



การตรวจสอบ ประเมินความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัย ทางรังสีที่มีไว้ในครอบครองหรือใช้วัสดุกัมมันตรังสี

กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ





ความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี

- **ความปลอดภัย (Safety)** การปฏิบัติงานโดยปราศจากอุบัติเหตุใด ๆ หรือ ไม่เกิดอุบัติเหตุใด ๆ ในขณะที่ปฏิบัติงาน
- **ความมั่นคงปลอดภัย (Security)** ความปลอดภัยของวัตถุ หรือสิ่งของที่เรากำลังใช้งาน ในขณะที่ปฏิบัติงาน และความปลอดภัยเมื่อมีการจัดเก็บวัตถุนั้น





Nuclear Safety vs. Nuclear Security



ACCIDENTAL

NUCLEAR SAFETY

Protecting people and the environment from the harmful effects of the source / radioactive material by control and proper operating conditions



NUCLEAR SECURITY

Protecting people by preventing, detecting and responding to criminal or intentional unauthorized acts involving sources or radioactive material

INTENTIONAL

Interfaces: Safety and Security measures do not compromise each other

ที่มา : Nuclear Security Overview. <http://elearning.iaea.org/m2/course/view.php?id=1560>





วัตถุประสงค์ของการตรวจสอบฯ

- เพื่อให้มั่นใจได้ว่าผู้รับใบอนุญาตได้ดำเนินการในการใช้ประโยชน์จากรังสี โดยเป็นไปตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี
- เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทางรังสี ผู้มารับบริการ และประชาชนทั่วไป เกิดความเชื่อมั่นในการกำกับดูแลในการใช้ประโยชน์จากรังสี

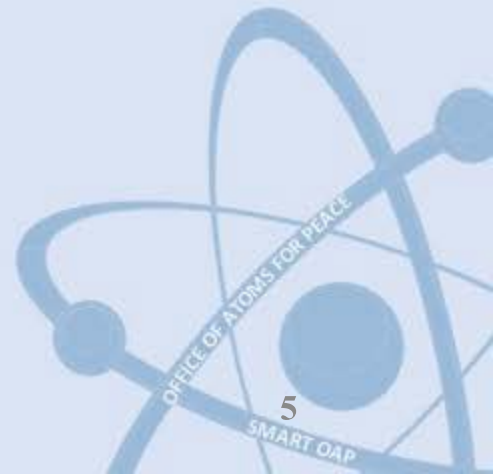




วัสดุกัมมันตรังสี

ลักษณะของวัสดุกัมมันตรังสี

- * วัสดุกัมมันตรังสีชนิดปิดผนึก (Sealed Source)
- * วัสดุกัมมันตรังสีชนิดไม่ปิดผนึก (Unsealed Source)





การจัดลำดับความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี ตามการจำแนกประเภทวัสดุกัมมันตรังสี

ประเภท	อัตราส่วนความเป็นอันตราย (A/D)	ความเป็นอันตราย	ระดับความมั่นคงปลอดภัย
1	$A/D \geq 1,000$	อันตรายสูงสุด	ขั้นสูงสุด , A
2	$1,000 > A/D \geq 10$	อันตรายมาก	ขั้นสูง, B
3	$10 > A/D \geq 1$	อันตราย	ขั้นพื้นฐาน, C
4	$1 > A/D \geq 0.1$	มีโอกาสเป็นอันตราย	ขั้นต่ำ
5	$0.1 > A/D$	ไม่เป็นอันตราย	





การตรวจสอบสถานประกอบการทางรังสี



ศักยภาพทางเทคนิคของผู้ขอรับใบอนุญาต

1. สถานที่จัดเก็บวัสดุกัมมันตรังสี
2. เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้
3. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี
4. แผนป้องกันอันตรายจากรังสี

