

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ปัญหาและจุดมุ่งหมายของการวิจัย

ฟิล์มแบดจ์ (Film badge) เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าปริมาณรังสีที่ผู้ใช้ได้รับ โดยเฉลี่ยทั่วตัวในระยะเวลาหนึ่ง อาจจะเป็น 1 เดือน หรือ 3 เดือนแล้วแต่กรณี ฟิล์มแบดจ์นี้ราคาไม่แพงสะดวกในการใช้ สามารถให้ผลรายงานค่าปริมาณรังสีที่จะเชื่อถือได้ ในการใช้ความค่าของฟิล์ม (Density) เป็นสิ่งที่ยกค่าปริมาณรังสีเช่นนี้ย่อมมีข้อบกพร่องเกิดขึ้น คือ ความค่าของฟิล์มไม่ได้ขึ้นอยู่กับค่าปริมาณรังสีเท่านั้นแต่ขึ้นอยู่กับสภาพพลังงานของรังสีด้วย ปรากฏการณ์เช่นนี้ เรียกว่า Energy dependence ซึ่งเกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อรังสีมีค่าพลังงานในบริเวณ 10 Kev - 500 Kev (Kev คือ Kiloelectronvolt) อันตรงกับรังสีเอกซ์ที่มีค่า Exciting potential 30 K.V.P (Kilovolt peak) ขึ้นไป การวิจัยนี้มุ่งที่จะศึกษาความค่าของฟิล์ม Kodak Personal Monitoring Film , Type 2 ที่มีค่ารังสีเอกซ์ในย่าน 50 K.V.P - 100 K.V.P อันเป็นค่า K.V.P ที่ใช้กันมากในวงการแพทย์ ฟิล์มชนิดนี้เป็นชนิดที่ทางสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติใช้ในกรณีบันทึกค่าปริมาณรังสีที่ผู้ทำงานในสถานรังสีได้รับ การวิจัยนี้แบ่งได้เป็น 5 ตอน แต่ละตอนมีจุดมุ่งหมายดังต่อไปนี้

1. ศึกษา Energy dependence ของฟิล์มเพื่อหาค่าพลังงานของรังสีเอกซ์ที่เหมาะสมมาใช้ทำฟิล์มมาตรฐาน (Calibration film) เพื่อว่าการประมาณค่าปริมาณรังสีจากความค่าของฟิล์มจะได้ค่าที่ถูกต้องที่สุด
2. ศึกษาว่ารังสีปฐมภูมิ (Primary radiation) และรังสีทุติยภูมิ (Secondary radiation) นั้นให้ความค่าแก่ฟิล์มต่างกันหรือไม่ เนื่องจาก



บุคคลส่วนมาก ได้รับรังสีชนิดกัมมันตรังสี Calibration film ทำจากรังสี

3. ศึกษาหาความหนาของแผ่นโลหะชนิดต่าง ๆ อันจะใช้ทำเป็นหน้าต่าง (window) ของกลักฟิล์มว่าจะสามารถบอกค่าพลังงานของรังสีที่ทำให้ฟิล์มดำได้หรือไม่ ถ้าสามารถทราบค่าพลังงานรังสีได้ก็จะเลือกใช้ Calibration film ได้ถูกต้อง ค่าปริมาณรังสีที่อ่านได้จากฟิล์มจะมีค่าถูกต้องยิ่งขึ้น

4. ศึกษาหาวิธีการอ่านค่าปริมาณรังสีที่สูงกว่า 1000 mr. (Milliroentgen) ขึ้นไปโดยการใส่แผ่นโลหะทำเป็นหน้าต่างของกลักฟิล์ม

5. ศึกษาการจางหายของภาพ (Image fading characteristic) คือ การที่นำฟิล์มรุ่นเดียวกันจำนวน 3 ใบ ได้รับรังสีปริมาณเดียวกันถูกเก็บไว้เป็นระยะเวลาตาม 3 เดือน 2 เดือน และ 1 เดือนตามลำดับมาล้างพร้อมกับฟิล์มรุ่นเดียวกันอีก 1 ใบที่เพิ่งได้รับรังสี ตรวจสอบว่าฟิล์มทั้งนี้มีค่าแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด ถ้าหากว่าผลจากการวิจัยได้ผลต่างกันไม่เกิน 20 % แสดงว่าไม่มีความจำเป็นจะต้องพะวงถึงเรื่องระยะเวลาที่ฟิล์มได้รับรังสี.

การวิจัยที่มีความมุ่งหมายคล้ายกันเช่นนี้ได้มีบุคคลบางคนทำขึ้นแล้วในต่างประเทศ เช่น การวิจัยของ E. Tochilin, R.H. Davis และ J. Clifford HMC, USN แห่ง Naval Radiological Defence Laboratory, San Francisco Naval Shipyard โดยได้ทำการวิจัยหาความหนาของหน้าต่างอลูมิเนียม (Al-window) และ หน้าต่างทองแดง (Cu-window) เพื่อหาเรโซ (Ratio) ของความดำของฟิล์มที่ใส่หน้าต่างทั้งสองนี้ (ฟิล์มที่ใช้คือ DuFont Type 552 และ Eastman Radiatized Type DF-7) เพื่อใช้ในการคำนวณหาปริมาณรังสีที่ถูกดูดได้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงค่าพลังงานของรังสี การวิจัยของเขาครั้งนี้ได้รับผลสำเร็จและได้ให้ความคิดเห็นไว้ว่า ถ้าหากความดำของฟิล์มเป็นปฏิภาคโดยตรงกับปริมาณรังสีแล้วจะหาเรโซได้คงที่และแก้ปัญหาเรื่อง Energy Depen-

dence โค้ดสำเร็จ.

1.2 วิธีปฏิบัติการวิจัยโดยย่อ

การวิจัยนี้ทำการทดลองกับรังสีเอกซ์จากเครื่องกำเนิดรังสีเอกซ์ที่ใช้ในการรักษาชื่อ Dermophos สร้างโดยบริษัท Siemens เครื่องนี้ติดตั้งอยู่ที่แผนกรังสีวิทยา โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สามารถเปลี่ยนค่า Exciting potential ได้ 4 ค่า คือ 50, 60, 75 และ 100 k.v.p และสามารถเปลี่ยนกระแสหลอด (Filament) ได้สูงจนเครื่องมีกำลัง 300 watt. มีช่องสำหรับใส่โลหะกรองรังสีซึ่งเป็นแผ่นอลูมิเนียม (Al - Filter) มีความหนา 0.5, 1.2, 3, 4 ม.ม. (Millimeter) ติดอยู่ที่หลอดหลอดเอกซเรย์ Filter นี้ใช้สำหรับเพิ่มค่าพลังงานของรังสี ส่วนเครื่องมือที่ใช้วัดปริมาณรังสี คือ Siemens Universal Dosimeter ของบริษัท Siemens ซึ่งเป็นแบบ Ionization chamber การนำฟิล์มไปรับรังสีนี้วางฟิล์มที่ระยะห่างจาก Target ของหลอดเอกซเรย์ไม่ต่ำกว่า 1 เมตร โดยรู้ค่าปริมาณและพลังงานของรังสีที่ฟิล์มได้รับ ทำการทดลองทั้งชนิดที่ฟิล์มอยู่ในภาชนะที่มีหน้าค้ำเป็นโลหะจำพวก Cu, Al, Pb และชนิดที่หน้าค้ำไม่มีโลหะกรองรังสี (Open window) โดยรับรังสีชนิดปฐมภูมิและทุติยภูมิ แล้วล้างฟิล์มในหม้อที่เคลือบด้วยขบวนการล้างฟิล์มและอบฟิล์มที่ใดมาตรฐาน (Standard condition) แล้วอ่านค่าความดำของฟิล์มด้วยเครื่อง Densitometer ของบริษัท Photovolt Corporation จากนั้นก็นำผลความดำของฟิล์มอื่นเนื่องจากรังสีนี้ไปทำการวิจัยกับค่า H.V.L. (Half value Layer) บาง ค่า k.v.p บาง ค่าปริมาณรังสีบาง เพื่อให้ได้ผลตามจุดประสงค์.