

事例に学ぶ 設備

お悩み相談室

35 地域冷暖房受入施設の蒸気デマンド対策 設備お悩み解決委員会

相談34

地域冷暖房から蒸気を受け入れて、冬期の暖房を行っています。そのエネルギーコストを削減するのに、よい方法はないでしょうか。

今回は、地域冷暖房受入施設における蒸気デマンド対策事例を紹介します。

◎地域冷暖房受入施設と契約熱量

地域冷暖房受入施設では、熱種別ごとに契約熱量が定められます。複数年にわたりデマンド熱量が契約熱量を大幅に下回る場合、地域冷暖房側と需要家側との協議の上、契約熱量の見直しができます。契約熱量の低減は、需要家のエネルギーコスト削減に大きく寄与します。

今回の事例(対象施設)は、寒冷地にある大型商業施設で、運用開始からの継続的な省エネ活動によりエネルギー単位の削減は順調に進んでいました。しかし、冬期の蒸気消費量が非常に多いことから、エネルギーコスト削減の手段として、蒸気デマンド抑制対策に着目しました。

◎対象施設の概要

- ・所在地：寒冷地某所
- ・建物用途：商業施設、オフィス、ホテルほか
- ・営業時間：10時～21時(商業系統1)
11時～23時(商業系統2)

◎蒸気デマンド対策の着眼点

運用の実態を把握するため、中央監視装置データに基づき、運用変更しやすい商業系統1・2の蒸気デマンド発生パターンを分析しました。

分析の結果、施設全体のピークの蒸気デマンドは、毎年1月某日の開店直後(11時頃)の時間帯に発生していました。空調機起動直後の蒸気流量の急激な変動防止、空調機の順次起動によるデマンド発生時刻の変更に着目して調査しました。

◎調査項目

①空調機起動直後の温度降下の有無

空調機は、天井内レターンチャンバー方式による還気温度制御で、起動直後に還気温度が急激に降下する空調機を絞り込みました。

②代表空調機の冬期挙動調査

代表空調機での冬期挙動調査の結果、起動直後の温度降下の影響を受けて、数分間だけ蒸気バルブが全開となり、その後は終日、中間開度で運転する系統に着目しました。

③起動時刻と外気の影響

各空調機の起動時刻は、開店30分前を基準に順次起動をしていました。外気の影響を受けやすい空調機で、開店時に制御が安定しているかを確認しました。

④安定運転に至るまでの到達時間

大半の空調機の還気温度制御の到達時間は、15分以内でした。ただし、一部の空調機で、還気温度制御のオーバーシュートや外気の影響による還気温度制御の遅延が確認されました。

◎実施した対策

対策として、以下の見直しを行いました。

①起動時刻の見直し

対象施設の全空調機の起動時刻をリスト化し、

現場を熟知する運転管理員にヒアリングを行い、双方合意の上、最終的な起動時刻を決定しました。

外気の影響を受けやすい空調機は、従来よりも早い起動時刻に変更しました。その他の空調機は、到達時刻に合わせて、商業施設全体のピークデマンド発生時刻が10時台になるよう起動時刻を変更するとともに、管理面を考慮して、エリア単位でグループ分けした段階起動を行いました(表1)。

②蒸気バルブ制御パラメータの見直し

起動直後、数分間だけ蒸気バルブが全開になる空調機は、蒸気バルブ制御パラメータの最大開度設定を80%とし、比例帯を3℃→5℃へと変更しました。また、オーバーシュートが発生する空調機は、比例帯のみ3℃→5℃へと設定変更しました。

◎調整後の効果

全空調機(45台分)のうち、運転時刻の見直しは40台、比例帯の変更は5台、最大開度の変更は11台の空調機を対象に実施しました。

調整前後の商業1系統と商業2系統の蒸気流量とその他系統を含めた全蒸気流量のデマンド発生状況について、比較検討しました(外気条件がほぼ同じ日で対策前後のデマンド発生に関する比較を行いました)。

対策後、商業1系統のデマンド発生時刻は11時のままでしたが10時と11時の蒸気流量差は減少しました。商業2系統のデマンド発生時刻は10時にシフトしました。

その結果、全蒸気流量のデマンド発生時刻は11時から10時にシフトし、デマンド値は前年比で100kg/h減少しました(図1)。

* * *

本委員会では読者の皆様からの「お悩み相談」を

表1 空調機起動時刻と制御パラメータの変更(一部)

機械番号	起動時刻		比例帯	最大開度	起動直後温度降下
	変更前	変更後			
AHU-6F-1 (6F 店舗)	8:29	8:29	3→5	80	○
AHU-2F-6 (2F 店舗)	9:32	9:20		80	○
AHU-1F-1 (1F 店舗)	9:28	9:28	3→5		
AHU-2F-4 (2F 店舗)	9:40	9:30		80	
AHU-2F-5 (2F 店舗)	9:40	9:30		80	○
AHU-2F-1 (2F 店舗)	9:30	9:35	3→5	80	
AHU-2F-2 (2F 店舗)	9:30	9:35	3→5	80	○
AHU-2F-3 (2F 店舗)	9:30	9:35	3→5	80	○
AHU-3F-6 (3F 店舗)	9:34	9:40		80	
AHU-3F-7 (3F 店舗)	9:40	9:40		80	
AHU-3F-8 (3F 店舗)	9:40	9:40		80	
AHU-4F-3 (4F 店舗)	9:40	9:45		80	

— 外気エンタルピ(第2Y軸) — 受入全体 蒸気流量 — オフィス系 蒸気流量
— ホテル系 蒸気流量 — 商業1系統 蒸気流量 — 商業2系統 蒸気流量
— 共用系統 蒸気流量 — 床暖系 蒸気流量

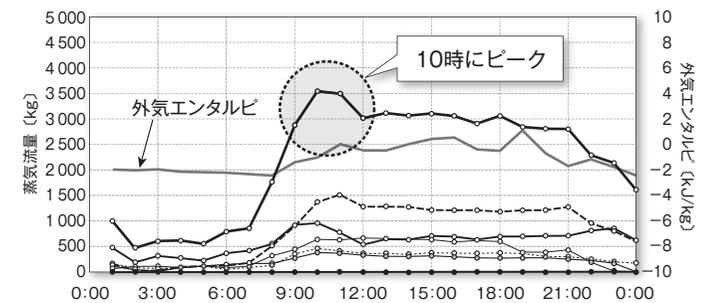
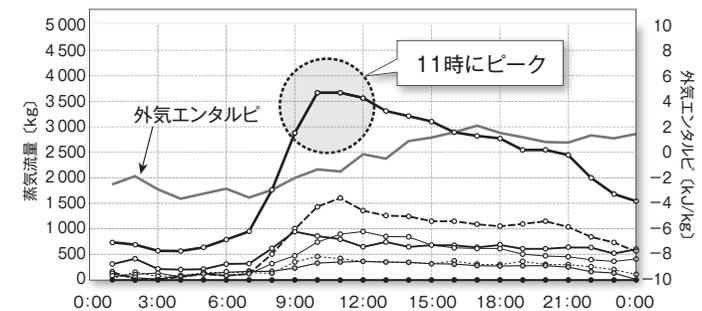


図1 起動時刻とパラメータ調整前後の蒸気流量(上:調整前, 下:調整後)

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

(高砂熱学工業 友田 衛[トモダ マモル])