

DOLGUNUN SÜREKSİZLİK DAYANIMINA ETKİSİNİN YAPAY DOLGU MALZEMESİ KULLANILARAK NİCEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Kıvanç Zorlu^a, Kamil Kayabalı^b, Farhad Habibzadeh^b, Turgay Beyaz^c

^aMersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Çiftlikköy, Mersin

^bAnkara Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Gölbaşı, Ankara

^cPamukkale Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kınıklı, Denizli

(kivancgeo@mersin.edu.tr)

ÖZ

Kaya kütlelerinin makaslama dayanımı büyük ölçüde süreksizlik yüzeylerinin makaslama dayanımı ile kontrol edilmektedir. Süreksizlik yüzey özelliklerinin tanımlanması ve makaslama dayanımına etki eden faktörlerin ortaya konulması, mühendislik projeleri için oldukça önemlidir. Doğal süreksizliklerin karşılıklı yüzeyleri birbirleri üzerine tam olarak kenetlenmiş şekilde gözlenmekle birlikte, genellikle iki süreksizlik yüzeyi arasında bir açıklık ve/veya boşluk bulunmaktadır. Zaman içerisinde aralarında açıklık bulunan yüzeyler kil, kalsit ve kuvars gibi malzemeler ile doldurularak dolgulu süreksizlikleri oluşturmaktadır. Aynı kaya tipi olsa bile, dolgulu ve dolgusuz süreksizliklerin makaslama dayanımını denetleyen özellikler değişmekte ve kaya kütlelerinin makaslama dayanımını, dolgunun türünü ve kalınlığından etkilenmektedir. Bu incelemenin amacı, süreksizlik dolgusunun süreksizlik makaslama dayanımı üzerine etkisinin laboratuvar deneyleriyle incelenmesi ve dolgunun makaslama dayanımına etkisinin nicel olarak ifade edilmesidir.

Bu çalışmada 20 cm x 20 cm x 20 cm boyutlarında hazırlanmış kaya örnekleri kullanılmış ve örnekler, ortadan bir baltalı pres yardımı ile kesilerek özdeş yapay süreksizlikler oluşturulmuştur. Süreksizlik yüzeyleri profilometre ile taranarak pürüzlülük açıları ve süreksizlik genlikleri belirlenmiştir. Oluşturulan yapay süreksizlik yüzeyleri, dayanım ve sertlik özellikleri ile kalsit dolguyu temsil edecek şekilde hazırlanan alçı dolgu ile doldurulmuş ve 1 MPa düşük normal gerilme ile 6 Mpa yüksek normal gerilme düzeylerinde, servo kontrollü makaslama deney cihazında makaslanmıştır. Süreksizlik dolguları, pürüzlülük genliğine göre belirlenmiş olan 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm ve 5 mm kalınlıkta hazırlanmış olup, yenilme zarfları çift eğrili yenilme zarfı kullanılarak çizilmiştir. Dolgusuz yüzeylerin makaslama deneylerinin de yapıldığı bu çalışmada, beklendiği gibi, dolgu kalınlığının artması ile süreksizliklerin makaslama dayanımının azaldığı gözlenmiştir. 1 mm ve 2 mm gibi düşük dolgu kalınlıklarında pürüzlülük etkisinin hala devam ettiği, makaslama dayanımındaki azalmanın, daha kalın dolgulardan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, dolgu kalınlığı ve uygulanan normal gerilmenin fonksiyonu olarak makaslama dayanımındaki değişim sayısal olarak tanımlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Dolgu, kaya kütlesi, süreksizlik, makaslama dayanımı, pürüzlülük

QUANTITATIVE ASSESSMENT OF THE ARTIFICIAL INFILLING MATERIAL ON THE STRENGTH OF DISCONTINUITIES

Kıvanç Zorlu^a, Kamil Kayabalı^b, Farhad Habibzadeh^b, Turgay Beyaz^c

^aMersin University, Geological Engineering Department, Çiftlikköy, Mersin

^bAnkara University, Geological Engineering Department, Gölbaşı, Ankara

^cPamukkale University, Geological Engineering Department, Kınıklı, Denizli

(kivancgeo@mersin.edu.tr)

ABSTRACT

The shear strength of rock masses is controlled by the shear strength of discontinuity surfaces. Definition of surface properties of discontinuity and determining existing factors affecting shear strength are very important for engineering projects. In natural discontinuity, it is very general that the two discontinuity surfaces match completely or there may be spaces or openings exist between them. In time, surfaces with openings can be filled by materials such as clay, calcite and quartz, thereby filled discontinuities are formed. Even if it is the same rock type, the properties controlling the shear strength of filled and unfilled discontinuities are different. At this stage, type and thickness of the filling are began to control the shear strength of the rock masses. The scope of this investigation is to search the effect of discontinuity fills on the discontinuity shear strength by laboratory tests and to quantitatively express the effect of filling material on the shear strength.

In this study, the cubic rock samples with dimensions of 20 cm x 20 cm are used. The blocks are splitted into two blocks by some mechanical means and artificially prepared identical discontinuity surfaces are obtained. The discontinuity planes were scanned by a profilometer to determine the roughness angles and asperity amplitudes. The discontinuity surfaces were filled by gypsoplast which is prepared to represent calcite fill considering with properties of strength and hardness. The shear tests carried out under 1 MPa low and 6 MPa high normal stress conditions on servo-controlled direct shear test device. The fill thicknesses were chosen as 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm and 5 mm in concern with covering the maximum asperity amplitude. The failure envelopes of filled discontinuity surfaces are constructed in terms of bilinear failure envelope. In this study, shear tests on unfilled discontinuity surface were also performed. The test results show that the shear strength of the discontinuities decreased with the increase of fill thickness. It has been determined that reduction in shear strength is higher in thicker fillings. The effects of roughness on smaller fill thicknesses still persist. As a result, the change in shear strength is numerically defined as a function of applied normal stress and thickness of the filling.

Keywords: Filling, rock mass, discontinuity, shear strength, roughness.