



ความมั่นคงปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี

กองตรวจสอบทางนิวเคลียร์และรังสี
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

วรรษญา ภิวลวงษ์
นักฟิสิกส์รังสีชำนาญการพิเศษ

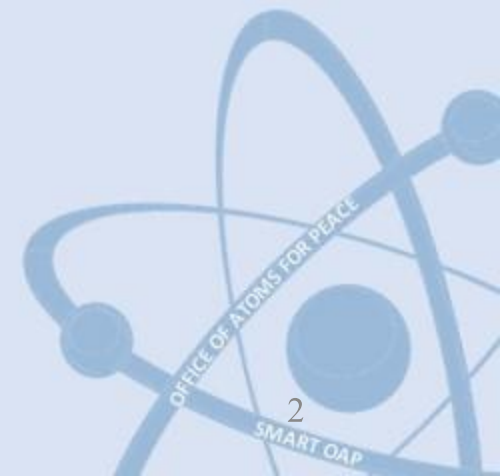




ความแตกต่างระหว่างความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี



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





นิยามความมั่นคงปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี

ความมั่นคง (Security) ความมั่นคง, ความปลอดภัย, สิ่งที่ทำให้ปลอดภัย, เครื่องป้องกัน, การป้องกัน, มาตรการป้องกัน, การรับรอง, การค้ำประกัน, สิ่งค้ำประกัน, หลักทรัพย์ประกัน, หลักทรัพย์, หุ่น, ธนบัตร, คนรับรอง, คนค้ำประกัน (**ความหมายทั่วไป**)

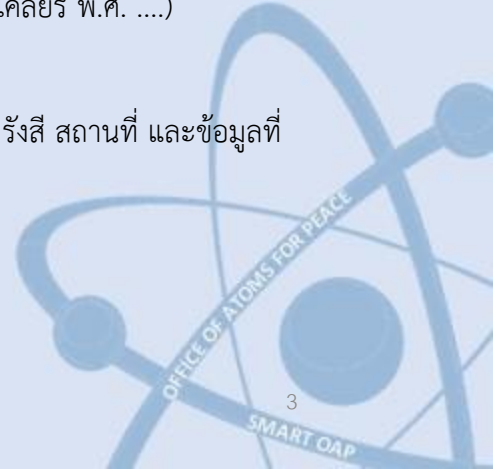
ความมั่นคงปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี (Nuclear Security and Security of Radioactive Material)

- มุ่งเน้น การป้องกัน การตรวจจับ และการตอบสนอง จากอาชญากร หรือการกระทำ โดยเจตนาของผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตเกี่ยวกับวัสดุนิวเคลียร์ วัสดุกัมมันตรังสี (NSS No. ๒๐ para ๑.๑)

- ความมั่นคงปลอดภัย หมายความว่า การป้องกัน การตรวจจับ และการตอบสนองต่อการโจรกรรม การก่อวินาศกรรม การเข้าถึงโดยมิชอบ การเคลื่อนย้ายโดยมิชอบ หรือการกระทำอื่นใดอันมีเจตนากระทำผิดกฎหมายต่อวัสดุนิวเคลียร์หรือสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ (ระเบียบคณะกรรมการพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ ว่าด้วยวิธีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุนิวเคลียร์และสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ พ.ศ. ๒๕๕๙)

