

รายการรูปประกอบ

รูป	หน้า
2.1 หลักการเบื้องต้นของการทดสอบการถ่ายภาพด้วยรังสี	5
2.2 การถ่ายภาพด้วยรังสีผ่านวัสดุต่างชนิดกัน	6
2.3 หลอดรังสีเอกซ์ (X-Ray Tube)	7
2.4 ตำแหน่งจุดโฟคอล (Focal Spot) บนขั้วบวก (Anode)	8
2.5 ส่วนประกอบของหลอดรังสีเอกซ์และการกำเนิดของรังสีเอกซ์	9
2.6 เอกซ์โพเชอร์ชาร์ท	10
2.7 ความไม่คมชัดของภาพถ่ายด้วยรังสี	13
2.8 ส่วนประกอบของฟิล์มแบ่งออกเป็นชั้นต่างๆ	17
2.9 หลักการทำงานของภาพถ่ายด้วยรังสีระบบดิจิทัล(Digital Radiography)	24
2.10 ฉากรับภาพ	25
2.11 โครงสร้างและส่วนประกอบของฉากรับภาพ	27
2.12 การเก็บข้อมูลตามปริมาณรังสีของฉากรับภาพ	27
2.13 โครงสร้างของระบบผลึกแบบเตตระโกนัล (Tetragonal)	29
2.14 กลไกการเรืองแสงของฉากรับภาพ	30
2.15 คุณสมบัติเฉพาะของฉากรับภาพและฟิล์ม	30
2.16 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและการจัดชุดไอคิวไอตามมาตรฐาน ASME Section V: 2010	32
2.17 การเลือกขนาดของเส้นลวดกับช่วงความหนาของชิ้นงานทดสอบ	33
2.18 ส่วนประกอบของไอคิวไอชนิด Duplex Wire	34
2.19 วัสดุที่ใช้ในการผลิตไอคิวไอชนิด Duplex Wire และขนาดเส้นลวดแต่ละคู่	34
2.20 ความเข้มของสัญญาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของสัญญาณบริเวณเส้นลวดทั้ง 2 เส้น	35
2.21 ผลกระทบของค่าสัดส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (Signal to Noise Ratio) ที่มีต่อภาพถ่ายด้วยรังสี	37
2.22 รอยแตกริ้วขนานแนวเชื่อม (Longitudinal Crack)	40
2.23 ลักษณะการหลอมละลายด้านข้างไม่สมบูรณ์ (Lack of Side Wall Fusion)	41
2.24 รูพรุนหรือโพรงอากาศ (Porosity)	42
2.25 ตัวเปรียบเทียบขนาดรอยบกพร่อง (Sample Defect Comparison)	43
2.26 ตัวอย่างระดับค่าความเข้มสีเทา (Gray Value) ที่คอมพิวเตอร์สามารถแสดงผลได้	44
2.27 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นที่ลากบนหน้าจอและค่าระดับความเข้มสีเทา (Gray Value)	45

รายการรูปประกอบ (ต่อ)

