หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นับตั้งแต่ วิลเฮล์ม คอนราด เรินต์เกน ได้ค้นพบรังสีเอกซ์เมื่อปี ค.ศ. 1895 (1) เป็นต้นมา มนุษย์เราก็ได้นำเอามาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆหลายด้าน เช่น ด้านการแพทย์ ด้านอุตสาหกรรม การเกษตร ฯลฯ ต่อมาภายหลังจึงพบว่า รังสีต่างๆ รวมทั้งรังสีเอกซ์นั้น สามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตได้หากได้รับรังสีในปริมาณหนึ่งๆ (2) ด้วยเหตุนี้ มนุษย์จึงได้เพิ่มความระมัดระวังในการใช้รังสีมากขึ้น และได้กำหนดปริมาณรังสีที่บุคคลสามารถรับได้โดยไม่เกิดอันตรายเป็นมาตรฐานขึ้น แม้ว่าข้อกำหนดนี้จะได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลทางสถิติก็ตาม ถึงกระนั้นการหลีกเลี่ยงจากการได้รับรังสีจะช่วยให้ปลอดภัยจากอันตรายจากรังสีได้ดีที่สุด หรือหากจำเป็นต้องรับรังสีก็ควรจะให้ปริมาณรังสีที่ได้รับน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งวิธีการลดปริมาณรังสีที่จะมาถึงตัวมนุษย์นั้นมีหลักสามประการ (3) คือ

1) ใช้เวลาสั้นที่สุดในการปฏิบัติงานทางด้านรังสี
2) อยู่ให้ห่างจากแหล่งกำเนิดรังสีมากที่สุด
3) ใช้อุปกรณ์กำบังรังสี (Shielding) ช่วยลดปริมาณรังสีที่จะมาถึงตัวมนุษย์

แต่เนื่องจาก ความต้องการใช้ประโยชน์จากรังสีในงานบางประเภทนั้น ไม่สามารถที่จะใช้หลักข้อที่ 2 และ 3 มาช่วยลดปริมาณรังสีลงได้ ตัวอย่างงานประเภท

ดังกล่าวได้แก่ การถ่ายภาพรังสีของร่างกายมนุษย์ในด้านการแพทย์ เป็นต้น มนุษย์เราจึงพยายามพัฒนาระบบการถ่ายภาพให้มีประสิทธิภาพสูงโดยใช้ปริมาณรังสีต่ำ ระบบที่นิยมใช้ในปัจจุบันซึ่งค้นพบโดย เอ็ม.ไอ. พูพิน (M.I. Pupin) ในปี ค.ศ. 1896 (1) คือระบบฉากเรืองรังสีกับฟิล์ม (Screen-film) ซึ่งประกอบด้วย ฉากเรืองรังสี (Screen) ที่สามารถเปลี่ยนโฟตอนของรังสีเอกซ์ให้เป็นแสงที่มีความยาวคลื่นในช่วงที่ไวต่อการตอบสนองของฟิล์ม (Sensitive) เพื่อให้เกิดปฏิกริยากับฟิล์มได้อย่างมีประสิทธิภาพ (4) แต่อย่างไรก็ตาม วิธีนี้เป็นวิธีที่สิ้นเปลืองเป็นอย่างมาก เนื่องจากองค์ประกอบของฟิล์มนั้นทำมาจากโลหะเงิน (1) ซึ่งมีราคาแพง และฟิล์มที่ได้นำไปใช้แล้วนั้นจะไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ นอกเสียจากว่าจะนำฟิล์มนั้นไปผ่านขบวนการทางเคมี (Silver recovery) เอาโลหะเงินออกมา แล้วนำกลับไปทำเป็นฟิล์มใหม่ นอกจากระบบฉากเรืองรังสีกับฟิล์มนี้จะมีความสิ้นเปลืองทางด้านเศรษฐกิจแล้วยังคงต้องใช้ปริมาณรังสีอยู่เป็นจำนวนหนึ่งจึงจะเพียงพอที่จะให้เกิดปฏิกริยาสะสมบนฟิล์มมากพอที่จะเห็นเป็นภาพออกมาได้ ซึ่งปริมาณรังสีนี้เราสามารถที่จะลดลงได้อีกโดยใช้เทคโนโลยีในปัจจุบัน อันจะเป็นการช่วยลดปริมาณรังสีที่ใช้ลงไปด้วย

ในด้านอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องจักรกลที่มีความละเอียดซับซ้อนนั้น โดยทั่วไปจะใช้วิธีตรวจสอบคุณภาพโดยการสุ่มตัวอย่างชิ้นงานออกมาทดสอบ วิธีที่ดีที่สุดในการควบคุมคุณภาพนั้นก็คือการตรวจสอบชิ้นงานทุกชิ้นโดยวิธีการทดสอบโดยไม่ทำลาย (Non-destructive testing) ซึ่งหากกระทำจริงก็จะต้องใช้เวลาและสิ้นเปลืองเป็นอันมาก แล้วแต่ว่าจะใช้วิธีใดในการทดสอบ ดังนั้นหากเราจะทำการตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงานทุกชิ้น เราจำเป็นที่จะต้องหาวิธีการที่เหมาะสม ใช้เวลาสั้นที่สุด และสิ้นเปลืองน้อยที่สุด วิธีหนึ่งซึ่งใช้กันอยู่ได้แก่ การใช้รังสีเอกซ์ถ่ายภาพ แต่ทั้งนี้จะต้องลดข้อเสียสองประการคือ ความสิ้นเปลืองจากการใช้ฟิล์ม และระยะเวลาการถ่ายภาพ จากความต้องการทั้งในด้านการแพทย์และอุตสาหกรรมดังกล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาเครื่องถ่ายภาพรังสีและเก็บภาพเข้าสู่หน่วยความจำในระบบเชิงเลข (Digital) (4) ขนาดเล็ก โดยพยายามใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ภายในประเทศให้มากที่สุด เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบที่ใหญ่ขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาและทดลอง ประสิทธิภาพของกล้องถ่ายภาพและฉากเรืองรังสีในการถ่ายภาพทางการแพทย์และอุตสาหกรรมด้วยปริมาณรังสีไม่เกิน 1.2 เรินต์เกน ต่อ นาที ที่ 100 เซนติเมตร

2. พัฒนาระบบถ่ายภาพโดยใช้หลอดรังสีเอกซ์สำหรับงานทันตกรรม และหาความไว (Sensitivity) ของภาพที่ได้

3. สร้างเครื่องต้นแบบขนาดเล็ก โดยใช้วัสดุที่หาได้ภายในประเทศ

1.3 ขั้นตอนและวิธีในการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและค้นคว้าทฤษฎีจากเอกสาร และวารสารต่างๆ

2. ทดสอบความเหมาะสมกันของฉากเรืองรังสี และกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์ (Video camera)

3. ออกแบบและสร้างวงจรเก็บภาพแบบเชิงเลขจากสัญญาณภาพโทรทัศน์

4. ประกอบเครื่องต้นแบบ และทดสอบประสิทธิภาพในการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์และเก็บภาพแบบไม่ต้องใช้ฟิล์มขึ้นภายในประเทศ

2. เป็นแนวทางในการลดปริมาณรังสีที่ใช้ในการถ่ายภาพด้วยรังสีเอกซ์ทางด้านการแพทย์ และอุตสาหกรรมแทนระบบฉากเรืองรังสีกับฟิล์ม

3. ก่อให้เกิดความรู้ในการสร้างเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ โดยใช้แหล่งจ่ายแบบสวิตช์ชิ่งขึ้นภายในประเทศ