

บทที่ 1 บทนำ

1.1 บทนำ

ปัจจุบันมีการขยายตัวของการก่อสร้างอาคารขนาดเล็กโดยรอบเขตกรุงเทพและปริมณฑลเป็นจำนวนมากทำให้เกิดการออกแบบเบื้องต้นสำหรับงานก่อสร้างขนาดเล็กและการออกแบบไปพร้อมกับขั้นตอนการก่อสร้างมีจำนวนมาก การหาค่ากำลังรับน้ำหนักบรรทุก (Bearing Capacity) ของเสาเข็มเป็นงานที่สำคัญมากส่วนหนึ่งในการออกแบบโครงสร้างการออกแบบเสาเข็ม โดยการหาขนาดของน้ำหนักบรรทุกในปัจจุบันในประเทศไทยยังอ้างอิงจากวิธีเชิงประจักษ์ (Empirical method) และประสบการณ์ของผู้ออกแบบ ทำให้ผู้ออกแบบที่มีประสบการณ์ไม่สูงนักไม่สามารถประเมินขนาดของเสาเข็มที่เหมาะสมได้ จึงทำการกำหนดขนาดที่ไม่เหมาะสมของเสาเข็มตกในการออกแบบ การประเมินขนาดของเสาเข็มที่ผิดพลาดอาจมีผลให้การประเมินราคาการก่อสร้างผิดไปจากความเป็นจริงและอาจส่งผลให้เกิดการทรุดตัวของสิ่งปลูกสร้างในระยะยาว

1.2 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

ดังนั้นการหาค่ากำลังรับน้ำหนัก (Bearing Capacity) ของเสาเข็มเดี่ยวเป็นงานที่สำคัญมากที่สุดส่วนหนึ่งในการออกแบบฐานราก ค่ากำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเดี่ยวจะเป็นพื้นฐานในการประมาณค่ากำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มกลุ่มต่อไป ซึ่งในช่วง 2-3 ทศวรรษที่ผ่านมาได้มีการพัฒนาวิธีการเพื่อหาค่ากำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเดี่ยวขึ้นหลายวิธีอาทิเช่น วิธีความเค้นรวมโดย α ของ Suchada (1989), Poulos (2001) และ Imperial College Pile Design Method (ICP, Saldivar et al., 2005) โดยวิธีความเค้นรวมโดย α ของ Suchada (1989) คือวิธีการออกแบบเสาเข็มที่เรานิยมใช้กันโดยทั่วไป (Conventional analysis) โดยคิดแรงเสียดทานในชั้นดินเป็นแบบความเค้นรอบ (Total stress), วิธี Poulos (2001) จะมีการหาค่า α ได้โดยให้สูตรความสัมพันธ์ระหว่างค่า α กับค่า Undrained shear strength (S_u) และยังพิจารณาถึงสัมประสิทธิ์การปรับลดเนื่องจากความชะลูดของเสาเข็ม (Reduction Factor for Pile Slenderness) เข้ามาเกี่ยวข้องในการออกแบบด้วย ส่วนวิธี ICP (Saldivar et al., 2005) ในการคำนวณนั้นพบว่าได้นำค่าพารามิเตอร์ต่างๆเข้ามาเกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก เช่น อัตราส่วนการอัดตัวเกินปกติ (Overconsolidation Ratio, OCR) หรือ อัตราส่วนความเค้นจุดคราก (Yield Stress Ratio, YSR), ค่าการตอบสนองความไว (Sensitivity, S_t) และยังมีค่าสัมประสิทธิ์แรงดันดิน (Earth Pressure Coefficient, K_0) ซึ่งค่าที่คำนวณออกมาได้ด้วยวิธีต่างๆตามที่กล่าวมาอาจมีความแตกต่างกันอย่างมาก ทำให้เกิดคำถามขึ้นว่าควรจะใช้วิธีการใดเนื่องจากเป็นการยากที่จะหาค่าเพื่อใช้พิสูจน์ความถูกต้องของวิธีการประมาณค่ากำลังรับน้ำหนักของเสาเข็ม ดังนั้นจึงมีนักวิจัยหลายท่าน เช่น Lethane et al., (1994), Jardine และ Chow (1966), Holmberg (1970), Tomlinson (1994), และ API (2000)

