

焦点の人 佐々木 左宇介さん

財団法人 日本自動車研究所
エネルギー環境研究部 主席研究員 主管

国土交通省は従来、ディーゼル車から排出される粒子状物質の検査に用いていた黒煙測定器からオパシメータによる検査方法への移行を発表した。長年、自動車の排出ガスの分析に携わる佐々木左宇介さんに背景と今後の分析事情を伺った。

——黒煙測定器による排出ガスの汚染度の測定では不十分と聞きました。

これまでディーゼル車が排出する粒子状物質（以下PM）の検査では、黒煙測定器を使い、ろ紙に付着する黒い煤（すす）の度合いなどから汚染度を測定していました。

しかし、今、道路を走行している車などを見てもわかるように、黒い煙を排出している大型車はほとんどありません。行政による排出ガス規制の強化、これに呼応した各自動車メーカーによる排出ガス低減技術の高度化によって、ディーゼル車では、ほとんど黒煙が排出されなくなっているのです。

そこで求められてきたのが黒煙以外のPMについての測定です。ディーゼル車は黒煙以外に、軽油や潤滑油の未燃焼成分として青煙などの可溶有機成分（以下SOF成分）を排出しており、これらの成分測定が注目されたのです。

しかし、従来の黒煙測定器では、SOF成分の測定はできません。そこで排出ガスに光を透過させ、その透過率からPMによる排出ガスの汚染度が測定できるオパシメータの導入を促進するに至ったのは、ある意味で当然の流れといえるでしょう。

——ヨーロッパではディーゼルエンジンの乗用車が主流だそうですね。

もともとディーゼルエンジンには燃費がいいというメリットがあり、ヨーロッパでは、CO₂の排出量も少なく、ランニングコストも抑えられることから、ディーゼルの

高度化する 排出ガス低減技術。 今後は可溶有機成分の 測定が重要です

乗用車がガソリン車よりも普及しているほです。

しかし、日本では初期のディーゼルエンジンの黒煙排出のイメージが浸透しており、大気汚染の原因の一つといわれる窒素化合物（NO_x）と呼吸器系に害をもたらすPMを排出するという短所によって、その後、トラックや商用車など一部の車両にディーゼルエンジンの普及が限られていったという経緯があるようです。

これに拍車をかけたのが、不完全燃焼によって生ずるPMとNO_xトレードオフの関係でした。つまりNO_xの生成を抑えようと温度を下げると、不完全燃焼でPMが発生し、PMの発生を抑えるために燃焼率を高めると高温となってNO_xを生成してしまうのです。

しかし、近年、各自動車メーカーはディーゼルエンジンの排出ガスの低減技術の高度化を極めつつあり、このPMとNO_xのトレードオフの関係が解消されつつあります。

——トレードオフを解消する排出ガスの低減技術とはどのようなものなのでしょうか？

DPFというフィルタによってPMを低減し、燃焼制御によってNO_xを制御する、あるいは、逆に、燃焼制御によってPM排出量を抑え、NO_xはSCRによって低減するという方法がとられています。今後、日本では排ガス規制スケジュールが新長期規制から、オパシメータによる測定が義務付けられる2010年10月にはポスト新長期



Photo by Masayoshi Kaitano

規制に移行し、規制値はさらに厳しくなります。そうなれば自動車メーカーはDPFや尿素SCRシステム等のより高度な後処理技術や燃焼制御技術が求められてくるでしょう。

そして高度な低減技術に伴い、計測技術の精度もまた高めていく必要があります。欧州では従来のPMの重量測定に加え、数量測定も要求されています。分析を専門とする私たちは規制値の妥当性を見極めに加え、新たな排ガス浄化技術によって生じるかもしれない未規制物質（成分）のチェックを怠らないように心がけています。

オパシメータは車検整備工場などで力を発揮する測定機器です。新車だけではなく使用過程車を対象とするだけに環境や人の健康を損ねずに安全に走行する自動車整備に役立つことでしょう。

（インタビュー・構成／荒田雅之）

Information

展示会 出展情報

第81回日本産業衛生学会 併設展示

6月25日(水)～27日(金)
会場：札幌コンベンションセンター
主催：日本産業衛生学会
http://www.81sanei.jp/
交通：JR札幌駅バスターミナル(3番)乗り場、1-3新札幌行(約17分)、「札幌コンベンションセンター」下車すぐ。
地下鉄東西線「東札幌」駅下車徒歩約8分

2008分析展

9月3日(水)～5日(金)
会場：幕張メッセ国際展示場
主催：(社)日本分析機器工業会
http://www.jaimashow.jp/
交通：JR京葉線「海浜幕張」駅下車徒歩5分

大気環境学会 環境機器展

9月17日(水)～19日(金)
会場：金沢大学(角間キャンパス)
主催：大気環境学会
http://www.toptour.co.jp/conv/3402/jsae2008/
交通：JR金沢駅東口3番乗り場、91・93・94・97金沢大学(角間)行で34～37分。「金沢大学中央」または「金沢大学」下車すぐ。

2008洗浄総合展

10月1日(水)～3日(金)
会場：東京ビックサイト
主催：(社)日本洗浄技術開発協会、日本産業洗浄協議会、日刊工業新聞社
http://www.nikkan.co.jp/eve/08senjyo/
交通：有明線「国際展示場」駅下車徒歩7分、ゆりかもめ「国際展示場正門」駅下車徒歩すぐ。

連載

世界に誇れる「日本の匠」たち

7

作家
童門冬二

近世改暦の祖 麻田剛立

江戸中期の天文暦学者兼医学者だった麻田剛立(あさだ・ごうりゅう)は豊後国(大分県)で生まれた。父は杵築(きつき)藩の儒者である。綾部綱斎(あやべ・けいさい)といった。

子供のころの剛立にこんなエピソードがある。夕暮時に使用人の背に負われて外に出ると、剛立はすぐ空をみて、「あの星は何という名があるの」ときく。使用人がたまたま星に知識があったので教える。

背中の子は一度きいたら絶対に忘れない。そのため、「あの子は神童だ」という噂が立った。七歳ごろ、家の縁側で遊びながらしきりに縁板に爪で傷をつけている。家の者が「何をしているの」ときくと、「この傷のように太陽が動いています」と答えた。

しかもかれは「太陽は冬至から夏にかけては北へ動き、秋から冬にかけてまた南に戻ってきます」といって近所の人びとをびっくりさせた。こういうように剛立は子供のときから天文に深い関心があった。

宝暦十(一七六〇)年五月一日に、日食があった。剛立は杵築でこれを観測した。そして自分なりに計算し、「宝暦十三(一七六三)年九月一日にまた日食がある」と予言した。

人びとはほんとうかかと半分疑った。が、実際にこの日に日食があったのでみんなびっくりした。

このころのかれは父の姓をそのままに綾部正庵と名乗って、藩の医師をつとめていた。しかし天文への関心を抑えることができず、なんとかして天文学者になりたいと思った。藩にこのことを願ひ出たが、許可されない。

そこで剛立は思い切って脱藩し、大坂へいった。そして大坂の学者中井竹山・履軒兄弟の家に寄宿させてもらった。このとき故郷の

地名にちなみ麻田と姓を変えた。

大坂で天文学を学ぶうちにかれがもっとも関心を持ったのが「暦」だった。当時の暦は古く

から日本に伝わる陰陽学によっていたので、どうしても現実に起る日食や月食などとズレが出る。剛立は、「暦を正しくしなければ人間生活も正しくいとなめない」と改暦を思い立った。

しかし当時暦の管理は朝廷がおこなっていて、とくに天皇が最高の責任者だった。うかつに手をつけることができない。

剛立は直接体当たりせずに、間接的に自分で望遠鏡をつくったり、観測器を改良したりして日夜天体の観測をおこなった。そしてその実測の記録から独自の暦「時中法」を編み出した。この暦法を「実験録推歩法」と銘打ってまとめた。

天明六(一七八六)年元旦の日食の予報をおこない、これが幕府の評価するところとなった。

寛政七(一七九五)年に幕府も改暦を思い立った。そして剛立を招こうとしたが、剛立は高齢を理由に門人の高橋至時(よしとき)と間重富(はざま・しげとみ)を自分の代わりとして推薦した。

高橋と間はよく協力して寛政の改暦実現を成功させる。晩年の麻田剛立はしだいに衰え、弟子の高橋至時への手紙の中で「すっかり体力が衰え、知力もうすれ、まるで五つか六つの子供のようになってしまった」と冗談半分に嘆いている。

間重富は同門高橋至時への手紙の中で「麻田翁は自分の学問を決して私することなく、惜しみなく他人に与えつけた。学説には多少問題もあったが、実に大切な存在であった」と書いている。

剛立は寛政十一(一七九九)年五月二十二日に死んだ。満六十五歳であった。

光明理化学工業株式会社

本社 〒213-0006 川崎市高津区下野毛1丁目8番28号
TEL・044-833-8900(代) FAX・044-833-2671

大阪支店 〒530-0043 大阪市北区天満4丁目13番6号
TEL・06-6354-5800(代) FAX・06-6354-5801

福岡営業所 〒812-0007 福岡市博多区東比恵3丁目27番1号
TEL・092-431-8803 FAX・092-481-5037

ホームページ <http://www.komyokk.co.jp>

札幌営業所 〒060-0004 札幌市中央区北四条西12丁目1-28(日宝北四条ビル6F) TEL・011-209-3675 FAX・011-272-9250

仙台営業所 〒983-0044 仙台市宮城野区宮千代3丁目2番14号(高時ビル1F) TEL・022-782-1585 FAX・022-782-1586

北関東営業所 〒362-0048 埼玉県上尾市大字川217-3(藤和ビル) TEL・048-725-5682 FAX・048-781-3078

名古屋営業所 〒460-0015 名古屋市中区大井町3-15(日重ビル3F) TEL・052-332-5175 FAX・052-332-5176

《ほおぷ》No.107
(2008・夏号)

発行日：2008年6月20日
発行元：光明理化学工業株式会社
編集：ほおぷ編集委員会
編集責任者 岩崎 禎

“ほおぷ”に関するお問い合わせは左記の本社TEL・FAXです



Photo by Katsura Katja Yajima

お客さま登場!

コンピュータ式車検システムに オパシメータは欠かせません

鈴木久雄さん ● 関東日産ディーゼル株式会社 東京販売本社 城東支店 行徳工場 工場長

国土交通省は新規認証審査と継続検査(車検)のディーゼル車の排出ガス検査においてPM(粒子状物質)およびSOF(可溶有機成分)をより高精度に測定可能とするオパシメータ(光透過式ディーゼル黒煙排気測定器)を、2007年9月から導入することを決定した。一方で2010年10月までの3年間を猶予期間として、従来の黒煙測定器によるPM検査を実施可能とした。いち早くオパシメータを車検の検査ラインに導入した関東日産ディーゼル(株)行徳工場を訪ね、お話を伺った。

検査ラインの新たな整備に伴い、 オパシメータを導入

関東日産ディーゼル(株)は、全国に16ある日産ディーゼル販売会社グループの中核として、東京・埼玉・千葉・茨城全域を対象に販売拠点とサービス工場が一体となって販売・整備・部品供給を通して皆様のご要望に応じています。

行徳工場は東京湾岸エリアに集中する物流倉庫に関わる顧客を多く持ち、各種トラックやバス、営業車両などの車検・一般整備を行ってきました。

関東日産ディーゼルグループ内でいち早くオパシメータを車検の検査ラインに導入できたのは、偶然でした。実は行徳工場内では検査ラインが老朽化しており、東京湾岸エリアの顧客をさらに拡大するために、検査ラインのシステムを新たに整備。車検作業ベイ(区画)を2つ増やして7の

作業ベイ体制を構築、併せて設備の充実を図ることが決まっていたのです。

同時期に国土交通省が、ディーゼル車の排出ガス測定にオパシメータの導入を決定。2010年10月までに、その装備が義務付けられるのであれば、ここでイニシャルコストをかけて、新たに整備するコンピュータ式車検システムに組み込んでしまおうということになったわけです。

年々、競争が激化する自動車整備市場——。最近では、自動車そのものの性能が上がり、また物流輸送の世界では環境への配慮と経済効率を考え、省燃費で安全な運転走行が主流となり、自動車そのものも壊れにくくなっています。

その結果、以前に比べ、車両の一般整備は格段に減少。この業界で生き残っていくためには、車検整備の顧客獲得・拡大が不可欠です。

基本的に現在、私たちの業界の顧客の



Photo by Katsura Katja Yajima

オパシメータによるディーゼル車の排出ガスの測定風景。ろ紙のセッティングや交換の手間も要らず、測定も画面上でできるので、数分で測定を終えることが可能となっている。

皆様から求められているのは、「一日車検」です。

コンピュータ式車検システムによって正確に、かつ効率よく短時間で整備をこなし、「一日あたりの車検整備台数」を増やしていく必要があるのです。

この意味で従来のアナログ的な黒煙測定器によるディーゼル車の排出ガス測定からオパシメータによる測定へ移行し、高精度でデジタル的な処理が、可能となるのは大きなメリットでした。

3回の測定が1回で済み 車検整備の稼働率アップへ

従来の黒煙測定器では、ろ紙をセットし、3回測定後、平均値を算出し、規制値に照らし合わせて合否を判定していましたが、オパシメータによる測定では、1回目の測定値が規制値をクリアしていれば、この1回で排出ガス測定の検査を終えることができます。

私自身、長年整備を行ってきましたが、オパシメータの導入によって面倒だった排出ガスの測定は本当に楽になりました。ろ紙をセットするなど、測定そのもの手間や計算に要した時間を省けるので、以前に比べて稼働率は格段にアップしたのです。

今後は同業他社もオパシメータを装備する中で、行徳工場が顧客の皆様へ選ばれる整備工場であるために、確かな車検整備を通して物流輸送に貢献していきたいと思っています。

(インタビュー・構成/荒田雅之)

私たちが
つくりました



オパシメータDEX-100

国土交通省のオパシメータ導入計画に沿い、 短期間で欧米より厳しい 性能基準の測定機器を開発

開発支援室 室長 秋本 健二さん 特機部 テクニカルアドバイザー 間口 武さん
● 光明理化学工業株式会社 開発支援室/特機部



Photo by Masayoshi Kajura

左・間口 武さん 右・秋本 健二さん

開発支援室と
特機部が協働した
短期間の設計開発

通常、測定機器の新製品開発は、研究開発から取り組み、イチから積み上げたもの、もしくは従来の製品を改良し、バージョンアップされたものである。

しかし、今回、開発支援室・秋本健二室長に求められたオパシメータの開発は、まったく勝手が違うものだった。

「実は10年ほど前、ある商社から欧米ではオパシメータがディーゼル車の排出ガス測定機器として普及しつつあることを紹介されていました。いわゆるPM(粒子状物質)検査において、黒煙以外の物質についてより詳しい検査が今後、日本でも必要になるであろうと……」。

しかしここで測定機器メーカーとしてすぐに取り掛かれるというわけではない。国の排ガス規制に絡む機器であるため、

技術基準が定める機能と性能を見極めなければならないからだ。

長年、車検整備機器の業界に関わってきた特機部の間口武テクニカルアドバイザーはいう。「すでにオパシメータを導入していた欧米に比べて日本は後発で導入することとなります。とりわけ環境問題に関心が集まる中、排ガス規制のさらなる強化も視野に、性能基準のハードルは欧米各国よりも高くなります」。

2003年のオートサービスショーにオパ



Photo by Masayoshi Kajura

今回の開発は開発支援室の調整の下で特機部の設計チームが協力し、進められた。



■ 分流排圧式/光透過式スモークメータ
オパシメータDEX-100

操作スイッチと結果表示画面を備えたハンディ型の指示部と全長10mの通信ケーブルで接続する検出部(チャンバー)とで構成。操作フローはフリーアクセル測定が中心で、シンプルなワンマン測定を可能とした。検出部は強力掃気ファンによる汚れ防止設計でメンテナンスフリー。金属ケースに電子部品を収納し、高温排気ガスへの暴露、センサー部への電磁ノイズ防止に配慮している。

シメータが進展され、導入の機運はさらに高まる。ただこの時点でも国として方針を決めかねていたことがあった。それはPMに加え、大気汚染物質として懸念されるNOx(窒素化合物)も同時に測定できないかということであった。

PM、NOx同時測定となると装置は高価なものとなり、また規制値の制定にも時間がかかることが予想される。紆余曲折を経て2006年にはオパシメータを先行導入する方針が打ち出された。NOxについては継続調査と相成った。

ここで2007年9月からのオパシメータによる新規検査開始が見えてきた。測定機器メーカーには1年余りでの設計開発が求められた。方向性は決まっていたが、技術基準の細部は並行して検討が進んだため、開発支援室の秋本室長が業界団体を通じ、情報収集を進める中で、特機部での設計開発は進んだ。また短期間であったため、実績ある欧米技術も活用し、カスタマイズによる日本基準の適合を図った。

高精度の要求に
応え、さらに
使い勝手に尽力

当時を振り返って秋本室長も間口テクニカルアドバイザーも「測定機器の技術基準の適合性

テストが進む中で、高精度の要求をクリアするのは厳しかった」と口を揃える。

しかし、この厳しい短期間での開発の過程で、ユーザーの使い勝手を考慮した製品が生まれたのは、光明理化学工業ならではのといえるかもしれない。

一人でも容易な操作を可能にするハンディ型の指示部、シンプルな操作フロー。メンテナンスフリーの汚れ防止設計。高温排気ガスへの暴露や電磁ノイズ防止に配慮した金属ケースの採用などが特徴のオパシメータDEX-100。2010年10月には旧タイプ機器との併用措置が終了し、対象車種に関してオパシメータ測定が義務化される。ここからがオパシメータの本領発揮となるであろう。

(インタビュー・構成/荒田雅之)