

流動の変化が火炎核の分布に及ぼす影響の調査

Investigation of the Effect of Changes in Flow on the Distribution of Flame Kernel

○高城圭吾¹, 近藤大陸¹, 内田任亮², 齊藤允教³, 田辺光昭³

Keigo Takagi^{1*}, Hiromu Kondo¹, Hideaki Uchida², Masanori Saito³, Mitsuki Tanabe³

The effect of the change in a cylinder flow on the distribution of flame kernel was investigated. A few baffle plates that can change the in-cylinder flow were designed, and numerical simulation were carried out. Each baffle plate has a different shape. The flow in the cylinder was discussed based on the change of the baffle plates' shapes. The effect of the generated cylinder flow on the distribution of the flame kernel is discussed.

内燃機関には地球温暖化などの環境問題やエネルギー損失の観点から、熱効率の向上が求められている。国家プロジェクトの1つである戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) の一環で超希薄燃焼の研究が行われた。この研究では起こらないと考えられていた異常燃焼の1つであるノッキングが確認された^[1]。SIPではノッキング抑制の研究が行われ、改善に努めたが具体的な超希薄燃焼とノッキングの特性の解明には至っていない^[1]。SIPで用いられた火花点火装置は5回連続で放電するものである^[1]。この点火装置は、流動によって火炎核が無数に生成される。その火炎核の分布が流動によって変化するため、超希薄燃焼の火炎伝播は従来の火花点火機関の火炎伝播とは異なると考えられる。したがって、従来のメカニズムとは違ったノッキングがあると考えられる。

本研究では、希薄燃焼における燃焼室内の流動の変化による火炎核の分布とノッキング発生メカニズムの解明を目標とする。今回、筒内流動場を生成する上で必要であるバッフル板を設計した。このバッフル板を用いて数値シミュレーションを行い、バッフル板の形状変化による流動及び火炎核の分布の影響について議論した。

数値シミュレーションはANSYS Fluentを用いて、筒内流動を再現した。筒内のボア径を56 mmと設定した。その筒内に様々なバッフル板を挿入し、数値シミュレーションを行った。Figure 1に作成したバッフル板を示す。Figure 2にバッフル板を変化させた際の流線の違いを示す。また、Figure 2からは渦の分布が変わり流動が

変化していることがわかる。

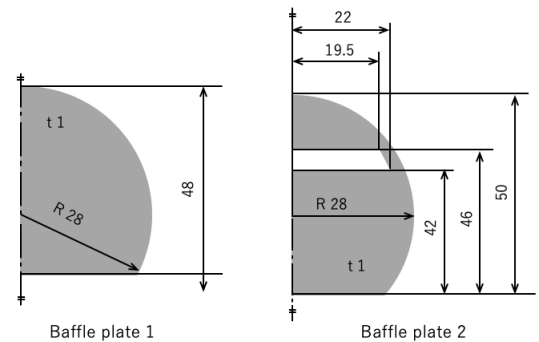


Figure 1. Baffle plate

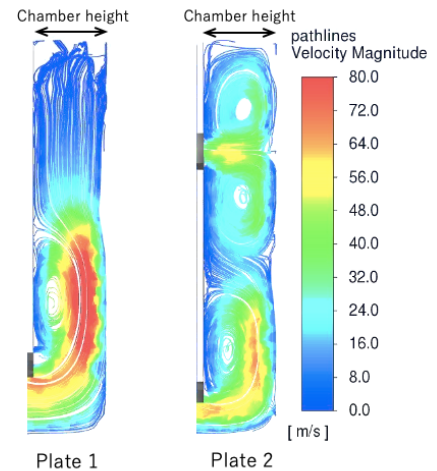


Figure 2. Baffle plate flow

参考文献

- [1] 飯田訓正：SIP「革新的燃焼技術」ガソリン燃焼チームの成果-高校率ガソリンエンジンのためのスーパーリーンバーン研究開発-, 日本燃焼学会誌, Vol.61, No.197, pp178-192, 2019
- [2] Akira Iijima et al : A Study of the Mechanism Causing Pressure Waves and Knock in an SI Engine under High-Speed and Supercharged Operation, International Journal of Automotive Engineering, Vol.9, No.1, pp.23-30, 2018