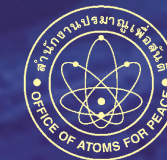


อุบัติเหตุจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

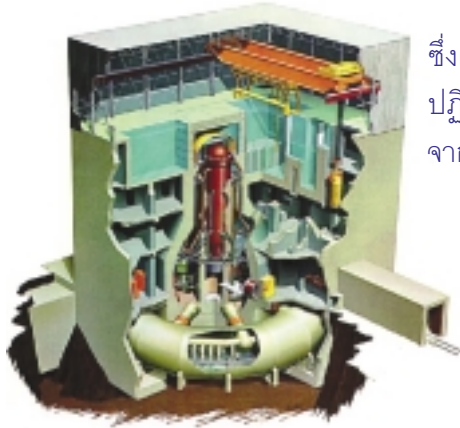


จัดพิมพ์โดย
งานเผยแพร่และการประชาสัมพันธ์สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทร.0-2561-4071



สำนักกำกับดูแลความปลอดภัยทางนิวเคลียร์
สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ
เมษายน 2550

บทนำ

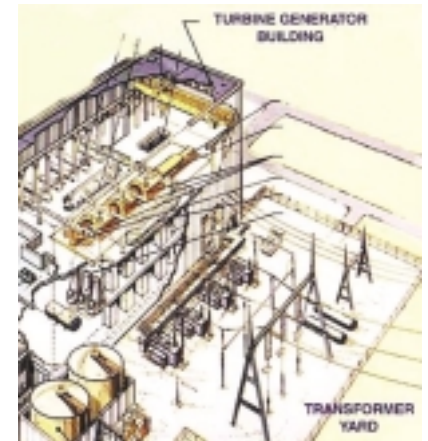


ส่วนที่เป็นเครื่องปฏิกรณ์

ในภาวะการปกติการใช้งานโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จะทำให้ประชาชนได้รับรังสีน้อยกว่าการรับรังสีจากการใช้โรงไฟฟ้าถ่านหินถึง 1.5 เท่า เนื่องจากการเผาไหม้ของถ่านหินทำให้สารกัมมันตรังสีในธรรมชาติที่ปนเปื้อนอยู่ในถ่านหินฟุ้งกระจายออกสู่บรรยากาศ ในขณะที่โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีการทำงานภายใต้ระบบปิดมิดชิด ช่วยป้องกันการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสี

การทำงานของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีหลักการทำงานเหมือนกับโรงไฟฟ้าพลังความร้อนทั่วไป ซึ่งต่างกันเพียงแหล่งกำเนิดพลังงานความร้อน นั่นคือโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ใช้ความร้อนจากปฏิกิริยาการแตกตัวของยูเรเนียม ในขณะที่โรงไฟฟ้าพลังความร้อนทั่วไปใช้ความร้อนที่มาจาก การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน และถ่านหิน เป็นต้น

โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเครื่องปฏิกรณ์ ที่ใช้เป็นแหล่งกำเนิดความร้อน และส่วนที่ไม่ใช่ตัวเครื่องปฏิกรณ์ ได้แก่ส่วนผลิตไอน้ำเพื่อนำไปหมุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์อื่นๆ



ส่วนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

อุบัติเหตุหรือเหตุขัดข้อง

ถึงแม้ว่าโรงไฟฟ้า นิวเคลียร์จะได้รับการออกแบบให้มีความปลอดภัยสูงก็ตาม อาจเกิดเหตุขัดข้องตามปกติเหมือนที่เกิดขึ้นในโรงไฟฟ้าทั่วไปได้ โดยเฉพาะในส่วนที่ไม่ใช่ตัวเครื่องปฏิกรณ์ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความบกพร่องของอุปกรณ์ การเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน หรือความประมาทเลินเล่อของผู้ปฏิบัติงาน ตัวอย่างเหตุการณ์ เหล่านั้น ได้แก่ ใอน้ำรั่ว ท่อน้ำแตก ไฟฟ้าลัดวงจร หรือหม้อแปลงระเบิด เป็นต้น เหตุขัดข้องดังกล่าวไม่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของตัวเครื่องปฏิกรณ์ อย่างไรก็ตามเมื่อมีเหตุเกิดขึ้นในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แล้ว ประชาชนทั่วไปจะมีความเข้าใจว่าเป็นอุบัติเหตุทางนิวเคลียร์ ดังนั้น การเผยแพร่ข่าวสารเกี่ยวกับเหตุขัดข้อง หรืออุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จึงจำเป็นต้องดำเนินการอย่างสม่ำเสมอแตกต่างจากการดำเนินการโรงไฟฟ้าทั่วไป



เพื่อให้ประเทศที่มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ได้รับทราบข้อมูลต่าง ๆ และสามารถแก้ไขปรับปรุงโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่มีอยู่ให้มีความปลอดภัยยิ่งขึ้น นอกจากนี้เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญด้านนิวเคลียร์และประชาชนทั่วไปได้ทราบและเข้าใจสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้ง่ายขึ้น ป้องกันการสับสนและไม่ก่อให้เกิดหวาดวิตกเกินกว่าสถานการณ์ที่แท้จริง ทางทบวงการพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) ร่วมกับองค์กร Nuclear Energy Agency/Organization for Economic Cooperation and Development (NEA/OECD) จึงได้เริ่มทดลองกำหนดมาตรฐานสำหรับใช้รายงานอุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ขึ้นในปี พ.ศ. 2533 ทำนองเดียวกับมาตรา Richter ที่ใช้รายงานความรุนแรงของเหตุการณ์แผ่นดินไหว เรียกว่า มาตราอินเนส (The International Nuclear Event Scale, INNES) ซึ่งกำหนดสถานการณ์เป็น 7 ระดับ โดยระดับที่ 1-3 เป็นระดับแจ้งเหตุขัดข้อง (Incident) ที่อาจเกิดขึ้นได้ในการปฏิบัติงานปกติ ส่วนระดับที่ 4-7 เป็นระดับอุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (Accident) สำหรับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแต่ไม่มีผลกระทบต่อความปลอดภัยถูกจัดไว้ในระดับ 0 ต่ำกว่าสเกล ส่วนอุบัติเหตุทางอุตสาหกรรมหรืออื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวกับการดำเนินการของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จะเรียกว่า “นอกเหนือสเกล” ดังรายละเอียดเกณฑ์กำหนดระดับความรุนแรงต่อไปนี้

ระดับความรุนแรงของเหตุขัดข้องและอุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ตามมาตรฐานเนส

เหตุขัดข้องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (ระดับ 1-3)

ระดับ 1 เหตุผิดปกติ (Anomaly) :

การทำงานของอุปกรณ์ผิดปกติหรือเกิดความบกพร่องในการปฏิบัติงาน ซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายทางรังสีแต่แสดงให้เห็นว่าการเตรียมการด้านความปลอดภัยยังไม่สมบูรณ์ อาจเป็นผลมาจากเครื่องมือขัดข้อง ความพลั้งเผลอของบุคคลหรือขั้นตอนการดำเนินงานที่ไม่เหมาะสม จำเป็นต้องพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

ระดับ 2 เหตุขัดข้อง (Incident) :

เหตุขัดข้องทางเทคนิค หรือเหตุผิดปกติ ซึ่งแม้จะยังไม่มีผลต่อความปลอดภัยของสถานปฏิบัติงาน แต่มีผลให้ต้องปรับปรุงเกณฑ์ความปลอดภัย

ระดับ 3 เหตุขัดข้องรุนแรง (Serious Incident) :

เหตุขัดข้องที่ทำให้เกิดการแพร่กระจายของสารรังสีออกสู่ภายนอกสถานปฏิบัติงานเกินค่าที่กำหนด ทำให้บุคคลภายนอกได้รับปริมาณรังสีในขนาดหนึ่งในสิบของมิลลิซีเวิร์ท (มิลลิซีเวิร์ท คือ หน่วยย่อยของหน่วยวัดปริมาณรังสีที่ร่างกายได้รับ) แต่ยังไม่ต้องกำหนดมาตรการการป้องกันอันตรายทางรังสีต่อสิ่งแวดล้อมหรือสาเหตุจากความบกพร่องของเครื่องมือหรือการปฏิบัติงานแก้ไขเหตุขัดข้องในบริเวณโรงไฟฟ้าที่มีระดับรังสีสูง และ/หรือมีการเประอะเปื้อนทางรังสีที่ร่างกายเกินเกณฑ์กำหนด (50 มิลลิซีเวิร์ท)



รูปโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ MIHAMI ประเทศญี่ปุ่น

อุบัติเหตุเหตุขัดข้องของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ (ระดับ 4-7)

ระดับ 4 อุบัติเหตุเฉพาะภายในบริเวณ (Accident Mainly in Installation) :

การเกิดอุบัติเหตุเหนือความคาดหมาย แกนปฏิกรณ์นิวเคลียร์เกิดความเสียหายบางส่วนยังผลให้สารรังสีรั่วไหลออกสู่สภาวะแวดล้อม ทำให้บุคคลภายนอกได้รับรังสีที่ทั่วร่างกาย 2-3 มิลลิวีร์ท ยังไม่จำเป็นต้องมีการใช้แผนฉุกเฉินทางรังสีแต่อาจมีการควบคุมปริมาณรังสีในผลิตภัณฑ์อาหารในบริเวณใกล้เคียง ผู้ปฏิบัติงานได้รับผลกระทบทางรังสีอย่างรุนแรง (ประมาณ 1 ซีเวิร์ท)

ระดับ 5 อุบัติเหตุที่เกิดอันตรายถึงภายนอกบริเวณ (Accident With Off Site Risks) :

อุบัติเหตุที่เกิดความเสียหายต่อแกนปฏิกรณ์นิวเคลียร์จากการแตกหัก หรือหลอมละลาย ผลของอุบัติเหตุทำให้มีการปลดปล่อยสารรังสีเทียบเท่า 100-1,000 เทราเบคเคอเรล* ของไอโอดีน-131 กระทบจำเป็นต้องใช้แผนฉุกเฉินทางรังสี

ระดับ 6 อุบัติเหตุรุนแรง (Serious Accident) :

อุบัติเหตุที่เกิดความเสียหายต่อแกนปฏิกรณ์นิวเคลียร์อย่างรุนแรงมาก ผลของอุบัติเหตุทำให้มีการปลดปล่อยสารรังสีออกมาในระดับเทียบเท่ากับ 1,000-10,000 เทราเบคเคอเรลของไอโอดีน-131 จำเป็นต้องใช้แผนฉุกเฉินทางรังสีและแผนป้องกันสาธารณสุขในพื้นที่บริเวณใกล้เคียงเต็มอัตรา



รูปแสดงโรงไฟฟ้าเชอร์โนบีลที่ได้รับ ความเสียหาย



ระดับ 7 อุบัติเหตุรุนแรงที่สุด (Major Accident) :

อุบัติเหตุที่เกิดความเสียหายต่อแกนปฏิกรณ์นิวเคลียร์อย่างรุนแรงมากทำให้มีการปลดปล่อยสารรังสีในระดับที่มากกว่า 10,000 เทราเบคเคอเรล ของไอโอดีน 131 หรืออุบัติเหตุที่มีอันตรายทางรังสีอย่างรุนแรงมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาวและเป็นบริเวณกว้างติดต่อกับประเทศอื่น ๆ จำเป็นต้องใช้แผนฉุกเฉิน ทางรังสีและแผนป้องกันสาธารณสุขเต็มอัตรา

* เบคเคอเรล คือ หน่วยวัดความเข้มรังสีของสารรังสีที่มีอัตราการสลายตัว 1 ครั้งใน 1 วินาที
1 เทราเบคเคอเรล = 10^{12} เบคเคอเรล

เกณฑ์กำหนดมาตราแรงเหตุ

จากระดับความรุนแรงของสถานการณ์และเกณฑ์กำหนดข้างต้นสามารถแบ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นไปเป็น 3 ส่วน คือผลกระทบต่อบริเวณภายนอกโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ผลกระทบต่อบริเวณภายในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ และความบกพร่องในส่วนที่เกี่ยวกับความปลอดภัย หรือที่เรียกว่า “ระบบป้องกันทางลึก” (defence in depth)



รูปโรงไฟฟ้านิวเคลียร์กริมส์ ไอส์แลนด์



แพนดุกเงินภายนอกโรงไฟฟ้า

รูปแสดงระบบป้องกันในทางลึก (defence in depth)

ตารางที่ 1 ระดับความรุนแรงของอุบัติเหตุ และเกณฑ์ที่ใช้
 แจกแจง

ระดับ	เกณฑ์กำหนด		
	ผลกระทบ ภายนอกโรงไฟฟ้า	ผลกระทบ ภายในโรงไฟฟ้า	ความบกพร่องใน ระบบป้องกันทางลึก
7 อุบัติเหตุรุนแรง ที่สุด	มีการปลดปล่อยสาร รังสีปริมาณมากใน บริเวณกว้าง ส่งผล กระทบต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม	รุนแรงมาก	บกพร่อง
6 อุบัติเหตุรุนแรง	มีการปลดปล่อยสาร รังสีปริมาณมาก และ มีการปฏิบัติการเสริม ด้วยแผนฉุกเฉินเต็ม อัตรา	รุนแรง	บกพร่อง
5 อุบัติเหตุที่เกิด อันตราย ถึงภายนอก บริเวณ	มีการปลดปล่อยสาร รังสีปริมาณจำกัดและ มีการปฏิบัติการเสริม ด้วยแผนฉุกเฉินทาง รังสีบางส่วน	แกนปฏิกรณ์ได้รับความเสียหายอย่าง รุนแรง	บกพร่อง
4 อุบัติเหตุเฉพาะ ภายในบริเวณ	มีการปลดปล่อยสาร รังสีปริมาณเล็กน้อย ประชาชนได้รับรังสี อยู่ในช่วงปริมาณที่ กำหนด	แกนปฏิกรณ์ได้รับความเสียหายบางส่วน มีผลทางรังสีต่อ สุขภาพผู้ปฏิบัติงาน อย่างเฉียบพลัน	บกพร่อง

ระดับ	เกณฑ์กำหนด		
	ผลกระทบ ภายนอกโรงไฟฟ้า	ผลกระทบ ภายในโรงไฟฟ้า	ความบกพร่องใน ระบบป้องกันทางลึก
3 เหตุขัดข้อง รุนแรง	มีการปลดปล่อยสาร รังสีปริมาณน้อยมาก ประชาชนได้รับรังสี ต่ำกว่า ปริมาณที่ กำหนด	มีการประอะเบือน ทางรังสีอย่างมาก ผู้ปฏิบัติงานได้รับ รังสีเกินกว่าปริมาณ ที่กำหนด	ใกล้ต่อการเกิด อุบัติเหตุสูญเสีย การจัดการป้องกัน ทางลึก
2 เหตุขัดข้อง	ไม่มี	ไม่มี	เหตุขัดข้อง ที่มี แนวโน้มต่อผลด้าน ความปลอดภัย
1 เหตุผิดปกติ	ไม่มี	ไม่มี	อุปกรณ์ทำงานผิด ปกติ

หมายเหตุ สารรังสีที่นี้หมายถึงผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาฟิชชันและ
 สารรังสีอื่นที่เกิดขึ้นจากการเดินเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์

สรุปสถิติเหตุขัดข้อง และอุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2495 ที่เริ่มมีการพัฒนาโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ขึ้นมาได้มีเหตุการณ์ที่จัดเป็นอุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์จริงๆ เพียง 9 ครั้ง และเหตุการณ์ที่จัดเป็นเหตุขัดข้องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ 13 ครั้งดังที่รวบรวมแสดงในตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 สถิติอุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่สำคัญ

ปี พ.ศ.	สถานที่	เหตุการณ์	จำนวนผู้เสียชีวิต	จำนวนผู้บาดเจ็บ	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ระดับ
2495	NRX(40MWt) แคนาดา	เชื้อเพลิงหลอมละลาย	-	-	-	4
2498	EBR-1 (0.2 MW) สหรัฐอเมริกา	เชื้อเพลิงหลอมละลายเกิดการปะทะเปื้อนรังสีภายในโรงไฟฟ้า	-	-	-	4
2500	Windscale อังกฤษ (เครื่องปฏิกรณ์ผลิตพลูโทเนียมทางทหาร)	เกิดเพลิงไหม้	-	-	สารกัมมันตรังสีแพร่กระจายจำนวนมากเจ้าหน้าที่ 14 คนได้รับรังสีเกินกว่าที่กำหนด	5
2504	SL-1(3MWt) สหรัฐอเมริกา	เชื้อเพลิงหลอมละลาย	3	-	มีการปะทะเปื้อนทางรังสีเล็กน้อย	5

ปี พ.ศ.	สถานที่	เหตุการณ์	จำนวนผู้เสียชีวิต	จำนวนผู้บาดเจ็บ	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ระดับ
2512	Femi-1 (66 MW) สหรัฐอเมริกา	เชื้อเพลิงหลอมละลาย ต้องใช้เวลาซ่อมแซม 4 ปี	-	-	-	4
	Lucens (7.5 MW) สวิตเซอร์แลนด์	ท่อระบายความร้อนชำรุด ทำให้เชื้อเพลิงหลอมละลาย และเกิดการปะทะเปื้อนทางรังสีภายในโรงไฟฟ้า	-	-	-	4
2522	Three-Mile Island-2 (880 MW) สหรัฐอเมริกา	สูญเสียท่อระบายความร้อน ทำให้เชื้อเพลิงทั้งหมดหลอมละลาย	-	-	เกิดการรั่วของสารกัมมันตรังสีเล็กน้อยต่ำกว่ามาตรฐานนานาชาติ	5
2523	Saint-Laurent A2 ฝรั่งเศส (450 MW)	เชื้อเพลิงหลอมละลาย ต้องหยุดเดินเครื่อง 2.5 ปี	-	-	เกิดการรั่วของสารกัมมันตรังสีเล็กน้อยต่ำกว่ามาตรฐานนานาชาติ	4
2529	Chernobyl-4 ยูเครน (950 MW)	เพลิงไหม้หลังจากการระเบิดของไอน้ำ	31	203	อพยพประชาชนในรัศมี 30 กม. และสารกัมมันตรังสีแพร่กระจายไปทั่วยุโรป	7

หมายเหตุ

- อุบัติเหตุที่ Windscale ไม่นับเป็นอุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เนื่องจากไม่ใช่โรงไฟฟ้านิวเคลียร์แต่เป็นเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ที่ใช้ผลิตพลูโทเนียมเพื่อใช้ทางทหาร
- อุบัติเหตุที่เมือง Tokai-mura ประเทศญี่ปุ่น ในปีพ.ศ. 2542 ไม่นับเป็นอุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เนื่องจากเป็นโรงงานผลิตเชื้อเพลิงนิวเคลียร์

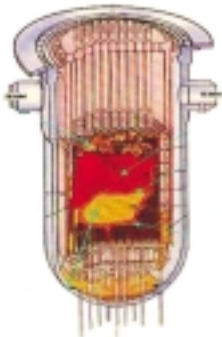
ตารางที่ 3 สถิติเหตุขัดข้องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่สำคัญ

ปี พ.ศ.	สถานที่	เหตุการณ์	จำนวนผู้เสียชีวิต	จำนวนผู้บาดเจ็บ	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ระดับ
2518	Browns Ferry (2x 1,080 MW) สหรัฐอเมริกา	เกิดเพลิงไหม้สายเคเบิลต้องหยุดเดินเครื่อง 17 เดือน	-	-	-	3
2532	Vandelllos (950 MW) สเปน	ระบบความปลอดภัยชำรุด	-	-	-	3
2532	Grave lines (900 MW) ฝรั่งเศส	ระบบวาล์วนิรภัยบกพร่อง	-	-	-	3
2533	Creys Malyille (1,200 MW) ฝรั่งเศส	เกิดความเปราะบางของโซเดียมในระบบปฏิกิริยา	-	-	-	2
2534	Mihama-2 (500 MW) ญี่ปุ่น	ท่อที่ใช้ผลิตไอน้ำแตกทำให้เครื่องหยุดเดินโดยอัตโนมัติ	-	-	-	2
	Belleville (1,300 MW) ฝรั่งเศส	ระบบเติมสารละลายโบรอนเกิดขัดข้อง	-	-	-	2
	Chinon ฝรั่งเศส	เกิดความผิดปกติของอุปกรณ์ไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดทางเทคนิค	-	-	-	1
	Tricastin (900 MW) ฝรั่งเศส	ไฟฟ้าสำรองขัดข้อง	-	-	-	1

ปี พ.ศ.	สถานที่	เหตุการณ์	จำนวนผู้เสียชีวิต	จำนวนผู้บาดเจ็บ	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	ระดับ
2535	Leningrad (1,000 MW) รัสเซีย	ท่อบรรจุแท่งเชื้อเพลิงเกิดความเสียหาย	-	-	เกิดการรั่วของสารกัมมันตรังสีเล็กน้อยต่ำกว่ามาตรฐานนานาชาติ	3
	Fukushima (1,100 MW) ญี่ปุ่น	น้ำในเครื่องปฏิกรณ์ลดลงจนระบบความปลอดภัยอัตโนมัติต้องจ่ายน้ำเข้าไปในเครื่อง	-	-	ไม่มีการแพร่กระจายของสารรังสีที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม	2
2538	มอนจู ญี่ปุ่น	การรั่วของโซเดียมเหลวที่ใช้ในระบบระบายความร้อนทุติยภูมิ	-	-	-	2
2545	Davis Besse สหรัฐอเมริกา	เกิดภาวะผุกร่อนอย่างรุนแรง (Severe Corosion)	-	-	-	2
2546	Paks อังการี	แท่งเชื้อเพลิงเกิดความเสียหาย	-	-	-	3

อุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ทรีไมล์ ไอส์แลนด์

อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทรีไมล์ไอส์แลนด์ มีสาเหตุมาจากความบกพร่องในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องปฏิกรณ์ที่ขาดการฝึกอบรมอย่างเพียงพอ กล่าวคือ ป้อนน้ำเครื่องหนึ่งหยุดทำงานส่งผลให้กังหันไอน้ำปั่นกระแสไฟฟ้าหยุดการทำงานทันที ทำให้เครื่องปฏิกรณ์หยุดการทำงานอัตโนมัติ ในเวลาต่อมาเจ้าหน้าที่ตัดสินใจพลาดตัดระบบควบคุมการจ่ายน้ำอัตโนมัติให้เครื่องปฏิกรณ์มาควบคุมด้วยตนเอง ทำให้ไม่มีน้ำเหลืออยู่พอที่จะหล่อเลี้ยงเชื้อเพลิง และคาดไม่ถึงว่าเกิดความร้อนสะสมในแท่งเชื้อเพลิงจนถึงภาวะอิมิตัว เป็นเหตุให้เชื้อเพลิงหลอมละลาย ประกอบกับอุปกรณ์บางส่วนบกพร่องไม่ได้รับการออกแบบให้สมบูรณ์ ซึ่งสามารถแก้ไขได้ เช่น วาล์วนิรภัยค้างและวาล์วกักน้ำฉุกเฉินปิดอยู่เป็นต้น เหตุการณ์ในครั้งนี้หากเจ้าหน้าที่ไม่ตกใจปล่อยให้ระบบอัตโนมัติทำงานเอง ระบบความปลอดภัยของโรงไฟฟ้า จะควบคุมสถานการณ์ให้กลับคืนสู่ภาวะปกติได้ อุบัติเหตุครั้งนี้คงไม่เกิดขึ้น



TMI-2 Core End-State Configuration

รูปภายในแกนปฏิกรณ์ของโรงไฟฟ้า
นิวเคลียร์ ทรีไมล์ ไอส์แลนด์

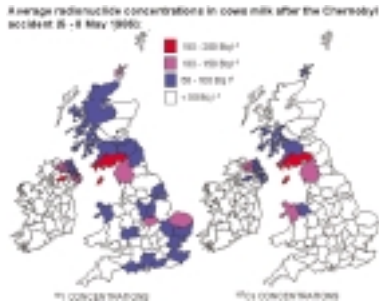
ผลจากอุบัติเหตุดังกล่าวทำให้แกนปฏิกรณ์เสียหายทั้งหมด แต่เหตุการณ์ถูกจำกัดอยู่ภายในโรงไฟฟ้า มีการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสีออกสู่ภายนอกเล็กน้อย ไม่มีผลกระทบทางรังสีต่อสิ่งแวดล้อม โรงไฟฟ้าปิดการดำเนินการ และมีเจ้าหน้าที่ 2 คนได้รับรังสีสูงประมาณ 40 มิลลิซีเวิร์ทซึ่งเกินกว่ามาตรฐานความปลอดภัย มีสารกัมมันตรังสีรั่วไหลออกสู่บรรยากาศภายนอกทำให้ประชาชนบริเวณใกล้เคียงโรงไฟฟ้าได้รับรังสีเพิ่มขึ้นเพียง 0.00416–0.0125 เท่า สำหรับผลจากการติดตามข้อมูลในเวลาต่อมา ปรากฏว่าไม่พบการเกิดโรคมะเร็งเพิ่มขึ้นจากปกติ และไม่เกิดผลกระทบใดๆ แก่ประชาชนที่อาศัยอยู่ในบริเวณข้างเคียง

อุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เชอร์โนบีล

อุบัติเหตุโรงไฟฟ้าเชอร์โนบีลนั้นเป็นอุบัติเหตุที่ไม่ได้เกิดขึ้นจากการเดินเครื่องโรงไฟฟ้าตามปกติ แต่เป็นการเดินเครื่องเพื่อทำการทดลองภายในโรงไฟฟ้า ในกรณีเกิดไฟดับในโรงไฟฟ้า กังหันไฟฟ้าจะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยแรงเฉื่อยตัวเองเพื่อจ่ายไฟให้ปัมระบายความร้อนฉุกเฉินในระยะสั้นๆ ได้เพียงพอหรือไม่ ขณะรอกระแสไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซลภายในโรงงาน การทดลองได้ตัดระบบความปลอดภัยทั้งหมดออก เช่น ปลดกลไกดับเครื่องอัตโนมัติเพื่อไม่ให้เกิดการทดลองหยุดชะงัก หยุดปัมน้ำ และปิดวาล์วระบายไอน้ำเพื่อให้ความดันคงที่ เป็นต้น เป็นการจงใจฝ่าฝืนกฎระเบียบด้านความปลอดภัยที่มีอยู่ ประกอบกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เชอร์โนบีลนี้มีข้อบกพร่องในการออกแบบที่ไม่เหมาะสมสำหรับการทดลองดังกล่าว โรงไฟฟ้าจึงเกิดการระเบิดเนื่องจากแรงดันไอน้ำภายในสูง (ไม่ใช่การระเบิดแบบระเบิดนิวเคลียร์) และเกิดเพลิงไหม้



