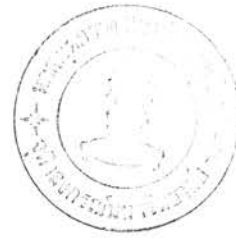

บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

การยุบตัวของดินเป็นสิ่งสำคัญที่วิศวกรออกแบบโครงสร้างต่าง ๆ ที่วางอยู่บนดิน จะต้องคำนึงถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงสร้างที่วางอยู่บนชั้นดินอ่อน ซึ่งการยุบตัวมักจะทำให้เกิดปัญหาขึ้นเสมอ ในโครงสร้างที่ต่อเนื่องกัน การทรุดตัวของฐานรากควรจะทรุดเท่ากันหรือต่างกันไม่มากนัก ถ้าหากโครงสร้างเกิดการทรุดตัวต่างกันจะทำให้เกิดหน่วยแรงภายในโครงสร้างมากขึ้นเกินกว่าที่คาดคะเนไว้ ซึ่งจะเป็นผลทำให้เกิดรอยร้าวภายในโครงสร้างได้ ดังนั้นการวิเคราะห์การยุบตัวของดินจากการทดสอบ ควรมีความถูกต้องค่อนข้างมาก เพื่อให้ได้ค่าใกล้เคียงกับค่าในสนาม สภาวะการเพิ่มน้ำหนัก (loading condition) เป็นแฟคเตอร์หนึ่งที่ทำให้ค่าที่ได้จากการทดสอบ และค่าที่วัดได้ในสนามไม่เท่ากัน การยุบตัวของดินประกอบด้วยการยุบตัวเริ่มแรก (Initial settlement) และการอัดตัวคายน้ำ (consolidation) การยุบตัวเริ่มแรกมีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับการอัดตัวคายน้ำ การอัดตัวคายน้ำประกอบด้วยการอัดตัวคายน้ำครั้งแรก (Primary consolidation) และการยุบตัวครั้งที่ 2 (Secondary consolidation)

ตามมาตรฐานการทดสอบ กำหนดให้อัตราการเพิ่มน้ำหนักเท่ากับ 1.0 ระยะเวลาการเพิ่มน้ำหนัก เท่ากับ 1 วัน วิธีวิเคราะห์การยุบตัวของดินที่นิยมใช้กันมาก เป็นวิธีที่มีรากฐานจากการทดสอบแบบคอนโซลิเดชัน (Consolidation) โดยใช้ทฤษฎีการอัดตัวคายน้ำ 1 มิติของ TERZAGHI ซึ่งใช้ได้ในกรณีที่ดินเคลื่อนตัวในลักษณะ 1 มิติเท่านั้น ทฤษฎีนี้ใช้ในการหาค่าพฤติกรรมต่าง ๆ ของดิน โดยเอาผลทดสอบจากห้องปฏิบัติการนำไปประมาณการทรุดตัวของโครงสร้างในสนาม อย่างไรก็ตามค่าที่ได้จากการทดสอบ โดยใช้ทฤษฎีนี้ กับค่าที่สังเกตได้ในสนาม มักจะพบว่าไม่เท่ากัน สาเหตุหนึ่งอาจเนื่องจากว่าสภาพจริงในสนามไม่เป็นไปตามสมมติฐาน เพราะดินในสนามมักจะเคลื่อนตัวในลักษณะ 2 หรือ 3 มิติ

ปัจจุบันการทดสอบแบบไตรแอกเซียล (Triaxial) เป็นที่นิยมใช้ในการทำวิจัยมาก เพราะสามารถที่จะควบคุมหน่วยแรงในแนวดิ่งและในแนวนอนได้ตามต้องการ และดินสามารถ

