

เราจะจัดการความเสื่อมของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยได้อย่างไร?

แสนสุข เวชการณีย์

ศูนย์เครื่องปฏิกรณ์ สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ(องค์การมหาชน)

เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ก็คล้ายกับทุกสิ่งบนโลกนี้ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องจักรกล เครื่องยนต์ หรือแม้แต่สิ่งมีชีวิตที่ต้องเผชิญกับสภาพที่เสื่อมถอยลงไปตามกาลเวลา ในขณะที่สิ่งมีชีวิตหรือเครื่องจักรกลมีอายุมากขึ้น การท างานของอวัยวะ หรือ ส่วนประกอบต่างๆในระบบจะเริ่มช้าและเสื่อมลง เราจึงต้องมีการดูแล บ ารุงรักษา หรือบางครั้งอาจต้องมีการเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสื่อมสภาพออก และใส่ชิ้นส่วนใหม่เข้าไปทดแทนเพื่อให้ระบบสามารถท างานได้ต่อไป ซึ่งการจัดการกับความเสื่อมสภาพของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยก็จะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน หากจะมีข้อแตกต่างเพียงแค่การจัดการความเสื่อมของเครื่องปฏิกรณ์นั้น ต้องมีการวางแผนและจัดการให้เป็นระบบ เนื่องจากความซับซ้อนของระบบเครื่องปฏิกรณ์ที่มีมากกว่าระบบเครื่องจักรกลทั่วไป แต่โดยพื้นฐานแนวคิดแล้วจะมีความคล้ายคลึงกัน

ในปัจจุบัน แม้ว่าจ านวนเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยที่ยังด าเนินการอยู่ทั่วโลกจะมีปริมาณลดลง แต่อายุเฉลี่ยของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยทั้งหมดกลับเพิ่มมากขึ้น กว่า 2 ใน 3 ของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยที่ยังด าเนินการอยู่ในปัจจุบัน มีอายุ มากกว่า 30 ปีแล้ว ดังนั้น การจัดการกับความเสื่อมสภาพของระบบเครื่องปฏิกรณ์ฯ จึงเป็นสิ่งส าคัญ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับสาธารณชนว่าเครื่องปฏิกรณ์ฯ จะยังคงสามารถ ด าเนินการได้อย่างปลอดภัย

หลายคนอาจสงสัยว่า แล้วเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยแต่ละเครื่องนั้นจะมีอายุการใช้งานได้นานเท่าใด ซึ่งในความเป็นจริง แล้วผู้เชี่ยวชาญจากทบวงการปรมาณูระหว่างประเทศ (IAEA) ได้ให้ข้อมูลไว้ว่า อายุการใช้งานของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย เครื่องหนึ่งสามารถพิจารณาได้จากความจ าเป็นในการใช้ประโยชน์ของเครื่องปฏิกรณ์นั้น และการจัดการให้ตัวระบบของเครื่องปฏิกรณ์ฯเองมีความสอดคล้องกับข้อก าหนดด้านความปลอดภัยในการด าเนินงานตามกฎหมายและข้อก าหนดของแต่ละประเทศ รวมไปถึงสอดคล้องกับมาตรฐานที่ยอมรับในระดับนานาชาติที่เป็นปัจจุบัน ซึ่งอุปกรณ์และระบบส่วนใหญ่ของเครื่องปฏิกรณ์ ปรมาณูวิจัยมีความเป็นไปได้ที่จะท ากการเปลี่ยน หรือปรับปรุงให้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับข้อก าหนดที่เพิ่มขึ้น อันเป็นปัจจัย ที่ท าให้สามารถยืดอายุการใช้งานเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยให้ยาวนานขึ้นได้

ความเสื่อมสภาพของระบบเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยสามารถแยกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) ความเสื่อมทางกายภาพ ซึ่งเป็นความถดถอยทางกายภาพของตัวระบบเอง เช่น การสึกหรอของท่อ ป้อนน้ ้า หรือการเสื่อมสภาพของโลหะและคอนกรีต และ 2) ความล้าสมัยของระบบและอุปกรณ์ซึ่งส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ระบบวัดและควบคุม และ ข้อก าหนดต่างๆ ทั้งนี้การจัดการกับความเสื่อมประเภทที่ 1 ท ้าได้โดยการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ทดแทนของเดิมที่เสื่อมสภาพ ในขณะที่การจัดการกับความเสื่อมประเภทที่ 2 ท ้าได้โดยการปรับปรุงระบบหรือแนวปฏิบัติให้มีความทันสมัย

ส าหรับโครงการการจัดการความเสื่อมของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยนั้น วิธีที่ดีที่สุดคือ เริ่มท ้าตั้งแต่ขั้นตอนการ ออกแบบระบบ การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้างหรือผลิต การจัดสร้างโปรแกรมในการตรวจสอบสภาพระบบและวางแผนในการ เปลี่ยนอุปกรณ์ตามระยะเวลา โดยกระบวนการดังกล่าวเป็นการท างานเชิงรุกเพื่อป้องกันความผิดปกติที่อาจน ้าไปสู่การหยุด ด าเนินการโดยไม่คาดหมายของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ทั้งนี้การจัดการป้องกันความเสื่อมสภาพเชิงรุกยังเป็นการสร้างความมั่นใจให้สาธารณชนและผู้ปฏิบัติงานว่าเครื่องปฏิกรณ์ฯ สามารถ ด าเนินงานได้อย่างปลอดภัยต่อทั้งต่อผู้ปฏิบัติงาน สาธารณชน และ

