

ゆめタウン山口空調設備リニューアル事例

(株)中電工 山口統括支社 中村 純 弥

■キーワード／リニューアル・省エネルギー・店舗・ヒートポンプ

1. はじめに

ゆめタウン山口は、山口市内中心にある山口駅から南東2kmに位置するショッピングセンターで、1階と2階が店舗、3階と屋上が駐車場となっている。1997年のオープン以降、増築や改修、一部照明のLED化などは行われていたが、空調設備は一度も更新されておらず、空調設備の劣化が進んでいる状況であった。

本稿では、竣工後19年が経過したショッピングセンターにおいて、老朽化した空調設備に対する現場調査～リニューアル提案を行い、高効率な空調設備へ更新した事例を紹介する。

2. 工事概要

2-1 建物概要

建物名称 ゆめタウン山口
 建物用途 商業施設
 所在地 山口県山口市大内千坊六丁目9-1
 延床面積 50,300㎡
 完成 2018年3月
 改修工期 2017年12月～2018年3月
 実施設計 (株)中電工
 施工 (株)中電工 山口統括支社

2-2 空調熱源設備更新概要

《既存熱源機器》(撤去)

冷 却 塔(合計5基)
 総冷却能力 1,190RT
 冷却水ポンプ(合計5基)
 総冷却水量 15,253 ℓ/min
 水熱源パッケージエアコン(合計16基)
 総冷却能力 3,737kW
 総送風量 644,400㎡/h
 送 風 機 56,700㎡/h

《新設熱源機器》(新設)

空気熱源ヒートポンプモジュールチラー
 冷却／加熱能力：600kW(3モジュール) 1基
 冷却／加熱能力：1,000kW(5モジュール) 1基
 冷却／加熱能力：1,200kW(6モジュール) 1基
 冷却／加熱能力：200kW(1モジュール) 1基
 空気調和機(合計16基)
 総冷却／加熱能力 2,771kW／2,803kW
 総送風量 504,150㎡/h
 外気処理空調機(合計1基)
 冷却／加熱能力 475kW／475kW
 送風量 45,700㎡/h



写真-1 建物外観

3. リニューアル工事提案～受注へ

3-1 施主要望の確認

本建物の既設空調設備は、竣工後19年が経過しており、システムは屋上に冷却塔、各階機械室にエリアごとの水熱源パッケージエアコンが設置されており、冷房専用での運用であった。

リニューアル提案にあたり、現状設備の状況とリニューアル時の要望について聞き取りを実施し、次の回答を得た。

- ① 現状の空調(冷房のみ)について効かないなどの不満はないが、増床棟には暖房機能があるので既設空調設備にも暖房機能を追加してほしい。
- ② 空調方式はこだわりがないが、店舗内は正圧になるよう計画してほしい。
- ③ 電気容量が増えて特高受電になるのか教えてほしい。このような聞き取りを基に現地調査を実施した。

3-2 現地調査の実施

現地調査においては、改修後の空調システムを想定した上で既設建物への搬出入ルート、設置エリア、既設ダクト・配管の再利用性を考慮して調査を実施した。その結果、次の調査結果を得た。

- ① 既設の屋上冷却塔を撤去した後は、空調熱源機の設置が可能となるが、必要能力によるスペース検討が必要である。
- ② 既設のダクト・配管は劣化が進んでおらず、十分に再利用可能である。
- ③ 電気容量が既設より増加すると特高受電となる恐れがある。

既設空調システムフロー5系統のうちの1系統の例を図-1に示す。

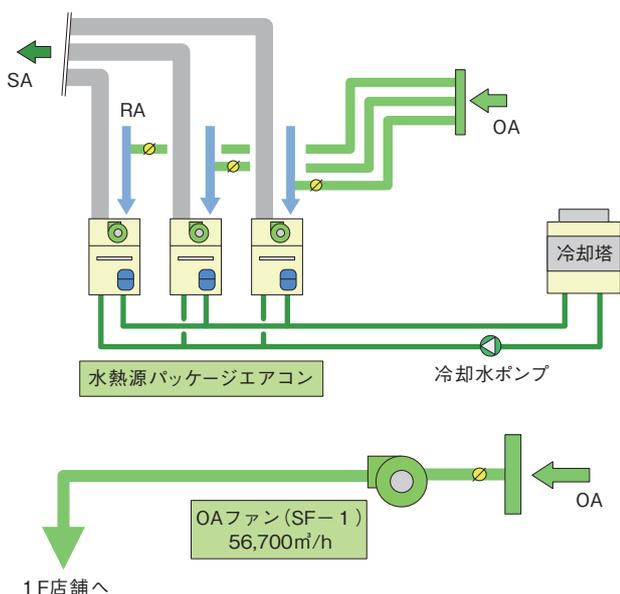


図-1 既設空調システムフロー

3-3 空調システムの検討

空調システムの検討においては、現状の冷房専用のシステムに対し暖房機能を付与する必要があること、電気容量が既存以下となる高効率な空調設備の採用、省エネルギー化などが重要項目であった。

改修システム計画は、既存スペース(冷却塔置き場、機械室)に設置可能であり、既存ダクトを再利用することで店舗内の工事を最小限に抑えることができることから、冷却塔スペースへ空気熱源ヒートポンプモジュールチラーを設置し、既存水熱源パッケージを空気調和機(AHU)に更新する計画とした。

改修空調システムフローを図-2に、改修システムの省エネコンセプトを表-1に示す。

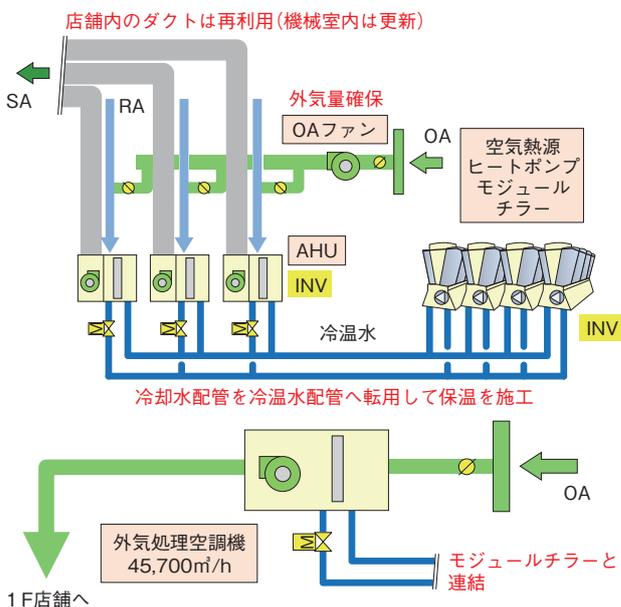


図-2 改修空調システムフロー

表-1 改修システムの省エネコンセプト

検討コンセプト	効果
① 熱源機器の台数分割	低負荷時の熱源機運転の最適化
② 冷温水ポンプ変流量制御	熱源負荷と連動した流量変動による省エネ
③ AHUへのインバータ導入	低負荷時に風量を任意に変更可能
④ AHU取込外気をファンで押し込み	AHU低風量時の外気量確保
⑤ 外気処理空調機へのインバータ導入	導入外気量の調整が可能

モジュールチラーは設置スペースとイニシャルコストの低減を考慮し、系統の統合と1モジュールの能力をラインナップ最上位の70HP(30~70HPまで設置スペースはほぼ同等)で統一することでコンパクト化し、設置スペースを確保した。

チラー系統の検討結果を表-2に示す。

表-2 チラー系統検討表

	変更前	変更案1	最終
系統1	50HP×4基	50HP×4基	70HP×3基
系統2	50HP×7基	60HP×6基	70HP×5基
系統3	50HP×8基	60HP×7基	70HP×6基
系統4	40HP×2基	40HP×2基	70HP×1基
系統5	40HP×1基	40HP×1基	
合計容量	1,070HP	1,100HP	1,050HP
合計台数	22基	20基	15基

※最終は系統3と5を統合

3-4 空調システムの比較

空調システム比較表を表-3に示す。

冷房負荷は照明のLED化などによる熱負荷減や実績値から再検討を行い、20%低減とした。契約電力は、熱源機器の高効率化により現状からの低減をはかり、特高受電とならないことを確認した。

施工面では、既設冷却水配管の冷温水配管への転用や既設ダクトの再使用により工事の効率化を計画した。機械室への搬入ルートが狭小の部分については、空気調和機を分割して搬入するとともに、店舗内の書棚を移動させるなどのご協力を得て搬入を実施することとした。

これらの改修案をお客さまへ提案し、調整を行った結果、受注・工事へと至った。

表-3 空調システム比較表

	既設	改修案
空調方式	冷却塔+ 水熱源パッケージエアコン	空気熱源ヒートポンプ モジュールチラー +空気調和機
冷房能力	3,737kW	3,000kW
加熱能力	-	3,000kW
契約電力 (空調設備分)	985kW	897kW
配管設備	冷却水配管	冷却水配管の一部を 冷温水配管へ転用
ダクト設備	店舗内へ 給排気ダクト	機械室外を 既設再使用



写真-2 既設冷却塔設備



写真-3 改修後空気熱源ヒートポンプチラー

4. 運用実績

本件は、計画時においてランニングコストが37%低減される見込みであった。完成後1年を経過し、聞き取りしたところ、順調に推移しているとのことであった。今後、運転データにより詳細な実績評価をする予定である。

5. おわりに

このたびのリニューアル事例は、リニューアルの調査→提案→受注・工事→実績評価までの全工程を実施した事例であった。調査においては、お客さまの協力のもと、機器の配置計画や既設再使用箇所の決定を行うことができ、スムーズに計画を行うことが可能となった。工事期間は冬期のみ、機器の搬出入は夜間のみなどの制約に対しても、お客さまの協力をいただき無事に工事を完了することができた。工事完了後1年が経過したが、追加した暖房機能も良好であり、年間電気使用量を600MWh以上削減することができた。

おわりに、本稿執筆にあたりデータ提供いただいた関係者の皆さまに深く感謝いたします。