กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

คู่มือปฏิบัติงาน
เรื่อง

การตรวจสอบความปลอดภัยสถานประกอบการทางรังสี สำหรับอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาทางอุตสาหกรรม

Work Instruction on the safety inspection of radiation facilities for industrial gamma radiography devices

WI-NRI-RI-3
(ฉบับที่ 1 ปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 0)

จัดทำโดย	**นางสาววรัญญา ภิบาลวงษ์**
ทบทวนโดย	**นายวีรชน ตรีนุสนธิ์**
อนุมัติโดย	**นายภานุพงศ์ พินกฤษ (ผกตส.)**

สถานะปรับปรุงเอกสาร

ฉบับที่	ปรับปรุงครั้งที่	วันที่	ข้อสรุปการปรับปรุง
1	0	18 พ.ย.68	วันที่ประกาศใช้

ผู้จัดทำ	ผู้ทบทวน	ผู้อนุมัติ
นางสาววรัญญา ภิบาลวงษ์	นายวีรชน ตรีนุสนธิ์	นายภานุพงศ์ พินกฤษ

สารบัญ

	หน้า
1. วัตถุประสงค์	5
2. ขอบเขต	5
3. คำนิยาม	5
4. อุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา	5
5. เครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องใช้ในการตรวจสอบ	9
6. ขั้นตอนการตรวจสอบ	10
7. เอกสารอ้างอิง	11

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1. แสดงภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี	7
2. แสดงแบบจำลองการประกอบอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา	8
3. แสดงลักษณะของต้นกำเนิดรังสีแกมมาภายในสายเคเบิล	9

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อเป็นแนวทางในการตรวจสอบความปลอดภัยทางรังสีสำหรับอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาทางอุตสาหกรรมให้เป็นไปตามมาตรฐาน

1.2 เป็นองค์ความรู้และใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ

2. **ขอบเขต**

คู่มือปฏิบัติงานฉบับนี้สำหรับการตรวจสอบความปลอดภัย (Safety) และความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี (Security) ในสถานที่จัดเก็บอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาทางอุตสาหกรรมในสถานประกอบการทางรังสีเท่านั้น

3. คำนิยาม

3.1 สถานที่จัดเก็บ หมายถึง สถานที่เก็บรักษาที่ระบุในใบอนุญาตฯ โดยมีลักษณะเป็นอาคารเฉพาะ หรือห้องภายในอาคารที่เก็บรักษาอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา

3.2 หัวต่อตัวผู้ (Male connector) หมายถึง ส่วนปลายสุดของชุดอุปกรณ์ควบคุมสายขับเคลื่อนซึ่งมีลักษณะกลม

3.3 หัวต่อตัวเมีย (Female connector) หมายถึง ส่วนปลายของก้านบรรจุต้นกำเนิดรังสีซึ่งมีลักษณะเป็นช่องหรือเรียกว่าช่องต่อตัวเมีย (Female slot)

3.4 No-Go-Gauge หมายถึง อุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างชุดอุปกรณ์ควบคุมสายขับเคลื่อน (Drive cable control unit) และชุดท่อนำต้นกำเนิดรังสี (Guide tube unit) โดยตรวจสอบเส้นผ่านศูนย์กลางของหัวต่อตัวผู้และก้านหัวต่อตัวผู้ ตรวจสอบช่องต่อตัวเมีย และตรวจสอบการเชื่อมต่อหัวตัวเมีย

4. **อุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา (Gamma radiography devices)**

อุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับงานทดสอบแบบไม่ทำลาย (Non-destructive testing) โดยการทดสอบแบบไม่ทำลายจะถูกแบ่งออกเป็น 5 ประเภทหลักๆ ดังนี้

1. การทดสอบด้วยอัลตราโซนิก Ultrasonic Testing (UT)
2. การทดสอบด้วยสารแทรกซึม Penetrant Testing (PT)
3. การทดสอบด้วยอนุภาคแม่เหล็ก Magnetic Particle Testing (MT)
4. การทดสอบด้วยรังสี Radiographic Testing (RT)
5. การทดสอบด้วยกระแสไฟฟ้าไหลวน Eddy Current Testing (ET)

