บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

การตรวจสอบวัสดุโดยไม่ทำลาย (Non-Destructive Testing ; NDT) ที่ใช้กันแพร่หลายได้แก่ การถ่ายภาพด้วยรังสี (รังสีเอกซ์และรังสีแกมมา) การใช้คลื่นเสียงความถี่สูง การใช้สารแทรกซึม เป็นต้น เทคนิคการถ่ายภาพด้วยรังสีเป็นเทคนิคที่นิยมใช้กันมากเพราะมีจุดเด่นคือ การให้ภาพที่ใช้เป็นหลักฐานในการตรวจสอบได้ ทำให้สามารถทบทวนการตรวจสอบได้ง่าย แต่เทคนิคนี้มีข้อจำกัดคือ ถ้าชิ้นงานที่จะตรวจสอบเป็นวัสดุที่มีธาตุหนักและธาตุเบาอยู่รวมกัน เช่น กระสุนปืน , ชิ้นงานที่มีส่วนประกอบของพลาสติก เป็นต้น การตรวจสอบจะขึ้นอยู่กับการว่าจะพิจารณาธาตุหนักหรือธาตุเบา ถ้าพิจารณาธาตุเบา เช่น ดินปืนที่อยู่ภายในกระสุนปืน การถ่ายภาพด้วยนิวตรอน จะให้รายละเอียดที่ดีกว่า นอกจากนี้ยังสามารถใช้ตรวจวัสดุที่มีรังสีได้ด้วย แต่วิธีการแบบนี้ยังไม่แพร่หลายมากนัก เพราะจำเป็นต้องใช้ต้นกำเนิดนิวตรอนที่มีความเข้มสูง ซึ่งผลิตได้จากเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เป็นส่วนใหญ่

ในด้านอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องจักรกลที่มีความละเอียดซับซ้อนนั้น โดยทั่วไปจะใช้วิธีตรวจสอบคุณภาพโดยการสุ่มตัวอย่างชิ้นงานออกมาทดสอบ วิธีที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพนั้นก็คือ การตรวจสอบชิ้นงานด้วยวิธีการทดสอบโดยไม่ทำลาย หากเราจะทำการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานทุกชิ้น เราจำเป็นจะต้องหาวิธีการที่เหมาะสม ใช้เวลาที่สั้นที่สุด วิธีซึ่งใช้กันอยู่ก็คือ การถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ และ นิวตรอน

การตรวจสอบวัสดุธาตุเบาและวัตถุมีรังสี โดยการถ่ายภาพด้วยนิวตรอนที่ใช้กันทั่วไปมี 2 วิธี คือ วิธีถ่ายตรง (direct method) และวิธีถ่ายทอด (transfer method) ซึ่งอาศัยหลักการเกิดปฏิกริยา (n, γ) จากฉากเปลี่ยนนิวตรอน (Converter Screen) เป็นสำคัญ และในการเตรียมฟิล์ม ต้องอยู่ในห้องมืดเป็นที่ทำการ จึงเป็นการไม่สะดวกดังที่กล่าวมาแล้วนั้น

การถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาและนิวตรอนโดยใช้กล้องมองภาพนิวตรอน เป็นการถ่ายภาพซึ่งใช้กล้องมองภาพนิวตรอนเป็นอุปกรณ์รับภาพที่ได้จากการถ่ายภาพชิ้นงานด้วยรังสีแกมมาหรือนิวตรอนและนำภาพที่ได้มาปรับปรุงคุณภาพของภาพด้วยโปรแกรมแต่งภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาและนิวตรอนโดยใช้กล้องมองภาพนิวตรอน พร้อมทั้งแสดงภาพบนจอมอนิเตอร์

1.3 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1.3.1 พัฒนาเทคนิคและระบบการถ่ายภาพ ด้วยรังสีแกมมา และ นิวตรอนโดยใช้กล้องมองภาพนิวตรอน ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของภาพ 5 เซนติเมตร

1.3.2 พัฒนาระบบแสดง และ ปรับปรุงคุณภาพของภาพบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

1.3.3 ทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาจากต้นกำเนิดรังสีแกมมาหรือ หลอดรังสีเอกซ์

1.3.4 ทดสอบถ่ายภาพด้วยนิวตรอนจากเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย (ปปว-1/1) ที่สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ

1.4 ขั้นตอนและวิธีการในการดำเนินงานวิจัย

1.4.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4.2 ออกแบบ และ สร้างอุปกรณ์จับยึดกล้องมองภาพนิวตรอนกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเข้าด้วยกันเพื่อส่งสัญญาณภาพเข้าสู่ไมโครคอมพิวเตอร์

1.4.3 ออกแบบ และ สร้างอุปกรณ์ขับเคลื่อนชิ้นงานทดสอบ

1.4.4 ทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา

1.4.5 ทดสอบถ่ายภาพด้วยนิวตรอน

1.4.6 สรุปผลการวิจัย และ เขียนวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ระบบถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา และ นิวตรอนที่แสดงผลบนจอภาพ และ ผลของภาพที่ได้สามารถนำมาปรับปรุงคุณภาพด้วยโปรแกรมแต่งภาพได้ทันที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย