

2.3. 高効率インバータ冷凍機

～ 部分負荷、中間期の大幅な効率向上

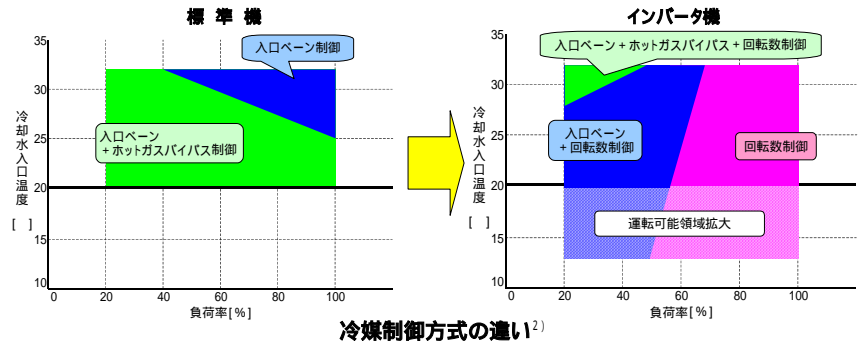
事務所
学校
物販店

飲食店
集会所
工場

病院
ホテル
集合住宅

概要

- 高効率インバータ冷凍機は、圧縮機の高効率化、エコマイザサイクル、サブクールサイクル等の高効率化技術を用いることで、5～6程度の定格 COP を発揮することが可能である。
- さらに、インバータによる圧縮機の回転数制御を行うことで、冷凍機の効率低下の原因となる入口ベーン制御やホットガスバイパス制御を極力減らし、高効率を維持することができる。また、冷却水入口温度も、標準機は 20 程度が下限値であることにに対し、インバータ機は 15 程度まで下げることができ、効率向上につながる。
- 冷却水入口温度低下による効率の向上が著しく、最大 COP が約 18 に達する機器もある。(冷水 7 取出時)
- 冷凍機は、ターボ冷凍機とスクリー冷却機のそれぞれで実用化されている。



インバータターボ冷凍機²⁾



インバータスクリー冷却機³⁾

定格 COP: 5.7 冷却水 32 時
最大 COP: 17.8 冷却水 13 時
負荷率 45% 時
冷水出口温度 7 時

定格 COP: 5.2 冷却水 32 時
最大 COP: 13.9 冷却水 13 時
負荷率 35% 時
冷水出口温度 7 時

効果

機能性向上効果

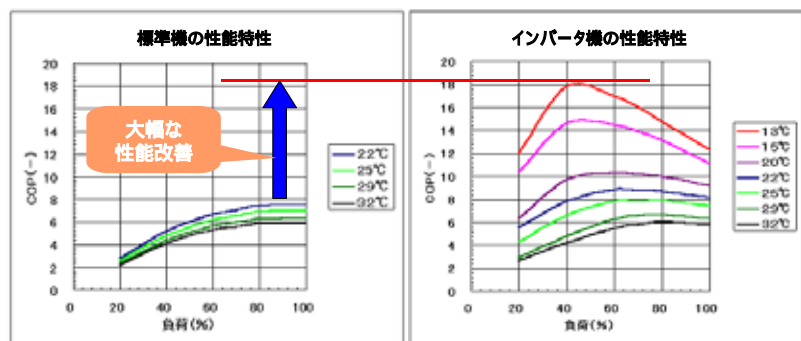
部分負荷時に効率の良い運転が可能。

経済性向上効果

- 中間期や冬期の冷却水入口温度低下時に、大幅な効率向上が見込まれ、電力消費量を大幅に削減できる。
- 通常空調で出現頻度が高い部分負荷時の効率が高いことから、年間を通してみると、電力消費量を大幅に削減できる。
- 冷却水入口温度の下限値が、標準機より低くできるため、より効率の高い点での運転が可能となる。

環境性向上効果

年間効率の向上に伴い、エネルギー消費量が減る。



インバータ機と標準機の性能特性の比較²⁾

CASBEE 対応項目

生物環境

建物の熱負荷

効率的運用

大気汚染

まちなみ環境

自然エネルギー

水資源保護

ヒートアイランド化

地域性アメニティ

設備システム効率化

低環境負荷材料

地域インフラ負荷

設計時のガイダンス

設計上の留意点

- ・インバータ冷凍機の機器特性上、年間冷房となる電算センターや半導体工場、年間の冷房時間が長い商業施設等に採用すると、省エネルギー効果が特に大きくなる。
- ・インバータ冷凍機は、その特性上、冷却水入口温度を下げるほど効率が高くなるため、下限値を下回らない範囲で冷却水入口温度を下げる制御を行うと、全体としての効率が上がる。
- ・インバータ冷凍機を採用するときは、低電圧機を使用するように計画するとコスト負担が軽減される。

施工上の留意点

- ・冷却塔ファンの発停制御や冷却水のバイパス制御は、冷却水入口温度が下限値近くになるまで行わず、極力冷却水入口温度を低下させて下限値に近づける制御とすることが望ましい。

イニシャルコスト

- ・電源電圧が 400V 級の低電圧機は比較的安価であるが、電源電圧が 6,600V 級の高電圧機はインバータ制御盤が高価となりイニシャルコストの負担が大きい。
- ・このため、インバータ冷凍機を採用するときは、低電圧機を使用するように計画すると、コスト負担が軽減される。
- ・大型機の場合は、運転効率の高さからターボ冷凍機が有利となり、中型機以下ではイニシャルコスト面からスクリーン冷凍機が有利となる。

メンテナンス

- ・インバータ冷凍機を導入することにより、標準機のメンテナンスに比べて、点検時にインバータの点検が必要となる。

事例

ダイヤモンドシティープラウ (2004 年、大阪府堺市)

- ・大規模商業施設、約 17 万[m²]
- ・インバータターボ冷凍機採用

大阪府済生会千里病院 (2006 年、大阪府吹田市)

- ・病院、約 2 万[m²]
- ・インバータスクリーン冷凍機採用

出典・参考文献

- 1) ヒートポンプ蓄熱センターHP(<http://www.hptcj.or.jp/>)
- 2) 三菱重工業株式会社 HP(http://www.mhi.co.jp/aircon/cs/products/big/catalog/macs055_0506/pdf/055_01.pdf)
- 3) 株式会社神戸製鋼所
HP(<http://www.kobelco.co.jp/p109/hem/index.htm>)(<http://www.kobelco.co.jp/p109/hem/hem14.htm>)