

บทที่ 5

สรุปผลการทดสอบและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดสอบ

จากผลการทดสอบเพื่อศึกษาการเกิด Localization ในดินทรายโดยใช้ความเร็วคลื่นแรงเฉือนในอุปกรณ์ทดสอบความไม่สม่ำเสมอและในเครื่องมือทดสอบแบบแรงอัดสามแกนรวมถึงการวิเคราะห์ภาพถ่ายนั้นสามารถสรุปได้ดังนี้

- หน่วยแรงประสิทธิผลตามแนวตั้งมีผลต่อความเร็วคลื่นแรงเฉือนในการทดสอบหาความเร็วคลื่นแรงเฉือนในอุปกรณ์ทดสอบความไม่สม่ำเสมอของดิน โดยพบว่าเมื่อทำการเพิ่มแรงประสิทธิผลตามแนวตั้ง ค่าความเร็วคลื่นแรงเฉือนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามความเค้นในแนวตั้งที่เพิ่มขึ้น โดยที่ค่าความเร็วคลื่นแรงเฉือนจะแปรผันตรงกับแรงประสิทธิผลตามแนวตั้งซึ่งมีความสัมพันธ์แบบโพลิโนเมียลยกกำลังสอง
- ความเร็วคลื่นแรงเฉือนจะมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อความเค้นบีบอัดแบบเท่ากันทุกทิศทาง (Isotropic confining pressure) ของตัวอย่างดินทรายมีค่าเพิ่มมากขึ้น โดยตัวอย่างดินทรายที่มีสภาพแน่นมีแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นที่มากกว่าดินทรายสภาพหลวมเล็กน้อย
- ค่าความเร็วของคลื่นแรงเฉือนที่เดินทางผ่านมวลดินนั้นขึ้นอยู่กับค่าของสภาวะหน่วยแรง (Stress state) อัตราส่วนช่องว่าง (Void ratio) รวมถึงความเหมือนกันของค่าความหนาแน่นภายในมวลดิน (Uniformity of soil density) โดยจากการทดสอบแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า ความเร็วคลื่นแรงเฉือนสามารถใช้ประมาณค่าอัตราส่วนช่องว่างภายในมวลดินได้ดีในระดับหนึ่ง แม้ว่าจะมีความไม่ต่อเนื่องของความหนาแน่นเกิดขึ้นภายในมวลดินก็ตาม
- ความเค้นเฉลี่ยประสิทธิผล (Mean effective stress) จะมีผลต่อค่าความเร็วคลื่นแรงเฉือนมากกว่าค่าความเค้นเบี่ยงเบน (Deviator stress)
- ภายใต้สภาวะที่ดินรับแรงเฉือน ในช่วงความเครียดน้อย ค่าความเร็วคลื่นแรงเฉือนจะยังมีค่าเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากมวลดินยังมีพฤติกรรมการรับน้ำหนักแบบยืดหยุ่น (Elastic) แต่ในช่วงของอัตราส่วนความเค้นหลัก (Stress ratio) ที่ประมาณ 1.5 ค่าความเร็วคลื่นแรงเฉือนจะเริ่มมีค่าลดลงอย่างต่อเนื่องจากค่าสูงสุด และจากการวิเคราะห์ภาพถ่ายความเครียดเฉพาะจุด (Local axial strain) พบว่าภายในมวลดินเริ่มเกิดความไม่ต่อเนื่องขึ้นในบางจุดและความไม่ต่อเนื่องดังกล่าวจะขยายตัวเป็นแถบของรอยเลื่อนต่อไป โดยอาจกล่าวได้ว่า ณ จุดที่เกิดความไม่ต่อเนื่องนี้ (ความเร็วคลื่นแรงเฉือนเริ่มลดลง) เป็นจุดเริ่มต้นของพฤติกรรม Localization ในมวลดินนั่นเอง

- ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าความเร็วคลื่นแรงเฉือน ณ จุดสูงสุดของค่าอัตราส่วนความเค้นหลัก (Stress ratio) นั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน แต่อย่างไรก็ตามจากการวิเคราะห์ภาพถ่ายเฉพาะจุดพบว่าความไม่ต่อเนื่องในมวลดินจะพัฒนาจนเกิดเป็นพฤติกรรม Localization อย่างสมบูรณ์ที่จุดสูงสุดของค่าอัตราส่วนความเค้นหลักนี้

5.2 ข้อเสนอแนะ

- จากข้อจำกัดของการทดสอบแบบแรงอัดสามแกนในการศึกษาพฤติกรรม Localization ในมวลดิน การทดสอบแบบสองระนาบ (Plane strain) อาจจะทำให้การศึกษาได้ผลดียิ่งขึ้น
- เพื่อหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการแปลผลเวลาเดินทางของคลื่นแรงเฉือน (Travel time) ผ่านตัวอย่างดิน ผู้วิจัยอาจใช้เทคนิคใหม่ ๆ ในการคำนวณเวลาเพื่อหาค่าความเร็วคลื่นแรงเฉือนเช่น วิธี Cross-correlation เป็นต้น
- การวิเคราะห์ภาพถ่ายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Imaging analysis software) ที่เหมาะสม จะช่วยให้การคำนวณความเครียดเฉพาะจุดทำได้ง่ายและถูกต้องมากยิ่งขึ้น