

【補助事業概要の広報資料】

補助事業番号 24-106
補助事業名 平成24年度 低温プラズマによるバイオマス希薄予混合気の着火制御
補助事業
補助事業者名 千葉大学大学院工学研究科 エンジニアリング科学専攻 教授 森吉泰生

1. 補助事業の概要

(1) 事業の目的

各種熱エネルギー変換機器からの二酸化炭素排出量の削減が強く求められており、カーボンニュートラルな燃料としてバイオマス燃料に対する期待が高い。バイオマス燃料を用いる場合、原料や製造技術によって着火と燃焼特性が大きく異なることが知られ、燃料性状のバラつきにロバストな燃焼制御が求められる。本研究では、化学的着火促進が期待できる低温プラズマ放電に着目し、カーボンニュートラル燃料として期待の高いバイオマス燃料をはじめとする多様な燃料種に対応可能で、供給エネルギーを高めることなく確実な着火を実現できる着火制御手法を開発することを目的とする。

(2) 実施内容

http://engine50.tm.chiba-u.jp/data/research_09_matsumoto.pdf

4ストローク 265cc の水冷単気筒エンジンを用いて試験を行った。異なる燃料（レギュラーガソリン、都市ガス、エタノール混合ガソリン）に対して、低温プラズマ繰り返し放電の放電パターンを変化させながら、各種燃料を用いた場合の希薄燃焼限界を調べ、放電パターンが希薄予混合気の着火特性に及ぼす影響を調査した。従来の自動車用点火装置を用いた場合についても同様に希薄燃焼限界を調査し、低温プラズマ放電による希薄安定燃焼限界の拡大効果について調査した。図1に、低温プラズマ放電による希薄安定燃焼限界の拡大効果を示す。低温プラズマ放電点火の方が、より低いエネルギーで高い燃焼安定性を確保できることがわかる。また、繰り返し放電パルスの繰り返し間隔を $40\mu\text{s}$ ~ $1000\mu\text{s}$ の間で変化させたが、 $125\mu\text{s}$ の間隔で放電した場合に最も高い燃焼安定性が得られた。放電パターンにより点火安定性が異なることがわかった。図2に、各種燃料を用いた場合の供給エネルギーに対する希薄安定燃焼限界を示す。エタノール混合ガソリン（E10、E85）や都市ガスは、ガソリンに比べて着火性が低いが、着火性が低い燃料を用いた場合ほど、低温プラズマ放電点火による安定燃焼限界の拡大効果が顕著であることがわかった。

2. 予想される事業実施結果

本研究で提案する低温プラズマを利用した点火・着火制御は、カーボンニュートラ

ルであるバイオマス燃料や粗悪な燃料を既存のエネルギー変換システムに使用した場合の燃焼制御から、最新の高効率燃焼技術である高過給高希釈率燃焼の制御に至るまで応用範囲が広く、二酸化炭素排出量低減に対する基盤技術となり得る。さらに、提案するシステムは、大きな仕様変更を伴うことなく既存の熱エネルギー変換機に適用することが可能である。

