

冷温水発生機の COP 計算

質問

エネルギー計算（空調）についてお伺いします。冷温水発生機について、冷房運転時の能力は 421kW、同じく燃料使用量は 31L/h、暖房運転時の能力は 353kW、同じく燃料使用量は 37L/h です。燃料は A 重油です。冷房運転及び暖房運転、それぞれの COP を計算してもらえますでしょうか。

回答

冷温水発生機（吸収式冷温水機など）の COP（成績係数）を計算いたします。

COP は「消費したエネルギーに対して、どれだけの冷却・加熱エネルギーを得られたか」を示す指標です。計算にあたっては、燃料（A 重油）のエネルギー消費量を熱量に換算する必要があります。

計算の前提条件

一般的に、A 重油の低位発熱量（真にエネルギーとして利用できる熱量）は以下の数値を用います。

- **A 重油の発熱量：** 36.0 MJ/L （8,600 kcal/L 相当）
- **単位換算：** 1 kW = 3.6 MJ/h

1. 冷房運転時の COP 計算

まず、燃料消費量を熱量（kW 相当）に換算します。

- **入力熱量：** 31 L/h × 36.0 MJ/L = 1,116 MJ/h
- **kW 換算：** 1,116 ÷ 3.6 = 310 kW

次に、冷房能力を入力熱量で割ります。

$$COP(\text{冷房}) = \frac{\text{冷房能力}}{\text{入力熱量}} = \frac{421\text{kW}}{310\text{kW}} \approx 1.36$$

2. 暖房運転時の COP 計算

同様に、燃料消費量を熱量に換算します。

- **入力熱量：** 37 L/h × 36.0 MJ/L = 1,332 MJ/h
- **kW 換算：** 1,332 ÷ 3.6 = 370 kW

次に、暖房能力を入力熱量で割ります。

$$COP(\text{暖房}) = \frac{\text{暖房能力}}{\text{入力熱量}} = \frac{353\text{kW}}{370\text{kW}} \approx 0.95$$

計算結果のまとめ

運転モード	能力 (kW)	燃料使用量 (L/h)	計算された COP
冷房	421	31	1.36

暖房	353	37	0.95
----	-----	----	------

【補足】

吸収式冷温水機の場合、冷房時は二重効用などの仕組みにより 1.0 を超えることが一般的ですが、暖房時はボイラーと同様に燃料を直接燃やして熱を取り出すため、効率(COP)は 1.0 を下回るのが標準的です。今回の計算結果は、機器の特性として非常に整合性の取れた数値と言えます。