

# โรงไฟฟ้านิวเคลียร์

## ‘ฟูกูชิม่า’

### วิกฤตในวิกฤตที่ญี่ปุ่น



สภาพแสดงให้เห็นโครงสร้างภายในของเตาปฏิกรณ์ปรมาณูของโรงไฟฟ้า ฟูกูชิม่า ไดอิจิ ที่มีการป้องกัน 3 ชั้น ทั้งท่อครอบแท่งเชื้อเพลิงที่เรียกว่าแกนปฏิกรณ์ และแนวป้องกันชั้นใน หรือไพรมารี คอนเทนเมนท์ กับแนวป้องกันชั้นนอก หรือเชคคันดารี คอนเทนเมนท์ ซึ่งเป็นส่วนที่ระเบิดออกจนหลังคาและกำแพงบางส่วนเสียหาย

**๖** แผ่นดินไหวที่บริเวณนอกชายฝั่งจังหวัดมียางิ ด้านตะวันออกของญี่ปุ่นรุนแรงมากที่สุดเป็นประวัติการณ์ของประเทศถึง 9.0 ริกเตอร์ นอกจากจะก่อให้เกิดสึนามิ ที่ทำลายล้างลึกเข้าไปในแผ่นดินกว่า 15 กิโลเมตรแล้ว ยังก่อให้เกิดปัญหาที่โรงไฟฟ้านิวเคลียร์อย่างน้อย 2 ในจำนวนทั้งหมด 4 โรงที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหว

ตอนนี้ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทั้ง 2 โรง คือ “ฟูกูชิม่า ไดอิจิ” กับโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ “ฟูกูชิม่า ไดนิ” ซึ่งล้วนตั้งอยู่ในพื้นที่ชายฝั่งทะเลในจังหวัดฟูกูชิม่า ห่างจากกันและกันเพียง 16 กิโลเมตร

ต่อไปนี่คือ ข้อมูลเท่าที่มีการแถลง และข้อสังเกตของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำความเข้าใจว่าเกิดอะไรขึ้น และสิ่งที่เกิดขึ้นเป็นวิกฤตรุนแรงขนาดไหน

● **วิกฤตโรงไฟฟ้านิวเคลียร์**

ญี่ปุ่นเป็นประเทศที่พึ่งพาไฟฟ้าจากพลังงาน

นิวเคลียร์สูงมาก คิดเป็นสัดส่วนถึง 20 เปอร์เซ็นต์ ของไฟฟ้าที่ใช้กันอยู่ทั่วประเทศ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ในญี่ปุ่นมีอยู่ทั้งสิ้น 56 โรง ก่อสร้างและใช้รูปแบบของเตาปฏิกรณ์แตกต่างกันออกไป

ในพื้นที่บริเวณริมทะเลชายฝั่งด้านตะวันออก ใกล้เคียงกับจุดศูนย์กลางแผ่นดินไหวเมื่อวันที่ 11 มีนาคม มีโรงไฟฟ้านิวเคลียร์อยู่รวม 4 โรง 2 โรงตั้งอยู่ในเขตจังหวัด ฟูกูชิม่า อีก 1 โรงตั้งอยู่ที่เมืองโอนากาวะ ทางเหนือขึ้นไป 120 กิโลเมตร (จากฟูกูชิม่า) ในเขตจังหวัดมียางิ อีก 1 โรงตั้งอยู่ที่เมืองมิโตะ ในเขตจังหวัดอิบารากิ ดัดจากฟูกูชิม่าลงมาทางใต้ราว 100 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากกรุงโตเกียวไปทางตะวันออกเฉียงเหนือราว 120 กิโลเมตร

ในโรงไฟฟ้าแต่ละโรงมีเตาปฏิกรณ์ปรมาณูอยู่ 3 เตา ทำให้บริเวณที่ได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวและสึนามิอย่างหนักในครั้งนี้มีเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์สำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าอยู่รวมทั้งสิ้น 12 โรง

เมื่อเกิดเหตุแผ่นดินไหวในวันที่ 11 มีนาคม นั้น เตาปฏิกรณ์ 11 จาก 12 เตา ใน 4 โรงไฟฟ้า ปิดระบบปฏิบัติการลง ตามที่ถูกระเบิดโปรแกรมเอาไว้ให้ทำเช่นนั้น

