

กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

คู่มือปฏิบัติงาน

เรื่อง

การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสี
ทางอุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

Work Instruction on Inspection of Radiation Safety in
X-ray Industrial Radiography Facilities

WI-NRI-RG-1.03

(ฉบับที่ 2 ปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1)

จัดทำโดย	นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาหกรรม
ทบทวนโดย	นายณกรณ์ เพ็ญศิริ
อนุมัติโดย	นายภาณุพงศ์ พินกฤษ



กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี

รหัสเอกสาร: WI-NRI-RG-1.03

ประกาศใช้วันที่: 18 กันยายน 2567

Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทาง
อุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

2 จาก 17

สถานะปรับปรุงเอกสาร

ฉบับที่	วันที่	ข้อสรุปการปรับปรุง
1	15 ต.ค. 2564	ประกาศใช้
2	18 ก.ย.67	<p>มีการทบทวนและปรับปรุงให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการทำงาน ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none">1. เพิ่มข้อความในหัวข้อ 1 วัตถุประสงค์ “และทางศึกษาวิจัย”2. เปลี่ยนข้อความในหัวข้อ 2 ขอบเขต จาก “และการถ่ายภาพรังสีเพื่อศึกษาวิจัย” เป็น “รวมถึงการถ่ายภาพรังสีเพื่อศึกษาวิจัย”3. ตัดหัวข้อเรื่อง “3. หลักการทำงาน/ส่วนประกอบ/ประเภท/ลักษณะการใช้งาน เครื่องเอกซเรย์ถ่ายภาพรังสีทางอุตสาหกรรม” ออก ให้เป็นเอกสารสนับสนุน เรื่อง “หลักการทำงานและคุณลักษณะของเครื่องเอกซเรย์ถ่ายภาพรังสีทางอุตสาหกรรม” และจัดเรียงลำดับหมายเลขหัวข้อใหม่4. เพิ่มข้อความในหัวข้อ 3.1 การเตรียมการก่อนการตรวจสอบ “ให้จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ของหน่วยงานที่ต้องการตรวจสอบ ทั้งนี้ให้เป็นไปตาม PM-NRI-01 ข้อที่ 5.1.3.1 รวมทั้งศึกษาข้อมูลอื่นเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้”5. เพิ่มข้อความในหัวข้อ 3.2 (1) การตรวจสอบข้อมูลการอนุญาตฯ เบื้องต้น (Identifying information) “จากข้อ (1.1) – (1.4) หากพบว่าข้อมูลไม่ตรงตามใบอนุญาต ให้ระบุข้อมูลที่ตรวจพบในหมายเหตุ”6. เพิ่มข้อความในหัวข้อ 3.2 (2) (2.1) “ทั้งนี้เป็นไปตามกฎกระทรวงศีกษาภาพทางเทคนิคของผู้รับใบอนุญาตเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดรังสี พ.ศ. 2564”7. เพิ่มข้อความในหัวข้อ 3.2 (2) (2.4) “ทั้งนี้เป็นไปตามกฎกระทรวงการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2564”8. เพิ่มข้อความในหัวข้อ 3.2 (3) “ที่สถานประกอบการมีไว้ใช้งาน”9. เพิ่มข้อความในหัวข้อ 3.2 (4) (4.2) (1.4.5) “ซึ่งสามารถศึกษาข้อมูลการประเมินผลการได้รับปริมาณรังสีเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก”10. เพิ่มข้อความในหัวข้อ 3.2 (2) (2.1) “เป็นไปตามคู่มือ/แผนป้องกันอันตรายจากรังสี”11. เปลี่ยนข้อความในหัวข้อ 3.2 (2) (2.1.1) , 3.2 (2) (2.1.2) , 3.2 (2) (2.1.3) จาก “ควรมี” เป็น “ให้ตรวจสอบบันทึก”12. เพิ่มข้อความในหัวข้อ 4 ข้อ 4.1 “ตามที่ระบุไว้ในคู่มือมาตรฐาน SD-NRI-01.2 หรือสามารถจัดหาเครื่องมือจากหน่วยอื่น”13. เพิ่มข้อความในหัวข้อ 5.2 ข้อ 4.2 (2) หัวข้อก่อนถ่ายภาพรังสี “มีความยาวเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต”14. เพิ่มข้อความในหัวข้อ 5 ข้อ 5.2 “ใช้เป็นเกณฑ์การประเมินแบบฟอร์ม FM-NRI-RG-1.06”15. เปลี่ยนข้อความในหัวข้อ 6 ข้อ 6.1 จาก “โดยรายงานผลควรมีรายละเอียด ถึงข้อแนะนำ/ข้อปรับปรุงแก้ไข (ถ้ามี)” เป็น “โดยรายงานผลให้เป็นไปตามแบบฟอร์มแจ้งผลการตรวจสอบสถานประกอบการ (FM-NRI-GA-01.3)”16. ตัดข้อมูลในหัวข้อ 9 ข้อแนะนำเพิ่มเติม ออกทั้งหมด

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาห์ดี	นายณฤพจน์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พินภทษ



กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี

รหัสเอกสาร: WI-NRI-RG-1.03

ประกาศใช้วันที่: 18 กันยายน 2567

Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทาง
อุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

3 จาก 17

สารบัญ

	หน้า
1 วัตถุประสงค์	4
2 ขอบเขต	4
3 หลักการตรวจสอบ	4
4 เครื่องมือ อุปกรณ์ ในการตรวจสอบ	8
5 เกณฑ์การประเมินและสรุปผลการตรวจ	8
6 การดำเนินการหลังการตรวจสอบ	14
7 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง	14
เอกสารอ้างอิง	14
ภาคผนวก การประเมินปริมาณรังสีที่ได้รับ	16

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาหกรรม	นายณฤพจน์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พินภทษ

**Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน**

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทาง
อุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

4 จาก 17

1. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้เป็นวิธีการปฏิบัติงานของพนักงานเจ้าหน้าที่ในการตรวจสอบสถานประกอบการทางรังสีที่มีไว้ในครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสี ประเภทที่ 2 ในงานถ่ายภาพรังสีทางอุตสาหกรรมและทางศึกษาวิจัยด้วยเครื่องเอกซเรย์

2. ขอบเขต

คู่มือฉบับนี้ครอบคลุมการตรวจสอบสถานประกอบการที่มีการใช้งานเครื่องเอกซเรย์ถ่ายภาพรังสีทางอุตสาหกรรมประเภท 2 ในกระบวนการตรวจสอบแบบไม่ทำลายเท่านั้น รวมถึงการถ่ายภาพรังสีเพื่อศึกษาวิจัย แต่ไม่รวมถึงการถ่ายภาพรังสีด้วยเครื่องเร่งอนุภาคและการถ่ายภาพรังสีด้วยนิวตรอน

3. หลักการตรวจสอบ**3.1 การเตรียมการก่อนการตรวจสอบ**

ให้จัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ของหน่วยงานที่ต้องการตรวจสอบ ทั้งนี้ให้เป็นไปตาม PM-NRI-01 ข้อที่ 5.1.3.1 รวมทั้งศึกษาข้อมูลอื่นเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

- (1) ศึกษาข้อมูลลักษณะการใช้งานเครื่องเอกซเรย์และศึกษาคู่มือลักษณะของเครื่องที่มีในครอบครองหรือใช้ในสถานประกอบการ เช่น ชนิดเครื่องเอกซเรย์ (Directional หรือ Panoramic X-ray) กำลังสูงสุด ใช้งานในห้องฉายรังสีหรือภาคสนาม เป็นต้น
- (2) ศึกษาข้อมูลกฎหมาย กฎระเบียบ ข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง
- (3) ศึกษาข้อมูลระเบียบวิธีปฏิบัติงานมาตรฐาน (WI) เรื่อง การตรวจสอบความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทางอุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

3.2 การดำเนินการตรวจสอบ

การตรวจสอบข้อมูลตามที่ระบุในใบอนุญาตฯ การตรวจสอบความปลอดภัยทางรังสี และการตรวจสอบเอกสารบันทึกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง มีขั้นตอนและวิธีการตรวจสอบ ดังนี้

(1) การตรวจสอบข้อมูลการอนุญาตฯ เบื้องต้น (Identifying information)

โดยทำการตรวจสอบข้อมูลดังต่อไปนี้ และบันทึกผลการตรวจสอบลงในแบบฟอร์ม FM-NRI-RG-1.06

- (1.1) ตรวจสอบใบอนุญาตฯ ทั้งหมดที่สถานประกอบการได้รับ ได้แก่ จำนวน ประเภท เลขที่ และวันสิ้นอายุของใบอนุญาตฯ
- (1.2) ตรวจสอบสถานะของการมีไว้ในครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีว่าถูกต้อง สอดคล้องตามที่ระบุในใบอนุญาตฯ
- (1.3) ตรวจสอบข้อมูลในใบอนุญาตฯ เทียบเคียงกับรายละเอียดของเครื่องกำเนิดรังสี เช่น ผู้ผลิต รุ่น หมายเลขเครื่อง ชนิด กำลังสูงสุด สถานที่ติดตั้ง/เก็บรักษา/ใช้ประโยชน์ และสถานะของเครื่องกำเนิดรังสีรายการนั้น ๆ ว่าถูกต้องตรงกัน และครบถ้วน

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาห์ดี	นายณณพจน์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พินภทษ



Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทางอุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

5 จาก 17

(1.4) ตรวจสอบความถูกต้องของบัญชีรายการเครื่องกำเนิดรังสี เทียบเคียงกับใบอนุญาตฯ จากข้อ (1.1) – (1.4) หากพบว่าข้อมูลไม่ตรงตามใบอนุญาต ให้ระบุข้อมูลที่ตรวจพบในหมายเหตุ

(2) ตรวจสอบข้อมูลเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ประจำหน่วยงาน

โดยทำการตรวจสอบข้อมูลดังต่อไปนี้

(2.1) คุณสมบัติ โดยต้องมีใบอนุญาตเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับกลาง เป็นอย่างน้อย ประเภทเครื่องกำเนิดรังสี หรือ ประเภทวัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี ทั้งนี้เป็นไปตามกฎกระทรวงศกษาธิการทางเทคนิคของผู้ขอรับใบอนุญาตเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดรังสี พ.ศ. 2564

(2.2) ข้อมูลในใบอนุญาตฯ โดยตรวจสอบรายละเอียด อาทิเช่น เลขที่ใบอนุญาต ชื่อ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี วันสิ้นอายุของใบอนุญาตฯ

(2.3) การมีตัวตนของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี ตามรายชื่อที่ระบุในใบอนุญาตฯ

(2.4) การปฏิบัติงาน หรือ การทำหน้าที่ควบคุมดูแลความปลอดภัยทางรังสีของหน่วยงานและความพร้อมในการปฏิบัติหน้าที่ ทั้งนี้เป็นไปตามกฎกระทรวงการจำกัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2564

(3) ตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้

โดยดำเนินการตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้ ที่สถานประกอบการมีไว้ใช้งาน ดังต่อไปนี้

(3.1) เครื่องสำรวจรังสี (Survey meter) ผ่านรับรองการสอบเทียบมาตรฐานของเครื่องสำรวจรังสีอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง สามารถใช้งานได้ปกติและต้องอยู่ในบริเวณซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้ทันที

(3.2) อุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสี ประจำตัวบุคคล (Personal dosimeter) มีสำหรับผู้ปฏิบัติงานรังสีทุกคนในพื้นที่ควบคุม และมีผลการบันทึกปริมาณรังสีจากหน่วยงานที่ ปส. ให้การรับรอง

(3.3) เครื่องหมายสัญลักษณ์ทางรังสี พร้อมข้อความ หรือคำเตือนภัยที่เหมาะสมและเห็น ได้ชัดเจนที่จุดทางเข้าพื้นที่ควบคุม พื้นที่ตรวจตรา บริเวณที่ติดตั้งเครื่องกำเนิดรังสีและตำแหน่งอื่นที่เหมาะสม

(3.4) ไฟหรือสัญญาณเสียงแจ้งเตือนการทำงานของเครื่องกำเนิดรังสีเมื่อทำการฉายรังสีสภาพทำงานได้เป็นปกติ

(4) ตรวจสอบและประเมินสถานที่ติดตั้งหรือใช้งานเครื่องกำเนิดรังสี

โดยทำการตรวจสอบสภาพเครื่องกำเนิดรังสีและสถานที่ติดตั้งใช้งาน ดังต่อไปนี้

(4.1) ตรวจสอบสภาพเครื่องเอกซเรย์และอุปกรณ์ประกอบ

(4.1.1) ในกรณีที่สถานประกอบการมีการใช้งานเครื่องเป็นประจำ หรือ สถานประกอบการสามารถทำการทดสอบ/สาธิตการทำงานเครื่องได้ ให้ตรวจสอบสภาพเครื่องเอกซเรย์ แผงควบคุม และสายเคเบิล ต้องอยู่ในสภาพใช้งานได้ปกติ ไม่พบการชำรุด สัญญาณบ่งชี้การทำงานของเครื่องที่แผงควบคุม เช่น การแสดงค่า kV mA timer ไฟแสดงการฉายรังสี สภาพทำงานได้ปกติ และการจัดเก็บเครื่องเอกซเรย์ต้องมีระบบล็อกเมื่อไม่ใช้งาน

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาห์ดี	นายณฤพจน์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พินภทษ



Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทาง
อุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

6 จาก 17

(4.1.2) ในกรณีที่สถานประกอบไม่มีการใช้งานเครื่อง หรือ สถานประกอบไม่สามารถทดสอบ/สาธิตการทำงานเครื่องได้ ให้ตรวจสอบจากรายงานผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางรังสีที่ออกโดยหน่วยงานที่ ปส. ประกาศรับรอง หรือ ตรวจสอบจากบันทึกการใช้งานเครื่อง (Log book) ของสถานประกอบการ

(4.2) สำรวรังสีและประเมินความปลอดภัยทางรังสีโดยรอบสถานที่ติดตั้งหรือใช้งานเครื่องกำเนิดรังสีและตรวจสอบการจัดทำบันทึกผลการสำรวจและประเมิน การตรวจสอบสถานที่ติดตั้งหรือใช้งานเครื่องเอกซเรย์ถ่ายภาพรังสีทางอุตสาหกรรมจะมี 2 ลักษณะ คือ

