ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การคาดคะเนการทรุดตัวของคันทางบนดินเหนียวอ่อนกรุงเทพที่ปรับเสถียรภาพด้วยเสาดินซีเมนต์

ผู้เขียน นายจรุณชัย อินทร์สิงห์

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ชิตชัย อนันตเศรษฐ์

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา พฤติกรรมการทรุดตัวและความเหมาะสมของการคาดคะเนการทรุดตัวของดินคันทางบนดินเหนียวอ่อนปรับปรุงด้วยเสาดินซีเมนต์ โดยวิธีซึ่งแนะนำของ Asaoka (1978), Terzaghi (1967), Broms (1984), Poulos and Davis (1980) และไฟไนต์เอลิเมนต์ สำหรับโครงการก่อสร้างทางหลวงสายทาง เข้า – ออกทางด้านทิศใต้ของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ กม.0+800, 1+000 และ 1+100 คันทางมีความสูง 2.5 ม. อยู่บนเสาดินซีเมนต์ความยาว 12 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6 เมตร ลักษณะสภาพชั้นดินทั้ง 3 บริเวณมีสภาพคล้ายคลึงกัน ประกอบด้วยชั้นดินเปลือกหนา 3 ม. ชั้นดินเหนียวอ่อนหนา 8 ม. ชั้นดินเหนียวแข็งปานกลางหนา 5 ม. และชั้นดินเหนียวแข็งหนา 3 ม. พบชั้นทรายปนดินเหนียวที่ระดับความลึก 19 ม. คุณสมบัติพื้นฐาน และคุณสมบัติด้านวิศวกรรมของชั้นดินเหนียวอ่อนและดินเหนียวแข็งปานกลางโดยรวมมีความชื้นในดินร้อยละ 79.9 – 95.7 ขีดจำกัดเหลวมีค่าร้อยละ 54.9 – 76.9 ดัชนีพลาสติกมีค่าร้อยละ 25.9 – 46.9 แรงเฉือนสภาพไม่ระบายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0.97 – 3.15 ตัน/ตร.ม. C_c มีค่าอยู่ระหว่าง 0.493 – 0.809 ค่า C_r มีค่าอยู่ระหว่าง 0.109 – 0.214 OCR มีค่าอยู่ระหว่าง 1.12 – 2.11 ค่าความเชื่อมแน่นของดิน (c') อยู่ระหว่าง 0.066 – 0.617 ตัน/ตร.ม. และค่ามุมเสียดทาน (ϕ') อยู่ระหว่าง 19.7 – 25.6 องศา

การทรุดตัวจากการวัดในสนาม 537 วันพบว่าค่าการทรุดตัวเฉลี่ยเท่ากับ 7.8 ซม. เป็นการทรุดตัวระหว่าง การก่อสร้างเฉลี่ยเท่ากับ 5.0 ซม. (64 วัน) และ พบว่าที่ผิวดินเดิมก่อนการถมมีการทรุดตัวหลังการก่อสร้างเสร็จ 473 วันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.8 ซม.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การคาดคะเนทรุดตัววิธี Asaoka (1978) ให้ผลใกล้เคียงกับสนามมาก เนื่องจากใช้ข้อมูลการทรุดตัวและเวลาจากสนามมาทำการวิเคราะห์ และจากการคำนวณย้อนกลับได้ค่าสัมประสิทธิ์การอัดตัวระบายน้ำในสนาม ($c_{v,Field}$) อยู่ระหว่าง 0.1064 – 0.1844 ตร.ม./วัน ซึ่งมากกว่าค่าสัมประสิทธิ์การอัดตัวระบายน้ำในห้องปฏิบัติการ ($c_{v,Lab}$) 24 เท่า การคาดคะเนการทรุดตัววิธี Terzaghi (1967)ให้ผลใกล้เคียงกับการทรุดตัวในสนามมาก โดยมีค่าการทรุดตัวมากกว่าในสนามประมาณ 6 % วิธี Poulos and Davis (1980) ให้ผลการทรุดตัวใกล้เคียงกับสนามมากได้ค่าการทรุดตัวน้อยกว่าในสนามประมาณ 6 % การคาดคะเนการทรุดตัววิธี Broms (1984) ให้ผลการทรุดตัวมากกว่าในสนามประมาณ 80 % และวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์มีแนวโน้มแสดงพฤติกรรมสอดคล้องกับการทรุดตัวในสนามอย่างไรก็ตามการทรุดตัวมีค่ามากกว่าสนามประมาณ 100 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Settlement Prediction of Embankment on Soft Bangkok Clay Stabilized by Soil-Cement Columns

Author Mr. Jarunchai Insing

Degree Master of Engineering (Civil Engineering)

Thesis Advisor Assoc. Prof. Dr. Chitchai Anantasech

ABSTRACT

The objectives of this study are to investigate the settlement behaviour and the appropriated analytical methods in order to predict settlement behaviour for an embankment on the soft clay with cement columns. The methods of settlement prediction employed in this study are based on the research of Asaoka (1978), Terzaghi (1967), Broms (1984), Poulos and Davis (1980) and finite elements. The studied embankment are located at sta. 0+800,1+000 and 1+100 of the south main entrance road of Suwanapoom Airport. The embankment has 2.5 meters high on the soft clay stabilized by soil-cement columns 12 meters long with 0.6 meter diameter. The soil profile at this location are weather clay zone (3 m thick), soft clay (8 m thick), medium clay (5 m thick) and stiff clay (3 m thick). The basic engineering properties of soft clay and medium clay are water content about 79.9 – 95.7 %, liquid limit about 54.9 – 76.9, plastic index about 25.0 – 46.9, undrained shear strength about 0.97 – 3.15 T/m^2, C_c about 0.493 – 0.809, C_r about 0.109 – 0.214, OCR about 1.12 – 2.11, c' about 0.066 – 0.617 T/m^2 and ϕ' about 19.7° – 25.6°.

The average settlement from field observation for 537 days is 7.8 cm. The settlement of about 5.0 cm occurs during 64 days construction period and 2.8 cm after construction.

The prediction method of settlement suggested by Asaoka (1978) predicts very realistic settlement behaviour compare to the observation settlement. The coefficient of consolidation from field ($c_{v,\ Field}$) are about 0.1064 – 0.1844 $m.^2/day$, the value is higher than the coefficient of

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

consolidation from laboratory ($c_{v,Lab}$) about 24 times. The Terzaghi (1967) method predicts the final settlement very closed to the observation settlement, 6 % higher than the observation one. The Poulos and Davis (1980) method also predicts very close final settlement the prediction value is about 6 % lower the observation settlement one. Broms (1984) 's settlement prediction shows about 80 % higher than the observation settlement. The behaviour of displacement done by the finite element method agree very well which the results from field observation. Nevertheless, the magnitude of predicted final settlement is nearly 100 % higher than the observation one.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved