

SRIMfit ユーザーマニュアル

Update Log :

2017.06/01 ver.3.00 マクロとWS分離に伴う変更。関数リスト追加。
2017.03/21 ver.2.12 ver.211 から転記。関数リストなど追加。

目 次

- SRIMfit とは
- SRIMfit の User I/F
- SRIM データブック (MySRIMwb.xlsx) について
- SRIMfit の 関数について
 - 関数一覧(1)
 - 関数一覧(2) 組合せ関数
 - 関数一覧(3) 組合せ関数Gas用
- MySRIMwb に WS を追加する
- SRIMfit ver.2* の WS を移行する
- SRIMfit の構造
- 外部参照マクロとして使用(マクロの修正)
- マクロ利用のための Excel How To
- 更新経歴
- 参考文献

SRIMfit とは

SRIM コードで、エネルギー損失(ΔE) など を計算をするための
自作の Excelシート用マクロ関数群 です。

ご存知の様に、SRIMコード (The Stopping and Range of Ions in Matter)

Author: James F. Ziegler氏、 J.P.Biersack氏 最新版 SRIM-2013 *ref) SR01*

は、イオン注入の分野などで広く用いられている有名な計算コードです。

TRIMコードと合わせるとシミュレーションも可能な便利なコードです。

その基本となっている部分は、Stopping / Range Tables 計算で、

指定した物質中 に入射される 指定したイオン核種 について

イオンエネルギー(E) vs 阻止能(dE/dX), 飛程(Range), Straggling

という数値表を出力してくれます。

残念ながら計算のプログラム本体は公開されていないようです。

SRIMと同じ計算が、Excel シート上で出来たら便利です。

そこで この SRIMfit マクロ集 を自作して使っていますので紹介します。

マクロの内容は極単純です。SRIMで算出した「Stopping/Range Table」を、
Excelシートに数値テーブルとして貼り付けておき、そのテーブルを読み込んで
内挿計算を行うマクロ関数群です。SRIMコードに手を加えるような、新しい事は
何もしておりません。単に忠実に SRIMの出力結果を直線近似で内挿するだけです。

例えば、ビームのエネルギー(E)から、

阻止能(dE/dX ; LET) を内挿する関数 E2LET() と、その逆引き関数 LET2E()

飛程(Range) を内挿する関数 E2Rng() と、その逆引き関数 Rng2E()

などを用意してあります。単純なマクロ関数だけですが、これらを組み合わせることで、
かなり便利な計算シートが作れます。

尚、SRIMfit は万能ではありません。

前述の様に、ビーム核種 vs 標的材質 の組み合わせ毎に自分で SRIM 計算を行い、
その Output ファイルを自分で Excelシートに張り付ける作業が必要です。

しかしながら、このデータベースを1度作っておけば、SRIM計算がエクセル関数として
いつでも手軽に使えるようになります。

- SRIM-2013 の計算結果で統一させたRangeや ΔE 計算がしたい

- ビーム vs 標的 の組み合わせが何通りか決まっているが、

- パラメータを代えながら何度も再計算したい

という場合に、この SRIMfit がお役に立つと思います。是非お試しください。

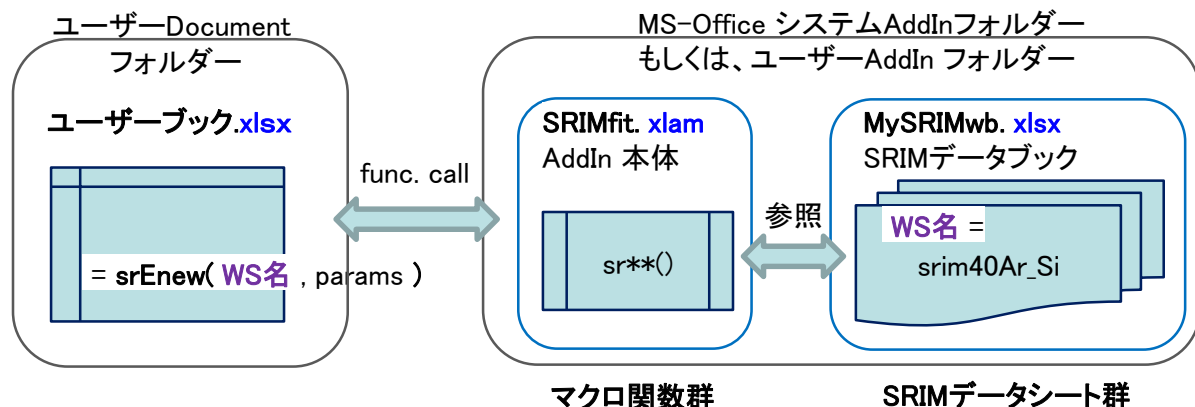
Download Home Page :

http://ribf.riken.jp/sisetu-kyoyo/ion_beam/tips_SRIMfit.html

理研・仁科加速器研究センター・RIBF施設共用促進事業のページ
をご参照ください。

SRIMfit の User I/F

SRIMfit は、SRIMデータシートをアクセスするための関数群を、ユーザーに提供します。



ユーザーが作成する [ユーザーブック.xlsx] からは、AddIn関数として呼び出します。SRIMfitの関数名は、頭2文字が sr*() で始まります。関数呼び出しのパラメータ(引数)で参照する ワークシート名 (WS名: SRIMデータの種類) を指定します。

AddInマクロ本体である [SRIMfit.xlam] は、同じ AddIn フォルダーにある SRIMデータブック [MySRIMwb.xlsx] を参照して計算し、関数の戻り値を返します。

SRIMfit の起動

ユーザーブック.xlsx を開くタイミングごとに、エクセルシステムが自動的に AddIn マクロを起動してくれます。何もせずにすぐに使える組み込み関数として提供されます。

sr*() 関数の動作

1つの関数が呼び出されるたびに、引数として与えられた WS名 に相当する SRIMデータブック内の参照シートを切り替えます。WSはデータベースの役割をします。sr*()関数は、シート内の数値表を読み込み、2点間の直線近似で内挿補間計算を行います。

MySRIMwb.xlsx は、SRIM-2013 が出力した 数値表データベース です

MySRIMwb.xlsx は、ユーザーが準備して下さい。

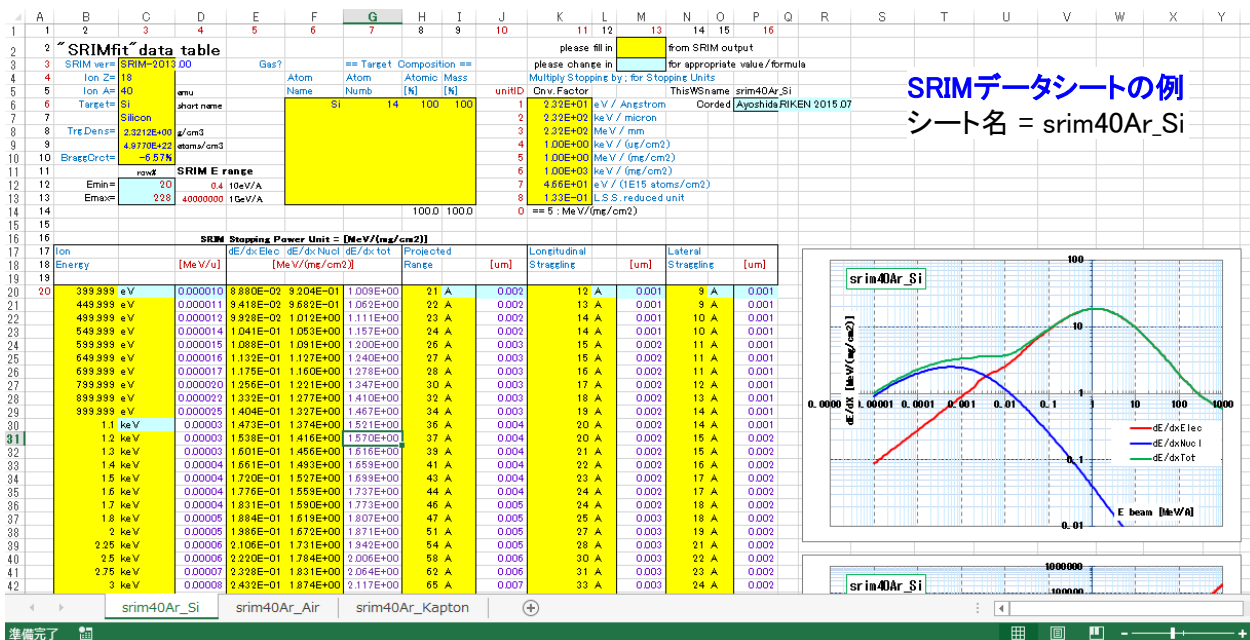
デフォルトでは、理研での実験用に用いるデータベースを提供してあります。SRIM-2013 が出力する「Stopping/Range Table」をコピーして、簡単に作ることができます。「ビーム核種 vs 標的材質」ごとに SRIMで計算した結果を、1枚のWS名シートとして格納しておきます。自分で必要な枚数だけ自由に拡張できます。

(注) Excel ファイル拡張子の分類について

- *.xlsm マクロ付きブック
- *.xlam .xlsm を AddInマクロ形式 で保存したもの
- *.xlsx マクロ無しブック

SRIM データブック (MySRIMwb.xlsx) について

SRIMfit 計算の基礎となる、SRIMデータブック (MySRIMwb.xlsx) には、SRIM-2013 が出力した 数値表が、複数枚のデータシートとして格納されています。



各シート内の黄色ハッチ部分は、SRIM-2013 が出力した「Stopping/Range Table」の数値をコピーしてある部分です。その他の部分は、これらの数値表の単位[MeV や μm 等]を揃えて、`sr*()` 関数が読み込みやすくした変換表です。

この様に、[ビーム核種 vs 標的材質] の組み合わせ毎に、自分で必要な枚数だけ WorkSheet(WS)表 を用意しておきます。WS表の枚数は自由に拡張できます。SRIMfit は、WS表の内容を書き換えません。計算に必要なデータベースとして読込むだけです。

新しいWorkSheet表を追加したい場合は、
→【MySRIMwb に WS を追加する】
を参照してください。

という事は、「何もSRIM-2013のOutputに限らないのでは？」と気付かれた方もいらっしゃるでしょう。その通りです。この表形式さえ同じなら、何コードの計算結果でも、内挿近似してくれるだけのマクロ関数I/Fを提供しているのが、SRIMfit です。「SRIM Like Output Fit」を短縮して SRIMfit と呼んでいます。ご自分用の MyCODEfit を作ってみたり、他のEnergy_Range計算コードで算出した数値表と比較するための mycode40Ar_si シートを作ってみたり などの利用方法も可能と思われます。

SRIMfit の関数について

SRIMfit 組み込み関数の名前。

sr** () のように、頭文字2文字が sr で始まる関数名に統一してあります。

関数のヘルプメッセージ

エクセル表の空白のセルに移動し、「関数の挿入(fx)」をクリックしてみてください。
「関数の分類」をクリックして表示されるリストの一番下に、SRIMfit が表示されます。
例えば srEnew 関数を選ぶと、その引数などの説明が表示されます。

関数の挿入

関数の検索(S):

関数の分類(C): SRIMfit

関数名(N):

srE2LETe

この関数は、Ion [単位はUidで指定] を返します。

関数の引数

srEnew

WS "srE2LETe" = "srE2LETe"

E0 95 = 95

Tum 0 = 0

= 95

この関数は、エネルギー：Eion [MeV/u] のイオンが、『Target 通過後』のエネルギー：Enew [MeV/u] を返します。

WS は、お使いのSRIMfitブックに定義したワークシート名 です。

ほとんどの関数には、その引数として、
参照すべき WorkSheet表の名前 (WS名) を指定します。

SRIMfit 関数の単位系について

Energy は、[MeV/u] です。
Range と Straggling は、[μm] です。
Thick 厚さ指定は、[μm] です。 Gas の場合は [mm] です。
LET (dE/dX) は、[MeV/(mg/cm2)] を標準としています (Uid=0)

単位系変換について

Energy は、[MeV/u] = [MeV] / srInfolonA()
Range と Straggling は、[mg] = srum2mg ([μm]) [μm] = srmg2um ([mg])
Thick 厚さ指定は、同上
LET (dE/dX) を、SRIM-2013 がサポートする 8つの単位系 で求めるには…

関数の引数

srE2LETe

WS "srE2LETe" = "srE2LETe"

Ei 95 = 95

Uid 0 = 0

= 2.03473246

この関数は、Ion エネルギー：Eion [MeV/u] に相当する、LET:dE/dX(Total= Elec+Nucl) [単位はUidで指定] を返します。

Uid は、LET単位 ID番号 = 0..8 (0:規定値 = [MeV/(mg/cm2)]) です。

Uid (Unit ID) 番号表

unitID	Conv. Factor	
1	2.32E+01	eV / Angstrom
2	2.32E+02	keV / micron
3	2.32E+02	MeV / mm
4	1.00E+00	keV / (ug/cm2)
5	1.00E+00	MeV / (mg/cm2)
6	1.00E+03	keV / (mg/cm2)
7	4.66E+01	eV / (1E15 atoms/cm2)
8	1.33E-01	LSS.reduced unit
0	= 5	: MeV/(mg/cm2)

LET の単位系変換の数値は、

SRIMfit.xlsm の中の、それぞれの ワークシート (WS) に掲載してあります。
SRIM-2013 の Output から転記した値です。

SRIMfit の関数一覧 (1)

以下と同じリストが、SRIMfit.xlsm のシートにも掲載してあります

《変数・戻り値 型》					
	I	Integer		V 型関数のエラー戻り値	
	D	Double		#NUM!	x!ErrNum 2036 引数の値が不適当
	B	Boolean		#N/A	x!ErrNA 2042 表範囲外、計算中エラー
	S	String			
	V	Variant型 Excelエラーも返す			
《変数名 表記》				《Private変数名 表記》 WS操作関連で主要なもの	
WS	S	SRIMoutput WorkSheet名		Clm*	WS内の行番号
E, Eu	D	Beam Energy [MeV/u]		Row*	WS内の列番号
Et	D	Beam Energy [MeV]		MySRwbNow	ユーザーが指定した WorkBook
R	D	Range [μ m]		MySRwsNow	関数が参照中の Current Sheet pointer
Uid	I	LET unit ID# 0..8		WSnow	関数が参照中の Current Sheet 名前
LET	D	通常[MeV/(mg/cm2)] Uid指定可		Sheet切り替え毎に Sheetから読取られる値	
Th, Tum, Tmm	D	Thickness [μ m] [mm]		IxE{min max}, E{min max}, R{min max},	
Pa	D	Gas Pressure [Pa]		St{Lng Ltr}{min max}, SPfct()	
dgC	D	Gas Temperature [degC]			

● よく使いそうな関数にマークを付けました。

カテゴリー	戻り値型	関数名	引数名	型	引数の説明	関数の説明	戻り値	条件	理由など

マクロ起動・終了処理

Sub	srMySRwb_open					SRIMoutput WorkBook (MySRwb) Open処理			
	MyFn	S	MySRwb	ファイル名		通常は Const MySRwbFn = "MySRIMwb.xlsx" を使用 Pathは、MySRwbDir= ThisWorkbook.Path としてある。			

マクロ情報

Sub	srMySRwb_close					SRIMoutput WorkBook (MySRwb) Close処理			
S	srMcrVer					SRIMfit version番号 Const SRIMfitVer の定義値			
S	srMcrPath					MySRwb の インストールPath ThisWorkbook.Path を返す			
S	srMcrWBname					MySRwb の File Name MySRwbFn を返す			
I	srMcrWScount					MySRwb に含まれる Sheet数			
S()	srMcrWSlist					MySRwb に含まれる 全Sheet名 を 1Dim文字列配列で返す			
Sub	srMcr_WSlist					MySRwb に含まれる 全Sheet名一覧を作成			
	sToRngS	S	一覧表先頭位置	例)"A10"					

WS 非参照関数

S	srElmNm					● 元素記号			
	Z	I	元素番号 Z= 1..118						

カテゴリー	戻値型	関数名	引数名	型	引数の説明	関数の説明	戻値	条件	理由など
-------	-----	-----	-----	---	-------	-------	----	----	------

WS情報(1) WSから直接読出し

S		srInfoVer				WSの SRIM version番号			
		WS	S		WS名				
I		srInfoIonZ				WSの Beam Z ; 元素番号			
		WS	S		WS名				
I		srInfoIonA				WSの Beam A ; 質量数			
		WS	S		WS名				
S		srInfoTrgName				WSの Target 名称(短縮形で)			
		WS	S		WS名				
S		srInfoTrgNameL				WSの Target 名称(詳細名)			
		WS	S		WS名				
D		srInfoTrgDens				WSの Target 密度 [g/cm3]			
		WS	S		WS名				
D		srInfoTrgDensA				WSの Target 密度 [atoms/cm3]			
		WS	S		WS名				
D		srInfoBrgC				WSの Bragg Correction in [%]			
		WS	S		WS名				
D		srInfoTrgPtbl				WS(GasTrg)の場合、SRIM計算時に用いたGas圧 [Pa]			
		WS	S		WS名				
D		srInfoTrgTtbl				WS(GasTrg)の場合、SRIM計算時に用いたGas温度 [°C]			
		WS	S		WS名				
B		srInfoTrgTtbl				WSが ^g (GasTrg)の場合 True			
		WS	S		WS名				
S		srInfoTgCmAtmNm				WSの Trg組成 原子名			
		WS	S		WS名				
		i	I		組成 行番号(1..8)				
I		srInfoTgCmAtmNo				WSの Trg組成 原子番号			
		WS	S		WS名				
		i	I		組成 行番号				
D		srInfoTgCmAtmPct				WSの Trg組成 Atomic [%]			
		WS	S		WS名				
		i	I		組成 行番号				
D		srInfoTgCmMasPct				WSの Trg組成 Mass [%]			
		WS	S		WS名				
		i	I		組成 行番号				
S		srInfoWScored				WSの Corded情報			
		WS	S		WS名				

カテゴリー	戻値型	関数名	引数名	型	引数の説明	関数の説明	戻値	条件	理由など
-------	-----	-----	-----	---	-------	-------	----	----	------

単位変換

V,S	srLETUNm					LET単位名			
	Uid	I	Uid 番号(0..8, =0 基準) ; LET単位ID 番号			#NUM!	Uid<0 >8		Uid invalid
V,D	srLETCnvF					LET単位 変換係数; [Uid=0 MeV/(mg/cm2)] に変換するための係数			
	WS	S	WS名			#NUM!	Uid<0 >8		Uid invalid
	Uid	I	Uid 番号(0..8, =0 基準) ; LET単位ID 番号						
D	srum2mg					Trg厚 単位変換 [μ m] --> [mg/cm2]			
	WS	S	WS名						srInforTrgDens()を使用
	um	D	Trg厚 [μ m]						
D	srmg2um					Trg厚 単位変換 [mg/cm2] --> [μ m]			
	WS	S	WS名						srInforTrgDens()を使用
	mg	D	Trg厚 [mg/cm2]						

WS情報(2) Table範囲

D	srMinE					WSの範囲 Beam Emin [MeV/u] ; エネルギー			
	WS	S	WS名						
D	srMaxE					WSの範囲 Beam Emax [MeV/u] ; エネルギー			
	WS	S	WS名						
D	srMinRng					WSの範囲 Range min [μ m] ; 飛程			
	WS	S	WS名						
D	srMaxRng					WSの範囲 Range max [μ m] ; 飛程			
	WS	S	WS名						
D	srMinStLng					WSの範囲 Straggling Longitudinal min [μ m] ; 飛程深さ方向幅			
	WS	S	WS名						
D	srMaxStLng					WSの範囲 Straggling Longitudinal max [μ m] ; 飛程深さ方向幅			
	WS	S	WS名						
D	srMinStLtr					WSの範囲 Straggling Lateral min [μ m] ; 飛程横方向幅			
	WS	S	WS名						
D	srMaxStLtr					WSの範囲 Straggling Lateral max [μ m] ; 飛程横方向幅			
	WS	S	WS名						

カテゴリ							
戻値型	関数名			関数の説明			
	引数名	型	引数の説明	戻値	条件	理由など	
WS検索(1) E <-> LET _{e,n,t}							
V,D	srE2LET _e			WS検索 E -> LET _e [Uid単位] ; Electric Stopping Power			
	WS	S	WS名	#NUM!	Uid<0 >8	Uid invalid	
	E	D	Beam E [MeV/u] 検索値	#N/A		EがWSの範囲外	
	Uid	I	戻値 LET単位指定 ; Uid 番号(0.8 =0 基準)				
V,D	srE2LET _n			WS検索 E -> LET _n [Uid単位] ; Nuclear Stopping Power			
	WS	S	WS名	#NUM!	Uid<0 >8	Uid invalid	
	E	D	Beam E [MeV/u] 検索値	#N/A		EがWSの範囲外	
	Uid	I	戻値 LET単位指定 ; Uid 番号(0.8 =0 基準)				
V,D	srE2LET _t			WS検索 E -> LET _t [Uid単位] ; Total= Nuclear+Electric Stopping Power			
	WS	S	WS名	#NUM!	Uid<0 >8	Uid invalid	
	E	D	Beam E [MeV/u] 検索値	#N/A		EがWSの範囲外	
	Uid	I	戻値 LET単位指定 ; Uid 番号(0.8 =0 基準)				

LETの添え字 { e | n | t } は、
それぞれ { electronic | nuclear | total = electric + nuclear } Stopping Power の意味です。

V,D	srLET _e 2E			WS検索 LET _e -> E [MeV/u]		
	WS	S	WS名	#NUM!	Uid<0 >8	Uid invalid
	Lt	D	LET _e [Uid] 検索値 Electric StPw	#N/A		EがWSの範囲外
	Uid	I	検索値 LET単位指定 ; Uid 番号(0..8 =0基準)			
	Ehl	I	検索方向 =[+1 -1] =[Ehigh Elow]側から検索			
V,D	srLET _n 2E			WS検索 LET _n -> E [MeV/u]		
	WS	S	WS名	#NUM!	Uid<0 >8	Uid invalid
	Lt	D	LET _n [Uid] 検索値 Nuclear StPw	#N/A		EがWSの範囲外
	Uid	I	検索値 LET単位指定 ; Uid 番号(0..8 =0基準)			
	Ehl	I	検索方向 =[+1 -1] =[Ehigh Elow]側から検索			
V,D	srLET _t 2E			WS検索 LET _t -> E [MeV/u]		
	WS	S	WS名	#NUM!	Uid<0 >8	Uid invalid
	Lt	D	LET _t [Uid] 検索値 Total StPw	#N/A		EがWSの範囲外
	Uid	I	検索値 LET単位指定 ; Uid 番号(0..8 =0基準)			
	Ehl	I	検索方向 =[+1 -1] =[Ehigh Elow]側から検索			

srLET2E() 関連関数について

LETの関数形が、Range や Straggling のものと異なり、単調増加関数ではないので、Energy が 高い側 or 低い側 から検索する様に、機能を分けてあります。

注) SRIMfit ver 2.* までは、これらの関数名は 機能ごとに次の様に分けてありました。
srLET_e2EI () srLET_e2Eh () srLET_n2EI () srLET_n2Eh () srLET_t2EI () srLET_t2Eh ()
互換性維持のため、これらの関数も使える様にしています(関数Helpは省略しました)。

カテゴリー	戻値型	関数名	引数名	型	引数の説明	関数の説明	戻値	条件	理由など

WS検索(1) E <-> LET_{e,t}

V,D	srMaxLET _e					WS検索 max LET _e [Uid単位] ; Electric StPw			
	WS	S	WS名			#NUM!	Uid<0 >8		Uid invalid
	Uid	I	検索値 LET単位指定 ; Uid 番号(0..8 =0基準)						
V,D	srMaxLET _n					WS検索 max LET _n [Uid単位] ; Nuclear StPw			
	WS	S	WS名			#NUM!	Uid<0 >8		Uid invalid
	Uid	I	検索値 LET単位指定 ; Uid 番号(0..8 =0基準)						
V,D	srMaxLET _t					WS検索 max LET _t [Uid単位] ; Total= Electric+Nuclear StPw			
	WS	S	WS名			#NUM!	Uid<0 >8		Uid invalid
	Uid	I	検索値 LET単位指定 ; Uid 番号(0..8 =0基準)						
D	srMaxLET _e 2E					WS検索 E [MeV/u] at max LET _e ; Electric StPw			
	WS	S	WS名						
D	srMaxLET _n 2E					WS検索 E [MeV/u] at max LET _n ; Nuclear StPw			
	WS	S	WS名						
D	srMaxLET _t 2E					WS検索 E [MeV/u] at max LET _t ; Total= Electric+Nuclear StPw			
	WS	S	WS名						

WS検索(2) E <-> Range

V,D	srE2Rng					WS検索 E -> Rng [μ m] ; 飛程			
	WS	S	WS名			#NUM!	E<0		
	E	D	Beam E [MeV/u] 検索値			#N/A			E がWS範囲外 (>E _{max})
						=0	E=0		
V,D	srRng2E					WS検索 Rng ; 飛程 -> E [MeV/u]			
	WS	S	WS名			#NUM!	Rng<0		
	Rng	D	Range [μ m] 検索値			#N/A			RngがWS範囲外 (>R _{max})
						=0	Rng=0		

イオンのエネルギー(E) vs 飛程(Range) について、内挿 及び その逆引き 関数です。
これらの関数は、後述する 組合せ関数 sr*_eq_*() で多用されています。

カテゴリー	戻値型	関数名	引数名	型	引数の説明	関数の説明	戻値	条件	理由など
-------	-----	-----	-----	---	-------	-------	----	----	------

WS検索(3) E <-> Stragglng

V,D	srE2StLng					WS検索 E -> Stragglng Longitudinal [μ m] ; 飛程深さ方向幅			
	WS	S			WS名	#NUM!	E<0		
	E	D			Beam E [MeV/u] 検索値	#N/A			E がWS範囲外 (>Emax)
						=0	E=0		
V,D	srE2StLtr					WS検索 E -> Stragglng Lateral [μ m] ; 飛程横方向幅			
	WS	S			WS名	#NUM!	E<0		
	E	D			Beam E [MeV/u] 検索値	#N/A			E がWS範囲外 (>Emax)
						=0	E=0		
V,D	srStLng2E					WS検索 Stragglng Longitudinal; 飛程深さ方向幅 -> E [MeV/u]			
	WS	S			WS名	#NUM!	Stg<0		
	Strg	D			Strag. Long. [μ m] 検索値	#N/A			Stg がWS範囲外 (>StLngmax)
						=0	Stg=0		
V,D	srStLtr2E					WS検索 Stragglng Lateral ; 飛程横方向幅 -> E [MeV/u]			
	WS	S			WS名	#NUM!	Stg<0		
	Strg	D			Strag. Later. [μ m] 検索値	#N/A			Stg がWS範囲外 (>StLngmax)
						=0	Stg=0		

Gas Target 標準気圧・気温

V,D	srThkStd					GasTrg の《標準気体》への変換係数。《標準気体》とは、SRIM WS計算時に用いた気圧: srInfoTrgPtbl(), 気温: srInfoTrgTtbl()です。			
	WS	S			WS(GasTrg)名	#NUM!	WS<>Gas		WSがGasTrgでない
	Pa	D			GasTrg 気圧 [Pa]	#NUM!	Pa<0 dgC<0K		
	dgC	D			GasTrg 気温 [°C]		= (Pa/P0)*(273.15+T0)/(273.15+dgC)		
							標準値: P0= srInfoTrgPtbl(), T0= srInfoTrgTtbl() の時		

SRIMにおけるGas標的の取り扱いについて

Gas標的用関数の場合、引数に 気温 [°C] と 気圧 [Pa] を明示的に指定してください。
関数の中で、「ガス標的厚さの補正」を行ってくれます。

基準としているガス標的の《標準気体》 気温T0 と 気圧P0 とは、
WS 毎 (Gas標的ごと) に記載してある次の値です。

T0 = Ttbl [°C]: srInfoTrgTtbl(WS) で参照可能

P0 = Ptbl [Pa]: srInfoTrgPtbl(WS) で参照可能

これらは、その Gas標的用 WS を記入した時に用いた SRIM-2013 の計算条件(仮定)です。

→ 詳しくは、【MySRIMwb に WS を追加する】を参照してください。

Gas標的用関数 以外 の場合、例えば 飛程など[μ m] の単位で “厚さ” を返す関数の場合、
この “厚さ” は “《標準気体》における厚さ” です。

実際の 気温T 気圧P での厚さに変換する時は、srThkStd() 関数が返す係数を乗除して下さい。

例) Thick [μ m] @(P, T) = srE2Rng(WS, E) / srThkStd(WS, P, T)

カテゴリー	戻値型	関数名	引数名	型	引数の説明	関数の説明	戻値	条件	理由など
Debug 用 public関数									
S		srIxEmin				get IxEmin			
		WS	S		WS名				
S		srIxEmax				get IxEmax			
		WS	S		WS名				
V		srE2Ix				E -> ixE search using sr_E2Ix()			
		WS	S		WS名	#N/A	ts_errE		
		Ei	D		E [MeV/u]				
V		srVal2Ix				Val -> ixE search using sr_Val2Ix()			
		WS	S		WS名	#N/A	ts_errV		
		Vc	D		Value				
		Clm	I		Clm# = 1..7 ; E, SPe, SPn, SPt, Rng, StLng, StLtr				
V		srIx2Val				(ixE, Clm#) -> Value			
		WS	S		WS名	#N/A			ixE Cim invalid
		ixE	I		ixE				
		Clm	I		Clm# = 1..7 ; E, SPe, SPn, SPt, Rng, StLng, StLtr				
V,D()		srIx2ValAry				ixE -> Value(Clm=1..7) Double Array			
		WS	S		WS名	#N/A			ixE invalid
		ixE	I		ixE				

デバッグ用関数は、sr_dbg *.xlsx などを使う特殊関数です。
これらの関数は、WS表の内容を”生”で表示するためのものです。

SRIMfit の 関数一覧 (2) 組合せ関数

《変数名 表記》			《eq 関数で、戻値が err: #N/A になる場合》		
WS1,WS2	S	比較するWS名	case-1)	Eu10 > Emax	表範囲外
Eu	D	Beam Energy [MeV/u]	case-2)	Eu11 < 0	Eu20 や Th2 が不定になる為
Et	D	Beam Energy [MeV]	case-3)	Et11 > Et20	Bm1の通過後Eが、Bm2 通過前の全E より大きい
dEu	D	Beam Energy Loss [MeV/u]	case-5)	dEt1 > Et20	Bm1のdEt が、Bm2 通過前の全E より大きい
dEt	D	Beam Energy Loss [MeV]	case-8)		WS1 の Rng(E) 表の範囲外
Tum,Tmm	D	Thickness [μ m] [mm]	case-9)		WS2 の Rng(E) 表の範囲外
Pa	D	Gas Pressure [Pa]	case-11)		dEpeak search error
dgC	D	Gas Temperature [degC]	case-12)	dEu2max < dEu1	解なし
			case-14)		dE2ixE search error

カテゴリー			関数の説明		
戻値型	関数名		戻値	条件	理由など
引数名	型	引数の説明			
組合せ関数(2) equivalent E <-> Rng 計算					
V,D	srEnew		Trg厚 Th[μ m] 通過後の Beam E [MeV/u] ; Enew		
	WS	S	WS名	#NUM! Eu10<=0	Th1<0も許可
	Eu10	D	Bm 通過前 E [MeV/u]	#N/A -Th >Rmax	
	Th1	D	Trg 厚 [μ m]	=0 Eu10=0 Th1>=Rng(Eu10)	
				=Eu10 Th1=0	
			=srEold(Eu11,Th1)	Th1<0	Eold 計算と同等

関数の
引数
戻値

	通過前		通過後	
	Eold	Thick	Enew	
	MeV/u	μ m	MeV/u	
WS1	Eu10	Th1	Eu11	
引数	引数	引数	戻値	

(等価計算式)

```
srEnew(WS,Eu10,Th1) {
  R10= srE2Rng(WS,Eu10)
  if((R11= R10 - Th1)<=0) return( 0 )
  E11u= srRng2E(WS,R11)
  return( E11u )
}
```

組合せ関数の説明では、参考の為、**<等価計算式>** を C言語 like に示しました。
VBA エディタで、それぞれの関数スクリプトをご覧になるとわかるように、
この等価計算式と同様な処理+エラーハンドリング が記述されています。

V,D	srEold		Trg厚 Th[μ m] 通過前の Beam E [MeV/u] ; Eold		
	WS	S	WS名	#NUM! Eu11<=0 Th1<0 不許可	
	Eu11	D	Bm 通過後 E [MeV/u]	#N/A E1>=Emax	
	Th1	D	Trg 厚 [μ m]	=Eu11 Th1=0	
			=srRng2E(Th1)	Th1=0 & E11=0	

	通過前		通過後	
	Eold	Thick	Enew	
	MeV/u	μ m	MeV/u	
WS1	Eu10	Th1	Eu11	
引数	戻値	引数	引数	

```
srEold(WS,Eu11,Th1) {
  R11= srE2Rng(WS,Eu11)
  R10= R11 + Th1
  Eu10= srRng2E(WS,R10)
  return( Eu10 )
}
```

標的のある厚さを《通過後》のエネルギー値 《Enew》

逆に

標的のある厚さを《通過前》のエネルギー値 《Eold》

を計算する関数です。後述のように

Gas標的版(温度、気圧を指定)もあります。

これらの関数の使用例については、

example ¥ sr_eg_AddIn.xlsx の eg21, eg22 を参照してみてください。

カテゴリ						
戻値型	関数名			関数の説明		
	引数名	型	引数の説明		戻値	条件
						理由など
V,D	srRng_eq_Eold				Rng [μ m]	が同等になる Bm2 通過前のE [MeV/u] ; Eold
	WS1	S	WS名(1) 比較元		#NUM!	Eu10<=0
	WS2	S	WS名(2) 比較先		#N/A	case-1), -9)
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]			

関数の	計算上の
引数	前提条件
戻値	検索条件

通過前		
Eold	飛程	
MeV/u	μ m	
WS1	Eu10	Rng1
引数	引数	
WS2	Eu20	Rng2
引数	戻値	=Rng1

```

srRng_eq_Eold(WS1,WS2,Eu10) {
  R10= srE2Rng(WS1,Eu10)
  R20=R10
  Eu20= srRng2E(WS2,R20)
  return( Eu20 )
}

```

V,D	srEnew_eq_Th				Enew [MeV/u] が同等になる	Trg2厚 [μ m]
	WS1	S	WS名(1) 比較元		#NUM!	Eu10<=0 Th1<0
	WS2	S	WS名(2) 比較先		#N/A	Th1>=Rng(Eu10) case-2) Eu20不定の為
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]		#N/A	case-1), -3), -8), -9)
	Th1	D	Trg1 厚 [μ m]		=0	Th1=0 ∴ Eu20=Eu10

通過前			通過後	
Eold	Thick	Enew		
MeV/u	μ m	MeV/u	MeV	
WS1	Eu10	Th1	Eu11	Et11
引数	引数	引数		
WS2	Eu20	Th2	Eu21	Et21
引数	=Eu10	戻値	=Eu11	

```

srEnew_eq_Th(WS1,WS2,Eu10,Th1) {
  Eu11= srEnew(WS1,Eu10,Th1)
  if(Eu11 <= 0) return( #N/A )
  Eu20= Eu10
  R20= srE2Rng(WS2,Eu20)
  Eu21= Eu11
  R21= srE2Rng(WS2,Eu21)
  Th2= R20 - R21
  return( Th2 )
}

```

V,D	srEnewt_eq_Th				Enewt [MeV] が同等になる	Trg2厚 [μ m]
	WS1	S	WS名(1) 比較元		#NUM!	Eu10<=0 Th1<0
	WS2	S	WS名(2) 比較先		#N/A	Th1>=Rng(Eu10) case-2) Eu20不定の為
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]		#N/A	case-1), -3), -8), -9)
	Th1	D	Trg1 厚 [μ m]		=0	Th1=0 ∴ Eu20=Eu10

WS1	Eu10	Th1	Eu11	Et11
引数	引数	引数		
WS2	Eu20	Th2	Eu21	Et21
引数	=Eu10	戻値		=Et11

```

srEnewt_eq_Th(WS1,WS2,Eu10,Th1) {
  A1= srInfoIonA(WS1)
  A2= srInfoIonA(WS2)
  Eu11= srEnew(WS1,Eu10,Th1)
  Et11= Eu11*A1
  Eu20= Eu10
  if(Et11 > Eu20*A2) return( #N/A )
  R20= srE2Rng(WS2,Eu20)
  Et21= Et11
  Eu21= Et21/A2
  R21= srE2Rng(WS2,Eu21)
  Th2= R20 - R21
  return( Th2 )
}

```

計算例: sr_dbg1_AddIn.xlsx : dbg24 シートより

srRng_eq_Eold()			
	Et10 MeV	Eu10	Rng1
	40.0	MeV/u	μ m
WS(1)	srIm40Ar_Si	1.0	-> 12.5
	Et20 MeV	Au- 197	Al
	82.7	Eu20	Rng2 = Rng1
WS(2)	srIm197Au_Al	0.42	<- 12.5
		=srRng_eq_Eold()	
	srE2Rng()で検算->		0.420 -> 12.5

青字	の部分に入力
緑字、茶字	が、マクロ関数の戻り値
エラー	の理由表示

(表中の色分類)
パラメータ
前提条件
求める条件
関数戻り値
検算確認

Sample フォルダーにある、
デバッグ用シートを開いた例です。

組合せ関数の場合、
その使い方や、エラー理由
が難しいので、
これらのデバッグシートで確認
してみてください。

srEnew_eq_Th()			
			Eu11 = 0 不許可。Th2が不定の為。 =maxLET*Th1
	maxLET [MeV/μ m]	@ Eu10 [MeV/u]	R(Eu10)μ m
	21.9	4.06	107.3
			max dEu1 max dEt1
			5.559 1095.17
	Et10 [MeV]	Eu10	Th1
	1970.0	MeV/u	μ m
WS(1)	srIm197Au_Si	10.0	-> 50.0 -> 4.687 923.43 5.313 1046.572
	maxLET @ Eu20	R(Eu20)	
	5.0	1.13	114.6
			max dEu2 max dEt2
			8.718 348.70
	Et20	Ar- 40	Al
	400.0	Eu20= Eu10	Th2
WS(2)	srIm40Ar_Al	10.0	-> 69.82 -> 4.687 187.50 5.313 212.502
		=srEnew_eq_Th()	
		4.69E+00	
	=srEnew()で検算		

srEnewt_eq_Th()			
			Eu11 = 0 許可。Th2が一意に定まる為。
	maxLET [MeV/μ m]	@ Eu10 [MeV/u]	R(Eu10)μ m
	21.9	4.06	107.3
			max dEu1 max dEt1
			5.559 1095.17
	Et10 MeV	Eu10	Th1
	1970.0	MeV/u	μ m
WS(1)	srIm197Au_Si	10.0	-> 50.0 -> 4.687 923.43 5.313 1046.572
	maxLET @ Eu20	R(Eu20)	
	5.0	1.13	114.6
			max dEu2 max dEt2
			#N/A #N/A
	Et20	Ar- 40	Al
	400.0	Eu20= Eu10	Th2
WS(2)	srIm40Ar_Al	10.0	-> #N/A -> #VALUE! #VALUE! #VALUE! #VALUE!
		=srEnewt_eq_Th()	
		#VALUE!	
	=srEnew()で検算		

Th1=50.0um だと、
エラー理由
Case-3) Et11>Et20
により、#N/A を返します。

srEnewt_eq_Th()			
			Eu11 = 0 許可。Th2が一意に定まる為。
	maxLET [MeV/μ m]	@ Eu10 [MeV/u]	R(Eu10)μ m
	21.9	4.06	107.3
			max dEu1 max dEt1
			11.118 2190.33
	Et10 MeV	Eu10	Th1
	1970.0	MeV/u	μ m
WS(1)	srIm197Au_Si	10.0	-> 100.0 -> 0.160 31.61 9.840 1938.388
	maxLET @ Eu20	R(Eu20)	
	5.0	1.13	114.6
			max dEu2 max dEt2
			13.128 525.13
	Et20	Ar- 40	Al
	400.0	Eu20= Eu10	Th2
WS(2)	srIm40Ar_Al	10.0	-> 105.14 -> 0.790 31.61 9.210 368.388
		=srEnewt_eq_Th()	
		3.16E+01	
	=srEnew()で検算		

Th1= 100.0um だと、
エラー無く、
解が求まります。

関数の	計算上の
引数	前提条件
戻値	検索条件

カテゴリー						
戻値型	関数名				関数の説明	
	引数名	型	引数の説明		戻値	条件 理由など
V,D	srEnew_eq_Eold				Enew [MeV/u] が同等になる Bm2 通過前のE [MeV/u] ; Eold	
	WS1	S	WS名(1) 比較元		#NUM!	Eu10<=0 Th1<0
	WS2	S	WS名(2) 比較先		#N/A	Th1>=Rng(Eu10) case-2) Eu20不定の為
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]		#N/A	case-1), -8), -9)
	Th1	D	Trg1 厚 [μ m]		=Eu11	Th1=0 ∴ Eu20=Eu21=Eu11=Eu10

	通過前		通過後	
	Eold	Thick	Enew	Enewt
	MeV/u	μ m	MeV/u	MeV
WS1	Eu10	Th1	Eu11	Et11
引数	引数	引数		
WS2	Eu20	Th2	Eu21	Et21
引数	戻値	=Th1	=Eu11	

(等価計算式)

```

srEnew_eq_Eold(WS1,WS2,Eu10,Th1) {
  Eu11= srEnew(WS1,Eu10,Th1)
  if(Eu11 <= 0) return( #N/A )
  Th2= Th1
  Eu21= Eu11
  if(Eu21==0) Eu20= srRng2E(WS2,Th2)
  else      Eu20= srEold(WS2,Eu21,Th2)
  return( Eu20 )
}

```

V,D	srEnewt_eq_Eold				Enewt [MeV] が同等になる Bm2 通過前のE [MeV/u] ; Eold	
	WS1	S	WS名(1) 比較元		#NUM!	Eu10<=0 Th1<0
	WS2	S	WS名(2) 比較先		#N/A	Th1>=Rng(Eu10) case-2) Eu20不定の為
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]		#N/A	case-1), -8), -9)
	Th1	D	Trg1 厚 [μ m]		=Eu11	Th1=0 ∴ Eu20=Eu21=Eu11=Eu10

WS1	Eu10	Th1	Eu11	Et11
引数	引数	引数		
WS2	Eu20	Th2	Eu21	Et21
引数	戻値	=Th1		=Et11

```

srEnewt_eq_Eold(WS1,WS2,Eu10,Th1) {
  A1= srInfolonA(WS1)
  A2= srInfolonA(WS2)
  Eu11= srEnew(WS1,Eu10,Th1)
  Et11= Eu11*A1
  Th2= Th1
  Et21= Et11
  if(Et21==0) Eu20= srRng2E(WS2,Th2)
  else      Eu20= srEold(WS2,Eu21,Th2)
  return( Eu20 )
}

```

関数の	計算上の
引数	前提条件
戻値	検索条件

カテゴリ				関数の説明		
戻値型	関数名			戻値	条件	理由など
	引数名	型	引数の説明			

V,D	srDEu_eq_Th	この関数は srEnew_eq_Th() と同等		dEu [MeV/u]	が同等になる Trg2厚 [μ m]	
	WS1	S	WS名(1) 比較元	#NUM!	Eu10<=0 Th1<0	
	WS2	S	WS名(2) 比較先	#N/A	Th1>=Rng(Eu10)	case-2) Eu20不定の為
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]	#N/A	case-1), -3), -8), -9)	
	Th1	D	Trg1 厚 [μ m]	=0	Th1=0	∴ Eu20=Eu10

(等価計算式)

	通過前		通過後		エネルギー損失	
	Eold	Thick	Enew	Enewt	dEu	dEt
	MeV/u	μ m	MeV/u	MeV	MeV/u	MeV
WS1	Eu10	Th1	Eu11	Et11	dEu1	dEt1
引数	引数	引数				
WS2	Eu20	Th2	Eu21	Et21	dEu2	dEt2
引数	=Eu10	戻値	=Eu11		=dEu1	

```

srDEu_eq_Th(WS1,WS2,Eu10,Th1) {
  Th2= srEnew_eq_Th(WS1,WS2,Eu10,Th1)
  return( Th2 )
}
∴ Eu20=Eu10
∴ dEu1=(Eu10-Eu11)=dEu2=(Eu10-Eu21)
∴ Eu21=Eu11
∴ srEnew_eq_Th()と同等

```

V,D	srDEt_eq_Th	● dEt [MeV] が同等になる Trg2厚 [μ m]		#NUM!	Eu10<=0 Th1<0	
	WS1	S	WS名(1) 比較元	#N/A	Th1>=Rng(Eu10)	case-2) Eu20不定の為
	WS2	S	WS名(2) 比較先	#N/A	case-1), -5), -8), -9)	
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]	=Eu11	Th1=0	∴ Eu20=Eu10
	Th1	D	Trg1 厚 [μ m]			

WS1	Eu10	Th1	Eu11	Et11	dEu1	dEt1
引数	引数	引数				
WS2	Eu20	Th2	Eu21	Et21	dEu2	dEt2
引数	=Eu10	戻値				=dEt1

```

srDEt_eq_Th(WS1,WS2,Eu10,Th1) {
  A1= srInfolonA(WS1)
  A2= srInfolonA(WS2)
  Eu11= srEnew(WS1,Eu10,Th1)
  dEt1= (Eu10-Eu11)*A1
  Eu20= Eu10
  R20= srE2Rng(WS2,Eu20)
  dEt2= dEt1
  dEu2= dEt2/A2
  Eu21= Eu20 - dEu2
  R21= srE2Rng(WS2,Eu21)
  Th2= R20 - R21
  return( Th2 )
}

```

計算例: sr_dbg1_AddIn.xlsx : dbg24 シートより

青字	の部分に入力
緑字、赤字	が、マクロ関数の戻り値
エラー	の理由表示

srEnew_eq_Eold()							
Eu11 = 0 不許可。Th2が不定の為。							
maxLET [MeV/μ m]	@ Eu10 [MeV/u]	R(Eu10)μ m			max dEu1	max dEt1	
84.1	9.14	30.4			2.133	420.27	
	Au- 197	Au					
Et10 MeV	Eu10	Th1	Eu11	Et11	dEu1	dEt1	
1970.0	MeV/u	μ m	MeV/u	MeV	MeV/u	MeV	
WS(1) sr197Au_Au	10.0	5.0	7.866	1549.54	2.134	420.458	
maxLET	@ Eu20	R(Eu20)			max dEu2	max dEt2	
5.0	1.13	88.5			0.624	24.97	
Et20 MeV	Ar- 40	Al					
329.2	Eu20	Th2=Th1	Eu21=Eu11	Et21	dEu2	dEt2	
WS(2) sr40Ar_Al	8.23	5.0	7.866	314.63	0.364	14.551	

(表中の色分類)
パラメータ
前提条件
求める条件
関数戻り値
検算確認

Enew_eq_ と
Enewt_eq_ の違いを
ご確認ください。

=srEnew_eq_Eold()							
7.87E+00							
=srEnew()で検算							
Eu11 = 0 許可。Th2が一意に定まる為。							
maxLET [MeV/μ m]	@ Eu10 [MeV/u]	R(Eu10)μ m			max dEu1	max dEt1	
5.0	1.13	114.6			0.624	24.97	
	Ar- 40	Al					
Et10 MeV	Eu10	Th1	Eu11	Et11	dEu1	dEt1	
400.0	MeV/u	μ m	MeV/u	MeV	MeV/u	MeV	
WS(1) sr40Ar_Al	10.0	5.0	9.673	386.91	0.327	13.089	
maxLET	@ Eu20	R(Eu20)			max dEu2	max dEt2	
84.1	9.14	15.7			2.133	420.27	
Et20 MeV	Au- 197	Au					
758.3	Eu20	Th2=Th1	Eu21	Et21=Et11	dEu2	dEt2	
WS(2) sr197Au_Au	3.85	5.0	1.964	386.91	1.885	371.392	
=srEnewt_eq_Eold()							
3.87E+02							
=srEnew()で検算							

srDEu_eq_Th() srEnew_eq_Th() と同一関数。							
maxLET [MeV/μ m]	@ Eu10 [MeV/u]	R(Eu10)μ m			max dEu1	max dEt1	
84.1	9.14	30.4			8.533	1681.09	
	Au- 197	Au					
Et10 MeV	Eu10	Th1	Eu11	Et11	dEu1	dEt1	
1970.0	MeV/u	μ m	MeV/u	MeV	MeV/u	MeV	
WS(1) sr197Au_Au	10.0	20.0	1.855	365.43	8.145	1604.572	
maxLET	@ Eu20	R(Eu20)			max dEu2	max dEt2	
4.3	1.13	130.5			11.913	476.51	
Et20 MeV	Ar- 40	Si					
400.0	Eu20= Eu10	Th2	Eu21=Eu11	Et21	dEu2=dEu1	dEt2	
WS(2) sr40Ar_Si	10.0	109.98	1.855	74.20	8.145	325.801	
=srDEu_eq_Th()							
8.15E+00							
=srEnew()で検算							

同じビーム・厚さ条件でも、
DE_eq_ と
DEt_eq_ では
エラーになる場合
が異なります。

srDEt_eq_Th()							
maxLET [MeV/μ m]	@ Eu10 [MeV/u]	R(Eu10)μ m			max dEu1	max dEt1	
84.1	9.14	30.4			8.533	1681.09	
	Au- 197	Au				dEt1>Et20	
Et10 MeV	Eu10	Th1	Eu11	Et11	dEu1	dEt1	
1970.0	MeV/u	μ m	MeV/u	MeV	MeV/u	MeV	
WS(1) sr197Au_Au	10.0	20.0	1.855	365.43	8.145	1604.572	
maxLET	@ Eu20	R(Eu20)			max dEu2	max dEt2	
4.3	1.13	130.5			#N/A	#N/A	
Et20 MeV	Ar- 40	Si					
400.0	Eu20= Eu10	Th2	Eu21	Et21	dEu2	dEt2=dEt1	
WS(2) sr40Ar_Si	10.0	#N/A	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	#VALUE!	
=srDEt_eq_Th()							
#VALUE!							
=srEnew()で検算							

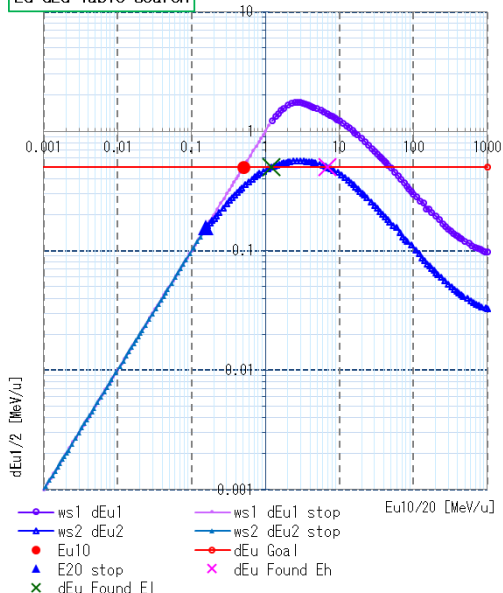
この場合、
WS1側のdEt1 は、
WS2側では、
前提条件 Eu20=Eu10
の為に、
その入射エネルギーEt20
より大きくなり、
(dEt1 > Et20)
計算不能のエラー
になります。

関数の	計算上の
引数	前提条件
戻値	検索条件

カテゴリ				関数の説明		
戻値型	関数名	型	引数の説明	戻値	条件	理由など
V,D	srDEu_eq_Eold			dEu [MeV/u] が同等になる Bm2 通過前の E [MeV/u] ; Eold		
	WS1	S	WS名(1) 比較元	#NUM!	Eu10<=0 Th1<0	
	WS2	S	WS名(2) 比較先		Th1>=Rng(Eu10) でも算出可能	
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]	#N/A	case-1), -8), -11), -12), -14)	
	Th1	D	Trg1 厚 [μ m]		注) 戻値Eu20には誤差約数%あり。	
	Ehl	I	検索方向 = [+1 -1] = [Ehigh Elow]側から検索		E vs. Rng でなく E vs. dE の直線補間の為。	

	通過前		通過後		エネルギー損失	
	Eold	Thick	Enew	Enewt	dEu	dEt
	MeV/u	μ m	MeV/u	MeV	MeV/u	MeV
WS1	Eu10	Th1	Eu11	Et11	dEu1	dEt1
引数	引数	引数				
WS2	Eu20	Th2	Eu21	Et21	dEu2	dEt2
引数	戻値	=Th1			=dEu1	

Eu dEu Table search



(等価計算式)

この関数の場合、単純な Rng(E) table search では解が求まらないので、随時 E vs dE 計算を行って解を探している。

```
srDEu_eq_Eold(WS1,WS2,Eu10,Th1) {
  Eu11= srEnew(WS1,Eu10,Th1)
  dEu1= Eu10-Eu11
  Th2= Th1
  Eu20stop= srRng2E(WS2,Th2)
  ~ sr_dEfPk(-1) : find dEu2 peak from Emax side ~
  ~-> then get dEu2pk & EdEu2pk ~
  if( dEu2pk > Eu20stop) {
    dEu2max= dEu2pk; EdEu2max= EdEu2pk
  }else{ dEu2max= EdEu2max= Eu20stop }
  if(dEu2max < dEu1) return( N/A ) : No Answer
  if(dEu2max = dEu1) : Only One Answer
    return( Eu20= EdEu2max )
  dEu2= dEu1
  ~ sr_dE2xE() : find dEu2 for all Eu20 ~
  ~ calculating Eu20 -> dEu2= Eu20 - Enew(Eu20,Th2) ~
  ~ sr_dE2ip() : interpolation at found dEu2 ~
  ~ using the calculated E vs dE=E-Enew() table ~
  Eu20 = interpolated value at found dEu2
  return( Eu20 )
}
```

計算例: sr_dbg1_AddIn.xlsx : dbg30 シートより

Elow 側の解 Eu20= 1.208 MeV/u ×印

Ehigh 側の解 Eu20= 6.839 MeV/u ×印

Dbg: 組合せ関数系(3a) まとめ				青字		の部分に入力		(表中の色分類)	
sr*.eq.*() 関数のうち				緑字、茶字		が、マクロ関数の戻り値		パラメータ	
E<->Range の加減則で計算できないので				Err/Warn		等、メッセージ表示		前提条件	
Table search している関数								求める条件	
notation: Et = Total Energy[MeV]				計算条件判断		をしている箇所		関数戻り値	
Eu = Energy per unit mass [MeV/u]								検算確認	
srDE[u t].eq.Eold()				E2R(Eu10)μ m					
				3.00					
maxLET [MeV/μ m] @Eu10		R2E(Th1)MeV/u		5.00	->	0.00	0.00	stop dEu1	stop dEt1
14.1 @ Eu10=1.50		1.16						1.163	46.53
		Ar- 40		Au	Stopped				
Et10 MeV		Eu10		Th1	Eu11		Et11	dEu1	dEt1
20.0		MeV/u		μ m	MeV/u		MeV	MeV/u	MeV
WS(1) srIm40Ar_Au		0.50 ->		5.00 ->	0.000		0.00	0.500	20.000
maxLET [MeV/μ m] @Eu20		R2E(Th2) = E20stop		5.00	->	0.000	0.00	stop dEu2	stop dEt2
9.5 @ Eu20=2.14		0.157						0.157	13.21
		Kr- 84		Si					
Et20 MeV		Eu20_H		Th2=Th1	Eu21		Et21	dEu2=dEu1	dEt2
574.4		6.839 ->		5.00 ->	6.340		532.55	0.499	41.893
WS(2) srIm84Kr_Si		Eu20_L		Th2=Th1	Eu21		Et21	dEu2=dEu1	dEt2
srDEu_eq_Eold(H,L)=		1.208 ->		5.00 ->	0.708		59.46	0.501	42.043
									1.001

この関数の戻り値には
- 数%程度の誤差
が生じることがあります

関数の	計算上の
引数	前提条件
戻値	検索条件

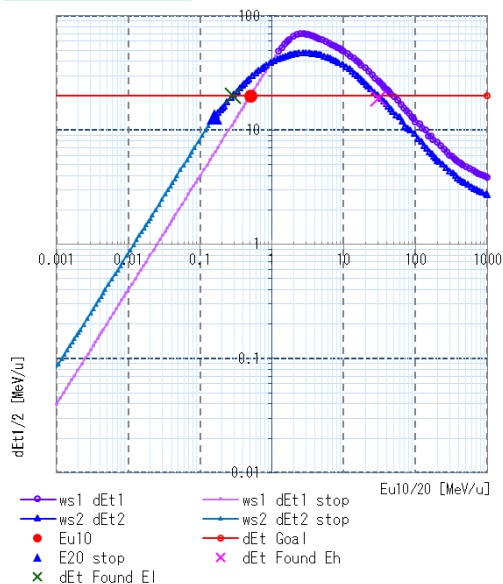
カテゴリ				関数の説明		
戻値型	関数名	型	引数の説明	戻値	条件	理由など
V,D	srDEt_eq_Eold			dEt [MeV]	が同等になる Bm2 通過前のE [MeV/u] ; Eold	
	WS1	S	WS名(1) 比較元	#NUM!	Eu10<=0 Th1<0	
	WS2	S	WS名(2) 比較先		Th1>=Rng(Eu10) でも算出可能	
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]	#N/A	case-1), -8), -11), -12), -14)	
	Th1	D	Trg1 厚 [μ m]		注)戻値Eu20には誤差約数%あり。	
	Ehl	I	検索方向 =(+1 -1) =[Ehigh Elow]側から検索		E vs. Rng でなく E vs. dE の直線補間の為。	

(等価計算式)

この関数の場合、単純な Rng(E) table search では解が求まらないので、随時 E vs dE 計算を行って解を探している。

	通過前		通過後		エネルギー損失	
	Eold	Thick	Enew	Enewt	dEu	dEt
	MeV/u	μ m	MeV/u	MeV	MeV/u	MeV
WS1	Eu10	Th1	Eu11	Et11	dEu1	dEt1
引数	引数	引数				
WS2	Eu20	Th2	Eu21	Et21	dEu2	dEt2
引数	戻値	=Th1				=dEt1

Eu dEt Table search



```

srDEt_eq_Eold(WS1,WS2,Eu10,Th1) {
  A1= srInfoIonA(WS1)
  A2= srInfoIonA(WS2)
  Eu11= srEnew(WS1,Eu10,Th1)
  dEt1= (Eu10-Eu11)*A1
  Th2= Th1
  Eu20stop= srRng2E(WS2,Th2)
  ~ sr_dEfpk(-1) : find dEu2 peak from Emax side ~
  ~ -> then get dEu2pk & EdEu2pk ~
  if( dEu2pk > Eu20stop) {
    dEu2max= dEu2pk; EdEu2max= EdEu2pk
  }else{ dEu2max= EdEu2max= Eu20stop }
  dEt2max= dEu2max*A2
  if(dEt2max < dEt1) return( N/A ) : No Answer
  if(dEt2max = dEt1) : Only One Answer
    return( Eu20= EdEu2max )
  dEt2= dEt1
  dEu2= dEt2 / A2
  ~ sr_dE2ixE() : find dEu2 for all Eu20 ~
  ~ calculating Eu20 -> dEu2= Eu20 - Enew(Eu20,Th2) ~
  ~ sr_dE2ip() : interpolation at found dEu2 ~
  ~ using the calculated E vs dE=E-Enew() table ~
  Eu20 = interpolated value at found dEu2
  return( Et20 = Eu20*A2 )
}

```

計算例: sr_dbg1_AddIn.xlsx : dbg30 シートより

Elow 側の解 Eu20= 0.285 MeV/u × 印

Ehigh 側の解 Eu20= 30.282 MeV/u × 印

srDE[u]t_eq_Eold()		E2R(Eu10)μ m					
		3.00					
maxLET [MeV/μ m] @Eu10	R2E(Th1)MeV/u		just stop		stop dEu1	stop dEt1	
14.1 @ Eu10=1.50	1.16	5.00	-> 0.00	0.00	1.163	46.53	
	Ar- 40	Au	Stopped				
Et10 MeV	Eu10	Th1	Eu11	Et11	dEu1	dEt1	
20.0	MeV/u	μ m	MeV/u	MeV	MeV/u	MeV	
WS(1) srIm40Ar_Au	0.50	-> 5.00	-> 0.000	0.00	0.500	20.000	
maxLET [MeV/μ m] @Eu20	R2E(Th2) = E20stop		just stop		stop dEu2	stop dEt2	
9.5 @ Eu20=2.14	0.157	5.00	-> 0.000	0.00	0.157	13.21	
Et20 MeV	Kr- 84	Si					誤差
574.4	Eu20_H	Th2=Th1	Eu21	Et21	dEu2=dEu1	dEt2	dEu2/dEu1
WS(2) srIm84Kr_Si	6.839	-> 5.00	-> 6.340	532.55	0.499	41.893	0.997
	Eu20_L	Th2=Th1	Eu21	Et21	dEu2=dEu1	dEt2	dEu2/dEu1
	1.208	-> 5.00	-> 0.708	59.46	0.501	42.043	1.001
	Eu20_H	Th2=Th1	Eu21	Et21	dEu2	dEt2=dEt1	dEt2/dEt1
	30.282	-> 5.00	-> 30.056	2524.72	0.226	19.009	0.950
	Eu20_L	Th2=Th1	Eu21	Et21	dEu2	dEt2=dEt1	dEt2/dEt1
	0.285	-> 5.00	-> 0.047	3.91	0.238	20.009	1.000

この関数の戻り値には
- 数%程度の誤差
が生じることがあります

前頁と同じパラメータの計算で、srDEu_eq と DEt_eq を比較しています。

SRIMfit の 関数一覧 (3) 組合せ関数Gas用

《変数名 表記》			《_eq_関数で、戻値が err: #N/A になる場合》		
Tmm	D	Thickness [mm]	#NUM!	WS<>Gas	WSがGasTrgでない
Pa	D	Gas Pressure [Pa]	その他は _eq_() 関数と同じ。		
dgC	D	Gas Temperature [degC]			
その他は _eq_() 関数と同じ。					

Gas用関数の場合、

厚さ Th は [mm] 単位で指定 します。

更に、それぞれの気体の 気温 [degC] と 気圧 [Pa] も指定 してください。

それ以外は、Gas 用でない関数と、計算方法・結果は同じです。

カテゴリー		戻値型 関数名		関数の説明		
		引数名	型	引数の説明	戻値	条件 理由など
組合せ関数(2) equivalent E <-> Rng 計算						
V,D		srEnewGas		GasTrg厚 Th[mm] 通過後の Beam E [MeV/u] ; Enew		
		WS	S	WS(Gas)名	#NUM!	WS<>Gas WSがGasTrgでない
		Eu10	D	Bm 通過前 E [MeV/u]	#NUM!	Eu10<=0 Th1<0も許可
		Tmm1	D	GasTrg 厚 [mm]	#N/A	-Th >Rmax
		Pa1	D	GasTrg 気圧 [Pa]	=0	Eu10=0 Th1>=Rng(Eu10)
		dgC1	D	GasTrg 気温 [°C]	=Eu10	Th1=0
					=srEold(Eu11,Th1)	Th1<0 Eold 計算と同等

		通過前		通過後	
		Eold	Thick		Enew
		MeV/u	mm	Pa	℃
関数の		WS1	Tmm1	Pa1	dgC1
引数	WS1	引数	引数	引数	引数
戻値	WS1	戻値	戻値	戻値	戻値

(等価計算式)

```
srEnewGas(WS,Eu10,Tmm1,Pa1,dgC1) {
  Th1= Tmm1 * 1000 * srThkStd(WS,Pa,dgC)
  R10= srE2Rng(WS,Eu10)
  if((R11= R10 - Th1)<=0) return( 0 )
  E11u= srRng2E(WS,R11)
  return( E11u )
}
```

V,D		srEoldGas		GasTrg厚 Th[mm] 通過前の Beam E [MeV/u] ; Eold		
		WS	S	WS(Gas)名	#NUM!	WS<>Gas WSがGasTrgでない
		Eu11	D	Bm 通過後 E [MeV/u]	#NUM!	Eu11<=0 Th1<0 不許可
		Tmm1	D	GasTrg 厚 [mm]	#N/A	E1>=Emax
		Pa1	D	GasTrg 気圧 [Pa]	=Eu11	Th1=0
		dgC1	D	GasTrg 気温 [°C]		
					=srRng2E(Th1*srThkStd(Pa1,dgC1))	Th1=0 & E11=0

	通過前				通過後
	Eold	Thick			Enew
	MeV/u	mm	Pa	℃	MeV/u
WS1	Eu10	Th1	Pa1	dgC1	Eu11
引数	戻値	引数	引数	引数	引数

```
srEoldGas(WS,Eu10,Tmm1,Pa1,dgC1) {
  Th1= Tmm1 * 1000 * srThkStd(WS,Pa,dgC)
  R11= srE2Rng(WS,Eu11)
  R10= R11 + Th1
  Eu10= srRng2E(WS,R10)
  return( Eu10 )
}
```

関数の		計算上の
引数		前提条件
戻値		検索条件

カテゴリー							
戻値型	関数名			関数の説明			
	引数名	型	引数の説明	戻値	条件	理由など	
V,D	srRng_eq_Eold の Gas版はありません。Rng[um] を [mm] に変換してください。						
V,D	srEnew_eq_ThGas			Enew [MeV/u] が同等になる		GasTrg2厚 [mm]	
	WS1	S	WS(Gas)名(1) 比較元	#NUM!	WS1,WS2<>Gas	WS1,2がGasTrgでない	
	WS2	S	WS(Gas)名(2) 比較先	#NUM!	Eu10<=0 Th1<0		
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]	#N/A	Th1>=Rng(Eu10)	case-2) Eu20不定の為	
	Tmm1	D	GasTrg1 厚 [mm]	#N/A	case-1), -3), -8), -9)		
	Pa1	D	GasTrg1 気圧 [Pa]	=0	Th1=0	∴ Eu20=Eu10	
	dgC1	D	GasTrg1 気温 [°C]				
	Pa2	D	GasTrg2 気圧 [Pa]				
	dgC2	D	GasTrg2 気温 [°C]	(等価計算式)			

	通過前				通過後	
	Eold	Thick			Enew	Enewt
	MeV/u	mm	Pa	℃	MeV/u	MeV
WS1	Eu10	Th1	Pa1	dgC1	Eu11	Et11
引数	引数	引数	引数	引数		
WS2	Eu20	Th2	Pa2	dgC2	Eu21	Et21
引数	=Eu10	戻値	引数	引数	=Eu11	

```

srEnew_eq_ThGas(WS1,WS2,Eu10,Tmm1,
Pa1,dgC1,Pa2,dgC2) {
Th1= Tmm1 * 1000 * srThkStd(WS1,Pa1,dgC1)
Eu11= srEnew(WS1,Eu10,Th1)
if(Eu11 <= 0) return( #N/A )
Eu20= Eu10
R20= srE2Rng(WS2,Eu20)
Eu21= Eu11
R21= srE2Rng(WS2,Eu21)
Th2= R20 - R21
Tmm2= Th2 / (1000 * srThkStd(WS2,Pa2,dgC2))
return( Tmm2 )
}

```

V,D	srEnewt_eq_ThGas			Enewt [MeV] が同等になる GasTrg2厚 [mm]			
	WS1	S	WS(Gas)名(1) 比較元	#NUM!	WS1,WS2<>Gas	WS1,2がGasTrgでない	
	WS2	S	WS(Gas)名(2) 比較先	#NUM!	Eu10<=0 Th1<0		
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]	#N/A	Th1>=Rng(Eu10)	case-2) Eu20不定の為	
	Tmm1	D	GasTrg1 厚 [mm]	#N/A	case-1), -3), -8), -9)		
	Pa1	D	GasTrg1 気圧 [Pa]	=0	Th1=0	∴ Eu20=Eu10	
	dgC1	D	GasTrg1 気温 [°C]				
	Pa2	D	GasTrg2 気圧 [Pa]				
	dgC2	D	GasTrg2 気温 [°C]	srEnewt_eq_ThGas(WS1,WS2,Eu10,Tmm1,			

WS1	Eu10	Th1	Pa1	dgC1	Eu11	Et11
引数	引数	引数	引数	引数		
WS2	Eu20	Th2	Pa2	dgC2	Eu21	Et21
引数	=Eu10	戻値	引数	引数		=Et11

```

Pa1,dgC1,Pa2,dgC2) {
A1= srInfoIonA(WS1)
A2= srInfoIonA(WS2)
Th1= Tmm1 * 1000 * srThkStd(WS1,Pa1,dgC1)
Eu11= srEnew(WS1,Eu10,Th1)
Et11= Eu11*A1
Eu20= Eu10
if(Et11 > Eu20*A2) return( #N/A )
R20= srE2Rng(WS2,Eu20)
Et21= Et11
Eu21= Et21/A2
R21= srE2Rng(WS2,Eu21)
Th2= R20 - R21
Tmm2= Th2 / (1000 * srThkStd(WS2,Pa2,dgC2))
return( Tmm2 )
}

```

計算例: sr_dbg1_AddIn.xlsx : dbg25 シートより

Gas用 関数の計算例を示します。

厚さ Th は [mm] 単位で指定します。

更に、それぞれの気体の 気温 [degC] と 気圧 [Pa] も指定してください。

それ以外は、Gas 用でない関数と、計算方法・結果は同じです。

Dbg: 組合せ関数系(2G)			青字			の部分に入力			(表中の色分類)			SRIMの標準大気圧			
sr*.eq*() 関数の使い方と検算			緑字、茶字			が、マクロ関数の戻り値			パラメータ			srInfoTrgPtbl() srInfoTrgTtbl()			
ビーム違い、ターゲット材違いでも計算可			エラー			の理由表示			前提条件			Pa0 degC0			
notation: Et = Total Energy[MeV] Eu = Energy per unit mass [MeV/u]									求める条件			WS1	101325	20.0	
									関数戻り値				1.0000	=srThkStd()	
									検算確認			WS2	101325	20.0	
													1.0000		
srEnew_eq_ThGas()			△Eが同じになる												
			Target(2)の厚さ[μ m]を返します。									=maxLET*Th1			
maxLET [MeV/mm]			@ Eu10 [MeV/u]	R(Eu10)mm						max dEu1			max dEt1		
9.4			3.41	27.3						1.849			244.10		
			Xe- 132	Air	IsGas? = TRUE										
Et10 MeV			Eu10	Th1	Pa1 degC1			Eu11			Et11	dEu1	dEt1		
132.0			MeV/u	mm	Pa °C			MeV/u			MeV	MeV/u	MeV		
WS(1)	sr132Xe_Air	1.0	->	26.0	101325.0	20.0	->	0.015	1.92	0.985	130.083				
maxLET			@ Eu20	R(Eu20)						max dEu2			max dEt2		
3.0			0.69	19.0						1.357			54.29		
			Ar- 40	Air	IsGas? = TRUE										
Et20 MeV			Eu20= Eu10	Th2	Pa2 degC2			Eu21= Eu11			Et21	dEu2=dEu1	dEt2		
40.0															
WS(2)	sr40Ar_Air	1.0	->	17.92	101325.0	20.0	->	0.015	0.58	0.985	39.419				
			=srEnew_eq_ThGas()						1.45E-02						
									=srEnewGas()で検算						
srEnewt_eq_ThGas()															
maxLET [MeV/mm]			@ Eu10 [MeV/u]	R(Eu10)mm						max dEu1			max dEt1		
9.4			3.41	27.3						1.849			244.10		
			Xe- 132	Air	IsGas? = TRUE										
Et10 MeV			Eu10	Th1	Pa1 degC1			Eu11			Et11	dEu1	dEt1		
132.0			MeV/u	mm	Pa °C			MeV/u			MeV	MeV/u	MeV		
WS(1)	sr132Xe_Air	1.0	->	26.0	101325.0	20.0	->	0.015	1.92	0.985	130.083				
maxLET			@ Eu20	R(Eu20)						max dEu2			max dEt2		
3.0			0.69	19.0						1.208			48.33		
			Ar- 40	Air	IsGas? = TRUE										
Et20 MeV			Eu20= Eu10	Th2	Pa2 degC2			Eu21			Et21=Et11	dEu2	dEt2		
40.0															
WS(2)	sr40Ar_Air	1.0	->	15.96	101325.0	20.0	->	0.048	1.92	0.952	38.083				
			=srEnewt_eq_ThGas()						1.92E+00						
									=srEnewGas()で検算						

カテゴリ	戻値型	関数名	引数名	型	引数の説明	関数の説明	戻値	条件	理由など
------	-----	-----	-----	---	-------	-------	----	----	------

V,D	srEnew_eq_EoldGas					Enew [MeV/u] が同等になる	Bm2 通過前のE [MeV/u] ; Eold		
	WS1	S	WS(Gas)名(1) 比較元			#NUM!	WS1,WS2<>Gas	WS1,2がGasTrgでない	
	WS2	S	WS(Gas)名(2) 比較先			#NUM!	Eu10<=0 Th1<0		
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]			#N/A	Th1>=Rng(Eu10)	case-2) Eu20不定の為	
	Tmm1	D	GasTrg1 厚 [mm]			#N/A	case-1), -8), -9)		
	Pa1	D	GasTrg1 気圧 [Pa]			=Eu11	Th1=0	*. Eu20=Eu21=Eu11=Eu10	
	dgC1	D	GasTrg1 気温 [°C]						
	Pa2	D	GasTrg2 気圧 [Pa]						
	dgC2	D	GasTrg2 気温 [°C]						

(等価計算式)

通過前					通過後	
	Eold	Thick			Enew	Enewt
	MeV/u	mm	Pa	°C	MeV/u	MeV
WS1	Eu10	Th1	Pa1	dgC1	Eu11	Et11
引数	引数	引数	引数	引数		
WS2	Eu20	Th2	Pa2	dgC2	Eu21	Et21
引数	戻値	=Th1	引数	引数	=Eu11	

```

srEnew_eq_EoldGas(WS1,WS2,Eu10,Tmm1,
Pa1,dgC1,Pa2,dgC2) {
Th1= Tmm1 * 1000 * srThkStd(WS1,Pa1,dgC1)
Eu11= srEnew(WS1,Eu10,Th1)
if(Eu11 <= 0) return( #N/A )
Th2= Tmm1* 1000 * srThkStd(WS2,Pa2,dgC2)
Eu21= Eu11
if(Eu21==0) Eu20= srRng2E(WS2,Th2)
else Eu20= srEold(WS2,Eu21,Th2)
return( Eu20 )
}

```

V,D	srEnewt_eq_EoldGas					Enewt [MeV] が同等になる	Bm2 通過前のE [MeV/u] ; Eold		
	WS1	S	WS(Gas)名(1) 比較元			#NUM!	WS1,WS2<>Gas	WS1,2がGasTrgでない	
	WS2	S	WS(Gas)名(2) 比較先			#NUM!	Eu10<=0 Th1<0		
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]			#N/A	Th1>=Rng(Eu10)	case-2) Eu20不定の為	
	Tmm1	D	GasTrg1 厚 [mm]			#N/A	case-1), -8), -9)		
	Pa1	D	GasTrg1 気圧 [Pa]			=Eu11	Th1=0	*. Eu20=Eu21=Eu11=Eu10	
	dgC1	D	GasTrg1 気温 [°C]						
	Pa2	D	GasTrg2 気圧 [Pa]						
	dgC2	D	GasTrg2 気温 [°C]						

WS1	Eu10	Th1	Pa1	dgC1	Eu11	Et11
引数	引数	引数	引数	引数		
WS2	Eu20	Th2	Pa2	dgC2	Eu21	Et21
引数	戻値	=Th1	引数	引数		=Et11

```

srEnewt_eq_EoldGas(WS1,WS2,Eu10,Tmm1,
Pa1,dgC1,Pa2,dgC2) {
A1= srInfoIonA(WS1)
A2= srInfoIonA(WS2)
Th1= Tmm1 * 1000 * srThkStd(WS1,Pa1,dgC1)
Eu11= srEnew(WS1,Eu10,Th1)
Et11= Eu11*A1
Th2= Tmm1* 1000 * srThkStd(WS2,Pa2,dgC2)
Et21= Et11
if(Et21==0) Eu20= srRng2E(WS2,Th2)
else Eu20= srEold(WS2,Eu21,Th2)
return( Eu20 )
}

```

カテゴリ						
戻値型	関数名				関数の説明	
	引数名	型	引数の説明		戻値	条件
						理由など

V/D	srDEu_eq_ThGas		この関数は srEnew_eq_Th() と同等		dEu [MeV/u] が同等になる GasTrg2厚 [mm]		
	WS1	S	WS(Gas)名(1) 比較元		#NUM!	WS1,WS2<>Gas	WS1,2がGasTrgでない
	WS2	S	WS(Gas)名(2) 比較先		#NUM!	Eu10<=0 Th1<0	
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]		#N/A	Th1>=Rng(Eu10)	case-2) Eu20不定の為
	Tmm1	D	GasTrg1 厚 [mm]		#N/A	case-1), -3), -8), -9)	
	Pa1	D	GasTrg1 気圧 [Pa]		=0	Th1=0	∴ Eu20=Eu10
	dgC1	D	GasTrg1 気温 [°C]				
	Pa2	D	GasTrg2 気圧 [Pa]				
	dgC2	D	GasTrg2 気温 [°C]				
					(等価計算式)		

通過前					通過後		エネルギー損失	
Eold	Thick				Enew	Enewt	dEu	dEt
MeV/u	mm	Pa	°C		MeV/u	MeV	MeV/u	MeV
WS1	Eu10	Th1	Pa1	dgC1	Eu11	Et11	dEu1	dEt1
引数	引数	引数	引数	引数				
WS2	Eu20	Th2	Pa2	dgC2	Eu21	Et21	dEu2	dEt2
引数	=Eu10	戻値	引数	引数	=Eu11		=dEu1	

```

srDEu_eq_ThGas(WS1,WS2,Eu10,Tmm1,
Pa1,dgC1,Pa2,dgC2) {
Th2= srEnew_eq_ThGas(WS1,WS2,Eu10,Tmm1,
Pa1,dgC1,Pa2,dgC2) {
return( Th2 )
}
∴ Eu20=Eu10
∴ dEu1=(Eu10-Eu11)=dEu2=(Eu10-Eu21)
∴ Eu21=Eu11
∴ srEnew_eq_Th()と同等

```

V,D	srDEt_eq_ThGas			dEt [MeV] が同等になる GasTrg2厚 [mm]		
	WS1	S	WS(Gas)名(1) 比較元		#NUM!	WS1,WS2<>Gas
	WS2	S	WS(Gas)名(2) 比較先		#NUM!	Eu10<=0 Th1<0
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]		#N/A	Th1>=Rng(Eu10)
	Tmm1	D	GasTrg1 厚 [mm]		#N/A	case-2) Eu20不定の為
	Pa1	D	GasTrg1 気圧 [Pa]		=Eu11	case-1), -5), -8), -9)
	dgC1	D	GasTrg1 気温 [°C]			Th1=0
	Pa2	D	GasTrg2 気圧 [Pa]			∴ Eu20=Eu10
	dgC2	D	GasTrg2 気温 [°C]			

WS1	Eu10	Th1	Pa1	dgC1	Eu11	Et11	dEu1	dEt1
引数	引数	引数	引数	引数				
WS2	Eu20	Th2	Pa2	dgC2	Eu21	Et21	dEu2	dEt2
引数	=Eu10	戻値	引数	引数			=dEt1	

```

srDEt_eq_ThGas(WS1,WS2,Eu10,Tmm1,
Pa1,dgC1,Pa2,dgC2) {
A1= srInfoIonA(WS1)
A2= srInfoIonA(WS2)
Th1= Tmm1 * 1000 * srThkStd(WS1,Pa1,dgC1)
Eu11= srEnew(WS1,Eu10,Th1)
dEt1= (Eu10-Eu11)*A1
Eu20= Eu10
R20= srE2Rng(WS2,Eu20)
dEt2= dEt1
dEu2= dEt2/A2
Eu21= Eu20 - dEu2
R21= srE2Rng(WS2,Eu21)
Th2= R20 - R21
Tmm2= Th2 / (1000 * srThkStd(WS2,Pa2,dgC2))
return( Tmm2 )
}

```

カテゴリ							
戻値型	関数名			関数の説明			
	引数名	型	引数の説明	戻値	条件	理由など	
V,D	srDEu_eq_EoldGas			dEu [MeV/u] が同等になる Bm2 通過前のE [MeV/u] ; Eold			
	WS1	S	WS(Gas)名(1) 比較元	#NUM!	WS1,WS2<>Gas	WS1,2がGasTrgでない	
	WS2	S	WS(Gas)名(2) 比較先	#NUM!	Eu10<=0 Th1<0		
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]		Th1>=Rng(Eu10)	でも算出可能	
	Tmm1	D	GasTrg1 厚 [mm]	#N/A	case-1), -8), -11), -12), -14)		
	Ehl	I	検索方向 =[+1 -1] =[Ehigh elow]側から検索	注) 戻値Eu20には誤差約数%あり。			
	Pa1	D	GasTrg1 気圧 [Pa]	E vs. Rng でなく E vs. dE の直線補間の為。			
	dgC1	D	GasTrg1 気温 [°C]				
	Pa2	D	GasTrg2 気圧 [Pa]				
	dgC2	D	GasTrg2 気温 [°C]		(等価計算式)		

通過前					通過後		エネルギー損失	
Eold	Thick				Enew	Enewt	dEu	dEt
MeV/u	mm	Pa	°C		MeV/u	MeV	MeV/u	MeV
WS1	Eu10	Th1	Pa1	dgC1	Eu11	Et11	dEu1	dEt1
引数	引数	引数	引数	引数				
WS2	Eu20	Th2	Pa2	dgC2	Eu21	Et21	dEu2	dEt2
引数	戻値	=Th1	引数	引数			=dEu1	

```

srDEu_eq_EoldGas(WS1,WS2,Eu10,Tmm1,
Pa1,dgC1,Pa2,dgC2) {
Th1= Tmm1 * 1000 * srThkStd(WS1,Pa1,dgC1)
Eu11= srEnew(WS1,Eu10,Th1)
dEu1= Eu10-Eu11
Th2= Tmm1* 1000 * srThkStd(WS2,Pa2,dgC2)
Eu20stop= srRng2E(WS2,Th2)
~ sr_dEfpk(-1) : find dEu2 peak from Emax side ~
~ -> then get dEu2pk & EdEu2pk ~
if( dEu2pk > Eu20stop) {
dEu2max= dEu2pk; EdEu2max= EdEu2pk
}else{ dEu2max= EdEu2max= Eu20stop }
if(dEu2max < dEu1) return( N/A ) : No Answer
if(dEu2max = dEu1) : Only One Answer
return( Eu20= EdEu2max )
dEu2= dEu1
~ sr_dE2ixE() : find dEu2 for all Eu20 ~
~ calculating Eu20 -> dEu2= Eu20 - Enew(Eu20,Th2) ~
~ sr_dE2ip() : interpolation at found dEu2 ~
~ using the calculated E vs dE=E-Enew() table ~
Eu20 = interpolated value at found dEu2
return( Eu20 )
}

```

この関数の戻り値には
- 数%程度の誤差
が生じることがあります

カテゴリ						
戻値型	関数名				関数の説明	
	引数名	型	引数の説明		戻値	条件
						理由など
V,D	srDEt_eq_EoldGas				dEt [MeV]	が同等になる Bm2 通過前のE [MeV/u] ; Eold
	WS1	S	WS(Gas)名(1) 比較元		#NUM!	WS1,WS2<>Gas WS1,2がGasTrgでない
	WS2	S	WS(Gas)名(2) 比較先		#NUM!	Eu10<=0 Th1<0
	Eu10	D	Bm1 通過前 E [MeV/u]			Th1>=Rng(Eu10) でも算出可能
	Tmm1	D	GasTrg1 厚 [mm]		#N/A	case-1), -8), -11), -12), -14)
	Ehl	I	検索方向 ={+1 -1} =[Ehigh Elow]側から検索		注) 戻値Eu20には誤差約数%あり。	
	Pa1	D	GasTrg1 気圧 [Pa]		E vs. Rng でなく E vs. dE の直線補間の為。	
	dgC1	D	GasTrg1 気温 [°C]			
	Pa2	D	GasTrg2 気圧 [Pa]			
	dgC2	D	GasTrg2 気温 [°C]		(等価計算式)	

通過前					通過後		エネルギー損失	
	Eold	Thick			Enew	Enewt	dEu	dEt
	MeV/u	mm	Pa	°C	MeV/u	MeV	MeV/u	MeV
WS1	Eu10	Th1	Pa1	dgC1	Eu11	Et11	dEu1	dEt1
引数	引数	引数	引数	引数				
WS2	Eu20	Th2	Pa2	dgC2	Eu21	Et21	dEu2	dEt2
引数	戻値	=Th1	引数	引数				=dEt1

```

srDEt_eq_EoldGas(WS1,WS2,Eu10,Tmm1,
Pa1,dgC1,Pa2,dgC2) {
A1= srInfoIonA(WS1)
A2= srInfoIonA(WS2)
Th1= Tmm1 * 1000 * srThkStd(WS1,Pa1,dgC1)
Eu11= srEnew(WS1,Eu10,Th1)
dEt1= (Eu10-Eu11)*A1
Th2= Tmm1* 1000 * srThkStd(WS2,Pa2,dgC2)
Eu20stop= srRng2E(WS2,Th2)
~ sr_dEfPk(-1) : find dEu2 peak from Emax side ~
~ -> then get dEu2pk & EdEu2pk ~
if( dEu2pk > Eu20stop) {
dEu2max= dEu2pk; EdEu2max= EdEu2pk
}else{ dEu2max= EdEu2max= Eu20stop }
dEt2max= dEu2max*A2
if(dEt2max < dEt1) return( N/A ) : No Answer
if(dEt2max = dEt1) : Only One Answer
return( Eu20= EdEu2max )
dEt2= dEt1
dEu2= dEt2 / A2
~ sr_dE2ixE() : find dEu2 for all Eu20 ~
~ calculating Eu20 -> dEu2= Eu20 - Enew(Eu20,Th2) ~
~ sr_dE2ip() : interpolation at found dEu2 ~
~ using the calculated E vs dE=E-Enew() table ~
Eu20 = interpolated value at found dEu2
return( Et20 = Eu20*A2 )
}

```

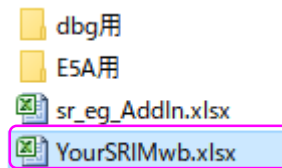
この関数の戻り値には
- 数%程度の誤差
が生じることがあります

MySRIMwb に WS を追加する

ここでは、ご自分の用途に合わせて WS を追加・削除する作業を説明します。

(1) 追加するWSの準備

.lexample に入っている
YourSRIMwb.xlsx
 を雛形にして作業して下さい。



AddInモジュールをインストール済みの場合、MySRIMwb.xlsx を開くとエラーになります。
 これは、AddInマクロ本体が、AddInフォルダーにある同名のファイルを、既にOpenしているからです。
 フォルダーが別の場所でも、同名ファイルを同時にOpenできないのは、エクセルの仕様のようです。
 よって、ファイル名を違えた YourSRIMwb.xlsx で作業することをお勧めします。

追加編集作業が完了したら、指定の AddIn フォルダーに、
 ファイル名を **MySRIMwb.xlsx に変更して保存** する手順となります。

YourSRIMwb.xlsx には、3種類の例題シートを記載してあります。

1. srim40Ar_Si シート
 40Ar を、組成 100% の Si 材に照射した場合のSRIM-2013計算。
2. srim40Ar_Kapton シート
 40Ar を、化合物 Kapton 材に照射した場合。 組成表の書き方の例。
3. srim40Ar_Air シート
 40Ar を、ガス化合物 空気 に照射した場合。 Gas標的の書き方の例。

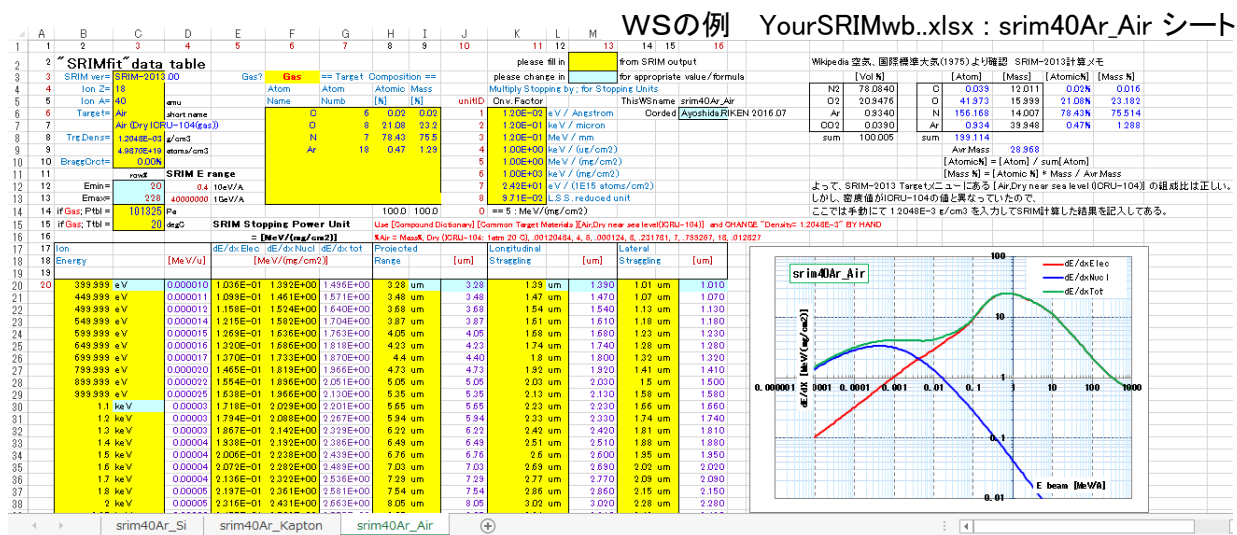
また、これらの例題シートを作成した時の、SRIM-2013の text形式出力ファイルを、
 .lib¥_SRIMwb ¥RknSRIMwb ¥_SRIMoutput ¥SrimOut_Ar40.xlsx
 に記載してあります。
 これと見比べると、例題シートの記入方法がわかりやすいと思います。

尚、ここで編集する .xlsx ファイルにはマクロ記述は含まれていません。
 ファイルの保存・終了、及び別のエクセルブックからのシート移動や、
 不要なシートの削除などは、通常のエクセルブックと同じ操作で行えます。

(2) WS作成上の注意

《 SRIM データブック (MySRIMwb.xlsx) の決まり事 》について、説明します。

- 追加するシートは、**雛形WSをコピーして使って下さい。**
そして、**セルの位置は絶対に変えないでください。**
セルの行・列番号が変わってしまうと、sr*() 関数が誤動作します。
WSの書式まで変更したい方は、SRIMfit.xlsm の VBAコード の初めの方に定義してある Work Sheet Structure 定数定義 の変更が必要となります。
- ご自分の使用目的に応じて、次のような枚数分だけ用意してください。
WS の枚数 = 照射するビーム核種数 × 照射される標的材質の種類数
枚数制限はありません。Excelブックの仕様では、使用可能メモリーに依存で制限無しだそうです。
AddIn読み込み時は、Openのみ行い、シート内容の読み込みはしません。
- シート名の命名規則については、特に制限はありません。でも次の様にしておくと便利です。
WSの名前(例) = srin40Ar_Si ← Beam核種 + 標的材質名称
この様な規則にしておくと、後々アプリケーションを作る時に、参照すべきWS名文字列を
WSname = "srin" & Text(IonA,"0") & srElmNm(IonZ) & "_" & TargetName
のように関数式で記述できるので。
- ブック内での WSの順番 は、気にしないで結構です。
sr*() 関数は、「シート名で参照」 します。大文字小文字・全角半角にご注意下さい。
- そして、これら複数枚のWSを格納した ブックファイルについては、
ブックファイルの名前 = **MySRIMwb.xlsx**
の格納場所 = **SRIMfit.xlam をインストールしたフォルダー内**
と決めてあります。 この仕様を変更したい方は、SRIMfit.xlsm の VBAコード の変更が必要です。



セル黄色 を修正します。

セル枠線有 には、数式が書いてある箇所があります。なるべく消さないでください。
これら以外のセルには、コメントなどを自由に記入して下さい結構です。

(3) SRIM-2013 で計算する

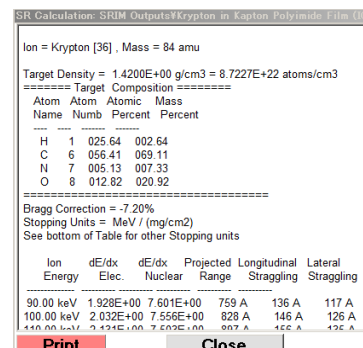
ご自分の用途に合った ビーム核種 vs 標的材質 の組み合わせ で Stopping/Range Table を 計算して下さい。



Stopping / Range Table
を選択



計算パラメータの指定



計算結果 Output 表示

Ion : Mass [amu] の指定 整数値で指定 (加速器で照射するので)
 Stopping Power unit の指定 MeV/(mg/cm²) を指定。SRIMfitマクロではこの単位系を仮定しています。
 Target の指定 SRIMマニュアルで確認してください。密度を間違えないように (特にガスの場合)

Ion Energy Range [keV] の指定 10eV/A ~ 1 GeV/A が良いでしょう。強制ではありません。

2	"SRIMfit" data table
3	SRIM ver= SRIM-2013.00
4	Ion Z= 18
5	Ion A= 40 amu
6	Target= Si short name

SRIM E range		
0.4	10eV/A	= IonA / 100 : 10 eV/u から
40000000	1GeV/A	= IonA * 1,000,000 : 1 GeV/u まで

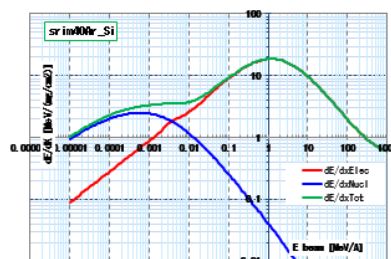
の式で計算しています

コピーしたWSの左上に、
 先ず Ion A = を記入して下さい。
 その欄の少し下 SRIM E Range に、SRIM-2013 へ代入する
 Ion Energy Range の推奨値 が表示されます。

この推奨値を代入すると、既存のWSフォーマットに合った行サイズの SRIM Output が出力されます。
 否、こんなに細かい必要は無い！ とか、もっと細かいステップで必要なE領域のみが良い
 という方は、次の点に注意して下さい、変更して構いません。

	row#
Emin=	20
Emax=	228

WS中の、これらの数字
 Emin = 参照開始行番号
 Emax = 参照終了行番号
 を変更して下さい。



WS中右側のグラフ
 の系列データの参照範囲
 をそれぞれ変更して下さい。

但し、E 範囲は、なるべく低エネルギー側を省略しない事。ビーム停止領域の計算誤差が多くなります。

計算結果は、SRIM-2013 の ¥SRIM Outputs ディレクトリ に テキスト形式 で出力されています。

(4) SRIM Output を WSに コピペする

計算結果 SRIM Output を、Excel で読み込みます。

[ファイル:開く] から、すべてのファイル (*.*) にして、テキストファイル形式で読み込みます。

テキストファイル ウィザード - 1 / 3

選択したデータは区切り文字で区切られています。

[次へ] をクリックするか、区切るデータの形式を指定してください。

元のデータの形式

データのファイル形式を選択してください:

☒ カンマやタブなどの区切り文字によってフィールドごとに区切られたデータ(D)

☐ スペースによって右または左に揃えられた固定長フィールドのデータ(W)

テキストファイル ウィザード - 2 / 3

フィールドの区切り文字を指定してください。[デ

区切り文字

☒ タブ(I)

☐ セミコロン(M)

☐ カンマ(C)

☒ スペース(S)

☐ その他(O):

☒ 連続した区

文字列の引用符

「区切り文字 = スペース」で読み込んでください。

このように読み込んでも、列表示がズレているでしょうから、適宜解釈して整形して下さい。

SRIM Out を テキスト形式で読み込んだウインドウ

25	Ion	dE/dx	dE/dx	Projected	Longitudinal	Lateral
26	Energy	Elec.	Nuclear	Range	Straggling	Straggling
27						
28	399.999 eV	1.04E-01	1.39E+00	3.28 um	1.39 um	1.01 um
29	449.999 eV	1.10E-01	1.46E+00	3.48 um	1.47 um	1.07 um
30	499.999 eV	1.16E-01	1.52E+00	3.68 um	1.54 um	1.13 um
31	549.999 eV	1.22E-01	1.58E+00	3.87 um	1.61 um	1.18 um
32	599.999 eV	1.27E-01	1.64E+00	4.05 um	1.68 um	1.23 um
33	649.999 eV	1.32E-01	1.69E+00	4.23 um	1.74 um	1.28 um
34	699.999 eV	1.37E-01	1.73E+00	4.4 um	1.8 um	1.32 um
35	799.999 eV	1.47E-01	1.82E+00	4.73 um	1.92 um	1.41 um
36	899.999 eV	1.55E-01	1.90E+00	5.05 um	2.03 um	1.5 um
37	999.999 eV	1.64E-01	1.97E+00	5.35 um	2.13 um	1.58 um
38	1.1 keV	1.72E-01	2.03E+00	5.65 um	2.23 um	1.66 um
39	1.2 keV	1.79E-01	2.09E+00	5.94 um	2.33 um	1.74 um
40	1.3 keV	1.87E-01	2.14E+00	6.22 um	2.42 um	1.81 um

まず、Ion Energy 列 のコピペ
について説明します。

貼り付け
オプション = 「値」
に指定して、
黄色いセルへ
コピペ する

16	16	SRIM Stopping Power Unit = [MeV/(mg/cm2)]									
17	17	Ion	dE/dx Elec	dE/dx Nucl	dE/dx tot	Projected		Longitudinal		Lateral	
18	18	Energy	[MeV/u]	[MeV/(mg/cm2)]	[MeV/(mg/cm2)]	Range	[um]	Straggling	[um]	Straggling	[um]
19	19										
20	20	399.999 eV	0.000010	8.880E-02	9.204E-01	1.009E+00	21 A	0.002	12 A	0.001	9 A
21		449.999 eV	0.000011	9.418E-02	9.682E-01	1.062E+00	22 A	0.002	13 A	0.001	9 A
22		499.999 eV	0.000012	9.928E-02	1.012E+00	1.111E+00	23 A	0.002	14 A	0.001	10 A
23		549.999 eV	0.000014	1.041E-01	1.053E+00	1.157E+00	24 A	0.002	14 A	0.001	10 A
24		599.999 eV	0.000015	1.088E-01	1.091E+00	1.200E+00	26 A	0.003	15 A	0.002	11 A
25		649.999 eV	0.000016	1.132E-01	1.127E+00	1.240E+00	27 A	0.003	15 A	0.002	11 A
26		699.999 eV	0.000017	1.175E-01	1.160E+00	1.278E+00	28 A	0.003	16 A	0.002	11 A
27		799.999 eV	0.000020	1.256E-01	1.221E+00	1.347E+00	30 A	0.003	17 A	0.002	12 A
28		899.999 eV	0.000022	1.332E-01	1.277E+00	1.410E+00	32 A	0.003	18 A	0.002	13 A
29		999.999 eV	0.000025	1.404E-01	1.327E+00	1.467E+00	34 A	0.003	19 A	0.002	14 A
30		1.1 keV	0.00003	1.473E-01	1.374E+00	1.521E+00	36 A	0.004	20 A	0.002	14 A
31		1.2 keV	0.00003	1.538E-01	1.416E+00	1.570E+00	37 A	0.004	20 A	0.002	15 A
32		1.3 keV	0.00003	1.601E-01	1.456E+00	1.616E+00	39 A	0.004	21 A	0.002	15 A

(1) で準備した コピペ先 のWS ウインドウ

埋込まれている計算式で
自動的に [MeV/u] に変換されます

SRIM-2013 は、適当に単位を変えて出力してくるので厄介です。

SRIMfit では、エネルギーの単位は [MeV/u] に統一 する必要があります。

keV → MeV → GeV の変わり目 (自分で、セル色を水色 にして注意喚起しています)

で、変換先のセル中の 換算式 を変更 して下さい。

dE/dX Elec. Nuclear の列 は、

SRIM-2013計算パラメータで [MeV/(mg/cm2)] に指定済みなので、そのまま値でコピペです。

Range、Long. Starggling と Late. Staragglng の列 では、

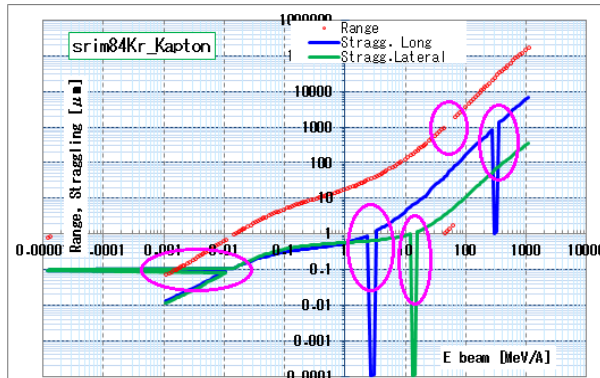
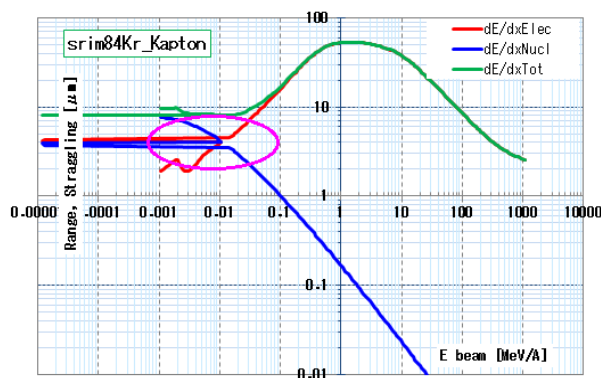
単位は [μm] に統一 する必要がありますので、

A $\rightarrow \mu\text{m} \rightarrow \text{mm}$ の変わり目 で、変換先のセル中の 換算式 を変更 して下さい。

たいへん面倒臭い作業なのですが、

この「変わり目の換算式修正」をちゃんとやっておかないと、正しく内挿できません！！

SRIMfit の 区間直線近似内挿処理 には、特異点処理などを入れておりませんので…



正しく「変わり目処置」が出来ているかを確認するには、WS右側のグラフを見てください。

グラフに「折れ曲がり」がなくなるまで、地道に修正を続けてください。

注) SRIM-2013 の計算結果が不連続な事もあります。特に重核領域で。これは修正不能です。

その他、コピペする 黄色セル の部分 は、次の部分です。

1	2	3	4
2	"SRIMfit" data table		
3	SRIM ver= SRIM-2013.00		
4	Ion Z=	18	
5	Ion A=	40	amu
6	Target=	Kapton	short name
7		Kapton(Polyimide Film)	
8	Trg.Dens=	1.4200E+00	g/cm3
9		8.7227E+22	atoms/cm3
10	BraggOrct=	-7.20%	

このWSに関する
計算パラメータ情報

== Target Composition ==				
Atom	Atom	Atomic	Mass	
Name	Numb	[%]	[%]	
H	1	25.64	2.64	
C	6	56.41	69.11	
N	7	5.13	7.33	
O	8	12.82	20.92	

標的構成元素の情報

unitID	Conv. Factor	
1	1.42E+01	eV / Angstrom
2	1.42E+02	keV / micron
3	1.42E+02	MeV / mm
4	1.00E+00	keV / (ug/cm2)
5	1.00E+00	MeV / (mg/cm2)
6	1.00E+03	keV / (mg/cm2)
7	1.63E+01	eV / (1E15 atoms/cm2)
8	8.29E-02	L.S.S. reduced unit
0	= 5 : MeV/(mg/cm2)	

LETの単位変換係数情報

Corded Ayoshida.RIKEN

このシートの記録者メモ

(5) Gas 標的 の場合

関数一覧の Gas用関数: $sr*Gas()$ の仕様をご覧になると分かるように、SRIMfit では、Gas関数の引数に、気温 [°C] と 気圧 [Pa] を明示的に指定し、その補正をするようにしてあります。

Gas標的の一例として、SRIM-2013 に組み込まれている「空気: Air Dry」について説明します。

[Compound Dictionary]
[Common Target Materials] で
Air, Dry near sea level (ICRU-104)
を選択すると、
空気の組成表 [注1] と 密度[注2]
が自動入力され、
Gas Tgt にチェック
が入ります。

Common Compounds

Categorized		Alphabetic	
Common Name	Density (g/cm3)	Atomic Stoichiometry (Atoms/Molecule or Percent)	
COMMON TARGET MATERIALS			
Air, Dry near sea level (ICRU-104)	0.00120484	O-23.2, N-75.5, Ar-1.3	
★ Water (liquid)	1.00	H-2, O-1	

Target	is	a	GAS
====	Target	Compositio	=====
Atom	Atom	Atomic	Mass
Name	Numb	Percent	Percent
C	6	0.02	0.02
O	8	21.08	23.18
N	7	78.43	75.51
Ar	18	0.47	1.29
=====			

そして、SRIM Output には、
「Target is a GAS」
と表記されます。この表記に従って、
WS中にも **Gas** と記入して下さい。

Gas?	Gas	== Target	Composition ==
	Atom	Atom	Atomic Mass

14	if Gas; Ptbl =	101325	Pa
15	if Gas; Ttbl =	20	degC

さて、この[Compound Dictionary]を用いた場合の、
気圧 Ptbl= ? [Pa] 気圧 Ttbl= ? [degC]
の数値ですが。。。

私の場合は、検討の結果 [注3] Ptbl=101325Pa , Ttbl = 20 degC を記入する事にしました。

[注1] 空気の組成は、SRIMの値で良さそうです。

Wikipedia「空気」にある 国際標準大気(1975年) とほぼ同じ値のようです。

詳しくは YourSRIMwb.xlsx の srim40Ar_Air シートの右端にコメントで書いてあります。

[注2] 密度について (特に Air, Dry の場合) は…、

SRIM-2013の内部で、どの様な扱いをしているのか、少し疑問があります。

そもそも、上図の Density 表示は 0.00163 [g/cm3] というかなり高密度(マイナス~57°C相当) になっています。(続く)

[注2] (続き) 密度について、

念のため、[Compound Dictionary]のデータファイル:

C:\Program Files\SRIM-2013-Prof\Data\Compound.dat ← Text ファイルです。

を眺めてみると、

```
*Air, Dry near sea level (ICRU-104) 0.00120484 O-23.2, N-75.5, Ar-1.3
"%Air, Dry (ICRU-104)", .00120484, 4, 6, .000124, 8, .231781, 7, .755267, 18, .012827
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
$ corrected by H. Paul, Sept. 2004
```

つまり、 $\rho = 1.20484\text{E-}3$ [g/cm³] と書いてあり、(以降の組成比の数字は SRIM画面と同じ)

これは国際標準大気(0°C 1atm で 1.293E-3g/cm³)に近い値です。でもこの値を使っていないようです。

一方で、SRIM Home Page をいろいろ探したのですが、古いマニュアルには

TRIM manual <http://www.srim.org/SRIM/SRIM%2008.pdf> の、

8-12 Stopping Powers for Ions in Gases に、

The stopping of ions in gases is very dependent on the gas pressure. ~

STP (0 C, 760 mm) ~ "TRIM always assumes a gas target is at STP."

と書いてありました。

[注3] さてでは、密度 と 気温、気圧 には実際にどの値を使おうか… と迷ったのですが、

次のような方針にすることにしました。

‘密度 ρ ’ は、Compound.dat の値を尊重して 1.20484E-3 g/cm³ を使う。

‘気圧 P’ は、1 atm = 101325 Pa を使う。

‘気温 t’ は、0 °Cでは、上記の ‘密度’ と矛盾をきたすので、次の式で決める。

即ち、Wikipedia「空気」にある 空気密度の式

$$\rho [\text{g/cm}^3] = 1.293\text{E-}3 * P[\text{atm}] / (1 + t[^\circ\text{C}]/273.15)$$

に当てはめて、上記の ‘密度’ になる様な 気温を求める事にしました。(srim40Ar_Airシート参照)

その結果が Ptbl=101325 Pa , Ttbl = 20.0 °C でしたので、この値をシート中に記してあります。

コメント) 以上の様に、SRIM-2013 の Gas標的(特にAir)の扱いは、私もまだよく理解できておりません。

空気以外のGas標的の場合でも、ご自分でよくご検討の上、Compound Tableを使うべきか、

それとも組成・密度・気温・気圧を手動で指定すべきか をご判断する事をお勧めします。

(6) WSの保存

追加編集作業が完了したら、ファイル名を **MySRIMwb.xlsx** に変更して保存 します。

保存は、通常のエクセルブックと同じ操作です(.xlsx 形式で保存です)。

そしてこのファイルの格納先は、インストールガイドで説明した

管理者権限あり の場合: MS-OfficeシステムAddInフォルダー

管理者権限なし の場合: ユーザーAddInフォルダー

です。上書きしてかまいません。

尚、.lib\SRIMwb\RknSRIMwb の下に、

RknSRIMwb_Beam名.xlsx

として、理研での照射で用いるビーム核種ごとに分類した

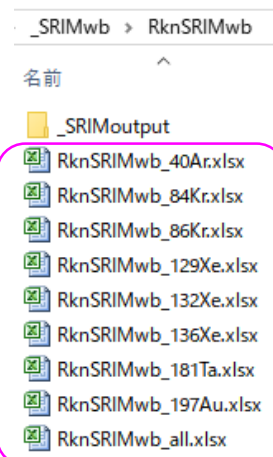
SRIMwb のサンプルファイルを置いてあります。

必要に応じて、これらもシートコピーしてお使いください。

これら全てをコピーしてまとめたものが、

インストール用フォルダー .xlam に入っている

MySRIMwb.xlsx です。



(7) WSの確認

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2				SRIMfit_eg1			AddInマクロ版: セル内の式 = srFuncName()				
3											
4				マクロ情報関数の使い方			入力箇所無し。緑字				
5											
6				srMcVer()			この SRIMfit の version 名				
7				SRIMfit v.300							
8				srMcPath()			この SRIMfit がインストールされている directory path				
9				C:\Program Files\Microsoft Office 15\Root\Office15\LIBRARY							
10				srMcWBname()			Users Workbook 名				
11				MySRIMwb.xlsx							
12				srMcWScount()			Users Workbook の Worksheet 数				
13				57							
14				srMcWSlist()			Users Workbook の Worksheet 名 一覧				
15				srInfoWScored()			その Worksheet の製作者 ver. 情報				
16				注1							
17				Sheet No.			Sheet Name				
18				1			VerLog				
19				2			srin40Ar_Si				
20				3			srin40Ar_Ai				
21				4			srin40Ar_Au				
22				5							
23				6							
24				7							
25				8							
26				9							
27				10							
28				11							
29				12							
30				13							
31				14							
32				15							
33				16							
34				17							
35				18							
36				19							
37				20							
38				21							
39				22							
40				23							
41				24							
42				25							
43				26							
44				27							
45				28							
46				29							
47				30							
48				31							
49				32							
50				33							
51				34							
52				35							
53				36							
54				37							
55				38							
56				39							
57				40							
58				41							
59				42							
60				43							
61				44							
62				45							
63				46							
64				47							
65				48							
66				49							
67				50							
68				51							
69				52							
70				53							
71				54							
72				55							
73				56							
74				57							
75				58							
76				59							
77				60							
78				61							
79				62							
80				63							
81				64							
82				65							
83				66							
84				67							
85				68							
86				69							
87				70							
88				71							
89				72							
90				73							
91				74							
92				75							
93				76							
94				77							
95				78							
96				79							
97				80							
98				81							
99				82							
100				83							
101				84							
102				85							
103				86							
104				87							
105				88							
106				89							
107				90							
108				91							
109				92							
110				93							
111				94							
112				95							
113				96							
114				97							
115				98							
116				99							
117				100							
118				101							
119				102							
120				103							
121				104							
122				105							
123				106							
124				107							
125				108							
126				109							
127				110							
128				111							
129				112							
130				113							
131				114							
132				115							
133				116							
134				117							
135				118							
136				119							
137				120							
138				121							
139				122							
140				123							
141				124							
142				125							
143				126							
144				127							
145				128							
146				129							
147				130							
148				131							
149				132							
150				133							
151				134							
152				135							
153				136							
154				137							
155				138							
156				139							
157				140							
158				141							
159				142							
160				143							
161				144							
162				145							
163				146							
164				147							
165				148							
166				149							
167				150							
168				151							
169				152							
170				153							
171				154							
172				155							
173				156							
174				157							
175				158							
176				159							
177				160							
178				161							
179				162							
180				163							
181				164							
182				165							
183				166							
184				167							
185				168							
186				169							
187				170							
188				171							
189				172							
190				173							
191				174							
192				175							
193				176							
194				177							
195				178							
196				179							
197				180							
198				181							
199				182							

SRIMfit ver.2* の WS を移行する

「SRIMfit のUser I/F」で説明したように、

ver 3 からは、SRIMfit.xlam(ver3) と MySRIMwb.xlsx を分離しました。

ver 2 では、SRIMfit.xlam(ver2) 内部の WS として、MySRIMwb のWSを入れてありました。

よって、作業は簡単で、

SRIMfit.xlam(ver2) を アドイン形式で保存した時の、ご自分の元ファイル

SRIMfit.xlsm(ver2) から、マクロ部分を消去して、MySRIMwb.xlsm を作るだけです。

マクロ部分を消去して MySRIMwb.xlsx で保存

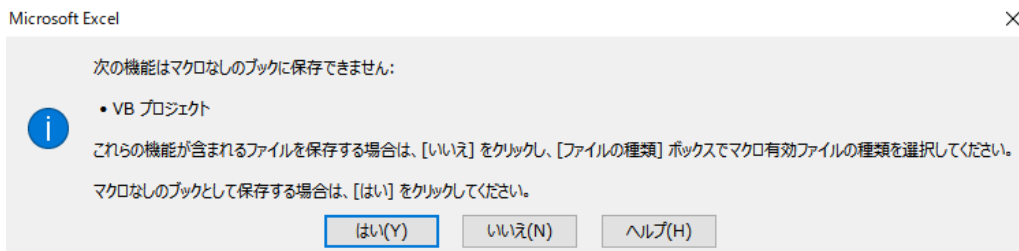
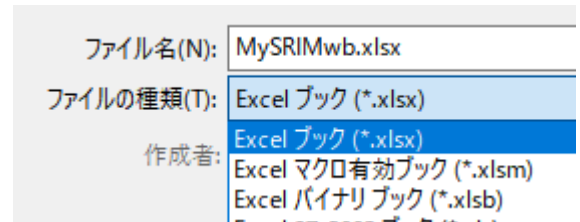
今まで使っていた SRIMfit.xlsm (ver2版) を開きます。

[ファイル:名前を付けて保存]で、

ファイル名 = MySRIMwb

ファイルの種類=Excelブック (*.xlsx)

で保存します。



当然の様に、上のような警告メッセージが表示されますが、「はい」でOKです。

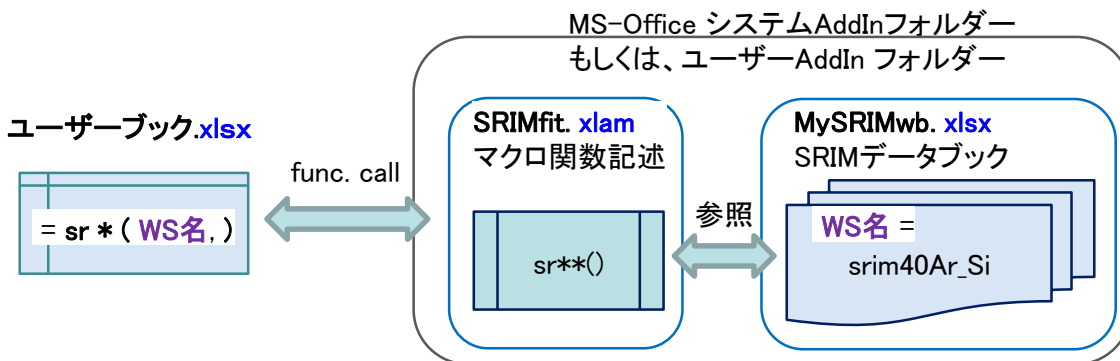
作った MySRIMwb.xlsx を、AddIn フォルダーに保存

あとは、インストールマニュアルに従って、

SRIMfit.xlam をインストールしたのと同じ AddInフォルダーへ

MySRIMwb.xlsx を 上書きコピー して下さい。

SRIMfit の 構造について



「SRIMfit のUser I/F」で説明したように、SRIMfitの本体は、AddInフォルダーにインストールした
 SRIMfit.xlam マクロ記述ファイル (SRIMfit.xlsm) を Excel アドイン形式に Compile したもの
 MySRIMwb.xlsx ユーザーが記述する SRIM-2013 の計算結果データベース
 の2つです。

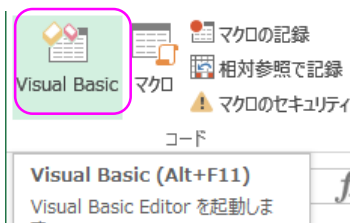
ここでは主に、マクロ記述ファイル の構造について説明します。

(1) マクロ関数記述「SRIMfit.xlsm」

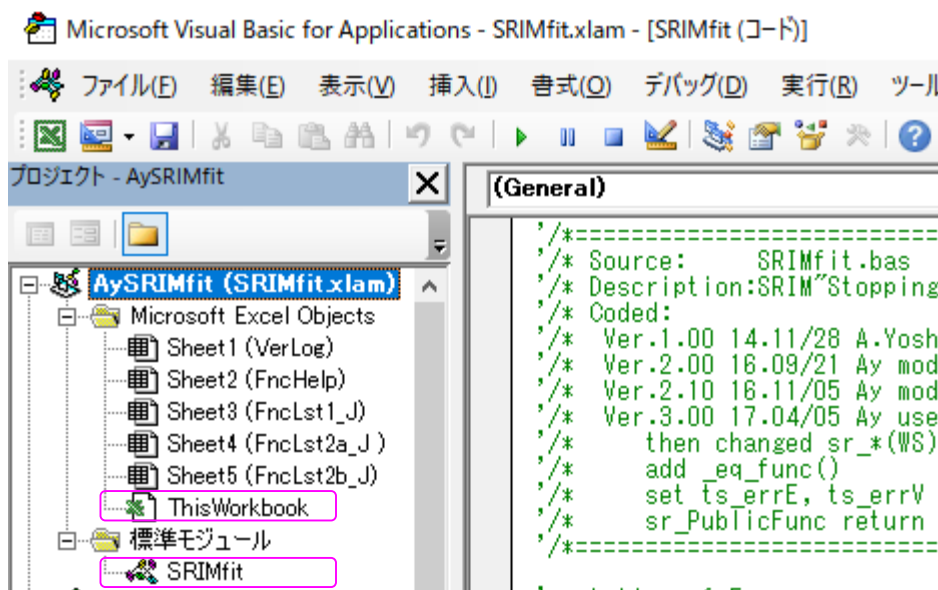
Compile 前の元ファイル は、.lib¥_xlsm¥ SRIMfit.xlsm にあります。

このファイルの中身を見る場合には、マクロ記述の 2重 Openを避けるため、
 [開発:アドイン] で、SRIMfit のチェックを外しておいて下さい。
 詳しくは、→【外部参照マクロとして使用(マクロの修正)】を
 参照してください。

元ファイルを開かなくても、マクロ関数記述の参照は可能です(プロテクトをかけていません)。
 [開発:Visual Basic] で、VBAエディタを起動すると、AddInフォルダーにインストールされている
 SRIMfit.xlam の マクロ記述の中身を見ることができます。



SRIMfit のマクロプログラムは、
 エクセルに標準装備されている
 Excel VBA (Visual Basic) で記述してあります。
 このリボンボタンをクリックすると、
 次頁のように VBA Editor が起動されます。



標準モジュール:SRIMfit が、マクロ記述のプロシージャ定義です。
 ThisWorkbook Class モジュール は、Excel起動時の AddIn 読み込み時に実行されます。

標準モジュール:SRIMfit には、
 【関数一覧】で示した、sr * () 関数 などが記述されています。

ThisWorkbook には、
 AddIn モジュール 又は 外部参照マクロブック として、このブックが Open / Colse
 された時に実行する処理が記述されています。

(2) マクロ起動・終了処理

マクロの起動・終了は、Excel システムによって自動的に行われます。
 Excel 起動・終了時に呼び出される関数は、ThisWorkbook モジュール中の
 Private Sub Workbook_Open() , Workbook_BeforeClose() です。

[開発:アドイン] の チェック を ON/OFF した時に呼び出される関数は、
 Private Sub Workbook_AddinInstall() → Workbook_Open() の順で open処理
 Private Sub Workbook_AddinUninstall() → Workbook_BeforeClose() の順で close処理
 です。

Open / Close 処理の詳細は、これら関数の記述を読んでみて下さい。

関数のヘルプメッセージの定義・定義消去 処理

MySRIMwb.xlsx ファイルの Open / Close 処理

などが実行されます。

この Open処理の時に、SRIMfit モジュールの Public Sub srMySRwb_open() が呼ばれ、

Private MySRwbNow As Workbook ← Current WorkBook ポインタ

が MySRIMwb.xlsx ファイルを指すように設定されます。

(3) マクロ関数の動作

SRIMfit モジュールに記述してある関数の関数名は、

```
sr * () : Public Function
sr_ * () : Private Function
```

のように分類してあります。

Public Function の殆どは、その引数に **WS名文字列** を call by value で指定します。

そして最初の処理として、**sr_SetWS()** を呼び出して、WSの切替動作を行います。

```
例: Public Function srE2Rng(ByVal WS As String, ByVal Ei As Double) As Variant
    sr_SetWS( WS )
    ~ ~
End Function
```

sr_SetWS() では、overhead 低減の為、最小限の WS切替処理を行います。

```
Private MySRwsNow As Worksheet ← Current WS ポインタ
Dim WSnow As String ← Current WS名
Private Sub sr_SetWS(ByVal WSnew As String)
    If (WSnew <> WSnow) Then
        Set MySRwsNow = MySRwbNow.Worksheets(WSnew) ← Current WS ポインタの設定
        With MySRwsNow ← 以降、このポインタ参照で、WS中の Cell 値を読み出す
            IxEmin = .Cells(RowEmin, ClmInfo)
            ~ ~ など、WSをアクセスするための共通情報だけ、メモリ変数に読み込む
        End With
        WSnow = WSnew ← Current WS 名 変数の切替え
    End If
End Sub
```

以上の様な手順で、MySRIMwb.xlsx ブック中の WS を随時切り替えて、マクロ関数が動作します。つまり、MySRIMwb の内容全てを配列変数などに読み込んでいるわけではありません。MySRIMwb を、多数のWSからなる構造体データベースとしてとらえ、Current WS ポインタ を頼りに随時 Cell 参照を行っています。

この様な SRIMfit の構造設計により、AddIn マクロ起動時の overhead を低減し、ユーザーが MySRIMwb データベースを適宜拡張可能な I/F を提供しています。

という事は、ユーザーの .xlsx ファイルから、WS名が異なる関数呼び出しを行うと、凄く遅くなるか？と思われますが、 実際はあまり気にならないようです。今までの使用経験上、sr_SetWS() のWS切替処理の overhead より、複雑な処理をする srEnew() などの組合せ関数の呼び出し回数による負荷の方が大きいようです。

(メモ) MySRIMwb 以外を参照するには。。

srMySRwb_open(ByVal MyFn as String) は、MyFn の引数をとれるようにしてあります。

MyFn=NULL の時は、default で同じAddIn フォルダにある MySRIMwb.xlsx を開きます。

なので、ご自分の User.xlsx のThisWorkbook モジュールの Workbook_Open() で、独自の MyFn を指定すれば、これが実現できるかもしれません。(作者にはその必要が無いので、まだ試していません。)

(4) 関数ヘルプメッセージの定義

関数選択ボックスに「関数のヘルプメッセージ」を表示するようにしました。

登録・削除を行うマクロ関数は、ThisWorkbook class module にある

```
Private Sub Fhelp_def() Fhelp_undef()
```

です。

登録関数は、FncHelp シート に記述した 関数とその引数一覧表に従って動作します。

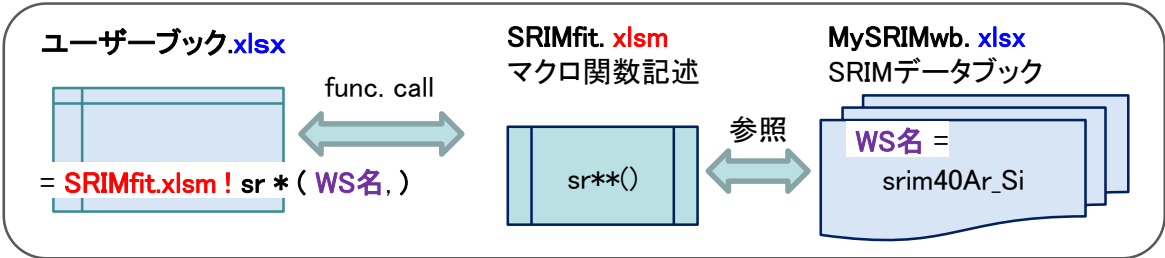
一応、英語版、日本語版（スイッチで切替式）で説明文を書いておりますが、ツタナイ説明ですのでこのシートの内容を適当に修正して下さい結構です。シートの構造はいじらないように願います。

SRIMfit Function List						SRIMfit Function List (日本語表記)			
This sheet is used for Application.MacroOptions method. See the macro def. You can modify the contents of this sheet except its structure.						このシートは Application.MacroOptions メソッドで参照されます。詳しくは、ヘルプメッセージをご覧ください。			
Lang. mode			1	= 0: in English 1: in Japanese					
Num. of Func.			74	This function returns		この関数は、			
Func. Descr. Header						を返します。			
Func. Descr. Footer						は、			
Arg. Descr. Header				indicates		です。			
Arg. Descr. Footer									
Func. No.	Function Name	Num. of Args	Func. Description in English	Arg. Description		関数の説明 in Japanese		関数に渡すパラメータの説明 in Japanese	
1	srMcrVer	0	SRIMfit ver			SRIMfit version番号			
2	srMcrPath	0	SRIMfit installed path			MySRwb のインストールPath			
3	srMcrWbName	0	Users SRIM workbook file name			MySRwb の File Name			
4	srMcrWbCount	0	Number of the Users SRIM worksheet			MySRwb に含まれる Sheet数			
5	srMcrWbList	0	Name list array of the Users SRIM worksheet			MySRwb に含まれる 全Sheet名 を 1Dim文字列配列で返す			
6	srElmNm	1	Element symbol	Element(2) number = 1..118		元素記号		元素番号 Z=1..118	

外部参照マクロとして使用(マクロの修正)

今まで説明してきた AddInマクロ関数 としての使い方以外に、外部参照マクロ関数 として使う場合について説明します。AddIn方式の方が便利なので、あまり使う機会は無いのですが、例えば「マクロ関数部分の修正(デバッグ)」など、SRIMfit.xlsm を .xlsm 形式にコンパイルせずに扱う必要がある時には便利です。

同じフォルダー

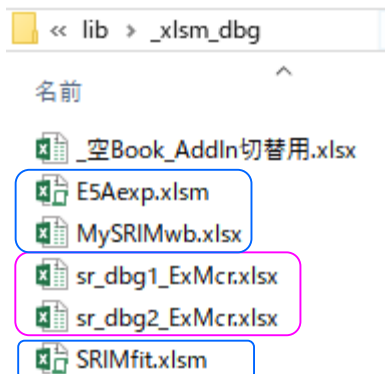


外部参照マクロ として使う場合、今までのAddInマクロと異なる点があります。

- マクロ記述ファイルは、SRIMfit.xlsm です。SRIMfit.xlam ではありません。
- 3つのファイル： ユーザーブック.xlsx と SRIMfit.xlsm と MySRIMwb.xlsx は、なるべく、**同じフォルダー** に置いたほうが便利でしょう。
- ユーザーブックからの関数呼び出しは、
 同じフォルダーの場合： = SRIMfit.xlsm!sr**(WS名, param)
 違うフォルダーの場合： = 'c:¥ディレクトリ¥ツリー¥SRIMfit.xlsm'!sr**(WS名, param)
 のように、フルパスをシングルクォート'でくくります。
- 3つのファイルの起動順番は、
必ず最初に、SRIMfit.xlsm を開いておく。
 この中の Workbook_Open() で MySRIMwb.xlsx は自動的に開かれます。
 それから、 ユーザーブック.xlsx を開く。

(1) SRIMfit.xlsm のデバッグ環境

参考として、.lib¥_xlsm_dbg 以下に、デバッグ環境をおいてあります。



Original .xlsm ファイル

マクロ記述ファイル SRIMfit と E5Aexp の元ファイルです。
プロテクトはかけてありません。

Debug 用 .xlsx ファイル

SRIMfit 関数のデバッグ用ファイルです。
関数呼出しは、外部参照マクロ 形式にしてあります。

空Book_AddIn切替用.xlsx は、
AddIn切替手順ガイドが書いてあるだけの空ブックです。
内部には、関数呼出しも、マクロも書いてありませんので、
外部参照 ↔ AddIn の切替時に、安全に使えます。

(2) SRIMfit.xlsm の デバッグ手順

1) AddIn を解除する

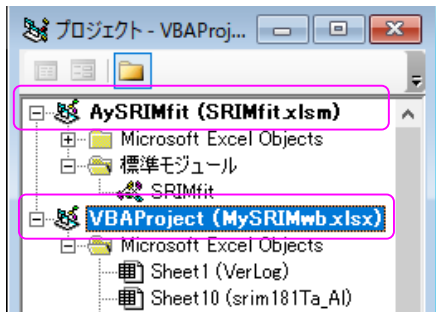
_空Book_AddIn切替用.xlsx を開いて、
「外部参照マクロ」として用いる場合 のガイドに従って下さい。

2) マクロが実行可能な環境であることを確認

【Excel HowTo: HwTo-02】に従って、
マクロが実行可能になっているか再確認しておいて下さい。

3) ファイルを開く順番に注意

必ず最初に、SRIMfit.xlsm を開いておく。次にユーザーブック(例: sr_dbg1_ExMcr.xlsx) を開く。
SRIMfit.xlsm 起動時の Workbook_Open() から MySRIMwb.xlsx がOpenされているかを確認する。

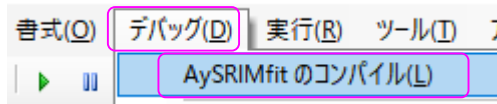


SRIMfit.xlsm 起動直後に、
VBAエディタ:プロジェクトを見て
SRIMfit.xlsm と一緒に
MySRIMwb.xlsx も読み込まれているかを確認する。

MySRIMwb.xlsx が読み込まれていないと、
ユーザーブックの sr*() 関数参照セルの表示が
エラー表示 (#NAME? など) となります。

4) ファイルの保存

3つのファイルのうち、変更を加えたファイルは随時 CTRL+S で保存しておきます。安全の為。
また、SRIMfit.xlsm のマクロ記述を 大幅に変更した場合(例: 関数追加・削除・名前変更など) は、



VBAエディタの[デバッグ:コンパイル]を実行し
エラーが無いことを確認の上、
SRIMfit.xlsm を CTRL+Sで保存し、
一度Excelを終了してください。
Excelが再起動された時に、変更結果が有効になります。

5) AddIn モジュールとして保存

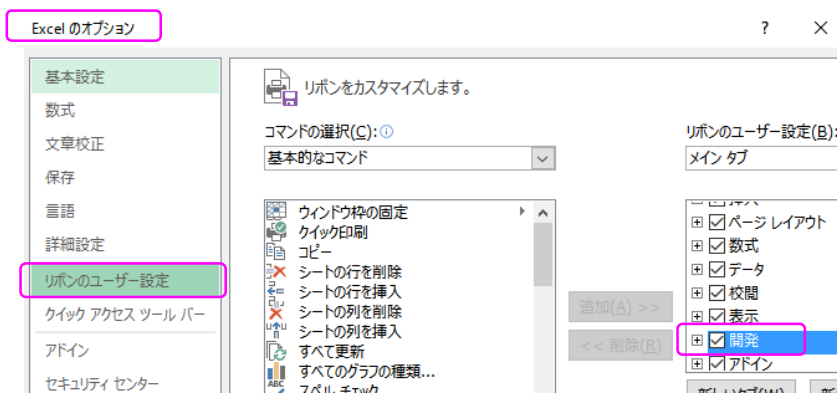
外部参照マクロ から AddInマクロ として使う場合は、
【Excel HowTo (HwTo-04) ファイル形式を変換して保存】を参照してください。

マクロ利用のための Excel How To

Excel でマクロを使用する場合に必要なテクニックの How To 集です。
図は、Win10 Excel2013 の場合で説明します。他の環境では、表示が多少異なる場合があります。

(HwTo-01) [開発] タブ を表示する

[ファイル:オプション:リボンのユーザー設定]で、メインタブ の [開発] にチェックを入れます。



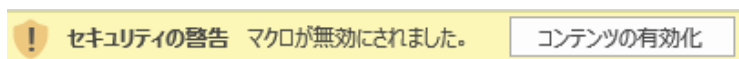
(HwTo-02) マクロを実行できる環境にしておく

[開発]タブ が表示されるようになったことを確認します。 次に、
[開発:マクロのセキュリティ]で、「警告を表示しすべてのマクロを無効にする」をチェックします。



セキュリティ上の観点から、この様な設定にしておいた方が安全です。
「警告を表示せずにすべてのマクロを無効にする」という設定では、マクロが動作しません。

マクロファイルのフォルダ位置やファイル名等を変更した後に、



と表示される時があります。その場合は「コンテンツの有効化」をクリックしてください。

マクロ呼び出しを膨大な回数行っているブックを開いた場合、
エクセル画面がずっと真っ白のままで、画面最下行に「再計算」表示
が現れます。

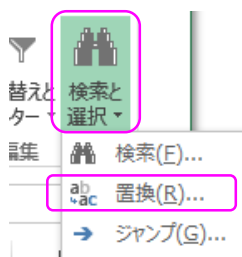
再計算: (プロセス 8 個): 25%

お使いのCPUの性能により、待ち時間は異なりますが、
あまりにも 遅い！ 重い！ 場合には、1つのブック内のWS数を減らしてみてください。

(HwTo-03) 数式の一括置換

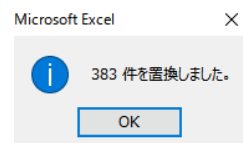
ユーザーブック (*.xlsx) において、

- リンクエラー発生の際に、操作を間違えて、全ての数式がフルパス表示に書き換わってしまった…
 - AddInマクロ ↔ 外部参照マクロ の関数呼出しを変更する
- といった場合に必要となるテクニックです。

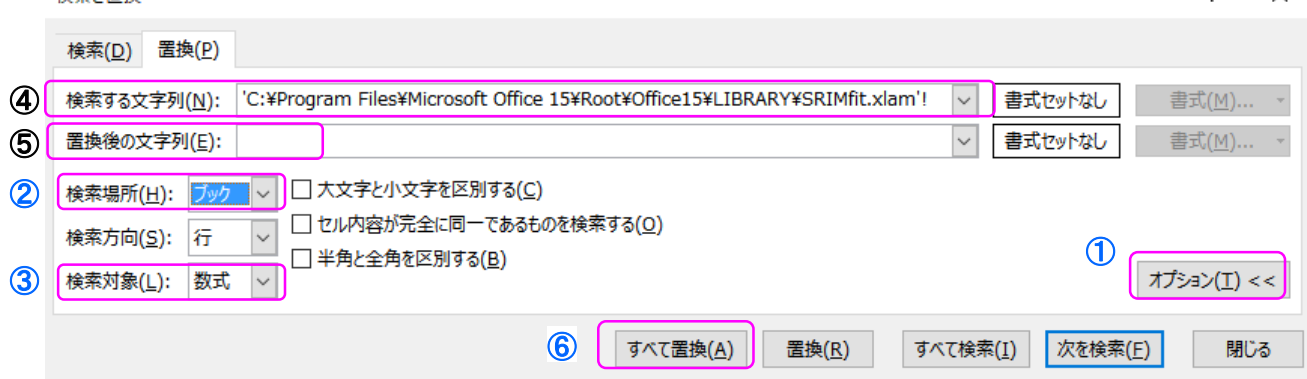


[HOME] リボンの [編集:検索と置換] を用います。

- ① オプション メニューを表示させます。
- ② 検索場所 は、ブック全体 を指定します。
- ③ 検索対象 は、数式 についてです。
- ④、⑤ で、検索と置換 の文字列を指定し、
- ⑥ すべて置換 をクリックして暫く待ちます。



検索と置換



フルパス表示を修正する

修正前 = 'c:¥Program Files¥~¥SRIMfit.xlam'! srFunc() → 修正後 = srFunc()
 とした場合は、

- ④ 検索する文字列 は、「フルパス」部分の文字を指定します。即ち、'C:¥~ ¥~' ! で、
 シングルクォート から シングルクォート と ! マークまで です。
- ⑤ 置換後の文字列 は、空白のまま です。

外部参照マクロ ↔ AddInマクロ の修正

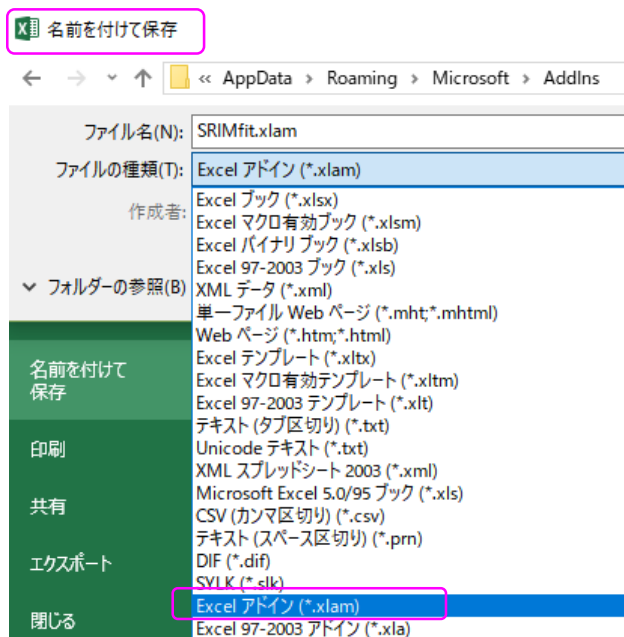
外部参照マクロ 「= SRIMfit.xlam ! srFunc() 」 ↔ AddInマクロ 「= srFunc() 」
 ですので、

- ④、⑤ は、「= SRIMfit.xlam !sr 」 か 「= sr 」 で指定します。

(HwTo-04) ファイル形式を変換して保存

例えば、マクロ記述がある SRIMfit.xlsm など、AddIn 形式 (*.xlam) で保存する時に必要となるテクニックです。

1) 形式を変換して保存



[形式を変換して保存する “前に”
変換元のファイルを、
CTRL+S で保存 しておきます。

[ファイル：名前を付けて保存] で、
ファイルの種類 をクリック すると、
ファイル形式の一覧表が表示されます。

AddIn マクロとして用いる場合は、
Excelアドイン (*.xlam) を選択します。

*.xlam ファイルの保存場所は、デフォルトでは ユーザーAddIn フォルダ
c:\¥～ ¥ユーザー名¥AppData¥Roaming¥Microsoft¥AddIns
になっています。必要に応じて保存先を変更してください。

尚、～ ¥ユーザー名¥AppData は、通常は非表示フォルダです。
表示させるには、エクスプローラの[表示:隠しファイル]にチェックを入れます。

2) 保存 しないで、エクセルを終了

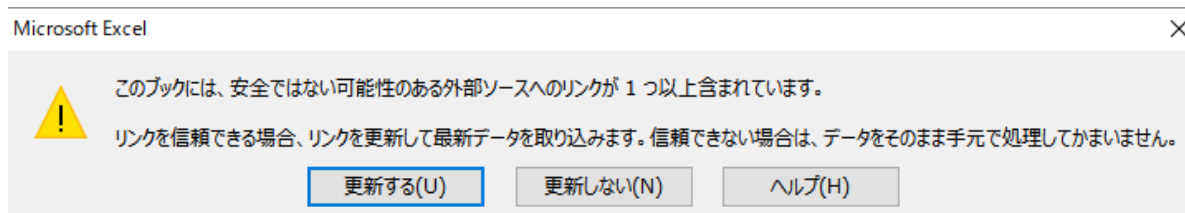
変換して保存後に、変換元のマクロファイルの終了方法ですが、
通常のように保存してから終了すると、リンク先が上記の保存先（ローミング用AddInフォルダ等）に
「自動的」に置き換わってしまうことがあるので、注意が必要です。
「保存しますか？」と表示されたら「キャンセル」して、エクセルを終了します。
尚、「MySRIMwb.xlsx を 保存？」と聞かれることもあります。
このファイルは SRIMfit.xlsm から ReadOnlyOpen しているので、保存は「キャンセル」します。

3) 保存された SRIMfit.xlam を、手動で移動

保存された .xlam ファイルを、
インストールガイド で述べた様に、指定されたAddInフォルダへ 手動で移動して下さい。
そして、有効なAddIn モジュールのチェックを入れてください。

(HwTo-05) リンクエラー対策

ユーザーが作成した `sr*()` 関数を呼び出している *.xlsx ファイルを開いた直後に、次のようなメッセージが表示されることがあります。



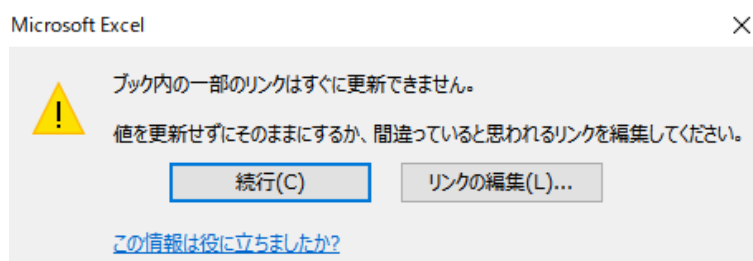
どのような状況で、このメッセージが表示されるかというと、(作者の経験では…)

- Case 1) AddIn 選択の チェック を ON/OFF した後
- Case 2) AddIn フォルダーの .xlam を更新した場合
- Case 3) AddIn フォルダーの場所を変更した場合
- Case 4) `sr*()` 関数のマクロ呼出し方法を AddIn ↔ 外部参照 に切替えた場合
- Case 5) 何か操作を間違っ、て、`sr*()` 関数の呼出しが フルパス表示 になった場合
- Case e.t.c) マクロでは無い他のリンクエラーの場合

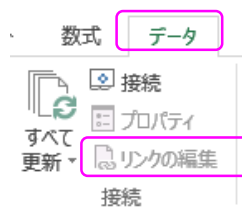
このように、いろいろな場合があるので、一概にその対処方法を決めることはできないのですが、以下にケーススタディを述べます。

Case 1), 2) は、→ AddIn の リンク元を確認 だけで済むことがある

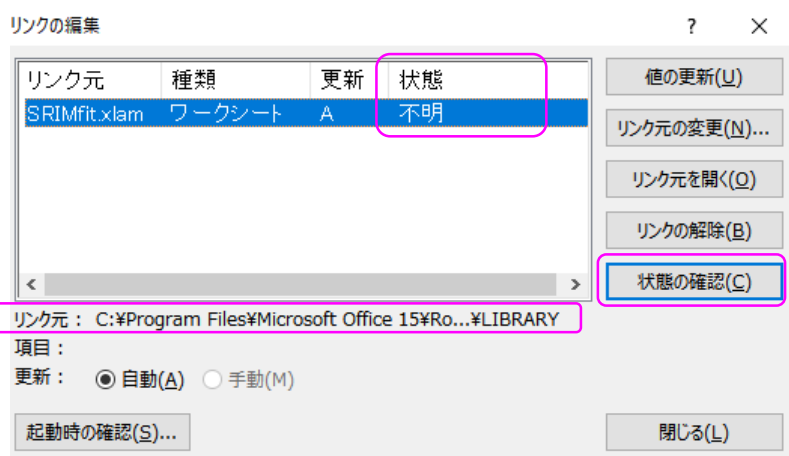
前のメッセージで「更新する」を選択してください。
すると、続けざまに、次のメッセージが表示されます。



また迷うのですが、「リンクの編集」を選択してください。すると、次のウィンドウが表示されます。

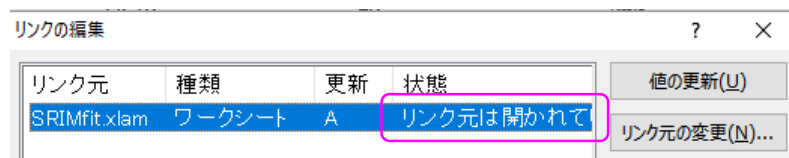


尚「リンクの編集」は、リボンメニューから
[データ：リンクの編集] を選択しも
随時確認することができます。



SRIMfit.xlam の「状態＝不明」と表示されている場合があります。

リンク元:c:¥～
は正しいのに、変だなあ～と思われる場合は、「状態の確認」をクリックしてください。



AddIn のインストールが正しければ、「状態＝リンク元は開かれています」と表示されます。

「閉じる」をクリックして終了。

そして、“念のため” エクセルを再起動 します。
その時、今エラー表示になっているブックは、「保存しない」で、再起動 したほうが安全です。
保存すると、エラー表示になっているセルの内容も そのまま保存されてしまう事があるからです。
再度、同じブックファイルを開いて エクセルを再起動してください。
エクセルシステムが、ブック中のセル全てについて、正しく修正されたリンクを用いて、「再計算」を実行してくれます。

Case 3) は、→ AddIn の リンク元を変更を試みる

上と同じウインドウで、「リンク元を開く」や「リンク元の変更」をクリックしてください。

インストールガイドで説明した、AddIn フォルダ

MS-OfficeシステムのAddIn フォルダ : [Application Library Path](#)

ユーザー AddIn フォルダ : [Application UserLibrary Path](#)

のどちらかに、リンク元の .xlam があることを確認・変更 してください。

その後、「状態の確認」をクリックして、「状態＝リンク元は開かれています」と表示されれば、OK “でしょう”。

そして、case 1),2) と同じく、“念のため” エクセルを再起動 します。

Case 4), 5) は、→ #NAME? とエラー表示されている セル内の数式 を編集する

最初のメッセージで「更新しない」を選択、次のメッセージで「続行」を選択すれば、メッセージは消えて、通常の画面に戻ります。

ブック内のセルで #NAME? や #REF! エラーが表示されている箇所を探し出します。

セル内の、関数呼出し式 の確認をしてみてください

例えば、次の様に 長～い 記述式 になっていませんか？

例1) = 'C:¥Users¥ユーザー名¥AppData¥Roaming¥Microsoft¥AddIns' ! srInfoIonZ(C\$3)

例2) = 'C:¥Program Files¥Microsoft Office¥～¥～¥LIBRARY¥SRIMfit.xlam' ! srInfoIonZ(C\$3)

参照先のワークブックやアドインブックが開かれている状態では、

= srInfoIonZ(C\$3) のように、短く「**関数名のみで表示**」されます。

参照先のブックが閉じている状態では、

= '参照先のフルパス' ! srInfoIonZ(C\$3) のように「**フルパスが付いた表示**」となります。

この「**フルパス表示**」は、

自分で意図的に記述していなくても、ブックを保存する時に自動的に付加されます。

これが最近バージョンのエクセル仕様のようで、便利なようですが、時に非常に厄介な機能です。

参照先のリンクが切れた状態で 保存 してしまったファイル や、

保存する時はリンクがつながっていたけれど、再度開いた時にリンク切れが発生した場合 は、

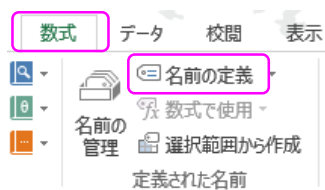
今まで短い「**関数名のみ表示**」で記述していたにもかかわらず、

保存された時の環境で参照していた「フルパス」が付加された長～い表示に自動修正されてしまうようです。

このような、関数呼び出し式のエラーが見つかった場合は、

【(HwTo-03) 数式の 一括 置換】に述べた方法で、変更を試みて下さい。

Case e.t.c.) は、→ 名前の管理 を確認してみる



マクロ関数参照のエラーではなく、

名前参照のエラー の濡れ衣 という可能性もあります。

リボンメニューから **数式：名前の定義** を選択し

ブック内の名前参照にエラーが発生していないか確認して下さい。

ver. 2.12 → 3.00 の変更点

- SRIMfit.xlam と MySRIMwb.xlsx を分離しました。
この変更に伴い、マクロ記述の大幅な変更を行いました。→【SRIMfitの構造について】参照
但し、ver 2 までに定義されていた関数 については互換性を保っています。
- 関数追加
組合せ関数 `sr*_eq_*`()、マクロ情報関数、デバッグ用関数 を追加。
- 関数の戻り値の変更
以前は Double を返していた関数のうちいくつかは、Variant型のエラー値を返すように変更。
`srInfoTgIsGas()` の戻り値を String “Gas” → Boolean に変更。
また、内部のマクロ記述で、エラー値の分類、デバッグ用 private関数を整備。
- WS 書式の変更
ver 2.* と互換性を保ったまま、以下の点を変更しました。
Cordedセルを追加。関数参照は `srInfoWScorded()`
デバッグ用計算表を削除。代わりに `sr_eg_AddIn.xlsx` : `eg12MySRIMwb`確認を追加。
- 以上の変更に伴い、ユーザーズマニュアル、添付ファイル等を大幅に変更。

ver. 2.11 → 2.12

マクロ関数モジュール SRIMfit.xlsm 及び .xlam には、変更はありません。
ただ、AddIn マクロモジュールの保存場所を変更 することを推奨することにしました。
旧方式：ローミングアクセス用フォルダ で紹介
C:¥Users¥ユーザー名¥AppData¥Roaming¥Microsoft¥AddIns
改方式：Officeシステムアドインフォルダ で紹介
例) C:¥Program Files¥Microsoft Office 15¥root¥office15¥Library など
理由は、旧方式だと、お使いの WindowsPC環境や、Excel のバージョンによって、
AddIn したモジュールのリンクエラーが発生するが多かったためです。

過去ログ

.doc¥ 04 VerLog.txt に掲載

参考文献

SRIMfit の開発に当たっては、以下の文献・HomePageなどを参考にさせていただきました。
参照させていただいた箇所については、詳しく記載できておりませんが、ご了承ください。
以下の諸先生方に感謝申し上げます。大変勉強になりました。

SRIM コード

SR01) <http://srim.org/index.htm> SRIMコード James F. Ziegler氏

Excel VBA 関連全般

以下順不同です

VB00) <https://msdn.microsoft.com/ja-jp/library/office/ee861528.aspx> Microsoft Office Dev Center

VB01) <http://www.asahi-net.or.jp/~ef2o-inue/top01.html> Excelでお仕事！ 井上 治氏

VB02) <http://home.att.ne.jp/zeta/gen/excel/> エクセル大辞典 武藤 玄氏

VB03) <https://sites.google.com/site/compositiosystemae/home> VBAシステム開発 氏

VB04) <http://excelshogikan.com/vba/vba.html> エクセル将棋館 氏

VB05) <http://www.moug.net/tech/exvba/> mougモーグ モーグ編集部殿

VB06) <https://kokodane.com/macro/kouza.htm> なんだ！カンタン！Excel塾 管理人殿

VB07) <http://www.clayhouse.jp/index.htm> Excel研究室 土屋和人氏

AddIn モジュール化 関連

AI01) <http://addinbox.sakura.ne.jp/index.htm> AddinBox 角田 桂一氏

AI02) <http://excel-ubara.com/excelvba4/> エクセルの神髄 鵜原パソコンソフト研究所殿

AI03) <http://officetanaka.net/excel/vba/tips/> OfficeTANAKA 田中 亨氏

以上です。

SRIMfit が、どなたかの実験のお役に立てれば幸甚です。

理研仁科加速器研究センター産業連携チーム あ吉田

問合せ先 : sisetsu-kyoyo@ribf.riken.jp

スパムメール防止のため全角となっております。半角で入力し直してお送りください。

素人が作っているフリープログラムですので、様々な環境での動作保証は致しかねます。
予めご了承ください。

免責 : このマクロを使用したことで発生したいかなる損害についても、
作者は一切責任を負わないものとします。