บทที่ ๕

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๕.๑ สรุปผล

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้เลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปริโบ-๕ ซึ่งเขียนด้วยภาษาฟอร์แทรน ๕ และใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM 370/138 ที่มีขนาดความจำ ๕๑๒ กิโลไบท์ โปรแกรมนี้สามารถคำนวณค่าสภาวะวิกฤตและค่าเบอร์นอัพที่เวลาใด ๆ ในขณะเครื่องปฏิกรณ์ทำงานได้รวดเร็วให้ผลการคำนวณตรงกันกับเมื่อใช้โปรแกรมริโบ-๕ กับเครื่องคอมพิวเตอร์ UNIVAC 1108 (บรรณานุกรมที่ ๑) เวลาที่ใช้ในการคำนวณโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ IBM 370/138 ของขั้นตอนแรกประมาณ ๕ วินาที ขั้นตอนต่อไปประมาณ ๑ วินาที (กรณีที่ ๑ มีการคำนวณ ๒๑ ขั้นใช้เวลาประมาณ ๒๓ วินาที) ซึ่งมากกว่าการคำนวณโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ UNIVAC 1108 ถึง ๕ เท่า

ลักษณะที่ดีของโปรแกรมริโบ-๕

๕.๑.๑ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบและติดตามการทำงานของเครื่องปฏิกรณ์ได้ง่าย โดยการกำหนด intensive reactor parameters เช่น รัศมีของเม็ดเชื้อเพลิง ความหนาแน่นของวัสดุที่ใช้เป็นตัวระบายความร้อนและกำลังผลิตของเครื่องปฏิกรณ์ ฯลฯ เท่านั้น

๕.๑.๒ parameters ทุกตัวสามารถถูก self expanded เพื่อให้ sensitivity curve ของ parameters ต่างๆ

๕.๑.๓ parameters ทุกตัว จะถูกเปลี่ยนแปลงไปโดยอัตโนมัติเพื่อให้ได้ค่าสภาวะวิกฤตและค่าเบอร์นอัพ ตามต้องการ

๕.๑.๔ ศึกษาเครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้ UO_2, PuO_2, ThO_2, PuO_2-UO_2 หรือ UO_2-ThO_2 เป็นเชื้อเพลิงได้

๕.๑.๕ ศึกษาเครื่องปฏิกรณ์ที่มีการจัดตัวของเชื้อเพลิงแบบ square regular lattice, square cluster lattice และแบบ hexagonal regular lattice ได้

๕.๑.๖ ทำ fuel recycled ได้โดยอัตโนมัติด้วยการกำหนดค่า fissile make up

๕.๑.๗ ใส่ simple (เช่น B^{10}) หรือ complex (เช่น Eu และ Sm) burnable poisons เข้าไปผสมกับเชื้อเพลิงได้

๕.๑.๘ ปกติจะใช้โปรแกรมนี้ควบคู่ไปกับโปรแกรมสำเร็จรูปอื่น เช่น โปรแกรม REPP ซึ่งกำหนดลักษณะทาง thermal และ hydraulic ที่เหมาะสมให้กับเครื่องปฏิกรณ์ และโปรแกรม QUICK ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ ศึกษาเครื่องปฏิกรณ์ทาง economic

๕.๑.๙ โปรแกรมริโบ-๕ ถูกใช้เป็นสับรูทีนหนึ่งในโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นเช่น BOLERO และ BURNY-5 เพื่อให้สามารถคำนวณและออกแบบเครื่องปฏิกรณ์ที่ซับซ้อนขึ้น

๕.๑.๑๐ สามารถใช้ใน lattice experiment calculations ได้

๕.๑.๑๑ สามารถทำนายและติดตามการทำงานของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ขณะเดินเครื่อง

๕.๑.๑๒ ประหยัดเวลาในการคำนวณ ทำให้เสียค่าใช้จ่ายน้อย

๕.๑.๑๓ ผลการคำนวณที่ได้จากโปรแกรมริโบ-๕ ถูกนำไปเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการทดลอง ที่ทดลองจากเครื่องปฏิกรณ์ ^{2} ปรากฏว่าให้ผลใกล้เคียงกัน โดยมีความแตกต่างเฉลี่ยของค่า reactivity อยู่ในช่อง . $\pm$0.6 % และไม่เกิน 1.5 %

๕.๒ ข้อเสนอแนะ

๕.๒.๑ ควรมีการศึกษาโปรแกรมสำเร็จรูปเรพ (REPP) และควิก (QUICK) ควบคู่ไปกับโปรแกรมบริโบ-๕

๕.๒.๒ เนื่องจากโปรแกรมริโบ-๕ กำหนดให้เครื่องปฏิกรณ์เป็นจุด (zero dimension) การคำนวณจึงให้ผลลัพธ์เป็นผลรวมของแกนกลาง และไม่สามารถให้ผล

การคำนวณที่แต่ละตำแหน่งในแกนกลางของเครื่องปฏิกรณ์ได้ จึงควรมีการศึกษาโปรแกรมสำเร็จรูปอื่นที่เป็น ๑ มิติ (dimension) เช่น โปรแกรมเฟเวอร์ (FEVER), ที่เป็น ๒ มิติ เช่น โปรแกรมโบเลโร (BOLERO), โปรแกรมเบอร์นี (BURNY) และที่เป็น ๓ มิติ เช่น โปรแกรมเทอโบ-ซิพ (TURBO-ZIP) เพื่อให้สามารถอธิบายเครื่องปฏิกรณ์ได้ละเอียดและถูกต้องยิ่งขึ้นเมื่อต้องการ

๕.๒.๓ ศึกษาการคำนวณเซลล์ได้จากโปรแกรมเทอร์มอส (TERMOS), การคำนวณหาค่าคงที่เนื่องจากนิวตรอนเร็วจากโปรแกรมมัฟ-เกม (MUFT-GAM) และศึกษาการคำนวณค่าคงที่เนื่องจากนิวตรอนช้าได้จากโปรแกรมโซโฟเคท (SOFOCATE) หรือจากโปรแกรมเทมเปส (TEMPEST)

๕.๒.๔ โปรแกรมซิโบ-๕ ใช้ได้กับ lattice experiment calculations ด้วย จึงควรมีการสนับสนุนให้มีการสร้าง suberitical reactor ขึ้นเพื่อใช้ทำ experiments ต่าง ๆ เช่น ทดลองเปลี่ยนตำแหน่งแท่งเชื้อเพลิง และเปลี่ยนระดับแท่งควบคุมภายในแกนกลาง เป็นต้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย