

5.3.1 大気環境の監視

日本では 1950 年代から 1960 年代の重化学工業を中心とする経済成長で、大気汚染が深刻になりました。その結果、1968 年に制定された大気汚染防止法で、都道府県知事に大気環境の常時監視が義務付けられました。現在は全国に大気環境の常時監視システムが普及しています。本稿では大気環境の監視項目と測定器、測定値の伝送や広報の方法を紹介します。

大気環境の常時監視（モニタリング）システムは、初期には環境基準値の達成状況を確認するのが目的でした。しかし現在は、常時監視で得られたデータが環境影響評価や、広域汚染のメカニズムの解明にも有用な基礎資料になっています。

1. 大気環境常時監視システムの構成

図 1 に広く採用されている大気環境常時監視システムの構成を示します。左側に示したのが大気に含まれる汚染物質の濃度を測定する施設で、「監視局」と呼ばれます。監視局には「一般環境大気常時監視局」と、「自動車排出ガス常時監視局」の 2 種類があります。一般環境大気常時監視局は住宅

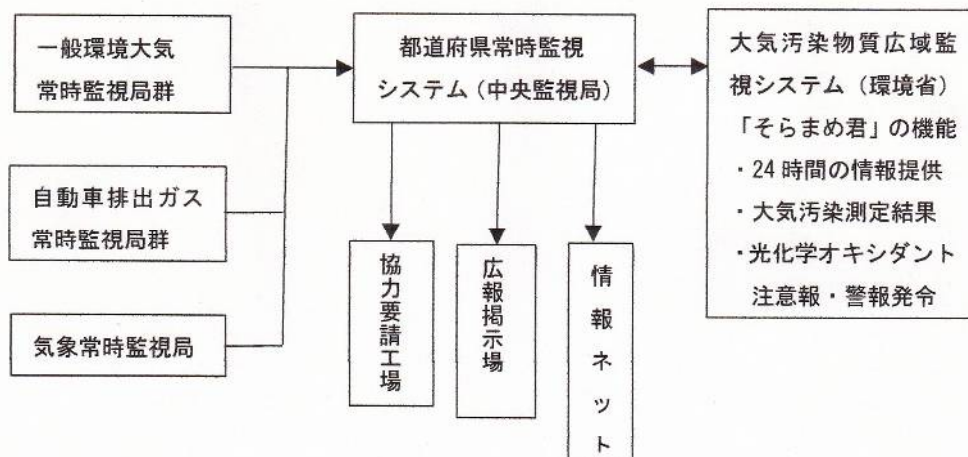


図 1. 標準的な大気環境常時監視システム

地区と商業地区を中心に設置され、自動車排出ガス常時監視局は交通量の多い道路の近辺に設置されています。監視局が測定したデータはテレメーターで都道府県常時監視システムに送られ、補正や目的に応じた変換過程を経て開示されます。都道府県常時監視システムのデータは、環境省の大気汚染物質広域監視システム（そらまめ君）に集約され、常時、全国に開示されています。

2. 監視局（測定局）の配置と測定項目

2.1 監視局の配置と所要面積

一般環境大気監視局は、国民の居住環境を確認するのが目的です。このため、人口約 7 万 5 千人あたりに 1 局が設置され、全国では約 1600 局が稼働しています。配置は設置地区を代表する測定値が得られるように特定の発生源の影響を受けやすい場所を避け、吹き溜まりや乱気流が発生する場所も避けて選定されます。中高層建築が建ち並ぶ地区は気流の乱れが大きいため、低層建築が多い地区が選ばれます。具体的には学校の屋上や校庭、庁舎の庭、公園の一角が多く選ばれています。監視局の床面積は測定器と付属機器の面積に、

保守や点検に必要な広さを加えて約 8～30 m²です。

自動車排出ガスの監視局は、測定目的を考慮して排出ガスの影響が強く現れる道路端か、道路端から 10m 以内の場所が選ばれます。高架道路の場合は、最大濃度

が出現しやすい道路から水平方向に離れた場所が選ばれます。監視局の床面積は、一般環境大気の常時監視局より狭く約 5～20 m²です。

2.2 監視局の形態と設置設備

一般環境大気の監視局には建物の一部を利用する場合と、一戸建てとして設置する場合があります。既存の建物を利用する場合は実状に合わせて測定器の配置を決め、間仕切りや設備工事をします。試料大気の採取位置は建物自体の影響を受けず、しかも採取管が長くなり過ぎない場所を選びます。一戸建てとして設置する場合は、建設も解体も容易なプレハブ建築か、長期使用が前提ならコンクリートブロック建築が採用されます。測定値の代表性や土地使用上の制約から、設置後に移転させる可能性がある場合は、コンテナ利用方式も採用されます。しかしコンテナはサイズが決まっています、しかも面積が充分ではないので、測定器や他の設備の配置に制約が生じやすいのが短所です。このほかに、短期的に常時監視測定局を補完する目的で、測定器を積載したバスやトラックが利用されています。

監視局に設置する設備は測定器の他に、電源設備、測定器と補器類に電力を供給するケーブルや

表 1. 一般環境大気監視局の測定項目

測定項目	測定器概略寸法 縦×横 (cm)	重量 (kg)
二酸化硫黄	50-57×46-50	60-110
二酸化窒素	45-53×46-52	60-110
オキシダント	45×45-53	60-110
一酸化炭素	50-59×45-60	60-160
浮遊状粒子物質	39-70×50-70	60-140
微小粒子状物質	30-88×40-88	25-150
非メタン炭化水素	55-70×38-52	60-150
関連機器	気象観測機器	10-70
	試料吸引ポンプ、流量計	

コンセント類、落雷防止設備、照明設備、空調設備、給水設備、高圧ガスの貯蔵設備、試料採取設備などが必要です。電力の主な用途は測定器で、通常は 60A～70A の容量が必要です。落雷防止設備は耐雷トランス、アレスタ（避雷器）、避雷針、接地設備（アース）です。空調設備は局内の温度上昇を防ぐ冷房装置です。試料採取ポンプや測定器は発熱するので、2kW～6kW の冷房能力が必要です。また、一部の測定器は測定に際して 1 MP を超える高圧ガスを使用するので、高圧ガスのボンベが必要です。このため、火器から離れた間仕切りした場所にボンベを保管します。試料採取の位置は、二酸化硫黄、二酸化窒素、光化学オキシダント、一酸化炭素を測定する場合、地上 1.5m 以上で 10m 以下とされています。浮遊粒子状物質と微小粒子状物質を測定する場合は、地上からの土砂の巻き上げによる影響を排除するため、地上 3 m 以上の位置から採取する必要があります。試料採取には測定器ごとに採取管を設置する方法と、試料ガスを送風機で監視局内に一括吸引し、局内で各測定機に分配する方法があります。採取方法の違いで、採取管の材質や洗浄方法が異なります。

2.3 監視局の測定項目と測定器の大きさ

一般環境大気監視局と自動車排出ガス監視局の測定項目、測定器の概略外形寸法、および重量を

表 2. 自動車排出ガス監視局の測定項目

測定項目	概略外形寸法 縦×横 (cm)	重量 (kg)
二酸化窒素	45-53×46-52	80-110
一酸化炭素	50-59×45-60	60-160
浮遊状粒子物質	39-70×50-70	60-140
微小粒子状物質	30-88×40-88	25-150
非メタン炭化水素	55-70×38-52	60-150
関連機器	気象観測機器	10-70
	試料吸引ポンプ、流量計	
	トラフィックカウンタ	

表 1 と表 2 に示します。自動車排出ガス監視局は自動車排出ガスの監視が目的なので、測定項目は、一般環境大気監視局より少ないのが普通です。

3. 中央監視局の役割

図 2 に都道府県常時監視システム(中央監視局)の構成を示しますが、下記の二つの役割を果たす目的でテレメータ受信装置、データ処理装置、データ交換装置を設置しています。

3.1 測定値の収集

中央監視局の役割の一つは、一般環境大気常時監視局と自動車排ガス常時監視局からの測定値の収集です。測定値は管轄する全監視局から、通信回線を使用するテレメータでリアルタイムに送られてきます。伝送されるのは測定値だけでなく、測定器の健全性を確認する信号も含まれています。このため試料吸引ポンプの異常、測定不良、フィルターの目詰まりなどを早期に検知でき、迅速な修復作業に役立っています。収集した測定値は一

部が街中の広報掲示パネルや、インターネット(Web)を通じて開示されます。都市部の都道府県には、環境科学センターと呼ばれる環境分野の研究・広報機関がありますが、ここも一般向けの発信源の一つになっています。環境濃度の測定値が非常に高い場合は、近隣の工場に燃料消費の節減などの対策を要請する場合があります。環境科学センターが Web を通じて発信している測定値の事例を表 3 に示します。通常は測定された直後のデータなので、測定器の誤作動や機械的な不良による誤った数値が示される場合もあります。しかしデータ処理装置で検証作業が行われるので、誤った数値は迅速に修正されます。

表 3 には設置主体の欄がありますが、都道府県に政令都市が含まれている場合は、政令都市が都道府県に代わって常時監視局を設置しているからです。区分欄は一般環境大気常時監視局(一般局)と自動車排ガス常時監視局(自排局)の区分で、測定項目の一部が異なります。測定項目のメタン、非メタン炭化水素、全炭化水素の単位は ppmC と

なっています。炭化水素には炭素数の異なる複数の成分が含まれています。このため、各成分の炭素数が 1 の何倍かを基準に変換した濃度が ppmC です。例えばトルエン(C₆H₅-CH₃)の炭素数は 7 ですから、トルエン 1ppm は、7ppmC になります。

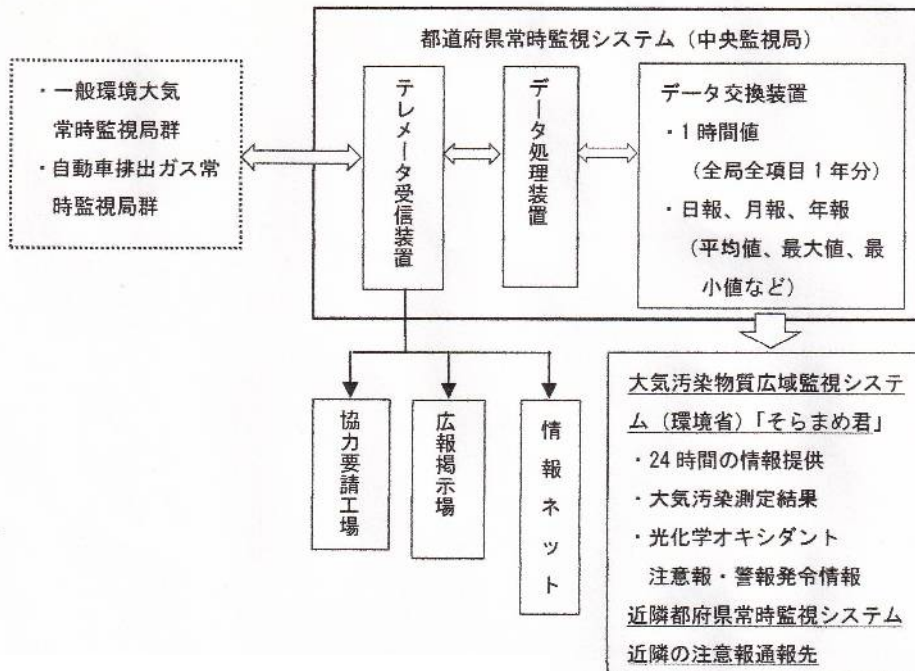


図 2. 都道府県の常時監視システム構成

3.2 測定値の処理と蓄積

中央監視局の二つ目の役割は、データ処理装置（コンピューター）による瞬間値から1時間値への転換と、データ交換装置によるデータの蓄積です。1時間値としては、一般的に連続的に測定された測定値の後の正時の瞬間値が採用されます。たとえば午後1時から2時まで連続測定されていても、1時間値としては午後2時の瞬間値が採用されるのです。瞬間値ではなく1時間値とするのは、大気汚染項目の環境基準が1時間値と1時間値の1日平均値を評価する方式だからです。蓄積する主なデータは全測定局・全測定項目の1時間値で、長期的な変化の動向や広域的な分布状況を把握するのに使用されます。中央監視局からは、1時間値が環境省の広域監視システム(そらまめ君)と、必要なら近隣都道府県の常時監視システムに伝送されます。環境濃度が高く警戒が必要なら近隣の施

設に注意報が送られます。通報先は市区町村、保健所、幼稚園、学校、遊園地やプールなどです。注意報の内容は、大気汚染項目（光化学オキシダント、二酸化硫黄など）、注意地域、時間帯などです。

大気環境の常時監視と環境大臣への報告は、大気汚染防止法の22条で都道府県の責務とされています。このため、環境省は全都道府県が統一された仕様で常時監視システムを整備・運用するように、「環境大気常時監視マニュアル」を作成して公開しています。記載内容が非常に具体的で、機械的な説明も詳細ですから、関係者には大いに参考になるでしょう。本稿も多くをこのマニュアルを参考に執筆しています。

(おわり)

参考：環境大気常時監視マニュアル

表3. 環境科学センターの大気環境状況報告例（毎時）（年・月・日・時）（1/2）

設置主体 県・市名	測定局 局名	区分	二酸化硫黄	一酸化窒素	二酸化窒素	窒素酸化物	一酸化炭素	オキシダント
			ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
A 県	一市役所	一般局	0.001	0.004	0.014	0.018	----	0.031
A 県	一駅前	一般局	0.001	0.002	0.009	0.011	----	0.033
B 市	一交差点	自排局	----	0.007	0.011	0.018	0.2	----
A 市	一高架下	自排局	----	0.003	0.006	0.009	0.2	----
A 県	一公園	一般局	0.004	0.005	0.018	0.023	----	0.026

表3. 環境科学センターの大気環境状況報告例（毎時）（年・月・日・時）（2/2）

メタン	非メタン 炭化水素	全炭化水素	浮遊粒子状 物質	微小粒子状 物質	風向	風速	温度	湿度
ppmC	ppmC	ppmC	mg/m ³	µg/m ³	方位	m/s	℃	%
2.02	0.11	2.13	0.008	9	北東	1.6	----	---
1.99	0.05	2.04	0.001	6	東南東	1.6	----	--
----	----	----	****	6	----	----	----	----
----	----	----	0	1	----	----	----	----
2.09	0.17	2.26	0.009	10	南東	2	----	----