

トレッサ横浜 横浜市港北区

「氷蓄熱システムにおける
制御設定変更によるピーク電力削減について」■申請者・設備オーナー
(株)トヨタオートモールクリエイト
東京電力(株)■発表者
佐溝 直輝氏
(東京電力)

1 はじめに (図1)

トレッサ横浜は、「横浜の姉妹都市、リヨンの街を歩く気分で、クルマと暮らしを楽しもう」をコンセプトとした「オートモール&ショッピングシティ」として2008年3月にグランドオープンした複合商業施設です。

トレッサ横浜では、東京電力が蓄熱システムを設置・運用管理する「蓄熱受託サービス」を採用して熱源設備を導入し、東京電力とトヨタオートモールクリエイトが共同で運用管理を実施しています。

今回、年間最大電力の削減を達成するために、「ピーク電力の削減(年間最大電力が発生する12時~13時)および電力ピーク発生時間のシフト(夕方以降)を、費用をかけずに実現する」という目標・コンセプトの下、自動制御の設定変更により運用改善を実施しました。

2 設備・運転概要 (図2)

当該施設では、北棟・南棟西・南棟東の各棟に独立した蓄熱システムを採用しています。蓄熱システムは「空冷ヒートポンププラインチャラー、内融式氷蓄熱槽、熱交換器、放熱ポンプ」で構成され、熱交換器2次側(建物側)の負荷熱量に応じて1次側(熱源側)が自動制御により熱を供給しています。

各棟、空冷チラーにて夜間の蓄熱運転を実施し、空調時間は氷蓄熱槽からの放熱運転をベースとして、負荷熱量により空冷チラーの台数制御を実施。また、放熱運転においては空調終了時刻に完全解氷となるように、放熱ポンプの台数制御およびインバータ制御を実施しています。

3 改善内容

改善①

負荷予測制御の変更(表1)

当該施設も含め一般的な氷蓄熱システムでは、「夜間に製氷した水を平均的に効率よくすべて解氷させる」ことを目的に、残蓄熱量、負荷熱量および空調時間などから放熱量を制御する負荷予測制御を実施しています。

この場合、高負荷となる昼間時間帯では、「放熱量を制限」する制御が働き、熱源機の追い掛け運転が発生しやすくなり、電力が増加します。この対策として、負荷予測制御に関わる放

図1 運用改善の目標

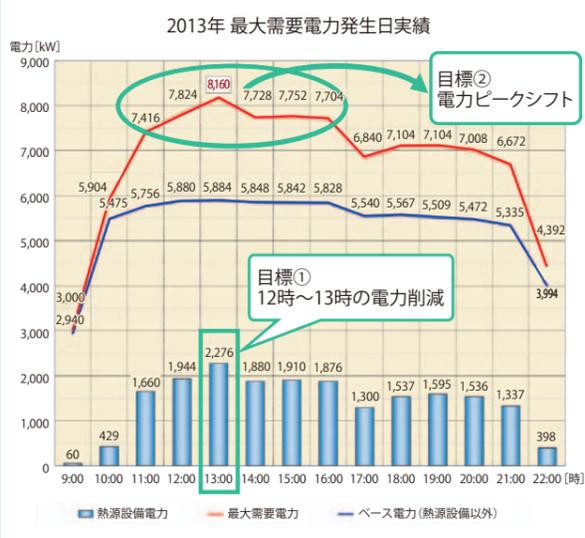


図2 蓄熱システム概要

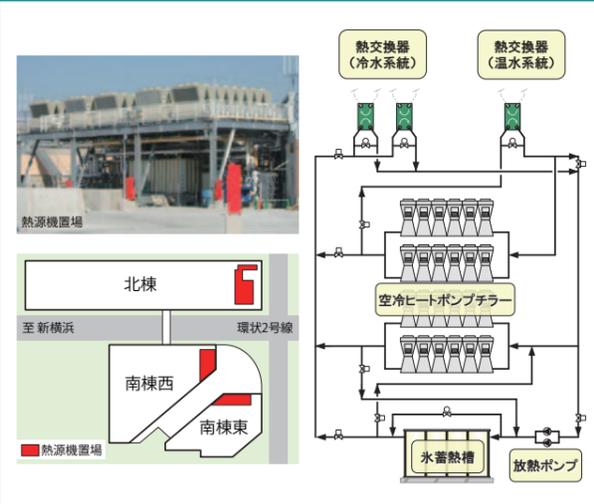


表1 放熱運転時間の設定変更内容

棟	変更前	変更後	放熱時間
北棟	9:00 ~ 21:00	9:00 ~ 17:00	▲ 4:00
南棟西	9:00 ~ 21:00	9:00 ~ 17:00	▲ 4:00
南棟東	9:00 ~ 22:00	9:00 ~ 19:00	▲ 3:00

熱終了時間の設定を早い時間に変更しました。

設定変更により制御における放熱時間が減少し、制御による放熱量(残蓄熱量÷残り放熱時間)を増加させ、昼間の熱源機追い掛け運転が削減される効果が期待されました。

改善②

蓄熱槽利用温度の拡大(顕熱)(表2)

改善①により昼間の放熱量を増加させた場合、「放熱完了時間の早期化」が発生し、放熱完了後の熱源機の追い掛け運転が増加することで、夕方以降の最大電力の増加が懸念されました。

この対策として、「蓄熱槽内温度が設定温度に達するまで放熱運転を継続させる」設定変更を実施しました。

放熱運転終了温度を変更し顕熱利用温度を拡大することで、蓄熱槽の日放熱量が増加し、放熱完了時間を遅らせることで夕方以降の最大電力の増加を抑制する効果が期待されました。

4 運用改善効果

①放熱量について(図3)

運用改善前(13年)と運用改善後(14年)のピーク電力発生日の放熱量を比較すると、10時~16時の放熱量が増加しており、17時以降は減少しています。

②熱源設備電力量について(図4)

運用改善前後のピーク電力発生日の熱源設備電力量を比較すると、10時~16時は電力量が大幅に減少しています。これは、当該時間帯の放熱量増加により熱源機の追い掛け運転が減少したことが要因となります。

熱源設備による最大電力削減効果は▲1,265kW(12時~13時)となり、ランニングコスト(電気基本料金)削減効果は年間約21,000[千円]となりました。

③日放熱量の増加について(表3)

蓄熱槽の利用温度拡大により日放熱量が増加し、電力負荷が昼間から夜間に移行しています。電力負荷の夜間移行によるランニングコスト(電力量料金)削減効果は、夏季1日あたり約5,200円となりました。

5 まとめ

運用改善により、昼間の放熱量を増加させることで、熱源設備の電力ピークを夕方以降にシフトすることができました。また、2次側設備の最大電力抑制対策(外調機停止・バックヤードPAC停止等)もあわせて実施することで、年間最大電力を1,464kW削減することができました。

運用改善において大きな成果が得られた背景には、関係者が連携して運用データを丁寧に検証のうえ実施結果を評価し、改善計画の修正を繰り返し続けている運用体制があり、今回改めて運用管理体制および関係者の連携の重要性を認識しました。

表2 放熱運転終了条件(蓄熱槽内温度)の設定変更内容

棟	変更前	変更後	顕熱利用温度
北棟	4℃	9℃	+5℃
南棟西	4℃	10℃	+6℃
南棟東	4℃	変更なし	変更なし

*設定温度は各棟の蓄熱運転の余力により決定。

表3 日放熱量および電力量(運用改善実施前との比較)

項目	効果
平均日放熱量 [MJ/日]	+10,584
平均昼間電力量 [kWh/日]	▲964
平均蓄熱電力量 [kWh/日]	+1,092

図3 放熱量(全棟合計)実績(ピーク電力発生日)

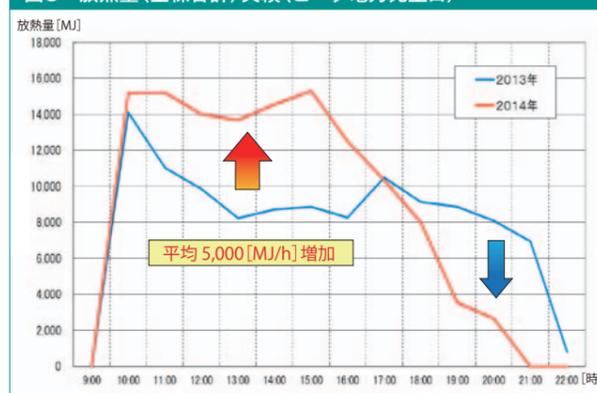


図4 電力量(全棟合計)実績(ピーク電力発生日)

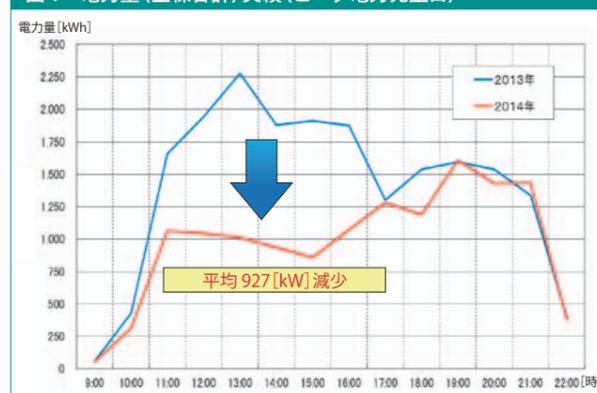


図5 年間最大電力発生日 実績比較

