

SRIMfit サンプル紹介

Update Log :

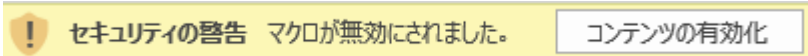
2018.10/11 ver 3.01.02 sr_eg_AdIn.xlsm 追記
2017.06/22 ver 3.01.00 C言語用Utility 追加
2017.06/22 ver 3.00.02 srOut2Ws.xlsm 追加
2017.06/14 ver 3.00.01 E5A照射04_E_LET_Rプロット.xlsx 追加
2017.05/27 ver.3.00 マクロとWS分離に伴う変更。
2017.03/21 ver.2.12 ver.211 から転記。関数リストなど追加。

SRIMfit サンプル紹介

目 次

- ・ ユーティリティー
- ・ サンプルファイル
- ・ Debug 用

- ・ マクロ付きファイルを実行する時に、



と表示された時は、「有効化」をクリックして、進んでください。

ユーティリティの紹介

● Util srOut2Ws フォルダー

srOut2Ws.xlsm (マクロ入りファイルです)

Txt変換実行 : SRIM-2013 Stopping/Range Table の Output テキストファイルを読み込んで、SRIMfit 用の WS形式に変換するマクロです。
今まで手動にてコピーしていた作業を、マクロで自動化しました。

Csv変換実行 : 同じく、SRIM-2013 の Output を、
空白区切りCSV形式ファイルとして Excel Book に多数読み込んでいる場合、
そのBook 中全ての Csvシートを WS 形式に一括変換します。

● Util Cプログラム用 フォルダー

R(E) LET(E)配列生成.xlsx

E R LET配列生成 : SRIM-2013 Stopping/Range Table の Output テキストファイルを読み込んで、SRIMfit 用の WS形式に変換するマクロです。
今まで手動にてコピーしていた作業を、マクロで自動化しました。

File名: srOut2Ws.xlsm

Sheet名: Txt変換実行

SRIM-2013 の Stopping/Range Table の計算結果テキストファイルを読み込んで、SRIMfit 用の WS に変換するマクロです。今まで手動にてコピーしていた作業を、マクロで自動化しました。

① SRIM Output を選択

② 開始を押す

Txt変換開始

SRIMfit srOut2Ws

SRIMoutput.txt テキスト形式ファイルの変換

1 準備

SRIM-2013 で Stopping / Range Table 計算を実行し、計算結果のテキスト形式ファイル（ここでは仮に SRIMoutput.txt と呼びます）を用意しておいて下さい。

そのファイルが置いてあるフォルダーの Path を確認しておいて下さい。適宜 このマクロファイルと同じフォルダー にコピーしておくとい良いでしょう。

2 変換開始 ボタンを押す

SRIMoutput.txt の場所を指定するダイアログが表示されます。指定すると、後は自動的に読み込みが始まります。しばらくお待ちください。WSリストタブの最後に、読み込んだ SRIMfit 用の新しいWS があります。

名前

Hydrogen in Gold.txt

Uranium in C- O- N-Ar (gas).txt

Uranium in Gold.txt

Xenon136 in C- O- N-Ar (gas)6789012345.txt

ファイル名(N): Uranium in Gold.txt

output

state value/formula

unitID Cnv. Factor ThisWSname

1 1.931E+02 eV / Angstrom

2 1.931E+03 keV / micron

3 1.931E+03 MeV / mm

4 1.000E+00 keV / (ug/cm2)

5 1.000E+00 MeV / (mg/cm2)

6 1.000E+03 keV / (mg/cm2)

7 3.271E+02 eV / (1E15 atoms/cm2)

8 6.054E-02 L.S. reduced unit

0 == 5 : MeV/(mg/cm2)

SRIM Stopping Power Unit = [MeV/(mg/cm2)]

Ion	Energy	[MeV/u]	dE/dx Elec	dE/dx Nucl	dE/dx tot	Projected Range	[um]	Longitudinal Straggling	[um]	Lateral Straggling	[um]
20	2.5 keV	0.000011	5.286E-02	9.791E-01	1.032E+00	15 A	0.00150	11 A	0.00110	8 A	0.00080
21	2.75 keV	0.000012	5.544E-02	1.031E+00	1.086E+00	16 A	0.00160	11 A	0.00110	8 A	0.00080

VerLog

雛形ws_

Txt変換実行

Csv変換実行

Uranium in Gold

マクロの動作は単純です。

[Txt変換実行] シートから、変換したい SRIMout.txt を指定して実行ボタンを押すと、

[雛形ws_] シート を 雛形にして、

[Uranium in Gold] のような新規WSに変換してくれます。

※詳しい解説は、ユーザーマニュアル:WSを追加する をご参照ください。

File名: **srOut2Ws.xlsm**Sheet名: **Csv変換実行**

SRIM-2013 で Stopping / Range Table 計算で出力された SRIMout.txt を空白区切りCSV形式ファイルとして Excel Book に多数読み込んでいる場合に便利なマクロです。

例えば、¥SRIMout¥ SRIMout_核種.xlsx のように。そのBookにある全ての Csvシートを一括変換します。

The screenshot shows the 'Csv変換実行' sheet in the 'srOut2Ws' Excel book. The instructions are as follows:

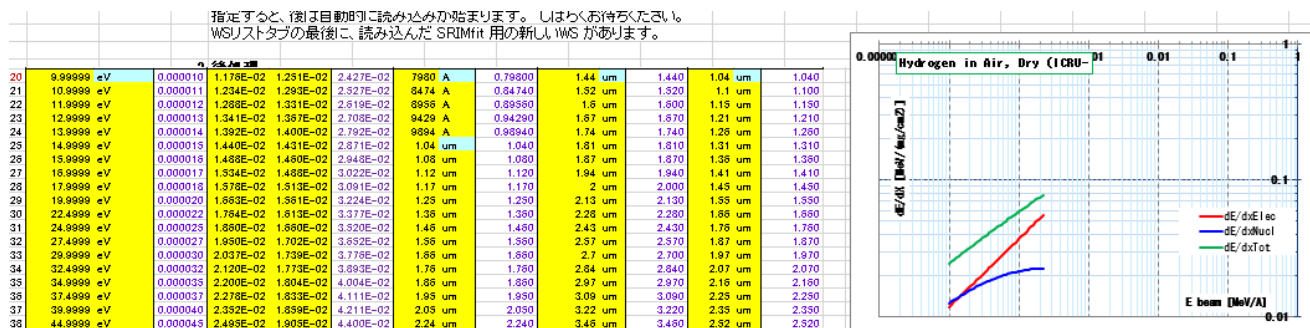
- 準備**
SRIM-2013 で Stopping / Range Table 計算を実行し、計算結果のテキスト形式ファイルを、Excelで『空白区切りCSV』で読み込みます。複数のCSVを読み込んで、Bookファイルにしておいても構いません。そのファイルが置いてあるフォルダーの Pathを確認しておいて下さい。適宜 このマクロファイルと同じフォルダー にコピーしておくとい良いでしょう。
- 変換開始 ボタンを押す**
ブックファイル(*.xlsx)の場所を指定するダイア指定すると、後は自動的に読み込みが始まりWSリストタブの最後に、読み込んだ SRIMfit F

A file selection dialog is open, showing the file 'SRIMout_040Ar.xlsx' selected. The file name field contains 'SRIMout_040Ar.xlsx'.

② 開始を押す

① SRIMout_*.xlsx を選択

マクロの動作は、前述の [Txt変換実行]シートと同じです。



マクロが起動し変換が開始され、新しい WS に値が記入され、グラフが成長して行きます。

Rang や Straggling の単位 A, μm , mm は、自動的に μm に統一して変換してくれます。

※詳しい解説は、ユーザーマニュアル:WSを追加する をご参照ください。

File名: R(E) LET(E)配列生成.xlsx

Sheet名: E R LET配列生成

C言語用に、Range(E), LET(E) static 配列を自動生成するシートです。

計算されたシートを、テキスト形式で保存して、ご自分の C プログラムに組み込んでご利用ください。

sample_cpp

R(E) LET(E)配列生成(保存例).prn

R(E) LET(E)配列生成.xlsx

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1															
2			SRIMfit Cプログラム用										C用データ配列生成 シート		
3															
4			* SRIMfit を用いて、Cプログラム用の 3つの配列を生成するシートです。												
5			Eu[] ビームエネルギーの index 配列。この配列を元に、次の2つの配列を生成します。												
6			E2R_bm名_tg名[] ビームエネルギー E → Range R へ変換するデータ配列												
7			E2L_bm名_tg名[] ビームエネルギー E → LET L へ変換するデータ配列												
8			* Eu[] の間隔は、E 領域ごとに、適当な細かさで割り振ってあります。												
9			RIKEN AVF+RRC Emax = 135MeV/u 用 で作ってあります。												
10			* Range の「表示桁数」は、Beam vs Target 毎に適当に変更してください。												
11			* 書式が揃うように、CSVではなく、TEXT(*.prn形式)で保存してください。[カンマ]も入れてありますので。												
12			名前を付けて保存:テキスト(スペース区切り)*.prn形式 で、[保存]												
13			選択シートのみ保存[OK]、ブック形式で保存しますか[はい/いいえ]+[キャンセル] にしないと、このBookの拡張子が変わってしまうの												
14															
15			static double Eu[] = { /* [MeV/u] Ebm index table (common for all beams) */												
16			150.0,	149.0,	148.0,	147.0,	146.0,	145.0,	144.0,						
17			140.0,	139.0,	138.0,	137.0,	136.0,	135.0,	134.0,						
18			130.0,	129.0,	128.0,	127.0,	126.0,	125.0,	124.0,						
19			120.0,	119.0,	118.0,	117.0,	116.0,	115.0,	114.0,						
20			110.0,	109.0,	108.0,	107.0,	106.0,	105.0,	104.0,						
21			100.0,	99.0,	98.0,	97.0,	96.0,	95.0,	94.0,						
22								
66			0.0010,	0.0009,	0.0008,	0.0007,	0.0006,	0.0005,	0.0004,	0.0003,	0.0002,	0.0001,			
67			};												
68															
69			/*	Beam =	84Kr										
70			/*	Target =	Si										
71			/*	LETunit =	0	MeV/(mg/cm2)									
72			/*	WSname=	srIm84Kr_Si										
73			/*	Rng tbl =	E2R_84Kr_Si[]										
74			/*	LET tbl =	E2L_84Kr_Si[]										
75															
76			static double		E2R_84Kr_Si[]										
77															
78			5802.0,	5737.3,	5672.6,	5608.0,	5543.3,	5478.6,	5413.9,	5349.2,	5284.5,	5227.7,			
79			5167.2,	5106.7,	5046.2,	4985.8,	4925.3,	4864.8,	4804.3,	4743.8,	4683.4,	4622.9,			
80			4565.6,	4508.5,	4451.4,	4394.2,	4337.1,	4280.0,	4222.9,	4165.8,	4108.6,	4051.5,			
127			0.05428,	0.04987,	0.04539,	0.04085,	0.03632,	0.03182,	0.02686,	0.02192,	0.01666,	0.01078,			
128			};												
129															
130			static double		E2L_84Kr_Si[]										
131															
132			5.6228,	5.6481,	5.6733,	5.6985,	5.7237,	5.7489,	5.7741,	5.7993,	5.8245,	5.8497,			
133			5.8750,	5.9002,	5.9254,	5.9506,	5.9758,	6.0010,	6.0262,	6.0514,	6.0766,	6.1018,			
180			7.2748,	7.2976,	7.2883,	7.2762,	7.2614,	7.2430,	7.2201,	7.1917,	7.1573,	7.1137,			
181			7.0602,	6.9943,	6.9148,	6.8107,	6.6778,	6.5013,	6.2663,	5.9316,	5.4157,	4.7669,			
182			};												
183															
			VerLog		E R LET配列生成			C++関数(例)							

