

## 冷凍機の成績係数：COP とは何か？

### 1. COP とは何か？

冷凍機が、その運転動力で何倍の冷凍能力を出せるかを現した数値を、冷凍機の成績係数（Coefficient Of Performance、略して COP ということが多い）といい、冷凍機の性能の良否を判定する上での重要な値である。（日本冷凍空調学会編「冷凍空調技術」による）

ターボ冷凍機の場合、投入する電力量と生産される冷水のエネルギー量の比を COP と称している。

### 2. 実際の COP 計算

サンプル数の多い場合、ターボ圧縮機で消費される電力量：W と冷水（冷凍機の生産物）の熱エネルギー：Q の比が COP と考えられている。

$COP = \frac{Q}{W}$  と表すことができる。

$Q = \{(\text{蒸発器の入り口温度}) - (\text{蒸発器の出口温度})\} \times \text{冷水量}$  である。

実際の、計算に当たっては採取可能なデータにより上記式をエネルギー計算の法則にしたがって変更して使用することもある。

### 3. COP の阻害要因について

ターボ冷凍機の場合、COP を阻害する要素として考えられる要素は冷凍機に搭載されている熱交換器の効率である。

熱交換器が汚れてくると、設計時想定した熱の移動が阻害され冷凍機の性能が大きく下がることになる。

場合によっては、冷凍機の高圧カット等の事故につながる事となる。

**凝縮器の汚れによる障害：**最も COP に影響のある要素である。冷却水によりチューブ内面にスケールやスライムが発生し熱の移動を妨げ高い温度の冷媒ガスを圧縮するために無駄なエネルギーを消費することとなる。

**蒸発器の汚れによる障害：**蒸発器のチューブ側は冷水が流れている。冷水系は密閉型がほとんどでチューブ内面はほとんど汚れないと考えられている。また、投入されるエネルギーに対する影響は比較的小さいといわ

れている。

但し、最近では冷水系に対する対策も重要な項目として考えられ始めている。

#### 4. COPによるエネルギー節減率の計算式

ターボ式の場合、COP計算の項目の要素として電気量が含まれている。したがって、COPを比較することで消費電力量の計算が出来ることになる。

チューブの汚れたときのCOPをCOP<sub>d</sub>としチューブ清掃後のCOPをCOP<sub>c</sub>とすると電力量節減率は下の式のように計算出来る事になる。

$$\text{電力節減率} = \frac{\frac{1}{\text{COPd}} - \frac{1}{\text{COPc}}}{\frac{1}{\text{COPd}}} \quad \text{と表すことが出来る}$$

#### 5. 吸収式冷凍機のCOP

ターボ式冷凍機と同様に投入エネルギー量（天然ガス、蒸気等）と冷水のエネルギー量の比である。

一般的に、ターボ式に比較して小さな値となっている。

以上