(1) กรณีถ่ายภาพรังสีในห้องฉายรังสี ให้ตรวจสอบ ดังนี้

(1.1) ตรวจสอบการจัดแบ่งพื้นที่ในการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง เหมาะสม สามารถจำกัดการได้รับปริมาณรังสีของผู้ปฏิบัติงานและประชาชนทั่วไปได้ ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่อาจส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย เช่น การใช้พื้นที่โดยรอบห้องฉายรังสี

(1.2) ตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของประตูห้องฉายรังสีขณะที่มีการใช้งานเครื่องกำเนิดรังสี สามารถกำบังรังสีกระเจิง (Scattered Radiation) ได้ สามารถเปิดปิดได้จากด้านในและด้านนอก

(1.3) ตรวจสอบสัญลักษณ์ทางรังสี ที่หน้าประตูห้องฉายรังสี

(1.4) ตรวจวัดปริมาณรังสี โดยสุ่มตรวจวัดระดับรังสีโดยรอบสถานที่ติดตั้งหรือใช้งานเครื่องเอกซเรย์ และบันทึกผลลงในแบบฟอร์ม FM-NRI-RG-1.06 โดยมีขั้นตอนการตรวจสอบ ดังนี้

(1.4.1) ตั้งค่าพารามิเตอร์ เพื่อเตรียมการฉายรังสี ดังนี้

- สำหรับเครื่องเอกซเรย์ที่ปรับตั้งค่าการฉายรังสีได้ ให้ตั้งค่าการฉายรังสีที่กำลัง (kV) สูงสุดที่เคยมีการใช้งาน (หากไม่สามารถทำได้ ให้ตั้งค่ากำลัง (kV) ที่มีการใช้งานปกติ) บันทึกค่าพารามิเตอร์ที่ได้ตั้งไว้

- สำหรับเครื่องเอกซเรย์ที่มีการปรับการฉายรังสีแบบอัตโนมัติ ให้เลือกถ่ายภาพตัวอย่างชิ้นงานที่มีความหนาแน่นสูงหรือมีขนาดหนามาก ๆ บันทึกค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ถ่ายภาพตัวอย่างชิ้นงานไว้

(1.4.2) สอบถามอัตราการถ่ายภาพรังสี (Workload) คือ ระยะเวลาที่มีการถ่ายภาพรังสีจริงใน 1 สัปดาห์ บันทึกค่าที่ตรวจวัดได้ เช่น ถ่ายภาพรังสี 3 ชั่วโมงต่อวัน ปฏิบัติงาน 5 วันต่อสัปดาห์ ดังนั้น อัตราการถ่ายภาพรังสี = (3 ชั่วโมงต่อวัน) × (5 วันต่อสัปดาห์) = 15 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

(1.4.3) ตรวจวัดระดับรังสีพื้นหลัง (Background radiation) บันทึกค่าที่ตรวจวัดได้

(1.4.4) ตรวจวัดระดับรังสีที่ตำแหน่งต่าง ๆ โดยรอบห้องฉายรังสี รวมทั้งห้องชั้นบนและชั้นล่าง โดยทำการฉายรังสีตามพารามิเตอร์ที่ตั้งไว้ ทำการตรวจวัดที่ระยะประชิดผนังห้องฉายรังสี ระดับความสูง 1 เมตรจากพื้น บันทึกค่าที่ตรวจวัดได้ โดยมีบริเวณที่ควรทำการตรวจวัด ดังนี้

- บริเวณปฏิบัติงานทางรังสี ได้แก่ บริเวณควบคุมเครื่อง และบริเวณอื่นที่กำหนดให้เป็นพื้นที่ควบคุม

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาห์ดี	นายณฤพณ์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พินภทษ



Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทางอุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

7 จาก 17

- บริเวณที่มีผลกระทบต่อประชาชนทั่วไป ได้แก่ บริเวณโดยรอบห้องฉายรังสี โดยเริ่มตรวจวัดจากหน้าประตูห้องฉายรังสี และวนตามเข็มนาฬิกาโดยรอบห้อง (1.4.5) ประเมินผลการได้รับปริมาณรังสี จากค่าระดับรังสีที่ตรวจวัดได้ (IDR) โดยใช้สูตร ดังนี้ ซึ่งสามารถศึกษาข้อมูลการประเมินผลการได้รับปริมาณรังสีเพิ่มเติมได้ในภาคผนวก

$$\text{ปริมาณรังสีที่ได้รับใน 1 สัปดาห์} = \text{IDR } (\mu\text{Sv/h}) \times \text{Workload (h/w)} \times T \times U$$

ทั้งนี้ ปริมาณรังสีที่ได้รับใน 1 สัปดาห์ ต้องมีค่าไม่เกินสัปดาห์ละ 20 ไมโครซีเวิร์ต สำหรับบริเวณที่มีผลกระทบต่อประชาชน และต้องไม่เกินสัปดาห์ละ 400 ไมโครซีเวิร์ต สำหรับบริเวณปฏิบัติงานทางรังสี

(2) กรณีถ่ายภาพรังสีภาคสนาม ให้ตรวจสอบ ดังนี้

(2.1) สอบถามมาตรการด้านความปลอดภัยต่าง ๆ ของทุกขั้นตอนการปฏิบัติงานภาคสนามและบันทึกผลลงในแบบฟอร์ม FM-NRI-RG-1.06 โดยต้องมีมาตรการด้านความปลอดภัยต่าง ๆ เป็นไปตามคู่มือ/แผนป้องกันอันตรายจากรังสี

(2.1.1) ขั้นตอน ก่อนทำการถ่ายภาพรังสี ให้ตรวจสอบบันทึกการเตรียมความพร้อมพร้อมของเครื่องเอกซเรย์ อุปกรณ์ป้องกันรังสี อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานถ่ายภาพรังสีภาคสนาม การกั้นขอบเขตการถ่ายภาพรังสี อุปกรณ์ที่ใช้กั้น ระยะที่กั้น ระดับรังสีที่ใช้ในการกั้นขอบเขต มีการตรวจตราสม่ำเสมอ

(2.2.2) ขั้นตอน ระหว่างถ่ายภาพรังสี ให้ตรวจสอบบันทึกการตรวจวัดระดับรังสีโดยรอบขอบเขตการปฏิบัติงานเมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งถ่ายภาพรังสี บริเวณควบคุมเครื่อง และสอบถามการติด OSL ของผู้ปฏิบัติงาน

(2.2.3) ขั้นตอน หลังถ่ายภาพรังสี ให้ตรวจสอบการบันทึกผลการได้รับรังสีจาก Active pocket dosimeter หลังจากเสร็จสิ้นการปฏิบัติงาน (กรณีที่มี Active pocket dosimeter) และสอบถามการเข้าไปในพื้นที่เพื่อเก็บเครื่องว่ามี การตรวจสอบตำแหน่ง switch-off ของเครื่องเอกซเรย์หรือไม่

(5) ตรวจพิสูจน์แผนป้องกันป้องกันอันตรายจากรังสี

(5.1) ตรวจสอบว่าหน่วยงานได้ปฏิบัติตามแผนการป้องกันอันตรายจากรังสีประจำหน่วยงานอย่างเคร่งครัด

