บทที่ 5

สรุปผลการทดสอบและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดสอบ

งานวิจัยนี้มีเป้าหมายเพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่าง กำลังรับแรงเฉือน กับความหนืดของดินเหนียวโดยนำดินจากบริเวณพระราม 9 มาร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 40 แล้วนำมาทำการทดสอบกับเครื่องทดสอบกำลังรับแรงเฉือนด้วยใบพัดในห้องทดสอบ และเครื่อง Rotational Viscomter ซึ่งเป็นเครื่องที่ได้ทำการปรับปรุงขึ้นใหม่ตามมาตรฐาน ASTM C1276 เพื่อการทดสอบในครั้งนี้ จากผลการทดสอบสามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงเฉือนสำหรับดินเหนียวในช่วงค่าความชื้น 75 - 125% พบว่าผลกระทบจากอัตราเร็วในการหมุน และขนาดของใบพัดที่มีผลต่อภาชนะมีผลกระทอบต่อค่ากำลังรับแรงเฉือนน้อยมากเมื่อเทียบกับค่าความชื้น โดยอัตราเร็วในการเฉือนที่ระนาบวิบัติซึ่งอยู่ในช่วง 1.22 – 14.583 ซม/นาที หรือประมาณ 12 เท่า และผลกระทบจากขนาดของใบพัด จะให้ผลต่างกันไม่เกิน 5%

2. ค่ากำลังรับแรงเฉือนของดินเหนียวที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องทดสอบกำลังรับแรงเฉือนด้วยใบพัดในห้องทดสอบ จะมีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีเหลวดังสมการ

$$c_u = 10.41 \cdot LI.^{-4.45} \qquad \text{kPa.}$$

3. ผลการสอบเทียบเครื่องทดสอบหาค่าความหนืด Rotational Viscometer ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการทดอสอบมีค่า K เท่ากับ 0.0022236 สามารถหาค่าความหนืดของวัสดุได้ในช่วงระหว่าง 2.4 – 11450 Poise และสามารถศึกษาพฤติกรรมของไหลแบบนอนนิวโทเนียนได้ทุกประเภท โดยจะทราบค่าความหนืดของวัสดุที่ใช้ทดสอบสำหรับเครื่องทดสอบนี้ ได้จากสมการ

$$\eta = \frac{T_{(reading)}}{0.0022236N} \qquad \text{Pa-s}$$

4. ผลการทดสอบหาค่าความหนืดสำหรับดินเหนียว ในช่วงค่าความชื้น 86 -142% ที่อัตราเร็วรอบในการหมุนแกนประมาณ 0.39 - 38.6 รอบ/นาที พบว่าดินเหนียวที่ใช้ในการทดสอบมีคุณสมบัติของของไหลแบบนอนนิวโทเนียน คล้ายกับประเภทสูโดพลาสติก แต่มีความ

เค้นคลากจำนวนหนึ่งก่อน จึงทำให้มีการเปลี่ยนแปลงความเร็วเชิงมุมในของไหล หลังจากมีการเคลื่อนที่แล้วจะมีความหนืดลดลงเมื่ออัตราเร็วรอบเพิ่มขึ้น

5. ค่าความหนืดของดินเหนียวที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่อง Rotational Viscometer จะมีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีเหลว และอัตราเร็วในการหมุนแกนหมุนดังสมการ

$$\eta = 19554.5 \cdot LI.^{-4.376} \cdot N^{-0.937} \quad \text{Pa-s}$$

6. จากผลการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงเฉือนของดินเหนียวที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องทดสอบกำลังรับแรงเฉือนด้วยใบพัดในห้องทดสอบ และการทดสอบหาค่าความหนืดของดินเหนียวที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่อง Rotational Viscometer จะได้ความสัมพันธ์ดังสมการ

$$\eta = 1.96 \cdot 10^{3} \cdot c_u^{\,0.9816} \cdot N^{-0.937} \quad \text{Pa-s}$$

5.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาเพิ่มเติม

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมต่อสำหรับอนาคต สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ทำการทดสอบตัวอย่างดินเหนียวให้มีความหลากหลาย โดยใช้ตัวอย่างดินเหนียวบริเวณริมแม่น้ำ หรือตัวอย่างดินบริเวณชายฝั่งทะเล เพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานจริง

2. การหาค่าความหนืดที่ได้จากการทดสอบในงานวิจัยนี้ ไม่ได้คำนึงถึงอุณหภูมิที่ใช้ในการทดสอบ โดยจะสามารถปรับปรุงที่ภาชนะใส่ดินให้มีความสามารถในการเพิ่ม-ลดอุณหภูมิ

3. พิจารณาถึงอัตราเร็วรอบในการหมุนของแกนหมุนที่เหมาะสมกับการใช้งานจริง หรือเพิ่ม-ลดอัตราเร็วรอบในการหมุนให้มีช่วงกว้างขึ้น