
AT1089 評価キット(CTP-1089-009) アプリケーションマニュアル

Rev. 1.4
2018/08/06

改訂履歴

Rev.	Date	改訂内容	備考
1.0	2018/02/23	初版発行	
1.1	2018/06/27	新バージョンのアプリケーションが追加されたため追記	
1.2	2018/07/30	誤記修正	
1.3	2018/08/02	誤記修正	
1.4	2018/08/06	調整方法の追記	

目次

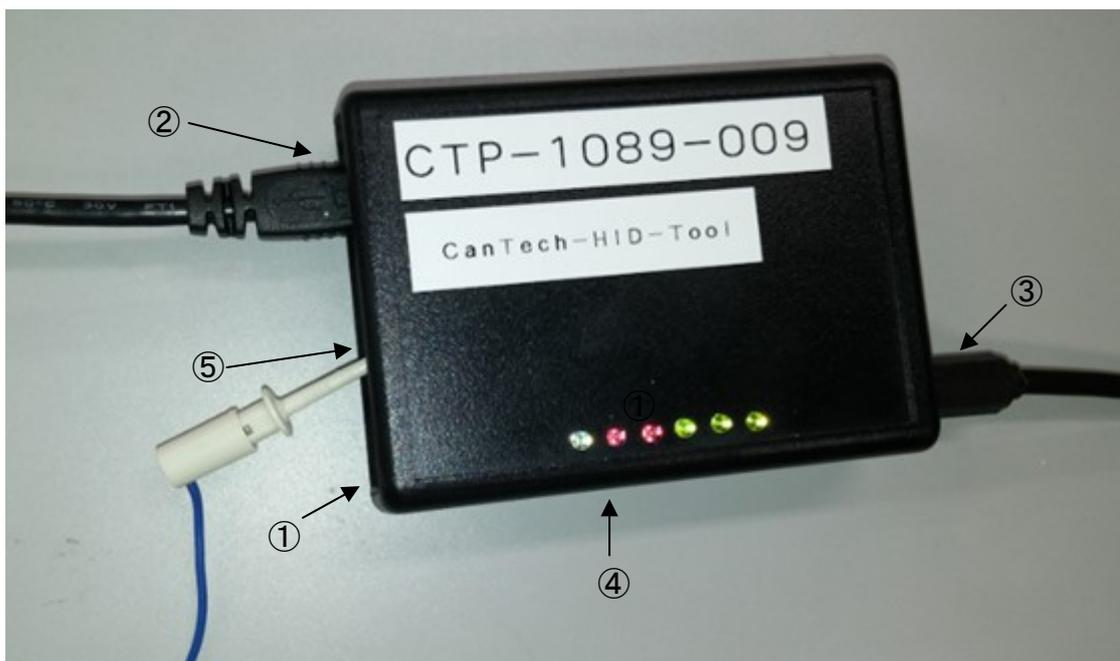
1	はじめに	1
2	装置外観、名称	2
3	接続	3
3-1	接続	3
4	アプリケーション	4
5	アプリケーションの起動	5
5-1	「AT1089_HID」の場合	5
5-2	「CANTECH_HID_TOOL」の場合	6
6	アプリケーションの操作方法	8
6-1	「AT1089_HID」の場合	8
6-1-1	モニタ機能	8
6-1-2	表示レンジの変更	8
6-1-3	レジスタ値、EEPROM 値の変更	8
6-2	「CANTECH_HID_TOOL」の場合	9
6-2-3	モニタ機能	9
6-2-4	表示レンジの変更	9
6-2-5	レジスタ値、EEPROM 値の変更	11
7	AT1089 について	12
7-1	端子構成	12
7-2	内部レジスタ	13
7-2-3	内部レジスタ一覧	13
7-2-4	レジスタビット構成	14
7-3	レジスタ詳細	14
8	調整方法	15

8-1 オフセット調整	15
8-1-1 「AT1089_HID」の場合	15
8-1-2 「CANTECH_HID_TOOL」の場合	18
8-2 最大感度調整	19

1 はじめに

本書は、AT1089 評価キットとそれをパソコン上で制御するアプリケーションに関するマニュアルです。

2 装置外観、名称



- | | | |
|------------|-----|---------------------|
| ① 電源アダプタ入力 | ... | 電源アダプタを接続します |
| ② USB コネクタ | ... | USB コネクタを接続します |
| ③ 電極接続部 | ... | 電極を接続します |
| ④ LED | ... | 電源 LED とモニタのレベル LED |
| ⑤ GND 端子 | ... | グラウンド端子 (金属のリング) |

3 接続

3-1 接続

必要なもの

- 本体
- 電極
- パソコン(Windows7以降でUSBポートの付いているもの)
- microB USB ケーブル(データ通信を使用してください。充電用では動作しません。)
- 電源アダプタ(パソコンから電源供給する場合は必要ありませんがノイズを抑えます。)
DC6V以上、極性：センタープラス

