

Transportation & Aerospace

19世紀の末に開発されたガソリンエンジンは、おもにメカニズムの改良によって走行性能の向上をはかってきた。しかし、1970年ごろからはNOx低減を中心とする環境対策が重要となり、触媒反応によって浄化する方式が開発された。これにはエンジンの燃焼状態の電子制御が必要であり、エンジンの燃焼状態を検知する酸素センサ、触媒を担持するハニカムなどのセラミックスが自動車に持ち込まれることとなった。

●クリーンディーゼル

ディーゼルエンジンは空気過剰の条件での燃焼が起こるために、ガソリンエンジンに比べると熱効率は優れるが環境対策は遅れた。しかし、最近ではピエゾインジェクターを用いたコモンレール方式のような燃焼状態の制御が進み、過剰な空気のもとでの燃焼条件でも機能する触媒の開発、および排気ガスに含まれる黒煙をこし取るフィルタ（DPF: Diesel particulate filter）の開発によって排出ガスの浄化が可能となった。

●自動車の環境技術

省エネ型の研究開発として、熱効率の高いセラミックガスタービン、排熱を有効利用する断熱ターボコンパウンドディーゼルや熱電発電などがいままでに取り上げられてきた。最近では、21世紀の地球温暖化問題に配慮して、リチウムイオン電池を用いた電気自動車、水素をエネルギー源とする燃料電池車、電気モータと熱機関の双方から動力供給を受けるハイブリッド車などの研究開発が進められ、一部はすでに実用化されている。

●これからの自動車用セラミックス

近年の自動車技術は環境対策に重心が移ってきたが、基本となる走行性能、安全性、利便性、快適性などについても開発は継続して行われている。1985年にセラミックターボチャージャが商品化され、2007年にはセラミックブレーキが実用化された。近未来の自動車動力は電気自動車やクリーンディーゼルを含めてさまざまな選択肢の検討が進められているが、セラミックスを含む無機材料はこれらの技術革新を先導する材料として期待が高い。

●航空宇宙用途

耐熱性、軽量、機械的特性の3つの特性が良好である材料が求められる。セラミックマトリックス複合材料（Ceramic Matrix Composite、CMC）は軽量であり、高温強度が大きく、航空宇宙用高温部材として有望視されている。長繊維強化SiC/SiC複合材料は、様々の航空宇宙エンジン用構造部材として適用開発が進められている。航空機用ブレーキのブレーキディスク部には、C/Cコンポジットが、既に40年以上も使用されている。スチールブレーキに比べ、40～50%の軽量化が可能であり、寿命は2～3倍長い。C/Cコンポジットは、炭素からなるマトリックスを炭素繊維で強化した複合材料である。密度は鉄の約1/4である。C/Cコンポジットは、高熱伝導性、耐熱性などの特性を有しており、航空宇宙の分野では、数々の部材に適用されている。