

# ヒートポンプ給湯 Q&A

杉村 允生 (すぎむら みつお) 株式会社 Q 研技術士事務所 代表取締役

◆【HP給湯：Q & A】

No. 52-1/2

**Q-52) 給湯加熱チラー計画あれこれ**

〔※〕(加温能力記載省略部分=外気温度:-15~-11℃)

[1] CO2系チラー用途のDM上昇回避法 …… [キーワード: 保温能力確保・DM上昇回避]

(a) ヒートポンプ給湯機が低温域の効率改善及び、地球環境保護に呼応して市場拡大好機の中で、CO2系チラーの需要もその一端を担っているが、業務用対象の保温規模が大きい負荷では、一過性に優れる反面、問題はCO2系の保温性(≒1/2)にあり、非蓄熱時間帯(昼間)の貯湯槽温低下時の回復昇温時に、低い保温能力をカバーするため、対応上 CO2系チラーが全台数運転投入され、昼間時間帯本来の電源容量(DM=ワット)を超過し、基本電力料金上昇案件がCO2系チラー方式の複数台設置に散見されるので、この事態防止のために、CO2系台数の一部を保温能力に優れた循環型給湯機と混在させて、昼間時間帯のDM上昇の防止に注力する必要がある。=(現行の空気熱源CO2系チラーの、運転台数増大による入力増加がエアコンその他等と重畳する結果で、某所での参考事例では定格15KW(20馬力)×3台の循環方式提案施設に、全数CO2系チラー3台設置で18KWhのDM増加が有り、約38万円/年の運転費増加があった: 即ち留意点は保温負荷に見合う循環型混在があればDM増大は防止出来る)=

(b) 空気熱源HPチラー選定(加温能力:KW/hr) ◆ 選定事例: 空気熱源方式 (MAX出湯可能=70℃)

| 出湯温度  | COP     | 能力      | λ kWh   |
|-------|---------|---------|---------|
| 35℃   | 2.91    | 42.7    | 14.7    |
| 45 "  | 2.52    | 42.9    | 17.0    |
| 55 "  | 2.14    | 43.1    | 20.1    |
| 60 "  | 1.95    | 43.2    | 22.2    |
| 65 "  | 1.76    | 43.3    | 24.6    |
| 70 "  | 1.57    | 43.4    | 27.6    |
| [平均値] | [2.256] | [43.04] | [19.72] |

平均 ← = 35℃~65℃の平均値

〔(出湯温度の平均値)出典:三菱電機資料〕

◆〔運転条件〕外気温度=0℃. 出湯温度=65℃.  
 ■システム損失(24hr運転/日)=22%(槽+二次配管)  
 " " (14hr運転/日)=15%("+二次")  
 ◆〔チラー台数〕  
 ※<sub>1</sub> 平均COP = 11.28 ÷ 5 ポイント = 2.256  
 > ※<sub>2</sub> システム損失のみ: ×0.85(推定)≒1.92  
 約 63℃ COP相当->-  
 ・算出ポイント ⇔ 60℃ 出湯条件.  
 ・能力(a)=給湯負荷 ÷ 12hr ※<sub>3</sub> = 00.00 KW/hr  
 = 00.00 KW/hr ÷ 43.04 KW/台 = □□台.

※<sub>3</sub> \*〔運転時間の算定〕冬季3~4ヶ月は『業蓄時間』を超えて(2~4hr/日)運転を行なうが、残りの9~8ヶ月は外気及び給水温度の上昇による、COP改善が運転時間短縮を10時間以内に、収斂されるが、冬季=他季の切り替えSWの設定、更には対象施設にDM重畳ない場合は、随時の運転時間の延長を計画する。

(c) 循環加温型HPチラー能力表 [空気熱源給湯専用=50・60Hz:共用] 着霜・除霜補正込み. 能力=KW/h = 60Hz =

| CAH-P500AK-H(呼称:20馬力)加温限界外気温度=40℃. |     |      |      |      |      |      |      |      |      | CAH-P250AK-H(呼称:10馬力)加温限界=40℃. |      |      |      |      |      |      |      |  |  |
|------------------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|--|--|
| 出湯/外気                              | -10 | -5   | 0    | 5    | 10   | 15   | 20   | 25   |      | -10                            | -5   | 0    | 5    | 10   | 15   | 20   | 25   |  |  |
| 35℃                                | 能力  | 40.3 | 42.4 | 42.7 | 49.6 | 65.9 | 70.4 | 73.9 | 75.4 | 20.2                           | 21.2 | 21.3 | 24.8 | 32.9 | 35.6 | 36.9 | 37.7 |  |  |
|                                    | 消費  | 16.9 | 16.2 | 14.7 | 15.2 | 17.0 | 16.3 | 15.3 | 13.9 | 8.47                           | 8.10 | 7.32 | 7.58 | 8.50 | 8.07 | 7.66 | 6.97 |  |  |
|                                    | COP | 2.38 | 2.61 | 2.52 | 2.80 | 3.25 | 3.61 | 4.82 | 5.41 | 2.38                           | 2.61 | 2.91 | 3.27 | 3.87 | 3.92 | 4.82 | 5.41 |  |  |
| 45 "                               | 能力  | 40.6 | 42.6 | 42.7 | 49.1 | 65.6 | 69.6 | 73.0 | 74.8 | 20.3                           | 21.3 | 21.5 | 24.6 | 32.8 | 35.2 | 36.5 | 37.4 |  |  |
|                                    | 消費  | 19.4 | 18.7 | 17.0 | 17.5 | 20.2 | 19.3 | 18.2 | 16.6 | 9.69                           | 9.32 | 8.51 | 8.77 | 10.1 | 9.55 | 9.07 | 8.30 |  |  |
|                                    | COP | 2.09 | 2.28 | 2.52 | 2.80 | 3.25 | 3.61 | 4.02 | 4.50 | 2.94                           | 3.40 | 3.74 | 4.12 | 4.46 | 4.84 | 4.02 | 4.50 |  |  |
| 55 "                               | 能力  | 40.8 | 42.8 | 43.1 | 48.8 | 65.9 | 69.0 | 71.3 | 71.0 | 2.04                           | 21.4 | 21.6 | 24.4 | 32.9 | 34.8 | 35.7 | 35.5 |  |  |
|                                    | 消費  | 22.8 | 21.9 | 20.1 | 21.2 | 25.3 | 24.1 | 22.2 | 19.5 | 11.4                           | 10.9 | 10.1 | 10.6 | 12.7 | 12.0 | 11.1 | 9.74 |  |  |
|                                    | COP | 1.79 | 1.95 | 2.14 | 2.30 | 2.60 | 2.86 | 3.21 | 3.64 | 1.79                           | 1.96 | 2.14 | 2.30 | 2.59 | 2.90 | 3.22 | 3.64 |  |  |
| 60 "                               | 能力  | 40.9 | 42.9 | 43.2 | 48.6 | 64.8 | 68.0 | 69.7 | 69.4 | 20.5                           | 21.5 | 21.6 | 24.3 | 32.4 | 34.3 | 34.9 | 34.7 |  |  |
|                                    | 消費  | 24.8 | 24.1 | 22.2 | 23.4 | 27.8 | 26.8 | 24.3 | 21.2 | 12.4                           | 12.1 | 11.1 | 11.7 | 13.9 | 13.3 | 12.1 | 10.6 |  |  |
|                                    | COP | 1.65 | 1.78 | 1.95 | 2.08 | 2.33 | 2.54 | 2.87 | 3.27 | 1.65                           | 1.78 | 1.95 | 2.08 | 2.33 | 2.58 | 2.88 | 3.27 |  |  |
| 65 "                               | 能力  | 41.0 | 43.0 | 43.3 | 48.5 | 63.1 | 66.9 | 68.7 | 67.8 | 20.5                           | 21.5 | 21.7 | 24.3 | 31.6 | 33.8 | 34.3 | 33.9 |  |  |
|                                    | 消費  | 27.3 | 26.7 | 24.6 | 25.8 | 30.2 | 29.7 | 26.9 | 23.1 | 13.7                           | 13.4 | 12.3 | 12.9 | 15.1 | 14.8 | 13.5 | 11.6 |  |  |
|                                    | COP | 1.50 | 1.61 | 1.76 | 1.81 | 2.09 | 2.25 | 2.55 | 2.93 | 1.50                           | 1.60 | 1.76 | 1.88 | 2.09 | 2.28 | 2.54 | 2.92 |  |  |
| 70 "                               | 能力  | 41.1 | 43.1 | 43.4 | 48.3 | 61.3 | 65.1 | 66.7 | 66.1 | 20.6                           | 21.6 | 21.7 | 24.2 | 30.7 | 32.9 | 33.4 | 33.0 |  |  |
|                                    | 消費  | 30.2 | 29.7 | 27.6 | 28.6 | 32.8 | 32.6 | 29.5 | 25.2 | 15.1                           | 14.9 | 13.8 | 14.3 | 16.4 | 16.3 | 14.8 | 12.6 |  |  |
|                                    | COP | 1.36 | 1.45 | 1.57 | 1.69 | 1.87 | 2.00 | 2.26 | 2.62 | 1.36                           | 1.45 | 1.57 | 1.69 | 1.87 | 2.02 | 2.26 | 2.62 |  |  |