

## 大気常時監視測定局の省エネルギー化に関する研究

藤村 満<sup>1)</sup>, 三阪和弘<sup>1)</sup>, 鈴木一平<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> グリーンブルー株式会社

### 1. はじめに

全国に約2000局存在する大気常時監視測定局では、本来の目的である大気汚染監視を行っているが、省エネ対策としての消費電力の監視や省エネ制御は行っていない。温室効果ガスの排出削減は、測定局のような群小含むあらゆる施設に適用しなければ、京都議定書の目標達成(2008年~2012年に1990年比-6%)は困難である。

当社ではこのような問題意識から、測定局内に設置された各機器(NO<sub>x</sub>計、SO<sub>2</sub>計、SPM計等の自動測定機、テレメータ、エアコン、換気扇等)の消費電力や室内温度、室外温度を監視することを通じて、測定局内の温度を最適に制御するとともに、電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量を「見える化」する省エネモニタリングシステム(EpoKis)を開発した。本研究では、上記システムの開発過程において明らかになった乾式自動測定機をはじめとした各機器の消費電力と測定局内温度との関係を報告する。

### 2. 方法

各機器の電力消費に伴う詳細モニタリングは、市販の電流測定用クランプオンセンサーを用いて、電流、電圧、有効電力量等を1秒間隔で測定した。また、室内外の気温モニタリングは、熱電対センサーとロガーを用いて、1分ごとのデータを測定した。

### 3. 結果

乾式測定機の多くは、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、多くの測定機は、内部で分析部の温度調整をしていることが知られていることから、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、本研究で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1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。

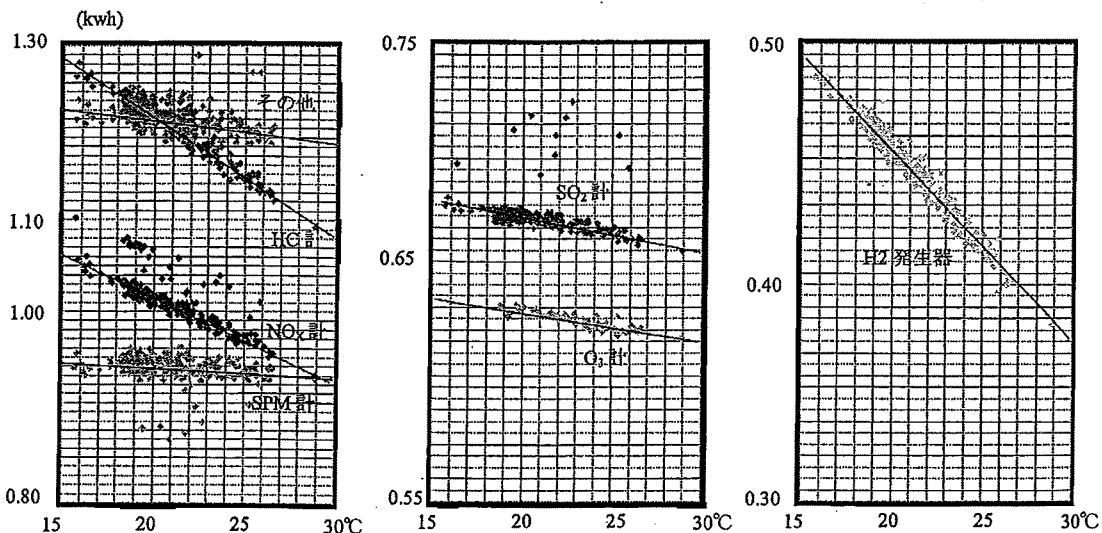


図1 各機器の周囲温度と平均消費電力

### 4. まとめ

本研究では、省エネモニタリングシステム(EpoKis)の開発過程において、大気常時監視測定局に設置している乾式自動測定機をはじめとした各機器の消費電力と測定局内温度の関係を調査した。その結果、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傾向などが明らかになった。

本研究の結果は、大気常時監視測定局の温度管理の視点から次のことを示唆している。すなわち、夏季のエアコンの過剰な低温度設定は、省エネ及び各機器の効率的運用の観点から好ましくないというものである。

# 大気常時監視測定局の省エネルギー化に関する研究

藤村 満<sup>1)</sup>、三阪和弘<sup>1)</sup>、鈴木一平<sup>1)</sup>

1) グリーンブルー株式会社

## 1. 背景

- ◆ 全国に約2000局存在する大気常時監視測定局では、本来の目的である大気汚染監視を行っているが、省エネ対策としての消費電力の監視や省エネ制御は行っていない。
- ◆ 温室効果ガスの排出削減は、測定局のような群小含むあらゆる施設に適用しなければ、京都議定書の目標達成(2008年～2012年に1990年比-6%)は困難である。
- ◆ 当社ではこのような問題意識から、測定局内に設置された各機器(NO<sub>x</sub>計、SO<sub>2</sub>計、SPM計等の自動測定機、テレメータ、エアコン、換気扇等)の消費電力や室内温度、室外温度を監視することを通じて、測定局内の温度を最適に制御するとともに、電力消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量を「見える化」する省エネモニタリングシステム“EpoKis”を開発した。

## 3. システムの基本構成

- ▶ 大気監視測定局(子局)には、NO<sub>x</sub>計、SO<sub>2</sub>計、SPM計等の自動測定機や、テレメータ、エアコン、換気扇等の電力を消費する機器が設置されている。
- ▶ 機器ごとに、クランプオンセンサーを取り付け、24時間365日の消費電力モニタリングを実施する。
- ▶ 消費電力データは、大気監視テレメータシステムと同様に、中央監視局(親局)に伝送する。



## 2. 目的

1. 省エネモニタリングシステム“EpoKis”の開発過程において明らかになった乾式自動測定機をはじめとした各機器の消費電力と測定局内温度との関係を報告する。
2. 省エネモニタリングシステム“EpoKis”の、以下の4つの機能について紹介する。
  - ① 測定局に設置している自動測定機やエアコンなど、機器ごとのCO<sub>2</sub>排出量を「見える化」し、カーボンフットプリントを算出する。
  - ② 換気扇やエアコンの稼働・停止を最適に遠隔制御することにより、デマンド監視を実現する。
  - ③ 自動測定機の変調を早期に発見する。
  - ④ 自動測定機の経年劣化を発見する。

## 4. 実験方法

- ▶ 各機器の電力消費に伴うモニタリングは、市販の電流測定用クランプオンセンサーを用いて、電流、電圧、有効電力量等を1秒間隔で測定した。
- ▶ 室内外の気温モニタリングは、熱電対センサーとロガーを用いて、1分ごとのデータを測定した。



## 5. 結果

### 5.1 機器電力消費量と機器周囲温度の関連

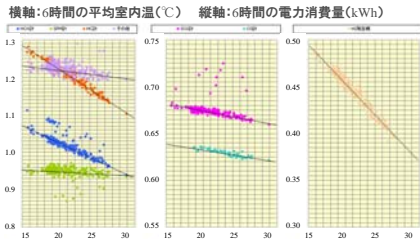
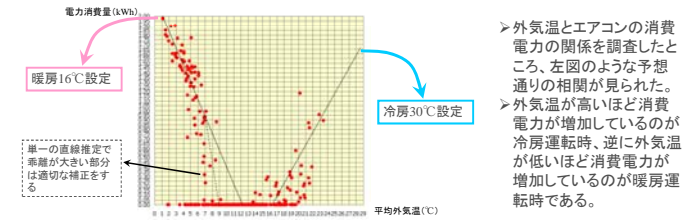


表. 対応機種

種類	機種名
SO <sub>2</sub> (乾式)	APSA-360A (堀場)
NO <sub>x</sub> (乾式)	APNA-360 (堀場)
SPM	DRB-32 (D&K)
O <sub>3</sub> (乾式)	APOA-360 (堀場)
O <sub>2</sub> (乾式)	APOA-370 (堀場)
HC	HCM-1A (島津)
H <sub>2</sub> 発生器	HDC-2A (島津)

### 5.2 エアコン電力消費量と外気温の関連



▶ 外気温とエアコンの消費電力の関係を調査したところ、左図のような予想通りの相関が見られた。

▶ 外気温が高いほど消費電力が増加しているのが冷房運転時、逆に外気温が低いほど消費電力が増加しているのが暖房運転時である。

- ▶ 乾式測定機の多くは、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、多くの測定機は、内部で分析部の温度調整をしていることが知られていることから、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、本研究で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、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。

## 6. まとめ

- ◆ 本研究では、省エネモニタリングシステム“EpoKis”の開発過程において、大気常時監視測定局に設置している乾式自動測定機をはじめとした各機器の消費電力と測定局内温度の関係を調査した。その結果、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傾向などが明らかになった。
- ◆ 本研究の結果は、大気常時監視測定局の温度管理の視点から次のことを示唆している。すなわち、夏季のエアコンの使用は、(保守作業時の作業環境条件の観点とは別として)省エネ及び各機器の効率的運転の両面から、最小限にすべきと言うものである。

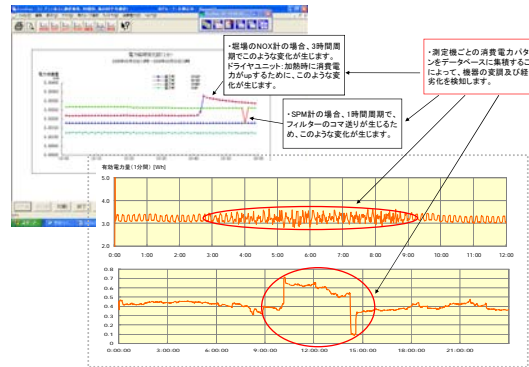
## 7. 省エネモニタリングシステム“EpoKis”の紹介

### ◎ 機能の特長

- ① 測定局に設置している自動測定機やエアコンなど、機器ごとのCO<sub>2</sub>排出量を「見える化」します。
- ② 換気扇やエアコンの稼働・停止を最適に遠隔制御することによって、デマンド監視を実現します。

図. デマンド監視のアルゴリズム

- ③ 自動測定機の変調を早期に発見します。
- ④ 自動測定機の経年劣化を発見します。



### ◎ 大気監視システムに相性の良い操作性

・EpoKisは、当社の大気監視システムEcoDasに取り込むことができます。