



# 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>



สังคมนั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล





## 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

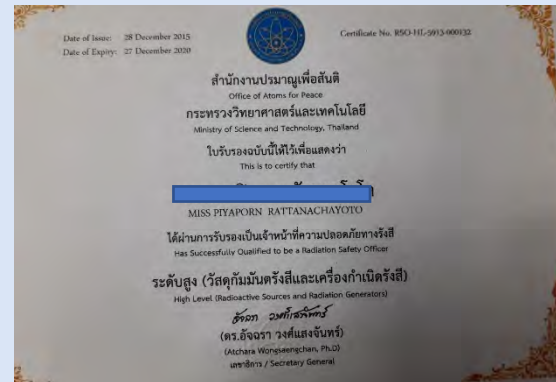
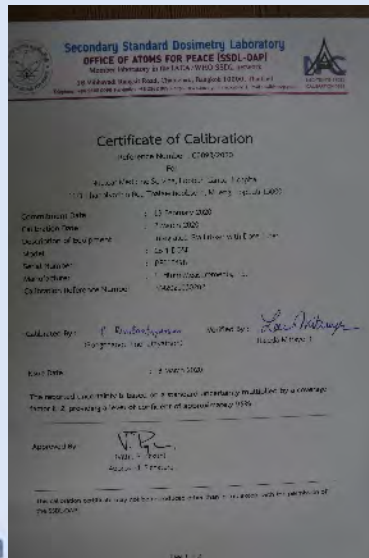




# การตรวจสอบสถานประกอบการทางรังสี

- ตรวจสอบสถานที่จัดเก็บ
- การตรวจสอบข้อมูล (Identifying Information)

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







# 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

## NOMINAL SOURCE CERTIFICATE

Customer: NDC Technologies, Inc.  
Purchase Order No.: 33470  
Model No.: KAC.D3  
Catalog No.: KAC10882  
Capsule Type: X.1088 (VZ-2832-D02)  
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



