

大気常時監視の省エネルギーモニタリングシステム(EpoKis)の提案*

三阪 和弘**・鈴木 一平**

はじめに

2009年9月22日、鳩山首相は国連気候変動サミットで演説し、温室効果ガスの排出量を2020年までに1990年比で25%削減すると明言した。全世界向けに表明したこの目標を達成するためのシナリオは、本原稿執筆時の2009年10月現在では未定であるが、首相が述べたように、国内排出量取引制度や再生可能エネルギーの固定価格買取制度の導入、地球温暖化対策税の検討など、あらゆる政策を総動員しなければ目標の実現は困難であろう。

また、2005年に発効した京都議定書では、2008～12年において1990年に対して6%の排出削減を約束していることから、温暖化対策は将来の課題ではなく、目下の課題といえる。

政権交代前の自民党政府も、これらを踏まえ、2008年に省エネ法や地球温暖化対策推進法を改正したほか、排出量取引の国内統合市場の試行的実施¹⁾や、京都クレジットのウクライナ政府やチェコ政府などからの購入を進めてきた。

省エネ法の改正や、国内排出量取引の一つである国内クレジット制度導入の意図は、すでに省エネ対策が進んでいる大企業だけではなく、温室効果ガス削減余地の大きい中小企業や、その先にある一般家庭の省エネ対策を

見据えた動きといえ、群小のあらゆる施設・設備等を対象にした温暖化対策の取組みを示すものといえよう。

このような時代背景を踏まえ、当社では、環境行政の主要事業の一つである大気常時監視(以下、常時監視)においても、省エネ化の視点が不可欠であるとの認識に至り、本事業に関わる省エネモニタリングシステム(EpoKis:エポキス)の開発を進めてきた。そこで本稿では、鈴木ら²⁾を基礎に、EpoKisの開発過程で明らかになった大気常時監視の省エネ化に関わる知見と、EpoKisの機能について紹介する。

1. 大気常時監視とEpoKisの対象範囲

まず、本システムが対象とする常時監視の概要を、「環境大気常時監視マニュアル第5版」³⁾(以下、常監マニュアル)を参考に説明する。

大気汚染防止法第22条では、都道府県知事は大気汚染の状況を常時監視しなければならないことが定められており、この規定を踏まえ、都道府県等は監視体制を整えて、窒素酸化物、二酸化硫黄、一酸化炭素、浮遊粒子状物質、光化学オキシダントなどを対象とした自動測定機による測定を継続的に行ってい

* Proposal on Energy Monitoring System for Continuous Monitoring of Air Pollution

