

関数ライブラリ説明書

(1) 単位は、特記しない限り、下記とする。

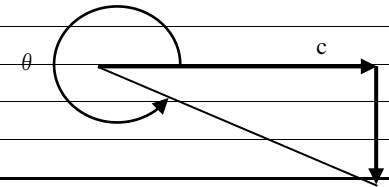
- (a) 長さ :m (メートル)
- (b) 重さ :kg (キログラム)
- (c) 時間 :s (秒)
- (d) 角度 :deg (度)

(2) 関数によっては下記の用途制限がある(説明欄の先頭に記載)。

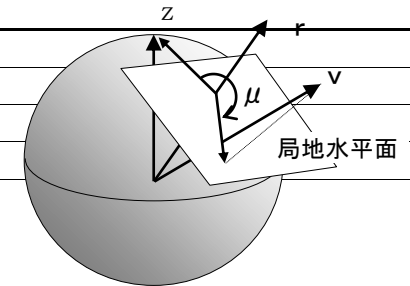
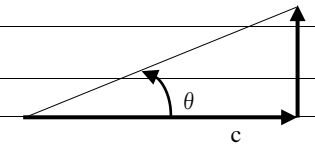
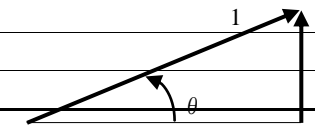
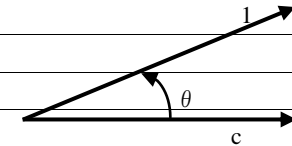
- (a) 空白 :VBA 及びスクリプトで共通に使用可。
- (b) VBA 専用 :Visual Basic Application で利用者が関数やマクロのコードを作り込む時に使用。
- (c) スクリプト専用 :シート上のセルに入れる計算式で使用。

(注) スクリプトはシート上に計算式[=exe(戻り値、代入文、代入文、・・・)]の形式で記述し、関数は代入文で多重入れ子構造で使用可。代入文はインタープリタで実行される。

No	関 数		機 能
1	Actand(s,c)		Arc Tangent Cyclic in Degrees, 逆正接 $\tan^{-1}(s/c)$ [0~360deg]
	戻り値		角度 [0~360deg]
	引数	s	正弦値、左図参照
		c	余弦値、左図参照
	説明		戻り値 $\theta = (180/\pi) \cdot \tan^{-1}(s/c)$
2	AngMat(a,ix)		Angles of Matrix, 多段階の回転を表す方向余弦マトリクスの計算
	戻り値		方向余弦マトリクス
	引数	a	角度(配列またはセル範囲)
		ix	回転軸 1:第1軸(X軸)、2:第2軸(Y軸)、3:第3軸(Z軸)(配列またはセル範囲)
	説明		戻り値 $= [a(1)]_{ix(1)} \cdot [a(2)]_{ix(2)} \cdots [a(n)]_{ix(n)} = \text{RtnMat}(a(1), ix(1)) \cdot \text{RtnMat}(a(2), ix(2)) \cdots \text{RtnMat}(a(n), ix(n))$
3	AngQtn(a,ix)		Rotation Angles of Quaternion, 多段階の回転を表す四元数の計算
	戻り値		四元数
	引数	a	角度(配列またはセル範囲)



No	関 数		機 能
		ix	回転軸 1:第1軸(X軸)、2:第2軸(Y軸)、3:第3軸(Z軸)(配列またはセル範囲)
	説明		戻り値 = $\text{RtnQtn}(a(1), ix(1)) \cdot \text{RtnQtn}(a(2), ix(2)) \cdots \text{RtnQtn}(a(n), ix(n))$
4	Arcosd(c)		Arc Cosine in Degrees, 逆余弦 $\cos^{-1}(c)$ [0~180deg]
	戻り値		角度 [0~180deg]
	引数	c	余弦値、左図参照
	説明		戻り値 $\theta = (180/\pi) \cdot \cos^{-1}(c)$
5	Arsind(s)		Arc Sine in Degrees, 逆正弦 $\sin^{-1}(s)$ [-90~90deg]
	戻り値		角度 [-90~90deg]
	引数	s	正弦値、左図参照
	説明		戻り値 $\theta = (180/\pi) \cdot \sin^{-1}(s)$
6	Artand(s,c)		Arc Tangent in Degrees, 逆正接 $\tan^{-1}(s/c)$ [-180~180deg]
	戻り値		角度 [-180~180deg]
	引数	s	正弦値、左図参照
		c	余弦値、左図参照
	説明		戻り値 $\theta = (180/\pi) \cdot \tan^{-1}(s/c)$
7	AryCpy(a(),ia,b(),ib,n)		Array Copy, 1次元配列のコピー
	戻り値		完了コード(常に True)
	引数	a()	コピー元配列
		ia	コピー元配列の先頭インデックス
		b()	コピー先配列
		ib	コピー先配列の先頭インデックス
		n	コピー数
	説明		$a(ia) \cdots a(ia+n-1) \Rightarrow b(ib) \cdots b(ib+n-1)$
8	Azimth(r,v)		Azimuth angle, 方位角
	戻り値		北から時計回りに測った方位角 [0~360deg]
	引数	r	位置ベクトル(地球中心を原点とした座標系)
		v	方位角を計測したいベクトル(位置ベクトルと同じ座標系)
	説明		ベクトルvを位置ベクトルrに垂直な平面に投影し、その投影したベクトルまでの角度を北から時計回りに測った角度を求める。2つの引数ベクトルの座標系は、地球中心を原点とした座標系であれば、慣性座標系でも回転座標系でも、どちらでも良い。
9	BinDgt(Bn,n)		Binary Degit, 2進数を各ビット列に分解する



No	関数		機能
	戻り値		分解したデータの配列
	引数	Bn	分解したいデータ
		n	ビット長
	説明		Bn=B(n)*2 ⁿ⁻¹ +B(n-1)*2 ⁿ⁻² +B(n-2)*2 ⁿ⁻³ +……+B(1)*2 ⁰ のとき、 戻り値=B(n):MSB～B(1):LSB の順。
10	CarGeo(r)		conversion from Cartesian to Geographic, カルテシアン座標系から測地座標系へ変換
	戻り値		測地緯度、経度、高度
	引数	r	地心半径ベクトル
	説明		地心半径ベクトルから測地緯度、経度、高度を求める。
11	Cd7Wgs(Rc,Vc,Vw)		conversion from C-7 to WGS84, C-7系からWGS84系へ変換
	戻り値		WGS84系での地心半径ベクトル
	引数	Rc	C-7系での地心半径ベクトル
		Vc	C-7系での速度ベクトル
		Vw	WGS84系での速度ベクトル(出力)
	説明	VBA 専用	C-7座標系における地心半径ベクトル及び速度ベクトルをWGS84系に変換する。
12	Cd7Wgs(Rc,Vc)		conversion from C-7 to WGS84, C-7系からWGS84系へ変換
	戻り値		WGS84系での地心半径ベクトル及び速度ベクトル
	引数	Rc	C-7系での地心半径ベクトル
		Vc	C-7系での速度ベクトル
	説明	スクリプト専用	C-7座標系における地心半径ベクトル及び速度ベクトルをWGS84系に変換する。 スクリプト呼出しでは関数名「C7fWgs」だとエラーが発生するため、スクリプト呼出しの時だけ「zC7fWgs」に変更して使う。
13	Cosd(a)		Cosine in Degrees, 角度[度]の余弦
	戻り値		余弦
	引数	a	角度
	説明		戻り値=cos(a*π/180)
14	DcmQtn(a)		conversion from Direction Cosine Matrix to Quaternion, 方向余弦マトリクスから四元数へ変換
	戻り値		四元数
	引数	a	方向余弦マトリクス
	説明		戻り値=(q ₀ ,q ₁ ,q ₂ ,q ₃) ^T 、 q ₀ :スカラー部、(q ₁ ,q ₂ ,q ₃):ベクトル部
15	DcmRav(a)		conversion from Direction Cosine Matrix to Rotation Angle Vector, 方向余弦マトリクスから回転角ベクトルへ変換
	戻り値		回転角ベクトル[度]
	引数	a	方向余弦マトリクス

No	関 数		機 能
		説明	方向余弦マトリクスで表される2つの座標系間の回転について、回転中心軸となるオイラー軸(四元数のベクトル部を単位ベクトルとしたものに相当)に、その周りの回転角[度]を乗じた量をベクトルと見なし、回転角ベクトルと呼ぶものとする。
16	Deg(a)		Degrees, ラジアンから度へ単位変換
	戻り値		[度]単位で表した角度
	引数	a	[ラジアン]単位で表した角度
	説明		角度の単位変換
17	Derivs()		Derivative evaluations, 微係数評価
	戻り値		完了コード True: 正常終了、False: 微係数評価関数が未定義または異常終了
	引数	なし	
	説明	VBA 専用	アプリケーション(VBA で作成)で数値積分を含む場合に、積分制御機構から呼び出される微係数評価関数の供用関数。個別の微係数評価関数はユーザが定義し、Derivs から呼び出す。
18	DIP(Rv, Vv, beta)		Drag Impact Point, 大気中落下点(DIP)の計算
	戻り値		DIP 測地緯度、経度、落下時間
	引数	Rv	地心半径ベクトル
		Vv	慣性速度ベクトル
		beta	弾道係数 [kg/m^2]
	説明		大気モデル「JRA-25+1976年米国標準大気」、無風条件での大気中落下シミュレーションを行い、地球モデル「C-7」の地表位置及び、落下時間を求める。経度は慣性座標系 X 軸からの角度なので(IIP に合わせた)、実経度は落下時間で地球自転分を補正する必要がある。
19	DIPr(Rv, Vv, beta)		radius vector of Drag Impact Point, 大気中落下点(DIP)の地心半径ベクトル
	戻り値		DIP 測地緯度、経度、落下時間
	引数	Rv	地心半径ベクトル
		Vv	慣性速度ベクトル
		beta	弾道係数 [kg/m^2]
	説明		関数 DIP で求めた落下点の地心半径ベクトルを返す。
20	DIPv(Rv, Vv, beta)		velocity vector of Drag Impact Point, 大気中落下点(DIP)の慣性速度ベクトル
	戻り値		DIP 地心半径ベクトル
	引数	Rv	地心半径ベクトル
		Vv	慣性速度ベクトル
		beta	弾道係数 [kg/m^2]
	説明		関数 DIP で求めた落下点での慣性速度ベクトルを返す。
21	DIPx(Rv, Vv, beta,		basic function for Drag Impact Point, 大気中落下点(DIP)の計算(DIP 基本関数)

No	関 数		機 能
	RetR,RetV)		
	戻り値		DIP 測地緯度、経度、落下時間
	引数	Rv	地心半径ベクトル
		Vv	慣性速度ベクトル
		beta	弾道係数 [kg/m^2]
		RetR	DIP の地心半径ベクトル(出力)
		RetV	DIP の慣性速度ベクトル(出力)
	説明	VBA 専用	DIP での測地緯度、経度、落下時間、地心半径ベクトル及び、慣性速度ベクトルを返す関数で、DIP、DIPr、DIPv の基本関数。
22	DIPx(Rv, Vv,beta)		basic function for Drag Impact Point, 大気中落下点 (DIP) の計算 (DIP 基本関数)
	戻り値		DIP 測地緯度、経度、落下時間、地心半径ベクトル、慣性速度ベクトル
	引数	Rv	地心半径ベクトル
		Vv	慣性速度ベクトル
		beta	弾道係数 [kg/m^2]
	説明	スクリプト専用	上記 DIPx での引数出力を戻り値に含めることにより、スクリプト用の関数にしたもの。
23	DrvAng(a,w,ix)		Derivative of euler Angles, 回転角 (オイラー角) の微係数
	戻り値		回転角 (オイラー角) の微係数
	引数	a	回転角 (オイラー角)
		w	回転角速度 (deg/s)
		ix	オイラー角の回転順序 (RtnAng 参照)
	説明	基準座標系から回転座標系への回転を表す角度 (オイラー角) の微係数を求める。	
24	DrvDcm(d,w)		Derivative of Direction Cosine Matrix, 方向余弦マトリクスの微係数
	戻り値		方向余弦マトリクスの微係数
	引数	d	方向余弦マトリクス
		w	回転角速度 (deg/s)
	説明	基準座標系から見た回転座標系を表す (基準座標系から回転座標系への回転を表す) 方向余弦マトリクスの微係数を求める。	
25	DrvQtn(q,w)		Derivative of Quaternion, 四元数の微係数
	戻り値		四元数の微係数
	引数	q	四元数
		w	回転角速度 (deg/s)
	説明	基準座標系から見た回転座標系を表す (基準座標系から回転座標系への回転を表す) 四元数の微係数を求める。	
26	DrvRav(a,w)		Derivative of Rotation Angle Vector, 回転角ベクトルの微係数
	戻り値		回転角ベクトルの微係数

No	関 数			機 能
	引数	a		回転角ベクトル
		w		回転角速度(deg/s)
	説明			基準座標系から回転座標系への回転を表す回転角ベクトル(オイラー軸とその周りの回転角で表現)の微係数を求める。
27	er()			Earth Elliptic ratio, 地球離心率
	戻り値			地球離心率
	引数	なし		
	説明			回転楕円体地球モデルに定数定義されている地球離心率を返す。
28	GeoCar(lat,lng,alt)			conversion from Geographic to Cartesian, 測地座標系からカルテシアン座標系へ変換
	戻り値			地心半径ベクトル
	引数	lat		測地緯度
		lng		経度
		alt		高度
	説明			測地座標系で指定された位置の地心半径ベクトルを求める
29	GeoDes(lat1,lon1,lat2, lon2)			Geodesics, 測地線に沿った距離の計算
	戻り値			2 地点間の距離
	引数	lat1		第 1 地点の測地緯度(北緯)
		lon1		第 1 地点の経度(東経)
		lat2		第 2 地点の測地緯度(北緯)
		lon2		第 2 地点の経度(東経)
	説明			測地線(Geodesics)に沿って測った 2 地点間のダウンレンジ距離を求める。
30	GeoGra(d)			Geographic quantities, データ型「GeoGraphicQuantities」の生成
	戻り値			地理関連諸量
	引数	d		地理関連諸量の配列データ
	説明			関数 GeoPos などの引数に用いるため、地理関連諸量をデータ型「GeoGraphicQuantities」にする。
31	GeoPos(t,F)			Geographic Position, 地理関連諸量の計算
	戻り値			地理関連諸量(測地緯度、地心緯度、経度、高度、慣性速度上下角・方位角、機軸上下角・方位角)
	引数	t		発射後秒時
		F		飛行状態量(地心半径ベクトル、慣性速度ベクトル、機体姿勢方向余弦マトリクス)
	説明			地心半径ベクトル、慣性速度ベクトル、機体姿勢方向余弦マトリクスから測地緯度、地心緯度、経度、高度、慣性速度上下角・方位角、機軸上下角・方位角を求める。 本関数が実行される前に関数 SetRef が実行されていなければならない。

No	関 数		機 能
32	GeoXyz(p)		conversion from Geographic to XYZ coordinate, 地理データから慣性座標系の飛行状態量の計算
	戻り値		飛行状態量(地心半径ベクトル、慣性速度ベクトル、機体姿勢四元数(、機体姿勢方向余弦マトリクス))
	引数	p	地理関連諸量(測地緯度、地心緯度、経度、高度、慣性速度上下角・方位角、機軸上下角・方位角)
	説明		測地緯度、経度、高度、慣性速度上下角・方位角、機軸上下角・方位角から地心半径ベクトル、慣性速度ベクトル、機体姿勢方向余弦マトリクスを求める。
33	Gmst(t)		Greenwich Meen Sidereal Time, グリニッジ平均恒星時(平均春分点からグリニッジまでの赤経)
	戻り値		グリニッジ平均恒星時
	引数	t	発射後秒時
	説明		本関数が実行される前に関数 SetRef が実行されていなければならない。
34	Gmu()		earth Gravity constant μ , 地球重力定数(m^3/s^2)
	戻り値		地球重力定数 $3.986003 \times 10^{14} (m^3/s^2)$
	引数	無し	
	説明		地球モデル定数として定義されている地球重力定数を返す。
35	GrmSmt(a)		Gram_Sumit method for regular orthogonalization, グラム・シュミットの正規直交化
	戻り値		直交化した行列
	引数	a	正方行列(N 行×N 列)
	説明		
36	GrnLng(d,T)		Greenwich Longitude, グリニッジ平均恒星時(平均春分点からグリニッジまでの赤経)
	戻り値		グリニッジ平均恒星時
	引数	d	日付(年、月、日)
		T	時刻(時、分、秒)
	説明	VBA 専用	スクリプト用は関数 Gmst(mjd)。
37	GrvAcc(r)		Gravity Acceleration, 地球重力加速度
	戻り値		地球重力加速度ベクトル
	引数	r	地心半径ベクトル
	説明		地心半径ベクトルで指定された位置での地球重力加速度ベクトルを求める。重力モデルは J_5 項までとしている。
38	IIP(Rv,Vv)		Instantaneous Inpact Point, 真空中瞬時落下点(IIP)の計算
	戻り値		IIP 測地緯度、経度、落下時間
	引数	Rv	地心半径ベクトル
		Vv	速度ベクトル
	説明		IIP 測地緯度は座標系 X 軸からの角度。引数が慣性座標系の場合、落下時間で地球自転を補正する必要がある。

No	関 数		機 能
39	IIPr(Rv,Vv, Aer)		radius vector of Instantaneous Impact Point, 真空中瞬時落下点 (IIP) の地心半径ベクトル
	引数	戻り値	指定高度まで真空中落下した点の地心半径ベクトル
		Rv	地心半径ベクトル
		Vv	速度ベクトル
		Aer	IIP 計算用指定高度(地心半径)
	説明		指定した高度(地心半径)まで真空中落下した点の地心半径ベクトルを求める。
40	IIPv(Rv,Vv, Aer)		velocity vector of Instantaneous Impact Point, 真空中瞬時落下点 (IIP) の速度ベクトル
	引数	戻り値	指定高度まで真空中落下した点の速度ベクトル
		Rv	地心半径ベクトル
		Vv	速度ベクトル
		Aer	IIP 計算用指定高度(地心半径)
	説明		指定した高度(地心半径)まで真空中落下した点の速度ベクトルを求める。
41	IIPx(Rv,Vv, Aer,RetR,RetV)		basic function for Instantaneous Impact Point, 真空中瞬時落下点 (IIP) の計算 (IIP 基本関数)
	引数	戻り値	指定高度まで真空中落下した点の測地緯度、経度、落下時間
		Rv	地心半径ベクトル
		Vv	速度ベクトル
		Aer	IIP 計算用指定高度(地心半径)
		RetR	指定高度まで真空中落下した点の地心半径ベクトル(出力)
		RetV	指定高度まで真空中落下した点の速度ベクトル(出力)
	説明	VBA 専用	ケプラー楕円軌道と地球モデル楕円との交点を求める。落下点は必ずしも地表面ではなく、高度を指定する。IIP、IIPr、IIPv の基本関数。関数 IIP の場合、指定高度は地球長半径としている。
42	IIPx(Rv,Vv, Aer)		basic function for Instantaneous Impact Point, 真空中瞬時落下点 (IIP) の計算 (IIP 基本関数)
	引数	戻り値	指定高度まで真空中落下した点の測地緯度、経度、落下時間、地心半径ベクトル、速度ベクトル
		Rv	地心半径ベクトル
		Vv	速度ベクトル
		Aer	IIP 計算用指定高度(地心半径)
	説明		上記 IIPx での引数出力を戻り値に含めることにより、スクリプト用の関数にしたもの。
43	IntIni(n)		Integration Initiation, 積分制御の初期化
	引数	戻り値	完了コード 常に TRUE
		n	積分変数の個数
		説明	VBA 専用 作業領域含む数値積分のための領域を確保し、可能な範囲で初期化。また、ルンゲクッタ・ギル法の数値積分定数を定義。

No	関 数		機 能
44	LatCtG(g)		Latitude conversion from earth Centered to Geodetic, 地心緯度から測地緯度へ変換
	戻り値		測地緯度
	引数	g	地心緯度
	説明		定数定義されている地球楕円モデルを使用し、地心緯度を測地緯度に変換する。
45	LatGtC(g)		Latitude conversion from Geodetic to earth Centered, 測地緯度から地心緯度へ変換
	戻り値		地心緯度
	引数	g	測地緯度
	説明		定数定義されている地球楕円モデルを使用し、測地緯度を地心緯度に変換する。
46	LchPad(ID)		Launch Pad, 射点位置データ
	戻り値		射点位置データ
	引数	ID	射点識別番号(1:H-IIA 射点、2:H-IIB 射点)
	説明		射点の測地緯度、経度、高度、方位角を設定する。任意の射点位置データを設定する場合は、関数 SetLchPad を使用。
47	LclPos(t,a)		Local Position, 地表面位置ベクトルの計算
	戻り値		地表面地心半径ベクトル
	引数	t	発射後秒時
		a	地上局の位置データ
	説明		地上局の地理データ(測地緯度、経度、高度)及び慣性座標系 X 軸基準から地上局の慣性座標系地心半径ベクトルを求める。本関数が実行される前に関数 SetRef が実行されていなければならない。
48	LeapSec(mjd)		Leap Second, 閏秒の検索
	戻り値		閏秒
	引数	mjd	修正ユリウス日
	説明		
49	Lneqsl(a,n,m)		Linear Equation Solver, 線形方程式を解く
	戻り値		完了コード True:正常終了、False:計算異常
	引数	a	入出力、行列データ(a(1～m,1～m)に係数、a(1～m,m+1～n)に解
		n	行数(方程式の数)
		m	列数(行数+独立変数の数)
	説明	VBA 専用	ガウス・ジョルダン消去法により線形方程式を解く。
50	Lneqsl(a,n,m)		Linear Equation Solver, 線形方程式を解く
	戻り値		解が入った行列データ[a(1～m,1～m)は入力に同じで、a(1～m,m+1～n)に解が入っている]。
	引数	a	入力、行列データ(a(1～m,1～m)に係数

No	関数			機能		
			n	行数(方程式の数)		
			m	列数(行数+独立変数の数)		
	説明	スクリプト専用			上記 Lneqsl での引数出力行列データ a を戻り値に含めることにより、スクリプト用の関数にしたもの。	
51	LokAng(t,F,Rs)			Look Angles, ルックアングル計算		
	引数	戻り値			視野情報諸量(トータル・ルックアングル、ロール・ルックアングル、直距離、方位角、上下角、局地心半径ベクトル)	
		t	発射後秒時			
			F	飛行状態量		
			Rs	地上局位置データ		
	説明			飛行状態量(慣性座標系)と地上局位置データ(地球固定)に地球回転を考慮し、視野情報諸量を求める。 本関数が実行される前に関数 SetRef が実行されていなければならない。		
52	LsqBep(x,y,nD,nY,c,nP)			Least Square Best Estimated Polynomials, 最小自乗法による最適な次数での多項式近似係数を求める		
	引数	戻り値			nP>0 の時:0、nP≤0 の時:求めた最適次数	
		x	独立変数テーブル x (nD)			
			y	従属変数(複数可)テーブル y (nD、nY)		
			nD	独立変数及び従属変数のデータ個数		
			nY	従属変数の個数		
			c	多項式近似係数テーブル(出力) c(nP+1,nY)		
	nP	多項式近似次数 nP>0 の時:指定された次数で近似、nP≤0 の時:適切な次数を求める				
説明	VBA 専用			最大 50 次まで探索し、近似残差の分散が最も小さい次数及び、その係数を求める。		
53	LsqBep(x,y)			Least Square Best Estimated Polynomials, 最小自乗法による最適な次数での多項式近似係数を求める		
	引数	戻り値			求めた最適次数及び多項式近似係数が入った配列	
		x	独立変数テーブル x (nD)			
			y	従属変数(複数可)テーブル y (nD、nY)		
	説明	スクリプト専用			上記 LsqBep での引数出力の多項式近似係数テーブル c の前に最適次数を入れた配列データをを戻り値に含めることにより、スクリプト用の関数にしたもの。	
54	LsqPol(x,y,nD,nY,c,nP)			Least Square Polynomials, 最小自乗法による多項式近似係数を求める		
	引数	戻り値			完了ステータス True:正常終了、False:計算異常	
		x	独立変数テーブル x (nD)			
			y	従属変数(複数可)テーブル y (nD、nY)		
			nD	独立変数及び従属変数のデータ個数		
			nY	従属変数の個数		
c	多項式近似係数テーブル(出力) c(nP+1,nY)					

No	関 数		機 能
		nP	多項式近似次数
	説明	VBA 専用	指定された次数の多項式近似係数を求める。LsqBep の基本関数。
55	LsqPol(x,y,nP)		Least Square Polynomials, 最小自乗法による多項式近似係数を求める
	戻り値		多項式近似係数テーブル
	引数	x	独立変数テーブル x (nD)
		y	従属変数 (複数可) テーブル y (nD、nY)
		nP	多項式近似次数
	説明	スクリプト専用	上記 LsqPol での引数出力の多項式近似係数テーブルを戻り値に含めることにより、スクリプト用の関数にしたもの。
56	MatAng(iv,ir,im)		conversion from Matrix to euler Angles, ある視点の座標系から見た2つの方向余弦マトリクス間の回転角
	戻り値		回転角 (オイラー角) (回転軸順に配列)
	引数	iv	視点とする座標系の方向余弦マトリクス
		ir	基準とする座標系の方向余弦マトリクス
		im	回転角を求める座標系の方向余弦マトリクス
	説明		視点マトリクス $iv(\mathbf{D}_v^i)$ 、基準マトリクス $ir(\mathbf{D}_r^i)$ 、回転角を求めるマトリクス $im(\mathbf{D}_m^i)$ はそれぞれ共通の座標系 i を基準として表された方向余弦マトリクスとする。座標系 r から座標系 m への回転マトリクスを座標系 i で定義し、それを座標系 v から見た量に変換する。 $(\mathbf{D}_m^r)^v = (\mathbf{D}_v^i)^T \cdot (\mathbf{D}_m^r)^i \cdot \mathbf{D}_v^i = (\mathbf{D}_v^i)^T \cdot \mathbf{D}_q^i \cdot (\mathbf{D}_r^i)^T \cdot \mathbf{D}_v^i$ ここで得られた $(\mathbf{D}_m^i)^v$ から回転角を関数 QtnAng を用いて求める。
57	MatAry(m)		conversion from Matrix to Array, 3×3マトリクスを1次元配列に変換
	戻り値		1次元配列
	引数	m	3×3マトリクス
	説明		
58	MatRtn(a,b,ix)		Matrix Rotation, マトリクスの回転
	戻り値		3×3 マトリクス
	引数	a	3×3 マトリクス
		b	角度
		ix	回転軸 1: 第1軸(X軸)、2: 第2軸(Y軸)、3: 第3軸(Z軸)
	説明		入力マトリクスを回転軸周りに指定角度だけ回転したマトリクス。 戻り値 = $\mathbf{a} \cdot [\mathbf{b}]_{ix}$ 回転マトリクス $[\mathbf{b}]_{ix}$ は関数 RtnMat 参照。
59	Mjd(t)		Modefied Julian Date, 修正ユリウス日の計算
	戻り値		修正ユリウス日
	引数	t	発射後秒時

No	関 数		機 能
		説明	
60	Mx31Mp(a,b)		Matrix3x3 and Matrix3x1 Multiply, マトリクスとベクトルの乗算
	戻り値		3D ベクトル
	引数	a	3×3 マトリクス
		b	3D ベクトル
	説明		$\text{戻り値} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} \cdot b_x + a_{12} \cdot b_y + a_{13} \cdot b_z \\ a_{21} \cdot b_x + a_{22} \cdot b_y + a_{23} \cdot b_z \\ a_{31} \cdot b_x + a_{32} \cdot b_y + a_{33} \cdot b_z \end{pmatrix}$
61	Mx33 (d11,d21,d31, d12,d22,d32, d13,d23,d33)		Matrix3x3, 9 要素から 3×3 マトリクスの生成
	戻り値		3×3 マトリクス
	引数	dij	マトリクスの要素 i:マトリクスの行番号、j:マトリクスの列番号
	説明		<p>d11,d21,d31 がマトリクスの第一列(縦ベクトル)、以下同様に配列。</p> $\text{戻り値} = \begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} \end{pmatrix}$
62	Mx33Dt(a)		Matrix3x3 Determinant, マトリクスのデターミナント
	戻り値		デターミナント
	引数	a	3×3 マトリクス
	説明		$\text{戻り値} = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} + a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31} + a_{13} \cdot a_{21} \cdot a_{32} - a_{13} \cdot a_{22} \cdot a_{31} - a_{12} \cdot a_{21} \cdot a_{33} - a_{11} \cdot a_{23} \cdot a_{32}$
63	Mx33Iv(a)		Matrix3x3 Inverse, 逆マトリクス
	戻り値		逆マトリクス
	引数	a	3×3 マトリクス

No	関 数		機 能
		説明	$\text{戻り値} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}^{-1} = \frac{1}{\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}} \cdot \begin{pmatrix} a_{22} \cdot a_{33} - a_{23} \cdot a_{32} & a_{32} \cdot a_{13} - a_{33} \cdot a_{12} & a_{12} \cdot a_{23} - a_{13} \cdot a_{22} \\ a_{23} \cdot a_{31} - a_{21} \cdot a_{33} & a_{33} \cdot a_{11} - a_{31} \cdot a_{13} & a_{13} \cdot a_{21} - a_{11} \cdot a_{23} \\ a_{21} \cdot a_{32} - a_{22} \cdot a_{31} & a_{31} \cdot a_{12} - a_{32} \cdot a_{11} & a_{11} \cdot a_{22} - a_{12} \cdot a_{21} \end{pmatrix}$
64	Mx33Mp(a,b)		Matrix3x3 and Matrix3x3 Multiply, マトリクスの乗算
	戻り値		3×3 マトリクス
	引数	a	3×3 マトリクス
		b	3×3 マトリクス
	説明		3×3 マトリクス同志の乗算
65	Mx33Tp(a)		Matrix3x3 Transpose, マトリクスの転置
	戻り値		3×3 マトリクス
	引数	a	3×3 マトリクス
	説明		$\text{戻り値} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}^T = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{31} \\ a_{12} & a_{22} & a_{32} \\ a_{13} & a_{23} & a_{33} \end{pmatrix}$
66	Mx33V3 (vx,vy,vz)		Matrix3x3 create by 3 Vectors, 3 ベクトルから 3×3 マトリクスの生成
	戻り値		3×3 マトリクス
	引数	vx	x軸ベクトル
		vy	y 軸ベクトル
		vz	z 軸ベクトル
	説明		x軸ベクトル(縦ベクトル)がマトリクスの第一列、以下同様に配列。 $\text{戻り値} = \begin{pmatrix} vx_x & vy_x & vz_x \\ vx_y & vy_y & vz_y \\ vx_z & vy_z & vz_z \end{pmatrix}$
67	OdrAng(a,ix)		rotation Order for Angles, 回転角(回転順)
	戻り値		回転角(θ _a 、θ _b 、θ _c) (回転順に配列。回転軸順ではない)
	引数	a	方向余弦マトリクス

No	関 数		機 能
		ix	回転順序 ix=1~12
	説明		$[\theta_a]_i \cdot [\theta_b]_j \cdot [\theta_c]_k = a$ となる回転角 θ_a 、 θ_b 、 θ_c を求める。 回転マトリクス $[\theta_a]_i$ は関数 RtnMat 参照。 回転順序 ix は下記を意味し、i: 第 1 軸(X 軸)、j: 第 2 軸(Y 軸)、k: 第 3 軸(Z 軸)である。 ix= 4 の時: i=3、j=2、k=1 ix= 5 の時: i=1、j=3、k=2 ix= 6 の時: i=2、j=1、k=3 ix= 7 の時: i=1、j=2、k=1 ix= 8 の時: i=2、j=3、k=2 ix= 9 の時: i=3、j=1、k=3 ix=10 の時: i=3、j=2、k=3 ix=11 の時: i=1、j=3、k=1 ix=12 の時: i=2、j=1、k=2
68	OrbElm(t,F)		Orbital Elements, 軌道要素
	戻り値		軌道要素
	引数	t	発射後秒時
		F	飛行状態量
	説明		カルテシアンからプラリアンに変換。 本関数が実行される前に関数 SetRef が実行されていなければならない。
69	OrbXyz(t,O)		conversion from Orbital Elements to XYZ coordinate, 軌道要素から慣性座標系位置及び速度の計算
	戻り値		飛行状態量(昇交点経度のゼロ点をX軸とした座標系)
	引数	t	発射後秒時
		O	軌道要素
	説明		プラリアンからカルテシアンに変換。 本関数が実行される前に関数 SetRef が実行されていなければならない。
70	PolyEx(c,n,a)		Polynomial Expansion, 多項式展開
	戻り値		展開結果
	引数	c	多項式係数 c(n)
		n	次数
		a	引数
	説明		展開結果 = $c(1) + c(2) \times a + c(3) \times a^2 + \dots + c(n) \times a^{n-1}$
71	Qtn(c,sx,sy,sz)		Quaternion, 四元数の生成
	戻り値		四元数
	引数	c	スカラー部、 $\cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$
		sx	ベクトル部第 1 要素、 $\left(\frac{\theta_x}{\theta}\right) \cdot \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)$

No	関数			機能
			sy	ベクトル部第 2 要素、 $\left(\frac{\theta_y}{\theta}\right) \cdot \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)$
			sz	ベクトル部第 3 要素、 $\left(\frac{\theta_z}{\theta}\right) \cdot \sin\left(\frac{\theta}{2}\right)$
		説明		$\begin{pmatrix} \theta_x \\ \theta_y \\ \theta_z \end{pmatrix} = \boldsymbol{\theta}、\theta = \boldsymbol{\theta} = \sqrt{\theta_x^2 + \theta_y^2 + \theta_z^2}$
72	QtnAng(iv,ir,iq)			conversion from Quaternion to euler Angles, ある視点の座標系から見た2つの四元数間の回転角
	戻り値		回転角 (オイラー角) (回転軸順に配列)	
	引数	iv	視点とする座標系の四元数	
		ir	基準とする座標系の四元数	
		iq	回転角を求める座標系の四元数	
説明		視点四元数 $iv(\boldsymbol{Q}_v^i)$ 、基準四元数 $ir(\boldsymbol{Q}_r^i)$ 、回転角を求める四元数 $iq(\boldsymbol{Q}_q^i)$ はそれぞれ共通の座標系 i を基準として表された四元数とする。座標系 r から座標系 q への回転を表す四元数を座標系 i で定義し、それを座標系 v から見た量に変換する。 $(\boldsymbol{Q}_q^r)^v = (\boldsymbol{Q}_v^i)^* \otimes (\boldsymbol{Q}_q^r)^i \otimes \boldsymbol{Q}_v^i = (\boldsymbol{Q}_v^i)^* \otimes \boldsymbol{Q}_q^i \otimes (\boldsymbol{Q}_r^i)^* \otimes \boldsymbol{Q}_v^i$ ここで得られた $(\boldsymbol{Q}_q^r)^v$ から回転角を求める。		
73	QtnAry(q)			conversion from Quaternion to Array, 四元数を1次元配列に変換
	戻り値		1次元配列	
	引数	q	四元数	
	説明			
74	QtnCnj(a)			Quaternion of Conjugate, 共役四元数
	戻り値		共役四元数	
	引数	a	四元数	
	説明		ベクトル部の符号を反転した四元数 $\text{戻り値} = \begin{pmatrix} \mathbf{a}_0 \\ \mathbf{a}_1 \\ \mathbf{a}_2 \\ \mathbf{a}_3 \end{pmatrix}^* = \begin{pmatrix} \mathbf{a}_0 \\ -\mathbf{a}_1 \\ -\mathbf{a}_2 \\ -\mathbf{a}_3 \end{pmatrix}$	

No	関数		機能
75	QtnDcm(a)		conversion from Quaternion to Dection Cosine Matrix, 四元数から方向余弦マトリクスへ変換
	戻り値		方向余弦マトリクス
	引数	a	四元数
	説明		
76	QtnRav(q)		conversion from Quaternion to Rotation Angle Vector, 四元数から回転角ベクトルへ変換
	戻り値		回転角ベクトル
	引数	q	四元数
	説明		$\mathbf{q} = \begin{pmatrix} q_0 \\ q_1 \\ q_2 \\ q_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos\left(\frac{ \boldsymbol{\theta} }{2}\right) \\ \frac{\theta_x}{ \boldsymbol{\theta} } \sin\left(\frac{ \boldsymbol{\theta} }{2}\right) \\ \frac{\theta_y}{ \boldsymbol{\theta} } \sin\left(\frac{ \boldsymbol{\theta} }{2}\right) \\ \frac{\theta_z}{ \boldsymbol{\theta} } \sin\left(\frac{ \boldsymbol{\theta} }{2}\right) \end{pmatrix} \text{ のとき、 } \boldsymbol{\theta} = \begin{pmatrix} \theta_x \\ \theta_y \\ \theta_z \end{pmatrix} \text{ を求める。}$
77	QtnRtn(a,b,ix)		Quaternion Rotation, 四元数の回転
	戻り値		回転した四元数
	引数	a	四元数
		b	角度
		ix	回転軸 1:第1軸(X軸)、2:第2軸(Y軸)、3:第3軸(Z軸)
	説明		
78	QtqqMp(a,b)		Quaternion and Quaternion Multiply, 四元数の乗算
	戻り値		四元数
	引数	a	四元数
		b	四元数

No	関 数		機 能
		説明	$\text{戻り値} = \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_0 & -a_1 & -a_2 & -a_3 \\ a_1 & a_0 & -a_3 & a_2 \\ a_2 & a_3 & a_0 & -a_1 \\ a_3 & -a_2 & a_1 & a_0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_0 \\ b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_0 \cdot b_0 - a_1 \cdot b_1 - a_2 \cdot b_2 - a_3 \cdot b_3 \\ a_1 \cdot b_0 + a_0 \cdot b_1 - a_3 \cdot b_2 + a_2 \cdot b_3 \\ a_2 \cdot b_0 + a_3 \cdot b_1 + a_0 \cdot b_2 - a_1 \cdot b_3 \\ a_3 \cdot b_0 - a_2 \cdot b_1 + a_1 \cdot b_2 + a_0 \cdot b_3 \end{pmatrix}$
79	QtqvMp(a,b)		Quaternion and Vector Multiply, 四元数とベクトルの乗算
	戻り値		四元数
	引数	a	四元数
		b	ベクトル
	説明		<p>乗ずるベクトルは実数部ゼロの四元数として、四元数同志の乗算を行う。</p> $\text{戻り値} = \begin{pmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{pmatrix} \otimes \begin{pmatrix} 0 \\ b_x \\ b_y \\ b_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_0 & -a_1 & -a_2 & -a_3 \\ a_1 & a_0 & -a_3 & a_2 \\ a_2 & a_3 & a_0 & -a_1 \\ a_3 & -a_2 & a_1 & a_0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ b_x \\ b_y \\ b_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -a_1 \cdot b_x - a_2 \cdot b_y - a_3 \cdot b_z \\ a_0 \cdot b_x - a_3 \cdot b_y + a_2 \cdot b_z \\ a_3 \cdot b_x + a_0 \cdot b_y - a_1 \cdot b_z \\ -a_2 \cdot b_x + a_1 \cdot b_y + a_0 \cdot b_z \end{pmatrix}$
80	quickSort(sD,odr)		quick Sort, データの並べ換え
	戻り値		ソート済みデータ
	引数	sD	ソート対象のデータ
		odr	ソートオーダー 0:昇順、1:降順
	説明		
81	Rad(a)		Radians, 度からラジアンへ単位変換
	戻り値		角度[ラジアン]
	引数	a	角度[度]
		説明	
82	RavDcm(a)		conversion from Rotation Angle Vector to Direction Cosine Matrix, 回転角ベクトルから方向余弦マトリクスへ変換
	戻り値		方向余弦マトリクス
	引数	a	回転角ベクトル
		説明	
83	RavQtn(a)		conversion from Rotation Angle Vector to Quaternion, 回転角ベクトルから四元数へ変換
	戻り値		四元数
	引数	a	回転角ベクトル

No	関 数		機 能
		説明	$\text{戻り値} = \begin{pmatrix} \cos\left(\frac{ a }{2}\right) \\ \sin\left(\frac{ a }{2}\right) \cdot \frac{a}{ a } \end{pmatrix}$
84	Rer()		Radius of Earth equatorial, 地球赤道半径
	戻り値		地球赤道半径
	引数	無し	
	説明		回転楕円体地球モデルに定数定義されている地球赤道半径を返す。
85	RkgInt()		Runge_Kutta_Gill Integration, ルンゲクッタ・ギル法による数値積分
	戻り値		完了コード True: 正常終了、False: 異常終了
	引数	なし	
	説明	VBA 専用	
86	RtnAng(a,ix)		Rotation Angles, 回転角(オイラー角)
	戻り値		回転角(オイラー角) ($\theta_i, \theta_j, \theta_k$) (回転軸順に配列)
	引数	a	方向余弦マトリクス
		ix	回転順序 ix = 1~6
	説明		$[\theta]_i \cdot [\theta]_j \cdot [\theta]_k = a$ となる回転角 $\theta_i, \theta_j, \theta_k$ を求める。 $[\theta]_i$ は関数 RtnMat 参照 回転順序 ix は下記を意味し、i: 第 1 軸(X 軸)、j: 第 2 軸(Y 軸)、k: 第 3 軸(Z 軸)である。 ix = 1 の時: i=1、j=2、k=3 ix = 2 の時: i=2、j=3、k=1 ix = 3 の時: i=3、j=1、k=2 ix = 4 の時: i=3、j=2、k=1 ix = 5 の時: i=1、j=3、k=2 ix = 6 の時: i=2、j=1、k=3
87	RtnMat(a,ix)		Rotation Matrix, 回転マトリクス
	戻り値		回転マトリクス(方向余弦マトリクス)
	引数	a	回転角
		ix	回転軸 1: 第 1 軸(X軸)、2: 第 2 軸(Y軸)、3: 第 3 軸(Z軸)
	説明		回転マトリクス $[a]_{ix}$ を返す。 $[a]_{ix}$ は下記を表す。 $[a]_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(a) & -\sin(a) \\ 0 & \sin(a) & \cos(a) \end{pmatrix}, \quad [a]_2 = \begin{pmatrix} \cos(a) & 0 & \sin(a) \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin(a) & 0 & \cos(a) \end{pmatrix}, \quad [a]_3 = \begin{pmatrix} \cos(a) & -\sin(a) & 0 \\ \sin(a) & \cos(a) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$
88	RtnQtn(a,ix)		Rotation Quaternion, 回転を表す四元数

No	関 数		機 能
	戻り値		四元数
	引数	a	回転角
		ix	回転軸 1:第1軸(X軸)、2:第2軸(Y軸)、3:第3軸(Z軸)
	説明		<p>回転を表す四元数を返す。四元数は下記。</p> $ix = 1 \text{ の時、RtnQtn} = \begin{pmatrix} \cos\left(\frac{a}{2}\right) \\ \sin\left(\frac{a}{2}\right) \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad ix = 2 \text{ の時、RtnQtn} = \begin{pmatrix} \cos\left(\frac{a}{2}\right) \\ 0 \\ \sin\left(\frac{a}{2}\right) \\ 0 \end{pmatrix}, \quad ix = 3 \text{ の時、RtnQtn} = \begin{pmatrix} \cos\left(\frac{a}{2}\right) \\ 0 \\ 0 \\ \sin\left(\frac{a}{2}\right) \end{pmatrix}$
89	SetPad (Alt、Lat、Lng、Az)		Set Pad 射点位置の設定
	戻り値		空白
	引数	Alt	高度
		Lat	測地緯度
		Lng	経度
		Az	発射台方位角
	説明		任意の射点位置データを設定するときに使用。関数 LchPad でゼロ以外の引数を使用すると、本関数で設定したデータは消える。
90	SetRef(ID,tI)		Set Reference, 慣性座標系基準の設定
	戻り値		空白
	引数	ID	慣性座標系 X 軸 (0:射点基準、1:グリニッジ基準、2:平均春分点基準)
		tI	慣性基準固定から発射までの時間(s)
	説明		飛行経路、軌道要素、地上局に関わる関数 GeoPos、Gmst、LclPos、LokAng、Mjd、OrbElm、OrbXyz などを使用する前に実行させる。
91	SetTime(day(),time())		Set Time, 発射日時の設定
	戻り値		空白
	引数	day()	発射年、月、日
		time()	発射時、分、秒
	説明		飛行経路、軌道要素、地上局に関わる関数 GeoPos、Gmst、LclPos、LokAng、Mjd、OrbElm、OrbXyz などを使用する前に実行さ

No	関 数		機 能
			せる。
92	Sind(a)		Sine in Degrees, 角度(度)の正弦
	戻り値		正弦 $\sin(a * \pi / 180)$
	引数	a	角度(度)
	説明		
93	Site(Lat,Lng,Alt,Az)		Site, データ型「SiteLocation」の生成
	戻り値		データ型「SiteLocation」の地上局位置データ
	引数	Lat	測地緯度
		Lng	経度
		Alt	基準楕円面からの高度
		Az	局設置方位角
	説明		関数 LokAng や LclPos などの引数に用いるため、地上局位置データをデータ型「SiteLocation」にする。
94	Sqrt(a)		Square Root, 平方根の計算
	戻り値		平方根
	引数	a	二乗値
	説明		
95	StaVar(r,v,Qib)		State Variables, データ型「StateVariables」の生成
	戻り値		データ型「StateVariables」の生成の飛行状態量
	引数	r	慣性座標系での地心半径ベクトル
		v	慣性座標系での慣性速度ベクトル
		Qib	慣性座標系から見た機体座標系の四元数
	説明		関数 OrbElm などの引数に用いるため、飛行状態量をデータ型「StateVariables」にする。
96	StdRnd()		Standard normal Random number, 標準正規乱数の発生
	戻り値		1 個の正規乱数
	引数	なし	
	説明		2個の正規乱数及び相関係数を持つ2変数正規乱数の場合、関数呼び出しせず、必要箇所に展開して使用する。
97	TblInt(F,ai)		Table Interpolation, 汎用テーブルの補間
	戻り値		関数値
	引数	F	汎用テーブル
		ai	引数
	説明	VBA 専用	汎用の関数テーブル F(ai)を引数で補間した結果を返す。引数 vs 関数は 1 対多、補間方法はステップと 1 次

No	関 数		機 能
98	Vct3D (x,y,z)		Vector 3D, 3次元ベクトルの生成
	引数	戻り値	3次元ベクトル
		x	x 成分
		y	y 成分
		z	z 成分
	説明		戻り値 = $\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$
99	VctAdd(a,b)		Vector add, ベクトルの加算
	引数	戻り値	3次元ベクトル
		a	3次元ベクトル
		b	3次元ベクトル
	説明		戻り値 = $\begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_x + b_x \\ a_y + b_y \\ a_z + b_z \end{pmatrix}$
100	VctAng(a,b)		Vector Angle, 2つのベクトルの間の角度
	引数	戻り値	角度 (0~180 度)
		a	3次元ベクトル
		b	3次元ベクトル
	説明		戻り値 = $\cos^{-1} \left(\frac{a \cdot b}{ a \cdot b } \right)$
101	VctAry(v)		Conversion from Vector to Array, 3次元ベクトルを1次元配列に変換
	引数	戻り値	1次元配列
		v	3次元ベクトル
		説明	
102	VctCrp(a,b)		Vector Cross Product, ベクトルの外積
	引数	戻り値	3次元ベクトル
		a	3次元ベクトル
		b	3次元ベクトル

No	関 数		機 能
		説明	$\text{戻り値} = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -a_z & a_y \\ a_z & 0 & -a_x \\ -a_y & a_x & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_y \cdot b_z - a_z \cdot b_y \\ a_z \cdot b_x - a_x \cdot b_z \\ a_x \cdot b_y - a_y \cdot b_x \end{pmatrix}$
103	VctInp(a,b)		Vector Inner Product, ベクトルの内積
	戻り値		内積
	引数	a	3次元ベクトル
		b	3次元ベクトル
	説明		$\text{戻り値} = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{pmatrix} = a_x \cdot b_x + a_y \cdot b_y + a_z \cdot b_z$
104	VctMag(a)		Vector Magnitude, ベクトルの絶対値
	戻り値		ベクトルの大きさ(絶対値)
	引数	a	3次元ベクトル
		説明	$\text{戻り値} = a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$
105	VctNrm(a)		Vector Normalization, ベクトルの正規化
	戻り値		3次元ベクトル
	引数	a	3次元ベクトル
		説明	$\text{戻り値} = \frac{1}{ a } \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix}$
106	VctRtn(V,a,ix)		Vector Rotation, ベクトルの回転
	戻り値		3次元ベクトル
	引数	V	3次元ベクトル
		a	角度
		ix	回転軸 1:第1軸(X軸)、2:第2軸(Y軸)、3:第3軸(Z軸)
	説明		戻り値 = [a] _{ix} ・V
107	VctSmp(V,s)		Vector and Scalar Multiply, ベクトルとスカラーの積
	戻り値		3次元ベクトル

No	関 数			機 能
	引数	V		3次元ベクトル
		s		スカラー
	説明		$\text{戻り値} = s \cdot \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s \cdot a_x \\ s \cdot a_y \\ s \cdot a_z \end{pmatrix}$	
108	VctSub(a,b)		Vector Subtract, ベクトルの減算	
	戻り値		3次元ベクトル	
	引数	a	3次元ベクトル	
		b	3次元ベクトル	
	説明		$\text{戻り値} = \begin{pmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} b_x \\ b_y \\ b_z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_x - b_x \\ a_y - b_y \\ a_z - b_z \end{pmatrix}$	
109	Wer()		Ω_e , Earth rotation rate in degrees, 地球自転レート(deg/s)	
	戻り値		地球自転レート	
	引数	なし		
	説明		地球モデルとして定数定義されている地球自転レートを返す。	
110	WgsCd7(Rw,Vw,Vc)		conversion from WGS84 to C-7, WGS84系からC-7系へ変換	
	戻り値		C-7系位置ベクトル	
	引数	Rw	WGS84系位置ベクトル	
		Vw	WGS84系速度ベクトル	
		Vc	C-7系速度ベクトル(出力)	
	説明	VBA 専用	WGS84系における地心半径ベクトル及び速度ベクトルをC-7座標系に変換する。	
111	WgsCd7(Rw,Vw)		conversion from WGS84 to C-7, WGS84系からC-7系へ変換	
	戻り値		C-7系位置ベクトル及び速度ベクトル	
	引数	Rw	WGS84系位置ベクトル	
		Vw	WGS84系速度ベクトル	
	説明	スクリプト専用	上記 WgsCd7 での引数出力のC-7系速度ベクトルを戻り値に含めることにより、スクリプト用の関数にしたもの。	