บทที่ 1

บทนำ

1.1 ปัญหา ที่มา และเหตุผล

ระบบสแกนเพื่อการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีโดยใช้รังสีแกมมาสามารถสร้างภาพโทโมกราฟี หรือภาพในลักษณะของภาพตัดขวาง (cross sectional image) ซึ่งเป็นการทดสอบแบบไม่ทำลายอีกวิธีหนึ่ง การได้ภาพตัดขวางโดยไม่ต้องตัดทำลายชิ้นงานนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบความบกพร่องของชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากการตรวจสอบโดยทั่วไปจะต้องทำลายชิ้นงาน จึงไม่สามารถตรวจสอบชิ้นส่วนทุกชิ้นได้ และบางครั้งชิ้นส่วนที่ต้องการตรวจสอบอยู่ในสายการผลิตที่ไม่อาจตัดออกเพื่อดูภาพตัดขวางได้ อีกทั้งปัจจุบันคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมได้มีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ทำให้การคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีด้วยคอมพิวเตอร์มีความสะดวกรวดเร็วมากขึ้น และยังสามารถแสดงภาพโทโมกราฟีบนจอภาพของคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง ในการวิจัยนี้จึงได้มุ่งหมายที่จะพัฒนาระบบสแกนเพื่อการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีโดยใช้รังสีแกมมาหลายพลังงาน ให้สามารถนำไปใช้กับชิ้นส่วนอุตสาหกรรมได้กว้างขวางขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการวิจัยที่ได้มีการศึกษามาแล้ว ล้วนแต่เป็นการสแกนเพื่อการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟี โดยใช้รังสีแกมมาจากต้นกำเนิดรังสีที่ให้รังสีแกมมาพลังงานเดียว ทำให้การตรวจสอบชิ้นส่วนตัวอย่างเป็นไปอย่างจำกัด ไม่สะดวกในการเลือกใช้รังสีแกมมาที่มีพลังงานเหมาะสมกับชิ้นส่วนจากงานอุตสาหกรรมต่างๆ ได้

จากการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาระบบสแกนด้วยรังสีแกมมาเพื่อการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีของเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก"[1] ได้มีการออกแบบและจัดสร้างชุดอุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูลเพื่อการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีแบบเคลื่อนที่ (mobile computed tomography unit) ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลเพื่อการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีของเสาคอนกรีต ที่มีขนาดสูงสุด 25 x 25 เซนติเมตร โดยใช้รังสีแกมมาพลังงานเดียว ผู้วิจัยเล็งเห็นว่าหากปรับปรุงอุปกรณ์นี้ให้สามารถทำงานร่วมกับเครื่องวิเคราะห์แบบหลายช่อง (multichannel analyzer ;MCA) ซึ่งเป็นอุปกรณ์การวัดรังสีพื้นฐานของระบบวัดนิวเคลียร์ ทำให้สามารถคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีโดยใช้รังสีแกมมาหลายพลังงานได้ ทั้งนี้จำเป็นต้องดัดแปลงอุปกรณ์เชื่อมโยงสัญญาณ และพัฒนาโปรแกรม ให้สอดคล้องกับลักษณะการสร้างภาพโทโมกราฟีโดยใช้รังสีแกมมาหลายพลังงาน ซึ่งจะสร้างภาพโทโมกราฟีที่ได้จากรังสีแกมมาแต่ละพลังงานไปพร้อมกัน ทั้งยังได้ปรับปรุงอุปกรณ์บังคับลำรังสี

และอุปกรณ์กำบังรังสีที่ทำจากตะกั่ว เพื่อควบคุมลำรังสีให้เป็นลำรังสีแบบแคบ (single discrete beam) ได้ดี และมีความปลอดภัยมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาระบบสแกนเพื่อการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีโดยใช้รังสีแกมมาหลายพลังงาน

1.2.2 เพื่อทดลองคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟี สำหรับการตรวจสอบความบกพร่องของชิ้นส่วนอุตสาหกรรมบางชนิด

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ศึกษาเทคนิคการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีโดยใช้รังสีแกมมา โดยใช้การคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟี (CT image) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานบนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (microcomputer)

1.3.2 ปรับปรุงระบบสแกนเพื่อการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีด้วยรังสีแกมมาโดยการใช้หัววัดรังสีชนิด scintillation และต้นกำเนิดรังสีแกมมา Cs-137 และ Ir-192

1.3.3 ทดสอบคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีกับชิ้นส่วนตัวอย่างจากงานอุตสาหกรรมบางชนิด

1.4 ขั้นตอนการวิจัย

1.4.1 รวบรวมและศึกษาข้อมูล เกี่ยวกับเทคนิคการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีโดยใช้รังสีแกมมา ที่มีการใช้งานในอุตสาหกรรม และในงานวิจัยต่างๆ

1.4.2 ศึกษาและทดลองใช้งานระบบสแกนเพื่อการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีโดยใช้รังสีแกมมา ของการวิจัยที่ได้มีการศึกษามาแล้ว

1.4.3 ออกแบบและสร้าง ระบบสแกนเพื่อการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีโดยใช้รังสีแกมมาหลายพลังงาน

1.4.4 ทดสอบและปรับปรุงระบบสแกนเพื่อการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีโดยใช้รังสีแกมมาหลายพลังงาน

1.4.5 ทดลองกับชิ้นส่วนอุตสาหกรรม

1.4.6 สรุปและจัดทำวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นการปรับปรุงระบบสแกนเพื่อการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีโดยใช้รังสีแกมมาให้สามารถเลือกใช้รังสีแกมมาที่พลังงานเหมาะสมกับชิ้นส่วนอุตสาหกรรม