

優秀賞 有楽町センタービル

蓄熱量拡大によってコスト低減

データ収集・分析システムを活用した
水+氷蓄熱システム導入施設における運転最適化事例

朝日建物管理株式会社

高砂熱学工業株式会社

設備オーナー：有楽町センタービル管理株式会社

発表者：竹原茂明（高砂熱学工業）

JR有楽町駅前の有楽町センタービル（通称：有楽町マリオン）は1984年に竣工し、2005年～2007年に熱源リニューアルを、次のコンセプトで計画・実施しました。

- ① 3年にわたる営業しながらのリニューアル
- ② オール電化・高効率電気式熱源機器の採用
- ③ 蓄熱量増強によるエネルギーコストの低減および負荷平準化への寄与
- ④ 実負荷計測に基づく最適システムの選定
- ⑤ 将来の負荷増や故障時におけるフレキシビリティの向上

次に、実施した改善内容を列記します。

① 氷蓄熱量の拡大

改善1【放熱完了温度の見直し】

運転状況を踏まえたチューニングにより、放熱完了温度を5.5℃から6.0℃へ見直し、設計蓄熱量43GJを45GJまで増加させました。

改善2【満蓄熱量設定値の見直し】

45GJとなった満蓄熱量を、運転状況やシステム余力を考慮し、さらに48GJへ引き上げ、改善1、2によって、氷蓄熱量を43GJから48GJへと11.6%拡大することができました（図1）。

② 既存冷水槽の蓄熱量拡大

蓄熱槽への還り温度を高温維持するための改善および必要に応じたチューニングにより、蓄熱槽利用温度差約10℃を実現しました。

本施設の蓄熱量は、冷房負荷に対する割合が少なく、運転管理の難度が高かったため、蓄熱量拡大と運転管理性の向上を両立させる各種改善を実施しました。

改善1【夜間蓄熱時熱源出口温度設定値の見直し】

夜間蓄熱時の熱源出口温度設定5.0℃から4.0℃へと変更し蓄熱量を拡大しました。

改善2【熱交換器の仕様値の見直し（温度アプローチの縮小）】

冷水槽放熱用熱交換器の還り側の温

度アプローチ3.0℃差を1.0℃差へと変更し蓄熱量を拡大しました。

改善3【還り配管分岐による熱交換器への還り温度の維持】

二次側からの冷水還水を直接冷水槽放熱用熱交換器に導くため、熱交換器に接続する配管のみヘッダー手前で分岐することで二次側の冷水還水を高温に維持し蓄熱槽の有効利用を図りました。改善実施後、各種チューニングを実施した結果、冷水蓄熱量を27.9GJから45.2GJへと約62%拡大することができました。

③ システム効率向上のための各種設定値の見直し

冷却水・冷水温度設定値等の見直しにより中間・冬期のCOPを向上させました。

【冷却水温度設定値の見直し】

4台のターボ冷凍機は冷却水温度設定値が安全面を考慮して高めに設定さ

れていました。そこで、メーカーに確認し冷却塔ファン設定19℃、冷却水バイパス設定20℃と限界まで設定値を下げて、ターボ冷凍機の効率の最大化を図りました。その他、冷凍機出口温度設定値を通年8℃から、冬期（11月～4月）9℃へ緩和し、氷蓄熱用プライントーボ冷凍機の追掛運転時の出口温度設定値を5℃から6℃に緩和しました。

④ 最適運転目標の設定

規模が大きく複雑な本施設では、運用の良し悪しが運用者のスキルに左右される懸念がありました。そこで、設計主旨に基づき標準的な運転パターンを作成し、誰でも一定以上の効率で運用ができるように配慮しました。

⑤ 運用の見える化

本施設では運用者が運用を振り返り、運用改善のPDCAサイクルを回していくために、「データの見える化ツール」としてデータ収集分析装置（GODA:ゴォダ）を中央監視に接続し（図2）、システムを熟知している設計・施工者が竣工後のコンセプト確認や、より良い運転の実現に向けて運用をサポートしました。

以上の改善により、年間熱源システムCOPが3.9%向上、エネルギーコストは47%低減し、年間CO₂排出量は22%削減しました。

今後も、継続して設計・施工関係の支援を受けて、運用改善を継続していきたいと考えています。

図1 運用改善前後の氷蓄熱量

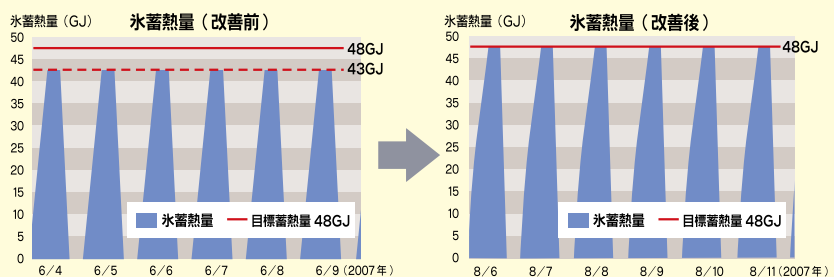


図2 GODAを活用した運用管理

