



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและปัญหา

การตรวจสอบสิ่งบกพร่องภายในโลหะแผ่นเคลือบผิว เป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งในงานตรวจสอบโดยไม่ทำลายชิ้นงานสำหรับงานด้านอุตสาหกรรมและด้านพลังงานพื้นฐาน เป็นต้น เนื่องจากการตรวจสอบวัสดุหรือโครงสร้างสำเร็จรูป จำเป็นต้องรักษาสภาพของวัสดุนั้นไว้ การตรวจสอบดั้งเดิมมักใช้วิธีการทดสอบโดยใช้ความชำนาญในการฟังเสียงเคาะหรือตอกประกอบโครงสร้างภายนอก เป็นผลให้วัสดุหรือโครงสร้างที่ต้องการตรวจสอบเสียหาย หรือทำให้โครงสร้างเดิมแตกหักหรือเสียหายก่อนตรวจสอบ ไม่สามารถนำไปใช้งานต่อไปได้ ปัจจุบันได้มีการนำเทคนิคนิวเคลียร์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ เนื่องจากการตรวจสอบดังกล่าว ไม่ต้องสัมผัสวัสดุโดยตรง ไม่ต้องปรับเปลี่ยนสภาพตัวอย่าง จึงเป็นที่นิยมใช้ในการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย ประกอบกับเทคโนโลยีในการสร้างภาพ โดยอาศัยระบบประมวลผลที่มีสมรรถนะสูงจะสามารถสร้างภาพสองมิติทั้งภาพฉายและภาพตัดขวาง แม้กระทั่งภาพสามมิติในระบบเชิงตัวเลขได้ละเอียดเทียบเท่าภาพจากกล้องถ่ายภาพ ถ้าข้อมูลนั้นละเอียดเพียงพอ ดังนั้น ถ้ามีการพัฒนาระบบสแกนภาพส่วนหน้าเพื่อสร้างข้อมูลภาพด้วยเทคนิคนิวเคลียร์และเชื่อมโยงการทำงานกับระบบสร้างภาพจะสามารถพัฒนาระบบตรวจสอบสิ่งบกพร่องในวัสดุได้อย่างมีประสิทธิภาพ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาการใช้เทคนิคการกระเจิงกลัดของรังสีเพื่อสร้างข้อมูลภาพ ซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัวคือ สามารถจัดระบบวัดรังสีได้แก่ หัววัดรังสีและต้นกำเนิดรังสีไว้ด้านเดียวกัน ทำให้สามารถตรวจวัดโลหะเคลือบผิวได้ โดยไม่ต้องถอดประกอบออกจากโครงสร้างเดิม เหมาะกับการตรวจวิเคราะห์หรือพิสูจน์การกัดกร่อน สิ่งบกพร่องภายในโครงสร้างโลหะต่างๆ เช่น โครงตัวถังรถยนต์ ท่อลำเลียงวัสดุ ผนังของของเครื่องจักรกลต่างๆ ความหนาของสารเคลือบผิว เป็นต้น เครื่องต้นแบบที่จะพัฒนาขึ้นประกอบด้วยระบบขับเคลื่อนอุปกรณ์วัดส่วนหน้า ระบบวัดรังสี ระบบเก็บข้อมูล ระบบแสดงผลทางจอโทรทัศน์ และระบบส่งข้อมูลภาพเข้าไมโครคอมพิวเตอร์ตามมาตรฐาน RS-232C ทั้งนี้ เพื่อให้ระบบทั้งหมดมีขนาด

เด็กสามารถเคลื่อนย้ายไปตรวจวัดในบริเวณต่างได้สะดวก และเมื่อต้องการปรับปรุงคุณภาพด้วยโปรแกรมสร้างภาพให้ชัดเจนขึ้น สามารถนำมาโอนถ่ายข้อมูลภาพให้ไมโครคอมพิวเตอร์ภายหลัง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาและทดลองประยุกต์ใช้เทคนิคการกระเจิงกลับของรังสีสำหรับการตรวจสอบสิ่งบกพร่องหรือการสึกกร่อนของแผ่นโลหะ
- 1.2.2 เพื่อออกแบบและสร้างระบบสแกนรังสีกระเจิงกลับเพื่อกำเนิกภาพสองมิติที่สามารถแสดงภาพทางจอโทรทัศน์

1.3 ขอบเขตการวิจัย

- 1.3.1 ออกแบบและสร้างระบบสแกนรังสีกระเจิงกลับของรังสีบีตา และ/หรือรังสีเอกซ์ เพื่อแสดงภาพสองมิติโดยใช้หัววัดรังสีที่เหมาะสม และมีขนาดเล็ก เคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 1.3.2 ออกแบบและสร้างระบบเก็บข้อมูลภาพ ได้แก่ ระบบขับเคลื่อนทางกล วงจรวัดรังสี วงจรแปลงข้อมูลวัดรังสีเป็นข้อมูลเชิงตัวเลขขนาด 8 บิต วงจรควบคุมการสแกน และวงจรเก็บข้อมูลภาพความละเอียดประมาณ 256×256 จุด
- 1.3.3 ออกแบบและสร้างระบบแสดงภาพทางจอโทรทัศน์ ได้แก่ วงจรแปลงข้อมูล DAC และวงจรควบคุมการสแกนเพื่อสร้างภาพทางจอโทรทัศน์
- 1.3.4 ออกแบบระบบเชื่อมโยงสัญญาณมาตรฐาน RS-232C
- 1.3.5 ทดสอบและหาขีดจำกัดของระบบสแกนที่พัฒนาขึ้น

1.4 ขั้นตอนการวิจัย

- 1.4.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารและคู่มือเทคนิค
- 1.4.2 ศึกษาและทดลองหาชนิดและพลังงานของรังสีที่เหมาะสมสำหรับชิ้นงานประเภทแผ่นเหล็ก

- 1.4.3 ทดลองหาเงื่อนไขการจัด geometry ที่เหมาะสมของต้นกำเนิดรังสี หัววัด รังสีและชิ้นงาน
- 1.4.4 ออกแบบและสร้างระบบสแกนข้อมูลภาพซึ่งประกอบด้วยระบบเก็บข้อมูล ภาพ ระบบแสดงภาพทางจอโทรทัศน์ และระบบเชื่อมโยงสัญญาณ มาตรฐาน RS-232C
- 1.4.5 ประกอบเครื่องต้นแบบที่มีขนาดเล็ก สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 1.4.6 ทดลองการทำงานและปรับปรุงคุณภาพของระบบที่พัฒนาขึ้น
- 1.4.7 สรุปผลและเขียนรายงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้

- 1.5.1 เพื่อเป็นประโยชน์ในการตรวจสอบสิ่งบกพร่องต่างๆ เช่น การสุกก่อนใน โครงตัวถังเครื่องจักรกลหรือรถยนต์ การสึกกร่อนในโลหะแผ่น เป็นต้น
- 1.5.2 เพื่อเป็นแนวทางการพิสูจน์หลักฐาน เช่น คำหนิในเนื้อโลหะของโครง รถยนต์หรือเครื่องจักรกลอื่นๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย