

ธนวัฒน์ กรจำรัสกุล : การศึกษาการกระจายของศักย์ไฟฟ้าในแผ่นแบนรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีรอยร้าวเอียงด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (A STUDY ON ELECTRICAL-POTENTIAL DISTRIBUTION IN RECTANGULAR PLATE WITH AN INCLINED CRACK BY FINITE ELEMENT METHOD) อ. ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิรพงศ์ กสิวิทย์อำนวย, 128 หน้า. ISBN 974-17-3711-4.

วิทยานิพนธ์นี้พัฒนาโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับคำนวณการกระจายศักย์ไฟฟ้าในวัตถุแผ่นแบนและนำผลการคำนวณมาใช้ร่วมกับหลักการความต่างศักย์ตกคร่อมเพื่อระบุลักษณะของรอยร้าวเอียงแบบทะลุความหนา โปรแกรมที่พัฒนาใช้เอลิเมนต์สามเหลี่ยมสามจุดต่อ ความถูกต้องของ โปรแกรมและความเหมาะสมของชนิดเอลิเมนต์ที่ใช้พิจารณาจากปัญหา 2 ข้อ คือ ชิ้นงานทดสอบ MT ที่ไม่มีรอยร้าว และชิ้นงานทดสอบ MT ที่มีรอยร้าวไม่เอียง พบว่าความต่างศักย์ระหว่างจุดที่อยู่ห่างกันเป็นระยะทาง 10 ถึง 80 มม. ซึ่งคำนวณด้วยโปรแกรมสอดคล้องกับ ผลเฉลยแม่นยำตรงจากกฎของโอห์มและผลเฉลยของจอห์นสัน ตามลำดับ

วิทยานิพนธ์นี้ได้เสนอวิธีประยุกต์หลักการวัดความต่างศักย์ตกคร่อมเพื่อระบุลักษณะของรอยร้าวเอียง 2 วิธี วิธีแรกคือ ป้อนกระแสตามแนวแกน y แล้วหาความต่างศักย์ตกคร่อมจุดที่อยู่ตามแนวแกน y และตามแนวแกน x วิธีที่สองคือ ป้อนกระแสตามแนวแกน y แล้วหาความต่างศักย์ตกคร่อมจุดที่อยู่ตามแนวแกน y และป้อนกระแสตามแนวแกน x แล้วหาความต่างศักย์ตกคร่อมจุดที่อยู่ตามแนวแกน x โปรแกรมถูกนำมาใช้คำนวณความต่างศักย์ระหว่างจุดซึ่งอยู่คร่อมรอยร้าวเอียงเพื่อหาเส้นโค้งสอบเทียบ สำหรับการระบุรอยร้าวแต่ละวิธี เส้นโค้งสอบเทียบที่ได้แสดงให้เห็นว่าความต่างศักย์ไร้หน่วยเพิ่มขึ้นอย่างไม่เป็นเชิงเส้นเมื่อความยาวไร้หน่วยของรอยร้าวเพิ่มขึ้นหรือมุมที่รอยร้าวทำกับแนวการป้อนกระแสเพิ่มขึ้น การประยุกต์วิธีที่เสนอกับชิ้นงานทดสอบที่มีรอยร้าวเอียงพบว่า วิธีที่เสนอทั้งสองวิธีสามารถระบุลักษณะรอยร้าวเอียงได้ แต่วิธีที่สองสามารถระบุได้แม่นยำกว่า

วิทยานิพนธ์นี้ได้ศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับ การนำหลักการความต่างศักย์ตกคร่อมที่เสนอไปใช้กับปัญหาที่ไม่เหมือนกับปัญหาที่ใช้สร้างเส้นโค้งสอบเทียบ ปัญหาที่ศึกษาคือ การระบุรอยร้าวในชิ้นทดสอบ MT ที่มีรอยร้าว 2 รอย แต่ละรอยมีความยาว 7.5 มม.เท่ากัน และทำมุมกับแนวระดับ 10, 30 และ 40 องศาเท่ากัน ผลการศึกษาพบว่า วิธีความต่างศักย์ตกคร่อมจะระบุรอยร้าวได้ในด้านไม่พลอคภัย

4570342721 : MAJOR MECHANICAL ENGINEERING

KEY WORD: D.C. POTENTIAL DROP / FINITE ELEMENT / FRACTURE / INCLINED CRACK /
NONDESTRUCTIVE EVALUATION

TANAWAT KORNCAMRUSKUL : A STUDY ON ELECTRICAL-POTENTIAL
DISTRIBUTION IN RECTANTULAR PLATE WITH AN INCLINED CRACK BY
FINITE ELEMENT METHOD. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. JIRAPONG
KASIVITAMNUAY, D. ENG. 128 pp.

ISBN 974-17-3711-4

This thesis developed a finite element program for computing an electrical potential field in a thin-plate body and then utilized with the potential drop technique to characterize an inclined through-thickness crack. The program uses linear triangular element. Accuracy of the program and appropriation of element's type was investigated using 2 problems, first MT specimen without a crack problem and MT specimen with a zero-inclined-angle crack problem. A potential drop between two measuring points having a distance of 10 to 80 mm. conformed well with an exact solution derived from Ohm's law and Johnson's formula, respectively

This thesis proposed two methods based on potential drop technique for characterizing an inclined crack: first, input current in y-direction and determine a potential between two points laid on y-axis and x-axis; second, input current in y-direction and determine a potential between two points laid on y-axis, and input current in x-direction and measure a potential between two points lie on x-axis. The program was used to compute a potential drop across an inclined crack and constructed the calibration curves corresponding to each method. The calibration curves showed that the normalized potential increases nonlinearly as a normalized crack length increases or the angle between the crack and the current's input direction increases. Application of the proposed method to characterize an inclined crack demonstrated that both methods could specify the crack length and crack inclination angle, but the second method provided more accurate results.

This thesis initially applied the proposed potential drop technique to a problem that differs from those used in constructing the calibration curves. The problem concerned was crack characterization in MT specimen which contains two inclined cracks. Each crack has 7.5 mm long and their inclination angles with horizontal line are 10, 30 and 40 degrees, respectively. The result showed that this method is unconservative.