

## デジタルマルチメータ

# Model 2000

使用できる機種 Model 2000, Model2000-SCANカード

Model 2000は、ケースレー社の商標です。

SCANNER	品番	GP-IBボード	価格	動作環境
スキャナ 非対応	W32-2000-R	ラトックシステム製	<b>85,000円</b>	Windows 8.1/10/11 (32bit,64bit) Excel2013/2016 Excel2019/2021 /2024 (32bit版 Only)
	W32-2000-N	NI製		
スキャナ 対応	W32-2000MPX-R	ラトックシステム製	<b>230,000円</b>	
	W32-2000MPX-N	NI製		

## 機能



### ・データロガーとしての活用

指定された時間間隔で指定された個数のデータをリアルタイムにExcelシートに 取込みます。最大 200,000回までのデータが連続して取り込めます。

W32-2000MPXでは、内蔵スキャナカード(10ch)を使用して多チャンネルの測定が可能です。

### ・製品検査への活用

被測定物を取り換えながら、個々のデータをExcelシートに取込みます。

注)測定器本体の内部メモリのデータを取り出す機能はありません。

## 概要

スタートすると、ファンクション・測定レンジ・サンプリング速度を設定した後、指定されたサンプリング時間間隔で、指定されたサンプル数のデータを取込みます。必要なら日付時刻も付加することもできます。

本プログラムはExcel上のアドインとして動作します。Excel上から本アドインを起動すると、Excelシート上に、このウィンドウが現われます。ファンクション、測定レンジ、時間間隔、取込回数等を設定し「START」ボタンをクリックするとデータの取り込みを開始します。

Excelシートに取込んだデータは、キーボードから入力したデータと同じように、Excelの機能を利用して、作図・編集・計算等を自由に行うことができます。また、事前にデータが取込まれる領域をExcelのグラフウィザードで設定しておけば、データ取込とグラフ化がリアルタイムに行えます。※本アドインに自動グラフ作図機能はありませんので、Excelのグラフウィザードを使用して作図してください。

## 操作説明

注1) 本ソフトでサポートされていない設定項目は、事前に手動にて測定器を設定しておいてください。

注2) 測定器のGP-IBコマンドをSCPIに設定してください。(次頁参照)

測定器からデータの取込を開始します。「PAUSE」を先に押してから「START」を押すとスポット測定モードになります。

測定中は「赤色」、ポーズ中は「青色」、停止中は「灰色」となります。

測定ファンクションを設定します。DC電圧電流、AC電圧電流、抵抗2線抵抗4線、温度、周波数、周期から選択。

測定レンジをAUTO/MANUALで切換えます。AUTOのチェックを外すとレンジ入力用テキストボックスが現れますからレンジをキーボードから入力します。厳密な値を入力する必要はありません。入力された値が一番近い1つのレンジに設定されます。

トリガ方法を設定します。「FREE RUN」は、測定中もFREE RUN状態を保持します。「パソコン」は、測定時間毎にパソコンが測定器にトリガを送信します。測定器はHOLD状態になります。「外部」は測定器リアーのトリガリング端子に同期してサンプリングを行いません。

スキャナカードを使用して測定する場合にチェックを付けます。W32-2000MPXの場合だけの機能です。

測定のトリガディレイ時間を入力します。通常は、空欄または「0」を入力します。

データの取込を一時中止します。もう一度クリックすると、取込を再開します。スキャナ測定ですスキャンが一巡してから停止します。

データの取込を停止します。

「PAUSE」中、有効となり、クリックする毎にデータを取り込みます。スポット測定モードでは、データの取込に使用します。

測定中、取込の残り回数を表示します。

測定中、間欠時間が2秒以上の時、サンプリングまでの残り時間をカウントダウンします。

データを入力するExcelのシートを切換えます。

Excelシート上のカーソルを左右・上下に移動します。Excelシート上のカーソルを移動しデータ取込開始位置を決定します。「START」ボタンをクリックするとカーソル位置から下方向へデータを取込みます。

サンプリングレートを設定します。FAST=NPLC 0.01  
MID=NPLC 1  
SLOW=NPLC 10

アベージング機能をONにし、その条件を設定します。

測定器本体で設定したGP-IBアドレスと同じ値を設定します。

### スポット測定モードの使用法

「PAUSE」ボタンを先にクリックして、その後「START」ボタンをクリックすると「スポット測定モード」になります。マルチメータの設定が行われた後、「SPOT」ボタンのクリック待ちとなります。「SPOT」ボタンをクリックする毎にデータがExcelシートに取込まれます。この時「SPOT」ボタンをクリックする代わりに「スペース」キーを押しても同様の結果となります。この「スポット測定モード」では、「経過時間」の欄には「1,2,3...」と「連続番号」が入力されます。

例えば、被測定物を取り換えながら、個々の被測定物の測定を行う場合に便利です。「スポット測定モード」を終了するためには、「STOP」ボタンをクリックします。

測定器をデフォルトの設定条件に戻します。測定器のエラー発生などで測定が開始できない時にクリックすると、測定器のエラーを回避することができます。

データを取込む時間間隔(秒)を入力します。ここで入力した時間と実際の時間間隔では若干の差異が発生します。何も入力がない場合やゼロが入力された場合は、最速でデータを取り込みます。入力できる最大時間は、3600秒です。

データを取込む回数を指定します。但し、「STOP」ボタンでいつでも中断できます。また、何も入力されていないときは、200,000回と解釈されます。入力できる最大回数は、200,000回です。

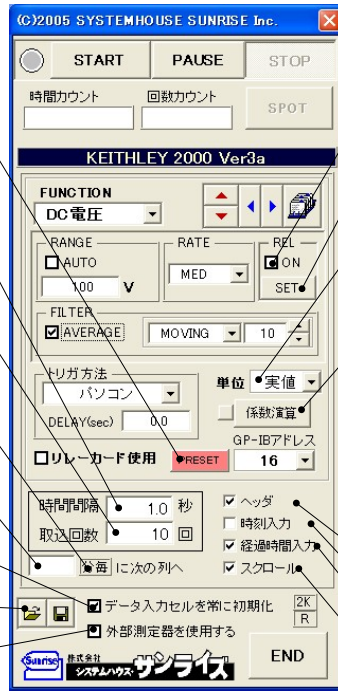
ダブルクリックで時間(分)と行数の切り替えを行います。

通常は、空欄です。測定データが、ここで入力した時間または行数に到達すると、データ入力位置が次の列へ移動します。

測定値をセルに入力する時、一旦、セルの書式を「標準」に設定した後、データをセルに入力します。

全ての測定条件を保存、または読み込みます。

外部測定器のデータを同時に取込みます。(次頁参照)

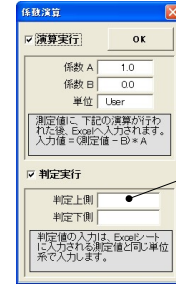


相対値測定をONにします。

この「SET」ボタンをONにすると、「START」ボタンが「Set ZERO」に変更され、「Set ZERO」ボタンをクリックすると、1回だけ測定を実行し、その測定器が相対値測定の基準値として設定されます。

測定値をExcelへ入力する時の単位を設定します。「実値」は、測定ファンクションにより「V」「A」または「Ω」の単位で入力します。「係数演算」を有効にした場合は、この設定は無視されます。

測定データを係数演算して、その結果をExcelシートに入力します。下記画面が表示されますから、係数A,Bとその演算結果の単位を入力してください。



判定値を入力します。「単位変換」「係数演算」後の値に対して判定が行われます。

最初のデータ取込時、測定項目名等のヘッダを付加します。

データに日付時刻を付加します。

測定開始後の経過時間を付加します。

データの入力と共にシートをスクロールします。

## 温度の測定

測定のファンクションで「温度」を選択します。

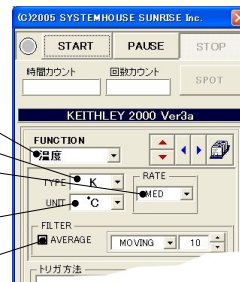
熱電対のタイプを選択します。(K, J, T)

サンプリングレートを設定します。

FAST=NPLC 0.01  
MID=NPLC 1  
SLOW=NPLC 10

温度の単位を選択します。(C, F, K)

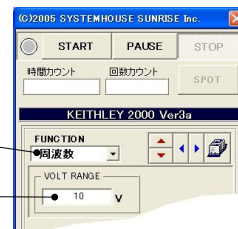
アベレージング機能をONにし、その条件を設定します。



## 周波数・周期の測定

測定のファンクションで「周波数」または「周期」を選択します。

測定する電圧レンジを設定します。



注) 本ソフトを使用する前に、事前に、下記の手順で測定器の「GP-IB ON」、「GP-IBアドレス」、「LANGUAGE SCPI」に設定して置いてください。

①

「SHIFT」ボタンを押した後、「DIGITS」( GPIB)ボタンを押します。下記のように「GPIB ON」にして「ENT ER」ボタンで確定します。



②

測定器のGP-IBアドレスを任意のアドレスに設定し「ENTER」ボタンで確定します。



③

測定器のラングエッジを「SCPI」に設定し「ENTER」ボタンで確定します。



# Model2000-SCAN スキャナカードを使用した測定方法

注)W32-2000MPXだけの機能です。

「リレーカード使用」にチェックを付けると、下記画面が表示されますから、スキャン測定の条件を設定します。「リレーカード使用」チェックが付いた状態から下記画面を表示するためには、一旦チェックを外してから再度チェックを付けます。  
各チャンネルの測定ファンクション毎のサンプリングレイト(FAST,MID,SLOW)やアベレージング、熱電対タイプ等の測定条件は前ページの各ファンクション設定画面で事前に設定しておいてください。

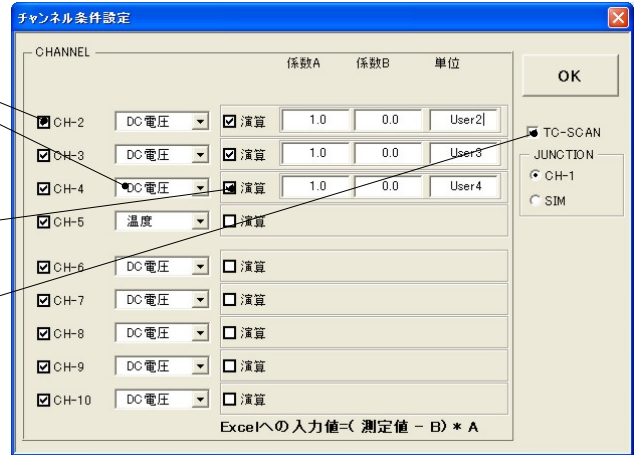
測定するチャンネルだけにチェックを付けます。  
測定チャンネルは連続している必要はありません。

測定ファンクションを設定します。各チャンネル毎に異なるファンクションの設定が可能です。ただし、連続したチャンネルで全て同一のファンクションに設定すると速いスキャン測定が可能になります。その場合、DC電圧で10chの測定に要する時間は約1.1秒です。1~5chでは、4端子抵抗測定の選択が可能です。4端子抵抗測定を選択すると、その対になるチャンネルの使用はできなくなります。例えば、ch-2を4端子抵抗測定に設定するとch-7は使用できなくなります。

各チャンネルの測定値に演算処理を行った後、Excelへの入力を行う場合は「演算」にチェックをつけ、「係数A」「係数B」「単位」に適切な値を入力します。

$$\text{Excelへの入力値} = (\text{測定値} - \text{係数B}) * \text{係数A}$$

スキャナカードにTC-SCANを使用するときにチェックを付けます。TC-SCANでは、CH-1を室温測定に使用するため測定に使用できません。1つでも温度を測定するチャンネルがある場合、JUNCTIONを選択します。通常は、「CH-1」を選択します。

