

บทที่ 2

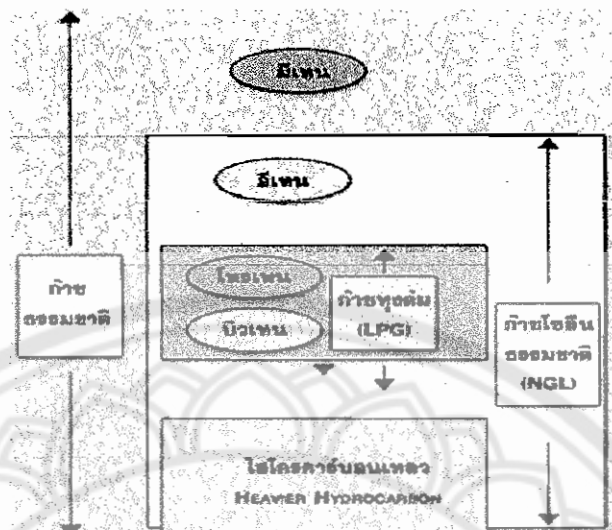
หลักการและทฤษฎีของแนวทางการใช้พลังงานทางเลือกในภาคธุรกิจขนส่ง

2.1 การใช้พลังงานทางเลือกในภาคธุรกิจขนส่งโดยใช้ก๊าซธรรมชาติหรือก๊าซ NGV

ก๊าซธรรมชาติ คือ ส่วนผสมของก๊าซไฮโดรคาร์บอน และสิ่งเจือปนต่างๆ ในสภาวะก๊าซ สารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่พบในธรรมชาติ ได้แก่ มีเทน อีเทน โพรเพน บิวเทน เพนเทน เป็นต้น สิ่งเจือปนอื่นๆ ที่พบในก๊าซธรรมชาติ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนไดซัลไฟด์ ฮีเลียม ไนโตรเจน และไอน้ำ เป็นต้น การที่ก๊าซธรรมชาติได้ชื่อว่าเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เนื่องจากเป็นสารที่มีส่วนประกอบของอะตอม 2 ชนิด คือ ไฮโดรเจน (H) กับ คาร์บอน (C) รวมตัวกันในสัดส่วนของอะตอมที่ต่างกัน โดยเริ่มตั้งแต่สารประกอบไฮโดรคาร์บอนอันดับแรกที่มี คาร์บอนเพียง 1 อะตอม กับ ไฮโดรเจน 4 อะตอม มีชื่อเรียกโดยเฉพาะว่า "ก๊าซมีเทน"

ก๊าซธรรมชาติ ที่ได้จากแต่ละแหล่งอาจประกอบด้วยก๊าซมีเทนล้วนๆ หรืออาจจะมีก๊าซไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่นๆ ปนอยู่บ้าง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของแหล่งธรรมชาติ แต่ละแห่งเป็นสำคัญ แต่โดยทั่วไปแล้ว ก๊าซธรรมชาติจะประกอบด้วยก๊าซมีเทนตั้งแต่ 70 % ขึ้นไป และมีก๊าซไฮโดรคาร์บอนชนิดอื่นๆ ปนอยู่บ้าง ก๊าซธรรมชาติที่ประกอบด้วยมีเทนและอีเทนเกือบทั้งหมด เรียกว่า "ก๊าซแห้ง (dry gas)" แต่ถ้าก๊าซธรรมชาติใดมีพวก โพรเพน บิวเทน และพวกไฮโดรคาร์บอนเหลว หรือก๊าซโซลีนธรรมชาติ เช่น เพนเทน เฮกเซน ฯลฯ ปนอยู่ในอัตราที่ค่อนข้างสูง เรียกก๊าซธรรมชาตินี้ว่า "ก๊าซชื้น (wet gas)"

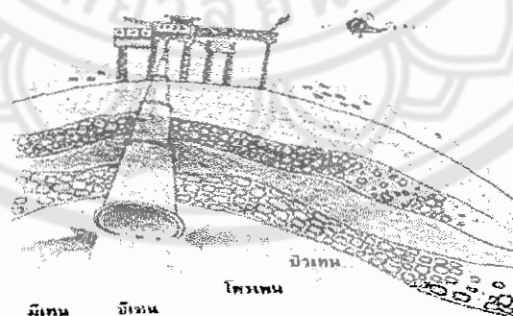
ก๊าซธรรมชาติ ที่ประกอบด้วยมีเทนหรืออีเทน หรือที่เรียกว่าก๊าซแห้งนั้น จะมีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ ดังนั้น การขนส่งจึงจำเป็นต้องวางท่อส่งก๊าซ ส่วนก๊าซชื้นที่มีโพรเพนและบิวเทน ซึ่งทั่วไปมีปนอยู่ประมาณ 4 – 8 เปอร์เซ็นต์ จะมีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ เช่นกัน เราสามารถแยกโพรเพน และบิวเทน ออกจากก๊าซธรรมชาติได้แล้วบรรจุลงในถังก๊าซ เรียกก๊าซนี้ว่า ก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas หรือ LPG ซึ่งก็คือ ก๊าซหุงต้มที่เราใช้กันในครัวที่บ้านนั่นเอง) ก๊าซธรรมชาติเหลวหรือก๊าซโซลีนธรรมชาติ ซึ่งเรียกกันว่า "คอนเดนเสท" (Condensate) คือ พวกไฮโดรคาร์บอนเหลว ได้แก่ เพนเทน เฮกเซน เฮปเทน และอ็อกเทน ซึ่งมีสภาพเป็นของเหลว เมื่อผลิตขึ้นมาถึงปากบ่อ บนแท่นผลิต สามารถแยกออกจากก๊าซธรรมชาติ ได้บนแท่นผลิต การขนส่งอาจลำเลียงทางเรือหรือส่งไปตามท่อได้



รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติ

**หมายเหตุ ส่วนประกอบที่ไม่ใช่ ไฮโดรคาร์บอน เช่น น้ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ด้านล่างของภาพ

ก๊าซธรรมชาติ เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติโดยเกิดจากการสะสมและทับถมของซากสิ่งมีชีวิตตามชั้นหิน ดิน และในทะเลหลายร้อยล้านปี ระหว่างนั้นก็มีการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติซึ่งมีสาเหตุมาจากความร้อนและความกดดันของผิวโลก จนซากสัตว์และซากพืชหรือ Fossil นั้นกลายเป็นน้ำมันดิบ ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน ที่เรานำมาใช้ประโยชน์ได้ในที่สุด เราจึงเรียกเชื้อเพลิงประเภทน้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน ว่า เชื้อเพลิง Fossil



รูปที่ 2.2 การนำก๊าซธรรมชาติหรือ NGV ขึ้นมาใช้ประโยชน์

ในทางวิทยาศาสตร์ เรารู้กันว่า ดินพืชและสัตว์รวมทั้งคน ประกอบด้วยเซลล์เล็กๆ มากมาย เซลล์เหล่านี้ประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจนและธาตุคาร์บอนเป็นหลัก เวลาซากสัตว์และซากพืชทับถม และเปลี่ยนรูปเป็นน้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติหรือถ่านหิน พวกนี้จึงมีองค์ประกอบของสารไฮโดรคาร์บอนเป็นส่วนใหญ่ และเมื่อนำไฮโดรคาร์บอนเหล่านี้มาเผา จะให้พลังงานออกมาแบบเดียวกับที่เราเผาฟืน เพียงแต่เชื้อเพลิง Fossil เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ หรือถ่านหิน ให้ความร้อนมากกว่า

โดยปกติก๊าซธรรมชาติจะไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่มีพิษ ซึ่งเราสามารถนำก๊าซธรรมชาติมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากเมื่อเอาก๊าซธรรมชาติมาเผา จะเผาได้ค่อนข้างสมบูรณ์ ไม่ค่อยมีก๊าซพิษออกมามาก จึงถือว่าเป็นเชื้อเพลิงที่ค่อนข้างสะอาด ดังนั้นก๊าซธรรมชาติจึงได้ชื่อว่าเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาดกว่าเชื้อเพลิงอื่นๆ จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันนี้รถประจำทางของขสมก. ได้อีก๊าซนี้มาใช้ และโฆษณาว่าเป็นรถปลอดมลพิษ



รูปที่ 2.3 รถ NGV ที่ใช้ประโยชน์อยู่ในปัจจุบัน

แหล่งกำเนิดก๊าซธรรมชาติ

ในประเทศไทยมี 2 แหล่งด้วยกัน คือ

- ในทะเล (มีปริมาณมาก) ได้แก่ บริเวณอ่าวไทย (ผู้ผลิต : UNOCAL, TOTAL, THAIPO)
- บนบก (มีปริมาณน้อย) ได้แก่ อ.น้ำพอง จ.ขอนแก่น (ผู้ผลิต : ESSO)

การใช้ประโยชน์จากก๊าซธรรมชาติ

ดังที่กล่าวข้างต้นว่า ก๊าซธรรมชาติ มีก๊าซหลายอย่างประกอบเข้าด้วยกัน ซึ่งมีชื่อทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันไป คือ ก๊าซมีเทน อีเทน โพรเพน และบิวเทน ก๊าซพวกนี้เป็นสาร

ไฮโดรคาร์บอนทั้งสิ้น เมื่อจะเอามาใช้ต้องแยกก๊าซออกจากกันและกันเสียก่อน จึงจะใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ ในปัจจุบันประเทศไทยมีโรงแยก/แปรรูปก๊าซธรรมชาติ 2 แห่งด้วยกันคือ

1. โรงแยกก๊าซธรรมชาติของการปิโตรเลียม แห่งประเทศไทย ต.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง
2. โรงแยกก๊าซธรรมชาติของการปิโตรเลียม แห่งประเทศไทย ต.ห้วยเมี่ยง อ.ชนอม จ.

นครศรีธรรมราช

กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ

การนำมาใช้ประโยชน์ตามความเหมาะสมและให้เกิดคุณค่าทางเศรษฐกิจสูงสุด จะแตกต่างจากกระบวนการกลั่นน้ำมันที่เริ่มต้นการกลั่น ด้วยการแยกองค์ประกอบน้ำมัน ส่วนที่เบาที่สุดออกมาก่อน ขณะที่การแยกก๊าซธรรมชาตินั้น สารประกอบไฮโดรคาร์บอนส่วนที่หนักที่สุด จะถูกแยกออกเป็นลำดับแรก ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากโรงแยกแปรรูปก๊าซธรรมชาติ สามารถจำแนกตามลักษณะของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่แยกออกและนำไปใช้ประโยชน์ต่อกระบวนการผลิตอื่นๆ ดังนี้

1. ก๊าซมีเทน (C1): ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม และนำไปอัดใส่ถังด้วยความดันสูง เรียกว่าก๊าซธรรมชาติอัด สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์ รู้จักกันในชื่อว่า “ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์” (Natural Gas for Vehicles: NGV)
2. ก๊าซอีเทน (C2): ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้น สามารถนำไปใช้ผลิตเม็ดพลาสติก เส้นใยพลาสติกชนิดต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้แปรรูปต่อไป
3. ก๊าซโพรเพน (C3) และก๊าซบิวเทน (C4): ก๊าซโพรเพนใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขั้นต้นได้เช่นเดียวกัน และหากนำเอาก๊าซโพรเพนกับก๊าซบิวเทนมาผสมกัน อัดใส่ถังเป็นก๊าซปิโตรเลียมเหลว (Liquefied Petroleum Gas: LPG) หรือที่เรียกว่าก๊าซหุงต้ม สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือน เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ และใช้ในการเชื่อมโลหะได้รวมทั้งยังนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภทได้อีกด้วย
4. ไฮโดรคาร์บอนเหลว (Heavier Hydrocarbon): อยู่ในสถานะที่เป็นของเหลวที่อุณหภูมิและความดันบรรยากาศ เมื่อผลิตขึ้นมาถึงปากบ่อนแท่นผลิต สามารถแยกจากไฮโดรคาร์บอนที่มีสถานะเป็นก๊าซบนแท่นผลิต เรียกว่า คอนเดนเสท (Condensate) สามารถลำเลียงขนส่งโดยทางเรือหรือทางท่อ นำไปกลั่นเป็นน้ำมันสำเร็จรูปต่อไป
5. ก๊าซโซลีนธรรมชาติ : แม้ว่าจะมีการแยกคอนเดนเสทออกเมื่อทำการผลิตขึ้นมาถึงปากบ่อนแท่นผลิตแล้ว แต่ก็ยังมีไฮโดรคาร์บอนเหลวบางส่วนหลุดไปกับไฮโดรคาร์บอนที่มีสถานะเป็นก๊าซ เมื่อผ่านกระบวนการแยกจากโรงแยกก๊าซธรรมชาติแล้ว ไฮโดรคาร์บอน

เหลวนี้ก็จะถูกแยกออก เรียกว่า ก๊าซโซลินธรรมชาติ หรือ NGL(natural gasoline) และส่งเข้าไปยังโรงกลั่นน้ำมัน เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์น้ำมันสำเร็จรูปได้เช่นเดียวกับคอนเดนเสท และยังเป็นตัวทำละลาย ซึ่งนำไปใช้ในอุตสาหกรรมบางประเภทได้เช่นกัน

6. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ : เมื่อผ่านกระบวนการแยกแล้ว จะถูกนำไปทำให้อยู่ในสภาพของแข็ง เรียกว่า น้ำแข็งแห้ง นำไปใช้ในอุตสาหกรรมถนอมอาหาร อุตสาหกรรมน้ำอัดลม และเบียร์ ใช้ในการถนอมอาหารระหว่างการขนส่ง นำไปเป็นวัตถุดิบสำคัญในการทำแผ่นเทียม และนำไปใช้สร้างควันในอุตสาหกรรมบันเทิง อาทิ การแสดงคอนเสิร์ต หรือการถ่ายภาพยนตร์

ก๊าซธรรมชาติในสถานะต่างๆ

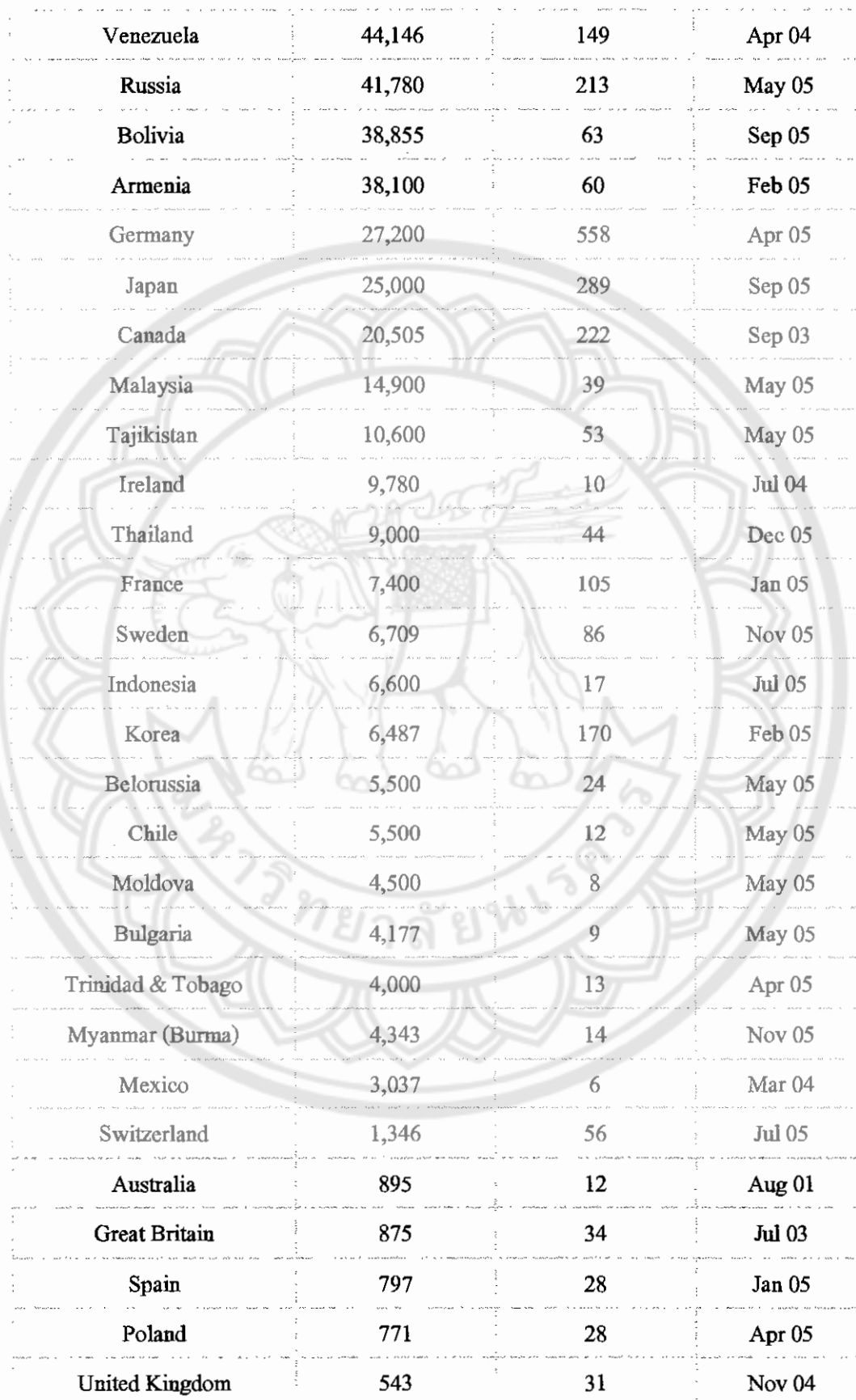
1. Pipe Natural Gas หรือก๊าซธรรมชาติที่ขนส่งโดยทางท่อ เรียกชื่อทางการตลาดว่า Sale Gas คือ ก๊าซธรรมชาติที่มีก๊าซมีเทนเป็นส่วนใหญ่ ถูกขนส่งด้วยระบบท่อเพื่อส่งให้กับผู้ใช้ที่เป็นลูกค้า นำไปเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า หรือในโรงงานอุตสาหกรรมในปัจจุบันนี้ประเทศไทยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นพลังงานหลักในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยคิดเป็นกว่าร้อยละ 60 ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ผลิตไฟฟ้า
2. NGV หรือ Natural Gas for Vehicles คือ รูปแบบของการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ ส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทน เมื่อขนส่งก๊าซธรรมชาติมาทางท่อ จะส่งเข้าสถานีบริการ และเครื่องเพิ่มความดันก๊าซ ณ สถานีบริการจะรับก๊าซธรรมชาติที่มีความดันต่ำจากระบบท่อมาอัดเพิ่มความดันประมาณ 3,000-3,600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (240 เท่าของความดันบรรยากาศ) จากนั้นก็จะสามารถเติมใส่ถังเก็บก๊าซฯ ของรถยนต์ต่อไป
3. LNG หรือ Liquefied Natural Gas ในการขนส่งก๊าซธรรมชาติจากแหล่งผลิตไปยังบริเวณที่ใช้ ปกติจะขนส่งโดยระบบท่อ แต่ในกรณี ที่ระยะทาง ระหว่างแหล่งผลิตกับบริเวณที่ใช้ มีระยะทางไกลเกินกว่า 2,000 กิโลเมตร การวางท่อส่งก๊าซฯ จะต้องใช้เงินลงทุนเป็นจำนวนมาก จึงมีการขนส่งด้วยเรือที่ถูกออกแบบไว้เฉพาะ โดยการทำก๊าซธรรมชาติ ให้กลายเป็นของเหลว เพื่อให้ปริมาตรลดลงประมาณ 600 เท่า โดยทั่วไปจะมีอุณหภูมิ -160 องศาเซลเซียส (ต่ำกว่าอุณหภูมิที่ผิวโลกเสียอีกนะค่ะ จากสถิติอุณหภูมิต่ำสุดของโลก คือ ที่ วอสตอค ทวีปแอนตาร์กติกา อุณหภูมิอยู่ในระดับ -89.2 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่วัดในวันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ.2526) ซึ่งการขนส่งก๊าซในรูปแบบของ LNG นี้ จะประหยัดค่าใช้จ่าย มากกว่าการขนส่งด้วยระบบท่อ

Natural Gas for Vehicles (NGV) คือ ก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ โดยก๊าซ NGV นี้ มีส่วนประกอบหลักคือ ก๊าซมีเทนที่มีคุณสมบัติเบากว่าอากาศ ส่วนใหญ่จะมีการใช้อยู่ในสภาพเป็นก๊าซที่ถูกอัดจนมีความดันสูง (ประมาณ 3,000-3,600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เก็บไว้ในถังที่มีความแข็งแรงทนทานสูงเป็นพิเศษ เช่น เหล็กกล้า บางครั้งเรียกก๊าซนี้ว่า CNG (ซี เอ็น จี) ซึ่งย่อมาจาก Compressed Natural Gas หรือก๊าซธรรมชาติอัด

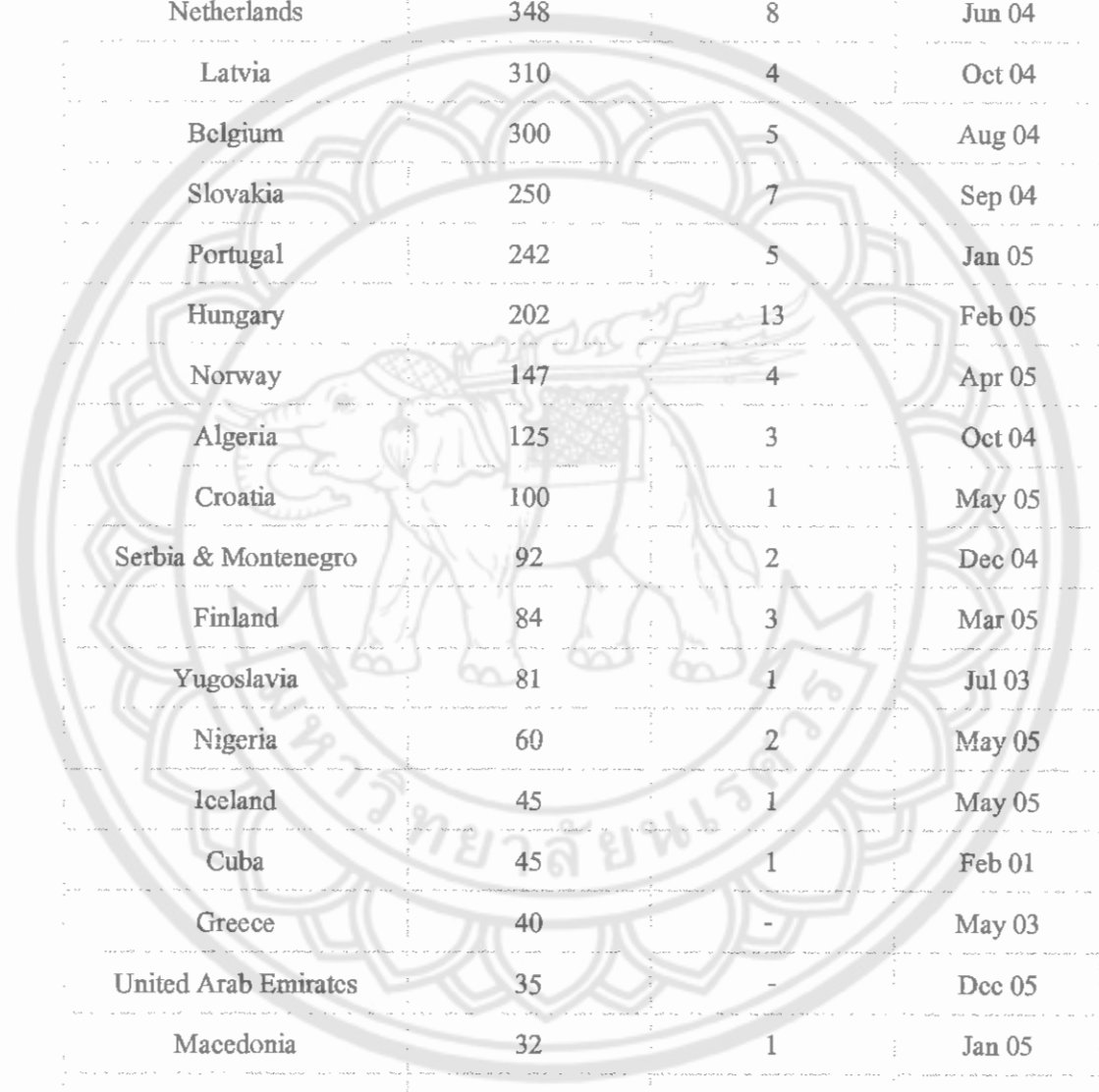
การใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ มีข้อดีคือ เกิดการเผาไหม้สมบูรณ์ให้มลพิษต่ำ โดยเฉพาะปริมาณฝุ่นละออง (Particulate) และควันดำ ดังนั้นเมื่อคำนึง ถึงปัญหาสภาวะที่อุณหภูมิของโลกร้อนขึ้น และปัญหามลพิษ รวมถึงสภาวะราคาน้ำมันโลกที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างเป็นประวัติการณ์ นานาประเทศ ก็มุ่งไปสู่การลดปัญหา โดยส่งเสริมและสนับสนุน ให้มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง โดยประเทศที่มีการใช้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอยู่แล้วก็มีแนวโน้มที่จะขยายการใช้มากขึ้น ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย เกาหลี เป็นต้น ส่วนประเทศที่ยังไม่เริ่มใช้ รัฐบาลก็กำลังส่งเสริมให้มีการใช้ในอนาคต ได้แก่ สหราชอาณาจักร ฝรั่งเศส เยอรมนี อิตาลี และจีน

ตารางที่ 2.1 แสดงสถิติล่าสุดของข้อมูลจำนวนรถก๊าซ NGV และสถานีเติมก๊าซในประเทศต่างๆ ของ The International Association for Natural Gas Vehicles (IANGV)

Country	จำนวนรถก๊าซ NGV	จำนวนสถานีเติมก๊าซ	Last Updated
Argentina	1,439,527	1,402	Apr 05
Brazil	1,018,163	1158	Oct 05
Pakistan	850,000	828	Dec 05
Italy	382,000	509	May 05
India	204,000	198	Apr 04
USA	130,000	1,340	Dec 04
China	97,200	355	Jan 05
Ukraine	67,000	147	May 05
Egypt	62,513	94	Oct 05
Colombia	60,000	90	May 05
Iran	48,029	72	Aug 05
Bangladesh	44,534	106	Nov 05