เคลื่อนตัวได้ในลักษณะ 3 มิติ การทำการอัดตัวคายน้ำแบบไตรแอกเซียลที่นิยมใช้ทั่วไปเป็นแบบ Isotropic (นั่นคือ ดินได้รับความดันเท่ากันทุกด้าน) อย่างไรก็ตามธรรมชาติของการตกตะกอนทับถมเป็นชั้นดินนั้น มักเกิดขึ้นในลักษณะที่ดินไม่มีการยืดหรือหดตัวทางด้านข้าง (no lateral strain) ดังนั้นเพื่อให้การทดสอบเป็นเหมือนสภาพจริง จึงมีการทดสอบแบบ K_o-consolidation (no lateral strain) เกิดขึ้น

1.2 <u>จุดประสงค์ของการวิจัย</u>

จุดประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาพฤติกรรมของดินเหนียวอ่อนดอนเมือง โดยเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการทดสอบระหว่างวิธีการทดสอบแบบไตรแอกเซียล (ใช้ K_o-Consolidation) และคอนโซลิเดชัน นอกจากนั้นยังศึกษาผลกระทบเนื่องจากอัตราการเพิ่มน้ำหนัก ระยะเวลาการเพิ่มน้ำหนักที่มีต่อพฤติกรรมของดิน และศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวิธีการทดสอบแบบ Isotropic และ K_o-Consolidation ในการทดสอบแบบไตร-แอกเซียล ข้อมูลในการศึกษาประกอบด้วย หน่วยแรงสูงสุดในอดีต (Maximum past pressure, $\bar{\sigma}_{vm}$) ความสามารถในการยุบตัว (Compressibility, a_v) Coefficient of consolidation Coefficient of secondary compression Primary compression ratio

1.3 <u>ขอบเขตการวิจัย</u>

การวิจัยนี้ใช้ดินเหนียวอ่อน เก็บที่หมู่บ้านปิ่นเจริญ ดอนเมือง ดินตัวอย่างเก็บแบบกล่อง (Block sample) ขนาด 32 x 32 x 32 ซม. จำนวน 2 กล่อง ที่ระดับความลึก 5.40 - 5.70 เมตร ดินตัวอย่างที่เก็บเป็นแบบที่ถูกรบกวนน้อยที่สุด (Undisturbed sample) และใช้ตัวอย่างในการทดสอบทั้งสิ้นจำนวน 28 ตัวอย่าง แบ่งเป็นการทดสอบแบบไตรแอกเซียล 13 ตัวอย่าง และคอนโซลิเดชัน 15 ตัวอย่าง โดยใช้อัตราการเพิ่มน้ำหนักเท่ากับ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 ระยะเวลาการเพิ่มน้ำหนัก เท่ากับ t_{100} (หาโดยวิธี $\sqrt{t}$) 90 นาที 24 ชม. และ 48 ชม. การทดสอบเหล่านี้ไม่มีการวัดแรงดันน้ำในโพรงดิน (no measurement of pore water pressure) ทั้งในแบบไตรแอกเซียล และคอนโซ-ลิเดชัน ทั้งนี้เนื่องจากว่าเครื่องมือไม่พร้อม การทดสอบแบบคอนโซลิเดชันใช้ Silicon grease เพื่อช่วยลดแรงเสียดทานระหว่างดินตัวอย่าง และวงแหวนบรรจุดิน (ring container)

1.4 ประโยชน์ของการวิจัย

ประโยชน์ที่จะได้รับจากผลการวิจัย มีดังนี้

ก. ความแตกต่างของพฤติกรรมของดินเหนียวอ่อน ดอนเมือง จากการทดลอบแบบไตรแอกเซียล และคอนโซลิเดชัน

ข. ผลกระทบของอัตราการเพิ่มน้ำหนักต่อพฤติกรรมของดินเหนียวอ่อนดอนเมืองจากการทดลอบแบบไตรแอกเซียลและคอนโซลิเดชัน

ค. ผลกระทบของระยะเวลาการเพิ่มน้ำหนัก ต่อพฤติกรรมของดินเหนียวอ่อนดอนเมือง จากการทดลอบแบบไตรแอกเซียลและคอนโซลิเดชัน

ง. ความแตกต่างของพฤติกรรมของดินเหนียวอ่อนดอนเมือง เนื่องจากการอัดตัวคายน้ำแบบ Isotropic และ Anisotropic (K_o)