

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



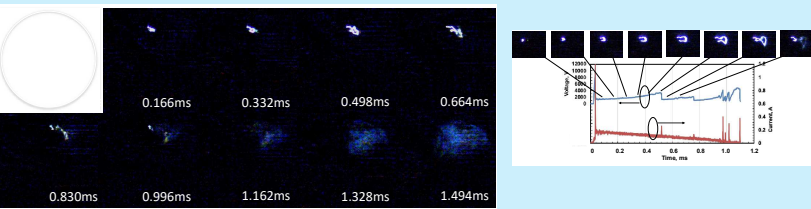
- パラメータ(当量比, 圧力等)と火花放電挙動, 初期火炎核形成過程
- 希薄燃焼時での点火モデルの構築

研究方法

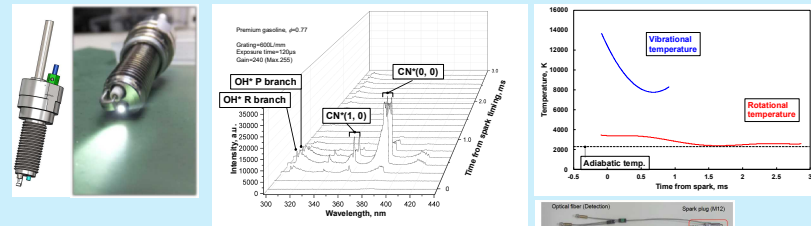
- 高乱流・超希薄燃焼時での火花放電ならびに初期火炎核の可視化
共用(可視化)エンジン/RCEM, 高感度/超高速カメラ, 局所・高速PIV, 点火プラグ組込型LDV, 分光計測
- 火花点火モデル構築
放電パーセル法, 電気回路モデルによる高流動場での火花放電挙動のモデル構築
詳細化学反応を考慮した初期火炎核形成

主な成果 (モデル式、実験式)

▶ 共用メタルエンジンでの火花放電ならびに初期火炎核の高速可視化



▶ 光ファイバ組込型点火プラグによる時系列分光計測



▶ 点火プラグ近傍流動計測



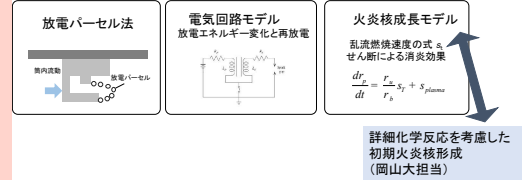
▶ HINOCAへの貢献

- 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

▶ 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

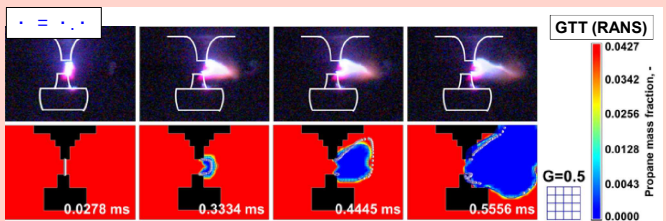
- 火花放電パーセル法

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

- 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

- SIP共用メタルエンジンでの火花放電, 初期火炎核の可視化+放電エネルギー計測+分光計測
- パラメータ(当量比, 圧力等)と火花放電挙動, 初期火炎核形成過程
- 点火プラグ組込型光ファイバLDVシステムによるファイリング時点火プラグ近傍流速計測

研究計画

2014	2015	2016	2017	2018
RCEM改良・計測手法構築	RCEM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	LDV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	共用メタルエンジンでの火花放電可視化計測分光計測ファイバLDV
圧縮膨張機関における火花放電の可視化手法構築	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	高乱流・超希薄燃焼時での火花放電挙動の可視化計測分光計測ファイバLDV