

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การออกแบบงานทางบนพื้นที่ที่มีการทับถมของดินตะกอนหนาแน่นมาก ผู้ออกแบบมักจะประสบปัญหาทางด้านการทรุดตัวที่ไม่เท่ากันระหว่างสะพานกับคันทาง เนื่องจากสะพานมีโครงสร้างอยู่บนเสาเข็มซึ่งวางอยู่บนชั้นดินแข็ง ในขณะที่คันทางวางตัวอยู่บนชั้นดินเดิมซึ่งเป็นดินอ่อน จึงได้มีการคิดค้นวิธีการต่างๆ เพื่อแก้ปัญหการทรุดตัวที่ไม่เท่ากัน วิธีการที่ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพที่สุดคือการใช้เสาเข็มรับน้ำหนักร่วมกับแผ่นคอนกรีต โดยลดความยาวเสาเข็มลงเป็นระยะๆ (Bearing unit with relief pile) เพื่อเพิ่มการทรุดตัวของคันทาง จนกระทั่งปรับสภาพการทรุดตัวเข้ากับคันทางที่วางตัวอยู่บนชั้นดินอ่อน

ปัญหาที่พบของโครงสร้างปรับสภาพการทรุดตัว (Transition Unit Structure) แบบเสาเข็มผ่อนความยาว (Relief Pile) ที่ก่อสร้างบนชั้นดินเหนียวอ่อนในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ได้แก่

- 1) การเกิดการทรุดตัวที่ไม่เท่ากัน (Differential Settlement) ที่รอยต่อระหว่างโครงสร้างปรับสภาพการทรุดตัวกับสะพาน ทำให้รุดต้องชะลอตัวเมื่อต้องขึ้นและลงสะพาน
- 2) การทรุดตัวของโครงสร้างปรับสภาพการทรุดตัวทำให้ผิวถนนเกิดการทรุดตัวไม่สม่ำเสมอและเกิดความลาดชันของผิวถนนมากกว่าค่าความลาดชันปลอดภัย

ปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าวทำให้เกิดปัญหาทางด้านอุบัติเหตุทางการจราจรและทำให้ยานพาหนะได้รับความเสียหาย ซึ่งทางราชการต้องจัดงบประมาณเป็นจำนวนมากเพื่อทำการซ่อมแซมผิวการจราจร

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยที่นำเสนอวิธีการออกแบบโครงสร้างปรับสภาพการทรุดตัวเพื่อเป็นทางเลือกสำหรับผู้ออกแบบในการใช้งาน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อนำเสนอวิธีการวิเคราะห์การทรุดตัวที่เหมาะสมกับโครงสร้างปรับสภาพการทรุดตัว โดยมุ่งเน้นไปที่การพิจารณาค่าตัวแปรต่างๆ (Parameter) โดยการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์และการตรวจวัดข้อมูลจากสนาม
- 2) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการแบ่งถ่ายน้ำหนักระหว่างเสาเข็มสั้นกับแผ่นพื้นคอนกรีต
- 3) ศึกษาปัญหาการทรุดตัวเพื่อทำการนำเสนอข้อแก้ไขในแนวทางต่างๆ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1) ศึกษาและวิเคราะห์การทรุดตัวของโครงสร้างปรับสภาพการทรุดตัวที่ก่อสร้างบนชั้นดินเหนียวกรุงเทพฯ โดยใช้ข้อมูลที่มีการเก็บจากสะพานของทางหลวงพิเศษ กรุงเทพฯ-ชลบุรี (สายใหม่)
- 2) ศึกษาพฤติกรรมการแบ่งถ่ายน้ำหนักระหว่างเสาเข็มรูปตัวไอ ยาว 6 เมตรกับแผ่นคอนกรีต
- 3) ศึกษาพารามิเตอร์ที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์การทรุดตัวของโครงสร้างดังกล่าว
- 4) นำเสนอวิธีการวิเคราะห์การทรุดตัวของโครงสร้างปรับสภาพการทรุดตัว
- 5) ทำการวิเคราะห์การทรุดตัวของโครงสร้างปรับสภาพการทรุดตัวด้วยวิธีการที่นำเสนอแล้วนำไปเปรียบเทียบกับผลที่วัดได้จากสนาม

1.4 คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

Transition Structure :	โครงสร้างปรับสภาพการทรุดตัว ใช้ในการปรับการทรุดตัวระหว่างโครงสร้างที่มีการทรุดตัวไม่เท่ากัน เพื่อให้เกิดความลาดชันที่มีลักษณะการใช้งานที่ปลอดภัย
Neutral Plane :	ตำแหน่งบนเสาเข็มที่เสาเข็มมีการเคลื่อนตัวสัมพันธ์กับดินที่อยู่รอบข้าง, จุดสมดุลของแรงในแนวแกนที่กระทำต่อเสาเข็ม และเป็นตำแหน่งของฐานรากเสมือนตามวิธีการของ Terzaghi and Peck (1948)

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ประโยชน์ทางด้านวิชาการ

- 1) เพิ่มความเข้าใจพฤติกรรมการรับน้ำหนักของเสาเข็มที่มีต่อการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างปรับสภาพการทรุดตัว
- 2) ได้ทราบพารามิเตอร์ที่มีความสำคัญในการวิเคราะห์การทรุดตัว

2. ประโยชน์ทางด้านการนำไปใช้

- 1) ผู้ออกแบบมีทางเลือกวิธีการออกแบบโครงสร้างปรับสภาพการทรุดตัวที่ให้ผลการทรุดตัวตรงกับสภาพที่เกิดขึ้นจริงมากขึ้น

- 2) ทำให้โครงสร้างปรับสภาพการทรุดตัวให้ผลการทรุดตัวที่ใกล้เคียงกับลักษณะการทรุดตัวที่ต้องการมากขึ้น
- 3) ช่วยลดงบประมาณรายจ่ายของประเทศในการบำรุงรักษาผิวการจราจรบริเวณคอสะพาน
- 4) การปรับสภาพการทรุดตัวที่ดีขึ้นทำให้อุบัติเหตุและความเสียหายที่มีต่อชีวิตและทรัพย์สินของผู้ใช้ทางลดลง

1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

- 1) ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2) ทำการศึกษาพฤติกรรมการแบ่งถ่ายน้ำหนักระหว่างเสาเข็มรูปตัวไอ ยาว 6 เมตร กับแผ่นคอนกรีต โดยการทดสอบในสนาม
- 3) นำเสนอวิธีการวิเคราะห์การทรุดตัวของโครงสร้างปรับสภาพการทรุดตัว
- 4) รวบรวมข้อมูลที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์
- 5) เลือกพารามิเตอร์ที่ต้องใช้ในการวิเคราะห์จากข้อมูลที่รวบรวมมา
- 6) วิเคราะห์การทรุดตัวของโครงสร้างปรับสภาพการทรุดตัวด้วยวิธีการที่นำเสนอ
- 7) เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์กับผลการทรุดตัวที่เกิดขึ้นจริงในสนาม
- 8) ทำการปรับค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ถ้าหากผลที่ได้จากการวิเคราะห์ยังไม่สอดคล้องกับค่าการทรุดตัวที่เกิดขึ้นจริง
- 9) ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการเดียวกัน โดยใช้ข้อมูลของสะพานอื่นๆ
- 10) สรุปผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการที่นำเสนอ