

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา

ปัจจุบันในการศึกษาและปฏิบัติงานทางงานด้านวิศวกรรมปฐพี สำหรับการวิเคราะห์ปัญหาในด้านงานขุดดินเพื่อทำฐานรากหรือการก่อสร้างห้องใต้ดิน จำเป็นต้องออกแบบกำแพงกันดินซึ่งแบบกำแพงกันดินมี 2 แบบคือ

1.1.1 กำแพงกันดินแบบระบบไม่มีค้ำยัน

1.1.2 กำแพงกันดินแบบมีระบบค้ำยัน

ในการการตัดสินใจเลือกชนิดกำแพงกันดินนั้นจะต้องพิจารณาความลึกในการขุดดิน ถ้าขุดดินลึกน้อยกว่า 4 เมตรก็สามารถใช้กำแพงกันดินแบบมีระบบไม่มีค้ำยัน ถ้าขุดดินลึกกว่า 4 เมตร ก็ใช้กำแพงกันดินแบบมีระบบค้ำยัน หรือ ใช้กำแพงกันดินแบบมีระบบไม่มีค้ำยัน แต่ต้องใช้ สมอยึด (anchor-rod) ช่วยยึดผนังด้านบนเข้าไว้กับดินหรือน้ำหนักถ่วงไว้ (anchor bulkhead)

เนื่องจากในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีความสำคัญอย่างในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการใช้งานและคอมพิวเตอร์ สามารถแก้ไขปัญหาในงานที่สลับซับซ้อนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังมีความถูกต้องสูงเนื่องจากขั้นตอนตอนในการทำงานคอมพิวเตอร์ได้ถูกออกแบบและผ่านการตรวจสอบมาอย่างดีแล้ว

ในการก่อสร้างงานขุดดิน ไม่ว่าจะออกแบบกำแพงกันดินแบบมีระบบ ไม่มีค้ำยันหรือกำแพงกันดินแบบมีระบบค้ำยัน หากเป็นงานที่สลับซับซ้อนหรือมีจำนวนชั้นดินหลายชั้นจึงมีความจำเป็นต้องใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยในการคำนวณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปมาช่วยในการคำนวณเพื่อความสะดวกและความรวดเร็วในการทำงาน

### 1.2 ความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับในงานทางด้านวิศวกรรมปฐพีมีไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับในงานทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง เนื่องจากดินในแต่ละที่มีคุณสมบัติไม่คงที่ จึงยากต่อการทำโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งในการก่อสร้างเพื่อที่จะทำฐานรากใต้ดิน หรือ การก่อสร้างห้องใต้ดินลึก จำเป็นต้องมีความรู้ในการออกแบบกำแพงกันดินแบบมีระบบค้ำยัน และ กำแพงกันดินแบบมีระบบไม่มีค้ำยัน เพื่อป้องกันอุบัติเหตุในการทำงาน เพราะการ

เกิดอุบัติเหตุนอกจากจะทำให้งานล่าช้าแล้ว ยังทำให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินเป็นอย่างมาก เช่น การเคลื่อนตัวของดิน, อาคารข้างเคียงเกิดการทรุดตัวและเกิดรอยแตกร้าวเป็นการพังทลายของระบบ โครงสร้างค้ำยัน เป็นต้น

ดังนั้น โปรแกรมช่วยออกแบบกำแพงกันดินแบบมีระบบค้ำยันและกำแพงกันดินแบบระบบไม่มีค้ำยันจะใช้ในการออกแบบแล้ว ยังทั้งช่วยลดปัญหาต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น แต่ในการใช้โปรแกรมดังกล่าวจำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านวิชา Soil Mechanics, Foundation Engineering และ Finite Element เพื่อเข้าใจวิธีการป้อนค่าและมีวิจารณญาณในการตัดสินใจว่าผลการคำนวณโดยใช้โปรแกรมช่วยออกแบบกำแพงกันดินแบบมีระบบค้ำยันและกำแพงกันดินแบบระบบไม่มีค้ำยันค่าที่คำนวณออกมาเป็นไปได้หรือไม่ เนื่องจากในการป้อนข้อมูลบางครั้ง ผู้ใช้ป้อนค่าผิดพลาด โปรแกรมดังกล่าวจะช่วยลดภาระและเวลาในการคำนวณเป็นอย่างมากสำหรับงานในด้านการการออกแบบกำแพงกันดิน

### 1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.3.1 พัฒนาระบบการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ สำหรับปัญหา Sheet Pile Wall และ Braced Cut Excavation ให้มีประสิทธิภาพสูง
- 1.3.2 ทดสอบความสามารถของระบบที่ได้พัฒนาขึ้น โดยนำโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ที่ได้ปรับปรุง มาใช้ออกแบบ Sheet Pile Wall และ Braced Wall ในดินในรูปแบบต่างๆ

### 1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1.4.1 ใช้ไฟไนต์เอลิเมนต์ในการวิเคราะห์ปัญหา Sheet Pile Walls และ Braced Cut Excavation
- 1.4.2 ปรับปรุงระบบการคำนวณไฟไนต์เอลิเมนต์ในการวิเคราะห์ปัญหา Sheet Pile Walls และ Braced Cut Excavation ด้วยภาษา Visual Basic 6 and Visual Fortran 6.5
- 1.4.3 ศึกษาปัญหาไฟไนต์เอลิเมนต์ในการวิเคราะห์ปัญหา Sheet Pile Walls และ Braced Cut Excavation ด้วยแบบจำลองดิน Beam On Elastic Foundation
- 1.4.4 ลักษณะปัญหาที่จะศึกษามีดังนี้คือ  
-Sheet Pile Walls

-Braced Cut Excavation

1.4.5 ผลที่จะศึกษา  
-การนำค่าไปออกแบบ

1.4.6 มิติที่จะศึกษา  
-One Dimension

## 1.5 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

1.5.1 ศึกษาวิธีการ Sheet Pile Walls และ Braced Cut Excavation

1.5.2 ศึกษาภาษาคอมพิวเตอร์ Visual Basic 6 and Visual Fortran 6.5 และ วิธีการวิเคราะห์ปัญหาด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

1.5.3 ปรับปรุงโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ สำหรับนำไปใช้ออกแบบ

1.5.4 ทดสอบโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ที่ได้พัฒนาแล้วกับปัญหา Sheet Pile Walls และ Braced Cut Excavation ในดินในรูปแบบต่างๆ

1.5.5 สรุปผลการทดสอบ และ นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงผลการวิเคราะห์ที่ได้จากวิธีการประยุกต์ใช้งานนี้

1.5.6 จัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้ระบบการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ สำหรับปัญหา Sheet Pile Walls และ Braced Cut Excavation ในดินที่มีประสิทธิภาพสูง

1.6.2 สามารถนำโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ที่ได้พัฒนาแล้ว นำไปใช้ออกแบบ

1.6.3 เพื่อเป็นการส่งเสริมงานวิจัยทางการศึกษา และพัฒนาเรื่องการวิเคราะห์ปัญหา Sheet Pile Walls และ Braced Cut Excavation ในงานดินในอนาคตต่อไป