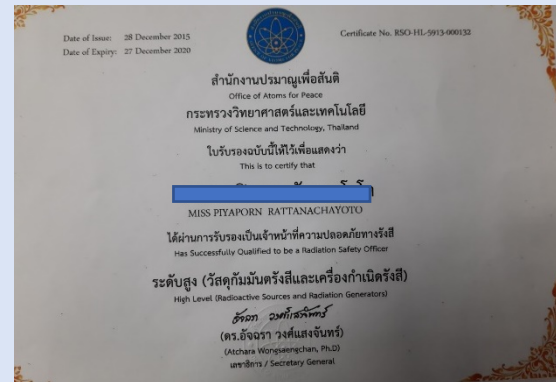
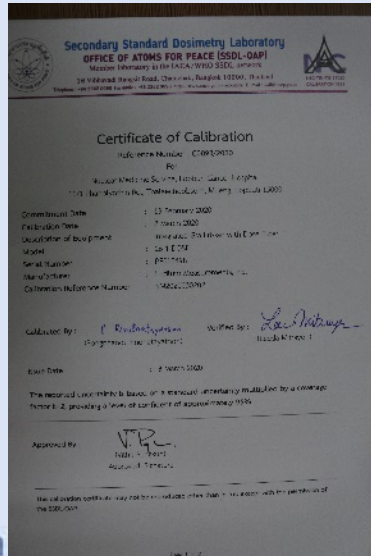




การตรวจสอบสถานประกอบการทางรังสี

- ตรวจสอบสถานที่จัดเก็บ
- การตรวจสอบข้อมูล (Identifying Information)

- ข้อมูลในใบอนุญาตฯ สอดคล้องกับความจริง
- ใบอนุญาตฯ ยังไม่สิ้นอายุ
- คุณสมบัติของ RSO
- รายชื่อผู้ปฏิบัติงานทางรังสี
- ข้อมูลการเปรียบเทียบมาตรฐานของเครื่องสำรวจรังสี
- ฯลฯ



สังคมมั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล





ตรวจสอบรายการวัสดุกัมมันตรังสีตามที่ระบุในใบอนุญาต (Source Inventory)

- ตรวจสอบนิวไคลด์
- หมายเลขวัสดุกัมมันตรังสี (Serial number)
- ปริมาณกัมมันตภาพที่มีอยู่จริง
- วันที่ผลิต



Eckert & Ziegler
Isotope Products

24937 Avenue Tibbitts
Valencia, California 91355

Tel 661-309-1010
Fax 661-257-8303

CELEBRATING 50 YEARS
Eckert & Ziegler Isotope Products 1967-2017

NOMINAL SOURCE CERTIFICATE

Customer: NDC Technologies, Inc.
Purchase Order No.: 33470
Model No.: KAC.D3
Catalog No.: KAC10882
Capsule Type: X.1088 (VZ-2832-002)
Active Diameter/Mass: 0.25" (6.4 mm)
Cover: Titanium
Backing: Titanium

Certificate Date: 2017-12-18
Quantity: 1
SS&DR No.: CA0406S205S
ISO/ANSI Classification: ISO/12/C43332
Special Form No.: None
Nuclide Half Life: 10.72 ± 0.01 years
Recommended Working Life: 10 years

Nuclide	Source No.	Activity	Radiation Output	Reference Date
Kr-85	AK-8548	200 mCi (7.4 GBq)	Not Applicable	2018-01-01

Impurities: Not determined.

DEC 2017



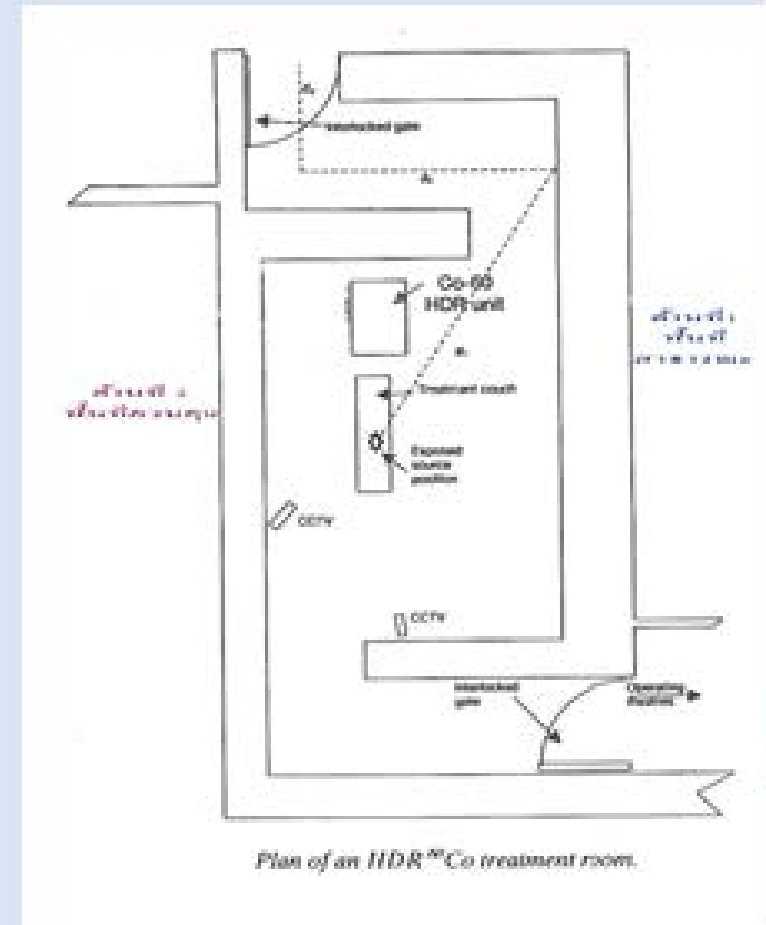


สถานที่จัดเก็บวัสดุกัมมันตรังสี



การขออนุญาตครั้งแรก (ประเภทที่ 1 และ 2 (NDT))

- ต้องส่งแบบแปลนให้ ปส.
- โครงสร้างมั่นคงแข็งแรง
- ประตูห้อง เปิด-ปิด ได้ทั้ง 2 ด้าน
- สถานที่จัดเก็บต้องประเมินความปลอดภัยทางรังสี โดยผนังทุกด้านสามารถลดระดับรังสีให้อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยทางรังสีได้
 - * ทั้งนี้ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีต้องไม่ได้รับรังสีเกิน 400 $\mu\text{Sv/w}$ หรือ 10 $\mu\text{Sv/hr}$ และประชาชนไม่ได้รับเกิน 20 $\mu\text{Sv/w}$ หรือขีดจำกัดปริมาณรังสีในกฎกระทรวงความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2561



