บทที่ 5

บทสรุป และข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

จากการวิเคราะห์การทรุดตัวของอาคารสูงทั้ง 6 หลัง ในกรุงเทพมหานคร ซึ่งอาคารดังกล่าวตั้งอยู่บนฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา และใช้เสาเข็มคอนกรีตที่มีปลายหยั่งอยู่ในทรายแน่นชั้นแรก พอจะสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ ดังต่อไปนี้ คือ

1) พฤติกรรมการทรุดตัวของอาคารสูงที่ได้จากการวัด เมื่อเทียบกับอัตราการทรุดตัวแบบ Elastic อัตราการทรุดตัวที่ได้จากการวัดจะค่อนข้างช้ากว่าในช่วงแรก และเร็วกว่าในช่วงหลัง อัตราการทรุดตัวจะช้าลงอย่างเห็นได้ชัด เมื่ออัตราการเพิ่มของน้ำหนักบรรทุกลดลง ค่าการทรุดตัวส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วขณะก่อสร้างและส่วนน้อยเท่านั้นที่ขึ้นกับเวลา

2) พฤติกรรมการทรุดตัวของอาคารสูงทั่วบริเวณอาคารจะมีลักษณะคล้ายแอ่งตื้น ๆ โดยที่บริเวณศูนย์กลาง จะมีค่าการทรุดตัวมากที่สุด

3) ค่าการทรุดตัวที่ได้จากการวัดที่จุดใด ๆ ในอาคารเป็นพฤติกรรมของเสาเข็มกลุ่ม จึงมีค่ามากกว่าค่าการทรุดตัวที่ได้จากผลการทดสอบเสาเข็มเดี่ยวมาก

4) การประมาณค่าการทรุดตัวของอาคารสูงโดยวิธี Convention ของ Terzaghi โดยใช้คุณสมบัติในการยุบอัดตัวของดินเหนียวแข็งชั้นที่ 2 จากผลการทดลองการอัดตัวคายน้ำแบบ 1 มิติ , จากความสัมพันธ์ของ Witoon (1984) และจากความสัมพันธ์ของ Tasneenart (1984) ได้ค่าการทรุดตัวสุดท้าย โดยเฉลี่ยประมาณ 1.3 (อยู่ในช่วง 1.06 - 1.5), 1.7 (อยู่ในช่วง 1.19 - 1.98) และ 1.6 (อยู่ในช่วง 1.12 - 1.92) เท่า ของที่ได้จากการวัด (เมื่อได้ปรับแก้เนื่องจากการวัดล่าช้าแล้ว) ตามลำดับ เฉพาะในอาคารที่มีความหนาของดินเหนียวแข็งชั้นที่ 2 และชั้นที่ 3 รวมกันอยู่ในช่วง 15 - 20 เมตร และมีปลายเสาเข็มที่ใช้อยู่ที่ระดับความลึกประมาณ 30 เมตร จากผิวดินเท่านั้น

5) การประมาณค่าการทรุดตัวของอาคารสูงโดยวิธี Convention ของ Tomlinson ในอาคารทั้ง 6 หลัง โดยใช้คุณสมบัติในการยุบอัดตัวของดินเหนียวแข็งชั้นที่ 2 จากผลการทดลองการอัดตัวคายน้ำแบบ 1 มิติ , จากความสัมพันธ์ของ Witoon (1984) และจากความสัมพันธ์ของ Tasneenart (1984) และใช้ความสัมพันธ์ของ Witoon (1984) ในการหาคุณสมบัติในการยุบอัดตัวของดินเหนียวแข็งชั้นที่ 3 ลงไป และทราย ค่าการทรุดตัวสุดท้ายที่หาได้ จากข้อมูลการยุบอัดตัวทั้ง 3 แบบ มีค่าใกล้เคียงกันคือประมาณ 1.8 (อยู่ในช่วง 0.76 - 2.59) เท่า

