การวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาค่าความเชื่อมั่นที่ระบบต่างๆของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย ปปว.1/1 จะทำงานตามหน้าที่ ซึ่งนับเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งต่อความปลอดภัยของการเดินเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เช่น ระบบควบคุมปฏิกิริยานิวเคลียร์ ระบบดับเครื่องปฏิกรณ์อัตโนมัติเมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้น และระบบระบายความร้อนที่มีประสิทธิภาพ สามารถป้องกันการหลอมละลายของแท่งเชื้อเพลิงที่อยู่ภายในแกนเครื่องปฏิกรณ์ฯได้เป็นอย่างดี ซึ่งทั้งหมดนี้จะช่วยให้สามารถควบคุมเหตุผิดพลาดหรืออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างปลอดภัยตลอดเวลาที่มีการเดินเครื่องใช้งาน ในการที่จะพิจารณาได้ว่าระบบต่างๆมีการออกแบบทางวิศวกรรมที่ดีเพียงใดนั้น จำเป็นที่ต้องมีการประเมินความเสี่ยงอย่างเป็นระบบทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ ซึ่งวิธีการประเมินความเสี่ยงด้วยการหาค่าความน่าจะเป็นนี้ สามารถแสดงระดับความเสี่ยงของเครื่องปฏิกรณ์ฯและระบบอุปกรณ์ต่างๆที่มีความซับซ้อนนี้ด้วยค่าความน่าจะเป็นที่ชัดเจนและง่ายต่อการพิจารณาเปรียบเทียบ ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงระบบหรืออุปกรณ์ที่เป็นจุดบกพร่องของเครื่องปฏิกรณ์ฯ และคงไว้ซึ่งระดับความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์ฯ ต่อไป

ผลจากการวิจัยนี้พบว่า ระบบระบายความร้อนทุติยภูมิ (Secondary Cooling System) และระบบระบายความร้อนจากแกนเครื่องฉุกเฉิน (Emergency Core Cooling System) เป็นระบบที่มีโอกาสเกิดความผิดพลาดในการทำงานสูงกว่าระบบอื่นๆ ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากการออกแบบระบบและอุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสม โดยมีค่าความเสี่ยงของระบบโดยรวมเท่ากับ 0.077 ซึ่งภายหลังจากการปรับปรุงระบบต่างๆ ที่เป็นปัญหาดังกล่าวแล้ว สามารถลดค่าความเสี่ยงของการเกิดอุบัติเหตุแท่งเชื้อเพลิงหลอมละลายลงเหลือ 0.0225 โดยลดลงคิดเป็นร้อยละ 70.77

177319

The most importance for the safety of nuclear research reactor is to ensure that the safety system is reliable such as the control of nuclear reaction in the reactor, shutdown system when abnormal operation occurred and cooling system preventing the fuel melt in the reactor core. These effective and reliable safety systems can be utilized to control the incident and accident of the reactor. The engineering design for emergency and the risk analysis should be considered as the first priority for improvement at the reactor system. The objective of using the probabilistic risk assessment method is to calculate the risk of the reactor for the complex equipment and instrument system in the reactor. The result from the risk assessment can be used for improving the safety system and for the correction of the malfunction system. This method is beneficial for effective improvement and can maintain the safety system of the reactor.

The result of this research indicated that the Secondary Cooling System and the Emergency Core Cooling System (ECCS) are the weak point of the overall system needed to be improved. After the improvement, the failure probability of the reactor of the fuel meltdown accident has been decreased from 0.077 to 0.0225 which is approximately 70.77 percent.