



S⁴ Simulation System

Version 6.5

グラフマニュアル

Copyright © 2008-2025 NTT DATA Mathematical Systems, Inc. All Rights Reserved.

目次

目次	2
1. グラフ	4
1.1 グラフ概要	4
1.2 パネル構成	5
1.2.1 ホームタブ	5
1.2.2 グラフタブ	9
1.2.3 分析タブ	11
1.3 グラフ編集	13
1.3.1 シート作成	13
1.3.2 グラフ作成	14
1.3.3 凡例作成	18
1.3.4 テキスト作成	19
1.3.5 シート設定	20
1.3.6 グラフ設定	21
1.3.7 軸設定	22
1.3.8 目盛設定	26
1.3.9 凡例設定	29
1.3.10 テキスト設定	31
1.3.11 分析曲線設定	34
1.4 プロット	36
1.4.1 散布図	36
1.4.2 対散布図	40
1.4.3 折れ線グラフ	45
1.4.4 ヒストグラム	49
1.4.5 棒グラフ	53
1.4.6 箱ひげ図	57
1.4.7 円グラフ	62
2. 分析	67
2.1 分析概要	67
2.2 回帰	68
2.2.1 線形式	68
2.2.2 多項式	69

2.3	平滑化.....	71
2.3.1	カーネル平滑化.....	71
2.3.2	スプライン平滑化.....	73
2.4	密度推定.....	76
2.4.1	カーネル法.....	76
2.4.2	最尤法.....	78
2.4.3	密度最小二乗法.....	79
2.4.4	分布最小二乗法.....	81
2.4.5	確率分布.....	83
索引	87

1. グラフ

1.1 グラフ概要

データをさまざまなグラフで可視化できます。グラフィカルユーザーインターフェイスを用いて簡単にグラフを作成でき、作成したグラフを対話的に操作することで様々な角度からデータを眺めることができます。グラフは、散布図、対散布図、折れ線グラフ、ヒストグラム、棒グラフ、箱ひげ図、円グラフを作成できます。また作成したグラフは、PDF形式等で外部に出力できます。

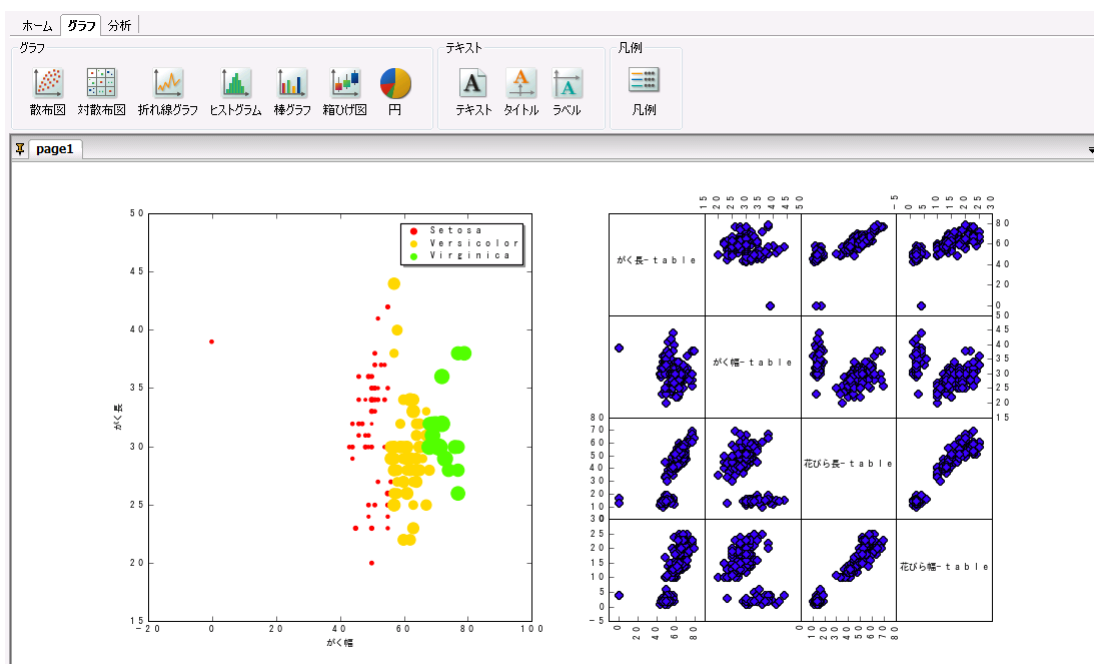


図 1-1 プロット例

1.2 パネル構成

グラフパネルは、ホーム、グラフ、分析の3つのタブと、複数枚のシートタブで構成されます。上部のタブはコントロールタブといい、それぞれ左から順に「ホーム」タブ、「グラフ」タブ、「分析」タブとなっています。これらのタブを使ってグラフ作成や分析を行います。下部のタブは、それぞれグラフシートとなっていて、1枚のシートに複数個のグラフやテキスト、凡例を配置できます。

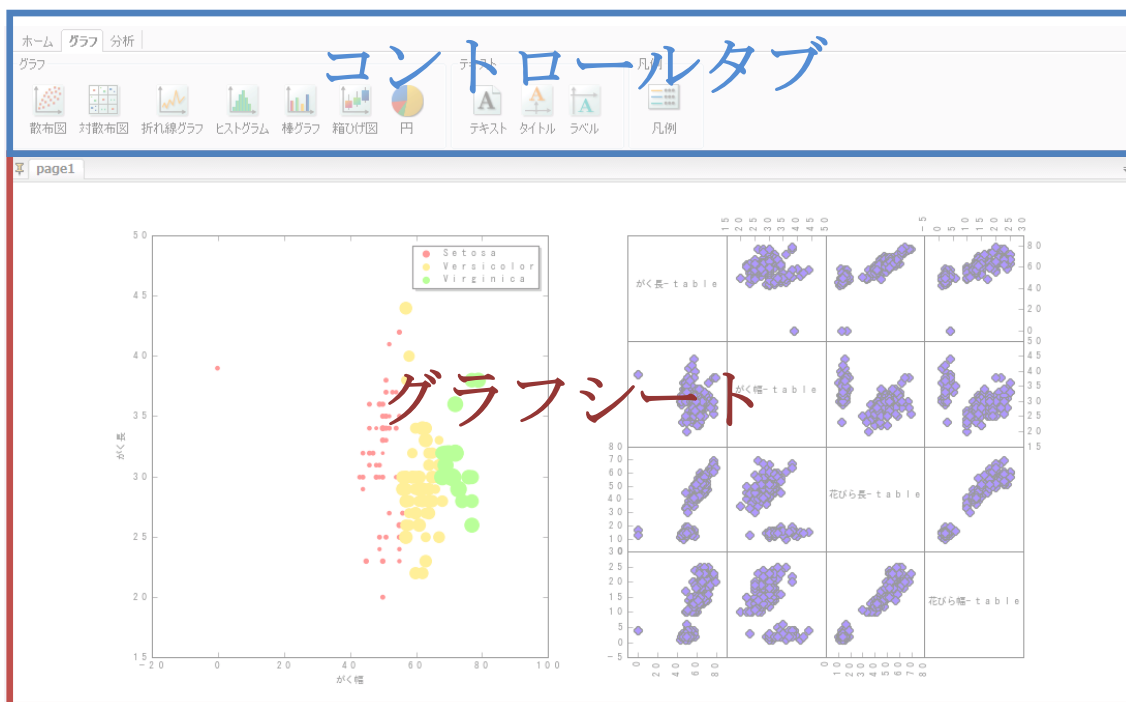


図 1-2 パネル構成

1.2.1 ホームタブ

ホームタブでは、グラフ編集や画像出力といった見栄えに関する操作が行えます。

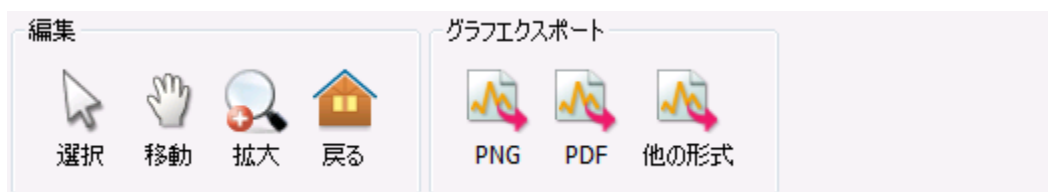


図 1-3 ホームタブ

編集

「編集」グループでは、グラフの移動やリサイズ、表示範囲の変更ができます。



図 1-4 編集グループ

それぞれのボタンの機能は以下になります。

表 1-1 「編集」グループのボタン一覧

ボタン名	機能
選択	グラフの配置やサイズの変更、グラフの編集などを行う
移動	グラフの表示領域を一時的に変更する グラフ内でドラッグを行うと表示領域を移動できる ※ 右クリックでドラッグした場合、 軸の正の方向に動かすと表示範囲が縮小 軸の負の方向に動かすと表示範囲が拡大
拡大	グラフの表示領域を一時的に変更する
戻る	一時的に変更したグラフの表示領域を元に戻す

「移動」ボタンを選択すると、マウスポインタが手の形に変わります。この状態でグラフをクリックし、左右にドラッグすると表示範囲が左右に動きます。

右クリックでドラッグすると、軸の正の方向に動かすと表示範囲が拡大し、軸の負の方向に動かすと表示範囲が縮小されます。

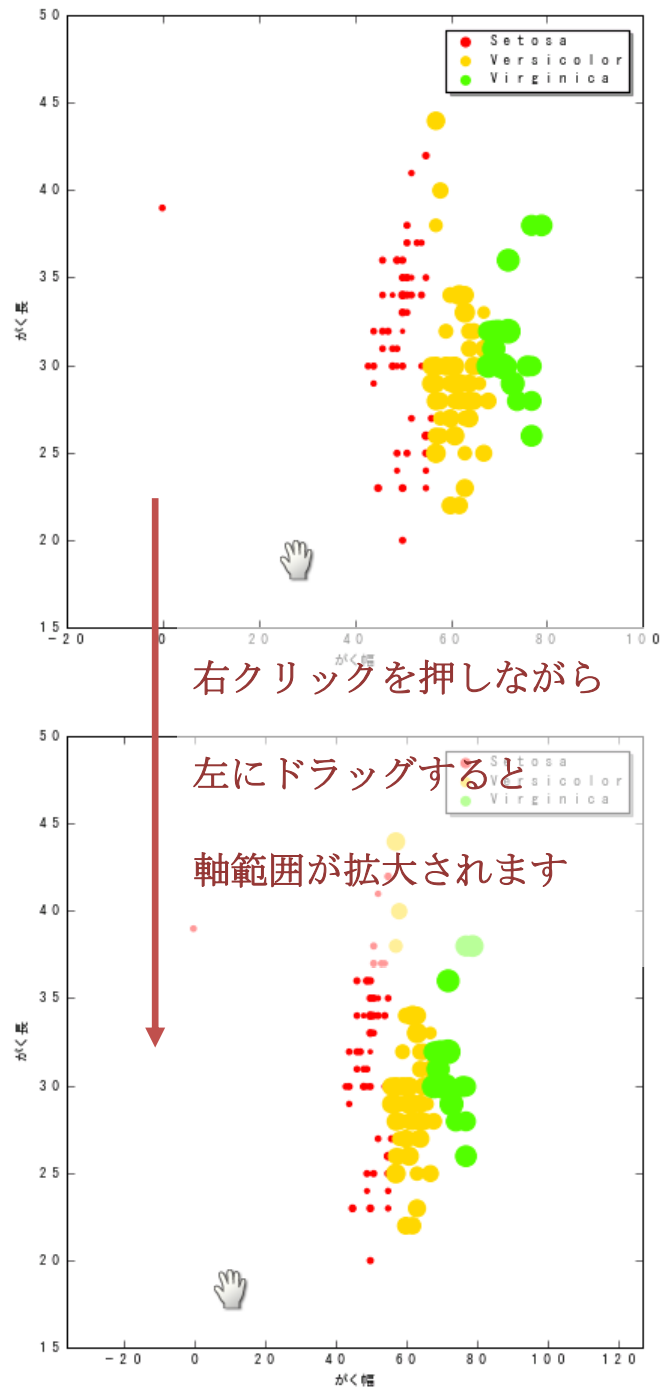


図 1-5 軸範囲の変更

「拡大」ボタンを選択すると、マウスポインタが十字の形に変わります。この状態でグラフをクリックし、ドラッグすると拡大する領域を意味する矩形が描かれます。この状態でマウスボタンを離すと、その矩形を新しい表示範囲としてグラフを拡大します。

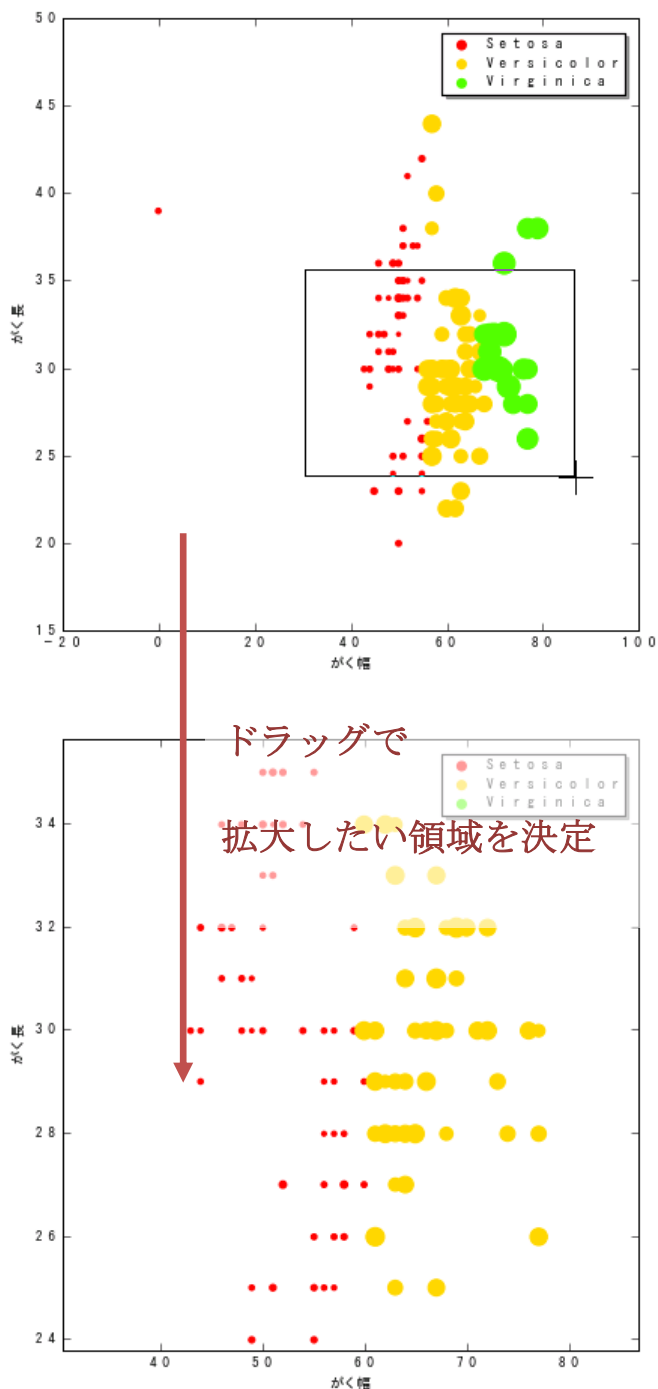


図 1-6 表示範囲の拡大

「拡大」状態を解除するには「選択」ボタンまたは「戻る」ボタンをクリックします。

グラフエクスポート

「グラフエクスポート」グループでは、作成したグラフの画像出力を行います。それぞれのボタンをクリックすると、指定したファイル形式でグラフを保存します。

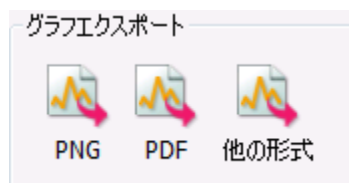


図 1-7 グラフエクスポートグループ

使用できるファイル形式は以下になります。

表 1-2 保存可能なファイル形式

ファイル形式	正式名称
PNG	Portable Network Graphics
PDF	Portable Document Format
SVG	Scalable Vector Graphics

※ シートが複数枚ある場合、必ずアクティブなシートがエクスポートされます。全てのシートを一度にエクスポートしたい場合、ファイル名の任意の箇所に「%d」を含めてください。シートの左から順にふられた通し番号で「%d」を置換したファイル名で、各シートのグラフがエクスポートされます。

1.2.2 グラフタブ

グラフタブでは、グラフやテキスト、凡例の作成を行います。「グラフ」グループには、グラフの配置や追加を行うためのボタンがあります。「テキスト」グループには、テキストやラベルの配置や追加を行うためのボタンがあります。「凡例」グループには、凡例を追加するためのボタンがあります。

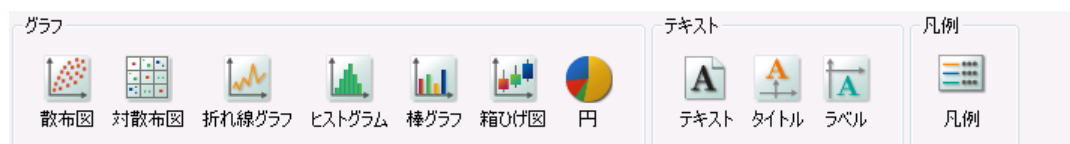


図 1-8 グラフタブ

グラフ

「グラフ」グループでは、グラフの新規作成や既存のグラフへの追加を行います。これらのボタンと使い方については、[1.4プロット](#)をご参照ください。

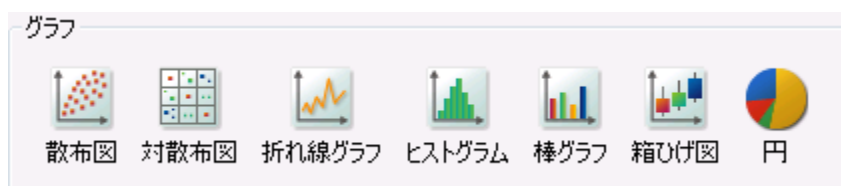


図 1-9 グラフグループ

テキスト

「テキスト」グループでは、テキストやグラフタイトル、軸ラベルの追加を行います。

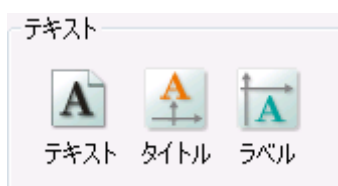


図 1-10 テキストグループ

各ボタンの機能は以下になります。

表 1-3 「テキスト」グループのボタン一覧

ボタン名	機能
テキスト	シートにテキストを追加
タイトル	タイトルを追加 ※ 何も選択されていない場合、シートにタイトルを追加 グラフが選択されている場合、グラフにタイトルを追加
ラベル	ラベルを追加 ※ 何も選択されていない場合、全てのグラフの軸にラベルを追加 グラフが選択されている場合、選択しているグラフの軸にラベルを追加 軸が選択されている場合、選択している軸にラベルを追加

配置したテキストのプロパティを設定できます。プロパティの設定は、[\[1.3.10テキスト設定\]](#)をご参照ください。

凡例

「凡例」グループでは、凡例の追加を行います。



図 1-11 凡例グループ

「凡例」ボタンを選択すると、グラフシート上に配置された全てのグラフに凡例を配置します。グラフを選択している場合は、選択されているグラフの凡例が配置されます。グラフに配置された凡例は、グラフを移動させるとその移動に追従します。

凡例内のテキストは、普通のテキストと同じようにプロパティを設定できます。プロパティの設定は、[\[1.3.10テキスト設定\]](#)をご参照ください。

1.2.3 分析タブ

分析タブでは、作成したグラフの分析曲線の追加を行います。「回帰」グループでは、回帰を用いて散布図や折れ線グラフを分析します。「平滑化」グループでは、平滑化を用いて散布図や折れ線グラフを分析します。「密度推定」グループでは、いくつかの密度推定手法を用いてヒストグラムを分析します。

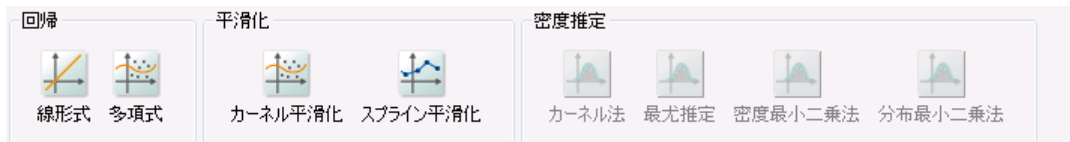


図 1-12 分析タブ

分析を行いたい散布図や折れ線グラフ、ヒストグラムを選択し、分析ボタンを選択すると分析曲線がグラフに追加されます。分析曲線のパラメータは、凡例のテキストで確認できます。

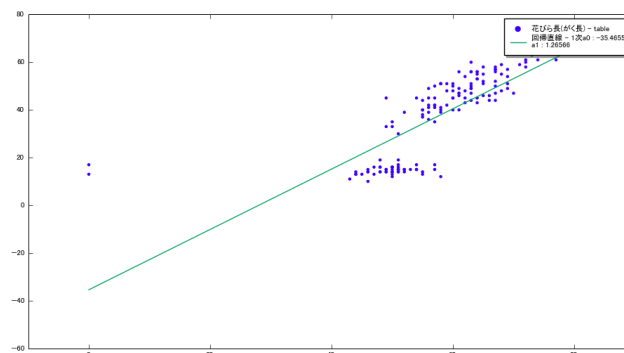


図 1-13 分析曲線と分析パラメータ

回帰

「回帰」グループでは、回帰を行って得られた分析曲線の追加を行います。



図 1-14 回帰グループ

回帰は、散布図、折れ線グラフに対して行えます。詳細は、[\[2.2回帰\]](#)をご参照ください。

平滑化

「平滑化」グループでは、平滑化を行って得られた分析曲線の追加を行います。

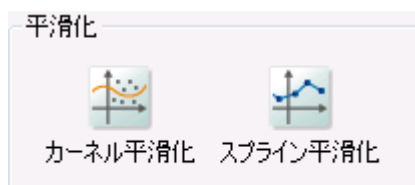


図 1-15 平滑化グループ

平滑化は、散布図、折れ線グラフに対して行えます。詳細は、[\[2.3平滑化\]](#)をご参照ください。

密度推定

「密度推定」グループでは、密度推定を行って得られた分析曲線の追加を行います。



図 1-16 密度推定グループ

密度推定は、ヒストグラムに対して行えます。詳細は、[\[2.4密度推定\]](#)をご参照ください。

1.3 グラフ編集

1枚のグラフシートに複数のグラフを作成したり、シート自体を複数枚作成したりできます。作成したグラフは、GUIを用いて対話的に編集できます。個々のグラフや軸、ラベルにはさまざまなプロパティを設定可能で、お望みのグラフを作成できます。

1.3.1 シート作成

グラフパネルを開くと新しいシートが自動的に1枚作成されます。さらにシートを新規で作成したい場合は、“page1”と書かれたシートタブの隣の余白部分をダブルクリックします。

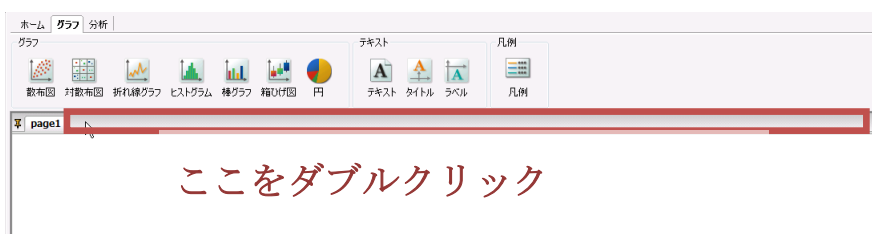


図 1-17 シートの追加

シートを削除したい場合は、シートタブの「×」ボタンをクリックして削除できます。ただしシートの削除は、シートが2枚以上のときに限ります。

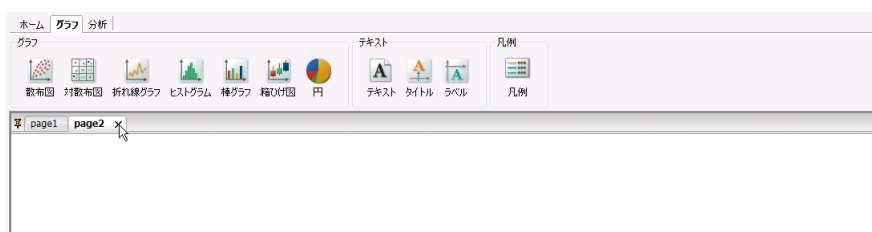





図 1-18 シートの削除

シートの表示方法を変えられます。デフォルトでは、シートサイズの縦横比が一定になるように、ウィンドウサイズに従ってシートサイズが変更されます。このシートの表示方法は、シートタブの左端にあるピンアイコンをクリックすることで変更できます。シートの表示方法は、以下になります。

表 1-4 シートの表示方法

アイコン	意味
縦横比一定 	シートサイズはウィンドウサイズに応じて縦横比一定のまま変更
拡大 	シートサイズはウィンドウサイズに応じて変更
固定 	シートサイズは固定

ピンアイコンを連続してクリックすると、「縦横比一定」→「拡大」→「固定」の順に周期的にシートの表示方法が切り替えられます。

シートには、グラフやテキスト、凡例を作成し任意の場所に配置できます。

シートの右クリックメニューの機能は以下になります。

表 1-5 シート右クリックメニュー

項目名	機能
設定	シート設定ダイアログの表示
再配置	グラフの再配置 ※ 1列の場合、グラフを1列に1行ずつ順に配置します 2列の場合、グラフを2列に1行ずつ順に配置します 3列の場合、グラフを3列に1行ずつ順に配置します

1.3.2 グラフ作成

グラフには、散布図、対散布図、折れ線グラフ、ステップグラフ、ヒストグラム、棒グラフ、箱ひげ図、円グラフといったプロットを作成します(各種のプロパティは、[1.4プロット](#)をご参照ください)。グラフシートを開き、何も選択していない状態で、グラフタブの「グラフ」グループ内のグラフボタンを選択すると新しいグラフが追加され、軸やプロットなどのグラフを設定するためのダイアログが開きます。

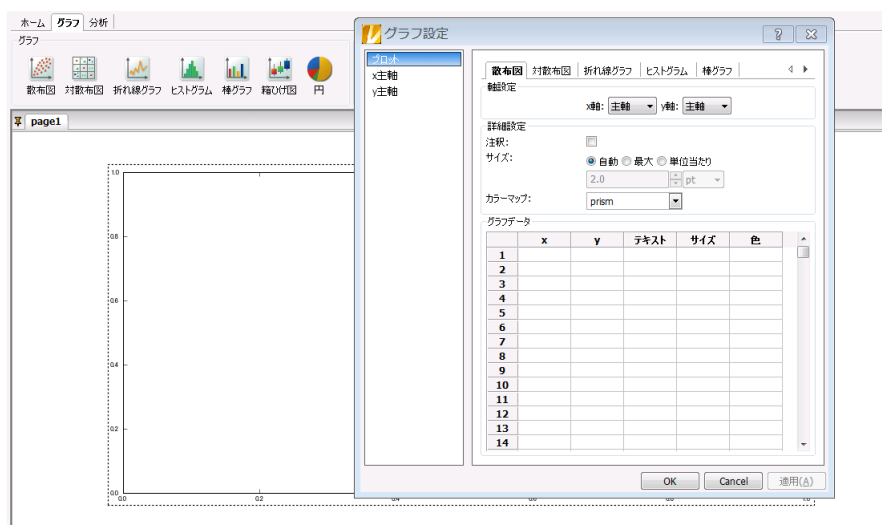


図 1-19 グラフ設定ウィンドウ

さらにグラフを追加したい場合、同様の操作を繰り返します。標準ではグラフは1列に配置されます。シートの右クリックメニューの「再配置」より、配置の列数を変更できます。

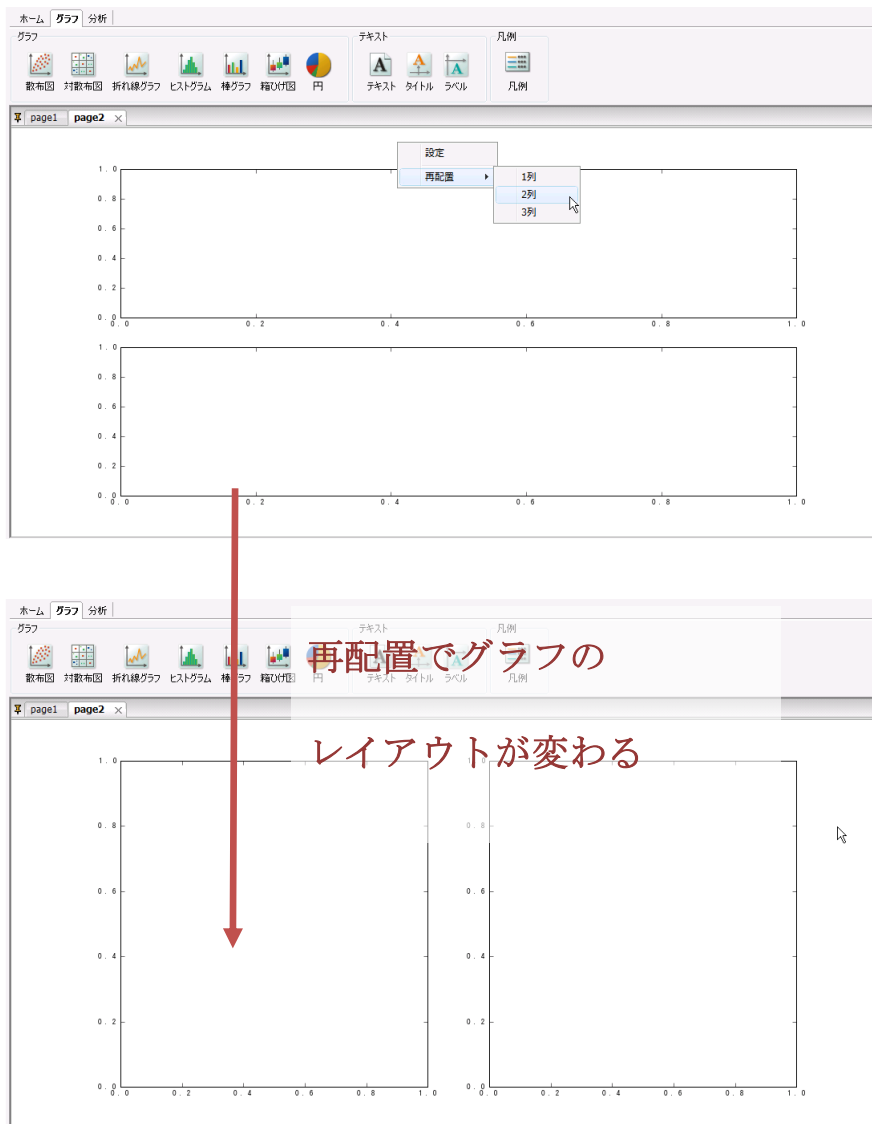


図 1-20 再配置

またグラフをドラッグして位置を変更したり、グラフを選択した際に表示される矩形領域の点線部分をドラッグすることでサイズを変更したりできます。

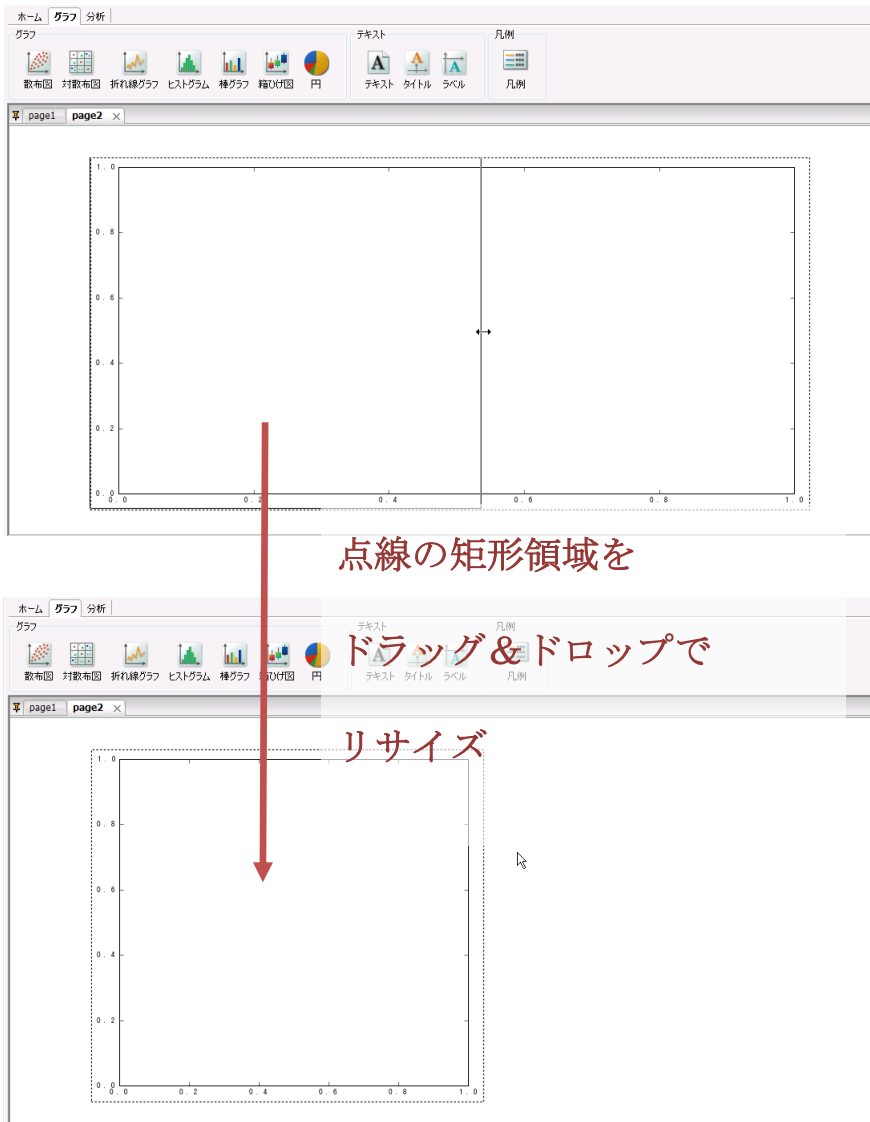


図 1-21 グラフのリサイズ

グラフの右クリックメニューの機能は以下になります。

表 1-6 グラフ右クリックメニュー

項目名	機能
設定	グラフ設定ダイアログの表示 ※ グラフや軸などの設定を行えます。詳細は [1.3.6グラフ設定] をご参照ください。
削除	グラフの削除
順序	オブジェクトの表示順序の設定 ※ テキストや他のグラフとの表示上の順序を指定します。

1.3.3 凡例作成

グラフ毎に凡例を作成できます。グラフを移動すると、それに従って凡例も動くのが特徴です。グラフタブの「凡例」グループ内の「凡例」ボタンを選択すると凡例が追加されます。

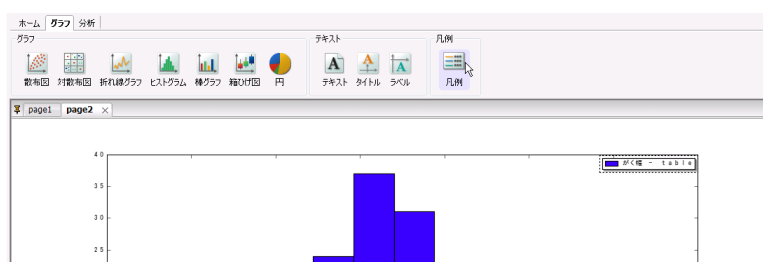


図 1-22 凡例

凡例ボタンを押す際に、グラフを選択している場合、そのグラフに凡例を作成します。グラフを一つも選択していない場合、全てのグラフに凡例を作成します。凡例を選択しドラッグするとその位置を変えられます。

凡例の右クリックメニューの機能は以下になります。

表 1-7 凡例右クリックメニュー

項目名	機能
設定	凡例設定ダイアログの表示 ※ 凡例の設定を行えます。詳細は [1.3.9凡例設定] をご参照ください。
削除	凡例の削除
順序	オブジェクトの表示順序の設定 ※ テキストや他のグラフとの表示上の順序を指定します。

1.3.4 テキスト作成

テキストには通常のテキストの他に、グラフタイトルや軸ラベルを作成できます。グラフタイトルや軸ラベルは、グラフを移動させるとそれに合わせて移動するのが特徴です。グラフタブの「テキスト」グループ内のテキストボタンを選択するとテキストが追加されます。

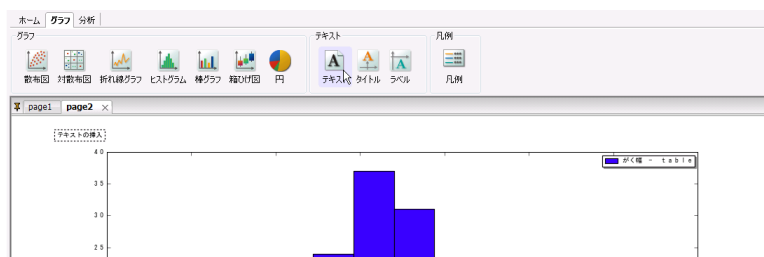


図 1-23 テキスト

テキストボタンの機能は以下になります。

表 1-8 テキストボタン

テキストボタン名	機能
テキスト	グラフシートにテキストを作成
タイトル	タイトルを作成 ※ グラフを選択していた場合、グラフタイトルを作成 グラフを選択していない場合、シートタイトルを作成
ラベル	ラベルを作成 ※ 軸を選択していた場合、軸ラベルを作成 グラフを選択していた場合、グラフの各軸の軸ラベルを作成 グラフ、軸のいずれも選択していない場合、全ての軸に軸ラベルを作成

テキストを選択しドラッグするとその位置を変えられます。

テキストの右クリックメニューの機能は以下になります。

表 1-9 テキスト右クリックメニュー

項目名	機能
設定	テキスト設定ダイアログの表示 ※ テキストの設定を行えます。詳細は [1.3.10テキスト設定] をご参照ください。
削除	テキストの削除
順序	オブジェクトの表示順序の設定 ※ テキストや他のグラフとの表示上の順序を指定します。

1.3.5 シート設定

シートには、背景色とサイズ、カラーパターンのプロパティがあります。シートのプロパティを設定するには、シートの右クリックメニューの「設定」を選択しシート設定ダイアログを開きます。

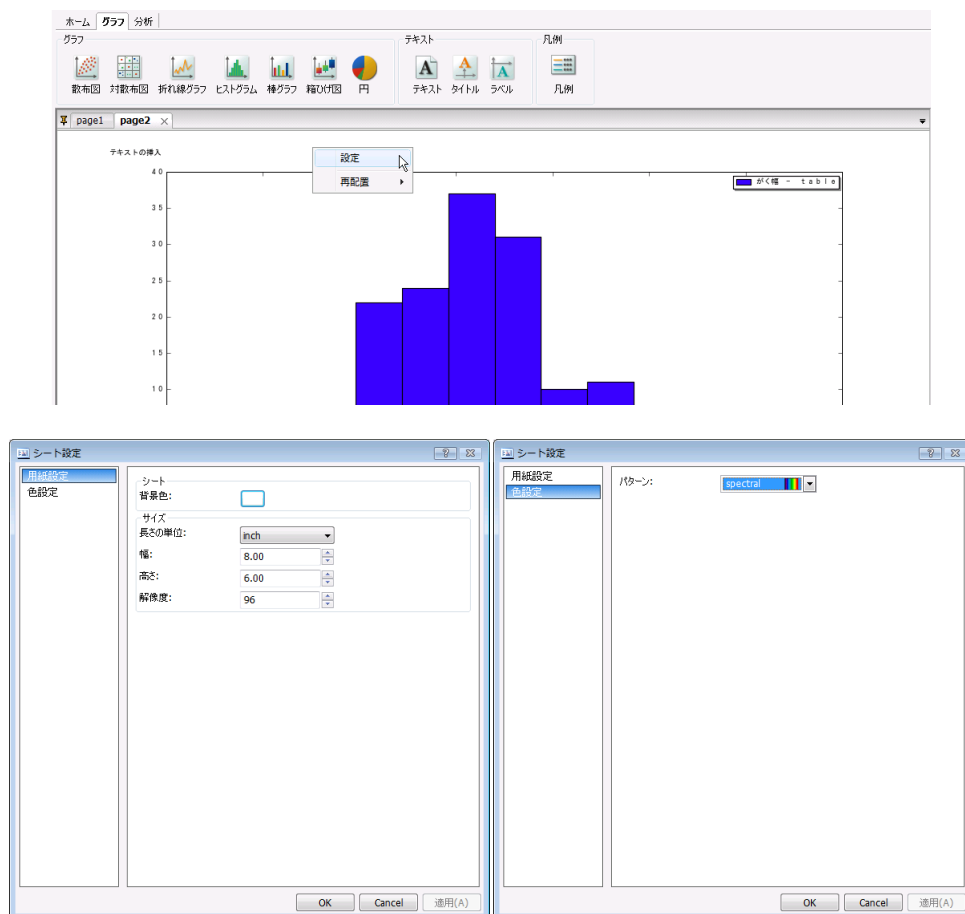


図 1-24 シート設定ダイアログ

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-10 シート設定プロパティ

タブ名	グループ名	項目名	意味
用紙設定	シート	背景色	シートの背景色
	サイズ	単位	シートの縦横を指定する値の単位系
		幅	指定された単位での幅
		高さ	指定された単位での高さ
		解像度	1インチ辺りのピクセル数(PPI)
色設定		パターン	グラフを作成する際に利用する色パターン

サイズを指定しておく、その指定されたサイズでグラフを出力できます。

色設定で指定するパターンを変えて、グラフを描画すると手軽にグラフの雰囲気を変更できます。

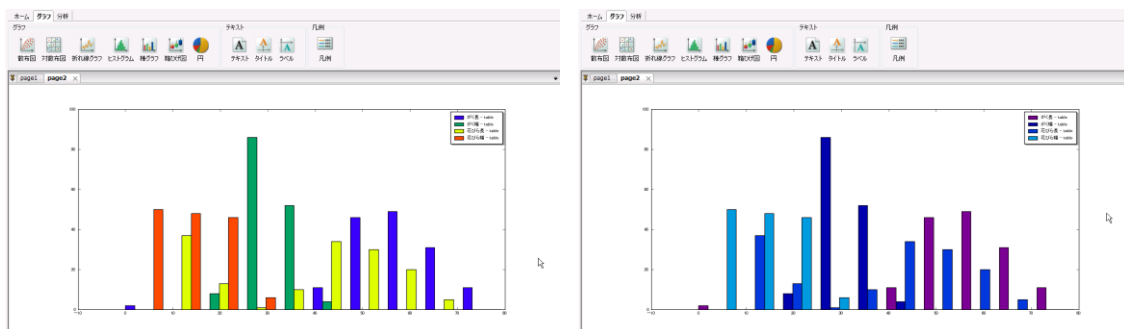


図 1-25 パターンの変更

1.3.6 グラフ設定

グラフには、プロットエリア、軸のプロパティがあります。ここでは、全てのグラフに共通するプロットエリアのプロパティについて説明します。個別の軸のプロパティは[\[1.3.7 軸設定\]](#)をご参照ください。

グラフのプロパティを設定するには、グラフの右クリックメニューの「**図形設定**」を選択し図形設定ダイアログを開きます。

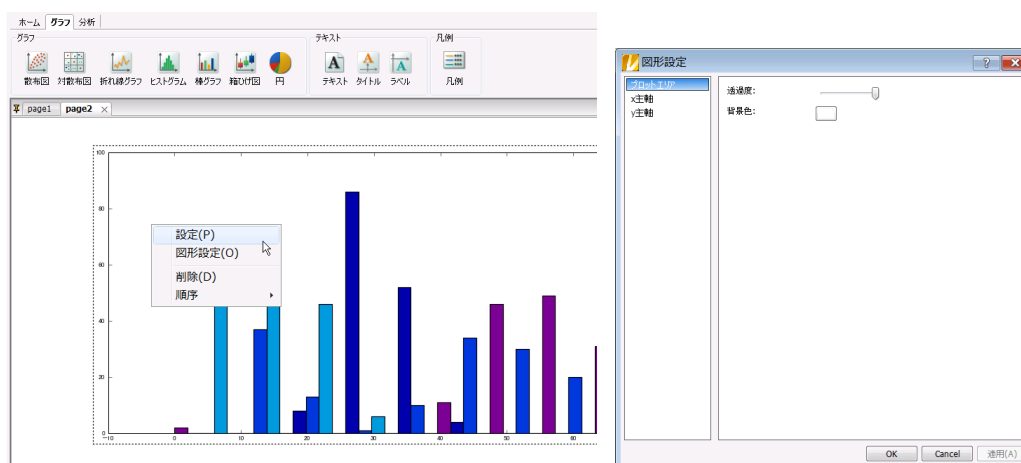


図 1-26 グラフ設定ウィンドウ

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-11 グラフ設定プロパティ

タブ名	項目名	意味
プロットエリア	透過度	グラフ全体の描画時の透過度
	背景色	プロットエリアの背景色

グラフの右クリックメニューは以下になります。

表 1-12 グラフ右クリックメニュー

項目名	機能
設定	グラフ設定ダイアログの表示
図形設定	図形設定ダイアログの表示
削除	分析曲線を削除する
順序	表示の前後関係を設定する

1.3.7 軸設定

軸にはx軸とy軸があり、それぞれに主軸と補助軸があります(補助軸は、補助軸を指定してプロットを設定した場合に設定可能です)。

軸のプロパティを設定するには、設定したい軸の右クリックメニューの「設定」を選択しグラフ設定ダイアログを開きます(※グラフの右クリックメニューの「設定」を選択しグラフ設定ダイアログを開き、左側のタブで「軸」を選択し、開かれたパネル内の「軸」を選択した状態になります)。

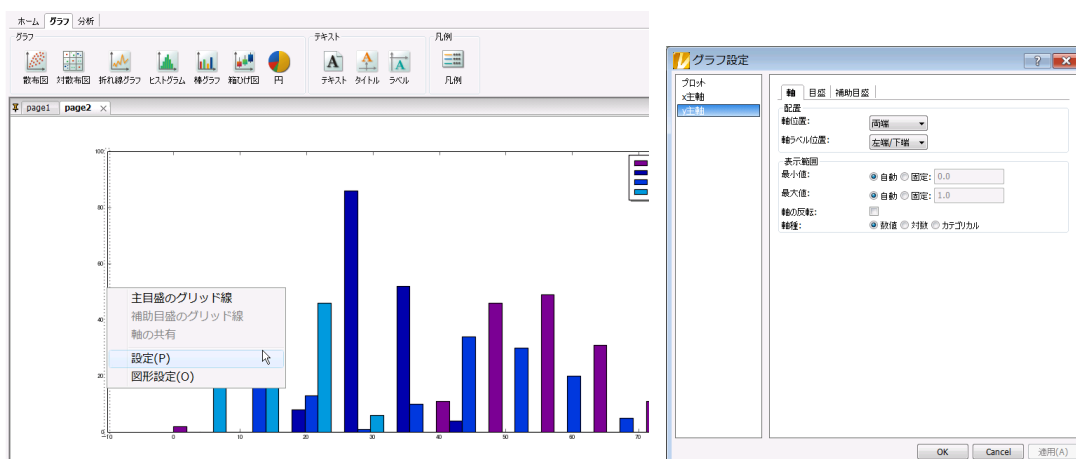


図 1-27 軸設定パネル

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-13 軸設定プロパティ

タブ名	パネルタブ名	グループ名	項目名	意味
x主軸(補助軸) y主軸(補助軸)	軸	配置	軸位置	軸の表示位置
			軸ラベル位置	軸のラベル位置
		表示範囲	最小値	表示範囲の最小値
			最大値	表示範囲の最大値
			軸の反転	軸の正方向の反転
		軸種	軸の種類 ※ 数値は実数軸 対数は対数軸 カテゴリカルは カテゴリ軸 時間は時間軸 (西暦1年1月1 日を1とし、24時 間を[0, 1]の少数 で表す)	

軸の右クリックメニューの「**図形設定**」を実行すると軸の図形設定を行うことができます。

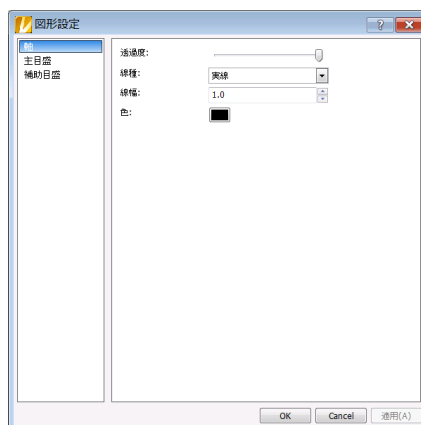


図 1-28 軸図形設定パネル

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-14 軸図形設定プロパティ

タブ名	パネルタブ名	グループ名	項目名	意味
x主軸(補助軸) y主軸(補助軸)	軸	軸線	透過度	軸の透過度
			色	軸の色
			線種	線の種類
			線幅	線の幅

軸の透過度や色などは、グラフパネル上で直接行うこともできます。軸を選択すると、軸編集用のフローティングパネルが開きます。

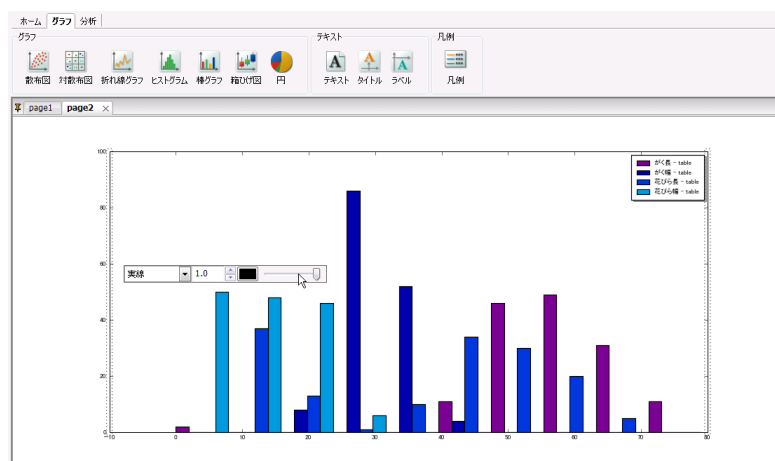


図 1-29 軸編集用フローティングパネル

このフローティングパネルで左から順に、「線種」、「線幅」、「色」、「透過度」を設定できます。

軸の右クリックメニューは以下になります。

表 1-15 軸右クリックメニュー

項目名	機能
主目盛のグリッド線	主目盛から伸びるグリッド線を描画 ※ メニューにチェックがある場合、グリッド線を描画する メニューにチェックがない場合、グリッド線を描画しない
補助目盛のグリッド線	補助目盛から伸びるグリッド線を描画 ※ メニューにチェックがある場合、グリッド線を描画する メニューにチェックがない場合、グリッド線を描画しない
軸の共有	軸の表示範囲の共有 ※ CTRLキーを押しながら軸の表示範囲を共有したい軸をクリックして複数選択し、その状態でこのメニューを選択する
設定	グラフ設定ダイアログの表示 ※ 対応する軸を設定するパネルが開いた状態で表示されます
図形設定	軸図形設定ダイアログの表示 ※ 対応する軸を設定するパネルが開いた状態で表示されます

1.3.8 目盛設定

目盛には、配置間隔や目盛ラベル、グリッド線のプロパティがあります。目盛は、1つの軸に主目盛と補助目盛を設定できます。

目盛のプロパティを設定するには、設定したい目盛の右クリックメニューの「設定」を選択しグラフ設定ダイアログを開きます（※グラフの右クリックメニューの「設定」を選択しグラフ設定ダイアログを開き、左側のタブで「軸」を選択し、開かれたパネル内の「主目盛」または「補助目盛」を選択した状態になります）。

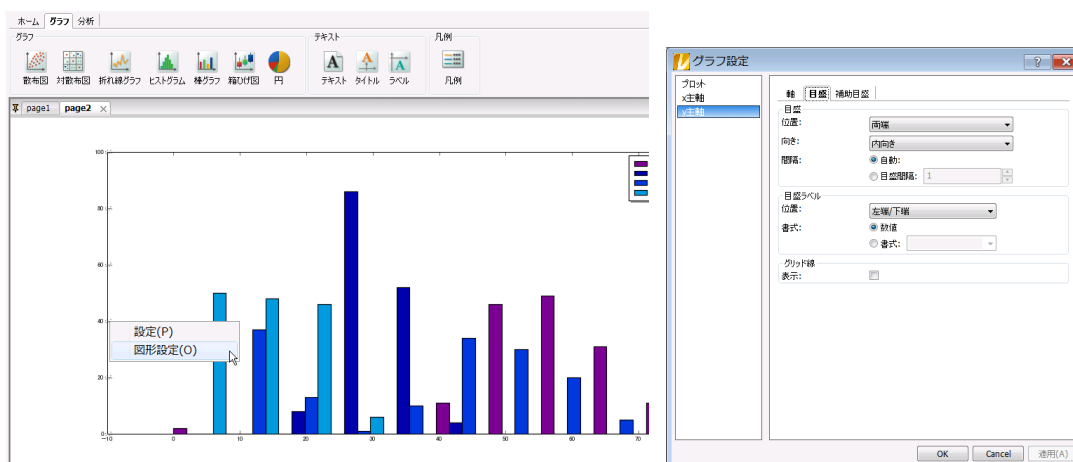


図 1-30 目盛設定パネル

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-16 目盛設定プロパティ

タブ名	パネルタブ名	グループ名	項目名	意味
x主軸(補助軸) y主軸(補助軸)	主目盛 補助目盛	目盛	位置	目盛の位置 ※ 軸の位置と一致しない置き方が可能です。
			向き	目盛の向き
目盛間隔	目盛の間隔			
		目盛ラベル	位置	目盛ラベルの位置 ※ 軸や目盛の位置と一致しない置き方が可能です。
			書式	目盛ラベルの書式
		グリッド	表示	グリッド線の表示 ※ チェックされている場合、グリッド線を表示

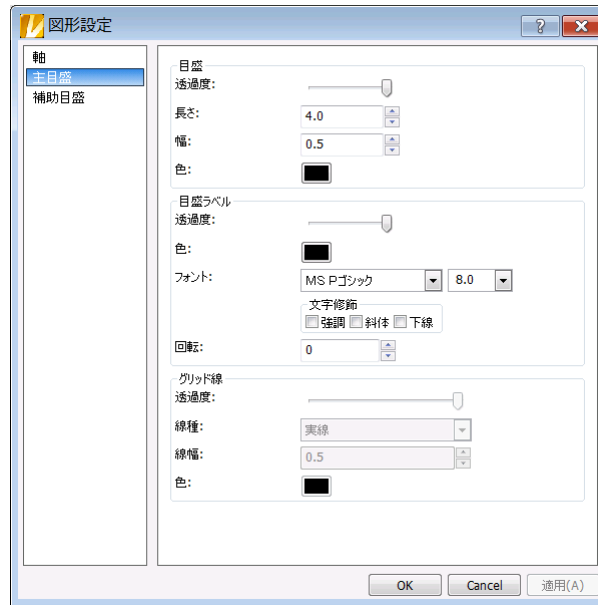


図 1-31 目盛図形設定パネル

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-17 目盛図形設定プロパティ

タブ名	パネルタブ名	グループ名	項目名	意味
x主軸(補助軸) y主軸(補助軸)	主目盛 補助目盛	目盛	透過度	目盛の透過度
			色	目盛の色
			長さ	目盛の長さ
			幅	目盛の幅
		目盛ラベル	透過度	目盛ラベルの透過度
			色	目盛ラベルの色
			フォント	目盛ラベルのフォント
			文字修飾	目盛ラベルの文字修飾
	グリッド		透過度	グリッド線の透過度
			色	グリッド線の色
			線種	グリッド線の種類
			線幅	グリッド線の幅

目盛の透過度や色などは、グラフパネル上で直接行うこともできます。軸を選択すると、目盛編集用のフローティングパネルが開きます。

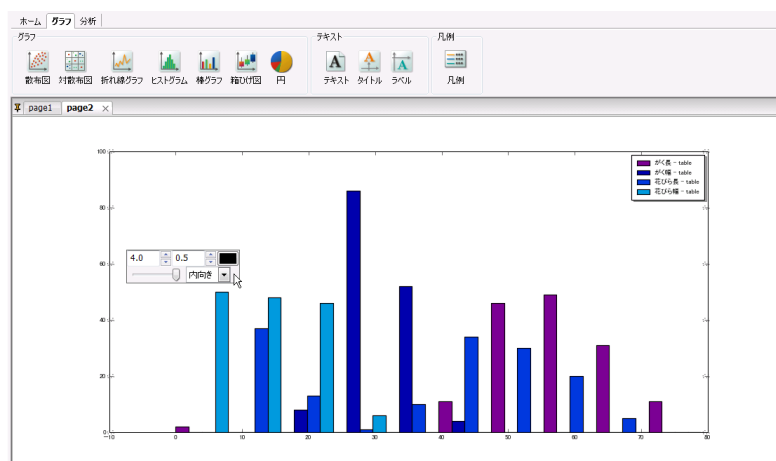


図 1-32 目盛編集用フローティングパネル

このフローティングパネルで上段の左から順に、「長さ」、「太さ」、「色」、下段の左から「透過度」、「向き」を設定できます。

目盛の右クリックメニューは以下になります。

表 1-18 目盛右クリックメニュー

項目名	機能
設定	グラフ設定ダイアログの表示 ※ 対応する目盛を設定するパネルが開いた状態で表示されます
図形設定	目盛図形設定ダイアログの表示 ※ 対応する目盛を設定するパネルが開いた状態で表示されます

1.3.9 凡例設定

凡例には、ボックス等のプロパティがあります(※凡例の中には凡例ラベルがありますが、こちらは通常のテキスト同様であり、それらの設定は[1.3.10テキスト設定](#)をご参照ください)。

凡例のプロパティを設定するには、設定したい凡例の右クリックメニューの「設定」を選択し凡例設定ダイアログを開きます。

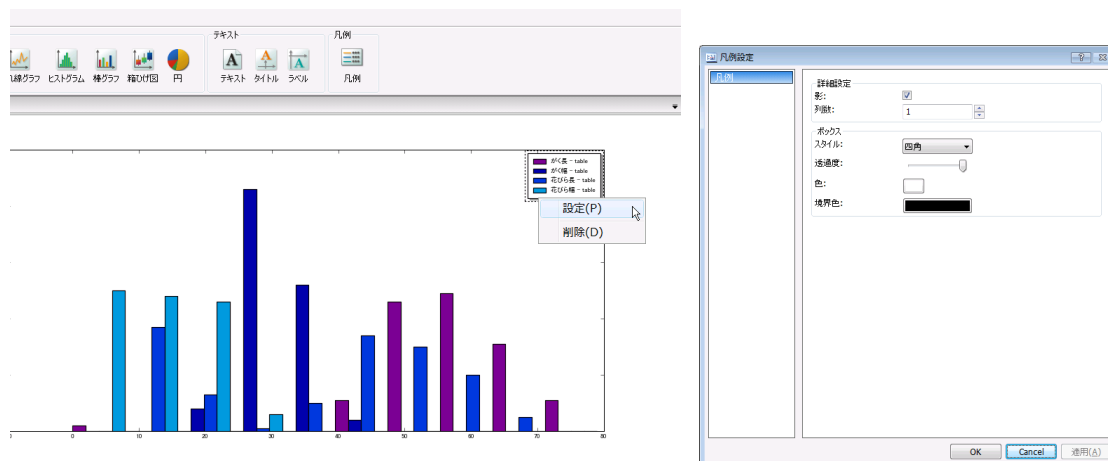


図 1-33 凡例設定ウィンドウ

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-19 凡例設定プロパティ

タブ名	グループ名	項目名	意味
凡例	詳細設定	影	凡例の影の有無 ※ チェックされている場合、影がつく
		列数	凡例の表示列数
	ボックス	スタイル	凡例ボックスのスタイル
		透過度	凡例ボックスの透過度
		色	凡例ボックスの表面色
		境界線色	凡例ボックスの境界線の色

凡例ボックスはグラフパネル上で直接編集可能です。凡例を選択すると、凡例編集用のフローティングパネルが開きます。

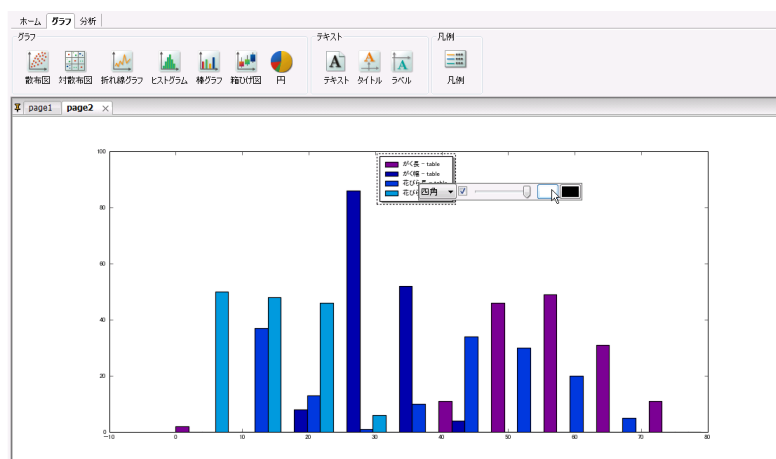


図 1-34 凡例編集用フローティングパネル

このフローティングパネルで左から順に、「スタイル」、「影」、「透過度」、「色」、「境界線色」を設定できます。

凡例の右クリックメニューは以下になります。

表 1-20 凡例右クリックメニュー

項目名	機能
設定	凡例設定ダイアログの表示
削除	凡例を削除する

1.3.10 テキスト設定

テキストには、フォントやボックス等のプロパティがあります。

テキストのプロパティを設定するには、設定したいテキストの右クリックメニューの「設定」を選択してテキスト設定ダイアログを開きます。

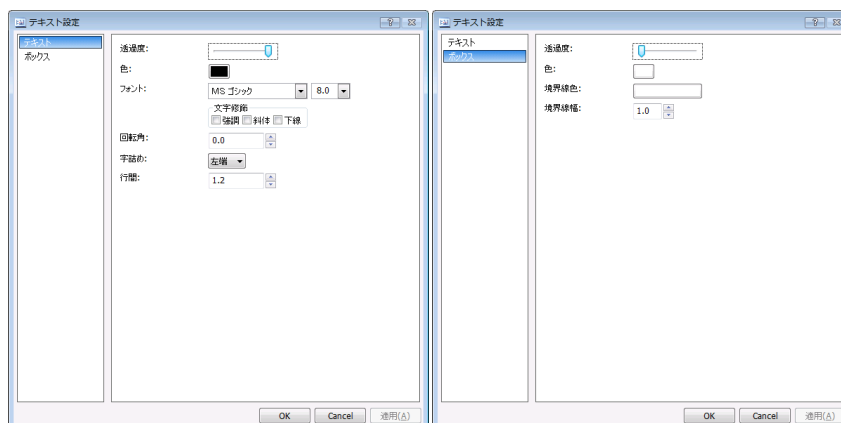
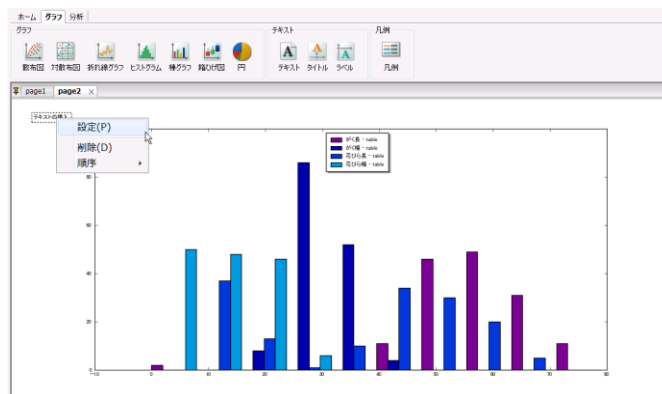


図 1-35 テキスト設定ダイアログ

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-21 テキスト設定プロパティ

タブ名	項目名	意味
テキスト	透過度	テキストの透過度
	色	テキストの色
	フォント	テキストのフォント ※ フォント名の隣のフィールドはフォントサイズを表します。
	文字修飾	テキストの文字修飾 ※ 強調は、テキストが太字になります。 斜体は、テキストが斜体になります。 下線は、テキストに下線が付きます
	回転角	テキストの回転角
	字詰め	テキストの字詰め ※ 複数行の場合に有効です。 左端の場合、各行の始まりが左端に揃います。 中央の場合、各行の中央が揃います。 右端の場合、各行の終わりが右端に揃います。
	行間	テキストの行間 ※ 複数行の場合に有効です。
ボックス	透過度	テキストボックスの透過度
	色	テキストボックスの色
	境界線色	テキストボックスの境界線の色
	境界線幅	テキストボックスの境界線の幅

テキストはグラフパネル上で直接編集可能です。テキストを選択すると、テキスト編集用のフローティングパネルが開きます。

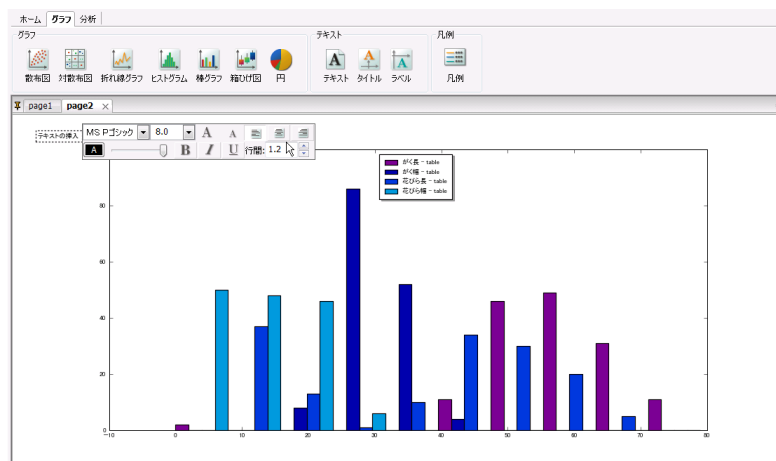


図 1-36 テキスト編集用フローティングパネル

このフローティングパネルで上段左から順に「フォント」、「フォントサイズ(直接指定と拡大・縮小)」、「字詰め」、下段の左から「色」、「透過度」、「文字修飾(太字、斜体、下線)」、「行間」を設定できます。

テキストの配置はテキストをドラッグすることで編集可能です。またテキストをダブルクリックすればテキストの値を変更できます。

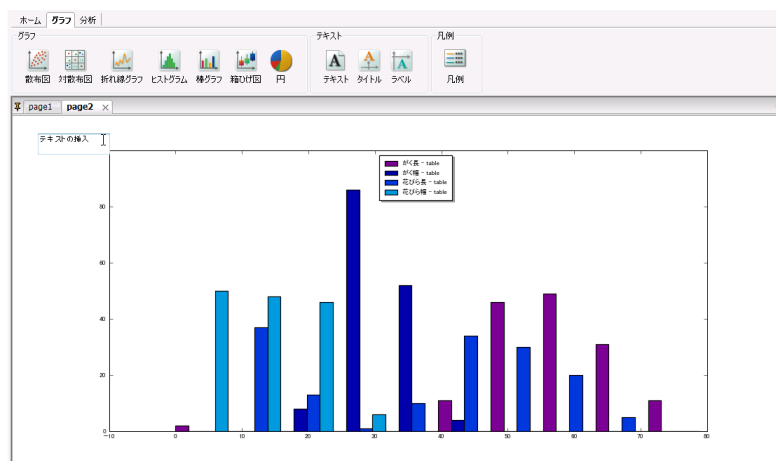


図 1-37 テキストの編集

テキストの右クリックメニューは以下になります。

表 1-22 テキスト右クリックメニュー

項目名	機能
設定	テキスト設定ダイアログの表示
削除	テキストを削除する
順序	表示の前後関係を設定する

1.3.11 分析曲線設定

分析曲線は、散布図や折れ線グラフ、ヒストグラムなどに対して回帰や平滑化、密度推定を行った際に描かれる曲線を表します。分析曲線には透過度や色などのプロパティがあります。分析曲線のプロパティを設定するには、設定したい分析曲線の右クリックメニューの「設定」を選択し線設定ダイアログを開きます。

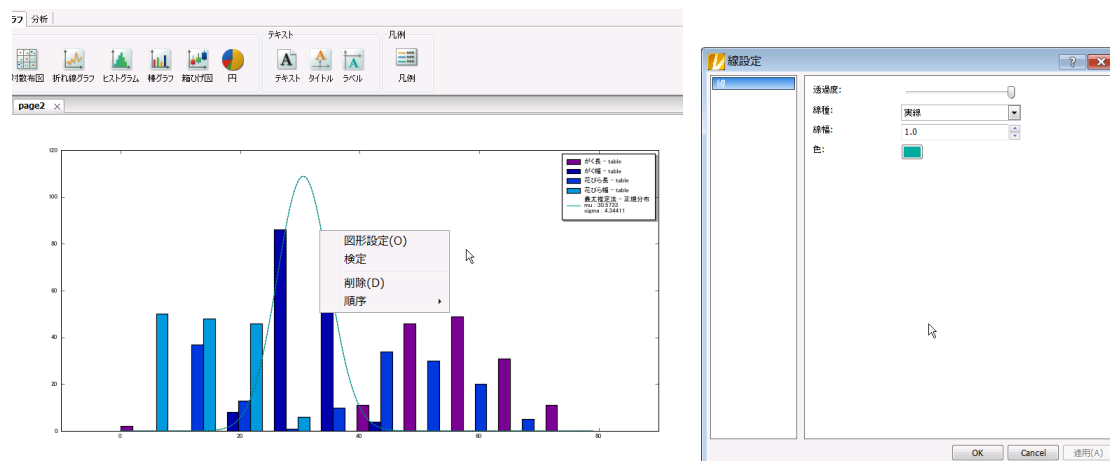


図 1-38 線設定ダイアログ

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-23 線設定プロパティ

タブ名	項目名	意味
線	透過度	線の透過度
	色	線の色
	線種	線の種類
	線幅	線の幅

分析曲線はグラフパネル上で直接編集可能です。分析曲線を選択すると、分析曲線編集用のフローティングパネルが開きます。

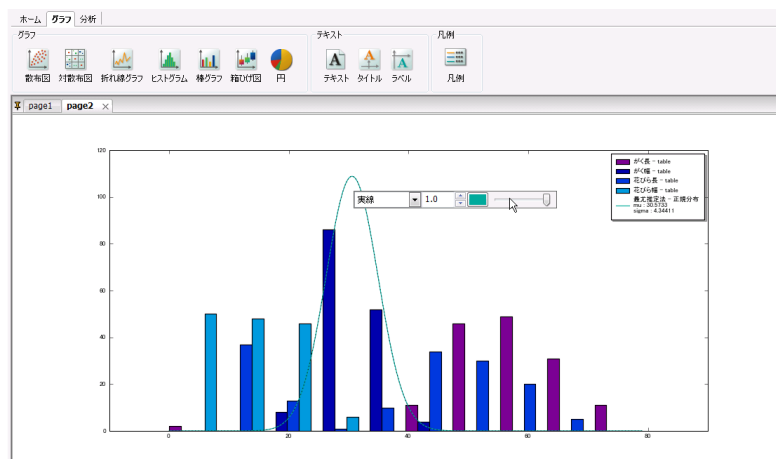


図 1-39 軸編集用フローティングパネル

このフローティングパネルで左から順に、「線種」、「線幅」、「色」、「透過度」を設定できます。

分析曲線の右クリックメニューは以下になります。

表 1-24 分析曲線右クリックメニュー

項目名	機能
図形設定	分析曲線設定ダイアログの表示
検定	密度推定を行った場合、KS検定を行った結果をテキストで出力する
削除	分析曲線を削除する
順序	表示の前後関係を設定する

1.4 プロット

プロットには、散布図、対散布図、折れ線グラフ、ヒストグラム、棒グラフ、箱ひげ図、円グラフがあります。これらのグラフを作成する際のパラメータを説明します。

1.4.1 散布図

散布図は以下のようなプロットになります。

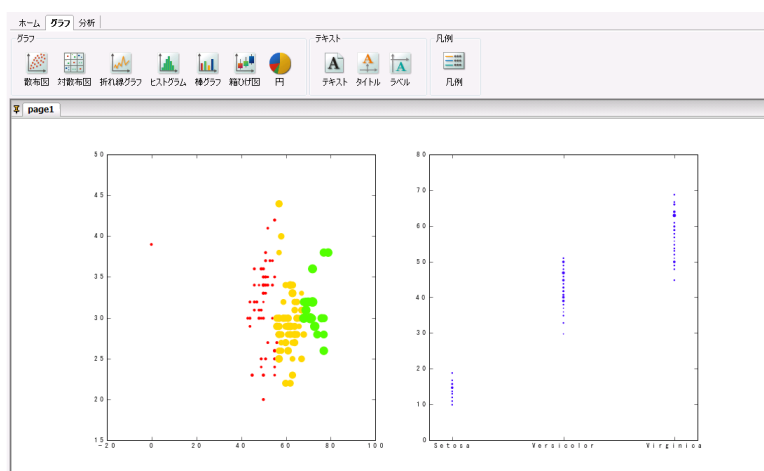


図 1-40 散布図例

散布図を作成するには、まず「グラフ」タブ内の「散布図」ボタンをクリックし、グラフ設定ダイアログを表示して散布図の設定を行います。

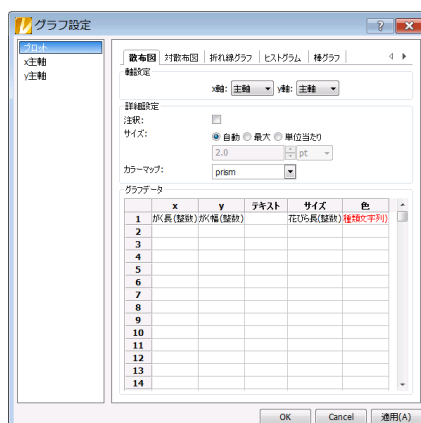


図 1-41 散布図設定パネル

散布図のパラメータは以下になります。

表 1-25 散布図設定プロパティ

グループ名	項目名	意味
軸設定	x軸	グラフのx軸 ※ 主軸の場合、x軸に主軸を用いる 第2軸の場合、x軸に第2軸を用いる
	y軸	グラフのy軸 ※ 主軸の場合、y軸に主軸を用いる 第2軸の場合、y軸に第2軸を用いる
詳細設定	注釈	サイズに対する注釈の有無 ※ サイズが指定されている時のみ有効
	サイズ	点のサイズ ※ 単位当たりは、「グラフデータ」の「サイズ」で指定した値の単位を表す 最大は、「グラフデータ」の「サイズ」のうち最も大きい値の点サイズを表す 自動は、バブルチャートのときのみ有効で、点のサイズを自動で決定することを表す
	カラーマップ	点のカラーマップ ※ 「グラフデータ」の「色」で指定した値の取る色を表す
グラフデータ	x	散布図のx系列 ※ y系列が指定されていれば省略可能
	y	散布図のy系列 ※ x系列が指定されていれば省略可能
	テキスト	テキスト散布図のテキスト ※ 省略可能
	サイズ	各点(テキスト)の大きさ ※ 省略可能
	色	各点(テキスト)の色 ※ 省略可能

作成した散布図は、個別に透過度や色などを設定できます。散布図の点を選択し、右クリックメニューで「図形設定」を実行します。

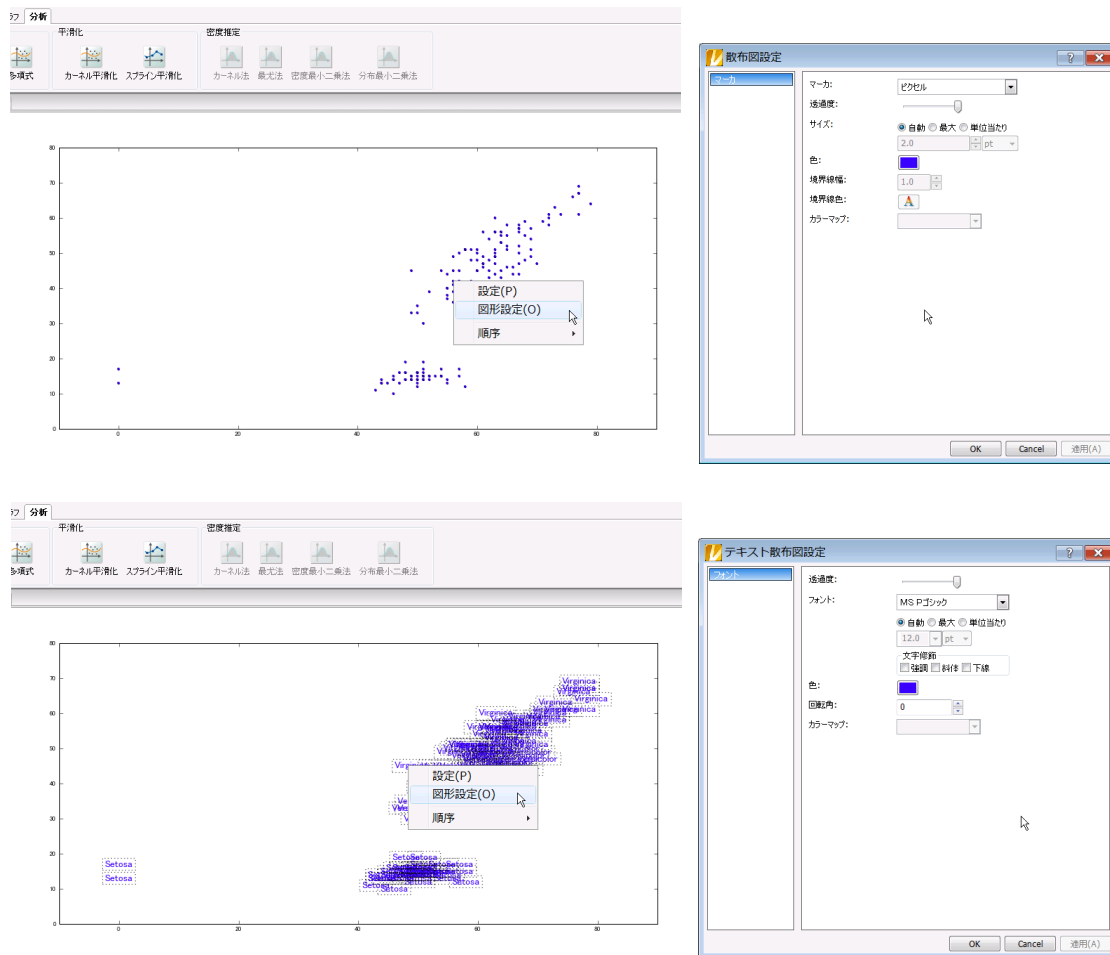


図 1-42 散布図・テキスト散布図設定

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-26 散布図設定プロパティ

タブ名	項目名	機能
マーカ	マーカ	マーカの種類
	透過度	マーカの透過度
	サイズ	マーカのサイズ ※ 単位あたりは「グラフデータ」の「サイズ」で指定した値の単位を表す 最大は「グラフデータ」の「サイズ」のうち最も大きい値のサイズを表す 自動は点のサイズを自動で決定することを表す
	色	マーカの色 ※ 「グラフデータ」の「色」が指定されていない場合に有効
	境界線幅	マーカの境界線の幅 ※ マーカに境界線があるときに有効
	境界線色	マーカの境界線の色 ※ マーカに境界線がある時に有効
	カラーマップ	マーカのカラーマップ

1-27 テキスト散布図設定プロパティ

タブ名	項目名	機能
フォント	透過度	テキストの透過度
	フォント	テキストのフォント
	サイズ	テキストのサイズ ※ 単位あたりは「グラフデータ」の「サイズ」で指定した値の単位を表す 最大は「グラフデータ」の「サイズ」のうち最も大きい値のサイズを表す 自動はテキストのサイズを自動で決定することを表す
	文字修飾	テキストの文字修飾 ※ 強調はテキストが太字になる 斜体はテキストが斜体になる 下線はテキストに下線がつく
	色	テキストの色 ※ 「グラフデータ」の「色」が指定されていない場合に有効
	回転角	テキストの回転角度
	カラーマップ	テキストのカラーマップ

散布図やテキスト散布図はグラフパネル上で直接編集可能です。散布図(テキスト散布図)を選択すると、散布図(テキスト散布図)編集用のフローティングパネルが開きます。

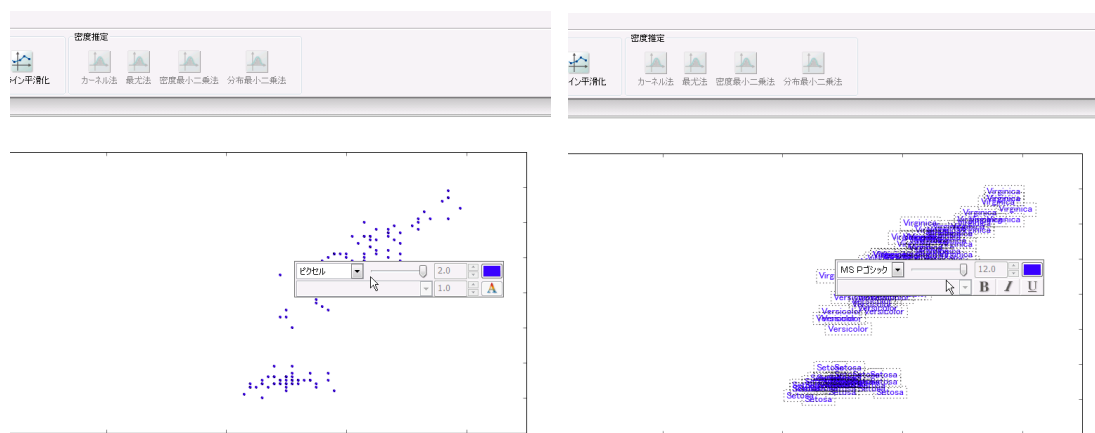


図 1-43 散布図・テキスト散布図編集用フローティングパネル

この散布図編集用フローティングパネルでは上段の左から順に、「マーカ」、「透過度」、「サイズ」、「色」、下段の左から順に「カラーマップ」、「境界線幅」、「境界線色」を設定できます。テキスト散布図編集用フローティングパネルでは上段の左から順に、「フォント」、「透過度」、「サイズ」、「色」、下段の左から順に「カラーマップ」、「強調」、「斜体」、「下線」を設定できます。

1.4.2 対散布図

対散布図は以下のようなプロットになります。

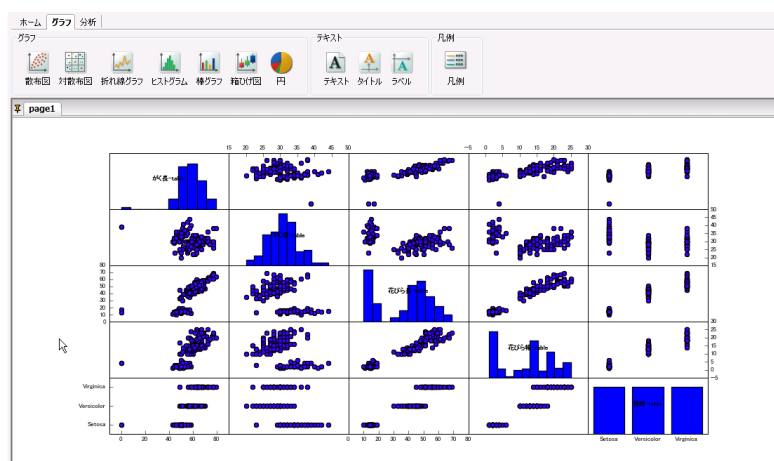


図 1-44 対散布図例

個々の散布図は、列方向と行方向で一致するデータ同士で描かれます。対角線は同じデータ同士であるため、散布図は描かれませんが、対角線を線対称にして、各散布図は一致します。

対散布図を作成するには、まず「グラフ」タブ内の「対散布図」ボタンをクリックし、グラフ設定ダイアログを表示して対散布図の設定を行います。

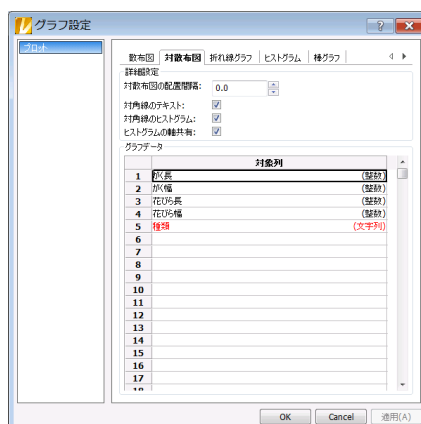


図 1-45 対散布図設定パネル

対散布図のパラメータは以下になります。

表 1-28 対散布図設定プロパティ

グループ名	項目名	意味
詳細設定	散布図の配置間隔	個々の散布図の間隔
	対角線のテキスト	対角線グラフのテキストの有無 ※ チェックを入れた場合、対角線上に各系列のデータ名が描かれる
	対角線のヒストグラム	対角線グラフのヒストグラムの有無 ※ チェックを入れた場合、対角線上に各系列のデータでヒストグラム(棒グラフ)が描かれる
	ヒストグラムの軸共有	対角線グラフのx軸の共有の有無 ※ チェックを入れた場合、各列のx軸の表示範囲は対角線グラフも含め共有する
グラフデータ	対象列	対散布図を作成する系列

対散布図内の個々の散布図やヒストグラム(棒グラフ)の図形設定を行うことができます。設定を行いたいグラフを右クリックし「図形設定」または「対散布図内図形設定」を行います。「図形設定」は対散布図内の同一のグラフ(散布図やヒストグラム)に対し図形設定します。「対散布図内図形設定」は特定のグラフにのみ図形設定を行います。

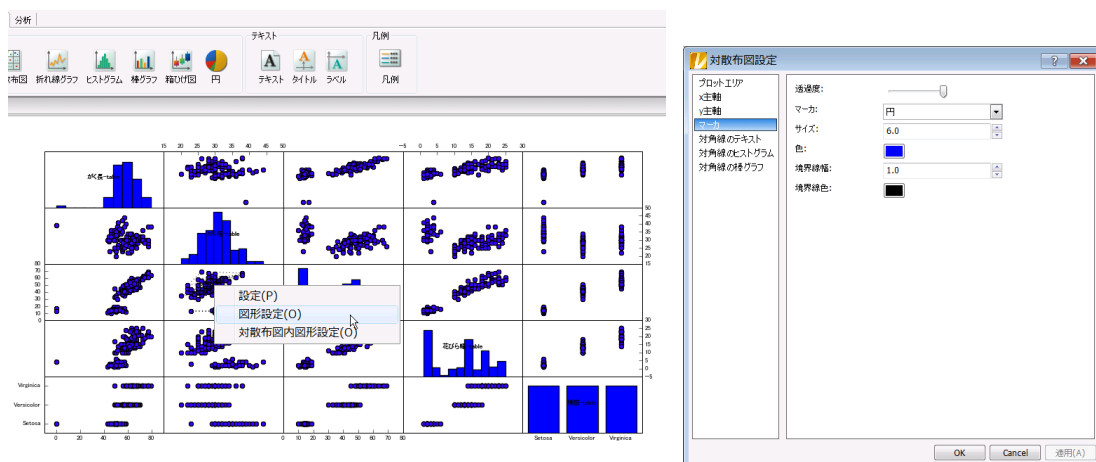


図 1-46 対散布図設定

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-29 対散布図設定

タブ名	タブパネル名	グループ名	項目名	意味		
プロットエリア			透過度	グラフ全体の描画時の透過度		
			背景色	プロットエリアの背景色		
x主軸 y主軸	軸		透過度	軸の透過度		
			色	軸の色		
			線種	線の種類		
			線幅	線の幅		
	主目盛 補助目盛	目盛	目盛	透過度	目盛の透過度	
				長さ	目盛の長さ	
				幅	目盛の幅	
				色	目盛の色	
		目盛ラベル		目盛ラベル	透過度	目盛ラベルの透過度
					色	目盛ラベルの色
					フォント	目盛ラベルのフォント
					文字修飾	目盛ラベルの文字修飾
					回転角	目盛ラベルの回転角
		グリッド		グリッド	透過度	グリッド線の透過度
					線種	グリッド線の種類
					線幅	グリッド線の線幅
					色	グリッド線の色
マーカ			マーカ	マーカの種類		
			透過度	マーカの透過度		
			サイズ	マーカのサイズ		
			色	マーカの色		
			境界線幅	マーカの境界線の幅 ※ マーカに境界線がある時に有効		
			境界線色	マーカの境界線の色 ※ マーカに境界線がある時に有効		
対角線の テキスト	テキスト		透過度	テキストの透過度		
			色	テキストの色		
			フォント	テキストのフォント ※ フォント名の隣のフィールドはフォントサイズ		

	ボックス		文字修飾	テキストの文字修飾 ※ 強調はテキストが太字になる 斜体はテキストが斜体になる 下線はテキストに下線がつく
			回転角	テキストの回転角
			透過度	テキストボックスの透過度
			色	テキストボックスの色
			境界線幅	テキストボックスの境界線の幅
			境界線色	テキストボックスの境界線の色
対角線の ヒストグラム			ビン	ヒストグラムのビンの幅 ※ ビン数の時、区間を分けるビンの 個数を指定 ビン幅の時、ビンの区間幅を指定
			ビン幅	ヒストグラムの見た目上の幅
			透過度	ヒストグラムの透過度
			色	ヒストグラムの色
			境界線幅	ヒストグラムの境界線の幅
			境界線色	ヒストグラムの境界線の色
対角線の 棒グラフ			ビン幅	棒グラフの見た目上の幅
			透過度	棒グラフの透過度
			色	棒グラフの色
			境界線幅	棒グラフの境界線の幅
			境界線色	棒グラフの境界線の色

対散布図内の散布図やヒストグラム(棒グラフ)、テキストはグラフパネル上で直接編集可能です。各編集用フローティングパネルの詳細は、[\[1.4.1 散布図\]](#)、[\[1.4.3 折れ線グラフ\]](#)、[\[1.3.10 テキスト設定\]](#)をご参照ください。

1.4.3 折れ線グラフ

折れ線グラフは以下のようなプロットになります。

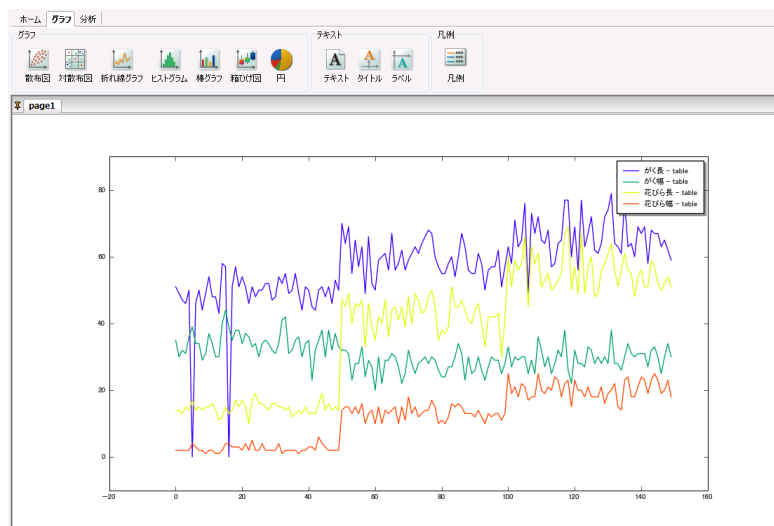


図 1-47 折れ線グラフ例

折れ線グラフを作成するには、まず「グラフ」タブ内の「折れ線グラフ」ボタンをクリックし、グラフ設定ダイアログを表示して折れ線グラフの設定を行います。

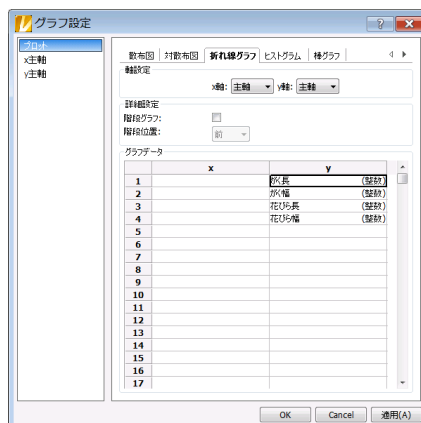


図 1-48 折れ線グラフ設定パネル

折れ線グラフのパラメータは以下になります。

表 1-30 折れ線グラフ設定プロパティ

グループ名	項目名	意味
軸設定	x軸	グラフのx軸 ※ 主軸の場合、x軸に主軸を用いる 第2軸の場合、x軸に第2軸を用いる
	y軸	グラフのy軸 ※ 主軸の場合、y軸に主軸を用いる 第2軸の場合、y軸に第2軸を用いる
詳細設定	階段グラフ	階段上のグラフの可否 ※ チェックを入れた場合、折れ線グラフが階段状になる
	階段位置	階段の立ち上がり位置 ※ 前の場合、階段の立ち上がり位置が2点間で前の点になる 後の場合、階段の立ち上がり位置が2点間で後の点になる 中央の場合、階段の立ち上がり位置が2点間の中点になる
グラフデータ	x	x系列 ※ y系列が指定されていれば省略可能
	y	y系列 ※ x系列が指定されていれば省略可能

作成した折れ線グラフは、個別に透過度や色などを設定できます。折れ線グラフを選択し、右クリックメニューで「図形設定」を実行します。

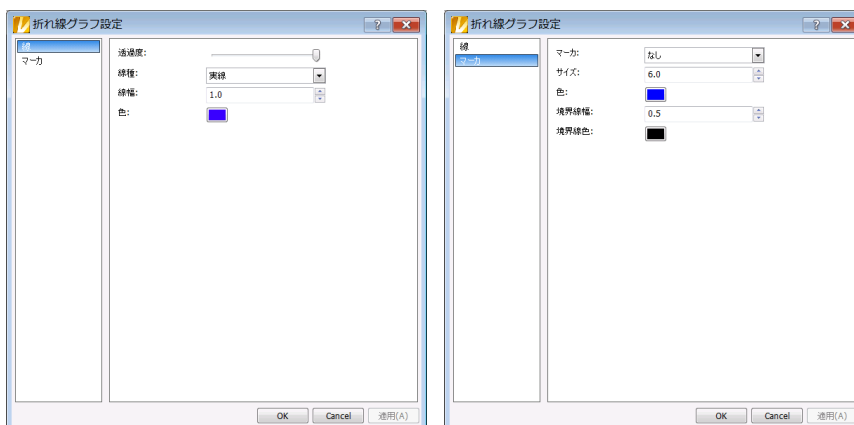
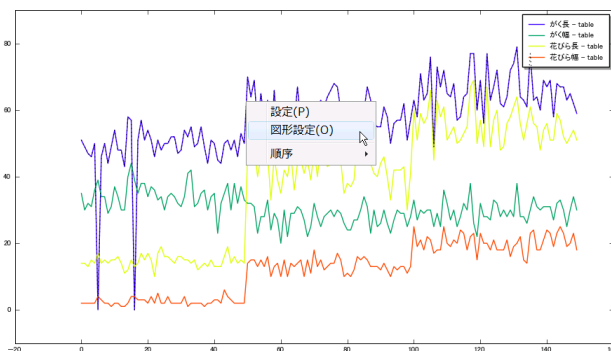
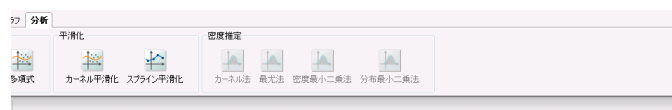


図 1-49 折れ線グラフ設定

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-31 折れ線グラフ設定プロパティ

タブ名	項目名	機能
線	透過度	線の透過度
	線種	線の種類
	線幅	線の幅
	色	線の色
マーカ	マーカ	マーカの種類
	サイズ	マーカのサイズ
	色	マーカの色
	境界線幅	マーカの境界線の幅 ※ マーカに境界線があるときに有効
	境界線色	マーカの境界線の色 ※ マーカに境界線がある時に有効

折れ線グラフはグラフパネル上で直接編集可能です。折れ線グラフを選択すると、折れ線グラフ編集用のフローティングパネルが開きます。

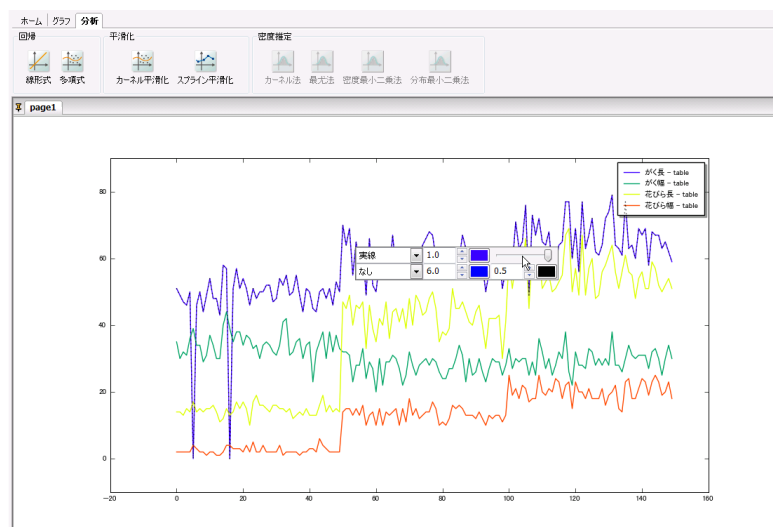


図 1-50 折れ線グラフ編集用フローティングパネル

この折れ線グラフ編集用フローティングパネルでは上段の左から順に、「線種」、「線幅」、「線の色」、「透過度」、下段の左から順に「マーカ」、「サイズ」、「マーカの色」、「境界線幅」、「境界線色」を設定できます。

1.4.4 ヒストグラム

ヒストグラムは以下のようなプロットになります。



図 1-51 ヒストグラム例

ヒストグラムを作成するには、まず「グラフ」タブ内の「ヒストグラム」ボタンをクリックし、グラフ設定ダイアログを表示してヒストグラムの設定を行います。

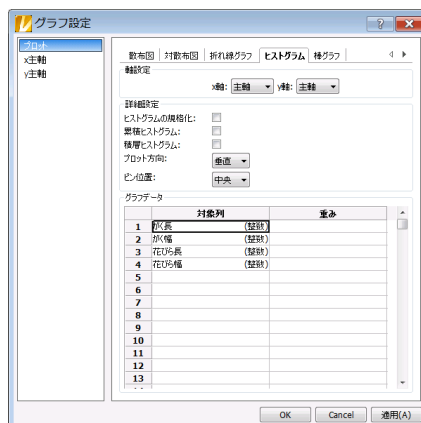


図 1-52 ヒストグラム設定パネル

ヒストグラムのパラメータは以下になります。

表 1-32 ヒストグラム設定プロパティ

グループ名	項目名	意味
軸設定	x軸	グラフのx軸 ※ 主軸の場合、x軸に主軸を用いる 第2軸の場合、x軸に第2軸を用いる
	y軸	グラフのy軸 ※ 主軸の場合、y軸に主軸を用いる 第2軸の場合、y軸に第2軸を用いる
詳細設定	ヒストグラムの規格化	ビンの高さの規格化 ※ チェックを入れた場合、各ビンの高さが度数ではなく 頻度になる
	累積ヒストグラム	累積ヒストグラムの可否
	積層ヒストグラム	積層ヒストグラムの可否
	プロット方向	プロットの方法 ※ 垂直の場合、y軸方向が度数(頻度)を表す 水平の場合、x軸方向が度数(頻度)を表す
	ビン位置	ビンの位置 ※ 左端の場合、ビンの左端を区間の下限に合わせる 中央の場合、ビンの左端を区間の中央に合わせる 右端の場合、ビンの左端を区間の右端に合わせる
グラフデータ	対象列	ヒストグラムを作成する系列
	重み	対象列に対する重み ※ 省略可能

作成したヒストグラムは、個別に透過度や色などを設定できます。ヒストグラムを選択し、右クリックメニューで「図形設定」を実行します。

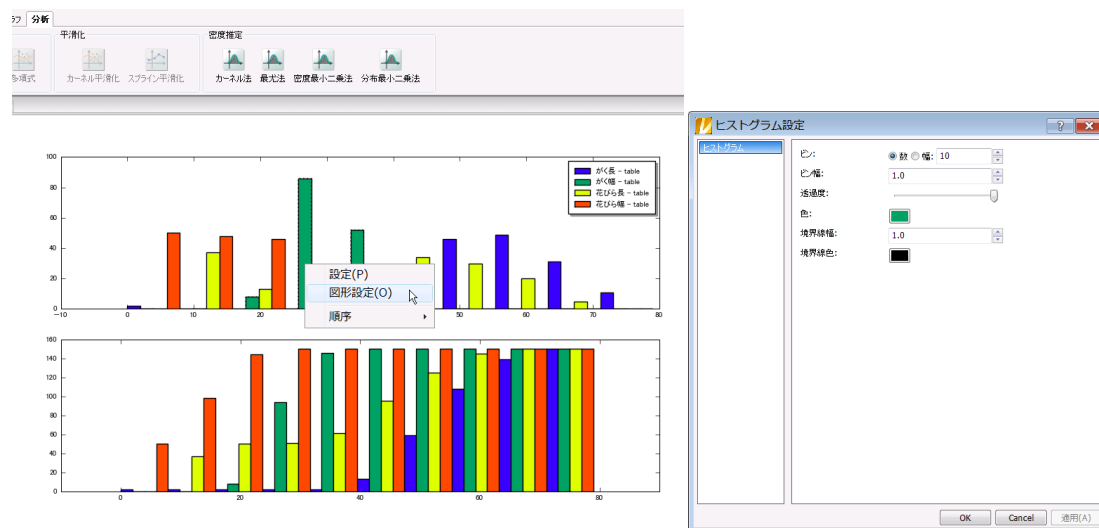


図 1-53 ヒストグラム設定

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-33 ヒストグラム設定プロパティ

タブ名	項目名	機能
ヒストグラム	ビン	ヒストグラムのビン幅 ※ ビン数のとき、区間を分けるビンの個数を指定 ビン幅のとき、ビンの区間幅を指定 区間のとき、区間をカンマ区切りの実数を昇順で指定
	ビン幅	ヒストグラムの見た目上の幅
	透過度	ヒストグラムの透過度
	色	ヒストグラムの色
	境界線幅	ヒストグラムの境界線の幅
	境界線色	ヒストグラムの境界線の色

ヒストグラムはグラフパネル上で直接編集可能です。ヒストグラムを選択すると、ヒストグラム編集用のフローティングパネルが開きます。

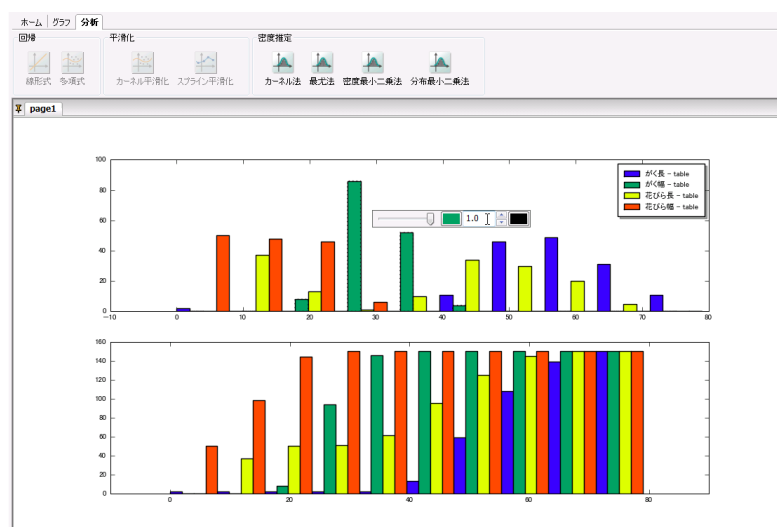


図 1-54 ヒストグラム編集用フローティングパネル

このヒストグラム編集用フローティングパネルでは左から順に、「透過度」、「色」、「境界線幅」、「境界線色」を設定できます。

1.4.5 棒グラフ

棒グラフは以下のようなプロットになります。

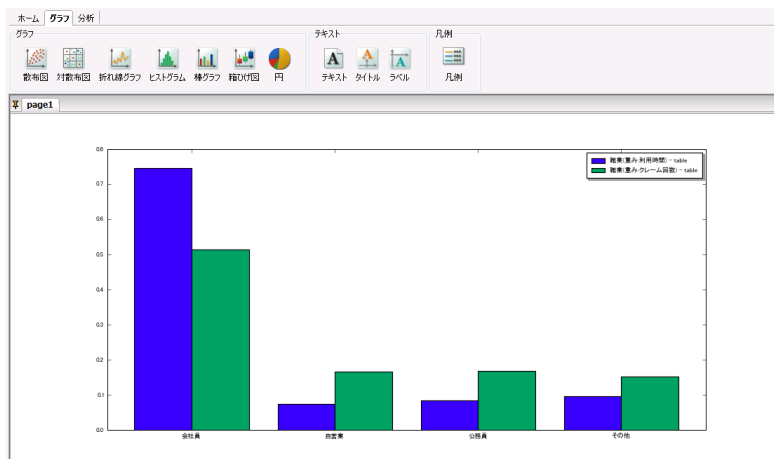


図 1-55 棒グラフ例

棒グラフを作成するには、まず「グラフ」タブ内の「棒グラフ」ボタンをクリックし、グラフ設定ダイアログを表示して棒グラフの設定を行います。

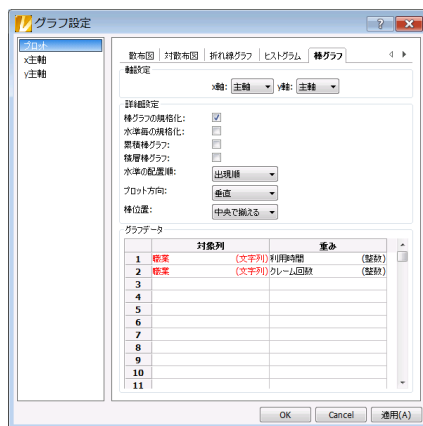


図 1-56 棒グラフ設定パネル

棒グラフのパラメータは以下になります。

表 1-34 棒グラフ設定プロパティ

グループ名	項目名	意味
軸設定	x軸	グラフのx軸 ※ 主軸の場合、x軸に主軸を用いる 第2軸の場合、x軸に第2軸を用いる
	y軸	グラフのy軸 ※ 主軸の場合、y軸に主軸を用いる 第2軸の場合、y軸に第2軸を用いる
詳細設定	棒グラフの規格化	棒グラフの規格化 ※ チェックを入れた場合、各水準の棒の高さが頻度になる
	水準毎の規格化	水準毎の高さの規格化 ※ チェックを入れた場合、各水準の棒の高さがその水準内での相対頻度になる
	累積棒グラフ	累積棒グラフの可否
	積層棒グラフ	積層棒グラフの可否
	水準の配置順	水準の配置順 ※ 出現順の場合、水準を系列の順番でプロットする 昇順の場合、水準を昇順でプロットする 降順の場合、水準を降順でプロットする
	プロット方向	プロットの方法 ※ 垂直の場合、x軸方向が水準を表す 水平の場合、y軸方向が水準を表す
	棒位置	棒の位置 ※ 端で揃える場合、棒の左端と水準目盛を合わせる 中央で揃える場合、棒の中央と水準目盛を合わせる
グラフデータ	対象列	棒グラフを作成する系列 ※ 重みが指定されているときに省略可能で、重みの値を高さとした棒グラフを描くことができる
	重み	対象列に対する重み 対象列の値が重複しない場合、カテゴリ毎の高さとなる ※ 省略可能

作成した棒グラフは、個別に透過度や色などを設定できます。棒グラフを選択し、右クリックメニューで「図形設定」を実行します。

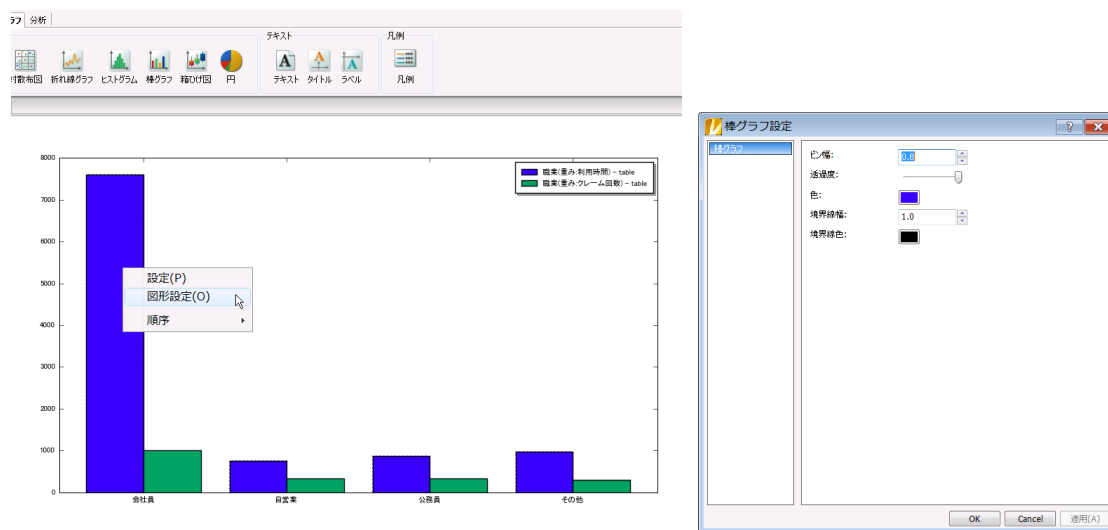


図 1-57 棒グラフ設定

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-35 棒グラフ設定プロパティ

タブ名	項目名	機能
棒グラフ	ビン幅	棒グラフの見た目上の幅
	透過度	棒グラフの透過度
	色	棒グラフの色
	境界線幅	棒グラフの境界線の幅
	境界線色	棒グラフの境界線の色

棒グラフはグラフパネル上で直接編集可能です。棒グラフを選択すると、棒グラフ編集用のフローティングパネルが開きます。

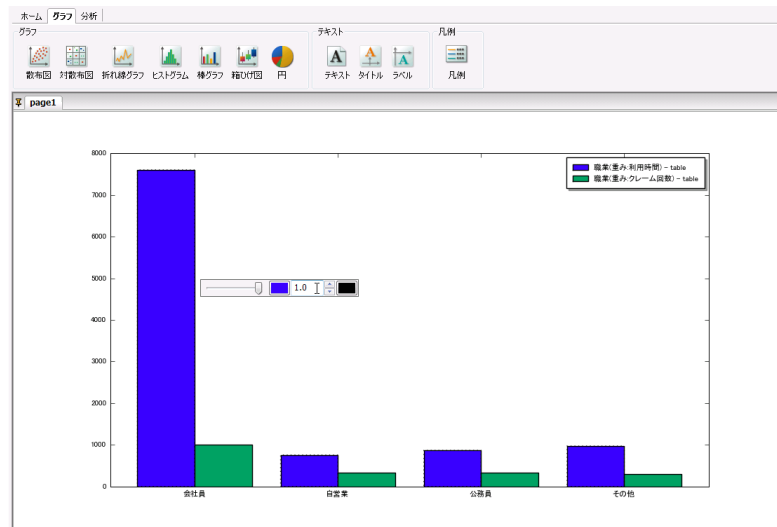


図 1-58 棒グラフ編集用フローティングパネル

この棒グラフ編集用フローティングパネルでは左から順に、「透過度」、「色」、「境界線幅」、「境界線色」を設定できます。

1.4.6 箱ひげ図

箱ひげ図は以下のようなプロットになります。

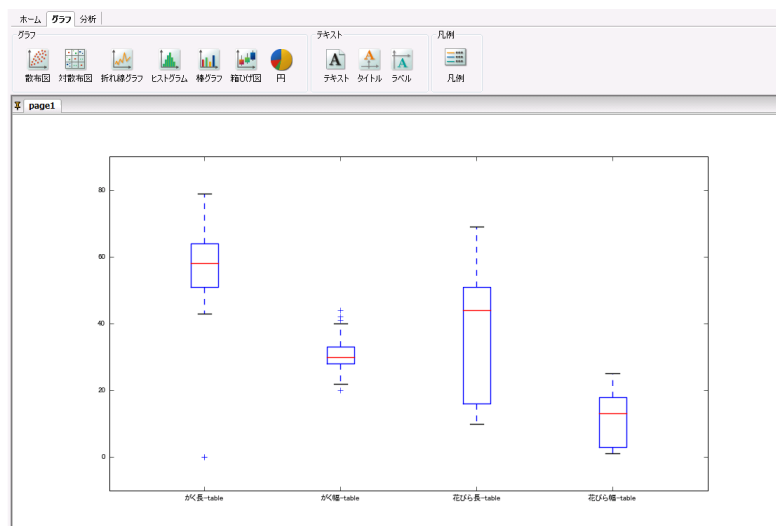


図 1-59 箱ひげ図例

箱ひげ図を作成するには、まず「グラフ」タブ内の「箱ひげ図」ボタンをクリックし、グラフ設定ダイアログを表示して箱ひげ図の設定を行います。

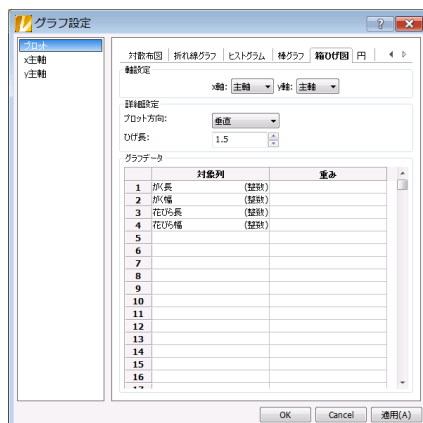


図 1-60 箱ひげ図設定パネル

箱ひげ図のパラメータは以下になります。

表 1-36 箱ひげ図設定プロパティ

グループ名	項目名	意味
軸設定	x軸	グラフのx軸 ※ 主軸の場合、x軸に主軸を用いる 第2軸の場合、x軸に第2軸を用いる
	y軸	グラフのy軸 ※ 主軸の場合、y軸に主軸を用いる 第2軸の場合、y軸に第2軸を用いる
詳細設定	プロット方向	箱ひげ図のプロット方向 ※ 垂直の場合、x軸方向が系列を表す 水平の場合、y軸方向が系列を表す
	中央値の窪み	箱の中央値の窪みの可否
	ひげ長	箱ひげ図のひげ長
グラフデータ	対象列	箱ひげ図を作成する対象列
	重み	対象列に対する重み ※ 省略可能

作成した箱ひげ図は、個別に透過度や色などを設定できます。箱ひげ図を選択し、右クリックメニューで「図形設定」または「箱ひげ図内図形設定」を実行します。「図形設定」は箱ひげ図全体を設定し、「箱ひげ図内図形設定」は箱ひげ図の対象部分のみを設定します。

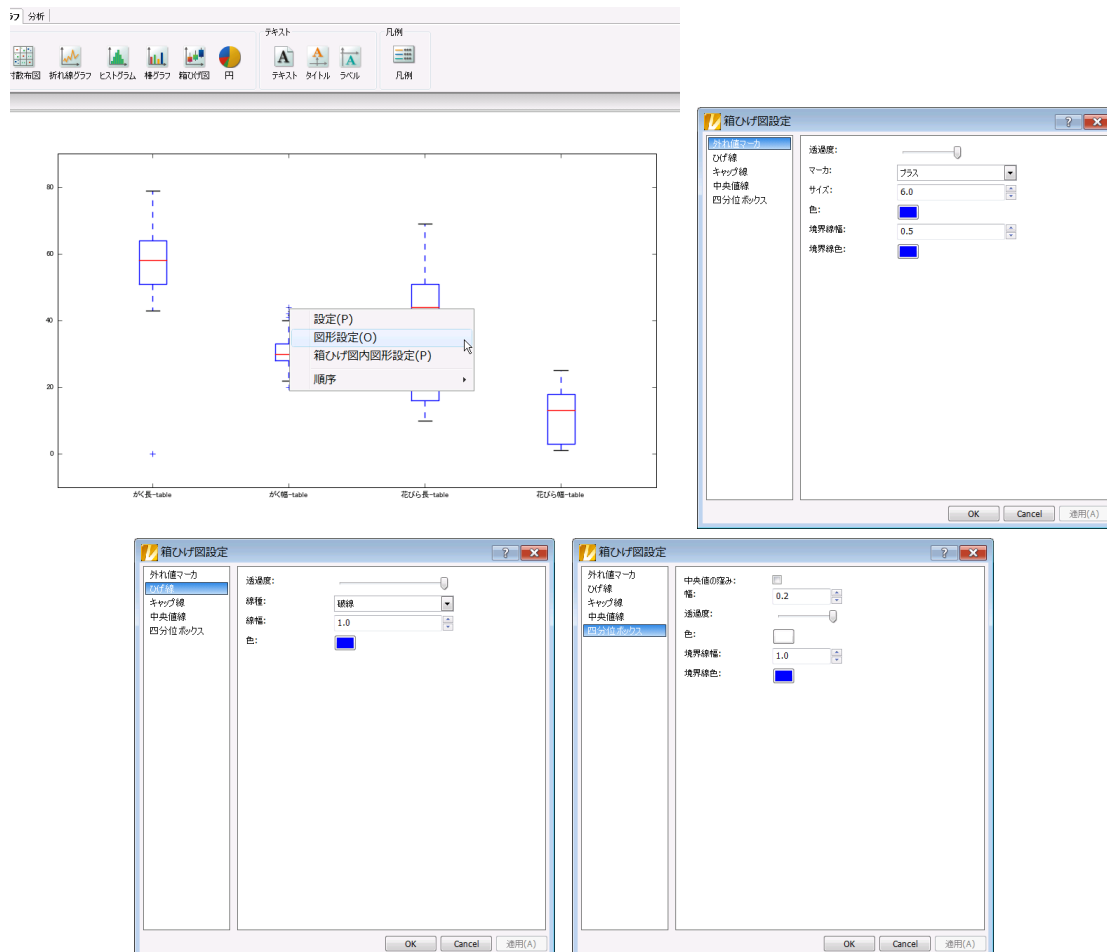


図 1-61 箱ひげ図設定

設定できるプロパティは以下になります。

図 1-37 箱ひげ図設定プロパティ

タブ名	項目名	機能
外れ値マーカ	透過度	マーカの透過度
	マーカ	マーカの種類
	サイズ	マーカのサイズ
	色	マーカの色
	境界線幅	マーカの境界線の幅 ※ マーカに境界線があるときに有効
	境界線色	マーカの境界線の色 ※ マーカに境界線があるときに有効
ひげ線	透過度	線の透過度
キャップ線	線種	線の種類
中央値線	線幅	線の幅
	色	線の色
四分位ボックス	中央値の窪み	中央値のところに窪みを入れるかどうか
	透過度	四分位ボックスの透過度
	色	四分位ボックスの色
	境界線幅	四分位ボックスの境界線の幅
	境界線色	四分位ボックスの境界線の色

箱ひげ図はグラフパネル上で直接編集可能です。箱ひげ図を選択すると、箱ひげ図編集用のフローティングパネルが開きます。

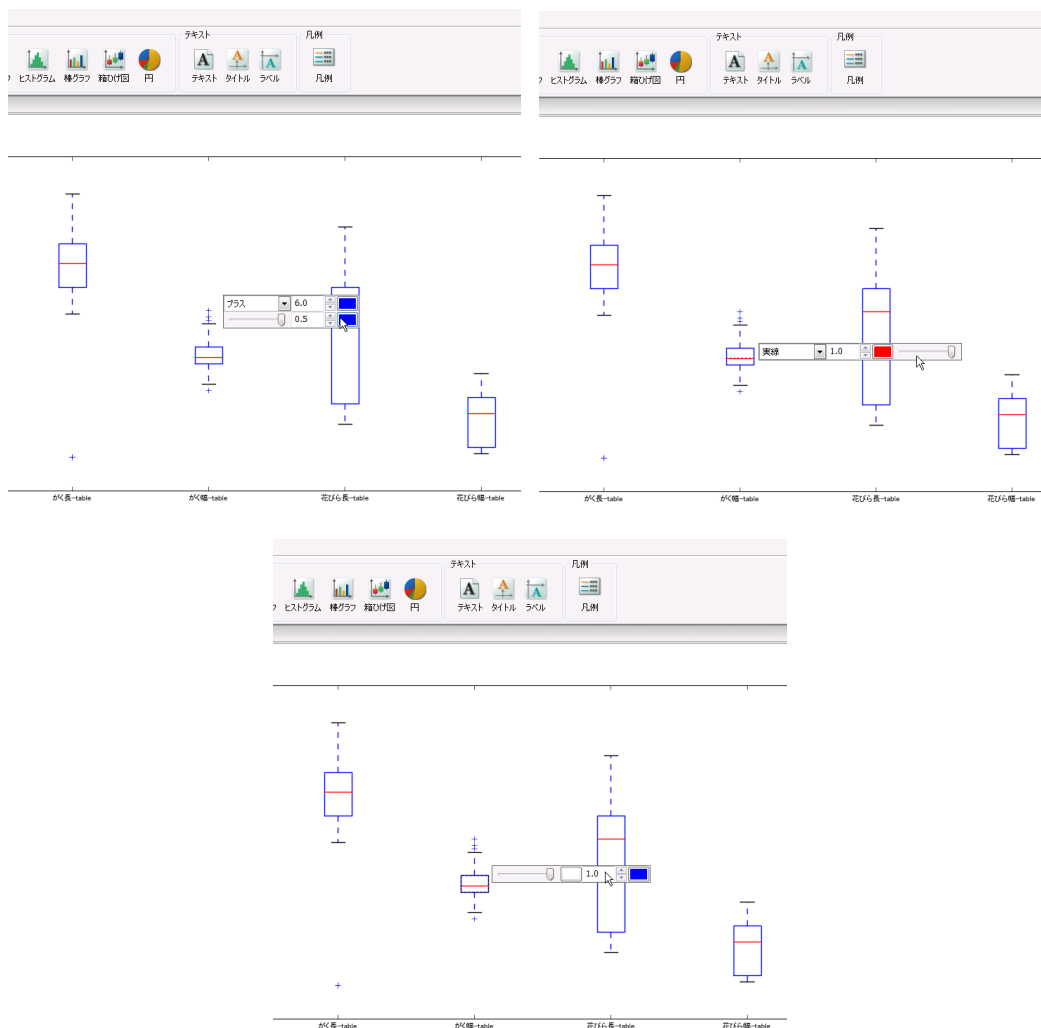


図 1-62 箱ひげ図編集用フローティングパネル

箱ひげ図編集用フローティングパネルは外れ値マーカ、ひげ線、キャップ線、中央値線、四分位ボックスのそれぞれに合わせた設定が行えます。外れ値マーカの場合、上段の左から順に「マーカ」、「サイズ」、「色」、下段の左から順に「透過度」、「境界線幅」、「境界線色」を設定できます。ひげ線、キャップ線、中央値線の場合、左から順に「線種」、「幅」、「色」、「透過度」を設定できます。四分位ボックスの場合、左から順に「透過度」、「色」、「境界線幅」、「境界線色」を設定できます。

1.4.7 円グラフ

円グラフは以下のようなプロットになります。



図 1-63 円グラフ例

円グラフを作成するには、まず「グラフ」タブ内の「円グラフ」ボタンをクリックし、グラフ設定ダイアログを表示して円グラフの設定を行います。

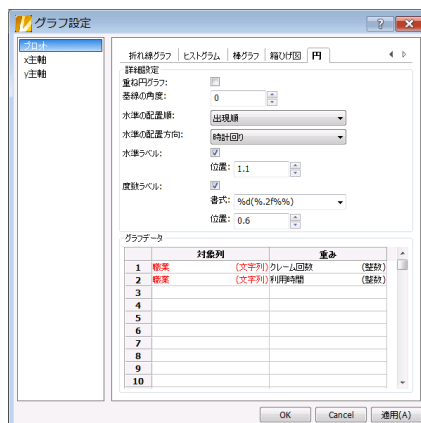


図 1-64 円グラフ設定パネル

円グラフのパラメータは以下になります。

表 1-38 円グラフ設定プロパティ

グループ名	項目名	意味
詳細設定	重ね円グラフ	重ね円グラフ ※ チェックを入れた場合、複数の円グラフを重ねて配置する
	基線の角度	円グラフの開始位置 ※ 0度が12時の方向
	水準の配置順	水準の配置順 ※ 出現順の場合、水準を系列の順番でプロットする 昇順の場合、水準を昇順でプロットする 降順の場合、水準を降順でプロットする
	水準の配置方向	水準の配置方向 ※ 時計回りとした場合、12時の方向を基点に時計回りで水準を配置する 反時計回りとした場合、12時の方向を基点に反時計回りで水準を配置する
	水準ラベル	水準ラベルの可否
	水準ラベル:位置	水準ラベルの配置位置 ※ 半径を1とした相対的な距離を指定する
	度数ラベル	度数ラベルの可否
	度数ラベル:出力書式	度数ラベルの書式 ※ %d、%fがそれぞれ度数、頻度として置換される %自体を書式に含めたい場合、%%とする %.mfとした場合、mは表示する小数点を意味する %ndとした場合、度数がn桁未満であった場合、存在しない桁にスペースが挿入される %0ndとした場合、度数がn桁未満であった場合、存在しない桁に0が挿入される
	度数ラベル:位置	度数ラベルの配置位置 ※ 半径を1とした相対的な距離を指定する
グラフデータ	対象列	円グラフを作成する系列
	重み	対象列に対する重み ※ 省略可能

作成した円グラフは、個別に透過度や色などを設定できます。円グラフを選択し、右クリックメニューで「図形設定」または「円グラフ内図形設定」を実行します。「図形設定」は円グラフ全体を設定し、「円グラフ内図形設定」は円グラフの対象部分のみを設定します。

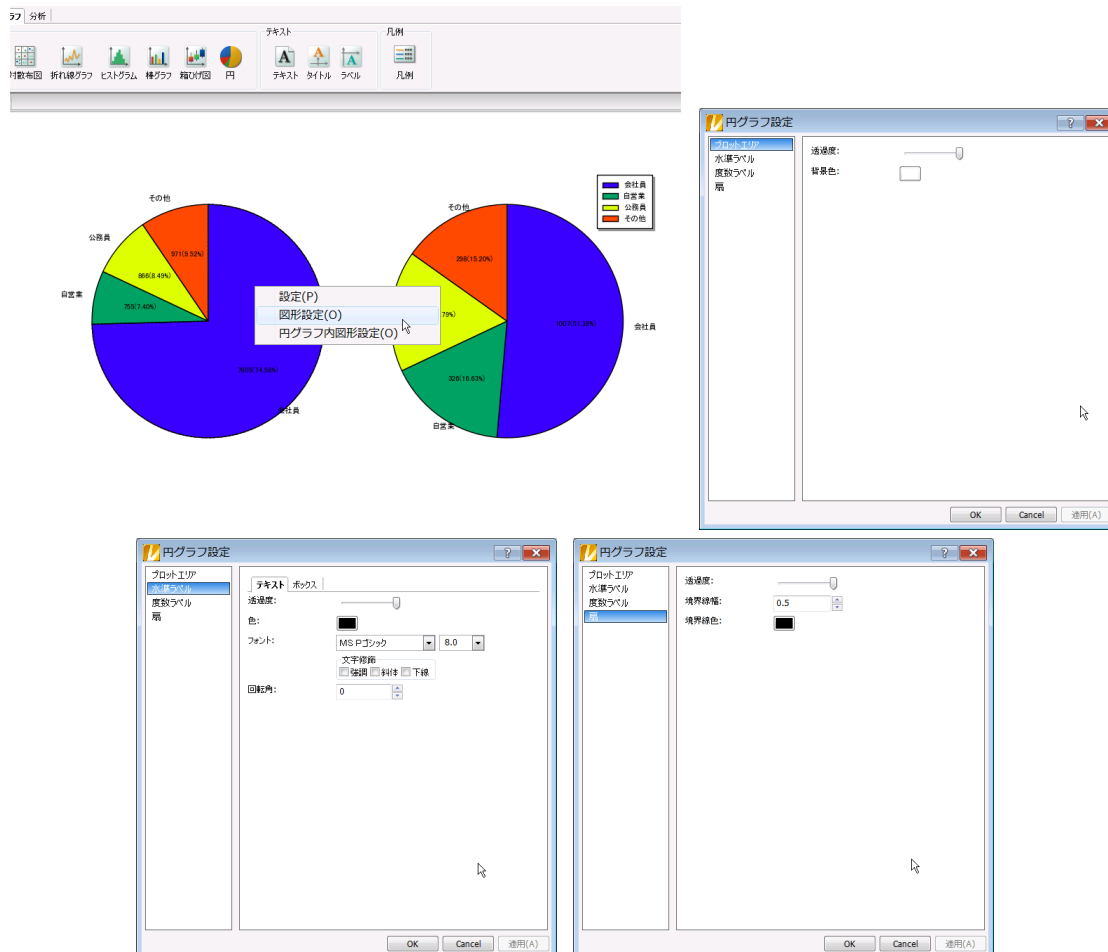


図 1-65 円グラフ設定

設定できるプロパティは以下になります。

表 1-39 円グラフ設定プロパティ

タブ名	タブパネル名	項目名	機能
プロットエリア		透過度	プロットエリア描画時の透過度
		背景色	プロットエリアの背景色
水準ラベル 度数ラベル	テキスト ボックス	透過度	テキストの透過度
		色	テキストの色
		フォント	テキストのフォント ※ フォント名の隣のフィールドはフォントサイズ
		文字修飾	テキストの文字修飾 ※ 強調はテキストが太字になる 斜体はテキストが斜体になる 下線はテキストに下線がつく
		回転角	テキストの回転角
		透過度	テキストボックスの透過度
		線種	テキストボックスの色
		境界線幅	テキストボックスの境界線の幅
		境界線色	テキストボックスの境界線の色
		扇	
境界線幅	四分位ボックスの境界線の幅		
境界線色	四分位ボックスの境界線の色		

円グラフはグラフパネル上で直接編集可能です。円グラフを選択すると、円グラフ編集用のフローティングパネルが開きます。

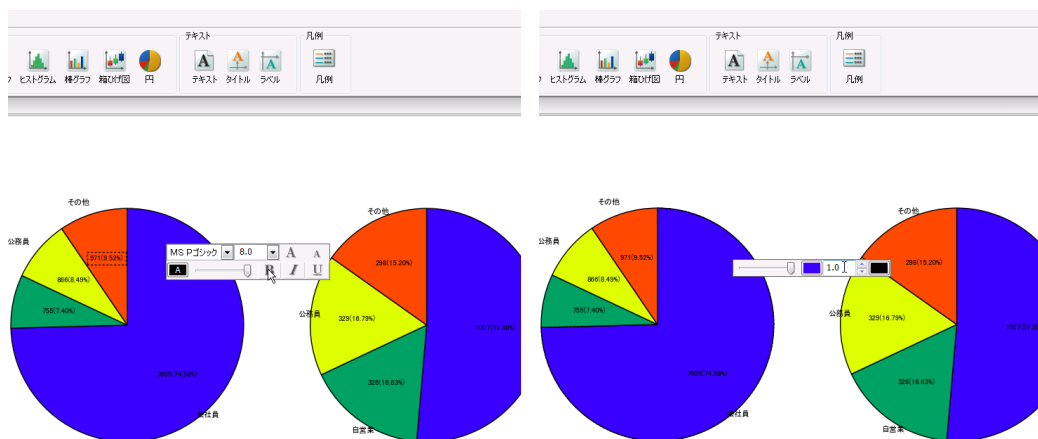


図 1-66 円グラフ編集用フローティングパネル

円グラフ編集用フローティングパネルは水準・度数ラベル、扇のそれぞれに合わせた設定が行えます。水準・度数ラベルの場合、上段の左から順に「**フォント**」、「**サイズ**」、下段の左から順に「**色**」、「**透過度**」、「**文字修飾**」を設定できます。扇の場合、左から順に「**透過度**」、「**色**」、「**境界線幅**」、「**境界線色**」を設定できます。

2. 分析

2.1 分析概要

データから回帰や平滑化、密度推定を行って、グラフに分析曲線を表示できます。回帰は線形回帰と多項式回帰を行えます。平滑化はカーネル平滑化とスプライン平滑化を行えます。密度推定はカーネル密度推定と最尤法・密度最小二乗法・分布最小二乗法のいずれかで確率分布の密度推定を行えます。

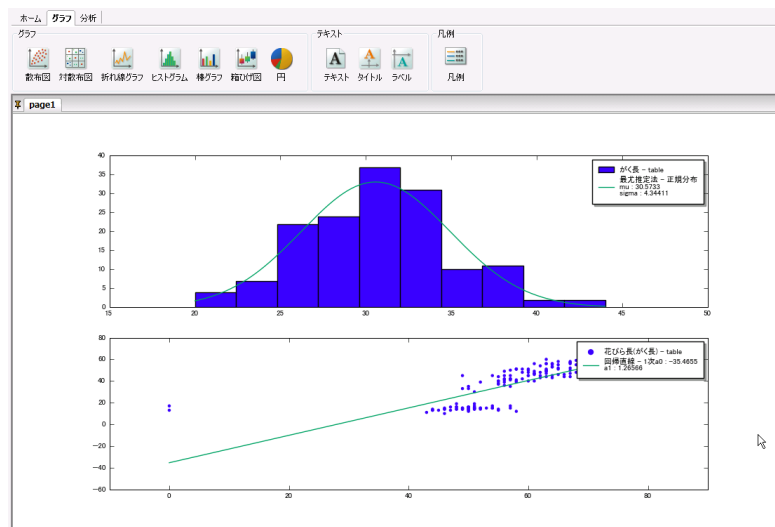


図 2-1 分析グラフ例

2.2 回帰

回帰では、以下で定義されたフィッティングする曲線とデータとの差の二乗和 E を最小化する回帰式 $f(x)$ を求めます。

$$E = \sum_{i=1}^N \omega_i (y_i - f(x_i))^2$$

回帰式としては線形式と多項式が選択できます。

2.2.1 線形式

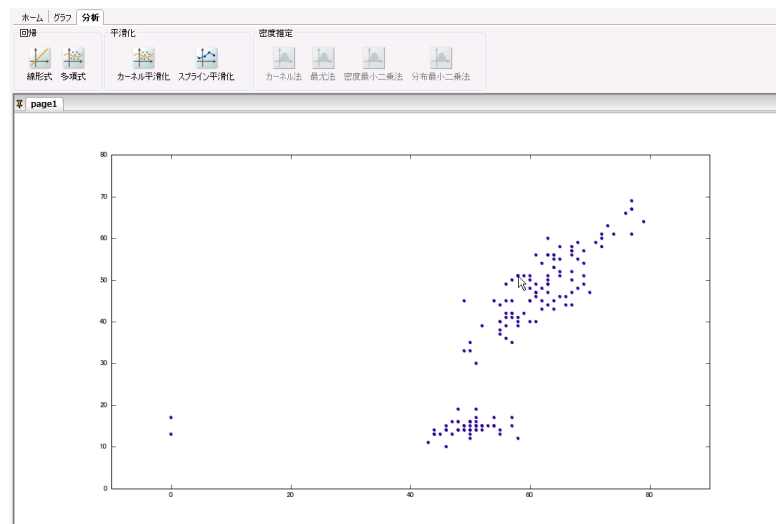
線形式では、回帰式は以下になります。

$$f(x) = a_0 + a_1x$$

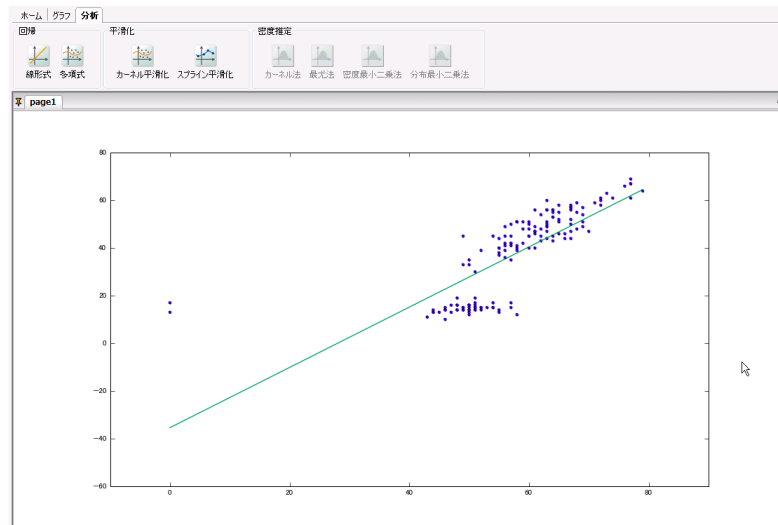
ここで a_0 、 a_1 が求めるパラメータとなります。

線形式でフィッティングを行うには、

- ① 散布図もしくは折れ線グラフを選択する



- ② 分析タブを選択する
- ③ 回帰の線形式を選択する



以上の手順を実行します。

2.2.2 多項式

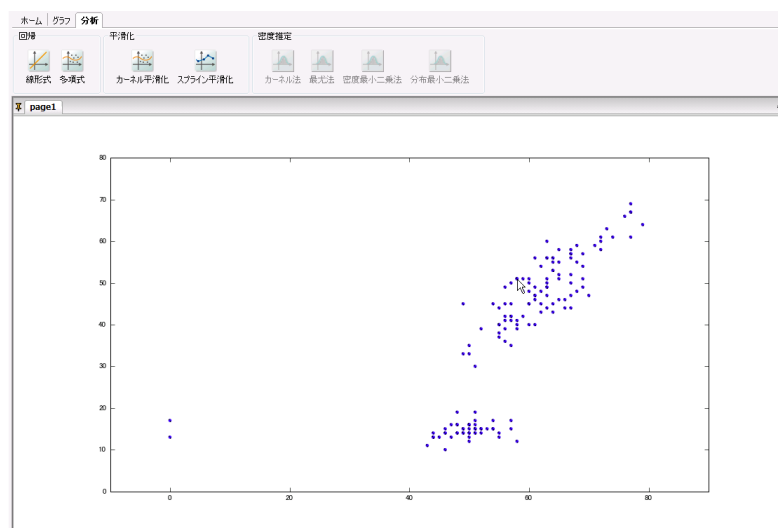
多項式では、回帰式は以下になります。

$$f(x) = \sum_{i=0}^m a_i x^m$$

ここで、 m は多項式の次数になります。 $m = 1$ の場合には線形式になります。

多項式でフィッティングを行うには、

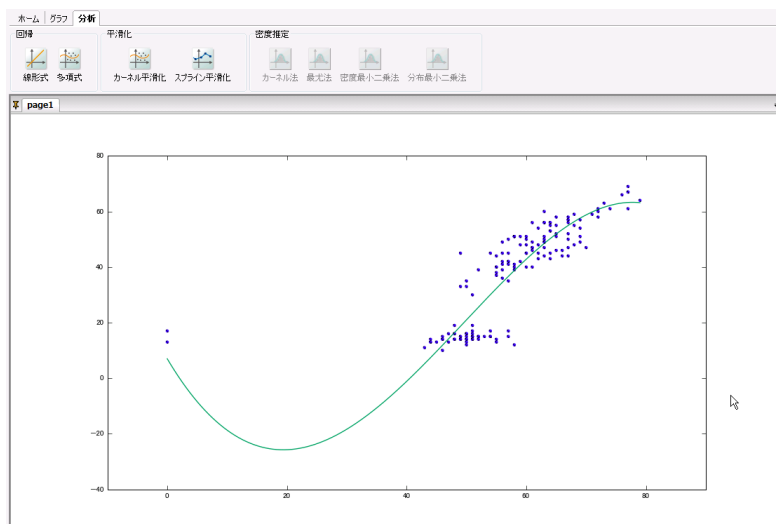
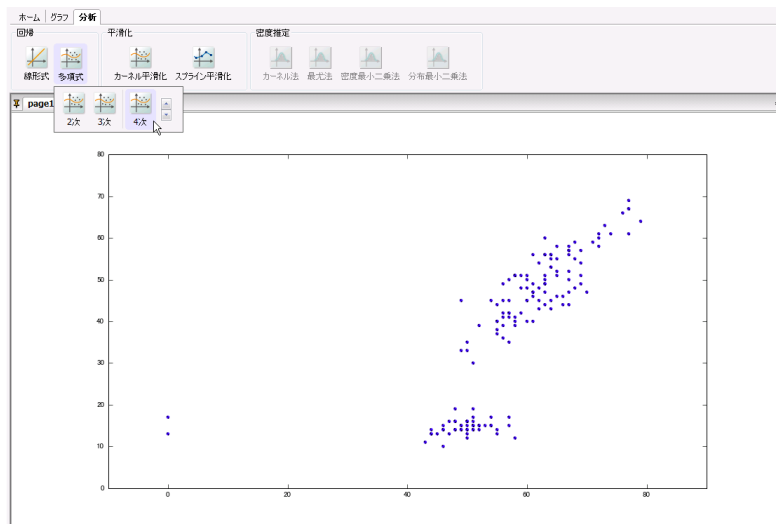
- ① 散布図もしくは折れ線グラフを選択する



- ② 分析タブを選択する
- ③ 回帰の多項式を選択する

④ 多項式の次数を右端のスクロールボタンで変更し、 n 次を選択する

(ここでは4次の多項式回帰を行っています)



以上の手順を実行します。

2.3 平滑化

2.3.1 カーネル平滑化

カーネル関数を用いた平滑化法です。カーネル平滑化関数はカーネル関数を K とすると以下になります。

$$f(x) = \frac{\sum_{i=1}^N y_i K\left(\frac{x-x_i}{\omega}\right)}{\sum_{i=1}^N K\left(\frac{x-x_i}{\omega}\right)}$$

ここで ω は平滑化パラメータです。カーネル関数の定義は以下になります。

- ガウス関数

$$f(x; \mu, \omega) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\omega} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\omega^2}}$$

- 三角関数

$$f(x; \mu, \omega) = \frac{1}{\omega^2}(x-\mu) + \frac{1}{\omega} \quad (\omega > 0, \mu - \omega \leq x \leq \mu + \omega)$$

- 矩形関数

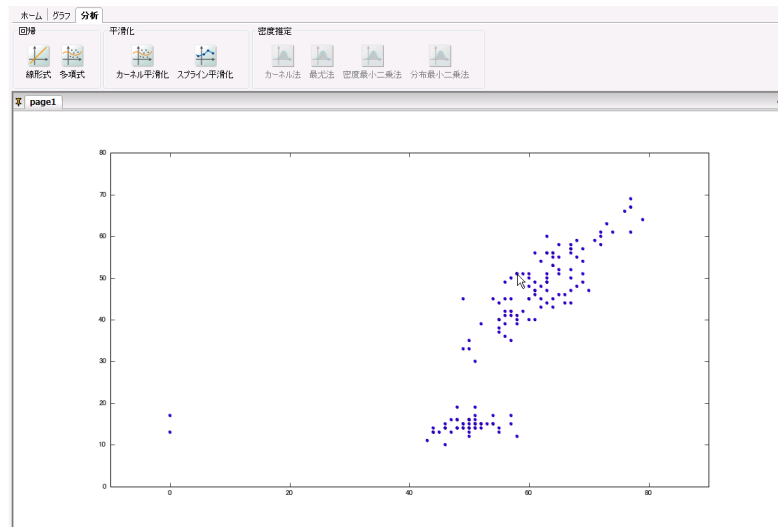
$$f(x; \mu, \omega) = \frac{1}{2\omega} \quad (\omega > 0, \mu - \omega \leq x \leq \mu + \omega)$$

- コサイン関数

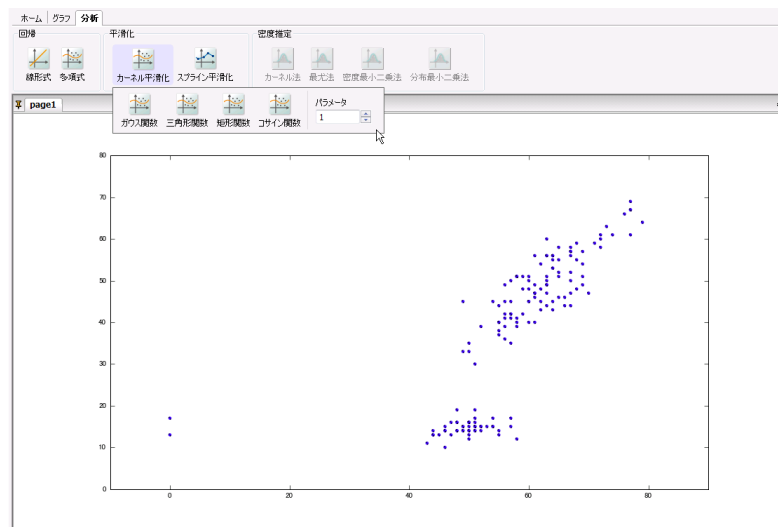
$$f(x; \mu, \omega) = \frac{1}{2\omega} \left[1 + \cos\left(\frac{\pi(x-\mu)}{\omega}\right) \right]$$

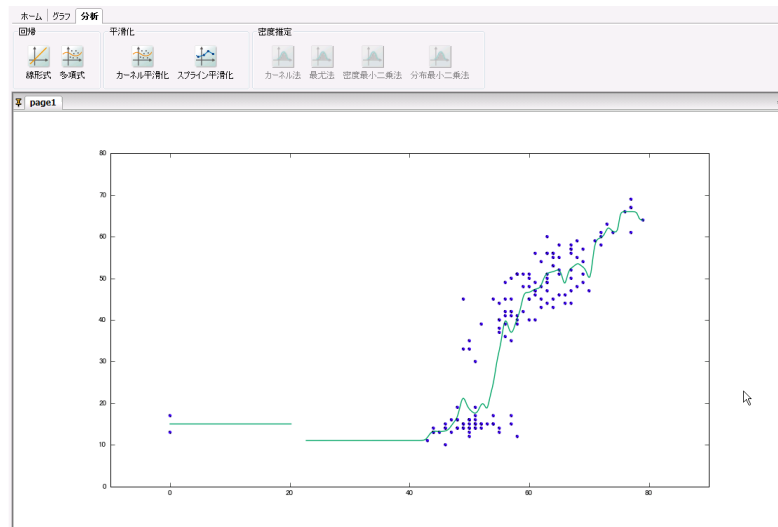
カーネル平滑化を行うには、

- ① 散布図もしくは折れ線グラフを選択する



- ② 分析タブを選択する
- ③ 平滑化のカーネル平滑化を選択する
- ④ 平滑化パラメータを右端のスクロールボタンで変更し、カーネル関数を選択する
(ここでは平滑化パラメータ1.0のガウス関数による平滑化を行っています)





以上の手順を実行します。

2.3.2 スプライン平滑化

スプライン曲線とは、与えられた全ての点を通る滑らかな曲線です。隣り合う点に挟まれた各区間に対して多項式を用いて補間を行います。その際、 n 次多項式を用いる場合には $n - 1$ 次までの導関数が全ての点において連続になるように求めます。

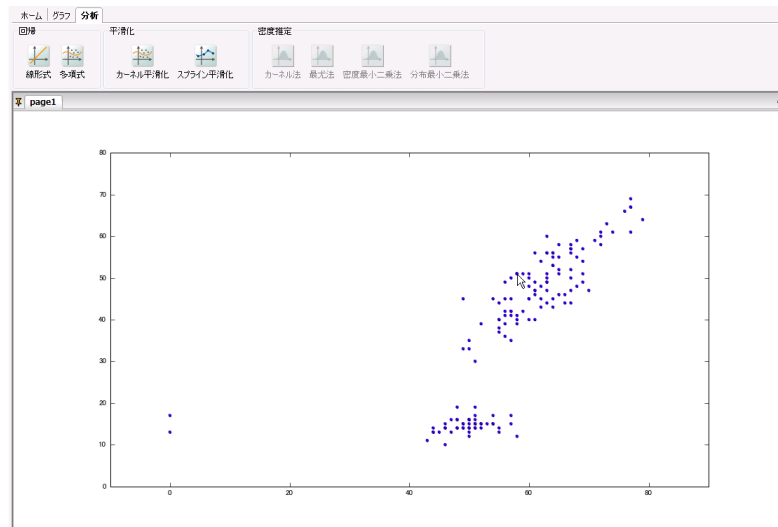
スプライン平滑化では、実データとの最小二乗誤差に対して以下の条件を満たす平滑化関数 f を求めます。

$$\sum_{i=1}^N \omega [y_i - f(x_i)]^2 \leq \lambda$$

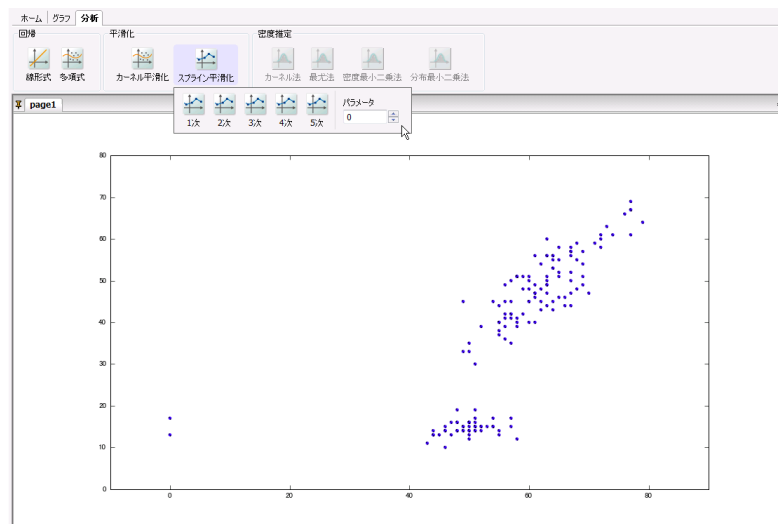
ここで、 λ が平滑化の度合いをコントロールする平滑化パラメータです。あてはまりの良さと曲線の滑らかさのトレードオフをコントロールします。 $\lambda = 0$ の場合には平滑化ではなく補完となります。

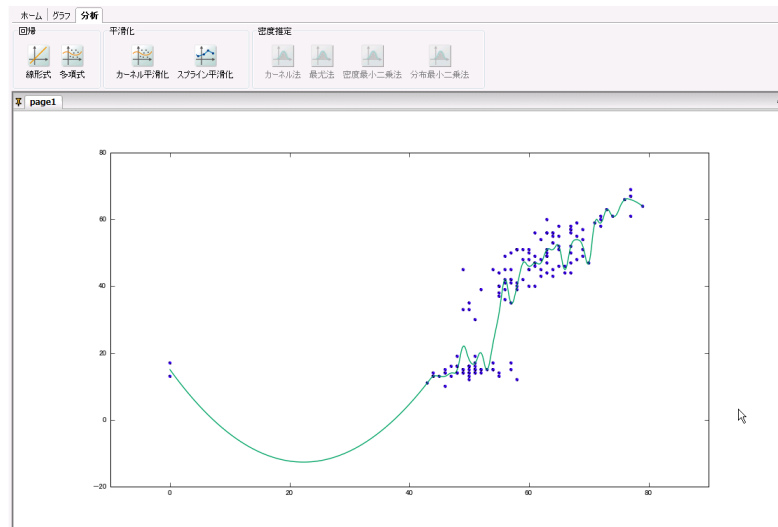
スプライン平滑化を行うには、

- ① 散布図もしくは折れ線グラフを選択する



- ② 分析タブを選択する
- ③ 平滑化のスプライン平滑化を選択する
- ④ 平滑化パラメータを右端のスクロールボタンで変更し、 n 次を選択する
(ここでは2次のスプライン平滑化を行っています)





以上の手順を実行します。

2.4 密度推定

データの確率密度を推定できます。密度推定の方法は、カーネル法、最尤法、密度最小二乗法、分布最小二乗法から選択します。カーネル法はノンパラメトリックな確率密度推定法、最尤法と密度最小二乗法、分布最小二乗法はパラメトリックな確率密度推定法です。

2.4.1 カーネル法

カーネル法では、カーネル関数を用いてノンパラメトリックに密度推定を行います。カーネル関数を K とすると、カーネル法では以下の式により密度を推定します。

$$f(x) = \sum_{i=1}^N K\left(\frac{x - x_i}{\omega}\right)$$

ここで ω は間隔幅です。カーネル関数の定義は以下になります。

- ガウス関数

$$f(x; \mu, \omega) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\omega} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\omega^2}}$$

- 三角関数

$$f(x; \mu, \omega) = \frac{1}{\omega^2}(x - \mu) + \frac{1}{\omega} \quad (\omega > 0, \mu - \omega \leq x \leq \mu + \omega)$$

- 矩形関数

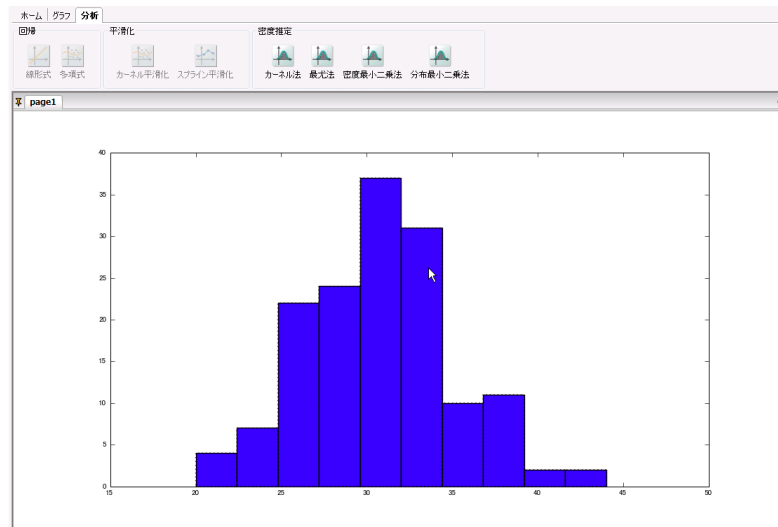
$$f(x; \mu, \omega) = \frac{1}{2\omega} \quad (\omega > 0, \mu - \omega \leq x \leq \mu + \omega)$$

- コサイン関数

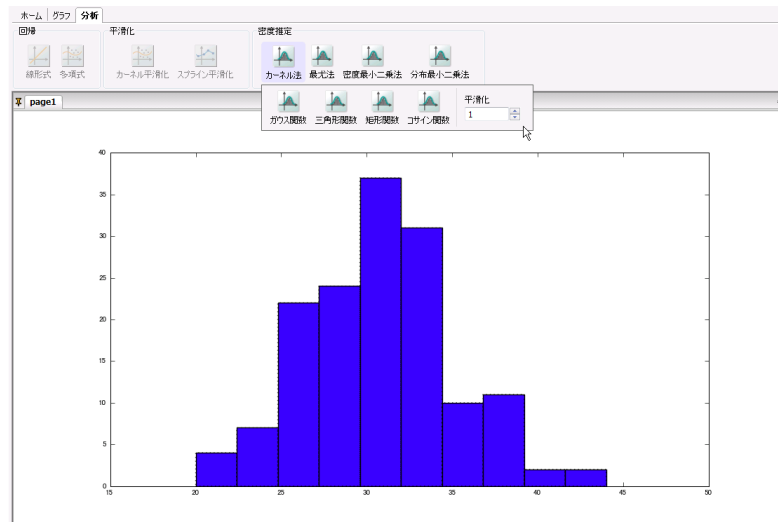
$$f(x; \mu, \omega) = \frac{1}{2\omega} \left[1 + \cos\left(\frac{\pi(x - \mu)}{\omega}\right) \right]$$

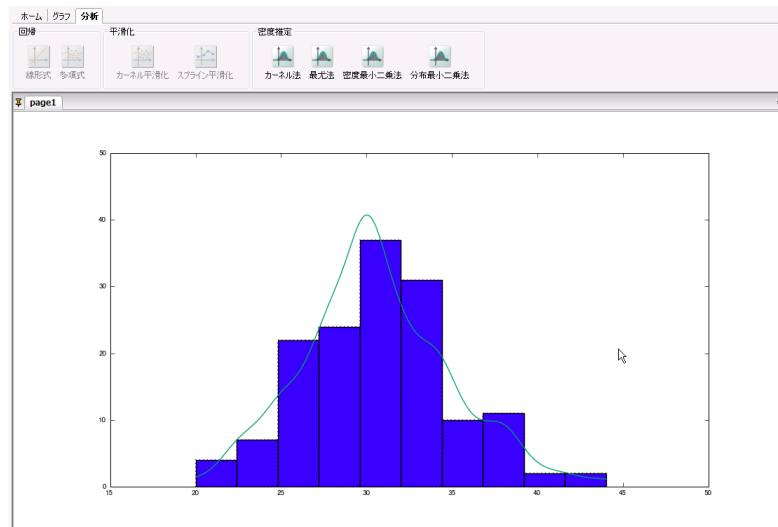
カーネル法を行うには、

- ① ヒストグラムを選択する



- ② 分析タブを選択する
- ③ 密度推定のカーネル法を選択する
- ④ 間隔幅を右端のスクロールボタンで変更し、カーネル関数を選択する
(ここでは平滑化パラメータ1.0としたガウス関数で密度推定を行っています)





以上の手順を実行します。

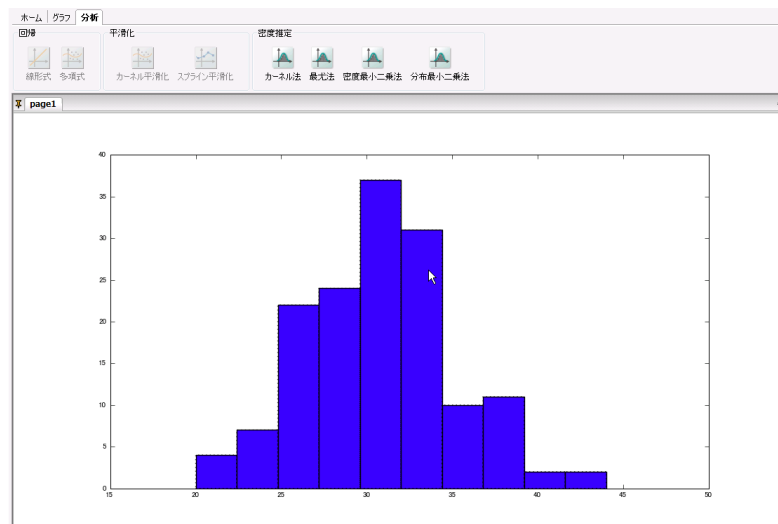
2.4.2 最尤法

最尤法では、指定した確率密度関数に対して尤度を最大化するパラメータを求めます。密度関数を p とし、パラメータを θ とした時、最尤法で最大化する対数尤度は以下になります。

$$\text{対数尤度} = \sum_{i=1}^N \log[p(x_i; \theta)]$$

最尤法による密度推定を行うには、

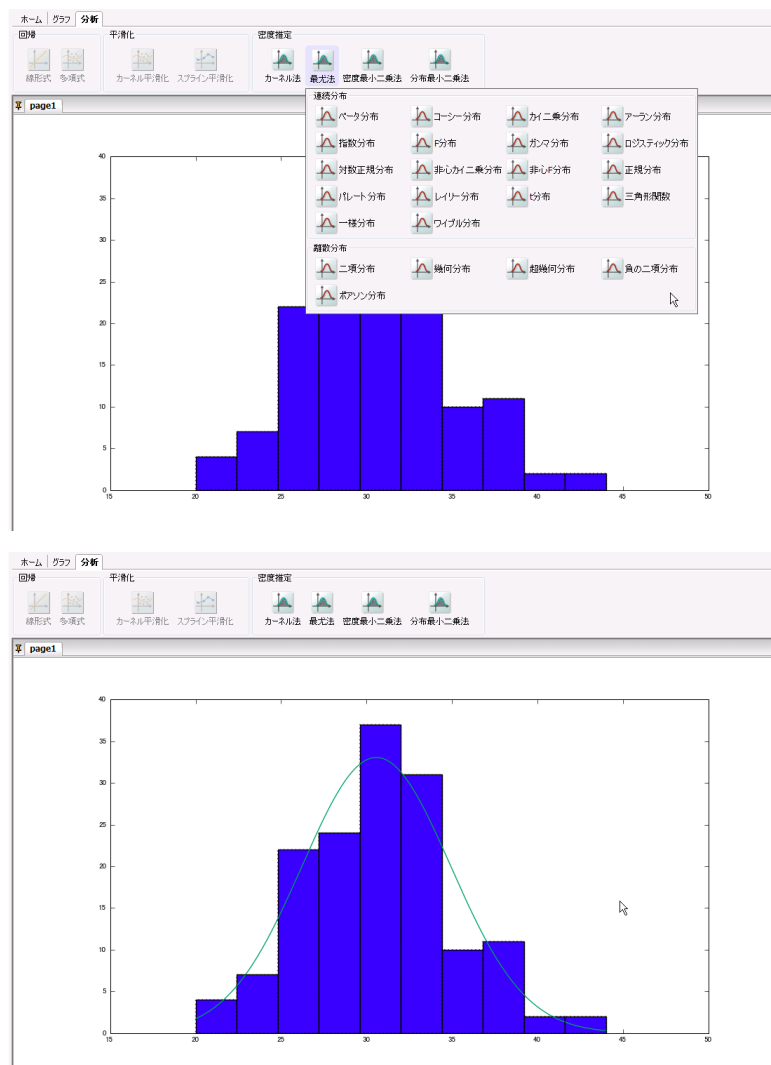
- ① ヒストグラムを選択する



- ② 分析タブを選択する
- ③ 密度推定の最尤法を選択する

④ 確率分布を選択する

(ここでは正規分布で最尤推定を行っています)



以上の手順を実行します。

2.4.3 密度最小二乗法

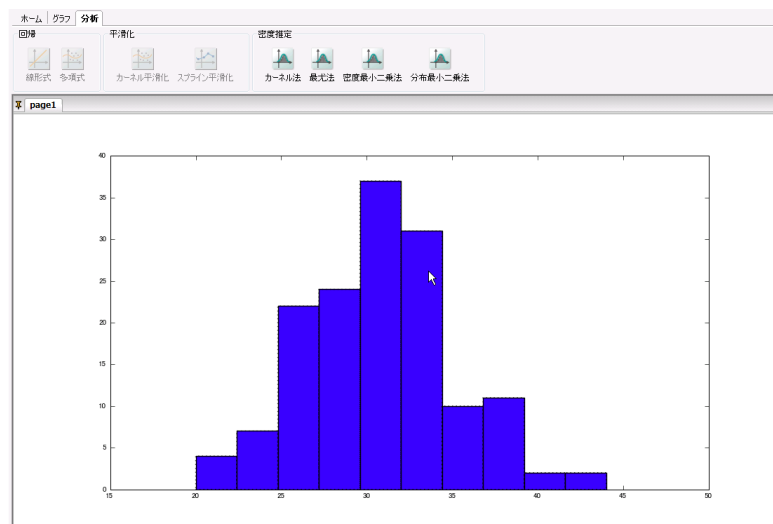
密度最小二乗法では、密度関数とヒストグラムの差の二乗和を最小化するパラメータを求めます。確率密度関数を p とし、パラメータを θ とした時、最小化する二乗誤差は以下になります。

$$\text{二乗誤差} = \sum_{i=1}^{bin} [h(x_i) - p(x_i; \theta)]^2$$

ここで $h(x_i)$ はデータから作成したヒストグラムです。離散分布に対してはそのままのヒストグラムを作成し、連続分布に対しては bin 数を50にしてヒストグラムを作成します。

密度最小二乗法による密度推定を行うには、

① ヒストグラムを選択する

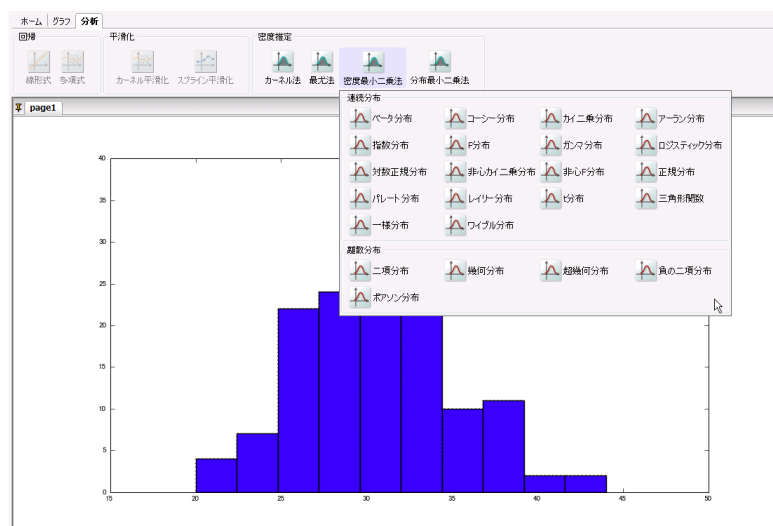


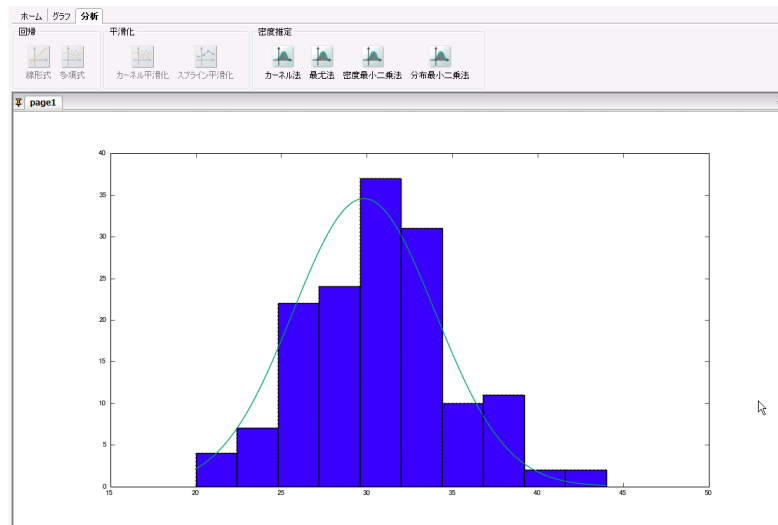
② 分析タブを選択する

③ 密度推定の密度最小二乗法を選択する

④ 確率分布を選択する

(ここでは正規分布で密度最小二乗法による密度推定を行っています)





以上の手順を実行します。

2.4.4 分布最小二乗法

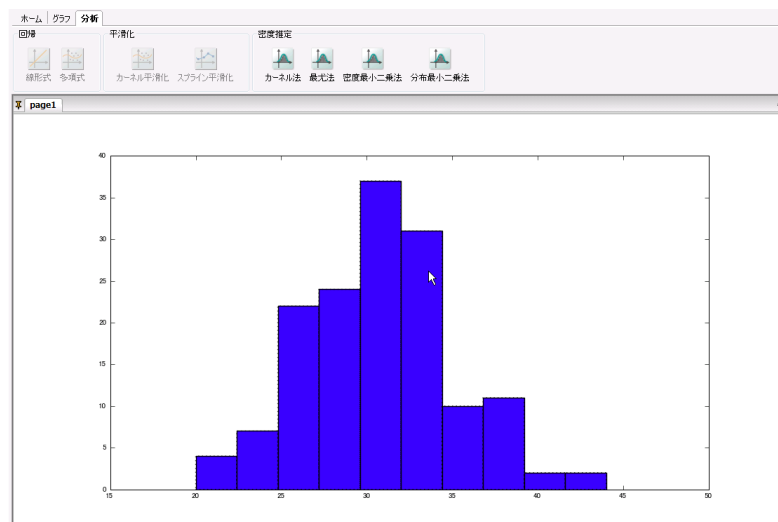
分布最小二乗法では、分布関数とデータの累積分布の差の二乗和を最小化するパラメータを求めます。分布関数を F とし、パラメータを θ とした時、最小化する二乗誤差は以下になります。

$$\text{二乗誤差} = \sum_{i=1}^N [CDF(x_i) - F(x_i; \theta)]^2$$

ここで CDF はデータから作成した累積分布です。

分布最小二乗法による密度推定を行うには、

- ① ヒストグラムを選択する

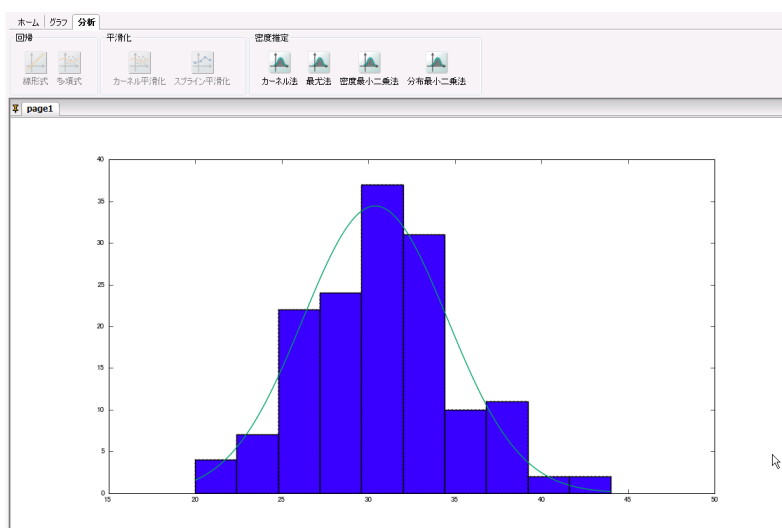
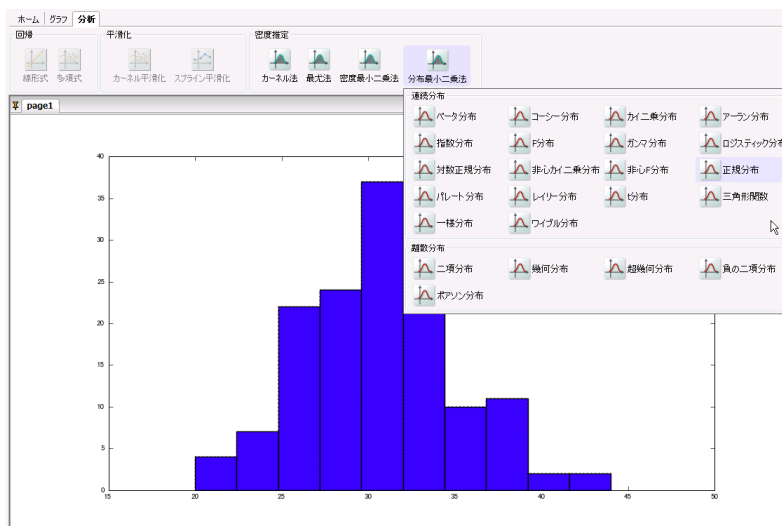


- ② 分析タブを選択する

③ 密度推定の分布最小二乗法を選択する

④ 確率分布を選択する

(ここでは正規分布で分布最小二乗法による密度推定を行っています)



以上の手順を実行します。

2.4.5 確率分布

最尤法、密度最小二乗法、分布最小二乗法で使用できる分布は以下になります。

- 指数分布

平均を μ とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; \mu) = \frac{1}{\mu} e^{-\frac{x}{\mu}} \quad (x \geq 0, \mu > 0)$$

- 正規分布

平均を μ 、標準偏差を σ とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad (\sigma > 0)$$

- 対数正規分布

平均を μ 、標準偏差を σ とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma x} e^{-\frac{[\ln(x)-\mu]^2}{2\sigma^2}} \quad (\sigma > 0)$$

- 一様分布

最小を a 、最大を b とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; a, b) = \frac{1}{b-a} \quad (a \leq x \leq b)$$

- ベータ分布

形状 1 を α 、形状 2 を β とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; \alpha, \beta) = \frac{1}{B(\alpha, \beta)} x^{\alpha-1} (1-x)^{\beta-1} \quad (0 \leq x \leq 1, \alpha > 0, \beta > 0)$$

ここで $B(x)$ はベータ関数を表します。

- ガンマ分布

形状を α 、尺度を β とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; \alpha, \beta) = x^{\alpha-1} \frac{e^{-\frac{x}{\beta}}}{\Gamma(\alpha)\beta^\alpha} \quad (x \geq 0, \alpha > 0, \beta > 0)$$

ここで $\Gamma(x)$ はガンマ関数を表します。

- アーラン分布

形状を α 、尺度を β とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; \alpha, \beta) = x^{\alpha-1} \frac{e^{-\frac{x}{\beta}}}{(\alpha-1)!\beta^\alpha} \quad (x \geq 0, \alpha > 0, \alpha \in \mathbf{N}, \beta > 0)$$

- パレート分布

形状を a 、最小値を b とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; a, b) = \frac{ab^a}{x^{a+1}} \quad (x \geq b, a > 0, b > 0)$$

- ワイブル分布

形状を α 、尺度を β とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; \alpha, \beta) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{x}{\beta}\right)^{\alpha-1} e^{-\left(\frac{x}{\beta}\right)^\alpha} \quad (x \geq 0, \alpha > 0, \beta > 0)$$

- カイ二乗分布

自由度を m とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; m) = \frac{\left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{m}{2}}}{\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)} x^{\frac{m}{2}-1} e^{-\frac{x}{2}} \quad (m > 0)$$

ここで $\Gamma(x)$ はガンマ関数を表します。

- F分布

自由度 1 を m_1 、自由度 2 を m_2 とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; m_1, m_2) = \frac{\Gamma\left(\frac{m_1 + m_2}{2}\right) \left(\frac{m_1}{m_2}\right)^{\frac{m_1}{2}} x^{\frac{m_1}{2}-1}}{\Gamma\left(\frac{m_1}{2}\right) \Gamma\left(\frac{m_2}{2}\right) \left(1 + \frac{m_1}{m_2} x\right)^{\frac{m_1 + m_2}{2}}} \quad (m_1 > 0, m_2 > 0)$$

ここで $\Gamma(x)$ はガンマ関数を表します。

- ロジスティック分布

位置を μ 、尺度を s とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; \mu, s) = \frac{e^{-\frac{(x-\mu)}{s}}}{s \left[1 + e^{-\frac{(x-\mu)}{s}}\right]^2}$$

- 非心カイ二乗分布

自由度を m 、非心度を δ とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; m, \delta) = \frac{e^{-\frac{x+\delta}{2}}}{2^{\frac{m}{2}}} \sum_{j=0}^{\infty} \left(\frac{\delta}{4}\right)^j \frac{x^{\frac{m}{2}+j-1}}{j! \Gamma\left(\frac{m}{2} + j\right)} \quad (m > 0, \delta \geq 0)$$

ここで $\Gamma(x)$ はガンマ関数を表します。

- 非心F分布

自由度 1 を m_1 、自由度 2 を m_2 、非心度を δ とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; m_1, m_2, \delta) = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{e^{-\frac{\delta}{2}} \left(\frac{\delta}{2}\right)^j}{j!} \frac{(m_1 + 2j)^{\frac{m_1+2j}{2}} m_2^{\frac{m_2}{2}}}{B\left(\frac{m_1+2j}{2}, \frac{m_2}{2}\right)} x^{\frac{m_1+2j}{2}-1} [m_2 + (m_1 + 2j)x]^{-\frac{(m_1+2j)+m_2}{2}}$$

ここで $B(x, y)$ はベータ関数を表します。

- コーシー分布

最頻値を μ 、半値半幅を γ とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; \mu, \gamma) = \frac{1}{\pi} \frac{\gamma}{\pi[\gamma^2 + (x - \mu)^2]} \quad (\gamma > 0)$$

- レイリー分布

尺度を θ とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; \theta) = \frac{x}{\theta^2} e^{-\frac{x^2}{2\theta^2}}$$

- t分布

自由度を m とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; m) = \frac{\Gamma\left(\frac{m+1}{2}\right)}{\sqrt{m\pi}\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)} \left(1 + \frac{x^2}{m}\right)^{-\frac{m+1}{2}}$$

ここで $\Gamma(x)$ はガンマ関数を表します。

- 三角分布

最小値を α 、最頻値を γ 、最大値を β とすると、確率密度関数は以下になります。

$$f(x; \alpha, \gamma, \beta) = \begin{cases} \frac{2(x - \alpha)}{(\beta - \alpha)(\gamma - \alpha)} & (\alpha \leq x \leq \gamma) \\ \frac{2(\beta - x)}{(\beta - \alpha)(\beta - \gamma)} & (\gamma \leq x \leq \beta) \end{cases}$$

- 二項分布

試行回数を n 、確率を p とすると、 k 回成功する確率関数は以下になります。

$$f(k; n, p) = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k} \quad (n > 0, 0 \leq p \leq 1)$$

- 幾何分布

確率を p とすると、確率関数は以下になります。

$$f(k; p) = (1 - p)^{k-1} p \quad (0 \leq p \leq 1, k \geq 1)$$

- 超幾何分布

ある属性を持つ要素数 m 、それ以外の要素数を n 、サンプル数を N とすると、確率関数は以下になります。

$$f(x; n, m, N) = \frac{\binom{m}{x} \binom{n}{N-x}}{\binom{m+n}{N}} \quad (0 \leq x \leq m, n + m - N \leq x \leq n)$$

- 負の二項分布

事象の確率を p とした時、 n 回の成功を得るのに必要な試行回数の確率関数は以下になります。

$$f(x; n, p) = \binom{n+x-1}{x} p^n (1-p)^x \quad (n > 0, 0 \leq p \leq 1)$$

- ポアソン分布

平均を λ とすると、確率関数は以下になります。

$$f(x; \lambda) = \frac{\lambda e^{-\lambda}}{x!}$$

索引

回帰.....	68, 69, 70	箱ひげ図.....	56
線形式.....	69	ヒストグラム.....	48, 75, 76, 77, 79
多項式.....	69, 70	棒グラフ.....	52
確率分布.....	76, 78, 79, 81	グラフタブ.....	7
アーラン分布.....	81	グラフ.....	7
一様分布.....	81	テキスト.....	7
F 分布.....	82	凡例.....	8
カイ二乗分布.....	81	作成	
ガンマ分布.....	81	グラフ.....	11
幾何分布.....	83	シート.....	10
コーシー分布.....	82	テキスト.....	14
三角分布.....	82	凡例.....	14
指数分布.....	81	設定	
正規分布.....	81	グラフ.....	17
対数正規分布.....	81	シート.....	15
超幾何分布.....	83	軸.....	19
t 分布.....	82	テキスト.....	28
二項分布.....	83	凡例.....	26
パレート分布.....	81	分析曲線.....	30
非心 F 分布.....	82	目盛.....	23
非心カイ二乗分布.....	82	設定	
負の二項分布.....	83	分析曲線.....	31
ベータ分布.....	81	プロパティ	
ポアソン分布.....	83	円グラフ.....	64
レイリー分布.....	82	折れ線グラフ.....	45
ロジスティック分布.....	82	グラフ.....	18
ワイブル分布.....	81	散布図.....	34
グラフ		シート.....	16
円グラフ.....	63	軸.....	20
折れ線グラフ.....	44, 69, 70, 71, 73	対散布図.....	39
再配置.....	11, 12	テキスト.....	29
散布図.....	32, 69, 70, 71, 73	箱ひげ図.....	57
対散布図.....	38	凡例.....	26

ヒストグラム	49	右クリックメニュー	
棒グラフ	53	グラフ	14, 19
目盛	23	シート	11
分析タブ	8, 69, 70, 72, 73, 75, 76, 78, 79	軸	21
回帰	9	目盛	25
平滑化	9	テキスト	15, 30
密度推定	9	凡例	14, 27
平滑化	71, 72, 73	分析曲線	32
カーネル平滑化	71, 72	密度推定	74, 75, 76, 78, 79
スプライン平滑化	73	カーネル法	74, 75
ホームタブ	3	最尤法	76
グラフエクスポート	6	分布最小二乗法	79
編集	4	密度最小二乗法	77, 78