



## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันงานด้านวิศวกรรมปฐพีและฐานราก ได้มีบทบาทและมีความสำคัญอย่างมากในการก่อสร้างอาคารในกรุงเทพฯ โดยเฉพาะฐานรากแบบเสาเข็มที่มีมานานตั้งแต่ราวสมัยรัชกาลที่ 4 พอถึงรัชกาลที่ 5 เริ่มมีการใช้ไม้ซุง จนมาถึงช่วงสมัยหลังปี พ.ศ.2500 เริ่มมีการใช้เสาเข็มไม้และเสาเข็มคอนกรีต ภายหลังได้มีการพัฒนาตามมาเรื่อยๆ ในปี พ.ศ.2514 เริ่มมีการก่อสร้างเสาเข็มขนาดใหญ่ ยาวขึ้นถึงขนาด 45-60 เมตร เมื่อดินในระดับตื้นมีกำลังรับน้ำหนักไม่พอที่จะรองรับโครงสร้างได้หรือมีค่าการยุบอัดตัวมาก (High Compressibility) และดินที่มีความแข็งแรงเหมาะสมที่จะรองรับโครงสร้างอยู่ในระดับลึกจึงต้องเลือกใช้ฐานรากเสาเข็มเป็นตัวถ่ายน้ำหนักบรรทุกลงไปบนชั้นดินที่แข็งแรง และเหตุผลอีกข้อก็คือกรุงเทพฯ เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่บนชั้นดินอ่อน ซึ่งมีคุณสมบัติรับน้ำหนักบรรทุกได้น้อย หากสร้างฐานรากแบบตื้นต้องใช้เนื้อที่ในการก่อสร้างมากจึงต้องอาศัยเสาเข็มเป็นตัวถ่ายน้ำหนักบรรทุกที่มากกว่าลงไปบนชั้นดินแข็งที่อยู่ลึกลงไป ดังนั้นองค์กรหลายองค์กรทางวิศวกรรมโยธาได้พัฒนาและออกแบบโปรแกรมสำหรับการออกแบบฐานรากเสาเข็มขึ้นมาใช้อย่างแพร่หลาย โดยผู้ออกแบบโปรแกรมส่วนมากยึดติดกับทฤษฎีใดเพียงทฤษฎีหนึ่ง ซึ่งทฤษฎีแต่ละทฤษฎีนั้นมีข้อจำกัดคือเหมาะสมกับสภาพดิน, ลักษณะการก่อสร้างใช้ในการวิเคราะห์และข้อมูลในการออกแบบที่แตกต่างกัน ซึ่งมองในภาพรวมแล้ว ถ้านำทฤษฎีของผู้เชี่ยวชาญหลายๆวิธีมาใช้ในการวิเคราะห์หรือออกแบบฐานรากเสาเข็มเดี่ยว พบว่ามีค่ากำลังรับน้ำหนักแตกต่างกันออกไป ซึ่งปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างนี้ก็คือ ค่าพารามิเตอร์ (Parameter) ที่มีผลมาจากวิธีการก่อสร้างเข้ามาเกี่ยวข้อง และสมมุติฐานแตกต่างกันออกไปในการออกแบบ

ข้อแนะนำในการออกแบบเสาเข็มในบริเวณกรุงเทพฯ (Guidelines for pile design in Bangkok area) ถูกพัฒนาขึ้นเป็นโปรแกรมโดยรวบรวมทฤษฎีการออกแบบฐานรากเสาเข็มเดี่ยวของผู้เชี่ยวชาญหลายๆท่าน ตั้งแต่ในอดีตมาจนถึงปัจจุบันมาอยู่ในโปรแกรมนี้เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกใช้ทฤษฎีที่ต้องการในการวิเคราะห์ สามารถนำทฤษฎีของผู้เชี่ยวชาญมาเปรียบเทียบกันได้และจุดเด่นอีกด้านของการพัฒนานี้คือข้อมูลชั้นดินกรุงเทพฯ (Soil Profile) ที่รวบรวมไว้ในโปรแกรม ข้อดีนี้ทำให้สามารถมั่นใจในการประมาณค่าพารามิเตอร์

(Parameter) ชั้นดินในบริเวณนั้นเมื่อเทียบกับข้อมูลชั้นดินที่รวบรวมไว้ และสามารถเพิ่มเติมชั้นดินในบริเวณต่างๆเพื่อการเก็บเข้าฐานข้อมูล (Data Base) ชั้นดิน ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาจากข้อมูลดินกรุงเทพฯที่ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้รวบรวมจากหน่วยงานต่างๆทั้งภาครัฐและเอกชน มาทำการศึกษา

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลักของงานวิจัยนี้ประกอบด้วย

- 1.2.1 รวบรวมทฤษฎีการออกแบบฐานรากเสาเข็มเดี่ยวจากหลายๆแหล่งและทำการเทียบกับค่า Static pile load test ของชั้นดินกรุงเทพฯ
- 1.2.2 เก็บรวบรวมและจัดระเบียบข้อมูลของชั้นดินกรุงเทพฯ ( Soil profile ) ใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบเสาเข็มในกรณีที่เราไม่มีข้อมูลหลุมเจาะในเขตนั้นเพื่อเป็นแนวทางวิเคราะห์ถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้น และใช้เปรียบเทียบกับข้อมูลหลุมเจาะในกรณีที่มีข้อมูลหลุมเจาะอยู่แล้ว
- 1.2.3 นำเสนอและพัฒนาโปรแกรมการออกแบบเสาเข็มเดี่ยวโดยใช้โปรแกรม Visual Basic.Net

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาและวิเคราะห์กำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเดี่ยวและเสาเข็มกลุ่มของเสาเข็มเจาะและเสาเข็มตอกทั้งในดินเหนียวและกรณีที่ปลายเสาเข็มอยู่ในชั้นทรายชั้นที่หนึ่งและชั้นทรายชั้นที่สอง

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 สร้างโปรแกรมเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเสาเข็มเดี่ยวของชั้นดินที่อยู่ในกรุงเทพฯ
- 1.4.2 สามารถเลือกใช้วิธีการออกแบบฐานรากเสาเข็มเดี่ยวได้หลากหลายทฤษฎีมากขึ้น
- 1.4.3 ผู้ใช้โปรแกรมสามารถจัดเก็บข้อมูลชั้นดินกรุงเทพฯเป็นแบบพิกัดละติจูดและลองจิจูดได้และสามารถนำรวมกันโดยผู้ใช้โปรแกรมหลายๆคนจนกลายเป็น

ฐานข้อมูลที่ใหญ่ขึ้นเรื่อยในอนาคตเพื่อเป็นแนวทางวิเคราะห์ถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้น

### 1.5 ขั้นตอนในการทำวิจัย

- 1.5.1 ศึกษาทฤษฎีการออกแบบเสาเข็มเดี่ยวและกลุ่มที่เหมาะสมในการออกแบบในชั้นดินกรุงเทพฯและปริมณฑล
- 1.5.2 ออกแบบโปรแกรมในการคำนวณกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเดี่ยวและกลุ่ม
- 1.5.3 ทดสอบโปรแกรมกับกลุ่มข้อมูลชั้นดินกรุงเทพฯที่รวบรวมมาเปรียบเทียบกับการค่า Static Pile Load Test ของหลุมเจาะจริง
- 1.5.4 สรุปและร่างเอกสารวิทยานิพนธ์