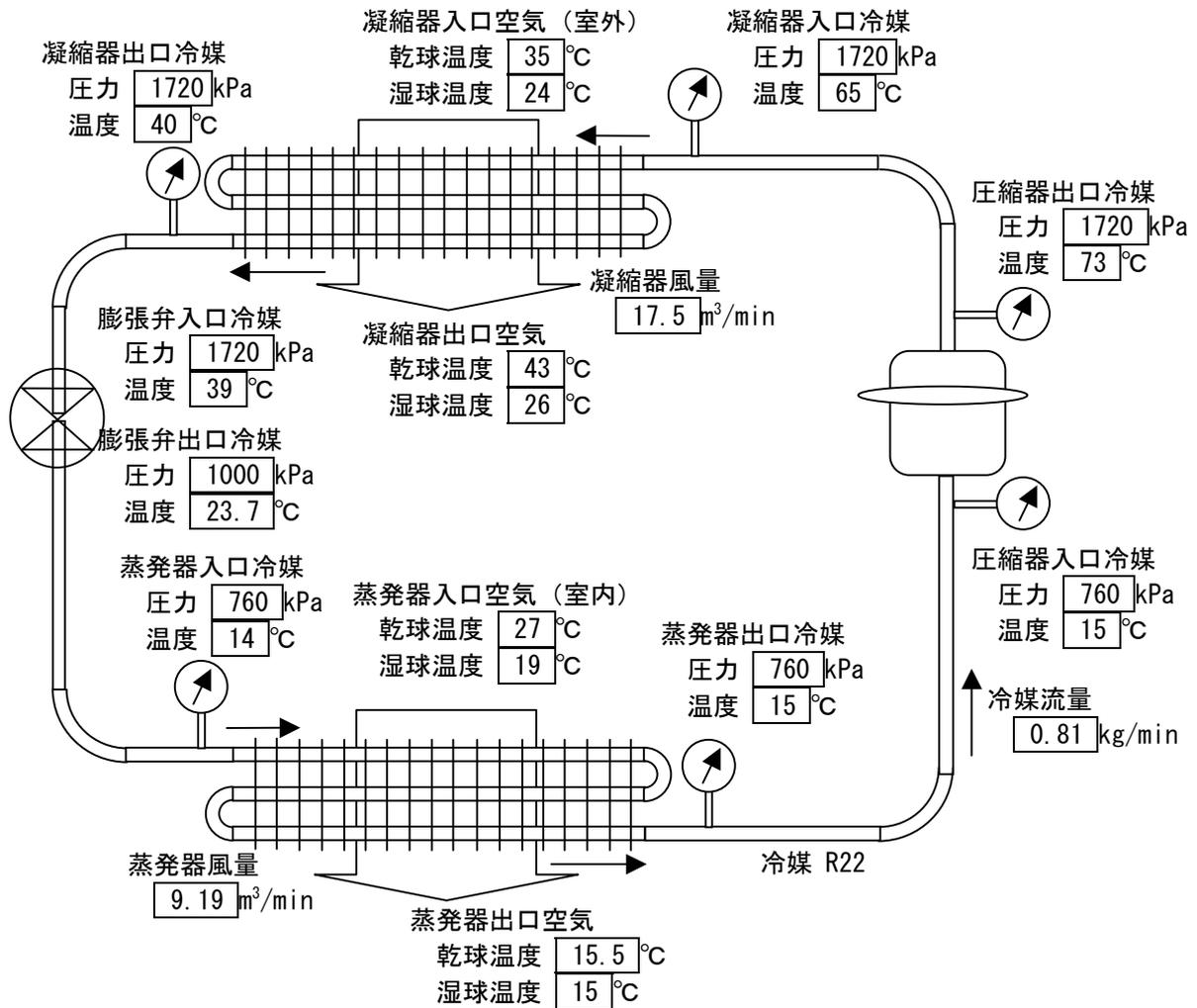
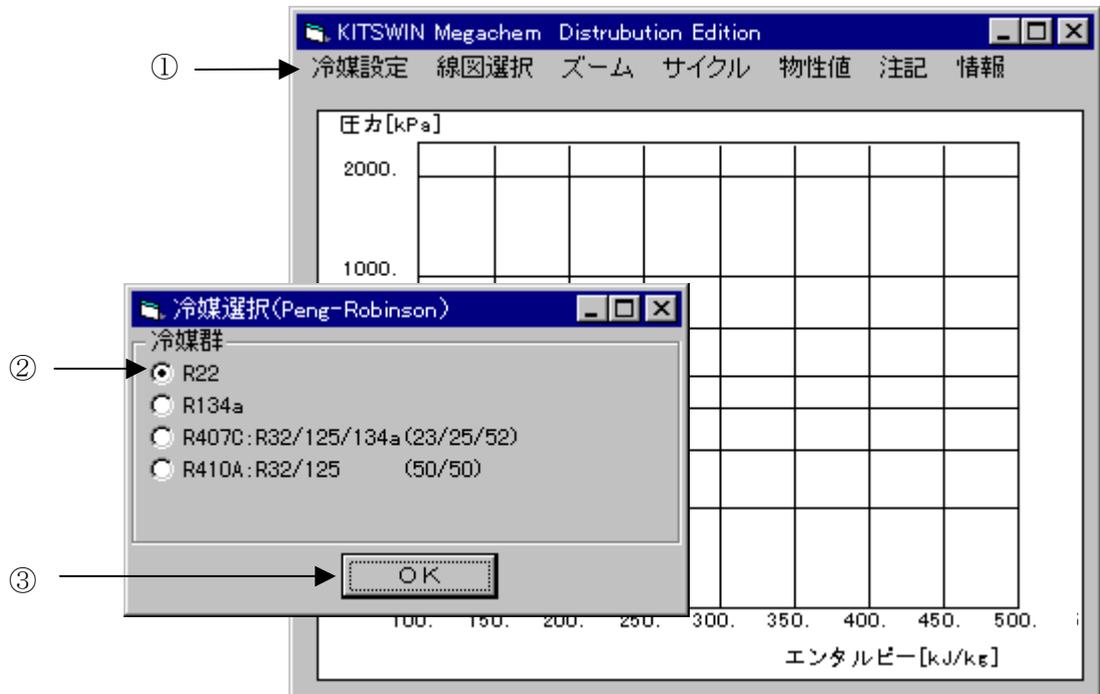


1. 実験データからサイクル図を描く

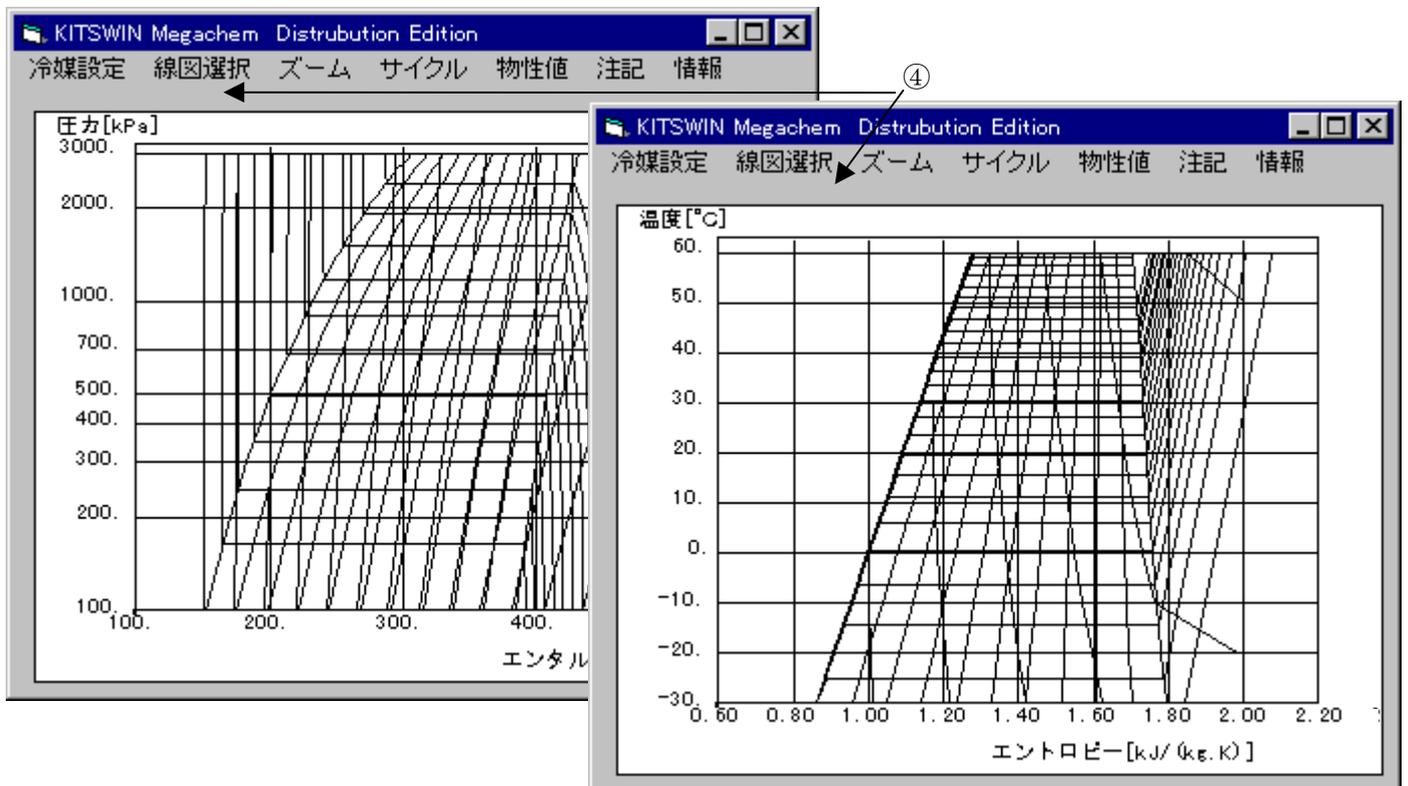


ステップ1：線図の作成

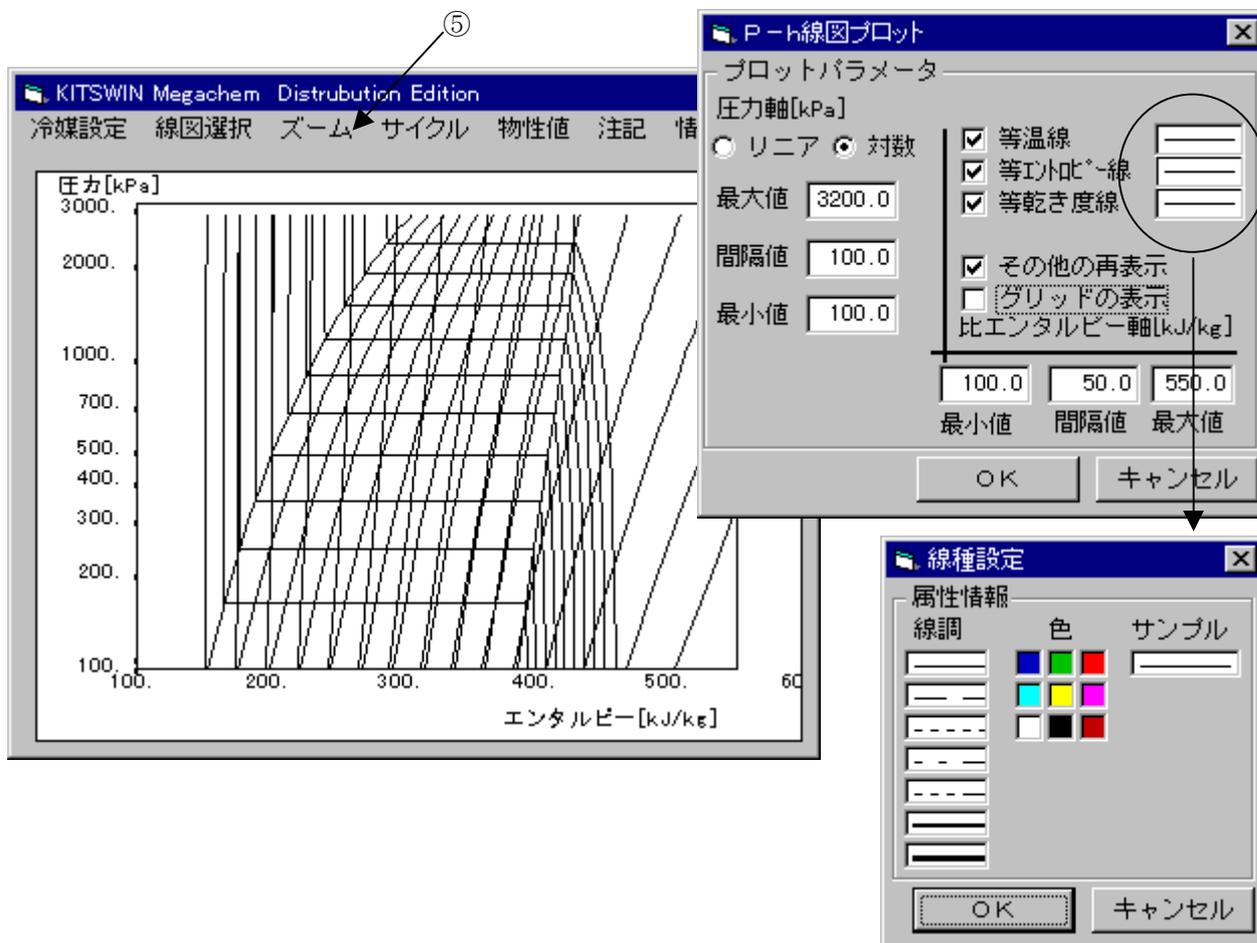
冷媒設定メニュー①をクリックし、冷媒選択パネルから R22 を選択②，③すると、線図が表示される。



線図選択メニュー④で P-h 線図， T-s 線図の選択ができる



グリッド表示の有無，線図の色，表示範囲の設定はズームメニュー⑤で行なう



ステップ2：P-h線図上にサイクル各点を表示する

物性値メニューから圧力，温度入力を選択

例：凝縮器入口冷媒
 圧力 1720 kPa
 温度 65 °C

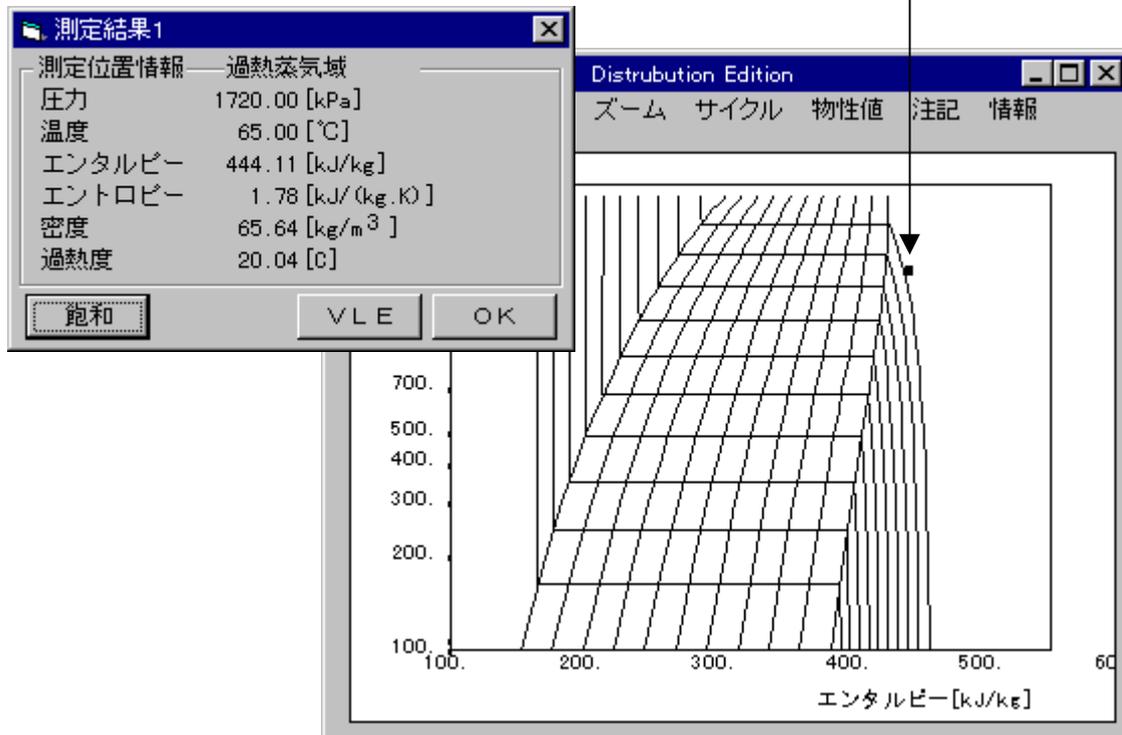
Pressure 横の 欄でマウスを左クリックし、1720 とキー入力する。 Enter キー入力は不要。

Temperature 横の 欄でマウスを左クリックし、65 とキー入力する。 Enter キー入力は不要。



OK

を押すと、指定点の各物性値が表示され、線図上にプロットされる。



飽和

を押すと、入力圧力での飽和点物性値、入力温度での飽和点物性値が表示される。

凝縮温度は約 4.5 °C である事がわかる ←

測定結果2

圧力による飽和 1720.00 [kPa]		
	Bubble	Dew
温度	44.96	44.96 [C]
エンタルピー	262.45	425.40 [kJ/kg]
エントロピー	1.21	1.72 [kJ/(kg.K)]
密度	1083.37	74.50 [kg/m ³]
温度による飽和 65.00 [C]		
	Bubble	Dew
圧力	2698.19	2698.19 [kPa]
エンタルピー	296.15	427.75 [kJ/kg]
エントロピー	1.31	1.70 [kJ/(kg.K)]
密度	943.03	127.27 [kg/m ³]

測定位置 VLE OK

膨張弁出口、蒸発器入口では、冷媒が気液共存（2相）域にあるので、R22のような純物質では圧力と温度から一意に状態点を決めることができないため、膨張弁入口の冷媒状態からの等エンタルピー変化を仮定し、物性値を求める。

物性値メニューから温度、エンタルピー入力を選択

例： 蒸発器入口冷媒

圧力 760 kPa

温度 14 °C

膨張弁入口エンタルピー 253.19 kJ/kg



Temperature 横の 欄でマウスを左クリックし、14 とキー入力する。 Enter キー入力不要。

Enthalpy 横の 欄でマウスを左クリックし、253.19 とキー入力する。 Enter キー入力不要。

(この表は自分で作成してください)

	圧力 [kPa]	温度 [°C]	エンタルピー [kJ/kg]	エントロピー [kJ/(kg·K)]	密度 [kg/m³]	
凝縮器入口	1720	65	444.11	1.78	65.64	
凝縮器出口	1720	40	254.71	1.18	1115.49	
膨張弁入口	1720	39	253.19	1.18	1121.64	
膨張弁出口	1000/999.86 ^(*)	23.7	253.19	1.18	1063.54	2相域
蒸発器入口	760/759.87 ^(*)	14	253.19	1.19	1027.20	
蒸発器出口	760	15	415.04	1.75	31.59	
圧縮機入口	760	15	415.04	1.75	31.59	
圧縮機出口	1720	73	451.45	1.80	62.88	

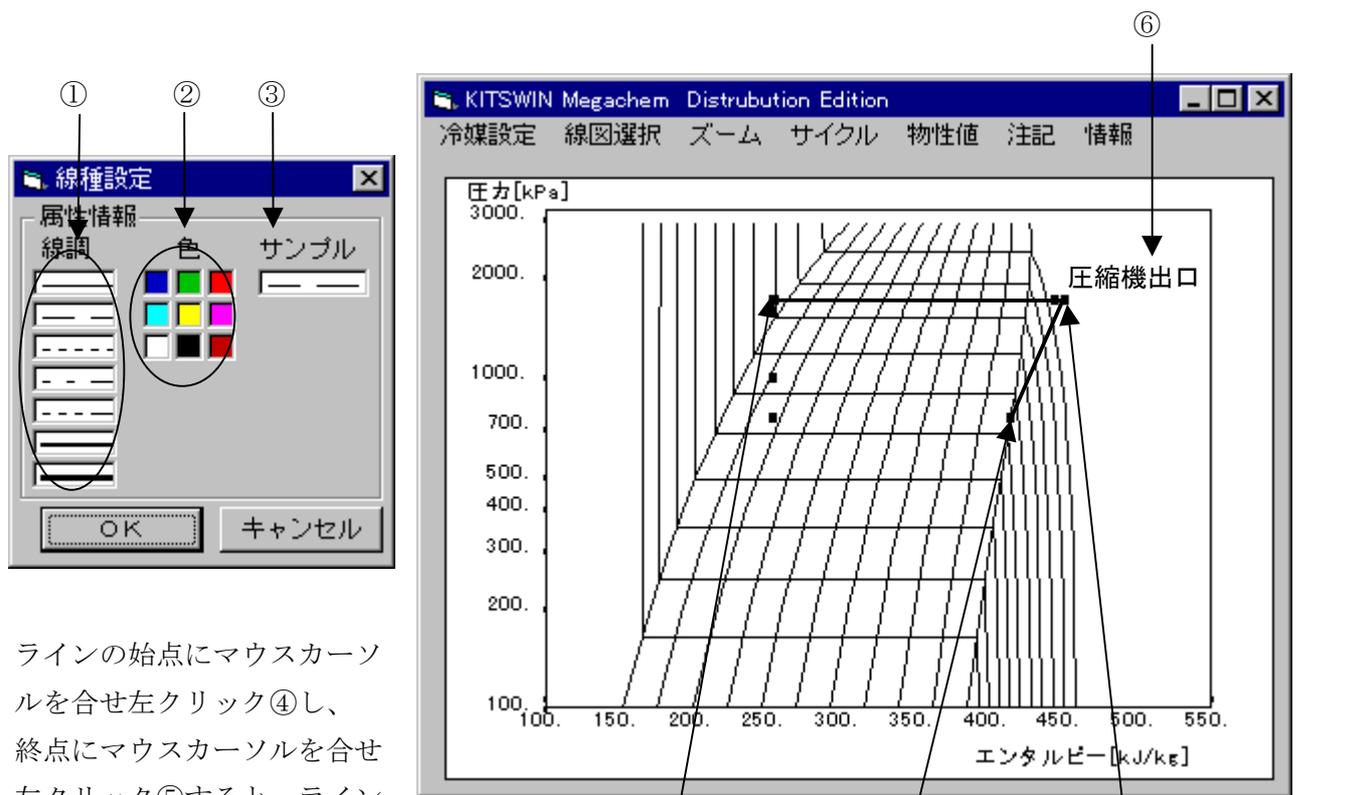
斜体文字は計算のための入力値（測定値）

(*) /上段は 測定値，下段は計算値

ステップ3：注記を行なう

ステップ2の作業で、サイクル各点が線図上に表示されたので、注記機能を用いてサイクル図を完成させる。

注記メニューから、ライン描画を選択し、線種を設定する。使用する線調①を左クリックし、表示色②を左クリックすると、設定に応じてサンプル③が表示される。  で決定する。



① 線調 (Line Style) ② 色 (Color) ③ サンプル (Sample)

④ 始点をクリック ⑤ 終点をクリック ⑥ 注記 (Note)

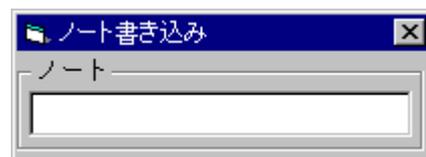
⑤ 終点をクリック ④ 始点をクリック, ⑤ 終点をクリック
④ 始点として再クリック

ラインの始点にマウスマウスカーソルを合せ左クリック④し、終点にマウスマウスカーソルを合せ左クリック⑤すると、ラインがプロットされる。

注記メニューから、メモ記入を選択する。

ノート欄の を左クリックし、文字列を入力する。 キーは不要。

記入したいメモを入力した後、線図を左クリックするとメモがプロットされる⑥。



2. 乾球温度, 湿球温度から空気の物性値を求める

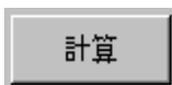
例: 凝縮器入口空気 (室外)

乾球温度 °C

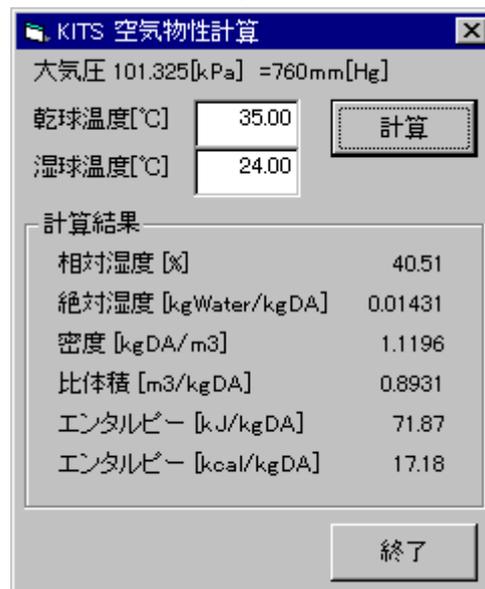
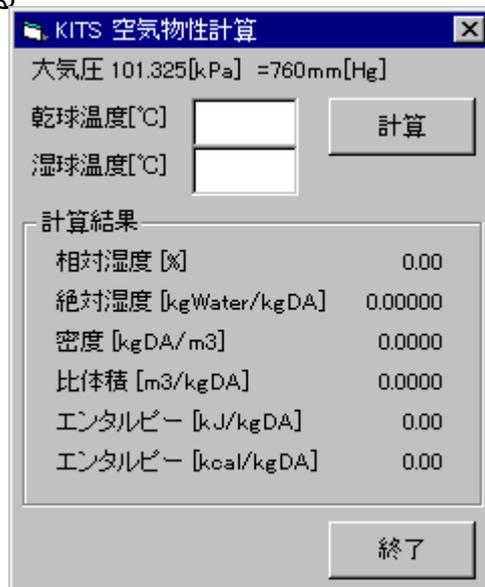
湿球温度 °C

乾球温度横の 欄でマウスを左クリックし、
35 とキー入力する。 キー入力不要。

湿球温度横の 欄でマウスを左クリックし、
24 とキー入力する。 キー入力不要。



を押すと、物性値が表示される。



空気物性値

	乾球温度 [°C]	湿球温度 [°C]	密度 [kg/m3]	エンタルピー [kJ/kg]
凝縮器入口	35	24	1.1196	71.87
凝縮器出口	43	26	1.0914	79.96
蒸発器入口	27	19	1.1564	53.92
蒸発器出口	15.5	15	1.2025	42.08

3. KITSを利用した実機データを用いたサイクル計算

冷媒物性値

	圧力 [kPa]	温度 [°C]	エンタルピー [kJ/kg]	エントロピー [kJ/(kg. K)]	密度 [kg/m ³]
凝縮器入口	1720	65	444.11	1.78	65.64
凝縮器出口	1720	40	254.71	1.18	1115.49
膨張弁入口	1720	39	253.19	1.18	1121.64
膨張弁出口	1000/999.86 ^(*)	23.7	253.19	1.18	1063.54
蒸発器入口	760/759.87 ^(*)	14	253.19	1.19	1027.20
蒸発器出口	760	15	415.04	1.75	31.59
圧縮機入口	760	15	415.04	1.75	31.59
圧縮機出口	1720	73	451.45	1.80	62.88

冷媒流量 0.81 [kg/min]

蒸発器風量 6.28 [m³/min]

凝縮器風量 17.5 [m³/min] 空気の比熱 1.007 [kJ/(kg. K)]

計算方法

$$\begin{aligned}
 \text{蒸発器能力 [kW]} &= \text{冷媒流量 [kg/sec]} \times (\text{圧縮機入口エンタルピー} - \text{蒸発器入口エンタルピー}) \text{ [kJ/kg]} \\
 &= 0.81 \div 60 \times (415.04 - 253.19) \\
 &= 0.0135 \times 161.85 \\
 &= 2.18 \text{ [kJ/sec]} \\
 &= 2.18 \text{ [kW]} \quad \text{冷媒側計算}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{蒸発器能力 [kW]} &= \text{蒸発器風量 [m}^3\text{/sec]} \times \text{蒸発器出口空気密度 [kg/m}^3\text{]} \times \\
 &\quad (\text{蒸発器入口空気エンタルピー} - \text{蒸発器出口空気エンタルピー}) \text{ [kJ/kg]} \\
 &= 9.19 \div 60 \times 1.2025 \times (53.92 - 42.08) \\
 &= 0.153 \times 1.2025 \times 11.84 \\
 &= 2.18 \text{ [kW]} \quad \text{空気側計算}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{凝縮器能力 [kW]} &= \text{冷媒流量 [kg/sec]} \times (\text{凝縮器入口エンタルピー} - \text{凝縮器出口エンタルピー}) \text{ [kJ/kg]} \\
 &= 0.81 \div 60 \times (444.11 - 254.71) \\
 &= 2.56 \text{ [kW]} \quad \text{冷媒側計算}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{凝縮器能力 [kW]} &= \text{空気の比熱 [kJ/(kg. K)]} \times \text{凝縮器風量 [m}^3\text{/sec]} \times \text{凝縮器出口空気密度 [kg/m}^3\text{]} \times \\
 &\quad (\text{凝縮器出口空気温度} - \text{凝縮器入口空気温度}) \text{ [°C]} \\
 &= 1.007 \times (17.5 \div 60) \times 1.0914 \times (43 - 35) \\
 &= 2.56 \text{ [kW]} \quad \text{空気側計算}
 \end{aligned}$$

4. KITSに組み込まれているサイクル計算機能の利用

サイクルメニューから実験サイクルを選択する。

凝縮器出口圧力の 欄でマウスを左クリックし、1720 とキー入力する。

Enter キー入力不要。

温度の 欄でマウスを左クリックし、40 とキー入力する。 Enter キー入力不要。

コンプレッサ入口圧力の 欄でマウスを左クリックし、760 とキー入力する。

Enter キー入力不要。

温度の 欄でマウスを左クリックし、15 とキー入力する。 Enter キー入力不要。

コンプレッサ出口圧力の 欄でマウスを左クリックし、1720 とキー入力する。

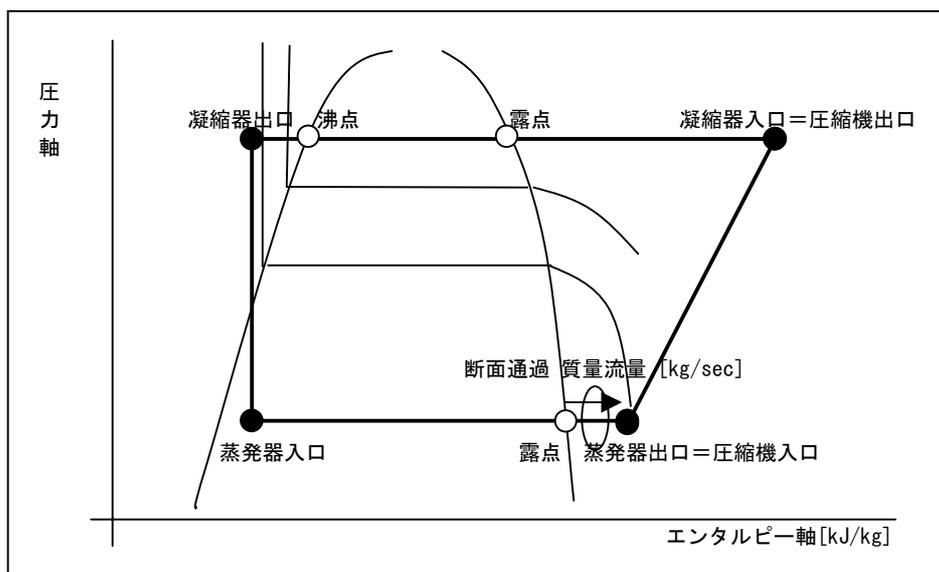
Enter キー入力不要。

温度の 欄でマウスを左クリックし、73 とキー入力する。 Enter キー入力不要。

コンプレッサ入口流量の 欄でマウスを左クリックし、0.0135 (0.81kg/min を kg/sec に変換した値) とキー入力する。(計算上は使用していない)



を押すと圧縮機入口、出口と凝縮器出口の圧力、温度からサイクルを計算する。



次の3点を計算の条件としている。

- ・凝縮器出口で2相域の場合は、その旨を通知し、以降の計算はしない
- ・凝縮器出口から蒸発器入口までは、等エンタルピー変化とする
- ・凝縮器露点～出口間では圧力損失はない。（圧損は全て圧縮機出口から凝縮器露点間におきる）

$$\text{凝縮器平均温度} = \frac{\text{凝縮器露点温度} + \text{凝縮器沸点温度}}{2}$$

$$\text{凝縮器過冷却} = \text{凝縮器出口温度} - \text{凝縮器沸点温度}$$

$$\text{蒸発器平均温度} = \frac{\text{蒸発器露点温度} + \text{蒸発器入口温度}}{2}$$

$$\text{蒸発器過熱度} = \text{圧縮器入口温度} - \text{蒸発器露点温度}$$

2種類のCOP計算式

$$\text{全体COP} = \frac{(\text{圧縮機入口エンタルピー} - \text{蒸発器入口エンタルピー})}{(\text{圧縮機出口エンタルピー} - \text{圧縮機入口エンタルピー})}$$

$$\text{有効COP} = \frac{(\text{蒸発器露点エンタルピー} - \text{蒸発器入口エンタルピー})}{(\text{圧縮機出口エンタルピー} - \text{圧縮機入口エンタルピー})}$$

KITS Windows

MegaChem Distribution Edition

操作と利用例

株式会社メガケム

営業部

Tel0276-61-8278

Fax0276-61-8797

作成・担当 嵯峨泰介 tai@megachem.co.jp

2003.03.03

株式会社 NTTデータ三洋システム

システムソリューション事業部 関東ソリューション部

Tel0276-61-8278

Fax0276-61-8797

作成・担当 市川英彦 ITIK014963@sanyo.co.jp

2003.03.03