

遠隔監視による工場の省エネとCO₂削減

熱設備監視システムの開発

Energy Conservation and CO₂ Reduction of Plants through Remote Monitoring

Development of Heating Equipment Monitoring System

(エネルギー応用研究所 都市・産業技術G 産業エネルギーT)

溶解炉およびボイラ等の工場の熱設備の空気比を、遠隔監視で管理するシステムを開発した。熱設備の燃料流量や炉内温度等のデータを監視センターのサーバーに送信し、従来は測定が困難であった空気比を自動計算する。データを見ながらの最適な省エネが可能となり、工場のエネルギーコストおよびCO₂排出量を削減できる。

(Industrial Energy Team, Urban and Industrial Technology Group, Energy Applications Research and Development Center)

A system for controlling the air ratio of heating equipment in plants, such as melting furnaces, heat treatment furnaces, boilers, etc., through remote monitoring has been developed. The system sends data such as the fuel flow or furnace temperature data of the heat equipment to the server of the monitoring center, and automatically calculates the air ratio, which was difficult to measure in the past. It makes possible the realization of optimum energy conservation while monitoring data, allowing for a reduction in energy costs and CO₂ emissions of plants.

1 開発の背景・目的

溶解炉およびボイラ等の工場の熱設備は、大量の熱エネルギーで製品を加工する設備である。この熱設備は大量のエネルギーを消費するだけでなくCO₂も多く排出し、工場によっては全体の消費エネルギーの数割を占める場合もある。近年、地球温暖化防止が急務となっている中、一定量以上の電気および熱を消費している事業場に対しては、エネルギーの使用の合理化に関する法律(省エネ法)により毎年1%のエネルギー使用量の削減が努力義務となっている。熱設備は十分な省エネ対策が電気設備に比べて遅れており、知らないうちにエネルギーを無駄にしている場合が多かった。このため、熱設備を遠隔監視で管理するシステムを(株)東海テクノリサーチおよび(株)トーエネックと共同で開発した。

2 システムの概要

(1) システムの構成

本システムでは、第1図に示すように、熱設備に設置

されているバーナーの燃料流量や炉内温度等を測定し、そのデータをPHS等の通信回線を通して、(株)トーエネックの監視センターのサーバーに送信する。そして、サーバーで空気比を自動計算し、機器調整のタイミング等をお客さまに報告する。また、お客さまはデータを見ながらの最適な省エネが可能となり、工場のエネルギーコストおよびCO₂排出量を削減できる。

(2) システムの特長

① データの「見える化」

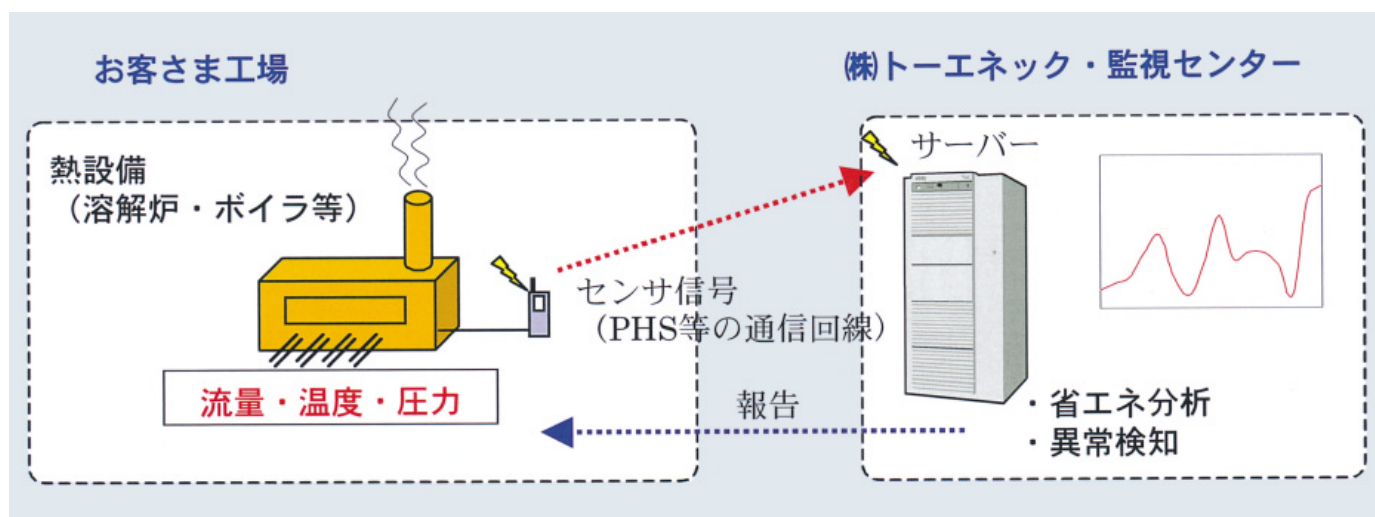
遠隔監視による集中管理サービスにより、温度や燃料消費量を手軽にグラフ化して定量把握できる。

② 省エネ分析の省力化

監視センターのサーバーで、省エネ分析を一括処理する。熱設備の省エネ評価は専門的解析が必要なため、従来は工場の現場では対応が困難であったが、演算の自動化により省力化が可能となった。

③ 空気比管理による省エネ

燃料を完全燃焼させる必要最低限の理論空気量Aと実際に供給されている空気量Bの比が、空気比(=B÷A)



第1図 システムの概要

と定義される。空気比が1より小さいと不完全燃焼となる。また、空気比が大きいと、製品温度を維持するために、過剰に供給された低温の空気を加熱することになり、余分の燃料が必要となる。第1表に示すように、空気比が大きいほど燃料消費量が大きくなる。従って、燃料消費を抑えるためには、空気比を1以上に保った上で、可能な限り小さくする必要がある。空気比管理による省エネは、熱の省エネの第一歩として一般によく知られているものの、空気比の連続的な定量把握が困難であるため、継続的な維持管理は実施されていないのが実状であった。

実際の熱設備では操業に合わせて燃焼状態が激しく変動するため、空気比の算出は机上計算では不可能である。そこで、本システムでは、時間変動等を考慮した独自のノウハウに基づく演算により空気比を算出し、空気比の継続管理を可能とした。

3 実証試験の結果

静岡県内の機械部品工場のアルミ溶解炉（A重油使用）において、本システムの実証試験を平成18年11月から20年1月まで実施した（第2図）。

(1) 空気比の改善

測定の結果、空気比は時間変動することが分かった（第3図）。その一例として、8月の長期休業後の炉起動時には、バーナー着火が悪く作業者がバルブを操作するため、空気比が増大した（第3図の赤字箇所）。空気比が増大した時点で随時調整して空気比を小さくすることにより（第3図の青字部分）、最適な状態を維持することができた。

(2) エネルギーコストの削減

燃料消費量を、システム導入前に比べて約5%削減できた（第2表）。

(3) CO₂排出量の削減

CO₂排出量を、システム導入前に比べて約5%削減できた（第2表）。

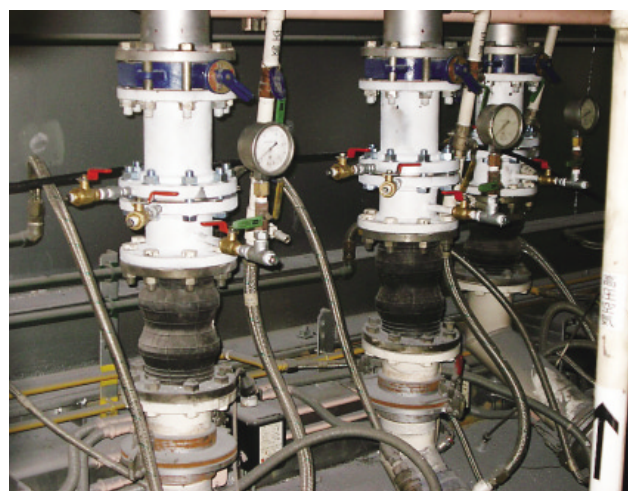
4 今後の展開

今後は、当社のソリューションメニューのひとつとして工場への普及を図り、お客さまのエネルギーコストおよびCO₂の削減に役立てたい。なお、当社グループ会社の（株）トーエネックと（株）ミツワ電機が遠隔監視サービスを提供する。

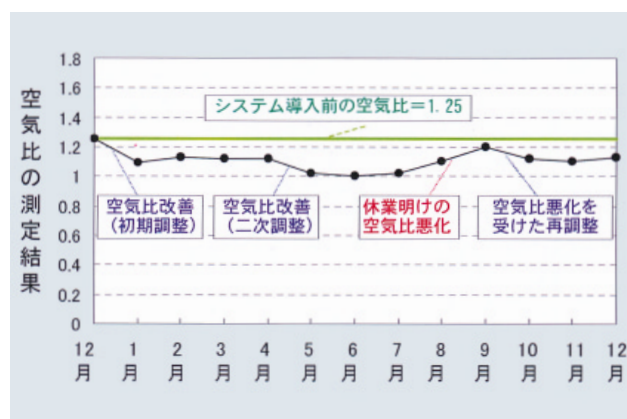
第1表 空気比と燃料消費量の関係（理論値）

空気比	燃料消費量 (空気比1.05の場合を100とする)
1.05	100
1.3	108
1.5	115
1.7	122

※燃料がA重油で、排ガス温度850℃の場合



第2図 試験設備の外観
(オリフィスによる空気流量の測定)



第3図 空気比の測定結果

第2表 省エネ効果

燃料削減量	CO ₂ 排出量	削減率
▲98.5kL/年	▲266t-CO ₂ /年	▲5%



執筆者／長 伸朗
Osa.Noburo@chuden.co.jp