

TORAK VE TEMEL ARAYÜZÜNDEKİ STRESS DAVRANIŞI

Sofyan Younis ve Ahmed Kashmolah

Musul Üniversitesi, Mühendislik Koleji, İnşaat Bölümü, sofyan1975@yahoo.com.

Toprak-temel arayüzü kesme stress parametreleri direk kesme testi sonlu elemanlar modeli ile incelenmiştir. Model beton-kil arayüzünün stress deformasyon davranışını tespit etmek ve beton-kil arayüzünde torağın özelliğinin kesme stresine etkisini gözlemlemek için yapılmıştır. FE çalışması sonuçları direk kesme testi sırasında oluşan alan değiştirmeden dolayı 7% stress artışı olduğunu ve kil özelliklerinin toprak-temel arayüzü analizlerinde göz ardı edilemeyeceğini göstermektedir.

İstinat duvarları, gömülü menfezler ve kazıklar gibi jeoteknik yapıların tasarımında toprak-temel sürtünme açısının tespitinde ve bazı durumlarda ara yüz tepkisi yapıcı modellemesinin parametrelerinin tespitinde ara yüz testleri kullanılmıştır. Bir çok araştırmacı tarafından toprak-yapı ara yüzü davranışı üzerine data elde etmek için sistematik çabalar sarfetmişlerdir.

Bir kapağında beton örneği yer alan az değiştirilmiş direk kesme kutusu kullanarak deneysel testler yapılmıştır. Bir çok durumda toprak örneği zemine oturtulmuş beton örneğine karşılık hazırlanmıştır. Testler ilk önce tipik olarak normal basınçtan istenen basınca ulaşıncaya artarak uygulanmıştır, sonra ara yüzü normal sabit stresten maximum 12,5 mm lik yer değiştirmeyle stress altında kesilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan malzeme özellikleri bir çok killi toprağın araştırmasından türetilmiştir. Kullanılan kilin geçirgenliği 1 mm/gün' dür. Ara yüz geçirgenliği nötür olarak alınmıştır, çünkü ara yüz etrafındaki toprakta akışı etkilememelidir. Bu ara yüzün ne geçirgen olmayan bir malzeme ne de drenaj gibi çalışmaması anlamına gelmektedir.

Kil malzemesi için seçilen malzeme modeli Mohr-Coulomb modeli ve malzeme tipi ise drene olmayan tiptedir. Mohr-Coulomb modeli mükemmel plastisiteye sahip modeldir. Plastisite ise geri dönüşü olmayan deformasyon ile ilişkilidir.

Direk kesme kutusu kesmeyi temsil etme ve ara yüz malzemesinin rolünü tespit etmek için modellenmiştir. Direk kesme kutusu ara yüz malzemelerinin kesme stress parametrelerini ve kesme sırasında toprağın stress deformasyonu davranışını analiz etmeyi sağlamaktadır. Model sonuçları Metehan (1996)'nın deneysel direk kesme test sonuçları ile paraleldir. FE çalışması kesme yükü altında 1% lik deformasyondan sonra stress rotasyonu göstermiştir. Stres rotasyonu 4% deformasyona kadar devam etmiştir, fakat 4% deformasyondan sonra rotasyon görülmemiştir. Direk kesme testi sırasında alan değişimi toprak-beton ara yüzünün kesme stresini etkilemektedir. Gerçek direk kesme testi modelinin kesme stresi 80.0 kN/m²' dir, ve alan değişimini önemsemeyen ikinci modelin kesme stresi 85.0 kN/m²' dir.

Anahtar Kelimeler: Sonlu elemanlar, stres, toprak-temel ara yüzü, direk kesme, Mohr-Coulomb modeli, deformasyon, killi toprak.

STRESS BEHAVIOR AT THE SOIL-FOUNDATION INTERFACE

Sofyan Younis and Ahmed Kashmolah

University of Mosul, College of Engineering, Civil Department, sofyan1975@yahoo.com.

The shear stress parameters of the soil- foundation interfaces were analyzed by Finite Element modeling of direct shear test. The model is used to determine the stress deformation behavior of clay-concrete interfaces, and to observe influence of soil property to shear stress at the clay concrete interface. The results of the FE study showed that there is about seven percent stress increment due to the area change during the direct shear test and clay characteristics can not be ignored for soil-foundation interface analysis.

Most often, interface tests were performed to determine the soil-to- foundation friction angle for design of geotechnical structures, such as retaining walls, buried culverts, piles, etc., and in some cases, for the determination of parameters for constitutive modeling of interface response. Early systematic efforts to obtain data on the behavior of soil-to-structure interfaces were carried out by many researchers.

The experimental tests were performed using a slightly modified Direct Shear Box in which a concrete specimen occupied one of the halves of the shear box. In most cases, the soil sample was prepared against a concrete specimen situated at the bottom. The tests were typically performed by first increasing the normal pressure to a desired value, then shearing the interface under constant normal stress to a maximum displacement of about 12.5 mm.

The material properties used in this study are derived from soil investigation for many types of clayey soil. Permeability of the clay is used as 1 mm/day. The interface permeability is taken as neutral, because the interface should not influence the flow in the surrounding soil. This means that the interface is neither works as a drain nor an impermeable material.

The material model selected for the clay material is Mohr-Coulomb model and the material type is undrained. The Mohr-Coulomb model is a model of perfect plasticity. Plasticity is associated with the development of irreversible strains.

Direct shear box is modeled to represent the shearing and to determine the role of interface material. The direct shear box model provides to analyze the shear stress parameters for the interface elements, and the stress deformation behavior of the soil during the shearing. The results of the models are in accordance with Metehan's (1996) experimental direct shear test results. The FE study showed that stress rotation starts after the 1% strain under shear load. Stress rotation continues up to 4% strain, however stress rotation is not observed after the 4% strain level. The area change during the direct shear test affects the shear stress of the soil-concrete interface. The shear stress of the real direct shear test model is 80.0 kN/m², and the shear stress of the second model that ignores the area change is 85.0 kN/m².

Key Words: finite element, stress, soil-foundation interface, direct shear, Mohr-Coulomb model, deformation, clay soil.