Venezuela	44,146	149	Apr 04
Russia	41,780	213	May 05
Bolivia	38,855	63	Sep 05
Armenia	38,100	60	Feb 05
Germany	27,200	558	Apr 05
Japan	25,000	289	Sep 05
Canada	20,505	222	Sep 03
Malaysia	14,900	39	May 05
Tajikistan	10,600	53	May 05
Ireland	9,780	10	Jul 04
Thailand	9,000	44	Dec 05
France	7,400	105	Jan 05
Sweden	6,709	86	Nov 05
Indonesia	6,600	17	Jul 05
Korea	6,487	170	Feb 05
Belorussia	5,500	24	May 05
Chile	5,500	12	May 05
Moldova	4,500	8	May 05
Bulgaria	4,177	9	May 05
Trinidad & Tobago	4,000	13	Apr 05
Myanmar (Burma)	4,343	14	Nov 05
Mexico	3,037	6	Mar 04
Switzerland	1,346	56	Jul 05
Australia	895	12	Aug 01
Great Britain	875	34	Jul 03
Spain	797	28	Jan 05
Poland	771	28	Apr 05
United Kingdom	543	31	Nov 04



Austria	500	68	May 05
New Zealand	471	12	Jun 04
Turkey	400	5	Aug 04
Czech Republic	390	16	May 05
Netherlands	348	8	Jun 04
Latvia	310	4	Oct 04
Belgium	300	5	Aug 04
Slovakia	250	7	Sep 04
Portugal	242	5	Jan 05
Hungary	202	13	Feb 05
Norway	147	4	Apr 05
Algeria	125	3	Oct 04
Croatia	100	1	May 05
Serbia & Montenegro	92	2	Dec 04
Finland	84	3	Mar 05
Yugoslavia	81	1	Jul 03
Nigeria	60	2	May 05
Iceland	45	1	May 05
Cuba	45	1	Feb 01
Greece	40	-	May 03
United Arab Emirates	35	-	Dec 05
Macedonia	32	1	Jan 05
Luxembourg	32	3	Jul 04
Liechtenstein	26	1	Sep 04
South Africa	22	1	Jan 00
Uruguay	20	-	Dec 01
Philippines	12	1	Jul 04
Singapore	7	1	May 05

Denmark	5	1	Feb 00
Taiwan	4	1	Apr 05
North Korea	4	1	Aug 00
Bosnia and Herzegovina	1	-	Apr 05
TOTALS	4,750,744	8,824	

การนำก๊าซธรรมชาติมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในรถยนต์มีมากกว่า 80 ปีแล้ว โดยประเทศ อิตาลี เป็นประเทศแรก ซึ่งปัจจุบันมีรถยนต์ใช้ก๊าซกว่า 300,000 คัน และต่อมามีความนิยมใช้ก๊าซ NGV ก็มี แพร่หลายมากขึ้นทั้งในทวีปอเมริกาใต้ (เช่นประเทศอาร์เจนตินา มีกว่า 1,400,000 คัน ซึ่งเป็น อันดับที่ 1 ในตาราง) ในทวีปอเมริกาเหนือ (สหรัฐอเมริกา กว่า 130,000 คัน, แคนาดา 20,000 คัน) และในทวีปเอเชีย (มีในประเทศจีน, ญี่ปุ่น, เกาหลี, ไต้หวัน, มาเลเซีย, อินโดนีเซีย, อินเดีย และ ปากีสถาน) รวมถึงทวีปแอฟริกา เช่น อียิปต์ (มีประมาณ 62,000 คัน) ซึ่งในปัจจุบันทั่วโลกมีรถยนต์ ใช้ก๊าซธรรมชาติกว่า 4.7 ล้านคัน สำหรับประเทศไทยของเรามีการส่งเสริมอย่างจริงจังมาก ซึ่ง ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 23

การใช้ก๊าซธรรมชาติของประเทศไทยในอนาคต

สำหรับประเทศไทยได้มีการกำหนดเป็นนโยบายด้านพลังงานของประเทศ ที่ต้องการให้มีการขยายการใช้ก๊าซ NGV ในภาคธุรกิจคมนาคมขนส่ง เพื่อบรรเทาความเดือดร้อนเนื่องจากปัญหา ราคาน้ำมันแพงและปัญหาด้านมลพิษทางอากาศ เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล การ ปีโตรเลียมแห่งประเทศไทย จำกัด (มหาชน) จึงได้จัดตั้งโครงการก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV Project) เพื่อสนับสนุนผลักดันให้มีการใช้ก๊าซธรรมชาติในรถยนต์ให้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจาก "NGV" มีคุณสมบัติพิเศษ คือ

1. สะอาด เนื่องจาก NGV มีสัดส่วนของคาร์บอนน้อยกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น และมีคุณสมบัติ เป็นก๊าซทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์มากกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น และปริมาณไอเสียที่ปล่อย ออกจากเครื่องยนต์ใช้ก๊าซธรรมชาติมีปริมาณต่ำกว่าเชื้อเพลิงชนิดอื่น NGV จึงนับเป็น เชื้อเพลิงที่สะอาด ไม่ก่อให้เกิดควันดำหรือสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน จึงสามารถลดปัญหามลพิษทางอากาศซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น จากการศึกษา พบว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติจะมีระดับการปล่อยสารพิษที่ต่ำ สามารถลดก๊าซ คาร์บอนมอนอกไซด์ได้ถึงร้อยละ 50-80 ลดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ได้ร้อยละ 60-90 , ลด ก๊าซไฮโดรคาร์บอนได้ร้อยละ 60-80 และไม่ก่อให้เกิดฝุ่นละอองหรือเขม่าจากท่อไอเสีย

(ทั้งก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ เป็นก๊าซที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเรือนกระจก หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า Green House Effect)

2. **ปลอดภัย** ก๊าซ NGV นับว่าเป็นเชื้อเพลิงที่ใช้ในรถยนต์ที่มีความปลอดภัยมากที่สุด เพราะก๊าซ NGV เบากว่าอากาศ ในขณะที่ก๊าซหุงต้มและน้ำมันเบนซินหรือดีเซลหนักกว่าอากาศ ดังนั้น เมื่อเกิดรั่วไหล ก๊าซ NGV จะไม่สะสมอยู่บนพื้นดินจนเกิดการลุกไหม้เหมือนเชื้อเพลิงอื่นๆ

นอกจากนี้ อุณหภูมิที่ก๊าซ NGV จะลุกติดไฟในอากาศเองได้ (เมื่อมีความเข้มข้นของเชื้อเพลิงพอ) สูงถึง 650 องศาเซลเซียส ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะติดไฟได้เองที่ 481 องศาเซลเซียส น้ำมันเบนซินที่ 275 องศาเซลเซียส และน้ำมันดีเซลที่ 250 องศาเซลเซียส ส่วนความเข้มข้นขั้นต่ำสุดที่จะลุกติดไฟได้เองของก๊าซ NGV จะต้องมีความเข้มข้นถึง 5% ในขณะที่ก๊าซหุงต้มจะอยู่ที่ 2.0% จากคุณสมบัติข้างต้นก๊าซ NGV จึงมีโอกาสดังกล่าวการลุกไหม้ได้ยากกว่าเชื้อเพลิงอื่นๆ นอกจากนี้ หากมีการรั่วไหลจะเกิดเสียงดังเนื่องจากมีความดันสูงจึงเป็นสัญญาณเตือนภัยได้อย่างดี

ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ (NGV) ในประเทศไทย

ประเทศไทยได้มีการนำก๊าซปิโตรเลียมเหลว (LPG) มาใช้ในยานยนต์ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2513 และแพร่หลายมากขึ้นในปี พ.ศ. 2523 เนื่องจากราคา LPG มีราคาถูกกว่าน้ำมันเชื้อเพลิง ส่วนใหญ่จะใช้ในรถแท็กซี่และรถสามล้อเครื่อง โดยมีการดัดแปลงเครื่องยนต์ที่นำเข้ามาจากญี่ปุ่น ในปัจจุบันมีรถแท็กซี่ใช้ LPG เป็นเชื้อเพลิงมากขึ้นถึงร้อยละ 70 - 80 ของจำนวนแท็กซี่ที่มีอยู่ขณะนี้ประมาณ 58,000 คัน

จนเมื่อการใช้ NGV ได้รับความนิยมมากขึ้นในโลก ปีพุทธศักราช 2527 ประเทศไทยจึงเริ่มมีการทดลองใช้ก๊าซ NGV กับรถโดยสารประจำทางขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) และสามล้อแบบมีเครื่องยนต์ ซึ่งผลการทดสอบสมรรถนะของเครื่องยนต์เป็นที่น่าพอใจ แต่เนื่องจากขณะนั้นน้ำมันเชื้อเพลิงมีราคาถูก การใช้ก๊าซ NGV จึงไม่คุ้มค่ากับการลงทุนดัดแปลงเครื่องยนต์

ต่อมาในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2536 สนับสนุนให้มีการใช้ก๊าซ NGV มากขึ้น เพื่อลดมลพิษทางอากาศโดยสนับสนุนให้องค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) นำรถโดยสารปรับอากาศที่ใช้ก๊าซธรรมชาติอัดยี่ห้อ BENZ และ MAN จากเยอรมันจำนวน 82 คัน มาให้บริการแก่ประชาชน โดยถือเป็นโครงการทดลองการใช้เชื้อเพลิงที่สะอาดและสามารถผลิตเองได้ภายในประเทศและในครั้ง

นั้น ปตท.ได้ก่อสร้างสถานีบริการก๊าซ NGV แห่งแรกในประเทศไทย ณ อู่รถโดยสารประจำทาง
รังสิตขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ

ปัจจุบันภาครัฐสนับสนุนให้เกิดการใช้ NGV แพร่หลายมากขึ้น ทั้งในรถยนต์ขนส่ง รถมอเตอร์
โดยสาร และรถยนต์ส่วนบุคคล เพื่อประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงและลดมลภาวะต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการ
เผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิงไม่สมบูรณ์ โดยได้ร่วมกับบริษัท การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย จำกัด
(มหาชน) จัดทำโครงการสนับสนุนต่างๆ ขึ้นมากมาย และพยายามขยายสถานีบริการเติมก๊าซ NGV
ให้มากขึ้น

แผนขยายสถานีบริการ NGV ปี 2549 - 2554

ภาค	2549	2550	2551	2552	2553	2554
กทม. - ปริมณฑล	24	181	212	253	277	285
ภาคกลาง	10	56	85	100	115	140
ภาคเหนือ	1	10	15	22	28	40
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	5	15	25	35	40	50
ภาคใต้	5	8	13	15	20	20
จำนวนสถานีสะสม	116	270	350	425	480	535

ตารางที่ 2.2 แผนขยายสถานีบริการ NGV ปี 2549-2554

เป้าหมายการขยายจำนวนรถปี 2549 – 2554

จำนวนรถสะสม	2549	2550	2551	2552	2553	2554
เบนซิน						
รถแก๊ส	13,600	26,000	41,000	59,000	81,000	108,000
รถแท็กซี่	9,000	25,000	32,000	40,000	45,000	50,000
รถตู้/ตุ๊ก	290	1,000	1,700	2,000	2,000	2,000
รวมรถเบนซิน	22,890	52,000	74,700	101,000	128,000	160,000
ดีเซล						
รถ ขสมก.	40	1,500	3,000	4,000	4,000	4,000
รถร่วม ขสมก.	200	1,200	2,000	3,000	4,000	4,000
รถตู้ ขสมก./ร่วม	210	650	1,300	2,300	3,600	3,600
รถ บขส./ร่วม	20	500	1,500	2,500	3,500	5,000
รถบรรทุก/หัวลาก	780	3,000	14,000	35,000	60,000	75,000
รถกระบะ	1,700	3,000	2,500	3,500	4,500	5,000
รวมรถดีเซล	2,950	8,850	24,300	50,300	79,600	96,600
รวมทั้งหมด	25,840	60,850	99,000	151,300	207,600	256,600

ตารางที่ 2.3 เป้าหมายการขยายจำนวนรถปี 2549 – 2554

ปัจจุบันจำนวนสถานีบริการเติมก๊าซ NGV ที่เปิดบริการแล้ว 70 สถานี อยู่ระหว่างการก่อสร้าง 37 สถานี โดยมีเป้าหมายในปีพ.ศ.2549 เป็น 200 สถานี และรัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงคมนาคม ได้มีนโยบายส่งเสริมให้การใช้รถ NGV มีมากขึ้นด้วยการจัดทำโครงการต่างๆ ขึ้นมากมาย

สถานการณ์รถ NGV ในปัจจุบัน

สถานการณ์ NGV ในประเทศไทย (ข้อมูล ณ วันที่ 4 มิถุนายน 2550)

➢ จำนวนรถ NGV 34,234 คัน

- รถเบนซิน 29,372 คัน
- ดีเซล 3,441 คัน
- OEM 1,421 คัน

➤ สถานีบริการ NGV

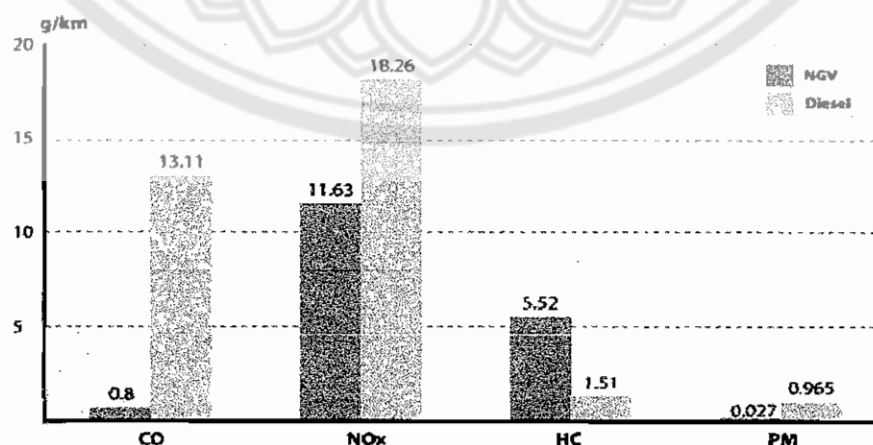
- เปิดบริการแล้ว 131 สถานี
- สถานีที่ทดสอบระบบแล้วเสร็จ /รอเปิดจำหน่าย 8 สถานี
- สถานีที่กำลังก่อสร้าง 79 สถานี
- สถานีที่เห็นชอบแบบผังบริเวณแล้ว 56 สถานี

(ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน และบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน))

NGV กับสิ่งแวดล้อม

NGV เป็นเชื้อเพลิงที่มีการเผาไหม้สะอาดกว่าเชื้อเพลิงประเภท Fossil ทุกชนิด รถที่ใช้ก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ มีระดับการปล่อยสารพิษต่ำกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้เบนซินและดีเซล โดยเฉพาะคาร์บอนมอนอกไซด์ และไนโตรเจนออกไซด์ และไม่มีฝุ่นละอองปล่อยออกมาเลย ยืนยันด้วยการศึกษาของ West Virginia University สหรัฐอเมริกา ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ของปริมาณมลสารจากรถโดยสารเครื่องยนต์ CUMMINS LTA – 10 ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันดีเซล พบว่า รถโดยสารที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ หรือ NGV มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์ และฝุ่นละออง น้อยกว่ารถที่ใช้ดีเซล โดยเฉพาะฝุ่นละอองมีค่าเฉลี่ยเพียง 0.027 กรัม/กิโลเมตร ในขณะที่รถดีเซลมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0.965 กรัม/กิโลเมตร อย่างไรก็ตาม รถ NGV มีการปล่อยก๊าซไฮโดรคาร์บอนสูงกว่ารถดีเซล โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.52 กรัม/กิโลเมตร ในขณะที่รถดีเซลมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 1.51 กรัม/กิโลเมตร

กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณสารมลพิษชนิดต่างๆ
จากรถโดยสาร NGV และรถโดยสารดีเซล



รูปที่ 2.4 กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณสารพิษต่างๆจากรถโดยสาร

จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้นจะพบว่ารถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ มีระดับการปล่อยสารพิษที่ต่ำกว่ารถยนต์ที่ใช้เบนซินและดีเซล โดยเฉพาะคาร์บอนมอนอกไซด์ และไนโตรเจนออกไซด์ นอกจากนี้ ยังมีข้อมูลสนับสนุนจาก The Australian Greenhouse Office ซึ่งเปรียบเทียบรถ NGV กับรถที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง แล้ว พบว่า รถ NGV สามารถลดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ถึงร้อยละ 50 – 80 ลดก๊าซไนโตรเจนออกไซด์ได้ ร้อยละ 60 - 90 ลดก๊าซไฮโดรคาร์บอนได้ร้อยละ 60 – 80 และแทบจะไม่มีฝุ่นละอองปล่อยออกมาเลย

ดังนั้น NGV จึงถือเป็นเชื้อเพลิงที่สะอาด ซึ่งจะทำให้สภาพแวดล้อมของโลกเรดีขึ้น ช่วยลดปัญหาสภาวะโลกร้อน หรือปัญหาก๊าซเรือนกระจก การหันมาใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์จึงถือเป็นการช่วยโลกของเราให้น่าอยู่ยิ่งขึ้น

(ที่มา : บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน))

รถยนต์ที่สามารถใช้ NGV ได้

รถยนต์ทุกยี่ห้อ ทุกประเภท สามารถติดตั้ง NGV ได้ครับ ทั้งระบบที่ใช้น้ำมันเบนซิน และน้ำมันดีเซล แต่จะติดตั้งอุปกรณ์ NGV ระบบหัวฉีด หรือ ระบบคูดัก สามารถสังเกตได้จากท่อร่วมไอดี ถ้าท่อไอดีเป็นพลาสติกซึ่งส่วนมากเป็นรถยนต์รุ่นใหม่ จะต้องติดตั้งระบบหัวฉีด แต่ถ้าท่อร่วมไอดีในรถของคุณเป็นโลหะซึ่งส่วนมากจะอยู่ในรถยนต์รุ่นเก่า แนะนำให้ติดตั้งเป็นระบบคูดักครับ จะเลือกติดตั้งระบบไหนต้องพิจารณาให้ละเอียดครับ หากเรานำรถยนต์ที่มีท่อร่วมไอดีพลาสติกมาติดตั้งระบบคูดัก อาจทำให้เครื่องขัดข้องได้ ถ้าไม่แน่ใจว่ารถยนต์ที่ใช้อยู่จะติดตั้งระบบไหนก็สอบถามได้ตามเบอร์ติดต่อของบูมติดต่อบริษัทครับ เรารวบรวมสถานที่ติดต่อที่รับผิดชอบเรื่องนี้ไว้ให้คุณอย่างครบถ้วน

เมื่อท่านต้องการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ควรศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ NGV ในรถยนต์ให้เข้าใจ เพื่อให้สามารถเลือกระบบ และตรวจสอบว่าระบบใดสามารถติดตั้งกับรถของคนได้อย่างเหมาะสมก่อนการตัดสินใจและต้องนำรถไปติดตั้งระบบก๊าซ NGV กับร้านค้าหรือผู้ติดตั้งที่มีมาตรฐานพร้อมขอใบเสร็จรับเงินและเอกสารรับรองมาตรฐานถึงและอุปกรณ์จากร้านค้าหรือผู้ทำการติดตั้ง

1. การติดตั้ง NGV ทดแทนน้ำมันเบนซิน

สำหรับรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ หรือ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซิน ถ้าติดตั้งระบบ NGV เพียงแค่ปรับสวิตช์เลือกใช้เชื้อเพลิงเท่านั้น คุณก็จะสามารถเลือกใช้น้ำมันเบนซิน หรือก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงก็ได้

รูปแบบการใช้ NGV ทดแทนน้ำมันเบนซิน แบ่งออกเป็น 2 ระบบ คือ

- ระบบฉีดก๊าซ หรือ Injection เหมาะกับรถเครื่องยนต์หัวฉีดประกอบด้วยชุดอุปกรณ์หลักๆ คือ ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ อุปกรณ์ปรับเวลาการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ สวิตช์เลือกชนิดเชื้อเพลิง ถังก๊าซ ชุดจ่ายก๊าซและตัวตรวจวัดออกซิเจน ระบบนี้จะมีการจ่ายเชื้อเพลิงก๊าซด้วยหัวฉีดที่ท่อไอดีของแต่ละสูบ โดยเฉพาะ และควบคุมส่วนผสมแบบใช้อากาศพอดี เพื่อการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ซึ่งจะใช้กับเครื่องยนต์แบบหัวฉีดเท่านั้น
- ระบบดูดก๊าซ หรือ Fumigation ซึ่งเหมาะสำหรับรถเครื่องยนต์คาร์บูเรเตอร์ จะมีอุปกรณ์ผสมก๊าซและอากาศ ทำหน้าที่ผสมอากาศ ที่เครื่องยนต์ดูดเข้าไปกับก๊าซ ในอัตราส่วนที่เหมาะสม กับการเผาไหม้ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ อุปกรณ์หลักๆ ก็ได้แก่ ถังก๊าซ หัวเติมก๊าซ หม้อต้มหรืออุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ อุปกรณ์ปรับเวลาการจุดระเบิดของเครื่องยนต์ และสวิตช์เลือกชนิดเชื้อเพลิง

ระบบดูดก๊าซแบ่งรูปแบบควบคุมการจ่ายก๊าซเป็น 2 รูปแบบ คือ

- แบบวงจรเปิด (Open Loop) และแบบวงจรปิด (Close Loop) ปริมาณก๊าซที่จ่ายจะเข้าไปผสมกับอากาศที่บริเวณท่อร่วมไอดี โดยอาศัยแรงดูดจากอากาศที่ป้อนเข้าตู้ห้องเผาไหม้ ทั้งนี้ปริมาณก๊าซที่จ่ายจะขึ้นอยู่กับการปรับตั้งสกรูปรับก๊าซหรือวาล์วจ่ายก๊าซที่ผู้ติดตั้งทำการปรับแต่ง ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถควบคุมประสิทธิภาพการเผาไหม้ของก๊าซให้สมบูรณ์ได้ในทุกช่วงการทำงานของเครื่องยนต์ตามสภาวะการขับขี่ต่างๆ
- แบบวงจรปิด นอกจากอุปกรณ์พื้นฐาน ระบบนี้ยังประกอบด้วยชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Unit) ชุดควบคุมการจ่ายก๊าซ (Actuator) ตัวตรวจวัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor) และตัวตรวจวัดออกซิเจน (Oxygen Sensor) แบบวงจรนี้จะควบคุมส่วนผสมแบบใช้อากาศพอดีสำหรับการเผาไหม้ ($\lambda=1$) ทำให้เกิดการเผาไหม้ของก๊าซสมบูรณ์ ทั้งนี้ปริมาณก๊าซที่จ่ายไปผสมกับอากาศที่บริเวณท่อร่วมไอดีจะถูกควบคุมโดยชุดควบคุมการจ่ายก๊าซ ซึ่งจะมีชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการเปิด-ปิดของโซลินอยด์วาล์วอีกทีหนึ่ง ปริมาณก๊าซที่จ่ายจะมาก หรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณออกซิเจน ที่เหลือจากการเผาไหม้ในท่อไอดี โดยใช้ตัวตรวจวัดออกซิเจน และตำแหน่งการเปิดปิดของปีกผีเสื้อมาประมวลผลการจ่ายปริมาณก๊าซให้เหมาะกับการทำงานของเครื่องยนต์ ตามสภาวะการขับขี่ต่างๆ

เครื่องยนต์แบบหัวฉีดก็สามารถตั้งระบบดูดก๊าซได้ ซึ่งค่าติดตั้งมีราคาถูกกว่าระบบฉีดก๊าซ แต่สมรรถนะของเครื่องยนต์จะลดลงเล็กน้อย เพราะอาจเกิดปัญหาเรื่องการเผาไหม้ ควรเลือกติดตั้งระบบที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์ของเราน่าจะปลอดภัยกว่า

(ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน และบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และวิชาการ.คอม)

2. การติดตั้ง NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล

การติดตั้งอุปกรณ์ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซล มี 2 แบบ คือ

- แบบใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว ซึ่งเป็นเครื่องยนต์ที่ผลิตจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง แบบนี้มีให้เห็นในท้องถนนก็ได้แก่ รถโดยสารปรับอากาศขององค์การขนส่งมวลชนกรุงเทพ (ขสมก.) ที่วิ่งให้บริการมาตั้งแต่ปี 2536
- แบบระบบเชื้อเพลิงร่วม หรือ DDF ซึ่งเป็นระบบดูดก๊าซ ที่ใช้ NGV ร่วมกับน้ำมันดีเซล อัตราส่วนก๊าซธรรมชาติคือน้ำมันดีเซลจะขึ้นอยู่กับเครื่องยนต์นั้นๆ ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ และคุณภาพของก๊าซที่ใช้ ซึ่งเฉลี่ยแล้วจะใช้ก๊าซ 50% น้ำมันดีเซล 50% สามารถจะหยัค่าใช้จ่ายประมาณร้อยละ 25-30

การติดตั้ง NGV ทดแทนดีเซลนั้นใช้ระบบดูดก๊าซเพียงระบบเดียว แต่แบ่งการทำงานออกเป็น 2 รูปแบบ คือ

- แบบดูดก๊าซ (Fumigation) ที่มีระบบควบคุมแบบธรรมดาหรือ Mechanic Control มีหลักการการทำงานคือ ก๊าซธรรมชาติความดันสูงจากถังบรรจุน้ำมันดีเซลไหลผ่านวาล์วเปิดความดัน ก๊าซจะไปผสมกับอากาศ ที่บริเวณท่อร่วมไอดี โดยใช้อุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศ (Gas Mixer) และผ่านเข้าห้องเผาไหม้ ปริมาณการจ่ายก๊าซ จะขึ้นอยู่กับการทำงานของสกรูปรับก๊าซขณะเดียวกันก็จ่ายน้ำมันดีเซลเข้าห้องเผาไหม้เพื่อจุดระเบิดนำการเผาไหม้ของก๊าซธรรมชาติ
- แบบดูดก๊าซ (Fumigation) ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรปิด ระบบนี้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการจ่ายก๊าซและน้ำมันดีเซล ซึ่งจะมีอุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Control Unit) หลักการทำงานคล้ายๆ กับแบบธรรมดา แต่จะสามารถป้อนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไปควบคุมการจ่ายก๊าซให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศที่เข้าห้องเผาไหม้ และปรับการจ่ายน้ำมันดีเซลที่ป้อนเพื่อให้อัตราส่วนก๊าซธรรมชาติคือน้ำมันดีเซลเหมาะสมสำหรับการเผาไหม้ที่สภาวะการทำงานต่างๆ ของเครื่องยนต์ ทั้งนี้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงร่วมจะขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบโปรแกรมควบคุม

และการปรับตั้งอัตราส่วนผสมก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดีเซล ระบบนี้จะสามารถประหยัด
ค่าใช้จ่ายและช่วยลดปริมาณควันดำลง

(ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน และบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และวิชาการ.คอม)

