

# ディーゼル燃焼チーム クラスター大学(2) (グループ1)

長崎大学大学院工学研究科  
植木 弘信, 安心院 力也, 岡崎 智大

福岡工業大学工学部  
駒田 佳介

## L2F法によるノズル近傍における流動計測

### 研究の目的と位置付け

噴射条件が変化する際の噴霧の発達・微粒化の過程を明らかにすることを目的とする。  
特に、数値計算を行う上で重要な噴孔出口近傍の境界条件を与える液滴の速度とサイズをレーザー2焦点流速計(L2F)により取得する。

### 研究の方法

様々な噴射条件(噴射量, 噴射圧力, 霧囲気圧力)のもとで定容容器内に形成される噴霧について, 燃料噴射ノズルの噴孔近傍および噴孔からやや離れた位置の液滴の速度・サイズの分布と時間経過を計測する。

- 原理:** 飛行時間と散乱時間による液滴の速度とサイズの計測を行う。  
**特徴:** 1. 高数密度噴霧の高SN比計測のために, 短焦点非球面レンズによるマイクロスケールレーザー焦点を構築している。  
 2. 測定点である焦点の移動を容易にするために後方散乱光学系を採用している。  
 3. 焦点を通過する液滴の全数計測のために, FPGAによる超高速デジタル信号処理系を構築している。

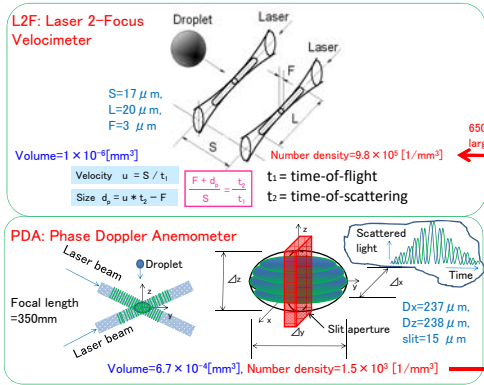


図1 検査体積の比較

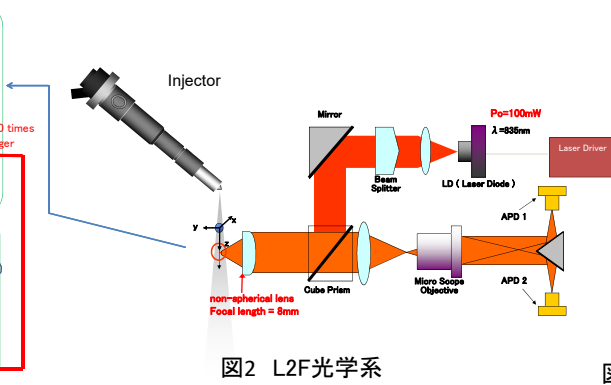


図2 L2F光学系

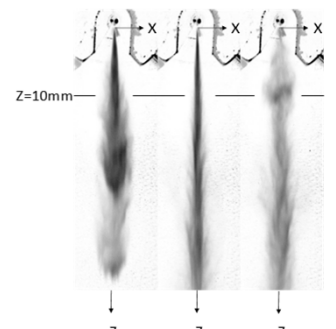


図3 噴霧画像 P=100MPa 左から0.4,0.9,1.6ms

表1 計測条件

噴孔数	噴孔径[mm]	噴射圧力[MPa]	霧囲気圧力[MPa]	噴射量[mg]	x[mm]	y[mm]	z[mm]
8	0.123	100	0.1	0.5, 2.5, 5.0	0, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0	0	10

### 主な成果

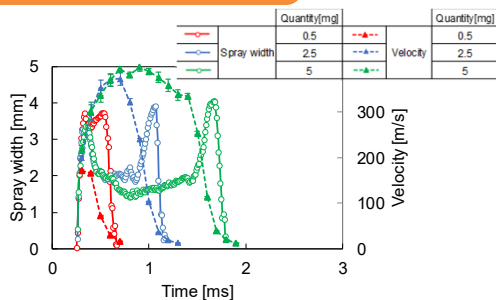


図4 噴霧幅と液滴速度の時間変化

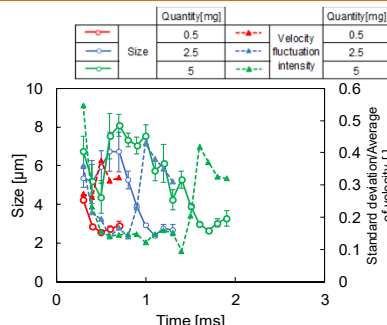


図5 液滴サイズと速度変動率の時間変化

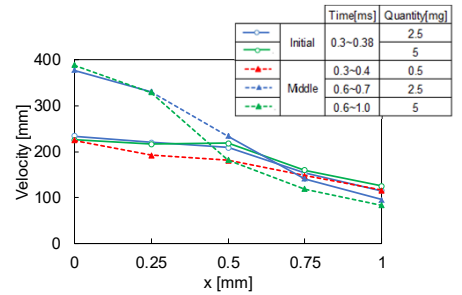


図6 液滴速度の空間分布(噴射初期及び中期)

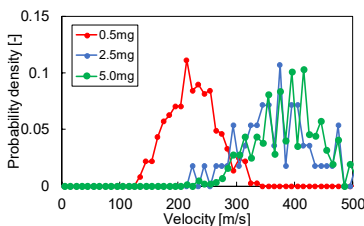


図7 液滴速度の確率密度分布

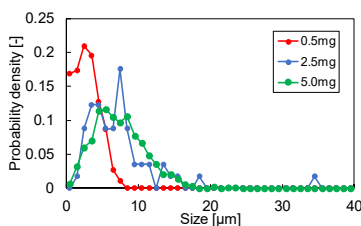


図8 液滴サイズの確率密度分布

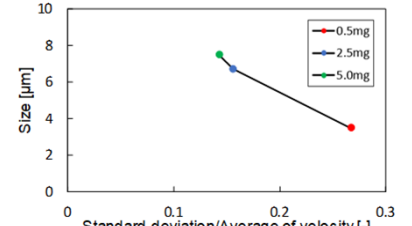


図9 液滴サイズと速度変動率の相関

1. 噴射初期の噴霧内部の構造は噴射量に依存しない。
2. 噴射量が多い場合に比べて少ない場合は, 液滴の速度変動率が高く, 小サイズの液滴の割合が高い。
3. 噴孔を出た後の噴霧液滴の速度変動の要因は, 噴孔内部の強い乱れであり, この乱れによって液滴の分裂が促進されたものと考えられる。

### 今後の展開

噴射量, 噴射圧力, 霧囲気圧力をパラメーターとし, 単噴孔および多噴孔ノズルから定容容器に噴射された燃料噴霧の噴孔近傍における液滴の速度・サイズの時系列データをデータベースに登録する。数値シミュレーションの検証データとしてさらなるデータの取得・蓄積を推進する。