



TH0200007

ปาฐกถาพิเศษ

กิจกรรมการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ของ
ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ
“IAEA Safeguards Activities”

โดย

นายปรีชา การสุทธิ

อดีตผู้พิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์
ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ

IAEA Safeguards

898

S06

IAEA

Safeguard

กิจกรรมการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ของ
ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ

ปรีชา การสุทธิ

โทรศัพท์: 525-2459 โทรสาร: 965-3922 e-mail: prichaka@hotmail.com

บทคัดย่อ

ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศได้ก่อตั้งในปี ค.ศ. 1957 เป็นองค์การระหว่างประเทศและอยู่ในสังกัดขององค์การสหประชาชาติ การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ของทบวงการฯ ทำการตรวจสอบว่ามีการใช้พลังงานปรมาณูในทางสันติตามข้อตกลงที่ได้ให้ไว้ ข้อตกลงตามเอกสาร INFCIRC/153 ใช้หลักการที่ว่าประเทศรายงานกิจกรรมทางนิวเคลียร์แก่ทบวงการฯ และทบวงการฯ ตรวจสอบกิจกรรมนิวเคลียร์นั้น เพื่อที่จะให้การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ได้ผลดีขึ้นและมีการปรับปรุงประสิทธิภาพ ทบวงการฯ ได้ร่างข้อตกลงเพิ่มเติมตามเอกสาร INFCIRC/540 โดยให้ขยายการรายงานกิจกรรมนิวเคลียร์และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องที่ไม่ได้ใช้วัสดุนิวเคลียร์

IAEA Safeguards Activities

Pricha Karasuddhi

Tel: 525-2459 Fax: 965-3922 e-mail: prichaka@hotmail.com

ABSTRACT

The International Atomic Energy Agency, established in 1957 as international organization in the United Nation family. IAEA Safeguards has been the instrument of governments to verify that the peaceful use of nuclear materials are complying with their safeguards agreements, identified as INFCIRC/153 with the principle of state's declaration and IAEA's verification. The model Additional Protocol, identified as INFCIRC/540 is designed to strengthen the effectiveness and improve the efficiency of the safeguards system. The report to the Agency is expanded to have information specifying the location of nuclear fuel cycle related research and development activities not involving nuclear material.

บทนำ (Introduction)

ทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ ได้ก่อตั้งมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1957 ซึ่งเป็นองค์การหนึ่งขององค์การสหประชาชาติ เป็นหน่วยงานที่ปฏิบัติการ ให้การสนับสนุนและแพร่ขยายให้มีการใช้พลังงานปรมาณูในทางสันติ และเพื่อให้มีความเชื่อมั่นในการนำพลังงานปรมาณูมาใช้ในทางสันตินั้น จึงได้มีมาตรการในการควบคุม โดยใช้การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์เป็นเครื่องมือที่จะตรวจสอบได้ว่าการใช้ประโยชน์ของพลังงานปรมาณูในทางสันติและเป็นไปตามข้อตกลงที่ได้ทำไว้กับทบวงการ ฯ

ข้อตกลงการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ (Safeguards Agreements)

ข้อตกลงการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์นี้จัดทำขึ้นระหว่างทบวงการ ฯ กับแต่ละประเทศที่มีการใช้วัสดุนิวเคลียร์และกิจกรรมนิวเคลียร์ทุกชนิดในทางสันตินั้นดำเนินการมาจากสนธิสัญญาไม่เผยแพร่อาวุธนิวเคลียร์ (Non-Proliferation of Nuclear Weapon Treaty-NPT) มีสมาชิกได้ลงนามในสนธิสัญญานี้ 187 ประเทศ ประเทศไทยได้ลงนามรับรองเป็นสมาชิกในสนธิสัญญานี้ ปี ค.ศ. 1976 ประเทศไทยจัดว่าเป็นประเทศที่ไม่มีอาวุธและวัตถุระเบิดนิวเคลียร์ไว้ครอบครอง (Non-Nuclear Weapon States-NNWS) ซึ่งในสนธิสัญญานี้ได้กล่าวถึงข้อตกลงทางกฎหมายที่แต่ละประเทศได้ให้สัญญาว่าไม่ต้องการที่จะมีอาวุธนิวเคลียร์หรืออุปกรณ์อื่นใดเพื่อการผลิตระเบิดนิวเคลียร์ไว้ครอบครอง กลุ่มประเทศที่ลงนามในสนธิสัญญานี้จะยอมรับการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ของทบวงการ ฯ ดังมีรายละเอียดเป็นเอกสารที่ใช้ปฏิบัติ INFCIRC/153 สนธิสัญญา NPT นี้ยังเป็นที่ยอมรับของ ประเทศที่มีอาวุธและระเบิดนิวเคลียร์ไว้ครอบครอง (Nuclear Weapon States- NWS) ซึ่งมีอยู่ 5 ประเทศ (จีน ฝรั่งเศส รัสเซีย สหราชอาณาจักรและสหรัฐอเมริกา) ที่ยอมรับการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ของทบวงการ ฯ ให้ใช้กับโรงงานและกิจกรรมนิวเคลียร์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับกิจการทางทหาร นอกจากนี้ยังมีกลุ่มประเทศที่ไม่ได้อยู่ในสนธิสัญญา NPT นี้แต่มีข้อตกลงเฉพาะกับทบวงการ ฯ ที่ยอมรับการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ดังรายละเอียดเป็นเอกสารที่ใช้ปฏิบัติ INFCIRC/66

ภายใต้ข้อตกลงการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์นั้น ทบวงการ ฯ จะส่งเจ้าหน้าที่พิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ (Safeguards Inspector) ไปตรวจโรงงานนิวเคลียร์และตรวจสอบว่ารายการของวัสดุนิวเคลียร์ต่างๆที่ใช้ในโรงงานอยู่ภายใต้การควบคุมของประเทศนั้นตามข้อตกลง พร้อมทั้งเจ้าหน้าที่ของทบวงการ ฯ จะตรวจสอบสถานที่เก็บและปริมาณของวัสดุนิวเคลียร์ที่ใช้ในโรงงานนั้นด้วย

วัสดุภายใต้การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ (Safeguards Materials)

วัสดุนิวเคลียร์ที่อยู่ภายใต้การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ มีดังนี้คือ

1. วัสดุนิวเคลียร์ ที่มีน้ำหนัก 1 กิโลกรัมหรือมากกว่า ได้แก่
 - ก. พลูโตเนียม (Plutonium)
 - ข. ยูเรเนียม (Uranium) ที่มีความเข้มข้น (enrichment) ของ U-235 0.20 หรือมากกว่า โดยคิดคำนวณจากน้ำหนัก ของยูเรเนียมเป็นกิโลกรัมคูณด้วยค่าของความเข้มข้นของ U-235
 - ค. ยูเรเนียมที่มีความเข้มข้นของ U-235 น้อยกว่า 0.20 แต่มากกว่า ยูเรเนียมที่มีความเข้มข้นตามธรรมชาติ โดยคิดคำนวณจากน้ำหนักของยูเรเนียมคูณด้วยจำนวน 5 เท่า ของกำลังสองของความเข้มข้นของ U-235
2. 10 ตัน ของยูเรเนียมตามธรรมชาติ (Natural uranium) และ Depleted uranium ที่มีความเข้มข้น U-235 มากกว่า 0.005
3. 20 ตัน ของ Depleted uranium ที่มีความเข้มข้น 0.005 หรือ น้อยกว่า
4. 20 ตัน ของ ธอเรียม (Thorium)

โรงงานนิวเคลียร์ที่อยู่ภายใต้การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์

1. โรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์ (Nuclear Power Plants)
2. เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์เพื่อการวิจัยและเครื่องอุปกรณ์ขั้นวิกฤต (Nuclear Research Reactor and Critical assemblies)
3. โรงงานเปลี่ยนสภาพ (Conversion plants)
4. โรงงานผลิตแท่งเชื้อเพลิง (Fuel fabrication plants)
5. โรงงานแปรสภาพเชื้อเพลิงใช้แล้ว (Reprocessing plants)
6. โรงงานเพิ่มความเข้มข้นยูเรเนียม (Enrichment plants)
7. โรงเก็บเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ (Separate storage facilities)
8. ห้องปฏิบัติการนิวเคลียร์ (Other facilities)
9. สถานที่ใช้วัสดุนิวเคลียร์อื่นใด (Other locations)

จุดเริ่มต้นการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ (Starting point of safeguards)

วัสดุนิวเคลียร์ที่อยู่ในสภาพของการทำเหมืองหรือขบวนการแยกแร่จะไม่อยู่ภายใต้การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ แต่ถ้าวัตถุใดๆก็ตามที่มียูเรเนียมหรือทอเรียมเป็นองค์ประกอบ และมีการส่งออกหรือนำเข้ามาในประเทศจะต้องแจ้งจำนวนและปริมาณให้ทบวงการฯ ทราบ วัสดุนิวเคลียร์ใดๆที่มีความบริสุทธิ์สามารถที่จะนำไปผลิตเป็นแท่งเชื้อเพลิงได้นั้นและได้มีการนำเข้ามาในประเทศหรือมีการผลิตขึ้นมาในโรงงานหรือส่งออกนอกโรงงาน วัสดุนิวเคลียร์เหล่านั้นจะอยู่ภายใต้การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์และภายใต้ข้อตกลงที่ได้ทำไว้กับทบวงการฯ

การสิ้นสุดของการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ (Termination of Safeguards)

วัสดุนิวเคลียร์ที่อยู่ภายใต้การพิทักษ์ความปลอดภัยมาก่อนและการควบคุมจะสิ้นสุดลงเมื่อวัสดุนิวเคลียร์นั้นอยู่ในสภาพดังต่อไปนี้คือ

- ก. วัสดุนิวเคลียร์ที่อยู่ในสภาพที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกต่อไปและได้รับความเห็นชอบร่วมกันกับทบวงการฯ
- ข. วัสดุนิวเคลียร์ที่ได้ใช้ในกิจกรรมอื่นที่ไม่เกี่ยวกับกิจกรรมนิวเคลียร์ เช่น ใช้ในการผลิตโลหะผสมหรือเซรามิก ให้สิ้นสุดจากการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ได้ หลังจากได้ปรึกษาและได้รับความเห็นชอบจากทบวงการฯ

การยกเว้นจากการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ (Exemptions from Safeguards)

วัสดุนิวเคลียร์ที่ได้รับการยกเว้นจากการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์มีดังนี้คือ

- ก. วัสดุนิวเคลียร์ที่ปริมาณน้อยๆเป็นจำนวนกรัมหรือน้อยกว่า หรือใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องมือตรวจวัดต่างๆ
- ข. วัสดุนิวเคลียร์ที่ใช้ในกิจการอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนิวเคลียร์
- ค. พลูโตเนียม ที่มีความเข้มข้นของ Pu-238 มากกว่า 80%

การตรวจ(Inspection)

วัตถุประสงค์ของการตรวจ

การตรวจเบื้องต้น (Adhoc Inspection)

- ก. ตรวจสอบเอกสารในรายงานเริ่มแรกของวัสดุนิวเคลียร์ที่ได้รับการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ตามข้อตกลงที่ให้ไว้แก่ทบวงการ ฯ
- ข. ตรวจสอบว่ามีการเปลี่ยนแปลงอันใดเกิดขึ้นหลังจากที่ส่งรายงานครั้งแรกให้ทบวงการ ฯ
- ค. ตรวจสอบปริมาณและส่วนประกอบของวัสดุนิวเคลียร์ทั้งหมดที่ได้รับเริ่มแรก

การตรวจประจำ (Routine inspection)

- ก. ตรวจสอบว่ารายงานที่ทบวงการ ฯ ได้รับ ว่ามีความถูกต้องสอดคล้องกับรายการที่บันทึกไว้ที่โรงงาน
- ข. ตรวจสอบสถานที่ ปริมาณและส่วนประกอบของวัสดุนิวเคลียร์ที่อยู่ภายใต้การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ตามข้อตกลงที่ทำไว้กับทบวงการ ฯ
- ค. ตรวจสอบเอกสารที่แสดงความแตกต่างของปริมาณของวัสดุนิวเคลียร์ที่ได้รับกับปริมาณของวัสดุนิวเคลียร์ที่ส่งมาจากโรงงานอื่น

ระยะเวลาของการตรวจประจำ จะขึ้นอยู่กับชนิดของโรงงานและวัสดุนิวเคลียร์ที่ใช้ ตัวอย่างเช่น โรงงานที่มี พลูโตเนียมหรือ ยูเรเนียมที่มีความเข้มข้นเท่ากับ 0.20 หรือมากกว่า และมีปริมาณที่อยู่ภายใต้การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ ทบวงการ ฯ จะทำการตรวจทุกๆเดือน

โรงงานที่มียูเรเนียมมีความเข้มข้น น้อยกว่า 0.20 , ยูเรเนียมจากธรรมชาติ, Depleted uranium หรือ ทอเรียม และมีปริมาณที่อยู่ภายใต้การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ ทบวงการ ฯ จะตรวจอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

โรงไฟฟ้าพลังนิวเคลียร์ ทบวงการ ฯ จะทำการตรวจสอบทุกๆ 3 เดือน ส่วนเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูเพื่อการวิจัย ชนิดที่ใช้ในประเทศไทย ทบวงการ ฯ จะตรวจสอบทุกๆ 12 เดือน

การตรวจพิเศษ (Special inspection)

การตรวจนี้จะเกิดขึ้นในกรณีที่ทบวงการ ฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าต้องการจะตรวจสอบเอกสารในรายงานพิเศษที่ทบวงการ ฯ ได้รับหรือเอกสารที่ได้รับการชี้แจงระหว่างการตรวจเบื้องต้น

ต้นหรือการตรวจประจำไม่เป็นที่เพียงพอสำหรับความรับผิดชอบของทบวงการ ฯ ตามข้อตกลงที่ให้ไว้

การสืบหากิจการที่ไม่ได้รายงาน (Detecting Undeclared Activities)

การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ที่ได้บรรยายมาข้างต้นเป็นการตรวจสอบวัสดุ นิวเคลียร์ โรงงานนิวเคลียร์และกิจกรรมนิวเคลียร์ต่างๆ ซึ่งผู้ครอบครองจะต้องรายงานให้ ทบวงการ ฯ ทราบ ถึงการครอบครองวัสดุนิวเคลียร์ โรงงานนิวเคลียร์ทั้งหมด การนำเข้าและส่งออกของวัสดุนิวเคลียร์ หรือมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ เกิดขึ้นต่อวัสดุนิวเคลียร์ ทบวงการ ฯ จะส่งผู้ตรวจการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ (Nuclear Safeguards Inspector) ทำการตรวจสอบตามข้อตกลงและวิธีดำเนินการตาม INFCIRC/153 หรือ INFCIRC/66 ผู้ตรวจสอบของทบวงการ ฯ จะไม่ได้รับอนุญาตให้ตรวจหาวัสดุนิวเคลียร์ที่ได้ชุกซ่อนไว้หรือมีกิจกรรมนิวเคลียร์ลับ หลังจากเหตุการณ์สงคราม Gulf War ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1990 เป็นต้นมา ประเทศสมาชิกของ IAEA ได้มีความเห็นชอบที่จะทำให้การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ มีความแข็งแกร่งขึ้น ได้มีการร่างข้อตกลงเพิ่มขึ้น (Model Protocol Additional) และได้รับความเห็นชอบให้ใช้ได้เมื่อ ปี ค.ศ. 1997 ปัจจุบันมี 55 ประเทศได้ลงนามตกลงที่จะใช้ข้อตกลงที่เพิ่มขึ้นนี้ดังรายละเอียด INFCIRC/540 ประเทศไทยยังไม่ได้ลงนามที่จะใช้ข้อตกลงที่เพิ่มขึ้นนี้

ข้อตกลงใหม่ที่เพิ่มขึ้นนี้เป็นการขยายการรายงานกิจกรรมนิวเคลียร์ และกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งเห็นชอบที่จะให้ทบวงการ ฯ เข้าไปตรวจสอบได้ ถึงแม้ว่าจะไม่ได้อยู่ภายใต้การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ ทบวงการ ฯ จะใช้เทคนิคใหม่ในการตรวจสอบ เทคนิคใหม่อันหนึ่งที่จะใช้ คือการตรวจวัดสิ่งแวดล้อม (Environmental Monitoring-EM) ของโรงงานที่ต้องการตรวจ จะมีการเก็บตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมของโรงงาน เช่น ที่ผิวของเครื่องมือ ติ๊กที่ปฏิบัติการ ตัวอย่างอากาศ น้ำ ดิน พืช ต่างๆ เพื่อนำกลับไป ตรวจวิเคราะห์ที่ทบวงการ ฯ การใช้เทคนิคของ EM นี้จะเป็นวิธีการอันหนึ่งที่จะค้นหา กิจกรรมนิวเคลียร์ที่ไม่ได้รายงานให้ทบวงการ ฯ ทราบ โดยเฉพาะโรงงานที่มีการแปรสภาพเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ใช้แล้ว และโรงงานที่ทำให้ยูเรเนียมเข้มข้นขึ้น ข้อตกลงที่เพิ่มขึ้นนี้ดังรายละเอียดใน INFCIRC/540 โดยสรุปข้อความที่สำคัญไว้ดังนี้คือ

ก. รายงาน ข้อมูล คำจัดความ สถานที่ การค้นคว้าวิจัยและกิจการพัฒนาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับวงจรเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ ที่ไม่มีวัสดุนิวเคลียร์มาเกี่ยวข้องด้วย ตัวอย่างเช่น โรงงานประกอบ gas centrifuges หรือ Centrifuge rotor tubes โรงงานผลิตท่อ Zirconium โรงงานผลิตเครื่องตัดเชื้อเพลิงใช้แล้ว hot cell ขนาด ปริมาตร 6 ล.บ.เมตร เป็นต้น

ข. รายงานข้อมูลเกี่ยวกับนำเข้า และส่งออก ของอุปกรณ์เครื่องมือ และ Non-Nuclear Materials ตัวอย่างเช่น Reactor pressure vessels , ท่อ Zirconium , Deuterium และ heavy water Nuclear grade graphite , Solvent extractors and Solvent extraction เป็นต้น

เพื่อที่จะให้การพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ ได้ผลแท้จริงและมีประสิทธิภาพทบวงการ ฯ ได้มีการพัฒนาวิธีการ อุปกรณ์และเครื่องมือ สมัยใหม่ขึ้นมาโดยได้รับการสนับสนุนจากประเทศสมาชิกของทบวงการ ฯ อุปกรณ์และเทคนิค ที่ใช้ในการตรวจสอบเพื่อการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ มีดังนี้คือ

- ก. Nuclear material accounting
- ข. Containment & Surveillance
- ค. NDA & DA techniques
- ง. Remote monitoring
- จ. Environmental monitoring
- ฉ. Unattended integrated system
- ช. Satellite imagery

บทสรุป

กิจกรรมการพิทักษ์ความปลอดภัยทางนิวเคลียร์ ดำเนินการ โดยได้ปฏิบัติตามข้อตกลงที่ได้เห็นชอบร่วมกันระหว่างทบวงการ ฯ กับประเทศต่างๆ ซึ่งจะตรวจสอบวัสดุนิวเคลียร์และกิจกรรมทางนิวเคลียร์ ทั้งกิจกรรมที่ได้รายงานหรือไม่รายงานให้ทบวงการ ฯ ทราบ ผลของการตรวจสอบทบวงการ ฯ จะได้รับรายงานให้แต่ละประเทศได้ทราบ และให้ผลสรุปว่า ประเทศเหล่านั้นได้ปฏิบัติตามข้อตกลงในการที่จะใช้วัสดุนิวเคลียร์และกิจกรรมนิวเคลียร์ในทางสันติและสอดคล้องกับสนธิสัญญาไม่เผยแพร่อาวุธนิวเคลียร์ โดยไม่กระทำการแปรสภาพวัสดุนิวเคลียร์เป็นอาวุธและวัตถุระเบิดนิวเคลียร์

เอกสารอ้างอิง

1. The Structure and Content of the Agreements between the Agency and States Required in Connection with the Treaty on the Non- Proliferation of Nuclear Weapons, INFCIRC/153(corrected), Vienna, June 1972

S06

2. Model Protocol Additional to the Agreements between States and the IAEA for the Application of Safeguards, INFCIRC/540, Vienna, September 1997
3. Mohamed Elbaradei, Safeguarding The Atom, The IAEA & International Nuclear Affairs,
IAEA Bulletin, 41/4/1999
4. The IAEA's Safeguards System, Ready for the 21st century,
<http://www.iaea.org/worldatom/inforesource/other/safeguards2/contents.html>

ผลงานวิจัย

- หมวดวิชาการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
และการเกษตร.....A
- หมวดวิชาการวิศวกรรมศาสตร์
และเทคโนโลยี.....B
- หมวดวิชาการวิทยาศาสตร์การแพทย์.....C
- หมวดวิชาการวิทยาศาสตร์กายภาพ.....D
- หมวดวิชาการวิทยาศาสตร์ทรัพยากร
และสิ่งแวดล้อม.....E

หมวดวิชาการ
วิทยาศาสตร์ชีวภาพ
และการเกษตร

(A)