** Kazuhiro MISAKA, Ipppei SUZUKI グリーンプルー(株)

キーワード ①地球温暖化対策 ②省エネ ③見える化 ④デマンド監視

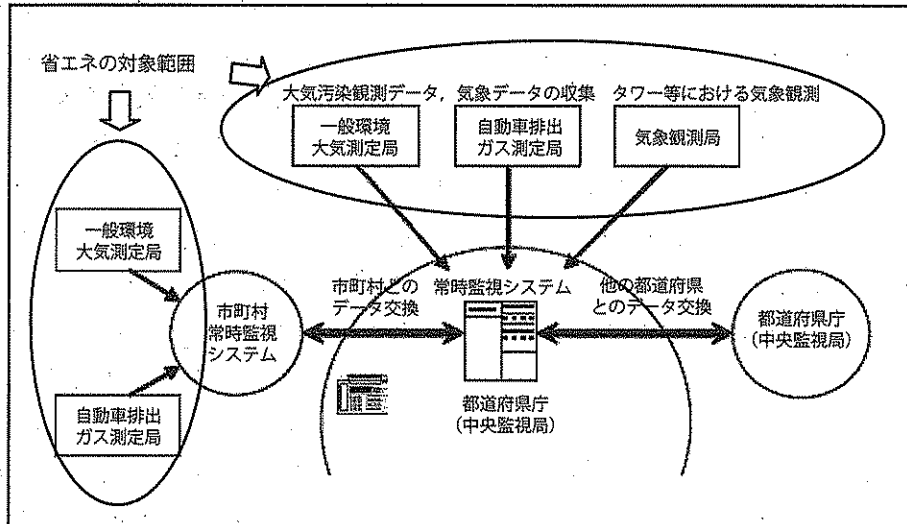


図1 常時監視におけるEpoKisの対象範囲
出典) 常監マニュアルの図5-1-1を加筆修正

る。常時監視により得た成果は、大気汚染に関する緊急時の措置や高濃度地域の把握、汚染防止対策の効果の把握などに活用されている。

対象物質を測定するための測定局は、その目的によって一般環境大気測定局(以下、一般局)と自動車排ガス測定局(以下、自排局)に大別される。一般局は一定地域における大気汚染状況の継続的把握や発生源からの排出による汚染への寄与および高濃度地域の把握などを目的とし、自排局は自動車排出ガスに起因する大気汚染状況を把握することを目的としている。測定局数は一般局1,561、自排局445で合計2,006局となっている(2007年度末現在)。

測定局に設置された自動測定機により測定されたデータは、オンラインで中央監視局に伝送され、収録、処理されるしくみとなっている。これを大気汚染常時監視システム(以下、常時監視システム)といい、緊急時の対策や、インターネットを通じた地域住民への周知に活用されている。

EpoKisはこれら常時監視の中で、測定局での消費電力のモニタリングや最適温度管理、並びに自動測定機の異常や経年劣化の検知を

目的としていることから、省エネ化の対象範囲としては、測定局が中心といえる。ただし、常時監視システムと同様に、オンライン化されており、かつ、EpoKis独自のしくみとして、中央監視局で測定局内の温度管理を実施できるシステムとなっていることから、省エネモニタリングという観点からは、測定局と中央監視局とのオンライン化の範囲までが対象といえる(図1参照)。

2. 測定局での消費電力

(1) 測定局の概要

測定局の床面積は、自動測定機等を収容するスペースと機器の保守点検等のスペースを合わせた広さが必要であり、一般局で8~30m²、自排局で5~20m²程度である。また測定局の構造は、大別すると既設の建物の一部を利用する場合と一戸建てとして建設する場合があります。後者のタイプとしては、木造、プレハブ、コンクリート造りなどがある。

(2) 測定局での消費電力

測定局内で電力を消費する設備、機器としては、定常的に電力を消費するものとして、各種自動測定機およびブローアなどの付随機械類、テレメータのほか、運用方法によって

換気扇があげられる。一方、随時的に電力を消費するものとして、エアコン、照明機器や追加的な大気測定などに使用されるエア・サンプラーなどがあげられる。

このように測定局内には、電力を消費する機器類が設置されているが、それら機器類の消費電力に関する情報源は限られている。具体的には、測定機の取扱説明書や筐体背面などに表示されている仕様としての数値くらいである。また、記載基準もメーカーによって差異があるほか、記載のない機種もある。

そこで鈴木ら²⁾は、それら機器類の消費電力の詳細モニタリングを行い、実測値から平均消費電力を調査した。表に、実測により明らかになった定常的に電力を消費する機器類の平均消費電力の例を示した。仕様として表示されている値の得られたものについてはそれを併記した。これを見ると、仕様記載値と実測値との乖離が見られる機種も少なくないことが分かる。

また、随時的に電力を消費するエアコンについても調査を行った。エアコンの消費電力量は気候条件(季節、測定局の立地場所)によって変動する。まったく運転されない日がある一方、多い場合には平均で300W以上に

達する日があり、その場合には測定機2台分程度にも相当することが示された。

(3) 事業総体の消費電力の推定

当社では、気象条件の異なる3地域12測定局〔北海道(3局)、首都圏(6局)、九州(3局)〕を選定し、年間の測定局における消費電力の調査を実施した⁴⁾。その結果、最大で2万4,400kWh、最小で3,926kWhであった。

続いて12測定局の中央値を基準に、一般局の消費電力を9,000kWh、自排局のそれを5,500kWhと仮定し、全国の測定局(一般局：1,561局、自排局：445局)の年間消費電力の推計を行ったところ、一般局で1,400万kWh/年、自排局で250万kWh/年となった。この数値を、一般家庭(4,000kWh/年)に換算すると、4,000～4,500世帯程度に相当することが示された。

3. 各種機器の消費電力と周囲温度との関連

鈴木ら²⁾は、省エネ対策の基礎的研究の位置づけとして、各種機器の消費電力と周囲温度との関連性についても調査した。ここでは簡単にその結果を紹介する。

乾式自動測定機の多くは、測定機内部の分析処理で多くのエネルギーを消費し、周囲より高温になることが知られている。また、多くの自動測定機は、内部で分析部の温度調整をしていることから、周囲の温度によって平均消費電力が増減することが予想された。そこで、鈴木ら²⁾は各機器の周囲温度と平均消費電力の関連性を分析した。その結果、図2のように、多くの機器では平均消費電力が周囲温度に対して負の相関を示すという共通点がある一方で、傾きには機器ごとに大きな差異があることが明らかになった。

4. EpoKisの紹介

(1) EpoKisの概要

EpoKisは、「大気汚染常時監視を省エネで！」というコンセプトに基づき開発された

表 実測により明らかにした平均消費電力(定常的に稼動する機器群)

種 類	仕様として記載の値	消費電力(W)	年間量推計(kWh)
SO ₂ (乾式)	150 VA	114	999
NO _x (乾式)	200 VA	172	1,507
SPM	150 VA	158	1,384
O ₃ (乾式)	150 VA	105	920
O ₃ (乾式)	80 VA	77	675
HC	最大750 VA	204	1,787
H ₂ 発生器	最大300 VA	76	666
気象計(室内装置分)		27	237
プロワ+ヒーター		27	237
大規模テレメータ		80	701
当社テレメータ(EcoDas)		16	140
換気扇(「ロスナイ」)		53	464
	合 計	1,109	9,715

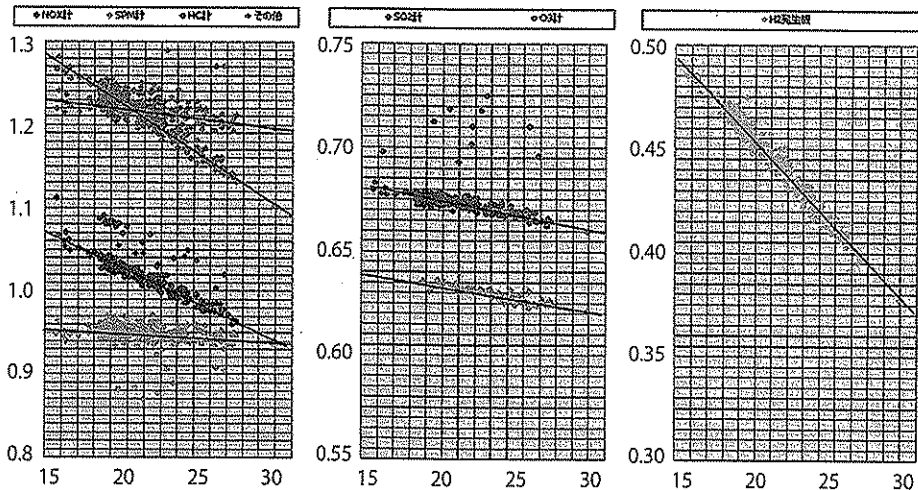


図2 各種機器の周囲温度と平均消費電力量の関係(6時間値による)
横軸：6時間の平均室内温(°C) 縦軸：6時間の電力消費量(kWh)

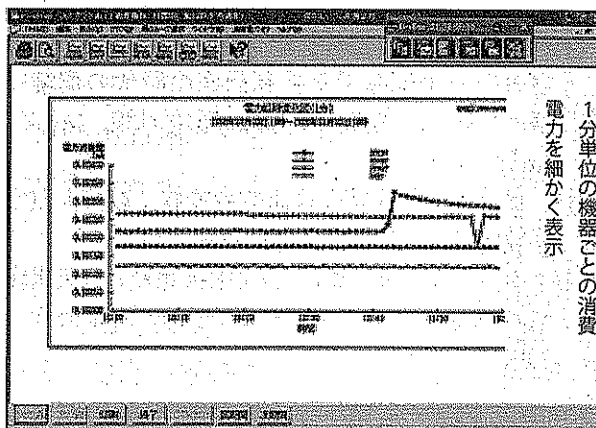


図3 経時変化(1分値)

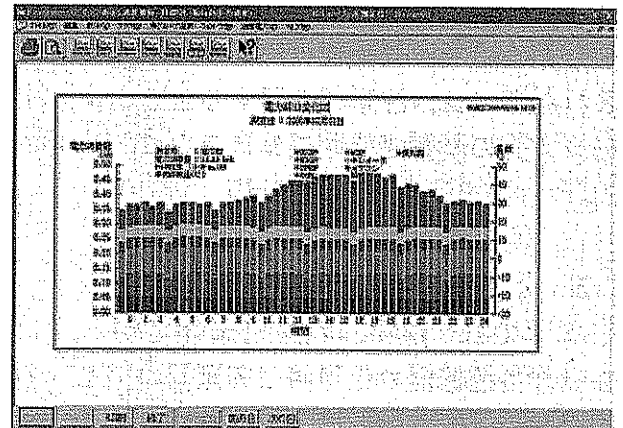


図4 経時変化(1時間値)

システムであり、特徴として次の4点を有している。

- ① 測定局に設置された各種機器ごとの消費電力量ならびにCO₂排出量をグラフ表示機能によりリアルタイムで把握できる
- ② CO₂排出量を「見える化」し、都道府県等や一般市民向けに情報発信できる
- ③ 電力消費を常時監視することから、自動測定機の異常を早期発見できる
- ④ デマンド監視機能およびエアコン・換気扇の最適遠隔操作により、測定局の省エネを実現できる

EpoKisに類似した省エネモニタリングシステムは、省エネ法の改正に対応する形で、ビルや工場、店舗等を対象として、大手・中堅

メーカーを中心に開発が進められており、すでにサービスを開始しているものもある。しかし、大気常時監視という固有技術が必要なニッチ領域では、未開拓市場が残されており、EpoKisはその領域において最適な機能を有したシステムといえる。

また、EpoKisは当社の大気常時監視テレメシステムであるEcoDas(エコダス)に組み込むことが可能であり、操作性もEcoDasと同様であることから、テレメータシステムのユーザーには使いやすい仕様になっている。

(2) EpoKisの機能

EpoKisのグラフ表示機能は、時間(図3,4)、日(図5)、月、年の期間別に比較できるほか、測定局間の比較や、異時点間(た

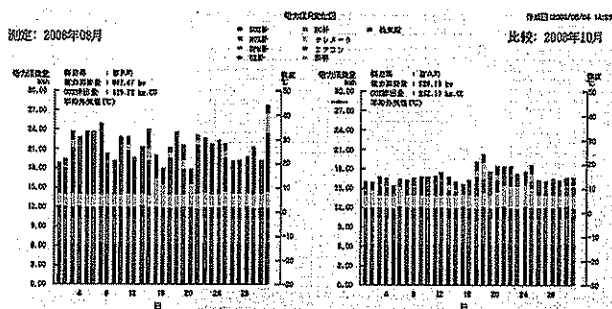


図5 経日変化(1日値)－2時点比較

後, EpoKisの基本機能について紹介した。当社では, EpoKisを従来の大気常時監視テレメータシステムの枠を超えた省エネ推進システムと位置づけており, 常時監視業務全体に普及させていくことを目標としている。

当社では, EpoKisが国内外の大気汚染や地球温暖化等の解決に向けて貢献できるシステムとなるよう, 引き続き改善に努めていく所存である。

たとえば1カ月前, 1年前など, 図5)の比較ができる。

また, 年間の電気料金を左右する30分間の最大電力も, 帳票機能で分かりやすく示すことができる。これはデマンド監視にも対応しており, 30分最大電力に達することが予測される際には, 注意報を発するとともに, エアコン等の制御ができるシステムになっている。

まとめ

本稿では, EpoKisの開発過程で明らかになった各種機器の仕様値と実測値の差や, 各種機器の消費電力と周囲温度の関係を示した

－参考文献－

- 1) 「排出量取引の国内統合市場の試行的実施」
http://www.meti.go.jp/press/20081022001/02_siryou01.pdf
- 2) 鈴木一平, 池澤健, 谷學; 環境大気常時監視局舎に省エネルギー管理システムを導入する試み(1)－地球温暖化抑制徹底の時代の環境監視へEpoKisの提案－, 資源環境対策, Vol.42, No. 3, p.92～99
- 3) 環境省大気常時監視研究会監修; 環境大気常時監視マニュアル第5版, 2007
- 4) グリーンプルー(株); 平成18年度大気汚染常時監視測定局省エネルギー調査報告書(未公刊), 2007

*
* *