บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยพฤติกรรม การทรุดตัว และเสถียรภาพของคันดินที่ทำการก่อสร้างบนชั้นดินโคลน (ดินเลน) บริเวณปากแม่น้ำ โดยคันดินมีการเสริมแรงด้วยแผ่นใยสังเคราะห์ ไม้ไผ่ และเสาเข็มไม้ สรุปแยกย่อยการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

5.1.1 การทรุดตัวระหว่างการก่อสร้าง (Settlement at stage of construction)

การก่อสร้างคันดินโดยใช้รูปแบบที่ 4 พบว่าการก่อสร้างคันดินที่มีการเสริมแผ่นใยสังเคราะห์ ไม้ไผ่ และเสาเข็มไม้ มีผลให้สามารถทำการก่อสร้างได้และปริมาณการเคลื่อนตัวของดินโคลนฐานรากมีปริมาณลดน้อยลง โดยที่แผ่นใยสังเคราะห์กับไม้ไผ่มีผลให้ดินฐานรากสามารถรับแรงแบกทานได้สูงขึ้น ส่วนเสาเข็มไม้มีผลให้ปริมาณการเคลื่อนตัวทางด้านข้างลดน้อยลง สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณการทรุดตัวระว่างทำการก่อสร้างในทางทฤษฎี พบว่าไม่สามารถที่จะใช้ทฤษฎีต่างๆที่มีอยู่ทำการวิเคราะห์ได้ ทั้งนี้เพราะพฤติกรรมของมวลดินโคลนฐานรากได้เกิดการวิบัติในลักษณะของ Plastic Flow แต่ในทางทฤษฎีวิธีการวิเคราะห์ปริมาณการทรุดตัวที่เกิดขึ้นแบบทันทีมีสมมติฐานว่าสภาพดินเป็นวัสดุอีลาสติก (Elastic Materials) ดังนั้นจึงไม่สามารถทำการวิเคราะห์ในทางทฤษฎีได้ จากผลการวิเคราะห์การทรุดตัวจากการตรวจวัด ณ แนวกึ่งกลางคันดิน ขณะทำการก่อสร้างมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักจากคันดินถมดังสมการ

$$\rho_i = 0.0041q^2 + 0.2542q + 0.0336$$

เมื่อ ρ_i คือ ปริมาณการทรุดตัว (m.) และ q คือ น้ำหนักคันดินถม (Surcharge,kN/m ^{2})

สำหรับปริมาณการทรุดตัวที่เกิดขึ้นภายกลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ ไม่สามารถที่จะแยกได้ว่าเป็นการทรุดตัวชนิดใดทั้งนี้เนื่องจากไม่มีการติดตั้งเครื่องมือวัดแรงดันน้ำที่เกิดขึ้นและจากผลของการวิบัติของมวลดินโคลนฐานราก มีผลให้ไม่สามารถที่จะทำการวิเคราะห์ปริมาณการทรุดตัวที่จะเกิดภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จได้เช่นเดียวกัน

5.1.2 เสถียรภาพคันดิน

ชั้นดินโคลนฐานรากสามารถรับแรงแบกทานสูงสุดได้เท่ากับ 13.11 kN/m^2 ในขณะที่หน่วยแรงจากคันดินเท่ากับ 60 kN/m^2.จะมีค่าความปลอดภัยของแรงแบกทาน(Bearing Capacity Stability) เท่ากับ 0.22 สำหรับค่าความปลอดภัยเชิงลาด (Slope Stability) ในกรณีคันดินตามแบบก่อสร้างที่ไม่มีการเสริมแรงด้วยแผ่นใยสังเคราะห์ ไม้ไผ่และเสาเข็มไม้จะมีค่าความปลอดภัยต่ำสุดเท่ากับ 0.428 แต่ขณะก่อสร้างได้เกิดการแทนที่ของดินถมทำให้เสถียรภาพของคันดินสูงขึ้น โดยมีค่าความปลอดภัยเมื่อมีการเสริมแรงประมาณ 1.11

5.1.3 พฤติกรรมของคันดินถม

พฤติกรรมของคันดินถม พบว่าระหว่างที่ทำการก่อสร้างคันดินมวลดินโคลนฐานรากจะเกิดการเคลื่อนตัวในลักษณะของ Plastic Flow เนื่องจากผลของความสามารถในการรับแรงแบกทาน (Bearing Capacity) มีค่าต่ำมาก ส่งผลให้เกิดการวิบัติแบบ Bearing Capacity Failure และภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ พบว่าเกิดการแทนที่ของดินถมลูกรัง (Laterite Soil) จมลงในชั้นดินโคลนโดยที่มีระบบของการเสริมแรงด้วยแผ่นใยสังเคราะห์ ไม้ไผ่ และเสาเข็มไม้จะเป็นตัวอุ้มมวลดินถมไว้ แต่พฤติกรรมการเคลื่อนตัวทางด้านข้างยังไม่สิ้นสุด ส่งผลให้เกิดรอยแยกบนผิวของคันดินและอาจจะเกิดการวิบัติในลักษณะ Foundation Slope Failure

5.1.4 สรุปผลการศึกษาวิธีการแก้ปัญหาการก่อสร้างคันดินบนชั้นดินโคลน

จากการศึกษาการก่อสร้างคันดินทั้ง 4 แบบ พบว่าการก่อสร้างโดยการใช้วัสดุเสริมแรงด้วยแผ่นใยสังเคราะห์ ไม้ไผ่และเสาเข็มไม้ ให้ผลเป็นที่น่าพอใจมากที่สุดสามารรถทำการก่อสร้างคันดินได้ตามรูปแบบที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากพฤติกรรมของคันดินทดสอบจะเกิดการแทนที่ (Replacement) ของดินลูกรัง (Latrelite Soils) เข้าไปในดินโคลน โดยจะมีระบบเสาเข็มไม้, แผ่นใยสังเคราะห์และไม้ไผ่เป็นระบบพยุงให้เกิดกระเปาะดิน (Bulb Compacted Zone) แต่วิธีการดังกล่าวไม่ได้เป็นวิธีการขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นให้หมดไปแต่เป็นวิธีการที่สามารถลดปัญหาที่เกิดขึ้นให้น้อยลงได้ หากจะแก้ปัญหาการเคลื่อนตัวของมวลดินให้หมดไปจำเป็นที่จะต้องใช้ระบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและเสาเข็มยาวรองรับคันดินถมโดยตรงเพื่อถ่ายน้ำหนักลงสู่ชั้นดินที่แข็งแรงกว่า แต่การใช้วิธีดังกล่าวต้องใช้งบประมาณในการลงทุนและการบำรุงรักษาที่สูงกว่ามากๆ

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรทำการติดตั้ง Piezometer เพื่อวัดแรงดันน้ำที่เกิดขึ้นและเพื่อตรวจสอบพฤติกรรมการทรุดตัวที่เกิดขึ้นในสนาม