

ディーゼル燃焼チーム クラスター大学(4) (グループ1)

国立研究開発法人産業技術総合研究所 省エネルギー技術研究部門
文 石 洙, 小 熊 光 晴



【ディーゼル噴霧におけるノズル内部・近傍流動の先進光学計測】

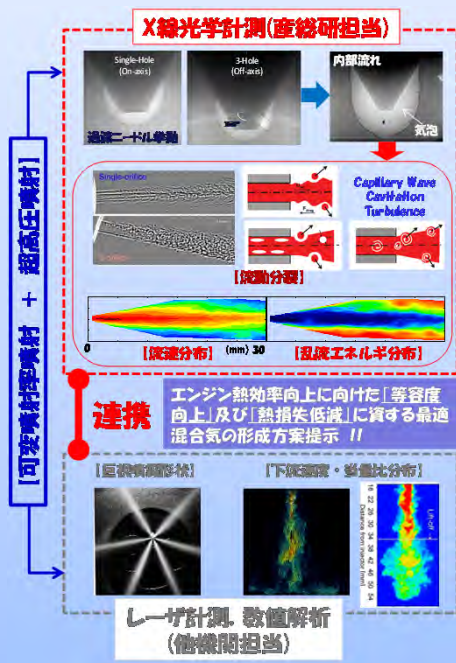
【研究背景】

50%熱効率に向けた、「燃焼速度および燃焼位相制御による燃容率向上」、「コンバクトな火炎形成による熱損失低減」を実現するためには、高精度の混合気制御を可能とする革新的な噴射技術の導入が要求される。エンジン内の混合気制御を目標とした多段噴射などの従来の噴射技術は、各段の噴射における噴射圧力や噴射弁挙動の制御性能が十分ではない。

【研究目標】

先進X線光学技法を用いて様々なノズル仕様、噴射圧力、可変噴射パターンが過渡針弁挙動、ノズル内部流れ、ノズル近傍の流動分型やダイナミクスに及ぼす影響に関する詳細解析を行う。得られた結果を元に、混合気の分散性と貫徹力に及ぼす重要因子の影響をまとめ、狙い通りの混合気形成を実現できる噴射制御手法を提示することを目指す。

【研究の概略図】

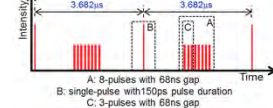


【計測技法・装置】



圧力3000気圧以上、速度1000m/sまでの超高速流動の解析を可能とする先進X線計測技法

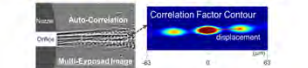
【X線パルスパターン】



【B./ノズル近傍の流動分型解析】



【C./ノズル近傍の噴霧ダイナミクス解析】



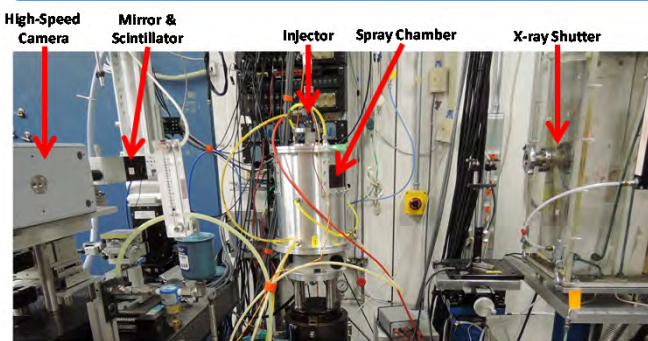
【A./ノズル内部解析】



代表的な計測項目

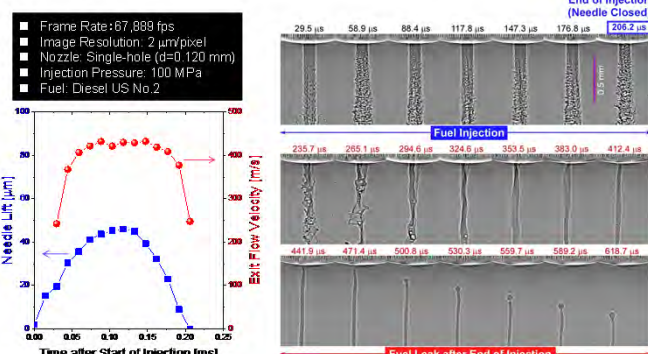
【これまでの主な成果】

「可変・超高压噴射」における過渡針弁挙動およびノズル内部・近傍流動の解析を可能とする「単発高速X線撮影装置構築」



- 最大撮影速度: 約270,000fps
- 時間分解能: 150ps (超短X-ray pulse利用)
- 空間分解能: 2μm

単発高速撮影技法を用いた「過渡噴射における針弁挙動およびノズル内部・近傍流動解析」(産総研保有のノズルを用いたテスト実験実施)



- 針弁リフト量が噴霧分散性と貫徹力に及ぼす影響考察
- 噴霧分散性と貫徹力の両立方案検討
- 噴射終了後の後もれ現象観察

【平成27年度の研究目標】

平成26年度に立ち上げた高速X線撮影装置を用い、SIP共通噴射系インジェクターを対象とし、針弁ニードルの過渡的な挙動がノズル内部の流動挙動、ノズル近傍の噴霧分散性および貫徹力に及ぼす影響を解明する。過渡微小量(pilot)噴射条件から定常(main)噴射条件までの様々な噴射パターンにおける幅広いデータベースを構築し、噴霧の分散性と貫徹力を決定づけるニードル挙動の主要因子を明確化し、それらを制御する方法論を提示する。

【平成27年度の研究スケジュール】

「ヒソ」駆動噴射の非定常噴射過程におけるニードル挙動が噴霧貫徹力と分散性に及ぼす影響解明	平成27年度			
	1四半期	2四半期	3四半期	4四半期
過渡針弁挙動	→			
ノズル内部流れ		→		
ノズル近傍流動			→	
解析・まとめ				→

【最終目標達成に向けた位置づけ】

平成27年度目標達成により、新たな燃焼戦略の具現化に最重要な混合気分布の高度制御を可能とする可変噴射手法を提示できると期待される。また、本年度に構築するデータベースは、他のクラスター大学にて行われる過渡ニードル挙動における噴霧形成モデルの開発に重要な入力・検証データを提供するという重要な意味を持つ。