

排ガス中の一酸化炭素分析方法

Methods for determination of carbon monoxide in flue gas

1. 適用範囲 この規格は、燃料の燃焼、金属精錬、化学反応工程などに伴って、煙道、煙突、ダクトなど（以下、ダクトという。）に排出される排ガス中の一酸化炭素を分析する方法について規定する。

備考 この規格の引用規格を、付表 1 に示す。

2. 共通事項 化学分析について共通する一般事項、ガス分析装置の校正について共通する一般事項、排ガス試料の採取方法について共通する一般事項、及びガスクロマトグラフ分析について共通する一般事項は、JIS K 0050、JIS K 0055、JIS K 0095 及び JIS K 0114 による。

備考 この規格中における ppm の単位は、volppm とする。

3. 分析方法の種類と概要 分析方法の種類及び概要は、表 1 のとおりとする。

表 1 分析方法の種類及び概要

分析方法の種類	分析方法の概要			適用条件
	要旨	試料採取	定量範囲	
ガスクロマトグラフ法	熱伝導度検出器 (TCD) , 又はメタン化反応装置及び水素炎イオン化検出器 (FID) を備えたガスクロマトグラフを用い、絶対検量線法によって一酸化炭素濃度を求める。	注射筒法又は捕集バッグ法	TCD : 0.1 % 以上 FID : 0 ~ 2 000 ppm	—
検知管法	検知管式ガス測定器を用いて一酸化炭素濃度を求める。	捕集バッグ法又は検知管式	5 ~ 100 ppm 50 ~ 1 000 ppm 1 000 ppm 以上	6.1 による。
赤外線吸収法	赤外線ガス分析計を用いて一酸化炭素濃度を求める。	捕集バッグ法又は連続測定	0 ~ 250 ppm から 0 ~ 1 %	—
定電位電解法	定電位電解分析計を用いて一酸化炭素濃度を求める。	捕集バッグ法又は連続測定	0 ~ 20 ppm から 0 ~ 3 %	8.1 による。

4. 試料ガス採取方法 試料ガスの採取方法は次による。

4.1 試料ガスの採取位置 分析に用いる試料ガスの採取位置は、代表的なガスが採取できる点、例えばガスの流速の分布が均一な位置を選ぶ。

4.2 試料ガスの採取方法の種類 試料ガスの採取方法の種類は、注射筒法及び捕集バッグ法とする。ただし検知管法の場合は、ガス採取器を使用する場合もある。

4.3 注射筒法 注射筒法は分析方法として、ガスクロマトグラフ法に適用される。

4.3.1 器具及び装置 注射筒法で用いる器具及び装置は、次のとおりとする。

(1) **注射筒** JIS T 3201 に規定する容量 100 ml のもの。あらかじめ、JIS K 0050 の 9.3.1 (全量ピペット) に準じて体積の器差づけをしておく。

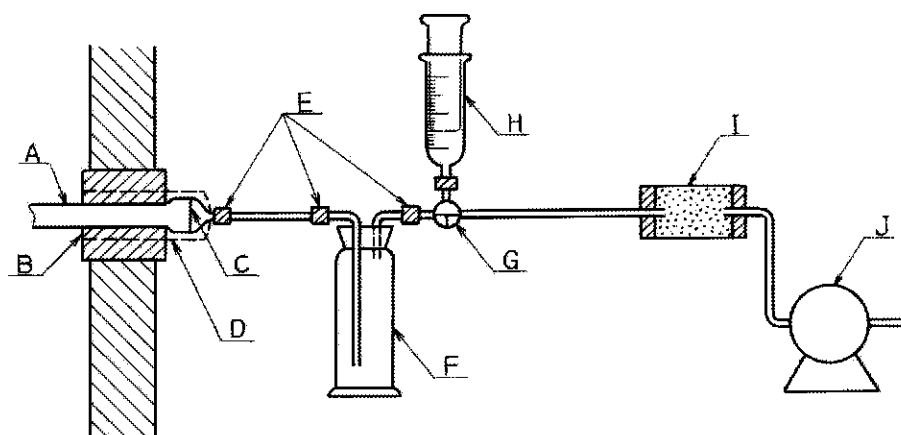
(2) **試料ガス採取装置** 図 1 に例示する構成で、次の条件を備えていること。

