บทคัดย่อ

เหล็กเสริมแบกทานได้พัฒนาขึ้นและนำมาประยุกต์ใช้เป็นวัสดุเสริมแรงในประเทศไทย ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2551 เหล็กเสริมแบกทานประกอบด้วยเหล็กตามยาวและเหล็กตามขวาง เหล็กตามยาวเป็นเหล็กข้ออ้อย ซึ่งให้ความต้านทานแรงฉุดเสียดทานที่สูง ส่วนเหล็กตามขวางเป็นชุดของเหล็กฉากขาเท่ากัน ซึ่งให้ความต้านทานแรงฉุดแบกทานที่สูง งานวิจัยนี้ศึกษาอิทธิพลของคุณสมบัติของดิน (มุมเสียดทานภายใน ขนาดของเม็ดดิน และความคละ) และขนาดและระยะห่างของเหล็กตามขวาง ต่อกลไกแรงฉุดของเหล็กเสริมแบกทาน อัตรส่วน δ/ϕ มีค่าสูงกว่า 1.0 และมีค่าประมาร 1.47 เมื่อ δ คือมุมเสียดทานระหว่างดินและเหล็กเสริมตามยาว และ ϕ คือมุมเสียดทานภายในของดิน กลไกการวิบัติของเหล็กตามขวาง 1 ตัว สามารถจำแนกออกเป็น 2 โซน ขึ้นอยู่กับค่าของ B/D_{50} เมื่อ B คือความยาวของขาเหล็กฉาก และ D_{50} คือขนาดของเม็ดดินเฉลี่ย โซน 1 ($B/D_{50} < 12$) คือโซนการวิบัติเนื่องจากการก่ายกัน และโซน 2 ($B/D_{50} \geq 12$) คือโซนการวิบัติแบบ Modified punching shear การรบกวนกันของเหล็กตามขวางแบ่งออกเป็นสามโซน ได้แก่ โซน 1 $(S/B \leq 3.75)$ คือการวิบัติแบบบล็อก ซึ่งเหล็กตามขวางทุกตัวแสดงพฤติกรรมเสมือนเป็นกล่อง โซน 2 $(3.75 < S/B < 25)$ คือการวิบัติแบบรบกวนกันของเหล็กตามขวาง และโซน 3 $(S/B > 25)$ คือการวิบัติแบบอิสระ จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยได้พัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของสมการทำนายความต้านทานแรงฉุดของเหล็กเสริมแบกทานที่มีขนาดและการจัดวางระยะห่างระหว่างเหล็กตามขวางต่างกัน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ABSTRACT

The bearing reinforcement has been developed and used as an earth reinforcement in Thailand since 2008. It is composed of a longitudinal member and transverse members. The longitudinal member is made of a deformed bar, which exhibits a high pullout friction resistance. The transverse members are a set of equal angles, which provide high pullout bearing resistance. The influences of the soil properties (friction angle, grain size and gradation) and dimension and spacing of the transverse members on the pullout mechanism of the bearing reinforcement are investigated. The δ/ϕ ratio, where δ is the friction angle between soils and longitudinal member and ϕ is the internal friction angle of soil, is greater than unity and is about 1.47 for all tested soils. The bearing failure mechanism of a single transverse member is classified into two zones, which is dependent upon the B/D_{50} value, where B is the leg length of the transverse member and D_{50} is the average grain size of the soil. Zone 1 $(B/D_{50} < 12)$ is defined as the interlocking induced failure and Zone 2 $(B/D_{50} \geq 12)$ is the modified punching shear failure. The transverse member interference is classified into three zones. Zone 1 $(S/B \leq 3.75)$ is block failure where all transverse members act like a rough block. Zone 2 $(3.75 < S/B < 25)$ is member interference failure. Zone 3 $(S/B > 25)$ is individual failure. Based on a critical analysis of the test results, the pullout resistance equations of the bearing reinforcement with different dimensions and spacing between transverse members embedded in different coarse-grained soils are introduced and verified.