4.1 ส่วนประกอบของอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา

อุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาที่ใช้ในงานทดสอบแบบไม่ทำลาย โดยวิธีถ่ายภาพด้วยรังสี สำหรับต้นกำเนิดรังสีแกมมาในประเทศไทย นิยมใช้อิริเดียม-๑๙๒ (Ir-192) ที่มีค่ากัมมันตภาพ ตั้งแต่ 1.48– 5.55 เทระเบ็กเคอเรล (TBq) เนื่องจากมีช่วงพลังงานที่เหมาะสมกับชิ้นงานและค่าครึ่งชีวิตสั้น ซึ่งในประเทศไทยงานทดสอบแบบไม่ทำลายใช้ในงานอุตสาหกรรมท่อสำหรับโรงงานเป็นส่วนใหญ่ โดยอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาประกอบด้วยชุดอุปกรณ์ 3 ชุด ดังนี้

4.1.1 ภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี (Projector หรือ Camera) มีหน้าที่ใช้เพื่อจัดเก็บ โดยมีส่วนประกอบดังนี้

1. เครื่องกำบังรังสีทำด้วย วัสดุต้นกำลัง ได้แก่ ยูเรเนียมด้อยสมรรถนะ (Depleted uranium) เป็นส่วนที่อยู่ด้านในของภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี

2. ท่อทางเดินของต้นกำเนิดรังสี เป็นท่อทางเดินของต้นกำเนิดรังสีซึ่งมียูเรเนียมด้อยสมรรถนะห่อหุ้มอยู่ ลักษณะของท่อ เป็นรูปตัวเอส ใช้เพื่อป้องการแผ่รังสี

3. อุปกรณ์สำหรับควบคุมการเชื่อมต่อต้นกำเนิดรังสีเข้ากับชุดขับเคลื่อนต้นกำเนิดรังสี (Selector ring unit) ซึ่งสามารถหมุนได้ 3 ตำแหน่ง

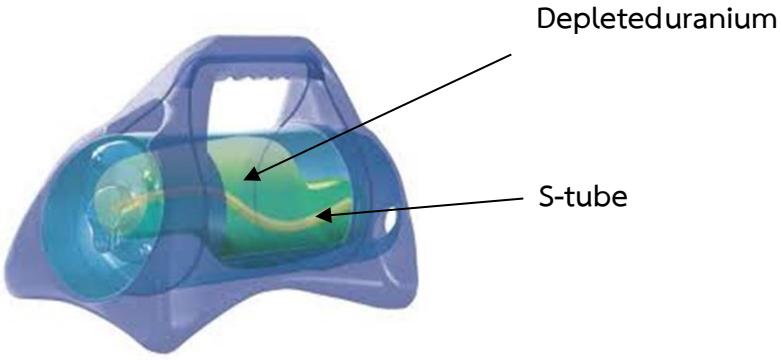
- ตำแหน่งเชื่อมต่อ (Connect) เป็นตำแหน่งที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อหรือถอด ระหว่าง ภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี กับ ชุดอุปกรณ์ควบคุมสายขับเคลื่อน
- ตำแหน่งขับเคลื่อนต้นกำเนิดรังสี (Operate) เป็นตำแหน่งที่นำต้นกำเนิดรังสีออกนอกภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี
- ตำแหน่งล็อก (Lock) เป็นตำแหน่งปิดการใช้งานเมื่อเลิกใช้งานแล้ว โดยที่ต้นกำเนิดรังสีจะถูกจัดเก็บที่ตำแหน่งท่อทางเดินของต้นกำเนิดรังสี

4. ระบบกุญแจล็อก (Key & Lock) เป็นกุญแจของระบบล็อกอุปกรณ์ เพื่อป้องกันการใช้งานอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา

5. ช่องทางออกต้นกำเนิดรังสี (Exit port) เป็นช่องที่ใช้สำหรับต่อกับชุดท่อนำต้นกำเนิดรังสี ในขณะที่มีการใช้อุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา หรือเป็นช่องที่ใช้สำหรับต่อกับก้านยัน (Shipping plug) ซึ่งใช้ในกรณีเมื่อเลิกการใช้งาน

6. ก้านยัน เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ปิดช่องทางออกต้นกำเนิดรังสี มีเฉพาะภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสีรุ่นเก่าและมีความยาว 14 เซนติเมตร มีหน้าที่เพื่อยันให้ต้นกำเนิดรังสีอยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัยบริเวณกึ่งกลางของท่อทางเดินต้นกำเนิดรังสี และช่วยลดปริมาณรังสีบริเวณช่องทางออกต้นกำเนิดรังสีได้

7. ฝาปิดอุปกรณ์สำหรับควบคุมการเชื่อมต่อต้นกำเนิดรังสีเข้ากับชุดขับเคลื่อนต้นกำเนิดรังสี (Storage cover) เพื่อป้องกันความเสียหายของส่วนหางต้นกำเนิดรังสี (Pig tail) ขณะเคลื่อนย้ายหรือขนส่งอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสี



รูปที่ 1 แสดงภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี
ที่มา : NPC Safety and Environmental Service Co.,Ltd.

4.1.2 ชุดอุปกรณ์ควบคุมสายขับเคลื่อน (Drive cable control unit) ใช้เพื่อขับเคลื่อนต้นกำเนิดรังสีออกนอกภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี หรือขับเคลื่อนต้นกำเนิดรังสีกลับเข้าภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี ประกอบด้วย

- ท่อหุ้มสายขับเคลื่อน (Control housing) เป็นท่อเส้นลวดถัก หุ้มด้วยพลาสติก มีลักษณะเป็นท่อคู่ขนาน มีความยาวเส้นละ 7.62-15.24 เมตร (25 - 50 ฟุต) ที่ปลายท่อด้านหนึ่งมีบ่า (Collar) เพื่อเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์สำหรับควบคุมการเชื่อมต่อต้นกำเนิดรังสีกับชุดขับเคลื่อนต้นกำเนิดรังสีของภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี

- สายขับเคลื่อน (Teleflex drive cable) มีลักษณะเป็นเกลียว ทำด้วยโลหะที่มีความยืดหยุ่นสูงมีความยาวเท่ากับสายขับเคลื่อน 15.24-30.49 เมตร (50 - 100 ฟุต) ที่ปลายสายจะมีหัวต่อตัวผู้เพื่อยึดกับหางต้นกำเนิดรังสีและมีตำแหน่งหยุดการขับเคลื่อน (Drive cable stopper) ป้องกันการหมุนสายขับเคลื่อนจนหลุดจากเฟืองขับ

- หัวต่อตัวผู้ ใช้เชื่อมต่อกับส่วนหางของต้นกำเนิดรังสีซึ่งเรียกว่า หัวต่อตัวเมียทำด้วยโลหะที่ทนต่อแรงดึง (Tensile) และแรงเฉือน (Shear force) ได้ดี

- ชุดเฟืองขับสาย (Drive wheel unit) มีมือหมุนสำหรับขับเคลื่อนเกลียวของสายขับเคลื่อนเพื่อนำออก-เข้า ต้นกำเนิดรังสีจากภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี โดยมีลักษณะการหมุน 2 ทิศทาง ดังนี้

* Expose เป็นการนำต้นกำเนิดรังสีออกจากภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี โดยการหมุนทวนเข็มนาฬิกา

* Retract เป็นการนำต้นกำเนิดรังสีกลับเข้าสู่ภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี โดยการหมุนตามเข็มนาฬิกา

