



สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

1) ในการวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการเคลื่อนตัวของผิวดิน เนื่องจากการขุดเจาะอุโมงค์ผ่านสิ่งกีดขวางใต้ดินสามารถแบ่งออกเป็น 3 กรณีคือ

กรณีที่ 1 มีการขุดเจาะอุโมงค์ลอดผ่านใต้ฐานรากเสาเข็ม

กรณีที่ 2 มีการขุดเจาะอุโมงค์ลอดผ่านแนวเสาธาณูปโภค

กรณีที่ 3 มีการขุดเจาะอุโมงค์ตัดผ่านฐานรากเสาเข็ม

พบที่มีการเคลื่อนตัวของบริเวณผิวดินแบ่งเป็น 3 ช่วงคือ

- Flow In shield เป็นการทรุดตัวที่เกิดในช่วงแรกก่อนที่หัวเจาะจะถึงตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่องมือวัดการทรุดตัวเอาไว้ โดยจะเกิดการทรุดตัวที่ด้านหน้าหัวเจาะ ที่ระยะประมาณ 30 m. ก่อนหัวเจาะจะถึงตำแหน่งที่ทำการพิจารณา โดยทุกกรณีมีแนวโน้มการทรุดตัวของดินเพิ่มขึ้นเมื่อหัวเจาะเข้าใกล้ตำแหน่งหน้าตัดที่ทำการพิจารณาและมีการทรุดตัวมากที่สุดเมื่อหัวเจาะอยู่ที่หน้าตัดนั้น

- In Shield เป็นการทรุดตัวที่เกิดขึ้นในช่วงที่หัวเจาะเคลื่อนมาถึงหน้าตัดที่ทำการตรวจวัดการทรุดตัว จนกระทั่งหัวเจาะเลยไปเป็นระยะเท่ากับความยาวหัวเจาะ ประมาณ 9.4 m. พบว่าในกรณีที่ 2 ซึ่งเป็นบริเวณที่ไม่มีแนวเสาเข็มอยู่ใกล้เคียงมีการทรุดตัวของดินที่เท่า ๆ กันตลอดความยาวของหัวเจาะ แต่ในกรณีที่ 1 และ 3 มีเสาเข็มอยู่บนแนวอุโมงค์ พบที่มีการทรุดตัวของดินที่ไม่เท่ากันตลอดความยาวหัวเจาะ และในบริเวณนี้มีปริมาณการทรุดตัวที่มากกว่าการทรุดตัวในช่วงแรก

- Tail Voids เป็นการทรุดตัวที่เกิดขึ้นช่วงท้ายซึ่งขอบของหัวเจาะได้พ้นจากหน้าตัดที่ทำการพิจารณา ซึ่งบริเวณนี้จะเกิดช่องว่างขึ้นเนื่องจากความหนาของหัวเจาะ โดยทุกกรณีมีแนวโน้มการทรุดตัวของดินเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อขอบท้ายของหัวเจาะพ้นหน้าตัดที่ทำการพิจารณาและมีการทรุดตัวมากขึ้นเรื่อย ๆ จนเมื่อหัวเจาะพ้นแนวหน้าตัดไปประมาณ 20 m. จะมีแนวโน้มการทรุดตัวที่ลดลงจนกระทั่งคงที่ที่หัวเจาะพ้นตำแหน่งพิจารณาไปประมาณ 40 m.

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

5) ในการก่อสร้างอุโมงค์ในเขตพื้นที่เมือง ที่เต็มไปด้วยที่อยู่อาศัยและอาคารมากมายนั้น จะต้องอาศัยความระมัดระวังเป็นอย่างมาก ตั้งแต่ขั้นตอนการสำรวจวางแผนเส้นทาง การออกแบบ การกำหนดลำดับขั้นตอนและการเลือกใช้ แรงงาน วัสดุและเครื่องจักรที่เหมาะสมใน สภาวะสิ่งแวดล้อมในการทำงานที่แตกต่างกัน การควบคุมและตรวจสอบงานอย่างสม่ำเสมอ จะ สามารถควบคุมผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากงานก่อสร้างอุโมงค์ได้

6) เครื่องมือวัดการเคลื่อนตัวของดินและโครงสร้างมีมากมายหลายอย่างที่แตกต่างกัน การเลือกใช้เครื่องมือให้ถูกต้องกับสภาวะงานนั้นเป็นสิ่งจำเป็นยิ่ง

การวัดการเคลื่อนตัวในทางด้านข้างของดินจะต้องใช้เครื่องมือ Inclinator ซึ่งจะต้องมีการติดตามข้อมูลเพื่อใช้ในการประเมินผลความเสียหายที่เกิดกับโครงสร้างอย่างต่อเนื่องเพื่อจะได้ แก้ปัญหาได้ทันเวลาที่ในกรณีที่มีการเคลื่อนตัวเกิดขึ้นมากเกินระดับที่กำหนดเอาไว้

การวัดการเคลื่อนตัวในแนวตั้งที่ผิวดิน หรือโครงสร้างบนผิวดิน จะต้องทำการติดตั้ง เครื่องมือ Ground Surface Settlement Marker หรือ Structural Surface Settlement marker ซึ่ง การใช้อุปกรณ์ดังกล่าวนี้ควรจะต้องทำการติดตั้งในบริเวณที่ไม่มีผลกระทบต่อการวัดค่าการ เคลื่อนตัวอันเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อมภายนอก เช่น ติดตั้งใกล้กับบริเวณที่มีการสัญจรไปมา ซึ่ง อาจทำให้ค่าที่วัดได้นั้นมีความคลาดเคลื่อน

5.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาเพิ่มเติม

1) ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ทำการศึกษาแต่เพียงการเคลื่อนตัวของดินเนื่องจากการขุดเจาะอุโมงค์ผ่านลิ่งกีดขวางใต้ดินโดยมิได้นำปัจจัย การควบคุมหัวเจาะ ความเร็วในการขุด เจาะ การใช้วัสดุ grouting การก่อสร้างข้างเคียงและผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมในบริเวณใกล้เคียง มาทำวิเคราะห์

2) การเก็บผลข้อมูลนั้นควรจะทำการเก็บข้อมูลต่อเนื่องมากกว่า 1 เดือนซึ่ง อาจจะได้ผลที่แม่นยำกว่า

3) การติดตั้ง Surface Settlement Marker ควรจะทำการติดตั้งหลาย ๆ จุดใน หน้าตัดทดสอบนั้น ๆ เพื่อจะได้มีผลเปรียบเทียบข้อมูลที่วัดได้