รูปแสดงโรงไฟฟ้าเชอร์โนบีลที่ได้รับ ความเสียหาย



แผนที่แสดงความเข้มข้นของสารกัมมันตรังสี ในนมวัว ภายหลังจากเกิดอุบัติเหตุ (5-8 พฤษภาคม 2529)

ผลจากอุบัติเหตุทำให้สารกัมมันตรังสีเกือบทั้งหมดแพร่กระจายสู่บรรยากาศ และขยายขอบเขตไปยังนานาประเทศ ต้องดำเนินการอพยพประชาชนประมาณ 112,000 คน ในรัศมี 30 กม. พื้นที่ 10 ตารางกิโลเมตร มีการเปราะเปื้อนรังสีสูง นอกจากนี้มีเจ้าหน้าที่โรงไฟฟ้าและเจ้าหน้าที่ดับเพลิงเสียชีวิตจำนวน 31 คน มีผู้บาดเจ็บทางรังสี 203 คน ประชาชนที่อาศัยอยู่

รอบโรงไฟฟ้าได้รับรังสีเพิ่มขึ้นประมาณหนึ่งเท่าจากที่ได้อยู่แล้วตามธรรมชาติและจะได้รับรังสีลดลงตามระยะทางที่ห่างไกลจากโรงไฟฟ้าออกไป

เมื่อสถานการณ์ผ่านไป 20 ปี ในปี พ.ศ. 2549 องค์การสหประชาชาติได้สรุปผลการดำเนินงานการศึกษาติดตามผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยระบุจำนวนผู้เสียชีวิตจากมะเร็งที่ต่อมไทรอยด์จากการได้รับสารรังสีอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เชอร์โนบีล ว่ามีถึง 4,000 คน นอกจากนี้แล้วยังมีประชาชนอีกจำนวนมากที่ได้รับผลกระทบทางด้านภาวะเศรษฐกิจและสุขภาพจิตอีกด้วย



รูปแสดงการปฏิบัติการวัดและชำระความสะอาดเป็นองทางรังสี

เหตุขัดข้องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

สำหรับเหตุการณ์ เมื่อปี พ.ศ. 2535 ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย และญี่ปุ่นที่ผ่านมา จัดเป็นเหตุขัดข้องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ คือ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์เลนินกราดเกิดความเสียหายที่ท่อบรรจุแท่งเชื้อเพลิงมีการรั่วของสารรังสีเล็กน้อย ส่วนโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ มิฮามา-2 เกิดท่อที่ใช้ผลิตไอน้ำหักทำให้ต้องหยุดเดินเครื่องลง และโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟูกูชิม่า เกิดน้ำในเครื่องปฏิกรณ์ลดลงจนกระทั่งระบบความปลอดภัยต้องทำงานอัตโนมัติเพื่อจ่ายน้ำเข้าไปในเครื่อง โดยเหตุการณ์ทั้ง 2 เหตุการณ์หลังนั้นไม่มีการแพร่กระจายของสารรังสีที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นเพียงเหตุขัดข้องซึ่งเกิดขึ้นได้ตามปกติของการเดินเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์



รูปแสดงโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มอญ ประเทศญี่ปุ่น

ส่วนอุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ที่โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มอญ ประเทศญี่ปุ่น เมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2538 นั้น เป็นเพียงเหตุขัดข้องของโรงไฟฟ้าเท่านั้น โดยเกิดการรั่วของโซเดียมเหลวที่ใช้ในระบบระบายความร้อนส่วนที่ 2 ไม่เกี่ยวข้องกับส่วนที่มีรังสีแต่อย่างใด แต่เนื่องจากเป็นโรงไฟฟ้าต้นแบบเหตุขัดข้องที่เกิดขึ้นซึ่งมีผลกระทบต่อความมั่นใจของประชาชน จนส่งผลกระทบต่อแผนการพัฒนาโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ของญี่ปุ่น

มาตรการแก้ไขอุบัติเหตุโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

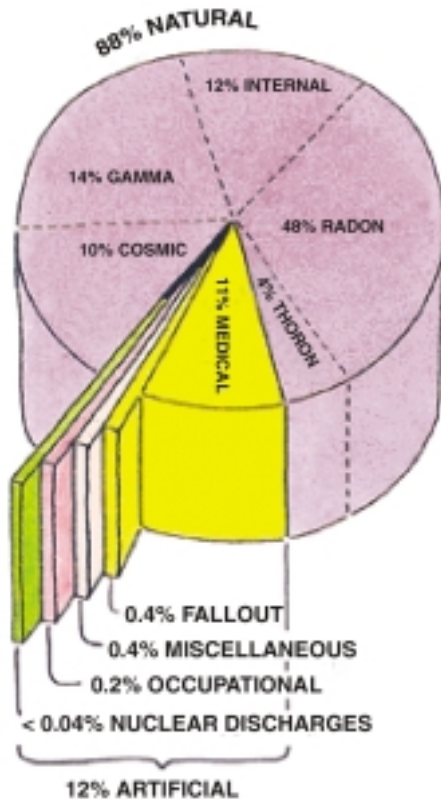
หากเกิดอุบัติเหตุขึ้นกับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์แล้วย่อมมีการแพร่กระจายของสารกัมมันตรังสี ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและประชาชนที่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงมากหรือน้อยขึ้นกับความรุนแรงของอุบัติเหตุจึงต้องมีการจัดเตรียมแผนการดำเนินการไว้ล่วงหน้าตั้งแต่มีการสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เพื่อให้สามารถแก้ไขตามสถานการณ์ได้ทันต่อที่โดยไม่ประมาท เช่น มีระบบการแจ้งเตือนและการสื่อสารที่รวดเร็ว มีความพร้อมในการตรวจวัด และประเมินระดับรังสี เพื่อกำหนดเขตที่อาจเป็นอันตราย ต้องอพยพประชาชนโดยเร่งด่วนเขตที่มีการเปื้อนทางรังสีน้อยลงมาอาจต้องให้ประชาชนอยู่ในที่อาศัยห้ามออกมาภายนอกเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ชั่วคราว หรือต้องอาศัยในที่กำบัง (Shelter) เพื่อลดการรับรังสีเข้าสู่ร่างกาย จำกัดเขตที่ต้องควบคุมการเข้าออก หรือเขตที่ปลอดภัย เป็นต้นบางครั้งอาจจำเป็นต้องแจกจ่ายยาเม็ดโปแตสเซียมไอโอไดด์ ให้เด็กที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงโรงไฟฟ้ารับประทานเพื่อป้องกันกรรับไอโอดีนรังสีจากฝุ่นกัมมันตรังสี

ทั้งนี้ประชาชนจะได้รับรังสีลดลงตามระยะทางที่ห่างไกลจากโรงไฟฟ้าออกไป นอกจากนี้อาจต้องควบคุมการเก็บเกี่ยวและบริโภคผลผลิตทางการเกษตร ตลอดจนมีการติดตามผลกระทบทางรังสีต่อประชาชน และสิ่งแวดล้อมในระยะยาวด้วย



รูปโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ ตรีโบส ไอส์แลนด์

การได้รับรังสีโดยทั่วไปจากแหล่งต่างๆ



จากธรรมชาติ

เรดอน	48 %
อาหารและน้ำ	12 %
แกมมา	14 %
รังสีคอสมิก	10 %
ทอโรน	4 %

จากมนุษย์สร้างขึ้น

ทางการแพทย์	11 %
อื่นๆ	1 %

ប្រណាប្យក្រម

1. IAEA Bulletin, vol.32, No.2, 1990.
2. IAEA Bulletin, vol.35, No.3, 1993.
3. Safety Series No. 75-INSAG-7, The Chernobyl Accident : Updating of INSAG-1., IAEA, Vienna, 1992.
4. The International Chernobyl Project, “Assessment of Radiological and Consequences Evaluation of Protective Measures”., IAEA, Vienna, Aug. 1991.
5. Mosey, D., Reactor Accidents, Nuclear Engineering International Special Publication, Westow Press LTD., London, 1990.
6. Nuclear Electricity : An Australian Perspective, 1989.
7. Reactor Accident by David Mosey, 1990.
8. IAEA Messages.
9. Technical Nuclear Safety in France, 1991.

