

# Application News

## No. 067

### 全有機体炭素測定

## 尿素水の TN 測定

これまでは大型トラックや大型バスを中心にディーゼルエンジンが利用されてきましたが、その技術は大幅に進歩し乗用車にも多く搭載されています。ディーゼルエンジンには、燃費（燃焼効率）が良い、二酸化炭素の排出量が少ない、耐久性に優れている、という長所があります。一方、騒音・振動がある、黒煙や粒子状物質（PM）や窒素酸化物（NOx）が発生しやすい、といった短所もあります。ディーゼルエンジンの排出ガスに含まれる粒子状物質（PM）や窒素酸化物（NOx）は大気汚染の原因とされており、これらの有害物質を大気中に出さないように技術開発が進められています。

尿素 SCR（Selective Catalytic Reduction）システムは窒素酸化物（NOx）を尿素と水に分解し大気汚染を低減します。このシステムでは発生した NOx を効率よく分解するため最適な濃度に調整された尿素水を使用しますが、この濃度が低いと NOx を十分に分解しきれないことがあります。また濃度が高いと有害なアンモニアを外部に排出してしまうことがあります。

島津燃焼式全有機体炭素計 TOC-L（ラボ用）、TOC-4200（オンライン用）は全窒素（TN）測定オプションを付加することで、簡単に TN を測定することができます。一般的な窒素測定の方法の一つであるケルダール法の場合、酸やアルカリなどの複数の試薬を使用し、分解や蒸留などの操作に数時間かかります。しかしこれらの TN 測定オプションは熱分解-化学発光方式で測定しますので、試薬は使用せず、1回の測定時間は5分程度と迅速に測定結果を得ることができます。

今回は TOC-L と全窒素測定ユニット TNM-L のシステムを使用して、一定濃度に調製した尿素水を測定した例を紹介します。

Y. Ikezawa

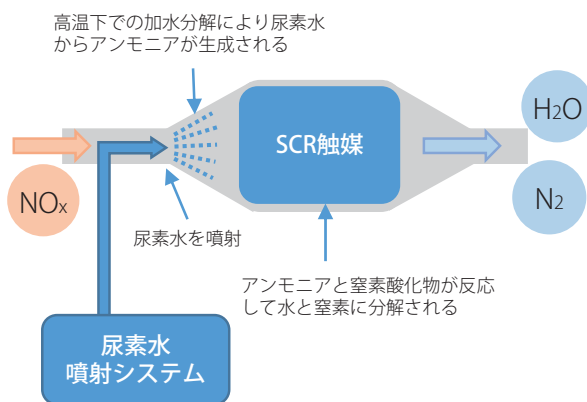


図1 尿素 SCR システムのイメージ

### ■ 分析方法

実験では粉末の尿素を純水に溶解させて 10%、20%、30%、40%、50% の尿素水を作成しました。そのままでは窒素濃度が高すぎるため、希釈して測定しました。

TN 測定用検量線は 0 と 30 mgN/L の硝酸カリウム水溶液で校正して作成しました。

表1 測定条件

分析計	: TOC-L <sub>CPH</sub> + 全窒素測定ユニット TNM-L
触媒	: TOC/TN 触媒
測定項目	: TN 測定
検量線	: 0-30 mgN/L 硝酸カリウム水溶液による 2 点検量線

### ■ 測定結果

各濃度の尿素水を測定した結果を表 2 に示します。また理論値と測定値の相関を図 2 に、各測定データを図 3 に示します。回収率の結果および理論値と測定値に直線性があることから、尿素水を精度よく測定できていることがわかります。

表2 測定結果

試料	TN 理論値 (mgN/L)	TN 測定値 (mgN/L)	回収率 (%)
10% 尿素水	4.67	4.63	99
20% 尿素水	9.33	9.69	104
30% 尿素水	14.0	14.2	101
40% 尿素水	18.7	19.6	105
50% 尿素水	23.3	24.4	105

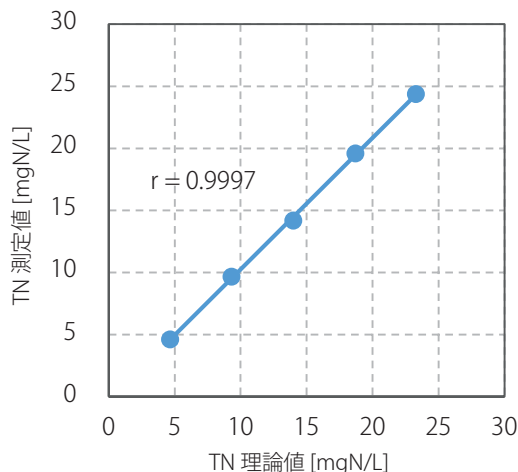
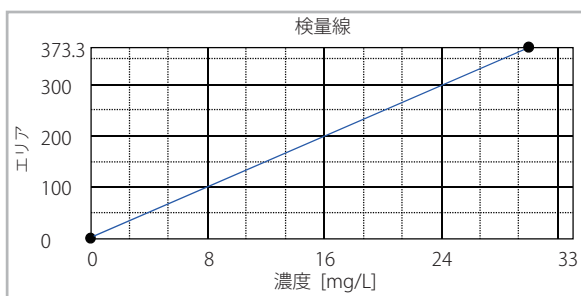
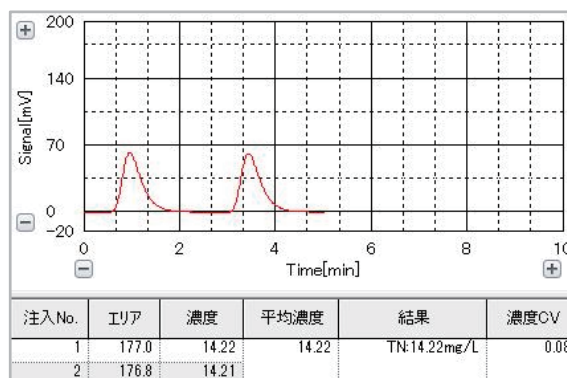


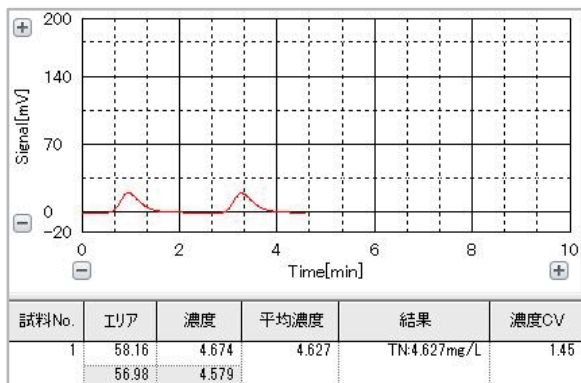
図2 全窒素 (TN) の理論値と測定値の相関



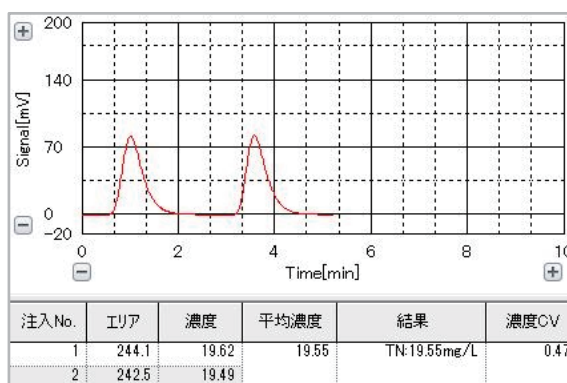
TN 検量線



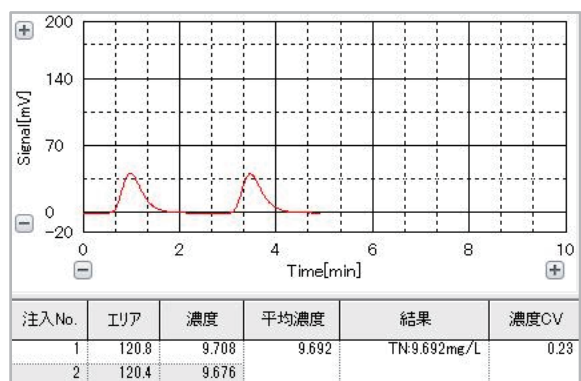
30% 尿素水



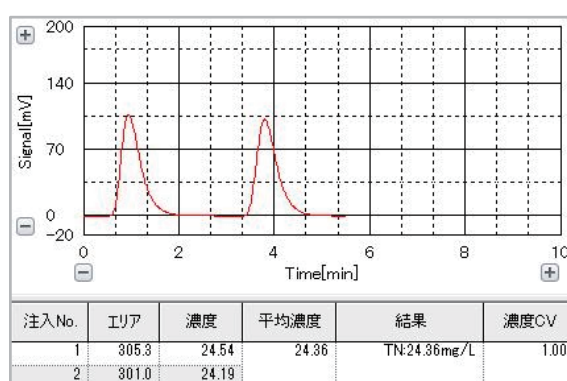
10% 尿素水



40% 尿素水



20% 尿素水



50% 尿素水

図3 測定データ



図4 ラボ用 TOC 計 TOC-L<sub>CPH</sub> + TN オプション



図5 オンライン用 TOC 計 TOC-4200 + TN オプション

株式会社 島津製作所

分析計測事業部  
グローバルアプリケーション開発センター

初版発行：2018年1月

島津コールセンター ☎0120-131691  
(075) 813-1691

※本資料は発行時の情報に基づいて作成されており、予告なく改訂することがあります。  
改訂版は下記の会員制 Web Solutions Navigator で閲覧できます。

<https://solutions.shimadzu.co.jp/solnavi/solnavi.htm>

会員制情報サービス「Shim-Solutions Club」にご登録ください。

<https://solutions.shimadzu.co.jp/>

会員制 Web の閲覧だけでなく、いろいろな情報サービスが受けられます。