

AD-5143

デジタルストレージオシロスコープ

取扱説明書

AND 株式会社 **エー・アンド・ティ**

1WMPD4003954A

ご注意

- (1) 本書の一部または全部を無断転載することは固くお断りします。
- (2) 本書の内容については将来予告なしに変更することがあります。
- (3) 本書の内容は万全を期して作成しておりますが、ご不審な点や誤り、記載もれなどお気づきの点がありましたら、ご連絡ください。
- (4) 当社では、本機の運用を理由とする損失、逸失利益等の請求については、(3)項にかかわらずいかなる責任も負いかねますのでご了承ください。

©2020 株式会社 エー・アンド・デイ

株式会社エー・アンド・デイの許可なく複製・改変などを行なうことはできません。

本書に記載されている商品名及び社名は日本国内または他の国における各社の商標または登録商標です。

目次

1. 安全にお使いいただくために.....	4
2. はじめに	5
3. 概要・特長	5
4. 使用上の注意	6
4.1. 保証範囲	6
4.2. 電源電圧の確認.....	6
4.3. 使用環境.....	6
4.4. 入力端子の耐電圧	7
4.5. 余熱時間.....	7
5. 梱包内容／点検.....	8
6. 各部の説明	10
6.1. フロントパネル／上面.....	10
6.1.1. 電源及び表示部	11
6.1.2. 垂直軸設定.....	12
6.1.3. 水平軸設定.....	13
6.1.4. 同期設定／ヘルプ機能.....	13
6.1.5. その他の機能.....	14
6.1.6. 入力端子.....	15
6.2. リアパネル／左側面.....	16
6.3. 表示	17
6.4. プローブ	18
7. セットアップ	19
7.1. 電源を入れる.....	19
7.2. 初期状態に戻す	19
7.3. プローブ補正.....	21
8. クイックリファレンス.....	23
8.1. メニュー階層/ショートカット	23
8.2. 初期設定	33
8.3. ヘルプ機能	34
8.4. 基本的な測定.....	35
8.4.1. チャンネル起動.....	35
8.4.2. オートセット(AUTO).....	36
8.4.3. 取込/停止(RUN/STOP)	37
8.4.4. 水平位置/時間	38
8.4.5. 垂直位置/感度	39
8.4.6. 自動測定(MEASURE).....	40
8.4.7. カーソル測定	43
8.4.8. 演算測定(MATH).....	47

8.4.9. 合否判定(Pass/Fail).....	50
8.4.10. レコーダー(Record).....	55
9. 測定環境設定	60
9-1. 波形取込.....	60
9.1.1. 波形取込モード	60
9.1.2. サンプリングモード	61
9-2. ディスプレイ.....	61
9.2.1. 描画タイプ (ライン/ドット) の選択.....	61
9.2.2. XYモード.....	62
9.2.3. 波形の表示時間.....	63
9.2.4. 波形輝度.....	64
9.2.5. 周波数表示.....	65
9.2.6. 背景色の設定	66
9.2.7. グリッド輝度	67
9.2.8. 波形位置の自動調整	68
9.2.9. 波形の停止 (RUN/STOP)	68
9.3. 水平軸.....	69
9.3.1. 波形の水平位置を移動.....	69
9.3.2. 水平軸時間の選択.....	69
9.3.3. 波形を水平軸方向へ拡大.....	70
9.3.4. ホールドオフ	72
9.4. 垂直軸.....	73
9.4.1. 波形の垂直位置を移動	73
9.4.2. 垂直軸感度の選択.....	73
9.4.3. 結合モードの選択.....	73
9.4.4. 帯域制限	74
9.4.5. Volts/Div (粗調整/微調整) の設定.....	75
9.4.6. プロブ減衰レベルの設定	76
9.4.7. 波形の極性反転	77
9.5. トリガ(TRIGGER).....	78
9.5.1. トリガタイプ	78
9.5.2. トリガソース	79
9.5.3. トリガモード	80
9.5.4. スロープ	81
9.5.5. 結合/除去フィルタ	82
9.5.6. エッジトリガを使用	83
9.5.7. パルス幅トリガを使用	84
9.5.8. ビデオトリガを使用	86
9.5.9. 手動トリガを使用.....	87
9.6. メニュー言語/システム情報	88
9.6.1. メニュー言語	88

9.6.2.システム情報の呼び出し.....	89
10. 保存／呼出	90
10.1. 保存(STORAGE).....	90
10.1.1. 保存内容.....	90
10.1.2. 波形データの保存.....	90
10.1.2. パネル設定の保存.....	93
10.1.3. ビットマップの保存.....	94
10.1.4. PrtSc キーでの保存.....	95
10.2. 保存データの呼び出し(Load).....	95
10.2.1. 波形データの呼び出し.....	95
10.2.2. パネル設定の呼び出し.....	98
10.3. USB メモリについて	99
11. メンテナンス.....	100
11.1. 垂直軸の自己校正.....	100
11.2. 初期設定の呼び出し.....	101
11.3.ファームウェアのアップデート.....	101
11.4.本機のお手入れ	103
12. よくある質問集.....	104
13. AD-5143 仕様	106
13.1. 仕様	106
13.2. プローブ仕様.....	108
13.3. 外形寸法図.....	109

1.安全にお使いいただくために

本機を安全にお使いいただくために必ずお読みください。

注意事項の表記方法

本取扱説明書の中に記載されている注意事項は、下記のような意味を持っています。

警告

この表記は、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重症を負う可能性が想定される内容を示します。

注意

この表記は、誤った取り扱いをすると、人が傷害を負ったり、物的損害の発生が想定される内容を示します。

記号

以下の記号は、本取扱説明書及び本機のパネルに記されています。



危険：高電圧注意



危険・警告・注意：取扱説明書参照。



保護導体端子



シャーシ（フレーム）グラウンド端子



テスト用グラウンド端子

警告

機器の異常

機器に異常が認められた場合は、速やかに使用をやめ、電源スイッチをオフにし、電源プラグをコンセントから抜いてください。そのまま使用を続けると大変危険です。なお、修理に関してはお買い上げいただいた店、または最寄りの弊社営業所までお問い合わせください。お客さまによる修理は、大変危険ですから絶対におやめください。

電源ケーブル

電源ケーブルは、原則として付属している電源ケーブルをお使いください。また、ご使用前に断線やケーブルに傷がないか確認してください。

2.はじめに

このたびは AD-5143 をお買い上げいただきまして誠にありがとうございます。

本製品をより効果的にご利用いただくために、ご使用前にこの取扱説明書をよくお読みください。

また、お読みいただいた後も大切に保管してください。

3.概要・特長

本製品は、25MHz の帯域を有するデジタルストレージオシロスコープです。

主な特長は以下の通りです。

- 機能**
- ・高速サンプリングレート：最大 250MS/s (1 チャンネル時)
 - ・メモリ長：512k ポイント
 - ・ピーク検出：最小 100ns
 - ・広視野角で見やすいディスプレイ：7 インチ カラー液晶
 - ・ディスプレイ内容のハードコピー機能
 - ・自動測定：最大 20 種類 (同時に 5 項目表示)
 - ・演算機能：加算、減算、乗算、除算、FFT 解析
 - ・各種トリガ機能：エッジ、パルス幅、ビデオ
 - ・コンパクトサイズ：306(W) x 122 (D) x 147(H) mm

-
- インターフェース**
- ・USB メモリ：波形画像 (BMP 形式)
 - ・外部トリガ入力 BNC 端子(EXT TRIG)

4.使用上の注意

4.1.保証範囲

正常なご使用状態で万一故障した場合には、保証書の記載内容により修理をいたします。

4.2.電源電圧の確認

本機の電源電圧は、100～240VAC／50～60Hz または 100～120VAC／400Hz に対応しております。

注意

感電防止のため、本機に付属している3芯の電源ケーブル(耐電圧 125V)、または使用する電源電圧に対応した電源ケーブルのみをご使用になり、必ずアース端子のあるコンセントに差し込んでください。

必ず電源ケーブルのグラウンド線をアースに接続してお使いください。

4.3.使用環境

注意

本機の使用環境や操作するときは、下記の点に注意してください。

- ・本機は、高度 2000m 以下の室内にてご使用ください。
- ・強い衝撃や振動、電氣的ショックを与えないでください。故障の原因になります。
- ・長時間直射日光を受ける場所や、密閉された車内、ストーブなどの暖房器具の近くではご使用にならないでください。本機の動作温度範囲は、0～40℃です。この温度範囲を超えて使用した場合は故障の原因になります。
- ・暑い所から寒い所へ、また寒い所から暑い所への急な移動は避けてください。急激な温度変化により、内部に水滴がつき、故障の原因になります。
- ・湿気やほこりの多い所では、火災や感電、故障の原因になります。本機の動作湿度範囲は 90%RH 以下 (35℃以下)です。
- ・本機は防水構造になっておりません。内部に水が入ると、火災や感電、故障の原因になります。本機の周辺には水の入ったものを置かないでください。
- ・強い磁場や電界のある場所(テレビやIH調理器具、電子レンジなど)では、機器に影響を与える恐れがあります。そのような場所でのご使用は避けてください。
- ・危険防止のため、腐食性ガスや引火性ガスなどがある場所でのご使用は避けてください。
- ・本機の上や通風孔の近くにものを置かないでください。本体内部の温度が上昇し、火災や故障の恐れがあります。

4.4.入力端子の耐電圧

入力端子の耐電圧は以下の表の通りです。以下の電圧を超えないようにしてください。

入力端子	最大定格
CH1/CH2	400V(DC+ACpeak、入力インピーダンス 1MΩ 時)
EXT TRIG	

注意

機器の損傷を避けるために、最大定格を超える電圧を入力しないでください。

4.5.余熱時間

本機の性能規格は、周囲温度+20℃～+30℃の下で電源投入から 30 分以上経過した後の保証値です。

5.梱包内容／点検

開梱

開梱の際には、以下のものが入っているかご確認ください。

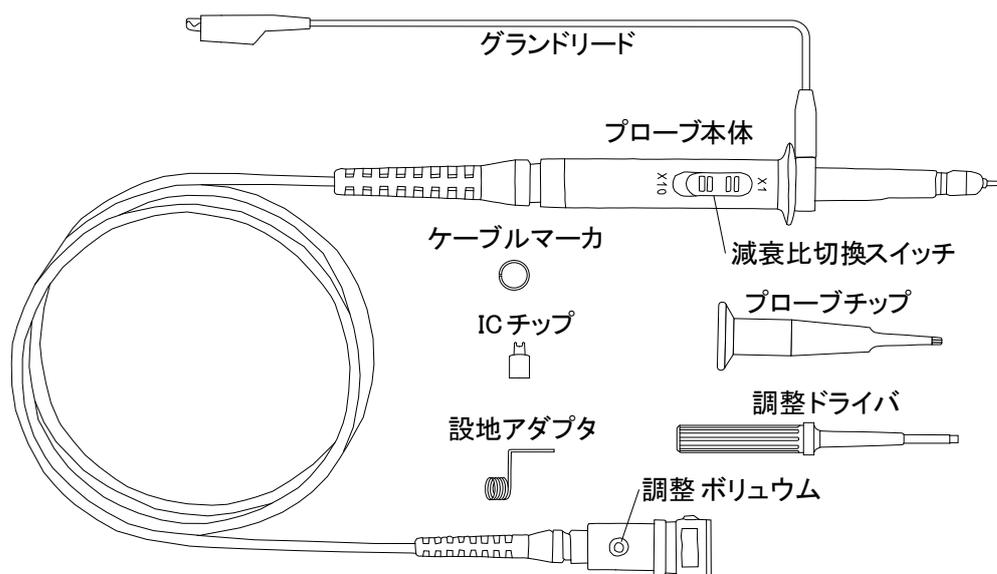
- ・ AD-5143本体 1
- ・ 付属品
 - プローブセット 2
 - 電源ケーブル(3 芯) 1
 - クイックガイド 1

プローブセット

周波数帯域が DC~25MHz、入力インピーダンスが $1M\Omega$ のオシロスコープに使用できる受動プローブです。また、減衰比切換スイッチにより 10 : 1 と 1 : 1 の減衰比を選択できます。

AD-5143 に標準付属のプローブセットは、下記のプローブ本体と付属品から構成されます。

構成部品	数量	構成部品	数量	構成部品	数量
プローブ本体	2	調整ドライバ	1	プローブチップ	2
グランドリード	2	ケーブルマーカ	8	ICチップ	2
接地アダプタ	2				



警告

- ・ プローブの分解や改造は行わないでください。火災や感電、故障の原因になります。
- ・ プローブに異常が認められた場合は、速やかに使用をやめてください。感電や火災の原因になります。
- ・ 湿気やほこりの多い所では使用しないでください。火災や感電、故障の原因になります。
- ・ 周囲に水の入ったものを置かないでください。プローブや手が濡れた状態での使用は、火災や感電、故障の原因になります。

注意

- ・ 入力端子に入力耐圧を超える電圧を加えないでください。故障の原因になります。

プローブを破損した場合、別売アクセサリとして1セットずつ購入できます。

別売アクセサリでご購入の場合、仕様（周波数帯域や構成等）が異なります。

点検

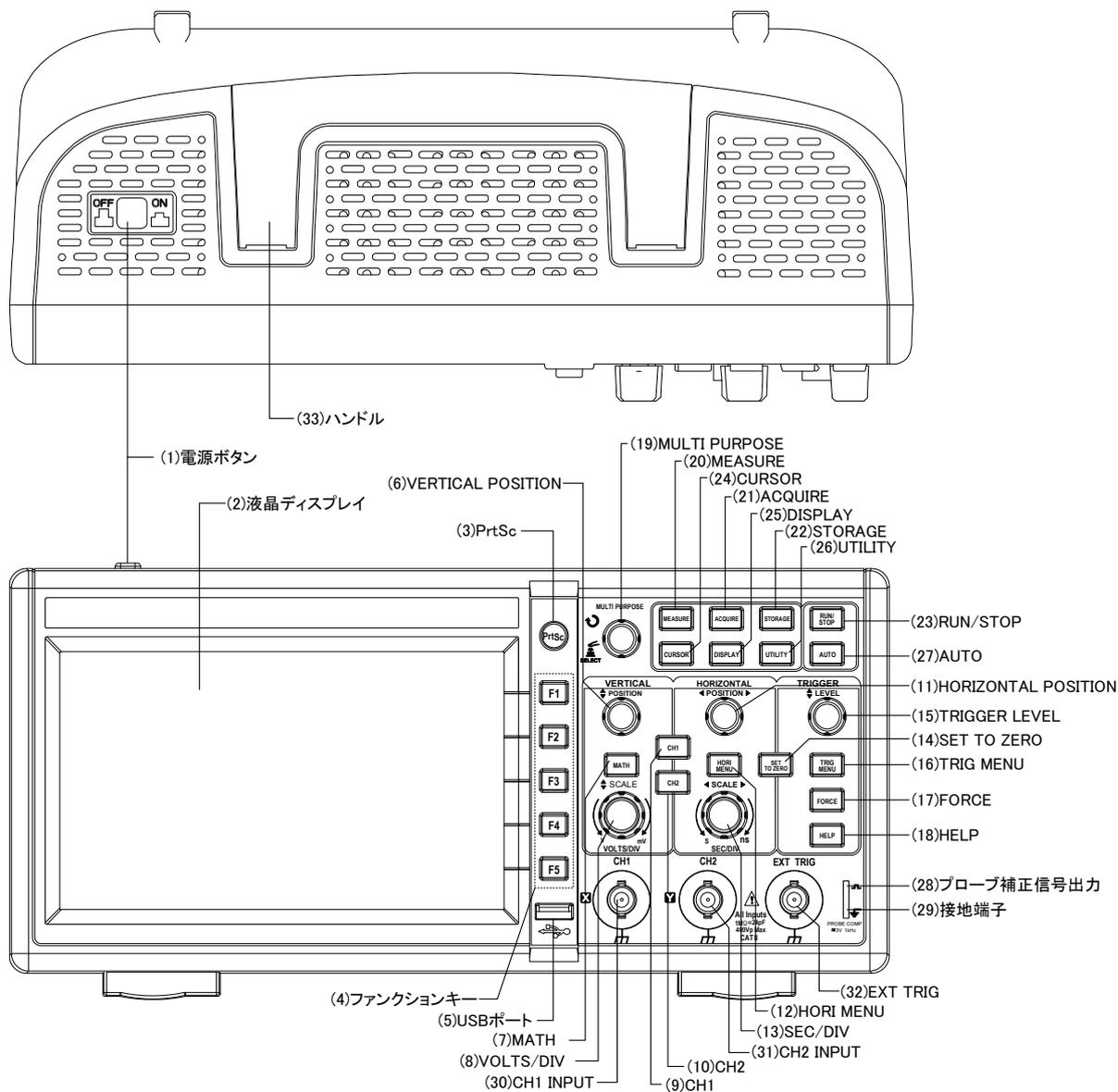
本機は出荷前に十分な検査を行っています。機器を受け取ったら、輸送中に破損していないか確認してください。もし破損がありましたら、お買い上げいただいた店、または最寄の弊社営業所までお問合せください。

注意

本機は精密機器ですので、丁寧に扱ってください。強い衝撃を与えると故障の原因になります。

6.各部の説明

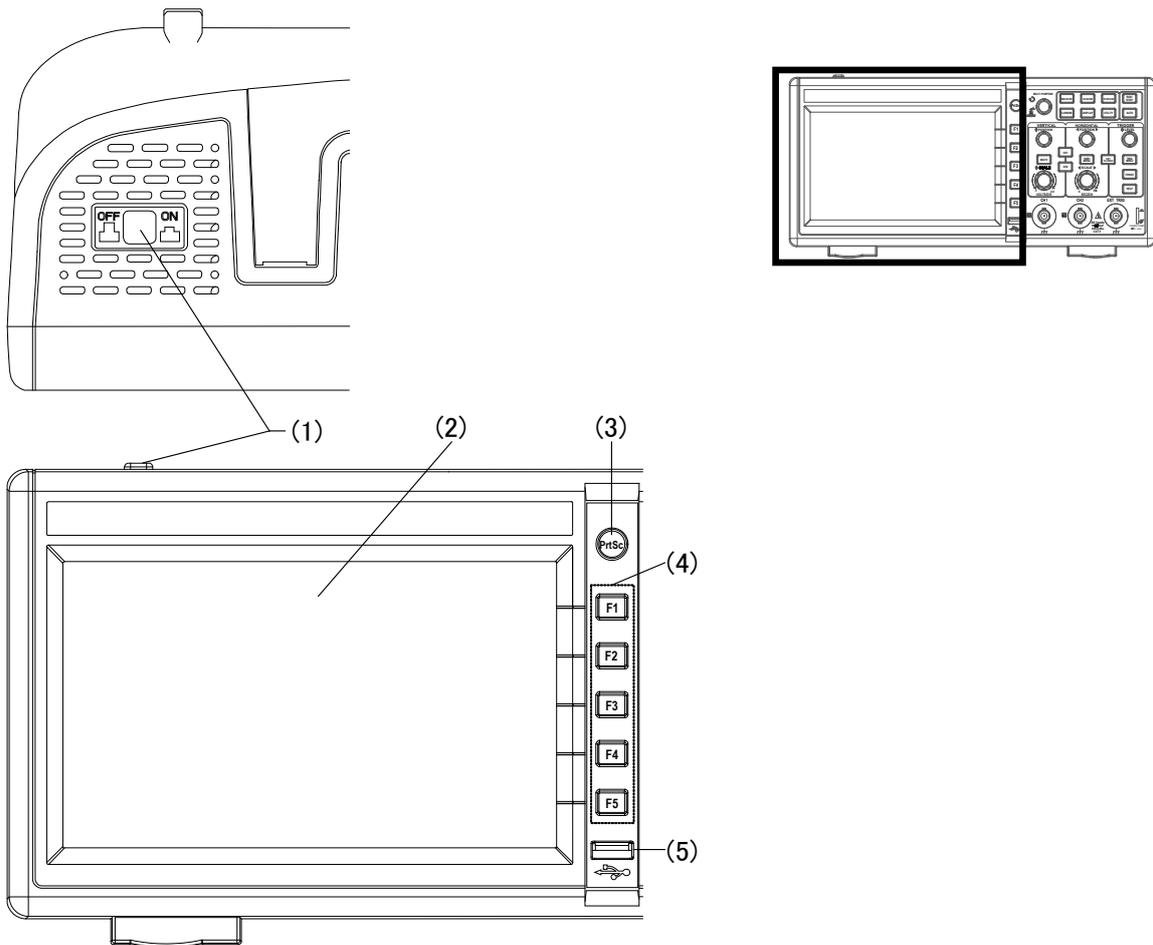
6.1.フロントパネル／上面



各キーの説明は、以下の項目をご参照ください。

- (1)～(5) : 11ページ「6.1.1.電源及び表示部」
- (6)～(10) : 12ページ「6.1.2.垂直軸設定」
- (11)～(13) : 13ページ「6.1.3.水平軸設定」
- (14)～(18) : 13ページ「6.1.4.同期(TRIGGER)設定／ヘルプ機能」
- (19)～(27) : 14ページ「6.1.5.その他の機能」
- (28)～(32) : 15ページ「6.1.6.入力端子」

6.1.1.電源及び表示部



(1) 電源ボタン

電源のオン／オフをします。

(2) 液晶ディスプレイ

広視野角カラー7インチTFT、画素数は400（垂直） x 480（水平）です。

(3) [PrtSc]ボタン

表示波形を保存するときに使います。

(4) ファンクションキー

液晶ディスプレイ右側のメニューに表示される機能を選択します。

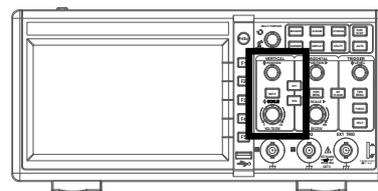
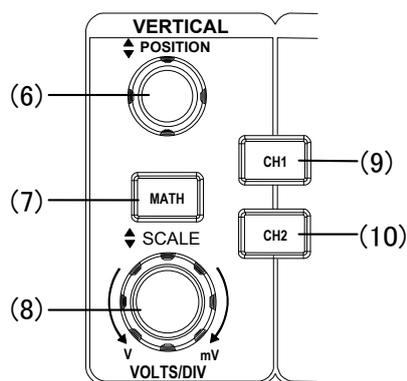
(5) USBポート

画像とパネル設定をUSBメモリへ保存／読出するときに使います。

注意

USBメモリは付属しておりません。

6.1.2.垂直軸設定



(6) CH1 / CH2 POSITION ツマミ

CH1またはCH2に入力した波形の垂直位置を調整します。

波形の垂直位置が、つまみを右に回すと上方へ、左へ回すと下方へ移動します。

(7) MATH キー

演算機能(加算[+]、減算[-]、乗算[X]、除算[/]、FFT)を実行します。

(8) CH1 / CH2 VOLTS/DIV ツマミ

CH1またはCH2の垂直軸感度(1mV/div~20V/div)を設定します。

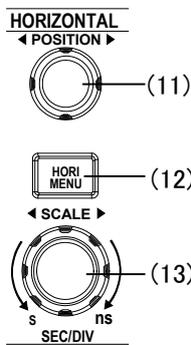
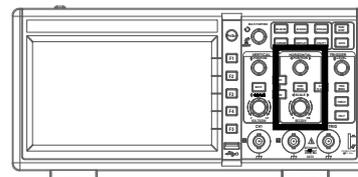
(9) CH1 キー

CH1の垂直軸モード(結合方式[DC/AC/GND]、帯域制限、反転、プローブ倍率)及び各チャンネルの表示/非表示、垂直位置/垂直軸感度を設定します。

(10) CH2 キー

CH2の垂直軸モード(結合方式[DC/AC/GND]、帯域制限、反転、プローブ倍率)及び各チャンネルの表示/非表示、垂直位置/垂直軸感度を設定します。

6.1.3.水平軸設定



(11)HORIZONTAL POSITIONツマミ

表示波形の水平軸位置調整を行います。波形の水平軸位置がツマミを右に回すと右方向へ、左に回すと左方向へ移動します。

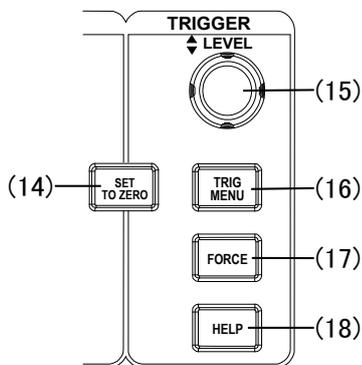
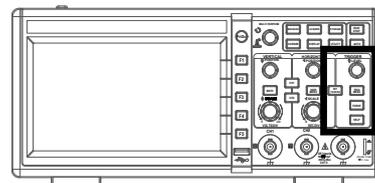
(12)HORI MENUキー

水平軸の設定(メイン、ウィンドウ (波形拡大)、ホールドオフ)をします

(13)SEC/DIVツマミ

水平軸感度(10nS/div~50S/div)の設定を行います。

6.1.4. 同期設定／ヘルプ機能



(14)SET TO ZEROキー

自動でトリガ位置をディスプレイの中央へ移動します。

(15)TRIGGER LEVELツマミ

表示させたい信号波形に最適な同期電圧レベルを設定します。ツマミを右に回すと同期レベルが正方向へ変化し、左に回すと負方向へ変化します。

(16)TRIG MENUキー

トリガ内容(形式[エッジ/パルス/ビデオ]、ソース[CH1/CH2/外部入力/ライン]、スロープ、結合、フィルタ、モード[オート/ノーマル])を設定します

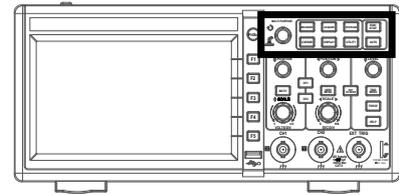
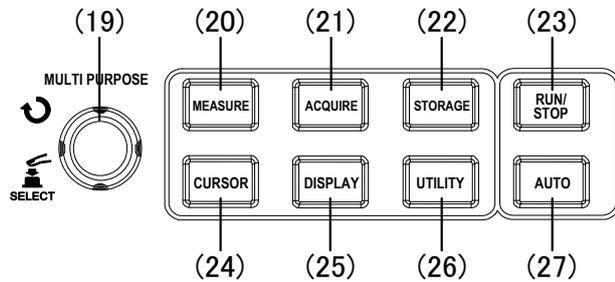
(17)FORCEキー

トリガ信号が無くても強制的に信号波形をアキュイジョンメモリに1度だけ取り込みます

(18)HELPキー

ヘルプ内容を表示します。

6.1.5.その他の機能



(19)MULTI PURPOSEツマミ

選択された表示値の増加／減少、カーソル移動、前後のパラメータ選択などに使用します。

(20)MEASUREキー

自動測定の項目選択、測定結果の表示を行います。

(21)ACQUIREキー

波形信号取込モード(サンプル、ピーク、平均[2/4/8/16/32/64/128/256])を設定します。

(22)STORAGEキー

画像、波形、パネル設定を保存、呼出します。

(23)RUN/STOPキー

信号波形をアクイジションメモリに取込(RUN)、停止(STOP)します。

(24)CURSORキー

カーソル測定を行います。電圧軸、時間軸、トラックから選択できます。

(25)DISPLAYキー

表示内容(タイプ[ライン／ドット]、フォーマット[YT／XY]、表示時間[オフ／1s／2s／5s／無制限]、波形輝度[1～100%])を設定します。

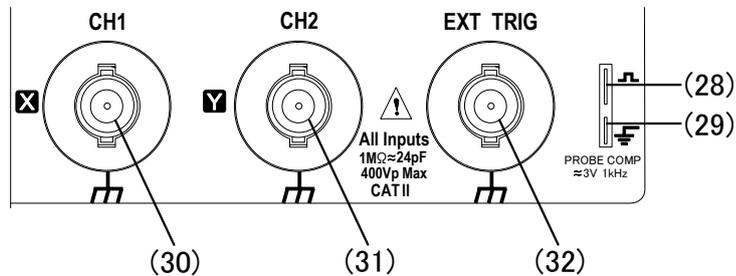
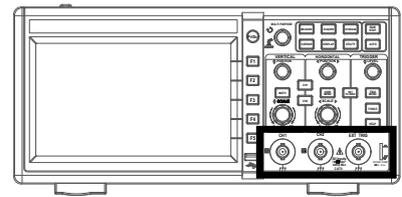
(26)UTILITYキー

