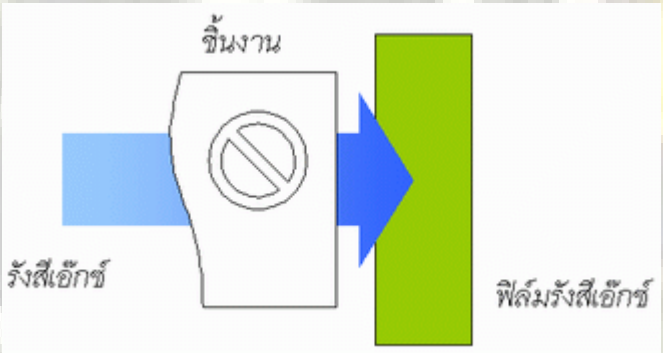
การถ่ายภาพด้วยรังสี

ในช่วงปลายเดือนที่ผ่านมามีรายงานจากสำนักข่าวต่างประเทศว่า คนงานสร้างแท่นเจาะน้ำมันนอกชายฝั่งเวียดนามกว่า 140 คนถูกนำตัวส่งโรงพยาบาล อีกเกือบ 30 คนถูกส่งไปตรวจยังศูนย์วิจัยนิวเคลียร์เองดาลัท เนื่องจากมีอาการไม่สบายและสงสัยว่าอาจจะเกิดจากอุปกรณ์กัมมันตภาพรังสีหายไปจากที่เก็บ โดยต้นกำเนิดรังสีดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของอุปกรณ์ถ่ายภาพด้วยรังสี ต้นกำเนิดรังสีที่ใช้เป็นสารกัมมันตรังสี อิริเดียม 192 (Iridium-192) ที่ใช้ในงานเอ็กซ์เรย์ตรวจหารอยร้าวรอยปรุหรือรอยเชื่อมที่ไม่เรียบร้อยต่างๆ ในไซต์งานก่อสร้างและตรวจพบภายหลังจากสูญหายหนึ่งวัน เพื่อการเป็นกรณีศึกษา เราจึงควรทำความเข้าใจในหลักกการและวิธีการใช้งานอุปกรณ์ถ่ายภาพอย่างปลอดภัย

หลักการทำงานของถ่ายภาพด้วยรังสี

การถ่ายภาพด้วยรังสีเป็นการฉายลำรังสีผ่านชิ้นงานที่ต้องการตรวจสอบ รังสีจะถูกดูดกลืนทำให้มีความเข้มลดลงตามลักษณะของชิ้นงาน ได้แก่ ชนิด รูปร่าง และขนาดของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของชิ้นงาน โดยบันทึกปริมาณรังสีที่ผ่านชิ้นงานด้วยฟิล์มรังสีเอ๊กซ์ (X-ray film) เมื่อผ่านกระบวนการล้างฟิล์มแล้ว จะได้ภาพโครงสร้างภายในชิ้นงานปรากฏบนฟิล์มโดยภาพดังกล่าวเป็นขาวดำแบบเนกาตีฟ ซึ่งเป็นภาพของโครงสร้างภายในที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า



หลักการทำงานการถ่ายภพด้วยรังสี

ตัวอย่างเครื่องถ่ายภาพด้วยรังสี

ต้นกำเนิดรังสี

การถ่ายภาพด้วยรังสี โดยทั่วไปใช้รังสีเอ๊กซ์ที่ผลิตขึ้นจากหลอดรังสีเอ๊กซ์ (X-ray tube) หรือรังสีแกมมาจากไอโซโทปรังสี (radioisotope) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและความหนาของชิ้นงาน สถานที่ปฏิบัติงาน