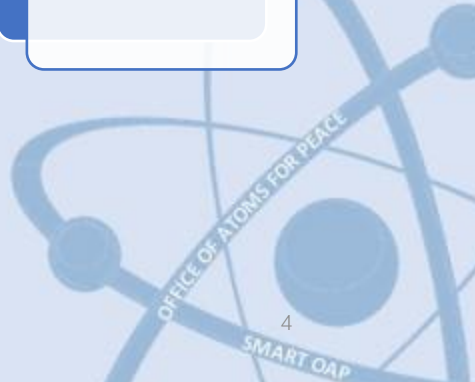
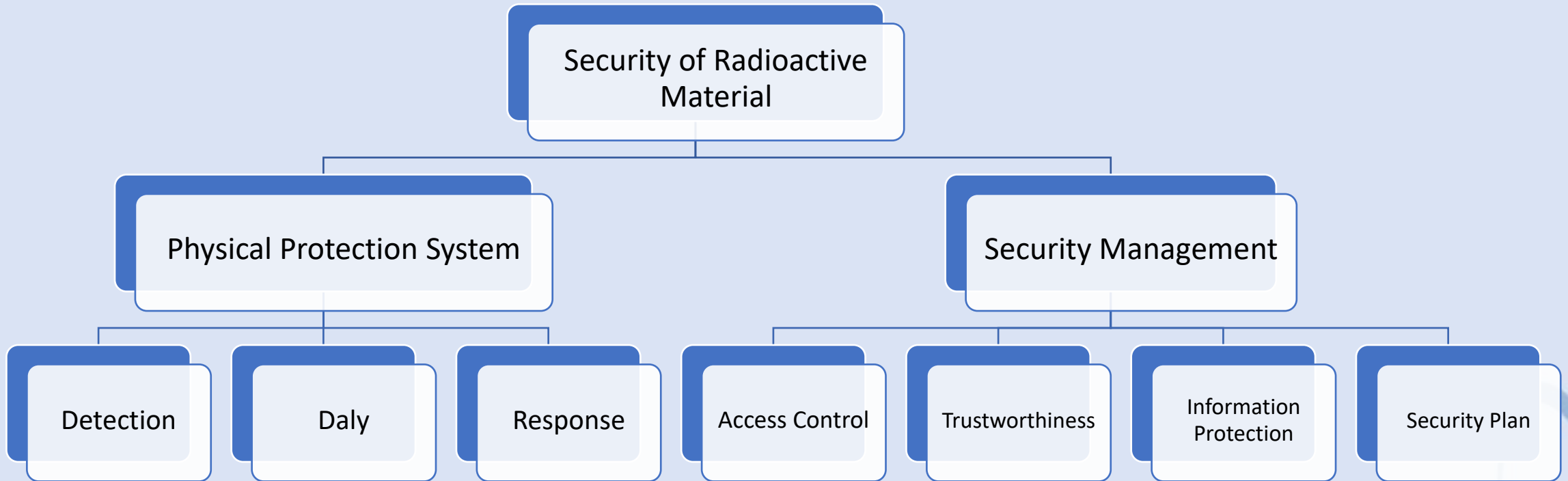
- การรักษาความมั่นคงปลอดภัย หมายความว่า การป้องกัน การตรวจจับ และการตอบสนองต่อการก่อวินาศกรรม การเข้าถึงโดยมิชอบ การเคลื่อนย้ายหรือการนำไปซึ่งวัสดุนิวเคลียร์โดยมิชอบ หรือการกระทำอื่นใดอันมีเจตนากระทำผิดกฎหมายต่อวัสดุนิวเคลียร์หรือสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ (ร่าง กฎกระทรวงความมั่นคงปลอดภัยทางนิวเคลียร์ พ.ศ.)

- การรักษาความมั่นคงปลอดภัย หมายความว่า การป้องกัน การตรวจจับ การหน่วงเวลาและการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับวัสดุกัมมันตรังสี สถานที่ และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (กฎกระทรวงความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. ๒๕๖๑)