ของที่ได้จากการวัด เมื่อพิจารณาสภาพชั้นดินใต้ฐานรากเป็นชั้น ๆ ตามที่สำรวจพบ, ประมาณ 1.8 (อยู่ในช่วง 0.92 - 2.38) เท่าของค่าที่ได้จากการวัด เมื่อพิจารณาสภาพชั้นดินใต้ฐานราก เป็นชั้นดินเหนียวเฉลี่ยเพียงชั้นเดียวและประมาณ 1.2 (อยู่ในช่วง 0.57 - 1.55) เท่า เมื่อพิจารณาสภาพชั้นดินใต้ฐานรากเป็นชั้นดินเฉลี่ยที่มีการระบายน้ำดีเพียงชั้นเดียว

6) การประมาณค่าการทรุดตัวของอาคารสูงโดยวิธีของ Poulos และ Davis โดยใช้คุณสมบัติในการยุบอัดตัวของดินเหนียวแข็งชั้นที่ 2 จากผลการทดลองการอัดตัวคายน้ำแบบ 1 มิติ และใช้ความสัมพันธ์ของ Witoon (1984) ในการหาคุณสมบัติในการยุบอัดตัวของดินเหนียวแข็งชั้นที่ 3 ลงไป และทราย ได้ค่าการทรุดตัวทันทีที่รับน้ำหนักและค่าการทรุดตัวสุดท้ายโดยเฉลี่ยประมาณ 0.9 (อยู่ในช่วง 0.65 - 1.09) เท่าของค่าที่ได้จากการวัด เมื่อพิจารณาว่าฐานรากของอาคารเป็นแบบ Flexible mat ในอาคารทั้ง 6 หลัง

7) การประมาณค่าการทรุดตัวโดยวิธีของ Poulos และ Davis เมื่อพิจารณาฐานรากของอาคารเป็นแบบ Flexible mat สามารถใช้ประมาณค่าการทรุดตัวของอาคารสูงในกรุงเทพ-มหานคร ได้ผลในเกณฑ์ที่น่าพอใจ

8) การประมาณค่าการทรุดตัวโดยวิธี Convention ของ Tomlinson เมื่อพิจารณาสภาพชั้นดินใต้ฐานรากเป็นชั้นดินเฉลี่ยที่มีการระบายน้ำดีเพียงชั้นเดียว พอที่จะใช้ประมาณค่าการทรุดตัวสุดท้าย ของอาคารสูงในกรุงเทพมหานครได้ผลใกล้เคียงในเกณฑ์ที่น่าพอใจพอควร

9) กราฟแบบ Empirical ระหว่างค่าการทรุดตัวที่วัดได้กับหน่วยแรงเค้นทางดิ่ง , ความกว้างของอาคารและความยาวของเสาเข็มที่ฝังอยู่ในชั้นดินแข็ง ในทุกอาคาร มีความสัมพันธ์ในเกณฑ์ที่น่าพอใจพอควร โดยที่การทรุดตัวในอาคารที่ใช้เสาเข็มเจาะ มีแนวโน้มที่จะเกิดการทรุดตัวมากกว่าที่ใช้เสาเข็มตอกเล็กน้อย อย่างไรก็ตามข้อมูลดังกล่าวยังน้อยอยู่

5.2 ข้อเสนอแนะ

สำหรับงานวิจัยต่อไปเกี่ยวกับการทรุดตัวของอาคารสูงในกรุงเทพมหานคร ผู้เขียนมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้ คือ

1) การวิเคราะห์เกี่ยวกับการเลือกใช้ชนิดและขนาดของเสาเข็มที่เหมาะสมในอาคารสูงแต่ละแห่ง

2) การหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า SPT N กับคุณสมบัติในการยุบอัดตัวแบบ 3 มิติของชั้นดินกรุงเทพฯ ที่อยู่ลึก ๆ

3) การศึกษาถึงพฤติกรรมการทรุดตัวของอาคารสูงที่ใช้เสาเข็มที่มีปลายหยั่งอยู่

ในทรายแน่นชั้นที่ 2

4) การศึกษาการทรุดตัวของอาคารสูงที่ใช้เสาเข็มเหล็กรูปพรรณ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย