



บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

การก่อสร้างถนนที่ผ่านบริเวณดินอ่อน (Soft Clay) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรุงเทพมหานคร และบริเวณใกล้เคียงในแถบที่ลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งประมาณการจราจรสูง ปัญหาสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงสำหรับวิศวกรผู้ออกแบบคือ เรื่องเสถียรภาพของคันทาง (Slope Stability) และปัญหาการทรุดตัว (Settlement) ที่เกิดขึ้นมากของถนนในการแก้ปัญหาเรื่องเสถียรภาพของคันทางนั้น ปัจจุบันเชื่อว่ามีวิธีที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพียงพอ ส่วนปัญหาการทรุดตัว ซึ่งมักจะถูกละเลย การแก้ปัญหาจึงยังไม่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพไม่พอเพียง โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีปัญหาของการทรุดตัวที่แตกต่างกัน (Differential Settlement) ระหว่าง สะพานกับบริเวณคอสะพาน ทำให้เกิดความไม่สม่ำเสมอ ไม่ราบเรียบ เวลาขับรถผ่านบริเวณดังกล่าว สร้างความไม่สะดวกและนำราคาแพงสำหรับผู้ใช้นถนนโดยทั่วไป

การทรุดตัวแตกต่างกันที่เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุเนื่องมาจาก สะพานซึ่งเป็นโครงสร้างอิสระมีเสาเข็มขึงไปถึงชั้นดินแข็ง หรือชั้นทราย มีการทรุดตัวเกิดขึ้นน้อย ส่วนบริเวณคอสะพานที่มีการออกแบบด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ใช้เสาเข็มผ่อนความยาว (Relief Piles) หรือใช้วัสดุเบาพวกซีเมนต์แกลบลผสมปูนขาวเป็นวัสดุถม หรือการใช้เข็มทรายประกอบการอัดดินเดิมให้แน่น (Sand - drained and Preloading) มักจะเกิดการทรุดตัวที่มากกว่า จึงส่งผลกระทบต่อทำให้เกิดปัญหาดังกล่าว ซึ่งทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงสูงมาก

การศึกษาเปรียบเทียบจากอดีตจนถึงปัจจุบันในประเทศไทยนั้น เชื่อว่าการแก้ไขปัญหาการทรุดตัวที่แตกต่างกันของสะพานกับบริเวณคอสะพานที่ผ่านบริเวณดินอ่อนนั้น วิธีที่ให้ผลในขั้นนำพอใจคือ การใช้เสาเข็มผ่อนความยาวแบบที่มีแผ่นคอนกรีต เสริมเหล็กอยู่บนหัว

เสาเข็มหรือหน่วยแบริ่ง (Bearing Unit) (วิชาญ , 2523)

วิทยานิพนธ์เล่มนี้จึงได้ทำการศึกษาเพื่อหาความเหมาะสมในทางปฏิบัติสำหรับการทำนายการทรุดตัวของคอสะพานในบริเวณดินอ่อน โดยใช้หน่วยแบริ่งด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามสมมติฐานของ Terzaghi (1952) , Tomlinson (1979) , Poulos and Davis (1980) ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ในการออกแบบก่อสร้างคอสะพานให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

วัตถุประสงค์ของการศึกษาการทรุดตัวของคอสะพานในบริเวณดินอ่อน โดยใช้หน่วยแบริ่งมีดังนี้ คือ

1. ศึกษาลักษณะการทรุดตัวของคอสะพานในบริเวณดินอ่อนโดยใช้หน่วยแบริ่ง
2. ศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในทางปฏิบัติเพื่อใช้ในการทำนายการทรุดตัวของคอสะพานในบริเวณดินอ่อน โดยใช้หน่วยแบริ่งให้ได้ผลอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ
3. เปรียบเทียบผลของการทรุดตัวที่คาดการณ์ไว้กับการทรุดตัวที่วัดได้ในสนามจริง เพื่อประโยชน์ในการหาความเหมาะสมในการออกแบบคอสะพาน โดยวิธีใช้หน่วยแบริ่ง

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษา วิเคราะห์การทรุดตัวที่แตกต่างกันของสะพานกับบริเวณคอสะพาน ในบริเวณดินอ่อนที่ใช้หน่วยแบริ่ง สถานที่ที่ทำการศึกษาคือ บริเวณคอสะพานทั้งสองฝั่งของสะพานข้ามคลองปลัดเปรียง ที่หลักกิโลเมตร 6 + 402.755 ของทางหลวงสายบางนา - บางปะกง (ทางหลวงหมายเลข 34)
2. ทำการวิเคราะห์การทรุดตัวของคอสะพานด้วยวิธีการดั้งเดิม (Convention) ของ Terzaghi (1952) กับ Tomlinson (1979)
3. ทำการวิเคราะห์การทรุดตัวของคอสะพานด้วยวิธี Modified Theory of Elasticity ของ Poulos และ Davis (1980)
4. ทำการวิเคราะห์การทรุดตัวของคอสะพานโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป " SAPF " (Settlement Analysis of Pile Foundation) ซึ่งพัฒนาโดย Pongchai (1985) ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ของ IBM รุ่น Personal

Computer โดยใช้ระบบควบคุมการทำงาน DOS version 3.0

5. ศึกษาการทรุดตัวของบริเวณคอสะพานปลัด เปรียบที่ได้จากการวัดในสนามจริง โดยการติดตั้งเครื่องมือวัดในสนาม คือ Settlement plates และ Open Stand pipe Piezometers

6. เปรียบเทียบผลที่ได้ด้วยวิธีในข้อ 2 , 3 , 4 กับผลที่วัดได้ในสนามจริง ซึ่งใช้วิธีของ Asaoka (1978) ในการประมาณค่าการทรุดตัวสุดท้าย (Final Settlement)

7. ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยได้จากการเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดินคงสภาพในสนามและนำมาทำการทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติชั้นพื้นฐานและคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรม ในห้องปฏิบัติการ การทดสอบต่าง ๆ ใช้มาตรฐานของ ASTM ส่วนการวัดค่าการทรุดตัวที่เกิดขึ้นในสนามยอมให้มีความผิดพลาดไม่เกิน ± 2 มิลลิเมตร และข้อมูลของการทดสอบเสาเข็มขนาดต่าง ๆ ได้ข้อมูลจากบริเวณใกล้เคียงคือ การทดสอบเสาเข็มในโครงการพิเศษและบริเวณชุมชนบางนา ระยะที่ 1 ของการเคหะแห่งชาติ

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการศึกษาวิจัย

1. เพื่อทราบพฤติกรรมและลักษณะของการทรุดตัวของคอสะพาน ในบริเวณดินอ่อน โดยใช้หน่วยแบริ่ง หรือ Embankment slab on piles

2. เพื่อประมาณการทรุดตัวของคอสะพานแบบที่มีหน่วยแบริ่งได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบคอสะพานที่มีหน่วยแบริ่งในการแก้ไขปัญหาการทรุดตัวที่ต่างกัน ของสะพานกับคอสะพานในอนาคต

3. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อกรมทางหลวงและกรุงเทพมหานคร ในการบรรเทาปัญหาการทรุดตัวของคอสะพาน