

บทที่ 1

บทนำ



1.1 คำนำ

เนื่องจากสภาพดินบริเวณหนองงูเห่าประกอบด้วยชั้นดินเหนียวอ่อน(Soft Clay) ซึ่งมีคุณสมบัติไม่เหมาะสมต่อการก่อสร้างที่มีถ่ายแรงลงบนชั้นดินเหนียวอ่อนโดยตรง เช่น การก่อสร้างอาคารที่มีฐานรากแบบหยั่งตื้น(Shallow Foundation) ,ถนน หรือ ทางวิ่งของสนามบิน เพราะในชั้นดินเหนียวอ่อนจะมีค่ากำลังรับแรงเฉือนค่อนข้างต่ำ มีค่าความยุบอัดตัวได้ของดินสูง และมีอัตราการทรุดตัวที่ช้า นั่นคือดินจะรับน้ำหนักบรรทุกทุกได้น้อยแต่จะมีการทรุดตัวสูง ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญในการออกแบบและก่อสร้างทางวิศวกรรม ในช่วงเวลาที่ผ่านมาจึงมีผู้สนใจศึกษาค้นคว้าหาวิธีการที่เหมาะสมเพื่อปรับปรุงคุณสมบัติของดินเหนียวอ่อนหลายวิธี เช่น การปรับปรุงด้วยวิธีเข็มทราย , เข็มซีเมนต์ , PVD และเข็มปูนขาว เป็นต้น ซึ่งในแต่ละวิธีต่างก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันออกไป แต่จะมีวัตถุประสงค์ที่คล้ายคลึงกัน นั่นคือ เพื่อลดปริมาณน้ำในมวลดิน ทั้งนี้เพราะน้ำใน มวลดินเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อคุณสมบัติด้านต่างๆของดิน ดังจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

การปรับปรุงคุณสมบัติของดินด้วยวิธีการแทนที่ด้วยเข็มปูนขาว (Placing Lime Column Method) ซึ่งแตกต่างจากเสาเข็มปูนขาวชนิดที่ใช้กันทั่วไป(Brom 1987) ก็เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีผู้สนใจนำไปใช้ในการปรับปรุงคุณสมบัติของดินเหนียวอ่อนเพื่อการก่อสร้างงานโครงการต่างๆ เช่น โครงการ PULAU SERAYA POWER STAGE II , MTR Bugis และ Lavender Station ในประเทศสิงคโปร์ , Haneda Airport Access Road ในประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น .วิธีการนี้เป็นการปรับปรุงคุณสมบัติของดินเหนียวโดยปรับปรุงดินเหนียวตลอดความลึกบริเวณรอบเสาเข็ม(ซึ่งเป็นปูนขาวที่อัดแน่นไม่มีดินผสมอยู่) ที่ติดตั้งเข็มปูนขาว โดยปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นของเข็มปูนขาวจะทำให้คุณสมบัติของดินเหนียวที่มี Sensitivity สูงมีการเปลี่ยนแปลง คือ ลดปริมาณน้ำหรือความชื้นที่มีอยู่ในดิน (Natural Water Content) เพิ่มกำลังรับแรงเฉือน (Shear Strength) และลดปริมาณการทรุดตัวของชั้นดิน (settlement)

1.2 วัตถุประสงค์

การศึกษาการปรับปรุงคุณสมบัติของดินหนองงูเห่าด้วยเข็มปูนขาวโดยวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินเหนียวอ่อนที่หนองงูเห่าเมื่อปรับปรุงด้วยวิธี Placing Lime Column โดยเฉพาะคุณสมบัติด้านวิศวกรรม(Engineering Properties)
- 2) เพื่อพิจารณาเปรียบเทียบผลการปรับปรุงดินโดยวิธี Placing Lime Column กับวิธีการปรับปรุงดินด้วยวิธีการอื่นๆ

1.3 ขอบเขตการศึกษา

- 1) ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับคุณสมบัติของดินหนองงูเห่า จากงานศึกษาและวิจัยที่เคยทำมาแล้วในอดีต
- 2) ทดสอบและศึกษาคุณสมบัติของดินเหนียวอ่อนก่อนติดตั้งเข็มปูนขาว
 - ก) การทดสอบในห้องปฏิบัติการ
 - (i) การทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของดิน
 - (ii) การทดสอบคุณสมบัติของดินทางด้านวิศวกรรม ซึ่งได้แก่กำลังรับแรงเฉือนแบบไม่ระบายน้ำ โดยทำการทดสอบ Triaxial Compression Test แบบ UU Test
 - (iii) การทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติของดินทางการทรุดตัว โดยทำการทดสอบ Consolidation Test
 - ข) การทดสอบในสนาม
 - (i) การทดสอบหาค่ากำลังรับแรงเฉือนแบบอันเดรนในสนามโดยวิธี CPT(Dutch Cone Penetration Test) ชนิด mechanical ในชั้นดินเหนียวอ่อนถึงชั้นดินเหนียวแข็งปานกลาง
 - (ii) การทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักของดินโดยวิธี Standard Penetration Test (SPT) ในชั้นดินเหนียวแข็งถึงชั้นทรายชั้นแรกในหลุมเดียวกับการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน
- 3) ศึกษาผลการทดสอบคุณสมบัติของดินหนองงูเห่าหลังการติดตั้งเข็มปูนขาว ในดินบริเวณที่อยู่ระหว่างเสาเข็มที่ระยะต่างๆกันจากเสาเข็มปูนขาว บริเวณแปลงทดสอบ (TS1 และ

TS2 คุรยละเอียดในบทที่ 3) ที่ช่วงระยะเวลาต่างๆ คือ 7,15,30,60,90 และ 160 วัน หลังติดตั้งเข็มปูนขาว โดยทำการทดสอบแบบเดียวกันกับการทดสอบดินเหนียวก่อนการติดตั้งเข็มปูนขาว เพื่อเอาข้อมูลมาเปรียบเทียบกันเพื่อทราบประสิทธิภาพการปรับปรุงของการปรับปรุงดินเหนียวด้วยเข็มปูนขาว

4) การเปรียบเทียบ performance วิธีการปรับปรุงเสาเข็มปูนขาวชนิดแทนที่ดินด้วยปูนขาวกับวิธี PVD ซึ่งทำที่หนองงูเห่าเช่นกันโดยใช้ผลการทดสอบของ AIT(1995)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทำให้ทราบคุณสมบัติที่เปลี่ยนแปลงไปของดินเหนียว เนื่องปฏิกิริยาที่เกิดจากเข็มปูนขาว

2) ทำให้ทราบขอบเขต และข้อจำกัดในการปรับปรุงคุณสมบัติดินเหนียวอ่อนด้วยเข็มปูนขาวโดยวิธีแทนที่

3) จากการเปรียบเทียบพฤติกรรมของแปลงทดสอบที่ใช้เสาเข็มปูนขาว (วิโรจน์ ชนะนันท์ศักดิ์ 2541) กับวิธี PVD จะเห็นข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธี โดยไม่แสดงความเห็นว่าวิธีใดดีกว่า