

MR8827

取扱説明書

メモリハイコーダ



使用前にお読みください
大切に保管してください

✓ はじめてご使用になるときは

- 安全について ▶ p.4
- 各部の名称と機能 ▶ p.18
- 測定前の準備 ▶ p.27

📖 困ったときは

- 保守・サービス ▶ p.389
- エラーメッセージ ▶ p.394

目次

やりたいこと目次	1	3.3.3 記録長(div 数)	63
はじめに	2	3.3.4 表示形式	65
梱包内容の確認	3	3.4 入力チャンネルの設定をする	66
安全について	4	3.4.1 チャンネル設定の流れ	67
ご使用にあたっての注意	7	3.4.2 アナログチャンネルの設定	69
		3.4.3 ロジックチャンネルの設定	72
		3.4.4 表示シート	73
1 概要	17	3.5 測定を開始する・終了する	74
1.1 製品概要・特長	17	3.6 レンジを自動設定して測定する	
1.2 各部の名称と機能	18	(オートレンジ機能)	76
1.3 主な画面構成	20	4 X-Yレコーダ	77
■ 画面表示の説明	21	4.1 測定の流れ	78
1.4 基本のキー操作	22	4.2 測定条件を設定する	79
1.4.1 HELPキーの操作例	23	4.3 測定を開始する・終了する	80
1.4.2 マウスを使ったキー操作	24	4.4 波形を観測する	81
		4.4.1 波形を保存する・印刷する	81
2 測定前の準備	27	5 データの保存・読み込み	
2.1 ユニットを取り付ける・取り外す ...	28	み・ファイル管理	83
■ チャンネルの配置について	29	5.1 保存・読み込みできるデータ	85
2.2 接続コード類を接続する	30	5.2 データを保存する	87
2.3 メディア(記録媒体)を準備する	45	5.2.1 保存の種類と設定の流れ	87
2.3.1 使用できるメディア		5.2.2 波形を自動保存する	88
(CFカード・USBメモリを差し込む)	45	5.2.3 データを任意に選択して保存する	
2.3.2 メディアをフォーマットする	47	(SAVEキー)	94
2.4 記録紙を入れる		5.2.4 波形出力データをメディアに保存する	98
(U8350 プリンタユニット装着時)	48	5.3 データを読み込む	99
2.5 電源を供給する	49	5.4 設定を自動で読み込む	
2.5.1 電源コードを接続する	49	(オートセットアップ機能)	102
2.5.2 GND 端子(機能接地端子)を接続する	49	5.5 ファイルを管理する	103
2.5.3 電源を入れる・切る	50	5.5.1 データを保存する	104
2.6 時計を合わせる	51	5.5.2 フォルダの中身を見る	
2.7 ゼロ位置を合わせる		(フォルダ内に移動する)	106
(ゼロアジャスト)	52	5.5.3 フォルダを新規作成する	106
2.8 キャリブレーションを実行する		5.5.4 ファイルを削除する	107
(MR8990実装時)	53	5.5.5 ファイルの順番を並び替える	108
		5.5.6 ファイル名を変更する	109
		5.5.7 ファイルを指定のフォルダにコピーする ...	110
		5.5.8 ファイル一覧の印刷	111
3 測定方法	55		
3.1 測定の流れ	55		
3.2 測定前の点検	57		
3.3 測定条件を設定する	58		
3.3.1 測定ファンクション	58		
3.3.2 時間軸レンジとサンプリング速度	60		

6 プリント (U8350 プリントユニット装着時) 113

6.1	印刷の種類と流れ	114
6.2	自動印刷の設定をする	115
6.3	PRINT キーで手動印刷する (選択印刷)	117
6.4	波形の印字濃度を設定する	119
6.5	プリンタの設定をする	120
6.6	応用プリント	123
6.6.1	画面のハードコピー	123
6.6.2	レポートプリント (A4 サイズプリント)	123
6.6.3	リストプリント	124
6.6.4	テキストコメント印字	124

7 波形画面のモニタと解析 125

7.1	測定値を読む (ABカーソルを使う)	126
7.2	波形の範囲を指定する (ABカーソル)	129
7.3	波形表示位置を移動する	130
7.3.1	表示位置について	130
7.3.2	ジョグ、シャトルで移動する (スクロール)	130
7.3.3	ポジション移動する (ジャンプ機能)	131
7.4	波形を X-Y 合成する	132
7.5	波形を拡大・圧縮する	134
7.5.1	横軸 (時間軸) の拡大・圧縮	134
7.5.2	ズーム機能 (横軸 (時間軸) の一部拡大)	135
7.5.3	縦軸 (電圧軸) の拡大・圧縮	136
7.6	入力レベルをモニタする	137
7.6.1	レベルモニタ	137
7.6.2	数値モニタ	138
7.7	波形画面の表示を切り替える (表示切替メニュー)	139
7.7.1	上下限値を波形画面に表示する	139
7.7.2	コメントを波形画面に表示する	139
7.7.3	波形表示の幅を切り替える	139
7.7.4	チャンネルのレンジ情報表示を切り替える	140
7.7.5	表示シートを切り替える	140
7.8	ブロックの波形を見る	140

8 応用機能 141

8.1	コメントをつける	142
8.1.1	タイトルコメントの入力	142
8.1.2	チャンネルコメントの入力	143
8.1.3	文字や数字の入力	145
	■ コメント入力例 (漢字変換する)	147
8.2	記録と同時に波形を表示させる (ロールモード)	150
8.3	過去に取り込んだ波形に 重ねて描く (重ね描き)	151
8.4	使用するチャンネルを設定する (記録長を長くする)	153
8.5	入力値を換算する (スケーリング機能)	154
8.5.1	スケーリングの設定例	156
8.6	波形の位置を設定する (バリアブル機能)	160
8.7	入力値を微調整する (バーニア機能)	163
8.8	波形を反転する (インバート機能)	164
8.9	他のチャンネルに設定をコピーする (コピー機能)	165
8.10	ユニットの詳細を設定する	166
8.10.1	アンチエイリアシングフィルタ (A.A.F) を設定する	168
8.10.2	プローブ分圧比を設定する	168
8.10.3	8967 温度ユニットの設定	169
8.10.4	8969/U8969 ストレインユニットの設定	170
8.10.5	8970 周波数ユニットの設定	171
8.10.6	8971 電流ユニットの設定	174
8.10.7	8972 DC/RMS ユニットの設定	174
8.10.8	MR8990 デジタルボルトメータユニット の設定	175
8.10.9	U8974 高圧ユニットの設定	176
8.10.10	U8979 チャージユニットの設定	177
8.10.11	MR8790 波形発生ユニットの設定	180
8.10.12	MR8791 パルス発生ユニットの設定	182
8.10.13	U8793 任意波形発生ユニットの設定	184
8.11	U8793 任意波形発生ユニットに 波形を登録する	187
8.12	U8793 に登録されている波形を メディアに保存する	190
8.13	波形画面で出力波形の パラメータを設定する	190

9 トリガ機能 191

- 9.1 設定の流れ.....192
- 9.2 トリガモードを設定する.....193
- 9.3 アナログ信号でトリガをかける194
- 9.4 ロジック信号でトリガをかける
(ロジックトリガ).....199
- 9.5 時刻や時間間隔でトリガをかける
(タイマトリガ).....201
- 9.6 外部からトリガをかける
(外部トリガ).....204
- 9.7 手でトリガをかける
(マニュアルトリガ).....204
- 9.8 プリトリガを設定する.....205
 - 9.8.1 トリガ開始点の設定(プリトリガ).....205
 - 9.8.2 トリガ受付の設定(トリガ優先).....207
- 9.9 トリガタイミングを設定する.....208
- 9.10 トリガソース間の成立条件
(AND/OR)を設定する.....209
- 9.11 トリガ設定を使って測定データを
検索する.....210

10 数値演算機能 213

- 10.1 数値演算の流れ.....214
- 10.2 数値演算の設定をする.....216
 - 10.2.1 数値演算結果の表示.....219
- 10.3 演算結果を判定する.....220
 - 10.3.1 判定結果の表示と信号出力.....222
- 10.4 数値演算結果を保存する.....223
- 10.5 数値演算結果をプリントする.....225
- 10.6 数値演算の種類と説明.....226

11 波形演算機能 229

- 11.1 波形演算の流れ.....230
- 11.2 波形演算の設定をする.....232
 - 11.2.1 波形演算結果の表示.....233
 - 11.2.2 定数を設定する.....235
 - 11.2.3 演算波形の表示方法を変更する.....236
- 11.3 波形演算の演算子と演算結果.....238

12 メモリ分割機能 241

- 12.1 記録の設定をする.....243
- 12.2 表示の設定をする.....244

13 FFT 機能 247

- 13.1 概要と特長.....247
- 13.2 操作の流れ.....248
- 13.3 FFT解析の条件を設定する.....249
 - 13.3.1 FFTファンクションを選択する.....249
 - 13.3.2 解析するデータ(参照データ)を設定する.....250
 - 13.3.3 周波数レンジと演算ポイント数を設定する.....251
 - 13.3.4 データを間引いて演算する.....253
 - 13.3.5 窓関数を設定する.....254
 - 13.3.6 解析結果のピーク値の設定をする.....255
 - 13.3.7 解析結果を平均処理する
(アベレージング).....256
 - 13.3.8 解析結果を強調する
(位相スペクトルのみ).....259
 - 13.3.9 各解析モードの設定をする.....260
 - 13.3.10 縦軸の表示範囲を設定する(スケール).....264
 - 13.3.11 波形画面で解析条件を設定・変更する.....265
- 13.4 チャンネルの設定をする.....266
- 13.5 画面の表示方法を設定する.....267
 - 13.5.1 ランニングスペクトルを表示する.....269
- 13.6 解析結果を保存する.....272
- 13.7 解析結果を印刷する.....273
- 13.8 波形画面で解析する.....274
 - 13.8.1 演算開始位置を指定して演算する.....274
- 13.9 FFT解析モードについて.....276
 - 13.9.1 解析モードと表示例.....276
 - 13.9.2 解析モードの関数.....294

14 波形判定機能 295

- 14.1 波形をGO/NG判定する
(メモリファンクション、
FFTファンクション).....295
- 14.2 判定エリアを設定する.....298
- 14.3 波形判定を設定する.....300
- 14.4 波形判定の停止条件を設定する.....301
- 14.5 判定エリアを作成する.....303
- 14.6 エディタコマンド詳細.....304

11

12

13

14

6

7

8

9

10

15 システム環境の設定 309

16 コンピュータとつないで使う 313

- 16.1 LANの設定と接続をする
(FTP・インターネットブラウザ・
コマンド通信を利用する前に).....314
 - 16.1.1 本器でLANの設定をする.....314
 - 16.1.2 LAN ケーブルで本器とコンピュータを
接続する317
- 16.2 本器を遠隔操作する(インター
ネットブラウザを利用する).....319
 - 16.2.1 本器でHTTP の設定をする.....319
 - 16.2.2 インターネットブラウザで本器に接続する 320
 - 16.2.3 インターネットブラウザで本器を操作する 321
- 16.3 コンピュータで本器のファイルを
操作する (FTPを利用する).....326
 - 16.3.1 本器でFTP の設定をする 327
 - 16.3.2 FTP で本器に接続する..... 328
 - 16.3.3 FTP で本器のファイルを操作する 329
- 16.4 データをコンピュータに転送する.330
- 16.5 波形ビューワ(Wv).....331
- 16.6 USB の設定と接続をする
(コマンド通信をする前に).....332
 - 16.6.1 本器でUSB の設定をする..... 332
 - 16.6.2 USB ドライバをインストールする 332
- 16.7 コマンド通信で本器を制御する
(LAN・USB).....336
 - 16.7.1 本器の設定をする 336
- 16.8 9333 LAN コミュニケータで遠隔
操作とデータ収集を行う337

17 外部制御 339

- 17.1 外部制御端子の接続方法340
- 17.2 外部入出力.....341
 - 17.2.1 外部入力 (START/IN1) (STOP/IN2)
(SAVE/IN3)341
 - 17.2.2 外部出力 (GO/OUT1) (NG/OUT2) 342
 - 17.2.3 外部サンプリング (EXT.SMPL) 344
 - 17.2.4 トリガ出力 (TRIG OUT) 345
 - 17.2.5 外部トリガ端子 (EXT.TRIG)..... 346

18 仕様 347

- 18.1 本体一般仕様347
- 18.2 共通機能.....350
- 18.3 測定機能.....352
 - 18.3.1 メモリファンクション 352
 - 18.3.2 レコーダファンクション..... 353
 - 18.3.3 X-Y レコーダファンクション..... 354
 - 18.3.4 FFT ファンクション 354
- 18.4 その他機能.....355
- 18.5 ファイル.....359
- 18.6 ユニット仕様361
 - 18.6.1 8966 アナログユニット361
 - 18.6.2 8967 温度ユニット 363
 - 18.6.3 8968 高分解能ユニット 365
 - 18.6.4 8969 ストレインユニット、
U8969 ストレインユニット 367
 - 18.6.5 8970 周波数ユニット 368
 - 18.6.6 8971 電流ユニット 370
 - 18.6.7 8972 DC/RMSユニット..... 372
 - 18.6.8 8973 ロジックユニット 374
 - 18.6.9 MR8990 デジタルボルトメータユニット . 375
 - 18.6.10 U8974 高圧ユニット 376
 - 18.6.11 U8979 チャージユニット..... 378
 - 18.6.12 U8793 任意波形発生ユニット.....381
 - 18.6.13 MR8790 波形発生ユニット 384
 - 18.6.14 MR8791 パルス発生ユニット 386

19 保守・サービス 389

- 19.1 困ったときは390
- 19.2 本器を初期化する393
 - 19.2.1 設定の初期化(システムリセット) 393
 - 19.2.2 波形の初期化..... 393
- 19.3 エラーメッセージ394
- 19.4 自己診断(セルフチェック)398
 - 19.4.1 ROM/RAMチェック 398
 - 19.4.2 プリンタチェック
(U8350 プリンタユニット装着時)..... 399
 - 19.4.3 ディスプレイチェック..... 399
 - 19.4.4 キーチェック 400
 - 19.4.5 システム構成を確認する 400
- 19.5 クリーニング401
- 19.6 本器の廃棄
(リチウム電池の取り外し).....403

付録 **付1**

- 付録1 主な設定の初期値..... 付1
- 付録2 参考 付2
- 付録3 オプションについて 付9
- 付録4 FFTの解説 付13

索引 **索1**

15

16

17

18

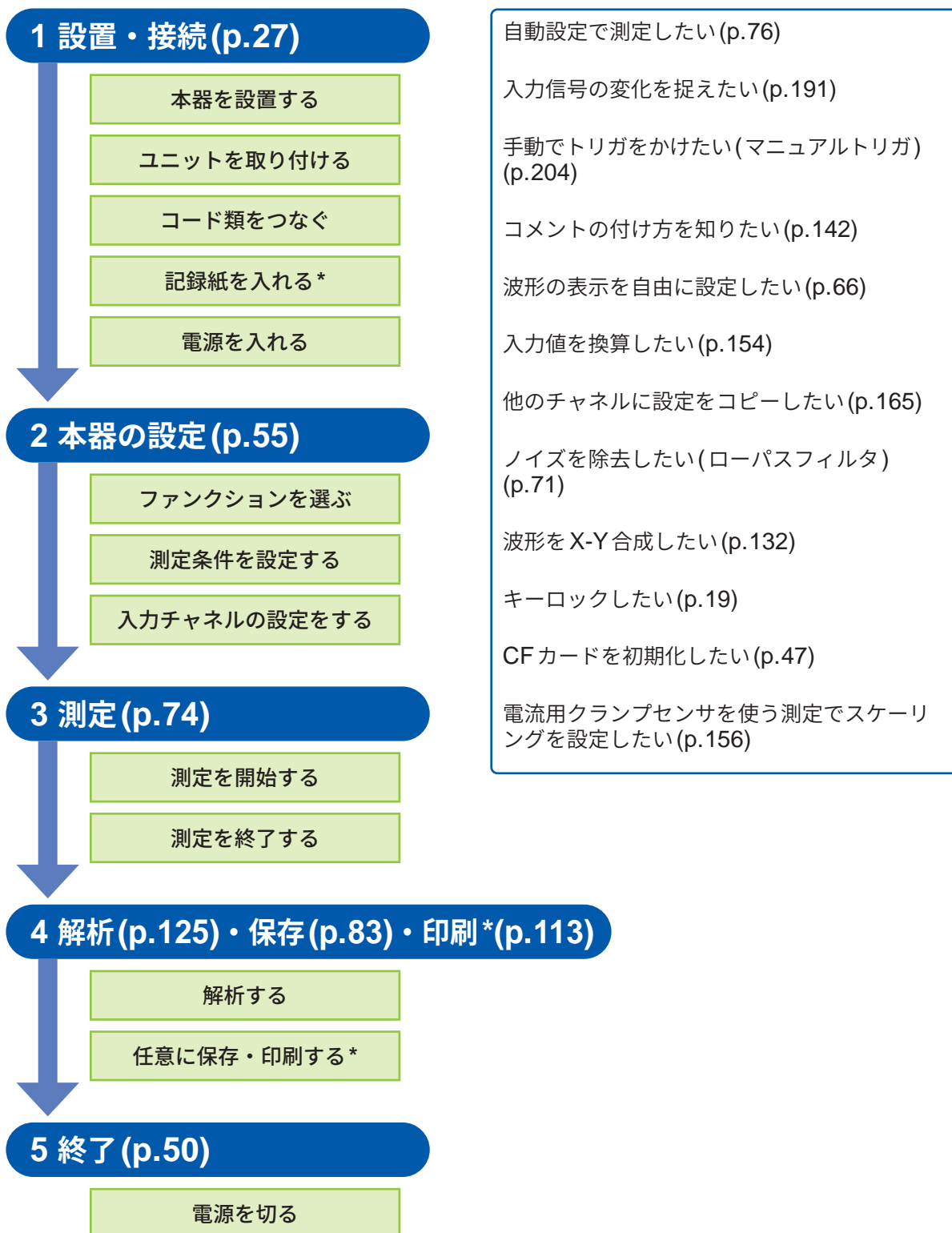
19

付録

索引

やりたいこと目次

基本的な測定の流れ



* U8350 プリンタユニット装着時

はじめに

このたびは、HIOKI MR8827 メモリハイコーダ をご購入いただき、誠にありがとうございます。この製品を十分にご活用いただき、末長くご使用いただくためにも、取扱説明書はていねいに扱い、いつもお手元に置いてご使用ください。

オプションのクランプ類(p.付9)は、総称して「クランプセンサ」と記載します。

本器には、以下の取扱説明書があります。用途に応じてご覧ください。

種類	記載内容	印刷版	CD版
取扱説明書(本書)	本器の機能や操作についての詳細、仕様などを記載しています。	✓	—
通信コマンド 取扱説明書	本器をコンピュータで制御するための通信コマンド一覧およびコマンドの説明を記載しています。	—	✓
U8793・MR8790・MR8791 取扱説明書	U8793 任意波形発生ユニット、MR8790 波形発生ユニット、MR8791 パルス発生ユニット、およびSF8000 波形作成ソフト(Waveform Maker)の機能や操作の説明、並びに仕様を記載しています。	—	✓

取扱説明書の最新版

取扱説明書の内容は、改善・仕様変更などのために変更する場合があります。最新版は、弊社ウェブサイトからダウンロードできます。

<https://www.hioki.co.jp/jp/support/download/>



製品ユーザー登録のお願い

製品に関する重要な情報をお届けするために、ユーザー登録をお願いします。

<https://www.hioki.co.jp/jp/mypage/registration/>



商標

- Windows、Microsoft Excel、および Internet Explorer は米国 Microsoft Corporation の米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。
- CompactFlash は米国サンディスク社の登録商標です。
- Sun、Sun Microsystems、Java、およびすべての Sun あるいは Java を持つロゴは Oracle Corporation の米国および諸外国における商標または登録商標です。

インターネット接続について

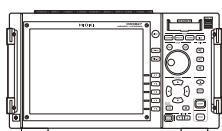
本器は、電気通信事業者(移动通信会社、固定通信会社、インターネットプロバイダーなど)の通信回線(公衆無線LANを含む)に直接接続できません。本器をインターネットに接続する場合は、必ずルーターなどを経由してください。

梱包内容の確認

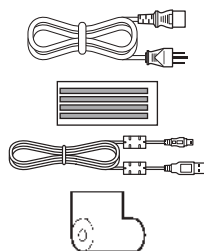
本器がお手元に届きましたら、輸送中において異常または破損がないか点検してからご使用ください。特に付属品、パネル面のキー、スイッチ、および端子類に注意してください。万一、破損あるいは仕様どおり動作しない場合は、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。本器を輸送する場合は、お届けしたときの梱包材料を使用しますので、保管してください。

本体と付属品

梱包内容が正しいか確認してください。(個数: 各1)



MR8827 メモリハイコーダ



接地形2極電源コード

入力コードラベル

USBケーブル

9231 記録紙
(U8350 プリンタユニット
装着時)

ロール紙アタッチメント
(U8350 プリンタユニット
装着時)

フェライトクランプ^{*1}
(LAN/USBケーブル用)

その他、ご指定のオプション
製品
「付録3.1 オプション一覧」
(p.付9)

付属品



取扱説明書

アプリケーションディスク^{*2}
(CD-R) (p.331)

- SF8000 波形作成ソフト
(Waveform Maker)
- 波形ビューワ (WV)
- 通信コマンド取扱説明書
- U8793・MR8790・MR8791
取扱説明書^{*3}

*1: 8967 温度ユニットが本器に組み込まれている場合は、フェライトクランプ(小)がユニット1台につき2個同梱されます。

*2: 最新バージョンは、弊社ホームページからダウンロードできます。

*3: U8793・MR8790・MR8791 取扱説明書 (PDF) の印刷版をご用命の場合は最寄りの営業拠点までご連絡ください。有償にて承ります。

安全について

本器とユニットはIEC 61010安全規格に従って、設計され、試験し、安全な状態で出荷されています。ただし、この取扱説明書の記載事項を守らない場合は、本器が備えている安全確保のための機能が損なわれる可能性があります。

本器を使用する前に、次の安全に関する事項をよくお読みください。

⚠ 危険



誤った使いかたをすると、人身事故や機器の故障につながる可能性があります。この取扱説明書を熟読し、十分に内容を理解してから操作してください。

⚠ 警告



電気は感電、発熱、火災、短絡によるアーク放電などの危険があります。電気計測器を初めてお使いになる方は、電気計測の経験がある方の監督のもとで使用してください。

保護具について

⚠ 警告









本器は活線で測定します。感電事故を防ぐため、法規制に従い、絶縁保護具を着用してください。

表記について



本書では、リスクの重大性および危険性のレベルを以下のように区分して表記します。

	危険	作業者が死亡または重傷に至る切迫した危険性のある場合について記述しています。
	警告	作業者が死亡または重傷を負う可能性のある場合について記述しています。
	注意	作業者が軽傷を負う可能性のある場合、または機器などに損害や故障を引き起こすことが予想される場合について記述しています。
重要		操作および保守作業上、特に知っておかなければならない情報や内容がある場合に記述します。
		高電圧による危険があることを示します。 安全確認を怠ったり取り扱いを誤ったりすると、感電によるショック、火傷、あるいは死に至る危険を警告します。
		してはいけない行為を示します。
		必ず行っていただく「強制」事項を示します。
*		説明を下部に記載しています。

機器上の記号

	注意や危険を示します。機器上にこの記号が表示されている場合は、取扱説明書の該当箇所を参照ください。
	電源の「入」「切」を示します。
	接地端子を示します。
	直流 (DC) を示します。
	交流 (AC) を示します。
	直接触れると火傷する恐れがあることを示します。

規格に関する記号

	EU 加盟国における、電子電気機器の廃棄に関わる法規制 (WEEE 指令) のマークです。
	EU 指令が示す規制に適合していることを示します。

その他の表記

本器では、画面表示を次のように表記しています。

(p.)	参照先を示します。
CURSOR (太字)	文中の太字の英数字は、操作キーに示されている文字を示します。 特に断り書きのない場合、Windows 7、Windows 8、Windows 10を「Windows」と表記しています。 Windowsのダイアログボックスは「ダイアログ」と表記しています。
[]	メニュー名、コマンド名、ダイアログ名、ダイアログ内のボタンなどの画面上の名称は[]で囲んで表記しています。
メモリ	メモリファンクションに対応していることを示します。
レコーダ	レコーダファンクションに対応していることを示します。
X-Y	X-Y レコーダファンクションに対応していることを示します。
FFT	FFT ファンクションに対応していることを示します。
	クリック: マウスの左ボタンを押して、すぐに離します。 右クリック: マウスの右ボタンを押して、すぐに離します。 ダブルクリック: マウスの左ボタンを素早く2回クリックします。

確度について

弊社では測定値の限界誤差を、次に示す f.s. (フルスケール)、rdg. (リーディング)、setting (セッティング) に対する値として定義しています。

f.s. (最大表示値、目盛長)	最大表示値または、目盛長を表します。 本器では、レンジ × 縦軸の div 数 (20 div) が最大表示値になります。 例: レンジ 1 V/div のとき f.s. = 20 V
rdg. (表示値)	現在測定中の値、測定器が現在表示している値を表します。
setting (設定値)	出力する電圧値、電流値など設定した値を表します。

測定カテゴリについて

測定器を安全に使用するため、IEC61010 では測定カテゴリとして、使用する場所により安全レベルの基準を CAT II ~ CAT IV で分類しています。

⚠ 危険

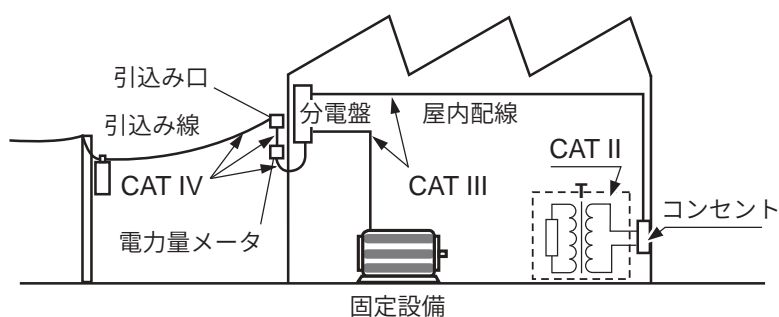


- カテゴリの数値の小さいクラスの測定器で、数値の大きいクラスに該当する場所を測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対に避けてください。
- カテゴリ表記のない測定器で、CAT II ~ CAT IV の測定カテゴリを測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対に避けてください。

CAT II : コンセントに接続する電源コード付き機器 (可搬形工具・家庭用電気製品など) の一次側電路コンセント差込口を直接測定する場合。

CAT III : 直接分電盤から電気を取り込む機器 (固定設備) の一次側および分電盤からコンセントまでの電路を測定する場合。

CAT IV : 建造物への引込み電路、引込み口から電力量メータおよび一次側電流保護装置 (分電盤) までの電路を測定する場合。



使用するユニットによって適合する測定カテゴリが異なります。

参照: 「18.6 ユニット仕様」 (p.361)

ご使用にあたっての注意

ご使用前の確認

本器を安全にご使用いただくために、また機能を十二分にご活用いただくために、次の注意事項をお守りください。

本器の仕様だけでなく、使用する付属品、オプションなどの仕様の範囲内で本器をご使用ください。

⚠ 危険

接続コードや本器に損傷があると感電の危険があります。ご使用前に必ず以下の点検を行ってください。



- 接続コードの被覆が破れたり、金属が露出したりしていないか、使用する前に確認してください。損傷がある場合は、弊社指定のものと交換してください。
- 保存や輸送による故障がないか、点検と動作確認をしてから使用してください。故障を確認した場合は、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

本器とユニットの設置について

⚠ 警告

本器とユニットの故障、事故の原因になりますので、次のような場所には設置しないでください。



- 直射日光が当たる場所、高温になる場所
- 腐食性ガスや爆発性ガスが発生する場所
- 強力な電磁波が発生する場所、帯電しているものの近く
- 誘導加熱装置の近く（高周波誘導加熱装置、IH調理器具など）
- 機械的振動の多い場所
- 水、油、薬品、溶剤などのかかる場所
- 多湿、結露するような場所
- ホコリの多い場所

⚠ 注意

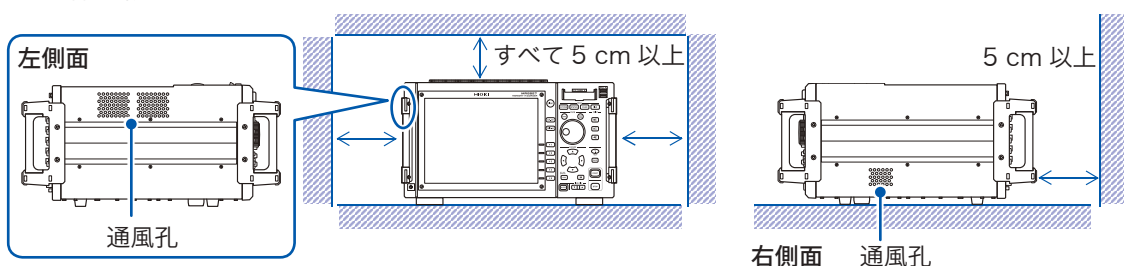


不安定な台の上や傾いた場所に置かないでください。また、本器を2台以上、上に重ねないでください。落ちたり、倒れたりした場合、けがや本体の故障の原因になります。

設置のしかた

本器の温度上昇を防ぐため、周囲から指定の距離以上離して設置してください。

- 底面以外の部分を下にして設置しない。
- 通風孔をふさがない。
- 本器を傾けない。



本器・ユニットの取り扱い

⚠ 危険



- ユニットまたはコード類の定格および仕様の範囲を超えて使用しないでください。
- 本器の破損や発熱により、人身事故に至る恐れがあります。
- 対地間最大定格電圧は、入力にアッテネータなどを用いて測定する場合も変わりません。接続方法を考慮し、対地間最大定格電圧を超えないようにしてください。
- 感電事故を防ぐため、本器のケースおよびユニットのケースは絶対に外さないでください。
内部には、高電圧や高温になる部分があります。



- **U8974** 高圧ユニットでは、分電盤の二次側で測定することをお勧めします。分電盤の一次側は電流容量が大きいので、万一短絡事故が発生した場合、感電事故になったり、本器や設備が損傷したりします。

⚠ 警告



- **U8979** チャージユニットは、各チャンネルのBNC端子とミニチュアコネクタ端子のGNDが共通です。短絡事故を防ぐため、2つの端子を同時に接続しないでください。



- 感電事故を避けるためユニットは、本器の電源を切り、接続コードを外してから、取り付けまたは取り外しをしてください。
- 感電事故を避けるため、ユニットを抜いたままで使用しないでください。ユニットを抜いておくときは、ブランクパネルを装着してください
- 本器の破損や感電事故を防ぐため、ユニットを留めているネジは工場出荷時に取り付けられているものを使用してください。
ネジを紛失、破損した場合は、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にお問い合わせください。
- **U8979** チャージユニットで測定モードを[プリアンプ]に設定すると、センサ用電源(3.0 mA, 22 V)がBNC端子から常に出力されます。感電および測定対象の破損を防ぐため、BNC端子にセンサまたはプローブを接続するときは、測定モードを[プリアンプ]以外に設定するか、本体の電源を切ってください。

⚠ 注意



- ユニットの損傷を防ぐため、ユニットの本器に差し込む側のコネクタ部分には、触れないでください。



- **U8979** チャージユニットのミニチュアコネクタの最大入力電荷は±500 pC (高感度側 6レンジ) ±50,000 pC (低感度側 6レンジ) です。これを超える電荷を入力すると、機器を損傷する場合があります。
- プリアンプ内蔵型の加速度センサは、**U8979**の仕様(3.0 mA, 22 V)に適合したものを使用してください。適合していないセンサを使用すると、センサを破損する場合があります。
- 本器の損傷を防ぐため、運搬および取り扱いの際は振動、衝撃を避けてください。特に、落下などによる衝撃に注意してください。
- ネジ留めを確実にしないと、ユニットの仕様を満足しなかったり、故障したりする原因になります。

- 本器を持ち運ぶときは接続コード、CFカード、USBメモリ、記録紙を抜いてください。
- 無入力時は、誘導電圧により波形がふらつく場合がありますが、故障ではありません。
- 本器はClass Aの製品です。
住宅地などの家庭環境で使用すると、ラジオおよびテレビ放送の受信を妨害することがあります。その場合は、作業者が適切な対策を施してください。

プリンタ・記録紙の取り扱い

警告



本器のプリンタヘッド、および近接する金属部は高温になります。直接触れないでください。

注意



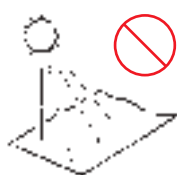
ペーパーカッターで手を切らないように気をつけてください。

- 記録紙は必ず弊社の記録紙を使用してください。指定外のものを使用した場合は、性能劣化するばかりでなく印字不能に陥ることがあります。
- 記録紙がローラに対して曲がっていると、紙詰まりを起こす恐れがあります。
- 記録紙は必ず、ペーパーカッターを用いて切ってください。直接プリンタヘッド面で記録紙を切ると、多量の紙カスがローラに付着し、印字かすれや紙詰まりの原因になります。

記録データの保存

記録紙は熱化学反応を利用した感熱紙です。変色や発色を防ぐため、次の点に十分注意してください。

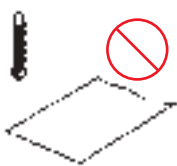
- 変色を避けるため、直射日光下に置かないでください。また、40°C、90% rh以下で保存してください。
- 結露、水濡れしないように保存してください。
- 正規の記録データとして整理、保管するものはコピーしてください。
- 感熱紙はアルコール、ケトン類の有機溶剤を吸収すると、発色能力が低下し、記録部の退色が起こります。軟質塩ビフィルムやセロハンテープなどの感圧テープ類は、有機溶剤を含みますので扱いに注意してください。
- 記録紙は湿ったジアゾコピー紙と重ねると発色します。



直射日光にさらさない



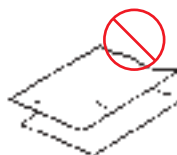
アルコール、エステル、ケトンなどの揮発性有機溶剤に接触させない



40°C、90% rhを超えて保存しない



軟質塩ビフィルムやセロハンテープなどの粘着テープを貼らない



湿ったジアゾコピー紙と重ねない

記録紙の保管

- ロール紙の状態での感熱紙は、40°C以下で保存してください。
- 光に長時間さらされると紙が変色しますので、ロール紙の包装紙は使用するまでとらないでください。

メディアの取り扱い

⚠ 注意

- メディアにアクセスしている間 (**SAVE** キーが青く点灯中) に、メディアを抜かないでください。中のデータが損傷します。
- メディアにアクセスしている間 (**SAVE** キーが青く点灯中) に、本器の電源を切らないでください。中のデータが損傷します。
- **USBメモリ**を接続したまま、本器を移動しないでください。損傷する可能性があります。
- 静電気により、外部メディアの故障や本器の誤動作を引き起こす可能性がありますので、取り扱いには注意してください。
- 強い衝撃や振動を与えないでください。SSDユニットが損傷することがあります。

重要

- 内蔵ドライブ (SSD) またはメディア内に記憶されたデータは、故障や損害の内容・原因にかかわらず補償しかねます。内蔵ドライブ (SSD) またはメディア内の大切なデータは必ずバックアップをおとりください。
- 弊社オプションのCFカード (本器に挿入する際、アダプタは不要) またはUSBメモリを使用してください。
- 弊社オプション以外のCFカードおよびUSBメモリを使用すると、正常に保存、読み出し/読み込みができない場合があります。動作保証はできません。
 - 弊社オプションPCカード (CFカードにアダプタが付属しています)
 - 9728 PCカード 512M, 9729 PCカード 1G, 9830 PCカード 2G
 - 弊社オプションUSBメモリ
 - Z4006 USBメモリ 16GB
- 外部メディアを挿入したまま電源を入れると、外部メディアによっては、本器が起動しない場合があります。この場合は、電源を入れてから外部メディアを差し込んでください。また、あらかじめ確認してからご使用することをお勧めします。
- 指紋認証やパスワード入力が必要等の特殊なUSBメモリは使用できません。
- データを保存するときまたは読み込むときは、メディアを指定する前にメディアを挿入してください。挿入されていないと、ファイルリストに表示されません。
- メディア (内蔵ドライブ (SSD)、USBメモリ、CFカード) には寿命があります。長期間使用すると、データの記憶や読み込みができなくなります。この場合は、新しいものをお買い求めください。
- 内蔵ドライブ (SSD) は消耗品です。書き込みできる容量 (約60 TB) を超えるとデータの記録ができなくなります。この場合は、新しいSSDに交換する必要があります。
- 本器の電源を長時間 (約1年以上) OFFにした場合、内蔵ドライブ (SSD) のデータが消失する可能性があります。長期間、本器の電源を入れない場合、必ずデータのバックアップをおとりください。
- 自動保存する場合、保存先のメディアは内蔵ドライブ (SSD)、USBメモリ、およびCFカードとなります。

コード類を接続する前に

⚠ 危険

電力ラインの電圧を測定する場合



- 接続コードは、必ずブレーカの二次側に接続してください。ブレーカの二次側は、万一短絡しても、ブレーカによって短絡電流が遮断されます。一次側は、電流容量が大きく、万一短絡事故が発生した場合、本器や設備が損傷します。
- 感電事故や人身事故を防ぐため、活線状態のときはVT(PT)、CTおよび本器の入力端子に触れないでください。
- 耐電圧を超えるサージの発生する可能性がある環境で、常時接続しないでください。本器を破損し、人身事故になります。



- 接続コード先端の金属部で測定ラインの2線間を短絡しないでください。アークの発生など重大な事故に至る可能性があります。
- 短絡・感電事故を防ぐため、測定中は接続コード先端の金属部には絶対に触れないでください。
- 感電事故を防ぐため、接続コードの先端で電圧のかかっているラインを短絡しないでください。

⚠ 警告



- 感電、短絡事故を避けるため、測定ラインと電圧入力端子との接続には、指定の接続コードを使用してください。
- 感電事故を防ぐため、本器と接続コードに表示されている低い方の定格でご使用ください。



- 感電事故を防ぐため、ケーブル内部から白または赤色部分(絶縁層)が露出していないか確認してください。ケーブル内部の色が露出している場合は、使用しないでください。

⚠ 注意



- 0°C以下の環境では、ケーブルが硬くなります。この状態でケーブルを曲げたり、引っ張ったりした場合、ケーブルの被覆破損、および断線の可能性がありますので注意してください。
- ユニットのBNC端子に接続するとき
金属製BNCコネクタは使用しないでください。絶縁BNCコネクタに金属製のBNCケーブルを接続すると、絶縁BNCコネクタを傷つけ、本器を破損する可能性があります。



- コード類の損傷を防ぐため、踏んだり挟んだりしないでください。また、コードの付け根を折ったり、引っ張ったりしないでください。

重要

- 本器を使用するときは、必ず弊社指定の接続コード類を使用してください。指定以外のコードを使用すると接触不良などで仕様を満たさない場合があります。
- 接続時の注意事項や、接続方法の詳細については、ユニット、接続コード類それぞれに付属の取扱説明書をご覧ください。

ロジックプローブを測定対象物に接続する前に

⚠ 危険

感電、短絡事故または本器の破損を避けるため、次のことに注意してください。

- 9320-01・9327 ロジックプローブのLOGIC端子のGNDと本器GNDは絶縁されていません(GND共通)。

ロジックプローブの測定対象物および本器には、接地形2極電源コードを使用し、同一系統から電源を供給してください。

別系統で接続した場合、または非接地形電源コードを使用した場合は、配線状況によりGND間に電位差が生じるため、ロジックプローブを通じて電流が流れ、測定対象物および本器の破損を招く恐れがあります。

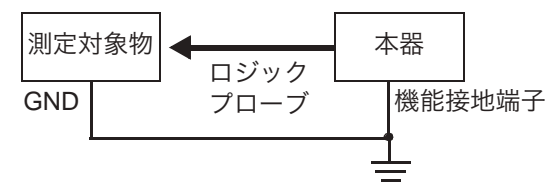
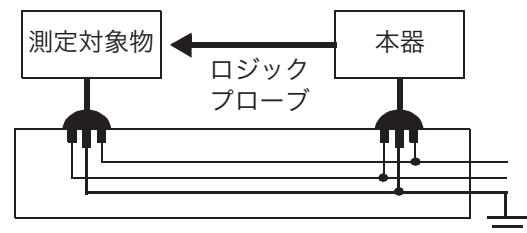
このような結果を防ぐために、以下の接続方法をお勧めします。



本器に接地形2極電源コード(付属の電源コード)を接続し、測定対象物と同一コンセントから電源を供給する。

測定対象物のGNDと本器のGND端子(機能接地端子)を接続する。(電源は必ず同一系統から供給してください)

参照:
「2.5.2 GND端子(機能接地端子)を接続する」(p.49)



電源を入れる前に

⚠ 警告



- 感電事故を避けるため、また本器の安全性を確保するために、接地形2極コンセントに付属の電源コードを接続してください。
- 電源を入れる前に、本器の電源接続部に記載されている電源電圧と、ご使用になる電源電圧とが一致していることを確認してください。指定電源電圧範囲外で使用すると、本器の破損や電気事故の原因になります。

⚠ 注意



UPS(無停電電源)やDC-ACインバータを使用して本器を駆動する場合は、矩形波、擬似正弦波出力のUPS、またはDC-ACインバータを使用しないでください。本器を破損することがあります。



断線防止のため、電源コードをコンセントまたは本器から抜く場合は、差込み部分(コード以外)を持って抜いてください。

電源を切ってから電源コードを抜き差ししてください。

外部機器と接続する前に

⚠ 危険

感電事故および本器の損傷を避けるため、外部制御端子には、最大入力電圧を超える電圧を入力しないでください。



	入出力端子	最大入力電圧
本器	START/IN1	DC -0.5 V ~ 7 V
	STOP/IN2	DC -0.5 V ~ 7 V
	SAVE/IN3	DC -0.5 V ~ 7 V
	GO/OUT1	DC 50 V 50 mA 200 mW
	NG/OUT2	DC 50 V 50 mA 200 mW
	EXT.SMPL	DC -0.5 V ~ 7 V
	TRIG OUT	DC 50 V 50 mA 200 mW
	EXT.TRIG	DC -0.5 V ~ 7 V
U8793 任意波形発生ユニット	IN	DC -0.5 V ~ 7 V
	OUT	DC 30 V 50 mA

⚠ 警告

感電事故、機器の故障を防ぐため、外部制御端子や外部コネクタへの接続は、次のことをお守りください。



- 本器および接続する機器の電源を切ってから接続してください。
- 外部制御端子や外部コネクタの信号の定格を超えないようにしてください。
- 外部制御端子の **GND** は本器の **GND** と共通です。外部制御端子に接続する機器および装置は、必要に応じて絶縁してください。

⚠ 注意



故障を避けるため、通信中は通信ケーブルを抜かないでください。



- 本器と、接続する機器の接地（アース）は共通にしてください。接地が異なると本器の **GND** と接続する機器の **GND** との間には電位差を生じます。電位差がある状態でケーブルを接続すると、誤動作や故障の原因になります。
- ケーブルを接続したり、取り外したりするときは、必ず本器および接続する機器の電源を切ってください。誤動作や故障の原因になります。
- 通信ケーブル接続後は、コネクタに付いているネジをしっかりと固定してください。コネクタの接続を確実にしないと、誤動作や故障の原因になります。

ディスクご使用にあたっての注意

- ディスクの記録面に汚れや傷がつかないようにご注意ください。また、文字などをレーベル面に記入するときは、先の柔らかい筆記用具をお使いください。
- ディスクは保護ケースに入れ、直射日光や高温多湿の環境にさらさないでください。
- このディスクのご使用にあたってのコンピュータシステム上のトラブルについて、弊社は一切の責任を負いません。

長期間使用しない場合

- プリンタ各部への負荷を避けるため、またプリンタヘッドへのごみの付着を防ぐために、プリンタカバーは閉じた状態にしてください。
- 長期間プリンタを使用しないで保管した場合、使用前には、テストプリント(プリンタチェック)を3～4回行ってください。

輸送時の注意

本器を輸送する場合は、お届けしたときの梱包材料を使用しますので、保管してください。

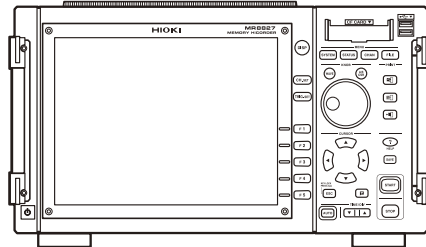
ご使用にあたっての注意

1

概要

1.1 製品概要・特長

本器は、多数の信号を同時に測定できる製品です。簡単な操作で速く測定・解析できます。主な用途は、監視、設備診断、各種試験です。



アナログ32チャンネル絶縁

本体およびチャンネル間は絶縁されています。

最大、アナログ28チャンネル、
ロジック64チャンネルの
測定が可能

全チャンネルを同時に測定できます。

計測内容に合わせて
ユニット選択

14種類のユニットから選択できます。

高速サンプリング
20 MS/s

応答性の評価に力を発揮します。

記録紙かんたん挿入
高速印字
(U8350 プリンタユニット装着時)

ワンタッチ挿入で、わずらわしさがありません。

意波形発生ユニットで、
測定したデータを出力可能

実波形シミュレーションが可能です。

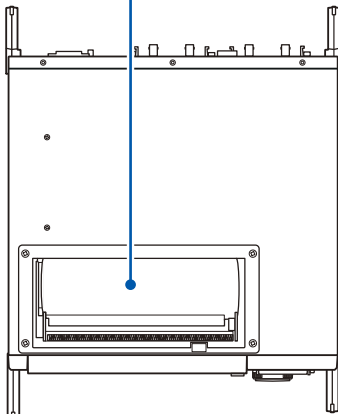
1

概要

1.2 各部の名称と機能

上面

U8350 プリンタユニット
(オプション)



正面

ハンドル

USB コネクタ (タイプA)
USB メモリ、USB マウス
を接続します。(p.45)

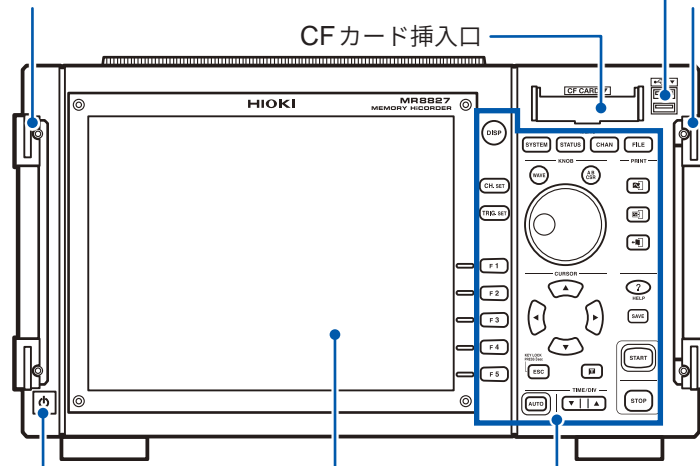
ハンドル

CF カード挿入口

電源スイッチ (p.50)

表示部

操作キー (p.19)



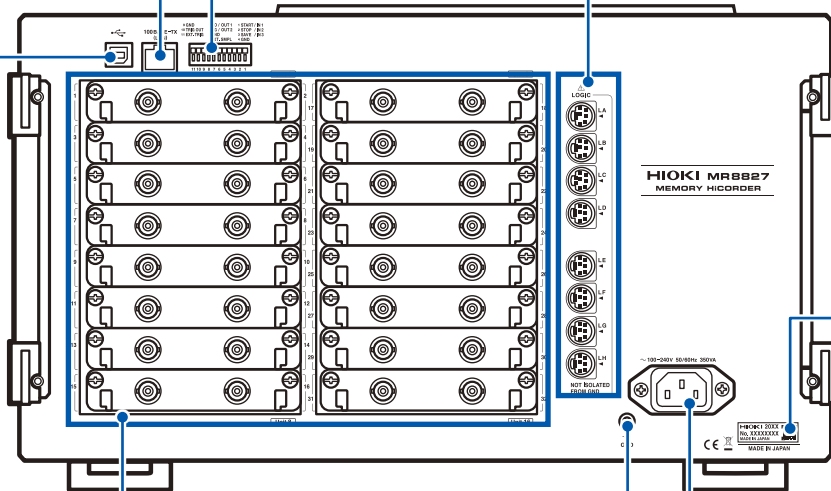
背面

100BASE-TX コネクタ
LAN ケーブルを接続します。
(p.313)

外部制御端子
外部から任意のサンプリング
信号を入力できます。(p.339)
本体を制御できます。

標準 LOGIC 端子
オプションのロジックプローブ
専用の入力端子です。
(p.30)

USB コネクタ
(タイプB)
コンピュータ
と接続します。
(p.332)



各種ユニット (p.28)、(p.30)
(詳細は、「8.10 ユニットの詳細を設定する」
(p.166) または「18.6 ユニット仕様」
(p.361) をご覧ください)

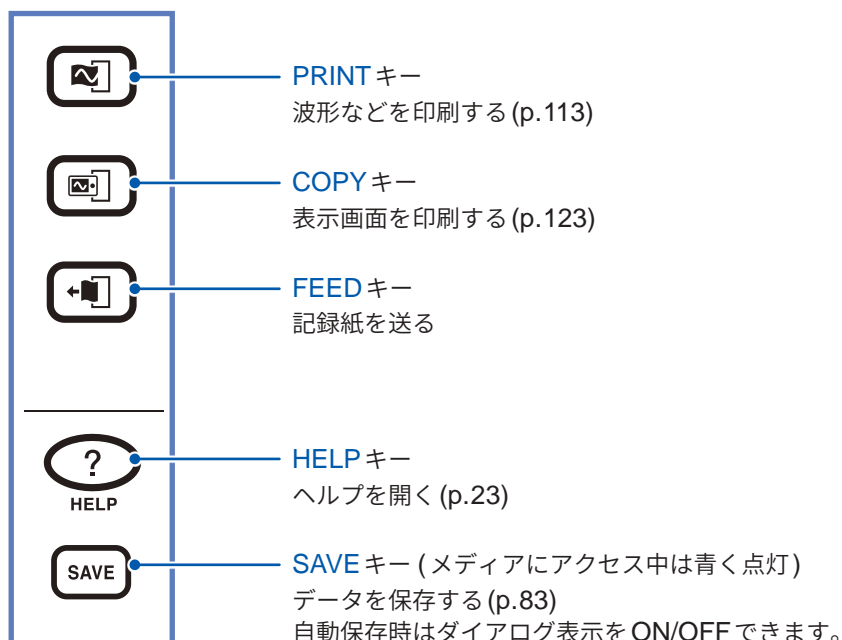
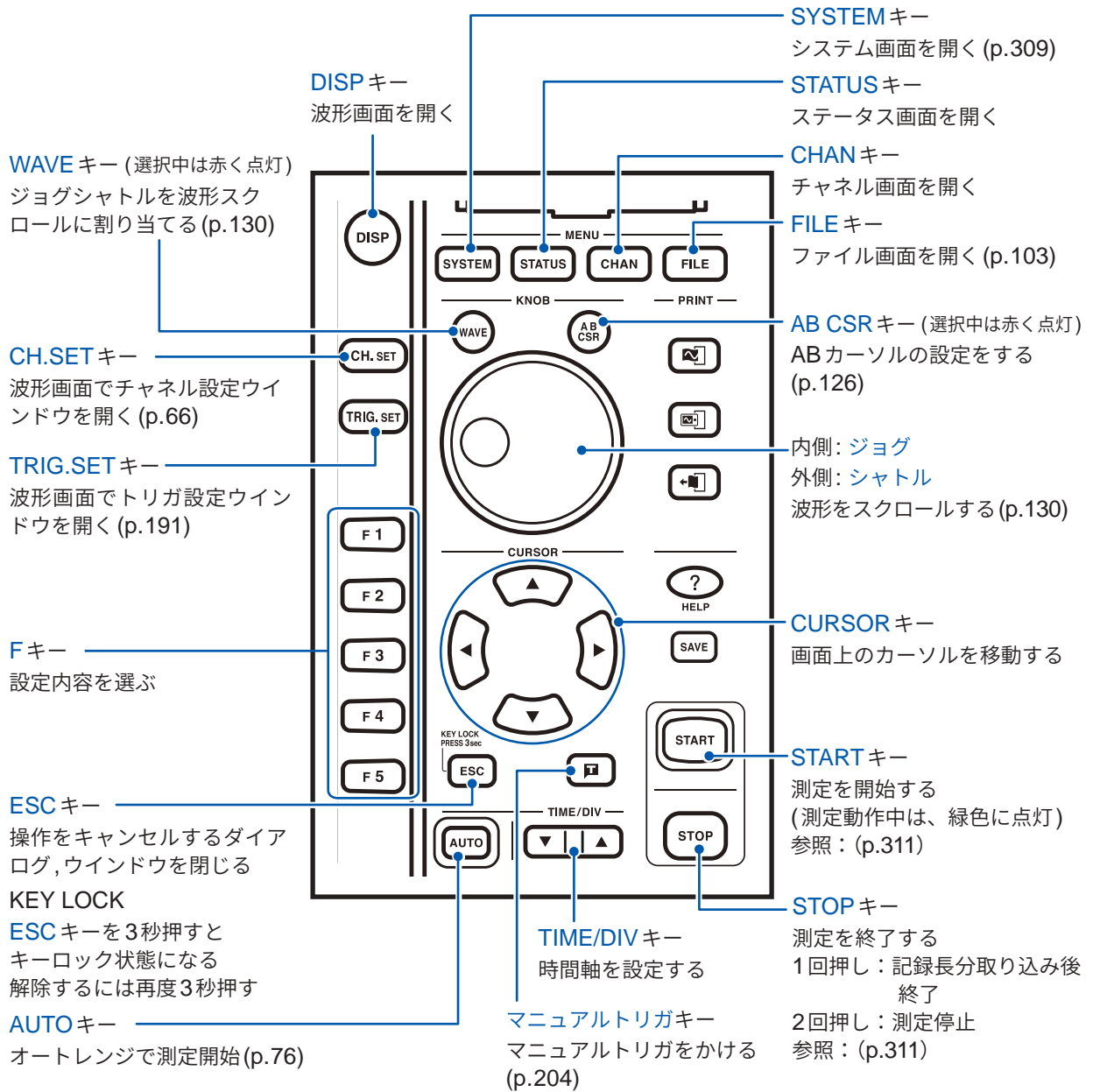
GND 端子 (機能接地端子)
アースに接続します。
(p.49)

電源インレット
付属の電源コードを
接続します。(p.49)

製造番号*
管理上必要
です。
はがさない
でください。

*製造番号は9桁の数字で構成されています。このうち、左から2桁が製造年、次の2桁が製造月を表しています。管理上必要です。はがさないでください。

操作キー



1.3 主な画面構成

画面構成は次のとおりです。各キーを押して表示します。

また、波形画面では、「トリガ設定ウインドウ」と「チャンネル設定ウインドウ」を表示できます。

波形画面



波形を見る画面です。

画面右端の「設定項目ウインドウ」で測定条件を設定します。

トリガ設定ウインドウ・チャンネル設定ウインドウ



トリガの詳細を設定するウインドウです。



アナログチャンネル、ロジックチャンネルの詳細を設定するウインドウです。

ステータス画面



測定の方法や波形の数値演算に関して設定する画面です。

STATUS キーを押すたびにシートが切り替わります。

([基本設定] シート、[数値演算] シート、[メモリ分割] シート、[波形演算] シート)

チャンネル画面



各チャンネルの設定、スケーリングの設定、コメントの設定をする画面です。

CHAN キーを押すたびにシートが切り替わります。

([ユニット一覧] シート、[各チャンネル] シート、[スケーリング] シート、[コメント] シート)

システム画面



環境・ファイル保存・印刷・通信の設定、データの初期化をする画面です。

SYSTEM キーを押すたびにシートが切り替わります。

([環境] シート、[ファイル保存] シート、[プリンタ] シート、[通信] シート、[初期化] シート)

ファイル画面



メディア(CFカード、内蔵ドライブ、USBメモリ、内部メモリ)内のデータファイルを見る画面です。

画面表示の説明

波形画面

タイトルコメント
設定したタイトルコメントを表示します。(p.142)

トリガ時刻
トリガが発生した日時を示します。(p.191)

メディアアイコン
メディアの状態を示します。(p.45)

現在日時
設定した日時を表示します。(p.51)

トリガマーク
トリガが発生した場所を示します。(p.191)

ストレージカウンタ
トリガがかかった回数を表示します。(p.75)

ロジック波形 (p.72)

アナログ波形 (p.69)

上下限值
各チャンネルの上下限值を示します。(p.139)

メモリ
設定カーソル
カーソルがある位置を点滅で表示します。

設定項目
ウインドウ
測定条件を設定します。(p.58)

縦軸表示
1: 25mV
各チャンネルの縦1マスの値を示します。縦軸(電圧軸)レンジの設定値と連動します。(p.69)

スクロールバー
記録済みの波形を赤いバーで示し、表示している波形を青枠で示します。(p.130)

ステータス画面・チャンネル画面・システム画面・ファイル画面共通

シートタブ
選択できるシート名を表示します。
各MENUキーを押して切り替えます。

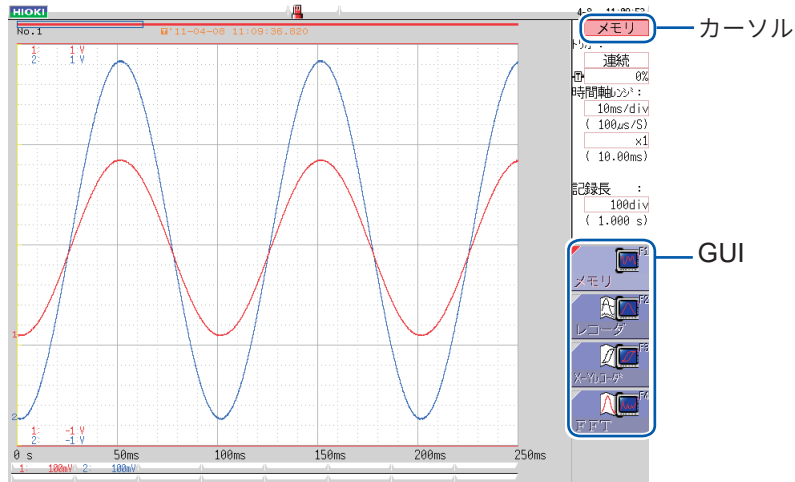
ガイド
入力信号を波形画面に表示、あるいはプリントアウトする場合のグラフの形式を設定します。

設定カーソルのある項目について説明を表示します。
「通信中」、「キーロック」などのメッセージや、エラーメッセージもここに表示されます。

次のページ
選択項目が6項目以上あるときに表示されます。
ここを選択すると、その他の選択項目が表示されます。

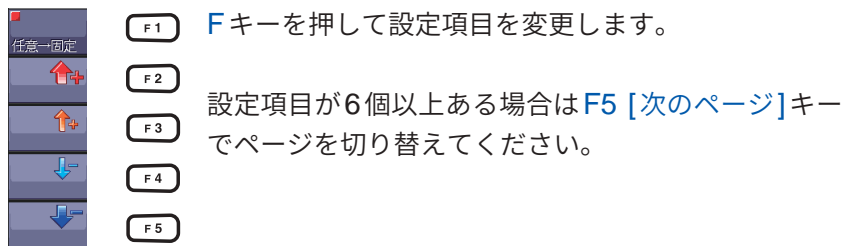
1.4 基本のキー操作

- 1** **CURSOR** キーを押して、画面上の設定したい項目にカーソルを移動します。

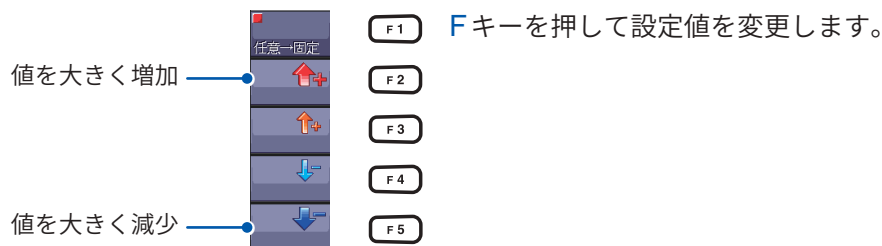


- 2** GUIのイラストを確認しながら**F**キーで設定を変更します。
設定項目ごと、**F**キーの内容が変わります。

設定項目を選択する場合



設定値を増減する場合



- 3** 設定項目によっては**CH.SET**キーで**[実行]**、**TRIG.SET**キーで**[キャンセル]**を選択します。

文字、数値を入力するとき

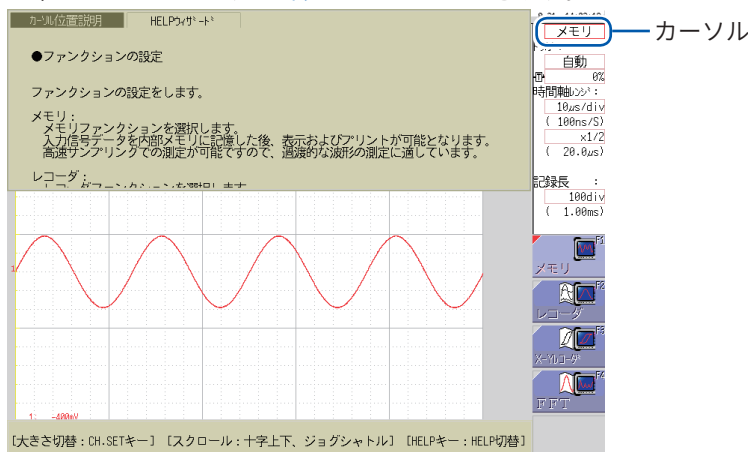
参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)

1.4.1 HELP キーの操作例

カーソル位置の簡単な説明を表示します。また、ヘルプ説明を検索できます。

カーソル位置説明

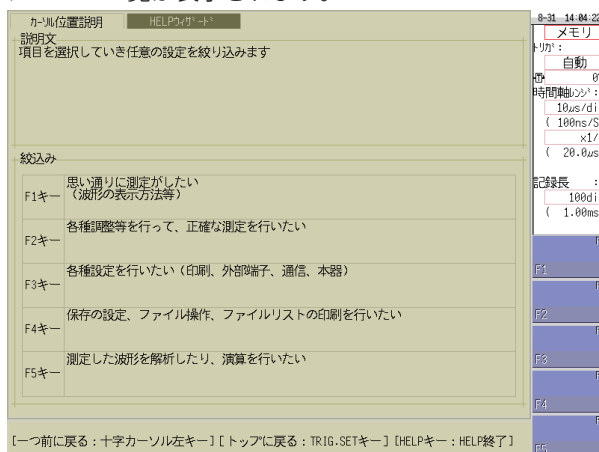
- 1 ヘルプ説明を見たい項目にカーソルを移動します。
- 2 HELP キーを押し、[カーソル位置説明]シートを表示します。上下CURSOR キー、ジョグでスクロールできます。



- CH.SET キーでヘルプ画面の大きさを変更できます。(全表示、半分上表示、半分下表示) 上記は半分上表示です。
- HELP キーを押すたびに、シートが切り替わります。(カーソル位置説明、HELPウィザード、HELP表示OFF)

HELP ウィザード

- 1 HELP キーを押し、[HELPウィザード]シートを表示します。メニュー一覧が表示されます。



- 2 説明を参照したい事項が含まれる F キーを押してください。メニューを選択するたびに、より詳細なメニューが表示されます。

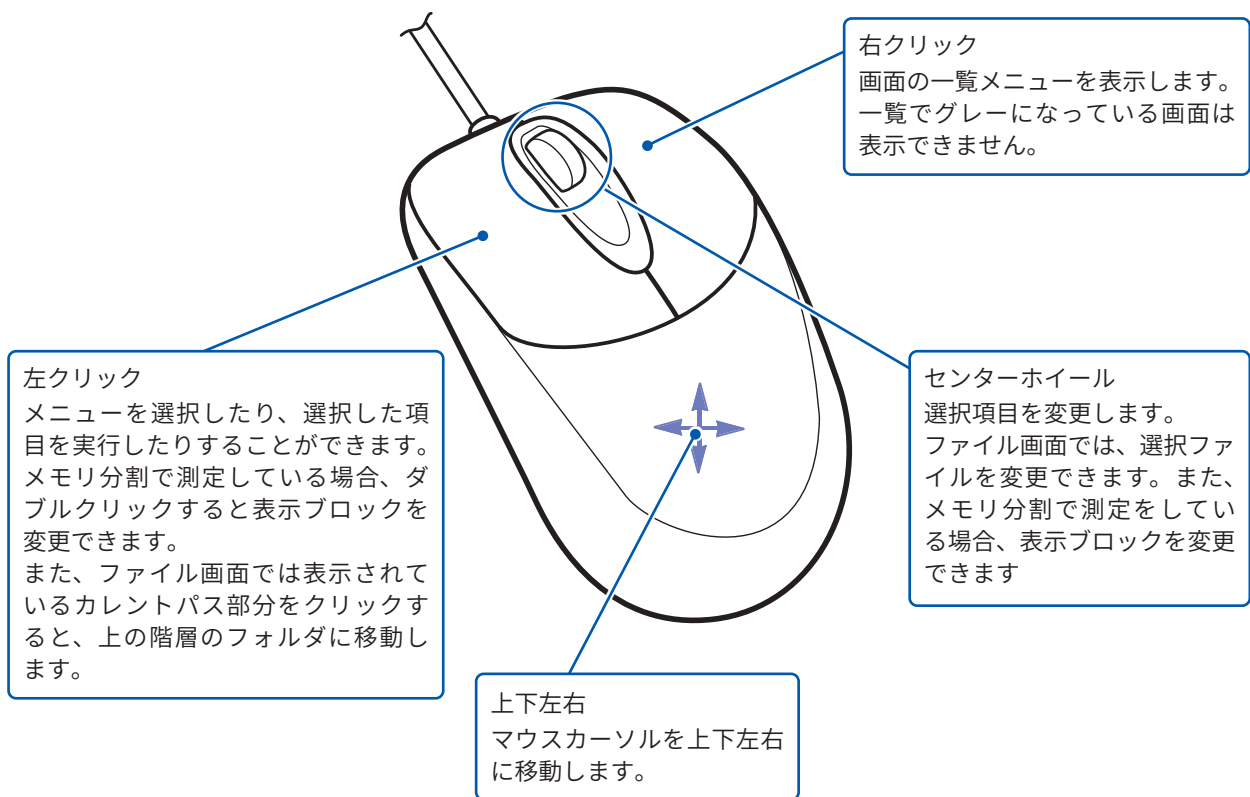
参照したい説明にたどり着くまで、選択を繰り返してください。
最終的には、該当する設定項目に移動します。
HELP ウィザードを閉じたいときは、F キー以外のキーを押してください。

1.4.2 マウスを使ったキー操作

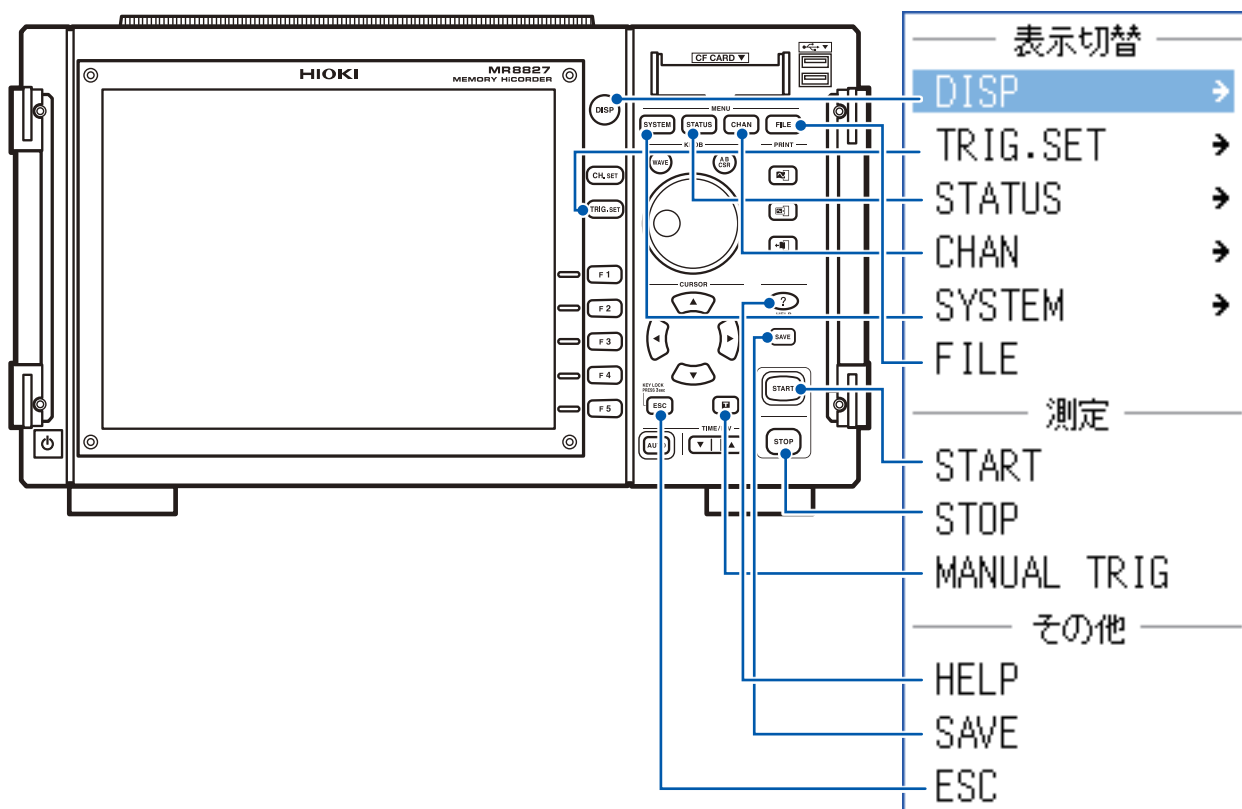
本器では、市販のUSBマウスを使用してキーと同じように操作できます。

- マウスにはさまざまなタイプの物があるため、利用できない場合もあります。
- USBポートにはマウスとUSBメモリ以外は何も接続しないでください。
- マウスで操作する場合、一時的に動作が遅くなったり、画面表示が乱れたりすることがあります。
- マウス使用時は、通信設定画面内のインタフェースを「LAN」以外には切り替えないでください。USB通信中はマウスは使用できません。
- 外部ノイズによりマウスが誤動作することがあります。マウスおよびマウスケーブルをできるだけノイズ源から遠ざけてご使用ください。

以下の図は、本器でのマウスの基本操作を説明しています。



本器の操作キーと、マウスの右クリックで表示されるメニューには次のような関係があります。



1
概要

CH.SET、WAVE、AB CSRの操作および設定は、マウスを接続したときに表示される画面上のアイコンをクリックして行います。

画面上のアイコン	操作キー
	CH.SET キー
	WAVE キー
	AB CSR キー

便利な機能

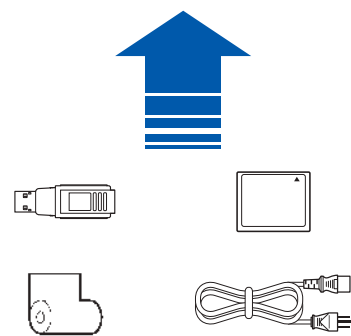
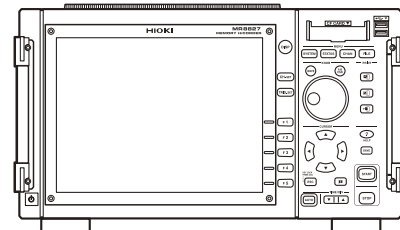
マウスの右ボタンをドラッグする（押したまま右・左・上方向に移動してから放す）と、次のキーと同じ動作をします。

- 右：START
- 左：STOP
- 上：ESC

2 測定前の準備

手順

- 1 本器を設置する (p.7)
- 2 ユニットを取り付ける・取り外す (p.28)
(ユニットを追加・交換するとき)
- 3 ロジックプローブを **LOGIC** 端子に接続する (p.40)
(ロジック信号を測定するとき)
- 4 接続コード類をユニットに接続する (p.30)
(アナログ信号を測定するとき)
接続するプローブやコード類は、測定用途によって異なります。
- 5 メディア(CF (CompactFlash) カード・USBメモリ)を差し込む (p.45)
- 6 記録紙を入れる (p.48)
- 7 電源コードを接続する (p.49)
- 8 GND 端子 (機能接地端子) を接続する (p.49)
(ノイズ環境の悪い所で測定するとき)
- 9 電源を入れる (p.50)
- 10 時計を合わせる (p.51)
- 11 ゼロ位置を合わせる (p.52)
キャリブレーションを実行する (p.53)
(MR8990 実装時)



準備が終わったら測定を開始します。(p.55)

通信したいとき

参照:「16 コンピュータとつないで使う」(p.313)

外部から制御したいとき

参照:「17 外部制御」(p.339)

2

測定前の準備

2.1 ユニットを取り付ける・取り外す

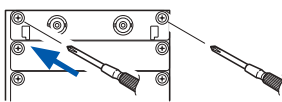
はじめに、「本器・ユニットの取り扱い」(p.8)をよくお読みください。

発注時指定でご購入された場合は、あらかじめユニットが取り付けられています。ユニットを追加・交換するとき、またはユニットを取り外して使用しないときにお読みください。

- ロジックユニットはユニット1～ユニット8に2ユニットまで取り付けできます。それ以外に取り付けられたロジックユニットは無効です。
- ロジックチャンネル使用時のアナログチャンネルの分解能については「8.10 ユニットの詳細を設定する」(p.166)をご覧ください。

ユニットを取り付ける

背面

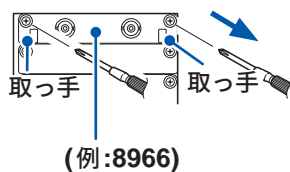


用意するもの: プラスドライバー (No. 2)

- 1 本器の電源を切る
- 2 ユニットの向きに注意して、奥までしっかりと差し込む
ユニットのパネルの文字が本器の背面の文字と同じ向きになるようにしてください。
- 3 ユニットの2つの固定ネジをプラスドライバーでしっかりと締める

ユニットを取り外す

背面

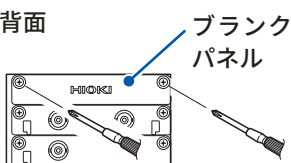


用意するもの: プラスドライバー (No. 2)

- 1 本器の電源を切る
- 2 すべてのユニットに接続されている接続コード、熱電対などを外す
- 3 電源コードを外す
- 4 ユニットの留めている2つの固定ネジをプラスドライバーで緩める
- 5 取っ手を持って、引き抜く

ユニットを取り外した後、使用しないとき

背面

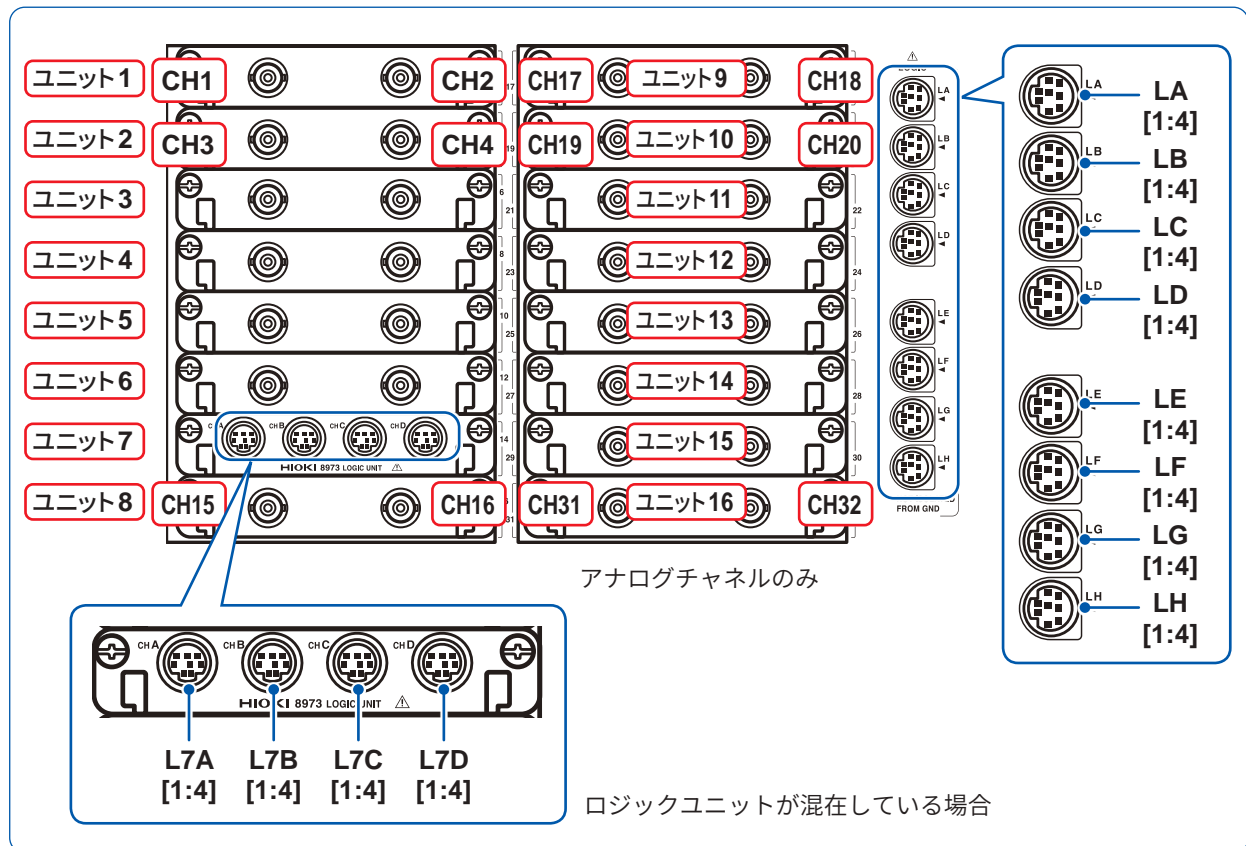


- 1 ブランクパネルを取り付ける
- 2 2つの固定ネジをプラスドライバーでしっかりと締め付ける

ブランクパネルを外したままで測定すると、ユニット内の温度が不安定になるため仕様を満足しません。

チャンネルの配置について

ユニット番号は上から、チャンネル番号は一番上のユニットの左から順に1となります。
本器に取り付けられているユニットの情報は、システム構成一覧(p.400)で確認できます。



2.2 接続コード類を接続する

はじめに、「コード類を接続する前に」(p.12)をよくお読みください。

接続時の注意事項や、接続方法の詳細については、ユニット、接続コード類それぞれに付属の取扱説明書をご覧ください。

電圧を測定する

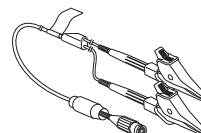
使用できるユニット

- 8966 アナログユニット
- 8968 高分解能ユニット
- 8972 DC/RMS ユニット
- U8979 チャージユニット

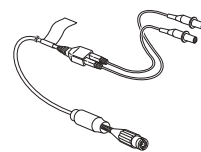
ユニットのBNC端子に接続します。

接続するもの：接続コード

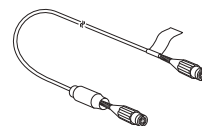
- L9197 接続コード
(最大入力電圧: 600 V)
大型ワニ口クリップタイプ



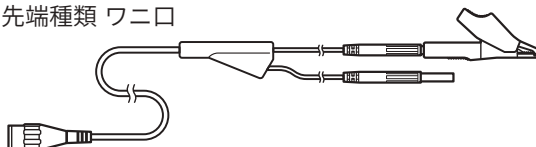
- L9198 接続コード
(最大入力電圧: 300 V)
小型ワニ口クリップタイプ



- L9217 接続コード
(最大入力電圧: 300 V)
BNC出力タイプ



- L9790 接続コード
(最大入力電圧: 600 V)
先端種類: ワニ口、コンタクト、グラバー
例: 先端種類 ワニ口

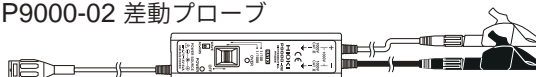


- 9166 接続コード
(最大入力電圧: AC 30 V, DC 60 V)
ミノ虫クリップタイプ

測定対象物が、使用するユニットの最大入力電圧を超える場合

- 9322 差動プローブ*1
- 9665 10:1プローブ
- 9666 100:1プローブ
- P9000-01/-02 差動プローブ*2

例: P9000-02 差動プローブ

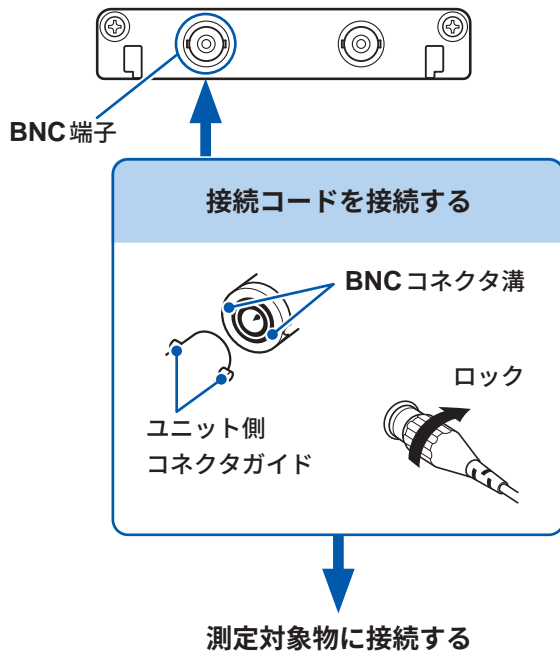


*1 オプションのパワーコードまたはACアダプタが必要です。

*2 オプションのACアダプタまたは市販のUSBケーブルが必要です。

BNC 端子に接続する

例：8966 アナログユニット



用意するもの：接続コード

- 1 ユニットのBNC端子に、接続コードのBNCコネクタを接続する
- 2 BNCコネクタの溝を、ユニット側のコネクタガイドに合わせて差し込み、右へ回してロックする
- 3 接続コードのクリップ側を測定対象物に接続する

BNC 端子から取り外すとき

BNCコネクタを左に回してから、引き抜いてください。

2

測定前の準備

周波数/回転数/積算を測定する

BNC端子への接続方法は(p.31)をご覧ください。

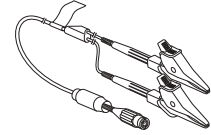
使用できるユニット

- 8970 周波数ユニット

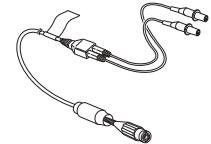
ユニットのBNC端子に接続します。

接続するもの：接続コード

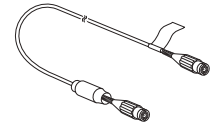
- L9197 接続コード
(最大入力電圧: 600 V)
大型ワニ口クリップタイプ



- L9198 接続コード
(最大入力電圧: 300 V)
小型ワニ口クリップタイプ

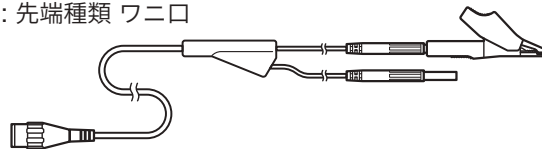


- L9217 接続コード
(最大入力電圧: 300 V)
BNC 出力タイプ



- L9790 接続コード
(最大入力電圧: 600 V)
先端種類: ワニ口、コンタクト、グラバー

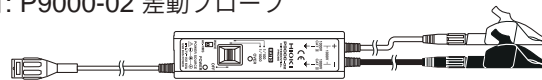
例: 先端種類 ワニ口



測定対象物が、使用するユニットの最大入力電圧を超える場合

- 9322 差動プローブ*1
- P9000-01/-02 差動プローブ*2

例: P9000-02 差動プローブ



*1 オプションのパワーコードまたは AC アダプタが必要です。

*2 オプションの AC アダプタまたは 市販の USB ケーブルが必要です。

温度を測定する

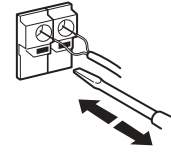
使用できるユニット
• 8967 温度ユニット

ユニットの端子台に接続します。

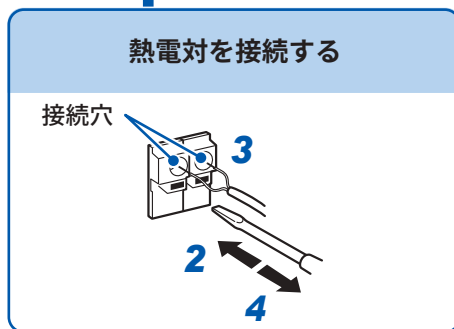
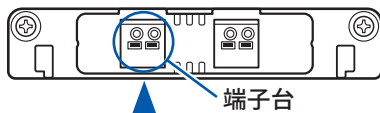
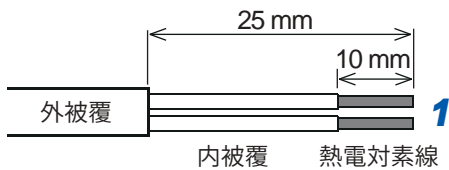
接続するもの：熱電対

熱電対
(推奨素線径: $\phi 0.4 \sim 1.2 \text{ mm}$)

端子台に接続



端子台に接続する



5 測定対象物に接続する

用意するもの：

熱電対、マイナスドライバ(刃先幅2.6 mm)

推奨ケーブル：

使用可能電線：熱電対素線径 $\phi 0.4 \sim 1.2 \text{ mm}$

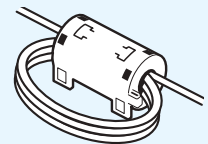
標準むき線長さ：10 mm

- 1** 左図のように熱電対の被覆をむく
むき線長さ：約10 mm
- 2** ユニットの端子台のボタンにマイナスドライバを押し込む
- 3** ボタンを押し込んだまま、接続穴に熱電対を差し込む
+と-を確認してください。
- 4** ボタンを放す
熱電対が固定されます。
- 5** 測定対象物に接続する

熱電対を取り外すには

ボタンを押し込んだまま、熱電対を引き抜いてください。

- 周辺の機器にノイズの影響を与える場合は、付属品のフェライトクランプ(小)に熱電対を(右図のように)数回巻き付けてください。
- 3 m以上の熱電対を接続した場合、外来ノイズなどEMC環境の影響を受けることがあります。



ひずみゲージ式変換器を使用して、振動や変位(ひずみ)を測定する

使用できるユニット

- U8969 ストレインユニット
- 8969 ストレインユニット

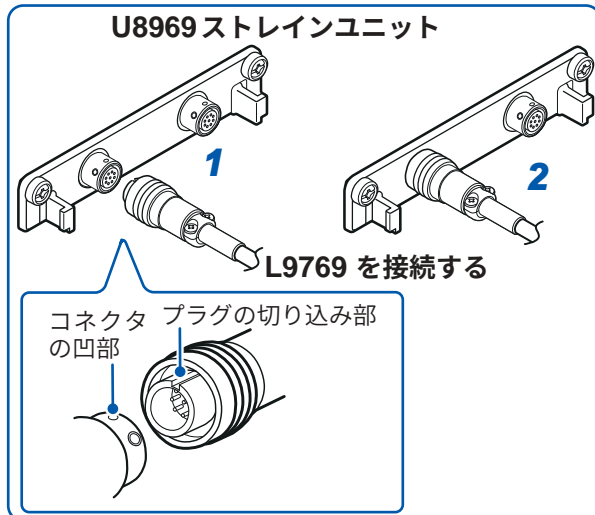
接続するもの：

ひずみゲージ式変換器(弊社では取り扱っておりません)
L9769または9769 変換ケーブルを使用して接続

U8969 ストレインユニットはL9769 変換ケーブルを介して、8969 ストレインユニットは9769 変換ケーブルを介して、ひずみゲージ式変換器をユニットの端子に接続します。

ユニットの端子に接続する

例:U8969 ストレインユニットへL9769 変換ケーブルを使用してひずみゲージ式変換器を接続する場合



3 ひずみゲージ式変換器に接続する

4 測定対象物に接続する

用意するもの：

L9769 変換ケーブル、ひずみゲージ式変換器

- 1 U8969 ストレインユニットのコネクタ外側の凹部とL9769 変換ケーブルのプラグ内側の切り込み部を合わせて挿入する
- 2 ロックするまで差し込む
- 3 L9769 をひずみゲージ式変換器に接続する
- 4 ひずみゲージ式変換器を測定対象物に接続する

取り外すとき：

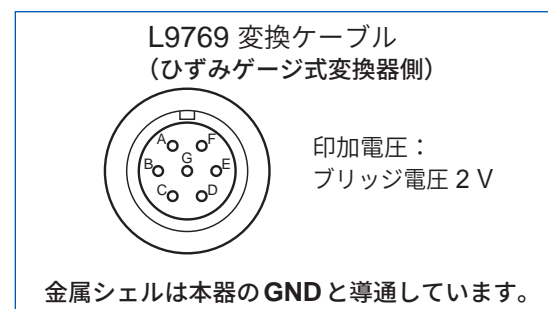
プラグをスライドして、ロックを解除してから引き抜きます。

本器では、U8969 ストレインユニットの形名を8969と表示します。

コネクタのピン配置



ピン記号	ピンの説明
A	BRIDGE+
B	INPUT-
C	BRIDGE-
D	INPUT+
E	FLOATING COMMON
F	SENSE+
G	SENSE-
H, J	N.C.

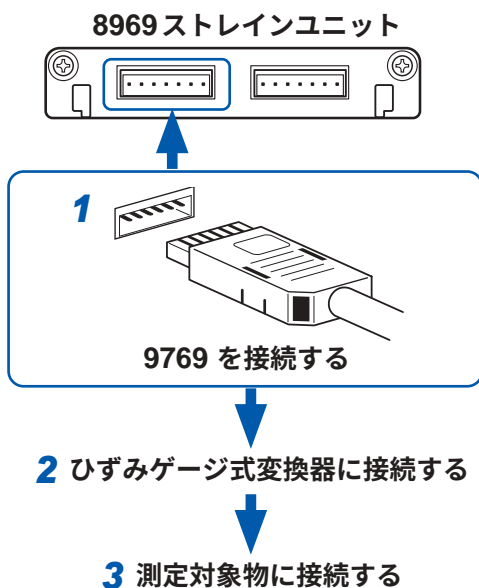


ピン記号	ピンの説明
A	BRIDGE+, SENSE+
B	INPUT-
C	BRIDGE-, SENSE-
D	INPUT+
E	FLOATING COMMON
F, G	N.C.

L9769の結線について

- 変換ケーブル(ユニット側)のピン記号Fは、変換ケーブル(ひずみゲージ式変換器側)のピン記号Aと接続されています。
- 変換ケーブル(ユニット側)のピン記号Gは、変換ケーブル(ひずみゲージ式変換器側)のピン記号Cと接続されています。

■例：8969 ストレインユニットへ9769 変換ケーブルを使用してひずみゲージ式変換器を接続する場合



用意するもの：

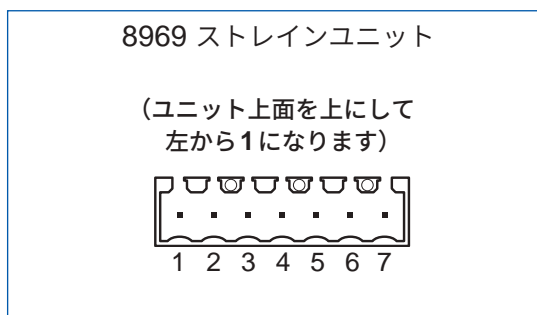
9769 変換ケーブル、ひずみゲージ式変換器

- 1 ユニットの端子に、9769を接続する
9769のオレンジ色の部品が付いている面を上向きにして差し込みます。
- 2 9769をひずみゲージ式変換器に接続する
- 3 ひずみゲージ式変換器を測定対象物に接続する

2

測定前の準備

コネクタのピン配置



ピン番号	ピンの説明
1	BRIDGE+
2	SENSE+
3	INPUT+
4	INPUT-
5	BRIDGE-
6	SENSE-
7	FLOATING COMMON



ピン記号	ピンの説明
A	BRIDGE+, SENSE+
B	INPUT-
C	BRIDGE-, SENSE-
D	INPUT+
E	FLOATING COMMON
F, G	N.C.