自己校正、合否判定、レコーダー、言語選択、初期設定、背景色設定、グリッド輝度[1～100%]、システム情報、周波数表示[オン／オフ]で使用します。

(27)AUTOキー

入力信号を検知し、最適な水平軸・垂直軸・トリガー設定を選択し、波形を画面に表示します。

6.1.6.入力端子



(28)プローブ補正信号出力

プローブ補正用の方形波信号(3V_{pp}/1kHz)を出力します。

(29)接地端子

接地(筐体接地)端子です。測定対象機器の接地線を接続します。

(30)CH1入力端子 / (31)CH2入力端子

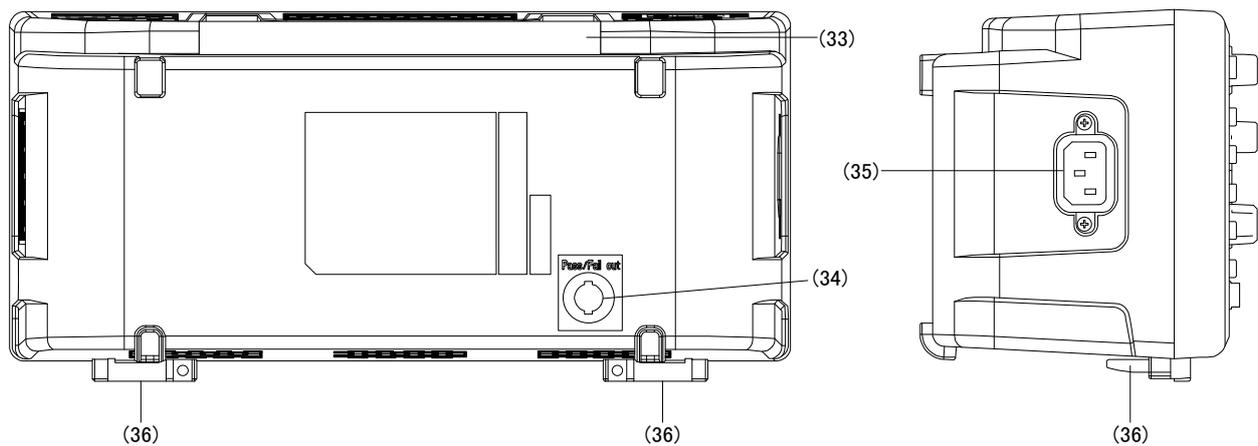
プローブなどにより信号を入力します。

入力インピーダンス: 1MΩ/24pF

(32)EXT TRIG入力端子

外部トリガ信号を入力します。

6.2. リアパネル／左側面



(33) ハンドル

持ち運ぶときに使用します。

(34) Pass / Fail out端子

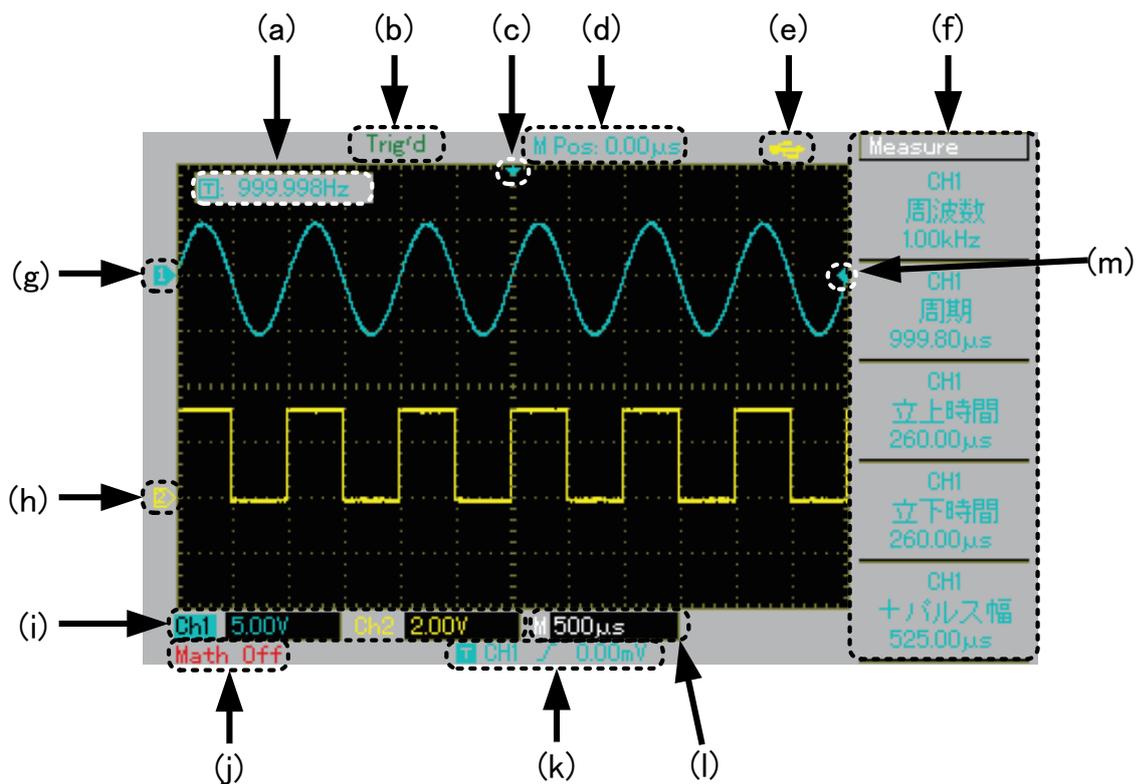
合否判定動作時にLow(0v)またはHigh(5v)が出力します。

(35) 電源コード・ソケット

100～240VAC／50～60Hzまたは100～120VAC／400Hzを入力します。

(36) スタンド

6.3.表示



(a) 入力信号周波数

トリガソースの入力信号周波数を示します。「< 2Hz」表示の場合、信号周波数が2Hz（周波数測定の下限）未満であることを示します。

(b) トリガ状態

Trig'd：トリガが掛かっています。

Ready：トリガ待ちの状態です。

Armed：トリガが掛かる時に表示されます。

Auto：トリガは掛かっていませんが、表示波形は更新している状態です。

Stop：トリガ停止の状態、表示波形は更新されていません。

(c) トリガポジションマーカー

トリガポジションの位置を示します。

(d) トリガポジション

中央からトリガポジションまでの時間を表示します。

(e) USBマーク

USBメモリが接続されている時に表示されます。

(f) ファンクションメニュー表示

ファンクションキーに対応した機能が表示されます。

表示は一例で、Measure（自動測定）の場合を示しています。

(g)(h) 波形マーカ

各チャンネルの表示波形のグラウンドレベルを表示します。CH1は青色、CH2は黄色、Mathは赤色で表示します。

(i) 垂直軸情報

各チャンネルの表示／非表示、結合方式、垂直軸のスケール (VOLTS/DIV) を表示します。

(j) Math

演算(Math)機能の状態を表示します。

(k) トリガ状態

トリガ形式、トリガソース、スロープ、結合方式を表示します。

ビデオトリガの場合、トリガソースを示します。

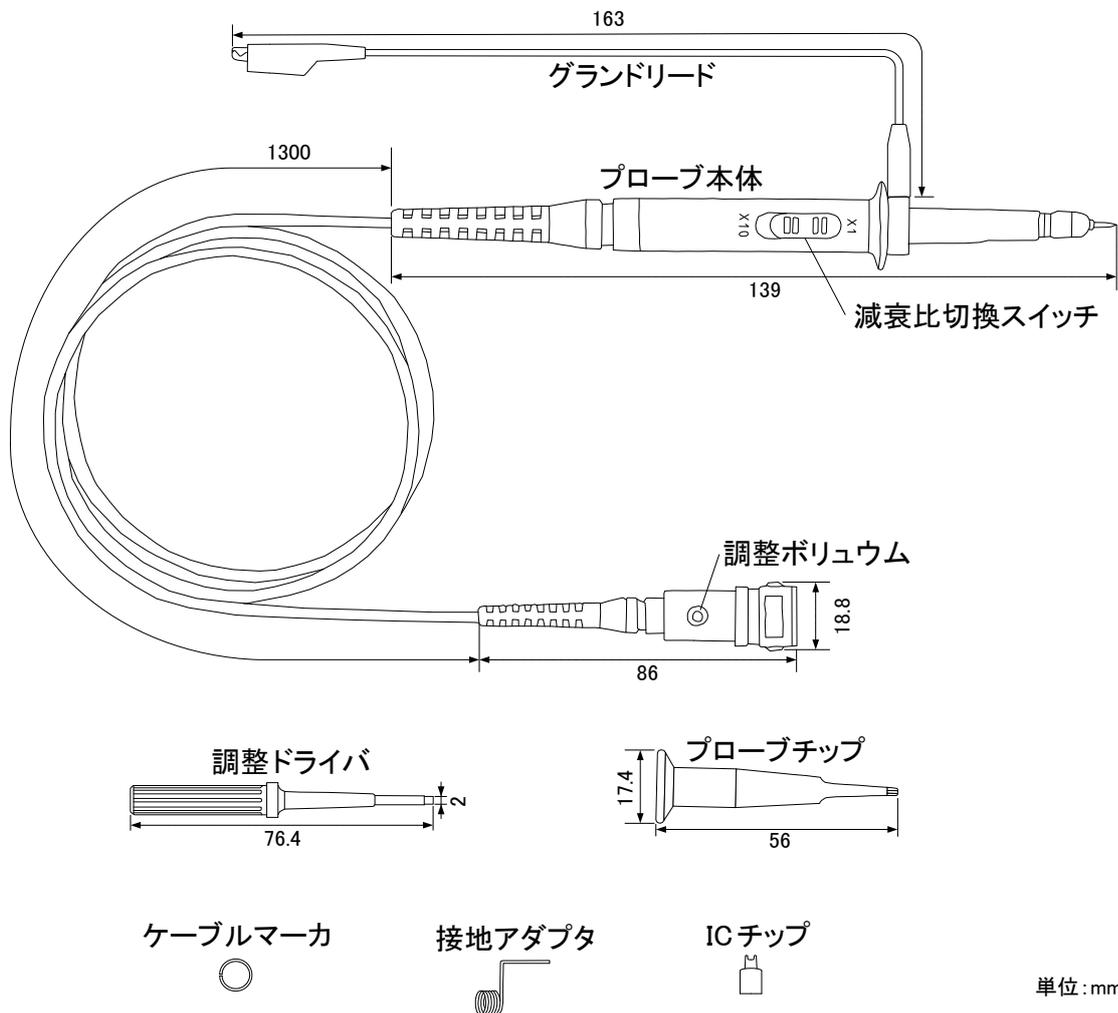
(l) 水平軸情報

水平軸のスケール (TIME/DIV) やXYモード動作を表示します。

(m) トリガ位置

トリガ位置を表示します。トリガソースで「外部トリガ」、「ACライン」、「ALT」を選択しているときには表示されません。

6.4.プローブ



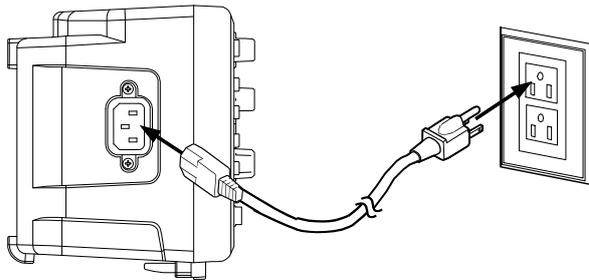
7. セットアップ

この章では、信号接続、感度調整、プローブ補正について説明します。AD-5143 を操作する前に、機器が正常に動作していることを確かめてください。

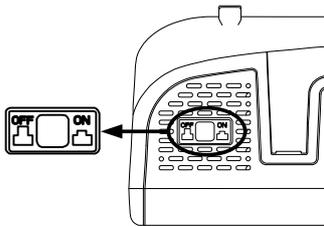
7.1. 電源を入れる

手順

1. 電源ケーブルを差込みます。



2. 上面の電源ボタンを押して、電源をオンします。約 5 秒で測定画面が表示されます。

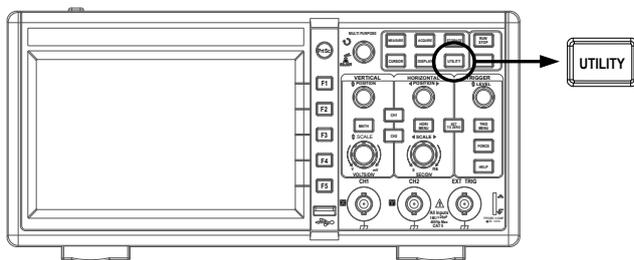


注意: 電源をオンにする時は、必ず USB メモリを取り外してください。USB メモリを接続したまま電源をオンにすると、測定画面が表示されず、ファームウェアのアップデートモードに入ります。このような場合は、電源をオフにして、USB メモリを取り外してから、再度電源を入れ直してください。

7.2. 初期状態に戻す

下記の手順で初期状態に戻します。

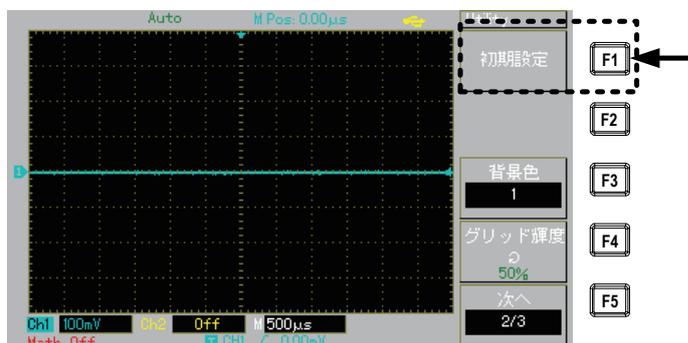
- a. Utility キーを 1 回押します。



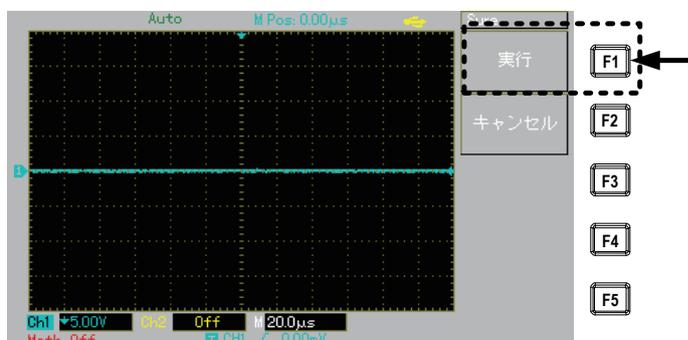
b. F5 キーを 1 回押します。



c. F1 キーを 1 回押します。

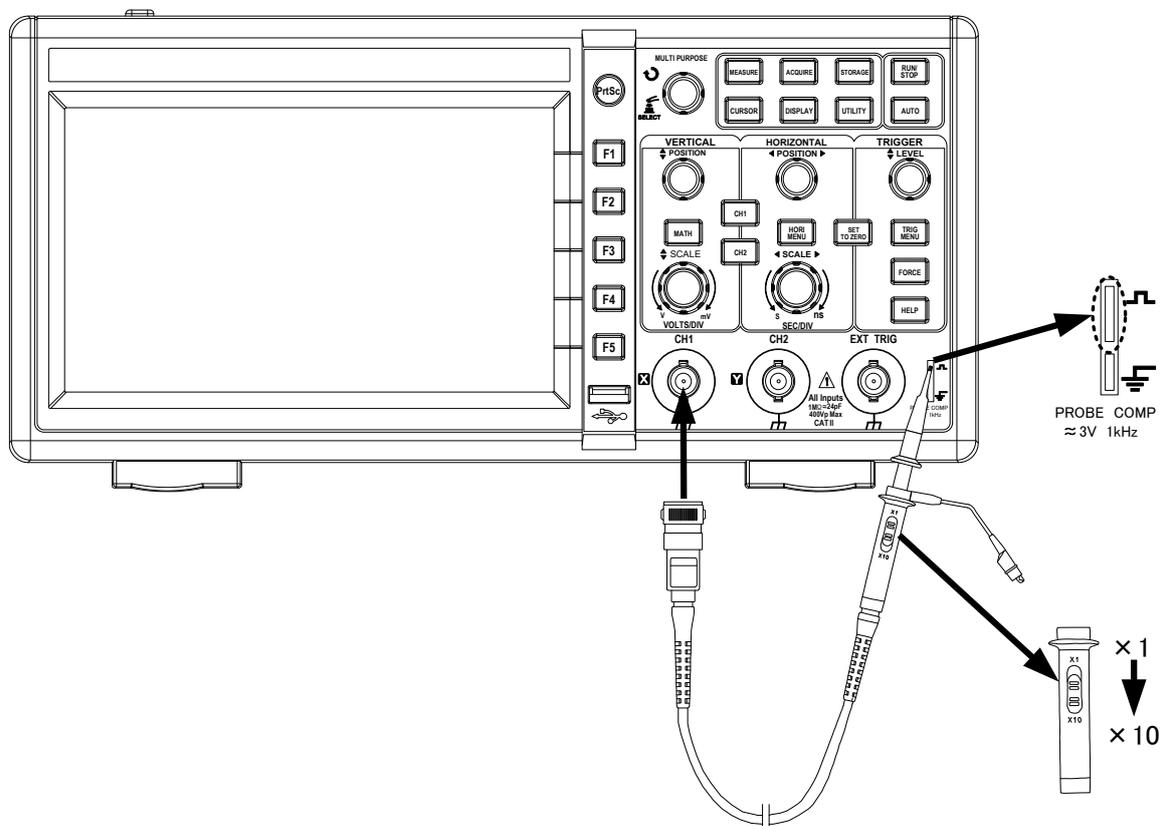


d. F1 キーを 1 回押すと初期状態に戻ります。

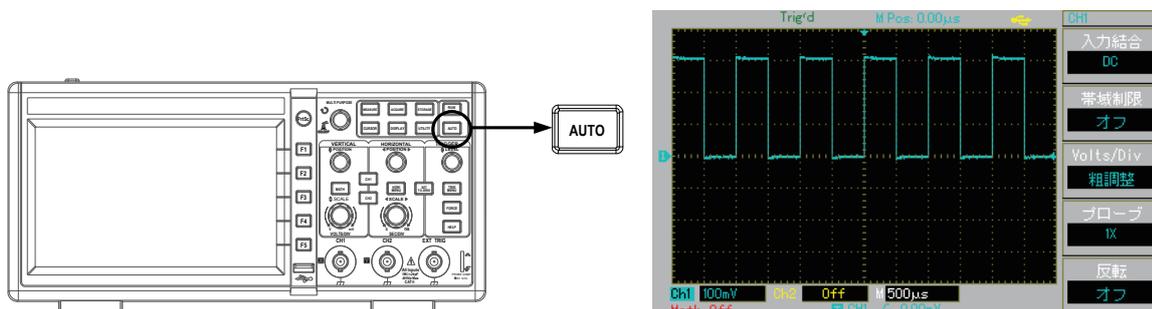


7.3.プローブ補正

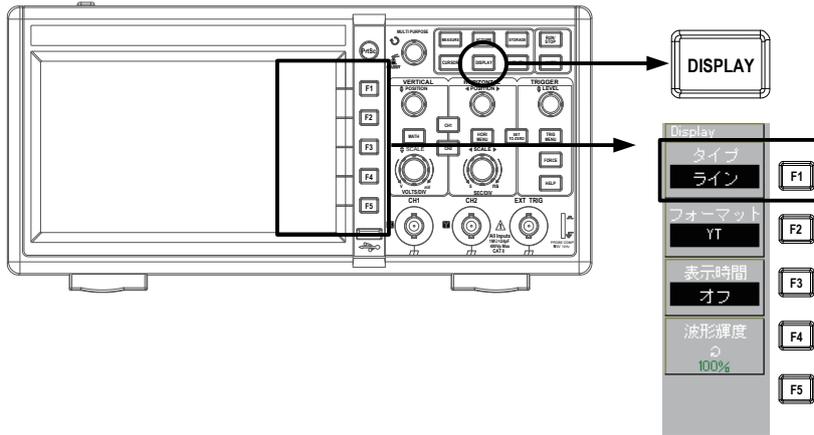
1. CH1 入力端子にプローブを接続し、プローブ補正信号出力(約 3Vp-p、1kHz の方形波)にプローブの先端をつなぎます。



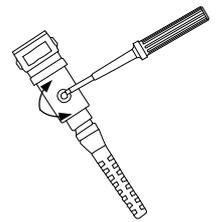
2. プローブの減衰率を×10 に設定してください。
3. Auto キーを押すと、方形波が表示されます。



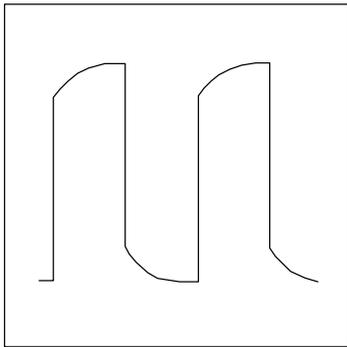
4. Display キー、F1(タイプ)を押して、ラインを選択します。



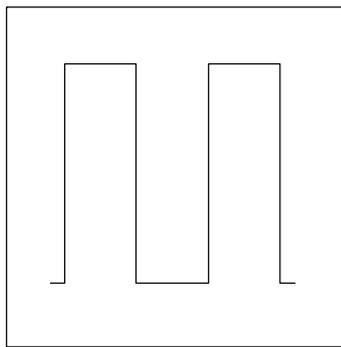
5. 表示された波形が適正でない場合、付属の調整ドライバーで適正になるようにプローブのコネクタ部の調整ボリュームを回してください。



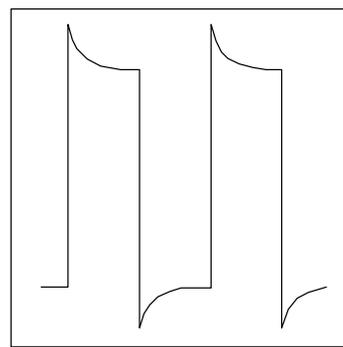
過補正



適正



補正不足



6. CH2 にプローブを接続する場合も、同様の手順でプローブの補正を行ってください。

8. クイックリファレンス

この章は AD-5143 メニュー・ツリー、初期設定について説明します。各機能へクイックアクセスするために、便利なりファレンスとして使用できます。

8.1. メニュー階層/ショートカット

標記マークの意味

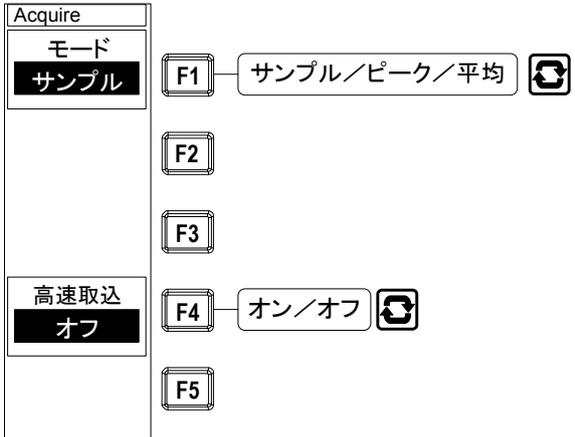
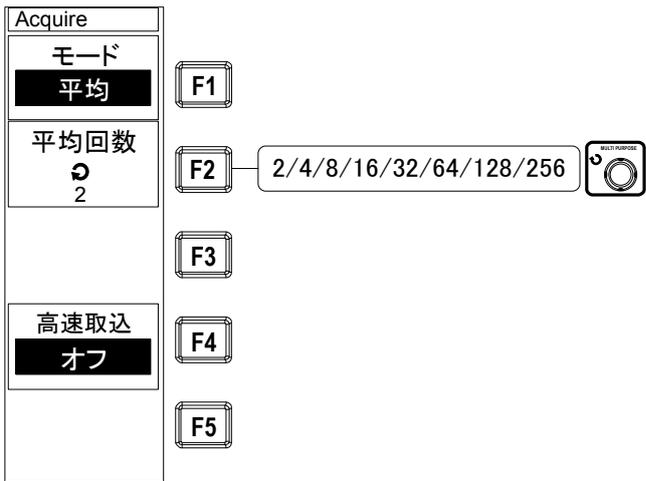


該当するファンクションキーを繰り返し押し続けて設定を変更します。

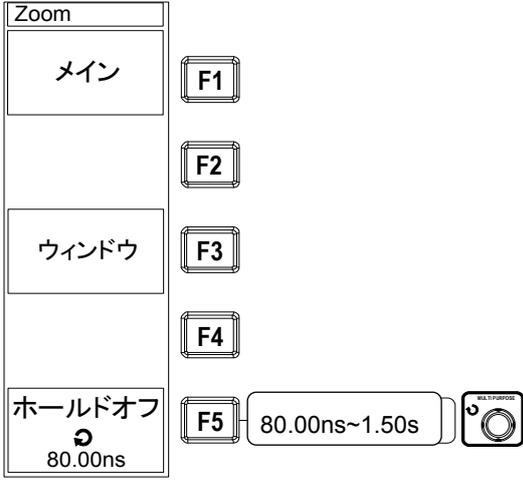
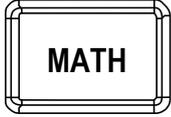
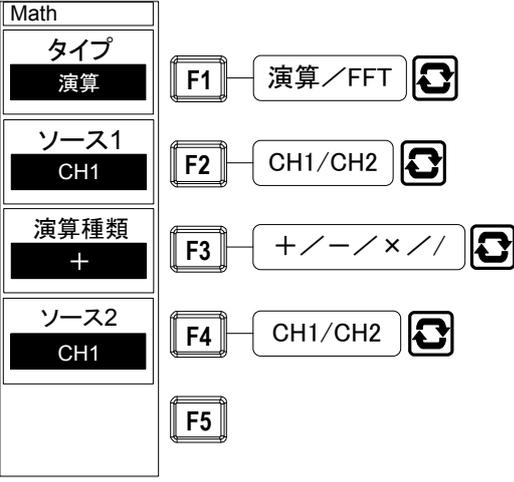
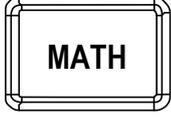
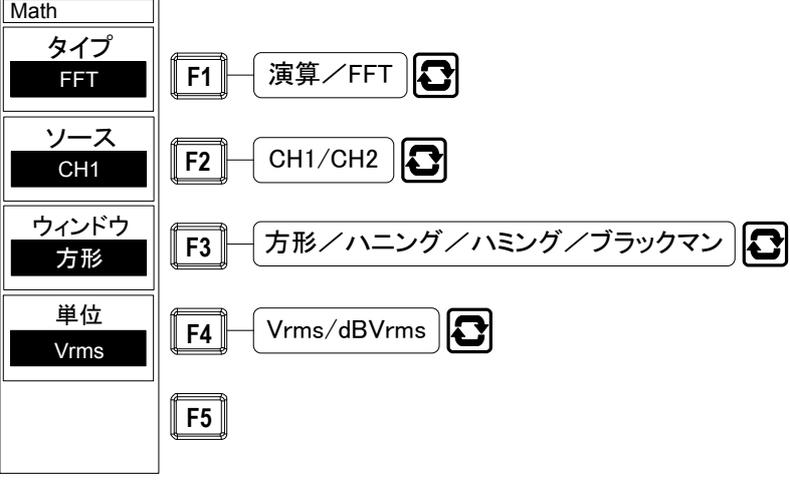


