



เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยเกี่ยวกับการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ โดยการใช้กระดาษอัดรูป เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้มีดังต่อไปนี้

1. เครื่องกำเนิดและอุปกรณ์รังสีเอกซ์
2. กระดาษอัดรูปบริษัทโกดักเบอร์ต่างๆ และช่องใส่กระดาษอัดรูป
3. ฉากเรืองแสง
4. ช่องใส่ฟิล์มและฟิล์มรังสีเอกซ์
5. น้ำยาล้างกระดาษอัดรูป
6. น้ำยาล้างฟิล์ม
7. ฟิสิกส์รามิเตอร์ และสิ่งจำเป็นอื่นๆ
8. เกรย์สเกลของบริษัทโกดัก
9. ชิ้นงานต่างๆ ที่นำมาตรวจสอบ

4.1 เครื่องกำเนิดอุปกรณ์รังสีเอกซ์

เครื่องกำเนิดและอุปกรณ์รังสีเอกซ์ที่ใช้ในการวิจัย มีส่วนประกอบและรายละเอียดพอที่จะสรุปได้ดังนี้

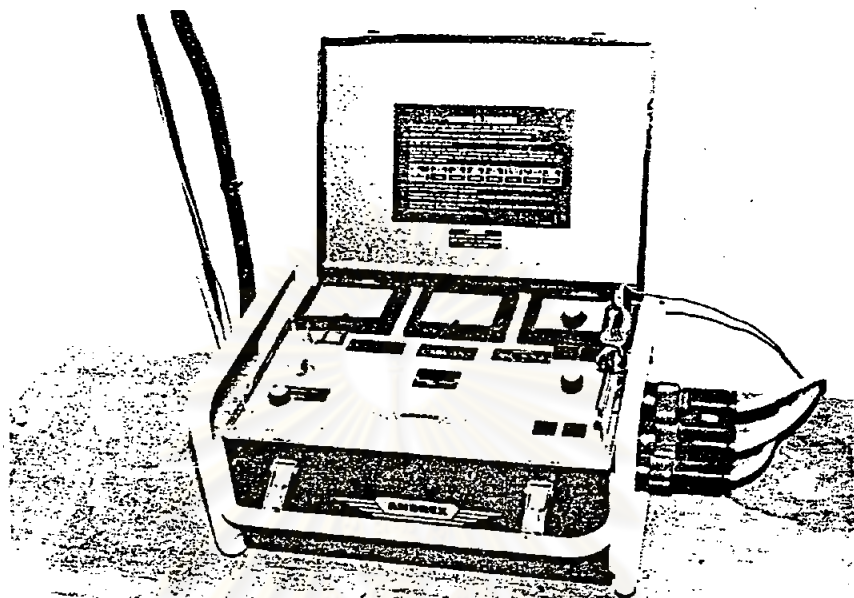
4.1.1 ชนิดของเครื่อง Andrex Model CMA 357 Ser.No.57001

4.1.2 ขนาดของเครื่อง 300 กิโลวัตต์ สูงสุด 0-5 มิลลิแอมป์ 0-10 นาที

4.1.3 อุปกรณ์ประกอบ ประกอบด้วย

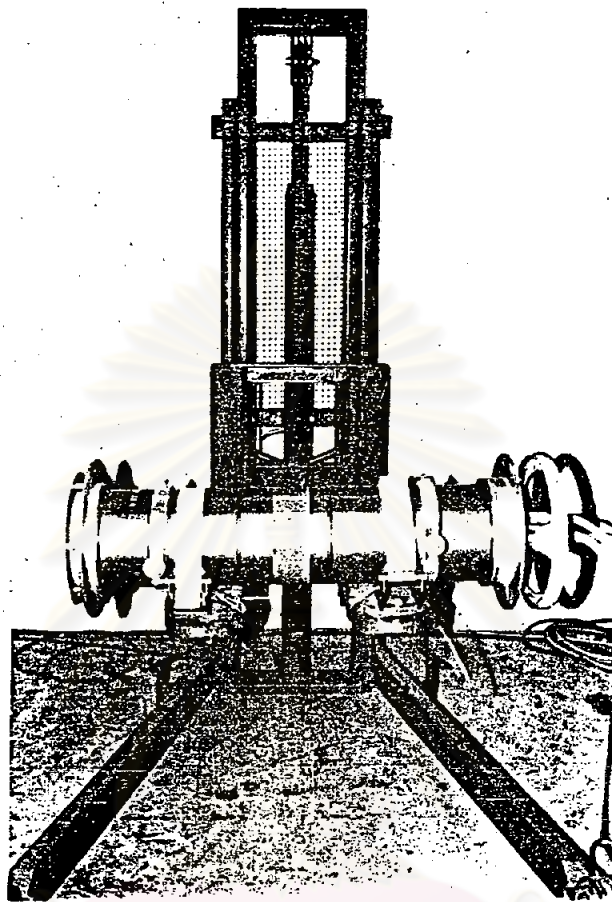
4.1.3.1 เครื่องควบคุมระยะใกล้ (control unit) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ควบคุมการเดินเครื่องรังสีเอกซ์ภายนอกจากก้างรังสี ซึ่งเป็นห้องคอนกรีต ดังรูป 4.1

