

ビジネスホテルの空調熱源リニューアル事例

(株)中電工 島根統括支社 小川 潔
 営業本部 空調管技術部 井清知之

キーワード/リニューアル・ビジネスホテル・高効率冷凍機

1. はじめに

島根県の中核である松江市には、駅前に十数件のビジネスホテルが立ち並び、ビジネスと観光の拠点としての機能を果たしている。各ビジネスホテルは、価格およびサービス面などで宿泊客の獲得競争を行っている状況であり、新築物件も現れるなかで、既存のホテルは宿泊客を確保するため定期的なリニューアルを実施している。

今回、当社がメンテナンス業務をいただいていたビジネスホテルが、空調熱源のリニューアルを実施することになり、お客さまのニーズに満足すべく空調熱源の比較検討を行い、提案した結果、ご採用いただくとともに好評を得た。以下にその施工事例を示す。

2. 建物概要

建物名称 某ビジネスホテル

所在地 島根県松江市御手船場町

建物用途 宿泊施設

建物構造 SRC造

階数 地上10階

延床面積 3,500m²

客室数 189室

工期 平成19年2月～平成19年4月

改修施工 (株)中電工 島根統括支社

3. 設備概要

・空冷モジュールチラー

(冷房専用) 355kW × 1台

・冷温水ポンプ

1,060ℓ/min × 25m × 7.5kW × 2台

(以下は既設再用)

・温水ヒータ

(暖房・給湯併用：A重油) 350kW × 2台

・ファンコイルユニット

200型 × 48台

300型 × 109台

400型 × 39台

600～200型 × 4台



写真 - 1 建物全景

4. 更新概要と課題

4-1 更新概要

今回のリニューアルは、以下の項目を実施した。

- (1) 空調熱源機器(冷房専用冷水チラー)の更新
- (2) ポンプ類およびロビーファンコイル類の更新
- (3) 給湯配管(既設は銅管)の全面更新

4-2 更新時の課題

更新にあたり、解決すべき課題として以下のものがあった。

- (1) 冷却水の循環音が客室に響き、一部の客室をお客さまに提供できない。
- (2) 冷水チラーが単一コンプレッサのため、故障時はホテル全館の空調が停止する。

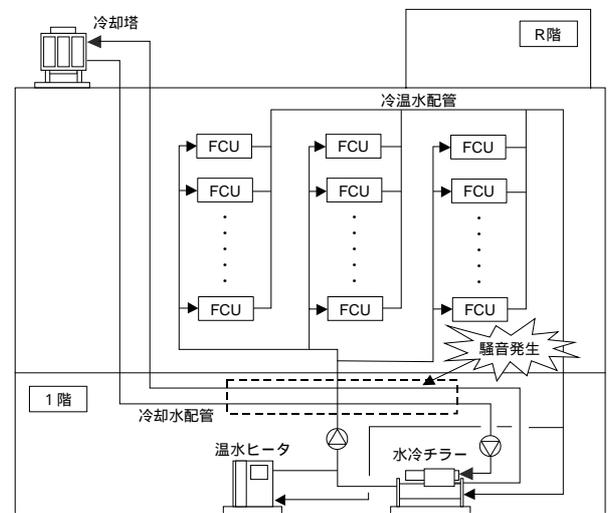


図-1 更新前の空調システムフロー

5. 課題の検討と対策

図-1に更新前の空調システムフローを示す。1階に空調機械室があり、水冷チラー、温水ヒータ、循環ポンプなどが設置されている。冷却塔は屋上に設置されているため、冷却水配管は1階から屋上まで循環しており、冷却水ポンプ吐出側に最も接近した2階客室で騒音が発生している。対策として以下の2案を立案し、比較検討を行った。

A案：水冷チラーで更新を行い、冷却塔の設置位置を客室へ影響が少ない1階外部へ変更する。

B案：空冷チラーに変更し冷却塔自体を中止する。

本対策案は、熱源機器の選定が重要であり、各熱源機器について以下の項目を重点的に比較検討を行った。

- (1) 設置スペース
- (2) コンプレッサ台数
- (3) 騒音値
- (4) 運転費

表-1に熱源機器比較表を示す。比較検討の結果、以下の特徴がみられた。

- (1) 水冷式は全体的にコンパクトで設置スペースは小さい。
- (2) モジュールチラーはコンプレッサ台数が最も細分化されている。
- (3) 運転音は空冷式のほうがやや小さい。
- (4) 運転費は水冷式のほうが安価である。

表-1 チラー比較表

| 項目 | 水 冷 | | | | 空 冷 | | |
|-------------------|--|------------------------------|-----------------------|-----------------------|---|------------------------------|------------------------------|
| | 価格面で優れ、水温が安定しているため、気温の高い日でも安定した能力を發揮できる。 | | | | 冷却塔装置が不要で、水冷式に比べ保守性が良好であるが、屋外へ設置するため周辺環境へ配慮が必要。 | | |
| | A社 | B社 | C社 | D社 | E社 | F社 | G社 |
| 機器仕様 | 水冷 モジュールチラー | 水冷 スクリューチラー | 水冷 スクリューチラー | 水冷 スクリューチラー | 空冷高効率 モジュールチラー | 空冷高効率チラー | 空冷高効率チラー |
| 能力 | 335kW | | | | 336kW | 335kW | |
| 定格消費電力 | 87.3 | 89.3 | 77.5 | 64.4 | 78.0 | 91.4 | 97.0 |
| 外形寸法 (幅×奥行×高さ) | 2.2×1.0×1.6H コンパクト | 3.3×1.0×1.7H 設置スペース大 × | 1.7×1.3×1.7H やや大きい | 2.2×1.0×1.9H やや大きい | 3.1×3.0×2.3H 空冷では最小 | 4.4×2.2×2.4H 設置スペース大 × | 4.7×1.9×2.4H 設置スペース大 × |
| コンプレッサ (kW) | 30+22+22 | 37+37 | 30+30 | 75 × | 7.5×9台 | 45+45 | 30+30 |
| 運転音 | A特性 (dB) | 72 小さい | 79 大きい × | 75 やや大きい | 70 小さい | 70 小さい | 66 小さい |
| | 中心周波数 (Hz) | 500 やや低周波 | 2,000 高周波 | 300~600 低周波 × | 2,000~4,000 高周波 | 1,000 高周波 | 250~1,000 やや低周波 |
| 高効率空調機 補助金対象 | × | × | × | | | | |
| 総合判定 | | × | | | | | |

実施例

それぞれ、一長一短はあるものの、総合的に判断すると、水冷式・空冷式ともモジュールチラーが客先の要求に最も合致していることが分かった。

モジュールチラーとは、必要となるチラーの能力を得るのに、小容量のモジュール(単体)を連結して使用する方式の機器である。たとえば、本件で採用した90RTの冷却能力は、30RTのモジュールチラー3基で供給される。このため1基のモジュールが故障した場合でも、残りのモジュールによる運転が可能となる。

最終的に、モジュールチラーに的を絞って、水冷・空冷の2機種を比較したところ、

- (1) イニシャルコストは上がるものの、高効率仕様の機器のためランニングコストが安価。
- (2) 騒音値が低い。

といった理由から、空冷式モジュールチラーを利用したシステムが最も有効だと判断し、冷却塔を中止するB案で更新工事を行った。

また、さらなる省エネルギー化のため、ヒートポンプチラーの採用も奨めたが、温水ヒータの更新が最近行われたこともあり、チラーは冷房専用で、暖房は従来どおり温水ヒータを利用することになった。写真-2に今回設置した空冷モジュールチラーを、図-2に更新後の空調システムフローを示す。



写真-2 空冷モジュールチラー

空冷式を採用するにあたり、熱源機器の設置場所を屋内から外部へ変更する必要がある。今回は、従来の熱源機器が1階機械室に設置されていたことから、外部の駐車場スペースを利用し施工する方法が最も容易であるが、既存の駐車スペースを縮小することになる。

そこで、既設冷却塔の撤去スペースに注目し、空冷チラーの屋上設置を検討した。

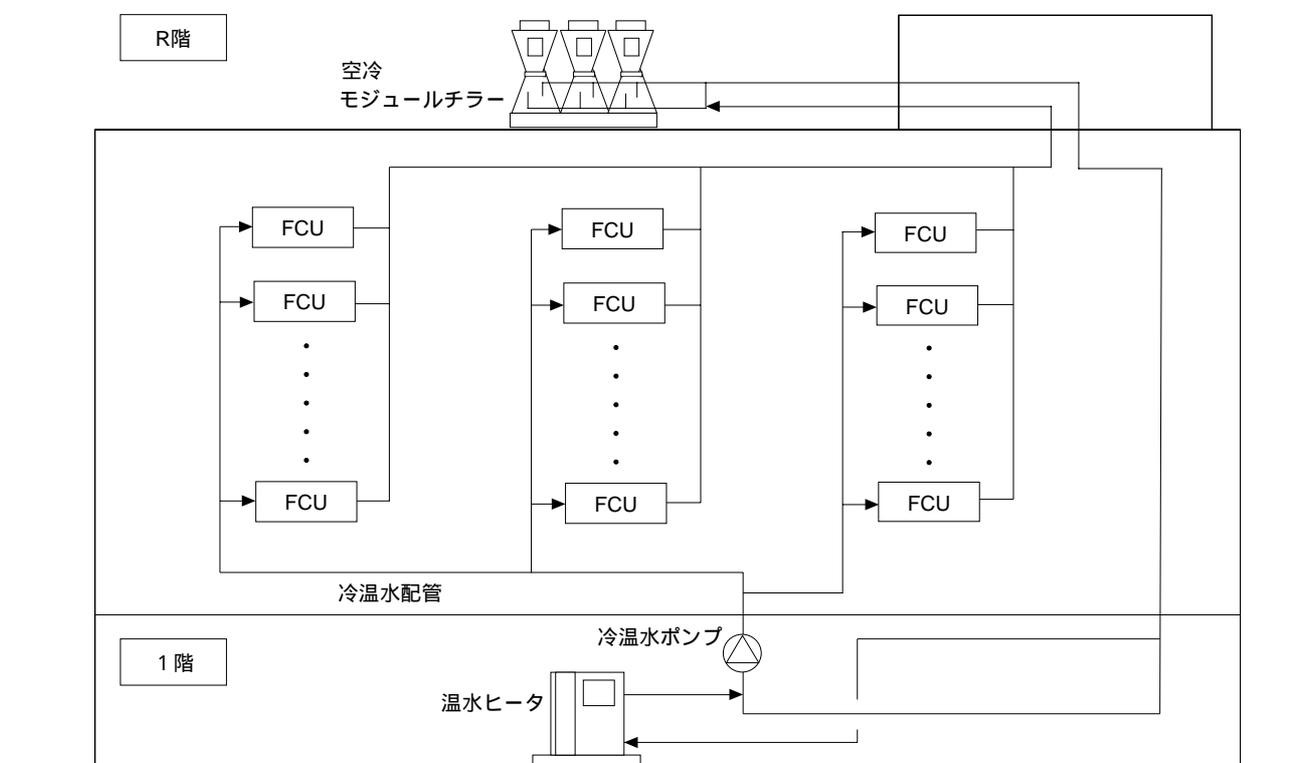


図-2 更新後の空調システムフロー

そのためには、冷水配管を屋上に導く必要がある。当初、既設冷却水配管の用途変更なども検討したが、現場調査の結果、10階天井上から屋上への有効な配管ルートが発見でき、既設配管の変更を小規模で抑えたルート変更が可能となった。また、機器基礎は耐震計算により既設冷却塔基礎を再利用する方法を採用した。

6. 更新実績

6-1 空冷化について

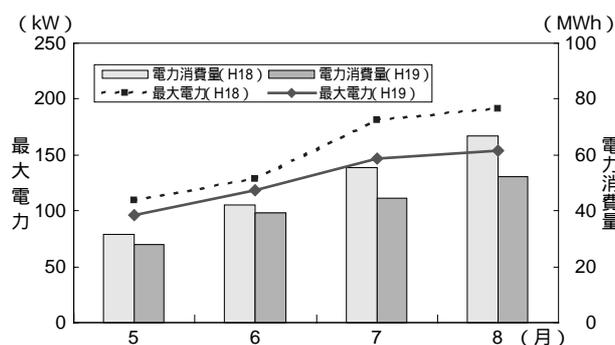
更新工事は平成19年4月に完成し、その1カ月後に冷房運転を開始した。猛暑となった同年夏においてもトラブルなく運転された。

懸案の客室への騒音については、屋上に位置変更したことから最上階での騒音が若干懸念されたが、最上階の客室においてもまったく問題にならないと好評が得られた。屋上に配置したことで、周辺への騒音も問題なく、屋上設置は適正であったと判断できる。

6-2 電力使用量および運転費について

当ホテルは、2階客室の一部を使用中止していたが、空冷式チラーを導入することで提供可能な客室が増加したにもかかわらず、最大電力は平成19年5～8月の平均で、前年と比較して約15%低下した。7月・8月はこの傾向が特に強く、前年比約81%まで消費電力が低減している。

これは、客室数あたりに換算すると実に30%の低減となり、非常に大きな運転費低減効果があった。図-3に平成19年5月～8月の電力消費量の比較を示す。

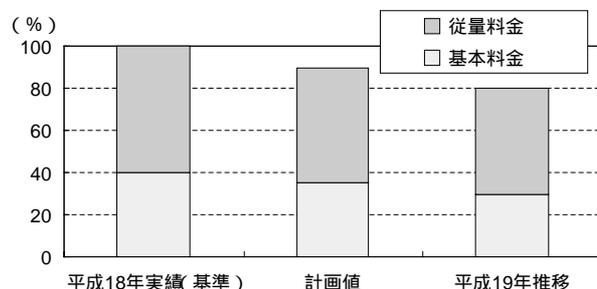


| 項目 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 平均 | |
|-------------|-----|------|------|------|------|--------|
| 最大需要電力 (kW) | H18 | 109 | 129 | 181 | 191 | 152 |
| | H19 | 96 | 118 | 147 | 154 | 129 |
| | 前年比 | 88% | 91% | 81% | 81% | 85% |
| 電力消費量 (MWh) | H18 | 31.5 | 42.0 | 55.6 | 66.9 | 47,411 |
| | H19 | 28.1 | 39.1 | 44.7 | 52.4 | 41,941 |
| | 前年比 | 89% | 93% | 81% | 78% | 88% |

図-3 電力消費量の比較(平成19年5月～8月)

運転費は、平成19年5月～8月の従量料金と平成18年同時期の従量料金を比較すると4%の減額となった。

さらに最大電力も低下したため、基本料金の低減も考慮すると、合計で年間約20%の電力料金低減が見込まれる。図-4に電力料金比率を示す。



| 項目 | 平成18年実績 | 計画値 | 平成19年推移 |
|---------|---------|------|--------------------------|
| 夏季日平均気温 | 24.1 | - | 24.7 |
| 基本料金 | 40% | 35% | 30% |
| 従量料金 | 60% | 55% | 50%(予測値) (5～8月実績は23%) |
| 年間電気料金 | 100% | 90% | 80% |
| メリット | 基準 | 10%減 | 20%減 |

図-4 電気料金の割合比較

7. おわりに

今回の更新に導入した空冷モジュールチラーは、高効率仕様の機器で経済産業省による「高効率空調機導入支援事業補助金」の対象である。

本工事では施工時期が年度末であり、補助金の公募が終了していたため利用できなかったが、本工事と同様の仕様の場合(平成19年度公募条件)、空冷チラーでは1RTあたり最大4.5万円の補助金を受けることが可能である。補助金が採択されれば、顧客にとって大きなインシヤルメリットになる。

また、先般、顧客を訪問した際、ランニングコストが予想以上に低減できていると高い評価をいただいた。今回は、インシヤルコストが高くなるにもかかわらず、本提案を採用していただいた顧客に感謝するとともに、これに終わることなく、今後も顧客に信頼される技術を提案していきたい。最後に本施工にあたり、お世話になった関係各位に厚くお礼申し上げます。