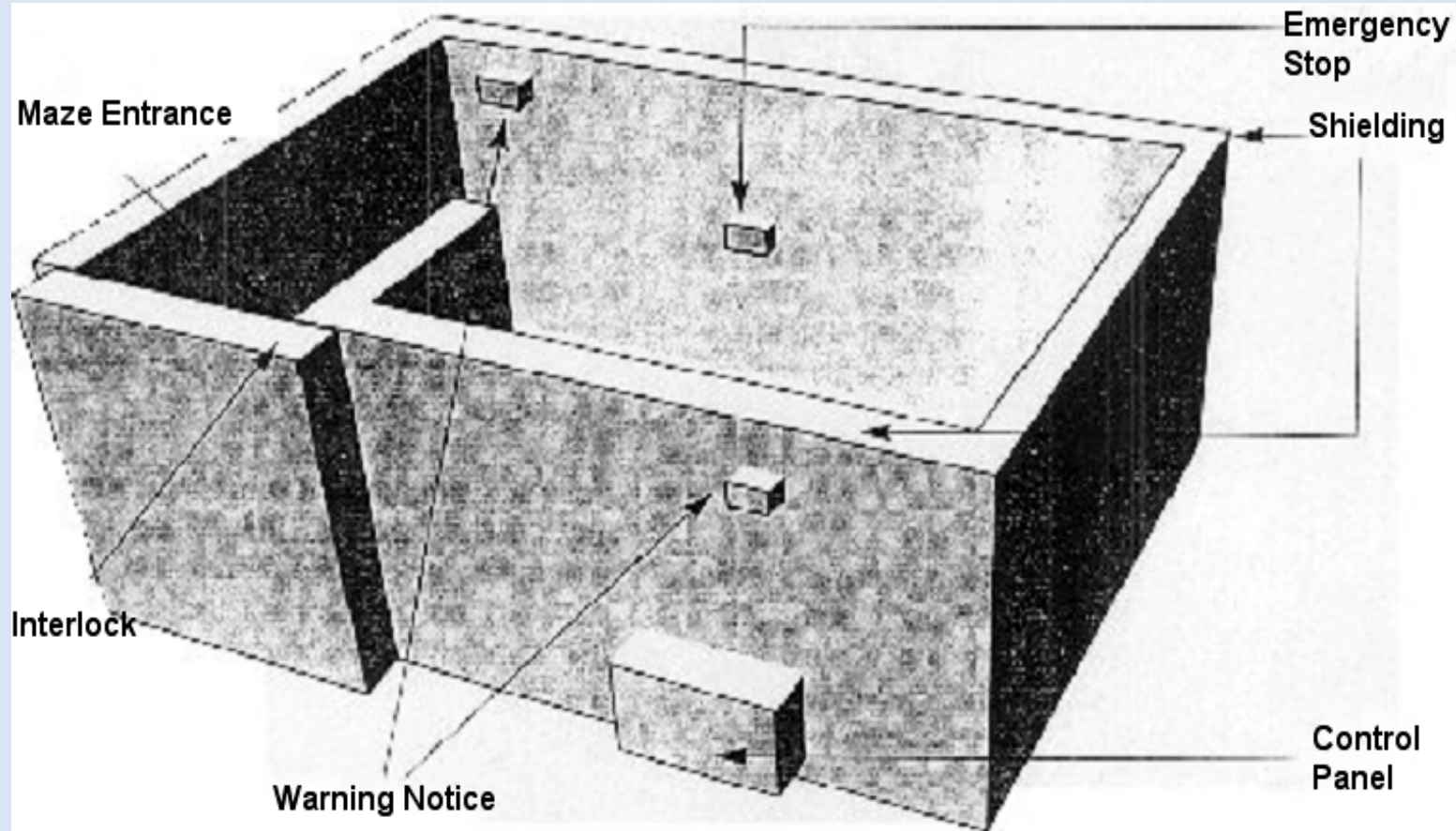


- มีระบบความปลอดภัยอย่างน้อยดังต่อไปนี้ (ประเภทความเสี่ยงสูงหรือ Cat 1)
 - ระบบหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ หรือป้องกันการทำงานในกรณีที่ประตูไม่ปิดสนิทตามลักษณะการใช้งาน
 - ระบบสามารถนำวัสดุกัมมันตรังสีกลับเข้าสู่ที่เก็บในทันทีเมื่อเกิดเหตุผิดปกติ
 - ระบบตรวจสอบคนสุดท้ายที่อยู่ในห้อง (Last man out)
- สถานที่จัดเก็บต้องไม่มีวัตถุอันตรายเก็บรวมอยู่ด้วย
- ต้องมีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี (กำหนดตามประเภทวัสดุกัมมันตรังสี)
 - Deterrence - Detect
 - Delay - Response