重要

- ひずみゲージを使用して測定する場合はブリッジボックスが必要です。ひずみゲージとブリッジボックスは、市販品を使用してください。
- ブリッジボックスによっては、ノイズの影響を受けることがあります。この場合、ブリッジボックスを接地することで、ノイズの影響を受けづらくなります。ブリッジボックスの接地方法については、ご使用のブリッジボックスの説明書をご覧ください。

重要

変換ケーブルの断線防止のため、ケーブル部分や、ケーブルとコネクタの付け根部分を、過度に折ったり、引っ張ったり、ねじったりしないでください。

電流を測定する

8971 電流ユニットに接続できる電流センサ

8971 電流ユニットに接続できる電流プローブは、以下のとおりです。
電流センサの接続には、変換ケーブルが必要です。

形名	品名	最大入力電流 周波数	8971 接続用 変換ケーブル	コネクタ*1
9709	AC/DC カレントセンサ	500 A DC ~ 100 kHz	9318	樹脂
9709-05			CT9901 + 9318	金属
9272-05	クランプオンセンサ	20 A/200 A 1 Hz ~ 100 kHz	CT9901 + 9318	金属
9272-10			9318	樹脂
CT6841	AC/DC カレントプローブ	20 A DC ~ 1 MHz	9318	樹脂
CT6841-05			CT9901 + 9318	金属
CT6843	AC/DC カレントプローブ	200 A DC ~ 500 kHz	9318	樹脂
CT6843-05			CT9901 + 9318	金属
CT6844	AC/DC カレントプローブ	500 A DC ~ 200 kHz	9318	樹脂
CT6844-05			CT9901 + 9318	金属
CT6845	AC/DC カレントプローブ	500 A DC ~ 100 kHz	9318	樹脂
CT6845-05			CT9901 + 9318	金属
CT6846	AC/DC カレントプローブ	1000 A DC ~ 20 kHz	9318	樹脂
CT6846-05			CT9901 + 9318	金属
CT6862	AC/DC カレントセンサ	50 A DC ~ 1 MHz	9318	樹脂
CT6862-05			CT9901 + 9318	金属
CT6863	AC/DC カレントセンサ	200 A DC ~ 500 kHz	9318	樹脂
CT6863-05			CT9901 + 9318	金属
CT6865	AC/DC カレントセンサ	1000 A DC ~ 20 kHz	9318	樹脂
CT6865-05			CT9901 + 9318	金属
CT6875	AC/DC カレントセンサ	500 A DC ~ 2 MHz	CT9901 + 9318	金属
CT6876	AC/DC カレントセンサ	1000 A DC ~ 1.5 MHz	CT9901 + 9318	金属

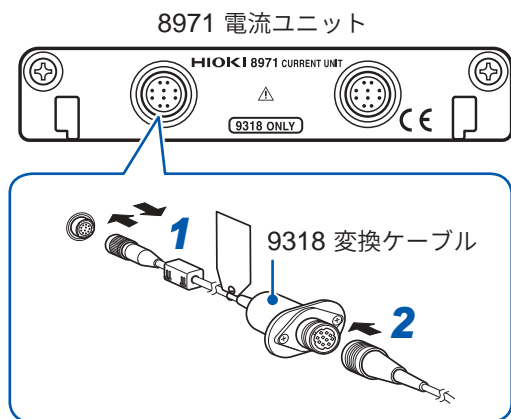
*1：金属コネクタ (ME15W)、樹脂コネクタ (PL23)

8971 電流ユニットに電流センサを接続する

形名に-05が付かない黒い樹脂コネクタの電流センサは、9318 変換ケーブル*を使用することで8971 電流ユニットに接続できます。

形名に-05が付く金属コネクタの電流センサは、9318 変換ケーブル* とCT9901 変換ケーブルの両方を使用して8971 電流ユニットに接続できます。

*：9318 変換ケーブルは、8971 電流ユニットの付属品です。



1 ユニット側のセンサコネクタと変換ケーブルのガイド位置を合わせ、ロックするまでまっすぐに差し込む

2 変換ケーブルのコネクタと使用する電流センサのガイド位置を合わせ、ロックするまでまっすぐに差し込む

本器が、電流センサの種類を自動で認識します。

3 電流センサを測定対象に接続する

取り外すとき：

1 変換ケーブルの樹脂コネクタを持って手前にスライドし、ロックを解除してから引き抜く

2 電流センサの樹脂コネクタを持って手前にスライドし、ロックを解除してから引き抜く

9018-50 クランプオンプローブを使用して電流を測定する場合

9018-50を使用すれば、8966 アナログユニットなどの電圧測定ユニットで電流を測定できます。この場合の設定方法は、「8.5.1 スケーリングの設定例」(p.156)の項をご覧ください。

2

測定前の準備

加速度を測定する

接続の前に、必ず「2 本器・ユニットの取り扱い」(p.8)をお読みください。

使用できるユニット
 ・U8979 チャージユニット

接続するもの：
 加速度センサ (弊社では取り扱っておりません)

加速度センサを、U8979 チャージユニットに接続します。

U8979に接続できる加速度センサ

⚠ 注意

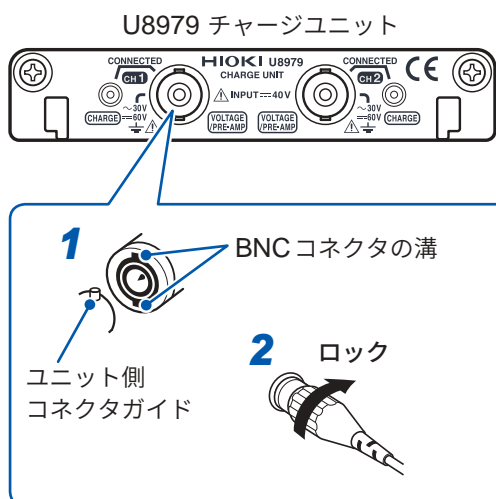


プリアンプ内蔵型の加速度センサは、U8979 チャージユニットの仕様に適合したセンサを使用してください。適合していないセンサを使用すると、センサを破損する場合があります。

加速度センサのタイプ	センサを接続する端子	備考
プリアンプ内蔵型	BNC コネクタ	駆動電源 3.0 mA, 22 V
電荷出力型	ミニチュアコネクタ (#10-32)	—

プリアンプ内蔵型の加速度センサを接続する

BNC 出力タイプのプリアンプ内蔵型加速度センサを接続する



- 1 加速度センサのBNC コネクタの溝を、ユニット側のコネクタガイドに合わせて差し込む
- 2 加速度センサのBNC コネクタを右へ回してロックする
- 3 プリアンプ内蔵型の加速度センサを測定対象に接続する

取り外すとき：

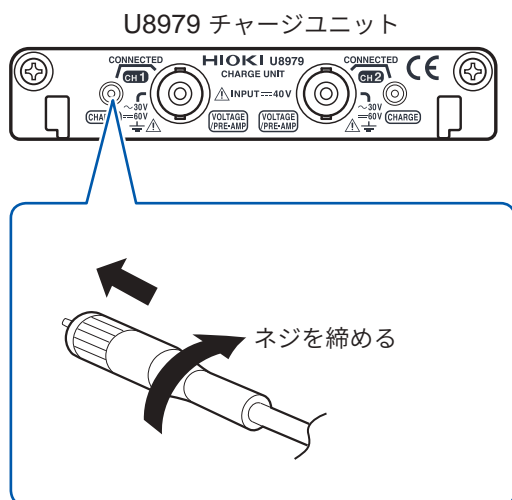
加速度センサのBNC コネクタを左へ回してロックを解除し、引き抜きます。

BNC 出力タイプ以外のプリアンプ内蔵型加速度センサを接続する

市販の変換コネクタまたは変換ケーブルを使い、BNC 端子に変換して接続してください。

電荷出力型の加速度センサを接続する

ミニチュアコネクタ (#10-32) の電荷出力型加速度センサを接続する



1 ミニチュアコネクタのネジの溝を合わせ、右に回してコネクタを締め付ける

2 電荷出力型の加速度センサを測定対象に接続する

取り外すとき：

ミニチュアコネクタを左に回してネジを緩め、引き抜きます。

2

測定前の準備

ミニチュアコネクタ (#10-32) 以外の電荷出力型加速度センサを接続する

市販の変換コネクタまたは変換ケーブルを使い、ミニチュアコネクタ (#10-32) に変換して接続してください。

ロジック信号を測定する

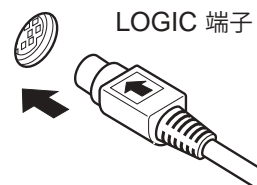
はじめに、「ロジックプローブを測定対象物に接続する前に」(p.13)をよくお読みください。
ロジックプローブの仕様は、各ロジックプローブの取扱説明書をご覧ください。

使用できるユニット
• 8973 ロジックユニット

LA～LHは本体に標準装備されています。

接続するもの：ロジックプローブ

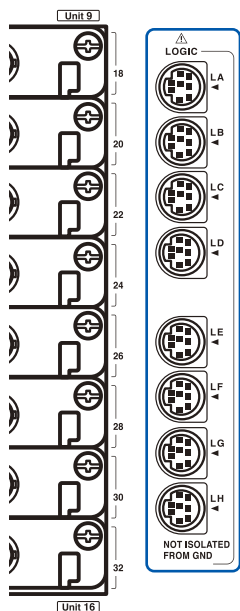
- 9320-01 ロジックプローブ
- MR9321-01 ロジックプローブ
- 9327 ロジックプローブ



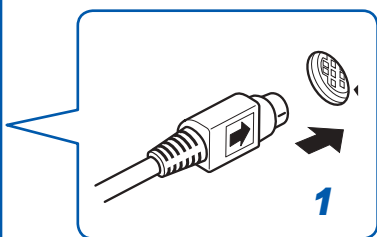
LOGIC 端子に接続する

例：9327 ロジックプローブを接続する

背面



LOGIC 端子



2 測定対象物に接続する

用意するもの：

9327 ロジックプローブ

- 1 ロジックプローブの接続端子の切り込みを LOGIC 端子に合わせて接続する
- 2 測定対象物に接続する

高精度に電圧を測定する (デジタルボルトメータ)

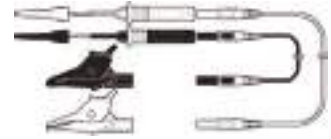
使用できるユニット

- MR8990 デジタルボルトメータユニット

ユニットのバナナ端子に接続します。

接続するもの：L2200 テストリード

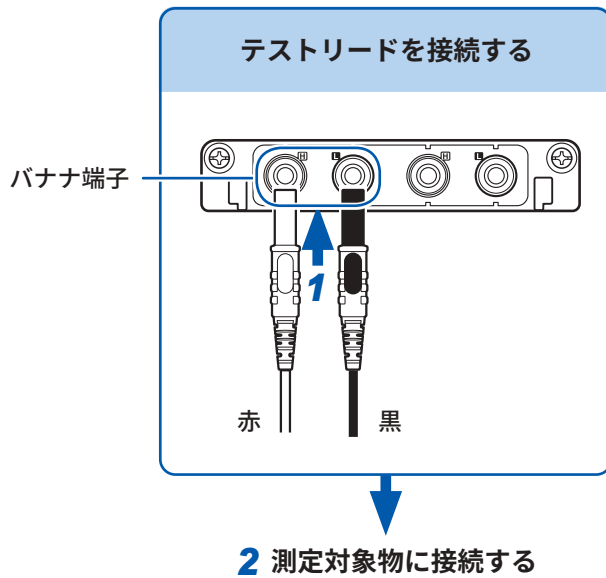
- L2200 テストリード
(最大入力電圧: 1000 V)



2

測定前の準備

バナナ端子に接続する



用意するもの：上記のテストリード

- 1 ユニットのバナナ端子にテストリードを接続する
黒リードを L 端子に、赤リードを H 端子に接続します。テストリードは奥まで確実に押し込んでください。
- 2 テストリードを測定対象物に接続する


高電圧を測定する

使用できるユニット
 • U8974 高圧ユニット

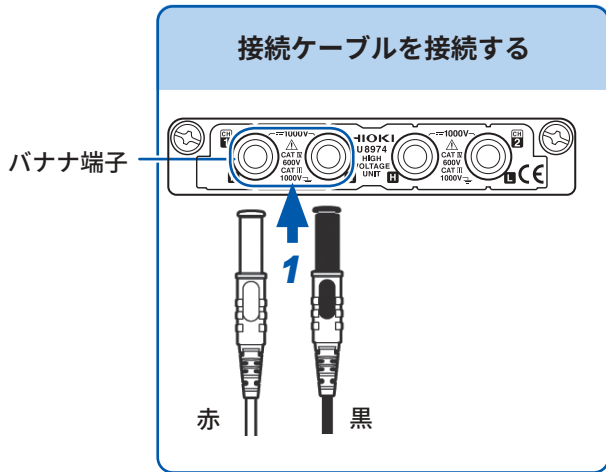
ユニットのバナナ端子に接続します。

接続するもの：L4940 接続ケーブル

- L4940 接続ケーブル
(最大入力電圧: 1000 V)





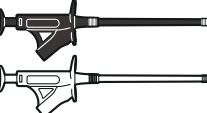
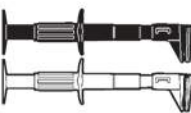
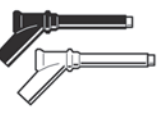

バナナ端子に接続する



用意するもの：L4940 接続ケーブル

- 1** ユニットのバナナ端子に接続コードのプラグを接続する
 端子と同じ色のプラグを接続してください。
- 2** 接続コードのクリップ側に付属のクリップを差し込む
- 3** 接続コードのクリップ側を測定対象物に接続する

2 クリップを接続

付属のクリップ	
 L4934	L4934* 小型ワニ口クリップ *L4934を使用する場合は、L4932が必要
	L4935 ワニ口クリップ
	L9243 グラバークリップ
	L4936 バスバークリップ
	L4937 マグネットアダプタ
	L4932 テストピン

3 測定対象物に接続



波形を出力する

使用できるユニット

- U8793 任意波形発生ユニット
- MR8790 波形発生ユニット

ユニットのSMB端子に接続します。

接続するもの：L9795-01/ L9795-02 接続ケーブル

- L9795-01 接続ケーブル(ミノ虫クリップタイプ)

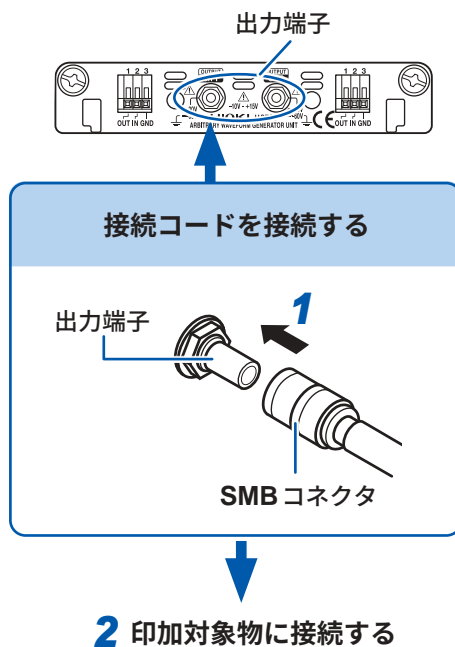


- L9795-02 接続ケーブル(BNC出力タイプ)



出力端子に接続する

例：U8793



用意するもの：上記の接続ケーブル

- 1 ユニットの出力端子に、接続ケーブルのSMBコネクタを音がするまで差し込む
- 2 接続ケーブルのクリップ側を測定対象物に接続する

出力端子から取り外すとき

SMBコネクタの差込部分(ケーブル以外)を持って引き抜いてください。

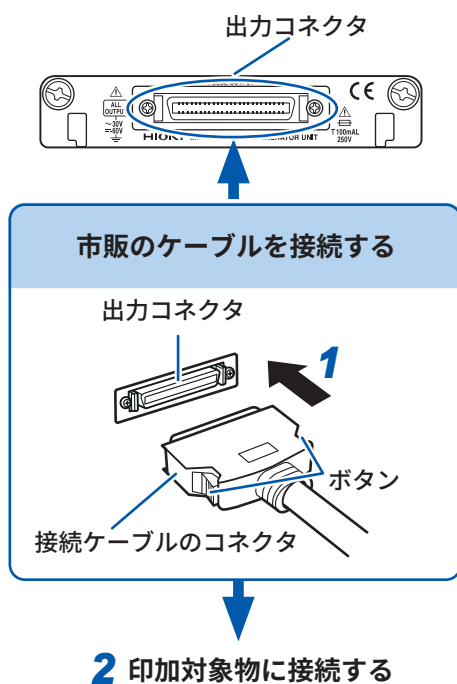
パルス波形を出力する

使用できるユニット

- MR8791 パルス波形発生ユニット

接続するもの：市販のケーブル
(ハーフピッチ50ピン)

出力コネクタに接続する



用意するもの：市販のケーブル

- 1** ユニットの出力コネクタに、接続ケーブルのコネクタを接続する
- 2** 接続ケーブルを印加対象物に接続する

出力端子から取り外すとき
接続ケーブルのボタンを押しながらコネクタ
を引き抜いてください。

出力コネクタ

10250-52A2PL：スリーエム社製 (SCSI-2 コネクタ) (セントロニクスハーフ 50pin メス)
参照：「出力コネクタ仕様」(p.387)

- コネクタ 10250-52A2PL の金属シェル部は本体 GND (フレーム GND) と共通です。
- コネクタとハーネスの接続はロックタイプのものをご使用ください。

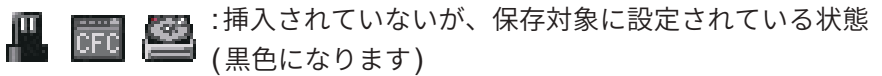
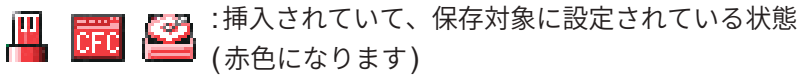
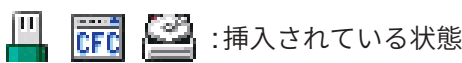
2.3 メディア(記録媒体)を準備する

はじめに、「メディアの取り扱い」(p.11)をよくお読みください。

2.3.1 使用できるメディア(CFカード・USBメモリを差し込む)


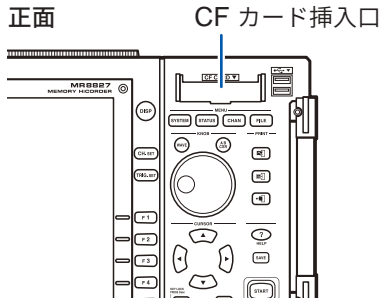

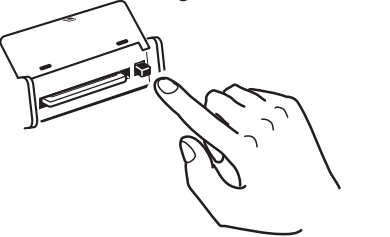


メディアアイコンについて


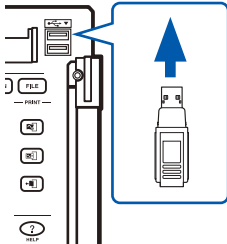
画面上部にメディアの状態を示すアイコンが常時表示されます。



2

測定前の準備

メディア	差し込み方法、および注記
<p>CFカード</p> 	<p>CFカードを挿入する CFカードの表面(▲マーク)を正面にし、挿入方向(矢印)に向けて、奥まで差し込みます。 イジェクトボタンが長く飛び出している場合は、先にイジェクトボタンを押し込んでから、CFカードを奥まで挿入してください。イジェクトボタンが飛び出した状態でCFカードを挿入すると本器の破損を招く恐れがあります。CFカードを奥まで差し込めない場合は無理に押し込まず、一度イジェクトボタンを押して飛び出した状態にし、再度イジェクトボタンを押し込んでからCFカードを奥まで挿入してください。</p>  <p>挿入する</p>  <p>取り出す</p> 
<p>内蔵ドライブ</p> 	<p>U8330 SSDユニット(容量: 128 GB* 1 GB = 1,000,000,000 バイト) * フォーマット後の容量(実際に使用できる容量)は128 GBより少なくなります。 オプションのU8330 SSDユニット(出荷時オプション)が必要です。 工場出荷時にフォーマットされています。</p>
<p>内部メモリ(RAM)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 本体メモリを使います。設定ファイルのみ保存できます。 • 自動保存はできません。

メディア	差し込み方法、および注記
<p>USBメモリ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • USBメモリ以外は差し込まないでください。 • 市販されているすべてのUSBメモリに対応しているわけではありません。 • USBメモリを使うには本体設定が必要です。次ページの手順をご覧ください。 <p>USBメモリを挿入する USBメモリとUSBコネクタの接続部を確認して、奥まで差し込みます。</p> <p>USBメモリを取り出す USBメモリが本器とアクセス(保存や読み込みなど)していないことを確認して、抜きます。 (特に本器で取り外しの操作は必要ありません)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>正面</p>  </div> <div> <p>USBコネクタ (タイプA)</p> </div> </div>

USBの使い方によって、USBを接続する端子や本器での設定が異なります。

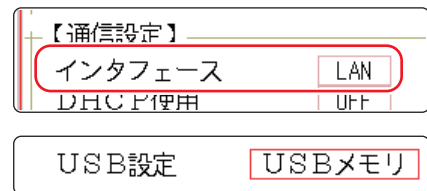
USBの使い方	使用端子	本器の設定		参照箇所
		インタフェース	USB設定	
USBメモリを使う	タイプA	LAN	USBメモリ	下記手順
コンピュータから内蔵ドライブまたはCFカードのファイルを取り出す(USBケーブルを使う)	タイプB	LAN	マストレージHDD, マストレージCF	「16.4」(p.330)
コンピュータと通信する(USBケーブルを使う)	タイプB	USB	通信	「16.6.1」(p.332)

内蔵ドライブがSSDの場合もHDDとして認識されます。

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[通信]** シート

- [インタフェース]**の項目にカーソルを移動し、**[LAN]**を選択する
- [USB設定]**の項目にカーソルを移動し、**[USBメモリ]**を選択する



2.3.2 メディアをフォーマットする

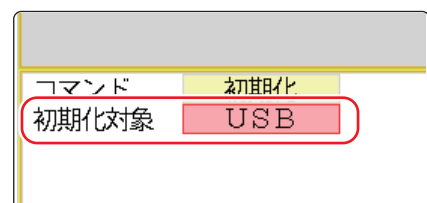
CFカード、USBメモリ、内蔵ドライブ、内部メモリをフォーマットできます。フォーマットすると「HIOKI_MR8827」というフォルダが作成されます。

使用済みのメディアをフォーマットすると、メディアに記録されている情報がすべて削除され、復元できませんので注意してください。

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

- メディアを挿入する
- [次のページ]**を選択する
[初期化]を選択します。
[初期化対象]の項目にカーソルが移動します。
- フォーマットしたいメディアを選択し、**[実行]**を選択する
指定したメディアがフォーマットされます。



確認メッセージが出ますので、実行するときは**[YES]**を選択してください。キャンセルするには**[NO]**を選択します。

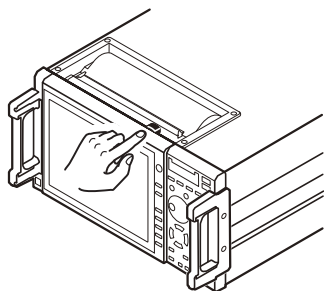
2.4 記録紙を入れる (U8350 プリンタユニット装着時)

はじめに、「プリンタ・記録紙の取り扱い」(p.10)をよくお読みください。

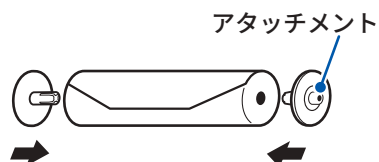
手順

用意するもの: 9231 記録紙、ロール紙アタッチメント (付属品)

1 ボタンを押して、プリンタカバーを開ける

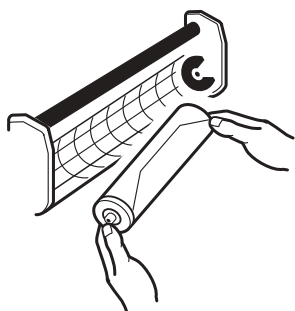


2 9231 記録紙の芯にアタッチメントを入れる



3 記録紙をホルダに入れる

右側から入れ、右方向へ押しながら、音ができるまで押し込んでください。

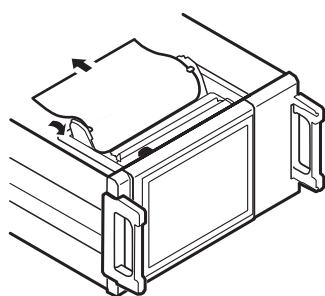


記録紙の印字面を画面側にしてください。

アタッチメントを取り付けずにプリンタ用紙を入れると、プリンタカバーが開かなくなり、プリンタ破損の原因となります。

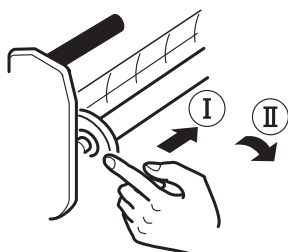
4 記録紙を手前に引き出し、カバー側面に記録紙を当てながらプリンタカバーを閉じる

記録紙がテープ留めされている場合、テープの糊が残り、印字不良の原因になります。手前に約20 cm 引き出してから、入れてください。



記録紙の外し方

左図のようにアタッチメントを右に押しながら、手前に引き出してください。



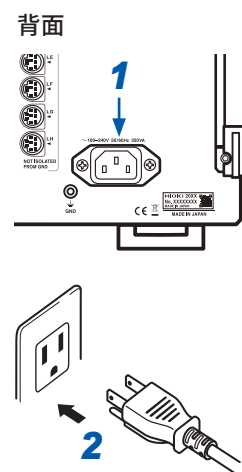
2.5 電源を供給する

はじめに、「電源を入れる前に」(p.13)をよくお読みください。

2.5.1 電源コードを接続する

手順

- 1 電源コードを本器の電源インレットに接続する
- 2 差し込みプラグを接地形コンセントに接続する



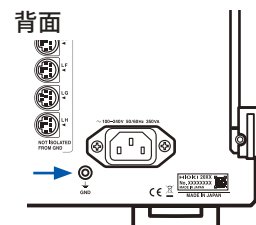
2

測定前の準備

2.5.2 GND 端子 (機能接地端子) を接続する

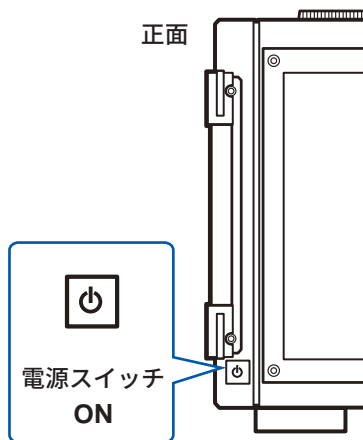
ノイズ環境の悪い所で測定する場合に、GND 端子 (機能接地端子) を接続すると、耐ノイズ性が強くなります。

AC パワーラインなどの測定で PT を使用する場合は PT の GND を接地してください。



2.5.3 電源を入れる・切る

電源を入れる



電源スイッチを押す

初期画面が表示された後に波形画面になります。

測定を開始する前に

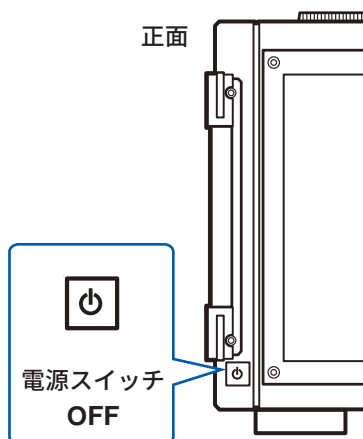
精度よく測定するために、電源を入れてから約30分ウォーミングアップして、ユニット内の温度を安定させてください。その後、ゼロアジャストを実行してから測定を開始してください。

電源を切る

電源を切る前に

本器の電源を切ると、内部メモリに記録されたデータは消去されます。記録データを消去したくない場合は、CFカードなどに保存してください。

参照:「5 データの保存・読み込み・ファイル管理」(p.83)



電源スイッチを押す

電源が切れます。

再度、電源を入れると、電源を切る直前の設定で表示されます。オートセットアップ機能が有効なときは、設定が自動で読み込まれます。(p.102)

2.6 時計を合わせる

日時を設定します。

本器はオートカレンダー、閏年自動判別、24時間の時計を内蔵しています。

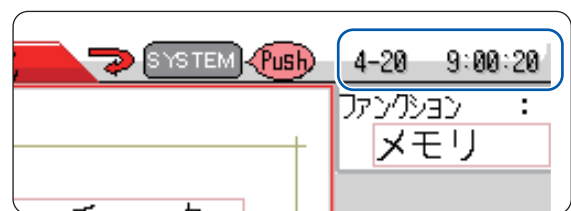
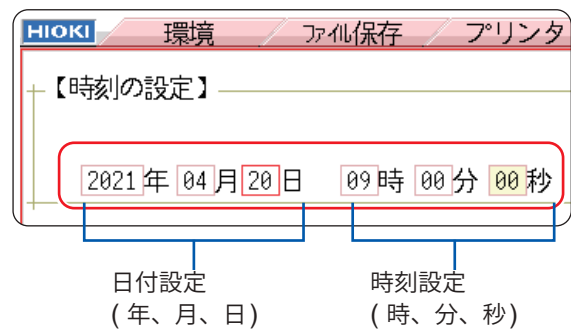
以下の場合、設定されている日付や時刻に合わせて動作します。使用前に日付や時刻が正確か、確認してください。

- タイマトリガで測定するとき
- 印刷内容にトリガ時刻を印字したいとき
- ファイルに測定データを保存するとき

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[初期化]** シート

- 1** **[時刻の設定]** の項目にカーソルを移動する
- 2** 変更する桁を選択し、数値を設定する
- 3** **[時刻の設定]** の項目にカーソルがある状態で **[確定]** を選択する
日付、時刻が確定します。
設定した月日時は画面右上に表示されます。



2.7 ゼロ位置を合わせる(ゼロアジャスト)

ユニット内のずれを補正し、本器の基準電位を0Vにします。
全チャンネル・全レンジについて補正されます。

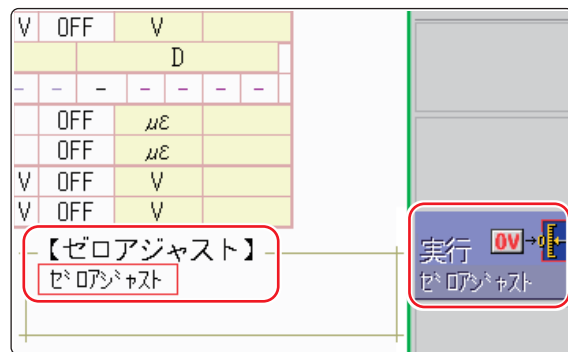
ゼロアジャストを実行する前に

- 電源を入れて約30分のウォーミングアップをし、ユニット内の温度が安定してから実行してください。
- 測定中はゼロアジャストを実行できません。
- ゼロアジャスト実行中はキー操作を受け付けません。
- ユニットの取り付け台数、種類により、ゼロアジャストの実行時間は変わります。(数秒かかる場合があります)

手順

画面の開き方: CHAN キーを押す → **[ユニット一覧]**シート

- 1 **[ゼロアジャスト]**の項目にカーソルを移動する
- 2 **[実行ゼロアジャスト]**を選択する
ゼロアジャストが実行されます。



8969 ストレインユニットとU8969 ストレインユニットは、ゼロアジャストは無効です。
(ゼロ位置の調整はオートバランスにて行ってください。(p.170))

以下の場合、再度ゼロアジャストを実行してください。

- ユニットの差し替えたとき
- 電源をON/OFFしたとき
- 設定の初期化(システムリセット)をしたとき
- 8971 電流ユニット、8972 DC/RMSユニット、またはU8974 高圧ユニットでDC/RMSの切り替えをしたとき
- U8979 チャージユニットで測定モードを切り替えたとき
- 周囲温度が急変したとき
ゼロ位置のドリフト*が発生する可能性があります。

* ドリフト:

オペアンプの動作点がずれて偽の出力を生じる現象です。ドリフトは温度変化で発生する場合と、製造からの年月で発生する場合(経時変化)があります。

2.8 キャリブレーションを実行する (MR8990 実装時)

MR8990 デジタルボルトメータユニット内のずれを補正します。
全チャンネル・全レンジについて補正されます。

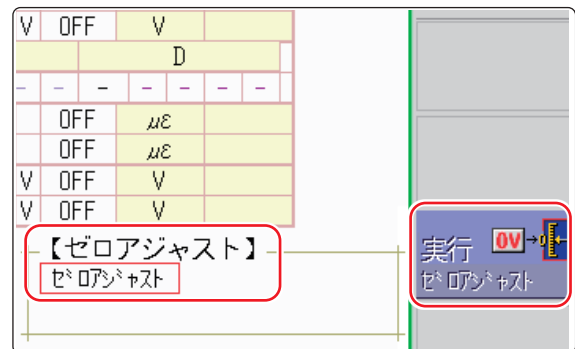
キャリブレーションを実行する前に

- 電源を入れて約30分のウォーミングアップをし、ユニット内の温度が安定してから実行してください。
- 測定中はキャリブレーションはできません。ただし、キャリブレーションの設定がONの場合は、測定開始時にキャリブレーションを実行します。
- キャリブレーション実行中はキー操作を受け付けません。
- ユニットの取り付け台数、種類により、キャリブレーションの実行時間は変わります。(数秒かかる場合があります)

手順

画面の開き方: CHAN キーを押す → [ユニット一覧]シート

- 1 [ゼロアジャスト]の項目にカーソルを移動する
- 2 [実行ゼロアジャスト]を選択する
キャリブレーションが実行されます。



以下の場合、再度キャリブレーションを実行してください。

- ユニットを差し替えたとき
- 電源をON/OFFしたとき
- 設定の初期化(システムリセット)をしたとき
- 周囲温度が急変したとき

キャリブレーションを実行する (MR8990実装時)

3 測定方法

3.1 測定の流れ

1 測定前の点検をする

参照：
「3.2 測定前の点検」(p.57)

2 測定の基本設定をする

測定対象にあった記録方法を選ぶ

参照：
「3.3.1 測定ファンクション」(p.58)

サンプリング速度を設定する

「3.3.2 時間軸レンジとサンプリング速度」
(p.60)

測定時間を決める

「3.3.3 記録長(div 数)」(p.63)

波形を表示、プリントする形式を決める

「3.3.4 表示形式」(p.65)

応用設定

参照：

「7.4 波形を X-Y 合成する」(p.132)

「8.2 記録と同時に波形を表示させる(ロールモード)」(p.150)

「8.3 過去に取り込んだ波形に重ねて描く(重ね描き)」(p.151)

「10 数値演算機能」(p.213)

3 入力チャネルの設定をする

アナログチャネルの設定をする

参照：
「3.4.2 アナログチャネルの設定」(p.69)

ロジックチャネルの設定をする

「3.4.3 ロジックチャネルの設定」(p.72)

応用設定

参照：

「8.1 コメントをつける」(p.142)

「8.5 入力値を換算する(スケーリング機能)」(p.154)

「8.6 波形の位置を設定する(バリエブル機能)」(p.160)

「8.7 入力値を微調整する(バーニア機能)」(p.163)

「8.8 波形を反転する(インバート機能)」(p.164)

4 トリガの設定をする

参照：
「9 トリガ機能」(p.191)

5 測定を開始する

参照:

「3.5 測定を開始する・終了する」(p.74)

「5 データの保存・読み込み・ファイル管理」(p.83)

「6 プリント (U8350 プリンタユニット装着時)」(p.113)

「7.1 測定値を読む (ABカーソルを使う)」(p.126)

「7.3.2 ジョグ、シャトルで移動する (スクロール)」(p.130)

「7.5 波形を拡大・圧縮する」(p.134)

6 測定を終了する

参照:

「3.5 測定を開始する・終了する」(p.74)

入力されている信号を確認したいとき

AUTO キーを押すと、入力波形の時間軸レンジ、縦軸 (電圧軸) レンジ、およびゼロ位置を自動設定して測定を開始します。

参照: 「3.6 レンジを自動設定して測定する (オートレンジ機能)」(p.76)

以前に登録した設定条件を呼び出したいとき

ファイル画面で設定ファイルを読み込みます。

測定対象、あるいは使用する方法それぞれに本体設定を登録すると便利です。

参照: 「5.3 データを読み込む」(p.99)

電源を入れたら、保存してある本体設定を自動で呼び出したいとき

本体設定を保存したファイルを、電源を入れたときに自動で読み込むことができます。自動設定ファイルが入ったCFカードを挿入して電源を入れるだけで本体の設定ができます。

参照: 「5.4 設定を自動で読み込む (オートセットアップ機能)」(p.102)

「HIOKI_MR8827」フォルダの中にファイルがあることを確認してください。

設定を初期化したい (基本的な設定に戻したい) とき

システム画面-[初期化]シートで本体設定を工場出荷時の状態に初期化します。

初期化後の設定は、簡単な測定に適した状態になります。

何か動作がおかしいとき、複雑な動作をしてしまうときは初期化してください。

参照: 「19.2 本器を初期化する」(p.393)

3.2 測定前の点検

保存や輸送による故障がないか、点検と動作確認をしてから使用してください。故障を確認した場合は、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

(1) 周辺機器の点検

プローブ・接続コード類を使用するとき

接続するプローブや接続コード類の被覆が破れたり、金属が露出したりしていませんか？

露出している

露出していない

(2)へ

クランプセンサを使用するとき

クランプ部にひび割れや破損はないですか？

ある

ない

(2)へ

損傷がある場合は、感電事故の原因になりますので、使用しないでください。修理に出してください。

(2) 本器・ユニットの点検

本器やユニットに破損しているところはないですか？

ある

↓ ない

損傷がある場合は、修理に出してください。

電源を入れたとき

画面に「HIOKI」のロゴが表示されますか？

表示されない

↓ 表示される

電源コードが断線しているか、または本器内部が故障している可能性があります。修理に出してください。

画面は波形画面が表示されますか？

何も表示されない
または
表示がおかしい

↓ 表示される

本器内部が故障している可能性があります。修理に出してください。

点検完了

3.3 測定条件を設定する

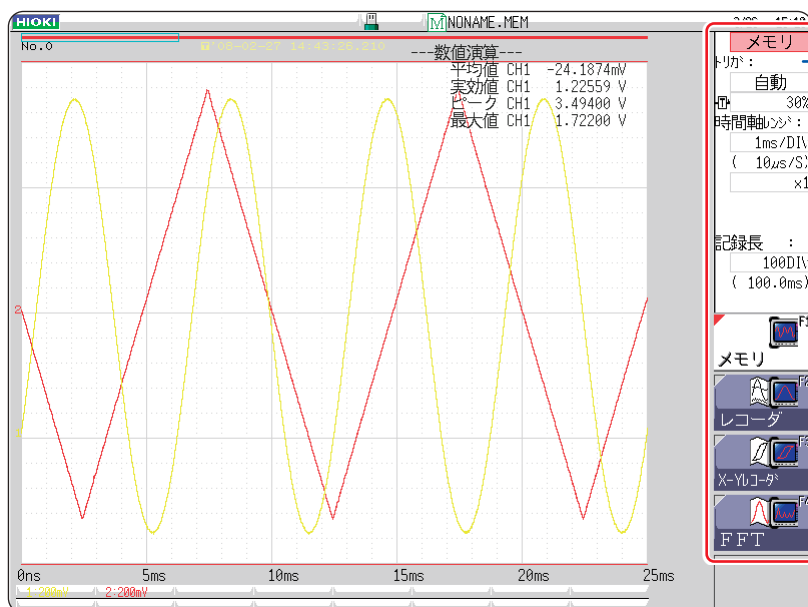
測定条件を設定します。

波形画面で設定項目ウインドウを表示させて測定の基本設定をすると、波形を見ながら設定できて便利です。測定の基本設定は、ステータス画面-[基本設定]シートでもできます。

設定項目ウインドウの開き方



キーを押します。



設定項目
ウインドウ
(p.58)

時間軸レンジ
(サンプリング
速度)
(p.60)

記録長
(div 数)
(p.63)

3.3.1 測定ファンクション

記録する目的に応じて、ファンクションを選択します。

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

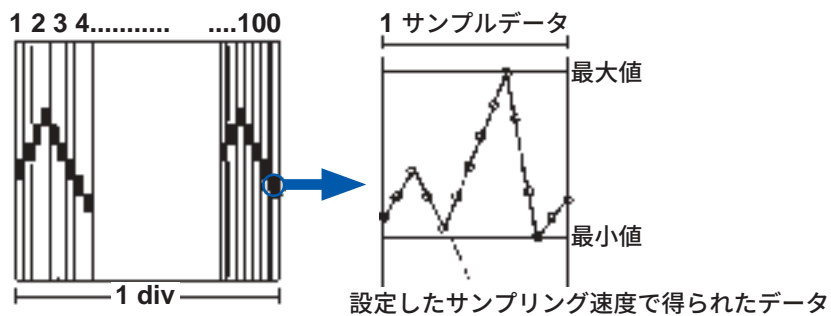
ファンクションの項目(設定項目ウインドウの一番上の欄)にカーソルを移動します。

メモリ(初期設定)/レコーダ/X-Yレコーダ/FFT

	メモリ	瞬時波形や過度現象を測定します。 トリガ機能、演算機能を使用できます。
	レコーダ	低速現象の変動記録、監視記録をします。 プリンタでリアルタイムに印刷できます。
	X-Yレコーダ	エンドレスでX-Y波形を描画します。 X-Yペンレコーダのようにペンをアップ・ダウンできます。 参照:「4 X-Yレコーダ」(p.77)
	FFT	周波数解析を行います。 各種スペクトル解析やオクターブ解析などができます。 参照:「13 FFT機能」(p.247)

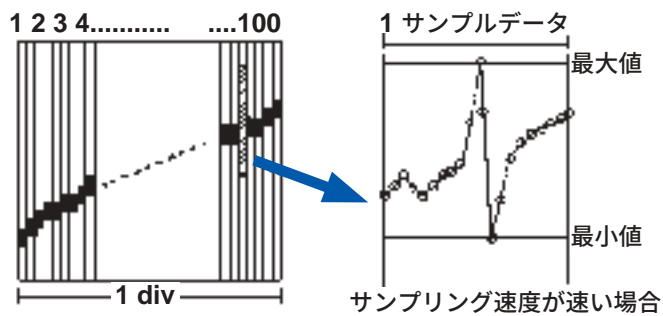
レコーダファンクションの値

レコーダファンクションの1サンプルデータは、設定されたサンプリング速度で得られた測定値の最大値、最小値の2値をとっています。よって幅を持ったデータとなります。



入力波形の変化が小さい場合、サンプリング速度を速く設定しているとノイズなどによる急激な変化があると最大値、最小値の幅が大きくなります。

このような現象を防ぎたい場合は、サンプリング速度を遅く設定してください。



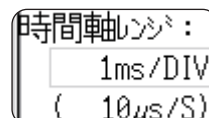
3.3.2 時間軸レンジとサンプリング速度

メモリ レコーダ

時間軸レンジとは、入力信号波形を取り込む速度のことです。横軸1divあたりの時間(時間/div)で設定します。

サンプリング速度は、1サンプルをどのくらいの間隔でサンプリングするかを設定します。

(メモリファンクションでは、時間軸レンジの下の括弧内にサンプリング速度を表示します。(右図)時間軸レンジに連動して変わります)



手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

メモリファンクションの場合

1 [時間軸レンジ]の項目にカーソルを移動する

2 横軸(時間軸)1 divあたりの時間を設定する

5 (初期設定), 10, 20, 50, 100, 200, 500 μs/div
 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ms/div
 1, 2, 5, 10, 30, 50 s/div, 1 min/div, 100 s/div
 2, 5 min/div

外部から信号を入力して任意にサンプリングをしたいときは[外部]を選択し、外部サンプリング端子から信号を入力します。内部サンプリングに戻す場合は[内部]を選択し、時間を設定します。外部サンプリング設定時は、1 divあたりのサンプル数を10～1000 S/divに設定できます。

参照:「17.2.3 外部サンプリング (EXT.SMPL)」(p.344)

レコーダファンクションの場合

1 [時間軸レンジ]の項目にカーソルを移動する

2 横軸(時間軸)1 divあたりの時間を設定する

3 [サンプリング]の項目にカーソルを移動する

4 サンプリング速度を設定する

10(初期設定), 20, 50, 100, 200, 500 ms/div
 1, 2, 5, 10, 30, 50 s/div, 1 min/div, 100 s/div
 2, 5, 10, 30 min/div, 1 h/div

1(初期設定), 10, 100 μs
 1, 10, 100 ms
 (時間軸の1/100未満の周期から選択)

設定した時間軸レンジによって、選択範囲が異なります。

サンプリング速度を速く設定するほど微細な変化を捉えやすくなります。

メモ

時間軸レンジの決め方

下表を参考に時間軸レンジを設定してください。

たとえば、測定したい波形が100 kHzの場合、下表の選べる最大表示周波数は200 kHz～800 kHzです。最大表示周波数を400 kHzにするとしたら、時間軸レンジは10 μ s/divを選択します。

時間軸レンジ	サンプリング速度	最大表示周波数
5 μ s/div	50 ns (20 MS/s)	800 kHz
10 μ s/div	100 ns (10 MS/s)	400 kHz
20 μ s/div	200 ns (5 MS/s)	200 kHz
50 μ s/div	500 ns (2 MS/s)	80 kHz
100 μ s/div	1 μ s (1 MS/s)	40 kHz
200 μ s/div	2 μ s (500 kS/s)	20 kHz
500 μ s/div	5 μ s (200 kS/s)	8 kHz
1 ms/div	10 μ s (100 kS/s)	4 kHz
2 ms/div	20 μ s (50 kS/s)	2 kHz
5 ms/div	50 μ s (20 kS/s)	800 Hz
10 ms/div	100 μ s (10 kS/s)	400 Hz
20 ms/div	200 μ s (5 kS/s)	200 Hz
50 ms/div	500 μ s (2 kS/s)	80 Hz
100 ms/div	1 ms (1 kS/s)	40 Hz
200 ms/div	2 ms (500 S/s)	20 Hz
500 ms/div	5 ms (200 S/s)	8 Hz
1 s/div	10 ms (100 S/s)	4 Hz
2 s/div	20 ms (50 S/s)	2 Hz
5 s/div	50 ms (20 S/s)	0.8 Hz
10 s/div	100 ms (10 S/s)	0.4 Hz
30 s/div	300 ms (3.33 S/s)	0.13 Hz
50 s/div	500 ms (2 S/s)	0.08 Hz
1 min/div	600 ms (1.67 S/s)	0.04 Hz
100 s/div	1 s (1 S/s)	0.067 Hz
2 min/div	1.2 s (0.83 S/s)	0.033 Hz
5 min/div	3 s (0.33 S/s)	0.013 Hz

S/s = サンプリング/秒

3

測定方法

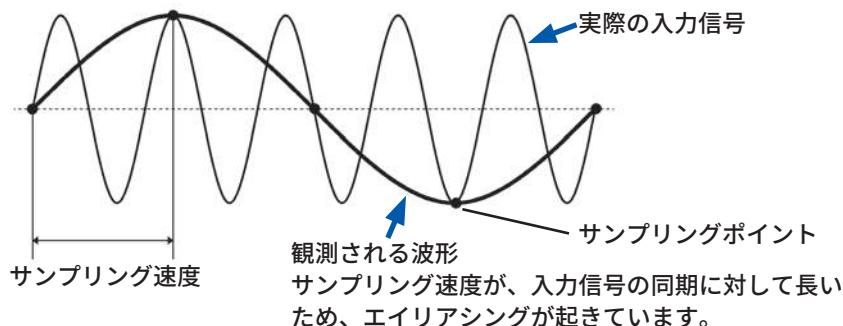
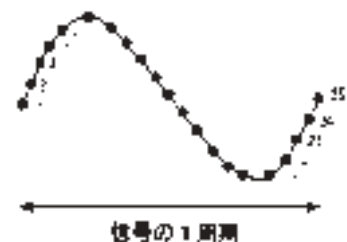
最大表示周波数とは

LCD表示で正弦波形等のピークを見逃さずに、サンプリングした値で波形を再現するには、目安として1周期あたり25サンプル以上が必要です。

最大表示周波数は、時間軸レンジにより異なります。

実在しない波形が記録されてしまう(エイリアシング)とき

サンプリング速度に対して測定する信号の変化が速くなると、ある周波数を境に実在しない遅い信号変化が記録されてしまいます。この現象をエイリアシングといいます。



メモリファンクションでは、時間軸レンジによってサンプリング速度が大幅に変化するので、エイリアシングを起こさないよう、レンジの設定には注意が必要です。設定する時間軸レンジにより最大表示周波数が決まるため、なるべく高速レンジから測定するよう心がけてください。

繰り返し信号を記録する場合には、オートレンジ機能(p.76)を使うことも有効です。

サンプリング速度は、設定した時間軸レンジの1/100の値に自動で設定されます。

MR8990 デジタルボルトメータユニットが実装されている場合、そのチャンネルのサンプリング速度は、時間軸レンジの1/50に設定されます。

例：8966がユニット1(CH1, CH2)、MR8990がユニット2(CH3, CH4)に取り付けられ、時間軸1 s/divに設定されている場合
 ユニット1 (8966) サンプリング速度 10 ms
 ユニット2 (MR8990) サンプリング速度 20 ms

時間軸レンジを自動で設定したいとき

AUTO キーを押すと、入力されている信号に対して適切な時間軸レンジを選んで測定を開始します。(メモリファンクションのみ有効です)
 参照:「3.6 レンジを自動設定して測定する (オートレンジ機能)」(p.76)

レコーダ

- 時間軸レンジとサンプリング速度をそれぞれ設定できます。設定した時間軸レンジにより、サンプリング速度を選択します。
- 下記の時間軸レンジに設定しているときは、横軸(時間軸)方向に波形を圧縮して表示します。
 20 ms/div → × 1/2, 10 ms/div → × 1/5

ノイズを抑えて測定したいとき

サンプリング速度を速い設定にしていると、入力波形の変化が小さい場合、ノイズなどによる急激な変化で最大値、最小値の幅が大きくなります。このような現象を防ぎたい場合は、サンプリング速度を遅くするか、ユニットのローパスフィルタ (p.69) を設定してください。

メモリ **レコーダ** 共通

データの更新レートは、ユニットの最高サンプリング以上にはなりません。
 データが更新されない期間は同じデータが測定されるので階段状の波形になります。
 また、同時に同じ信号をサンプリングしても、ユニットのサンプリング速度、周波数帯域、および周波数特性の違いによりデータのずれが生じます。

各ユニットのデータ更新レート

ユニット	最高時間軸レンジ	最高サンプリング速度 またはデータ更新レート	参照箇所
8966	5 μs/div	50 ns (20 MS/s)	-
8967	データ更新設定による	データ更新設定による	参照:「8.10.3」(p.169)
8968	100 μs/div	1 μs (1 MS/s)	-
8969, U8969, U8979	500 μs/div	5 μs (200 kS/s)	-
8970	設定による	設定による	参照:「8.10.5」(p.171)
8971	100 μs/div	1 μs (1 MS/s)	参照:「8.10.6」(p.174)
8972	レスポンス設定による	レスポンス設定による	参照:「8.10.7」(p.174)
8973	5 μs/div	50 ns (20 MS/s)	-
MR8990	NPLC 設定による	NPLC 設定による	-
U8974	100 μs/div	レスポンス設定による	参照:「8.10.9」(p.176)

3.3.3 記録長 (div 数)

メモリ レコーダ

1 回のデータ取り込みで記録する長さ (div 数) を設定します。

手順

画面の開き方: DISP キーを押す → 波形画面

メモリファンクションの場合

1 [記録長] の項目にカーソルを移動する

2 種類を設定する

固定→任意	固定された記録長から選択します。
任意→固定	1 div 単位で任意に記録長を設定します。

3 記録長を設定する

(固定の場合)

25、50、100、200、500、1,000、2,000、5,000、10,000、 20,000、50,000、100,000 div 200,000 div (4, 8, 16ch モード時) 500,000 div (4, 8ch モード時) 1,000,000 div (4ch モード時)
--

(任意の場合)

1 ~ 160,000 div (32ch モード時) 1 ~ 320,000 div (16ch モード時) 1 ~ 640,000 div (8ch モード時) 1 ~ 1,280,000 div (4ch モード時)
--

レコーダファンクションの場合

1 [記録長] の項目にカーソルを移動する

2 種類を設定する

固定→任意	固定された記録長から選択します。
任意→固定	1 div 単位で任意に記録長を設定します。

3 記録長を設定する

(固定の場合)

連続 ON-OFF	[ON] にするとデータをメモリに上書きしながら測定します。測定を停止した時点から最大記録長までのデータについて、保存、プリントできます。
25、50、100、200、500、1,000、2,000、5,000、10,000、 20,000、50,000 div	

(任意の場合)

1 ~ 80,000 div

メモリ

記録長とデータ数について

記録長 1 div のデータ数は 100 データです。設定した記録長のデータ総数 = 設定記録長 (div 数) × 100 データ + 1 になります。

ただし、MR8990 デジタルボルトメータユニットが実装されている場合はデータ数は以下ようになります。

- MR8990 のみ実装されている場合
1 div のデータ数: 50 データ
記録長の総数: 設定記録長 (div 数) × 50 データ + 1
- MR8990 と他のユニットが混在して実装されている場合
MR8990 のチャンネル
1 div のデータ数: 50 データ
記録長の総数: 設定記録長 (div 数) × 50 データ + 1
他のユニットのチャンネル
1 div のデータ数: 100 データ
記録長の総数: 設定記録長 (div 数) × 100 データ + 2

レコーダ

記録長 1 div のデータ数は 100 データで、1 データには最大値と最小値の 2 つの値を保持しています。レコーダファンクションで測定した MR8990 のデータの分解能は 16 bit となります。

記録長が「連続」のとき

- 本器の内部には、測定終了時からさかのぼって、最大で 80,000 div 分のデータを記憶しています。
- 10 ms ~ 200 ms/div レンジでは、プリンタの設定 (リアルタイムプリント) が ON でもリアルタイムプリントは行いません。測定を終了してから、手動で印刷してください。(p.117)
- 自動保存が ON の場合は、測定中にデータを保存せず、測定停止時にメモリに残っているデータを保存します。

測定中に記録長を変更した場合

測定されたデータを破棄し、新たに設定した記録長で測定を開始します。

3.3.4 表示形式

メモリ レコーダ X-Y

入力信号を波形画面に表示する形式を設定します。
印刷時も、この形式でプリントされます。

X-Y1画面、X-Y4画面に設定すると、波形のX-Y合成ができます。
(メモリファンクション、X-Yレコーダファンクションで有効です)
参照:「7.4 波形をX-Y合成する」(p.132)

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[基本設定]** シート

メモリファンクションの場合

[表示形式] の項目にカーソルを移動する

1画面	1つのグラフで表示、記録します。(初期設定)
2画面	2つのグラフで表示、記録します。
4画面	4つのグラフで表示、記録します。
8画面	8つのグラフで表示、記録します。
16画面	16のグラフで表示、記録します。
X-Y1画面	入力信号をX-Yに設定し、相関関係を1つのグラフで表示、記録します。
X-Y4画面	入力信号をX-Yに設定し、相関関係を4つのグラフで表示、記録します。

レコーダファンクションの場合

[表示形式] の項目にカーソルを移動する

1画面	1つのグラフで表示、記録します。(初期設定)
2画面	2つのグラフで表示、記録します。
4画面	4つのグラフで表示、記録します。
8画面	8つのグラフで表示、記録します。
16画面	16のグラフで表示、記録します。

アナログチャネルの割り当て

2, 4, 8, 16画面では、各グラフへアナログチャネルを自由に割り当てられます。

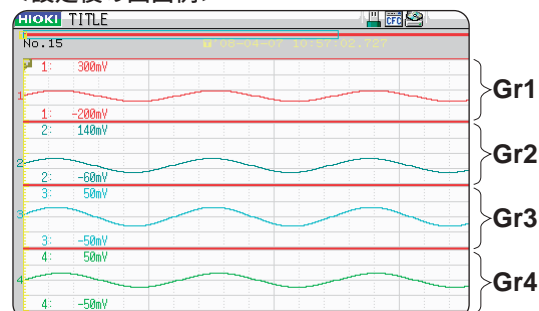
手順

画面の開き方: **CHAN** キーを押す → **[ユニット一覧]** シート

- 1 **[グラフ]** の項目にカーソルを移動する
- 2 チャンネルごと表示する画面を選択する

上の画面から順に Gr1、Gr2、Gr3... となります。

<設定後の画面例>

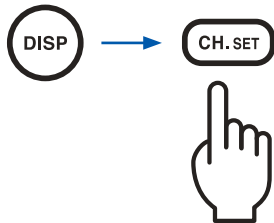


3.4 入力チャンネルの設定をする

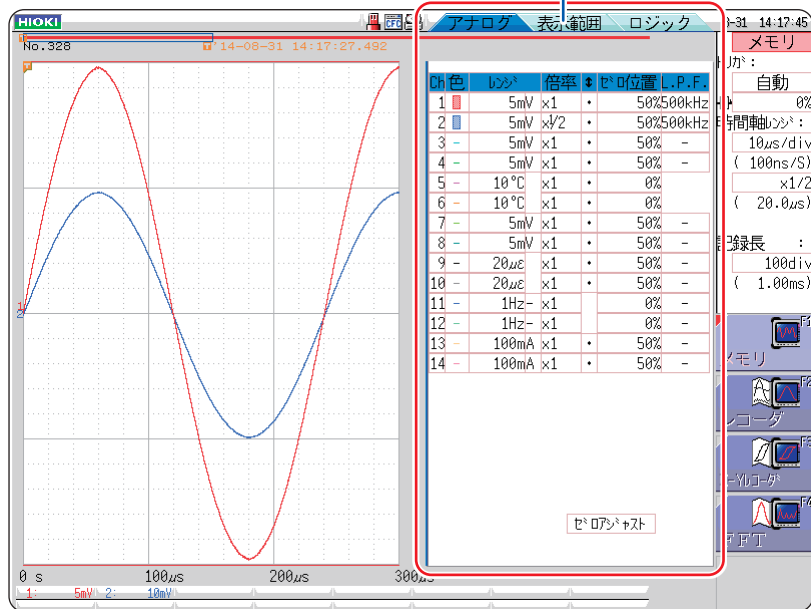
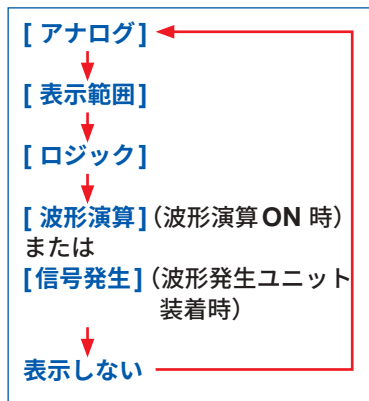
アナログチャンネル、ロジックチャンネルの設定をします。

チャンネル設定ウィンドウの開き方

参照:「全チャンネルを表示してバリエーション機能を設定する」(p.162)



CH.SET キーを押すたびにシートが切り替わります。



チャンネル設定画面が波形と重なり見づらい場合は、波形表示幅を狭くすることで、波形表示とチャンネル設定の画面が分割表示され、見やすくなります。

参照:「7.7.3 波形表示の幅を切り替える」(p.139)

波形を間引きたいとき

チャンネル設定ウィンドウの波形表示色を OFF に設定します。

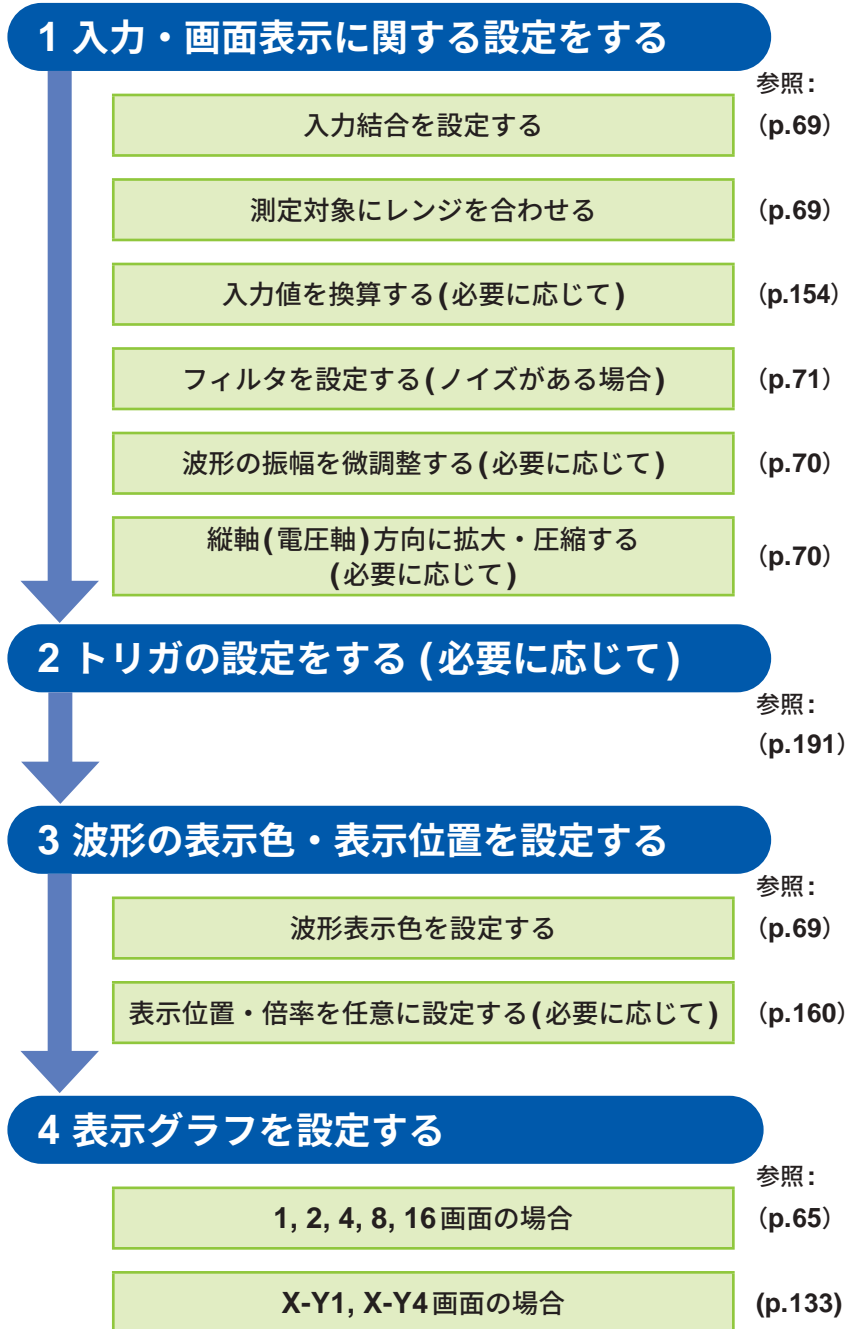
参照:「1. 波形表示色」(p.69)

チャンネルに対する設定を他のチャンネルにコピーしたいとき

参照:「8.9 他のチャンネルに設定をコピーする(コピー機能)」(p.165)

3.4.1 チャネル設定の流れ

アナログチャネル(CH1 ~ CH32)設定の流れを説明します。



- 入力結合を **GND** に設定すると、波形が振れないためレンジ設定はできません。
- フィルタの減衰が影響すると正しいレンジに設定できない場合があります。
- トリガを設定するときは、先に縦軸(電圧軸)レンジを設定してください。トリガ設定後にレンジを変更すると、トリガの設定が変わってしまいます。
- バリアブルするときは、先に縦軸(電圧軸)レンジを設定してください。バリアブル後にレンジを変更すると、適正な精度で観測できない場合があります。
- バリアブルとスケーリングを両方行うときは、スケーリングを先に行ってください。バリアブル後にスケーリングすると意図した表示にならない場合があります。

ロジックチャンネル(標準 LOGIC 端子: LA ~ LH、増設 LOGIC 端子: L1A ~ L8D)設定の流れを説明します。

1 画面表示に関する設定をする



ロジック記録幅を設定する

参照:
(p.72)

2 波形の表示色・表示位置を設定する

波形表示位置を設定する

参照:
(p.72)

波形表示色を設定する

(p.72)

- 波形表示位置は1%刻みに設定できます。
- X-Y1, X-Y4画面では表示されません。
- ロジックユニットはユニット1 ~ ユニット8に2ユニットまで取り付けできます。それ以外に取り付けられたロジックユニットは無効です。

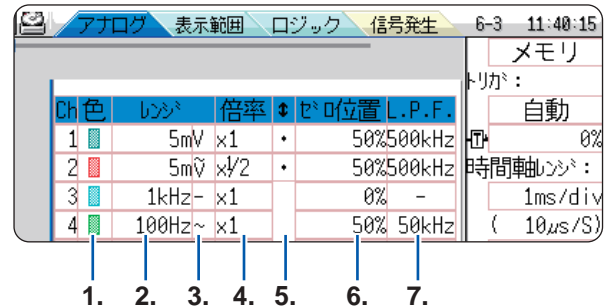
3.4.2 アナログチャネルの設定

各ユニットの固有の設定については「8.10 ユニットの詳細を設定する」(p.166)をご覧ください。

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **CH.SET** キーを押す → チャネル設定ウインドウ([アナログ]シート)

- 1 設定したいチャネルの項目にカーソルを移動する
- 2 Fキーで設定内容を選択する



他のチャネルに設定をコピーするには

参照: 「8.9 他のチャネルに設定をコピーする(コピー機能)」(p.165)

1. 波形表示色

選択したチャネルの波形表示色を設定します。他のチャネルと同じ色も選択できます。

OFF	波形を表示しません。自動保存の設定で[保存チャネル]が[表示Ch]に設定されていると、保存されません。 参照: 「保存するチャネルを選択する」(p.90)
ON	波形を表示します。表示色はFキー[↑],[↓]で設定します。
ALL ON-OFF	全チャネルの波形表示をON/OFFに統一して切り替えます。

2. 縦軸(電圧軸)レンジ

各チャネルの縦軸(電圧軸)レンジを設定します。設定値は、縦軸1マスの電圧値です。

各ユニットのフルスケールは(p.71)の表をご覧ください。

バリエابل自動補正が[OFF]でバリエابل機能が[ON]になっていると、縦軸(電圧軸)レンジを変えても画面上の波形の大きさは変わりません。

フルスケール値 = 縦軸(電圧軸)レンジ × 20 div

例: 縦軸(電圧軸)レンジが1 V/div の場合

1 V/div × 20 = 20 V

20 V がフルスケール値となり、測定可能範囲は±20 V となります。

レンジオーバーになったとき

縦軸(電圧軸)レンジを低感度に変更してください。

3. 入力結合

入力信号の結合方式を設定します。通常はDC結合で使用してください。

DC (V, -)	入力信号のDC成分、AC成分を測定します。(初期設定)
AC (∩, ~)	入力信号のAC成分だけを測定します。直流成分を除去できます。
GND (⏏)	GNDに落とします。(ゼロ位置を確認できます)

4. 縦軸(電圧軸)倍率

チャンネルごとに、縦軸(電圧軸)方向の拡大、圧縮率を設定して、表示またはプリントできます。
 ゼロ位置を基準にして拡大、圧縮します。測定分解能は変化しません。
 参照:「7.5.3 縦軸(電圧軸)の拡大・圧縮」(p.136)

任意の倍率にする場合は、バリエブル機能を使用します。
 正負が反転しているときは、波形を反転することもできます。
 参照:「8.6 波形の位置を設定する(バリエブル機能)」(p.160)
 参照:「8.8 波形を反転する(インバート機能)」(p.164)

5. バーニア

波形画面上で入力電圧を任意に微調整できます(表示の調整のみ)。
 騒音、温度、加速度などのセンサを使用して物理量を記録する場合に、振幅を調整でき、キャリブレーション作業が容易にできます。
 参照:「8.7 入力値を微調整する(バーニア機能)」(p.163)

6. ゼロ位置

0 Vレベルの表示位置を設定します。0 Vの入力レベルがずれている場合は、ゼロアジャストを実行してください。
 参照:「2.7 ゼロ位置を合わせる(ゼロアジャスト)」(p.52)
 参照:「2.8 キャリブレーションを実行する(MR8990実装時)」(p.53)

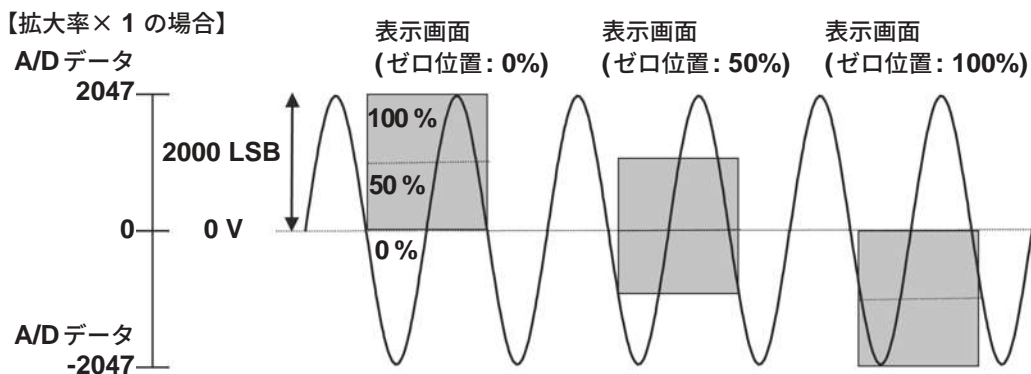
ゼロ位置の[プリセット]にて全チャンネル一括してゼロ位置を変更できます

昇順 (3%→96%)	CH1のゼロ位置を3%とし、以降CH32までゼロ位置を3%ずつ増やしていきます。
降順 (96%→3)	CH1のゼロ位置を96%とし、以降CH32までゼロ位置を3%ずつ減らしていきます。
全チャンネル 0%	全チャンネルのゼロ位置を0%にします。
全チャンネル 50%	全チャンネルのゼロ位置を50%にします。

8969 ストレインユニットまたはU8969 ストレインユニットのゼロ位置がずれている場合はオートバランスを実行してください。
 参照:「8.10.4 8969/U8969 ストレインユニットの設定」(p.170)

- 表示位置を移動するだけで、入力にオフセットがかかるわけではありません。
- 縦軸(電圧軸)方向の拡大・圧縮は、ゼロ位置を基準に行います。
- ゼロ位置および縦軸(電圧軸)の拡大・縮小率により、波形画面に表示される電圧範囲は変化しますが、測定できる範囲は変わりません。

ゼロ位置は下図のようになっています。(例:8966 アナログユニットの場合)



各縦軸倍率におけるユニットのフルスケール分解能(LSB)

ユニット	拡大・圧縮率									
	× 1/10	× 1/5	× 1/2	× 1	× 2	× 5	× 10	× 20	× 50	× 100
8966 (アナログ) 8971 (電流) 8972 (DC/RMS)	20000 (4000)	10000 (4000)	4000	2000	1000	400	200	100	40	20
8967 (温度)*	200000	100000	40000	20000	10000	4000	2000	1000	400	200
8968 (高分解能) U8974 (高圧)	320000 (64000)	160000 (64000)	64000	32000	16000	6400	3200	1600	640	320
8969,U8969 (ストレイン) U8979 (チャージ)	250000 (64000)	125000 (64000)	50000	25000	12500	5000	2500	1250	500	250
8970 (電源周波数)	20000	10000	4000	2000	1000	400	200	100	40	20
8970 (積算)	400000	200000	80000	40000	20000	8000	4000	2000	800	400
8970 (電源周波数, 積算以外)	100000	50000	20000	10000	5000	2000	1000	500	200	100
MR8990 (DVM)	1200000	1200000	1200000	1000000	500000	200000	100000	50000	20000	10000

拡大・圧縮率の()内は有効なデータ範囲を示します。

*: 8967 温度ユニットは熱電対によって有効範囲が変動します。最小分解能は8967 温度ユニットの仕様をご覧ください。

7. ローパスフィルタ

ユニット内部のローパスフィルタを設定します。余分な高周波成分をカットするのに有効です。

ユニットの種類によって設定できるフィルタが異なります。入力の特性に合わせて設定してください。

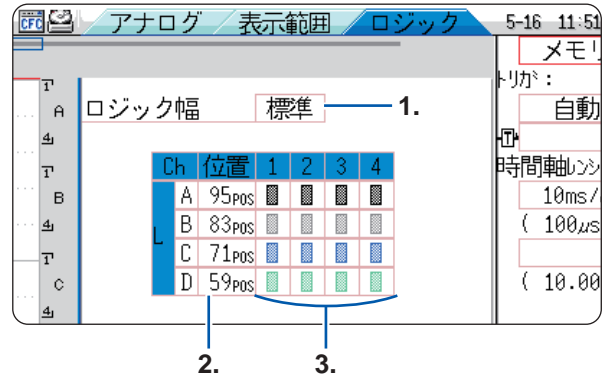
3.4.3 ロジックチャンネルの設定

ロジックシートは、表示形式が1, 2, 4, 8, 16画面のとき表示されます。

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **CH.SET** キーを押す → チャンネル設定ウインドウ([**ロジック**]シート)

- 1 設定したいチャンネルの項目にカーソルを移動する
- 2 **F** キーで設定内容を選択する



他のチャンネルに設定をコピーするには
 参照: 「8.9 他のチャンネルに設定をコピーする(コピー機能)」 (p.165)

1. ロジック幅

ロジック波形の表示幅を変更できます。
 波形が多いときなど、表示幅を狭くすると、見やすくなります。

広い	表示幅が広がります。
標準	通常の幅で表示します。
狭い	表示幅が狭くなります。(初期設定)

2. 波形表示位置

ロジック波形を画面上のどの位置に表示するか設定します。
 画面の範囲で自由にロジック位置を移動できます。

3. 波形表示色

選択したチャンネルの波形表示色を設定します。他のチャンネルと同じ色も選択できます。

ロジックユニットでは、ユニットごと、チャンネルごとに表示色を設定できます。

OFF	波形を表示しません。自動保存の設定で[保存チャンネル]が[表示Ch]に設定されていると、保存されません。 参照: 「保存するチャンネルを選択する」 (p.90)
ON	波形を表示します。表示色は F キーで設定します。
Probe ON-OFF	同じプローブの波形表示をON/OFFに統一して切り替えます。
ALL ON-OFF	全ロジックの波形表示をON/OFFに統一して切り替えます。 波形表示位置項目にカーソルがあるときに選択できます

- 標準のロジック (LA、LB、LC、LD および LE、LF、LG、LH) 表示を **[ON]** にすると、ユニット 1、ユニット 2 およびユニット 9、ユニット 10 に取り付けられている 8970 周波数ユニットは使用できなくなります。また、16bit 分解能の 8967 温度ユニット、8968 高分解能ユニット、8969 ストレインユニット、U8969 ストレインユニット、U8974 高圧ユニット、および U8979 チャージユニットは、分解能が 12bit になります。MR8990 デジタルボルトメータユニットがユニット 1、ユニット 2 およびユニット 9、ユニット 10 に取り付けられている場合は、標準のロジックは使用できません。
- ロジックユニットはユニット 1 ～ユニット 8 に取り付けてください。ユニット 9 以降にロジックユニットを取り付けても無効です。

3.4.4 表示シート

メモリ レコーダ

入力チャンネルの設定を表示シートごとに切り分けることができます。全 4 シートの設定が可能です。表示したい波形をシートごとに設定し、切り替えることができます。

シートの切り替え (1 ~ 4)



- 表示シートごとに設定できるのは以下の表示に関する設定のみです。
 - アナログ波形：表示 ON/OFF、波形色、倍率、ゼロ位置、グラフ、バリアブル (ON/OFF、上下限值)
 - ロジック波形：表示 ON/OFF、波形色、表示位置、ロジック幅
 - X-Y 波形：表示 ON/OFF、表示色、Xch、Ych、波形演算 (Xch、Ych)
 - 共通設定：表示形式
- 上記以外の測定に関する設定はすべての表示シートで共通です。
 - レンジを変更した場合は、すべての表示シートのレンジが変更されます。
 - 設定ファイルの保存にて、すべての表示シートの設定内容が保存されます。
 - 波形ファイルの保存では、保存時の表示シートの設定で保存されます。波形ファイルを読み込んだ場合、保存時以外の表示シートは保存されていないため、読み込むことができません。

波形演算は、チャンネル設定ウインドウで設定できます。

参照：「3.4 入力チャンネルの設定をする」(p.66)

3.5 測定を開始する・終了する

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

測定を開始する

START キーを押すと測定を開始します。

- 測定を開始すると画面に表示されていた波形データは消えます。
- 外部制御端子から信号を入力して測定を開始することもできます。
参照: 「17 外部制御」 (p.339)

誤操作による測定開始を防止したいとき

操作ミスによる測定開始を防ぐために、**START** キーの受付条件を設定できます。
参照: 「START キー受付条件」 (p.311)

測定時にデータを自動保存したいとき

参照: 「5.2.2 波形を自動保存する」 (p.88)

波形をプリントしたいとき

参照: 「6 プリント (U8350 プリンタユニット装着時)」 (p.113)

測定を終了する

STOP キーを1回押すと、設定記録長まで測定して停止します。

STOP キーを再度押すと、その時点で測定を停止します。

START キー、**STOP** キーの受付条件を変更できます。

参照: 「15 システム環境の設定」 (p.309)

STOP キーを押したとき、画面に次のような **GUI** が表示されることがあります。



キーを押した時点で測定が停止します。
(**STOP** キー 2回押しと同じ動作)



測定停止はキャンセルされ、そのまま測定を続けます。

このまま何もキーを操作せずに待った場合は、設定記録長まで測定が完了すると停止し、元の表示に戻ります。

測定と内部動作について

測定方法には、通常測定(測定開始と同時に記録する)とトリガ測定(条件をつけて記録する:トリガをかける)があります。本書では、**START**キーを押した時点が「測定開始」、波形画面に記録を開始する時点が「記録開始」と示します。

トリガを一度だけかけて記録、繰り返しトリガをかけて記録するとき

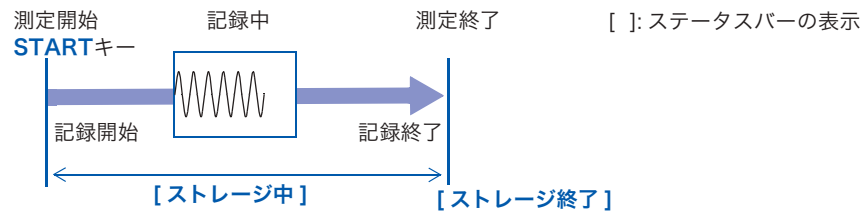
トリガモードを選択します。(p.193)

トリガより前のデータを見たいとき

プリトリガを設定します。(p.205)

通常測定

トリガをかけない



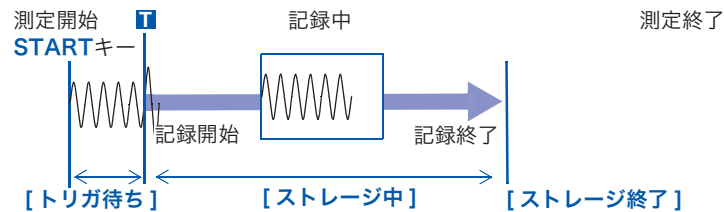
記録長分記録されたら、終了します。

トリガ測定

1度だけトリガをかける

トリガモード:**[単発]**

プリトリガ設定なし

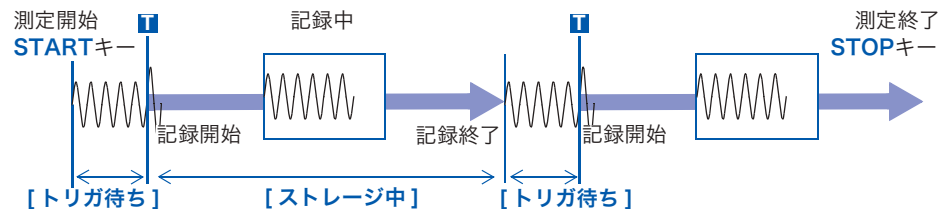


トリガがかかったら記録を開始し、記録長分記録されたら、終了します。

繰り返しトリガをかける

トリガモード:**[連続]**

プリトリガ設定なし

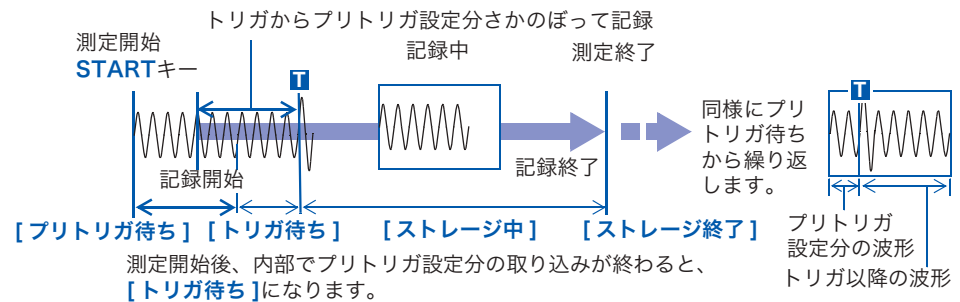


トリガがかかったら記録を開始し、記録長分記録されたら、再度トリガ待ちになります。

繰り返しトリガをかけ、トリガ前の現象も記録する

トリガモード:**[連続]**

プリトリガ設定あり



トリガがかかる時点より前のデータ(プリトリガ設定分)も記録します。

トリガモード**[連続]**、または**[自動]**(メモリファンクションのみ)のとき、画面上部にトリガがかかった回数が表示されます。(ストレージカウンタ)

参照:「画面表示の説明」(p.21)

3.6 レンジを自動設定して測定する (オートレンジ機能)

メモリ

メモリファンクション、アナログユニットのみ有効です。

アナログユニットに信号を入力してから **AUTO** キーを押し、**[オートレンジ実行]** を選択すると、入力波形の横軸 (時間軸) レンジ、縦軸 (電圧軸) レンジ、およびゼロ位置を自動設定して測定を開始します。時間軸レンジは、波形表示 **ON** のチャンネルの中で最も番号の小さいチャンネルに合わせます。また、自動で **25 div** 中に **1 ~ 2.5** 周期が記録されるように設定されます。

オートレンジ機能では、以下の項目が変更されます。

ユニットに関する条件 (全チャンネル)	
縦軸 (電圧軸) レンジ	自動設定値
ゼロ位置	
縦軸 (電圧軸) の拡大・圧縮率	× 1
ローパスフィルタ	OFF
入力結合	DC

トリガ条件 (1 チャンネルのみ)	
トリガモード	自動
トリガソース間の AND/OR	OR
プリトリガ	20%
内部トリガ	波形表示 ON の中で最も小さい番号のチャンネルだけ ON (ただし、最大値、最小値の差が 8 div 以下の場合はその次に番号の小さいチャンネルとなります)
トリガの種類	レベルトリガ : スロープ、立ち上がり トリガレベル : 自動設定値 フィルタ : OFF

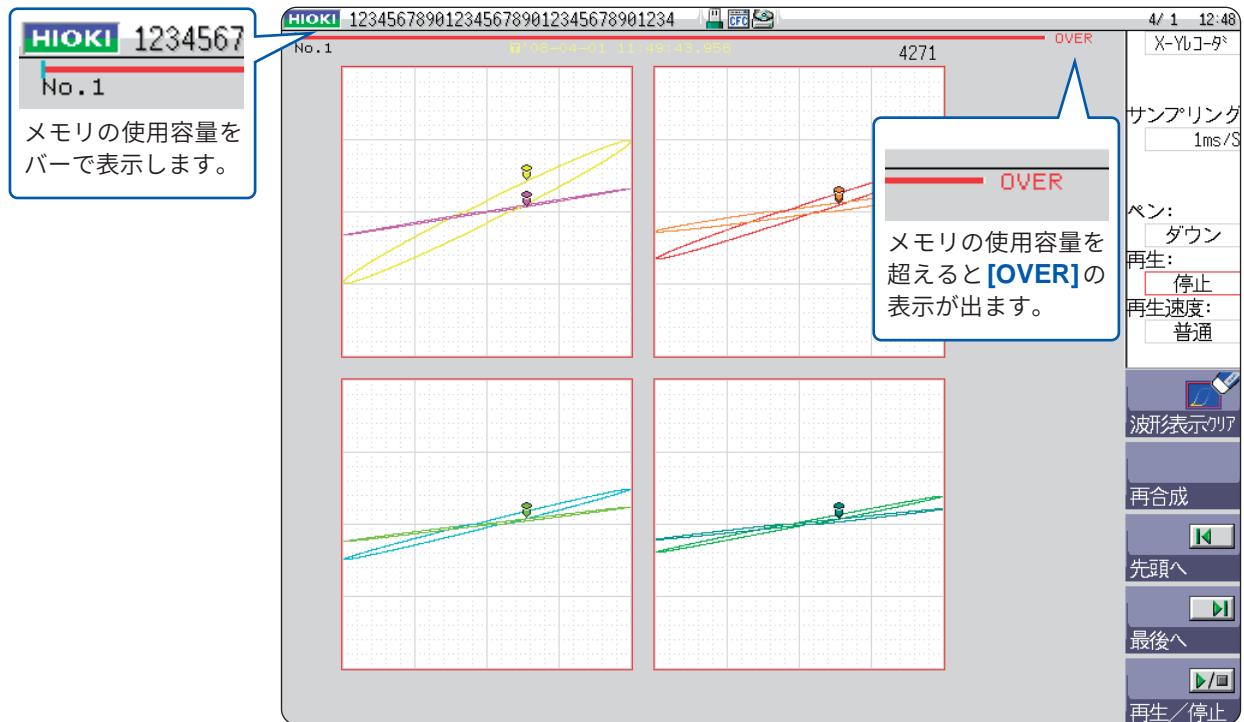
ステータス画面 - [基本設定] シートの条件	
時間軸レンジ	自動設定値 (時間軸の拡大・圧縮率は × 1)

- オートレンジで測定を開始すると、外部制御端子の **TRIG OUT** 端子からトリガの出力信号が出力されます。トリガの出力端子を使用しながら、オートレンジで測定するときは注意してください。
- オートレンジ機能は、実行する時点の入力信号に対して自動設定を行います。入力信号 (波形) を入れてからオートレンジで測定を開始してください。
- 波形表示 **ON** のチャンネルの中で最も番号の小さいチャンネルの入力が微小のときは、その次に番号の小さいチャンネルの入力信号から時間軸レンジを設定しなおします。
- 波形表示 **ON** のすべてのチャンネルでレンジの決定ができなかったとき、ワーニングメッセージが表示され、測定を中止します。
- オートレンジで測定中は自動保存、自動プリントは行いません。
- **10 Hz** より低い周波数の信号は、自動では適切なレンジに設定できません。手動でレンジを設定しなおしてください。
- 以下のユニットでは、オートレンジ機能は無効です。
8967 温度ユニット, **8969** ストレインユニット, **U8969** ストレインユニット, **8970** 周波数ユニット, **MR8990** デジタルボルトメータユニット

4 X-Yレコーダ

- 入力信号に対し、リアルタイムにX-Y波形を描画します。
- 描画したデータをメモリにも取り込むので、プリント以外に、データを保存することもできます。
- X-Yペンレコーダのように、擬似的にペンのアップ/ダウンで波形の描画を制御できます。
- 同時にX-Y8現象まで観測できます。
- メモリに波形が記憶されているので、測定後に表示設定を変えて再合成できます。

X-Yレコーダ波形画面例(X-Y4画面)



4.1 測定の流れ

1 測定前の点検をする

参照：
「3.2 測定前の点検」(p.57)

2 測定条件の設定をする

測定ファンクションをX-Yレコーダに設定する

参照：
「測定ファンクション」(p.79)

取り込み速度を設定する

「サンプリング速度」(p.79)

波形の表示形式を決める

「表示形式」(p.79)

波形を補間するか否かを決める

「補間」(p.79)

過去の波形をクリアするか否かを決める

「波形クリア」(p.79)

3 入力チャネルの設定をする

アナログチャネルの設定をする

参照：
「3.4.2 アナログチャネルの設定」(p.69)

ロジックチャネルは使用できません。

応用設定

参照：
「8.6 波形の位置を設定する(バリエブル機能)」(p.160)
「8.7 入力値を微調整する(バーニア機能)」(p.163)
「8.1 コメントをつける」(p.142)
「8.5 入力値を換算する(スケーリング機能)」(p.154)

4 測定を始める

参照：
「4.3 測定を開始する・終了する」(p.80)
「7.1 測定値を読む(ABカーソルを使う)」(p.126)

X-Yレコーダファンクションでは
次のことができません。
・トリガ設定
・自動保存
・自動印刷

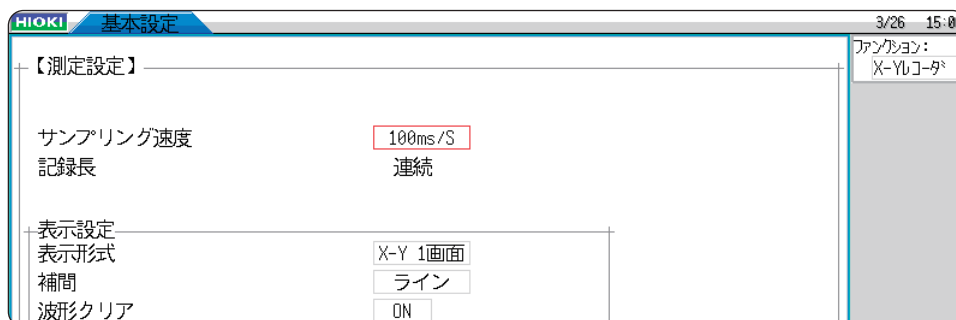
5 測定を終わる

参照：
「4.3 測定を開始する・終了する」(p.80)
「4 波形の描画を再生する」(p.80)
「5.2.3 データを任意に選択して保存する(SAVEキー)」(p.94)
「6.3 PRINTキーで手動印刷する(選択印刷)」(p.117)

4.2 測定条件を設定する

測定条件は、**STATUS** キーを押してステータス画面 - **[基本設定]** シートで設定します。(測定ファンクション、サンプリング速度は波形画面でも設定できます)

設定項目の説明



測定ファンクション 測定ファンクションをX-Yレコーダに設定します。

サンプリング速度 サンプリング速度を設定します。

1 ms / 10 ms / 100 ms (初期設定)

[1 ms] は、[補間] で[ドット] を選択しているときだけ設定できます。

表示形式

入力信号を波形画面に表示、あるいはプリントアウトする場合のグラフの形式を設定します。8現象まで同時観測できます。

X-Y1 画面	グラフ1～8までの波形を1つの画面で表示、記録します。(初期設定)
X-Y4 画面	グラフ1～8までの波形を4つの画面で表示、記録します。

補間

入力波形(サンプリングデータ)を直線補間しないで点(サンプリングポイント)で表示、プリントアウトするかを設定します。ドット表示では高速サンプリングが可能です。

ドット	サンプリングデータを点で表示、プリントします。
ライン	直線補間して表示、プリントします。(初期設定)

波形クリア

測定開始時に過去の波形が残っている場合、その波形を残すかクリアするかを設定します。クリアしない場合は、重ね描きをします。

OFF	過去の波形を重ね描きします。
ON	過去の波形をクリアします。(初期設定)

以上で測定条件の設定は完了です。

次にアナログチャンネルの設定をします。

詳細は「3.4.2 アナログチャンネルの設定」(p.69)をご覧ください。

X-Y 合成するチャンネルを設定するとき

参照:「7.4 波形をX-Y合成する」(p.132)をご覧ください。

4.3 測定を開始する・終了する

DISP キーを押して、波形画面で行います。

1 測定を開始する

START キーを押して、測定を開始します。

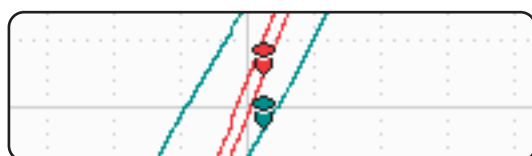
2 ペンをアップ/ダウンする

測定中、または測定前に設定します。ダウンに設定すると、波形を描画します。アップの状態だと波形を描画しません。全チャンネル一括で動作します。

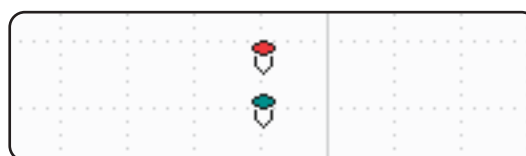
[ペン] の項目にカーソルを移動し、設定します。

アップ	波形を描画しません。
ダウン	波形を描画します。

TRIG.SET キー、**マニュアルトリガ**キーでアップ/ダウンを切り替えることもできます。



ペンダウンの状態
ペンに色がつき、波形を描画します。



ペンアップの状態
ペンは白くなり、波形を描画しません。

3 測定を終了する

STOP キーを押して、測定を停止します。

4 波形の描画を再生する

測定停止時点から 16,000,000 サンプル以前の波形に関して、一度測定した波形をビデオプレイヤーのように任意の位置からペンの軌跡を追って描画します。

全チャンネル一括で動作します。再生速度を選択して、再生できます。(再生中も速度を変更できます) 波形の再生は画面表示のみで、印刷データは変わりません。画面と同じ波形を印刷する場合は、ハードコピー (p.123) をご使用ください。

[再生] の項目にカーソルを移動します。

波形クリア	波形の表示だけをクリアします。 (波形データはクリアされません)
再合成	測定データを再描画します。波形表示条件を変更して再描画できます。
先頭へ	波形の先頭にペンを移動します。
最後へ	波形の最後にペンを移動します。
再生/停止	波形の描画を再生/停止します。

[再生速度] の項目にカーソルを移動します。

最高速 / 高速 / 普通 (初期設定) / 低速 / 最低速

[普通] では記録した速度で再生します。

測定の開始/停止、およびペンのアップ/ダウンは外部制御端子からも制御できます。(p.341)

波形表示条件を変更して再描画する

- 波形をクリアした後も波形データは残っているので、表示形式や、表示色と合成チャンネル、各チャンネルの拡大率やオフセットを変更して波形を再描画できます。**([再合成] を選択)**
[再合成] を実行すると、画面と印刷データが更新されます。
(設定を変更しても **[再合成]** を実行しない限り、画面、および印刷データは更新されません)
- ジョグシャトルによる再描画も可能です。
ジョグ 1サンプルごと、描画を送ったり戻したりできます。
シャトル 角度に応じた速度で、描画を送ったり戻したりできます。

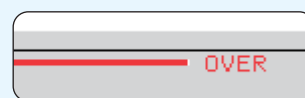
- 描画を戻す場合は、過去へ向かって描画します。描画を取り消すことはできません。
- 16,000,000 サンプルを越えて測定した場合は、停止時点から過去 16,000,000 サンプル分だけ再描画され、それ以前の波形は消去されます。
- ジョグシャトルによる再描画は画面表示のみで、印刷データは変わりません。画面と同じ波形を印刷する場合は、ハードコピー (p.123) をご使用ください。

4.4 波形を観測する

波形データは 16,000,000 サンプルまでメモリに格納され、AB カーソルにて測定値をトレースできます。(p.126)

使用したメモリ量は画面上部のバーで確認できます。

16,000,000 サンプルを越えると、画面上部のバーに **[OVER]** の表示が出ます。



4.4.1 波形を保存する・印刷する

保存する **SAVE** キーまたは、ファイル画面からの保存操作で、メモリに記録されている波形を保存できます。
参照: 「5.2.3 データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」 (p.94)

保存したデータは本器で読み込めますが、コンピュータでは読み込めません。

印刷する **PRINT** キーを押して波形を印刷できます。
参照: 「6.3 PRINT キーで手動印刷する (選択印刷)」 (p.117)

波形を観測する

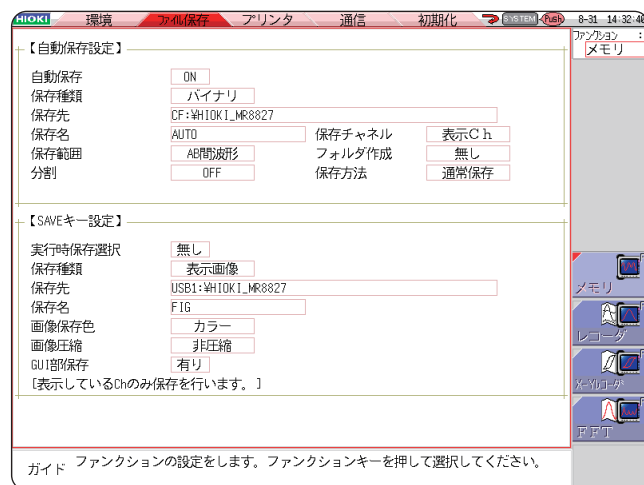
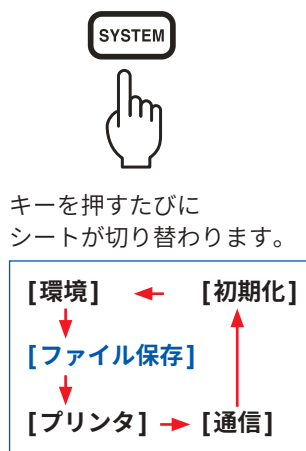
5

データの保存・読み込み・ファイル管理

データの保存や読み込み、ファイル管理ができます。

データの保存はシステム画面の【ファイル保存】シートで保存の設定をしてから保存します。
データの読み込みおよびファイルの管理は、【ファイル画面】で操作します。

【ファイル保存】シートの開き方



【ファイル保存】シートでできること

ファイル保存シートでは次の設定ができます。(参照: p.87)