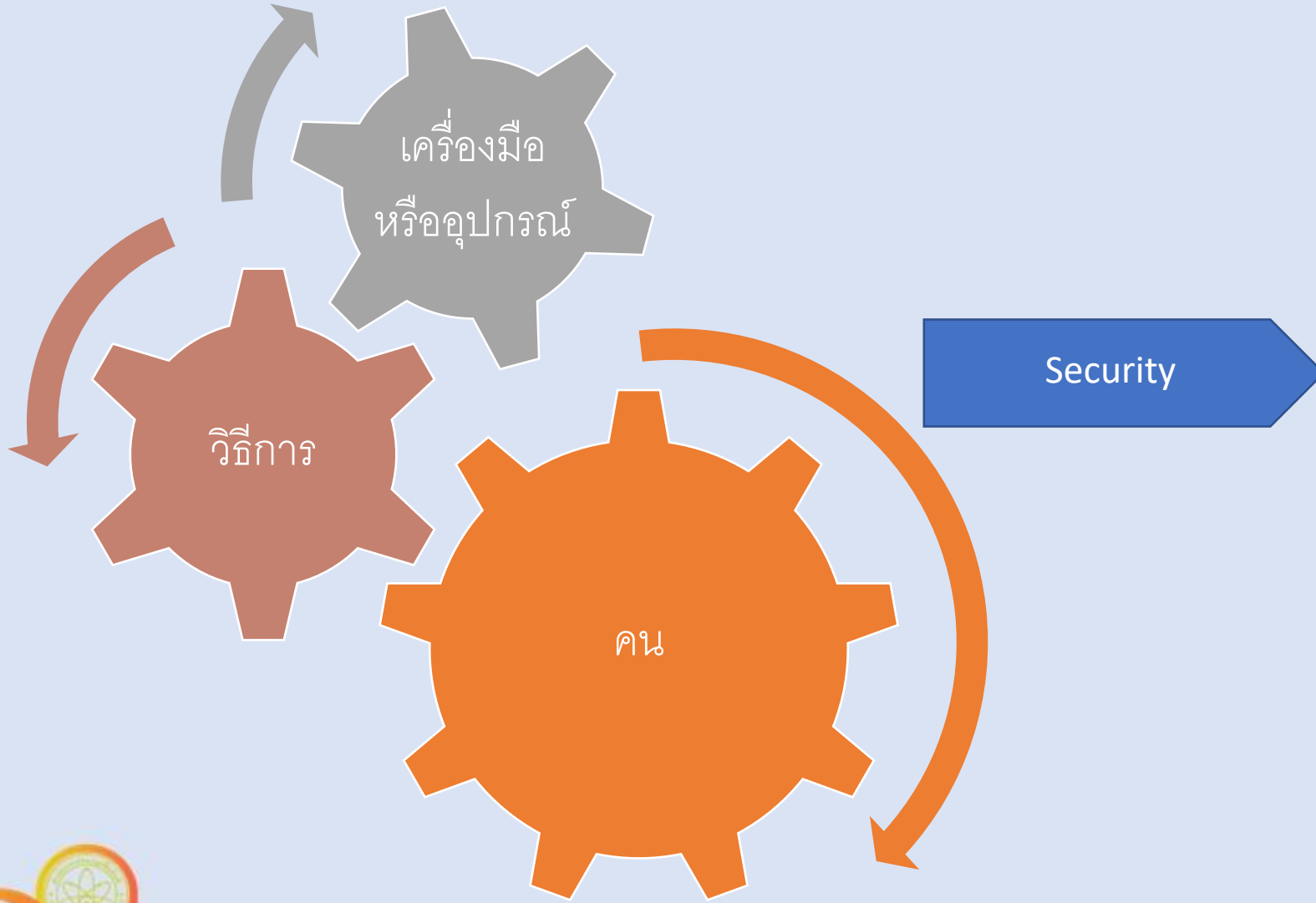


Security of Radioactive Material in Use and Storage





ระบบป้องกันทางกายภาพ (Physical Protection System, PPS)





วัตถุประสงค์ของการติดตั้ง PPS : เพื่อป้องกันขโมยและการก่อ วินาศกรรมจากผู้ไม่ได้รับอนุญาตหรือประสงค์ร้าย

ป้องกันอะไร

ป้องกันใคร

ต้องป้องกันระดับไหนถึงจะเพียงพอ





การทำงานของระบบป้องกันทางกายภาพ (Physical Protection System Functions)

การตรวจจับ (Detection)

เป้าหมายของการตรวจจับคือ ตรวจจับการบุกรุก โดยการติดตั้งเครื่องมือตรวจจับ หรือติดตั้งระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิด หรือการเฝ้าระวังสังเกตการณ์โดยเจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ

การถ่วง/หน่วงเวลา (Delay)

เป้าหมายของการถ่วงหรือหน่วงเวลา คือกระบวนการหรือมาตรการที่พยายามชะลอความพยายามของฝ่ายตรงข้ามในการดำเนินการที่เป็นอันตรายต่อวัตถุนั้นๆ เช่น มีผนังหรือที่กั้นเป็นชั้น หรือ เพิ่มผู้ตรวจตรา เป็นต้น

การตอบโต้ (Response)

เป็นวิธีการ เครื่องมือ พร้อมด้วยบุคคล เพื่อการขัดขวาง ยับยั้งการเคลื่อนย้ายวัสดุ เช่น โดยการแจ้งไปที่หน่วยรักษาความปลอดภัย ตำรวจในพื้นที่ หรือผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบ เป็นต้น





Detection

Sensor
Active

Alarm Signal
Sent

Alarm
Assessed

Communicated
to Response

เป็นกระบวนการที่เริ่มต้นด้วยการตรวจจับที่อาจเป็นอันตรายหรือการกระทำที่ไม่ได้รับอนุญาต พร้อมกับการประเมินสาเหตุของการเตือนและสิ้นสุดด้วยการติดต่อหน่วยตอบโต้

