

第5章 大気汚染常時監視システム

大気汚染防止法では、都道府県知事の義務として大気汚染の状況を常時監視して、その結果を公表するとともに、必要に応じて緊急時の措置をとることが定められている。このため、我が国のほとんどの都道府県及び政令指定都市などにおいて、大気汚染常時監視システム（以下常時監視システムという）が体系化されている。

常時監視システムにおいては、データ収録にテレメータによるオンライン・リアルタイム処理を導入しており、処理・記録されたデータは以下の事項に活用されている。

汚染状況を迅速に把握し、人の健康に影響する緊急事態に対処する。

広域的な汚染状況を把握するために近隣の地方自治体や気象官署とのデータ交換を行う。

インターネットやテレホンサービスなどを通じて、大気汚染状況を地域住民に周知する。

ファックスや電子メールなどを通じて、ばい煙排出者（協力工場等）に対して緊急時の措置を伝達する。

測定機の稼働状況を集中監視し、故障などに対処する。

また、収集された測定値は、第6章のデータの確定過程を経てその評価がなされた後、大気汚染状況の常時監視結果として公表されている。

常時監視には、測定及び測定データの収集、データ処理及び報告、処理されたデータによる判断・決定、決定に基づく作業の実行といった一連の作業を日々行うため、これらの作業を遅滞なく行うことができるシステムが必要となる。

本章では、常時監視システムを構成するハードウェアとソフトウェアに関するシステム設計上の要件及びシステムの運用と維持管理について示す。

常時監視システムに関しては、事務処理基準において規定はないものの、住民への緊急時情報提供に用いられている重要なツールであり、適正な運用が望まれる。

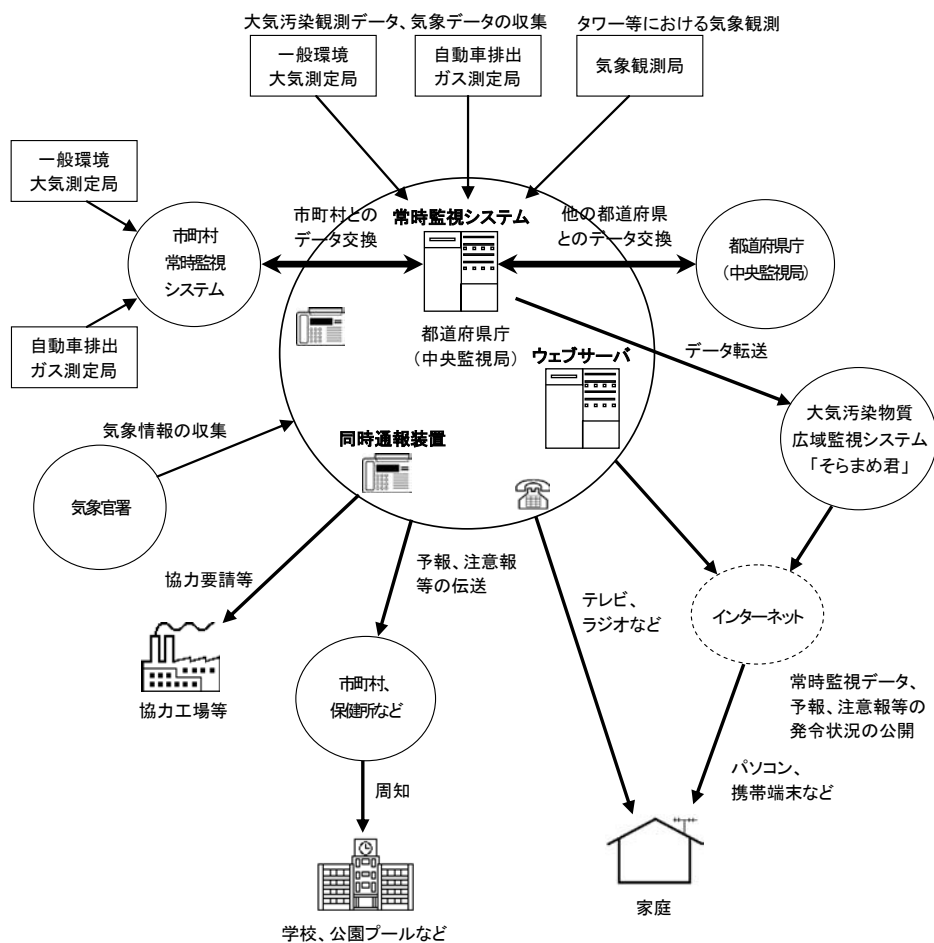


図 5-1-1 常時監視システムにおける情報の流れ

5. 1 ハードウェア

常時監視システムは、図 5-1-2 に示すように各測定局での測定機以降概ね、①データ収集系（伝送系）、②データ処理系、③データ交換系、④同時通報系の 4 つのサブシステムから構成されている。

常時監視システムでは、各種の測定機の測定値を 1 か所で集中監視するため、測定機設置場所から監視センター等にデータが伝送されている。さらに、このデータから 1 時間値として時報・日報などを作成するためのデータ処理が、24 時間連続的に行われている。

これらの常時監視システムはテレメータシステムと呼ばれ、一般に測定機設置局は測定局、観測局又は子局、中央監視局は集中局、監視センターと呼ばれ、テレメータ親局装置が置かれていることからテレメータ親局又は単に親局などと呼ばれることもある。

しかし、近年の計算機技術の発展はめざましいものがあり、計算機本体やパソコンを主体としたダウンサイジング、汎用型ソフトの採用によるシステムのオープン化が進展し、機能の高度化、複合化、ネットワーク化が加速している。

現在、システムのオープン化によりデータ公開については、従来の固定された広報表示装置でなく、インターネットによる情報公開を可能としている。

また、テレメータ子局と中央監視局の機器は、近年のブロードバンド回線やイーサネットの普及により、アナログ専用線など従来の伝送手順で接続するのではなく、LAN接続が主流となりつつある。

本項ではこれらのサブシステムのハードウェア構成機器とその有する機能について示す。ハードウェアが有する機能のソフトウェアについては次項で示す。

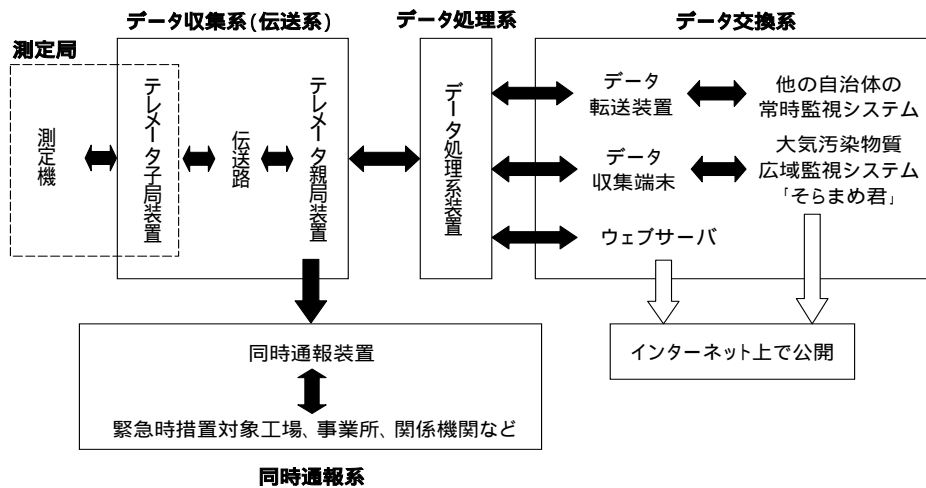


図 5-1-2 常時監視システムの構築例

5.1.1 データ収集系(伝送系)

各地に設置した測定局と中央監視局との間でデータ通信を行うシステムがデータ伝送系であり、図 5-1-2 のとおり、テレメータ子局(測定局)装置、伝送路、テレメータ親局(中央監視局)装置などから構成されている。

データ伝送系の主な役割は次の2つである。

- 測定機のデータを、中央監視局にオンライン・リアルタイムで伝送する。
- 保守点検などで通話する。

参考資料 1

(1) データ伝送路

伝送路は、親局と子局の間でデータ伝送及び通話するための通信回線であり、有線回線と無線回線に大別される。伝送路として、現在主に使用されているものについて、表 5-1-1 に記す。

表 5-1-1 伝送路に用いられる回線

回線	機器	通信速度	長所	短所	
有線	IP通信	光ファイバー	~100Mbps	<ul style="list-style-type: none"> 非常に通信速度が高速 通信量に対する通信料金が安価 通信速度の距離減衰が小さい 	<ul style="list-style-type: none"> サービスエリアが少ない
		ADSL (xDSL)	1.5~60Mbps	<ul style="list-style-type: none"> 通信量に対する通信料金が非常に安価 	<ul style="list-style-type: none"> 通信速度の距離減衰が大きい
		ケーブルテレビ	~10Mbps	<ul style="list-style-type: none"> サービスエリアが市町村単位なので同一市町村内で有効 	<ul style="list-style-type: none"> 測定局がサービスエリア外にある場合、使用できない
		ISDN	Bch 64・128Kbps Dch 16Kbps	<ul style="list-style-type: none"> セキュリティが高い 	<ul style="list-style-type: none"> 一般向けの需要が高速回線に移行しており、回線需要が減少している
	デジタル通信	デジタル専用線	50~150Mbps	<ul style="list-style-type: none"> 通信量に係わらず使用料金は一定 特定の相手としか通信しないのでセキュリティが高い 	<ul style="list-style-type: none"> 回線距離により使用料金が定まるので長距離の場合、使用料が高くなる
		アナログ通信	アナログ専用線	~56Kbps	<ul style="list-style-type: none"> 1通話の通信料金が安価
	アナログ公衆回線		~56Kbps		
無線	移動体通信 (携帯電話データ通信用)	64~384Kbps	<ul style="list-style-type: none"> 自由な位置で通信ができる (移動測定局向き) 	<ul style="list-style-type: none"> データ量で課金される 測定局が基地局の電波が届かないサービスエリア外では使用できない 	
	無線回線 (防災行政無線)	1200bps	<ul style="list-style-type: none"> 電波が届く距離であれば、距離によらない 通信量に係わらず所要経費は一定 	<ul style="list-style-type: none"> 無線局の開設が必要 一定期間毎に無線局免許の更新が必要 運用には電波法指定の資格取得者が必要 	

1) 有線回線

常時監視に用いられている有線回線としては、帯域品目の 3.4 KHz 規格、3.4 KHz (S) 規格のアナログ専用線 (以下専用線という)、50M~150Mbps のデジタル専用線及び加入電話回線がある。

専用線

専用線は回線使用料金が回線距離で定まる定額制であり、回線の使用頻度が多いことと、親局と子局の接続時間が不要である点から、従来から採用されている。

測定局が広範囲に分布している場合、またはシステム構築局数が多い場合、全ての測定局と中央監視局を結ぶと回線距離が長大となる。隣接した測定局をグループ化してその中の 1 つの局をグループ内の親局とし、グループ内の他測定局のデータを集約した上で親局へ送信することにより、回線距離の短縮を図ることもできる。

加入電話回線

加入電話回線には、通常のダイヤル回線や ISDN 回線のほか、最近では高速データ通信に適した ADSL 回線などが普及しつつある。

通常のダイヤル回線は、回線使用料金が度数で定まる従量制であり、回線の使用頻度と接続時間が少ないシステムでは経済的であるが、1時間に1回の呼び出しでは、専用線の料金と同程度となる。

ISDN 回線では、Dチャンネルを用いたパケットデータ交換網を使用することにより、比較的安価

にデータを収集することができる。

ADSL 回線では、各測定局等と回線が常時接続されておりデータ転送速度も速いので、データ収集が瞬時に行えるほか、測定局での測定機の瞬時値データを連続的に収集できること、副監視局や都道府県間のデータ交換など大量のデータを効率よく送信することが可能となることが考えられる。

ただし、伝送速度は距離による減衰が大きいので、電話局からの距離が長い場合は注意を要する。

さらに、測定局等に監視カメラを設置することにより、一過性の状況（工事、アイドリング、野焼き等）などをリアルタイムに確認することが可能である。

また、地域 IP 網は、あらかじめ定めた相手とのみ通信を行い、インターネットサービスを経由しないため、高いセキュリティ性を持つ。

ISDN、ADSL、光ファイバーはそれぞれ地域 IP 網に接続され、セキュリティの高い通信網を構築することができる。

光ファイバー通信及びケーブル TV 通信

光ファイバー通信は、きわめて高速でノイズに強いといった特性から、以前は通信事業者間を結ぶ大容量の基幹通信回線(バックボーン IP ネットワーク)で使用されていたが、現在は通信事業者と利用者を光ファイバーで結び、高速なネットワークを実現させる FTTH(Fiber To The Home)といった通信サービスが開始されている。

ケーブル TV 通信は、ISDN よりもさらに高速な通信手段として、ケーブル TV 会社の接続サービスを使った通信方法である。通信料金や電話料金は 1 か月のケーブル TV の受信料に含まれており、一定額となっている。ケーブル TV 通信は、工事が大がかりになり、利用環境によっては通信速度が遅い場合があるなど、利用にあたっては注意が必要である。

2) 無線回線

測定局が広範囲に分布している場合には、有線回線では回線使用料金が高額になることもあり、伝送路として無線回線を採用する事もある。無線回線は、使用目的に応じて割り当てられる周波数帯が決められており、その出力に応じて無線局の免許が必要なものとそうでないものがある。

無線局免許が必要なものとして、「テレメータ及びテレコントロール用」「防災無線用」などがあるが、実際の周波数の割当（無線局免許の発給）までには、無線局種別及び目的別の審査に加えて、他の無線局との干渉の有無を計算する混信計算等の審査を受け、予備免許の発給後に設備の整備を行い、試験電波を発射し干渉や障害を確認し、本免許発給となる。

無線局の開設後も交信記録及び定期点検記録簿の保存義務や、無線局免許の更新が必要であり、無線通信機器の整備費用及び維持コストの面から近年では使用事例は少なくなっている。

免許不要なシステムとしては、70MHz 帯あるいは 400MHz 帯の周波数の電波を利用した「特定小電力無線局」としての無線 LAN のほか、携帯電話を用いたデータ通信が利用されている。

移動体通信（携帯電話）

可搬できる通信端末から基地局と呼ばれる有線ネットワークとの中継点まで、デジタル信号で無線通信を行う通信サービスである。契約数でも既に加入電話回線を上回るほど普及している。

特定位置からしか通信できない有線回線と違い、基地局との通信が可能な範囲であれば測定局の位置を自由に設定できるため、移動測定局の使用に向いている。

無線 LAN

子局と親局あるいは子局と基地局と呼ばれる有線ネットワークとの中継点で、物理的な結線接続が困難な場合には、無線 LAN による通信回線を用いる場合もある。指向性アンテナを用いることで、

通信距離を延ばすこともできる。

特定小電力無線局の一つで免許が不要となっているが、電波法に基づく技術基準適合証明を受けた設備を使用しなければならない。

(1) 伝送方式

1) 信号変換方式

測定機からのアナログ信号やパルス信号を伝送路にのせる信号変換方式としては、測定量を電圧などの物理相似量に変換するアナログ方式と測定量を数値符号に変換するデジタル方式があるが、アナログ方式はノイズに弱く信頼性が低いので採用されなくなってきており、誤り訂正機能を持ち信頼性の高いデジタル方式が用いられている。

2) データの数値表現

測定値をデジタル変換した数値表現としては、16進数(0～F)の10進数部分を用いる2進化10進数3桁(0～999)が用いられていたが、A/D変換器の分解能に対応して、2進数12桁(0～4095)あるいは16桁(0～65535)も採用されてきている。

3) 伝送速度

回線規格により異なるが、モデムを使用した場合では56kbpsでありADSL回線では1～60Mbpsである。

なお、測定値の伝送の前後には親局と子局の間で通信の前処理と後処理が行われるため、実際のデータ収集速度は、伝送速度の比ほどには速くならない。

4) 通信方式

親局と子局の通信方式として一般的なポーリング・セレクション方式では、親局から各子局に順次呼び出し信号(ポーリング信号)を送って子局を動作させ、子局に接続されている測定機の出力を順次デジタル変換して、親局に伝送している。このように、1つの親局に接続されている多数(N局)の子局が親局により順次呼び出され(1:N方式)、時分割によりデータ伝送が行われるため、情報量が多い場合には、1項目当たりの費用が経済的になる。ただし、この方式では子局数が多くなると全データの収集時間が長くなるため、最初と最後に呼び出される子局の間に時間差を生じ、伝送系としての応答性が遅いという欠点がある。

有線や移動体通信では、インターネット等のデータ伝送で広く用いられるパケット通信が最近の主流となっている。伝送するデータをパケットと呼ばれるデータの小さなまとまりに分割し、それぞれに宛先などの制御情報を付加して送受信する。データを多数のパケットに分割することにより、特定の回線のみが占有されることを防ぎ、柔軟に空いている回線を使って伝送されるので、回線交換方式に比べ通信回線を有効に使える利点がある。

5) 障害対応

有線回線

有線回線において伝送路に障害が発生した場合は、まず障害箇所が通信事業者の責任範囲であるかどうかを見極めることが必要である。一般的にはテレメータ子局及び親局において原因を調査し、異常が発見されない場合に、通信事業者に調査依頼する必要がある。

IP通信を用いたLAN接続では、停電後の復旧時に通信障害が発生する場合があります、

ルータ設定の初期化やLANの障害などが起こっていないか調査する必要がある。

無線回線

a 電波障害の原因

無線でデータ伝送する場合には、送受信する2地点間は見通しがきき、直接波で送受信できることが望ましい。しかし、都市部ではビルなどの新增設があるため、設置当初には直接波で送受信できた回線も、途中で送受信不可能となることがある。テレメータ親局又は子局に近いところに建設されたビルだけでなく、中間地点に建設されたビルなどによっても、直接波が妨げられることがある。さらに、直接波は妨げられなくとも、近隣のビル、鉄塔又は金属製の煙突などに起因する間接波によって、電波障害が発生することもある。

b 電波障害の対策

電波障害を防止するためには、テレメータ親局、中継局、子局の周囲を常に注意し、ビルなどの建設に対しては、早急に対処できるようにしておく必要がある。しかし、かなり遠くの建築物、特に金属製の煙突群やタンク群によっても影響を受けることがあり、年に1回程度は子局の電界強度の測定を実施し、アンテナの移動などを検討することも必要である。

周波数帯によっては、直接波と間接波との関係から、アンテナの位置を上下、左右又は前後に数m移動しただけで良好に受信できる場合もあるので、電波の状態が悪化した場合には、アンテナ周囲の電界強度を測定し電界値の高い地点へアンテナを移設することも電波障害を解消する1つの方法である。地上の建築物などの境界条件は複雑であり、最適受信地点を理論的に計算することは事実上困難であるため、一般的には現地で実地に最適地点を求めている。一方、防災行政無線については、直接波による送受信が保証されているので電波障害の恐れはほとんどない。

参考資料 2

(1) 通話

親局と子局及び中継局の間で、保守点検や伝送精度の確認などのために、テレメータ装置に付属する電話器が使用されている。

有線回線の場合、ADSL回線ではデータ通信と通話で異なる周波数帯を使い分けたり、ISDN回線のように通信用回線を2回線使用することにより、データ伝送と通話の同時使用が可能である。

単一无線回線では、データ収集時以外の空き時間を利用したブレストーク方式が採用されている。

いずれにしてもデータ収集を優先し、データ収集に影響を及ぼさない方式にする必要がある。

(2) 測定機とテレメータ子局装置とのインターフェース

各測定機とテレメータ子局装置間の直接接続方式では、アナログ電圧、レンジ、アラーム等の各種設定信号の受け渡しに、約30本の束ね線の結線作業が必要である。近年では、測定機が出力する様々なデジタルデータを、テレメータ子局装置とTIA/EIA-232-E(通称RS-232C)やLANなどを用いて接続する方式も採用され、より豊富な情報の確実な受け渡しや配線の単純化、テレメータ子局装置のコンパクト化が図られている。デジタルデータの受け渡しについては、今後、接続端子や受け渡し情報などのインターフェースの統合化が望まれる。

測定機とテレメータ子局装置との間の信号のインターフェースは、次の仕様が標準になっている。

1) 測定信号

測定機の測定データの出力（テレメータ出力）は、アナログ信号とパルス信号が一般的である。

アナログ電圧信号

出力電圧 : DC 0 ~ 1V

出力インピーダンス : 500 以下

入力インピーダンス : 100K 以上

ただし、測定機によっては出力電圧がDC 0 ~ 1V以外の場合もあるので、入力電圧の範囲が変えられるように設計することが望ましい。

なお、入力電圧がDC 0 ~ 1Vで設計されている場合で、放射収支計のように原理的にマイナスの電圧が発生する測定機を接続する時は、測定機と子局装置の間に定電圧発生装置を挿入して適当なプラスのバイアス電圧を付加することにより、全体としてプラスの電圧になるように調整する必要がある。

パルス信号

出力形態 : 無電圧閉接点

接点容量 : DC 50V、0.1A

パルス幅 : 100 ~ 150 msec.程度

パルス信号の例としては、浮遊粒子状物質測定機では $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を 1 パルス、車輛通過台数計では 1 台（又は 10 台）を 1 パルスとしている。

2) 測定機からの状態監視信号

測定機からテレメータ子局装置に対しては、状態監視信号が測定レンジや測定機の稼働状況を示す接点信号として次の形式で出力される。

出力形態 : 無電圧閉接点

接点容量 : DC 50V、0.1A

状態監視信号としては、電源断、調整中、レンジ切り換えなどが一般的であるが、このほか表 5-1-2 に示すように、測定機の種類により各種の状態監視信号がある。ただし、測定機によっては、幾つかの測定機アラーム状態の信号をまとめてアラーム信号としている場合もある。

3) 測定機への制御信号

テレメータ子局装置から測定機に対しては、リセット信号、子局停止信号などが表 5-1-3 に示す形式の接点信号として出力される。

リセット信号

測定機や平均化装置、積算計などをリセット状態に戻すための信号である。親局がリセット動作を制御するシステムの場合は、親局からの測定機リセット要求信号を受信すると、子局は各測定機にリセット信号を出力する。もし、測定機リセット要求信号が前回の受信から 1 時間以上経過しても受信されない場合は、子局の内蔵タイマーによりリセット信号が出力される。また、常に子局の内蔵タイマーによりリセット動作を行う方式もある。

子局停止信号

テレメータ子局に障害が発生して子局が停止すると、各測定機に対して子局停止信号が発信されて、リセット動作は測定機の内蔵タイマーによって制御される。

自動校正開始信号

自動校正機能を持つ測定機に対しては、自動校正開始信号を出力することも可能である。

表 5-1-2 測定機から出力される状態監視信号の例

分類		信号項目	内容
測定機アラーム	湿式	SO ₂	計量不良 指示異常 流量異常 吸収液が計量されない マイナス指示、大幅な傾斜指示 大気流量が設定値より大幅な過不足となった
		NO _x	計量不良 指示異常 吸収液が計量されない マイナス指示、大幅な傾斜指示
		OX	フィルター詰まり セル劣化 液流量異常 フィルターが詰まった セル出力が劣化している 送液停止あるいは液流量制御ができない
	乾式	SPM	テープ断 テープ詰まり ろ紙移動 ガスポンプ停止 ろ紙が切れた、または無くなった ろ紙の送りが悪く同じところでサンプルしたため流量制御ができない ろ紙が同時間に移動した ガスポンプが停止した
		PM _{2.5}	動作不良 流量異常、圧力異常、温度異常
		NO _x	動作不良 コンバーター温度異常、セル圧力異常、温度異常
		SO ₂	動作不良 ランプ光量異常、温度異常
		O ₃	動作不良 ランプ光量異常、温度異常
		CO	動作不良 流量異常、圧力異常、温度異常
		HC	フレーム断 温度異常 フレームが消えた(消炎) 恒温槽温度が規定値より大幅に高低した
基本アラーム	校正中、調整中、電源断、校正不能		

表 5-1-3 子局装置から出力される制御信号

信号種類	出力形態	接点容量	接点開閉時間
リセット	無電圧閉接点	DC50V, 0.1A	接点開閉時間は500ミリ秒程度 子局停止時は接点開が継続
子局停止	無電圧開接点	DC50V, 0.1A	
自動校正開始	無電圧閉接点	DC50V, 0.1A	

(2) テレメータ

1) テレメータ子局装置

テレメータ子局装置は測定局内に設置し、測定機と通信装置に接続する。パソコン、テレメータ専用装置、デジタル式データレコーダ(データロガー)等の機器が現在一般的に用いられている。

ここではテレメータ子局装置が有すべき基本的な機能について示す。

データ収集機能

a 収集時間

一定の間隔で(1時間に一度を含む)、あるいは任意の時刻に測定機のデータを収集する。この機能の詳細については後述する(「5.2.2(4)1) データ収

集機能」参照)。

b 測定項目数

常時監視では、測定項目を7～15項目程度測定している例が多く、並行測定などの予備測定項目や将来の測定項目の増加も考慮すると、システム設計上は32項目以上を処理できることが望ましい。

c 接点信号

システム設計に際しては、状態監視信号数の最大値を設定しなければならないが、測定機の種類によって信号の種類及び数が異なるので、1項目当たりだけで設定すると項目数倍となるため、1局当たりでは多数の接点数が必要となり、実際の接点数に比べて過大な設計となる可能性がある。この対策としては、項目ごとに接点数を可変とし、1項目当たりの最大値と1局当たりの延べ接点数の最大値の2つを設定することにより、1局当たりの接点数を適正な規模に抑えることが可能である。

1項目当たりの接点信号数としては、将来の余裕を見て16ビット程度は必要であるが、状態監視信号が多くなると、多数の信号線が必要となり子局装置への接続が煩雑になる。この対策としては、測定機からの多数の信号線をひとまとめに接続した50ピンなどのケーブルコネクタを利用して、子局装置に接続する方法がある。

測定機制御機能

調整中信号などの制御信号については、調整中信号が出力できない測定機もあるので、各種制御信号を手動で設定できる機能を子局側に備えることが望ましい。また、親局からも伝送路を通じて子局へ制御信号を送信できる機能があることが望ましい。ただし、調整中スイッチを切り忘れた場合に備えて、親局から手動で調整中信号を解除できる機能や、リセット時又は一定時間経過後に自動的に解除する機能、あるいは演算時に無視できる機能を付加することが望ましい。

項目ごとに調整中と測定機アラーム状態を表示できる2つのランプを子局装置に設けている例もあり、測定機の保守点検の終了時には、これら2つのランプが消灯していることを確認してから、退出する方法もある。

データ送信機能

テレメータ親局からの求めに応じ、収集した測定機のデータを、伝送路を通じてテレメータ親局へ送信する。

時刻修正機能

内蔵時計又はタイマーを有し、テレメータ親局装置からの時刻修正信号を受けて時刻を校正するものである。また、子局の設置調整、保守点検の際に手動でも調整できることが望ましい。この機能の詳細については後述する(「5.2.2(4)4」時刻修正機能)参照)。

データバックアップ機能

親局又はデータ処理系の停止に備えて、子局が収集したデータをバッテリバックアップされているRAMやハードディスク、不揮発性メモリーカードなどの記録媒体に常に一定期間収録しておくことが望ましい。なお、収録可能な期間は、メモリ容量及び実装項目数、1時間当たりの収集回数、1項目当たりのバイト数で定まるが、年末年始等の無人期間を考慮して、最低1週間程度は収録可能であることが望ましい。これは、上

位の伝送路、テレメータ親局装置又はデータ処理系の障害時のデータ復旧時にも有効である。

データ表示機能

伝送精度を確認するために、次に示すデータを液晶画面などに表示できることが望ましい。操作方法は、メニュー選択方式などを採用して簡単で分かりやすくする。

- ・現在子局に送られている測定データ及び状態監視信号
- ・定時呼び出し時又は任意呼び出し時に親局に送信したデータ
- ・現在までに子局のメモリに蓄積されている任意時刻のデータ

保守用インターフェース

子局の設置調整、保守点検、システムの改造時には、保守用の端末装置を用いて作業することが多くなっているため、端末装置と接続できるよう TIA/EIA-232-E (通称 RS-232C) 及び USB などの通信インターフェース、10BASE-T、100BASE-T、1000BASE-T などのイーサネットのネットワーク接続機能を装備することが望ましい。

停電対策

パソコンを子局としている場合は、停電に備えて無停電電源装置を設置し、測定局に停電が発生した際には速やかにシャットダウン動作に入り、子局を自動的に安全に停止させる。

また停電復旧後は自動的に再起動し、継続的なデータ収集に支障を来さないようにする。正確な収集タイミングを取るためにも時計装置などにはバッテリーバックアップを有しておくことが望ましい。

自動復旧

ADSL モデム等プロバイダを介した通信では、プロバイダのメンテナンスや障害により子局側装置の再起動が必要になる場合がある。LAN のフリーズ時に自動的に再起動し自動復旧させるシステムとしておくことが望ましい。

誤操作の防止

電源スイッチに誤って触れて電源断となることを防止するため、ロガーや専用装置では、電源スイッチを直接触れないように筐体内部に設置する。またカバーなどでガードすることが望ましい。また、誤操作による障害の発生を防止するため、測定機の保守業者やメーカーが操作できるメニューは、データ表示、時刻表示、調整中の ON/OFF などに限定することが望ましい。

2) テレメータ親局 (中央監視局) 装置

テレメータ親局装置は中央監視局に設置し、通信装置に接続する。テレメータ親局装置には汎用コンピュータ、ワークステーション、パソコン及び専用ハードウェア等の機器が用いられている。汎用コンピュータやワークステーション及び専用ハードウェアは高性能であり信頼性も高い。

ここではテレメータ親局装置が有すべき基本的な機能について示す。なお、各機能のソフトウェアに関する詳細については、「5.2.2 (4) 常時監視システム各種機能」で記述する。

データ収集機能

a 子局との通信

一定時間毎又は任意の時刻にテレメータ子局から伝送路を通じてデータを収集する。

b 継続収集

親局の不具合によって、データの収集ができなくなる期間を短くするために、親局を常用系と予備系の2系にしておくことにより、通常使用する常用系に不具合が発生した場合、予備系での収集に切り替え、データの収集の遅滞を生じさせないことができる。

また、デュプレックス方式あるいはデュアル方式により、CPU及びファイル装置を2重化して、互いにバックアップする方式も有効である。この場合、障害が発生した方の処理装置のファイルのデータは、この期間欠測になっているので、復旧後にもう一方からデータ転送を行い両方のファイルの内容を同一にする必要がある。

測定機制御機能

中央監視局から測定局の子局や測定機に対し、リセット信号、調整中信号などの制御信号を伝送路を通じて送信できることが望ましい。

データ表示機能

収集したデータを表示装置（ディスプレイ、表示盤など）に表示する。

データ蓄積機能

データ処理系の停止に備えて、子局から伝送されたデータをハードディスクなどに常に一定期間分蓄積し、親局のデータファイルでも収集されたデータが遡って参照できることが望ましい。

なお、収録可能な期間は、データ処理系が不具合により長期間停止する場合や前年度のデータ確定作業を考慮して、当該年度と前年度の2年分程度は蓄積可能であることが望ましい。

蓄積を行うデータファイルは、蓄積期間周期で繰返して同じ領域を使用するサイクリック形式にすることによりデータ蓄積に必要なディスク容量をおさえることができる。

また、親局の不具合により、局・項目の定数設定や蓄積されたデータの消失を防ぐため、定期的に外部大容量記憶媒体にこれらの情報を出力し保管できることが望ましい。

データ再収集機能

通信障害や停電又は親局のトラブルといった理由によりデータ収集が出来ない場合がある。

機能の復旧時や親局の再起動が可能となった際には、通常のオンライン業務と並行して、欠測データとなっている未収集データを子局からバックアップ呼び出しをかけることにより速やかに補完する必要がある。

データ修正機能

収集したデータが異常値又は誤った値である場合、そのデータを正しい値に修正することが可能であることが必要である。

データ転送機能

自動又は手動により、定期的に取得したデータをデータ処理系に転送する。

時刻修正機能

システム時計を有し、システム全体の基準とする。電波時計機能やNTPサーバを用いて正確な時刻を取得しシステム時計を修正する機能を持つことが望ましい。

停電対策

無停電電源装置を設置し、中央監視局に停電が発生した場合、速やかにシャットダウン動作に入り、収集系を自動的に安全に停止させ、蓄積したデータを損わないよう、再起動後のデータ収集に支障を来さないようにすること。

システム全体の基準となるシステム時計装置にはバッテリーバックアップを有しておくことが望ましい。また、停電等によるLANのフリーズも考えられるため、フリーズ時に自動的に再起動し自動復旧起動させる装置の装着が望ましい。

操作端末

親局にはシステムの稼働状態の表示や子局との通話などを行う装置として、専用の操作端末が付属しているが、表 5-1-4 に示すような機能を装備することが望ましい。

近年はテレメータ親局装置のダウンサイジングが進み、汎用コンピュータを除き、操作端末がテレメータ親局装置に含まれていることが多い。

表 5-1-4 操作端末の機能

分類		機能
自動表示	子局	子局の呼び出し状況の表示 子局の測定機の調整中及びアラーム状態の有無の表示 子局からの通話要求の表示（複数子局から同時に呼ばれても識別可能とする）
	親局	テレメータアラームの表示 システム時計の時刻表示
マニュアル操作	子局	子局などとの通話 子局の任意呼び出し 子局の測定機の調整中スイッチの強制解除 子局の測定機の強制リセット
	親局	データ表示装置の表示内容の切り替え システム時計の調整

(3) 記録計装置

子局の呼び出し間隔を3～5分程度に短くすることが可能な専用線方式のテレメータ装置では、子局から伝送されてきた測定機の信号を親局から分岐させ、D/A変換器を経由して、アナログ記録計に出力している例もある。この場合は、中央監視局内においてリアルタイムで測定機の指示値を確認することが可能であり、測定機の故障や回線断など異常の早期発見をはじめとして、緊急時における汚染の広がりや推移の監視など日常の監視業務のために有用である。

(4) 伝送系の留意事項

データ伝送系を設計する上での留意事項を以下に示す。

経済性と速報性とを勘案して伝送路を選択する。
データ伝送と通話の同時使用を行うかどうかを決める。
最大子局数を設定する。
最大項目数を設定する。
測定機当たり及び子局当たりの状態監視信号の最大点数を設定する。
子局でのバックアップ日数を設定する。
1時間当たりの収集回数を設定する。
子局側で1時間値を演算するかどうかを決める。
伝送精度の確認が容易な表示機能を設ける。

5.1.2 データ処理系

データ処理系は、伝送系から転送されるオンラインデータ、オンライン収集されていないオフラインデータを全て収録し、1時間値データの確定やデータ解析などのバッチ処理を行う。

データ処理系の装置には、測定値の確定、年報の作成、大量データの保存・解析などの演算を行うために専用のコンピュータを設置している例が多い。

データ解析用各種アプリケーションについては、安価で種類が豊富なパソコンの市販アプリケーションソフトを利用してよい。この場合、データ処理系は各種データベースとしての役割だけを担い、パソコンをデータ処理端末として利用する。

(1) 基本機能

データ処理系は、次の基本的な機能を有している。なお、各機能のソフトウェアに関する詳細については、「5.2.2(4)常時監視システム各種機能」で記述する。

1) データ入力機能

オンラインデータやオフラインデータをケーブル接続又は磁気媒体を介して取り込み、1時間値データファイルに入力する。

2) データ出力機能

1時間値データをフォーマットに従って磁気媒体等に出力する。

3) データ蓄積機能

最新年度の1時間値データに加え、常時監視開始以来の全期間の全測定局、全項目の確定値データを蓄積し、各種データ解析に使用できるようにする。

データ処理系のハードディスクの容量は、収録する期間、測定局数、項目数を元に容量を算出する。

磁気ディスクの容量的に全てのデータを収録できない場合は、磁気媒体などに記録した1時間値データを必要に応じて読込装置にかけ、必要時に利用できるようにしておく方法もある。

4) バックアップ・リストア機能

障害の発生による蓄積された膨大な量の1時間値データの損失を防ぐため、大容量記憶媒体にこれらの情報を出力し、保存できるようにする。

5) データ表示機能

伝送系と同様に蓄積されたデータの年月日時刻を指定して、表示装置画面にデータを表示し、データの把握ができるようにする。

6) データ修正機能

オンラインデータの確定作業のため、データを正しい値に修正できるようにする。

7) 統計値ファイル入力・出力機能

確定値データを基に年間値、月間値を集計し、その結果を統計値ファイルに入力し、環境省報告様式など指定様式に出力する。

8) データ加工・解析機能

1時間値データファイルを元に各種帳票型式や、グラフ、風配図などの統計解析結果を出力する。

9) データ交換機能

データ交換系を通じて、他の地方自治体の常時監視システムなどとデータのやり取りを行えること。詳細は「参考資料(1) データ交換系」に記す。

10) 時刻修正機能

システム時計を有する装置からの時刻修正信号を受け、内蔵時計の時刻を修正できるようにする。

(2) 停電対策

無停電電源装置を設置し、中央監視局に停電が発生した場合、速やかにシャットダウン動作に入り、処理系を自動的に安全に停止させて蓄積したデータの損失を防ぎ、再起動後にシステムに支障を来さないようにする。

(3) 落雷対策

落雷によるシステム保護のため電源及び回線ラインに避雷器の設置が必要である。

(4) データ処理系の留意事項

データ処理系を選定する上での留意事項を次に示す。

データ処理系で行う業務、データ解析時にシステムにかかる負荷などを考慮してCPU、主記憶容量(メモリ)、機器の構成を決める。

データ処理系で行う業務の振り分けを行う。パソコンを端末装置とすることにより、安価で種類が豊富な市販の流通ソフトウェアをデータ解析業務で使用することも可能である。

ハードディスクの容量は、データを収録する期間、全測定局数、全項目数をもとに計算し、加えて将来予想される測定局、項目の新增設も考慮して設定する。

異なるメーカーのコンピュータや端末装置を接続する際は、双方のインターフェースが合致し、正常に通信可能なことを確認する。

データ表示装置は、設置場所や目的に適したものを選定する。

中央監視局の物理的制約条件(フロア面積、電源容量、冷房能力)を考慮し、制約条件内で選定するか、あるいは付帯設備などの更新も行うかを決定する。

参考資料

(1) データ交換系

データ交換系は、近隣の地方自治体の間でオンラインによりデータ交換を行うシステムであり、データ処理装置に接続されたデータ転送装置及び伝送路から構成されている。

都道府県と市区町村の間のデータ交換は、都道府県内のデータを集中監視して、光化学スモッグの予報、注意報、警報の発令や解除などの緊急時措置を都道府県が実施することを主目的に行われている。

また、隣接する都道府県の常時監視システムを結ぶ広域ネットワークや、環境省が全国の常時監視システムからのデータを取りまとめて図 5-1-3 のような大気汚染物質広域監視システム「そらまめ君」として、一般向けにインターネット上で公開することにより、都道府県にまたがるような広域的な汚染を監視している。

また、地方自治体のホームページのウェブサーバに常時監視データを転送することにより、インターネット上に常時監視データの公開を行っている例もある。

地方自治体間のオンラインによるデータ交換には、送信されてきたテキストを受信側のプリンタにそのまま印字する場合と、送信されてきたデータを受信側のオンライン系に取り込み、受信側の本来の局・項目と同一に扱う場合とがある。後者の場合は、送信元の局・項目の新增設や廃止に対応できるようなプログラムとする。また、双方のシステム更新に当たっては、支障のないように十分打ち合わせする必要がある。

1) そらまめ君

このシステムは全国を対象としているため、広域的な様々な現象を把握できるほか、他都道府県間のデータ確認等を行うこともできる。

「そらまめ君」との接続は、現在は図 5-1-4 のように環境省が「そらまめ君」サーバと地方自治体の常時監視システムとの間を仲介するデータ収集端末を各地方自治体に配置し、データ収集端末が地方自治体の常時監視システムのデータを取り込み、「そらまめ君」のサーバへ転送する仕組みを取っている。

データ収集端末は都道府県の常時監視システムに接続されており、市町村所管局のデータは一旦都道府県の常時監視システムへ転送した後、収集端末に送られる。

地方自治体のシステムと「そらまめ君」の収集端末との接続については、イーサネットによる LAN 接続や TIA/EIA-232-E (通称 RS-232C) による接続等があるが、地方自治体にはそれぞれ異なるセキュリティポリシーがあり、接続の方法も含めよく検討した上での接続が必要となる。

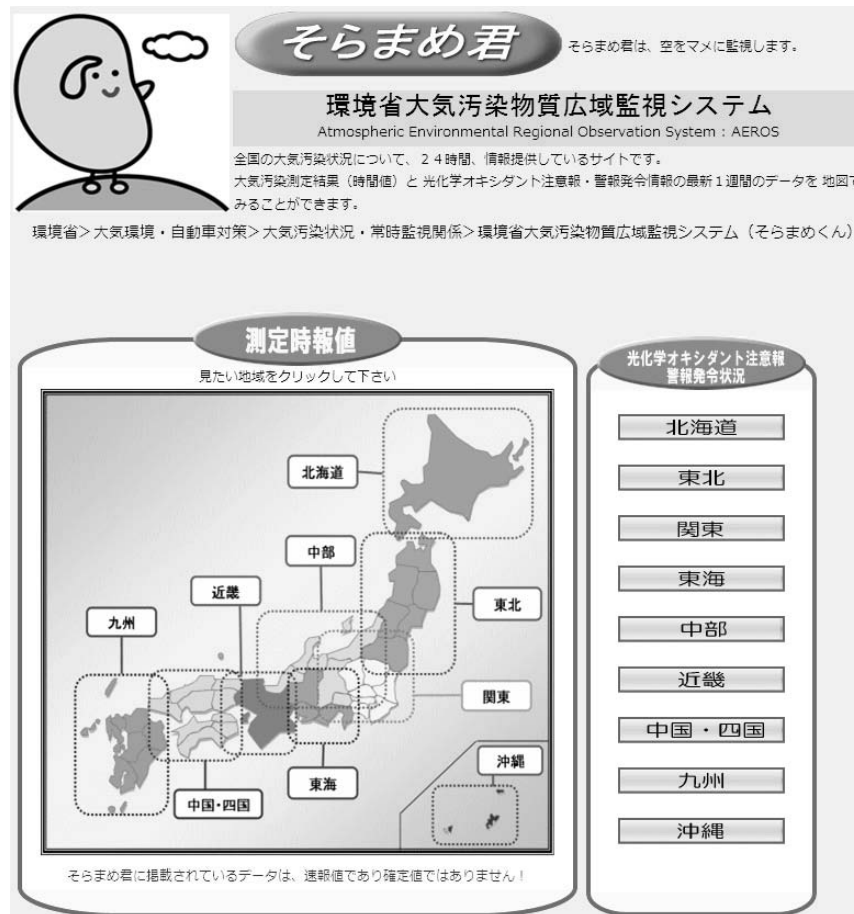


図 5-1-3 大気汚染物質広域監視システム「そらまめ君」

<http://soramame.taiki.go.jp/>

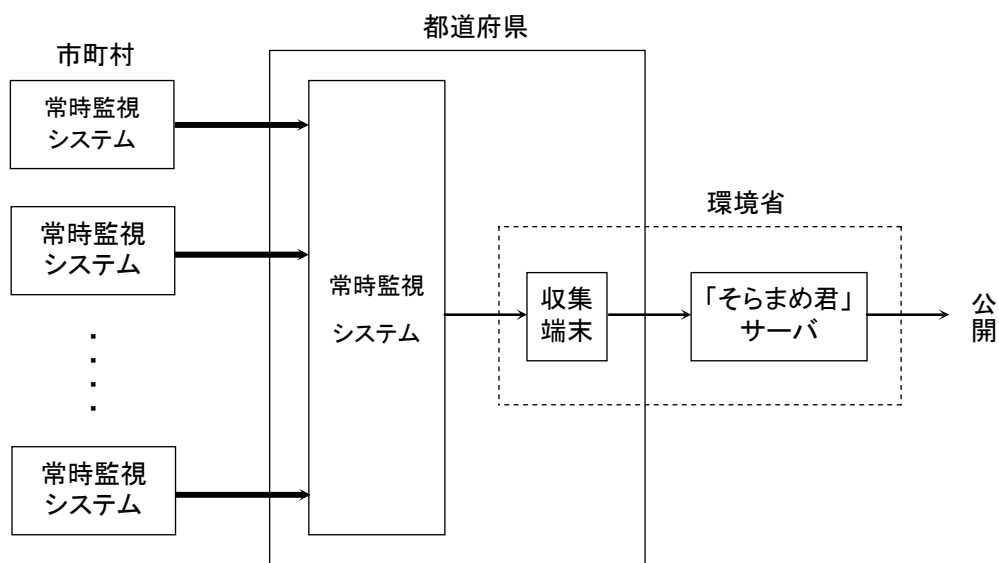


図 5-1-4 「そらまめ君」データ収集方法

5.1.3 同時通報系（緊急通報網）

同時通報系は、多数の相手に対して同時に同一の情報を伝達するシステムであり、住民に対しては、緊急時措置の発令や解除を関係機関を通じて迅速かつ広く周知するとともに、緊急時措置対象工場・事業所に対しては、必要な措置を要請するものである。

（1）通報先

緊急時措置の発令や解除などの通報先には、次のようなものがある。

市区町村あるいは保健所、消防署などの行政機関

幼稚園、保育所、学校

遊園地やプールなど人が多数集まる場所

報道機関

气象台

緊急時措置対象工場・事業所

このほか、一般向けにはインターネット（大気汚染物質広域監視システム「そらまめ君」、各地方自治体ホームページ）、メール送信サービス、テレフォンサービスなどが用いられている。

（2）通報内容

通報すべき内容としては次の事項がある。

汚染物質の種類（光化学オキシダント、二酸化硫黄、二酸化窒素など）

発令地域

緊急時措置の種類（前日予報、当日予報、注意報、警報、重大緊急時警報）

発令又は解除時刻

（3）通報用回線

同時通報用の回線は、データ伝送と共用する場合と通報用の別回線を設置する場合とがある。

データ伝送路として専用線を使用している場合は、周波数帯域分割によりデータ伝送と同時に可能な方式にしたり、データ伝送の空き時間に通報する方式としている例が多い。データ伝送路として多重無線回線を使用している場合は、通報とデータ伝送を同時に行うことが可能であるが、単一无線回線の場合はデータ伝送の空き時間に通報する必要がある。

なお、発生源常時監視システムを併設している場合は、工場・事業所に対する同時通報において、発生源常時監視システムの機能が使用できる。

（4）通報装置

通報装置としては、音声に加え同時通報用端末装置のブザーを鳴らしたり、緊急時措置の内容・発令・解除などを表示するランプなどを装備している例が多い。

また、電子メールやファクシミリ通信網（F網）の同報機能を利用して、文書により通報を行う例が増えてきている。ファクシミリを使用する場合は、同時通報の性質上、短時間に

処理しなければならないので、複数台設置することが望ましい。また、受信側が他と交信中の場合は、送達が遅れたり不達になることがあるので注意が必要である。

最近では、1台のファックスを用いて、F-net(Full Range Seismograph Network of Japan)、iFAX(インターネットFAX)を利用するシステムが多くなっている。

5.1.4 近年の常時監視システムの動向及び今後の展望

近年の計算機システム技術の発展はめざましいものがあり、大型の汎用コンピュータから高性能なワークステーションやパソコンを主体とした小型の計算機へのダウンサイジング、市販アプリケーションソフトなどの汎用ソフトの採用によるオープン化が進展している。また、ハードウェアのスペックや技術の向上により、機能の高度化、複合化、ネットワーク化が加速している。ここでは、近年の常時監視システムの動向及び今後の展望について記述する。

(1) 近年の常時監視システムの動向

近年の技術の発展により、常時監視システムの構成も従来の標準とされていたものから大きく変わり、より高性能に、よりコンパクトにすることができる。

1) システムのオープン化

データの公開については、従来は固定された広報表示装置で行われていたが、近年はインターネットによる情報公開が基本となり、全国どこからでも常時監視データの閲覧が可能となる。

テレメータ子局装置と中央監視局の機器の接続は、従来は機器専用の通信プロトコルを採用していたが、通信ネットワークの技術進歩により柔軟な伝送路の選択、通信方法などを設計することができる。今後、光ケーブルの普及が見込まれるので、システム開発に当たっては、回線の種別に依存しない通信手順を前提とすべきである。

従来、監視端末でデータの表示や帳票出力という操作は専用のアプリケーションソフトを用いていたが、近年はパソコンのブラウザソフトを使用して行うことができる。専用のソフトを使用しないため、端末の増設が容易に可能となる。

システムのオープン化と情報開示のスピード化に伴い、誤ったデータが開示される可能性が高まっており、測定値の監視には細心の注意が必要となっている。

機器メンテナンス等に起因する異常値などは子局にて事前に欠測処理を行うが、親局にも緊急ロックによる回線の切断やデータ送信の強制停止といったフィルター機能を追加することで、誤ったデータ開示を防ぐ二重の安全策となるだけでなく誤った情報流出を最小限に防ぐ一つの方法と考えられる。

2) セキュリティ対策

インターネット網などの外部と接続する場合は、コンピュータウィルス感染の防止や不正アクセス防止について、何らかのセキュリティ対策が必須であり、各地方自治体のセキュリティポリシーを参考に対処する必要がある。

一般的には、次の方式が考えられる。

PC本体のソフトウェアにファイアウォール機能を組み込む方法(ソフト的対策)
LANとインターネットの境目にルータやファイアウォール専用機を設置し、ファ

イーウォールとする方法（ハード的対策）

上記 と を併用する方法

この他に、直接外部と接続しないシステムとして構築する考え方もある。

また、相手先指定のADSLを使用するほか、VLANやSSHによるユーザー認証の実施や通信内容の暗号化によるデータの保護等が可能である。

3) システムのコンパクト化

計算機の処理能力の向上により従来のような大型の汎用コンピュータに替わり、高機能なワークステーション、PCサーバなどのパソコンを中核とすることによって、必要最低限の機器でシステムを構築し、システム全体のコンパクト化、省スペース化を図ることができる。

4) ランニングコストの軽減化

近年のインターネットの普及に伴うデータ通信技術の向上により、従来よりも安価でより高速なデータのやり取りを行うことができる。そのため、伝送路に用いる通信回線等の選択を適切に行うことによりコストの軽減化を図ることができる。また、システムのコンパクト化により、その維持管理に要する費用も軽減することができる。

5) システム管理・運営の軽減化

端末の高性能化とともにLAN接続による伝送路や通信方法の選択肢が広がり、端末にて親局装置のリモート操作が可能となっている。こうしたネットワークの構築により、親局装置やシステム等をリース調達し、自治体はそれをリモートで利用することも考慮の範囲となってきた。

(2) 近年の常時監視システムの構築例

前項の基本事項に基づいたシステムは次のようなものとなる。従来は小規模な常時監視システムとして構築され、それまでのシステムと比較すると、

伝送路として加入電話回線

テレメータ子局装置として市販のデータロガー

テレメータ親局装置兼データ処理装置としてパソコン

を用いるなど、測定局数の少ない大気汚染防止法の政令市や特別区などに用いられていた方法であったが、近年は多数の局にも対応が可能なシステムとなり普及している。

このシステムの最大の特徴は、それまでのシステムに比べて安価に設置・運用が可能なことである。

1) 伝送路

かつての小規模システムは、伝送路は回線使用料金の軽減のため加入電話回線を使用されてきた。アナログ回線を使用したダイアリングでは、子局の呼び出しに10秒以上要するので1局のデータを収集するのに30秒～1分程度かかり、専用線や常時接続と比較するとかなり遅くなる。このため、実用的には測定局数は10局程度が限界と考えられた。

しかし、現在ではADSL、ISDNによる常時接続を用いるネットワークシステム化によって、大規模システムにも適用が可能となった。

測定局から中央監視局間の通信回線については、従来の公衆回線網、専用線だけでなく

「地域IP網」等の使用が可能であり、部分的に無線LANを組み込む事例もある。
また、データ収集周期を再検討することでも回線費用の削減が可能である。

2) 子局装置

子局装置としては、データロガーやパソコンを用いて構成されている。パソコンについては、長期間の連続稼働用に電源部やファンを強化したファクトリータイプが望ましい。データロガーの記憶媒体として、磁気ディスクや不揮発性メモリーカードなどが用いられている。これらはデータ蓄積バックアップ媒体としても使用できる。

パソコン等を使用することにより、ハードディスクなど大容量記憶装置の増設が容易にでき、長期間のデータ保存が可能となる。

測定項目や測定局の増減にも対応できる必要がある。

3) 親局装置、処理系装置

従来のテレメータシステムとは異なり、単独の装置としてのテレメータ親局装置は存在せず、モデム(変復調装置)を装備したデータ処理装置がその機能を兼ね備えている。

処理装置は、かつて大型の汎用コンピュータに求められていた処理能力が計算機技術の向上により小型の計算機でも同等の能力を発揮できるようになり、パソコンの例がほとんどである。

テレメータ親局装置の場合、信頼性の向上、連続稼働を考慮した二重化構造が望ましい。通常は分散処理を行い、障害発生や点検による片系停止時には他系が処理を引き継ぐことで、連続稼働が可能となる。

構築する計算機は最新のスペックを持つことが望ましい。

周辺装置としては、ハードディスク及びプリンタが最低限必要であり、停電時に備えて無停電電源装置を設置することが望ましい。

4) システム共通サーバ

監視端末で画面表示、操作等を行うためのサーバとしての機能を持ったものが望ましい。

PCサーバで構成し、複数の監視端末からアクセスが集中しても、操作に遅延が生じないように、十分な処理能力を有するハードスペックであることが望ましい。

5) 監視端末

端末を増設する場合は、機種等に依存せず、ネットワークインターフェースとブラウザソフトを実装すれば簡単にシステムの端末として機能させることができることが望ましい。画面表示や操作はブラウザを利用し、「システム共通サーバ」にアクセスすることにより行う。

6) GIS (Geographical Information System: 地理情報システム) との連動

測定局の位置情報と測定データにデジタル地図データなどのデータと組み合わせることにより、より高度なデータの解析を行うことが可能となる。

7) ソフトウェアのパッケージ化

常時監視の初期は各地方自治体毎に様々に創意工夫し、多様なソフトウェアを開発していた。現在、常時監視システムに必要な機能やソフトウェアはある程度確立されてきているといえる。

近年、ハードウェアの低価格化が進み、システムの更新に関する費用の中でソフトウェ

アが占める割合は増大する傾向にある。

最低限の機能のソフトウェアをとりまとめてパッケージ化されたものが利用できる。ただし、システムの規模、使用するハードウェアのOSなどにより使い分ける必要がある。

5.2 ソフトウェア

ソフトウェアとは、データ処理システムの運用に関するコンピュータプログラム、手順、規則及びそれらに関する文書の総称である。

データ処理系においては、前述のハードウェアは一部を除き既成品であるが、ソフトウェアは利用者である地方自治体が独自に設計注文する方式から、標準的な性能及び操作性を持つパッケージソフトのカスタマイズ方式へと変化している。

最近ではアプリケーションプログラムとして、リレーショナルデータベース管理システムが用いられており、ファイル類が一括して整理保存されている。

本項では、ソフトウェアとして重要なファイルとプログラムについて、基本的な考え方及び設計上の留意点を示す。

5.2.1 ファイル

ファイルはコンピュータの入出力の単位となる関連したレコードの集合である。ファイルを大別すると、OSを使用するために必要なファイル名やファイル構造などが規定されているシステムファイルと、利用者が自由に作成できる利用者用ファイルとがある。なお、システムファイルの中には、利用者が内容を追加したり、入出力に使用できるものもある。

利用者用ファイルには、データ用及びプログラム用とがあるが、プログラム用のファイル(以下「ライブラリ」という。)は形式が規定されているので本項では扱わない。

(1) オンライン処理用のファイル

1時間値の演算や時報、日報の作成などオンライン処理に必要なデータを格納するファイルとしては、表5-2-1に示すファイルがある。これらのファイルは多くのプログラムで利用されており、アクセス回数の多さに伴う高速アクセスの必要性からランダムアクセス可能な磁気ディスク装置に作成されている。

1時間値データなどの出力ファイル及びハードディスク内のファイルのバックアップとして、CD、DVD等の光学ディスク、光磁気ディスク(MOディスク)などの大容量記憶媒体を用いる。

表 5-2-1 オンライン処理用のファイル

ファイル種別		対象	主な用途
テレメータデータ		測定信号	1 時間値の演算
		状態監視信号	レンジ判定、欠測判定
1 時間値データ		1 時間値データ	1 時間値の収録、表示
定 数	局に関するもの	現在測定中の局番号	局の有無、最大局番号
		局名称	時報・日報などの局名表示
	項目に関するもの	現在測定中の項目番号	項目の有無、最大項目番号
		項目名称	時報・日報などの項目名表示
		単位名称	時報・日報などの単位名表示
		上下限值	異常値の確認
	局・項目に関するもの	測定フラグ	測定の有無
		測定レンジ	測定レンジの設定
		吸気時間	1 時間値の演算
		測定機バイアス値	1 時間値の演算

(2) コード化

常時監視システムにおいては、1 時間値のような数値の他に、各項目を番号コードで表している。これらのコードは定数ファイルを参照することにより内容が定まる。

データ処理の効率化を図る上でコード化することが望ましいものとしては、次の例がある。

局番号

局世代番号 移転後も同一局番を使用する場合

サンプリング位置番号 車線別の車輛通過台数のように同一項目を複数のサンプリング位置で測定する場合

局種別 一般環境大気、自動車排出ガス（沿道局、車道局）、高度別気象などの区別

項目番号

測定方法 測定機の測定原理の区別（高感度法、紫外線蛍光法など）

単位

(3) 1 時間値ファイル

1 時間値ファイルの設計に際しての留意事項について次に示す。

1) ファイル容量

ハードディスク内に確保すべきファイル容量は、局数、項目数、保存期間で定まる。

通常オンライン系（確定前の速報値データ）では、1 時間値ファイルなどの時系列データを長期間収録しておくことはなく、ある周期で繰返して同じ領域を使用するサイクリック形式となっていることが多い。オンライン系での保存期間の設定に当たっては、システムに負荷のかからない程度に余裕を持った期間とすることが望ましい。

2) 1時間値の収録方式

入出力の単位である1レコードに1時間値を収録する方式としては、次に示す方式がある。データ伝送系、データ処理系それぞれの業務において各種処理を高速で行うため、データの入出力時間をより短く効率的に、またファイルへのアクセス回数が過大とならないような方式を選定することが望ましい。

1局全項目1時間分

全局1項目1時間分

1局1項目1日分

1局1項目1月分

1局1項目1年分

3) 欠測値

欠測値は、正常な測定値と明確に区別できる数値(例えば-999以下)とする必要があり、欠測事由により欠測値を変えることが望ましい。また、測定開始以前や測定終了以後などは、未測定値として通常の欠測値と区別することが必要である。このため、1時間値の出力以前にファイルを未測定値で初期化しておくことが望ましい。

4) 1時間値の付加情報

1時間値に対応する状態監視信号やデータ修正の有無、環境基準の評価対象とするかどうかなどの情報は、以前はメモリやディスク容量を節約するためビット列又はコードにより1時間値に付加されていたが、現在はハードスペックの向上により1時間値ファイルと同じレコードアドレスを持つ別個のファイルに収録することが可能となった。この場合は既存の1時間値ファイルの設計変更を要せず、1時間値ファイルと同一のレコードアドレス算出用サブルーチンを用いることができる利点がある。

5) レコード属性情報

レコード内には、1時間値やその付加情報の他に、そのレコードの属性を表す前述の各種コードや測定年月日時などから構成されるヘッダー部を付けておくと、レコードのダンプやプログラムでのレコード確認に便利である。特に、ファイルの内容変更を行うプログラムについては、必ずこのヘッダー部を参照して変更を行おうとしているレコードであるかを確認することが望ましい。

6) フォーマット

レコード内のデータを記述するフォーマットとしては、次の3種類が一般的である。

書式付き形式(テキスト形式)

プリンタなどにファイルの内容を印字(ダンプ)した時に文字として直読できるように、属性情報及び測定値をすべて文字コード(外部表現形式)で記述する方式である。コンピュータの内部処理で用いられる2進数表現(内部表現形式)との間でコード変換が必要であり、入出力に時間がかかるので、大量のデータを扱う場合は1時間値のデータファイルのフォーマットとしてはあまり使用されていない。ただし、データ交換用のフレキシブルディスクなどの磁気記録媒体への出力フォーマットとしては、OSや機種によらず文字として直読可能なこの形式が望ましい。

書式無し形式(バイナリ形式)

内部表現形式を用いるためコード変換がなく入出力が速いので、ハードディスクのフ

ファイル及びセーブテープのファイルとして用いられている。しかし、プリンタにダンプする時は16進数表示となり直読できないため、文字の部分は外部表現にコード変換し、数値の部分は2進数から10進数への変換を行わなければならない。

書式付き・書式無し混在形式

属性情報は書式付きで文字として記述し、レコード長を短くするため、測定値は内部表現形式で記述する と の中間に位置する形式である。属性情報の部分は文字なので、ダンプリストで直読可能である。

7) データ管理

テレメータ子局装置、テレメータ親局装置、データ処理系それぞれにおいて1時間値データの蓄積を行うが、それぞれの役割に応じてデータの管理方法は異なる。

テレメータ子局装置

原則毎時間、テレメータ親局にデータを送信しているため、そのデータを数か月にわたって蓄積しておく必要はなく、2か月分程度の蓄積が可能であれば十分と思われる。

テレメータ親局の収集業務停止、伝送路の不具合などにより、定時収集が行われない場合に備えて一定期間のデータを保存できれば良い。また、テレメータ親局にデータの送信が完了していれば、子局の不具合によりデータが失われても支障は無い。

テレメータ親局装置

蓄積するデータは生データであり、確定値ではないので、そのデータを長期間にわたって蓄積しておく必要はない。データ処理系の不具合などにより、データ処理系への転送ができない場合に備えて、一定期間のデータを保存しておく必要がある。このため、当年度のオンラインデータ収集に合わせて、前年度の1時間値データ確定作業などを考慮して、最低2年程度の蓄積があれば良い。蓄積を行うデータファイルをサイクリック形式にしておくことにより、自動的に古いデータの削除を行うことができる。

データ処理系

蓄積するデータは修正が全て完了した確定値であり、常時監視開始以来の全期間の全測定局、全項目のデータを蓄積する必要があるため、アクセス権限を設定するなど管理は厳重に行う必要がある。バックアップなどの対策を行い、データの消失がないように努める。

(4) 定数ファイル

定数ファイルは、プログラムの中で使用される定数の内で、複数のプログラムで共通に使用されるものや、変更の可能性があるものをファイル化したものである。定数ファイルを用いることによりプログラムを修正せずに定数の変更を行うことができるため、定数ファイルの再読込を行えばオンラインシステムを停止せずに定数の変更ができる。

1) 定数ファイルの内容

定数ファイルには、測定局、測定項目、測定機に関する情報が前述のコードを用いた表形式で収録されており、内容的には次のように大別される。表 5-2-2 にその登録事項の例を示す。

測定局、測定項目及び測定機に関する属性情報

1時間値の演算に必要な各種の設定値

データ伝送系では、収録期間をもとに常に最新の測定局及び測定項目の属性情報で定数ファイルを作成しておく必要があり、データ処理系では過去に遡ってデータの処理を行う場合があるので、変更履歴も収録しておく必要がある。

表 5-2-2 定数ファイルの登録事項例

測定局の属性情報に関するもの	測定局コード（国環研コード） 測定局コード（自治体使用） 測定局名称（正称・略称・よみがな） 測定局所在地 測定局設置位置（建物など） 測定局位置（緯度・経度、メッシュ番号、X座標、Y座標） 局ステータス（測定中/測定休止中） 局区分（一般/自排/気象/立体/移動 など） 都道府県コード（総務省標準地域コード） 所在地市区町村コード（総務省標準地域コード） 設置主体（国・都道府県・市町村名） 主体区分（国/都道府県/政令市/要綱市町村/一般市町村） 令別表第3の区分 用途地域 吸引口高さ 風向風速計高さ 測定点海拔 設置年月日 対象道路（自動車排出ガス測定局のみ） 環境基準適用（適用局/適用除外局）
測定項目に関するもの	測定項目コード（自治体使用） 測定項目名称（漢字・記号） 単位名 1時間値の上限・下限 日平均値の上限・下限
測定機に関するもの	測定局コード（自治体使用） 測定項目コード（自治体使用） 測定方法コード（紫外線蛍光法など） 測定方法に変更があった年月日 測定機名称、型番
各測定局の測定項目に関するもの	測定局コード（自治体使用） 各測定項目の測定ステータス（測定の有無） 測定状況に変更があった年月日

2) 定数ファイルの設計

定数ファイルの設計方法としては、次の2つがある。

定数の種類ごとに個別にファイルを作成する方法

ファイルごとに他と独立に設計できるので、ファイルの修正や設計変更も行いやすいが、プログラムで使用するファイル数が多くなる。

複数の定数を1つのファイルに作成する方法

複数の定数を単一のファイルで扱うために、定数の種類ごとに特定範囲のレコードアドレスを割り当てる方法である。定数ファイルは1個ですむが、ファイル容量の拡張やレコード長の変更などの設計変更は、すべての定数に影響が及ぶことが考えられるため

容易ではなく、将来の測定局・測定項目の新增設や新規規定数の追加などを十分考慮して、レコード長やアドレス範囲などに余裕を持った設計をする必要がある。

3) 定数の変更

測定局・測定項目の新增設や廃止、機種の変更などにより、定数はしばしば変更されるので、これらの定数は、文字として直読可能な書式付き形式で収録することとし、スクリーンエディタ又は対話形式のプログラムなどを用いて容易に修正できることが望ましい。また、ダンプリストだけでは分かりにくいので、定数の種類ごとにファイルの内容を編集して印刷するプログラムを作成することが望ましい。