ปัญหาเกิดขึ้นกับโรงไฟฟ้า 2 โรง ที่ฟูกูชิม่า สาเหตุเป็นเพราะเมื่อเตาปฏิกรณ์ถูกปิดระบบลงแล้ว ระบบหล่อเย็น ซึ่งจำเป็นต้องทำงานอยู่ตามปกติ เพื่อระบายความร้อนออกจากแกนปฏิกรณ์ให้เร็วที่สุด กลับไม่ทำงาน

สถานการณ์ดังกล่าวในสภาพวิกฤตเมื่อเกิดระเบิดขึ้นที่เตาปฏิกรณ์หมายเลข 1 ของโรงไฟฟ้าฟูกูชิม่า ไดอิจิ เมื่อวันที่ 12 มีนาคม

● **‘สเตรซัน แมลลิกเฮิร์ต’**

14 มีนาคม บริษัท โตเกียว อิเลคทริก พาวเวอร์ หรือเทปโก้ ผู้บริหารโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ทั้งหมดแถลงว่า พวกเขาสามารถฟื้นฟูระบบหล่อเย็นของเตาปฏิกรณ์ 2 ในจำนวน 3 เตา ของโรงไฟฟ้า ฟูกูชิม่า ไดนิ ได้สำเร็จ

ก่อนหน้านั้น เมื่อวันที่ 13 มีนาคม เทปโก้ แถลงว่า เตาปฏิกรณ์ทั้งหมดที่โรงไฟฟ้าโอนากาวะ ซึ่งระบบหล่อเย็นล้มเหลวก่อนหน้านี้นั้น สามารถฟื้นฟูระบบสำรองขึ้นมาทำงานได้สำเร็จ

ดังนั้น ในเวลานี้จึงมีปฏิกิริยาวิกฤตเกิดขึ้นกับโรงไฟฟ้าเพียง 2 โรง และเตาปฏิกรณ์รวมทั้งหมด 4 เตา

สิ่งที่เกิดขึ้นกับเตาปฏิกรณ์หมายเลข 1, 2 และ 3 ของโรงไฟฟ้าฟูคุชิม่า ไดอิจิ กับฟูคุชิม่า ไดนิ อีก 1 เตา นั้น นักวิชาการด้านนิวเคลียร์เรียกว่า "สเคชัน แบล็คเฮ้าส์"

"สเคชัน แบล็คเฮ้าส์" คือสภาพที่เตาปฏิกรณ์ไม่มีกระแสไฟฟ้าสำหรับป้อนให้ระบบทำงานได้ตามปกติโดยสิ้นเชิง

เตาปฏิกรณ์ทั้งหมดในโรงไฟฟ้าที่เกิดปัญหาทั้งที่ไดอิจิ และไดนิ นั้น เป็นเตาปฏิกรณ์ชนิด "บอยลิ่ง วอเตอร์ รีแอกเตอร์" กล่าวคือเป็นเตาชนิดที่ใช้ น้ำเป็นหลัก อาศัยความร้อนสูงที่เกิดจากการแตกตัวของยูเรเนียมตามปฏิกิริยานิวเคลียร์ ทำให้น้ำกลายเป็นไอ เพื่อไปหมุนกังหันไอน้ำ (เทอร์ไบน์) ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอีกต่อหนึ่ง

ระบบดังกล่าวนี้จำเป็นต้องมีระบบหล่อเย็นเพื่อควบคุมอุณหภูมิของแกนปฏิกรณ์ (คอร์) ไม่ให้สูงเกินไปจนถึงระดับที่ทำให้แท่งเชื้อเพลิง (ฟิวเอล ร็อด) หลอมละลาย

โดยปกติแล้ว เตาปฏิกรณ์แต่ละเตาจะใช้กระแสไฟฟ้าป้อนเข้าไปให้ระบบหล่อเย็นดังกล่าวทำงาน ในกรณีที่เกิดไฟฟ้าดับ หรือไม่สามารถใช้กระแสไฟฟ้าจากภายนอกได้ เหมือนเช่นกรณีที่เกิดขึ้นจากการที่แผ่นดินไหวทำให้ไฟฟ้าดับเป็นบริเวณกว้าง ระบบสำรองของเตาปฏิกรณ์จะทำงาน

ระบบสำรองที่จะทำงานโดยอัตโนมัติดังกล่าวนี้คือ เครื่องปั่นไฟใช้น้ำมันดีเซล ทำหน้าที่ผลิตกระแสไฟฟ้าป้อนให้ระบบหล่อเย็นทำงานโดยเฉพาะ