รูป	หน้า
2.28 ตัวอย่างการวัดขนาดจุดอ้างอิงเพื่อใช้ในการปรับอัตราส่วนความละเอียดของฟลักเซล	45
2.29 ตัวอย่างผลการทดสอบเพื่อใช้ในการตรวจวัดขนาดรอยบกพร่อง	46
3.1 การถ่ายภาพแบบผนังด้านเดียว (Single Wall Single Image Technique)	49
3.2 ฟิล์มที่ใช้ในการทดสอบ	51
3.3 ฉากรับภาพที่ใช้ในการทดสอบ	51
3.4 ช่องแบบแข็งที่ใช้บรรจุฉากรับภาพ	52
3.5 ตัววัดคุณภาพ (IQI) แบบ EN-462-1 10/16 FE EN	52
3.6 ตัวเทียบขนาดของรอยบกพร่อง (Sample Defect Comparison)	53
3.7 ตำแหน่งของตัววัดคุณภาพและตัวเทียบขนาด	53
3.8 เครื่องกำเนิดรังสีแกมมา	53
3.9 เครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ (X-Ray Tube) และแผงควบคุม (Control Unit)	54
3.10 มิเตอร์สำรวจ (Survey Meter)	54
3.11 ตำแหน่งการวางชิ้นงานและการเตรียมอุปกรณ์	55
3.12 ขั้นตอนในการฉายรังสีในการทดสอบ	56
3.13 อุปกรณ์ในการล้างฟิล์ม	57
3.14 อุปกรณ์ในการอบฟิล์ม	57
3.15 ขั้นตอนในการล้างฟิล์ม	57
3.16 เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบฟิล์ม (Viewer)	58
3.17 อุปกรณ์ที่ใช้วัดความเข้มของฟิล์ม (Densitometer)	58
3.18 ขั้นตอนการแปลงภาพจากฟิล์มเป็นดิจิทัล	60
3.19 โปรแกรม eFilm Workstation รุ่น 3.4	61
3.20 กล้องถ่ายภาพดิจิทัลยี่ห้อ นิคอล รุ่น N1	61
3.21 โปรแกรม ISee! Version 1.10.2	62
3.22 เครื่องสแกนฉากรับภาพชนิดดิจิทัล	63
3.23 โปรแกรม Fuji DynaView	64
3.24 ขั้นตอนของการฉายรังสีในการทดสอบ	64
3.25 การวัดขนาดของรอยบกพร่อง	65
3.26 ฟังก์ชัน Pixel Size Calibrator ของโปรแกรม Isee! Version 1.10.2	66

## รายการรูปประกอบ (ต่อ)

รูป	หน้า
3.27 ฟังก์ชัน Pro Filer ของโปรแกรม Isee! Version 1.10.2	66
3.28 การวัดคุณภาพโดยตัววัดคุณภาพ (IQI)	67
3.29 การวัดคุณภาพโดยการวิเคราะห์และประมวลผลภาพถ่าย	68
4.1 การวัดขนาดของรอยบกพร่องจากภาพถ่ายด้วยรังสีแกมมาชนิดฟิล์ม	70
4.2 การวัดขนาดของรอยบกพร่องจากภาพถ่ายด้วยรังสีเอกซ์ชนิดฟิล์ม	71
4.3 ผลการวัดขนาดของรอยบกพร่องจากภาพถ่ายด้วยรังสีเอกซ์ชนิดดิจิทัล	72
4.4 ผลการวัดคุณภาพจากภาพถ่ายด้วยรังสีชนิดฟิล์มที่ยังไม่ผ่านกระบวนการถ่ายภาพดิจิทัล เปรียบเทียบกับภาพถ่ายรังสีชนิดดิจิทัล	73
4.5 ผลการวัดคุณภาพจากภาพถ่ายด้วยรังสีชนิดฟิล์มที่ยังไม่ผ่านกระบวนการถ่ายภาพดิจิทัล เปรียบเทียบกับภาพถ่ายรังสีชนิดดิจิทัล	75
4.6 ผลของภาพถ่ายด้วยรังสีที่แสดงรอยความไม่ต่อเนื่องในชิ้นงานทดสอบ	76
4.7 ผลการวัดคุณภาพของภาพจากการวิเคราะห์ประมวลผลชนิดของรอยบกพร่องบน ภาพถ่ายรังสีด้วยชนิดฟิล์มและชนิดดิจิทัล	77
ง.1 ขนาดของเครื่องควบคุมหลอดรังสีเอกซ์	96
ง.2 ขนาดของเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์	97
ฉ.1 การออกแบบรอยความไม่ต่อเนื่องในชิ้นงานทดสอบ	110
ฉ.2 แบบชิ้นงานทดสอบ	110
ฉ.3 รอยแตกร้าว	111
ฉ.4 ทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็วด้วยน้ำ	111
ฉ.5 รอยหลอมละลายด้านข้างไม่สมบูรณ์	111
ฉ.6 รูพรุนหรือโพรงอากาศ	111
ฉ.7 รอยแตกร้าว ขนาด 35 มิลลิเมตร	112
ฉ.8 รอยหลอมละลายด้านข้างไม่สมบูรณ์ คขนาด 10 มิลลิเมตร	112
ฉ.9 รูพรุนหรือโพรงอากาศ ขนาด 1-4 มิลลิเมตร	112