(5.2) ตรวจสอบว่าหน่วยงานมีการทบทวนและตรวจสอบมาตรการด้านความปลอดภัยทางรังสี เพื่อปรับให้เหมาะสมสำหรับการปฏิบัติงาน และสอดคล้องกับกฎหมาย

(5.3) ตรวจสอบและประเมินแผนการสำรวจรังสีและการบันทึกผล เช่น การบันทึกผลการตรวจวัดรังสี การจัดทำบัญชีรายการเครื่องกำเนิดรังสี

(5.4) ตรวจสอบการฝึกอบรมหลักการถ่ายภาพด้วยรังสี (Radiographic testing level 1, RT 1) และอบรมหลักการป้องกันอันตรายจากรังสี

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาห์ดี	นายณฤพณ์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พินภทษ



กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี

รหัสเอกสาร: WI-NRI-RG-1.03

ประกาศใช้วันที่: 18 กันยายน 2567

Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทาง
อุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

8 จาก 17

(5.5) ตรวจสอบและประเมินบันทึกการเคลื่อนย้ายเครื่องเอกซเรย์ไปใช้งานนอกสถานที่ (กรณีใช้งานภาคสนาม)

(5.6) ตรวจสอบและประเมินรายงานผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางรังสีจากหน่วยงานที่ ปส. ให้การรับรอง

(5.7) ตรวจสอบและประเมินบันทึกรายงานการเกิดอุบัติเหตุ/อุบัติเหตุทางรังสีและการสืบสวนหาสาเหตุ (ถ้ามี)

3.3 สรุปผลการตรวจสอบ โดยระบุสิ่งที่ตรวจพบ สิ่งที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด และข้อแนะนำ/ข้อพึงปฏิบัติ และให้ผู้นำตรวจลงลายมือชื่อเพื่อเป็นการรับทราบผลการตรวจร่วมกันทั้งสองฝ่าย

4. เครื่องมือ อุปกรณ์ ในการตรวจสอบ

4.1 เครื่องสำรวจรังสี (Survey meter) ชนิดไอออนไนเซชันแชมเบอร์ (Ionization Chamber) ที่ผ่านการสอบเทียบมาตรฐาน และมีรหัสในระบบจัดเครื่องมือกลุ่มตรวจสอบความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี คือ DIC (Digital Ionization Chamber) ตามที่ระบุไว้ในคู่มือมาตรฐาน SD-NRI-01.2 หรือ สามารถจัดหาเครื่องมือจากหน่วยอื่น ตัวอย่างเครื่องสำรวจรังสี เช่น

- (1) Ludlum Model: 9DP
- (2) Fluke Model: 990S
- (3) RTI Survey Meter Model: RTI
- (4) Victoreen Model: 451B-DE-SI-RYR

โดยสามารถวัดได้อยู่ในช่วง 1 uSv/h ถึง 10 mSv/h [ARPANSA, 2018] และสามารถวัดแบบ Peak dose และ Integrated dose ได้

- 4.2 อุปกรณ์วัดรังสีประจำตัวบุคคล เช่น OSL หรือ Active pocket dosimeter (กรณียังไม่มี OSL)
- 4.3 อุปกรณ์ป้องกันประจำตัว เช่น อุปกรณ์ Safety ได้แก่ รองเท้า หมวก แวนตา
- 4.4 อุปกรณ์ถ่ายภาพการตรวจสอบ เช่น กล้องถ่ายรูป

5. เกณฑ์การประเมินและสรุปผลการตรวจ

5.1 ชีตจำกัดปริมาณรังสี

5.1.1 ชีตจำกัดการได้รับรังสี (Dose limit) สำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี ปริมาณรังสียังผลต้องไม่เกิน 20 มิลลิซีเวิร์ตต่อปี โดยเฉลี่ยในช่วง 5 ปีติดต่อกัน ทั้งนี้ในแต่ละปีจะรับรังสีได้ไม่เกิน 50 มิลลิซีเวิร์ต และตลอดช่วง 5 ปีติดต่อกันนั้นจะต้องได้รับรังสีไม่เกิน 100 มิลลิซีเวิร์ต ทั้งนี้ผลการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงาน (ผล OSL) ต้องมีค่าไม่เกิน 4000 ไมโครซีเวิร์ตต่อเดือน

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจรูรรัตน์ อุตสาหกรรม	นายณฤพจน์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พินภทษ



กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี

รหัสเอกสาร: WI-NRI-RG-1.03

ประกาศใช้วันที่: 18 กันยายน 2567

Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทาง
อุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

9 จาก 17

5.1.2 พื้นที่สำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี กำหนดขีดจำกัดการได้รับรังสีของบุคคลในพื้นที่นี้ ต้องไม่เกิน 400 ไมโครซีเวิร์ตต่อสัปดาห์ และพื้นที่ทั่วไปสำหรับประชาชนหรือญาติผู้ป่วย ต้องไม่เกิน 20 ไมโครซีเวิร์ตต่อสัปดาห์

5.1.3 ระดับรังสีที่ขอบเขตที่กั้นบริเวณรังสีสำหรับการใช้งานภาคสนาม ให้เป็นไปตามคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ว่าด้วย วิธีการในการติดตั้งเครื่องกำเนิดรังสี พ.ศ. 2554 โดยต้องมีค่าไม่เกิน 25 uSv/h

5.2 เกณฑ์การประเมินการตรวจสอบ ใช้เป็นเกณฑ์การประเมินแบบฟอร์ม FM-NRI-RG-1.06

รายการตรวจสอบ	เกณฑ์การประเมินการตรวจสอบ
1. การตรวจสอบข้อมูลการอนุญาตฯ เบื้องต้น (Information identification)	
1.1 ใบอนุญาต	- มีใบอนุญาตถูกต้องและยังไม่สิ้นอายุ
1.2 สถานะมีไว้ครอบครองหรือใช้	- สถานะของการมีไว้ครอบครองหรือใช้เครื่องกำเนิดรังสีถูกต้อง ตามที่ระบุ ใบอนุญาต สอดคล้องกับที่มีอยู่จริง เช่น ไม่มีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของเครื่องกำเนิดรังสี
1.3 รายละเอียดข้อมูลในใบอนุญาตฯ	- รายละเอียดในใบอนุญาตถูกต้อง เช่น ประเภทของใบอนุญาต ชนิดของเครื่องเอกซเรย์ ผู้ผลิต รุ่น หมายเลข กำลังสูงสุด การใช้ประโยชน์ ถูกต้อง สอดคล้องกับที่มีอยู่จริง
1.4 บัญชีรายชื่อเครื่องกำเนิดรังสีเทียบกับใบอนุญาต	- มีรายการเครื่องกำเนิดรังสีครบถ้วนถูกต้องตามที่ระบุใบอนุญาต และสอดคล้องกับที่มีอยู่จริง
2. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี	
คุณสมบัติ RSO ประจำหน่วยงาน	- ได้รับใบอนุญาตเป็นเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีระดับกลาง เป็นอย่างน้อย ประเภทเครื่องกำเนิดรังสี หรือ ประเภทวัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี และใบอนุญาตยังไม่สิ้นอายุ - การมีตัวตนของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี - ความพร้อมปฏิบัติหน้าที่เมื่อเรียกหา
3. เครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องใช้	
3.1 เครื่องสำรวจรังสี (Survey meter)	- มีเครื่องสำรวจรังสีที่ผ่านการสอบเทียบมาตรฐาน โดยต้องไม่เกิน 1 ปี ณ วันที่ตรวจสอบ - เครื่องสำรวจรังสีอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้
3.2 อุปกรณ์บันทึกรังสีประจำบุคคลสำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี เช่น OSL, Active pocket dosimeter	<u>OSL</u> - มี OSL เพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติงานทุกคน โดยเป็น OSL จากหน่วยงานที่ ปส. ให้การรับรอง คือ กรมวิทย์ฯ และ สทน. - กรณีที่มีการใช้งานภายในห้องฉายรังสี ควรมีการอ่านผลทุก 3 เดือน แต่ในกรณีที่มีการใช้งานภาคสนาม ควรมีการอ่านผลทุก 1 เดือน และมีผลการได้รับรังสีอยู่ในเกณฑ์ตามที่กฎหมายกำหนด - มีบันทึกประวัติการได้รับรังสีย้อนหลังอย่างน้อย 5 ปี