ระบบดังกล่าวนี้ต้องทำงานอย่างต่อเนื่อง หลังจากการปิดการทำงานของเตาปฏิกรณ์ เนื่องจากต้องทำให้ แท่งเชื้อเพลิง ในแกนปฏิกรณ์ มีน้ำหล่อเลี้ยงอยู่ตลอดเวลา

แผ่นดินไหวรุนแรง ทำให้ไฟฟ้าจากภายนอกไม่สามารถป้อนให้ระบบหล่อเย็นได้ สีนามิรุนแรงที่เกิดขึ้นตามหลังมาทำให้ระบบสำรองเสียหาย เครื่องปั่นไฟใช้แก๊สไม่ได้เช่นกัน

ไม่มีไฟทั้งภายนอก ภายใน โรงงาน นั่นคือสถานะ "สเคชัน แบล็คเฮ้าส์"

ที่ทำให้เกิดความร้อนสะสมสูงขึ้น จนเชื่อว่าทำให้เกิดการหลอมละลายบางส่วนของแกนปฏิกรณ์ขึ้นมา

### ● ระเบิดที่ฟูคุชิม่า ไดอิจิ

เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบหล่อเย็นของเตาปฏิกรณ์ ทีมนักวิทยาศาสตร์ญี่ปุ่นใช้เครื่องปั่นไฟฟ้าชั่วคราวที่จัดตั้งขึ้น สูบน้ำทะเลฉีดเข้าไปในระบบหล่อเย็นหวังใช้มันทำหน้าที่แทนระบบหล่อเย็นภายในที่ไม่ทำงาน

เพื่อซื้อเวลาให้ความร้อนสูงที่เกิดขึ้นและค่อยๆเย็นลงเมื่อไม่มีการแตกตัว เย็นลงมากพอที่จะไม่ทำให้แกนปฏิกรณ์หลอมละลาย

ข้อเท็จจริงที่ว่าเกิดระเบิดขึ้นกับเตาปฏิกรณ์หมายเลข 1 และเตาปฏิกรณ์หมายเลข 3 ของโรงไฟฟ้าฟูคุชิม่า ไดอิจิ นั้น ไม่ได้บ่งชี้ถึงความคาดหวังดังกล่าวเป็นผลหรือไม่ เพราะในขณะที่นักวิทยาศาสตร์ญี่ปุ่นและเทปโก้เอง

เชื่อว่าพวกเขาควบคุมสถานการณ์ได้ชนิดที่ยัง "เอาอยู่" ได้ในเวลานี้

แต่นักวิทยาศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญอีกกลุ่มหนึ่งเชื่อว่า การระเบิดทั้งที่เกิดขึ้นกับเตาปฏิกรณ์หมายเลข 1 เมื่อวันที่ 12 มีนาคม กับเตาปฏิกรณ์หมายเลข 3 เมื่อวันที่ 14 มีนาคมนั้น แสดงให้เห็นถึง "การหลอมละลายบางส่วน" ของแท่งเชื้อเพลิงใน "แกนปฏิกรณ์"

การหลอมละลายของแกนปฏิกรณ์เกิดขึ้นเมื่อแท่งเชื้อเพลิง หรือฟิวเอล ร็อด ไม่มีน้ำหล่อเลี้ยงในช่วงระยะเวลาหนึ่ง จนมันเกิดหลอมละลาย ยิ่งหลอมละลาย ยิ่งร้อน เพราะยิ่งก่อให้เกิดการแตกตัวของเชื้อเพลิงกัมมันตภาพรังสีที่ใช้ จนนำไปสู่การหลอมละลายของแกนปฏิกรณ์โดยสมบูรณ์เกิดขึ้น

นักวิทยาศาสตร์บางส่วน โดยเฉพาะนักวิทยาศาสตร์อเมริกันซึ่งต่อต้านการใช้พลังงานนิวเคลียร์ ชี้ว่า นั่นเป็นขั้นตอนแรกเริ่มของการก้าวไปสู่สถานการณ์แบบเดียวกับ "เชอร์โนบีล"

แต่ทีมนักวิทยาศาสตร์อีกส่วนหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสวนที่เชื่อมโยงอยู่กับสำนักงานพลังงานปรมาณูระหว่างประเทศ (ไอเออีเอ) ยังคงเชื่อถือนักวิทยาศาสตร์บางส่วนที่เชื่อว่าสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้