ตัวอย่างห้องหรือสถานที่จัดเก็บ





ตัวอย่างห้องหรือสถานที่จัดเก็บ





ตัวอย่างระบบ/อุปกรณ์ความปลอดภัย



ประตูไม่ปิด



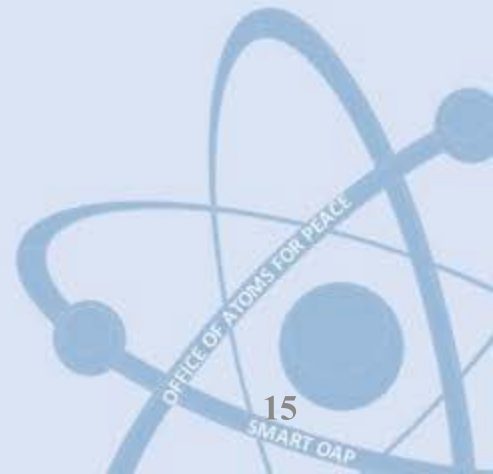
ไฟแสดงสถานะการทำงาน





เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้

- เครื่องสำรวจรังสี (Survey meter) เหมาะสมกับรังสีที่เกิดจากการใช้งานและผ่านการรับรองการปรับเทียบมาตรฐานของเครื่องสำรวจรังสีอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง
- มาตรฐานรังสีประจำตัวบุคคล (Personal dosimeter) และหรือมาตรฐานรังสีแบบพกพา (Pocket dosimeter)
- เครื่องเฝ้าตรวจรังสีประจำพื้นที่ (Radiation area monitor)
- ติดตั้งเครื่องหมายสัญลักษณ์ทางรังสี พร้อมข้อความหรือคำเตือนภัยที่เหมาะสมในบริเวณพื้นที่ควบคุมพื้นที่ตรวจตรา
- อุปกรณ์รักษาความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุกัมมันตรังสี (Detect, Delay, Response)





ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้

$Al_2O_3 : C$





ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



Survey Meter

รุ่น : E-520

หมายเลข : 5086

ผู้ผลิต Eberline Instrument Corporation

วันที่สอบเทียบล่าสุด 17 ก.พ. 63





ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้

- * ห้องปฏิบัติการทางรังสี และสถานที่เก็บ ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมมีการจัดแบ่งพื้นที่ชัดเจน



- * พื้นที่ควบคุม หรือพื้นที่ตรวจตรา



ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



- ติดตั้งเครื่องหมายสัญลักษณ์ทางรังสี พร้อมข้อความ หรือคำเตือนที่เหมาะสม



ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



สายเคเบิล



Area monitor devices





ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



Deterrence



สังคมมั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล

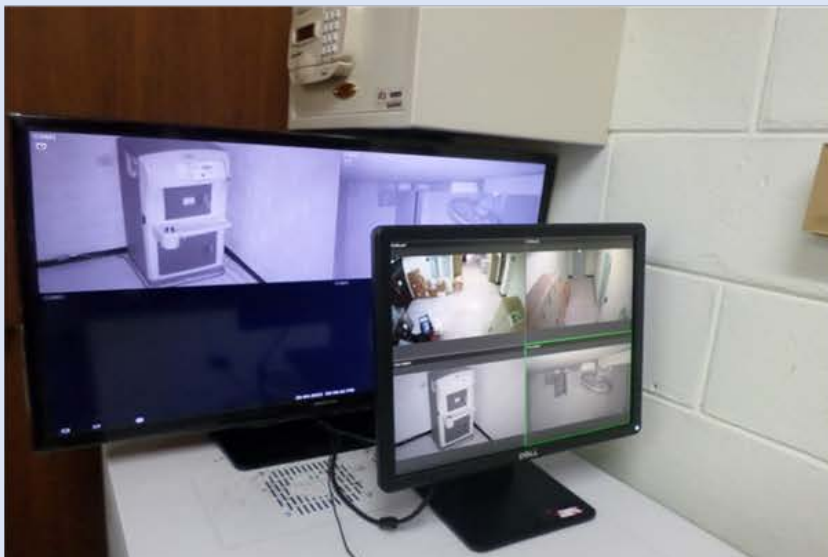




ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



Detection



สังคมนันใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล





ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



Detection



Balanced Magnetic Switch (BMS)