4.1.3.2 ทิวป์เฮด (tube head) มีลักษณะเป็นโลหะรูปทรงกรวยอกภายในประกอบด้วย หลอดรังสีเอกซ์ ท่อระบายความร้อน และก้างรังสี ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.1 ภาพแสดงลักษณะของเครื่องควบคุมระยะใกล้ (control unit) รุ่น
CMA 357 ซึ่งใช้ในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.2 ภาพแสดงลักษณะทวิบ์เฮด ของเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ Andrex รุ่น CMA 357 และอุปกรณ์สำหรับติดตั้งที่ใช้ในการวิจัย

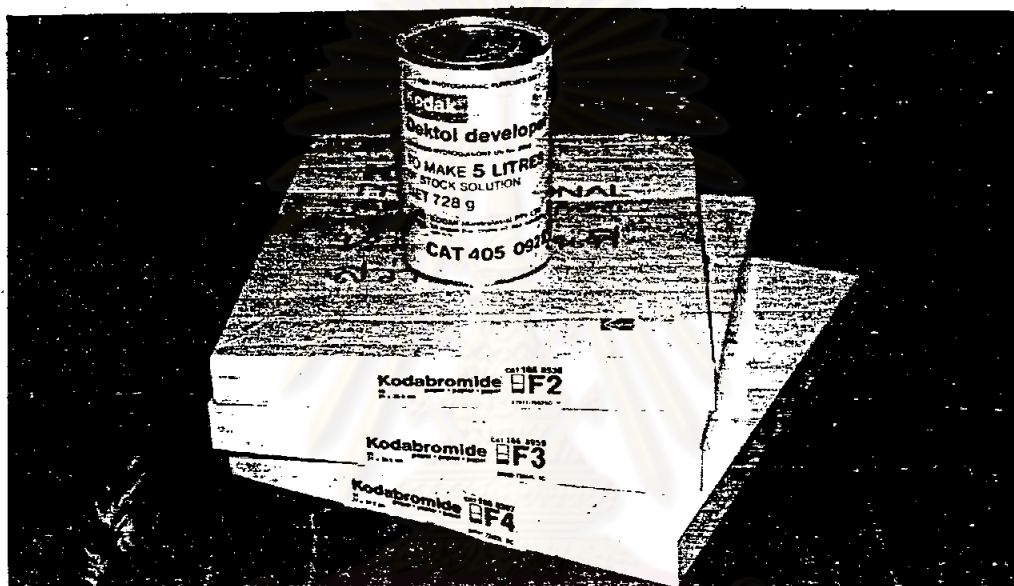
4.2 กระดาษอัดรูปบริษัทโกดักและช่องใส่กระดาษอัดรูป

กระดาษอัดรูปที่ทำการวิจัยเป็นของบริษัทโกดัก ซึ่งมีเบอร์ต่างๆ ดังนี้

- 4.2.1 กระดาษ Kodabromide เบอร์ F.2 ผิวขัดมันขนาด 24×30.5 ตารางเซนติเมตร
- 4.2.2 กระดาษ Kodabromide เบอร์ F.3 ผิวขัดมันขนาด 24×30.5 ตารางเซนติเมตร
- 4.2.3 กระดาษ Kodabromide เบอร์ F.4 ผิวขัดมันขนาด 24×30.5 ตารางเซนติเมตร

สาเหตุที่เลือกใช้กระดาษอัดรูปของบริษัทโกดัก ทำการวิจัยเพราะสเกลที่ใช้เป็นมาตรฐานของความดำบนกระดาษอัดรูป (เกรย์สเกล) เป็นของบริษัทโกดัก