รูปแบบการติดตั้ง NGV ในรถยนต์ขนาดเล็ก (Light Duty Vehicle)

รถยนต์ขนาดเล็ก ที่มีใช้งานอยู่ในขณะนี้ประกอบด้วย รถยนต์ประเภทหลักๆ คือ รถเก๋ง รถ
กระบะ และรถตู้ ซึ่งการใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงในรถประเภทดังกล่าว มีรายละเอียดดังนี้

1. การใช้ก๊าซธรรมชาติกับรถยนต์ประเภทรถเก๋ง (เครื่องยนต์เบนซิน) สามารถแบ่งตามรูปแบบ
การใช้ NGV ได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

รถเก๋งที่ใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงเพียงอย่างเดียว (Dedicated NGV)

ส่วนใหญ่ผลิตจากโรงงานโดยตรง (Original Equipment Manufactured, OEM) ซึ่ง
เครื่องยนต์จะถูกออกแบบให้ใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงโดยเฉพาะ และจะมีการออกแบบให้ถึง
บรรจุก๊าซถูกจัดเก็บอย่างเรียบร้อย

รถเก๋งที่ใช้ NGV ระบบเชื้อเพลิงทวิ (Bi-Fuel System)

เป็นระบบที่สามารถเลือกใช้น้ำมันเบนซินหรือใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิง โดยปรับสวิตช์
เลือกใช้เชื้อเพลิง ระบบนี้มีทั้งผลิตจากโรงงาน หรือนำรถยนต์เบนซินเดิมมาติดตั้งอุปกรณ์ NGV
เพิ่มเติม โดยแบ่งได้ 2 ระบบ คือ

- ระบบดูดก๊าซ (Fumigation System) ซึ่งจะมีอุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศ (Gas Mixer) ทำ
หน้าที่ผสมอากาศที่เครื่องยนต์ดูดเข้าไปกับก๊าซ NGV ในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผา
ไหม้ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ ระบบนี้เหมาะกับเครื่องยนต์ที่จ่ายน้ำมันด้วยคาร์บูเรเตอร์
มีระบบควบคุมการจ่ายก๊าซ 2 แบบ คือ
 - แบบวงจรเปิด (Open Loop) เป็นระบบคล้าย LPG ที่แท็กซี่ใช้ส่วนใหญ่ ซึ่งไม่มีชุดควบคุม
การจ่ายก๊าซอิเล็กทรอนิกส์ (ECU)
 - แบบวงจรปิด (Close Loop) จะมีชุดควบคุมการจ่ายก๊าซอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) เพื่อควบคุม
การจ่ายก๊าซให้เหมาะสม
- ระบบฉีดก๊าซ (Multi point injection System หรือ MPI) มีชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ ทำ
การประมวลผลควบคุมการจ่ายก๊าซเข้าสู่ห้องเผาไหม้ ซึ่งจะทำให้สมรรถนะในการขับขี่

ใกล้เคียงกับน้ำมันเบนซินมากที่สุด ระบบนี้เหมาะกับเครื่องยนต์ที่จ่ายน้ำมันเบนซินด้วยหัวฉีด (EFI)

2. การใช้ก๊าซธรรมชาติกับรถยนต์ประเภทรถกระบะ/รถตู้ (เครื่องยนต์ดีเซล) แบ่งตามรูปแบบได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

รถกระบะ /รถตู้ใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว (Dedicated NGV)

ส่วนใหญ่ผลิตจากโรงงานโดยตรง หรือปรับเปลี่ยนจากเครื่องยนต์ดีเซลเดิม ให้เป็นเครื่องยนต์ NGV

รถกระบะ /รถตู้ใช้ NGV ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Diesel Dual Fuel System, DDF)

เป็นระบบที่ใช้ก๊าซธรรมชาติร่วมกับน้ำมันดีเซล หรือใช้น้ำมันดีเซลอย่างเดียว อัตราส่วนก๊าซธรรมชาติต่อน้ำมันดีเซลจะขึ้นอยู่กับเครื่องยนต์นั้นๆ และประสิทธิภาพของอุปกรณ์ก๊าซ ระบบนี้สามารถเลือกใช้น้ำมันดีเซลอย่างเดียวหรือใช้เชื้อเพลิงร่วมก็ได้ โดยการปรับสวิตช์เลือกใช้เชื้อเพลิง มีระบบควบคุมการจ่ายก๊าซฯ แบ่งเป็น 2 แบบ คือ

- ระบบดูดก๊าซแบบวงจรเปิด (Fumigation Open Loop) เป็นระบบที่มีการควบคุมแบบธรรมดาหรือ Mechanic Control จากผลการทดสอบในภาคสนามของรถกระบะที่ติดตั้งอุปกรณ์ชนิดนี้ ซึ่งใช้ก๊าซธรรมชาติในประเทศไทย โดยเฉลี่ยสามารถใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซล ได้ประมาณร้อยละ 25 – 50 สามารถจะหยัค่าใช้จ่ายประมาณร้อยละ 15-35 และช่วยลดปริมาณควันดำในอากาศลงด้วย
- ระบบดูดก๊าซแบบวงจรปิด (Fumigation Close Loop) เป็นระบบที่มีการควบคุมโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการจ่ายก๊าซและน้ำมันดีเซล ซึ่งมีประสิทธิภาพดีกว่าแบบดูดก๊าซระบบควบคุมแบบวงจรเปิดแต่มีราคาสูงกว่า

รถกระบะ /รถตู้ เปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์เบนซินและติดตั้งอุปกรณ์ NGV ระบบเชื้อเพลิงทวิ (Bi-Fuel System)

โดยหลักการคือ รถกระบะ/รถตู้ที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซลเดิมจะต้องทำการถอดเครื่องยนต์เดิมออก และทำการวางเครื่องใหม่เป็นเครื่องยนต์เบนซิน หลังจากนั้นจึงนำมาทำการติดตั้งอุปกรณ์ NGV ซึ่งมีรายละเอียดการติดตั้ง เหมือนรถถังที่ใช้ NGV ระบบเชื้อเพลิงทวิ (Bi-Fuel System)

รูปแบบการติดตั้ง NGV ในรถยนต์ขนาดใหญ่ (Heavy Duty Vehicle)

รถยนต์ NGV ขนาดใหญ่ เช่น รถบรรทุก รถหauled รถโดยสารสามารถแบ่งตามรูปแบบได้เป็น 4 ประเภท ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. รถยนต์ NGV ผลิตมาจากโรงงานโดยตรง สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

รถยนต์ใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงอย่างเดียว (Dedicated NGV)

เป็นเครื่องยนต์ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นสำหรับใช้ NGV โดยเฉพาะหรือเรียกว่าเครื่องยนต์ก๊าซ (Gas Engine) ซึ่งนิยมใช้วิธีการจุดระเบิด ด้วยประกายไฟจากหัวเทียน มีข้อดีที่ปล่อยปริมาณฝุ่นละออง (Particulate) ในปริมาณต่ำ แต่จะมีราคาเพิ่มขึ้นจากรถยนต์ดีเซลประมาณร้อยละ 20-30 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทรถและบริษัทผู้ผลิต ปัจจุบันยัง ไม่มีการผลิตในประเทศไทย ส่วนใหญ่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น ประเทศอเมริกา (ยี่ห้อ Cummins, Detroit) ประเทศเกาหลี (ยี่ห้อ Daewoo, Hyundai) เป็นต้น

รถยนต์ใช้ NGV ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Diesel Dual Fuel, DDF)

เป็นเครื่องยนต์ที่ออกแบบให้ใช้ NGV ร่วมกับน้ำมันดีเซล โดยใช้น้ำมันดีเซลจุดระเบิด (Ignites) และกลูกลามการเผาไหม้ของ NGV ต่อไป ปัจจุบันเครื่องยนต์ยี่ห้อ Caterpillar ประเทศอเมริกา โฆษณาว่า สามารถใช้ NGV ทดแทนน้ำมันดีเซลได้สูงถึงร้อยละ 9

2. เครื่องยนต์ดีเซลเดิมสามารถปรับใช้ NGV ได้ ดังนี้

ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ระบบเชื้อเพลิงร่วม (Diesel Dual Fuel System, DDF)

วิธีนี้ไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเพียงแต่ติดตั้งอุปกรณ์ NGV เพิ่มเติมเท่านั้น กล่าวคือเครื่องยนต์ยังใช้น้ำมันดีเซลในการจุดระเบิด เมื่อการเผาไหม้เกิดขึ้นแล้วจะใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงเผาไหม้ทดแทนน้ำมันดีเซลต่อไป สำหรับประสิทธิภาพเครื่องยนต์เมื่อใช้เชื้อเพลิงร่วม (NGV และดีเซล) ขึ้นอยู่กับ

- สภาพเครื่องยนต์เดิมนั้นๆ
- เทคโนโลยีและประสิทธิภาพของอุปกรณ์ NGV
- ความชำนาญของผู้ติดตั้ง
- ลักษณะการใช้งานของรถ ฯลฯ

ดังนั้น เทคโนโลยีสามารถปรับปรุงให้ระบบสามารถนำ NGV เข้าไปเผาไหม้ทดแทนน้ำมันดีเซลได้มากเท่าไร ก็จะทำให้ผู้ใช้ระบบสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายเชื้อเพลิงได้มากเท่านั้น ระบบนี้สามารถเลือกใช้น้ำมันดีเซลอย่างเดียวหรือใช้เชื้อเพลิงร่วม (NGV และดีเซล) ก็ได้ โดยการปรับสวิตช์เลือกใช้เชื้อเพลิง ซึ่งสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 300-500 กิโลเมตร สำหรับการติดตั้งถึง

NGV ขนาดถึงบรรจุ 140 ลิตรน้ำ 3-5 ถึง ต่อการเติม NGV 1 ครั้ง ซึ่งมีระบบควบคุมการจ่าย NGV แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

- **ระบบดูดก๊าซ (Fumigation System)** ที่มีระบบควบคุมแบบธรรมดา (Mechanic Control) หรือแบบวงจรเปิด โดย NGV จากถังบรรจุจะถูกปรับความดัน (Pressure Regulator) จาก 200 บาร์ ให้ลดต่ำลง เพื่อถูกดูดไปผสมกับอากาศ (Gas Mixer) บริเวณท่อร่วมไอดีในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ บางยี่ห้ออาจมี (Electronic Control Unit : ECU) ควบคุมการจ่าย NGV เข้าสู่ห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์โดยแปรผันตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์ จากผลการทดสอบการใช้งานจริงของรถบรรทุก และรถหัวลาก ที่ติดตั้งอุปกรณ์ NGV ชนิดนี้ ซึ่งใช้ NGV ในประเทศไทย โดยเฉลี่ยสามารถใช้ NGV เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซลได้ประมาณร้อยละ 25 – 50 และทดแทนน้ำมันดีเซลได้สูงสุดถึงร้อยละ 60 สามารถประหยัดค่าใช้จ่ายประมาณร้อยละ 15-40 และยังช่วยลดปริมาณควันดำจากการเผาไหม้ลงด้วย
- **ระบบฉีดก๊าซ (Injection System)** โดย NGV จากถังบรรจุ เมื่อถูกปรับลดความดัน (Pressure Regulator) จาก 200 บาร์ ให้ลดต่ำลง จะถูกฉีดเข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดีจ่าย NGV จุดเดียว (Single Point Injection) และท่อไอดีของแต่ละกระบอกสูบ (Multi Point Injection : MPI) ในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการเผาไหม้ ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ รูปแบบที่มีใช้ในปัจจุบันมีอยู่ 3 แบบ ดังนี้
 - แบบฉีดก๊าซ ชนิด Single Point Injection ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรเปิด ซึ่งจะฉีด NGV เข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดี โดยใช้ ECU ควบคุมการจ่าย NGV โดยแปรผันตามความเร็วรอบของเครื่องยนต์ ทั้งนี้ ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงร่วมจะขึ้นอยู่กับการออกแบบโปรแกรมการควบคุมการจ่าย NGV นั้นเอง
 - แบบฉีดก๊าซ ชนิด Single Point Injection ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรปิด ซึ่งจะฉีด NGV เข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อร่วมไอดีเช่นเดียวกับ ข้อ ก. แต่จะมีใช้อุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการจ่าย NGV ให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศที่เข้าสู่ห้องเผาไหม้และปรับการจ่ายน้ำมันดีเซลที่ปั๊มเพื่อให้อัตราส่วน NGV ต่อน้ำมันดีเซลเหมาะสมสำหรับการเผาไหม้ที่สภาวะการทำงานต่างๆ ของเครื่องยนต์ ทั้งนี้ ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงร่วมจะขึ้นอยู่กับ การออกแบบหัวฉีดก๊าซ อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น ตัวตรวจวัดออกซิเจน (Oxygen



1. 4513121

Sensor) ตัวตรวจวัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor) ฯลฯ โปรแกรมควบคุมการจ่ายเชื้อเพลิง และการปรับอัตราส่วนผสม NGV กับน้ำมันดีเซล

15 ส.ย. 2552

แบบฉีดก๊าซ ชนิด Multi Point Injection ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรปิด มีหลักทำงานคล้ายๆ กับแบบฉีดก๊าซ ชนิด Single Point Injection แต่จะฉีดก๊าซเข้าผสมกับอากาศบริเวณท่อไอดีของแต่ละกระบอกสูบ ซึ่งจะมีประสิทธิภาพการเผาไหม้ อัตราการใช้เชื้อเพลิง และไอเสียดีกว่าระบบ DDF แบบอื่นๆ แต่มีราคาสูงกว่ามาก

ดัดแปลงเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาใช้ NGV อย่างเดียว (Dedicated Retrofit)

นำเครื่องยนต์ดีเซลเดิมมาดัดแปลง เพื่อลดอัตราส่วนการอัด (Compression Ratio) จากประมาณ 17 : 1 เป็น 11 : 1 โดยการดัดแปลงลูกสูบ ฝาสูบ ติดตั้งหัวเทียนเพื่อช่วยจุดระเบิด เปลี่ยนชิ้นส่วนอื่นๆ ตามความเหมาะสมของเครื่องยนต์แต่ละรุ่น ฯลฯ และติดตั้งอุปกรณ์ NGV ให้สามารถใช้ NGV ได้ ระบบนี้เมื่อดัดแปลงแล้วเสร็จจะไม่สามารถใช้น้ำมันดีเซลได้อีก สามารถใช้ NGV ได้เพียงอย่างเดียว โดยมีการติดตั้งถึง NGV 5-7 ถัง (ขนาดถังบรรจุ 140 ลิตรน้ำ) ซึ่งสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 280-400 กิโลเมตร ต่อการเติม NGV 1 ครั้ง ระบบนี้มีการควบคุมการจ่าย NGV แบ่งได้เป็น 2 แบบ ดังนี้

- **แบบฉีดก๊าซ (Fumigation System)** ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรปิด โดยติดตั้งอุปกรณ์ผสมก๊าซกับอากาศ (Gas Mixer) บริเวณท่อร่วมไอดี เพื่อนำ NGV ผสมกับอากาศในอัตราส่วนที่เหมาะสม ก่อนการเผาไหม้ก่อนที่จะจ่ายเข้าเครื่องยนต์ และใช้อุปกรณ์ควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) ป้อนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควบคุมการจ่าย NGV ให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศที่เข้าสู่ห้องเผาไหม้ ทั้งนี้ ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของ NGV จะขึ้นอยู่กับเทคนิคการดัดแปลงลูกสูบและเครื่องยนต์การออกแบบชุดอุปกรณ์ผสม NGV กับอากาศ อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการทำงานของเครื่องยนต์เช่น ตัวตรวจวัดออกซิเจน (Oxygen Sensor) ตัวตรวจวัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor) โปรแกรมควบคุมการจ่าย NGV ชุดควบคุมการจ่าย NGV ฯลฯ

- **แบบฉีดก๊าซ (Multi Point Injection System, MPI)** ที่มีระบบควบคุมแบบวงจรปิด ประกอบด้วยชุดอุปกรณ์หลักๆ คือ ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ (ECU) อุปกรณ์ปรับความดันก๊าซ (Pressure Regulator) ชุดจ่ายก๊าซ (Gas Distributor) อุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น ตัวตรวจวัดออกซิเจน (Oxygen Sensor) ตัวตรวจวัดตำแหน่งปีกผีเสื้อ (Throttle Position Sensor) ระบบนี้มีการจ่าย CNG ด้วยหัวฉีดบริเวณท่อไอดีของแต่ละกระบอกสูบโดยเฉพาะ และควบคุมอัตราส่วนผสมแบบใช้อากาศพอดีสำหรับการเผาไหม้ ($\text{Lambda} = 1$) ซึ่งจะจ่าย NGV ให้พอดีกับอากาศโดยใช้ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์รับ

สัญญาณจากอุปกรณ์ตรวจวัดสัญญาณการทำงานของเครื่องยนต์ ทำการประมวลผล
ควบคุมการจ่าย NGV ของหัวฉีดไปที่ท่อไอดีแต่ละสูบให้เหมาะสมกับปริมาณอากาศทุก
สภาวะการทำงานของเครื่องยนต์ และเกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ทั้งนี้ประสิทธิภาพการเผา
ไหม้ สมรรถนะของเครื่องยนต์ อัตราการใช้เชื้อเพลิง และไอเสียดีกว่าแบบ 2.2.1 แต่มีราคา
สูง

เปลี่ยนเครื่องยนต์ดีเซลเดิมเป็นเครื่องยนต์ NGV (Re-powering)

ถอดเครื่องยนต์ดีเซลเดิมออกและเปลี่ยนเครื่องยนต์เป็น NGV (Dedicated NGV) โดยใช้
ตัวถัง(Chassis) รถยนต์คันเดิม ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลงประมาณ 1.0 – 2.0 ล้านบาท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ
กับยี่ห้อเครื่องยนต์ รุ่นเครื่องยนต์ กำลังของเครื่องยนต์ ฯลฯ เช่น ในประเทศอเมริกา ยี่ห้อ Cummins,
Detroit, NGV Omnitek, Caterpillar ในประเทศเกาหลี ยี่ห้อ Daewoo, Hyundai ในประเทศจีน ยี่ห้อ
Cummins ในประเทศอิตาลี ยี่ห้อ IVECO และต้องติดตั้งอุปกรณ์จ่าย NGV รวมทั้งติดตั้งถัง NGV
เพิ่มเติม ซึ่งถ้าติดตั้งถัง ขนาด 140 ลิตร ประมาณ 5-7 ถัง จะสามารถวิ่งได้ระยะทางประมาณ 280-
400 กิโลเมตร

ถังก๊าซ NGV

ถังบรรจุก๊าซ NGV ถือเป็นเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญมากสำหรับการใช้ก๊าซธรรมชาติอัด เพราะ
ต้องเป็นถังบรรจุก๊าซซึ่งมีความดันสูงถึง 3,000-3,600 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ปัจจุบันมีการผลิตถังก๊าซอยู่ 4 ประเภท ได้แก่

ประเภทที่ 1 ถังที่ทำด้วยเหล็ก หรือ อลูมิเนียม

ประเภทที่ 2 ถังที่ทำด้วยเหล็ก หรือ อลูมิเนียม และหุ้มด้วยวัสดุใยแก้ว หรือ เส้นใยคาร์บอน

ประเภทที่ 3 ถังที่ทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมที่บางกว่าชนิดที่ 2 และหุ้มด้วยวัสดุใยแก้วหรือเส้น
ใยคาร์บอนตลอดตัวถัง

ประเภทที่ 4 ถังที่ทำด้วยแผ่นพลาสติกและหุ้มด้วยวัสดุใยแก้วและเส้นใยคาร์บอนผสมกัน
วัสดุใยแก้ว (Fiberglass)

ชนิดแรกจะมีน้ำหนักมากที่สุดแต่ต้นทุนต่ำสุดครับ ส่วนชนิดที่ 3 และ 4 มีน้ำหนักเบากว่า
แต่ต้นทุนค่อนข้างสูง โดยสามารถเปรียบเทียบเป็นอัตราส่วนต้นทุนและน้ำหนักของถังก๊าซทั้ง 4
ประเภทดังตารางต่อไปนี้

ชนิดที่	วัสดุที่ใช้ทำตัวถัง	ต้นทุน(%)	น้ำหนัก(%)
1	เหล็ก	40	100
2	เหล็ก วัสดุใยแก้ว	80	65
	อะลูมิเนียม วัสดุใยแก้ว	95	55
3	อะลูมิเนียม วัสดุใยแก้ว	90	45
	อะลูมิเนียม เส้นใยคาร์บอน	100	25
4	พลาสติก วัสดุใยแก้วผสมเส้นใยคาร์บอน	90	30

ตารางที่ 2.4 ชนิดของถังก๊าซและต้นทุน

สำหรับถังบรรจุก๊าซ NGV ที่ใช้อยู่ในเมืองไทยของเรา ส่วนใหญ่เป็นถังเหล็กขนาดความจุประมาณ 70 ลิตร (น้ำ) มีน้ำหนักประมาณ 63 กิโลกรัม เมื่อรวมกับน้ำหนักก๊าซ NGV ที่บรรจุเต็มถังอีกประมาณ 15 กิโลกรัม จะมีน้ำหนักรวมประมาณ 78 กิโลกรัม

หลายท่านอาจมีคำถามค้างคาใจว่าติดตั้งถังก๊าซไว้ในรถยนต์แล้วจะปลอดภัยหรือเปล่านั้น คงจะ ไม่ต้องเป็นห่วง เพราะถังก๊าซทุกใบแข็งแรงทนทานเป็นพิเศษ หล่อขึ้น โดยไม่มีรอยต่อเป็นเนื้อเดียวตลอดทั้งถัง ขนาดใช้ปืนกล M.60 ซึ่งบรรจุกระสุนขนาด 7.620 มิลลิเมตร ยิ่งถังที่มีก๊าซ NGV บรรจุอยู่เต็มถัง ปรากฏว่าถังทะลุ ก๊าซพุ่งออกมาแล้วพุ่งกระจายขึ้นไปในอากาศอย่างรวดเร็ว แสดงว่าถ้ารถของเรามีอุบัติเหตุทำให้ถังถูกเจาะจนทะลุก็จะไม่เกิดการระเบิดขึ้น

และเรื่องของการทนความดัน ถังทุกใบทนความดันได้ถึง 2.5 เท่าของความดันปกติ เพื่อให้มีไฟมาเผาถังก็จะมีอันตรายน้อย เพราะวาล์วถังก๊าซจะระบายก๊าซออกมาจากถังโดยอัตโนมัติ นั่นแสดงให้เห็นว่า หากเกิดอุบัติเหตุไฟไหม้รถยนต์ จนถังก๊าซมีอุณหภูมิหรือความดันเกินกำหนด วาล์วนิรภัยที่หัวถังจะทำงานด้วยการระบายก๊าซออกจากถังทันทีเพื่อไม่ให้เกิดการระเบิดขึ้น

(ที่มา : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซีพีแอล เทคนิก)

ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งอุปกรณ์ NGV

การติดตั้งอุปกรณ์ NGV อาจจะมีราคาแพง เพราะอุปกรณ์ NGV แต่ละชิ้นนั้นใช้วัสดุที่มีคุณภาพสูง ผลิตอย่างได้มาตรฐาน และต้องนำเข้าจากต่างประเทศ แต่ถ้าเปรียบเทียบกับความคุ้มค่าที่จะได้รับในระยะยาว ทั้งด้านความประหยัด และความปลอดภัย นั้นคงเป็นราคาที่ไมแพงอย่างแน่นอน ราคาติดตั้งอุปกรณ์ NGV โดยรวมจะอยู่ที่ประมาณคันละ 36,000 - 65,000 บาท ขึ้นอยู่กับประเภทของอุปกรณ์

เครื่องยนต์เบนซิน

- ระบบดูดก๊าซ หรือ Fumigation ราคาจะอยู่ที่ 36,000-50,000 บาท
- ระบบฉีดก๊าซ หรือ Injection ค่าติดตั้งจะแพงกว่าเล็กน้อย คือ ประมาณ 54,000 – 65,000 บาท (โดยรถเบนซินเมื่อติดตั้งอุปกรณ์ NGV แล้ว จะเลือกใช้น้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงเพียงอย่างเดียวก็ได้)

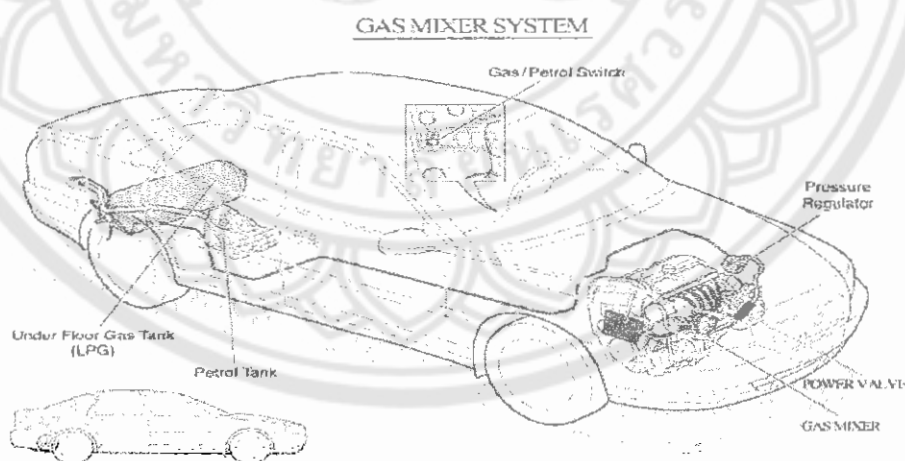
เครื่องยนต์ดีเซล

- ระบบเชื้อเพลิงร่วม Diesel Dual Fuel หรือ DDF ราคาติดตั้ง 36,000 – 50,000 บาท

NGV กับความคุ้มค่า

การที่คนไทยหันมาใช้ NGV ทำให้รัฐสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเชื้อเพลิงได้อย่างมาก ปัจจุบันมีรถใช้ NGV ประมาณ 13,000 คัน และรัฐมีนโยบายส่งเสริมให้มีการใช้ NGV กว้างขวางมากขึ้น โดยตั้งเป้าว่าในปี 2553 จะมีรถยนต์ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ 500,000 คัน ซึ่งจะมีการใช้ก๊าซธรรมชาติที่ผลิตได้เองในประเทศเพิ่มมากขึ้น สามารถทดแทนการใช้น้ำมันได้ถึง 5,500 ลิตรต่อปี คิดเป็นมูลค่ากว่า 84,000 ล้านบาท

หลักการทำงานของระบบดูด (Fix Mixer System)



รูปที่ 2.5 ระบบดูด (Gas mixer system)

1. ระบบชุด Fix Mixer (Open Loop)

หลักการการทำงานของระบบนี้ก็คือ การวัดความเร็วของอากาศผ่านรูของ MIXER ให้เกิดการผสมผสานของก๊าซกับอากาศได้ดีแล้วจ่ายผ่านลิ้นไอดีเข้าสู่ กระบอกสูบ เพื่อทำการเผาไหม้โดยใช้ หัวเทียนจุดระเบิด จึงสร้างพลังงานดังนั้นเพื่อให้เกิดการทำงานที่เหมาะสมกับเครื่องยนต์แต่ละรุ่น มีความจำเป็นที่จะต้องรู้ขนาดของรู MIXER ในรถแต่ละรุ่นว่าจะมีขนาดเท่าไรจึงจะเหมาะสม ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเครื่องยนต์สำหรับเรื่องนี้ว่าขนาดเท่าไหนขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของช่างที่ติดตั้ง ต่อมาการปรับจูนการจ่าย GAS ที่ใช้ FIX MIXER ก่อนข้างจะเป็นเรื่องยากสำหรับการปรับจูนให้ได้ดีที่สุดของเครื่องยนต์ แต่แล้วก็จะเกิดปัญหาในระบบน้ำมัน ปกติน้ำมันจะทำให้เครื่องยนต์ไม่สามารถทำงานได้เต็มที่ เช่น วิ่งไม่ออกความเร็วปลายได้ไม่เท่าเดิม เนื่องจาก FIX MIXER จะลดขนาดของท่อไอดีในตำแหน่งที่ติดตั้ง FIX MIXER ดังกล่าวก็เลยทำให้อากาศไม่สามารถเข้าได้เต็มที่

2. ระบบชุดแบบมีตัวควบคุม Fix Mixer + Lamda Control (Open Loop)

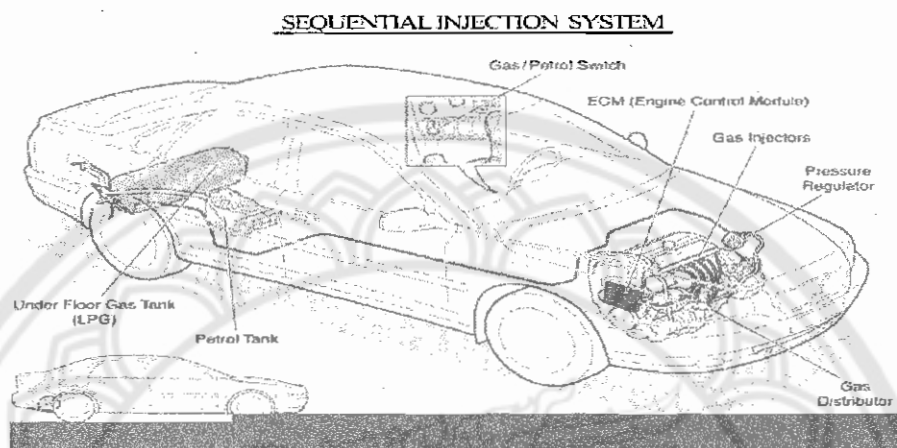
ระบบถูกพัฒนาจากระบบ Fix เพื่อนำมาใช้งานกับรถยนต์ที่มีระบบ Oxygen Sensor ให้แปรผันค่าการจ่ายตามความต้องการเครื่องยนต์โดยอิงค่าจากสัญญาณ Lamda จะถูกแบ่งการทำงานออกเป็น 3 Step คือ น้อย – กลาง – มาก ถ้าสัญญาณแจ้งส่วนผสมบางระบบจะจ่ายก๊าซมากขึ้นถ้าช่วงเดินเบาดังการปรับจูนให้ค่าสัญญาณมีการแกว่งตัวอยู่ในช่วงที่ใกล้เคียงน้ำมันที่สุด ระบบจึงสมบูรณ์ ระบบจะแจ้ง Output ของเครื่องว่าต้องการเชื้อเพลิงมาก-น้อยขนาดไหน ต่อไปที่ชุด Lamda Control จะมีให้ควบคุมการจ่ายด้วยชุดควบคุมการจ่ายก๊าซแบบ Fumigation ดังเหตุตรงหัวมันจะเป็น Stepping Motor ตัวนี้ควบคุมได้ 250 Step ทำงานร่วมกับ ECU 8 Bit

3. ระบบชุดแบบมิกเซอร์แปรผัน VARIABLE MIXER SYSTEM (ไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน)

VARIABLE MIXER ทำงานโดยมีการแปรผันหรือพุดง่ายๆ ก็คือ จ่ายแก๊สตามแรงดึงดูดของเครื่องยนต์ระบบ Fix Mixer ซื่อก็บอกอยู่แล้วครับว่าระบบมีการจ่ายก๊าซแบบคงตัว ก๊าซจะถูกแปรสภาพเป็นไอน้ำมันหือคัมแล้วจ่ายมายังปากท่อร่วมไอดี ที่นี้เครื่องยนต์มันต้องการเชื้อเพลิงที่ไม่คงที่ตลอดทุกรอบความเร็วดังนั้น จึงต้องทำการลดมวลของอากาศลงโดยการใช้แหวนลดอากาศ จึงสามารถทำการปรับจูนส่วนผสมได้ง่ายขึ้น จึงไม่น่าแปลกใจว่าในรถที่ช่างติดตั้งไม่เคยทำมาก่อนจะมีการจูนเครื่องกันบ่อยมากเนื่องจากยังไม่มีสูตรสำเร็จออกมาระบบนี้จะเหมาะสมที่สุดกับเครื่องที่เป็นระบบจ่ายเชื้อเพลิงแบบคาร์บูเรเตอร์แต่ก็ยังลดมวลอากาศอยู่ดีด้วยเหตุนี้เองการจ่ายแก๊สจะทำให้เกิดความเหมาะสมในแต่ละสภาวะของเครื่อง ไม่ว่าจะเป็นการเผาไหม้หรือกำลังเครื่องยนต์ คง

ไม่ต้องถามว่าจะสมบูรณ์ไหม เมื่อย้อนกลับมาเราใช้น้ำมันปกติ VARIABLE ไม่ได้มีการลดขนาดของท่อร่วมไอดี จึงสามารถทำให้อากาศที่เข้าสู่กระบอกสูบปกติ (แรงเหมือนเดิม)

หลักการทำงานของระบบหัวฉีด (Sequential Injection System)



รูปที่ 2.6 ระบบฉีด (Sequential injection system)

ระบบแก๊สหัวฉีด Sequential Injection System

- ไม่เกิดปัญหาเรื่องการ Back Fire หัวฉีดแก๊ส เป็นหัวฉีดแยกอิสระ เจียบฉีดแก๊สลงสู่ห้องเผาไหม้โดยตรงไม่ทำให้เกิดปัญหาเรื่องการเผาไหม้ย้อนกลับ(Back Fire) ซึ่งอาจทำให้กรองอากาศ หรือท่อไอดี แตกเสียหายได้ และช่วยประหยัดการใช้แก๊สได้
- กำลังเครื่องยนต์ดีกว่า(ระบบดูด) เพราะหัวฉีดแก๊สจ่ายแก๊สในระหว่างทางสั้น แก๊สจะถูกส่งเข้าสู่ห้องเผาไหม้ได้รวดเร็ว จ่ายแก๊สตามจังหวะการเร่งของเครื่องยนต์
- ไม่เป็นอันตรายต่อเครื่องยนต์แน่นอน เพราะ ระบบจะสตาร์ทด้วยน้ำมันก่อนทุกครั้งแล้วจึงสลับมาเป็นแก๊สโดยอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของน้ำร้อนถึงจุดที่ตั้งไว้เพียงสั่งการโดยเหยียบคันเร่งเท่านั้น ทำให้ระบบการทำงานของน้ำมันยังคงทำงานอยู่ตามปกติ และไม่ทำให้บ่าวาล์วลูกหรือเหมือนการใช้แก๊สในสมัยก่อน
- ระบบการทำงานแบบอัตโนมัติ เครื่องยนต์เดินเรียบไม่จุกจิก ใช้งานง่าย แม้จะไม่มีความรู้เรื่องเครื่องยนต์หรือระบบแก๊สมาก่อน ควบคุมระบบการทำงานทั้งหมดด้วยกล่องสมองกล ECU ระบบแก๊สทำงานได้เที่ยงตรงและแม่นยำทำให้กำลังและอัตราเร่งใกล้เคียงน้ำมันหรือกำลังเครื่องยนต์ Drop ลงน้อยที่สุด
- ระบบหัวฉีด GAS ก็ยังใช้กล่อง ECU GAS อยู่เพื่อความแม่นยำในการจ่ายแก๊สแตกต่างกันตรงไหน ตรงที่จ่าย GAS นั้นจะเข้าที่ท่อร่วมไอดีในตำแหน่งที่ใกล้กับฝาสูบ ทำให้ไม่เกิด

BACK FIRE ในท่อร่วมไอดี (ง่ายตรงๆเหมือนหัวฉีดเบนซิน) ข้อดีของการจ่าย GAS แบบนี้คือหากกลับมาใช้น้ำมันก็จะไม่ทำให้มีผลกระทบต่อระบบเพราะ ไม่มี Mixer ไปกีดขวางทางเข้าของอากาศ

2.2 การใช้พลังงานทางเลือกในภาคธุรกิจขนส่งโดยใช้น้ำมันไบโอดีเซล

จากสถานการณ์ปัจจุบัน ประเทศไทยมีความต้องการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ในปริมาณมาก โดยเฉพาะน้ำมันดีเซลใช้มากถึง 43 ล้านลิตรต่อวัน คิดเป็น 46.6% ของปริมาณน้ำมันที่ใช้ภายในประเทศ มีสัดส่วนการใช้สูงกว่าน้ำมัน เชื้อเพลิงชนิดอื่น ๆ ราคาน้ำมันก็ปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งความต้องการเสริมสร้างความมั่นคงในด้านพลังงานของประเทศ รวมถึงความต้องการลดมลพิษทางอากาศเพื่อให้สิ่งแวดล้อมดีขึ้น ทำให้มีหลายหน่วยงานได้ทำการวิจัยและพัฒนาวัตถุดิบภายในประเทศ เช่น น้ำมันพืชชนิดต่าง ๆ น้ำมันพืชใช้แล้ว ฯลฯ มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้แทนน้ำมันดีเซลเรียกว่า “ไบโอดีเซล”

ไบโอดีเซล (Biodiesel) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำน้ำมันพืชชนิดต่างๆ หรือน้ำมันสัตว์ มาสกัดเอาขี้เถ้าและสิ่งสกปรกออก(Degumming)จากนั้นนำไปผ่านกระบวนการทางเคมี (Transesterification) โดยการเติมแอลกอฮอล์ เช่น เอทานอล หรือเมทานอล และตัวเร่งปฏิกิริยา เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ ภายใต้สภาวะที่มีอุณหภูมิสูง เพื่อเปลี่ยน โครงสร้างของน้ำมันจาก Triglycerides เป็น Organic Acid Esters เรียกว่า ไบโอดีเซล และได้กลีเซอรอล (Glycerol) เป็นผลพลอยได้ใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอุตสาหกรรม ยา สบู่ และเครื่องสำอาง ฯลฯ วัตถุประสงค์ของกระบวนการดังกล่าวคือ ช่วยปรับปรุงคุณสมบัติของน้ำมันในเรื่องความหนืดให้เหมาะสมกับการใช้งานกับเครื่องยนต์ดีเซลและเพิ่มค่า cetanenumber การใช้ไบโอดีเซลสามารถลดมลพิษทางอากาศซึ่งเป็นผลจากการเผาไหม้ในเครื่องยนต์ได้ส่วนหนึ่ง เนื่องจากองค์ประกอบของไบโอดีเซลไม่มีธาตุกำมะถัน แต่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบประมาณ 10% โดยน้ำหนัก จึงช่วยการเผาไหม้ได้ดีขึ้น และลดมลพิษซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ไฮโดรคาร์บอน คาร์บอนมอนอกไซด์ เหมม่า ฯลฯ นอกจากนี้ไบโอดีเซลมีคุณสมบัติในการหล่อลื่นดีกว่าน้ำมันดีเซล จึงมีการนำไบโอดีเซลมาใช้ผสมน้ำมันดีเซลในสัดส่วนต่างๆ กัน หรือใช้โดยไม่ต้องผสมกับน้ำมันดีเซลเลยก็ได้ดีเซลชีวภาพหรือไบโอดีเซล (Biodiesel) คือน้ำมันดีเซลที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต ไบโอดีเซล คือเชื้อเพลิงเหลวซึ่งผลิตได้จากไขมันสัตว์หรือน้ำมันพืช กระบวนการเกิด ไบโอดีเซล คือการเปลี่ยน น้ำมันพืช ไปเป็นเอสเทอร์(Esters)กระบวนการนี้เรียกว่า "Transesterification" ของน้ำมันพืชและไขมันโดยที่เมทานอล (Methanol) จะเข้าไปแทนที่กลีเซอรอล โดยมีโซเดียม-ไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี เปลี่ยนไขมันให้เป็น Methyl Esters และกลีเซอรอล Glycerol ซึ่งเป็นผลพลอยได้ ที่มี

คุณค่าทางอุตสาหกรรม และคอสมेटิก Esters ชนิดนี้มีลักษณะ คล้ายน้ำมันดีเซลใช้แทนน้ำมันดีเซล หรือเติมเป็นส่วนผสม ในน้ำมันดีเซล ใช้กับเครื่องยนต์ โดยไม่ต้องปรับแต่ง เครื่องยนต์ แต่อย่างใด และให้พลังงานเช่นเดียวกับน้ำมันดีเซลปกติ

