

検知管法での一酸化炭素および二酸化炭素の測定方法

測定は授業終了直前に行うとなっています。従って、11時に授業が終了する場合には、測定に2～5分間必要なので、10時50分過ぎから測定開始をする必要があります。

1. 事前にカットしていない検知管を使って、リークテスト（ガス漏れが無いかな調べる）をしておきます。
漏れがある場合は取付け口をはずし、ゴムを交換したり付属のグリスを塗ります。（図1，2）
2. まず、検知管の両端をガス採取器のチップカッターで傷をつ付け、折り取ります。（図3）
3. ハンドルを引いて固定し、測定する場所に設置します。（机上の高さ）（図4）
4. 採取時間が終了したら、濃度を読み取ります。
二酸化炭素（126SF）以外は温度の補正が必要です。
表が大まかなので、表に無い温度の場合は按分して求めて下さい。
5. 学校環境衛生で使用する検知管は主に3種類で、使い分けはおおむねつぎのとおりです。
ただし、教室の大きさや環境、小学校低学年と高校生では二酸化炭素の排出量が異なるので一概に言えませんが、マニュアルでは測定濃度に応じた検知管を用いています。
 - ・一酸化炭素・・・ 燃焼器具を使っている教室のみ（暖房器具以外に調理器具等も含まれる）
 - ・二酸化炭素・・・ 全ての教室
 - 126SF・・・ 10人以下の少人数の教室
 - 126SB・・・ 燃焼器具を使っている全ての教室を30人以上の大人数の教室
6. 一酸化炭素は完全燃焼されている場合、検出されませんが0では無い可能性があります。
0とは書かずに、「検出限界(1ppm)未満」などの表現を使って下さい。



図 1



図 2



図 3



図 4

学校環境衛生で使用する
主な検知管



【一酸化炭素(106SC)】

測定範囲；1～50ppm

試料採取量・測定時間；100mL/4分間

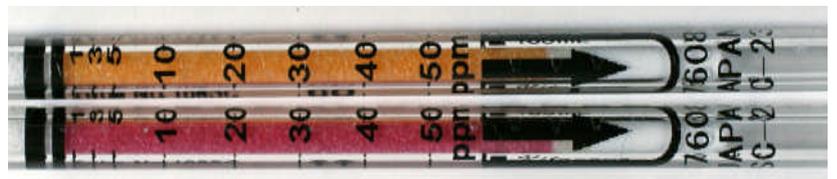
色の変化；橙色→赤紫色

有効期限；1年

経年変化；原色が変わり，変色層境界が不明瞭になる。

使用温度範囲；5～40℃（温度補正あり）

湿度の影響；なし（5～95%RH）



【二酸化炭素(126SF)】

測定範囲；100～2000ppm

試料採取量・測定時間；100mL/2分間

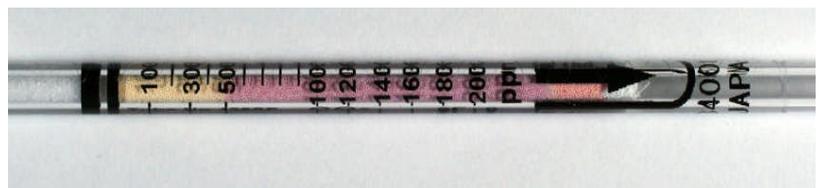
色の変化；桃色→黄色

有効期限；2年（冷暗所保存 0～25℃）

経年変化；原色が薄くなり，変色層の境界が不鮮明になる。

使用温度範囲；0～40℃（温度の影響なし）

湿度の影響；なし（10～90%RH）



【二酸化炭素(126SB)】

測定範囲；0.05～1.0%（500～10000ppm）

測定時間；100mL/5分間

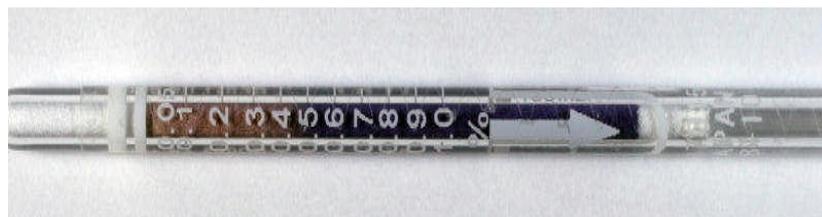
色の変化；青紫色→淡桃色

有効期限；2年

経年変化；原色が変わり，変色層境界が不明瞭になり，指示が高くなる。

使用温度範囲；0～40℃（温度補正あり）

湿度の影響；なし



二酸化炭素（換気の基準）

換気の基準は、二酸化炭素の人体に対する直接的な健康影響から定めたものではない。教室内の空気は、外気との入れ換えがなければ、在室する児童生徒等の呼吸等によって、教室の二酸化炭素の量が増加するが、同時に他の汚染物質も増加することが考えられる。このため、教室では、換気の基準として、二酸化炭素は、1,500ppm以下であることが望ましいとされている。

換気方法には、窓・欄間の開放や機械によるものがある。平成15年の「建築基準法」（昭和25年法律第201号）の改正により、新築・改築・改修等に際しては、教室等においても機械換気設備の設置が原則義務付けられたことに留意する必要がある。

【検査回数】

毎学年2回定期に行うが、どの時期が適切かは地域の特性を考慮した上、学校で計画立案し、実施する。

【検査場所】

学校の授業中等に、各階1以上の教室等を選び、適当な場所1か所以上の机上の高さにおいて検査を行う。

【検査方法】

二酸化炭素濃度測定は、授業開始前から授業終了時まで経時的に行うことが望ましいが、測定回数を1回とする場合は、二酸化炭素濃度が高くなる授業終了直前に行うこと。

二酸化炭素は、検知管を用いて測定する。

検知管の使用に当たっては、測定濃度に応じた検知管を用いること。なお、検知管の濃度の読みについては、訓練することにより、個人差が少なくなるものである。

【事後措置】

二酸化炭素が1,500ppmを超えた場合は、換気の強化を行うようにする。機械による換気が行われていない教室等においては、窓や欄間、入り口の戸等の開け方を工夫すること。機械による換気が行われる教室等においては、運転時間の検討や工夫を行った上で、換気能力の確認等機械の点検や整備を行うこと。

換気の基準は、二酸化炭素の人体に対する直接的な影響から濃度を定めたものではないが、人の呼吸量が増加すれば、二酸化炭素の量とともに他の汚染物質も増加することが考えられることから、換気の基準として二酸化炭素は、1,500ppm以下であることが望ましいとされている。

したがって、空気清浄度の判定には、一酸化炭素、浮遊粉じん量及び揮発性有機化合物（ホルムアルデヒド、トルエン、キシレン、パラジクロロベンゼン、エチルベンゼン、スチレン）の濃度等の測定結果を踏まえて、総合的に評価するようにする。

特に、感染症防止には、換気を行うことが重要である。

一酸化炭素

一酸化炭素は不完全燃焼に伴って発生し、その濃度が高い場合には直接人の健康に影響する。

この基準値については、学校が児童生徒等の生活の場、学習の場であることを考えて、10ppm以下であることとされている。

【検査回数】

毎学年2回定期に行うが、どの時期が適切かは地域の特性を考慮した上、学校で計画立案し、実施する。

なお、教室等において燃焼器具を使用していない場合に限り、検査を省略することができる。

毎学年2回定期とは、季節等を考慮し、例えば夏冬の異なる季節を指す。また、一般的に暖房器具を使用していない夏期では、教科等により燃焼器具を使用している教室等が検査の対象となる。

【検査場所】

学校の授業中等に、各階1以上の教室等を選び、適当な場所1か所以上の机上の高さにおいて検査を行う。

【検査方法】

一酸化炭素は、検知管を用いて測定する。

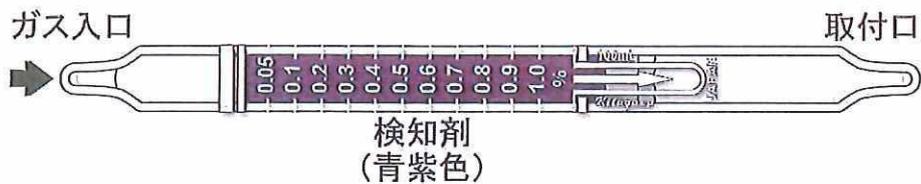
検知管の使用に当たっては、測定濃度に応じた検知管を用いること。なお、検知管の濃度の読みについては、訓練することにより、個人差が少なくなるものである。

【事後措置】

10ppmを超えた場合は、その発生の原因を究明し、適切な措置を講ずるようにする。発生源として考えられるのは、主に室内における燃焼器具の使用である。

窓が閉め切られた状態で、自然排気式（CF式）ボイラーと換気扇を同時に使用した場合に、室外よりも室内の圧力が低下し、一酸化炭素を含むボイラーの排気が正常に室外へ排出されず、室内の一酸化炭素濃度が上昇し、事故に至った例が報告されている。以上を踏まえ、施設内に自然排気式（CF式）ボイラーが設置されている場合には、換気扇との同時使用を避け、適切な換気が行われるような処置を講ずる必要がある。また、屋外式のボイラーへの交換を促進すること。

126SB/126B 注) 二酸化炭素



仕様

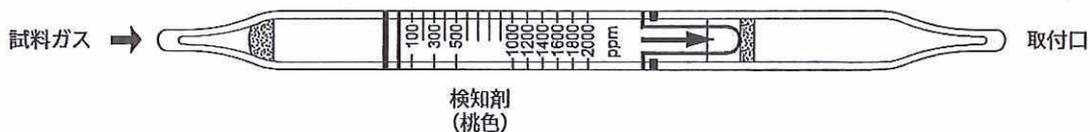
	126SB	126B
測定範囲	0.021~1.0%	0.01~0.7%
試料採取量	100mL	100mL
と測定範囲	0.05~1.0%	0.03~0.7%
	200mL	300mL
	0.021~0.42%	0.01~0.15%
		(100~1500ppm)
測定時間	5分間/100mL	
検知限度	0.005%	0.002%
	(100mL採取時)	(300mL採取時)
色の变化	青紫色 → 淡桃色	
反応原理	アルカリと反応し、指示薬が変色する。 $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	
有効期限	2年	
経年変化	原色が変わり、変色層の境界が不明瞭になり、指示が高くなる。	
使用温度範囲	0~40℃(温度補正あり)	
湿度の影響	なし	
校正方法	高圧ガス容器詰の標準ガス	

他のガスの影響

妨害ガス	濃度 [ppm]	影響
二酸化硫黄		影響なし
塩素		影響なし
二酸化窒素		影響なし
硫化水素		影響なし
シアン化水素	120	指示が高くなる

注)126B は濃度表示検知管

126SF 二酸化炭素



仕様

測定範囲	100~4000ppm (AP-20, AP-1使用時)	
試料採取量	100ml(印刷目盛: 100~2000ppm)	
と測定範囲	50ml(読取値×2: 200~4000ppm, AP-20, AP-1使用)	
	50ml(読取値×2.2: 220~4400ppm, AP-400使用)	
測定時間	2分間/100ml	1.5分間/50ml
検知限度	5ppm(100ml)	
色の变化	桃色→黄色	
反応原理	酸塩基指示薬がアルカリ色から中性色に変化する。 $\text{CO}_2 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	
有効期限	2年(冷暗所保存 0~25℃)	
経年変化	原色が薄くなり、変色層の境界が不鮮明になる。	
使用温度範囲	0~40℃(温度の影響なし)	
湿度の影響	なし(10~90% RH)	
校正方法	高圧ガス容器詰の標準ガス	

妨害ガス

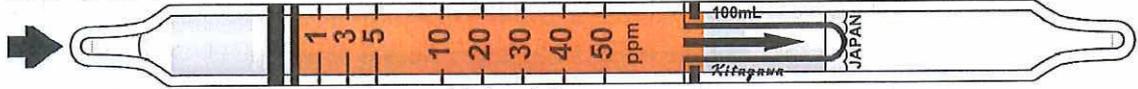
ガス名	単独時	共存時
二酸化窒素		5ppm以下では影響しない
硫化水素	類似の変色を示す	10ppmで指示が高くなる
塩化水素		30ppmで指示が高くなる
二酸化硫黄		100ppmで指示が高くなる
シアン化水素	二酸化炭素の約1000倍の感度を有する	指示が高くなる
塩素	脱色する	15ppm以下では影響しない
アンモニア	影響なし	影響なし

106SC

一酸化炭素

ガス入口

取付口



検知剤
(橙色)

仕様

測定範囲	1~50ppm
試料採取量	100mL
測定時間	4分間
検知限度	0.5ppm
色の変化	橙色→赤紫色
反応原理	$K_2Pd(SO_3)_2$ と $Na_2[PdCl_4]$ の還元に伴う酸性物質の発生により酸塩基指示薬がアルカリ色から酸性色に変色する。
有効期限	2年
経年変化	原色が変わり、変色層境界が不明瞭になる。
使用温度範囲	5~40°C(温度補正あり)
湿度の影響	なし(5~95%RH)
校正方法	高圧ガス容器詰めの標準ガス

他のガスの影響

妨害ガス	単独	共存
ギ酸	濃赤紫色の変色を示す	指示が高くなる
二酸化硫黄	濃赤紫色の変色を示す	指示が高くなる
アセチレン	原色が赤みを帯びる	境界が不明瞭になる
水素	原色が赤みを帯びる	境界が不明瞭になる
硫化水素	濃赤紫色と赤色の2層に変色する	指示が高くなる