自動保存設定

波形データの自動保存方法を設定

SAVE キー設定

SAVE キーを押したときの保存の方法を設定

5

データの保存・読み込み・ファイル管理

ファイル画面の開き方



ファイルの並び順が表示されます。

△:昇順
▽:降順

キーを押します。

選択しているファイルは、点滅カーソルで表示されます。
左右**CURSOR**キーで階層を選択します。

上下**CURSOR**キーでファイルを移動します。

読み取り専用のファイル、フォルダは青字で表示されます。ファイルの削除、名前変更はできません。

メディア情報

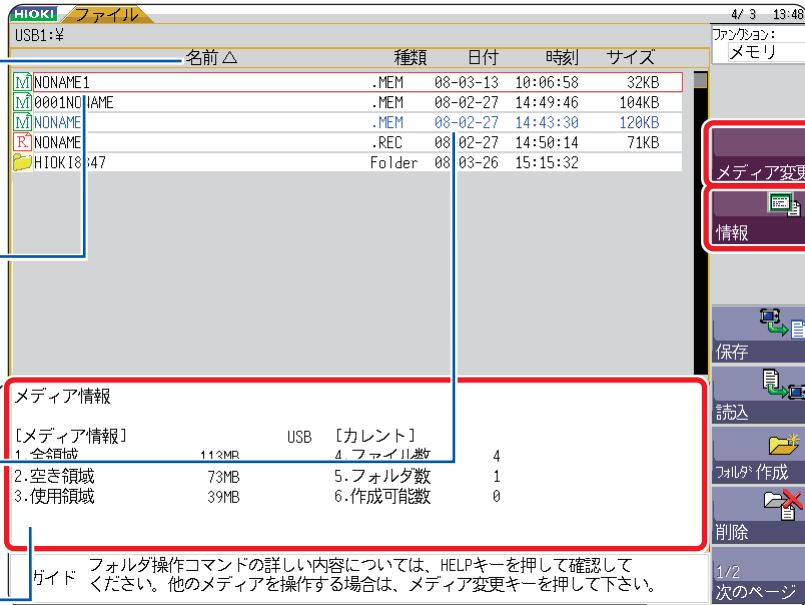
選択したメディアに関する情報を表示します。

ファイル数: 選択している階層内に保存されているファイル数を示します。

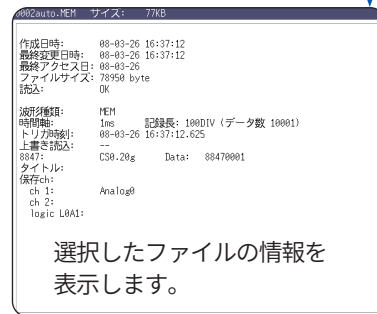
フォルダ数: 選択している階層内のフォルダの数を示します。

作成可能数: 選択している階層内に作成可能なファイル・フォルダの数を示します。

ファイル画面でメディアが表示されず、操作できない場合は**[USB 設定]**を**[マストレージHDD]**および**[マストレージCF]**以外に設定してください。



ガイド フォルダ操作コマンドの詳細内容については、HELPキーを押して確認してください。他のメディアを操作する場合は、メディア変更キーを押して下さい。



メディアの変更方法

- 1 メディアが挿入されているか確認する
参照:「2.3 メディア (記録媒体)を準備する」(p.45)
- 2 **[メディア変更]**を選択し、いずれかのメディアを選択する
ファイルリストに選択したメディア内のファイルが表示されます。



ファイル画面でできること

メディアのフォーマット (p.47)

データの読み込み (p.99)

自動設定ファイルの保存・読み込み (p.102)

ファイル管理 (p.87)

- データの保存 (p.104)
- フォルダの新規作成 (p.106)
- ファイルのコピー (p.110)
- ファイルの並び替え (p.108)
- ファイルの削除 (p.107)
- ファイル名の変更 (p.109)
- ファイル一覧の印刷 (p.111)

5.1 保存・読み込みできるデータ

O: 可能 / -: 不可

ファイルの種類	ファイル形式	表示	ファイルの拡張子と内容		保存		読み込み	コンピュータでの読み込み
					自動	手動		
設定データ ^{*1}	バイナリ		SET	設定データ(測定条件)	-	O	O	-
波形データ ^{*2} 本器に取り込んだ全波形またはABカーソルで指定した部分波形のデータ	バイナリ		MEM	メモリファンクションの波形データ	O	O	O	- ^{*4}
			REC	レコーダファンクションの波形データ	O	O	O	- ^{*4}
			XYC	X-Y レコーダファンクションの波形データ	-	O	O	-
			FFT	FFT ファンクションのデータ	O	O	O	-
波形管理データ ^{*3} (メモリ分割/分割保存時)	(インデックスファイル)		IDX	分割保存のインデックスデータ	O	O	O	-
			SEQ	メモリ分割のインデックスデータ(一括保存時に自動作成)	O	O	O	-
表示画像・波形画像	BMP ^{*5}		BMP	画像データ	-	O	-	O
数値演算結果	テキスト		CSV	テキストデータ	O	O	-	O
印刷用コメント	テキスト		TXT	テキストデータ	-	-	O ^{*6}	O
波形判定設定データ	バイナリ		ARE	設定データ(測定条件+波形判定エリア)	-	O	O	-
波形判定エリア	BMP		BMP	波形判定エリア画像データ	-	O	O	O
任意波形データ	バイナリ		WFG	任意波形データ(U8793用)	-	O	O	-
任意波形データ	テキスト		TFG	任意波形データ(U8793用)	-	-	O	O
パルスパターンデータ	バイナリ		PLS	パルスパターンデータ(MR8791用)	-	O	O	-
発生プログラムデータ	プログラム		FGP	発生プログラムデータ(U8793用)	-	O	O	-

*1: 本器に複数登録でき、選択して読み込むことができます。電源を入れたときに自動で読み込むこともできます。(p.102)

*2: 本器でデータを読み込むとき:

バイナリ形式で保存してください。波形データと測定時の設定データの一部が保存されます。

コンピュータでデータを読み込むとき: テキスト形式で保存してください。(p.87)

部分波形を保存したいとき: ABカーソルで設定します。(p.126)、(p.129)

*3: メモリ分割を使用していて、全ブロックを一度に読み込みたいとき:

測定データを[全ブロック]で保存してください。自動でディレクトリが作成され、各ブロックの波形データと、インデックスデータ(SEQ)が作成されます。読み込むときは、このインデックスデータを読み込んでください。分割保存の波形データを読み込むとき: IDXインデックスデータを読み込んでください。



*4: 波形ビューワ(Wv)で読み込みできます。

*5: Windows®の標準的なグラフィック形式の1つです。多くのグラフィックソフトウェアでこの形式のファイルを扱うことができます。

*6: コンピュータで作成したテキストファイルを、読み込んだ波形とともに印刷できます。その他の処理はできません。

ファイルサイズが2 GBを超える場合は保存できません。

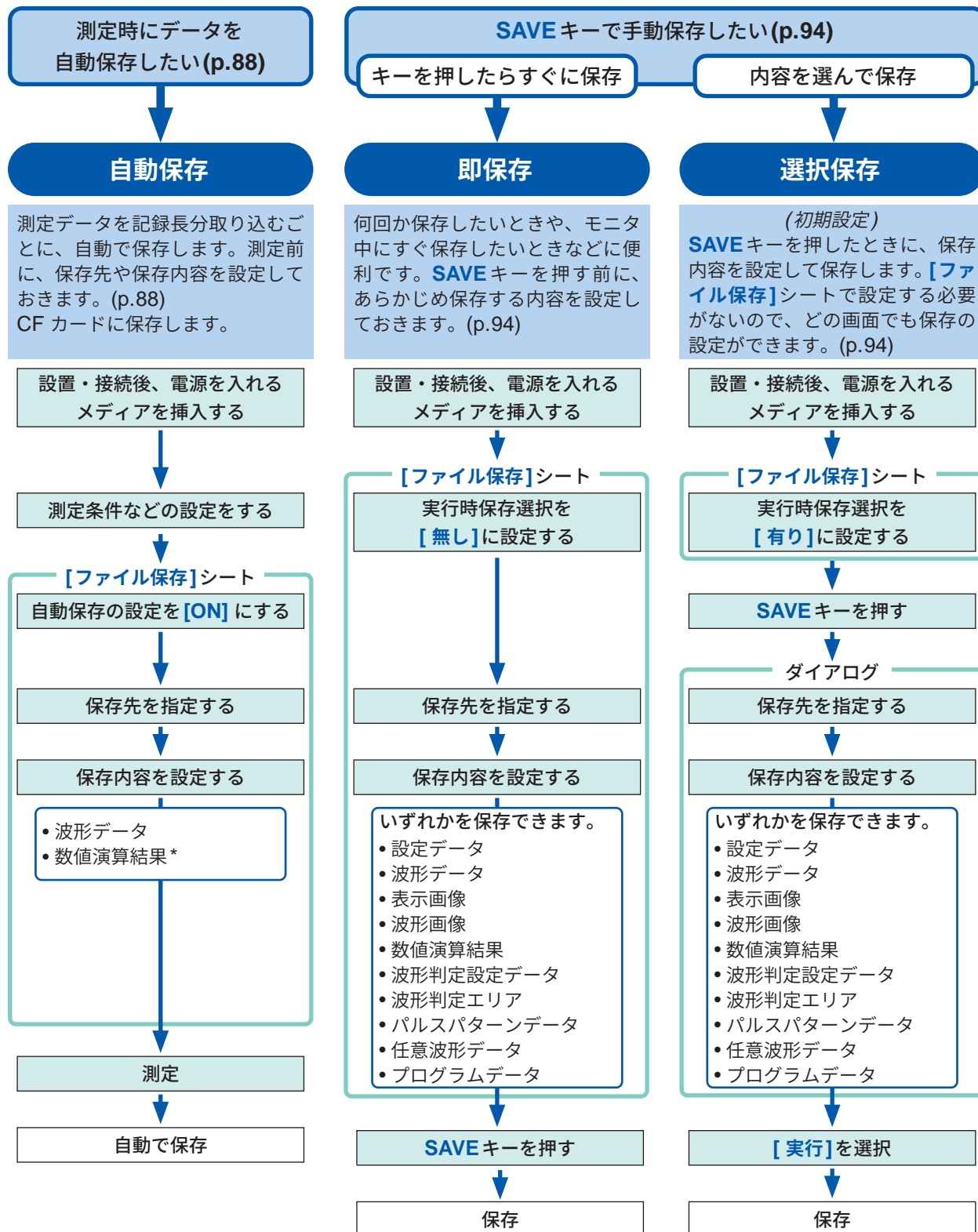
本器に読み込めないデータ

- 本器以外の機器で保存したデータ
- 波形判定エリア以外の画像ファイル ()
-  表示のファイル

5.2 データを保存する

5.2.1 保存の種類と設定の流れ

保存には、大きく分けて以下の3通りの方法があります。



保存の前に確認すること

- メディアを挿入し、初期化してありますか？ (p.45)、(p.47)
- 保存先の指定は正しいですか？
- 自動保存する場合、自動保存:[ON]に設定されていますか？

* 数値演算結果を自動保存するとき

参照:「10.4 数値演算結果を保存する」
(p.223)

5.2.2 波形を自動保存する

測定データを記録長分取り込むごとに、波形データを自動で保存します。測定前に、保存先や保存内容などを設定しておきます。

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[ファイル保存]** シート

1 自動保存を有効にする

[自動保存] の項目にカーソルを移動し、**[ON]** を選択します。

初期設定: OFF (自動保存しない)

2 保存形式を設定する

[保存種類] の項目にカーソルを移動します。

波形 バイナリ	波形データをバイナリ形式で保存します。 (バイナリ形式で保存したデータは、本器へのみ読み込めます)
波形 テキスト	波形データをテキスト形式で保存します。 データを間引いて保存できます。 (コンピュータ上のエディタや表計算ソフトでは開けませんが、本器には読み込めません)

3 保存先を設定する

[保存先] の項目にカーソルを移動し、**[編集]** を選択します。

フォルダ参照ダイアログが表示されます。(右下画面)

保存するメディア*の保存先にカーソルを移動し、**[決定]** で確定します。

HDD	内蔵ドライブに自動保存します。 (U8330 SSDユニット装着時)
CF	CFカードに自動保存します。
USB	USBメモリに自動保存します。
LAN	LAN接続先のコンピュータに自動保存します。 9333 LAN コミュニケータが必要です。

ルート(メディアの一番上の階層)を選択した場合は、自動で「HIOKI_MR8827」というフォルダが作成され(メディアを初期化してある場合は、既に作成されています)、そこが保存先になります。

新しくフォルダを作成して指定したいときは、**[フォルダ作成]** を選択します。保存先に LAN を選択した場合には本設定は無効となり、日付のフォルダが作成されます。

【自動保存設定】

1 自動保存

2 保存種類

3 保存先

4 保存名

保存範囲

分割

HDD: ¥

HDD: ¥

USB1: ¥

CF: ¥

LAN: ¥

メディアを選択する: **上下CURSOR**

下の階層を開く: **右CURSOR**

*

• LAN 接続先のコンピュータに保存するには

保存先のコンピュータに、9333 LAN コミュニケータのインストールが必要です。インストールおよび操作・設定方法は9333 LAN コミュニケータの取扱説明書をご覧ください。

• 保存先を「LAN」に設定した場合

本器および LAN 接続先コンピュータの IP アドレスの設定が必要です。設定方法は、p.314 をご覧ください。

4 ファイル名を設定する

【保存名】の項目にカーソルを移動し、保存名を入力します。

参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)

保存先にLANを選択した場合には本設定は無効となり、保存名は決まった形式になります。

参照:「保存の動作について(保存先に[LAN]を設定した場合)」(p.93)

ファイル名

【保存名】の文字数は、半角123文字(全角61文字)までです。また、ファイル名を含むパス名の総長は半角255文字(全角127文字)です。

5 保存するフォルダに同じファイル名が存在する場合の処理を設定する

【同一名処理】の項目にカーソルを移動します。

自動	同名ファイルがない場合は、指定したファイル名で保存します。同名ファイルがある場合、ファイル名の先頭に自動で4桁の番号が付きます。(初期設定) ファイル名の先頭が半角数字の場合、その数字から続き番号で保存します
連番	最初からファイル名の先頭に自動で4桁の番号が付きます。同名ファイルがある場合、番号を増やして保存します。

保存チャンネル	表示Ch
<input type="checkbox"/> 同一名処理	自動
フォルダ作成	無し
保存方法	通常保存

6 保存範囲を設定する

【保存範囲】の項目にカーソルを移動します。

全波形	記録した全データを保存します。(初期設定)
AB間 波形	ABカーソル間のデータを保存します。Aカーソルのみ使用している場合は、Aカーソル以降のデータを保存します。 ABカーソルの指定方法(p.126)

【自動保存設定】	
自動保存	ON
保存種類	バイナリ
保存先	CF:¥HIOKI_MR88
保存名	AUTO
保存範囲	AB間波形
分割	OFF

7 (保存種類に**【波形バイナリ】**を選択したとき)

ファイルを分割するかどうかを設定する

【分割】の項目にカーソルを移動します。

OFF	分割保存しません。
16M, 32M, 64M	設定したサイズに分割保存します。

【自動保存設定】	
自動保存	ON
保存種類	バイナリ
保存先	CF:¥HIOKI_MR88
保存名	AUTO
保存範囲	AB間波形
分割	OFF

(保存種類に**【波形テキスト】**を選択したとき)

データの間引き数を設定する

【間引き】の項目にカーソルを移動します。

OFF	データを間引きません。
1/2 ~ 1/1000	間引き数(いくつのデータのうちの1つを残すか)を設定します。

【自動保存設定】	
自動保存	ON
保存種類	テキスト
保存先	CF:¥
保存名	
保存範囲	AB間波形
間引き	1/2

5

分割保存について

- ファイルサイズが大きいときなど、複数のファイルに分割して保存できます。
- 分割保存すると、自動でフォルダを作成し、その中に波形ファイルとインデックスファイル(拡張子: .IDX)が作成されます。インデックスファイルは、データを一括して読み込むことができるファイルです。
- 分割保存の設定をすると、削除保存(参照: p.90)はできません。
- メモリ分割機能を使用しているとき、自動保存では分割保存できません。

参照: 「分割されたファイルを一度に読み込みます。」(p.101)
 「12 メモリ分割機能」(p.241)

間引きについて

テキスト形式での保存はファイル容量を多く必要とします。データを間引くことで、ファイル容量を減らすことができます。

例: **[1/2]**に設定した場合
 1つおきに保存します。データ数は1/2になります。

8 保存するチャンネルを選択する

[保存チャンネル]の項目にカーソルを移動します。

表示Ch	波形表示が [ON] になっている全シートのチャンネルを保存します。(初期設定)
全Ch	測定したすべてのチャンネル(メモリファンクションの場合は、 [使用チャンネル] に設定したチャンネル)を保存します。 波形表示が [OFF] になっているチャンネルも保存されます。

8 保存チャンネル	表示Ch
9 フォルダ作成	無し
10 保存方法	通常保存

9 フォルダ作成の有無を設定する

[フォルダ作成]の項目にカーソルを移動します。

無し	測定開始時、フォルダを作成しません。
有り	測定開始時、自動でフォルダを作成し、その中にファイルを保存します。

保存先にLANを選択した場合には本設定は無効となり、日付のフォルダが作成されます。

10 メディアの容量を超えたときの保存方法を設定する

[保存方法]の項目にカーソルを移動します。

通常保存	メディアがいっぱいになると自動保存を中止します。
削除保存	メディアがいっぱいになると古いファイルを削除して自動保存します。(波形ファイルのみ) 測定開始後に保存した波形ファイルを、古い順に削除します。 測定開始時にすでにメディアに保存されている波形ファイルは、削除しません。

保存先にLANを選択した場合には本設定は無効となり、保存方法は「通常保存」になります。

11 測定条件を確認して、測定を開始する

START キーを押します。

データを取り込み後、指定したメディアに波形データが自動で保存されます。

- **フォルダに保存できるファイル数**

1つのフォルダにはファイル、フォルダの数を合わせて5,000まで保存できます。

参照:「自動保存の動作について(メディアへの保存の場合)」(p.92)

- **[ファイル準備中]** について

測定開始後に **[ファイル準備中]** と表示される場合がありますが、これはファイル保存先の状態を確認しているときに表示されます。保存先フォルダにファイル数が多いほど時間がかかります。

また、保存と同時にプリントを行っている場合、プリントが優先されて **[ファイル準備中]** が長く表示されることがあります。

自動保存で表示されるダイアログを消すとき

SAVE キーを押すとダイアログ表示をON/OFFできます。

自動保存の動作について (メディアへの保存の場合)

例1: メディア下のすぐ下にファイルを保存する (「HIOKI_MR8827」フォルダが作成され、そこに保存されます)

保存先	CF:¥HIOKI_MR8827
保存方法	通常保存
フォルダ作成	OFF

メディアの容量がいっぱいになったときは:
自動保存を中止します。

例2: メディア内のフォルダにファイルを保存する

保存先	CF:¥HIOKI_MR8827¥TEST
保存方法	通常保存
フォルダ作成	OFF

(CF カードに「TEST」というフォルダをあらかじめ作っておきます)

メディアの容量がいっぱいになったときは:
自動保存を中止します。

例3: メディア内に自動でフォルダを作って保存する

保存先	CF:¥HIOKI_MR8827
保存方法	通常保存
フォルダ作成	ON

メディアの容量がいっぱいになったときは:
自動保存を中止します。

例4: 削除保存機能を使って自動保存する

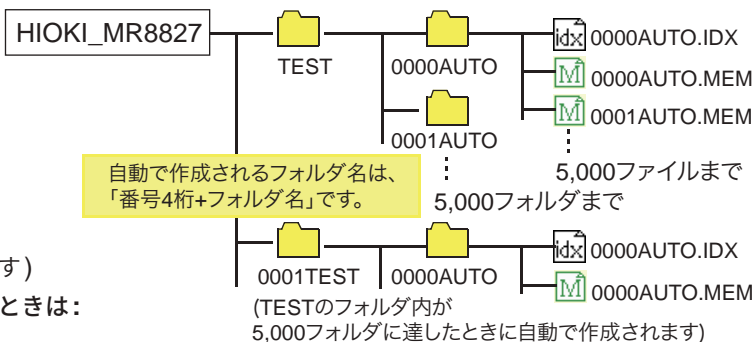
保存先	CF:¥HIOKI_MR8827 または、HIOKI_MR8827 内の指定したフォルダ
保存方法	削除保存
フォルダ作成	OFF

フォルダ内のファイル数が5,000 個に達したとき、またはメディアの容量がいっぱいになったとき、AUTO014530 (または指定したフォルダ) 内で一番古いファイルから順次削除して、新しいファイルを保存します。削除されるファイルは、波形ファイルのみです。

例5: メディア内のフォルダにファイルを分割保存する

保存先	CF:¥HIOKI_ MR8827¥TEST
保存方法	通常保存
フォルダ作成	OFF

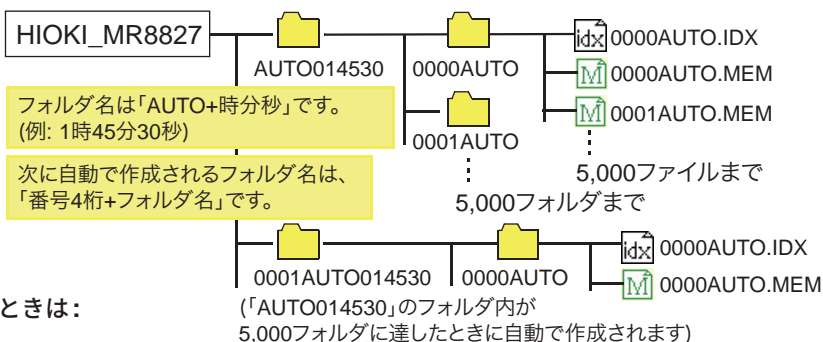
(CF カードに「TEST」というフォルダをあらかじめ作っておきます)
メディアの容量がいっぱいになったときは:
自動保存を中止します。



例6: メディア内に自動でフォルダを作って分割保存する

保存先	CF:¥HIOKI_ MR8827
保存方法	通常保存
フォルダ作成	ON

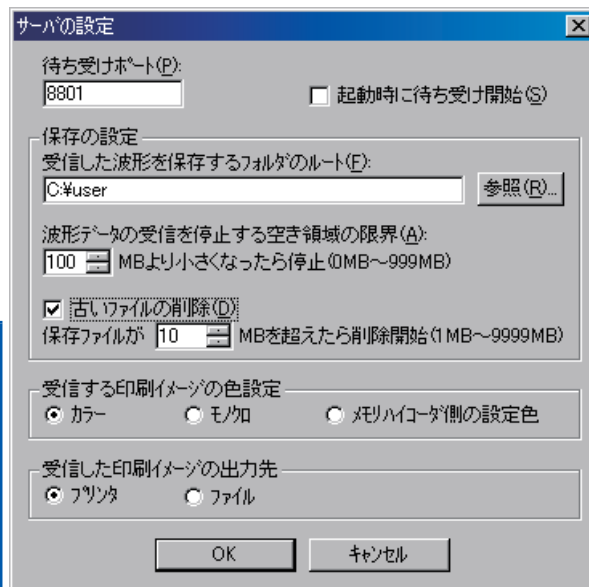
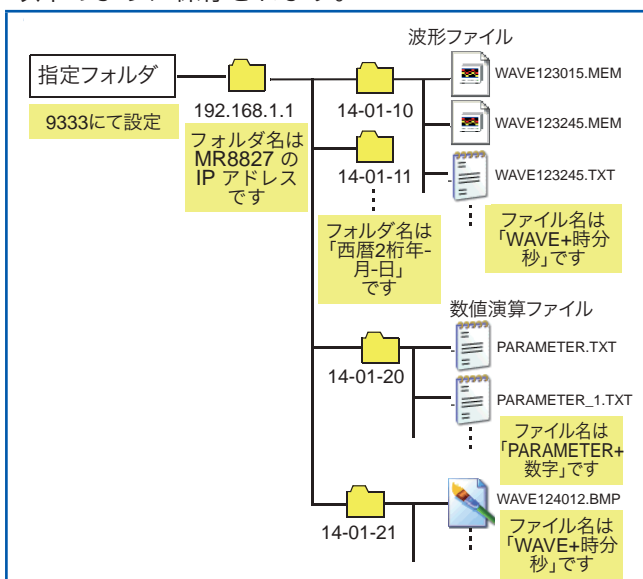
メディアの容量がいっぱいになったときは:
自動保存を中止します。



保存の動作について (保存先に [LAN] を設定した場合)

9333 LAN コミュニケータで設定された保存方法 (右図) にてファイルが保存されます。設定方法は9333 LAN コミュニケータの取扱説明書をご覧ください。

保存されるフォルダ名およびファイル名は決まった形式になります。フォルダ名およびファイル名は、以下のように保存されます。



5.2.3 データを任意に選択して保存する (SAVE キー)

SAVE キーを押して即保存する場合は、あらかじめ保存する内容を設定しておきます。次のいずれかを保存できます。(設定データ、波形データ、表示画像、波形画像、数値演算結果)

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[ファイル保存]** シート

1 SAVE キーを押したときの保存方法を設定する

[実行時保存選択] の項目にカーソルを移動し、**[無し]** を選択します。

有り	SAVE キーを押したときに、保存内容をダイアログで設定してから、保存します。(初期設定) 参照: 「選択保存」 (p.87)
無し	SAVE キーを押したときに、あらかじめ設定した内容ですぐに保存します。 参照: 「即保存」 (p.87)

[有り] を選択した場合、以降の設定は測定時に **SAVE** キーを押したときに表示されるダイアログで設定します。(右中央画面)
ただし、画面に「フォルダ参照ダイアログ」など、他のダイアログが表示されている状態では、実行できません。

2 保存先を設定する

[保存先] の項目にカーソルを移動し、**[編集]** を選択します。

フォルダ参照ダイアログが表示されます。(右下画面)

保存するメディアの保存先にカーソルを移動し、**[決定]** で確定します。

HDD	内蔵ドライブに自動保存します。 (U8330 SSDユニット装着時)
CF	CFカードに自動保存します。
USB	USBメモリに自動保存します。
LAN	LAN接続先のコンピュータに自動保存します。 9333 LAN コミュニケータが必要です。

ルート(メディアの一番上の階層)を選択した場合は、自動で「HIOKI_MR8827」というフォルダが作成され(メディアを初期化してある場合は、既に作成されています)、そこが保存先になります。

新しくフォルダを作成して指定したいときは、**[フォルダ作成]** を選択します。保存先にLANを選択した場合には本設定は無効となり、日付のフォルダが作成されます。

【SAVEキー設定】

1 実行時保存選択	無し
保存種類	表示画像
2 保存先	USB1:¥HIOKI_MR
3 保存名	FIG
画像保存色	カラー
画像圧縮	非圧縮

実行時保存選択	無し
保存種類	波形バイナリ
保存先	HDD:¥
保存名	
保存範囲	全波形
分割	16M

HDD:¥

HDD:¥	
USB1:¥	
CF:¥	
LAN:¥	

メディアを選択する: **上下CURSOR**

下の階層を開く: **右CURSOR**

3 ファイル名を設定する

[保存名]の項目にカーソルを移動し、保存名を入力します。

参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)

保存先にLANを選択した場合には本設定は無効となり、保存名は決まった形式になります。

参照:「保存の動作について(保存先に[LAN]を設定した場合)」(p.93)

ファイル名

[保存名]の文字数は、半角123文字(全角61文字)までです。また、ファイル名を含むパス名の総長は半角255文字(全角127文字)です。

4 保存するフォルダに同じファイル名が存在する場合の処理を設定する

[同一名処理]の項目にカーソルを移動します。

自動	同名ファイルがない場合は、指定したファイル名で保存します。同名ファイルがある場合、ファイル名の先頭に自動で4桁の番号が付きます。(初期設定) ファイル名の先頭が半角数字の場合、その数字から続き番号で保存します。
連番	最初からファイル名の先頭に自動で4桁の番号が付きます。同名ファイルがある場合、番号を増やして保存します。

保存チャンネル	表示Ch
<input type="checkbox"/> 同一名処理	自動
フォルダ作成	無し
保存方法	通常保存

5

5 保存内容を設定する

[保存種類]の項目にカーソルを移動します。

設定	設定データを保存します。
波形 バイナリ	波形データをバイナリ形式で保存します。 本器で波形を再度読み込む場合に選択します。
波形 テキスト	波形データをテキスト形式で保存します。 コンピュータで読み込む場合に選択します。 (メモリ/レコーダ/FFTファンクションのみ)
波形 バイナリ 一括	全ブロックのデータをバイナリ形式で保存します。 (メモリ分割設定が [ON] のときのみ)
波形 テキスト 一括	全ブロックのデータをテキスト形式で保存します。 (メモリ分割設定が [ON] のとき)
表示画像	画面に表示されているイメージデータを BMP形式で保存します。 BMP形式で保存したデータはコンピュータ 上の画像ソフトで表示できます。
波形画像	プリンタで出力される波形データをBMP形 式で保存します。 BMP形式で保存したデータはコンピュータ 上の画像ソフトで表示できます。
数値演算 結果	数値演算結果を保存します。(メモリファン クションのみ)
波形判定 設定	設定データと波形判定エリアを保存します。
波形判定 エリア	波形判定機能で作成した判定エリアを2色 BMP形式で保存します。保存したデータは コンピュータで編集し、再度本器に読み込む ことができます。 色は白と黒のみで編集してください。
パルスパ ターン	MR8791に登録されているパルスパターン データを保存します。
任意波形	U8793に登録されている任意波形データを 保存します。
プログラ ム	U8793に登録されているプログラムデータ を保存します。

6 (波形バイナリ、波形テキストを選択したとき)

保存範囲を設定する

[保存範囲]の項目にカーソルを移動します。

全波形	記録した全データを保存します。(初期設定)
AB間 波形	ABカーソル間のデータを保存します。Aカー ソルのみ使用している場合は、Aカーソル以 降のデータを保存します。 参照:「7.2 波形の範囲を指定する(ABカーソ ル)」(p.129)

画面に表示しているチャンネルを保存します。

実行時保存選択	無し
5 保存種類	波形バイナリ
保存先	HDD:¥
6 保存名	
保存範囲	全波形
分割	16M

7 詳細設定をする

設定した保存種類によって、設定内容が異なります。

保存種類	設定内容	設定の説明
設定	-	-
波形 バイナリ	分割	(OFF, 16 M, 32 M, 64 M) 大きなサイズのファイルを分割して保存したいときに設定します。設定した保存名でフォルダを作成し、その中に分割保存します。
波形 テキスト	間引き	(OFF, 1/2 ~ 1/1000) データを間引いて保存したいときに設定します。間引き数(いくつのデータのうちの1つを残すか)を設定します。
表示画像 (画面の ハード コピー)	画像 保存色	(カラー, グレイ, 白黒, 白黒反転) 作成される画像ファイルの色を設定します。
	画像圧縮	(非圧縮, 圧縮) 画像ファイルを圧縮するかどうかを設定します。
	GUI部 保存	(有り, 無し) GUI部分を保存するかどうかを設定します。
波形画像 (プリン トイメー ジ)	出力 ファイル 数	(ALL, 1 ~ 250) 保存するときのファイル数を設定します。範囲を指定したい場合はシステム画面-プリンタ画面の印刷範囲を [AB間波形] に設定してください。(メモリ/レコーダファンクションのみ)
	波形画像 記録長	(1 ~ 60 div) 1ファイルあたりのデータ量を設定します。測定データ数が設定div数より短い場合は、測定データ数だけ保存します。(メモリ/レコーダファンクションのみ)
数値演算 結果	保存指定	(新規ファイル, 既存ファイル) 都度、新しいファイル名で保存するか(同名のときは番号を自動でつけます)、同じファイルに追記していくか設定します。

8 (メモリファンクションの場合)

メモリ分割機能を使用しているとき

保存するブロックを選択する

[ブロック]の項目にカーソルを移動します。

全ブロック	波形の存在するブロックをすべて保存します。
開始-終了	開始ブロックから使用ブロック数分の全ブロックを保存します。

以上で保存内容の設定は完了です。

以後、**SAVE** キーを押すと、設定した保存内容で保存できます。

保存種類	波形バイナリ
保存先	HDD:¥
保存名	NONAME
保存範囲	全波形
分割	OFF

保存種類	波形テキスト
保存先	HDD:¥
保存名	
保存範囲	全波形
間引き	1/2

保存種類	表示画像
保存先	HDD:¥
保存名	
画像保存色	カラー
画像圧縮	非圧縮
GUI部保存	有り

保存種類	波形画像
保存先	HDD:¥
保存名	
保存範囲	全波形
出力ファイル数	1
波形画像記録長	30div

保存種類	数値演算結果
保存先	HDD:¥
保存名	
保存指定	新規ファイル

5

データの保存・読み込み・ファイル管理

表示画像を「画像圧縮」で保存すると、一部の画像閲覧ソフトで見ることができない場合があります。

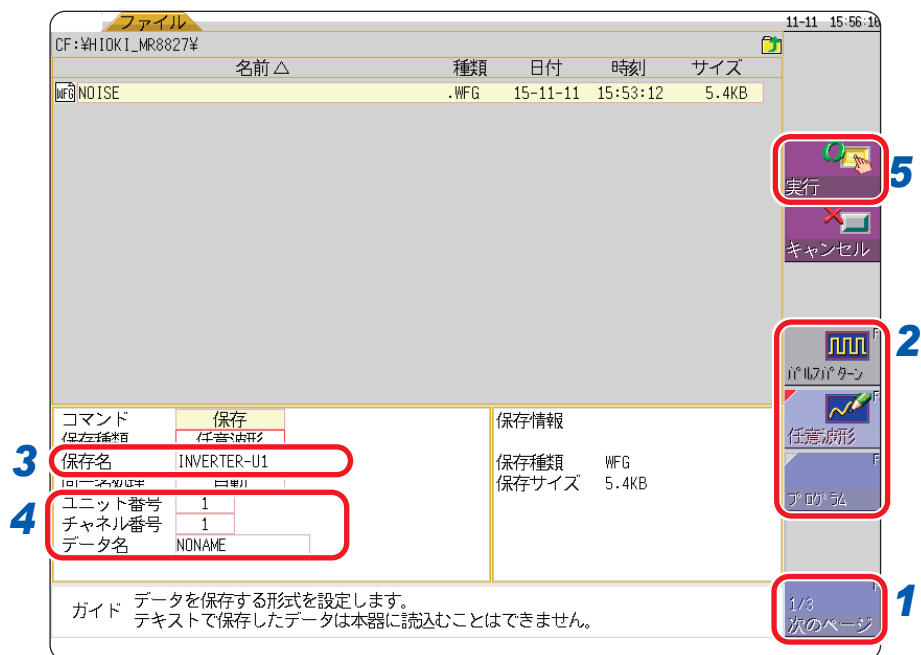
5.2.4 波形出力データをメディアに保存する

MR8791に登録されているパルスパターンデータ、U8793に登録されている任意波形データ、またはプログラムデータを、メディアに保存します。

保存する前に、メディアが挿入されているか、読込先は正しいかを確認してください。

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → **[ファイル]** シート



- 1 [次のページ]キーを押す
- 2 [パルスパターン]、[任意波形]、または[プログラム]を選択する
- 3 [保存名]を入力する
- 4 MR8791 または U8793 の [ユニット番号]、[チャンネル番号]、[登録名] を選択する
- 5 [実行]を押す

ユニットに登録されているデータがメディアに保存されます。

それぞれの保存設定の詳細は、U8793・MR8790・MR8791の取扱説明書をご覧ください。

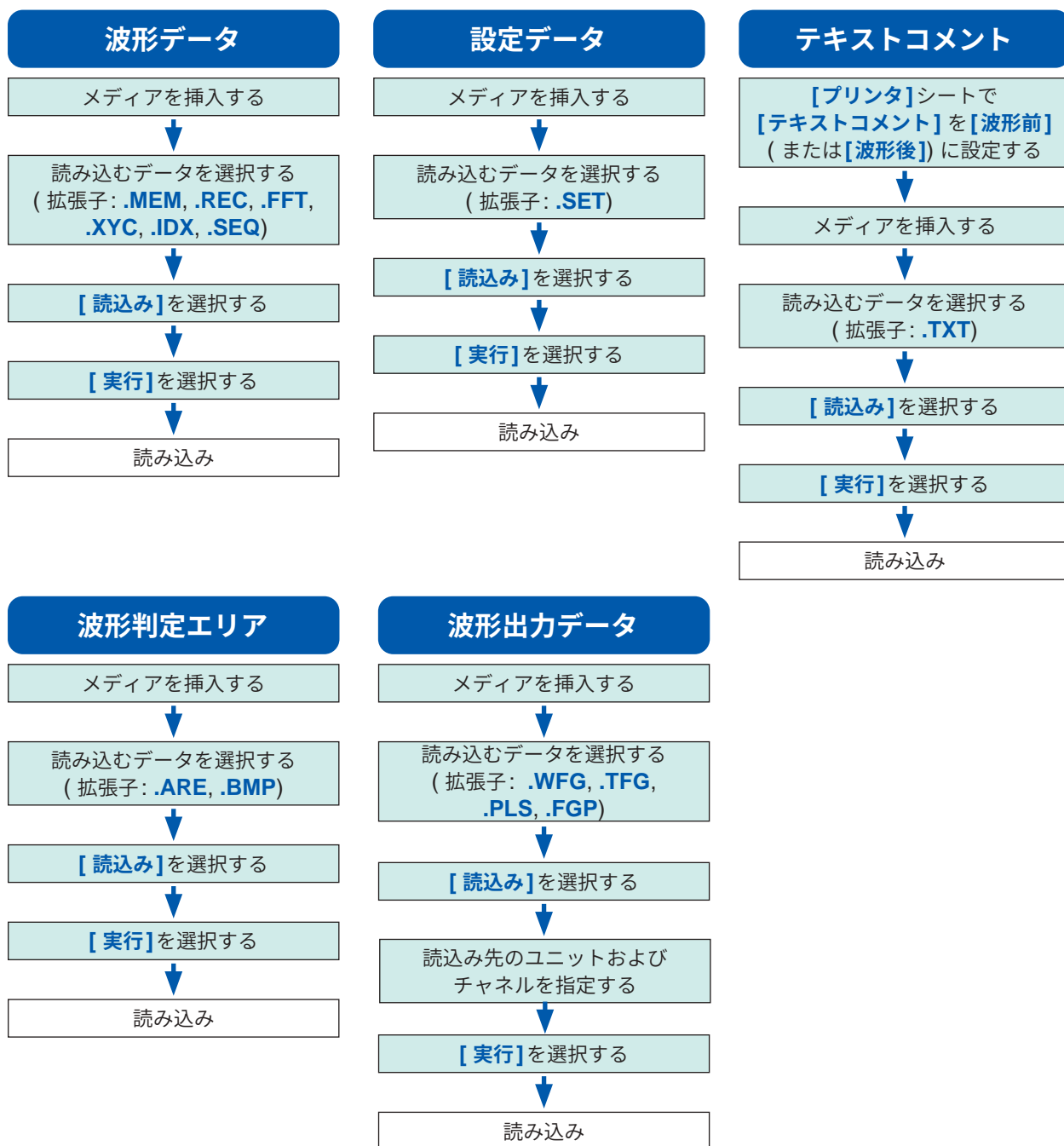
5.3 データを読み込む

メディア、または本器の内部メモリに保存したデータを本器を読み込みます。

読み込みの流れ

読み込み前に、メディアが挿入されているか、読込先は正しいかを確認してください。

本器に読み込める設定・波形データは、バイナリ形式で保存したデータです。



パルスパターンデータ、任意波形データ、プログラムデータの読み込み(登録)については、「8.11 U8793 任意波形発生ユニットに波形を登録する」(p.187)、またはU8793・MR8790・MR8791の取扱説明書をご覧ください。

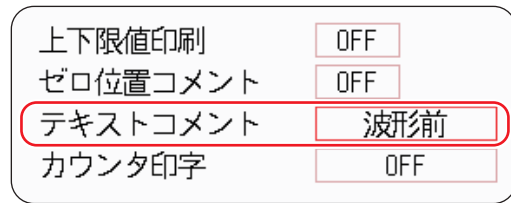
手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

1 (テキストコメントを読み込む場合)

SYSTEM キーを押して、**[プリンタ]**シートを表示します。

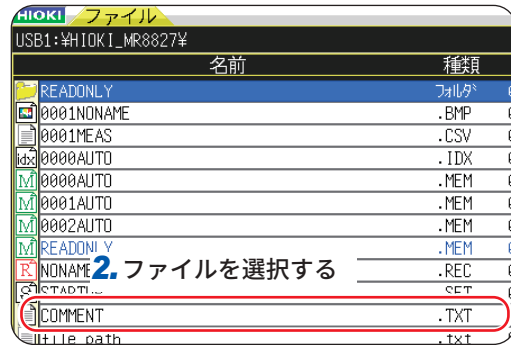
[テキストコメント]の項目にカーソルを移動し、**[波形前]**(または、**[波形後]**)を選択します。



2 ファイルを選択する

CURSOR キーで読み込むファイルを選択します。(ファイルの種類は拡張子で判断します)

参照:「読み込みの流れ」(p.99)の(拡張子)



3 読み込みを実行する

[実行]を選択し、ファイルを読み込みます。

読み込んだファイル名が、画面上部に表示されます。

キャンセルしたいとき:

[キャンセル]を選択します。

内部メモリ、内蔵ドライブ以外から読み込む場合
メディアを選択する前に、メディアを挿入してください。

その他

- 本器以外のメモリハイコーダで保存したデータは読み込めません。
- 波形データを読み込むと、本体設定は波形データを保存したときの状態になります。本体の設定を戻す場合は、**[波形データの初期化]**(p.393)を実行するか、測定を開始してください。

波形データを一括で読み込むには

次のインデックスファイルを読み込むと、波形データを一括で読み込むことができます。インデックスファイルは、以下のように設定すると、波形ファイルと一緒に作成されます。

拡張子	内容
IDX	分割されたファイルを一度に読み込みます。 (インデックスファイルを作成するには:システム画面- [ファイル保存] シートの [分割] で分割する容量を設定してから保存します。ただし、 [保存種類] が [波形バイナリ] 以外に設定されている場合は、作成されません) 参照:「5.2.2 波形を自動保存する」(p.88) 「5.2.3 データを任意に選択して保存する(SAVEキー)」(p.94)
SEQ	(メモリファンクションでメモリ分割機能を使用しているとき) 全ブロックの波形データを一度に読み込みます。 (インデックスファイルを作成するには:ステータス画面- [メモリ分割] シートで [メモリ分割] を [ON] 、システム画面- [ファイル保存] シートで [保存種類] を [波形バイナリ一括] に設定して保存します) 参照:「12.1 記録の設定をする」(p.243) 「5.2.3 データを任意に選択して保存する(SAVEキー)」(p.94)

波形判定エリアの読み込み

以下の2つの拡張子を読み込むことができます。

拡張子	内容
ARE	波形判定エリアと設定データを読み込みます。 (保存時に [エリア設定] を選択して保存したファイル)
BMP	波形判定エリアを読み込みます。 (保存時に [エリア画像] を選択して保存したファイルは コンピュータ上で加工し、読み込むことも可能です)

波形発生用データの読み込み(登録)

発生ユニット用のデータを読み込むことができます。

データの読み込みは、FILE画面(**FILE**キー)またはチャンネル設定画面(**CHAN**キー)の信号発生画面で行います。

詳細は、U8793・MR8790・MR8791の取扱説明書をご覧ください。

拡張子	内容
WFG, TFG	波形発生用データを指定の任意波形発生ユニットのチャンネルに読み込み(登録)します。 読み込んだ(登録した)波形データをU8793任意波形発生ユニットから出力します。 参照:「8.11 U8793任意波形発生ユニットに波形を登録する」(p.187)
PLS	パルスパターンデータを指定のパルス発生ユニットのチャンネルに読み込み(登録)します。 読み込んだ(登録した)パルスパターン波形をMR8791パルス発生ユニットから出力します。
FGP	波形発生プログラムファイルを指定の任意波形発生ユニットのチャンネルに読み込み(登録)します。

5.4 設定を自動で読み込む(オートセットアップ機能)

設定を下記の手順で保存しておく、電源を入れたときに自動で読み込むことができます。

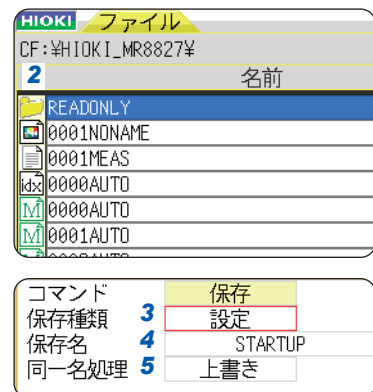
オートセットアップ機能はCFカードのみ対応しています。
内蔵ドライブ、USBメモリ、内蔵RAMに「STARTUP」ファイルが存在しても参照されませんので、必ずCFカード内に作成してください。

設定の保存手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法:(p.84)

- 1 **[メディア変更]**を選択し、**CFカード**を選択する
- 2 ルート(一番上の階層)に「**HIOKI_MR8827**」フォルダがある場合はそのフォルダ内にカーソルを移動する
ない場合はルートに移動します。(自動で「**HIOKI_MR8827**」フォルダが作成され、そこに保存されます)
- 3 **[保存]**を選択し、**[保存種類]**で**[設定]**を選択する
- 4 **[保存名]**の項目にカーソルを移動し、「**STARTUP**」(半角英数大文字)と入力する
参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)
- 5 **[同一名処理]**の項目にカーソルを移動し、**[上書き]**を選択する
- 6 **[実行]**を選択する
キャンセルしたいとき:
[キャンセル]を選択します。



次回電源を入れたときから自動で設定が読み込まれます。

5.5 ファイルを管理する

FILE キーを押すとファイル画面が表示されます。ファイル画面でメディアに保存したデータを管理できます。

CURSOR キーでファイルリスト内のファイルを選択します。

操作の前に、メディアを挿入してください(オプションの内蔵ドライブを除く)。何も挿入されていないときは、ファイル画面のファイルリストには **[NO FILE]** と表示されます。

ファイル操作一覧

操作キー	操作表示(GUI)	説明	参照先
CH.SET	メディア変更	メディアを変更します。	(p.84)
F1	保存	チャンネルを選択して設定データ、波形データをファイルに保存します。	(p.104)
	並び替え	ファイルリストのファイルを、選択した順に並べ替えます。	(p.108)
F2	フォルダへ移動	選択したフォルダ内に移動します。	(p.106)
	読込	設定データ、波形データをファイルから読み込みます。	(p.99)
	コピー	ファイルを指定のフォルダにコピーします。また、選択されている項目がフォルダの場合、そのフォルダ内に移動します。	(p.110)
F3	フォルダ作成	フォルダを新規作成します。	(p.106)
	名前変更	ファイル名またはフォルダ名を変更します。	(p.109)
F4	削除	ファイルまたはフォルダを削除します。	(p.107)
	初期化	選択されたメディアをフォーマットします。	(p.47)
F5	次のページ	F キーの操作表示(GUI)を切り替えます。	

5

5.5.1 データを保存する

設定データ、波形データ、波形発生データなどをメディアに保存します。カーソル位置のフォルダに保存します。ABカーソル使用時は、波形データを部分保存できます。

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法:(p.84)

1 保存するメディアを選択する

参照:「メディアの変更方法」(p.84)

2 保存したいフォルダ内にカーソルを移動する

3 保存内容の設定をする

[保存] を選択し、**[保存種類]** を選択します。

設定	設定データ
波形バイナリ	波形データ(バイナリ)
波形テキスト	波形データ(テキスト) (メモリ/レコーダ/FFTファンクション)
数値演算結果	数値演算結果(テキスト)
波形判定設定	設定データと判定エリア
波形判定エリア	判定エリア
パルスパターン	MR8791に登録されているパルスパターンデータ*
任意波形	U8793に登録されている任意波形データ*
プログラム	U8793に登録されているプログラムデータ*

* 保存の方法は「5.2.4 波形出力データをメディアに保存する」(p.98)をご覧ください。

4 ファイル名を設定する

[保存名] の項目にカーソルを移動します。

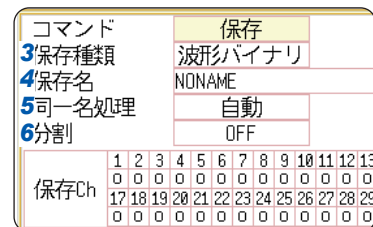
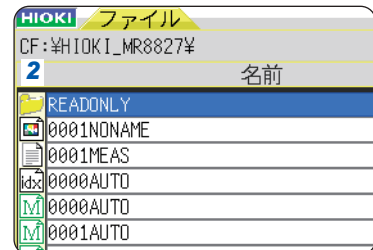
保存名を入力します。

参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)

5 保存するフォルダに同じファイル名が存在する場合の処理を設定する

[同一名処理] の項目にカーソルを移動します。

自動	同名ファイルがない場合は、指定したファイル名で保存します。同名ファイルがある場合、ファイル名の先頭に自動で4桁の番号が付きます。(初期設定) ファイル名の先頭が半角数字の場合、その数字から続き番号で保存します。
連番	最初からファイル名の先頭に自動で4桁の番号が付きます。同名ファイルがある場合、番号を増やして保存します。
上書き	指定したファイル名で保存します。
エラー	同じファイル名がある場合、エラーメッセージを出します。



「テキスト」はコンピュータ読み込み用です。「テキスト」で保存されたデータは本器では読み込まれません。本器で読み込ませるには「バイナリ」を選択してください。

- メディアを「内部メモリ」に設定した場合は「設定データ」のみ保存できます。
- 作成した波形判定エリアを2色BMP形式で保存できます。
- 保存したデータはコンピュータで編集し、再度本器に読み込むことができます。
- 色は白と黒のみで編集してください。

6 (保存種類に「バイナリ」を選択したとき)

ファイルを分割するかどうか設定する

[分割]の項目にカーソルを移動します。

OFF	分割保存しません。
16M, 32M, 64M	設定したサイズに分割保存します。

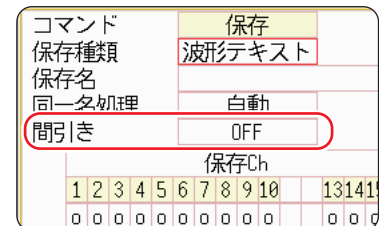
参照:「分割保存について」(p.105)

(保存種類に「テキスト」を選択したとき)

データの間引き数を設定する

[間引き]の項目にカーソルを移動します。

OFF	データを間引きません。
1/2 ~ 1/1000	間引き数(いくつかのデータのうちの1つを残すか)を設定します。



7 保存するチャンネルを選択する

保存チャンネルの項目にカーソルを移動します。

アナログチャンネル ロジックチャンネル 波形演算チャンネル (波形演算ON時)

保存Ch	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	保存L	Z
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	LALEL8	ALL
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ロジックユニットまたは発生ユニットのチャンネルは空欄になります。

—	保存しません。
○	保存します。
全Ch	すべてのチャンネル(アナログ、ロジック、演算波形)を保存します。
リセット	変更前の設定に戻します。

設定データを保存するとき、保存するフォルダにCFカードの **[HIOKI_MR8827]** を選択し、**[保存名]** を「STARTUP」として保存すると自動設定ファイルとなります。
参照:「5.4 設定を自動で読み込む(オートセットアップ機能)」(p.102)

8 保存を実行する

[実行]を選択します。

キャンセルしたいときは**[キャンセル]**を選択します。

ファイル名

[保存名]の文字数は、半角123文字(全角61文字)までです。また、ファイル名を含むパス名の総長は半角255文字(全角127文字)です。

分割保存について

- ファイルのサイズが設定した大きさを超えないように必要に応じて複数のファイルに分割して保存します。
- 分割保存すると、新しくフォルダが作成され、その中にインデックスファイル(拡張子: .IDX)が作成されます。
- インデックスファイルを読み込むと一括読み込みができます。
参照:「波形データを一括で読み込むには」(p.101)
- 個々のファイルは独立した波形ファイルとして使用できます。

その他

テキスト形式で保存した保存データは本器に読み込むことはできません。

5.5.2 フォルダの中身を見る(フォルダ内に移動する)

選択されているフォルダの中身を見ます。(フォルダ内に移動します)

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法:(p.84)

- 1 中身を見たいフォルダにカーソルを移動する
- 2 **[フォルダへ移動]**を選択する(または、右**CURSOR**キーを押す)
フォルダ内のリストが表示されます。

上のフォルダに移動したいとき

左**CURSOR**キーを押します。

5.5.3 フォルダを新規作成する

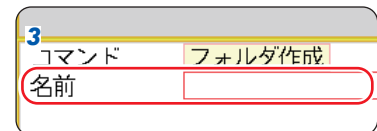
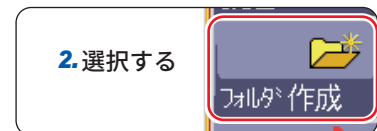
現在表示されている画面の階層にフォルダを新しく作成します。

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法:(p.84)

- 1 フォルダを作成したい階層を画面に表示する
- 2 **[フォルダ作成]**を選択する
- 3 **[名前]**を入力する
参照:「8.1 コメントをつける」(p.142)
- 4 **[実行]**を選択する
新しくフォルダが作成されます。
キャンセルしたいとき:
[キャンセル]を選択します。



フォルダ名

[名前]の文字数は、半角127文字(全角63文字)までです。また、フォルダ名を含むパス名の総長は半角255文字(全角127文字)です。

5.5.4 ファイルを削除する

ファイルまたはフォルダを削除します。

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

1 削除したいファイルまたはフォルダを選択する

2 **[削除]** を選択する

削除対象に **[一件削除]** と表示されます。

3 (削除対象が複数ある場合)

[複数選択] を選択する

削除対象に **[複数削除]** と表示されます。

選択/取消	カーソル箇所のファイルまたはフォルダを選択します。選択されている場合は、選択を取り消します。
全選択/取消	すべてのファイル、フォルダを選択します。選択されている場合は、選択を取り消します。
反転選択	現在選択されている項目を取り消し、選択されていない項目を選択します。

選択したファイルまたはフォルダは赤く表示されます。
(右画面参照)

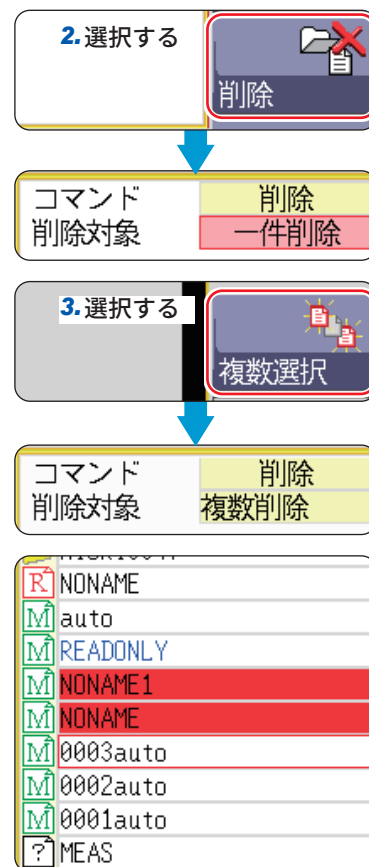
4 **[実行]** を選択する

選択したファイルまたはフォルダが削除されます。

キャンセルしたいとき:

[キャンセル] を選択します。

メディアの変更方法:(p.84)



5.5.5 ファイルの順番を並び替える

ファイルリストのファイルを、選択した順に並び替えます。

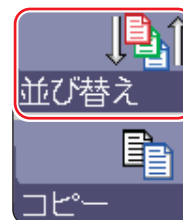
手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法:(p.84)

1 【並び替え】を選択し、【種類】を選択する

OFF	並び替えません。
名前	ファイル名の文字順
種類	データの種類(ファイル形式)順(設定、MEM波形など)
日付	ファイルの作成日時順
サイズ	ファイルサイズ順



1. 選択する

2 【並び順】の項目にカーソルを移動する

昇順	A → Z → あ → ん → 漢字、古い → 新しい、 小さい → 大きい
降順	正順の逆

コマンド	並び替え
1種類	名前
2並び順	昇順

選択した並び順にフォルダ・ファイルが並び替わります。

3 [OK]を選択する

並び替えの画面から抜けます。

並び替えの種類に選択されている項目は、ファイルリストに表示され(△:昇順 ▽:降順マークも)、GUIにマークがつきます。フォルダとファイルが混在する場合は、フォルダが上に、ファイルが下に並びます。

5.5.6 ファイル名を変更する

ファイル名またはフォルダ名を変更します。

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法:(p.84)

1 名前を変更したいファイルまたはフォルダを選択する

2 **[名前変更]** を選択する

3 **[文字入力]** を選択して、**[保存名]** を入力する

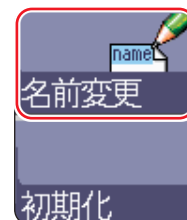
参照:「8.1 コメントをつける」(p.142)

4 **[実行]** を選択する

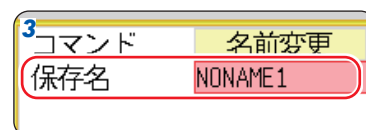
ファイル名、またはフォルダ名が変更されます。

キャンセルしたいとき:

[キャンセル] を選択します。



2. 選択する



5.5.7 ファイルを指定のフォルダにコピーする

ファイルを指定の場所にコピーします。

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法:(p.84)

- 1 コピーしたいファイルにカーソルを移動する
- 2 **[コピー]**を選択する
[コピー先]の項目にカーソルが移動します。
- 3 **[編集]**を選択する
 フォルダ参照ダイアログが表示されます。(右下画面参照)
- 4 コピー先のフォルダにカーソルを移動し、**[決定]**を選択する
- 5 (コピー対象が複数ある場合)
[複数選択]を選択する

選択/取消	カーソル箇所のファイルまたはフォルダを選択します。選択されている場合は、選択を取り消します。
全選択/取消	すべてのファイル、フォルダを選択します。選択されている場合は、選択を取り消します。
反転選択	現在選択されている項目を取り消し、選択されていない項目を選択します。

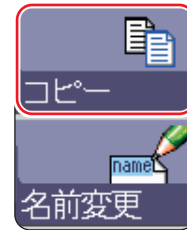
選択したファイルまたはフォルダは赤く表示されます。
(右画面参照)

[選択終了]を選択する

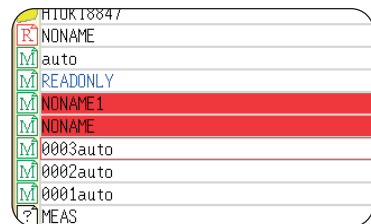
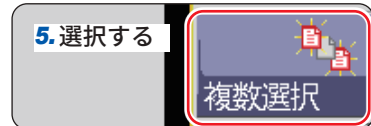
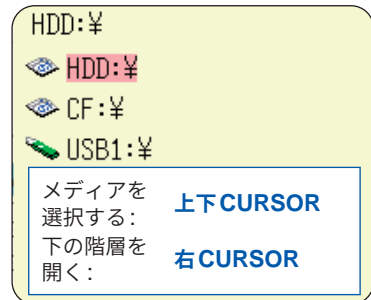
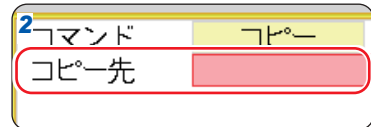
- 6 **[実行]**を選択する
 指定した場所にファイルがコピーされます。

キャンセルしたいとき:

[キャンセル]を選択します。



2. 選択する



5.5.8 ファイル一覧の印刷

ファイル画面のファイルリストに表示されているファイル一覧を印刷できます。ファイル一覧には、すべての表示項目の内容が印刷されます。

フォルダは、フォルダ名のみプリントされ、フォルダ内の内容はプリントされません。

印刷する前に、記録紙が正しく入っているか確認してください。

参照:「2.4 記録紙を入れる (U8350 プリンタユニット装着時)」(p.48)

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法:(p.84)

PRINT キーを押す

ファイル一覧が印刷されます。

印刷を途中で止めたいときは:

STOP キーを押します。

ファイル一覧に印刷される内容は以下のとおりです。

印刷例

No.	ファイル名	種類	日付	サイズ	属性
1	0001AUTO	MEM	14-06-16 00:00:00	21kB	[]
2	0002AUTO	MEM	14-06-16 00:01:00	21kB	[]
.					
.					
.					

ファイルの属性は、アルファベット1文字で以下の内容を表します。

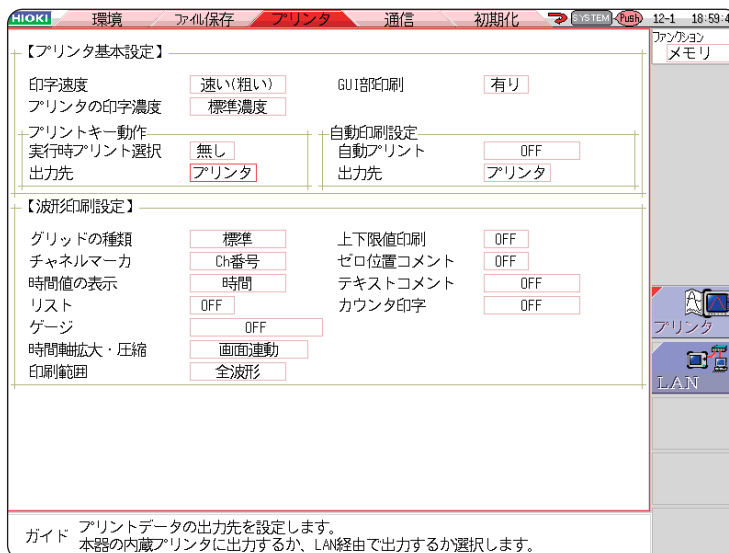
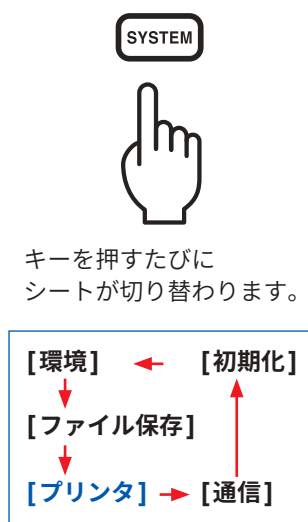
R	読込専用
H	隠しファイル
S	システムファイル
D	フォルダ
A	アーカイブ (バックアップ)

6

プリント (U8350 プリンタユニット装着時)

[プリンタ]シートで、印刷方法やプリンタの詳細を設定します。

[プリンタ]シートの開き方



[プリンタ]シートでできること

印刷方法の設定

- 参照: 「6.1 印刷の種類と流れ」 (p.114)
- 自動印刷 (p.115)
 - 手動印刷 (p.117)
- 参照: 「6.6.1 画面のハードコピー」 (p.123)
- 参照: 「6.6.2 レポートプリント (A4サイズプリント)」 (p.123)
- 参照: 「6.6.3 リストプリント」 (p.124)
- 参照: 「6.6.4 テキストコメント印字」 (p.124)

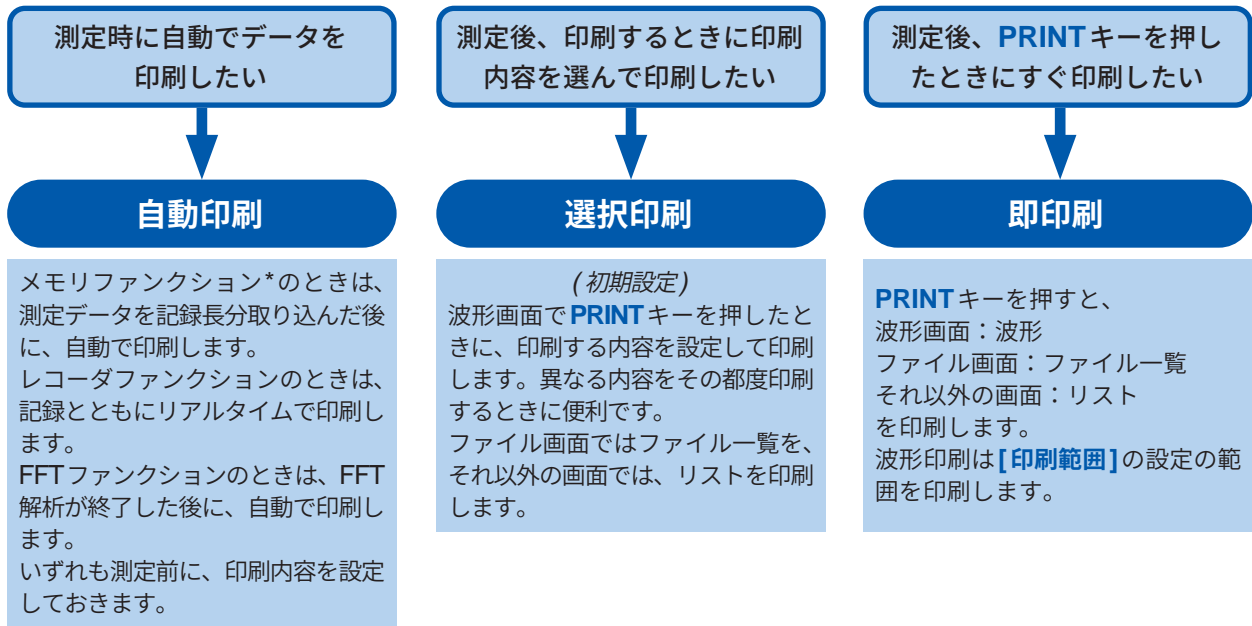
プリンタの設定

- 印字速度 (p.120)
- グリッドの種類 (p.120)
- チャネルマーカ (p.120)
- リスト (p.121)
- ゲージ (p.121)
- 印字濃度 (p.120)
- 時間軸方向の拡大・圧縮 (p.121)
- 上下限值印字 (p.122)
- ゼロ位置コメント印字 (p.122)
- カウンタ印字 (p.122)

- 高温・高湿環境下における印字は避けてください。プリンタの寿命が著しく短くなる恐れがあります。
- ベタ印字 (黒印字) を続けていると、印字がかすれてくる場合があります。この場合は印刷を停止し、しばらく時間をおいてから印刷してください。

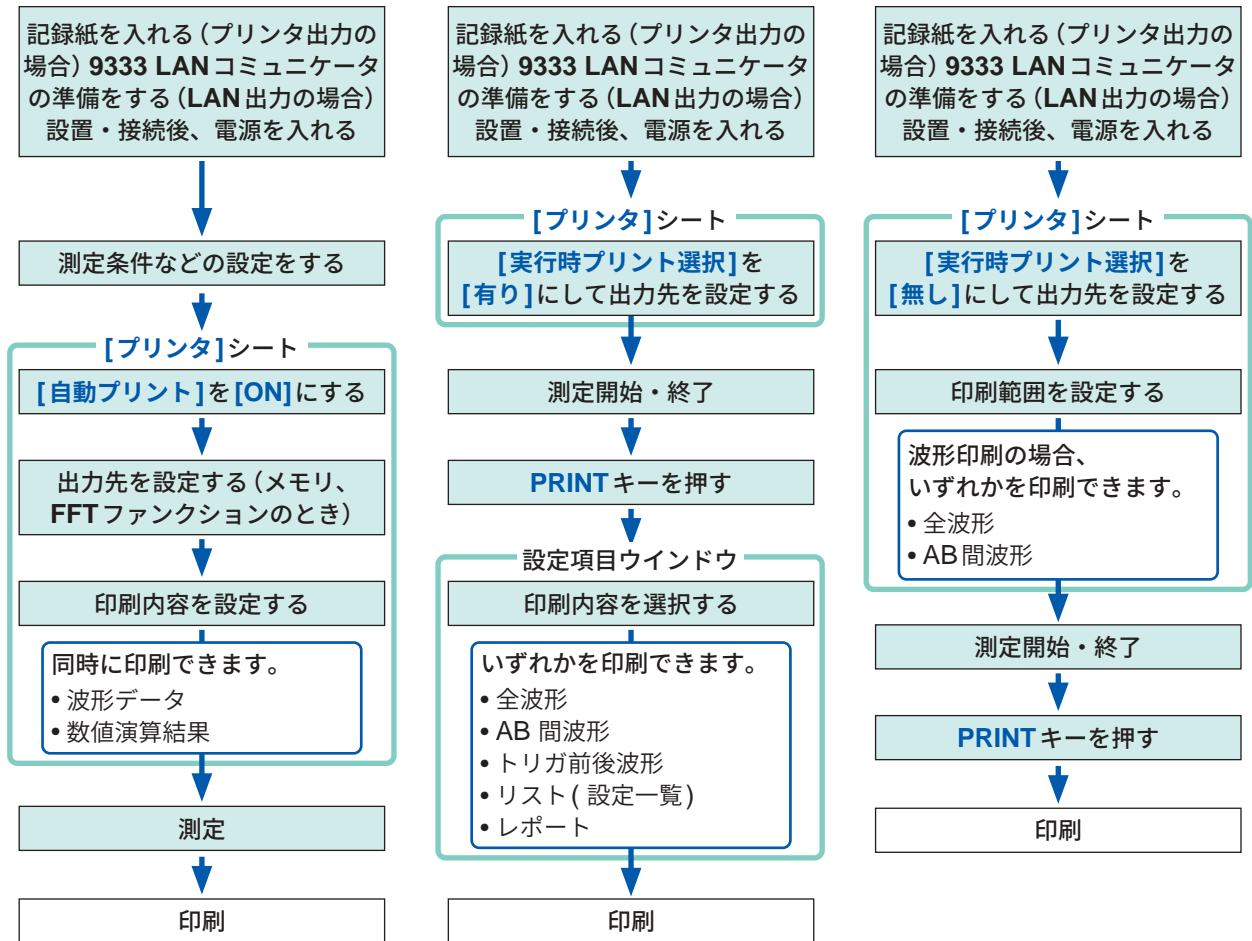
6.1 印刷の種類と流れ

印刷には、大きく分けて以下の3通りの方法があります。



*: ロールモード機能を使用している場合は、波形表示と同時に印刷できます。

(ただし、500 ms/div より速い時間軸レンジに設定している場合は、印刷のタイミングが遅れます)



自動印刷と自動保存の両方を設定した場合は、自動保存が先に実行されます。

ただし、メモリファンクションでロールモード機能 (初期設定: **[自動]**) を使用しているときは、自動印刷が先に実行されます。

6.2 自動印刷の設定をする

メモリ

レコーダ

FFT

メモリファンクション、レコーダファンクション、FFTファンクションで有効です。

測定前に設定します。

START キーを押して測定を開始すると、自動で測定データが印刷されます。プリンタ出力の場合は記録紙が正しく入っているか、LAN出力の場合はLAN接続先のコンピュータが準備できているかを確認してください。

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[プリンタ]** シート

1 自動印刷を有効にする (メモリファンクション、FFTファンクションの場合)

[自動プリント]の項目にカーソルを移動し、**[ON]**を選択します。

初期設定: OFF(自動印刷しない)

(レコーダファンクションの場合)

[リアルタイムプリント]の項目にカーソルを移動し、**[ON]**を選択します。

2 (メモリファンクション、FFTファンクションの場合) 出力先を設定する

[出力先]の項目にカーソルを移動します。

プリンタ	内蔵プリンタに自動プリントします。(初期設定)
LAN	LAN接続先のコンピュータに自動転送します。 9333 LAN コミュニケータが必要です。

3 (メモリファンクションの場合)

印刷範囲を設定する(必要に応じて)

[印刷範囲]の項目にカーソルを移動します。

全波形	本体メモリに取り込んだ波形データの全範囲を印刷します。(初期設定)
AB間波形	本体メモリに取り込んだ波形データのうち、ABカーソルで指定した範囲のデータを印刷します。

レコーダファンクションの場合、測定中は印刷範囲の設定に関係なく全波形が印刷されます。

4 自動プリント間の余白の有無を設定する

[印字後のフィード]の項目にカーソルを移動します。

有り	余白あり(初期設定)
無し	余白なし*

* 約2 mmの余白があります。

印字後のフィード設定は通常の印刷時にも適用されます。

- LAN接続先のコンピュータに出力するには
出力先のコンピュータに、9333 LAN コミュニケータのインストールが必要です。インストールおよび操作・設定方法は9333 LAN コミュニケータの取扱説明書をご覧ください。
- 出力先を「LAN」に設定した場合
本器およびLAN接続先コンピュータのIPアドレスの設定が必要です。設定方法は、p.314をご覧ください。

5 測定条件などの設定を確認して、測定を開始する (STARTキーを押す)

メモリファンクションのときは：

測定データを記録長分取り込んだ後に、自動で印刷します。

レコーダファンクションのときは：

記録とともにリアルタイムで印刷します。

FFTファンクションのときは：

FFT解析が終了した後に、自動で印刷します。

途中で印刷を停止するには：

STOPキーを押します。測定も終了します。

リアルタイムプリント(レコーダファンクション)のときは、Fキーで印刷を停止・再開できます。

[リアルタイムプリント]の項目にカーソルを移動し、ON/OFFを選択します。

停止後の再プリントでは、印刷範囲の設定どおりに印刷します。

- 自動印刷と自動保存の両方を設定した場合は、自動保存が先に実行されます。ただし、メモリファンクションでロールモード機能(初期設定: [自動])を使用しているときは、自動印刷が先に実行されます。
- 波形取り込み後の手動プリントで、ABカーソルをONにしてある場合は部分プリントとなります。

時間軸レンジ	測定条件	プリント
～ 200 ms/div	メモリファンクション(ロールモード: OFF)	記録長分取り込んだ後に、自動でプリントします
	メモリファンクション(ロールモード: ON) レコーダファンクション(記録長: 連続以外)	記録と同時に後追いでプリントします
	レコーダファンクション(記録長: 連続)	プリントできません
500 ms/div ～	メモリファンクション(ロールモード: OFF)	記録長分取り込んだ後に、自動でプリントします
	メモリファンクション(ロールモード: ON) レコーダファンクション	記録と同時にプリントします

波形判定を行っている場合は、判定エリアも同時に印刷されます。

判定エリアを印刷しない場合は、波形判定を [OFF] に設定してください。(p.300)

出力先が [LAN] の場合はリアルタイムプリントはできません。また、自動プリントでは時間軸レンジの設定にかかわらず、記録長分取り込んだ後に自動でプリント出力します。

数値演算結果を同時に印刷する

ステータス画面 - [数値演算] シートで、[数値演算結果のプリント] の項目を [ON] に設定してください。

参照: 「10.5 数値演算結果をプリントする」(p.225)

6.3 PRINT キーで手動印刷する (選択印刷)

波形画面で **PRINT** キーを押し、プリント範囲や種類を選択してから印刷します。
操作ミスによるプリント実行を防ぐ意味でも有効です。

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[プリンタ]** シート

1 実行時プリント選択を有効にする

[実行時プリント選択] の項目にカーソルを移動し、**[有り]** を選択します。

【プリンタ基本設定】	
印字速度	速い(粗い)
プリンタの印字濃度	標準濃度
プリントキー動作	
実行時プリント選択	無し
出力先	プリンタ

2 出力先を設定する

[出力先] の項目にカーソルを移動します。

プリンタ	内蔵プリンタに自動プリントします。(初期設定)
LAN	LAN 接続先のコンピュータに自動転送します。 9333 LAN コミュニケータが必要です。

3 測定を開始し、停止する

START キーを押して、測定を開始します。

STOP キーを押して、測定を終了します。

測定中は印刷できません。印刷するときは、測定を停止する必要があります。

4 印刷内容を選択し、印刷を実行する

PRINT キーを押すと、画面右端に「実行時プリント選択」のGUIが表示されます。

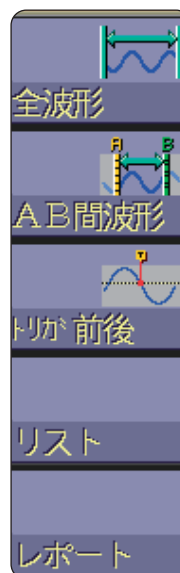
全波形	本体メモリに取り込んだ波形データの全範囲を印刷します。(初期設定)
AB間波形	本体メモリに取り込んだ波形データのうち、ABカーソルで指定した範囲のデータを印刷します。(メモリ/レコーダファンクションのみ)
トリガ前後	トリガ位置を中心として、その前後10 div分の波形データを印刷します。(メモリファンクションのみ)
リスト	主な設定項目を印刷します。
レポート	レポートプリントします。 参照:「6.6.2 レポートプリント (A4サイズプリント)」 (p.123)

選択すると、印刷が実行されます。

途中で印刷を停止するには：

STOP キーを押します。

波形判定を行っている場合は、判定エリアも同時に印刷されます。判定エリアを印刷しない場合は波形判定を[OFF]に設定してください。(p.300)



- LAN接続先のコンピュータに出力するには
出力先のコンピュータに、9333 LAN コミュニケータのインストールが必要です。インストールおよび操作・設定方法は9333 LAN コミュニケータの取扱説明書をご覧ください。
- 出力先を「LAN」に設定した場合
本器およびLAN接続先コンピュータのIPアドレスの設定が必要です。設定方法は、p.314をご覧ください。

6.4 波形の印字濃度を設定する

チャンネルごとに波形の印字濃度を設定できます。

手順

画面の開き方: **CHAN** キーを押す → **[ユニット一覧]** シート、または各チャンネルシート

	Ch	モード	倍
ユニット	波形	レンジ	
アナログ	1	電圧	200mV
	2	電圧	200mV
DC/RMS	3	DC	5mV
	4	DC	5mV
温度	5	温度-K	10°C
	6	温度-K	10°C
電流	7	20A/2V	100mA
	8	20A/2V	100mA

[ユニット一覧] シート

入力結合	DC	
L.P.F.	OFF	プロ
【表示】		
波形表示	<input checked="" type="checkbox"/>	グラ
トリガール	OFF	倍率
レンジ (/div)	200mV	表示
ゼロ位置 %	50%	表示
【スケールリング】		

各チャンネルシート

[波形]、または **[波形表示]** の項目にカーソルを移動する

薄い、標準濃度 (初期設定)、やや濃い、濃い

波形の印字濃度を「薄い」に設定した場合、印字中の一時的な電源電圧の低下 (例: 瞬時停電) により、印字飛びが発生することがあります。

6.5 プリンタの設定をする

システム画面の**[プリンタ]**シートでプリンタに関する設定をします。

プリンタの設定

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[プリンタ]**シート

1 印字速度	<input type="text" value="速い(粗い)"/>	GUI倍印刷	<input type="text" value="有り"/>	(p.123)
2 プリンタの印字濃度	<input type="text" value="標準濃度"/>			
プリントキー動作		自動印刷設定		
実行時プリント選択	<input type="text" value="無し"/>	自動プリント	<input type="text" value="OFF"/>	
出力先	<input type="text" value="プリンタ"/>	出力先	<input type="text" value="プリンタ"/>	
【波研印刷設定】				
3 グリッドの種類	<input type="text" value="標準"/>	上下限值印刷	<input type="text" value="OFF"/>	
4 チャネルマーカ	<input type="text" value="Ch番号"/>	ゼロ位置コメント	<input type="text" value="OFF"/>	
時間値の表示	<input type="text" value="時間"/>	テキストコメント	<input type="text" value="OFF"/>	(p.124)
リスト	<input type="text" value="OFF"/>	カウンタ印字	<input type="text" value="OFF"/>	
ゲージ	<input type="text" value="OFF"/>			
時間軸拡大・圧縮	<input type="text" value="画面連動"/>			
印刷範囲	<input type="text" value="全波形"/>			

1 印字の速度 (品質) を設定する

[印字速度]の項目にカーソルを移動します。

速い(粗い)(初期設定)、標準、遅い(精密)

2 プリンタの印字濃度を設定する

[プリンタの印字濃度]の項目にカーソルを移動します。

薄い、やや薄い、標準濃度(初期設定)、やや濃い、濃い

3 グリッドの種類を設定する

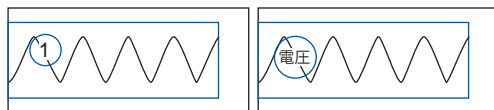
[グリッドの種類]の項目にカーソルを移動します。

OFF、標準(初期設定)、精細、標準(濃)、精細(濃)

4 チャネルマーカの種類を設定する

[チャネルマーカ]の項目にカーソルを移動します。

<印字例>



Ch番号

コメント

OFF	記録紙の波形上にチャネル番号、コメントを印字しません。
Ch番号	記録紙の波形上にチャネル番号を印字します。(初期設定)
コメント	記録紙の波形上にチャネル画面の [コメント] シートで入力したコメントを印字します。コメント設定をしておく必要があります。参照:「8.1 コメントをつける」(p.142)

グリッドの種類

画面上にグリッドが表示されていても、波形印刷には反映されません。

印字速度

[USB設定]が**[マスタストレージHDD]**または**[マスタストレージCF]**に設定されている間は、常に**[遅い(精密)]**で印刷します。

自動プリント時、USBメモリへの自動保存が同時に設定されていると印字速度が**[速い]**に設定されていても**[標準]**の速度で印刷します。

印字速度は**[速い(粗い)]**の設定で50 mm/s、**[標準]**の設定で20 mm/s、**[遅い(精密)]**の設定で10 mm/sが最大ですが、印字条件によって速度が変わります。

印字速度	<input type="text" value="速い(粗い)"/>	GUI倍印刷	<input type="text" value="有り"/>	(p.123)
プリンタの印字濃度	<input type="text" value="標準濃度"/>			
プリントキー動作		自動印刷設定		
実行時プリント選択	<input type="text" value="無し"/>	自動プリント	<input type="text" value="OFF"/>	
出力先	<input type="text" value="プリンタ"/>	出力先	<input type="text" value="プリンタ"/>	
【波形印刷設定】				
グリッドの種類	<input type="text" value="標準"/>	9 上下限值印刷	<input type="text" value="OFF"/>	
チャンネルマーカ	<input type="text" value="Ch番号"/>	10 ゼロ位置コメント	<input type="text" value="OFF"/>	
5 時間値の表示	<input type="text" value="時間"/>	テキストコメント	<input type="text" value="OFF"/>	(p.124)
6 リスト	<input type="text" value="OFF"/>	11 カウンタ印字	<input type="text" value="OFF"/>	
7 ゲージ	<input type="text" value="OFF"/>			
8 時間軸拡大・圧縮	<input type="text" value="画面連動"/>			
印刷範囲	<input type="text" value="全波形"/>			

5 横軸の表示値を設定する

【時間値の表示】の項目にカーソルを移動します。

<印字例>

<input type="text" value="-2.000000s"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="500"/>
時間	目盛り	サンプル数
<input type="text" value="1m40s"/>	<input type="text" value="'04-10-30 10.20.30"/>	
60進時間	日付	

時間*	トリガポイントからの時間を印字します。(単位は固定)(初期設定)
60進時間*	トリガポイントからの時間を印字します。(単位は60進法)
目盛り	トリガポイントからのdiv数で印字します。
日付*	波形を取り込んだ時刻を印字します。
サンプル数	トリガポイントからのデータ数を印字します。

* 外部サンプリングの場合は、【サンプル数】の設定で印刷します。

6 リスト(設定一覧)を設定する

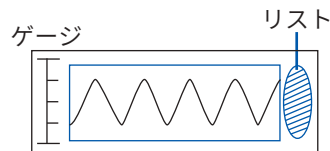
【リスト】の項目にカーソルを移動します。

OFF	リストを印字しません。(初期設定)
ON	リストを波形の最後に印字します。

7 ゲージを設定する

【ゲージ】の項目にカーソルを移動します。

<印字例>



OFF	ゲージを印字しません。(初期設定)
波形前	ゲージを波形の先頭に印字します。
波形後	ゲージを波形の最後に印字します。
波形前後	ゲージを波形の先頭と最後に印字します。

8 時間軸拡大・圧縮を設定する

【時間軸拡大・圧縮】の項目にカーソルを移動します。

時間軸圧縮・拡大について

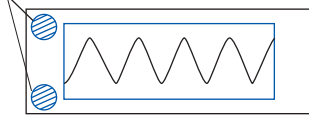
時間軸拡大・圧縮率を設定すると、波形画面での拡大・圧縮の設定にかかわらず、ここで設定された拡大・圧縮率で印刷されます。

x10 ~ x1/200,000 (メモリファンクション時)	設定した拡大率または圧縮率で印字します。
x1 ~ x1/50,000 (レコーダファンクション時)	
画面連動	波形画面の拡大・圧縮の設定に連動して印字します。(初期設定)

9 上下限値を設定する

[上下限値印刷]の項目にカーソルを移動します。

<印字例>
上下限値

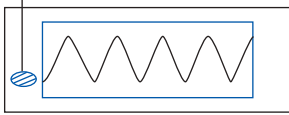


OFF	上下限値を印刷しません。(初期設定)
ON	上下限値を印字します。

10 ゼロ位置コメントを設定する

[ゼロ位置コメント]の項目にカーソルを移動します。

<印字例>
コメント



OFF	チャンネル番号を印字します。(初期設定)
ON	ゼロ位置にコメントを印字します。

- X-Y 表示、FFT では印字されません。
 - コメントが設定されていないチャンネルには、ゼロ位置のコメントは印字されません。
- 参照: 「8.1 コメントをつける」(p.142)

11 カウンタ印字を設定する

[カウンタ印字]の項目にカーソルを移動します。

OFF	カウンタを印字しません。(初期設定)
日付	印刷したときの日付と波形取り込み回数(カウント)を印字します。 (例: 04-8-1-0001)
カウンタ名	カウンタ名と波形取り込み回数を印字します。 (例: 機器 A-0001)

(**[日付]**、または**[カウンタ名]**を選択したとき)

任意のカウントから開始したいときはカウントを設定する

[カウンタ数]の項目にカーソルを移動し、任意のカウントを設定します。

参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)

電源を入れるとカウンタは自動で0(ゼロ)になります。

波形を取り込むごとにカウントが1つ上がっていきます。(最大9999 カウント)

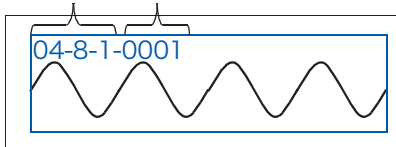
(**[カウンタ名]**を選択したとき)

カウンタ名を入力する

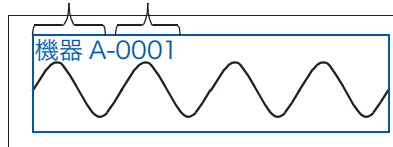
[カウンタ名]の項目にカーソルを移動し、カウンタ名を入力します。(10文字まで)

参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)

<日付・カウンタ数の印字例>
日付 カウンタ数



<カウンタ名・カウンタ数の印字例>
カウンタ名 カウンタ数



6.6 応用プリント

画面のハードコピー、レポートプリント、リストプリントができます。

6.6.1 画面のハードコピー

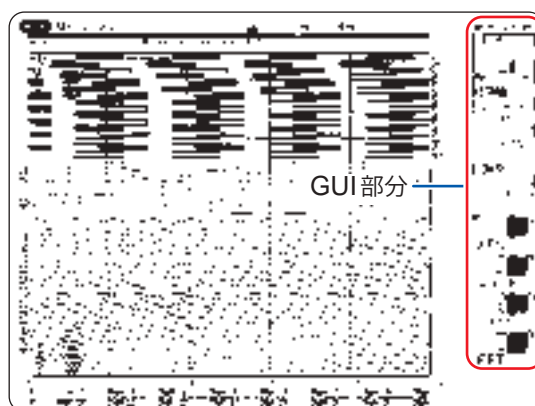
コピーしたい画面を表示して **COPY** キーを押すと、画面のハードコピーを印刷できます。
GUI部分の印刷もできます。

GUI部印刷の設定

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[プリンタ]**シート

GUI部印刷	有り
自動印刷設定	
自動プリント	OFF
出力先	プリンタ

<印刷例>



[GUI部印刷]の項目を**[有り]**に設定する

途中で印刷を停止するには：
STOP キーを押します。

6.6.2 レポートプリント (A4サイズプリント)

波形画面に表示された範囲の波形、上下限值、チャンネルの設定内容をA4サイズで印刷します。ズーム表示のときは、ズーム表示2画面で印刷します。

波形画面に表示されたABカーソルも印刷できます。

チャンネル画面の**[コメント]**シートで、コメントの種類が**[コメント]**または**[設定&コメント]**に設定されているとタイトルコメントも印刷できます。

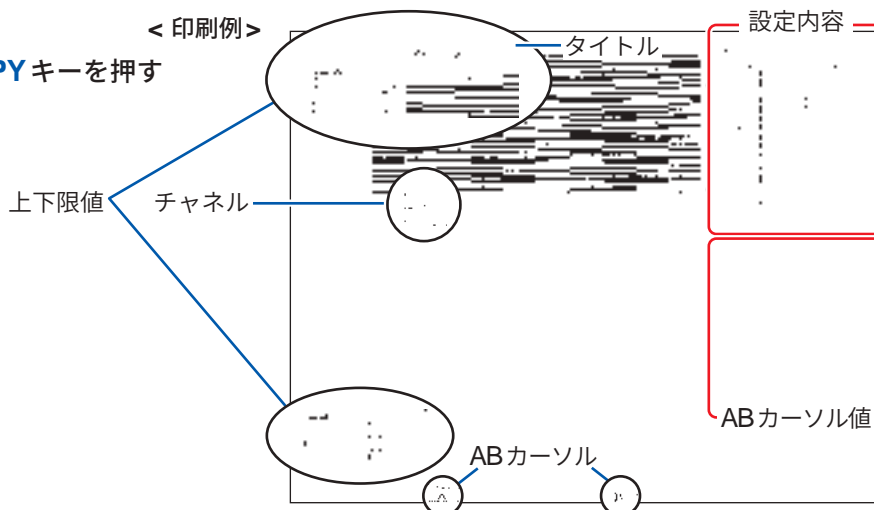
参照:「8.1.1 タイトルコメントの入力」(p.142)

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 **DISP** キーを押す → 表示切替メニュー **[波形表示幅]** 選択

FEED キーを押しながら **COPY** キーを押す

途中で印刷を停止するには：
STOP キーを押します。



6.6.3 リストプリント

各ファンクションのステータス、チャンネルの設定の一覧をプリントします。
 リストの設定のリストと同じ内容です。
 参照:「リスト(設定一覧)を設定する」(p.121)

波形画面、ファイル画面以外で**PRINT** キーを押します。

途中で印刷を停止するには：
STOP キーを押します。

プリントされるリストは、取り込んだ波形に対する設定条件です。波形を取り込んだ後に設定を変更しても、リストの内容は変わりません。

6.6.4 テキストコメント印字

コンピュータで編集したテキスト文書を波形と一緒に印字できます。

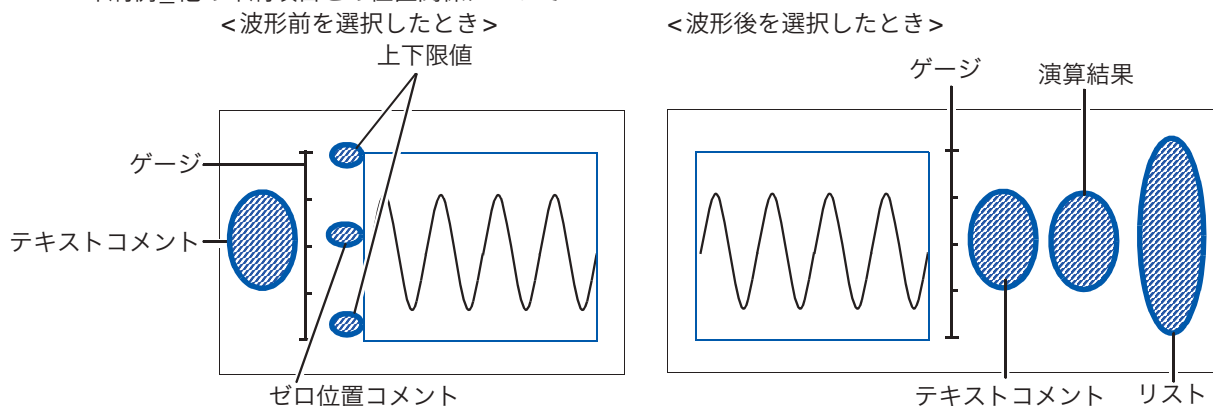
- 1 コンピュータ上で、**[メモ帳]**などを使い、テキスト文書を作成する
 最大で縦104文字×横100文字(全角)分が、本器に読み込めます。
 印刷幅は最も文字数の多い行に合わせてます。
- 2 **SYSTEM** キーを押し、**[プリンタ]**シートで**[テキストコメント]**を設定する

OFF	テキストコメントを印字しません。(初期設定)
波形前	テキストコメントを波形の先頭に印字します。
波形後	テキストコメントを波形の最後に印字します。

- 3 **FILE** キーを押し、ファイル画面からコンピュータ上で作成したテキスト文書を、読み込む
 参照:「5.3 データを読み込む」(p.99)

プリント実行時にテキスト文書が波形と一緒に印刷されます。

印刷例_他の印刷項目との位置関係について



7

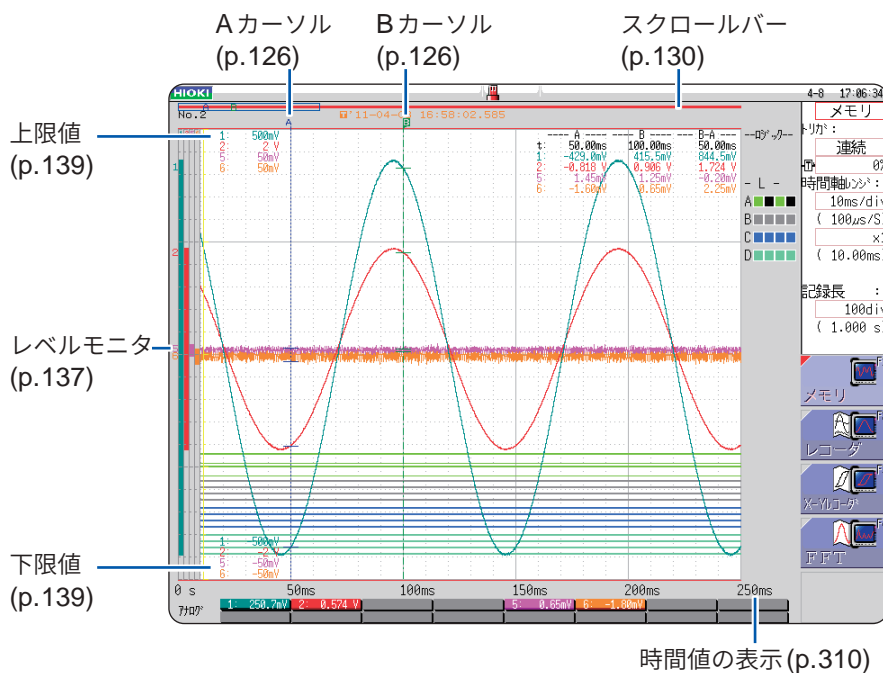
波形画面のモニタと解析

波形画面で、入力波形の拡大・圧縮や検索など、測定データを解析できます。また、測定条件などの設定を変更することもできます。

波形画面の開き方



キーを押します。



波形画面でできること

ABカーソル

- 測定値を読む (p.126)
- 波形の範囲を指定する (p.129)

波形表示位置を移動する

- ジョグ、シャトルで移動する (p.130)
- ポジション移動する (p.131)

波形を X-Y 合成する

(p.132)

波形を拡大・圧縮する

- 横軸 (時間軸) の拡大・圧縮 (p.134)
- ズーム機能 (横軸 (時間軸) の一部拡大) (p.135)
- 縦軸 (電圧軸) の拡大・圧縮 (p.136)

入力レベルをモニタする

(p.137)

波形画面の表示を切り替える

(p.139)

- 上下限値を表示する
- コメントを表示する
- 波形表示の幅を切り替える

7

7.1 測定値を読む (ABカーソルを使う)

- 波形画面でABカーソルを使って、時間差、周波数、および電位差 (スケールしている場合はスケールリング値) を数値で読み取ることができます。また、演算、プリントX-Y合成の範囲を指定できます。
- X-Y波形でABカーソルの測定値を読むことができます。画面を分割している場合、ABカーソルを別々のグラフに設定しても、AB間の電位差を求めることができます。

ABカーソルの設定

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **AB CSR** キーを押す → ABカーソル設定ウインドウ

1 カーソルの種類を選択する

[ABカーソル] の項目にカーソルを移動します。

OFF	ABカーソルを使用しません。
時間軸	横軸 (時間軸) 方向に移動します。(X-Y合成時はX軸方向)
電圧軸	縦軸 (電圧軸) 方向に移動します。(X-Y合成時はY軸方向)
トレース	波形データをトレースします。

2 ABカーソルの移動対象を選択する

[移動対象] の項目にカーソルを移動します。

A	Aカーソル1本のみ使用します。
A-b	ABカーソルを使用し、Aカーソルのみ移動します。
a-B	ABカーソルを使用し、Bカーソルのみ移動します。
A&B	AB両方のカーソルを一緒に移動します。

3 ABそれぞれの測定対象チャンネルを選択する

[A] または **[B]** の項目にカーソルを移動します。

ALL	全チャンネルの測定値を表示します。(カーソルの種類がトレースか電圧軸のとき)
CH1 ~ CH32	CH1 ~ CH32から選択したチャンネルの測定値を表示します。(1, 2, 4, 8画面時)
Gr1 ~ Gr8	Gr1からGr8のX-Y合成を指定します。(X-Y画面時)
波形演算 ch ⇄ アナログ ch	波形演算されたデータがある場合、カーソル対象をアナログチャンネルと波形演算データで切り替えます。

4 ジョグシャトルでABカーソルを移動する

(**AB CSR** キーが点灯中はジョグシャトルで移動できます。

AB CSR キー以外を押すと、設定画面を閉じます)

数値が読みづらいときは

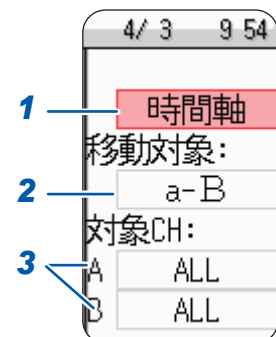
DISP キーを押すと、波形と数値を分割して表示できます。
参照: 「7.7.3 波形表示の幅を切り替える」 (p.139)

ABカーソルを使用しているのに画面に表示されないときは

ABカーソルの位置はスクロールバーで確認できます。(p.130)
ジョグシャトルを回すと、それぞれのカーソルが画面内に表示されます。
カーソルの種類が **[時間軸]** または **[トレース]** の場合、AまたはBカーソルが画面外にあってもカーソル測定できます。

画面表示外にあるABカーソル前後の波形を見たいときは

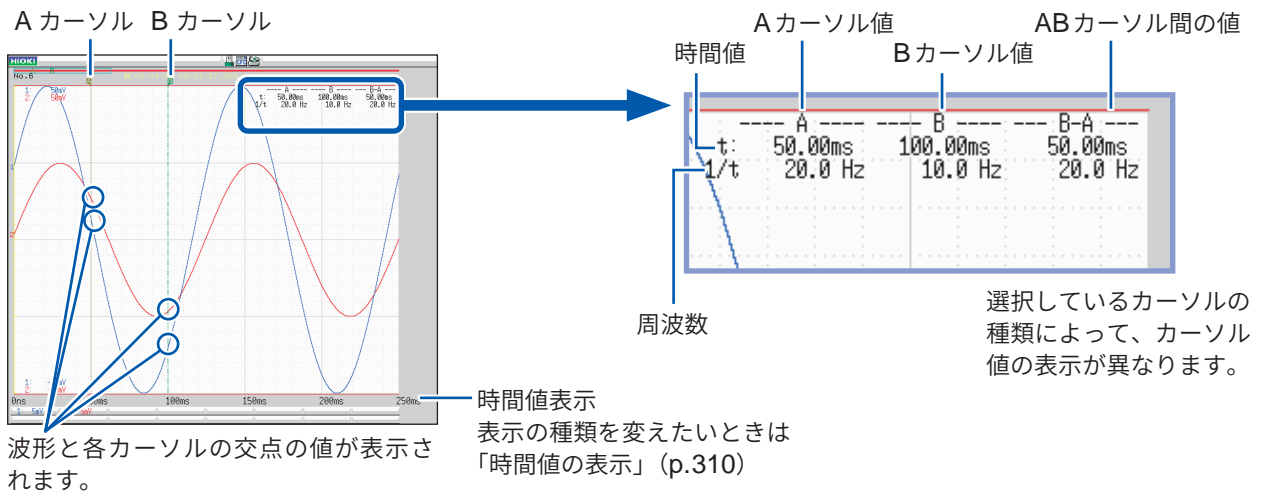
ABカーソルを使用しているとき、ジャンプ機能を使って、画面外にあるカーソル上の波形を表示できます。
参照: 「7.3.3 ポジション移動する (ジャンプ機能)」 (p.131)



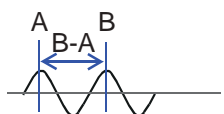
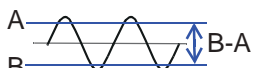
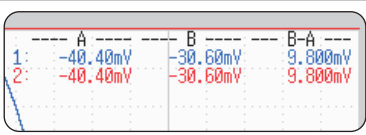
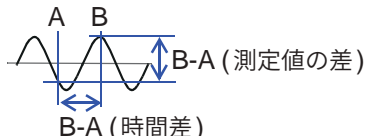
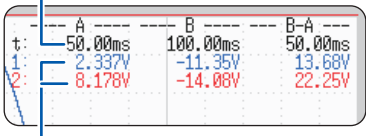
波形画面の測定値の読み方 (1, 2, 4, 8画面時)

画面の開き方: DISP キーを押す → 波形画面

<画面表示(時間軸カーソルの場合)>



<カーソル値>

カーソル種類	カーソル値	カーソル値表示例 (カーソル2本のとき)
時間軸 (時間値と周波数)	t: A、B各カーソル値:トリガ位置または記録開始からの時間 B-A値: ABカーソル間の時間差  1/t: tを1周期とする周波数	上記<画面表示>参照
電圧軸 (測定値)	A、B各カーソル値: チャネルの測定値 B-A値: ABカーソル間の測定値の差 	
トレース (時間値と測定値)	時間値 A、B各カーソル値: トリガ位置または記録開始からの時間 B-A値: ABカーソル間の時間差 測定値 A、B各カーソル値: (メモリファンクション)測定値 (レコーダファンクション)最大値、最小値 B-A値: ABカーソル間の測定値の差 	時間値  測定値

DISP キーを押し、波形表示幅を変更すると波形とカーソル値を別々に表示できます。

参照:「7.7.3 波形表示の幅を切り替える」(p.139)

- 外部サンプリングを使用しているとき:tの値はサンプリング数となります。
- レコーダファンクション、X-Yレコーダファンクションで測定中に電圧レンジを変更したとき:測定を停止したときのレンジ設定でトレースの測定値を求めます。MR8990 デジタルボルトメータユニットで測定したデータはABカーソルの移動数2ポイントごとに更新されます。

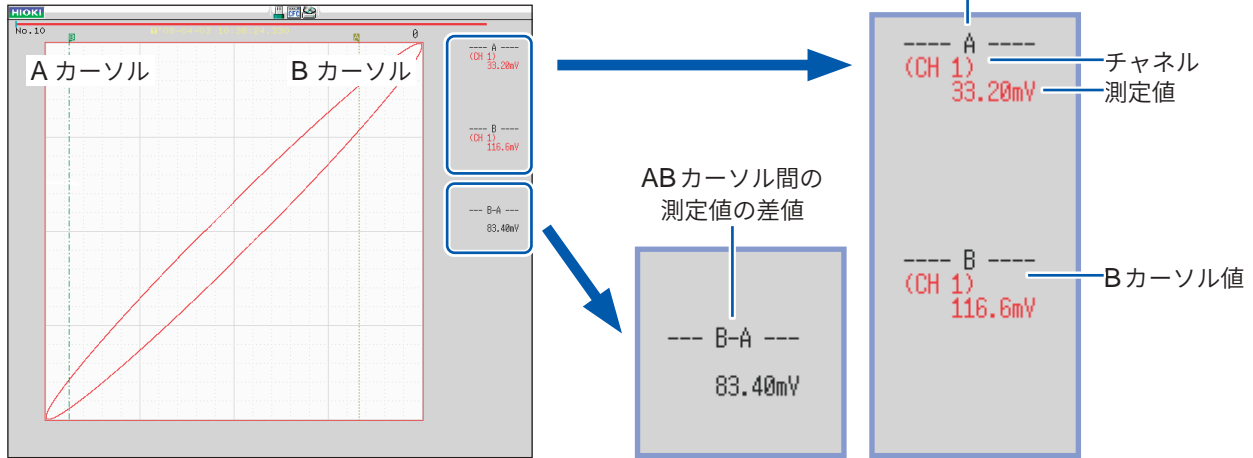
測定値を読む (ABカーソルを使う)

波形画面の測定値の読み方 (X-Y1画面, X-Y4画面時)

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

<画面表示 (X軸カーソルの場合)>

CH1とCH2の波形をX-Y合成したとき

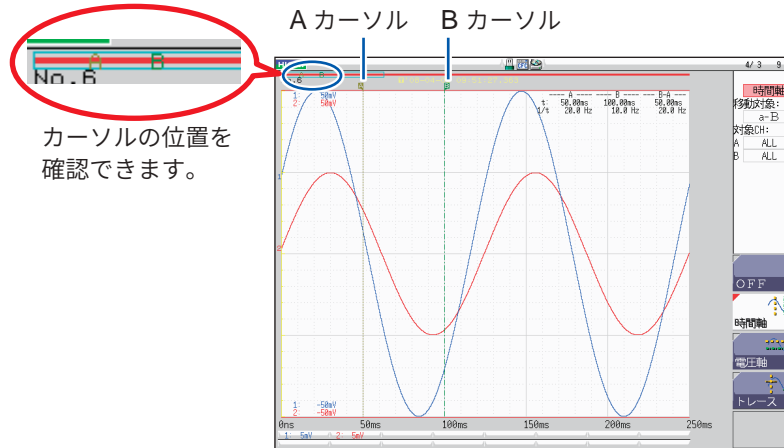


<カーソル値>

カーソル種類	カーソル値	カーソル値表示例 (カーソル2本のとき)
X軸 (X軸の測定値)		上記<画面表示>参照
Y軸 (Y軸の測定値)		<p>(Y軸のチャンネル)</p> <ul style="list-style-type: none"> Aカーソルの測定値 Bカーソルの測定値 ABカーソル間の測定値の差
トレース (時間値とX,Y軸の測定値)		<p>(X軸とY軸のチャンネル)</p> <ul style="list-style-type: none"> Aカーソルの時間値と測定値 Bカーソルの時間値と測定値 ABカーソル間の時間値と測定値の差

7.2 波形の範囲を指定する (AB カーソル)

波形を時間表示にしている場合、時間軸カーソルか、トレースカーソルで範囲指定できます。指定した範囲は、ファイル保存、プリント、X-Y合成、数値演算に有効です。波形の表示形式を変更しても指定した範囲は保存されます。



おおまかな手順は以下のとおりです。

1 ABカーソルを設定する

参照: 「ABカーソルの設定」 (p.126)

2 範囲を指定する

• ファイル保存の場合:

システム画面-[**ファイル保存**]シートの[**保存範囲**]の項目で[**AB間波形**]を選択

参照: 「5.2.2 波形を自動保存する」 (p.88)

「5.2.3 データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」 (p.94)

• プリントの場合:

システム画面-[**プリンタ**]シートの[**印刷範囲**]の項目で[**AB間波形**]を選択

参照: 「6.2 自動印刷の設定をする」 (p.115)

「6.3 PRINT キーで手動印刷する (選択印刷)」 (p.117)

• X-Y合成の場合:

ステータス画面-[**基本設定**]シートの[**合成範囲**]の項目で[**AB間波形**]を選択

参照: 「7.4 波形をX-Y合成する」 (p.132)

• 数値演算の場合:

ステータス画面-[**数値演算**]シートの[**演算範囲**]の項目で[**AB間波形**]を選択

参照: 「6.2 自動印刷の設定をする」 (p.115)

測定値の読み方、カーソルの種類について

参照: 「7.1 測定値を読む (ABカーソルを使う)」 (p.126)

ABカーソルを指定できる範囲

ファンクションによって異なります。

- メモリファンクション時: 1回の測定で記録した測定データの範囲
- レコーダファンクション時: 1回の測定で記録した測定データの範囲、または、測定終了からさかのぼって内部に記録できる測定データの範囲まで
内部に記録できる測定データは80,000 divまでです。

7.3 波形表示位置を移動する

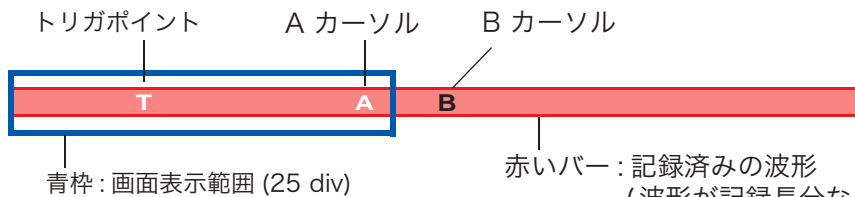
メモリ レコーダ

メモリファンクション、レコーダファンクションで有効です。

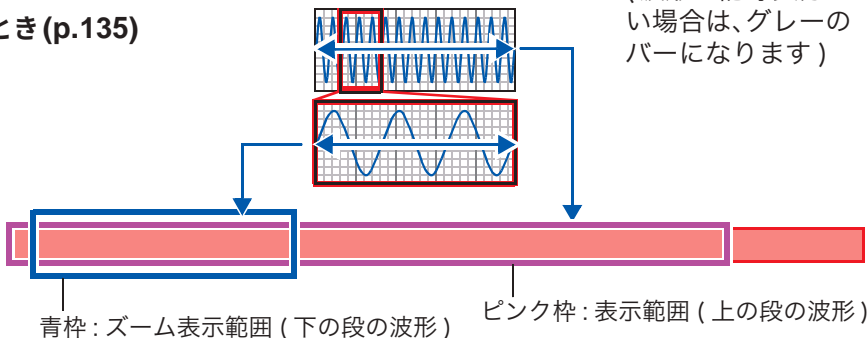
7.3.1 表示位置について

画面に表示されている波形が、記録した全波形のどの位置を示しているか、スクロールバーで確認できます。また、トリガ時刻、トリガ位置、およびABカーソル(電圧軸カーソル、トレースカーソル使用時)位置も表示されます。

スクロールバーでトリガポイントやカーソル位置を確認

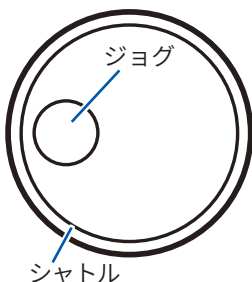


ズーム表示のとき (p.135)



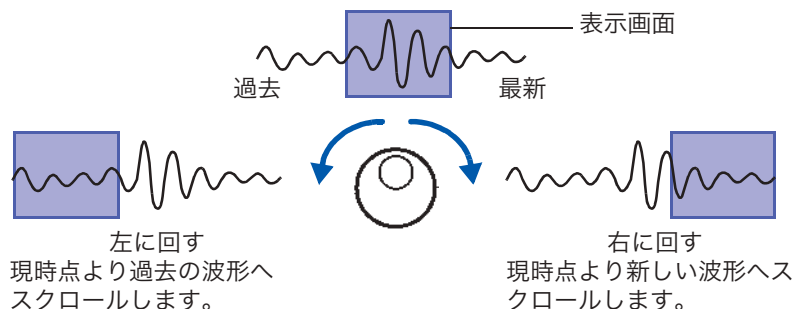
7.3.2 ジョグ、シャトルで移動する(スクロール)

ジョグ、シャトルを使って、測定中または既存の表示波形をスクロールさせることができます。



シャトルは、回す角度によってスクロールの速度を変えることができます。
WAVE キーを押して、ジョグシャトルを波形スクロールに割り当てます。
(WAVE キーが点灯中はジョグシャトルでスクロール操作できます)

スクロール方向



ロールモード時に過去の波形を見たいとき

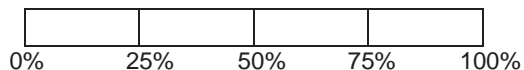
ジョグシャトルを回すと、測定中に過去の波形を観測できます。
 再度波形を追従表示させる場合は**[追従スクロール]**を選択します。

7.3.3 ポジション移動する(ジャンプ機能)

見たい波形位置を指定して、即座に画面に表示できます。

次の表示位置を指定できます。

- トリガポイント
- ABカーソルの位置
- 指定位置 (波形全体を 100%としたとき、0%:波形の先頭、100%:波形の最後)



手順

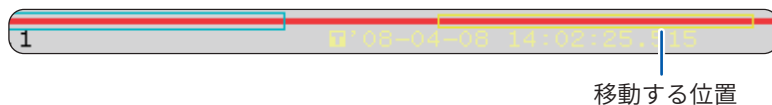
画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **WAVE** キーを押す → WAVE 設定 GUI 表示

1 Fキー [←], [→]で位置を指定する

スクロールバーの黄色枠が移動する位置を示します。

2 [移動]を選択する

選択した表示位置が画面に表示されます。



メモリファンクションで、[メモリ分割: ON]で測定したときにポジション移動したいとき

F1 キー [ポジション<=>ブロック] を押して、画面上部にブロックが表示されない状態でポジション移動を行います。

画面上部にブロックが表示されている状態では、任意のブロックを選択して記録されている波形を表示できます。(p.140)

7.4 波形をX-Y合成する

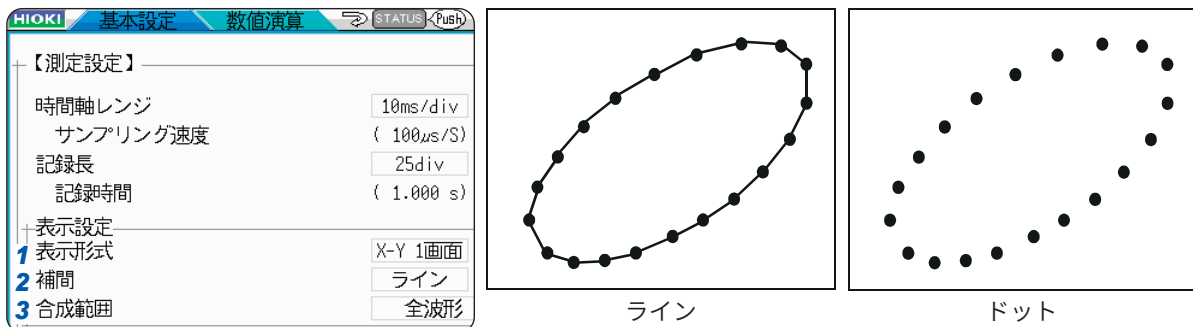
メモリ X-Y

メモリファンクション、X-Yレコーダファンクションで有効です。

- レコーダファンクションで測定したMR8990のデータの分解能は16 bitとなります。
- ステータス画面- **[基本設定]**シートで**[表示形式]**をX-Y1画面、X-Y4画面に設定すると、波形のX-Y合成ができます。アナログチャンネルの中から任意のチャンネルをX軸・Y軸に設定すると、最大8つのX-Y合成ができます。
- 縦軸(電圧軸)の拡大・圧縮は、X-Y合成しても有効です。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[基本設定]**シート



1 **[表示形式]**の項目にカーソルを移動する

X-Y1画面	グラフ1～8までの波形を1つの画面で表示、記録します。
X-Y4画面	グラフ1～8までの波形を4つの画面で表示、記録します。

2 **[補間]**の項目にカーソルを移動する

ドット	測定データだけを点で表示します。メモリに取り込まれた順序は分からなくなります。
ライン	メモリに取り込まれた順序で測定データを直線で結びながら波形表示します。(初期設定)

3 **[合成範囲]**の項目にカーソルを移動する

参照:「7.2 波形の範囲を指定する(ABカーソル)」(p.129)

全波形	全データをX-Y合成します。
AB間波形	ABカーソルで指定した部分をX-Y合成します。

測定後の波形表示に時間がかかるとき

- 補間で**[ドット]**を選択すると、波形表示速度が速くなります。
- ABカーソルで合成範囲を指定します。(メモリファンクションのみ)

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **CH.SET** キーを押す → X-Y設定ウインドウ

4 グラフの波形色を設定する

設定したいグラフの色の項目にカーソルを移動し、波形表示色を設定します。

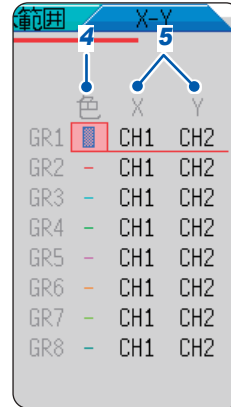
他のチャンネルと同じ色も選択できます。

OFF	波形を表示しません。保存するチャンネルが [表示Ch] に設定されていると、自動保存で保存されません。 参照:「保存するチャンネルを選択する」(p.90)
ON	波形を表示します。表示色は F キー [↑] 、 [↓] で設定します。

5 X-Y合成するチャンネルを設定する

設定したいグラフのX(時間軸)、Y(電圧軸)それぞれの項目にカーソルを移動し、チャンネルを設定します。

同じチャンネルを重複して指定しても構いません。



AB間の波形を合成するとき

以下の手順で行ってください。

1. **STATUS** キーを押してステータス画面-**[基本設定]**シートを表示する
2. **[表示形式]**で1, 2, 4, 8, 16画面を選択する
3. **DISP** キーを押して波形画面を表示させる
4. ABカーソルにて合成する範囲を指定する (p.126)、(p.129)参照
5. **STATUS** キーを押してステータス画面-**[基本設定]**シートを表示する
6. **[表示形式]**で**[X-Y1画面]**または**[X-Y4画面]**を選択する

合成した波形上にあるペンを動かしたいとき

WAVE キーを押してキーを点灯させると、ジョグ、シャトルで全波形のペンを移動できます。ペン位置の時刻は画面右上に表示されます。

7.5 波形を拡大・圧縮する

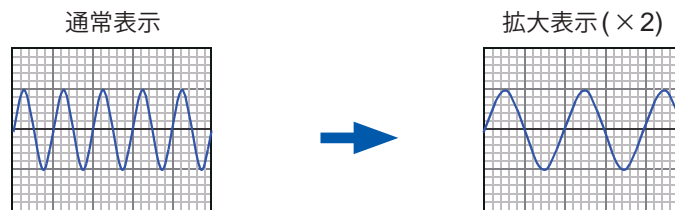
7.5.1 横軸(時間軸)の拡大・圧縮

メモリ レコーダ

メモリファンクション、レコーダファンクションで有効です。(ただし、レコーダファンクションでは拡大はできません)

横軸方向(時間軸方向)に波形を拡大して、詳細なデータを観測できます。また時間軸を圧縮することで素早く全体の変化を読み取ることができます。

画面上の波形の拡大・圧縮は、画面の左端を基準にします。ただし、画面の上にABカーソルがあるときは、カーソルを基準にして拡大・圧縮します。拡大・圧縮率は測定終了後も変更できます。



手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

1 倍率の項目にカーソルを移動する

2 表示倍率を選択する

メモリファンクション

×10, ×5, ×2, ×1, ×1/2, ×1/5, ×1/10, ×1/20, ×1/50,
×1/100,
×1/200, ×1/500, ×1/1000, ×1/2000, ×1/5000, ×
1/10000,
×1/20000, ×1/50000, ×1/100000, ×1/200000

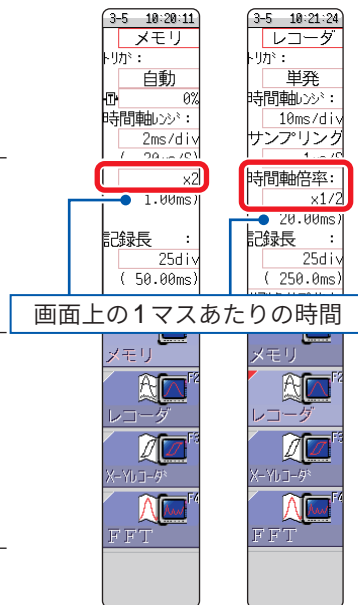
[ZOOM ON] を選択すると、時間軸を一部拡大できます。

参照: 「7.5.2 ズーム機能(横軸(時間軸)の一部拡大)」(p.135)

[全体波形] を選択すると、画面に記録長分の波形が表示されます。

レコーダファンクション

×1, ×1/2, ×1/5, ×1/10, ×1/20, ×1/50, ×1/100, ×1/200,
×1/500,
×1/1000, ×1/2000, ×1/5000, ×1/10000, ×1/20000, ×
1/50000



画面と違う倍率で印刷したいとき

[プリンタ] シートで倍率を設定します。

参照: 「時間軸拡大・圧縮を設定する」(p.121)

メディアから読み込んだ波形を高い圧縮率で表示する場合、波形の表示に時間がかかる場合があります。

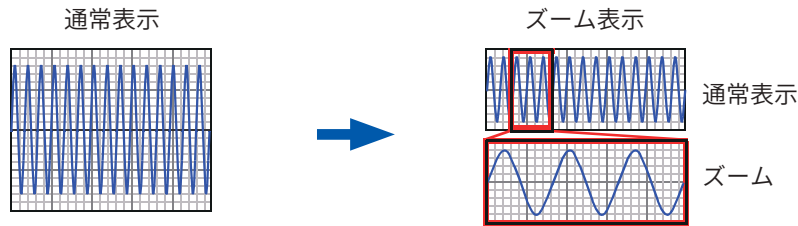
7.5.2 ズーム機能(横軸(時間軸)の一部拡大)

メモリ

メモリファンクションのみ有効です。

波形の一部を拡大して、通常波形と拡大波形を画面に上下2分割して表示できます。

上画面に通常の波形、下画面に上画面の波形の一部を時間軸方向に拡大して表示されます。



ズーム機能中は、**PRINT** キーを押すと、下画面の波形をプリントします。(1画面にした波形となります。ABカーソル使用時は部分プリントとなります)

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

1 倍率の項目にカーソルを移動する

2 **[ZOOM ON]** を選択する

ズーム機能が有効になり、画面表示が上下に2分割されます。

(上段: 設定倍率の波形、下段: ズーム倍率の波形)

3 ズーム波形の表示倍率を選択する

[ズーム倍率] の項目にカーソルを移動し、倍率を設定します。

下画面の波形が拡大されます。

倍率で設定されている倍率と同じ値か、小さい値にすると、自動で倍率の設定が**[ズーム倍率]**の倍率より1段上の倍率になります。

4 見たい波形をスクロールする

参照: 「7.3.2 ジョグ、シャトルで移動する(スクロール)」(p.130)

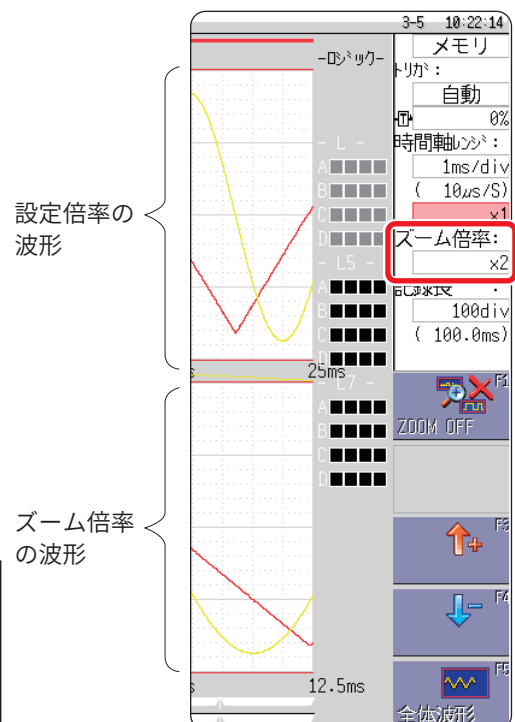
ズームを解除するとき

倍率の項目にカーソルを移動し、**[ZOOM OFF]** を選択します。(ズーム倍率を引き継いだ状態で解除されます)

例: ズーム倍率を×5に設定した後、ズームを解除すると、倍率の項目は**[x5]**になります。

全体波形を見たいとき(メモリファンクションのみ)

設定項目ウインドウの倍率の項目にカーソルを移動し、**[全体波形]** を選択します。画面に記録長分の波形が表示されます。

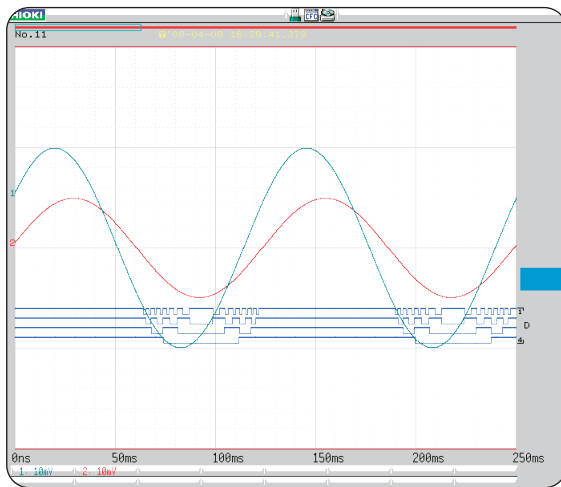


ロジック波形的表示について

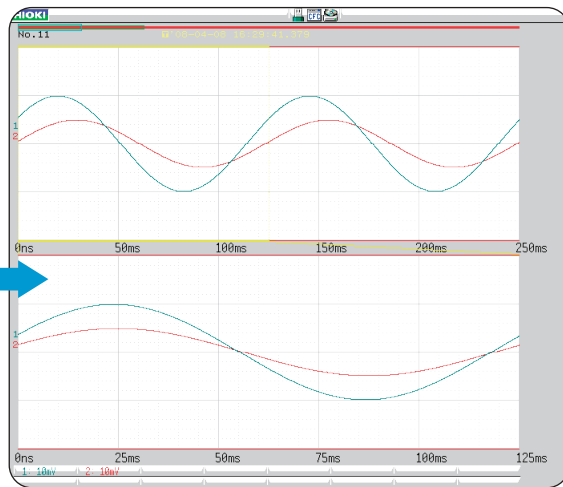
ズーム機能有効時、ロジック波形的表示位置が[50pos]未満の場合、ロジック波形は表示されません。

例: 表示位置が[30pos]のとき

通常表示



ズーム表示



7.5.3 縦軸(電圧軸)の拡大・圧縮

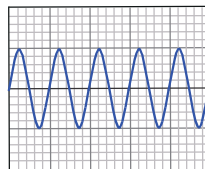
メモリ レコーダ

メモリファンクション、レコーダファンクションで有効です。

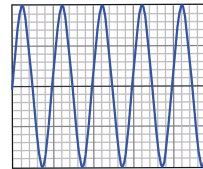
チャンネルごとに、縦軸(電圧軸)方向に波形を拡大または圧縮して、表示や印刷できます。

ゼロ位置を基準にして拡大・圧縮します。

通常表示



拡大表示(×2)



手順

画面の開き方: DISP キーを押す → 波形画面 → CH.SET キーを押す → アナログチャンネル設定ウインドウ

調整したいチャンネルの[倍率]の項目にカーソルを移動する

× 1/10, × 1/5, × 1/2, × 1, × 2, × 5, × 10, × 20, × 50, × 100

[インバート]を選択すると、波形がプラス・マイナス反転します。

参照:「8.8 波形を反転する(インバート機能)」(p.164)

アナログ		表示範囲		ロジック	
Ch	色	レンジ	倍率	レベル位置	L.P.F.
1	■	5mV	×1	•	50%500kHz
2	■	5mV	×1/2	•	50%500kHz
3	-	5mV	×1	•	50% -
4	-	5mV	×1	•	50% -

任意の倍率で表示したいとき

参照:「8.6 波形の位置を設定する(バリアブル機能)」(p.160)

7.6 入力レベルをモニタする

7.6.1 レベルモニタ

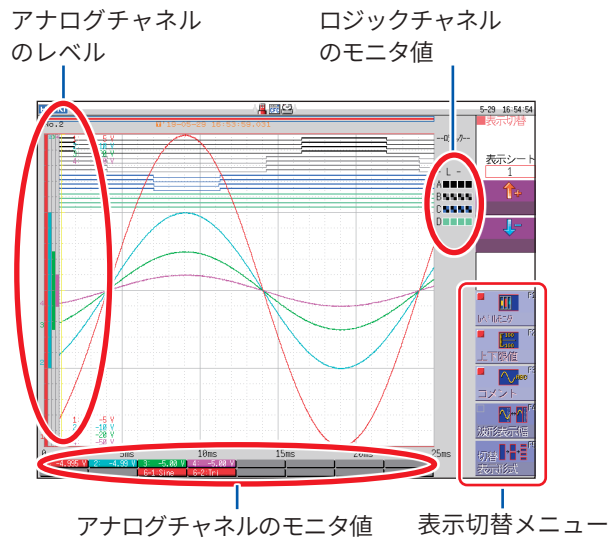
すべての入力波形のレベルをリアルタイムでモニタできます。
アナログ、ロジックを同時に表示できます。

手順

メニューの表示方法: **DISP** キーを押す → 表示切替メニュー

[レベルモニタ] を選択すると、
アナログチャンネルのレベルは波形画面左に、
ロジックチャンネルのレベルは波形画面右に
表示されます。

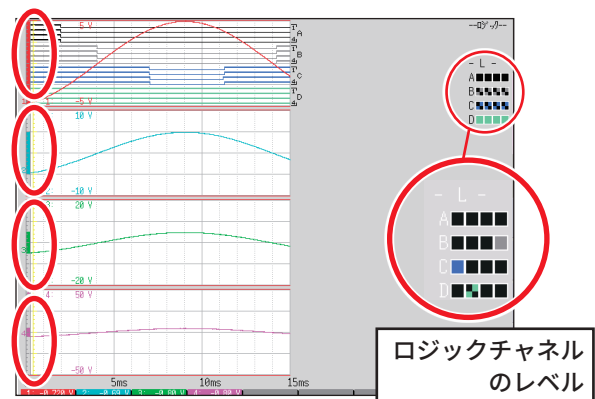
レベルモニタを解除するとき
再度、**[レベルモニタ]** を選択します。



表示形式が2～16画面のとき (p.65)
グラフごとにレベルモニタが表示されます。

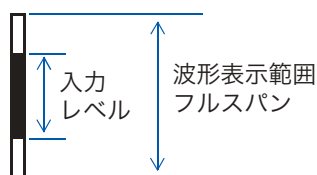
レベルモニタに、上下限值表示を組み合わせ
ることができます。

参照: 「7.7.1 上下限值を波形画面に表示する」
(p.139)

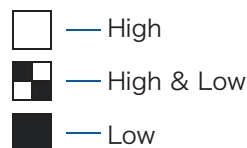


レベルモニタの見方

アナログチャンネルのレベル表示



ロジックチャンネルのレベル表示



図の白い部分は、
表示設定が ON 時は
設定されている波形
表示色に、OFF の場合
はグレーになります。
黒い部分は背景色にな
ります。

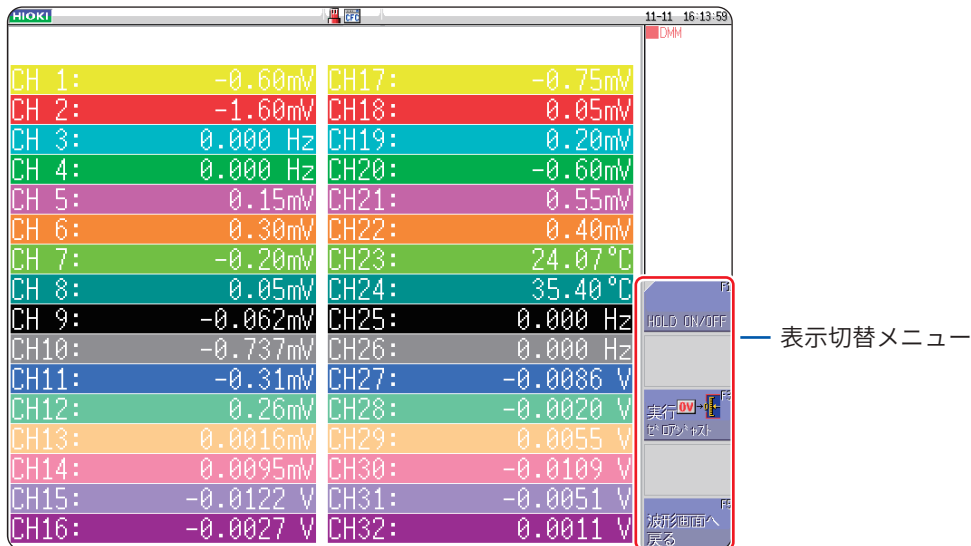
- ユニットが取り付けられていないチャンネルの入力レベルは表示されません。
- **[使用チャンネル]** の設定により使用できないチャンネルは、アナログ入力レベルは表示されません。
(例: **[使用チャンネル]** が **[4ch]** のとき CH3～16, CH19～32 はレベル表示されません)

7.6.2 数値モニタ

入力値を DMM (デジタルマルチメータ) のように数値でモニタすることができます。

手順

メニューの表示方法: **DISP** キーを 2 回押す



マウスを接続している場合、波形画面右上にある **[DMM]** アイコンをクリックすることで数値 (DMM) 表示に切り替わります。

波形画面に戻るとき

画面右、表示切替メニューの **[波形画面へ戻る]** または **DISP** キーを押します。

表示を一時停止 (ホールド) させたいとき

画面右、表示切替メニューの **[HOLD ON/OFF]** を押します。

HOLD 状態であることを示す HOLD マークが画面上に表示されます。

表示の一時停止 (ホールド) を解除するとき

HOLD 状態で **[HOLD ON/OFF]** を押すと、HOLD 状態が解除されます。

ゼロアジャストを実行するとき

数値 (DMM) 表示画面においてもゼロジャスト (MR8990 はキャリブレーション) を実行することができます。

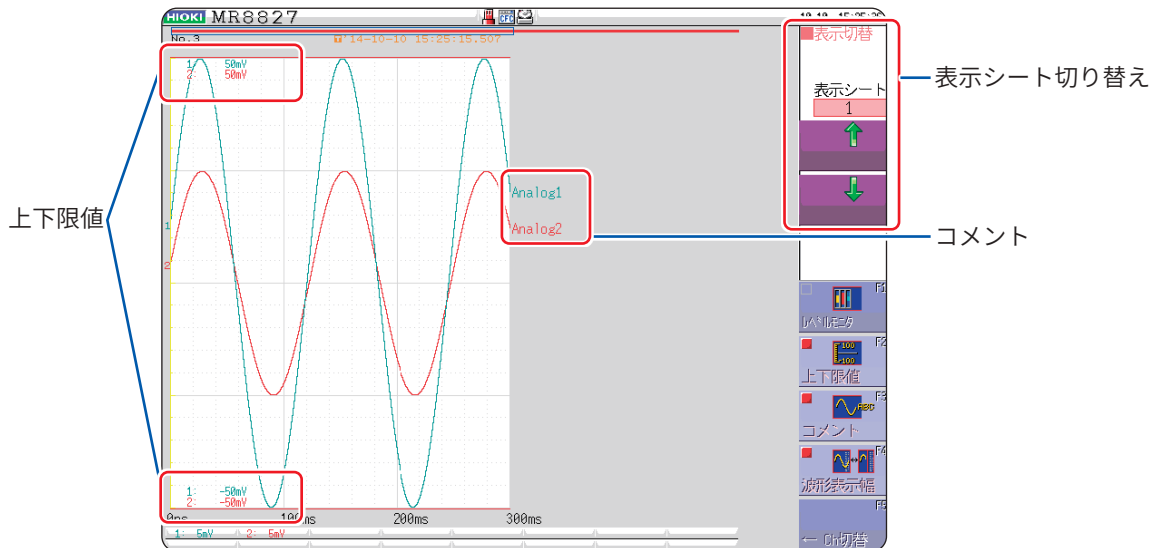
画面右、表示切替メニューの **[実行ゼロジャスト]** を押します。

7.7 波形画面の表示を切り替える(表示切替メニュー)

表示切替メニューで、波形画面に上下限值やコメントを表示できます。また、波形表示幅を設定できます。
 参照: レベルモニタについて (p.137)

手順

メニューの表示方法: **DISP** キーを押す → 波形画面 **DISP** キーを押す → 表示切替メニュー



メニューを解除するには

再度、同じメニューを選択します。

7.7.1 上下限值を波形画面に表示する

[上下限值] を選択すると、波形画面に上下限值を表示します。

7.7.2 コメントを波形画面に表示する

[コメント] を選択すると、波形画面にコメントを表示します。

- チャンネル画面の**[コメント]**シートでコメントを入力しておく必要があります。
 参照: 「8.1 コメントをつける」 (p.142)
- 他の表示と重なるとコメントは表示されなくなります。チャンネル設定ウインドウ、トリガ設定ウインドウ、レベルモニタなどを表示しないようにするか**[波形表示幅]**を狭く設定してください。

7.7.3 波形表示の幅を切り替える

[波形表示幅] を選択すると、波形画面の表示幅を変更できます。
 数値や設定が波形画面と重なって見づらいとき、波形と数値を分割して表示できます。
 チャンネル設定ウインドウやトリガ設定ウインドウ表示時も有効です。

7.7.4 チャンルのレンジ情報表示を切り替える

[← Ch切替]を押すたびに、画面下部に表示されているチャンネルのレンジ情報がCH1～CH16とCH17～CH32で切り替わります。

7.7.5 表示シートを切り替える

[↑][↓]を選択して表示シートを切り替えます。

表示シートごとの設定は、チャンネル設定画面のユニット一覧タブにて行います。

参照:「3.4.4 表示シート」(p.73)

7.8 ブロックの波形を見る

メモリ

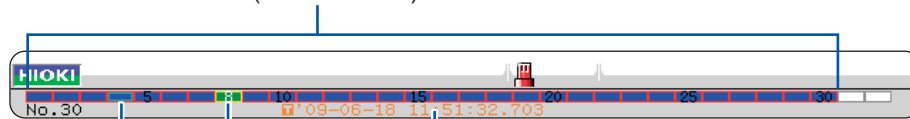
メモリファンクションのときのみ使用できます。

メモリ分割で記録した場合、ブロックの使用状況を確認できます。また、任意のブロックを選択して記録されている波形を表示できます。

メモリ分割を使用しない場合、記録長により最大で過去16回分の測定波形を表示できます。

参照:「7.3 波形表示位置を移動する」(p.130)

青色のブロック:
保存されているブロック(使用ブロック)



選択したブロックのデータのトリガ時刻

緑色のブロック: 現在選択している表示ブロック

水色枠のブロック: 参照しているブロック

1 DISP キーを押して、波形画面を表示させます。

2 WAVE キーを押します。

3 [ポジション⇄ブロック]を選択します。

画面の上にブロックが表示されます。

4 [左へ]または[右へ]で表示ブロックを移動します。



他のブロックと重ね合わせて表示したいとき (参照ブロック)

ステータス画面-[メモリ分割]シートで[参照ブロック]の設定を[ON]にして、[全ブロックON]を選択します。

参照:「12.2 表示の設定をする」(p.244)

コメントをつける (p.142)

入力値を換算する(スケーリング) (p.154)

波形の表示を自由に設定する (p.160)

入力値を微調整する (p.163)

波形を反転する (p.164)

他のチャンネルに設定をコピーする (p.165)

応用測定・設定

- 記録と同時に波形を表示させる (p.150)
- 過去に取り込んだ波形に重ねて描く (p.151)

ユニットの詳細設定 (p.166)

- アンチエイリアシングフィルタを設定する
- 熱電対の種類を設定する
- 基準接点補償の設定をする
- 断線検出の設定をする
- データ更新の設定をする
- オートバランスを実行する
- プローブ分圧比を設定する
- 応答時間(レスポンス)を設定する
- 測定モードを設定する

8.1 コメントをつける

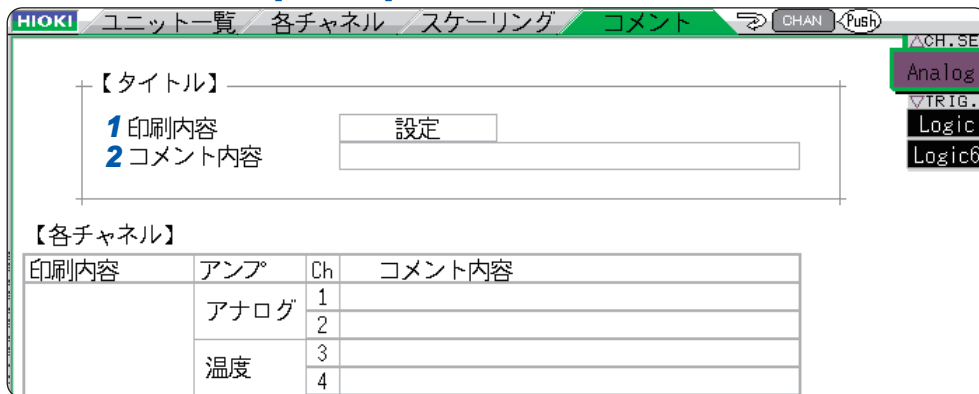
8.1.1 タイトルコメントの入力

タイトルコメントをつけると、タイトルを波形画面上部に表示できます。また記録紙にプリントできます。
(入力可能文字数:半角40文字まで)

参照:「6.6.2 レポートプリント (A4サイズプリント)」(p.123)

手順

画面の開き方: **CHAN** キーを押す → **[コメント]** シート



1 タイトルの印刷内容を設定する

タイトルの **[印刷内容]** の項目にカーソルを移動します。

OFF	タイトルコメントをプリントしません。
設定	機器の設定条件をプリントします。
コメント	タイトルをプリントします。
設定&コメント	設定条件とタイトルの両方をプリントします。

2 タイトルコメントを入力する

[コメント内容] の項目にカーソルを移動します。

文字入力	文字を入力します。 参照:「文字を入力する」(p.145)
クリア	入力したものを削除します。
元に戻す	1動作前の状態に戻します。

あらかじめ登録されている単語の中から選択するとき

文字入力を選択してから、**WAVE** キーを押すと定型一覧が表示されます。
また、以前入力したタイトルコメントの履歴から単語を選択することもできます。(履歴一覧)
参照:「定型一覧、または履歴一覧から選んで文字を入力する」(p.148)

8.1.2 チャンネルコメントの入力

チャンネルごとにコメントをつけると、画面上で各チャンネルのコメントを確認できます。また、記録紙にコメントを印字できます。(入力可能文字数：半角40文字まで)

コメントを他のチャンネルにコピーするとき

【コメント】シートでコピーできます。

参照:「8.9 他のチャンネルに設定をコピーする(コピー機能)」(p.165)

手順

画面の開き方: **CHAN** キーを押す → **【コメント】**シート

【各チャンネル】			
印刷内容	アンプ	Ch	2 コメント内容
	アナログ	1	
		2	
	温度	3	
		4	
	DC/RMS	5	
		6	
	アナログ	7	
		8	
	アナログ	9	
		10	
	ロジック	11	ロジックページから入力してください

1 **設定**

- 1** 各アナログチャンネルの印刷内容を設定する
各アナログチャンネルの**【印刷内容】**の項目にカーソルを移動します。

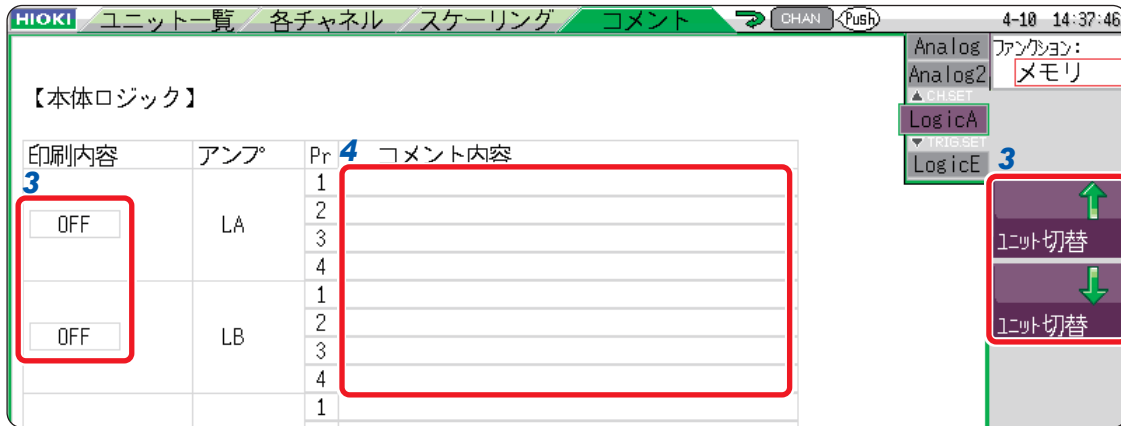
OFF	各チャンネルのコメントをプリントしません。
設定	各チャンネルの設定項目をプリントします。 (画面には表示されません)
コメント	各チャンネルのコメントをプリントします。
設定&コメント	各チャンネルの設定項目とコメントの両方をプリントします。

- 2** 各アナログチャンネルのコメントを入力する
【コメント内容】の項目にカーソルを移動します。

文字入力	文字を入力します。 参照:「文字を入力する」(p.145)
クリア	入力したものを削除します。
元に戻す	1動作前の状態に戻します。

あらかじめ登録されている単語の中から選択するとき

文字入力を選択してから、**WAVE** キーを押すと定型一覧が表示されます。
 また、以前入力したアナログチャンネルコメントの履歴から単語を選択することもできます。
 (履歴一覧)
 参照:「定型一覧、または履歴一覧から選んで文字を入力する」(p.148)



- 3** ロジックチャンネルの印刷内容を設定する
[ユニット切替]を選択して、ロジックチャンネルのページを表示します。

OFF	コメントをプリントしません。
コメント	コメントをプリントします。

[印刷内容]の項目にカーソルを移動します。

- 4** ロジックチャンネルのコメントを入力する
[コメント内容]の項目にカーソルを移動します。

文字入力	文字を入力します。 参照:「文字を入力する」(p.145)
クリア	入力したものを削除します。
元に戻す	1動作前の状態に戻します。

あらかじめ登録されている単語の中から選択するとき

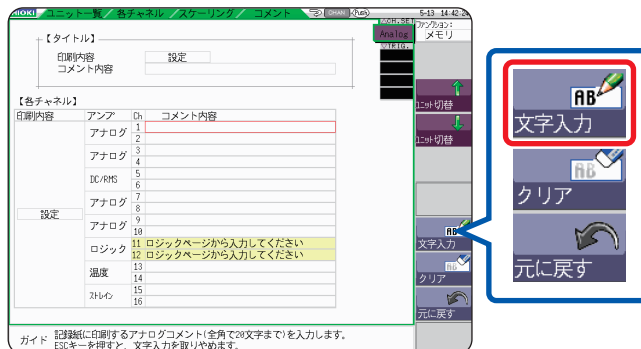
文字入力を選択してから、**WAVE** キーを押すと定型一覧が表示されます。
 また、以前入力したロジックチャンネルコメントの履歴から単語を選択することもできます。
 (履歴一覧)
 参照:「定型一覧、または履歴一覧から選んで文字を入力する」(p.148)

8.1.3 文字や数字の入力

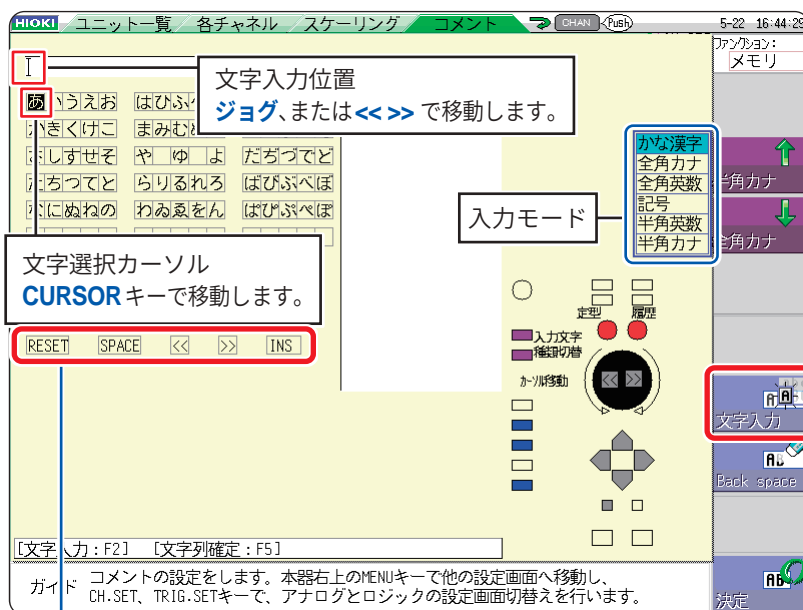
文字や数値を入力する設定項目にカーソルを移動し、**F**キーで設定内容を選択します。

文字を入力する

- 1 コメント欄にカーソルを移動し、**[文字入力]**を選択する
仮想キーボードが表示されます。



- 2 仮想キーボードから**CURSOR**キーで文字を選択し、**[文字入力]**を選択して入力する



RESET	入力した文字をすべて削除 (RESET にカーソルを移動し、 [文字入力] を押します)
SPACE	空白を追加 (SPACE にカーソルを移動し、 [文字入力] を押します)
OVWR/INS	OVWRは上書き、INSはインサート ([OVWR/INS] にカーソルを移動し、 [文字入力] を押すと切り替わります)
<<	文字入力位置を左に移動します。
>>	文字入力位置を右に移動します。

入力モードを変更したいときは、**CH.SET** キーまたは **TRIG.SET** キーを押します。

- 3 **[決定]**を選択して文字入力を確定する

仮想キーボードが閉じます。

入力を中断したいときは、**ESC** キーを押します。

(再度 **ESC** キーを押すと、仮想キーボードが閉じます)

仮想キーボードの入力モード

[かな漢字]

あ	い	う	え	お	は	ひ	ふ	へ	ほ	が	ぎ	ぐ	げ	ご
か	き	く	け	こ	ま	み	む	め	も	さ	じ	ず	ぜ	ぞ
さ	し	ず	せ	そ	や	ゆ	よ	た	ち	づ	で	と		
た	ち	つ	て	と	ら	り	る	れ	ろ	ば	び	ぶ	べ	ぼ
な	に	ぬ	ね	の	わ	ぬ	を	ん		ば	び	ぶ	べ	ぼ
あ	い	う	え	お	や	ゆ	よ	っ						

[全角カナ]

ア	イ	ウ	エ	オ	ハ	ヒ	フ	ヘ	ホ	ガ	ギ	グ	ゲ	ゴ
カ	キ	ク	ケ	コ	マ	ミ	ム	メ	モ	サ	シ	ス	セ	ソ
サ	シ	ス	セ	ソ	ヤ	ユ	ヨ	タ	チ	ツ	テ	ト		
タ	チ	ツ	テ	ト	ラ	リ	ル	レ	ロ	バ	ビ	ブ	ベ	ボ
ナ	ニ	ヌ	ネ	ノ	ワ	ウ	エ	ヲ	ン	バ	ビ	ブ	ベ	ボ
ア	イ	ウ	エ	オ	ヤ	ユ	ヨ	ッ	カ	ケ	ー	ヴ		

[全角英数]

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z				

[記号]

α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	ι	κ	λ	μ	ν	ξ	ο
π	ρ	σ	τ	υ	φ	χ	ψ	ω						
?	!	/	\	~		...	”	#	\$	%	&	()	
→	←	↑	↓	※	°	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
±	+	-	×	÷	≠	<	>	=	≧	≦				

[半角英数]

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z				
!	”	#	\$	%	&	°	()	*	+	-	.	/	
:	;	<	=	>	?	@	[¥]	^	_	{		}
~	0	2	3	μ	ε	Ω								

[半角カナ]

ア	イ	ウ	エ	オ	ハ	ヒ	フ	ヘ	ホ	ア	イ	ウ	エ	オ
カ	キ	ク	ケ	コ	マ	ミ	ム	メ	モ	ウ	ヤ	イ	ヨ	-
サ	シ	ス	セ	ソ	ヤ	ユ	ヨ	ゝ	°					
タ	チ	ツ	テ	ト	ラ	リ	ル	レ	ロ					
ナ	ニ	ヌ	ネ	ノ	ワ	ウ	エ	ヲ	ン					

単位や記号を入力するとき

本器に入力した文字と保存される文字が異なる場合があります。

(数値演算結果またはテキスト形式で保存のとき)

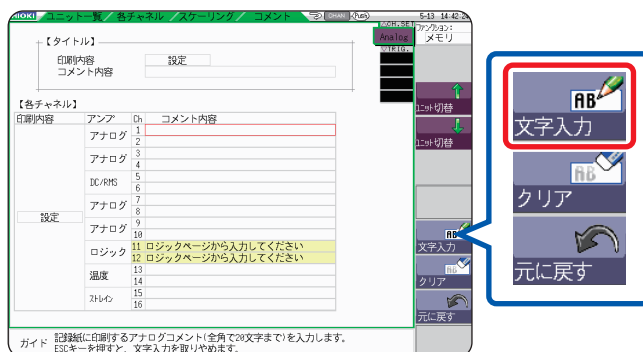
$2 \rightarrow \wedge 2$ 、 $3 \rightarrow \wedge 3$ 、 μ (半角) $\rightarrow \sim u$ 、 $\Omega \rightarrow \sim o$ 、 $\varepsilon \rightarrow \sim e$ 、 $^\circ \rightarrow \sim c$ 、 $\pm \rightarrow \sim +$

ファイル名に使用できない文字は入力できません。(全角小文字、半角小文字など)

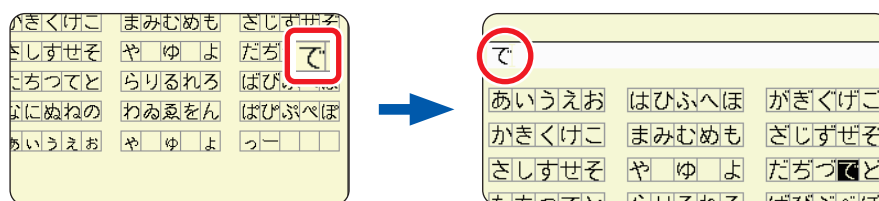
コメント入力例 (漢字変換する)

コメント欄に「電圧」と入力する例で説明します。

- 1 コメント欄にカーソルを移動し、**[文字入力]**を選択する
仮想キーボードが表示されます。



- 2 **CH.SET** キー、または **TRIG.SET** キーを数回押して、かな漢字入力モードにする
- 3 **CURSOR** キーで入力部の「で」を選択し、**[文字入力]**を選択して入力する

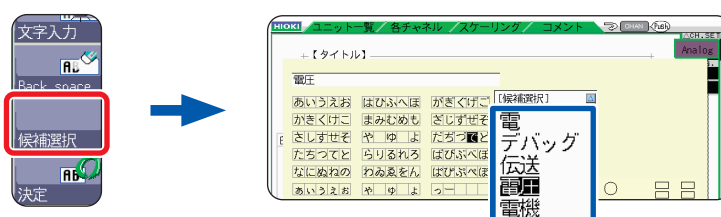


入力した文字を削除したいとき

INSの場合： 入力部の削除したい文字の直後(アンダーバーの文字)にカーソルを移動し、**[Back space]**を選択します。

OVWRの場合： 入力部の削除したい文字にカーソルを移動し、**[Back space]**を選択します。

- 4 **[候補選択]**を選択し、**上下CURSOR** キーまたは**ジョグ**で候補一覧から「電圧」を選択し、**[決定]**を選択する



続けて他の文字を入力する場合は、同様に繰り返します。

候補選択からの入力を中断したいときは**ESC** キーを押します。

- 5 すべて入力後、**[決定]**を選択する

文字が確定され、仮想キーボードが閉じます。

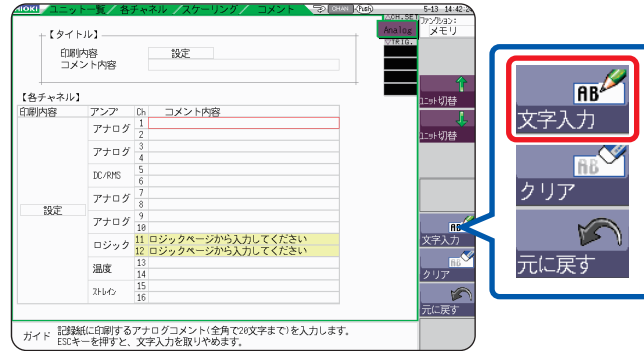
決定後、修正した入力を元に戻したいときは、**[元に戻す]**を選択します。

定型一覧、または履歴一覧から選んで文字を入力する

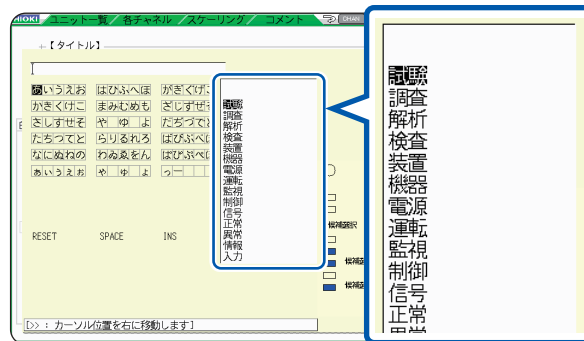
仮想キーボードが表示されている状態で、**WAVE** キーを押すと「定型一覧」が、**AB CSR** キーを押すと「履歴一覧」が表示されます。

あらかじめ登録されている単語を入力したいときや、過去に入力したことのある単語を入力したいときに有効です。

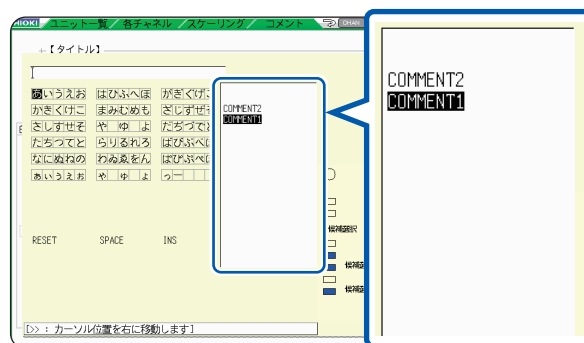
- 1 コメント欄にカーソルを移動し、**[文字入力]**を選択する
仮想キーボードが表示されます。



- 2 あらかじめ登録されている単語を選択したいときは、**WAVE** キーを押す
定型一覧が表示されます。



過去の入力履歴から単語を選択したいときは、**AB CSR** キーを押す
履歴一覧が表示されます。



一覧からの入力を中断したいときは**ESC** キーを押します。

- 3 上下**CURSOR** キー、または**ジョグ**で一覧から入力する用語を選択し、**[文字入力]**を選択する
- 4 **[決定]**を選択する

文字が確定され、仮想キーボードが閉じます。

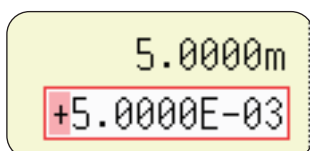
決定後、修正した入力を元に戻したいときは、**[元に戻す]**を選択します。

数字をアップダウンで入力する

- 1 数値入力欄にカーソルを移動し、**[アップダウン]**を選択する
桁入力用の仮想キーボードが表示されます。



- 2 桁入力用の仮想キーボードで数値を入力する
(**F1, F2**で桁を移動、**F3, F4**で数値を増減します)



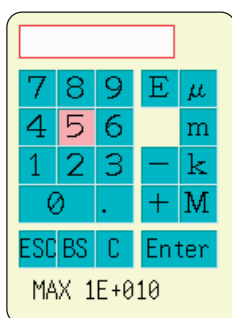
- 3 **[決定]**を選択して確定する
入力を中断したいときは**ESC**キーを押します。

数字をテンキーで入力する

- 1 数値入力欄にカーソルを移動し、**[テンキー入力]**を選択する
テンキー入力用の仮想キーボードが表示されます。



- 2 テンキー入力用の仮想キーボードで数値を入力する



ESC: 入力をキャンセル
BS: 1文字を削除
C: すべての文字を削除
Enter: 入力を確定

- 3 **[決定]**を選択して確定する
入力を中断したいときは**ESC**キーを押します。

8.2 記録と同時に波形を表示させる(ロールモード) メモリ

メモリファンクションのみ有効です。

データの取り込みと同時に画面に波形を表示、プリントできます。(自動プリント設定時)(p.115)

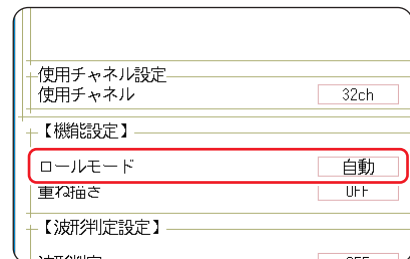
- メモリファンクション時に低速レンジで測定すると、全記録長分を記録し終わるまでに時間がかかるため、ロールモード機能が有効です。
- 自動で波形がスクロールします。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[基本設定]** シート

[ロールモード]の項目にカーソルを移動する

OFF	通常の記録をします。記録長分のデータを取り込んでから波形を表示します。
ON	記録と同時に波形を表示します(10 ms ~遅いレンジのとき)。ただし、時間軸レンジが5 ms/divまでの速いレンジに設定しているときは、波形を取り込んでから表示します。
自動	時間軸レンジにかかわらず、波形の表示倍率の設定によって、記録と同時に波形を表示します。(初期設定)ただし、波形が1 divあたり100 msより速い時間軸で表示されるとき、または時間軸レンジが5 μs/divのときは、波形を取り込んでから表示します。



ロールモード機能を[ON]にしたとき

- ロールモード機能と重ね描き機能は同時には使用できません。
ロールモード機能を有効にすると、自動で重ね描き機能が**[OFF]**になります。また、重ね描き機能を有効にすると、ロールモードは**[自動]**になります。(p.151)
- ロールモード機能とメモリ分割機能、波形演算機能は同時には使用できません。

ロールモード機能	メモリ分割機能	波形演算機能
ON	OFF	OFF
OFF	ON	OFF
OFF	OFF	ON

注: いずれかを**[ON]**にすると、それ以外の機能は自動で**[OFF]**になります。

- 自動プリント(p.115)を設定しているときは、波形表示と同時に印刷できます。ただし、X-Y波形の場合は、全データを取り込んでから印刷します。
また、数値演算で判定をしている場合は、数値演算後に判定条件に従って自動プリントします。

ロールモード機能を無効[OFF]にしたとき

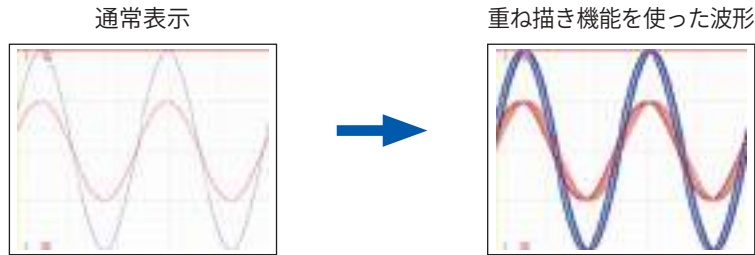
記録長分のデータを取り込んでから波形を表示するため、低速サンプリングでは測定開始から波形表示まで、かなりの時間がかかります。

8.3 過去に取り込んだ波形を重ねて描く(重ね描き) メモリ

メモリファンクションのみ有効です。

画面上に波形を残したまま重ね描きできます。

- 直前までに記録した波形との対比ができます。(トリガモード: **[連続]** または **[自動]** の場合)(p.193)
- 測定時に自動で重ね描きする方法と、任意に手動で重ね描きする方法があります。

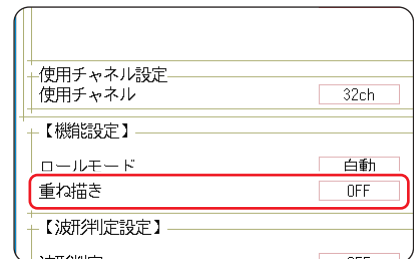


手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[基本設定]** シート

[重ね描き] の項目にカーソルを移動する

OFF	重ね描きをしません。(初期設定)
自動	波形を取り込むごとに自動で重ね合わせていきます。トリガモードが [連続] または [自動] のとき、スタートしてからストップするまでの波形を重ね描きします。
手動	手動で画面上の波形を重ね描きします。(重ね描きを行う方法は次の項目を参照)



ロールモード機能とは同時に使用できません。

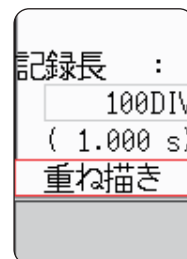
参照: 「重ね描き機能を有効(重ね描き: **[自動]** または **[手動]**)にしたとき」(p.152)

手動で重ね描き(画面上に任意の波形を残す)

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

[重ね描き] の項目にカーソルを移動する

重ね描き (F1 キー)	取り込んだ波形を画面上に残します。波形をクリアするまで、重ね描きの表示になります。
クリア (F5 キー)	画面上に重ね描きされている波形すべてをクリアします。クリアした波形を再度表示することはできません。



過去に取り込んだ波形を重ねて描く(重ね描き)

重ね描き機能を有効(重ね描き:[自動]または[手動])にしたとき

- ロールモード機能(p.150)と重ね描き機能(p.151)は同時には使用できません。ロールモード機能を有効にすると、自動で重ね描きの設定が**[OFF]**になります。
また、重ね描き機能を有効にすると、ロールモードは**[自動]**になります。
- プリントおよびABカーソルのトレースは、最後に取り込んだ波形に対して行われます。
- 波形画面で以下の操作はできません。
波形のスクロール、ズーム機能のON/OFF、横軸(時間軸)の拡大・圧縮率の変更、ゼロ位置の変更
- 次の場合、重ね描きされた波形は消え、最後の波形のみが表示されます。
 - **[基本設定]**シートで、**[表示形式]**の設定を変更したとき
 - **[合成範囲]**の設定を変更したとき(**[表示形式]**を**[X-Y1画面]**または**[X-Y4画面]**設定時)
 - **[ユニット一覧]**シート、または**[各チャンネル]**シートで、波形表示に関する設定を変更したとき(表示倍率、ゼロ位置、バリアブル、表示のON/OFF、波形色)

8.4 使用するチャンネルを設定する(記録長を長くする) メモリ

メモリファンクションのみ有効です。

使用するアナログチャンネルとロジックチャンネルを選択します。

チャンネル数が少ないほど、記録長を長くできます。

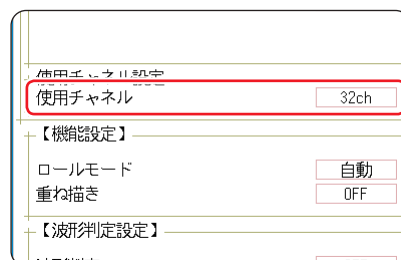
使用チャンネル数を制限することで、ストレージメモリを使用チャンネルに振り分けることができます。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[基本設定]** シート

[使用チャンネル] の項目にカーソルを移動し、使用するチャンネル数を選択する

4ch/ 8ch/ 16ch/ 32ch (初期設定)



標準のロジックチャンネルLA～LDはアナログチャンネルのCh1～Ch4の4bit、標準のロジックチャンネルLE～LHはアナログチャンネルのCh9～Ch12の4bitを使って格納されています。

使用できるチャンネル

[使用チャンネル] を設定したとき、使用できるアナログチャンネル、標準ロジックチャンネル、8973 ロジックユニットのロジックチャンネルは以下のとおりです。

使用チャンネル	アナログ	標準ロジック	8973 ロジックユニット
4ch	CH1, CH2, CH17, CH18	LA, LB, LE, LF	L1
8ch	CH1～CH4, CH17～CH20	LA～LH	L1, L2
16ch	CH1～CH8, CH17～CH24	LA～LH	L1～L4
32ch	CH1～CH32	LA～LH	L1～L8

ただし、本器に装着できるロジックユニットは2ユニットまでです。

MR8791 パルス発生ユニット装着時の注意事項

- 使用チャンネルを変更するとパターンデータは消去されます。
- 使用チャンネルが32chのときのみ、パターン出力を選択できます。

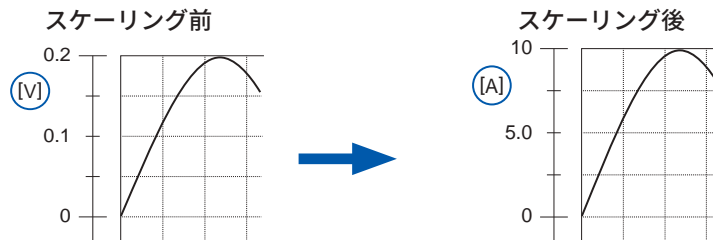
8.5 入力値を換算する(スケーリング機能)

スケーリング機能について

スケーリング機能を使うと、センサ等から得られる出力電圧を、測定対象の物理量に換算して測定できます。以降、スケーリング機能を使って数値を換算することを「スケーリングする」と説明します。

ゲージの目盛りやスケール(縦軸(電圧軸)の上端値、下端値)の値、ABカーソルの測定値は、スケーリングされた値と単位で表示されます。

チャンネルごとにスケーリングできます。



スケーリングの設定例

参照: クランプセンサを使用するとき (p.156) (例 [V] → [A])
 ストレインユニットを使用するとき (p.157) (例 [$\mu\epsilon$] → [G])

スケーリング方法

スケーリング方法には、次の2種類があります。

- 変換比で設定する方法
- 2点で設定する方法

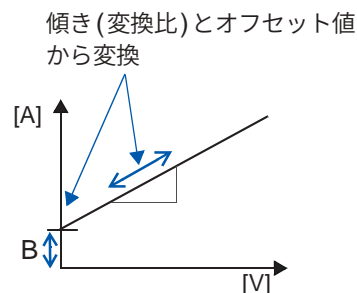
変換比で設定する

入力信号の1Vあたりの物理量(変換比: eu/V)、オフセット値、変換する単位名(eu: engineering unit)を設定し、電圧値として得られた測定値を設定した単位の値に換算します。

(例)

変換比: Aの値/V、オフセット値: B
 単位名: A

(例: [V] → [A]に変換したいとき)



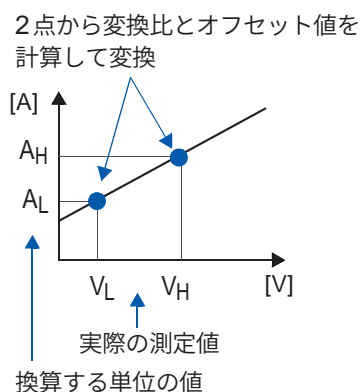
2点で設定する

入力信号の2点の電圧値と、その2点の変換値、変換する単位名を設定し、電圧値として得られた測定値を設定した単位の値に換算します。

(例)

2点の電圧値	変換する単位の値
V_H : 電位の高い点	A_H : 電位の高い点に対する値
V_L : 電位の低い点	A_L : 電位の低い点に対する値

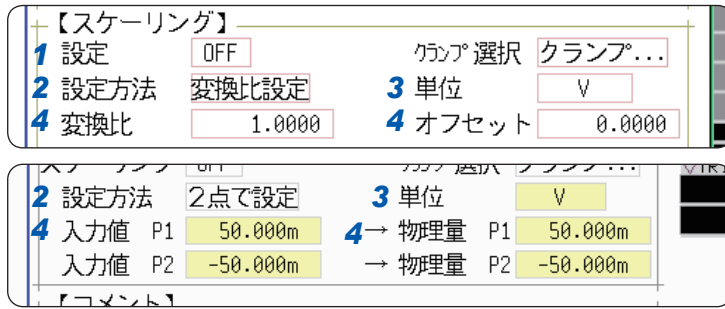
単位名: A



変換比の設定を変えた場合、2点で設定の V_L と V_H は変わらずに A_L と A_H の値が変わります。

手順

画面の開き方: CHAN キーを押す → [各チャンネル]シート



< 設定方法: [変換比設定] 選択時の画面 >

< 設定方法: [2点で設定] 選択時の画面 >

1 スケーリング機能を有効にする

[設定]の項目にカーソルを移動します。

OFF	スケーリングしません。
小数	小数に単位(m やk など) 付きで表示します。
指数	指数(10 のべき乗) で表示します。

2 スケーリングの変換方法を選択する

[設定方法]の項目にカーソルを移動します。

変換比設定	変換比で指定します。
2点で設定	2点で指定します。

3 単位を設定する

[単位]の項目にカーソルを移動し、単位を入力します。(7文字まで)

参照:「文字を入力する」(p.145)

入力例:
小数 1.2345 mV
指数 1.2345E-03V

4 変換する数値を入力する

[変換比設定]のとき

(変換比とオフセットを設定する)

[変換比]、[オフセット]の各項目にカーソルを移動します。

それぞれ数値を入力します。

-9.9999E+9 ~ 9.9999E+9

参照:「文字や数字の入力」(p.145)

[2点で設定]のとき

(2点の入力値と変換後の値を設定する)

[入力値 P1]、[物理量 P1]、[入力値 P2]、[物理量 P2]の各項目にカーソルを移動します。

それぞれ数値を入力します。

-9.9999E+9 ~ 9.9999E+9

参照:「文字や数字の入力」(p.145)

• テキスト保存または数値演算結果保存のとき、本器で使用している文字または表示が次のように変換されます。

(本器の使用文字→保存文字)

• $^2 \rightarrow \wedge 2$ 、 $^3 \rightarrow \wedge 3$ 、 μ (半角) $\rightarrow \sim u$ 、 $\Omega \rightarrow \sim o$ 、 $\varepsilon \rightarrow \sim e$ 、 $^\circ \rightarrow \sim c$ 、 $\pm \rightarrow \sim +$

入力値 P1、P2 に現在の入力値をそのまま入力したいとき

[モニタ値入力]を選択します。

スケーリングの設定をリセットしたいとき

[設定]の項目にカーソルを移動し、**[リセット]**を選択します。

スケーリングの設定を他のチャンネルにコピーするとき

チャンネル画面-**[スケーリング]**シートでコピーできます。

参照:「8.9 他のチャンネルに設定をコピーする(コピー機能)」(p.165)

スケーリング機能とバリアブル機能(p.160)を組み合わせる使用するとき

センサからの出力をフルスパンで表示させることができます。(p.162)

工場出荷時、バリアブル機能の自動補正(p.311)は**[ON]**に設定されています。

このときバリアブル機能の設定は、縦軸(電圧軸)レンジとスケーリングの設定に連動して変わります。

バリアブル機能の設定を優先させたいときは、次のいずれかの方法で設定してください。

- スケーリングを先に設定してから、バリアブル機能の設定をする
- バリアブルをスケーリング前の値で設定してから、スケーリングを設定する

バリアブル機能の自動補正を**[OFF]**にすると、スケーリングとバリアブルの設定は連動されません。

8.5.1 スケーリングの設定例

クランプセンサを使用する場合

例1 **9018-50** クランプオンプローブの**10A**レンジで測定し、測定データを電流値(単位[A])で表示させるには

9018-50 クランプオンプローブで電流10 Aを測定すると、0.2 Vが出力されます。0.2 Vを10 A、0 Vを0 Aとして表示させるように設定します。

【スケーリング】		クランプ 選択 クランプ...	
設定	小数	シリーズ 選択	9000~
設定方法	変換比設定	クランプ 選択	9018-50
変換比	1.0000	レンジ	10A

設定項目	設定内容
設定	小数または指数
クランプ選択	9018-50
単位*	A
設定方法*	変換比設定
変換比*	50.000

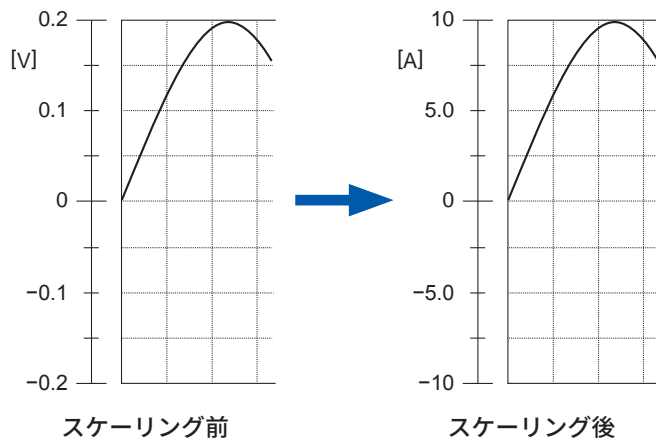
*: クランプセンサを選択すると自動で設定さ

クランプセンサの選択方法

1. **[クランプ選択]**の項目にカーソルを移動し、**[選択]**を選択します。
[シリーズ選択]の項目にカーソルが移動します。
2. **[9000 ~]**を選択します。
[クランプ選択]の項目にカーソルが移動します。
3. **F**キーでクランプ一覧から**[9018-50]**を選択し、**[決定]**を選択します。
単位、設定方法、変換比が自動で設定されます。
4. レンジ切り替え式のクランプセンサを選択した場合は、クランプセンサと同じレンジを設定します。ここでは、**[10A]**を選択します。

縦軸(電圧軸)レンジは9018-50の出力に合わせて設定します。

たとえば0.2 Vをフルスケールで表示させたい場合は、縦軸(電圧軸)レンジを20 mV/divに設定します。(縦軸(電圧軸) 1 div = 20 mV)



スケーリングすることにより、センサからの信号を電流値として得ることができます。
 ABカーソル値やゲージは電流値で表示・印刷できます。
 参照: ゲージ:(p.121)
 ABカーソル値(p.115)

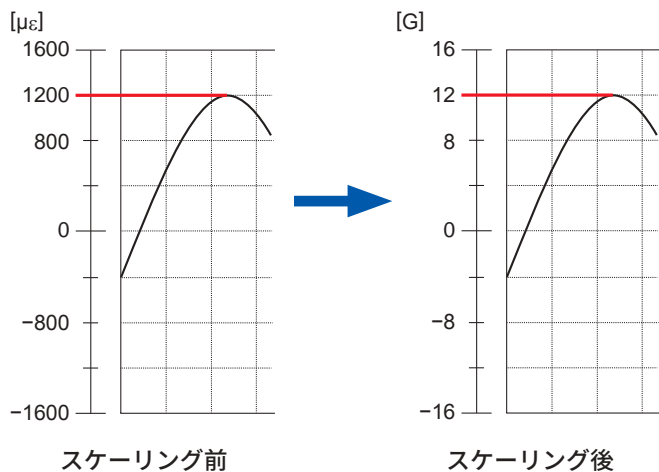
8969/U8969 ストレインユニットを使用する場合

例2 定格容量 **20G**、定格出力 **1000 $\mu\text{V/V}$** のひずみゲージ式変換器を使用し、測定データを単位 **[G]** の値で表示させるには

定格容量と定格出力については、使用するひずみゲージ式変換器の検査成績書を確認してください。以下のように設定します。

【スケーリング】			
設定	小数		
定格容量	20.000	単位	G
定格出力	1.0000k $\mu\text{V/V}$		

設定項目	設定内容
設定	小数
単位	G
定格容量	20.000
定格出力	1.0000k



スケーリングすることにより、ひずみゲージ式変換器からの信号を物理量として得ることができます。
 ABカーソル値やゲージは物理量で表示・印刷できます。
 参照: ゲージ:(p.121)
 ABカーソル値(p.115)

定格容量 / $2 \times$ 定格出力 が $9.9999\text{E}+9$ 以下となるように設定してください。

ひずみゲージ式変換器の検査成績書に校正係数が記載されている場合

[スケーリング]シートの[設定方法]の項目を、[変換比設定]に設定します。

例3 校正係数**0.001442G / 1×10^{-6} ひずみ***のひずみゲージ式変換器を使用して測定し、測定データを単位[G]の値で表示させるには

校正係数の値(0.001442 [G])を変換比に設定します。

(* 10^{-6} ひずみ = $\mu\epsilon$)

設定するチャンネルにカーソルを移動し、次のように設定します。

設定項目	設定内容
設定	小数
単位	G
変換比	0.001442 [G] (1.4420mと表示されます)

Ch	設定	変換比	オフセット	単位
1	OFF	1.0000	0.0000	V
2	OFF	1.0000	0.0000	V
3	OFF	1.0000	0.0000	V
4	OFF	1.0000	0.0000	V
5	OFF	1.0000	0.0000	°C
6	OFF	1.0000	0.0000	°C
7	OFF	1.0000	0.0000	V
8	OFF	1.0000	0.0000	V
9	小数	1.4420m	0.0000	G
10	OFF	1.0000	0.0000	G
11	OFF	1.0000	0.0000	Hz
12	OFF	1.0000	0.0000	Hz

ゲージ率2.0以外のひずみゲージを使用する場合

8969 ストレインユニットまたはU8969 ストレインユニットはゲージ率を2.0として測定します。

ゲージ率 2.00

値は変更できません。

それ以外のひずみゲージを使用する場合は、ゲージ率を変換比に設定する必要があります。

たとえば、ゲージ率2.1の場合、変換比は0.952 ($\approx 2/2.1$) になります。

例4 ひずみゲージ(ゲージ率2.1)を使用して測定し、測定データを単位[G]の値で表示させるには

ゲージ率と物理量に変換するための両方のスケーリング(変換比)の計算が必要です。この場合、ゲージ率の変換比とスケーリングの変換比の積を変換比として設定します。

ゲージ率による変換比: 0.952、物理量にするための変換比: 0.001442 *

変換比 = $0.952 \times 0.001442 = 0.0013728$

例3と同様に変換比に[0.0013728]と入力します。

* ひずみゲージを使用する場合、測定値を物理量に変換するには、測定対象のヤング率やポアソン比を用いて算出します。変換方法は、ひずみゲージの使用状況により異なります。

参照:「付録2.5 ひずみゲージ使用時のスケーリング方法」(p.付8)

dB 値を使用する場合

例5 40 dBの入力を60 dBに変換する変換比を求めるには

- 1 スケーリングの[設定方法]を[変換比設定]に設定する
- 2 変換比設定項目にカーソルを合わせ、ファンクションの[dBスケーリング]を選択する

設定方法 変換比設定 1

Ch	設定	変換比	オフセット	単位
1	小数	1.0000	0.0000	V
2	OFF	1.0000	0.0000	V
3	OFF	1.0000	0.0000	Hz
4	OFF	1.0000	0.0000	Hz
5	OFF	1.0000	0.0000	°C
6	OFF	1.0000	0.0000	°C
7	OFF	1.0000	0.0000	G
8	OFF	1.0000	0.0000	G
9	OFF	1.0000	0.0000	Hz
10	OFF	1.0000	0.0000	Hz
11	OFF	1.0000	0.0000	V
12	OFF	1.0000	0.0000	V
15	OFF	1.0000	0.0000	A
16	OFF	1.0000	0.0000	A

dBスケーリング

- 3 表示された入力項目に40 dB、物量項目に60 dBを入力する
 - 4 値を入力し終わったら[決定]を選択する
- 参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)

設定方法 変換比設定

Ch	設定	変換比	オフセット	単位
1	小数	10.000	0.0000	V
2	OFF			V
3	OFF			Hz
4	OFF			Hz
5	OFF			°C
6	OFF			°C
7	小数			G
8	小数			G
9	OFF	1.0000	0.0000	Hz
10	OFF	1.0000	0.0000	Hz
11	OFF	1.0000	0.0000	V
12	OFF	1.0000	0.0000	V
15	OFF	1.0000	0.0000	A
16	OFF	1.0000	0.0000	A

確認 入力

1.0000 V 10.000 V

db値入力

40.000 dB 60.000 dB

決定

入力したdB値に対応した変換比が入力されます。
(オフセットは0になります)

設定方法 変換比設定

Ch	設定	変換比	オフセット	単位
1	小数	10.000	0.0000	V
2	OFF	1.0000	0.0000	V

8.6 波形の位置を設定する(バリエブル機能)

縦軸(電圧軸)方向の表示幅と波形表示位置を任意に設定できます。

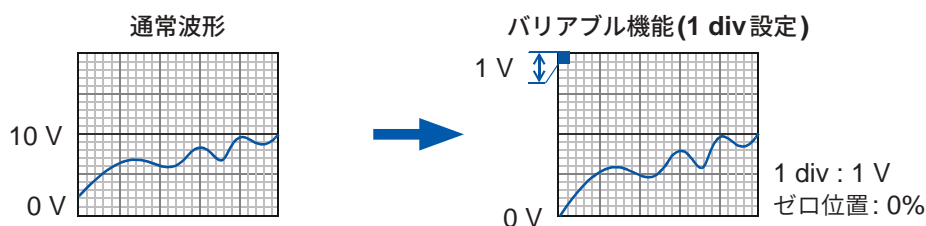
バリエブル機能を使用する前に

- 縦軸(電圧軸)レンジが入力に対して適切な設定になっているか確認してください。
- バリエブルの設定で上下限值を変更しても、縦軸(電圧軸)レンジは変わりません。

設定には、次の2つの方法があります。

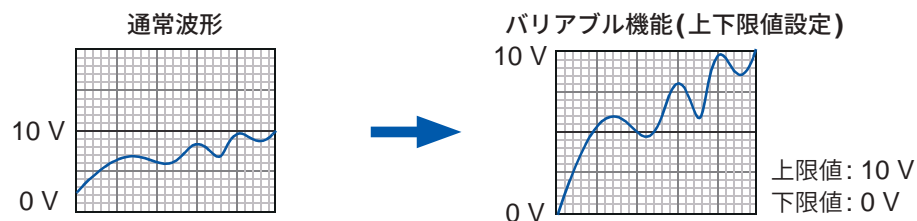
• 1 divあたりの表示範囲を設定(1 div設定)

縦軸1 divあたりに表示させる値と波形のゼロ位置を縦軸(電圧軸)のどの位置にするか設定します。



• 上下限值を設定

縦軸(電圧軸)に波形の上限値、下限値を設定して、波形を画面いっぱいの振幅に表示させることができます。



バリエブル機能の設定は、チャンネル画面-[各チャンネル]シートで1チャンネルごとに設定する方法(p.161)と、表示範囲ウィンドウで全チャンネルを表示して設定する方法(p.162)があります。

1チャンネルごとにバリアブル機能を設定する

手順

画面の開き方: **CHAN** キーを押す → **[各チャンネル]** シート

1 バリアブル機能を有効にする

[バリアブル] の項目にカーソルを移動し、**[ON]** を選択します。

2 1 divあたりの表示範囲を設定する

[レンジ(/div)] の項目にカーソルを移動し、数値を設定します。

(単位はユニットの測定モードによります)

(値を変更すると、連動して表示上下限值が変更されます)

3 波形のゼロ位置の縦軸(電圧軸)の表示位置を設定する

[ゼロ位置%] の項目にカーソルを移動し、数値**[%]** を設定します。

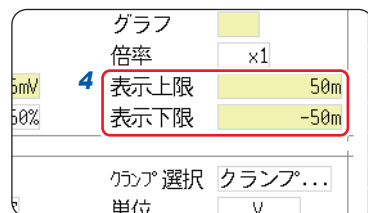
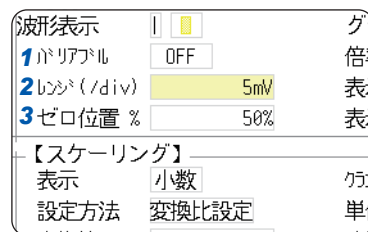
(値を変更すると、連動して表示上下限值が変更されます)

4 (上下限值で設定する場合)

[表示上限]、**[表示下限]** の項目にカーソルを移動し、数値を設定します。

(値を変更すると、連動して表示レンジ、ゼロ位置の値が変更されます)

- 上下限值で設定すると、波形を画面にフルスパンで表示できます。
- スケーリングの設定により、表示の上下限値は小数点以下になる場合があります。その場合は、**[バリアブル]** を **[ON]** に設定後、**[自動設定]** を選択します。
- 現在設定されている数値をもとに、直読しやすい上下限値に設定されます。



設定をリセットしたいときは

[リセット] を選択すると、初期値に戻ります。

- 数値入力方法は「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)をご覧ください。
- チャンネル画面-**[ユニット一覧]**シートでも、チャンネルごとにバリアブル機能をON、OFFできます。
- スケーリング機能とバリアブル機能を組み合わせて使用すると、センサからの出力をフルスパンで表示できます。(p.162)
- スケーリングの設定をしているときは、スケール値で表示されます。設定を変更すると、レベルモニタの画面範囲の数値が連動して変わります。

全チャンネルを表示してバリエブル機能を設定する

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **CH.SET** キーを押す → 表示範囲ウインドウ

1 バリエブル機能を有効にする

[バリエブル]の項目にカーソルを移動し、**[ON]**を選択します。

2 上限値、下限値を設定する

[上限]、**[下限]**の項目にカーソルを移動し、数値を設定します。

CH	バリエブル	下限	上限
1	ON	-5.0000m	5.0000m
2	-	-50m	50m
3	-	-100	100
4	-	-100	100

スケーリング機能とバリエブル機能を組み合わせて設定する場合

バリエブル機能の自動補正(p.311)が有効(ON)のとき(初期設定)

スケーリングおよび縦軸(電圧軸)レンジの設定に連動してバリエブルの設定値が変わります。バリエブル機能の設定は、スケーリングの設定をした後に、設定してください。

スケーリングの設定を後から変更しても、バリエブルの設定値が自動補正されるため、波形の見かけの大きさは変わりません。

バリエブル機能の自動補正が無効(OFF)のとき

スケーリングの設定をした後に、バリエブルの設定をしてください。

先にバリエブルの設定をする場合は、スケーリング後の値(換算した物理量)で設定してください。

センサからの出力をフルスパンで表示したいとき

スケーリング機能と組み合わせることにより、センサからの電圧を測定対象の物理量に変換できます。

(例)

スケーリングを以下のように設定します。

スケーリング: 小数または指数、2点設定

単位: A

センサからの出力(入力 1): 1.23 [V] → (物理量 1): 0 [A]

センサからの出力(入力 2): 5.78 [V] → (物理量 2): 10 [A]

(バリエブル機能OFFのとき)

センサからの電圧がそのまま表示されます。

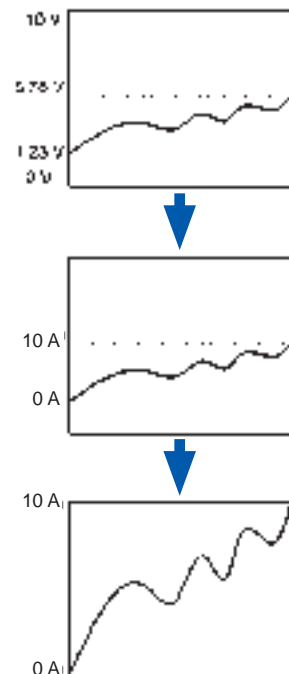
チャンネル設定ウインドウ(**[アナログ]**シート)で設定した縦軸(電圧軸)レンジ、ゼロ位置で表示されます。

バリエブル機能を以下のように設定します。

バリエブル: ON、上下限值設定

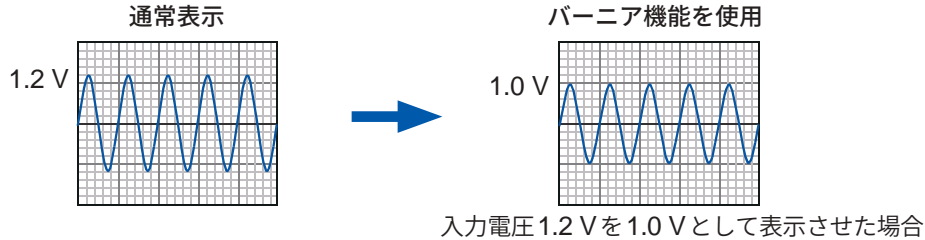
下限値: 0 [A] 上限値: 10 [A]

センサからの出力をフルスパンで表示します。



8.7 入力値を微調整する(バーニア機能)

波形画面上で入力電圧を任意に微調整できます。騒音、温度、加速度などのセンサを使用して物理量を記録する場合に、振幅を調整でき、キャリブレーション作業が容易にできます。



手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **CH.SET** キーを押す → アナログ チャンネル設定ウインドウ

- 調整したいチャンネルの[⇅]バーニア設定の項目にカーソルを移動する

アナログ		表示範囲		ロジック	
Ch	色	レンジ	倍率	ゼロ位置	L.P.F
1	■	5mV	×1	•	50%500kHz
2	■	5mV	×1/2	•	50%500kHz
3	-	5mV	×1	•	50% -
4	-	5mV	×1	•	50% -

- 波形を見ながら **F** キーで調整する

バーニア↑	波形を拡大
バーニア↓	波形を縮小
バーニアリセット	波形を元の位置に戻す

- 調整範囲は元の波形の50～200%です。拡大・縮小率は表示されません。
- バーニア機能によって調整されているかどうかは、波形やリストの印刷では確認できません。
- 波形データ(プリントデータ、ファイル保存データ)はバーニア機能によって調整されたデータとなります。

8.8 波形を反転する(インバート機能)

アナログチャンネルのみ有効です。波形がプラス・マイナス反転します。

例：

- 電流センサの電流方向マークを電流の向きと反対に設置してしまった場合
- ばねを手前に引く力がマイナス、押す力がプラスの信号を入力し、表示は手前に引く力をプラス、押す力をマイナスとするとき

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **CH.SET** キーを押す → アナログ チャンネル設定ウインドウ

- 1 波形を反転したいチャンネルの **[倍率]** の項目にカーソルを移動する



Ch	色	レンジ	倍率	ゼロ位置	L.P.F	
1	■	5mV	x1	•	50%	-
2	■	5mV	x-1	•	50%	-
3	-	2V	x1	•	50%	-
4	-	5V	x1	•	50%	-

- 2 **[インバート]** を選択する

波形データ(プリントデータ、ファイル保存データ)はインバート機能によって反転されたデータとなります。

8.9 他のチャンネルに設定をコピーする(コピー機能)

次の画面では、他のチャンネルや演算 No. (FFT 機能時) に設定をコピーできます。

- チャンネル設定ウインドウ
- 表示範囲ウインドウ
- トリガ設定ウインドウ
- ステータス画面-[**基本設定**]シート-「解析」リスト、「スケール」リスト (FFT 機能時のみ)
- ステータス画面-[**数値演算**]シート
- ステータス画面-[**波形演算**]シート
- チャンネル画面-[**ユニット一覧**]シート
- チャンネル画面-[**スケーリング**]シート
- チャンネル画面-[**コメント**]シート

表示範囲ウインドウの場合で手順を説明します。

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **CH.SET** キーを押す → 表示範囲ウインドウ

1 コピー元のチャンネル番号(演算 No.)にカーソルを移動する

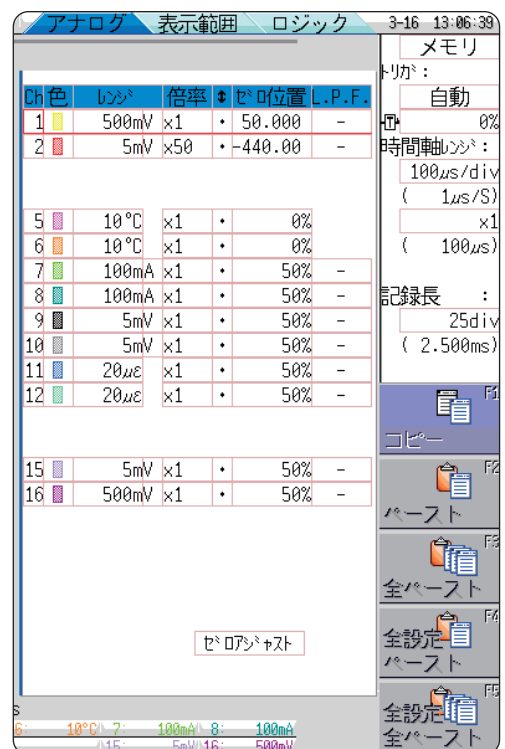
2 [**コピー**]を選択する

3 設定を貼り付けたいチャンネル番号(演算 No.)にカーソルを移動する

4 [**ペースト**]を選択する

すべてのチャンネル(演算)にコピーしたい場合は、コピー元以外のチャンネル番号(演算 No.)にカーソルを移動し、**[全ペースト]**を選択します。

また、ユニットに関するすべての設定(ユニット一覧画面の設定、スケーリング画面の設定、表示範囲の設定)をコピーする場合は、**[全設定ペースト]** **[全設定全ペースト]**を選択します。

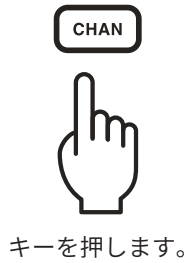


チャンネル設定コピーの場合、スケーリング以外はユニットが違っているとコピーできません。

8.10 ユニットの詳細を設定する

チャンネル画面-[各チャンネル]シートでユニットごとに詳細を設定できます。

[各チャンネル]シートの開き方、チャンネルの選択方法



チャンネル番号とチャンネルの位置を示します。

チャンネルを選択します。

ガイド 任意のチャンネルのユニット、波形表示、スケーリング、コメント設定を一括して行います。CH.SET,TRIG.SETキーで他チャンネル設定画面へ移動します。

標準 LOGIC 端子を使用した場合のロジックチャンネル格納位置

	ユニット	各チャンネル用メモリ(16ビット)			
		4ビット	4ビット	4ビット	4ビット
CH1*	アナログ	アナログ CH1			LA
CH2*		アナログ CH2			LB
CH3*	ロジック	L2A	L2B	-	LC
CH4*		L2C	L2D		LD
CH5	アナログ	アナログ CH5			
CH6		アナログ CH6			
CH7	ロジック	L4A	L4B	-	
CH8		L4C	L4D		
CH9	アナログ	アナログ CH9			
CH10		アナログ CH10			
CH11	アナログ	アナログ CH11			
CH12		アナログ CH12			
CH13	アナログ	アナログ CH13			
CH14		アナログ CH14			
CH15	アナログ	アナログ CH15			
CH16		アナログ CH16			
CH17	アナログ	アナログ CH17			LE
CH18		アナログ CH18			LF
CH19	アナログ	アナログ CH19			LG
CH20		アナログ CH20			LH
CH21	アナログ	アナログ CH21			
CH22		アナログ CH22			
CH23	アナログ	アナログ CH23			
CH24		アナログ CH24			
CH25	アナログ	アナログ CH25			
CH26		アナログ CH26			
CH27	アナログ	アナログ CH27			
CH28		アナログ CH28			
CH29	アナログ	アナログ CH29			
CH30		アナログ CH30			
CH31	アナログ	アナログ CH31			
CH32		アナログ CH32			

* CH1 ~ CH4 および CH17 ~ CH20 は、ロジックチャンネル LA ~ LH を使用した場合、12ビット精度になります。

CH1 ~ CH4 および CH17 ~ CH20 が 8970 周波数ユニットの場合、標準のロジックチャンネル LA ~ LH を使用するとそれぞれ対応したチャンネルのユニットが使用できなくなります。CH1 ~ CH4 および CH17 ~ CH20 が MR8990 デジタルボルトメータユニットの場合、上表に対応した標準のロジックチャンネルは使用できません。

8.10.1 アンチエイリアシングフィルタ(A.A.F)を設定する

メモリー

アンチエイリアシングフィルタ(A.A.F)は、8968 高分解能ユニットとU8979 チャージユニットでのみ設定できます。

参照: 「[各チャンネル]シートの開き方、チャンネルの選択方法」(p.166)

【ユニット】			
ユニット	高分解能		
モード	電圧	A.A.F	OFF
レンジ	5mV		

A.A.F

エイリアシングひずみを防止するために、アンチエイリアシングフィルタの設定をします。カットオフ周波数は、時間軸レンジまたは周波数レンジ(FFT ファンクションのとき)の設定により自動で変わります。

OFF	アンチエイリアシングフィルタを使用しません。(初期設定)
ON	アンチエイリアシングフィルタを使用します。 (外部サンプリング使用時は無効)

8.10.2 プローブ分圧比を設定する

参照: 「[各チャンネル]シートの開き方、チャンネルの選択方法」(p.166)

レンジ	5mV		
分解能	3.125μV	16-bit	
入力結合	DC		
L.P.F.	OFF	プローブ	1:1

プローブ

接続コードやプローブを接続して測定するときに設定します。

1:1	L9197、L9198、L9217 接続コードのいずれかを接続して測定するときに選択します。(初期設定)
10:1	9665 10:1プローブで測定するときに選択します。
100:1	9666 100:1プローブ, P9000-01/-02 差動プローブで測定するときに選択します。
1000:1	9322 差動プローブ, P9000-01/-02 差動プローブで測定するときに選択します。

8.10.3 8967 温度ユニットの設定

参照: 「[各チャンネル]シートの開き方、チャンネルの選択方法」(p.166)

ユニット	温度	基準接点	内部
モード	温度-K	バーンアウト	OFF
レンジ	10°C	データ更新	通常
分解能	0.01°C (16-bit)		

モード

使用する熱電対の種類に合わせて設定します。

選択	測定入力範囲	選択	測定入力範囲
温度 K	-200 ~ 1350° C	温度 R	0 ~ 1700° C
温度 J	-200 ~ 1100° C	温度 S	0 ~ 1700° C
温度 E	-200 ~ 800° C	温度 B	400 ~ 1800° C
温度 T	-200 ~ 400° C	温度 W	0 ~ 2000° C
温度 N	-200 ~ 1300° C		

基準接点

熱電対を直接ユニットに接続する場合は、**[内部]**を選択してください。

ユニット内部で基準接点補償できます。

基準接点器(0° C制御槽など)を介して接続する場合は、**[外部]**を選択してください。

内部	ユニット内部で基準接点補償を行います。(初期設定) (測定精度: 温度測定精度と基準接点補償精度の加算値)
外部	ユニット内部では、基準接点補償を行いません。 (測定精度: 温度測定精度のみ)

バーンアウト

温度測定時に、熱電対の断線を検出できます。通常、熱電対が断線している場合は、値がふらつくなど不定になります。

OFF	断線を検出しません。
ON	断線を検出します。 断線検出は、熱電対に約100 nAの微小電流を流して断線を検出します。熱電対が長い場合や、抵抗が大きい熱電対線材を使用した場合は、測定誤差が生じますので、 [バーンアウト] を [OFF] に設定してください。

データ更新

データ更新時間を高速、通常、低速の3段階に設定できます。

初期設定は**[通常]**です。ノイズが除去され、安定して測定できます。

より高速な応答が必要な場合は、**[高速]**に設定します。ただし、ノイズが乗りやすくなります。**[低速]**に設定すると、より安定して測定できます。

高速	約1.2 msごとデータが更新されます。
通常	約100 msごとデータが更新されます。(初期設定)
低速	約500 msごとデータが更新されます。

8.10.4 8969/U8969 ストレインユニットの設定

8969 ストレインユニットまたはU8969 ストレインユニットでは、オートバランスを実行できます。オートバランスを実行すると、指定したゼロ位置に変換器の基準出力レベルを合わせることができます。8969 ストレインユニットまたはU8969 ストレインユニットのみ有効です。

本器では、U8969 ストレインユニットの形名を 8969 と表示します。

オートバランスを実行する前に

- 電源を入れて30分間のウォーミングアップをし、ユニット内の温度を安定させてください。
- ひずみゲージ式変換器をユニットと測定対象に正しく接続してから、ひずみなどの入力がない状態でオートバランスを実行してください。
- 測定動作中はオートバランスできません。
- オートバランス実行中はキー操作を受け付けません。

オートバランスを実行するには

参照: 「[各チャンネル]シートの開き方、チャンネルの選択方法」(p.166)

ユニット	ストレイ
レンジ	20μE
分解能	0.0160μE (16-bit)
ゲージ率	2.00

設定項目: [レンジ]

オートバランス 全チャンネル	8969 ストレインユニットまたはU8969 ストレインユニットが実装されているすべてのチャンネルのオートバランスを実行します。
オートバランス 1チャンネル	現在指定のチャンネルのオートバランスを実行します。

オートバランスは、アナログチャンネル設定ウインドウでも実行できます。(ストレイユニットが実装されているチャンネルのレンジを選択したとき)

アナログチャンネル設定ウインドウの開き方

参照: 「3.4.2 アナログチャンネルの設定」(p.69)

以下の場合は、再度オートバランスを実行してください。

- 縦軸(ひずみ軸)レンジを変更したとき
- ユニットの差し替えたとき
- ひずみゲージ式変換器を変更したとき
- 電源のON/OFFをしたとき
- システムリセットをしたとき
- 周囲温度が急変したとき(ゼロ位置のドリフトが発生する可能性があります)

「ワーニング: オートバランスに失敗しました。」が表示されたとき

オートバランスが実行できなかったチャンネルが表示されます。以下を確認し、再度実行してください。

- ひずみゲージ式変換器は無負荷状態になっていますか？
(ひずみゲージ式変換器に振動などを加えていない状態にしてください)
- ひずみゲージ式変換器は測定対象に正しく接続されていますか？

8.10.5 8970 周波数ユニットの設定

標準のロジック (LA、LB、LC、LDおよびLE、LF、LG、LH) 表示をONにすると、ユニット1、ユニット2およびユニット9、ユニット10に 取り付けられている8970 周波数ユニットは使用できなくなります。

参照: 「**[各チャンネル]**シートの開き方、チャンネルの選択方法」 (p.166)

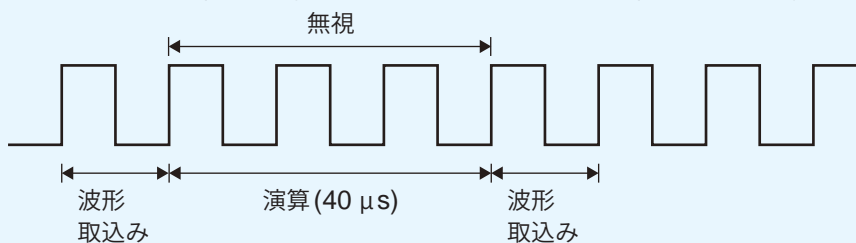
ユニット	周波数	入力電圧	±10V
モード	積算	しきい値	+2.5V
レンジ	2k	タイミング	スタート
分解能	1.00 (16-bit)	積算オーバー	保持
入力結合	DC	スロープ	↑
L.P.F.	OFF	分周	1

モード

測定モードを切り替えます。

周波数	測定波形の周波数を測定 (Hz ヘルツ)(初期設定)
回転数	測定対象の回転数を測定 (r/min 回転/分)
電源周波数	電源周波数変動を測定 (Hz ヘルツ)
積算	入力パルス数を積算
デューティ	測定波形のデューティ比を測定 (% パーセント)
パルス幅	パルス幅の測定 (s 秒)

デッドタイム中(演算中)に立ち上がりがあるパルス(25 kHz以上)は測定できません。



入力電圧

入力信号の最大レベルを設定します。

±10 V(初期設定), ±20 V, ±50 V, ±100 V, ±200 V, ±400 V

Fキーで値を選択します。

しきい値

- 測定波形が、しきい値を横切ったときの時間間隔や、横切る回数をもとに測定値を求めます。
- しきい値の上下限值と増減幅は入力電圧の設定によって変わります。
- しきい値設定中は、レベルモニタに電圧レベルが表示されます。
- Fキーで値を選択します。

ノイズによる誤測定防止のため、しきい値は入力電圧に対し約3%のヒステリシスを持っています。
([入力電圧]が[±10V]の場合、±0.3 V程度)
 電圧のピークに対し、ヒステリシス幅以上の余裕を持ってしきい値を設定してください。

スロープ

各測定モードにおいて、指定したレベルを横切る向きを設定します。

↑	指定したレベルを立ち上がりで検出します。(初期設定)
↓	指定したレベルを立ち下がりで検出します。

分周

設定したパルスごとに周波数を確定します。

1(初期設定)～4096

Fキーで値を選択します。

(例) 360パルス/回転のエンコーダの場合、分周を**[360]**に設定することで1回転ごとの周波数を測定できます。分周を使用しないときは、**[1]**に設定します。

タイミング

[モード]が**[積算]**に設定されているときのみ有効です。

積算カウント開始のタイミングを設定します。

スタート	START キーを押した時点から、積算を開始します。(初期設定)
トリガ	トリガがかかった時点から、積算を開始します。

- **[スタート]**に設定した場合は、**START**キーを押してから、測定開始まで内部処理の時間が発生するためスタート時点でのカウント値はゼロになりません。
- **[スタート]**に設定した場合は、プリトリガ待ち時間中にトリガレベルを超えるとトリガがかかりません。また、スタート時の内部処理の時間や、トリガ優先の設定により、設定されたトリガレベルにおいて、トリガがかからないことがあります。
- メモリ分割使用時は、ブロックの先頭に前ブロックの最後のデータが残ることがあります。

積算オーバー

[モード]が**[積算]**に設定されているときのみ有効です。

保持	最大(2kレンジでは65535)までカウントし、それ以上カウントしません。
戻す	レンジの25倍(2kレンジでは50000)までカウントしたら、カウント値を0に戻します。

参照: 「**[各チャンネル]**シートの開き方、チャンネルの選択方法」 (p.166)

【ユニット】			
ユニット	周波数	入力電圧	±10V
モード	デューティ	しきい値	+2.5V
レンジ	5%		
分解能	0.01% (16-bit)		
入力結合	DC	レベル	HIGH
L.P.F.	OFF		

レベル

[モード]が**[パルス幅]**または**[デューティ]**に設定されているときのみ有効です。パルス幅・デューティ比測定において、しきい値を境にどちらのレベルを検出するかを設定します。

HIGH	しきい値より上を測定します。(初期設定)
LOW	しきい値より下を測定します。

参照: 「**[各チャンネル]**シートの開き方、チャンネルの選択方法」 (p.166)

ユニット	周波数	入力電圧	±10V
モード	周波数	しきい値	+2.5V
レンジ	1Hz	スムージング	OFF
分解能	2.00mHz (16-bit)	ホールド	ON

スムージング

[モード]が**[周波数]**または**[回転数]**に設定されているときのみ有効です。

スムージングの設定をします。

OFF	測定したデータをそのまま記録します。(階段状波形になります) (初期設定)
ON	測定したデータを、波形がなめらかになるように補間して、出力します。 (上限 10 kHz、OFF のときより遅延します)

ホールド

[モード]が**[周波数]**または**[回転数]**に設定されているときのみ有効です。

周波数・積算のホールドを設定します。

OFF (1Hz/0.5Hz/ 0.2Hz/0.1Hz)	()内の周波数になっても確定しない場合、停止したものと判断し、測定値を 0 Hz (0 rpm) とします。(初期設定)
ON	前回確定した値を保持します。

8.10.6 8971 電流ユニットの設定

クランプセンサの自動認識時に設定されるため、設定を変更する必要はありません。

参照: 「**[各チャンネル]**シートの開き方、チャンネルの選択方法」(p.166)

ユニット	電流
モード	20A/2V
レンジ	100mA _{div}

モード	説明
20A/2V	クランプセンサ 9272 (20 A レンジ)、9277、CT6841 接続時に設定されます。 (初期設定)
200A/2V	クランプセンサ 9272 (200 A レンジ)、9278、CT6863、CT6843 接続時に設定されます。
50A/2V	クランプセンサ CT6862 接続時に設定されます。
500A/2V	クランプセンサ 9279、9709、CT6844、CT6845、CT6846*、CT6865*、CT6875、CT6876* 接続時に設定されます。

*: 8971 電流ユニットに 9318 変換ケーブル (CT9901 変換ケーブル) を介して CT6846、CT6865、または CT6876 を接続すると、500A AC/DC センサとして認識されます。スケールリングにおいて変換比を 2.00 に設定して使用してください。

レンジ	説明
DC	電流測定 (初期設定)
RMS	実効値電流測定

8.10.7 8972 DC/RMS ユニットの設定

参照: 「**[各チャンネル]**シートの開き方、チャンネルの選択方法」(p.166)

ユニット	DC/RMS	レスポンス	通常
モード	DC		
レンジ	5mV		

モード 測定モードを切り替えます。

モード	説明
DC	電圧測定 (初期設定)
RMS	実効値測定

レスポンス 実効値測定の応答時間を高速、通常、低速の 3 段階に設定できます。通常は **[高速]** にしますが、周波数が低い場合や変動が激しい場合は **[通常]** または **[低速]** に設定すると、測定値を安定させることができます。

レスポンス	説明
高速	応答時間を約 100 ms に設定します。(初期設定)
通常	応答時間を約 800 ms に設定します。
低速	応答時間を約 5 s に設定します。

8.10.8 MR8990 デジタルボルトメータユニットの設定

- MR8990 デジタルボルトメータユニットがユニット1、2、9、10に取り付けられている場合、標準のロジックは使用できません。
- レコーダファンクションで測定したデータの分解能は16bitとなります。

参照: 「[各チャンネル]シートの開き方、チャンネルの選択方法」(p.166)

【ユニット】			
ユニット	DVM		
モード	電圧	周波数	50Hz
レンジ	5mV/div	NPLC	1
分解能	24.41nV (24-bit)	高速応答	OFF
		キャリブレーション	OFF

周波数

電源周波数を設定します。

ご使用の地域の電源周波数に合わせて50 Hzまたは60 Hzに設定してください。

50Hz	周期20 ms (初期設定)
60Hz	周期16.67 ms

電源周波数を正しく設定していない場合、測定値は安定しません。

NPLC

PLC (Power Line Cycle) は電源周波数の1周期に相当する時間です。

1PLCを基準に、積分時間を設定します。

0.1 ~ 0.9、1(初期設定) ~ 10、20、30、40、50、60、70、80、90、100

(例) 電源周波数50 Hzの場合、NPLC=10と設定すると、 $20 \text{ ms} \times 10 = 200 \text{ ms}$ となります。

測定データ更新レートは200 msとなります。

高速応答

高速でデータを更新できます。

OFF	NPLCで設定した積分時間でデータを更新します。(初期設定)
ON	移動平均して高速にデータを更新します。 NPLCが9までは0.1PLCでデータ更新 NPLCが10以上は1PLCでデータ更新

キャリブレーション

測定開始時に自動でキャリブレーションまたはチャンネル間を同期する設定です。チャンネル間を同期すると積分開始のタイミングを合わせることができます。

OFF	キャリブレーションおよび同期を行いません。(初期設定)
ON	キャリブレーションと同期を行います。
同期	チャンネル間の同期のみ行います。

- キャリブレーション時間はおよそ 150 ms です。その期間は測定しない待ち時間となります。
- チャンネル間を同期した場合には、測定開始時に各ユニットに対して、積分を中断させるための信号を送り、1 回分の積分が終わるまで待つ処理が入ります。
この処理にかかる待ち時間は (10 ms + 積分時間*) です。
* 積分時間は NPLC の設定により変わります。
同期しない場合にも、MR8990 デジタルボルトメータユニットの設定を変更した直後の測定では、上記の待ち時間がかかりますが、同じ設定で測定する場合には待ち時間はありません。
- **[OFF]**(初期設定) の場合は手動でキャリブレーションを行ってください。
参照: 「2.8 キャリブレーションを実行する (MR8990 実装時)」 (p.53)

8.10.9 U8974 高圧ユニットの設定

参照: 「**[各チャンネル]**シートの開き方、チャンネルの選択方法」 (p.166)

ユニット	高電圧		
モード	RMS	レスポンス	通常
レンジ	RMS200mV		

モード

測定モードを切り替えます。

DC	電圧測定 (初期設定)
RMS	実効値測定

レスポンス

実効値測定の応答時間を高速、通常、低速の3段階に設定できます。
周波数が低い場合や変動が激しい場合は**[低速]**に設定すると、測定値を安定させることができます。

高速	応答時間を 150 ms に設定します。
通常	応答時間を 500 ms に設定します。(初期設定)
低速	応答時間を 2.5 s に設定します。

8.10.10 U8979 チャージユニットの設定

電圧測定または加速度（電荷出力型・プリアンプ内蔵型）測定の入力チャンネルについて設定します。
1つのチャンネルで測定できるのは1種類です。

[電圧]モードと**[プリアンプ]**モードではBNCコネクタを使用し、**[電荷]**モードではミニチュアコネクタを使用します。

U8979ではTEDS*対応センサを自動で識別できます。

* : Transducer Electronic Data Sheet

警告



測定モードを**[プリアンプ]**に設定すると、センサ用電源（3.0 mA, 22 V）がBNC端子から常に出力されます。感電および測定対象の破損を防ぐため、BNC端子にセンサまたはプローブを接続するときは、測定モードを**[プリアンプ]**以外に設定するか、本体の電源を切ってください。

参照: 「**[各チャンネル]**シートの開き方、チャンネルの選択方法」 (p.166)

ユニット	チャージ		
モード	電荷	A.A.F	OFF
レンジ	500mV/g/div	センサ感度	1.000

モード

測定モードを切り替えます。

モード	測定対象	測定感度
電圧	電圧	-
電荷 (初期設定)	電荷出力型加速度センサ	0.1 pC/(m/s ²) ~ 10 pC/(m/s ²)
プリアンプ	プリアンプ内蔵型加速度センサ	0.1 mV/(m/s ²) ~ 10 mV/(m/s ²)

(モードを**[プリアンプ]**に設定した場合)

[センサ感度]の項目にカーソルを移動し、**[TEDS読み込み]**を実行します。

接続されたセンサの感度を取得します。ただし、感度を取得できるのは、TEDSに対応したプリアンプ内蔵型加速度センサのみです。

センサの感度が取得できた場合は、自動でセンサ感度が設定されます。

A.A.F

FFT演算を行うとき、エイリアシングひずみを防止するために、アンチエイリアシングフィルタを設定します。カットオフ周波数は、サンプリング速度または周波数レンジ (FFTファンクションのとき) の設定により自動で変わります。

OFF	アンチエイリアシングフィルタを使用しません。(初期設定)
ON	アンチエイリアシングフィルタを使用します。 (外部サンプリング使用時および100 kS/sより速いサンプリングでは無効)

センサ感度

センサ感度は小数第3位まで設定できます。電荷出力型加速度センサ、TEDSに対応していないプリアンプ内蔵型加速度センサを使用する場合、加速度センサに記載されている1 m/s²あたりの値を設定します。

センサ感度の設定例

例1：1 m/s²あたりのセンサ感度が記載されているセンサを使用する

センサ感度	設定値
1.08 pC/(m/s ²)	1.08

例2：1 Gあたりのセンサ感度が記載されているセンサを使用する

1 Gあたりのセンサ感度が記載されている場合は、記載されているセンサ感度を9.8 m/s²で割った値を設定します。

センサ感度	設定値
64 pC/Gの場合： 64.0/9.8 = 6.53061... pC/(m/s ²)	6.531 (小数第3位まで設定可能)

単位を [m/s²] から [G] に変換したいときは

本器は1 m/s²あたりの電荷量を測定しています。スケーリング機能を使用して、1 Gあたりの電荷量に変換できます。

参照：「8.5 入力値を換算する(スケーリング機能)」(p.154)

スケーリングを以下のように設定します。

例1：変換比で設定する

変換比	0.1020E+00 (= 1/9.8)
オフセット	0.0000E+00
単位	G

例2：2点で設定する

入力1	9.8000E+00	物理量1	1.0000E+00
入力2	0.0000E+00	物理量2	0.0000E+00
単位	G		

設定範囲外のセンサを使用するときは

スケーリング機能を使用して、設定範囲外のセンサを使用できます。

参照：「5.2.2 波形を自動保存する」(p.88)

センサ感度 使用するセンサのセンサ感度に適当な数を掛け、設定可能範囲の数値 (0.1 ~ 10) にして入力します。

スケーリング 変換比がセンサ感度に掛けた値と同じになるように設定します。

例1：センサ感度が23.4 pC/(m/s²)の場合

センサ感度を1/2.34倍し、「10 pC/(m/s²)」をセンサ感度として設定します。

測定値を1/2.34倍して表示するために、以下のようにスケーリングを設定します。

変換比で設定する場合

変換比	0.4274E+00 (= 10/23.4)
オフセット	0.0000E+00
単位	m/s ²

2点で設定する場合

入力1	2.3400E+00	物理量1	1.0000E+00
入力2	0.0000E+00	物理量2	0.0000E+00
単位	m/s ²		

例2：センサ感度が0.05 pC/(m/s²)の場合

センサ感度を2倍し、「0.1 pC/(m/s²)」をセンサ感度として設定します。

測定値を2倍で表示するために、以下のようにスケーリングを設定します。

変換比で設定する場合

変換比	2.0000E+00 (= 0.1/0.05)
オフセット	0.0000E+00
単位	m/s ²

2点で設定する場合

入力1	0.0500E+00	物理量1	1.0000E+00
入力2	0.0000E+00	物理量2	0.0000E+00
単位	m/s ²		

8.10.11 MR8790 波形発生ユニットの設定

MR8790が取り付けられているチャンネルは測定できません。

参照: 「[各チャンネル]シートの開き方、チャンネルの選択方法」(p.166)



種類

波形の種類を選択します。

DC	DC出力(初期設定)
サイン波	正弦波出力

周波数

出力信号の周波数を設定します。

0 Hz ~ 20000 Hz

振幅

出力信号の振幅を設定します。

確度保証している出力電圧は振幅+オフセットで、-10 V ~ +10 Vです。振幅+オフセットの値が確度保証範囲外に設定された場合、波形の一部が、上限が約+14 V、下限が約-14 Vにクランプされた出力波形になります。

0.000 V p-p ~ 20.000 V p-p

オフセット

DC出力時: DC電圧を設定します。

正弦波出力時: オフセット電圧を設定します。

確度保証している出力電圧は振幅+オフセットで、-10 V ~ +10 Vです。振幅+オフセットの値が確度保証範囲外に設定された場合、波形の一部が、上限が約+14 V、下限が約-14 Vにクランプされた出力波形になります。

-10 V ~ +10 V

OFF時

出力をOFFにしたときの出力端子の状態を設定します。

開放	出力端子を内部回路から切り離し、開放します(オープン)。
短絡	出力端子を内部回路から切り離し、短絡します。

出力

波形出力のON/OFFをします。

ON	波形を出力します。
OFF	波形を出力しません。

制御

波形出力を設定します。

RUN	出力を開始します。
PAUSE	出力を一時停止します。一時停止中は、 [PAUSE] を押した時点での電圧を出力します。
STOP	出力を停止します。

制御方法

波形出力の制御方法を選択します。

手動	信号発生画面でのみ制御可能です。
測定と同期	手動制御に加えて、測定の開始・停止に同期して出力できます。 START キー： 測定開始と同期して出力開始 STOP キー： 測定停止と同期して出力停止
キー	手動制御に加えて、本体キーでの操作が可能になります。 START キー： 出力開始 STOP キー： 出力停止 マニュアルトリガキー： 一時停止

詳細については、U8793・MR8790・MR8791の取扱説明書をご覧ください。

8.10.12 MR8791 パルス発生ユニットの設定

MR8791 が取り付けられているチャンネルは測定できません。

参照: 「[各チャンネル] シートの開き方、チャンネルの選択方法」 (p.166)



モード

出力の種類を選択します。

パルス	パルス出力 (初期設定)
パターン	パターン出力

パターン出力の詳細設定については、U8793・MR8790・MR8791 の取扱説明書をご覧ください。

- 使用チャンネルが32chのときのみ、パターン出力を選択できます。
- 使用チャンネルを変更するとパターンデータは消失します。

使用チャンネルの設定

参照: 「8.4 使用するチャンネルを設定する (記録長を長くする)」 (p.153)

周波数

パルス出力の周波数を設定します。

0 Hz ~ 20000 Hz

Duty

パルスのデューティを設定します。

0% ~ 100%

出力構成

出力の構成を設定します。

TTL	TTL 出力
OC	オープンコレクタ出力

出力

波形出力のON/OFFをします。

ON	波形を出力します。
OFF	波形を出力しません。

制御

波形出力を設定します。

RUN	出力を開始します。
PAUSE	出力を一時停止します。一時停止中は、 [PAUSE] を押した時点での電圧を出力します。
STOP	出力を停止します。

制御方法

波形出力の制御方法を選択します。

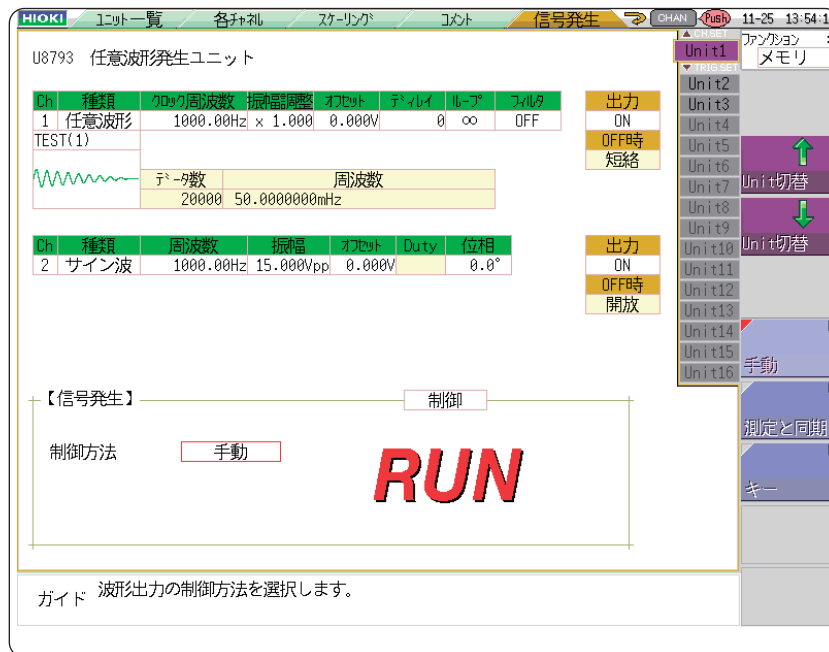
手動	信号発生画面でのみ制御可能です。
測定と同期	手動制御に加えて、測定の開始・停止に同期して出力できます。 START キー：測定開始と同期して出力開始 STOP キー：測定停止と同期して出力停止
キー	手動制御に加えて、本体キーでの操作が可能になります。 START キー：出力開始 STOP キー：出力停止 マニュアルトリガキー：一時停止

詳細については、U8793・MR8790・MR8791の取扱説明書をご覧ください。

8.10.13 U8793 任意波形発生ユニットの設定

U8793が取り付けられているチャンネルは測定できません。

参照: 「[各チャンネル]シートの開き方、チャンネルの選択方法」(p.166)



種類

波形の種類を選択します。

DC	DC出力(初期設定)
サイン波	正弦波出力
矩形波	矩形波出力
パルス波	パルス波出力
三角波	三角波出力
ランプアップ	ランプアップ波出力
ランプダウン	ランプダウン波出力
任意波形	作成した波形を出力
プログラム	プログラムで設定した波形を出力

プログラム選択時の設定方法については、U8793・MR8790・MR8791の取扱説明書をご覧ください。

周波数

出力信号の周波数を設定します。

0 Hz ~ 100000 Hz

振幅

出力信号の振幅を設定します。

確度保証している出力電圧は振幅+オフセットで、-10 V ~ +15 Vです。振幅+オフセットの値が確度保証範囲外に設定された場合、波形の一部が、上限が約+16 V、下限が約-11 Vにクランプされた出力波形になります。

0.000 V p-p ~ 20.000 V p-p

オフセット	DC出力時：DC電圧を設定します。						
	<p>正弦波出力時：オフセット電圧を設定します。</p> <p>確度保証している出力電圧は振幅+オフセットで、-10 V～+15 Vです。</p> <p>振幅+オフセットの値が確度保証範囲外に設定された場合、波形の一部が、上限が約+16 V、下限が約-11 Vにクランプされた出力波形になります。</p>						
<hr/>							
	-10 V～+15 V						
<hr/>							
位相	<p>位相を設定します。</p>						
<hr/>							
	-360°～360°						
<hr/>							
Duty	<p>パルス波選択時のデューティを設定します。</p>						
<hr/>							
	0.1%～99.9%						
<hr/>							
OFF時	<p>出力をOFFにしたときの出力端子の状態を設定します。</p>						
	<table border="1"> <tr> <td>開放</td> <td>出力端子を内部回路から切り離し、開放します。(オープン)</td> </tr> <tr> <td>短絡</td> <td>出力端子を内部回路から切り離し、短絡します。</td> </tr> </table>	開放	出力端子を内部回路から切り離し、開放します。(オープン)	短絡	出力端子を内部回路から切り離し、短絡します。		
開放	出力端子を内部回路から切り離し、開放します。(オープン)						
短絡	出力端子を内部回路から切り離し、短絡します。						
<hr/>							
出力	<p>波形出力のON/OFFをします。</p>						
	<table border="1"> <tr> <td>ON</td> <td>波形を出力します。</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>波形を出力しません。</td> </tr> </table>	ON	波形を出力します。	OFF	波形を出力しません。		
ON	波形を出力します。						
OFF	波形を出力しません。						
<hr/>							
制御	<p>波形出力を設定します。</p>						
	<table border="1"> <tr> <td>RUN</td> <td>出力を開始します。(出力インジケータ：赤点灯)</td> </tr> <tr> <td>PAUSE</td> <td>出力を一時停止します。一時停止中は、[PAUSE]を押した時点での電圧を出力します。 (出力インジケータ：赤点灯)</td> </tr> <tr> <td>STOP</td> <td>出力を停止します。(出力インジケータ：消灯)</td> </tr> </table>	RUN	出力を開始します。(出力インジケータ：赤点灯)	PAUSE	出力を一時停止します。一時停止中は、 [PAUSE] を押した時点での電圧を出力します。 (出力インジケータ：赤点灯)	STOP	出力を停止します。(出力インジケータ：消灯)
RUN	出力を開始します。(出力インジケータ：赤点灯)						
PAUSE	出力を一時停止します。一時停止中は、 [PAUSE] を押した時点での電圧を出力します。 (出力インジケータ：赤点灯)						
STOP	出力を停止します。(出力インジケータ：消灯)						
<hr/>							
制御方法	<p>波形出力の制御方法を選択します。</p>						
	<table border="1"> <tr> <td>手動</td> <td>信号発生画面でのみ制御可能です。</td> </tr> <tr> <td>測定と同期</td> <td>手動制御に加えて、測定の開始・停止に同期して出力できます。 STARTキー：測定開始と同期して出力開始 STOPキー：測定停止と同期して出力停止</td> </tr> <tr> <td>キー</td> <td>手動制御に加えて、本体キーでの操作が可能になります。 STARTキー：出力開始 STOPキー：出力停止 マニュアルトリガキー：一時停止</td> </tr> </table>	手動	信号発生画面でのみ制御可能です。	測定と同期	手動制御に加えて、測定の開始・停止に同期して出力できます。 START キー：測定開始と同期して出力開始 STOP キー：測定停止と同期して出力停止	キー	手動制御に加えて、本体キーでの操作が可能になります。 START キー：出力開始 STOP キー：出力停止 マニュアルトリガキー：一時停止
手動	信号発生画面でのみ制御可能です。						
測定と同期	手動制御に加えて、測定の開始・停止に同期して出力できます。 START キー：測定開始と同期して出力開始 STOP キー：測定停止と同期して出力停止						
キー	手動制御に加えて、本体キーでの操作が可能になります。 START キー：出力開始 STOP キー：出力停止 マニュアルトリガキー：一時停止						

任意波形選択時の設定

データ名 出力する波形のデータを登録または削除します。最大8波形登録できます。

フィルタ 出力波形にフィルタをかけます。

OFF (初期設定) ~ 1 MHz

クロック周波数 波形発生させるD/Aコンバータのクロック周波数を設定します。
出力波形の周期・周波数は下段に表示されます。

ディレイ 波形発生のディレイを設定します。ディレイ値がプラスのときは、進み位相になります。

-250,000 ~ 250,000 データ (初期設定: 0)

ループ 波形発生の繰り返し回数を設定します。

1 ~ 50,000、 ∞ (初期設定: ∞)

振幅調整 波形出力の振幅レベルを設定します。

オフセット 波形のオフセット電圧を設定します。

8.11 U8793 任意波形発生ユニットに波形を登録する

U8793に波形を登録します。登録された波形はU8793から出力できます。



手順

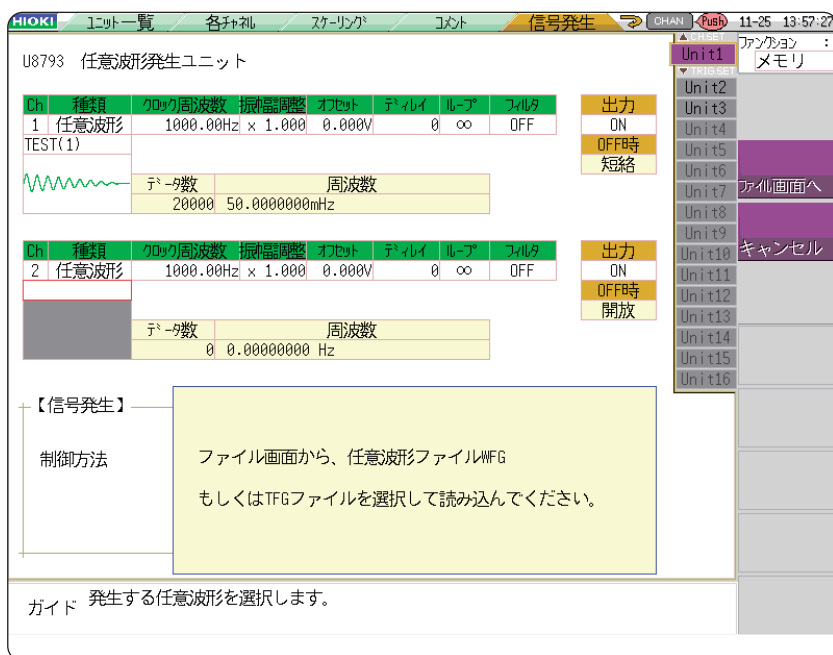
画面の開き方: **CHAN** キーを押す → **[信号発生]** シート

- 1** 種類を任意波形に設定する
設定画面の**[種類]**の項目に移動し、**F**キーで**[任意波形]**を選択します。
- 2** 波形を登録する
設定画面の**[任意波形]**の下項目にカーソルを移動します。
- 3** 波形の読み込み元を選択する

登録 ファイルから	メディアに保存されているデータから登録します。
登録 測定データから	メモリファンクションで測定したデータを登録します。 メディアからMEMファイルを本体に読み込んだ後に登録することもできます。
↑ または ↓	U8793に登録されている任意波形データを選択します。 (出力波形を選択するときまたは削除するときを使用します)
削除	U8793のメモリに登録されているデータを削除します。 すでに最大の8波形が登録されている場合、登録されている波形のいずれかを削除してから登録してください。

ファイルから登録する

1 Fキーで [登録 ファイルから] を選択する



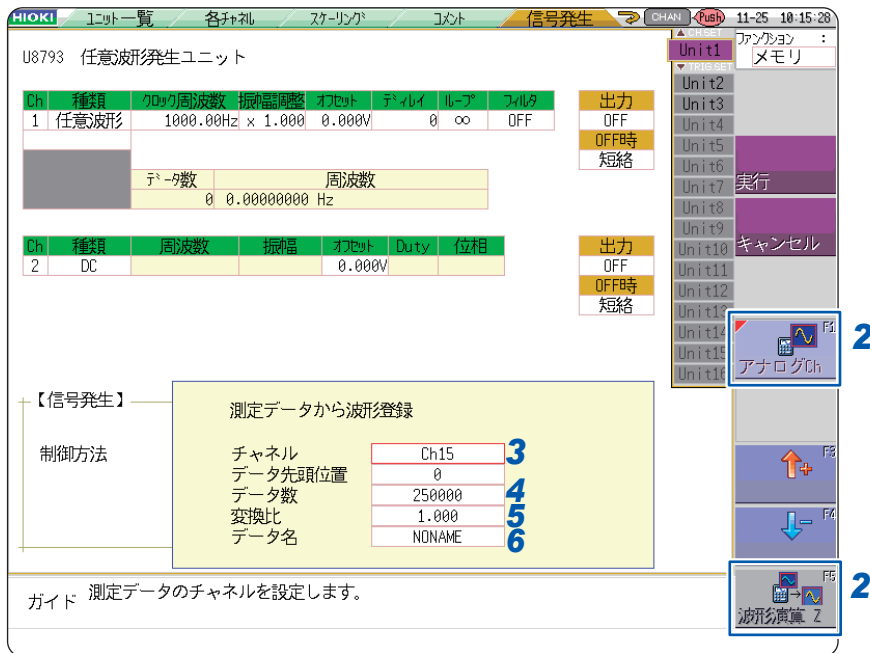
2 CH.SET キーで [ファイル画面へ] を選択する

ファイル画面に移動します。

3 ファイル画面にて、任意波形ファイルWFG または TFG ファイルを選択して登録する

測定データから登録する

1 Fキーで [登録 測定データから] を選択する



2 Fキーで登録する波形を選択する

アナログ Ch	測定したアナログチャンネルの波形を登録します。
波形演算 Z	波形演算結果の波形を登録します。

3 登録する波形チャンネルを選択する

アナログ波形	Ch1 ~ Ch32
波形演算	Z1 ~ Z16

4 登録するデータ数を設定する

全波形	全波形を登録します。*
AB間波形	ABカーソル間の波形を登録します。*
テンキー入力	データ先頭位置とデータ数をテンキー入力にて、任意に設定します。

* 最大登録データ数 250,000 データを超える登録はできません。

5 変換比を設定する

測定データの電圧値を増幅、減衰させて登録します。
0.001 倍 ~ 100 倍

6 データ名を入力する

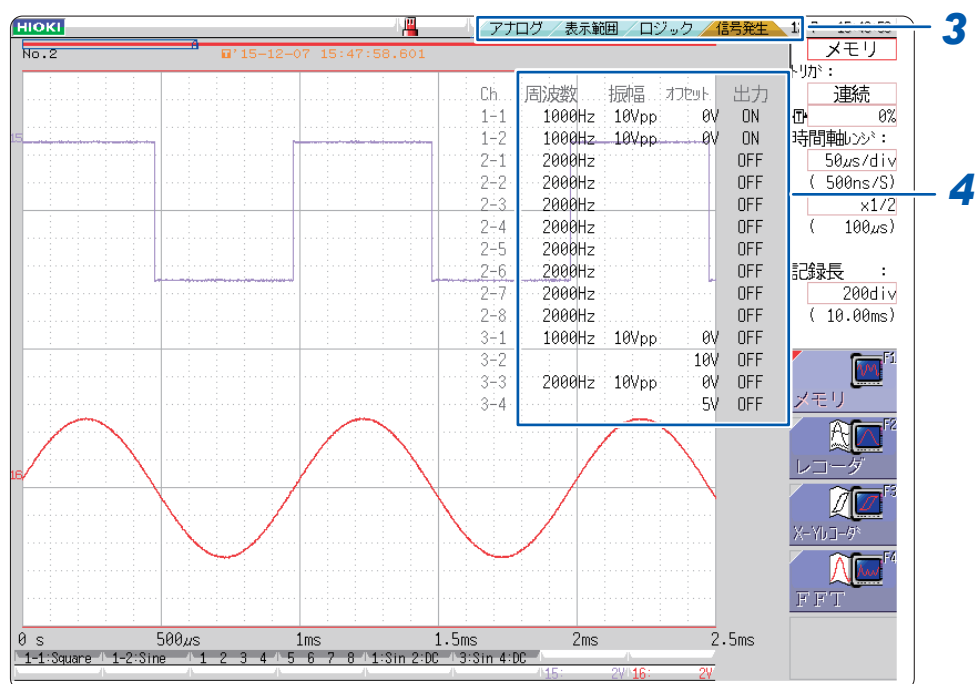
U8793のメモリに任意波形データとして登録する [データ名] を入力します。
無入力の場合、[NONAME] と登録されます。

8.12 U8793 に登録されている波形をメディアに保存する

U8793に登録されている任意波形のデータをメディアに保存できます。
保存方法については、「5.2.4 波形出力データをメディアに保存する」(p.98)をご覧ください。

8.13 波形画面で出力波形のパラメータを設定する

MR8790,MR8791,U8793の出力設定を波形画面で行うことができます。
測定中や出力中に設定、変更が可能です。



- 1 波形画面を表示する (波形画面以外の画面のときは、**DISP** キーを押すと表示されます)
- 2 **CH.SET** キーを押す (シートが表示されます)
- 3 **CH.SET** キーまたはマウスで[信号発生]シートを選択する
- 4 各パラメータの項目を設定する

周波数	周波数を設定します。
振幅	振幅を設定します。
オフセット	オフセットを設定します。
出力	出力のON/OFFを設定します。

詳細については、U8793・MR8790・MR8791の取扱説明書をご覧ください。

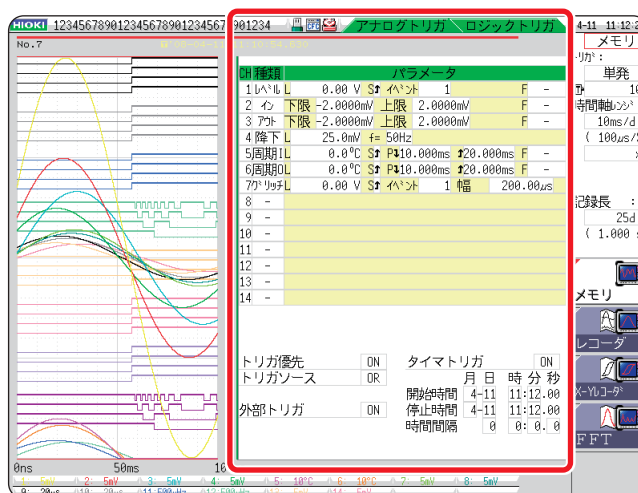
9 トリガ機能

トリガ(Trigger)とは、特定の信号により記録の開始・終了のタイミングをとる機能です。特定の信号により、記録を開始・終了することを「トリガがかかる」といいます。

トリガの設定は、波形画面のトリガ設定ウインドウで設定します。

X-Yレコーダファンクションでは、トリガを設定できません。

トリガ設定ウインドウの開き方



トリガ設定画面が波形と重なり見づらい場合は、波形表示幅を狭くすることで、波形表示とトリガ設定の画面が分割表示され、見やすくなります。

参照：「7.7.3 波形表示の幅を切り替える」(p.139)

トリガ設定ウインドウでできること

トリガの設定

- トリガモードの設定 (p.193)
- トリガソースの成立条件(AND/OR)の設定 (p.209)
- プリトリガの設定 (p.205)
- トリガタイミングの設定 (p.208)

トリガソースの設定

アナログトリガの設定 (p.194)

- レベルトリガ
- ウインドウトリガ
- 周期トリガ
- グリッチトリガ
- 電圧降下トリガ

タイマトリガの設定 (p.201)

外部トリガの設定 (p.204)

マニュアルトリガの設定 (p.204)

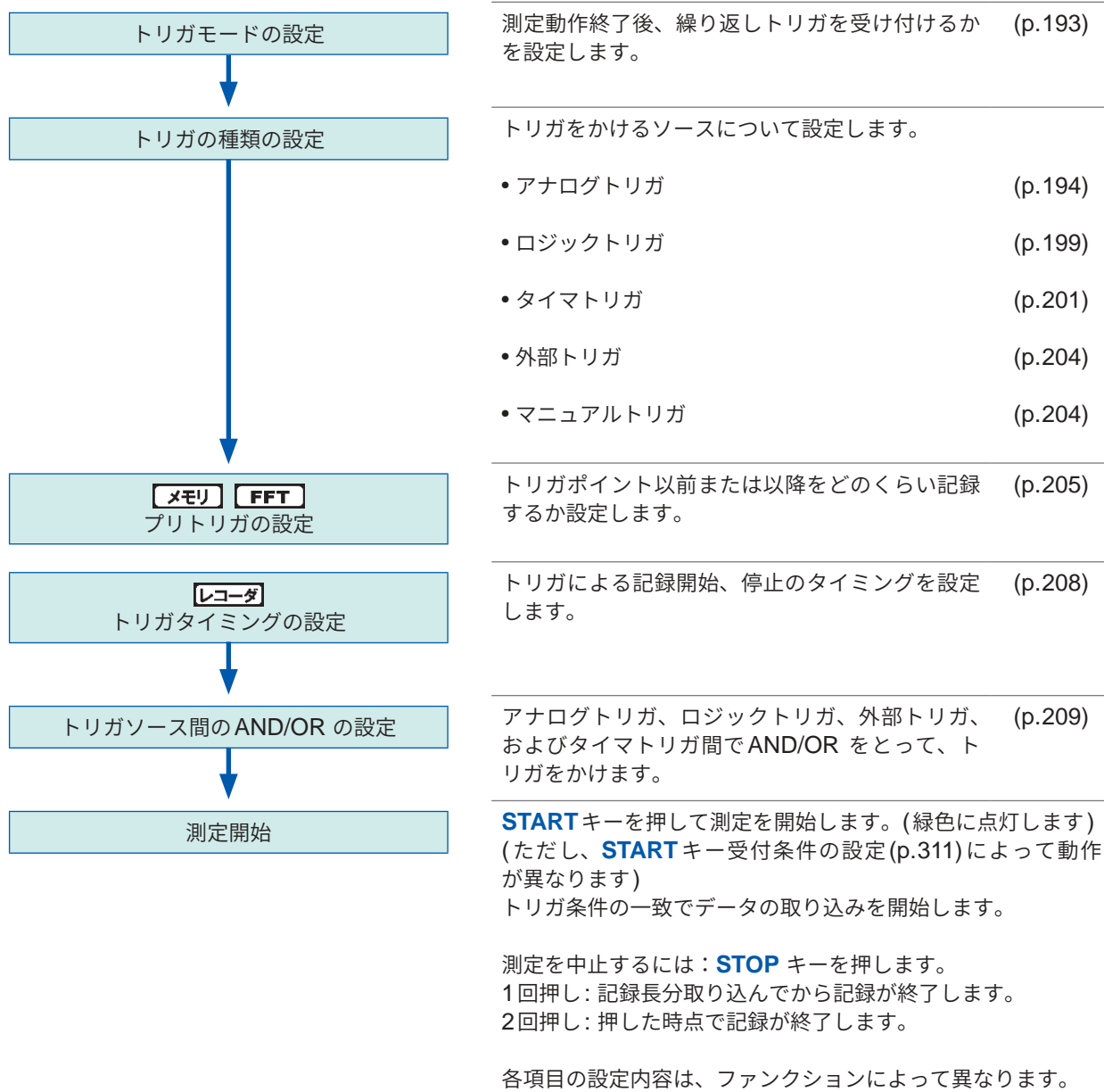
ロジックトリガの設定 (p.199)

- ロジックトリガの成立条件の設定
- トリガフィルタの設定
- トリガパターンの設定

トリガ出力 (p.345)

トリガ位置の検索 (p.210)

9.1 設定の流れ



- マニュアルトリガを除くトリガソース間でトリガ成立条件(AND/OR)によってトリガをかけます。(p.209)
- トリガがかかると外部制御端子の TRIG OUT が出力されます。(p.345)

9.2 トリガモードを設定する

測定動作終了後、繰り返しトリガを受け付けるかを設定します。

トリガソースがすべてOFF のとき(トリガの設定をしていないとき)は、すぐに記録を開始します。(フリーラン)

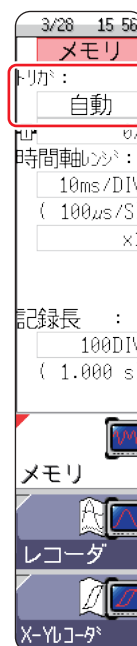
手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

1 [トリガ]の項目にカーソルを移動する

2 トリガモードを選択する

単発	1回のみトリガを受け付けます。 START キーを押し、トリガが1回かかると、記録長分だけ波形を記録し、測定を終了します。
連続	連続してトリガを受け付けます。 トリガがかからないときは、トリガ待ちの状態になります。 STOP キーを押して、測定を終了します。(下記参照)
自動	メモリ FFT 連続してトリガを受け付けます。 約1秒を経過してもトリガがかからない場合は、自動で記録長分の波形を記録します。 STOP キーを押して、測定を終了します。



ファンクションによって、選択できる内容が異なります。

トリガモード	ファンクション	
	メモリ	レコーダ
単発	○	○ (初期設定)
連続	○	○
自動	○ (初期設定)	-

記録を終了するとき:

STOP キーを押します。

1回押し: 記録長分取り込み後、記録が終了します。

2回押し: 押した時点で記録が終了します。

トリガモード**[連続]**のとき

記録終了から次のトリガ待ちまでの処理(自動保存、自動プリント、波形表示処理、演算処理)の間は、トリガはかかりません。

9.3 アナログ信号でトリガをかける

アナログトリガの設定手順と種類は以下のとおりです。設定はトリガ設定ウインドウ([アナログトリガ]シート)で行います。

手順

画面の開き方: **DISP**キーを押す → 波形画面 → **TRIG.SET**キーを押す → トリガ設定ウインドウ([アナログトリガ]シート)

Ch	種類	パラメータ			
1	レベル	0.000 V	S↑	イベント	1
2	イン	下限 -2.000mV	上限 2.000mV		F 0.2div
3	アウト	下限 -2.000mV	上限 2.000mV		F 0.5div
4	降下	127.2 V	f= 50Hz	RMS: 89.94 V	
5	周期IL	0.000 V	S↑ P↓	5.00μs↑	10.00μsF -
6	周期OL	0.000 V	S↑ P↓	5.00μs↑	10.00μsF -
7	リッチ	0.000 V	S↑	イベント	1 幅 100ns

1. レベルトリガ (p.195)
 2. ウィンドウイントリガ
 ウィンドウアウトトリガ (p.195)
 3. 電圧降下トリガ (p.196)
 4. 周期イントリガ
 周期アウトトリガ (p.196)
 5. グリッチトリガ (p.197)

1 設定したいチャンネルの[種類]の項目にカーソルを移動する

2 **F**キーでトリガの種類を選択する

3 **CURSOR**キーでパラメータの項目にカーソルを移動する

4 **F**キーでパラメータの値を設定する

他のチャンネルに設定をコピーするには

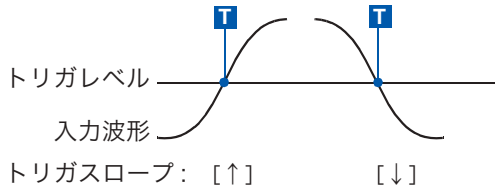
アナログトリガ設定ウインドウでコピーできます。

参照:「8.9 他のチャンネルに設定をコピーする(コピー機能)」(p.165)

FFTファンクションの場合、[参照データ]が[メモリ波形]に設定されていると、アナログトリガの設定はできません。

1. レベルトリガ

入力信号が設定したトリガレベル(電圧値)を横切ったときにトリガをかけます。

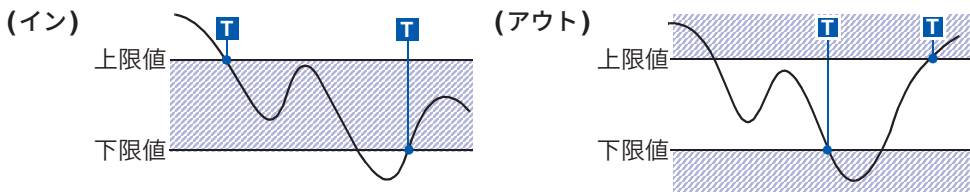


本書では、トリガがかかる点(トリガポイント)を **T** で示します。

種類	パラメータ	
【レベル】	[L] (レベル)	トリガをかけるためのレベル(電圧値)を設定します。(縦軸(電圧軸)レンジの1/50で設定できます)
	[S] (スロープ)	信号がしきい値(トリガレベル)を下から上に横切るか、上から下に横切るか、どちらの条件を用いてトリガを発生させるかを設定します。↓のときはどちら向きでもトリガがかかります。(↑, ↓, ⇄)
	[イベント]	設定電圧値(レベル値)の立ち上がり(立ち下がり)をカウントし、その数がイベント数設定値を超えたときにトリガが発生します。ここではそのイベント数を設定します。(1 ~ 4000)
	[F] (フィルタ)	設定したフィルタ幅の間、トリガ条件が満たされていたときに、トリガがかかります。ノイズなどによる誤動作防止に有効です。(メモリ [FFT] : OFF, 0.1 ~ 10 div、 [レコーダ] : OFF, ON*) *: フィルタ幅は 10 ms です。

2. ウィンドウ・イン・トリガ、ウィンドウ・アウト・トリガ

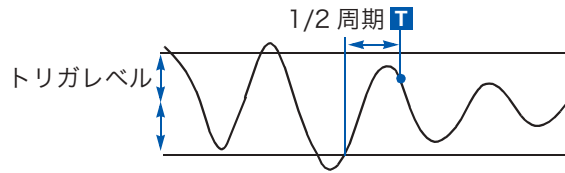
トリガレベルの上下限値を設定し、入力信号がその範囲に入った場合(イン)、出た場合(アウト)にトリガをかけます。



種類	パラメータ	
【イン】 または 【アウト】	[下限]	下限値を設定します。(縦軸(電圧軸)レンジの1/50で設定できます)
	[上限]	上限値を設定します。(縦軸(電圧軸)レンジの1/50で設定できます)
	[F] (フィルタ)	設定したフィルタ幅の間、トリガ条件が満たされていたときに、トリガがかかります。ノイズなどによる誤動作防止に有効です。(メモリ [FFT] : OFF, 0.1 ~ 10 div、 [レコーダ] : OFF, ON*) *: フィルタ幅は 10 ms です。

3. 電圧降下トリガ (**メモリ** **FFT** のみ)

電圧のピークが設定したレベルより 1/2 周期以上落ちた場合にトリガがかかります。使用できる時間軸レンジは、20 μ s ~ 50 ms/div です。

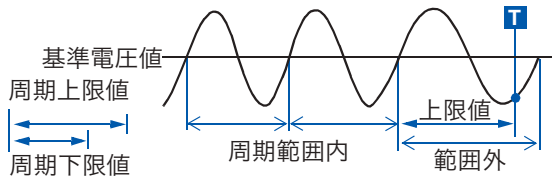


種類	パラメータ	
【電圧降下】	[L] (レベル)	トリガをかけるためのレベル (電圧値) を設定します。 (縦軸 (電圧軸) レンジの 1/50 で設定できます)
	[f=] (周波数)	50 Hz/60 Hz を選択します
	RMS: (実効値)	実効値の目安です。レベルの設定に連動します。

4. 周期イントリガ、周期アウトトリガ

基準電圧値の立ち上がり、立下りの周期を測定し、設定した周期範囲内 (イン)、範囲外 (アウト) であるときにトリガをかけます。

参照: 「周期範囲の設定について」、「周期アウトトリガのトリガ位置について」 (p.198)



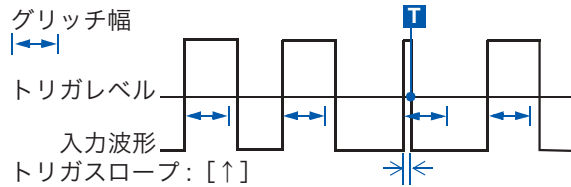
トリガポイントについて
トリガポイントは1サンプル遅れます。

種類	パラメータ	
【周期イン】 または 【周期アウト】	[L] (レベル)	トリガをかけるためのレベル (電圧値) を設定します。(縦軸 (電圧軸) レンジの 1/50 で設定できます)
	[S] (スロープ)	信号がしきい値 (トリガレベル) を下から上に横切るか、上から下に横切るか、どちらの条件を用いてトリガを発生させるかを設定します。(↑, ↓)
	[P ↓] (周期下限値) ^{*1}	0 およびサンプリング周期の 5 倍以上の範囲で設定できます。上限値より大きな設定にはできません。(0 にすると下限値は無視され、上限値のみでトリガがかかります)
	[↑] (周期上限値) ^{*1}	サンプリング周期の 20000 倍以下の範囲で設定できます。下限値より小さな設定にはできません。
	[F] (フィルタ)	設定したフィルタ幅の間、トリガ条件が満たされていたときに、トリガがかかります。ノイズなどによる誤動作防止に有効です。(メモリ FFT): OFF, 0.1 ~ 10 div、 レコーダ : OFF, ON*) *: フィルタ幅は 10 ms です。

*1: 時間軸レンジと連動して変わります。

5. グリッチトリガ(メモリ FFT のみ)

入力信号がトリガレベル(電圧値)を横切ってから、設定幅より短いパルス幅の場合にトリガがかかります。

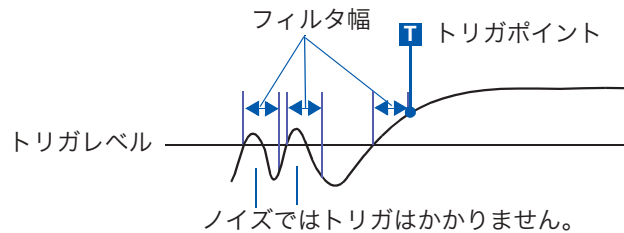


種類	パラメータ	
[グリッチ]	[L] (レベル)	トリガをかけるためのレベル(電圧値)を設定します。 (縦軸(電圧軸)レンジの1/50で設定できます)
	[S] (スロープ)	信号がしきい値(トリガレベル)を下から上に横切るか、上から下に横切るか、どちらの条件を用いてトリガを発生させるかを設定します。(↑, ↓)
	[イベント]	設定電圧値(レベル値)の立ち上がり(立ち下がり)をカウントし、その数がイベント数設定値を超えたときにトリガが発生します。ここではそのイベント数を設定します。(1 ~ 4000)
	[幅]	欠落と認定する幅(時間)を設定します。設定値以下でトリガが発生します。(サンプリング周期によって設定できる範囲が変わります。下限値:サンプリング周期の2倍以上、上限値:サンプリング周期の4000倍以下)

ノイズが多い信号などにトリガをかけるときは

方法1. トリガフィルタを設定する

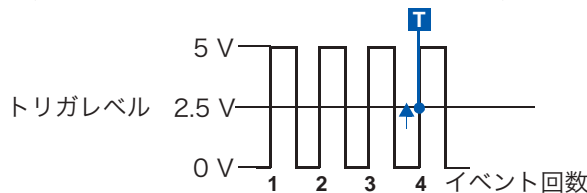
ノイズなどでトリガがかからないようにフィルタ幅を設定すると、設定した幅以上でトリガ条件が成立したときに、トリガをかけられます。



方法2. イベント回数を設定する

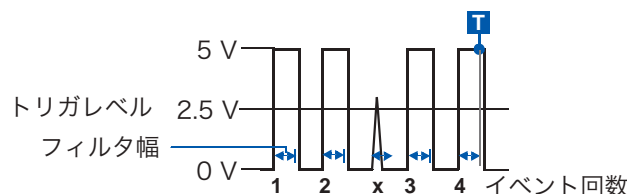
何回かトリガがかかる場合に、何回目までトリガをかけるかイベント回数を設定すると、トリガ条件がイベント回数に達したときにトリガをかけられます。

(例) イベント回数を [4] に設定した場合 (スロープ: ↑)



ノイズの影響を防ぐために

トリガレベル付近のノイズによって、誤ってイベント数をカウントしてしまうことがあります。このようなことを防ぐために、トリガフィルタを設定できます。



周期範囲の設定について

周期トリガの周期範囲の設定は、サンプリング周期(サンプリング速度)によって変わります。(横軸(時間軸)を変更すると、周期範囲の設定値も連動して変わります)

ステータス画面-[基本設定]シートで、[サンプリング速度]の設定を確認してください。

周期範囲の上限値を下限値よりも小さく設定したり、下限値を上限値よりも大きく設定したりできません。

下限値：0 およびサンプリング周期の5 倍以上に設定できます。

上限値：サンプリング周期の20000 倍以下に設定できます。

上限値より周波数が大きくなった(周期が短い)ときだけ、トリガをかけるには：

周期トリガを[周期イン]に、下限値を[0]に設定してください。下限値の設定は無視され、上限値より周波数が大きくなるとトリガがかかります。

上限値より周波数が小さくなった(周期が長い)ときだけ、トリガをかけるには：

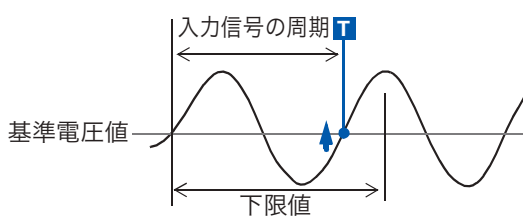
周期トリガを[周期アウト]に、下限値を[0]に設定してください。下限値の設定は無視され、上限値より周波数が小さくなるとトリガがかかります。

周期アウトトリガのトリガ位置について

設定した基準電圧値を横切った周期を監視して、周期範囲外であるときにトリガがかかります。

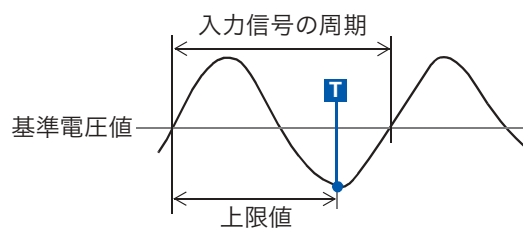
設定した周期範囲と測定対象の周期でトリガのかかる位置が異なります。

入力信号の周期が設定した下限値より小さいとき(トリガスロープ：↑)



入力信号が、下限値の周期に達する前に、基準電圧値を立上りのトリガスロープ(↑)で横切ったときにトリガがかかります。

入力信号の周期が設定した上限値より大きいとき(トリガスロープ：↑)



入力信号が、基準電圧値を立上りのトリガスロープ(↑)で横切る前に、上限値の周期に達したとき、トリガがかかります。

したがって、周期範囲の上限値によりトリガ位置が異なります。

9.4 ロジック信号でトリガをかける(ロジックトリガ)

ロジックトリガの設定手順と種類は以下のとおりです。設定はトリガ設定ウインドウ([ロジックトリガ]シート)で行います。

- ロジック入力信号のチャンネルを、トリガソースとして使用します。
トリガパターンと、そのトリガ成立条件(AND / OR)を設定し、条件が成立したときにトリガをかけることができます。
- 測定を開始した時点で既に条件が成立しているときにトリガをかけるかどうか、トリガ検出方法を選択できます。
- トリガフィルタを使用すると、設定したフィルタ幅以上でトリガ条件が成立したときに、トリガをかけることができます。

手順

画面の開き方: **DISP**キーを押す → 波形画面 → **TRIG.SET**キーを押す → トリガ設定ウインドウ([ロジックトリガ]シート)

1 設定したいチャンネルの項目にカーソルを移動する

ロジックチャンネル 1. 2. 3.

2 Fキーで設定する

Ch	条件	フィルタ	1	2	3	4
A	OR	-	x	x	x	x
B	AND	0.1div	0	1	0	1
C	-					
D	-					
A	-					
B	-					
C	-					
D	-					

1. トリガ

ロジックトリガのプロブの成立条件(AND/OR)を設定します。

OFF	ロジックトリガを使用しません。(初期設定)
OR	ロジック入力信号がトリガパターンに1つでも一致したらトリガがかかります。
AND	ロジック入力信号がトリガパターンすべてに一致したらトリガがかかります。

2. フィルタ

トリガをかけるフィルタ幅(トリガフィルタ)を設定します。(必要に応じて)ノイズでトリガがかかるのを防ぎます。(p.197)

メモリ	OFF	トリガフィルタを使用しません。(初期設定)
	0.1 ~ 10	トリガフィルタを使用します。 フィルタ幅は、div 数で設定します。
レコーダ	OFF	トリガフィルタを使用しません。(初期設定)
	ON	トリガフィルタを使用します。 フィルタ幅は10 ms です。 (サンプリングが100 ns/Sのときは5 ms)

3. トリガパターン ロジックトリガのパターンを設定します。

X	信号を無視します。(初期設定)
0	LOWレベルの信号でトリガがかかります。
1	HIGHレベルの信号でトリガがかかります。

他のチャンネルに設定をコピーするとき

ロジックトリガ設定ウィンドウでコピーできます。

参照:「8.9 他のチャンネルに設定をコピーする(コピー機能)」(p.165)

設定例 設定1: 入力信号が以下のどちらかの条件になったときにトリガをかける

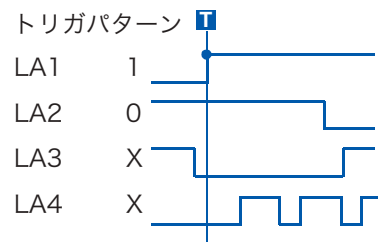
LA1: HIGHレベル

LA2: LOWレベル

トリガ OR

LA[1, 2, 3, 4]: [1 0 X X]

LA1またはLA2の条件成立時にトリガがかかります。



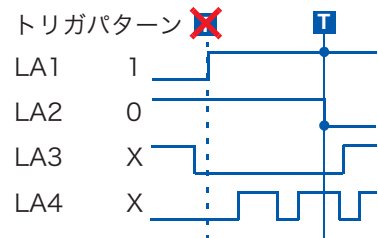
設定2: 入力信号が以下の両方の条件で一致したときにトリガをかける

LA1: HIGHレベル

LA2: LOWレベル

トリガ AND

LA[1, 2, 3, 4]: [1 0 X X]



- **START** キーを押した時点で、既に条件が成立している場合は (AND: トリガパターンがすべて一致、OR: トリガパターンに1つでも一致)、トリガはかかりません。一度条件から外れて再び成立するとトリガがかかります。
- 標準のロジックチャンネル (LA、LB、LC、LD、LE、LF、LG、LH) のトリガは、ロジック波形表示、ユニットの種類に関係なく有効です。

9.5 時刻や時間間隔でトリガをかける(タイマトリガ)

定時に記録したいときに設定します。

- 設定した開始時刻(開始)から停止時刻(停止)まで一定の時間間隔でトリガをかけることができます。
- 設定する前に、現在の時刻が合っているか確認してください。合っていない場合、システム画面-[初期化]シートで設定し直してください。(p.51)

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **TRIG.SET** キーを押す → トリガ設定ウインドウ

1 タイマトリガを有効・無効にする

[タイマトリガ]の項目にカーソルを移動します。

OFF	タイマトリガを使用しません。
ON	タイマトリガを使用します。

1 タイマトリガ ON

	月	日	時	分	秒
2 開始時間	3	28	15	56	00
停止時間	3	28	15	56	00
3 時間間隔		0	0	0	0

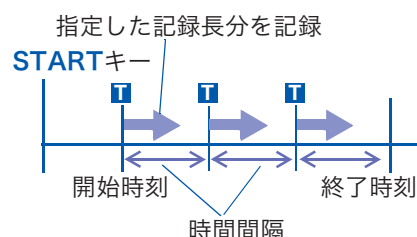
2 (タイマトリガを **[ON]**にしたとき)

開始・停止時刻を設定する

開始、終了の**[月]**、**[日]**、**[時]**、**[分]**の各項目に移動します。
日付、時刻を設定します。

現在の日時にしたいとき:

[現時刻]を選択します。



3 (開始～停止まで一定間隔でトリガをかけたいとき)

時間間隔を設定する

[時間間隔]の**[日]**、**[時]**、**[分]**、**[秒]**の各項目に移動します。
記録する間隔を設定します。

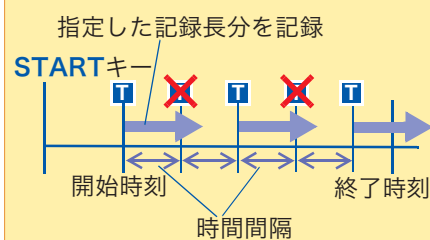
4 START キーを押す

測定開始後、開始時刻になると、記録を開始します。

途中で終了させたいとき:

STOP キーを押します。

時間間隔が記録長より短い場合



記録長が設定した時間間隔を越えるとき
記録長分データを取り込み終わるまで次のトリガはかかりません。

記録長が終了時刻を越えるとき
ファンクションによって、記録時間が異なります。
(p.202)

時間間隔を0に設定した場合

トリガモード**[連続]**では、開始時刻から終了時刻まで記録を繰り返します。

タイマトリガの時刻と実際にトリガのかかる時刻は、最大3サンプル分の時間の差が生じます。

時刻や時間間隔でトリガをかける(タイマトリガ)

開始・停止時刻について

- 開始時刻、停止時刻は、**START** キーを押した後の時刻になるように設定してください。
- トリガモードが**[単発]**でタイマトリガが**[ON]**のときは、開始時刻にかかるトリガ1回のみが有効です。時間間隔や終了時刻は無効になります。

開始から停止まで一定時間間隔で記録したい場合

トリガモードを**[連続]**、他のトリガソースをすべて**[OFF]**に設定してください。

ただし、記録終了から次のトリガ待ちまでの処理(自動保存、自動プリント、波形表示処理、演算処理)の間はトリガが無効になるため、測定の設定によっては、一定時間間隔で記録できないことがあります。

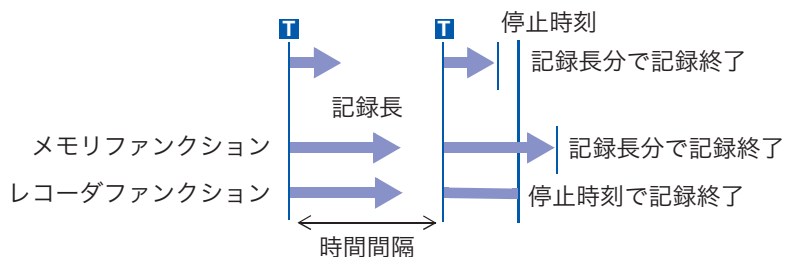
停止時刻と記録長について

停止時刻はファンクションによって異なります。

メモリ: 記録長分の測定データを取り込み、終了します。

レコーダ: 設定した停止時刻で測定データの取り込みを終了します。

最後の記録長と停止時刻の関係



タイマトリガ以外のトリガソースも有効にしてトリガをかける場合

[ON]に設定されているトリガソースは、すべて有効になります。

ただし、トリガソースの設定によって、トリガのかかるタイミングが異なります。

• トリガ成立条件がORのとき(トリガソース: OR)

他のトリガソースの設定によって、トリガ開始時刻前や停止時刻後、時間間隔以外の時間にもトリガがかかることがあります。

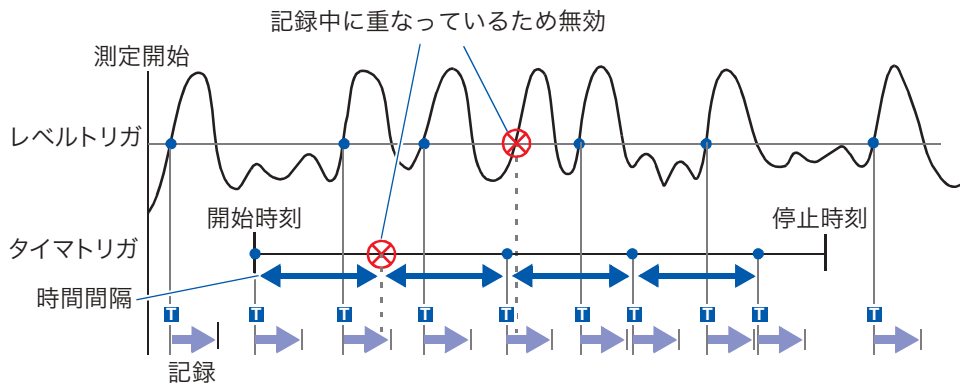
• トリガ成立条件がANDのとき(トリガソース: AND)

開始時刻から停止時刻の間で、時間間隔内で設定してあるすべてのトリガソースでトリガ条件を満たしたときにトリガがかかります。

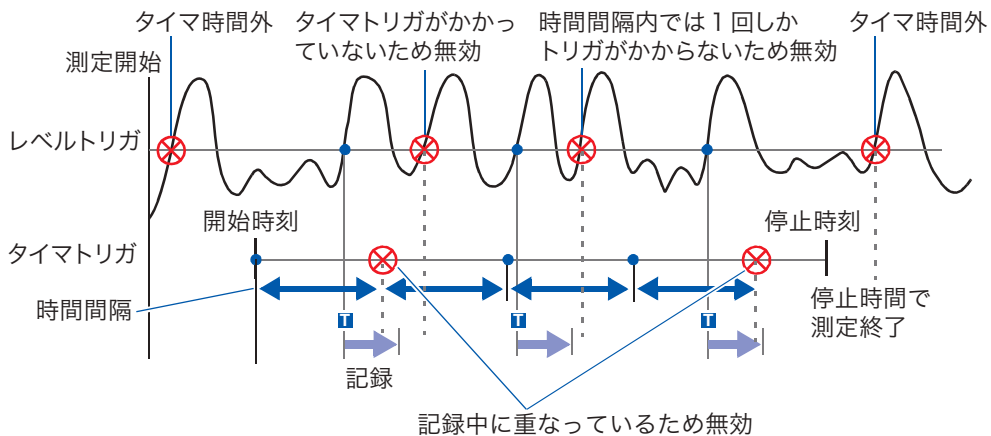
時間間隔を0に設定した場合、開始時刻から停止時刻の間で、設定してあるすべてのトリガソースでトリガ条件を満たしたときにトリガがかかります。

例：タイマトリガとレベルトリガ(スロープ：↑)を有効にして測定したとき

トリガ成立条件がORのとき(トリガソース: OR)



トリガ成立条件がANDのとき(トリガソース: AND)



9.6 外部からトリガをかける (外部トリガ)

外部制御端子を使って、外部からの入力信号をトリガソースとして使うことができます。
また、本器を複数台使用した並列トリガ同期運転などに使用できます。

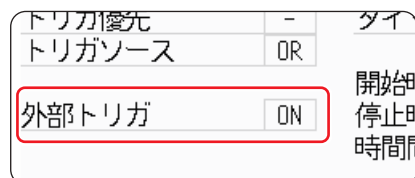
手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **TRIG.SET** キーを押す → トリガ設定ウインドウ

1 外部トリガを有効にする

[外部トリガ]の項目にカーソルを移動します。

OFF	外部トリガを使用しません。(初期設定)
ON	外部トリガを使用します。



2 外部制御端子 (EXT.TRIG) の設定をして、信号を入力する

参照: 「17.2.5 外部トリガ端子 (EXT.TRIG)」 (p.346)

9.7 手動でトリガをかける (マニュアルトリガ)



マニュアルトリガキーを押すと、強制的にトリガをかけることができます。
マニュアルトリガは、他のトリガソースの設定とは関係なく最優先してトリガがかかります。

記録を終了するには
STOP キーを押します。

1回押し	記録長分取り込み後、記録が終了します。
2回押し	押した時点で記録が終了します。

プリトリガ待ち中は、他のトリガ同様受け付けません。トリガ優先機能を **[ON]** に設定してください。
参照: 「9.8.2 トリガ受付の設定 (トリガ優先)」 (p.207)

9.8 プリトリガを設定する

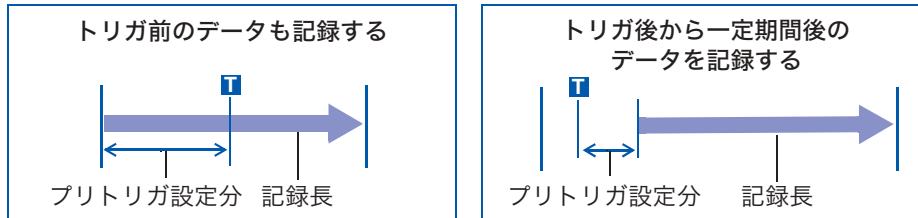
メモリ

FFT

メモリファンクションとFFTファンクションのみ有効です。

トリガ前の記録長(div数または記録長の何%)を設定すると、トリガ後の波形を記録するだけでなく、トリガ前の波形も記録できます。

また、トリガからある一定期間後の波形も記録できます。



- トリガソース(アナログトリガ、タイマトリガなど)がすべてOFFのときは、プリトリガの設定は無効になります。
- FFTファンクションではdivでのプリトリガは設定できません。

9.8.1 トリガ開始点の設定(プリトリガ)

設定した記録長のどこにトリガポイントを位置させるかを設定します。

設定方法には次の2つの方法があります。(％で設定する、div数で設定する)

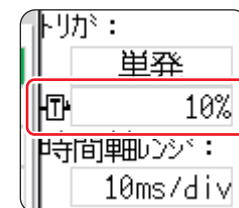
手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

1 プリトリガを設定する単位を選択する

[プリトリガ]の項目にカーソルを移動します。

%	%で設定します。(初期設定)
div	div数で設定します。外部サンプリング時はサンプル数で設定します。



2 数値を設定する

([%]を選択した場合)

記録開始時点を0%、記録終了点を100%として、トリガポイントをその何%にするかを設定します。

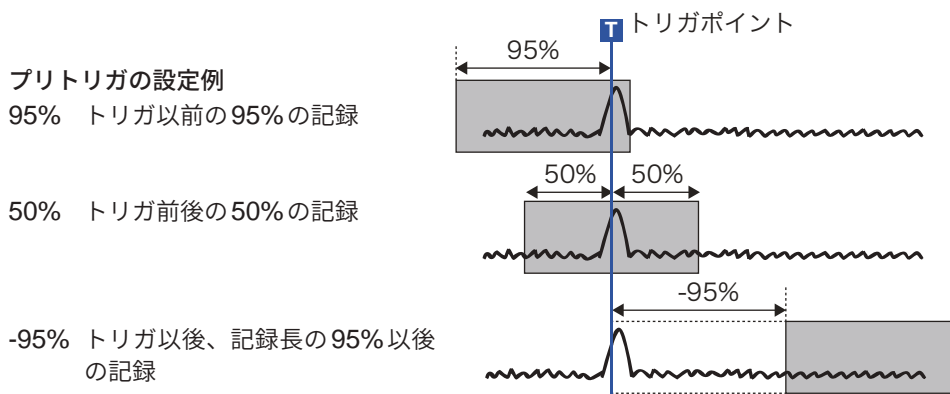
-95%, 100%, 95%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10%, 5%, 2%, 0%

([div]を選択した場合)

記録開始時点を0div、記録終了点を設定記録長として、トリガポイントをその何divにするかを設定します。

-記録長(div) ~ +記録長(div)

プリトリガと記録する範囲(記録長) について



プリトリガ設定分記録している間にトリガがかかっても、トリガは無視されます。トリガを受け付けたい場合は、トリガ優先を **[ON]** に設定してください。

参照: 「9.8.2 トリガ受付の設定(トリガ優先)」(p.207)

[プリトリガ待ち]と**[トリガ待ち]**の違い

測定を開始すると、プリトリガ設定分があらかじめ記録されます。この記録中は**[プリトリガ待ち]**と表示されます。

プリトリガ設定分記録し終わると、トリガがかかるまでの間は**[トリガ待ち]**と表示されます。

参照: 「測定と内部動作について」(p.75)

9.8.2 トリガ受付の設定(トリガ優先)

メモリ

メモリファンクションのみ有効です。

プリトリガ待ち中にトリガ条件を満たしたとき、これをトリガとして受け付けるかどうかを設定します。

- プリトリガを設定すると、測定スタートからある一定期間(プリトリガで設定されている記録時間の間)はトリガを受け付けません。
- 画面には、**[プリトリガ待ち]**と表示されます。

手順

画面の開き方: **DISP**キーを押す → 波形画面 → **TRIG.SET**キーを押す → トリガ設定ウインドウ

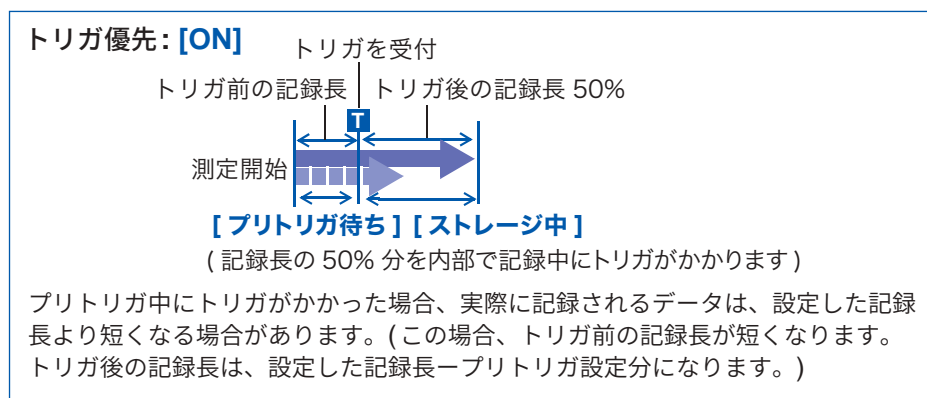
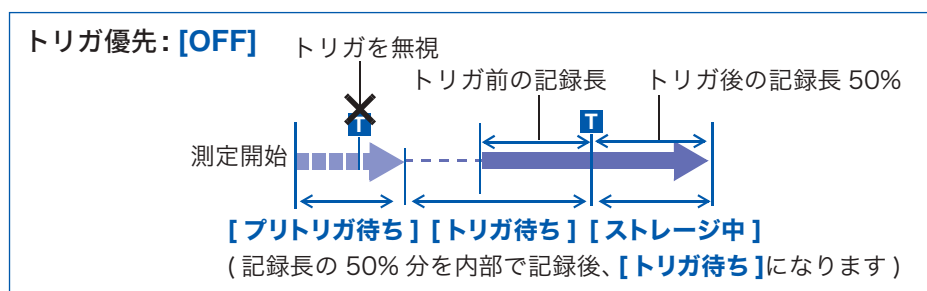
[トリガ優先]の項目にカーソルを移動します。

OFF	プリトリガ待ち中にトリガを受け付けません。 (初期設定)
ON	プリトリガ待ち中にトリガを受け付けます。

トリガ優先	-	タイ
トリカソース	OR	開始
外部トリガ	ON	停止
		時間

[プリトリガ待ち]中にトリガ条件が一致した場合

(例) プリトリガを50%に設定したとき



9.9 トリガタイミングを設定する

レコーダ

レコーダ機能のみ有効です。

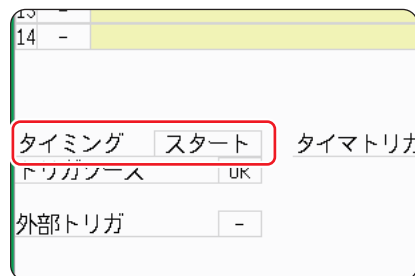
トリガがかかったときの波形記録の動作関係を設定します。

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **TRIG.SET** キーを押す → トリガ設定ウインドウ

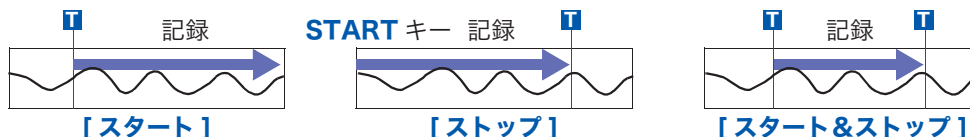
[タイミング] の項目にカーソルを移動します。

スタート	トリガで記録をスタートし、記録長分記録したら、ストップします。(初期設定)
ストップ	START キーを押した時点からトリガがかかった時点までを記録します。
スタート & ストップ	トリガがかかった時点から、次にトリガがかかった時点までを記録します。



トリガタイミングについて

トリガモードによって終了動作が異なります。



記録開始	トリガがかかったときに記録開始	START キーを押したときに記録開始	スタートトリガがかかったときに記録開始
記録終了	↓	↓	↓
トリガモード [単発] のとき	記録長分データを取り込んで記録終了	トリガがかかったときに記録終了	ストップトリガがかかったときに記録終了
トリガモード [連続] のとき	記録長分データを取り込んで、トリガ待ち 再度トリガがかかったら、記録長分データを取り込んで、トリガ待ち(繰り返し)	トリガがかかったときに、記録を終了して、再度記録開始(繰り返し)	トリガがかかったときに、記録を終了して、トリガ待ち 再度トリガがかかったら、トリガがかかるまで記録(繰り返し)

設定した記録長を経過してもトリガがかからなかったときは:

[ストップ] または **[スタート&ストップ]**: 記録長分データを取り込んで、記録終了

トリガモード **[連続]** のとき
記録長分データを取り込んで、トリガ待ち
再度トリガがかかったら、記録長分データを取り込んで、トリガ待ち(繰り返し)

トリガがかかったときに、記録を終了して、再度記録開始(繰り返し)

トリガがかかったときに、記録を終了して、トリガ待ち
再度トリガがかかったら、トリガがかかるまで記録(繰り返し)

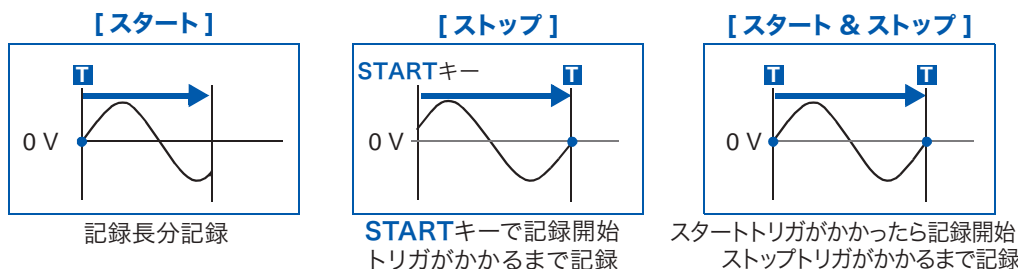
設定した記録長を経過してもトリガがかからなかったときは:

[ストップ]: 記録長分データを取り込み後、記録開始。トリガがかかるまで繰り返し

[スタート&ストップ]: 記録長分データを取り込んで、トリガ待ち(スタートトリガ)

トリガタイミングの例: トリガ種類がレベルトリガ、レベル: **0.000 V**、スロープ: ↑ の場合

[タイミング] の設定



トリガモードが **[連続]** の場合は、上記の繰り返しになります。

9.10 トリガソース間の成立条件(AND/OR)を設定する

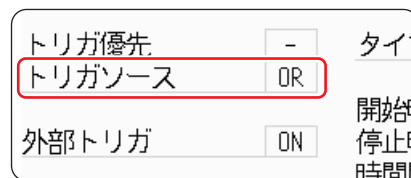
アナログトリガ、ロジックトリガ、外部トリガ、およびタイマトリガ間でトリガ成立条件をAND/ORで設定します。

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **TRIG.SET** キーを押す → トリガ設定ウインドウ

[トリガソース]の項目にカーソルを移動します。

OR	いずれか1つのトリガソースの設定条件が成立したときに、トリガがかかります。(初期設定)
AND	すべてのトリガソースで設定条件が成立したときに、トリガがかかります。



(メモリファンクションの場合)

トリガ成立条件(トリガソースAND/OR)を[AND]に設定したとき

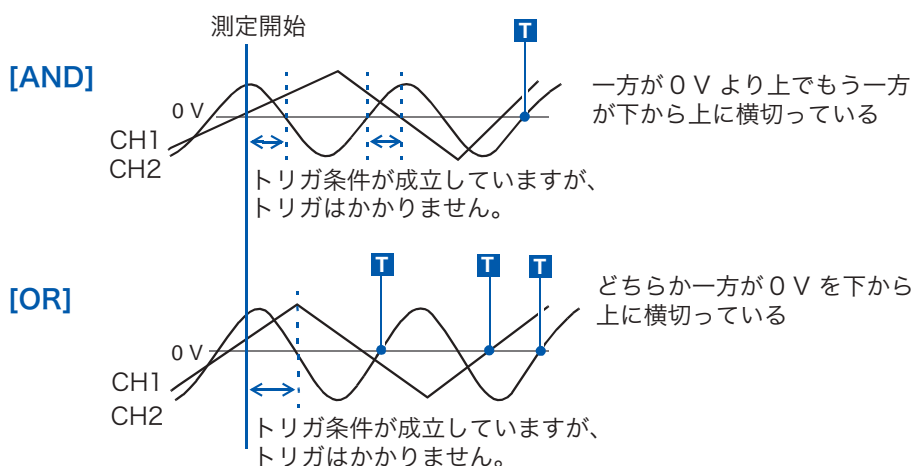
START キーを押した時点で既にトリガ条件が成立していると、トリガはかかりません。すべてのトリガソースが1度、条件から外れてから、再び条件が成立するとトリガがかかります。

設定例:

0 Vの立上り(↑)で波形が横切った場合にトリガをかけるとき

AND、ORではそれぞれ以下のようにトリガがかかります。

チャンネル	トリガ	トリガレベル	スロープ	フィルタ
CH1, CH2	レベル	0.00 V	↑	OFF



トリガのタイミングが**[スタート]**、**[ストップ]**両方混在している場合は、同じタイミングのトリガソース間でAND条件を判定します。

9.11 トリガ設定を使って測定データを検索する

メモリ

トリガ設定を使って、測定後のデータを検索できます。

測定データ内において、設定したトリガ条件に合致している場所を順次探し、表示します。

トリガの設定と同じ方法で設定して、測定時とは異なる条件においても検索できます。

例1：測定のトリガ条件はトリガレベル0 V、データ検索の条件はレベル100 V

例2：トリガをかけずにフリーランで測定後、100 Vを越えたところ(レベル100 V)を検索

手順

画面の開き方：DISPキーを押す → 波形画面 → TRIG.SETキーを押す → トリガ設定ウィンドウ([アナログトリガ]、または[ロジックトリガ]シート)

1 測定終了後、検索条件を設定する

設定の方法は、「9.3 アナログ信号でトリガをかける」(p.194)、「9.4 ロジック信号でトリガをかける(ロジックトリガ)」(p.199)と同じです。

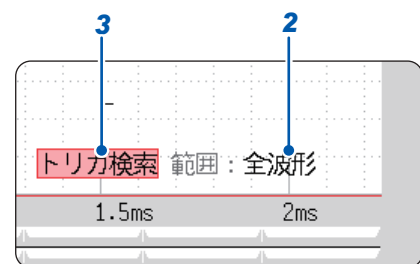
2 検索範囲を指定する

[範囲]の項目にカーソルを移動します。

全波形	測定したデータ全体を検索します。(初期設定)
AB間波形	ABカーソル間の範囲内で検索します。

(メモリ分割使用時)

表示ブロック全体	表示ブロックの全データを検索します。(初期設定)
表示ブロックAB間	表示ブロックのABカーソル内のデータを検索します。
全ブロック全体	全ブロックの全データを検索します。
全ブロックAB間	全ブロックのABカーソル内のデータを検索します。



- AB間を選択した場合、Aカーソルのみ表示しているときはAカーソル以降のデータについて検索します。
- [全ブロック]の検索対象は、開始ブロックと測定ブロック数で決まる範囲になります。

3 検索を実行する

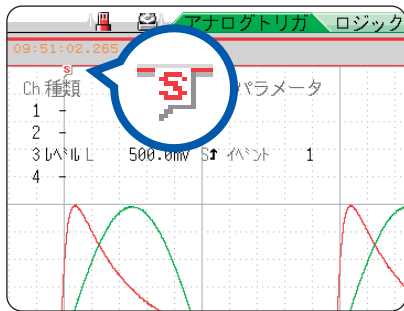
[トリガ検索]の項目にカーソルを移動します。

検索実行	測定データの最初から検索を開始します。
次を検索	最新の検索位置の次の検索条件を探します。
Aカーソル移動	検索した位置にAカーソルを移動します。
Bカーソル移動	検索した位置にBカーソルを移動します。
クリア	検索した位置をクリアします。

[検索実行]、[次を検索]は、マニュアルトリガキーでも実行できます。

検索結果について

条件に合致した場所は画面の中央に表示され、その位置にSマークが表示されます。



検索条件に合致しない場合は、**[条件が見つかりませんでした]**と表示されます。

- プリトリガ、トリガ優先、外部トリガ、タイマトリガは、検索条件としては使用しません。
- トリガの位置とサーチ結果は一致しないことがあります。

トリガ設定を使って測定データを検索する

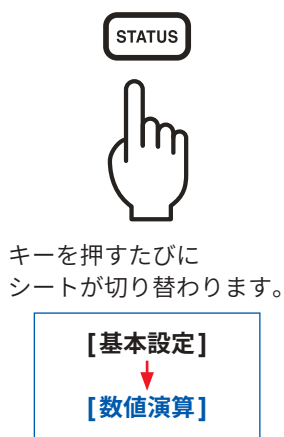
10 数値演算機能

メモリ

数値演算機能は、メモリファンクションのときのみ使用できます。

取り込んだ波形データを演算し、演算結果を波形画面に数値で表示します。また、演算結果に対して判定できます。数値演算の設定は、ステータス画面 - **[数値演算]** シートで設定します。

[数値演算]シートの開き方



[数値演算]シートでできること

数値演算

- 平均値
 - 実効値
 - ピーク-ピーク値 (P-P 値)
 - 最大値
 - 最大値までの時間
 - 最小値
 - 最小値までの時間
 - 周期
 - 周波数
 - 立上り時間
 - 立下り時間
 - 標準偏差
 - 面積値
 - X-Y面積値
 - 指定レベルまでの時間
 - 指定時間におけるレベル
 - パルス幅
 - デューティ比
 - パルスカウント
 - 数値演算結果の四則演算
 - 時間差演算
 - 位相差演算
 - Highレベル演算
 - Lowレベル演算 (計24種類)
 - ABカーソル間指定演算
ABカーソルで演算範囲を指定して数値演算できます。
- 演算式の詳細: 「10.6 数値演算の種類と説明」 (p.226)

数値演算の判定 (p.220)

数値演算の結果を、設定した基準範囲と比較してGO/NGの判定ができます。

合計24種類の数値演算があり、同時に最大16種類まで演算できます。

スケーリング機能を使用しているときは、スケーリングされた値で数値演算されます。

数値演算結果の保存・印刷

- 数値演算結果の自動保存
- 既存の数値演算結果を任意に保存
参照: 「10.4 数値演算結果を保存する」 (p.223)
- 自動印刷
- 任意に印刷
参照: 「10.5 数値演算結果をプリントする」 (p.225)

数値演算機能

10

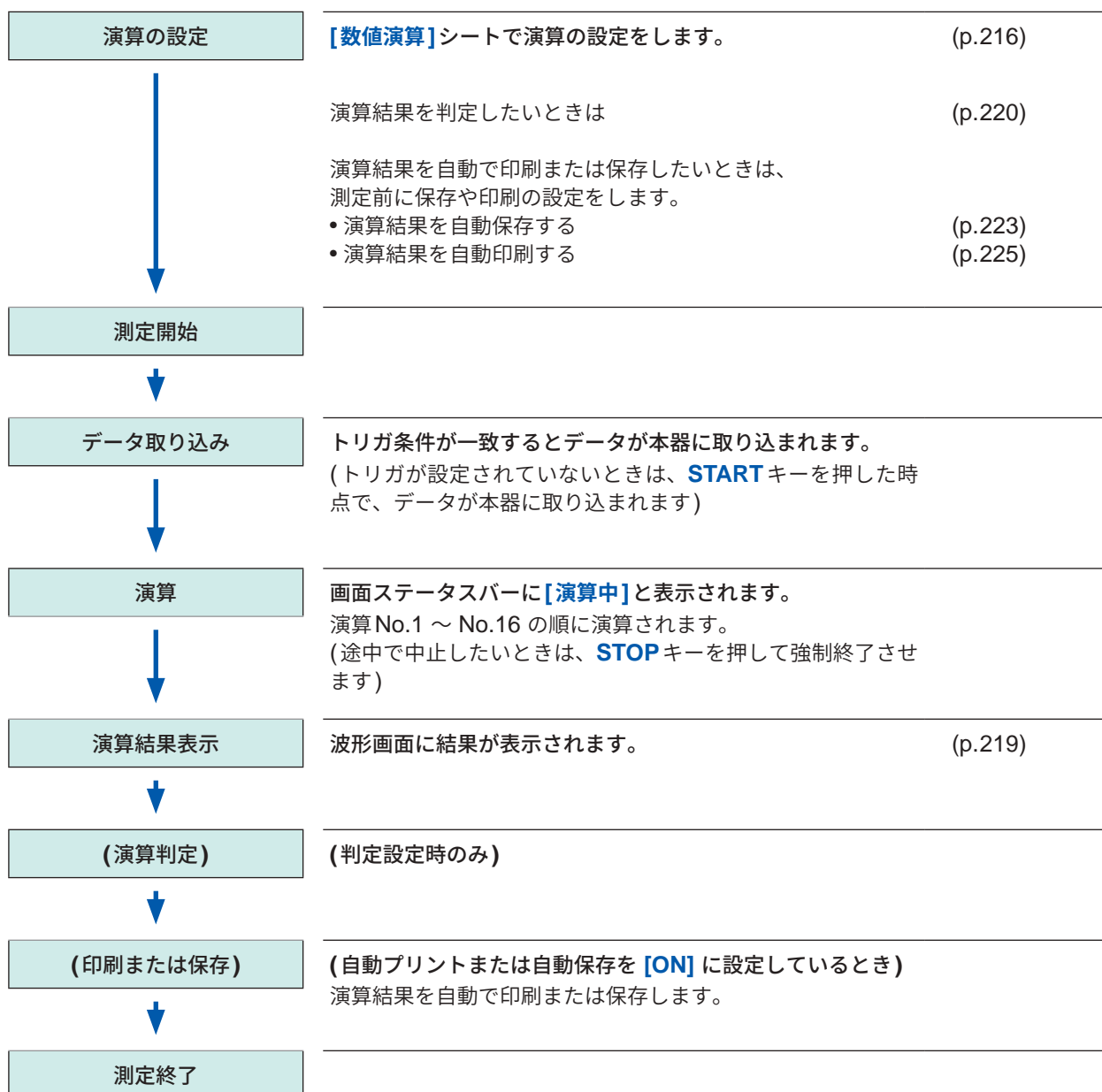
10.1 数値演算の流れ

演算する方法として、次の2つの方法があります。

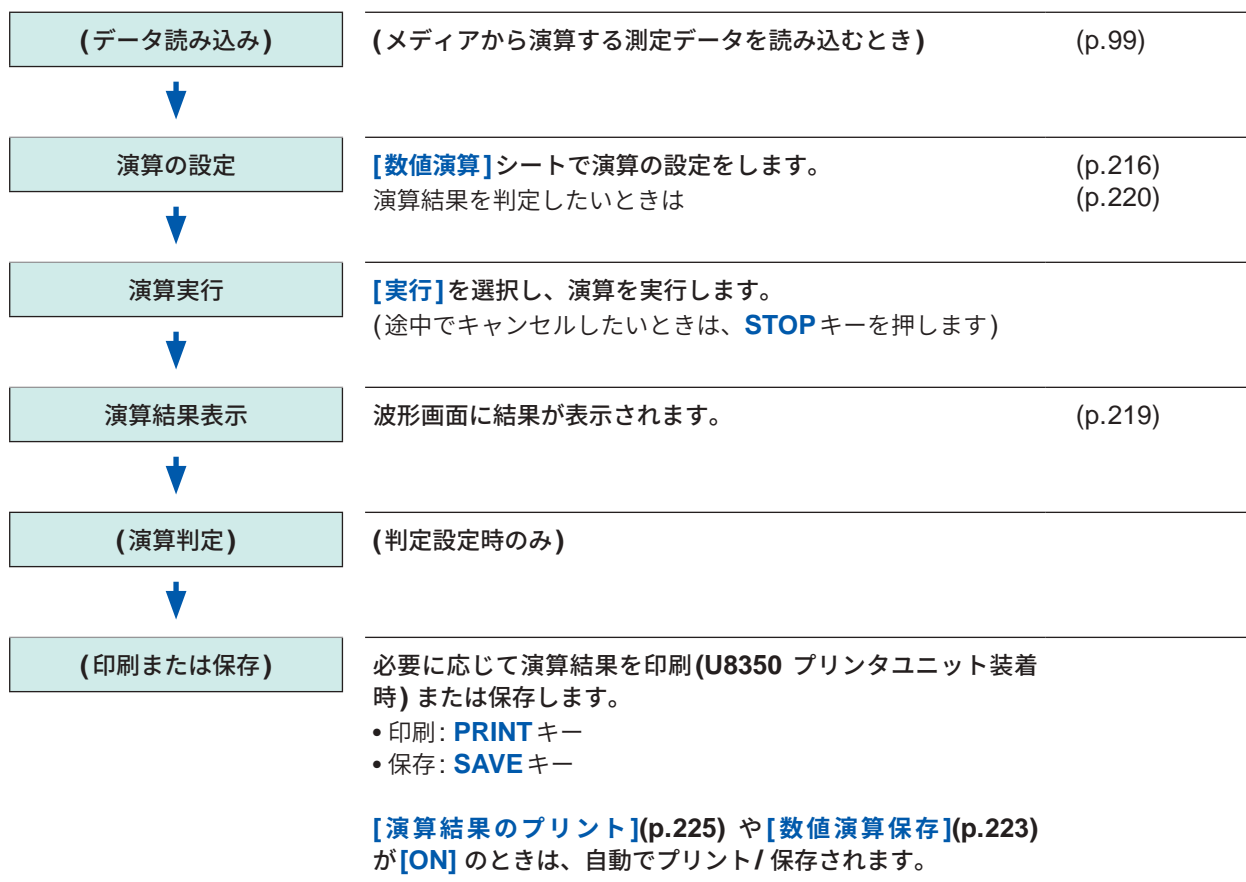
波形演算の結果 (Z1 ~ Z16) に対しても、数値演算ができます。

- 測定しながら演算する : 測定前に数値演算の設定が必要です。
- 既存のデータを演算する : 波形取り込み後のデータやメディアに保存されているデータに対して演算できます。

測定しながら演算する



既存のデータを演算する



演算する範囲を指定して演算したいとき

演算を実行する前に、波形画面でABカーソル(時間軸またはトレースカーソル)を使って、演算範囲を指定します。**[数値演算]**シートの演算範囲を**[ABカーソル間]**に設定してください。

- 電圧軸カーソルでは範囲を指定できません。
- 使用するカーソルが1本の場合は、カーソルからデータの終わりまでの範囲に対して演算します。

参照:「7.2 波形の範囲を指定する(ABカーソル)」(p.129)

「10.2 数値演算の設定をする」(p.216)

10.2 数値演算の設定をする

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[数値演算]** シート

1 数値演算機能を有効にする

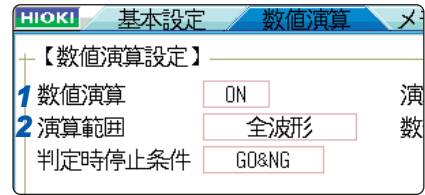
[数値演算] の項目にカーソルを移動します。
[ON] を選択します。

2 演算範囲を指定する

[演算範囲] の項目にカーソルを移動します。

全波形	全波形に対して演算します。(初期設定)
AB間波形	ABカーソル間の演算をします。
トリガ以降	トリガ以降の波形に対して演算します。

参照: 「7.2 波形の範囲を指定する (ABカーソル)」 (p.129)



[AB間波形] を選択した場合は、波形画面で演算する範囲を ABカーソルで指定してください。
本器に波形が取り込まれていない場合は、一度測定して範囲を指定しておく、次の測定からその範囲で演算できます。

3 演算の設定内容を選択する

演算 No. (5) 現象

No.	種類	Ch	パラメータ	統計	判定	下限
1	平均値	Ch1			OFF	
2	実効値	Ch1			ON	-1.0000
3	パルス幅	Ch1	L 0.0000 F - S↑	平均	OFF	
4	時間差	A Ch2	L 1.0000 F 0.1divS↑	先頭	OFF	

(1) 演算種類 (2) 演算対象チャンネル (3) パラメータ (演算条件)* (4) 統計演算

*: 種類によって設定内容が異なります。

(1) 演算種類を選択する

演算を設定する No. の演算種類の項目にカーソルを移動し、選択します。

[一覧] を選択すると、演算種類の一覧が表示されます。消すときは、再度 **TRIG.SET** キーを押します)

演算結果を判定したいときは、**[判定]** の内容も設定します。(p.220)

OFF	演算しません。(初期設定)	面積値	ゼロ位置と信号波形で囲まれた面積
平均値	波形データの平均値	X-Y 面積値	X-Y 合成時の面積
実効値	波形データの実効値	指定レベル時間*	トリガから指定レベルまでの時間
P-P	波形データのピーク-ピーク値	指定時間レベル	トリガからの時間を指定し、その時間における測定値
最大値	波形データの最大値	パルス幅*	波形データのパルス幅
最大値の時間	トリガから最大値までの時間	デューティ比*	信号波形のデューティ比
最小値	波形データの最小値	パルスカウント*	波形データのパルス数
最小値の時間	トリガから最小値までの時間	四則演算	数値演算結果の四則演算
周期*	信号波形の周期	時間差演算*	A現象からB現象までの時間差
周波数*	信号波形の周波数	位相差演算*	A現象からB現象までの時間差を位相で表示
立上り時間	波形データの立上り時間	Highレベル演算	波形データのHighレベル値
立下り時間	波形データの立下り時間	Lowレベル演算	波形データのLowレベル値
標準偏差	波形データの標準偏差		

*: ロジックチャンネルも設定可能

(2) 演算をするチャンネルを選択する

演算対象チャンネルの項目にカーソルを移動し、選択します。
 (指定レベル時間、パルス幅、デューティ比、パルスカウントはロジックチャンネルも選択できます)
 波形演算の結果 (Z1 ~ Z16) を、演算対象チャンネルに選択できます。

(3) 演算の条件を設定する

演算種類によっては設定不要の場合もあります。
 時間差および位相差演算時は、A、B チャンネルそれぞれ設定します。
 パラメータの項目にカーソルを移動し、内容を設定します。
 参照: 「パラメータ内容説明一覧」 (p.218)
 参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」 (p.145)

(4) 統計演算を設定する

[統計] の項目にカーソルを移動します。

先頭	測定データの最初の条件で演算します。
平均	測定データ内の演算結果の平均値を求めます。
最大	測定データ内の演算結果から最大値を求めます。
最小	測定データ内の演算結果から最小値を求めます。

(5) 「時間差演算」「位相差演算」を選択した場合は、Ch (チャンネル)、パラメータをA、B それぞれ設定する

4 演算を実行する (演算を判定したいときは (p.220))

既存のデータを演算したいとき

[実行] を選択します。

測定後に自動で演算したいとき

START キーを押して測定を開始します。

測定しながら演算結果を印刷または保存するとき
 測定前に設定が必要です。
 参照: 「10.4 数値演算結果を保存する」 (p.223)
 「10.5 数値演算結果をプリントする」 (p.225)

既存のデータを印刷または保存するとき
PRINT キーで印刷、**SAVE** キーで保存します。
 参照: 「5.2.3 データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」 (p.94)
 「6.3 PRINT キーで手動印刷する (選択印刷)」 (p.117)

演算の設定を他の演算 No. に設定をコピーするとき

[数値演算] シートでコピーできます。

参照: 「8.9 他のチャンネルに設定をコピーする (コピー機能)」 (p.165)

パラメータ内容説明一覧

演算の種類	パラメータ	パラメータの説明
周期 周波数 パルス幅 パルスカウント デューティ比* 時間差演算 位相差演算 *: レベル、フィルタのみ	L (レベル)	ここで設定したレベル値を横切る間隔(時間)を元に演算します。
	F (フィルタ)	測定信号がレベルを横切ってから、設定したフィルタ幅の間に再びレベル値を横切ることがなかったとき、初めてレベル値を横切ったと判断されます。ノイズなどにより誤ってレベルを横切るのを防ぐ場合に有効です。
	S (スロープ(↑、↓))	指定したレベル値を横切る間隔(時間)を元に演算します。このとき、指定したレベル値を下から上に横切るときの間隔が(↑)、上から下に横切るときの間隔が(↓)、どちらを使って演算するかを設定します。
立上り時間 立下り時間	P (%)	波形の上下限值間のどの部分の立ち上がり時間(立ち下がり時間)を演算するかを設定します。 上下限值から設定した%分狭めた範囲が演算対象となります。
指定レベル時間	L (レベル)	ここで設定したレベルを横切った時間を求めます。
	F (フィルタ)	測定信号がレベルを横切ってから、設定したフィルタ幅の間に再びレベル値を横切ることがなかったとき、初めてレベル値を横切ったと判断されます。ノイズなどにより誤ってレベルを横切るのを防ぐ場合に有効です。
	S (スロープ(↑、↓))	設定したレベルをどちらの向きで横切るまでの時間とすることを設定します。
指定時間レベル	時間、 または演算結果	測定値を求める時間をトリガ位置を0として設定します。 数値演算結果を使用する場合は数値演算Noを指定します。 ABカーソル間の範囲指定は無効です。
四則演算	数値演算 No.	数値演算 No. を設定します。
	+, -, ×, ÷	四則演算の演算子を設定します。

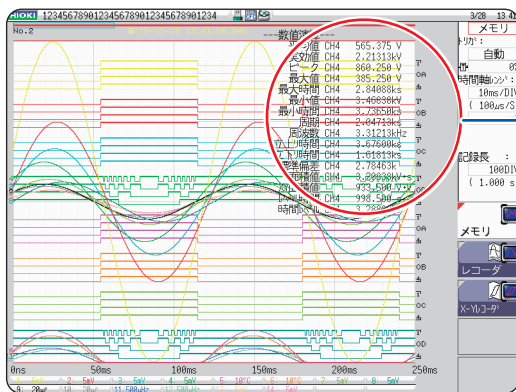
- 周期、周波数、立上り時間、立下り時間のパラメータは、信号波形によっては演算値が表示されない場合があります。
- スケーリングを設定した場合は、波形データをスケーリングした後、計算します。また、パラメータ値の単位はスケーリングでの設定単位となります。

参照: スケーリングについて

「8.5 入力値を換算する(スケーリング機能)」(p.154)

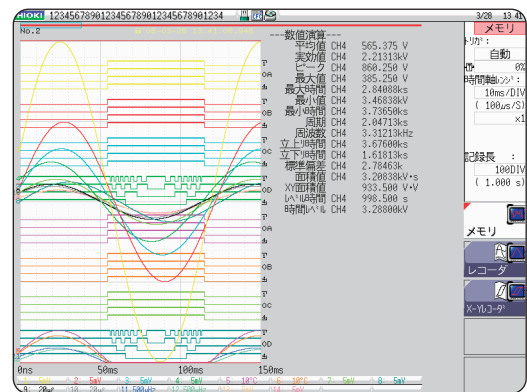
10.2.1 数値演算結果の表示

波形画面に数値演算結果が表示されます。



数値が波形と重なって見づらいときは

演算結果



DISP キーを押して調整します。

数値と波形を別々に表示できます。

参照:「7.7.3 波形表示の幅を切り替える」(p.139)

測定後に演算結果を保存したいとき

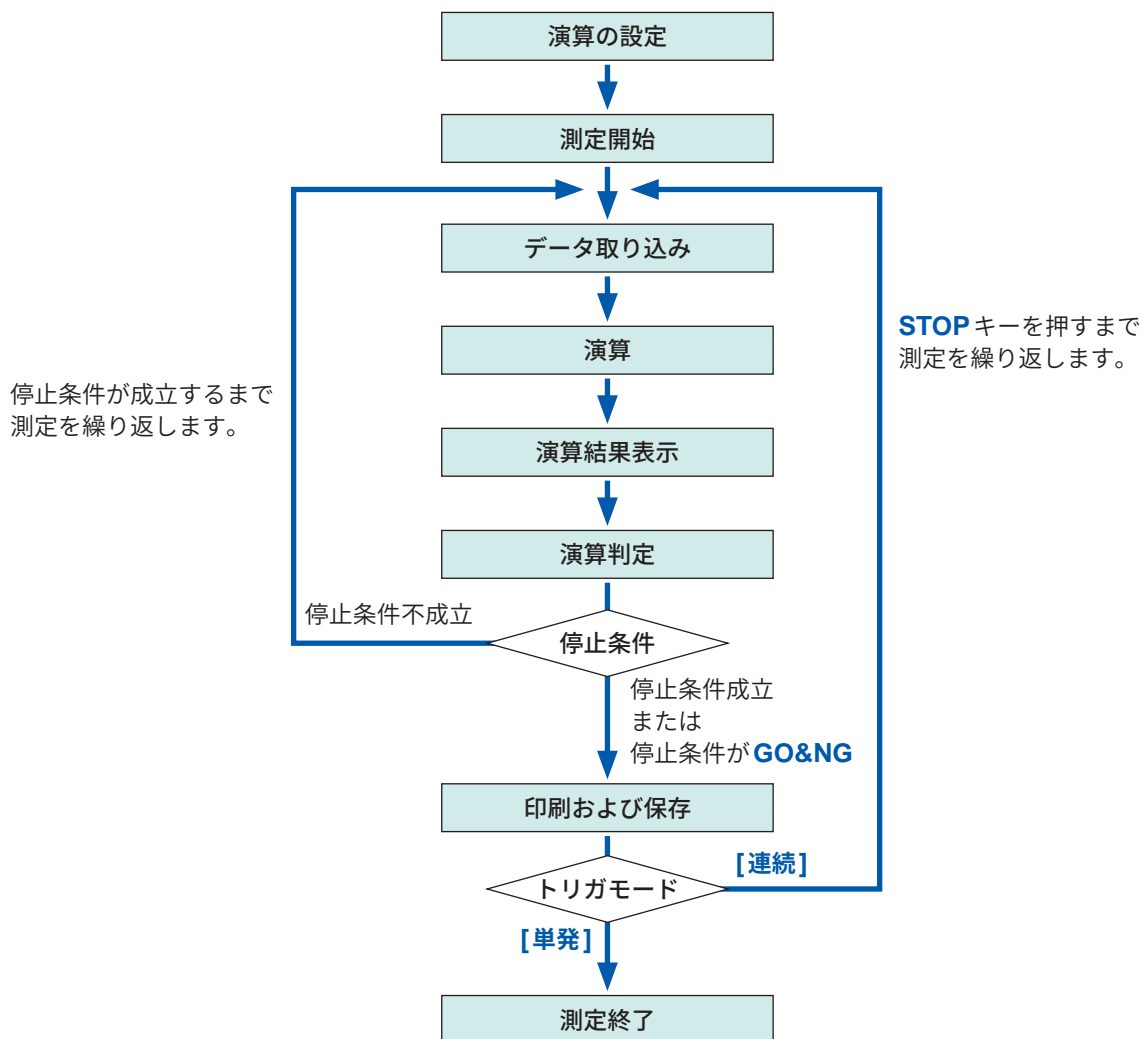
実行時保存選択を **[有り]** に設定しておきます。測定後、**SAVE** キーを押すと保存内容を選択できます。(**[数値演算結果]** を選択します)

参照:「5.2.3 データを任意に選択して保存する(SAVE キー)」(p.94)

10.3 演算結果を判定する

数値演算結果に対して、判定基準(上限値、下限値)を設定して判定できます。
数値演算ごとに、判定基準を設定できます。

トリガモードの設定(単発、連続)と判定時の停止条件の設定(GO、NG、GO&NG)によって、波形取り込みの動作が異なります。



自動保存、自動プリントは、演算判定後停止条件が成立するまで実行されません。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[数値演算]** シート

1 演算の設定をする (p.216)

2 判定機能を有効にする

判定する演算の**[判定]**の項目にカーソルを移動し、**[ON]**を選択します。

OFF	判定をしません。
ON	判定基準範囲から出た場合、NG判定します。 NG判定がでたときは、NGとなったチャンネルの演算値を赤色で表示します。

3 判定基準を設定する

[下限値]、**[上限値]**それぞれの項目にカーソルを移動します。
入力方法を選択して基準値を入力します。
入力範囲: $-9.9999E+29 \sim +9.9999E+29$
参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)

4 判定時の停止条件を選択する

[判定時停止条件]の項目にカーソルを移動します。

GO	基準範囲内(GO判定)のとき次の処理をします。
NG	基準範囲外(NG判定)のとき次の処理をします。
GO&NG	GO, NG どちらの判定でも次の処理をします。



演算を実行する

既存のデータを判定したいとき

[実行]を選択します。

測定後に自動で判定したいとき

START キーを押して測定を開始します。

統計	判定	下限	上限
	ON	-1.0000	1.0000
	OFF		
	OFF		
S ↑	先頭	OFF	OFF
S ↑	先頭	OFF	OFF
S ↑	先頭	OFF	OFF

基本設定		数値演算		メモ
【数値演算設定】				
数値演算	ON	演算結		
演算範囲	全波形	数値演		
判定時停止条件	GO&NG			

上下限值について

上限値は下限値より小さく、下限値は上限値より大きく設定できません。

演算の実行について

トリガモードの設定によって、処理が異なります。

波形を取り込みながら演算している場合は、停止条件が成立するまで測定を繰り返します。(p.220)

すべての演算結果を記録したいとき

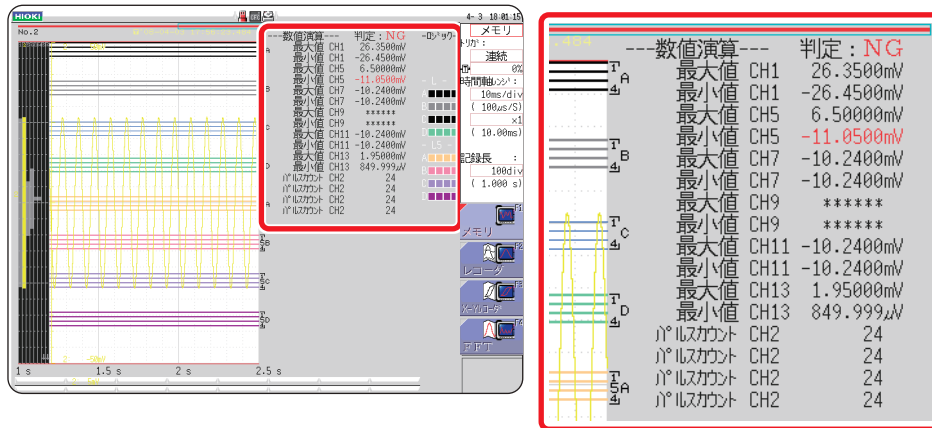
判定時停止条件を**[GO&NG]**に設定してください。

10.3.1 判定結果の表示と信号出力

数値演算の判定結果は、波形画面に表示されます。

判定基準の範囲内: GO判定

判定基準の範囲外: NG判定 (赤色で表示)



印刷時は、パラメータごとの判定結果も印刷されます。

判定結果がGO のとき

- 外部入出力端子 (GO/EXT.OUT.1) に、GO 信号を出力します。

判定結果がNG のとき

- 外部入出力端子 (NG/EXT.OUT.2) に、NG 信号を出力します。判定結果がNG のチャンネルが1 つでもあればNG と判定されます。
- ビープ音を設定しているときは、基準範囲外のとときにビープ音が鳴ります。

10.4 数値演算結果を保存する

データを取り込みながら演算し、自動で保存します。測定前に演算の設定が必要です。

⚠ 注意



自動保存で測定中は、測定動作が完全に終了するまで、保存先のメディアを取り出さないでください。メディア内のデータが損傷します。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[数値演算]** シート

1 数値演算結果の保存を有効にする

[数値演算保存] の項目にカーソルを移動します。
[ON] を選択します。(初期設定:OFF)

演算結果のプリント	OFF
1 数値演算保存	ON
2 保存指定	新規ファイル
3 保存先	HDD:¥
4 保存名	

2 ファイルの作成方法を選択する

[保存指定] の項目にカーソルを移動します。

新規ファイル	測定ごとに新規のファイルを作成します。
既存ファイル	演算結果を1つのファイルに追記していきます。 ファイルが複数ある場合は連番の一番小さいファイルに追加して保存します。

3 保存先を設定する

[保存先] の項目にカーソルを移動します。
[編集] を選択します。
フォルダ参照ダイアログが表示されます。
(右画面参照)

HDD:¥	
HDD:¥	
USB1:¥	
CF:¥	
LAN:¥	

メディアを選択する: **上下CURSOR**
下の階層を開く: **右CURSOR**

保存するメディアの保存先にカーソルを移動します。

[決定] で確定します。

新しくフォルダを作成して指定したいときは、**[フォルダ作成]** を選択します。保存先に**[LAN]** を選択した場合には本設定は無効となり、日付のフォルダが作成されます。

HDD	内蔵ドライブに自動保存します。 (U8330 SSDユニット装着時)
CF	CFカードに自動保存します。
USB	USBメモリに自動保存します。
LAN	LAN接続先のコンピュータに自動保存します。 9333 LAN コミュニケータが必要です。

4 保存名を入力する

(別の名前をつけたいとき)

【保存名】の項目にカーソルを移動します。

保存名を入力します。(初期設定:MEAS)

参照:「8.1 コメントをつける」(p.142)

保存先に**【LAN】**を選択した場合には本設定は無効となり、保存名は決まった形式になります。

参照:「保存の動作について(保存先に**【LAN】**を設定した場合)」(p.93)

保存名について

- **【保存名】**の文字数は、半角123文字(全角61文字)までです。また、ファイル名を含むパス名の総長は半角255文字(全角127文字)です。
- 保存名の前に自動で0001から順に番号がつけます。**【新規ファイル】**のとき)

5 測定条件や数値演算の設定を確認して、測定を開始する

(**START** キーを押す)

データを取り込んで数値演算処理後、指定したメディアに数値演算結果(テキスト)が自動で保存されます。

数値演算結果の保存例

数値演算結果を保存すると、本器で使用している文字または表示が以下のように変換されます。

本器の使用文字	保存文字
2	^2
3	^3
μ(半角)	~u
Ω	~o
ε	~e
°	~c
±	~+

< 演算の設定が以下の場合 >

演算 No.1: アナログ CH1 最大値

演算 No.2: アナログ CH1 最小値

演算 No.3: アナログ CH2 最大値

演算 No.4: アナログ CH2 最小値

"トリガ時刻","No1 最大値 Ch1","No2 最小値 Ch1","No3 最大値 Ch2","No4 最小値Ch2"	← 1 行目: 演算の設定
"";"V";"V";"V";"V"	← 2 行目: 演算結果の単位
"08-04-11 17:40:33.351","+3.00078E-05","+2.12000E-04","+2.00000E-03","+1.30000E-03"	← 3 行目以降: 演算結果
"08-04-11 17:44:25.976","+3.06078E-05","+2.39996E-04","+2.00000E-03","+1.10000E-03"	1 行目の演算設定の順に記録されます。

Microsoft Excel[®]でファイルを開いた場合にトリガ時刻が正常に表示されないときは、セルの書式設定の表示形式で「ユーザー定義」を選択し、種類に「yy-mm-dd hh:mm:ss.000」を入力してください。

10.5 数値演算結果をプリントする

メモリ

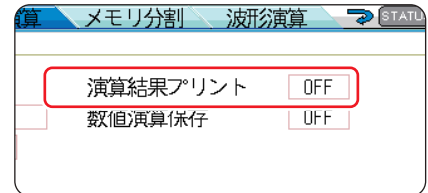
演算結果をプリントします。

自動プリント設定時は、波形をプリントした後にプリントされます。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[数値演算]** シート

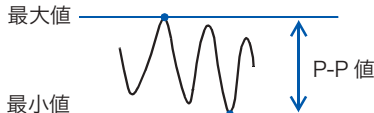
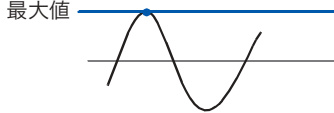
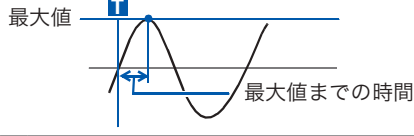
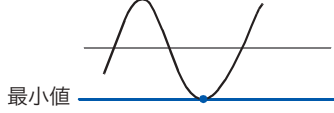
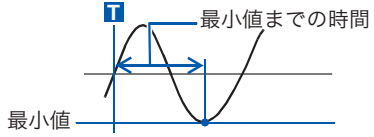
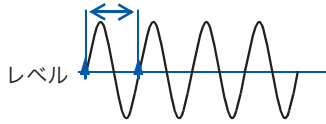
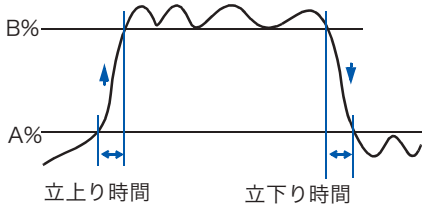
[演算結果のプリント] の項目にカーソルを移動し、**[ON]** を選択する

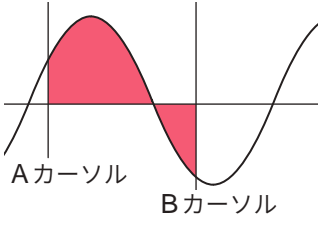


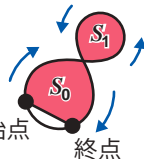

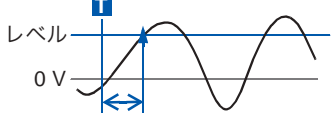
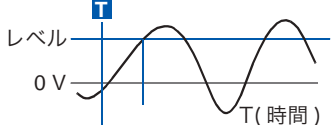
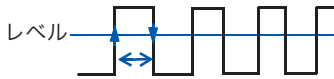


- 測定せず演算のみを実行した場合でもプリントします。
- 演算結果は、自動印刷で設定した出力先へ出力されます。

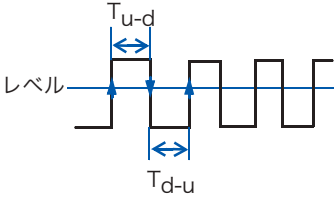
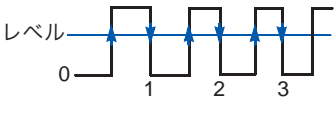
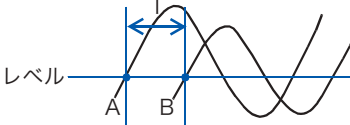
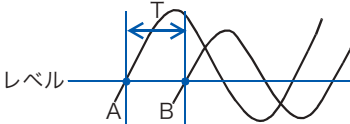
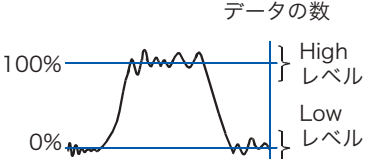
参照: 「6.2 自動印刷の設定をする」(p.115)

10.6 数値演算の種類と説明

数値演算の種類	説明
平均値	<p>波形データの平均値を求めます。</p> $AVE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n di$ <p> <i>AVE</i>: 平均値 <i>n</i>: データ数 <i>di</i>: チャンネルの<i>i</i> 番目のデータ </p>
実効値 (RMS)	<p>波形データの実効値を求めます。スケーリングが設定されている場合、波形データをスケーリングした後に計算します。</p> $RMS = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n di^2}$ <p> <i>RMS</i>: 実効値 <i>n</i>: データ数 <i>di</i>: チャンネルの<i>i</i> 番目のデータ </p>
P-P 値	<p>波形データの最大値と最小値間の値(ピーク-ピーク値)を求めます。</p> 
最大値	<p>波形データの最大値を求めます。</p> 
最大値までの時間 (最大値時間)	<p>トリガのかかった時点から、最大値となるまでの時間(s)を求めます。最大値が2点以上ある場合、演算の対象となる波形の最初の値を最大値とします。</p> 
最小値	<p>波形データの最小値を求めます。</p> 
最小値までの時間 (最小値時間)	<p>トリガのかかった時点から最小値となるまでの時間(s)を求めます。最小値が2点以上ある場合、演算の対象となる波形の最初の値を最小値とします。</p> 
周期、周波数	<p>信号波形の周期(s)、周波数(Hz)を表示します。設定されたレベルを最初に立上りまたは立下りで通過した時点から次に通過するまでの時間差をもとに計算します。</p> 
立上り時間、立下り時間	<p>取り込んだ波形データの0%、100% レベルをヒストグラム(頻度分布)を用いて算出し、A%→B%の立上り時間(B%→A%の立下り時間)(s)を求めます。取り込んだ波形データで、最初に生じた立上りスロープ(立下りスロープ)の時間を求めます。範囲を指定して演算する場合(ABカーソルで範囲選択)、カーソル間で最初に生じた立上りスロープ(立下りスロープ)の時間を求めます。</p> <p>Aの%値を指定できます。BはAの値に連動し、Aが5%ならBは95%、Aが30%ならBは70%になります。</p>  <p> A: 5 ~ 30% B: 95 ~ 70% </p>

数値演算の種類	説明
標準偏差	波形データの標準偏差を求めます $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - AVE)^2}$ σ : 標準偏差 AVE: 平均値 n: データ数 di: チャンネルのi番目のデータ
面積値	ゼロ位置(電位0Vの位置)と信号波形で囲まれた面積(V・s)を求めます。 範囲を指定して演算する場合(ABカーソルで範囲選択)、カーソル間の面積を求めます。 $S = \sum_{i=1}^n d_i \cdot h$ S: 面積値 n: データ数 di: チャンネルのi番目のデータ h=Δt: サンプル速度 
X-Y 面積値	X-Y合成したときの面積(V ²)を求めます。下図のラインに囲まれた部分の面積を計算します。X-Y合成波形を表示してなくても、演算できます。 各チャンネルの横軸(時間軸)波形上で、ABカーソル(電圧軸またはトレース)で演算範囲を指定して、その範囲でX-Y合成した面積を計算することもできます。(X-Y波形に直接ABカーソルで範囲を指定することはできません) 参照: ABカーソルについて:「7.1 測定値を読む(ABカーソルを使う)」(p.126) <p>複数のループを描く場合 開いている曲線を描く場合</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>$S = n \times S_0$ S: 面積値 n: ループ回数</p> <p>始点、終点</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$S = S_0$ S: 面積値 (始点と終点を結び閉じ曲線とした面積)</p> <p>始点 終点</p> </div> </div> <p>8の字のループを描く場合 渦巻きループを描く場合</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>$S = S_0 - S_1$ S: 面積値</p> <p>始点 終点</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>$S = S_0 \times 2 + S_1$ S: 面積値 (ループ回数が増えると、重畳部の重ね数も変わります)</p> <p>始点 終点</p> </div> </div> <p>設定内容: X軸とY軸のチャンネルを設定します。</p>
指定レベル時間	演算範囲の先頭から、設定したレベルを横切るポイントを検索し、そのポイントのトリガからの時間を求めます。 
指定時間レベル	トリガからの時間を指定し、そのときのレベルを求めます。 先に実行した他の演算結果で時間指定することもできます。 
パルス幅	設定されたレベルを立上りまたは立下りで通過した時点から、次に逆スロープで通過するまでの時間差をもとに計算します。 

数値演算機能

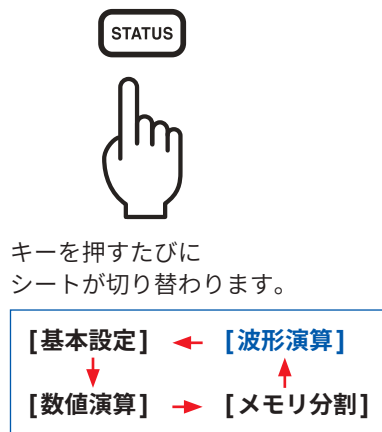
数値演算の種類	説明
<p>デューティ比</p>	<p>設定されたレベルを立上りで通過した時点から次に逆スロープで通過するまでの時間差と、立下りで通過した時点から次に逆スロープで通過するまでの時間をもとに比を求めます。</p> $\text{デューティ比} = \frac{T_{u-d}}{T_{u-d} + T_{d-u}} \times 100 [\%]$ <p>T_{u-d}: 立上りから立下りまでの時間(s) T_{d-u}: 立下りから立上りまでの時間(s)</p> 
<p>パルスカウント</p>	<p>設定されたレベルを立上りまたは立下りで通過したパルスの数をカウントします。パルスのカウントはレベルの立上りから立下り(または立下りから立上り)までで1カウントとします。</p> 
<p>四則演算</p>	<p>数値演算の結果を任意に選択し、四則演算(+, -, ×, ÷)をします。</p>
<p>時間差演算</p>	<p>A波形とB波形が指定されたレベルを立上りまたは立下りで通過した時間差T [s]を求めます。 時間差 T = B波形(レベルを通過した時間) - A波形(レベルを通過した時間)</p> 
<p>位相差演算</p>	<p>A波形とB波形が指定されたレベルを立上りまたは立下りで通過した時間差を求め、A波形を基準に位相差[°]を求めます。</p> $\text{位相差} = \frac{\text{A波形とB波形の時間差 T}}{\text{A波形の周期}} \times 360 [^\circ]$ 
<p>Highレベル Lowレベル</p>	<p>取り込んだ波形データの0%をLowレベル、100%をHighレベルとしてヒストグラム(頻度分布)を用いて算出します。</p> 

波形演算機能は、メモリファンクションのときのみ使用できます。

取り込んだ波形データをあらかじめ設定しておいた演算式で演算し、演算結果を波形画面に波形で表示します。

波形演算の設定は、**[波形演算]**シートで設定します。

[波形演算]シートの開き方



[波形演算]シートでできること

波形演算

- 四則演算 (+, -, *, /)
- 絶対値 (ABS)
- 指数 (EXP)
- 常用対数 (LOG)
- 平方根 (SQR)
- 移動平均 (MOV)
- 時間軸方向への平行移動
- 微分 (1次(DIF), 2次(DIF2)) (計12種類)
- 積分 (1次(INT), 2次(INT2))
- 三角関数 (SIN, COS, TAN)
- 逆三角関数 (ASIN, ACOS, ATAN)
- MR8990 デジタルボルトメータユニット PLC遅れ分時間シフト (PLCS)
- ABカーソル間指定演算
ABカーソルで演算範囲を指定して波形演算できます。

演算式の詳細：
「11.3 波形演算の演算子と演算結果」(p.238)

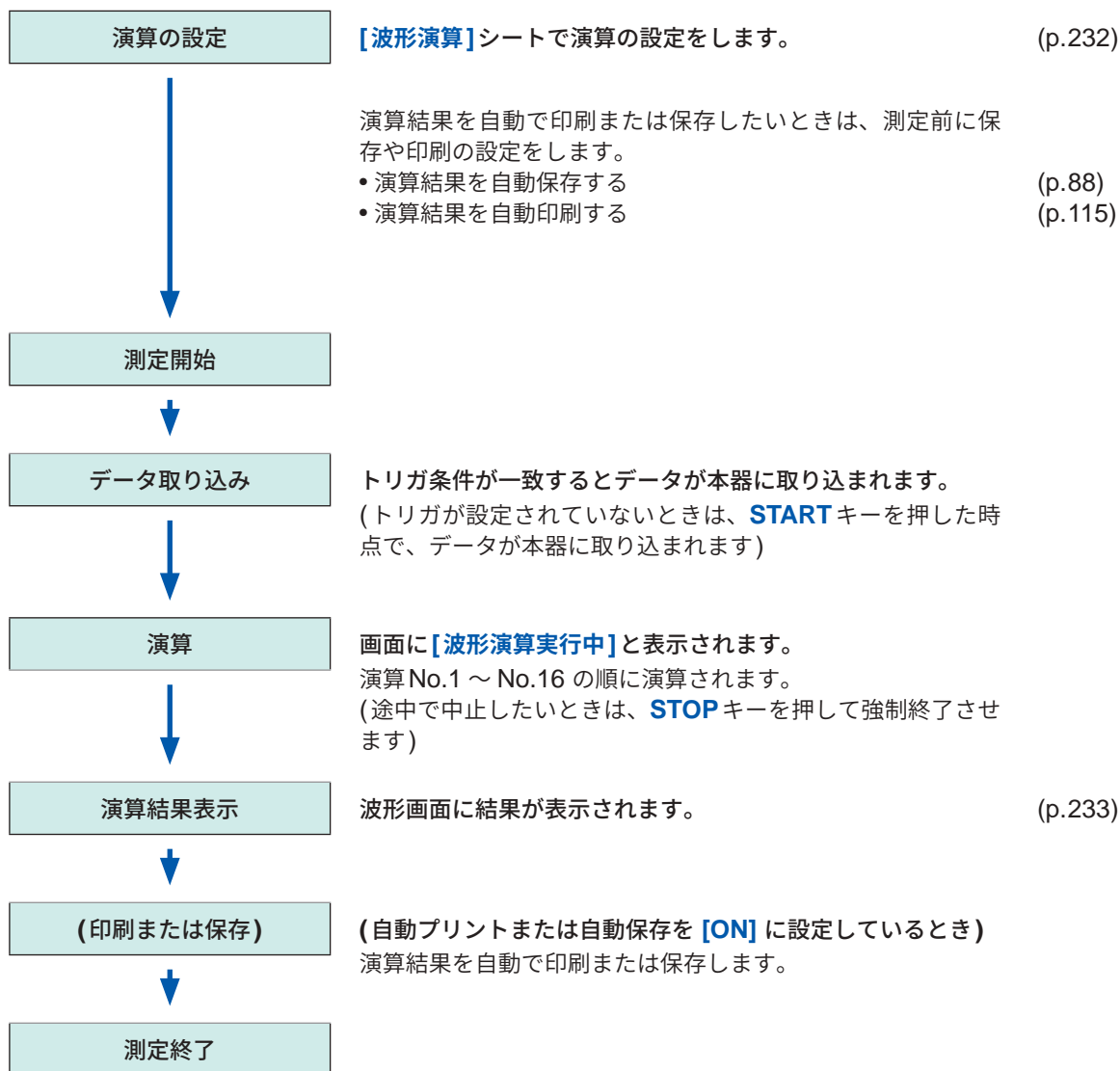
波形演算は、四則演算に加えて関数が11種類使用できます。演算式は最大16式まで設定できます。スケーリング機能を使用しているときは、スケーリングされた値で演算されます。

11.1 波形演算の流れ

演算する方法として、次の2つの方法があります。

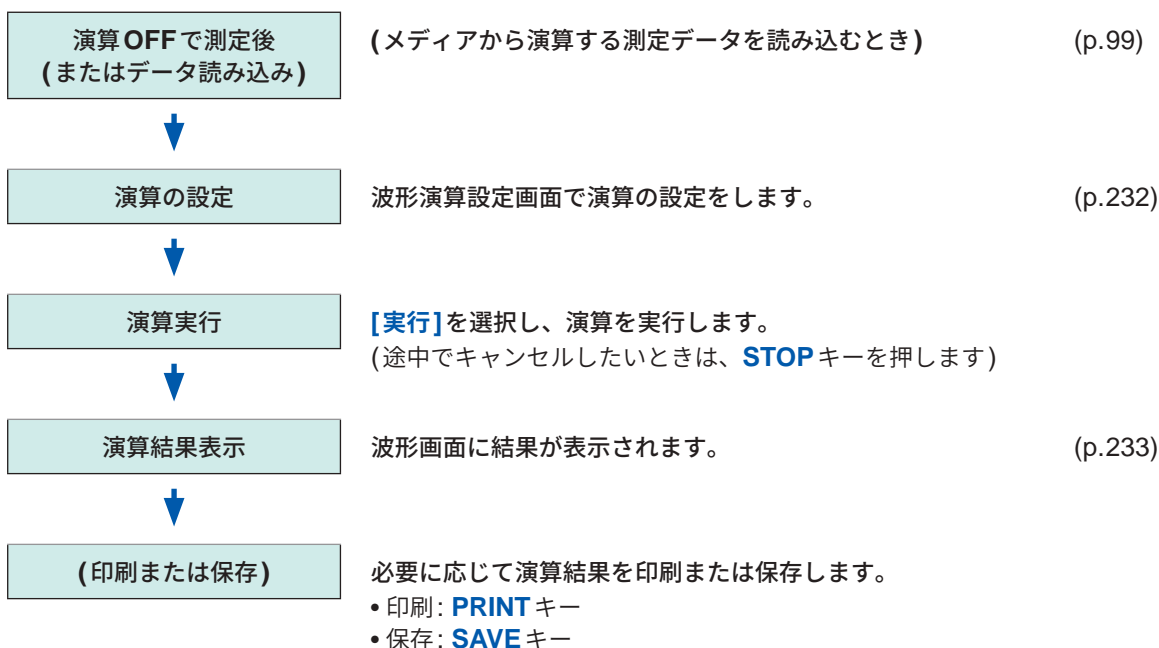
- 測定しながら演算する : 測定前に波形演算の設定が必要です。
- 既存のデータを演算する : 波形取り込み後のデータやメディアに保存されているデータに対して演算できます。

測定しながら演算する



- ロールモード、メモリ分割を使用している場合は、波形演算機能は使用できません。
- 測定しながら波形演算をする場合、演算途中で強制終了させると演算途中の結果を表示します。演算をやり直す場合は、[波形演算]シートで[実行]を選択してください。

既存のデータを演算する



- 演算可能な最大記録長は40,000 divです。
- 最大記録長より長い記録長で測定した波形に対して演算したい場合は、一度最大記録長より短い範囲でファイルに部分保存して、再度本器に読み込んで演算してください。
- メモリ分割が **【OFF】** の場合は、最大で過去16回分の測定波形を参照できます。その波形に対して波形演算を実行した場合、現在参照しているブロック(演算するデータが含まれるブロック)以外は波形データが削除されます。

演算する範囲を指定して演算したいとき

演算を実行する前に、波形画面でABカーソル(縦またはトレースカーソル)を使って、演算範囲を指定します。**【波形演算】**シートの演算範囲を**【ABカーソル間】**に設定してください。

- 横カーソルでは範囲を指定できません。
- 使用するカーソルが1本の場合は、カーソルからデータの終わりまでの範囲に対して演算します。

測定後に波形演算を行う場合、記録長が最大記録長以上測定した波形は、ABカーソルで範囲指定しても演算できません。これよりも長い記録長で測定した波形に対して演算したい場合は、一度最大記録長より短い範囲でファイルに部分保存して、再度本器に読み込んで演算してください。

参照:「7.2 波形の範囲を指定する(ABカーソル)」(p.129)
「11.2 波形演算の設定をする」(p.232)

演算後、演算内容を変更して再度演算したいとき

【波形演算】シートで演算内容を変更して、演算を実行してください。

参照:「11.2 波形演算の設定をする」(p.232)

演算波形が表示されないとき、または、見たい演算波形だけ表示させるとき

【波形演算】シートで、表示シートと表示させる演算波形を選択できます。

参照:「11.2.3 演算波形の表示方法を変更する」(p.236)

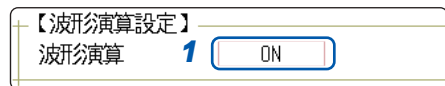
11.2 波形演算の設定をする

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[波形演算]** シート

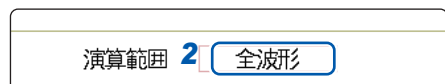
1 波形演算機能を有効にする

[波形演算] の項目にカーソルを移動し、**[ON]** を選択します。



2 演算範囲を指定する

[演算範囲] の項目にカーソルを移動します。



全波形	全波形に対して演算します。(初期設定)
AB間波形	AB カーソル間の演算を行います。

参照: 「7.2 波形の範囲を指定する (ABカーソル)」 (p.129)

3 演算式を設定する

設定したい演算 No. の **[式]** の欄にカーソルを移動し、**[式の入力]** を選択します。

演算式を設定するダイアログが表示されます。

[AB間波形] を選択した場合は、波形画面で演算する範囲を ABカーソルで指定してください。
本器に波形が取り込まれていない場合は、一度測定して範囲を指定しておく、次の測定からその範囲で演算できます。
ABカーソルの範囲外の部分には、演算結果としての0が入ります。

演算 No. →

No.	式
Z1	?
Z2	?
Z3	?

↓

式の入力

演算子の入力

数値や記号の入力

定数の入力
あらかじめ**[定数]**で定数の設定が必要です。(p.235)

4 演算式を設定する

参照: 演算式の入力例:(p.237)

5 入力後、**[決定]**を選択する

[式] の欄に設定した演算式が表示されます。

演算結果のスケール(上下限值)は、初期設定にて**[自動]**に設定されています。スケールを変更したい場合は、**[手動]**にて上下限値を設定してください。

参照: 「演算波形の表示方法を変更する」 (p.236)

「=」が表示されたら
設定した演算式は文法的に正しいです。
「？」が表示されたら
式が文法的に間違っています。
間違いがある箇所カーソルが置かれますので、訂正してください。
• 括弧は正しく括られていますか？
• 乗算の箇所に*は入っていますか？

- 6 (必要に応じて)
自動保存(p.88)、自動印刷(p.115)の設定をする

7 演算を実行する

既存のデータを演算したいとき

[波形演算]シートで、**[実行]**を選択します。

No	式
Z1	= ABS(CH1)+CH2+CH3-(CH4+CH5)
Z2	?
Z3	?
Z4	?
Z5	?
Z6	?

7

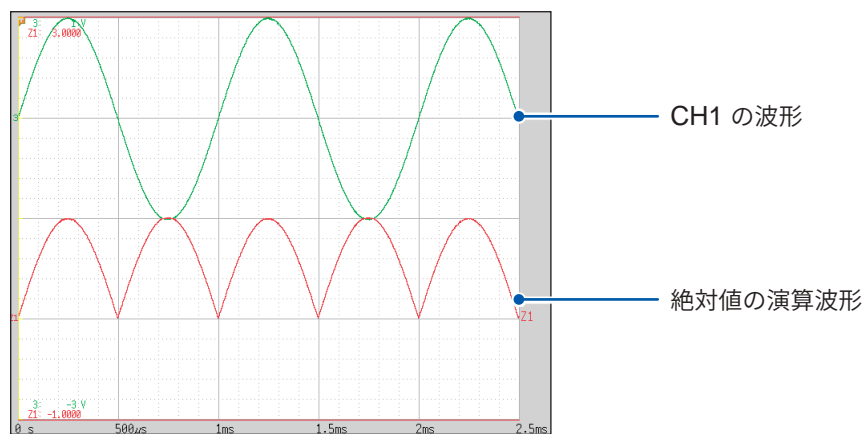
測定時に演算したいとき

START キーを押して測定を開始します。
波形取り込み後に演算波形が表示されます。

11.2.1 波形演算結果の表示

波形画面に波形演算結果が表示されます。

例: CH1 の波形の絶対値演算の波形
演算式 = ABS(CH1)



演算の設定を他の演算 No. にコピーしたいとき

[波形演算]シートでコピーできます。
参照: 「8.9 他のチャンネルに設定をコピーする(コピー機能)」(p.165)

11.2.2 定数を設定する

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[波形演算]** シート

1 **[定数]** の設定したい **No.** にカーソルを移動する

2 入力方法を選択し、定数を設定する

設定範囲: $-9.9999E+29 \sim +9.9999E+29$

参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」 (p.145)

設定した定数は、演算式の設定をするダイアログの定数表示に反映されます。

定数			
1	a	0.0000	i 0.0000
	b	0.0000	j 0.0000
	c	0.0000	k 0.0000
	d	0.0000	l 0.0000
	e	0.0000	m 0.0000
	f	0.0000	n 0.0000
	g	0.0000	o 0.0000
	h	0.0000	p 0.0000




11.2.3 演算波形の表示方法を変更する

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[波形演算]** シート

演算 No. _____

設定を他の演算 No. に
コピーしたいとき:
F1 [コピー] を選択します。

No.	波形	スケール	表示下限	表示上限	単位	グラフ
Z1		自動	0.0000	20.000		Gr1
Z2		自動	0.0000	20.000		Gr2
Z3		自動	0.0000	20.000		Gr1
Z4		自動	0.0000	20.000		Gr2
Z5		自動	0.0000	20.000		Gr1

1 波形の色 2 表示範囲の 3 上下限值 4 表示単位 5 表示させるグラフ
設定方法

1 波形の表示有無や表示色を設定する

[波形] の欄にカーソルを移動します。

ON-OFF	点滅カーソル欄の波形の表示 (ON(初期設定))、非表示 (OFF) を選択します。
↑ ↓	波形色を選択します。
ALL ON-OFF	全波形の表示 (ON)、非表示 (OFF) を選択します。

2 スケールの設定方法を選択する

設定したい演算 No. の **[スケール]** 欄にカーソルを移動します。

自動	自動で縦軸の表示範囲を設定します。(演算後、演算結果から上下限値を求め、自動で上下限値が設定されます)
手動	縦軸の表示範囲の上限値、下限値を任意で設定します。

演算結果によってはスケールの自動設定ができないことがあります。
このようなときは、手動で設定してください。

3 表示範囲の上下限値を設定する (**[手動]** を選択したとき)

[表示下限]、**[表示上限]** をそれぞれ選択します。

入力方法を選択して値を入力します。

入力範囲: $-9.9999E+29 \sim +9.9999E+29$

参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」 (p.145)

4 単位を設定する

[単位] 欄にカーソルを移動します。

入力方法を選択して単位を入力します。

参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」 (p.145)

5 表示させるグラフを選択する

(画面分割を **[2分割]** 以上にしたとき)

[グラフ] にカーソルを移動して、グラフ番号を選択します。

波形演算例: 瞬時波形から実効値波形を求める

チャンネル1に入力する波形の実効値波形を演算して画面に表示させる方法を説明します。
ここでは、1周期2 divになるように測定した波形データの演算について説明します。

1 波形演算機能を有効にする

【波形演算】の項目にカーソルを移動し、【ON】を選択します。

2 演算範囲を指定する

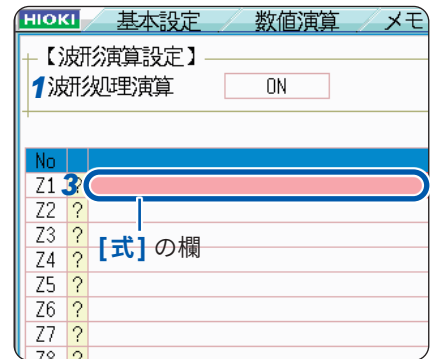
【演算範囲】の項目にカーソルを移動し、【全波形】を選択します。

3 演算式を設定する

No. Z1の【式】の欄にカーソルを移動し、【式の入力】を選択します。

演算式を設定するダイアログが表示されます。

黒カーソルの前に文字が入力され、エラーのある箇所には赤カーソルが表示されます。



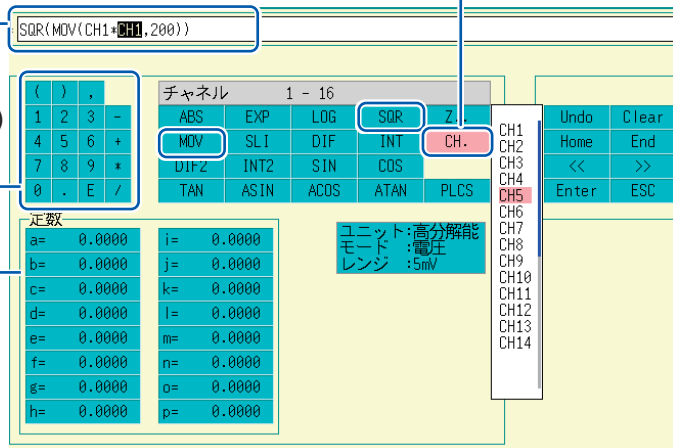
チャンネル番号を選択してから【文字入力】を選択します。

演算式を入力します。
SQR(MOV(CH1*CH1,200))

1周期分のサンプル数(1 div = 100 サンプル)
ここでは1周期2 div なので200

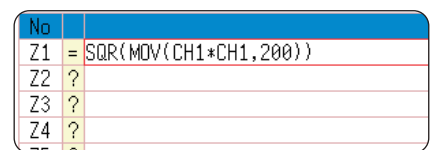
数値や記号の入力

あらかじめ【定数】ページで
定数を設定しておくとう便利
です。
(p.235)



4 入力後、【決定】を選択する

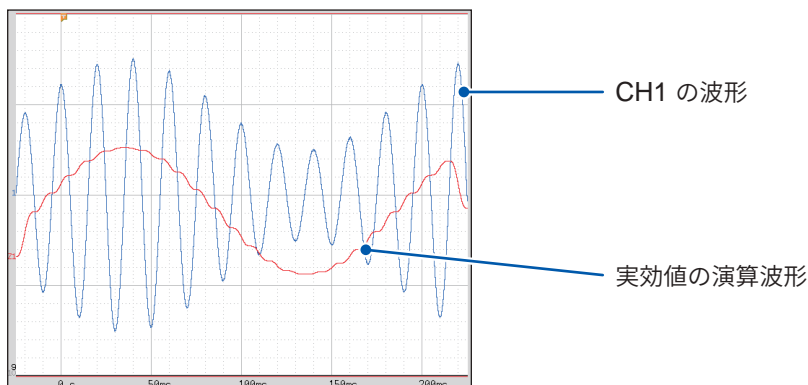
【式】の欄に設定した演算式が表示されます。



5 演算を実行する

START キーを押して、測定を開始します。

波形を取り込み後、演算波形が表示されます。



取り込んだデータの演算波形を見たいときは、【波形演算】シートで、【実行】を選択してください。

11.3 波形演算の演算子と演算結果

b_i : 演算結果の i 番目のデータ、 d_i : ソースチャンネルの i 番目のデータ

波形演算の種類	説明
四則演算 (+, -, *, /)	設定した演算子による四則演算、加算 (+)、減算 (-)、乗算 (*)、除算 (/)を行います。
絶対値 (ABS)	$b_i = d_i $ ($i = 1, 2, \dots, n$)
指数 (EXP)	$b_i = \exp(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$)
常用対数 (LOG)	$d_i > 0$ のとき $b_i = \log_{10} d_i$ $d_i = 0$ のとき $b_i = -\infty$ (オーバーフローした値を出力) $d_i < 0$ のとき $b_i = \log_{10} d_i $ ($i = 1, 2, \dots, n$) 参考: 自然対数演算に変換するには次の式を用います。 $\ln X = \log_e X = \log_{10} X / \log_{10} e$ $1 / \log_{10} e \doteq 2.30$
平方根 (SQR)	$d_i \geq 0$ の $b_i = \sqrt{d_i}$ $d_i < 0$ の $b_i = -\sqrt{ d_i }$ ($i = 1, 2, \dots, n$)
移動平均 (MOV)	k が奇数のとき $b_i = \frac{1}{k} \sum_{t=i-\frac{k}{2}}^{i+\frac{k}{2}} d_t$ ($i=1, 2, \dots, n$) k が偶数のとき $b_i = \frac{1}{k} \sum_{t=i-\frac{k}{2}+1}^{i+\frac{k}{2}} d_t$ ($i=1, 2, \dots, n$) dt : ソースチャンネルの t 番目のデータ k : 移動ポイント数 (1 ~ 5000) 1 div=100 ポイントです。 k はカンマの後に指定します。(例) Z1 を 100 ポイント移動平均: MOV(Z1,100) 演算区間の始まりと終わりの $k/2$ データについては、データ数が足りない部分は 0 を補って計算します。
時間軸方向への平行移動 (SLI)	時間軸方向へ設定した移動ポイント分、平行移動します。 $b_i = d_{i-k}$ ($i = 1, 2, \dots, n$) k : 移動ポイント数 (-5000 ~ 5000) k はカンマの後に指定します。(例) Z1 を 100 ポイント平行移動: SLI(Z1,100) 参考: 波形を平行移動した場合、演算結果の先頭または終わりにデータがない部分は、電圧 0 V となります。1 div = 100 ポイントです。
正弦 (SIN)	$b_i = \sin(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 三角関数, 逆三角関数は、rad (ラジアン) 単位です。
余弦 (COS)	$b_i = \cos(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 三角関数, 逆三角関数は、rad (ラジアン) 単位です。
正接 (TAN)	$b_i = \tan(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) ただし $-10 \leq b_i \leq 10$ 三角関数, 逆三角関数は、rad (ラジアン) 単位です。
逆正弦 (ASIN)	$d_i > 1$ のとき $b_i = \pi / 2$ $-1 \leq d_i \leq 1$ のとき $b_i = \text{asin}(d_i)$ $d_i < -1$ のとき $b_i = -\pi / 2$ 三角関数, 逆三角関数は、rad (ラジアン) 単位です。
逆余弦 (ACOS)	$d_i > 1$ のとき $b_i = 0$ $-1 \leq d_i \leq 1$ のとき $b_i = \text{acos}(d_i)$ $d_i < -1$ のとき $b_i = \pi$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 三角関数, 逆三角関数は、rad (ラジアン) 単位です。
逆正接 (ATAN)	$b_i = \text{atan}(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 三角関数, 逆三角関数は、rad (ラジアン) 単位です。

b_i : 演算結果の i 番目のデータ、 d_i : ソースチャンネルの i 番目のデータ

波形演算の種類	説明
<p>1次微分 (DIF) 2次微分 (DIF2)</p>	<p>1次・2次の微分演算は、5次のラグランジュの内挿公式を用い、その点の前後を含んだ5点の値から1点のデータを求めています。 サンプルタイム $t_1 \sim t_n$ に対するデータを $d_1 \sim d_n$ として微分を行っています。</p> <p>参考: 変化の遅い波形を微分すると、計算結果のバラツキが大きくなります。 このような場合には、関数の第2パラメータの値を大きくしてみてください。 参照: 「演算式に演算子 MOV、SLI、DIF、DIF2 のいずれかを使用した場合 (第2パラメータについて)」 (p.234) 下の式は第2パラメータの値が1の場合です。</p> <p>1次微分値の演算式 点 t_1 $b_1 = (-25d_1 + 48d_2 - 36d_3 + 16d_4 - 3d_5)/12h$ 点 t_2 $b_2 = (-3d_1 - 10d_2 + 18d_3 - 6d_4 + d_5)/12h$ 点 t_3 $b_3 = (d_1 - 8d_2 + 8d_4 - d_5)/12h$ ↓ 点 t_i $b_i = (d_{i-2} - 8d_{i-1} + 8d_{i+1} - d_{i+2})/12h$ ↓ 点 t_{n-2} $b_{n-2} = (d_{n-4} - 8d_{n-3} + 8d_{n-1} - d_n)/12h$ 点 t_{n-1} $b_{n-1} = (-d_{n-4} + 6d_{n-3} - 18d_{n-2} + 10d_{n-1} + 3d_n)/12h$ 点 t_n $b_n = (3d_{n-4} - 16d_{n-3} + 36d_{n-2} - 48d_{n-1} + 25d_n)/12h$</p> <p>$b_1 \sim b_n$: 演算結果のデータ $h = \Delta t$: サンプリング周期</p> <p>2次微分値の演算式 点 t_1 $b_1 = (35d_1 - 104d_2 + 114d_3 - 56d_4 + 11d_5)/12h^2$ 点 t_2 $b_2 = (11d_1 - 20d_2 + 6d_3 + 4d_4 - d_5)/12h^2$ 点 t_3 $b_3 = (-d_1 + 16d_2 - 30d_3 + 16d_4 - d_5)/12h^2$ ↓ 点 t_i $b_i = (-d_{i-2} + 16d_{i-1} - 30d_i + 16d_{i+1} - d_{i+2})/12h^2$ ↓ 点 t_{n-2} $b_{n-2} = (-d_{n-4} + 16d_{n-3} - 30d_{n-2} + 16d_{n-1} - d_n)/12h^2$ 点 t_{n-1} $b_{n-1} = (-d_{n-4} + 4d_{n-3} + 6d_{n-2} - 20d_{n-1} + 11d_n)/12h^2$ 点 t_n $b_n = (11d_{n-4} - 56d_{n-3} + 114d_{n-2} - 104d_{n-1} + 35d_n)/12h^2$</p>

b_i : 演算結果の i 番目のデータ、 d_i : ソースチャネルの i 番目のデータ

波形演算の種類	説明
<p>1次積分 (INT) 2次積分 (INT2)</p>	<p>1次・2次の積分値の演算は台形公式を使用しています。 サンプルタイム $t_1 \sim t_n$ に対するデータを $d_1 \sim d_n$ として積分を行っています。</p> <p>1次積分値の演算式 点 t_1 $l_1 = 0$ 点 t_2 $l_2 = (d_1 + d_2)h/2$ 点 t_3 $l_3 = (d_1 + d_2)h/2 + (d_2 + d_3)h/2 = l_2 + (d_2 + d_3)h/2$ ↓ 点 t_n $l_n = l_{n-1} + (d_{n-1} + d_n)h/2$</p> <p>$l_1 \sim l_n$: 演算結果のデータ $h = \Delta t$: サンプリング周期</p> <p>2次積分値の演算式 点 t_1 $l_1 = 0$ 点 t_2 $l_2 = (l_1 + l_2)h/2$ 点 t_3 $l_3 = (l_1 + l_2)h/2 + (l_2 + l_3)h/2 = l_2 + (l_2 + l_3)h/2$ ↓ 点 t_n $l_n = l_{n-1} + (l_{n-1} + l_n)h/2$</p> <p>$l_1 \sim l_n$: 演算結果のデータ</p> <p>参考: 積分はゼロ位置のわずかなずれが大きく影響します。測定前に必ずゼロアジャストを実行し、場合によってはさらにゼロ点のずれを補正する必要があります。 (例) ゼロ位置を 0.124 mV ずらしたい場合 $Z1 = INT(CH1-0.000124)$</p>
<p>デジタルボルトメータ ユニットPLC遅れ分時間シフト (PLCS)</p>	<p>MR8990 デジタルボルトメータユニットで設定された周波数 (PLC) および NPLC の遅れ分を時間シフトします。</p> <p>デジタルボルトメータユニットは NPLC で設定した時間分の平均を求めているため、8966 アナログユニットと比較して NPLC の 1/2 の時間だけ遅れた波形が観測されます。</p> <p>PLCS 演算ではこの遅れた時間分をシフトして、アナログユニットとのずれを補正します。</p> <p>参考: 演算結果の終わりにデータがない場合は、電圧 0 V となります。</p>

12 メモリ分割機能

メモリ

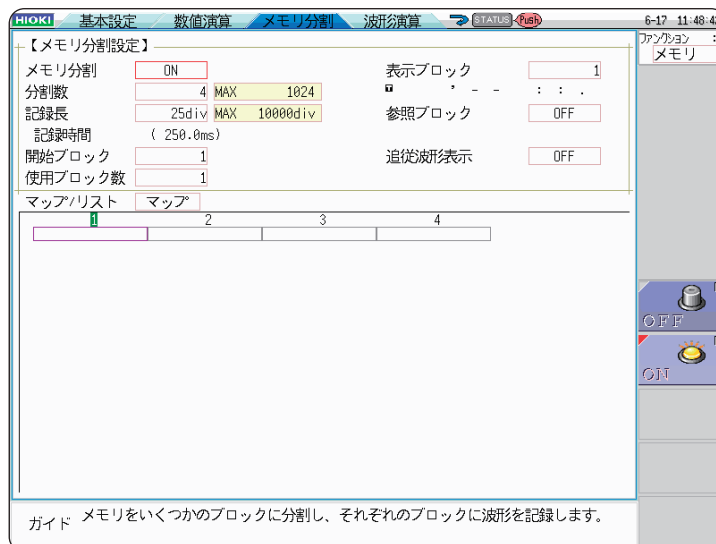
メモリ分割機能は、メモリファンクションのときのみ使用できます。
メモリ分割の設定は、ステータス画面-[メモリ分割]シートで設定します。
表示ブロックは波形画面でも設定できます。(p.140)

[メモリ分割]シートの開き方

STATUS



キーを押すたびに
シートが切り替わります。



メモリ分割使用時、次の条件において、トリガ出力 (TRIG_OUT 端子出力) が、Low レベル、または不定期に出力されることがあります。

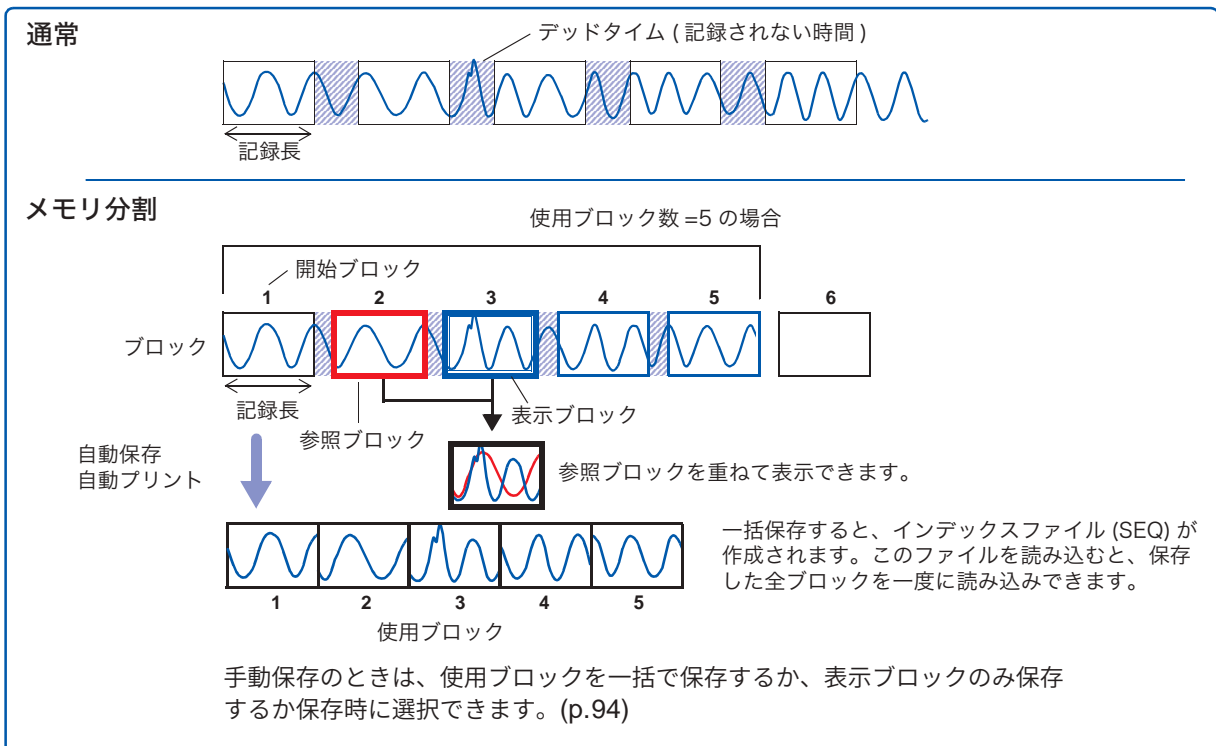
- 時間軸レンジが $5 \mu\text{s}/\text{div} \sim 100 \mu\text{s}/\text{div}$
- 記録 (測定) 時間が 5ms 以下
- 追従波形表示が [OFF]

12

メモリ分割機能

[メモリ分割]シートでできること

- メモリ容量をいくつかのブロックに分割しておく、各ブロックに波形を記録できます。
- 任意のブロックに波形を記録し(開始ブロック)、見たいブロックを表示したり(表示ブロック)、複数のブロックを重ね合わせて表示したり(参照ブロック)できます。
- 分割できる最大ブロック数は、記録長によって異なります。(最大1024分割)
- トリガによる波形データを連続して取り込み、指定ブロック(開始ブロック、使用ブロック数)に順次記録できます。表示やプリントのためのデッドタイム(トリガを受け付けけない時間)を少なくできます。
- メモリ分割機能を使用していないときも、設定している記録長によって最大16ブロックまでデータを各ブロックに保存し、波形画面で過去に記録したデータのブロックを選んで表示することもできます。参照：「7.8 ブロックの波形を見る」(p.140)



12.1 記録の設定をする

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[メモリ分割]** シート

1 メモリ分割機能を有効にする

[メモリ分割] の項目にカーソルを移動します。
[ON] を選択します。

OFF	メモリ分割しません。(初期設定)
ON	メモリ分割します。

2 分割数を設定する

[分割数] の項目にカーソルを移動します。
分割するブロック数を設定します。
初期設定: 4

3 記録長を設定する

(**[基本設定]** シートの記録長の設定と連動しています)
[記録長] の項目にカーソルを移動します。

記録長を設定します。

メモリ容量と使用チャンネルの設定により最大記録長と最大分割数が自動で決まります。

設定範囲: 「付録2.4 最大記録長と分割数(メモリ分割機能)」(p.付7)

4 開始ブロックを設定する

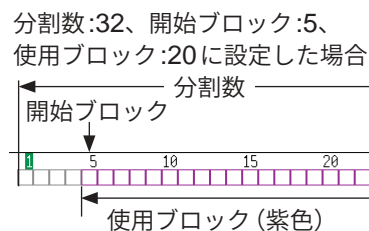
[開始ブロック] の項目にカーソルを移動します。
記録を開始するブロックの番号を設定します。
初期設定: 1

5 使用ブロック数を設定する

[使用ブロック数] の項目にカーソルを移動します。
使用するブロック数を設定します。
初期設定: 1

【メモリ分割設定】	
1	メモリ分割 <input type="checkbox"/> ON
2	分割数 <input type="text" value="4"/>
3	記録長 <input type="text" value="25div"/> 記録時間 (250.0ms)
4	開始ブロック <input type="text" value="1"/>
5	使用ブロック数 <input type="text" value="1"/>

メモリ分割、波形演算、ロールモードは同時に使用できません。



記録動作について

速い時間軸にすると、全ブロックに記録するまで、測定動作中は表示やプリント、保存はできません。
また表示画面を自動保存するとさらにデッドタイムは大きくなります。

測定終了後、任意のブロックを波形画面に表示させたいとき

表示させたいブロック番号を設定します。(p.244)
(波形画面でも選択できます(p.140))

波形をブロックごとに重ね合わせて表示させたいとき

参照するブロック番号を設定します。(p.244)

12.2 表示の設定をする

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[メモリ分割]** シート

1 任意のブロックを波形画面に表示させたいとき

表示ブロックを設定する

測定終了後に設定します(波形画面でも設定できます(p.140))

[表示ブロック]の項目にカーソルを移動します。

波形画面に表示させるブロックの番号を設定します。

2 複数のブロックの波形を重ねて表示させたいとき

参照ブロックの機能を有効または無効にする

[参照ブロック]の項目にカーソルを移動します。

[ON]を選択します。

OFF	参照ブロックを表示しません。(初期設定)
ON	参照ブロックを表示ブロックと重ね合わせて表示します。

3 (参照ブロックをONにしたとき)

ブロックごとに参照する、しないを選択する

すべての波形を重ね合わせたいときは、**[全ブロック ON]**を選択します。

全ブロック OFF	全ブロックの参照をOFFします。
全ブロック ON	全ブロックの参照をします。

選択した波形を重ね合わせたいときは、参照ブロックの番号欄にカーソルを移動し、ブロック番号を選択します。

参照 ON-OFF	ON/OFFを設定します。 [ON] を選択すると、選択したブロック番号のブロック枠に緑四角が表示されます。
↑↓	ブロックを選択します。

4 ブロックに波形を取り込むごとに波形を表示させたいとき

追従波形表示を有効にする

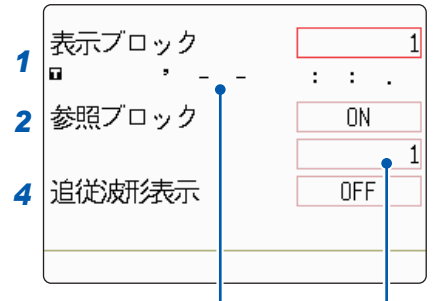
[追従波形表示]の項目にカーソルを移動します。

[ON]を選択します。

OFF	使用ブロック数まで記録した後、指定した表示ブロックの波形を表示します。(初期設定)
ON	トリガによって取り込んだ波形をブロックごとに順次表示します。

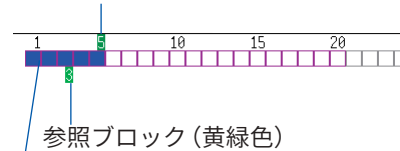
波形画面でメモリ分割の波形を見る

参照:「7.8 ブロックの波形を見る」(p.140)



トリガ時刻 参照ブロック番号

表示ブロック:5、参照ブロック:3 に設定した場合 表示ブロック(緑色)



色がついているところには、測定データが記録されています。

参照ブロックの選択

リストの**[参照ブロック]**欄でも、参照する、しないを選択できます。

参照:「各ブロックの詳細を知りたいとき」(p.245)

追従波形表示を**[ON]**にすると、デッドタイムが大きくなります。

デッドタイムについて:

参照:「通常記録とメモリ分割のデッドタイムの違いについて」(p.246)

追従波形表示が**[OFF]**の場合、ロールモード機能が有効(**[OFF]**以外)に設定されていても、ロールモード機能は使えません。

各ブロックの詳細を知りたいとき

リストで各ブロックのトリガ時刻や測定条件を一覧で確認できます。

【マップ/リスト】の項目にカーソルを移動し、
【リスト】を選択します。

マップ/リスト **リスト**

ブロック番号

No.	トリガ時刻	トリガ要因	時間軸レンジ	データ数	使用ブロック	参照ブロック
1	09-06-23 16:40:33.093	Ch1	10μs/div	2501	○	
2	09-06-23 16:40:34.968	Ch1	10μs/div	2501	○	
3	09-06-23 16:40:36.023	Ch1	10μs/div	2501	○	
4	09-06-23 16:40:36.023	Ch4	10μs/div	2501	○	
5	09-06-23 16:40:38.132	Ch1	10μs/div	2501	○	
6						

ブロックは、**上下CURSOR**キーまたは**F**キーで選択できます。

【参照ブロック】欄にカーソルを移動させると、参照ブロックのON/OFFを設定できます。

波形画面でブロックの波形を切り替えるとき

波形画面で**WAVE**キーを押したあとに、ポジションをブロックに切り替えると見たいブロックを選択できます。

参照:「7.8 ブロックの波形を見る」(p.140)

- メモリ分割のブロックをリストで表示する場合、トリガ時刻がブロック間で同じになる場合があります。これは、本器で使用している時計の最小分解能が1/128秒(7.8125 ms)で、この間に測定が行われたためです。

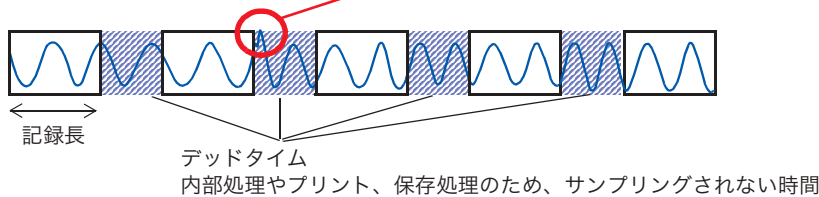
例：
記録時間は1.25 msですが、No.3ブロックとNo.4ブロックのトリガ時刻が同じになる場合があります。

- トリガが500 μsより短い間隔で連続で発生した場合、表示されるトリガ時刻が、実際より遅れた時刻を示すことがあります。

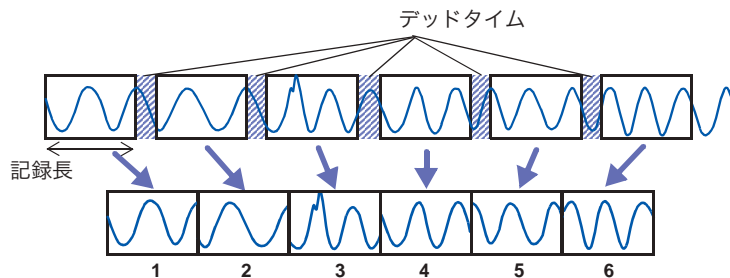
通常記録とメモリ分割のデッドタイムの違いについて

トリガモード **[連続]** で連続してプリンタ記録(自動プリント)や自動保存をする場合

デッドタイム中は突発的現象があってもサンプリングされません。



メモリ分割で追従波形表示 **[OFF]** の場合



1 ブロックに 1 回の記録長分の波形データが記録されます。

メモリ分割で記録すると、通常記録に比べ、デッドタイムが短くなります。

- メモリ分割時のデッドタイム(ブロック間でサンプリングされない時間)は次のとおりです。
5 $\mu\text{s}/\text{div}$ ~ 20 $\mu\text{s}/\text{div}$: 1 ~ 8 サンプル
50 $\mu\text{s}/\text{div}$ より遅い時間軸: 1 サンプル
ただし、数値演算を行っている場合や、時間軸が 5 ~ 20 $\mu\text{s}/\text{div}$ で追従波形表示が **[ON]** の場合は、デッドタイムは長くなります。
- 8970 周波数ユニットで測定している場合、デッドタイムは約 230 ms になります。また、積算モードで測定している場合は、ブロックの先頭に前ブロックの最後のデータが残ることがあります。
- 追従波形表示が **[OFF]** の場合、ロールモード機能が有効 (**[OFF]** 以外) に設定されていても、ロールモード機能は使用できません。
- トリガが頻繁にかかる状況で測定しているとき、使用ブロック数のデータが取り込み終わるまでは、**STOP** キーを押しても測定を中断できない場合があります。

メモリ分割時の自動保存・自動プリントについて

測定条件	自動保存・自動プリントの動作
数値演算 ON のとき	1 ブロック測定するごとに自動保存、自動プリント、波形表示 (追従波形 ON 時)
時間軸 5 ~ 20 $\mu\text{s}/\text{div}$ で追従波形 ON のとき	1 ブロック測定するごとに自動保存、自動プリント、波形表示
時間軸 5 ~ 20 $\mu\text{s}/\text{div}$ で追従波形 OFF のとき	全ブロック測定した後に自動保存、自動プリント
上記以外	測定しながら同時に自動保存、自動プリント、波形表示 (追従波形 ON 時)

13.1 概要と特長

FFT 機能は、FFT ファンクションのときのみ使用できます。

FFT ファンクションでは、入力信号データを FFT 演算し、周波数解析できます。

回転体や振動、音などの周波数解析をしたいときなどにお勧めします。

FFT についての詳細は、「付録4 FFT の解説」(p.付13)をご覧ください。

測定しながら演算することもできますが、メモリファンクションで測定した既存のアナログ波形や波形演算のデータについても演算できます。

また、アンチエイリアシングフィルタ内蔵の 8968 高分解能ユニットや U8979 チャージユニットを使用すると、周波数レンジに連動してカットオフ周波数を自動で設定できます。

主な特長

- FFT 解析の周波数レンジ: 133 mHz ~ 8 MHz
 - FFT 解析項目 (16 種類)
 - ストレージ波形
 - 頻度分布
 - リニアスペクトル
 - RMS スペクトル
 - パワースペクトル
 - パワースペクトル密度*
 - LPC 分析 (パワースペクトル密度)*
 - 伝達関数
 - クロスパワースペクトル
 - インパルス応答
 - コヒーレンス関数
 - 位相スペクトル
 - 自己相関関数
 - 相互相関関数
 - 1/1 オクターブ分析*
 - 1/3 オクターブ分析*
- * 外部サンプリング時は使用できません。

位相スペクトルでは、必要な位相情報のみを強調して表示できます。(ハイライト)

参照: 「13.3.8 解析結果を強調する (位相スペクトルのみ)」(p.259)

また、本器を騒音計や振動計などと接続して FFT 解析をする場合、キャリブレーションにより値を直読したいときには、チャンネル設定画面で dB によるスケーリング設定ができます。

参照: 「スケーリングについて」(p.266)

サンプリングによるエイリアシング歪の影響を受けずに解析するために

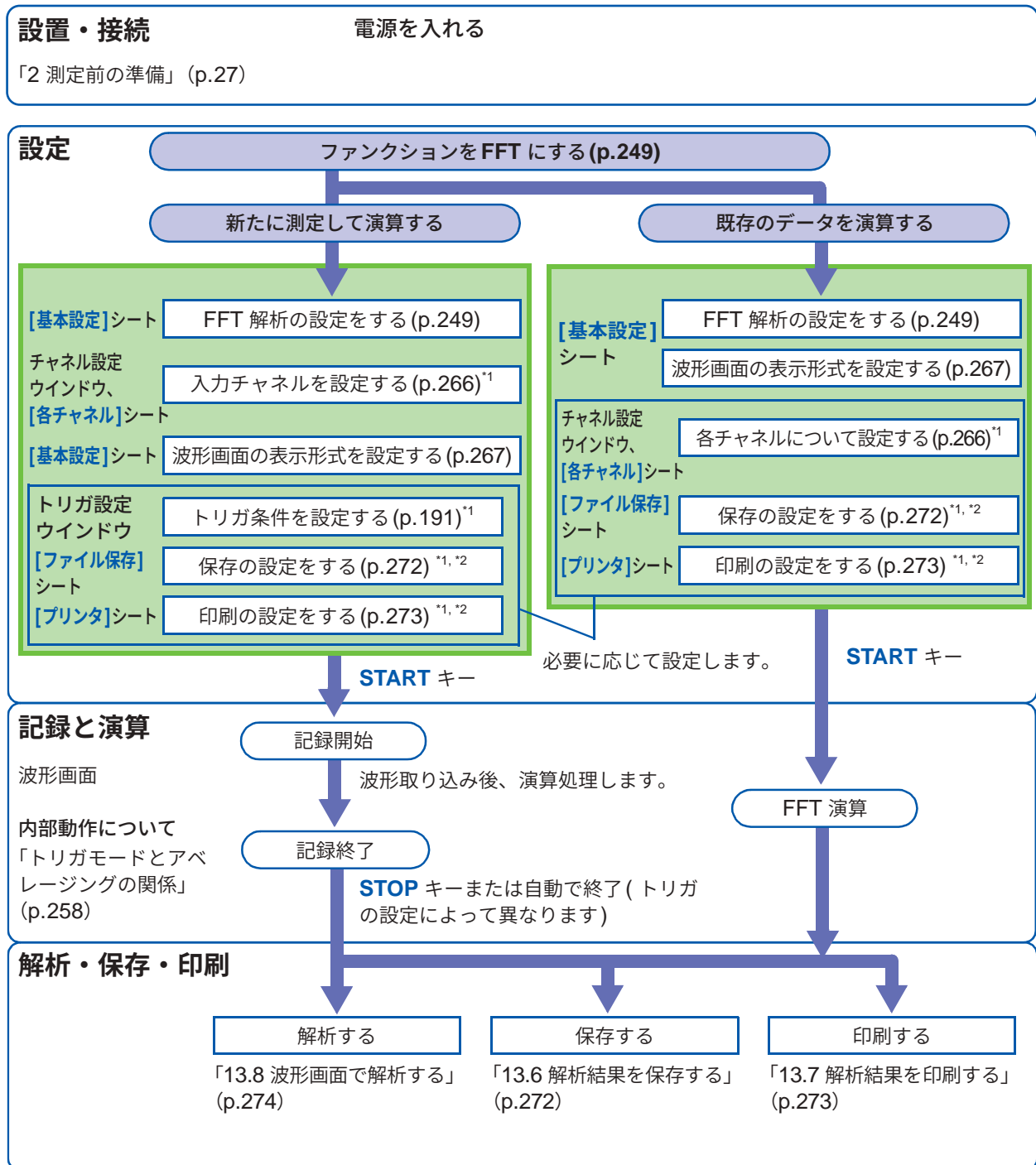
アンチエイリアシングフィルタを設定できる 8968 高分解能ユニットを使用することをお勧めします。

参照: エイリアシング歪、アンチエイリアシングフィルタについて

「付録4 FFT の解説」(p.付13)

FFT ファンクションの仕様については、「18.3.4 FFT ファンクション」(p.354)をご覧ください。

13.2 操作の流れ

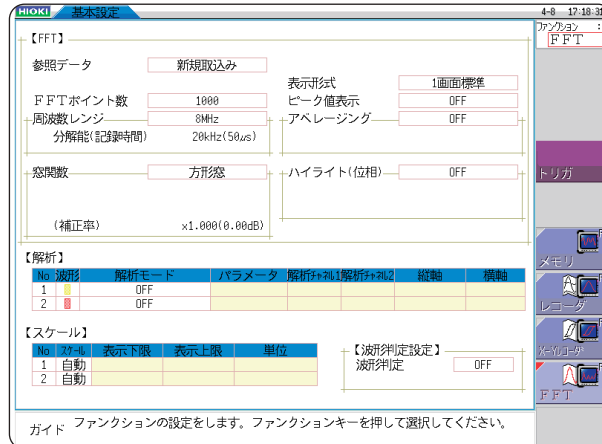


*1: 設定内容はメモリファンクションと同じです。
*2: 解析後も、手動で保存・印刷の設定はできます。

13.3 FFT解析の条件を設定する

ステータス画面-[基本設定]シートで測定条件の基本設定をします。波形画面でも測定条件を設定できます。(p.265)

[基本設定]シートの開き方



13

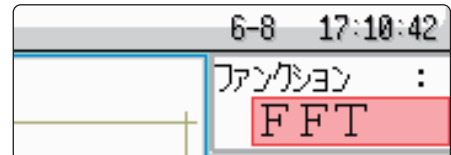
FFT機能

13.3.1 FFTファンクションを選択する

FFTファンクションは、ファイル画面以外の画面で選択できます。

手順

- 1 ファンクションの項目(設定項目ウインドウの一番上の欄)にカーソルを移動する
- 2 [FFT]を選択する



13.3.2 解析するデータ(参照データ)を設定する

FFT演算に使用するデータを選択します。

新規で測定して解析する方法と、メモリファンクションで測定したデータを解析する方法があります。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[基本設定]** シート

参照: 波形画面で設定するには (p.265)

1 参照データを選択する

[参照データ] の項目にカーソルを移動します。

新規取り込み	新規に波形を取り込み、演算します。
メモリ波形	メモリファンクションで測定したデータを演算します。

2 すべて必要な設定完了後、**START** キーを押す

[新規取り込み] の場合

測定を開始し、**[FFT ポイント数]** で指定した演算ポイント数のデータを取り込み、FFT 演算します。

[メモリ波形] の場合

あらかじめメモリに記録されたデータ(メモリファンクションのデータ)から、指定した演算ポイント数分のデータを演算します。

演算開始位置を指定して演算することもできます。

参照: 「13.8.1 演算開始位置を指定して演算する」 (p.274)

周波数レンジは自動で設定されます。

参照: 「周波数レンジと周波数分解能、演算ポイント数の関係」 (p.252)

1 参照データ

2 FFTポイント数

周波数レンジ

[参照データ] が **[メモリ波形]** のとき

メモリファンクションであらかじめ取り込んだ波形のデータに対して、指定したFFT 演算ポイント数ずつらしながらデータが終わるまで演算を繰り返します。(FFT 演算ポイント数に満たない場合は、演算しません)

START キーを押しても波形が表示されないときは

[メモリ波形] を参照データに設定している場合、本器のメモリに記録されたデータがないと解析できません。

[新規取り込み] で新たに波形を取り込むか、解析したいデータを読み込んで再度 **START** キーを押してください。

[参照データ] の設定が **[メモリ波形]** の場合、周波数は自動で設定されます。設定は変更できません。

13.3.3 周波数レンジと演算ポイント数を設定する

周波数レンジと演算ポイント数について

- 周波数レンジと演算ポイント数の設定によって、入力信号の取り込み時間と周波数分解能が決まります。
- 周波数レンジは、メモリファンクションの時間軸レンジと対応しています。
周波数レンジを変更すると、データのサンプリング時間が変わります。
参照:「周波数レンジと周波数分解能、演算ポイント数の関係」(p.252)
- アンチエイリアシングフィルタのカットオフ周波数は、周波数レンジの値と同じです。
参照:「周波数レンジと周波数分解能、演算ポイント数の関係」(p.252)
- 演算ポイント数は、1回の測定にいくつのデータを用いて演算するかを設定します。
演算ポイント数を多くすると周波数分解能が上がりますが、演算時間は長くなります。
参照:「演算ポイント数」(p.付15)

外部サンプリングを使用して演算するとき

サンプリングクロックを【外部】に設定します。(外部サンプリング)
この場合、オクターブ分析やパワースペクトル密度、LPC分析(パワースペクトル密度)の解析はできません。

【参照データ】の設定が【メモリ波形】の場合、周波数は自動で設定されます。
設定は変更できません。

周波数レンジと演算ポイント数の設定:操作キーを使う

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 【基本設定】シート
参照:「13.3.11 波形画面で解析条件を設定・変更する」(p.265)

1 FFT 演算ポイント数を設定する

【FFTポイント数】の項目にカーソルを移動します。

1000 (初期設定)、2000、5000、10000

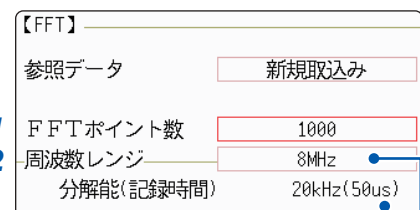
参照:「演算ポイント数」(p.付15)

2 周波数レンジを設定する

【周波数レンジ】の項目にカーソルを移動します。

8 MHz (初期設定)、4 MHz、2 MHz、800 kHz、400 kHz、
200 kHz、80 kHz、40 kHz、20 kHz、8 kHz、4 kHz、
2 kHz、800 Hz、400 Hz、200 Hz、80 Hz、40 Hz、20 Hz、
8 Hz、4 Hz、1.33 Hz、800 mHz、667 mHz、400 mHz、
333 mHz、133 mHz、外部

参照:「周波数レンジと周波数分解能、演算ポイント数の関係」
(p.252)



周波数分解能(取り込み時間)

周波数レンジと演算ポイント数の設定に応じて分解能が変わります。
外部サンプリング時は表示されません。

外部から信号を入力して任意にサンプリングしたいときは【外部】を選択します。

【参照データ】の設定が【メモリ波形】のとき

周波数レンジは演算を開始したときに自動で設定されます。

周波数レンジと周波数分解能、演算ポイント数の関係

レンジ [Hz]	サンプリング 周波数 [Hz]	時間軸 レンジ [div] (MEM)	サンプリング 周期	FFT 演算ポイント数							
				1,000		2,000		5,000		10,000	
				分解能 [Hz]	取り込み 時間	分解能 [Hz]	取り込み 時間	分解能 [Hz]	取り込み 時間	分解能 [Hz]	取り込み 時間
8 M ⁻¹	20 M	5 μs	50 ns	20 k	50 μs	10 k	100 μs	4 k	250 μs	2 k	500 μs
4 M ⁻¹	10 M	10 μs	100 ns	10 k	100 μs	5 k	200 μs	2 k	500 μs	1 k	1 ms
2 M ⁻¹	5 M	20 μs	200 ns	5 k	200 μs	2.5 k	400 μs	1 k	1 ms	500	2 ms
800 k ⁻¹	2 M	50 μs	500 ns	2 k	500 μs	1 k	1 ms	400	2.5 ms	200	5 ms
400 k ⁻¹	1 M	100 μs	1 μs	1 k	1 ms	500	2 ms	200	5 ms	100	10 ms
200 k ⁻¹	500 k	200 μs	2 μs	500	2 ms	250	4 ms	100	10 ms	50	20 ms
80 k ⁻¹	200 k	500 μs	5 μs	200	5 ms	100	10 ms	40	25 ms	20	50 ms
40 k	100 k	1 ms	10 μs	100	10 ms	50	20 ms	20	50 ms	10	100 ms
20 k	50 k	2 ms	20 μs	50	20 ms	25	50 ms	10	100 ms	5	200 ms
8 k	20 k	5 ms	50 μs	20	50 ms	10	100 ms	4	250 ms	2	500 ms
4 k	10 k	10 ms	100 μs	10	100 ms	5	200 ms	2	500 ms	1	1 s
2 k	5 k	20 ms	200 μs	5	200 ms	2.5	400 ms	1	250 ms	500 m	2 s
800	2 k	50 ms	500 μs	2	500 ms	1	1 s	400 m	2.5 s	200 m	5 s
400	1 k	100 ms	1 ms	1	1 s	500 m	2 s	200 m	5 s	100 m	10 s
200	500	200 ms	2 ms	500 m	2 s	250 m	4 s	100 m	10 s	50 m	20 s
80	200	500 ms	5 ms	200 m	5 s	100 m	10 s	40 m	25 s	20 m	50 s
40	100	1 s	10 ms	100 m	10 s	50 m	20 s	20 m	50 s	10 m	100 s
20	50	2 s	20 ms	50 m	20 s	25 m	40 s	10 m	100 s	5 m	200 s
8 ⁻²	20	5 s	50 ms	20 m	50 s	10 m	100 s	4 m	250 s	2 m	500 s
4 ⁻²	10	10 s	100 ms	10 m	100 s	5 m	200 s	2 m	500 s	1 m	1 ks
1.33 ⁻²	3.33	30 s	300 ms	3.33 m	300 s	1.66 m	600 s	666 μ	1.5 ks	333 μ	3 ks
800 m ⁻²	2	50 s	500 ms	2 m	500 s	1 m	1 ks	400 μ	2.5 ks	200 μ	5 ks
667 m ⁻²	1.67	60 s	600 ms	1.66 m	600 s	833 μ	1.2 ks	333 μ	3 ks	166 μ	6 ks
400 m ⁻²	1	100 s	1 s	1 m	1 ks	500 μ	2 ks	200 μ	5 ks	100 μ	10 ks
333 m ⁻²	833 m	120 s	1.2 s	833 μ	1.2 ks	416 μ	2.4 ks	166 μ	6 ks	83.3 μ	12 ks
133 m ⁻²	333 m	300 s	3 s	333 μ	3 ks	166 μ	6 ks	66.6 μ	15 ks	33.3 μ	30 ks

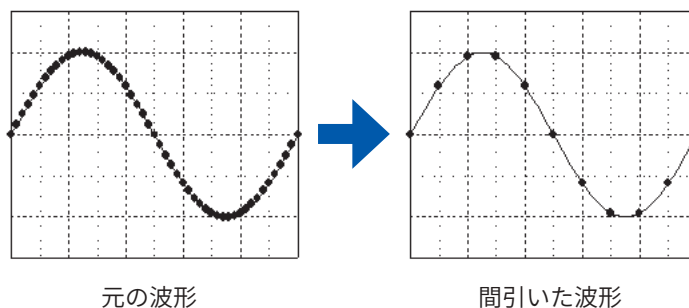
アンチエイリアシングフィルタのカットオフ周波数は周波数レンジと同じです。

*1. アンチエイリアシングフィルタはOFF となります。

*2. カットオフ周波数は20 Hz です。

13.3.4 データを間引いて演算する

メモリファンクションで測定したデータをFFT解析する場合、測定データを間引いてから演算できます。サンプリング周波数が高すぎて思うような結果が得られない場合、データを間引いてから計算することで、周波数分解能が高くなります。



手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[基本設定]** シート

1 参照データを選択する

[参照データ]の項目にカーソルを移動し、**[メモリ波形]**を選択します。

2 間引き量を選択する

[間引き]の項目にカーソルを移動します。

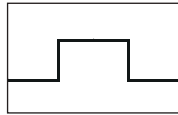
1 参照データ	メモリ波形
2 間引き	OFF
FFTポイント数	1000
周波数レンジ	4MHz

OFF	間引きをしません。(初期設定)
1/10	10点ごとにデータを間引きます。
1/100	100点ごとにデータを間引きます。
1/1000	1000点ごとにデータを間引きます。

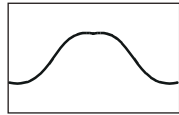
- **[間引き]**の設定は、**[参照データ]**の設定が**[メモリ波形]**の場合のみ設定できます。
- 間引きで設定できる値の範囲は、メモリファンクションで測定した時間軸レンジによって変わります。
- 周波数は自動で設定されます。設定は変更できません。
- 間引きを行うと、エリアシングが発生し、本来は存在しない波形が観測されることがあります。波形に含まれる周波数を十分考慮したうえで設定してください。

13.3.5 窓関数を設定する

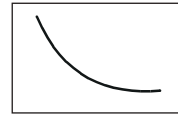
入力信号を取り込む際に掛け合わせる窓関数を設定します。
 ウィンドウ処理をすることにより、リーケージ誤差(p.付20)を少なくできます。
 窓関数には大きく分けて3種類あります。



• 方形窓



- ハニング窓
- ハミング窓
- ブラックマン窓
- ブラックマン・ハリス窓
- フラットトップ窓



• エクスポネンシャル窓

方形窓以外の窓関数を使用する場合は、一般にFFTの演算結果が小さくなります。この窓関数による減衰は、減衰量を補正することで、方形窓と同等レベルに演算結果を補正できます。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[基本設定]** シート
 参照: 波形画面で設定するには (p.265)

1 窓関数を選択する

[窓関数] の項目にカーソルを移動します。

方形窓(初期設定)、ハニング、エクスポネンシャル、ハミング、ブラックマン、ブラックマン・ハリス、フラットトップ

参照: 「窓関数」 (p.付20)

2 [エクスポネンシャル] を選択したとき

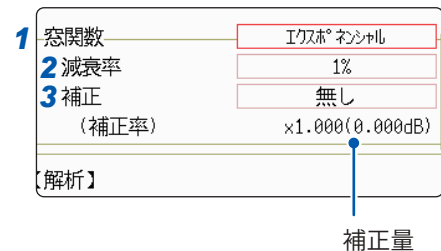
減衰率を設定する

[減衰率] の項目にカーソルを移動します。
 減衰率を何パーセントにするか設定します。

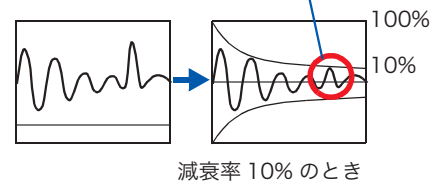
3 減衰量の補正をする

[補正] の項目にカーソルを移動します。

無し	窓関数による減衰量を補正しません。(初期設定)
パワー	窓関数の乗算された時間波形のエネルギーが、方形窓の場合と等しくなるように補正します。
平均	窓関数の乗算された時間波形の平均値が、方形窓の場合と等しくなるように補正します。



減衰波形にのったノイズが軽減されます。



減衰率 10% のとき

窓関数が方形窓のとき:
 補正量は常に1倍(0dB)になります。

13.3.6 解析結果のピーク値の設定をする

入力信号や解析結果の極大値または最大値を波形画面に表示できます。ただし、ステータス画面-[基本設定]シートで[表示形式]にナイキスト表示を選択している場合は、ピーク値を表示できません。

手順

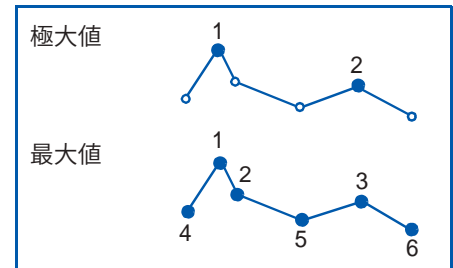
画面の開き方: **STATUS** キーを押す → [基本設定]シート

ピーク値表示を選択する

[ピーク値表示]の項目にカーソルを移動します。

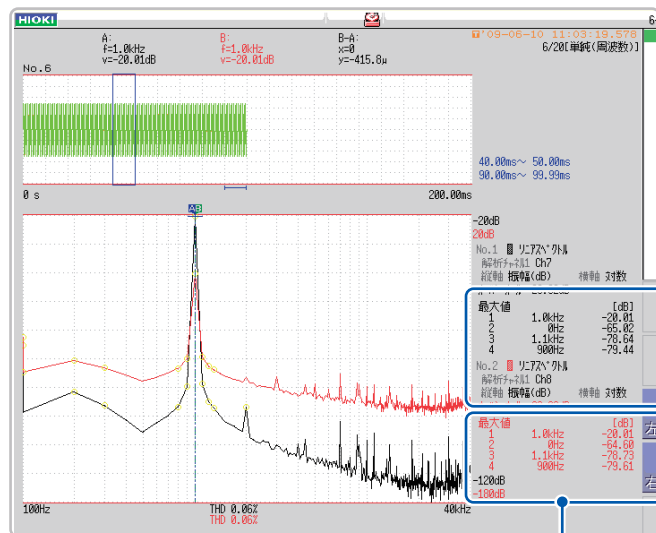
OFF	表示しません。(初期設定)
極大値	あるポイントのデータが、その両側のデータより値が大きいとき、そのデータを極大値とし、値の大きいものから10点を表示します。
最大値	値の大きなデータから10点を表示します。

表示形式	ランニングスペクトル
ピーク値表示	OFF
アベレージング	OFF



- ピーク値を検出できない場合は表示しません。
- 波形画面での表示と印刷時はピーク値を示すことができますが、テキストファイル保存時はピーク値として保存できません。
- ピーク値は画面分割の状態により10点表示できない場合があります。この場合は、大きいものから表示できる数だけ表示します。

例: 参照データの設定が [メモリ波形] の場合



ピーク値表示
1～4まで

13.3.7 解析結果を平均処理する(アベレージング)

波形を何回か取り込み、その中で平均を取ることをアベレージングといいます。波形に重畳したノイズや不安定要素を軽減できます。また、時間軸波形や周波数軸波形のアベレージングを選択できます。

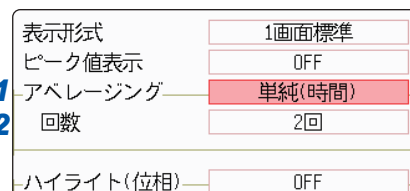
手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[基本設定]** シート

1 アベレージングを有効にする

[アベレージング] の項目にカーソルを移動します。

OFF	アベレージングしません。(初期設定)
単純(時間)	時間領域の波形を加算平均してから演算します。
指数化(時間)	時間領域の波形を指数平均してから演算します。
単純(周波数)	周波数領域の波形を加算平均して演算結果を出力します。
指数化(周波数)	周波数領域の波形を指数平均して演算結果を出力します。
ピークホールド(周波数)	周波数領域の波形の最大値を保持します。



アベレージングの計算式について
参照:「アベレージング」(p.付19)

アベレージングと、自動保存または自動プリントを同時に設定したとき
指定回数分アベレージング後、保存または印刷します。

2 アベレージングの回数を設定する

[回数] の項目にカーソルを移動します。

アベレージングの回数を設定します。

設定可能範囲: 2 ~ 10000

参照:「トリガモードとアベレージングの関係」(p.258)

- アベレージングがONのときは、測定後にチャンネルを変更しても表示できません。また、解析モードを変えた場合、表示できる解析モードが限られます。
- 解析モードがOFFの状態であベレージングした場合は、測定後に解析モードを変更しても波形は表示されません。
- [表示形式]** が **[ランニングスペクトル]** に設定されている場合は、**[アベレージング]** の設定はできません。

時間軸波形をアベレージングしたいとき

波形を取り込み、時間領域であベレージングします。アベレージング後に演算します。

トリガモード **[自動]** の場合: **START** キーを押した後、トリガ条件が不成立でも一定時間後にデータを取り込みます。そのため、同期のとれていない信号についてアベレージングをすると、意味のないデータとなります。

同期のとれている信号についてはSNR (信号対雑音比) を改善して解析できます。

周波数軸波形をアベレージングしたいとき

取り込んだ波形をFFT演算します。演算後、周波数領域であベレージングし、結果を表示します。時間軸のアベレージングとは異なり、トリガによる同期をとらなくてもアベレージングできます。ただし、入力波形を確認し、同期のとれるものに関してはトリガの設定をすることをお勧めします。

周波数軸をピークホールドしたいとき

取り込んだ波形をFFT演算後、周波数領域でピークホールド(値を保持)して表示します。

■ FFT 解析モードとアベレージングの関係

●：設定可能、×：利用不可、○：一部設定可能

解析モード	アベレージング				
	時間軸平均		周波数軸平均		
	単純	指数	単純	指数	ピーク ホールド
OFF	×	×	×	×	×
ストレージ波形	●	●	×	×	×
頻度分布	●	●	×	×	×
リニアスペクトル	●	●	○ ^{*2}	○ ^{*2}	○ ^{*2}
RMS スペクトル	●	●	○ ^{*2}	○ ^{*2}	○ ^{*2}
パワースペクトル	●	●	●	●	●
パワースペクトル密度 ^{*1}	●	●	●	●	●
LPC 分析 (パワースペクトル密度) ^{*1}	●	●	×	×	×
伝達関数	●	●	○ ^{*2}	○ ^{*2}	○ ^{*2}
クロスパワースペクトル	●	●	○ ^{*2}	○ ^{*2}	○ ^{*2}
インパルス応答	●	●	●	●	●
コヒーレンス関数	×	×	●	●	×
位相スペクトル	●	●	×	×	×
自己相関関数	●	●	●	●	●
相互相関関数	●	●	●	●	●
1/1 オクターブ分析 ^{*1}	●	●	●	●	●
1/3 オクターブ分析 ^{*1}	●	●	●	●	●

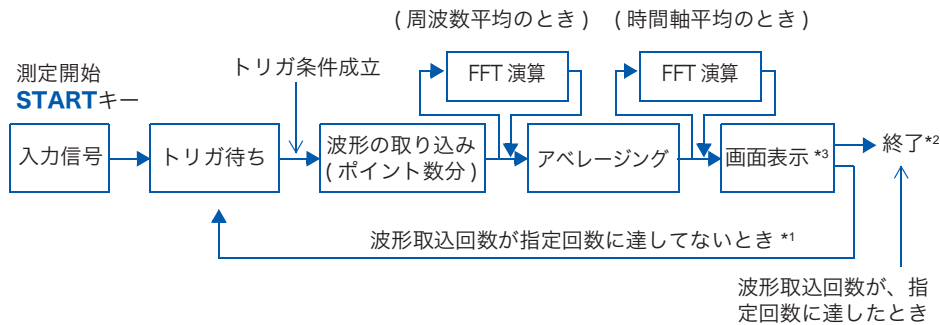
*1 外部サンプリング時選択不可

*2 Y 軸が実数部 (リニア) または虚数部 (リニア) のとき、および ナイキスト時は不可

■トリガモードとアベレージングの関係

トリガモードが**[単発]**の場合、または演算実行の設定が**[1回]**の場合

設定したアベレージングの回数に達するまで測定し続けます。



*1: 指定回数に達するまでトリガ待ち

*2: 指定回数データを取り込むと、自動で測定を終了します。

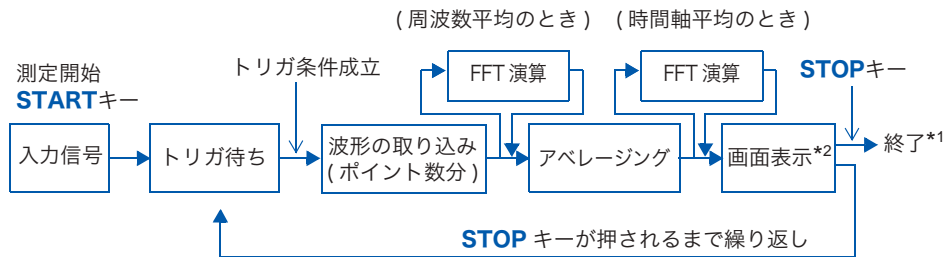
STOP キーを押して指定回数未滿で測定を終了させた場合は、その時点までのアベレージング結果を表示します。

*3: **[参照データ]**の設定が**[新規取込み]**の場合、自動保存や自動プリントの設定が**[ON]**になっていると、指定回数に達したときにデータの保存や印刷を行います。

トリガモードが**[連続]**の場合、または演算実行の設定が**[繰り返し]**の場合

設定したアベレージングの回数を超えても測定し続けます。

指定回数を超えると平均をやり直し、**STOP** キーを押すまで測定し続けます。



*1: 指定回数未滿で終了した場合は、その時点までのアベレージング結果を表示します。

*2: **[参照データ]**の設定が**[新規取込み]**の場合、自動保存や自動プリントの設定が**[ON]**になっていると、指定回数に達したときにデータの保存や印刷を行います。

トリガモードが**[自動]**の場合

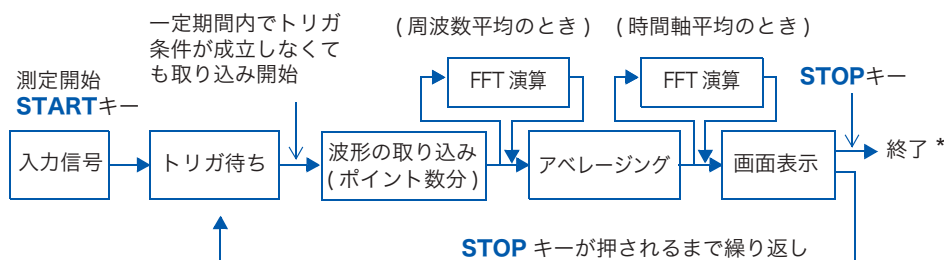
- 時間軸波形のとき：

START キーを押すと、トリガ条件が不成立でも一定時間後にデータを取り込みます。同期のとれていない信号についてアベレージングすると、データは意味のないものになります。

- 周波数平均のとき：

START キーを押して、測定を開始します。トリガ条件が不成立でも一定時間ごとにデータを取り込み、FFT 演算後、演算結果をアベレージングします。

指定回数を超えると平均をやり直し、**STOP** キーを押すまで測定し続けます。

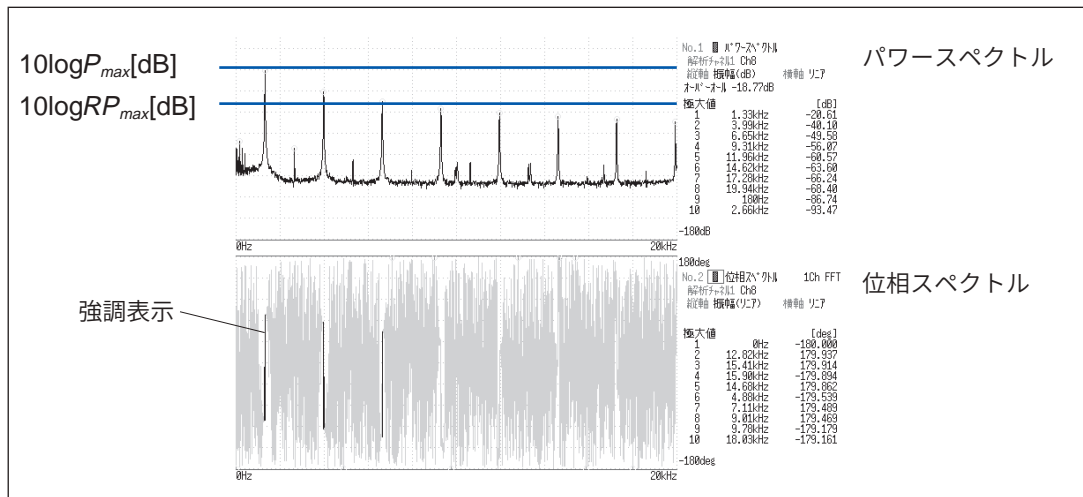


* 指定回数未滿で終了した場合は、その時点までのアベレージング結果を表示します。

13.3.8 解析結果を強調する(位相スペクトルのみ)

入力信号の基準値との比率を設定すると、それを上回るデータのみを強調表示できます。波形がノイズのように見づらいつきに利用できます。

位相スペクトルは、離散フーリエ変換の値が極端に小さいとき、その値の信頼性が低下します。たとえば、正弦波のみの信号の場合、入力周波数以外の周波数の位相値は、ほとんどが演算誤差によるものです。入力信号のパワースペクトル(またはクロスパワースペクトル)の最大値 P_{max} を基準とし、基準値に比率 R を乗じたものを上回るデータに対して、位相スペクトルを強調して表示できます。



手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[基本設定]** シート

1 ハイライト機能を有効にする

[ハイライト(位相)]の項目にカーソルを移動します。

OFF	強調表示しません。(初期設定)
ON	強調表示します。

1	ハイライト(位相)	ON
2	減衰率	1
3	(減衰量)	0dB

2 減衰率または減衰量を設定する

減衰率で設定する場合

[減衰率]の項目にカーソルを移動します。

減衰率を入力します。

参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)

減衰量[dB]で設定する場合

[減衰量]の項目にカーソルを移動します。

減衰量を入力します。

参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)

減衰率と減衰量の関係

減衰量: A [dB]

減衰率: R

$$-A = 10\log_{10}R$$

$$1 \times 10^{-6} \leq R \leq 1$$

$$0 \leq A \leq 60$$

13.3.9 各解析モードの設定をする

解析するFFT演算の種類や、解析するチャンネル、波形表示色、X軸とY軸などを設定します。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[基本設定]** シート
 参照: 波形画面で設定するには (p.265)

【解析】							
No.	波形	解析モード	パラメータ	解析チャネル1	解析チャネル2	縦軸	横軸
1		ストレージ波形		Ch1		振幅(リア)	リア
2		頻度分布		Ch1		振幅(リア)	リア

演算の設定内容

演算No.
 ダイアログで設定したり、他の演算No. に設定をコピーしたりできます。(p.165)

2 波形表示色 1 演算種類 3 4 演算対象チャンネル 5 X/Y 軸の表示

1 FFT解析モードを選択する

演算を設定するNo.の**[解析方法]**の項目にカーソルを移動します。

OFF	演算しません。 (初期設定)	クロスパワースペクトル	(p.284)
ストレージ波形	(p.276)	インパルス応答	(p.285)
頻度分布	(p.276)	コヒーレンス関数	(p.286)
リニアスペクトル	(p.277)	位相スペクトル	(p.287)
RMSスペクトル	(p.279)	自己相関関数	(p.288)
パワースペクトル	(p.280)	相互相関関数	(p.289)
パワースペクトル密度*	(p.281)	1/1オクターブ分析*	(p.289)
LPC分析 (パワースペクトル密度)*	(p.282)	1/3オクターブ分析*	(p.289)
伝達関数	(p.283)		

*外部サンプリング時は演算できません。
 参照: 「13.9.2 解析モードの関数」 (p.294)

[一覧]を選択すると、演算種類の一覧が表示されます。消すときは、再度**CH.SET**キーを押します)

2 波形表示の有無と表示色を設定する

[波形]の項目にカーソルを移動します。

波形を表示するかどうか(ON/OFF)選択し、表示する場合は表示色を選択します。

3 [パラメータ]に設定内容が表示されている場合

パラメータを設定する

演算を設定するNo.の**[パラメータ]**の項目にカーソルを移動します。

解析モード	パラメータ	設定内容
1/1 オクターブ分析、 1/3 オクターブ分析	フィルタ: ノーマル	オクターブフィルタを設定します。 参照:「オクターブフィルタについて」(p.262)
	フィルタ: シャープ	
位相スペクトル	1ch FFT	[チャンネル1] の位相を計算します。
	2ch FFT	[チャンネル1] と [チャンネル2] の位相差を計算します。
LPC(密度)	次数: 2 ~ 64	数値が大きいほど細かなスペクトル構造を見ることができます。

4 演算するチャンネルを選択する

[解析チャンネル1]の項目にカーソルを移動します。

演算するチャンネルを設定します。

5 演算結果を表示する横軸、縦軸の設定をする

[横軸]または**[縦軸]**の項目にカーソルを移動します。

横軸または縦軸に表示させる演算結果の内容を設定します。

(解析モードにより、選択できる表示内容が異なります)

参照:「解析モードとX/Y軸表示について」(p.262)

Y軸表示

振幅(リニア)	解析データを振幅値で表示します。
振幅(dB)	解析データをdB値で表示します。 dBの基準は1euです。 (例)電圧の場合、1Vが0dBになります。
実数部(リニア)	解析データの実数部を表示します。
虚数部(リニア)	解析データの虚数部を表示します。

X軸表示

リニア	周波数軸を等間隔で表示します。
対数	周波数軸を対数で表示します。 音や振動など周波数の低い部分も重要視するときなどに便利です。

演算チャンネルの設定

解析モードが下記のいずれかの場合は、チャンネル1と2をそれぞれ設定します。

伝達関数、インパルス応答、相互相関関数、クロスパワースペクトル、コヒーレンス関数、位相スペクトル(2ch FFT)

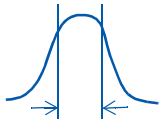
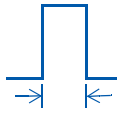
外部サンプリングで解析するとき
X軸はデータ数で表示されます。

設定を他の演算No.にコピーしたいとき

参照:「8.9 他のチャンネルに設定をコピーする(コピー機能)」(p.165)

■ オクターブフィルタについて

フィルタの特性はJIS C1513-2002クラス1、クラス2 (IEC61260)に準拠しています。

 ノーマル アナログフィルタに近似させた特性で分析します。	 シャープ オクターブバンド内のスペクトルのみを束ねた分析をします。オクターブバンド外のスペクトルの影響は受けません。
--	--

本器のオクターブ分析は、パワースペクトルを計算した後、上記のフィルタ特性を重みづけしています。

参照:「オクターブフィルタの特性」(p.付24)

解析モードとX/Y軸表示について

●: 設定可能、×: 設定不可

解析モード	X軸		Y軸				ナイキスト表示
	リニア	対数	振幅 (リニア)	振幅 (dB)	実数部 (リニア)	虚数部 (リニア)	
OFF	×	×	×	×	×	×	×
ストレージ波形	●	×	●	×	×	×	×
頻度分布	●	×	●	×	×	×	×
リニアスペクトル	●	●	●	●	●	●	●
RMSスペクトル	●	●	●	●	●	●	×
パワースペクトル	●	●	●	●	×	×	×
パワースペクトル密度	●	●	●	●	×	×	×
パワースペクトル密度(LPC)	●	●	●	●	×	×	×
伝達関数	●	●	●	●	●	●	●
クロスパワースペクトル	●	●	●	●	●	●	●
インパルス応答	●	×	●	×	×	×	×
コヒーレンス関数	●	●	●	×	×	×	×
位相スペクトル	●	●	●	×	×	×	×
自己相関関数	●	×	●	×	×	×	×
相互相関関数	●	×	●	×	×	×	×
1/1オクターブ分析	×	●	●	●	×	×	×
1/3オクターブ分析	×	●	●	●	×	×	×

ナイキスト表示を選択している場合は、X/Y軸の設定はできません。

■ 全高調波歪率 (THD) について

解析モードが以下の場合、カーソルを出すと歪率が計算されます。

(リニアスペクトル、RMS スペクトル、パワースペクトル)

歪率は、カーソル位置を基本波として計算します。カーソルが2本表示されている場合は、Aカーソルが基本波となります。

計算結果が得られない場合は、[---%]と表示されます。

なお、窓関数の設定によって、歪率の値は大きく変わることがあります。

$$\text{THD} = \sqrt{\frac{\sum (V_n)^2}{(V_0)^2}} \times 100 \text{ [%]}$$

V_0 = 基本波

V_n = n 次高調波

13.3.10 縦軸の表示範囲を設定する(スケール)

縦軸(Y軸)の表示範囲を演算結果に合わせて自動で設定したり、任意に拡大・縮小したりできます。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[基本設定]** シート

- 1 Y軸のスケール表示を自動にするか手動にするか設定する
演算するNo.の**[スケール]**の項目にカーソルを移動します。

自動	Y軸(縦軸)のスケールを演算結果から自動で設定します。(初期設定)
手動	Y軸(縦軸)のスケールを目的に合わせて任意に設定します。 振幅を拡大・縮小したり、波形を上下にシフトして観測・解析したりするときに便利です。

No	スケール	表示下限	表示上限
1	手動	-1.0000	1.0000
2	自動		

- 2 **[手動]**を選択した場合

上下限值を設定する

[表示下限] または **[表示上限]** の項目にカーソルを移動します。

演算結果を表示する上下限值を設定します。

設定範囲: $-9.9999E+29 \sim +9.9999E+29$

(指数部はE-29 ~ E+29)

参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)

設定を他の演算No.にコピーするとき

参照: 「8.9 他のチャンネルに設定をコピーする(コピー機能)」(p.165)

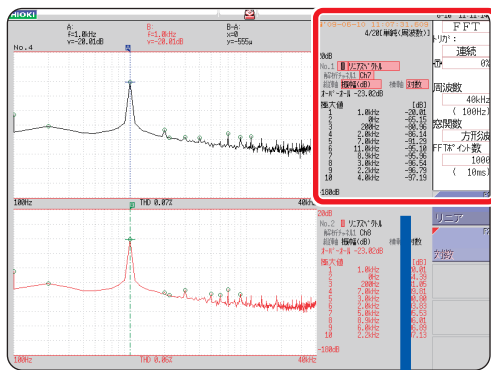
13.3.11 波形画面で解析条件を設定・変更する

波形画面の設定項目で以下の内容を設定できます。
解析結果の表示は変更した時点で反映されます。

- 周波数レンジと演算ポイント数、窓関数の種類、トリガモードとプリトリガの設定
- 解析No.、解析モード、波形色、解析チャンネル、X/Y軸の表示種類の設定
- トリガの設定 (p.194)
(ただし、**[参照データ]**が**[メモリ波形]**の場合は、トリガの設定はできません)

設定項目の説明

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面



設定方法

CURSOR キーで各項目にカーソルを移動し、**F** キーで設定内容を選択します。

トリガモードとプリトリガ

トリガモードとプリトリガの設定をします。
(メモリファンクションと同じです)

トリガモード: 単発、連続、自動

プリトリガ: 一覧から選択

参照: 「9.2 トリガモードを設定する」(p.193)

「9.8 プリトリガを設定する」(p.205)

解析モード: 単純(周波数)

波形色: 20dB

演算番号*(p.260): No.1

解析チャンネル: 解析チャンネル1 Ch7

縦軸: 振幅(dB) 横軸: 対数

X 軸(横軸), Y 軸(縦軸)の表示種類

1	1.0kHz	-65.15
2	2.0kHz	-80.96
3	2.0kHz	-86.14
4	7.0kHz	-91.29
5	11.0kHz	-95.10
6	8.9kHz	-95.96
7	3.0kHz	-96.54
8	2.2kHz	-96.79
9	4.0kHz	-97.19
10		

FFT

トリガ: 連続

0%

周波数: 40kHz (100Hz)

窓関数: 方形波

FFTポイント数: 1000 (10ms)

周波数レンジを設定します。(133 mHz ~ 8 MHz)(p.251)

周波数分解能(取り込み時間)

FFT 窓関数の種類(p.254)

演算ポイント数(p.251) (1000, 2000, 5000, 10000)

*: ステータス画面-
[基本設定]シート
の**[解析]**リストと
連動しています。

13.4 チャンネルの設定をする

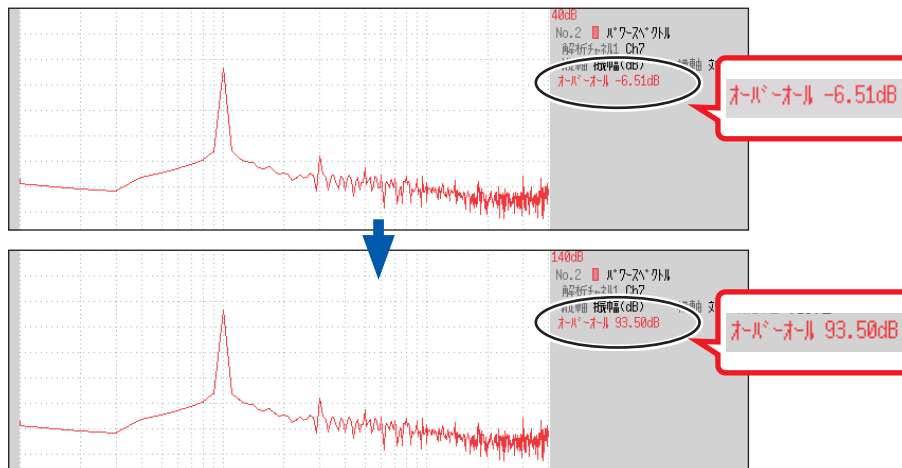
チャンネルの設定は、ファンクション共通です。

設定方法は、「3.4 入力チャンネルの設定をする」(p.66)、「8.10 ユニットの詳細を設定する」(p.166)をご覧ください。

スケーリングについて

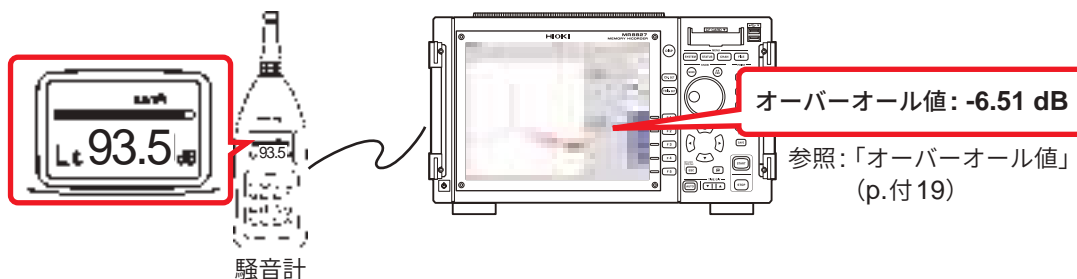
騒音計や振動計などの値を直読したいときに、本器で表示された値を実際の値に換算して表示できます。

設定前



設定例：騒音計を使用して本器で測定データを見る場合

騒音計が93.5 dB、本器の波形画面のオーバーオール値が-6.51 dBを表示しているとき



【スケーリング】			
設定	1 小数	クランプ選択	クランプ...
設定方法	2 変換比設定	単位	
変換比	3 100.12k	オフセット	0.0000
確認	入力	物理量	
	1.0000 V	100.12kV	
【コメント】	db値入力	入力	物理量
メント		4 -6.5100 dB	5 93.500 dB

- 1 **[小数]**を選択する
- 2 **[変換比設定]**を選択する
- 3 **[変換比]**にカーソルを移動し、**F1**キー**[dB入力]**を押す
dBスケーリングダイアログが表示されます。
- 4 本器に表示されている値(オーバーオールの値)**「-6.51」**を入力する
- 5 直読したい値(騒音計の値)**「93.5」**を入力する
- 6 **F5 [決定]**キーを押して、スケーリングを実行する

自動でスケーリングされ、変換比欄に換算値が設定されます。

0 dBの基準は物理量によって異なります。
たとえば、音圧の場合は20 μPaが0 dBになります。
dBのスケーリングでは、dB値は直読できますが、
瞬時値は直読できないことがあります。
0 dBの基準については、規格書などでご確認ください。

13.5 画面の表示方法を設定する

FFT 演算結果の表示方法を設定します。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → **[基本設定]** シート

1 表示形式を選択する

[表示形式] の項目にカーソルを移動します。
表示させたいデータの種類を選択します。
演算する参照データの設定によって、表示形式が異なります。

1 表示形式

表示形式	1画面標準
ピーク値表示	OFF
アベレーシング回数	単純(時間) 2回

1画面標準	FFT 演算結果を1つの画面に表示します。 演算が複数設定されている場合、波形を重ねて表示します。ただし、解析モードの設定によっては優先的に解析 No1のみを表示することがあります。
2画面標準	FFT 演算結果を2つの画面に表示します。 演算が複数設定されている場合、設定した演算ごとに波形を表示します。
1画面ナイキスト*	解析モードが、リニアスペクトル、伝達関数、クロスパワースペクトルの場合、FFT 演算結果をナイキスト表示で1つの画面に表示します。 演算が複数設定されている場合、波形を重ねて表示します。
2画面ナイキスト*	解析モードが、リニアスペクトル、伝達関数、クロスパワースペクトルの場合、FFT 演算結果をナイキスト表示で2つの画面に表示します。 演算が複数設定されている場合、設定した演算ごとに波形を表示します。
ランニングスペクトル	解析モードが以下の場合、解析結果を周波数、振幅、時間の3つの成分から3次元的に表示します。 (リニアスペクトル、RMS スペクトル、パワースペクトル、パワースペクトル密度、LPC 分析、伝達関数、クロスパワースペクトル、1/1 オクターブ分析、1/3 オクターブ分析) 演算が複数設定されている場合、No1 が優先的に表示されます。

*. 横軸に演算結果の実数部、縦軸に虚数部を表示します。

2 DISP キーを押して波形画面を表示させる

13

FFT機能

既存のメモリ波形を演算で使いたいとき
[参照データ] を **[メモリ波形]** に選択します。
参照: 「13.3.2 解析するデータ(参照データ)を設定する」(p.250)

演算開始位置を指定したいとき
メモリ波形で開始位置を指定します。
参照: 「13.8.1 演算開始位置を指定して演算する」(p.274)

「描画不可」と表示されたとき

- NG: ナイキスト, ランニングスペクトル**
 表示形式の設定と解析モードが合っていません。
- NG: X軸設定**
【表示形式】の設定を変更して 画面分割数を増やすか、X 軸の表示設定を変更してください。
 1つのグラフにX軸のリニアと対数を混在できません。
- NG: X軸単位**
【表示形式】の設定をして画面分割数を増やしてください。1つのグラフに異なる横軸単位は混在できません。
- NG: 外部サンプリング**
 外部サンプリングできない解析モードです。

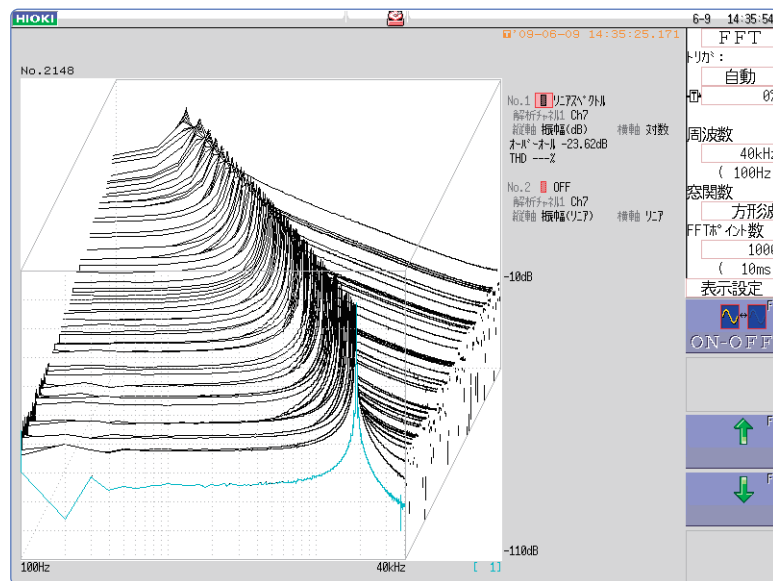
表示種類と画面分割について

9パターンあります。

	標準		ナイキスト		ランニング スペクトル
	1画面標準	2画面標準	1画面ナイキスト	2画面ナイキスト	ランニングスペクトル
【参照データ】の 設定	【新規取込み】	【メモリ波形】	【新規取込み】	【メモリ波形】	【新規取込み】
1分割					
2分割					

13.5.1 ランニングスペクトルを表示する

[表示形式]で、[ランニングスペクトル]を選択すると、時間とともに変化する周波数を観測できます。



13

FFT機能

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → [基本設定] シート

1 参照データを選択する

[参照データ]の項目にカーソルを移動し、[新規取込み]を選択します。

参照データ	新規取込み
FFTポイント数	1000
周波数レンジ	8MHz
分解能(記録時間)	20kHz(50us)

2 表示形式を選択する

[表示形式]の項目にカーソルを移動し、[ランニングスペクトル]を選択します。

表示形式	ランニングスペクトル
ピーク値表示	OFF
アベレージング	OFF

- [ランニングスペクトル]は、[参照データ]の設定が[新規取込み]の場合のみ設定できます。
- 演算間隔(ランニングスペクトルの波形と波形との時間間隔)は規定されません。
- アベレージングは利用できません。
- ランニングスペクトルで解析できる演算は、下記に限られます。その他の演算を選択した場合や、測定停止後に演算設定を変えた場合は、波形は表示されません。
(リニアスペクトル、RMS スペクトル、パワースペクトル、パワースペクトル密度、LPC 分析、伝達関数、クロスパワースペクトル、1/1 オクターブ分析、1/3 オクターブ分析)
- ランニングスペクトルでは、測定中の自動保存・自動プリントは行いません。

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

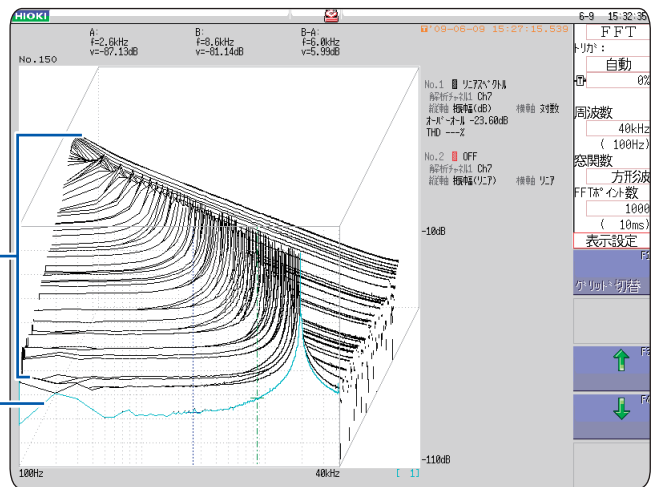
測定中に波形の動きを中断する

測定中に **AUTO** キーを押すと、一時的に波形の動きを止めることができます。最新の演算結果は最前面に表示されます。

再開するには、再度 **AUTO** キーを押してください。

過去波形

測定休止中に表示される最新の波形

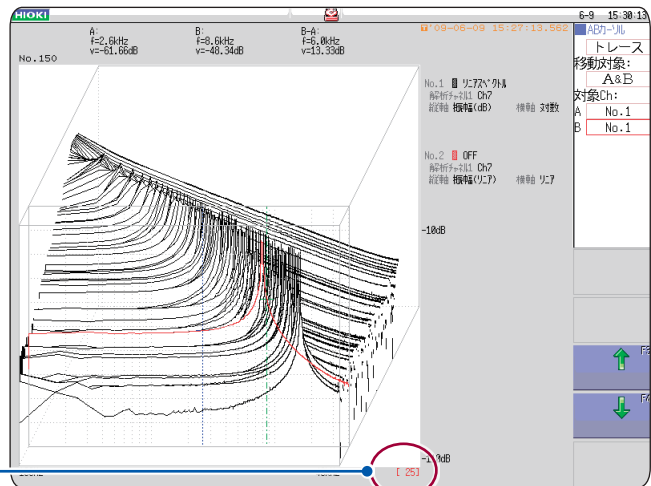


過去波形の測定値をカーソルで読み取る

測定終了後、波形ごとの値をカーソルで読めます。

- 1 本体パネルの **WAVE** キーを押す
- 2 波形を選択する
本体パネルのジョグ、シャトルを回して、波形を選択します。
(画面右下に波形番号が表示されます)
- 3 カーソルを動かす
本体パネルの **AB CSR** キーを押し、ジョグ、シャトルを回してカーソル値を読み取ります。

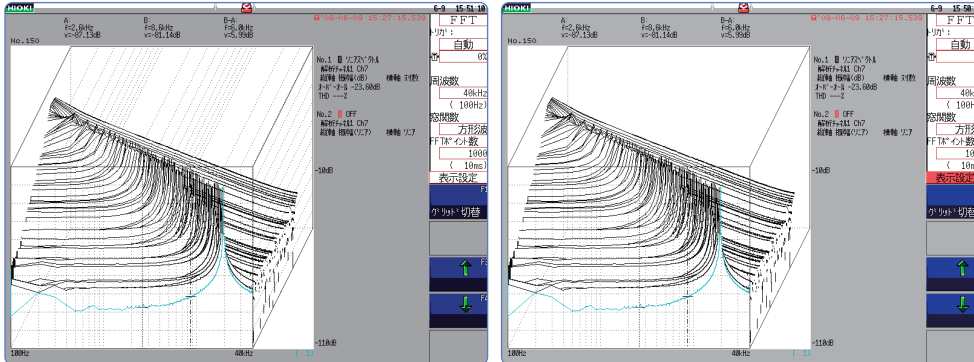
過去波形ほど数字が大きくなります。



グリッド表示を変更する

グリッドの表示形式を切り替えられます。

- 1 本体パネルの **WAVE** キーを押す
- 2 **[表示設定]** の項目にカーソルを移動する
- 3 グリッド表示を変更する
F1 [グリッド切替] キーを押してグリッド表示を変更します。
 キーを押すたびに、表示形式が切り替わります。



グリッドタイプ1

グリッドタイプ2

13

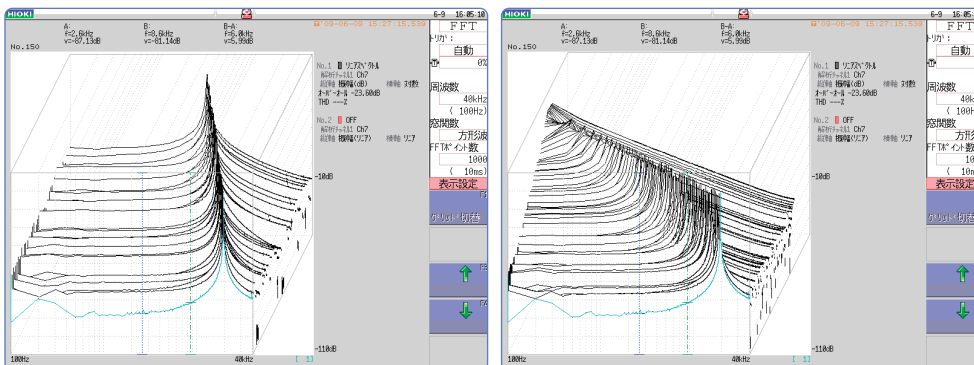
FFT機能

表示する波形の数を変更する

表示する波形の数を変更できます。

波形の数は、10、20、50、100、200から選択します。

- 1 本体パネルの **WAVE** キーを押す
- 2 **[表示設定]** の項目にカーソルを移動する
- 3 表示する波形の数を変更する
F3 [↑] または **F4 [↓]** キーのいずれかを押して、表示する波形の数を調整します。



50 波形表示

100 波形表示

13.6 解析結果を保存する

保存の設定方法は、メモリファンクションやレコーダファンクションと同じです。

参照:「5 データの保存・読み込み・ファイル管理」(p.83)

保存ファイルの大きさは、保存形式や解析方法によって異なります。

参照:「付録2.1 波形ファイルの大きさ」(p.付2)

■ FFT解析結果をテキスト保存するとき

演算項目ごとにファイルを分けて保存します。

テキスト保存例

```

"MR8827"
"FFT number of points","Frequency range","Trigger date","Trigger time","Overall","THD"
"1000","400kHz","14-10-10","16:44:10.796","2.22","0.18%"

"No","Analysis method","Analysis_Channel 1","Units"
"1","Linear spectrum","Ch1","[u e]"

"Frequency[Hz]","[u e]"
+0.000000E+00,+1.361903E+00
+1.000000E+03,+4.295007E-01
+2.000000E+03,+4.012032E-01
+3.000000E+03,+5.665972E-01
+4.000000E+03,+4.347905E-01
+5.000000E+03,+2.602760E-01
+6.000000E+03,+4.021895E-01
+7.000000E+03,+7.993361E-01
+8.000000E+03,+7.181424E-01
+9.000000E+03,+2.696817E-01
+1.000000E+04,+1.093912E+00
+1.100000E+04,+1.584037E-01
+1.200000E+04,+7.872267E-02
+1.300000E+04,+5.332304E-01
+1.400000E+04,+2.648468E-01
+1.500000E+04,+3.710068E-01
+1.600000E+04,+3.433641E-01
+1.700000E+04,+4.692483E-01
+1.800000E+04,+1.954407E-01
+1.900000E+04,+2.498315E-01
+2.000000E+04,+1.615442E-01
+2.100000E+04,+7.381601E-01
+2.200000E+04,+2.572350E-01
+2.300000E+04,+2.184439E-01
+2.400000E+04,+1.482555E-01
+2.500000E+04,+7.721667E-02
+2.600000E+04,+4.756988E-01
    
```

1 行目: タイトルコメント
 2 ~ 3 行目: トリガ時刻
 演算情報

X 軸データ Y 軸データ

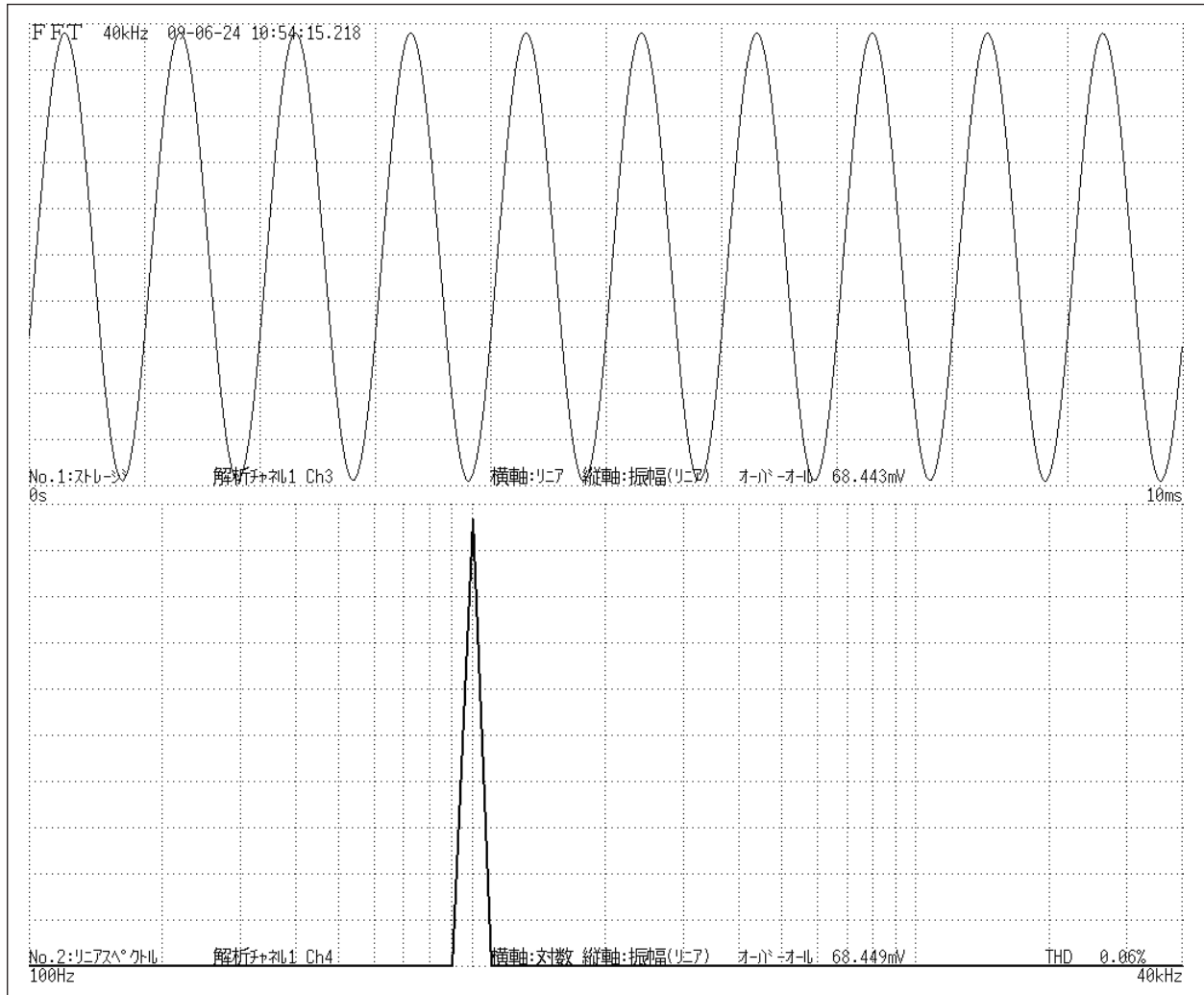
Microsoft Excel®でファイルを開いた場合にトリガ時刻が正常に表示されないときは、セルの書式設定の表示形式で「ユーザー定義」を選択し、種類に「hh:mm:ss.000」を入力してください。

13.7 解析結果を印刷する

印刷の設定方法は、メモリファンクションやレコーダファンクションと同じです。

参照:「6 プリント (U8350 プリンタユニット装着時)」(p.113)

波形の印刷例



13.8 波形画面で解析する

13.8.1 演算開始位置を指定して演算する

FFTファンクションは、メモリファンクションで測定した波形に対して演算開始位置を指定して演算できます。

演算実行の設定によって動作が異なります。

参照:「トリガモードとアベレージングの関係」(p.258)

- 演算実行: **[1回]** のとき

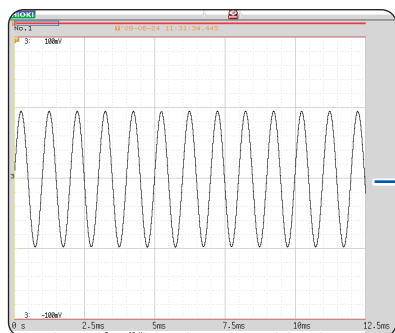
演算開始位置から演算ポイント数分を1回演算して解析結果を表示します。

特定の範囲だけ演算したいときに便利です。ただし、アベレージングがONのときは、アベレージング回数に達するまで演算を繰り返します。

- 演算実行: **[繰り返し]** のとき

演算開始位置から波形データ終了まで、演算ポイント数分を繰り返し演算して、最後の解析結果を表示します。(設定したポイント数ごとに演算するので、区切りのいいところが最後の解析結果となります。)

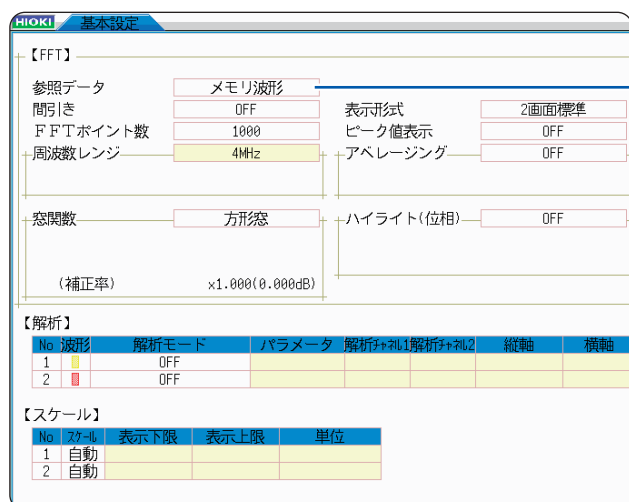
演算開始位置を確認しながら解析データを見る



1 メモリファンクションで波形を表示させる

2 FFT ファンクションに切り替える

3 STATUS キーを押してステータス画面 - **[基本設定]** シートを表示させる



4 **[参照データ]** を **[メモリ波形]** に設定する

その他解析モードや演算ポイント数など解析条件を設定します。
(波形画面でも設定できます)

↓

5 DISP キーを押して波形画面を表示させる
メモリ波形に1回の演算範囲が表示されます。

6 ジョグ、シャトルを使って演算する位置を指定する

メモリ波形

1回の演算範囲(演算ポイント数分)

7 必要に応じて、解析条件を変更する

ジョグ
演算開始位置を移動します。

シャトル
メモリ波形をスクロールします。

演算ポイント数を変えたいときは

波形画面上部の設定項目で変更できます。
演算ポイント数の設定により範囲が変わります。
演算範囲(ポイント数)が下図のようにメモリ波形から越えていると演算できません。

演算範囲の表示

特定の箇所だけ演算したいときは

画面右横の設定項目で、**[演算実行]**を**[1回]**に設定すると現在表示されている演算範囲のみを演算できます。
[1回]以外に設定したときは、最終データまで演算ポイント数分演算されます。
途中で止めたいときは**STOP**キーを押します。

↓

8 [演算実行]、または**START** キーを押して解析を実行する

演算開始位置

演算範囲(四角で囲まれた部分)
最後に演算された範囲(線の部分)

下段のグラフに解析結果が表示されます。

トリガモードが**[自動]**または**[連続]**の場合は、波形データ終了までの演算ポイント数分を解析し、最後のデータを表示します。

メモリ波形は印刷されません。

13.9 FFT 解析モードについて

13.9.1 解析モードと表示例

各解析モードの関数については、「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)をご覧ください。

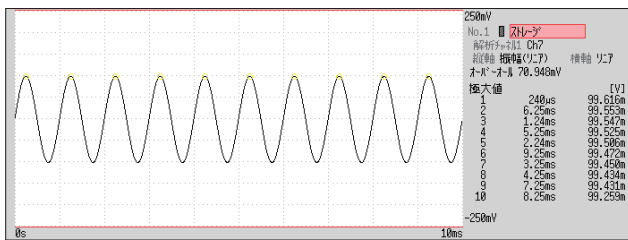
ストレージ波形 (Storage)

入力信号の時間軸波形を表示します。

窓関数の設定が方形窓以外に設定されている場合は、時間軸波形に窓関数を乗算した波形が表示されます。

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	時間軸表示 設定した周波数レンジに対応する時間軸の値を表示します。 参照: 「周波数レンジと周波数分解能、演算ポイント数の関係」(p.252)
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	ユニットの波形を示します。

波形例



窓関数: 方形窓
横軸: リニア
縦軸: 振幅 (リニア)

頻度分布 (Histogram)

入力信号の入力レベルの分布を求めます。

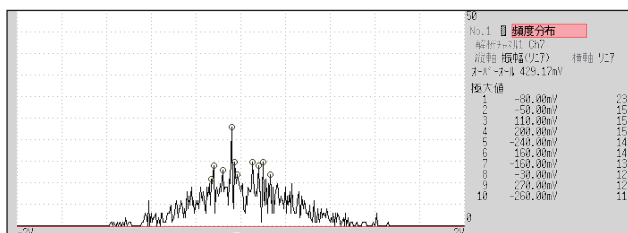
主な用途:

- 波形の振幅領域での偏りを調べたいとき
- 演算ポイントの分布でその波形が人工的なものか、自然のものか確認したいとき

参照: 関数について「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	入力信号の入力レベルを表示します。
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データの分布を表示します。

波形例



通常表示
横軸: リニア
縦軸: 振幅 (リニア)

リニアスペクトル (Linear Spectrum)

入力信号の周波数軸波形です。ナイキスト線図でも表示できます。

主な用途：

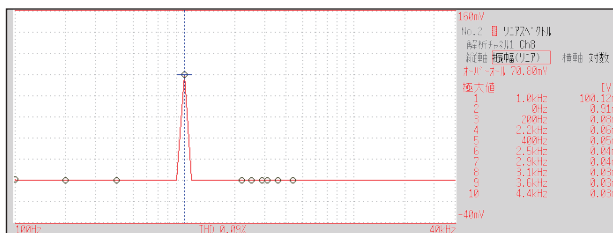
- 波形の周波数成分のピークを調べたいとき
- 各周波数成分の振幅を調べたいとき

参照：関数について「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
	ナイキスト表示時	解析データの実数部をリニア表示します。
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データをリニア表示します。
	振幅 (dB)	解析データを dB 値で表します。(基準 0 dB: 1eu)*
	実数部 (リニア)	解析データの実数部を表示します。
	虚数部 (リニア)	解析データの虚数部を表示します。
	ナイキスト表示時	解析データの虚数部を表示します。

* eu: engineering unit (工学単位) 現在設定されている工学単位を基準とします。(例：単位が[V]のとき、0dB は 1V に相当します)

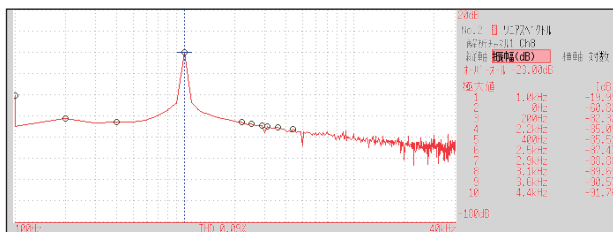
波形例



通常表示

横軸: 対数

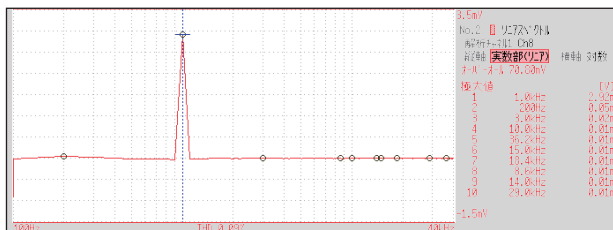
縦軸: 振幅 (リニア)



通常表示

横軸: 対数

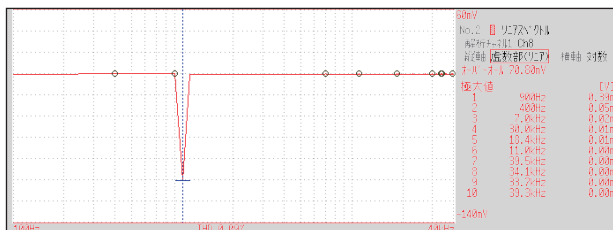
縦軸: 振幅 (dB)



通常表示

横軸: 対数

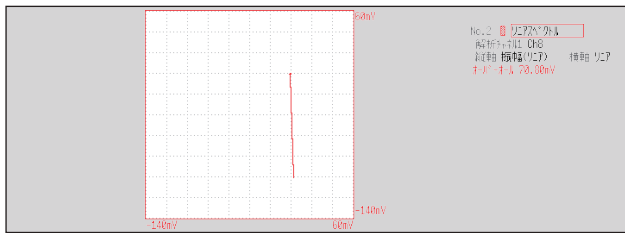
縦軸: 実数部 (リニア)



通常表示

横軸: 対数

縦軸: 虚数部 (リニア)



ナイキスト表示

- カーソルを表示している場合、カーソル位置を基本波とする全高調波歪率(THD)が表示されます。カーソルが2本表示されている場合は、Aカーソルが基本波となります。なお、結果が得られない場合は、**[---%]**と表示されます。
- 正弦波のみを入力した場合、その成分のレベルはオーバーオール値よりも約1.4倍(3 dB)大きくなります。オーバーオール値と同じ基準で測定したい場合は、RMSスペクトル、またはパワースペクトルで解析してください。

参照: 「RMSスペクトル (RMS Spectrum)」 (p.279)
 「パワースペクトル (Power Spectrum)」 (p.280)

RMS スペクトル (RMS Spectrum)

入力信号の周波数軸波形で振幅成分(実効値)を計算します。

RMS スペクトルとパワースペクトルの対数表示(振幅(dB))は同じ演算結果になります。

主な用途:

- 波形の周波数成分の実効値を調べたいとき
- 各周波数成分の実効値を調べたいとき

参照: 関数について「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
縦軸 (Y 軸)	振幅(リニア)	解析データをリニア表示します。
	振幅(dB)	解析データを dB 値で表します。(基準 0 dB: 1eu)*
	実数部(リニア)	解析データの実数部を表示します。
	虚数部(リニア)	解析データの虚数部を表示します。

* eu: engineering unit (工学単位) 現在設定されている工学単位を基準とします。(例: 単位が[V]のとき、0dB は 1Vに相当します)

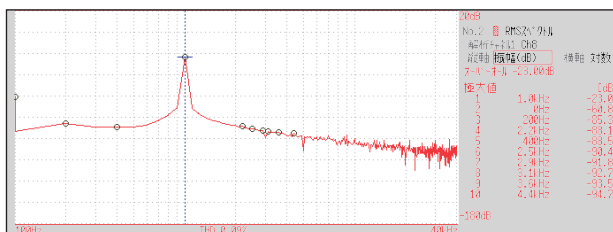
波形例



通常表示

横軸: 対数

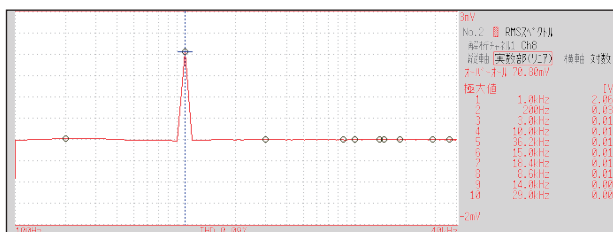
縦軸: 振幅(リニア)



通常表示

横軸: 対数

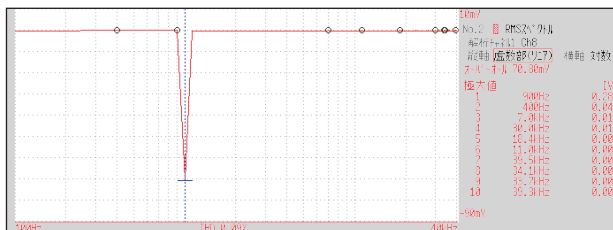
縦軸: 振幅(dB)



通常表示

横軸: 対数

縦軸: 実数部(リニア)



通常表示

横軸: 対数

縦軸: 虚数部(リニア)

カーソルを表示している場合、カーソル位置を基本波とする全高調波歪率(THD)が表示されます。カーソルが2本表示されている場合は、Aカーソルが基本波となります。なお、結果が得られない場合は、[---%]と表示されます。

パワースペクトル (Power Spectrum)

入力信号のパワーを表し、振幅成分だけを含みます。

主な用途：

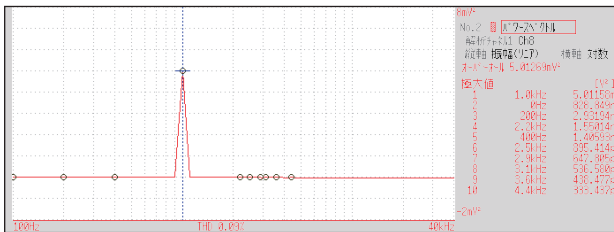
- 波形の周波数成分のピークを調べたいとき
- 各周波数成分のパワーレベルを調べたいとき

参照：関数について「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データを二乗値でリニア表示します。パワー成分を意味します。
	振幅 (dB) (対数)	解析データを dB 値で表します。(基準 0 dB: 1eu ²)*

* eu: engineering unit (工学単位) 現在設定されている工学単位を基準とします。(例：単位が [V] のとき、0dB は 1V² に相当します)

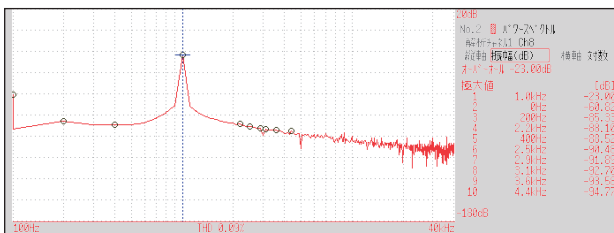
波形例



通常表示

横軸: 対数

縦軸: 振幅 (リニア)



通常表示

横軸: 対数

縦軸: 振幅 (dB)

カーソルを表示している場合、カーソル位置を基本波とする全高調波歪率 (THD) が表示されます。カーソルが 2 本表示されている場合は、Aカーソルが基本波となります。なお、結果が得られない場合は、**[---%]** と表示されます。

パワースペクトル密度 (Power Spectrum Density)

入力信号のパワースペクトル密度を表し、振幅成分だけを含まず、パワースペクトルを周波数分解能で割ったものになります。

主な用途：

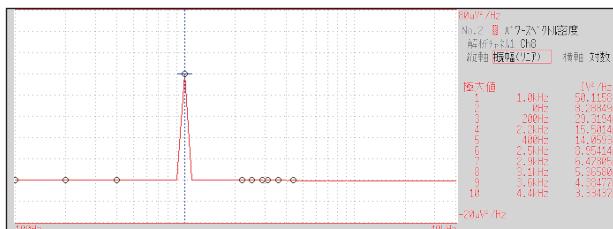
ホワイトノイズなどのように広帯域に分布する波形で1 Hzあたりのパワースペクトルを求めたいとき

参照：関数について「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データをリニア表示します。
	振幅 (dB) (対数)	解析データを dB 値で表します。(基準 0 dB: $1\text{eu}^2/\text{Hz}$)*

* eu: engineering unit (工学単位) 現在設定されている工学単位を基準とします。(例: 単位が[V]のとき、0dBは $1\text{V}^2/\text{Hz}$ に相当します)

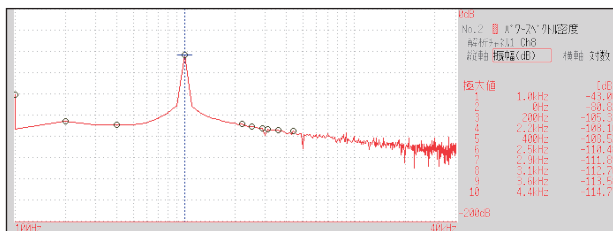
波形例



通常表示

横軸: 対数

縦軸: 振幅 (リニア)



通常表示

横軸: 対数

縦軸: 振幅 (dB)

外部サンプリング時は演算できません。

LPC分析(パワースペクトル密度) (Linear Predictive Cording: 線形予測分析)

リニアスペクトルやパワースペクトルではスペクトルの形状が複雑すぎてわかりにくいときに、おおまかなスペクトル構造を調べることができます。

主な用途：

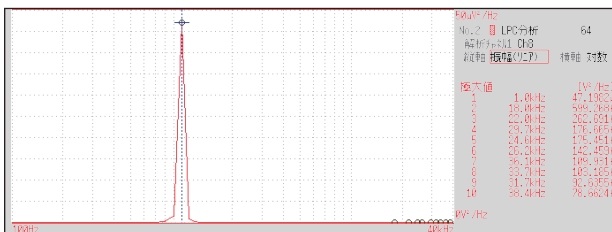
統計的な手法を用いてスペクトル包絡を調べたいとき

参照：関数について「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)

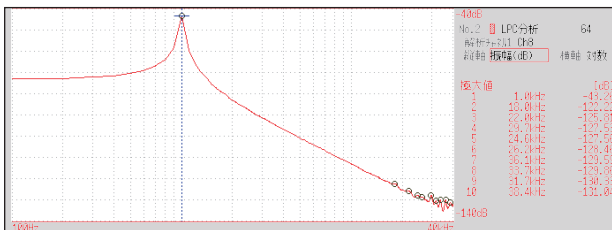
軸	表示種類	説明
横軸(X軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
縦軸(Y軸)	振幅(リニア)	解析データをリニア表示します。
	振幅(dB)(対数)	解析データをdB値で表します。(基準0 dB: $1\text{eu}^2/\text{Hz}$)*

* eu: engineering unit (工学単位) 現在設定されている工学単位を基準とします。(例: 単位が[V]のとき、0dBは $1\text{V}^2/\text{Hz}$ に相当します)

波形例



横軸: 対数
縦軸: 振幅(リニア)



横軸: 対数
縦軸: 振幅(dB)

- 必ず次数(2~64)を設定してください。次数が大きいほど、スペクトルの構造が細かくなります。
- LPCによる振幅の値は必ずしもパワースペクトル密度の値と同じになるわけではありません。
- 演算の途中でエラーが生じた場合は波形を表示しません。
- ノイズなどの影響により、スペクトルの形が大きく影響を受けます。
- 外部サンプリング時は演算できません。

伝達関数 (Transfer Function)

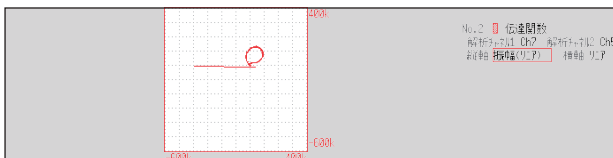
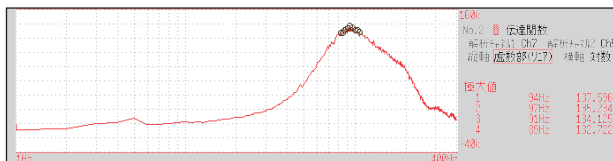
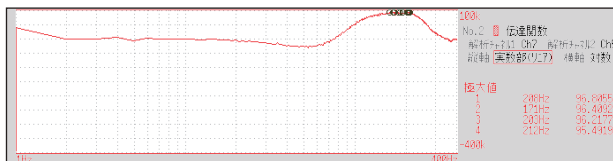
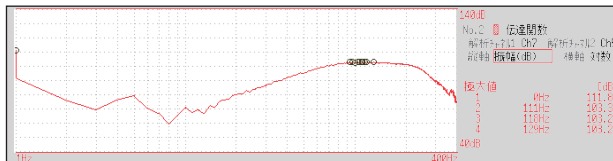
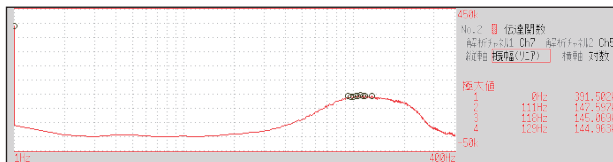
入力と出力の信号からその測定系の伝達関数(周波数特性)を求めることができます。ナイキスト線図での表示もできます。

主な用途：

- フィルタの周波数特性を調べたいとき
 - フィードバック制御系の安定性を調べたいとき(ナイキスト線図で調べます)
 - インパルスハンマとピックアップセンサより、物体の共振周波数を調べたいとき
- 参照：関数について「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)、「線形時不変システム」(p.付14)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
	ナイキスト表示時	入力対出力の比率の実数部を表示します。
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	入力対出力の比率をリニア表示します。(無単位)
	振幅 (dB) (対数)	入力対出力の比率を dB 値で表します。
	実数部 (リニア)	入力対出力の比率の実数部を表示します。(無単位)
	虚数部 (リニア)	入力対出力の比率の虚数部を表示します。(無単位)
	ナイキスト表示時	入力対出力の比率の虚数部を表示します。

波形例



クロスパワースペクトル(Cross Power Spectrum)

2つの入力信号のスペクトルの積を求めます。2つの信号間に共通な周波数成分が求められます。入力信号として電圧波形と電流波形を使用すると、周波数ごとの電力(有効電力、無効電力、皮相電力)が求められます。

主な用途：

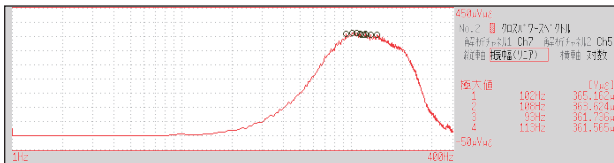
2つの信号に共通な周波数成分を調べたいとき

参照：関数について「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)

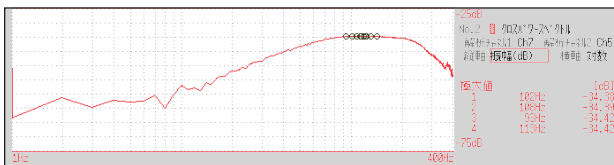
軸	表示種類	説明
横軸(X軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
	ナイキスト表示時	入力対出力の比率の実数部をリニア表示します。
縦軸(Y軸)	振幅(リニア)	解析データの振幅成分を二乗値でリニア表示します。
	振幅(dB)(対数)	解析データの振幅成分をdB値で表示します。(基準0dB: 1eu^2)*
	実数部(リニア)	解析データの実数部を二乗値でリニア表示します。
	虚数部(リニア)	解析データの虚数部を二乗値でリニア表示します。
	ナイキスト表示時	解析データの虚数部をリニア表示します。

* eu: engineering unit (工学単位) 現在設定されている工学単位を基準とします。(例: 単位が[V]のとき、0dBは 1V^2 に相当します)

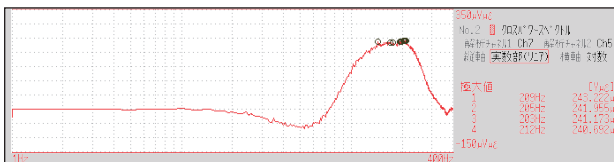
波形例



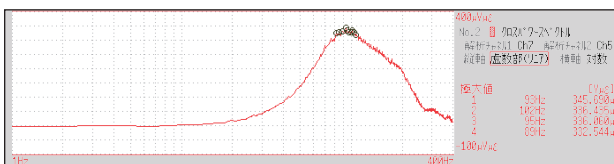
通常表示
横軸: 対数
縦軸: 振幅(リニア)



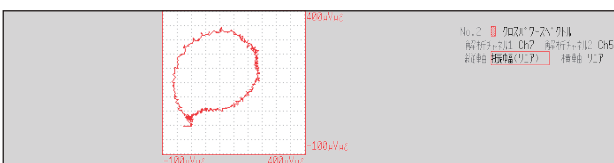
通常表示
横軸: 対数
縦軸: 振幅(dB)



通常表示
横軸: 対数
縦軸: 実数部(リニア)



通常表示
横軸: 対数
縦軸: 虚数部(リニア)



ナイキスト表示

インパルス応答 (Impulse Response)

システム系の伝達特性を時間軸波形にしたものです。

測定系の入力、出力信号より、その系に単位インパルスを入力したのと同様な応答波形を見ることができます。

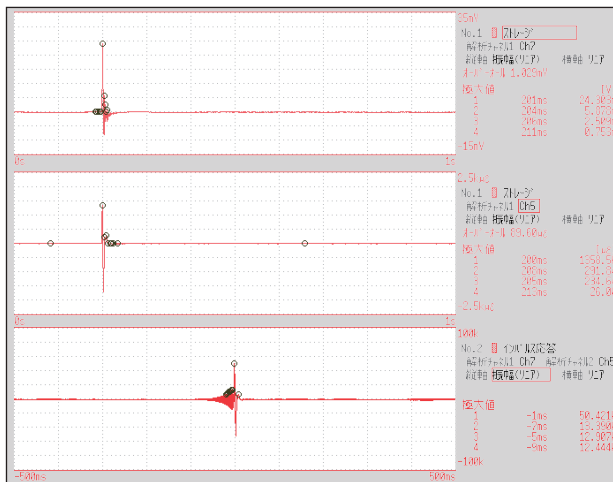
主な用途：

回路の時定数を調べたいとき

参照：関数について「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)、「線形時不変システム」(p.付14)

軸	表示種類	説明
横軸 (X軸)	リニア	時間表示 中央が基準 ($t=0$)。右が遅れ時間 ($+t$)、左が進み時間 ($-t$)
縦軸 (Y軸)	振幅 (リニア)	伝達関数を逆フーリエ変換した値です。

波形例



通常表示

横軸：リニア

縦軸：振幅 (リニア)

入力信号1

入力信号2

インパルス応答

コヒーレンス関数(Coherence Function)

出力信号のうち、入力信号と可干渉性(コヒーレンス)のある成分の割合を示します。0 から1 の値で求められます。

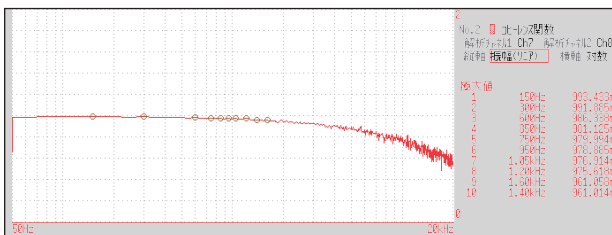
主な用途：

- 伝達関数の評価をしたいとき
- 複数の入力を持つ系で、一つ一つの入力が出力に与える影響度を調べたいとき

参照：関数について「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)

軸	表示種類	説明
横軸(X軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
縦軸(Y軸)	振幅(リニア)	2つの入力信号の因果関係、関連度を0～1の値で表示します。(無次元)

波形例



通常表示

横軸：対数

縦軸：振幅(リニア)

- コヒーレンス関数は1回の測定では全周波数にわたって1となります。必ず周波数アベレーシングを行って測定してください。(時間軸アベレーシングでは計算できません)
- コヒーレンス関数の定義式は、一般に2種類存在します。定義式については、「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)をご覧ください。

位相スペクトル(Phase Spectrum)

入力信号の位相特性を調べます。

主な用途：

- チャンネル1の位相スペクトルを調べたいとき。余弦波(cos)の位相を基準(0°)として表示します。
- チャンネル1とチャンネル2の位相差を調べたいとき。

参照: 関数について「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)

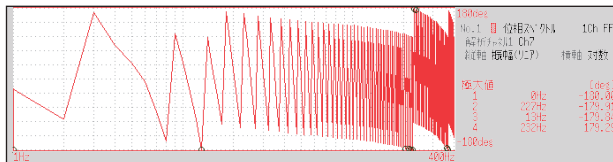
角度の単位は [°] ですが、画面上では [deg] と表記します。

1ch FFT: チャンネル1の信号そのものの位相を表示します。余弦波(cos)の位相を基準(0°)として表示します。時間波形の同期がとれていない場合、位相の値は安定しません。

2ch FFT: チャンネル1とチャンネル2の位相差を表示します。値が正の場合は、チャンネル2の位相が進んでいることを意味します。

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データをリニア表示します。

波形例



1ch FFT
横軸: 対数
縦軸: 振幅 (リニア)



2ch FFT
横軸: 対数
縦軸: 振幅 (リニア)

■ 必要な部分だけ強調したいとき (ハイライト表示)

位相スペクトルの必要な部分を強調して表示できます。

参照: 「13.3.8 解析結果を強調する (位相スペクトルのみ)」(p.259)

自己相関関数 (Auto Correlation Function)

入力信号自身において、時間差 t だけ離れた 2 点間にどれだけ類似性があるかを求めることができます。

主な用途：

- 不規則信号の中に含まれている周期信号を検出したいとき (SNR を改善して検出します)
- ノイズを含む波形の中の周期成分を確認したいとき

参照: 関数について「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	時間表示 中央が基準 ($t=0$)。右が遅れ時間 ($+t$)、左が進み時間 ($-t$)
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	+1 ~ -1 (無次元) 時間差 t に対し、類似性が最も強いとき +1、最も弱いとき 0 となります。 極性が完全に反対のとき、-1 となります。 関数の性質上、 $t=0$ で常に +1 となります。

波形例



横軸: リニア
縦軸: 振幅 (リニア)

本器の自己相関関数は、循環自己相関関数 (Circular autocorrelation function) です。また、演算結果は最大値で規格化しています。

相互相関関数 (Cross-Correlation Function)

2つの入力信号において、時間差 t だけ離れた2点間にどれだけ類似性があるかを求めることができます。時間差 t の関数として表されます。

主な用途：

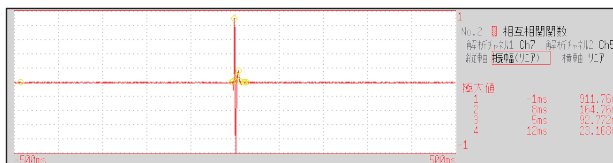
2つの信号の位相ずれを時間の単位で求めたいとき

2つの信号間の時間遅れから速度や距離を求めたいとき

参照：関数について「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	時間表示 中央が基準 ($t=0$)。右が遅れ時間 ($+t$)、左が進み時間 ($-t$)
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	+1 ~ -1 の無単位表示。 時間差 t において、入力と出力の信号の類似性が最も強いときに +1、最も弱いときに 0 となります。極性が完全に反対のとき -1 となります。

波形例



横軸：リニア
縦軸：振幅 (リニア)

本器の相互相関関数は、循環相互相関関数 (Circular cross correlation function) です。
また、演算結果は最大値で規格化しています。

1/1 オクターブ分析・1/3 オクターブ分析

騒音などのスペクトルを、1/1 オクターブバンド、または1/3 オクターブバンドの定比率帯域フィルタを使って解析します。

主な用途：

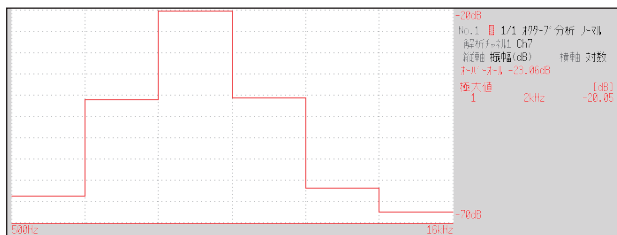
騒音の周波数を分析したいとき

参照：関数について「13.9.2 解析モードの関数」(p.294)、「オクターブフィルタの特性」(p.付24)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	対数	各バンドの中心周波数を表示します。
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	オクターブ分析値をリニア表示します。
	振幅 (dB) (対数)	オクターブ分析値を dB 値で表します。(基準 0 dB: 1eu)*

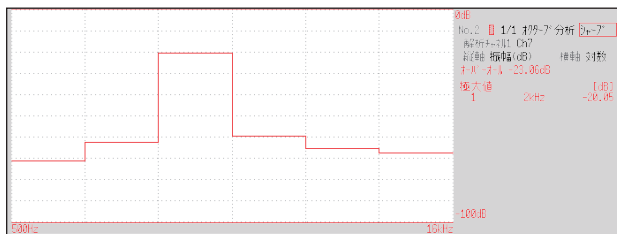
* eu: engineering unit (工学単位) 現在設定されている工学単位を基準とします。(例：単位が [V] のとき、0dB は 1V に相当します)

波形例



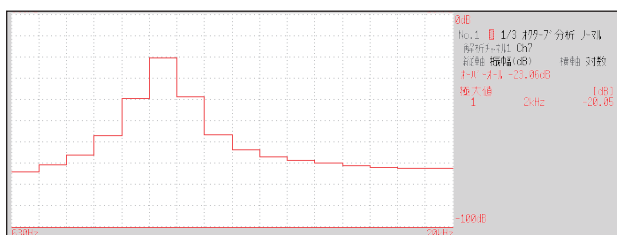
1/1 オクターブ分析

横軸: 対数
縦軸: 振幅 (dB)
フィルタ: ノーマル



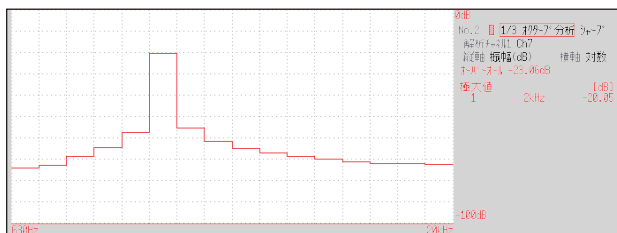
1/1 オクターブ分析

横軸: 対数
縦軸: 振幅 (dB)
フィルタ: シャープ



1/3 オクターブ分析

横軸: 対数
縦軸: 振幅 (dB)
フィルタ: ノーマル



1/3 オクターブ分析

横軸: 対数
縦軸: 振幅 (dB)
フィルタ: シャープ

外部サンプリング時は演算できません。

■ オクターブ分析について

オクターブ分析は定比幅の帯域フィルタを通過させることで周波数分析を行います。パワースペクトルが周波数を一定の幅に分割して各帯域のパワーを表すのに対して、オクターブ分析は、周波数軸を対数スケールにとり、対数スケール上で等分に分割し、その区間を棒グラフ表示します。

オクターブバンドの中心周波数、およびフィルタの特性はJIS C1513-2002、JIS C1514-2002 (IEC61260) 規格において定められています。本器では、パワースペクトルの演算結果を使って、1/1 オクターブおよび1/3 オクターブ分析を計算しています。

1/1 オクターブ分析: 6 バンド

1/3 オクターブ分析: 16 バンド

本器のオクターブ分析結果は振幅レベルを基準に表示しています。そのため、正弦波のみを入力した場合、オーバーオール値に対して2倍(3.01 dB)大きく表示されます。エネルギーベースで直読したい場合は、あらかじめスケール設定でレベルを調整してください。

参照: 「8.5 入力値を換算する(スケール機能)」(p.154)

