

บทที่ 1

บทนำ



1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุโมงค์เป็นโครงสร้างใต้ดินที่มีความจำเป็นในด้านสาธารณูปโภค โดยเฉพาะในประเทศที่ค่อนข้างพัฒนาแล้วมีการใช้อุโมงค์กับงานหลากหลายประเภท ทั้งงานส่งน้ำประปา งานการระบายน้ำ งานเดินระบบไฟฟ้า ระบบขนส่งมวลชน เป็นต้น ซึ่งการใช้โครงสร้างใต้ดินเช่นอุโมงค์อาจจะมีปัญหาในเรื่องของความยากลำบากและต้นทุนในการก่อสร้าง แต่ก็มีข้อดีหลายประการได้แก่ ความสวยงามของภูมิทัศน์ สามารถก่อสร้างได้ในบริเวณที่มีพื้นที่จำกัด การไม่ต้องเวนคืนพื้นที่ เป็นต้น

ปัญหาสิ่งกีดขวางแนวทางการขุดเจาะ เป็นปัญหาหนึ่งที่มีมักจะพบในการก่อสร้างอุโมงค์โดยเฉพาะเมื่อเส้นทางอุโมงค์มีการผ่านเข้าไปในแนวชุมชน ซึ่งการเคลื่อนตัวของมวลดินจากการขุดเจาะอาจส่งผลกระทบต่อโครงสร้างบริเวณใกล้เคียง ลักษณะปัญหาดังกล่าวเช่น การขุดเจาะอุโมงค์ใกล้โครงสร้างผิวดิน การขุดเจาะอุโมงค์ลอดผ่านอาคารบ้านเรือน การขุดเจาะอุโมงค์ทะลุผ่านแนวเสาเข็มตลอดไปจนถึงแนวอุโมงค์มีการตัดผ่านหรือเข้าใกล้แนวอุโมงค์เดิมที่ได้มีการก่อสร้างไว้ก่อนแล้ว ซึ่งในโครงการก่อสร้างรถไฟฟ้าใต้ดินสายแรกของประเทศไทย ก็มีความจำเป็นต้องก่อสร้างอุโมงค์ตัดผ่านแนวอุโมงค์เดิมซึ่งเป็นอุโมงค์ประปาที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นอุโมงค์ประปาที่ส่งน้ำแก่พื้นที่เขตเมืองชั้นในและพื้นที่ธุรกิจที่สำคัญ ดังนั้นตลอดการก่อสร้างจึงต้องมีการวางแผนและควบคุมการเคลื่อนตัวของมวลดินเป็นอย่างดี

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงพฤติกรรมการทรุดตัวกรณีการเจาะอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดิน ตัดลอดผ่านแนวอุโมงค์ส่งน้ำของการประปานครหลวงประปาบริเวณสามย่าน โดยทำการจำลองสภาพการขุดเจาะแบบ 3 มิติ เพื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการติดตั้งเครื่องตรวจวัดทางธรณีเทคนิคในสนาม และนำเสนอถึงแนวทางที่น่าจะเป็นประโยชน์แก่การประเมินผลกระทบจากการขุดเจาะ สำหรับโครงการอื่นในอนาคตต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาลักษณะพฤติกรรมและการเคลื่อนตัวของชั้นดินกรุงเทพฯ เนื่องจากการขุดเจาะอุโมงค์
- 2) เพื่อศึกษาถึงอุปสรรค ปัญหา และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการขุดเจาะอุโมงค์ลอดใต้อุโมงค์ส่งน้ำประปา
- 3) เพื่อศึกษาวิธีการคาดคะเนการทรุดตัวที่เกิดขึ้นที่ผิวดินและที่ระดับความลึกต่างๆ เพื่อที่จะนำไปใช้ในการคาดคะเนการทรุดของชั้นดินกรุงเทพฯ จากการขุดเจาะอุโมงค์
- 4) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบค่าการทรุดตัวของดินที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี FDA กับค่าการทรุดตัวจริงที่วัดได้ในสนาม

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ จะศึกษาถึงลักษณะพฤติกรรมในการทรุดตัว และวิธีการคาดคะเนการทรุดตัวที่เกิดขึ้นที่ผิวดินและที่ระดับความลึกต่างๆเนื่องจากการขุดเจาะอุโมงค์ รวมทั้งจะศึกษาถึงอุปสรรคปัญหาตลอดจนผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการขุดเจาะอุโมงค์ลอดใต้อุโมงค์ส่งน้ำประปา โดยขอบเขตของการวิจัยแบ่งได้เป็นดังนี้

- 1) ศึกษาลักษณะพฤติกรรมของการทรุดตัวและการเคลื่อนตัวของดิน เนื่องจากการขุดเจาะอุโมงค์ โดยศึกษาจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากติดตั้งเครื่องวัดทางธรณีเทคนิคในจากการก่อสร้างอุโมงค์รถไฟฟ้าใต้ดินลอดผ่าน อุโมงค์ประปาบริเวณสามย่าน
- 2) ศึกษาวิธีการคาดคะเนการทรุดตัวของดินเนื่องจากการขุดเจาะอุโมงค์ โดยการวิเคราะห์ค่าที่ตรวจวัดได้ในสนาม เปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการจำลองด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
- 3) ทำการศึกษาโดยจำลองการขุดเจาะ(Simulation) แบบ 3 มิติด้วยโปรแกรม FLAC3D
- 4) เป็นการศึกษากการขุดเจาะอุโมงค์ในชั้นดินกรุงเทพเท่านั้น

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ทำให้ทราบถึงทฤษฎีและวิธีการที่จะนำไปใช้คาดคะเนการทรุดตัวของชั้นดิน และความเหมาะสมของพารามิเตอร์ที่จะใช้วิเคราะห์การทรุดตัวของชั้นดินกรุงเทพฯ แบบ 3 มิติ
- 2) เป็นการศึกษาแนวทางการวิเคราะห์ปัญหาและการจำลองเสมือนการขุดเจาะแบบ 3 มิติ ด้วยการใช้โปรแกรม FLAC3D
- 3) เป็นการเรียนรู้ขั้นตอนการทำงานและวิธีการก่อสร้างอุโมงค์ด้วยระบบหัวเจาะ Earth Pressure Balance Shield (EPBS) และการประยุกต์สู่การจำลองการขุดเจาะ
- 4) เป็นการศึกษาวิจัยถึงการทรุดตัวของดินที่เกิดขึ้นจริงในสนามเนื่องจากการขุดเจาะอุโมงค์ ที่มีลักษณะเป็นกรณีพิเศษเฉพาะซึ่งจะมีประโยชน์ในการใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและเปรียบเทียบกับโครงการก่อสร้างอื่นในอนาคตต่อไป