

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การทรุดตัวของชั้นดินเหนียวไม่เอกพันธ์ เกือบ  
อิมตัว ภายใต้น้ำหนักบรรทุกที่ขึ้นกับเวลา

ผู้เขียน

นางสาวเรวดี วังษา

ปริญญา

วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ สุเทพ นิ่มนวล

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาอัตราการทรุดตัว โดยวิธีขึ้นประกอบอ้นตะ ของชั้นดินเหนียวไม่เอกพันธ์ เกือบอิมตัว มีความหนาชั้นดินจำกัด ภายใต้น้ำหนักบรรทุกที่ขึ้นกับเวลา พิจารณาเงื่อนไขการระบายน้ำออกจากชั้นดิน 3 กรณี คือน้ำระบายออกจากผิวบนและผิวล่างของชั้นดินได้ น้ำระบายออกจากผิวบนได้แต่ระบายออกจากผิวล่างไม่ได้ และน้ำระบายออกจากผิวบนไม่ได้แต่ระบายออกจากผิวล่างได้

สัมประสิทธิ์การซึมได้และสัมประสิทธิ์การเปลี่ยนแปลงปริมาตรของชั้นดินเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องเชิงพหุนามระดับชั้น 2 ตามความลึกของชั้นดิน สัมประสิทธิ์ทั้งสองจำลองมาจากคุณสมบัติของดินเหนียวอ่อนกรุงเทพบริเวณรังสิต ตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดินที่ผิวบนของชั้นดินมีค่า  $\eta_0 = 0.80, 0.85, 0.90, 0.95$  และ 1.0

น้ำหนักบรรทุกที่ขึ้นกับเวลาเป็นน้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นเชิงเส้นที่ละน้อยจากศูนย์ถึงน้ำหนักบรรทุกสูงสุดแล้วคงตัวตามเวลา และมีค่าตัวประกอบเวลาที่ตรงกับเวลาที่เพิ่มน้ำหนักบรรทุกจากศูนย์ถึงน้ำหนักบรรทุกสูงสุด  $T_0 = 0.008, 0.010, 0.015, 0.02, 0.03, 0.04, 0.06, 0.08, 0.10, 0.15, 0.20, 0.30, 0.40, 0.60, 0.80, 1.00, 1.50, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00, 8.00$  และ 10.00 ตัวประกอบเวลาเท่ากับผลคูณของเวลากับสัมประสิทธิ์การอัดตัวระบายน้ำที่ผิวบนชั้นดิน หาค่าด้วยกำลังสองของความหนาชั้นดิน

ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่า อัตราการทรุดตัวลดลงเมื่อตัวแปรเสริมความดันในช่องว่างระหว่างเม็ดดิน  $\eta_0$  และตัวประกอบเวลา  $T_0$  เพิ่มขึ้น ยกเว้น กรณีดินเหนียวเกือบอิ่มตัวภายใต้ น้ำหนักบรรทุกที่ขึ้นกับเวลา โดยใช้ตัวประกอบเวลา  $T_0 < 0.03$  เมื่อน้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นเร็ว ( $T_0 = 0.008$ ) อัตราการทรุดตัวต่างกันมาก ขณะที่ตัวประกอบเวลาน้อยกว่า 0.2 ที่ตัวประกอบเวลาเดียวกันเปอร์เซ็นต์การทรุดตัวต่างกันมากที่สุด 19.4% เมื่อน้ำหนักบรรทุกเพิ่มขึ้นช้า ( $T_0 \geq 2.0$ ) อัตราการทรุดตัวต่างกันน้อย เปอร์เซ็นต์การทรุดตัวต่างกันไม่เกิน 0.5% ที่ตัวประกอบเวลาเดียวกัน

<b>Thesis Title</b>	Settlement of Nearly Saturated Nonhomogeneous Clay Layer Under Time-Dependent Load
<b>Author</b>	Ms. Rewadee Wangsa
<b>Degree</b>	Master of Engineering (Civil Engineering)
<b>Thesis Advisor</b>	Assoc. Prof. Suthep Nimnual

#### Abstract

The purpose of the research is to determine analytically, by the finite element method, the rate of settlement of nearly saturated nonhomogeneous clay layer under time-dependent loading. Three cases of drainage condition are considered namely: 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.

The coefficient of permeability and the coefficient of volume change are continuous and having polynomial variation with depth. Both coefficients are modeled from properties of soft Bangkok clay at Rangsit. The pore pressure parameter at the top surface of soil layer  $\eta_0 = 0.80, 0.85, 0.90, 0.95$  and  $1.00$ .

The time-dependent loading is the linearly increased load from no load to maximum load then maintained constant with time and having time factor corresponds to time interval from no load to maximum load  $T_0 = 0.008, 0.010, 0.015, 0.02, 0.03, 0.04, 0.06, 0.08, 0.10, 0.15, 0.20, 0.30, 0.40, 0.60, 0.80, 1.00, 1.50, 2.00, 3.00, 4.00, 5.00, 6.00, 8.00$  and  $10.00$ . Time factor is defined to be the product of time and the coefficient of consolidation at the top surface of soil layer divided by the square of its thickness.

The analytical result can be concluded that the rate of settlement decreases as the pore pressure parameter  $\eta_0$  and the time factor  $T_0$  increase, except in the case of nearly saturated nonhomogeneous clay layer under time-dependent loading with time factor  $T_0 < 0.03$ . When the rate of loading is rapid ( $T_0 = 0.008$ ), the rate of settlement is much different while time factor is less than 0.2. At the same time factor, the maximum difference of percentage of settlement is 19.4%. When the rate of loading is slow ( $T_0 \geq 2.0$ ), the rate of settlement is slightly different. The difference of percentage of settlement does not exceed 0.5% at the same time factor.