(5) 統計値ファイル

データ処理系においては、前年度分のデータが確定すると、年報や環境省報告を作成して、環境基準の適合状況などについて測定値の評価が行われる(第6章参照)。

この場合、その都度1時間値ファイルから直接統計値を演算して年報などを作成する方法もあるが、全測定局の統計値出力や経年変化など大量の統計値データを扱う場合、結果が出るまでかなりの時間を要する。処理時間を短縮する方法としては、月間値や年間値を事前に演算して、統計値ファイルと呼ばれる統計値を蓄積するファイルを作成しておき、演算結果を保存する方法がある。これにより、統計値を演算する時間なしで高速で結果を出力することができる。

統計値ファイルの用途としては、年報及び環境省報告様式の磁気媒体への出力や帳票の作成のほか、経月変化や経年変化のグラフの作成など他のプログラムでも利用できる。また、磁気媒体などに出力することにより市販アプリケーションソフトでの統計値を使った様々な解析が行えるので、業務の効率化が図れる。

また、異常値の可能性のある測定値の抽出(データスクリーニング)を行うための判別値をファイリングしておくことも有効である(スクリーニングについては「6.1.3(3) データスクリーニング」参照)。

1) ファイルの内容

統計値ファイルには、環境省報告に必要な月間値レコードと年間値レコードが作成される。統計値ファイルで作成すべき項目を表5-2-3、表5-2-4に示す。また、毎年環境省報告依頼文書にある月間値表及び年間値表のフォーマットを参照すること。

月間値レコード

局・項目・月別に、測定時間数、月平均値、月最高値、有効測定日数、日平均値の最高値などの月間統計値が作成される。

そのほか、項目によっては環境基準の超過時間数(日数)などが加わる。

年間値レコード

局・項目・年度別に月間値と同様に、測定時間数、年平均値、年最高値、有効測定日数、日平均値の最高値などの年間統計値が作成される。

そのほか、項目によっては環境基準の超過時間数(日数)や、日平均値の2%除外値や98%値、環境基準の長期的評価による環境基準の超過日数などが加わる。

2) 留意事項

環境省報告に必要な事項はすべて盛り込む。

1時間値に修正があった場合は、必ず統計値ファイルの該当する局・項目の月間値及び年間値のレコードを作成し直す。

年度途中で測定局や測定項目の属性が変更された場合の対策を考慮する。

将来の集計項目の増加に備えて、集計項目の予備を設けておく。

表 5-2-3 月間測定結果に係る測定項目別の集計項目一覧

集計項目 測定項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 二酸化硫黄(SO ₂)	有効測定日数	測定時間	月平均値	1時間値の最高値	日平均値の最高値	1時間値が0.1ppmを超えた時間数	日平均値が0.04ppmを超えた日数		
2 一酸化窒素(NO)	有効測定日数	測定時間	月平均値	1時間値の最高値	日平均値の最高値				
3 二酸化窒素(NO ₂)	有効測定日数	測定時間	月平均値	1時間値の最高値	日平均値の最高値	1時間値が0.1ppm以上0.2ppm以下の時間数	1時間値が0.3ppmを超えた時間数	日平均値が0.06ppmを越えた日数	日平均値が0.04ppm以上0.06ppm以下の日数
4 窒素酸化物(NO _x)	有効測定日数	測定時間	月平均値	1時間値の最高値	日平均値の最高値	月平均値NO/(NO+NO ₂)			
5 一酸化炭素(CO)	有効測定日数	測定時間	月平均値	1時間値の最高値	日平均値の最高値	8時間値が20ppmを超えた回数	日平均値が10ppmを超えた日数	1時間値が30ppm以上となったことがある日数	
6 光化学オゾン(O ₃)	昼間測定日数	昼間測定時間	昼間の1時間の月平均値	昼間の1時間値が0.06ppmを超えた日数と時間数	昼間の1時間値が0.12ppm以上の日数と時間数	昼間の1時間値の最高値	昼間の最高1時間値の月間平均値		
7 非メタン炭化水素(NMHC)	測定時間	月平均値	6~9時における月平均値	6~9時測定日数	6~9時3時間平均値の最高値と最低値	6~9時3時間平均値が0.20ppmC, 0.31ppmCを超えた日数			
8 メタン(CH ₄)	測定時間	月平均値	6~9時における月平均値	6~9時測定日数	6~9時3時間平均値の最高値と最低値				
9 全炭化水素(THC)	測定時間	月平均値	6~9時における月平均値	6~9時測定日数	6~9時3時間平均値の最高値と最低値				
10 浮遊粒子状物質(SPM)	有効測定日数	測定時間	月平均値	1時間値の最高値	日平均値の最高値	1時間値が0.20mg/m ³ を超えた時間数	日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日数		
11 微小粒子状物質(PM _{2.5})	有効測定日数	月平均値	日平均値の最高値	日平均値が35μg/m ³ を超えた日数					
12 浮遊粉じん(SP)	有効測定日数	測定時間	月平均値	1時間値の最高値	日平均値の最高値				

表 5-2-4 年間値報告に係る測定項目別の集計項目一覧

集計項目 測定項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 二酸化硫黄 (SO ₂)	有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の2%除外値	1時間値が0.1ppmを超えた時間数とその割合	日平均値が0.04ppmを超えた日数とその割合	日平均値が0.04ppmを超えた日が2日以上連続したことの有無	環境基準の長期的評価による日平均値が0.04ppmを超えた日数	
2 一酸化窒素 (NO)	有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の年間98%値					
3 二酸化窒素 (NO ₂)	有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の年間98%値	1時間値が0.2ppmを超えた時間数とその割合	1時間値が0.1ppm以上0.2ppm以下の時間数とその割合	日平均値が0.06ppmを超えた日数とその割合	日平均値が0.04ppm以上0.06ppm以下の日数とその割合	98%値評価による日平均値が0.06ppmを超えた日数
4 窒素酸化物 (NO _x)	有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の年間98%値	年平均値 NO/(NO+NO ₂)				
5 一酸化炭素 (CO)	有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の2%除外値	8時間値が20ppmを超えた回数とその割合	日平均値が10ppmを超えた日数とその割合	1時間値が30ppm以上となったことがある日数とその割合	日平均値が10ppmを超えた日が2日以上連続したことの有無	環境基準の長期的評価による日平均値が10ppmを超えた日数
6 光化学オキシダント (OX)	昼間測定日数	昼間測定時間	昼間の1時間の年平均値	昼間の1時間値が0.06ppmを超えた日数と時間数	昼間の1時間値が0.12ppm以上の日数と時間数	昼間の1時間値の最高値	昼間の最高1時間値の年間平均値			
7 非メタン炭化水素 (NMHC)	測定時間	年平均値	6~9時における年平均値	6~9時測定日数	6~9時3時間平均値の最高値と最低値	6~9時3時間平均値が0.20ppmC, 0.31ppmCを超えた日数とその割合				
8 メタン (CH ₄)	測定時間	年平均値	6~9時における年平均値	6~9時測定日数	6~9時3時間平均値の最高値と最低値					
9 全炭化水素 (THC)	測定時間	年平均値	6~9時における年平均値	6~9時測定日数	6~9時3時間平均値の最高値と最低値					
10 浮遊粒子状物質 (SPM)	有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の2%除外値	1時間値が0.20mg/m ³ を超えた時間数とその割合	日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日数とその割合	日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日が2日以上連続したことの有無	環境基準の長期的評価による日平均値が0.10mg/m ³ を超えた日数	
11 微小粒子状物質 (PM _{2.5})	有効測定日数	年平均値	日平均値の年間98%値	日平均値が35μg/m ³ を超えた日数とその割合						
12 浮遊粉じん (SP)	有効測定日数	測定時間	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の2%除外値					

5.2.2 プログラム

プログラムは、コンピュータに動作を指示する命令やデータを記述したものである。

プログラムは大別すると、コンピュータ自体を制御するプログラムの集合であるオペレーティングシステム（OS）と、実際の業務を処理するためのアプリケーションプログラム（業務プログラムあるいは応用プログラムともいう）とがある。また、アプリケーションプログラムには、メーカーが既成品として作成している汎用性のあるものと、利用者が個々の業務を処理するために個別に作成するもの（以下「利用者プログラム」という。）とがある。

（1）メーカー提供のプログラム

メーカーが既成品として提供するプログラムはすべて有償であり、その選定に際しては、業務目的、使用頻度、機能、対象装置、関連プログラムなどを十分検討することが望ましい。

1）オペレーティングシステム（OS）

OSは、コンピュータプログラムの実行を制御するソフトウェアであって、基本ソフトウェアと呼ばれることもある。OSには、機種に固有のものから、パソコンなどで幅広く採用されているMS Windowsシリーズ、主にサーバで採用されているUNIXやLinux等がある。

2）アプリケーションプログラム

常時監視業務でよく用いられるアプリケーションプログラムとしては、統計解析、数値計算、図形処理、データベース作成などがある。様々な処理に適した市販アプリケーションプログラムが豊富に安価であるので、パソコンの場合はデータ処理系サーバにデータベースを搭載し、データ処理端末として使用することも有効である。

（2）利用者プログラム

利用者プログラムの内、オンライン処理に関するプログラムは、テレメータからのデータの取り込みや他系とのデータ交換の制御などの他に、リアルタイム処理のため処理時間の短縮など特殊なプログラミング技術が要求され、プログラム構造が複雑である。このため、その開発と改造についてメーカーの情報処理部門に委託するのが適当である。また、それによりコンピュータの機能を十分活かしたオンライン処理プログラムの作成が可能となる。

一方、オフライン系においても、月報、年報、環境省報告などの作成やデータ提供、データ解析などの目的で随時実行されるバッチ処理プログラムを、メーカー又はソフトウェア開発会社に委託している例が多いが、地方自治体の職員が作成する場合は、地方自治体側で詳細な設計内容を管理する必要がある。

（3）プログラムの作成委託と著作権

著作権法では、プログラムに関する著作権は、プログラムを実際に創作した者と規定している。このため、地方自治体がメーカーなどにプログラム作成を委託する場合は、単にプログラムの機能又は基本的な仕様を示しただけではプログラムの作成に創作的に関与したとはみなされず、地方自治体が著作権となることはできない。したがって、プログラムに係る著作権及び著作権者人格権は受託会社に帰属することになる。このため、委託により作成したプログラムの著作権が受託会社にある場合は、プログラムの改造を他社に委託したりシステム

更新時にプログラムを他社に引き渡すことはできない。作成を委託したプログラムの著作権を取得する必要がある場合は、委託契約の中に著作権の譲渡に関する規定を盛り込む必要がある。

なお、著作権法上のすべての権利を譲渡対象とする場合は、著作権法第27～28条に規定する権利をも含むことを明示しておく必要がある。

著作権法（抜粋）

（翻訳権、翻案権等）

第27条 著作者は、その著作物を翻訳し、編曲し、若しくは変形し、又は脚色し、映画化し、その他翻案する権利を専有する（二次的著作物の利用に関する原著作者の権利）。

第28条 二次的著作物の原著作物の著作者は、当該二次的著作物の利用に関し、この款に規定する権利で当該二次的著作物の著作者が有するものと同じの種類の権利を専有する。

（4）常時監視システム各種機能

テレメータ子局装置、テレメータ親局装置、データ処理系（以下「処理系」という。）はソフトウェアにより様々な機能を実行している。

1）データ関連機能

データ収集機能（子局・親局）

a 収集時間

子局装置は1時間に一度、測定機からデータ（1時間値）を収集し、測定機にリセット信号を送信する。

親局は、子局がデータの収集を完了したタイミングを見計らい、伝送路を通じて子局と通信してそのデータを収集する。

緊急時には、時々刻々と変化する時系列的なデータの推移が確認できるよう、必要に応じて1分、5分、10分など地方自治体の事情に合わせた任意の時間毎の収集も可能とする。通常状態から緊急時への収集モードの切り換えは親局から行う。

また、親局から任意のタイミングで収集要求を行うことができ、子局はその要求が行われた瞬間のデータを収集できることが望ましい。

b データ再収集

親局又は伝送路の不具合などで親局が子局と通信できず収集が不可能だった場合、親局は自動的に一定回数リトライを試みる。リトライにもかかわらず、データの収集が不可能であった場合は、エラーメッセージを画面又はログファイルに出力する。

不具合により収集されなかったデータは、不具合が解消し、子局との通信が回復した場合、子局のバックアップデータから収集し、補填できること。

また、再収集機能は、手動指示によっても行えることが望ましい。

データ修正機能（親局・処理系）

データ修正プログラムは実施時期により次の3つに大別される。

- ・ 特定日の特定局の全項目 24 時間分の 1 時間値を時間方向又は項目方向に順次修正する日報修正
- ・ 特定局の特定項目の 1 か月分の月報修正
- ・ 特定局の特定項目の任意期間の修正

a 修正方法

パラメータとして修正を行いたい局、項目、年月日時を指定して、表示装置上にその期間のデータを表示させて対話形式により修正できること。

時系列的なデータの変化を把握しやすくするため、表状に並べて出力したり、グラフを表示できることが望ましい。

修正を行った箇所のデータは色替えることが望ましい。

また、期間を指定することにより、連続した期間の欠測処理又は計算修正処理を一括で行えることが望ましい。

b 2次演算項目

表 5-2-5 のような2次演算項目については、その項目自体を修正項目に選択することはせず、1次演算項目を修正した際に自動的に再演算を行うようにすること。

なお、窒素酸化物自動測定機については、湿式と乾式で2次演算項目が異なる。このため、双方が混在する場合には、テレメータ子局のデータ入力やテレメータ親局の演算方式等に対応が必要となる場合があることに留意する。

表 5-2-5 2次演算項目

2次演算項目	1次演算項目	計算方法
窒素酸化物 (湿式測定機)	一酸化窒素 二酸化窒素	和
二酸化窒素 (乾式測定機)	一酸化窒素 窒素酸化物	差
全炭化水素	メタン 非メタン炭化水素	和

c 風向風速

風向と風速のように対となるデータは一方が欠測処理されると、もう一方も自動的に欠測処理されるようにする。

風向のカーム処理を行う場合、風速がカーム値以下に修正された場合は、風向をカームに自動的に修正する。また、風速がカーム値を超えたままで風向をカームに修正することはできないようにする。

データ表示機能(子局・親局・処理系)

a 画面出力

処理系では、対話形式により、年月日時を指定することにより、蓄積されている任意の時刻のデータを表示装置上に出力し、参照できるようにする。

子局においては、測定データに加え、測定機の状態監視信号も出力する。

親局においては、定時収集したデータを収集完了後、遅滞なく速やか(目安: 1分以内)に出力し、最新のデータを監視ができるようにする。なお、最新の時間値表示に自動的にリフレッシュすることが望ましい。

また、年月日時を指定することにより、任意の時刻のデータを参照できるようにする。

b 地図との重ね合わせ表示

親局や処理系においては、局位置とデータの広域的な把握をしやすくするため、表示装置上に地方自治体の地図を表示し、地図上の測定局の位置にデータが表示で

きることが望ましい。

2) 帳票出力機能 (親局・処理系)

収集したデータのとりまとめ、データの時系列的な変化を把握するため、規定のフォーマットでデータを並べて表示装置に出力する。またプリンタなどの出力装置にも同じフォーマットで出力する。

表示装置に出力する場合、前後時間のデータに即座に切り替えられるように切替ボタンをつけることが望ましい。また、複数の局及び項目を指定し、1画面で全てのデータを表示できないときには、局及び項目の切替ボタンをつけること。

出力装置の場合、複数の局及び項目の指定、さらに開始時間と終了時間の期間指定をすることにより、まとめて出力できることが望ましい。

これら帳票の代表的な出力フォーマットを図5-2-1に示す。

時報形式

任意に選択した局及び項目 (共に複数選択可能) について、指定年月日時のデータを時刻単位で出力する。

日報型式

任意に選択した局及び項目 (共に複数選択可能) について、指定年月日のデータを項目毎又は局毎に日単位で出力する。

月報型式

任意に選択した局及び項目 (共に複数選択可能) について、指定年月のデータを月単位で出力する。

時報方式

```
****年**月**日**時
      項目1 項目2 ...
測定局 1 **** **** ...
測定局 2 **** **** ...
...
```

日報方式

```
****年**月**日
項目***
      1時 2時 ...
測定局 1 **** **** ...
測定局 2 **** **** ...
...
```

月報方式

```
****年**月
測定局*** 項目***
      1時 2時 ...
1日 **** **** ...
2日 **** **** ...
...
```

図 5-2-1 時報、日報、月報出力フォーマット

3) 定数ファイル編集機能 (子局・親局・処理系)

表5-2-2にあげたような定数ファイルに登録した情報について、情報に変更が発生した場合、対話形式で容易に速やかに修正できるようにする。

子局

遠隔地の場合、各測定局の子局上で修正作業を行うのは非常に困難であるので、親局から伝送路を通じて修正できることが望ましい。

子局が保有すべき情報は、常に最新の測定状況 (項目、レンジ設定など) に関するものであり、過去の履歴を記録しておく必要はない。

親局

親局はオンライン収集を行っている局の最新の測定状況を記録しておく必要がある。しかし、測定を終了した局や項目のデータが蓄積しているファイルに残っている間は、そのデータを参照できるようにしておく必要がある。

処理系

処理系は常時監視開始のときから現在までの全ての1時間値データを収録、蓄積するため、定数設定の内容は収録している全ての局の情報を履歴も含めて全て記録しておく。そのため、情報に変更が発生した年月日も記録しておく必要がある。

4) 時刻修正機能(子局・親局・処理系)

システムを構成する機器内部時計時刻の統一は、定時処理の安定化だけでなく、システムの時刻ズレによる動作障害を防ぐために必要である。

基準時刻

親局にシステム時計を有し、随時、日本標準時に時刻を合わせ、オンラインシステム全体の時刻の基準とする。

時刻合わせ機能

子局及び処理系は、定期的(1日1回程度)に親局の基準時刻と自身の内蔵時計を比較し、基準時刻に修正する。

定時の時刻修正信号は親局から発する。また、子局及び処理系から手動による任意の求めに応じて修正できることが望ましい。

5) データバックアップ・リストア機能(親局・処理系)

親局及び処理系の不具合により、蓄積・保存されている1時間値ファイル及び統計値ファイル、定数ファイルが失われた場合、システムの早期復旧を行うためにこれらの情報を大容量記憶媒体に記録・保存しておき(バックアップ)、その内容をシステムに復元する(リストア)。

特に処理系では、過去からの1時間値ファイル、統計値ファイルを蓄積しており、量が膨大であるのでその重要性は高い。

また、バックアップ作業の際は正副複数の媒体に出力しておき、不測の事態に備えておく。

バックアップ機能

バックアップに用いる大容量記憶媒体は記録装置、バックアップするファイルの容量などから適切な記憶媒体を選択する。記録する局、項目、期間を選択(任意選択及び全局全項目全期間)し、情報を保存する。

リストア機能

バックアップ記憶媒体から復元する局、項目、期間を選択(任意選択及び全局全項目全期間)し、情報を復元する。

6) 1時間値データ転送・入力・出力機能(親局・処理系)

処理系は1時間値データを蓄積するため、オンラインとオフラインの両方の1時間値データを受け入れることが必要となる。また、システム外でデータを利用するため、磁気媒体などに出力できるようにする。

オンラインデータ自動転送

親局から処理系へ自動もしくは手動でオンライン収集された1時間値データを転送

し、処理系の1時間値データファイルに入力する。

親局と処理系を結ぶ転送手段としては、TIA/EIA-232-E(通称RS-232C)などの通信インターフェース、イーサネットによるLAN接続などがある。手動の場合は一旦、親局から磁気媒体などに転送データを出し、それを処理系に入力する方法もある。

データの転送要求は、親局又は処理系から行うこと。

転送要求は自動的に1時間に一度、1日に一度などの頻度で、まだ処理系へ転送を完了していない全局全項目全期間のデータが対象とされることが望ましい。

手動で行う場合は、任意局、任意項目、任意期間の指定が行えることが望ましい。

オフラインデータ媒体入力

フレキシブルディスクなどの磁気媒体に1時間値データを記録し、媒体読込装置にかけ、データを入力する。データ修正確定業務を処理系外で行い、その確定データを処理系に入力する際にも利用できる。入力に用いる1時間値データレコードのフォーマットは統一しておくことが望ましい。

入力データに表5-2-5にあげられた1次演算項目、2次演算項目が含まれている場合、次の演算処理を行う。

- a 入力データ内に全ての1次演算項目の同一時間の1時間値データがある場合
1次演算項目から2次演算項目のデータを計算し、収録する。
- b 入力データ内に1次演算項目の一部だけのデータがある場合
その項目の収録を行わず、エラーメッセージでその旨を出力すること。
- c 入力データ内に1次演算項目の一部と同一時間の2次演算項目データがある場合
入力データ内に無い1次演算項目が計算できる場合は計算を行い、収録する。できない場合は収録を行わず、エラーメッセージでその旨を出力すること。
- d 入力データ内に2次演算項目のみのデータがある場合
その項目の収録を行わず、エラーメッセージでその旨を出力する。

1時間値データ媒体出力

フレキシブルディスクや光磁気ディスクなど外部磁気記録媒体に1時間値データを出力し、情報提供など処理系外でのデータ利用に用いる。出力に用いるデータのフォーマットは、入力用の統一フォーマットと同一であること。

出力形式は、OSや機種によらず文字として直読可能なテキスト形式が望ましい。

出力を行いたい局、項目、期間(年月)、出力先(外部磁気媒体読み書き装置)を指定し出力を行えること。

出力に用いるデータのフォーマットは、利用者の利便性を考慮すると標準的なフォーマットが望ましい。

独立行政法人国立環境研究所では、全国の地方自治体に1時間値データの提供を呼びかけてデータベースを作成しており、1例としてこのデータ提供フォーマットを「6.4 データの提供」の表6-4-1に示してあるので参照されたい。

7) 統計値ファイル入力・出力機能(処理系)

毎年、前年度分のデータを確定させた後、集計を行い、年間値レコード、月間値レコードを作成する。そして、そのレコードを統計値ファイルに入力・蓄積する。それらの集計結果をもとに、環境基準の適合状況などについて測定値の評価を行う。また、その結果を

環境省へ報告する必要がある。

統計値ファイル入力

汚染物質項目について、1時間値データから表 5-2-3 にあげた統計値ファイル作成項目について集計を行い、年間値レコード、月間値レコードを作成し、統計値ファイルに入力する。

年度（月間値レコードの場合、年月の期間指定でも可）局、項目を指定し、実行する。指定する局及び項目は、基本的に全局及び全項目指定とするが、任意局、任意項目を指定することも可能であることが望ましい。

環境省報告様式出力

環境省報告用標準レコードフォーマットに従い、フレキシブルディスク又はCD-R/RW、MOに指定された年度の統計値（年間値・月間値）を出力する。

詳細は「環境省報告用標準レコードフォーマット仕様書」を参照のこと。

年間値・月間値・経年変化帳票出力

年度、局（全局又は任意指定局）項目（全項目又は任意指定項目）を指定し、地方自治体所定のフォーマットでプリンタ、ファイル、表示装置画面に出力する。

参考資料

（１）1時間値推移グラフ作成機能（親局・処理系）

局、項目、期間、上限値、下限値を指定することにより、表示装置画面上に折れ線グラフを表示する。同一描画領域上に複数のグラフを重ね合わせ表示できることが望ましい。

（２）データ処理系で必要な各種解析プログラム

データ処理系では、前項であげた機能以外にも、各地方自治体のルーチン業務に必要なプログラムの他、必要に応じ、様々な各種解析プログラムを備える必要がある。

データ処理系の端末としてパソコンを用いることにより、様々な機能を持った市販アプリケーションソフトが豊富に利用できるため、その内容に応じて使い分けると良い。

解析結果は表示装置画面上、プリンタ、電子ファイルなど任意の出力方法で出力できることが望ましい。

（５）ルーチン業務プログラム

１）データスクリーニングプログラム

目的

1時間値データを確定する作業において、その膨大な量のデータから異常と考えられるデータを検出し、確定作業の能率化を図る。データスクリーニングについては「6.1.3（３）データスクリーニング」の項を参照されたい。

解析方法

1時間値データを1つずつスクリーニングを行い、あらかじめ定めた判定基準を満たしていないものについて年月日、時刻、値などをリストアップする。

スクリーニングの判定基準となるものは次のようなものがある。

- ・ 1時間値が基準値（上限値・下限値）を超過
- ・ 日平均値が基準値（上限値・下限値）を超過

- ・測定時間不整合（2次演算項目、風向風速）
- ・前後の測定データの比が階差上限値（例、10倍）を超えている
- ・自動校正が入っていない
- ・マイナス指示（気温、放射収支量データを除く）

このプログラムは、スクリーニング対象の局、項目が多い場合、膨大なデータをチェックすることになるため、1時間値データファイルに直接データを読み込むことが可能な環境で実行できることが望ましい。

2) 風向別濃度図・風配図

汚染物質のデータとそのときの風向（16方位・カーム(静穏)）のデータを使い、風向別で汚染物質の平均濃度を解析する。それにより該当測定地点における特定風向に対する汚染物質の傾向などを把握することができる。汚染物質の代わりに風向の出現頻度分布を使用した場合、風配図となる。風配図を重ね合わせることにより、さらなる把握ができる。

3) 時刻別、曜日別濃度変化グラフ

1時間値データを時間別、曜日別に分けて集計し、平均値を折線グラフとして表示する。特定の時間帯、曜日に対しての汚染物質の濃度変化の傾向を把握することができる。

4) 地図上プロット各種プログラム

地方自治体の白地図と測定局の該当する位置を重ね合わせ、各種データをプロットし、広域的な汚染状況などを視覚的に把握することができる。

局の位置は、経緯度座標、3次メッシュ及びその中のx y座標がすでに用いられているが、地理情報システムデータの地理情報標準（国土地理院：地理情報標準プロファイル（JPGIS）形式）に基づいて、他の環境情報システム間でも相互利用できる地図数値データとして整備するとさらに良い。

5) 気象項目集計プログラム

風速、気温、湿度、日射量（放射収支量）、雨量などの気象項目について、汚染物質項目と同様に月単位、年度単位で集計を行う。

6) 長期間統計値平均変化グラフ

長期間（例、5年間、10年間など）にわたって汚染物質の年平均値などの統計値を年度毎に計算し、折線グラフにすることで、汚染物質の長期間の濃度変化を把握できる。

測定局は一般環境大気測定局、自動車排出ガス測定局など設置目的別や、東西南北各地域別などでカテゴリ分類を行うと、より詳細な解析を行うことができる。

7) 相関分析

任意の2つの項目のデータを散布図としてプロットし、両者の相関を求める。

測定機の更新などで、新旧2台の測定機で並行測定された1時間値データを比較し、相関係数や傾き、切片を求めることにより、データの継続性、整合性を調べる場合などに使用される。

また各種事業における環境影響評価に際し、事業者提供の大気汚染物質の変換式（例：二酸化窒素の年平均値から年間98%値への変換式）を作成する際にも使用される。

(6) 1時間値の算出

1) 演算場所

1時間値の演算は、従来は子局から伝送されてきたデータを用いて親局側で集中処理していたが、最近では子局のインテリジェント化に伴い、子局側で演算する分散処理方式も採用されてきている。

親局側で演算する方式は、演算機能が1か所で済み、演算に必要なすべての情報を親局で集中管理できる長所があるが、親局に大きな演算負荷がかかる。一方、子局側で演算する方式は、親局の負荷がない代わりに、すべての子局に親局と同じ演算機能及び演算定数を持たせる必要がある。

2) 演算方式

1時間値の演算方式は、測定機の種類によって異なり、瞬間の値をとる瞬時値型（風向風速など）、瞬時値の時間平均をとる平均値型（オキシダントなど）、最終値と初期値の差をとる積算型（二酸化硫黄（湿式）など）、及びこれらの和をとる2次演算型（窒素酸化物（湿式）など）がある。1時間値の演算フローを図5-2-2に示す。

スケール変換

個々の演算に先立ち、テレメータデータに対してスケール変換を行い、濃度などの物理量を算出する。ただし、テレメータデータに伝送エラーや測定機の異常信号がある場合を除く。

a スケール値の決定

テレメータデータから測定レンジ信号を取り出し、その測定レンジに対応する最大目盛値を、局・項目別に登録されている最大目盛値の定数ファイルから求める。

b スケール変換値の算出

スケール変換値の算出は次式により行う。

$$d = \text{INT}[S \times TM / D_{\text{max}}] + B$$

d : スケール変換値

INT : 四捨五入関数

S : スケール値（演算定数）

TM : テレメータデータ

B : 測定機の最小指示値（演算定数）

通常はゼロ、温度や放射収支量などではマイナス値となる。

D_{max} : テレメータデータの最大目盛値（演算定数）

A/D変換器の分解能や1時間当たりの最大パルス数で定まる。

なお、測定機の異常などにより、特異な測定値が算出された時は、このスケール変換値を無効とする。

瞬時値型の演算

風向以外の場合は、スケール変換値を1時間値とする。

風向の場合は、まず風速の演算を先に行い、カーム（静穏）かどうかの判定を行う。カームの基準となる風速は、風車型の微風向風速計では、0.2m/sあるいは0.4m/s

以下が一般に採用されている。カーム以外の場合は、0～540°にスケール変換されたものを16方位に対応させる。スケールは0～540°がN E S W N E Sに対応し、例えばN(北)であれば0°及び360°、S(南)であれば180°及び540°を中心とした±11.25°の範囲となる。

なお16方位の風向コードとしては、採用事例が多い次の方式(国立環境研究所標準フォーマット)が望ましい。

・ NNE = 1、 NE = 2、、 N = 16 ; カーム = 17

平均値型の演算

伝送エラーや調整中などで無効となった測定値を除いたスケール変換値の総和を有効収集回数で除し1時間平均値とする。ただし、有効収集回数が規定している回数未満の場合は1時間値を欠測とする。

積算型の演算

湿式測定機の二酸化硫黄や窒素酸化物のように、バッチ式の測定機の1時間値の演算は、ゼロ点の変動することを考慮して、測定開始直後のスケール変換値(初期値)とリセット直前のスケール変換値(最終値)との差を用いて、基本的には次式により行う。

$$d = \text{INT}[(d_e - d_s) \times DT / (T_e - T_s)]$$

d : 1時間値

INT : 四捨五入関数

d_e : 最終値 (スケール変換値)

d_s : 初期値 (")

T_e : 最終値の時刻 (経過時間)

T_s : 初期値の時刻 (")

DT : 吸気時間 (演算定数)

この場合、有効収集回数が規定している回数未満の場合は1時間値を欠測としている例もある。

なお、最近は初期値を常にゼロと見なして、最終値のみを採用している例や、最終値読み取り時刻以降リセット時までの間を外挿演算により補正している例もある。また、リセット時にパルスカウンタがゼロクリアされるシステムや、日射計のアナログ積算計のようにリセット時に出力がゼロになる測定機及び乾式測定機では、原理的には最終値のみを採用すればよい。

2次演算型の演算

湿式測定機での窒素酸化物、乾式測定機での二酸化窒素や全炭化水素のような2次演算項目の場合は、2項目の和又は差とする。ただし、いずれか1項目でも欠測の場合は、欠測とする。

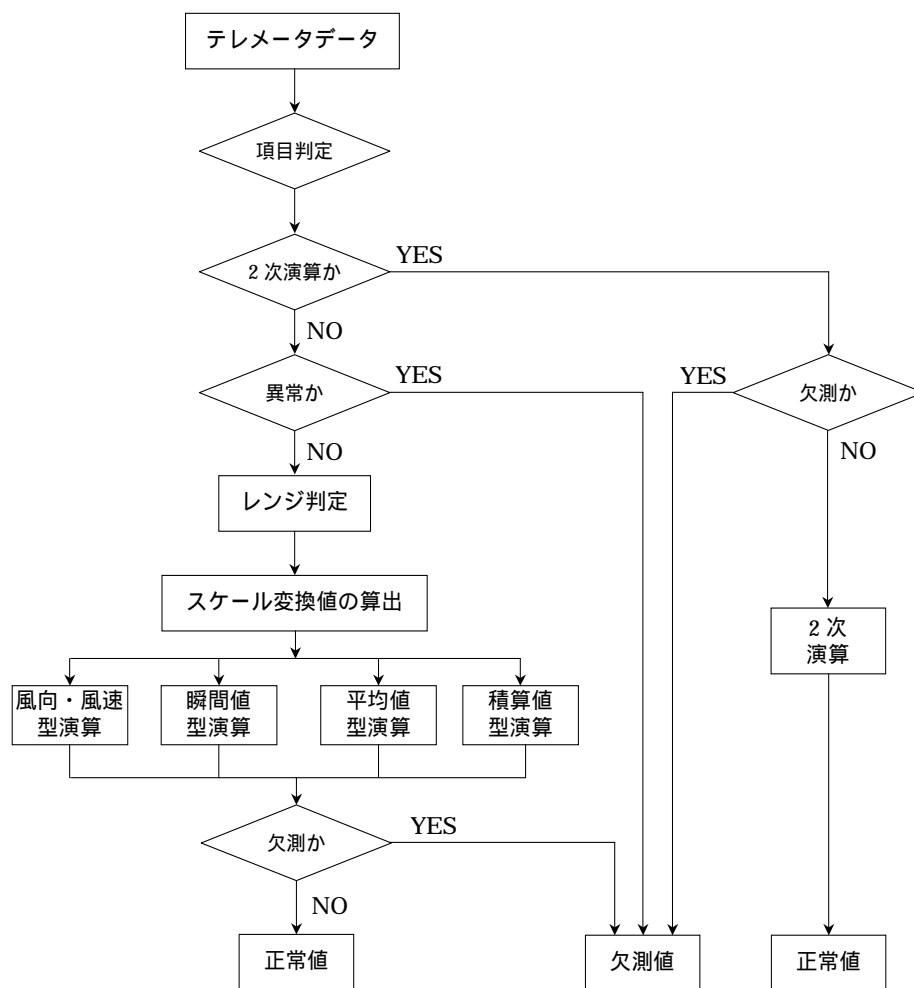


図 5-2-2 1 時間値の演算フロー

5.2.3 ドキュメント類の整備

各種のファイルやプログラムに関するドキュメント類を整備することは、プログラムの新規作成や変更を容易にするために重要である。整備すべきドキュメント類としては、次の事項がある。

(1) ファイル仕様書等

ファイルの構造を説明するもので、次の事項を記述する必要がある。

ボリューム形式（マルチボリュームかどうか）、ファイル形式（マルチファイルかどうか）などの概要情報

記録コード（ASCII、JIS、Shift-JIS、EUC など）

ファイル編成、ファイルフォーマット、ファイルヘッダ

レコード形式、レコードフォーマット、レコード長など

ファイルレイアウト図及びレコードレイアウト図

ファイル容量とその算出根拠

5.3 中央監視局

中央監視局は、常時監視業務の中核となる場所であり、親局装置やデータ処理装置をはじめとして、各種の電子機器が設置されている。これらの機器の設置条件は機器により多少異なるが、ここで用いられるコンピュータは安定して常時稼動する必要があるため、コンピュータに係る要件を重点的に検討する必要がある。このことから、ここではコンピュータの設置条件及び安全対策について示す。

5.3.1 設置条件

コンピュータを設置するに当たっては、電源、温湿度に関するコンピュータの設置条件を満足する他、室と面積、床などについても配慮が必要である。

(1) 室と面積

中央監視局は、コンピュータ室、電源室、空調室、管理室、プログラミング室あるいはそれらを兼ねた形で構成されている。

1) コンピュータ室

コンピュータ室には、テレメータ親局装置やデータ処理装置その他の設備が設置される。

2) 空気温湿度調整装置室

システムの安定稼動のため、コンピュータ室は年間を通じて室内の温湿度管理することが望ましい。ただし、空調室は必ずしも設置する必要はなく、コンピュータ室内に空調設備を設置してもよい。

3) 管理室

システムのマニュアル、配線図、ソフトウェアのドキュメント類、その他必要な消耗品や保守機器を保管する。

4) プログラミング室

システム設計、プログラミング、データ解析を行う。

(2) 停電対策

システムの無停電化のレベルとしては、次の事項がある。

1) システム時計の電源

この対策は必ず行われている。また、一般にシステム時計はテレメータ親局装置内に収納されており、無停電電源装置専用の筐体は特に必要としない。

2) 主要装置の電源

テレメータ親局装置やバックアップ装置などシステムに重要な処理に関する装置について無停電化し、停電による欠測を防止する。

3) システム全体の無停電化

停電が頻発したり電源の質が悪い場合に行われるが、空調機の電源も含む必要があるなど、非常に大がかりな設備になる。

4) システムの自動停止、復旧

バッテリーを用いる場合には、電力量が持たない場合が考えられるため、システムの安全のため自動停止処理を行い、電源回復後、自動復旧するシステムが望ましい。

(3) 温湿度

コンピュータやその周辺機器を構成している電子部品は、その許容範囲外の温度では特性が変化するなど正常に機能しなくなるため、それぞれの機器に規定されている温湿度等の作動条件を保つことは、システムが正常に稼働するための必須条件である。

特にオンライン系は年間通じて24時間運転であるから、それぞれの機器のマニュアルに従って、室内の温湿度を適切に管理し、結露及び腐食、室内での静電気の発生などによる障害を防止する必要がある。表5-3-1に装置の空気吸込口周辺における温湿度の許容値の例を示す。

表 5-3-1 温湿度条件の例

項目	動作時	休止時
温度	15～32	5～45
相対湿度	30～70% (結露しないこと)	20～85% (結露しないこと)
温度勾配	10deg/h	25deg/h

1) 室内の温湿度条件

コンピュータを正常に稼働させるためには、室内の温湿度を適切に管理することにより、コンピュータの結露及び腐食、室内での静電気の発生などによる障害を防止する必要がある。湿度は、結露防止のためには、休止時でも70%以下であることが望ましく、静電気防止のためには40～60%が望ましい。また、作業する職員のためには、温度20～25、湿度50～60%程度の環境を維持することが望ましい。

そのほか、連続用紙や磁気記録媒体などを、温湿度条件が異なる別室に保管している場合には、コンピュータ室内の温湿度になじませてから使用することが必要である。

2) 空調機

コンピュータ及びコンピュータ室内は、常に一定の温湿度と正常度を保つ必要があり、空調機の設置は不可欠である。

冷却能力

空調機の容量である冷却能力は、装置や照明器具などからの発熱、天井、壁、窓などコンピュータ室の周囲からの侵入熱、室内の人員数、湿度調整による影響などを考慮して、これらの合計 × 0.9 (稼働率) 以上とするのが望ましい。

設置上の留意事項

- ・コンピュータの負荷変動は、使用状態により20～100%位の間を変動するので、この負荷変動に十分対応できる空調設備でなければならない。
- ・オンライン系は、年間通じて24時間運転であるから、信頼性の高い空調設備を設け

る必要がある。故障や保守点検により空調機が停止する場合に備え、複数の空調機で負荷を分担したり、予備の空調機を設けることも考慮することが望ましい。オフライン系が設置されている場合は、日中とオフライン系が停止している夜間及び休日の負荷が大きく異なるので、オンライン系の予備も兼ねて、2台で負荷分担することが望ましい。

- ・コンピュータ室の冷房負荷は、主に顕熱負荷であるため、室内への吹き出風量が一般空調と比較して過大になるので、在室者が不快とならないように吹き出方法に十分配慮する。
- ・外気の取り入れは、冷房負荷、冬期の加湿負荷を減らすため、在室者にとって必要最小限の外気量とすることが望ましい。
- ・コンピュータ室内の温湿度を確認するため、温湿度計を数か所に設置する。
- ・空調機の起動・停止時に発生する電源変動やノイズからコンピュータを守るために、電源、配線、接地などはコンピュータ用と分離して別システムとする。
- ・超音波式などの噴霧式加湿器は、水中のカルシウム分なども同時に空気中に散布し、これがコンピュータに付着すると接点不良などの障害を発生させることがあるので、蒸発式加湿器を使用する。

5.3.2 安全対策

コンピュータ室で予想される災害は、地震、火災、漏水、機械的・電気的事故などであるが、その他の室についても防災上の配慮が必要である。また、災害によるデータの損失を防ぐための対策も必要となる。

(1) 地震

コンピュータ及び付帯設備の地震対策は「人身の安全確保」を優先する。このため次の対策を講じる必要がある。

1) 避難路の確保

パーティションの床及び天井面との接続を堅固にし、倒壊を防止する。

扉は避難時に有利なドア式とし、非常ドアも設けることが望ましい。

2) 耐震ラックの設置

システムの機器類は耐震ラックに設置する。

(2) 火災

コンピュータ室内には、連続用紙等の紙製品のほか、フレキシブルディスク（フロッピーディスク）等のプラスチックを含む製品などかなりの量の可燃物が存在しているため、次の対策を講ずることが望ましい。

1) 設備の不燃化

フリーアクセス床、壁の吸音材、天井、空調ダクトなどの設備のほか、媒体保管庫、棚などの備品は不燃材料製のものとする。また、ブラインドやカーテンも不燃材料製のもの又は消防庁が認定した防災性能を有するものを使用する。

2) 延焼防止

他の室からの延焼防止策として、防火壁、防火扉、防火シャッターなどで各室を分離する対策があり、既設建築物では困難であるが、新築する場合は可能である。既設建築物の一面をパーティションで間仕切の場合は、国土交通省の認定を受けた耐火パーティションを使用する。この場合は、天井下だけでなく、床板も同時に間仕切る必要がある。

3) 自動火災報知設備及び消火設備

コンピュータ室などには、自動火災報知設備を設置することが望ましい。コンピュータ用の消火設備としては、職員がスイッチを操作したり、自動的に火災を発見、消火する炭酸ガス消火設備を導入している例もある。初期の火災を消火するために、炭酸ガス消火器をコンピュータ室などに配置する必要がある。

なお、消火器には有効期限が定められているので、有効期限切れ以前に消火剤の詰め替え又は消火器の交換が必要である。

(3) 漏水

コンピュータは、いったん水に濡れると電子部品やコネクタ部分の腐食、絶縁不良、錆の発生などの障害が発生するので、コンピュータ室などを漏水事故から守るため、次の対策が必要である。

1) 位置の選定

屋上の高架水槽、冷却塔などの設備からの漏水や雨の浸水の恐れがあるので、コンピュータの設置階は、できるだけ最上階を避けることが望ましい。また、中間階であっても、直上階が化学実験室、食堂、洗面所など水を使用する場所も好ましくない。そのほか、建築物の給排水管が通っている場所も避けることが望ましい。なお、コンピュータ室の直上階の床は、防水加工を行うことが望ましい。

2) 室内空調機

コンピュータ室内に設置される空調機には、冷却水配管、加湿器の給水管、除湿した水のドレン配管などの給排水管がある。なかでも、ドレン管の詰まりにより浸水することがあるので、ドレン管は清掃しやすいように点検口を設け、定期的に清掃する必要がある。また、万一漏水した場合に備えて、空調機から出水した水が室内に広がらないようにする防水堤や、排水溝を設けることが望ましい。

なお、コンピュータ室の天井裏に空調用の給排水管を通すことは避ける。

参考資料

(1) データファイル、プログラムファイルの保護・復元

1時間値は、時間とともに増加していき、また測定値が確定するまでは、幾度かデータ修正が行われ、その値も変化する可能性がある。また、定数ファイルについても、局・項目の新增設や廃止又は機種の変更のたびごとにその内容が変更される。

一方、プログラムについては、新規業務の追加、既存プログラムの機能強化、処理装置や処理方式の変更などにより、その内容が変化する。

これらのデータファイルやプログラムは、万が一ファイルの破壊や消滅が発生した場合の影響は非常に大きく、その復元に多大の労力と時間を費やすことになる。事前にファイルの復元対策をとっていない場

合、復元が困難となり、最悪の場合は復元が不可能となる。このため、重要な部分については、システムの常時多重化が望ましい。また、ファイルの破壊や消滅を予防するために、ファイルの保護対策をとったり、最新版の内容を別の媒体に退避させて、障害発生時に速やかに復元できるようにする必要がある。

1) ファイルの保護対策

書き込み禁止処理

ファイルの保護対策としては、ファイルへの書き込みを禁止し、上書きできないようにする。ネットワークシステム上や OS 上では、ソフトウェア的にパーミッションによりユーザー毎のファイルアクセス権限を設定する方法がある。保存媒体についてはライトプロテクトノッチなどでハード的に行う方法がある。

1 時間値測定データは、基本的に確定作業以外で書き換えする必要がないため、これに係する以外のプログラムでの書き換えを不可にする方が望ましい。また、書き換えを行うためのプログラムの使用にも、権限を設定するなどの方法も考えられる。

データ修正

データ修正を行う際には、必ずバックアップ作業を行い、万が一ファイルが破損した場合は、速やかにリカバリー作業を行う。

2) ファイルの復元対策

ハードディスク内に作成されたデータファイルやプログラムライブラリは、そのデータ量が大量なため、ファイルの破壊や消滅が発生した場合の影響は非常に大きく、事前にファイルの復元対策をとっていなければ復元が困難である。このため、ファイルを直ちに復元させるには、その最新版の内容を別の媒体に退避させておく必要がある。

復元方法

ファイルの復元方法としては、OS のユーティリティプログラム、利用者が作成したプログラムでバックアップ処理を行う。ただし、多重化による常時バックアップシステムでない場合、データやプログラムが復元された場合は、その内容がバックアップ業務を実施した時点まで遡ることに注意する。

セーブの実施時期

ファイルのセーブは、定期的を実施しない場合は、ファイルの内容を大きく書き換える前後にそれぞれ実施することを原則とする。

1 時間値などのデータファイルのセーブは、a) データ収録された段階、b) データ修正が行われた前後、c) データが確定した段階のそれぞれで行われる。オンラインで収集される 1 時間値データについては、データ確定が完了するまでは定期的を実施することとする。

バッチ入力されるデータについては、入力と同時に修正して確定が可能なものも多く、その場合は収録時だけでもよい。また、大量のデータ修正を行う場合も、修正ミスに備えて事前にセーブする必要がある。

なお、データ確定が完了したものについては、確定版として永久保存する。

ライブラリについては、オンライン系では、メーカーがプログラム改造した時に実施する。一方、オフライン系では、多数の利用者がオープン使用している場合は、定期的なセーブが必要がある。

このほか、利用者が内容を定義又は更新したシステムファイルについても、変更する段階でセーブする必要がある。

セーブの多重化

中央監視局で管理されているデータは、ハードディスク等の記録媒体に格納して利用されているが、故障などによるデータ消失の危険が伴うため、適宜、複数の記録媒体にデータをセーブしておく必要がある。

複数台のハードディスクを用いたRAID（ミラーリングやパリティ分散記録）技術の利用も可能であるが、1つの機械に格納された記録媒体の場合、その機械自体の故障によりデータの読み出しができなくなる場合があるので、独立した汎用性のある記録媒体に保存することが望ましい。

なお、記録媒体の劣化によってデータを正しく読み出すことができなくなることもあるため、過去のセーブデータについても、随時、セーブをし直す必要がある。

分散保管

現在では、防災保管設備を有する専門の保管業者が媒体の交換・運搬・保管業務を行っているので、地震や火災などの事故に備えて、セーブ済み記録媒体やそのコピー媒体を、中央監視局以外の場所にも分散して保管することも考慮することが望ましい。ただし、定期的又はデータが更新されるたびに、最新版と交換する必要がある。多重化システムの場合、多重化によるサブシステムをセンター以外の場所に設置する方法もある。

5.4 常時監視システムの維持管理

常時監視システムは、年間を通じた連続稼働が原則であるため、各機器の保守点検を定期的に行う他、各系においてデータの伝送精度の維持が必要である。

ここでは、テレメータ子局装置からデータ処理装置に至る常時監視システムを円滑に維持管理していくために必要な事項について示す。

5.4.1 機器の保守点検

常時監視システムの機器に関する保守点検には、次の3種類がある。

(1) 日常点検

日常点検では、消耗品の交換・補充を行うとともに、システムの障害を早期に発見するために、中央監視局に設置されている機器の稼働状況を目視により確認する他、オンラインで収集したデータの状況などから、測定局の測定機やテレメータ子局装置など中央監視局外に設置されている機器の稼働状況も把握する必要がある。

表 5-4-1 に点検・確認すべき項目の概要及び消耗品を示す。

(2) 定期点検

機器のメーカーが定める点検基準に従って、障害の早期発見と予防を目的に、定期的を実施する。機器のレンタル・リース化及び複雑化に伴い、定期点検はメーカーに委託するようになってきている。

データ処理系の定期点検は、メーカーが実施しているので、ここではデータ伝送系及び空調機の定期点検について、概要を表 5-4-2 に示す。

(3) 緊急点検

システムに障害が発生した場合に、障害原因を究明して、早急に復旧するために実施するものである。この場合、業務の実行状況を記録しているコンソールリスト及びメッセージやエラーのロギングファイルのダンプリストは重要な資料となる。

表 5-4-1 日常点検

区分		点検確認項目	使用する消耗品	
テレメータ親局装置及び処理系	システム全体の状況	時報、日報などの1時間値 エラーメッセージによる異常の表示 システム時計の確認		
	全機器共通	アラーム表示ランプなどの点灯状況 異常音の有無 冷却ファンの動作		
	操作端末	子局呼び出し状況 測定機の調整中とアラーム状況		
	記録計	記録紙残量 インクの状態 時間ずれ	記録紙 インク、インクパッド	
	磁気テープ	磁気テープ残量 ヘッド、ピンチローラ、 テープガイドの清掃	磁気テープ ヘッドクリーナ、綿棒、ガーゼ	
	ハードコピー プリンタ	全般	用紙残量 紙送り機構部の清掃 印字品質の点検	連続用紙、カット紙
		インクジェット方式	インク残量	インクタンク
		電子写真方式 (レーザー方式)	トナー残量	トナーカートリッジ
	プロッタ	記録紙 インク残量、ペンのかすれ フラットベッド面の汚れ	記録紙 インクタンク、各種ペン	
	ディスプレイ	画面及びVDT フィルターの清掃	画面クリーナ	
空調機	正常に動作しているか フィルター清掃			

表 5-4-2 定期点検項目と実施頻度の例

区分	装置	点検調整項目	実施頻度
データ伝送系	テレメータ子局装置	送受信レベルの点検 A / D変換器の精度の点検 パルスカウンタの精度の点検 測定機状態監視信号の動作点検 測定機とのデータ比較 随時呼び出しによる測定信号と状態監視信号の伝送精度の点検 監視センターの時報とのデータ照合 親局や中継局との通話試験 各スイッチの動作点検 データ表示機能の点検 内臓タイマーの点検と校正 バックアップメモリの点検 腐食や傷の有無の点検	年数回
	テレメータ親局装置	送受信レベルの点検 タイマー入力動作の点検 子局呼び出し機能制御機能の点検 アラーム機能の点検 停電時のバックアップ機能の試験	年数回
	無線機	電源電圧の点検 送信出力、空中線系の点検、調整 送信周波数偏差の点検、調整 送信周波数偏倚、標準変調感度、歪率の点検、調整 スプリアス輻射の点検、調整 受信局発周波数偏差の点検、調整 スケルチ感度の点検 スケルチ設定 受信電界の点検 通話試験 テレメータ信号ラインレベルの点検、調整 回線 S / N 比の点検	年数回

5.4.2 保守点検の委託

レンタル契約の場合は保守点検費用込みの価格であるが、リース契約又は買い取りの場合は、一般に機器の保守点検は含まれないので、保守点検を別途契約する必要がある。

機器の保守点検を委託する際の留意事項について示す。

(1) 委託契約

機器の保守契約には、定期点検と緊急点検が両者一括して含まれているのが一般的である。この内、定期点検は、機器のメーカーが定める点検基準の内容と頻度に準拠して実施する必要がある。また、緊急点検は前年度の実績などを参考にして工数を算出するが、機器の老朽化に伴い、緊急点検の頻度は年々多くなると思われる。

(2) 保守点検報告書

保守点検の結果については、保守点検業者から各装置ごとに保守点検報告書が提出されるが、次の内容が記載されている必要がある。

- 各種の点検確認及び調整の内容
- 消耗品や老朽化部品の交換状況
- 注油や清掃の実施状況
- 点検前後の機器の稼働状況

修理が必要な機器がある場合はその機器名及び該当箇所

テレメータ子局装置の定期点検報告書の例を図5-4-1に示す。

(3) 定期協議

委託業務が適切に実施されるように、保守点検項目や機器の稼働状況などについて、委託業者と地方自治体の間で、定期的に協議する場を設け、意見交換を行うことが望ましい。

テレメータ観測局装置 定期点検報告書														
測定局名		保守年月日		年	月	日	機器番号		保守員					
1. 電源電圧チェック														
基準値	AC100V ± 10V	+5 ± 0.5V	+24 ± 2.4V	+24 ± 2.4V	架空ランプ									
測定値														
2. レベルチェック														
	送信レベル		受信レベル			ノイズ	判定							
	MD-OUT	LINE-OUT	LINE-IN	DM-IN	LIM-OUT	レベル								
基準値	0 ± 2	-10 ± 2		-35 ± 4	+8 ± 2									
測定値							判定							
3. FSトーンチェック														
測定箇所	基準値	iH	iH	波形歪										
	基準値	2670 ± 5Hz	2600 ± 5Hz											
	測定値			良否										
4. 動作チェック														
NO.	チェック内容			判定	備考									
1	自局局番送出(0項目)			良否										
2	アナログデータ送出			良否										
3	デジタルデータ送出			良否										
4	測定機調整中信号の送出			良否										
5	測定機アラーム信号の送出			良否										
6	中央局からのリセット信号			良否										
7	自己タイマーでのリセット信号			良否										
8	テレメータアラーム信号の送出			良否										
9	中央局と良好な通話ができること			良否										
5. パルスカウンタチェック														
項目番号	名称	1	2	4	8	10	20	40	80	100	200	400	800	判定
														良否
6. A/D変換特性														
入力(mV)	1	2	4	8	10	20	40	80	100	200	400	800	999	判定
入力(mV)														良否
7. データ照合														
項目番号	名称	測定値	テレメータ出力	タイプアウトデータ	備考									
8. 備考														
9. 本体の清掃														
<input type="checkbox"/> 済否														

図 5-4-1 定期点検報告書の例

5.4.3 機器の修理

保守点検などにより発見された障害は、直ちに修理する必要がある。また、老朽化などにより障害が頻発する恐れのある機器については、更新する必要がある。

なお、機器に障害が発生した場合には、メーカーは保守契約を結んでいる利用者を優先するので、保守契約を結んでいない場合は修理が遅れる場合がある。このため、別途購入した端末装置などについても保守契約を結んでおくことが望ましい。

また、障害発生時の原因究明や機器更新時期の判断材料とするため、障害が発生した機器、現象、日時、原因、修理内容などを記録した障害及び修理に関する記録簿を整備しておくことが望ましい。

無停電装置のバッテリーや冷却用ファンなど摩耗機構部品の交換、修理を伴う障害は発生が予見しにくいいため、保守点検の範囲外で有償となることが多い。数年の単位で定期的に交換することを見込んで契約を締結しておくことが望ましい。

5.4.4 収集データから障害機器を識別する手順

常時監視システムにおける障害の発見には日常点検が重要な役割を果たしている。収集データに異常が発見された場合には、次の手順に従って障害箇所を識別し、緊急点検や修理を行う必要がある。

(1) 収集データの確認

収集データの確認は、まず現象面から調査し、次いで出現状況を調査する。

(2) 現象面からの調査

現象面から次に例示したデータがあるかどうか調査する。

欠測値

外れ値

一定値又は変動が極端に小さくほぼ一定値に近い測定値

単調増加又は単調減少している測定値

(3) 出現状況の調査

前項のような測定値がある場合には、その出現状況を調査する。

出現は1回限りか、継続しているか又は断続的なのかどうか

- ・ 1回限りの場合は現象の再現を待つ。
- ・ 断続的な場合は規則性を確認する。

特定局の特定項目だけか

特定局の全項目か

全局の全項目かどうか

以下、代表的な出現状況の識別について、述べる。

1) 特定局の特定項目に限定される場合

測定機自体あるいはテレメータ子局装置との接続不良に原因することが多いので、まず該当する測定機を点検する必要がある。点検の結果、測定機に異常がなければテレメータ子局装置の点検を行う。

子局装置のデータ記録に異常が無い場合は通信エラーも考えられるので、ログファイルを参照する必要もある。

測定機の点検

- ・故障していないか
 - ・調整中になっていないか
 - ・アラーム信号が出力されていないか
 - ・接続端子の外れ、緩み等がないか
- テレメータ子局装置点検
- ・該当する測定機とのインターフェースは故障していないか
 - ・測定機との信号線の外れ、緩み等がないか

2) 特定局の全項目の場合

原因として、次のことが考えられる。

局舎の停電

テレメータ子局装置の故障又は電源障害

通信回線との接続機器（ADSLモデム等）の故障又は通信回線（伝送路）の障害等
無線の場合は、無線機本体の故障又は、空中線等の故障

3) 全局全項目の場合

テレメータ親局や中継局の点検を行う。

テレメータ親局装置が正常にスキャンニングを行っていない場合は、テレメータ親局装置の異常が考えられる。

親局からの呼び出しに対して子局の応答がない場合には、中央監視局側の通信回線接続機器（ADSLモデム等）の故障又は通信回線（伝送路）の障害、無線の場合は、無線機本体の故障又は空中線等の故障、中継局の異常が考えられる。

特定の子局の送信機（無線機など）の障害で、その局のみのデータが連続的に送信され、他の局のデータが受信不能となることも考えられる。

以上の点検で伝送系に異常が発見されない場合は、データ処理系の異常が考えられる。

(4) データ処理系に原因がある場合

データ処理系の異常の原因としては、ハードウェアの故障、プログラムのバグ、実行環境の設定の不備、主記憶やファイル容量の不足ほか、装置の誤操作やプログラムの入力パラメータの誤指定なども考えられる。

5.5 常時監視システムの更新

常時監視システムは、新しい機能の追加、処理方式の変更、局・項目数の増加に伴うデータ量の増加、ハードウェアの老朽化などにより、更新が必要となる。

更新が望ましい時期の目安としては、次のような場合があげられる。

テレメータやコンピュータなどのハードウェアが、設置・稼働時から7年程度経過して、老朽化による故障が頻発したり、部品の製造中止により保守が困難になる場合。

データ量の増加に伴う記憶容量の不足など、システムを機能的に拡張しなければならない場合。

既設システムのサポート対象外のハードウェアやソフトウェアを導入する場合。

システムの基本的な機能の変更に伴い、運用管理が複雑化する場合。

既設システムのリース期間が満了する場合。

5.5.1 システムの新設

システムの新設を行う場合、次の事項に注意する必要がある。

オンライン収集を行う測定局数（将来的な予測を含む）

測定局でデータ収集を行う最大項目数、状態信号数（将来的な予測を含む）

収集を行うデータ量及び1時間当たりの収集頻度、それに伴う適正な伝送経路と伝送速度

テレメータ親局装置及びデータ処理系装置に使用するコンピュータの処理能力及びメモリ、ハードディスク容量

データ処理を行うソフトウェア

他の地方自治体の常時監視システムとのデータの交換とその取り決め

通信にかかるランニングコスト

5.5.2 システムの更新

システムを更新する場合には、更新対象装置の範囲、更新時期、更新システムの仕様、移行措置について十分検討する必要がある。

(1) 更新対象装置の範囲及び更新時期

常時監視システムの更新に当たって、システムの全体的な機能向上を図るためには、データ伝送系及びデータ処理系の全部を同時に更新することが望ましい方法である。データ伝送系の更新に当たっては、伝送方式、伝送路、伝送フォーマットなどの変更に伴い、データ処理方式を変更しなくてはならなくなるので、オンライン系の更新も同時に行われる場合が多い。このように、データ処理系とオンライン系はシステムとしての関連性が強く、同時更新が望ましい。しかし、費用などの面からシステムを分割して数年にわたって更新する場合もあるので、その際の注意事項を次に示す。

1) データ伝送系の更新

テレメータ親局と子局は、データ伝送上一体として設計されているため、一括更新が望ましい。やむを得ず親局と子局に分割して、数年にわたって整備する場合は、次のことに留意する必要がある。

新旧親局を併設する場合

データ処理系に新旧双方の親局を接続でき、かつ、新旧のデータ形式が異なっても対応できること。

旧親局を撤去して新親局を設置する場合

- ・新親局は、新旧双方の子局と接続できること。
- ・ランダムに子局が更新されても対応できること。
- ・データ処理系において、新旧のデータ形式が異なっても対応できること。

2) データ処理装置の更新

データ処理系の更新では、周辺装置や端末装置を含めて全体を一括更新するのが一般的である。周辺装置や端末装置の一部を更新後も利用するのは、装置が買い取りであって、かつ、次の条件に当てはまる場合に限られる。

新コンピュータに特別のインターフェースなしでそのまま接続可能である。

製品寿命が相当残っている。

更新時点で廃止又は保守対象外の機種となっていない。

(2) 更新システムの仕様

1) システムの基本構想

更新システムの仕様を定めるに当たっては、まず現状のシステムの問題点を整理した上で、次のことを検討し更新システムとして必要なシステムの基本構想を立てる必要がある。

現在保有するデータの種類と量

将来予想される局・項目数

新規業務の内容と頻度及びデータ量

他の常時監視業務(大気発生源や水質など)を実施する場合のシステム間の関係互いに独立したシステムとするか、あるいは統合システムとするかを決定する。

システムのバックアップ方式

契約方法

買い取りとするか、レンタル・リースとするかを決定する。なお、リース契約の場合には期間の設定が必要である。

2) システムの基本設計

システムの基本構想がまとまった段階で、システムの各系について次に示すような事項を検討して、更新システムのハードウェア及びソフトウェアの基本的な仕様を定め、メーカーにシステムの基本設計を依頼する。システムの価格は基本設計の段階でほぼ決定するので、基本仕様の決定に当たっては十分な検討が必要である。メーカーは基本設計を提案書として提出する。

データ伝送系

伝送路、子局数、項目数、状態監視信号数、1時間当たりの収集回数、バックアップ

日数、子局側での1時間値演算の有無など

データ処理系

データ量、業務内容などから要求されるハードウェア及びアプリケーションプログラムの選択、バックアップ方式、ソフトウェア作成に必要な業務処理の概要など

データ交換系

データ交換先とのインターフェース、交換頻度など

同時通報系

伝送路、通報装置、通報先など

(3) 移行措置

旧システムから新システムに更新する場合、必ず移行期間が生じる。この移行期間中におけるデータの欠測を極力防止し、運用に支障を来さないためには、データを新旧のシステムに分岐したり、あるいは切り換えたりして並行運転を行うことが望ましい。

なお、更新システムの親局を別の場所に設置する場合以外は、同一場所で並行運転を行うこととなる。このため、並行運転の期間中は、新旧の両システムが併設されるため、中央監視局のフロアレイアウト、電源、重量、発熱量などの物理的制約条件を十分検討する必要がある。

5.5.3 更新に当たっての留意事項

(1) 主記憶容量

処理業務の増大だけでなく、OSのバージョンアップによっても必要な主記憶容量が増加するので、主記憶容量にはこれに対応できる余裕が望まれる。

(2) OS

更新システムのOSが、従来のOSと同一あるいは同一シリーズの上位OSである場合は、既存のソフトウェアの変更は不要か又は若干の変更で済む場合が多い。また、システムの操作法が同じなど、従来と同様な運用管理を行うため、新システムへの移行が比較的容易である。

一方、異なるOSの場合は、プログラムの変換作業が必要となるが、新しいOSがサポートしていない機能を用いているなど、互換性がない場合もあるので、新規に作り直すことも多い。このため、プログラムの本数が増えると、既存プログラムの新システムへの移行が非常に大きな問題となってくる。

(3) 媒体変換

システムの更新に当たって、旧システムでバックアップ等に用いていた記録保存磁気媒体の入手が将来的にも難しくなっている場合、新システムでその記録装置を継続して使用することは慎重にならなくてはならない。

今後も継続してシステムを運用していくためにも、バックアップに用いる記録装置及び記録媒体を見直す必要がある。特に1時間値データ、統計値データなど将来的に渡っても必要

なデータは、旧記録媒体から新記録媒体へ媒体を変換しておかなければならない。

媒体変換はシステムの更新に先駆け、事前に行っておくか、システム更新の際に媒体変換も同時に行う方法もある。

(4) ファイル容量

ハードディスクは近年大容量化が進み、それに伴い相対的に単位記憶容量当たりの低価格化が進んでおり、必要最小限の容量で選択せずに、将来の業務の変化にも対応できるように余裕を持たせた容量を確保することが望ましい。

また、ハードディスクの破損によるデータの損失に対する対策として、RAIDという複数のハードディスクを1台として管理できる技術がある。複数のハードディスクに同一のディスクイメージを書き込むことにより、1台のハードディスクが破損しても、同一イメージを持つ残りのハードディスクでシステムの継続的運用を行うことができ、不測の事態に備えることもできる。

(5) フォーマット

ソフトウェアの変更に伴い、磁気テープなどのフォーマットを変更することが多い。保存されているデータを更新後もそのまま利用できるようにするためには、更新後もフォーマットを変更しない場合を除き、保存データを更新前のフォーマットから更新後のフォーマットに変換するかどうか検討する必要がある。

(6) データ交換

近隣の地方自治体と磁気媒体等によりデータ交換を行う場合は、フォーマットを調整することが望ましい。また、オンラインによりデータ交換を行う場合は、データ交換の手順を調整するとともに、データ交換の頻度を考慮して、適当な通信回線を選定することが望ましい。

(7) 設置条件

更新前に比べて、設置面積、消費電力、発熱量が増加する場合は、フロアの拡張や電源設備、空調設備の追加又は更新を考慮する必要がある。

(8) データ補充

旧システムから新システムに切り換える時にシステムを停止させることになるが、これが長期間に及ぶ場合は、大量のデータが欠測となり業務に支障を来すため、データの補充方法を別途考慮する必要がある。

(9) 測定並行稼働について

測定機更新時の並行測定データ収集が適時取り込めるように処理項目数に余裕を持たせシステムを構築することが望ましい。

データロガー等別の方法により処理する方法もある。