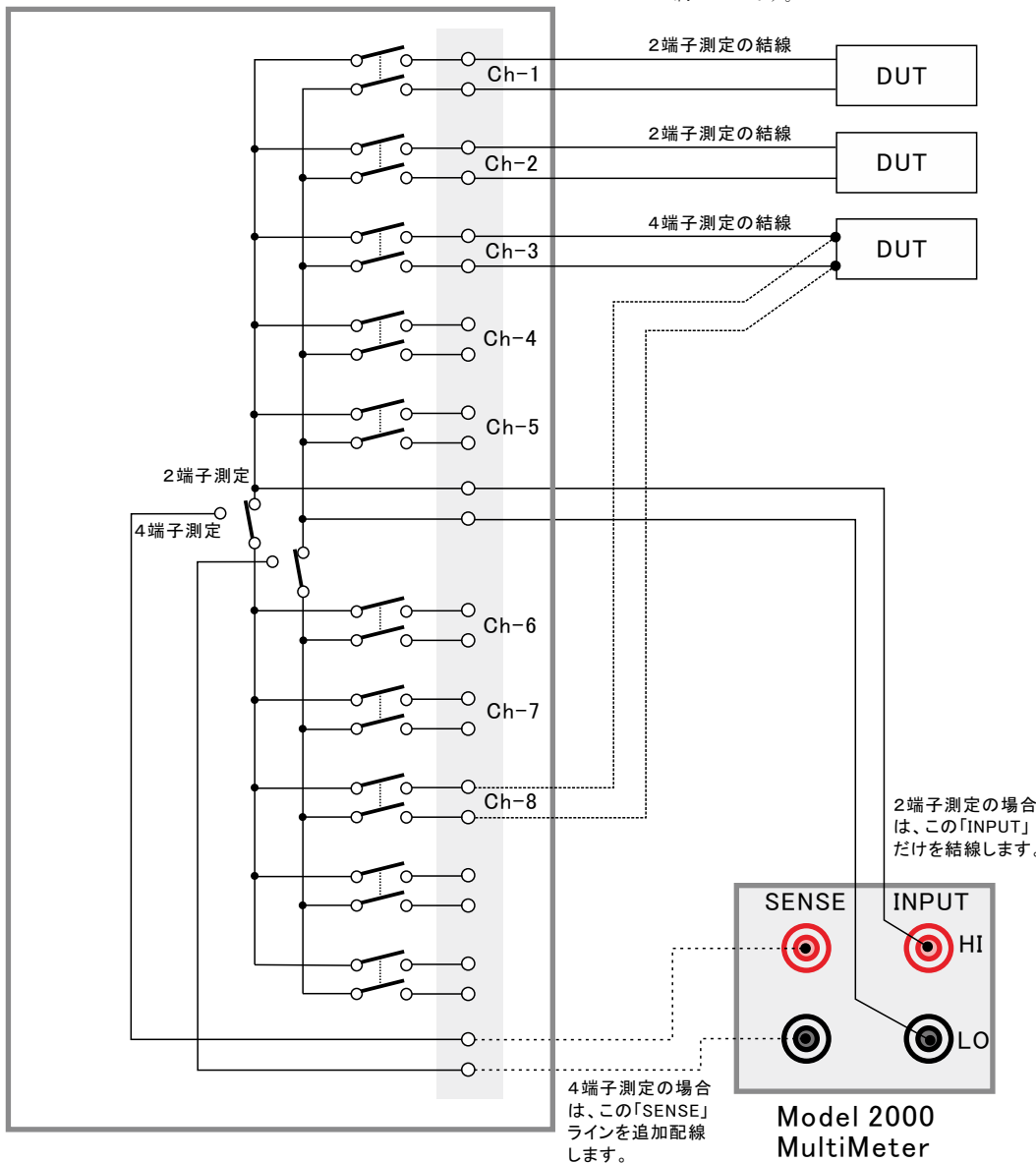


### 測定速度の目安

各チャンネルの測定ファンクションが異なっている場合、または、測定チャンネルに歯抜けがある場合、10chを約1.5sec  
測定する全チャンネルが連続で、測定ファンクションが全て同じ場合、10chを約0.4secです。

