ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การทรุดตัวเนื่องจากการอัดตัวระบายน้ำของดินเหนียวไม่เอกพันธุ์ ภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มทีละน้อย

ผู้เขียน นายภาคภูมิ คำชื่น

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ สุเทพ นิ่มนวล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การทรุดตัว(โดยวิธีชิ้นประกอบอันตะ) เนื่องจากการอัดตัวระบายน้ำสำหรับชั้นดินเหนียวไม่เอกพันธุ์ ที่มีค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ และ ค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร เปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องเชิงพหุนาม (คงตัว เชิงเส้น และระดับขั้น 2) ตามระดับความลึกของชั้นดินภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มทีละน้อย โดยมีช่วงเวลาเพิ่มน้ำหนักบรรทุกจากศูนย์ ถึงน้ำหนักบรรทุกสูงสุด ซึ่งตรงกับตัวประกอบเวลาเท่ากับ 0.006 , 0.008 , 0.010 , 0.015 , 0.02 , 0.03 , 0.04 , 0.06 , 0.08 , 0.10 , 0.15 , 0.20 , 0.30 , 0.40 , 0.60 , 0.80 , 1.00 , 1.50 , 2.00 , 3.00 , 4.00 , 5.00 , 6.00 , 8.00 และ 10.00 พิจารณาเงื่อนไขการระบายน้ำออกจากชั้นดิน 3 กรณี คือ กรณีที่ 1) น้ำระบายออกจากชั้นดินได้ทั้งผิวบนและผิวล่างได้ กรณีที่ 2) น้ำระบายออกจากชั้นดินได้ที่ผิวบน แต่ระบายออกผิวล่างไม่ได้ และ กรณีที่ 3) น้ำระบายออกจากชั้นดินที่ผิวบนไม่ได้ แต่ระบายออกผิวล่างได้ แล้วนำไปวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวของดินเหนียวอ่อนกรุงเทพบริเวณรังสิตเป็นกรณีตัวอย่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการวิเคราะห์บ่งชี้ว่า เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวขึ้นอยู่กับอัตราการบรรทุกน้ำหนัก (ช่วงเวลาเพิ่มน้ำหนักบรรทุกจากศูนย์ ถึงน้ำหนักบรรทุกสูงสุด) การเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้และค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของชั้นดิน และเงื่อนไขการระบายน้ำออกจากชั้นดิน

เมื่ออัตราการบรรทุกน้ำหนักช้าลง ค่าเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวมีค่าลดลง เมื่อเงื่อนไขการระบายน้ำออกเปลี่ยนแปลง จากระบายออกได้ทั้งผิวบนและผิวล่างไปเป็นน้ำระบายออกได้ที่ผิวล่างและบนเพียงผิวเดียวค่าเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวมีค่าลดลงเช่นเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงรูปแบบฟังก์ชันของค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้ และค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตร ได้ค่าเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวต่างกันเล็กน้อย การเปลี่ยนแปลงระดับพหุนามในฟังก์ชันค่าสัมประสิทธิ์การซึมได้มีค่าเพิ่มขึ้นค่าเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวมีค่าลดลง แต่ระดับพหุนามในฟังก์ชันค่าสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรมีค่าลดลงค่าเปอร์เซ็นต์การทรุดตัว มีค่าเพิ่มขึ้น

ค่าเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกที่เพิ่มทีละน้อยเพิ่มเร็วมาก (โดยมีช่วงเวลาเพิ่มน้ำหนักบรรทุกจากศูนย์ถึงน้ำหนักบรรทุกสูงสุด ตรงกับตัวประกอบเวลาเท่ากับ 10.00) ถือได้ว่าเท่ากับค่าเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มฉับพลันแล้วคงตัว

ดินเหนียวอ่อนกรุงเทพบริเวณรังสิตทรุดตัวได้ 80 เปอร์เซ็นต์ ภายใต้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มทีละน้อยเพิ่มช้า(โดยมีช่วงเวลาเพิ่มน้ำหนักบรรทุกจากศูนย์ถึงน้ำหนักบรรทุกสูงสุด ตรงกับตัวประกอบเวลาเท่ากับ 10.00) ที่ตัวประกอบเวลาเท่ากับ 8.5,8.2 และ8.0 สำหรับเงื่อนไขการระบายน้ำออกจากผิวล่างได้เพียงอย่างเดียว เงื่อนไขการระบายน้ำออกจากผิวบนได้เพียงอย่างเดียว และเงื่อนไขการระบายน้ำออกจากผิวล่างและผิวบนได้ ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Consolidation Settlement of Nonhomogeneous Clay Under Gradually Applied Load

Author Mr.Pharkphum Kamchun

Degree Master of Engineering (Civil Engineering)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Suthep Nimnual

ABSTRACT

The objective of this research is to find the percentage of consolidation settlement (by the finite element method) for nonhomogeneous clays having continuous polynomial variation (constant, linear and second degree) of coefficient of permeability and coefficient of volume change with depth under gradually increasing loading with time from zero until maximum loading corresponds to time factors of 0.006, 0.008, 0.010, 0.015, 0.02, 0.03, 0.04, 0.06, 0.08, 0.10, 0.15, 0.20, 0.30, 0.40, 0.60, 0.80, 1.00, 1.50, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00, 8.00 and 10.00 . Three cases of drain conditions are considered: both surfaces of soil layer are permeable, top surface is permeable but bottom surface is impermeable, and top surface is impermeable but bottom surface is permeable. As an example, percentage of consolidation settlement of soft Bangkok clay, at Rangsit, is analysed.

The analytical results indicate that the percentage of settlement depends on the rate of loading (increasing loading period from zero until maximum loading), variation of coefficient of permeability and coefficient of volume change with depth, and drainage conditions.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

As the rate of loading slows down, percentage of settlement decreases. As drainage condition changes from both surfaces are permeable to only top or bottom surface is permeable, percentage of settlement also decreases. Variation in functions of coefficient of permeability and coefficient of volume change slightly affects the percentage of settlement. As degree of polynomial function of coefficient of permeability increases, percentage of settlement decreases. But degree of polynomial function of coefficient of volume change decreases, percentage of settlement increases.

The percentage of settlement under gradually loading and very rapid increasing loading period, corresponding to time factor of 0.006, is nearly equal to the percentage of settlement under sudden constant loading.

Under gradually increasing loading and very slow increasing loading period, corresponding to time factor of 10.00, soft Bangkok clay at Rangsit has settled to 80% at time factors of 8.5, 8.2 and 8.0 for conditions of drainage: permeable bottom surface only, permeable top surface only, and both surfaces permeable respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved