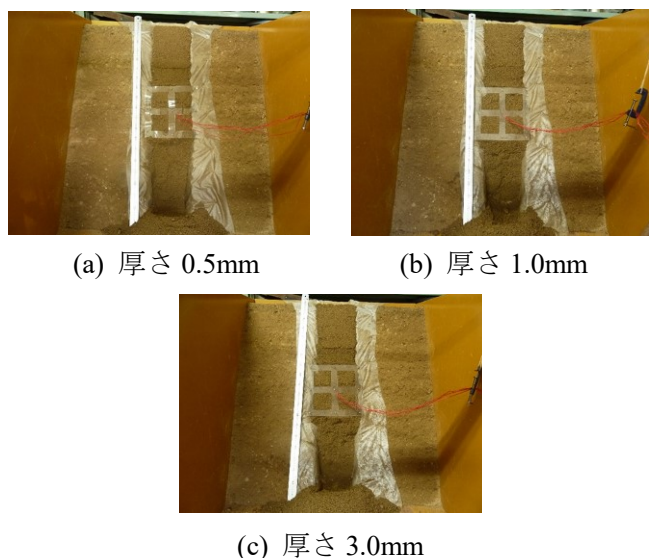
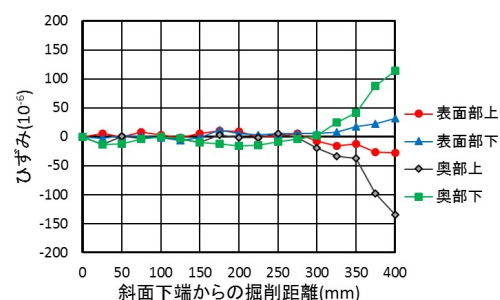


図3 斜面崩壊時の状況

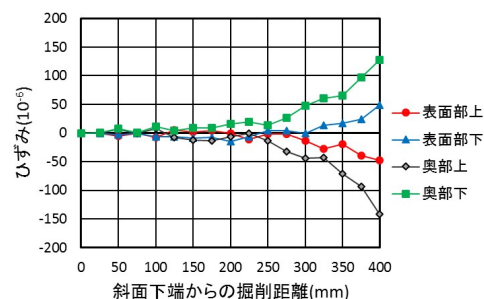
図4は斜面崩壊実験時に補強材に発生するひずみ量と斜面下部掘削量の関係である。図4より、表面工の厚さによらず、斜面下部を250~300mm掘削した付近からひずみ量は増加しはじめ、350mm掘削した時点を境に急激に増加する。また、補強材奥部に生じるひずみ量は表面工の厚さによらず、ほぼ同じような挙動を示しているが、表面部に生じるひずみ量は明らかに表面工の厚さが増加するほど、発生するひずみ量も大きくなる。これは表面工の剛性(厚さ)が増加するほど、表面工による拘束効果が大きくなるため補強材に発生するひずみ量が増大するためである。

斜面崩壊実験結果から、のり面工低減係数を算出すると、各表面工厚さ0.5mm, 1.0mm, 3.0mmでそれぞれ約0.2, 0.4, 0.5であった。以上の結果から表面工の剛性(厚さ)が増加するほど、のり面工低減

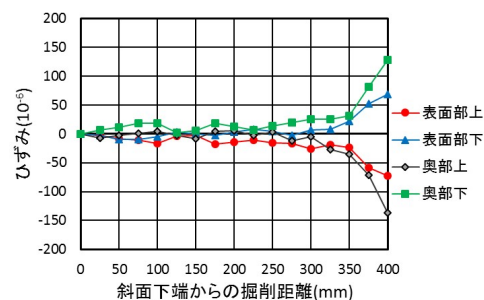
係数は増大し、厚さを今回よりも増加させた場合、のり面工低減係数は1.0に漸近していくものと考えられる。



(a) 厚さ 0.5mm



(b) 厚さ 1.0mm



(c) 厚さ 3.0mm

図4 補強材に作用するひずみ量

4. まとめ

上記の試験結果より、のり枠工の剛性がある程度以上高くなると、のり枠工の表層拘束効果が大きくなり、斜面崩壊時に棒状補強材に発生するひずみ量が大きくなる。このため、のり枠工の剛性が増加するほど、のり面工低減係数は増大し、 μ の値は1.0に漸近する。

【参考文献】1) 玉手聡ほか：表層ひずみ計測による施工時斜面の崩壊監視に関する実験的研究，土木学会論文集C, Vol.65, No.1, pp.1-18, 2009. 2) 福岡正巳：最新斜面・土留め技術総覧，産業技術サービスセンター，p.3, 1991.