

〔資料〕

大気環境監視システムの更新について

石川県保健環境センター 環境科学部 河本 公威・牧野 雅英・橋場 久雄
石川県 環境部 環境政策課 野口 邦雅

〔和文要旨〕

石川県では、平成28年1月に大気環境監視システムの更新を行った。今回の更新では、Webシステムの採用、デジタルテレメータ仕様への対応、ホームページの強化や微小粒子状物質に関する統計処理機能の強化等を行った。その結果、デジタル出力対応測定機に関して、精度管理情報の把握や測定値の信頼性向上を実現した。また、微小粒子状物質の統計処理に関する機能を強化することで、業務の効率化に寄与すると共に、県民に分かりやすい情報を発信することが可能となった。

キーワード：大気環境システム、デジタルデータ通信、PM2.5

1 はじめに

石川県では、昭和46年から大気汚染の常時監視を行っており、昭和49年2月に環境監視制御システムを導入した。その後、数回の更新を経て^{1), 2)}、平成20年にデータ収集のスピード化やダウンサイジングを目的に、汎用機のシステムからPCサーバのシステムへと更新した³⁾。

今回、前システムのリース期間（7年）満了に伴い、Webシステムの採用、デジタルテレメータ仕様への対応、ホームページの強化や微小粒子状物質（以下、PM2.5という。）に関する統計処理機能の強化等を図るため、新しいシステムへ更新することとした。ここでは、その概要について報告する。

2 新システムの構成

前システムでは、Windowsのリモートデスクトップ機能を利用し、端末からサーバ上の大気環境監視システムを操作していたが、今回の更新では、Webブラウザを利用して大気環境監視システムを操作するWebシステムとした。これにより、システムの操作性が向上し、監視業務の作業効率が上がった。

新しいシステムの基本的な構成を図1に示した。

2・1 サーバ（親局）

サーバは4台構成とし、各サーバに個別の無停電電源装置が接続、OSはWindows Server2012 R2とした。4台のサーバはそれぞれ以下の機能を有している。

データ収集サーバは、NTT VPNワイド及び県独自のIMS (Ishikawa Multimedia Superhighway) 回線を通じ、各測定局（七尾市管轄の石崎局含む）からのデータ、北陸電力七尾大田火力発電所からの煙源局データ及び金沢市が管理している測定局からのデータを収集している。さらに、過去データも含めて測定データの蓄積・管理を行っており、システムの帳票作成や統計処理も担っている。

管理サーバは、収集サーバの予備として配置している。

通信サーバは、機器が持つ時計を正しい時刻へ同期するためのNTP (Network Time Protocol) 機能と、毎正時、担当者への警報メール送信のための通信制御を行っている。

ターミナルサーバは、保守業者がネットワークを通じて、システムの保守管理を行うための、リモートメンテナンス用として配備している。

Renewal of the Air Pollution Monitoring System. by KAWAMOTO Tomotake, MAKINO Masahide and HASHIBA Hisao (Environmental Science Department, Ishikawa Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science), NOGUCHI Kunimasa (Environmental Policy Division, Environmental Department, Ishikawa Prefecture)

Key words : Air Pollution Monitoring System, Digital data communication, PM2.5

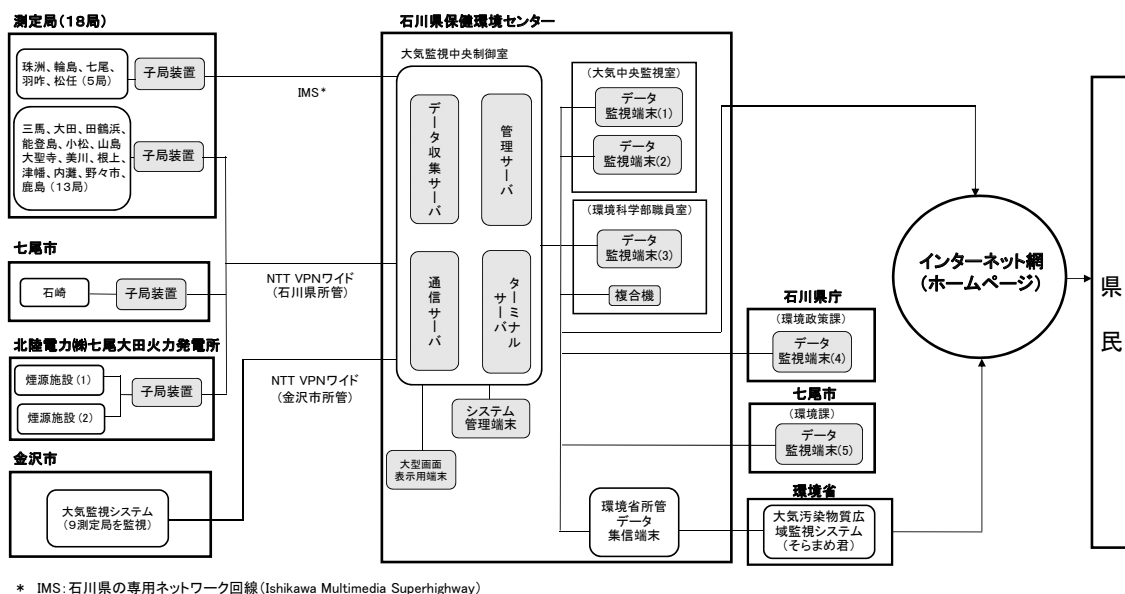


図1 石川県大気環境監視システムの全体構成

2・2 子局

子局装置はイーサネットを搭載し、ルータ、モデムを介して、ネットワークに接続できる機種（環境計測（株）製DATAC9）を採用した。また、安定した連続運用を図るためFANレス、HDDレスの構造になっている。

2・3 大気自動測定機

近年、通信技術は光ケーブルネットワークの普及など、技術の向上が進む一方、環境大気自動測定機（以下「測定機」という。）の入出力信号は測定値（アナログ信号）とアラーム情報（接点出力）のみであった。

そこで国（環境省）は平成27年3月に「環境大気自動測定機のテレメータ取り合いの共通仕様」⁴⁾（以下「共通仕様」という。）を改訂し、測定機とテレメータ装置間のデータ通信方法を、アナログ出力とデジタル出力の併記とし、デジタルテレメータ仕様への対応（以下「デジタル化」という。）を推進した。

本県に平成27年度迄に配備済のデジタル出力対応測定機（以下「デジタル機」という。）23台については、測定機とテレメータ装置間の伝達方式を、アナログ出力からデジタル出力へと変更した。

2・4 通信回線

システム更新時に、NTTネットワーク回線の契約内容を見直し、ISDN及びADSL回線から光回線へと移行した。

その結果、安定した通信を確保するとともに、通信費用の削減を実現した。

3 新システムの特徴

3・1 システムのデジタルテレメータ仕様への対応

本県のシステムは、共通仕様改訂直後に更新したこと

で、全国に先駆けてデジタル化を図ることが出来た。

当該システムは平成28年1月より運用を開始しているが、デジタル化により前システムより向上したメリットと、これまでに遭遇したトラブルについて述べる。

(1) メリット

メリットとしては、以下の二つが挙げられる。

- ・精度管理情報（流量や温調等）の収集が可能になった。これにより、現地確認する前に不具合の原因を推測し、不測な事故に対して、迅速な対応が期待できる。特に珠洲、輪島等の遠隔地に設置された測定機について有効である。

- ・測定値の信頼性が向上した。アナログ出力における測定データは、測定機内でデジタル処理されているにもかかわらず、測定値を0～1Vの電圧に変換してテレメータ装置へ伝送しているため、電圧のわずかな揺らぎにより記録計の測定値と誤差が生じていた。しかし、デジタル出力においては、測定値は電圧に変換されることなく、数値としてテレメータ装置へと伝送されるため、原理的に誤差を生じない。従来は、職員が毎月以下の確認作業、

- ① 記録紙の測定値とシステムの測定値に相違がないかのチェック

- ② 測定機に異常がないかチャートをチェックを行っていたが、①の作業が不要となり、業務の削減が可能となった。

(2) トラブル

デジタル化後に発生した代表的なトラブルは、以下の三つが挙げられる。

- ・測定機の単位を変更した際、テレメータ側が変更を認識せず、変更前の単位で測定値が公表される事案（SPM0.017mg/m³のところを⁵⁾、17mg/m³と表示）が発

生した。新システムの単位データの自動判別がなされていなかったことが原因であった。

・システムが要求する時間内に測定機が応答せず、テレメータ装置がデータを取得できない現象（以下「無応」という。）が、頻繁に発生している。これは、デジタル機のみに見られる現象である（システム帳票では「無応」、ホームページ上では「***」と表示）。データ取得時間のタイミング等を調整して対処したが、根本的な現象の解決には至っていない。

・SPM及びPM2.5の1時間値が、実際の測定値と異なり「0mg/m³, 0µg/m³」と出力される現象が発生した。メーカーの検証により、測定機を制御するプログラムのバグが原因であることが判明した。現在対象機器は、すべて新しいプログラムに更新している。

新システム稼働から10ヶ月が経過し、当初よりトラブルの頻度は減少してきているが、今後もシステム帳票や

ホームページ上の測定値について、注視していく必要がある。

3・2 ホームページ表示の機能強化

本県は、インターネットを利用して平成16年度より観測データ等を県ホームページ上に公表してきたが、その様式は簡易的で、表形式による数値の羅列が主であった。

今回の更新では、地図上での表示を刷新し、同時に測定データのグラフ表示も可能とした。その結果、前システムより分かりやすい情報を県民に提供することが可能となった。（図2）

3・3 PM2.5基準超過への迅速な対応

PM2.5は、前システム導入時点では、大気汚染防止法に規定されていない項目であった。平成21年度に国が環境基準を設定し、平成22年3月に「環境大気常時監視マ

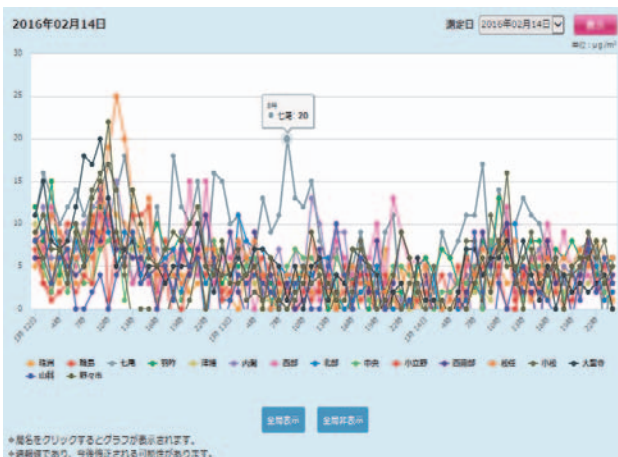


図2 石川県の大気環境情報ホームページ
(<http://ishikawa-taiki.jp/index.php>)

前システムホームページ例



新システムホームページ例

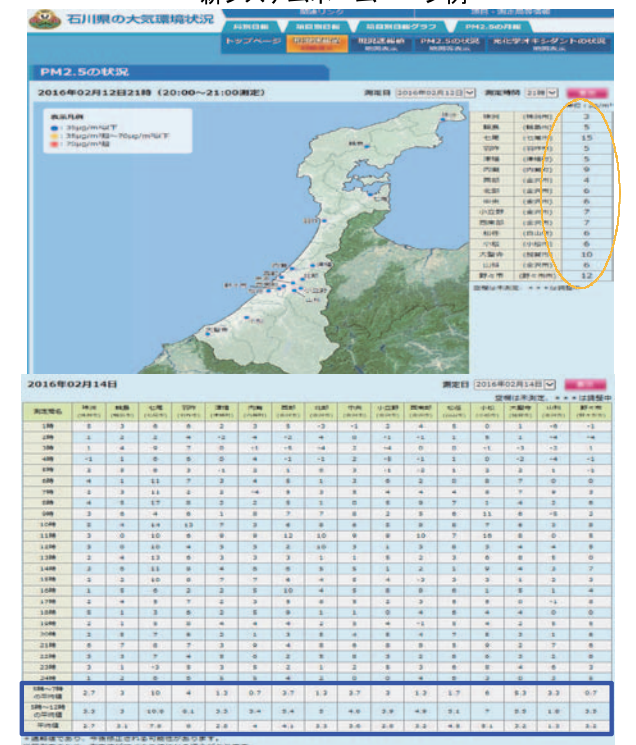


図3 前システムと新システムとのPM2.5ホームページの比較

ニュアル(第6版)⁵⁾を改正した。PM2.5の監視測定体制の整備促進が記載されたことを受け、本県では平成22年度からPM2.5の観測体制を充実させ、現在16の測定局が存在する。

平成25年2月に「注意喚起のための暫定的な指針」⁶⁾が制定された。平成26年2月、輪島局において注意喚起情報の発表基準である80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過したため、県として初めて「PM2.5の注意喚起情報」の発表を行った。

その際、前システムではデータ収集の機能しかなく、PM2.5に関する統計処理等には対応していなかったため、県のホームページには測定値のみが公表されていた。そのため、日平均値などの必要な情報は、毎日職員が表計算ソフトを用いて集計し、ホームページへアップロードして対応していた。

そこで、新しいシステムでは、PM2.5に関する統計処理機能等を強化した。これにより、注意喚起情報の発表について迅速な対応が可能となった。

また、ホームページ上に注意喚起情報発表の判断基準になる5~7時、5~12時の1時間値の平均値をリアルタイムで公表すること、及び月報や年報のページを新設したことにより、県民が必要とする情報へ容易にアクセスできるようにした(図3)。その他、機能強化した事項の一覧を表1に示した。

表1 PM2.5についての機能強化一覧

| | |
|--------|---|
| 統計処理機能 | ・日平均値,指定時間帯の1時間平均値, 98%値及び年平均値の処理 ・帳票出力対応 |
| 表示機能 | ・地図による表示 ・過去1か月間のデータ表示(1時間値及び日平均値) ・グラフ化(1時間値の3日間分) ・PM2.5の月報及び年報 ・PM2.5の日平均値,指定時間帯の1時間値平均値, 各測定局における指定時間帯の1時間値の平均値の中央値及び最大値 |

4 今後への課題

- ・ 配備済みのデジタル機については、デジタル出力へと変更を行ったが、いまだアナログ出力で運用している測定機が多く、各測定局で混在しているため、速やかなデジタル機への更新が必要である。
- ・ 「無応」現象について、原因を究明して解決するとともに、無応になった際に、自動でデータを再取得し補

填する機能が必要である。

- ・ 夜間や休日の緊急時対応に係る携帯サイトの他に、測定値の経時変化や精度管理情報を確認できる機能を持った「職員専用ホームページ」やリモート端末の導入を検討する必要がある。

5 まとめ

大気環境監視システムによる大気汚染常時監視を適切に実施するため、システムの更新を行い、平成28年1月より運用を開始した。

今回の更新にあたっては、

- ① Webシステムの採用
- ② デジタルテレメータ仕様への対応
- ③ ホームページの強化
- ④ PM2.5に関する統計処理機能の強化

が主な変更点である。

その結果、デジタル化に伴い発生した課題は残るものの、PM2.5等の測定値のデータ処理やホームページへの反映に係る一連の業務について、効率化を図ることができた。

また、ホームページ上で地図やグラフによる表現を用いた情報量を充実させることで、県民に視覚的で分かりやすい情報を提供することが可能になった。

文 献

- 1) 山原 敏, 前川龍介: 石川県環境監視制御システムにおけるソフトウェアの開発—ホストシステムのソフトウェア—, 石川県衛生公害研究所年報, 21, 110-125 (1984)
- 2) 山原 敏, 東 浩一, 若林数夫, 桐元俊武, 泉善博, 湯浅道世: 石川県における七尾大気環境システム, 石川県保健環境センター年報, 30, 176-193 (1993)
- 3) 山田 肇, 中山哲彦: 大気環境システムの更新について, 石川県保健環境センター研究報告書, 46, 62-66 (2009)
- 4) 公益社団法人日本環境技術協会: 環境大気自動測定機のテレメータ取り合いの共通仕様に係る検討業務, 平成25年度環境省請負業務結果報告書, 平成26年3月
- 5) 環境省水・大気環境局: 環境大気常時監視マニュアル(第6版), 平成22年3月
- 6) 環境省水・大気環境局: 最近の微小粒子状物質(PM2.5)による大気汚染への対応, 平成25年2月