

電界による火花点火機関の燃焼制御に関する基礎研究

－（第2報）火花点火機関の燃焼制御－

主題（副題がある場合は副題）
の後は1行空ける

片括弧・上付き
同一所属には同一付番
講演者名に下線

自動車 太郎¹⁾ 車 操縦朗¹⁾ Ronbun Template²⁾

A Fundamental Study of Combustion Control of a Spark Ignition Engine with Electric Fields (Second Report)
- Combustion Control of a Spark Ignition Engine -

Taro Jidosha Kuruma Sojyuro Ronbun Template

The purpose of this work is to study the feasibility of flame propagation control of mixtures in a closed vessel by applying electric fields. Hydrogen-air, methane-air and propane-air mixture were used. D.C. and A.C. electric fields were applied. For both types of electric fields, the results showed that the application of electric fields remarkably shortened the burning period of each mixture, especially in lean or rich condition. Under these mixture conditions, the following two patterns were showed, 1) large increase of initial flame- kernel growth, and 2) large increase of flame-surfaces by changing into wrinkle-flames.

第1カテゴリ(必須) 第2カテゴリ(極力) 第3カテゴリ(極力) 自由キーワード
KEY WORDS: Heat engine, Spark ignition engine, Combustion analysis, Flame, Electric Fields (A1)
⇒執筆要領「基準キーワード表」参照
I. まえがき

炭化水素燃料の予混合あるいは拡散火炎に直流電界を印加すると、火炎は陰極方向に傾くことが古くから知られている。

これは、燃焼生成物濃度の大部分を占める中性分子種中に存在する正負の多種イオンおよび電子などの荷電粒子種が、電界の影響により中性分子種の流れ、あるいはその濃度を変化させていることを示唆する。この知見は点火と燃焼の反応、特に固有値としての燃焼速度に電界かどの程度の影響を及ぼすかの関心を研究者に呼び起こすが、現在までその統一的理解はない。この理由として、各研究者の用いた燃料および当量比、電界印加の方法、電界の種類と強度、燃焼方式など実験手法の相違によってその結論が異なったものと思われる（1～3）。しかし、火炎が電界の影響を容易に受けることの実験事実から、著者らはその工学的応用に関心をもち基礎研究をおこなってきた（4～7）。本研究は火炎の電気的性質を火花点火機関の燃焼制御、とりわけ希薄混合気の燃焼改善の手段としての可能性を検討することを目的とする。

2. 実験方法

実験には静止混合気用と流動混合気用の2種類の燃焼容器を用いた。1ページ目左段下（脚注箇所）には、著者の勤務先名、郵便番号、所在地、（E-mail アドレスは任意）を記載する。共著者が多い場合は、ポイントを下げてもよい。図に示す容器側面の2枚のガラス窓から容器中心に黄銅製（直径1mm）の電極を挿入して一極とし、他極は燃焼容器本

- 1) 東京大学(113-8656 文京区本郷7-3-1)
- 2) (公社)自動車技術会(102-0076 千代田区五番町10-2)

体とした。このような電極配置は同心円筒型と言われるもので、容器中心で電界強度が最も大きく、半径が増すに従い、強い力で電界の影響により中性分子種の流れ、あるいはその濃度を変化させていることを示唆する。この知見は炭化水素燃料の予混合あるいは拡散火炎に直流電界を印加すると、火炎は陰極方向に傾くことが古くから知られている。

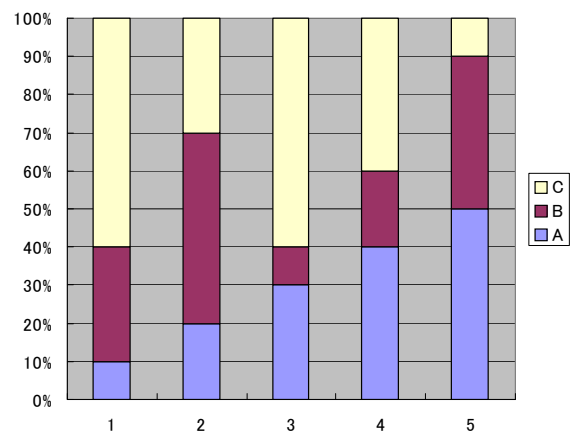


Fig.1 A Bar Graph

3. 実験結果および考察

静止混合気用と流動混合気用の2種類の燃焼容器を用いた。図1に示す前者の容器は、内直径60mm、厚み32mm、内容積90cm³のジュラルミン製の円筒容器で、容器両側面には高速シュリーレン写真撮影用のガラス窓、周囲壁には圧力変換器、吸排気用コックが取り付けられる。電界印加用の電極は図に示す容器側面の2枚のガラス窓から容器中心に黄銅製（直径1mm）の電極を挿入して一極とし、他極は燃焼容器本体とした。

事務局にて入力（著者による入力は不要）

20●年●季大会（●年●月●日～●日）
発行日（公開日）（●年●月●日）

Table 1 Fuel Properties

Condition	Index	Level
A	AAA	D
B	BBB	E
C	CCC	F

4. まとめ

燃焼生成物濃度の大部分を占める中性分子種中に存在する正負の多種イオンおよび電子などの荷電粒子種が、電界の影響により中性分子種の流れ、あるいはその濃度を変化させていることを示唆する。この知見は点火と燃焼の反応、特に固有値としての燃焼速度に電界かどの程度の影響を及ぼすかの関心を研究者に呼び起こすが、現在までその統一的理解はない。この理由として、各研究者の用いた燃料および当量比、電界印加の方法、電界の種類と強度、燃焼方式など実験手法の相違によってその結論が異なったものと思われる。

参考文献

(1) 自動車太郎：学術講演会前刷集におけるテンプレートの作成，学術講演会講演規定，100(1)，1-4，2004，doi:10.1016/yyy1234.07.231.

(2) Ronbun Template: Template for Proceedings, Part I: Rules and Guidelines for JSAE Presentations, First Issue, 100-104, 2004, doi:10.4271/ccc2039-01-0817

(3) J. F. Bush and A. C. Walden: Proposal of human centered design using innovative display systems, SAE Int. J. Passeng. Cars - Mech. Syst. 51(1), 689-708, 2039, doi:10.4271/ccc2039-01-0817.

(4) A. Pfefferbaum, J. M. Ford, W. T. Roth, W. F. III Hopkins, et al.: Event-related potential changes in healthy aged females,” Electroencephalogr Clin Neurophysiol. 46, 981-986, 1979, doi:10.1016/0013-4694(79)90052-X.

(5) 五番町次郎，二輪花子：生成AIを利用したドライバ評価手法の比較検討，自動車技術会2038年秋季学術講演会予稿集，20385678，2038.

(6) 自動車太郎，四谷三郎：車両後部形状による揚力特性変化，日本機械学会第 54回計算力学講演会講演論文集，121-122，2038.

左余白 18mm

右余白 18mm