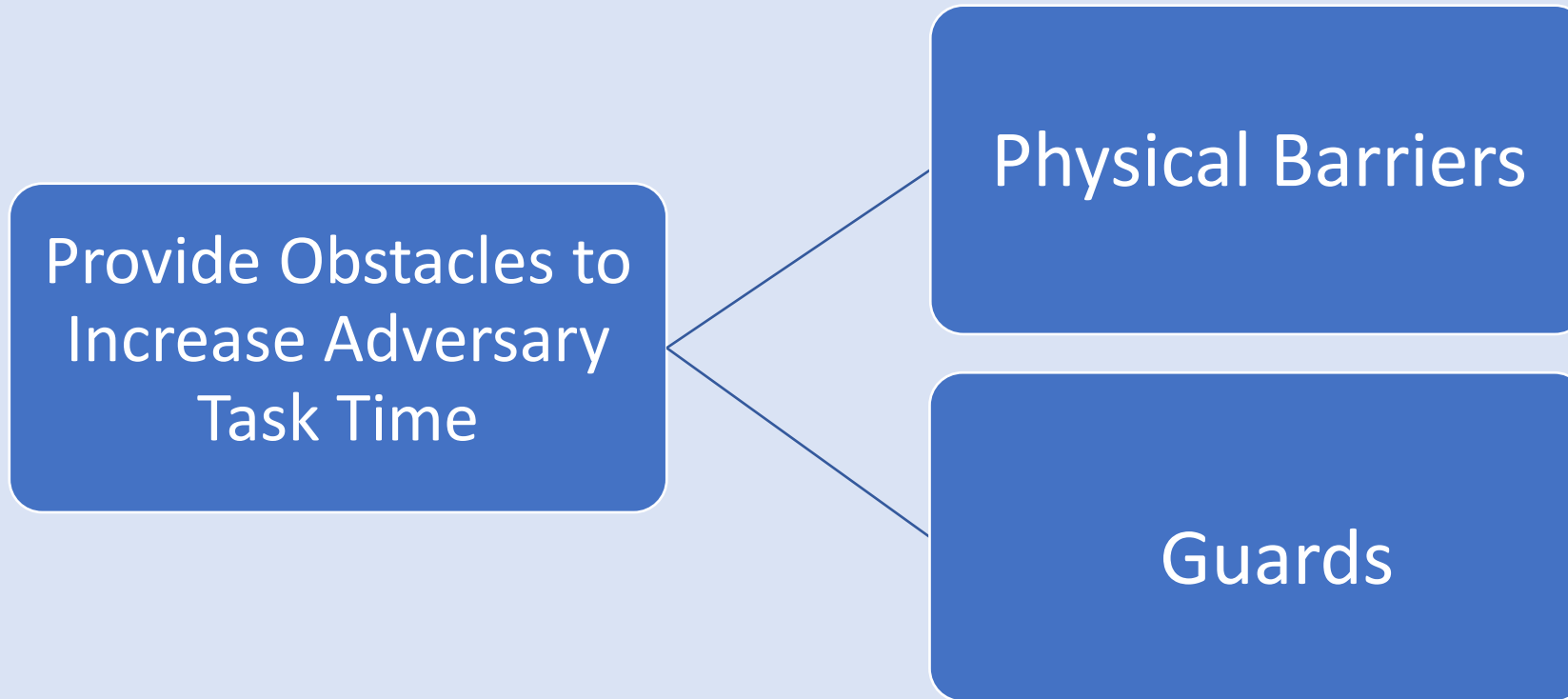




ขั้นตอนการทำงาน PPS (ต่อ)



Delay



เป้าหมายของการถ่วงหรือหน่วงเวลา คือกระบวนการหรือมาตรการที่พยายามชะลอความพยายามของฝ่ายตรงข้ามในการดำเนินการที่เป็นอันตรายต่อวัตถุอื่นๆ เช่น มีผนังหรือที่กั้นเป็นชั้น หรือ เพิ่มผู้ตรวจตรา เป็นต้น





ขั้นตอนการทำงาน PPS (ต่อ)



Response

Communicated
to Response

Deploy
Response
Force

Interrupt
Adversary

Defeat
Adversary

ขั้นตอนนี้ครอบคลุมตั้งแต่ขั้นตอนสุดท้ายของการตรวจจับเพื่อป้องกันไม่ให้ฝ่ายตรงข้าม
บรรลุผลสำเร็จในภารกิจของตน





Security Management

Security Management คือ การจัดการที่กล่าวถึงการจัดทำ การดำเนินการตามนโยบาย แผนงาน ขั้นตอนปฏิบัติ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ และกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนการใช้ทรัพยากรที่จำเป็นเพื่อความปลอดภัยของวัสดุ ซึ่งประกอบด้วยมาตรการ สำหรับ การควบคุมการเข้าถึง การตรวจสอบความน่าเชื่อถือ การปกป้องข้อมูล การจัดทำแผนการรักษาความปลอดภัย การฝึกอบรมและคุณสมบัติของบุคลากร การบัญชี การควบคุมบัญชีวัสดุ และการรายงานเหตุการณ์ต่างๆ



- เพื่อให้ผู้ได้รับอนุญาตเท่านั้นที่สามารถเข้าพื้นที่ควบคุมได้
- เพื่อตรวจสอบและป้องกัน การเข้า-ออก ของบุคคลหรือวัสดุ
- เพื่อเป็นการให้ข้อมูลแก่เจ้าหน้าที่รักษาความมั่นคงปลอดภัย ในการประเมินและทำการตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว



- ผู้ปฏิบัติงานควรได้รับการตรวจสอบเรื่องความน่าเชื่อถือ เช่น การตรวจสอบประวัติ อาชญากรรม ประวัติการทำงาน
- ลักษณะและความถี่ของการตรวจสอบภูมิหลังของข้อมูลควรเป็นไปตามสัดส่วนกับระดับชั้นความมั่นคง ปลอดภัยของวัสดุหรือเป็นไปตามข้อบังคับหรือตามที่กำหนดโดยหน่วยงาน
- ต้องมีการทบทวนเป็นระยะๆ



- ต้องกำหนดข้อมูลที่ต้องการคุ้มครอง และจำกัดสิทธิของบุคคล สำหรับการเข้าถึงข้อมูล
- ปกป้องข้อมูลโดยไม่เปิดเผยต่อผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง
- ปกป้องข้อมูลที่เป็นเอกสารหรือสำเนาเอกสาร เช่น เก็บในห้องที่มีกุญแจล็อค เป็นต้น
- รหัสการเข้าถึงข้อมูลควรมีการเปลี่ยนแปลงหรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงหน้าที่ต้องมีการปรับปรุงรหัสการเข้าถึงข้อมูล



- เป็นเอกสารที่หน่วยงานต้องจัดทำขึ้นโดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับ มาตรการ กลไก และวิธีการต่างๆ ที่ข้องกับการรักษาความมั่นคง ปลอดภัยรวมถึงแผนสำรองความมั่นคงปลอดภัย
- เป็นส่วนหนึ่งของขบวนการขอรับใบอนุญาตฯ





การจัดลำดับความปลอดภัยและความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี

ประเภท	อัตราส่วนความเป็นอันตราย (A/D)	ความเป็นอันตราย	ระดับความมั่นคงปลอดภัย
1	$AVD \geq 1,000$	อันตรายสูงสุด	ขั้นสูงสุด , A
2	$1,000 > AVD \geq 10$	อันตรายมาก	ขั้นสูง, B
3	$10 > AVD \geq 1$	อันตราย	ขั้นพื้นฐาน, C
4	$1 > AVD \geq 0.01$	มีโอกาสเป็นอันตราย	ขั้นต่ำ
5	$0.01 > AVD$	ไม่เป็นอันตราย	





เป้าหมายของระดับชั้นต่าง ๆ

Level A

- เพื่อป้องกันมิให้วัสดุกัมมันตรังสีถูกเคลื่อนย้ายโดยไม่ได้รับอนุญาต

Level B

- เพื่อจำกัดความเป็นไปได้ที่วัสดุกัมมันตรังสีจะถูกเคลื่อนย้ายโดยไม่ได้รับอนุญาต

Level C

- เพื่อลดระดับความเป็นไปได้ที่วัสดุกัมมันตรังสีจะถูกเคลื่อนย้ายโดยไม่ได้รับอนุญาต

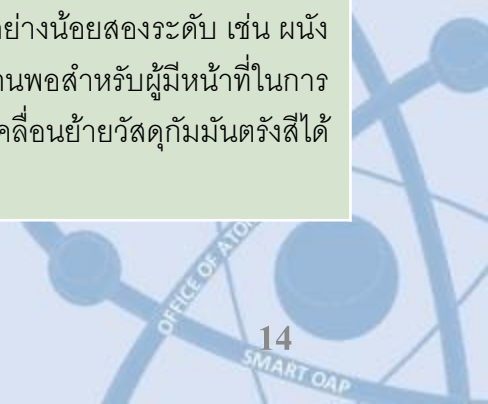




กฎกระทรวงความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. ๒๕๖๑

ตารางที่ ๒ การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุกัมมันตรังสีขั้นสูงสุด

กลไก	วัตถุประสงค์	วิธีการ
การตรวจจับ	เพื่อให้สามารถตรวจจับได้ทันทั่วถึง เมื่อมีผู้ไม่ได้รับอนุญาตบุกรุก หรือพยายามเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสี	ติดตั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตรวจจับการบุกรุก หรืออุปกรณ์ซึ่งป้องกันการปิดผนึก หรือมีการเดินตรวจตราอย่างต่อเนื่องโดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย
	เพื่อให้สามารถตรวจสอบและประเมินสัญญาณการตรวจจับได้อย่างทันทั่วถึงเมื่อปรากฏสัญญาณการตรวจจับ	ติดตั้งระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิด หรือตรวจประเมินโดยเจ้าหน้าที่รับผิดชอบในการรักษาความมั่นคงปลอดภัย
	เพื่อให้สามารถติดต่อสื่อสารได้อย่างทันทั่วถึงกับผู้มีหน้าที่ของสถานประกอบการหรือเจ้าหน้าที่ของรัฐในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุกัมมันตรังสี	ติดตั้งระบบการติดต่อสื่อสารแบบต่างๆ ที่ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
	เพื่อให้มีวิธีการที่สามารถตรวจยืนยันการมีอยู่หรือสูญหายของวัสดุกัมมันตรังสีได้	มีระบบควบคุมและการจัดทำทะเบียนวัสดุกัมมันตรังสี พร้อมทั้งตรวจนับจำนวนของวัสดุกัมมันตรังสีเป็นประจำทุกวัน โดยเจ้าหน้าที่หรือผ่านระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิดหรือด้วยอุปกรณ์ซึ่งป้องกันการเปิดผนึก
การห่วงเวลา	เพื่อให้สามารถห่วงเวลาหลังจากที่ปรากฏสัญญาณการตรวจจับได้นานเพียงพอที่จะทำให้เจ้าหน้าที่ผู้มีหน้าที่ในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยสามารถเข้าขัดขวางการเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสีได้สำเร็จ	ติดตั้งระบบห่วงเวลาที่ประกอบไปด้วยเครื่องกีดขวางอย่างน้อยสองระดับ เช่น ผนังและกรงขังซึ่งเมื่อทำงานร่วมกันสามารถห่วงเวลาได้นานพอสำหรับผู้มีหน้าที่ในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยสามารถเข้าขัดขวางการเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสีได้สำเร็จ

