

研究クラスター・プロジェクト名	
題目	次世代自動車用パワーシステムソリューションの包括的研究
著者	草鹿 仁

本研究では、内燃機関、触媒、リチウムイオンバッテリーを対象に、化学反応を伴う物質・熱移動現象を取り扱っている。主な目的はエネルギー変換過程における効率向上と排出ガスの抑制であるが、この中で特にガソリンエンジンの高効率化は普及台数が多く重要課題の一つである。ガソリンエンジンの高効率化には直接噴射が有効とされているが、冷間始動時の微粒子(Particulate matter, 以後, PM)排出が問題となる。これは、始動直後のシリンダ内の温度水準が低い状態において、燃料を噴射させるため、燃料がピストン頂面に付着し、これが燃焼するため局所的に過濃領域が頂面付近に形成され燃焼に至るため、と考えられる。

本研究では、表 1 に示す冷間始動を想定し、20 mg の燃料を 20 mm の高さから壁面に噴射した際の燃料噴霧の挙動を詳細な素反応過程を考慮した数値流体コードにより検証した。

Table 1 Calculation condition

Ambient pressure MPa	2.0
Ambient temprature K	1000
Injection pressure MPa	8
Wall temprature °C	25
Injection mass mg	20
Nozzle height mm	30

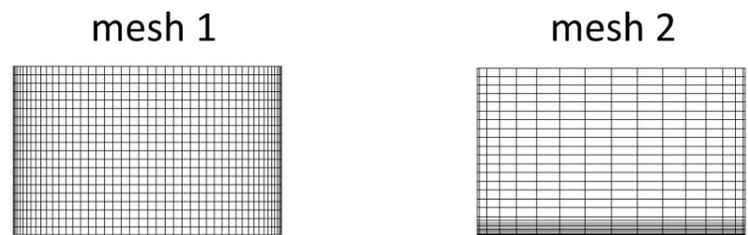
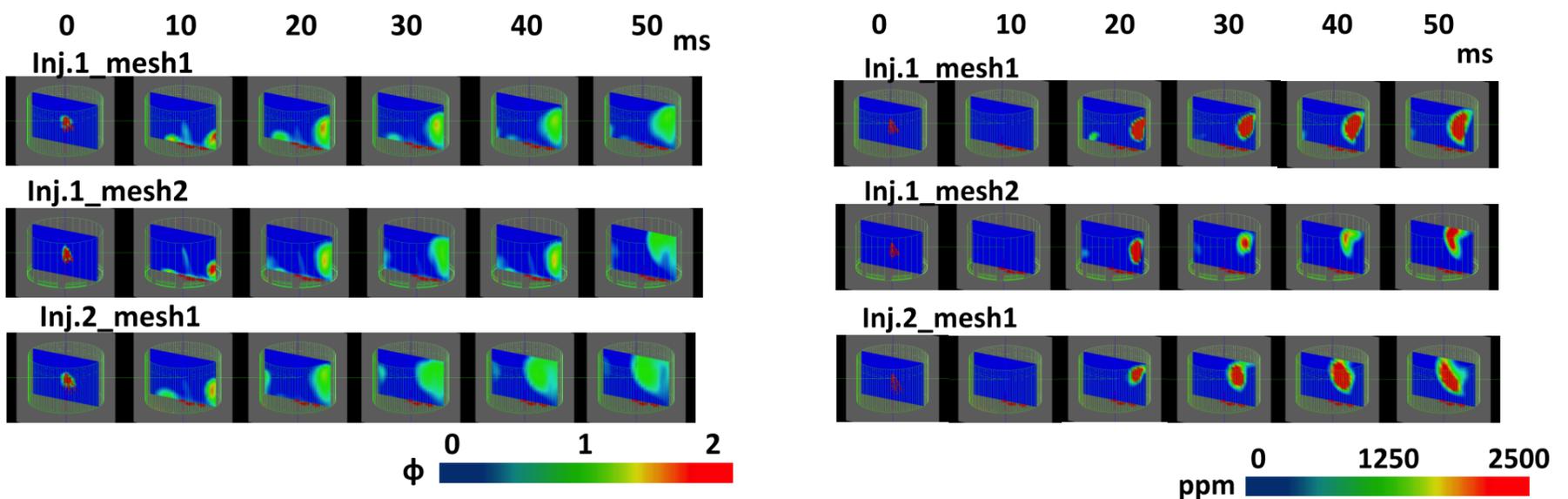


Fig.1 Numerical grid

計算格子は図 1 に示すタイプを用い、燃料噴射インジェクターは 2 つのタイプを用いた。計算結果を図 2 に示す。左の図は混合気の当量比、右の図は PM の排出濃度を示している。



同図の左図より、いずれの燃料噴射インジェクターにおいても、上面から噴射された燃料は、ピストン頂面及び壁面付近に衝突した後に、上方向に巻き上がっている様子がみとれる。また、この巻き上がった燃料内部の当量比が高いことから、この内部で PM が生成されていることは右図から明らかである。

以上から、PM 排出量を低減するためには、燃料噴霧を固体壁に衝突させないことが重要であることが明らかになった。