บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันการตรวจสอบโดยไม่ทำลาย เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในงานด้านอุตสาหกรรม ซึ่งมีการตรวจสอบหลายวิธีด้วยกันขึ้นอยู่กับประเภทของงานนั้น ๆ การประยุกต์ในรังสีเพื่อตรวจสอบคุณภาพของวัตถุชิ้นงานก็เป็นอีกวิธีที่ให้ผลรวดเร็วและแม่นยำ ตัวอย่างเช่น การถ่ายด้วยรังสีเอกซ์ รังสีแกมมา หรือ รังสีนิวตรอน สำหรับการตรวจสอบด้วยวิธีเหล่านี้จะได้ภาพแบบระนาบสองมิติ ส่วนเทคนิคที่จะกล่าวถึงในที่นี้เป็นการสร้างภาพตัดขวางของวัตถุชิ้นงาน หรือที่นิยม เรียกว่า ภาพโทโมกราฟี "(Tomography)" หรือเรียกสั้น ๆว่า ภาพ CT "(Computed tomography)" ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ในทางด้านการแพทย์ ส่วนทางด้านอุตสาหกรรม นั้นยังไม่แพร่หลาย ดังนั้นจึงได้ศึกษาและพัฒนาระบบสร้างภาพโทโมกราฟีต้นแบบขึ้นโดยอาศัยหลักการส่งผ่านรังสีแกมมา และประมวลผลข้อมูลวัดรังสีจากอุปกรณ์วัดรังสีด้วยไมโครคอมพิวเตอร์ โดยมีระบบวัดนิวเคลียร์ มาตรฐาน NIM ที่มีอยู่ผนวกกับการออกแบบสร้างเครื่องสแกนสำหรับเก็บข้อมูลวัดรังสีร่วมกับวงจรเชื่อมโยงสัญญาณ และพัฒนาโปรแกรมให้สามารถใช้งานกับไมโครคอมพิวเตอร์ที่แสดงผลทางจอภาพ วิธีการตรวจสอบที่กล่าวมา ได้เล็งเห็นประโยชน์ใช้ได้ดีกับงานอุตสาหกรรมในปัจจุบัน เพราะวิทยาการทางด้านไมโครคอมพิวเตอร์ได้มีการพัฒนาความสามารถระดับสูงและให้ผลรวดเร็ว สำหรับงานก่อสร้างที่เกี่ยวกับการตรวจสอบโครงสร้างเพื่อหาขนาด และตำแหน่งของเหล็กเส้นที่ฝังอยู่ภายในคอนกรีต ซึ่งมีวิธีการตรวจสอบได้หลายวิธี เช่น ใช้การไหลของกระไฟฟ้า คลื่นอุลตราโซนิค และเทคนิคการสะท้อนกลับของรังสีแกมมา แต่ละวิธีดังกล่าวมีข้อจำกัด คือ สามารถตรวจสอบได้เพียงที่ความหนาคอนกรีตประมาณ 3-7 ซม.ซึ่งนำมาใช้ในงานก่อสร้างที่มีขนาดใหญ่อาจจะไม่เหมาะสม ดังนั้น การตรวจสอบขนาด และตำแหน่งของเหล็กเส้นด้วยวิธีการสร้างภาพโทโมกราฟี จะสามารถเห็นภาพในแนวตัดขวางได้ ซึ่งเป็นการตรวจสอบแบบไม่ทำลายอีกวิธีหนึ่งที่ให้ผลรวดเร็ว และแม่นยำ

ในการประยุกต์ใช้เทคนิค การคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟี ดังที่กล่าวมานี้สามารถตรวจสอบหาตำแหน่งและขนาดของเส้นเหล็ก ซึ่งเป็นโครงสร้างของเสาคอนกรีตเสริมเหล็กได้ โดยใช้ต้นกำเนิดรังสีแกมมาจากซีเซียม-137(Cs-137) และจัดระบบวัดให้ต้นกำเนิดรังสีกับหัววัดรังสีอยู่ตรงกันข้าม ซึ่งเป็นหลักการทะลุผ่านของรังสีแกมมาจากเสาคอนกรีตเสริมเหล็กแล้วนำข้อมูลที่เก็บได้มาคำนวณสร้างภาพโทโมกราฟี หรือภาพตัดขวางของเสาคอนกรีต

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อออกแบบ และ สร้างระบบเก็บข้อมูลโปรเจกชัน (PROJECTION DATA) ด้วยรังสีแกมมา สำหรับใช้สร้างภาพโทโมกราฟี ของเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก

1.2.2 เพื่อทดลองหาตำแหน่ง และ ขนาดของเหล็กเส้นในเสาคอนกรีตเสริมเหล็กด้วยภาพโทโมกราฟี

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ออกแบบ และสร้างระบบสแกนด้วยรังสีแกมมาจาก ซีเซียม-137 (Cs-137) และ หัววัดรังสีโซเดียมไอโอไดด์ทัลเลียม

1.3.2 ออกแบบ และสร้างวงจรเชื่อมโยงระหว่างระบบสแกน กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อรับข้อมูลโปรเจกชัน และควบคุมระบบสแกน

1.3.3 ทดสอบเก็บข้อมูลด้วยระบบสแกนที่พัฒนาขึ้น และ สร้างภาพของตัวอย่างเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก

1.4 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

1.4.1 ศึกษาเทคนิคในการวัดหาตำแหน่ง และขนาดของเหล็กเส้นในคอนกรีตเสริมเหล็ก

1.4.2 ออกแบบ และสร้างระบบเครื่องสแกนรังสีแกมมา ซึ่งสามารถติดตั้งต้นกำเนิดรังสีแกมมาและหัววัดโซเดียมไอโอไดด์ทัลเลียม [NaI (Tl)] บนระบบได้

1.4.3 สร้างวงจรเชื่อมโยงระหว่าง ระบบสแกนกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ เพื่อรับข้อมูลและควบคุมระบบขับเคลื่อน

1.4.4 เขียนโปรแกรมรับข้อมูลโปรเจกชัน (PROJECTIONS) จากการวัดด้วยรังสีแกมมาและควบคุมระบบขับเคลื่อน

1.4.5 สรุป และเขียนรายงาน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ระบบสแกนรังสีแกมมาเพื่อการสร้างภาพโทโมกราฟี ที่พัฒนาขึ้นจะเป็นแนวทางในการพัฒนา การตรวจสอบโครงสร้างของสิ่งก่อสร้างขนาดใหญ่ขึ้นที่มีคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือวัสดุ 2 ชนิดเป็นส่วนประกอบ โดยเลือกต้นกำเนิดรังสี และปรับปรุงระบบเก็บข้อมูลให้เหมาะสม