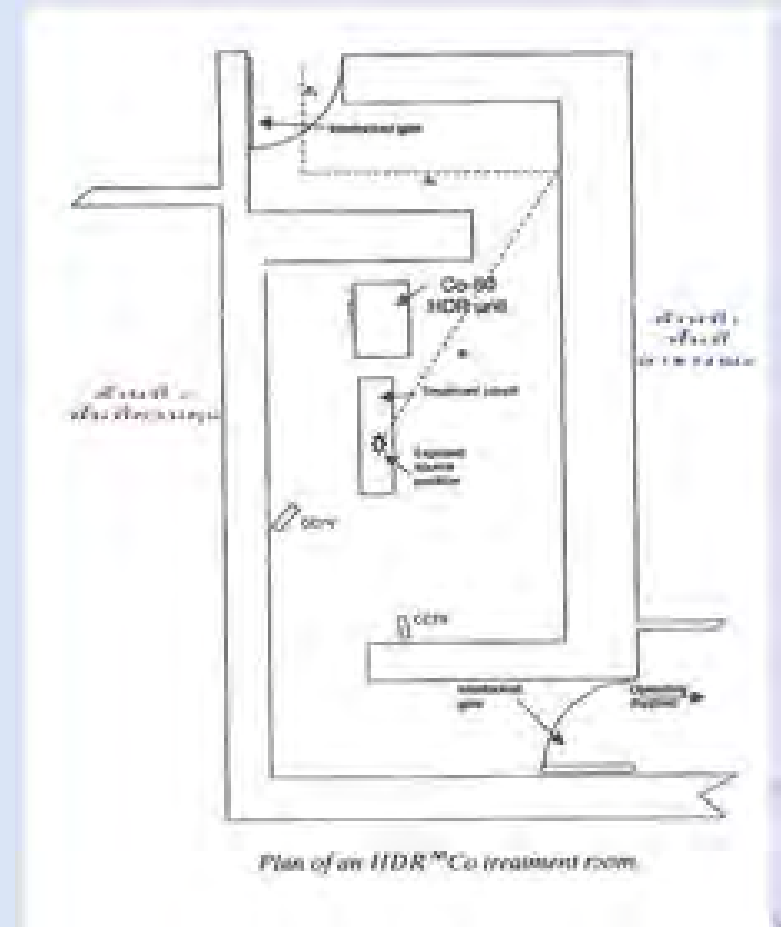


# สถานที่จัดเก็บวัสดุกัมมันตรังสี



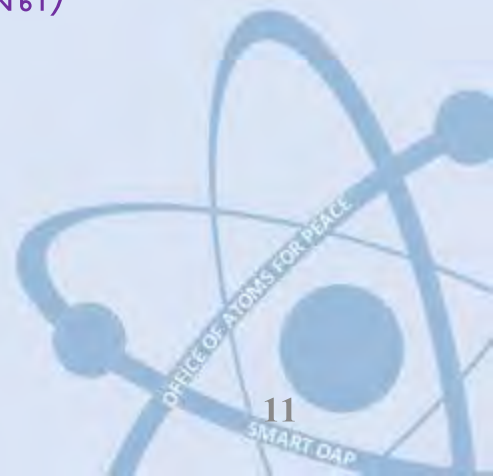
## การขออนุญาตครั้งแรก (ประเภทที่ 1 และ 2 (NDT) )