ๆ ได้พยายามทำงานวิจัยเกี่ยวกับการคำนวณค่ากำลังการรับน้ำหนักของเสาเข็ม หากแต่ไม่มีการสรุปเป็นที่แน่ชัดว่าวิธีการคำนวณวิธีการใดเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่เหมาะสมและควรนำไปใช้งานสำหรับการประเมินค่ากำลังการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มตอก และมีความเหมาะสมสำหรับชั้นดินกรุงเทพ หากสามารถทราบได้ว่าวิธีใดเป็นวิธีที่มีความแม่นยำในการคำนวณกำลังการรับน้ำหนักของเสาเข็มตอกในชั้นดินกรุงเทพ จะทำให้การประเมินกำลังการรับน้ำหนักของเสาเข็มตอกมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ทั้งยังประหยัดงบประมาณในการก่อสร้างและยังมีความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรมอีกด้วย

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อทำการประเมินวิธีการประเมินค่าการรับน้ำหนักเสาเข็มชนิดตอกในชั้นดินกรุงเทพ

1.4 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อทราบถึงวิธีการวิเคราะห์ค่ากำลังการรับน้ำหนักบรรทุกที่เหมาะสมสำหรับเสาเข็มตอกในชั้นดินกรุงเทพ
2. เพื่อให้ทราบถึงค่าการรับน้ำหนักจากการทดสอบจริงกับค่าการรับน้ำหนักที่คำนวณได้ว่ามีความแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด สำหรับเสาเข็มตอกในชั้นดินกรุงเทพ
3. เป็นแนวทางในการออกแบบเบื้องต้นสำหรับโครงการก่อสร้างขนาดเล็กที่ใช้เสาเข็มตอก โดยไม่จำเป็นต้องทำการทดสอบ Pile Load Test เพื่อเป็นการประหยัดงบประมาณ
4. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหาวิธีการหรือทฤษฎีใหม่ๆ ที่ใช้ในการแปลผลค่ากำลังการรับน้ำหนักของเสาเข็มตอกในชั้นดินกรุงเทพให้แม่นยำยิ่งขึ้น

1.5 ขอบเขตงานวิจัย

1. เสาเข็มที่พิจารณาเป็นเสาเข็มตอกโดยอ้างอิงถึงข้อมูลการทดสอบ Static Load Test สำหรับเสาเข็มตอกในชั้นดินกรุงเทพ
2. คำนวณหาค่ากำลังการรับน้ำหนักบรรทุกสูงสุดในแนวตั้งของเสาเข็มตอกโดยแบ่งออกเป็นวิธี α Method จากค่า α ของ Suchada (1989), Poulos (2001) และ ICP แล้วนำไปเปรียบเทียบกับผลการทดสอบกำลังการรับน้ำหนักของเสาเข็มเดี่ยวชนิดตอกที่ได้จากการทดสอบ Static Load Test

1.6 ขั้นตอนดำเนินงาน

1. รวบรวมข้อมูลชั้นดินและลักษณะการเปลี่ยนแปลงของชั้นดินกรุงเทพมหานครรวมทั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของชั้นดิน
2. รวบรวมผลการทดสอบ Pile Load Test เพื่อเป็นตัวเปรียบเทียบค่ากำลังการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเดี่ยวชนิดตอก
3. คำนวณหาค่ากำลังการรับน้ำหนักบรรทุกสูงสุดของเสาเข็มตอกจากวิธี α Method จากค่า α ของ Suchada (1989), Poulos (2001) และ ICP
4. นำเสนอค่าประเมินการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มตอก