- (a) 試料ガス採取管は、排ガス中の共存成分によって腐食されないような管、例えばガラス管、ステンレス鋼管、石英管、ふっ素樹脂管などを用いる。
- (b) 試料ガス中にダストが混入することを防ぐため、試料ガス採取管の適当な箇所にろ過材を入れる。
- (c) 配管中に水分の凝縮するおそれがある場合は、試料ガス採取管を 120 °C 以上に加熱しなければならない。
- (d) 加熱部分における配管の接続には、すり合わせ又はシリコンゴム管を用いる。

4.3.2 採取操作 注射筒法による試料ガスの採取操作は、次のとおり行う。ここに示す装置の記号は、図 1 による。

- (1) 三方コック(G)を水平方向に操作 () し、ポンプを作動する。
- (2) 針を外した注射筒(H)を、三方コック(G)部にゴム管につなぐ。
- (3) 三方コック(G)を全方向 () に開く。
- (4) 注射筒(H)を吸引、押出しを数回繰り返して注射筒(H)内を試料ガスで十分に置換する。
- (5) 注射筒(H)に試料ガスを採取する。
- (6) 三方コック(G)を閉じ注射筒(H)を外し、手早く注射針を注射筒(H)に取り付け、針先にゴム片を刺しておく。

図 1 試料ガス採取装置 (注射筒法) の一例



- | | | |
|------------|----------|---------------|
| A: 試料ガス採取管 | E: シリコン | I: 乾燥剤 |
| B: 保温材 | F: トラップ | J: 吸引ポンプ又はゴム球 |
| C: ろ過材 | G: 三方コック | |
| D: ヒーター | H: 注射筒 | |

4.4 捕集バッグ法 捕集バッグ法は、ガスクロマトグラフ法、検知管法、赤外線吸収法及び定電位電解法の場合に適用される。

4.4.1 器具及び装置 捕集バッグ法で用いる器具及び装置は次のとおりとする。

- (1) **捕集バッグ** ふっ素樹脂又はポリプロピレン製で内容積約 5~10 l のもの。

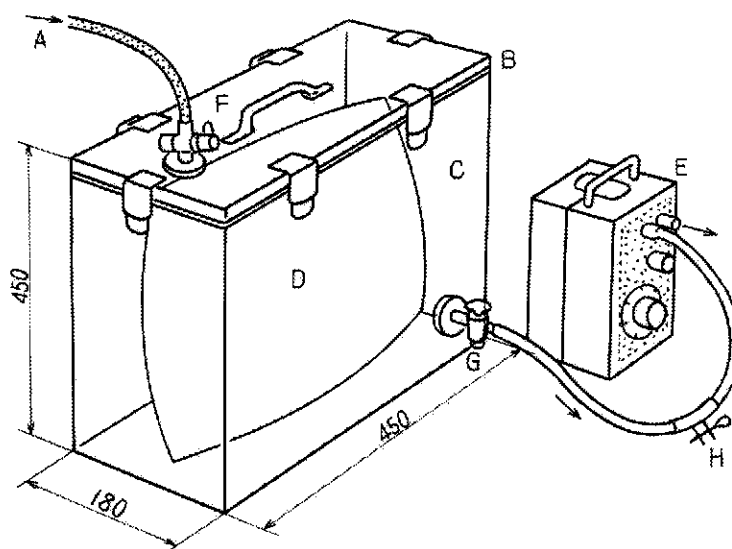
(2) 試料ガス採取装置 図2に例示する構成で、4.3.1(2)の条件を備えていること。

4.4.2 採取操作 捕集バッグ法による採取ガスの採取操作は次のとおり行う。ここに示す装置の記号は、図2による。

- (1) 捕集バッグを気密容器に入れ、コック(F)につなぐ。
- (2) 導管(A)と吸引ポンプ(E)をつないで、捕集バッグ内を脱気する。
- (3) コック(F)を閉じる。
- (4) 吸引ポンプを図2のようにつなぎかえて導管を試料採取管と連結し、コック(F,G)を開いて吸引ポンプを作動させ、気密容器内を減圧にして捕集バッグに試料ガスを採取する
- (5) コック(F)を閉じ、吸引ポンプを止めて、捕集バッグを容器から取り出し、シリコーンゴム栓をしておく。

図2 試料採取装置（捕集バッグ法）の一例

単位 mm



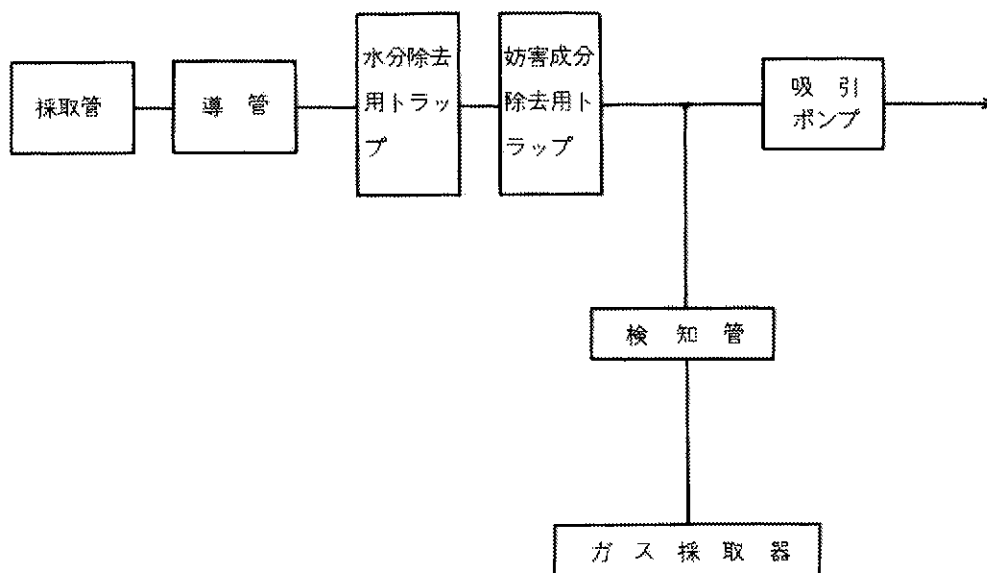
- | | |
|-----------------|--------------|
| A: 導管 | E: 吸引ポンプ |
| B: ゴムパッキン | F: ふっ素樹脂製コック |
| C: メタクリル樹脂製気密容器 | G: コック |
| D: 捕集バッグ | H: スクリューコック |

4.5 ガス採取器による方法 ガス採取器による方法は、分析方法として検知管法に適用する。

4.5.1 器具及び装置 ガス採取器による方法で用いる器具及び装置は、次のとおりとする。

- (1) 検知管 JIS M 7650 の2. (種類) に規定するもの。
- (2) ガス採取器 JIS K 0804 の2.1 (ガス採取器の種類) に規定するシリンダー形真空方式のもの。
- (3) 試料ガス採取装置 試料ガス採取装置の例を図3に示す。

図3 試料ガス採取装置（検知管法）の一例



4.5.2 採取操作 検知管の両端を切り取って開封し、直ちにその一端をガス採取器に取り付け、他端を試料ガス採取装置の所定の位置に挿入し、吸引ポンプで排ガスを吸引しながら採取器のピストン柄を一気に引いて固定し、所定の時間放置する。

5. ガスクロマトグラフ法

5.1 使用ガス類 ガス類は、次のとおりとする。

- (1) **標準ガス** JIS K 0002 に規定するもの。
- (2) **キャリアーガス** 燃料ガス及び助燃ガスは JIS K 0114 の 4. (キャリアーガス、付加ガス、燃料ガス及び助燃ガス) による。

5.2 装置

- (1) **ガスクロマトグラフ** JIS K 0114 の 3. (ガスクロマトグラフ) に規定する装置で、次の検出器及びカラムを備えたもの。

(a) **検出器** 熱伝導度検出器⁽¹⁾又はメタン化反応装置付き水素炎イオン化検出器

(b) **カラム用管** 内面をよく洗浄した内径 2～4 mm、長さ 0.5～1.5 m のステンレス鋼管、ガラス管など

(c) **充てん剤** 合成ゼオライト

注⁽¹⁾ 一酸化炭素の含有率が 0.1 % 以上の場合に用いる。

参考 合成ゼオライトには、市販品としてモレキュラーシーブ 5A、13X などがある。

5.3 操作 操作は、次の手順で行う。

- (1) **ガスクロマトグラフ**を次の条件で設定する。

(a) **カラム槽温度** 40～50 ℃

(b) **キャリアーガス流量** 25～50 ml/min

- (2) 捕集容器を気体試料導入部に接続し、試料ガスの定量 (1～3 ml) を計量管に採取し、カラムに導入してクロマトグラムを記録する。試料ガスを捕集容器から気体用シリンジを用いて採取し、これを液体用試料導入部から導入してもよい。

- (3) クロマトグラム中の一酸化炭素のピーク面積又はピーク高さを求め、絶対検量線法によって試料中の

一酸化炭素の含有率を算出する⁽⁷⁾。

- (4) 検量線は、4.1(1)の標準ガスを用いてあらかじめ作成しておく。

注⁽⁷⁾ JIS K 0114の8.4（絶対検量線法）の注⁽¹⁰⁾に従って補正係数から求めてもよい。

6. 検知管法

6.1 適用条件 この方法は、反応試薬の種類によって、妨害成分が異なるので、用いる検知管の指示事項に従って使用する。概略の分析値を得るときに適用する。

6.2 操作

- (1) 検知管を取り出し、一酸化炭素濃度を読み取る。

直読式の場合は、検知剤層の変色長さを検知管の表面に印刷されている濃度目盛で読み取る。

濃度表式の場合は、検知管を添付の濃度表上に合わせ、変色層の境界で読み取る。

- (2) 温度による影響のある検知管の場合は、温度補正を行う。

7. 赤外線吸収法

7.1 適用条件 連続的に測定する場合と捕集バッグによる一時的に測定する場合がある。

7.2 連続的に測定する場合

7.2.1 校正用ガス 校正に用いるガスは、JIS K 0002に規定する標準ガス及びJIS K 0055の3.（校正用ガス）に規定するゼロガスとする。

7.2.2 装置 JIS K 0151に規定する赤外線ガス分析計で一酸化炭素専用のもの。

7.2.3 取扱い

- (1) 計測器の取扱いは、JIS K 0095の6.（自動計測器の取扱い）による。
- (2) 測定値は、ある時間内の平均値とし、測定段階（レンジ）の最大目盛値の1/100まで読み取り、有効数字2けたに丸める。
- (3) 校正は、7.2.1の校正用ガスを用い、JIS K 0095によって行う。

7.3 捕集バッグによる場合

7.3.1 校正用ガス 7.2.1と同じ。

7.3.2 赤外線ガス分析計 7.2.2と同じ。

7.3.3 操作

- (1) 試料を採取した捕集バッグを計測器の流路切換弁に接続した後、捕集バッグ内のガスを計測器のポンプによって吸引する。計測器が安定した時点で指示値を測定段階（レンジ）の最大目盛値の1/100まで読み取り、有効数字2けたに丸め、測定値とする。
- (2) 校正は、7.2.3(3)に同じ。