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาห์ดี	นายณฤพจน์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พินภทษ



กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี

รหัสเอกสาร: WI-NRI-RG-1.03

ประกาศใช้วันที่: 18 กันยายน 2567

Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทาง
อุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

10 จาก 17

รายการตรวจสอบ	เกณฑ์การประเมินการตรวจสอบ
	<p><u>Active pocket dosimeter</u></p> <ul style="list-style-type: none"> มี Active pocket dosimeter เพียงพอสำหรับผู้ปฏิบัติงานทุกคนที่ปฏิบัติงานภาคสนาม Active pocket dosimeter ผ่านการสอบเทียบมาตรฐาน โดยต้องไม่เกิน 1 ปี ณ วันที่ตรวจสอบ
3.3 เครื่องหมายสัญลักษณ์ทางรังสี	<ul style="list-style-type: none"> มีสัญลักษณ์ทางรังสีถูกต้อง ติดตั้งในบริเวณรังสีและมองเห็นได้ชัดเจน เช่น หน้าประตูห้องฉายรังสี หรือโดยรอบขอบเขตพื้นที่กั้นปฏิบัติงานรังสีภาคสนาม
3.4 ไฟหรือสัญญาณเสียงแสดงสถานะการฉายรังสี	<ul style="list-style-type: none"> มีไฟแสดงสถานะการใช้งานรังสีเหมาะสม และทำงานปกติ เช่น ไฟติดสีแดง ขณะฉายรังสี กรณีถ่ายภาพรังสีในห้องฉายรังสี และ ถ่ายภาพรังสีภาคสนาม
4. สถานที่ติดตั้งหรือใช้งานเครื่องฯ	
4.1 ตรวจสอบสภาพเครื่องเอกซเรย์และอุปกรณ์ประกอบ	<ul style="list-style-type: none"> เครื่องเอกซเรย์มีข้อมูลถูกต้องตามที่ปรากฏในใบอนุญาต เครื่องเอกซเรย์ที่มีการใช้งานต้องมีสภาพใช้งานได้ ไม่มีการชำรุด และจัดเก็บในห้องที่มีกุญแจล็อก ไม่มีวัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ สัญญาณบ่งชี้ต่าง ๆ ที่แสดงบนแผงควบคุม เช่น การแสดงค่า kV mA เวลาสัญญาณไฟเตือนการฉายรังสี มีการล็อกกุญแจเพื่อควบคุมการใช้งานเครื่อง สภาพสายเคเบิลที่ใช้งาน ต้องมีสภาพใช้งานได้ ไม่มีการชำรุด
4.2 ตรวจสอบและประเมินสถานที่ติดตั้งหรือใช้งานเครื่องกำเนิดรังสี	
(1) กรณีถ่ายภาพรังสีในห้องฉายรังสี	<ul style="list-style-type: none"> มีการจัดแบ่งพื้นที่ควบคุม พื้นที่ตรวจตรา ประตู ต้องมั่นคงแข็งแรง เปิดปิดได้ทั้งด้านนอกและด้านใน และมีระบบควบคุมความปลอดภัยต่าง ๆ เช่น Interlock ไฟแสดงสถานะการฉายรังสี ปุ่มกดฉุกเฉินเพื่อหยุดการฉายรังสี (Emergency stop switch) ทำงานปกติ มีสัญลักษณ์ทางรังสีที่ถูกต้อง บริเวณหน้าห้องฉายและบริเวณโดยรอบห้องฉายรังสี ผลการประเมินปริมาณรังสีที่ได้รับจากค่าการตรวจวัดระดับรังสีโดยรอบห้องต้องไม่เกินขีดจำกัดการได้รับรังสี คือ ไม่เกิน 400 $\mu\text{Sv/w}$ สำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี และ ไม่เกิน 20 $\mu\text{Sv/w}$ สำหรับประชาชนทั่วไป หน่วยงานมีการตรวจวัดและบันทึกผลการตรวจวัดระดับรังสีเป็นประจำอย่างน้อยทุก 3 เดือน โดยมีข้อมูลที่ควรบันทึก เช่น วันที่ตรวจวัด เครื่องที่ใช้ตรวจวัด ค่าที่วัดได้ ค่าระดับรังสีพื้นหลัง บริเวณที่ตรวจวัด เกณฑ์การประเมินผลการตรวจวัด (ใช้เกณฑ์ 400 $\mu\text{Sv/w}$ สำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี และ 20 $\mu\text{Sv/w}$ สำหรับประชาชนทั่วไป) เป็นต้น

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจูไรรัตน์ อุตสาห์ดี	นายณฤพจน์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พินภทษ



กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี

รหัสเอกสาร: WI-NRI-RG-1.03

ประกาศใช้วันที่: 18 กันยายน 2567

Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทาง
อุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

