

## T167030

วุดมินันต์ ประทุม : การพัฒนาเทคนิคการหาค่าที่ดีที่สุดสำหรับการวิเคราะห์ขอบเขตพลาสติก.  
(DEVELOPMENT OF OPTIMIZATION TECHNIQUE FOR PLASTIC LIMIT ANALYSIS)

อ. ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.บุญชัย อุกฤษฏาชน 130 หน้า. ISBN 974-53-1740-3.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการคำนวณเชิงตัวเลขของทฤษฎีขอบเขตล่าง หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แบบแยกชิ้นส่วนและทฤษฎีขอบเขตพลาสติก รูปแบบของระบบสมการที่ได้อยู่ในรูปของปัญหาการหาค่าที่ดีที่สุด ซึ่งเป็นฟังก์ชันแบบไม่เชิงเส้นตรง ตัวแปรไม่ทราบค่าของระบบคือค่าหน่วยแรงภายในมวลดิน สมการข้อจำกัดของระบบประกอบด้วย สมดุลของหน่วยแรงภายในชิ้นส่วน สมดุลของหน่วยแรงบนขอบไม่ต่อเนื่องระหว่างชิ้นส่วน และสมดุลของหน่วยแรงที่ขอบเขตมวลดิน อสมการข้อจำกัดของระบบพิจารณาจากฟังก์ชันขอบเขตการวิบัติของมวลดิน ซึ่งในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ใช้ฟังก์ชันการวิบัติแบบมอร์-คูลอมป์ ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของระบบสามารถพิจารณาได้ 2 แบบคือการวิเคราะห์หาแรงกระทำภายนอกและการวิเคราะห์หาหน่วยน้ำหนักของมวลดิน กระบวนการวิเคราะห์หาผลเฉลยใช้หลักการของคูน-ตักเกอร์ ออบติมอลิตี คอนดิชัน และวิธีการของนิวตันเป็นพื้นฐาน

ระบบการคำนวณที่พัฒนาขึ้นได้นำมาประยุกต์ใช้วิเคราะห์และทดสอบปัญหา 3 แบบคือ ปัญหาความสามารถในการรับแรงแบกทานของฐานรากต่อเนื่อง ปัญหาเสถียรภาพของมวลดินในแนวตั้ง และปัญหาเสถียรภาพของอุโมงค์ในชั้นดินเหนียว สำหรับปัญหาฐานรากต่อเนื่องผลเฉลยที่ระบบการคำนวณวิเคราะห์ได้มีค่าคลาดเคลื่อนจากผลเฉลยแม่นยำตรง 3.9% สำหรับดินที่ไม่มีค่ามุมเสียดทานภายในมวลดิน และคลาดเคลื่อน 8.3% สำหรับดินที่มีค่ามุมเสียดทานภายในมวลดิน สำหรับปัญหาอื่นๆ ผลการวิเคราะห์ที่ได้มีความสอดคล้องเป็นอย่างดีกับผลการวิเคราะห์ที่ผ่านมาในอดีต นอกจากนี้ยังได้ทดสอบระบบการคำนวณกับปัญหาตัวอย่างอื่นๆ ได้แก่ ปัญหาฐานรากต่อเนื่องที่วางบนชั้นดินที่มีค่ากำลังรับแรงเฉือนแบบไม่ระบายน้ำเพิ่มขึ้นตามความลึก ปัญหาเสถียรภาพของมวลดินในแนวตั้งแบบมีค้ำยันด้านข้าง ปัญหาเสถียรภาพของอุโมงค์ในชั้นดินเหนียวที่มีค่ากำลังรับแรงเฉือนแบบไม่ระบายน้ำเพิ่มขึ้นตามความลึก โดยผลการวิเคราะห์ที่ได้จากระบบการคำนวณมีค่าสอดคล้องกับผลเฉลยของค่าขอบเขตล่างและขอบเขตบนที่ได้จากงานวิจัยที่ผ่านมาแล้ว และในบางกรณีผลการวิเคราะห์ที่ได้จากระบบที่พัฒนาขึ้นให้ค่าขอบเขตล่างที่ดีกว่าผลการวิเคราะห์ในอดีต

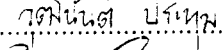
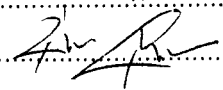
# # 4470552021 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEY WORD: PLASTIC LIMIT ANALYSIS / OPTIMIZATION

WUTTINAN PRATOOM : DEVELOPMENT OF OPTIMIZATION TECHNIQUE FOR PLASTIC LIMIT ANALYSIS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. BOONCHAI UKRITCHON, 130 pp. ISBN 974-53-1740-3.

The objective of this thesis is to develop optimization technique for plastic limit analysis, based on lower bound plastic limit analysis. The equation system of stability problem is formed in the optimization problem which is the non-linear function of unknown stress variables. The equality constraints of this problem consist of: 1.) equilibrium in element; 2.) equilibrium on discontinuity plane; and 3.) equilibrium on boundary condition. The inequality constraints of the system are obtained from the failure criterion of the Mohr-Coulomb function. The objective function of the system is to maximize the magnitude of surface traction or the magnitude of soil unit weight. The final formulation is the non-linear programming problem, where the algorithm used to solve this system is based on the Kuhn-Tucker optimality condition and the Newton's method.

The proposed numerical lower bound limit analysis is applied to analyze and to verify three undrained problems in clay, namely bearing capacity of strip footing, stability of vertical cut, and stability of shallow tunnel. For the case of strip footing, whose exact solutions are well-known, the result shows the error of 3.9% for cohesive soil and error of 8.3% for cohesive-frictional soil. For the other problems, the numerical results are in excellent agreement with those of existing numerical solutions. In addition, the proposed program is then applied in predictions of collapse load for shallow footing on non-homogenous clay layer whose undrained shear strength increases with depth, the stability of braced excavation, and the stability of shallow tunnel in non-homogenous clay layer. Those results correspond with those of other solutions and in some cases the results obtained are more accurate.

Department.....Civil..Engineering.....Student's signature.....  
Field of study.....Civil..Engineering.....Advisor's signature.....  
Academic year....2004.....