File名: R(E) LET(E)配列生成.xlsx

Sheet名: C++関数例

生成した $E = Eu(ix)$, $R(ix)$, $LET(ix)$ 配列を読み取って、
 $E2RNG(E)$, $E2LET(E)$, $RNG2E(E)$, $Enew(E)$, $Eold(E)$ を計算する関数例です。

単に SRIMfit.xlsm のマクロ関数と同じ動作を、C言語で記述した単純なものです。
 コメント表記のみC++用になっていますが、普通のCでも動きます。

1	A	B	C	D	E	F	G
2		SRIMfit Cプログラム用			C++関数(例) シート		
3							
4		* [C用データ配列生成] シートで生成した配列を用いた、プログラム例です。					
5		* Eu[] 配列は共通として、複数核種 vs 標的物質(Si, Al) について					
6		LET, Range, Enew, Eold 計算をするプログラムです。					
7							
8		// File:	CRIPSSub_LET.cpp				
9		// Descript:	E2LET, E2Rng table				
10		// Update:	2014.10/14 Ay Kr-exp anal.				この列は、説明文です。
11		-----					
12							
13		static double Eu[] = { /* [MeV/u] Ebn index table (common for all beams) */					共通の Eu[] テーブル
14		150.0, 149.0, 148.0, 147.0, 146.0, 145.0, 144.0, 143.0, 142.0, 141.0,					
15		140.0, 139.0, 138.0, 137.0, 136.0, 135.0, 134.0, 133.0, 132.0, 131.0,					
64		0.0010, 0.0009, 0.0008, 0.0007, 0.0006, 0.0005, 0.0004, 0.0003, 0.0002, 0.0001					
65		};					
66							
67		static	int	IEuMax = sizeof(Eu)/sizeof(double);			
68		static	int	JDBG = 0; // for DBG message			
69							
70		////////////////////////////////////					
71		// include E2Range, E2LET tables					
72		////////////////////////////////////					
73		//		E2R, E2L data table	bmID beam		
74		#include	CRIPSDat_12C.cpp	// 1	12C		複数核種の E2R[] E2L[] を include
75		#include	CRIPSDat_40Ar.cpp	// 2	40Ar		
76		#include	CRIPSDat_84Kr.cpp	// 3	84Kr		
77		#include	CRIPSDat_86Kr.cpp	// 4	86Kr		
78		#include	CRIPSDat_136Xe.cpp	// 5	136Xe		
79		#include	CRIPSDat_197Au.cpp	// 6	197Au		
80							
81		// Work area variables are defined as suitable for OnLine analysis.					
82		// (One_Beam) x (Range, LET tables of) x (Some Materials used)					
83		double		bmA;	// Beam Mass Number		複数核種計算用の変数
84					// Range, LET table pointer		
85		double		*E2Rsj, *E2Lsj;	// Material = Si		
86		double		*E2Rsl, *E2Lsl;	// Material = Al		
121		//=====					
122		// E[MeV/u] --> LET[MeV/(mg/cm2)]					
123		//=====					
124		double	E2LET(double* E2L, double E)		// [MeV/(mg/cm2)]		E --> LET 変換関数
125			E2L[]		E --> LET table pointer		
126			E		beam E		
127		{					
128			int	i;			
129			double	Slp, Fit=0;			
130							
131			if(E >= Eu[0])		Fit= E2L[0];		
132			if(E <= Eu[iEuMax-1]) Fit= E2L[iEuMax-1];				
133			if(Fit != 0.) {				
134			// cout<<" E2LET: E,Fit= "<<E<<","<<Fit<<"\n";				
135			return(Fit); }				
136			for(i=0; i<IEuMax; i++)				
137			if(E >= Eu[i]) break;				
138			// cout<<" E2LET: E,iEuMax,i,Eu[i]= "<<E<<","<<iEuMax<<","<<E<<","<<Eu[i]<<"\n";				
139			Slp = (E2L[i-1] - E2L[i])/(Eu[i-1] - Eu[i]);				
140			Fit = E2L[i] + Slp * (E - Eu[i]);				
141			// cout<<" : E2L[i-1],i,Slp,Fit= "<<E2L[i-1]<<","<<E2L[i]<<","<<Slp<<","<<Fit<<"\n";				
142			return(Fit);				
143			}				

サンプルワークシートの紹介

● example 動作確認用 フォルダー

_Install フォルダーにも、同じワークシートがあります。SRIMfit の基本動作確認用です。

sr_eg_AddIn.xlsm = 3_Install後_動作確認.xlsm と同じモノです。

eg11マクロ情報 : マクロ情報の表示。MySRIMwbに登録されているシートの一覧表。

eg12MySRwb確認 : 登録されている MySRIMwb シートの内容表示。

eg21 : 物質 通過「後」のエネルギー計算の例。

eg22 : 物質 通過「前」のエネルギー計算の例。

● example E5A用 フォルダー

理研E5Aコースで大気中照射を行う利用者の為に作成し、実用しているサンプルブックです。

E5A照射01_ビーム希望表.xlsx

ビーム希望表 : Siチップに照射する場合の、ビームエネルギーを計算します。

LET範囲推定 : Ar,Kr,Xe,Au ビームについて、どの様なLET調整が可能かを計算します。

E5A照射02_計算ツール.xlsx

BPKW_Si, _Air : Bragg Peak の幅を、Ar,Kr,Xe,Au ビームで比較したグラフです。

LETcoef : 大気圧環境下の照射で、気温・気圧・照射位置などが変化した場合の計算

E5A照射03_EDeg設定 Kr用.xlsx

この xlsx ファイルを開く前には予め、**E5Aexp.xlam** も AddIn インストールしておいて下さい。

ED設定 : Krビームエネルギーを調整するための Energy Degrader(ED) 板の組合せを決定

E5A照射04_E_LET_Rプロット.xlsx

各種重イオンビーム H ~ U について、LET vs Range プロット等を作るツールです。

File名: **sr_eg_AddIn.xlsm** = 3_Install後_動作確認.xlsm と同じモノ Sheet名: **eg11マクロ情報**

SRIMfit が マクロファイルとして動作している情報 を表示するシートです。

マクロ情報関数のチュートリアルです。インストールされている MySRIMws の一覧などが表示されます。
また、MySRIMwb.xlsx を「一時的に切り替える」ことができます。

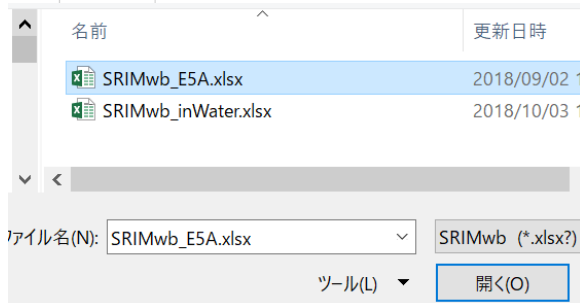
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
25																		

← WS名の一覧表

217		197	srIm181Ta_Water	Ayoshida.RIKEN 2018.10														
218		198	srIm197Au_Water	Ayoshida.RIKEN 2018.10														
219		199	srIm238U_Water	Ayoshida.RIKEN 2018.10														
220		200	#N/A	#VALUE!														
221		201	#N/A	#VALUE!														
222		202	#N/A	#VALUE!														

MySRIMwb を切替える

ボタンを押すと、ファイル選択メニューが表示されます。



デフォルトでインストールされている MySRIMwb.xlsx (SRIMfit.xlamと同じフォルダーにある) の代わりに、「一時的に切替えるSRIMwb」を選択してください。

切替が完了すると、srMcrWBname() 以下の表示が、選択された SRIMwb の内容に変化します。

既定のMySRIMwb へ戻す

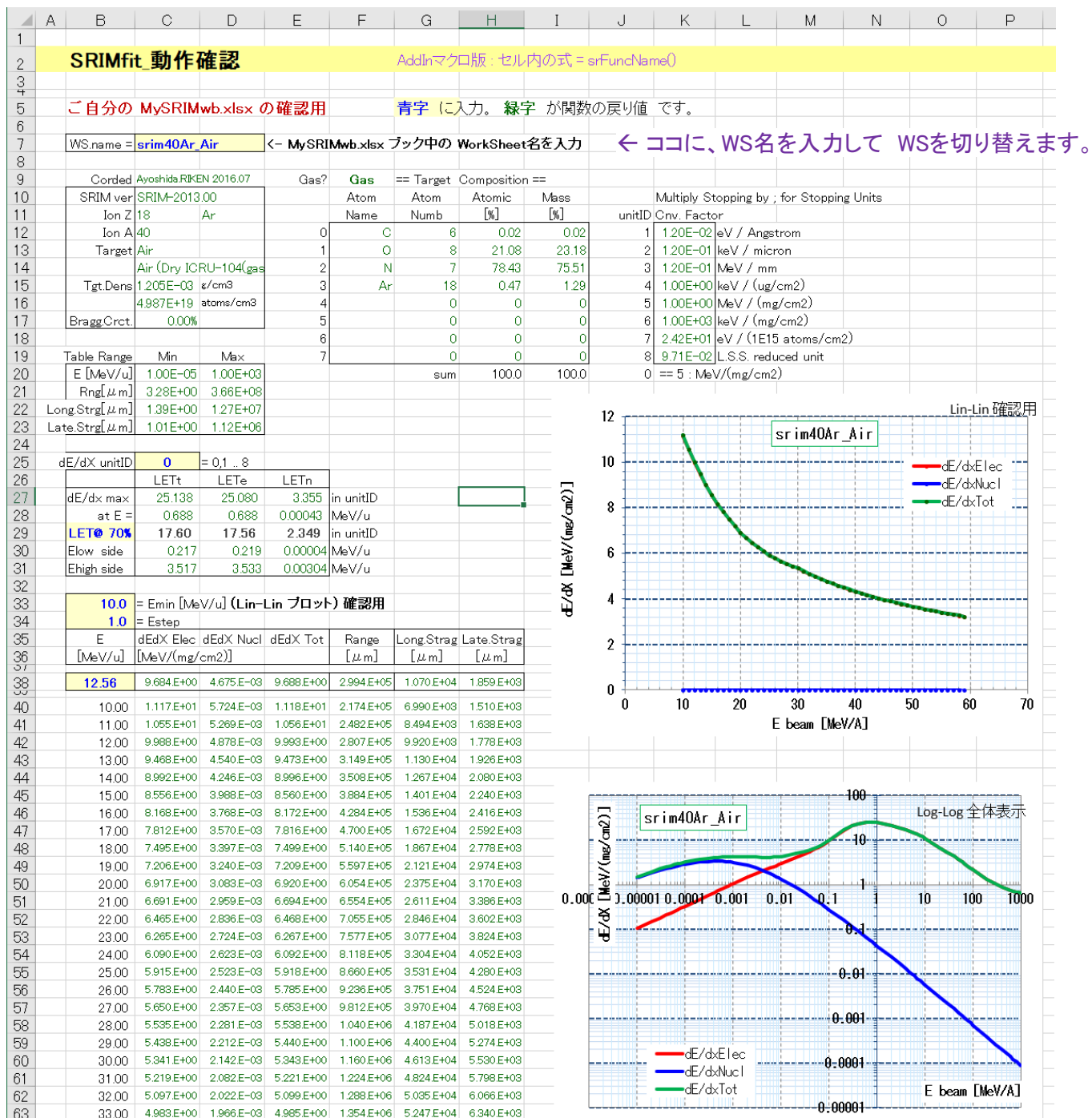
ボタンを押すと、デフォルトの MySRIMwb に戻せます。

File名: **sr_eg_AddIn.xlsx** Sheet名: **eg12MySRIMwb確認**

SRIMfit が読み込んでいる MySRIMwb.xlsx の内容を確認するシートです。

WS情報関数、WS検索関数などのチュートリアルです。

この確認シートでは、MySRIMwbに記述した値を、ほぼそのまま表示することで、インストールされているシート内容の確認を行うことができます。



File名: **sr_eg_AddIn.xlsx** Sheet名: **eg21**

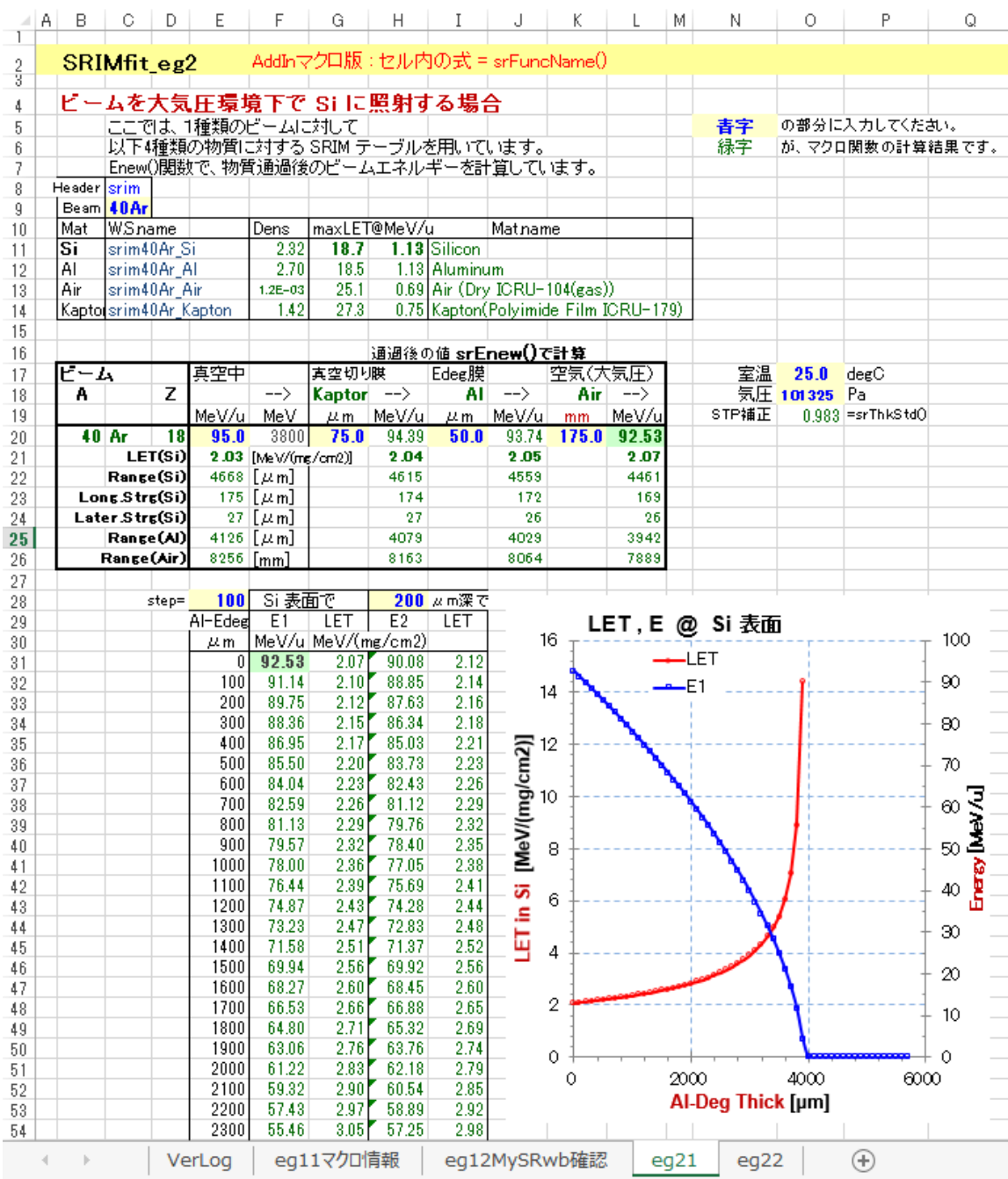
物質 通過「後」のエネルギー計算の例です。

40Arビームが、Si, Al, Air, Kapton を通過する場合のエネルギー変化を計算するシートです。

固体物質通過後の計算には **srEnew()** 関数、

気体物質通過後の計算には **srEnewGas()** 関数

を用いています。



File名: **sr_eg_AddIn.xlsx** Sheet名: **eg22**

物質 通過「前」のエネルギー計算の例です。

84Krビームが、Au, Kapton, Mylar, PLシンチ, エネルギー減衰板(AI), 空気を通過してから、試験サンプル(Si)に照射される場合を考えます。

サンプルの 100 μm 深さで LET=14 になるようにしたいとします。

その時、元のビームエネルギー(加速器からのビームエネルギー)は、いくつである必要がありますか？

といった問題を計算するためのエクセルシートです。

物質通過「前」のエネルギー計算には

srEold(), srEoldGas() 関数を用意してあります。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						
31																						

File名: E5A照射01_ビーム希望表.xlsx

Sheet名: ビーム希望表

半導体チップなどの照射試験計画をたてる時の、ビームエネルギー要望書の作成

84Kr ビームを、Si チップに照射し、感応領域深さ 50 μ に於けるLETを指定したいと思います。
 また、照射時にチップの照射角度 θ を変化させて、同じLETにしたいです。
 このような照射条件に適合するような、微妙なエネルギー調整をしてください！

と、理研に要望する時に使って下さい。

そのようなビームが実際に用意できるかどうかは別として。

HYPERLI... : X ✓ fx =srLETt2Eh(\$B\$16,L14,0)															
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
3	ビームエネルギー計算表														
4															
5															
6			チップ表面で			感応領域位置で						D0			
7			ビーム設定希望値			(チップ表面からの深さ =						50	μ m と仮定)		
8					(参考)										
9							[注1]								[注2]
10	照射	エネルギー	表面	飛行	照射角度	感応領域深さ	(角度換算)	エネルギー	深さD	残りの飛行	角度換算				
11	イオン	E0	LET0(Si)	RO(Si)	θ	D1	E1	LET Φ (Si)	RO(Si)	LET Φ (Si)	LET Φ (Si)				
12	核種	MeV	MeV/u	μ m	度	μ m	MeV	MeV/u	μ m	μ m	μ m				
13															
14	84Kr	752.4	8.957	32.68	92.09	0	50.0	333.3	3.968	39.82	42.09	39.82			LET大
15	WSname=	904.1	10.768	30.30	112.80	45	70.7	333.3	3.968	39.82	42.09	56.31			
16	srin84Kr_Si	1100.5	13.101	27.58	142.09	60	100.0	333.3	3.968	39.82	42.09	79.64			
17	A=84	1307.0	15.559	25.14	175.92	0	50.0	994.3	11.837	29.00	125.92	29.00			LET中1
18	Z=36	1424.6	16.959	23.92	196.63	45	70.7	994.3	11.837	29.00	125.92	41.01			
19		1582.1	18.834	22.44	225.92	60	100.0	994.3	11.837	29.00	125.92	58.00			
20		2665.7	31.734	16.22	475.81	0	50.0	2474.1	29.453	17.00	425.81	17.00			LET中2
21		2744.4	32.672	15.91	496.53	45	70.7	2474.1	29.453	17.00	425.81	24.04			
22		2849.7	33.925	15.54	525.81	60	100.0	2474.1	29.453	17.00	425.81	34.00			
23		3860.1	45.954	12.66	838.31	0	50.0	3711.9	44.189	13.00	788.31	13.00			LET小
24		3920.8	46.676	12.53	859.02	45	70.7	3711.9	44.189	13.00	788.31	18.38			
25		4006.2	47.692	12.34	888.31	60	100.0	3711.9	44.189	13.00	788.31	26.00			
26															
27															
28	[注1]	感応領域深さ(角度換算) D1 は、(50 μ m / $\cos \theta$) で表しています。													
29	[注2]	角度換算 等価 LET Φ は、(LET Φ / $\cos \theta$) で表しています。 LET 単位は [MeV/(mg/cm2)] です。													
30															
31															
32															
33	[深さ D0 で、LETmax にするには]					θ を指定					maxLET 値				
34		993.5	11.828	29.01	125.81	60	100.0	180.0	2.143	41.00	25.81	82.00			
35															
36															
37	(表計算の使い方) 表中で、青字(太字)部分: の数字を入力して下さい。														
38															

[表中の計算式 には、次のような関数を用いて記述してあります]

E1 [A.MeV] = srLETt2Eh (srin84Kr_Si , LET①, 0)

E0 [A.MeV] = srEold (srin84Kr_Si , E1, D1)

LET [MeV/(mg/cm2)] = srE2LETt (srin84Kr_Si , E, 0)

R(Si) [μ m] = srE2Rng (srin84Kr_Si , E)

max LET [MeV/(mg/cm2)] = srMaxLETt (srin84Kr_Si , 0)

File名: E5A照射01_ビーム希望表.xlsx

Sheet名: LET範囲指定

ビームを大気圧環境に取り出して照射する時、希望するLET調整が可能かを見積もるシートです

40Kr、84Kr ビームなどを、E5Aコースに常設の

Au散乱膜, Kapton真空切り膜, 空気, Mylar製電離箱, PLシンチレータ, エネルギー減衰板(AI)を通過させてから、試験サンプル(Si)に照射される場合を考えます。

その時、各通過物質により、ビームエネルギーが減衰し、試料中の飛程が減少して行く過程、また、希望するLET値を、試料表面、試料深さ50 μm で実現させるためには、エネルギー減衰板の厚さをどの様に設定すべきか？

といった計算を、理研側がデザインする時に使っています。

重いビームの場合、ビームが通過する物質を極力減らせるよう、この表をニラんで考えてます。

LET調整範囲推定																										
今までに E5Aコースで実測したセットアップ の値を、Au,Kapton,~Air2 の欄に入力してあります。																										
Matr1	Au		Au																							
Matr2	Kapton		Kapton																							
Matr3	Mylar		IC1.mylar																							
Matr4	EJ212		PL.mylar																							
Matr5	Al		PLEJ212																							
Matr6	Si		Air1																							
Matr7	Air		Air2																							
from) params																										
気温	20.0	°C	Beam																							
気圧	1013.0	hPa	Ebm公称																							
ThkStd	0.9998		δ Ebm [%]																							
Si深さ	50	μm	EDeg出口まで																							
of)			in Vacc																							
IC1厚30+ボルト10			aft Au																							
Air1厚			aft Kap																							
145: IC1+PL+EDeg			aft IC1																							
105: IC1+PL無+EDeg			aft PLmyl																							
40: IC1+PL無+ED無			aft PL																							
			aft Air1																							
			照射位置で																							
			aft Air2:Si表面																							
			aft Si深さ																							
			Si表面で																							
			LET調整 1																							
			LET調整 2																							
			LET調整 3																							
			LET調整 4																							
			maxLET																							
			Si深50μmで																							
			LET調整 1																							
			LET調整 2																							
			LET調整 3																							
			LET調整 4																							
			maxLET																							

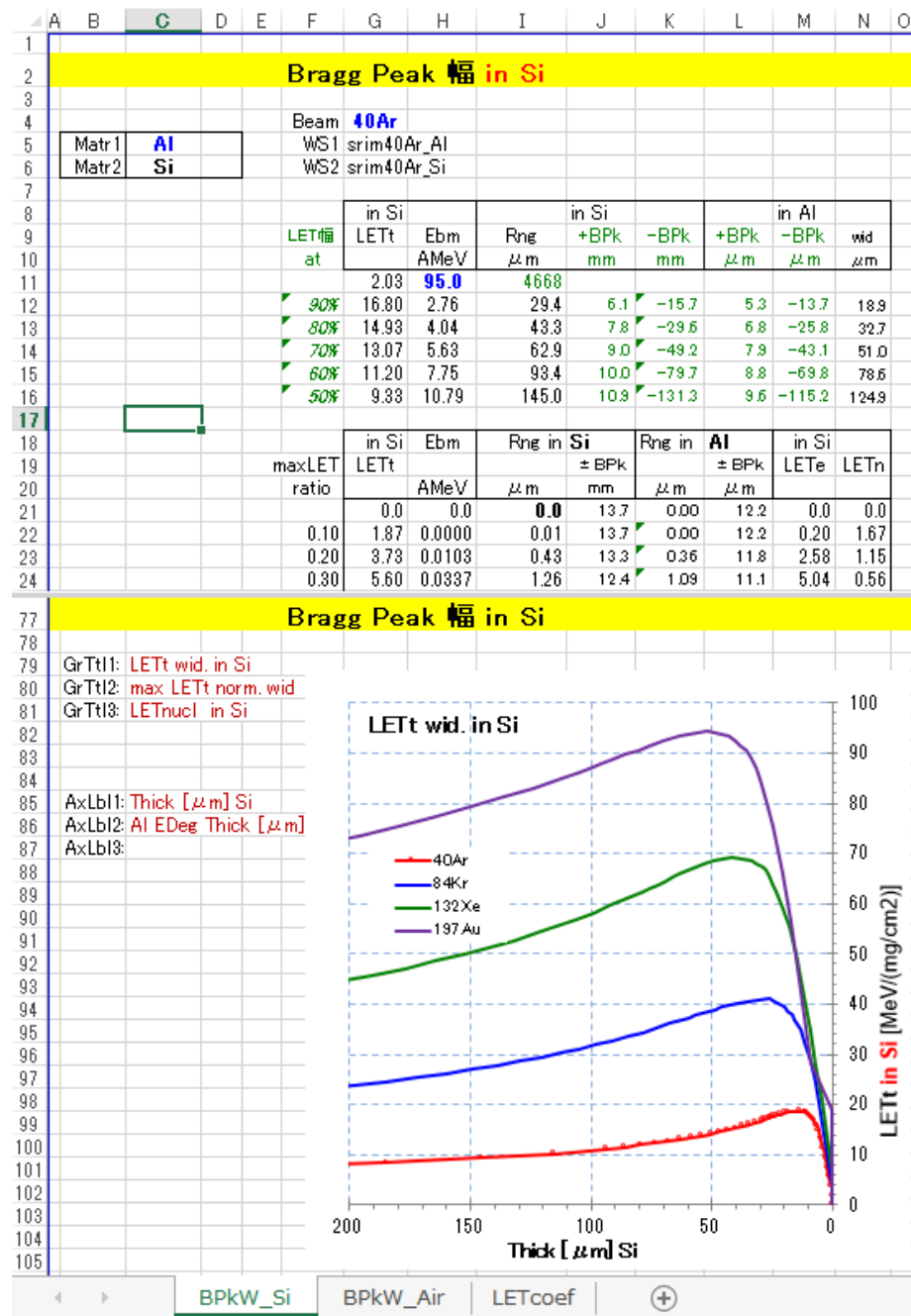
File名: E5A照射02_計算ツール.xlsx

Sheet名: BpkW_Si

Si チップ中でビームが停止する時、その Bragg Peak 幅を比較するシートです。

ビーム飛程(停止深さ)を揃えて、Ar, Kr, Xe, Au ビームの Bragg Peak を比較しています。
LET調整を、Peak 近傍に合わせて行った場合、微妙な深さの違いで、LET値が大幅に変化します。
その変化率は、ビーム核種によって異なりますので、注意が必要です。

sr*() 関数をうまく使うと、停止位置を揃えてプロットするための数値表 などを簡単に作れます。



File名: E5A照射02_計算ツール.xlsx

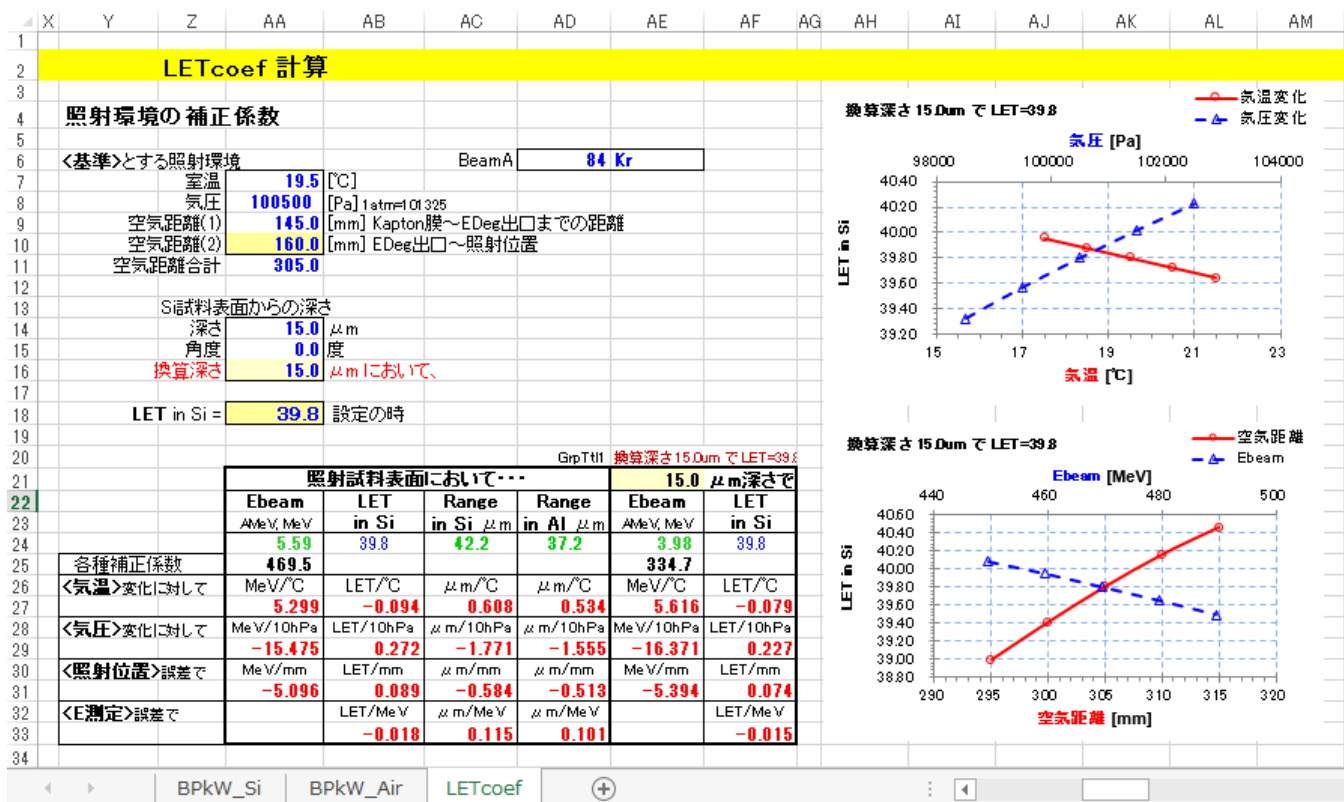
Sheet名: LETcoef

大気圧環境下の照射で、気温・気圧・照射位置などが変化した場合の計算シートです。

Kr ビームを、大気圧環境下で Si 試料に照射しています。

- 照射期間中に、台風が接近してきて、**気圧**や**室温**が変化した場合、
- 試料の **照射位置** を数mm 間違えて照射してしまった場合、
- 加速器から供給されている**真空中のビームエネルギー**がふらつした場合、
予定していたLET値がどれほど変化するだろう？