11 จาก 17

รายการตรวจสอบ	เกณฑ์การประเมินการตรวจสอบ
	<ul style="list-style-type: none">- กรณีที่ลักษณะทางกายภาพของห้องฉายรังสีและปัจจัยต่าง ๆ โดยรอบห้องฉายรังสีมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมที่ได้รับอนุญาต การประเมินผลการตรวจวัดระดับรังสีต้องมีค่าไม่เกิน 400 $\mu\text{Sv/w}$ สำหรับผู้ปฏิบัติงานทางรังสี และ ไม่เกิน 20 $\mu\text{Sv/w}$ สำหรับประชาชนทั่วไป
(2) กรณีถ่ายภาพรังสีภาคสนาม	<ul style="list-style-type: none">- มีมาตรการความปลอดภัยทางรังสีเหมาะสมในแต่ละขั้นตอนการปฏิบัติงาน ตั้งแต่ขั้นตอนก่อนถ่ายภาพรังสี ขณะถ่ายภาพรังสี และหลังถ่ายภาพรังสี <p><u>ก่อนถ่ายภาพรังสี</u></p> <ul style="list-style-type: none">- มีบันทึก หรือ Checklist การตรวจสอบความพร้อมของเครื่องเอกซเรย์ อุปกรณ์ป้องกันรังสี อุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานภาคสนาม- มีการกั้นขอบเขตพื้นที่ปฏิบัติงานทางรังสี โดยใช้อุปกรณ์ทางกายภาพ เช่น กรวยเทปกั้นพื้นที่ ป้ายสัญลักษณ์ทางรังสี ป้ายห้ามเข้า สัญญาณเสียงเตือนขณะฉายรังสี (สัญญาณ Siren โทรโซ่ง) ไฟสัญญาณเตือน เป็นต้น- มีการกั้นขอบเขตพื้นที่ปฏิบัติงานที่ระดับรังสีไม่เกิน 25 $\mu\text{Sv/h}$- มีมาตรการที่ช่วยลดระดับรังสีไม่ให้เกินกว่า 25 $\mu\text{Sv/h}$ กรณีที่ระยะกั้นขอบเขตแคบเกินไป เช่น ใช้อุปกรณ์กำบังรังสีเพิ่มเติม- สายเคเบิลที่ใช้งานภาคสนามควรมีความยาวเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต (อย่างน้อย 20 เมตร สำหรับเครื่องเอกซเรย์กำลัง 300 kV ขึ้นไป และควรใช้สายเคเบิลที่ยาวขึ้นหากเครื่องเอกซเรย์มีกำลังสูงขึ้น) <p><u>ขณะถ่ายภาพรังสี</u></p> <ul style="list-style-type: none">- มีการตรวจวัดและบันทึกผลการตรวจวัดระดับรังสีทุกครั้งที่ปฏิบัติงานภาคสนาม- ตรวจวัดในบริเวณควบคุมเครื่องเอกซเรย์และโดยรอบขอบเขตพื้นที่ปฏิบัติงานทางรังสี- ข้อมูลที่ควรบันทึก เช่น วันที่ตรวจวัด เครื่องที่ใช้ตรวจวัด ค่าที่วัดได้ ค่าระดับรังสีพื้นหลัง บริเวณที่ตรวจวัด เกณฑ์การประเมินผลการตรวจวัด (ใช้เกณฑ์ 25 $\mu\text{Sv/h}$ ในการกั้นขอบเขตพื้นที่ปฏิบัติงาน) เป็นต้น <p><u>หลังถ่ายภาพรังสี</u></p> <ul style="list-style-type: none">- หากมีการใช้ Active pocket dosimeter ต้องมีบันทึกผลค่าปริมาณรังสีที่ได้รับในการปฏิบัติงานภาคสนามด้วย- มีมาตรการก่อนที่จะเข้าพื้นที่เพื่อเก็บหรือเคลื่อนย้ายเครื่องเอกซเรย์ เช่น มีการตรวจสอบตำแหน่งการฉายเป็น switched-off แล้ว- มีการประเมินการปฏิบัติงานภาคสนามว่าสอดคล้องกับ WI ของหน่วยงาน

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาห์ดี	นายณฤพจน์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พินภทษ



กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี

รหัสเอกสาร: WI-NRI-RG-1.03

ประกาศใช้วันที่: 18 กันยายน 2567

Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทาง
อุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

12 จาก 17

รายการตรวจสอบ	เกณฑ์การประเมินการตรวจสอบ
5. แผนป้องกันป้องกันอันตรายจากรังสี	
5.1 ผู้ปฏิบัติงานทางรังสี ปฏิบัติงานอย่างถูกต้อง สอดคล้องตามแผนการป้องกันอันตรายจากรังสีหรือระเบียบปฏิบัติ	- สังเกตการณ์ สอบถาม การปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน สอดคล้องตาม แผนการป้องกันอันตรายจากรังสี
5.2 มีการทบทวนและตรวจสอบมาตรการด้านความปลอดภัยทางรังสีเพื่อปรับให้เหมาะสมสำหรับการปฏิบัติงาน และสอดคล้องกับกฎหมาย	- มาตรการหรือแผนฯ สอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง - มีการอัปเดตหรือทบทวนแผนให้สอดคล้องกับกฎหมาย หรือ เมื่อมีกฎหมายประกาศใช้ใหม่
5.3 การจัดทำบัญชีรายการเครื่องกำเนิดรังสี	- มีการจัดทำบัญชีรายการเครื่องกำเนิดรังสีของหน่วยงาน และมีข้อมูลสอดคล้องกับความเป็นจริงและเป็นปัจจุบัน (Updated) - บัญชีรายการเครื่องฯ มีข้อมูลครบถ้วน เช่น ชนิดเครื่องกำเนิดรังสี ผู้ผลิต รุ่น หมายเลขเครื่อง กำลังสูงสุด สถานที่ติดตั้งใช้งาน สถานะการใช้งาน และมีภาพประกอบที่สามารถระบุคุณลักษณะเครื่องกำเนิดรังสีได้
5.4 การฝึกอบรมหลักการป้องกันอันตรายจากรังสี	- มีการฝึกอบรมหลักการป้องกันอันตรายจากรังสี และมีเอกสารหลักฐานการฝึกอบรม เช่น ลายมือชื่อผู้เข้ารับการฝึกอบรม ภาพถ่ายการฝึกอบรม ผลการประเมินการฝึกอบรม เป็นต้น
5.5 มีบันทึกการเคลื่อนย้ายเครื่องเอกซเรย์ไปใช้งานนอกสถานที่ (กรณีใช้งานภาคสนาม)	- มีบันทึกการเคลื่อนย้ายหรือการเบิกจ่ายเครื่องเอกซเรย์ไปใช้งานภาคสนามทุกครั้ง - ข้อมูลที่ควรบันทึก เช่น วันที่ตรวจเคลื่อนย้ายไปใช้งาน เครื่องเอกซเรย์ที่ย้ายไปใช้งาน สถานที่ใช้งานชั่วคราว วันที่คาดว่าจะนำเครื่องเอกซเรย์กลับเข้าที่เก็บ ชื่อผู้เบิกจ่ายเครื่องเอกซเรย์ หมายเลขโทรศัพท์ติดต่อ เป็นต้น
5.6 มีรายงานผลการตรวจสอบความปลอดภัยทางรังสีจากหน่วยงานที่ปส. ให้การรับรอง	- มีบันทึกการตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัยของเครื่องกำเนิดรังสีจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ หรือ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ เป็นประจำทุก 2 ปี - มีการตรวจสอบการบำรุงรักษาเครื่องเอกซเรย์ (หากมี)
5.7 มีบันทึกรายงานการเกิดอุบัติเหตุ/อุบัติเหตุทางรังสีและการสืบสวนหาสาเหตุ	- มีบันทึกรายงานการเกิดเหตุเกิดอุบัติเหตุ/อุบัติเหตุทางรังสี (หากมี) - ข้อมูลที่ควรบันทึก เช่น วันที่เกิดเหตุ สาเหตุที่เกิด ชื่อผู้ได้รับผลกระทบ ปริมาณรังสีที่ได้รับ การแก้ไขที่ได้ดำเนินการแล้ว และแนวทางป้องกันในอนาคต เป็นต้น

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาห์ดี	นายณณพณ์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พินภทษ



กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี

รหัสเอกสาร: WI-NRI-RG-1.03

ประกาศใช้วันที่: 18 กันยายน 2567

Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทาง
อุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

