บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาของปัญหาและความสำคัญของงานวิจัย

ในปัจจุบันการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (NDT : Non Destructive Testing) เป็นที่นิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรมต่างๆ โดยใช้ในการตรวจสอบหาจุดบกพร่อง (Defect) เพื่อควบคุมคุณภาพของชิ้นงานต่างๆ โดยในการตรวจสอบนี้จะไม่ทำลายชิ้นงานในการตรวจสอบ เมื่อหลังการตรวจสอบรูปร่างลักษณะชิ้นงานจะอยู่ในลักษณะเดิมสามารถนำกลับไปใช้งานได้ ในการตรวจสอบโดยไม่ทำลายมีอยู่หลากหลายวิธี เช่น การตรวจสอบโดยพินิจ (VT : Visual Testing), การตรวจสอบโดยใช้สารแทรกซึม (PT : Liquid Penetrant Testing), การตรวจสอบโดยใช้อนุภาคผงแม่เหล็ก (MT : Magnetic Particle Testing) เป็นต้น ซึ่งในการตรวจสอบทั้ง 3 แบบที่กล่าวมานี้เป็นการตรวจสอบบริเวณพื้นผิว หรือใต้ผิวเพียงเล็กน้อยเพียง 1-3 มิลลิเมตรเท่านั้น ส่วนในด้านการตรวจสอบที่สามารถตรวจสอบใต้ผิวชิ้นงานที่ลึกลงไป ได้แก่ การตรวจสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (UT : Ultrasonic Testing) และการตรวจสอบโดยใช้ภาพถ่ายด้วยรังสี (RT : Radiographic Testing) เป็นต้น

การตรวจสอบถ่ายภาพด้วยรังสี (RT : Radiographic Testing) ในการตรวจสอบโดยวิธีนี้มีข้อดีหลายอย่าง เช่น สามารถตรวจสอบใต้ผิวชิ้นงานได้ และสามารถตรวจสอบวัสดุได้ทุกชนิด เป็นต้น ในด้านข้อจำกัด ได้แก่ ด้านอันตรายของรังสีเอกซเรย์ที่จะส่งผลต่อเซลล์สิ่งมีชีวิตเมื่อได้รับในปริมาณที่สูงจะส่งผลกระทบทำให้เซลล์เสื่อมสภาพแล้วตายลง ด้านกระบวนการล้างฟิล์มมีความยุ่งยากรวมถึงระยะเวลาที่ใช้ที่นานและเกิดความผิดพลาดในกระบวนการล้างนี้ได้ง่าย เป็นต้น ดังข้อจำกัดที่กล่าวมานั้นในปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนาระบบการถ่ายภาพรังสีเอกซเรย์ด้วยเทคโนโลยีใหม่ เรียกว่า การฉายรังสีเอกซเรย์แบบพัลส์ โดยมีระดับพลังงานที่สูงและใช้ระยะเวลาที่สั้นลงเพื่อลดผลกระทบของรังสีเอกซเรย์ที่มีต่อสิ่งมีชีวิต โดยมีขนาดตัวเครื่องที่เล็กลงและน้ำหนักที่เบาขึ้นทำให้สามารถเคลื่อนย้ายเครื่องได้โดยง่าย รวมทั้งได้มีการพัฒนาฉากรับรังสีเพื่อลดกระบวนการล้างฟิล์ม และเพิ่มความปลอดภัยในการใช้งานโดยฉากรับรังสีจะทำการรับรังสีเอกซเรย์แล้วแปลงเปลี่ยนเป็นภาพดิจิทัล

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1) เพื่อศึกษาขั้นตอนการออกแบบการสร้างเอกซ์โพเชอร์ชาร์ทของการฉายรังสีเอกซเรย์แบบพัลส์และแบบทั่วไป

2) เพื่อศึกษาพารามิเตอร์ในการฉายรังสีเอกซเรย์แบบพัลส์และแบบทั่วไปที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในงานอุตสาหกรรมได้

3) เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของกราฟเอกซ์โพเชอร์ชาร์ทในการฉายรังสีเอกซ์เรย์แบบพัลส์และแบบทั่วไป

1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

1) ออกแบบขั้นตอนในการตรวจสอบถ่ายภาพรังสีเอกซเรย์โดยใช้เครื่องฉายรังสีแบบพัลส์ (XRS-4) และแบบทั่วไป (MF3) โดยมีฉากรับสีเป็นแบบดิจิทัล (DR) และชิ้นงานเหล็กA257 รูปขั้นบันไดที่มีความหนา 1-8 มิลลิเมตร เพื่อใช้ในการาสร้างและเปรียบเทียบลักษณะกราฟเอกซ์โพเชอร์ชาร์ท

2) กำหนดตัวแปรที่จะใช้ในการฉายรังสีเอกซเรย์ทั้ง 2 แบบ ในแบบพัลล์จะใช้จำนวนพัลล์ที่ 10, 20, 30, …., 99 พัลล์ และในแบบทั่วไปจะใช้ค่า kV ตั้งแต่ 100, 120, 140, 160 kV ที่ 0.5 mA

3) สร้างและเปรียบเทียบลักษณะกราฟเอกซ์โพเชอร์ชาร์ทแบบพัลล์กับแบบทั่วไป และวิเคราะห์ลักษณะความสัมพันธ์ของกราฟเอกซ์โพเชอร์ชาร์ท

1.4 แนวทางการดำเนินงานวิจัย

1) ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) ออกแบบการทดลอง

3) เตรียมวัสดุ, เครื่องมือและอุปกรณ์การทดลอง

4) กำหนดเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องของการดำเนินการทดลอง

5) ทดลองถ่ายภาพรังสีตามเงื่อนไขที่กำหนด และทำการบันทึกผลการทดลอง

6) วิเคราะห์และเปรียบเทียบความสัมพันธ์จากผลการทดลอง

7) สรุปผลการทดลองและรวบรวมผลการทดลอง แล้วทำการสร้างกราฟความสัมพันธ์ของค่า Exposure ระหว่างความหนากับเวลา

8) นำเสนอและทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) สามารถทราบถึงลักษณะของกราฟเอกซ์โพเชอร์ชาร์ทและการใช้งานในการถ่ายภาพรังสีเอกซเรย์แบบพัลส์และแบบทั่วไป

2) สามารถนำกราฟเอกซ์โพเชอร์ชาร์ท ทั้งสองแบบไปใช้ในการถ่ายภาพรังสีเอกซเรย์แบบดิจิทัลในงานอุตสาหกรรมได้