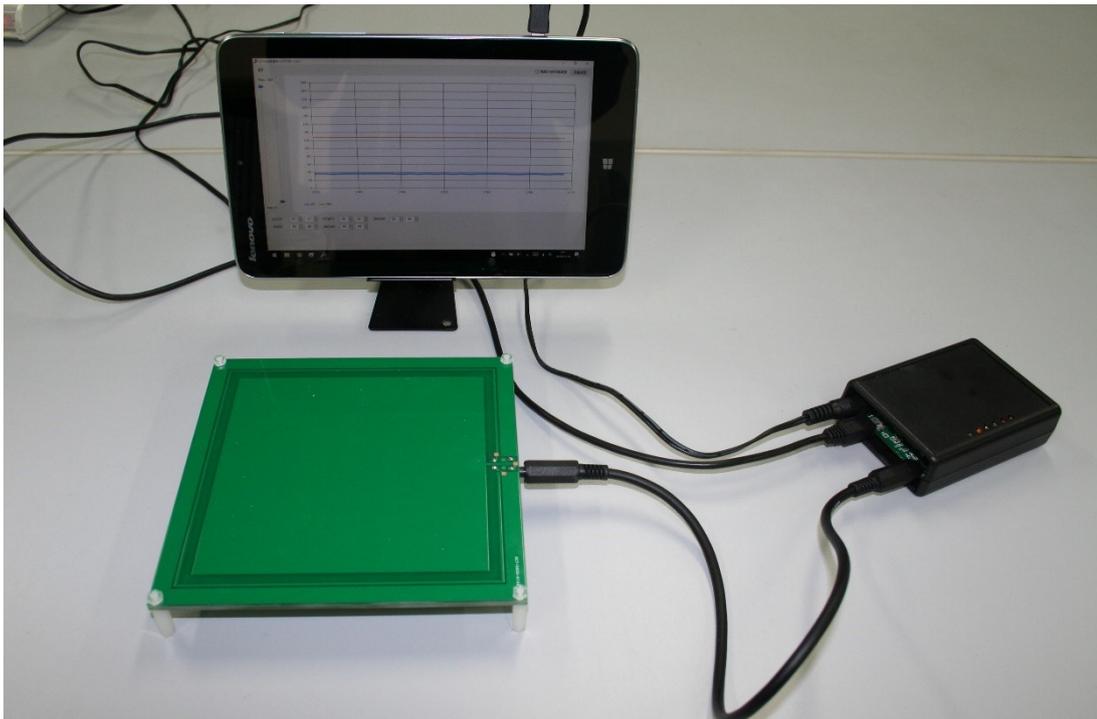
(1) 本体と電極を接続します。

(2) 本体と電源アダプタを接続します。

電源をONにすると電源LED(緑)が点灯します。

(3) 本体とパソコンのUSBケーブルを接続し、設定ツールを立ち上げます。

設定ツールの使い方は、「4 アプリケーション」を参照して下さい。



4 アプリケーション

設定ツールの動作環境は以下の通りです

表 4-1 アプリケーション動作環境

項目	内容	備考
OS	Windows 7 SP1 以降	最新パッチ適用のこと
.NET Framework	.NET Framework 4.5 以降	

評価キット本体のシールによりアプリケーションが異なりますので注意してください

(1) 「AT1089_HID」と記載されている場合

インストール

インストーラーはありません。EXE ファイルの実行のみです。

アンインストール

レジストリの変更はありませんので EXE ファイルを削除して下さい。

アップデート

手動による更新となります。

(2) 「CanTech_HID_Tool」と記載されている場合

インストール

付属 CD のセットアップから起動してください。

(インターネット環境が必須となります。)

アンインストール

プログラムの削除より削除してください。

アップデート

起動時にインターネットに接続されている場合は自動でバージョンチェックを行います。

最新版があるときは更新してください。

弊社ホームページで最新版を確認してください。

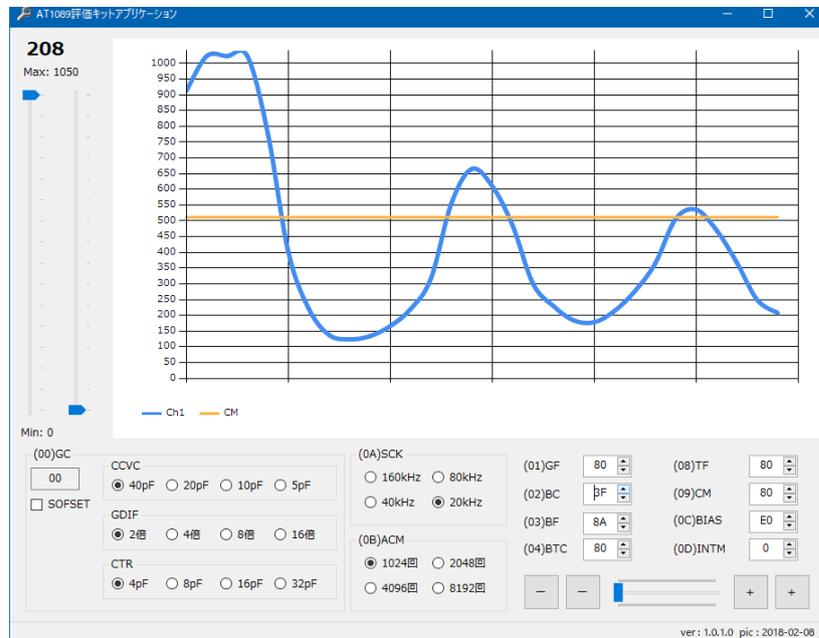
<http://www.taiho-kokusai.com/cantech/product/normal/kick-start-kit.html>

5 アプリケーションの起動

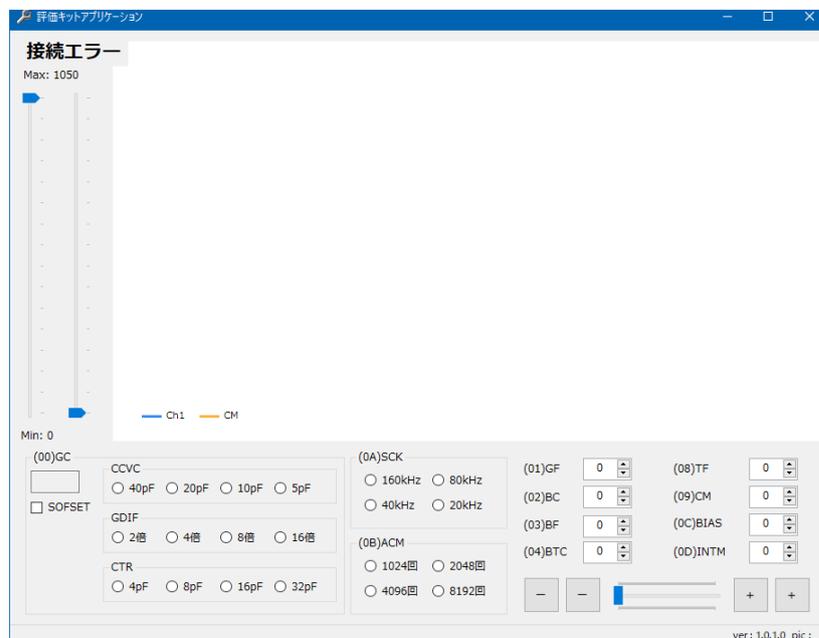
5-1 「AT1089_HID」の場合

アプリケーションを起動すると以下の画面が開きます。

評価機に USB ケーブルを接続した状態で起動してください。

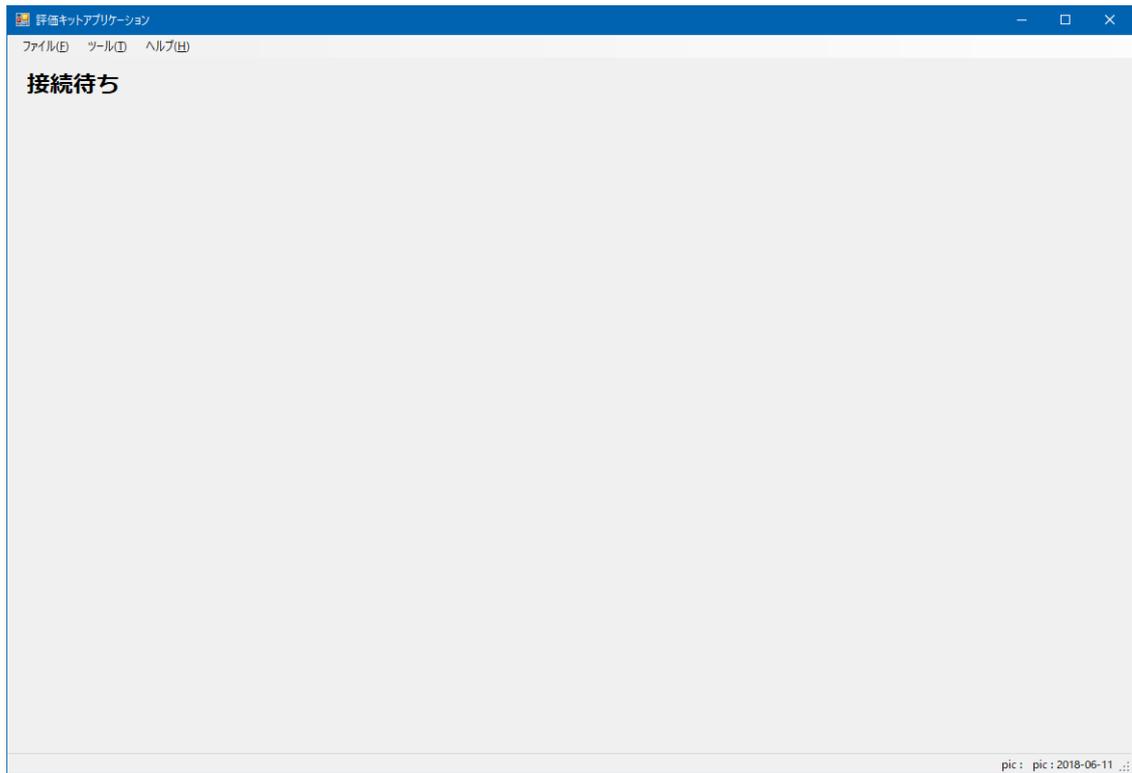


接続エラーと表示された場合は USB ケーブルが正しく接続されて電源が入っているか確認してください。

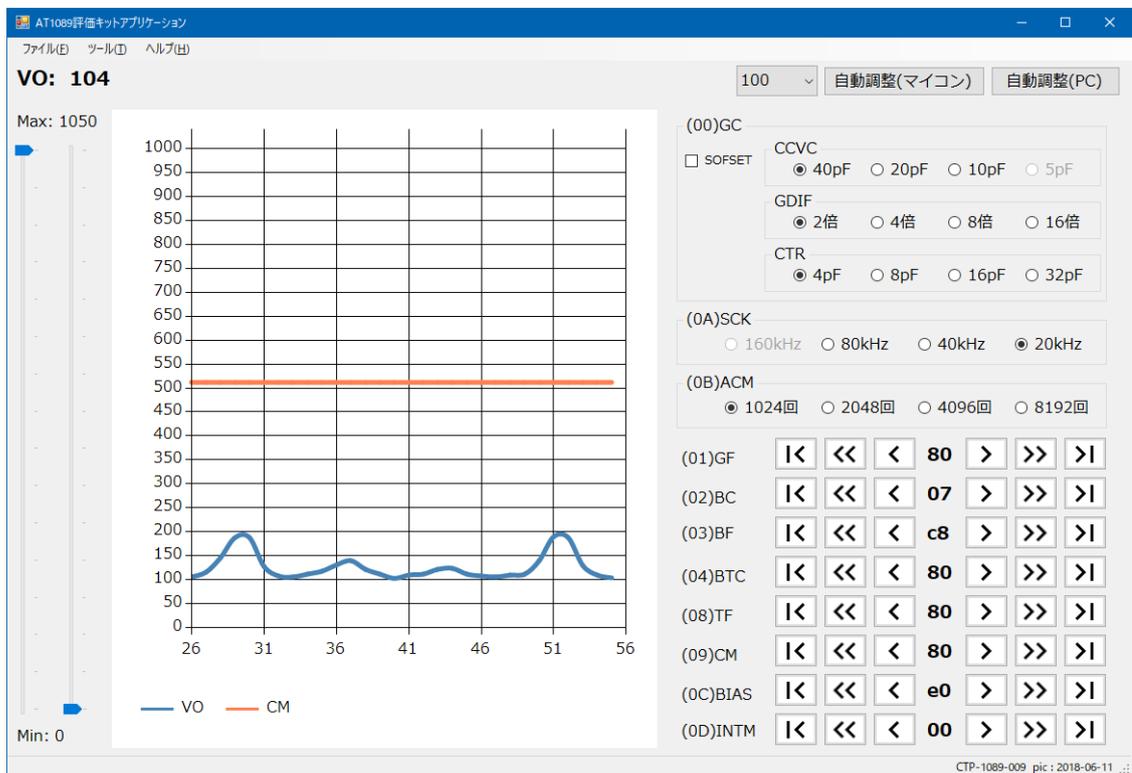