เหตุระเบิดที่เกิดขึ้นนั้นอาจเกิดขึ้นจากการหลอมละลายบางส่วนของแกนปฏิกรณ์ แต่ระบบหล่อเย็นใหม่ด้วยน้ำทะเลยังใช้งานได้อยู่

เหตุระเบิดที่เกิดขึ้น เป็นเพียงส่วนหนึ่งของ "กระบวนการ" ฉีดน้ำทะเลเข้าไป ปล่อยให้ความร้อนทำให้เป็นไอ แล้วใช้ท่อระบายความร้อนระบายออกสู่อากาศภายนอก

แต่ถ้าการฉีดน้ำทะเลเพื่อซื้อเวลานี้เอาไม่อยู่ เกิดการหลอมละลายทั้งแกนขึ้นมา

จะเกิดอะไรขึ้น ขึ้นอยู่กับรูปแบบของเตาปฏิกรณ์เป็นสำคัญ

### ● 'เจนเนอรัล อีเลคทริก มาร์ค-1'

เตาปฏิกรณ์ที่ไดอิจิทั้งหมด เป็นเตาปฏิกรณ์ที่ออกแบบโดยบริษัท เจเนอรัล อีเลคทริก (จีอี)

แห่งสหรัฐอเมริกา เป็นเตาปฏิกรณ์แนวตั้ง แกนปฏิกรณ์ตั้งตรงอยู่ตรงกลาง เรียกกันว่า "เจนเนอรัล อีเลคทริก มาร์ค-1"

แกนปฏิกรณ์คือส่วนบรรจุแท่งเชื้อเพลิง ซึ่งถือเป็นการป้องกันขั้นในสุด แกนดังกล่าวถูกหุ้มด้วยสิ่งที่เรียกว่า "ไพรมารี คอนเทนเมนท์ เวสเซล" ซึ่งสร้างจากคอนกรีตหนาหุ้มเหล็กกล้า ทั้งสองส่วนถูกรอบด้วยอาคารทั้งหมดที่ประกอบด้วยชั้นเป็นเตาปฏิกรณ์อีกชั้น เรียกว่า "เซคันดารี คอนเทนเมนท์"

ด้านล่างของแกนปฏิกรณ์คือส่วนที่ใช้สำหรับระบายความดัน และความร้อนที่เกิดขึ้นภายในแกนปฏิกรณ์เรียกว่า "ทอร์ัส"

เทปโก๊ออธิบายว่า เมื่อมีการฉีดน้ำทะเลเข้าไปเพื่อระบายความร้อน สิ่งที่ทอร์ัสระบายออกมาเต็มไปด้วยไฮโดรเจน ที่เมื่อสะสมมากๆ เข้าภายใน "เซคันดารี คอนเทนเมนท์" ก็ทำให้เกิดระเบิดขึ้น หลังคาและกำแพงส่วนนอกของอาคารเซคันดารี คอนเทนเมนท์ เท่านั้นที่ได้รับ ความเสียหาย

แต่ตัว "แกนปฏิกรณ์" และ "ไพรมารี คอนเทนเมนท์" ยังคงอยู่เป็นปกติ ไม่ได้เสียหาย

โจเซฟ โอท์แมน นักวิทยาศาสตร์วิจัยแห่งสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (เอ็มไอที) ยืนยันว่า "เจเนอรัล อิเลคทริก มาร์ค-1" ถูกออกแบบมาให้มี "แกนปฏิกรณ์" ที่สามารถป้องกัน "การหลอมละลายโดยสมบูรณ์" ของแท่งเชื้อเพลิงภายในได้

ในขณะที่นักวิทยาศาสตร์ส่วนหนึ่งเชื่อว่าการที่ปรากฏสารกัมมันตภาพรังสีเพิ่มขึ้นในบรรยากาศโดยรวม แสดงให้เห็นว่าเกิดการหลอมละลายบางส่วนขึ้นแล้ว

และถ้าหากเกิดการหลอมละลาย "ทั้งหมด" เกิดขึ้น แรงดันมหาศาลจะเกิดสะสมขึ้นในด้านล่างสุดของเตาปฏิกรณ์

เตาปฏิกรณ์อาจจะระเบิด กัมมันตภาพรังสีกว่า 100 ชนิด ที่เกิดขึ้นในกระบวนการแตกตัวของยูเรเนียมจะทะลักพรวดสู่บรรยากาศโดยรวม

เมื่อนั้นหายนะจะเกิดขึ้นตามมา