8. 定電位電解法

8.1 適用条件 この方法は、炭化水素、硫黄酸化物、硫化水素、窒素酸化物などの影響が無視できない場合には、これらを除去管によって除去した後、適用する。

8.2 操作 定電位電解法による分析は、7.2.2の代わりに、JIS B 7951に準じて定電位電解分析計を用いて測定する。

9. 分析結果の記録 分析結果として記録する事項は、次のとおりとする。

- (1) 分析値
- (2) 分析方法の種類
- (3) 試料ガスの採取日時
- (4) その他必要な事項

付表 1 引用規格

JIS B 7951	大気中の一酸化炭素自動計測器
JIS K 0002	一酸化炭素標準ガス
JIS K 0050	化学分析方法通則
JIS K 0055	ガス分析装置校正方法通則
JIS K 0095	排ガス試料採取方法
JIS K 0114	ガスクロマトグラフ分析通則
JIS K 0151	赤外線ガス分析計
JIS K 0804	検知管式ガス測定器（測長形）
JIS M 7650	検知管式一酸化炭素測定器（測長形）
JIS T 3201	ガラス注射筒

環境・リサイクル部会 大気企画専門委員会 構成表

	氏名				所属
(委員長)	飯	田	芳	男	成蹊大学名誉教授
	飯	島		孝	環境庁大気保全局
	岩	崎	好	陽	東京都環境科学研究所
	大	木	正	巳	財団法人化学品検査協会
	金	子	幹	宏	神奈川県横須賀・三浦地区行政センター
	興	嶺	清	志	財団法人日本環境衛生センター環境科学部
	世	良		昇	社団法人日本環境測定分析協会
	田	中	敏	之	工業技術院資源環境技術総合研究所
	土	屋	悦	輝	東京都立衛生研究所環境保健部
	西	出	徹	雄	工業技術院標準部
	藤	富	正	晴	通商産業省環境立地局
	保	母	敏	行	東京都立大学
	岡	本	康	男	工業技術院標準部消費生活規格課
	橋	田	安	弘	工業技術院標準部消費生活規格課
(事務局)					

排ガス中の一酸化炭素分析方法改正原案作成委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	荒 木 峻	東京都立大学名誉教授
	倉 剛 進	工業技術院標準部繊維化学規格課
	柳 下 正 治	環境庁大気保全局大気規制課
	小野川 和 延	環境庁大気保全局特殊公害課
	浦 嶋 将 年	通商産業省環境立地局環境指導課
	田 坂 勝 芳	通商産業省通商産業検査所化学品課
	田 中 敏 之	資源環境技術総合研究所大気計測研究室
◎	飯 田 芳 男	成蹊大学
	堀 雅 宏	横浜国立大学工学部物質工学科
	岩 崎 好 陽	東京都環境科学研究所大気部
○	金 子 幹 宏	神奈川県環境科学センター大気環境部
○	野々村 誠	東京都立工業技術センター
○	星 野 充	千葉県環境研究所
	大 木 正 己	財団法人化学品検査協会東京事業所環境技術部
○	八 木 孝 夫	株式会社島津製作所応用技術部
	秋 山 重 之	社団法人日本分析機器工業会（株式会社堀場製作所）
	木 村 康	社団法人日本鉄鋼連盟環境管理課
	勝 部 博 光	電気事業連合会立地環境部
	今 田 誠 二	石油連盟（株式会社日鉱共石製油部）
○	石 岡 修 [※]	財団法人機械電子検査検定協会
○	鈴 木 弘 七	新日本気象海洋株式会社
	西 海 里	株式会社環境管理センター
	世 良 昇	社団法人日本環境測定分析協会
	加 山 英 男	財団法人日本規格協会技術部
(事務局)	計 良 敏 雄	社団法人日本環境測定分析協会

(所属は当時)

※ 期間途中、浅田 正三に変更

◎分科会長を兼ねる。

○分科会委員を兼ねる。