

## 第4章 測定機の維持管理

測定機の保守管理については、事務処理基準において、本マニュアルに基づくよう規定されている。

第4章では、測定値の精度及び信頼性を継続的に高い水準に保つために実施される測定機の維持管理等の事項について記述したものである。

### 4.1 維持管理の体制

#### (1) 専門職員

常時監視体制の維持管理には、中央監視局（センター）で測定データを収集、管理する職員の他、測定局の維持管理のために測定内容、測定局数、測定項目数等の測定規模に応じて効率的運用ができる専門の職員を配置する必要がある。通常、1人の職員が維持管理できる測定局数の目安は一般環境測定局の10測定項目程度では、3～5局程度である。しかし、近年、測定機の性能及び測定値処理の効率が向上したことにより、1人の職員が維持管理できる測定局数は増加する傾向にある。

#### (2) 教育・研修

常時監視に用いられる各種測定機を長期間安定した精度で稼働させるためには、各々の測定機についての十分な知識が要求されるばかりでなく、常に最新技術の修得及び情報の収集に努める必要がある。

また、乾式法が環境基準の測定法として導入されたことに伴い、これに関する技術が必要となっており、従来からの専門職員の自主養成だけでは技術、知識とも不十分となっている。

このように、近年の測定法の改良及び測定機の高性能化に伴って、測定機の維持管理には、より高度な技術と知識が要求されている。そのため、本マニュアルに基づいた維持管理者のための講習会や個々の測定機の取り扱いに係る研修が開かれており、これらの研修会への積極的な参加が望まれる。

#### (3) 施設・設備

測定局の維持管理は、測定局舎の管理、測定機の保守点検、測定データの管理等多種多様であることから、その実施に当たっては測定規模、測定内容に応じた支援施設及び設備が必要である。

##### 1) 情報処理室

測定データの収集、維持管理業務の企画及び調整並びに記録紙及び各種台帳、帳票、磁気記録媒体等の資料整理を行うためのスペースと施設が必要である。

##### 2) 化学試験室

測定機に吸収液、等価液等を使用する場合、これら試液の調製を行うためのスペースと純水製造装置、試薬保管庫等の設備及び化学天瓶や各種ガラス器具ばかりでなく、調製した試薬の性状を確認するためのpHメータ、電気伝導率計、比色計等の機器を備えておく必要がある。

### 3) 機器調整室

測定機の性能試験及び動的校正を行うためのスペースとゼロガス調製装置、校正用ガス調製装置、高圧ガス格納庫等の設備及び試験装置を組み立てるためのアンクル、架台類が必要である。

特に、校正の際に使用する基準とする機器（標準器）を設置する場合には、十分に管理された状態で維持する必要がある、ゼロガスや校正用ガス調製装置の精度確認作業が実施できる設備が必要である。

また、機器調整室内の室温を制御できるよう独立した空調機器を持つことが望ましい。

### 4) 部品保管庫

各測定機の保守点検に必要な部品、消耗品を、日常点検、定期点検、緊急点検等の内容に合わせて即応できるように適切な数量を整理し、保管するためのスペースと格納庫が必要である。

### 5) 資料保管庫

測定データ、測定記録紙、維持管理記録簿等、数年間保存管理しなければならない各種資料を保管するためのスペースと格納庫が必要である。

### 6) その他

維持管理業務を円滑に遂行するために各種工具やデジタルボルトメータ、テスター等の試験器を備えておくとともに、緊急点検に対応できる体制を整えておく必要がある。なお、化学試験、機器調整用の備品及び機器類についても、使用頻度及び耐用年数を考慮して定期的に点検を行い整備する必要がある。

## 4.2 台帳の管理

測定局の維持管理を遅滞なく実施するためには、維持管理の計画表、実施記録簿の他、維持管理の対象となる測定局や測定機の管理簿等の台帳を利用目的に応じて整備することが重要である。一般的に用いられている各種台帳には、様々な形式が考えられるが、ここでは作成時の留意点について示す。

### 4.2.1 維持管理計画表

すべての測定機を適切に点検・整備するためには、本マニュアルで示すとおり、各測定機毎に定められた点検要領に従って維持管理計画を立てるべきである。一般的には測定機の保有台数が多いと容易ではないため、維持管理計画表は、年間計画表と月間計画表等を分けて作成する。

#### (1) 年間計画表

定期点検や静的校正又は動的校正(試験)の時期等、長期的なスケールで作成するもので、交換部品や消耗品等の調達時期、測定機の更新時期や測定精度を維持するための点検頻度を調整するために作成する。



表 4-2-1 維持管理記録簿の例

1 機器等の作動状況(中央監視用機器及び付属機器の異常など)										2 高濃度出現状況 (SO <sub>2</sub> , OXの緊急時を除く)			
日	局名	項目	発生日時	現象	連絡先氏名	作業予定日	措置状況	完了月日	連絡先氏名	局名	項目	発生日時	状況
3 特記事項		(1)原因・調査などの必要性のある事項				(2)事故(落雷, 工事等によるラインエラーなど)				(3)その他			

4.2.3 機器台帳

各地方自治体本来の資産管理的な台帳(備品台帳)もあるが、ここでは維持管理業務に役立つように考慮されている必要がある。そのため、例えば非メタン炭化水素測定機においては、測定機本体のみならず水素発生器、コンプレッサ等関連する周辺機器をも含める必要がある。

一般に、機器台帳に記載される基本的な事項は、測定機の種類、測定機の型式、製造業者名、製造番号、製造年月日、測定原理・方式、測定範囲、電源の種類・所要電力、測定開始年月日、検定年月日等であるが、維持管理の面から加えれば、交換部品、消耗品の規格も重要な項目である。

表 4-2-2 に機器台帳の例を示す。

表 4-2-2 機器台帳の例

測定機器名				寸法		重量		購入年月日		購入価格	
設置測定局		測定法		平均消費電力		TM出力		購入方法		財源	
製造者名		型式及び製造番号		電源電圧及び規格能力		特別仕様		使用廃止年月日		廃棄年月日	
製造年月		使用開始						廃棄理由		廃棄方法 売却価格	
検定期間 年 月 日 年 月 日		再検定期間 年 月 日 年 月 日									
年度	有効測定 日数	有効測定 時間数	故障欠測 日数 時間数		故障の原因と対策		(測定機器固有の特性)		(写 真)		
測定機器名											



測定目的：一般環境大気測定、自動車排出ガス測定等

測定局の位置：地名、番地のほか緯度、経度、地図メッシュコード等

周辺の発生源情報：工場、幹線道路等

設置年月日：移設情報も含む履歴

測定項目：汚染物質、気象要素、付属情報等

測定開始年月日：各測定項目別

なお、測定局の営繕計画や補修のためにも設計図等の保管が必要である。また、現在ではほとんど、コンピュータを用いて測定局毎の機器の情報を収録して管理を行う方法がとられており、システムの総合的な管理体制の確立が図られている。

表 4-2-4 に測定局管理簿の例を示す。

表 4-2-4 測定局管理簿の例（1）

局番号		所在地		<table border="1"> <tr> <td colspan="10"></td> <td>N</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="10"></td> <td>E</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>																						N													E		
										N																															
										E																															
(測定機外観写真)				大気汚染防止法第15条別表3の地域区分										本 地域管理区分		第	地域																								
設置年月	年	月	設置形態	( 独立局舎 )		方式			消費電力																																
局舎構造			局設置面積	m <sup>2</sup>																																					
採気口	地上よりの高さ m		敷地面積				地・地( )																																		
空気採取装置	設置年月	流量	滞留時間		秒		所有者		住所																																
	年	月	L/分	m		力所		氏名		年		月	日																												
	内径	長さ	m		m						至	年	月	日																											
風向・風速	地上より m		温・湿度計		地上より m						至	年	月	日																											
監視及びデータ処理	テレメータ・その他( )		使用機器数		空中 m、山系・高系						至	年	月	日																											
高压ガス・数			その他		備品等																																				
測定機器	項目	測定開始年月	型式製造番号	測定機製造者名	製造年月購入年月	更新年月	型式製造番号	測定機製造者名	製造年月購入年月	更新年月	型式製造番号	測定機製造者名	製造年月購入年月	付帯設備	TM・冷房・暖房・空気装置・耐雷・避雷器 照明・換気扇・高压ガス格納庫・注水・排水																										
														項目	型式・製造番号	製造者名	消費電力																								
														TM																											
														冷房 暖房																											
														空気																											
														耐雷																											
														避雷器																											
														照明																											



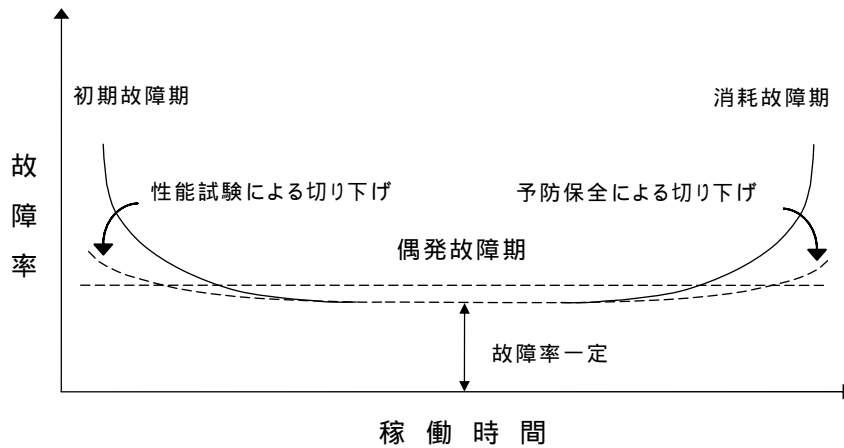


図 4-3-1 故障率の変化パターン

参考資料

この図は、機械製品の時間経過と故障発生率との関係を表したもので、風呂の浴槽のような形をしているので、「バスタブ (bathtub)」曲線と呼ばれる。

ほとんどの機械製品の故障発生率はこのバスタブ曲線のようなカーブを描く。

バスタブ曲線は、以下の3つの時期に分かれる。

(1) 初期故障期

製造過程に起因する欠陥によって、使用開始と同時に劣化・故障してしまうことが多い期間である。初期不良の発生期間といえる。

(2) 偶発故障期

初期不良品がなくなり、一定の割合でしか故障が発生しない安定した期間である。

(3) 消耗故障期

部品が磨耗・劣化してきており、故障発生が増加してくる期間である。

この時期をはやく迎えてしまうかどうかは、その製品の耐久性や使用環境によって変化する。

### 4.3.1 保守点検計画

測定機を正常に稼働させ、質の高い測定値を長期間連続して得るためには、保守点検の周期と方法、校正の頻度、オーバーホールの時期、老朽化した機器の更新予定等、測定データの精度を確保するために必要な事項について長期的な内容を含めて計画することが必要である。また、測定機は常時連続稼働しているため時間の経過とともにその性能が低下していく。そこで定期的な保守点検が必要になるが、性能の劣化が許容範囲を超えないよう点検の周期は測定機個々の劣化具合を正しく判断して保守点検計画をたてることが重要である。また、測定機の設置された

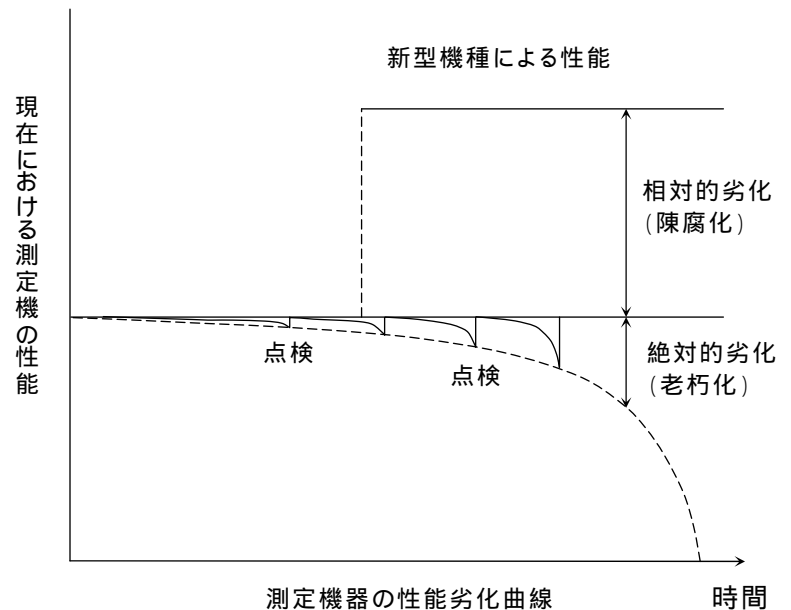


図 4-3-2 性能の経時変化の例



場所や条件により性能の劣化具合が異なることが考えられ、測定機一台一台の特性を把握しておくことが重要となる。

表4-3-1に保守点検の区分、目的、内容を示す。

表4-3-1 保守点検の区分、目的及び内容

管理区分	目的	実施頻度	内容
日常点検 〔通常点検 巡回点検〕	自動測定機を正常に連続運転させる (データの獲得)	1回/週以上	1. 測定機稼動状況の確認 2. 消耗品の交換・補給 3. 簡易な校正、チェック 4. 簡易な部分の清掃・交換
定期点検 〔精密点検 伝送精度確認〕	機器性能の維持と故障予防保全 (精度を基準幅の中に保証)	1回/年以上	1. 流路部の検査 2. 検出部の検査 3. 制御・伝送系の検査 4. 増幅・記録部の検査
緊急点検	異常あるいは故障発生時の迅速かつ応急的点検 (正常な状態に復帰)	異常発生時	1. 故障の発見と軽微な修理 2. 原因究明と修理(メーカーによる)
性能試験	保守またはデータ評価上の継続性の保持、トラブル防止 (機器特性の把握)	・ 機器購入時 (改造、交換、更新を含む) ・ 精度に係わる故障修理後 ・ 定期点検及びオーバーホール後	1. 機器性能テスト(基準ガスメータ、標準ガス、等価液チェック等) 2. 機器安定性テスト(ゼロ・スパンドリフト、繰返し性、直線性、流量安定性) 3. 測定データの評価(旧計測器との整合性等)
動的校正	精度幅の中身を決める	随時	1. 標準ガスによるチェック 2. 検量線の作成

#### 4.3.2 保守点検の種類と内容

##### (1) 日常確認

測定局(子局)の測定値は、テレメータ装置により中央監視局(親局)に収集され、中央処理装置により時報、日報が作成される。これらのデータから測定機の正常稼動を確認し、異常を発見した場合は、正常な状態に回復させるため適宜対処する。また、温度や圧力あるいは状態異常などの信号を出力表示する機能を持つ機器においては、測定局でその機能を利用して測定機の状態を把握するものとする。

なお、試料大気採取流量等の毎日確認する項目(流量や温度等)の情報がテレメータにより伝送が可能になっている自動測定機もあり、測定局に出向かなくとも確認できるので、こ

の方法によることも作業の効率化に有効であろう。

欠測値は単に「欠測」としてデータファイルに格納するのではなく、欠測原因を併せて記録しておき、測定機の維持管理及び測定値の確定に役立てる。

表 4-3-2 に欠測原因コード表の例を示す。

表 4-3-2 欠測原因コード表の例

分類 項目	1 電源部	2 流路系	3 部品系	4 検出・増幅部	5 プリアンプ出力	6 自動校正部	7 外的要因	8 修正要因
0	電源変動	採取管モレ	空気ポンプ	インピンジャ 汚れ	スイッチ	零点校正 スイッチ	保守中	通気量
1	スイッチ	採取管詰り	液ポンプ	インピンジャ 破損	タイマー	タイマー	修理	液量
2	ヒューズ	採取管外れ	電磁弁	セル汚れ	ポリウム	ポリウム	試験	零点
3	スタビライザ	内部配管モレ	ニードル弁	セル破損	リレー	リレー	停止	等価液
4		内部配管詰り	流量計	光源部 (ランプ)	IC	弁ソレノイド (バルブ)	テレメータ (親子局)	
5		内部配管外れ	酸化器	受光部 (フォトマル)	マイクロ スイッチ		保守ミス スイッチ	近傍汚染
6		液配管モレ	トラップ	アンプIC	サーボモータ		保守ミス 配管配線	
7		液配管詰り	キャピラリ	アンプ断線	カウンタ		保守ミス 調整設定	
8		液配管外れ		ポリウム	結線		液不良	
9		その他	その他	その他	その他	その他		不明

(例) 原因不明 - 89

## (2) 日常点検

日常点検は測定機の稼動状況を確認するための点検であり、最低1週間に1回は測定局を巡回して測定機の異常の有無を確認し、必要に応じて消耗品の交換を行う作業である。

日常点検は目視により行うため、点検項目を統一して個人差をなくするとともに点検簿を測定局に持参して遅滞なく点検結果を記録する。測定機の記録紙は後日測定結果に疑問が生じたときの有力な資料になるため、点検日時、点検者、点検内容、欠測時間等を必ず記入する。また、測定機の異常が確認され、その処理が現場でできない場合は、その状況をできるだけ細かく記入し、修理に際し的確な指示が行えるようにする。

日常点検は測定機を各部毎に分割して点検することにより点検項目の欠落を防ぐことができる。

次に各部毎の基本的な点検項目を示すが、機材にかかる詳細項目については第3章の各測定機ごとの記述を参照のこと。

### 1) 記録部

異常値の有無(ゼロ書き、スケールアウト)の確認

記録状態(乱点、打点の飛び等)の確認

記録紙の時刻合わせ、記録紙残量等の確認

2) 試料大気流路部

設定流量の確認

ダストフィルターの交換

流量計、オリフィス等ガス流路の汚れ状態の確認

ガスポンプの動作及びガス漏れ等の確認

流量安定化装置の動作確認

3) 液・ガス流路部

吸収液残量（発色等による劣化状態）の確認

ガス設定流量の確認

電磁弁及びピンチバルブの動作確認

送液チューブの折れ、漏れ、汚れの確認

送液ポンプの動作確認

流量安定化装置の動作確認

4) 検出部

吸収液量の確認

吸気管の汚れ、通気状態等の確認

セル温度や圧力の確認

光源光量、検出器感度の確認

5) 周辺部

集合採気分配管、採取管の汚れの確認

標準ガス残圧、ゼロガス調製装置の動作確認

電源コード、アース、テレメータ等の結線状態の確認

局舎内温度と変化幅の確認

エアコンの状況確認

(3) 定期点検

定期点検は測定機の精度及び特性に係わる点検で、測定機の測定精度を確認する校正作業や劣化した部品等の交換作業を行うため、測定機を熟知しておく必要がある。特に、検定対象機器については、メーカー等に依頼して実施するものもある。

部品の交換や測定精度の確認は、測定機の種類によりその頻度や周期が異なるが、ここでは各部毎の基本的な点検項目を示す。

1) 記録部

記録計の清掃

記録計のゼロ、スパン、ゲイン等指示調整

伝送出力の確認

2) 試料大気流路部

試料大気流路の配管交換

ニードルバルブ、オリフィス等の清掃

流量計の清掃及び校正又は交換  
ガスポンプの清掃又はダイヤフラム及び弁の交換  
流量安定化装置の調整  
コンバーター、スクラバ等の交換

3) 液・ガス流路部

液・ガス流路の配管交換  
電磁弁及びピンチバルブの清掃又は交換  
送液ポンプの清掃  
Oリング類の交換

4) 検出部

吸気管の洗浄又は交換  
吸気流量、送液量又はガス量の調整  
等価液又は校正用ガスによる目盛校正  
Oリング類の交換  
セルの清掃  
光源ランプの点検又は交換、検出器感度の調整

5) 周辺部

集合採気分配管の洗浄及び採取管の交換  
容器詰め標準ガスの交換及び校正用ガス調製装置の乾燥剤、精製剤等の交換  
疑似電圧の入力によるテレメータの伝送系試験

(4) 緊急点検

緊急点検は、日常確認や日常点検などで測定機の故障又は異常値の発生が確認された場合、速やかにその原因を究明し、正常回復の措置を講じるための点検であり、測定法の原理及びシステムに対する高度な知識とトラブル修復に関する豊富な経験が要求される作業である。

### 4.3.3 性能試験

性能試験の目的は、統一された条件下で測定機の性能を試験することにより、測定機の性能を確認するばかりではなく、測定値の信頼性を確認するために行う。また、測定機を並列に運転作動させて感度等を試験することにより、機差を把握することもできる。特に測定機を更新する場合は、一定の期間測定機を並列に運転作動させ、性能を確認することが望ましい。しかしながら、季節によっては測定対象物質の濃度変化があまり見られないことがある。このような場合、限られた時間の中で並列試験をしているのでその期間内に数回、濃度レベルを3～4段階に調製した目的成分ガスを導入して指示値の比較を行うことも必要である。

(1) 実施時期

性能試験は、定期的実施することが必要であるが、継続した測定値を収集するという常時監視の目的に加えて経済性及び定期点検やオーバーホール等の予防保全の面を十分考慮して計画しなければならない。

次に性能試験の実施時期を示す。

#### 1) 測定機購入時

測定機メーカーでは、出荷納入時に性能試験が行われているが、初期トラブルを防ぐためと、測定精度を確認するために、機器設置時に性能試験を実施する。また、購入に当たり各メーカーの測定機について並列試験を実施して、機種選定のための資料とすることは有効である。

#### 2) 故障修理時

故障が測定精度に係わる部分であったり、修理部品が検出部に係わる場合は、修理完了後、性能試験を実施し、総合的に性能を確認する。

#### 3) 定期点検・オーバーホール時

定期点検やオーバーホールは、測定機メーカーが測定機の性能を保証する手段のひとつであるが、定期点検又はオーバーホールを実施した前後で測定値に差が生じることはないよう、あらかじめその性能を確認すること。

#### 4) その他

維持管理業務の一部として1年に1回程度定期的に性能試験を実施することにより、対象測定機の測定精度や性能劣化の状態が把握できるので、これに見合った体制を整えることが望ましい。

### (2) 性能試験項目

性能試験項目には、ゼロ・スパンドリフト、繰返し性、直線性、採取流量の安定性がありこれを実施する必要があるが、それ以外にも干渉成分影響や最小検出感度等があり性能試験を実施する際に、その目的により試験項目を設定する必要がある。

ここでは測定精度に係わる項目とその試験方法について示す。

なお、性能試験を実施する際の条件は次のとおりとする。

- 周囲温度 : 15～35 の温度で、変化幅は±5
- 湿度 : 相対湿度 85%以下
- 大気圧 : 95～106kPa の圧力で、変化幅は±0.5kPa
- 電源電圧 : 定格電圧
- 電源周波数 : 定格周波数
- 暖機時間 : 取扱説明書に記載された時間

#### 1) ゼロドリフト

ゼロドリフト/日: 同一条件でゼロ等価液による24時間連続測定を行うか、又はゼロ試験用ガスを導入して24時間連続測定を行う。この間におけるゼロ指示値の初期の値からの最大変動幅の最大目盛値に対する百分率をゼロドリフト/日とする。

ゼロドリフト/週: 同一条件で、試料大気を導入し、1週間連続測定を行う。試験開始時にゼロ等価液、又はゼロ試験用ガスを導入し、ゼロ指示値を指示記録させる。1週間後及び中間に2回(1日以上の間隔を置く)以上ゼロ等価液、又はゼロ試験用ガスを導入し、指示記録させ、この間におけるゼロ指示値の初期値からの最大変動幅の最大目盛値に対する百分率をゼロドリフト/週とする。ただし、乾式測定機においては、変動幅(ppb)をゼロドリフト/週とする。

## 2) スパンドリフト

スパンドリフト/日：ゼロドリフト/日試験において、試験開始時にスパン等価液、又はスパン試験用ガスを導入し、スパン指示値を記録させる。24 時間後及び中間に 2 回（4 時間以上の間隔を置く）以上ゼロ等価液、又はゼロ試験用ガスに代えてスパン等価液、又はスパン試験用ガスを導入し、指示記録させ、この間におけるスパン指示値の初期の値からの最大変動幅の最大目盛値に対する百分率をスパンドリフト/日とする。

スパンドリフト/週：ゼロドリフト/週試験においてゼロ等価液若しくはゼロ試験用ガスに代えてスパン等価液又はスパン試験用ガスを導入し、指示記録させる。1 週間後及び中間に 2 回（1 日以上の間隔を置く）以上ゼロ等価液、又はゼロ試験用ガスに代えてスパン等価液若しくはスパン試験用ガスを導入し、指示記録させ、この間におけるスパン指示値の初期の値からの最大変動幅の最大目盛値に対する百分率をスパンドリフト/週とする。

なお、大気圧の影響がみられるときは、その変動を補正する。

$$\text{スパンドリフト} = \frac{(\text{スパン指示値} \times P_0 / P) - \text{初期スパン指示値}}{\text{最大目盛値}} \times 100$$

ここで、 $P_0$  : 試験開始時の大気圧

$P$  : 試験開始時と最大の変動幅を示す時の大気圧

また、スパンドリフトにおいてゼロドリフトの影響が見られるときは、

$$\text{スパンドリフト} = \frac{(\text{スパン指示値} - \text{ゼロ指示値}) \times P_0 / P - \text{初期スパン指示値}}{\text{最大目盛値}} \times 100$$

## 3) 再現性（繰返し性）

同一条件で、ゼロ等価液又はゼロ試験用ガス並びにスパン等価液又はスパン試験用ガスを交互に 3 回以上繰返し導入し、測定を行う。それぞれの指示値の平均値からの偏差の最大目盛値に対する百分率を求める。

## 4) 直線性（指示誤差）

ゼロ、スパン調整を行った後、中間目盛付近の濃度の中間目盛用等価液又は中間目盛用ガスによりその指示値を求める。指示誤差はこの指示値と中間目盛用等価液濃度又は中間目盛用ガス濃度との差を求め、その測定範囲の最大目盛に対する百分率で評価する。

## 5) 干渉成分の影響

校正を行った後、別途、各測定成分ごとに定められた各濃度の干渉成分試験用ガスを導入し指示記録させその影響を求める。

## 6) 試料大気の流れ変化に対する安定性

スパン試験用ガスを導入し、指示が安定していることを確認し、その値を A とする。次に試料吸引流量を設定値に対して + 10% 変化させ、安定後の指示値を B とする。次に

設定値に対して - 10% 変化させ、安定後の指示値を C とする。

$B - A$ 、 $C - A$  の最大目盛値に対する百分率を求める。

試料大気の採取流量は、湿式測定機では測定値に直接影響を与えるので、その安定性を確認しておくことが必要である。また、流量安定化装置を備えた測定機についてはその装置について試験を行うことで代えることができる。乾式測定機にあっては、原理的には直接測定値に影響しないが、セルへの吸脱着、応答性に係わるので、設定流量内で安定性を確保する必要がある。

採取流量の経時変化は試験開始時に設定流量に調整し、その指示流量を読み取り記録し、その後 10 日間連続運転を行う。この間に 3 回以上及び終了時に指示流量を読み取り記録する。

7) 最小検出感度 (乾式測定機に適用する)

ゼロガスを導入して測定し、2 分間隔で 25 個のデータを取得し、標準偏差 ( ) を計算する。その値の 2 倍の値を最小検出感度とする。

8) その他

1) ~ 7) の項目以外に測定局舎内温度や、供給電圧が著しく変動するような場所に測定機を設置する場合は、周辺温度の変化に対する安定性や、電源電圧の変動に対する指示値の安定性についても試験することが必要である。

### (3) 性能試験装置と設備

性能試験の条件は試験を行う度に変動しないよう一定の装置 (基準器) を設置しておくことが望ましい。

性能試験装置としては

スパンガス調製装置

ゼロガス調製装置

基準流量計

ガスメータ

校正の際に基準とする機器 (基準器) としての測定機

等がある。またその他にも希釈用の容器詰め高濃度標準ガスや低濃度標準ガス等も必要となる。

性能試験装置は十分に管理された状態で維持する必要がある、また精度確認作業が実施できる設備も必要である。

また、これらの装置を独立して温度管理が行える機器調整室や恒温室のような試験室に設置することにより、安定した性能試験条件を確保することができる。

### 4.3.4 測定機の耐用年数

自動測定機は 24 時間連続稼動を長期間行うため、使用に伴う構成部品の劣化は避けることができない。保守点検、定期点検等によって部品交換等測定機の性能維持を適切に行うとして、老朽化による故障発生頻度の増大等の要因を総合的に判断するとその耐用年数は概ね 5 ~ 7 年であり、乾式自動測定機、浮遊粒子状物質自動測定機、微小粒子状物質自動測定機は 7

年、湿式自動測定機にあっては5年が目安になる。これを基に各測定機の更新基準を設け、計画的な更新を行う必要があるが、例えば気象測器の一部は検定の有効期限が5年であることから、検定対象測定機については検定有効期限を考慮した更新基準を設ける必要がある。

一般的に、更新基準は測定機の精度を中心とする技術的な立場以外に、経済的な見地を含めた総合的な判断が必要であり、測定機の性能劣化による損失と修理等による保全費の和が最小となる時期となるが、測定機の設置されている状況により経験的に設定されている。

なお、不要となった測定機の廃棄については、排出事業者がその事業活動に伴って生じた廃棄物として、自らの責任において適正に処理しなければならない。

#### 4.3.5 オーバーホール

場合によっては、測定機の耐用年数を超えて使用せざるを得ないことがある。一般に、測定機の測定精度は十分な保守点検を実施しても稼働時間の経過に従い低下する。そのため、日常の維持管理に加えて測定機メーカーに依頼する定期点検を実施することがある。しかしながら、定期点検は通常、測定局内で実施可能な点検であるため時間的な制約等から保証の範囲が限定される。

精度の維持のために定期点検項目以上の点検が必要な場合には、オーバーホールを実施する。

オーバーホールは、測定機メーカーが自社に測定機を持ち帰り、測定機を分解して各部の性能を点検し、必要に応じて部品を修理・交換した後再び組み立て、一定期間稼働させて各部の機能や精度を確保する。オーバーホールは、設備の整った施設で時間をかけて実施するため総合的な保証が得られる。そのため、故障等による欠測時間数が著しく増加する等、定期点検だけでは測定精度を維持することが困難であることが判明した場合には、オーバーホールを実施する。

#### 4.3.6 代替機の必要性

代替機は定期点検やオーバーホール時の代替だけでなく、測定機の故障時や異常値が出現するような状況における測定値のクロスチェック等にも利用でき、欠測防止あるいは緊急時に役立つことから各測定項目毎に確保しておくことが望ましい。また、測定機の細部にわたる保守点検方法が確認できるばかりでなく保守管理業務に携わる職員の技術的な訓練にも役立つ。

#### 4.4 委託業務の管理

大気汚染の常時監視に係わる業務が複雑多岐にわたっていることや、測定局や測定項目の増加等から、地方自治体においても専門技術職員の専任確保が困難になってきており、一部の業務を外部の専門会社に委託することも多くなっている。測定局及び測定機の維持管理業務を委託する場合には、委託する業務範囲の決定、委託業者の選定、委託業務の実施計画、委託業務の監督等を十分に検討して実施しなければならない。



#### 4.4.1 委託業務の範囲

業務の一部を委託する場合には、内容、方法、計画などについて委託業者の実施体制を十分検討する必要がある。

測定機の維持管理に係わる業務について分類すると次の項目になる。

- 測定機の日常点検
- 測定機の定期点検
- 測定機の緊急時点検
- 吸収液等の試液の調製、校正用ガスの交換
- 校正用等価液の調製
- 校正用等価液又は校正用ガスによる測定機の見盛校正
- 測定機の設置、性能試験
- 測定値の読み取り、照合、集計、作表及び記録
- 使用済み吸収液等試薬の廃棄
- 校正用等価液原液の調製
- 校正用ガス調製装置及びゼロガス調製装置の精度確認
- 基準オゾン計の校正

xiii 測定値の確認及び評価

#### 4.4.2 委託業者の選定

委託業者を選定する場合、次の条件を満足することが必要である。

業務遂行上必要な技術力を有すること。

業務遂行上必要な「4.1 (1) 専門職員」に示す目安の人員が確保されていること。

業務遂行上必要な「4.1 (3) 施設・設備」に示す設備と機器が確保されていること。

緊急事態に対応できること。

廃棄吸収液等の処理に関して、業務に必要な法令で定められた要件に適合すること。

測定機の維持管理に関する技術講習会等の受講等職員の教育・訓練体制が整備されていること。

#### 4.4.3 委託業務の実施計画

測定局や測定機の維持管理業務を委託する場合には、その範囲、計画、内容、方法等を十分検討した上で決定し、委託業者に遅滞なく実施させることが必要である。

##### (1) 委託の範囲

委託管理させる測定施設、測定機、作業内容、点検頻度等の業務内容が委託業者の能力を超えない範囲であるかを確認する。

( 2 ) 保守点検従事者

日常点検、定期点検、緊急点検等の保守点検業務を行う者は、技術力等から見て十分な能力を有する者であること。また、これを統括する主任技術者又は責任者を定める。

( 3 ) 定期保守作業

保守点検における作業項目、測定機の点検・調整内容、吸収液等試薬類の交換頻度等について本マニュアルに従い適切に定める。

( 4 ) 臨時保守作業

設備の突発的な障害、測定機の異常等緊急事態に対する対処、措置方針をあらかじめ想定し、速やかに対応できる体制とする。

( 5 ) 作業実施上の注意

常時監視の主旨から欠測はできるだけ避けねばならず、保守点検作業においても同様である。そのため、測定局に到着後測定値を確認し、測定値が緊急時発令基準値付近を指示するなど、継続して測定する必要があると思われる場合、あるいは予報等が発令されている場合は必ず地方自治体担当職員に連絡をとり指示を受けるものとする。また、委託業者による復旧修理が困難な故障等については、その報告内容、報告様式をあらかじめ定めておき、速やかに的確な処置が行えるようにする。

( 6 ) 消耗品の確保

保守点検業務に使用する機材、部品は、地方自治体側が支給するものと委託業者が準備するもの、それぞれについてあらかじめ定めておく。また、測定機の型式に対応する適正な部品を使用し、機能、性能に支障が生じないようにしなければならない。

( 7 ) 危険防止

特に、高圧ガスの管理及び取り扱いについては本マニュアル「 2 . 2 . 4 ( 8 ) 高圧ガスの貯蔵及び消費における安全施設の設置」に従い適切に実施する。

( 8 ) 報告書の提出

巡回及び試液又は容器詰めガスの交換予定表、保守点検実施報告書等提出させる報告書の様式及び報告期限を定める。

( 9 ) 立会確認

測定値に直接影響する測定機の保守点検、修理、目盛校正等の事項については、できる限り測定局内作業に立ち会う。作業内容を確認する事項は、あらかじめ定めておくことが望ましい。

( 10 ) 日常の定時連絡

定時に委託業者と電話連絡をとり、測定機の異常の有無、トラブル対応の指示、連絡事項

等を伝える。

#### 4.4.4 委託業務の監督

維持管理業務を委託する場合は、委託業者が業務を行うのに十分な技術、体制を整えていることが必須条件である。しかし、委託する自治体側においても維持管理の実行について指導監督ができる体制を確立しておく必要がある。

なお、委託業者への指導監督には、高度の専門知識が必要であることから、体制が不十分と思われる場合には、専門家及び経験のある職員を含めた検討会等を設置し、次の事項に関する助言を受ける方法もある。

##### (1) 作業内容の確認

測定機はメーカー、型式等により取り扱い方法も異なっており、高い測定精度を維持するためには操作方法、異常時の処置など細部にわたって作業内容の確認を行い、効果的に保守点検を進めることが必要である。

##### (2) 測定局の巡回確認

委託業者の巡回計画及び保守点検実施報告書等の内容を確認するとともに、自治体職員も定期的に現場を巡回し、保守点検作業の実施状況について維持管理記録簿を点検するなどして確実に把握する。

##### (3) 吸収液等の確認

吸収液、等価液等試液の調製、取り扱いに関する業務の実施に当たっては、地方自治体職員による確認を行い、測定値の信頼性を確保するとともに、事故の発生を防止する必要がある。

確認する方法としては、委託業者により調整された等価液の一部を保管し、異常が発生した場合に吸光光度計や導電率計をもちいて性状を確認する方法あるいは校正済みの自動測定機で確認する方法などがあり、特に等価原液の管理には注意する必要がある。

##### (4) 測定機の性能確認

委託業者により維持管理されている測定機の機能、性能が正しく維持されているかを確認するため、必要に応じて自治体職員による測定機の性能確認を行うことが望ましい。

##### (5) 測定値の確認

測定値の読み取りやデータ処理に当たっては、記録紙等との照合を常に実施し、異常値の出現や測定値が平常値に比べて正側又は負側へドリフトしている等の「偏り」には細心の注意をはらう必要がある。

##### (6) 保守点検の水準

自動測定機の保守点検要領を定め、委託業者に遵守させることにより、保守点検の水準を

維持する。

#### (7) 技術研修

委託業務の範囲、内容に応じて、委託業者に対し地方自治体職員等による技術研修、指導が行える体制が必要である。

### 4.5 安全管理

常時監視における安全管理として、高圧ガスの管理及び測定に使用した試薬、試液等の処理や部品の廃棄についても考えておく必要がある。

#### 4.5.1 高圧ガスの管理

測定機の稼動時に最も注意すべきことは、標準ガス等に使用している高圧ガスの取り扱いであり、高圧ガス保安法に従い適切に管理する必要がある。ここでは、精度管理上の注意点も含め概略を示す。

##### (1) 設置及び接続

高圧ガスの測定機への接続は次の手順で操作し、漏れや汚染のないようにする。バルブ等の開閉は静かに行い、パッキンや取り付けるネジ山に「傷」がないか点検することも重要である。また、水素やヘリウム等、ガスの種類によってはねじ山の向きに違いがあり注意が必要である。

専用のスタンドを使用し、ポンベの転倒防止対策を行う。

圧力調整器を取り付け、必ず少量パージする。

1次圧ゲージまでの漏れチェックを行う。

圧力調整器出口までの漏れチェックを行う。

測定機までの配管を接続し、少量パージする。

測定機ニードルバルブまでの漏れチェックを行う。

測定局内の換気ファンやガス検知器等の保安設備を点検する。

##### (2) 配管の取り扱い

2次圧以降の低圧部においても原則として金属管で測定機までの配管を行うこととし、やむを得ずテフロンチューブ類を使用する場合は耐圧試験に合格したものをを用いる。ただし、酸素については、可燃性の配管材を使用してはならない。また、接続部にはホースバンド等を使用し、脱落やガス漏れを防止する。

##### (3) 管理体制

安全管理の観点に加え、ガスの種類又は濃度によって経時変化を起こすものがあるので、その使用、保管に当たっては適切な管理が必要である。

## 1) 管理責任者の設置

高圧ガスの使用に当たっては、高圧ガス管理責任者を置き、ガスの購入、使用、保管について管理責任者が管理する。

## 2) 管理台帳

高圧ガスの使用に際しては管理台帳を備え、購入の都度、表示事項（証明書、種類、濃度、有効期限など）の確認を行う。管理台帳には次のような事項を定める。

なお、標準ガスの種類によっては発注から納品までに2か月を要するものもあり、注意が必要である。

校正証明書の発行番号

購入年月日または充填年月日

購入業者または製造業者

容器記号番号

標準ガスの種類、濃度及び有効期限

容器使用者の区分

その他必要な事項

## 3) 消耗品等

ボンベ用レンチ、スパナ等の他にパッキン類、漏れ防止用袋ナット、シールテープ、漏れ試験液等を常備しておく必要がある。

## (4) 可燃性ガス使用時の対策

水素、プロパンのような可燃性ガスや、酸素を使用する場所には粉末消火器や炭酸ガス消火器等を常備することが必要である。

## 4.5.2 試薬・試液等の廃棄

## (1) 試薬・試液

測定に用いた吸収液等の試薬は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に定める産業廃棄物又は特別管理産業廃棄物にあたるものがあるので、当該主管の廃棄物部局と十分に連携を取って指定の場所に持ち帰り、適正に処理しなければならない。また、原則として自ら処理することが望ましいが、専門の業者に委託して処理することもできる。この場合、処理業者が「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に定める許可を有することはもちろん、運搬方法やその最終的な処分方法、場所についても関係法令に抵触しないよう十分管理する必要がある。

ここで、表4-5-1に産業廃棄物の種類を示す。

## (2) 消耗品類

交換部品で汚染されたものについては、その状況に応じて適切に処理する必要がある。特に浮遊粒子状物質自動測定機のベータ線源については、「3.5.1(6)8)線源及び検出器の取り扱い」に従い適正に処理すること。微小粒子状物質自動測定機のベータ線源についても同様とする。

