

Drenajsız Kesme Dayanımının Ters Ekstrüzyon Yöntemiyle Tayini

Mehmet Şahin¹, Adil Özdemir², Şafak Öz Saraç¹, Kamil Kayabalı¹

¹Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tandoğan, Ankara 06100
(e-posta: mehmetshn06@hotmail.com)

²Adil Özdemir Mühendislik ve Danışmanlık Hizmetleri, Neyzen Tevfik Sokak, 11/1, Çankaya Ankara 06420

ÖZ

Kohezyonlu zeminlerin drenajsız kesme dayanımını laboratuvarında tayin etmede kullanılan pratik yöntemlerden biri serbest basınç deneyidir. Bu deneyin en önemli dezavantajlarından biri, yükleme sırasında bazen zeminin fiçılanmasından dolayı belirgin bir yenilme yüzeyinin elde edilememesi ve dolayısıyla yenilme için hangi yükleme değerinin alınacağındaki belirsizliktir. Bu problemin hangi tür zeminlerde meydana geldiğine dair belli bir ölçüt de bulunmamaktadır. Ayrıca, yumuşak zeminlerde ($c_u < 25$ kPa) istisnasız bir sorundur.

Halen metalurji ve malzeme mühendisliğinde boru ve tel üretiminde sıkça kullanılan ekstrüzyon tekniği zemin araştırmalarında da kullanılmaya başlanmıştır. Literatür araştırması bu tekniğin zeminlerin kıvam limitlerinin tayininde ve sınır durumu su içeriklerindeki drenajsız kesme dayanımının tayininde kullanıldığını göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı, başta serbest basınç deneyi için elverişsiz yumuşak zeminler olmak üzere, ince taneli zeminlerin drenajsız kesme dayanımının ters ekstrüzyon tekniği ile ortaya konmasıdır. Çalışma için malzeme olarak mavimsi renkli yüksek plastik Merzifon kili kullanılmıştır. Sondajla değişik derinliklerden alınan örselenmemiş (Shelby, UD) tüplerinden aynı seviyelerden olmak üzere ikişer adet serbest basınç deneyi ve ters ekstrüzyon deneyi numuneleri alınmış ve iki farklı deney tekniği kullanılarak test edilmiştir.

Sonuç olarak, iki farklı deneyden elde edilen sonuçlar topluca karşılaştırılmış; ters ekstrüzyonda yenilme sırasında elde edilen ekstrüzyon gerimesi ile serbest basınç dayanımı arasında doğrusal bir ilişki olduğu ortaya konmuş; ekstrüzyon gerilmesinden drenajsız kesme dayanımını bulmaya yarayan birinci derece bir denklem geliştirilmiştir. İncelemede ayrıca ters ekstrüzyon deneyinin boyut etkisi de irdelenmiş; ekstrüzyon gerilmesinden hareketle tayin edilen drenajsız kesme dayanımının deney numunesi boyutundan bağımsız olduğu ve ters ekstrüzyon deneyinin oldukça küçük çap ve boylarda (< 2 cm) büyük bir doğrulukla yapılabileceği sonucuna varılmıştır. Ters ekstrüzyon deneyinin ince taneli ve özellikle de düşük dayanımlı kohezyonlu zeminlerde başarılı bir şekilde kullanılabileceği ortaya konmuştur.

Anahtar Sözcükler: Drenajsız kesme dayanımı, serbest basınç dayanımı, ters ekstrüzyon deneyi, yumuşak zemin

Evaluation of Undrained Shear Strength Using the Reverse Extrusion Test

Mehmet Şahin¹, Adil Özdemir², Şafak Öz Saraç¹, Kamil Kayabalı¹

¹Ankara University, School of Engineering, Geological Engineering Department, Tandoğan, Ankara 06100
(e-mail: mehmetshn06@hotmail.com)

²Adil Özdemir Engineering and Consulting Services, Çankaya Ankara 06420

ABSTRACT

One of the most practical methods to determine the undrained shear strength of fine grained soils in a laboratory is the unconfined compression test. The major setback involved in this method is the barreling of test specimen in some cases and thereby difficulties with the definition of failure load. This is considered to be an important uncertainty. There is no criterion about what kind of fine soils pose such barreling problems. It is certain, however, that all soft soils ($c_u < 25$ kPa) do experience such a problem.

Extrusion technique, a major tool in metallurgy and materials science for manufacturing pipes and wires, has found application areas in soil mechanics as well. A literature research revealed that this technique has already been employed to determine the consistence limits of soils as well as the undrained shear strengths corresponding to the critical water contents.

The scope of this investigation is to demonstrate that, the undrained shear strength of fine grained soils with particular reference to soft soils can be evaluated using the reverse extrusion technique. The material used for this research covers the highly plastic bluish Merzifon clay. Two specimens for each of unconfined compression and reverse extrusion tests were extracted from the same level of a number of undisturbed (UD or Shelby) samples and tested accordingly.

In conclusion, the results obtained from two different test methods were compared to establish a relationship between the undrained shear strength obtained from the unconfined compression test and the extrusion stress corresponding to the failure stage of the reverse extrusion test. It was observed that there is a linear relationship between extrusion stresses and undrained shear strengths. An empirical relationship was established to predict the undrained shear strength from the simple reverse extrusion test. In addition, the size effect of reverse extrusion test were investigated. It was observed that the reverse extrusion can be conducted with a great degree of accuracy on soil specimens as small as 2 cm in diameter and height. It was concluded that the reverse extrusion test can be employed in determining the undrained shear strength of fine grained soils and is specifically useful tool to evaluate the soils of low strength.

Key Words: Undrained shear strength, unconfined compression test, reverse extrusion test, soft soils