

Keywords バイオ燃料, ディーゼルエンジン, 着火・燃焼計測

01 本研究の適用分野・用途

- 低CO₂エンジン
- バイオ燃料の活用技術
- コージェネ発電システム
- バイオ燃料の着火性評価

02 アピールポイント

- **カーボンニュートラルであるバイオガスを用いることで、ゼロCO₂のエネルギー変換を行える。**
- 各種バイオ燃料の着火特性評価
- 燃焼火炎の高速度画像計測

研究概要

バイオディーゼル燃焼

- (1) ディーゼル燃焼は、ガソリン燃料よりも20-25%効率が高い。
- (2) バイオ燃料は、カーボンニュートラルで、トータルでCO₂を出さない。
- (1) 第3世代のバイオ燃料はクリーン。

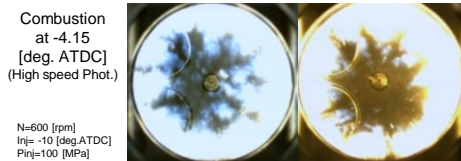
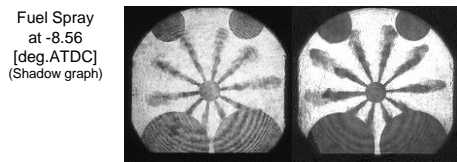
・高効率&クリーンなゼロCO₂エネルギー変換

燃料の着火遅れ計測

燃料が異なれば、着火性能が異なる。燃料性状による着火特性を調べる必要がある。

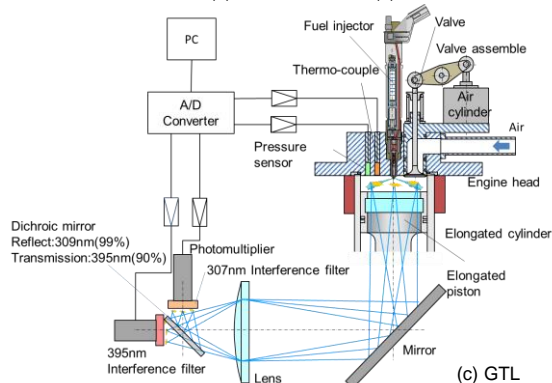
- (1) ホルムアルデヒド, OHラジカルなどの燃焼中間生成物を工学的に高速度計測する技術を確立。
- (2) 各種バイオ燃料の着火特性を評価ができる。

バイオと軽油燃焼の比較例



N=600 [rpm]
Inj=-10 [deg.ATDC]
Pinj=100 [MPa]
Qinj=13.65 [mg]

(a) Bio fuel (b) Gas oil



(c) GTL



液体燃料の微粒化と噴霧特性

Keywords 液体燃料の微粒化, 噴霧特性, レーザ断面計測

01 本研究の適用分野・用途

- 液体微粒化噴射系システム
 - ・ ディーゼル噴射弁
 - ・ ガソリン噴射弁
 - ・ 各種気流噴射弁
- 噴霧特性評価
- 新噴射弁の開発

02 アピールポイント

- 微粒化機構の解明
- レーザ断面計測による噴霧特性の評価
 - ・ LIF法による断面濃度分布解析
 - ・ PIV法による流動解析

研究概要

液体燃料の微粒化機構

- (1) 液体微粒化は、噴射弁内部流動に支配されている。
- (2) 直径0.1mmの噴射孔内拡大高速度計測ができる。

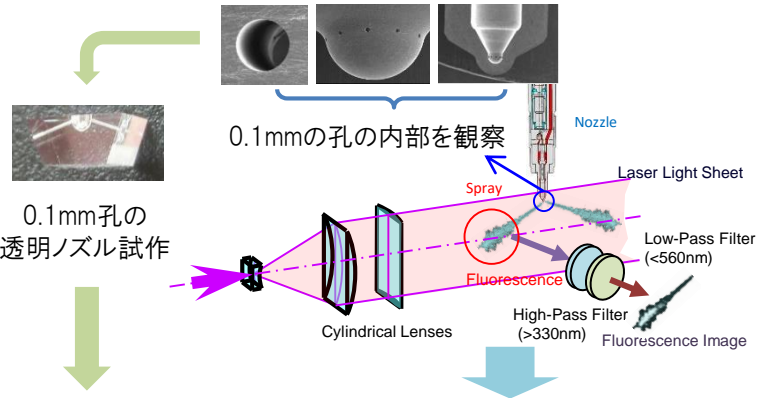
噴射弁の微粒化機構の解明

噴霧特性の評価

燃焼器に適した噴霧が、噴霧燃焼では重要です。

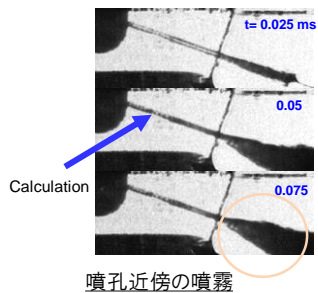
- (1) 噴霧特性(粒子径分布, 噴霧角度, 噴霧分散, 噴霧到達距離等)の計測ができる。
- (2) 噴霧の濃度分布のレーザー断面計測ができる。

噴射弁の評価&開発



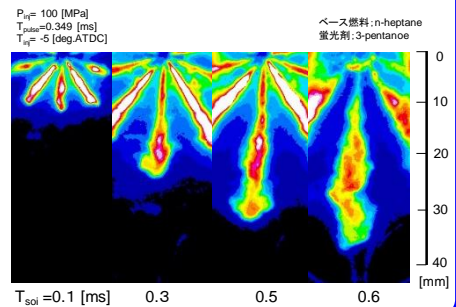
長距離拡大高速度計測例

噴孔内キャビテーション状態



レーザー断面計測(LIF法)例

噴霧の断面濃度分布状態



水素やバイオガス燃料を用いた Zero CO₂ エンジン燃焼技術

Keywords 水素, バイオガス, ガス噴流・燃焼計測, 内燃機関

01 本研究の適用分野・用途

- 低CO₂エンジン
- ガス噴流の混合と燃焼
- コージェネ発電システム
- バイオガス活用技術
- ガス噴射弁の特性評価

02 アピールポイント

- 水素はもとより, カーボンニュートラルであるバイオガスを用いることで, **ゼロCO₂のエネルギー変換**を行える。
- ガス噴流の混合に対し, レーザ断面計測技術を適用して, その評価が可能

研究概要

過濃度水素燃焼コンセプト

- (1) 水素噴射終了時, 火花点火
- (2) 噴流の乱れを活用して高濃度水素燃焼させる。
- (3) 燃料室一部で燃焼させる。

- ・ 燃焼室壁面へ熱が逃げない。 → **高効率化**
- ・ 高濃度燃焼では, NO_xが低減。 → **クリーン燃焼**

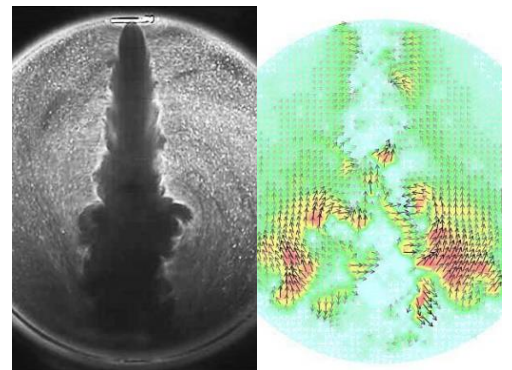
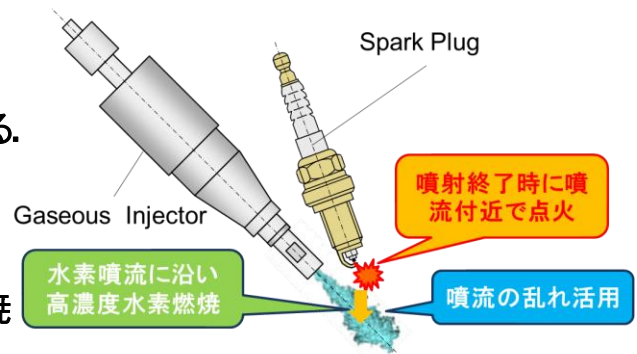
噴流の混合状態計測技術

噴流のレーザ断面計測により噴流特性を明確することができる。

- (1) 噴流周りの流動計測 → PIV法
- (2) 噴流の濃度分布計測 → LIF法

ガス噴射弁の評価&開発

- (1) 高圧水素噴射弁 (噴射圧力~100MPa)
- (2) バイオガス噴射弁 (噴射圧力~10MPa)



PIV法による噴流流動のベクトル解析例



低振動シリーズHEV用内燃機関

Keywords シリーズHEV, 対向2サイクル, 低振動, 予混合圧縮着火燃焼

01 本研究の適用分野・用途

- ドローンの動力システム
 - ・ 液体燃料による航続時間確保
 - ・ 低振動運転
 - ・ 大出力
- 小型発電システム
- 自動車用シリーズハイブリッドシステム

02 アピールポイント

- 対向ピストン2サイクルエンジン
- 効率の良いロングストローク
- 対抗ピストン運動による低振動
- 予混合圧縮着火によるクリーン&高効率燃焼

研究概要

対向ピストン機構

- (1) 燃料室の表面積が少なく, 冷却損失が低減
- (2) 往復慣性力は左右のピストンの対称運動によって完全にバランスする
- (3) 逆回転する2本のクランクシャフトと1個の発電機のヘロンバランス効果により, トルク変動の反力による不釣り合いモーメントがバランス

・高効率&低振動エンジン

2サイクルエンジン

- (1) 2サイクルによる高トルク化特性により, シリーズハイブリッド用に運転領域を特定できる。
- (2) ユニフロー2サイクル

・クリーン&高効率な予混合圧縮着火燃焼を利用できる。

小型ドローン用動力システム

