หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

การประยุกต์ใช้ไอโซโทปรังสีและเทคนิคการวัดรังสีเพื่อระบบวัดและควบคุมปริมาตรของวัตถุดิบกำลังมีบทบาทในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมสมัยใหม่ที่เรารู้จักกันในนามของระบบควบคุมประเภทนิวคลีโอนิค (Nucleonic Control System) ซึ่งกระบวนการวัดส่วนหน้า ที่ทำหน้าที่ตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงปริมาณเชิงฟิสิกส์เรียกว่า เรดิโอเกจจิง (Radio Guaging) เช่น การวัดความหนา (Thickness Guaging) การวัดระดับ (Level Guaging) การวัดความหนาแน่น (Density Guaging) และ กวรวัดความชื้น (Moisture Guaging) เป็นต้น การวัดที่อาศัยเทคนิคทางนิวเคลียร์จะมีข้อได้เปรียบกว่าวิธีอื่นคือ สามารถวัดปริมาตรหรือปริมาณของวัตถุดิบได้โดยไม่ต้องสัมผัสกับวัตถุดิบ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจัยสำคัญของอุตสาหกรรมการผลิตคือ การควบคุมผลผลิตให้มีคุณภาพได้มาตรฐานและมีกระบวนการผลิตที่ให้ประสิทธิภาพสูง ซึ่งขั้นตอนหนึ่งที่จำเป็นในกระบวนการผลิตต้องอาศัยการป้อนวัตถุดิบที่สำรองเข้าสู่สายการผลิตอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง จึงมีการแสวงหาระบบวัดและควบคุมต่างๆที่อาศัยหลักการทางฟิสิกส์เข้ามาประยุกต์ใช้มากมายเช่น หลักการทางไฟฟ้า หลักการเดินทางของเสียง หลักการของแสงและความดันเป็นต้น อย่างไรก็ตามการใช้งานมักจะพบปัญหาด้านความผิดพลาดและล้มเหลวหรือเกิดปัญหาด้านบำรุงรักษาและความไม่สะดวกในการติดตั้งอุปกรณ์วัด ปัญหาส่วนใหญ่ของระบบวัดที่กล่าวมาขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของวัตถุดิบซึ่งมีผลทำให้การควบคุมล้มเหลวหรือเกิดปัญหาด้านบำรุงรักษา ดังนั้นในอุตสาหกรรมผลิตสมัยใหม่จึงหาวิธีการใหม่เข้ามาใช้เช่น มีการนำหลักการแผ่รังสีและอันตรกิริยาการดูดกลืนพลังงานในวัสดุตัวกลาง ซึ่งถือว่าเป็นหลักการทางฟิสิกส์ยุคใหม่เฉพาะอย่างยิ่งเทคนิคการส่งผ่านรังสีแกมมา สามารถวัดความหนา ระดับหรือปริมาตรของวัตถุดิบได้ด้วยการวัดปริมาณรังสีผ่านตัวกลางที่แปรเปลี่ยนสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงในตัวกลาง โดยไม่ต้องเข้าไปสัมผัสหรือยุ่งเกี่ยวกับส่วนผสมในวัตถุดิบ จึงทำให้สามารถนำมาใช้ได้กับกระบวนการผลิตที่ต้องใช้วัตถุดิบที่มีคุณสมบัติการกัดกร่อนสูง วัตถุดิบที่ต้องอยู่ในภาชนะปิดภายใต้ความดันสูงหรือวัตถุดิบที่