5-2 「CanTech_HID_Tool」 の場合

アプリケーションを起動すると以下の画面が開きます。

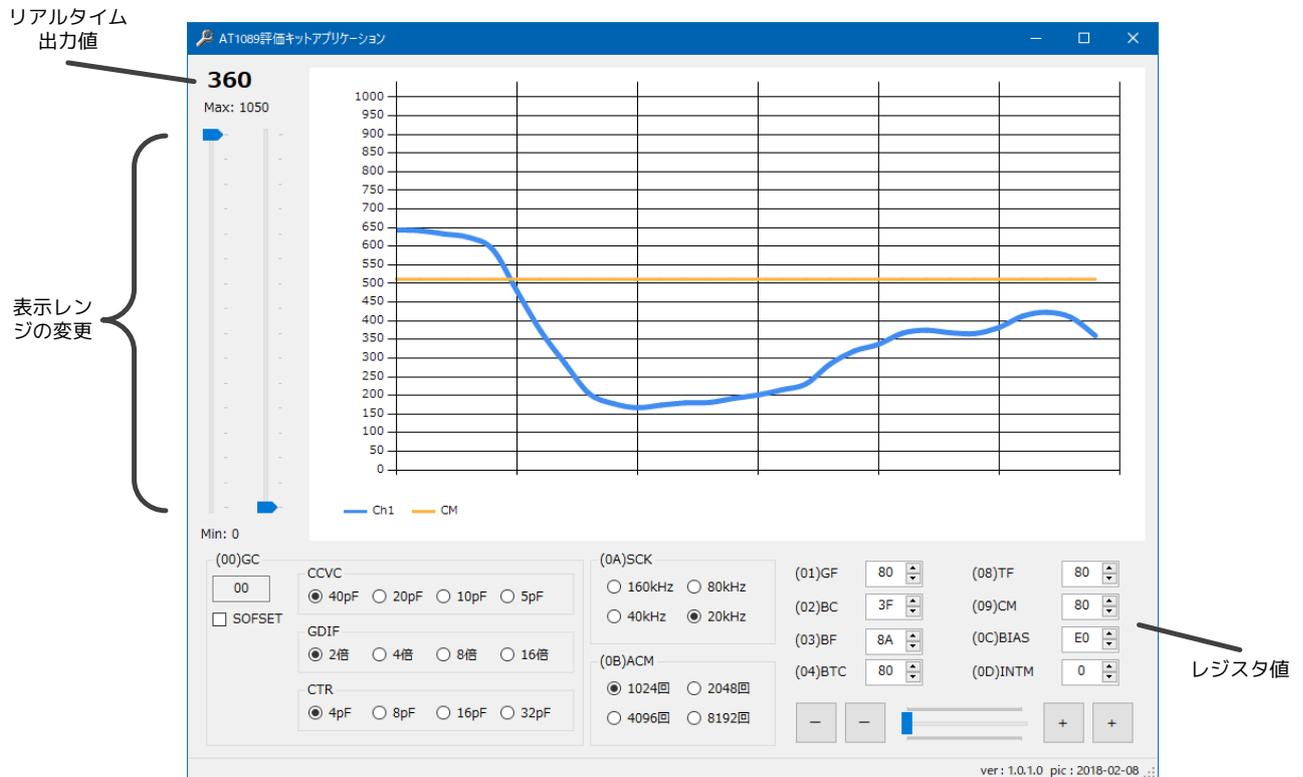


USB ケーブルを接続すると初期値を読み込みモニタが開始されます。



6 アプリケーションの操作方法

6-1 「AT1089_HID」の場合



- ① リアルタイム出力値 . . . 現在の出力値が表示されます。
- ② 表示レンジの変更 . . . 縦軸の表示範囲の変更ができます。
- ③ レジスタ値 . . . レジスタ値や EEPROM 値の変更ができます。