MULTI PURPOSE ツマミを回して、設定を変更します。

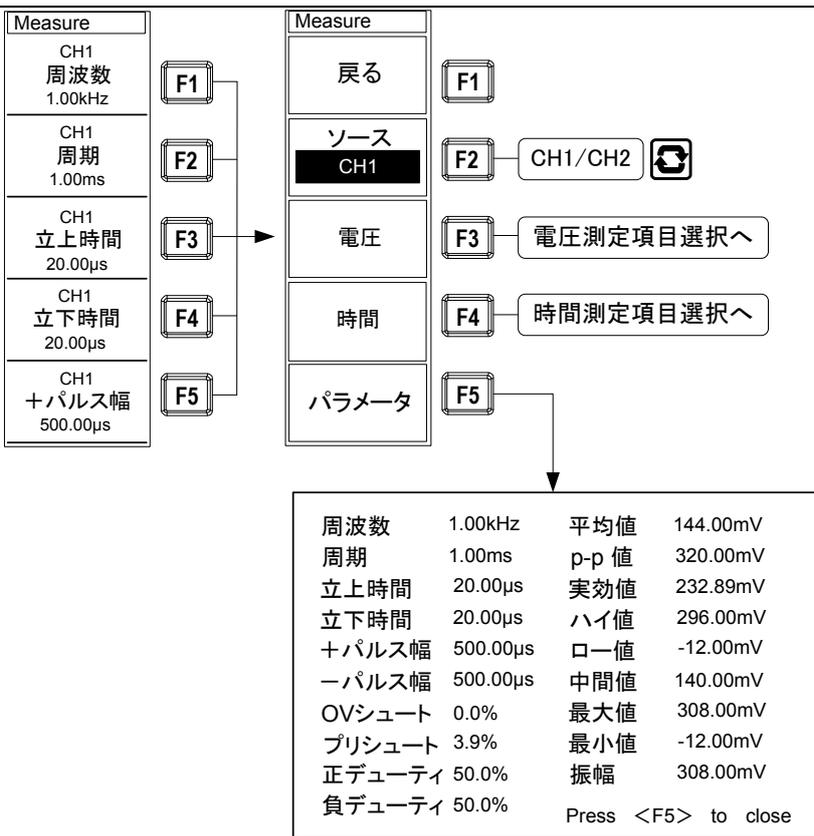
上記のマークが無いキーの場合、ファンクションキーを押して機能を選択します。

操作キー	ファンクションメニュー/ファンクションキー
① ACQUIRE キー 1/2  波形取込モード の選択	 <p>Acquire</p> <p>モード サンプル</p> <p>F1 サンプル/ピーク/平均 </p> <p>F2</p> <p>F3</p> <p>高速取込 オフ</p> <p>F4 オン/オフ </p> <p>F5</p>
② ACQUIRE キー 2/2  平均回数の選択	 <p>Acquire</p> <p>モード 平均</p> <p>F1</p> <p>平均回数 2</p> <p>F2 2/4/8/16/32/64/128/256 </p> <p>F3</p> <p>高速取込 オフ</p> <p>F4</p> <p>F5</p>
③ AUTO キー 	自動的に入力信号を表示するように垂直軸感度、垂直位置、時間軸を設定します。詳細は、36 ページの「8.4.2.オートセット(AUTO)」をご参照ください。

<p>④CH1/2 キー</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">CH1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">CH2</div> </div> <p>CH1/CH2 の設定</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left; padding: 2px;">CH1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> 入力結合 DC </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">DC/AC/GND</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> 帯域制限 オフ </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">オン/オフ</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Volts/Div 粗調整 </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">粗調整/微調整</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> プローブ 1X </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">1X/10X/100X/1000X</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> 反転 オフ </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">オン/オフ</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div> </td> </tr> </tbody> </table>	CH1		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> 入力結合 DC </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">DC/AC/GND</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> 帯域制限 オフ </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">オン/オフ</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Volts/Div 粗調整 </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">粗調整/微調整</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> プローブ 1X </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">1X/10X/100X/1000X</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> 反転 オフ </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">オン/オフ</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>
CH1													
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> 入力結合 DC </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">DC/AC/GND</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> 帯域制限 オフ </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">オン/オフ</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> Volts/Div 粗調整 </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">粗調整/微調整</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> プローブ 1X </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">1X/10X/100X/1000X</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> 反転 オフ </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F5</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">オン/オフ</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>												
<p>⑤CURSOR キー</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">CURSOR</div> <p>カーソル測定の設定</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left; padding: 2px;">Cursor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> タイプ オフ </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">オフ/電圧軸/時間軸/トラック</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F2</div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F3</div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F4</div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F5</div> </td> </tr> </tbody> </table>	Cursor		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> タイプ オフ </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">オフ/電圧軸/時間軸/トラック</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F2</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F4</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F5</div>
Cursor													
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> タイプ オフ </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">オフ/電圧軸/時間軸/トラック</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F2</div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F3</div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F4</div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F5</div>												
<p>⑥DISPLAY キー</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">DISPLAY</div> <p>波形の表示形式 の選択</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left; padding: 2px;">Display</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> タイプ ライン </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">ライン/ドット</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> フォーマット YT </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">YT/XY</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> 表示時間 オフ </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">オフ/1s/2s/5s/無制限</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> 波形輝度 100% </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">1~100%</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div> </td> <td style="padding: 2px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F5</div> </td> </tr> </tbody> </table>	Display		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> タイプ ライン </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">ライン/ドット</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> フォーマット YT </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">YT/XY</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> 表示時間 オフ </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">オフ/1s/2s/5s/無制限</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> 波形輝度 100% </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">1~100%</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F5</div>
Display													
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> タイプ ライン </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">ライン/ドット</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> フォーマット YT </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F2</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">YT/XY</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> 表示時間 オフ </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F3</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">オフ/1s/2s/5s/無制限</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input checked="" type="checkbox"/> 波形輝度 100% </div>	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">F4</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">1~100%</div> <div style="font-size: 1em;">↺</div> </div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <input type="checkbox"/> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 30px; margin: 0 auto;">F5</div>												
<p>⑦FORCE キー</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 100px; margin: 0 auto;">FORCE</div>	<p>トリガ信号が無くても強制的に信号波形をアキュイジションメモリに1度だけ取り込みます。</p>												

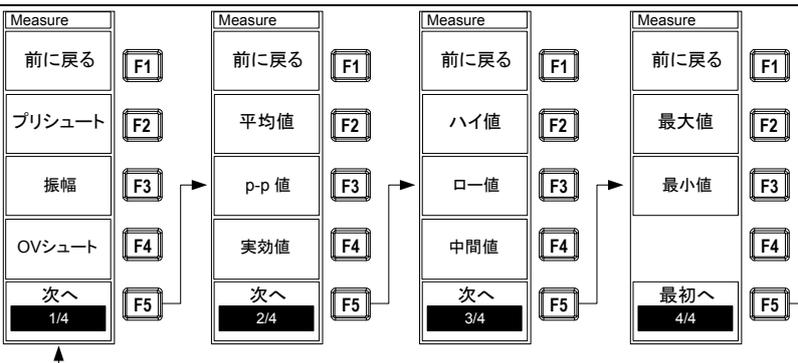
<p>⑧HELP キー</p> 	<p>ヘルプ表示をオン/オフします。 詳細は、34 ページの「8.3.ヘルプ機能」をご参照ください。</p>
<p>⑨HORI MENU キー</p> 	 <p>Zoom</p> <ul style="list-style-type: none"> メイン (F1) (F2) ウィンドウ (F3) (F4) ホールドオフ (F5) 80.00ns ~ 1.50s
<p>⑩MATH キー 1/2</p>  <p>演算(加算、減算、 乗算、除算)を設定</p>	 <p>Math</p> <ul style="list-style-type: none"> タイプ: 演算 (F1) 演算/FFT ソース1: CH1 (F2) CH1/CH2 演算種類: + (F3) + / - / × / / ソース2: CH1 (F4) CH1/CH2 (F5)
<p>⑪MATH キー 2/2</p>  <p>演算(FFT)を設定</p>	 <p>Math</p> <ul style="list-style-type: none"> タイプ: FFT (F1) 演算/FFT ソース: CH1 (F2) CH1/CH2 ウィンドウ: 方形 (F3) 方形/ハニング/ハミング/ブラックマン 単位: Vrms (F4) Vrms/dBVrms (F5)

⑫ MEASURE キー



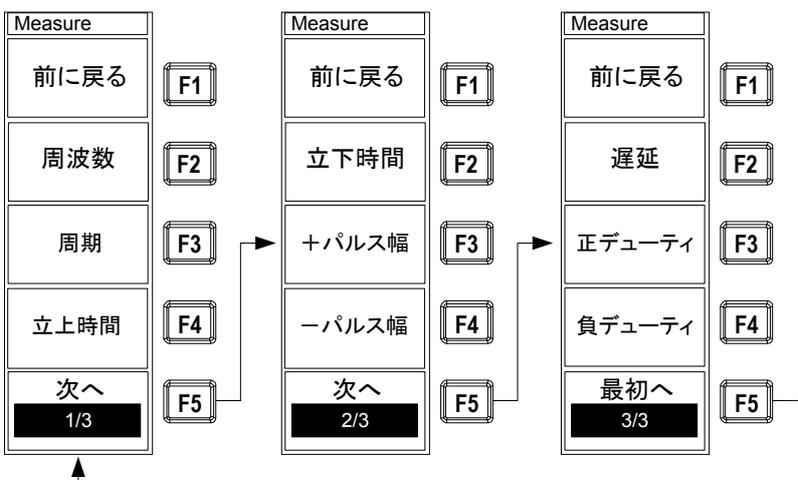
⑬ MEASURE キー

電圧測定項目選択



⑭ MEASURE キー

時間測定項目選択



⑮ PrtSc キー



表示波形をビットマップ保存するときに押します。
 詳細は、95 ページの「10.1.4.PrtSc キーでの保存」をご参照ください。

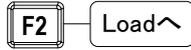
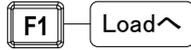
<p>⑩RUN/STOP キー</p> 	<p>信号波形をアキュジションメモリに取込・停止します。詳細は 37 ページの「8.4.3.取込/停止(RUN/STOP)」をご参照ください。</p>																				
<p>⑪SET TO ZERO キー</p> 	<p>自動でトリガ位置をディスプレイの中央へ移動します。</p>																				
<p>⑫STORAGE キー 1/2</p> 	<table border="1" data-bbox="603 658 1209 1131"> <tr> <td>Storage タイプ 波形データ</td> <td>F1</td> <td>波形データ/パネル設定/ビットマップ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ソース CH1</td> <td>F2</td> <td>CH1/CH2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>メモリ番号 1</td> <td>F3</td> <td>1~20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>保存</td> <td>F4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>次へ 1/2</td> <td>F5</td> <td>(F1で波形データ選択時のみ) STORAGEキー 2/2へ</td> <td></td> </tr> </table>	Storage タイプ 波形データ	F1	波形データ/パネル設定/ビットマップ		ソース CH1	F2	CH1/CH2		メモリ番号 1	F3	1~20		保存	F4			次へ 1/2	F5	(F1で波形データ選択時のみ) STORAGEキー 2/2へ	
Storage タイプ 波形データ	F1	波形データ/パネル設定/ビットマップ																			
ソース CH1	F2	CH1/CH2																			
メモリ番号 1	F3	1~20																			
保存	F4																				
次へ 1/2	F5	(F1で波形データ選択時のみ) STORAGEキー 2/2へ																			
<p>⑬STORAGE キー 2/2</p> 	<table border="1" data-bbox="603 1182 1209 1659"> <tr> <td>Storage 保存場所 DSO</td> <td>F1</td> <td>DSO/USB</td> <td></td> </tr> <tr> <td>保存形式 Normal</td> <td>F2</td> <td>(F1でUSBを選択時のみ) Normal/Long</td> <td></td> </tr> <tr> <td>呼出</td> <td>F3</td> <td>Referenceへ</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>F4</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>前に戻る 2/2</td> <td>F5</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Storage 保存場所 DSO	F1	DSO/USB		保存形式 Normal	F2	(F1でUSBを選択時のみ) Normal/Long		呼出	F3	Referenceへ			F4			前に戻る 2/2	F5		
Storage 保存場所 DSO	F1	DSO/USB																			
保存形式 Normal	F2	(F1でUSBを選択時のみ) Normal/Long																			
呼出	F3	Referenceへ																			
	F4																				
前に戻る 2/2	F5																				

②① STORAGE キー

Reference



Reference	
RefA	F1
RefB	F2
戻る	F3
	F4
	F5

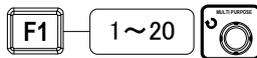


②② STORAGE キー

Load



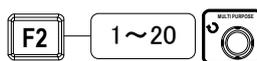
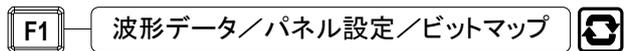
Load	
メモリ番号 ↻ 1	F1
保存場所 DSO	F2
表示オフ	F3
呼出	F4
戻る	F5



②③ STORAGE キー

パネル設定

Setup	
タイプ パネル設定	F1
メモリ番号 ↻ 1	F2
保存	F3
呼出	F4
	F5



②③ STORAGE キー
ビットマップ

Bit Map		
タイプ ビットマップ	F1	波形データ/パネル設定/ビットマップ 
	F2	
メモリ番号 1	F3	1~200 
保存	F4	
	F5	

②④ TRIG MENU キー
1/4
エッジ



Trigger		
タイプ エッジ	F1	エッジ/パルス/ビデオ 
ソース CH1	F2	CH1/CH2/外部トリガ/ACライン/ALT 
スロープ 立上り	F3	立上り/立下り/両方 
モード オート	F4	オート/ノーマル/シングル 
結合 DC	F5	DC/AC/HF除去/LF除去 

②⑤ TRIG MENU キー
2/4
パルス 1



Trigger		
タイプ パルス	F1	エッジ/パルス/ビデオ 
ソース CH1	F2	CH1/CH2/外部トリガ/ACライン/ALT 
条件 >	F3	> / < / = 
設定 10.00s	F4	20.00ns~10.00s 
次へ 1/2	F5	

②⑤ TRIG MENU キー

3/4
パルス 2



Trigger
タイプ パルス
極性 正極性
モード オート
結合 DC
前に戻る 2/2

- F1 エッジ/パルス/ビデオ
- F2 正極性/負極性
- F3 オート/ノーマル/シングル
- F4 DC/AC/HF除去/LF除去
- F5

②⑥ TRIG MENU キー

4/4
ビデオ



Trigger
タイプ ビデオ
ソース CH1
ビデオ規格 NTSC
同期 全ライン
ライン番号 1

- F1 エッジ/パルス/ビデオ
- F2 CH1/CH2/外部トリガ/ACライン/ALT
- F3 NTSC/PAL
- F4 全ライン/ライン番号/奇数/偶数
- F5 (F4でライン番号選択時に表示)
F3でNTSC選択時 1~525
F3でPAL選択時 1~625

②⑦ UTILITY キー

1/3

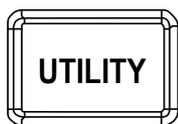


Utility
自己校正
合否判定
レコーダー
言語 日本語
次へ 1/3

- F1 自己校正へ
- F2 合否判定へ
- F3 レコーダーへ
- F4 日本語/簡体中文/繁体中文/English/Espanol
/Portugues/Francais/Deutsches/Pyccknn
- F5

⑳ UTILITY キー

2/3



Utility	
初期設定	F1
背景色 1	F3
グリッド輝度 50%	F4
次へ 2/3	F5

F1 初期設定へ

F2

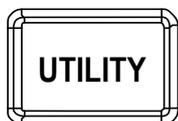
F3 1/2/3/4

F4 1~100%

F5

㉑ UTILITY キー

3/3



Utility	
システム情報	F1
周波数表示 オフ	F4
前に戻る 3/3	F5

F1 システム情報へ

F2

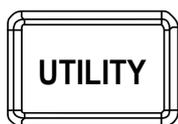
F3

F4 オフ/オン

F5

㉒ UTILITY キー

合否判定



Pass/Fail	
合否判定 停止	F1
ソース CH1	F2
動作 Fail	F3
テンプレート	F4
戻る	F5

F1 停止/開始

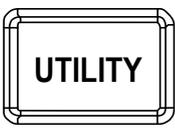
F2 CH1/CH2/MATH/RefA/RefB

F3 Fail/Pass&Halt/Fail&Halt/Pass

F4 テンプレートへ

F5

合否判定

<p>③① UTILITY キー 合否判定 テンプレート</p>  <p>テンプレート </p>	<p>Template</p> <p>適用 </p> <p>時間軸設定 1 Pixel  1~200Pixel </p> <p>電圧軸設定 1 Pixel  1~100Pixel </p> <p>戻る </p> <p></p>
<p>③② UTILITY キー レコーダー</p>  <p>レコーダー </p>	<p>Record</p> <p>ソース CH1  CH1/CH2/CH1&CH2 </p> <p>操作  操作へ</p> <p>保存 1  1~30 </p> <p>呼出 1  1~30 </p> <p>戻る </p>
<p>③③ UTILITY キー レコーダー 操作</p>  <p>操作 </p>	<p>Record</p> <p>記録 </p> <p>再生 </p> <p>停止 </p> <p>戻る </p> <p></p>

8.2. 初期設定

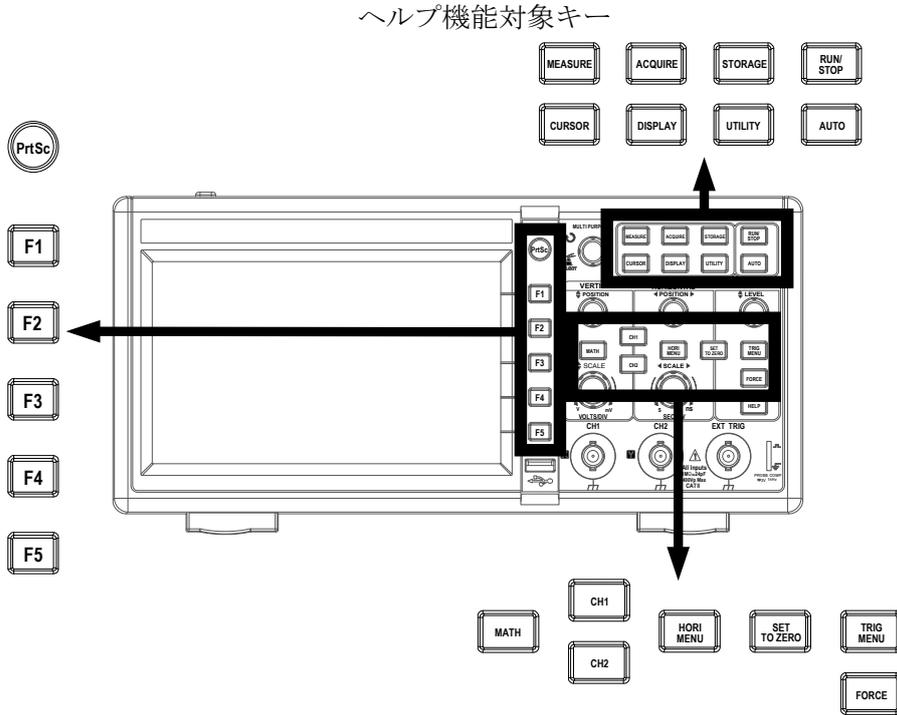
UTILITY のメニューの初期設定を押して設定されるパネルの初期設定内容です。

波形取込 (Acquire)	モード: サンプル	高速取込: オフ
CH1/CH2 (垂直軸)	感度: 5.00V/div	反転: オフ
	入力結合: DC	プローブ減衰率: x1
	CH1: オン	CH2: オフ
	帯域制限: オフ	
カーソル測定 (Cursor)	カーソル機能: オフ	
ディスプレイ (Display)	タイプ: ライン	フォーマット: YT
	表示時間: オフ	波形輝度: 100%
水平軸	感度: 20.0us/div	モード: メイン
演算 (Math)	タイプ: 演算	ソース1: CH1
	演算種類: +	ソース2: CH1
自動測定 (Measure)	表示項目: CH1 周波数、CH1 周期、CH1 立上時間、CH1 立下時間、CH1+パルス幅	
トリガ (Trigger)	タイプ: エッジ	ソース: CH1
	スロープ: 立上り	モード: オート
	結合: AC	
ユーティリティ	グリッド輝度: 50%、周波数表示: オフ 合否判定 ソース: CH1、動作: Fail、テンプレート 時間軸設定: 1pixel 電圧軸設定: 1pixel レコーダー ソース: CH1、保存: 1、呼出: 1	

8.3. ヘルプ機能

HELP キーを押すとヘルプモードに入ります。

下記のヘルプ機能対象キーを押すと、主な機能の簡単な説明がディスプレイに表示されます。



手順

1. Help キーを押します。

表示内容が、ヘルプモードに切り換わります。



2. 対象キーを押して、ヘルプ内容を表示します。

一例として TRIG MENU キーは以下ようになります。

ファンクションキーのF2(ソース)の内容を表示します。

ファンクションキーのF3(スロープ)の内容を表示します。

2ページ中の1ページ目であることを表示します。

トリガ設定は、信号を取り込み表示させるトリガを設定します。

トリガソースをCH1、CH2、外部トリガ(EXT TRIG)、ACライン、ALT から選択します。

トリガ信号のエッジを立上り、立下り、両方(立上りと立下り)から選択します。

1/2

Trigger	
タイプ	エッジ
ソース	CH1
スロープ	立上り
モード	オート
結合	DC

F1

F2

F3

F4

F5

上記の時、

F2 キーを押すと、F2(ソース)に該当する内容が白抜きで表示されます。

F1 キーを押すと、パルスのヘルプ内容とファンクションキーが表示されます。

F4 キーを押すと、2/2 ページに移動し、F4(モード)と F5(結合)の内容が表示されます。

3. もう一度 HELP キーを押すと、ヘルプモードを終了します。



8.4. 基本的な測定

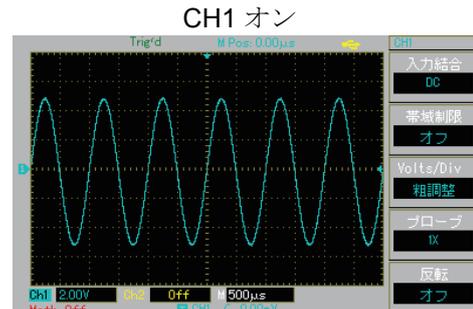
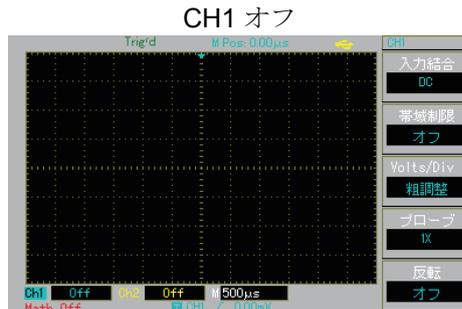
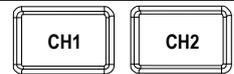
この章では、入力信号の取込み、観測に必要な基本的操作について説明します。

8.4.1 チャンネル起動

チャンネルを
表示

入力チャンネルをアクティブ(表示)にする場合、チャンネルキー
CH1 または CH2 を押します。各チャンネルを示す表示と波形が
ディスプレイ上に現れます。

CH1 は青色、CH2 は黄色で表示されます。



チャンネルがアクティブになっている場合、CH1 キーは青色、CH2 キーは黄色のバックライトが点灯します。

チャンネル
停止

チャンネルキーCH1 または CH2 を再度押すことにより、各チャンネルを停止(非表示)にできます。

注意：トリガソースで「ALT」を選択していると、各チャンネルを非表示にすることはできません。

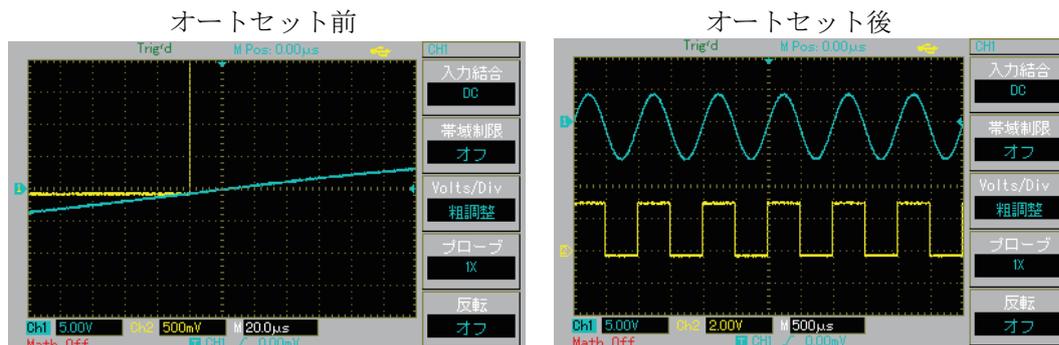
8.4.2. オートセット(AUTO)

概要 オートセット機能は、最適な条件で入力信号を観測できるように、自動的にパネル設定を行います。
AD-5143 は自動的に以下のパラメータを設定します。
水平軸感度/垂直軸感度/水平位置/垂直位置/トリガ入力 CH/CH 起動

手順 1. 入力信号を CH1/CH2 入力端子へ接続し、**AUTO** キーを押します。



2. 波形が以下のように表示されます。



3. もし波形が安定しない場合、**TRIGGER LEVEL** ツマミを回してトリガレベルを合わせてください。



注意 オートセットは、以下の状況では正常に動作しません。

- 入力信号周波数 **50Hz** 未満
- 入力信号振幅 **30mVrms** 未満
- デューティサイクル **10%** 未満

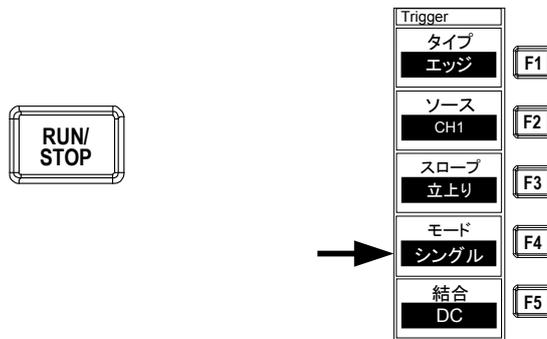
8.4.3. 取込/停止(RUN/STOP)

概要

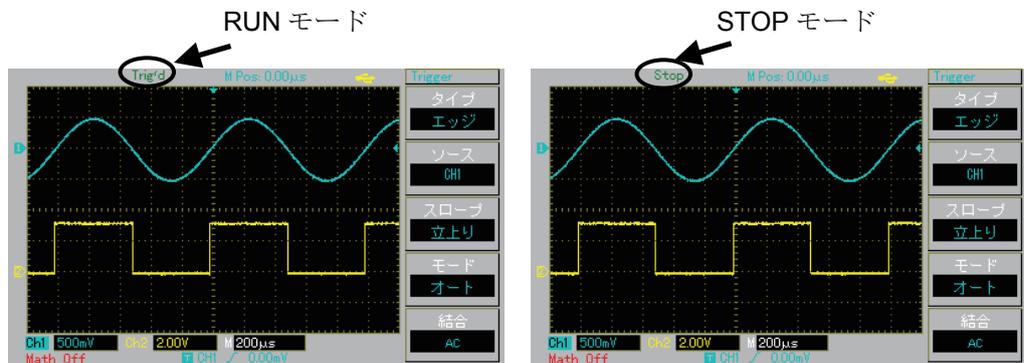
初期設定では、ディスプレイ上の波形表示は常時更新されています。(RUN モード) 取込を停止(STOP モード)すると、波形が静止しますので、より詳細な観測と分析が可能になります。

停止(STOP モード)に入る場合、2つの方法が利用可能です。

RUN/STOP キーを押すか、トリガモードでシングルを選択します。



表示例



Trig'd と表示されます。

Stop と表示されます。

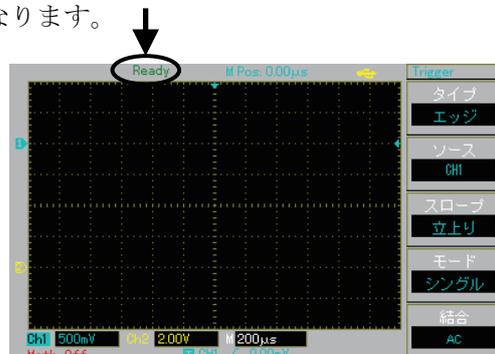
RUN/STOP キーによる波形の停止

RUN/STOP キーを押すと波形が停止します。波形の停止を解除するには、もう一度 RUN/STOP キーを押します。RUN/STOP キーのバックライトは、波形取込時は緑色に、波形取込停止時は赤色に光ります。



シングルトリガモードによる波形の停止

シングルトリガモードでは、本機は Ready と表示され、トリガ待ちとなります。トリガが掛かると一度だけ波形を取り込み、STOP モードとなります。



波形操作

水平方向と垂直方向へ波形の移動、および時間軸感度と電圧軸感度の変更は、RUN モードでも STOP モードでも可能です。

8.4.4. 水平位置/時間

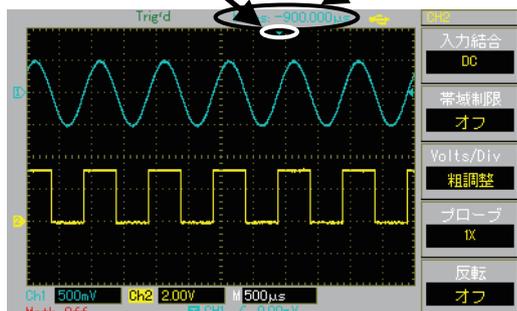
詳細については、69 ページの「9.3.水平軸」をご参照ください。

水平位置の
設定

HORIZONTAL POSITION ツマミを回すと、表示波形を左右に移動することができます。
HORIZONTAL POSITION ツマミを回すと、トリガポジションが移動します。
 画面上端に表示波形に対するトリガポジションの位置と値が表示されます。



トリガポジション位置 トリガポジション値



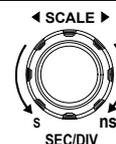
注意：トリガポジション位置が枠外になると、トリガは掛からなくなります。

RUN モード RUN モードでは、波形はトリガポイントからの相対位置でメモリに常に取り込まれ更新されます。

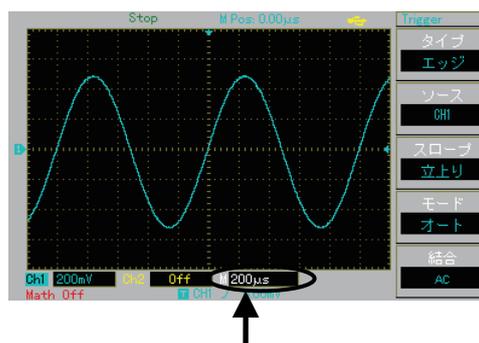
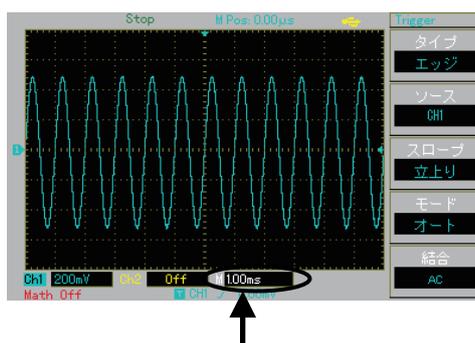
STOP モード STOP モードでは、メモリに取り込まれた波形が左右に移動します。

水平軸時間
の選択

時間軸(感度)を設定するには、**SEC/DIV** ツマミを回します。
 設定時間は画面下に表示されます。
 設定範囲：10ns/div～50s/div、1-2-5 ステップ



STOP モード STOP モードでは時間軸の設定に従って波形が拡大・縮小します。

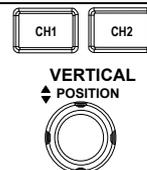


8.4.5.垂直位置/感度

詳細については、73 ページの「9.4.垂直軸」をご参照ください。

垂直位置の設定

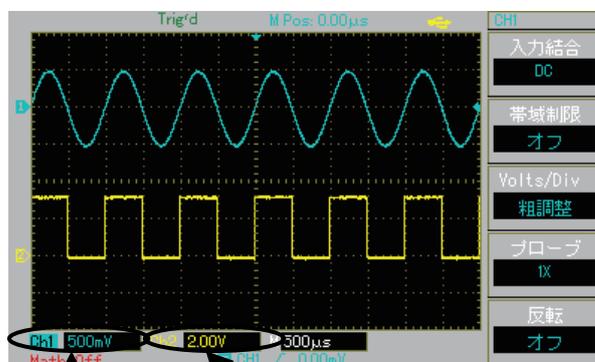
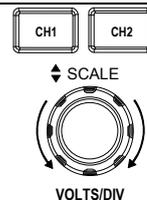
CH1 キーを 1 回押してから VERTICAL POSITION ツマミを回すと、CH1 の表示波形を上下に移動することができます。
CH2 キーを 1 回押してから VERTICAL POSITION ツマミを回すと、CH2 の表示波形を上下に移動することができます。



取込/停止(RUN/STOP)モードのどちらでも波形を垂直に移動できます。

垂直軸感度の選択

CH1 キーか CH2 キーのどちらか変えたいチャンネルのキーを押して、VOLTS/DIV ツマミを回します。
各チャンネルの垂直軸感度は、ディスプレイの下に表示されます。
設定範囲：1mV/div～20.0V/div、1-2-5 ステップ
1mV/div と 2mV/div を選択した場合、自動で帯域制限がオンになります。



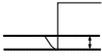
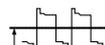
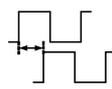
CH1 垂直軸感度

CH2 垂直軸感度

8.4.6. 自動測定(MEASURE)

自動測定機能は入力信号の電圧・時間の主要なパラメータを測定し、値を自動的に更新して表示します。
電圧 11 項目、時間 9 項目の計 20 項目があります。

測定項目

電圧測定	プリシユート		プリシユート
	振幅		ハイ値とロー値の差異
	OV シユート		オーバシユート
	平均値		最初のサイクルの電圧平均
	p-p 値		最大値と最小値の差の電圧
	実効値		RMS(実効値)電圧
	ハイ値		グローバルな高電圧レベル
	ロー値		グローバルな低電圧レベル
	中間値		中間電圧
	最大値		最大電圧
	最小値		最小電圧
時間測定	周波数		波形の周波数
	周期		波形の周期(1 / 周波数)
	立上時間		パルスの立上時間(10~90%)
	立下時間		パルスの立下時間(90~10%)
	+パルス幅		正のパルス幅
	-パルス幅		負のパルス幅
	遅延		遅延時間
	正デューティ		周期全体に対する正の波形周期の比率
	負デューティ		周期全体に対する負の波形周期の比率

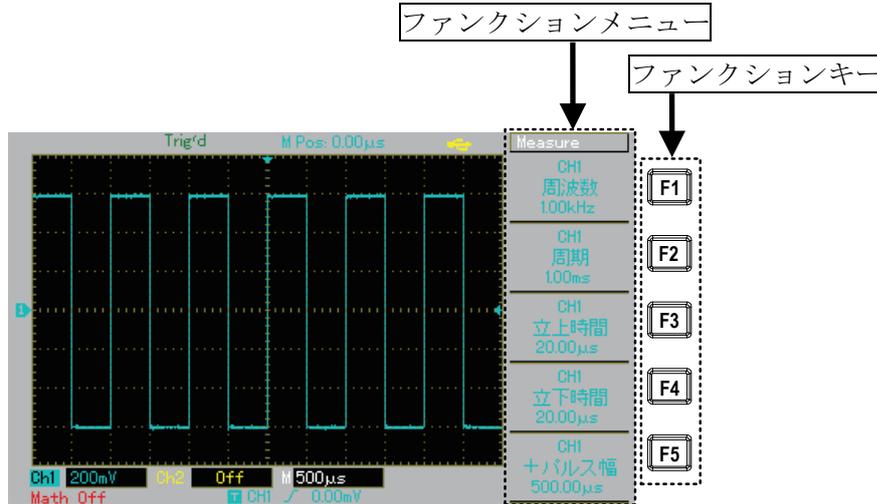
入力信号の自動測定

測定結果を見る。

1. MEASURE キーを押します。

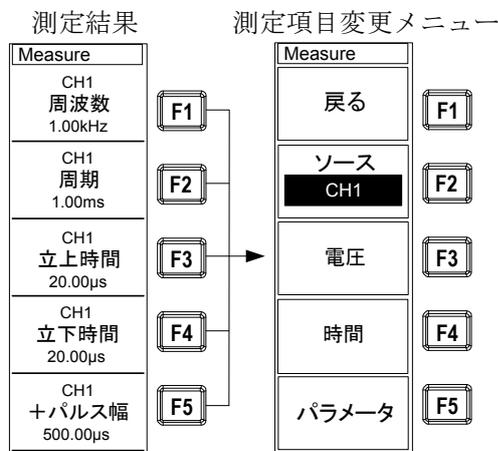


2. 測定結果がファンクションメニュー上に常に更新されて表示されます。測定項目を変更したい場合は、変更したい項目のファンクションメニューに対応したファンクションキーを押してください。



測定項目の変更、選択

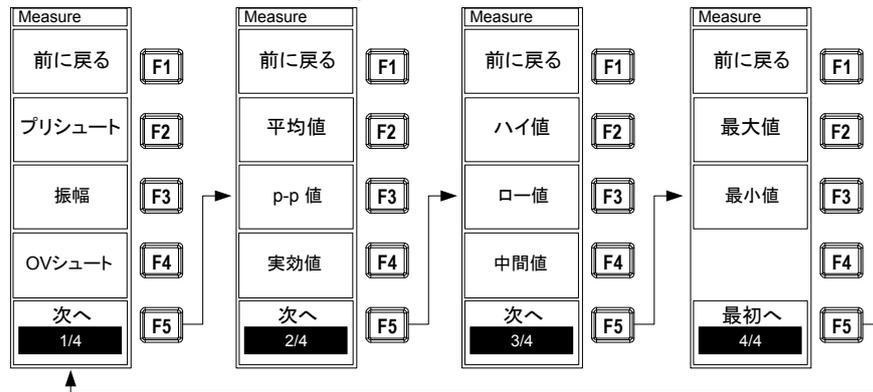
変更したい項目のファンクションキー(F1~F5)を押します。



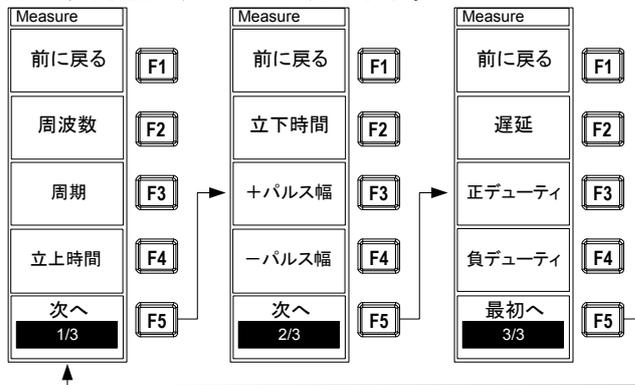
F1 キーを押すと、測定結果の表示に戻ります。

F2 キーを押すと、測定項目のチャンネル選択(CH1/CH2)をします。

測定項目変更メニューの F3[電圧]キーを押すと、電圧測定 of 項目から測定項目を選択します。下のファンクションメニューの F5[次へ]を押していくと、電圧測定 of 項目が表示されますので、測定したい項目に該当する F2~F4 のファンクションキーを押すと測定項目が選択され、測定結果 of 表示に戻ります。



測定項目変更メニュー of F4[時間]キーを押すと、時間測定 of 項目から測定項目を選択します。下のファンクションメニュー of F5[次へ]キーを押していくと、時間測定 of 項目が表示されますので、測定したい項目に該当する F2~F4 のファンクションキーを押すと測定項目が選択され、測定結果 of 表示に戻ります。



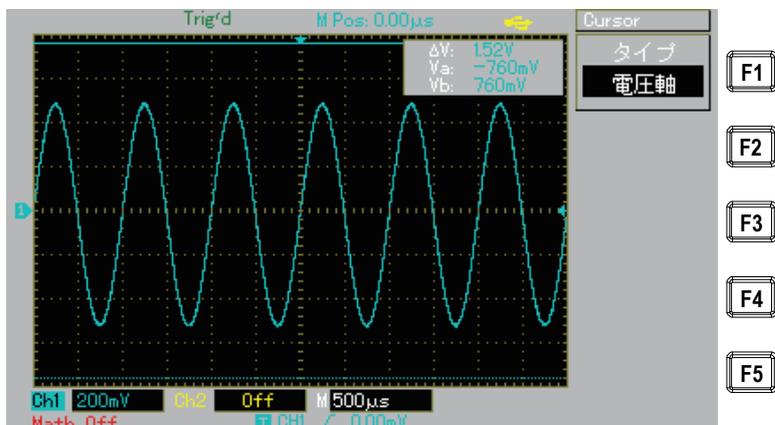
測定項目変更メニュー of F5[パラメータ]キーを押すと、電圧と時間 (遅延を除く。) of 全ての測定結果がディスプレイに表示されます。もう 1 回 F5 キーを押すと、元 of 表示に戻ります。下記の表示例では、F2 のソースで CH1 が選択されていて、CH1 of 測定結果が表示されています。

F2 キーを押して、CH2 を選択すると、CH2 of 測定結果が表示されます。



8.4.7. カーソル測定

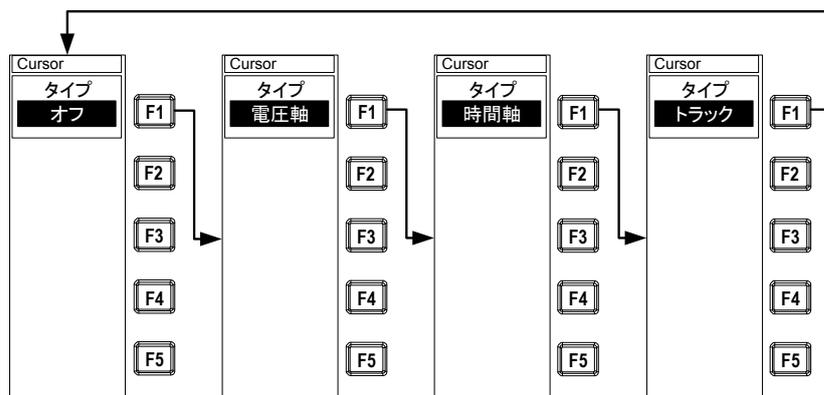
カーソル測定により入力波形、演算結果波形(演算または FFT)の値を読み取ることができます。カーソル測定の方法は、電圧軸/時間軸/トラック(トラッキング)の3種類があります。また CH1 / CH2 / MATH の表示波形でカーソル測定が可能です。



測定モード/測定チャンネルの切り替え

手順

- CURSOR キーを押すと、カーソル機能のファンクションメニューが表示されます。初期状態ではカーソル機能はオフになっています。F1 キーを押す毎にオフ→電圧軸→時間軸→トラック→オフ・・・と切り替わっていきます。

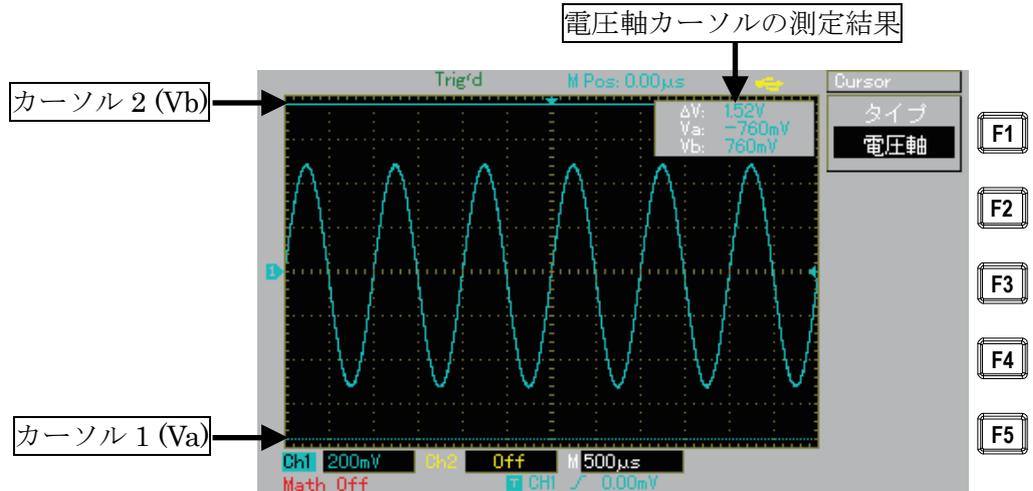


- カーソル測定を行うチャンネルを切り替える場合は、CH1 キー / CH2 キー / MATH キーを押して選択します。カーソルと測定結果の表示色は、波形の表示色と同じです。
CH1 : 青 / CH2 : 黄 / MATH : 赤



電圧軸カーソルモード

- 手順**
1. 測定タイプを電圧軸モードに切り替えます。
 2. 測定結果と 2 つのカーソルが表示されます。

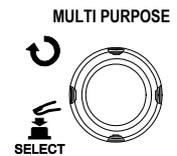


電圧軸の測定結果 ΔV : 2 つのカーソル(Va / Vb)の間の電圧差
 Va : カーソル 1 の電圧レベル
 Vb : カーソル 2 の電圧レベル

$\Delta V: 1.52V$
 $Va: -760mV$
 $Vb: 760mV$

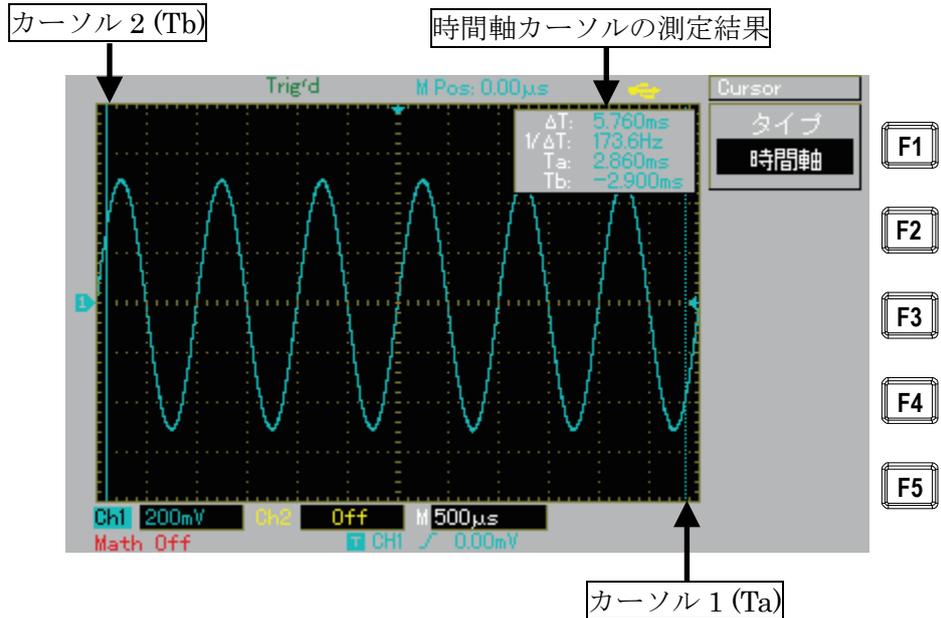
カーソル 1 を動かすには、MULTI PURPOSE ツマミを押して、カーソル 1 を実線に切り替えます。
実線になったら MULTI PURPOSE ツマミを回して、カーソルを移動します。
カーソル 2 も同様に、MULTI PURPOSE ツマミを押して、実線に切り替えて移動します。

注意 カーソルの移動は、ファンクションメニューにカーソル測定のメニューが表示されている時のみ有効です。
他の機能のメニューが表示されているときは **CURSOR** キーを押してから操作してください。



時間軸カーソルモード

- 手順**
1. 測定タイプを時間軸モードに切り替えます。
 2. 測定結果と 2つのカーソルが表示されます。



時間軸の測定結果

ΔT : 2つのカーソル(Ta / Tb)の間の時間差
 $1/\Delta T$: 2つのカーソル間の時間差の周波数
 Ta : カーソル 1 の時間情報
 Tb : カーソル 2 の時間情報

ΔT : 5.760ms
 $1/\Delta T$: 173.6Hz
 Ta: 2.860ms
 Tb: -2.900ms

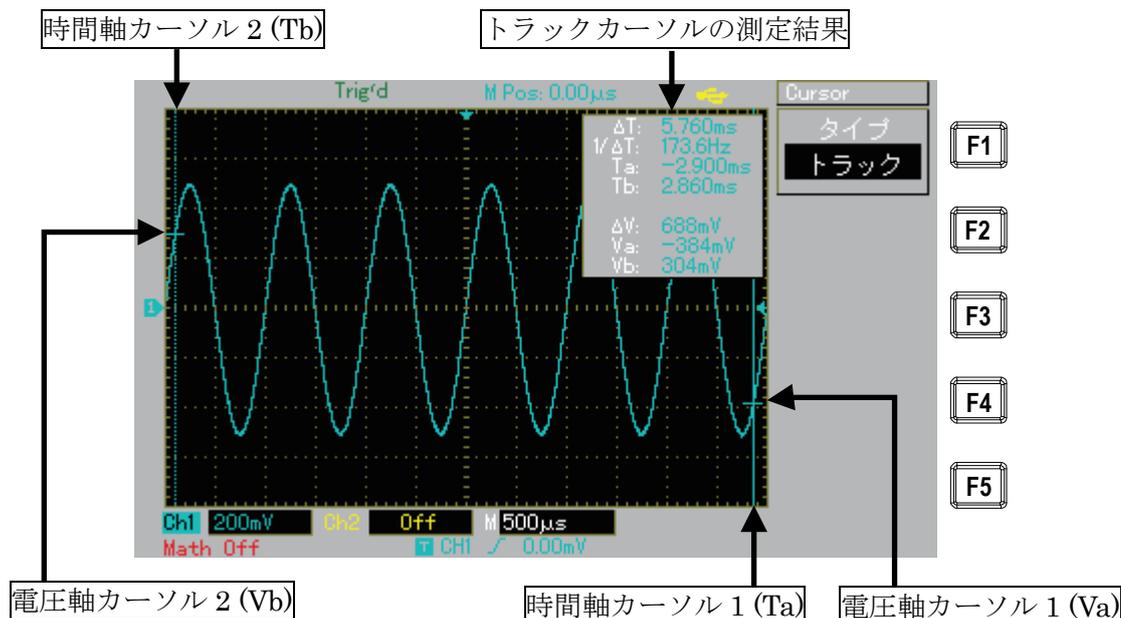
カーソル 1 を動かすには、MULTI PURPOSE ツマミを押して、カーソル 1 を実線に切り替えます。
 実線になったら MULTI PURPOSE ツマミを回して、カーソルを移動します。
 カーソル 2 も同様に、MULTI PURPOSE ツマミを押して、実線に切り替えて移動します。

注意 : カーソルの移動は、ファンクションメニューにカーソル測定のメニューが表示されている時のみ有効です。
 他の機能のメニューが表示されているときは **CURSOR** キーを押してから操作してください。



トラック(トラッキング)カーソルモード

- 手順**
1. 測定タイプをトラックモードに切り替えます。
 2. 測定結果と 4 つのカーソルが表示されます。



時間軸の測定結果

- ΔT : 2つの時間軸カーソル(T_a / T_b)の間の時間差
- $1/\Delta T$: 2つの時間軸カーソル間の時間差の周波数
- T_a : 時間軸カーソル 1 の時間情報
- T_b : 時間軸カーソル 2 の時間情報
- ΔV : 2つの電圧軸カーソルの間の電圧差
- V_a : 電圧軸カーソル 1 の電圧レベル
- V_b : 電圧軸カーソル 2 の電圧レベル

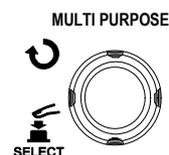
ΔT :	5.760ms
$1/\Delta T$:	173.6Hz
T_a :	2.860ms
T_b :	-2.900ms
ΔV :	688mV
V_a :	-384mV
V_b :	304mV

トラックカーソルモードでは、時間軸のカーソルと波形の交点が電圧軸のカーソル(測定点)の位置になります。

時間軸のカーソル 1 を動かすには、MULTI PURPOSE ツマミを押し、カーソル 1 を実線に切り替えます。

実線になったら MULTI PURPOSE ツマミを回して、カーソルを移動します。

カーソル 2 も同様に、MULTI PURPOSE ツマミを押し、実線に切り替えて移動します。



注意

- カーソルの移動は、ファンクションメニューにカーソル測定のメニューが表示されている時のみ有効です。他の機能のメニューが表示されているときは **CURSOR** キーを押してから操作してください。
- トラックカーソルモードでは、時間軸と電圧軸のカーソルを両方共自由に移動できません。時間軸または電圧軸のカーソルの位置と表示波形に依存します。

8.4.8. 演算測定(MATH)

演算測定は、入力信号の加算、減算、乗算、除算、または FFT 演算を実行して、結果を表示します。演算結果波形のカーソル測定も可能です。

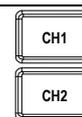
概要

加算 (ソース 1+ソース 2)	ソース 1 とソース 2 で選択した信号の振幅を加えて表示します。
減算 (ソース 1-ソース 2)	ソース 1 とソース 2 で選択した信号の振幅の差分をとり表示します。
乗算 (ソース 1×ソース 2)	ソース 1 とソース 2 で選択した信号の振幅を掛け合わせて表示します。
除算 (ソース 1÷ソース 2)	ソース 1 とソース 2 で選択した信号の振幅を割って表示します。
FFT	選択信号に対して FFT 演算を実行します。4 タイプの FFT ウィンドウが利用可能です: 方形、ハニング、ハミング、およびブラックマンです。
方形ウィンドウ	周波数分解能 ◎
	振幅分解能 ×
	適切な測定例 単発的現象(このモードはウィンドウを利用しないのと同じです。)
ハニング ウィンドウ	周波数分解能 ○
	振幅分解能 △
	適切な測定例 周期的な波形における周波数測定
ハミング ウィンドウ	周波数分解能 ○
	振幅分解能 △
	適切な測定例 周期的な波形における周波数測定
ブラックマン ウィンドウ	周波数分解能 ×
	振幅分解能 ◎
	適切な測定例 周期波形における振幅測定

加算 / 減算 / 乗算 / 除算

手順

1. CH1 と CH2 の両方またはどちらかのチャンネルに波形を表示させます。



2. MATH キーを押します。



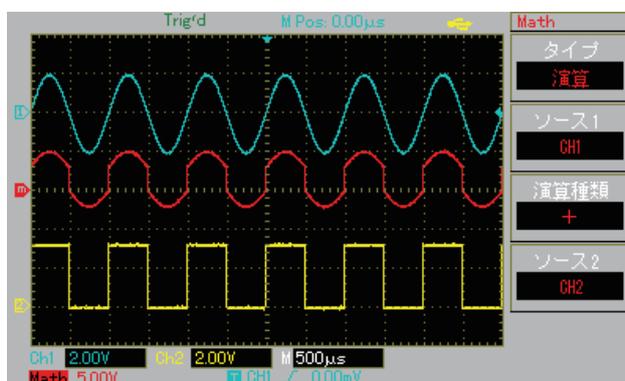
3. ファンクションキーの F2[ソース 1]と F4[ソース 2]を押して、演算に使用するソース (チャンネル)を選択します。

選択範囲 : CH1 / CH2

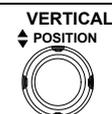
4. ファンクションキーの F3[演算種類]を押して、演算種類を選択します。

- + : 加算(ソース 1 + ソース 2)
- : 減算(ソース 1 - ソース 2)
- × : 乗算(ソース 1 × ソース 2)
- / : 除算(ソース 1 ÷ ソース 2)

5. 演算結果の波形が表示されます。演算された波形は赤で表示されます。

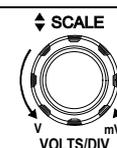


6. 演算結果の波形の上下位置は、MATH キーを押してから VERTICAL POSITION ツマミを回して移動します。



7. 演算結果の波形の垂直軸感度は、MATH キーを押してから VOLTS/DIV ツマミを回すと変更できます。

演算結果の垂直軸感度は、ディスプレイの左下に赤で表示されます。

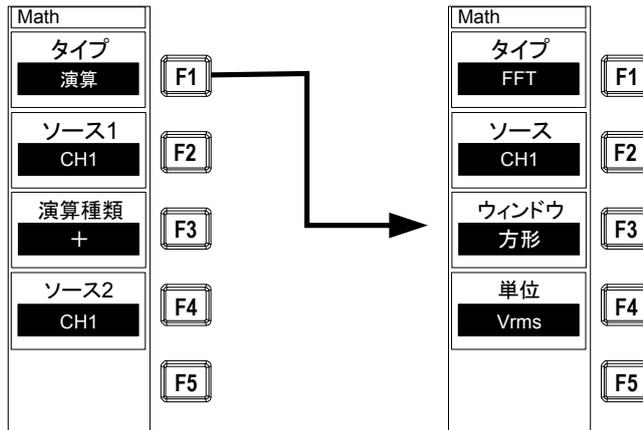


8. 演算結果を表示しないようにするには、MATH キーを押します。



FFT

- 手順 1. MATH キーを押し、ファンクションキーの F1[タイプ]を押して、「FFT」を選択します。



2. ファンクションキーの F2[ソース]を押して、FFT 演算を行うソース(チャンネル)を選択します。

選択項目：CH1/CH2

3. ファンクションキーの F3[ウィンドウ]を押して、FFT ウィンドウのタイプを選択します。

ウィンドウタイプ：方形

ハニング

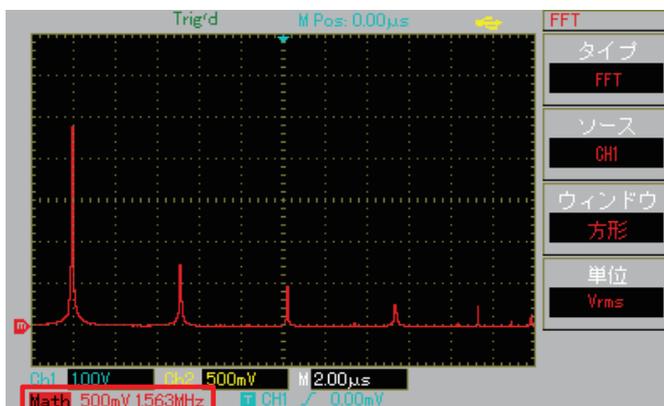
ハミング

ブラックマン

4. ファンクションキーの F4[単位]を押して、単位を選択します。

選択項目：Vrms/dBVrms

5. FFT 演算結果が表示されます。



水平軸の1divの数値

垂直軸の1divの数値

FFT 波形は、水平軸と垂直軸の POSITION ツマミを回して移動することができます。

6. 演算結果の波形を表示しないようにするには、MATH キーを押してください。

8.4.9. 合否判定(Pass/Fail)

合否判定は、入力信号が設定した最大／最小リミット(テンプレート)に対して、テンプレートの範囲内(Pass)または範囲外(Fail)になるごとに停止または連続判定の設定ができます。

設定項目	初期設定値	詳細
ソース CH1 / CH2 / MATH / RefA / RefB	CH1	50 ページ
動作 Pass / Fail / Pass&Halt / Fail&Halt	Fail	52 ページ
時間軸設定／電圧軸設定のテンプレート	1Pixel	51 ページ
合否判定の実行 停止／開始	停止	53 ページ

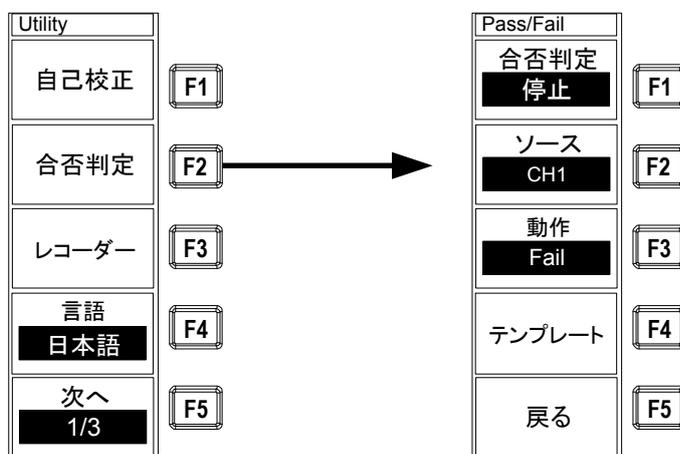
合否判定：ソース信号／テンプレート／動作の設定

手順

1.UTILITY キーを押します。

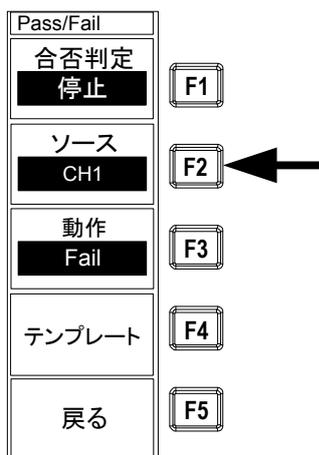


2.ファンクションキーの F2[合否判定]を押すと、合否判定のメニューが表示されます。



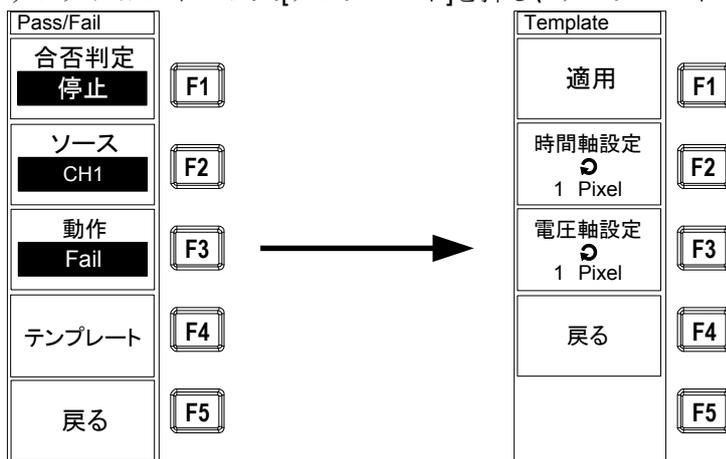
3.ファンクションキーの F2[ソース]を押し、ソース信号を選択します。

ソース信号：CH1 / CH2 / MATH / RefA / RefB

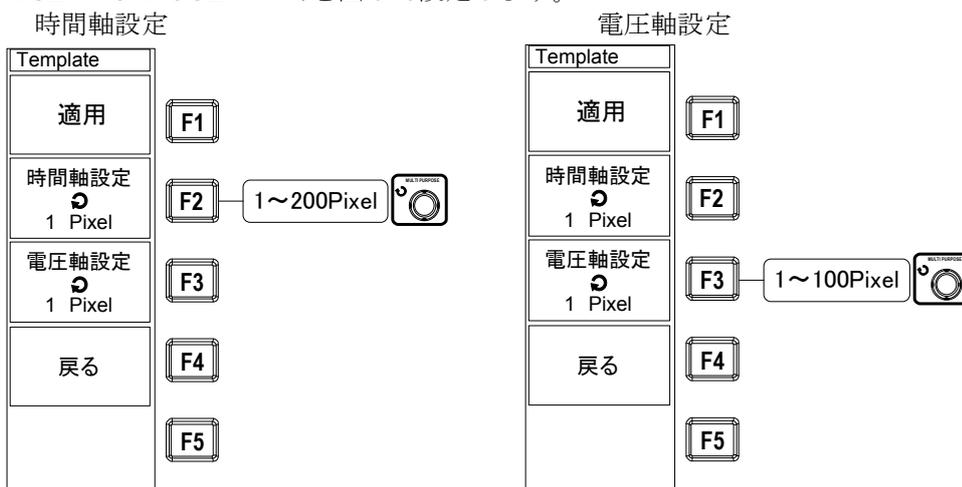


4.F2[ソース]で選択した信号をディスプレイに表示します。

5. ファンクションキーの F4[テンプレート] を押し、テンプレートのメニューを表示します。

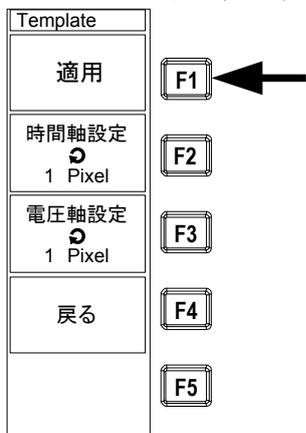


6. ソース信号に対して、最大/最小リミット(テンプレート)を設定します。
表示されたソース信号に対して時間軸と電圧軸の最大/最小リミット(テンプレート)を 1Pixel 単位で設定します。
最大リミットと最小リミットの設定は、個別に設定できません。例えば 3Pixel と設定した場合、最大/最小リミットの両方が 3Pixel に設定されます。
設定は、ファンクションキーの F2[時間軸設定]か F3[電圧軸設定]を押し、MULTI PURPOSE ツマミを回して設定します。

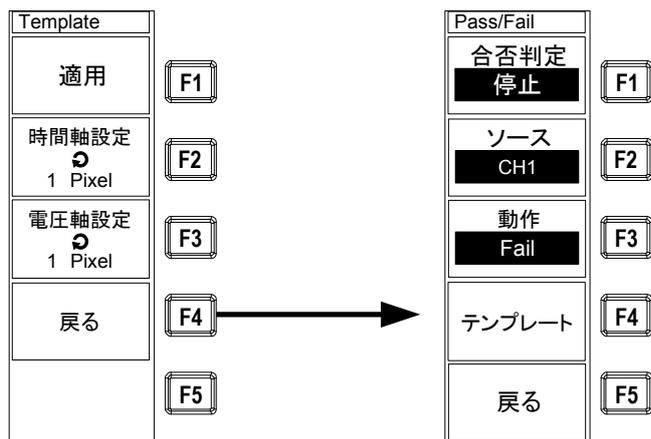


時間軸設定範囲：1~200Pixel
電圧軸設定範囲：1~100Pixel
注意：設定中、最大/最小リミット(テンプレート)の範囲は、表示されません。

7. テンプレートの設定完了後、F1[適用]を押すと設定がメモリされます。



8. テンプレートの設定後、F4[戻る]を押すと合否判定のメニューに戻ります。



9. ファンクションキーの F3[動作] を押し、合否判定の動作を選択します。

各動作の詳細は、以下の通りです。

Pass : 連続で合否判定が行われます。

入力信号がテンプレート範囲に入っている時に、ピーと警告音が鳴ります。

Fail : 連続で合否判定が行われます。

入力信号がテンプレート範囲から外れている時に、ピーと警告音が鳴ります。

Pass&Halt : 入力信号がテンプレート範囲に入った時、ピットブザーが鳴り、測定を停止します。

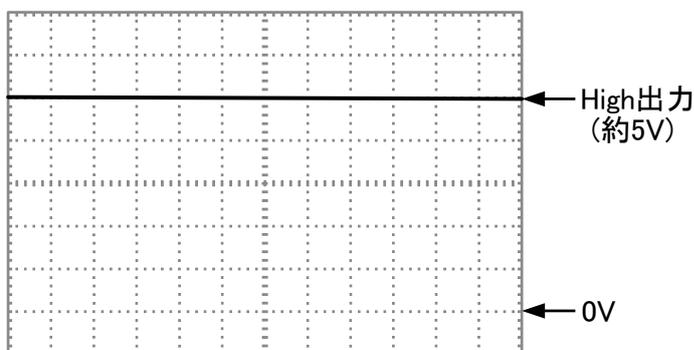
再度合否判定を開始する時は、[RUN/STOP]ボタンを押してください。

Fail&Halt : 入力信号がテンプレート範囲から外れた時、ピットブザーが鳴り、測定を停止します。

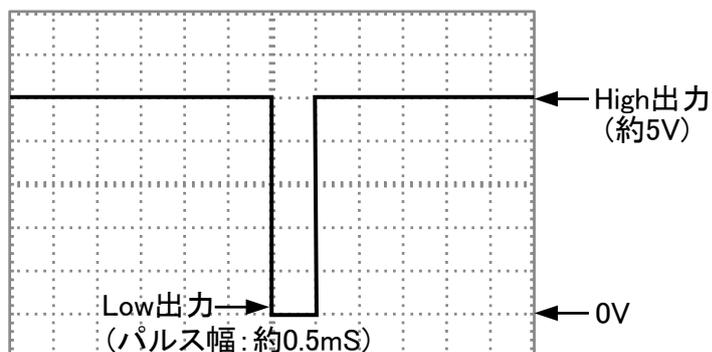
再度合否判定を開始する時は、[RUN/STOP]ボタンを押してください

また合否判定時にリアパネルの「Pass/Fail out 端子」から下記の電圧が出力されます。

・ 入力信号がテンプレート範囲に入っていない時。

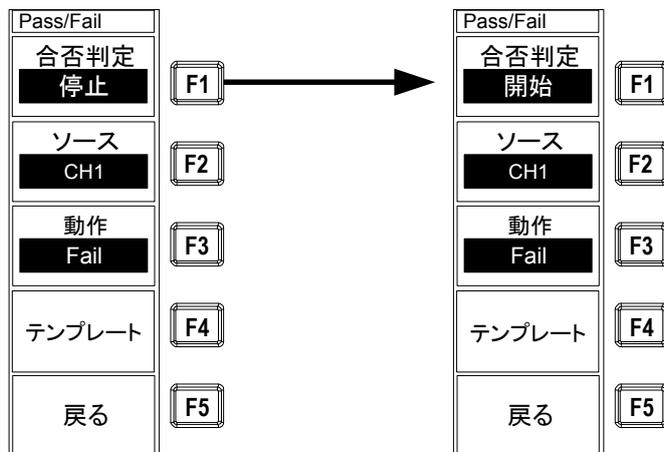


・ 入力信号がテンプレート範囲に入った時。

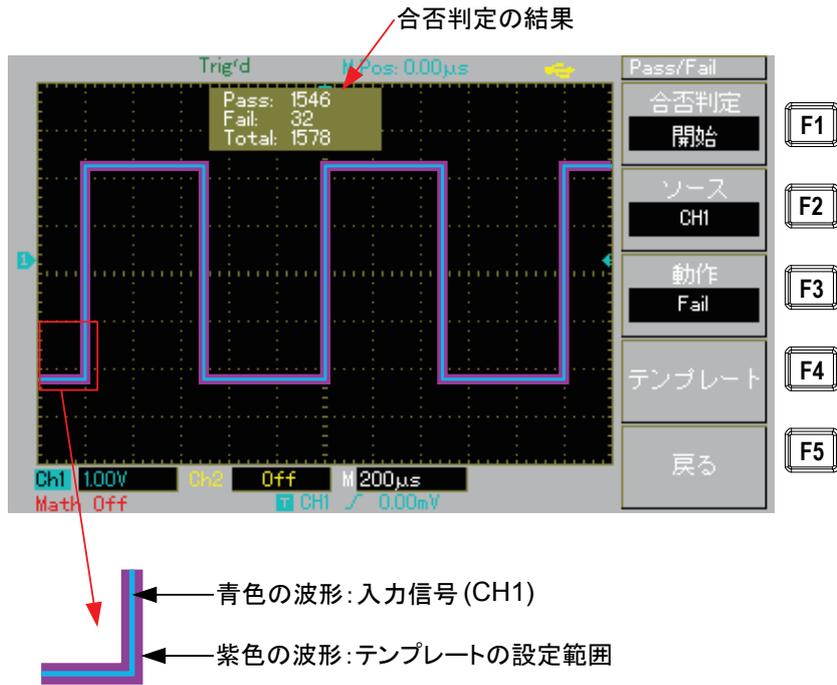


合否判定の実行（開始／停止）

- 手順** 1. 合否判定のメニューを表示させ、ファンクションキーの F1[合否判定]を 1 回押すと、合否判定が開始されます。

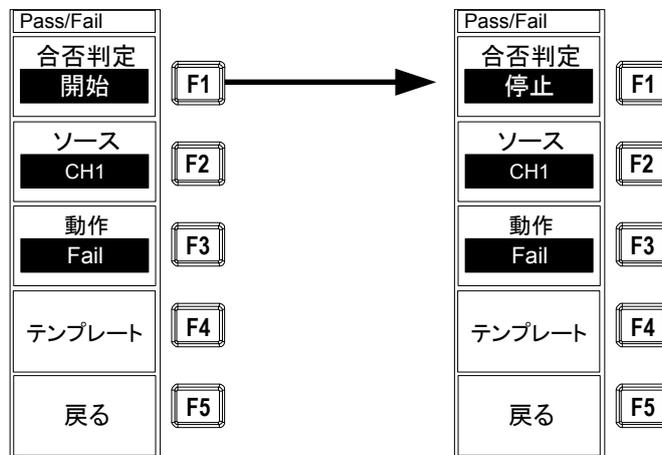


2. 合否判定が開始されると、下記のように表示されます。



合否判定中も他の機能の操作は可能です。
カーソル機能などを使いながら、合否判定機能も継続されます。

3. 合否判定を停止したいときは、ファンクションキーの F1[合否判定]を押してください。
また連続判定 (Pass / Fail) 中、RUN / STOP キーを押すと合否判定が一時停止します。



注意：合否判定を停止すると、合否判定の結果の表示は消えてしまいます。
結果が必要な場合、停止する前にノートなどに記録してください。

8.4.10. レコーダー(Record)

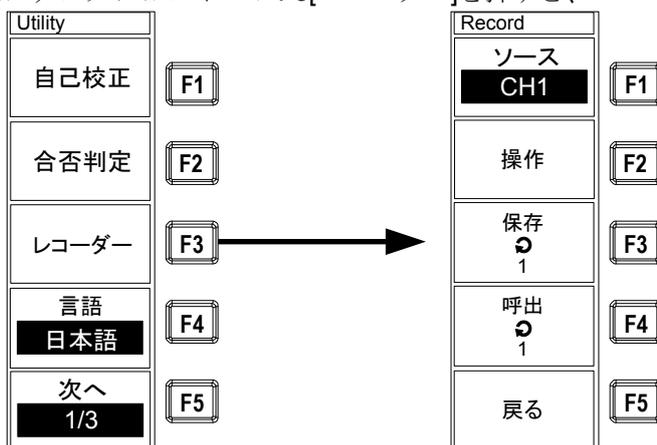
レコーダー機能は、波形の記録と再生を行います。
記録データは、USB メモリに保存することができます。

波形の記録と再生

手順 1.UTILITY キーを押します。

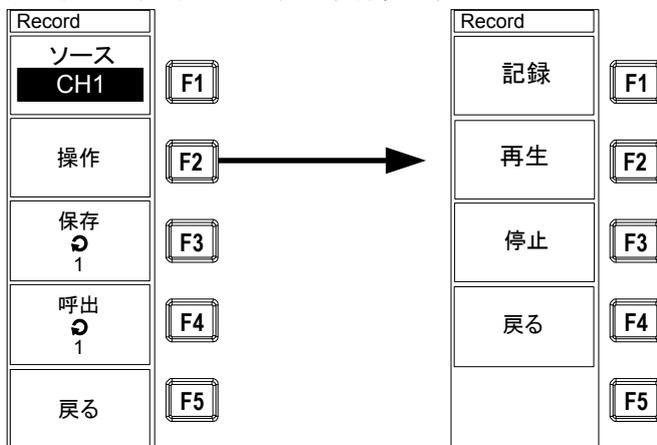


2.ファンクションキーの F3[レコーダー]を押すと、レコーダーのメニューが表示されます。

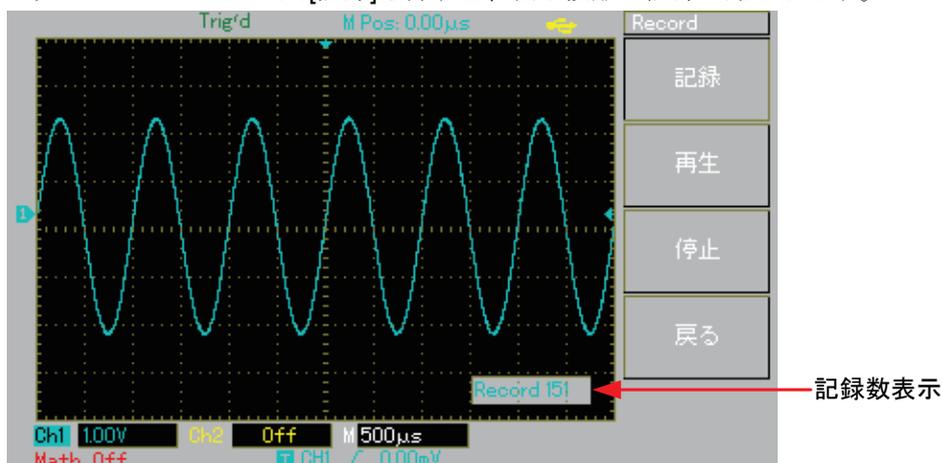


3.ファンクションキーの F1[ソース]を押して、記録するチャンネルを選択します。
ソース : CH1 / CH2 / CH1&CH2

4.表示波形の記録や再生する場合、ファンクションキーの F2[操作]を押します。



5.ファンクションキーの F1[記録]を押すと、表示波形の記録が始まります。



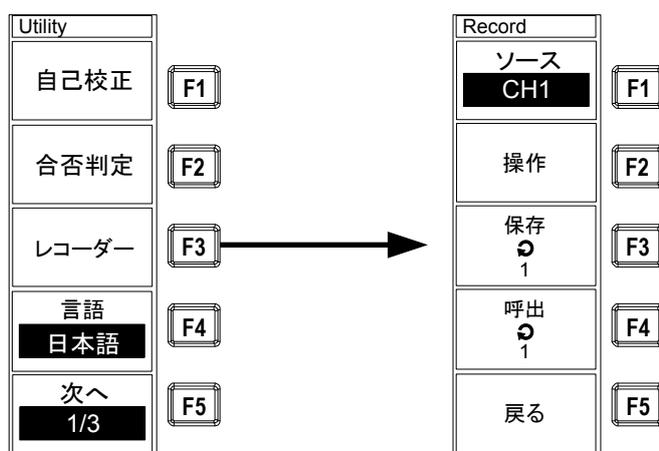
-
6. ファンクションキーの F3[停止]を押すと、記録が停止します。
 注意：記録したデータは、本体の電源をオフしたり、初期設定に戻したりすると、消去されますので、重要なデータは **USB メモリ** に保存してください。
-
7. ファンクションキーの F2[再生]を押すと、記録したデータが再生されます。
 再生は、記録データが繰り返し表示されます。
-
8. ファンクションキーの F3[停止]を押すと、再生が停止します。
-

記録データの USB メモリへの保存

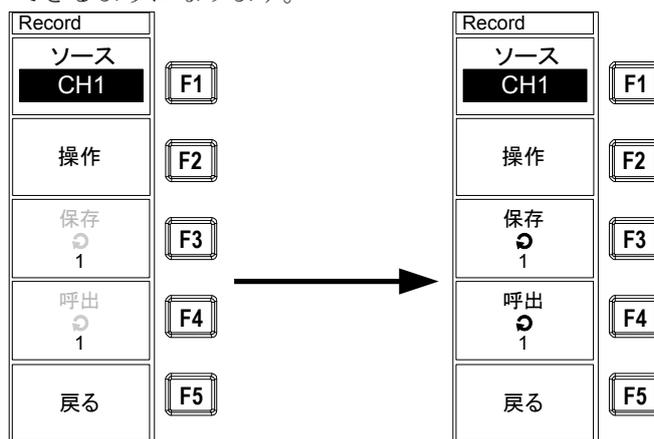
手順 1. UTILITY キーを押します。



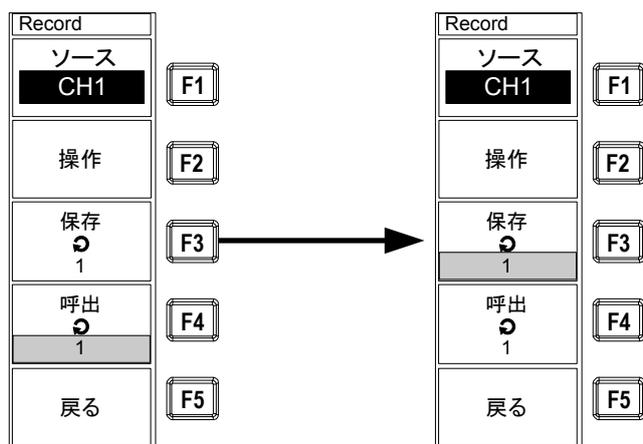
2. ファンクションキーの F3[レコーダー]を押し、レコーダーのメニューを表示します。



3. USB メモリを接続してください。USB メモリが接続されていないと、ファンクションキーの F3[保存]と F4[呼出]の文字が灰色になっていて、保存することができません。USB メモリを接続すると、F3[保存]と F4[呼出]の文字が白色になり、記録データの保存ができるようになります。

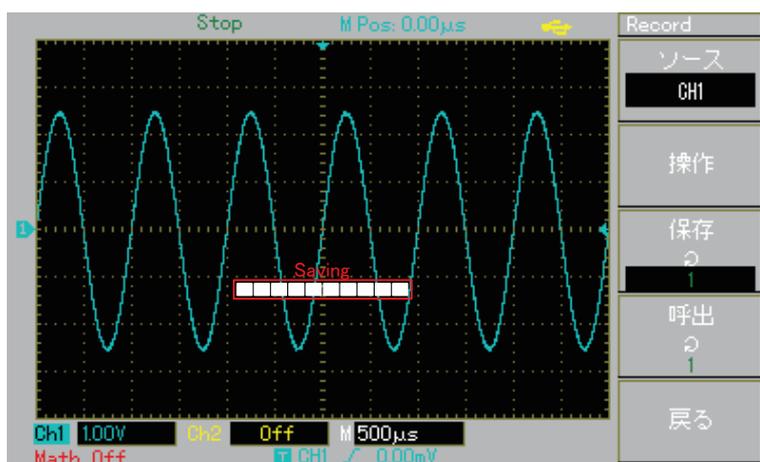


-
4. ファンクションキーの F3[保存]の欄の一番下の数字の部分の部分が四角の別の色になっていない場合は、F3[保存]を 1 回押します。最初から「保存」の一番下の数字の部分の部分が四角の別の色になっている場合は、次へ進みます。



-
5. MULTI PURPOSE ツマミを回すと、一番下の数字が変わるので、保存 No.を指定します。
保存 No.は 1～30 の範囲で選択できます。

6. ファンクションキーの F3[保存]を押すと、「Saving」と表示され、USB メモリに記録データが保存されます。記録データは、「REC001.REC」（REC に続く数字は、指定した保存 No.が入ります。）の名前で保存されます。



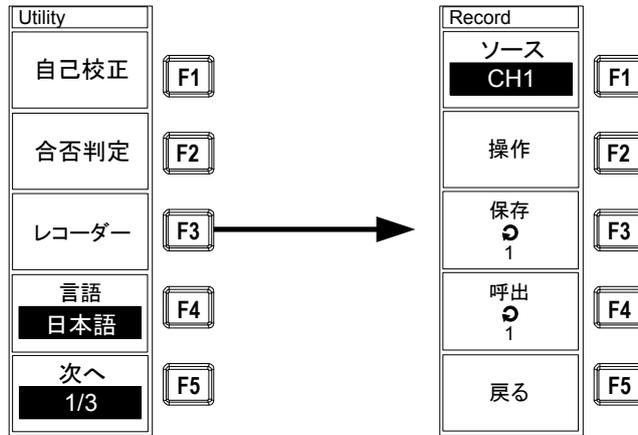
- 注意：**記録データは REC 形式で保存されます。
本体に呼び出して再生することができます。
コンピュータでの再生はできませんので、ご了承ください。
-

記録データの呼び出しと再生

手順 1.UTILITY キーを押します。

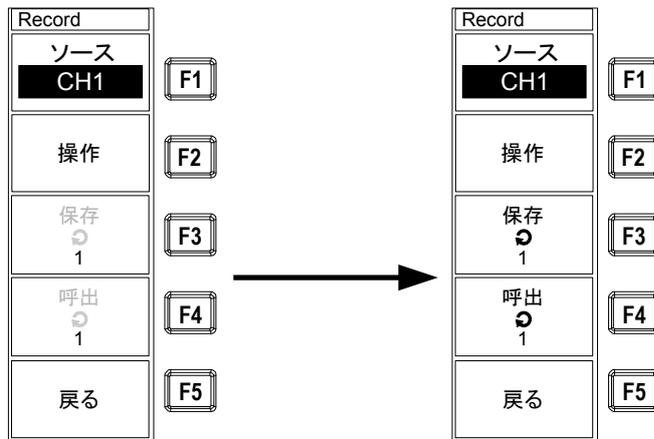


2.ファンクションキーの F3[レコーダー]を押し、レコーダーのメニューを表示します。

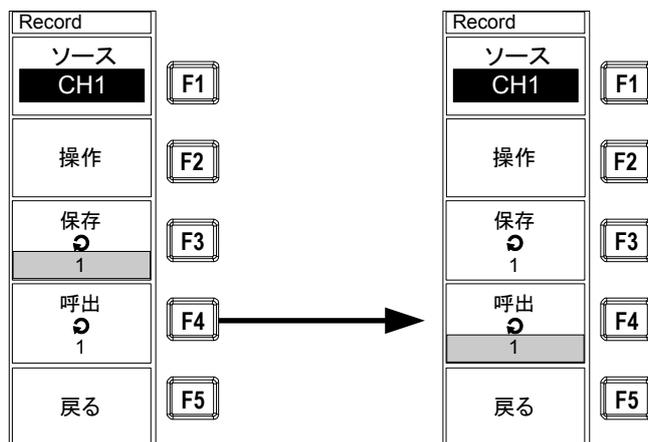


3.記録データが保存されている USB メモリを接続してください。USB メモリが接続されていないと、ファンクションキーの F3[保存]と F4[呼出]の文字が灰色になっていて、保存することができません。

USB メモリを接続すると、F3[保存]と F4[呼出]の文字が白色になり、記録データの呼び出しができるようになります。



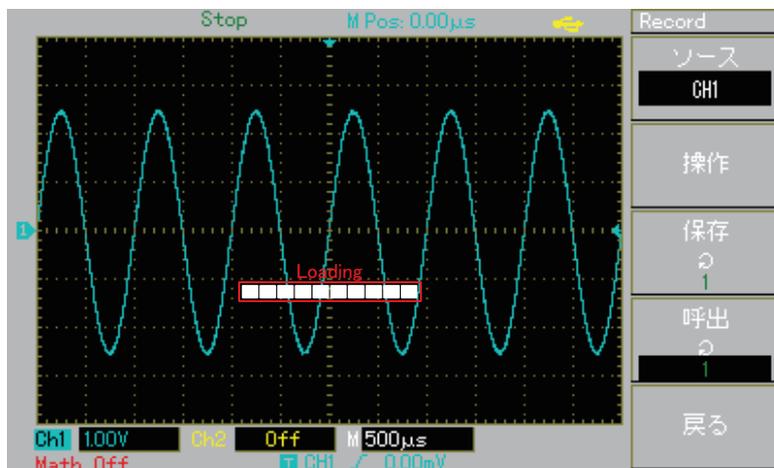
4.ファンクションキーの F4[呼出]の欄の一番下の数字の部分の部分が四角の別の色になっていない場合は、F4[呼出]を1回押します。最初から「呼出」の一番下の数字の部分の部分が四角の別の色になっている場合は、次へ進みます。



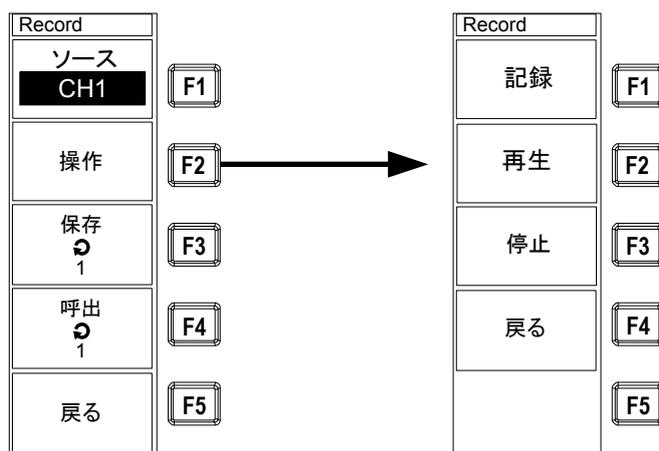
5. MULTI PURPOSE ツマミを回すと、F4[呼出]の一番下の数字が変わるので、データが保存されている No.を指定します。

6. ファンクションキーの F4[呼出]を押すと、「Loading」と表示され、USB メモリから本体へ記録データが読み込まれます。

記録データを読み出すと、本体に記録されていたレコーダーのデータはクリアされます。重要なデータは、データの呼び出し前に USB メモリに保存してください。



7. 読み込んだ記録データを再生する場合、ファンクションキーの F2[操作]を押します。



8. ファンクションキーの F2[再生]を押すと、読み込んだ記録データが再生されます。再生は、記録データが繰り返し表示されます。

9. ファンクションキーの F3[停止]を押すと、再生が停止します。

9.測定環境設定

この章では測定に必要な環境（波形取込、ディスプレイ、水平軸、垂直軸、トリガなど）の詳細設定方法を説明します。

9-1.波形取込

9.1.1.波形取込モード

手順

1. ACQUIRE キーを押します。



2. ファンクションキーの F1[モード]を押して、「サンプル」、「ピーク」、「平均」から波形取込モードを選択します。
また F4[高速取込]をオンにすると、画面のリフレッシュレートが高くなり、ジッタやパルスなどの単発信号の取り込みに有効です。



サンプル：取得されたデータの全てを波形描画に使用します。

ただし、波形取込間隔の間で急激な信号の変化を取り損ねた場合、エイリアシング※という現象が発生し、正確な波形を表示出来ない場合があります。
この場合、ピークモードを選択してください。

ピーク：各波形取込間隔(バケット)内の最小値と最大値のみが波形描画に使用されます。
このモードは、サンプルモードで見逃してしまうグリッジ等の異常信号を測定したり、エイリアシング防止に役立ちます。

平均：複数の取得データが平均化されます。
このモードは波形からノイズを除去する場合に役立ちます。
平均回数は、2/4/8/16/32/64/128/256 回の中から選択出来ます。
平均回数は、MULTI PURPOSE ツマミを回して選択してください。

※エイリアシングとは

入力信号の周波数がサンプリング周波数の 1/2 以下になると、実際の入力信号よりも低い周波数の波形を表示したり、表示される波形が不安定になることがあります。
この現象をエイリアシングといいます。

入力信号を正確に表示させるためには、オシロスコープの周波数帯域／サンプリングレート／メモリ長（／プローブで測定の場合は、プローブの周波数帯域）を検討する必要があります。また測定信号に含まれる最高周波数成分の 2 倍以上のサンプリングレートを持っていることを確認してください。

本機の最高サンプリングレートは、1 チャンネルのみ使用時に 250MS/s（2 チャンネル使用時は 125MS/s）で、周波数帯域は 25MHz です。よって最高サンプリングレートは周波数帯域に対し、1 チャンネル使用時に 10 倍（2 チャンネル使用時は 5 倍）を確保し、

エイリアシングを防止しています。

9.1.2. サンプルングモード

AD-5143 では、リアルタイムサンプルングモードが使用されます。

リアルタイムサンプルングは、1回の波形取込データを用いて、波形を表示します。

注意：CH1、CH2 の両チャンネルをお使いの場合のサンプルングレートは、125MS/s 以下になります。

9-2. ディスプレイ

液晶ディスプレイ上の波形表示と表示パラメータを設定します。

9.2.1. 描画タイプ（ライン／ドット）の選択

手順 1. DISPLAY キーを押します。



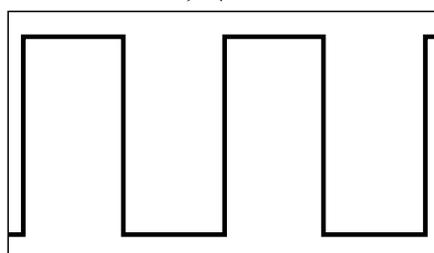
2. ファンクションキーの F1[タイプ]を押して、描画タイプを選択します。

ライン：データポイントと各ポイントを間を線で結んで表示します。

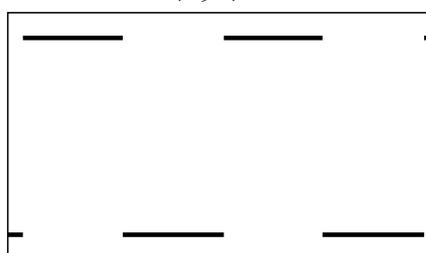
ドット：データポイントだけを表示します。

表示例

ライン



ドット



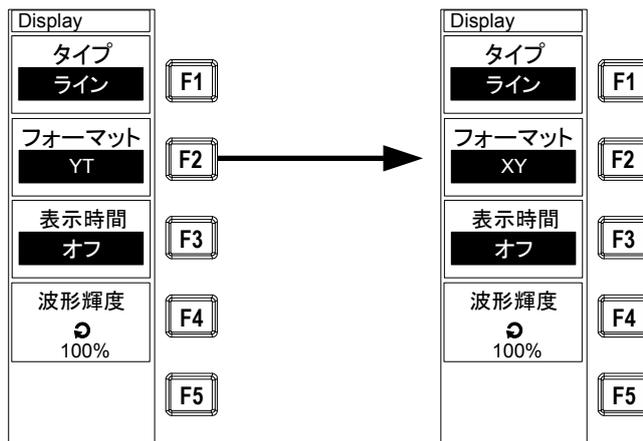
9.2.2. XYモード

XYモードはCH1とCH2のリサージュ・パターンなど位相差を解析するのに使用します。
CH1はX軸（水平軸）、CH2はY軸（垂直軸）により表示が決定します。

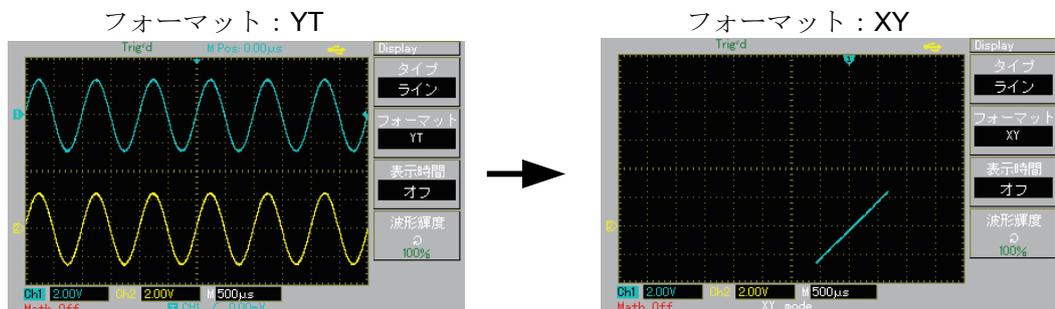
手順 1. DISPLAY キーを押します。



2. ファンクションキーの F2[フォーマット]を押して、「XY」を選択すると、XY形式（CH1：X軸、CH2：Y軸）で波形が表示されます。



表示例

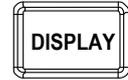


3. ファンクションキーの F2[フォーマット]を押すと、通常の YT 表示に戻ります。

9.2.3. 波形の表示時間

表示時間は、古い波形を表示したまま、その上に新しい波形を重ね書きしていきます。
この機能では、波形の垂直軸／水平軸の感度や位置を変えても重ね書きされません。入力信号の周波数や振幅、オフセット値が変わった時に重ね書きされます。
波形の変化を観測する場合に役立ちます。

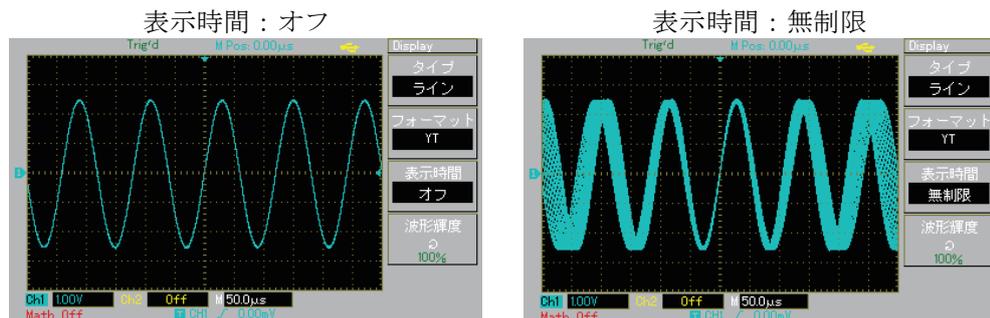
手順 1. DISPLAY キーを押します。



2. ファンクションキーの F3[表示時間]を押して、波形の表示時間を設定します。
表示時間：オフ／1s／2s／5s／無制限

- オフ : 古い波形は残さず、新しい波形のみを表示します。
- 1s (1秒) : 過去 1 秒の間に表示された全ての波形を表示します。
表示してから 1 秒を経過した波形はクリアされます。
- 2s (2秒) : 過去 2 秒の間に表示された全ての波形を表示します。
表示してから 2 秒を経過した波形はクリアされます。
- 5s (5秒) : 過去 5 秒の間に表示された全ての波形を表示します。
表示してから 5 秒を経過した波形はクリアされます。
- 無制限 : 古い波形を表示したまま、その上に新しい波形をずっと上書きします。

表示例



注意：USB メモリの接続や取り外し、出し入れやオシロスコープの操作などを行うと、古い波形はクリアされます。

9.2.4. 波形輝度

波形輝度は、表示波形の輝度を設定します。

手順 1. DISPLAY キーを押します。



2. ファンクションキーの F4[波形輝度]を押してから、MULTI PURPOSE ツマミを回して波形の輝度を調整します。

波形輝度：1～100%

注意：波形の輝度は、液晶ディスプレイ上でのみ変わり、保存した波形の輝度は変わりません。

9.2.5. 周波数表示

本機には、トリガソースで選択したソース信号の周波数を表示する機能があります。

手順

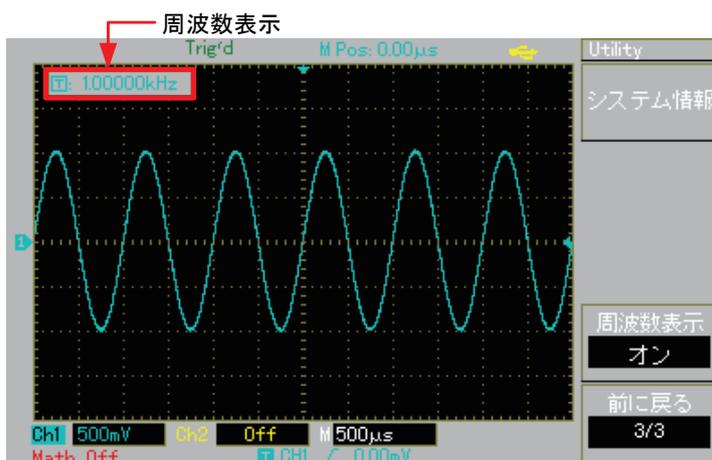
1.UTILITY キーを押します。



2.ファンクションキーの F5[次へ]を 2 回押して、3/3 ページを表示します。



3.ファンクションキーの F4[周波数表示]を押して、オンにするとディスプレイの左上にトリガソースで選択している波形の周波数が表示されます。



注意：

- 2Hz 以下の測定はできません。
- RUN/STOP キーを押して、STOP の状態でも測定は継続されます。
- トリガソースで CH1/CH2 以外を選択している場合は、周波数表示が不安定になる場合があります。
- 初期設定に戻すと、周波数表示はオフになります。

9.2.6. 背景色の設定

本機は背景色(波形が表示されるグリッド以外)を、4つの色から選択できます。

手順

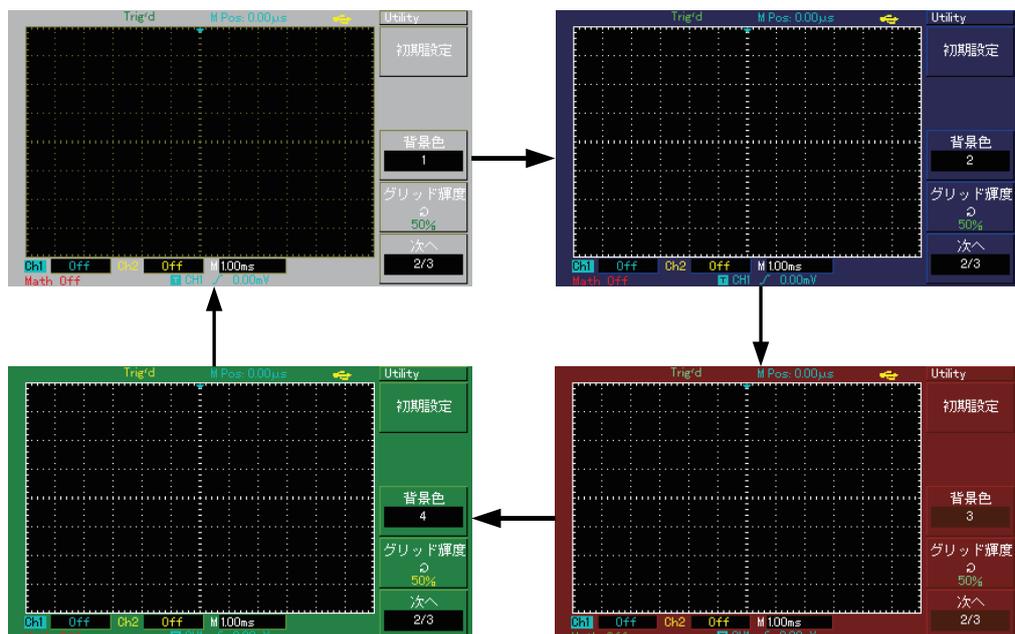
1.UTILITY キーを押します。



2.ファンクションキーの F5[次へ]を押して、2/3 ページを表示します。



3.ファンクションキーの F3[背景色]を押す毎に、背景色が
グレー→ブルー→レッド→淡いブルー
の順番に切り換わります。



9.2.7. グリッド輝度

グリッド輝度は、グリッド（目盛線）の輝度を設定します。

手順

1.UTILITY キーを押します。

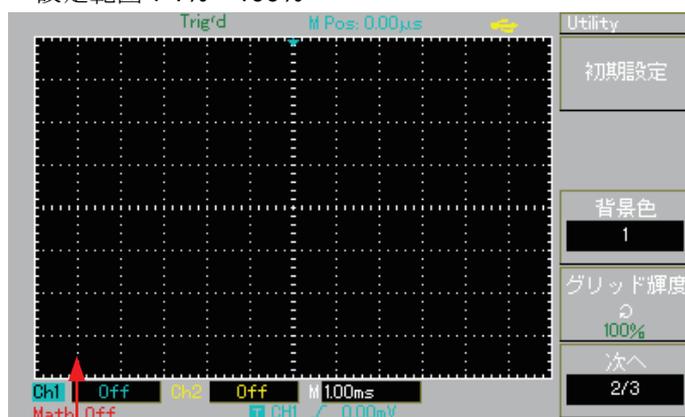


2.ファンクションキーの F5[次へ]を押して、2/3 ページを表示します。



3.ファンクションキーの F4[グリッド輝度]を押し、MULTI PURPOSE ツマミを回して、グリッドの輝度を調整します。初期設定値は 50%です。

設定範囲：1%～100%

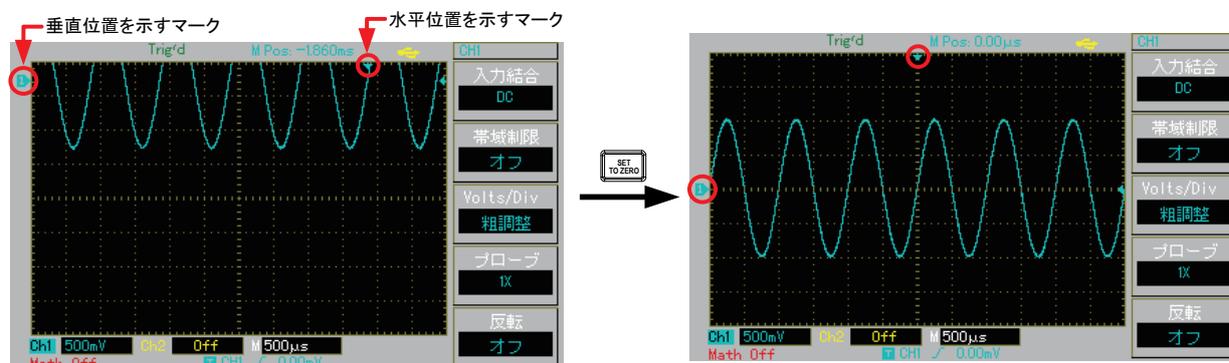


グリッド(目盛線)の輝度を1%～100%の範囲で調整します。

注意：輝度が変わるのは、ディスプレイ上のみで、保存したデータには反映されません。

9.2.8. 波形位置の自動調整

波形観測のため、表示波形の水平位置と垂直位置を動かした状態のとき **SET TO ZERO** キーを押すと、自動で水平位置と垂直位置が中央に戻ります。



9.2.9. 波形の停止 (RUN/STOP)

RUN/STOP の詳細については、37 ページの「8.4.3.取込/停止(RUN/STOP)」をご参照ください。

波形の取り込みを停止するには、**RUN/STOP** キーを押します。

取り込みを再開するには、再度 **RUN/STOP** キーを押します。

RUN/STOP キーのバックライトは、波形取込時(**RUN**)は緑色に、波形取込停止時(**STOP**)は赤色に光ります。

波形取り込みトリガを停止すると、画面の上部に「**Stop**」と表示されます。

停止した状態でも表示波形の水平軸、垂直軸の移動やカーソル測定、自動測定は可能です。

また水平軸感度、垂直軸感度の設定も変更することができます。

9.3.水平軸

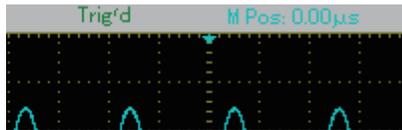
この章では水平軸スケール、位置、および波形の表示モードを設定する方法を説明します。

9.3.1.波形の水平位置を移動

手順 水平軸 POSITION ノブは、表示波形を左右に動かします。画面上部にトリガポジションインジケータが表示され、波形中央からトリガ位置を示します。



中央位置



右へ移動

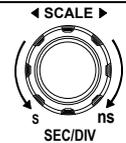


RUN モード RUN モードでは、波形はトリガポイントからの相対位置でメモリに常に取り込まれ更新します。

STOP モード STOP モードでは、メモリに取り込まれた波形が左右に移動します。

9.3.2.水平軸時間の選択

手順 SEC/DIV ノブを回して水平軸感度を選択します。



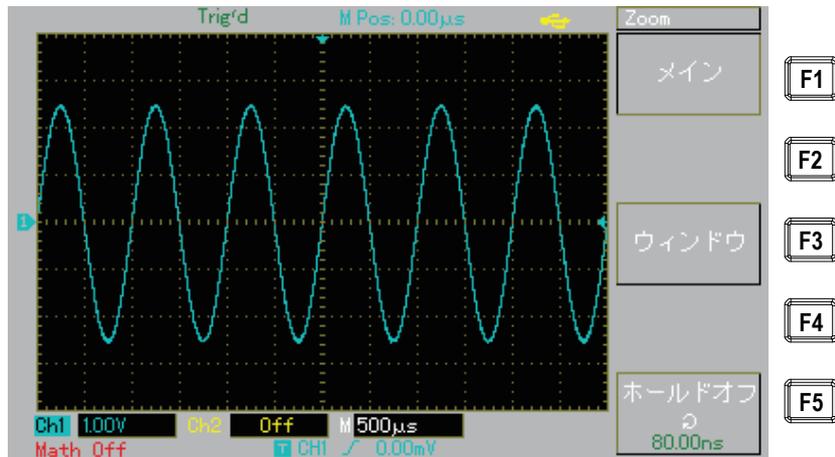
範囲 10.0nS/div~50.0s/div、1-2-5 ステップ

選択された水平軸感度は、画面下部に表示されます。

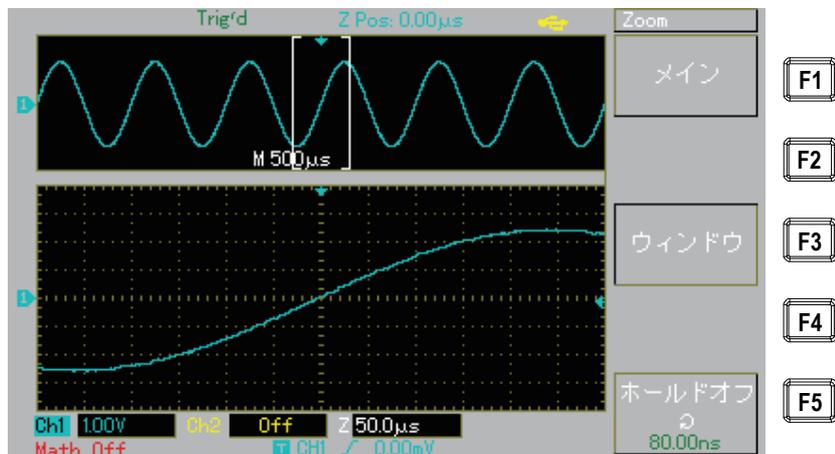


9.3.3.波形を水平軸方向へ拡大

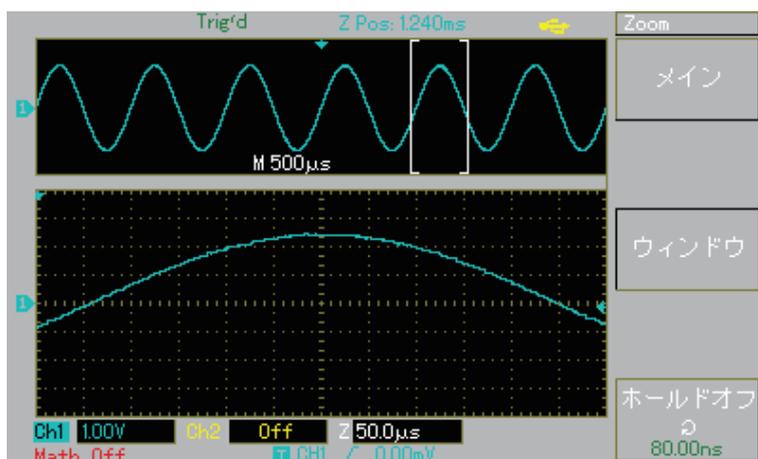
手順 1.HORI MENU キーを押します。



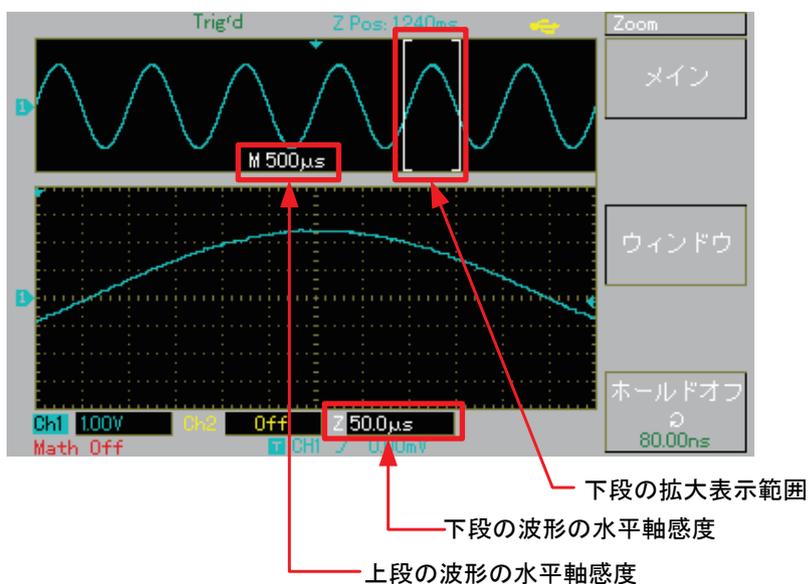
- 2.ファンクションキーのF3[ウィンドウ]を押すと、
上段：観測波形と下段に拡大表示されている範囲と水平軸感度
下段：拡大表示された波形
が表示されます。
上段にはCH1かCH2の波形のいずれかが表示されます。
CH1キーを押すとCH1の波形が、CH2キーを押すとCH2の波形が上段に表示されます。
注意：ロールモード（水平軸感度が100ms/div～50s/div）では波形の拡大表示はできません。



3. 拡大表示されている範囲は、水平軸 POSITION ノブを回すことで移動できます。
また SET TO ZERO キーを押すと、中央に戻ります。



4. 水平軸感度は、下記のように表示されます。



5. 通常表示に戻りたい場合は、F1[メイン]を押してください。

9.3.4.ホールドオフ

複数のトリガーイベントが発生するような場合は、毎回トリガーポイントが変わってしまい、波形表示が安定しません。このような場合、ホールドオフ時間（余分なトリガーイベントを無視する時間）を設定し、1つのトリガーイベントしかないようにして、波形表示を安定させます。

手順 1.HORI MENU キーを押します。



2.ファンクションキーの F5[ホールドオフ]を押し、MULTI PURPOSE ツマミを回して、波形が安定する位置へホールドオフ時間を設定します。

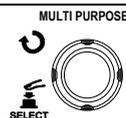
時計回りに回すと数値が大きくなり、反時計回りに回すと数値が小さくなります。初期設定値は、80.00ns です。

ホールドオフ時間の設定範囲：80.00ns～1.50s

設定後、SET TO ZERO キーを押すと、初期設定の 80.00ns に戻ります。

注意：波形によっては、ホールドオフ時間を変えても、波形が安定しない場合もあります。

ロールモード(水平軸感度が 100ms/div～50s/div)では、ホールドオフ時間の設定はできません。

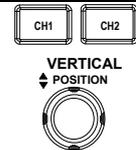


9.4. 垂直軸

この章では垂直軸感度、位置、および結合モードを設定する方法を説明します。

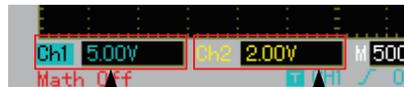
9.4.1. 波形の垂直位置を移動

- 手順** CH1 キーを 1 回押してから VERTICAL POSITION ツマミを回すと、CH1 の表示波形を上下に移動することができます。
CH2 キーを 1 回押してから VERTICAL POSITION ツマミを回すと、CH2 の表示波形を上下に移動することができます。

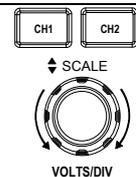


9.4.2. 垂直軸感度の選択

- 手順** CH1 キーか CH2 キーのどちらか変えたいチャンネルのキーを押して、VOLTS/DIV ツマミを回すと、垂直軸感度が設定できます。
垂直軸感度は画面下部に表示されます。



Ch1垂直軸感度 Ch2垂直軸感度



設定範囲：1mV/div～20.0V/div、1-2-5 ステップ

(粗調整) 1mV/div と 2mV/div を選択した場合、自動で帯域制限がオンになります。

9.4.3. 結合モードの選択

- 手順** 1.CH1 キーを押します。



- 2.ファンクションキーの F1[入力結合]を押して、結合モードを選択します。
- DC : 直流結合モードです。交流、直流成分を含めた信号が表示されます。
 - AC : 交流結合モードです。信号の交流部分だけが表示されます。
このモードは信号内の交流波形成分のみを観測する場合に役立ちます。
 - GND : グランド結合モードです。表示には電圧 0V のレベルだけが基準線として表示されます。このモードはグランドと信号のレベル差を調べる場合に役立ちます。

CH2 の場合は、手順 1 で CH2 キーを押して、同様の手順で結合モードの選択を行ってください。

9.4.4.帯域制限

手順

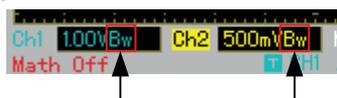
1.CH1 キーを押します。



2. ファンクションキーの F2[帯域制限]を押して、帯域制限のオン/オフを選択します。帯域制限をオンにすると、入力信号に 20MHz(-3dB)のローパスフィルタを掛けます。

高調波ノイズを抑えて、クリアな波形を表示します。

帯域制限をオンにすると、画面下の垂直軸感度表示の右側に「Bw」が表示されます。



帯域制限
オン

帯域制限がオンの場合、AD-5143 の周波数帯域は、20MHz に制限されます。

帯域制限
オフ

帯域制限がオフの場合、AD-5143 の周波数帯域は、25MHz です。
ただし垂直軸感度で 1mV/div と 2mV/div を選択した場合、自動で帯域制限がオンになります。

CH2 の場合は、手順 1 で CH2 キーを押して、同様の手順で帯域制限の設定を行ってください。

9.4.5.Volts/Div（粗調整／微調整）の設定

垂直軸感度の設定は、粗調整と微調整の設定ができます。

粗調整：1mV/div～20.0V/div、1-2-5 ステップ

微調整：粗調整の定められた設定より細かい設定が可能になります。

手順

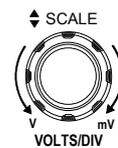
1.CH1 キーを押します。



2. ファンクションキーの F3[Volts/Div]を押して、粗調整／微調整を選択します。
初期設定値は、「粗調整」です。

3.F3[Volts/Div]を「微調整」に設定した場合、VOLTS/DIV ツマミを右に回すとレンジ設定が小さくなり、左に回すとレンジ設定が大きくなります。

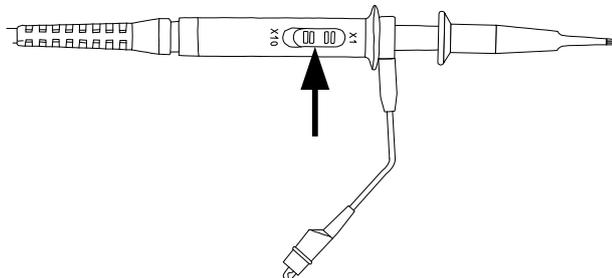
注意：AUTO キーを押して自動測定したり、初期設定に戻したりなどすると、自動で「粗調整」に戻ります。



CH2 の場合は、手順 1 で CH2 キーを押して、同様の手順で Volts/Div（粗調整／微調整）の設定を行ってください。

9.4.6.プローブ減衰レベルの設定

付属のプローブには、必要に応じて被測定物からの信号レベルを下げるために減衰スイッチ（ $\times 1 / \times 10$ ）があります。本機をプローブ減衰レベルに合わせて減衰率を選択することで垂直軸感度に変換され、ディスプレイ上の電圧レベルが被測定物の実レベルとなります。（波形そのものには変更はありません）



手順

1.CH1 キーを押します。



2. ファンクションキーの F4[プローブ]を押して、減衰率を選択します。

3. プローブの減衰率設定に応じて、本機の減衰率を設定します。

垂直軸感度の表示が変化します。

範囲： $1\times / 10\times / 100\times / 1000\times$

初期設定値は、「 $1\times$ 」です。

注意：ディスプレイ上の垂直軸感度表示が変化するのみで、実際の信号への影響はありません。

減衰率が正しく設定されていないと、自動測定 (MEASURE) やカーソル測定 (CORSOR) の電圧測定値が正しく表示されません。

CH2 の場合は、手順 1 で CH2 キーを押して、同様の手順で減衰率の設定を行ってください。

9.4.7. 波形の極性反転

手順

1. CH1 キーを押します。

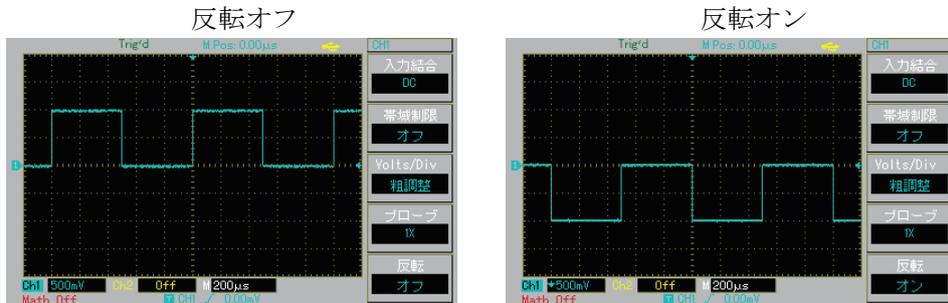


2. 波形の極性を反転させる場合は、ファンクションキーの F5[反転]を押して、「オン」を選択します。

反転をオンにすると、画面左下のチャンネル表示の所に「▼」が表示されます。



表示例



CH2 の場合は、手順 1 で CH2 キーを押して、同様の手順で波形の極性反転の設定を行ってください。

9.5.トリガ(TRIGGER)

トリガ設定は、信号を取り込み、表示させるトリガ（きっかけ）を設定します。

9.5.1.トリガタイプ

TRIG MENU キーを押します。



ファンクションキーの F1[タイプ]を押して、トリガタイプ（エッジ／パルス／ビデオ）を選択します。

エッジ 入力信号が設定したトリガレベルと交差すると、入力信号の立上りもしくは立下りでトリガが掛かります。

パルス 信号のパルス幅を観測し、設定時間と比較して、狭い (<)・広い (>)・等しい (=) のいずれかの場合にトリガを掛けます。

設定時間範囲：20.00ns～10.00s

ビデオ ビデオ規格信号(NTSC/PAL)から同期パルスを抽出して、特定のラインまたはフィールド上でトリガを掛けます。

ビデオ規格	NTSC	National Television System Committee
	PAL	Phase Alternating Line
同期モード	全ライン	
	ライン番号	
	奇数	
	偶数	

9.5.2.トリガソース

TRIG MENU キーを押します。



ファンクションキーの F2[ソース]を押して、トリガソース (CH1/CH2/外部トリガ/AC ライン/ALT) を選択します。

CH1 CH1 の入力信号でトリガを掛けます。

CH2 CH2 の入力信号でトリガを掛けます。

外部トリガ 外部トリガ入力信号。
表示する必要のない信号を使ってトリガを掛けます。
外部トリガ入力信号を EXT TRIG 端子へ入力します。



AC ライン AC 電源ライン。
AC 電源の周波数に同期した信号の測定に使用し、自動でトリガを発生します。

ALT CH1 および CH2 の入力信号でトリガを掛けます。CH1 と CH2 の入力信号が表示され、いずれかのチャンネルを非表示にできません。

9.5.3.トリガモード

TRIG MENU キーを押します。



ファンクションキーの F4[モード]を押して、トリガモード（オート／ノーマル／シングル）を選択します。

オート トリガイベントの有無に関わらず波形を更新します。
オートトリガの状態はディスプレイの上部に表示されます。



ノーマル トリガイベントが発生した場合のみ、波形が更新されます。
次のトリガイベントが発生するまで古い波形が表示されます。
ノーマルトリガの状態はディスプレイの上部に表示されます。



シングル トリガイベントが発生すると、本機は一度波形を取り込んで、その後停止します。
RUN/STOP キーを押せば、再び波形が取り込まれます。
シングルトリガの状態はディスプレイの上部に表示されます。



9.5.4.スロープ

TRIG MENU キーを押します。



ファンクションキーの F3[スロープ]を押して、トリガスロープ(立上り/立下り/両方)を選択します。

立上り 立上りエッジでトリガします。
スロープの設定はディスプレイの下部に表示されます。



立下り 立下りエッジでトリガします。
スロープの設定はディスプレイの下部に表示されます。



両方 立上りおよび立下りでトリガします。
スロープの設定はディスプレイの下部に表示されます。



9.5.5.結合／除去フィルタ

TRIG MENU キーを押します。



ファンクションキーの F5[結合]を押して、結合方式(DC／AC／HF 除去／LF 除去)を選択します。

DC	信号の交流+直流成分でトリガします。
AC	信号の交流成分でトリガします。
HF 除去	80kHz より高い高周波成分を除去します。
LF 除去	80kHz 未満の低周波成分を除去します。

9.5.6.エッジトリガを使用

手順

1. TRIG MENU キーを押します。



2. ファンクションキーの F1[タイプ]を押して、「エッジ」を選択します。



3. ファンクションキーの F2[ソース]を押して、トリガソースを選択します。

選択内容：CH1/CH2/外部トリガ/ACライン/ALT

4. ファンクションキーの F3[スロープ]を押して、スロープを選択します。

選択内容：立上り/立下り/両方

5. ファンクションキーの F4[モード]を押して、トリガモードを選択します。

選択内容：オート/ノーマル/シングル

6. ファンクションキーの F5[結合]を押して、結合方式を選択します。

選択内容：DC/AC/HF 除去/LF 除去

9.5.7.パルス幅トリガを使用

手順

1. TRIG MENU キーを押します。



2. ファンクションキーの F1[タイプ]を押して、「パルス」を選択します。



3. ファンクションキーの F2[ソース]を押して、トリガソースを選択します。

選択内容：CH1/CH2/外部トリガ/ACライン/ALT

4. ファンクションキーの F3[条件]を押して、トリガ条件を選択します。

トリガ条件： > 設定値より大きい
< 設定値より小さい
= 設定値と同じ

5. ファンクションキーの F4[設定]を押し、MULTI PURPOSE ツマミを回して、パルス幅を設定します。

パルス幅設定範囲：20.00ns～10.00s

6. ファンクションキーの F5[次へ]を押して、2/2 ページへ移動します。



7. ファンクションキーの F2[極性]を押して、トリガの極性を選択します。
選択範囲：正極性／負極性

8. ファンクションキーの F3[モード]を押して、トリガモードを選択します。
選択範囲：オート／ノーマル／シングル

9. ファンクションキーの F4[結合]を押して、結合方式を選択します。
選択範囲：DC／AC／HF 除去／LF 除去

10. 前のメニューに戻る場合は、ファンクションキーの F5[前に戻る]を押します。

9.5.8.ビデオトリガを使用

手順

1. TRIG MENU キーを押します。



2. ファンクションキーの F1[タイプ]を押して、「ビデオ」を選択します。



3. ファンクションキーの F2[ソース]を押して、トリガソースを選択します。

選択内容 : CH1/CH2/外部トリガ/AC ライン/ALT

4. ファンクションキーの F3[ビデオ規格]を押して、ビデオ規格を選択します。

選択内容 : NTSC/PAL

5. ファンクションキーの F4[同期]を押し、ビデオラインを選択します。

選択内容 : 全ライン
ライン番号
奇数
偶数

6. F4[同期]で「ライン番号」を選択した場合、F5にライン番号が表示されます。



MULTI PURPOSE ツマミを回して、ビデオラインの位置を設定します。

設定範囲：

F3[ビデオ規格]で「NTSC」を選択の場合、1～525

F3[ビデオ規格]で「PAL」を選択の場合、1～625

9.5.9.手動トリガを使用

手動トリガは、オシロスコープに波形が表示されずトリガが掛からない場合に、手動でトリガを掛ける方法を示します。

この方法は、トリガモードが「ノーマル」、「シングル」の場合に有効になります。なお「オート」では、トリガ状況に関係なく、オシロスコープは入力された信号を更新し続けます。

フォーストリガ
(トリガを掛けず
に入力信号を取
得)

1.FORCE キーを押すと、トリガを掛けずに強制的に入力信号の波形を一度だけ取り込みます。

ノーマルトリガモードやシングルトリガモードでトリガがうまく掛からないときなど強制的に波形を取り込み、確認するのに便利です。

注意：トリガモードが「オート」になっていると、波形を取り込めませんので、モードを「ノーマル」か「シングル」に切り替えてください。

トリガモードを「シングル」に設定している場合、波形取込が停止 (RUN/STOP キーが赤く点灯) になっていると、FORCE キーを押しても波形は取り込めません。RUN/STOP キーを1回押して緑の点灯にしてから FORCE キーを押してください。



9.6.メニュー言語／システム情報

9.6.1.メニュー言語

AD-5143 では以下のメニュー言語が表示可能です。

日本語／中国語(簡体字)／中国語(繁体)／英語／スペイン語／ポルトガル語／フランス語／
オランダ語／ロシア語／

注意：日本語以外の取扱説明書は用意していません。

また日本語以外のメニュー言語についての問い合わせは受け付けませんので、あらかじめご了承ください。

手順

1.UTILITY キーを押します。



2. ファンクションキーの F4[言語]を押す度に、メニュー言語が切り換わりますので、希望の言語に設定してください。

9.6.2. システム情報の呼び出し

手順

1. UTILITY キーを押します。



2. ファンクションキーの F5[次へ]を 2 回押して、3/3 ページを表示します。



3. ファンクションキーの F1[システム情報]を押すと、システム情報が表示されます。



4. もう一度 F1[システム情報]を押すと、測定画面に戻ります。

10.保存／呼出

ここでは設定・波形データを保存、呼出する方法を示します。

保存場所は、内部メモリまたは **USB** メモリを利用できます。

簡単に表示画面の保存操作を行う場合は、**PrtSc** キーを利用すると便利です。

10.1. 保存(STORAGE)

10.1.1. 保存内容

項目(タイプ)	保存内容	保存場所／保存数
波形データ	CH1、CH2	内部メモリ／1～20 USBメモリ／1～200 ※1
パネル設定	設定	内部メモリ／1～20
ビットマップ	表示画面	USBメモリ／1～200 ※1

※本機には時計機能が備わっておりませんので、保存されたファイルやフォルダには年月日時間の情報は付加されません。

※内部メモリに保存したデータは、初期設定に戻すとクリアされ消えてしまいます。

USB メモリの保存データは、**DSO** というフォルダへ保存されます。**USB** メモリを接続した時、**DSO** というフォルダが無い場合、自動で作成されます。

※1 **USB** メモリが **FAT32** 形式、アロケーションユニットサイズ：**8192** バイト以上の場合。

アロケーションユニットサイズが **8192** バイトより小さい場合は、保存できるデータ数が少なくなります。

10.1.2. 波形データの保存

手順

1.STORAGE キーを押します。



2. 波形データを **USB** メモリに保存する場合、**USB** メモリを接続します。

3. ファンクションキーの **F1**[タイプ]を押して、「波形データ」を選択します。

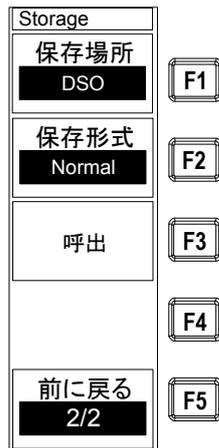
選択範囲：波形データ／パネル設定／ビットマップ

(ビットマップは **USB** メモリ接続時のみ表示されます。)

4. ファンクションキーの **F2**[ソース]を押して、保存するソースを選択します。

選択範囲：CH1／CH2

5. ファンクションキーの F5[次へ]を押して、2/2 ページを表示します。



6. ファンクションキーの F1[保存場所]を押して、保存場所を指定します。

選択範囲：DSO/USB

内部メモリに保存する場合は「DSO」を、USBメモリに保存する場合は「USB」を選択してください。

注意：USBメモリが接続されていないと、USBは選択できません。

7. ファンクションキーの F2[保存形式]は、「Normal」のままお使いください。

「Long」は、本機ではサポートしていない機能ですので、選択しないでください。

また F1[保存形式]で「DSO」を選択している時には、変更することができません。

8. ファンクションキーの F5[前に戻る]を押して、1/2 ページに戻ります。



9. ファンクションキーの F3[メモリ番号]を押して、メモリ番号を指定します。

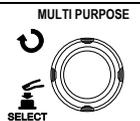
MULTI PURPOSE ツマミを回すとメモリ番号が変わります。

選択範囲：DSO(内部メモリ)に保存：1~20

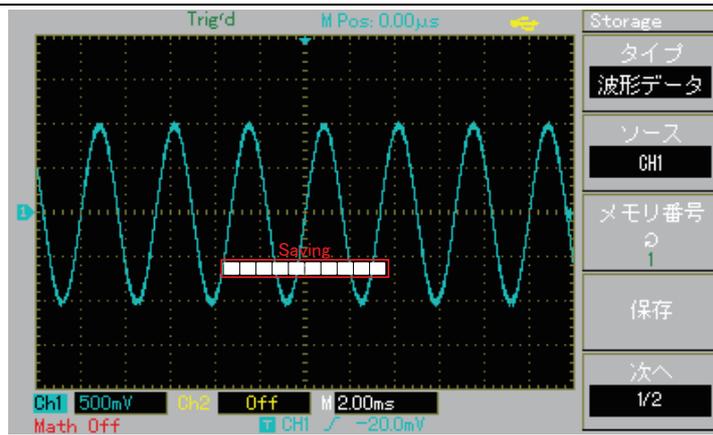
USBメモリに保存：1~200

USBメモリが FAT32 形式、アロケーションユニットサイズ：8192 バイト以上の場合。

アロケーションユニットサイズが 8192 バイトより小さい場合は、保存できるデータ数が少なくなります。



10. ファンクションキーの F4[保存]を押すと、「Saving」と表示され、波形データが指定した場所に保存されます。



11.保存データは、「WAVE001.DAT」(WAVEに続く数字は、指定したメモリ番号が入ります。)の名前で保存されます。

注意：このファイルはAD-5143でのみ表示可能です。コンピュータでは表示できません。

10.1.2. パネル設定の保存

手順

1.STORAGE キーを押します。



- 2.ファンクションキーの F1[タイプ]を押して、「パネル設定」を選択します。
選択範囲：波形データ／パネル設定／ビットマップ
(ビットマップは USB メモリ接続時のみ表示されます。)



- 3.MULTI PURPOSE ツマミを回すと、F2[メモリ番号]の数値が変わります。メモリ番号を指定してください。
選択範囲：1～20

- 4.ファンクションキーの F3[保存]を押すと、パネル設定が内部メモリに保存されます。
注意：パネル設定の保存は、内部メモリにのみ保存可能です。USB メモリには保存できません。
初期設定に戻すと、保存したパネル設定は消去されます。

10.1.3. ビットマップの保存

手順

1.STORAGE キーを押します。



2.USB メモリを接続します。

3.ファンクションキーの F1[タイプ]を押して、「ビットマップ」を選択します。

選択範囲：波形データ／パネル設定／ビットマップ

(ビットマップは USB メモリ接続時のみ表示されます。)



4.MULTI PURPOSE ツマミを回すと、F3[メモリ番号]の数値が変わります。メモリ番号を指定してください。

選択範囲：1～200 (USB メモリが FAT32 形式、アロケーションユニットサイズ：8192 バイト以上の場合。

アロケーションユニットサイズが 8192 バイトより小さい場合は、保存できるデータ数が少なくなります。)

5.ファンクションキーの F4[保存]を押すと、表示画面が USB メモリの指定されたメモリ番号に保存されます。

注意：ビットマップ(表示画面)の保存は、USB メモリにのみ保存可能です。内部メモリには保存できません。

[PrtSc]ボタンで表示画面を保存後、この手順で保存を行った場合、1回のみ、内部にメモリされていた[PrtSc]ボタンで保存した波形データが指定したメモリ番号に保存されます。[PrtSc]ボタンを使用した直後にこの手順で表示画面を保存する場合は、2回同じ番号で保存を行い、波形データの上書きをして下さい。

6.保存データは、「MAP001.BMP」(MAP に続く数字は、指定したメモリ番号が入ります。)の名前で保存されます。USB メモリに指定したメモリ番号のデータがある場合は、新しいデータに書き換えられますので、ご使用前にデータのバックアップを必ず取ってください。

注意：このファイルはコンピュータでのみ表示可能です。AD-5143 では表示できません。

10.1.4. PrtSc キーでの保存

電源オンしてから最大 200 データを USB メモリに保存できます。(USB メモリの容量には関係ありません。)
(FAT32 形式、アロケーションユニットサイズ: 8192 バイト以上の場合。アロケーションユニットサイズが
8192 バイトより小さい場合は、保存できるデータ数が少なくなります。)

手順

1. USB メモリを接続します。

2. PrtSc キーを押すと、表示画面が USB メモリに保存されます。

注意: USB メモリが接続されていないと、保存はできません。



3. 保存データは、「MAP001.BMP」の名前で保存されます。MAP に続く番号はメモリ番号で、USB メモリの DSO という名前のフォルダ内に無い、一番小さい番号が自動で入ります。保存データが 200 を超える場合は保存されませんのでご注意ください。

注意: このファイルはコンピュータでのみ表示可能です。AD-5143 では表示できません。

10.2. 保存データの呼び出し(Load)

この章では、保存された波形データとパネル設定を本機での呼び出し方法を示します。

10.2.1. 波形データの呼び出し

手順

1. STORAGE キーを押します。



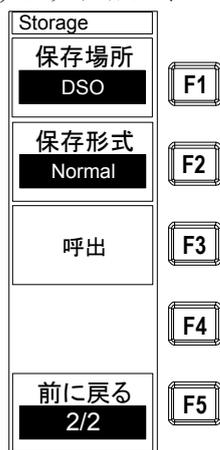
2. USB メモリから波形データを呼び出す場合は、USB メモリを接続します。

3. ファンクションキーの F1[タイプ]を押して、「波形データ」を選択します。

選択範囲: 波形データ/パネル設定/ビットマップ

(ビットマップは USB メモリ接続時のみ表示されます。)

4. ファンクションキーの F5[次へ]を押して、2/2 ページを表示します。



5. ファンクションキーの F3[呼出]を押します。



6. ファンクションキーの F1[RefA]か F2[RefB]から波形データを呼び出す場所を選択します。

7. 以下に F1[RefA]を選択した場合の動作を示します。

F1[RefA]を押すと、RefA の呼出メニューが表示します。



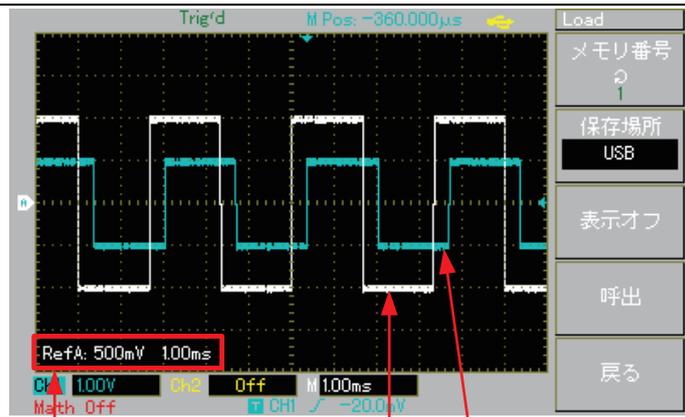
8. ファンクションキーの F2[保存場所]を押して、波形データが記録されている場所を選択します。

選択範囲：DSO(内部メモリ)/USB

9. ファンクションキーの F1[メモリ番号]を押して、波形データが記録されているメモリ番号を指定します。

MULTI PURPOSE ツマミを回すと、メモリ番号が切り換わります。

10. ファンクションキーの F4[呼出]を押して、波形データを呼び出します。



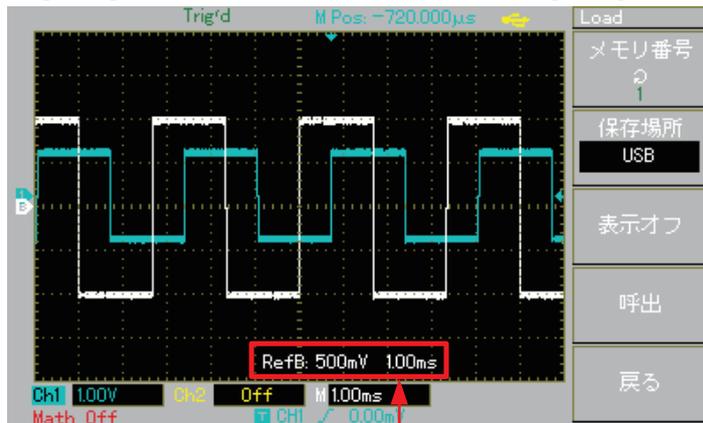
呼び出した波形データの垂直軸感度と水平軸感度
 CH1の観測波形
 呼び出した波形データ

呼び出した波形データは、RefA の呼出メニューを表示させている間、垂直軸方向と水平軸方向への移動、垂直軸感度の変更ができます。水平軸感度は変える事ができません。

CH1 の観測データの位置や垂直軸感度を変えたい場合は、CH1 キーを押してください。

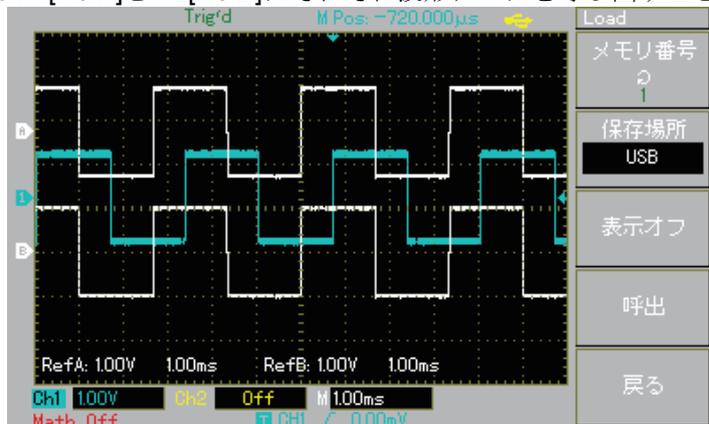
11.表示させた波形データを消したいときは、7.RefA の呼出メニューのファンクションキーの F3[表示オフ]を押してください。

