

## 10 自動車の排気ガス中の有害物質の測定

### 1. はじめに

ここでは、自動車の排気ガスによる大気環境汚染について理解させます。

自動車の排気ガスには、大気環境に及ぼす一酸化炭素・二酸化炭素・窒素酸化物など人体に有害な気体が含まれていることを「検知管式気体濃度測定器」を用いて調べます。

### 2. 実験器具

- (1) ポリ袋（半透明・業務用高密度ポリエチレン）0.03mm(厚さ)×900mm×1000mm
- (2) 新聞紙，ビニールテープ
- (3) 検知管式気体濃度測定器

教材用気体採取器セット(50ml)GV - 50P	気体採取器セット(100ml)GV - 100P
二酸化炭素検知管 2EH(高濃度用)	一酸化炭素検知管 1L
二酸化炭素検知管 2EL(低濃度用)	一酸化炭素検知管 1M
一酸化炭素検知管 1EL	二酸化炭素検知管 2H
窒素酸化物検知管 11EL	二酸化炭素検知管 2HH
酸素検知管 31E	窒素酸化物検知管 11S

### 3. 実験方法及び実験結果

#### 3.1 実験方法

空気中に含まれている酸素濃度・一酸化炭素濃度  
二酸化炭素濃度・窒素酸化物濃度を測定する。

ガソリン車，ディーゼル車を用意する。

（あらかじめエンジンは暖めておく）

ポリ袋に検知管を差し込める穴をあらかじめ作っておき、ビニールテープなどで塞いでおく。

車の排気管とポリ袋をつなぐため、車の排気管に丸めた新聞紙をかぶせ、新聞紙に空のポリ袋をつなげ車の排気ガス（アイドリング時）を取り出し、ポリ袋が膨らんだら輪ゴムなどで密封する。

ポリ袋中の気体の成分を検知管で調べる。

エンジンの回転数を高め、同様に排気ガスを採取し測定する。



## 3.2 実験結果

外気の状態 酸素：21%，一酸化炭素：0ppm，二酸化炭素：400ppm，窒素酸化物：0ppm

車の種類 A ガソリン車 1500cc 乗用車 5 ナンバー車 触媒あり

B ガソリン車 1500cc 営業用 4 ナンバー車 触媒なし

C ディーゼル車 2700cc 4WD 5 ナンバー車 触媒なし

(1) A ガソリン車 1500cc 乗用車 5 ナンバー車 触媒あり

気体名	アイドリング時	使用検知管 (使用採取器)	2400 回転の時	使用検知管 (使用採取器)
一酸化炭素 CO	175ppm	1EL(GV-50)	200ppm	1EL(GV-50)
二酸化炭素 CO <sub>2</sub>	9%	2H(GV-100)	11%	2HH(GV-100)
窒素酸化物 NO <sub>x</sub>	15ppm	11S(GV-100)	110ppm	11S(GV-100)

(2) B ガソリン車 1500cc 営業用 4 ナンバー車 触媒なし

気体名	アイドリング時	使用検知管 (使用採取器)	2400 回転の時	使用検知管 (使用採取器)
一酸化炭素 CO	30ppm	1EL(GV-50)	1.75%	1M(GV-100)
二酸化炭素 CO <sub>2</sub>	10%	2H(GV-100)	12%	2HH(GV-100)
窒素酸化物 NO <sub>x</sub>	50ppm	11S(GV-100)	70ppm	11S(GV-100)

(3) C ディーゼル車 2700cc 4WD 5 ナンバー車 触媒なし

気体名	アイドリング時	使用検知管 (使用採取器)	2400 回転の時	使用検知管 (使用採取器)
一酸化炭素 CO	270ppm	1EL(GV-50)	270ppm	1EL(GV-50)
二酸化炭素 CO <sub>2</sub>	2%	2EH(GV-50)	2.8%	2EH(GV-50)
窒素酸化物 NO <sub>x</sub>	110ppm	11S(GV-100)	110ppm	11S(GV-100)

## 4. 考察

1. 上記の実験例では、空気中の一酸化炭素、窒素酸化物は、検出されませんでした。自動車の排気ガスからは検出されました。また、二酸化炭素も外気では 400ppm でしたが、排気ガスではかなりの濃度を示しました。このように、自動車の排気ガスには大気環境に影響を及ぼす物質があることが分かります。
2. この実験データは、排気ガスの採取方法・車の車種・排気量・使用状況等により測定値が変動します。よって、この実験データは参考値としてご利用ください。

補足:車の排気管にガーゼなどのフィルターをかぶせて排気ガスを通すと、白いフィルターが黒変し、粒子状物質も排気ガスに含まれていることがわかります。(排ガス規制対策車では、ほとんど変化しません。)

注意事項:実験中に有害な排気ガスを吸わないように十分に注意してください。