

環境報告



1991年に世界で初めてハイブリッドシステムを搭載したバスを発売して以来、日野自動車はディーゼル車の環境技術のパイオニアとして、常に業界をリードしてきました。2003年には、商用車用として世界で初めて本格的なPM低減排出ガス低減システム（DPR：Diesel Particulate active Reduction system）を実用化するなど、環境負荷を減らすべく取り組んでいます。

ディーゼルエンジンは、ガソリンエンジンに比べて熱効率が良く、燃費が良いため、CO<sub>2</sub>排出量が少ないというメリットを持つ一方、NO<sub>x</sub>（窒素酸化物）やPM（粒子状物質）などの排出軽減が課題です。

NO<sub>x</sub>（窒素酸化物）やPM（粒子状物質）などの排出を抑制するシステムとしては、尿素SCRシステム（Selective Catalytic Reduction：選択触媒還元）が主流となっている中、日野自動車では中小型エンジン用に尿素水を使用しない後処理システムを開発し、NO<sub>x</sub>やPMの排出量を同時に低減させることに成功いたしました。

この排出ガス低減システムの技術と功績が認められ、2014年2月の「第11回新機械振興賞」経済産業大臣賞をはじめ、様々な賞をいただきました。

受賞名	表彰時期
第11回 新機械振興賞 経済産業大臣賞	2014年2月
2013年度 日本機械学会賞（技術）	2014年4月
第64回 自動車技術会 技術開発賞	2014年5月
平成25年度 石油学会 学会賞（工業的）	2014年5月



新機械進行賞 授賞式



自動車技術会 授賞式

日野自動車が開発した新技術「尿素を必要としない中小型ディーゼル車用NO<sub>x</sub>、PM後処理システム」の詳細、および今後の展開については、以下のとおりです。

## 尿素SCR技術の課題

2003～2004年から、日本および欧米先進国において、ディーゼル商用車の排出ガス低減システムとして「尿素SCRシステム」が実用化されています。

このシステムは、アンモニア（NH<sub>3</sub>）が窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）と化学反応により窒素（N<sub>2</sub>）と水（H<sub>2</sub>O）に還元されることを応用したもので、火力発電所などの排気ガス処理システムと同じ原理です。

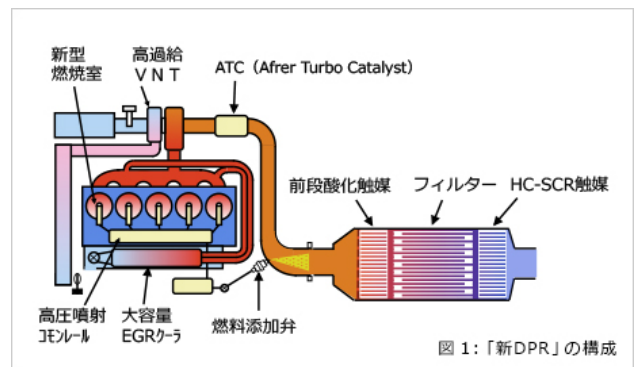
ただしこの尿素SCR技術については、以下のような課題が挙げられています。

### 「尿素SCR」の課題

- 尿素水の**インフラ整備が不十分**（供給可能な国内のガソリンスタンドは、全体の僅か6%程度）
- 尿素SCRシステムが大きいので、**中型・小型ディーゼル車には搭載できない車型（消防車、ごみ収集車等）がある。**

日野自動車は、これらの問題点をクリアする、燃料（軽油）を還元剤としNO<sub>x</sub>とPMを同時低減する「新DPR」を世界で初めて開発しました。本技術は、約25年前に、将来はディーゼルエンジンにも排出ガス低減に触媒技術が必要になると考え、NO<sub>x</sub>とPMを同時低減できる触媒システムの研究に着手したのがスタートです。研究を進めるうちに、ある特定の触媒に少量の燃料を供給することで、排出ガス中のNO<sub>x</sub>低減（HC-SCR反応：選択還元反応）が可能なこと、フィルターに捕集したPMを酸化触媒の発熱により低減できることがわかって、試行錯誤を重ねながら多くの課題を解決し、実用化した技術です。

## 「新DPR」の概要と特長



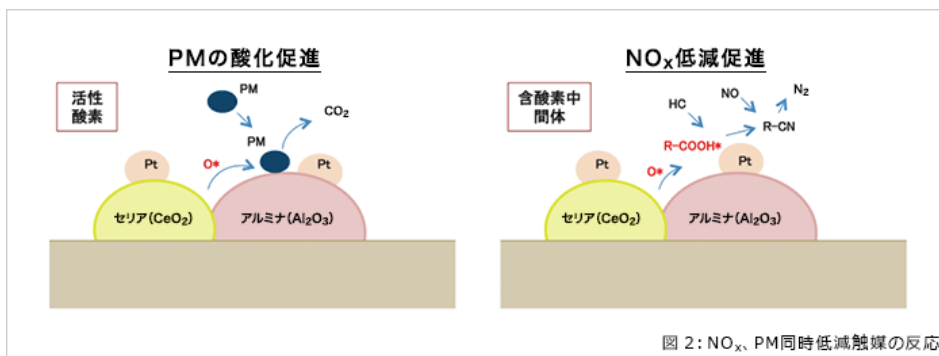
上に示しているのが、NO<sub>x</sub>、PMを同時低減する「新DPR」の構成になります。

排出ガス中のPMは、触媒コンバータに搭載したフィルターにより捕集され、溜まったPMは、定期的な燃料添加弁からの燃料供給により、酸化触媒上での発熱反応で燃焼します。更に触媒コンバータに装着した温度センサー、NO<sub>x</sub>センサーにより触媒の使用環境を推定しながら、適度に燃料を添加することにより、NO<sub>x</sub>低減性能を最大限に引き出します。

これにより、一つの触媒コンバータ上でNO<sub>x</sub>とPMの同時低減が可能となり、コンパクトなシステムが実用化されました。

触媒成分に、活性酸素を多く持つセリア（酸化セリウム：CeO<sub>2</sub>）を使用することで、排出ガス中のNO<sub>x</sub>、PMの同時低減反応を加速することに成功しています。

また、排気温度の高いターボ直下への小型酸化触媒（ATC）搭載によって、酸化触媒の温度を急速に昇温させ、フィルター再生効率を向上させました。これにより、低速走行時でも短時間でのフィルター再生が可能になりました。



このシステムの最大の特長は、フィルター再生とNO<sub>x</sub>還元剤として燃料である軽油を使用するため、定期的な尿素水の補給が一切不要

だということです。

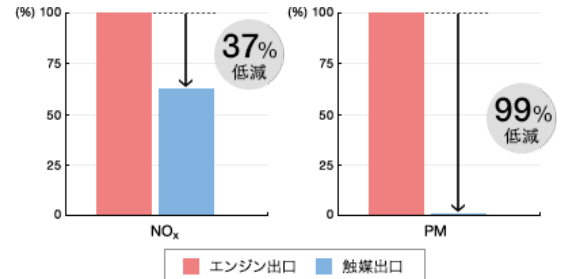
これにより、尿素水インフラが遅れている地域でも、気にせず走行できるようになりました。

また、尿素SCRシステムを採用した車両と比較すると、尿素タンク等が不要なため、排出ガス低減システムが大幅にコンパクト化し、お客様の幅広い架装の要望に応えることが可能です。

#### 「新DPR」の特長

- 尿素水の補給が一切不要
- 排出ガス低減システムがコンパクトで、中型・小型ディーゼル車でも搭載可能

## 実用化の 排ガス低減効果と 今後の展開



今回開発した「新DPR」の、排出ガス低減効果は、下図のとおりです。ディーゼルエンジンの課題とされるNO<sub>x</sub>およびPM排出量については、NO<sub>x</sub>は37%、PMは99%がこの新システムによって低減されます。（都市内走行時を想定したものの。）

同システムを搭載した車両は現在までに10.7万台の販売実績があり、フィルター再生に使用する燃料消費が28%低減されることから、CO<sub>2</sub>削減にも繋がっております。

同システムは、日本国内に加え、新興国における環境技術対策にも貢献できると考えております。

尿素水のインフラ整備が十分ではないアジア諸国を含め、世界各国で本システムが活用されることを期待しております。

### Voice

このシステムは日野自動車の完全なオリジナルであり、他の誰もやったことのない技術です。



技術研究所  
排気システム研究室 室長  
部長格  
細谷 満



エンジン設計部  
制御設計室 室長  
南川 仁一



国内企画部  
商品計画室  
車両グループ グループ長  
小林 雷太

**司会者：**どのようなきっかけで、このシステムを開発されたのですか。

**細谷：** この新DPRにつながる研究がスタートしたのは1980年代でした。当時から、将来必ずNO<sub>x</sub>やPMを低減する後処理システムが必要になるだろうと考えていたのですが、1999年に東京都知事だった石原慎太郎氏がペットボトルに入れた煤を振ってディーゼル車の排気ガス問題を訴えたことで、排気ガスをクリーンにすべきだという世論が高まり、やはりこうしたシステムは絶対に必要だと確信しました。

**小林：** 私はお客様のお悩みやニーズを吸い上げて開発部門へ伝える立場なのですが、お客様は規制に適合した車を求めながらも、「規制適合＝搭載する装置が複雑になり、扱いは難しくなる」という認識があります。今回の規制適合ではそうしたデメリットを極力減らしたものを作っていただくようお願いしておりました。

**細谷：** 今回の技術は、エンジンと排気システムのコラボレーションです。エンジン側と排気側、双方の性能向上を目指しました。しかもNO<sub>x</sub>とPMを同時に低減する、そういった意味では今までとは大きく異なるシステム開発となりました。

**南川：** 開発当時、私は先行研究された技術を量産システムにまとめる役割を担っております。製品にするためには、床下に納められるようコンパクトサイズにまとめるなど、お客様ニーズに合わせる必要があります。

今回のシステムは非常にコンパクトな仕組みでしたから、製品に落としこむ我々としてはまとめやすいところがあったのですが、日野自動車の完全なオリジナル技術であり、他の誰もやったことのない技術でしたから、この組合せで本当にモノにできるのかなという不安はありましたね。ただ、そこは細谷さんたちを信頼して開発に取り組みました。

**小林：** 営業部門としては、他メーカーのように当社も尿素を使ったシステムになるのかと思っておりました。でも尿素を使ったシステムは、重量増や補給するわずらわしさがあり、あまり評価が高くないという話も耳にしていました。尿素を使わないシステムが実現できるのであれば、ぜひやってほしいと思いました。

**司会者：** リリース後のお客様の反応はいかがですか。

**小林：** 実際に自家用、レンタカーの多い中型トラックは台数増に結びついていきます。レンタカーは、借りる方がトラックのプロドライバーではありませんので、尿素を使ったシステムもご存知ではありません。実際に、尿素を使ったシステムの車を知らずに借りてしまい、尿素を補給し忘れて車が止まってしまうという事例があったようです。そこでレンタカー業者様は尿素が必要ない車を求めておられ、当社のシェアが伸びたということもありました。



**南川：** 社外の反応という意味では、新機械振興賞で経済産業大臣賞も受賞したのですが、当社は今まで大臣賞を獲得したことがなかったんですよ。

**細谷：** びっくりしましたね。今、新興国では大気汚染への対策が必要とされていますが、尿素インフラを必要としないシステムであれば、海外にも容易に展開できます。そういう観点で認めていただいたのかなと思っています。

**司会者：** 今後の展望を教えてください。

**小林：** トラックは今、安全性向上のための重いバンパーなど、排気ガス対応以外でも様々な部品を搭載する必要があります。結果的に車そのものが重くなり、10年前のトラックと比べ積載できる荷量が減ったと言われるんです。今回、営業ニーズにお応えいただき、お客様に非常に多くのメリットを感じていただけたと考えております。今後もなるべく重量増を抑えていただくと、営業サイドとしては非常にありがたいですね。本来、トラックは荷を運ぶための車ですから。

**南川：** コンパクトさもさらに高めたいですね。お客様の利便性が高いものをという考え方に基いてこのシステムを選びましたから、この先もお客様の利便性を追求して開発を進めていくべきだと考えています。

**細谷：** 私も同感です。今は地球温暖化対策のためCO<sub>2</sub>の低減も追求しなくてはなりませんし、排ガスもクリーンにする必要があります。さらにお客様の観点でいえば、燃料消費ができるだけ少ないトラックが良い。低コスト、クリーン、低燃費を実現するために、新技術を投入できるかがこれからの課題です。