

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพฤติกรรมของเสาเข็มเดี่ยวและเสาเข็มกลุ่มที่รับแรงด้านข้างในชั้นดินเหนียวกรุงเทพฯด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สามมิติ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1) ผลทดสอบเสาเข็มขนาดใหญ่ในสนามในชั้นดินกรุงเทพฯ เมื่อพิจารณาที่แรงกระทำเท่ากันพบว่าเสาเข็มกลุ่ม F3 มีความสามารถในการต้านทานแรงกระทำด้านข้างสูงสุดหรือมีการเคลื่อนตัวน้อยที่สุด รองลงมาเป็นเสาเข็ม TB, เสาเข็มกลุ่ม F2, และเสาเข็มเดี่ยว F1 ตามลำดับ โดยเสาเข็มเกิดการโก่งมากในชั้นดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง โดยผลของการยึดรั้งหัวเสาเข็มด้วย pile cap และรูปทรงหน้าตัดเสาเข็มที่มีโมเมนต์ความเฉื่อยสูงนั้นส่งผลให้สติฟเนสของเสาเข็มสูงกว่าเสาเข็มเดี่ยว F1

2) สติฟเนสของดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลางที่เหมาะสมสำหรับทำนายการเคลื่อนตัวของเสาเข็มเดี่ยวและเสาเข็มกลุ่มที่ใกล้เคียงกับผลในสนามของแบบจำลองดิน HSM ในเทอมของหน่วยแรงรวมที่ให้ผลวิเคราะห์ครอบคลุมตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งเสาเข็มเข้าสู่สภาวะประลัย คือ E_u / S_u เท่ากับ 112.5 และสำหรับการศึกษาพฤติกรรมของเสาเข็มในช่วงที่เป็นเส้นตรง คือ E_u / S_u อยู่ระหว่าง 200 ถึง 300 ส่วนแบบจำลองดิน MCCS และ MCVS นั้นได้ค่าสติฟเนสที่เหมาะสมเฉพาะช่วงพฤติกรรมเส้นตรงของเสาเข็ม คือ E_u / S_u อยู่ระหว่าง 200 ถึง 300 เช่นเดียวกับแบบจำลองดิน HSM เมื่อวิเคราะห์ร่วมกับ shear strain ชี้ให้เห็นว่าพฤติกรรมเสาเข็มขึ้นอยู่กับสติฟเนสของดินเพียงอย่างเดียวเมื่อพฤติกรรมอยู่ในช่วงเส้นตรง และขึ้นอยู่กับสติฟเนสของเสาเข็มเมื่อเสาเข็มแตกร้าว ส่วนผลของความละเอียดของ mesh นั้นแนะนำว่าควรใช้ความละเอียดของ mesh โดยคำนึงถึงพฤติกรรมของเสาเข็ม สำหรับ fine mesh เหมาะกับเสาเข็มที่แรงกระทำต่อต้นมีค่าน้อยกว่าแรงประลัยมาก ส่วน medium mesh เหมาะสำหรับเสาเข็มที่มีแรงกระทำสูงสุดต่อต้นเข้าสู่สภาวะประลัยหรือในช่วงเสาเข็มมีพฤติกรรมเชิงเส้นตรงที่สภาวะใช้งาน

3) พฤติกรรมของเสาเข็มรับแรงด้านข้างสำหรับชั้นดินกรุงเทพฯ โดยใช้วิธี FEM นั้นเมื่อพิจารณาตำแหน่งโมเมนต์ดัดบวกที่เกิดขึ้นที่ความลึกหนึ่งจากผิวดินเป็นจุดที่เสาเข็มเริ่มเกิดการโก่งตัว ส่วนโมเมนต์ดัดลบที่เกิดขึ้นที่บริเวณจุดยึดรั้งหัวเสาเข็มกับ pile cap ซึ่งผลของการยึดรั้งนี้ทำให้เสาเข็มกลุ่มมีความแข็งแกร่งกว่าเสาเข็มเดี่ยว โดยเสาเข็มเกิดการโก่งตัวมากในชั้นดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง และผลวิเคราะห์ยังแสดงถึงอิทธิพลของ shadow effect อย่างชัดเจนกับเสาเข็มกลุ่มที่มีการเคลื่อนตัวสูงมาก

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ควรทดสอบหาพารามิเตอร์ของแบบจำลองดิน HSM จากตัวอย่างดินบริเวณที่ทำการทดสอบเสาเข็ม เพื่อให้ได้มาซึ่งผลการวิเคราะห์ที่มีความแม่นยำและเจาะจงกับชั้นดินบริเวณที่ทดสอบ

2) การจำลองเสาเข็มด้วย EBE เพื่อให้วัสดุเกิดการคราก เป็นการจำลองพฤติกรรมเสาเข็มให้ได้ผลการวิเคราะห์การเคลื่อนตัวใกล้เคียงกับผลทดสอบในสนาม ในอนาคตอาจมีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่สามารถกำหนดสตีฟเนสของเสาเข็มที่ขึ้นอยู่กับโมเมนต์ดัดที่เปลี่ยนแปลงเพื่อให้สอดคล้องกับสมมติฐานของพฤติกรรมเสาเข็มจริงมากขึ้น