กำลังหลอมตัวที่อุณหภูมิสูงเป็นต้น ในขณะที่การวัดด้วยเทคนิคอื่นไม่สามารถทำได้ เนื่องจากการใช้เทคนิคนิวเคลียร์ เพื่อการวัดและควบคุมทางอุตสาหกรรมเป็นระบบใหม่และมีราคาแพง จึงมีการใช้ในวงแคบและขาดผู้ที่มีประสบการณ์ ดังนั้นหน่วยปฏิบัติการวิจัยการประยุกต์เทคนิคนิวเคลียร์เพื่อใช้ในงานอุตสาหกรรม ภาควิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จึงได้เริ่มงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบเหล่านี้เพื่อ เผยแพร่ ความรู้และ เทคนิคสู่งานด้านอุตสาหกรรมขึ้นเมื่อปี พ.ศ.2527 งานวิจัยและพัฒนาโครงการหนึ่งที่น่าสนใจได้แก่ การวัดและควบคุมระดับของเหลวในถังปิด ซึ่งใช้เทคนิคการวัดแบบส่งผ่านรังสีแกมมา ผลการวิจัยพบว่าความต้องการของอุตสาหกรรมการผลิต ในกระบวนการผลิตที่ซับซ้อนจะต้องมีการควบคุมกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องหลายจุดและมีการป้อนวัตถุดิบชดเชยจากถังสำรอง มีการรายงานผลการทำงานอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้เกิดแนวความคิดในการวิจัยและพัฒนาต่อเนื่องขึ้นโดยงานวิจัยนี้เป็นการนำระบบไมโครคอมพิวเตอร์ชนิด 8 บิตมาประยุกต์เป็นหน่วยประมวลผลกลางในการติดต่อระหว่างระบบวัดนิวเคลียร์และระบบควบคุมระดับของเหลว ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณของฮาร์ดแวร์ (Hard ware) ลง และช่วยให้การทำงานของระบบมีความยืดหยุ่นขึ้นโดยการใช้เทคนิคทางซอร์ฟแวร์ (Soft ware) แทน

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาระบบควบคุมระดับด้วยเทคนิคการส่งผ่านรังสีแกมมา โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลางการประมวลผลภายใต้การควบคุมของโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งพัฒนาขึ้นเอง โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1.2.1 ศึกษาการประยุกต์ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์การการประมวลสัญญาณจากระบบวัดนิวเคลียร์

1.2.2 ศึกษาการเชื่อมโยงสัญญาณแบบหลายจุด

1.2.3 พัฒนาระบบวัดระดับของเหลวและวงจรเชื่อมโยงอิเล็กทรอนิกส์กับระบบวัดนิวเคลียร์

1.2.4 พัฒนาโปรแกรมควบคุมระดับและรายงานผลการควบคุมทางจอภาพ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยนี้กำหนดข้อมูลเฉพาะจากการจำลองกระบวนการผสมวัตถุดิบ และออกแบบโปรแกรมสำเร็จรูปให้สามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ชนิด 8 บิต โดยมีขอบเขตดังนี้

1.3.1 โปรแกรมการทำงานเขียนด้วยภาษาเบสิก (Basic) และโปรแกรมควบคุมระบบเขียนด้วยภาษาแอสเซมบลี (Assembly)

1.3.2 โปรแกรมจะต้องสามารถควบคุมระดับของเหลว ถังสำรองวัตถุดิบ 3 ชนิด ก่อนป้อนเข้ากระบวนการผสมในถังผสม

1.3.3 สามารถปรับเทียบระดับของเหลวและแสดงกราฟปรับเทียบ เพื่อสะดวกในการจัดอัตราส่วนผสมของสารตามต้องการ

1.3.4 สามารถควบคุมวาล์วและเครื่องสูบได้อิสระจากระบบอัตโนมัติ เมื่อต้องการทดสอบหรือเกิดปัญหาขึ้น

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

1.4.1 รวบรวมและศึกษาเอกสารที่ใช้วิจัย

1.4.2 ออกแบบวงจรเชื่อมโยง

1.4.3 ออกแบบและสร้างโปรแกรม

1.4.4 ทดสอบโปรแกรมและระบบเชื่อมโยง

1.4.5 สรุปนำเสนอผลงานวิจัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

ในวิทยานิพนธ์นี้คาดว่าจะได้ประโยชน์ดังต่อไปนี้

1.5.1 สามารถเปลี่ยนไมโครคอมพิวเตอร์ชนิด 8 บิต ให้ทำหน้าที่เป็นระบบควบคุมระดับของเหลวได้

1.5.2 พัฒนาระบบวัดและควบคุมโดยใช้เทคนิคนิวเคลียร์เชื่อมโยงกับไมโครคอมพิวเตอร์ชนิด 8 บิตได้

1.5.3 พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปขึ้นใช้กับระบบวัดและควบคุมที่พัฒนาขึ้น

1.5.4 เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบวัดและควบคุมโดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ด้วยวิธีอื่นๆ