という心配を持たれている方は、この表でチェックしておいてください。



File名: E5A照射03_EDeg設定 Kr用.xlsx

Sheet名: ED設定

大気圧環境下の照射で、エネルギー減衰板の厚さを決める計算のシートです。

E5Aコースには、常設のAl製エネルギー減衰板(EDeg)が11枚あります。

Si 試料表面 or 深さ 50 μ m で、希望するLET に最も近くなるEDeg 板の 厚さ組合せを、2¹²(12)通りの中から選びなさい！と、いきなり言われても困るので、利用者にこの表をお渡しして
組合せを決めて頂くようにしております。

Edeg Deg#	採用 μ m	秤量 μ m
1	10.20	10.10~10.33
2	12.80	12.80
3	23.80	23.80
4	48.59	48.59
5	100.24	100.24
6	100.80	100.80
7	196.39	196.39
8	485.95	485.95
9	5000	5000
A	5.48	5.48
B	975.39	975.39
C	2000	2000

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
32																				
33																				
34																				
35																				
36																				
37																				
38																				
39																				
40																				
41																				
42																				
43																				
44																				
45																				
46																				
47																				
48																				
49																				
50																				
503																				
504																				
505																				
506																				

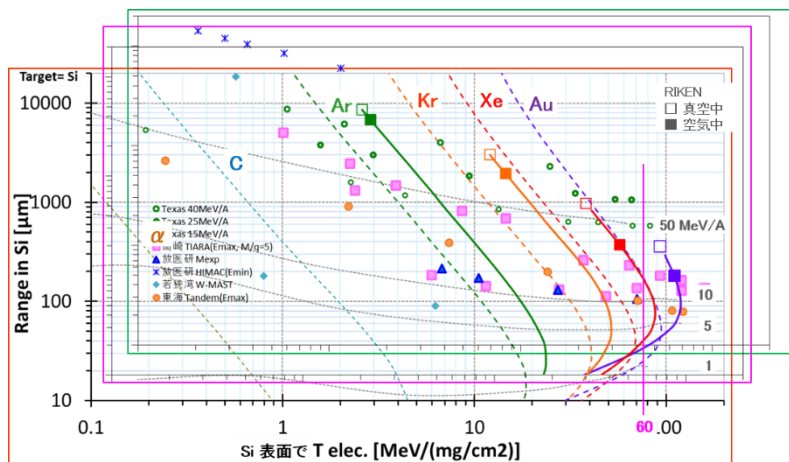
File名: E5A照射04_E_LET_Rプロット.xlsx

Sheet名: 各シートのグラフを 重ね合わせ

ビーム核種による、LET や Range の比較プロットを作るシートです。
各種揃えていますので、PowerPointなどにコピーして使って下さい。

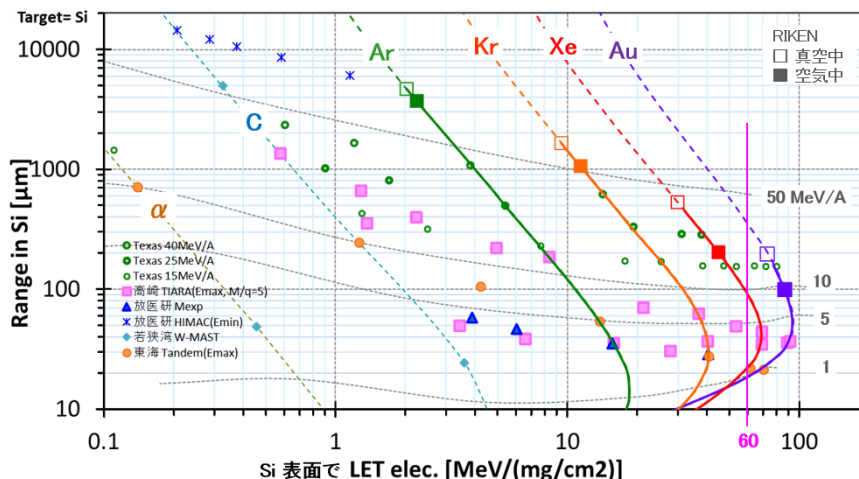
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA						
1	SRIMfit LET R plot AddInマクロ版: セル内の式 = srFuncName()																																
2																																	
3																																	
4	Header		srIm	airT		20 °C		青字: 入力箇所										GTHit		Target=Si		AxTHit		LET tot. [MeV/(mg/cm2)]									
5	Target		Si	airP		101325 Pa																AxTHit2		LET elec. [MeV/(mg/c									
6	LETunit		0			MeV/(mg/cm2)																AxTHit3		LET elec. nucl [MeV/		このシートで、一括計算しておいて							
7	Evac. 散乱膜、真空切り膜～照射位置 (は、理研E5Aコースで照射する場合の値を記してあります。)																																
8	Beam		238U		srIm238U		Si		197Au		srIm197Au		Si		136Xe		srIm136Xe		Si		84Kr		srIm84Kr		Si		40Ar		srIm40Ar		Si		
9	Evac		10.75		MeV/u				18.40		MeV/u				39.00		MeV/u				70.00		MeV/u				95.00		MeV/u				
10	Au		散乱膜		0.0		μm		srIm238U		Au		散乱膜		0.0		μm		srIm197Au		Au		散乱膜		48.8		μm		srIm84Kr		Au		
11	Kapton		真空切膜		25.0		μm		srIm238U		Kapton		真空切膜		25.0		μm		srIm197Au		Kapton		真空切膜		75.0		μm		srIm84Kr		Kapton		
12	Mylar		IC1		24.0		μm		srIm238U		Mylar		IC1		24.0		μm		srIm197Au		Mylar		IC1		24.0		μm		srIm84Kr		Mylar		
13	EJ212		PL		0.0		μm		srIm238U		EJ212		PL		0.0		μm		srIm197Au		EJ212		PL		100.0		μm		srIm84Kr		EJ212		
14	Mylar		PL透光		0.0		μm				PL透光		0.0		μm				PL透光		48.0		μm				PL透光		72.0		μm		
15	Air		ED出口		40.0		mm		srIm238U		Air		ED出口		105.0		mm		srIm197Au		Air		ED出口		145.0		mm		srIm84Kr		Air		
16	Air		照射位置		0.0		mm				照射位置		0.0		mm				照射位置		20.0		mm				照射位置		160.0		mm		
17																																	
18																																	
19																																	
20	BeamA		238 U						197 Au						136 Xe						84 Kr						40 Ar						
21	BeamZ		92						79						54						36						18						
22	Eion		Eion						Eion						Eion						Eion						Eion						
23	MeV/u		MeV/u						MeV/u						MeV/u						MeV/u						MeV/u						
24	in Traget		dE/dX						in Traget		dE/dX				in Traget		dE/dX				in Traget		dE/dX				in Traget		dE/dX				
25	elec		elec						elec		elec				elec		elec				elec		elec				elec		elec				
26	nuc		nuc						nuc		nuc				nuc		nuc				nuc		nuc				nuc		nuc				
27	tot		tot						tot		tot				tot		tot				tot		tot				tot		tot				
28	um		um						um		um				um		um				um		um				um		um				
29	MeV/(mg/cm2)		MeV/(mg/cm2)						MeV/(mg/cm2)		MeV/(mg/cm2)				MeV/(mg/cm2)		MeV/(mg/cm2)				MeV/(mg/cm2)		MeV/(mg/cm2)				MeV/(mg/cm2)		MeV/(mg/cm2)				
30	50 MeV/A		50 MeV/A						50 MeV/A		50 MeV/A				50 MeV/A		50 MeV/A				50 MeV/A		50 MeV/A				50 MeV/A		50 MeV/A				
31	10		10						10		10				10		10				10		10				10		10				
32	5		5						5		5				5		5				5		5				5		5				
33	1		1						1		1				1		1				1		1				1		1				
34	0.1		0.1						0.1		0.1				0.1		0.1				0.1		0.1				0.1		0.1				
35	0.0100		0.0100						0.0100		0.0100				0.0100		0.0100				0.0100		0.0100				0.0100		0.0100				

このシートで、一括計算しておいて、



各シートのグラフを
パワポにコピーして、

グラフ軸を揃えて重ねれば
綺麗なグラフの出来上がり。



Debug 用ワークシートの紹介

● example デバッグ用 フォルダー [興味のある方のみ]