表 4-5-1 産業廃棄物の種類

種 類		適 用	業種 指定
1	燃え殻	石炭灰、重油灰、焼却炉の残灰、炉清掃排出物、その他の焼却残さ	
2	汚泥	工場排水などの処理後に残るもの、各種製造業の製造工程で出る泥状のもの、活性汚泥法による余剰汚泥、パルプ廃液汚泥、動植物性原料使用工程の排水処理汚泥、生コン残さ、炭酸カルシウムかす、建設工事汚泥等	
3	廃油	鉱物性油、動植物性油、潤滑油、絶縁油、洗浄用油、切削油、溶剤、タール・ピッチ等	
4	廃酸	廃硫酸、廃塩酸、各種の有機廃酸類など、全ての酸性廃液	
5	廃アルカリ	廃ソーダ液など、全てのアルカリ廃液	
6	廃プラスチック類	合成樹脂くず、合成繊維くず、合成ゴムくず、廃タイヤなど固形状及び液状の全ての合成高分子化合物	
7	紙くず	建設業に係る工作物の新築、改築又は除去、パルプ、紙又は紙加工品の製造業、新聞巻取紙を使用して印刷発行を行う新聞業、印刷出版を行う出版業、製本業、印刷物加工業に係る紙くず	有
8	木くず	建設業に係る工作物の新築、改築又は除去、木材又は木製品の製造業（家具製造業を含む）、パルプ製造業、輸入木材の卸売業に係る木くず	有
9	繊維くず	建設業に係る工作物の新築、改築又は除去、繊維工業（衣服、その他の繊維製品製造業を除く）に係る木綿、羊毛等の天然繊維	有
10	動植物性残さ	食品製造業、医薬品製造業、香料製造業において原料として使用した動物又は植物に係る固形状の不要物	有
11	動物系固形不要物	と畜場及び食鳥処理場における家畜の解体等に伴って生じる固形物の不要物	
12	ゴムくず	生ゴム、天然ゴムくず	
13	金属くず	鉄鋼又は非鉄鋼金属の研磨くず、切削くず等	
14	ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず	ガラスくず、コンクリートくず（工作物の新築、改築又は除去に伴って生じたものを除く）、レンガくず、廃石膏ボード	
15	鉱さい	高炉、転炉、電気炉などの残さ、ボタ、不良鉱石、不良石炭粉炭かす、鑄物砂等	
16	がれき類	工作物の新築、改築又は除去に伴って生じたコンクリート、アスファルト、レンガ等	
17	家畜のふん尿	自家用を除く全ての畜産農業にかかるもの	有
18	家畜の死体	自家用を除く全ての畜産農業にかかるもの	有
19	ばいじん	大気汚染防止法第2条第2項に規定するばい煙発生施設又は汚泥、廃油、廃酸、廃アルカリ、廃プラスチック類の焼却施設からのばいじん、集じん施設によって集められたもの	
20	上記に掲げる産業廃棄物を処分するために処理したもので、上記の産業廃棄物に該当しないもの又は輸入された廃棄物で航行廃棄物及び携帯廃棄物を除いたものを処分するために処理したものであって、これらの産業廃棄物に該当しないもの		

測定局から排出される廃棄物としては以下のものがある。

産業廃棄物の「廃酸」として二酸化硫黄、窒素酸化物及びオキシダント自動測定機の吸収液、「汚泥」として活性炭、シリカゲル、「金属くず」「廃プラスチック」として交換消耗部品や廃棄測定機等。

特別管理産業廃棄物の「廃酸（腐食性あり）」として酸化液（NOx） 場合により「特定有害産業廃棄物」として酸化紙（OX）などがあるが、触媒や吸着剤等は材質や吸着物質によって廃棄物の種類が違うなど注意が必要である。

また、特別管理産業廃棄物の排出事業場は、事業場ごとに環境省令で定める資格を有する者を管理責任者と定める必要がある。

廃棄物の運搬又は処分を委託する場合には、受託者は産業廃棄物の種類に応じた「収集運搬業許可」「処分業許可」が必要であり、許可には有効期限が定められているため更新の確認も必要となる。なお、許可は都道府県及び政令で定める市区ごとの管轄となっており、産業廃棄物の排出地と処分地の管轄が異なる場合にはそれぞれの地区の許可が必要となる。

ただし、排出事業者が自ら収集・運搬・処理する場合には「収集運搬業許可」「処分業許可」は必要ないが、政令で定める産業廃棄物の収集、運搬及び処分に関する基準に従う必要がある。

いずれにしろ排出事業者は、その事業活動に伴って生じた廃棄物を自らの責任において適正に処理しなければならない。

### （3）産業廃棄物管理票（マニフェスト）

「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」第12条の3に基づき、その事業活動に伴い産業廃棄物を生ずる事業者は、廃棄物の運搬又は処分を他人に委託する場合、当該委託に係る産業廃棄物の種類及び数量、運搬又は処分を受託した者の氏名又は名称その他環境省令で定める事項を記載した「産業廃棄物管理票（マニフェスト）」を交付し、最終処分まで管理、確認することになる。また、同法の第29条に管理票に係る罰則について規定されている。

管理票の記載事項については、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行規則」の第8条の21に規定されている。

産業廃棄物管理票を図4-5-1に示す。

産業廃棄物管理票

様式第二号の六（第八条の二十一関係）

交付年月日	平成 年 月 日	交付番号		交付担当者	氏名	
事業者	氏名又は名称			事業場	名称	
	住所 〒 電話番号				所在地 〒 電話番号	
産業廃棄物	種類			数量	荷姿	
中間処理 産業廃棄物	管理票交付者（処分委託者）の氏名又は名称及び管理票の交付番号（登録番号）					
最終処分の 場所	所在地					
運搬受託者	氏名又は名称			運搬先の事業 場	名称	
	住所 〒 電話番号				所在地 〒 電話番号	
処分受託者	氏名又は名称			積替え又は保 管	所在地 〒	
	住所 〒 電話番号				電話番号	
運搬の受託	（受託者の氏名又は名称）		受領印	運搬終了年月日	平成 年 月 日	有価物収拾量
	（運搬担当者の氏名）					
処分の受託	（受託者の氏名又は名称）		受領印	処分終了年月日	平成 年 月 日	最終処分終了 年 月 日
	（処分担当者の氏名）					
最終処分を 行った場所	所在地					

（記載上の注意）

1. 日本工業規格 Z 8305 に規定する 8 ポイント以上の大きさの文字及び数字を用いること。
2. 余白には斜線を引くこと。
3. 「数量」及び「有価物収拾量」の欄は、重量又は体積を単位とともに記載すること。
4. 「荷姿」の欄は、バラ、ドラム缶、ポリ容器等、具体的な荷姿を記載すること。

図 4-5-1 産業廃棄物管理票

#### 4.6 記録の保存

測定機の記録紙は、いわゆる「生」のデータであり、情報量も多く後日データを再確認する上で重要なため、データ（時間値）を確定した後も最低3年程度保存する。