# Sruler 活用ガイド

Rev 2.00



フジテクノエンタープライズ

http://www.fuji-techno-ep.co.jp/

### はじめに

スルーラをご利用頂き、ありがとうございます。

スルーラは、科学技術の分野で使用されれるグラフと計算ツールを 作成する為の大変便利で強力なツールです。

本書では、スルーラを有効にご活用していただけるように、どのよう なことができるか等、機能の概略説明とサンプルを用いて解説してお ります。

細かな使用方法や各種設定方法は、スルーラのオンラインヘルプ に全て記載されています。ヘルプ機能をご活用頂き、スルーラの機 能を有効にご利用下さい。

このドキュメントは、Sruler Ver 3.00 以降に基づき作成されています。

# 目次

第1章	スルーラでできること	4頁
第2章	スルーラの使い方	26頁
第3章	チュートリアル(演習)	31頁
第4章	サンプル	55頁
基本仕	様	61頁

# 第1章 スルーラでできること

スルーラは、グラフ作成と計算ツールを作成することのできる技術 支援ツールです。

グラフを利用した計算ツールの作成あるいは、計算した結果をグラ フ表示するなどの専用アプリケーションを作成するのは、容易ではあ りませんが、スルーラを使用すれば、簡単かつスピーディーに作成す ることができます。

さらに、グラフの表現機能も豊富で、2次元グラフであればほとんど のニーズに対応できます。

### 1 豊富な曲線の種類

さまざまな用途に対応できるよう豊富な曲線の種類を用意しています。用途、目的に応じて、さまざまなニーズに対応できます。

○スプライン曲 線	全入力点を通過する滑らかな曲線
○ベジエ曲 線	入力点に引きつけられる滑らかな曲線
○関数曲線	関数またはプログラムによる曲線
○近似曲線	誤差を持つデータの近似関数化(回帰分析)
○折れ線グラフ	折れ線グラフ
○統計グラフ	度数分布、正規分布等の統計グラフ
○微分曲線	指定曲線の微分値をグラフ化
○積分曲線	指定曲線の積分値をグラフ化
〇加工曲線	指定曲線をプログラムで加工して曲線表示
○ベジエ近似曲線	近似関数が不明の場合でも、誤差を持つデー
	タをグラフ化できます。

### 1-1 スプライン曲線

スプライン曲線は、入力点を通過する滑らかな曲線です。 試験データの誤差が小さい場合に有効です。

ファイル名:CrvSpline



作成方法
[挿入] メニュ
ーの[曲線]を
ポイントして、
[スプライン
曲線]をクリッ
クします。

### キーワード

スプライン曲線 座標軸 新規曲線の挿入

### 1-2 ベジエ曲線

ベジエ曲線は、入力点に引き付けられる滑らかな曲線です。

目視で、曲線を微調整する場合に用います。手書きグラフの自在定規の代用になります。



ファイル名:CrvBezier

#### キーワード

ベジエ曲線 座標軸 新規曲線の挿入

### 1-3 関数曲線

関数曲線は、数式で定義される曲線を描く場合に用います。 プログラムの記述による複雑な曲線も定義することができます。 また、パラメトリック関数も表現できます。パラメータに"t"を使用し ます。



ファイ	ル名	:	CrvF	unc	ic	)n
-----	----	---	------	-----	----	----

関数	女式
Y=s	sin( pai*t )
tの	)範 囲
始	-1.2
終	1.2

作成方法					
[挿入] メニ	ニュー				
の[曲線]を	トポイ				
ントして、	[関数				
曲線]をクリ	リック				
します。					

**キーワード** 関数曲線 座標軸 新規曲線の挿入

### 1-4 近似曲線(回帰曲線)

誤差を含むデータをグラフ表示する場合に用います。

指定された関数に対して、最小二乗法による誤差が最も小さくなるように、関数の係数を算出してグラフ表示できます。(回帰分析)

対象となる関数は、予め用意されている中から選択する方法とユ ーザーが定義した関数を使用する方法があります。

ファイル名:CrvRegress



作成方法
[挿入] メニュ
ーの[曲線]を
ポイントして、
[近似曲線]を
クリックしま
す。

**キーワード** 近似曲線 座標軸 新規曲線の挿入

### 1-5 折れ線グラフ

折れ線グラフは、時系列的な推移などのグラフが主な対象になり ます。この曲線は、グラフ表示に要する計算量(内部の)が最も小さ いので、振動や音声の波形など大規模なデータを扱う場合にも適し ています。

ファイル名:CrvPoly



作成方法
[挿入] メニュ
ーの[曲線]を
ポイントして、
[折れ線グラ
フ]をクリック
します。

キーワード

折れ線グラフ 座標軸 新規曲線の挿入

### 1-6 統計グラフ

移動平均、正規分布、度数分布、累積度数分布などの統計計算に使用します。

ファイル名:CrvStat



作成方法 [挿入]メニュ ーの[曲線]を ポイントして、 [統計グラフ] をクリックし ます。

### キーワード

統計グラフ 座標軸 新規曲線の挿入

### 1-7 微分曲線

作成されている曲線の微分曲線を計算して表示します。 設定は、微分の対象となる曲線を、選択するだけです。

ファイル名:CrvDifferential



#### 備考

微分は、理論式によるものではなく、有限精度の数値計算による ものです。2階微分以上も可能ですが、精度が低下します。

キーワード

微分曲線 座標軸 新規曲線の挿入

### 1-8 積分曲線

作成されている曲線の積分曲線を計算して表示します。 設定は、微分の対象となる曲線を、選択するだけです。

ファイル名:CrvIntegral



#### 備考

積分は、理論式によるものではなく、有限精度の数値計算による ものです。2階積分以上も可能ですが、精度が低下します。

キーワード

積分曲線 座標軸 新規曲線の挿入

### 1-9 加工曲線

作成されている曲線を数式またはプログラムで加工します。 設定は、加工の対象となる曲線を、選択して加工するための式を入 力します。

例えば、Y=2\*YとするとY軸方向に2倍された曲線になります。



ファイル名:	CrvModify
--------	-----------

正 弦 波 を 指 数 関 数 で 加 工 し て い ま す。
加工式 Y=Y*e^(-0.2*X)

作成方法 [挿入] メニューの [曲線] をポイント して、[加工曲線] をクリックします。

**キーワード** 加工曲線 座標軸 新規曲線の挿入

### 1-10 ベジエ近似曲線

ベジエ曲線の制御点を、最小2乗法により算出して、曲線の近似を行い ます。 誤差を持つデータの曲線を描くのに用います。[近似曲線]と同様 に使用できますが、[近似曲線]のように関数を指定する必要がないので、 より自由度あります。誘導電動機の負荷曲線などのような、関数表現が困 難な場合に適しています。

計算量が多いので結果を算出するまでに、[近似関数]より時間がかかり ます。



ファイル名	:CrvRegBezier

作成方法 [挿入] メニューの [曲線]をポイントし て、[ベジエ近似曲線] をクリックします。

キーワード

ベジエ近似曲線 座標軸 新規曲線の挿入

### 2 スケールが3つ以上のグラフ作成

科学技術の分野では、1つのグラフで表現するデータは、一種類 でないことが多く、スケールの数が3つ以上であることが少なくありま せん。スルーラでは、異なるスケールの並列表記ができます。

上下左右共追加できる座標軸の数に制限はありません。



#### 備考

交差する座標軸は、[座標軸の設定ダイアログ]の[位置]ページで 設定できます。

### 3 データの取り込み

既にコンピュータに入力されているデータを、再入力する等の無駄 な作業は必要ありません。

テキスト形式で保存されているファイルからデータを取り込むことができます。また、マイクロソフト社のExcel等に入力したデータは、カット&ペーストで、取り込めます。(編集ボックスにペーストします)

データを取り込めことができる条件は、テキスト形式のデータである ことと、複数列のデータの場合は、列毎に [タブ][;][,]で区切ら れている必要があります。

大切なデータは、テキスト形式で保存することにより、データの再利用性を保つことができます。

#### キーワード

データファイル テキストファイルの取り込み テキストファイル化保存 編集ボックス

### 4 直交値の計算

グラフから数値を読みとり、目測でグラフの値を決定するのは、なか なか面倒で、また不正確です。スルーラでは、グラフの直交値を計算 し表示できます。



#### 直交値の表作成

直交値の一覧表を専門に扱う直交値計算表を使用すると、基準 値を入力するだけで簡単に、直交値の表を作成することができます。 直交値計算表に対象となる曲線を複数登録すれば、複数列の表を 作成できます。

#### キーワード

Xカーソル、Yカーソル

## 5 交点計算

2本の曲線の交点を計算できます。座標値の知りたい交点をマウスでポイントするだけで交点を算出し表示します。さらに、表計算機能(マルチ計算表)を用いて、交点の座標値を表に表示することができます。



**キーワード** 交点計算

### 6 最大値、最小値、極大値、極小値の導出

最大値、最小値、極大値、極小値を計算表示できます。調べたい 曲線をクリックするだけでこれらを一括表示できます。さらに、交点計 算を同じように、表計算機能(マルチ計算表)を用いて最大値、最 小値、極大値、極小値を表に表示することができます。

情	華屋							X
	曲線名:	回転	速度ート	ルク	曲線		<u>-</u>	-
	始点 終点	X: X:	1500, 00 0, 00	rpm rpm	Y: Y:	0. 00000 0. 34425	N°m N°m	
	Yの最大値 Yの最小値	X: X:	981, 70 1500, 00	rpm rpm	Y: Y:	0. 57632 0. 00000	N°m N°m	
	Yの極大値 Yの極小値	X: 無し	981.70 /	rpm	Υ:	0.57632	N•m	
	×の最大値 ×の最小値	X: X:	1500, 00 0, 00	rpm rpm	Y: Y:	0. 00000 0. 34425	N°m N°m	
	×の極大値 ×の極小値	無し 無し	,					-
	<						<u> </u>	
							じる	

#### キーワード

曲線情報の表示

### 7 微分値、積分値の計算

指定点の微分値の計算および指定区間の積分値の計算ができま す。これらは、表計算機能(マルチ計算表)を用いて表に表示するこ とができます。

グラフから微分値や積分値を読みとる作業は、大変な作業です。 積分値に関しては、大変というよりお手上げといった方がよいでしょう。 しかし、これらの解析値から得られる情報は、非常に重要な意味を 持っことが多いのも事実です。スルーラを用いれば、簡単な操作でこ れらの情報を得ることができます。



#### キーワード

ユーザープログラム マルチ計算表 CalIntegral 関数 CalDifferential 関数

### 8 データ変換およびデータ転送機能

曲線の点データを、プログラムで変換して他の曲線にデータを転送する機能を持っています。

例えば、フーリエ変換機能を使用し周波数分析を行うことが可能 です。



キーワード

データ変換 データ転送 編集ボックス ユーザープログラム

### 9 表計算機能(マルチ計算表)

表計算は、特に珍しい機能ではありませんが、スルーラでは、曲線 の各種計算機能を、表計算にそのまま利用できるのが特徴です。 また、マルチ計算表には、ユーザープログラム(お客様が記述したプ ログラム)とリンクすることができるので、表の数式だけでは処理できな い複雑な計算も行うことができます。

スルーラのマルチ計算表は、1ページにいくつでも作成できるので、 ブロック毎に分けて設定および管理ができます。

Sruler - [AcMotor (Gr)]							-	
ど ファイル(E) サブファイル(G) 編集(E) 表示(Y)	挿入(小) 設定(空)	9-MD 5	12179000	ヘルフ (円)			_	В×
🗋 🗅 🚅 🛃 🎒 👗 🛍 🖻 🖯 C 🔤	AII 🔁 🗩 🗩	🗶 🕑		ルク曲線	-	₩?		
		+						•
2 3 4								3
- トルク 電流 入力		蚊 トルク	電流	奶	出力	効率	位相角	
Nm A W	rpm	Nm	A	W	W	5	deg	
=Ay[0] =By[0] =Ey[0]=100*C3R3	*co: 1	0.000	0 0.1521	13.9650	0.0000	0.0000	23	<u>1</u> 2
=Ay[1] =By[1] =Ey[1]=100*C4R3	*co:	400 0.353	4 0.1448	13.6625	8.2467	60.3 603	19	_
=Ay[2] =By[2] =Ey[2]=100*C5R3	*co:	300 0.469	3 0.1375	13.2534	10.1688	76.7256	15	. I.
=Av[3] =Bv[3] =Ev[3]=100*C6R3	*co:	200 0.532	4 0.1306	12.8526	10.6488	82,8532	10	×
=Av[4] =Bv[4] =Ev[4]=100*C7R3	*co:	100 0.5 64	6 0.1237	12.3414	10.3505	83,8680	3	
=Av[5] =Bv[5] =Ev[5]=100*C8R3	*cos1	0576	0 0.1188	11,8814	9.6008	80,8049	1	
=Av[6] =Bv[6] =Ev[6]=100*C9R3	****	900 0.570	3 0.1152	11.5199	8.5546	74.2592	0	3
$=A_{V}[7] =B_{V}[7] =E_{V}[7]=100\%C10R$	3*0	300 0.553	1 0.1132	11.3168	7.3746	65.1648	-0	<u> </u>
=av[0] =pv[0] =Ev[0]=100#011P	2*0	/00 0.521	9 0.1128	11.2768	6.1582	54.6097	0	Pic
-w[0] -by[0] -Ey[0]-10040110	24-1	0.496	9 0.1140	11.3924	4.9687	43.5140	1	
		100 0.400	0 0.1172	10.0004	0.0507	00.45.00		1
-Ay[10] -By[10] -Ey[10]-100+013		200 0.200	0.1229	12.2324	2,0007	15 005 0		
-Ay[II] -By[II] -Ey[II]-100+CI4		200 0.271	0.1310	14 2 96 2	1.9909	9.6506		
=Ay[12] =By[12] =Ey[12]=100#015		100 0.353	3 0.1610	15.8109	0.58.71	3 7135	10	
EAULT31 EBULT31 EEULT31ET0108036		0 0344	3 01779	17 29 26	0.0000	0.0000	1.0	
		0 004	0.000		0.0000	0.0000		. 🗪
	IT						`	
	₹ <b>••   ¶ ∩ •</b>	🕸   F 188	- 1	+ v   [	Ang	2 A (	DF	
要素の主要データを編集するボックス		16行	2列 ×: 1	167.0 Y	: 284.0		NUM	

キーワード

マルチ計算表 ユーザープログラム

### 10 ユーザープログラム機能

スルーラには、プログラム機能が内蔵されています。科学技術計算 に用いられることを前提に設計されているのでかなり高速です。乗算 結果を配列に格納する単純なプログラムの比較で、マイクロソフト社 の Visual Basic Ver6.0 の約 2 倍の計算速度を計測しています。

また、プログラムのミス(配列への範囲外アクセスなどによる)による ブレークダウンの心配もありません。

スルーラに内蔵されたユーザープログラム機能は、次のようなことが できます。

#### ○各種の技術計算ツールの作成(ダイアログ形式の計算ツール)

#### ○他のユーザープログラムで使用できるユーザー定義関数の作成

独自の関数を作成して、ユーザープログラムで作成することが できます。

#### ○曲線等のデータへのアクセス

曲線、各種表の数値データから数値を読み出しや、書き込ができます。

#### ○曲線の持つ各種計算機能の利用

直交値、交点、最大値、最小値、極大値、極小値、微分値、 積分値を計算する関数を用意しています。これらの関数を呼び出 すだけで結果を得ることができます。

#### 〇図形の描画

補助的な図形をプログラムで作成できます。



### 11 図形の作成

マウス操作で、図形を作成することができます。0.1mm単位の正 確な図形を描けます。

○矢印、引き出し線、バルーン

- 〇四角形
- 〇円、楕円
- ○自由曲線

○雲形図形(閉じた自由曲線)





キーワード

図形、四角形、楕円、ポリライン、ポリライン、自由曲線、多角形、雲形図 形

### 12 イメージ画像の貼り付け

ビットマップおよびJPEGフォーマットの画像ファイルを取り込み表示できます。

写真とグラフの合成や会社のロゴを挿入等、用途はさまざまです。 視覚的にインパクトのあるグラフを作成できます。



# 第2章 スルーラ(Sruler)の使い方

スルーラでは、座標軸、曲線、文字等の、全て個々に独立した要素として管理しています。 全ての編集作業は、要素単位で行うことができます。

スルーラの外観(全てのツールバーが表示状態になっています)



#### 備考

ツールバー、編集ボックス、要素ツリーの表示、非表示の切り替え は、[表示]メニューの各項目を選択します。

### 1 グラフドキュメントの作成手順

スルーラを用いると、わずかな操作で、グラフドキュメントを作成す ることができます。

- 挿入メニューから必要な要素を選択してシートに追加します。このときの手順は、要素の種類により若干異なります。 ウィンドウ下部のステータスバーに簡単な説明が表示されます。 詳細な説明は、挿入メニューの各ヘルプを参照して下さい。
- 要素を作成した直後に、各要素の設定を行うダイアログボックス が表示されますので、用途に応じた設定を行って下さい。設定 内容の説明(ヘルプ)は、ダイアログボックスが表示されている状 態で、[F1]キーを押すと表示されます。
- 曲線の座標データ等の主要なデータの編集は、編集ボックス(初期状態では、ウィンドウの右側に表示されます)で行います。 直接、数値を入力する他、切り取り、コピー、貼り付け、ファイルのドラッグ&ドロップ等、さまざまな編集機能があります。 編集ボックスで編集できる内容は、要素の種類によって異なります。 詳細は、オンラインヘルプの編集ボックスを参照して下さい。
- 4. 座標データを持つ要素は(曲線、図形等)は、設定メニューの点入カコマンドを使用すると、シート上をマウスでポイントするだけで座標データを入力できます。また、座標データや要素サイズは、シート上の[+]マークをドラッグ&ドロップで変更できます。これらの機能は、要素が編集ボックスの登録されている場合のみ可能です。要素を新規挿入した直後は、新規の要素は、編集ボックスに登録されています。
- 1~4を繰り返してグラフドキュメントを作成していきます。

曲線(グラフ)を作成する場合、曲線には縦横の座標軸必ず必要 ですので、先ず縦横の座標軸を完成させ、曲線を挿入、データの入 力の手順で行います。

また、[挿入]メニューの[グラフ作成ウィザード]コマンドを使用すると、 クリップボードのデータやティストファイルから多軸のグラフを、さらに 少ない手順で簡単に作成できます。

#### シートの種類

シートは、[グラフシート]と[テキストシート]の2種類あります。 グラフシートは、すべての要素を扱うことができます。但し複数ページ に及ぶ表を作成するはできません。この場合は、テキストシートを使 用して下さい。

テキストシートは、グラフシートに連動した複数ページにわたる表を 作成できます。但し、テキストシートに、グラフを作成することはできま せん、

#### キーワード

挿入メニュー、新規要素ツールバー 点入力、編集ボックス、要素ツリー

### 2 各要素の再編集

- 一度作成した要素を再編集することができます。
- 1. 編集したい要素を編集ボックスに表示させるには、3 つの方法が あります。
  - (1) 編集メニューの編集要素の選択コマンドをクリックして、シート 上の編集したい要素をクリックする方法
  - (2)シート上の要素をダブルクリックする方法。
  - (3) 要素ツリーの要素をドラッグして、編集ボックス上でドロップする方法。
- 2. 編集したい要素の設定ダイアログを表示させるには、3つの方法 があります。
  - (1) [設定]メニューの[要素の詳細設定]コマンドをクリックして、 シート上の編集したい要素をクリックする方法。
  - (2) [要素ツリー]の要素をダブルクリックするか、クリックして、次に 右クリックして表示されるポップアップメニューの詳細設定コマン ドをクリックする方法。
  - (3) [編集ボックス]の登録されている要素の詳細設定をする場合 は、編集ボックス上でマウスの右ボタンをクリックして表示される ポップアップの詳細設定コマンドをクリックする方法。

#### キーワード

要素の詳細設定

曲線、座標軸、テキスト、直交値計算表、入力値一覧表、マルチ計算表、 図形、イメージ

### その他の編集機能

要素のコピー、切り取り、貼り付け、ファイルへの保存、ファイルから読み込み等、すべて要素単位、または複数の要素単位で行うことができます。 特に要素単位での保存(ファイル)ができることにより、 一度作成した要素とよく似た要素を作成する際に大幅な作業の削減ができるので大変便利です。

#### キーワード

パーツファイルの取り込み パーツファイル作成 コピー 切り取り 貼り付け 要素のピック

### 3 ヘルプについて

スルーラの詳細な説明は、すべてヘルプ(スルーラの動作時に使用することができる解説機能)に記載されています。目次から選択するかキーワードを入力することで、必要な情報または説明を表示させることができます。

#### 目次から選択

[ヘルプ]メニューの[検索]をクリックします。[トピックの検索]ダイ アログボックスが表示されますので、[目次]タブをクリックして下さい。 ヘルプ項目の目次が表示されますので、必要な項目をクリックして、 [開く]ボタンをクリックしてください。

項目はツリー状(枝状)になっています。 アイコンをダブルクリックし て項目を展開させてください。

#### キーワードによる検索

[ヘルプ]メニューの[検索]をクリックします。[トピックの検索]ダイ アログボックスが表示されますので、[キーワード]タブをクリックして下 さい。[1]ボックスに必要な情報のキーワードを入力して下さい。[2] ボックスから該当する項目をクリックして、[表示]ボタンをクリックして 下さい。もし該当する項目が見つからないときは、別のキーワードで 試してください。

### 備考

この活用ガイドに記載されているキーワードは、ヘルプのキーワ ードです。

#### ダイアログのヘルプ

各種のダイアログボックスが表示されている状態で、[F1]キーを押 すと、そのダイアログの設定に関する説明が表示されます。

#### メニュー、ツールバーおよび各種ボックスに関するヘルプ

[ヘルプ]メニューの[状況依存のヘルプ]をクリックして下さい。マウ スカーソルが、"?"マークに変わります。この状態で、知りたいメニュ ー項目やツールバー、ツールバーの各ボタン、ウィンドウまたはボック スをクリックしてください。その項目に関する情報が表示されます。

# 第3章 チュートリアル(演習)

この章では、実際に[スルーラ]を操作しながら、グラフを作成してく ださい。実際にドキュメントを作成するのが最も早く習得できる方法で す。

3-1 基本的な手順によるグラフ作成では、要素(部品)を一個ず つ作成していく方法で説明します。また、3-2[グラフ作成ウィザード] によるグラフ作成では、より簡単に多軸のグラフを作成する方法を説 明します。

### 3-1 基本的な手順によるグラフ作成

### ステージ 1

ステージ1では、グラフの骨格を作成します。

#### スルーラの起動

スルーラを起動してください。(起動方法は、[スタート] ボタン をクリックしてスタートメニューを表示させます。 [プログ ラム]をポイントして、 [FujiTechno] をポイントします。

[FujiTechno Sruler] をクリックします。)

縦横の座標軸が1対自動的に作成されています。

### 要素の削除

練習のため、標準で作成されている座標軸を削除します。 [編集]メニューをクリックして、[要素のピック]コマンドをクリックします。 シート上にマウスカーソルを移動するとマウスカーソルが2重の四角 形に変わります。

座標軸の軸部分をクリックします。軸の色が黄色に変化します。 (もう一度同じ座標軸をクリックすると元に戻り、ピック状態ではなくな ります。)もう一つの座標軸もクリックします。

[編集]メニューをクリックして[削除]コマンドをクリックします。これ で、2 つの座標軸は削除されます。

#### 座標軸の作成

[座標軸]を新規に作成します。

[挿入]メニューをクリックして、[座標軸]メニューをポイントして、 [横座標軸]コマンドをクリックします。

シート上にマウスカーソルを移動させると、マウスカーソルが[+]マ ークに変わります。シートの中央より左下の適当な位置をマウスでクリ ックします。このクリックした位置が[座標軸]の基準点になります。 [座標軸の設定]ダイアログが表示されますが、[キャンセル]ボタンを クリックして閉じてください。

同様に縦方向の座標軸を作成します。[挿入]メニューの、[座標軸]メニューをポイントして、[縦座標軸]コマンドをクリックします。後は、横座標軸と同様に操作してください。

#### 座標軸の位置調整

このままでは、縦横の[座標軸]の始点が交わっていない可能性 がありますので、基準点を設定します。

[設定]メニューをクリックして、[要素の詳細設定]コマンドをクリッ クします。シート上にマウスカーソルを移動させると、マウスカーソルが 2重の四角形に変わります。

シート上の[横座標軸]の軸の部分をクリックします。[座標軸の設 定]ダイアログが表示されます。[位置]タブ(上部に表示されている) をクリックします。

位置決めの基準となる座標軸を設定します。[基準座標軸]ボッ クスの[▼]をクリックします。現在作業中のシートに作成されている全 座標軸が表示されます。[ラベル (横)]をクリックします。[基準座 標軸の始点と交差]ボタンをクリックします。[OK]ボタンをクリックして ダイアログを閉じます。

続けて、シート上の[縦座標軸]の軸の部分をクリックします。[座 標軸の設定]ダイアログが表示されます。[位置]タブ(上部に表示さ れている)をクリックします。

[基準座標軸]ボックスの[▼]をクリックしてボックスをドロップダウンさせます。[ラベル (縦)]をクリックします。[基準座標軸の始点と 交差]ボタンをクリックします。

これで、縦と横の座標軸が始点で交わります。

次に、全体的な座標軸の位置を調整します。[ツール]メニューの [要素の移動]コマンドをクリックします。シート上の座標軸の軸部分 (縦横どちらでもよい)を、クリックして左ボタンを押したまま移動させま す。適当な位置で、ボタンを離します。(要素の移動は、そのまま連 続して行うことができます) これで座標軸位置が定まりました。

### 座標軸の諸設定

軸の長さ、ラベル、単位等の設定を行います。

[設定]メニューの[要素の詳細設定]コマンドをクリックします。シ ート上の[横座標軸]をクリックします。[座標軸の設定]ダイアログが 表示されます。

[単位選択]ボタンをクリックします。[単位の選択]ダイアログが表示されます。左側のリストボックスの中から[時間]を選択(クリック)します。右側のリストボックスに時間の単位が表示されます。[s]をクリックします。[OK]をクリックしてダイアログを閉じます。

[単位]ボックスが[s]になっていることを確認してください。[ラベ

ル]ボックスの[▼]をク リックして、[時間]を選 択して下さい。

[長さ]ボックスに軸 の長さを指定します。 100を120に変更しま す。

[上限値]ボックスに 軸の上限値を指定しま す。100 を 300 に変更 します。この 300 は、 300sにあたります。

[目盛り値の間隔] を50に変更します。

同様に[縦座標軸] を設定します。

座標軸の設定	X
目盛り値   基本設定   大目盛り   中目	表示桁   軸端マーク   盛り   小目盛り   位置   ラベル
種別横座標軸	長さ 120 120
	上限值 1988
単位 S I	拡大率 目盛り値の間隔 <sup>50</sup>
<u>単の太さ</u> 10.5	軸の角度 「 反転
ė	<ul> <li>■ 軸の部分省略</li> </ul>
	部分省略開始值「
	省略部の隙間
	□ 目盛り値のリフレッシュ □ 非表示
OK	キャンセル 道用(合) ヘルプ

単位を[m]、ラベルを[距離]に設定します。更に、[軸の長さ]を 180、[上限値]を 500000、[目盛り値の間隔]を 100000 に、それぞ れ変更します。

[目盛り値]タブをクリックして、[桁シフト]ボックスの値を0から3に 変更します。この設定で目盛り値が500000から500になり、替わり に単位の前に(×10<sup>3</sup>)が追加されます。この設定の替わりに単位を [km]としても同じですが、ここでは、桁シフトを使用します。[OK]ボ タンをクリックしてダイアログを閉じます。

### 曲線の挿入

新規曲線を挿入します。

[挿入]メニューの[曲線]メニューの[関数曲線]コマンドをクリック します。[曲線の設定]ダイアログが表示されます。

[関数設定]タブをクリックします。[関数定義]ボックスに、

Y=9.80665/2\*X<sup>2</sup> と入力します。

[OK]ボタンをクリックします。

放物線が描かれたことを確認してください。

関数のプログラムは、複数行に及んでも構いません。また、関数の 編集は、[編集ボックス]でも行うことができます。

曲線の設定 基本設定   ラベル   グラフ   関数設定	×
パラメータ "ť"の範囲     シートに表示       始 回     「表示       終 「	
関数定義 y = 9.80665/2*x <sup>2</sup> 2	3
	2
	1

### ファイルの保存

ステージ1が終了しましたので、ファイルを保存します。

[ファイル]メニューの[名前を付けて保存]コマンドをクリックします。 保存する[フォルダ]を指定して、[ファイル名]ボックスに、「tutoria 1」と入力して、[保存]ボタンをクリックします。

### 備考

ここでは、全てメニューからコマンドを選択していますが、ほとんどコ マンドは、同じ機能の[ツールバー]の[ボタン]が用意されていますの で、素早く操作することができます。

### ステージ 2

ステージ2では、ステージ1の体裁を整えます。

#### ファイルを開く

ステージ1のtutorial.srdを閉じた場合は、[ファイル]メニューの [開く]コマンドをクリックします。ステージ1で保存したファイルを選択 して、[開く]コマンドをクリックして下さい。

### タイトルの挿入

[挿入]メニューの[テキスト]コマンドをクリックします。マウスカーソルが[+]マークに変わります。シートの上部中央より左側を、マウスで クリックします。この位置が[テキスト]の基準位置となります。

[テキストの設定]ダイアログが表示されます。[文字高さ]を 3.2 から 10 に変更します。 [フォント]の[変更]ボタンをクリックします。[フ オントの指定]ダイアログが表示されます。[フォント名]ボックスから適 当なフォントを選択して下さい。ここでは、[MS ゴシック]を選択しま す。[文字の太さ]スライドバーをドラッグして文字を太くしてください。 設定は、10 段階でできますが、実際のほとんどのフォントは、2 段階 設定になっています。[OK]ボタンをクリックします。

[色]ボタンをクリックして、文字の色を変更します。[色の設定]ダ イアログのパレットの中から適当な色を選択(クリック)して下さい。ここ では、青色を選択します。[OK]ボタンをクリックします。

[エディタ]タブをクリックします。エディットボックスに、タイトルを入 力します。「自由落下曲線」と入力します。

[OK]ボタンをクリックして、[テキストの設定]ダイアログを閉じま す。

[テキスト]の位置を変更する場合は、ステージ 1 の座標軸を移動さ せたときと同じ要領で、[テキスト]を移動させてください。([ツール]メ ニューの[要素の移動]コマンド)

#### タイトルの背景

タイトルの背景を作成します。[挿入]メニューの[図形]メニューの [四角形]コマンドをクリックします。 先に作成したタイトルの左上を クリックします。マウスのボタンを押したまま、タイトルの右下にマウスを 移動させて、マウスボタンを離します。黒枠の四角形が作成されま す。

次に、四角形の色を設定します。[設定]メニューの[要素の詳細 設定]コマンドをクリックします。シート上の四角形の枠線をクリックし ます。[図形の設定]ダイアログが表示されます。

[線]グループの[太さ]を 1 に変更します。[色]ボタンをクリックして、色を青に変更します。

[中塗り]グループの[べた塗り]ボタンをクリックします。 色を黄緑 色に変更します。

[角の丸み]グループの[丸み付け]ボックスをクリックします。[半径]を5に変更します。[OK]ボタンをクリックします。

### グリッドの追加

次にグリッド(ますめ)を挿入しま す。 [設定]メニューの[要素の詳 細設定]コマンドをクリックして、シー ト上の[横座標軸]をクリックします。 [座標軸の設定]ダイアログの、[枠 付き]ボックスをクリックして、[背景 色]を変更します。(色の変更は、タ イトルのフォントの色設定と同じ要 領です)ここでは、水色を選択しま す。

[大目盛り]タブをクリックして、[グ リッド]グループの[表示]ボックスを クリックします。[中目盛り][小目盛 り]についても、同じように設定しま す。[OK]ボタンをクリックしてダイア ログを閉じます。



続けて、[縦座標軸]についても同様の設定を行います。但し、枠線と背景色については、どちらかの座標軸で行えばよいので、ここでは、設定する必要はありません。

#### 保存

[ファイル]メニューの[上書き保存]コマンドを実行して、ファイルを 保存します。

### ステージ3

ステージ3では、ステージ2に実験データを曲線に追加します。ス テージ2で作成したファイルを開いてください。

### 近似曲線の追加

[挿入]メニューの[曲線]メニュー の[近似曲線]コマンドをクリックしま す。[曲線の設定]ダイアログが表 示されます。

[線]グループの[太さ]を 0.7 に 変更します。更に、[色]を赤に変更 します。

[近似式]タブをクリックします。こ の例の場合、近似式は、[多項式] ボタンで2次式を指定しても良いの ですが、始点が(0,0)で確定してい るので[ユーザー定義]をクリックして、 [関数の定義]ボタンをクリックしま す。

[任意の関数設定]ダイアログが 表示されます。[数式]ボックスに

Y = a1\*X<sup>2</sup> と入力しま す。

[コンパイル]ボタンをクリックしま す。コンパイルが成功すると「ピンポ ーン」という音が出ます。[OK]ボタ ンをクリックします。

[曲線の設定]ダイアログも[OK] ボタンをクリックして閉じます。

### データの入力

データ入力は、[設定]メニューの[点入力]コマンドで、シート上を マウスでクリックする方法、他のワープロソフト、表計算ソフトあるいは [SrEditor](付属のエディタ)からカット&ペーストする方法、テキス トファイルを取り込む方法等がありますが、今回は、[編集ボックス]を 利用します。



基本設定 ラベル グラフ 近似式 データファイル
任意の関数設定
数式   Y = a1*X <sup>*</sup> 2
· 係数の初期値(係数算出時)

メインウィンドウの左側にある背景が水色のボックスが、[編集ボックス]です。

[new]をクリックすると、入力枠が表示されます。入力枠が表示されている状態で、数値を入力します。入力が終わったら、次に入力するセルに矢印キーで移動するか、マウスで直接クリックして移動します。Enterキーを押すと入力が完了します。

この要領で、データを入力して下さい。

時間 50 100 150 200 250 300 距離 10000 40000 102000 186000 268000 372000 これで、データ入力は完了です。

[要素]を[編集ボックス]に登録する方法は、何通りかありますが、 最も簡単な方法は、シート上の[要素]をダブルクリックする方法で す。

#### 曲線ラベルの表示

次に、曲線のラベルを追加します。

[設定]メニューの[要素の詳細設定]コマンドをクリックします。シ ート上の[関数曲線]をクリックします。ここで、設定したい[曲線]が 選択されないときは、[表示]メニューの[拡大][縮小]コマンドを実 行して、選択しやすい拡大率に調整して下さい。

[曲線の設定]ダイアログが表示されます。[ラベル]タブをクリック します。[表示]ボックスをクリックします。[OK]ボタンをクリックして閉 じます。

この状態では、左上端に表示されていますので移動させます。 [要素の移動]コマンドで移動させますが、曲線のラベルは、曲線の 付属要素ですので、このままでは、ピックできません。まず、要素選択 の設定を変更します。[編集]メニューの[要素選択の限定]メニュー の[付属要素]コマンドをクリックします。これで、これでラベルをピック できます。

[ツール]メニューの[要素の移動]コマンドをクリックします。シート 上の[関数曲線]の[ラベル]をクリックして、左ボタンを押したままタイ トルの下部まで移動させ、ボタンを離します。

更に、文字の大きさ、フォント、内容を変更します。[設定]メニュ ーの[要素の詳細設定]コマンドをクリックします。シート上の[ラベ ル]をクリックします。[テキストの設定(付属要素)]ダイアログが表示 されます。[文字高さ]を 4.5 に変更し、フォントを「MS ゴシック」に 変更します。

[エディタ]タブをクリックします。内容を「時間一距離 曲線」を「理 論値」に変更します。[OK]ボタンをクリックして閉じます。

同様に、[近似曲線]のラベルを表示します。このままでは、[曲線]などの、正規の要素をピックできませんので、[編集]メニューの [要素選択の限定]メニューの[全要素選択可]コマンドをクリックし て元に戻します。[曲線の設定]ダイアログを表示させて、[ラベル]の [表示]をONにして、[OK]ボタンで閉じます。

今度は、自動的に先のラベルの下に表示され、文字の大きさ、フ オントは、統一さていますので、内容のみを変更します。再度、[編 集]メニューの[要素選択の限定]メニューの[付属要素]コマンドをク リックして、[要素の詳細設定]を実行して、ラベルを「実験値」に変 更します。

[編集]メニューの[要素選択の限定]メニューの[全要素選択可] コマンドを実行して、選択の状態を元に戻します。以上で[曲線]の ラベルの表示は完了です。

#### 備考

[要素選択の限定]を[付属要素]にすることにより、[座標軸]の [目盛り値][ラベル]等も、個別に設定を変更させることができます。



説明では長くなりましたが、操作に慣れますと、極短時間でグラフを作成することができます。また、作成したデータや要素は、個別にテキストファイルやデータファイルあるいはパーツファイルとし保存することができますので、使用すればするほど使いやすさが増していきます。

### ステージ4

ステージ4では、ステージ3に実験データの表を作成します。ステージ3で作成したファイルを開いてください。

### テキストシートの追加

[テキストシート]は、主に、表を作成する為のシートです。[グラフ シート]は、全ての[要素](曲線、座標軸...)を扱うことができます が、複数数ページに及ぶ実験データの表を作成することはできませ ん。[テキストシート]は、この問題を解決するためのシートです。縦だ けでなく、横方向に連なった表も、複数ページに自動分割します。

[挿入]メニューの[テキストシート]コマンドをクリックします。これで [テキストシート]は、作成されます。

### 入力値一覧表の追加

[曲線]のデータの一覧表を扱う[入力値一覧表]を作成します。

[挿入]メニューの[入力値一覧表]コマンドをクリックして、[シート]上の左上部をクリックして表の基準点(左上端)を決定します。 [入力値一覧表の設定]ダイアログが表示されます。

[文字設定]タブをクリックします。[ラベル]グループの[文字高さ] を、5 に変更します。[フォント変更]ボタンをクリックして、フォントを 「MS ゴシック」に変更します。[単位][データ]グループの文字高さ、 フォントも自動的に変更されます。[単位][データ]グループも個別 に設定することができますが、[ラベルを同じ設定]ボックスがチェック 状態の時は、[ラベル]グループの設定値と自動的に同じ設定になり ます。

[罫線]タブをクリックします。[外枠][縦線][横線]グループの各 [有効]ボックスをクリックします。

[曲線の並べ替え]タブをクリックします。[現在登録されている全曲線]ボックスの中から[実験値]を選択(クリック)して、[>>]ボタンを[クリック]します。[OK]ボタンをクリックしてダイアログを閉じます。

実験データの一覧表が作成されているのを確認してください。

[編集ボクッス]には、[入力値一覧表]のデータが表示されていま すが、このデータを編集すると、その変更は、[実験値]の曲線にも 反映され更新されます。

### ステージ5

ステージ5では、ステージ4に速度曲線を追加します。 ステージ4か ら引き続き操作します。

#### 速度軸の追加

今、[テキストシート 1]が表示されていますので、[グラフシート 1] に

切り替えます。上部に表示されている[メインツールバー]の「テキスト シート 1」と表示されているボックスの[▼]をクリックして一覧の中から [グラフシート 1]を選択 (クリック)します。これで、ステージ3までに作 成したグラフが表示されます。

[挿入]メニューの[補助座標軸]コマンドをクリックします。シート上の[縦座標軸]の軸の部分をクリックします。[新規座標軸の作成]ダイアログが表示されます。ボックスの中から必要な座標軸の種類を選択します。今回は、[縦座標軸]を作成しますので、そのまま[OK]ボタンをクリックします。「座標軸の設定]ダイアログが表示されます。

[単位選択]ボタンをクリックします。[単位の設定]ダイアログが表示されます。[力学の単位]ボックスをクリックします。左側の一覧表の中から「速度」を選択します。右側のボックスの中から「m/s」を選択します。「OK]ボタンをクリックして閉じます。

[ラベル]ボックスの[▼]をクリックして、「速度」を選択します。

[上限値]を 3000 に、[目盛り値の間隔]を 500 に変更します。

[位置]タブをクリックして下さい。ポジショニングの方法が[基準座 標軸との距離指定]が ON になっていることを確認してください。[オ フセット]は、-16.9になっていますが、この値を-20にすると距離の座 標軸の20mm左側に表示されます。ここでは、-16.9のままにします。 [OK]ボタンをクリックして閉じます。

#### 速度曲線の追加

速度曲線を追加します。速度は、距離を時間で微分すれば得ら れますので、ここでは、[微分曲線]を使用します。

[挿入]メニューの[曲線]メニューの[微分曲線]コマンドをクリックします。

縦軸が2つに増えましたので、どの[座標軸]を使用するか指定す る必要があります。速度軸の軸部分をクリックします。(横軸は1つし かないので、自動的に選択されています)[曲線の設定]ダイアログ

が表示されます。

[ラベル]を「時間-速度曲線」から「速度曲線」に変更します。 [線]グループの[太さ]を 0.7[色]を赤色に変更します。[線種]ボッ クスの[▼]をクリックして、点線を選択します。

[対象曲線]タブをクリックします。[対象曲線]ボックスの[▼]をク リックして、「実験値」を選択します。時間(横軸)で微分するので[横 軸基準]ボタンを ON のままにします。

[ラベル]タブをクリックします。[表示]ボックスをクリックします。 [OK]ボタンをクリックしてダイアログを閉じます。

### 直交値計算表の追加

[テキストシート1]に[直交値計算表]を追加します。3 つの曲線を 作成しましたが、データを持っている曲線は、[実験値]の曲線のみ です。また、データは、50s間隔なので 10s間隔のデータの一覧表を 作成する場合、従来ですと目視によるグラフ読み取りしか方法はあり ません。「直交値計算表]は、この問題を解消します。

[メインツールバー]の「グラフシート 1」と表示されているボックスの [▼]をクリックして一覧の中から[テキストシート 1]を選択します。

[挿入]メニューの[直交値計算表]コマンドをクリックして、シート 上の[入力値一覧表]の下部をクリックして表の基準点(左上端)を 決定します。[直交値計算表の設定]ダイアログが表示されます。

[文字設定]タブをクリックします。[ラベル]グループの[文字高さ] を、5 に変更します。[フォント変更]ボタンをクリックして、フォントを 「MS ゴシック」に変更します。

[罫線]タブをクリックします。[外枠][縦線][横線]グループの各 [有効]ボックスをクリックします。

[曲線の並べ替え]タブをクリックします。[現在登録されている全曲線]ボックスの中から[実験値]を選択(クリック)して、[>>]ボタン を[クリック]します。更に、[速度曲線]をクリックして、[>>]ボタン を[クリック]します。[OK]ボタンをクリックしてダイアログを閉じます。

表が作成されているのを確認してください。但し、データは、まだ 表示されていません。

[編集ボクッス]には、[直交値計算表]が表示されていますが、基 準データが、まだ入力されていません。直交値計算の基準値を左側 の列に入力します。10,20....と入力してもいいのですが、一発 で入力する方法を説明します。左側の[new]をクリックします。入力 枠の外側で、マウスの右ボタンをクリックします。メニュー(ポップアッ

プメニュー)が表示されます。メニューの中から[下方複写]コマンドを クリックします。[内容]ボックスに「#S0++10#」と入力します。(この詳 しい意味は、ヘルプで確認してください。このダイアログが表示されて いる状態で[F1]キーを押します。) [コピー数]を 29 に変更します。 [OK]ボタンをクリックします。これで、0 から300 まで 10 刻みの距離と 速度の一覧表が完成しました。

この表は、1 ページに収まらないので、シートが追加されています。 追加されたシートを見るには、[表示]メニューの[次のページ]コマン ドを実行します。



### 備考

[入力値一覧表][直交値計算表]共、罫線の色、太さ、背景の 色、列の間隔、行間隔など、細かく設定できますので、いろいろ試し てください。[要素の詳細設定]で設定します。詳しくは、各ダイアロ グのヘルプを参照して下さい。

また、[直交値計算表]は、横軸基準だけでなく、縦軸基準でも 計算できます。詳しくは、同じくヘルプを参照して下さい。

### ステージ6

ステージ6では、ステージ5に理論値と実験値の差(誤差)を[マル チ計算表]を用いて表にします。ステージ5までのファイルを開いてく ださい。

### フェイスネームの設定

[フェイスネーム]は、[曲線]等の各要素を、[マルチ計算表]や [ユーザーザープログラム]で使用するために付ける名札のようなもの です。

理論値(関数曲線)を[マルチ計算表]で使用できるようにするため、 [フェイスネーム]を指定します。

[設定]メニューの[要素の詳細設定]コマンドで、[曲線の設定]ダ イアログを表示させます。[フェイスネーム]ボックスに「theory」と入 力します。

### マルチ計算表の追加

[テキストシート 1]を表示します。これまでと違った方法で、呼び出 します。[表示]メニューの[要素ツリー]コマンドをクリックします。[要 素ツリー]の中には、これまで作成した全要素が要素の種類別に登 録されています。[+]をクリックすると、その項目の中に含まれる下位 の全項目が表示されます。Tutorial.srdを展開すると、[グラフシート 1][テキストシート 1][サブシート 1-2]が表示されます。ここで、shift キーを押しながら[テキストシート1]をクリックすると[テキストシート 1] が表示されます。この他にも、[要素ツリー]には、編集作業を手助け する様々な機能をあります。詳しくは、[要素ツリー]のヘルプを参照 して下さい。

[マルチ計算表]を作成します。

[挿入]メニューの[マルチ計算表]コマンドをクリックします。[入力 値一覧表]の右側を基準点にします。(シート上をクリックします) [マルチ計算表の設定]ダイアログが表示されます。

[文字設定]タブをクリックします。[文字高さ]を5に変更します。

[罫線]タブをクリックします。[外枠][縦線][横線]グループの各 [有効]ボックスをクリックします。[マルチ計算表]の罫線、背景色、 フォント等、セル単位で設定できますが、全体に罫線を引くには、こ の方法が簡単です。

[使用する曲線]タブをクリックします。左のボックスから[実験値]

を選択して[>>]で登録します。[OK]ボタンで閉じます。 シートには、罫線のみが表示されます。[編集ボックス]に、表示す る内容を入力します。以下のように入力して下さい。

型式 タイトル	マルチ マルチ	計算表 計算表			
1 2 3 4 5 6 7 8 9	1 2 3 4 5 8 平均	2 実験値 =Ay[0] =Ay[1] =Ay[2] =Ay[3] =Ay[4] =Ay[5] 	3 理語倫値 =theory.CalXtoY(Ax[0]) =theory.CalXtoY(Ax[1]) =theory.CalXtoY(Ax[2]) =theory.CalXtoY(Ax[3]) =theory.CalXtoY(Ax[4]) =theory.CalXtoY(Ax[5]) 	4 誤差 =abs(C2R2-C2R3) =abs(C3R2-C3R3) =abs(C4R2-C4R3) =abs(C5R2-C5R3) =abs(C6R2-C6R3) =abs(C7R2-C7R3) =average(C2R4:C7R4)	5
10 11 マスタ 実験(	new タブログ 直 x軸 y軸	new ジラム : さ : Ax : Ay	new 未設定	new	new

実験値の入力データは、先に[マルチ計算表]に実験値の曲線を 登録([マルチ計算表の設定]ダイアログの[使用する曲線]で登録 した)していますので、配列として使用することができます。登録した 順番によりAx, Bx,Cx...(縦座標の配列は、Ay, By, Cy...)の 配列名になります。(この配列名は、マルチ計算表のなかでのみ有 効です) 入力値の最初のデータは、添え字は[0]になるので、注意 して下さい。

ここでも、[ステージ5の直交値計算表の追加]で使用した[下方複写]を利用すると早く入力できます。

「=Ay[0]」を入力した後、[下方複写]コマンドで、[内容]を 「=Ax[#S0++1#]」、[コピー数]を5とし複写します。同じく 「=thory.CalXtoY(Ax[0])」は、「=thory.CalXtoY(Ax[#S0++1#])」 で複写します。ここで使用したCalXtoY関数は、[曲線]のX座標値 に対すする直交値を算出する関数です。詳しくは、ヘルプを参照し て下さい。「theory」は、先に指定した理論値の曲線を示すフェイス ネームです。

第3列の「=abs(C2R2-C2R3)」のC2R2は第2行第2列のデータを、 同じくC2R3は、第2行第3列のデータ(計算結果)を示します。つま り実験値から理論値を引いた値の絶対値です。「=abs()と入力した 後、第2行第2列のセルをクリックして「-」を入力して、さらに第2行第 3列をクリックすることで素早く入力できます。後は、[下方複写]を使 用します。[内容]を「=abs(C#S2++1#R2-C#S2++1#R3)」とし複写し ます。

第8行4列の「average(C2R4:C7R4)」は、平均値を計算します。

第9行、第10行と第5列は不要ですので、削除します。行番号 「9」をクリックします。[編集ボックス]内で、マウスの右ボタンをクリック して[行削除]コマンドをクリックします。第10行も削除してください。 同様に、列番号「5」をクリックして[列削除]コマンドをクリックします。

#### マルチ計算表の各セルの諸設定

データ番号のフォーマット(書式)を設定します。

第2行第1列のセルをクリックしてshiftキーを押しながら第7行第1 列をクリックします。(shiftキーを押す代わりにマウスボタンを押した まま第7行第1列までマウスを移動してマウスボタンを離しても構いま せん)この操作で、6個のセルが選択されます。この状態で、入力ス ポット(白い部分)以外の部分でマウスの右ボタンをクリックして表示

されたメニューから[フォーマット] コマンドを選択します。[フォーマ ット]ダイアログが表示されます。

[フォーマット]ボックスを「##」 に変更します。「##」は2桁で表 示することを意味します。[横方 向の基準位置]を[中央]に変更 (クリック)します。[OK]ボタンで 閉じます。

同じ要領で、「平均値」「実験 値」「理論値」「誤差」の[横方向 の基準位置]を[中央]に変更し ます。

さらに、第2行第2列から第8 行第4列までの、[フォーマット]を 「######」に、[横方向の基準位 置]を[左詰め]に変更してくださ

8555	25.9.9			家驗值	理論值	短期
- 110	PC-P31		1	10000	12258	2258
8			2	40000	40022	0000
50.000	10000			100000	43000	0000
150,000	40000		0	102000	108100	10100
200.000	188000		9	100000	100102	20452
250,000	268000		0	208000	300457	30407
300,000	372000		0	372000	441299	09299
			平均			22917
*****	077.04.0	July site				
時間	距離	速度				
s	m	m/s				
0.000	0	-0.00				
10.000	425	84.94				
20,000	1699	169.89				
30,000	3822	254.83				
40,000	0/90	339.78				
80,000	15200	424.72				
20,000	20811	594 61				
80.000	27182	679.55				
90.000	34402	764.50				
100.000	42472	849.44				
110.000	51391	934.39				
120,000	61160	1019.33				
130,000	71778	1104.27				
140.000	63245	1189.22				
160,000	95562	12/4.16				
120,000	108729	1444_05				
190,000	137610	1529.00				
190,000	153324	1613.94				
200.000	169888	1698.88				
210,000	187302	1783.83				
220,000	205565	1868.77				
2201000						
230.000	224677	1953.7Z				

	FujiTechno	Sruler	活用ガイ	k
v.				

# 3-2 [グラフ作成ウィザード]によるグラフ作成

[グラフ作成ウィザード]を使用すると、更に少ない作業で、グラフを 作成できます。

### 1.スルーラの起動

スルーラを起動してください。 縦横の座標軸が1対自動的に作成されています。

### 2. データの作成

まず、スルーラに付属の SrEditor や MS-EXCEL などで、データ を作成します。

下図のようなデータを作成してください。

	A	В	С	D	E
1	回転速度	トルク	出力	燃料消費量	ł
2	min^-1	N• m	kW	mL/sec	
3	950	55	5.471606	2	
4	2800	295	86.4985	43	
5	4800	555	278.9734	150	
6	6300	665	438.7233	246	
7	7350	675	519.5408	296.2	
8	8350	610	533.39	299	
9					

ラベル(回転数など)、単位(min<sup>-1</sup>)を含めたデータを、コピーコマンド等でクリップボードにコピーしてください。

### 3.[グラフ作成ウィザード]起動

[挿入]メニューの[グラフ作成ウィザード]コマンドをクリックします。 [グラフ作成ウィザード]ダイアログが表示されます。

型式	データ			データ- 番号	- 座標軸   タイプ	位置 ラ	ベル	共有	設定
C1 C2	R1 回転速度 min <sup>-</sup> -1	R2 トルク N・m	R3 出力 kW	R01 R02 R03 R04	横軸-線型 縦軸-線型 縦軸-線型 縦軸-線型	回 左側 出 左側 燃	転速度 ルク り 料消…	ラベル ラベル	
C3 C4	950 2800	55 295	5.47160606 86.4984997						
C6 C7	6300	665	438.723322	曲線		188.80	追加	削除	設定
C8 C9	8350	610 end	533.389961	スプラ	わ 12	R1 R1	R2 R3		
					-1 - <i>2</i>	RI	r\4		

ダイアログの左側に、クリップボードにコピーされているデータが、表示されています。

クリップボードのデータを再度読み込み直す場合は、[貼り付け]ボ タンをクリックします。[ファイルの読み込み]ボタンをクリックすると、ファ イルからデータを読み込むことができます。

#### 4.座標軸の設定

現在の状態では、横軸は[回転速度]、縦軸は[トルク][出力][燃料消費量]で、縦軸は全て左側表示になっています。

[燃料消費量]を、右側表示になるように、設定を変更します。

[データー座標軸]の表の R04 をクリックして、表の左上の[設定]ボ タンをクリックしてください。

[座標軸の設定(グラフ作成ウィザード)]ダイアログが表示されま す。

座標軸の設定(グラフ作成ウィザード) 🛛 🔀
データ <sup> R04</sup>
種類  縦軸−線型
位置
座標軸の共有
ラベル 燃料消費量 単位 mL/sec
上限值 300
下限值
<u> </u>

[位置]の[▼]をクリックして、[右側]を選択してください。これで、右 側表示になります。

取り込んだデータにより、ラベル、単位、上限値、下限値が自動的 に設定されていますが、必要に応じて、変更してください。

[OK]をクリックしてダイアログを閉じます。

#### 5.曲線の設定

曲線の種類や、曲線に使用するデータの列を変更する場合は、 [グラフ作成ウィザード]ダイアログの表[曲線]の、[追加][削除][設 定]ボタンを使用して、変更してください。

今回は、そのまま使用します。

### 6.確定

[グラフ作成ウィザード]ダイアログの[決定]ボタンをクリックすると、グラフが作成されます。



#### 7. 最終調整

横座標軸のラベルが、[燃料消費量]の座標軸を重なっています ので、ラベルを、中央表示に変更します。

[設定]メニューの[要素の詳細設定]コマンドをクリックして、グラフの横座標軸をクリックします。

[座標軸の設定]ダイアログが表示されます。[ラベル]をクリックして、 [位置]の[軸の中央]ラジオボタンをクリックします。

[OK]ボタンで[座標軸の設定]ダイアログを閉じます。

### 7.完成

完成すると、下のグラフが出来上がります。

[グラフ作成ウィザード]を使用すると、非常に少ない作業で、多軸 のグラフを作成できます。

必要に応じて、[挿入]メニューや[設定]メニューを使用して、グラフの体裁を整えてください。



# 第4章 サンプル

作成したいグラフに近いサンプルを開き、それを参考もしくは編集 することで、早く作成でき、使用方法の理解も早まります。

サンプルは、スルーラをインストールしたときに指定したフォルダの 中の[¥Sample]フォルダに入っています。(標準では、[¥Program Files¥FujiTechno¥Sruler¥Sample]です。)

### 1 サンプル:VaporH2O

対数目盛を使用した例です。

座標軸を対数目盛にするだけで他は、全く通常のグラフと同じで す。



温度-圧力は関
数曲線
温 度 - 密 度 は ス
プライン曲線を
使用しています。

#### キーワード

座標軸の基本設定(種別の変更) 新規座標軸の挿入

### 2 サンプル:降水量

棒グラフを使用した例です。

棒グラフは、曲線の詳細設定ダイアログの[グラフ]ページで[棒グ ラフ]ボタンを選択するだけで通常のグラフから切り替わります。その 他に面グラフも同様に作成できます。



備考
グラフの背景
色や枠、グリッ
ドは、[座標軸
の設定]ダイア
ログで設定し
ます。

**キーワード** 曲線のグラフ設定

### 3 サンプル:弾道計算

関数曲線を巧く使った例です。

関数曲線は、外部からアクセスできる変数をもっています。その変数を初速度や打ち上げ角等のパラメータとして用いることで[マルチ計算表]から操作できます。

さらに別の[マルチ計算表]で到達距離や対空時間を表示しています。

バス停のようなマークは、図形のポリラインで終点を[点]に設定し てあります。中の数値は、テキストを数式モードで使用しています。テ キストの数式モードには、外部からアクセスできる変数を組み込むこ とができます。この機能を利用して、飛距離をマーク内に表示してい ます。このマークは、初速度を変更したりして飛距離が変わると自動 的に新しい到達地点まで移動するようになっています。要素を移動 する関数(ユーザープログラムで使用する)を用いています。



キーワード

関数曲線、マルチ計算表、ユーザープログラム、フェイスネーム

### 4 サンプル:ThermoS

モータ等の巻き線の温度を測定するときに用いられる抵抗法に応 用した例です。

電源を切った後に測定した数点のデータから下記の式について 回帰分析して係数を割り出します。

 $Y = a * e^{-b * x} + c$ 

次に電源を切った時点の抵抗値を算出して、JIS C4004 5.6 (1)(a)の抵抗法の式で巻線温度を算出します。

スルーラには、近似曲線(回帰曲線)が用意されていますので、わずかなプログラムの記述だけでこのサンプルを作成できます。



#### キーワード

近 似 曲 線、マルチ計 算 表 ユーザープログラム、CalXtoY 関 数、CalYtoX 関 数

### 5 サンプル:AcMotor

[マルチ計算表]とグラフを巧く利用した例です。

実測データは、電圧、トルク、電流、位相角だけで、入力、出力、 効率は、[マルチ計算表]で計算しています。

ここまでは、一般に表計算ソフトでできますが、さらにスルーラでは 負荷点の計算も自動的に行うことができます。2曲線の交点を計 算する機能を持っているため、交点を求め更にその値から結果を算 出するといった複雑な処理も簡単かつ短時間で作成することができ ます。

赤色の線が負荷曲線で、トルク曲線との交点つまり負荷点を計算して左下の[マルチ計算表]に表示しています。もちろん負荷曲線 かトルク曲線が変更されれば、負荷点の自動的再計算されます。

薄い赤色の曲線は、データファイルとして取り込んでいる別の負荷曲線で、[ツール]メニューの[アクティブ曲線]を選択して、この負荷曲線をクリックすると、計算の対象がクリックした曲線に切り替わります。たくさんの負荷曲線のなかから最も適した負荷を選択するといった作業もスピーディーに行うことができます。



キーワード データファイル マルチ計算表 ユーザープログラム CalCrossPoint 関数

### 6 サンプル:WaveAna

FFT(高速フーリエ変換)を使用して周波数分析を行っています。 さらに周波数分析した結果を逆フーリエ変換して元の波形に重ね 合わせています。

フーリエ変換に関する関数は、4つ用意されています。

FFT高速フーリエ変換InvFFT逆高速フーリエ変換Fourierノーマルのフーリエ変換InvFourierノーマルの逆フーリエ変換

さらにユーザー定義関数と同様に曲線のデータ変換およびデー タ転送に使用できるフーリエ変換があります。用途に合わせて使用し て下さい。



#### 備考

この例では、表計算は使用していませんが、ユーザープログラムを 連動させるためにマルチ計算表を使用しています。

### 基本仕様

#### 用紙

A5、A4、A3、B5、B4、B3他 フリーサイズ(1000mm×1000mm 以内の任意のサイズ)

### 座標軸、曲線の数

ソフトウエア上の制限はありません。(システムのメモリ容量等に依存)

### ユーザープログラム

ユーザープログラムの数の制限はありません。但しシステムのメモリ容 量等により制限されます。

#### ページ数

ソフトウエア上の制限はありません。(システムのメモリ容量等に依存)

Sruler 活用ガイド

- Rev 1.00 03-10-25 Rev 1.01 06-06-15 Rev 2.00 07-04-10
- 発行年月 2003年10月25日
- 発行有限会社フジテクノエンタープライズ 福井県三方郡美浜町宮代10-1
   http://www.fuji-techno-ep.co.jp/ e-meail:info@fuji-techno-ep.co.jp/

・本 書 は、有 限 会 社 フジテクノエンター プライズ が 作 成 したもの で、全 て の 権 利 を弊 社 が 保 有 して います 。

- ・弊社に無断で本書の再配布および改変することを禁じます。
- ・予告なく本書の一部または全体を修正、変更することがありますがご了承ください。
- ・改良のため製品の仕様を予告なく変更することがありますがご了承ください。
- ・本書の内容等により発生した損害については、いかなる責任も負いかねますのでご了承ください。