作者がデバッグ用に使っているシートです。

わかりずらいですが、sr*()関数の詳細動作を確認するためのシートです。

sr_dbg1_AddIn.xlsx 沢山あるシートの中から、有用なものだけ紹介します。

dbg11,13 : srE2Rng() や srEnew() デバッグ。MySRIMwb の「直線近似」の度合いを図示。

dbg21～ : 各種組合せ関数 デバッグ。どのような場合にエラーになるかをテストできます。

sr_dbg2_AddIn.xlsx MySRIMws のデバッグ用です。

dbg11 : 複数のシートを比較して、MySRIMws をデバッグするのに便利です。

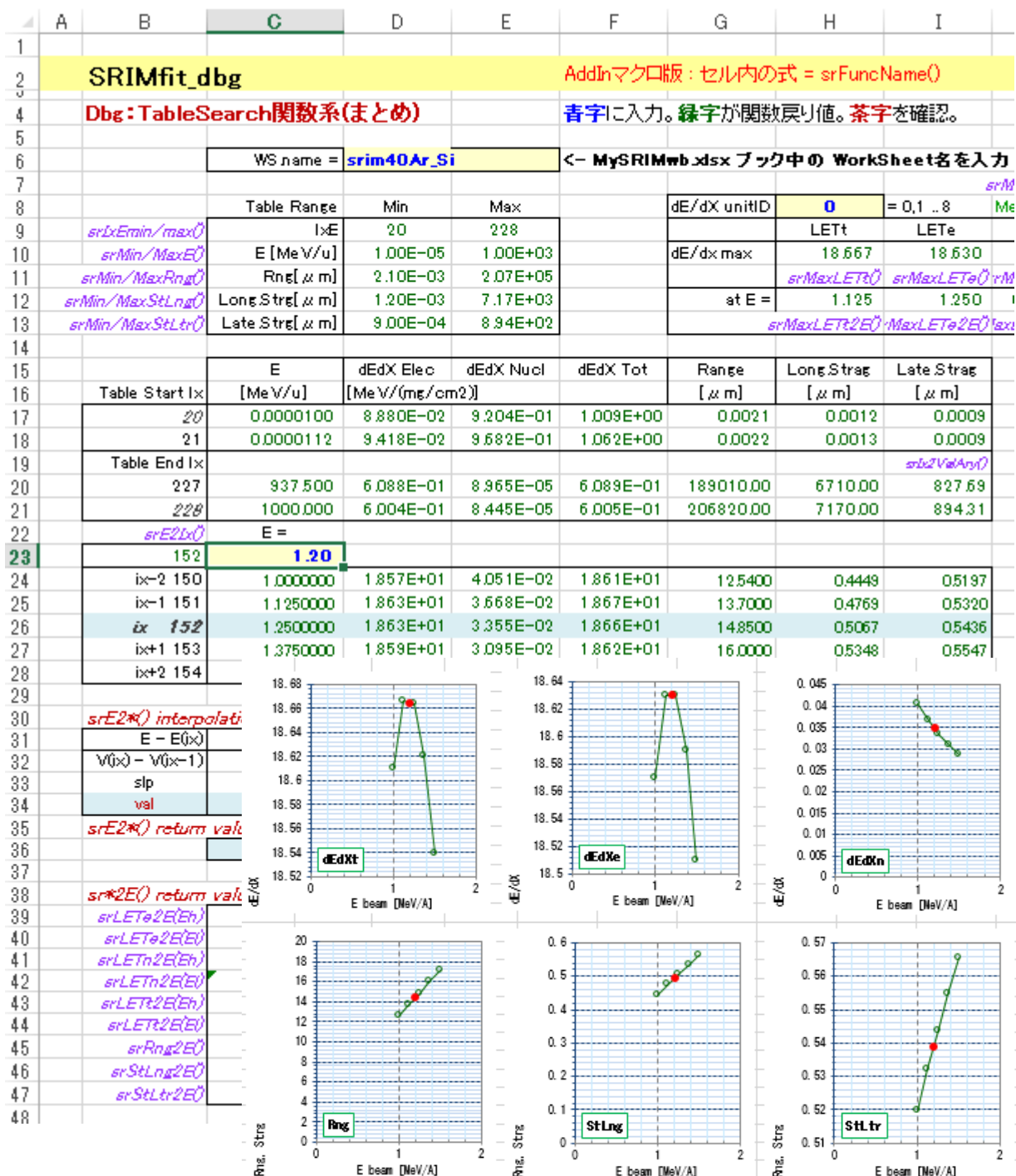
dbg12 : 複数のシートで LETを比較。LET単位を変換して表示。

File名: sr_dbg1_AddIn.xlsx

Sheet名: dbg10

関数デバッグシート: Table Search 関数 の 内部動作確認

sr*() 関数は、MySRIMwb の数値表を読み込んで、2点間の直線近似で値を求めています、その内挿計算は正しいかを検算しています。
内挿点とその前後±2点のグラフを見ることで、SRIM-2013計算のE-binning の細かさが適当かを判断してください。

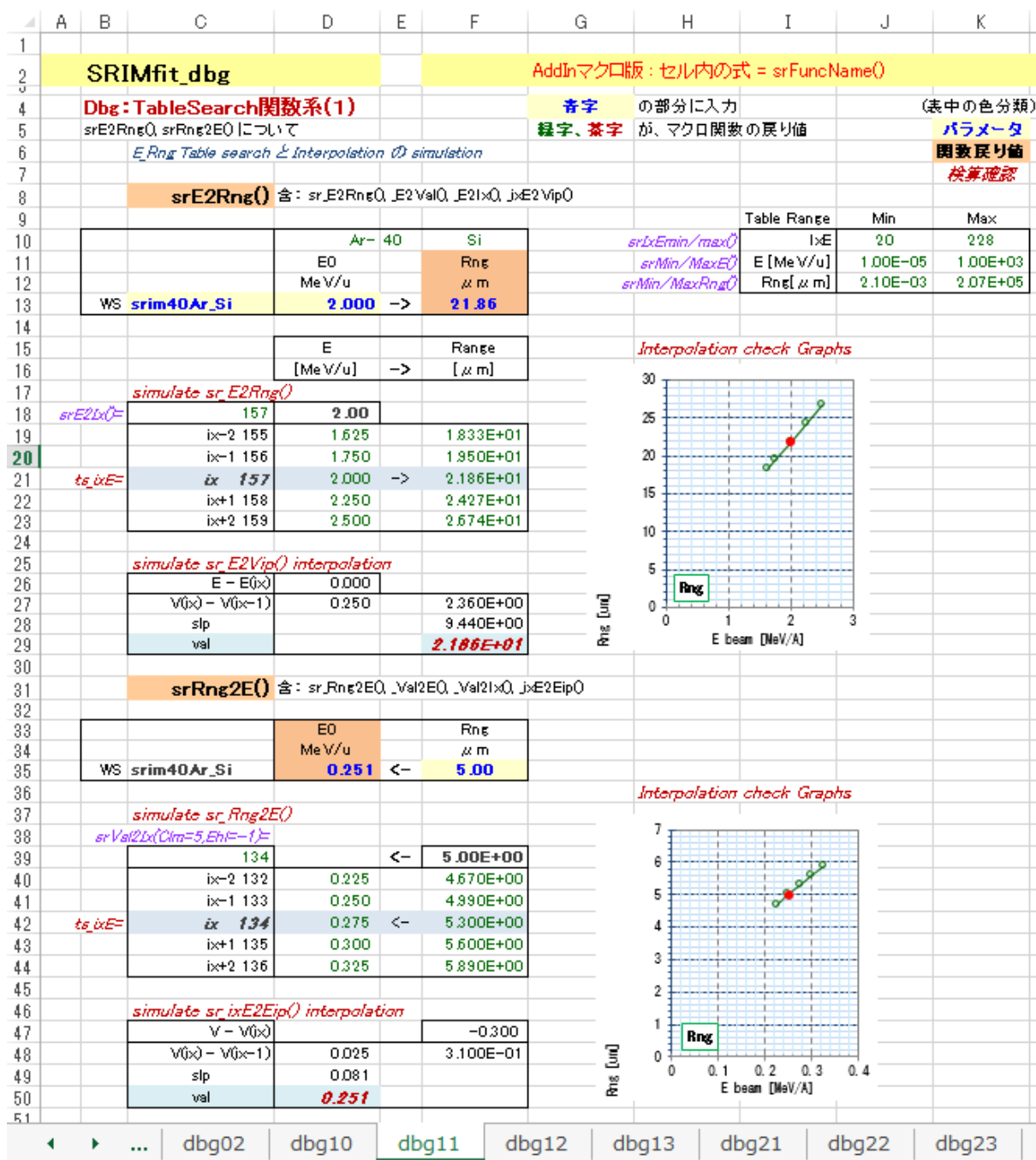


File名: sr_dbg1_AddIn.xlsx

Sheet名: dbg11

関数デバッグシート: srE2Rng() srRng2E() 関数 の 内部動作確認

この2つの関数は、srEnew() srEold() など各種の組合せ関数の基本となる関数です。
内挿点とその前後±2点のグラフを見ることで、SRIM-2013計算のE-binningの細かさが適当かを判断してください。



File名: sr_dbg1_AddIn.xlsx

Sheet名: dbg12

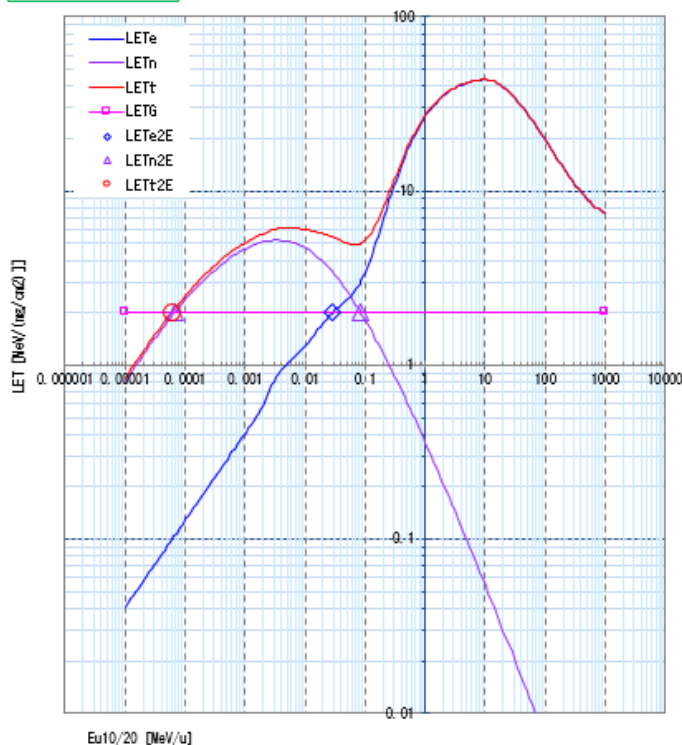
関数デバッグシート: srLET2E* 関数 の 内部動作確認

この関数のように、dE/dX 数値表を検索する方向 (E-high側 | -low側から検索)を指定する場合、引数の指定値(LET値)によっては、解が無い場合があります。

グラフを見ながら、各々の WS によって、どのような場合に戻り値がエラーになっているかを確認できます。

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1								
2		SRIMfit_dbg	AddInマクロ版: セル内の式 = srFuncName()					
3								
4		Dbg: TableSearch関数系(2)				赤字	の部分に入力	
5		srLET2E()について				緑字	が、マクロ関数の戻り値	
6		含: srLET2E(), Fpk(), Val(), E2Eip()						
7								
8		srLET*2E()	#N/A になる理由を確認の事					
9								
10		WS sr197Au_Au					for Plot	ixEr
11								ixEn
12		LET_Goal =	2.00	[MeV/mg/cm2]		LETG	0.00001	2.000
13							1.000	2.000
14			Ei	Eh		LETe2E	0.03	2.000
15		srLETe2E() =	0.029	#N/A			#N/A	2.000
16		srLETn2E() =	0.000	0.085		LETn2E	0.00	2.000
17		srLETt2E() =	0.000	#N/A			0.08	2.000
18						LETt2E	0.00	2.000
19							#N/A	2.000

E_LET Table search



この場合、
 srLETn2E()
 Nuclear Stopping逆引き関数
 では、
 E-low E-high 両側から検索しても
 → 解あり
 ですが、
 srLETe2E()
 Electric Stopping 逆引き
 srLETt2E()
 Total Stopping 逆引き
 では、
 E-high 側から検索すると
 → 解なし #N/A を返す
 ∴ Emax Range Over で表の範囲外
 という状況が理解して頂けると
 思います。

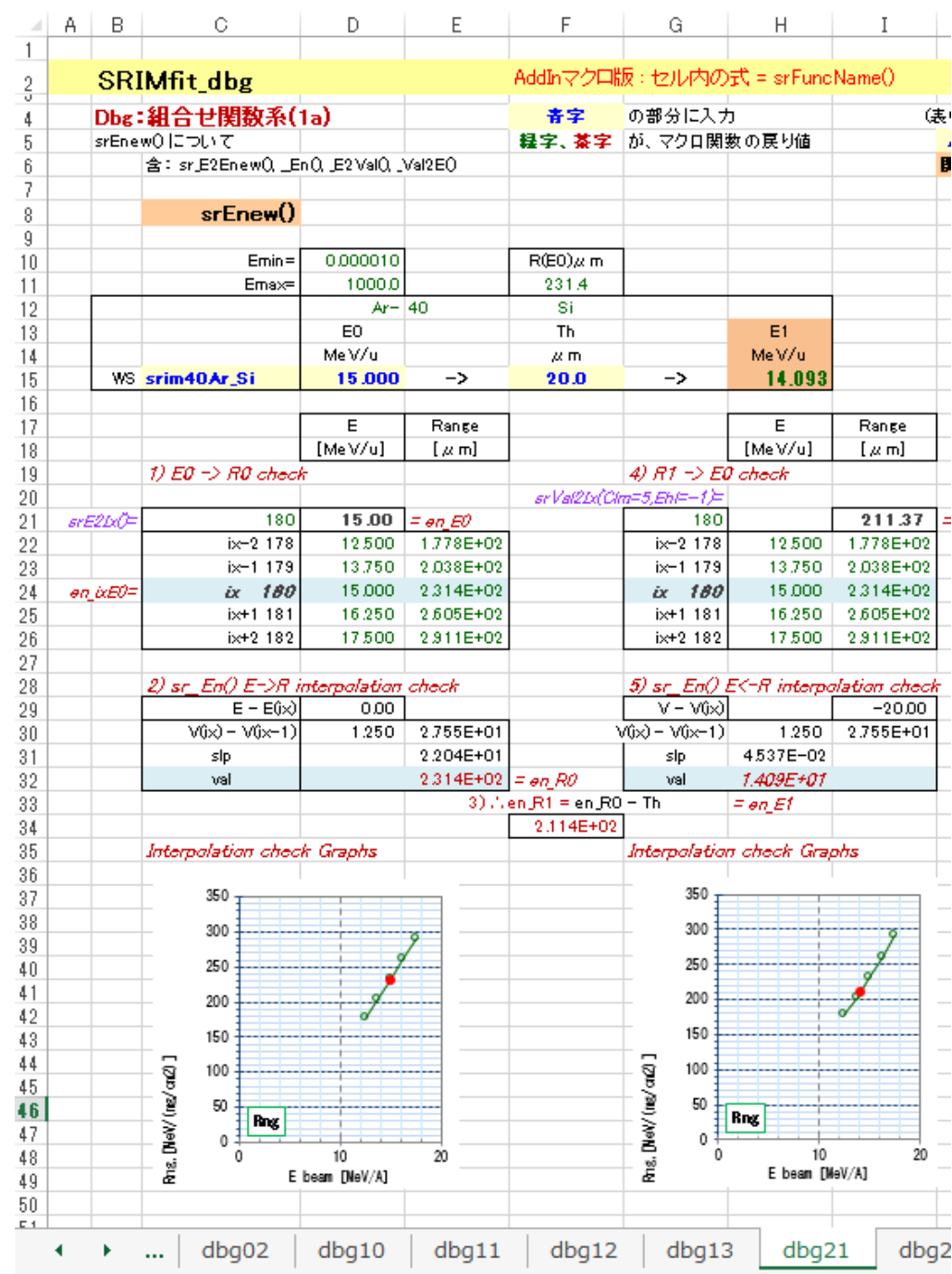
File名: sr_dbg1_AddIn.xlsx

Sheet名: dbg21

関数デバッグシート: srEnew() 関数 の 内部動作確認

この関数は、E2Rng() \leftrightarrow Rng2E() 関数を呼び出して、数値表を2度引き:正引き・逆引き します。
その内部動作を、デバッグ関数を用いてシミュレートしています。

E vs Range 曲線は、単調関数で変化も穏やかですので、Enew() や Eold() 計算などを
Range \leftrightarrow E 変換の単純な直線内挿近似で代用しても、かなり良い結果が得られます。



File名: sr_dbg1_AddIn.xlsx

Sheet名: 例えば dbg24

関数デバッグシート: 組合せ関数 の 内部動作確認 例) srEnew_eq_Th()

組合せ関数の中には、関数名だけでは、関数の仕様を理解できない かもしれません。

関数のネーミングが下手ですみません。

表形式にして、その動作を説明しながら、デバッグ環境を作っておきました。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

SRIMfit_dbg AddInマクロ版: セル内の式 = srFuncName()

Dbg: 組合せ関数系(2)

sr*_eq.*0 関数の使い方と換算

ビーム違い、ターゲット材違いでも計算可

notation: Et = Total Energy[MeV] Eu = Energy per unit mass [MeV/u]

音字 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

換算確認

srEnew_eq_Th()									
maxLET [MeV/μm]		@ Eu10 [MeV/u]		R(Eu10) μm		Eu11 = 0 不許可. Th2が不定の為。		=maxLET*Th1	
21.9		4.06		22.2				2.468	
Et10 [MeV]		Au- 197		Si		Eu11 ≤ 0			
197.0		Eu10		Th1		Eu11		Et11	
		MeV/u		μm		MeV/u		MeV	
WS(1) sr197Au_Si		1.0 →		22.2 →		0.000		0.00	
maxLET		@ Eu20		R(Eu20)				max dEu2	
5.0		1.13		11.2				#N/A	
Et20		Ar- 40		Al		Eu21 = Eu11		Et21	
40.0		Eu20 = Eu10		Th2		#VALUE!		#VALUE!	
WS(2) sr40Ar_Al		1.0 →		#N/A →		#VALUE!		#VALUE!	
				=srEnew_eq_Th()		#VALUE!		#VALUE!	
						=srEnew_eq_Th()で換算			

この例の場合、Eu11 ≤ 0 というエラー条件が発生したので、戻り値が #N/A になっています。

エラーが発生する条件を、表にまとめてありますので、試してみてください。

((Error Return))		return	err#		
Eu10	Th1	Th2=	eq_rV	reason	
≤ 0	any	= #NUM!	--		
any	< 0	= #NUM!	--		
> Emax	any	= #N/A	= -1		
--	--	= #N/A	= -2	Eu11 ≤ 0 'Th1 becomes indefinite	
--	--	= #N/A	= -3	但しEnewt_eq_の場合は、Eu11=0も許可。Th1 が一意に定まるので。	
--	--	= #N/A	= -4	Et11 > Et20 (when Enewt_eq_)	
--	--	= #N/A	= -8	R20 < R21 [never?]	
--	--	= #N/A	= -9	WS1 out of Rng(E) table [never]	
--	--	= #N/A	= -9	WS2 out of Rng(E) table	
any	= 0	= 0		OK 'Eu20=Eu10	

Bm1がTh1を通過後に停止

Bm1のTh1通過後の全エネルギー

WS1 Rng(E)テーブル範囲外

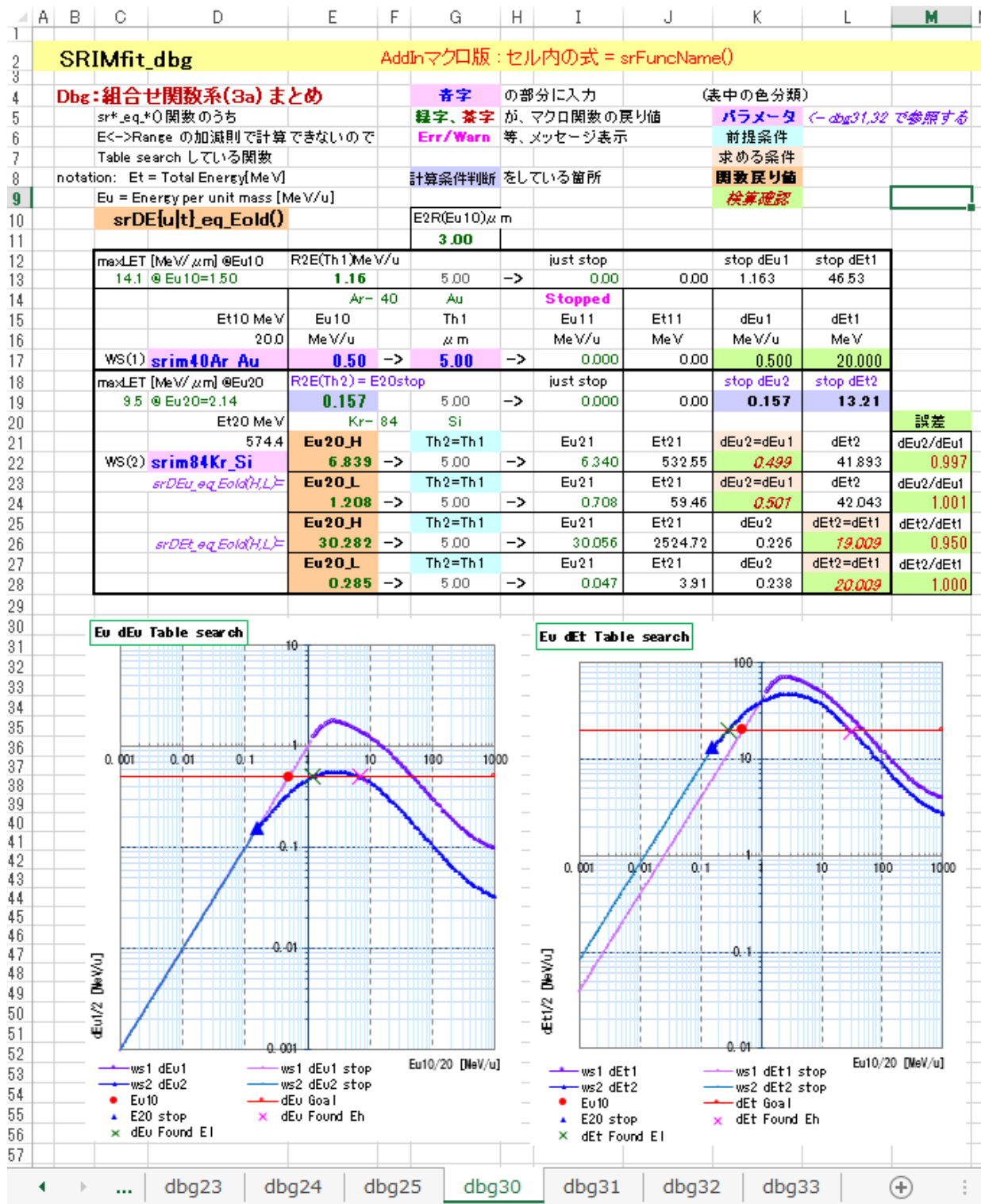
WS2 Rng(E)テーブル範囲外

File名: sr_dbg1_AddIn.xlsx

Sheet名: dbg30

関数デバッグシート: 組合せ関数 srDE[ut]_eq_Eold() の 内部動作確認

この関数では、数値表検索を行う過程で **E vs (Th通過時の) dE 計算** を繰り返しながら解を求めます。
その計算過程が理解できるように、広い E 範囲 での E vs dE グラフを作って説明しています。



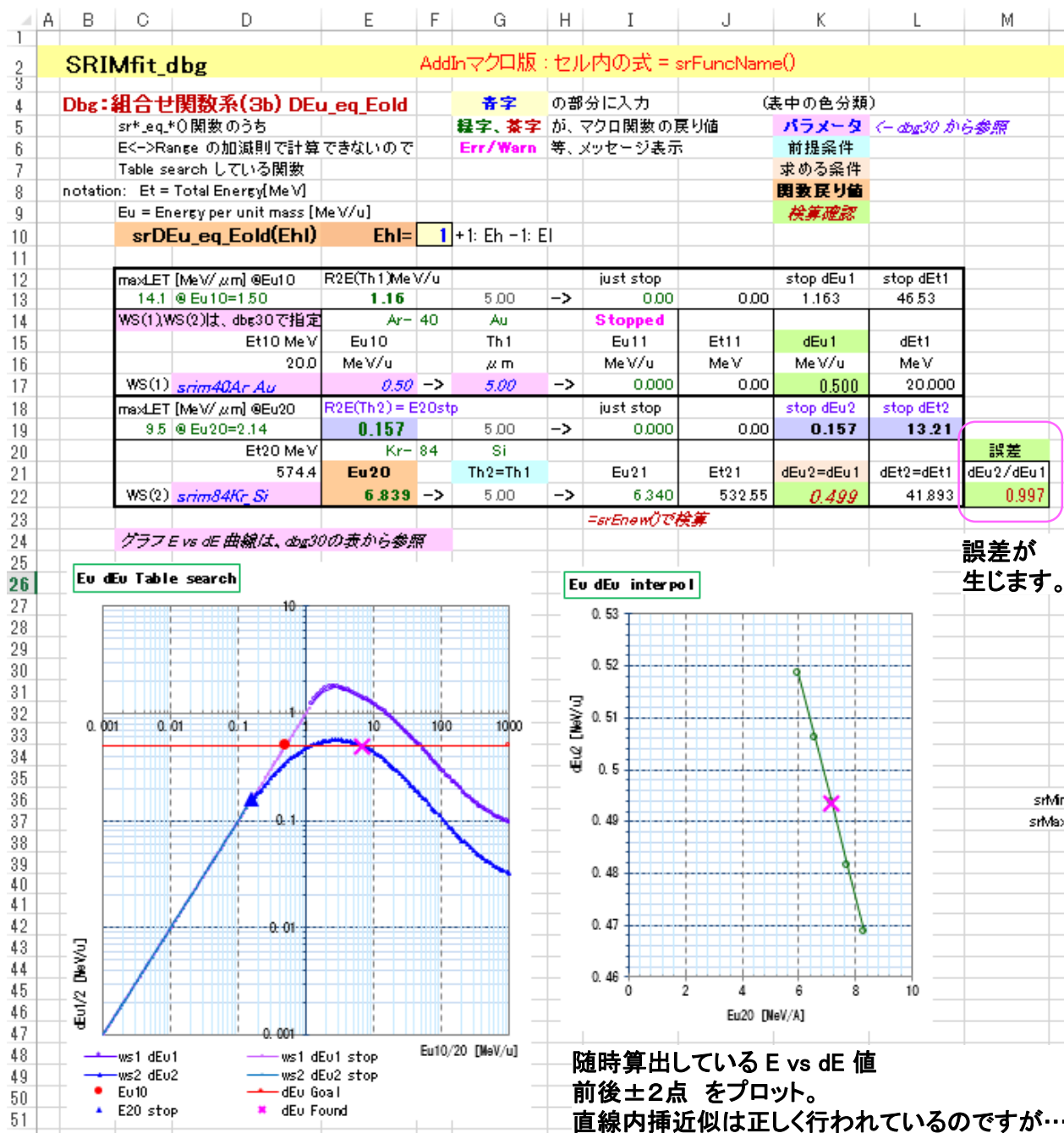
File名: sr_dbg1_AddIn.xlsx

Sheet名: dbg31

関数デバッグシート: 組合せ関数 srDEu_eq_Eold() の 内部動作確認

この関数では、数値表検索を行う過程で E vs (Th通過時の) dE 計算 を繰り返しながら解を求めるのですが、その過程で誤差が生じます。

検索過程において随時算出される E vs dE グラフ に於いては、正しく直線近似の内挿が行われているのですが、2つのWSで指定されている核種vs標的の E vs Range テーブルの細かさ具合によっては、この誤差が回避できません。 という事を了解して頂けるかなあ。

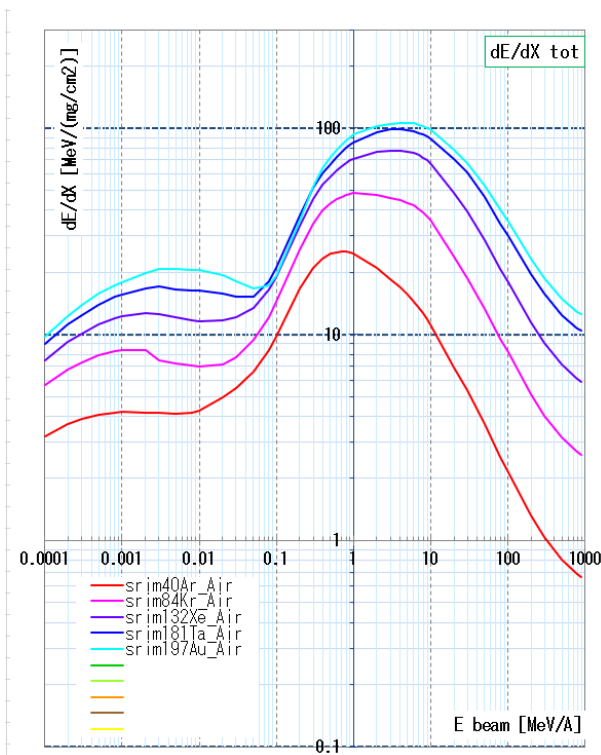


File名: **sr_dbg2_AddIn.xlsx**Sheet名: **dbg21****MySRIMwb デバッグシート: 複数シートの比較**

このシートでは、照射物(Material)を同じにしておいて、ビーム核種を変えた場合の比較グラフを表示します。

このシートを修正すれば、同じビームで、複数の照射物の比較も簡単にできます。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1	SRIMfit_dbg Addinマクロ版: セル内の式 = srFuncName()																				
2																					
3																					
4	Dbg: MySRIMwb確認(1) 複数シート比較																				
5	青字(青)に入力。緑字(緑)が関数戻り値。茶字(茶)を確認。																				
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14	空気(乾燥)の密度は、(ICRU-104)に合わせて																				
15	1.2048E-3 [g/cm3] 1013.25 hPa 20 °C とします。																				
16																					
17	Gas の場合、																				
18	Ptbl と																				
19	Ttbl も書いてありますね？																				
20	Cnv.Fact. は、同じMaterial の場合、																				
21	L.S.S. 以外は同じ値ですね？																				
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					



ビーム核種を
だんだん重くしてした場合、
・グラフの順番が間違っていないか？
・交差していないか？
などのチェックをする為です。

File名: **sr_dbg2_AddIn.xlsx**Sheet名: **dbg22****MySRIMwb デバッグシート: 複数シート比較 LET単位変換**

10種類迄の ビーム核種 vs 照射物(Material) について、LET値 (dE/dX) を比較するグラフ。
縦軸 LET値 の単位変換機能付き。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	SRIMfit_dbg AddInマクロ版: セル内の式 = srFuncName()																			
2																				
3	Dbg: MySRIMwb確認(2) LET Unit変換グラフ																			
4	青字を入力。緑字が関数戻り値。茶字を確認。																			
5	作者の便宜上、srinシートの LET 列は [MeV/(mg/cm2)] で入力 (統一																			
6	してありますので、ここに LET unit 変換をしたプロットを用意しました。																			
7																				
8																				
9																				
10	LET unit ID = 2 ← 0..8 を指定 ← ココを変えると、																			
11	縦軸の単位が																			
12	変わります。																			
13	Unit = keV/um																			
14	dE/dX [keV/um]																			
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				

