

ディーゼル燃焼チーム クラスター大学(15) (グループ5)

北海道大学大学院 エンジンシステム研究室

稲葉 一輝, 増子 曜介, 張 焰赫, 小川 英之, 柴田 元, 小橋 好充

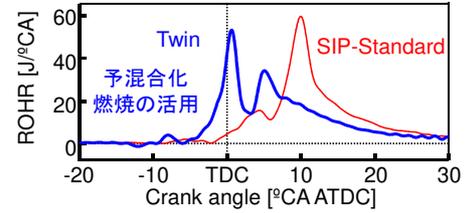


双峰形部分予混合化ディーゼル燃焼による高熱効率運転の実現

研究の目的と位置付け

【目的】低・中負荷条件での高熱効率・低騒音運転を実現する燃焼方式の提案

➡ **双峰形部分予混合化ディーゼル燃焼** (予混合化燃焼 + 拡散燃焼) の熱効率向上因子の特定とそのメカニズム解明



研究の方法

【実機エンジン試験】

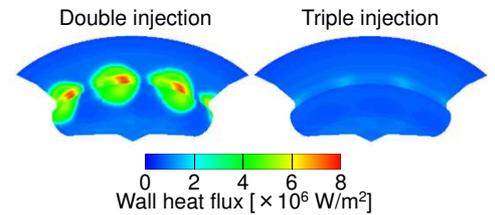
吸気ガス条件や燃料噴射条件などの制御因子が熱効率・排気エミッション・燃焼騒音に与える影響調査

【3D-CFD解析】

実機試験における熱効率向上メカニズム考察

実験用単気筒エンジン諸元

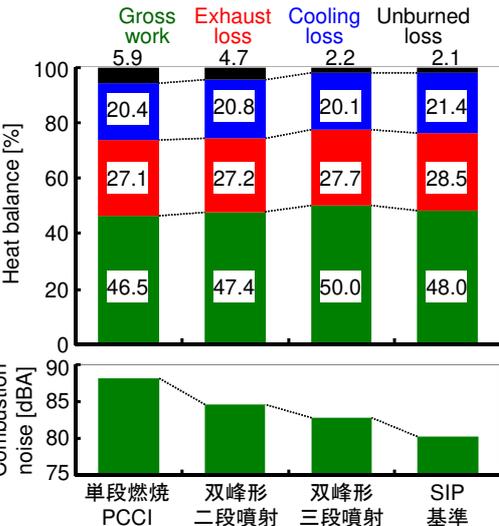
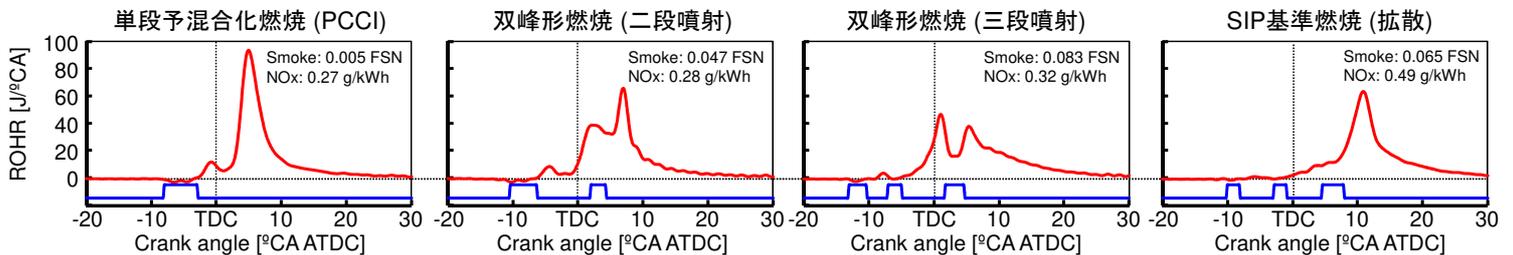
Engine type	DI single cylinder
Bore and Stroke	85 × 96.9 mm
Displacement	550 cm ³
Compression ratio	16.3
Nozzle hole	0.104 × 10 - 156°
Air-charging system	Supercharged, cooled
EGR system	Low pressure, cooled



AVL FIREを用いた燃焼室壁面近傍の熱流束解析

主な成果

実機エンジン試験による最適燃焼形態の検討@Low load (Point4: 1500 rpm, IMEP = 400 kPa)



双峰形部分予混合化ディーゼル燃焼

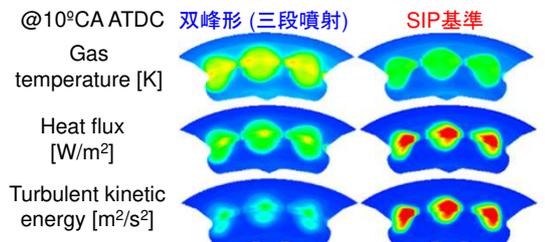
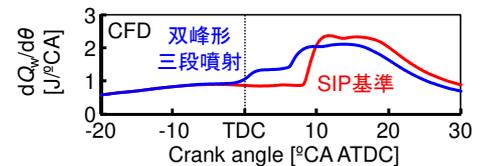
燃焼の分割により燃焼騒音の増加を抑制しつつ、上死点近傍での高等容度燃焼を実現

燃料噴射の多段化

SIP基準燃焼から熱効率2%向上を実機実証

PCCI燃焼から燃焼騒音5.4 dBA低減 (SIP基準からも最小限の増加)

CFD解析による熱効率向上メカニズム解明



燃料噴射の多段化により壁面近傍の燃焼ガス量および乱れ強さ低減による低熱流束

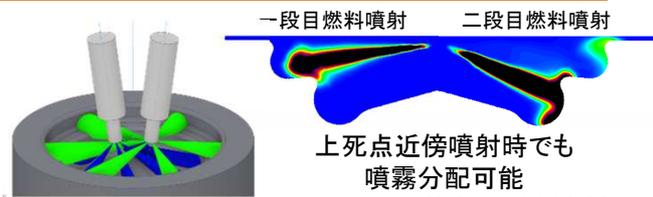
➡ 等容度と冷却損失のトレードオフ解消

今後の展開

【燃料噴霧の空間的制御による燃焼改善】

✓ 双峰形燃焼では負荷の増加に伴い黒煙が増加

➡ SIPで開発した噴霧分配型燃焼室と2系統燃料噴射システム搭載エンジンによる燃料噴霧の能動的な空間的制御を推進



上死点近傍噴射時でも噴霧分配可能