

# บทที่ 1

## บทนำ



### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันงานก่อสร้างห้องใต้ดินลึกในกรุงเทพฯ เป็นสิ่งที่จำเป็นและมีแนวโน้มที่จะใช้มากขึ้น โดยเฉพาะในงานก่อสร้างอาคารสูงเนื่องจากความจำเป็นในการใช้สอยพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์สูงสุดจึงจำเป็นต้องมีการก่อสร้างชั้นใต้ดินขึ้น ซึ่งในการขุดดินแบบค้ำยันเพื่อก่อสร้างห้องใต้ดินลึกหรือฐานรากลึก ระบบกำแพงกันดินและค้ำยันหากเลือกระบบค้ำยันที่ไม่เหมาะสมและขั้นตอนการก่อสร้างที่ไม่ดี ตลอดจนขาดการระมัดระวังในการควบคุมการก่อสร้างแล้วอาจก่อให้เกิดอันตรายและความเสียหายต่องานก่อสร้างโครงการนั้นๆ ตลอดจนอาคารข้างเคียงได้ อาทิเช่นเกิดการเคลื่อนตัวของดินและการพังทลายของระบบโครงสร้างค้ำยัน อาคารข้างเคียงทรุดตัวและแตกร้าว เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันได้เกิดขึ้นบ้างแล้วในหลายโครงการ ในบรรดาความเสียหายดังกล่าว สามารถป้องกันได้ถ้าระบบค้ำยันได้รับการออกแบบที่เหมาะสม รวมถึงขั้นตอนการก่อสร้างที่ดีในการก่อสร้างก็จะสามารถควบคุมปริมาณการเคลื่อนตัวของดินให้น้อยลงได้

ในการควบคุมปริมาณการเคลื่อนตัวด้านข้างของกำแพงกันดิน สามารถตรวจสอบปริมาณการเคลื่อนตัวได้โดยการติดตั้งเครื่องมือวัด ได้แก่ Inclinator ในบริเวณหลังกำแพงกันดิน อย่างไรก็ตามในการออกแบบระบบค้ำยันให้มีเสถียรภาพสามารถป้องกันการวิบัติได้ ผู้ออกแบบต้องเลือกใช้พารามิเตอร์ของดินและหน่วยแรงดันดินที่เหมาะสมกับเสถียรภาพของบ่อขุด ( Factor of Safety Against Basal Heave ) และคาดคะเนการเคลื่อนตัวด้านข้าง ( Lateral Movement ) ของกำแพงกันดินที่อาจเกิดขึ้น ในการวิเคราะห์ปัญหาเหล่านี้มีความยุ่งยากซับซ้อนและมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องมากรวมทั้งพฤติกรรมที่ซับซ้อนระหว่างมวลดินกับระบบโครงสร้างค้ำยันในตัวแปรเหล่านี้จะรวมถึงระบบของโครงสร้างกำแพงกันดิน ( Retaining Structure ) ตลอดจนวิธีค้ำยันและเวลาที่ค้ำยันระหว่างการก่อสร้าง เป็นต้น

กำแพงกันดินสามารถแยกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆคือ Flexible Wall และ Rigid Wall กำแพงกันดินประเภท Flexible Wall ได้แก่ กำแพงกันดินระบบ Sheet Pile หรือเข็มพืด ซึ่งเป็นระบบที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน แต่วาระบบ Sheet Pile มีข้อจำกัดอยู่คือ 1. มักเกิดปัญหาต่อความเสียหายต่ออาคารข้างเคียงเนื่องจากการเคลื่อนตัวด้านข้างของกำแพงมาก 2. ไม่สามารถขุดได้ลึกมาก เนื่องด้วยอาจเกิดปัญหาการเคลื่อนตัวมาก รวมทั้งข้อจำกัดเรื่องความยาวของ Sheet Pile ไม่เพียงพอเพราะเนื่องด้วยในทางปฏิบัติไม่สามารถตอกได้ ( วันชัย, 2534 )

ด้วยเหตุผลดังกล่าวมาแล้ว หากมีการขุดดินที่ลึกมากๆ ควรเลือกใช้ระบบกำแพงกันดินประเภท Rigid Wall ที่นิยมใช้ในประเทศไทยคือระบบ Diaphragm Wall แต่ราคาค่าก่อสร้างค่อนข้างแพงมาก ประกอบกับระยะเวลาในการก่อสร้างยาวนาน นอกจากระบบ Diaphragm Wall แล้วยังมีระบบ Secant Pile Wall ซึ่งคือการทำเสาเข็ม Interlocking กัน ระบบนี้สามารถทำการก่อสร้างได้รวดเร็ว และเหมาะสมกับกรณีพื้นที่จำกัด ซึ่งราคาและระยะเวลาในการก่อสร้างจะน้อยกว่าระบบ Diaphragm Wall.

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเคลื่อนตัวด้านข้าง ( Lateral Movement ) ของกำแพงกันดินระบบ Secant pile wall บริเวณที่ก่อสร้างของงานขุดดินลึกในดินเหนียวกรุงเทพ ในระหว่างการก่อสร้าง
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการเคลื่อนตัวทางด้านข้าง ( Lateral Movement ) ของกำแพงกันดินระบบ Secant pile wall ที่วัดได้ในโครงการก่อสร้างกับการคาดคะเนการเคลื่อนตัวทางด้านข้าง จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนท์เอลิเมนต์ ( Finite Element Method ) โดยการจำลองขั้นตอนของการก่อสร้าง
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมของความสัมพันธ์ของค่าโมดูลัสของดิน ( Yong's Modulus ) กับค่า Stain Level ในแต่ละลำดับขั้นตอนของการขุดดิน
4. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการถ่ายแรงในค้ำยัน ( Strut ) ในแต่ละลำดับขั้นตอนของการขุดดินในการก่อสร้าง ( Construction Sequence )
5. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบแรงดันที่กระทำกับกำแพงกันดินระหว่างค่าที่ประมาณจากไดอะแกรมขอบเขตหน่วยแรงดันดินปรากฏ ( Apparent Earth Pressure Envelope ) กับผลที่วัดได้ในโครงการก่อสร้าง
6. เพื่อศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ ( Temperature Change ) ของการถ่ายแรงในค้ำยัน ( Strut ) ในแต่ละช่วงเวลาต่างๆ

### 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษานวัตกรรมการเคลื่อนตัวของกำแพงกันดินระบบ Secant pile wall เพื่อนำมาทำการวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของดิน โดยใช้ข้อมูลของโครงการก่อสร้างชั้นใต้ดิน THE PARK CHIDLUM

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงพฤติกรรมต่างๆ ของกำแพงกันดินระบบ Secant pile wall ที่ใช้ในการก่อสร้างห้องใต้ดินลึกในดินเหนียวกรุงเทพฯ
2. ทำให้ทราบถึงค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญและปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมต่างๆ ของกำแพงกันดินระบบ Secant pile wall
3. ทำให้ทราบถึงวิธีการคำนวณออกแบบ และทฤษฎีที่ใช้ในการคาดคะเนพฤติกรรมต่างๆ ของกำแพงกันดินระบบ Secant pile wall
4. ทำให้ทราบถึงเทคนิคและลำดับขั้นตอนในการก่อสร้างห้องใต้ดินลึก ด้วยการใช้กำแพงกันดินระบบ Secant pile wall
5. สามารถใช้โปรแกรม Finite Element Method ในการวิเคราะห์พฤติกรรมของระบบกำแพงกันดินและสามารถนำโปรแกรมวิเคราะห์มาใช้ในการคาดคะเนพฤติกรรมต่างๆ ในการออกแบบกำแพงกันดินระบบ Secant pile wall ได้
6. ทำให้ทราบถึงเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งเพื่อใช้วัดผลของพฤติกรรมต่างๆ ในระบบกำแพงกันดินที่เกิดขึ้นจริงในการก่อสร้างได้