บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ สามารถสรุปผลการศึกษา ได้ดังนี้

1. ดินกระจายตัวที่นำมาใช้ในการทดสอบมีคุณสมบัติเริ่มต้น เมื่อจำแนกประเภทของดินตามระบบ Unified Soil Classification System เป็นดิน SC (Clayey Sand) ส่วนดินเหนียว ที่นำมาใช้ในการทดสอบมีคุณสมบัติเริ่มต้น เมื่อจำแนกประเภทของดินตามระบบ Unified Soil Classification System เป็นดิน CH

2. คุณสมบัติความเหนียวของดินนั้น สำหรับค่า Plastic Index (PI) ของดินกระจายตัวผสมปูนขาวในอัตราส่วน 2% โดยน้ำหนัก มีค่าต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับดินกระจายตัวที่ยังไม่ผสม ส่วนดินเหนียว ค่า Plastic Index (PI) ค่อนข้างสูง เนื่องจากมีสภาพเป็นดินอ่อน

3. การบดอัดดินกระจายตัวผสมปูนขาวในอัตราส่วน 2% โดยน้ำหนัก ทำให้ค่าความหนาแน่นแห้งสูงสุดลดลง แต่ค่าความความชื้นที่เหมาะสมเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับดินกระจายตัวที่ยังไม่ผสม

4. กำลังรับแรงอัดทิศทางเดียวของดินกระจายตัวผสมปูนขาวในอัตราส่วน 2% โดยน้ำหนัก จะลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับดินกระจายตัวที่ยังไม่ผสม ทั้งนี้อาจเกิดเนื่องจากทำการทดสอบทันทีโดยไม่มีการบ่มตัวอย่างดินเพื่อให้ทำปฏิกิริยากับปูนขาวได้เต็มที่ (อยู่นอกขอบเขตการวิจัย) ทำให้ได้ค่าที่ลดลง ส่วนดินเหนียวมีค่าน้อยกว่าทั้งสองกลุ่มข้างต้น เนื่องจากมีสภาพเป็นดินอ่อน

5. ระดับการกระจายตัวของดินกระจายตัวผสมปูนขาวในอัตราส่วน 2% โดยน้ำหนัก อยู่ในระดับที่ไม่มีปัญหาการกระจายตัว เมื่อเปรียบเทียบกับดินกระจายตัวที่ยังไม่ผสม นั่นแสดงว่าการปรับปรุงดินกระจายตัวด้วยการเติมปูนขาวในอัตราส่วน 2% โดยน้ำหนัก มีผลทำ

ให้ลดระดับการกระจายตัวลงได้ ส่วนดินเหนียว ไม่มีปัญหาการกระจายตัว เนื่องจากมีค่า Plastic Index (PI) ค่อนข้างสูง ค่าความเหนียวของดินจึงค่อนข้างสูง

6. ค่าอัตราการไหลของน้ำในดินกระจายตัว เมื่อทำการทดสอบโดยไม่ทำการเจาะตัวอย่างดิน มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อย ทั้งที่ได้ทำการเพิ่มแรงดันของน้ำให้สูงขึ้นแล้ว แสดงว่าการกัดเซาะภายใน (Internal Erosion) เกิดขึ้นน้อย ทั้งนี้อาจเกิดจากปัจจัยหลายๆ ส่วน ซึ่งต้องทำการศึกษาต่อไป

7. ค่าสัมประสิทธิ์การซึมน้ำ (Coefficient of Permeability, k) ของดินกระจายตัวตัว เมื่อทำการทดสอบโดยไม่ทำการเจาะตัวอย่างดิน มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างน้อย ทั้งที่ได้ทำการเพิ่มแรงดันของน้ำให้สูงขึ้นแล้ว แสดงว่าการกัดเซาะภายใน (Internal Erosion) เกิดขึ้นน้อย ทั้งนี้อาจเกิดจากปัจจัยหลายๆ ส่วน ซึ่งต้องทำการศึกษาต่อไป

8. การควบคุมการบดอัดที่ดีและไม่ให้ดินอยู่ในบริเวณที่สัมผัสแสงแดด มีส่วนทำให้การกัดเซาะภายในอนุภาคดิน (Internal Erosion) มีโอกาสเกิดขึ้นได้น้อย ยังผลให้การกัดเซาะพัดพาอนุภาคดินเหนียว (Clay Detachment) มีโอกาสเกิดขึ้นได้น้อยตามไปด้วย

9. จากงานวิจัยในครั้งนี้ สามารถสรุปตัวแปร (ในขอบเขตการวิจัย) ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าอัตราการกัดเซาะของดิน (Rate of Erosion) กับค่าของเวลา (time) ได้ดังนี้