- 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



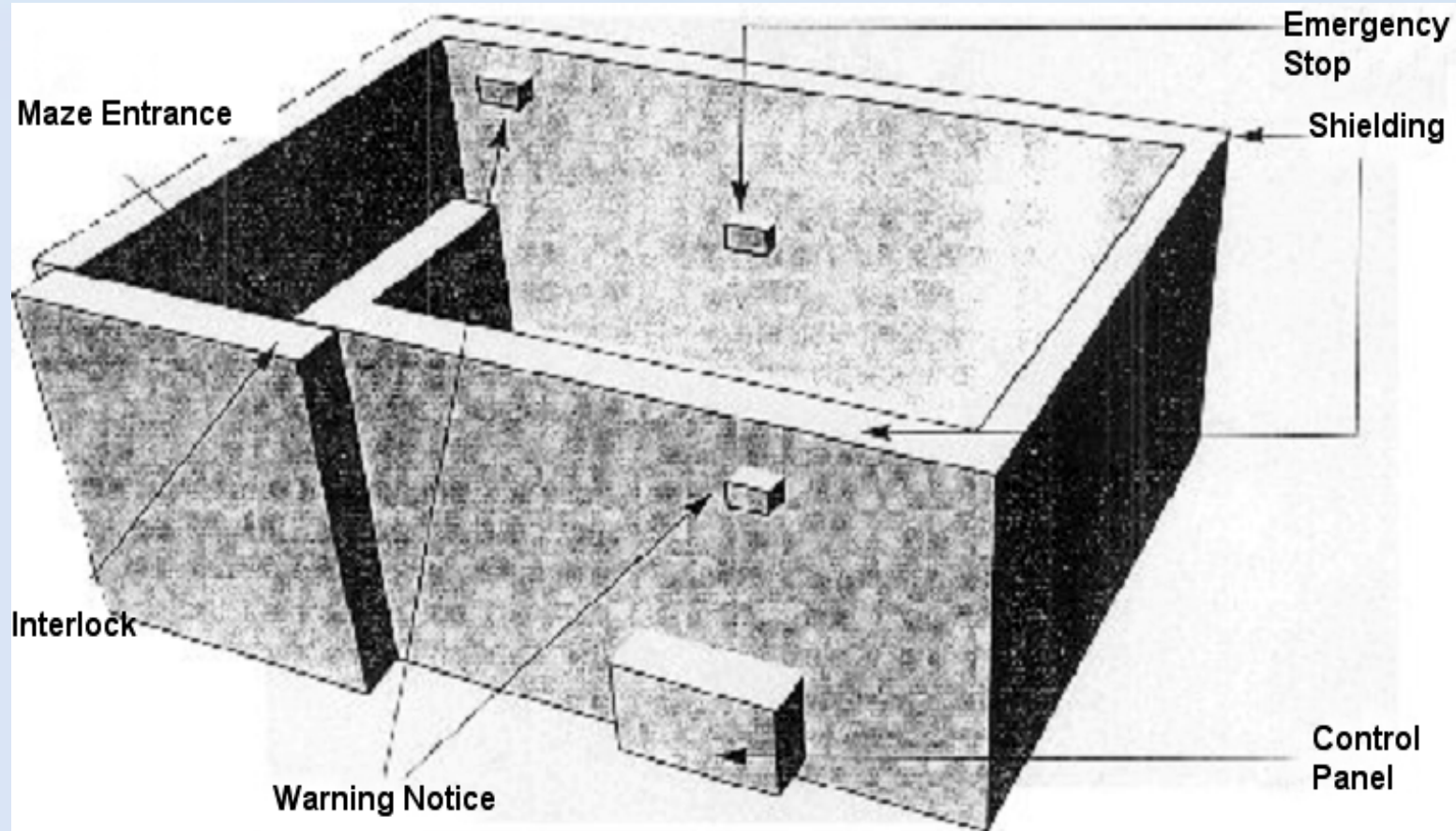


- มีระบบความปลอดภัยอย่างน้อยดังต่อไปนี้ (ประเภทความเสี่ยงสูงหรือ Cat 1)
  - ระบบหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ หรือป้องกันการทำงานในกรณีที่ประตูไม่ปิดสนิทตามลักษณะการใช้งาน
  - ระบบสามารถนำวัสดุกัมมันตรังสีกลับเข้าสู่ที่เก็บในทันทีเมื่อเกิดเหตุผิดปกติ
  - ระบบตรวจสอบคนสุดท้ายที่อยู่ในห้อง (Last man out)
-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





# ตัวอย่างห้องหรือสถานที่จัดเก็บ





# ตัวอย่างห้องหรือสถานที่จัดเก็บ





# ตัวอย่างระบบ/อุปกรณ์ความปลอดภัย



ไฟแสดงสถานะการทำงาน

ประตูไม่ปิด

60 ปี สำนักงาน  
ปรมาณูเพื่อสันติ

สังคมมั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล





# 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**



60 ปี สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ สัจจมนั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล

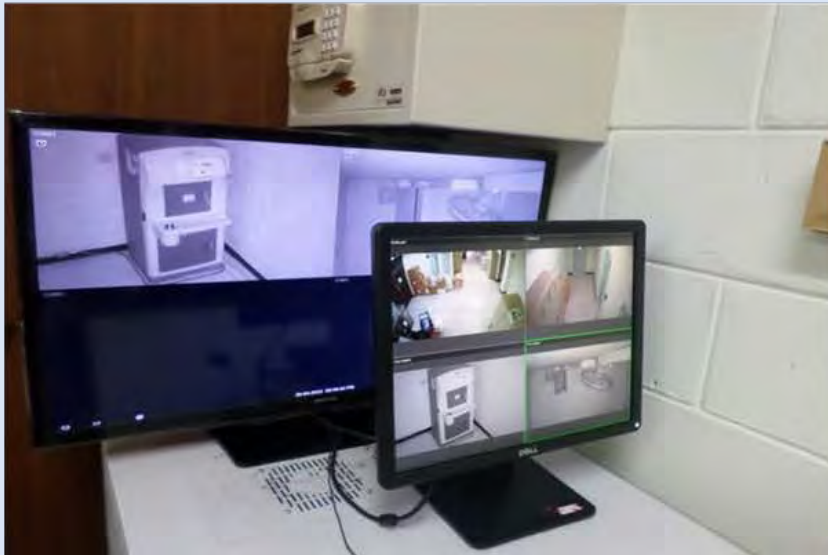




# ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



Detection



สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

สังคมนั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล





# ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



Detection

Balanced Magnetic Switch (BMS)



60 ปี สำนึกความ  
เปี่ยมบุญกึ่งยี่สิบปี  
สังคมมั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล



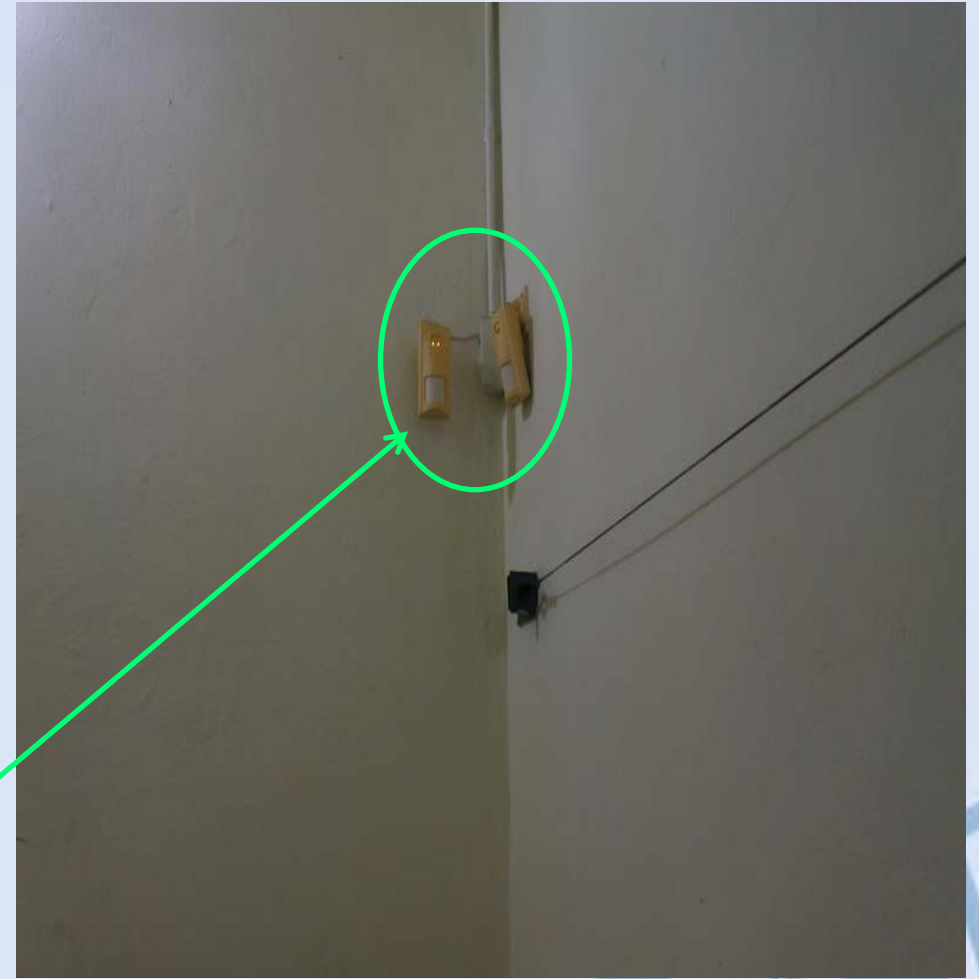




# ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



Detection



Motion Sensor





# ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



Delay

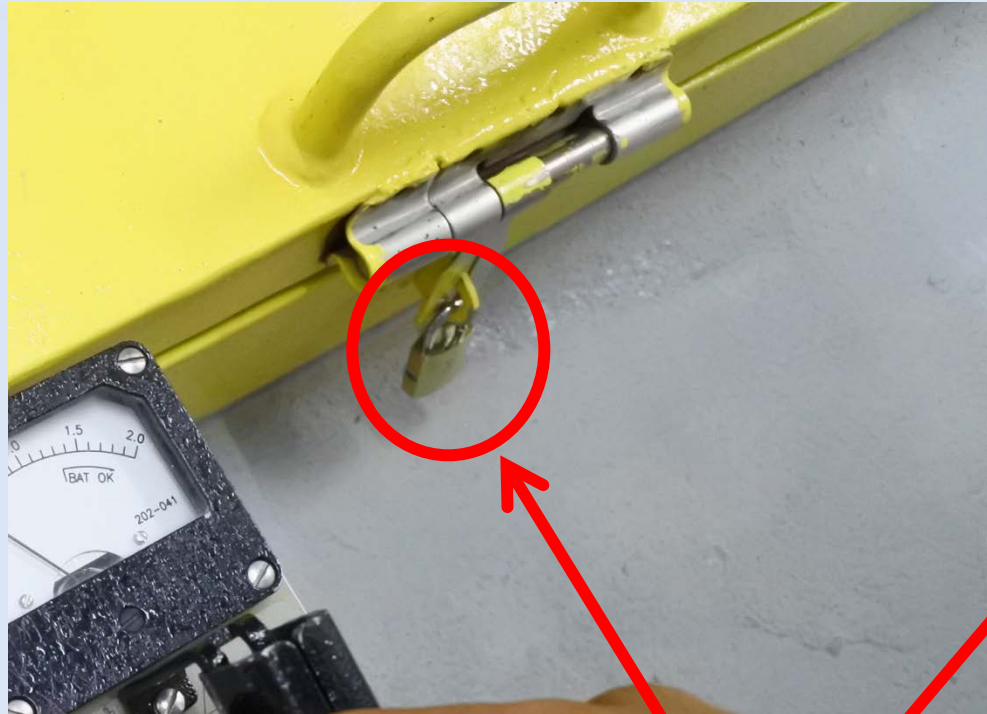


สังคมนั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล





# ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



Delay



60 ปี สำนึกความ  
ประมาณค่าชีวิต  
สังคมนับใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล





# ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



Delay





# ตัวอย่างเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้



## ตัวอย่าง การตอบโต้เหตุการณ์ (Response)

- กล้องวงจรปิด online ไปห้องพักวิศวกร และหัวหน้างานสำนักงานใหญ่ 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	✓	✓	✓

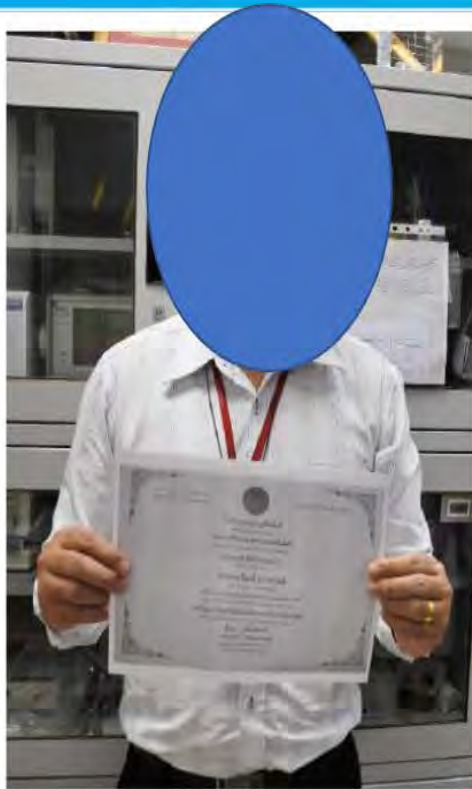
หมายเหตุ : ระเบียบคณะกรรมการพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ ว่าด้วยความรับผิดชอบและสมรรถนะของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. 2564



60 ปี สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

สังคมมั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล





เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี

RSO ระดับสูง (วัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี)

**ใบอนุญาตเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี**  
**Radiation Safety Officer License**

ใบอนุญาตเลขที่/License No. RSO-LL- [Redacted]

ชื่อ นาย [Redacted]

Name Mr. [Redacted]

ระดับ ระดับต้น  
Level Basic Level

ประเภท วัสดุกัมมันตรังสีและเครื่องกำเนิดรังสี  
Category Radioactive Sources and Radiation Generators

เลขที่สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ  
Secretary General  
Office of Atoms for Peace

ใบอนุญาตเลขที่/License No. [Redacted]

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

การเปราะเปิดทางรังสี

- 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 สำนักงาน  
ปรมาณูเพื่อสันติ

สังคมมั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล