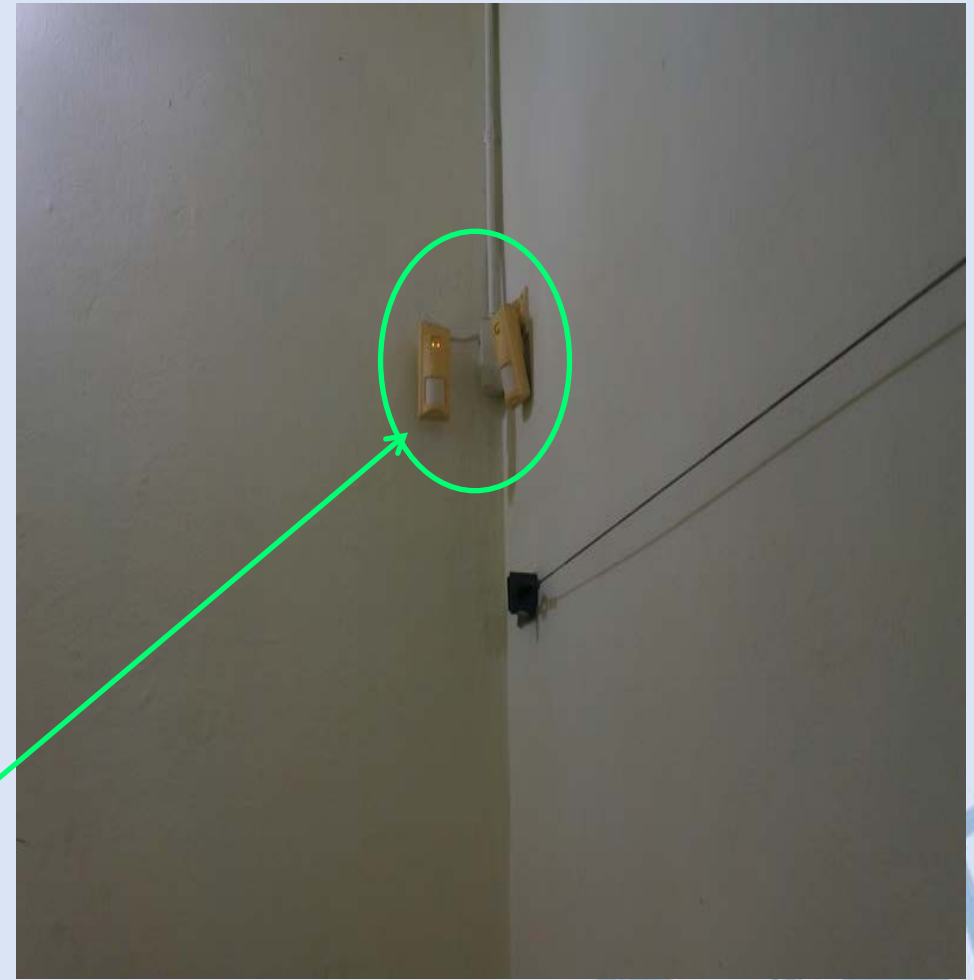




ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



Detection



Motion Sensor





ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



Delay



สังคมนั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล





ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



Delay



สังคมนั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล

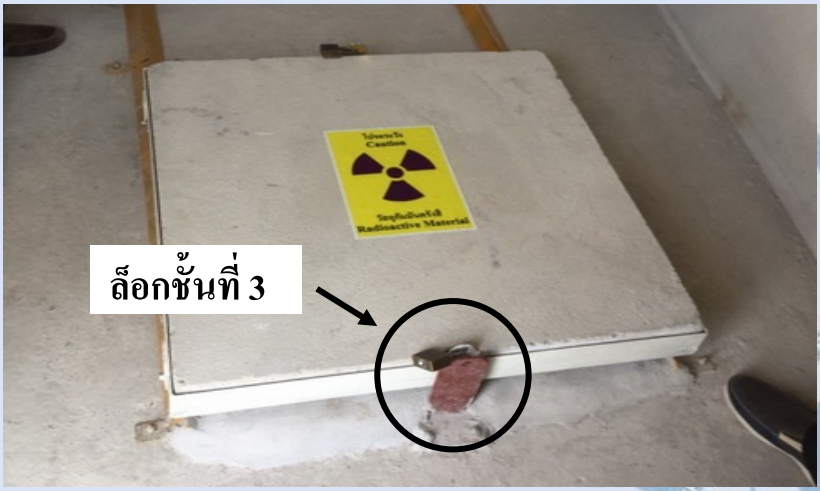




ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



Delay





ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



ตัวอย่าง การตอบโต้เหตุการณ์ (Response)

- กล้องวงจรปิด online ไปห้องพักรักษาและหัวหน้างานสำนักงานใหญ่ กทม. สามารถเข้าระงับเหตุได้ทันเวลาด้วยระบบสื่อสารมายังสาขา
- สัญญาณเตือนทั้งแสงและเสียง เสียง online ไปห้องพัก RSO
- มีเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ตลอด 24 ชม. ทั้งวันจันทร์-อาทิตย์ ไม่เว้นวันหยุดราชการ





เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี (Radiation Safety Officer (RSO))

ความรับผิดชอบและสมรรถนะของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี (RSO)



ระดับต้น

ระดับกลาง

ระดับสูง

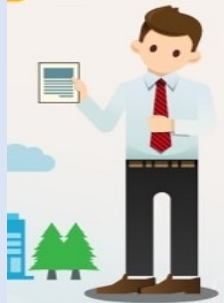
วัสดุกัมมันตรังสี

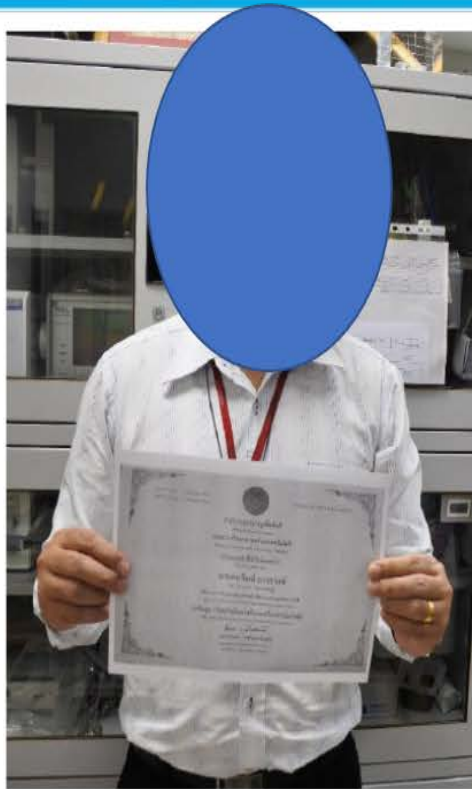
ประเภทที่ 1			✓
ประเภทที่ 2		✓	✓
ประเภทที่ 3		✓	✓
ประเภทที่ 4	ชนิดไม่ปิดผนึก		✓
	ชนิดปิดผนึก	✓	✓
วัสดุกัมมันตรังสีที่ต้องแจ้งการครอบครองใช้	✓	✓	✓

เครื่องกำเนิดรังสี

ประเภทที่ 1			✓
เครื่องกำเนิดรังสีประเภทที่ 1 สำหรับการรักษาความมั่นคงปลอดภัย		✓	✓
ประเภทที่ 2		✓	✓
ประเภท 1 และ ประเภท 2 มีไว้ในครอบครองหรือจำหน่าย	✓	✓	✓
เครื่องกำเนิดรังสีที่ต้องแจ้งการครอบครองหรือใช้	✓	✓	✓

หมายเหตุ : ระเบียบคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ ว่าด้วยความรับผิดชอบและสมรรถนะของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2564





เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี

RSO ระดับสูง (วัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี)

 **ใบอนุญาตเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี**
Radiation Safety Officer License

ใบอนุญาตเลขที่/License No. RSO-LL-

ชื่อ **นาย**

Name **Mr.**

ระดับ **ระดับต้น**
Level **Basic Level**

ประเภท **วัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี**
Category **Radioactive Sources and Radiation Generators**

 เลขที่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
Secretary General
Office of Atoms for Peace

 ใบอนุญาตเลขที่/License No.

เงื่อนไข/Conditions ให้รับผิดชอบดูแลได้เฉพาะ

- วัสดุกัมมันตรังสี ประเภทที่ 4 ชนิดปิดผนึก
- วัสดุกัมมันตรังสีที่ต้องแจ้งการครอบครองหรือใช้
- เครื่องกำเนิดรังสีประเภทที่ 1 ที่มีไว้ครอบครองเพื่อจำหน่าย
- เครื่องกำเนิดรังสีประเภทที่ 2 ที่มีไว้ครอบครองเพื่อจำหน่าย
- เครื่องกำเนิดรังสีที่ต้องแจ้งการครอบครองหรือใช้

หมายเหตุ/Remark

วันที่ออก **30 พ.ย. 2561** ใช้ได้ถึงวันที่ **29 พ.ย. 2566**
Date of Issue **30 Nov. 2018** Valid Until **29 Nov. 2023**