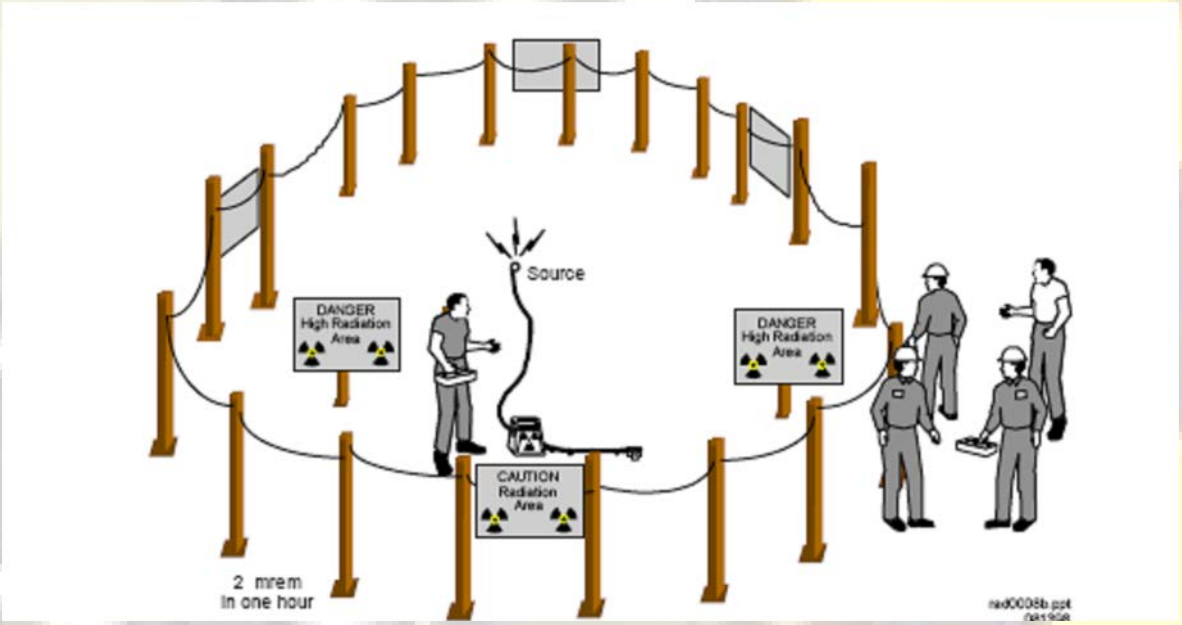
Radionuclide	Gamma energies (MeV)	Half-life	Optimum steel thickness of object material (mm)
Cobalt-60	High (1.17 and 1.33)	5.3 years	50–150
Caesium-137	High (0.662)	30 years	50–100
Iridium-192	Medium (0.2–1.4)	74 days	10–70
Selenium-75	Medium (0.12–0.97)	120 days	4–28
Ytterbium-169	Low (0.008–0.31)	32 days	2.5–15

ตารางแสดงวัสดุกัมมันตรังสีที่ใช้ในงานถ่ายภาพด้วยรังสี

หลอดเอกเรย์

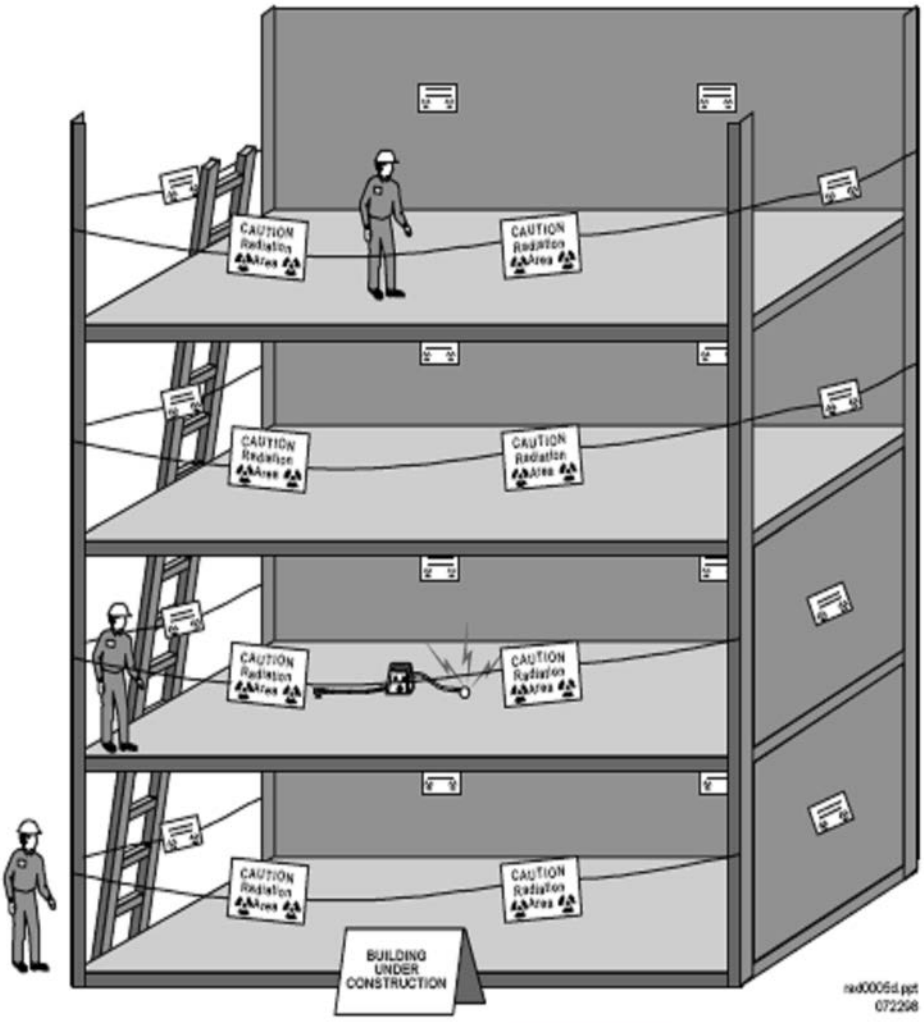
หลักการทำงานอย่างปลอดภัย

โดยปกติการปฏิบัติงานถ่ายภาพด้วยรังสีจะต้องมีมาตรฐานความปลอดภัยทางรังสีกำกับดูแล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับมาตรฐานในการกำกับดูแลของแต่ละประเทศ ทั้งนี้จะเป็นไปตามข้อกำหนดของทบวงการปรมาณูระหว่างประเทศ โดยใช้หลักการเบื้องต้นของการป้องกันอันตรายจากรังสี คือ ระยะทาง เวลา และเครื่องกำบังรังสี และมาตรการการปฏิบัติงานที่แต่ละหน่วยงานกำหนดขึ้น โดยการปฏิบัติงานถ่ายภาพด้วยรังสีจะต้องมีการกั้นบริเวณ เพื่อป้องกันมิให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องในการทำงานเข้ามาโดยไม่ตั้งใจ การกั้นอาณาเขตนั้นขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นที่ปฏิบัติงานเป็นสำคัญ



ระดับรังสีในบริเวณรอบแนวกั้นเชือกเฉพาะผู้ปฏิบัติงานทางรังสีต้องน้อยกว่า 10 μSv/Hr และในกรณีที่ไม่ใช้ผู้ปฏิบัติงานทางรังสีต้องน้อยกว่า 1 μSv/Hr

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ



การควบคุมบริเวณรังสีในกรณีที่ปฏิบัติงานในอาคารสูง

นอกจากนี้ในการปฏิบัติงานถ่ายภาพด้วยรังสียังต้องมีการตรวจสภาพเครื่องถ่ายภาพด้วยรังสีตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การตรวจสอบระดับรังสีโดยรอบอุปกรณ์ฯทั้งก่อนและภายหลังการปฏิบัติงาน

ผลของการได้รับรังสีสูงในงานถ่ายภาพด้วยรังสี

ผลของการได้รับรังสีอาจมีผลต่อร่างกายได้เป็น 2 แบบ คือ

1. **ผลระยะสั้นโดยเกิดการเปลี่ยนแปลงและมีอาการป่วยทางรังสี (Acute หรือ Deterministic Effect)** เมื่อได้รับรังสีเป็นปริมาณมาก อาจเกิดอาการตั้งแต่เริ่มได้รับรังสีหรือหลังได้รับเป็นชั่วโมง จะมีอาการอ่อนเพลีย เบื่ออาหาร อาเจียน ท้องเสีย มีไข้ มีอาการทางผิวหนัง เม็ดเลือดขาวค่อย ๆ ต่ำลง ทำให้ภูมิต้านทานลดลง มีการติดเชื้อ สูญเสียการควบคุมกล้ามเนื้อของร่างกาย หายใจลำบาก เนื้อปอดบวม ซึ่งมักจะเป็นสาเหตุการตายของผู้ป่วย ทั้งนี้อาการดังกล่าวขึ้นอยู่กับปริมาณของรังสีและตำแหน่งของร่างกายที่ได้รับรังสี

2. **ผลระยะยาว (Delayed หรือ Stochastic Effect)** การที่ร่างกายได้รับรังสีปริมาณน้อย ๆ ถ้าเซลล์บางส่วนตายร่างกายจะไม่เกิดอาการผิดปกติใด ๆ ถ้าเซลล์ไม่ตายก็อาจเกิดความผิดปกติของเซลล์นั้น ๆ ผลกระทบที่เกิดขึ้นภายหลังจากได้รับรังสี คือ การเป็นโรคมะเร็งและผลกระทบต่อพันธุกรรม

ผลของการได้รับรังสีสูงในงานถ่ายภาพด้วยรังสี โดยการหยิบจับวัสดุกัมมันตรังสีโดยตรงและการสัมผัสวัสดุกัมมันตรังสีเป็นระยะเวลานาน

เอกสารอ้างอิง

- **The Radiological Accident in YAnango**
- การถ่ายภาพด้วยรังสีนิวตรอน (Neutron Radiography) สมาคมนิวเคลียร์แห่งประเทศไทย
- การป้องกันอันตรายจากรังสีระดับ / สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
- Program-Specific Guidance AboutIndustrial Radiography Licenses NUREG-1556 USNRC
- Vol. 2

เรียบเรียงโดย

นฤพนธ์ เพ็ญศิริ นักฟิสิกส์รังสี 7วช.

นางสาว ปิยะพร สิ้นโศรก นักฟิสิกส์รังสี 6ว.

สำนักกำกับดูแลความปลอดภัยทางรังสี