

# การหาคุณลักษณะการเผาไหม้ของเครื่องยนต์แก๊สธรรมชาติ ส่วนผสมเนื้อเดียว แบบจุดระเบิดด้วยประกายไฟ ด้วยวิธีเชิงตัวเลข

## Numerical evaluation of homogeneous charged combustion in SI-CNG engines.

ชโลธร ธรรมแท้<sup>1</sup> และ จินดา เจริญพรพานิชย์<sup>2</sup>

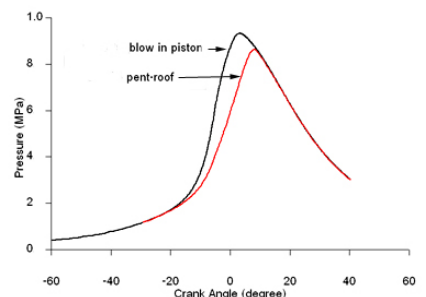
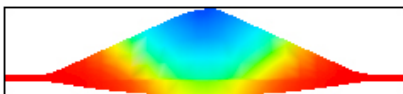
<sup>1</sup>สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

<sup>2</sup>ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### บทคัดย่อ

แก๊สธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิงทดแทนที่น่าสนใจสำหรับเครื่องยนต์สันดาปภายในเนื่องจากให้มลภาวะที่ต่ำและมีแหล่งสำรองอยู่มาก อย่างไรก็ตามเครื่องยนต์บิรขทรถยนต์ยังไม่ได้ผลิตรออกมาใช้อย่างแพร่หลาย ในการพัฒนาทางด้านเครื่องยนต์สันดาปภายในการศึกษาถึงคุณลักษณะการเผาไหม้เป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่ง การเผาไหม้ที่ดีจะช่วยให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งตัวแปรหลักที่มีผลต่อประสิทธิภาพการเผาไหม้ก็คือรูปร่างของห้องเผาไหม้[1] งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาคูณลักษณะการเผาไหม้จากห้องเผาไหม้สองรูปทรงคือ pent roof และ blow in piston โดยใช้วิธีการคำนวณเชิงตัวเลข เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาห้องเผาไหม้ที่เหมาะสมสำหรับเครื่องยนต์แก๊สธรรมชาติต่อไป ในการคำนวณจะใช้แบบจำลองการเผาไหม้ Weller Wrinkled Flame Model [2] คำนวณคู่ไปกับสมการอนุพันธ์ มวล โมเมนตัม พลังงาน และ สมการอนุพันธ์ความปั่นป่วน RNG k-epsilon ผลที่ได้จากการคำนวณการกระจายและความเร็วของเปลวไฟ ความดันที่ได้จากการเผาไหม้ที่องศาเพลวข้อเหวี่ยงต่างๆ แสดงในรูปที่ 1 ซึ่งพบว่า การเพิ่มตำแหน่งการจุดระเบิดล่วงหน้าจะเพิ่มความดันเฉลี่ยในกระบอกสูบ การเพิ่มความปั่นป่วนจะช่วยเพิ่มการกระจายเปลวไฟให้เร็วขึ้นจากผลในรูปที่ 2. พบว่าการไหลบีบ(squish) ของห้องเผาไหม้ทรง blow in piston ให้ทิศทางการไหลที่เสริมการกระจายเปลวไฟทำให้เปลวไฟกระจายมากกว่า แต่ห้องเผาไหม้ทรง pent roof ให้ทิศทางการไหลที่ต้านการกระจายเปลวไฟ ให้เปลวไฟกระจายได้น้อยกว่า

At 5 bTDC, spark advance 25 bTDC



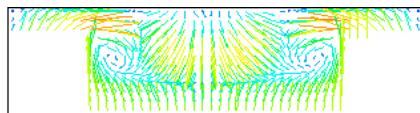
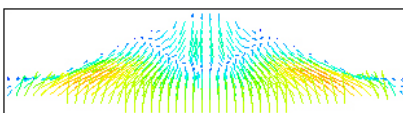
(a) Pent roof

(b) Blow in piston

(c) Average pressure in cylinder

รูปที่ 1. ผลที่ได้จากการคำนวณ

At 20 bTDC, spark advance 25 bTDC



(a) Pent roof

(b) Blow in piston

รูปที่ 2. เวกเตอร์ความเร็วของแก๊สในกระบอกสูบระหว่างการเผาไหม้

### เอกสารอ้างอิง

[1] D.J. Podnar and J.T. Kubesh, "Development of the NextGeneration Medium-DutyNatural Gas Engine", Subcontractor Report,National Renewable Energy Laboratory, USA : 2000

[2] H.G. Weller, "The Development of a New Flame Area Combustion Model Using Conditional Averaging", Thermo-Fluids Section Report TF/9307, Imperial College, England: 1993