ช่องใส่กระดาษอัดรูปเป็นพลาสติกสีดำ มีความหนา 0.4 มิลลิเมตร



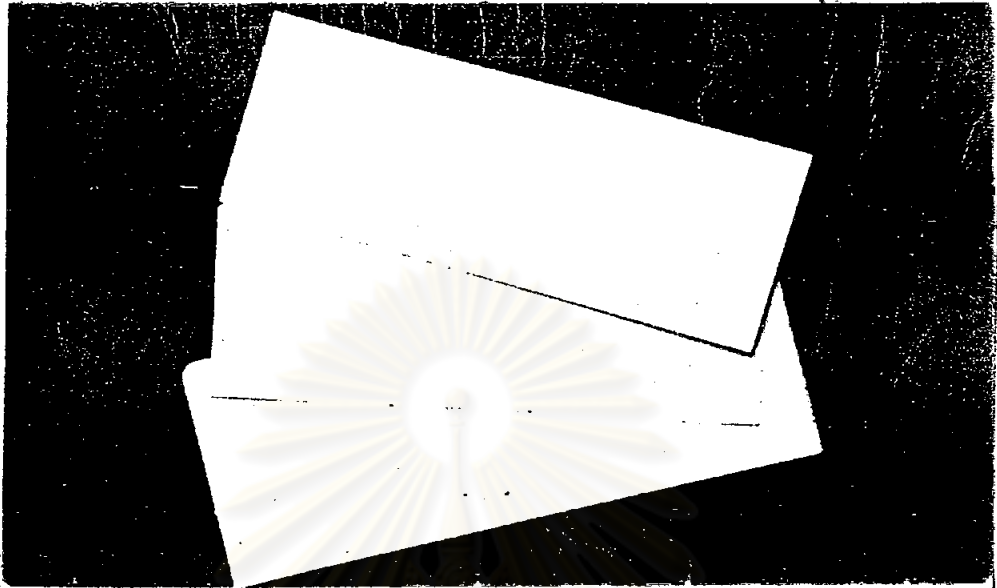
รูปที่ 4.3 กระดาษอัดรูปโกดักเบอร์ต่างๆ และช่องใส่กระดาษอัดรูป

4.3 ฉากเรืองแสง

ฉากเรืองแสงที่ใช้ในการวิจัย

- 4.3.1 ฉากเรืองแสงของบริษัท PHILIPS
- 4.3.2 ฉากเรืองแสงของบริษัท TOSHIBA
- 4.3.3 ฉากเรืองแสงของบริษัท PICKER รุ่น SUPER-X





รูปที่ 4.4 ฉากเรื่องแสงของบริษัทต่างๆ

4.4 ช่องใส่ฟิล์มและฟิล์มรังสีเอกซ์

ฟิล์มที่ใช้ในการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบกับกระดาษอัดรูป เป็นฟิล์มรังสีเอกซ์ของบริษัท
โกดัก แบบ เอเอ-5 ขนาดกว้าง 11.4 เซนติเมตร ยาว 43.2 เซนติเมตร

ช่องใส่ฟิล์มเป็นช่องพลาสติกสีดำมีความหนา 0.4 มิลลิเมตร และภายในมีฉากตะกั่ว
หนา 0.125 มิลลิเมตร 2 แผ่น ทาบอยู่ระหว่างฟิล์มเพื่อป้องกันการสะท้อนกลับของรังสี ซึ่ง
จะทำให้ภาพที่เกิดบนฟิล์มไม่คมชัด

4.5 น้ำยาล้างกระดาษอัดรูป

น้ำยาต่างๆ ที่ใช้ในการล้างกระดาษอัดรูป

4.5.1 น้ำยาสร้างภาพเป็นน้ำยาของบริษัทโกดัก มีชื่อทางการค้า คือ Dektol
Developer

4.5.2 น้ำยาหยุดภาพเป็นกรดน้ำส้ม 2 %

4.5.3 นํ้ายาที่ทำให้ภาพอยู่ตัวเป็นนํ้ายาของบริษัทฟูจิมีชื่อทางการค้า คือ FUJIFIX

4.6 นํ้ายาล้างฟิล์ม

นํ้ายาที่ใช้มีดังต่อไปนี้

4.6.1 นํ้ายาที่ใช้ในการล้างฟิล์มเป็นของบริษัทโกดัก มีชื่อทางการค้า คือ KODAK GBX Developer and Replenisher

4.6.2 นํ้ายาที่ทำให้ภาพอยู่ตัวเป็นของบริษัทโกดัก มีชื่อทางการค้า คือ KODAK Rapid Fixer Solution A and KODAK Rapid Fixer Solution B

