

ガソリン燃焼チーム クラスター大学01 (着火向上班)

東京大学大学院工学系研究科航空宇宙工学専攻 津江光洋

火花点火過程に関する詳細機構解明および数値解析手法構築

目的

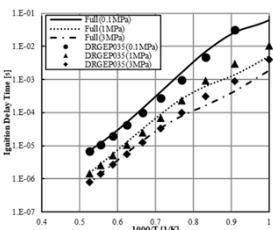
均一混合気を用いた熱効率50%の火花点火機関の実現には、高圧力、高EGR率および超希薄混合気を高タンブル流、乱流場と言った過酷環境での点火が要求される。本研究は上記環境での火花点火機構の解明を行い、安定した点火形態の実現を模索するのに加え、初期火炎核形成メカニズムを再現可能な数値解析手法の構築を目指す。

研究方法

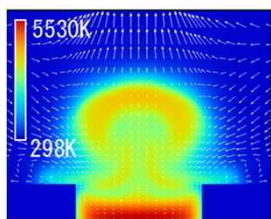
- 定容容器を用いた静止場および流動場における各種点火手法の点火特性把握
- 詳細反応モデルの簡略化および静止場における点火挙動に関する数値解析手法構築
- GT-Powerに組み込む点火モデル構築とその検証・改良
- 近赤外2色法温度計測手法の火炎核温度場計測への適用
- 放電プラズマスペクトルの高速度時系列計測手法の確立および温度計測手法の検討

主な成果

二次元数値解析手法構築

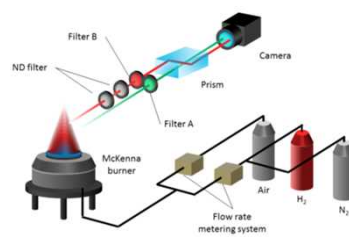


簡略反応モデル検証 (点火遅れ時間)

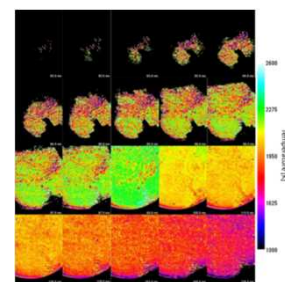


火炎核挙動の計算結果

近赤外2色法温度計測

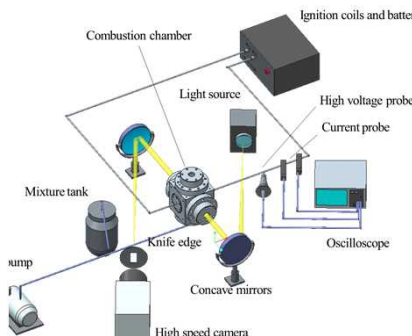


近赤外2色法計測装置

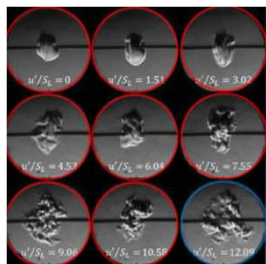


2次元温度分布計測結果 (RCM)

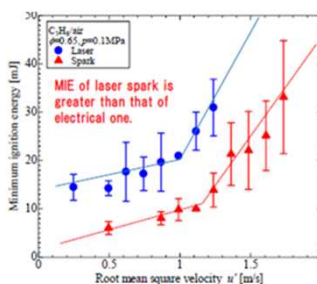
乱流場における点火特性 (各種点火系)



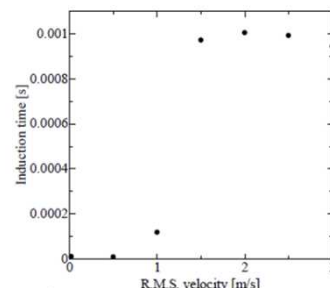
点火実験装置概略



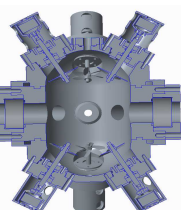
火炎核成長挙動 (乱流場)



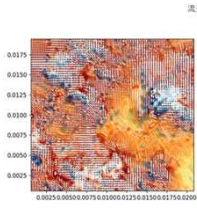
最小点火エネルギーと乱れ強さの関係 (実験)



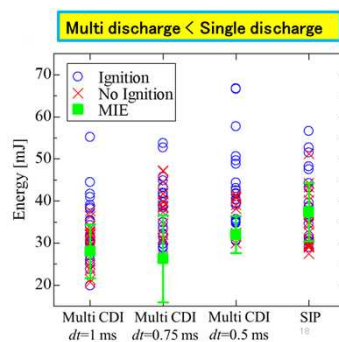
点火遅れと乱れ強さの関係 (点火モデル予測結果)



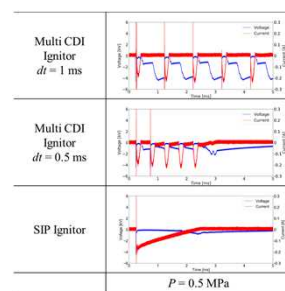
流動場発生定容容器



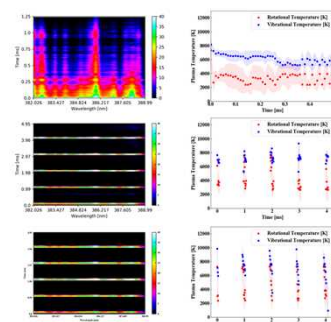
PIVによる流動場計測結果



多重CDI点火系の点火特性



多重CDI点火系の放電波形



放電プラズマ分光計測による振動・回転温度測定

今後の課題

- 実験結果に基づく点火モデルの検証および改良
- 放電特性と点火性能の関連性解明
- 化学反応とプラズマ反応を統合した反応モデル構築の検討