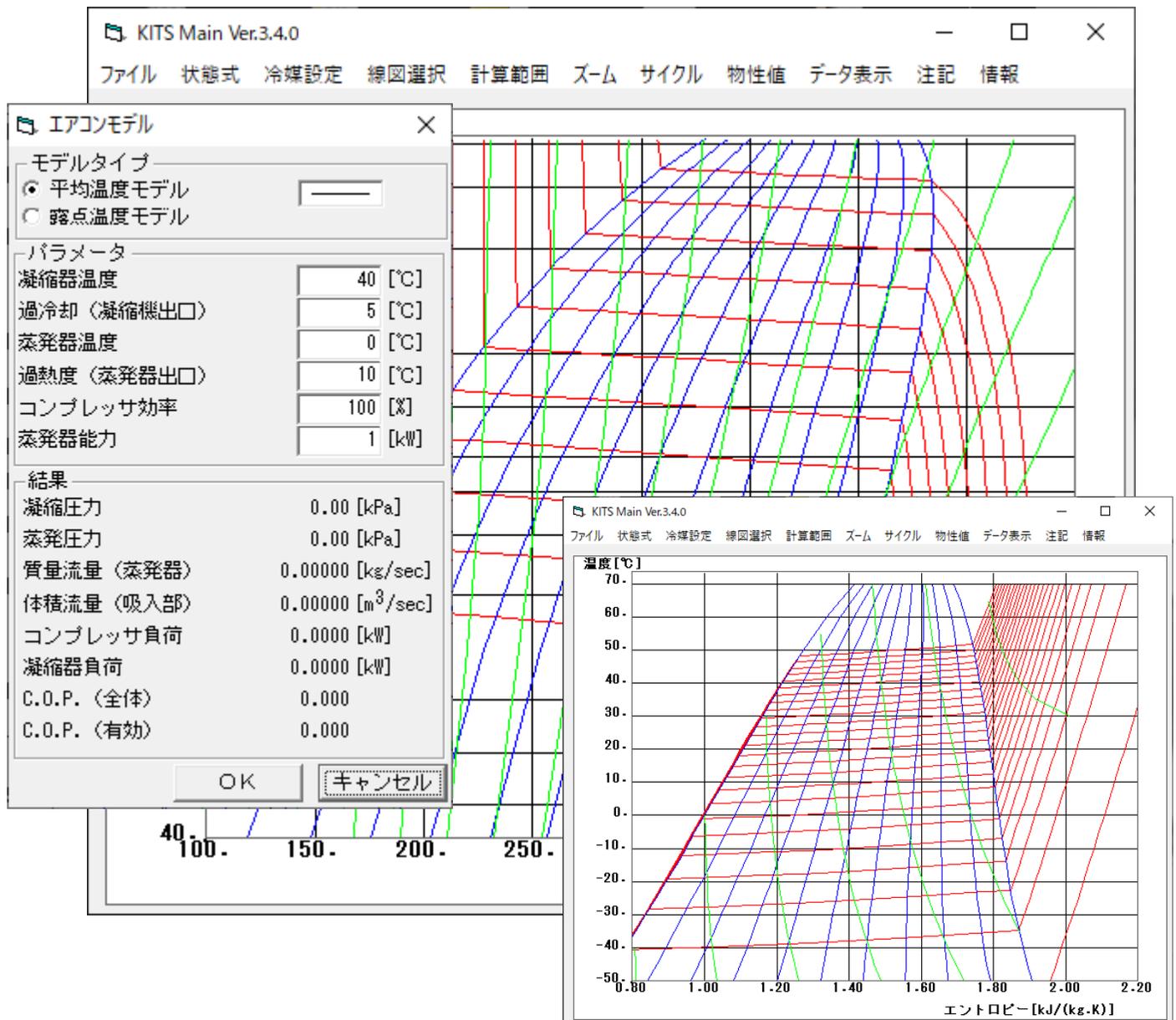


KITS Windows32 Ver.3.4

操作解説書



1. メニューの概要



- ファイル : P - h 線図ファイルのロード, セーブとプリントを行います。
- 状態式 : 物性値の計算方法を選択します。
- 冷媒設定 : 組成 (混合比) の設定等を行います。
- 線図選択 : P - h 線図もしくは T - s 線図を選択します
- 計算範囲 : 線図の計算範囲や計算する線 (等 h 線, 等 s 線, 等温線など) を指定します。
- ズーム : 表示する線図のスケールや表示色を変更します。
- サイクル : 理論的なサイクル計算を行います。
- 物性値 : 線図から物性値を計測します。
- データ表示 : 圧力, 温度などを記録したファイルを読み込み線図化します。
- 注記 : 線図上に注記を書き加えたり, 線を引くことができます。
- 情報 : 現在の冷媒, 組成やファイル名称を表示します。

2. 各メニューの機能

2 - 1. ファイルメニュー

ファイル	状態式	冷媒
ロード		
保存		
プリント		
プリンターセットアップ		
終了		

既に計算済みの P - h 線図をロード, 表示します。(*)

現在表示している P - h 線図をセーブします。(*)

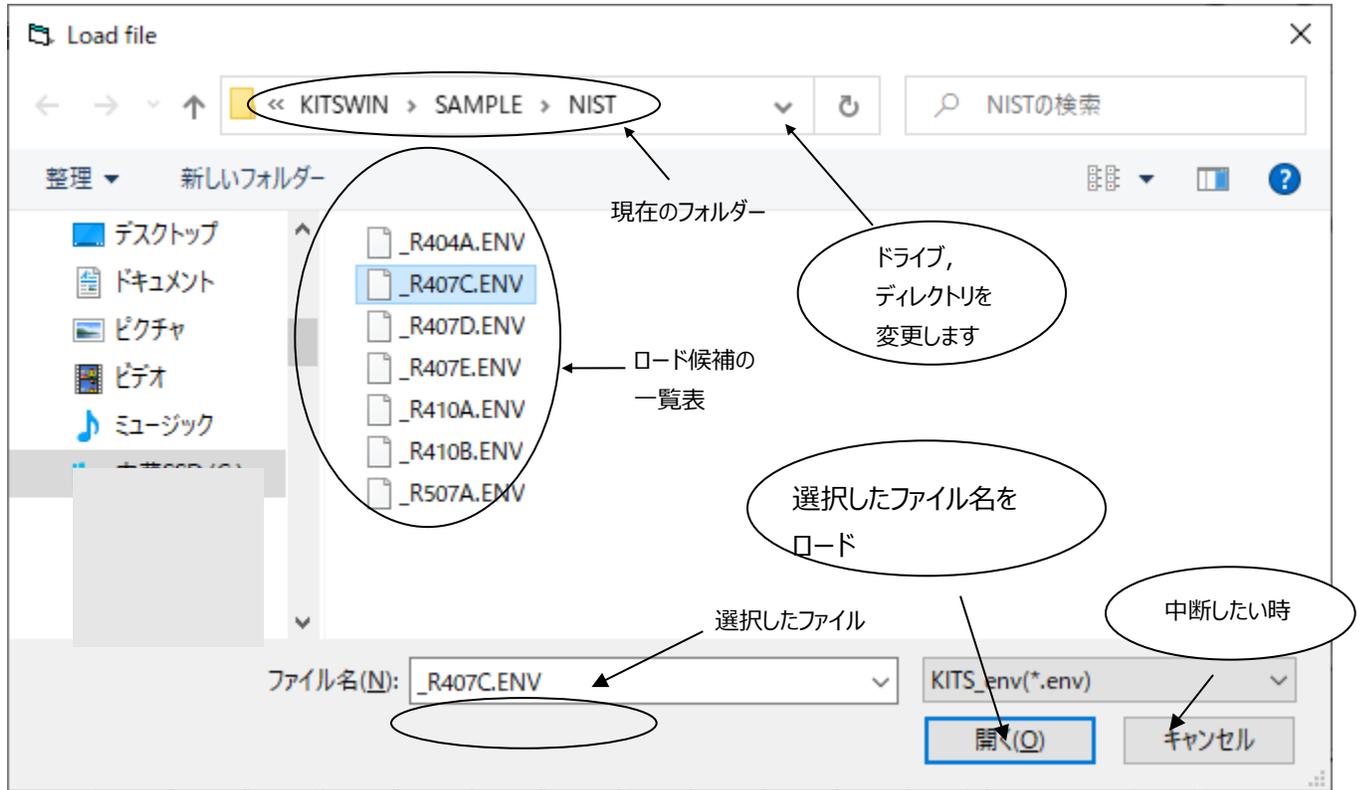
現在表示している P - h 線図をプリンタに出力します。(*)

プリンタの準備をします。(*)

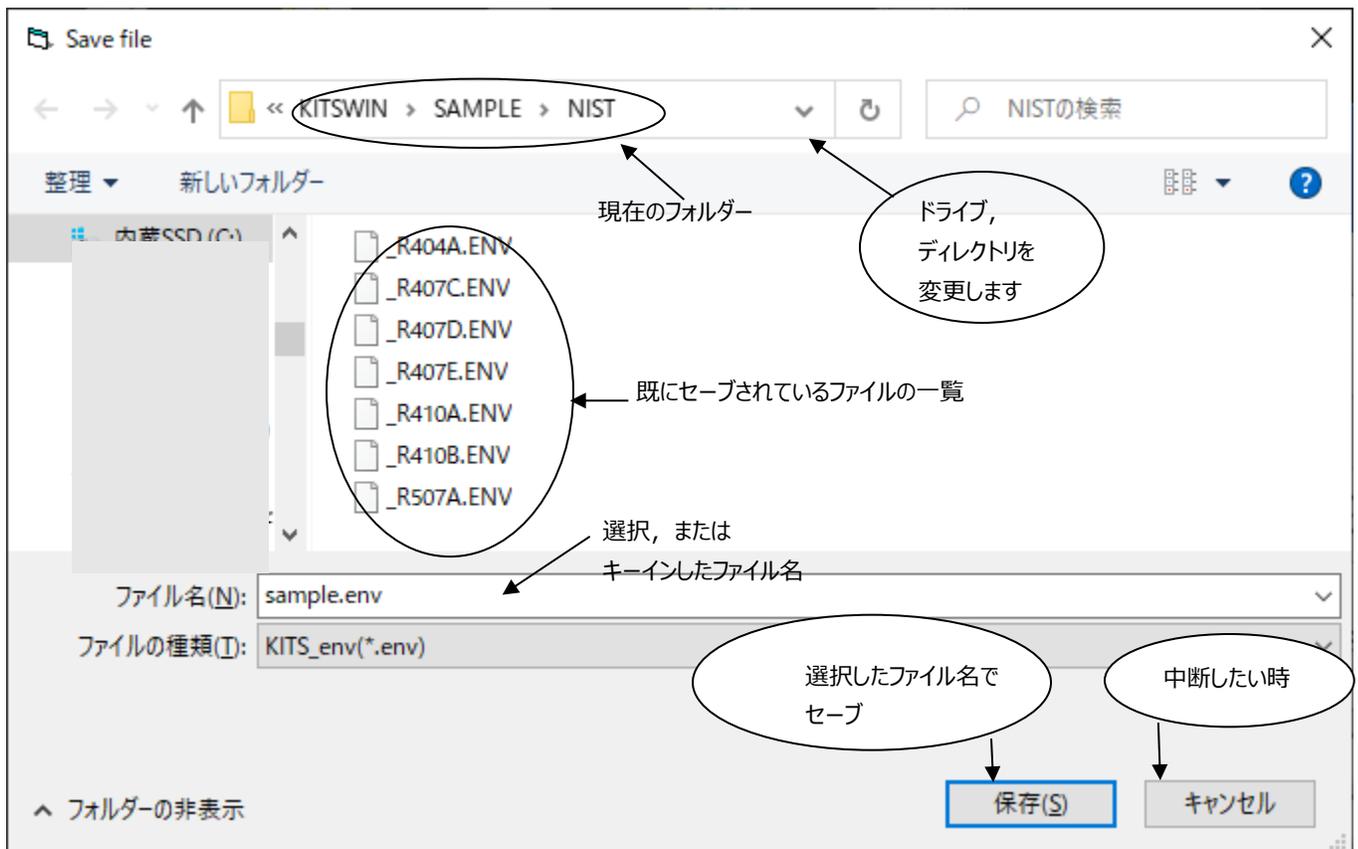
KITS を終了します。

(*) : これらは標準 Windows 環境で提供されるダイアログです。

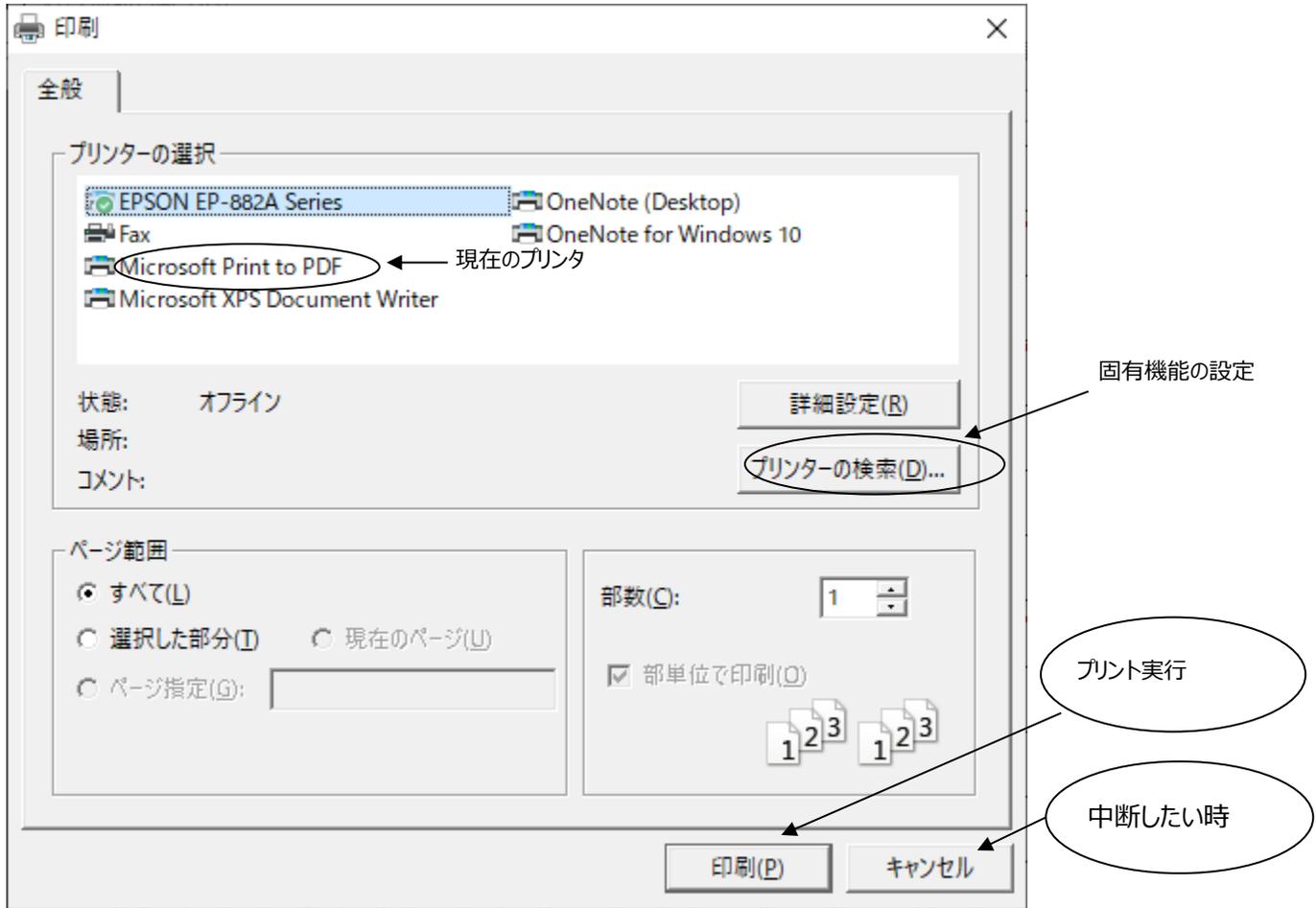
2-1-1 ロード ダイアログの機能



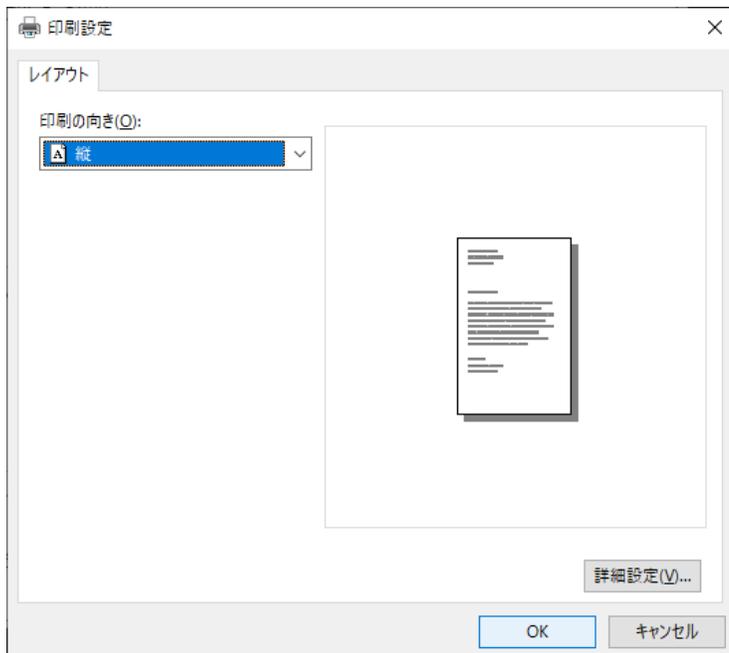
2-1-2 保存 ダイアログの機能



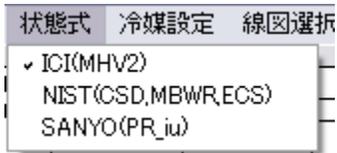
2-1-3 プリント ダイアログの機能



2-1-4 詳細設定ダイアログの機能 (例)



2-2 状態式 (計算方法の選択)



物性値の計算方法をいずれかひとつ選択してください。

現在選択中の計算方法には、先頭にをつけて、選択中であることを示しています。

計算方法を変更した場合は、自動的に冷媒の選択のためのダイアログが起動します。

同じ計算方法で冷媒を変更する場合は、冷媒選択メニューをクリックしてください。

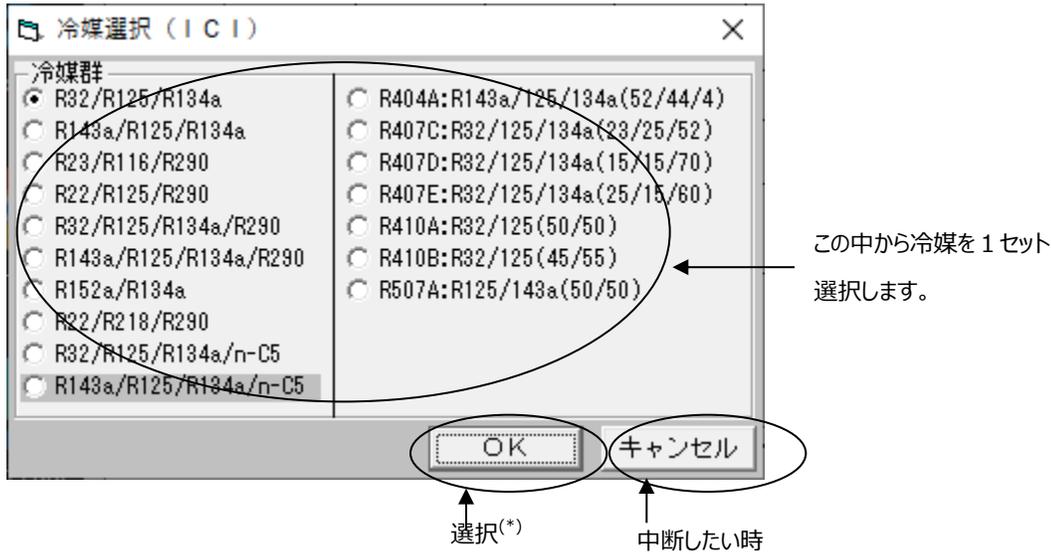
各方式によって計算できる物性値を表 2-2 に示します。

	ICI	NIST	SANYO
圧力 p	○	○	○
温度 t	○	○	○
密度 ρ	○	○	○
乾き度 q	○	○	○
気液平衡 x, y	○	○	○
比エンタルピー h	○	○	○
比エントロピー s	○	○	○
定圧比熱 Cp	×	○	×
定積比熱 Cv	×	○	×
音速	×	○	×
粘性係数	×	○	×
熱伝達率	×	○	×

表 2-2 : 計算方式と計算可能物性値

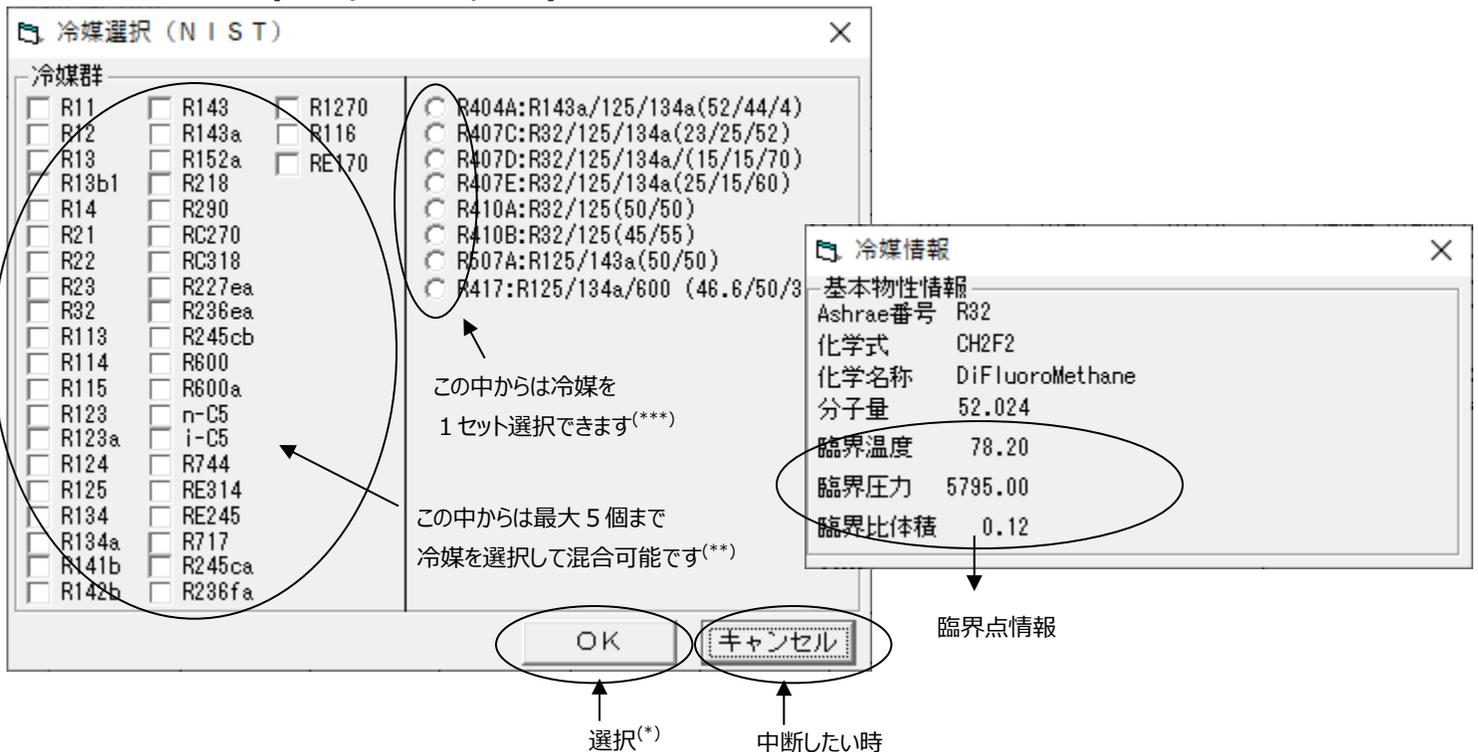
2-3 冷媒設定 (冷媒の選択と混合)

2-3-1 ICI(MHV2)ダイアログ (冷媒の選択)



(*) 選択すると、組成比と基準点の設定ダイアログが起動します。

2-3-2 NIST(CSD,MBWR,ECS)ダイアログ (冷媒の選択)

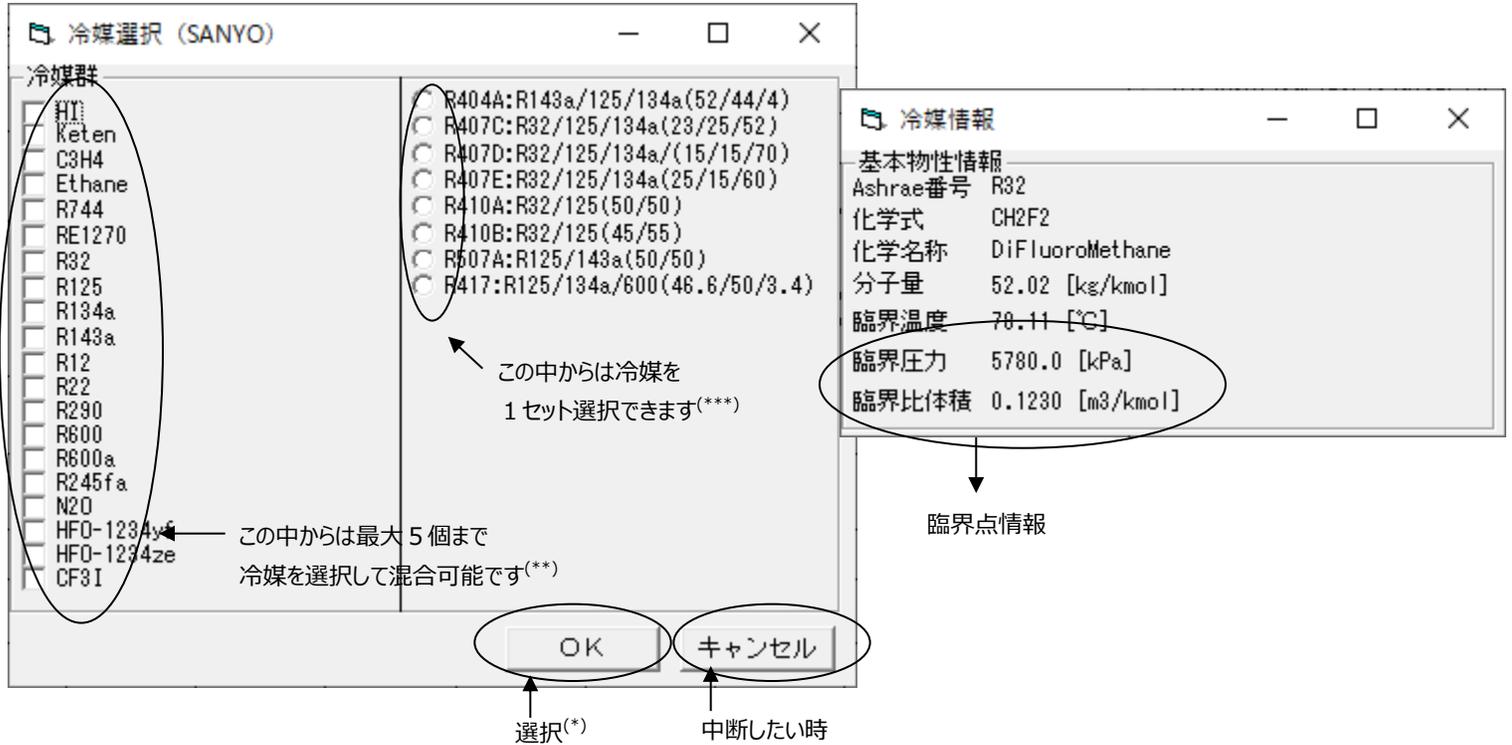


(*) 選択すると、組成比と基準点の設定ダイアログが起動します。

(**) 選択すると、右図のような冷媒情報を表示します。(例: R32)

(***) □のセットまたは○のセットのどちらか一方のみ選択できます。

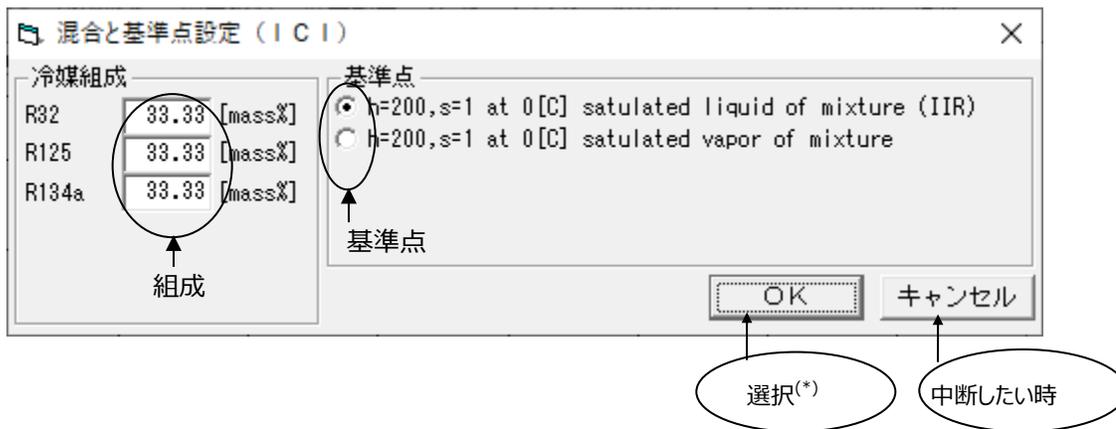
2-3-3 SANYO(PR_iu)ダイアログ (冷媒の選択)



(*) 選択すると、組成比と基準点の設定ダイアログが起動します。

(**) 選択すると、右図のような冷媒情報を表示します。(例: R32)

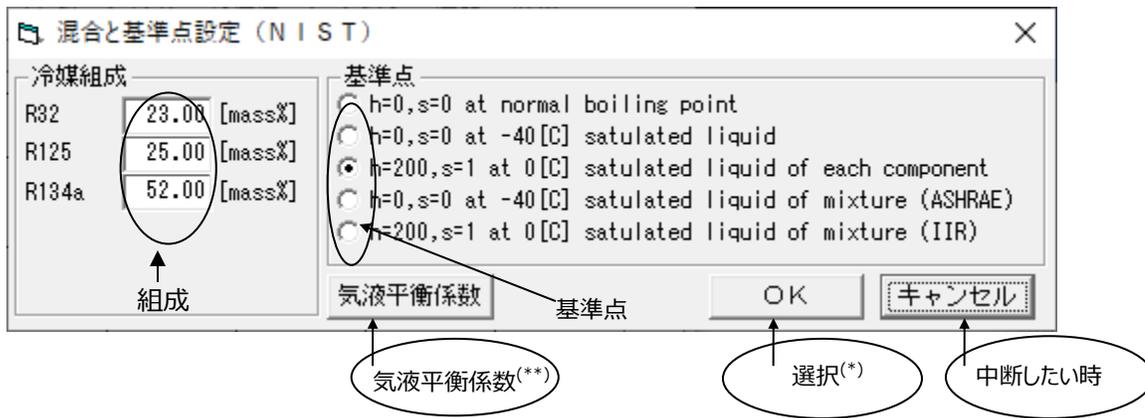
2-3-4 Mixing for ICI ダイアログ (冷媒の混合)



*) 選択すると、入力組成を評価調整し、最後の冷媒の混合比率を自動的に決定します。

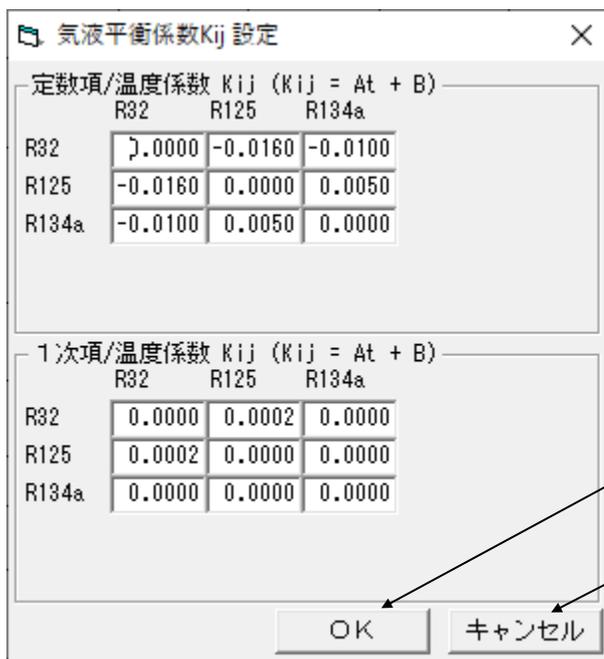
この時、比率が負になるような異常がなければ、線図作成のためのダイアログが起動します。

2-3-5 Mixing for NIST ダイアログ (冷媒の混合)



*) 選択すると、入力組成を評価調整し、最後の冷媒の混合比率を自動的に決定します。
この時、比率が負になるような異常がなければ、線図作成のためのダイアログが起動します。

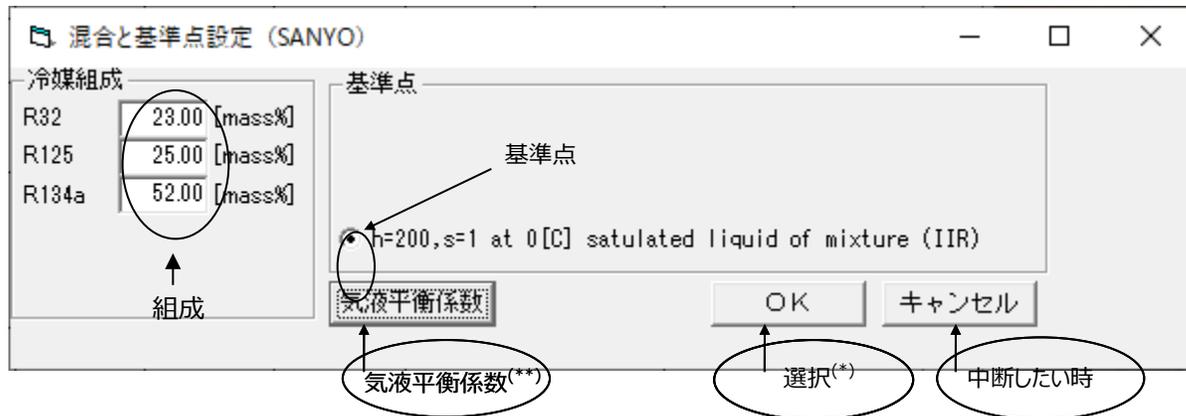
(**) 選択すると、気液平衡係数設定のためのダイアログが起動します。



*) 選択すると、以後指定した気液平衡係数を使用します。
組成比と基準点の設定ダイアログに戻ります。

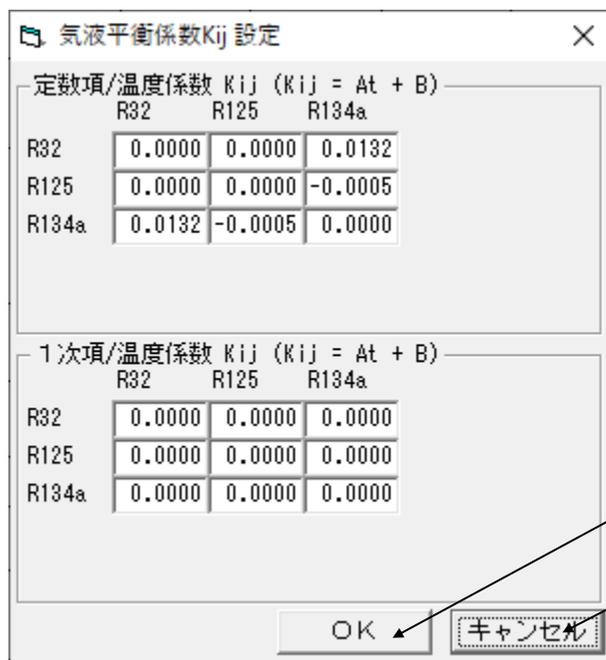
(**) 中断すると、標準の気液平衡係数を使用します。
組成比と基準点の設定ダイアログに戻ります。

2-3-6 Mixing for SANYO ダイアログ (冷媒の混合)



*) 選択すると、入力組成を評価調整し、最後の冷媒の混合比率を自動的に決定します。
この時、比率が負になるような異常がなければ、線図作成のためのダイアログが起動します。

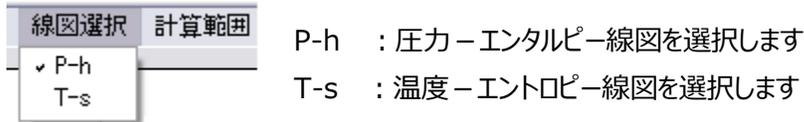
(**) 選択すると、気液平衡係数設定のためのダイアログが起動します。



*) 選択すると、以後指定した気液平衡係数を使用します。
組成比と基準点の設定ダイアログに戻ります。

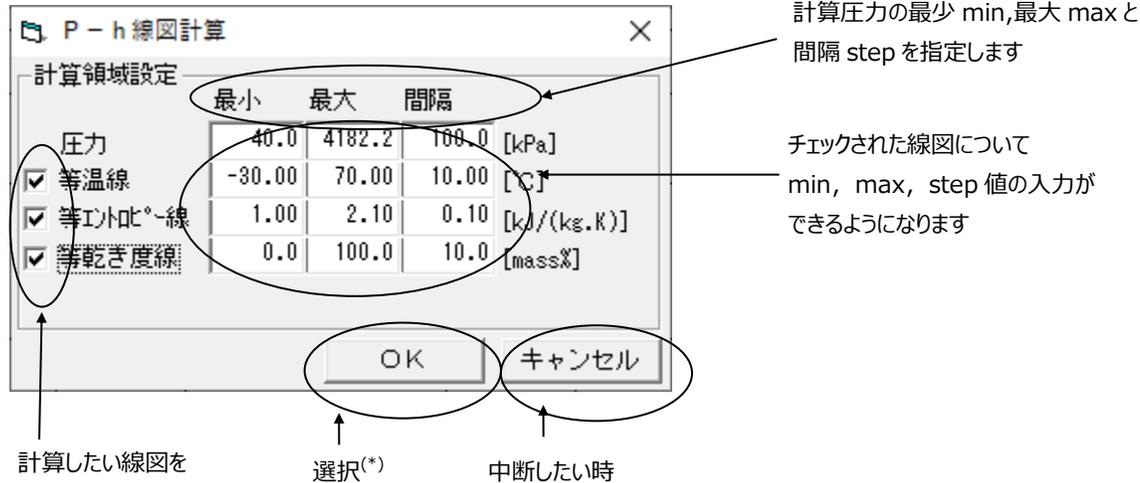
(**) 中断すると、標準の気液平衡係数を使用します。
組成比と基準点の設定ダイアログに戻ります。

2-4 線図選択



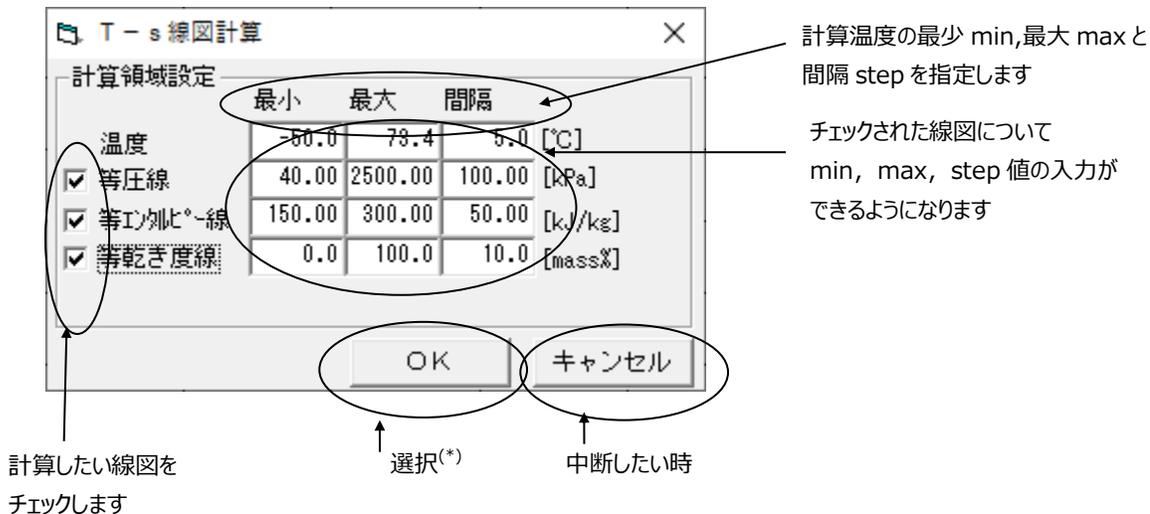
2-5 計算範囲 (線図計算の設定)

2-5-1 P-h 線図の場合



(*) 選択すると、確認のメッセージボックスを表示し、線図計算を開始します。カーソルは砂時計になります。計算が終了するとダイアログが消え、グラフを表示し、カーソルが砂時計から十字に変わります。

2-5-2 T-s 線図の場合



(*) 選択すると、確認のメッセージボックスを表示し、線図計算を開始します。カーソルは砂時計になります。計算が終了するとダイアログが消え、グラフを表示し、カーソルが砂時計から十字に変わります。

2-6 ズーム (線図の表示-1 P-h 線図)

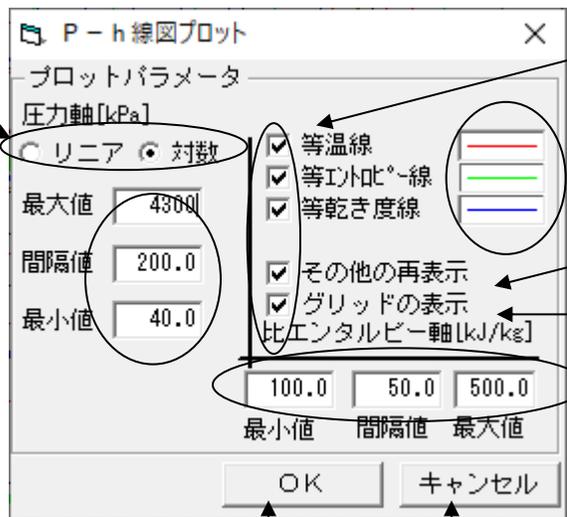
2-6-1 P-h 線図

圧力軸をリニアとするか対数軸とするかを選択

圧力範囲 min,max と軸目盛の間隔 step 設定

対数軸の場合、間隔値は使用しません。

軸値が重なる場合は表示上



表示したい線図をチェックします(**)

線図の色と線種を指定します

測定点やサイクル図、注記などを再表示する

グリッドの表示

エンタルピー表示範囲 min, max と軸目盛の間隔 step 設定

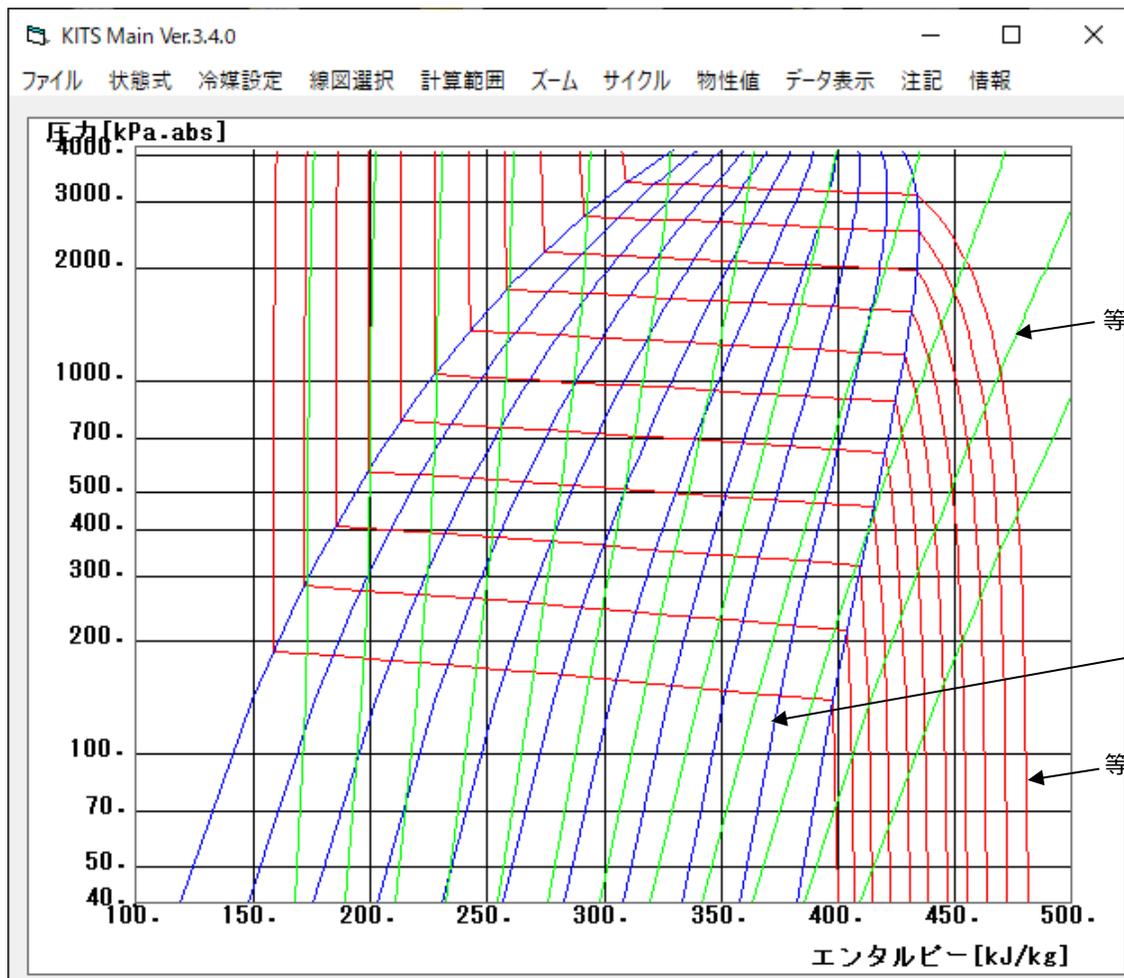
軸値が重なる場合は、表示上の間引きが行われます

実行(*)

中断したい時

(**)未計算の線図のチェックボックスは表示されません。

(*)計算済みのデータを使用して線図を表示します。



等エントロピー線

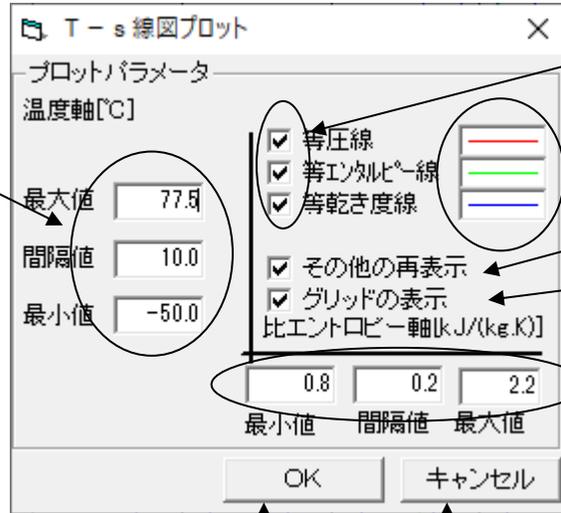
等乾き度線

等温線

2-6-2 T-s線図

温度範囲 min,max と軸目盛の間隔 step 設定

軸値が重なる場合は表示上の間引きが行われます



表示したい線図をチェックします(**)

線図の色と線種を指定します

測定点やサイクル図, 注記などを再表示する

グリッドの表示

エントロピー表示範囲 min, max と軸目盛の間隔 step 設定

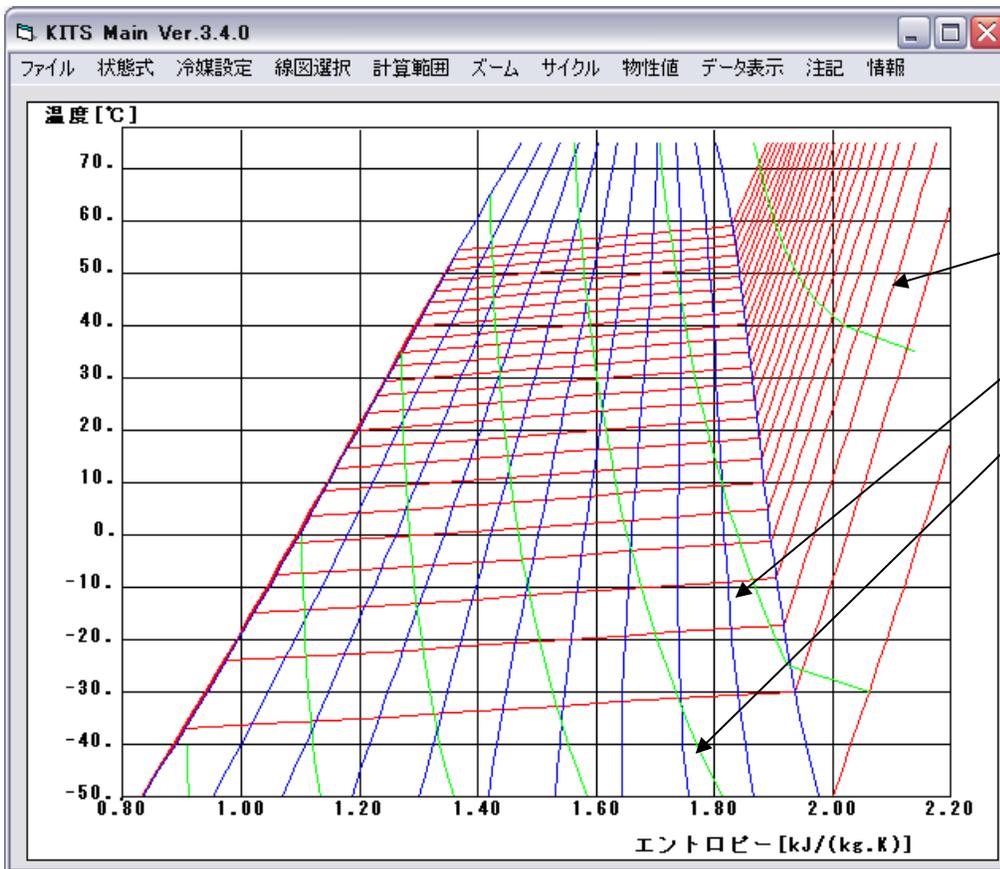
軸値が重なる場合は、表示上の間引きが行われます

実行(*)

中断したい時

(**)未計算の線図のチェックボックスは表示されません。

(*)計算済みのデータを使用して線図を表示します。



等圧線

等乾き度線

等エンタルピー線

上の設定での表示例：R407CをNISTにより計算

2-7 サイクル (理論サイクル計算)

サイクル	物性値	データ
エアコンモデル		
到達温度モデル		
実験サイクル		
循環組成推定		

エアコンモデル : 蒸発温度固定モデル
 到達温度モデル : 到達温度モデル
 実験サイクル : 蒸発器能力を求めるモデル
 循環組成推定 : 循環組成を求めるモデル

2-7-1 エアコンモデル (蒸発温度固定モデル)

温度の設定方法を選択します

平均温度モデル:
 平均温度指定
 凝縮器 : (露点 + 沸点) / 2
 蒸発器 : (入口 + 露点) / 2

露点温度モデル:
 露点温度指定

C.O.P.(全体):
 (蒸発器出口 - 蒸発器入口) ÷
 (圧縮機出口 - 圧縮機入口)

C.O.P.(有効) :
 (蒸発器露点 - 蒸発器入口) ÷
 (圧縮機出口 - 圧縮機入口)

サイクル図の色と線種を指定します

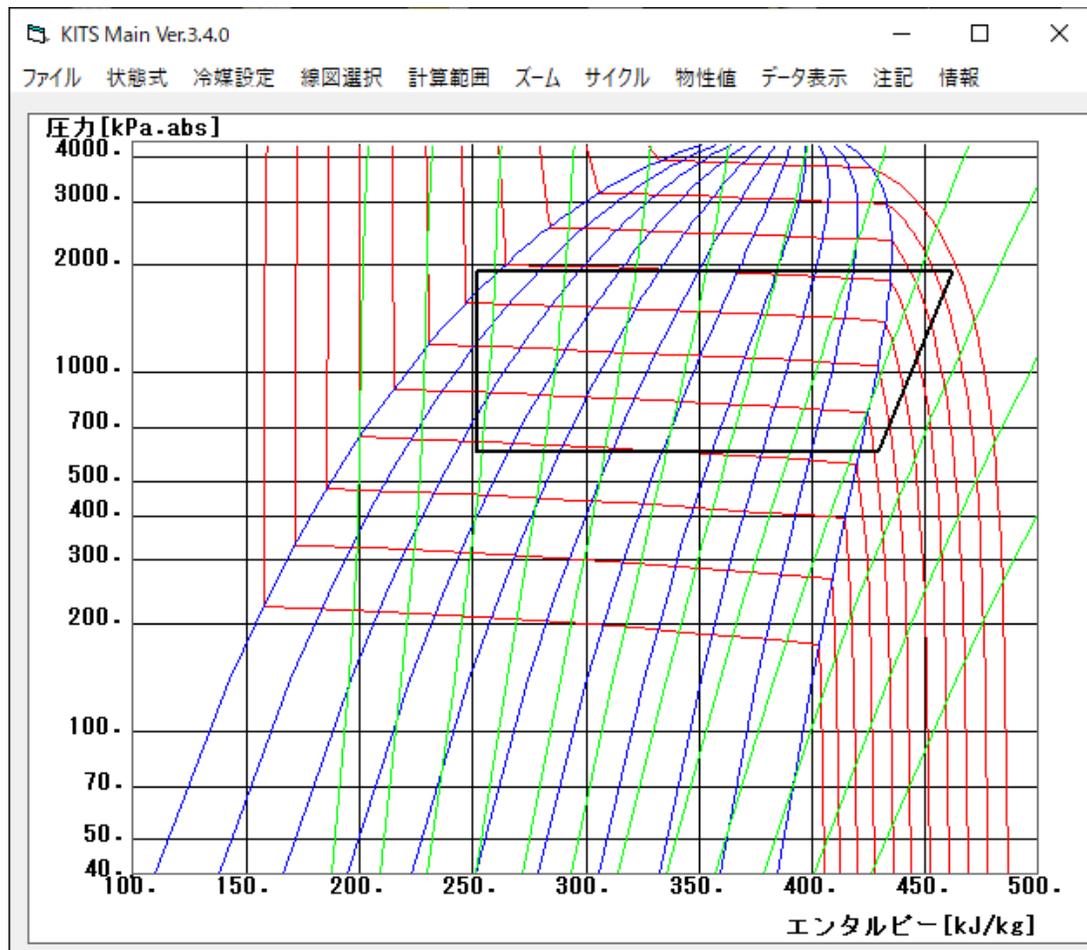
サイクル計算の入力条件

蒸発器能力は質量流量, 体積流量, コンプレッサ負荷, コンデンサ負荷を求めるために使用します。

計算結果例
 NIST で R407C を使用

実行(*) 中断したい時

(*) 指定条件でサイクル計算を行い、線図を表示します。



温度設定と計算結果の表示例：R407CをNISTにより計算

2-7-2 到達温度モデル

表示線種、色の設定

筐体条件(*)

熱交換器温度条件(***)

圧縮機条件

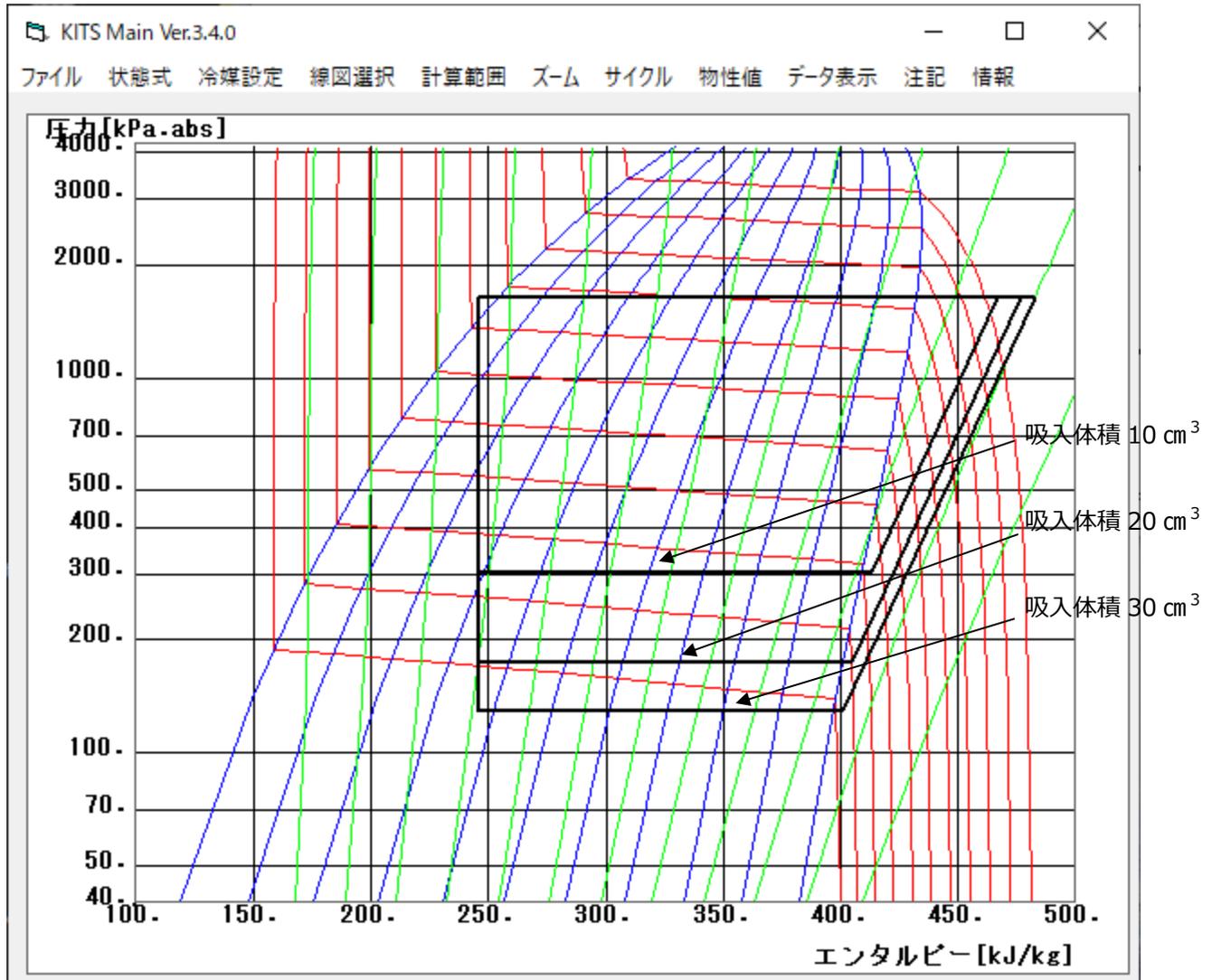
冷蔵庫モデル

線種設定 →	環境室温 <input type="text" value="30"/> [°C]	環境温度
筐体表面積 <input type="text" value="1"/> [m ²] 断熱材厚さ <input type="text" value="10"/> [mm]	ファン熱負荷/個 <input type="text" value="1"/> [kW] 個数 <input type="text" value="1"/>	ファン：熱負荷個数
熱交換系凝縮温度 <input type="text" value="40"/> [°C] 過冷却 <input type="text" value="5"/> [°C] 過熱度 <input type="text" value="5"/> [°C]	熱伝導率, 熱伝達率 ← 断熱材条件等 断熱材 <input type="text" value="0.034"/> [W/(m.K)] 庫内 <input type="text" value="15"/> [W/(m ² K)] 庫外 <input type="text" value="40"/> [W/(m ² K)]	
コンプレッサ 運転周波数 <input type="text" value="60"/> [Hz] 吸入体積 <input type="text" value="30"/> [cm ³] クリアランス係数 <input type="text" value="0.03"/>	結果 凝縮圧力 <input type="text" value="1917.808"/> [kPa] 蒸発圧力 <input type="text" value="156.646"/> [kPa] コンプレッサ負荷 <input type="text" value="0.5849"/> [kW] 蒸発器到達温度 <input type="text" value="-34.359"/> [°C] C.O.P. (有効) <input type="text" value="1.7096"/>	

単位 [m]

計算結果：到達温度等

- (*) 右の図に値を入力し 図から表面積計算 をクリックすると表面積を計算し値を表示します。
- (**) 指定条件でサイクル計算を行い、線図を表示します。
- (***) 指定は平均温度となります。



温度設定と計算結果の表示例：R407CをNISTにより計算

2-7-3 実験サイクル (蒸発器能力を求めるモデル)

測定モデル

線種設定: [Line Style Selection]

測定データ

凝縮器出口圧力	2000 [kPa]
温度	35 [°C]
コンプレッサ入口圧力	200 [kPa]
温度	-15 [°C]
コンプレッサ出口圧力	2200 [kPa]
温度	73 [°C]
コンプレッサ入口流量	0.5 [kg/sec]

結果

凝縮器平均温度	48.13 [°C]
露点温度	50.537 [°C]
過冷却	-10.715 [°C]
蒸発器平均温度	-23.71 [°C]
過熱度	6.7204 [°C]
蒸発器能力	76.4607 [kW]
凝縮器負荷	103.377 [kW]
C.O.P. (全体)	3.2513
C.O.P. (有効)	3.1444

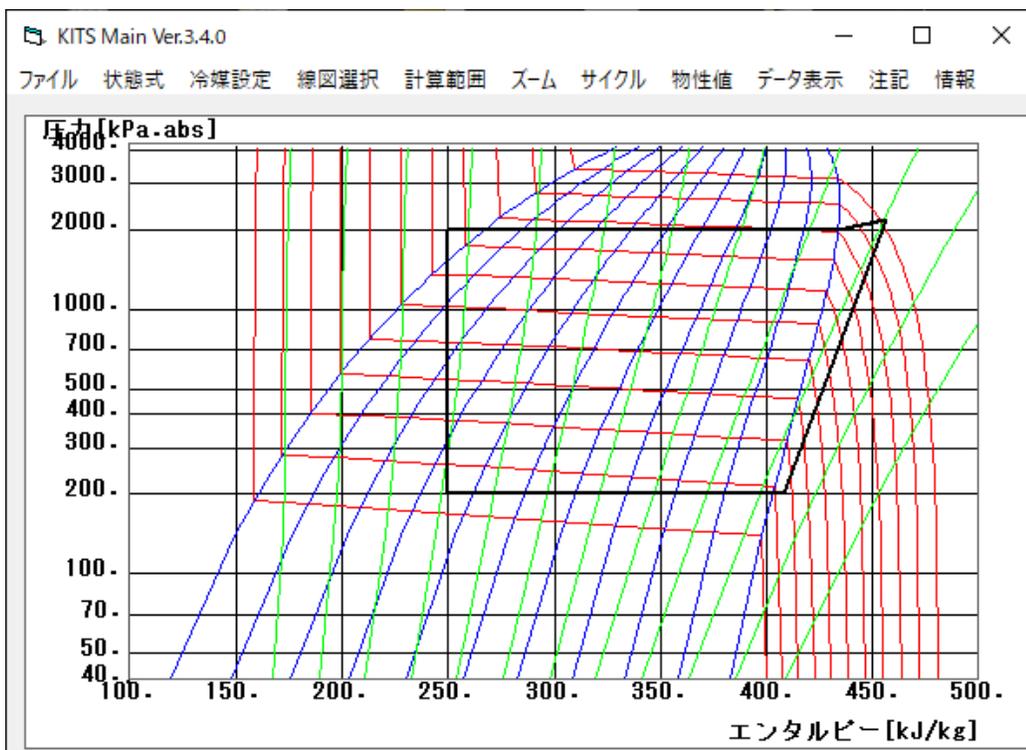
OK キャンセル

サイクル図の色と線種を指定します

サイクル計算の入力条件

計算結果例
NISTT で R407C を使用

(*) 指定条件でサイクル計算を行い、線図を表示します。



温度設定と計算結果の表示例：
R407C を NIST により計算

2-7-4 循環組成推定 (等エンタルピーフラッシュとなるように循環組成を計算するモデル)

循環組成の推定

凝縮器出口圧力 [kPa]	2000	推定組成
出口温度 [°C]	34	
蒸発器入口圧力 [kPa]	400	
入口温度 [°C]	-10	

R32	23.00	[mass%]
R125	25.00	[mass%]
R134a	52.00	[mass%]

OK キャンセル

入力

循環組成の推定

凝縮器出口圧力 [kPa]	2000	推定組成
出口温度 [°C]	34	
蒸発器入口圧力 [kPa]	400	
入口温度 [°C]	-10	

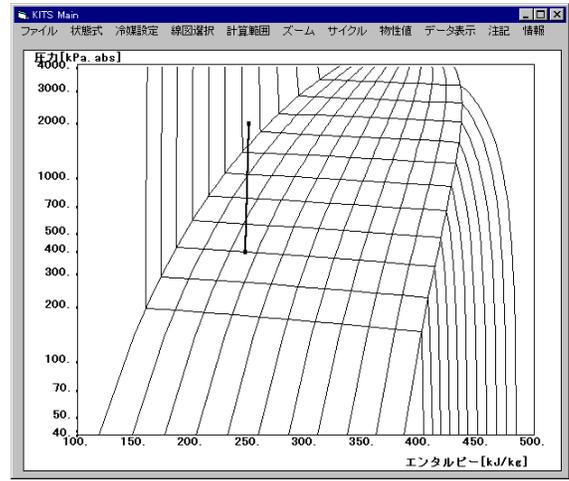
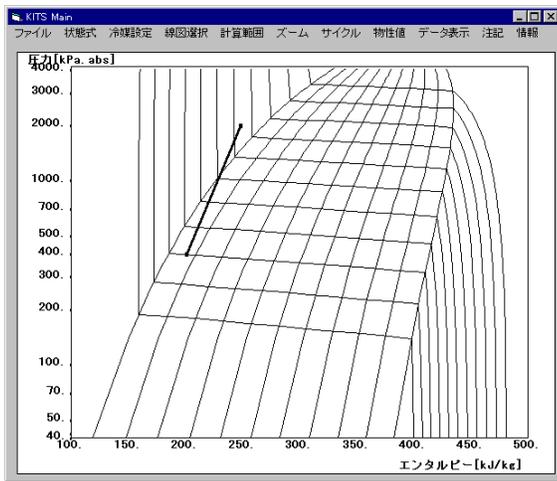
R32	25.24	[mass%]
R125	27.07	[mass%]
R134a	47.69	[mass%]

OK キャンセル

OKをクリック

封入組成で作成した P-h
線図上にプロットした場合

推定した循環組成で作成した P-h
線図上にプロットした場合の場合



※ 図 1 のように、凝縮器出口エンタルピーが蒸発器入口エンタルピーより大きい場合は循環組成推定計算が収束しますが、図 2 のように逆の場合は収束しません。

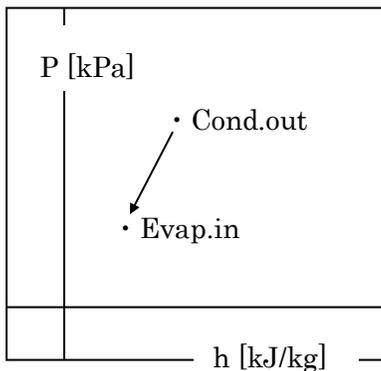


図 1

凝縮器出口エンタルピー ≥ 蒸発器入口エンタルピー
この場合は推定可能

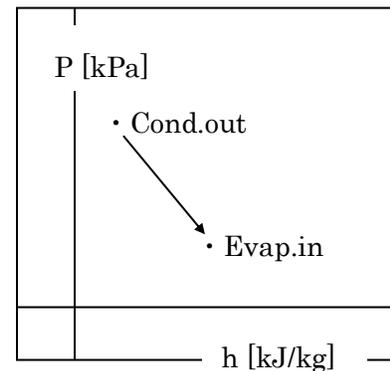
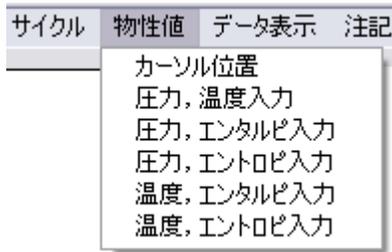


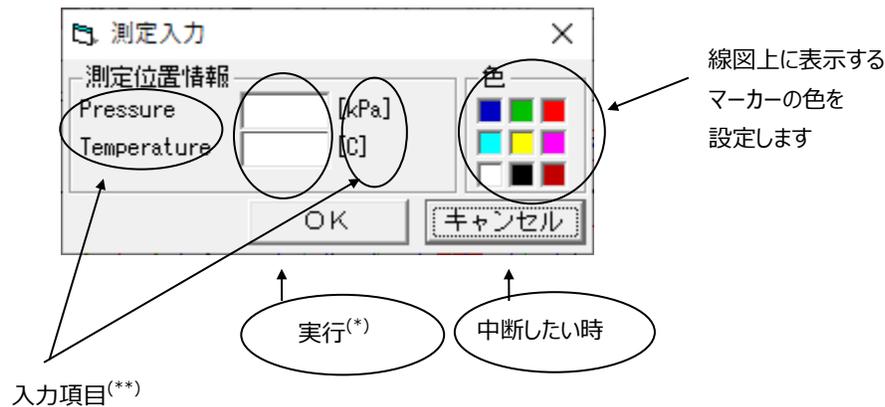
図 2

凝縮器出口エンタルピー < 蒸発器入口エンタルピー
この場合は推定不能

2-8 物性値 (物性値計測)



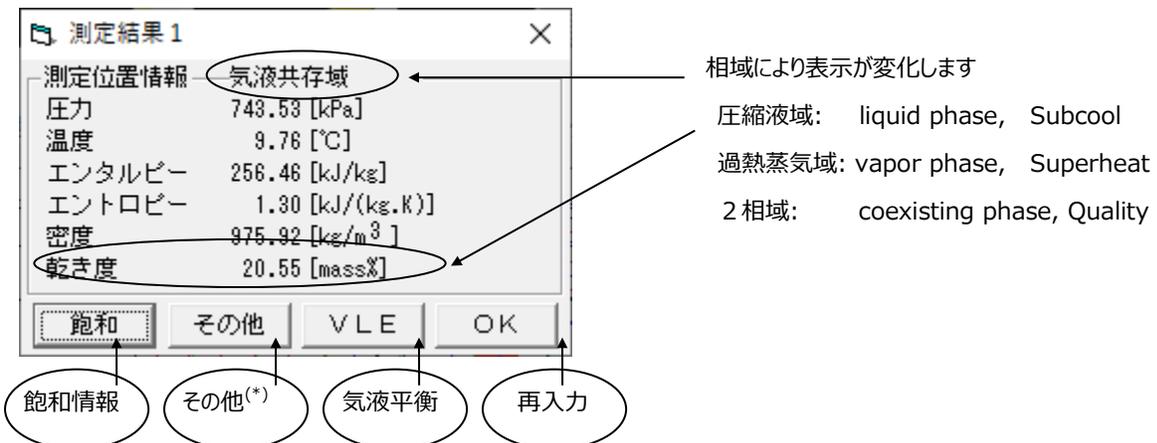
カーソルでクリックした画面上の物性値を表示します。
 圧力, 温度で決まる点の物性値を表示します。
 圧力, エンタルピーで決まる点の物性値を表示します。
 圧力, エントロピーで決まる点の物性値を表示します。
 温度, エンタルピーで決まる点の物性値を表示します。
 温度, エントロピーで決まる点の物性値を表示します。



(*) 入力条件でその他の物性値を計算します。

(**) 選択したメニューによって、変化します。この例では圧力, 温度入力を示しています。

測定位置の物性値表示



(*) Method が NIST の場合のみの情報です

飽和点の物性値

測定結果 2

圧力による飽和 743.53 [kPa]

	Bubble	Dew	
温度	8.55	14.58	[C]
エンタルピー	210.81	422.35	[kJ/kg]
エントロピー	1.14	1.88	[kJ/(kg.K)]
密度	1220.38	30.96	[kg/m ³]
Cp	1.43	0.90	[kJ/(kg.K)]
Cv	1.17	0.72	[kJ/(kg.K)]
音速	311.40	159.80	[m/sec]
粘性係数	1973.82	120.74	[μpoise]
熱伝導率	0.0984	0.0124	[W/(m.K)]
表面張力	-1.000	-1.000	[mJ/m ²]

温度による飽和 9.76 [C]

	Bubble	Dew	
圧力	771.27	638.19	[kPa]
エンタルピー	212.55	420.09	[kJ/kg]
エントロピー	1.15	1.88	[kJ/(kg.K)]
密度	1215.70	26.60	[kg/m ³]
Cp	1.43	0.88	[kJ/(kg.K)]
Cv	1.18	0.71	[kJ/(kg.K)]
音速	308.88	160.38	[m/sec]
粘性係数	1942.68	118.39	[μpoise]
熱伝導率	0.0978	0.0121	[W/(m.K)]
表面張力	-1.000	-1.000	[mJ/m ²]

測定位置 その他 VLE OK

測定位置の圧力での
飽和物性値 沸点, 露点側

測定位置の温度での
飽和物性値 沸点, 露点側

Cp,Cv 音速, 粘性係数,
熱伝導率は ICI、PR_iu 状態式では表示されません

測定情報

気液平衡

再入力

気液平衡

液組成 蒸気組成

蒸気域では 0 になります 液域では 0 になります

成分

測定結果 3

気液平衡

成分	液	蒸気	
密度	1220.67	29.57	[kg/m ³]
R32	20.79	31.55	[mass%]
R125	23.24	31.80	[mass%]
R134a	55.97	36.65	[mass%]

測定位置 飽和 その他 OK

測定情報 飽和情報 その他(*) 再入力

その他の物性値(*)

測定結果4

その他の物性値

Cp	0.00 [kJ/(kg.K)]
Cv	0.00 [kJ/(kg.K)]
音速	0.00 [m/sec]
粘性係数	0.00 [μ poise]
熱伝導率	0.00000 [W/(m.K)]

測定位置 飽和 VLE OK

測定情報 飽和情報 気液平衡 再入力

定圧比熱
定積比熱
音速
粘性係数
熱伝導率

2相域では全て0となります

(*) Method が NIST の場合のみの情報です

2-9 データ表示 (圧力, 温度または圧力, エンタルピーデータの線図化)

ユーザプロットファイル

線種設定

表示の ON/OFF

最大6ファイルが選択できます

実行(*) 中断したい時

線種と表示色の設定

(*)指定されたファイルを読み線図化します

User file

Program Files (x86) > KITSWIN >

整理 新しいフォルダー

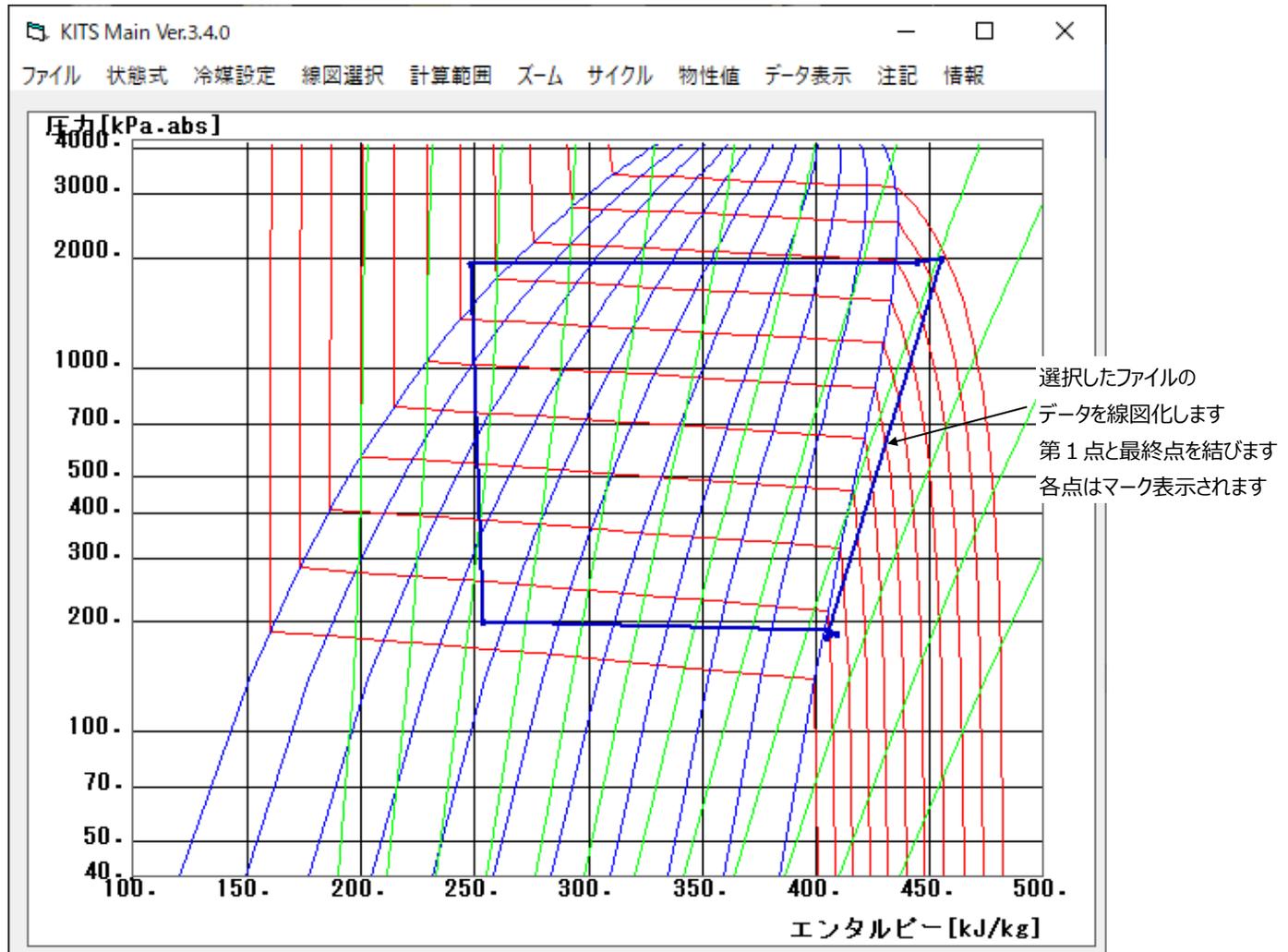
ダウンロード デスクトップ ドキュメント ピクチャ

FLUIDS SAMPLE user.dat

ファイル名(N): user.dat User_data(*.dat)

開く(O) キャンセル

プロットファイルの選択



データ表示線図化例 P-h 線図は R407c

ファイル形式

User Plot で使用するファイル拡張子は .dat をデフォルトとして表示します。

ファイルは以下の形式としてください

(0)ファイルはテキストファイルとします。

(1)1行に1点分のデータを記述します。

(2)1点分のデータは圧力、温度、エンタルピーの順に配置されているものとします。

但し、エンタルピーは記入されていなくてもかまいません。

(3)エンタルピーが記入されていない場合は、現在選択されている冷媒の組成と指定された圧力、温度を用いてエンタルピー値を算出します。

(4)圧力単位は kPa、温度単位は K、エンタルピー単位は kJ/kg です。

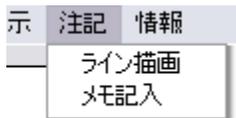
(5)各数値は空白もしくはコンマ(,)またはタブによって分離されているとします。

(6)ファイルの行数には制限がありません。



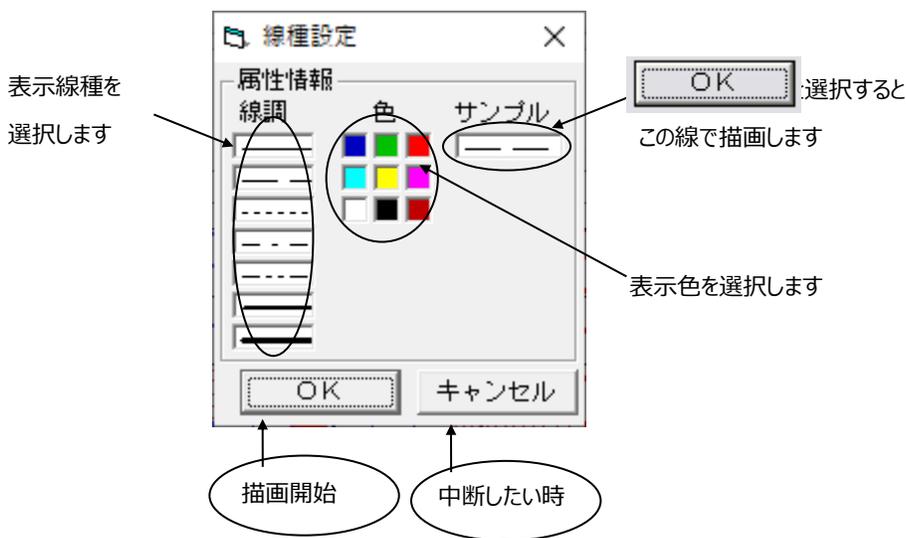
ファイルサンプル

2-10 注記



線図上に任意線を引きます。
線図上に注記を記入します。

2-10-1 ライン描画



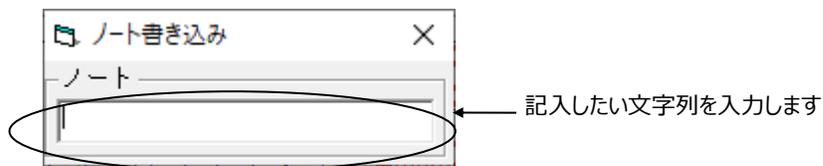
描くとき

- ①左クリックで 始点を決めます
- ②左クリックで 終点を決めます

測定点があれば 位置決め時に近傍に測定点があれば、その点を位置決め点とします。

消すとき 左クリックで描いた順序に削除します

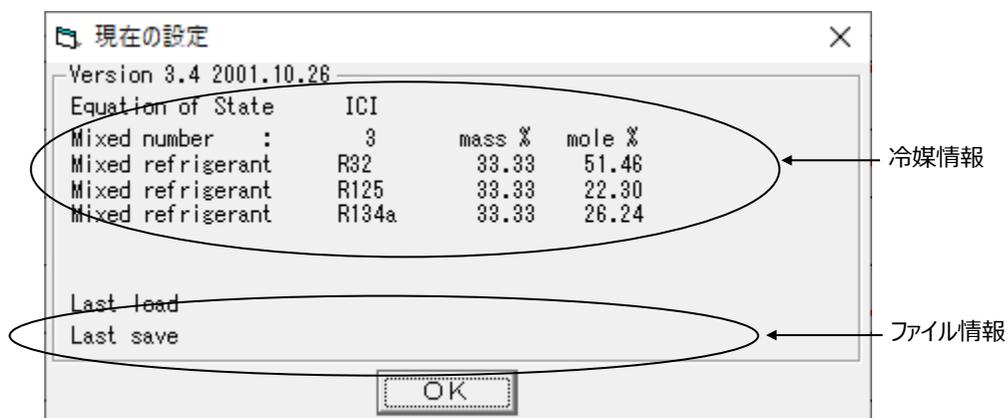
2-10-2 メモ記入



記入するとき 記入位置を左クリックします

消すとき 右クリックで描いた順序に削除します

2-11 情報



現在、使用している冷媒と計算式およびファイルの状況を表示します。

起動時のオプション

KITS を起動する時に

KITSWIN.EXE 第 1 引数 第 2 引数

第 1 引数 表示したい冷媒ファイル 例 R407C.env

第 2 引数 プロットしたいユーザファイル名を記録したファイル 例 plotset.dat

のように引数指定する事によって、起動後すぐに指定した冷媒の P - h 線図とユーザファイルを表示する事ができます。

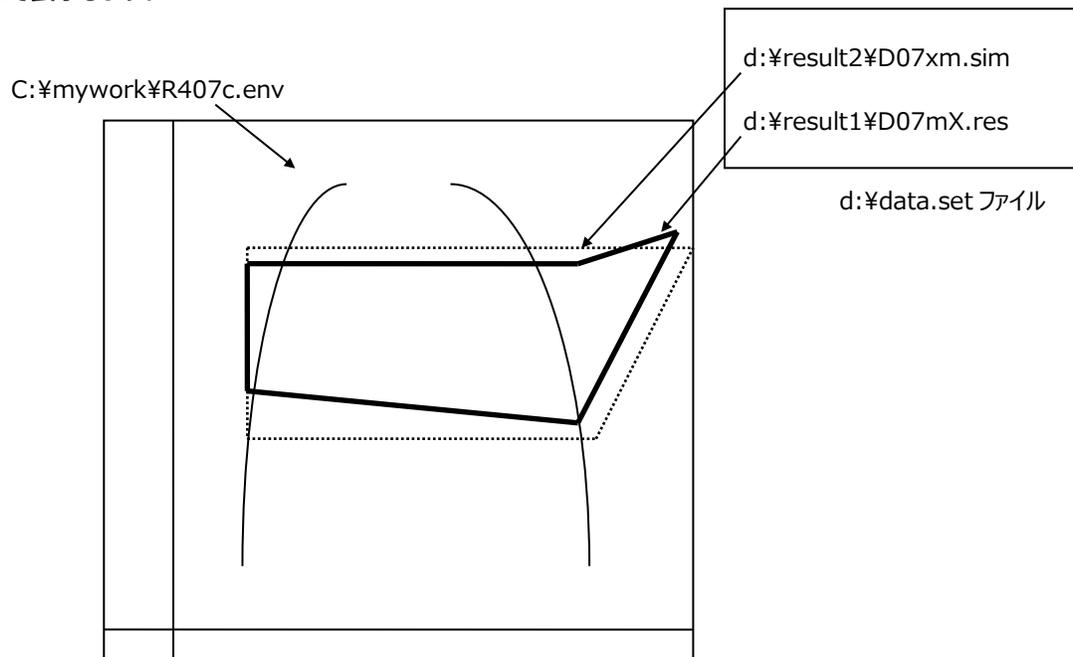
例えば、KITSWIN C:¥mywork¥R407C.env D:¥data.set のように指定し、data.set ファイルには、次のような内容を記述します。

例 data.set

c:¥result1¥D07mX.res 7 mm径クロス溝管の実験結果

c:¥result2¥D07mX.sim 同シミュレーション結果

すると、起動時に C ドライブの mywork ディレクトリにある冷媒ファイル R407c.env を表示し、ついで、D ドライブの最上位ディレクトリにある data.set を読んで、C ドライブの result1 ディレクトリの D07mX.res と result2 ディレクトリの D07mX.sim ファイルを User plot の規定に従って表示します。



その他の機能

カットアンドペーストによる線図や計算結果の貼りこみ

DOS/V系PC環境の場合は、 キーと  キーを同時に押す事によって、現在アクティブなウィンドウを

クリップボードに取り込むことができます。画面全体をクリップボードに取り込む場合は  キーまたは  キー

が使用できます。(これは Windows 標準の機能です。)

一旦、クリップボードに取り込んだデータは、Excel や Word に自由に取り込むことができます。

KITS ファイルの形式と外部での利用法

File メニューの Save 機能を使用して KITS データを保存した場合、線図データなどは以下の名前でファイル化されています。

全体を管理するファイル : ファイル名 + e n v

Ph 線図等温線データ : + P h t Ts 線図等温線データ : ファイル名 + T s p

Ph 線図等エントロピー線データ : + P h s Ts 線図等エントロピー線データ : + T s h

Ph 線図等乾き度線データ : + P h q Ts 線図等乾き度線データ : + T s q

エアコン型サイクル図 : + a i r

断熱箱型サイクル図 : + b o x

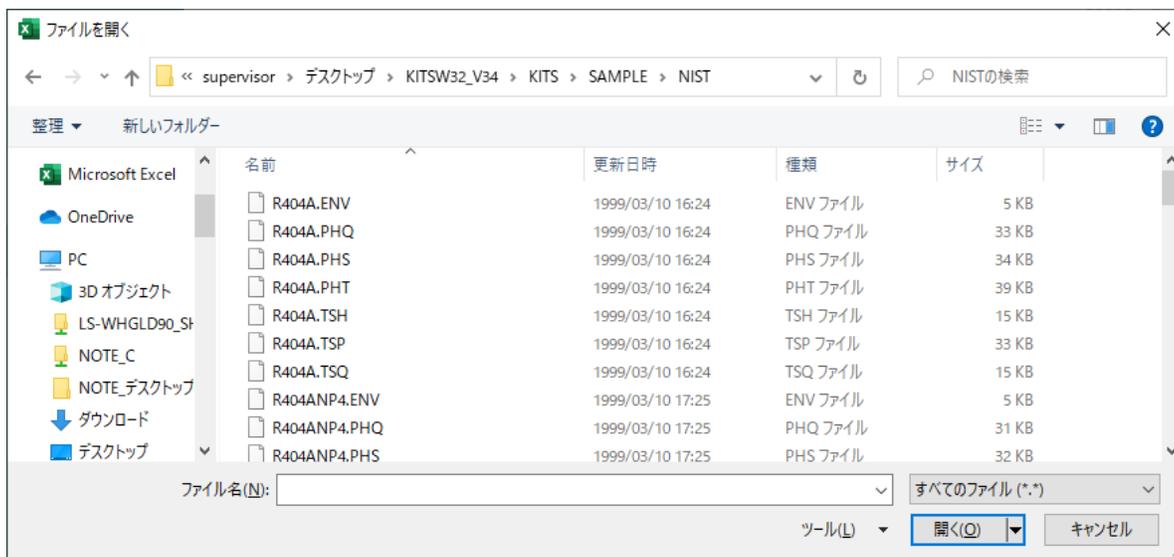
測定点や注記など : + d a t

これらのファイルは全て、テキストファイルで C S V ファイルと呼ばれる形式となっています。例として、

Ph 線図等温線データを Excel に取り込む手順を説明します。(例では Windows 2010 環境下の Excel2019 を使用しています)

(1) Excel を起動し、ファイルを開くダイアログで、ファイルの種類を全てのファイル (*.*) にしてください。

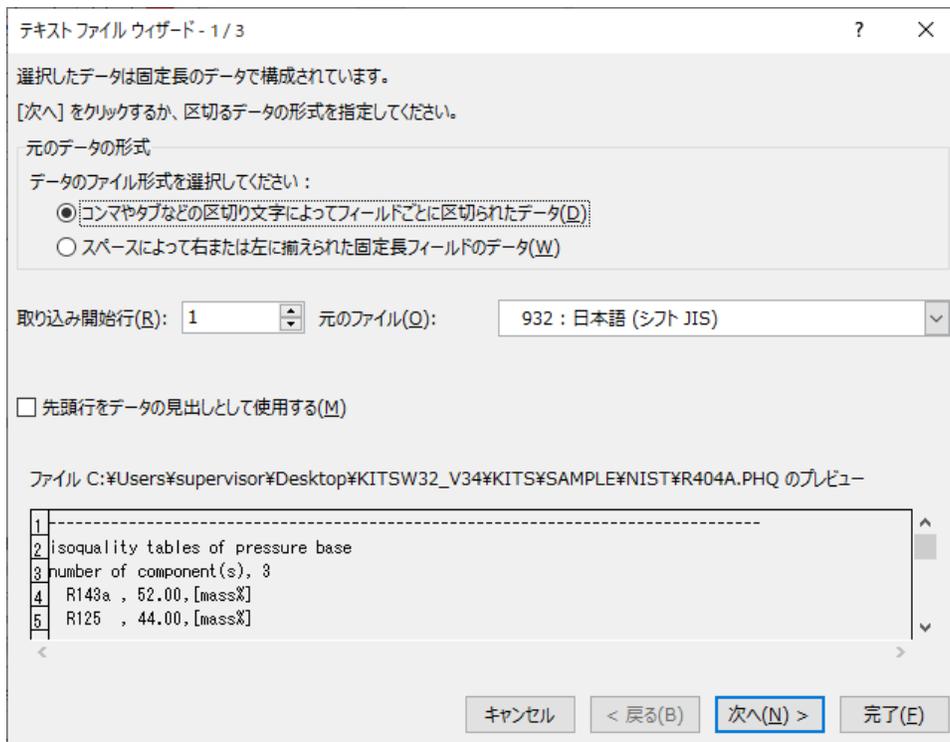
指定されたディレクトリ中の全ファイルが表示されているはずですが。



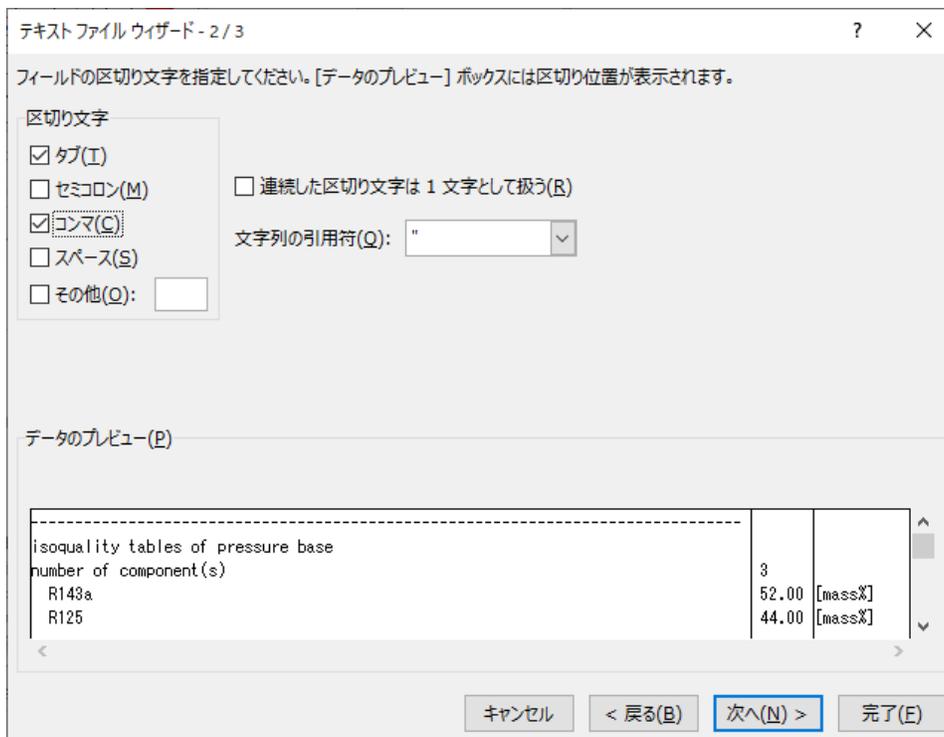
上の状態で  をクリックすると、次のダイアログが開きます。

初期値では、○スペースによって右または左に揃えられた固定長フィールド(W)が選択されていますが、これを

●カンマやタブなどの区切り文字によってフィールドごとに区切られたデータ(D)に変更してください。



この状態で **次へ >** ボタンをクリックすると、区切り文字を指定するダイアログが開きます。初期値はタブ(T)が区切り文字となっていますが、区切り文字としてカンマを追加してください。下の例ではカンマを区切り文字として追加した状態を示しています。



上の状態で **次へ >** ボタンをクリックすると、区切ったあとの列のデータ形式を選択するダイアログが開きます。初期値のまま、**完了** ボタンをクリックすると、ファイルが読み込まれ、Excel のワークシートが表示されます。以下の例では R32/125/134a を 23/25/52[mass%] で混合した冷媒の Ph 線図等温線データを示しています。

ファイルは等温条件（iso thermal）であることや、エンタルピーとエントロピーの基準点は、0℃での各純物質飽和液をそれぞれ 200,1 としている事と C S D 式を用いて計算していることがわかります。

例の範囲では -30℃の Ph 線図等温線データが 40kPa からファイル化されています。

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'R404A.PHQ'. The spreadsheet contains the following data:

isoquality tables of pressure base

number c 3

R143a 52 [mass%]

R125 44 [mass%]

R134a 4 [mass%]

reference point

h=200[kJ/kg] s=1[kJ/(kg.K)] at 0[C] satulated liquid of mixture. (IIR)

Equation of State: CSD

Copyright 1994 -

NIST

SANYO Electric Software

	P[kPa]	T[C]	H[kJ/kg]	S[kJ/kg.k]	Quality	D.L[kg/n]	D.V[kg/m3]
15	40	-64.382	120.309	0.67	0	1362.28	0
16	40	-64.348	141.307	0.771	0.1	1362.81	2.284
17	40	-64.31	162.262	0.871	0.2	1363.35	2.284
18	40	-64.265	183.377	0.972	0.3	1363.93	2.284
19	40	-64.213	204.191	1.072	0.4	1364.53	2.285
20	40	-64.15	225.334	1.173	0.5	1365.18	2.285
21	40	-64.075	246.152	1.273	0.6	1365.88	2.285

動作確認済みの環境：

Windows10 Professional, Windows10 Home

インストール方法：

インストールCDをセットしSETUP.EXEを実行する。

その他：

ご使用中の障害や、問題、ご不明な点などは下記までお問い合わせください。

E-mail hichi@r.sannet.ne.jp