13 จาก 17

5.3 เกณฑ์การจัดระดับความสำคัญและการติดตาม

กรณี	ระดับความสำคัญ	ปรับปรุงแก้ไข	การติดตาม	
RSO	RSO มีคุณสมบัติไม่ถูกต้อง สอดคล้องตามกำหนด	มาก	โดยเร็ว	60 วัน
	ไม่มี RSO ประจำหน่วยงาน	มากที่สุด	โดยด่วน	30 วัน
	เจ้าหน้าที่ RSO ขาดต่ออายุใบอนุญาต	มาก	โดยเร็ว	60 วัน
Safety	ไม่มี OSL / ไม่เพียงพอต่อผู้ปฏิบัติงานทางรังสี	มากที่สุด	โดยด่วน	30 วัน
	ระยะเวลาในการอ่านผลไม่สอดคล้องกับประเภทเครื่องกำเนิดรังสี	น้อย	-	ในรอบการตรวจครั้งต่อไป
	ชื่อเจ้าของ OSL ไม่ตรงกับผู้ใช้จริง	น้อย	-	ในรอบการตรวจครั้งต่อไป
	ผลการได้รับรังสีสูงกว่าขีดจำกัดปริมาณรังสี	มากที่สุด	โดยด่วน	30 วัน
	ผลการได้รับรังสีสูงผิดปกติ	มาก	โดยเร็ว	60 วัน
	ระดับรังสีสถานที่ติดตั้งใช้งานสูงเกินเกณฑ์กฎหมายกำหนด	มากที่สุด	โดยด่วน	7 วัน
	ไม่มีเครื่องสำรวจรังสี/ชำรุด (กรณีมีเครื่องเดียว)	มาก	โดยเร็ว	60 วัน
	เครื่องสำรวจรังสีสิ้นอายุการสอบเทียบ	น้อย	-	90 วัน
	คู่มือและมาตรการไม่ได้รับการปรับปรุง	น้อย	-	ในรอบการตรวจครั้งต่อไป
	ไม่มีคู่มือป้องกันอันตรายจากรังสี	มาก	โดยเร็ว	60 วัน
	สัญญาณไฟแสดงสถานะการฉายรังสี	มาก	โดยเร็ว	60 วัน
	Area monitor ไม่สามารถใช้งานได้	มาก	โดยเร็ว	60 วัน
	สัญลักษณ์เตือนทางรังสี	น้อย	-	ในรอบการตรวจครั้งต่อไป
ใบอนุญาต	มีไว้ในครอบครองโดยไม่ได้รับอนุญาต/ขาดต่อใบอนุญาต	มากที่สุด	โดยด่วน	30 วัน
	รายละเอียดนิติบุคคลเปลี่ยน	มากที่สุด	โดยด่วน	30 วัน
	โอนใบอนุญาต	มากที่สุด	โดยด่วน	30 วัน
	เปลี่ยนแปลงแก้ไขสถานที่ติดตั้ง/เก็บรักษา/ใช้	มากที่สุด	โดยด่วน	30 วัน
	เปลี่ยนแปลงแก้ไขสถานที่ทำการ	มาก	โดยเร็ว	60 วัน

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาหกรรม	นายณฤพจน์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พินภทษ



กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี

รหัสเอกสาร: WI-NRI-RG-1.03

ประกาศใช้วันที่: 18 กันยายน 2567

Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทาง
อุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

14 จาก 17

6. การดำเนินการหลังการตรวจสอบ

6.1 จัดทำรายงานการแจ้งผลการตรวจสอบอย่างเป็นทางการ เสนอตามลำดับชั้น เมื่อดำเนินการตรวจสอบหน่วยงานเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องรีบดำเนินการแจ้งผลการตรวจสอบอย่างเป็นทางการให้หน่วยงานทราบ ทั้งนี้ระยะเวลาในการดำเนินการแจ้งผลการตรวจสอบต้องไม่เกิน 45 วัน หลังจากดำเนินการตรวจสอบแล้วเสร็จ โดยรายงานผลให้เป็นไปตามแบบฟอร์มแจ้งผลการตรวจสอบสถานประกอบการ (FM-NRI-GA-01.3)

6.2 ติดตามการปรับปรุงแก้ไขดำเนินการเพิ่มเติมตามเวลาที่กำหนด (ถ้ามี) โดยการติดตามให้เป็นไปตาม SD-NRI-XX-01.X

6.3 ดำเนินการบังคับให้เป็นไปตามกฎหมายโดยส่งเรื่องให้กองอนุญาตทางนิวเคลียร์และรังสี (กอญ.) และกลุ่มกฎหมายและสนธิสัญญา (กกม.) ดำเนินการต่อไป (ถ้ามี) โดยการบังคับใช้กฎหมายให้เป็นไปตาม SD-NRI-XX-01.X

7. กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

7.1 พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 และที่แก้ไขเพิ่มเติมในพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2561

7.2 กฎกระทรวงความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561

7.3 กฎกระทรวงกำหนดการแบ่งระดับ การกำหนดคุณสมบัติ และการอนุญาตเป็นเจ้าของหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2563

7.4 กฎกระทรวงกฎกระทรวง กำหนดศัณยภาพทางเทคนิคของผู้ขอรับใบอนุญาตเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดรังสี พ.ศ. 2564

7.5 กฎกระทรวงกำหนดเงื่อนไข วิธีการขอรับใบอนุญาต และการดำเนินการเกี่ยวกับวัสดุนิวเคลียร์พิเศษ วัสดุต้นกำลัง วัสดุพลอยได้ หรือพลังงานปรมาณู พ.ศ. 2550

7.6 ระเบียบคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ว่าด้วย วิธีการในการติดตั้งเครื่องกำเนิดรังสี พ.ศ. 2554

7.7 ระเบียบคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ ว่าด้วยความรับผิดชอบและสมรรถนะของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2564


เอกสารอ้างอิง

10.1 กฎกระทรวง ความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561. (2561, 5 ตุลาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 135 ตอนที่ 79 ก.

10.2 ระเบียบคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ว่าด้วย วิธีการในการติดตั้งเครื่องกำเนิดรังสี พ.ศ. 2554. (2555, 26 มีนาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 129 ตอนพิเศษ 56 ง.

10.3 ระเบียบคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ว่าด้วย วิธีการจัดเก็บวัสดุพลอยได้ที่ขออนุญาตผลิต มีไว้ในครอบครองหรือใช้ พ.ศ. 2554. (2555, 26 มีนาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 129 ตอนพิเศษ 56 ง.

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาห์ดี	นายณฤพณ์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พินภทษ

 กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี	รหัสเอกสาร: WI-NRI-RG-1.03	
	ประกาศใช้วันที่: 18 กันยายน 2567	
Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน	ฉบับที่:	หน้า:
เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทางอุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์	2	15 จาก 17

10.4 International Atomic Energy Agency (IAEA), Specific Safety Guide No.11 (SSG-11). (2011). Radiation Safety in Industrial Radiography. IAEA.

10.5 International Atomic Energy Agency (IAEA), Safety Report Series No.13 (SSG-11). (1999). Radiation Protection and Safety in Industrial Radiography. IAEA.

10.6 International Atomic Energy Agency (IAEA), Tecdoc-1526. (2007). Inspection of Radiation Sources and Regulatory Enforcement. IAEA.

