

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากปัญหาค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ปรับตัวสูงขึ้นเรื่อย ๆ และปัญหามลพิษทางอากาศที่มีสาเหตุหลักจากไอเสียจากยานยนต์และโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้ในปัจจุบันทั้งภาครัฐและภาคเอกชนได้มีการสนับสนุนให้มีการนำเชื้อเพลิงอื่นมาใช้ทดแทนน้ำมันแกโซลีนและดีเซลสำหรับประเทศไทย แก๊สธรรมชาติจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่ามาใช้แก้ปัญหาเหล่านี้ เพราะแก๊สธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงที่สามารถผลิตได้ในประเทศ ทำให้มีราคาที่ถูกลงกว่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ การควบคุมการปรับตัวของราคาทำได้ง่าย และลดการสูญเสียเงินตราต่างประเทศ รวมทั้งลดปัญหามลพิษลงด้วย

แก๊สธรรมชาติ มีองค์ประกอบหลัก คือ มีเทน (Methane,  $\text{CH}_4$ ) และแก๊สเฉื่อย อาทิ คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon dioxide,  $\text{CO}_2$ ) และไนโตรเจน (Nitrogen,  $\text{N}_2$ ) สำหรับในประเทศไทยได้มีการนำแก๊สธรรมชาติมาใช้จาก 2 แหล่ง คือ แหล่งอ่าวไทยและแหล่งพม่า ซึ่งพบว่ามีองค์ประกอบของเชื้อเพลิงที่แตกต่างกัน กล่าวคือ แหล่งอ่าวไทยมี  $\text{CH}_4$  และ  $\text{CO}_2$  ปริมาณโดยเฉลี่ย 72% และ 15% ตามลำดับ เป็นองค์ประกอบหลัก ส่วนแก๊สจากแหล่งพม่ามี  $\text{CH}_4$  และ  $\text{N}_2$  ปริมาณโดยเฉลี่ย 72% และ 18% ตามลำดับ เป็นองค์ประกอบหลัก ทำให้ได้คุณสมบัติของเชื้อเพลิงที่แตกต่างกันด้วย

ประเทศไทยได้เริ่มสนับสนุนให้มีการนำแก๊สธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนให้กับยานยนต์เป็นเวลานานแล้ว อาทิ รถโดยสารประจำทาง และรถแท็กซี่ โดยเฉพาะรถแท็กซี่กว่า 1,000 คันในกรุงเทพมหานคร [1] เป็นรถรับจ้างที่ได้รับการดัดแปลงมาจากเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟหรือเครื่องยนต์ SI 4 จังหวะและถูกดัดแปลงเพื่อให้สามารถใช้ได้กับเชื้อเพลิงแก๊สธรรมชาติจากแหล่งอ่าวไทย ดังนั้นหากผลักดันให้มีการใช้แก๊สธรรมชาติในยานยนต์มากขึ้นในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำเป็นต้องมีการขยายสถานีเติมแก๊สและระบบท่อจำหน่ายแก๊ส ซึ่งรัฐมีโครงการที่จะนำแก๊สธรรมชาติจากทั้งสองแหล่งมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานยนต์ในพื้นที่ดังกล่าวต่อไป โดยในการนำมาใช้กับเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในชนิดจุดระเบิดด้วยประกายไฟนั้น สัดส่วนขององค์ประกอบของมีเทนและแก๊สเฉื่อยซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในแก๊สธรรมชาตินั้นมีผลต่อสมรรถนะในการทำงานต่าง ๆ ของเครื่องยนต์ อาทิ ประสิทธิภาพ กำลังที่ได้และการบริโภคเชื้อเพลิงจำเพาะ (Specific fuel consumption, sfc) ตลอดจนลักษณะและความจำเป็นในการดัดแปลงเครื่องยนต์ การทดสอบและวิเคราะห์ผลเพื่อหาผลของสัดส่วนองค์ประกอบต่าง ๆ ของ

แก๊สมีเทนกับแก๊สเฉื่อยต่อสมรรถนะการทำงานของเครื่องยนต์ดังกล่าวมาในข้างต้น จึงเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นที่สำคัญต่อการประยุกต์ใช้แก๊สธรรมชาติในเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน

## 1.2 วัตถุประสงค์

ศึกษาผลขององค์ประกอบระหว่าง  $\text{CH}_4$  และแก๊สเฉื่อย ในแก๊สผสมต่อสมรรถนะของเครื่องยนต์ SI ได้แก่ แรงบิด ประสิทธิภาพเชิงความร้อน และตัวแปรการทำงาน ได้แก่ ความเร็วรอบ ภาระ ความดันในท่อไอเสีย การตั้งไฟจุดระเบิด (Spark timing) และอัตราส่วนสมมูลของเชื้อเพลิงต่ออากาศ (Fuel-air equivalent ratio)

## 1.3 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

1.3.1 ทดสอบการใช้น้ำมันแก๊สโซลีนในเครื่องยนต์ SI ที่สภาวะคงตัว (Steady state) และความเร็วรอบคงที่ แล้วบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะ ได้แก่ แรงบิด อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น อุณหภูมิน้ำมันหล่อลื่น อุณหภูมิไอเสีย อัตราการไหลของอากาศเข้าสู่เครื่องยนต์และอัตราการบริโภคเชื้อเพลิง รวมทั้งตัวแปรการทำงานของเครื่องยนต์

1.3.2 ทดสอบการใช้เชื้อเพลิงที่มีองค์ประกอบของแก๊สมีเทนและแก๊สเฉื่อยที่ส่วนผสมต่าง ๆ กันในเครื่องยนต์ SI ที่สภาวะคงตัวและความเร็วรอบคงที่ แล้วบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะและตัวแปรการทำงานของเครื่องยนต์

1.3.3 วิเคราะห์ผลกระทบขององค์ประกอบในแก๊สผสมต่อสมรรถนะและตัวแปรการทำงานของเครื่องยนต์ SI

## 1.4 ขั้นตอนการทำงาน

1.4.1 ทำการทดสอบคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแก๊สผสม ได้แก่ ความเร็วเปลวไฟ (Flame speed) และขีดจำกัดการติดไฟ (Flammability limit)

1.4.2 ทำการทดสอบเครื่องยนต์ที่สภาวะคงตัวและความเร็วรอบคงที่ โดยใช้เชื้อเพลิงเป็นน้ำมันแก๊สโซลีน แล้วบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะและตัวแปรการทำงานของเครื่องยนต์ SI

1.4.3 ทำการทดสอบเครื่องยนต์ที่สภาวะคงตัวและความเร็วรอบคงที่ โดยใช้เชื้อเพลิงเป็นแก๊สมีเทนกับแก๊สเฉื่อยที่ส่วนผสมต่าง ๆ กันแล้วบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะ เมื่อกำหนดตัวแปรการทำงานของเครื่องยนต์ค่าต่าง ๆ

1.4.4 วิเคราะห์ผลกระทบขององค์ประกอบในแก๊สผสมต่อสมรรถนะและตัวแปรการทำงานของเครื่องยนต์ SI

1.4.5 อภิปรายและสรุปผล

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้

เพื่อให้ได้ข้อมูลเบื้องต้นที่สำคัญต่อการพัฒนานำแก๊สธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับเครื่องยนต์ SI ต่อไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย