

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

ディーゼル排気浄化システム

一時期、ディーゼル乗用車は日本の市場から姿を消してしまった。その原因の一つが、世界で最も厳しい排出ガス規制であった。しかしながら、近年、クリーンディーゼルとよばれる乗用車が欧州を中心に広がり、日本へも再び投入されつつある。その理由は、ディーゼルエンジンが本来持つ燃費の良さや力強い走りに加えて、コモンレールシステムなどの様々なエンジン技術や排気浄化システムによる排出ガスのクリーン化が大幅に進歩したためと言えよう。現在、ディーゼルエンジンで用いられているdeNO_xシステムは大きく分けて二つあり、小型車ではLNT (Lean NO_x Trap) などと呼ばれるリーンNO_x触媒型が、大型車では還元剤のアンモニアとなる尿素水を搭載した尿素SCR (Selective Catalytic Reduction) 型が主に使われている。しかしながら、今後、実走行運転状態をより反映した世界統一の新しい排出ガス試験法の導入が予定されており、その場合には排気温度が低温から高温まで幅広い運転領域において今以上の高い浄化率が要求されことになる。

更なる規制強化に対応する手段として様々なシステムが検討されているが、その一例としてLNTとSCRを組み合わせたシステムまでも考えられ始めている¹⁾。排気のレイアウトとしては、LNT触媒とSCR触媒をタンデムで配置し、LNTに吸蔵されたNO_xを還元するための燃料改質器付き還元剤供給配管、

LNTをバイパスさせる配管などが設けられている。尿素SCRシステムのネックは尿素を搭載しなければならないことであるが、ここでは尿素は搭載せずにLNT上に吸蔵されたNO_xを燃料改質で生成させたH₂/COによりNH₃へ変換し、それをSCRの還元剤とする。運転方法としては、通常はLNTへNO_xを吸蔵させ、NO_x吸蔵量が一定量を超えるとLNTをバイパスしてSCRのみに排気を流通させると同時にLNT上に吸蔵したNO_xからNH₃を生成させてSCRへ供給し、SCR上でNO_xを還元する。200-450℃のNO_x浄化率はLNT単独の場合は60%であるのが、LNTとSCRの組み合わせにより85%まで向上し、燃費悪化も小さいとの報告である。LNTに吸蔵されたNO_xを還元するための燃料改質器の制御や排気流路バルブの切り替えなどシステムは複雑になり課題は多そうであるが、LNTとSCRの利点を生かして低温から高温まで幅広い温度域で高い浄化率が望めるようである。

今後、ディーゼル車が普及していくためには浄化性能はもちろんのことコスト等も含めて排気浄化システムの全体像を捉えた触媒設計が触媒開発者にも求められていくであろう。

1) T. Wittka et al., New Exhaust Purification Potentials by Combining LNT⁺, SCR⁺ and Reformer-Technology (EU, „Powerful”), 22nd Aachen Colloquium Automobile and Engine Technology 2013, 1337.

文責：志知 明（豊田中研）