

พงศธร สนธิประสาท : การปรับความละเอียดของโครงข่ายชนิดเอชสำหรับการวิเคราะห์
ไฟไนต์เอลิเมนต์ทางวิศวกรรมธรณีเทคนิค. (THE ADAPTIVE H-TYPE MESH REFINEMENT
FOR FINITE ELEMENT ANALYSIS IN GEOTECHNICAL ENGINEERING) อ. ที่ปรึกษา :
ผศ.ดร. บุญชัย อุกฤษฏาชน, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ผศ.ดร. จีรวัดร์ บุญญะฐิติ 158 หน้า. ISBN 974-53-
1686-5.

T167218

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบปรับความละเอียดของโครงข่ายสำหรับ
การวิเคราะห์วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์และตรวจสอบความถูกต้องของระบบที่พัฒนาขึ้นโดยการนำไปวิเคราะห์
ปัญหา 3 มิติทางวิศวกรรมธรณีเทคนิค

ระบบปรับความละเอียดของโครงข่ายที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย การสร้างโครงข่ายเริ่มต้นของ
ชิ้นส่วนเตตระฮีดรอนส์สุดต่อแบบไร้โครงสร้าง การวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์ การประมาณค่าคลาดเคลื่อน
ในรูปหน่วยแรง การเลือกชิ้นส่วนที่ต้องทำการเพิ่มความละเอียด การเพิ่มความละเอียดของโครงข่ายโดย
การแบ่งสองส่วน และการปรับปรุงคุณภาพโครงข่ายโดยวิธีการปรับพิกัดจุดต่อแบบลาปลาซด้วยเงื่อนไข
ควบคุมและการสลับหน้าชิ้นส่วน

การตรวจสอบความถูกต้องของระบบที่พัฒนาขึ้นกระทำโดยการนำไปวิเคราะห์ปัญหาพื้นฐาน 3
มิติได้แก่ ฐานรากแผ่แบบต่อเนื่องและแบบวงกลม ผลการตรวจสอบค่าการทรุดตัวของฐานรากรวมถึง
หน่วยแรงแนวตั้งและหน่วยแรงแนวนอนของปัญหาพบว่าการเพิ่มความละเอียดโครงข่ายช่วยปรับผลการ
วิเคราะห์ที่ได้ให้ใกล้เคียงกับผลเฉลยเชิงวิเคราะห์อย่างมาก นอกจากนั้นสำหรับปัญหาที่มีความซับซ้อน
สูงชิ้นของเสาเข็มเดี่ยวและเสาเข็มกลุ่มในชั้นดินเนื้อเดียวระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถช่วยปรับปรุงผลการ
วิเคราะห์ให้ดีขึ้นเช่นเดียวกัน โดยการทรุดตัวของหัวเสาเข็มสำหรับเสาเข็มเดี่ยวและเสาเข็มกลุ่มมีความ
คลาดเคลื่อนอยู่ในระดับไม่เกิน 10 % จากผลเฉลยเชิงวิเคราะห์ ส่วนหน่วยแรงเฉือนที่ผิวเสาเข็มในกรณี
เสาเข็มเดี่ยวแบบลอยมีค่าใกล้เคียงกับผลเฉลยเชิงวิเคราะห์มาก

ภาควิชา.....วิศวกรรมโยธา.....ลายมือชื่อนิสิต.....*พงศธร สนธิประสาท*.....
สาขาวิชา.....วิศวกรรมโยธา.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....*จ.ดร. บุญชัย อุกฤษฏาชน*.....
ปีการศึกษา.....2547.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....*ผศ.ดร. จีรวัดร์ บุญญะฐิติ*.....

4470419321 : MAJOR CIVIL ENGINEERING

KEY WORD: FINITE ELEMENT / ADAPTIVE MESH REFINEMENT / BISECTION

PONGSATORN SONTIPRASAT : THE ADAPTIVE H-TYPE MESH REFINEMENT FOR
FINITE ELEMENT ANALYSIS IN GEOTECHNICAL ENGINEERING. THESIS ADVISOR :
ASST. PROF. BOONCHAI UKRITCHON, Sc.D., THESIS COADVISOR : ASST. PROF.
TIRAWAT BOONYATEE, D.Eng., 158 pp. ISBN 974-53-1686-5.

TE167218

The purposes of this thesis are to study and develop an adaptive mesh refinement system for finite element analysis and to verify the developed system by analyzing three dimensional problems in geotechnical engineering.

Adaptive mesh refinement system is consisted of initial mesh generation of four-node unstructured tetrahedral element, finite element analysis, stress error estimation, selection of refinement elements, mesh refinement algorithm based on bisection, and mesh quality improvement implemented by constrained Laplacian mesh smoothing and face swapping.

The developed system was verified by analyzing three dimensional problems of strip and circular footings. The numerical results of footing settlement and vertical and horizontal stresses showed a significant improvement and corresponded with analytical solutions after successive mesh refinement process. For more complex problems of single pile and pile group in homogeneous soil, the proposed system also enhanced accuracy of numerical results. Pile head settlement for both single pile and pile group cases differed from analytical solutions within 10 % level. The distribution of shear stress along the pile shaft for single floating pile case corresponded well with analytical solutions.

Department	Civil Engineering	Student's signature	<i>Pongsatorn Sontiprasat</i>
Field of study	Civil Engineering	Advisor's signature	<i>Boonchai Ukritchon</i>
Academic year	2004	Co-advisor's signature	<i>Tirawat Boonyatee</i>