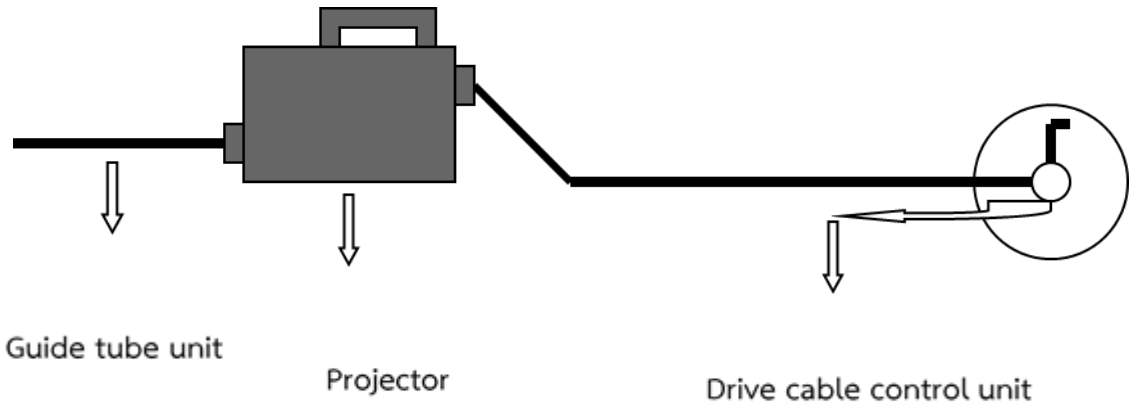
- อุปกรณ์บอกระยะทาง (Odometer) สำหรับบอกระยะทางการเคลื่อนที่ของต้นกำเนิดรังสีในสายขับเคลื่อน มีหน่วยเป็นฟุต

4.1.3 ชุดท่อนำต้นกำเนิดรังสี (Guide Tube unit) มีลักษณะเป็นท่อโลหะ หุ้มด้วยพลาสติกที่ทนต่อรังสีสูงสามารถโค้งงอไปมาได้ ประกอบด้วยสายท่อนำหลัก และสายต่อเพิ่ม โดยสายแต่ละเส้นมีความยาวเส้นละ 2.13 เมตร (7 ฟุต) ลักษณะของสายท่อนำหลัก (Master guide tube) และสายต่อเพิ่ม (Extension guide tube) เป็นดังต่อไปนี้

- สายท่อนำหลัก เป็นสายที่ปลายด้านหนึ่งปิดด้วยโลหะ เรียกว่า ตำแหน่งหยุดต้นกำเนิดรังสี (Source stopper) อีกด้านหนึ่งเป็นเกลียวตัวผู้ สำหรับต่อกับช่องทางออกต้นกำเนิดรังสีของภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี หรือต่อกับสายต่อเพิ่ม

- สายต่อเพิ่ม เป็นสายที่ปลายทั้งสองด้านเปิดโล่ง และมีเกลียวสำหรับต่อกับช่องทางออกต้นกำเนิดรังสี หรือต่อกับท่อนำ (Guide tube) เส้นอื่น กรณีที่มีการใช้ต้นกำเนิดรังสีที่มีปริมาณกัมมันตรังสีสูงอาจใช้สายต่อเพิ่ม เป็นเส้นที่ 2 เพื่อเป็นการเพิ่มระยะทางตามหลักการป้องกันอันตรายจากรังสีที่ต้นกำเนิดรังสีอยู่ภายนอกร่างกาย

ทั้งนี้การใช้งานอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาต้องนำภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี ชุดอุปกรณ์ควบคุมสายขับเคลื่อนและชุดท่อนำต้นกำเนิดรังสีประกอบเข้าด้วยกัน แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงแบบจำลองการประกอบอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา

4.2 ส่วนประกอบของต้นกำเนิดรังสี

4.2.1 แคปซูลต้นกำเนิดรังสี (Source capsule) วัสดุที่ใช้ทำแคปซูลเป็น เหล็กกล้าไร้สนิม โดยแคปซูลต้นกำเนิดรังสีแกมมาจะอยู่ส่วนหัวของต้นกำเนิดรังสี ภายในแคปซูลจะบรรจุเม็ดวัสดุกัมมันตรังสีที่ใช้เป็นต้นกำเนิดรังสี ได้แก่

- Ir-192 เป็นวัสดุกัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตประมาณ 74 วัน ให้รังสีประเภทอนุภาคบีตาที่พลังงาน 0.666 และ 0.535 เมกะอิเล็กตรอนโวลต์ (MeV) ตามลำดับ และรังสีประเภทคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแกมมาที่พลังงาน 0.316 และ 0.468 MeV ตามลำดับ ซึ่งเม็ดวัสดุกัมมันตรังสีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 3 มิลลิเมตร (มม.) และหนาประมาณ 3 มม. ห่อหุ้มด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel) สองชั้น ค่ากัมมันตภาพที่ใช้ประมาณ 4.44 TBq (ขึ้นอยู่กับรุ่นของอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา)

- โคบอลต์-๖๐ (Co-60) เป็นวัสดุกัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตประมาณ 5.26 ปี และจะสลายตัวไปเป็น นิกเกล-๖๓ (Ni-63) โดยปล่อยอนุภาคบีตาที่พลังงาน 0.138 MeV และรังสีประเภทคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแกมมาที่พลังงาน 1.17 และ 1.33 MeV ตามลำดับ

- ซีลีเนียม-75 (Se-75) เป็นวัสดุกัมมันตรังสีที่มีค่าครึ่งชีวิตประมาณ 119.8 วัน ให้รังสีประเภทคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแกมมาที่พลังงาน 121, 136, 265 และ 280 กิโลอิเล็กตรอนโวลต์ (keV) ซึ่งเม็ดวัสดุกัมมันตรังสีมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.5 มม. และหนาประมาณ 2.5 มม. ห่อหุ้มด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมสองชั้นค่ากัมมันตภาพที่ใช้ประมาณ 2.22 TBq (ขึ้นอยู่กับรุ่นของอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา)

รูปที่ 3 แสดงลักษณะของต้นกำเนิดรังสีแกมมาภายในสายเคเบิล
ที่มา : wordpress.com

4.2.2 หัวต่อตัวเมีย วัสดุที่ใช้ทำหัวต่อตัวเมียเป็น เหล็กกล้าไร้สนิม และมีลักษณะเป็นช่องต่อตัวเมีย ซึ่งอยู่ส่วนปลาย ใช้สำหรับต่อกับหัวต่อสายตัวผู้ (male ball connector) ของสายขับเคลื่อน และมีปุ่มล็อกต้นกำเนิดรังสี (stop ball) สำหรับล็อกต้นกำเนิดรังสี ให้เก็บในภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสีในตำแหน่งที่ปลอดภัย

4.2.3 สายเคเบิล (Flexible cable) เป็นเส้นลวดโลหะที่มีความยืดหยุ่นโค้งงอได้สูง และเป็นส่วนที่อยู่ระหว่างแคปซูลต้นกำเนิดรังสี และหัวต่อตัวเมีย

5. เครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องใช้ในการตรวจสอบ

5.1 เครื่องสำรวจรังสี (Survey meter) ที่เหมาะสมกับชนิดของรังสีที่เกิดขึ้นจากการใช้งานเพื่อใช้สำรวจปริมาณรังสีในพื้นที่ต่างๆ หรือเพื่อตรวจสอบการแผ่รังสีและการเปื้อนสารกัมมันตรังสี และผ่านการรับรองการสอบเทียบมาตรฐานอย่างน้อยปีละครั้ง โดยต้องตรวจสอบความพร้อมก่อนนำไปใช้งานทุกครั้ง

5.2 อุปกรณ์บันทึกรังสีประจำตัวบุคคล (Personal dosimeter) แบบต้องผ่านขบวนการเพื่ออ่านค่า (Passive monitoring)

5.3 อุปกรณ์ No-Go-Gauge ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจสอบสภาพการใช้งานอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาในส่วนการเชื่อมต่อระหว่างชุดอุปกรณ์ควบคุมสายขับเคลื่อนและชุดท่อนำต้นกำเนิดรังสี

5.4 อุปกรณ์ตรวจสอบการรั่วของวัสดุกัมมันตรังสี (Radioactive leakage) หรือการเปื้อนทางรังสีของอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา เช่น สำลีก้านยาว กระดาษกรอง เป็นต้น

5.5 อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล เช่น รองเท้านิรภัย หมวกนิรภัย เป็นต้น

5.6 อุปกรณ์อื่นๆ เช่น กล้องถ่ายภาพ ป้ายเตือนทางรังสี ปากกาเคมี เทปกาว เป็นต้น

6. ขั้นตอนการตรวจสอบ

การตรวจสอบสถานที่จัดเก็บอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาทางอุตสาหกรรม แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน รายละเอียดดังนี้

6.1 ตรวจสอบข้อมูลสนับสนุนและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยมีข้อมูลการตรวจสอบพร้อมเกณฑ์การตรวจสอบตามแบบฟอร์ม FM-NRI-RI-3 รายละเอียดดังนี้

6.1.1 ตรวจสอบการอนุญาต มีใบอนุญาตฯ ใบรับแจ้ง ข้อมูลเป็นปัจจุบันหรือไม่ ใบอนุญาตต้องไม่สิ้นอายุ

6.1.2 ตรวจสอบจำนวนรายการวัสดุกัมมันตรังสี และรายการวัสดุนิวเคลียร์ ตามใบอนุญาตฯ หรือใบรับแจ้ง เปรียบเทียบกับที่พบจริง

6.13 ตรวจสอบเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี คุณสมบัติเหมาะสมได้รับใบอนุญาตถูกต้องหรือไม่และใบอนุญาตยังไม่สิ้นอายุ

6.1.4 ตรวจสอบเครื่องสำรวจรังสี เครื่องวัดรังสีประจำพื้นที่ หรืออื่นๆ ต้องเพียงพอต่อการใช้งาน ใช้งานได้ปกติและผ่านการสอบเทียบเป็นประจำอย่างน้อยปีละครั้ง

6.1.5 ตรวจสอบผลการประเมินการได้รับรังสีประจำตัวบุคคลเปรียบเทียบกับขีดจำกัดปริมาณรังสีของผู้ปฏิบัติงาน สิ่งแวดล้อมและประชาชน ระยะเวลาประเมินผล (กำหนดตามกฎกระทรวงศักยภาพทางรังสีของผู้รับใบอนุญาตวัสดุกัมมันตรังสี) การจัดเก็บ ความเพียงพอต่อการใช้งานรวมถึงการแจ้งผลการประเมินการได้รับรังสีประจำตัวบุคคลให้ผู้ใช้งานทราบเพื่อส่งเสริมวัฒนธรรมความปลอดภัยของหน่วยงาน

6.1.6 ตรวจสอบแผนป้องกันอันตรายจากรังสีต่างๆ เช่น แผนความปลอภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางรังสีของสถานที่จัดเก็บ แผนความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางรังสีสำหรับการขนส่งวัสดุและแนวทางการปฏิบัติงานในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินทางรังสี เป็นต้น

6.1.7 ตรวจสอบเอกสารการบันทึกผลการตรวจสอบสภาพการทำงานของอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมาทางกายภาพ ประกอบด้วยภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี ชุดอุปกรณ์ควบคุมสายขับเคลื่อนและชุดท่อนำต้นกำเนิดรังสี โดยใช้อุปกรณ์ No-Go-gauge การตรวจสอบค่าระดับรังสีที่ภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสี และตรวจวัดค่าระดับรังสีบริเวณที่จัดเก็บ โดยต้องดำเนินการเป็นประจำทุกเดือน พร้อมทั้ง

ตรวจสอบเอกสารการตรวจสอบสภาพการใช้งานอุปกรณ์ฯ จากสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) เป็นประจำทุกปี

