

<ノート>

福井県大気汚染監視テレメータシステムの高度化について

— 中央監視局・電算システムの更新 —

八 幡 仁 志 ・ 白 崎 健 一

About getting an altitude of Fukui Prefecture Atmospheric Pollution Telemeter System

— Renewal of Calculation machine system —

Hitoshi YAHATA, Ken-ichi SIRASAKI

1 はじめに

福井県大気汚染監視テレメータシステムは、昭和49年度に運営を開始してから昭和63年度に一度更新を行っているが、大気汚染監視網を一段と充実強化し、観測データの処理・解析機能の強化を図るため、平成6年度に中央監視局の電算システムの更新を行った。

今回の更新においては、これまでの汎用機で集中管理していた方式から、構内情報通信網(LAN:ローカルネットワーク)による機能分散処理方式を採用し、また標準のシステム管理プログラム(UNIX、MS-WINDOWS)を導入することにより、従来のシステムに比べて処理能力の充実(高速化、データ保存期間の増大や画像処理機能の拡大等)を図っているため、その概要について報告する。

2 システムの特徴

大きな特徴としては、LANによる機能分散方式を採用したことによってシステムの信頼性の向上や機能拡充を図ったこと、また標準のシステム管理プログラムの導入により解析機能の充実と操作性の向上を拡大させたことである。

2.1 機能分散方式

システムの機能を分散(テレメータ管理系・データ管理系・データ処理系・データ表示系)することにより、従来の集中処理方式に比べて、下記の機能の充実を図った。

- ① データ収集、環境異常判定、および緊急時の対応(一斉司令発令)、データ表示・格納等が独立して行える。
- ② データ処理機能の分散により、データ修正、報告書作成やデータ解析業務等が、ホストコンピュータ機能を意識しないで独自に、容易に行える。
- ③ データ表示機能が分散されたことによって、画像・音声等のマルチメディア機能の拡充が容易に行えることにより、汚染状況の把握や広報機能の拡充を行うことができる。

2.2 標準的なシステム管理プログラム

汎用性が高く標準的なシステム管理プログラムを採用し

たことによって、以下の効果が得られるようになった。

- ① 汎用性が高いため、ソフトウェア資産の活用が向上。
- ② 汎用の流通ソフトウェアの利用による、プログラム開発機能の充実。
- ③ 即時性のある多重処理機能によって、各種処理機能の充実。
- ④ 操作性が高いことにより、常時監視機能が容易に行える。

3 システムの構成

システムは、以下の各系によって構成されている。

図1にシステム構成図、表1にシステム構成機器一覧表を示した。

3.1 テレメータ管理系

テレメータ管理系は親局テレメータ装置を中心として構成され、測定データ収集等の即時処理を行う。親局テレメータ装置は二重化され、異常および点検保守によるデータの欠落を極力なくすようになっている。また、時間値および観測データを90日分格納すると同時に、随時データ管理系に転送している。

3.2 データ管理系

データ管理系は中央処理装置(サーバ)を中心として、磁気ディスク装置等の周辺装置により構成され、機能分散システムの管理を行っている。データの保存期間は時間値および統計値を6年3ヶ月、観測データを90日分格納している。また、バックアップカセット磁気テープ(CMT)に随時入出力(格納期間1年)を行うことができる。

磁気ディスク装置は各種データおよびシステムソフトウェア等の保存のため二重化しており、緊急時のファイルサーバ停止が最小になるよう信頼性の向上を図っている。

3.3 データ処理系

データ処理系はシステム監視装置を中心として、ワークステーション等の装置によって構成され、機能分散システムの処理系端末(クライアント)としての機能を分担して

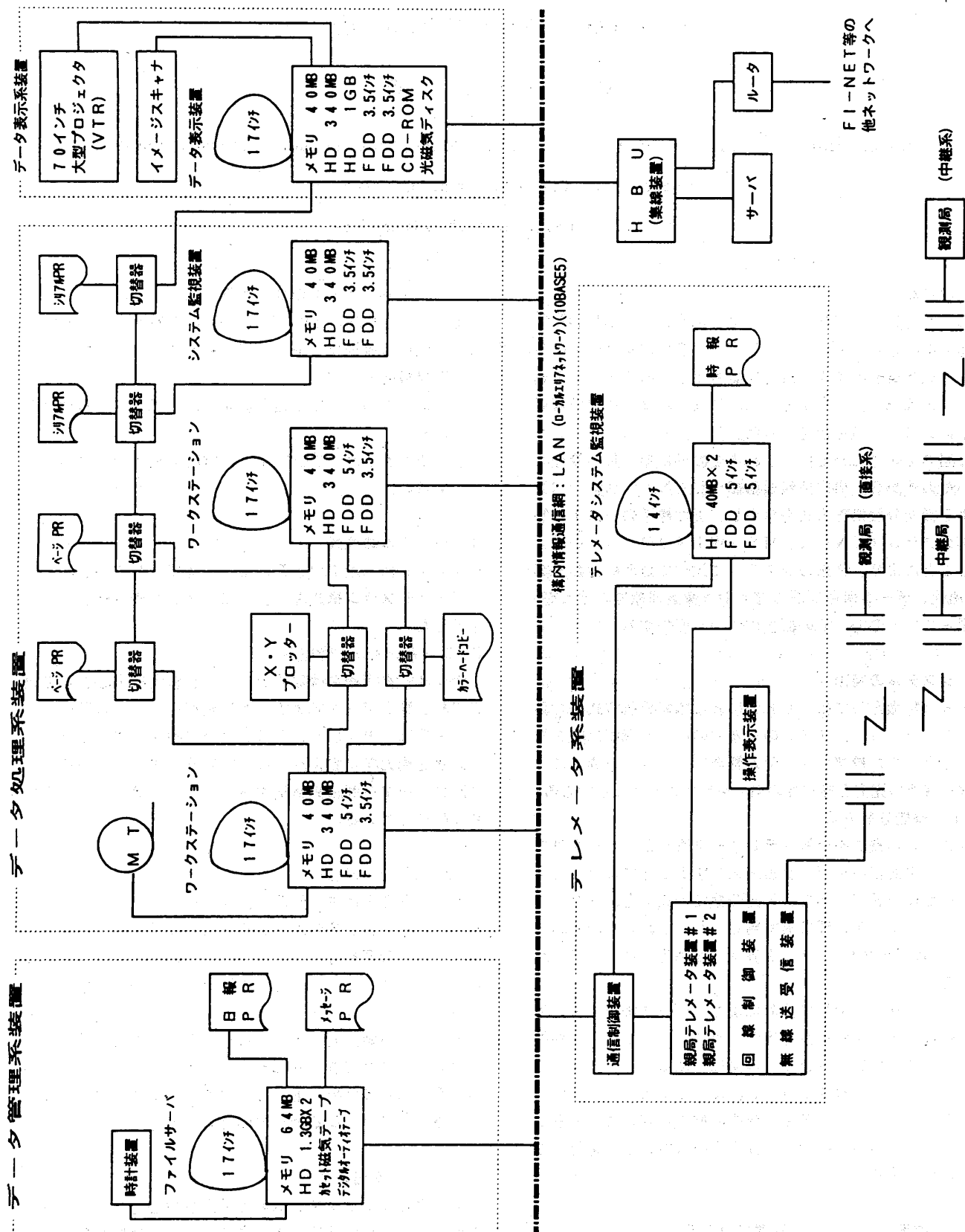


図1 システム構成図

いる。また、データ管理系からのデータ転送により、データメンテナンスを行うことによって常時監視データを確定し、各種報告書の作成やデータ解析等の業務を行うことができる。

3.4 データ表示系

データ表示系はデータ表示装置を中心として構成され、

各種データの表示を行うことによって汚染状況の把握が容易に行うことができる。また、映像や音声等のマルチメディアの利用によって、環境についての情報や広報を行うための機能を有している。

4 システムの機能

システムの機能は、オペレータの介入なしにあらかじめ

表1 システム構成機器一覧表

	装 置 名 称	数 量	機 能 ・ 規 格 等
1	中央処理装置（サーバ）	1 式	64MB、40MHz、21インチ画面 磁気ディスク装置内蔵 （1.3GB×2） 磁気テープ装置内蔵（150MB） LANインターフェース TA、ルータ
2	回線制御装置	1 台	無線回線 1 回線 有線回線 4 回線
3	親局テレメータ装置	1 式 (2 台)	16ビットマイクロプロセッサ制御 1200BIT/秒、FS変調、HDLC方式 ハードディスク：80MB フロッピーディスク：1.2MB×2（5インチ） プリンタ
4	システム監視装置	1 台	40MB、60MHz、17インチ画面 ハードディスク：340MB フロッピーディスク：1.44/1.2/0.72MB プリンタ
5	フロッピーディスク装置 （ワークステーション等に内蔵）	1 式	1.44/1.2MB 5インチ×2、3インチ×2
6	ワークステーション	2 式	40MB、60MHz、17インチ画面 ハードディスク：340MB フロッピーディスク：1.44/1.2/0.72MB プリンタ
7	磁気テープ装置	1 台	0.5インチ幅×2400フィート、9トラック 800/1600/3200/6250BPI
8	ページプリンタ	1 式 (2 台)	電子写真方式 A4:8枚/分、B4:6枚/分 給紙能力200枚、自動切替機能
9	カラーハードコピー	1 台	熱転写方式、自動切替機能 300dpi、カラー-16,777,216色 印字速度A3：約75秒/枚
10	データ表示装置	1 式	40MB、60MHz、17インチ画面 ハードディスク：340MB フロッピーディスク：1.44/1.2/0.72MB×2 光磁気ディスク：126MB CD-ROM：527MB 70インチプロジェクタ、ビデオ、イメージスクリーン
11	XYプロッター	1 台	ISO A3 サイズ カラー 8 色

設定された条件により、所定のタイムスケジュールに従って行われるリアルタイム処理と、オペレータとの対話形式で行われるオペレータ処理に分かれている。

表2に各系におけるデータファイルの緒言、表3にシステムの監視状況を示した。

4.1 リアルタイム処理

タイムスケジュールに基づき自動運用される機能で、以下の処理がある。

① データ収集処理

観測局のテレメータ装置によって収集された、またはテレメータ装置に蓄積（45日分）されている観測データ、センサー状態情報（以下総てを生データ）を親局テレメータ装置を介して行うもので、生データはテレメータ管理系およびデータ管理系に90日分格納される。

なお、収集局（局数は共通予備を含めて45局、項目数は最大20項目）の局・項目の設定は、オペレータ処理の観測局実装状況処理で自由に行える。

② 1時間値編集

収集された生データは、毎正時（00分）収集後にテレメータ管理系およびデータ管理系において1時間値の編集を行い、テレメータ管理系に90日、データ管理系に6年3ヶ月（75ヶ月）格納される。

③ 環境異常判定

作成された1時間値を基に、環境基準値および警報基準値との比較を行い、超過検出時には警報等を出力する。

また、環境基準値オーバー時には、時報、日報に特殊印字を行う。

表2 データファイル 緒言

装 置	ファイル名称	ファイル形式	容 量	内 容
中央処理装置 (サーバ)	生データ ファイル	1局全項目 1ヶ月 1ファイル	45局3ヶ月 (62MB)	3ヶ月
	時間値 ファイル	1局全項目 1ヶ月 1ファイル	45局 75ヶ月 (357MB)	1局20項目 (6年3ヶ月)
	統計値 ファイル	1局全項目 1ヶ月 1ファイル	45局 75ヶ月 (75MB)	1局20項目 5統計値
	動作状況 ファイル	全局全項目 全期間 1ファイル	0.4MB	45局 20項目 8日
	システム定数 ファイル	1ファイル /定数		
ワーク ステーション	時間値 サブファイル	1局全項目 1ヶ月分 1ファイル	45局1ヶ月 (5MB)	1局20項目
	システム定数 ファイル	1ファイル /定数		
テレメータ 監視装置	生データ ファイル	全局全項目 1日 1ファイル	45局90日	
	時間値 ファイル	1局全項目 1日 1ファイル	45局90日	1局20項目
	動作状況 ファイル	全局全項目 全期間 1ファイル	0.4MB	45局 20項目 8日
	システム定数 ファイル	1ファイル /定数		
カセット 磁気テープ	バックアップ CMT ファイル	全局全項目 1日分 1ファイル	366日/巻	時間値 45局20項目

表3 システム監視

項 目	内 容	報 告 方 法				
		メ ッ セ ー ジ		ラ ン プ	警 報	障 害 レポ-ト (フ-リ-ン-タ)
		サ-バフ-リ-ン-タ	サ-バC-RT			
伝送異常	伝送異常 CRCエラー 局番不一致 時間監視エラー	○	○	○		
機 器 異 常	観測局	機器異常	○	○		
	監視室	機器異常	○	○		○
	中継局	室温異常 窓扉開閉 局舎電源断 商用電源異常 電圧異常 機器異常	○	○		○
環境異常	警報基準値	○	○	○	○	
通話要求	観測局 中継局	○	○	○	○	○ (中継局)
電源異常	CVC故障 CVC関連	○	○	○		
状況アラ-ス	ハ-ックアラ-等	○	○			

④ 自動統計値計算処理

今回のシステムにおいては、新たに統計値ファイルを作成するように機能を追加している。これは解析業務等において、迅速にデータを利用・編集することを目的としており、毎日24時の時間値編集後に前日分、およびサーバ障害等により統計値未計算となっている期間の統計値を自動作成する。

⑤ 時刻校正処理

サーバに接続されている時計装置(月差±0.3秒以内)の情報により、データ管理系を含めた総ての系列のタイマーの自動校正を行う。また、サーバの操作画面によって任意に時刻校正も行うことができる。

⑥ 自動帳票作成処理

テレメータ管理系において時報を毎時、またデータ処理系において日報を、毎日1局1枚で自動作成を行う。時報、日報はオペレータ処理で再作成を行うことができる。

⑦ データファイリング処理

生データファイル、時間値ファイル、動作状況ファイル、統計値ファイルおよび各種定数ファイルは、表2に示したように各系においてファイリングが行われる。また、サーバにおいてはこれらのファイルが二重化されており、毎日一度、自動的に複写されることによって整合が図られている。

⑧ システム監視処理

システム動作中に、表3に示した項目の状態が発生した場合、その内容をメッセージプリンターに打ち出し、ランプ点灯、また必要に応じて警報を鳴動させることができる。

⑨ 自動バックアップCMT出力処理

常時監視された時間値データの保存のため、毎日1回前日分およびCMT障害等によって出力されていない時間値データをCMTに自動出力を行う。またオペレータ処理において、随時入出力を行うことができる。

⑩ ダウンロード処理

サーバ起動時、およびデータ処理系等において関連情報に変更されたときは、下記の情報を自動的にダウンロードさせることによって、システム定数の一元化を行う。

- ・観測局規定情報
- ・収集時間規定情報
- ・観測局、一斉指令地区規定情報
- ・局、項目規定情報
- ・基準値情報
- ・その他システム管理において必要な情報

4.2 オペレータ処理

下記に示したオペレータ処理の各業務は、サーバの場合

はメニュー画面に対してマウスおよびキー入力によって指示を行い、ワークステーションにおいては常時監視用メニュー画面に表示された業務をキー入力選択することによって業務の実行を行う。なお常時監視メニューにおける業務（自己開発プログラム、市販されているアプリケーションプログラム等）は、メニュープログラムにより必要に応じて追加・登録を行うことができる。

またデータ解析等の業務は、常時監視メニューを終了させてUNIX、MS-WINDOWS、およびMS-DOS/Vでも行うことができる。

表4～5にデータ表示の一覧表、表6に報告書の一覧表を示した。

① データメンテナンス処理

データメンテナンス（データ修正）には、リアルタイムで行う会話型と、月単位等でまとめて行う一括型の2種類がある。

会話型はサーバの時間値ファイルに対して直接修正を行うものであるが、通常の日データメンテナンスにおいては一旦サーバの時間値ファイルを時間値サブファイルとして転送させ、そのファイルを修正する一括型で

表4 データ表示（時間値表示）

表示名	内 容	出 力 先			
		データ管理系	データ処理系	データ表示系	データ管理系
時系列 (グラフ・風配図、 項目別、局別)	時系列表示を、任意の期間（1日、 3日、5日、7日）にわたって表示		○	○	
正時データ表示	任意の時間帯および自動的に最新の 1時間値を地区別に表示		○	○	○
濃度分布図	任意の時間帯の県下全域の項目別濃 度分布図を風向と共に表示		○	○	
生データ表示	観測生データを任意の期間にわた って表示				○
気温勾配図	任意の期間の特殊気象局の気温勾配 (各層間の温度差)を表示		○	○	
経日変化図	任意の1ヶ月の項目別経日変化を表 示(XYプロッターにも作画)		○	○	
経時変化図	任意の1ヶ月の項目別・局別変化を 表示(XYプロッターにも作画)		○	○	
経月変化図	任意の1ヶ年の項目別・局別変化を 表示(XYプロッターにも作画)		○	○	
経年変化図	任意の6年間の項目別・局別変化を 表示(XYプロッターにも作画)		○	○	
風速階級別風配図	任意の期間(月～年)の風速階級別 風配図を表示(XYプロッターも)		○	○	
風向別平均濃度図	任意の期間(月～年)の風向別平均 濃度図を表示(XYプロッターも)		○	○	

