

การใช้หุ่นยนต์ในการรื้อถอนสถานประกอบการทางนิวเคลียร์¹ (ตอนที่ 1)

จากข้อมูลทางสถิติ² พบว่า ในระยะเวลาอีกประมาณ 20 ปีข้างหน้า จะมีสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ทั่วโลกที่ครบอายุใช้งานและต้องมีการรื้อถอนเป็นจำนวนหลายร้อยแห่ง เช่น ทั้งในส่วนโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เรือดำน้ำพลังงานนิวเคลียร์ หรือโรงงานผลิตเชื้อเพลิงนิวเคลียร์

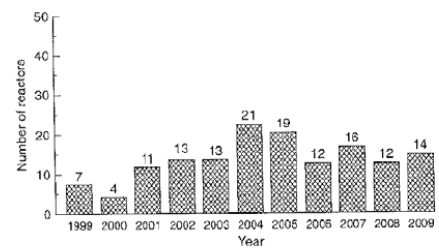


Fig. 2. World reactors reaching 30 years old [1]

การรื้อถอน (Decommissioning) ดังกล่าวนี้นั้นขั้นตอนในการดำเนินงานที่ชัดเจน อย่างไรก็ตามความซับซ้อนในการปฏิบัติการรื้อถอนสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ เกิดจากการยังต้องปฏิบัติงานในบริเวณรังสี ดังนั้นหากต้องใช้มนุษย์ในการปฏิบัติการจะต้องมีการคำนึงถึงปริมาณรังสีที่ได้รับไม่ให้เกิน 20 ไมโครซีเวิร์ดต่อปีในระยะเวลาเฉลี่ย 5 ปี โดยไม่มีปีใดได้รับรังสีเกิน 50 ไมโครซีเวิร์ดต่อปี ซึ่งหากได้รับปริมาณรังสีเกินค่าความปลอดภัยดังกล่าว ผู้ปฏิบัติงานต้องหยุดปฏิบัติงานทันที ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานจึงต้องใช้เวลาปฏิบัติงานให้สั้นที่สุดแต่มีประสิทธิภาพสูงสุด การนำหุ่นยนต์มาใช้ในการ Decommissioning จึงเป็นหนึ่งในตัวเลือกที่ดีที่สุด

ในปัจจุบันหุ่นยนต์ที่ใช้ในการ Decommissioning ใช้ระบบรีโมทคอนโทรล, การสั่งงานในระยะไกล โดยอาจมีการออกแบบใหม่ให้เหมาะสมกับสถานประกอบการแต่ละแห่ง เช่น หุ่นยนต์รื้อถอนที่ Windscale Advanced Gas Cooled Reactor (WAGR) ซึ่งใน radiator vessel ของเครื่องปฏิกรณ์ดังกล่าววัดปริมาณรังสีได้ 1Sv/hr ซึ่งในอัตราปริมาณรังสีดังกล่าว ผู้ปฏิบัติงานจะได้รับปริมาณรังสีที่ขีดจำกัดที่จะได้รับได้ต่อปี (20mSv) ในเวลาเพียง 20 ชั่วโมง หุ่นยนต์ที่ใช้ในการปฏิบัติการกับ reactor vessel ออกแบบมาให้ในส่วปลายของหุ่นยนต์สามารถหมุนได้ใน 6 ทิศทาง กากกัมมันตรังสีใน vessel จะถูกนำออกไปจาก vessel โดยเครนยกขึ้นด้านบนและส่งลงมาถึงคอนกรีตด้านล่างเพื่อนำไปสู่กระบวนการจัดการกากกัมมันตรังสี ในปฏิบัติการดังกล่าวสามารถรักษาระดับการได้รับรังสีของผู้ปฏิบัติงานไว้ได้ที่ระดับ 17mSv ต่อคน ต่อปี เป็นระยะเวลา 6 ปี ตลอดโครงการ เมื่อสิ้นสุดโครงการสามารถจัดการกากกัมมันตรังสีระดับต่ำประมาณ 22 ตัน และ กากกัมมันตรังสีความแรงระดับปานกลาง ประมาณ 10 ตัน โครงการดังกล่าวใช้งบประมาณทั้งสิ้น 80 ล้านปอนด์ โดยเป็นส่วนหนึ่งของหุ่นยนต์ 8 ล้านปอนด์



Fig. 6. Decommissioning robot for WAGR reactor [8]

นี่เป็นตัวอย่างหนึ่งในการใช้หุ่นยนต์ในการรื้อถอนสถานประกอบการทางนิวเคลียร์ ในตอนที่ 2 เราจะไปดูอีก 2 ตัวอย่างของการใช้หุ่นยนต์ในปฏิบัติการดังกล่าวในอีก 2 สถานประกอบการ

¹https://www.researchgate.net/publication/228663007_The_Use_of_Robotics_and_Automation_in_Nuclear_De_commissioning

² State of the Art Technology for Decontamination and Dismantling of Nuclear facilities, IAEA Tech. rep. 395, 1999