

ディーゼル燃焼チーム クラスター大学(8) (グループ2)

早稲田大学 創造理工学部
足立 隆幸, 周 蓓霓, 草鹿 仁



熱発生反応における中間生成物の時空間分布のCFD解析

研究の目的と位置付け

ディーゼル燃焼後期の燃焼速度を律速する反応メカニズムを、詳細な素反応過程を考慮した数値流体シミュレーションにより明らかにし、急速燃焼コンセプト創出を数値計算により支援する。

研究の方法

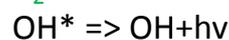
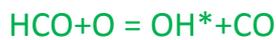
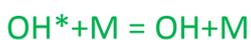
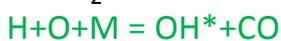
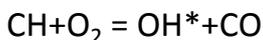
後燃えの現象把握、律速及び低減メカニズム解明のためのツールとして、詳細な素反応過程を考慮した数値流体計算コードを構築する。燃焼反応物(燃料～未燃中間生成物)及び燃焼生成物(CO_2^* , OH^* 等)の時系列変化や紫外自発光の発生を予測する化学反応機構の調査、構築及び数値流体計算コードへの組み込みを行う。そして、「急速静音燃焼」コンセプト創出を数値計算により支援することで、グループ目標達成にむけた Computational Aided Engineering を展開する。

主な成果

ねらい:

熱発生領域の指標となる発光化学種の
反応経路の選定

OH^* 反応機構の検討:

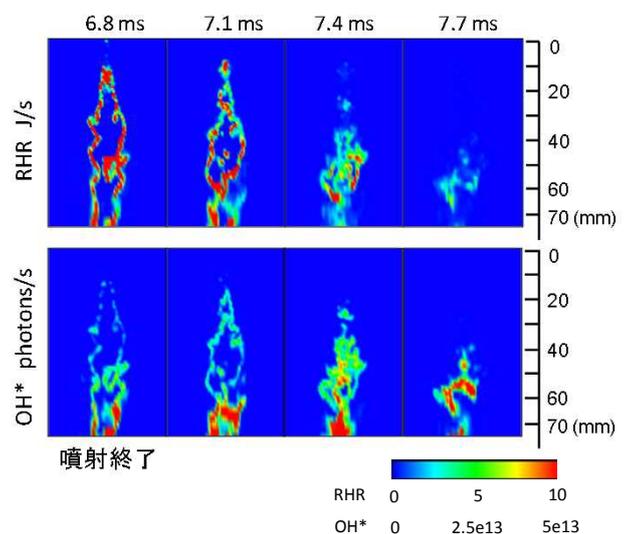


※拡張した反応機構

数値解析条件*:

Ambient condition	1000 K, 14.8kg/m ³
Injection	17.8 mg 154.0 MPa
Fuel	nC ₇ H ₁₆
Fuel temperature	373 K

数値解析結果 (OH^* の空間分布):



化学発光反応機構の拡張により、後燃えの熱発生領域と定性的に一致する OH^* の発光強度分布を得た。

(1)Y. Yamasaki et al., 2001 (2) M. M. Kopp et al., Int. J. of Chemical Kinetics, 2014 (3)T. Kathrotia et al., Appl. Phys. B, 2014
(4)E. Petersen et al., J. of Engineering for Gas Turbines and Power (5) <http://www.sandia.gov/ecn/dieselspraycombustion.php>

今後の展開

2016

定容燃焼場を解析対象とした数値実験を展開し
急速燃焼コンセプトを提案。

2017

エンジンを解析対象とした数値計算及び解析に
よる急速燃焼コンセプトの検証及び修正支援。

2018

急速燃焼と低熱損失を両立する条件の明確化。

検証 予測 改善

明治大学

千葉大学