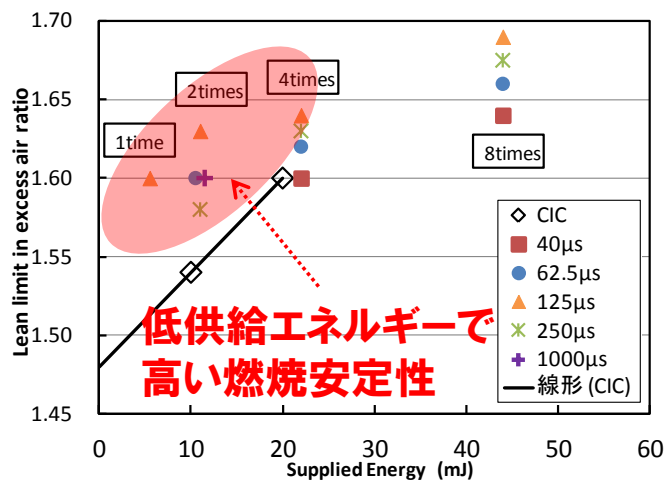


図1 低温プラズマ放電による希薄燃焼限界の拡大

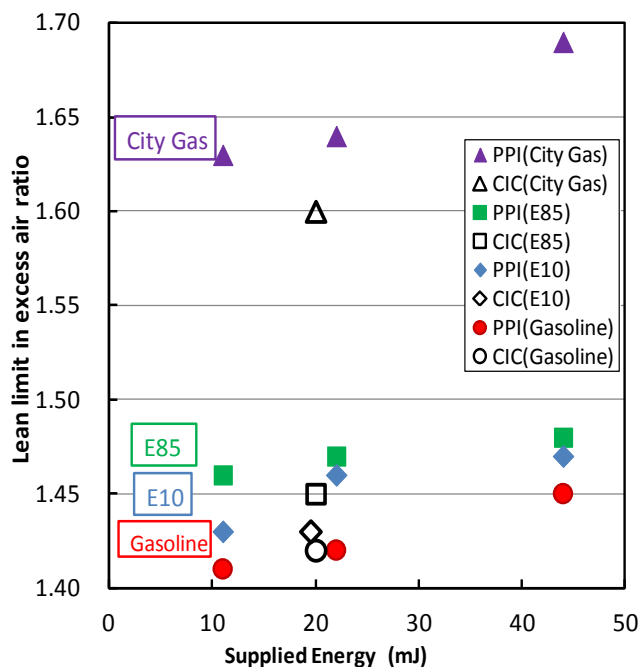


図2 各燃料を用いた場合の供給エネルギーに対する希薄限界

3. 本事業により作成した印刷物等

本事業により，図3に示す燃焼観察用の高温高压対応の内視鏡を試作した．



図3 燃焼観察用内視鏡

図3に示す燃焼観察用の内視鏡を単気筒試験機関に取り付け，放電および燃焼の可視化を実施した．本事業を実施するために改造した単気筒試験機関を図4に示す．

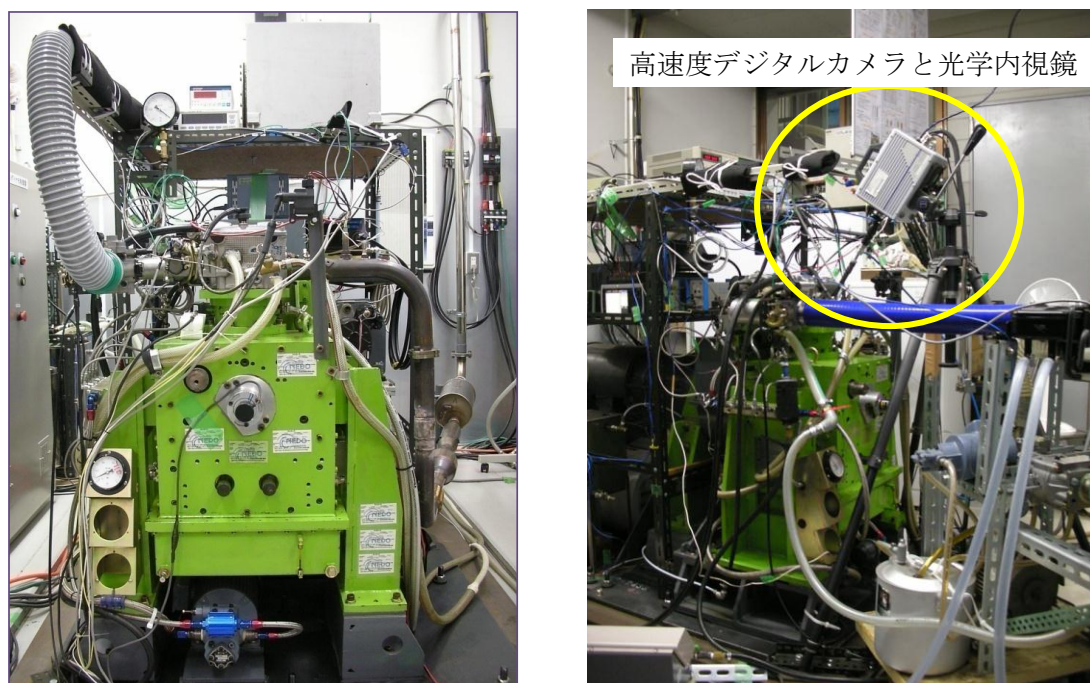


図4 燃焼観察用に改造した単気筒試験機関

4. 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名：千葉大学大学院 工学研究科 人工システム科学専攻（チバダイガクダイガクイン コウガクケンキュウカ ジンコウシステムカガクセンコウ）

住所：〒263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町1-33

申請者：森吉泰生

E-mail：ymoriyos@faculty.chiba-u.jp

URL：<http://engine50.tm.chiba-u.jp/index.html>