

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันการประยุกต์ใช้เทคนิคนิวเคลียร์ในงานด้านอุตสาหกรรมกำลังเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย การตรวจสอบโดยไม่ทำลายเป็นงานประเภทหนึ่งที่น่าเทคนิคนิวเคลียร์มาใช้เพื่อการตรวจสอบคุณภาพรวมถึงโครงสร้างภายในของวัตถุชิ้นงาน ซึ่งมีวิธีการตรวจสอบได้หลายประเภท การถ่ายภาพด้วยรังสี หรือ เรดิโอกราฟี (radiography) เป็นวิธีตรวจสอบวัตถุโดยไม่ทำลายที่ใช้กันอย่างกว้างขวางวิธีหนึ่งเนื่องจากให้ผลที่รวดเร็วถูกต้องและแม่นยำ โดยอาศัยคุณสมบัติของรังสีในการทะลุทะลวงผ่านวัสดุในการถ่ายภาพเพื่อตรวจสอบสิ่งผิดปกติ หรือ สิ่งบกพร่องที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก โดยปริมาณรังสีที่ทะลุผ่านวัตถุจะขึ้นอยู่กับค่าสัมประสิทธิ์การลดทอน (attenuation coefficient) ของวัตถุนั้น

การคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟี (Computed Tomography ; CT) หรือ เทคนิคการคำนวณสร้างภาพตัดขวางของวัตถุชิ้นงาน เป็นการสร้างภาพตัดขวางของวัตถุโดยการสแกนเก็บข้อมูลที่ระยะรอบด้วยการหมุนวัตถุไปเป็นมุมที่ละน้อยๆจนครบ 180 องศาเป็นอย่างน้อย แล้วนำข้อมูลที่ได้เหล่านั้นไปคำนวณสร้างภาพตัดขวางออกมา สำหรับการที่จะทำให้เกิดเป็นภาพตัดขวางหรือภาพโทโมกราฟีนั้นต้องมีกรรมวิธีของการคำนวณที่ซับซ้อนโดยนำข้อมูลไปประมวลผลด้วยคณิตศาสตร์ขั้นสูง อุปกรณ์ที่นำมาใช้ต้องมีประสิทธิภาพสูงและราคาแพง

ในปัจจุบันเส้นใยนำแสง (optical fiber) เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในด้านการสื่อสารและในเครื่องมือวิทยาศาสตร์ เนื่องจากคุณสมบัติที่มีอัตราการสูญเสียต่ำ ไม่มีการรบกวนจากคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มีความยืดหยุ่นพอควร มีขนาดเล็ก และมีคุณสมบัติอื่นๆ อีกหลายประการจากคุณสมบัติเหล่านี้ร่วมกับคุณสมบัติของสารเรืองรังสีซึ่งสามารถเปลี่ยนความเข้มของรังสีเอกซ์ให้อยู่ในรูปของแสงได้ จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟี โดยใช้เส้นใยนำแสงเคลือบปลายด้วยสารเรืองรังสีเอกซ์ขึ้น เนื่องจากเส้นใยนำแสงมีขนาดเล็ก และไม่จำเป็นต้องใช้วัสดุกำบังรังสีเพื่อจำกัดขนาดของลำรังสี จึงทำให้สามารถแยกสาย

ละเอียดของข้อมูลได้ดีกว่าหัววัดรังสีชนิดอื่นที่มีขนาดใหญ่ และยังง่ายต่อการควบคุมในการสแกนอ่านข้อมูลโทรไฟล์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบและสร้างระบบเก็บข้อมูลสำหรับการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีโดยใช้เส้นใยนำแสงเคลือบปลายด้วยสารเรืองรังสีเอกซ์

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

- 1.3.1 ออกแบบและสร้างระบบเก็บข้อมูล เพื่อการคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟีสำหรับรังสีเอกซ์ โดยใช้เส้นใยนำแสงเคลือบปลายด้วยสารเรืองรังสีเอกซ์
- 1.3.2 พัฒนาโปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบ ได้แก่ การสแกนเส้นใยนำแสงเพื่อเก็บข้อมูลโทรไฟล์ การหมุนวัตถุตัวอย่าง และการโอนถ่ายข้อมูลระหว่างระบบวัดรังสี และ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
- 1.3.3 ทดลองเก็บข้อมูลโทรไฟล์ของชิ้นงานทางอุตสาหกรรมบางชนิด เพื่อคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟี

1.4 ขั้นตอนการวิจัย

- 1.4.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับ
 - 1.4.1.1 เทคนิคการสร้างภาพตัดขวางของวัตถุชิ้นงาน
 - 1.4.1.2 หัววัดรังสีชนิดเส้นใยนำแสง
- 1.4.2 ออกแบบ และ สร้างเครื่องต้นแบบ
 - 1.4.2.1 หัววัดรังสีชนิดเส้นใยนำแสงที่เคลือบปลายด้วยสารเรืองรังสีเอกซ์
 - 1.4.2.2 ระบบกลสำหรับหมุนวัตถุตัวอย่าง และ สแกนเส้นใยนำแสง
- 1.4.3 พัฒนาโปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบ
 - 1.4.3.1 การสแกนเก็บข้อมูลโทรไฟล์ด้วยเส้นใยนำแสง
 - 1.4.3.2 การหมุนวัตถุตัวอย่าง

1.4.3.3 การโอนถ่ายข้อมูลระหว่างระบบวัดรังสี และ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

1.4.4 ทดสอบการทำงานของระบบ

1.4.5 ทดลองเก็บข้อมูลโพรไฟล์ของวัตถุตัวอย่างบางชนิดเพื่อคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟี

1.4.6 สรุปผล และ เขียนวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ได้เทคนิคใหม่ของการคำนวณสร้างภาพตัดขวางของวัตถุเพื่อการตรวจสอบไม่ทำลายชิ้นงาน หรือ ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1.5.2 เป็นการส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านเทคโนโลยีทางด้านนิวเคลียร์ขึ้นภายในประเทศ