

# フジグラン神辺における氷蓄熱システム施工例

高砂熱学工業(株) 広島支店 技術部 田谷敏宏

キーワード/大型ショッピングセンター・氷蓄熱

## 1. はじめに

平成17年4月にオープンしたフジグラン神辺は、福山市と隣接する神辺町に(株)フジが建設した、備後地区で最大規模のショッピングセンターである。

本施設の空調に必要な冷熱は、(株)フジからの蓄熱受託事業として、(株)エネルギー・ソリューション・アンド・サービスが設置した氷蓄熱式空調熱源設備(以下「熱源設備」という)から供給している。蓄熱受託事業のメリットは、お客さまの初期投資を大幅に抑制できるとともに、熱源設備の運転・監視・保守に要する人件費を削減することができ、すでに、中国地区において数件の実績がある。

本熱源設備は、熱源管理が容易で、製氷(蓄熱)・解氷(放熱)特性が優れている「STL蓄熱システム」を採用している。

本稿では、本熱源設備と施工概要、および運転実績の一部を紹介する。

## 2. 建物概要

建物名称 フジグラン神辺

所在地 広島県深安郡神辺町

所有者 (株)フジ  
 建物用途 ショッピングセンター  
 構造規模 S造 地上4階  
 建築面積 20,135.05㎡  
 延床面積 44,457.44㎡  
 工期 平成16年11月～平成17年4月  
 設計施工 (株)フジタ

## 3. 氷蓄熱式空調熱源設備の概要

所有者 (株)エネルギー・ソリューション・  
 アンド・サービス  
 管理運営 (株)エネルギー・ソリューション・  
 アンド・サービス  
 工期 平成16年11月～平成17年4月  
 設計監理 (株)エネルギー・ソリューション・アンド・サ  
 ービス, 三菱商事(株)  
 施工 (株)フジタ  
 蓄熱設備 高砂熱学工業(株)  
 機械設備 高砂熱学工業(株)  
 電気設備 (株)中電工



写真 - 1 建物外観

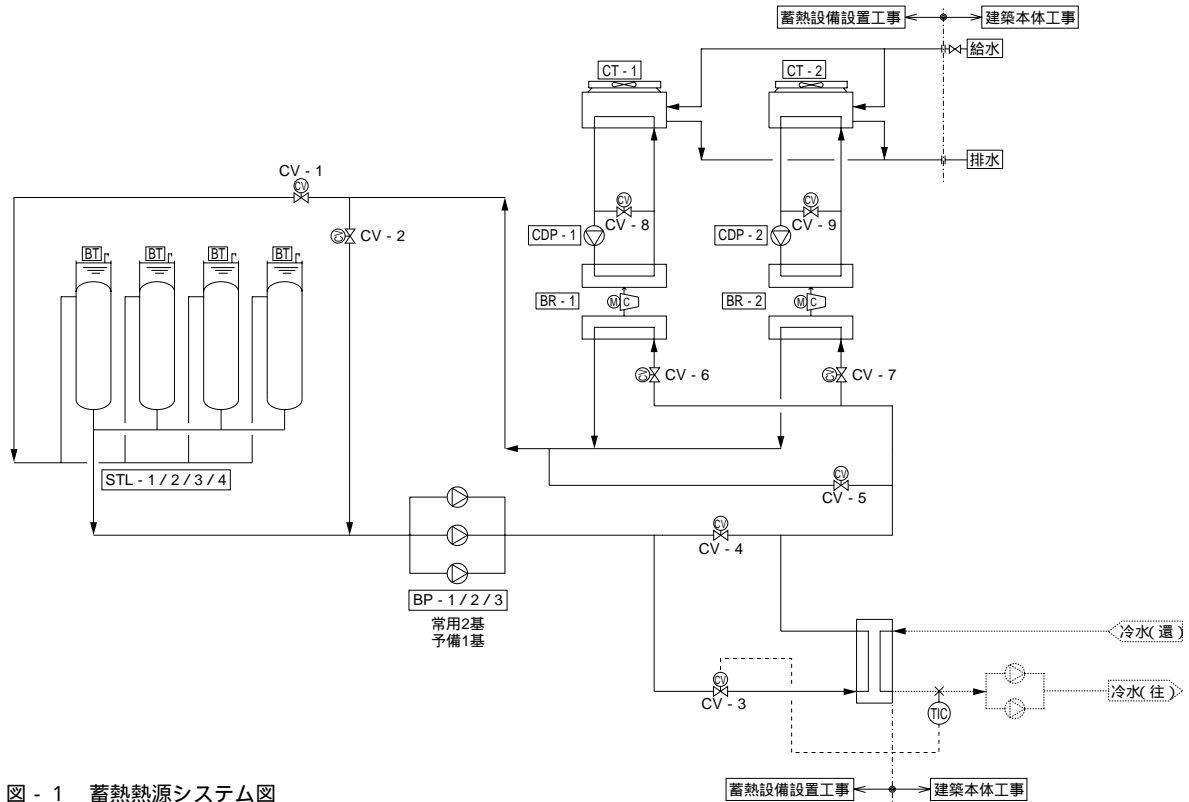


図 - 1 蓄熱熱源システム図

主要機器

- ・ STL氷蓄熱槽 112.5m<sup>3</sup>(19.4GJ/基) × 4基
- ・ ブラインターボ冷凍機(冷媒 R134a) × 2基  
(蓄熱時 4.68GJ/h, 追いかかけ時 6.96GJ/h)
- ・ 冷却塔(冷凍能力 8.4GJ/h) × 2基
- ・ 熱交換器(18.2GJ/h) × 1基
- ・ ブラインポンプ 75kW(インバータ) × 3基  
(常用2基, 予備1基)
- ・ 冷却水ポンプ 45kW × 2基
- ・ ブライン補給ポンプユニット(1,000L) × 1基

図 - 1 に蓄熱熱源システム図を示す。

本熱源設備は、氷蓄熱槽・ブライナーボ冷凍機・熱交換器・ブラインポンプ、および付帯機器で構成されている。

夜間は78GJの冷熱を蓄熱し、昼間は氷蓄熱槽からの放熱とブライン冷凍機による追いかかけ運転により、7の冷水が供給できるように設計されている。また、13時から16時の電力デマンドのピークカットを目的として、この時間帯は冷凍機運転を行わない。

図 - 2 に本熱源設備の設計運転パターンを示す。

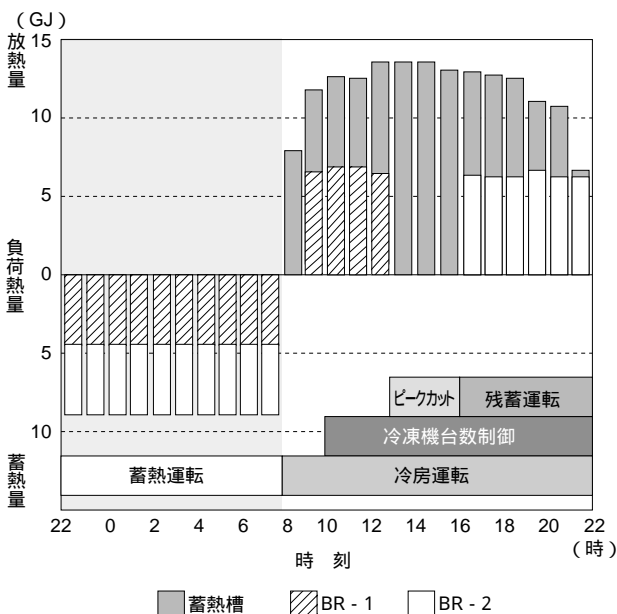


図 - 2 設計運転パターン

## 4. 空調熱源システムの特徴

本熱源設備の特徴は以下のとおりである。

(1) 球カプセル氷蓄熱材の採用

本熱源設備では、球カプセル蓄熱材を採用している。直径約78mmの球カプセルに水を封入したものを蓄熱媒体として使用するものである。

この方式では、必要蓄熱量に見合った個数の球カプセル蓄熱材を蓄熱槽内に投入・充てんするので、蓄熱槽形状の制約が他方式の氷蓄熱システムに比べて少ない。特に蓄熱槽をタワー型にすることが可能であり、蓄熱槽の設置スペースを小さくできる。

本熱源設備では、写真 - 2 に示すように、タワー型蓄熱槽を4基設置した。

(2) 高効率ブライナーボ冷凍機の採用

蓄熱運転時 ブライン温度 - 5.5℃, 冷却水温度30℃ ) COP = 4.08, 追いかかけ運転時( ブライン温度7℃, 冷



写真 - 2 タワー型蓄熱槽

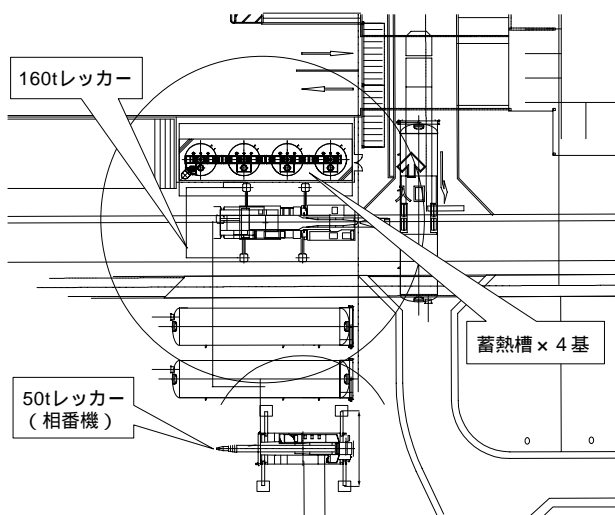


図 - 3 氷蓄熱槽搬入要領図

却水温度32℃COP = 4.94の性能を有する、HFC - 134a冷媒の高効率ブラインターボ冷凍機を採用した。

(3) 蓄熱使いきり制御

氷蓄熱槽の満蓄熱量は77.6GJであり、日負荷熱量が77.6GJ以下であれば、氷蓄熱槽の放熱のみの運転パターンとなるが、負荷が多くなると冷凍機の追いかけ運転を行う。その際、これまでの運転実績をもとに予測負荷を算出し、冷凍機の運転時間を決め、蓄熱量が残り過ぎないように使い切り制御を行っている。

## 5 . 施工上の特徴

熱源設備設置工事としては、大型機器の搬入据付工事および大口径の配管工事が重要なポイントであった。

### 5 - 1 機器搬入据付工事

機器搬入は、①蓄熱槽アンカーフレーム、②氷蓄熱槽本体、③機械室内機器(冷凍機・ポンプ・熱交換器)、④屋外機器(冷却塔)と4回にわたって行った。

氷蓄熱槽の搬入・据付作業は、160 t レッカーと相番機の50 t レッカーを使用して、1日に2基ずつの2日間で行った。

図 - 3 に氷蓄熱槽搬入要領図を示す。



写真 - 3 配管防振施工状況

### 5 - 2 配管工事

配管材料は以下のとおりである。

- ・ブライン配管  
配管用炭素鋼鋼管・黒(JIS G 3452) 主管 300 A
- ・冷却水配管  
配管用炭素鋼鋼管・白(JIS G 3452) 主管 250 A

大口径配管(最大300 A)が多いため、ほとんどの配管を工場で加工することにより、配管工事を短工期で完了させた。

### 5 - 3 配管振動対策

熱源機械室の下階が店舗のため、配管の防振対策として、インシュレーションスリーパーと架台の間にスプリングパッドを挿入した。その結果、熱源機器の全稼働時の防振測定は良好であった。写真 - 3 に配管防振施工状況を示す。

## 6 . システムの運転・監視

本熱源設備はすべて自動運転となっている。各種警報は、遠隔監視システムにより監視センターおよび管理会社担当者の携帯電話に発報される。警報の種類・レベルによっては、保守委託会社からエンジニアが現場に急行し、必要な処置を行う。

また、運転状況は監視センターの監視盤にリアルタイムで表示されるとともに、毎正時の運転データが、1日1回日報として監視センターに送られる。これらのデータをもとに、運転状態の把握および機器の性能管理などを実施している。あわせて、1カ月分のデータを取りまとめ、エネルギー使用状況の把握などに役立てている。

## 7 . おわりに

本熱源設備は、8月にコミッショニングを行い、結果は良好であった。今後もよりよい設備にするため、運転状況を確認し、改善していく予定である。

最後に、本件の施工にあたり、ご指導・ご協力をいただいた関係各位の方々に深く感謝し、お礼申し上げます。