

香川県大気汚染常時監視・関連付属システムの整備について

Renewal of Kagawa Prefecture Air Pollution Monitoring System and Attached Related System

日野康良
Yasuyoshi HINO

小山健
Tsuyoshi KOYAMA

I はじめに

前回、平成6年度に更新した大気汚染常時監視システムは、データベースサーバの容量不足、収集サーバの停止、端末パソコンのOSの古さ・遅さ等老朽化による様々な障害が生じるようになり、平成17年7月に3回目の更新をおこなった。

今回の更新により、次のような機能の追加・充実が図られた。インターネットを利用した測定結果・環境情報の提供機能の追加、大気汚染常時監視全測定結果のデータベース化と解析機能の充実、緊急時等の通報システムの自動化、水質・大気等の測定結果のデータベース化、届け出管理システムを始め関連付属システムの作成、高松市大気環境常時監視データの収集等様々な改善がおこなわれたので、これらシステムについて概要を報告する。

II システムの構成

1 システム構成装置の機能概要

システムは24時間連続稼働のための構成をしている。各種サーバには無停電電源装置を整備し、システムの信頼性を考え大気汚染常時監視データ収集系はハードウェアを二重化、大気汚染常時監視データ管理系はデータを二重化している。システムの構成を図1に示す。システムを構成する各装置の概要は以下の通りである。

(1) データ収集サーバ

各監視局より測定データの収集と蓄積をおこなう。システム時計装置を有しシステム全体の時計補正をおこなう。収集サーバは2系列とし、1台が故障時には自動的に他の1台が収集をおこなう。

(2) データベースサーバ(大気常時監視)

収集サーバで収集したデータの蓄積をおこなう。また、昭和43年以降測定した全ての大気汚染測定データを保存する。

(3) 共有データベースサーバ

関連付属システムのデータベースを持ち、有害大気汚染物質モニタリング調査データや水質測定データの蓄積をおこなう。

(4) アプリケーションサーバ

直島環境センターの煙源データを県庁内公開用サーバからインターネットを介して取り込む。

収集した環境データをそらまめ君へデータ転送する。

(5) データ入出力装置

- ・常時監視装置
- ・データ修正装置
- ・統計処理装置
- ・情報処理装置

端末装置として、大気常時監視データ収集系の運用表示、処理系の統計解析、出力/印刷、地図表示をおこなう。緊急時モードの切り替え、随時データ収集をおこなう。

(6) データ表示装置

大気汚染常時監視情報、その他の関連情報を80インチ大型表示装置に表示する。

(7) 緊急時通報端末装置

測定データが緊急時の発令基準となった場合、市町・工場等の連絡系統にFAXによる通報、受信確認をおこなう。

(8) 大気公開用Webサーバ

インターネット利用者向けに、大気汚染常時監視データ、有害大気測定データ、水質測定データ等をインターネットホームページで情報提供をおこなう。

(9) 届出業務用Webサーバ

インターネット経由で届け出台帳管理システムの利用をおこなう。

(10) システム管理装置

装置異常、データ異常が発生した場合の警報表示やユーザ管理をおこなう。システムの稼働状況を把握する。

(11) DNSサーバ

LAN上の端末からインターネット上の目的のホストにアクセスする機能を提供する。

(12) セクション端末装置(企画情報、大気)

関連付属システムの情報の検索、参照、データの修正・削除を行うとともに、公開用WEBサーバで公開するデータの作成・入力をおこなう。

(13) 大気専用端末装置 (環境管理課)

大気常時監視データ収集の運用表示, 処理系の統計解析, 出力/印刷, 地図表示をおこなう。緊急時モードの切り替え, 随時データ収集をおこなう。

(14) 子局装置

測定局に設置し, 測定データを中央監視局のデータ収集サーバに送信する。

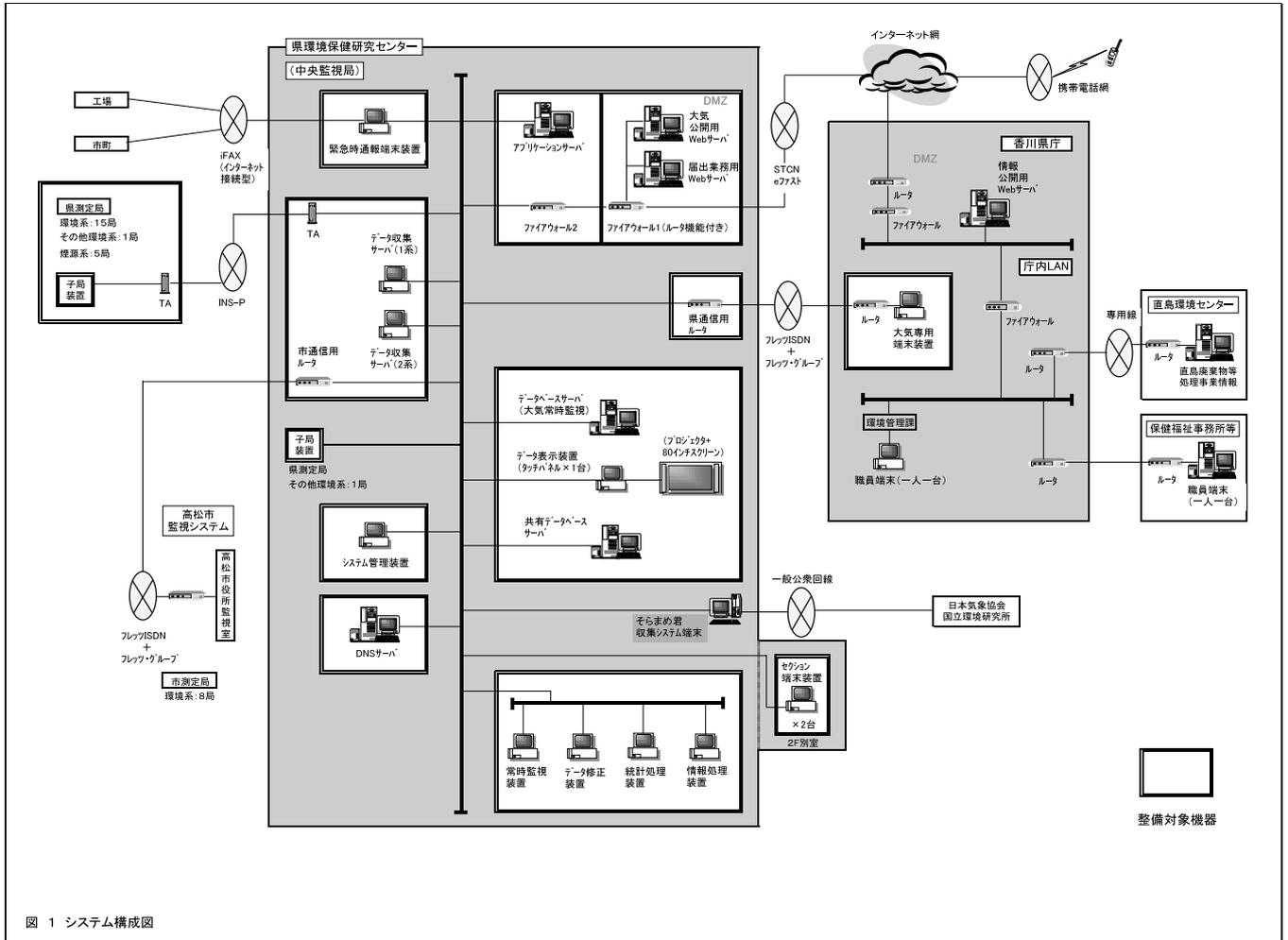


図 1 システム構成図

図 1 システム構成図

III 機器仕様

1 中央監視局・県庁に設置された機器

中央監視局・県庁に設置された機器仕様を表1に示す。

表1 機器仕様

機器	型式	CPU	メモリ	HD	RAID	CD-ROM	OS	パッケージソフト	接続機器
データ収集サーバ	NEC PC-MY30YMZEF	Pentium4®	3GHz	1GB	80 GB(UATA,7200rpm×2)	RAID1	DVDスーパーマルチ	WindowsXP Professional	Client/Server Suite APC PowerGhute Business Edition Basic Smart-UPS 1500
データ収集サーバ	NEC PC-MY30YMZEF	Pentium4®	3GHz	1GB	80 GB(UATA,7200rpm×2)	RAID1	DVDスーパーマルチ	WindowsXP Professional	Client/Server Suite APC PowerGhute Business Edition Basic Smart-UPS 1500
データベースサーバ	NEC Express5800/120Eg	Xenon	3GHz	4GB	250GB(SATA,7200rpm)×3	RAID5	内蔵DAT DDS4 20GB	Windows2003 Server Standard Edition	Client/Server Suite APC PowerGhute Business Edition Basic Smart-UPS 1500
データベース共有サーバ	NEC Express5800/110Gt	Pentium4®	3.4GHz	4GB	250GB(SATA,7200rpm)×2	RAID1	内蔵DAT DDS4 20GB	Windows2003 Server Standard Edition	Client/Server Suite APC PowerGhute Business Edition Basic Smart-UPS 1500
アプリケーションサーバ	NEC Express5800/110Gt	Pentium4®	3.4GHz	4GB	250GB(SATA,7200rpm)×2	RAID1	内蔵DAT DDS4 20GB	Windows2003 Server Standard Edition	Client/Server Suite APC PowerGhute Business Edition Basic Smart-UPS 1500
常時監視装置	NEC PC-MY30YMZEF	Pentium4®	3GHz	2GB	160×2(Ultra ATA-100,7200rpm)	StandbyDisk	DVDスーパーマルチ	WindowsXP Professional	Client/Server Suite Office2003 Professional 19インチ液晶 モニタ モノクロA3プリンター
データ修正装置	NEC PC-MY30YMZEF	Pentium4®	3GHz	2GB	160×2(Ultra ATA-100,7200rpm)	StandbyDisk	DVDスーパーマルチ	WindowsXP Professional	Client/Server Suite Office2003 Professional 19インチ液晶 モニタ モノクロA3プリンター
統計処理装置	NEC PC-MY30YMZEF	Pentium4®	3GHz	2GB	160×2(Ultra ATA-100,7200rpm)	StandbyDisk	DVDスーパーマルチ	WindowsXP Professional	Client/Server Suite Office2003 Professional 19インチ液晶 モニタ カラーA3プリンター A3カラーキャナー
情報処理装置	DELL Precision 470	Xenon TM	3.4GHz	4GB	400GB(SATA,7200rpm)×2		DVDスーパーマルチ	WindowsXP Professional	Client/Server Suite Office2003 Professional 一太郎2004 Lotus-123 2001 S-PLUS V6 LogovistXPro 2005 Photoshop Elements 3.0 Premiere Elements 1.0 ホームページビルダー8
データ表示装置	NEC PC-MY28VRZEF	Pentium4®	2.8GHz	512MB	80GB(Ultra ATA-100,7200rpm)		DVDスーパーマルチ	WindowsXP Professional	Client/Server Suite Office2003 Professional 天つり式プロジェクタ タッチパネル液晶モニタ 80インチ表示画面
緊急時通報端末装置	NEC PC-MY28VRZEF	Pentium4®	2.8GHz	512MB	80GB(Ultra ATA-100,7200rpm)		DVDスーパーマルチ	WindowsXP Professional	Client/Server Suite Office2003 Professional 17インチ液晶 モニタ
天気公開用Webサーバ	DELL PowerEdge 1800	Xenon	2.8GHz	1GB	250GB(SATA,7200rpm)×2	RAID1	内蔵DAT DDS4 20GB	Red Hat Enterprise Linux ES3	Client/Server Suite APC PowerGhute Business Edition Basic Smart-UPS 700
届出業務用Webサーバ	NEC Express5800/110Gt	Pentium4®	2.8GHz	1GB	80GB(SATA,7200rpm)×2	RAID1		Windows2003 Server Standard Edition	Client/Server Suite APC PowerGhute Business Edition Basic Smart-UPS 700
システム管理装置	NEC PC-MY28VRZEF	Pentium4®	2.8GHz	512MB	80GB(Ultra ATA-100,7200rpm)		CD-ROMドライブ	WindowsXP Professional	Client/Server Suite Office2003 Professional 17インチ液晶
DSNサーバ	NEC Express5800/110Gt	Pentium4®	2.8GHz	1GB	80GB(SATA,7200rpm)×2	RAID1		Windows2003 Server Standard Edition	Client/Server Suite APC PowerGhute Business Edition Basic Smart-UPS 700
セクション端末装置	NEC PC-MY30YMZEF	Pentium4®	3GHz	2GB	160×2(Ultra ATA-100,7200rpm)	StandbyDisk	DVDスーパーマルチ	WindowsXP Professional	Client/Server Suite Office2003 Professional 19インチ液晶 モニタ モノクロA3プリンター
セクション端末装置	NEC PC-MY30YMZEF	Pentium4®	3GHz	2GB	160×2(Ultra ATA-100,7200rpm)	StandbyDisk	DVDスーパーマルチ	WindowsXP Professional	Client/Server Suite Office2003 Professional 19インチ液晶 モニタ モノクロA4プリンター
天気専用端末装置	NEC PC-MY28VRZEF	Pentium4®	2.8GHz	512MB	80GB(Ultra ATA-100,7200rpm)		DVDスーパーマルチ	WindowsXP Professional	Client/Server Suite Office2003 Professional ホームページビルダー8 モニタ モノクロA3プリンター
保守用端末装置	東芝 PSJ1225C5G1IK	Celeron®	2.5GHz	256MB	30GB(Ultra ATA-100,4200rpm)			WindowsXP Professional	Client/Server Suite Office2003 Professional モニタ モノクロA3プリンター

2 回線設備機器

回線設備機器を表2に示す。

表2 回線設備機器

装置	型式
子局装置	グリーンブルー REC-1
基幹スイッチ	アライドテレシス CentoreCOM 8424XL
メインHUB	アライドテレシス FS716TXV2
カスケード用ハブ	アライドテレシス FS716TXV2
ファイアウォール	アライドテレシス CentoreCOM AR410V2
DSU内蔵TA	NTT-ME MN128-SOHO IB3
TA	亀通(株) KAMETSU-TABOX
ADSLルータ	NTT-ME MN9300
ADSLモデム	西日本電信電話(株) ADSLモデム-MS5
ルータ	アライドテレシス CentoreCOM AR450S
無停電電源装置	エーピーシージャパン Smart-UPS 700
無停電電源装置	エーピーシージャパン Smart-UPS 1500

IV システム機能仕様

1 子局装置

各測定局内の測定機の測定データ等を収集保存し、中央監視局に送信する。

- (1) 環境測定局 17局 ISDN パケット通信
- (2) 煙源測定局 6局 ISDN パケット通信
- (3) データの保存

1時間値 60日間

1分値 7日間

(4) 手動による測定機のリセット、時刻校正

(5) 保守用端末装置によるデータの退避、試験

2 大気汚染常時監視データ収集系

データ収集は2台のデータ収集サーバ(香川県・高松市の環境局と直島環境センター以外の煙源局)とアプリケーションサーバ(直島環境センター煙源局)でおこなう。収集データはデータベースサーバに保存する。

(1) 通常データ収集

- ① 通常モード(定時データ収集)
- ② 緊急時モード(一定間隔データ収集 10分、20分)
- ③ 緊急時モード(随時データ収集)

(2) 1分値データ収集

チャート表示をおこなう

(3) リカバリ収集

- ① 自動リカバリ収集
- ② 手動リカバリ収集

(4) 媒体収集

保守用端末によるデータ収集

(5) データ変換

(6) データ保存

- (7) 基準値判定
- (8) データ転送
- (9) 時報表示
- (10) 2重化管理

3 大気汚染常時監視データ管理系

大気汚染常時監視データ収集系で収集した測定データを蓄積するとともに、他のシステムにデータ提供等をおこなう。

(1) データ蓄積

- ① 昭和43年以降のデータの保存
- ② 修正前データの保存 1年間
- ③ 確定値データの保存 50年間
- ④ 1分値データの保存 10年間

(2) データ処理

- ① データスクリーニング
- ② データ直接修正
 - 単項目月データ修正
 - 2項目月データ修正
- ③ データ確定
- ④ 修正履歴一覧

(3) データ集計

データ確定状況の一覧表示

(4) データ提供

- ① 環境省報告データ作成
- ② 各端末へのデータ転送
- ③ そらまめ君へのデータ転送
- ④ 気象台へのFAX送信

(5) データ補充

データ収集系システムから未収集の測定データを補充する。

(6) 直島環境センター煙源データの蓄積

(7) 高松市設置環境測定局確定データの蓄積

4 大気汚染常時監視データ処理系

大気汚染常時監視データ管理系で蓄積されたデータを利用し各種演算処理をおこない、統計解析、出力/印刷、地図表示、1分値表示をおこなう。

(1) 共通機能

- ① 測定局
 - 最大全測定局同時選択・設定可能とする。
- ② 測定項目
 - 最大全測定項目を同時選択可能とする。
- ③ 測定期間

データベースの全期間選択可能とする。

④ 濃度範囲

測定項目毎に任意に濃度範囲を設定可能とする。

(2) 統計解析

- ① グラフ表示は複数の測定局・複数の測定項目・データベースの全期間を同時に表示可能とする。
- ② 統計解析で表示したグラフはファイル出力及び印刷が可能とする。
- ③ 基準値を超えたデータは他のデータと視覚的に容易に識別可能とする。

環境系の統計解析機能を表3に示す。

(3) 出力/印刷

- ① データ管理系システムで蓄積されたデータを利用して帳票のファイル出力及び印刷をおこなう(TXT, CSV)。
 - ② 表示された帳票はExcel形式により帳票・印刷する。
 - ③ 基準値を超過したデータは着色により他と容易に識別可能とする。
 - ④ 環境月報・期間報の1時間値一覧表はべた打ちと集計条件の入った2種類とする。
- 帳票出力機能を表4に示す。

(4) 地図表示

- ① データ管理系システムで蓄積されたデータを利用して、地図上に情報を付加して画面表示する。
- ② 地図表示されたものは、Excel形式や画像形式に変換し出力する。
- ③ 選択項目(測定局・測定項目)は複数選択可能とする。

(5) 1分値表示

環境測定局子局に蓄積されている1分値データを、局・項目、時間を指定し収集しチャート状に表示する。

5 緊急時通報系

収集されたデータが緊急時の発令基準となった場合、操作により連絡系統へFAXによる一斉通報や受信確認をおこなう。

緊急時情報のHTMLファイルを自動作成し情報公開用Webサーバに転送する。

気象台に大気汚染常時監視データを毎日定時にFAX送信する。

緊急時通報系機能を表5にしめす。

表3 統計解析機能 (環境系)

種類	機能名称	機能概要	
グラフ	経時変化	1時間値 1時間値データを時系列の折れ線グラフで表示する	
	経日変化	風向風速昇降図	時系列折れ線グラフに風向風速の矢印を追加する
		1日平均値 1日最高値	日平均値や日最高値を時系列の折れ線グラフで表示する
	経月変化	1ヶ月平均値	月平均値や月最高値を時系列の折れ線グラフで表示する
		1ヶ月最高値	
	経年変化 (平均値等)	測定時間数	年間の測定総時間数を時系列の折れ線グラフで表示する
		測定日数	年間の測定日数を時系列の折れ線グラフで表示する
		年平均値	年平均値を時系列の折れ線グラフで表示する
		屋間の1時間値の年平均値	Oxの屋間の1時間値の年平均値を時系列の折れ線グラフで表示する
		屋間の日最高1時間値の年平均値	Oxの屋間の最高値の1時間値の年平均値を時系列の折れ線グラフで表示する
		6-9時における年平均値	Hcの6-9時の1時間値年平均値を時系列の折れ線グラフで表示する
	経年変化 (環境基準)	屋間の1時間値の年最高値	Oxの屋間の1時間値年最高値を時系列の折れ線グラフで表示する
		1時間値が基準を超えた時間数と割合	1時間値が環境基準を超過した時間数と割合を時系列の折れ線グラフで表示する
		1時間値の8時間平均値が基準を超えた日数	COの1時間値の8時間平均値が環境基準を超えた日数を時系列の折れ線グラフで表示する
		日平均値が基準を超えた日数と割合	日平均値が環境基準を超えた日数と割合を時系列の折れ線グラフで表示する
		98%値評価による日平均値が0.06ppmを超えた日数	NO2の98%値評価による日平均値が0.06ppmを超えた日数を時系列の折れ線グラフで表示する
		日平均値が基準を2日以上連続して超えた日数	日平均値が基準を2日以上連続して超えた日数を時系列の折れ線グラフで表示する
	経年変化 (判定基準)	環境基準の長期的評価による日平均値が基準を超えた日数	環境基準の長期的評価による日平均値が環境基準を超えた日数を時系列の折れ線グラフで表示する
屋間の1時間値が基準を超えた日数と時間数		屋間の1時間値が基準を超過した日数と時間数を時系列の折れ線グラフで表示する	
1日平均値の年間98%値		日平均値の年間98%値を時系列の折れ線グラフで表示する	
1日平均値の年間2%除外値		日平均値の年間2%除外値を時系列の折れ線グラフで表示する	
1時間値が基準を超えた日数と時間数		1時間値が環境基準を超過した日数と時間数を時系列の折れ線グラフで表示する	
濃度変化図		時刻別濃度変化図 1時間値データを指定期間内の時刻毎に平均化した値をグラフ表示する	
風配図	濃度別風配図	濃度別に測定項目の風配図を表示する。濃度範囲選択、濃度上昇時、下降時の選択可能。	
	日指定複数局風配図	Oxの1時間値が環境基準を超過した日数と時間数を時系列の折れ線グラフで表示する ある一定以上(以下)の値の濃度日から、夕方~翌日朝までの風向風速を抽出し風配図を作成する	
相關図	1時間値	濃度範囲の指定により、1時間値を相關図で表示する	
	1日平均値	濃度範囲の指定により、日平均値を相關図で表示する	
	1ヶ月平均値	濃度範囲の指定により、月平均値を相關図で表示する	
	年平均値	濃度範囲の指定により、年平均値を相關図で表示する	
相關表	最小値相關表	濃度範囲の指定により、年度ごとにお局間の相關係数を求め、指定期間内の最小値を相關表として表示する	
	最大値相關表	濃度範囲の指定により、年度ごとにお局間の相關係数を求め、指定期間内の最大値を相關表として表示する	
	平均値相關表	濃度範囲の指定により、年度ごとにお局間の相關係数を求め、指定期間内の平均値を相關表として表示する	
リスト	項目別年間高濃度リスト	1時間値データを濃度値の大きい順にCSV形式で出力する	

表4 帳票/出力機能 (環境系)

機能名称	機能概要	
環境時報	環境時報 測定局別の時報形式で測定項目毎の1時間値一覧表を出力する	
環境日報	環境日報	測定局別の日報形式で一覧表を出力する
	局別項目別高濃度一覧	測定項目別の日報形式で測定項目の高濃度一覧表を出力する
	局別・時刻別日報	測定項目別の日報形式で時刻毎の1時間値一覧表を出力する
	項目別・時刻別日報	測定局別の日報形式で時刻毎の1時間値一覧表を出力する
環境月報	局別・項目別1時間値月報	日付別の月報形式で時刻毎の1時間値一覧表を出力する
	月間測定結果表	項目別の月報形式で測定局毎の結果を表形式で出力する
	環境基準適否月報	測定項目が基準値を超過した時間数、日平均値、1時間値、8時間値の一覧表を出力する
	任意期間報	任意期間の1時間値一覧表を出力する
	機器異常状況表	測定機の異常情報を測定局別、測定項目別に一覧表形式で出力する
	月報一括出力	期間、局、項目を指定して一括印刷する
年報 (月間値)	月間測定結果表 測定局別の月間測定項目毎に年報形式で月毎(4月-3月)の結果を表形式で出力する	
年報 (年間値)	年間測定結果表	測定局別の年間測定項目毎に年報形式で年毎(4月-3月)の結果を表形式で出力する
	歴年報(1月-12月)	測定局別の年間測定項目毎に年報形式で年毎(1月-12月)の結果を表形式で出力する
年報 (経年変化)	経年変化表	測定局別の経年測定項目毎に年報形式で経年測定項目毎の結果を表形式で出力する
	項目別指定全局年平均濃度	経年測定項目毎に年報形式で経年測定項目毎の結果を表形式で出力する
期間報	時間値基準超過状況表	測定項目別年度別の濃度を一覧表形式で出力する
	日平均値基準超過状況表	期間の指定により、1時間値が基準値を超過した時間数を出力する 期間の指定により、日平均値が基準値を超過した時間数を出力する
オキシダント濃度予測データ表	オキシダント最大予測濃度式に必要なデータをCSV形式で出力する	

表5 緊急時通報系機能

機能名称	機能概要	
宛先リスト設定	FAX通報の宛先のグループや宛先情報を設定する	
緊急時様式作成	発令様式作成	発令時の通報FAXに記載するコメントを入力して発令様式を作成する
	解除様式作成	解除時の通報FAXに記載するコメントを入力して発令様式を作成する
	切り替え様式作成	切り替え時の通報FAXに記載するコメントを入力して発令様式を作成する
通報内容設定	発令帰国、発令測定局の選択、通報種類の選択等のFAX通報内容を入力する	
一斉同報送信	発令・解除・切り替え文を、iFAXを用いて一斉同報送信する	
送達確認	発令・解除・切り替え文の一斉同報送信における送信状況、受信確認状況を表示する	
大気公開用Webサーバへの転送	緊急時情報のCSVファイルを自動作成し、大気Webサーバに転送する	

6 運用管理系

システム全体に共通する設定情報や警報異常の設定情報を定義する。

- (1) システム状態表示
- (2) 警報出力
- (3) メッセージ管理
- (4) 局項目情報の設定
- (5) 演算式情報の設定
- (6) 時刻校正
- (7) 子局制御
- (8) 2重化管理
- (9) リカバリ収集
- (10) ユーザ管理
- (11) データベース管理
- (12) ウイルス対策管理

7 情報表示系

大気汚染常時監視データおよび関連情報をタッチパネル方式で80インチ大型表示装置に表示する。香川の環境とリンクし自然環境等他の情報の表示もおこなう。

8 情報公開系

インターネット上のホームページに、本システムで蓄積された各種環境情報や統計解析を行った結果を情報提供する。オキシダントについては携帯電話から入手できるようにする。

(1) 測定局位置図

- ① 測定局配置図
- ② 局別1時間値 過去10日間
- (2) 常時監視速報値
 - ① 時報(項目別) 過去10日間
 - ② 時報(地図) 過去10日間
 - ③ 経時変化グラフ 過去10日間
 - ④ 項目別棒グラフ
 - ⑤ 注意報発令状況

携帯サイト(オキシダント)

(3) 常時監視結果確定値

年度・局・項目の選択により過去20年間のデータ等を提供する。

- ① 1時間値
- ② 月間値
- ③ 年間値
- (4) 有害大気汚染物質モニタリング調査結果
 - ① 現況(5物質)

- ② 年平均値推移 過去5年間

③ 全物質

- (5) 香川の環境へのリンク

9 付属関連システム

以下の項目のデータベースシステムを構築し、データの更新・照会及び情報公開用データの作成をおこなう。データの蓄積は共有データベースサーバを用いる。

- (1) 有害大気汚染物質モニタリング調査測定結果管理システム
- (2) 公共用水域水質測定結果管理システム
- (3) COD発生負荷量管理システム
- (4) 環境研究データ管理システム(過去の所報)
- (5) PRTTR集計結果管理システム
- (6) 届出管理台帳システム(水質・大気)

V まとめ

- 1 平成17年7月大気汚染常時監視システムの3回目の更新をおこなった。
- 2 インターネット・携帯電話を利用してリアルタイムの情報提供が出来るようにした。
- 3 インターネットを利用して測定済みの確定データについて情報提供が出来るようにした。
- 4 大気汚染常時監視測定結果の過去全てのデータをデータベース化した。
- 5 統計解析機能の大幅な充実が図られた。
- 6 緊急時通報システム・気象台へのFAX提供が自動化された。
- 7 有害大気汚染物質測定結果システムや届出管理台帳システム等関連付属システムを作成した。
- 8 前回までのシステム買い取り方式から5年間のリース方式とした。