6.1.8 ตรวจสอบการจัดทำบัญชี ประวัติการเปลี่ยนถ่ายวัสดุกัมมันตรังสี บันทึกการเบิกจ่ายอุปกรณ์ บันทึกการเคลื่อนย้าย

6.1.9 ตรวจสอบการจัดทำรายงานต่างๆ เช่น รายงานแสดงปริมาณของวัสดุกัมมันตรังสี ที่มีไว้ในครอบครอง และรายงานปริมาณวัสดุนิวเคลียร์ ตามกฎหมายลำดับรอง

6.2.0 ตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษาอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ สำหรับสนับสนุนระบบความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางรังสีของสถานที่จัดเก็บและสำหรับการขนส่งวัสดุ หรืออื่นๆ

6.2 ตรวจสอบสถานที่จัดเก็บอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสีแกมมา

6.2.1 ตรวจสอบด้านความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยของสถานที่จัดเก็บ โดยมีข้อมูลการตรวจสอบพร้อมเกณฑ์การตรวจสอบตามแบบฟอร์ม FM-NRI-RI-3.1

6.2.2 ตรวจสอบค่าระดับรังสีของภาชนะบรรจุต้นกำเนิดรังสีร่วมกับการตรวจสอบทางกายภาพของอุปกรณ์โดยใช้อุปกรณ์ No-Go-gauge ตามแบบฟอร์ม FM-NRI-RI-3

6.2.3 ตรวจสอบการรั่วของวัสดุกัมมันตรังสี ตามแบบฟอร์ม FM-NRI-RI-3

6.2.4 ตรวจสอบอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางรังสีของสถานที่จัดเก็บและยานพาหนะขนส่งวัสดุ

6.3 สรุปผลการตรวจสอบ

6.3.1 ตรวจสอบการปฏิบัติหรือการดำเนินการของสถานประกอบการ เปรียบเทียบกับกฎหมายตามพระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559 และเพิ่มเติม พ.ศ. 2562

6.3.2 ชี้แจงสรุปผลการตรวจสอบเบื้องต้น/ข้อพึ่งปฏิบัติหรือข้อแนะนำเพิ่มเติม กรณีมีข้อพึ่งปฏิบัติให้เจ้าหน้าที่อธิบายหลักการปฏิบัติงาน เรื่องการติดตามการดำเนินการของหน่วยงานตาม คู่มือปฏิบัติงาน เรื่อง การติดตามผลการดำเนินงานการปรับปรุงแก้ไข ตามหนังสือแจ้งผลการตรวจสอบสถานประกอบการทางนิวเคลียร์และรังสี (WI-NRI-03)

6.3.3 ตอบข้อซักถามในประเด็นเรื่องการตรวจสอบหรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องจากผู้รับการตรวจ

7. เอกสารอ้างอิง

7.1 สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ทำเนียบรัฐบาล (2559). ราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 133 ตอนที่ 67ก พระราชบัญญัติพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ. 2559. กรุงเทพมหานครสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ทำเนียบรัฐบาล

7.2 สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ. (2547). ศัพทานุกรมนิวเคลียร์. กรุงเทพฯ: สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

7.3 สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ทำเนียบรัฐบาล (2561). ราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 135 ตอนที่ 79ก กฎกระทรวง ความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561. กรุงเทพมหานครสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ทำเนียบรัฐบาล

7.4 สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ทำเนียบรัฐบาล (2561). ราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 135 ตอนที่ 79ก กฎกระทรวงความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561. กรุงเทพมหานครสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ทำเนียบรัฐบาล

7.5 สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ทำเนียบรัฐบาล (2561). ราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 141 ตอนที่ 68ก กฎกระทรวงศักยภาพทางเทคนิคของผู้ขอรับใบอนุญาตเกี่ยวกับวัสดุกัมมันตรังสี พ.ศ. 2567. กรุงเทพมหานครสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ทำเนียบรัฐบาล

7.6 IAEA Safety Standards Radiation Safety in Industrial Radiography Specific Safety Guide No. SSG-11.2011