



การศึกษาการวัดขนาดของโฟลคสปอตของหลอดเอกซเรย์ด้านวินิจฉัย ด้วยกล้องสลิตโดยใช้แผ่นสร้างภาพซีอาร์และดีอาร์

A Study of Focal Spot Size Measurement of Diagnostic X-ray Tube with Slit Camera Using CR and DR Imaging Plates

Student: Chanadda Sukumonjan and Rarisa Sonbunkert

Advisor : Assoc. Prof. Manus Mongkolsuk [manus.m@rsu.ac.th]



Abstract

The aim of the research proposal was to measure the apparent focal spot size of a diagnostic x-ray tube with a slit camera using CR and DR imaging plates. The slit camera is PTW-Freiburg model L659117 will be used. X-ray images of the slit camera obtained from x-ray unit 1 and unit 2 will be analyzed by imageJ software. The apparent focal spot will be calculated using the FWHM value of the slit image known as MFS. MFS will be compared with the nominal focal spot (NFS) size. The satisfaction is specified by the NEMA standard. The comparison between the result from different imaging plates, CR and DR, will be performed as well.

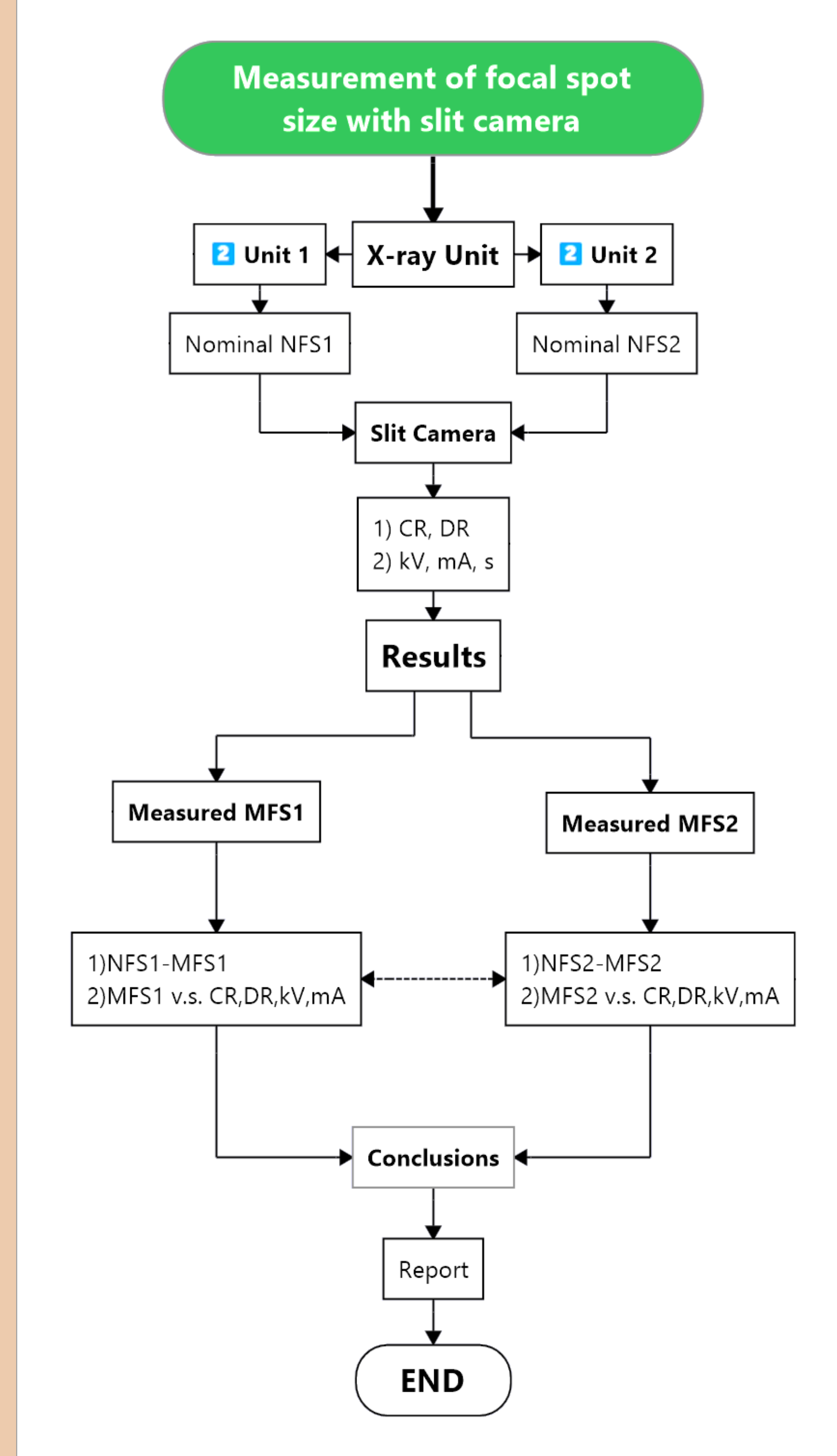
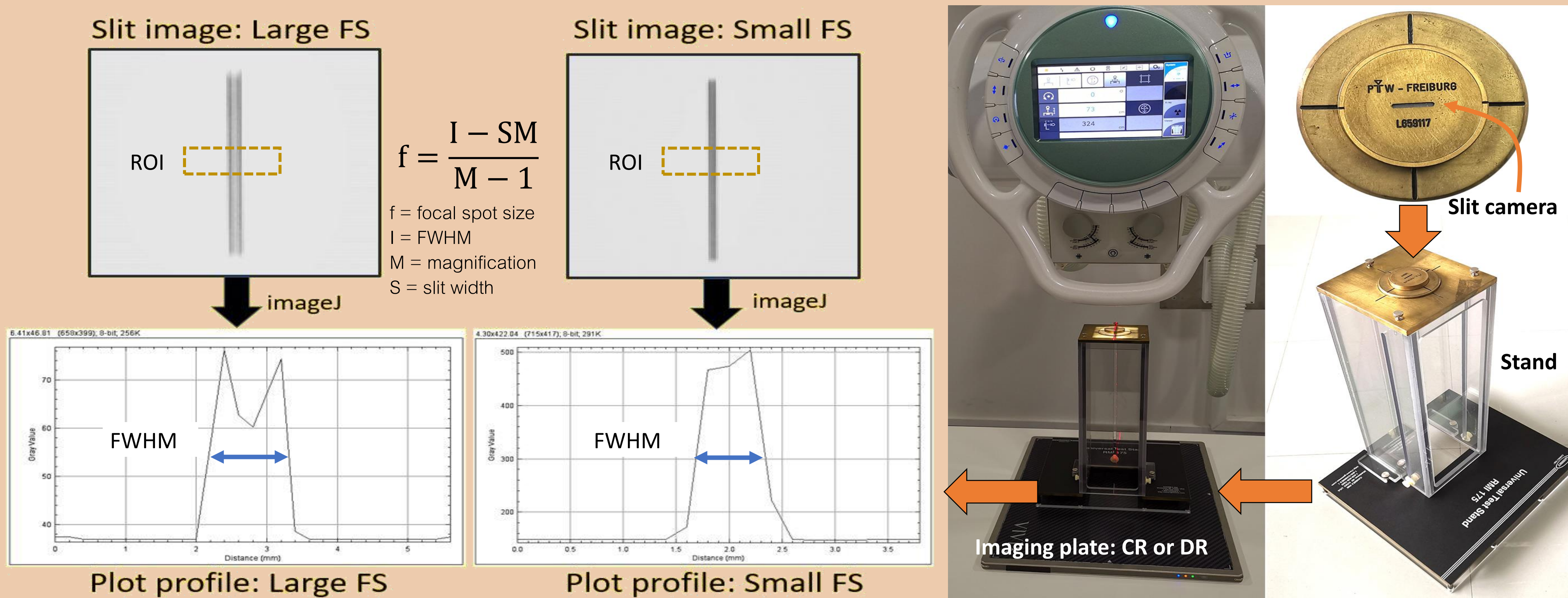
Keywords: slit camera, focal spot, diagnostic x-ray machine, physical performance test.

Introduction

หลักการถ่ายภาพและการสร้างภาพเอกซเรย์ให้มีความคมชัด จำเป็นต้องคำนึงถึง กำลังขยายของภาพรวมถึงขนาดของโฟลคสปอต ซึ่งขนาดโฟลคสปอตสามารถส่งผลกระทบต่อความคมชัด (spatial resolution) ของภาพเอกซเรย์ โดยทำให้เกิดเงามัว (penumbra) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการวัดขนาดโฟลคสปอต (focal spot size) ของหลอดเอกซเรย์ทางด้านวินิจฉัยด้วยกล้องสลิต (slit camera) โดยใช้ CR และ DR เป็นตัวรับภาพ

Objectives

- 2.1 เพื่อวัดขนาดโฟลคสปอตของหลอดเอกซเรย์ ที่ใช้งานที่คณะรังสีเทคนิค มหาวิทยาลัยรังสิตด้วยกล้องสลิต และเปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับมาตรฐานการยอมรับที่กำหนดโดย NEMA
- 2.2 เพื่อเปรียบเทียบกระบวนการวัดและขนาดโฟลคสปอตที่ได้จากการใช้ CR และ DR เป็นแผ่นรับภาพ



Materials and Methods

- อุปกรณ์สำคัญคือกล้องสลิต PTW-Freiburg รุ่นL659117 มีความกว้างของสลิต เท่ากับ 10 μm ยาว 7 mm ทำด้วยวัสดุ tantalum ใช้งานร่วมกับ universal tube stand และจัดวางตามวิธีการมาตรฐานเพื่อถ่ายภาพสลิต
- ถ่ายภาพเอกซเรย์ของสลิตโดยใช้ CR และ DR เป็นแผ่นรับภาพโดยถ่ายด้วยเครื่องเอกซเรย์สองเครื่อง unit1 และ unit2 หลอดเอกซเรย์ของแต่ละเครื่องมีโฟลคสปอตที่ระบุ NFSสองขนาด นำภาพเอกซเรย์ของสลิตไปวิเคราะห์ค่า FWHM ด้วยโปรแกรม imageJ แล้วนำ FWHM ไปคำนวณขนาดโฟลคสปอตปรากฏ หรือ MFS
- เปรียบเทียบ MFS กับ NFS พิจารณาการยอมรับได้ตามมาตรฐาน NEMA (National Electric Manufacturer's Association) ซึ่งปรากฏใน NCRP no.99
- เปรียบเทียบผลที่ได้เมื่อใช้ CR กับผลที่ได้เมื่อใช้ DR เป็นตัวรับภาพ

Expected Results

- ขนาดโฟลคสปอตปรากฏของหลอดเอกซเรย์ของเครื่องเอกซเรย์ทั้งสองเครื่องอยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้
- ขนาดของโฟลคสปอตที่ได้จาก CR และ DR มีความแตกต่างกัน

Expected Benefits

เนื่องจากมีรายงานวิจัยแสดงให้เห็นว่าการใช้กล้องสลิตและ CR ในการวัดขนาดของโฟลคสปอตให้ผลลัพธ์ไม่แตกต่างจากการใช้ฟิล์มเอกซเรย์ หากการวัดขนาดโฟลคสปอตบนแผ่นรับภาพ DR ได้ค่าขนาดของโฟลคสปอตอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน NEMA (National Electric Manufacturer's Association) ซึ่งปรากฏใน NCRP no.99 ดังนั้นการใช้กล้องสลิตและ DR ในการวัดขนาดของโฟลคสปอตให้ผลไม่ต่างจากการใช้ CR เช่นกัน เราจะสามารถนำเครื่องเอกซเรย์ทั่วไปที่ใช้แผ่นรับภาพ DR มาใช้ประโยชน์ในด้านการเรียนการสอนแก่นักศึกษาและในงานวิจัยลักษณะอื่นๆ ได้

References:

1. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2562) มาตรฐานคุณภาพเครื่องเอกซเรย์วินิจฉัยทางการแพทย์. บริษัท บียอนด์ พับลิชชิง จำกัด.
2. National Council on Radiation Protection and Measurements (NCRP) Report No. 99. (1995) Quality Assurance for Diagnostic Imaging. 2nd ed. Maryland: NCRP Publications.
3. Meechai T, Chousangsunton K, Owasiriku W, Mongkolsuk M, Iampa W. (2019). Comparison of testing of collimator and beam alignment, focal spot size with slit camera, and tube current consistency using computed radiography and conventional screen-film systems. J Appl Clin Med Phys 20(6):160-169.
4. Universal Test Stand User's Guide RMI 175. GAMMEX, Inc. 1998.

Abstract

The aim of the research proposal was to measure the apparent focal spot size of a diagnostic x-ray tube with a slit camera using CR and DR imaging plates. The slit camera is PTW-Freiburg model L659117 will be used. X-ray images of the slit camera obtained from x-ray unit 1 and unit 2 will be analyzed by imageJ software. The apparent focal spot will be calculated using the FWHM value of the slit image known as MFS. MFS will be compared with the nominal focal spot (NFS) size. The satisfaction is specified by the NEMA standard. The comparison between the result from different imaging plates, CR and DR, will be performed as well.

Keywords: *slit camera, focal spot, diagnostic x-ray machine, physical performance test.*