

日本液体微粒化学会 微粒化研究推進助成 研究課題実施終了報告書

研究課題名：「ディーゼル噴霧における乱流状態の定量的理解」

研究代表者：金沢工業大学 工学部 機械工学科 講師 小橋好充

(現・北海道大学大学院工学研究院)

助成期間：2014年4月1日～2016年3月31日(2年間)

1. 概要

ディーゼル機関においては燃焼面からの一層の高効率化と低排ガス化を追求するために、高圧噴射、高過給、多量 EGR による低温燃焼など先端技術が駆使されているが、これらは燃料と空気の混合に影響を及ぼす因子でもある。したがって、ディーゼル噴霧においては各種の燃焼制御因子がその混合過程に及ぼす影響を理解することが、引き続き重要である。

そこで本研究は、二次元シート散乱光法の高速度動画をもとにした PIV 法によりディーゼル噴霧の乱流混合過程を調べた。特にその速度データを解析して求めた乱れ強さ、積分特性長、循環といった乱流特性値に着目した実験的解析を行った。

2. 実施内容

最近のディーゼル機関にとって主要な制御変数である噴射圧力と雰囲気密度を変えた実験を行った。PIV 法から求めた速度場は、図 1 のように、アンサンブル平均法と二次元周波数分離法を用いて平均成分 U と変動成分 u' に分離して解析に供した。

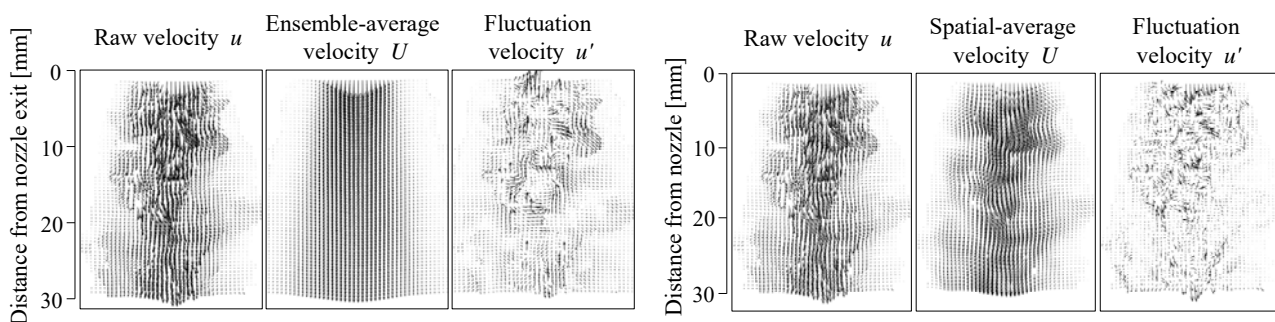


図 1 PIV による二次元速度場およびアンサンブル平均法(左)と二次元周波数分離法(右)によるレイノルズ分解の一例

解析は、

- ・噴霧内の乱れ強さや循環は、噴射圧力と雰囲気密度によらずその局所の速度のみに依存すること
- ・その噴霧軸上における乱れ強さは、噴霧軸上速度の 20%程度であること
- ・噴霧内の積分特性長は、噴射圧力によって変化せず、雰囲気密度が大きくなるほど長くなること以上を明らかにした。

3. 成果

【受賞】 微粒化シンポジウム優秀講演賞 (2015)

【外部発表】 ICLASS2015 において講演 (2015)

第 24 回微粒化シンポジウムにおいて講演 (2015)

謝辞

噴霧撮影に際しては、株式会社ノビテック様より高速度ビデオカメラ Phantom: V2511 を貸与いただいた。ここに記して謝意を表す。