การช่วยจุดระเบิดในเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ สามารถใช้น้ำมันดีเซลจากปิโตรเลียมก็ได้ แต่ต้องเป็นเครื่องยนต์ที่ได้รับการออกแบบสำหรับการใช้ก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดีเซลโดยเฉพาะ ซึ่งจะมีการออกแบบระบบการป้อนเชื้อเพลิง และอากาศเข้าสู่กระบอกสูบอย่างเหมาะสม และใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการฉีดเชื้อเพลิง และควบคุมอัตราส่วนของเชื้อเพลิง เพื่อให้การเผาไหม้ภายในกระบอกสูบมีความสมบูรณ์หมดจด ถ้าใช้เครื่องยนต์ดีเซลธรรมดาที่มีอยู่ทั่วไป จะไม่สามารถควบคุมอัตราส่วนของเชื้อเพลิงและรูปแบบของการเผาไหม้ได้ จึงทำให้เกิดควันดำและมลพิษอื่นๆ มากขึ้นกว่าการใช้น้ำมันดีเซลปกติ

เพื่อแก้ปัญหานี้ จึงได้มีการใช้ไบโอดีเซลในรูป Ester มาทดแทนน้ำมันดีเซลจากปิโตรเลียม เพราะไบโอดีเซลมีองค์ประกอบของสารออกซิเจนอด (Oxygenate) ปริมาณสูง ช่วยให้การเผาไหม้ในกระบอกสูบมีความสมบูรณ์หมดจดยิ่งขึ้น ไบโอดีเซลยังมีค่าความหล่อลื่นสูง ซึ่งจะช่วยให้ชิ้นส่วนในระบบน้ำมันเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ เช่น ปัมมูกสูบ (Plunger pump) และแหวนลูกสูบ (Piston ring) มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น

คุณสมบัติของไบโอดีเซล

ไบโอดีเซลมีคุณสมบัติทางกายภาพคล้ายกับน้ำมันดีเซลปกติ แต่ให้การเผาไหม้ที่สะอาดกว่าน้ำมันดีเซล ไอเสียมีคุณภาพดีกว่า ทั้งนี้เพราะมีออกซิเจนอยู่ในไบโอดีเซลให้การสันดาปที่สมบูรณ์กว่าน้ำมันดีเซลปกติ จึงมีคาร์บอนมอนนอกไซด์น้อยกว่า และเนื่องจากไม่มีกำมะถันในไบโอดีเซล จึงไม่มีปัญหาเรื่องสารซัลเฟต

นอกจากนี้ ยังมีเขม่าคาร์บอนน้อย จึงไม่ทำให้เกิดการอุดตันของระบบไอเสีย และคุณสมบัติที่สำคัญ อีกอย่างหนึ่งคือ เป็นสารหล่อลื่น ช่วยยืดอายุ การใช้งานของเครื่องยนต์เมื่อเปรียบเทียบกับคุณสมบัติของไบโอดีเซลกับน้ำมันดีเซลแล้ว โมเลกุลของไบโอดีเซลจะมีออกซิเจนอยู่ประมาณ 11% จึงช่วยให้การเผาไหม้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ทำให้ลดมลพิษต่างๆ ลงได้ เช่น คด Carbonmonoxide 15% Hydrocarbons 40% Particles 60% เป็นต้น นอกจากนี้ ไบโอดีเซลยังมีค่า Cetane Index สูง ทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทติดง่ายและเดินเรียบ มีปริมาณกำมะถันน้อยมาก ไม่มีสารอะโรมาติก และในระยะเวลา 3-4 สัปดาห์ ไบโอดีเซลสลายในดินได้ 99% ส่วนน้ำมันดีเซลได้ 70%

แต่อย่างไรก็ตาม ไบโอดีเซลมีผลกระทบต่อการทำงานของเครื่องยนต์ เช่น อุดตันไส้กรอง กระจายพลาสติกและ Rubber material เป็นต้น แต่ผลกระทบจะมากหรือน้อยขึ้นกับเทคโนโลยีการผลิตเครื่องยนต์ ซึ่งปัจจุบันนี้ผู้ผลิตเครื่องยนต์ในเยอรมนีหลายแห่งได้ปรับปรุงเครื่องยนต์ใหม่ให้เหมาะสมกับการนำไปใช้งานกับไบโอดีเซลได้แล้ว

คุณสมบัติของน้ำมันพืช และ ไบโอดีเซล เปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซล โดยทั่วไปแล้ว น้ำมันพืชและสัตว์ เป็นสารประกอบไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) มีโครงสร้างเป็น C_{3H_5} เชื่อมต่อกับกรดไขมัน มีจำนวนคาร์บอนตั้งแต่ 10 ถึง 30 ตัว น้ำมันพืชและสัตว์ มีกรดไขมันชนิดต่าง ๆ กันเป็นองค์ประกอบ โดยที่มีปริมาณของกรดไขมันอยู่ในโครงสร้างถึงร้อยละ 94-96% ของน้ำหนัก โมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ ทำให้คุณสมบัติของน้ำมันแต่ละชนิดทั้งทางเคมี และกายภาพ แตกต่างกันไปตามคุณสมบัติของกรดไขมันนั้นๆ เป็นองค์ประกอบอยู่ น้ำมันพืชส่วนใหญ่แล้วมีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ กรดไขมันระหว่าง 12-18 ตัว มีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัว แตกต่างกับน้ำมันพืชที่มีกรดไขมันอิ่มตัวในปริมาณสูง จะมีค่าไอโอดีนต่ำ และเมื่อมีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวลดลง หรือมีกรดไขมันอิ่มตัวสูงขึ้น ค่าไอโอดีนสูงขึ้นตามลำดับน้ำมันพืชเป็นสารที่ไม่อยู่ตัวถูกออกซิไดซ์และเกิดปฏิกิริยาโพลิเมอไรซ์ได้ที่อุณหภูมิสูง เมื่อเกิดปฏิกิริยาโพลิเมอไรซ์แล้ว น้ำมันจะเกิดเป็นสารเหนียวขึ้น โดยทั่วไปค่าไอโอดีนของน้ำมันพืชจะเป็นดัชนีชี้บอกถึงการเกิดปฏิกิริยาโพลิเมอไรซ์ได้มากหรือน้อย ฉะนั้น การเลือกใช้น้ำมันพืชที่มีค่าไอโอดีนต่ำเป็นเชื้อเพลิงจะเป็นการป้องกันการเกิดสารเหนียวที่เกิดจากปฏิกิริยาโพลิเมอไรซ์ในเครื่องยนต์เบื้องต้น

การแบ่งชนิดของน้ำมันพืชตามค่าไอโอดีน สามารถแบ่งเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. น้ำมันพืชที่มีค่าไอโอดีนสูงระหว่าง 160-230 เป็นน้ำมันพืชที่เกิดปฏิกิริยาโพลิเมอไรซ์ได้ง่าย เรียกน้ำมันพืชเช่นนี้ว่า “น้ำมันชักแห้ง” (Drying oil)
2. น้ำมันพืชที่มีค่าไอโอดีนปานกลางระหว่าง 125-150 เรียกน้ำมันเช่นนี้ว่า “น้ำมันกึ่งชักแห้ง” (Semi-drying oil)
3. น้ำมันพืชที่มีค่าไอโอดีนต่ำกว่า 120 เรียกน้ำมันเช่นนี้ว่า “น้ำมันไม่ชักแห้ง” (Non-drying oil)

ไบโอดีเซลสามารถแบ่งตามประเภทของน้ำมันได้ 3 ประเภทดังนี้คือ

1. น้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ ไบโอดีเซลประเภทนี้คือน้ำมันพืชแท้ๆ (เช่น น้ำมันมะพร้าว, น้ำมันปาล์ม, น้ำมันถั่วลิสง, น้ำมันถั่วเหลือง) หรือน้ำมันจากไขมันสัตว์ (เช่น น้ำมันหมู) ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้เลยกับเครื่องยนต์ดีเซลโดยไม่ต้องผสม หรือเติมสารเคมีอื่นใด ไม่ต้องนำมาเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำมันให้เปลืองเวลา เปลืองทรัพยากรอีก

2. ไบโอดีเซลผสม เป็นการผสมระหว่างน้ำมันพืช (หรือสัตว์) กับ น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล หรืออะไรก็ได้เพื่อให้ไบโอดีเซลที่ได้มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลให้มากที่สุด อย่างเช่น โคโคดีเซล (Coco-diesel) ที่ อำเภอทับสะแก ประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งเป็นการผสมกันระหว่างน้ำมันมะพร้าวกับน้ำมันก๊าด หรือปาล์มดีเซล (palm-diesel) เป็นการผสมระหว่างน้ำมันปาล์มกับน้ำมันดีเซล 3. ไบโอดีเซลแบบเอสเทอร์ เป็นไบโอดีเซลที่แท้จริงที่ต่างประเทศใช้กันทั่วไป อาทิ ในเยอรมัน

สหรัฐอเมริกา หรือแม้แต่มาเลเซีย ดังนั้น ถ้าพูดถึงคำว่า “ไบโอดีเซล” ในความหมายของสากล หมายถึง ไบโอดีเซลแบบเอสเทอร์ สำหรับไบโอดีเซลประเภทนี้ต้องผ่านกระบวนการแปรรูปด้วยกระบวนการทางเคมีที่เรียกว่า ทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน (Transesterification) ก่อน นั่นคือ การนำเอาน้ำมันพืชหรือสัตว์ที่มีกรดไขมัน ไปทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์โดยใช้กรดหรือด่างเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้ได้เอสเทอร์ โดยจะเรียกชนิดของไบโอดีเซลแบบเอสเทอร์ตามชนิดของแอลกอฮอล์ที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาไบโอดีเซลชนิดเอสเทอร์นี้มีคุณสมบัติที่เหมือนกับน้ำมันดีเซลมากที่สุด ทำให้ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับเครื่องยนต์ สามารถนำมาใช้กับรถยนต์ได้ แต่ติดตรงที่ว่ามีต้นทุนการผลิตสูง

เนื่องจากน้ำมันไบโอดีเซลตามมาตรฐานสากลนั้นมีคุณสมบัติเทียบเคียงได้กับน้ำมันดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันปิโตรเลียม ดังนั้นผลกระทบต่อเครื่องยนต์ถือว่าไม่มีผลทางด้านลบ หรือกรณีเครื่องยนต์เก่า อาจมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนซีลยางบางส่วนเท่านั้นเอง โดยทั่วไป การใช้น้ำมันไบโอดีเซลในต่างประเทศนั้นนิยมผสมเป็นสูตรต่างๆ เช่น

- B2 (ไบโอดีเซล 2%: ดีเซล 98%) มีจำหน่ายทั่วไปในมลรัฐมินนิโซตา ประเทศสหรัฐอเมริกา และจะบังคับใช้ทั้งมลรัฐ ในปี พ.ศ. 2548
- B5 (ไบโอดีเซล 5%: ดีเซล 95%) มีจำหน่ายทั่วไปในประเทศฝรั่งเศส โดยกว่าครึ่งหนึ่งของน้ำมันดีเซลที่จำหน่ายเป็นน้ำมันสูตร B5
- B20 (ไบโอดีเซล 20%: ดีเซล 80%) เป็นน้ำมันผสมที่คณะกรรมการไบโอดีเซลแห่งชาติ และสำนักงานป้องกันสิ่งแวดล้อมของประเทศสหรัฐอเมริกาแนะนำให้ใช้ตามกฎหมายยานยนต์เชื้อเพลิงทดแทนของประเทศ (Alternative Motor Fuels Act: AMFA 1988) ปัจจุบันนิยมใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะรถของบริษัทและรถของหน่วยงานราชการกว่า 147 แห่ง รวมทั้งการใช้ยานยนต์ในพื้นที่ที่ต้องคำนึงถึงมลพิษเป็นพิเศษ เช่น รถรับส่งนักเรียน รถประจำทาง เรือ หรือเครื่องจักรกลที่ใช้ในเมืองแร่ ทั้งนี้ได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตระบบหัวฉีดน้ำมันและเครื่องยนต์
- B40 (ไบโอดีเซล 40%: ดีเซล 60%) เป็นสูตรที่ใช้ในรถขนส่งมวลชนในประเทศฝรั่งเศส ทั้งนี้เพื่อลดมลพิษ

- B100 (ไบโอดีเซล 100%) เป็นน้ำมันไบโอดีเซลร้อยละ 100 ที่ใช้ในประเทศเยอรมนีและ
ออสเตรียโดยได้รับการรับรองจากบริษัทผู้ผลิตรถยนต์รายใหญ่ของประเทศ

ตารางการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของระหว่างไบโอดีเซลกับดีเซล

ผลการทดลอง	น้ำมันดีเซล	ไบโอดีเซล
- มลพิษจากสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂)	พบ	ไม่พบ
- การทำลายชั้น โอโซน	ไม่ลดลง	ลดได้ 50 %
- การเกิดฝุ่นละอองขนาดเล็ก	ไม่ลดลง	ลดได้ 30%
- การเกิดก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์(CO)	ไม่ลดลง	ลดได้ 50%
- เกิดสารไฮโดรคาร์บอน	ไม่ลดลง	ลดได้ 80%
- ไอเสียที่เกิดจากเครื่องยนต์	มี	ไม่มี

ตารางที่ 2.5 ตารางการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียระหว่างน้ำมันไบโอดีเซลและน้ำมันดีเซล