หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 คำนำ

การทรุดตัวของชั้นดินเป็นปัญหาสำคัญที่พบมากในการก่อสร้างทางด้านวิศวกรรมโยธาทั่ว ๆ ไป โดยเฉพาะการทรุดตัวของคันดินถมและถนนซึ่งไม่มีฐานรากที่แข็งแรงรองรับ การทรุดตัวโดยทั่วไปสามารถแบ่งเป็นลักษณะได้ดังนี้

1. การทรุดตัวทันที (Immediate Settlement, ρ_i)
2. การทรุดตัวเนื่องกับเวลา (Time Dependent Settlement, ρ_t) ซึ่งรวมถึง

ก. การทรุดตัวเนื่องจากการพังทลายเป็นจุด ๆ ของมวลดิน (Local Yielding) และอันเดรนครีพ (Undrained Creep)

ข. การทรุดตัวเนื่องจากการอัดตัวคายน้ำ (Consolidation Settlement, ρ_c)

ค. การทรุดตัวอัดแน่นขั้นที่สอง (Secondary Compression, ρ_s)

ถนนสายบางนา-บางปะกงและบริเวณใกล้เคียงประสบปัญหาเรื่องการทรุดตัวมาก Cox (1981) ได้สรุปไว้ว่าการทรุดตัวรวม (Total Settlement) จากการก่อสร้างมาแล้ว 10 ปี ของถนนสายบางนา-บางปะกงช่วง 55 กม.แรกจากบางนาไปชลบุรี จะเกิดการทรุดตัวระหว่าง 100 ซม. จนถึง 240 ซม. โดยเกิดการทรุดตัวระหว่างการก่อสร้างมีค่าระหว่าง 20 ถึง 30 ซม. ซึ่งนับว่ามีการทรุดตัวที่สูงมากเป็นผลให้โครงสร้างถนนเสียหาย แตกร้าวหรืออาจนำไปสู่ความพิบัติของถนนนั้นได้

การวิจัยนี้เลือกถนนทางเข้าโรงไฟฟ้าพลังความร้อนบางปะกงห่างจากทางแยกบริเวณ กม.52ของถนนสายบางนา-บางปะกงเข้ามาประมาณ 2 กม. ซึ่งเป็นถนนที่ก่อสร้างบนชั้นดินอ่อนโดยที่มิได้ถูกน้ำหนักกระทำมาก่อนเลย (Non Preloading) การวิเคราะห์จึงพิจารณาแต่เพียงน้ำหนักเนื่องจากถนนนี้เท่านั้น ซึ่งการวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยการศึกษาผลกระทบอันมีต่อแนวท่อก๊าซธรรมชาติบนบกของการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย วิจัยโดยภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2527)

1.2 วัตถุประสงค์

1. วิเคราะห์และประมาณการทรุดตัวของคันทาง โดยใช้หลาย ๆ วิธีการดังต่อไปนี้คือ
   - ก. การทรุดตัว 1 มิติ ของ Terzaghi
   - ข. ทฤษฎีอิลาสติค (Elastic Theory)
   - ค. วิธีของ Skempton และ Bjerrum, 1957 (Skempton and Bjerrum Method)
   - ง. วิธีไฟไนท์เอลลิเมนต์ (Finite Element Method)
   - จ. วิธีทางเดินของหน่วยแรง (Stress Path Method)
2. เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการต่าง ๆ ทั้งการทรุดตัวทันทีและการทรุดตัวเนื่องกับเวลา สำหรับดินเหนียวอ่อนมาก (Very Soft Clay) ของคันทางนี้
3. วิเคราะห์อัตราการทรุดตัวโดยวิธีของ Lacasse et al., (1975) วิธียั้นพื้นฐาน 1 มิติ และผลของข้อมูลในสนามด้วยวิธีการของ Asaoka (1978) พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลของอัตราการทรุดตัวดังกล่าว
4. หาค่าพารามิเตอร์ดิน (Soil Parameters) ที่เหมาะสมเพื่อสามารถนำไปประมาณพฤติกรรมของดินแถบบริเวณนี้

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในวิทยานิพนธ์นี้จะประกอบด้วย

1. การประมาณการทรุดตัวที่ ℓ ของคันทางโดยวิธีการของ
   - ก. วิธียั้นพื้นฐาน 1 มิติ
   - ข. วิธีทฤษฎีอิลาสติค
   - ค. วิธีของ Skempton และ Bjerrum (1957)
   - ง. วิธีไฟไนท์เอลลิเมนต์
   - จ. วิธีทางเดินของหน่วยแรง
2. การประมาณความดันน้ำในโพรงเพิ่ม (Excess Pore Water Pressure, Δu) โดยวิธีการของ
   - ก. ความดันน้ำในโพรงเพิ่มเกิดในลักษณะ 1 มิติ ($\Delta u = \Delta\sigma_v$)
   - ข. ความดันน้ำในโพรงเพิ่มเกิดในลักษณะ 3 มิติ ($\Delta u = \Delta\sigma_{oct}$)

ค. ความดันน้ำในโพรงเพิ่มตามสมการของ Skempton($\Delta u=\Delta\sigma_3+A(\Delta\sigma_1-\Delta\sigma_3)$)

ง. ความดันน้ำในโพรงเพิ่มตามสมการของ Henkel ($\Delta u=\Delta\sigma_{oct}+a\Delta\tau_{oct}$)

จ. วิธีของ Tavenas, (1979)

ฉ. วิธีของ Lee (1983)

3. การประมาณอัตราการทรุดตัวของคันทางโดยใช้วิธีการของ

ก. วิธีขั้นพื้นฐาน 1 มิติ

ข. วิธีของ Lacasse et al, (1975)

ค. ข้อมูลจากสนามด้วยวิธีการของ Asaoka (1978)

4. เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์อัตราการทรุดตัวด้วยวิธีการต่าง ๆ กับ ผลของข้อมูลในสนาม พร้อมกับเสนอแนะวิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย