

บทที่ 1

บทนำ



### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

เป็นที่ทราบกันทั่วไปว่า สภาพดินบริเวณกรุงเทพฯ ดินชั้นบนจะเป็นดินเหนียวอ่อน หนาประมาณ 12.0 เมตร ต่อจากนั้นเป็นชั้นดินเหนียวแข็งปานกลาง และดินเหนียวแข็ง ซึ่งอยู่ถัดลงมาจากชั้นดินเหนียวอ่อน และมีความหนาอีกประมาณ 10.0 เมตร ส่วนชั้นทรายมักจะพบที่ความลึกไม่แน่นอน ดังนั้น การก่อสร้างอาคารต่าง ๆ จึงจำเป็นต้องใช้เสาเข็มช่วยในการถ่ายน้ำหนักบรรทุกจากโครงสร้างลงสู่ชั้นดินชั้นล่าง ซึ่งมีความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ดีกว่า

ฐานรากของอาคารในบริเวณกรุงเทพฯ ส่วนใหญ่มักจะใช้เสาเข็มตอก (ยกเว้นอาคารขนาดใหญ่ที่ออกแบบเสาเข็มให้รับน้ำหนักบรรทุกมากกว่า 100 ตันต่อต้นขึ้นไป) ในปัจจุบันเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงจะเป็นเสาเข็มตอกที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ทั้งนี้เนื่องจาก สะดวก และมีราคาถูก เมื่อเปรียบเทียบกับเสาเข็มชนิดอื่น ๆ เช่น เสาเข็มเหล็กหรือเสาเข็มเจาะ มีผู้ทำการผลิตเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงชนิดต่าง ๆ ที่แตกต่างกันทั้งขนาด และรูปร่าง ยกตัวอย่างเช่น เสาเข็มหน้าตัดรูป ไอ (I-Section) เสาเข็มหน้าตัดสี่เหลี่ยมตันและเสาเข็มหน้าตัดกลมกลวง เป็นต้น ซึ่งแต่ละรูปร่างหน้าตัดจะมีราคา และการรับน้ำหนักบรรทุกที่แตกต่างกัน ดังนั้น การกำหนดใช้เสาเข็มหน้าตัดรูปร่าง ขนาด และจำนวนเท่าใดในการออกแบบฐานรากให้มีราคาประหยัด ประกอบกับการรับน้ำหนักบรรทุกได้อย่างปลอดภัย จึงเป็นสิ่งสำคัญที่วิศวกรผู้ออกแบบควรต้องพิจารณาถึง

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักบรรทุก และราคาของเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง ที่ใช้งานในบริเวณกรุงเทพฯ การวิจัยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ

(1) เปรียบเทียบเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง ขนาด และรูปร่างต่าง ๆ โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักบรรทุกและราคา

(2) วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักบรรทุกและราคาของฐานรากเสา เข็ม กลุ่มเพื่อหาว่าที่น้ำหนักบรรทุกต่าง ๆ การใช้เสา เข็มจำนวนเท่าใดในการออกแบบ จึงจะประหยัดที่สุด

### 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ข้อมูลต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย เป็นข้อมูลที่ใช้งานในบริ เวลกรุง เทพฯ ประกอบด้วย

1.3.1 ข้อมูลผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกของ เสา เข็มชนิดคอกในแนวตั้ง (แนวแกน) จำนวน 78 ต้น มีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 0.22 เมตร จนถึงขนาด 0.60 เมตร ระดับ ความลึกของปลาย เสา เข็มประมาณ -18.0 เมตร ถึง -28.0 เมตร จากผิวดิน รูปร่างหน้า คัดของ เสา เข็มทาง เรขาคณิตมีรูปสี่เหลี่ยมตัน (Solid Square) รูปตัวไอ (I-Section) และรูปกลมกลวง ซึ่งทั้งหมดนี้เป็น เสา เข็มประเภทคอนกรีตอัดแรง

1.3.2 ข้อมูลผลการเจาะสำรวจดินทางด้านวิศวกรรม จำนวน 11 หลุมเจาะของ บริ เวลที่มีผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกของ เสา เข็ม 19 ต้น

1.3.3 ราคาขาย เสา เข็มคอนกรีตอัดแรง หน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมตัน รูปตัวไอ และ กลมกลวง เป็นราคาเฉลี่ยในปี 2527-2528 ของ เสา เข็มที่มีความยาวประมาณ 20.0 เมตร ถึง 25.0 เมตร

การหาค่า เฉลี่ยของน้ำหนักบรรทุกวิกฤติ และราคาขาย เสา เข็มได้อาศัยหลักการทาง สถิติที่เรียกว่า สมการถดถอยแบบเส้นตรง (Linear Regression) เข้ามาช่วยในการ วิเคราะห์ เพื่อให้ได้ค่าซึ่งสามารถใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลสำหรับการวิจัย

ในการวิจัยจะไม่คำนึงถึงค่าความ เสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่งและการตอก เสา เข็ม ซึ่งเป็นข้อมูลที่มีความแปรปรวนสูงมาก ตลอดจนผลของการทรุดตัวสำหรับ เสา เข็ม รูปร่างหน้าตัดต่าง ๆ

### 1.4 ประโยชน์ที่จะได้จากการวิจัย

ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ คาดว่าจะช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถใช้ เป็นแนวทางในการ ตัดสินใจ เลือก รูปร่าง ขนาด และจำนวน เสา เข็มสำหรับการออกแบบฐานรากที่ใช้ เสา เข็ม ตอกทำด้วยคอนกรีตอัดแรงในดินกรุง เทพฯ ได้อย่าง เหมาะสม

### 1.5 แหล่งที่มาของข้อมูล

- (1) บริษัท คอนกรีตบางละมุง จำกัด
- (2) บริษัท เจนเนอรัล เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด
- (3) บริษัท ซอยเทสสิ่งสยาม จำกัด
- (4) บริษัท นครหลวง.วัสดุก่อสร้างและคอนกรีตอัดแรง จำกัด
- (5) บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด
- (6) บริษัท สหศักดิ์พานิช จำกัด
- (7) บริษัท อินเตอร์-คอนซัลท์ จำกัด



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย