

11月2日に開催しました技術部会発表会の概要をご紹介します。
発表テーマと見学会は以下の通りです。

※詳しい資料をご希望される方は、巻末の電話番号にご連絡下さい。

- 水蓄熱式空調システムの運転実態調査と最適化運用に向けて
- 今冬の節電対策の制度と手法について
- 見学会 「電気の資料館」「アイ・スクエア」



■水蓄熱式空調システムにおける運転実態調査と最適化運用に向けた取り組み

当会員さまビルは水蓄熱式空調システムを採用されておりますが、竣工後 43 年の経年劣化対策として建物及び熱源設備の改修工事を実施され、建物設備の使用状況も竣工当初から大きく変化しています。

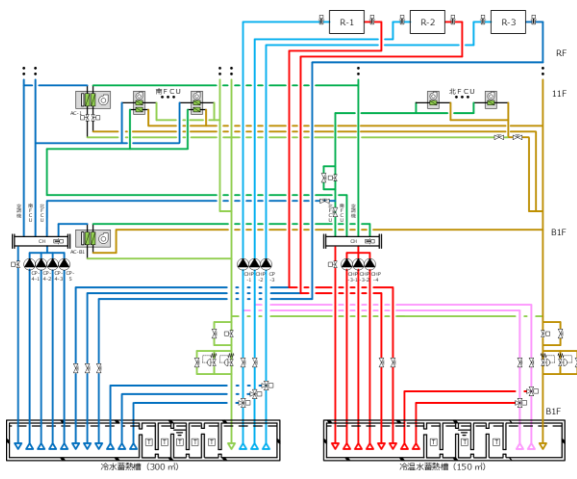
今回仮設計測により運転状況を把握させていただき、その分析結果を運用に反映することで、省エネ・省コスト・省 CO2 を達成出来ることが判明しました。

1. 建物概要

- [建物用途] 都内事務所ビル 昭和 54 年竣工
- [建物規模] B1F~11F 延床面積 約 24,000m²
- [契約電力] 900kW

2. 設備概要

以下にセントラル空調システム図を示します。



3. 運転状況詳細把握のための仮設計測結果概要

(1) 採用されている熱源機出口温度制御の仕様

a. 熱源コントローラ (パラマトIV)

(a) 熱源機入口温度スライド制御

熱源機の出口温度を一定にするため、熱源機の入出口温度差から求めた補正値を入口温度に加算した値を入口温度設定値として、入口側に設けられた自動三方弁の比例制御を実施します。

(b) 三方弁制御上下限リミット

一般的な制御パラメータですが、自動弁の開度出力には上下限リミットを設定できるようになっています。

b. 熱源機本体

出口水温を設定する機能があり、自らの出口温度を制御します。

(2) 顕在化した熱源機出口温度制御の問題点

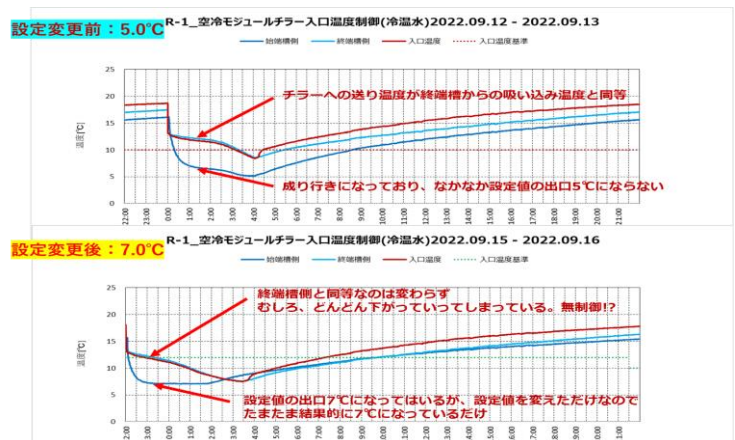
a. 三方弁制御上下限リミットの設定値不良

オーバーシュート防止等の機能ですが、下記の設定値になっていました。

- ① R-1 用上限リミット：30% (始端槽側から 30%までしか供給されない)
- ② R-2 用上限リミット：75% (始端槽側から 75%まで供給される)
- ③ R-3 用上限リミット：40% (始端槽側から 40%までしか供給されない)

・このことから、特に R-1 と R-3 は入口温度が低下しづらい状況でした。

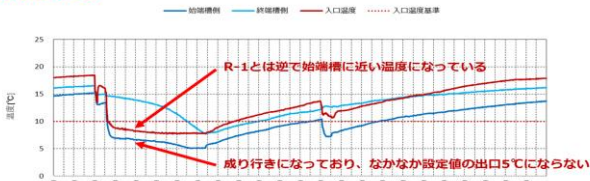
① R-1 入口三方弁の制御 (5°C・7°C設定)



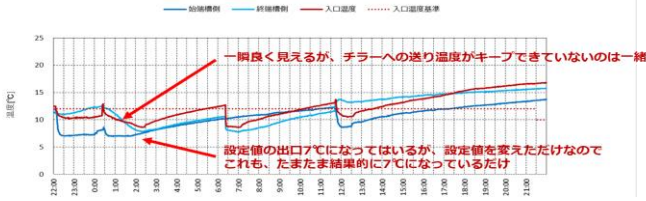
・始端槽側から温度の低い冷水を混合することなく、終端槽の水がそのまま熱源機に入っています。

② R-2 入口三方弁の制御 (5°C・7°C設定)

設定変更前：5.0°C R-2_空冷モジュールチラー入口温度制御(冷水)2022.09.12 - 2022.09.13



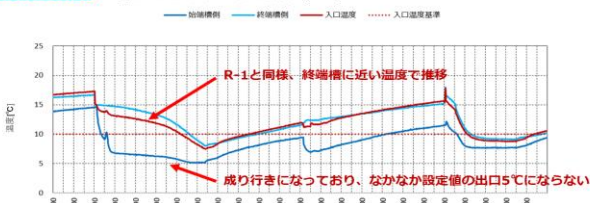
設定変更後：7.0°C R-2_空冷モジュールチラー入口温度制御(冷水)2022.09.15 - 2022.09.16



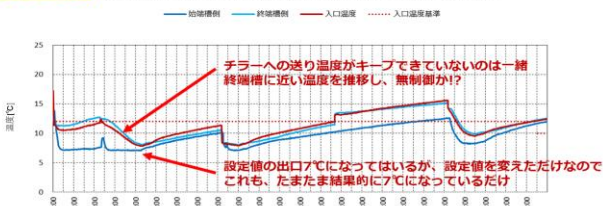
・始端槽側から温度の低い冷水をかなり多めに混合し、熱源機入口温度が 10°C・12°C を下回っており、入口温度制御が出来ていません。

③ R-3 入口三方弁の制御 (5°C・7°C設定)

設定変更前：5.0°C R-3_空冷モジュールチラー入口温度制御(冷水)2022.09.12 - 2022.09.13



設定変更後：7.0°C R-3_空冷モジュールチラー入口温度制御(冷水)2022.09.15 - 2022.09.16



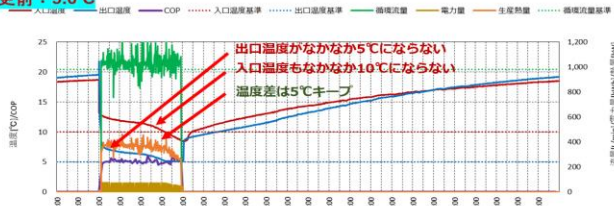
・始端槽側から温度の低い冷水をやや混合するが、熱源機入口温度が 10°C・12°C に制御されておらず、末端槽温度の成り行きで温度が下がっているだけです。

b. 熱源機入口温度スライド制御と熱源機本体出口温度制御の干渉

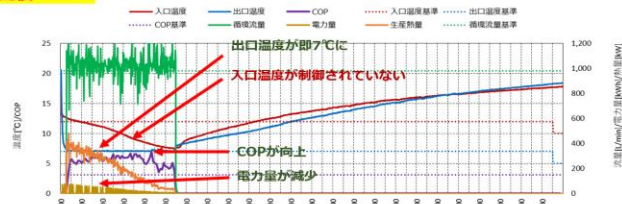
結果的に双方とも「出口温度制御機能」のため、二重制御になっていました。

(3) 熱源機(空冷モジュールチラー)の部分負荷運転

設定変更前：5.0°C R-1_空冷モジュールチラー運転トレンド(冷房)2022.09.12 - 2022.09.13



設定変更後：7.0°C R-1_空冷モジュールチラー運転トレンド(冷房)2022.09.15 - 2022.09.16



・熱源機は利用温度差 5°C の定格仕様よりも温度差が小さくなると、COP が向上しています。

これは、流量が一定で温度差が小さくなると部分負荷運転となり、空冷ヒートポンプチラーは部分負荷効率が良いため高効率運転となっているからです。

4. 制御設定値の調整・変更による運用改善概要

(1) 熱源機出口温度制御

a. 自動三方弁

三方弁は入口温度制御方式とし、設定温度は出口温度設定 7°C + 5deg = 12°C とします。

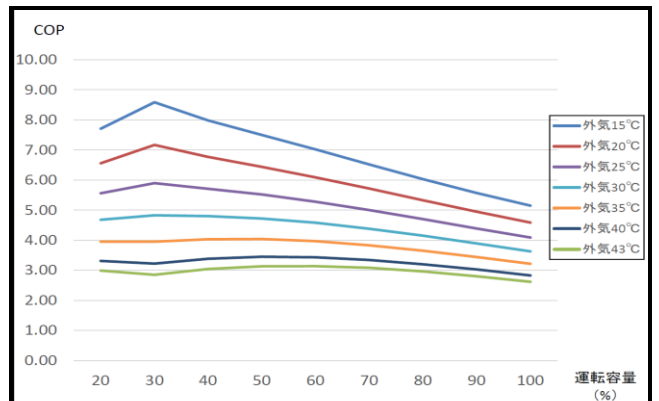
b. 熱源機本体

熱源機本体の出口温度制御を活用し、設定温度は 7°C とします。蓄熱槽全体に 7°C 冷水が溜まるよう満蓄熱の設定値は、冷水槽 (300m³) 6.27GJ、冷温水槽 (150m³) 3.14GJ とします。

c. 熱源コントローラの三方弁制御上下限リミット

熱源コントローラ (パラマトIV) 三方弁制御出力の上限リミットは、R-1 用・R-2 用・R-3 用共に 70% (始端槽側から 70% まで供給される) とします。

(2) 熱源機の高効率化運転



前項 (1) の a. で三方弁入口温度設定値は 12°C としたが、上記部分負荷特性線図 (冷房運転時) より、外気温度 30°C 以下では 30% 程度が最大 COP となるため、入口温度は 9°C 設定とします。

・2°C / 5°C 差 = 40% 負荷 (外気 25°C) COP 4 ⇒ 6

5. 運用改善による効果概要

(1) 熱源機出口温度 5°C → 7°C に緩和することによる熱源機の高効率化

・熱源機出口温度 5°C 時：COP 5 程度

7°C 時：COP 6 程度

⇒ COP 1.2 倍に向上 (電力量約 80% に低減)

(2) 熱源機入口温度 12°C → 9°C に低下の部分負荷運転による高効率化

・熱源機電力量 100% 時：COP 4 程度

40% 時：COP 6 程度

⇒ COP 1.5 倍に向上 (電力量約 60% に低減)

■今冬の節電対策の制度と手法について

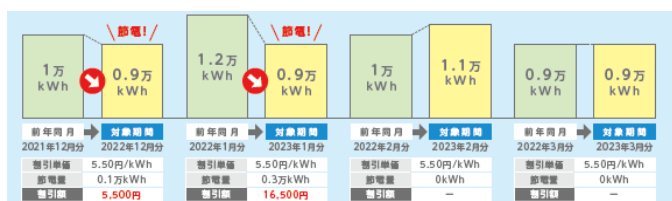
2022 年夏季においては電力需給ひっ迫注意報が発令され、多くの皆さまに節電のご協力をいただきました。厚くお礼申し上げます。冬季の東京電力エリアは予備率 4.1%～4.9%を見込んでおりますので、引き続き節電・省エネのご協力をよろしくお願いいたします。

高圧・特別高圧のお客さまは「TEPCO 省エネプログラム 2022」から国の節電プログラムに参加できます。

① エナジーダイエットプラン

東京電力エナジーパートナー（株）独自の節電プログラムで、冬季にご協力いただいた節電量を前年同月の使用量と比較し、節電量に応じて電気料金から割引させていただくメニューです。

対象期間：2022 年 12 月～2023 年 3 月



② 国のプログラム参加特典

冬の節電プログラム（エナジーダイエットプラン）に参加いただくと、国からの参加特典をもらうことができます。

[参加特典] 1 個人（ご使用場所単位）/1 事業者（法人単位）1 回に限り 200,000 円 付与

[申込期限] 2022 年 12 月末まで

③ 業務用エアコン洗浄サポート

空調機を洗浄することで長期的に省エネ・節電に繋がるため、節電支援の一環として業務用エアコンの洗浄費用を一部キャッシュバックするプランを設立しました。

「TEPCO 省エネプログラム 2022」の各メニューの詳細については下記ホームページにてご確認ください。

https://www.tepco.co.jp/ep/corporate/savingenergy_c/information/



■お知らせ

～技術部会からのお願い～

技術部会では、本会報にてご報告させていただいたような蓄熱式空調システムの運転実態調査を来年度以降も継続して実施してまいります。実際に調査・計測のためのフィールドをご提供いただける会員さまを随時募集しております。ご興味ございましたら、下記技術部会事務局までぜひご連絡ください。

<技術部会事務局連絡先>

東京電力エナジーパートナー株式会社

販売本部 都市事業ユニット 多治見

TEL:090-6720-4296 Mail: ginzabeken@tepco.co.jp

銀座・ビルエネルギー研究会 事務局
〒104-0061 東京都中央区銀座 8 丁目 13 番 1 号
東京電力エナジーパートナー株式会社
販売本部 都市事業ユニット内 編集発行人 篠原
TEL:090-6720-4773 FAX: 03-3596-8598
<http://www.ginza-birueneken.com/>