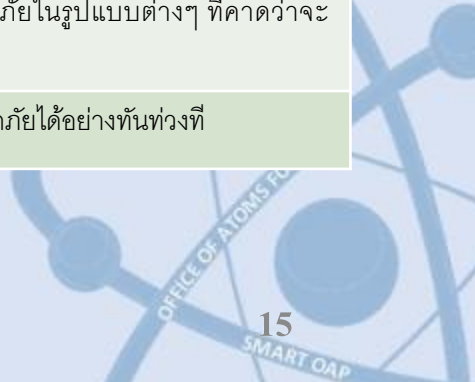




กฎกระทรวงความมั่นคงปลอดภัยทางรังสี พ.ศ. ๒๕๖๑ (ต่อ)

ตารางที่ ๒ การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของวัสดุกัมมันตรังสีขั้นสูงสุด

กลไก	วัตถุประสงค์	วิธีการ
การเผชิญเหตุ	เพื่อให้สามารถเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยด้วยการเข้าขัดขวางและยับยั้งการเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสีโดยไม่ได้รับอนุญาตได้อย่างทันท่วงที	จัดให้มีวิธีการ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่เหมาะสมและครบถ้วน พร้อมด้วยบุคลากรที่มีความสามารถเพื่อยับยั้งการเคลื่อนย้ายวัสดุกัมมันตรังสีโดยไม่ได้รับอนุญาตได้อย่างทันท่วงที
การบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัย	เพื่อให้สามารถควบคุมการเข้าถึงที่ตั้งของวัสดุกัมมันตรังสีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการจำกัดสิทธิการเข้าถึงวัสดุกัมมันตรังสีให้มีได้เฉพาะกับบุคลากรผู้ที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น	มีระบบการแสดงและตรวจยืนยันบุคคล
	เพื่อให้สามารถมั่นใจได้ว่าบุคลากรผู้ได้รับอนุญาตให้เข้าถึงวัสดุกัมมันตรังสีได้เป็นบุคคลที่น่าไว้วางใจ	มีระบบการตรวจสอบประวัติและยืนยันบุคคลโดยเฉพาะบุคลากรที่ได้รับอนุญาตหรือมีสิทธิเข้าถึงวัสดุกัมมันตรังสีหรือข้อมูลสำคัญได้โดยไม่ต้องมีผู้ควบคุมดูแล
	เพื่อให้สามารถกำหนดระดับชั้นและให้การปกป้องข้อมูลสำคัญได้	จัดให้มีขั้นตอนหรือวิธีการกำหนดชั้นความลับของข้อมูล และมีวิธีการปกป้องข้อมูลอันสำคัญให้รอดพ้นจากการเข้าถึงหรือถูกเปิดเผยโดยไม่ได้รับอนุญาต
	เพื่อจัดให้มีแผนรักษาความมั่นคงปลอดภัย	จัดทำแผนรักษาความมั่นคงปลอดภัยที่สอดคล้องกับข้อกำหนดตามกฎหมาย และสามารถนำไปใช้เพื่อเผชิญเหตุเสี่ยงภัยที่มีระดับสูงขึ้นไป
	เพื่อให้สามารถมั่นใจได้ว่าสามารถบริหารจัดการเหตุฉุกเฉินตามที่ระบุไว้ในแผนสำรองความมั่นคงปลอดภัยได้	จัดให้มีขั้นตอนหรือวิธีการในการเผชิญเหตุความมั่นคงปลอดภัยในรูปแบบต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น
	เพื่อจัดให้มีระบบการรายงานเหตุความมั่นคงปลอดภัย	จัดทำคู่มือที่ระบุขั้นตอนหรือวิธีการรายงานเหตุความมั่นคงปลอดภัยได้อย่างทันท่วงที





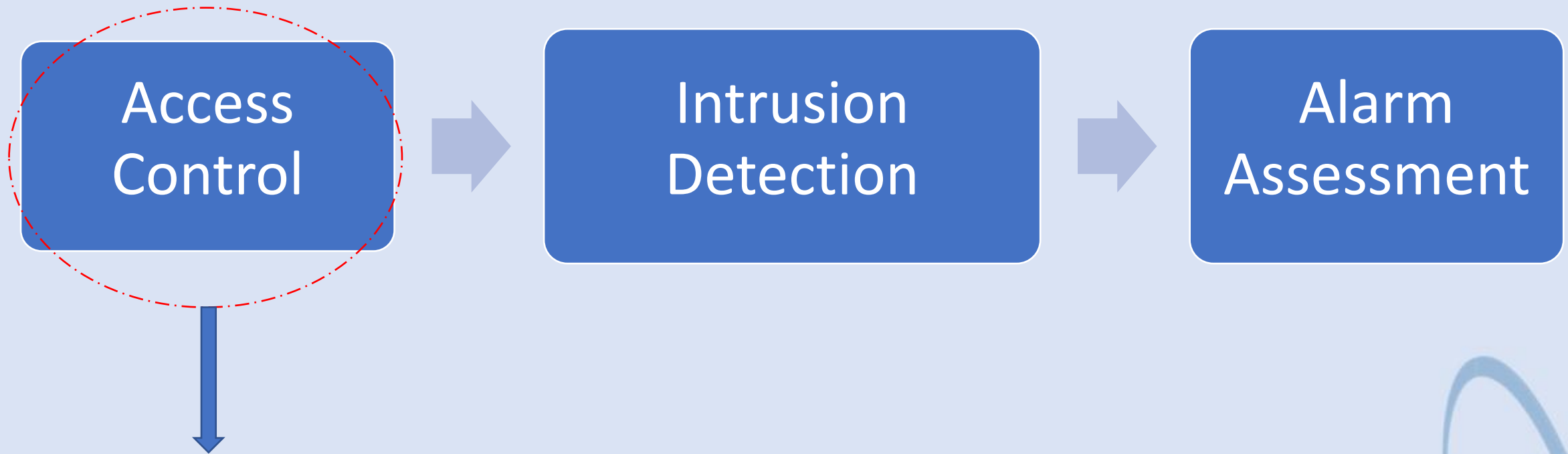
ประเภทของอุปกรณ์ (Equipment Type)

- การควบคุมการเข้าถึง (Access Control)
- การตรวจจับการบุกรุก (Intrusion Detection)
- การประเมินสัญญาณบุกรุก (Alarm Assessment)
- การล่าช้า/หน่วงเวลา (Delay)
- การติดต่อสื่อสาร (Communication)
- การตอบโต้ (Response)





Access Control, Detection Equipment



Security management





Access Control, Detection Equipment (ต่อ)



Access Control

- เพื่อให้ผู้ได้รับอนุญาตเท่านั้นที่สามารถเข้าพื้นที่ควบคุมได้
- ตรวจสอบและป้องกัน การเข้าและออก ของบุคคลหรือวัสดุ
- เพื่อเป็นการให้ข้อมูลแก่เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยในการประเมินและทำการตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

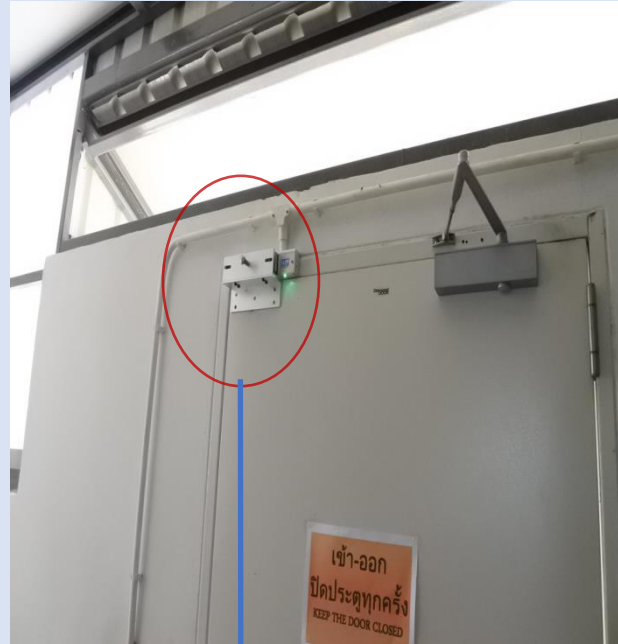




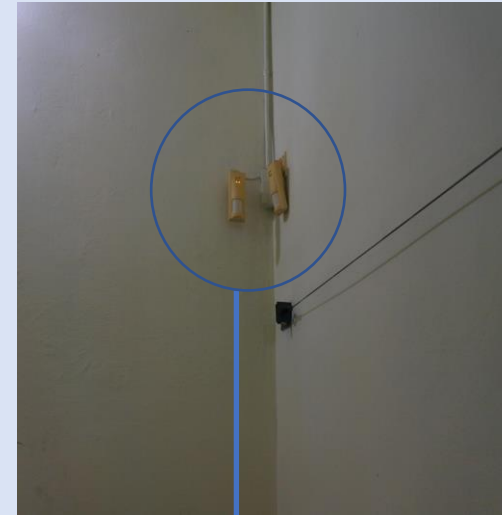
Detection Equipment

Intrusion Detection

- ตรวจจับการบุกรุกโดยติดตั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- ตรวจจับการบุกรุกโดยติดตั้งระบบการตรวจตราทางไกลด้วยกล้องวงจรปิด
- หรือมีการตรวจจับการบุกรุกโดยการเดินตรวจตราอย่างต่อเนื่องโดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย



Balanced Magnetic Switch (BMS)



Motion Sensor





Detection Equipment (ต่อ)

Alarm Assessment

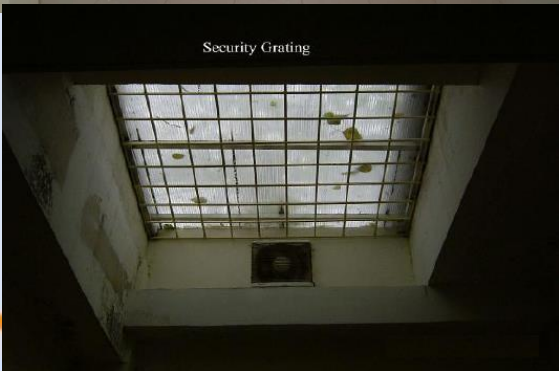
- ใช้การแสดงผลเป็นภาพทำการตรวจสอบบริเวณพื้นที่ที่มีสัญญาณดังขึ้น
- สามารถตรวจสอบได้ทุกครั้งเมื่อมีสัญญาณดังขึ้น
- มีการจัดเตรียมข้อมูลและประเมินผลเพื่อใช้ในการตอบโต้
- ต้องแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว, ชัดเจนแม้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานจะขาดการเอาใจใส่
- ใช้ประเมินข้อมูลต่างๆที่ได้รับและใช้กำลังในการตอบโต้ได้ทันที, ทันเวลาที่เกิดเหตุ



Delay Equipment

Barriers

- การเพิ่มขึ้นของสิ่งกีดขวางจะเป็นการป้องกันการถูกบุกรุกใช้เวลาในการเข้าถึงเป้าหมายมากขึ้นทำให้สามารถทำการตอบโต้ได้ทัน
- สิ่งกีดขวางที่ติดตั้งเพิ่มขึ้นในพื้นที่เพื่อเป็นการบุกรุกล่าช้าจนสามารถทำการตรวจสอบพบและทำการตอบโต้ได้



Delay



Delay Equipment (ต่อ)



Communication Equipment

Communication

- การตอบโต้ให้ทันเวลานั้นจำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องมือสื่อสารที่มีความหลากหลายและเชื่อถือได้เพื่อแจ้งเหตุ,ตอบโต้และแก้ปัญหาได้ทันเวลา
- การติดต่อสื่อสารเป็นเครื่องมือที่มีความจำเป็นสำหรับหน่วยงานตอบโต้และใช้ในการสั่งการเพื่อให้ปฏิบัติการตามขั้นตอนปฏิบัติ





Response Equipment

Response

- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย (หน่วยตอบโต้ภายในหน่วยงาน)
- เจ้าหน้าที่ตำรวจ (หน่วยตอบโต้จากภายนอก)





Response Equipment (ต่อ)



ตัวอย่าง การตอบโต้เหตุการณ์ (Response)

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





สรุป

- การรักษาความมั่นคงปลอดภัย ประกอบด้วย ระบบการป้องกันทางกายภาพ (การตรวจจับ การถ่วง/หน่วงเวลา การตอบโต้) และการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัย เพื่อขัดขวางไม่ให้ผู้ประสงค์ร้ายต่อวัสดุทำงานได้สำเร็จ และป้องกันการโจรกรรม
- ระดับของการป้องกันต้องคุ้มค้ำกับผลของความรุนแรงหากคนร้ายก่อการสำเร็จ
- อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันทางกายภาพนั้นมีองค์ประกอบคือการควบคุมการเข้าถึง (**Access control**), การตรวจจับการบุกรุก (**Intrusion detection**), การประเมินสัญญาณบุกรุก (**Alarm assessment**), การหน่วงเวลา (**Delay**), รวมถึงการติดต่อสื่อสาร (**Communication**) หน่วยตอบโต้ (**Response**)
- การเลือกใช้อุปกรณ์ในการป้องกันทางกายภาพควรคำนึงถึงค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมกับต้นกำเนิดรังสีและจะต้องมีการป้องกันที่มีประสิทธิภาพสูงสุด
- อุปกรณ์แต่ละชนิดมีการใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกันจะมีข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกัน เมื่อต้องการนำอุปกรณ์ต่างๆ มาใช้ จึงควรนำข้อดีของอุปกรณ์ชนิดหนึ่งมาเสริมข้อด้อยของอุปกรณ์อีกชนิดหนึ่ง
- ต้องส่งเสริมวัฒนธรรมความมั่นคงปลอดภัยทางนิวเคลียร์และรังสี





สังคมมั่นใจ กำกับปลอดภัย ตามหลักสากล

