

# 取扱説明書

## デジタルストレージオシロスコープ DCS-4605





## 保証について

このたびは、当社計測器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。  
ます。

ご使用に際し、本器の性能を十分に発揮していただくために、本取扱説明書(以下本説明書と記します)を最後までよくお読みいただき、正しい使い方により、末永くご愛用くださいますようお願い申し上げます。本説明書は、大切に保管してください。

お買い上げの明細書(納品書、領収書等)は保証書の代わりとなりますので、大切に保管してください。

アフターサービスに関しまして、また、商品についてご不明な点がございましたら、当社・サービスセンターまでお問い合わせください。

### 保証

本計測器は、正常な使用状態で発生した故障について、お買い上げの日より3年間無償修理を致します。

保証期間内でも次の場合は有償修理になります。

1. 火災、天災、異常電圧等による故障、損傷。
2. 不当な修理、調整、改造がなされた場合。
3. 取扱いが不適当なために生じた故障、損傷。
4. 故障が本製品以外の原因による場合。
5. お買上げ明細書類のご提示がない場合。

この保証は日本国内に限り有効です。

日本国内で販売された製品が海外に持ち出されて故障が生じた場合、基本的には日本国内での修理対応となります。

保証期間内であっても、当社までの輸送費はご負担いただきます。

本説明書中に△マークが記載された項目があります。この△マークは本器を使用されるお客様の安全と本器を破壊と損傷から保護するために大切な注意項目です。よくお読みになり正しくご使用ください。

■ **商標・登録商標について**

本説明書に記載されている会社名および商品名は、それぞれの国と地域における各社および各団体の商標または登録商標です。

■ **取扱説明書について**

本説明書の内容の一部または全部を転載する場合は、著作権者の許諾を必要とします。また、製品の仕様および本説明書の内容は改善のため予告無く変更することがありますのであらかじめご了承ください。最新版は当社ホームページを参照してください。

■ **輸出について**

本器は、日本国内専用モデルです。製品を国外に持ち出す場合または輸出する場合には、事前に当社・各営業所または当社代理店(取扱店)にご相談ください。

# 目次

保証について	
製品を安全にご使用いただくために.....	I - VI
<b>第1章 概要</b> .....	<b>1</b>
1-1. DCS-4605 の特長.....	1
1-2. パネル外観.....	3
1-2-1. 前面パネル.....	3
1-2-2. 背面パネル.....	6
1-2-3. ディスプレイ.....	7
1-3. セットアップ.....	8
<b>第2章 クイックリファレンス</b> .....	<b>10</b>
2-1. メニュー階層/ショートカット.....	10
2-1-1. Acquire キー.....	10
2-1-2. CH1/2 キー.....	11
2-1-3. Cursor キー 1/2 垂直カーソル.....	11
2-1-4. Cursor キー 2/2 水平カーソル.....	12
2-1-5. Display キー.....	12
2-1-6. Autoset キー.....	13
2-1-7. Hardcopy キー.....	13
2-1-8. Help キー.....	13
2-1-9. Horizontal メニューキー.....	13
2-1-10. Math キー 1/2 (+/-/x).....	14
2-1-11. Math キー 2/2 (FFT).....	14
2-1-12. Measure キー.....	15
2-1-13. Run/Stop キー.....	15
2-1-14. Save/Recall キー 1/9.....	16
2-1-15. Save/Recall キー 2/9 設定の呼出し.....	17
2-1-16. Save/Recall キー 3/9 波形呼出し.....	17
2-1-17. Save/Recall キー 4/9 基準波形呼出し.....	18
2-1-18. Save/Recall キー 5/9 設定の保存.....	18
2-1-19. Save/Recall キー 6/9 波形を保存する.....	19
2-1-20. Save/Recall キー 7/9 画面を保存する(USB メモリ).....	19
2-1-21. Save/Recall キー 8/9 全て保存する(USB メモリ).....	20
2-1-22. Save/Recall キー 9/9 ファイル操作(USB メモリ).....	21
2-1-23. Trigger キー 1/5 トリガタイプ.....	21
2-1-24. Trigger キー 2/5 エッジトリガ.....	22
2-1-25. Trigger キー 3/5 ビデオトリガ.....	22

2-1-26. Trigger キー 4/5 パルストリガ .....	23
2-1-27. Trigger キー 5/5 スロープ/結合 .....	23
2-1-28. Utility キー 1/10 Utility #1 .....	24
2-1-29. Utility キー 2/10 Utility #2 .....	24
2-1-30. Utility キー 3/10 Utility#3.....	25
2-1-31. Utility キー 4/10 ハードコピー(全て保存).....	25
2-1-32. Utility キー 5/10 ハードコピー -画面保存.....	26
2-1-33. Utility キー 6/10 プローブ補正.....	26
2-1-34. Utility キー 7/10 Go-NoGo .....	26
2-1-35. Utility キー 8/10 データログ機能 1/2.....	27
2-1-36. Utility キー 9/10 データログ機能 2/2.....	27
2-1-37. Utility キー 10/10 自己校正メニュー .....	27
2-1-38. 初期設定 .....	28
2-2. オンライン ヘルプ機能.....	29
<b>第3章 測定.....</b>	<b>30</b>
3-1. 基本測定.....	30
3-1-1. チャンネルをオンする.....	30
3-1-2. オートセットを使用する.....	31
3-1-3. 取込/停止(Run/Stop).....	32
3-1-4. 水平ポジションと時間の変更.....	33
3-1-5. 垂直ポジション/感度の変更.....	34
3-1-6. プローブ補正信号を使用する.....	34
3-2. 自動測定.....	36
3-2-1. 測定項目 .....	36
3-2-2. 入力信号の自動測定 .....	38
3-3. カーソル測定 .....	39
3-3-1. 水平カーソルを使用する .....	39
3-3-2. 垂直カーソルを使用する .....	40
3-4. 演算測定.....	42
3-4-1. 概要 .....	42
3-4-2. 加算 / 減算 .....	43
3-4-3. FFT 演算を実行する .....	44
3-5. Go-NoGo 判定機能 .....	45
3-5-1. Go-NoGo 判定機能.....	45
3-5-2. Go-NoGo 判定機能: NoGo 判定条件の設定 .....	46
3-5-3. Go-NoGo 判定機能: ソースの設定 .....	46
3-5-4. Go-NoGo 判定機能: NoGo 判定後の条件.....	47
3-5-5. Go-NoGo 判定機能: テンプレート(境界)の編集 .....	47

3-5-6. Go-NoGo 判定機能:NoGo 判定の実行.....	50
3-6. データログ機能 .....	51
3-6-1. データログ機能 .....	51
3-6-2. データログ機能:ソースの設定 .....	51
3-6-3. データログ機能:パラメータの設定 .....	52
3-6-4. データログ機能:データログ機能の実行.....	53
<b>第4章 測定環境の設定 .....</b>	<b>54</b>
4-1. 波形取込.....	54
4-1-1. 波形取込 (Acquisition) モードの選択.....	54
4-1-2. サンプリングレートについて .....	56
4-2. ディスプレイ .....	57
4-2-1. 描画形式 (ラインドット) の選択 .....	57
4-2-2. 波形の重ね書き .....	57
4-2-3. コントラストの調整 .....	58
4-2-4. グリッドの選択.....	58
4-3. 水平軸.....	59
4-3-1. 波形の水平ポジションを移動する .....	59
4-3-2. 水平時間の選択 .....	59
4-3-3. 波形更新モードの選択 .....	60
4-3-4. 波形を水平軸方向に拡大する .....	61
4-3-5. X-Y モードで波形を観測する .....	62
4-4. 垂直軸(チャンネル) .....	63
4-4-1. 波形を垂直方向に移動する.....	63
4-4-2. 垂直軸感度を選択する。.....	63
4-4-3. 結合モードの選択 .....	63
4-4-4. 波形を反転する。.....	64
4-4-5. 帯域制限 .....	64
4-4-6. プローブ減衰レベルを選択する。.....	65
4-5. トリガ.....	66
4-5-1. トリガの種類.....	66
4-5-2. トリガのパラメータ .....	66
4-5-3. エッジトリガを設定する .....	68
4-5-4. ビデオトリガを設定する .....	69
4-5-5. パルストリガを設定する.....	70
4-5-6. フォーストリガ .....	71
4-5-7. シングルトリガ .....	71
4-6. リモートコントロール インターフェース.....	72
4-7. アプリケーションを使用したコントロール.....	73
4-7-1. FreeWave の動作環境 .....	73

4-7-2. Free Wave のアイコンの説明 .....	73
4-7-3. コネクト画面 .....	74
4-7-4. イメージ画面 .....	75
4-7-5. データ画面 .....	76
4-7-6. コマンド画面 .....	77
4-8. システムの設定 .....	78
4-8-1. システム情報を見る .....	78
4-8-2. メニュー言語の選択 .....	78
<b>第 5 章 保存/呼出 .....</b>	<b>79</b>
5-1. ファイル形式 .....	79
5-1-1. 画面イメージファイルのフォーマット .....	79
5-1-2. 波形ファイルのフォーマット .....	79
5-1-3. パネル設定ファイルのフォーマット .....	81
5-1-4. USB フラッシュメモリのファイル操作 .....	82
5-2. クイック保存(HardCopy) .....	84
5-3. 保存 .....	85
5-3-1. ファイルの種類とデータ元/保存場所 .....	85
5-3-2. パネル設定の保存 .....	85
5-3-3. 波形データの保存 .....	86
5-3-4. 画面イメージを保存する .....	88
5-3-5. 全てを保存(パネル設定、画面イメージ、波形データ) .....	89
5-4. 呼出し .....	90
5-4-1. ファイルの種類/呼出し元/保存先 .....	90
5-4-2. パネルを初期設定にする .....	91
5-4-3. 画面に基準波形を呼出す .....	92
5-4-4. パネル設定の呼出し .....	92
5-4-5. 波形の呼出し .....	93
<b>第 6 章 メンテナンス .....</b>	<b>95</b>
6-1. 垂直軸校正 .....	95
6-2. プローブ補正 .....	96
<b>第 7 章 付録 .....</b>	<b>97</b>
7-1. ヒューズ交換 .....	97
7-2. DCS-4605 仕様 .....	98
7-2-1. 定格 .....	98
7-2-2. プローブ仕様 .....	100
7-3. 外形寸法図 .....	101
7-4. よくある質問集 .....	102






## 製品を安全にご使用いただくために

### ■ はじめに

製品を安全にご使用いただくため、ご使用前に本説明書を最後までお読みください。製品の正しい使い方をご理解のうえ、ご使用ください。本説明書をご覧になっても、使い方がよくわからない場合は、当社・サービスセンターまでお問合せください。本説明書をお読みになった後は、いつでも必要なときご覧になれるように、保管しておいてください。

### ■ 絵表示について

本説明書および製品には、製品を安全に使用するうえで必要な警告、および注意事項を示す、下記の絵表示が表示されています。

< 絵表示 >	
	製品および本説明書にこの絵表示が表示されている箇所がある場合は、その部分で誤った使い方をすると使用者の身体、および製品に重大な危険を生ずる可能性があることを表します。 この絵表示部分を使用する際は、必ず、本説明書を参照する必要があります。
	この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性があり、その危険を避けるための警告事項が記載されていることを表します。
	この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が軽度の傷害を負うか、または製品に損害を生ずる恐れがあり、その危険を避けるための注意事項が記載されていることを表します。

お客様または第三者が、この製品の誤使用、使用中に生じた故障、その他の不具合、または、この製品の使用によって受けられた損害については、法令上の賠償責任が認められる場合を除き、当社は一切その責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。

## 製品を安全にご使用いただくために



- **製品のケースおよびパネルは外さないでください。**  
製品のケースおよびパネルは、いかなる目的があっても、使用者は絶対に外さないでください。使用者の感電事故、および火災を発生する危険があります。
- **製品を使用する際のご注意**  
下記に示す使用上の注意事項は、使用者の身体・生命に対する危険、および製品の損傷・劣化などを避けるためのものです。必ず下記の警告・注意事項を守ってご使用ください。
- **電源に関する警告事項**
  - **電源電圧について**  
製品の定格電源電圧は、AC100Vから AC230V または AC240V です。  
製品個々の定格電圧は製品背面と本説明書”定格”欄の表示をご確認ください。  
日本国内向けおよび AC125V までの商用電源電圧地域向けモデルに付属された電源コードは定格 AC125V 仕様のため、AC125V を超えた電源電圧で使用される場合は電源コードの変更が必要になります。電源コードを AC250V 仕様のもので変更しないで使用された場合、感電・火災の危険が生じます。  
製品が電源電圧切換え方式の場合、電源電圧の切換え方法は、製品個々の取扱説明書の電圧切換えの章をご覧ください。
  - **電源コードについて**  
**【重要】 同梱、もしくは製品に取り付けられている電源コードは本製品以外に使用できません。**  
付属の電源コードが損傷した場合は、使用を中止し、当社・サービスセンターまでご連絡ください。電源コードが損傷したままご使用になると、感電・火災の原因となることがあります。
  - **保護用ヒューズについて**  
入力保護用ヒューズが溶断した場合、製品は動作しません。  
外部にヒューズホルダが配置されている製品は、ヒューズを交換することができます。交換方法は、本説明書のヒューズ交換の章をご覧ください。

## 製品を安全にご使用いただくために

交換手段のない場合は、使用者は、ヒューズを交換することができません。

ヒューズが切れた場合は、ケースを開けず、当社・サービスセンターまでご連絡ください、当社でヒューズ交換をいたします。

使用者が間違えてヒューズを交換された場合、火災を生じる危険があります。

### ■ 接地に関する警告事項

製品の前面パネルまたは、背面パネルに GND 端子がある場合は、安全に使用するため、必ず接地してからご使用ください。

### ■ 設置環境に関する警告事項

#### ● 動作温度・湿度について

製品は、"定格"欄に示されている動作温度の範囲内でご使用ください。製品の通風孔をふさいだ状態や、周辺の温度が高い状態で使用すると、火災の危険があります。

製品は、"定格"欄に示されている動作湿度の範囲内でご使用ください。湿度差のある部屋への移動時など、急激な湿度変化による結露にご注意ください。また、濡れた手で製品を操作しないでください。感電および火災の危険があります。

#### ● ガス中での使用について

可燃性ガス、爆発性ガスまたは蒸気が発生あるいは貯蔵されている場所、およびその周辺での使用は、爆発および火災の危険があります。このような環境下では、製品を動作させないでください。

また、腐食性ガスが発生または充満している場所、およびその周辺で使用すると製品に重大な損傷を与えますので、このような環境でのご使用はお止めください。

#### ● 設置場所について

傾いた場所や振動がある場所に置かないでください。落ちたり、倒れたりして破損や怪我の原因になります。

### ■ 異物を入れないこと

通風孔から製品内部に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、水をこぼしたりしないでください。

## 製品を安全にご使用いただくために

### ■ 使用中の異常に関する警告事項

製品を使用中に、製品より“発煙”、“発火”、“異臭”、“異音”などの異常を生じた場合は、ただちに使用を中止してください。電源スイッチを切り、電源コードのプラグをコンセントから抜くなどして、電源供給を遮断した後、当社・サービスセンターまで、ご連絡ください。

### ■ 測定に関する警告時候

- 高電圧の箇所を測定するときは、直接測定箇所に手を触れないように充分注意してください。感電する危険があります。
- オシロスコープと被測定物にプローブおよび入力ケーブルを接続する場合、アース側の端子は必ず被測定物の接地電位に接続してください。
- アース側の端子を接地電位以外に接続すると、感電や、オシロスコープ、接続している他の機器の破損などの事故を生じる恐れがあります。

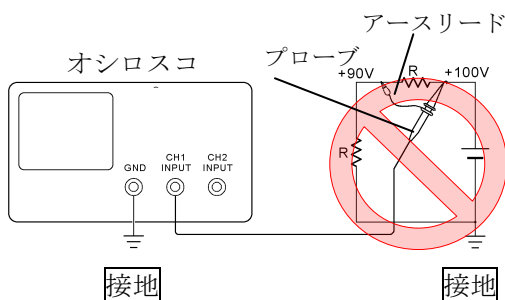
(下図《悪い例》参照)

オシロスコープの筐体(ケース、シャーシ)は、全ての入力 BNC コネクタのアース側と接続されています。プローブおよび入力ケーブルのアース側は接地電位に接続し、オシロスコープの筐体と同電位となるようにしてください。

オシロスコープの筐体と接続されている部分は、“入出力端子(BNC コネクタ)”のアース側、接地端子および 3 芯電源コード用 AC インレットの保護接地端子となっています。

《悪い例》

**禁止**

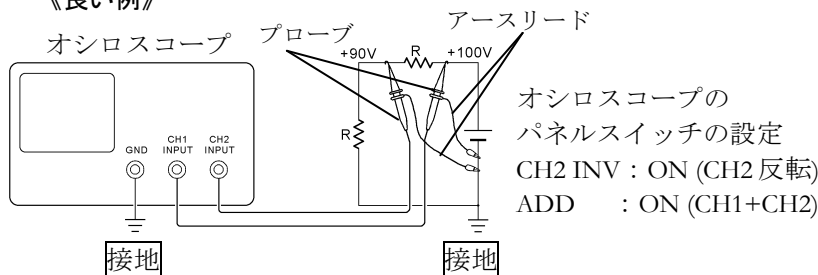


- 《悪い例》の接続では、+90V が筐体を通して接地され被測定物を破損しますので、このような接続はお止めください。また、オシロスコープの接地が行われていないと、筐体に+90V がかかり、感電事故を生じますので、接地を行って使用してください。

## 製品を安全にご使用いただくために

フローティング電位を測定する場合は CH1 および CH2 を用いた差動方式による測定をお勧めします。(下図《良い例》参照)

### 《良い例》



### ■ 入出力端子について

入力端子には、製品を破損しないために最大入力の仕様が決められています。

本説明書の“定格”欄に記載された仕様を超えた入力は供給しないでください。

また、出力端子へは外部より電力を供給しないでください。製品故障の原因になります。

### ■ 校正について

製品は工場出荷時、厳正な品質管理のもと性能・仕様の確認を実施していますが、部品などの経年変化などにより、その性能・仕様に多少の変化が生じることがあります。製品の性能・仕様を安定した状態でお使いいただくため、定期的な校正をお勧めいたします。

製品校正についてのご相談は、当社・サービスセンターへご連絡ください。

### ■ 日常のお手入れについて

製品のケース、パネル、つまみなどの汚れを清掃する際は、シンナーやベンジンなどの溶剤は避けてください。塗装がはがれ、樹脂面が侵されることがあります。

ケース、パネル、つまみなどを拭くときは、中性洗剤を含ませた柔らかい布で軽く拭き取ってください。

また、清掃のときは製品の中に水、洗剤、その他の異物などが入らないようご注意ください。

---

---

## 製品を安全にご使用いただくために

---

---

製品の中に液体、金属などが入ると、感電および火災の原因となります。清掃のときは電源コードのプラグをコンセントから抜くなどして、電源供給を遮断してからおこなってください。

以上の警告事項および注意事項を守り、正しく安全にご使用ください。また、本説明書には個々の項目でも、注意事項が記載されていますので、使用時にはそれらの注意事項を守り正しくご使用ください。本説明書の内容でご不明な点、またはお気づきの点がありましたら、当社・サービスセンターまでご連絡いただきますよう、併せてお願いいたします。

## 第1章 概要

この章は、機能紹介や前面／背面パネル概要を含め、簡単に本器について説明します。概要を読んだ後で、測定 of 章を参照して適切に環境を設定してください。



### 1-1. DCS-4605 の特長

#### 特徴

最高 250MS/s の高速サンプリングと大容量メモリを搭載しているため幅広い掃引レンジで最高速サンプリングを実現しています。

モデル名	周波数帯域幅	入力チャンネル
DCS-4605	DC～50MHz (−3dB)	2

#### 性能

- 高速サンプリングレート:  
250MS/s(リアルタイム)  
25GS/s(等価サンプリング)
- 垂直感度: 2mV/div～10V/div

ピーク検出: 最小 10ns グリッジを検出

---

機能

- 広視野角で見やすい 5.7 インチ カラーTFT 液晶
- 本体内蔵メモリへ、パネル設定、波形データを保存/読出し可能
- 自動測定: 19 項目種類(同時に 5 項目表示)
- 多言語に対応したメニューとヘルプ表示
- 演算機能: +、-、FFT
- データログ機能
- Go-NoGo 機能
- 各種トリガ機能: エッジ、ビデオ、パルス幅

小型: 310(W)×140 (D)×142(H) mm

---

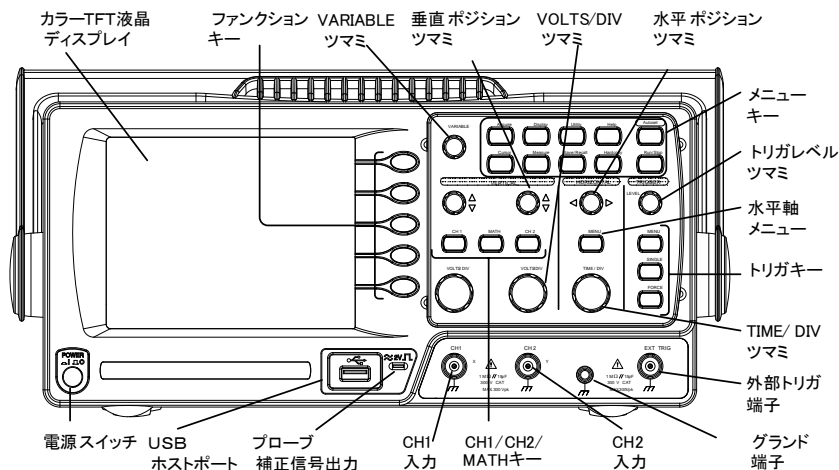
インターフェース

- USB1.1/2.0 フルスピード対応
  - USB デバイスポート: PC 接続リモート端子
  - リアパネル自己校正信号出力
  - 外部トリガ入力
-




## 1-2. パネル外観










### 1-2-1. 前面パネル



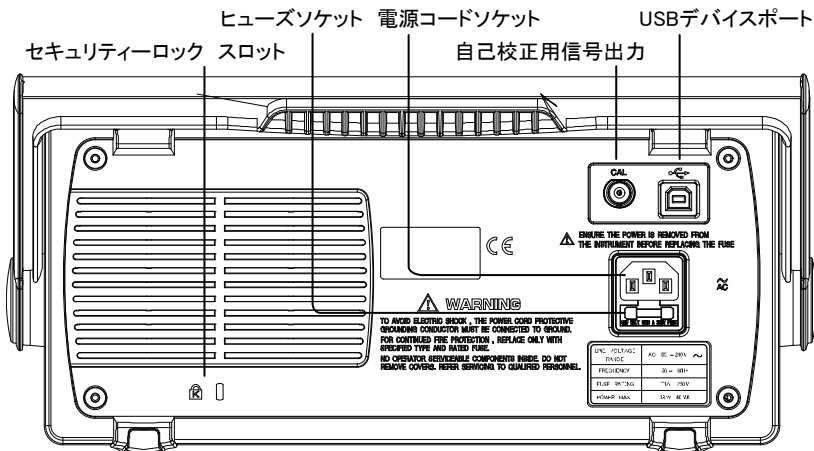
LCD ディスプレイ TFT カラー、分解能:320 x 234、  
広視野角液晶ディスプレイ、LED バックライト

ファンクションキー: F1 (上)~F5 (下)		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。
Variable ツマミ	VARIABLE 	選択した表示値を増加/減少させる か、前後のパラメータを選択します。
Acquire キー	Acquire 	波形信号取込モードを設定します (54 ページ)
Display キー	Display 	ディスプレイ内容を設定します (57 ページ).
Cursor キー	Cursor 	カーソル測定を実行します (39 ページ).
Utility キー	Utility 	保存機能 (85 ページ)、システム情 報 (78 ページ)、言語選択 (78 ペ ージ)、自己校正 (95 ページ)、プローブ 補正(96 ページ)。

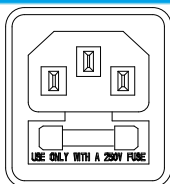
Help キー		LCD ディスプレイ上にヘルプ内容を表示します (29 ページ)
Autoset キー		入力信号に従って、最適な水平軸・垂直軸・トリガ設定を選択します(31 ページ)
Measure キー		自動測定を設定、実行します (36 ページ).
Save/Recall キー		画像、波形、パネル設定を、本体および USB フラッシュメモリへ保存/呼出できます(79 ページ).
Hardcopy キー		画像イメージ、波形データ、パネル設定を USB フラッシュメモリへ保存します。(84 ページ)
Run/Stop キー		信号波形をアキュイジションメモリに取込/停止します (32 ページ).
トリガレベルツマミ		トリガレベルを設定します (66 ページ)
トリガメニューキー		トリガ内容を設定します(66 ページ)
Singleトリガキー		シングルトリガモードを選択する。(71 ページ).
トリガ FORCE キー		トリガ状態に関係なく 1 回のみ信号を取り込みます。(71 ページ)
Horizontal menu キー		水平軸を設定します (59 ページ)
Horizontal ポジション ツマミ		波形(トリガポイント)を水平方向に移動します(59 ページ)
TIME/DIV ツマミ		水平軸時間を選択します (59 ページ)
Vertical ポジション ツマミ		波形を垂直方向に移動します (63 ページ)

CH1/CH2 キー		各チャンネルを選択し、垂直軸感度とポジションを設定します。 (63 ページ)
VOLTS/DIV ツマミ		垂直軸感度を選択します(63 ページ)
入力端子		信号を入力します: 入力インピーダンス: $1M\Omega \pm 2\%$ 、BNC 端子。
グランド端子		コモングランドとして被測定物 (DUT) のグランド線を接続します。
MATH キー		演算機能を実行します(42 ページ) +、-、 $\times$ 、FFT
USB ホストポート		画面イメージ (BMP)、波形データ (CSV) とパネル設定 (SET) を USB メモリへ保存/読出するときに使います (79 ページ)
プローブ補正信号出力		プローブ補正用またはデモンストレーション用の $2V_{p-p}$ 、方形波信号を出力します(96 ページ)
外部トリガ入力端子		外部トリガ信号を入力します (66 ページ)
電源スイッチ		主電源をオン/オフします。

## 1-2-2. 背面パネル

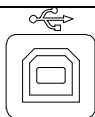


電源コード・ソケット  
ヒューズ・ソケット



電源コード・ソケットは、AC100～240V、50/60Hzを接続します。ヒューズ・ソケットは電源ヒューズ、T1A/250Vを格納します。ヒューズ交換の手順に関しては、97ページを参照してください。

USB デバイスポート



リモートコントロールするための USB ケーブル(タイプ B メス)を接続します。(72 ページ)。

自己校正用出力端子



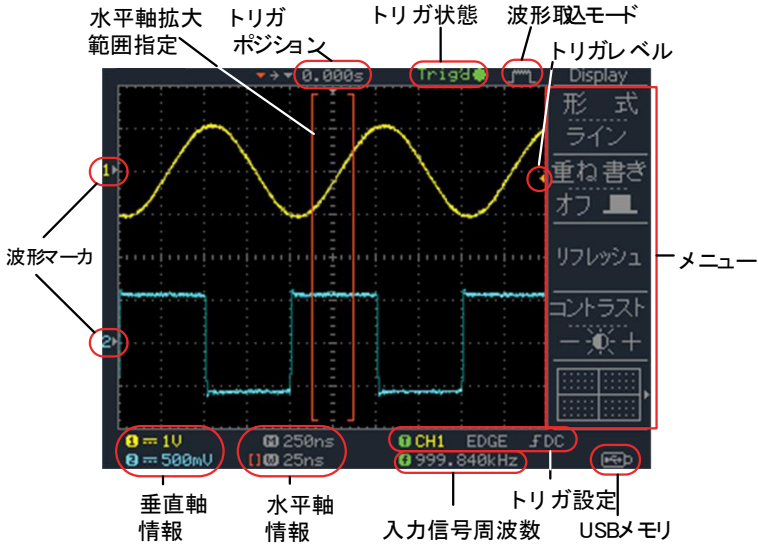
垂直軸感度校正用の信号を出力します(95 ページ)。

セキュリティーロックスロット



盗難防止用の標準ケンジントンセキュリティスロットに対応

### 1-2-3. ディスプレイ

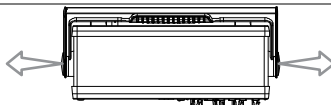


波形	CH1:黄色	CH2:青
トリガ状態	Trig'd トリガがかかっています。 Trig? トリガ待ちの状態です。 Auto トリガはかかっていますが、波形は更新しています。 STOP トリガ動作を停止しています。 トリガの詳細は 66 ページを参照してください。	
入力信号周波数	トリガソースの入力信号周波数を示します。 表示が「< 2Hz」場合、信号周波数が 2Hz(周波数測定の下限)未満で正確ではありません。	
トリガ設定	トリガソース、タイプとスロープを示します。 ビデオトリガの場合、ソースと極性を示します。	
水平軸情報	各 CH の表示/非表示、カップリング、垂直軸感度 (VOLTS/DIV)と水平時間 (TIME/DIV)を示します。	
垂直軸情報		

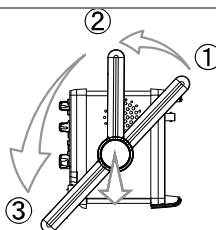
### 1-3. セットアップ

**概要** この章では、ハンドル位置の調整、信号の接続、スケール調整、プローブ補正について説明します。新しい環境で本器を操作する前に、これらのステップを実行し機能が正常に動作していることを確かめてください。

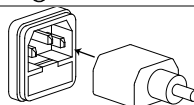
**手順** 1. ハンドルのベース部を少し引きます。図は、上から見たものです。



2. ハンドルは3つの位置に設定できます。



3. 電源コードを接続します。



**注意**

感電などを防止するために、付属の3芯ケーブルを使用し必ず接地してご使用ください。

4. 電源スイッチをオンにします。約10秒でディスプレイが有効になります。



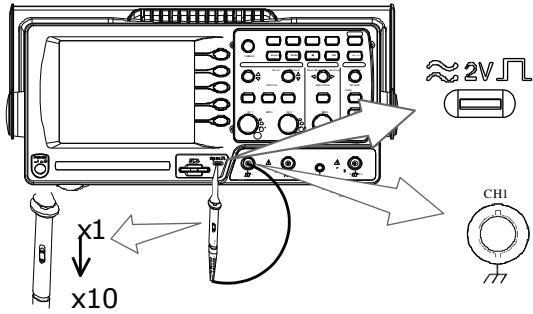
5. パネル設定を初期状態にします。



「Save/Recall」キーを押し、次にメニューのF1(初期設定)を押します。初期設定の内容については、28ページを参照ください。

6. CH1 入力端子にプローブを接続します。プローブの先端をプローブ補正信号出力(2Vp-p、1kHzの方形波)につなぎます。

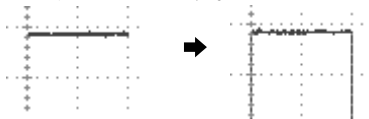
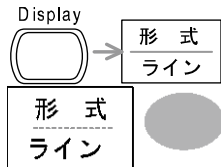
7. プローブの減衰率を×10に設定してください。



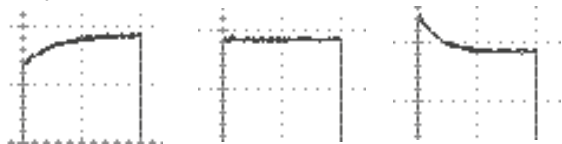
8. Auto Set キーを押します。  
 方形波が中心に現れます。  
 Auto Set の詳細は、31 ページを参照してください。



9. Display キーを押し、次に F1(形式)を押し、波形の表示形式をラインにします。



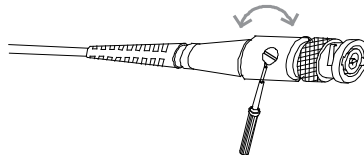
10. プローブのトリマを調整し、波形の立ち上がりエッジを平坦にします。  
 プローブ補正の詳細は 96 ページを参照してください。



過補正

正常

補正不足



11. オシロスコープのセットアップは終わりました。他の操作を開始できます。

測定: 30 ページ



測定環境の設定: 54 ページ

## 第2章 クイックリファレンス

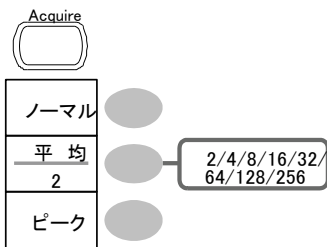
この章は、画面のメニュー階層、操作のショートカット、ヘルプの適用範囲、および初期設定について説明します。本器の機能を簡単に操作するための便利なリファレンスとして使用できます。

### 2-1. メニュー階層/ショートカット

キー操作(押すのみと繰り返し押す)など記号の説明をします。

キー操作	操作内容および説明
ノーマル	= “ノーマル”キーを選択します。
平均 	= “平均”キーを繰り返し押します。
ノーマル ~ 平均	= “ノーマル”から“平均”まで複数機能から1つを選択します。
ノーマル → VAR 	= “ノーマル”キーを押し、次に Variable ツマミを使用します。

#### 2-1-1. Acquire キー



Acquire (波形取込) モードを選択します。

ノーマル ~ ピーク

平均モードを選択します。




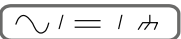


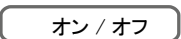




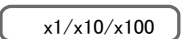
平均  平均回数を選択します。

サンプルレートを表示します。



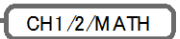







サンプルレート  
250MS/s













## 2-1-2. CH1/2 キー

CH1 		チャンネルをオン/オフします。 CH 1/2 ⇐
結合 	 	結合モードを選択します。 結合 ⇐
反転 オフ 	 	波形を反転します。 反転 ⇐
帯域制限 オフ 	 	帯域制限をオン/オフします。 帯域制限 ⇐
プローブ x1	 	プローブ減衰率を選択します。 X1 / x10 / x100











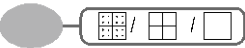





## 2-1-3. Cursor キー 1/2 垂直カーソル

Cursor 		カーソルをオン/オフします。 カーソル ⇐
ソース CH1	 	測定チャンネルを選択します。 ソース ⇐
X1 -5.000 $\mu$ S 0.000 $\mu$ V		垂直カーソル X1 を移動します。 X1 → VAR 
X2 5.000 $\mu$ S 0.000 $\mu$ V		垂直カーソル X2 を移動します。 X2 → VAR 
X1X2 $\Delta$ : 10.00 $\mu$ S f: 100kHz 0.000 $\mu$ V		X1 と X2 両方を同時に移動します。 X1X2 → VAR 
X ↔ Y		水平カーソル(Y)に切り替えます。 X ↔ Y

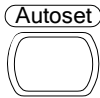
## 2-1-4. Cursor キー 2/2 水平カーソル

Cursor 		カーソルをオン/オフします。 カーソル 
ソース CH1	 CH1/2/MATH	水平カーソル Y1 を移動します。 Y1 → VAR 
Y1 123.4mV		水平カーソル Y2 を移動します。 Y2 → VAR 
Y2 12.9mV		Y1 と Y2 両方を同時に移動します。 Y1Y2 → VAR 
Y1Y2 10.5mV		垂直カーソル(X)に切り替えます。 X ↔ Y
X ↔ Y		

## 2-1-5. Display キー

Display 		波形の表示形式を選択します。 形式 
形 式 ライン	 ライン/ドット	波形の重ね書きをオン/オフします。 重ね書き 
重ね書き オフ 	 オン/オフ	重ね書きをリセットします。 リフレッシュ
リフレッシュ		
コントラスト - 0 +		画面のコントラストを設定します。 コントラスト → VAR 
	  /  / 	グリッド表示の選択をします。  

## 2-1-6. Autoset キー



自動的に信号を選択し垂直感度、水平時間、トリガを調整します。(31 ページ)

Autoset

## 2-1-7. Hardcopy キー



→Utility キーを参照ください。(24 ページ)

## 2-1-8. Help キー



ヘルプ表示をオン/オフします。(29 ページ)

Help ←

## 2-1-9. Horizontal メニューキー



水平軸メニューから水平ポジションメニューへ切り換えます。

メイン
範囲指定
拡大
ロール
XY



メイン(初期値)を選択します。

メイン

拡大範囲を指定します。

範囲指定→

TIME/DIV

指定範囲を拡大します。

拡大

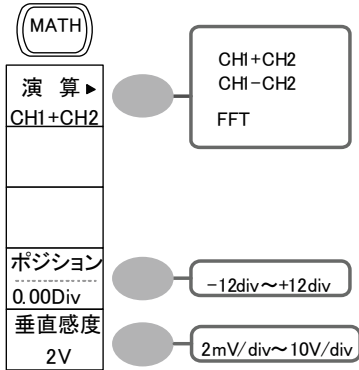
ロールモードを選択します。

ロール

X-Yモードを選択します。

XY

## 2-1-10. Math キー 1/2 (+/-/x)



演算表示をオン/オフします。

Math  $\leftarrow$

演算の種類を選択します。  
(+/-/FFT)

演算  $\leftarrow$

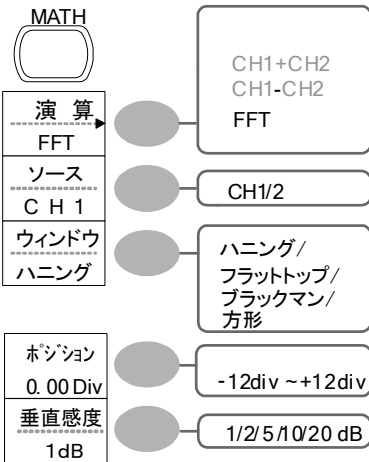
演算結果の位置を設定します。

ポジション  $\rightarrow$  VAR  $\odot$

垂直感度を表示します。Volt/div

単位/div  $\rightarrow$  VAR  $\odot$

## 2-1-11. Math キー 2/2 (FFT)



演算表示をオン/オフします。

Math  $\leftarrow$

演算の種類を選択します。  
(+/-/FFT)

演算  $\leftarrow$

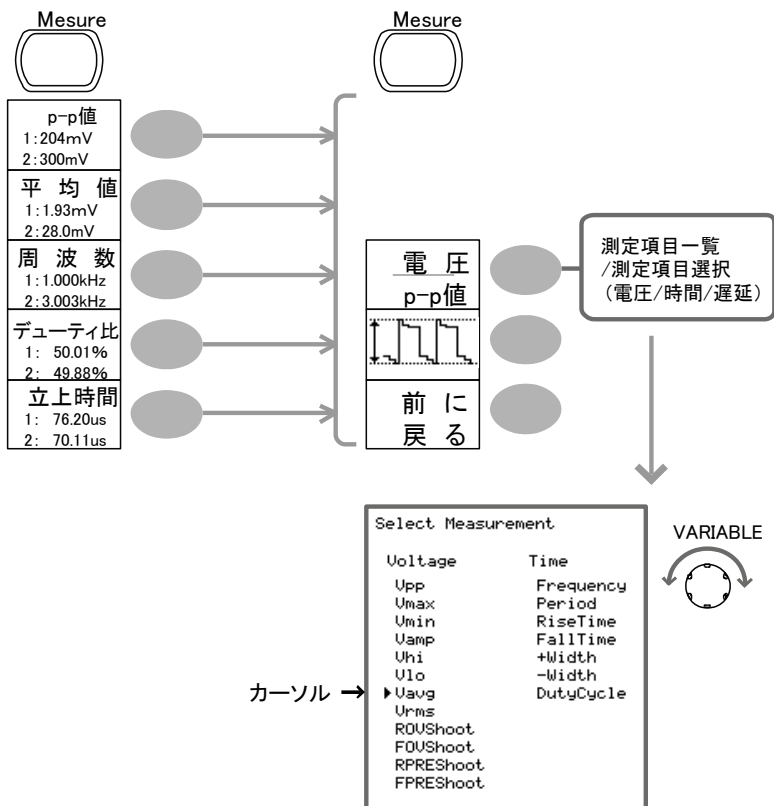
FFT 解析するソース信号を選択  
ソース  $\leftarrow$

FFT ウィンドウの種類を選択します。  
ウィンドウ  $\leftarrow$

垂直スケールを設定します。

Unit/Div  $\leftarrow$

## 2-1-12. Measure キー



自動測定のをオン/オフをします。 Measure

測定タイプを選択します。 電圧/時間/遅延

測定項目を選択します。 VAR または F3 / VAR

前のメニューに戻ります。 前に戻る

## 2-1-13. Run/Stop キー

Run/Stop



波形取込を開始または停止します。  
(32 ページ)