## スキャナカードの配線例

### Model 2000-SCAN Scanner Card



## スキャンング測定結果の例

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2		日付時刻	経過時間(sec)	ch-1(V)	ch-2(Ω)	ch-3(V)	ch-4(V)	ch-5(V)	ch-6(V)	ch-7(Ω)	ch-8(V)
3		2003/05/01 00:02:54	0	5.00138311	1053.24103	10.0024325	9.42819067	9.38017924	9.33981518	1053.27429	0.451
4		2003/05/01 00:02:59	5	5.00134503	1053.28479	10.0024818	10.3571003	10.1842119	10.0838473	1053.28347	-0.016
5		2003/05/01 00:03:04	10	5.0013419	1053.21832	10.0025487	10.4240425	10.3414962	10.2536012	1053.30011	0.00
6		2003/05/01 00:03:09	15	5.00129747	1053.25119	10.0025555	10.4868757	10.4181935	10.312407	1053.27477	-0.321
7		2003/05/01 00:03:14	20	5.0013088	1053.2454	10.0025556	10.3572001	10.3313392	10.2212896	1053.28018	-0.506
8		2003/05/01 00:03:19	25	5.00127784	1053.27885	10.0025272	10.4862903	10.4590002	10.3460298	1053.33048	-0.303
9		2003/05/01 00:03:24	30	5.00133936	1053.25926	10.0024616	10.4869683	10.4670153	10.3541071	1053.30638	-0.470
10		2003/05/01 00:03:29	35	5.0013253	1053.25686	10.0024547	10.2007083	10.2093236	10.1067469	1053.22517	-0.494
11		2003/05/01 00:03:34	40	5.00132833	1053.27413	10.0024876	10.0867049	10.0819729	9.98391098	1053.31753	-0.355
12		2003/05/01 00:03:39	45	5.00130897	1053.26817	10.0025019	10.0482016	10.0472413	9.93347455	1053.28585	-0.485
13		2003/05/01 00:03:44	50	5.00130812	1053.26628	10.0024668	10.2432676	10.2232155	10.1073995	1053.30399	-0.509
14		2003/05/01 00:03:49	55	5.00130089	1053.18944	10.0024906	9.75172516	9.78352327	9.72148903	1053.19871	0.142
15		2003/05/01 00:03:54	60	5.00132979	1053.18335	10.0024267	9.40708906	9.43713995	9.38236016	1053.2283	0.514
16		2003/05/01 00:03:59	65	5.00130743	1053.20865	10.0024572	9.50959364	9.46126778	9.41025085	1053.22638	0.517
17		2003/05/01 00:04:04	70	5.00129679	1053.18562	10.0024612	10.4533306	10.2808031	10.1645456	1053.21871	-0.409
18		2003/05/01 00:04:09	75	5.0012756	1053.27227	10.0025179	9.60976332	9.65314655	9.6031344	1053.28193	0.472
19		2003/05/01 00:04:14	80	5.00130655	1053.30658	10.0024254	9.83840727	9.78484964	9.71547229	1053.27202	0.015
20		2003/05/01 00:04:19	85	5.00129454	1053.25665	10.0024512	9.9860061	9.89055054	9.81082653	1053.24699	0.008
21		2003/05/01 00:04:24	90	5.00129493	1053.24793	10.002396	9.42194772	9.45247709	9.40630368	1053.26922	0.496
22		2003/05/01 00:04:29	95	5.00131593	1053.26557	10.0024489	10.2794135	10.1444852	10.0547523	1053.32017	-0.004
23		2003/05/01 00:04:34	100	5.001292	1053.36522	10.0024175	9.72580349	9.71627229	9.66453081	1053.3513	0.168
24		2003/05/01 00:04:39	105	5.00135811	1053.33698	10.0024273	10.431544	10.2987551	10.2066564	1053.22792	-0.156
25		2003/05/01 00:04:44	110	5.00133819	1053.25241	10.0023779	9.4763773	9.52898139	9.49093042	1053.27739	0.538
26		2003/05/01 00:04:49	115	5.00132413	1053.1887	10.0024578	10.0627489	9.9676078	9.89627965	1053.25594	0.006
27		2003/05/01 00:04:54	120	5.00130333	1053.28094	10.0024264	10.4726121	10.3443626	10.2319903	1053.30757	-0.416
28		2003/05/01 00:04:59	125	5.00129698	1053.30285	10.0024151	9.81653513	9.84568718	9.77901389	1053.29665	0.173
29		2003/05/01 00:05:04	130	5.00131339	1053.27173	10.0024411	9.92202399	9.9049869	9.83188772	1053.30703	0.00
30		2003/05/01 00:05:09	135	5.00131095	1053.28176	10.0024342	10.389145	10.2742067	10.1622062	1053.32457	-0.514
31		2003/05/01 00:05:14	140	5.00128839	1053.24679	10.0024123	9.4364963	9.51332622	9.47551038	1053.31517	0.516

## 外部測定器(マルチメータ等)の設定方法

外部測定器とはGP-IBでパソコンと接続されている必要があります。(下図)

外部測定器から送られてくるデータのフォーマットは、ASCIIであり、複数のデータの場合(Max10個)、データ間はコンマで区切られている必要があります。

注)全ての測定器との通信を保証するものではありません。

外部測定器のGP-IBアドレスを設定します。

測定器のデリミタを設定します。通常は、LF+EOIです。

測定開始前に、測定器に送信するコマンドがある場合は、ここに入力します。ファンクションやレンジ切換えのコマンドを入力します。通常は空欄です。

もし、外部測定器からデータを受け取る時、クエリコマンドを事前に送信する必要がある時、ここに送信するクエリコマンドを入力します。ほとんどの場合、空欄でOKです。もし、マルチメータがSCPIコマンド準拠のものでしたら、下記のコマンドのどれかが使用されます。  
:READ? :FETCH? :MEAS?

外部測定器のデータ受信時にトリガが必要な時、チェックをつけます。

「GET」、「\*TRG」、「任意コマンド」からトリガの方法を選択します。通常は、「GET」の選択をします。「任意コマンド」を選択した場合は、トリガコマンドをテキストボックスに入力します。

外部測定器のデータに演算処理を行うときにチェックします。複数のデータが受信された場合は、その全てのデータに、下記に入力した演算が行われます。

取り込んだデータに、下記演算を行った後、Excelへ入力します。  
Excelへの入力値 = (測定器データ - B) \* A

ヘッダとしてExcelへ入力する事項をここに入力します。空欄の場合、「外部測定器」が入力されます。

外部測定器のデータを数値として扱うか、文字として扱うかの選択を行ないます。通常は、「数値データ」に設定します。

外部測定器から複数のデータが送信される場合、データの区切り文字を指定します。一般的には、「コンマ」が使用されます。