9.1 ขนาดของรูเจาะ

ในดินกระจายตัว ขนาดของรูเจาะยิ่งมีขนาดใหญ่ การกัดเซาะก็ยิ่งเกิดเร็วขึ้น ยกเว้นขนาดของรูมีขนาดที่เล็กมาก ประกอบกับใช้แรงดันที่ต่ำ จนไม่สามารถเอาชนะแรงดันภายในรูเจาะได้และเม็ดดินไปอุดตันรูเจาะ ทำให้ไม่เกิดการกัดเซาะขึ้น ในส่วนของดินกระจายตัวผสมปูนขาวในอัตราส่วน 2% โดยน้ำหนัก ขนาดของรูเจาะจะไม่มีผลเลย เนื่องจากทำการปรับปรุงดินจนเม็ดดินเกาะกันแน่น ไม่สามารถกัดเซาะเม็ดดินให้หลุดจากกันได้ ส่วนดินเหนียวขนาดของรูเจาะมีผลไม่มากนัก ขนาดของรูเจาะที่ใหญ่จะมีผลแค่ช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น หลังจากนั้นดินซึ่งมีความเหนียวสูงอยู่แล้วประกอบกับดินเหนียวเกิดการขยายตัวไปอุดรูเจาะ ทำให้อัตราการกัดเซาะลดลงเรื่อยๆ จนกระทั่งไม่เกิดการกัดเซาะเลย

9.2 ความหนาของตัวอย่างดิน

ในดินกระจายตัว ความหนาของตัวอย่างดิน มีผลต่อเวลาในการกัดเซาะ โดยความหนายิ่งมาก เวลาในการกัดเซาะก็มากตามไปด้วย เนื่องจากระยะทางในการเดินทางของน้ำเพิ่มขึ้น เวลาจึงเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ส่วนดินกระจายตัวผสมปูนขาวในอัตราส่วน 2% โดยน้ำหนัก ไม่มีผลเนื่องจากทำการปรับปรุงดินจนเม็ดดินเกาะกันแน่น ไม่สามารถกัดเซาะเม็ดดินให้หลุดจากกันได้ ส่วนดินเหนียว มีผลทำให้การกัดเซาะลดลง เนื่องจากความหนายิ่งมาก เวลาในการกัดเซาะก็มากตามไปด้วย ทำให้โอกาสที่ดินจะขยายตัวไปอุดรูเจาะมากยิ่งขึ้น

9.3 แรงดันของน้ำ (Head)

ในดินกระจายตัว แรงดันของน้ำมีผลทั้งต่ออัตราการกัดเซาะและต่อเวลาในการกัดเซาะ โดยแรงดันน้ำยิ่งสูง อัตราการกัดเซาะก็ยิ่งเพิ่มขึ้นตามไปด้วย รวมทั้งเวลาที่จะเกิดการกัดเซาะก็เร็วขึ้น ในส่วนของดินกระจายตัวผสมปูนขาวในอัตราส่วน 2% โดยน้ำหนัก ไม่มีผลเนื่องจากทำการปรับปรุงดินจนเม็ดดินเกาะกันแน่น ไม่สามารถกัดเซาะเม็ดดินให้หลุดจากกันได้ ส่วนในดินเหนียว จะมีผลไม่มากนัก อาจมีผลบ้างเมื่อขนาดของรูเจาะมีขนาดใหญ่ขึ้น แต่การกัดเซาะจะเกิดที่ช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น หลังจากนั้นดินซึ่งมีความเหนียวสูงอยู่แล้วประกอบกับดินเหนียวเกิดการขยายตัวไปอุดรูเจาะ ทำให้อัตราการกัดเซาะลดลงเรื่อยๆ จนกระทั่งไม่เกิดการกัดเซาะเลย

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาโดยพิจารณาตัวแปรอื่น เช่น น้ำที่ใช้ทดสอบ ระดับการกระจายตัวของดิน พลังงานในการบดอัด เป็นต้น

2. ควรทำการวิจัยต่อไปเพื่อหาค่าแรงเฉือนวิกฤต (Critical Shear Stress) ของดินเมื่อเริ่มเกิดการกัดเซาะ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้จะมีความละเอียดมากกว่าเครื่องมือที่ทำการพัฒนาในครั้งนี้

3. ควรทำการศึกษาถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดดินกระจายตัวขึ้น รวมทั้งจัดทำแผนที่แสดงตำแหน่งของดินกระจายตัวที่มีในประเทศไทย