6-1-1 モニタ機能

現在の出力値がリアルタイムで表示されます。

青いラインが出力値、黄色いラインが CM レジスタ値となっています。

また、モニタ画面上でマウスの右クリックをするとクリックした値で CM を書き換えます。

6-1-2 表示レンジの変更

左側が最大値、右側が最小値になります。

電源 OFF で設定値は記録されません。

6-1-3 レジスタ値、EEPROM 値の変更

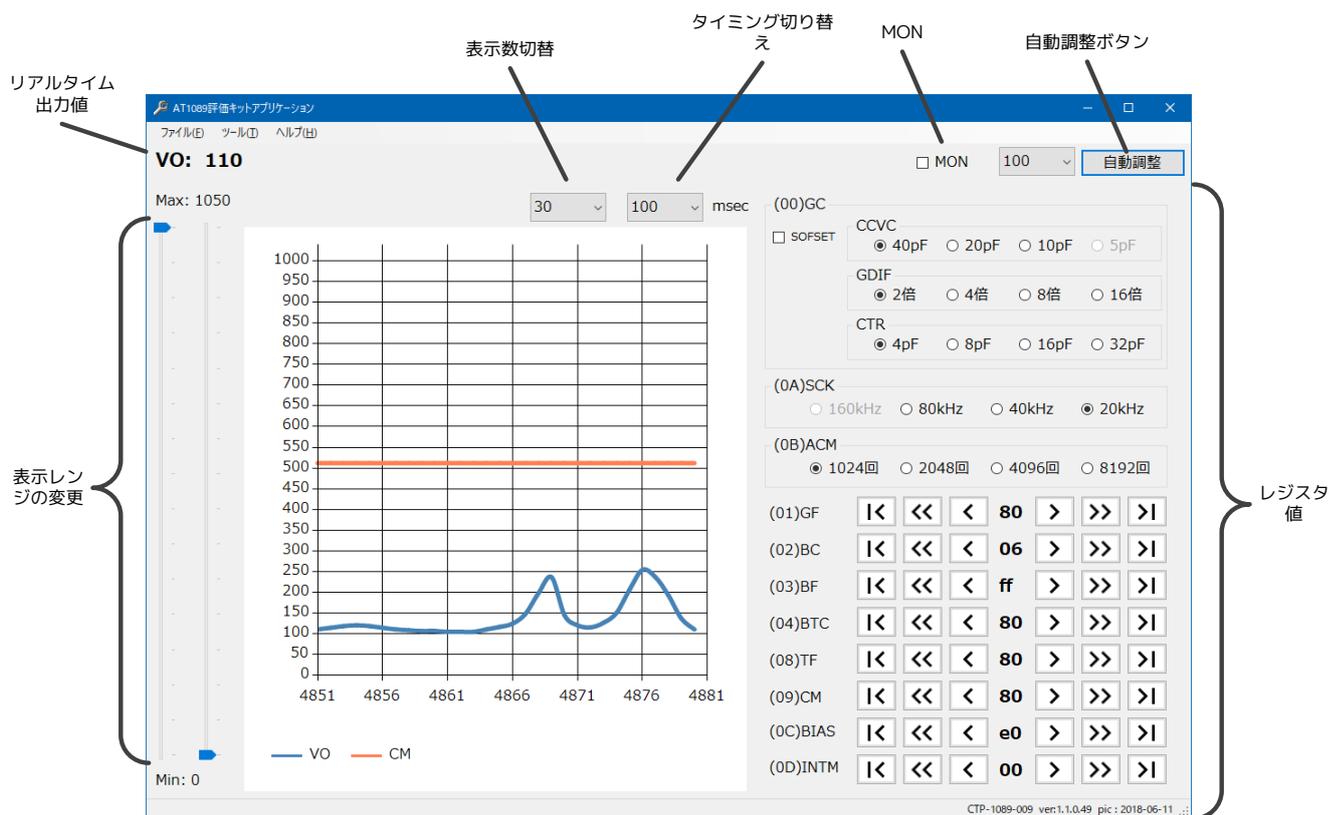
表示されているのはレジスタ値で、数値を書き換えると内部処理で EEPROM も同時に書き換えます。

▲でカウントアップ、▼でカウントダウンします（表示は 16 進表示です）。

レジスタの設定値は即座に反映され、EEPROM の設定値は電源再投入後にレジスタ値に書かれて反映され

ます。

6-2 「CanTech_HID_Tool」 の場合



- | | |
|-------------|---------------------------------|
| ① リアルタイム出力値 | ・・・ 現在の出力値が表示されます。 |
| ② 表示レンジの変更 | ・・・ 縦軸の表示範囲の変更ができます。 |
| ③ レジスタ値 | ・・・ レジスタ値や EEPROM 値の変更ができます。 |
| ④ 表示数切り替え | ・・・ モニタに表示される横軸の表示数を切り替えます。 |
| ⑤ タイミング切り替え | ・・・ 出力値の取得タイミングを切り替えます。 |
| ⑥ MON | ・・・ チェックでモニタのみの表示になります。 |
| ⑦ 自動オフセット調整 | ・・・ 設定した値付近になるようオフセット値を自動調整します。 |

6-2-3 モニタ機能

現在の出力値がリアルタイムで表示されます。

青いラインが出力値、オレンジのラインが CM レジスタ値となっています。

また、モニタ画面上でマウスの右クリックをするとクリックした値で CM を書き換えます。

6-2-4 表示レンジの変更

左側が最大値、右側が最小値になります。

電源 OFF で設定値は記録されません。

6-2-5 レジスタ値、EEPROM 値の変更

表示されているのはレジスタ値で、数値を書き換えると内部処理で EEPROM も同時に書き換えます。
表示は 16 進表示です。



各ボタンで値を設定できるようになっています。

- | | | | |
|---|----------|-----|---------------------------------------|
| ① | ⏪ | ... | 0x00 に設定します。 |
| ② | ⏴ | ... | 現在のレジスタ値からマイナス 0x10 します。 |
| ③ | ⏵ | ... | 現在のレジスタ値からマイナス 0x01 します。 |
| ④ | 現在のレジスタ値 | ... | 現在のレジスタ値が表示されていて、クリックすると 0x80 に設定します。 |
| ⑤ | ⏩ | ... | 現在のレジスタ値からプラス 0x01 します。 |
| ⑥ | ⏴ | ... | 現在のレジスタ値からプラス 0x10 します。 |
| ⑦ | ⏪ | ... | 0xff に設定します。 |

レジスタの設定値は即座に反映され、設定値は電源再投入後も記憶されています。
(評価機本体側に記憶されていて、パソコン側では記録していません)

7 AT1089 について

7-1 端子構成

表 7-1 AT1089 端子構成

端子 No	端子名	I/O	機能概要
1	NC	—	オープン
2	GNA	P	グラウンド
3	CSO	AO	シールド信号出力
4	SAI	AI	近接センサ電極 A 接続端子
5	SBI	AI	近接センサ電極 B 接続端子
6	GNA	P	アナロググラウンド
7	M/S	I	マスター/スレーブ設定 (L=スレーブ)
8	CKS	I/O	同期クロック入出力
9	CLK	I/O	システムクロック入出力
10	NC	—	オープン
11	NC	—	オープン
12	VDD	P	+ 電源端子
13	GND	P	グラウンド
14	SCL	I	I2C バス同期クロック信号入力
15	SDA	I/O	I2C バスシリアルデータ入出力
16	VDA	O	+アナログ電源端子
17	HI	O	比較出力
18	MON	AO	内部電圧モニタ出力
19	VHF	O	内部基準電圧端子
20	NC	—	オープン

I 論理入力端子

O 論理出力端子

P 電源端子

AI アナログ入力端子

AO アナログ出力端子

7-2 内部レジスタ

アドレス 0x10 以降のレジスタは、EEPROM への書き込み、読み出しはできません。
また電源投入時に EEPROM の値をレジスタにロードします。

7-2-3 内部レジスタ一覧

表 7-2 内部レジスタ一覧

アドレス	レジスタ名	機能	R/W	有効ビット
0x00	GC	CV 変換利得粗調整、オフセット符号	R/W	8
0x01	GF	利得微調整	R/W	8
0x02	BC	オフセット粗調整	R/W	8
0x03	BF	オフセット微調整	R/W	8
0x04	BTC	温度補正係数設定	R/W	8
0x05	MON	内部電圧モニタ選択	R/W	2
0x06	ADL	AD 変換結果	R	2
0x07	ADH	AD 変換結果	R	8
0x08	TF	温度センサオフセット調整	R/W	8
0x09	CM	出力比較値	R/W	8
0x0A	SCK	CV 変換周波数設定	R/W	2
0x0B	ACM	CV 変換結果累積回数	R/W	2
0x0C	BIAS	バイアス電流設定	R/W	8
0x0D	INTM	間欠動作	R/W	8
0x0E				
0x0F	I2CADR	I2C デバイスアドレス格納レジスタ	R/W	7

7-2-4 レジスタビット構成

表 7-3 レジスタビット構成

アドレス	レジスタ名	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
0x00	GC	SOFSET	—	Ctr1	Ctr0	Gdif1	Gdif0	Ccvc1	Ccvc0
0x01	GF	DATA							
0x02	BC	DATA							
0x03	BF	DATA							
0x04	BTC	DATA							
0x05	MON	—						MON1	MON0
0x06	ADL	AD1	AD0	—					
0x07	ADH	AD9	AD8	AD7	AD6	AD5	AD4	AD3	AD2
0x08	TF	DATA							
0x09	CM	DATA							
0x0A	SCK	—						SCK1	SCK0
0x0B	ACM	—						ACM1	ACM0
0x0C	BIAS	DATA							
0x0D	INYM	DATA							
0x0F	I2CADR	DATA							

7-3 レジスタ詳細

詳細については仕様書を確認してください。

8 調整方法

8-1 オフセット調整

8-1-1 「AT1089_HID」の場合

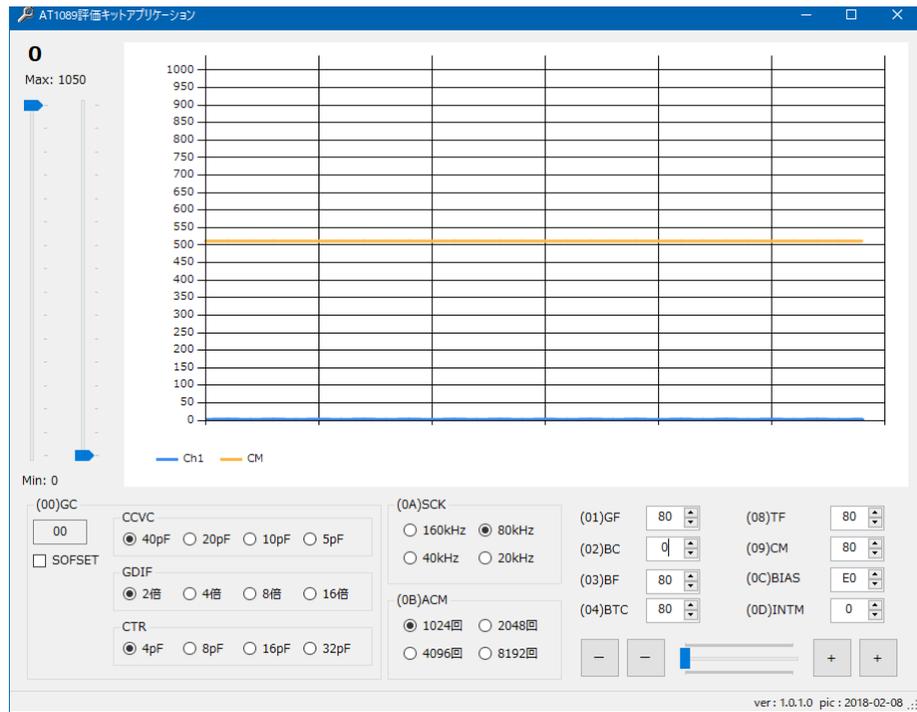
調整方法の一例を以下に示します。

レジスタの初期値は以下の通りです。

アドレス	レジスタ名	設定値	アドレス	レジスタ名	設定値
0x00	CCVC	40pF	0x04	BTC	0x80
	GDIF	2 倍	0x08	TF	0x80
	CTR	4pF	0x0A	SCK	80kHz
0x01	GF	0x80	0x0B	ACM	1024 回
0x02	BC	0x00	0x0C	BIAS	0xE0
0x03	BF	0x80	0x0D	INTM	0x00



