大阪府における大気汚染監視システムの現状について

小 田 重 樹*

1. ま え が き

大気汚染防止のための各種施策の策定・実施及びその効果の判定などのため、環境大気汚染状況及び各種発生源からの排出状況を常時または定期的に把握することが必要である。このため、各自治体では大気汚染測定局を設置し、二酸化硫黄・窒素酸化物・浮遊粒子状物質等の大気汚染物質濃度と風向・風速等の気象要素の測定を行っている。さらに、刻々の測定データを測定局からテレメータ装置を用いて収集し、電子計算機により迅速に処理する大気汚染常時監視システムをもつ自治体も多い。

大阪府では全国に先駆けて昭和43年7月にこのような「大気汚染常時監視システム」を設置し、大気汚染常時監視業務を開始した。そして、その後の常時監視対象の多様化や監視・測定技術の進歩に対処するため、システムの増設・更新等を行い、今日に至っている。

以下、その概要を紹介する。

2. 経 緯

昭和30年代に始まる高度経済成長の時期は、各地で大気汚染、水質汚濁等の公害問題が表面化してきた時期でもあった。こうしたなかで、昭和42年に公害対策についての基本施策を示す公害対策基本法が制定された。このなかで、環境基準の設定が定められるとともに、大気汚染状況の監視・測定等の体制の整備が規定された。さらに、昭和43年には大気汚染防止法が制定され、同法第20条及び第22条において都道府県知事が大気汚染の常時監視を行うことが義務づけられ、大気汚染監視体制の法整備がなされた。この年の7月に大阪府では、府下の大気汚染状況を即時に把握するため、大気汚染常時監視システムを設置した。当時は、とく

に二酸化硫黄による高濃度汚染がしばしば発生したときでもあり、刻々の測定データに基づいて、大気汚染の状況を把握しながら大気汚染の緊急時等の発令を行うとともに、無線回線を利用した一斉指令装置によって市町村並びに緊急時対象工場等へ伝達し、その措置を行うことを可能にした。

その後、測定局の増設を行うとともに、本システムの電子計算機の整備拡充を行った。また、他県と測定データの交換を行う広域大気汚染監視システム（昭和45年度：兵庫県、昭和51年度：和歌山県）、及び工場・事業場の大気汚染物質排出量を把握する発生源常時監視システム（昭和47年度）を設置し、併せて総合的な大気汚染監視システムとして運用してきた。しかし、近年の技術の進歩は著しく、当初のシステム設置後10数年を経過した本システムはハードウェア・ソフトウェアの両面で老朽化・旧式化したため、昭和58・59年度に大気汚染監視システムの全面的な更新による機能の充実を図り、現在に至っている。

3. 大気汚染監視システムの概要

3.1 システムの構成

本システムは図-1に示すように、大気汚染常時監視システムと発生源常時監視システムから構成される。

大気汚染常時監視システムは、府下に配置された大阪府及び一部の市町所管測定局における大気汚染物質濃度と気象要素の測定データを、無線回線または有線回線を介して収集し、電子計算機により迅速に処理するシステムである。また、大気汚染の広域的な把握を目的として、本システムと兵庫県・和歌山県の監視システムのそれぞれの電子計算機の間で、測定データの送受信を行っている。

発生源常時監視システムは、府域の大規模工場・事業場に設置されているばい煙発生施設における大気汚染物質の排出状況の測定データを無線回線を介して収

* 大阪府公害監視センター監視課
Shigeki ODA

図-1 大阪府大気汚染監視システム系統図

集し、電子計算機により迅速に処理するシステムである。

3.2 システムの機能

(1) 大気汚染常時監視システム

大気汚染常時監視システムにおいては、府下の大阪府所管測定局35局（移動測定車1台を含む）、市町所管測定局27局、合計62局の大気汚染濃度データと気象データを毎時収集する。このうちテレメータ装置で収集する37局（府所管35局、市町所管2局）については10分毎の収集も可能である。さらに、これらの測定局については、個々の測定機から出力される「校正中」、「電源断」、「調整中」等の監視信号を測定データとともに伝送することにより、中央局において測定機の稼働状態を把握できるほか、測定局へ信号を送り、測定機のリセット・自動校正の起動・「調整中」の監視信号の解除など測定機を遠隔制御できるなど、その集中管理を行うことが可能である。なお測定局から送信される測定データの内容は測定値に対応した電圧値をデジタル化した信号であり、電子計算機はこれを生データとしてファイル化し、各測定機に対して設定されてい

る計算式に基づいて直ちに計算処理した後、測定データファイルに格納するほか、時報として測定データ一覧表を自動的に出力する。なお、各測定機に対して設定されている計算式は簡易な端末操作により変更が可能である。

大阪市内所管15局、堺市所管10局の測定データは各市が所有する監視システムから有線回線を介して毎時収集する。この測定データの単位を本府で使用している単位に換算した後、時報として測定データ一覧表を自動的に出力し、測定データファイルに格納する。

これら府下の測定局の測定データを格納するファイルは過去2年分の測定データを保持することが可能な容量を持っている。

また、兵庫県及び和歌山県より受信した測定データについては、単位を本府で使用している単位に換算した後、測定データファイルに格納する。

府下及び他県の測定局の測定データについては、必要に応じて各種時報・日報・月報等の帳表の出力を行ったり、カラーグラフィックディスプレイ装置を用いて汚染物質濃度あるいは地上風の分布図・日変化図等

を表示することが可能である(表1参照)。これらの図表の出力にあたっては、そのパラメータ入力には操作が容易な日本語対話形式で行っている。また、測定データファイルの内容の修正は、適切にまた容易に行えるよう修正内容を所定のシートに記入し、光学文字・マーク読取装置(OCR)を用いて内容を確認しながら行っている。また、将来の大気汚染常時監視測定網の変化に対応できるよう、ソフトウェアは測定局数・項目数・帳表出力順の変更等に対し柔軟に対応できるものとしている。

(2) 発生源常時監視システム

発生源常時監視システムにおいては、昭和62年3月現在、府下26局(33工場)における窒素酸化物濃度・燃料使用量等の測定データを把握している。発生源常時監視システムでは、工場・事業場毎に対象となるばい煙発生施設の構成やテレメータ装置への測定データの入力方法が異なることから、これに対応するため、個々に設置したテレメータ装置にマイクロコンピュータを装備している。このテレメータ装置によって工場・事業場の電子計算機や測定機からの測定データの収録・1時間平均値の演算・データの保存等の処理を行い、中央局に測定データを伝送している。さらに、この測定データを一覧表として毎時出力するほか必要に応じ各種時報・日報・月報等の帳表の出力や、大気汚染物質排出量の日変化図等の表示が可能である(表1参照)。

(3) システムのバックアップ等

大気汚染常時監視システムと発生源常時監視システ

表1 大阪府大気汚染監視システムにおける
主要な出力図表

	大気汚染常時監視システム	発生源常時監視システム
帳 表	時報(大阪府、市町、他県) 10分値報 日報(項目別、局別) 生データ日報 (項目別、局別) 10分値日報(項目別) 日平均値(項目別) 月報 局・項目一覧表 スケールファクター一覧表	時報(施設別、工場別、 地域別等) 日報(施設別、工場別、 地域別等) 月報(施設別、工場別等) チェックリスト 緊急時等発令前後の工場排 出量比較表 計算式・係数一覧表 工場排出量別ランク表
	データ変化図 (1時間値、日平均値等) データ分布図 (1時間値、10分値等) 地上風分布図 風配図 風向別濃度図 相関散布図 測定局分布図	データ変化図 (1時間値、日合計値等) 総量規制達成グラフ 相関散布図

ムの中央処理装置は、相互バックアップ運用することが可能となっており、片方のシステムに万一の故障が発生しても、他方のシステムを利用して上記のデータ処理の主要部分は継続して行うことができる。また、各種周辺装置は両システムで共用しており、経済的にも効率的なシステムとしている。

これら両システムで蓄積された測定データは、磁気テープを介して汎用電子計算機に入力し、他の環境に関する諸情報とあわせて様々なデータ解析に利用している。

3.3 システムの位置づけ

大阪府においては、昭和57年12月に「大阪府環境総合計画(STEP 21)」を策定した。この計画は、21世紀における府民と環境との望ましいかかわり方を描きつつ、今後10年間に環境の保全と創造を推進していくための基本計画を示し、人間性豊かな環境を備えた都市大阪をめざすものであり、大きく分けて表2に示す3つの部分から成っており、その概念図は図-2に示すとおりである。

STEP 21では、3.2で述べた大気汚染常時監視システムと発生源常時監視システムに、大気汚染情報の収集・交換と緊急時の一斉指令を含めて、広義の大気汚染監視システムとしている。大気汚染情報の収集・交換としては、府下全域の大気汚染状況を把握するため、大気汚染常時監視システムで収集していない市町村管の測定局について定期的に測定データを収集しているほか、大阪管区気象台との間で大気汚染に関する気象情報及び気象要素・濃度状況の情報の交換を電話ファックスを用いて定期的に行っている。また、緊急時の一斉指令としては、大気の汚染状況が法、条例等で定める基準を超えて悪化し緊急時等の発令を行う際、無線回線により市町村並びに緊急時対象工場等へ伝達し、ばい煙の排出量削減のための措置要請と一般への周知徹底を行っている。

この広義の大気汚染監視システムは、「環境の予見的

表2 大阪府環境総合計画(STEP 21)の構成

項 目	内 容
環 境 の 保 全	公害をなくすための対策と自然環境や歴史的・文化的環境の保全対策
環 境 の 創 造	ゆとりとうるおいのある快適な環境の考え方とその方法
環境利用の 予見的総合的管理	あらかじめ公害を防ぎ良い環境を保つための手法とそのしくみ

図-2 大阪府環境総合計画（STEP 21）構成概念図

総合的管理」の大きな柱である環境モニタリングシステムの中で大気汚染を対象としたものの一つと位置づけられる。

このシステムから得た情報は「環境情報システム」に蓄積し、環境行政の円滑な推進を図るため、以下に示すような用途に活用している。

- ・環境保全、総量規制などに関する計画策定支援
- ・計画、施策の進行状況の確認などの計画管理支援
- ・環境影響の予測、代替案の評価など環境影響評価制度の運用支援
- ・発生源などに対する規制業務支援
- ・各種調査結果の解析支援
- ・地域環境の常時監視にかかる日常的業務支援

4. 今後の課題

大阪府にこのようなシステムが発足して20年になろうとしているが、この間、環境汚染の現状はその内容や発生形態に変化が見られ、従来の応急的・個別的な対策を中心とした対応のみだけでなく、予見的総合的な対応の必要性が増大しつつある。そうしたなかで、大気汚染監視システムより得られた測定データの現在の具体的な利用目的としては、環境基準の適合状況の把握・緊急時対策・発生源規制手法の確立及び効果の判定・環境影響評価等があげられ、このいずれもが精度の高いデータを基礎として解析・判断を行うものである。したがって、測定機・大気汚染監視システムの構成機器の障害は最低限としなければならず、また、誤った情報でないかどうかの点検は必要不可欠のもの

である。このためには、高性能であり、かつその機能を常時充分に発揮しうる機器を整備し、これにいきとどいた日常の保守点検等を行う必要があり、このうえでさらに測定データの綿密なチェックを行わなければならない。

以下、大気汚染監視システム全般にわたっての今後の課題をかかげてみたい。

(1) 簡易なデータ収集装置の開発

測定局数の少ない自治体などでは、テレメータ装置を用いてデータ収集を行うことは、装置購入および維持管理の費用が高額であることなどから困難である場合が多い。このため、このような自治体では、計算機処理を容易に行うために、測定局にデータロガー（データ収録装置）を設置し、収録したデータをパーソナルコンピュータ等を用いて、バッチ処理により集計・解析を行う方法を採用しているところもある。しかしこの方法では即時的なデータ収集ができないため、簡易なデータ収集装置の開発が必要と考えられる。

なお、最近ではパーソナルコンピュータ間のデータ通信の発達により、上述のデータロガーにモデムを組み合わせ、有線回線を利用してデータを即時的に収集することが低コストでできるようになってきている。しかし、自治体間のデータ交換・ソフトウェアの相互利用等のためには、従来のデータ収集装置も含めて、これらのデータ収集方法の標準化の検討が必要であろう。

(2) 大気汚染解析・予測手法の開発

大気汚染監視システムにより得られたデータは、必

要な施策の方向を明確にし、行政の意志決定に必要な判断材料を提供するためにも利用される。このため、すでに環境汚染の現況解析および予測に関するいくつかの手法があるが、さらに行政の意志決定と密接にリンクさせるため、今後各種解析・予測・評価等の手法の開発が必要である。

(3) 大気汚染測定局の適正配置

環境大気汚染状況の解析・予測・評価を行う際には、精度の高い測定データが必要であることは当然であるが、その前提条件として、地域全体の汚染濃度の時間的空間的分布をできるだけ正確に推定できるように、大気汚染測定局が配置されている必要がある。一方、各自治体が大気汚染常時監視測定網を整備し始めた時期と比べると、大気汚染の状況は広域化・多様化し、また、地域の土地利用状況も変化しているため、当初に整備した大気汚染常時監視測定網がこれらの情

勢の変化に十分対応できない場合もある。そこで、今後の社会情勢の変化を見通しつつ、収集・蓄積した測定データを用いて大気汚染測定局の地域代表性に基づく配置の検討を行い、大気汚染測定局の適正配置に努める必要がある。

(4) 大気環境モニタリングシステムの拡充

今日では大気汚染による健康被害などの防止だけでなく、より積極的な快適環境の創造の要求が高まっている。したがって、大気環境の快適性の監視及び評価を検討することが必要となっている。しかし、これは住民の意識や感覚などの心理的評価が主な対象となるため、その数量的な把握には未解明の部分も多く、困難をとまなう課題といえる。

参 考 文 献

大阪府：大阪府環境総合計画（1982）

海外環境情報

Battelle 研究所、廃棄物の 現場溶固法を開発

In situ vitrification shows promise for
waste remediation H2100722

Battelle 研究所の標題の溶固法が米国専門技術者協会の1986年優秀技術賞を受賞した。この現場溶固法は、有害廃棄物埋立処分場の処理対象区画の4隅にそれぞれ電極を所要深さまで挿入し、電気抵抗熱により汚染土壌を安定したガラス状物質に変換する一種の熱処理法である。

通電後、土壌中の水分が除去されると、地表面に薄片状黒鉛とガラスフリットの混合物がひろがり、始動経路が形成され、フリットおよびその周辺の土壌が融け始め、熔融ゾーンができる。この熔融ゾーンは徐々に下方へ移動し、電極底部まで達する。非揮発性廃棄物は熔融ゾーン中に含まれるが、揮発性有機物は熱分解し、生成ガスは上昇し、空気燃焼する。燃焼ガスは、フードにより捕集し、浄化プラントで処理した後、大気中へ排出する。通電停止後、熔融ゾーンは冷却、固化しガラス状物質になる。その強度はコンクリートの10倍に相当し、化学的にも安定している。溶固処理終了後、覆土を行い、整地する。

同所が'80年から実施した43回の試験の中で最大規模の実績は、1回に400～800tの土壌溶固処理例であり、その時の電力は3,750kW、電極間隔は3.5～5.5mであった。通常、電流は400～4,000A/相、電圧は4,000～400V/相、処理能力は3～5t/hであり、平均的処理継続時間は、深度、電極間隔によって異なるが、約150～200hである。1回に深さ15mまでの溶固が可能であり、300～400hで約1,000tの溶固量が得られる。所要経費は、土壌の水分と電力料に左右されるが、溶固量1t当り100～250ドルである。

この現地溶固法の効果的な使用例としては、PCB等の有機系有害廃棄物を含む土壌の処理があげられる。PCB 550ppmを含む土壌の場合のPCB分解効率率は99.9%であり、さらに排ガス中のPCBの捕集分を合わせると、除去効率は99.999%となる。

米国には、現在化学物質を含む有害廃棄物の処理施設が18,000箇所以上あり、さらに二、三年後には22,000か所に達するといわれているが、現地溶固法は有機物質、金属を含む有害廃棄物の埋立処分場の救済方法として有望である。

C256B Process Eng 68 (4) 15 ('87)

（日本科学技術情報センター 許可第文-6225号）