

14 空冷ヒートポンプチャラーのハンチング減少事例

設備お悩み解決委員会

相談 13

空冷ヒートポンプチャラーのハンチングが発生しています。安定した運転にはどうしたらよいでしょうか。

中間期に空冷ヒートポンプチャラー（以下「チャラー」と記す）の冷水出口温度を見直して省エネを図ったのですが、ハンチングが発生して安定した運転ができなくなりました。そこで、中央監視盤のデータを活用して最適な設定に調整し、送水温度を安定させる省エネチューニングを行いました。

●対象施設の概要

- 所在地：都内某所
- 建物用途：病院（病床数約70床）
- 延床面積：約9,000m²
- 冷熱源：空冷ヒートポンプチャラー

冷凍能力 879kW, 暖房能力 450kW

注) このチャラーは、九つのユニットで構成され、ユニット単位でユニット1台につき圧縮機を3台内蔵しています。圧縮機が1台運転する

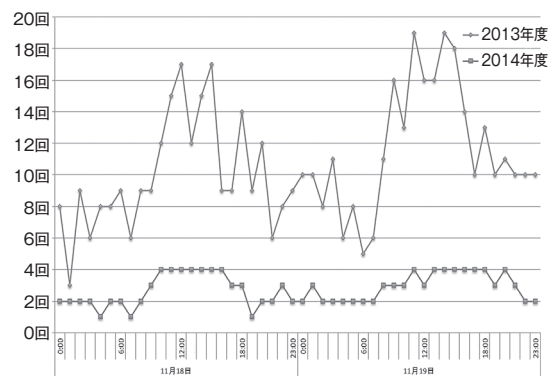


図1 ハンチング減少による圧縮機発停回数

ことを1段階増と呼び、1台停止することを1段階減と呼びます。

●データの分析

温度計測点のデータより往温度がハンチングしているとの指摘を受け、運転データの詳細な分析を行ったところ、低負荷時で安定運転時間帯にチャラー圧縮機が短時間に2段階増⇔2段階減を繰り返していたことが判明しました(図1)。

●原因の分析

チャラー圧縮機が、冷水入口温度と冷水出口温度により圧縮機の増段・減段を行います。今回の圧縮機の運転状況を分析したところ、負荷が増加して出口温度が上昇し、圧縮機が1段階増段しても、増段圧縮機の能力が100%出るまでの間にさらに出口温度が上昇し、冷凍機は負荷が増えていると判断して2段階目の圧縮機も起動していました。

表1 前年との発停回数の比較

2013年	発停回数	2014年	発停回数	比率
11月12日(火)	226回	11月12日(水)	178回	79%
11月13日(水)	216回	11月13日(木)	115回	53%
11月14日(木)	237回	11月14日(金)	147回	62%
11月15日(金)	277回	11月15日(土)	146回	53%
11月16日(土)	288回	11月16日(日)	133回	46%
11月17日(日)	261回	11月17日(月)	149回	57%
11月18日(月)	239回	11月18日(火)	63回	26%
11月19日(火)	280回	11月19日(水)	71回	25%
11月20日(水)	259回	11月20日(木)	48回	19%
11月21日(木)	243回	11月21日(金)	42回	17%
11月22日(金)	233回	11月22日(土)	37回	16%

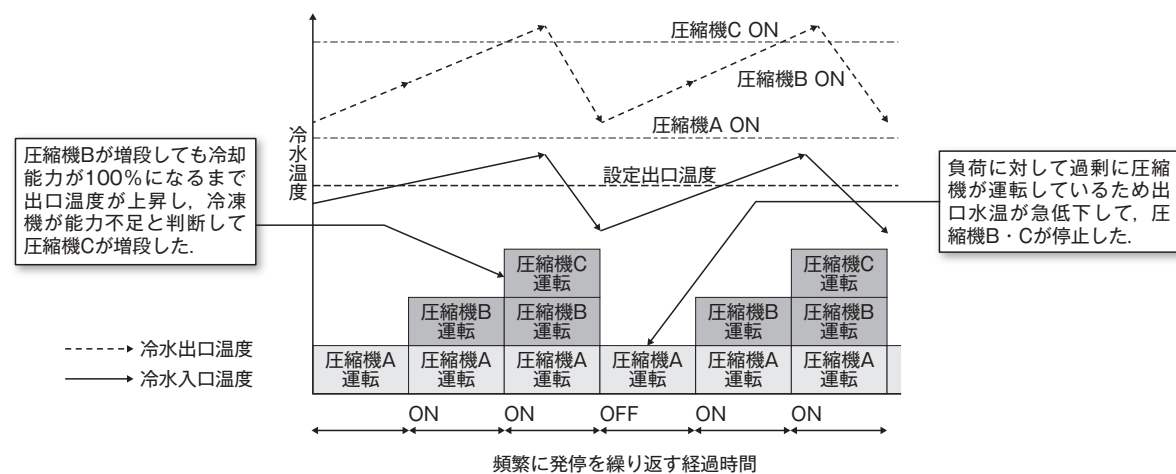


図2 チューニング前の圧縮機運転状況

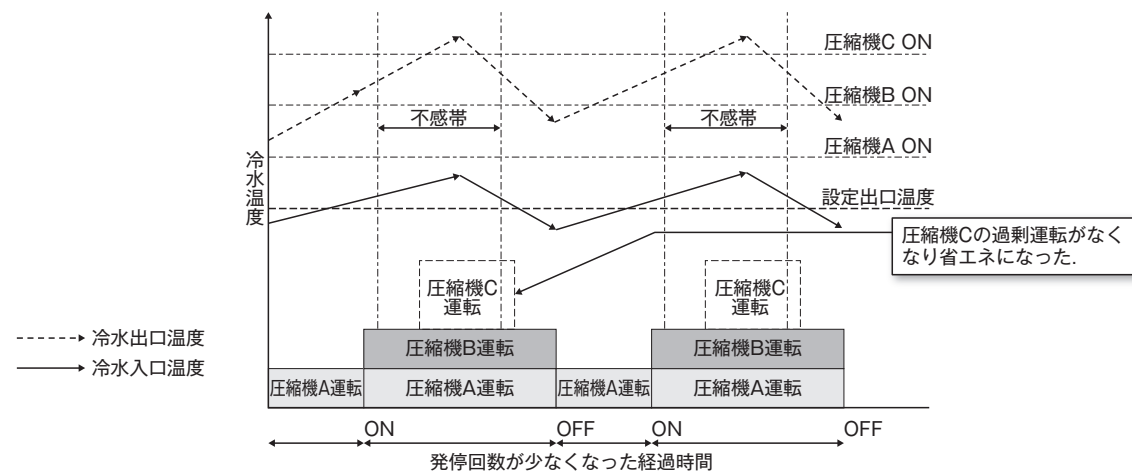


図3 チューニング後の圧縮機運転状況

●対策の実施と効果

チャラーは、出口温度を一定に安定させようとするほど細かく発停を繰り返しています。発停回数が多いと、圧縮機が起動するときの起動電流もその分多くなります。さらに、圧縮機にはインバータが付いていないため、チャラー圧縮機が運転開始後、その能力を発揮し出すまでに2分以上の時間を要して次段の圧縮機まで起動してしまい、無駄な電力を消費しています。

そこで、冷水出口温度を無理に安定させるのではなく、発停回数が減少するように運転パラメーターを見直しました。具体的には、増減段の発停タイミングに遅延を設定して(温度を不感にして)ハンチングを減少させ、1日当たりの発停

回数を約70%削減して省エネを実現しました(表1, 図2・3)。

これにより、冷水配管系の制御の安定化のほか、年間エネルギー削減効果が対前年比▲10.3%の省エネを実現して、病院関係者に高く評価されました。

* * *
本委員会では読者の皆さまからの「お悩み相談」をお待ちしています。

◆送り先
〒101-8460 東京都千代田区神田錦町3-1
(株)オーム社「設備と管理」編集部
設備お悩み相談係

(高砂丸誠エンジニアリングサービス
清水 宏明〔シミズ ヒロアキ〕)