接続後の状態は出力が0になっています(電極の形状、サイズにより異なります)。

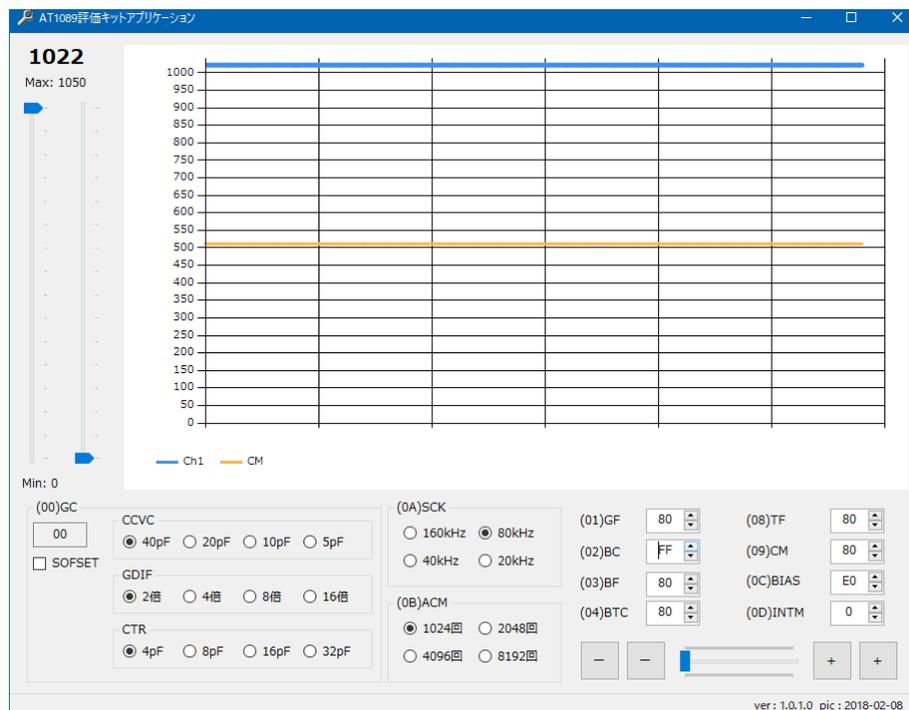


BCレジスタ値を「FF」にしてみます。

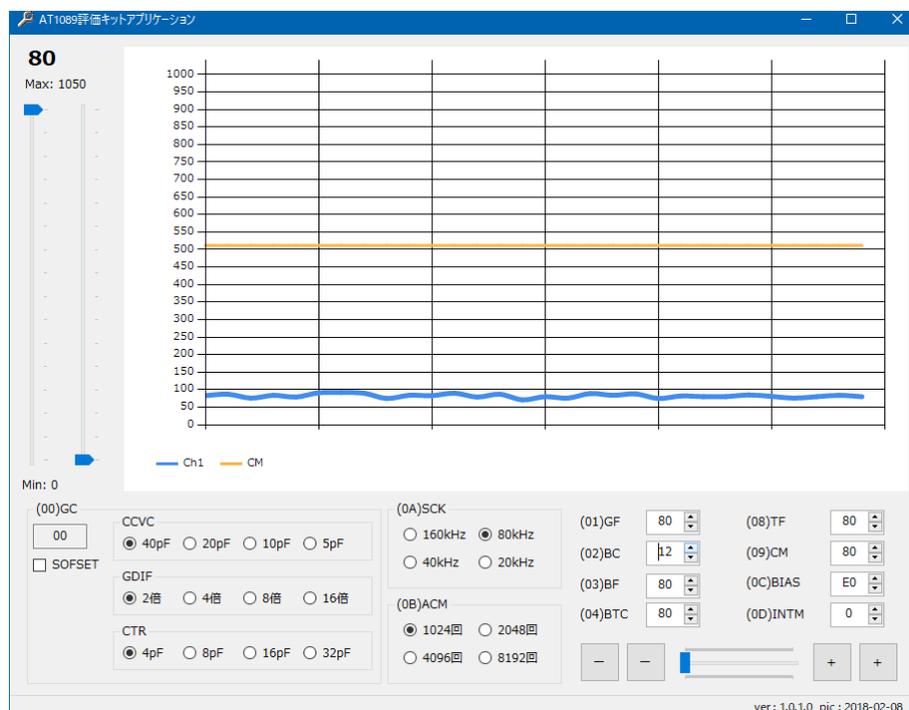
▲で増え、▼で減ります。またはボックスに直接数値を入力します。

今度は出力が 1022 になりました。

BC を 0x00 から 0xFF の範囲で設定したときに、モニタ出力が 0~1024 の範囲で表示されない場合は IC での調整は不可能なので、電極の調整または外付けのコンデンサ等が必要になります。



この状態から BC レジスタ値を下げていって、出力が 100 前後になるようにします。
微調整は BF レジスタで調整します。



8-1-2 「CanTech_HID_Tool」の場合

アプリケーションで自動調整を行います。

電極によっては外付けのコンデンサなどで調整しないと範囲内に調整できない場合があります。



調整したい数値を選択し、自動調整ボタンをクリックします。

モニタが一時停止し、自動調整が始まります。

調整が終わるとモニタを再開します。

(自動調整が終わるまではレジスタ値などは変更しないようにしてください。)

調整時間は設定レジスタの数値によって変わります。

SCK	ACM			
	8192	4096	2048	1024
160kHz	3 秒	2 秒	1 秒	1 秒以下
80kHz	5 秒	3 秒	2 秒	1 秒
40kHz	12 秒	5 秒	3 秒	2 秒
20kHz	16 秒	12 秒	5 秒	3 秒

8-2 最大感度調整

*オフセットの調整ができていますこととします

(1) (0A)SCK レジスタを設定します。

応答速度 80kHz(速い) ⇔ 20kHz(遅い)

(2) SCK レジスタの値により(0C)BIAS レジスタの設定値を設定します。

SCK	BIAS
160kHz	0x80
80kHz	0x90
40kHz	0xa0
20kHz	0xb0

(3) (00)GC レジスタ内の CCVC40pF、GDIF2 倍、CTR4pF に設定します。

(4) (01)GF レジスタを 0x80 に設定します。

(5) 自動調整または手動調整で出力値が 500 前後になるように調整し、現在の出力値をメモします。

(6) (02)BC レジスタを+1 したときの出力値をメモし、(5)との差分も記録します。

* (00)GC レジスタの SOFSET にチェックが入っている場合は+1 したときに出力値が下がります

(7) CCVC を 20pF にします

(8) 自動調整または手動調整で出力値が 500 前後になるように調整し、現在の出力値をメモします。

(9) (02)BC レジスタを+1 したときの出力値をメモし、(8)との差分も記録します。

(10) 同様の手順で 10pF の時も行います。

	設定値	出力値	BC+1 時の出力値	差分	判定
CCVC	40pF	500	490	10	OK
	20pF	500	480	20	OK
	10pF	540	490	50	OK

CVCC と感度はほぼ逆比例します。上記の例の場合、10pF の設定で BC を+1 する前とした後の出力変化分が十分にあります。したがって CCVC は 10pF でも調整可能となります。

出力変化分が僅かになった場合は、一つ前の設定値が限界となります。

(11) GDIF も同様の確認を行います。

	設定値	出力値	BC+1 時の出力値	差分	判定
GDIF	2 倍	492	449	43	OK
	4 倍	579	475	104	OK
	8 倍	541	351	190	OK

GDIF は感度とほぼ比例します。上記の例の場合、8 倍の設定でも BC を+1 する前後の出力変化分が十分にあります。したがって GDIF は 8 倍でも調整可能となります。出力変化分が僅かになった場合は、一つ前の設定値が限界となります。

(12) CTR も同様の確認を行います。

	設定値	出力値	BC+1 時の出力値	差分	判定
CTR	4pF	560	360	200	OK
	8pF	530	120	410	OK
	16pF	480	170	310	NG
	32pF	520	270	250	NG

CTR も感度とほぼ比例します。上記の例の場合、16pF に設定したときに 8pF に設定したときよりも差分が少なくなり飽和していると思われます。したがって CTR は 8pF が設定限界となります。

設定値を上げていくと感度は上がりますが、ノイズが増えます。

バランスを考えて設定してください

外付けのコンデンサを取り付けることにより設定範囲が広がる場合もありますが、温度係数が高くなり外部からの影響を受けやすくなります

最大感度調整チェックシート

- (0A)SCK レジスタを設定
- (0C)BIAS レジスタを設定

SCK	BIAS
160kHz	0x80
80kHz	0x90
40kHz	0xa0
20kHz	0xb0

- (01)GF レジスタを 0x80 に設定
- CCVC の設定

	設定値	出力値	BC+1 時の出力値	差分	判定
CCVC	40pF				
	20pF				
	10pF				

- GDIF の設定

	設定値	出力値	BC+1 時の出力値	差分	判定
GDIF	2 倍				
	4 倍				
	8 倍				

- CTR の設定

	設定値	出力値	BC+1 時の出力値	差分	判定
CTR	4pF				
	8pF				
	16pF				
	32pF				