

วารุณี กะการดี 2553: การศึกษาความเหมาะสมของการวิเคราะห์เสถียรภาพของลาดดินโดยวิธีสมมูล
จำกัดและวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ : กรณีศึกษางานขุดดินในพื้นที่ดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา) สาขาวิศวกรรมโยธา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิศักดิ์ ศรีลัมพ์, Ph.D. 156 หน้า

ปัจจุบันการขุดดินในพื้นที่ดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ เพื่อนำดินไปขายมีการเจริญเติบโตขึ้นมากแต่มี
มาตรฐานในการดำเนินงานต่ำ โดยเฉพาะการขุดดินที่ไม่มีโครงสร้างป้องกัน งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความ
เหมาะสมของการวิเคราะห์เสถียรภาพลาดดินของงานขุดดิน โดยแบ่งกรณีการศึกษาเป็น 3 กรณี ได้แก่ 1)
การศึกษาความลึก ความกว้างและความลาดชันที่มีผลต่อพฤติกรรมความปลอดภัยของงานขุด 2) การศึกษาความ
ปลอดภัยเนื่องมาจากรูปแบบการรับแรงเฉือนของชั้นดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ และ 3) การวิเคราะห์ย้อนกลับการ
พิบัติของบ่อขุดดิน จ.นนทบุรี การศึกษาได้นำวิธี Limit Equilibrium Method (LEM), Finite Element Method
(FEM) และ Stress Base Method (SBM) มาใช้สำหรับการวิเคราะห์ ขั้นตอนการศึกษา เริ่มจากกรณีที่ 1 จำลอง
การขุดดินที่มีลักษณะดินเป็นเนื้อเดียวกัน เพื่อศึกษาเกณฑ์ขั้นต่ำของความลึกการขุดที่ปลอดภัยโดยไม่มี
โครงสร้างป้องกัน รวมถึงพิจารณาความกว้างของปากบ่อขุดที่ส่งผลต่อเสถียรภาพลาดชัน กรณีที่ 2 จำลองการ
ขุดดินที่ดินมีลักษณะตามรูปแบบกำลังรับแรงเฉือนของชั้นดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ ได้แก่ กำลังรับแรงเฉือน
รูปแบบ A, B และ C การศึกษาพิจารณาทั้งกรณีมีและไม่มีชั้น Weathered Crust เปรียบเทียบพฤติกรรมความ
ปลอดภัยของการขุดดินที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 3 วิธีในแต่ละรูปแบบกำลังรับแรงเฉือน สำหรับกรณีที่ 3
จำลองการพิบัติที่เกิดขึ้นจริงของบ่อขุดดิน โดยเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ที่ได้จากทั้ง 3 วิธี กับผลที่เกิดขึ้นจริง
ในสนาม

ผลการศึกษาพบว่าสำหรับดินที่มีค่า $c \geq 2.5 \text{ t/m}^2$ สามารถขุดได้ลึก 3.0 เมตร โดยยังมีความปลอดภัย
อย่างไรก็ตามสำหรับดินที่มีค่า $c < 2.5 \text{ t/m}^2$ พบว่าค่าอัตราส่วนความปลอดภัยจะขึ้นอยู่กับความลาดชันของการขุด
โดยตรง นอกจากนี้ยังพบว่าความกว้างปากบ่อขุดไม่มีผลต่อเสถียรภาพของลาดดิน และการมีชั้น Weathered
Crust ช่วยให้ชั้นดินที่มีพฤติกรรมการเพิ่มขึ้นของกำลังรับแรงเฉือนตามความลึก (รูปแบบ A และ C) มี
เสถียรภาพเพิ่มขึ้น แต่ไม่ส่งผลต่อชั้นดินที่มีกำลังรับแรงเฉือนคงที่ตามความลึก (รูปแบบ B) สำหรับวงการพิบัติ
ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นบริเวณชั้นดินอ่อนและไม่ตัดลงไปชั้นดินเหนียวแข็งปานกลาง ผลจากการวิเคราะห์ย้อนกลับ
พบว่าวิธีการวิเคราะห์ต่างๆ ให้ผลใกล้เคียงกับการพิบัติที่เกิดขึ้นจริงในสนาม โดยปัจจัยที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการ
พิบัติของบ่อดินมีผลมาจากการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดิน สำหรับการจำลองชั้นดินเป็นชั้นเดียวพบว่า
วงการพิบัติไม่ตรงกับสภาพความจริง นอกจากนี้กรณีวิธีการวิเคราะห์พบว่าวิธี SBM_FE อาจทำให้เข้าใจผิดถึง
จุด Yield Point ที่แท้จริง ซึ่งจากวิธี FEM ตำแหน่งการเกิด Yield Point มีระยะไกลกว่าวิธี SBM_FE เป็นเหตุผล
ว่าวิธี FEM สามารถขุดได้ลึกกว่าวิธีอื่น

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก