



1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเกิดแผ่นดินไหว เป็นภัยพิบัติทางธรรมชาติที่สร้างปัญหาและความเสียหายให้กับมนุษย์และสิ่งก่อสร้างเป็นอย่างมาก ทางเลือกหนึ่งในการลดทอนความเสียหาย คือการออกแบบให้สิ่งก่อสร้างสามารถต้านทานแรงสั่นสะเทือนที่เกิดจากแผ่นดินไหว

ประเทศไทย เป็นประเทศที่เกิดแผ่นดินไหวมาแล้วหลายครั้ง โดยคลื่นแรงสั่นสะเทือนที่ค่อนข้างรุนแรง มีผลมาถึงกรุงเทพมหานครและจังหวัดในภาคกลาง ในปัจจุบันประเทศไทยได้ออกกฎกระทรวงสำหรับใช้ควบคุมการก่อสร้างอาคารต่าง ๆ ในเขตที่เกิดแผ่นดินไหวให้สามารถทนทานต่อแรงแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว ดังนั้นข้อมูลคุณสมบัติทางพลศาสตร์ (Dynamic) ของดิน ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญ สำหรับการคาดคะเนการเคลื่อนตัวของดิน และใช้ในการออกแบบสิ่งก่อสร้างในบริเวณที่เกิดแผ่นดินไหว จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำการศึกษา ซึ่งการศึกษาคคุณสมบัติทางพลศาสตร์ของดินอ่อน ที่ผ่านมานั้นทำกันมากในประเทศที่มีความเสียหายจากแผ่นดินไหวสูง คุณสมบัติทางพลศาสตร์ของดินเหนียวที่ทำการศึกษากันมาก ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงโมดูลัสเฉือน (Shear Modulus) และอัตราส่วนแดมป์พิง (Damping ratio) ส่วนในดินทรายที่ทำการศึกษากันได้แก่ โมดูลัสเฉือน อัตราส่วนแดมป์พิง และ Liquefaction potential เป็นต้น

ปัจจุบันการทดสอบเพื่อหาค่าโมดูลัสเฉือน กระทำกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งสามารถแยกได้เป็นสองวิธีใหญ่ด้วยกันคือ การทดสอบในสนาม และการทดสอบในห้องปฏิบัติการซึ่งสามารถเลือกวิธีการได้หลายแบบ การทดสอบโดยการวัดความเร็วของคลื่นเฉือน (Shear wave velocity) ที่วิ่งผ่านดินโดยอาศัยเบนเดอร์อีลิเมนต์ (Bender element) เป็นตัวส่งและรับคลื่นเฉือน เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ดี และเป็นที่ยอมรับ โดยเฉพาะการใช้ คลื่นรูปขั้นบันได (Step wave) และ คลื่นดรูปไซน์ (Sine pulse wave) อย่างไรก็ตาม การทดสอบด้วยวิธีนี้ยังต้องการปรับปรุงอยู่พอสมควร เนื่องจาก สัญญาณของคลื่นความถี่ที่วัดได้จากการทดลอง ยังถูกรบกวนอยู่จากสัญญาณภายนอกที่ไม่พึงประสงค์ ทำให้เป็นการยากที่เราจะเลือกตำแหน่งที่ถูกต้องจริงของสัญญาณตัวส่ง

และตัวรับได้ ฉะนั้นจึงเป็นการต้ออย่างยิ่งถ้าจะมีวิธีทำการทดลอง ที่สามารถลดผลกระทบจาก สัญญาณรบกวน ซึ่งเป็นผลให้ให้ได้ค่าที่ถูกต้องตามความจริงยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาความเร็วของคลื่นเฉือนในดินเหนียว โดยใช้ขบวน คลื่นรูปไซน์แปรความถี่ (Swept sine wave) โดยแบ่งย่อยการศึกษาออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการหาค่าความเร็วของคลื่นเฉือน โดยใช้ขบวนคลื่นรูปไซน์แปรความถี่ ประกอบกับการประยุกต์ใช้เทคนิค คอรีเรชัน (Correlation method) ในการหาค่าแห่งที่ถูกต้อง แม่นยำของสัญญาณคลื่น
2. ศึกษาความแตกต่างของความเร็วของคลื่นเฉือน ที่ได้จากการใช้ ขบวนคลื่นรูปไซน์แปร ความถี่ คลื่นรูปขั้นบันได และ คลื่นตลรูปไซน์
3. ศึกษาผลของการใช้ความกว้างแถบความถี่ (bandwidth) ที่แตกต่างกัน ที่มีต่อความ ถูกต้องของการวัดค่าความเร็วของคลื่นเฉือน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้จะทำการศึกษาคุนสมบัติทางด้านพลศาสตร์ของดิน โดยใช้ดินเหนียวในบริเวณ กรุงเทพมหานครที่ระดับความลึกประมาณ 7-12 เมตร เป็นแห่งตัวอย่างทดสอบในห้องปฏิบัติการ การทดสอบจะกระทำโดยใช้เครื่องทดสอบการอัดตัวคายนํ้าในหนึ่งมิติ (Oedometer apparatus) ที่ถูกดัดแปลงโดยติดตั้งเบนเดอริอิลิเมนต์ ไว้ที่ด้านบนและด้านล่างของแห่งตัวอย่าง การทดสอบ จะทำกับแห่งตัวอย่างดินที่ถูกอัดตัวคายนํ้า (Consolidation) ตามสภาพจริงในสนาม ก่อนทำการ หาค่าความเร็วคลื่นเฉือน โดยใช้คลื่นชนิดต่าง ๆ แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ตาม วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกได้ดังนี้

1. เกิดการพัฒนาวิธีการหาค่าความเร็วคลื่นเฉือน ให้ถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

2. ทำให้ทราบถึงขีดจำกัดของวิธีการทดสอบว่ามีระดับความถูกต้องมากน้อยเพียงใด
3. สามารถนำวิธีการที่ได้ปรับปรุงไปใช้ในการทดสอบหาค่าต่าง ที่จำเป็นต่อการออกแบบทางด้านพลศาสตร์ เช่น ฐานรากของเครื่องจักร (Machine foundation) ทั้งแบบฐานรากตื้น (Shallow foundation) และแบบฐานรากลึก (Deep foundation)
4. ทำให้เกิดความสนใจ และ เข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติทางพลศาสตร์ของดินมากขึ้น และเป็นแนวทางในการศึกษา การนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไปในอนาคต