zNose Technology

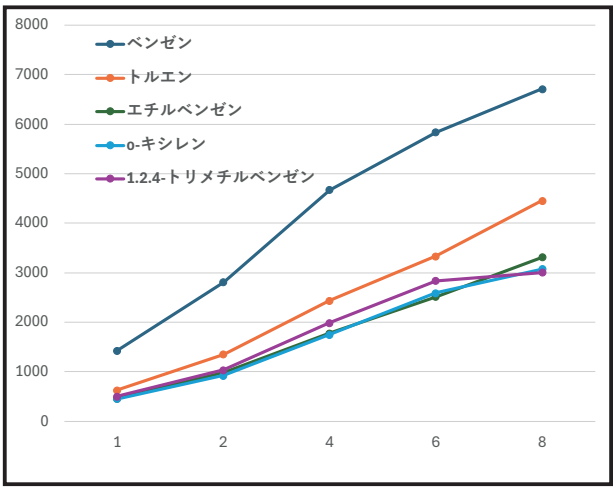
GC/SAW 高速分析システムによる 自動車排気ガス測定 – 1

EST のエレクトリック・ノーズ（電子嗅覚）zNose は、高精度、高速の GC/SAW で、リアルタイムでの排気ガス測定に有効です。
ここでは、排気ガスに含まれる 5 種類の揮発性有機化合物 (VOC) を、コールド・スタートのエンジン起動から 6 分間にわたり連続測定し、濃度変化をモニターしました。

5 点検量

測定前に 5 種類の VOC について 5 点検量線を作成しました。まず左記の濃度の 5 種類の VOC が入ったメタノール標準液と 5 つのテドラ・バッグを用意し、各テドラ・バッグには 500mℓ のエアを充填した。次にメタノール標準液を最初のテドラ・バッグから順に 1, 2, 4, 6, 8 μℓ 注入し、それぞれのテドラ・バッグについて GC/SAW で 3 回の連続測定をし、その平均値 (Hz) を求めました。その際の測定条件は以下の通り。

SAW センサー温度：40℃
サンプリング時間：3 秒

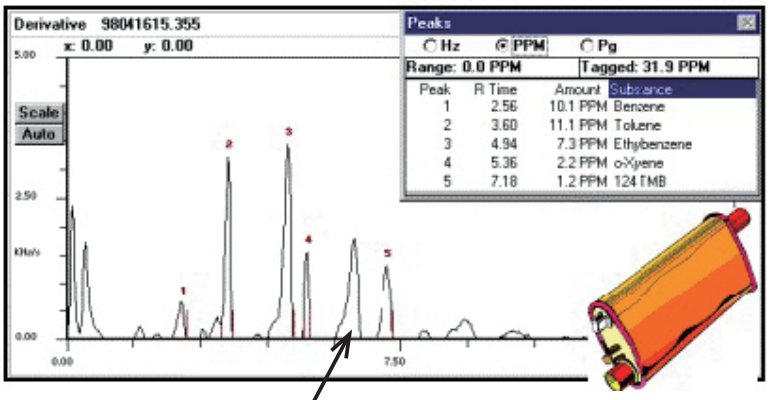


測定対象物質	濃度	1μℓ	2μℓ	4μℓ	6μℓ	8μℓ
ベンゼン	145.94ppm	1432	2813	4673	5839	6717
トルエン	18.25ppm	628	1351	2437	3335	4459
エチルベンゼン	5.3ppm	463	983	1783	2518	3316
o-キシレン	7.2ppm	453	925	1752	2594	3075
1.2.4-トリメチルベンゼン	2.4ppm	508	1041	1990	2840	3007

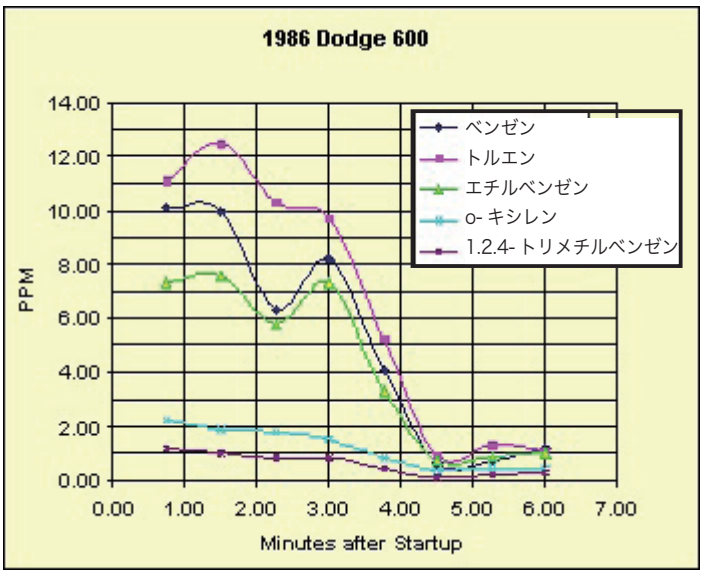
左記のテーブルで解るとおり、今回の検量では 4000Hz 以上の数値を得ることにより、予想される高い排ガス濃度に対応出来るようにしました。この検量は、約 15 分で完了した。
検量線の作成は、GC/SAW のソフトウェア・プログラム上で自動的に行われ、ppm または ppb で設定されます。この検量線での精度は 95% です。

zNose Technology

GC/SAW 高速分析システムによる 自動車排気ガス測定 – 2



未確認の VOC



測定方法

5 種類の VOC についての検量のあと、実際の乗用車 - ここでは 1986 年製の Dodge600 で排ガス測定を実施しました。測定は、自動車後部のマフラーに GC/SAW モデル 4100 のセンサー・ヘッドを近づけて、6 分間にわたり連続測定を行いました。

測定結果

コールド・スタートによるエンジン起動時は、ベンゼン、トルエン、エチルベンゼンが、8 - 12ppm の濃度を示したが、4 分以降エンジンが動作温度に達したあとは、全て VOC が 2ppm 以下に減少しました。クロマトグラムのデータでは、o- キシレンと 1,2,4- トリメチルベンゼンのピークの間にもう一つ物質の存在が認められ、今後の測定で、この物質の確認が必要と思われる。