



บทที่ 1

บทนำ

จากการขยายตัวทางอุตสาหกรรมของประเทศไทยในปัจจุบัน ทำให้ความต้องการใช้เชื้อเพลิงมีปริมาณที่สูงมาก การใช้น้ำมันซึ่งเป็นเชื้อเพลิงหลักเพียงอย่างเดียว ไม่อาจตอบสนองต่อความต้องการได้อย่างทั่วถึง จึงได้พยายามพัฒนาหาแหล่งพลังงานรูปอื่นมาใช้ทดแทน แหล่งพลังงานที่ได้รับความสนใจมากที่สุดคือ แหล่งพลังงานภายในประเทศ ในลักษณะของพลังงานคินรูป (Renewable source)

แหล่งพลังงานคินรูปที่สำคัญก็คือ แหล่งพลังงานจากชีวมวล (Biomass) โดยที่ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของแข็ง ทำให้เกิดปัญหาในการนำมาใช้งานซึ่งส่วนมากเป็นระบบที่ใช้กับเชื้อเพลิงเหลว จึงมีการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อเปลี่ยนสภาพเชื้อเพลิงแข็งให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานสะดวกขึ้น

กระบวนการที่เปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งให้อยู่ในสภาพก๊าซเชื้อเพลิง กำลังเป็นที่สนใจมาก กระบวนการนี้เรียกว่า "ก๊าซซิฟิเคชัน" (Gasification) ซึ่งก๊าซเชื้อเพลิงนี้จะได้จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็งในที่ที่มีออกซิเจนจำกัด มีกลไกการทำงานไม่ยุ่งยากโดยการเปลี่ยนแปลงทางปฏิกิริยาเป็นไปภายใต้สภาวะความดันบรรยากาศ อุณหภูมิประมาณ 700-1200 °C ก๊าซเชื้อเพลิงที่ได้จากกระบวนการนี้เรียกว่า โพรดิวเซอร์ก๊าซ (Producer gas) สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แบบสันดาปภายใน (Internal Combustion Engine) ได้

กระบวนการก๊าซซิฟิเคชัน ไม่ใช่เทคโนโลยีใหม่ มีการพัฒนามาตั้งแต่ต้นศตวรรษที่ 20 ระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 เนื่องจากเกิดการขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิงในระหว่างนั้น จึงมีการศึกษากระบวนการนี้และนำก๊าซที่ได้ไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับรถยนต์ประเภทต่าง ๆ ทั้งในยุโรปและประเทศที่อยู่ภายใต้การปกครองของญี่ปุ่น รวมทั้งประเทศไทยด้วย แต่เมื่อสงครามยุติราคาของน้ำมันต่าง ๆ ถูกลง อีกทั้งยังห่างไกลและการใช้ก็สะดวกกว่ามาก เป็นเหตุให้การใช้ก๊าซเชื้อเพลิงลดลงอย่างรวดเร็ว และเลิกใช้ไปในที่สุด การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีในเรื่องนี้จึงชะงักตามไปด้วย ยกเว้นประเทศสวีเดนซึ่งได้ทำการค้นคว้าเทคโนโลยีนี้ต่อมาโดยตลอด

สำหรับประเทศไทย เศรษฐกิจของประเทศถูกกระทบกระเทือนด้วยราคาน้ำมันที่สูงขึ้นในปี พ.ศ. 2526 เนื่องจากมีการนำเข้าน้ำมันดิบมากกว่า 75 % ของพลังงานที่ใช้ทั้งหมดในประเทศ เป็นเงินถึง 6,000 ล้านบาท (1) ทำให้เกิดการขาดดุลการค้ามากขึ้นและเงินเฟ้อ โครงการพัฒนาประเทศด้านต่าง ๆ พลอยถูกกระทบกระเทือนไปด้วย จึงมีการวิจัยและพัฒนานำโพรดิว

เซอร์ก๊าซมาใช้เพื่อต้องการลดปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

ปัจจุบันประเทศไทยเป็นประเทศที่มีชีวมวลอยู่มากมาย โดยเฉพาะตามแถบชนบทมีชีวมวลเหลือใช้ ถ้าสามารถเปลี่ยนให้เป็นโปรดิวเซอร์ก๊าซได้ ก็จะนำไปผลิตพลังงานกลและพลังงานไฟฟ้าขนาดต่ำและกลางได้ เนื่องจากประเทศเราส่วนใหญ่มีแต่เครื่องยนต์แบบสันดาปภายใน ดังนั้นเครื่องยนต์ที่มีอยู่แล้ว อาจจะใช้ได้เลยโดยสร้างเพียงระบบผลิตก๊าซเท่านั้น

ในระยะ 6 ปีที่ผ่านมา ประเทศเรานับได้ว่าการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีด้านนี้อย่างจริงจังและเป็นระบบมากขึ้น มีการวิจัยเกิดขึ้นหลายแห่ง อาทิ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ AIT เป็นต้น แต่ส่วนใหญ่จะเน้นหนักในการวิจัยด้านก๊าซซิเคชันแบบเบดบรรจุ (Packed Bed Gasification) สำหรับก๊าซซิเคชันแบบฟลูอิดไรซ์เบด (Fluidized Bed Gasification) มีการวิจัยอยู่บ้าง แต่ก็ยังนับว่าน้อย

โครงการวิจัยนี้เป็นโครงการต่อเนื่องจากโครงการที่ผ่านมาคือ การผลิตก๊าซเชื้อเพลิงจากถ่านไม้ในฟลูอิดไรซ์เบด (Gasification of Wood Charcoal in Fluidized Bed) โดยที่งานวิจัยนี้ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการคือ การหาสภาวะที่เหมาะสมของเตาผลิตก๊าซ (Gasifier) ที่ได้ออกแบบขึ้น เพื่อให้ได้ปริมาณโปรดิวเซอร์ก๊าซพอเหมาะที่จะนำไปใช้ในเครื่องยนต์สันดาปภายใน แล้วนำกำลังจากเครื่องยนต์ไปผลิตกระแสไฟฟ้า โดยเชื้อเพลิงที่ใช้คือ เศษถ่านไม้กองจากโรงงานเผาถ่าน นำมาร้อนได้ขนาดเท่าที่ต้องการ ถ่านไม้นี้เป็นชีวมวลที่ได้จากการเกษตรอย่างหนึ่ง จึงนับได้ว่าเป็นการใช้วัสดุอย่างคุ้มค่าและมีประโยชน์

การศึกษาที่จะทำต่อไปคือ การหาแบบจำลองภายในเตาผลิตก๊าซนี้ ซึ่งเป็น Fluidized Bed Charcoal Gasifier มีการอธิบายถึงกลไกภายในเตาเผาผลิตก๊าซ โดยใช้ผลการทดลองที่ได้จริง ๆ

วัตถุประสงค์ของโครงการ มีดังนี้คือ

1. ศึกษาหาปริมาณก๊าซต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และอุณหภูมิที่แต่ละความสูงของเตาเผาผลิตก๊าซ
2. ศึกษาลักษณะการเกิดไอน้ำออกซิเดชัน ริดักชัน ที่อัตราการป้อนถ่านและความเร็ว

ของอากาศต่าง ๆ กัน เพื่อสร้างเป็นแบบจำลอง

ความสำคัญหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ คือ

1. ทำให้ทราบถึงกลไกภายในเตาเผาผลิตก๊าซ ตลอดความสูงของเตาแต่ละโซน
2. สามารถสร้างแบบจำลองของการเกิดไอน้ำออกซิเดชันและริดักชัน ภายในเตาเผา

ผลิตก๊าซ