

สรุปผลการทดลอง

สรุปผล

เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย 1 ปรับปรุงครั้งที่ 1 เมื่อเดินเครื่องที่กำลัง 1000 กิโลวัตต์ และใช้ท่อ Lower Through Tube ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว ท่ออันล่าง เป็นอุปกรณ์ในการให้นิวตรอนวิ่งออกมา สามารถเป็นแหล่งกำเนิดที่ฉายภาพด้วยนิวตรอนได้ผลดีมาก

ผลการศึกษาดำเนินการถ่ายภาพด้วยนิวตรอนโดยวิธีตรงนั้น การใช้แผ่นเพิ่มความเข้มแกกโคลิเนียมที่มีความหนา 0.001 นิ้ว จะให้ภาพถ่ายที่มีความคม (contrast) และ Resolution ได้ผลดีมาก จากการทดลองนี้ความเข้มของนิวตรอนเท่ากับ  $2.91 \times 10^6$  นิวตรอน ต่อตารางเซนติเมตร ต่อวินาที สามารถใช้ถ่ายภาพเพื่อต้องการตรวจสอบโครงสร้างภายในของสารตัวอย่างใช้เวลาถ่ายเพียง 100 วินาที โดยใช้ร่วมกับฟิล์ม Kodak Industrex AA ซึ่งเป็นเวลาที่ค่อนข้างเร็วมาก และสารตัวอย่างก็ไม่เสียหายเนื่องจากถูกนิวตรอนทำปฏิกิริยาคาย ส่วนกรณีใช้แผ่นเพิ่มความเข้มแคดเมียมที่มีความหนา 0.025 นิ้ว นั้น สามารถถ่ายภาพตรวจสอบโครงสร้างภายในได้ แต่ความคมและ Resolution เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับแผ่นเพิ่มความเข้มแกกโคลิเนียมแล้วสู้ไม่ได้ แต่อย่างไรก็ตามแผ่นเพิ่มความเข้มแคดเมียมนี้ก็มีราคาสูงกว่าแผ่นเพิ่มความเข้มแกกโคลิเนียมมาก

ผลการศึกษาดำเนินการถ่ายภาพด้วยนิวตรอนวิธีฉายทอด ทั้งแผ่นเพิ่มความเข้มอินเดียมที่มีความหนา 0.010 นิ้ว และแผ่นเพิ่มความเข้มคิสโปรเซียม หนา 0.001 นิ้ว สามารถใช้งานได้ดีทั้งคู่ ให้ภาพที่มีความคมและ Resolution ได้ดีมาก สามารถตรวจสอบโครงสร้างภายในของสารตัวอย่างที่นำมาถ่ายได้อย่างละเอียดซึ่งโดยส่วเป็นที่น่าพอใจมาก แต่อย่างไรก็ตามแผ่นเพิ่มความเข้มทั้งสองแผ่นนี้ก็มีส่วนได้เปรียบและส่วนเสียเปรียบดังนี้คือ

แผนเพิ่มความเข้มอินเดียมได้เปรียบที่ว่ามีราคาถูก มีค่าครึ่งชีวิตสั้น ส่วนข้อเสียเปรียบ  
 ออมนายอาจนึกขาดจากความหนาไม่พอ แต่อาจแก้ไขได้โดยให้ความหนาเพิ่มขึ้น หรือ  
 คิดแผนเพิ่มความเข้มนี้ให้แน่น ๆ ในคลัตบอลมินิมที่แสงผ่านไม่ได้ อย่าให้ขยับตัวไปมา  
 ส่วนแผนเพิ่มความเข้มคิสโปร เข็มมีส่วนใดเปรียบคือ ไม่ขาดนึ่งง่าย ส่วนข้อเสียเปรียบ  
 คือ เกิดออกซิโคไคง่ายซึ่งจะมีผลทำให้ประสิทธิภาพลดลง แต่ก็แก้ไขได้โดยเก็บรักษาใน  
 บรรยากาศที่แห้ง ๆ ไม่คอยมีความชื้น

ผลการศึกษาดำเนินการเปรียบเทียบระหว่างรังสีเอกซ์และนิวตรอน โดยเฉพาะ  
 อย่างยิ่งในวัตถุบางชนิด เช่น คินส่งกระสุนที่บรรจุอยู่ในลูกปืนพล จะพบว่าการใช้รังสี-  
 เอกซ์ฉายจะไม่สามารถหารายละเอียดภายในได้ แต่ถ้าใช้ฉายภาพด้วยนิวตรอนแล้วจะ  
 สามารถตรวจสอบรายละเอียดต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

ขอเสนอแนะ

1. ในการศึกษาการถ่ายภาพด้วยนิวตรอนนี้ใช้ฟิล์ม Kodak Industrex  
 AA ซึ่งจัดจำแนกตามชนิดของฟิล์มที่ใช้ในการถ่ายภาพทางอุตสาหกรรมแล้วจะอยู่ในประเภท  
 ที่ 2 คือ มีความเร็วในการถ่ายภาพปานกลาง ความคมของภาพสูง และมี Graininess  
 ค่อนข้างละเอียด แต่มีฟิล์มอีกประเภทหนึ่งที่น่าสนใจคือ ฟิล์มที่จัดอยู่ในประเภทที่ 1 คือ  
 เป็นฟิล์มที่มีความเร็วค่า ความคมของภาพสูงมาก และยังมี Graininess ละเอียดมาก  
 อีกด้วย ซึ่งถ้านำมาใช้เป็นฟิล์มถ่ายภาพด้วยนิวตรอนคาดว่าจะให้ภาพที่ดีที่สุดในการตรวจ-  
 สอบรายละเอียดของสารตัวอย่างที่นำมาฉาย

2. มีฟิล์มอีกหลายชนิดที่มีความไวในการถ่ายภาพมาก เช่น ซินทิลเลเตอร์ฟิล์ม  
 (Scintillator-film) ได้แก่  $ZnS^{6}Li$  และ  $^{10}B$  เป็นต้น น่าจะนำมาทดลองใช้  
 ในการถ่ายภาพด้วยนิวตรอน

3. วัตถุที่นำมาตรวจสอบโครงสร้างภายในโดยวิธีถ่ายภาพด้วยนิวตรอน  
 ด้วยวิธีทางตรงนั้น จะใช้การถ่ายภาพด้วยวิธีฉายทอดโคคด้วย

4. แผนเพิ่มความเข้มอินเดียมที่ใช้ในวิธีฉายทอดนั้น น่าจะนำไปใช้ใน  
 วิธีการถ่ายภาพทางตรงด้วย หรือใช้ทั้งสองวิธีร่วมกันได้

5. การเพิ่มประสิทธิภาพในการถ่ายภาพ ถ้าใช้แผ่นเพิ่มความเข้ม 2<sup>๓</sup>  
แผ่น กระจกหน้าหลังของแผ่นฟิล์มอาจจะให้ผลดีขึ้น