10.7 Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (ARPANSA). (2018). Radiation Protection Series C-4. Code of Radiation Protection Requirements for Industrial Radiography. Commonwealth of Australia.

10.8 Health Canada. (2003). Safety Code 34. Radiation Protection and Safety for Industrial X-ray Equipment. Authority of the Minister of Health.

10.9 Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK). (2012). Radiation Safety Guides ST 5.6. Radiation Safety in Industrial Radiography. STUK Finland.

10.10 Federal Authority for Nuclear Regulation (FANR), United Arab Emirates. Regulatory Guide FANR-RG-019. Radiation Safety in Industrial Radiography. https://www.fanr.gov.ae/en/Documents/FANR-RG-019_Radiation_Safety_in_Industrial_Radiography.pdf.

10.11 General Electric Company (GE) Inspection Technologies. (2008). Industrial Radiography Image forming techniques. https://www.bakerhughesds.com/sites/g/files/cozyhq596/files/acquiadam_assets/industrial_radiography_image_forming_techniques_english_4.pdf.

10.12 Atomic Energy Regulatory Board (AERB). (2016). AERB SAFETY CODE NO. AERB/RF-IR/SC-1 (Rev.1). Industrial Radiography. AERB Mumbai, India.

10.13 Charles HELLIER. (2003). Handbook of nondestructive evaluation. McGraw-Hill Companies, Inc. United States of America.

10.14 American National Standard Institute (ANSI). (1974). N543. General Safety Standard for Installations Using Non-Medical X-Ray and Sealed Gamma-Ray Sources, Energies Up to 10 MeV. Washington, DC, USA.

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาหกรรม	นายณฤพจน์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พิณภษ



Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทาง
อุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

16 จาก 17

ภาคผนวก การประเมินปริมาณรังสีที่ได้รับ

การประเมินปริมาณรังสีที่ได้รับ จากค่าระดับรังสีที่ตรวจวัดได้ (IDR)

ปริมาณรังสีที่ได้รับใน 1 สัปดาห์ = $IDR (\mu Sv/h) \times Workload (h/w) \times T \times U$

เมื่อ IDR คือ ค่าระดับรังสีที่ตรวจวัดได้ขณะฉายรังสี หน่วย $\mu Sv/h$

Workload คือ อัตราการถ่ายภาพรังสี หน่วย h/w

T คือ สัดส่วนการใช้พื้นที่ (Occupancy factor)

U คือ สัดส่วนการรับรังสีของผนังแต่ละด้าน (Use factor)

- หมายเหตุ**
- กำหนดให้สัดส่วนการรับรังสีของผนังแต่ละด้าน (Use factor, U) เท่ากับ 1 [ANSI N543]
 - กำหนดให้สัดส่วนการใช้พื้นที่ (Occupancy factor, T) [ANSI N543] ดังนี้

ค่าสัดส่วนการใช้พื้นที่ (T)	พื้นที่
1	บริเวณควบคุมเครื่อง และ บริเวณที่มีบุคคลนั่งทำงานประจำ
1/4 หรือ 0.25	โดยรอบห้องฉายรังสี และ บริเวณหน้าประตู

ทั้งนี้ ปริมาณรังสีที่ได้จากการประเมินต้องมีค่าไม่เกินสัปดาห์ละ 20 ไมโครซีเวิร์ต สำหรับบริเวณที่มีผลกระทบต่อประชาชนทั่วไป และ ไม่เกินสัปดาห์ละ 400 ไมโครซีเวิร์ต สำหรับบริเวณปฏิบัติงานทางรังสี

ตัวอย่าง การประเมินปริมาณรังสีที่ได้รับจากค่าระดับรังสีที่ตรวจวัด

ทำการตรวจวัดระดับรังสีบริเวณพื้นที่ควบคุมเครื่องของห้องถ่ายภาพทางรังสีมีค่า $0.4 \mu Sv/h$ บริเวณผนังห้องฉายรังสีฝั่งถนนมีค่า $0.2 \mu Sv/h$ เมื่อเครื่องกำเนิดรังสีทำงานที่กำลังสูงสุด 240 kV และใช้กระแสสูงสุด 4 mA และตั้งค่าการฉายรังสีที่ 240 mA.s และมีอัตราการถ่ายภาพรังสี 12.5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (1.5 นาทีต่อตัวอย่างจำนวน 100 ตัวอย่างต่อวัน ทำงาน 5 วันต่อสัปดาห์) ซึ่งผลการตรวจวัดดังกล่าวสามารถประเมินความปลอดภัยทางรังสีได้ดังนี้

วิธีการประเมิน

- ประเมินปริมาณรังสีที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ ณ ตำแหน่ง ควบคุมเครื่อง

ปริมาณรังสีที่ได้รับใน 1 สัปดาห์ = $IDR (\mu Sv/h) \times Workload (h/w) \times T \times U$

= $(0.4 \mu Sv/h) \times (15 \text{ ชั่วโมงต่อสัปดาห์}) \times 1 \times 1$

= $5.0 \mu Sv/w$ ซึ่งไม่เกินเกณฑ์สำหรับผู้ปฏิบัติงาน คือ $400 \mu Sv/w$

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาหกรรม	นายณฤพจน์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พินภทษ



กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี

รหัสเอกสาร: WI-NRI-RG-1.03

ประกาศใช้วันที่: 18 กันยายน 2567

Work Instruction: คู่มือปฏิบัติงาน

ฉบับที่:

หน้า:

เรื่อง: การตรวจสอบและประเมินความปลอดภัยทางรังสีในงานถ่ายภาพรังสีทาง
อุตสาหกรรมด้วยเครื่องเอกซเรย์

2

17 จาก 17

หมายเหตุ: เนื่องจากเป็นพื้นที่ควบคุมเครื่องเป็นพื้นที่ที่มีผู้ปฏิบัติงานอยู่ประจำ ดังนั้น $T = 1$ และเนื่องจากผนังทุกด้านเป็นผนังทึดยกเว้น (ลำรังสีมีทิศทางลงพื้น) ดังนั้น $U = 1$

- ประเมินปริมาณรังสีที่ประชาชนทั่วไปได้รับ ณ ตำแหน่ง ผนังห้องฉายรังสีฝั่งถนน

$$\begin{aligned} \text{ปริมาณรังสีที่ได้รับใน 1 สัปดาห์} &= \text{IDR } (\mu\text{Sv/h}) \times \text{Workload (h/w)} \times T \times U \\ &= (0.2 \mu\text{Sv/h}) \times (12.5 \text{ ชั่วโมงต่อสัปดาห์}) \times 0.25 \times 1 \\ &= 0.625 \mu\text{Sv/w} \text{ ซึ่งไม่เกินเกณฑ์สำหรับประชาชน คือ } 20 \mu\text{Sv/w} \end{aligned}$$

หมายเหตุ: เนื่องจากเป็นพื้นที่ควบคุมเครื่องเป็นพื้นที่ที่มีผู้ปฏิบัติงานอยู่ประจำ ดังนั้น $T = 0.25$ และเนื่องจากผนังทุกด้านเป็นผนังทึดยกเว้น (ลำรังสีมีทิศทางลงพื้น) ดังนั้น $U = 1$

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาวจุไรรัตน์ อุตสาหกรรม	นายณฤพจน์ เพ็ญศิริ	นายภาณุพงศ์ พิณภษ