

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาทางทฤษฎี และการวิเคราะห์ผลการทดสอบที่ได้จากวิจัยครั้งนี้ ทำให้สามารถรู้ถึงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อค่า Shear Modulus และ Shear Strain ซึ่งสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

5.1.1 อิทธิพลจากตัวแปรต่างๆที่ทำงานทดสอบ

1) ความถี่ (Frequency)

จากผลการทดสอบในบทที่ 4 ในการกำเนิด Shear Wave จำเป็นจะต้องใช้ Bender Element เป็นตัวกำเนิดซึ่งตัว Bender Element ใช้ความถี่ตั้งแต่ 0-500 Hz และความต่างศักย์ที่ 0-200 voltage เมื่อความถี่ที่ใช้กำเนิดคลื่นมีค่าเพิ่มขึ้น จะเป็นผลทำให้เวลาในการเคลื่อนที่ของคลื่นลดลง และเนื่องจากระยะในการเคลื่อนที่มีค่าคงที่ ดังนั้นค่าความเร็วคลื่นแรงเฉือนที่คำนวณได้จึงมีค่าเพิ่มขึ้นและเป็นสัดส่วนเชิงเส้นกับความถี่ที่ใช้กำเนิดคลื่นจากผลการทดลองจึงสามารถสรุปได้ว่าความเร็วคลื่นแรงเฉือนแปรผันตรงกับความถี่ที่ใช้กำเนิด

เนื่องจากค่าความเร็วคลื่นแรงเฉือนแปรผันตรงกับความถี่ที่ใช้กำเนิดและประกอบกับค่าโมดูลัสเฉือนมีความสัมพันธ์กับความเร็วคลื่นแรงเฉือนและค่าความเครียดเฉือนตามสมการที่ 2.23 ในบทที่ 2 ค่าโมดูลัสเฉือนที่คำนวณได้จึงมีค่าแปรผันตามความถี่ แต่ค่าความเครียดเฉือนที่คำนวณได้แปรผกผันกับความถี่ที่ทดสอบ

2) ความสูงคลื่น (Amplitude)

จากผลการทดสอบในบทที่ 4 ได้สรุปผลได้ว่าความสูงของคลื่น (Shear Wave) นั้นส่งผลให้ความสูงคลื่นที่รับได้จาก Bender Element ตัวรับวัดได้มีค่ามากขึ้นตามขนาดที่ส่งไป ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเคลื่อนตัวของอนุภาคดินเมื่อคลื่นแรงเฉือนวิ่งผ่านมีค่ามากขึ้นด้วยทำให้ค่าของความเครียดเฉือนที่คำนวณได้มีค่าเพิ่มขึ้น และเป็นสัดส่วนเชิงเส้นกับความสูงคลื่นที่ใช้กำเนิดคลื่น

จากผลการทดลองจึงสามารถสรุปได้ว่าความเร็วคลื่นแรงเฉือนแปรผันตรงกับความสูงคลื่นที่ใช้กำเนิด ความสูงคลื่นที่เพิ่มขึ้นไม่ทำให้เวลาการเคลื่อนที่ของคลื่นแรงเฉือนเปลี่ยนแปลงในช่วงแคบ จึงสามารถสรุปได้ว่าความสูงคลื่นมีผลกระทบต่อค่าโมดูลัสเฉือน

3) ค่าความเครียด

จากผลการทดสอบในบทที่ 4 ค่าความเครียดเฉือนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อความสูงคลื่นเพิ่มขึ้นเท่านั้น เนื่องจากเวลาการเคลื่อนที่มีค่าค่อนข้างคงที่ แต่ค่าความเร็วอนุภาคมีค่าเพิ่มขึ้น ทำให้ความเครียดที่คำนวณ ($\gamma = \frac{Vp}{Vs}$) มีค่าเพิ่มขึ้นตามขนาดของความเร็วอนุภาค แต่ในทางกลับกันความถี่ทำให้ความเร็วคลื่นแรงเฉือนมีค่าเพิ่มขึ้นและมีอิทธิพลมากกว่าความเร็วอนุภาค ทำให้ความเครียดเฉือนลดลง

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยนี้ เป็นงานวิจัยที่ค่อนข้างมีความละเอียดอ่อน เครื่องวัดที่มีความละเอียดและแม่นยำสูง เพื่อได้ค่าที่ถูกต้อง เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาผลลัพธ์ หรืออธิบายพฤติกรรมที่เกิดขึ้น จึงควรที่จะมีเครื่องมือในการทดสอบที่ทันสมัยในการทดสอบมากขึ้น เช่น

- 1) Oscilloscope เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจจับคลื่น ควรจะมีฟังก์ชันของการลดสัญญาณรบกวน และมีความละเอียดมากขึ้นในการตรวจจับคลื่น
- 2) Function Generator อุปกรณ์กำเนิดแรงดันให้กับ Bender Element ควรจะมีแผงหน้าปัดบอกค่าต่าง และสามารถส่งสัญญาณได้นิ่งและแน่นอน
- 3) Data Logger เป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นเพราะไว้เก็บข้อมูลที่ละเอียด
- 4) การจำลองแบบตัวอย่าง ควรมีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อศึกษาตัวแปรและผลกระทบได้มากขึ้น
- 5) การทดสอบควรจะทำในห้องมืดที่ไม่มีสัญญาณชนิดอื่นรบกวน เช่น บั้มลม เครื่องปรับอากาศ หรือ อุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดต่างๆ
- 6) อุปกรณ์ป้องกันสัญญาณรบกวน (Noise) ในการทดสอบบางครั้งสัญญาณที่ใช้จำเป็นต้องมีความละเอียดมาก เครื่องกรองสัญญาณจึงจำเป็นต่อการทดสอบเพื่อให้ได้ค่าที่แน่นอน และแม่นยำ

การเสนอข้อคิดในครั้งนี เพื่อเป็นการพัฒนาเครื่องมือในการทดสอบ และคิดค้นหาวิธีการ
ทดสอบที่มีประสิทธิภาพ และความแม่นยำเพิ่มมากขึ้นเพื่อใช้ในการทำงานต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย