

ガソリン燃焼チーム クラスター大学03 (着火向上班)

岡山大学大学院 河原 伸幸

高乱流・超希薄燃焼時での火花点火メカニズムの解明と 火花放電挙動のモデル化

目的

高乱流・超希薄燃焼時での熱効率50%を達成するための点火(着火)条件, 着火限界を支配するパラメータを決定し, 火花放電挙動から着火に至る過程のモデル化を行う。

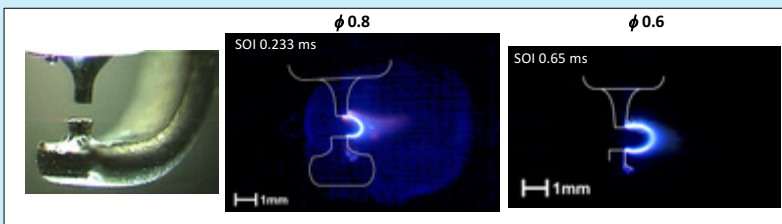
- 超希薄燃焼時での火花放電挙動
- 火花放電から初期火炎核形成へ至る過程
- 熱効率50%達成する点火条件
- 超希薄燃焼時での点火モデルの構築

研究方法

- 高乱流・超希薄燃焼時での火花放電ならびに初期火炎核の可視化
共用可視化Eエンジン, RCEM, 高感度/超高速カメラ, 局所・高速PIV, 点火プラグ組込型LDV, 分光計測
- 火花点火モデル構築
放電パーセル法, 電気回路モデルによる高流動場での火花放電挙動のモデル構築
詳細化学反応を考慮した初期火炎核形成

主な成果 (モデル式、実験式)

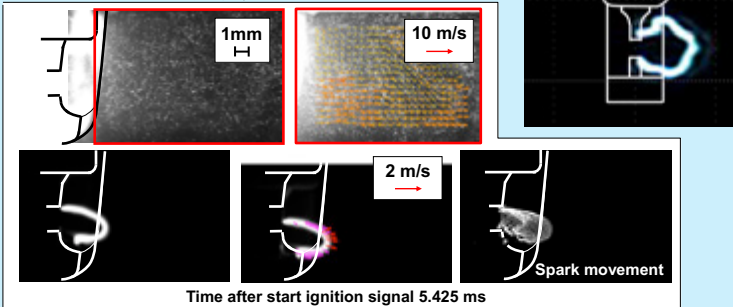
圧縮膨張機関(RCEM)での火花放電ならびに初期火炎核の高速可視化



共用可視化エンジンでの火花放電可視化(モータリング)

局所・高速PIVシステムの構築

- 点火プラグ近傍の流動場把握



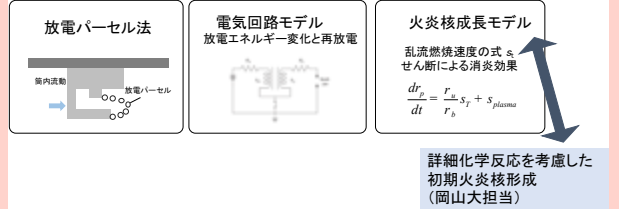
HINOCAへの貢献

- 火花放電挙動の可視化(実証データ)
- 火花放電から初期火炎核形成に至る過程(実証データ)
- 詳細化学反応を活用した初期火炎核形成過程
- モデル組込→精度検証フェーズへ

火花放電形成から初期火炎核形成に至る過程



HINOCA基本点火モデルの概要



研究成果に基づくモデル式あるいは実験式

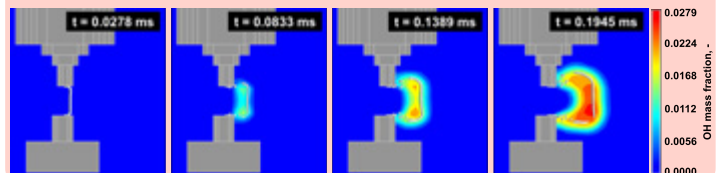
- 火花放電パーセル法

$$u_{pj} = C_f \cdot u_g$$

- 電気回路モデル

$$\frac{dE_s}{dt} = -R_s i_s^2 - V_{ie} i_s \quad V_{gc} = 40460 l_{spk} i_s^{-0.32} (p/p_0)^{0.51}$$

- 詳細化学反応を活用した初期火炎核形成



今年度の取組

- 高乱流・超希薄燃焼時での火花放電ならびに初期火炎核の可視化
- 点火プラグ組込型光ファイバLDVの構築
- 高乱流・超希薄燃焼時での火花放電モデルの高精度化

研究計画

2014	2015	2016	2017	2018
ROEM改良・計測手法構築	ROEMならびに共用可視化エンジンでの放電挙動観察	放電挙動データ蓄積ならびに火花放電モデル(3D)構築	LDVIによる流速・乱れ計測ならびに火花放電モデルの高精度化	高乱流・超希薄燃焼時での火花放電挙動のモデル化
圧縮膨張機関における火花点火挙動の可視化手法構築	流動場での火花放電挙動の可視化	流動場での火花放電挙動のモデル化	高乱流・超希薄燃焼時での火花放電挙動のモデル化	熱効率50%を達成する火花点火条件の決定