



1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

ในขณะที่การก่อสร้างรถไฟฟ้าได้คิดได้เริ่มขึ้นแล้วในเขตกรุงเทพฯชั้นใน เป็นที่ยอมรับกันว่า ความรู้และความเข้าใจในเทคโนโลยีพื้นฐานที่ใช้ในการก่อสร้างอุโมงค์ของวิศวกรไทยนั้นยังมีค่อนข้างจำกัดทำให้การคาดคะเนผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการก่อสร้างอุโมงค์นั้นทำได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการเคลื่อนตัวของดินซึ่งจะมีผลกระทบต่อโครงสร้างอื่นๆในบริเวณข้างเคียงเพราะในบริเวณกรุงเทพฯชั้นในมีการก่อสร้างอาคารและโครงสร้างอื่นๆอีกมากมาย ในขณะที่ทำการก่อสร้างอุโมงค์หากสามารถทำการคาดคะเนการทรุดตัวของดินเนื่องจากการก่อสร้างอุโมงค์นั้นได้ล่วงหน้าด้วยความแม่นยำในระดับหนึ่งแล้ว วิศวกรก็สามารถใช้ค่าที่คาดคะเนได้เหล่านี้เป็นค่าอ้างอิงที่จะชี้ให้เห็นถึงความเสี่ยงในการก่อสร้างอุโมงค์ในตำแหน่งต่างๆเหล่านั้นได้ เช่น ถ้าหากในขณะที่ทำการก่อสร้างผ่านจุดอ้างอิงจุดใดจุดหนึ่งที่ได้ทำการคาดคะเนการทรุดตัวไว้แล้วนั้นหากพบว่าการทรุดตัวจริงที่เกิดขึ้นมีค่าสูงกว่าค่าอ้างอิงค่อนข้างมากย่อมเป็นสัญญาณชี้บอกต่อผู้รับผิดชอบในส่วนนั้นว่า มีความจำเป็นที่จะต้องตรวจสอบสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องอย่างรอบคอบก่อนที่จะผ่านเลยไป

นอกจากนี้แล้วในการคำนวณเพื่อคาดคะเนการทรุดตัวของดินอันเนื่องมาจากการก่อสร้างอุโมงค์นั้น จำเป็นต้องมีการปรับปรุงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับพฤติกรรมของดินในแต่ละพื้นที่ซึ่งในกรณีของดินกรุงเทพฯนั้นยังไม่เคยมีหน่วยงานใดได้จัดทำไว้ก่อน การพัฒนาแบบทางคณิตศาสตร์นี้จำเป็นต้องมีการศึกษาพฤติกรรมของดินในห้องปฏิบัติการอย่างเพียงพอและเหมาะสมแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองเหล่านี้มาประมวลตามหลักการทางกลศาสตร์เพื่อสร้างเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงขึ้นนี้ ยังสามารถนำไปดัดแปลงและประยุกต์ใช้ในงานอื่นๆนอกจากการก่อสร้างอุโมงค์ได้เช่นกัน แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นจำเป็นต้องมีการนำไปใช้ประกอบกับระบบการคำนวณที่เรียกว่า Finite element analysis ซึ่งจะทำการคาดคะเนพฤติกรรมต่างๆ ของดินทำได้ง่ายยิ่งขึ้นโดยใช้โปรแกรม Finite element analysis และมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อวิศวกรในการคาดคะเนพฤติกรรมของดินกรุงเทพฯ ในบริเวณที่จะทำการก่อสร้างอุโมงค์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อคาดคะเนการทรุดตัวของผิวดินเนื่องจากการก่อสร้างอุโมงค์ในเขต กรุงเทพฯ
- 2) เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สามารถอธิบายพฤติกรรมของดินกรุงเทพฯ โดยที่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้ จะถูกประมวลผลขึ้นจากผลการทดสอบต่างๆที่ได้จากห้องปฏิบัติการ โดยจะเน้นในด้านการทดสอบที่เกี่ยวข้องกับการลดแรง
- 3) เพื่อปรับปรุงโปรแกรม Finite element analysis โดยผนวกแบบจำลองที่สร้างขึ้นใหม่ลงในโปรแกรม เพื่อคำนวณหาพฤติกรรมของดินระหว่างและหลังการก่อสร้างอุโมงค์
- 4) เพื่อพัฒนาปรับปรุงเครื่องมือทดสอบต่างๆในห้องปฏิบัติการให้สามารถใช้งานได้ อย่างเต็มประสิทธิภาพที่มีอยู่

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

โครงการศึกษานี้จะครอบคลุมกิจกรรม 2 ส่วน คือ

- 1) ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพฤติกรรมของดินกรุงเทพฯ ในสภาวะลดแรงในห้องปฏิบัติการ
- 2) ศึกษาและพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของดินกรุงเทพฯ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของดินในสภาวะลดแรง
- 3) ศึกษาและปรับปรุงโปรแกรม Finite element analysis เพื่อคำนวณหาพฤติกรรมของดินกรุงเทพฯ ต่อการก่อสร้างอุโมงค์