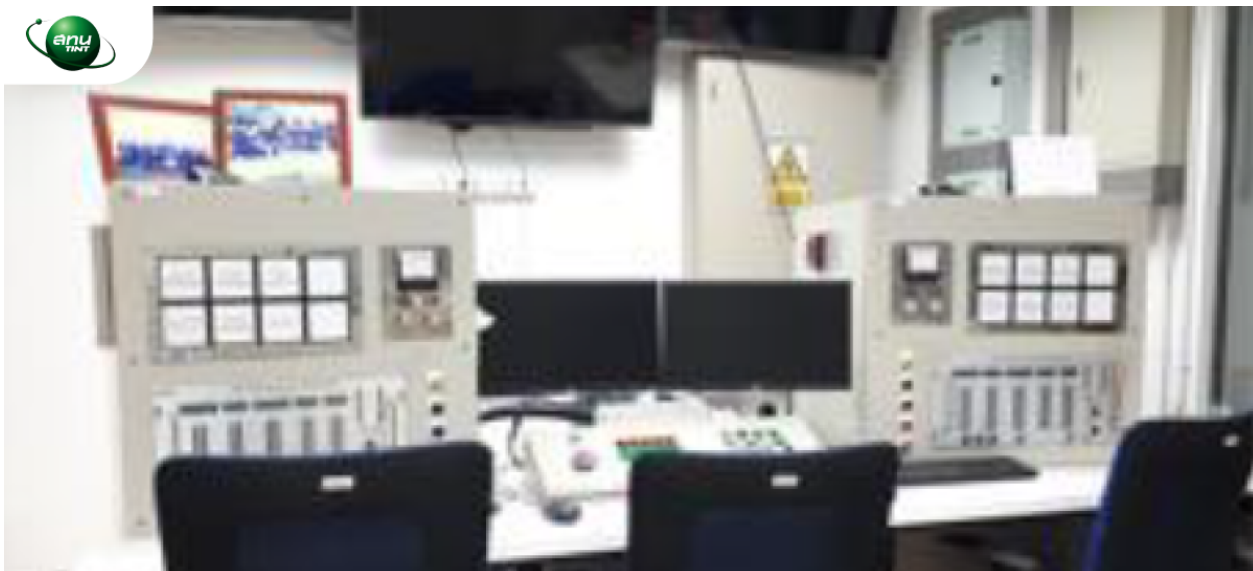
สิ่งแวดล้อม

สำหรับเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปว.-1/1 นั้น ได้มีโครงการจัดการความเสี่ยงของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปว.-1/1 ซึ่งได้ดำเนินการมาตลอดระยะเวลาในการเดินเครื่องปฏิกรณ์ฯ ผ่านกระบวนการตรวจสอบระบบตามระยะ เช่น การตรวจสอบอุปกรณ์ของระบบนี้ อุปกรณ์สำหรับเครื่องปฏิกรณ์ การเปลี่ยนอุปกรณ์ทดแทนที่มีความเสี่ยงตามระยะเวลา เช่น การเปลี่ยนอุปกรณ์ระบบนี้ แหล่งเฝ้าติดตามของเครื่องปฏิกรณ์ฯ หรือ การปรับปรุงระบบวัดและควบคุมเครื่องปฏิกรณ์ฯ รวมถึงการปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงานอันเกี่ยวเนื่องกับเครื่องปฏิกรณ์ฯ ให้มีความทันสมัย เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดนี้ สทอ. ได้ดำเนินการเพื่อสร้างความมั่นใจให้ทุกภาคส่วนว่า เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปว.-1/1 สามารถดำเนินการได้อย่างปลอดภัยตามมาตรฐานของประเทศและมาตรฐานสากล





แผงควบคุมเครื่องปฏิกรณ์ฯ ปปว.-1/1 (เก่า)



แผงควบคุมเครื่องปฏิกรณ์ฯ ปปว.-1/1 (ใหม่)



การตรวจสอบถังแรงดันน้ำโดยแผงควบคุมเครื่องปฏิกรณ์ฯ ปปว.-1/1 (เก่า) แผงควบคุมเครื่องปฏิกรณ์ฯ ปปว.-1/1 (ใหม่) วิธีการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย

เอกสารอ้างอิง

1. Joanne Liou, Managing ageing research reactors to ensure safe, effective operations, IAEA Bulletin, Research Reactor, IAEA, Vienna, November, 2019.
2. International Atomic Energy Agency, Ageing Management for Research Reactors, IAEA Safety Standard, Specific Safety Guide No. SSG-10, IAEA, Vienna, 2010.