

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแรงเสียดทานที่ผิวสัมผัสระหว่างดินเหนียวกับวัสดุโครงสร้าง รวมถึงผลของการลดแรงเสียดทานด้วยสารหล่อลื่น โดยทดสอบในห้องปฏิบัติการด้วยเครื่องมือทดสอบที่ดัดแปลงมาจากเครื่องมือทดสอบ Direct Shear ทำการทดสอบแบบอัดตัวคายน้ำเจือปนแบบไม่ระบายน้ำ ที่หน่วยแรงกดทับในแนวดิ่ง 1, 2 และ 3 ksc ตัวอย่างดินที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นตัวอย่างดินเหนียวที่ทำขึ้นเองด้วยวิธี Reconstituted ให้น้ำหนักกดทับในแนวดิ่ง 1 ksc โดยใช้ตัวอย่างดินเหนียวอ่อนบริเวณกรุงเทพฯ แบบแปลงสภาพ ที่ระดับความลึก 1-3 เมตรจากผิวดิน วัสดุโครงสร้างที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ คอนกรีตและเหล็ก ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดแบ่งออกเป็นผิวหยาบและผิวเรียบ สำหรับการทดสอบลดแรงเสียดทานที่ผิวสัมผัสด้วยสารหล่อลื่นนั้น จะใช้สารละลายเบนโทไนต์เป็นสารหล่อลื่นโดยทดสอบกับคอนกรีตผิวหยาบและเหล็กผิวเรียบ ทุกการทดสอบจะเสียบแท่งดินสอลงไปในตัวอย่างดินก่อนทำการเจือนเพื่อศึกษาถึงขอบเขตและเส้นทางการวิบัติที่เกิดขึ้นในตัวอย่างดิน

ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อหน่วยแรงเสียดทานที่ผิวสัมผัสระหว่างดินเหนียวกับวัสดุโครงสร้าง ได้แก่ หน่วยแรงกดทับในแนวดิ่ง, ชนิดของวัสดุโครงสร้าง และสภาพความขรุขระของพื้นผิวสัมผัส ในการทดสอบแรงเสียดทานที่ผิวสัมผัสของคอนกรีตผิวหยาบ, คอนกรีตผิวเรียบ และเหล็กผิวหยาบนั้นเกิดการเจือนขึ้นในตัวอย่างดินแทนการเจือนที่ผิวสัมผัส ทำให้ค่าที่ได้ใกล้เคียงกับกำลังรับแรงเจือนของดินเหนียว แต่ในการทดสอบแรงเสียดทานที่ผิวสัมผัสของเหล็กผิวเรียบนั้นจะเกิดการเจือนขึ้นที่ผิวสัมผัส หน่วยแรงเสียดทานที่ผิวสัมผัสจึงมีค่าน้อยกว่ากำลังรับแรงเจือนของดินเหนียว ซึ่งสอดคล้องกับสภาพภายหลังการเจือนของแท่งดินสอที่เสียบอยู่ภายในตัวอย่างดิน คือถ้าการทดสอบนั้นเกิดการเจือนขึ้นในตัวอย่างดินจะทำให้แท่งดินสอเกิดการงอขึ้น แต่ถ้าการทดสอบนั้นเกิดการเจือนขึ้นที่ผิวสัมผัสแล้วแท่งดินสอจะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อพิจารณาการเคลื่อนที่ในแนวดิ่งของตัวอย่างดินขณะทำการเจือนพบว่า ในตอนแรกตัวอย่างดินจะค่อนข้างคงที่หรือขยายตัวขึ้นเล็กน้อย หลังจากนั้นตัวอย่างดินจะเกิดการทรุดตัวอย่างต่อเนื่อง โดยระยะการทรุดตัวจะแปรผันตามหน่วยแรงกดทับในแนวดิ่ง ชนิดและความหยาบของพื้นผิววัสดุ

สำหรับการทดสอบลดแรงเสียดทานที่ผิวสัมผัสด้วยสารหล่อลื่นพบว่า สารละลายเบนโทไนต์สามารถช่วยลดแรงเสียดทานที่ผิวสัมผัสระหว่างดินเหนียวกับวัสดุโครงสร้าง รวมทั้งระยะการทรุดตัวของตัวอย่างดินขณะทำการเจือนได้ประมาณ 30%

4470550821: MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEY WORD: INTERFACE FRICTION / CLAY / CONCRETE / STEEL / LUBRICANT

WEERAPHON KITIPONGPAIROJ : CLAY - STRUCTURES INTERFACE
FRICTION MECHANISM. THESIS ADVISOR: ASSISTANCE.PROFESSOR.
DR.SUPOT TEACHAVORASINSKUN, 131 pp. ISBN 974-17-3734-3.

This thesis aims to study interface friction between clay and underground structural materials, including influence of reduced interface friction by lubricant. The experimental study has been conducted based on the direct shear test apparatus with a specific modification. Whereas, the experiment condition were under consolidated undrained test. Additionally, clay samples were manually made by the reconstituted method and applying 1-ksc normal stress. Remolded clay samples were collected around Bangkok area at the level 1 to 3 meters from ground surface. The materials representing the underground structures are selected to be concrete and steel, in which, each of them were classified into two categories, smooth and rough surfaces. Moreover, bentonite slurry was chosen to be lubricant for the study on influence of reduced friction however, in this regard, only rough concrete and smooth steel are carried out. On every test, to understand the failure zone and failure profile occurring in the soil samplers, many pieces of pencil lead were used as an experimental tool to initially penetrate into the soil samplers before shearing.

The normal stress, type of materials and surface roughness are found to have an influence to interface friction. During the tests of interface friction under the conditions of rough surface concrete, smooth surface concrete and rough surface steel, the shear occurred inside the soil sampler instead of at the interface, therefore the values of interface friction are very closed to the shear strength of clay. While, in the case of smooth surface steel shear occurred at the interface, then the interface friction is comparatively less than the shear strength. The two types of shear occurrence, inside the soil sampler and at the interface, can be understood easily by the movement of pencil leads penetrated into the soil sampler, if the shear occurred inside the soil, the pencil will bent. The experimental observation is also found that the vertical displacement during shearing is initially no change or little dilated, and then settlement will start. The order of magnitude of settlement depends on normal stress, type of structural materials and surface roughness.

For the experiment about the reduced interface friction by lubricant, it is found that bentonite slurry can reduce the interface friction between soil and structural materials and settlement during shearing can be shorten approximately 30 percents, as well.