Run/Stop



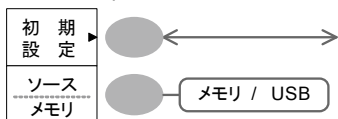
## 2-1-15. Save/Recall キー 2/9 設定の呼出し

Save/Recall



SAVE/RECALL キーを押します。

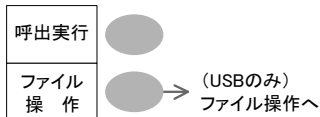
Recall Setup



SAVE/RECALL の他メニューへ移動します。

初期設定の呼出し  $\leftarrow$

設定の呼出し元(ソース)を選択します。



ソース  $\leftarrow$   $\rightarrow$  VAR  $\odot$

呼出しを実行します。

呼出し実行

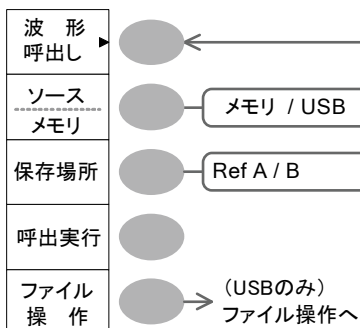
USB メモリのファイル操作へ移動します。



**注意** USB メモリ挿入時のみファイル操作モードに入ります。

## 2-1-16. Save/Recall キー 3/9 波形呼出し

Recall



波形呼出しメニューを開きます。

波形呼出し  $\leftarrow$

波形の呼出し元を選択します。

ソース  $\leftarrow$   $\rightarrow$  VAR  $\odot$

保存先(Ref A、B)を選択します。

保存場所  $\rightarrow$  VAR  $\odot$

波形を呼出します。

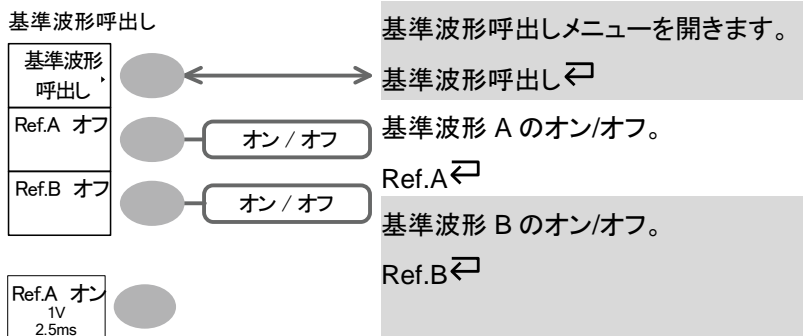
呼出し実行

ファイル操作へ移動します。

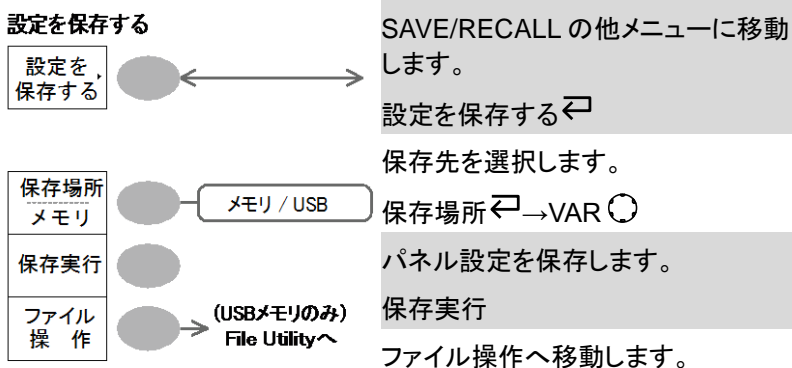


**注意** USB メモリ挿入時のみファイル操作モードに入ります。

## 2-1-17. Save/Recall キー 4/9 基準波形呼出し

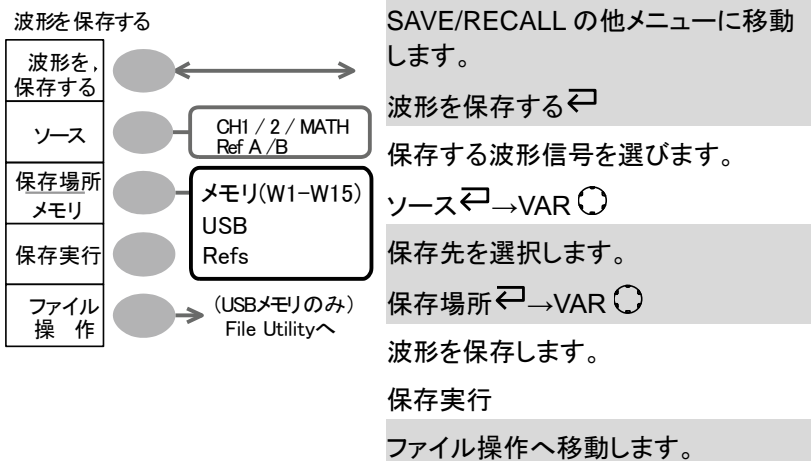


## 2-1-18. Save/Recall キー 5/9 設定の保存



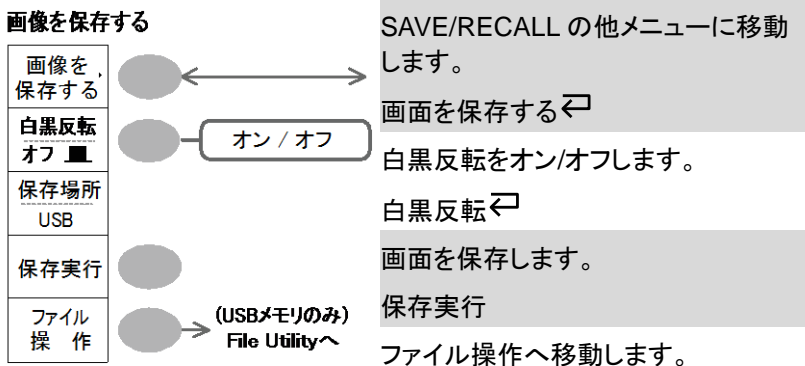


## 2-1-19. Save/Recall キー 6/9 波形を保存する



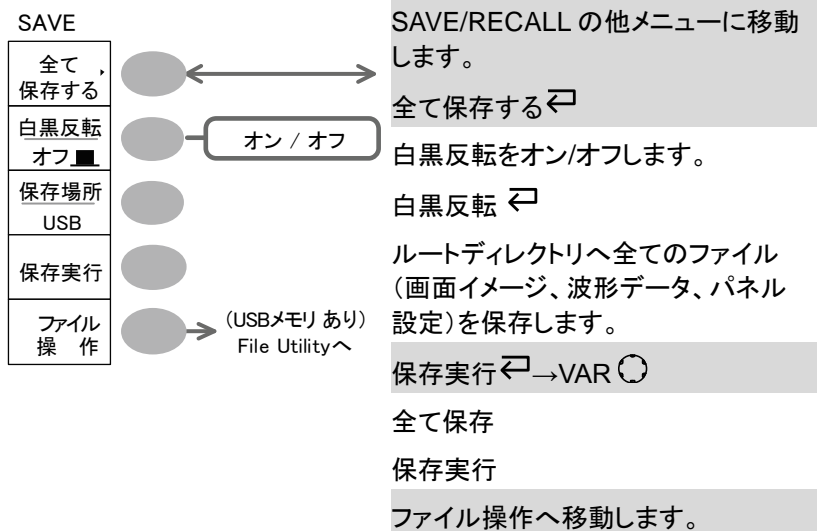
注意: USBメモリ挿入時のみファイル操作モードに入ります。

## 2-1-20. Save/Recall キー 7/9 画面を保存する(USBメモリ)





注意: USBメモリ挿入時のみファイル操作モードに入ります。

## 2-1-21. Save/Recall キー 8/9 全て保存する(USB メモリ)




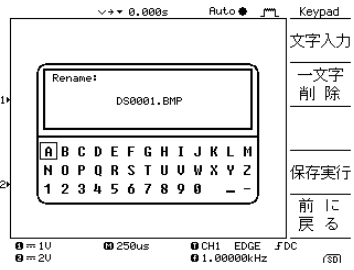
注意: USBメモリ挿入時のみファイル操作モードに入ります。


## 2-1-22. Save/Recall キー 9/9 ファイル操作(USB メモリ)

File Utility	Keypad	
選 択	文字入力	ディレクトリ/フォルダ/サブフォルダを選択します。
フォルダ作成	一文字削除	VAR  → 選択 新しいフォルダを作成します。
名前変更		フォルダ作成 → KEY PAD メニュー
削 除	保存実行	VAR  → 文字入力 / 一文字削除 / 保存実行 / 前に戻る
前 戻る	前 戻る	名前を変更します。

File Utility	Keypad	
フォルダ作成	文字入力	フォルダ作成 → KEY PAD メニュー
削 除	一文字削除	VAR  → 文字入力 / 一文字削除 / 保存実行 / 前に戻る
前 戻る	保存実行	フォルダやファイルを削除します。
前 戻る	前 戻る	削除 前のメニューに戻ります。 前に戻る


  


 Keypad  
 文字入力  
 一文字削除  
 保存実行  
 前 戻る

## 2-1-23. Trigger キー 1/5 トリガタイプ

エッジトリガ

MENU

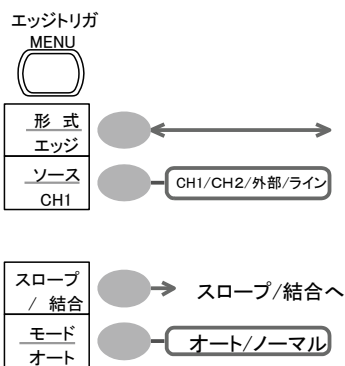


形 式
エッジ
ソース
CH1

トリガ形式を選択します。

スロープ
/ 結合
モード
オート

## 2-1-24. Trigger キー 2/5 エッジトリガ



エッジトリガを選択します。

形式 ←

トリガ ソース信号を選択します。

ソース ←

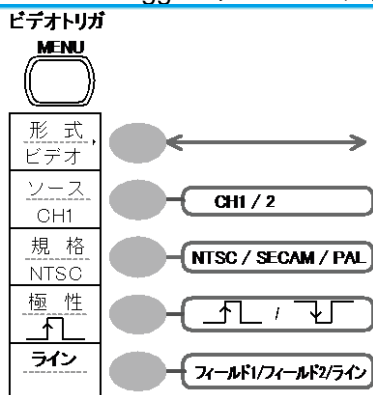
スロープ/結合メニューに行きます。

スロープ/結合

トリガモードを選択します。

モード ←

## 2-1-25. Trigger キー 3/5 ビデオトリガ



ビデオトリガを選択します。

形式 ←

トリガ ソース信号を選択します。

ソース ←

ビデオ規格を選択します。

規格 ←

ビデオの極性を選択します。

極性 ←

ビデオライン/フィールドを選択します。

ライン ← → VAR ○

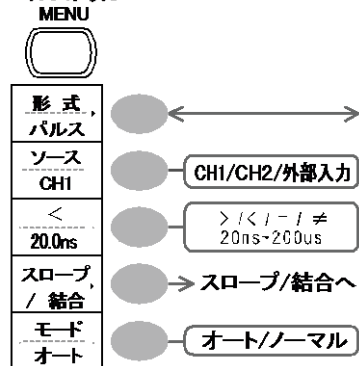
形式 ←

トリガ ソース信号を選択します。

ソース ←

## 2-1-26. Trigger キー 4/5 パルストリガ

### パルストリガ



パルストリガを選択します。

形式 ←

トリガ ソース信号を選択します。

ソース ←

パルストリガ条件とパルス幅を選択します。

条件 ← → VAR ○

スロープ/結合メニューに移動します。

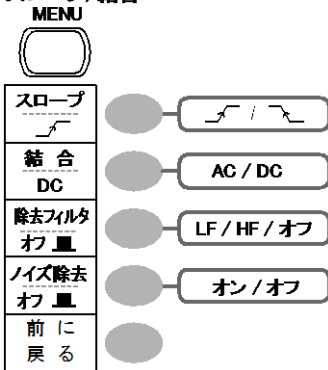
スロープ/結合

トリガモードを選択します。

モード ←

## 2-1-27. Trigger キー 5/5 スロープ/結合

### スロープ/結合



トリガのスロープを選択します。

スロープ ←

トリガの結合モードを選択します。

結合 ←

除去フィルタを選択します。

除去フィルタ ←


ノイズ除去をオン/オフします。

ノイズ除去 ←


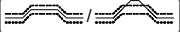
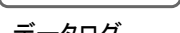


前のメニューに戻ります。

前に戻る

## 2-1-28. Utility キー 1/10 Utility #1

Utility		
		
保存設定	→ Hardcopy メニューへ	Hardcopy キー設定メニューに移動します。 保存設定メニューへ
プローブ補正メニュー	→ プローブ補正 メニューへ	プローブ補正メニューへ移動します。 プローブ補正
Language 日本語	→ 日本語 /Englishなど	メニュー言語を選択します。 Language ←
システム 情報	→	システム情報を選択します。 システム情報
次へ	→ #2メニューへ	自己校正メニューに移動します。 次へ

## 2-1-29. Utility キー 2/10 Utility #2

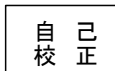
Utility		
Go-NoGo メニュー	→ Go-NoGo メニューへ	Go-NoGo メニューへ移動します。 Go-NoGo
NoGo条件 	→  / 	NoGo 条件の設定 内側  / 外側  リミット
データログ メニュー	→ データログ メニューへ	No Go 条件 ← データログメニューへ移動します。 データログ
次へ	→ Utility #3 メニューへ	次のメニューへ移動します。 次へ

## 2-1-30. Utility キー 3/10 Utility#3



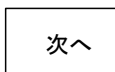
**注意** 垂直軸キーを押すとキーでは解除できません。  
解除するには、そのまま電源をオフし再度電源をオンしてから他のキーを選択してください。

Self Cal.



自己校正モードに入ります。

自己校正



Utility #1 へ移動します。

次へ

## 2-1-31. Utility キー 4/10 ハードコピー(全て保存)

HardCopy Save All



画面保存/  
全て保存



オン/オフ

ハードコピーの機能を選択します。

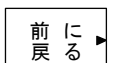
機能選択

白黒反転をオン/オフします。

白黒反転

前のメニューに戻ります。

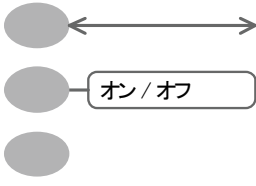
前に戻る



## 2-1-32. Utility キー 5/10 ハードコピー -画面保存

Hardcopy - 画面保存

機能 画面保存	●
白黒反転 オフ	●
前 に 戻 る	●



Hardcopy 機能を選択します。

機能 ←

白黒反転

オン/オフ ←

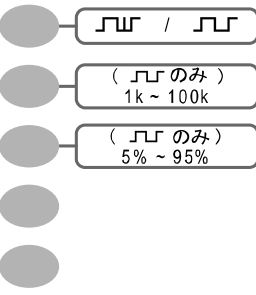
前のメニューへ戻ります。

前に戻ります ←

## 2-1-33. Utility キー 6/10 プローブ補正

Prob Comp.

プローブ波形 □	●
周波数 1k	●
デューティ比 50%	●
初期設定 1kHz	●
前 に 戻 る	●



プローブ補正信号を選択します。

プローブ波形 ←

方形波の周波数を設定します。

周波数 → VAR ○

方形波のデューティ比を設定します。

デューティ比 → VAR ○

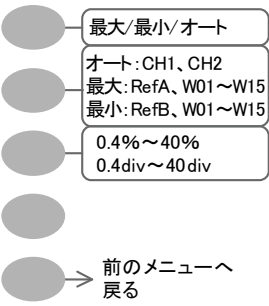
前のメニューに戻ります。

前に戻る

## 2-1-34. Utility キー 7/10 Go-NoGo

編集

テンプレート 最大	●
ソース W01	●
許容差 0.4%	●
保存 作成	●
前 に 戻 る	●



テンプレートを切り換えます

テンプレート ←

テンプレートのソースを選択します。

ソース ←

許容差を設定します。( %または div)

許容差 ← → VAR ○

テンプレートを保存します。









保存作成

前のメニューに戻ります。








前に戻る




## 2-1-35. Utility キー 8/10 データログ機能 1/2

データログ機能		データログ機能のオン/オフ
データログ オフ 	 オン/オフ	データログ 
ソース CH1	 CH1 / CH2	データログのソースを選択します。 ソース 
設定	 → 編集メニューへ 移動します	データログ機能の編集メニューへ移 動します。
ファイル 操 作	 → (USBのみ) ファイル操作へ	設定
前 に 戻 る	 → 前のメニューへ 戻る	ファイル操作画面へ移動します。 ファイル操作 前のメニューへ戻ります。 前に戻る

## 2-1-36. Utility キー 9/10 データログ機能 2/2

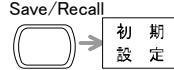
EDIT		データログで保存するファイル形式を 選択します。波形データまたは画像 保存 
保存 波形	 波形/画像	ログ間隔時間を設定します。
時間間隔 2s	 2秒~30分	間隔→VAR 
持続時間 5分	 5分~100時間	ログ記録の持続時間を設定します。 持続→VAR 
前 に 戻 る	 → 前のメニューへ 戻る	前のメニューへ戻ります。 前に戻る

## 2-1-37. Utility キー 10/10 自己校正メニュー

自己校正		垂直軸校正を開始します。
垂直軸	 → 垂直軸校正を 開始します。	垂直軸

## 2-1-38. 初期設定

Save/Recall キー → 初期設定を押すと初期設定されるパネルの内容です。



Save/Recall キー → 初期設定

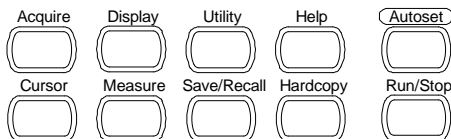
Acquire(波形取込)	モード: ノーマル	
CH(垂直軸)	感度: 2V/div	反転: オフ
	結合モード: DC	プローブ: 減衰率: x1
	帯域制限: オフ	拡大位置: グランド
	CH1、2: オン	
カーソル	ソース: CH1	カーソル: オフ
ディスプレイ	表示形式: ライン	重ね書: オフ
	グリッド:	
水平軸	感度: 2.5µs/div Hor Pos: 0	モード: メイン
演算	演算タイプ: + (加算)	ポジション: 0.00 div
自動測定	項目: p-p 値、平均値、周波数、デューティ比、立上時間	
トリガ	形式: エッジ	ソース: CH1
	モード: オート	スロープ:
	結合: DC	除去フィルタ: オフ
	ノイズ除去: オフ	
Utility	Hardcopy: 画面保存、 白黒反転: オフ	プローブ補正: 方形波、1kHz、 デューティ比: 50%
Go-NoGo 機能	Go-NoGo: オフ 条件:	ソース: CH1 判定: 停止
データログ機能	データログ: オフ 保存設定: 波形 持続時間: 5分	ソース: CH1 時間間隔: 2秒

## 2-2. オンライン ヘルプ機能

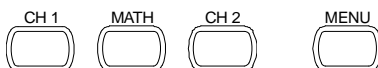
Help キーを押すとヘルプモードに入ります。  
各ファンクションキーを押すと、主な機能の簡単な  
説明がディスプレイに表示されます。



対象キー



(Vertical)



(Horizontal) (Trigger)



手順

1. Help キーを押します。ディス  
プレイ内容が、ヘルプモードに変  
わります。



2. 対象キーを押して、ヘルプ内容  
を表示します。  
(例: Acquire キー)



3. Variable ツマミを使用して、ヘル  
プ内容をスクロールできます。



4. もう一度 Help キーを押すと、  
ヘルプモードを終了します。  
別の項目を見る場合は、そのま  
ま対象キーを押します。



## 第3章 測定

この章は、オシロスコープの基本機能を使用し、適切に信号を観察しさらに、自動測定、カーソル測定や演算機能などの高度な機能を使用した観察方法について説明します。

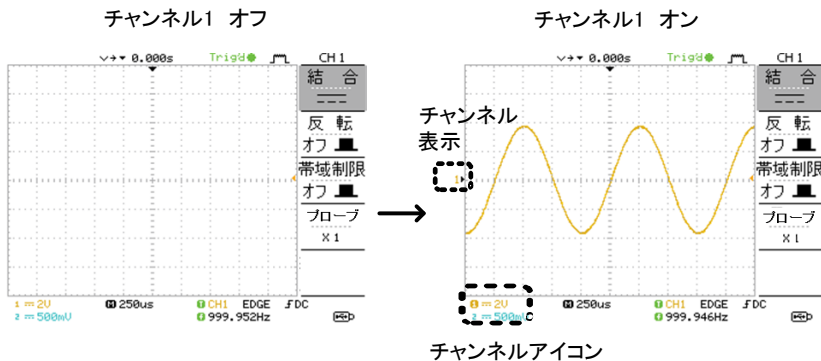
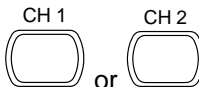
### 3-1. 基本測定

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。より詳細な操作に関しては、以下の章を参照してください。

- 自動測定 → 36 ページから
- 測定環境の設定 → 54 ページから

#### 3-1-1. チャンネルをオンする

チャンネルをオンする。 入力チャンネルをオン(表示)する場合、チャンネルキー(CH1またはCH2)を押します。チャンネルがオンになり画面左にチャンネル表示とチャンネルアイコンが変わります。



チャンネルをオフする。チャンネルをオフするにはチャンネルキーを2度押します。(チャンネルメニューが既に表示されている場合は一度)

### 3-1-2. オートセットを使用する

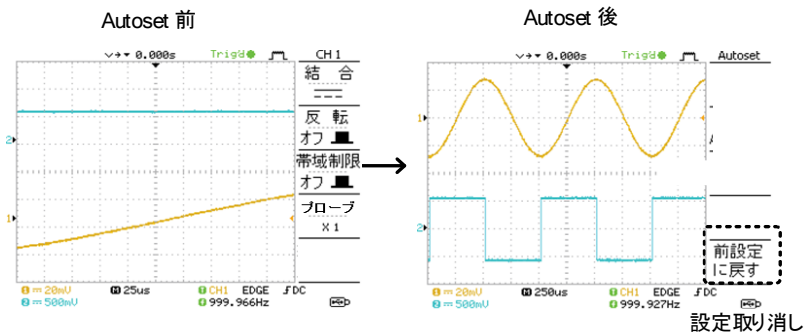
**概要** オートセット機能は、最適な観測条件になるように自動的に設定します。  
以下の方法で設定されます。

- 水平軸感度
- 垂直位置
- 垂直軸感度
- トリガ入力 CH
- 水平位置
- CH 起動(両 CH がオフのとき)

1. オシロスコープに信号を入力し  
Autoset キーを押します。



2. 波形が画面の中心に表示されます。



**Autoset を取り消し** オートセットを元に戻すには、「前設定に戻す」を押します。(数秒間有効です)

前設定  
に戻す



設定をそのまま実行する場合は、他のキーを押せば通常の画面ニューに戻ります。

**トリガレベルを調整する**

波形が安定しない場合、Trigger Level ツマミを回しトリガレベルを調整してください。



注意

オートセットは以下の状況では作動しません。

- 入力信号周波数 30Hz 未満
- 入力信号の振幅 30mV 未満

### 3-1-3. 取込/停止(Run/Stop)

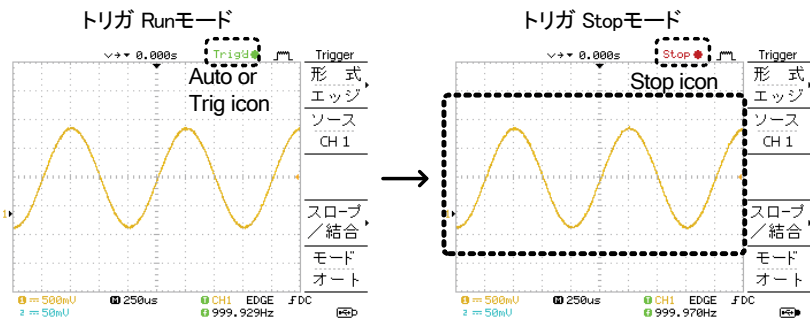
#### 概要

Run モードでは、オシロスコープは、常にトリガ条件が満たされるとき、信号表示を更新します。オートの場合は、入力信号にかかわらず常に更新します。

トリガが Stop モードでは、オシロスコープは、トリガを停止し、最後に取込んだ波形が表示されます。画面上のトリガアイコンは Stop モードに変化します。

初期設定は、Run モードです。

Run/Stop キーを押すと RUN と STOP を繰り返します。



#### 波形操作

ディスプレイの波形は RUN/STOP どちらの状態でも移動やスケールを変更することができます。

詳細は 59 ページ(水平ポジション/感度)と 63 ページ(垂直ポジション/感度)を参照ください。

#### 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。

#### 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、本器はトリガ待ち(Trig?○)となります。トリガがかかると一度だけ波形を取り込み STOP モードとなります。

### 3-1-4. 水平ポジションと時間の変更

詳細については 59 ページを参照ください。

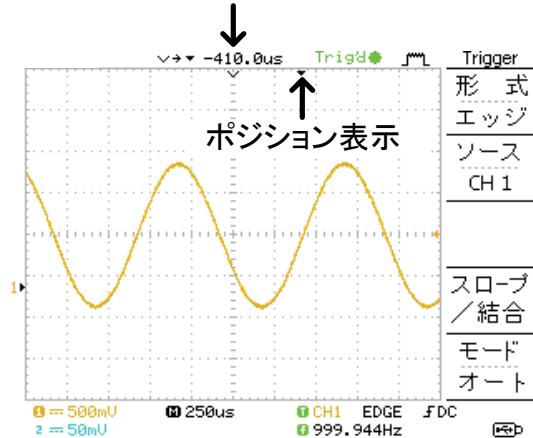
水平ポジションを 水平 POSITION ツマミで波形を左右に動かします。



波形移動に従ってディスプレイ上の水平位置表示(トリガポイント)が移動します。

ディスプレイ中央からの時間がディスプレイ上側に表示されます。

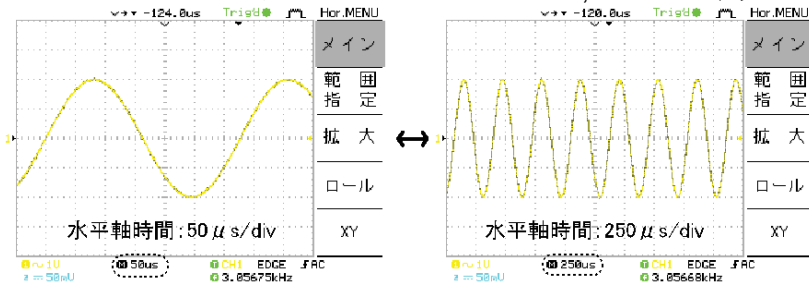
水平オフセット時間



水平時間の選択 時間軸を選択するには TIME/DIV ツマミを回します。水平時間は画面下に表示されます。



レンジ 1ns/div ~ 10s/div, 1-2.5-5 ステップ



水平時間を早くしていくとリアルタイムサンプリングモードから等価サンプリングモードへ自動的に変わります。

### 3-1-5. 垂直ポジション/感度の変更

より詳細な設定については、63 ページを参照ください。

垂直ポジションの設定  
波形を上下させるには、各チャンネルの垂直 POSITION ツマミを回します。  
波形を移動中、カーソルの垂直位置情報は画面の左下隅に表示され、設定後数秒で消えます。  
Run/Stop モード 取込と停止 (Run/Stop) モードのどちらでも波形は垂直方向に移動できます。



垂直軸感度の選択  
垂直軸感度を変えるには、VOLTS/DIV ツマミを回します。  
右へ回すと感度が上がり、左へ回すと感度が下がります。  
範囲 2mV/div ~ 10V/div, 1-2-5 ステップ  
各チャンネルの垂直軸感度はディスプレイの左下隅に表示されます。



注意

Stop モード Stop モード時でも垂直軸感度の設定を変更することはできますが、表示されている波形の形は変化しません。

### 3-1-6. プローブ補正信号を使用する

概要  
この章は、プローブ補正信号の一般的な使用法を説明します(例えば、デモンストレーション用信号として)。  
プローブ補正の詳細は、96 ページを参照してください。



注意

注意:プローブ補正用信号のため、周波数とデューティ比の精度は保証しておりません。  
基準信号としての利用は出来ません。

波形の種類

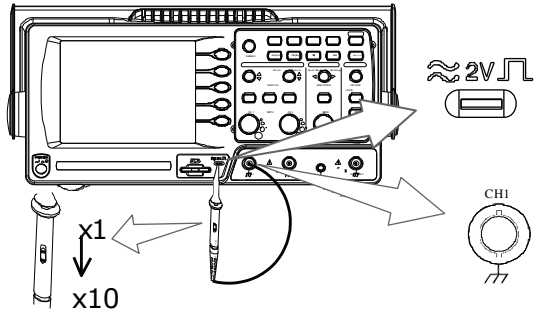


プローブ補正に使用する方形波。  
周波数 1k~100kHz, 5% ~ 95%  
ピーク検出の効果を示すためのデモンストレーション用信号です。ピーク検出の詳細は 54 ページを参照してください。

プローブ補正信号の取込

1. 補正信号出力と CH 入力の上にプローブを接続します。

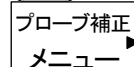





2. Utility キーを押します。




3. “プローブ補正メニュー”を押します。



4. “プローブ波形”を押して、 波形を選択します。




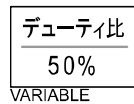
5. ( のみ) 周波数を変更する場合、“周波数”を押して、Variable ツマミを使用します。



範囲 1kHz～100kHz



6. ( のみ) デューティ比を変更する場合、“デューティ比”を押して、Variable ツマミを使用します。



範囲 5%～95%



プローブ補正  
について

プローブ補正の詳細は、96 ページを参照してください。


### 3-2. 自動測定


自動測定機能は入力信号の主なパラメータを測定し、値を自動的に更新し表示します。


自動測定機能は電圧 12 項目、時間 7 項目の 19 種類あります。測定値は、メニュー一部分に 2 チャンネル分、5 項目表示します。また、全体表示モードで、選択した CH の電圧および時間に関する電圧と時間の 19 項目全てを測定し、画面に一覧表示できます。


#### 3-2-1. 測定項目

概要	電圧項目	時間項目
	p-p値	周波数
	最大値	周期
	最小値	立上時間
	振幅	立下時間
	ハイ値	+パルス幅
	ロー値	-パルス幅
	平均値	デューティ比
	実効値	
	上OVシュート	
	下OVシュート	
	上ブリシュート	
	下ブリシュート	
電圧測定	p-p 値	正と負のピーク電圧差 (=Vmax - Vmin)
	最大値	正のピーク電圧
	最小値	負のピーク電圧
	振幅	ハイ電圧値とロー電圧値 の差異(=Vhi - Vlo)
	ハイ値	ハイ電圧値
	ロー値	ロー電圧値
	平均値	最初の 1 周期電圧平均
	実効値	RMS(実効値)電圧.


上オーバーシュート  立ち上がりオーバーシュート電圧


下オーバーシュート  立下りオーバーシュート電圧


上プリシユート  立上りプリシユート電圧


下プリシユート  立下りプリシユート電圧


時間測定


周波数  周波数


周期  周期 (=1/周波数)

立上り時間  パルスの立ち上がり時間 (~90%).

立下り時間  パルスの立下り時間 (~10%).

+パルス幅  正のパルス幅.

-パルス幅  負のパルス幅

デューティ比  周期全体に対する正のパルス幅の比率  
=100x (パルス幅/周期)

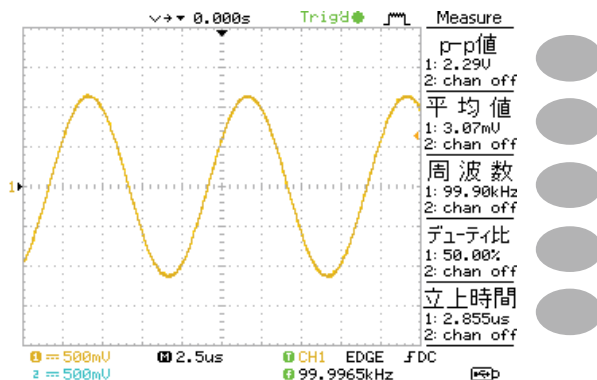
### 3-2-2. 入力信号の自動測定

測定値を見る

1. Measure キーを押します。

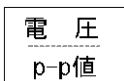


2. 測定値は、メニューに 5 項目が常に更新され表示されます。メニューの測定項目を変更するには、変更したい項目の右キー (F1~F5) を押してください。



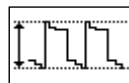
測定項目の選択

3. 該当するメニューキー (F1~F5) を押し測定項目を選択します。

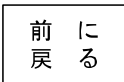


4. Variable ツマミを使用して測定項目を選択します。

VARIABLE



5. 項目選択が確定したら「前に戻る」を押します。測定結果が表示されます。



### 3-3. カーソル測定

水平、垂直カーソルにより入力波形、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。

水平カーソルでカーソル間の時間を、垂直軸カーソルでカーソル間の電圧を測定することができます。

すべての測定は同時に更新されます。

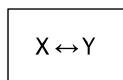
#### 3-3-1. 水平カーソルを使用する

手順

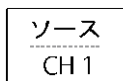
1. Cursor キーを押すと、カーソルがディスプレイに現れます。



2. X↔Y を選択し水平カーソル (X1 と X2) を選択します。



3. ソースを繰り返し押し押しソースチャンネルを選択します。



範囲 CH1, 2, MATH

4. カーソル測定の結果は、F2 から F4 に表示されます。

パラメータ

X1 第 1 カーソルの時間

X2 第 2 カーソルの時間

X1X2 X1 と X2 間の差

Δ: us X1 と X2 の時間差

f: Hz 時間差を周波数に変換

V/A X1 と X2 の電圧/電流差

M1: dB X1 カーソルで dB

M2: dB X2 カーソルで dB

Δ: dB M1 と M2 間の dB

Div: 水平 1Div(1 目盛) 当たりの周波数

X1	124.0ns
X2	1.120V
X1X2	24.00ns
	-1.000V
Δ: X1X2	100ns
f: Δ	10.00MHz
	2.120V

M1	7.800MHz
M1:	-51.0dB
M2	31.20MHz
M2:	-61.0dB
M1M2	23.4MHz
Δ: Div:	5.00MHz
	10.0dB

水平カーソルの  
操作

第 1 カーソルを移動させるには  
X1 を押し Variable ツマミを回し  
ます。

X1  
-5.000uS  
0.000uV



第 2 カーソルを移動させるには  
X1 を押し Variable ツマミを回し  
ます。

X2  
5.000uS  
0.000uV



カーソルを同時に移動させるには  
X1X2 キーを押し Variable ツマミ  
を回します。

X1X2  
Δ: 10.00uS  
f: 100.0kHz  
0.000uV



カーソル表示を  
消す。

Cursor キーを再度押すことでカ  
ーソルは消えます。



カーソルメニュー以外になってい  
た場合は、2 度押してください。

### 3-3-2. 垂直カーソルを使用する

---

手順

1. Cursor キーを押します。



2. X↔Y を押し垂直カーソル(Y1  
と Y2)を選択します。

X↔Y



3. ソースを繰り返し押しソースチ  
ャンネルを選択します。

ソース  
-----  
CH1



範囲 CH1, 2, MATH

4. カーソル測定の結果は、F2 から F4 に表示されま  
す。

---

パラメータ

Y1 第 1 カーソルの電圧値

Y2 第 2 カーソルの電圧値

Y1Y2 第 1 と第 2 カーソルの電圧差

V/A 電圧/電流差 (Y1-Y2)

---

垂直カーソルを操作する。

第 1 カーソルを移動するには、F1 (Y1) キーを押し Variable ツマミを回します。

Y1  
123.4mV



第 2 カーソルを移動するには、F2 (Y2) キーを押し Variable ツマミを回します。

Y2  
12.9mV



カーソルを同時に移動させるには Y1Y2 キーを押し Variable ツマミを回します。

Y1Y2  
10.5mV



カーソル表示を消す。

Cursor キーを再度押すことでカーソルは消えます。



カーソルメニュー以外になっていた場合は、2 度押してください。

### 3-4. 演算測定

演算測定は、入力信号の加算、減算または FFT 演算を実行します。演算波形は、カーソル測定と保存/読出しも可能です。

#### 3-4-1. 概要

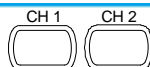
加算(+)	CH1 と CH2 の振幅値を加算します。	
減算(-)	CH1 と CH2 の振幅値の差を表示します。	
FFT	選択した信号に対して FFT 演算を実行します。 4 種類の FFT ウィンドウが利用可能です： ハニング、フラットトップ、方形、ブラックマン	
ハニング ウィンドウ	周波数分解能	○
	振幅分解能	×
	適切な測定例	周期的な波形における 周波数測定
フラットトップ ウィンドウ	周波数分解能	×
	振幅分解能	○
	適切な測定例	周期的な波形における 振幅測定
方形ウィンドウ	周波数分解能	◎
	振幅分解能	×
	適切な測定例	単発現象(このモードはウィンドウのないモードと同様です。)
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	周期的な波形の振幅測定



### 3-4-2. 加算 / 減算

手順

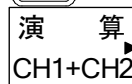
1. CH1 と CH2 の両方を表示します。



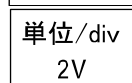
2. Math キーを押します。



3. 演算を押し加算(+)、減算(-)を選択します。

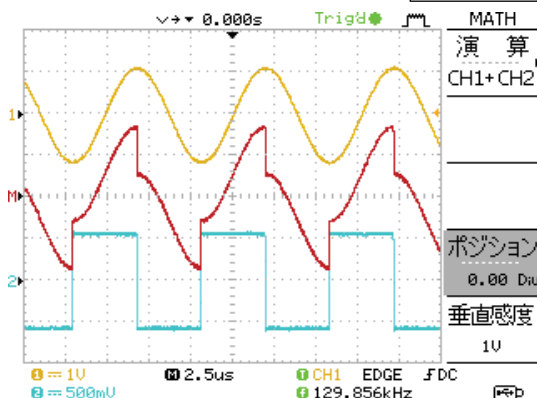


4. 演算結果の波形はディスプレイ上に表示されます。



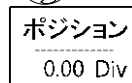
5. 演算結果を垂直に移動するには Variable ツマミを回します。ポジション位置が表示されます。

VARIABLE



6. 演算波形は、Variable ツマミを回すことで移動できます。位置情報はポジションに表示されます。

VARIABLE



7. 演算波形をクリアするには Math キーを再度押してください。



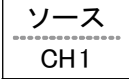
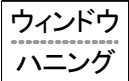


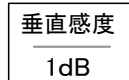



Variable ツマミを回すポジションが移動中でも演算しているため更新が遅くなります。



注意

### 3-4-3. FFT 演算を実行する

- 手順
1. Math キーを押します。  

  2. 演算(F1)キーを押し FFT を選択します。  

  3. ソースを押しソースチャンネルを選択して下さい。  

  4. ウィンドウ(F3)キーを押しウィンドウの種類を選択して下さい。  

  5. FFT 波形が表示されます。FFT 波形の水平軸のスケールは周波数で垂直感度は dB になります。
  6. FFT 波形を移動するにはポジションキーを押し Variable ツマミを回します。  
ポジション情報が Div で表示されます。  
  
範囲      -12.00 div ~ +12.00 div  

  7. FFT 波形の垂直感度を選択するには垂直感度キーを押し選択して下さい。  
FFT      1、2、5、10、20 dB/div  

  8. FFT 波形をクリアするには Math キーを再度押して下さい。  


FFT  
波形の移動

FFT の場合



注意

Variable ツマミを回すポジションが移動中も FFT 演算を実行しているため表示が遅くなります。

### 3-5. Go-NoGo 判定機能

Go-NoGo 判定機能、入力信号が設定したテンプレート内(または外)を判定し NoGo 判定の場合に停止したり、NoGo 回数を計測することができます。

生産ラインでの調整・検査などに便利な機能です。



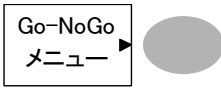
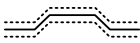
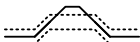
#### 3-5-1. Go-NoGo 判定機能

---

概要	Go-NoGo 判定機能は設定した最大/最小リミット(テンプレート)に対して判定を実行します。判定は、入力波形が範囲内または範囲外になるごとに停止または連続判定を設定できます。		
設定	項目	初期値	詳細
	NoGo 基準: 境界内または外で判定	境界内	ページ
	ソース	CH1	46 ページ
	NoGo 判定時に停止または連続	停止	47 ページ
	境界テンプレート-最大と最小テンプレート	最大	47 ページ
	境界テンプレート-オート	オート (0.4%)	47 ページ
	Go-NoGo の実行	オフ	50 ページ



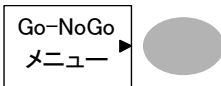
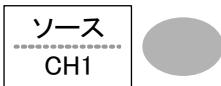
### 3-5-2. Go-NoGo 判定機能: NoGo 判定条件の設定

---

- 手順
1. Utility キーを押します。  

  2. 次へを押します。  

  3. NoGo 判定の条件を設定します。  

-  波形が境界(テンプレート)内  
のとき NoGo となります。
-  波形が境界(テンプレート)外  
のとき NoGo となります。

### 3-5-3. Go-NoGo 判定機能: ソースの設定


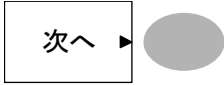
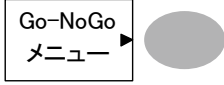
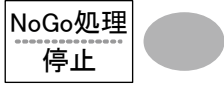
---

- 手順
1. Utility キーを押します。  

  2. 次へを押します。  

  3. NoGo 判定の条件を設定します。  

  4. ソースキーを押しソースチャンネルを選択します。  


範囲 CH1、CH2

### 3-5-4. Go-NoGo 判定機能: NoGo 判定後の条件

---

手順	1. Utility キーを押します。	
	2. 次へを押します。	
	3. NoGo 判定の条件を設定します。	
	4. ソースキーを押しソースチャンネルを選択します。	
	停止	NoGo 条件に一致したとき波形更新を停止します。
	連続	NoGo 条件に一致したときカウントはするが波形更新は連続します。

### 3-5-5. Go-NoGo 判定機能: テンプレート(境界)の編集

---

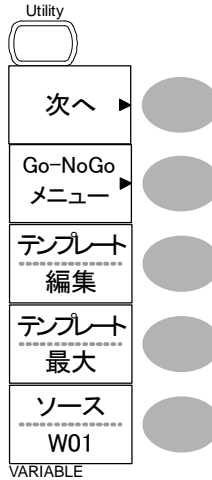
概要	NoGo テンプレートは最大と最小振幅の境界を設定します。最大/最小テンプレートとオートの 2 種類があります。	
手順	最大/最小	内部メモリから別々の波形を最大境界 (Max) と最小境界 (Min) として選択します。最大境界は RefA に保存され最小境界は、RefB に保存されます。テンプレート波形と許容差は自由に変更ができます。

オート 最大/最小テンプレートを内部メモリではなく入力信号から生成します。事前に波形を保存しておく必要がありません。テンプレートの形状はソース信号の形状生成されるため最大と最小の許容差が同じです。

Max/Min

1. テンプレートはソース信号を基にします。ソース信号が画面に表示されていることを確認してください。

2. Utility キーを押します。



3. 次へを押します。

4. NoGo 判定の条件を設定します。

5. テンプレートの編集キーを押します。

6. テンプレートキーを押し最大または最小境界を選択します。

7. ソースキーを押し Variable ツマミで波形テンプレートを選択します。



最大 波形 A: Ref A、W01~W15

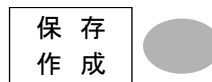
最小 波形 B: Ref B、W01~W15

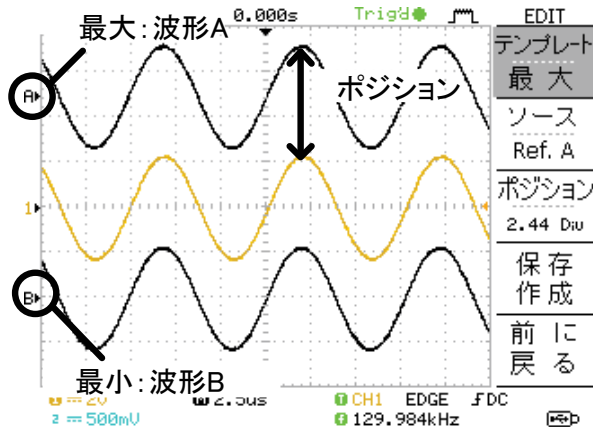
8. ポジションキーを押し Variable ツマミで波形位置を設定します。



9. 項目 5~7 を繰り返し最大または最小テンプレートを設定します。

10. 最大と最小を設定したらテンプレートを保存するために保存作成キーを押します。





Auto

1. テンプレートは、ソース信号に基づきます。画面にソース信号が表示されていることを確認してください。

2. Utility キーを押します。

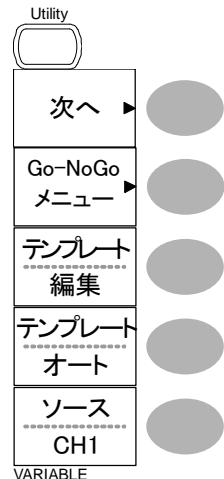
3. 次へキーを押します。

4. NoGo メニューキーを押します。

5. テンプレート編集キーを押します。

6. テンプレートキーを押しオートテンプレートを選択します。

7. ソースキーを押しテンプレートソースを選択します。



VARIABLE



ソース CH1、CH2

8. 許容範囲キーを押し%またはDiv 単位を選択します。

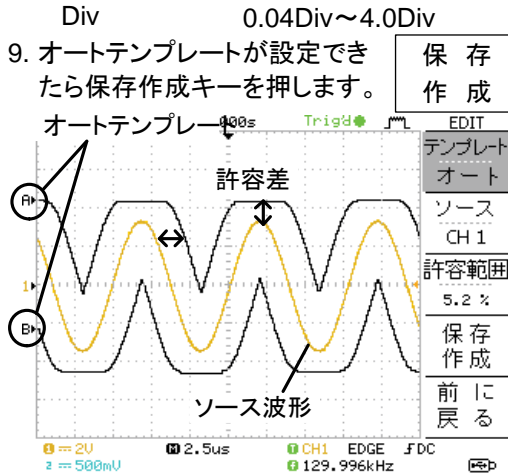
Variable キーで許容範囲を設定します。

許容範囲は、垂直/水平軸両方を設定します。

%

0.4%~40.0%





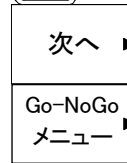
### 3-5-6. Go-NoGo 判定機能: NoGo 判定の実行

手順

1. Utility キーを押します。



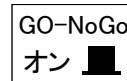
2. 次へを押します。



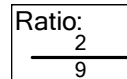
3. NoGo 判定の条件を設定します。

ソース信号とテンプレートが画面に表示されていることを確認してください。

4. Go-NoGo キーを押します。判定が開始され 46 ページで設定されている条件にしたがって停止または連続します。判定が開始されているとき停止するには Go-NoGo キーを再度押します。



5. 判定結果は、Ratio キーのところに表示されます。分子は NoGo 数で分母はテスト総数です。



判定結果キーを押すとリセットされます。

分子	NoGo 回数
分母	全判定回数



### 3-6. データログ機能

データログ機能は、USB メモリへトリガがかかるごとにデータまたは画像を自動的に保存することができます。長時間の試験に便利な機能です。

#### 3-6-1. データログ機能

---

##### 概要

データログ機能は、USB メモリへ最大 100 時間までデータまたは画面のログが可能です。  
データまたは画像は、USB フラッシュメモリへフォルダ名 LogXXXX で直接保存されます。LogXXXX は、データログ機能を使用するたびに XXXX は増加します。LogXXXX ディレクトリに保存されたファイルは、データは DSXXXX.csv、画像は DSXXXX.bmp としてそれぞれファイル名がつけられます。トリガが掛かるたびにファイル名の番号が増加します。例えば最初のログデータが DS0000 で次が DS0001 のようになります。

#### 3-6-2. データログ機能:ソースの設定

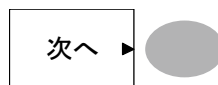
---

##### 手順

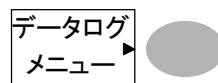
1. Utility キーを押します。



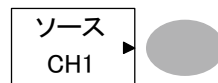
2. 次へキーを押します。



3. データログメニューキーを押します。







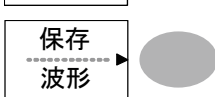


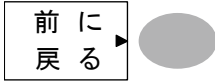
4. ソースキーを押しソースチャンネル(CH1 または CH2)を選択します。



### 3-6-3. データログ機能:パラメータの設定

概要 データログ機能は、ログしたいデータのタイプ(波形/画像)キャプチャする時間間隔と持続時間を設定する必要があります。

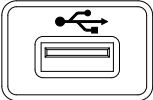




手順

- Utility キーを押します。  

- 次へキーを押します。  

- データログメニューキーを押します。  

- 設定キーを押します。  

- 波形キーを押し保存するタイプ(波形または画像)を選択します。  

- 時間間隔キーを押し Variable ツマミで時間間隔を選択します。  
時間間隔 2sec~2min (持続時間= 5min)  
2sec~5 min (持続時間 5~30 min)  
2sec~30min (持続時間>30min)  

- 継続時間キーを押し Variable ツマミで継続時間を設定します。  
継続時間 5mins~100hours  

- 前に戻るキーでデータログメニューへ戻ります。  
データログ機能が使用できません。  


### 3-6-4. データログ機能:データログ機能の実行

---

**概要** データソースを確認し(51 ページ)データログの設定をします(52 ページ)

- 手順**
1. USB フラッシュメモリを前面パネルの USB ホストポートへ挿入します。
  2. Utility キーを押します。
  3. 次へキーを押します。
  4. データログメニューキーを押します。
  5. データログキーでデータログをオンにします。トリガごとにデータ/画像ファイルが USB フラッシュメモリへ自動的に保存されていきます。  
データログを停止するにはデータログキーを再度押しオフにします。











## 第4章 測定環境の設定

この章では、測定に必要な環境(パネル設定、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。

### 4-1. 波形取込

波形取込にはアナログ入力信号を取り込みでデジタルフォーマットに変換しディスプレイに表示します。波形取込モードには、ノーマル、平均およびピーク検出モードがあります。

#### 4-1-1. 波形取込(Acquisition)モードの選択

手順	1. Acquire キーを押します。							
	2. 波形取込モードを、ノーマル、平均およびピークから選択します。	<table border="1"> <tr> <td>ノーマル</td> <td></td> </tr> <tr> <td>平均</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ピーク</td> <td></td> </tr> </table>	ノーマル		平均		ピーク	
ノーマル								
平均								
ピーク								
レンジ	ノーマル	取り込んだ波形データをそのまま表示します。						





注意

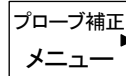
波形のデータ数は、水平時間の設定により変わります。詳細については、60 ページを参照ください。

平均 取得データを複数回平均し表示します。このモードは、ノイズの多い波形からノイズを除去するのに役に立ちます。“平均”を押して、平均数を選択します。平均回数: 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256

ピーク検出 各波形取込間隔内の最小値と最大値のペアのみを使用します。このモードは異常信号を捕らえる場合に役に立ちます。

プローブ補正信号を利用してピークを観測する。	1. プローブ補正信号を使用しピーク検出モードのデモンストラーションができます。プローブ補正出力にプローブを接続します。	
	2. Utility キーを押します。	

3. プローブ補正メニュー(F2) キーを押します。



4. プローブ波形から「 $\square$ 」を選択します。



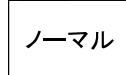
5. Autoset キーを押します。波形が適切に表示されます。



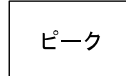
6. Acquire キーを押します。



7. ノーマル(F1)キーを押します。

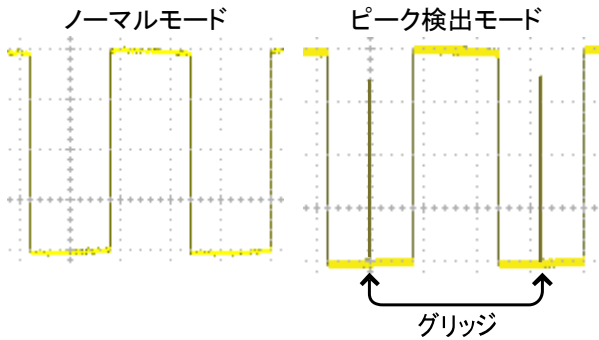


8. ピーク検出を押します。スパイク信号が観測できます。



例

ピーク検出モードを使用すると、グリッジ波形をはっきり観測できます。



## 4-1-2. サンプリングレートについて


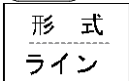
---

概要	サンプリングモードは、表示チャンネル数と水平時間の設定に従って、自動的にリアルタイムモードまたは等価サンプリングモードに切り替えます。
リアルタイムサンプリング	一度のサンプリングデータで波形を表示します。 このモードは、サンプリングレートが 250MS/s(2チャンネル時は、100MS/s)以下で使用されます。
等価サンプリング	複数回のサンプリングデータを用いて 1つの波形を描画します。サンプリングレートが 250MS/s(2チャンネル使用時は 100MS/s)を越えると自動的に適用されます。このモードでは波形の更新に複数波形を使用しますので時間がかかります。また、複数回データが必要なため同一の繰り返し波形で有効ですが変化する波形には有効ではありません。 最高等価サンプリングレートは 25GS/s です。

## 4-2. ディスプレイ


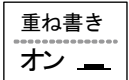
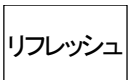
この章では、ディスプレイの設定、描画タイプ、コントラストなどについて説明します。

### 4-2-1. 描画形式(ライン/ドット)の選択

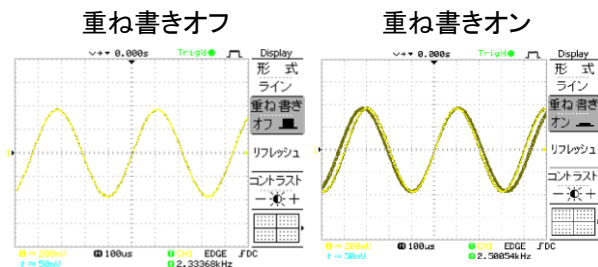
手順	1. Display キーを押します。	
	2. 形式キーを押し描画形式を選択します。	 形式 ライン
種類	ドット	サンプリングされたデータポイントのみ表示します。
	ライン	データポイントを直線で接続し表示します。

### 4-2-2. 波形の重ね書き

**概要** 重ね書き機能は、古い波形を表示したまま、新しい波形を上書きしていきます。波形の変化を観測するのに役立ちます。



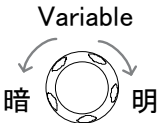
手順	1. Display キーを押します。	
	2. 重ね書きキーを押します。	 重ね書き オン
	3. 重ね書きをクリアし再スタートするにはリフレッシュキーを押します。	 リフレッシュ

例




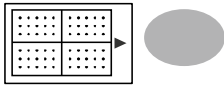
### 4-2-3. コントラストの調整




---

- 手順
1. Display キーを押します。  

  2. コントラストキーを押します。  

  3. Variable ツマミを回し LCD の輝度を調整します。コントラストを下げる場合、反時計回りに、上げる場合は時計方向に Variable ツマミを回します。  


### 4-2-4. グリッドの選択

---

- 手順
1. Display キーを押します。  

  2. グリッドアイコンを押して、グリッドを選択します。  


- パラメータ
- |   |                   |
|---|-------------------|
|    | グリッドを全て表示         |
|   | X 軸と Y 軸の中心線のみ    |
|  | 外側のフレームのみ(グリッド無し) |



### 4-3. 水平軸

水平時間、ポジションと波形更新モードの設定、拡大や X-Y などの設定について説明します。

#### 4-3-1. 波形の水平ポジションを移動する

手順

水平ポジションツマミで波形を左右に移動します。ポジション表示はディスプレイ上に波形の現在位置(トリガポイント)と中央位置の時間差を表示します。



#### 4-3-2. 水平時間の選択

水平時間の選択 TIME/DIV ツマミを回して水平軸の時間を変更します。



範囲 1ns/div ~ 50s/div, 1-2.5-5 ステップ

時間表示は画面下に表示されます。



### 4-3-3. 波形更新モードの選択

**概要** 画面の更新モードは、水平時間によって自動または手動で変更されます。

**メインモード** TIME/DIV の設定と表示チャンネル数によってリアルタイムサンプリング、等価サンプリングとロールモードを自動的に選択します。一度に全ての波形を更新します。メインモードは、水平時間が早いとき自動的に選択されます。

水平時間  $\leq 100\text{ms/div}$

トリガ 全モード有効

**ロールモード** 波形はディスプレイの右側から左側へ順次アップデートしていきます。時間軸設定が  $50\text{ms/div}$  またはそれより遅いときに自動的にロールモードになります。ロールモードのとき、ディスプレイの下部に ROLL と表示されます。



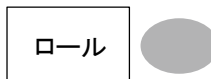
水平時間  $\geq 50\text{ms/div}$  ( $\leq 5\text{kS/s}$ )

トリガ オートモードのみ

ロールモードを選択する。 1. Horizontal Menu キーを押します。



2. ロールを押します。水平時間は自動的に  $50\text{ms/div}$  になり波形が画面の右側から左側へスクロールを開始します。(既に、ロールモードの場合、表示は変わりません。)



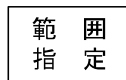
#### 4-3-4. 波形を水平軸方向に拡大する

手順/範囲

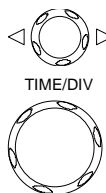
1. Horizontal Menu キーを押します。



2. 拡大範囲を押します。



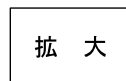
3. 水平ポジションツマミを回し拡大したい範囲を左右に移動し TIME/DIV ツマミで拡大範囲の幅を選択します。



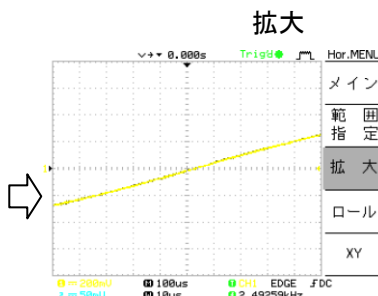
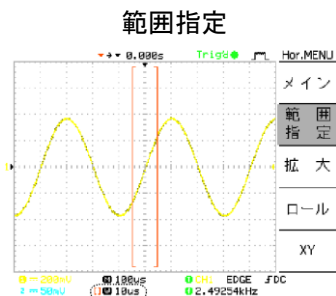
画面上にあるバーの幅が実際に拡大された範囲です。

拡大範囲 1ns ~ 25s

4. 拡大を押します。選択した範囲が拡大されます。



例

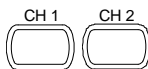
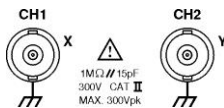


拡大時間表示

#### 4-3-5. X-Y モードで波形を観測する

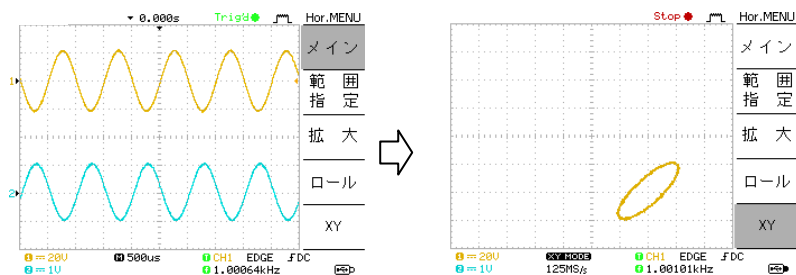
**概要** X-Yモードは、1つの波形表示でCH1とCH2のリサージュ・パターンなど位相差の解析や電圧を比較できます。

- 手順**
1. チャンネル 1 (X 軸)とチャンネル 2(Y 軸)に信号を入れます。
  2. 両方の CH を表示させます。
  3. Horizontal MENU キーを押します。
  4. XY を押します。画面に X-Y 形式(CH1-X 軸、CH2-Y 軸)で波形を表示します。



X-Y モードの波形を調整する。	水平位置	CH1 Position ツマミ
	水平軸感度	CH1 Volts/div ツマミ
	垂直位置	CH2 Position ツマミ
	垂直感度	CH2 Volts/div ツマミ

#### 例



**注意**

X-Yモード時のサンプリング周波数は、XYキーを押したときのサンプリング周波数に固定され TIME/DIV ツマミを回しても変更できません。  
変更する場合は、メインモードに戻して TIME/DIV ツマミを回し変更してください。

#### 4-4. 垂直軸(チャンネル)

この章では、垂直感度、垂直ポジション、帯域制限、結合やプローブ減衰率について説明します。

##### 4-4-1. 波形を垂直方向に移動する

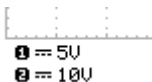
手順 波形を上下に移動する場合、各チャンネルにある垂直 POSITION ツマミを回します。



##### 4-4-2. 垂直軸感度を選択する。

手順 垂直軸感度を変更する場合、VOLTS/DIV ツマミを回します。垂直感度は画面左下に表示しています。

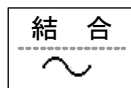
VOLTS/DIV




範囲 2mV/div ~ 10V/div、1-2-5 ステップ

##### 4-4-3. 結合モードの選択

手順 1. CH キーを押します。  
2. “結合”を押して、結合モードを選択します。



範囲  直流結合モードです。交流と直流成分 (AC+DC) を含めた信号全体がディスプレイ上に表示されます。



グランド結合モードです。ディスプレイ上には電圧 0V レベルだけが水平線として表示されます。このモードはグランドにたいする信号のレベル差を確認する場合に便利です。



交流結合モードです。信号の交流(AC)成分だけがディスプレイ上に表示されます。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の役に立ちます。

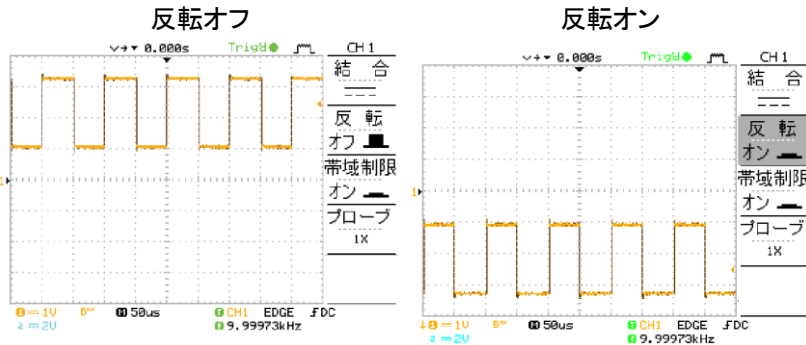
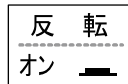
#### 4-4-4. 波形を反転する。

手順

1. CH キーを押します。



2. 反転キーを押すと波形は反転(上下が逆)します。画面下のチャンネル表示に下向き↓が表示されます。



#### 4-4-5. 帯域制限

概要


帯域制限は、入力信号に 20MHz (-3dB) のローパスフィルタをかけます。高周波ノイズをカットしクリアに波形を観測するのに使用します。


手順

1. CH キーを選択します。



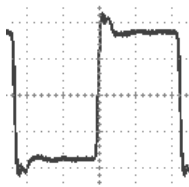
- 帯域制限キーを押しオンします。画面下のチャンネル表示の次に BW が表示されます。

帯域制限  
オン 

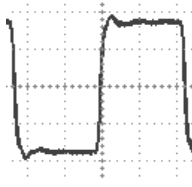
1 = 5V  
B = 200 

例

帯域制限: オフ



帯域制限: オン



#### 4-4-6. プローブ減衰レベルを選択する。

概要

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があります。プローブの減衰率にチャンネルの減衰率を合わせることで、画面上の電圧レベルが被測定物の実際レベル表示となります。

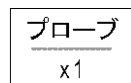
(波形そのものには変更はありません)。

手順

- CH キーを押します。



- プローブキーを押し減衰率を選択します。



- チャンネル表示の電圧感度は減衰率設定に従って変わります。(波形の形状は変わりません)

レンジ

x1、x10、x100



注意

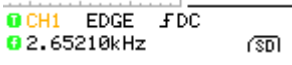
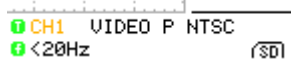
減衰率は画面上の垂直軸感度表示が変化するのみで、実際の信号への影響はありません。

## 4-5. トリガ

この章では、入力信号にたいしてのトリガ設定について説明します。

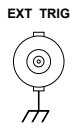
### 4-5-1. トリガの種類

エッジ	信号が正または負のスロープで振幅しきい値と交差したときトリガがかかります。
ビデオ	ビデオ規格信号 (NTSC、PAL、SECAM) から同期パルスを抽出し、特定のラインまたはフィールドでトリガをかけられます。
パルス	信号のパルス幅と設定時間を比較し条件に従ってトリガをかけます。

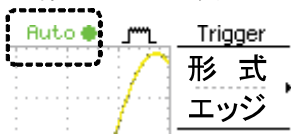
画面表示	エッジ/パルス	ビデオ
		
	CH1、エッジ、立ち上がりスロープ、直流結合	CH1、ビデオ、正極性、NTSC 規格

### 4-5-2. トリガのパラメータ

トリガソース	CH1, 2	チャンネル 1, 2 入力信号
	ライン	商用電電源周波数
	Ext	外部トリガ信号



トリガモード	オート	<p>トリガの状態にかかわらず常に波形を更新します。(トリガがかからない場合は、内部でトリガを生成します)</p> <p>オートモードのとき、水平時間を 50ms/div またはそれより遅いく設定すると自動的にロールモードに入ります。</p> <p>オートモードの時、ディスプレイの上部右端に AUTO が表示されます。</p>
--------	-----	--





シングル トリガイベントが発生すると、  
 本器は一度だけ波形を取り込み、STOP します。  
 SINGLE キーを押すと、トリガ待ち状態になりトリガイベントが発生すると再度波形を取り込みます。  
 シングルトリガモードのときディスプレイの上部右端に次のように表示されます。





トリガ待ち状態                      トリガ終了

Trig? ◯    Trigger                      Stop ●    Trigger

ノーマル トリガイベントが発生した場合のみ、波形を更新します。  
 ノーマルトリガの状態は画面上部に次のような表示がされます。

トリガ待ち状態                      トリガ















Trig? ◯    Trigger                      Trig ◯    Trigger

ビデオ規格 (ビデオトリガ)	NTSC PAL SECAM	National Television System Committee Phase Alternative by Line SEquential Couleur A Mémoire
同期極性 (ビデオトリガ)	 正極性  負極性	
ビデオライン (ビデオトリガ)	フィールド 1 または 2	規格                      ライン数 NTSC                      1~263 PAL/SECAM              1~313
パルス条件 (パルストリガ)	パルス幅(20ns ~ 10s) とトリガ条件を設定します。 >    以上                      =                      等しい <    以下                      ≠                      等しくない	
トリガ・スロープ	 立ち上がりエッジでトリガします。  立ち下がりエッジでトリガします。	
トリガ結合	AC                      信号の交流成分でトリガします。 DC                      信号の交流+直流成分でトリガします。	
周波数除去	LF                      ハイパスフィルタに設定され、50kHz 未満の周波数を除去します。 HF                      ローパスフィルタに設定され、50kHz より高い周波数を除去します。	
ノイズ除去	雑音信号を除去します。	



## 4-5-3. エッジトリガを設定する

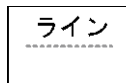
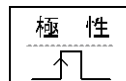
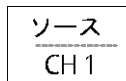
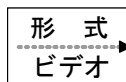
手順

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1. トリガメニューキーを押します。   | MENU<br>                          |   |
| 2. 形式を押しエッジトリガを選択します。  | 形式<br>-----▶<br>エッジ  |    |
| 3. ソースを押してトリガ信号源を選択します。  | ソース<br>-----<br>CH1  |    |
| 範囲 CH1、2、外部入力、ライン  |  |   |
| 4. モードを繰り返し押しオートまたはノーマルトリガを選択します。シングルトリガモードを選択するには Single キーを押します。 | モード<br>-----<br>オート<br>SINGLE<br> |    |
| 範囲 オート、ノーマル  |  |   |
| 5. “スロープ/結合”を押してトリガ・スロープと結合の選択メニューに移動します。                          | スロープ<br>/結合 ▶  |    |
| 6. “スロープ”を押してトリガ・スロープ(立上がり、立下り)を選択します。                             | スロープ<br>-----<br>                 |    |
| 範囲 立上りエッジ、立下りエッジ   |  |   |
| 7. 結合を押してトリガ結合(直流または交流)を選択します。                                     | 結合<br>-----<br>DC  |   |
| 範囲 直流(AC+DC)、交流(AC)  |  |   |
| 8. 除去フィルタを押して周波数除去フィルタを選択します。                                      | 除去フィルタ<br>-----<br>オフ           |  |
| 範囲 LF(ローパス)、HF(ハイパス)、オフ  |  |   |
| 9. ノイズ除去を押してノイズ除去フィルタをオン/オフします。                                    | ノイズ除去<br>-----<br>オフ            |  |
| 範囲 オン、オフ   |  |   |
| 10. “前に戻る”で前のメニューに戻ります。  | 前<br>に<br>戻<br>る   |  |

#### 4-5-4. ビデオトリガを設定する

手順

1. "Trigger menu" キーを押します。
2. "形式"を押して、ビデオトリガを選択します。ディスプレイの下に状態が表示されます。
3. "ソース"を押して、トリガソースを選択します。
4. "規格"を押して、ビデオ規格を選択します。
5. "極性"を押して、ビデオ信号の極性を選択します。
6. "ライン(フィールド)"を押して、ビデオライン(フィールド)を選択します。



VARIABLE



フィールド 1、2

:規格

NTSC

PAL/SECAM:

ライン番号

1~262 (偶数)

1~263 (奇数)

1~312 (偶数)

1~313 (奇数)

#### 4-5-5. パルストリガを設定する

手順

1. Trigger menu キーを押します。



2. “形式”を押して、パルス幅トリガを選択します。トリガの状態はディスプレイの下部に表示されます。

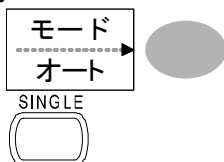


3. “ソース”を押して、ソース信号を選択します。



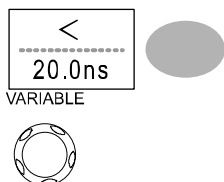
範囲 CH1、2、外部入力

4. “モード”を押してオートまたはノーマルトリガを選択します。シングルトリガを選択するには Single キーを押します。



範囲 オート、ノーマル

5. “条件 (>、<、=、≠)”を押して、トリガ条件を選択します。Variable ツマミを使用し、パルス幅を設定します。



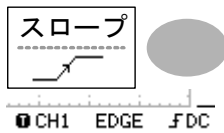
条件 >、<、=、≠

パルス幅 20ns ~ 10s

6. “スロープ/結合”を押してトリガ・スロープと結合の設定に入ります。



7. “スロープ”を押してトリガ・スロープを選択します。スロープの状態はディスプレイの下部に表示されます。



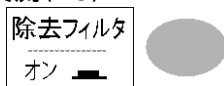
範囲 立上りエッジ、立下りエッジ

8. “結合”を押してトリガ結合を選択します。



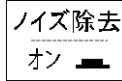
範囲 直流 (DC+AC)、交流 (AC)

9. “除去フィルタ”を押して、周波数除去フィルタを選択します。



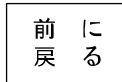
範囲 LF(ローパス), HF(ハイパス), オフ

10.“ノイズ除去”を押して、ノイズ除去をオン/オフします。



範囲 オン、オフ

11.前のメニューに戻る場合は“前に戻る”を押します。



#### 4-5-6. フォーストリガ



この章では、トリガがかからずオシロスコープに波形が表示されない場合に、手動でトリガをかける方法を説明します。

フォーストリガは、ノーマルとシングルモードでトリガがかかっていない状態で有効です。なお、オートモードは、トリガの状況に関係なく、入力信号を表示し更新し続けます。

フォーストリガ  
(トリガ状態に関係なく入力信号を取り込む)

“Force キー”を押すと、トリガ条件に関係なく強制的に入力信号の波形を1度だけ取り込みます。ノーマルトリガやシングルトリガモードでトリガが上手くかからないときに強制的に波形を取り込み確認するのに便利です。



#### 4-5-7. シングルトリガ

シングルトリガ  
モード


Single キーを押すと、トリガ条件になるまで待機します。トリガがかかると一度だけ波形を取り込み表示します。シングルモードを解除するには RUN/STOP キーを押します。トリガモードは、ノーマルトリガになります。



## 4-6. リモートコントロール インターフェース

この章は、USB インターフェースを使用し PC と接続する方法について説明します。リモートコントロールコマンドの詳細はプログラミングマニュアルに記載されています。

USB 接続	PC 側	タイプ A コネクタ、ホスト PC は Windows7 以後対応
	DCS-4605 側	タイプ B、スレーブ
	スピード	1.1/2.0 (フルスピード)
	USB クラス	USB-CDC

- 手順
1. USB ケーブルを本体背面にある USB スレーブポートに接続します。
  2. USB ドライバを要求してきたときは、添付 CD 内のドライバをインストールしてください。認識されない場合は、デバイスマネージャの”その他のデバイス”にある、DCS-4605 を右クリックし、ドライバの更新で USB ドライバを指定します。
  3. PC 側では、PuTTY などのターミナルソフトを起動してください。ポートは PC のデバイス マネージャで COM ポート番号を確認してください。
  4. ターミナルソフトから下記のクエリコマンドを発行してください。  
\*idn?  
このコマンドが発行されると下記のように製造メーカー、モデル番号、シリアル番号、ファームウェアバージョンが返信されます。  
TEXIO, DCS-4605, XXXXXXXX, V1.00
  5. インターフェースの設定は終わりです。リモートコマンドやその他詳細については、プログラミングマニュアルを参照してください。  
クエリコマンドに対して応答が無い場合は、ドライバ、COM ポート番号やケーブルの接続などを確認してください。



注意

## 4-7. アプリケーションを使用したコントロール

FreeWave は USB 経由で PC から DCS-4605 をリモートコントロールするアプリケーションです。

リモートコントロールは、アプリケーション上の GUI による操作の他に、コマンドを使ってコントロールすることも可能です。なお、コマンドの詳細はプログラミングマニュアルを参照してください。

### 4-7-1. FreeWave の動作環境

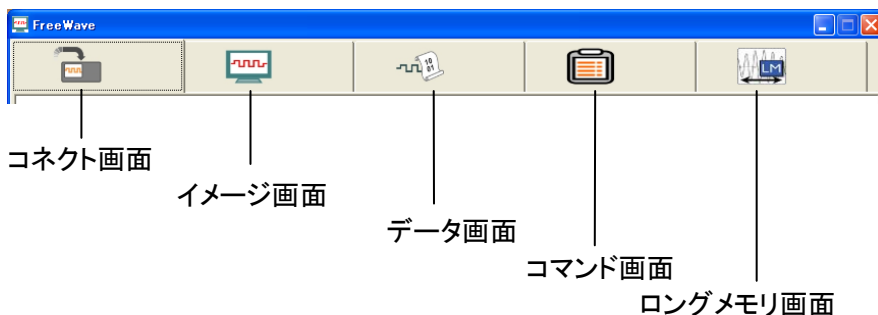
OS	Microsoft Windows7 以後 (32ビット/64ビット)
必須ライブラリ	Microsoft .NETFramework ver4.0 full Microsoft Visual C++2010 Redistributable Package

アプリケーションをインストールする前に OS のプログラムの追加と削除で必須ライブラリがあることを確認し、存在しない場合はライブラリをインストールしてください。またアプリケーションおよびライブラリのインストールには管理者権限が必要です。

本アプリケーションはバージョンアップにより機能・画面構成が変更になることがあります。

### 4-7-2. Free Wave のアイコンの説明

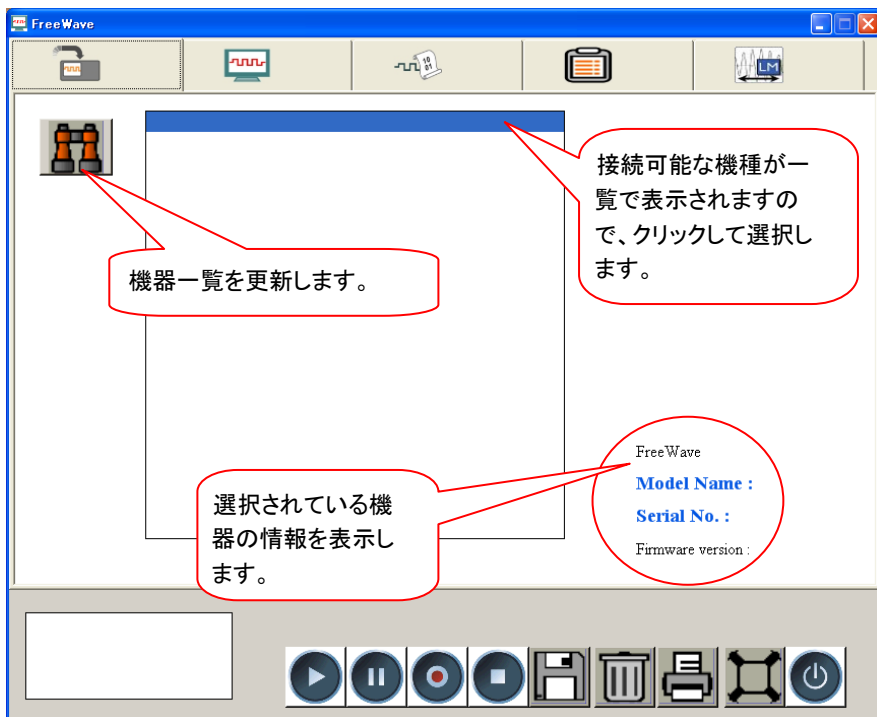
画面上部のアイコンを選択することで、5 種類の画面を切り替えます。各画面のアイコンの機能は以下のようになっています。



**注意** ログメモリ画面は DCS-4605 では使用できません。

### 4-7-3. コネクト画面

Free Wave からコントロールする機種を選択するための画面です。  
画面左側の SCAN ボタンを押すと一覧が更新されます。



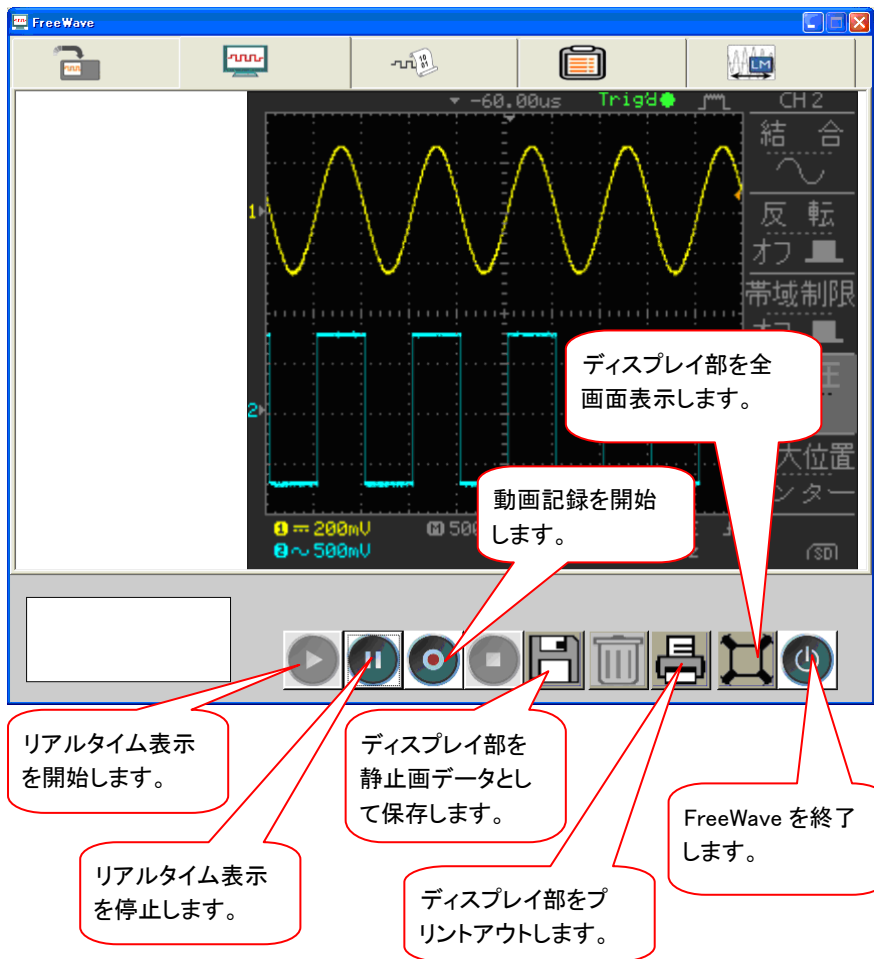
操作したい機器をクリックして選択し、ほかのアイコンをクリックしてください。

PC によってはアプリケーションの開始と機器の一覧取得に時間がかかる場合があります。(1 分程度)



#### 4-7-4. イメージ画面

画面下の ▶ ボタンを押すと本体ディスプレイをリアルタイム表示します。表示されたイメージはプリントアウトや PC 内にデータとして保存することができます。PC に保存できるイメージデータは静止画だけでなく、動画データとしても保存可能です。



#### 4-7-5. データ画面

画面下の ▶ ボタンを押すと本体の計測データ 4k ポイント(各 CH)を Free Wave 内に取り込み表示します。複数回取り込みを重ねることで、ソフト上に最大 10 個まで波形を重ねて表示することが可能です。

The screenshot shows the FreeWave software interface. On the left, there is a 'Source' panel with checkboxes for CH1 and CH2. The main display area shows two waveforms: a yellow sine wave for CH1 and a cyan square wave for CH2. Below the display is a table with columns: Source, Volt/Div, Time/Div, Volt Position, and Trigger Delay. The table contains data for CH1 and CH2. At the bottom, there is a toolbar with various icons for navigation and control.

Source	Volt/Div	Time/Div	Volt Position	Trigger Delay
CH1	200mV	0.5ms	408mV	-60uS
CH2	500mV	0.5ms	-960mV	-60uS

取り込む CH を  
選択します。

で波形の表示を  
ON/OFF します。ボタンを  
押し表示波形を選択しま  
す。色は波形、ボタンの表  
示色と連動しています。

選択波形の上下  
方向の表示位置  
を変更します。

選択波形の左右方向、  
拡大率を変更します。

表示波形のスケール等  
の情報を表示します。

波形取り込みを  
開始します。

選択波形を保  
存します。

選択波形を  
消去します。

FreeWave を終了し  
ます。

#### 4-7-6. コマンド画面

画面左側にコマンド一覧がツリー表示されており、この中からコマンドを選択し画面右側に移動することで、コマンドリストが作成できます。画面下の ▶ ボタンを押すとコマンドリストの上から下に順にコマンドが実行されます。

The screenshot shows the FreeWave 2 interface. On the left is a tree view of command categories. In the center, a list of commands is shown with arrows indicating movement between lists. On the right, a table lists commands with their parameters and types (Query or Set). At the bottom, a control bar contains buttons for execution, saving, deleting, and ending the session.

コマンド一覧からコマンドを選択し  
⇒ボタンで右のコマンドリストに送  
ります。ツリー表示なので、+部を  
クリックすると下位のコマンドが表  
示されます。

クエリーでは応答が表示さ  
れ、それ以外ではクリック  
して設定値をセットします。

左右の表からコマンドを  
選択し移動します。

コマンドを選択します。

クリックしてクエリーか実行  
コマンドかを選択します。

保存されたコマンドリストを  
呼出します。

コマンドリストを  
実行します。

コマンドリストを保存  
します。

表示されているコマ  
ンドリストを消去します。

FreeWave を終了  
します。

Command	Parameter	Type
*IDN	,RJ210...	Query
:STOP		Set
:RUN		Set
:MEAS:VPP	5.040E-01	Query

## 4-8. システムの設定

この章は、システム情報の表示とメニュー言語の設定について説明します。

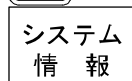
### 4-8-1. システム情報を見る

手順

1. Utility キーを押します。

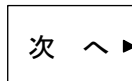


2. “システム情報”を押します。ディスプレイの上半分に以下のシステム情報を表示します。



- モデル名
- シリアル番号
- ファームウェア バージョン
- Web アドレス

3. 他のキーを押すと波形表示に戻ります。



### 4-8-2. メニュー言語の選択

以下はデフォルトで利用可能なメニュー言語のリストです。本器の出荷地域によって、対応言語が異なります。

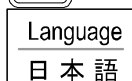
- 日本語
- 英語
- 中国語 (簡体字)
- 中国語 (繁体字)
- 韓国語
- 

手順

1. Utility キーを押します。



2. “Language”を押して、メニュー言語を選択します。



## 第5章 保存/呼出

この章は、初期設定、パネル設定、波形データ、ディスプレイ内容を保存、呼出する方法を解説します。保存場所は内部メモリまたは外部の USB フラッシュメモリを利用できます。

呼出し機能は、パネル設定と波形データを呼び出すことができます。手軽かつ頻繁に保存操作を行う場合は、Hardcopy キーを設定、利用すると便利です。

### 5-1. ファイル形式

ファイル形式は、画像ファイル、波形ファイルとパネル設定ファイルの 3 種類があります。

#### 5-1-1. 画面イメージファイルのフォーマット

---

フォーマット	xxxx.bmp (Windows ビットマップ形式)
内容	現在のディスプレイ内容が 234x320 画素、カラーフォーマットで保存されます。白黒反転機能を用いて、背景色を反転することができます。

---

#### 5-1-2. 波形ファイルのフォーマット

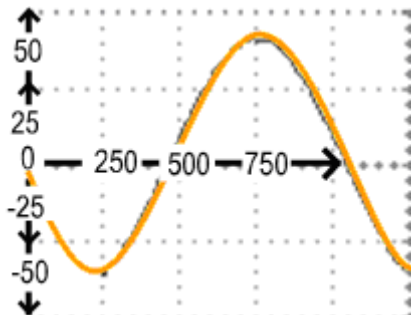
---

フォーマット	xxxx.csv (CSV フォーマット: Microsoft® Excel など表計算アプリケーションを用いて編集できます)。
波形の選択	CH1, 2      入力チャンネル信号 演算波形    演算測定結果(42 ページ)
保存場所	内部メモリ    オシロスコープの内部メモリに、15 波形 W1~W15 まで保存できます。 外部 USB      USB フラッシュメモリ (FAT または FAT32 フラッシュメモリ) に保存できます。USB フラッシュメモリの容量まで波形を保存できます。 Ref A, B      2 つのリファレンス波形は画面に波形を表示するためのバッファとして使用できます。内部メモリまたは SB フラッシュメモリに保存された波形データをリファレンス波形のメモリ (Ref A または Ref B) にコピーし画面に表示できるようにします。

---

波形データの  
計算

垂直軸分解能は 8ビット(256)です。  
波形データは GNDレベルを"0"として上が正(+)、下が負(-)で、1div が 25 ポイントです。  
垂直軸感度が 100mV/div の場合、1 ポイントは 100mV/25=4mV となります。データが 80 の場合  $80 \times 4[mV] = 320mV$  となります。



水平データは 1div が 250 ポイント、画面中心から左右にそれぞれ 8div、合計で 16div、4000 ポイントとなります。1ms/div の場合の水平データの間隔は  $1ms/250 = 4\mu s$  です。

水平スケールが  $2.5\mu s/div$  より早い場合は 1div のポイント数は少なくなります。またロールモードでは画面右端が最終データとなります。

波形ファイルの  
内容:  
その他のデータ

波形ファイルには次の項目が含まれています。

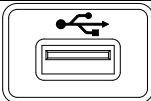
- メモリ長
- ソールチャンネル番号
- 垂直軸の単位
- 垂直ポジション
- 水平スケール
- 水平モード
- ファームウェアバージョン
- モード
- トリガレベル
- プローブ
- 垂直スケール
- 水平軸の単位
- 水平ポジション
- サンプリング周期
- 時間
- 波形データ

### 5-1-3. パネル設定ファイルのフォーマット


フォーマット	xxxx.set (独自フォーマット) 以下の設定内容を保存または呼出します。	
項目	波形取込	<ul style="list-style-type: none"> <li>• モード</li> <li>• 遅延オン/オフ</li> </ul>
	カーソル	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ソースチャンネル</li> <li>• カーソルオン/オフ</li> <li>• カーソル位置</li> </ul>
	Display	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ドット/ライン</li> <li>• 重ね書きオン/オフ</li> <li>• グリッドの種類</li> </ul>
	自動測定	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 項目</li> </ul>
	Utility	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hardcopy の種類</li> <li>• 白黒オン/オフ</li> <li>• メニュー言語</li> <li>• Go-NoGo 設定</li> <li>• データログ設定</li> </ul>
	水平軸	<ul style="list-style-type: none"> <li>• モード</li> <li>• 時間: TIME/DIV</li> <li>• ポジション</li> </ul>
	Trigger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• トリガの種類</li> <li>• ソースチャンネル</li> <li>• トリガモード</li> <li>• ビデオ規格</li> <li>• ビデオ極性</li> <li>• ビデオライン</li> <li>• パルス幅</li> <li>• スロープ/結合</li> </ul>
	チャンネル (垂直軸)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 垂直軸スケール</li> <li>• 垂直ポジション</li> <li>• 結合モード</li> <li>• 反転 オン/オフ</li> <li>• 帯域制限オン/</li> <li>• プローブ減衰率</li> <li>オフ</li> </ul>
	演算	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 演算の種類</li> <li>• ソースチャンネル</li> <li>• 垂直ポジション</li> <li>• unit/div</li> <li>• ウィンドウタイプ</li> </ul>


### 5-1-4. USB フラッシュメモリのファイル操作

**概要** USB フラッシュメモリを本器スロットに挿入するとファイル操作（ディレクトリ、フォルダ作成、ファイル/フォルダの名前変更）をフロントパネルから操作できます。


- 手順**
1. USB フラッシュメモリを USB スロットに差し込みます。
 
  2. Save/Recall キーを押します。例えば、波形画像を保存する場所を USB フラッシュメモリにします。
 

例



白黒反転
オン 
保存場所
USB
ファイル操作
  3. ファイル操作を押します。USB フラッシュメモリの内容が画面に表示されます。
  4. Variable ツマミを回しカーソルを移動します。選択を押し目的のフォルダまたは前のディレクトリへ移動できます。
 

VARIABLE



選択
----

USB フラッシュメモリが挿入されると、ディスプレイ右下に表示されます。）

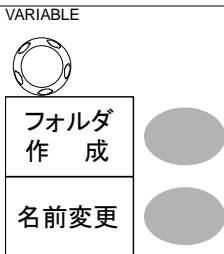


 **注意**

USB フラッシュメモリのファイル操作（保存、検索など）を実行しているとき USB フラッシュメモリを抜いたり電源をオフしないでください。

**新規フォルダの作成とファイル/フォルダ名の変更**

1. カーソルを対象フォルダやファイルへ移動させて”フォルダ作成”または”名前変更”を押します。ディスプレイが文字入力モードに変わります。





2. Variable ツマミを回し、入力した文字へカーソルを移動させます。”文字入力”を押して文字を入力、または”一文字削除”を押して削除します。

VARIABLE



文字入力

一文字  
削除

保存実行



3. 作成・編集が終了したら、”保存実行”を押します。ファイル/フォルダが作成/名前変更されます。

フォルダ／ファイルの削除

1. Variable ツマミを回し、カーソルを削除したいファイルまたはフォルダへ移動させます。”削除”を押します。確認メッセージとディスプレイ下側に表示されます。

VARIABLE



削除



確認メッセージ

「Press F4 again to confirm this process」

2. 削除を確定するには、”削除”を再度押しファイル／フォルダの削除を実行します。キャンセルする場合は、他のキーを押します。

削除



## 5-2. クイック保存(HardCopy)

### 概要

Hardcopy キーを利用すれば、ワンタッチで USB フラッシュメモリへ画面イメージ、波形データ、パネル設定を保存できます。  
Hardcopy キーには 2 種類の設定ができます。

- 画面保存
- 全て保存 (画面イメージ、波形、パネル設定)

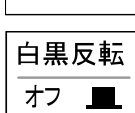
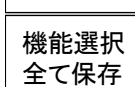
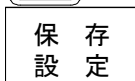
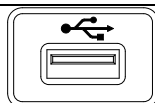
Save/Recall キーを利用してもファイルの保存は可能です。  
詳細は 85 ページを参照してください。

### 機能紹介

画面の保存 (*.bmp)	現在の画面イメージを USB フラッシュメモリに保存します。
全て保存	以下の内容を USB フラッシュメモリにフォルダを自動的に作成し (ALL ****) 保存します。 <ul style="list-style-type: none"><li>• 現在の画面イメージ (*.bmp)</li><li>• 現在のパネル設定 (*.set)</li><li>• 現在の波形データ (*.csv)</li></ul>

### 手順

1. USB フラッシュメモリをスロットに挿入します。
2. UTILITY キーを押します。
3. 保存設定を押します。
4. 機能選択を押します。:  
画面保存  
全て保存
5. ディスプレイの背景色を白と黒を反転できます。



6. Hardcopy キーを押します。  
USB フラッシュメモリのルートディレクトリにファイルまたはフォルダが保存されます。
7. 画面保存を選択時: BMP  
全て保存を選択時: CSV、BMP、SET



### 5-3. 保存

Save/Recall メニューを使用しデータを保存する方法を説明します。

#### 5-3-1. ファイルの種類とデータ元/保存場所

項目	データ元	保存場所
パネル設定 (xxxx.set)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• パネル設定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 内部メモリ: S1~S15</li> <li>• 外部メモリ: USB メモリ</li> </ul>
波形データ (DSxxxx.csv)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CH1、2</li> <li>• 演算測定結果</li> <li>• 基準波形 A、B</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 内部メモリ: W1~W15、</li> <li>• 基準波形 A、B</li> <li>• 外部メモリ: USB メモリ</li> </ul>
画面イメージ (DSxxxx.bmp)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 画面イメージ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 外部メモリ: USB メモリ</li> </ul>
全て保存 フォルダ名 (ALL***)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 画面 (Axxxx.bmp)</li> <li>• 波形データ (Axxxx.csv)</li> <li>• パネル設定 (Axxxx.set)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 外部メモリ: USB メモリ</li> </ul>

#### 5-3-2. パネル設定の保存

手順

1. USB フラッシュメモリに保存する場合、USB フラッシュメモリをスロットに差し込みます。
2. Save/Recall キーを2度押し、Save メニューを表示します。
3. “設定を保存する”を押します。



4. “保存場所”を押して保存場所を選択します。  
内部メモリの場合は Variable ツマミを使用して内部メモリの番号 (S1～S15)を選択します。
- メモリ 内部メモリ、S1～S15  
USBフラッシュメモリ USBフラッシュメモリに保存できるファイル数はUSBメモリ容量に依存します。ルートディレクトリに保存されません。
5. “保存実行”を押して保存を確定します。保存中および保存が終了すると、ディスプレイの下に確認メッセージが表示されます。

保存場所  
メモリ

VARIABLE



保存実行



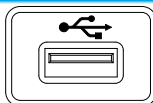
注意

確認メッセージが表示され保存が終了する前に、オシロスコープの電源を切ったり USBフラッシュメモリを抜かないでください。

<p>ファイルの操作</p>	<p>USBフラッシュメモリへの保存先(ルートディレクトリ)を変更する場合や、ファイル名を変更・編集(フォルダ作成/削除/名前変更)する場合、“ファイル操作”を押します。詳細は 82 ページを参照してください。</p>	<p>ファイル操作</p>
----------------	---	---------------

### 5-3-3. 波形データの保存

- 手順
1. USBフラッシュメモリに保存する場合は、USBフラッシュメモリをスロットに差し込みます。
  2. Save/Recall キーを2度押し、Saveメニューを表示します。
  3. “波形を保存する”を押します。



Save/Recall Save/Recall



波形を保存する

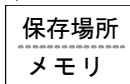
4. “ソース”を押します。  
Variable ツマミを回して波形の呼出し元(ソース)を選択します。



USB

CH1 ~ CH2 CH1~2 信号  
Math 演算結果波形(42 ページ)  
RefA, B 内部基準波形 A, B

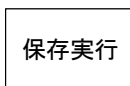
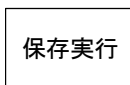
5. “保存場所”を押し保存場所を選択します。Ref A/B、内部メモリまたは USB フラッシュメモリを選択します。  
内部メモリの場合は Variable ツマミを回し内部メモリ番号を選択します。



メモリ 内部メモリ、W1~W15  
USB メモリ長 4K ポイントで USB フラッシュメモリに保存します。

Ref 基準波形、A/B

6. 保存キーを押し保存を実行します。保存が完了すると画面下にメッセージが表示されます。

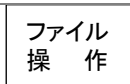


注意

確認メッセージが表示され保存が終了する前に、オシロスコープの電源を切ったり USB フラッシュメモリを抜くとファイルは保存されません。

ファイル操作

USB フラッシュメモリへの保存先(ルートディレクトリ)を変更する場合やファイル名を変更・編集(フォルダ作成/削除/名前変更)する場合、“ファイル操作”を押します。詳細は 82 ページを参照してください。

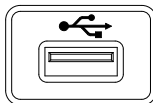


### 5-3-4. 画面イメージを保存する

**概要** 画面イメージを保存することができます。また、画像ファイルをリファレンス波形として使用できます。

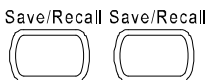
**手順**

1. USB フラッシュメモリをスロットに差し込みます。

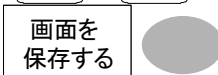


画像ファイルは、USB メモリにのみ保存できます。

2. Save/Recall キーを2度押し、Save メニューを表示します。



3. “画面を保存する”を押します。



4. 画面の背景色を白色にする場合は、“白黒反転”を押してオンにします。

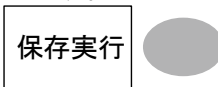


“保存場所”を押し USB メモリを選択します。



USB フラッシュメモリに保存できるファイル数は USB フラッシュメモリのメモリ容量に依存します。保存するとき、画面イメージは、ルートディレクトリに保存されます。

“保存実行”を押して保存を確定します。保存中および保存が終了すると、ディスプレイの下に確認メッセージが表示されます。

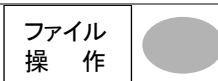


確認メッセージが表示され保存が終了する前に、オシロスコープの電源を切ったり、USB フラッシュメモリを抜かないで下さい。

 **注意**

**ファイル操作**

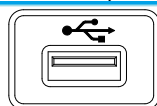
USB フラッシュメモリへの保存先(ルートディレクトリ)を変更する場合や、ファイル名を変更・編集(フォルダ作成/削除/名前変更)する場合、“ファイル操作”を押します。詳細は 82 ページを参照してください。



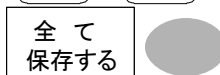
### 5-3-5. 全てを保存(パネル設定、画面イメージ、波形データ)

手順

1. USB フラッシュメモリに保存する場合、USB フラッシュメモリをスロットに差し込みます。
2. Save/Recall キーを2度押し、Save メニューを表示します。
3. “全てを保存する”を押します。以下の情報が保存されます。

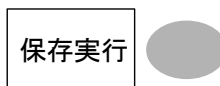


Save/Recall Save/Recall



パネル設定 (Axxxx.set)	現在のパネル設定が保存できます。
画面イメージ (Axxxx.bmp)	現在の画面イメージがビットマップ形式で保存できます。
波形データ (Axxxx.csv)	現在オンになっている信号波形または、内部メモリの波形データ(W1~15)が保存できます。

4. ディスプレイの背景色を反転させる場合は、“白黒反転”を押してオンにします。
5. “保存実行”を押して保存を確定します。保存中および保存が終了すると、ディスプレイの下に確認メッセージが表示されます。



注意

保存実行キーを押すと、トリガモードは STOP になります。トリガモードを再開するには RUN/STOP キーで RUN モードにしてください。



注意

確認メッセージが表示され保存が終了する前に、オシロスコープの電源を切ったり、USB フラッシュメモリを抜かないでください。

全てを保存で保存する場合は、フォルダ名 ALLXXXX が自動的に作成され全ての波形データ(\*.csv)、画像(\*.bmp)とパネル設定(\*.set)は、そのフォルダ(ALLXXXX)に保存されます。

## ファイル操作

USB フラッシュメモリへの保存先 (ルートディレクトリ)を変更する場合や、ファイル名を変更・編集(フォルダ作成/削除/名前変更)する場合、“ファイル操作”を押します。詳細は 82 ページを参照してください。

ファイル  
操 作




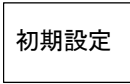




## 5-4. 呼出し

### 5-4-1. ファイルの種類/呼出し元/保存先

項目	呼出元	呼出し先
初期設定	• 工場出荷時のパネル設定	• 現在のパネル
基準波形	• 内部メモリ: A, B	• 現在のパネル
パネル設定 (DSxxxx.set)	• 内部メモリ: S1 ~ S15 • 外部メモリ: USB メモリ	• 現在のパネル
波形データ (DSxxxx.csv)	• 内部メモリ: W1~W15 • 外部メモリ: USB メモリ	• 基準波形: A, B


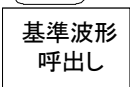
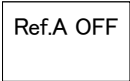


## 5-4-2. パネルを初期設定にする

手順	Save/Recall キーを押します。	Save/Recall 
	“初期設定”を押します。工場出荷時のパネル設定内容が呼出され、現在のパネル設定を上書きします。	 初期設定 
設定内容	初期設定の内容は下記の通りです。	
波形取込	モード: ノーマル	遅延: オン
CH(垂直軸)	結合モード: DC	プローブ: 電圧, 減衰率: x1
	帯域幅制限: オフ	拡大: グランド
	反転: オフ	
カーソル測定	ソース: CH1	水平カーソル: なし
	垂直カーソル: なし	カーソル位置
ディスプレイ	波形表示: ライン	重ね書き: オフ
	グリッド: 	
水平軸	感度: 2.5 $\mu$ s/div	モード: メイン
	遅延: オフ	
	H Pos Adj: Fine	Hor Pos: 0
演算	演算タイプ: 加算	CH: OFF
	位置: 0.00 div	Unit/Div: 2V/div
	FFT の垂直感度: 20dB	
自動測定	p-p 値、平均値、周波数、デューティ比、立上時間	
トリガ	タイプ: エッジ	ソース: CH1
	モード: オート	スロープ: 
	結合: DC	除去フィルタ: オフ
	ノイズ除去: オフ	
ユーティリティ	Hardcopy: 画面保存、	プローブ補正波形:
	白黒反転: オフ	方形波、1kHz、50%
 注意:	初期設定の呼出し機能では本体メモリに保存された内容は初期化されません。	

### 5-4-3. 画面に基準波形を呼出す

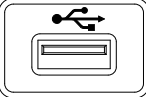

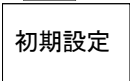
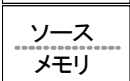
手順

1. 基準波形を呼出すには、事前に基準にする波形を本体メモリまたは USB メモリに保存しておく必要があります。保存方法の詳細は 85 ページを参照してください。
2. Save/Recall キーを押します。  

3. “基準波形呼出し”を押します。基準波形メニューが表示されます。  

4. 基準波形を Ref A または Ref B から選び押します。ディスプレイに基準波形が現れ、振幅と周波数情報がメニュー欄に表示されます。  



↓
5. 基準波形を画面からクリアするには、Ref A/B を再度押しオフにしてください。

### 5-4-4. パネル設定の呼出し

手順

1. 外部 USB メモリに保存する場合、USB メモリをスロットに差し込みます。  

2. Save/Recall キーを押します。  

3. “設定呼出し”を押します。  

4. “ソース”を押し呼出し元(内部または外部メモリ)を選択します。  


VARIABLE



内部メモリの場合は、Variable ツマミを回し内部メモリ番号 (S1～S15) を選択します。

メモリ 内部メモリ、S1～S15

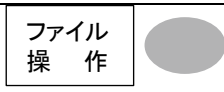
USB メモリ ファイル数は USB メモリドのメモリ容量に依存します。ルートディレクトリに保存されます。

5. “呼出実行”を押して呼出を確定します。呼出が終了すると、ディスプレイ下端に確認メッセージが表示されます。



ファイル操作

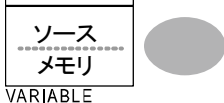
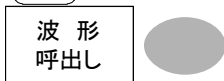
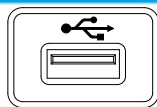
USBメモリへの保存先(ルートディレクトリ)を変更する場合や、ファイル名を変更・編集(フォルダ作成/削除/名前変更)する場合、“ファイル操作”を押します。詳細は82ページを参照してください。



5-4-5. 波形の呼出し

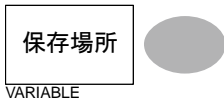
手順

1. USBメモリから呼び出す場合、USBメモリをスロットに差し込みます。
2. Save/Recall キーを押します。
3. “波形呼出”を押します。
4. “ソース”を押して呼出し元を選択します。  
内部メモリ番号は Variable ツマミを回し W1~W15 から選択します。



メモリ           内部メモリ、W1~W15  
 USBメモリ    USBメモリからファイル DSXXXX.csv を呼出します。  
                   呼出したいファイルはルートディレクトリに存在する必要があります。  
                   ディレクトリを変更する場合は、ファイル操作を実行してください。

5. “保存場所”を押して呼出し先を選択します。Variable ツマミを回し保存先を選択します。



RefA、B       内部メモリに保存してある基準波形 A、B

“呼出実行”を押して呼出を確定  
します。読出中および呼出が終  
了すると、ディスプレイ下端に確  
認メッセージが表示されます。

呼出実行



注意

確認メッセージが表示され保存が終了する前に、オシ  
ロスコープの電源を切ったり、USB メモリを抜かない  
でください。

ファイル操作

USB メモリからの呼出し先(ルー  
トディレクトリ)を変更する場合、“  
ファイル操作”を押します。詳細は  
82 ページを参照してください。

ファイル  
操 作



## 第6章 メンテナンス

垂直軸の自己校正とプローブ補正の2種類が利用できます。DCS-4605を新しい環境で使用する際は、これらの機能を使用して機器を調整してください。

### 6-1. 垂直軸校正



注意

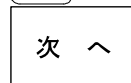
垂直軸キーを押すとキー操作では解除ではできません。解除するには、そのまま電源をオフし再度電源をオンしてから他のキーを選択してください。

手順

1. Utility キーを押します。

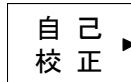


2. “次へ”を2回押します。

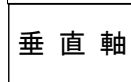


x2回

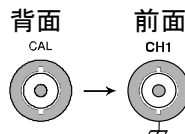
3. “自己校正”を押します。



4. “垂直軸”を押すと、メッセージ「Set CAL to CH1, then press F5」が画面下に表示されます。

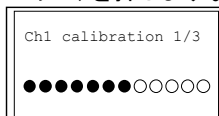


5. リアパネルの CAL (校正信号) 出力端子と CH1 を接続します。接続には、50Ω ケーブルを使用してください。



6. F5 (ディスプレイ右側の一番下のキー) を押します。

7. CH1 の校正を自動的に開始します。5分程度で終了します。



8. 終了の合図が出たら、校正信号を CH2 に接続して F5 を押します。CH2 の校正を開始します。

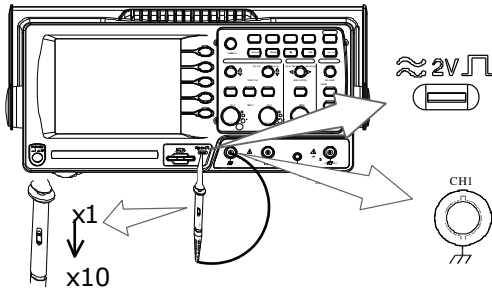


9. 全てのチャンネルの構成が終了すると、画面は前の状態に戻ります。

## 6-2. プローブ補正

手順

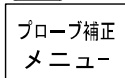
1. CH1 の入力とプローブ補正出力(2Vp-p、1kHz、方形波)の間にプローブを接続します。プローブ減衰率を x10 に設定します。



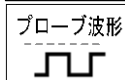
2. Utility キーを押します。



3. “プローブ補正メニュー”を押します。



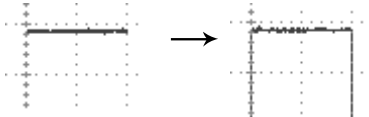
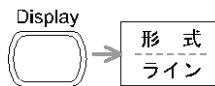
4. “プローブ波形”を押して標準の方形波を選択します。



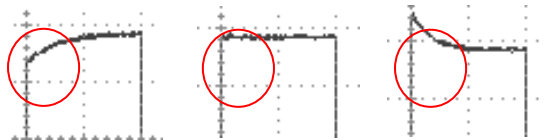
5. Autoset キーを押します。補正信号がディスプレイ上に表示されます。



6. Display キー、“形式”を押して、ラインを選択します。



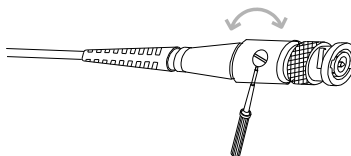
7. 信号のエッジ(立ち上がり上角)が平坦になるようにプローブのトリマ調整器を回します。



補正不足

通常

補正不足



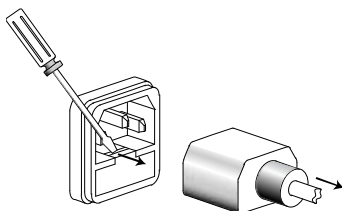
## 第7章 付録

### 7-1. ヒューズ交換

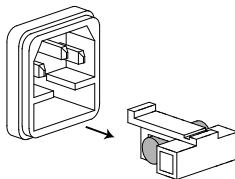
---

- ヒューズが溶断した場合、使用者がヒューズを交換することができますが、マニュアルの保守等の内容に記載された注意事項を順守し、間違いのないように交換してください。ヒューズ切れの原因が判らない場合、製品に原因があると思われる場合、あるいは製品指定のヒューズがお手元にない場合は、当社までご連絡ください。間違えてヒューズを交換された場合、火災の危険があります。
- ヒューズ定格: T1A/250V
- 電源を入れる前にヒューズのタイプが正しいことを確かめてください。
- 火災防止のために、ヒューズ交換の際は指定されたタイプのヒューズ以外は使用しないでください。

手順 1. 電源コードを外し、マイナスドライバーを使用してヒューズ・ソケットを取り外します。



2. ホルダー内のヒューズを取り替えます。



## 7-2. DCS-4605 仕様

以下の仕様は DCS-4605 が +20°C ~ +30°C の気温下で少なくとも 30 分以上エージングした状態に適用されます。

### 7-2-1. 定格

垂直軸	感度	2mV/div ~ 10V/div (1-2-5 ステップ)
	確度	± (3% ×  Readout  + 0.1div + 1mV)
	周波数帯域 (-3dB)	DC 結合: DC ~ 50MHz AC 結合: 10Hz ~ 50MHz
	立上り時間	< 約 7ns
	入力結合	AC、DC、グラウンド
	入力インピーダンス	1MΩ ± 2%、約 15pF
	極性	ノーマル、反転
	最大入力電圧	300V (DC+AC peak), CAT II
	演算操作	+, -, FFT
	オフセット範囲	2mV/div ~ 50mV/div : ±0.4V 100mV/div ~ 500mV/div : ±4V 1V/div ~ 5V/div : ±40V 10V/div : ±300V
	帯域制限	20MHz (-3dB)
トリガ	ソース	CH1、CH2、ライン、EXT
	モード	オート/ノーマル/シングル TV(ビデオ)/エッジ/パルス幅
	結合	AC、DC、周波数除去 (LFrej、HFrej)、 ノイズ除去
	トリガ感度	0.5div または 5mV (DC ~ 25MHz) 1.5div または 15mV (25MHz ~ 50MHz)
外部トリガ	レンジ	DC: ±15V、AC: ±2V
	外部トリガ感度	約 50mV (DC ~ 25MHz) 約 100mV (25MHz ~ 50MHz)
	入力インピーダンス	1MΩ ± 2%、約 ~ 15pF
	最大入力電圧	300V (DC+AC peak), CAT II
水平軸	レンジ	1ns/div ~ 50s/div、1-2.5-5 ステップ ロールモード: 50ms/div ~ 50s/div
	モード	メイン、拡大範囲、拡大、ロール、X-Y
	確度	±0.01%
	プリトリガ	最大 10 div
	ポストトリガ	1000 div
X-Y モード	X 軸入力	CH1
	Y 軸入力	CH2
	位相差	±3° (100kHz 時)
波形取込	リアルタイムモード	最高 250MS/s (1CH 時)



	等価サンプリング	最高 25GS/s
	垂直分解能	8 bits
	メモリ長	4000 ポイント
	取込モード	ノーマル、ピーク検出、平均
	ピーク検出	10ns (500ns/div ~ 50s/div)
	平均	2、4、8、16、32、64、128、256
自動測定	電圧	p-p 値、最大値、最小値、振幅、ハイ値、ロー値、平均値、実効値、上 OV シュート 下 OV シュート、上プリシュート、下プリシュート
	時間	周波数、周期、立上時間、立下時間、 +パルス幅、-パルス幅、デューティ
	周波数カウンタ	分解能: 6 桁、確度: ±2%、>2Hz 信号源: ビデオトリガを除く全てのトリガソース信号
カーソル測定	カーソル	カーソル間の電圧差(ΔV)と時間差(ΔT)
パネル機能	オートセット	垂直軸感度、水平軸時間、トリガレベルを自動的に調整 *入力信号が <30mV、<30Hz の場合はオートセットで設定できません。
	保存/呼出	パネル設定および波形を最大 15 セット 本体メモリに保存および読出し可能
機能	データログ機能	USB メモリへトリガ毎に自動的にデータまたは画像を保存します。 時間間隔: 2 秒 ~ 5 分 *1 継続時間: 5 分 ~ 100 時間
	Go-NoGo 判定機能	上限/下限リミットの内(または外)で NoGo 判定ができます。
本体メモリ	パネル設定	15 個: S1~S15
	波形メモリ	15 個: W1~W15
ディスプレイ	LCD	5.7 インチ、TFT、LED バックライト
	分解能(ドット)	QVGA; 234 (垂直) x 320 (水平)
	目盛	8 x 10 div
	輝度	輝度可変
インターフェース	USB スレーブポート	USB1.1 & 2.0 フルスPEED 準拠 通信速度: 12Mbps
	USB ホストポート	イメージ(BMP)、波形データ(CSV)と パネル設定 (SET) の保存と呼出し
プローブ補正信号	周波数範囲	1kHz ~ 100kHz、1kHz ステップ可変
	デューティ比	5% ~ 95%、5% ステップ可変
	振幅	2Vpp±3%
電源電圧	ライン電圧	100V~240V AC, 47Hz~63Hz
	消費電力	18W, 40VA 最大
	ヒューズ	T1A、250V

使用環境	周囲温度	0 ~ 50°C
	相対湿度	≤ 80% @40°C以下 ≤ 45% @41~50°C
保存環境	周囲温度	-10°C ~ 60°Cただし結露がないこと
	相対湿度	≤ 93% @40°C以下 ≤ 65% @41~60°C
寸法	341.5(W) x 162.3 (H) x 159(D) mm	
質量	約 2.5kg	
付属品	電源コード 1本 プローブ 2本(プローブ仕様を参照してください) アクセサリ CD-ROM 1個 製品を安全にご使用いただくために 1部	

\*1: 継続時間の設定により時間間隔は異なります。

## 7-2-2. プローブ仕様

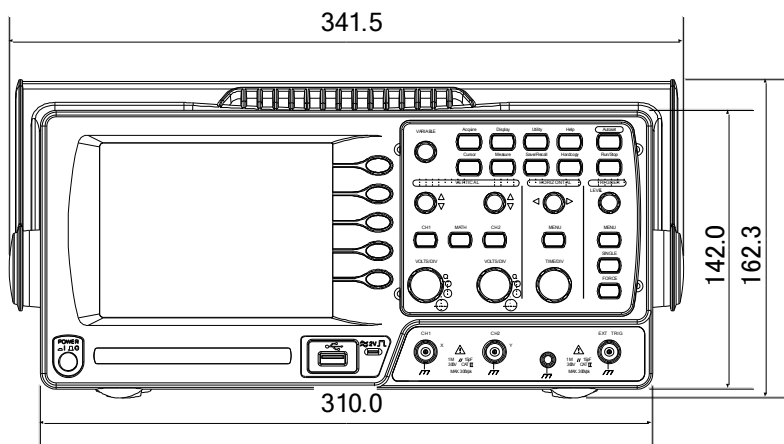
### 付属プローブ

プローブ名	GTP-070A-4*	
減衰率 x 10	減衰比	10:1
	帯域幅	DC ~ 70MHz
	入力インピーダンス	10MΩ(オシロスコープ入力抵抗 1MΩ)
	入力容量	約 28pF~32pF
	最大入力電圧	≤600Vpk,周波数が上がると最大電圧は低下します。
減衰率 x 1	減衰比	1:1
	帯域幅	DC ~ 6MHz
	入力インピーダンス	1MΩ(オシロスコープ入力抵抗 1MΩ)
	入力容量	約 120pF~220pF
	最大入力電圧	≤200Vpk,周波数が上がると最大電圧は低下します。
使用条件	温度	-10°C ~ 50°C
	相対湿度	≤85% @35°C
安全規格	EN 61010-031 CAT II	

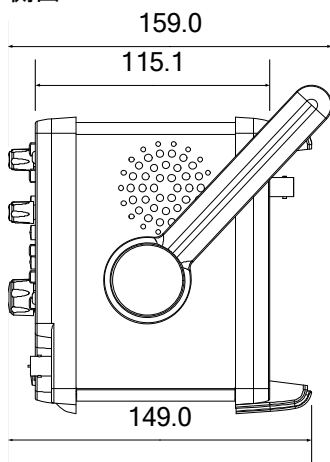
注意: 機器および付属品に関する仕様、デザインは改善のため予告なしに変更する場合があります。

## 7-3. 外形寸法図

正面



側面




## 7-4. よくある質問集

---

- 信号を入力したのに波形が画面に表示されない
- 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信号が歪んでいる
- 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

### ・信号を入力したのに波形が画面に表示されない

---

CH キーがアクティブ(CH1 の場合、画面左下の表示が  および画面左に 1 が表示されます。) になっていることを確認してください。  
そうでなければ、キーを押してアクティブにしてください。(30 ページ)

### ・ディスプレイから余分な表示を消したい。

---

演算結果を非表示にするには、Math キーを2回押してください。詳細は 42 ページを参照してください。

カーソルを非表示にするには、Cursor キーを再度押してください。詳細は 39 ページを参照してください。

ヘルプを非表示にするには、Help キーを再度押してください。詳細は 29 ページを参照してください。

### ・波形が停止したままになっている(更新されない)

---

画面右上の表示が STOP ● となっていたら Run/Stop キーを押すと波形が更新されます。詳細は 32 ページを参照してください。画面右上の表示が Trig? ● となっていたらトリガツマミを回して Trig'd ● となるよう調整してください。



トリガの設定を確認してください。トリガ設定の詳細は 66 ページを参照してください。

### ・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 96 ページ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 30Hz 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

---

Save/Recall キー、“初期設定”を押して、初期設定を呼出せます。  
詳細は 28 ページを参照してください。

・保存する画面 (bmp ファイル) の背景色を変えたい

---

白黒反転機能を利用して、背景を白くできます。詳細は 88 ページを参照  
してください。

・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°C ~ +30°C 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。

これ以上の情報は、お買い求め先又は弊社ウェブサイト、下記弊社メール  
アドレスまで、ご相談ください。

弊社ウェブサイト [www.texio.co.jp](http://www.texio.co.jp) 弊社メールアドレス [info@texio.co.jp](mailto:info@texio.co.jp)





## 株式会社 テクシオ・テクノロジー

〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-18-13 藤和不動産新横浜ビル 7F  
<http://www.texio.co.jp/>

---

アフターサービスに関しては下記サービスセンターへ

サービスセンター 〒222-0033 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-18-13  
藤和不動産新横浜ビル 8F TEL.045-620-2786