

# 技術開発レポート

## 熱源設備向け省エネ最適化制御システムの開発

### 1. はじめに

半導体や薬品系などのクリーンルームを有する工場では、コージェネレーションシステムやボイラ、冷凍機等、多くの熱源機器が稼働しており、大量のエネルギーを消費している。近年の省エネニーズの高まりに 대응するため、これら熱源設備向けに、エネルギー需要の予測に基づく最適化制御システムを開発したので報告する。

### 2. 最適化制御システムの概要

図1に最適化制御システムの構成を示す。対象となる熱源設備は多くの機器で構成されており、需要に応じて様々な運転が可能となっている。クリーンルームを有する工場の電力、冷水、温水、蒸気といったエネルギー需要は外気状態（温度と湿度）の影響を受け、季節や昼夜によって大きく変動する。こういった熱源設備は、需要の変動要因を理解している運転員の経験により運用されていることが多い。しかしながら、人による運転には必ずと限界がある。

最適化制御システムは、まず、気象予報や生産計画に基づき、一日の需要変化を予測する。需要予測にはニューラルネット等を利用している。ただ、予測には必ず誤差が発生するため、実需要を使って自動補正し精度を高めている。

予測した需要に対して、各機器の特性や各種制約条件からなる最適化モデルを使用し、一日の運転コストが最小となる最適運転スケジュールを算出し各機器を制御する。これにより熱源設備全体の最適化運転を実現している。また、対象機器は自動発停されるため省力化にも有効である。

均3%程度であり最適化に十分使用できる。図3は最適運転の検証試験を行った時の結果である。冷水槽や温水槽をうまく活用して夜間蓄熱を積極的に行っている。また、需要予測により蒸気吸収式冷凍機が最小限の台数となりガス使用量を削減している。最適化効果の一日積算値は、省コストで4.5%、省エネ、省CO2で3%であった。効果は季節により変動するが、通年では3~5%の効果が実際に得られている。

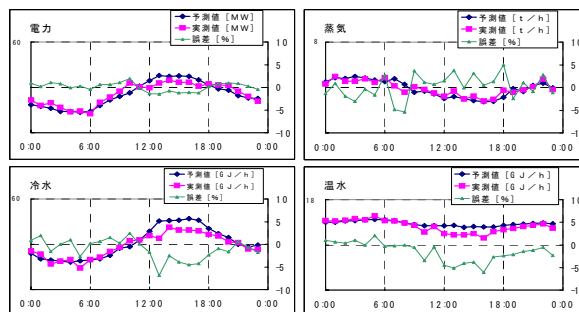


図2 需要予測結果

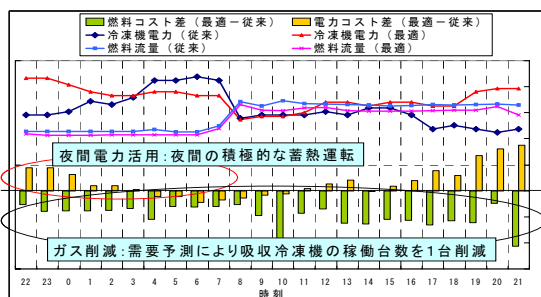


図3 最適運転結果

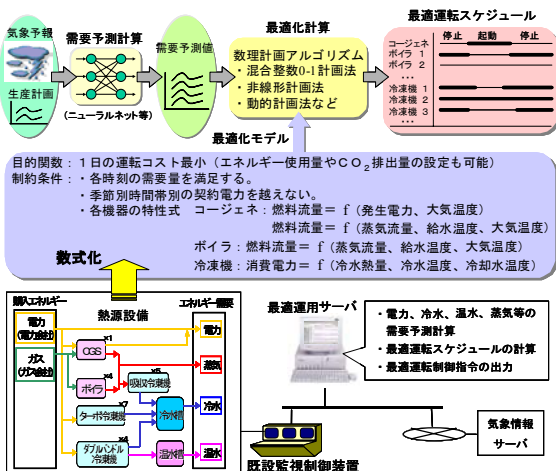


図1 最適化制御システムの構成

### 3. 熱源設備への適用結果(1)

図2は需要予測結果の一例である。予測誤差としては平

### 4. まとめ

クリーンルームを負荷に持つ熱源設備の最適化制御システムを開発し、現在順調に稼働している。また、需要予測が難しいような工場の自家発電設備（ボイラ、蒸気タービン・発電機）の最適化制御システムについても制作中であり、今夏稼働予定である。今後も、最適化技術を様々な省エネ施策に活用していく予定である。

### 文 献

(1) 下川・山田：“半導体工場における省エネ事例と熱源設備最適制御システムについて”，第1回エネルギー対策技術シンポジウム，日本能率センター（2002）

山田 利広（株）東芝 電力システム社  
（平成18年5月16日受付）