表5 データ表示（状態表示）

表 示 名	内 容	出 力 先			
		データ管理系	データ処理系	データ表示系	データ管理系
システム状態表示	システムの状態（異常、アラーム等）の表示	○			○
観測局実装状況	観測局の実装（測定）状況を表示する	○			
一斉司令状況表示	緊急時の一斉司令状況を表示				○

表6 報告書作成

報 告 書 名	内 容	出 力 先	
		データ処理系	データ表示系
保 存 月 報 （局・項目別） （項目別） （局別）	任意の1ヶ月（年／月／日／時～時）の常時監視結果を作表。また項目別（硫黄酸化物濃度、窒素酸化物濃度、特殊気象局データ）の集計結果を作表	○	○
風向風速別平均濃度表	任意の期間（月～年）の風向風速別平均濃度を局別・項目別に作表	○	○
風 向 風 速 表	任意の期間（月～年）の風向風速結果を局別に作表	○	○
風速別風向頻度表	任意の期間（月～年）の風速別風向頻度を局別に作表	○	○
風向別濃度出現頻度表	任意の期間（月～年）の風向別の項目別濃度頻度を作表	○	○
時刻別平均濃度表	任意の期間（年～年）の局・項目別の平均濃度を作表	○	○
環境庁報告処理	収集している常時監視局を対象として、環境庁報告様式で報告書を作表。FDもあわせて作成	○	○

行っている。なお修正時にチェックリスト、また局単位でプルーフリストを打ち出すことができる。

② データ表示・作画処理

格納されている時間値等を、データ処理系のワークステーションやデータ表示系の表示装置、およびXYプロッタに表示・作画を行う。表示されたグラフのスケールは操作（拡大・縮小のキーを選択）によって自

動的に変更が行われるほか、データ表示系においては表示された画面を接続されている70インチのプロジェクタに映しだすことができる。

今回のシステムでは、時間値を6年以上格納できることから新たに経月変化図（年度単位で月平均値の表示）、経年変化図（数年間の年平均値の表示）の表示機能を追加した。

③ 帳票作成処理

常時監視測定結果を、月報、年報、任意期間報として作成する（出力先として、4台のプリンタを選択できる）もので、保存月報、風向風速表、風向別風速頻度表および風向風速別平均濃度表等がある。

④ 環境庁報告処理

データ収集されている局のみを対象として、環境庁の報告様式に従って、月間測定結果、年間測定結果および経年変化測定結果を作成すると同時に、フロッピーディスクを作成する。

⑤ システムメンテナンス

センサー情報（センサー型、スケール値、大気吸引時間等）、基準値（環境基準値、警報基準値）、発生源処理情報（排出量計算係数、発電電力量計算係数等）、システムスケジュール情報（局別日報の自動打出し設定・解除・時刻、バックアップCMT自動出力設定等）、局名称情報、項目別日報印字局順情報および、その他システムに必要な情報のメンテナンスを行う。

なおメンテナンス実施時には、他系にもそのメンテナンス内容が自動的にダウンロードされる。

⑥ 任意時報・日報処理

時報および日報については、毎時（初期値観測後、10分前後）および毎日（現在は7時）定時に自動打出しされるが、必要に応じて任意時刻に作成することができる。

⑦ 提供時間値ファイル作成処理

格納されている時間値は、任意に局単位（1局全項目）で随時フロッピーディスク等に出力することができることから、従来から行っている他の機関（例えば福井市の同システム）等へのデータ提供が容易に行えるようになっている。

⑧ ファイル転送処理

データ解析業務等に利用するため、格納されている時間値および生データをフロッピーディスク等に任意に取り出すことができる。