

KAYA VE ÇİMENTO KATKILI YAPAY MALZEMELER İÇİN YÜKLEME HIZI KOŞULLARI VE NUMUNE BOYUTUNUN TEK EKSENLİ SIKIŞMA DENEYİNDEKİ ETKİLERİ

Eren Kömürlü

Giresun Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Giresun
(erenkomurlu@gmail.com)

ÖZ

Bu çalışmada, aynı boy/çap oranı ve farklı boyutlara sahip çeşitli kaya malzemesi ve çimento katkılı yapay numuneler üzerinde tek eksenli sıkışma deneyleri yapılmıştır. Numunelerin tek eksenli sıkışma dayanımı ve elastisite modülü değerleri deformasyon kontrollü ve yük kontrollü farklı yükleme hızı koşullarında test edilmiştir. 3.20 cm ve 5.47 cm (NX) iç çapında farklı karotiyer bıçaklar kullanılarak boy/çap oranı 2 olan kaya numuneleri hazırlanmıştır. Çimentolu numuneler ise 10 cm, 5.4 cm ve 2.7 cm çaplarında ve boy/çap oranları 2 olan kalıplara döküm yapılarak hazırlanmıştır. 5 farklı kaya malzemesi ve 2 farklı çimentolu kaya benzeri malzemeye (çimento/su harcı ve ince kum içeren bir beton karışımı) ait toplam 117 adet numuneden elde edilen sonuçlara göre, yük kontrollü hız (kN/s) seçimi koşulunda numune boyutu artışı ile ölçülen dayanım değerlerinde önemli ölçüde azalma olduğu görülmüştür. Tek eksenli sıkışma dayanımı testinde numune boyutu etkisinin pratik olarak giderilmesi için, farklı boyutlara sahip numunelerin yükleme hızlarının gerinim/zaman (s^{-1}) birimi ile deformasyon kontrollü ve çap değerleri ile doğru orantılı olarak seçilmesi önerilmiştir. Dayanım değerlerine ek olarak, sabit bir yük kontrollü hız (kN/s) seçimi koşulunda farklı boyutlarda numuneler için elastisite modülü, gerilme-gerinim grafiği şekilleri ve deformasyon karakteristiklerinin önemli ölçüde değiştiği gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, yükleme hızı artışı ile daha gevrek malzeme davranışı gözlemlenmiştir. Sabit bir yük kontrollü hız koşulunda numune boyutunun artışı ile gerinim/zaman cinsinden yükleme hızı azalmakta ve bu durumdan kaynaklı olarak daha sünek davranış sergilenmektedir. Bunun yanı sıra, yükleme sırasında gerinim artış hızının azalması neticesinde elastik deformasyon bölgesinde gerilme-gerinim grafiğinin eğimi azalmakta ve ölçülen elastisite modülü değerleri düşmektedir. Bir malzeme özelliği olarak belirlenmesi gereken dayanım, gerilme-gerinim ilişkisi gibi önemli parametrelerin numunenin boyutu ve yükleme hızı değişiminden önemli ölçüde etkilendiği, bu sebeple sonuçların değerlendirilmesinde yöntemsel detaylar ve ilgili standartların belirleyici olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Tek eksenli sıkışma dayanımı, Elastisite Modülü, Yükleme hızı etkisi, Numune boyutu etkisi, Gevreklik

LOADING RATE CONDITION AND SPECIMEN SIZE EFFECT ON UNIAXIAL COMPRESSION TEST FOR ROCK AND CEMENTITIOUS ARTIFICIAL MATERIALS

Eren Komurlu

Giresun University, Civil Engineering Department, Giresun
(erenkomurlu@gmail.com)

ABSTRACT

In this study, various rock and cementitious artificial rock-like material specimens with same ratio of length to diameter and different sizes were experimented under deformation controlled and load controlled various loading rate conditions of uniaxial compression test. To prepare rock specimens with the length to diameter ratio of 2, core cutters with the inner diameter of 32 mm and 54.7 mm (NX size) were used. On the other hand, the cementitious materials were prepared pouring into the moulds with the length to diameter ratio of 2 and different diameters of 100 mm, 54 mm and 27 mm. According to the results obtained from 117 specimens of 5 different types of rock material and 2 different artificial rock-like materials (cement paste and a concrete mix including sand) tested in this study, measured compressive strength values were found to significantly decrease with an increase in the specimen size under load controlled rate (kN/s) condition. To remove the size effect and obtain practically same results from specimens with different sizes, the uniaxial compressive strength (UCS) test was suggested to carry out selecting the load rate as strain controlled (s^{-1}) and proportional to diameters of specimens with different sizes. In addition to the UCS values, Modulus of Elasticity, stress and strain graph shapes and deformation characteristics were found to significantly change with the change of the specimen size under a load controlled rate. According to the results, brittleness was seen to increase as a result of increase in loading rate. With an increase in size, decreasing load rate in the unit of strain/time (s^{-1}) makes the deformation of the rock specimens more ductile in comparison with those obtained under higher load rates. Besides, the stress-strain curve inclination in the elastic deformation interval and modulus of elasticity values were found to decrease in case of having a decrease in load rate. Various material properties like strength, modulus of elasticity and brittleness were found to significantly change with the change in size and loading rate parameters. Therefore, the methodological details and relevant standards were found to be determinative for assessment of the results of the uniaxial deformability test.

Keywords: Uniaxial Compressive Strength, Modulus of Elasticity, Loading rate, Specimen size effect, Brittleness