12.F2[RefB]を選択した場合の動作や表示も、F1[RefA]と同様です。



呼び出した波形データの垂直軸感度と水平軸感度

13.F1[RefA]と F2[RefB]にそれぞれ波形データを呼び出すことも可能です。



10.2.2. パネル設定の呼び出し

手順

1.STORAGE キーを押します。



- 2.ファンクションキーの F1[タイプ]を押し、「パネル設定」を選択します。
選択範囲：波形データ／パネル設定／ビットマップ
(ビットマップは USB メモリ接続時のみ表示されます。)



- 3.ファンクションキーの F2[メモリ番号]を押して、パネル設定が保存されているメモリ番号を指定します。
MULTI PURPOSE ツマミを回すと、メモリ番号が切り換わります。

- 4.ファンクションキーの F4[呼出]を押して、パネル設定を呼び出します。
注意：パネル設定が内部メモリに保存されていない場合、「データがありません。」と表示され、呼び出しはできません。UTILITY メニューの初期設定を実行すると内部メモリに保存されていた内容は全て削除されますのでご注意ください。

10.3. USB メモリについて

注意：

USB メモリを使う場合、下記の点に注意してください。

- USB メモリの破損および USB メモリに記録されたデータの破損、消失については、故障や損害の内容、原因に関わらず、当社はいかなる責任も負いかねますのでご了承ください。
- お使いになる USB メモリは、NTFS や exFAT 形式ではお使いになれません。FAT32 形式でフォーマットしてからお使いください。
- USB メモリの残容量が十分であることを確認してからお使いください。残容量が無い場合、記録ができません。
- USB メモリが破損する恐れがありますので、データの書き込み中や呼び出し中に USB メモリを外さないでください。
- お使いになる USB メモリには関係の無いデータ（ファイルやフォルダ）は入れないでください。大事なデータが破損する恐れがあります。
- 一部の USB メモリによっては、ご使用になれない場合があります。全てのメーカーの全ての USB メモリに対して 100%動作保証することはできかねます。
- 本機に USB メモリを入れるときには、正しい向きで奥までしっかりと差し込んでください。
- USB メモリに強い力や衝撃を加えたり、曲げたり、落としたり、水に濡らしたりしないでください。
- 静電気や電氣的ノイズのある環境では、ご使用にならないでください。
- 高温多湿やホコリの多い環境ではご使用にならないでください。

11.メンテナンス

垂直軸の自己校正と本機のお手入れについて説明します。

11.1. 垂直軸の自己校正

垂直軸の自己校正は、23℃～28℃の温度範囲内で行ってください。

また校正前に、本機を周囲環境になじませるため2時間程度置いて、自己校正開始の30分前までには電源を入れておいてください。

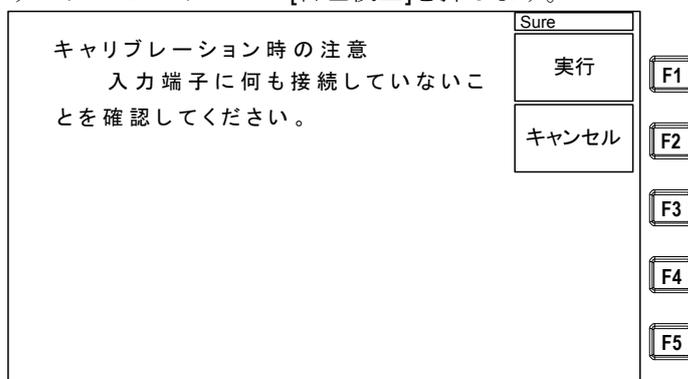
手順

1.UTILITY キーを押します。

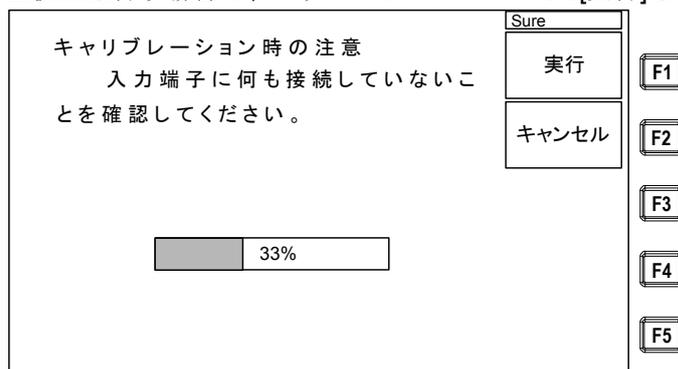


2.入力端子には何も接続していないことを確認してください。
ケーブルが接続されている場合は、全て取り外してください。

3.ファンクションキーの F1[自己校正]を押します。



3.自己校正を行わない場合は、F2[キャンセル]を押してください。
自己校正を行う場合は、ファンクションキーの F1[実行]を押してください。

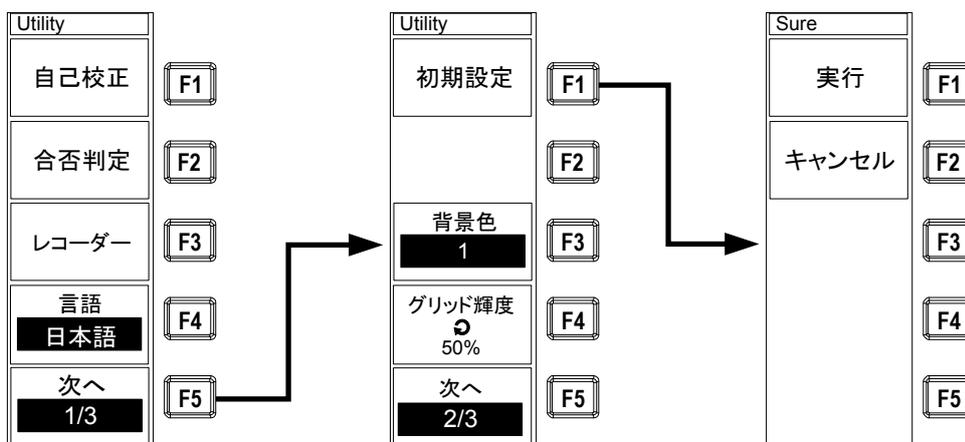


約2分で自己校正が終了し、元の表示に戻ります。

注意：自己校正中に電源をオフしないでください。

11.2. 初期設定の呼び出し

手順 1. [UTILITY]キーを押し、F5[次へ]キーを押し、F1[初期設定]キーを押します。



2. F1[実行]キーを押すと、工場出荷時設定が呼び出されます。

初期設定(工場出荷時設定)の内容は、「8-2. 初期設定」(33 ページ)をご参照ください。

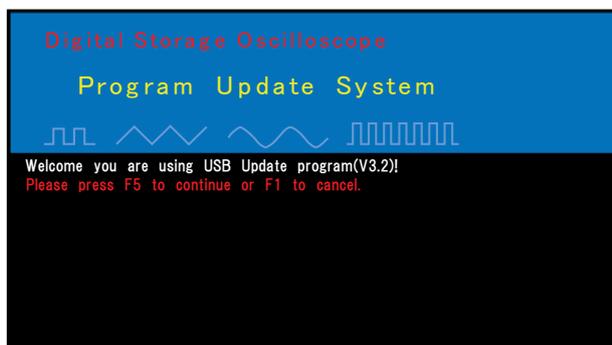
11.3. ファームウェアのアップデート

ファームウェアのアップデートがある場合、弊社ホームページ内、AD-5143 の製品情報ページにてご案内します。AD-5143 の製品情報ページは、下記の URL から弊社のホームページを開き、「AD-5143」を検索してください。

ホームページ : <https://www.aandd.co.jp/>

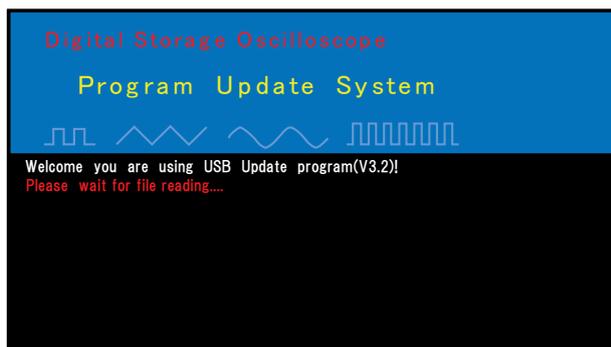
ファームウェアのアップデート方法

- 手順
1. ファームウェアのアップデート用プログラムをダウンロードし、USB メモリに保存します。
 2. AD-5143 の電源がオフの状態、USB メモリを接続します。
 3. AD-5143 の電源をオンすると、下記の画面が表示されます。



4. アップデートを実行する場合は、F5 キーを押すと下記の画面が表示されます。アップデートを中止する場合は、F1 キーを押して、USB メモリを取り外して

から電源をオフしてください。



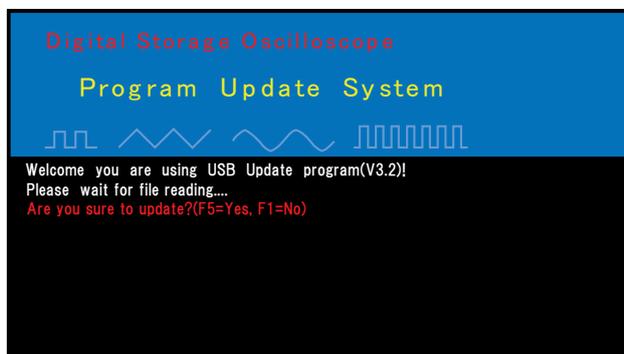
数分経っても、上記の画面が表示されない場合は、USB メモリを取り外し、電源をオフしてください。その後 USB メモリを接続せずに電源をオンします。「1 1 - 2. 初期設定の呼び出し」の手順に従い初期設定に戻し、最初からやり直してください。

また、USB メモリに問題がある場合もありますので、別の USB メモリをお使いください。

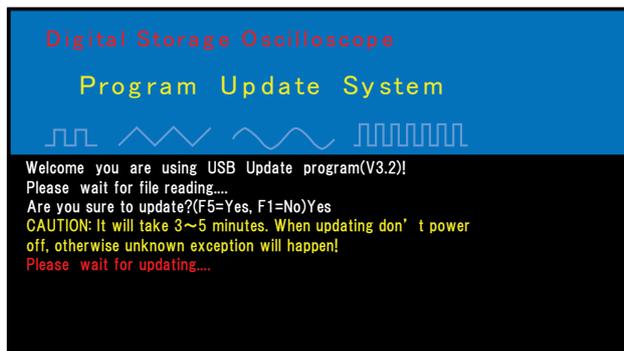
F5 キーを押すと、下記の画面が表示されます。

アップデートを継続する時は F5 キーを押します。

アップデートを中止する場合は、F1 キーを押して、USB メモリを取り外してから電源をオフしてください。



F5 キーを押すと、下記の画面が表示され、アップデートが開始されます。

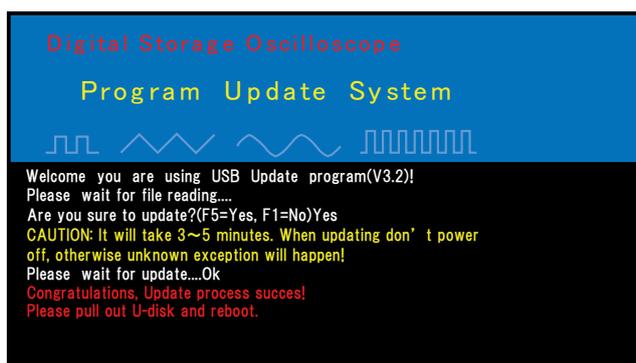


アップデートには、3～5分掛かります。

注意：アップデート中は電源をオフしないでください。本体や USB メモリが

破損する恐れがあります。

アップデートが完了すると、下記の画面が表示されます。



USB メモリを取り外してから電源をオフし、USB メモリを接続せずに電源をオンしてください。

11.4.本機のお手入れ

本機を清掃する際には、濡らした柔らかい布をかたく絞り、軽く拭いてください。

清掃の際にスプレー等を使用すると、故障の原因になります。

また、シンナー、ベンジン等の揮発性溶剤、および研磨剤等は使用しないでください。

12. よくある質問集

- ・電源オンしても、測定画面にならない。
- ・信号を入力したのに波形がディスプレイに表示されない。
- ・ディスプレイから余分な表示を消したい。
- ・波形が停止したままになっている。(更新されない。)
- ・プローブを使用していて波形が歪んでいる。
- ・オートセットを使っても波形を捕らえられない。
- ・パネル設定を元通りにしたい。
- ・機器の精度が仕様の記載と微妙に異なる。
- ・キーを押しても反応がない。また表示がおかしい。

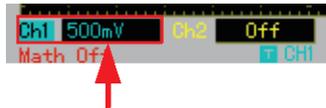
電源オンしても、測定画面にならない。

USBメモリを接続したまま、電源オンすると、正常に電源がオンしません。
電源オンする時は、必ずUSBメモリを外してから電源ボタンを押してください。

信号を入力したのに波形がディスプレイに表示されない。

CHキーがアクティブになっていることを確認してください。

CH1キーがアクティブになっている場合は、CH1キーが緑色に光り、ディスプレイの左下の電圧軸感度の設定値が表示されます。



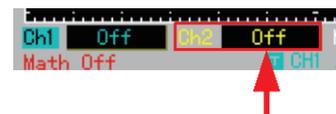
CH1がアクティブになっていない場合は、CH1キーのランプが消えて、ディスプレイの左下のCH1の電圧軸感度の表示が「Off」になっており、波形は表示されません。



CH2キーがアクティブになっている場合は、CH2キーがオレンジ色に光り、ディスプレイの左下のCH2の電圧軸感度の設定値が表示されます。



CH2がアクティブになっていない場合は、CH2キーのランプが消えて、ディスプレイの左下のCH2の電圧軸感度の表示が「Off」になっており、波形は表示されません。



CH1キーまたはCH2キーを押す毎に、アクティブと非アクティブが繰り返されます。

ディスプレイから余分な表示を消したい。

演算結果の表示をクリアするには、Mathキーを押して、MATHキーが赤く光っていない状態にしてください。

カーソルをクリアするには、CURSORキーを押し、F1[タイプ]キーを押して、「オフ」にして下さい。

ヘルプ内容をクリアするには、HELPキーを再度押してください。

波形が停止したままになっている（更新されない）。

RUN/STOPキーが赤く光っている場合、波形取込が停止していてディスプレイ上部の表示が**Stop**となっています。このような場合は、RUN/STOPキーを押すとキーが緑色に光り、波形が更新されます。

プローブを使用していて信号が歪んでいる。

プローブ補正を実施してください。詳細は、19ページ「7.セットアップ」を参照してください。プローブ信号の周波数およびデューティ比の確度は保証されていないので、基準波形としては利用できませんので、ご注意ください。

オートセットを使っても波形を捕らえられない。

オートセットは30mV、または50Hz以下の信号は捕らえられません。マニュアルで設定操作を行ってください。

パネル設定を元通りにしたい。

Utilityキー → F5[次へ]キー → F1[初期設定]キーの順に押し、F1[実行]キーを押してください。
初期設定を呼出せます。

機器の精度が仕様の記載と微妙に異なる。

本器の仕様は周囲温度+20℃～+30℃ の下で30分以上ウォームアップした状態を前提としています。

キーを押しても反応がない。また表示がおかしい。

接続しているケーブルを全て外して、電源を入れ直してください。
その後、Utilityキー → F5[次へ]キー → F1[初期設定]キーの順に押し、F1[実行]キーを押してください。

13. AD-5143 仕様

以下の仕様はAD-5143が+20°C~+30°Cの気温下で最低30分間、エージングした状態に適用されます。

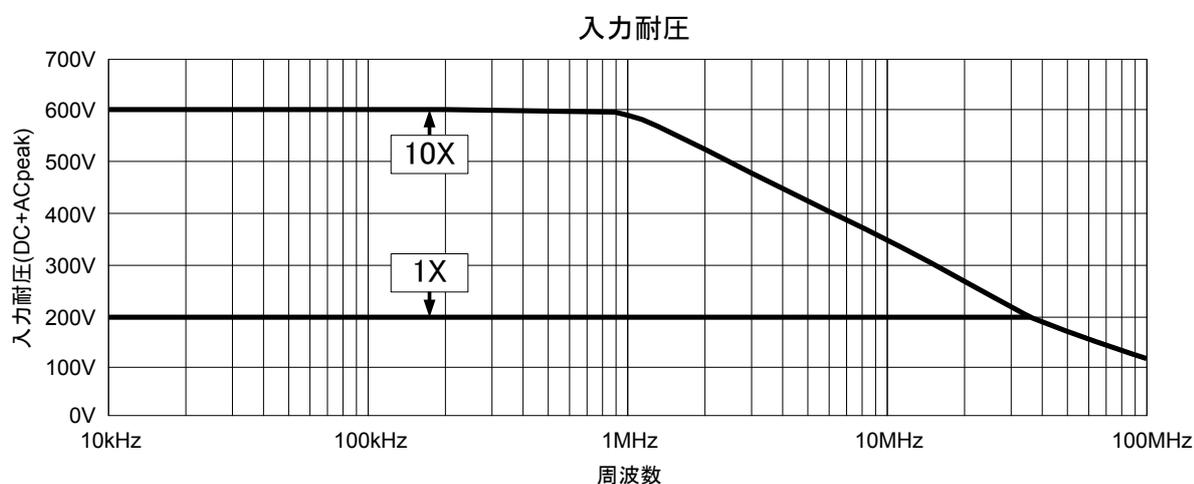
13.1. 仕様

入力	入力結合	DC、AC、GND	
	入力感度	1mV/div~20V/div	
	入力インピーダンス	1MΩ ±2%、24pF ±3pF	
	DC ゲイン確度	±5%(1mV/div~2mV/div) ±4%(5mV/div) ±3%(10mV/div~20V/div)	
	極性	ノーマル、反転	
	オフセットレンジ	±1.5V(1mV/div~100mV/div) ±45V(200mV/div~20V/div)	
	最大入力レベル	400V(DC+AC ピーク)、CAT II	
	帯域幅(-3dB)	DC 結合 : DC~25MHz(帯域制限がオフの場合) AC 結合 : 10Hz~25MHz	
	立上時間	14ns 以下	
	演算機能	+、-、×、÷、FFT ソース(1/2) : CH1 または CH2	
	トリガ	ソース信号	CH1、CH2、外部トリガ、AC ライン、ALT
		トリガモード	オート、ノーマル、シングル
		トリガ形式	エッジ、パルス幅、ビデオ
		結合モード	DC、AC、HF 除去、LF 除去
周波数カウンタ		トリガソース信号の周波数を表示	
感度		1div	
ホールドオフ時間		80ns~10s	
外部トリガ入力	範囲	±3V	
	感度	1div 以上	
	入力インピーダンス	1MΩ ±2%、24pF ±3pF	
	最大入力レベル	400V(DC+AC ピーク)、CAT II	
水平軸	時間軸感度	10ns/div~50s/div、1-2-5 ステップ ロールモード : 100ms/div~50s/div	
	モード	メイン、波形拡大、XY	
	確度	±50ppm	
X-Y モード	X 軸入力	CH1	
	Y 軸入力	CH2	
	位相シフト	±3°	
波形取込	リアルタイム サンプリングモード	最大 250MS/s(1 チャンネル使用時)/125MS/s(2 チャンネル使用時)	
	垂直分解能	8 ビット	
	メモリ記録長	512k	
	取込モード	サンプル、ピーク、平均	
	ピーク検出	100ns	
	平均数	2、4、8、16、32、64、128、256 から選択	
自動測定	電圧項目	平均値、p-p 値、実効値、ハイ値、ロー値、中間値、最大値、最小値、 振幅	
	時間項目	周波数、周期、立上時間、立下時間、+パルス幅、-パルス幅、 プリシュート、OV シュート、遅延、正デューティ、負デューティ	
カーソル測定	カーソル間の電圧差分(ΔV)と時間差分(ΔT)と周波数(1/ΔT)を測定		
周波数カウンタ	分解能	6 桁	
	トリガ感度	30Vrms 以下	
	確度	±(51ppm+1d)	
	測定範囲	2Hz~25MHz(2Hz は測定不可)	
	ソース信号	トリガソースで選択した CH1、CH2 の周波数を測定	

合否判定	テンプレート	最大/最小リミット
	ソース	CH1、CH2、MATH、RefA、RefB
	許容範囲	時間軸設定範囲：1~200Pixel、電圧軸設定範囲：1~100Pixel
レコーダー	ソース	CH1、CH2、CH1&CH2
	保存項目	波形
	保存先	USB メモリ
パネル機能	オートセット	垂直軸感度、水平軸感度、トリガレベルを自動的に調節
	保存/呼出	パネル設定及び波形を最大 20 セットまで本体メモリに保存および呼び出し可能
ディスプレイ	LCD	7 インチ
	画素数	400(垂直)×480(水平)
	目盛	8×12div
	補間方式	Sin(x)/x
	表示タイプ	ライン、ドット
	表示時間	オフ、1 秒、2 秒、5 秒、無制限
	フォーマット	YT、XY
	波形輝度	1%~100%
	グリッド(目盛)輝度	1%~100%
	背景色	1：グレー、2：ブルー、3：レッド、4：淡いブルー
インターフェース	USB メモリ	USB1.1/2.0 フルスピード準拠 画像データ(BMP)/レコーダー(REC)*/波形データ(DAT)* *USB メモリに保存したレコーダー(REC)と波形データ(DAT)のファイルは、AD-5143 でのみお使いになれます。
プローブ補正信号	波形	方形波
	周波数	1kHz
	デューティ	約 50%
	電圧レベル	約 3Vpp
電源	入力電圧	100~240VACrms(50~60Hz) 100~120VACrms(400Hz)
	消費電力	最大 100VA
使用環境	仕様保証温度範囲	20°C~30°C
	最大動作温度範囲	0°C~40°C
	相対湿度	90%RH 以下(35°C以下) 60%RH 以下(35°C~40°C)
	高度	動作時 2000m 以下、非動作時 15000m 以下
保存環境	周囲温度	-10°C~+50°C
	相対湿度	90%RH 以下
外形寸法	306(W)×147(H)×122(D)mm (突起部含まず)	
質量	約 2.2kg	
付属品	電源ケーブル、プローブセット、クイックガイド	

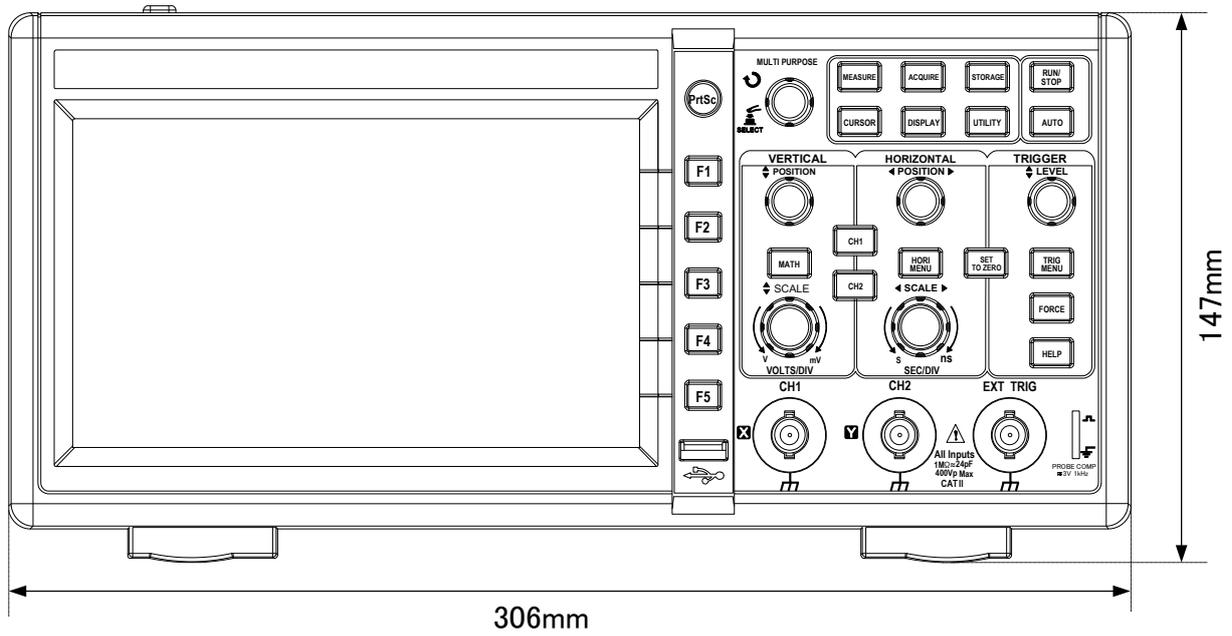
13.2. 付属プローブ仕様

×10 設定時	減衰比	10:1	
	帯域幅	DC~25MHz	
	入力インピーダンス	10M Ω	
	入力容量	約 14.5~17.5pF	
	最大入力電圧	DC600V(周波数が上がると低下します。)	
	×1 設定時	減衰比	1:1
×1 設定時	帯域幅	DC~6MHz	
	入力インピーダンス	1M Ω	
	入力容量	約 85~115pF	
	最大入力電圧	DC200V(周波数が上がると低下します。)	
	使用環境	周囲温度	-10℃~+50℃
		相対湿度	85%RH 以下
ケーブル長	130cm \pm 3cm		
質量	約 55g		
安全規格	IEC-61010 CAT II \times 1 : 150VAC、 \times 10 : 300VAC		

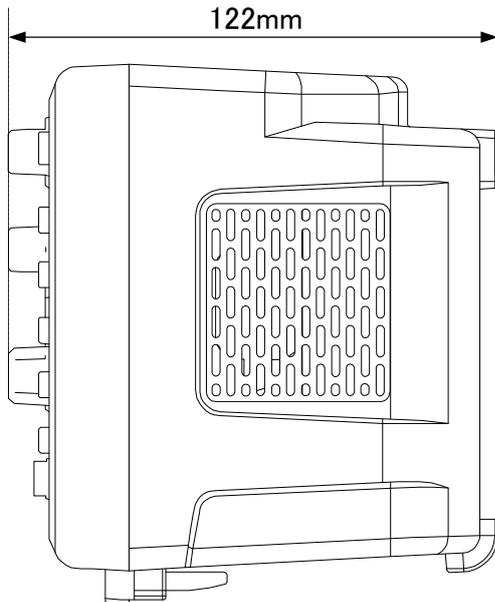


13.3. 外形寸法図

正面



右側面



使い方・修理に関するお問い合わせ窓口

故障、別売品・消耗品に関してのご質問・ご相談も、この電話で承ります。
修理のご依頼、別売品・消耗品のお求めは、お買い求め先へご相談ください。

お客様相談センター

電話 **0120-514-019**

通話料無料

受付時間：9:00～12:00、13:00～17:00、月曜日～金曜日(祝日、弊社休業日を除く)
都合によりお休みをいただいたり、受付時間を変更させて頂くことがあります
のでご了承ください。

AND 株式会社 エー・アンド・デイ

本社 〒170-0013 東京都豊島区東池袋3-23-14 ダイハツ・ニッセイ池袋ビル

東京営業1課 TEL. 03-5391-6128(直)

東京営業2課 TEL. 03-5391-6121(直)

東京営業3課 TEL. 03-5391-6122(直)

札幌出張所 TEL. 011-251-2753(代)

仙台営業所 TEL. 022-211-8051(代)

宇都宮営業所 TEL. 028-610-0377(代)

東京北営業所 TEL. 048-592-3111(代)

東京南営業所 TEL. 045-476-5231(代)

静岡営業所 TEL. 054-286-2880(代)

名古屋営業所 TEL. 052-726-8760(代)

大阪営業所 TEL. 06-7668-3900(代)

広島営業所 TEL. 082-233-0611(代)

福岡営業所 TEL. 092-441-6715(代)

開発技術センター 〒364-8585 埼玉県北本市朝日1-243

※2019年10月29日現在の電話番号で
す。電話番号は、予告なく変更され
る場合があります。

※電話のかけまちがいに注意くだ
さい。番号をよくお確かめの上、お
かけくださるようお願いします。