4.7 ฟีนีตรามีเตอร์และสิ่งจำเป็นอื่นๆ

ฟีนีตรามีเตอร์ที่ใช้ในการวิจัยเป็นมาตรฐาน

4.7.1 เหล็กชั้นแบนไค เป็นฟีนีตรามีเตอร์ที่มีลักษณะเป็นชั้นแบนไค ใช้ในการทำกราฟเอกซโพเชอร์ ของกระดาษอัดรูปกับฉากเรืองแสงชนิดต่างๆ โดยเหล็กชั้นแบนไค จะมีความหนา 5.48, 6.98, 8.14, 10.72, 11.15, 12.79, 14.30, 16.60, 18.10, 20.00, 21.06, 22.56, 24.00 25.33 มิลลิเมตร

4.7.2 ฟีนีตรามีเตอร์แบบเส้นลวด เป็นฟีนีตรามีเตอร์ที่นิยมใช้กันกว้างขวาง ในยุโรป มีลักษณะเป็นเส้นลวดตามมาตรฐานของ Deutsche Industrie Norm(DIN 62 FE) ใช้สำหรับตรวจสอบความไว (sensitivity) ของภาพ โดยจะมีขนาดเส้นลวดต่างๆ 16 ขนาด

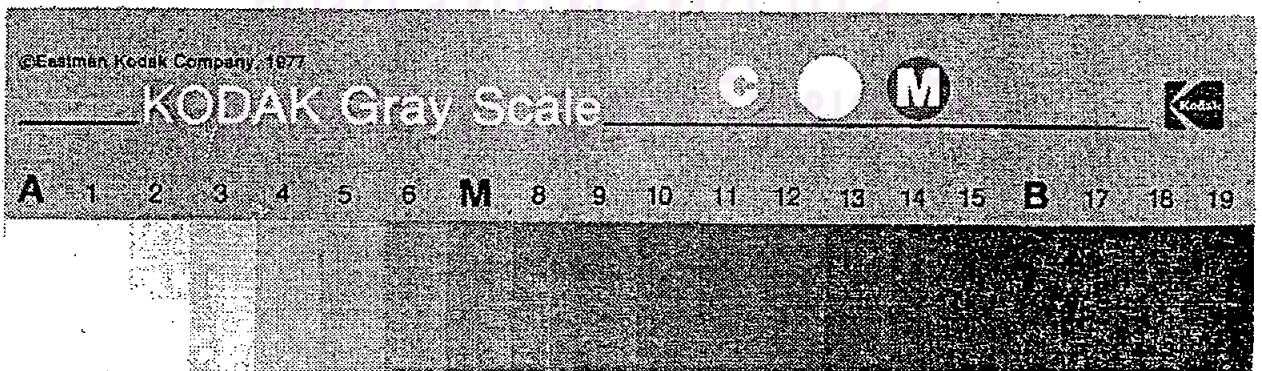
4.7.3 อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ตัวอักษรและเครื่องหมายที่ทำด้วยตะกั่วเพื่อใช้สำหรับ ชี้บอกชิ้นงานชนิดต่างๆ ได้แก่ ค่าศักดาไฟฟ้า(kvp)เอกซโพเชอร์โทรม์(mA-min) ความหนา และขนาด



รูปที่ 4.5 ภาพแสดงลักษณะเหล็กชั้นมันไคและDIN 62 FE

4.8 เกรย์สเกล (gray scale) ของบริษัทโกดัก

เกรย์สเกล (gray scale) เป็นสเกลที่ใช้เป็นมาตรฐานของความดำบนกระดาษ
 อีกรูป มีทั้งหมด 20 ระดับ จาก 0 ถึง 19 (ความดำจาก 0 ถึง 1.9)



รูปที่ 4.6 ภาพแสดงเกรย์สเกลของบริษัทโกดัก

4.9 ชิ้นงานต่างๆ ที่นำมาตรวจสอบ

ชิ้นงานที่ใช้ทดสอบด้วยการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ ได้แก่ เหล็กหล่อที่มีความหนา 1.6 เซนติเมตร เพื่อตรวจสอบความไวของกระดาษอัดรูปเบอร์ต่างๆ กับฉากเรืองแสงชนิดต่างๆ และชิ้นงานที่ถ่ายเพื่อเปรียบเทียบระหว่างกระดาษอัดรูปกับฟิล์มรังสีเอกซ์ เช่น นาฬิกา ลูกปืนขนาดต่างๆ มิเตอร์วัดความดัน ไมโครมิเตอร์ เครื่องคิดเลข กุญแจ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย