「カルキング12」　新発売のご案内

動作環境　　　　Windows 10/8.1/7　対応（32/64bit）

製品種別　　　　スタンダード版 と プロフェッショル版の2種類

製品提供形態　　ダウンロード版　とパッケージ版

■スタンダード版　　　「プロフェッショル版」から高度な数学計算機能を削除したものです。

■プロフェッショル版　　［バージョン12］のすべての機能の利用が可能になっています。

この二つの版はファイル互換になっています。
数式ワープロとしてみたときは完全に同等機能を持っています。

スタンダード版から プロフェッショナル版 への 移行の 際には、再インストール等は不要です。プロフェッショナル版 の 御購入後に，プロフェッショナル版のユーザー登録 で スタンダード版からプロフェッショナル版に自動的に切り替わります。ただしライセンスコードは変更になります。

以下の説明においては、バージョン11との比較に焦点を当てて説明しています。
それよりも古いバージョンをご利用な方は、以下のサイトも参照していただければ、比較が可能になります。
バージョンアップにおきましては、新機能に焦点が当てられますが、品質の向上、文法規則の明確化や数学ソフトとしての数学の慣例表記等への準拠水準等もバージョンアップの大きな開発目標になっています。

以下の案内の対象は、「　カルキングVer 6、7、8　」のユーザ様

http://www.simplex-soft.com/pdf/calking10_guide.pdf

カルキングプロフェッショナルからカルキング10プロフェッショナルのユーザー様

http://www.simplex-soft.com/pdf/calking10_professional_guide.pdf

http://www.simplex-soft.com/pdf/Calking10_std_up_professional.pdf

以下の比較表はVer8とVer11版です。Ver11の概略が分かります。

http://www.simplex-soft.com/calking11/Calking8caiking11.html

「カルキング12」新機能又は変更点

以下の説明はVer12全体の説明ではなく、Ver11に対して何が新機能であるかまたは変更点に焦点を絞って説明しています。

(1) **ワープロ面** （スタンダード版/プロフェッショナル版共通）

(a)Windows8.xでカルキングを使用するときはデスクトップ画面での作業を推奨します。

(b)Ver11からVer12へのアップグレードされる方には、Ver11のライセンス数が余っているときはその分をVer12のライセンス数に追加できます。

(c)編集機能の強化

(c_1)ベクトル解析用に便利な太字入力法

SMPLX martini文字盤を

CTRL+マウスクリック　　　　　小文字の太字

SHIFT+CTRL+マウスクリック　　大文字の太字

(c_2)ギリシャ文字をキーボードからの入力方法

Insキー＋キーボードアルファベット

例

Ins+'a'　で　α

Ins+'b'　で　β

(d)ギリシャ文字入力をイタリック体にする環境設定オプション

(e)数式の項単位でのカーソル移動、選択機能

CTRL+ →　右方向移動　　　　CTRL+ ←　左方向移動

$$2x^2y^4z^3+(5ab+3tpl\times 2d)-\frac{3a^3+1}{a^2+b^2}$$

↑　　↑↑　　　　↑↑　　↑　カーソル移動位置

SHIFT+CTRL+ →　右方向選択　　　　SHIFT+CTRL+ ←　左方向選択

(f)下位バージョン用のファイル保存

Ver7およびこれより古いバージョン対応のファイル保存はできなくなりました。

(2)関数グラフの機能強化

シーケンス型グラフ描画機能を追加しました。これによりグラフの変化の操作を自動化できる事となりました。進行波の波の様子を動画のようにしてご覧いただけます。

直線の傾きの、刻々の変化をご覧いただけます。　またステップごとの変化も制御できます。

$y=A\cdot\sin(kx-\omega t)$　　　進行波

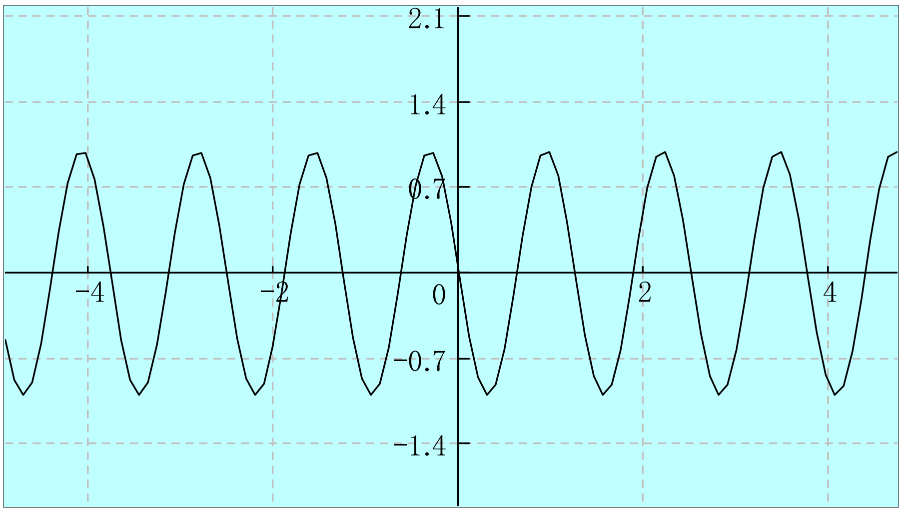
$A=1 \quad k=5 \quad \omega=10$

$t=\frac{1}{100}\mathbb{N}_{0..99}$

【代入定義】

以下の100通りの時刻に対して、自動的に関数グラフ描画が行われます。

t={0, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.1, 0.11, 0.12, 0.13, 0.14, 0.15, 0.16, 0.17, 0.18, 0.19, 0.2, 0.21, 0.22, 0.23, 0.24, 0.25, 0.26, 0.27, 0.28, 0.29, 0.3, 0.31, 0.32, 0.33, 0.34, 0.35, 0.36, 0.37, 0.38, 0.39, 0.4, 0.41, 0.42, 0.43, 0.44, 0.45, 0.46, 0.47, 0.48, 0.49, 0.5, 0.51, 0.52, 0.53, 0.54, 0.55, 0.56, 0.57, 0.58, 0.59, 0.6, 0.61, 0.62, 0.63, 0.64, 0.65, 0.66, 0.67, 0.68, 0.69, 0.7, 0.71, 0.72, 0.73, 0.74, 0.75, 0.76, 0.77, 0.78, 0.79, 0.8, 0.81, 0.82, 0.83, 0.84, 0.85, 0.86, 0.87, 0.88, 0.89, 0.9, 0.91, 0.92, 0.93, 0.94, 0.95, 0.96, 0.97, 0.98, 0.99}



描画中の一コマ

(3)微分表記法に関して、数学記法への準拠水準を一段と高めました。

Ver12においてはベクトル解析のサポートにおいて、微分表記法に関して計算ルールの明確化が必須になってきました。国内、海外の数学関連の記述スタイルは、多様で、計算機処理の面から判断してあいまいな点もあります。カルキングVer12においては、実用性の観点、厳密性の観点、国内、海外を含めてできる限り標準と考えられる記法を採用いたしました。

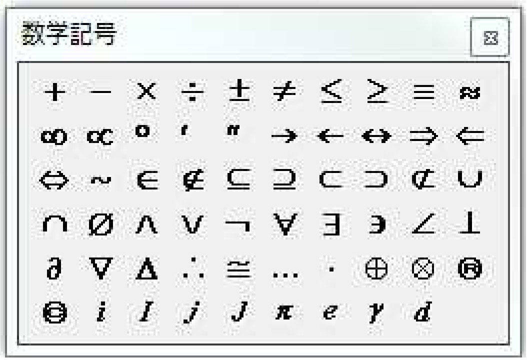
同時にVer11までの表記法に対してできる限り上位互換を保つようにいたしました。

$y(x)=\sin x$　【関数定義】

$y'=\cos x$　【代数計算】

従来は以下のように(x)が必須であった。

$y'(x)=\cos x$



↑

d

遷移律に基づく微分

$z(y)=\tan y$　【関数定義】

$y(x)=x^2+1$　【関数定義】

$$\frac{dz}{dx}=\frac{2x}{\cos^2(x^2+1)}$$　【代数計算】

ここのdは数学記号文字盤から入力する必要があります。

なおこのケースにおいては$\frac{dz}{dx}$はz'と異なることに注意してください。

$$z'=\frac{1}{\cos^2 y}$$　【代数計算】

遷移律に基づく偏微分

$$P(x,y)=\frac{1}{\sqrt{x^2+y^2}}$$

$x(r,\theta)=r\cos\theta$

$y(r,\theta)=r\sin\theta$

$$\frac{\partial P}{\partial\theta}=0$$

$$\frac{\partial P}{\partial r}=\frac{1}{r^2\sqrt{\cos^2\theta+\sin^2\theta}}\left(-\frac{\partial}{\partial r}(|r|)\right)$$

これはたぶんもっと簡素化できる？

(4)微分関数の数値計算における利用

$y(x)=x^3+5x^2+2x+5$　　　【関数定義】

以下のy'や$\dfrac{dy}{dx}$は関数である。この関数の引数が5の時の値を求めている。

ここでの留意すべき点は、数値計算モードで計算できてしまうことである。

$y'(5)=127$　　　【計算】

又は

$\dfrac{dy}{dx}(5)=127$　　　【計算】　　　dは数学記号文字盤の$\boldsymbol{d}$である。

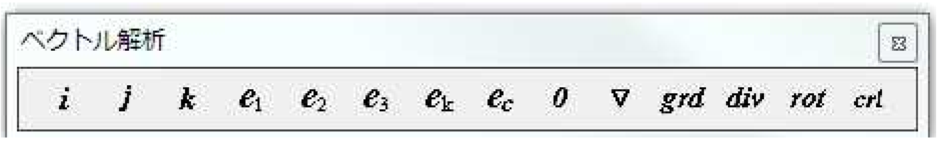
(5)有理多項式の計算結果の変更（この計算時は、上のx、yの関数定義を解除しておくこと）

$$\frac{a}{x^2-a^2}+\frac{2a}{x+a}+\frac{b}{y^2-b^2}+\frac{3b}{y+b}=\frac{5a^2b^2-3a^2by-a^2b-2a^2y^2-2ab^2x-ab^2+2axy^2+ay^2-3b^2x^2+3bx^2y+bx^2}{(a+x)(a-x)(b-y)(b+y)}$$

計算結果の分母が因数分解された状態を保持している。

(6)ベクトル解析機能

(a)ベクトル解析専用ツールバーのサポート



(b)座標系単位ベクトルのサポート

従来カルキングではベクトルは(5,3,2)のように小括弧のみが正しい形式でした。

Ver12より)座標系単位ベクトルを利用することが可能になりました。

ベクトル解析専用ツールバーをマウスクリックすることにより入力する。

$5\mathbf{i}+3\mathbf{j}-2\mathbf{k}$　　　この表記は、2次元、3次元のみに制限されます。

$5\mathbf{e}_1+3\mathbf{e}_2-2\mathbf{e}_3$

例　多次元直交座標系、極座標系、円柱座標系

$5\mathbf{e}_1+3\mathbf{e}_2-2\mathbf{e}_3+7\mathbf{e}_4-4\mathbf{e}_5$　　　e_4，e_5等は、ベクトル解析ツールバーの$\mathbf{e}_k$を利用します。

$4\mathbf{e}_r+0.5\mathbf{e}_\theta-0.3\mathbf{e}_\phi$　　　これらの**e**はすべてベクトル解析ツールバーの$\mathbf{e}_c$を利用します。

$4\mathbf{e}_\rho+0.5\mathbf{e}_\phi-0.3\mathbf{e}_\theta$　　　これらの**e**はすべてベクトル解析ツールバーの$\mathbf{e}_c$を利用します。

(c)座標系単位ベクトルで構成されたベクトルのベクトル演算

$\boldsymbol{r}$=5**i** +2**j** +4**k** 【代入定義】

r=|$\boldsymbol{r}$| 【代入定義】 半径を求める。

$$\frac{4\pi r^3}{3}=1264.4667$$ 【計算】 球の体積

注 rと$\boldsymbol{r}$はSMPLX martiniの時は、異なる変数になる（Ver12の新機能）

$\boldsymbol{a}$=5**i** +2**j** +4**k** 【代入定義】

$\boldsymbol{b}$=6**i** +2**j** - 3**k** 【代入定義】

$\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}$=**22** 【計算】

$\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}$=**-14i+39j-2k** 【計算】

(d)∇ベクトル演算子のサポート

スカラー関数 f(x,y,z)に対しては以下のように定義される演算子∇のサポート

∇は数学記号文字盤から入力します。

$$\nabla f(x,y,z)=\left(\frac{\partial f}{\partial x},\frac{\partial f}{\partial y},\frac{\partial f}{\partial z}\right)$$

又は

$$\nabla f(x,y,z)=\frac{\partial f}{\partial x}\mathbf{i}+\frac{\partial f}{\partial y}\mathbf{j}+\frac{\partial f}{\partial z}\mathbf{k}$$

従って∇演算子は以下のようなベクトル演算子になります。

$$\nabla=\left(\frac{\partial}{\partial x},\frac{\partial}{\partial y},\frac{\partial}{\partial z}\right)$$ 又は $$\nabla=\frac{\partial}{\partial x}\mathbf{i}+\frac{\partial}{\partial y}\mathbf{j}+\frac{\partial}{\partial z}\mathbf{k}$$

ベクトル関数$\boldsymbol{F}$(x,y,z)の要素以下のように定義します。

$$\boldsymbol{F}(x,y,z)=F_1(x,y,z)\mathbf{i}+F_2(x,y,z)\mathbf{j}+F_3(x,y,z)\mathbf{k}$$

この$\boldsymbol{F}$と∇に対して、内積、外積が定義できます。

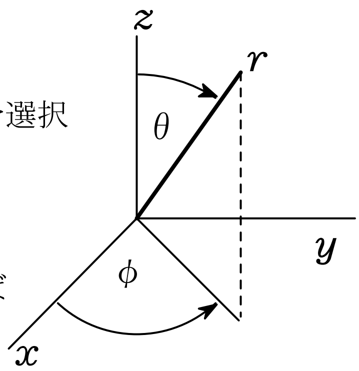
$$\nabla\cdot\boldsymbol{F}=\frac{\partial F_1}{\partial x}+\frac{\partial F_2}{\partial y}+\frac{\partial F_3}{\partial z}$$

$$\nabla\times\boldsymbol{F}=\left(\frac{\partial F_3}{\partial y}-\frac{\partial F_2}{\partial z}\right)\mathbf{i}+\left(\frac{\partial F_1}{\partial z}-\frac{\partial F_3}{\partial x}\right)\mathbf{j}+\left(\frac{\partial F_2}{\partial x}-\frac{\partial F_1}{\partial y}\right)\mathbf{k}$$

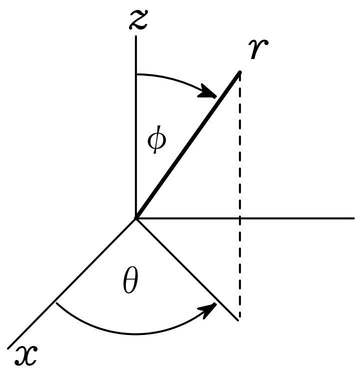
(e)曲線座標系(極座標系、円柱座標系)の標準サポート

これらで使用される座標の名前は、残念なことに統一されているわけはありません。

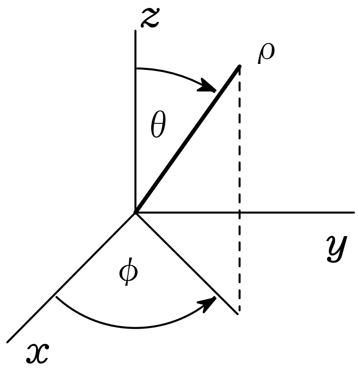
極座標系は、右に示す4通りがあります。カルキングではこれらを選択出来ます。$(r,\theta_{x,y,z},\phi_{x,y})$ これを座標系単位定義すれば初めの規約になります。



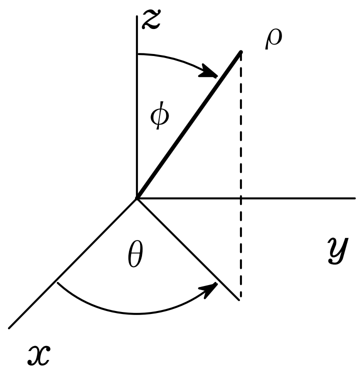
$(r,\theta_{x,y,z},\phi_{x,y})$



$(r,\theta_{x,y},\phi_{x,y,z})$



$(\rho,\theta_{x,y,z},\phi_{x,y})$



$(\rho,\theta_{x,y},\phi_{x,y,z})$

(f)ベクトルの値の変換

Ver11まではベクトルの値は小括弧で表現されていました。しかしVer12では多様なベクトルが可能になりました。このためこれらの値の相互変換が必要になってきました。この変換法の基本的考え方は、＝記号の後に変換の「ヒント」を書くことです。

例で示します。

x=(3,8,5)	【代入定義】
***x*=i**	単位ベクトルの i を＝の直後に記入して、計算を実行すると、次の様になる。
***x*=3i+8j+5k**	【計算】

これ以降は***x***の値をけんすると、i,j,k表現になります。

これを再び小括弧に戻すには次のようにします。

x=(?)	可変カッコを＝の直後に記入して、計算を実行すると、次の様になる
x=(3, 8, 5)	【計算】

(r,θ,φ)系からi,j,k表現への変換

α=4$\mathbf{e}_r$ +0.5$\mathbf{e}_\theta$ -0.3$\mathbf{e}_\phi$　　　　【代入定義】

α=**i**　　　　単位ベクトルの i を＝の直後に記入して、計算を実行すると、
次の様になる。

α=1.8320508**i**-0.56671974**j**+3.5103302**k**　　　　【計算】

(g)grad、div、rot、curl関数のサポート

これらはベクトル解析ツールバーから入力します。
それぞれの関数は∇演算子によって定義されています。

$$\mathrm{grad}(f)=\nabla f(x,y,z)$$

$$\mathrm{div}(\boldsymbol{F})=\nabla\cdot\boldsymbol{F}$$

$$\mathrm{rot}(\boldsymbol{F})=\mathrm{curl}(\boldsymbol{F})=\nabla\times\boldsymbol{F}$$

(h)ラプラシアンΔのサポート

Δは「数学記号」文字盤から入力します。

$$\Delta=\nabla\cdot\nabla=\left(\frac{\partial^2}{\partial x^2}+\frac{\partial^2}{\partial y^2}+\frac{\partial^2}{\partial z^2}\right)$$　　直交座標系での定義

(i)zeroベクトル単位**0**のサポート

2**i**+4**j**+0=　　　　【計算】　エラーになる

2**i**+4**j**+**0**=2**i**+4**j**　【計算】　正しい計算

(7)行列の縦ベクトルに対して、内積・外積の操作を可能にしました。

以下に示すように縦行列はベクトル演算が定義できているため、ベクトルと考えることが出来る。

$\boldsymbol{u}=\begin{pmatrix}1\\3\\7\end{pmatrix}$　　　　【代入定義】

$\boldsymbol{v}=\begin{pmatrix}8\\-3\\2\end{pmatrix}$ 【代入定義】

$\boldsymbol{u}\cdot\boldsymbol{v}=13$ 【計算】

$\boldsymbol{u}\times\boldsymbol{v}=\begin{pmatrix}27\\54\\-27\end{pmatrix}$ 【計算】

真央これらの縦ベクトルを標準の水平タイプの行列に変換するには、ベクトル演算子を適用する。

$\mathrm{vector}(\boldsymbol{u})=(1, 3, 7)$ 【計算】

水平型のベクトルを縦ベクトルに変換するのは行列構成演算子を適用する。

$M(1, 3, 7)=\begin{pmatrix}1\\3\\7\end{pmatrix}$ 【計算】

以上のようにカルキングでは多彩な型のベクトルを扱うことができる。

(8)論理演算子のサポート

論理積(∧), 論理和(∨), 同値(≡), 論理包含(→), 否定(¬)

真偽値はそれぞれ1と0で表します。

および真理値表計算のサポート

右の表の計算例だけでなく、

計算式やスクリプトでも

使用できます。

p	q	p≡q	p→q	p∧q	p∨q	¬p
1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1

真理値表計算

$a=1$ 【代入定義】

$b=0$ 【代入定義】

$c=1$ 【代入定義】

$(a\equiv b)\rightarrow c=1$ 【計算】

(9)再帰関数演算子の導入

繰り返し型数式表現の自動生成機能。 おもに連分数の自動生成に利用される。

同じ数式を使って、プロパティを変更することにより、数値計算も可能になる。

(10)連分数機能のサポート

(a)実数値の正則連分数近似。(continued_fract関数)

$$\mathrm{continued\_fract}(\sqrt{3},10)=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2}}}}}}}}}}$$

【計算】

(b)実数値の行表現正則連分数近似。(continued_fractA関数)

$$\mathrm{continued\_fractA}(\sqrt{3},20)=[1;1,2,1,2,1,2,1,2,1,2,1,2,1,2,1,2,1,2,1,2]$$

【計算】

(c)行表現正則連分数の正則連分数近似。(continued_fractP関数)

$$\mathrm{continued\_fractP}([1;1,2,1,2,1,2,1,2])=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2}}}}}}}}$$

(d)再帰関数演算子を利用して、正則連分数以外の連分数も生成できる。

$$\mathop{\mathrm{K}}_{k=1}^{7}\frac{2k}{k^2+\dots}=\cfrac{2}{1^2+\cfrac{4}{2^2+\cfrac{6}{3^2+\cfrac{8}{4^2+\cfrac{10}{5^2+\cfrac{12}{6^2+\cfrac{14}{7^2}}}}}}}$$

【代数計算】

プロパティー:代数表現　デフォルト　降冪

連分数の各段は$\dfrac{2k}{k^2+\dots}$の規則性があります

$$\mathop{\mathrm{K}}_{k=1}^{50}\frac{2k}{k^2+\dots}=1.07325677972480065446070104105$$

【計算】

プロパティー:小数モード

表示精度　希望の桁数を指定

表示段数を∞にすると、自動判定で

収束する値を表示する。

(11)システム関数または演算子の新規追加又は記法変更

(a)ノルム演算子|| ||を配列とベクトル型以外に行列に対しても適用可能とした。

行列に関するノルム計算

$$M=\begin{pmatrix}5 & 3 & 9\\ 1 & 7 & 2\\ 3 & 8 & 6\end{pmatrix}$$ 【代入定義】

$$\|M\|=15.510357$$ 【計算】

(b)素数判定関数

ミラー・ラビン法)を使用することにより、対象となる数値を素因数分解をすることなく、

それが素数かどうかを高い精度(誤判定の確率は「1/4^20」程度)で判定することができます。

is_probable_prime_number(27571278071359447222885232441)=1

(c)ディラックのデルタ関数δ(x)、クロネッカーのデルタ関数 $\delta_{i,j}$

$$\int_{-\infty}^{\infty}\delta(x)\,dx=1$$ 【計算】

$$\int_{-\infty}^{\infty}\delta(x)(\cos x+e^{x})\,dx=2$$ 【計算】

$$M=\begin{pmatrix}4 & 3 & 9\\ 0 & 3 & 2\\ 3 & 7 & 6\end{pmatrix}$$ 【代入定義】

$$\sum_{i=1}^{3}\sum_{j=1}^{3}\delta_{i,j}M_{i,j}=13$$ 【計算】　別解　trace(M)=13

(d)微分のドット演算子(主に時間微分で使われるが、時間以外の変数でも可能)

$x(t)=\sin at$ 【関数定義】

$\dot{x}=a\cos(at)$ 【代数計算】

$\ddot{x}=-a^2\sin(at)$ 【代数計算】

(e)ヘビサイド関数の表記法をu(x)より一般的に普及しているH(x)に切り替えました。

$H(-2)=0$ 【計算】

$H(0)=1$ 【計算】

$H(1)=1$ 【計算】

(f)誤差関数の機能強化

従来は引数が実数のerf関数のみであったが、erfc関数の追加、およびこれらの逆関数もサポートした。さらに引数の型も複素数型も追加した。

$\mathrm{erf}(1)=0.84270079294971$ 【計算】

$\mathrm{erf}(1-i)=1.31615128169795 - 0.190453469237833i$ 【計算】

$\mathrm{erfc}(0.3)=0.671373240540873$ 【計算】

$\mathrm{erf}^{-1}(0.842700792949715)=1$ 【計算】

$\mathrm{erfc}^{-1}(0.671373240540873)=0.3$ 【計算】

(g)素因数分解結果の配列表示

p_factor(9357739514200)={{2, 5, 7, 11}, {3, 2, 4, 7}} 【計算】

初めの配列は素数

$2^3\times5^2\times7^4\times11^7=9357739514200$

(12)連立方程式の「記号解」は従来、1次式しか解けなかったが、未知数に関する一次式が含まれているときは、その他の連立式に関して、2次式になっていても、解くことがある。

x,yに関する連立多項式方程式

$$3x^2+4y^2=a$$

$$2ax-3by=b$$

解

$$x=\frac{8ab+3|b|\sqrt{16a^3+27ab^2-12b^2}}{16a^2+27b^2}$$

$$y=\frac{2a|b|\sqrt{16a^3+27ab^2-12b^2}-9b^3}{16a^2b+27b^3}$$

$$x=\frac{8ab-3|b|\sqrt{16a^3+27ab^2-12b^2}}{16a^2+27b^2}$$

$$y=\frac{-2a|b|\sqrt{16a^3+27ab^2-12b^2}-9b^3}{16a^2b+27b^3}$$

(13)連立多項式方程式の機能強化

Ver11においては連立1次方程式の個数が未知数よりも多い場合でも解けるようになりました。

以下は1次連立方程式です。この場合は従来、エラーになります。

Ver12においては以下のような方程式も解けるようになりました。

方程式　$x^2+y^2+xy=19$

$5x-3y=1$

$2x+7y=25$

解　$x=2$

$y=3$

注釈　初めの2つを式を連立方程式にしてとくと、2通りの解が求まります。

しかし3番の式も条件式と考えると、1つの解に絞り込めます。

(14) 多変数因数分解機能強化

2変数因数分解に関してより高次因数分解が可能になりました。

$$1024y^{20}-7776x^{10}y^{10}+59049x^{20}$$
$$=(4y^4-6x^2y^2+9x^4)(256y^{16}+384x^2y^{14}-864x^6y^{10}-1296x^8y^8-1944x^{10}y^6+4374x^{14}y^2+6561x^{16})$$

(15)スクリプト関数の生成においては関数名の次の括弧を関数の括弧にした。

(16)HTML変換においては数式部は画像出力にしました。

これによりIEブラウザー以外でも表示が可能になりました。

(17)Ver12において新しい関数、演算子を追加しましたが、これらに対してのLaTeXへ建艦を可能にしました。

(18)Laplace変換機能強化

いくつかの例を示します。

$$\mathcal{L}\{Si(kt)\}=\frac{\tan^{-1}\frac{k}{s}}{s}$$

$$\mathcal{L}\left\{\frac{1}{\sqrt{t^3}}e^{at}\right\}=-2\sqrt{s\pi+a\pi}$$

$$\mathcal{L}\left\{\frac{1}{\sqrt{t^2-k^2}}H(t-k)\right\}=K_0(ks)$$

$$\mathcal{L}\left\{\frac{1}{t}e^{-\frac{k^2}{4t}}\right\}=2K_0(k\sqrt{s})$$

$$\mathcal{L}\{\sqrt{t(t+2k)}\}=\frac{e^{ks}kK_1(ks)}{s}$$

$$\mathcal{L}\{H(t-k)\}=\frac{e^{-ks}}{s}$$

$$\mathcal{L}\{H(t)\}=\frac{1}{s}$$

(19)マルチパレットへの
ライブラリパレットの統合