

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
รายการตาราง	ญ
รายการรูปประกอบ	ฎ
รายการสัญลักษณ์	ฏ
ประมวลคำศัพท์และคำย่อ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	2
1.4 ขอบเขตงานวิจัย	2
1.5 ขั้นตอนการดำเนินงาน	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 หลักการเบื้องต้นในการทดสอบภาพถ่ายด้วยรังสี	5
2.1.1 ต้นกำเนิดรังสีเอกซ์	7
2.1.2 ต้นกำเนิดรังสีแกมมา	9
2.1.3 เอกซ์โพเชอร์ (Exposure)	10
2.1.4 การดูดกลืนรังสี (Attenuation)	11
2.1.5 การกระจายตัวของรังสี	12
2.1.6 การเลือกค่าพลังงานในการทดสอบ	14
2.1.7 ความหนาครึ่งค่า (Half Value Layer: HVL)	14
2.1.8 ตัวประกอบความหนาสมมูลย์ (Equivalent Thickness Factor)	15
2.1.9 การวัดความเข้มของฉากรับภาพ	16

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2 การถ่ายภาพด้วยรังสีชนิดฟิล์ม	17
2.2.1 ลักษณะของฟิล์ม	17
2.2.2 การเลือกชนิดของฟิล์ม	18
2.2.3 การล้างฟิล์ม	21
2.3 การถ่ายภาพด้วยรังสีระบบดิจิทัล (Digital Computed Radiography)	24
2.3.1 ฉากรับภาพ (Image Plate)	25
2.4 ตัววัดค่าความไวและคุณภาพในการทดสอบภาพถ่ายด้วยรังสี	31
2.4.1 ชนิดของตัววัดคุณภาพของการทดสอบโดยการถ่ายภาพด้วยรังสีระบบดิจิทัล	32
2.4.2 การหาค่าการแสดงรายละเอียดเบื้องต้น (Basic Spatial Resolution)	35
2.4.3 ค่าสัดส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal to Noise Ratio)	37
2.4.4 การถ่ายภาพด้วยรังสีระบบดิจิทัลเปรียบเทียบกับภาพถ่ายด้วยรังสีโดยใช้ฟิล์ม	38
2.5 รอยความไม่ต่อเนื่องในงานเชื่อมและมาตรฐานตัววัดขนาดรอยบกพร่อง	40
2.5.1 รอยแตกร้าว (Cracks)	40
2.5.2 รอยหลอมด้านข้างไม่สมบูรณ์ (Lack of Side Wall Fusion)	41
2.5.3 รูพรุนหรือโพรงอากาศ (Porosity)	42
2.5.4 กระบวนการเกิดรอยความไม่ต่อเนื่อง	42
2.5.5 มาตรฐานตัวเปรียบเทียบขนาดรอยบกพร่อง	43
2.6 การตรวจวัดขนาดของรอยบกพร่อง (Sample Defect Measurement)	44
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	46
บทที่ 3 การดำเนินงานวิจัย	48
3.1 การถ่ายภาพด้วยรังสีกับชิ้นงานโดยใช้ฉากรับภาพชนิดฟิล์มและชนิดดิจิทัล	48
3.1.1 ขั้นตอนการทำชิ้นงานทดสอบ	48
3.1.2 เตรียมการถ่ายภาพด้วยรังสีกับชิ้นงาน	49
3.1.3 การถ่ายภาพด้วยรังสีในชิ้นงานทดสอบ	55
3.1.4 กระบวนการล้างฟิล์ม	56
3.1.5 การวัดความเข้มของฟิล์ม	58

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1.6 วิธีการแปลงภาพถ่ายด้วยรังสีชนิดฟิล์มเป็นภาพดิจิทัล	59
3.1.7 กระบวนการแปรผลของฉากรับภาพชนิดดิจิทัล	63
3.2 กระบวนการวัดขนาดรอยบกพร่องของภาพถ่ายด้วยรังสีจากการทดสอบ	65
3.3 กระบวนการวัดคุณภาพของภาพถ่ายด้วยรังสีจากการทดสอบ	67
บทที่ 4 ผลการวิจัย	69
4.1 ผลการวัดขนาดของรอยบกพร่องจากภาพถ่ายด้วยรังสีชนิดฟิล์มและชนิดดิจิทัล	69
4.1.1 ผลการวัดขนาดของรอยบกพร่องจากภาพถ่ายด้วยรังสีแกมมาชนิดฟิล์ม	70
4.1.2 ผลการวัดขนาดของรอยบกพร่องจากภาพถ่ายด้วยรังสีเอกซ์ชนิดฟิล์ม	71
4.1.3 ผลการวัดขนาดของรอยบกพร่องจากภาพถ่ายด้วยรังสีเอกซ์ชนิดดิจิทัล	72
4.2 ผลการวัดคุณภาพของภาพด้วยตัววัดคุณภาพแบบเส้นลวด	73
4.2.1 ผลการวัดคุณภาพจากภาพถ่ายชนิดฟิล์มที่ยังไม่ผ่านกระบวนการถ่ายภาพดิจิทัลและชนิดดิจิทัล	73
4.2.2 ผลการวัดคุณภาพจากภาพถ่ายชนิดฟิล์มที่ผ่านกระบวนการถ่ายภาพดิจิทัลและชนิดดิจิทัล	74
4.3 ผลการสร้างชิ้นงานทดสอบและการวัดคุณภาพของภาพจากการวิเคราะห์และประมวลผลชนิดของรอยบกพร่องบนภาพถ่ายด้วยรังสี	76
4.3.1 ผลการสร้างชิ้นงานทดสอบ	76
4.3.2 ผลการวัดคุณภาพของภาพจากการวิเคราะห์และประมวลผลชนิดของรอยบกพร่องบนภาพถ่ายด้วยรังสี	77
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	79
5.1 สรุปผลการวิจัย	79
5.2 ข้อเสนอแนะ	80
เอกสารอ้างอิง	81

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	84
ก ใบรับรองคุณภาพเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	84
ข ใบรับรองเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ	86
ค ใบรับรองการเข้าร่วมสัมมนา	93
ง คู่มือการใช้งานเครื่องฉายรังสีเอกซ์	95
จ ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์	98
ฉ รูปถ่ายและผลของการสร้างชิ้นงานทดสอบ	109
ประวัติผู้วิจัย	113