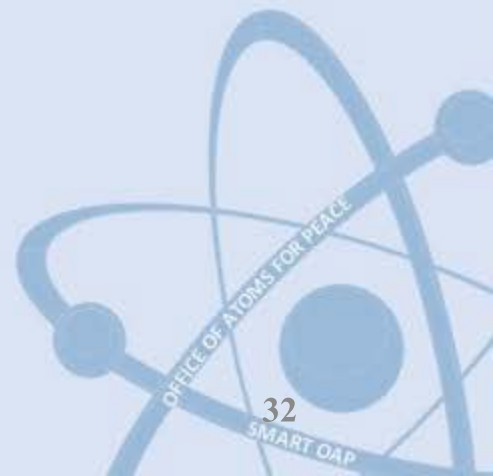




แผนป้องกันอันตรายจากรังสี



- แผนผังสายการบังคับบัญชา ด้านความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี
- การจัดแบ่งพื้นที่ มาตรการควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่
- กฎ ระเบียบ มาตรการความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี
- แผนการตรวจวัดรังสีทั้งที่บริเวณปฏิบัติงานรังสีและบริเวณสาธารณะและกำหนดระยะเวลาที่จะดำเนินการ
- แผนปฏิบัติหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานกรณีเหตุฉุกเฉินทางรังสี
- แผนและวิธีการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสี
- แผนการฝึกซ้อมกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินทางรังสีเป็น **ประจำอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง**
- แผนดำเนินการเมื่อเลิกใช้วัสดุกัมมันตรังสี





แผนป้องกันอันตรายจากรังสี



- ระบบควบคุมบัญชีการซื้อขาย เปลี่ยนถ่ายวัสดุกัมมันตรังสี
- แผนการปรับเทียบมาตรฐานเครื่องมือ อุปกรณ์ เครื่องใช้
- แผนการรักษาความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี





การตรวจวัดรังสีและการตรวจสอบการเปราะเปื้อนทางรังสี



การตรวจวัดรังสี

1. ตำแหน่งที่ติดตั้ง/ใช้งาน วัสดุกำมันตรังสี
 - ระยะประชิด, 1 ฟุต และ 1 เมตร ที่ภาชนะบรรจุ
 - บริเวณหน้า Beam และ Detector
 - บริเวณปฏิบัติงาน
2. ตำแหน่งที่เก็บวัสดุกำมันตรังสีกรณีไม่ใช้งาน
 - บริเวณที่เก็บ

เป็นประจำทุกเดือน ทุก 3 เดือน ทุก 6 เดือน
พร้อมบันทึกผลการตรวจวัด



Direct method

การเปราะเปื้อนทางรังสี

- พบ (3-5 เท่าBackground)
- ไม่พบ



Indirect method



□ การจัดการกากกัมมันตรังสี





ข้อมูลที่จัดเก็บเพื่อการตรวจสอบ (Records)



- ใบอนุญาตมีไว้ในครอบครองหรือใช้วัสดุกัมมันตรังสี
- ผลการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงาน
- ผลการตรวจวัดระดับรังสี การตรวจสอบการเปราะเปื้อน
- ใบรับรองการปรับเทียบมาตรฐานเครื่องสำรวจรังสี อุปกรณ์ต่างๆ หรือ ใบรับรองเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี
- บัญชีรายการวัสดุกัมมันตรังสี ใบรับรองวัสดุกัมมันตรังสี
- รายงานการซ่อมบำรุงหรือการตรวจสอบสภาพการใช้งานอุปกรณ์ เครื่องใช้
- ประวัติการฝึกอบรมบุคลากร การซ่อมแผนฉุกเฉินทางรังสี หรือเหตุฉุกเฉินทางรังสี
- ข้อมูลการจัดการกากกัมมันตรังสี, ประวัติการเปลี่ยนถ่าย/และหรือการขนส่งวัสดุกัมมันตรังสี
- อื่นๆ ตามที่กฎหมายกำหนด





60 ปี สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ สัจจมนั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล

