

5-1 自動車・二輪車排ガス浄化用触媒

1) 排ガス規制動向

大気汚染の深刻な米国カリフォルニア州では、連邦レベルよりも厳しいLEV1規制(2003年までの段階的な規制)とLEV2規制(2010年までの段階的規制)が決定されている。FTP評価モードでは、冷間始動時に排出されるHC量が排出されるHC総量の大部分を占め、これだけで規制値を超える。北米のLEV、ULEVなどの規制に対応するためには、冷間始動時のHC量低減が重要な課題である。

2) HC吸着触媒

エンジン始動直後の低温で触媒を活性化させることは困難であり、HC吸着触媒が新機能として一部で実用化されている。HC吸着触媒は、低温時に排出されるHCを一時的に吸着して、排ガス温度上昇時に離脱したHCを三次元触媒で浄化する。HC吸着剤としてはゼオライトが用いられている。ゼオライトには排ガス中のHC分子と同程度の径の細孔が多数形成されている。熱安定性の問題があり、もう一段の改良が必要とされている。

3) NO_x吸蔵還元型触媒

地球温暖化対策の一環として低燃費の要求からリーンバーンエンジンの拡大が図られている。従来の三元触媒ではNO_x低減が課題であり、このリーンNO_xの低減が可能なNO_x吸蔵型還元触媒が実用化された。この浄化原理は以下の通りである。排ガス中のNO_xは酸化雰囲気では貴金属上で酸化され、それに隣接するNO_x吸蔵物質と結合して硝酸塩を形成して触媒中に吸蔵される。還元雰囲気及び当量点では硝酸塩が分解し、貴金属上で還元ガスと反応して窒素に還元される。この過程で吸蔵物質はNO_xを吸蔵する前の状態に戻る。実際の車ではNO_x吸蔵還元型触媒はNO_x吸蔵と還元を繰り返すことによってNO_xを浄化している。

4) ディーゼル排ガス触媒

ディーゼル排ガスは酸素リッチで、HC含有量が少なく排ガス温度が低い。燃料中には触媒毒となる硫黄分が多く、触媒表面をカバーリングして性能を低下させるパーティキュレート(PM)も含むなど触媒には厳しい条件であ

る。HC吸着触媒の考え方を適用し、ゼオライトを用いて低温でHCを貯え、昇温時にHC-NO_x反応を促進する方法が検討されている。低い排ガス温度に対しては低温活性に優れた貴金属系触媒を活用する方法が有効と考えられるが、N₂Oの制御が課題として残る。ディーゼル排ガスの場合、PMも還元剤として利用できる可能性があり、PM-NO_x反応による同時低減法も検討されている。

5) 担体の進歩

規制強化への対応にはモノリス担体の進歩も重要な要素となっている。特にFTPモードではエンジン始動後のHC低減に熱容量の低い薄壁タイプ(50~100 μm)、反応面積の多い高セルタイプ(600~1,200 セル/in²)の実用化が検討されている。またセル形状についても四角から六角形状の有効性が調査されている。

6) 今後の課題

エンジン始動時の排ガス浄化がFTPモードの冷間始動対策の鍵と思われる。また高速走行時の強負荷条件下での触媒の長寿命化についても課題が多い。ディーゼル排ガス中のNO_xとPMの同時低減も当面の課題になるとと思われる。

(1) 搭載位置



(2) 触媒



(株式会社キャタラー)