

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองและการวิเคราะห์ผลการทดลอง การศึกษาการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี ในชิ้นงานที่มีหลายความหนาแตกต่างกัน โดยใช้เทคนิคหลายฟิล์ม เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการเลือกตัวแปรที่เหมาะสม ในการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์และศึกษาผลการทดลอง ของการตรวจสอบด้วยภาพถ่ายรังสี ในชิ้นงานที่มีหลายความหนา พบว่า

5.1.1 พลังงาน (kV) ที่ใช้ในการทดสอบ มีผลต่อละติจูด (Latitude) ในการตรวจสอบ ถึงแม้จะทำให้คอนทราสต์ลดลงก็ตาม โดยที่พลังงานสูง จะส่งผลให้สามารถตรวจสอบช่วงความหนาได้สูงขึ้น หรือทำให้ฟิล์มมีความสามารถในการบันทึกภาพที่มีความหนาแตกต่างกันของความหนาในฟิล์มเดียวกันได้

5.1.2 ฟิล์มที่ใช้ในการตรวจสอบ จะต้องคำนึงถึงการเลือกใช้ฟิล์มในการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสี ซึ่งจะพิจารณาถึง ความไวในการตรวจสอบ ความละเอียดของเกรน เพื่อให้สามารถเลือกใช้งานได้เหมาะสม เพราะถ้าฟิล์มต่างชนิดกัน จะส่งผลให้การทดลองที่ได้แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่นการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีแบบฟิล์มเดี่ยวโดยใช้ฟิล์มความไวแสงปานกลาง (AA400) ที่ 160 kV, 8 mA.min จะสามารถตรวจสอบความหนาของชิ้นงานได้ตั้งแต่ 7 – 11 มิลลิเมตร จะได้ค่าความเข้มของฟิล์มอยู่ระหว่าง 3.95 – 2.10 เมื่อเทียบกับการใช้ฟิล์มความไวแสงต่ำ (MX125) ที่ค่าพลังงาน 160kV, 8 mA.min เช่นเดียวกัน จะสามารถตรวจสอบความหนาของชิ้นงานได้ตั้งแต่ 4 – 7 มิลลิเมตร จะได้ค่าความเข้มของฟิล์มอยู่ระหว่าง 3.87 – 2.03 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ฟิล์มต่างชนิดกัน จะให้ช่วงในการตรวจสอบที่แตกต่างกัน และละติจูดในการตรวจสอบที่แตกต่างกัน

5.1.3 วิธีการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสี การเลือกวิธีการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสี แบบฟิล์มเดี่ยวหรือแบบซ้อนฟิล์มจะต้องพิจารณาถึงช่วงความหนาที่ต้องการ หรือช่วงของละติจูดที่ต้องการ โดยที่ความเข้มของฟิล์มที่ได้ หรือคุณภาพของฟิล์มที่จะนำไปวิเคราะห์นั้น จะต้องอยู่ในค่ามาตรฐานการยอมรับ ตัวอย่างเช่น ต้องการตรวจสอบชิ้นงานที่ความหนา 9 – 12 มิลลิเมตรนั้น สามารถใช้การทดสอบแบบ

ฟิล์มเดี่ยว ที่ 130 kV, 30 mA.min หรือจะทดสอบโดยใช้เทคนิคแบบหลายฟิล์ม โดยใช้ฟิล์มชนิด MX125 ที่ 160 kV, 15 mA.min ก็ได้ แต่เราควรเลือกใช้การทดสอบแบบฟิล์มเดี่ยว เนื่องจากสามารถประหยัดต้นทุนได้มากกว่า ถึงแม้ว่า การทดสอบแบบหลายฟิล์ม โดยใช้ฟิล์มต่างชนิดกัน จะให้ช่วงของละติจูดที่มากที่สุด แต่ก็ต้องดูปัจจัยของความหนาที่ต้องการจะตรวจสอบด้วย เพื่อประหยัดต้นทุนในการตรวจสอบ

5.1.4 ในการแปรผลฟิล์มนั้น จะต้องพิจารณาความเข้มของฟิล์ม ทั้งการแปรผลเพียงฟิล์มเดี่ยว และแบบซ้อนฟิล์ม ในการนำไปประยุกต์ใช้นั้น จะต้องระมัดระวังในการแปรผลด้วยเช่นกัน เพราะในการทดสอบแบบซ้อนฟิล์มนั้น ถึงแม้ว่า การแปรผลแบบซ้อนฟิล์ม จะได้ความเข้มตามที่กำหนด คือที่ 1.8 – 4.0 แต่เมื่อทำการแยกแปรผล แบบฟิล์มเดี่ยว พบว่า ความเข้มไม่เป็นไปตามที่กำหนด คือที่ 1.3 ตัวอย่างเช่น ที่ 160 kV, 2 mA.min ในการทดสอบแบบซ้อนฟิล์มโดยใช้ฟิล์มชนิด AA400 พบว่า ที่ความหนา 8 มิลลิเมตร การแปรผลแบบซ้อนฟิล์มนั้น ได้ความเข้มที่ 2.23 ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด แต่เมื่อนำมาแปรผลมาฟิล์มเดี่ยว พบว่า แต่ละฟิล์ม มีความหนาที่ 1.13 ซึ่งไม่เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ดังนั้น จึงไม่สามารถที่จะเลือกใช้ตัวแปรนี้ที่ความหนานี้ได้

5.1.5 ในการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีจะต้องพิจารณาความเข้มของฟิล์มว่า ความเข้มของฟิล์มอยู่ในค่าที่กำหนดตามมาตรฐานหรือไม่ โดยอ้างอิงตามมาตรฐาน ASME Section V article 2 Edition 2010 ความเข้มที่กำหนดคือ 1.8 – 4.0 ในกรณีที่ทำการฉายรังสีด้วยรังสีเอกซ์ ซึ่งความเข้มของฟิล์มนั้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อละติจูดของการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสี ได้แก่ พลังงาน kV ฟิล์มที่ใช้ในการทดสอบ วิธีการทดสอบ และความหนาชิ้นงานที่แตกต่างกัน ซึ่งปัจจัยที่กล่าวมานี้จะต้องทำการกำหนดและควบคุมในการทดสอบเพื่อให้ความเข้มของฟิล์มที่ได้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ดังนั้นผลการทดลองทั้งหมด ได้ทำการสรุปออกเป็นดังรูปที่ 4.1 – 4.5 หรือตารางที่ 4.17 เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อละติจูดของการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสี เพื่อให้ผลการทดลองนำไปประยุกต์ใช้ในการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด โดยมีความถูกต้องแม่นยำและนำไปประยุกต์ใช้กับงานจริงได้ ทางผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.2.1 ในงานวิจัยนี้ทำการทดสอบโดยใช้รังสีเอกซ์เรย์ ไม่ได้ทำการทดสอบโดยใช้รังสีแกมมา ดังนั้นในการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีโดยใช้รังสีแกมมานั้น สามารถนำวิธีการดำเนินการหรือผลการทดลองไปประยุกต์ใช้ในการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีในภาคสนาม

5.2.2 ในงานวิจัยนี้ทำการทดลองถ่ายภาพด้วยรังสีกับชิ้นงานที่วัสดุทำจากเหล็กกล้า ผลการทดลองที่ได้มานั้นอาจจะนำไปประยุกต์ใช้กับวัสดุชนิดอื่นได้ โดยใช้ค่าตัวประกอบความสมมูลย์ (Equivalent Thickness Factor) โดยใช้ในการปรับค่าเอกซ์โพเชอร์สำหรับชิ้นงานที่เป็นวัสดุต่างชนิดกันในการทดสอบ

5.2.3 ในงานวิจัยนี้ ทำการทดลองโดยใช้ฉากตะกั่ว(Lead screen) ที่ความหนา 0.127 มิลลิเมตร ซึ่งถ้ามีการใช้ฉากตะกั่วที่มีความหนาเปลี่ยนไป อาจทำให้ผลการทดสอบไม่เป็นไปตามงานวิจัย

5.2.4 ในงานวิจัยนี้ทำการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีโดยใช้ฟิล์มยี่ห้อหนึ่ง ดังนั้นในการประยุกต์ใช้ตัวแปรที่เหมาะสม หรือตัวแปรที่แนะนำ อาจจะต้องพิจารณาในส่วนของค่าคงที่ของฟิล์มที่เปลี่ยนไป หรือทำการทดสอบถ่ายภาพด้วยรังสีโดยใช้ฟิล์มยี่ห้ออื่นๆ เพื่อนำผลการทดลองไปประยุกต์ใช้กับงานจริงให้มีความถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น