13.9.2 解析モードの関数

解析モード	内部計算式 (linear: リニア、real: 実数部、imag: 虚数部、log: 対数)
OFF	演算しません。
ストレージ波形	時間軸波形に窓関数を乗じた波形です。
頻度分布	振幅データをカウントします。
リニアスペクトル	$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)W^{kn} \quad F(k) = CX(k) \quad C \begin{cases} 1/N(DC) \\ 2/N(AC) \end{cases}$ $linear = F(k) \quad real = \text{Re}\{F(k)\} \quad imag = \text{Im}\{F(k)\} \quad log = 20\log F(k) $
RMS スペクトル	$F'(k) = C'F(k) \quad C' \begin{cases} 1 (DC) \\ 1/\sqrt{2}(AC) \end{cases}$ $linear = F'(k) \quad real = \text{Re}\{F'(k)\} \quad imag = \text{Im}\{F'(k)\} \quad log = 20\log F'(k) $
パワースペクトル	$P(k) = a F(k) ^2 \quad a = \begin{cases} 1 (DC) \\ 1/2 (AC) \end{cases}$ $linear = P(k) \quad log = 10\log P(k) $
パワースペクトル密度	$P'(k) = P(k)/\delta f \quad \delta f \text{ 周波数分解能}$ $linear = P'(k) \quad log = 10\log P'(k) $
LPC 分析 (パワースペクトル密度)	(略) 線形予測分析によりスペクトルを推定します。 参照: 「線形予測分析(LPC)について」(p.付25)
伝達関数	$H(k) = Y(k)/X(k)$ $linear = H(k) \quad real = \text{Re}\{H(k)\} \quad imag = \text{Im}\{H(k)\} \quad log = 20\log H(k) $
クロスパワースペクトル	$S_{yx}(k) = X^*(k)Y(k): \text{クロススペクトル}$ $X_{power}(k) = AS_{yx}(k) \quad A = \begin{cases} 1/N^2 \\ 2/N^2 \end{cases}$ $linear = X_{power}(k) \quad real = \text{Re}\{X_{power}(k)\}$ $imag = \text{Im}\{X_{power}(k)\} \quad log = 10\log X_{power}(k) $
インパルス応答	$h(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \frac{Y(k)}{X(k)} W^{-kn}$
コヒーレンス関数	$coh(k) = \frac{\sqrt{S_{yx}(k)S_{yx}^*(k)}}{\sqrt{S_{xx}(k)S_{yy}(k)}}$
位相スペクトル	$\theta(k) = 180/\pi \times \tan^{-1}(\text{Im}(F'(k))/\text{Re}(F'(k)))$ $\theta(k) = 180/\pi \times \tan^{-1}(\text{Im}(S_{yx}(k))/\text{Re}(S_{yx}(k)))$
自己相関関数	$R_{xx}(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k) ^2 W^{-kn} \quad (\text{巡回畳み込み})$
相互相関関数	$R_{yx}(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} S_{yx}(k) W^{-kn} \quad (\text{巡回畳み込み})$
1/1 オクターブ分析	(略)
1/3 オクターブ分析	(略)

14 波形判定機能

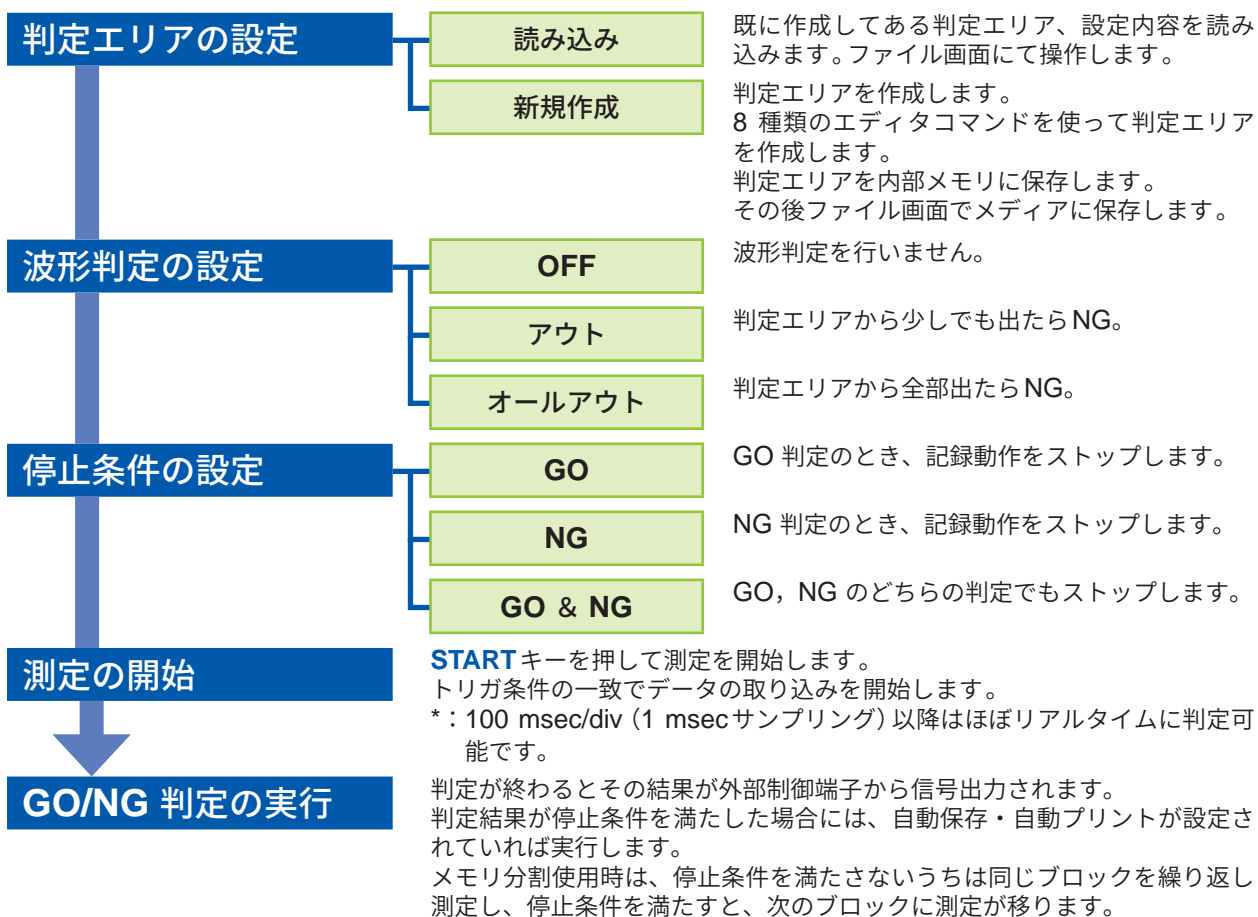
14.1 波形を GO/NG 判定する (メモリファンクション、FFT ファンクション)

メモリファンクション(1画面, X-Y 1画面)、FFT ファンクション(1画面標準、1画面ナイキスト)で設定できます。

作成した波形判定エリアで、入力波形を GO/NG 判定でき、異常波形の検出などに利用できます。判定結果により、外部制御端子から信号が出力されます。

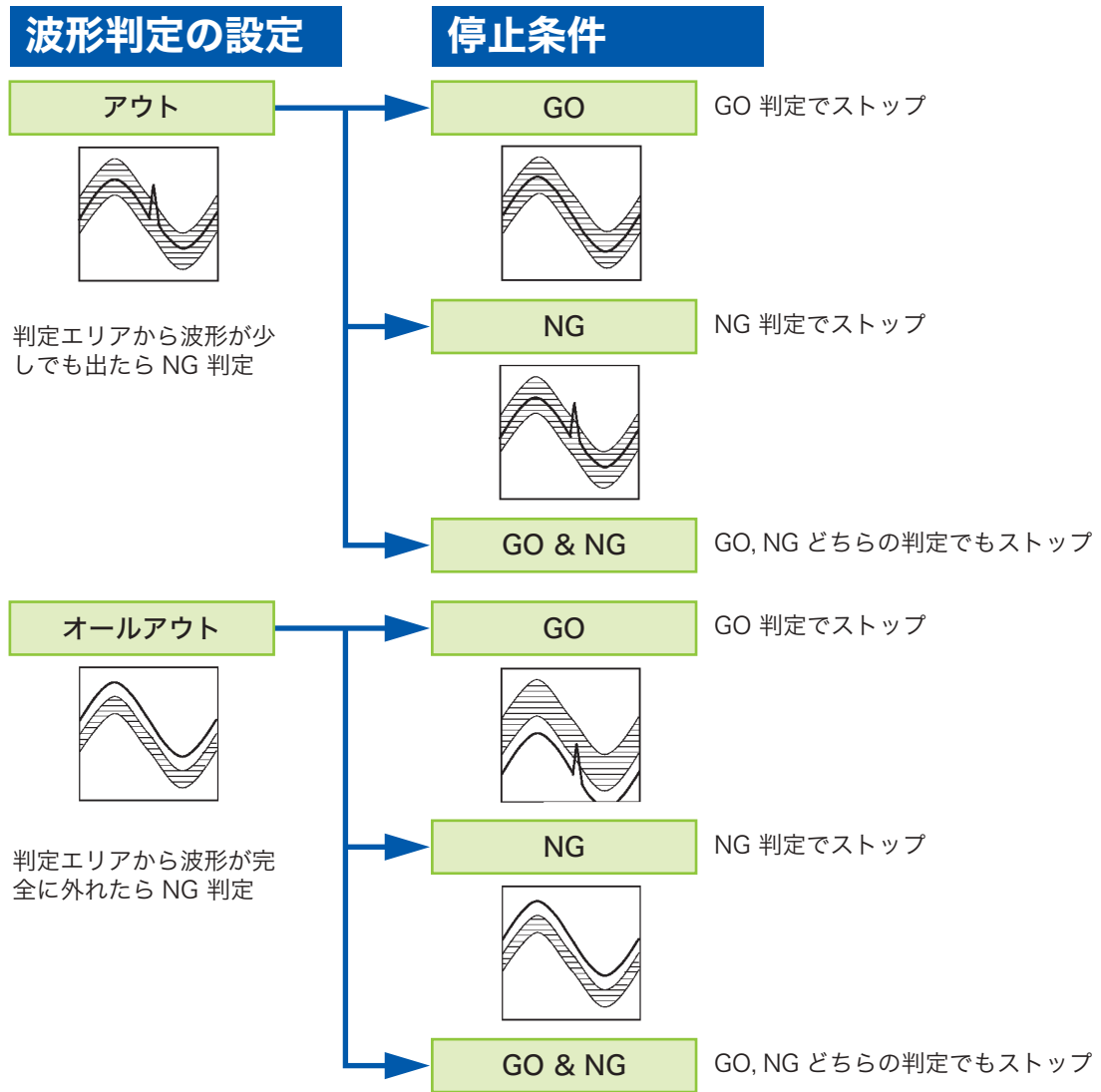
表示しているチャンネルは、すべて判定の対象となります。

設定の流れ(入力などの設定を終了した後)



- トリガモードが**[単発]**の場合、停止条件の条件を満たすまで測定を続け、条件が満たされると測定を終了します。
- トリガモードが**[連続]**または**[自動]**の場合、連続して波形を記録し、判定します。**STOP** キーを押して測定を終了します。
- 「自動プリント」が**[ON]**の場合は、停止条件を満たしたときに波形をプリントします。
- 「自動保存」が**[ON]**の場合は、停止条件を満たしたときにメディアにデータを保存します。
- 「メモリ分割」が**[ON]**の場合は、停止条件を満たしたときにのみメモリブロックにデータを記録します。
- 波形判定は、「ロールモード」の設定が**[ON]**で時間軸レンジが100 ms/div以下の遅いときや、**[自動]**で時間軸倍率により表示が100 ms/div以下になったときには『測定しながら判定』の動作になります。それ以外は『測定終了後に判定』の動作になります。
- 『測定終了後に判定』の場合には、「1. データを取り込む」「2. 判定をする」の動作があり、2つの動作を交互に繰り返しているため、判定期間中はデータを取り込みません。したがって、常に入力信号を監視しているわけではありません。判定に要する時間は、100 ms 以下です。(データ取り込み時間、表示時間は含みません)
- 『測定しながら判定』の場合には、測定しながら波形を表示して同時に判定します。ただし、必ずしもリアルタイムではありません。
- 記録長が長い場合、または圧縮表示時は判定周期は遅くなります。
- 波形判定ON (**[アウト]**または**[オールアウト]**)のときは、波形スクロールできません。波形スクロールする場合は波形判定を**[OFF]**にしてください。
- メモリファンクションの波形判定の設定時は1画面の表示画面分(25 div)のプリントとなります。25 div以上の記録長の波形をプリントしたい場合は、一度波形判定を**[OFF]**にしてください。
- 測定終了後に、表示に関する設定を変更すると波形の表示は変わりますが、波形判定結果は測定したときの結果が保持されます。設定を変えた後の波形に対して判定をやり直したい場合には、**STATUS**基本設定画面の波形判定の項目にて、波形判定を実行してください。
参照:「7.5.1 横軸(時間軸)の拡大・圧縮」(p.134)
- FFTファンクションにて、ハイライト機能を使った場合、判定対象となるのはハイライトで強調された部分のみです。

波形判定の設定と停止条件の関係



14.2 判定エリアを設定する

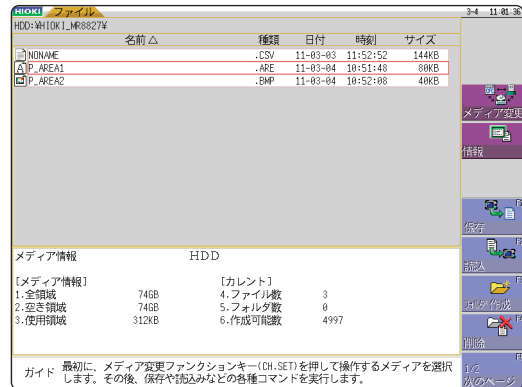
波形判定するためには判定エリアが必要です。既に作成した判定エリア、および設定内容を読み込む方法と新規に判定エリアを作成する方法があります。

既存の判定エリアを読み込む場合

設定方法

設定画面：ファイル

- 1 **FILE** キーを押してファイル画面を表示させる
- 2 読み込む**[メディア]**を選択する
- 3 メディア内の保存ファイルを带カーソルで選択する
- 4 コマンドを選択する
ここでは**[読込]**を選択します。
- 5 **F** キーから**[実行]**を選択する
- 6 読み込んだ設定内容に変更がない場合は、**DISP** キーを押して波形画面を表示させ、**START** キーを押して測定を開始する



設定内容の変更がある場合は、設定内容を変更した後で、**DISP** キーを押して波形画面を表示させ、**START** キーを押して測定を開始します。

ファイルの読込方法については、「5.3 データを読み込む」(p.99)をご覧ください。

波形判定エリアBMPファイルの読込条件

コンピュータ等で波形判定エリアを作成する場合の条件、および作成した波形判定エリアを読み込む場合の条件は以下になります。

項目	条件	読込時の動作
色	白黒	白が背景、黒が判定エリアとなります
サイズ	縦501ピクセル × 横626ピクセル	メモリファンクション1画面の判定エリアとなります
	縦501ピクセル × 横501ピクセル	FFTファンクション時はFFTの判定エリアに、FFTファンクション以外ではメモリファンクションXYの判定エリアとなります

この条件に合わないファイルは正常に読み込むことができません。

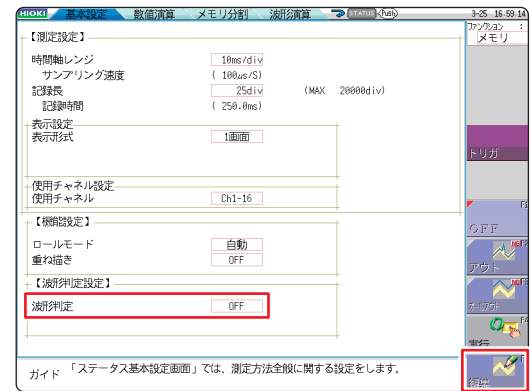
新規に判定エリアを作成する場合

設定方法

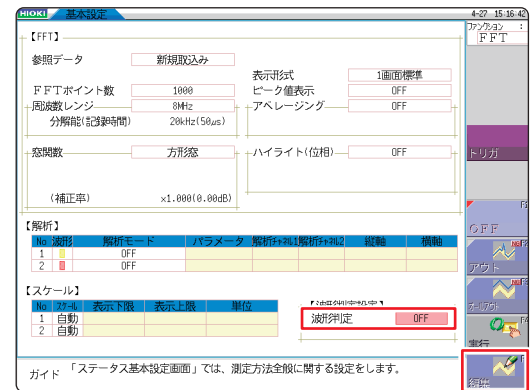
設定画面：基本設定（ステータス）

- 1 **STATUS** キーを押し、基本設定画面を表示させる
- 2 **[波形判定]**の位置に点滅カーソルを移動させる
- 3 **F** キーから**[編集]**を選択する
- 4 判定エリアを作成する
参照:「14.5 判定エリアを作成する」(p.303)
- 5 判定エリアを内部メモリに保存する
- 6 「波形判定の設定」、「停止条件の設定」の設定後、**DISP** キーを押し波形画面を表示させ、**START** キーを押し測定を開始する
- 7 必要に応じて、ファイル画面にて判定エリアを保存する
参照:「5.2 データを保存する」(p.87)

メモリファンクション



FFTファンクション



14

波形判定機能

波形判定エリアは1つしか内部メモリに保存できません。

たとえば、メモリファンクション画面からX-Y画面に変更してX-Y画面の波形判定エリアを保存すると、メモリファンクション画面で作成した波形判定エリアは破棄されます。

14.3 波形判定を設定する

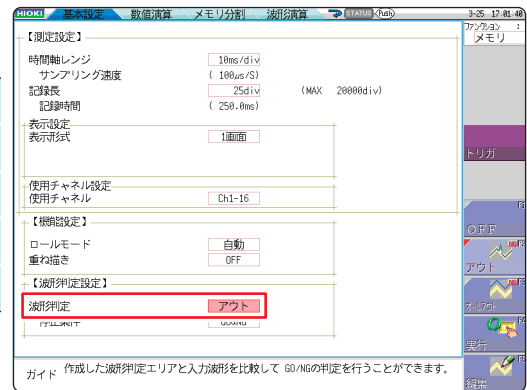
設定方法

設定画面：基本設定（ステータス）

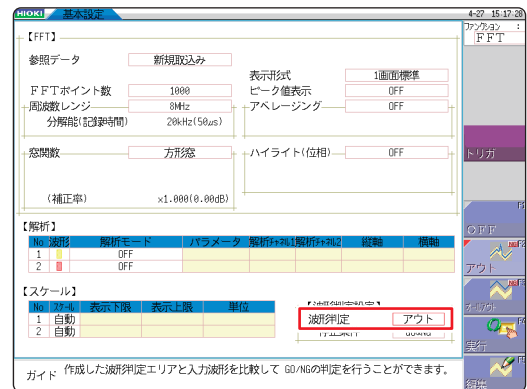
- 1 [波形判定]の位置に点滅カーソルを移動させる
- 2 F キーから選択する

OFF	波形判定を行いません。
アウト	判定エリアから少しでも出たらNG。
オールアウト	判定エリアから全部出たらNG。
実行	波形判定を実行します
編集	判定エリアを作成します。

メモリファンクション



FFT ファンクション



14.4 波形判定の停止条件を設定する

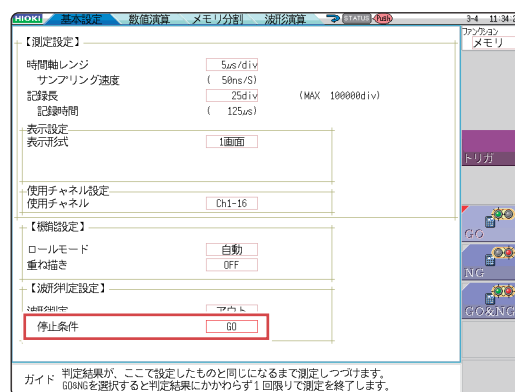
波形判定を ON (アウト、オールアウトを選択) にすると「停止条件」の項目が表示されます。
GO, NG 判定のどちらで、記録動作をストップするのかを設定します。
自動保存、自動プリントは、停止条件が一致したときにのみ実行されます。

設定方法

設定画面：基本設定 (ステータス)

- 1 [停止条件]の位置に点滅カーソルを移動させる
- 2 F キーから選択する

GO	GO 判定のとき、記録動作をストップします。
NG	NG 判定のとき、記録動作をストップします。
GO& NG	GO, NG のどちらの判定でもストップします。



ガイド：判定結果が、ここで設定したものと同じになるまで測定しつづけます。
GO&NGを選択すると判定結果にかかわらず1回限りで測定を終了します。

停止条件とトリガモードの関係

- トリガモードには、「単発」、「連続」、「自動」の3つがあります。
参照:「9.2 トリガモードを設定する」(p.193)
- 停止条件には、「GO」、「NG」、「GO&NG」の3つがあります。
- トリガモードと停止条件の組み合わせで、希望の判定結果で測定を終了できます。また、希望の判定結果の波形だけを自動保存/自動プリント/重ね描きできます。
自動保存/自動プリント/重ね描きは、停止条件に合致したときに実行されます。



- トリガモードが「単発」の場合は、停止条件に合致すると測定を終了します。停止条件に合致するまでは、測定を継続します。
- トリガモードが「連続」、「自動」の場合は、停止条件の合致にかかわらず、**STOP** キーを押す (または STOP 信号の入力) まで測定を継続します。

14.5 判定エリアを作成する

設定方法

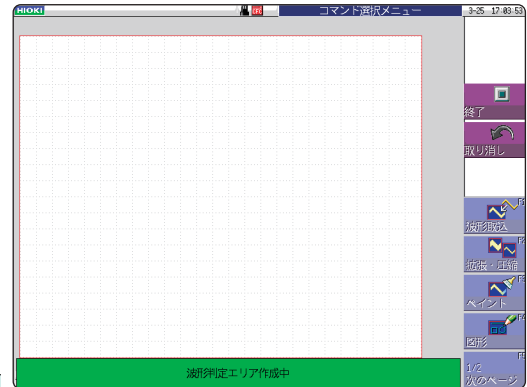
設定画面：基本設定（ステータス）

- 1 点滅カーソルを[波形判定]の項に移動させ、F キーから[編集]を選択する
- 2 F キーから各エディタを選択し、波形判定の基準となるエリアを作成する
マウスを使用してエリアを作成できます。
参照:「1.4.2 マウスを使ったキー操作」(p.24)
- 3 [終了]のF キーを押して、エディタを終了する
- 4 判定エリアを内部メモリに保存する

保存終了 作成した判定エリアを内部メモリに保存して終了します。

破棄終了 作成した判定エリアは破棄して終了します。

- 5 必要に応じて、ファイル画面、またはSAVE キーにて判定エリアを保存する
参照:「5.2 データを保存する」(p.87)



14

波形判定機能

14.6 エディタコマンド詳細



波形取込

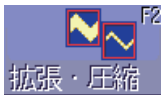
波形画面に表示されている波形をエディタ内に取り込み表示します。

操作方法

- 1 [波形取込]のFキーを押す
- 2 波形取込の種類を選択し、波形画面に表示されている波形をエディタ内に取り込む

波形取込	波形画面に表示されているストレージ波形を取り込みます。
重ね描き取込	波形画面に表示されている重ね描き波形を、同じ表示色の一番上と一番下位置をつなげ、間を塗りつぶして取り込みます。 波形が重なっている場合は、表示されていない部分の波形は認識できません。重ね描きが描画されている場合に選択できます。
メモリ分割参照波形	波形画面に表示されているメモリ分割参照波形を、同じ表示色の一番上と一番下位置をつなげ、間を塗りつぶして取り込みます。 波形が重なっている場合は、表示されていない部分の波形は認識できません。メモリ分割参照波形が描画されている場合に選択できます。

- 3 [波形取込]のFキーを押し、波形取り込みモードを終了する



拡張・圧縮

画面上の図形を上下左右に拡張、圧縮します。

操作方法

- 1 [拡張・圧縮]のFキーを押す
- 2 拡張か圧縮を選択する
- 3 拡張・圧縮量を設定する
 - 値の設定はFキー、ジョグ、またはシャトルで行います。
 - 移動量は0.04/divステップで設定できます。


実行	設定に応じて拡張か圧縮の処理が行われ、判定エリアが作成されます。
拡張・圧縮終了	圧縮モードを終了します。



ペイント

閉じた平面を塗りつぶします。

操作方法

- 1 **[ペイント]**のF キーを押す
- 2 カーソルキーで、マークを塗りつぶしたい部分に移動させる
[高速移動]を押すと移動が速くなります。
塗りつぶしたい部分が完全に囲まれていないと、それ以外の部分も塗りつぶします。




実行	線で囲まれた部分が塗りつぶされます。
ペイント終了	ペイントモードを終了します。



図形

直線、四角、円を描きます。

操作方法



- 1 **[図形]**のF キーを押す
- 2 描画したい図形を選択する
- 3 カーソルキーで、マークを始点に図形の始点の位置に移動させる
[高速移動]を押すと移動が速くなります。
- 4 **[セット]**のF キーを押す
その位置に始点が設定されます。
- 5 マークを動かす
始点とを基準とした図形が描画されます。
- 6 再び**[セット]**を押す
図形の色が変わり、確定されます。
直線の場合は確定した位置に始点が設定されます。
直線以外の図形の場合は確定すると**[解除]**を押した状態になります。
- 7 他の図形を描画したい場合は**[選択]**を押し図形を選択する
- 8 3～7を繰り返して、図形を描く
- 9 **[図形終了]**のキーを押し、図形モードを終了する



F1 消しゴム

消しゴム機能です。カーソルキーで  マークを動かして消していきます。

操作方法

- 1 **[消しゴム]**の**F**キーを押す
- 2 カーソルキーで、 マークを始点に移動させる
[高速移動]を押すと移動が速くなります。
- 3 **[セット]**の**F**キーを押す
消しゴムを動かすと図形を消去できる状態になります。**[解除]**の**F**キーを押すと、消しゴムを動かしても図形が消去されなくなります。
- 4 **[セット]**された状態で  マークを動かし、不要な部分を消す
- 5 **[消しゴム終了]**のキーを押し、消しゴムモードを終了する



F2 全クリア

エディタ画面をクリアします。




[全クリア]の**F**キーを押す
画面がクリアされます。

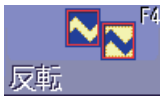


F3 エリア内クリア

指定したエリア内(長方形)を消去します。

操作方法

- 1 **[エリア内クリア]**の**F**キーを押す
- 2 カーソルキーで、 マークを始点に移動させる
[高速移動]を押すと移動が速くなります。
- 3 **[セット]**を押して始点を指定する
- 4  マークを動かす
始点と マークを対角線とする長方形が表示されます。
- 5 再び**[セット]**を押す
長方形のエリア内が消去されます。**[解除]**を押すと始点の位置を取り消します。
- 6 **[エリア内クリア終了]**の**F**キーを押し、エリア内消去モードを終了する



反転

塗りつぶされているエリアと、塗りつぶされていないエリアを反転します。

[反転]の**F** キーを押す

エリアが反転します。



取り消し

直前のコマンド動作を取り消します。

「保存終了」、「破棄終了」以外のコマンドに対して有効です。

[取り消し]の**F** キーを押す



終了

エリア作成のエディタを終了します。

操作方法

1 **[終了]**の**F** キーを押す

2 判定エリアを内部メモリに保存してエディタを終了するか、保存せずにエディタを終了するかを選択する

エディタに取り込まれた波形は、もとの設定とは別の色で表示されます。

保存終了	判定エリアを内部メモリに保存してエディタを終了します。 参照:「5.2 データを保存する」(p.87)
破棄終了	判定エリアをメモリに保存せずにエディタを終了します。 判定エリアは破棄されます。

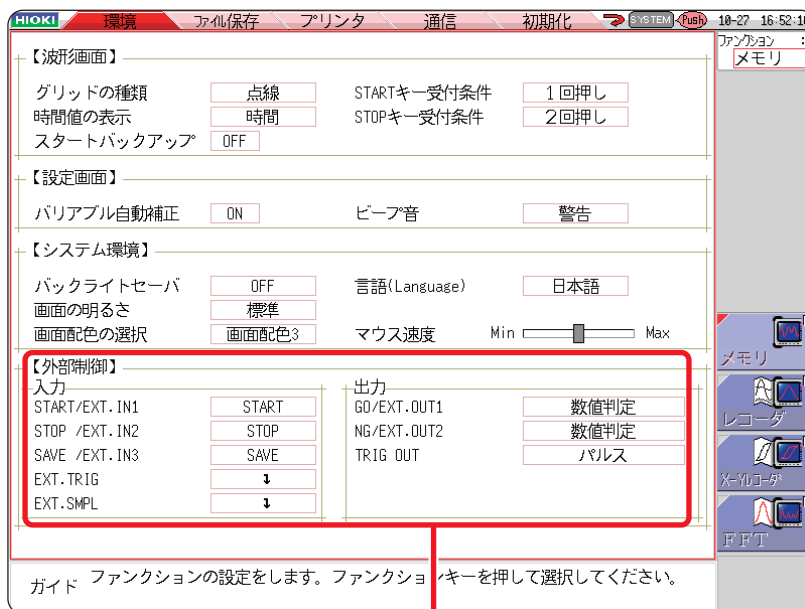
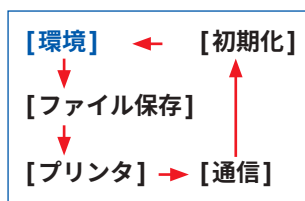
15 システム環境の設定

システム画面-[環境]シートで本器のシステム環境などについて設定します。

[環境]シートの開き方



キーを押すたびにシートが切り替わります。

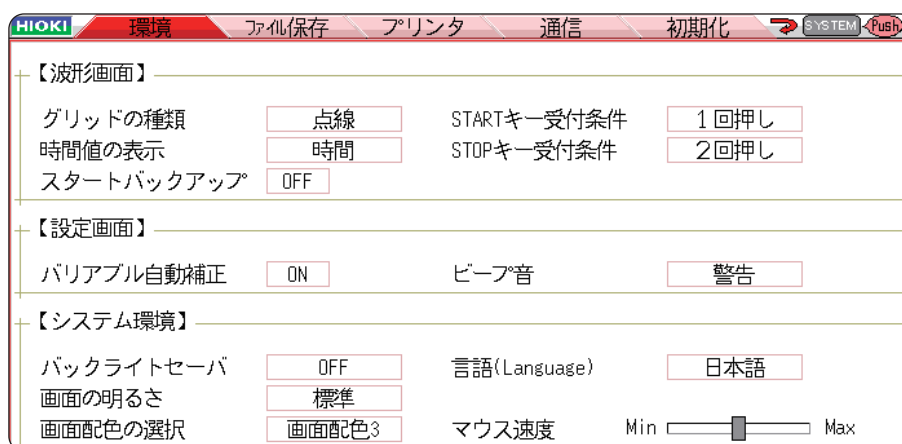


参照:「17 外部制御」(p.339)

15

システム環境の設定

設定項目の説明



グリッドの種類

波形画面のグリッド(ます目)の種類を設定します。

OFF	グリッドを表示しません。
点線	グリッドを点線で表示します。(初期設定)
実線	グリッドを実線で表示します。

時間値の表示

画面上に、トリガポイントからの時間を表示します。

時間	トリガポイントからの時間を表示します。(単位は固定)(初期設定)
60進時間	トリガポイントからの時間を表示します。(単位は60進法)
目盛	トリガポイントからのdiv数を表示します。
日付	波形を取り込んだ時刻を表示します。
サンプル数	トリガポイントからのデータ数を表示します。

- 外部サンプリング時は、サンプル数は固定です。
- ABカーソルの読み値もこの設定に従います。

スタートバックアップ

測定状態を保持します。記録動作中に停電などで電源が切れ、再び電源が入ると、再スタートします。トリガを使用している場合は、トリガ待ち状態になります。

OFF(初期設定) / ON

- 記録動作中のみ有効です。
- 電源を入れたときに自動で測定を開始する機能ではありません。

バックライトセーバ

操作しない状態で、設定した時間(分)を超えると自動で画面表示が消えます。任意のキーを押すと再び画面が表示されます。

OFF バックライトセーバ機能をOFFにします。(初期設定)
常に表示されたままになります。

(時間を設定) 設定範囲: 1 ~ 30分(1分単位)

- バックライトセーバ作動時は、キーを押してもバックライトが復帰するだけで、そのキー操作は無効です。もう一度押ししてください。
- バックライトセーバを設定すると、省電力効果があります。また、バックライトが長持ちします。

画面の明るさ

バックライトの輝度を3段階に切り替えます。

明るめ / 標準 / 暗め

画面配色の 選択

波形画面の背景や文字など画面上の色を任意に設定できます。[\[画面背景色編集\]](#)を選択して、各項目の[R] (赤)、[G] (緑)、[B] (青)の設定値を変更すると、その項目内容の色が変化します。(p.312)

画面配色1 / 画面配色2 / 画面配色3 / 画面配色編集

ビープ音

警告や動作状態をビープ音で知らせる機能です。

OFF	ビープ音を鳴らしません。
警告	エラーメッセージ(ワーニング表示) および判定がNGのときにビープ音を鳴らします。(初期設定)
警告+動作	「警告」に加えて、スタート、トリガ、ストップ、自動保存終了時にビープ音を鳴らします。

言語

表示する言語を設定します。

日本語(初期設定) / 英語 / 韓国語 / 中国語

バリエブル 自動補正

スケーリングおよび電圧レンジの変更に連動して、バリエブル値が自動で変更されます。

参照:「8.6 波形の位置を設定する(バリエブル機能)」(p.160)

OFF / ON(初期設定)

STARTキー 受付条件

操作ミスによる測定開始を防ぐために、**START**キーの受付条件を設定できます。外部制御端子には影響しません。

1回押し	キーを1回押しすと測定を開始します。(初期設定)
2回押し	キーを2回押しすと測定を開始します。
2秒押し*	キーを2秒押しすと測定を開始します。

* **START**キーを押すと、「そのまま押しつづけてください。」と表示されます。
2秒間押し続けると表示が消え、測定を開始します。

STOPキー 受付条件


通常は**STOP**キーを1回押しすと記録長分測定してから停止し、2回押しとその時点で測定を停止します。**STOP**キー1回押しで停止するように設定できます。

2回押し	キーを2回押しすと測定を停止します。(初期設定)
1回押し	キーを1回押しすと測定を停止します。

マウス速度

マウスの移動速度を設定します。

マウスを使用して、表示されている四角を左クリックしたまま動かしてMinに近づけるとマウス移動速度が遅く、Maxに近づけるとマウス移動速度が速くなります。

マウス速度 Min  Max

補足説明

画面配色の 選択

[画面配色編集] を選択すると、画面配色編集画面が表示されます。

各項目の[R] (赤)、[G] (緑)、[B] (青) の設定値を変更すると、その項目内容の色が変化します。

参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」 (p.145)

画面配色編集画面

	R	G	B
波形1	7	0	0
波形2	7	0	0
波形3	0	7	7
波形4	0	7	0
波形5	7	0	7
波形6	7	4	0
波形7	4	6	0
波形8	0	4	4
波形9	0	0	0
波形10	4	4	4
波形11	2	3	7
波形12	4	7	5
波形13	7	6	4
波形14	7	4	5
波形15	5	4	7
波形16	4	0	4
グリッド	5	5	5
ABカーソル A	0	0	5
ABカーソル B	0	4	0
数値	0	0	0
全体背景	6	6	6
波形背景	7	7	7
設定背景	7	7	7
判定エリア	3	6	6

設定終了 設定を確定します。

リセット 初期状態に戻ります。

16 コンピュータとつないで使う

はじめに、「外部機器と接続する前に」(p.14)をよくお読みください。

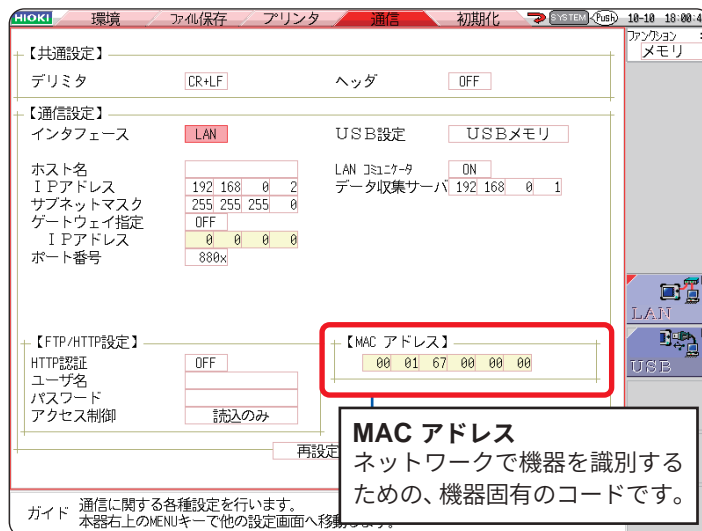
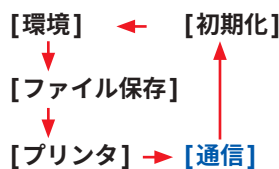
本器はLAN 機能を搭載しており、インターフェースとしてEthernet 100BASE-TX を標準装備しています。10BASE-T、100BASE-TX 対応のケーブル(最大100 m)を使用して、ネットワークに接続し、本器をコンピュータ等で制御できます。USB でコンピュータと直接つなぐこともできます。

【通信】シートの開き方

SYSTEM



キーを押すたびにシートが切り替わります。



【通信】シートでできること

LANの接続・設定 (p.314)

- 本器とコンピュータをネットワークで接続
- 本器とコンピュータを1対1で接続

データをコンピュータに転送する (p.330)

USBの接続・設定 (p.332)

インターネットブラウザで本器を遠隔操作する (p.319)

9333 LAN コミュニケータで遠隔操作とデータ収集を行う (p.337)

FTPで本器のファイルにアクセスする (p.326)

本器は、FTP (File-Transfer-Protocol, RFC959 準拠)サーバを搭載しています。コンピュータのFTPクライアントソフトを利用して、本器のメディア内のファイルをコンピュータに転送したり、ファイル操作したりできます。

通信コマンドで本器を制御する (p.336)

プログラムを作成し、通信コマンド用のポートにTCPで接続して、本器を制御できます。また、USBを使用して、本器を制御できます。通信コマンドの詳細については、付属のアプリケーションディスク内の通信コマンド取扱説明書をご覧ください。

16.1 LANの設定と接続をする (FTP・インターネットブラウザ・コマンド通信を利用する前に)

コンピュータでFTPやインターネットブラウザを利用したりコマンド通信したりする前に、本器でLANの設定をして、LANケーブルで本器とコンピュータを接続する必要があります。

LANの設定は、必ずネットワークに接続する前に行ってください。接続したまま設定を変更すると、LAN上の他の機器とIPが重なったり、不正なアドレス情報が流れたりする可能性があります。

16.1.1 本器でLANの設定をする

設定の前に確認しておくこと

既存のネットワークに接続する場合と、1台のコンピュータと本器で新規にネットワークを組む場合とでは、設定内容が異なります。

本器を既存のネットワークに接続する場合

以下の項目について、あらかじめネットワークシステムの管理者(部署)に割り当ててもらう必要があります。必ず、他の機器と重ならないようにしてください。

- **本器のホスト名とアドレス設定**
ホスト名(12文字まで):.....
IPアドレス:.....
サブネットマスク:.....
- **ゲートウェイ**
ゲートウェイを使用するか:..... 使用する/しない
IPアドレス(使用する場合):.....
- **使用するTCP/IPのポート番号**: ____X (デフォルトは880x)
(4桁の上位3桁を指定、1桁目の0~9は本器で使用・予約。
デフォルトの8800~8809が使用できない場合に指定)

本器と1台のコンピュータで新規にネットワークを組む場合

(外部に接続しないローカルなネットワークで使用する)
管理者がいない、設定を一任される場合などは、以下のアドレスをお勧めします。

(設定例)

```
IP アドレス  
コンピュータ: 192.168.0.1  
レコーダ1 台目: 192.168.0.2  
レコーダ2 台目: 192.168.0.3   など連番でつけます。  
↓                               ↓  
ホスト名 .....任意に設定(ただし、それぞれ異なること)  
サブネットマスク .....255.255.255.0  
ゲートウェイ .....OFF  
ポート番号 .....880X
```

設定項目について

インタフェース	LAN、またはUSB を選択します。
ホスト名	ネットワーク上で本器を表す名前です。他の機器と重ならないように設定してください。 本器はダイナミックDNS はサポートしていませんので、設定されたホスト名をDNS には登録しません。
IP アドレス	ネットワーク上で接続される個々の機器を識別するためのアドレスです。他の機器と重ならないように設定してください。
サブネットマスク	IP アドレスを、ネットワークを示すアドレス部と機器を示すアドレス部に分けるための設定です。 同じネットワーク内の機器のサブネットマスクと同じように設定してください。
ゲートウェイ指定 IP アドレス	ネットワーク接続のとき： 使用するコンピュータ(通信する機器) が本器を接続するネットワークと別のネットワークにある場合は、 [ON] にして、ゲートウェイとなる機器を指定します。 同じネットワーク上にコンピュータがある場合は、一般にはコンピュータの設定にあるデフォルトゲートウェイと同じ設定をします。

認証用ユーザ名、パスワードについて

本器のFTPにログインするときや、コンピュータのブラウザを使用するとき(認証設定を **[ON]** に設定したとき)の認証に利用します。

認証の設定をすると、ログイン時にユーザ名とパスワードが一致したときだけログインできます。使用者を制限したいときは、設定することをお勧めします。

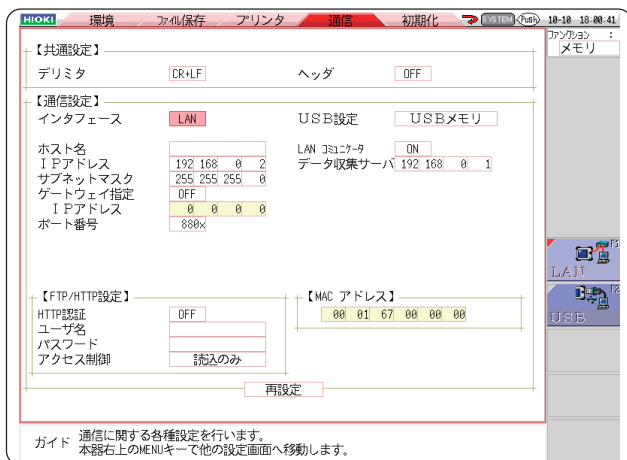
「パスワード」は、「*****」と表示されます。

使える文字: 半角英数記号(ただし、「:」(コロン) は使用できません)

誰でもアクセスできるようにしたいとき、またはFTPクライアントの「匿名(anonymous)」を利用するときは、ユーザ名とパスワードの入力欄を空欄にしておきます。

LAN 設定のフローと手順

SYSTEM キーを押し、**[通信]**シートを表示します。使用目的に応じ、下記の流れにそって各項目を設定してください。



CURSOR キーで設定カーソルを移動し、**F** キーで設定項目を選択します。

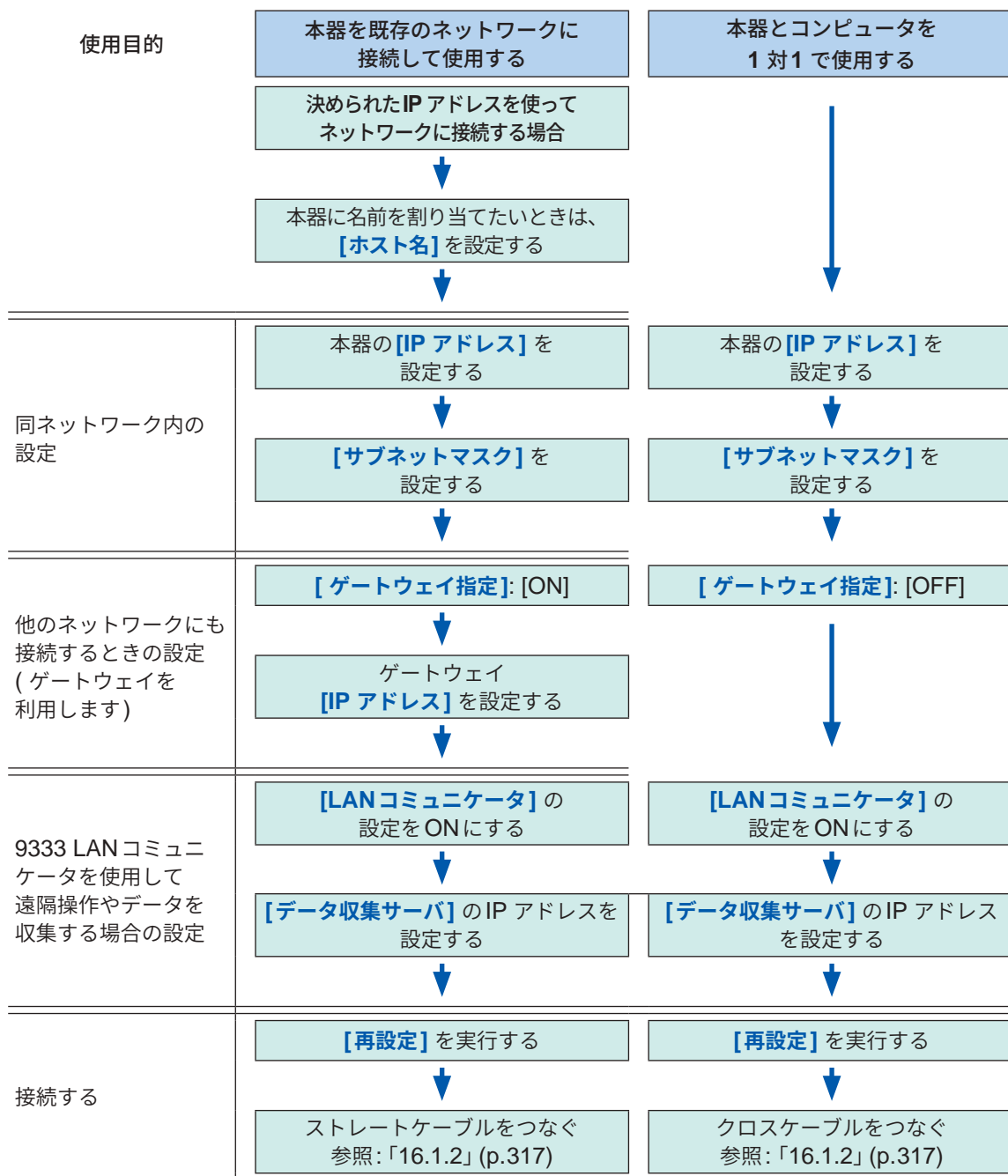
参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)

各設定の詳しい説明

「設定項目について」(p.315)をご覧ください。

ネットワークについて

IP アドレスなど使用するネットワークについては、ネットワークシステムの管理者にお問い合わせください。



16.1.2 LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続する

⚠ 注意

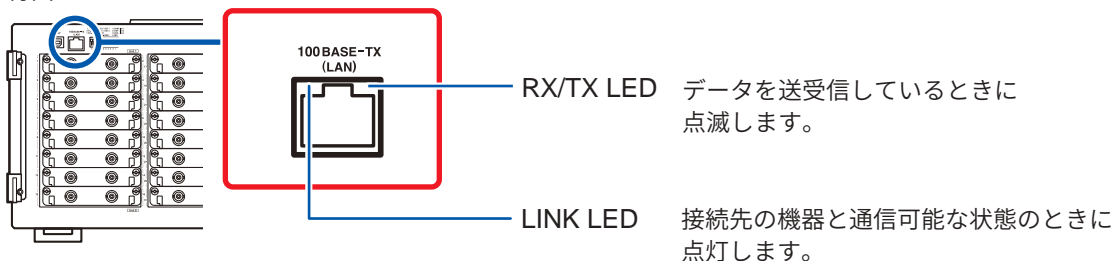


LANケーブルを屋外に配置したり、30 mを超えるLANケーブルを使用して配線したりする場合は、LAN用サージプロテクターを取り付けるなどの処置を施してください。誘電雷の影響を受けやすくなるため、本器を損傷するおそれがあります。

LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続します。

1 本器背面の100BASE-TX コネクタにLAN ケーブル(100BASE-TX 対応ケーブル) を接続する

背面



2 上記のLAN ケーブルをコンピュータに接続する

2つの接続方法があります。

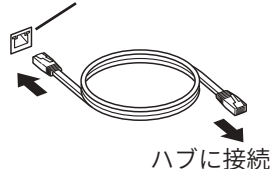
1. 本器を既存のネットワークに接続して使用する (本器とハブを接続します)

本器とハブをLAN ケーブル(100BASE-TX 対応ケーブル) で接続して、コンピュータで制御・監視できます。

接続ケーブル: 下記のいずれかを使用してください。

- 100BASE-TX 対応のストレートケーブル(最大100 m、市販)
(10BASE で通信する場合は、10BASE-T 対応のケーブルも使用できます)
- 9642 LAN ケーブル(オプション)

100BASE-TX コネクタ



本器とハブの100BASE-TX コネクタにケーブルを接続します。

2. 本器とコンピュータを1対1で使用する (本器とコンピュータを接続します)

本器とコンピュータをLANケーブルで接続して、制御・監視できます。

接続ケーブル: 下記のいずれかを使用してください。

- 100BASE-TX 対応のクロスケーブル(最大100 m)
- 100BASE-TX対応のストレートケーブル(最大100 m)
- 9642 LAN ケーブル (オプション、クロス変換コネクタ付属)

以上で、本器とコンピュータの接続は完了です。

次に、コンピュータから本器のファイルにアクセスします。

参照: 「16.2 本器を遠隔操作する

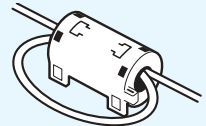
(インターネットブラウザを利用する)」(p.319)

「16.3 コンピュータで本器のファイルを操作する

(FTPを利用する)」(p.326)

「16.7 コマンド通信で本器を制御する(LAN・USB)」(p.336)

周辺の機器にノイズの影響を与える場合は、付属品のフェライトクランプ(LAN/USBケーブル用)にLANケーブルを(右図のように)1回巻き付けてください。



16.2 本器を遠隔操作する (インターネットブラウザを利用する)

コンピュータのインターネットブラウザを利用して、本器を遠隔操作できます。

複数のコンピュータから同時に操作すると意図しない動作となる場合があります。1 台のコンピュータで操作してください。

インターネットブラウザを利用するには、本器の設定と LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続する必要があります。(p.314)、(p.317)

推奨ブラウザは Internet Explorer® 8 以降です。セキュリティ設定を「中」にしてご利用ください。

「遠隔操作」と「メモリ内データ取得」が動作しない場合は、アプリケーションディスクから JRE をインストールしてください。また、ポップアップブロックを無効にしてください。

JRE のインストール手順

- 1 付属のアプリケーションディスク(CD-R)を CD-ROM ドライブに挿入する
自動でトップページが表示されます。
ページが表示されない場合は、index.htm をブラウザで開いてください。
- 2 表示する言語を選ぶ
[日本語] のアイコンをクリックします。
- 3 [Java (JRE のインストール)] のアイコンをクリックする
- 4 [Install] アイコンをクリックし、手順に従ってインストールする

16.2.1 本器で HTTP の設定をする

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → [通信] シート

最初に「LAN コミュニケーター」の設定を OFF にしてください。

1 認証の設定をする

[HTTP 認証] の項目にカーソルを移動します。

OFF	ウェブサーバを認証なしで使用します。(初期設定)
ON	ウェブサーバを認証ありで使用します。

2 (ON に設定した場合)

認証用ユーザ名とパスワードを設定する

[ユーザ名]、[パスワード] それぞれの項目にカーソルを移動し、ユーザ名、パスワードを入力します。

参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)

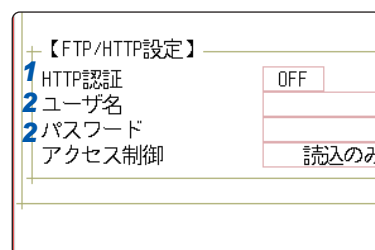
「認証用ユーザ名、パスワードについて」(p.315)

3 設定を反映させる

[再設定] の項目にカーソルを移動します。

[設定の反映] を選択します。

画面下部に「再設定しました」と表示されます。



認証用ユーザ名とパスワードは、インターネットブラウザ・FTP 共通です。

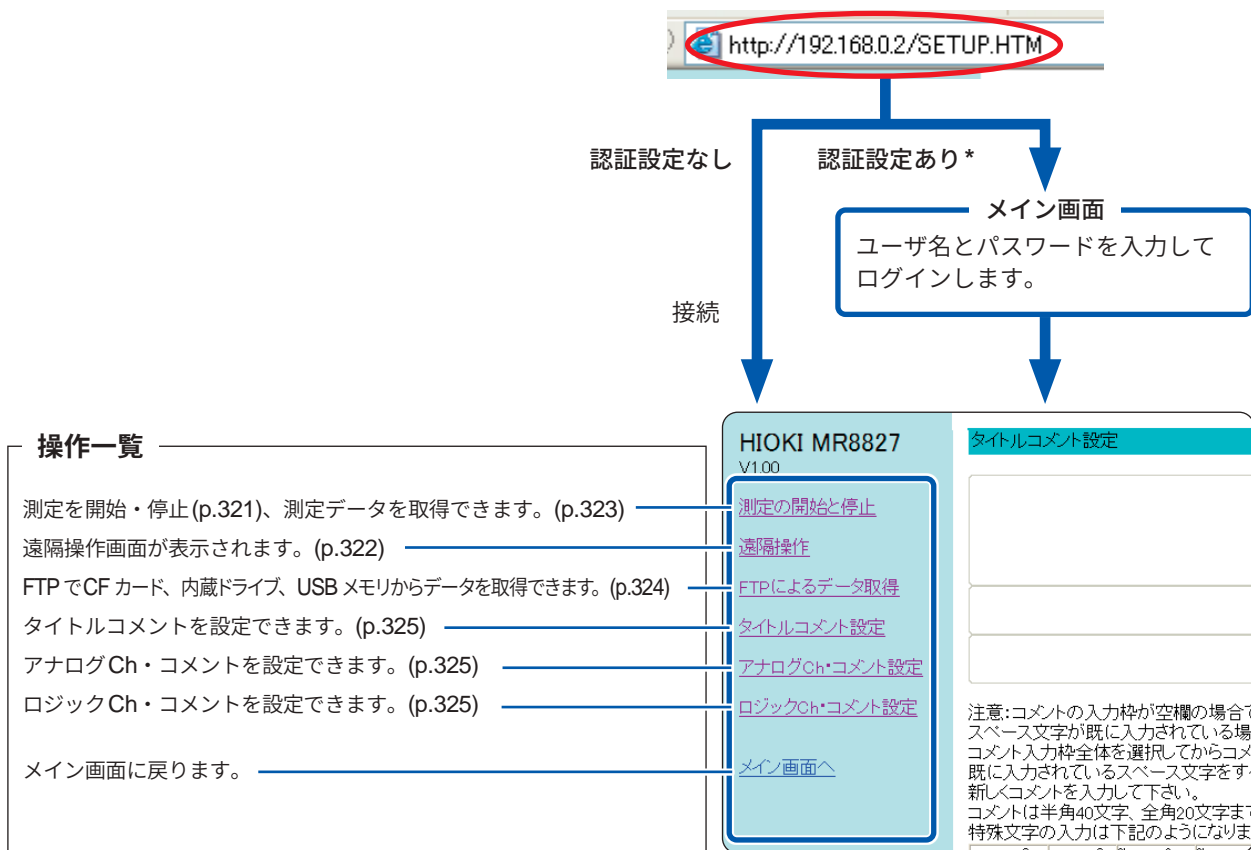
本器を遠隔操作する(インターネットブラウザを利用する)

16.2.2 インターネットブラウザで本器に接続する

例としてWindows 7でInternet Explorer®を利用した場合で説明します。

コンピュータ上のInternet Explorer®を起動し、アドレス欄に「http://」と、本器のIP またはホスト名を入力します。

本器のIP アドレスが「192.168.0.2」の場合:



* 本器のシステム画面-【通信】シートで、認証用ユーザ名とパスワードを設定しているとき参照:「16.2.1 本器でHTTPの設定をする」(p.319)

16.2.3 インターネットブラウザで本器を操作する

測定を開始・停止する

測定を開始・停止できます。

測定の開始と停止画面

画面の開き方: 操作一覧の【[測定の開始と停止](#)】をクリックします。



手順

【[測定開始](#)】をクリックすると、測定を開始します。

【[測定停止](#)】をクリックすると、測定を停止します。

【[現在の測定状態](#)】をクリックすると、現在の測定状況を本器から取得し表示します。

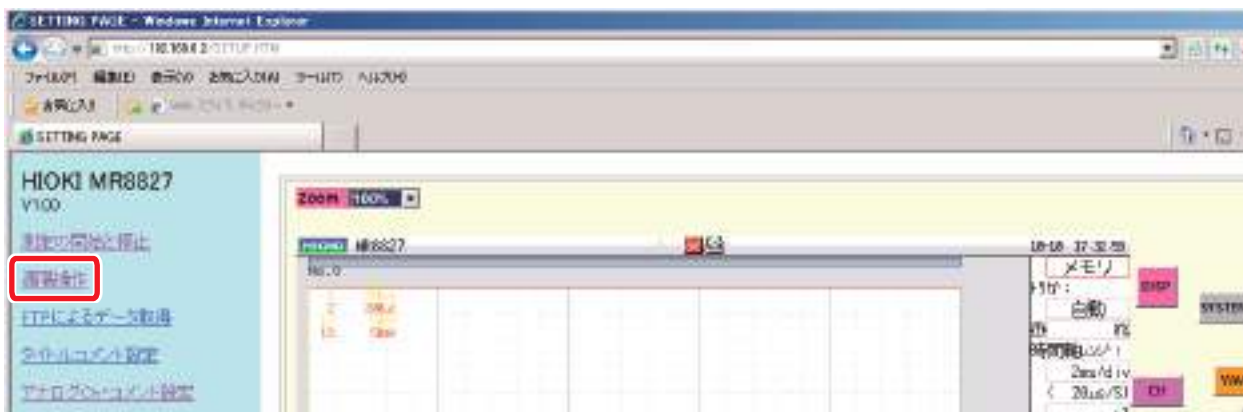
本器を遠隔操作する(インターネットブラウザを利用する)

遠隔操作する

本器を遠隔操作できます。(この遠隔操作は画面をモニターすることを主目的としています。軽快な遠隔操作をするには9333 LAN コミュニケータをご使用ください)

遠隔操作画面

画面の開き方: 操作一覧の[遠隔操作]をクリックします。

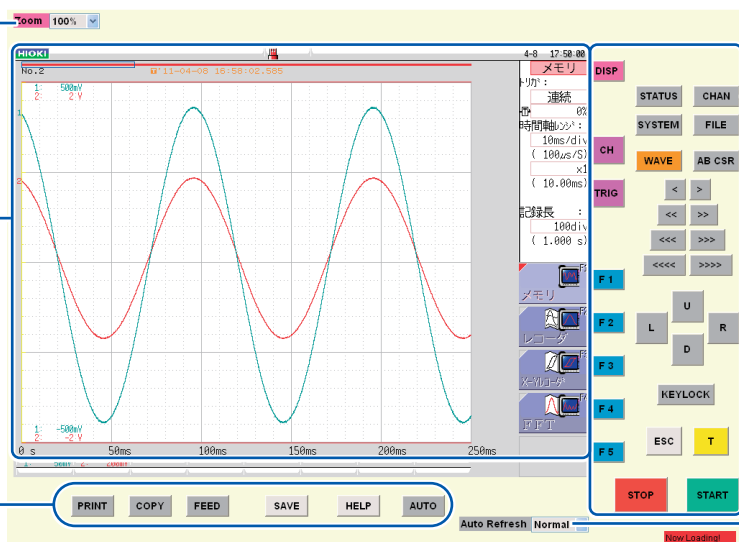


遠隔操作画面は本器の表示画面部と操作パネル部の2つに分かれています。

画面を拡大・縮小

本器の表示画面部

操作パネル部



操作パネル部

画面表示の更新

自動更新を有効にすると、画面は本器からインターバル転送され、常時更新されます。

Auto Refresh Normal

画面表示の更新時間を設定します。
設定内容:
Normal / Slow / Very Slow

基本操作

操作パネル部のボタンをクリックすると、本器の操作キーと同じように操作できます。ただし、同時押しはできません。画面内を直接クリックすることで点滅カーソルをその項目に移動させたり、GUIの絵を直接クリックして設定したりできます。遠隔操作中も、本器で操作できます。

- JRE をインストールしないと遠隔操作できない場合があります。(p.319)
- 遠隔操作中に印刷すると、印刷がとぎれる場合があります。画面表示の更新時間を遅く設定してください。

本体メモリのデータを取得する

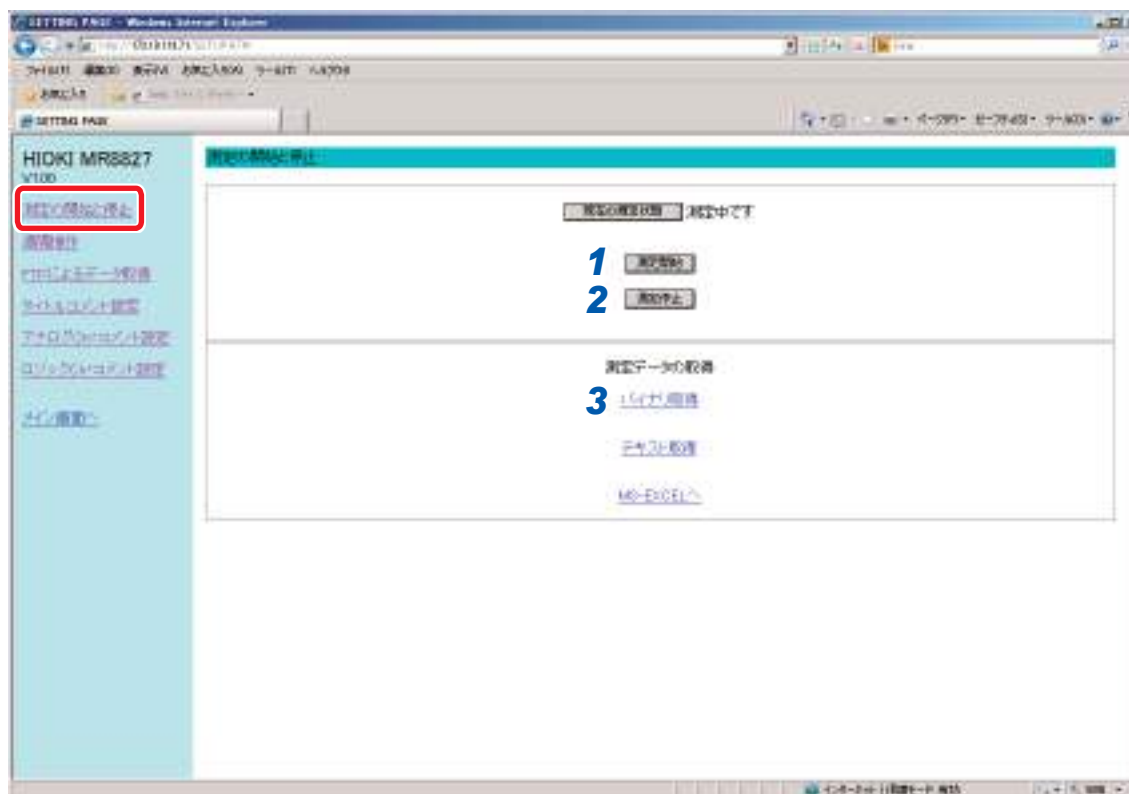
測定したデータを取得できます。

また、取得形式はバイナリ、テキスト、MS - EXCEL* から選ぶことができます。

*: Microsoft Excel®

測定データ取得画面

画面の開き方: 操作一覧の **[測定の開始と停止]** をクリックします。



手順

- 1 測定を開始する
- 2 測定を停止する
- 3 測定データ表示下のいずれかを選択する

バイナリ取得	バイナリデータを取得します。
テキスト取得	テキストデータを取得します。
MS-EXCELへ	データをエクセルで表示します。(エクセルでデータを開くことができます)

- JRE をインストールしないとデータを取得できない場合があります。(p.319)
- 測定中は測定データを取得できません。測定を停止してから取得してください。
- Internet Explorer®をご利用の場合、**[MS-EXCELへ]**を押して**[開く]**を選択したとき、転送途中でエラーになることがあります。この場合は**[保存]**を選択してください。

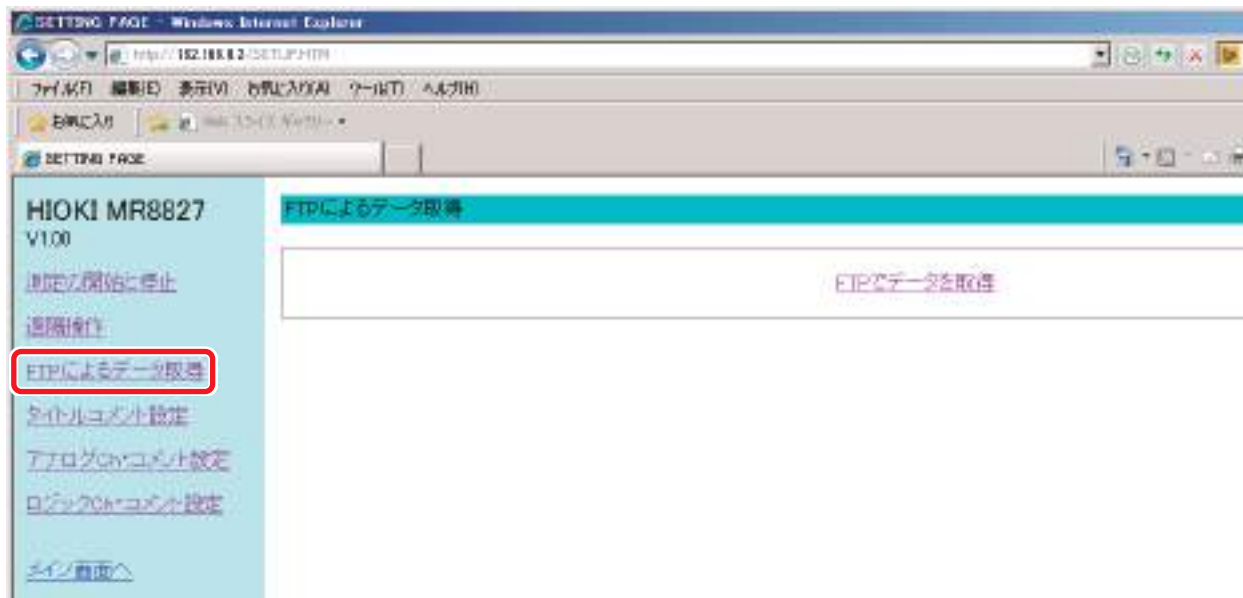
本器を遠隔操作する(インターネットブラウザを利用する)

FTP でデータを取得する

FTP を使用してCF カード、内蔵ドライブ、USB メモリ、ストレージメモリ(測定データ)からデータを取得します。

FTP によるデータ取得画面

画面の開き方: 操作一覧の[FTP によるデータ取得]をクリックします。



手順

[FTPでデータを取得]をクリックする

フォルダー一覧が表示されます。

ファイルの操作方法については、「16.3.3 FTP で本器のファイルを操作する」(p.329)をご覧ください。

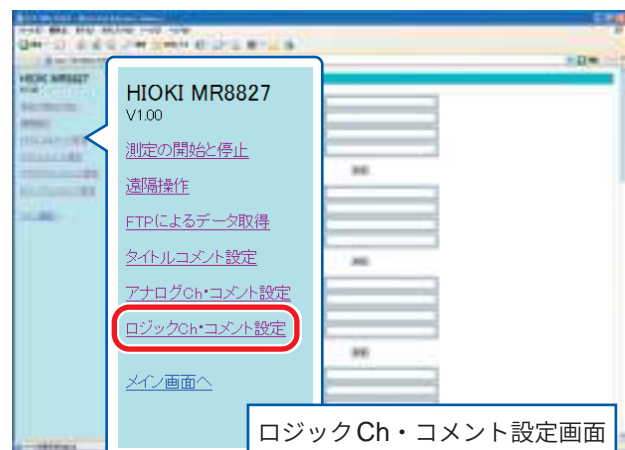
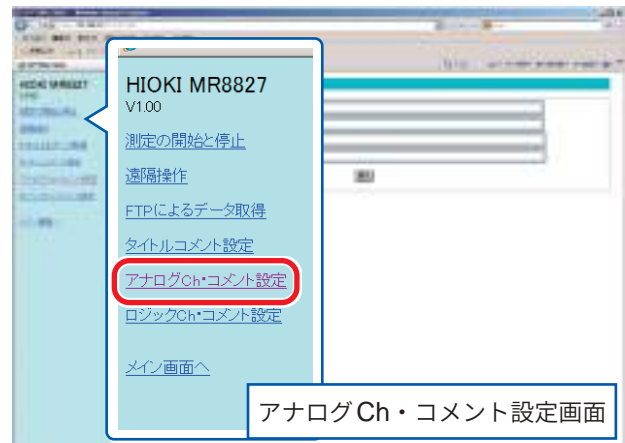
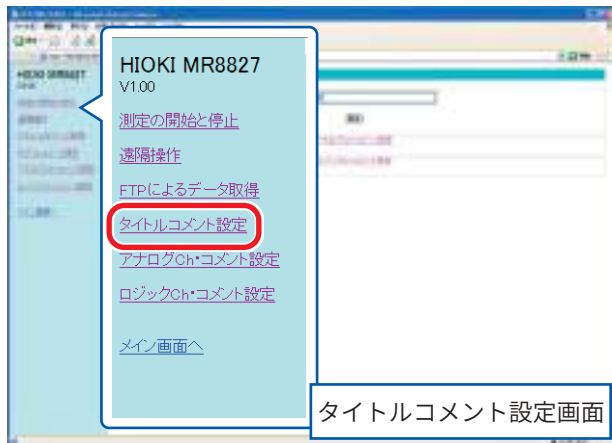
コメントを設定する

タイトルコメント、ロジックCh コメント、アナログCh コメントを設定できます。

また、取り付けられているユニットの種類、チャンネル(どの場所にユニットを入れたか)の情報を本体から取得し、使われているチャンネルのみが表示されます。

コメント設定画面

画面の開き方: 操作一覧の[タイトルコメント設定]、[アナログCh・コメント設定]、または[ロジックCh・コメント設定]をクリックします。



手順

コメント入力欄にタイトルを入力し、[設定]をクリックする

コメントは半角40文字、全角20文字まで入力できます。

コメント LC2	<input type="text"/>
コメント LC3	<input type="text"/>
コメント LC4	<input type="text"/>
<input type="button" value="設定"/>	
コメント LD1	<input type="text"/>
コメント LD2	<input type="text"/>

16.3 コンピュータで本器のファイル进行操作する (FTPを利用する)

コンピュータのFTP クライアントソフトを利用することにより、本器のメディア内のファイルをコンピュータに転送したり、ファイル进行操作したりできます。

- 本器ではFTP (File-Transfer-Protocol, RFC959 準拠) サーバを搭載しています。
- Internet Explorer[®] および各種フリーソフトなども利用できます。

- 本器のFTP サーバの接続は1 接続のみとなっています。複数のコンピュータから同時にアクセスすることはできません。
- FTP 接続後、1 分以上何もコマンドを送らないとFTP を切断する場合があります。この場合はFTP を再接続してください。
- 測定開始時にFTP 動作は中断されます。
- CF カードやUSB メモリを抜き差しする場合は、一度FTP 接続を切断してください。
- FTP 動作中は、ファイル进行操作しないでください。
- Internet Explorer[®] では、ファイルの更新日時が本体と一致しない場合があります。
- Internet Explorer[®] では、インターネット一時ファイルに前回アクセスしたときのデータが残り、最新データではなく、前回のデータを得てしまうことがあります。

FTP を利用するには、本器の設定とLAN ケーブルで本器とコンピュータを接続する必要があります。

参照: 「16.1.1 本器でLANの設定をする」 (p.314)

「16.1.2 LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続する」 (p.317)

コンピュータのFTP クライアント/ ブラウザによっては、ファイルまたはフォルダの移動中にキャンセルすると、選択していたファイルやフォルダを転送済または未転送にかかわらず、すべて削除してしまうソフトがあります。移動は十分に注意して行ってください。コピー (ダウンロード) した後、削除することをお勧めします。

FTP を使用する前に確認しておくこと

各メディアとディレクトリ関係 各メディアはFTP 上ではディレクトリとして見えます。

/CF..... CFカード
/HDD 内蔵ドライブ
/RAM..... 内部メモリ
/USB1 USBメモリ
/STORAGE ストレージメモリ (測定データ)

制限 測定中はファイルにアクセスできません。

内蔵ドライブがSSDの場合もHDDとして認識されます。

16.3.1 本器でFTPの設定をする

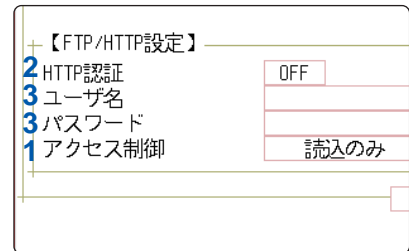
手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[通信]** シート

1 アクセスの制限を設定する

[アクセス制御] の項目にカーソルを移動します。

読書可	ファイルの削除、ファイル名の変更ができます。
読込のみ	ファイルの読み込みのみできます。外部から本器のファイルを削除されたり変更されたりするのを防ぎます。



2 認証の設定をする

[HTTP 認証] の項目にカーソルを移動します。

OFF	ウェブサーバを認証なしで使用します。(初期設定)
ON	ウェブサーバを認証ありで使用します。

3 [ON] に設定した場合

認証用ユーザ名とパスワードを設定する

[ユーザ名]、**[パスワード]** それぞれの項目にカーソルを移動し、ユーザ名、パスワードを入力します。

認証用ユーザ名とパスワードは、インターネットブラウザ・FTP 共通です。

参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」(p.145)
「認証用ユーザ名、パスワードについて」(p.315)

4 設定を反映させる

[再設定] の項目にカーソルを移動します。

[設定の反映] を選択します。

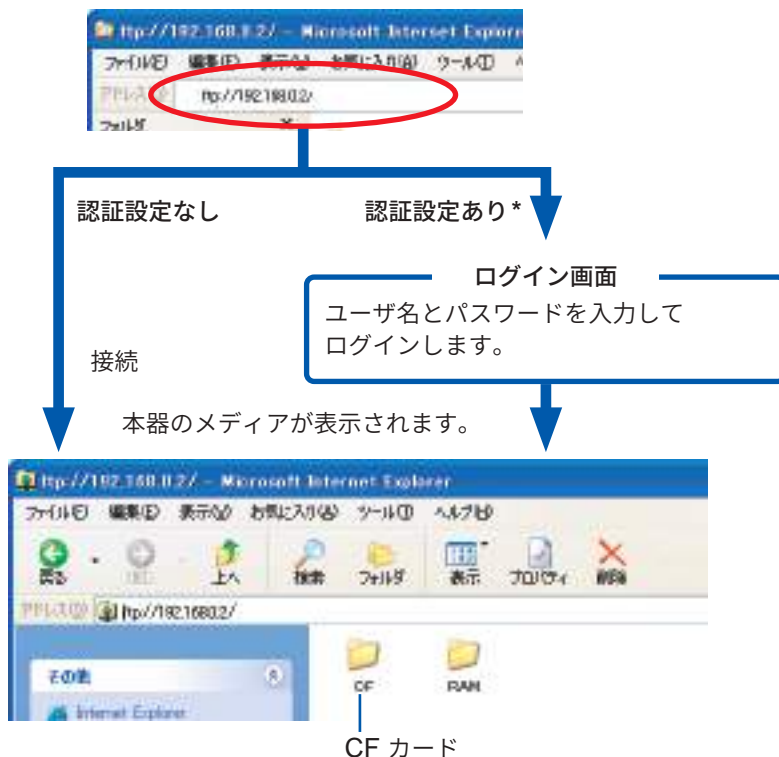
画面下部に「再設定しました」と表示されます。

コンピュータで本器のファイル进行操作する (FTP を利用する)

16.3.2 FTP で本器に接続する

例として Windows 7 で Internet Explorer® のブラウザを利用した場合で説明します。
コンピュータ上の Internet Explorer® を起動し、アドレス欄に「ftp://」と本器の IP アドレスを入力します。

本器の IP アドレスが「192.168.0.2」の場合：



クリックすると、メディア内のファイルが表示されます。

* 本器のシステム画面 - **[通信]** シートで、認証用ユーザ名とパスワードを設定しているとき
参照：「16.3.1 本器でFTP の設定をする」(p.327)

通常の IP アドレスの前にユーザ名とパスワードを「:」と「@」で区切って直接指定することもできます。

[ftp:// ユーザ名: パスワード @ 本器の IP アドレス]

例: ユーザ名「hioki」、パスワード「1234」の場合

[ftp://hioki:1234@192.168.0.2] と入力します

接続できないとき

本器の通信設定を確認してください。

参照: 「LAN 設定のフローと手順」(p.316)

16.3.3 FTP で本器のファイル进行操作する

ファイルをダウンロードする

フォルダー一覧からダウンロードしたいファイルを選択し、マウスでダウンロード先(Internet Explorer® の外のデスクトップやフォルダ)にドラッグ&ドロップ*します。

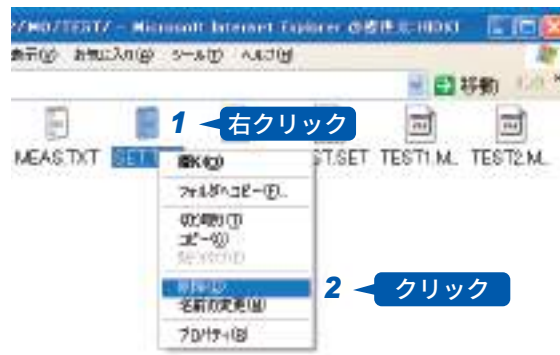
*: ファイルをクリックしたまま目的の場所に移動して離します。



ファイルのタイムスタンプ(日付)の秒または時分秒は反映されない場合があります。

ファイルを削除する・ファイル名を変更する

FTPのフォルダー一覧でファイルをマウスで右クリックして、プルダウンメニューから、**[削除]**または**[名前変更]**を選択します。



コンピュータから本器にファイルをアップロードすることはできません。本器の内蔵ドライブにファイルをコピーしたいときは、USB メモリやCF カードをご使用ください。

16.4 データをコンピュータに転送する

付属のUSBケーブルを使って、内蔵ドライブまたはCFカードに保存したデータをコンピュータに転送できます。付属のアプリケーションソフトを使ってデータを解析する場合には、アプリケーションソフトのヘルプをご覧ください。

参照: アプリケーションのインストール・起動方法: 「16.5」(p.331)

対応コンピュータ: Windows 7、Windows 8、Windows 10 が動作可能なコンピュータ

本器の設定

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[通信]** シート

1 **[インタフェース]** の項目にカーソルを移動し、**[LAN]** を選択する

インタフェース

2 **[USB 設定]** の項目にカーソルを移動し、**[マスタストレージ HDD]** または **[マスタストレージ CF]** を選択する

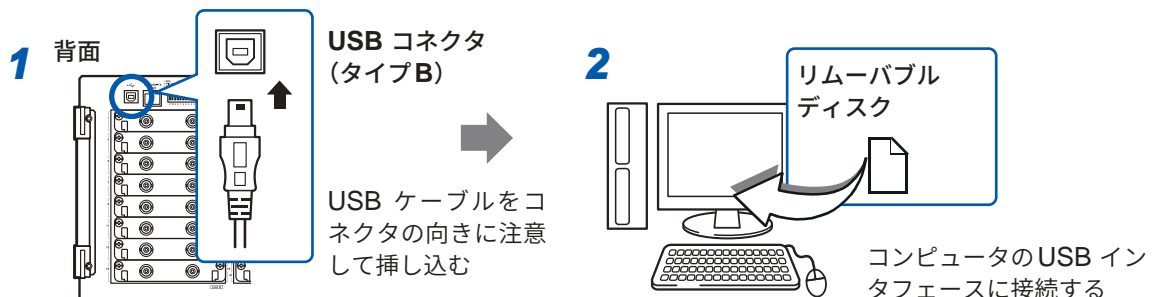
USB設定

[マスタストレージ] に設定している間は、本体からUSBメモリ、内蔵ドライブ、またはCFカードへの操作ができなくなります。また、プリンタは**[印字速度]** の設定にかかわらず**[遅い(精密)]** で印刷します。

USB ケーブルの接続方法

接続前に

測定を停止し、ファイル画面以外を表示させてから接続してください。



接続すると、リムーバブルディスクとしてコンピュータに認識されます。内蔵ドライブ または CF カード内のデータにコンピュータからアクセスできます。

USB ケーブルの取り外し方法

本器に接続されているUSBケーブルを、起動しているコンピュータから抜く場合は、コンピュータの**[ハードウェアの安全な取り外し]** アイコンから、取り外しの操作をしてください。

16.5 波形ビューワ (Wv)

CSV ファイルへの変換機能がありますので、変換後に表計算ソフトなどで読むことができます。
ここでは、波形ビューワのインストール・アンインストール方法と起動・終了方法のみ説明します。

対応コンピュータ: Windows 7、Windows 8、Windows 10 が動作可能なコンピュータ

インストール (Windows 7 の場合)

- 1 付属のアプリケーションディスク (CD-R) を CD-ROM ドライブに挿入する
自動でトップページが表示されます。
ページが表示されない場合は、index.htm を www ブラウザで開いてください。
- 2 表示する言語を選ぶ
[日本語] のアイコンをクリックします。
- 3 [波形ビューワ (Wv)] のアイコンをクリックする
Wv の仕様、変更履歴が表示されます。
- 4 ページ右上の [Install] アイコンをクリックする
[ファイルのダウンロード] ダイアログが表示されます。
- 5 [開く] をクリックする
インストールの継続を確認するダイアログが表示されるので続行します。
- 6 [次へ] をクリックする
インストール先の選択画面に移動します。
インストールするフォルダを変更するときは、[参照] をクリックします。
- 7 [次へ] をクリックする
インストールが始まります。

起動

ご使用になる前に、テキストファイルの「READ ME」をお読みください。

Windows® のスタートメニューからメニューを開き、[プログラム] - [HIOKI] - [Wv] を選ぶ
波形ビューワアプリケーションが開始されます。

終了

波形ビューワアプリケーションのメニューの [ファイル] - [終了] を選ぶ
ウインドウの右上のクローズボタンを使用して終了しても構いません。

アンインストール

- 1 Windows® のスタートメニューから [コントロールパネル] を開き、[プログラムのアンインストール] をクリックする
- 2 [HIOKI 波形ビューワ (Wv)] を選択して、削除する
バージョンアップをする場合は、一度既存のアプリケーションを削除してからインストールしてください。

16.6 USB の設定と接続をする (コマンド通信をする前に)

本器に付属の USB ケーブルで本器とコンピュータを接続して、コンピュータから本器を制御できます。コマンド通信をする前には、USB の設定と接続が必要です。

16.6.1 本器で USB の設定をする

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[通信]** シート

[インタフェース] の項目にカーソルを移動し、**[USB]** を選択する

[USB 設定] の項目が **[通信]** に自動設定されます。

【通信設定】
インタフェース <input type="radio"/> USB

USB設定	<input type="radio"/> 通信
-------	--------------------------

インタフェースを **[USB]** に設定すると、以下のことができなくなります。

- USB メモリの使用
- 本体データをコンピュータで見る

16.6.2 USB ドライバをインストールする

本器を USB 接続で使用する場合は、あらかじめ USB ドライバをインストールしてください。

インストールは管理者権限で行ってください。

- 1 CD-R X:\Driver フォルダ内 **[HiokiUsbCdcDriver.msi]** を実行する
(**[X]** は、CD-ROM ドライブを示します。コンピュータによってアルファベットは異なります)

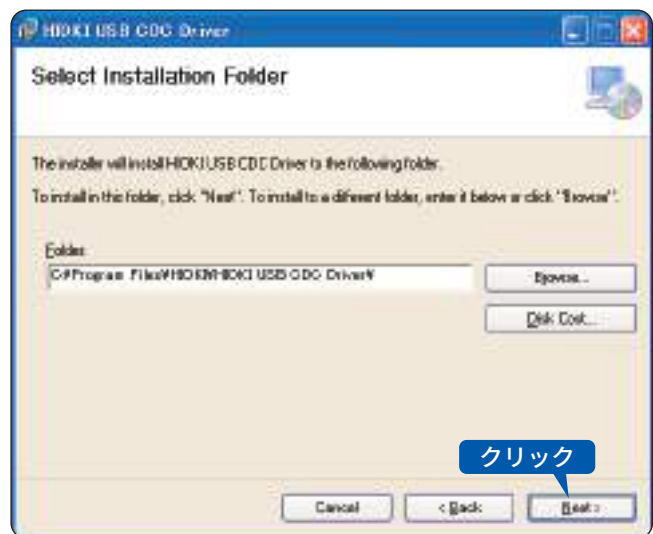
環境によりダイアログが出るまで時間がかかりますが、そのままお待ちください。

2 [Next] をクリックする



3 [Next] をクリックする

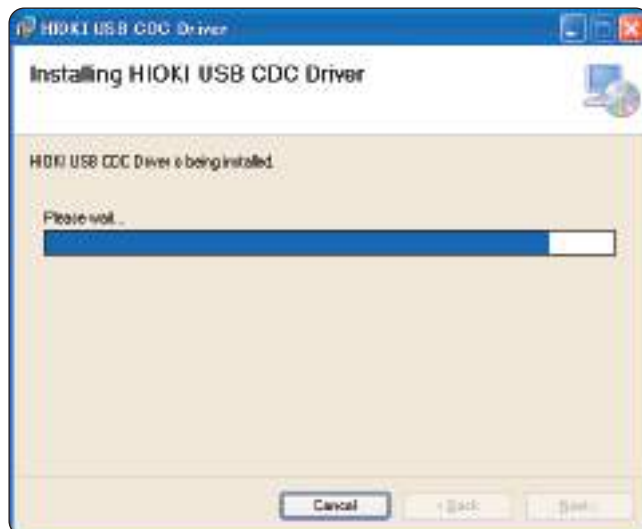
インストール先を変更したいとき
[Browse...] をクリックして、インストールするフォルダを変更します。
 通常は、変更する必要はありません。



4 [Next] をクリックする



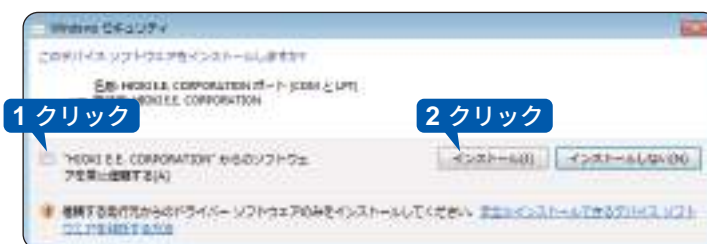
インストールが始まります。



プログラムの続行の許可を求めるダイアログが表示されますが、**[はい]** をクリックして次に進みます。



さらにインストールの許可を求めるダイアログが表示される場合がありますが、**[" HIOKI E.E. CORPORATION" からのソフトウェアを常に信頼する]** にチェックを入れ、**[インストール]** をクリックして次に進みます。



5 インストールが終了してダイアログが表示されたら、**[Close]** をクリックする

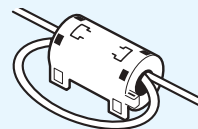
以上で、ドライバのインストールが完了しました。



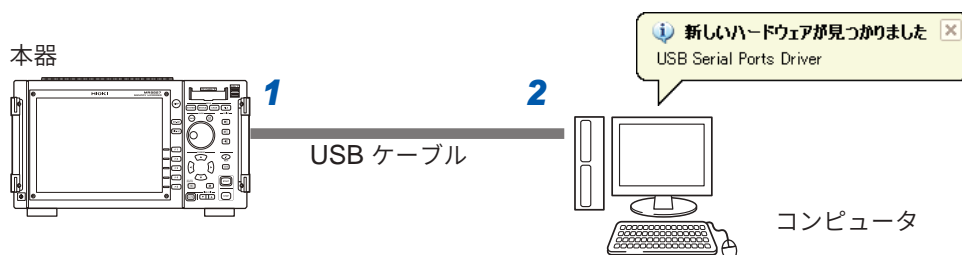
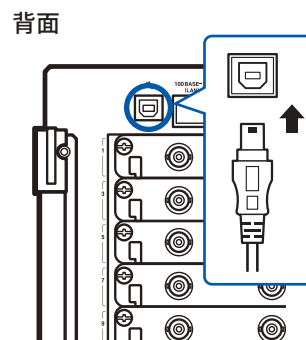
本器とドライバをインストールするコンピュータとを接続する

対応コンピュータ: Windows 7、Windows 8、Windows 10 が動作可能なコンピュータ

- 本器およびコンピュータの電源が両方とも切れている状態で、USB ケーブルを接続しているときは、必ず コンピュータから先に電源を入れてください。順番を間違えると、本器とコンピュータの通信ができません。
- 周辺の機器にノイズの影響を与える場合は、付属品のフェライトクランプ (LAN/USB ケーブル用) を USB ケーブルを (右図のように) 1 回巻き付けてください。



- 1 本器背面の USB コネクタ (タイプ B) に、本器に付属の USB ケーブルを接続する
- 2 コンピュータの USB インタフェースに、上記の USB ケーブルを接続する



自動で本器が認識され、デバイスを使用する準備が完了します。

USB ドライバをアンインストールする

USB ドライバが不要になった場合は、次の手順で削除します (Windows 7 の場合)。

- 1 Windows® のスタートメニューから [コントロールパネル] を開き、[プログラムのアンインストール] をクリックする
現在インストールされているプログラムのリストが表示されます。
- 2 [HIOKI USB CDC Driver] を選択し、削除する

16.7 コマンド通信で本器を制御する (LAN・USB)

本器は、通信インタフェース (LAN、またはUSB) によって外部からコマンドで制御できます。

- 詳細は、付属のアプリケーションディスク内の通信コマンド取扱説明書をご覧ください。
- コマンド通信をする前に、LAN、またはUSB の設定・接続をする必要があります。

参照: LAN「16.1」(p.314), USB「16.6」(p.332)

⚠ 注意



インバータなどノイズ環境下において通信制御を行うとエラーが起こることがあります。ノイズ環境下でのご使用は避けてください。

設定項目について

デリミタ	デリミタは、コマンド応答の改行を LF または CR+LF にします。本器は LF または CR+LF でも受け付けます。
ヘッダ	通信コマンドでコントロールする場合に使用します。 ヘッダは、コマンド応答にヘッダを付加するかどうかを設定します。 コマンドについては、付属のアプリケーションディスク内の通信取扱説明書をご覧ください。
ポート番号 (LANの場合のみ)	本器は通信にて TCP/IP プロトコルを使用します。TCP/IP は通信する機種ごとに複数を接続でき、それをポート番号で区別します。本器はデフォルトで 8800 ~ 8809 番を使用しています。 <ul style="list-style-type: none"> • 8800 ~ 8801 予約 • 8802(本器がサーバ): 通信コマンドによるコントロール用 • 8803 ~ 8809 予約 通常は変更する必要はありませんが、セキュリティ上の問題で使用できないポートがある場合、または本器と通信するコンピュータ上で使用できないポートがある場合などは、このポートを変更します。なお、上3桁の設定となり、下1桁目は0 ~ 9 まで本器で使用または予約となります。

16.7.1 本器の設定をする

コマンド通信に関する項目を設定します。

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[通信]** シート

- 1** デリミタの設定をする
[デリミタ] の項目にカーソルを移動します。

LF	文字コード 0x0a を送信します。
CR+LF	文字コード 0x0d と 0x0a を送信します。

- 2** ヘッダの設定をする
[ヘッダ] の項目にカーソルを移動します。

OFF	応答データにヘッダをつけません。
ON	応答データにヘッダをつけます。

- 3** ポートの設定をする (LAN の場合のみ)
[ポート番号] の項目にカーソルを移動します。
 ポート番号を入力します。

ヘッダについて
 コンピュータから **:FUNCTION?** とクエリ・コマンドを送信した場合の応答は、ヘッダの設定によって異なります。
[ON] のとき... **:FUNCTION MEM**
[OFF] のとき.. **MEM**

ポート番号について
 ポート番号は、4桁の数字のうち、上位3桁のみを指定します。
 「880x」と設定すると、ポート番号 8802 を使用します。(p.336)

1 デリミタ	LF
2 ヘッダ	OFF
3 ポート番号	690x

16.8 9333 LAN コミュニケータで遠隔操作とデータ収集を行う

オプションのコンピュータ用通信アプリケーション「9333 LAN コミュニケータ」を使って、コンピュータから本器を遠隔操作したり、データをコンピュータに直接保存したりできます。また、コンピュータに接続したプリンタに波形をプリントすることもできます。

手順

1 LAN コミュニケータの設定をする

ON	LAN コミュニケータを使用します。
OFF	LAN コミュニケータを使用しません。

2 データ収集サーバの設定をする

本器と通信する 9333 LAN コミュニケータが動作しているコンピュータの IP アドレスを指定します。

これは 9333 LAN コミュニケータにてデータ収集する場合に必要となります。

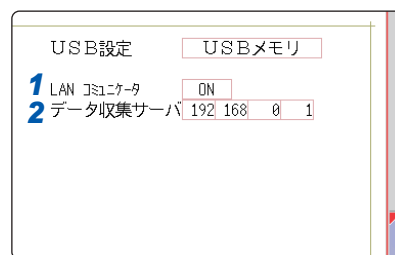
なお必要に応じて「ファイル保存」画面の保存先の設定を“LAN: ¥”に、「プリンタ」画面のプリントキー動作の出力先および自動印刷設定の出力先を [LAN] にしてください。

3 設定を反映させる

[再設定] の項目にカーソルを移動します。

[設定の反映] を選択します。

画面下部に「再設定しました」と表示されます。



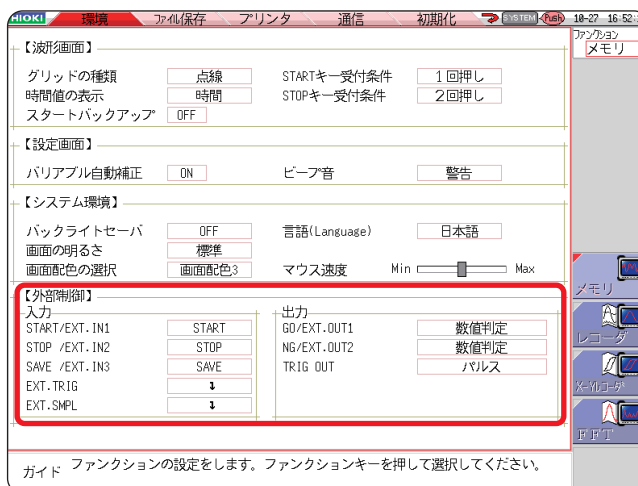
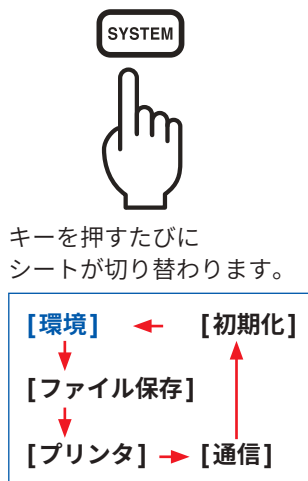
9333 LAN コミュニケータの設定については 9333 LAN コミュニケータの取扱説明書をご覧ください。

17 外部制御

はじめに、「外部機器と接続する前に」(p.14)をよくお読みください。
本器を外部制御するときの使用方法和端子について説明します。
総称するときは「外部制御端子」と示します。

外部制御端子への信号入力はキーロック中も有効です。

[環境]シートの開き方

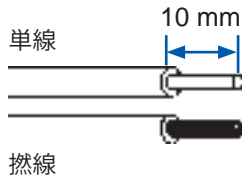


17.1 外部制御端子の接続方法

外部制御端子の接続方法は次のとおりです。

手順

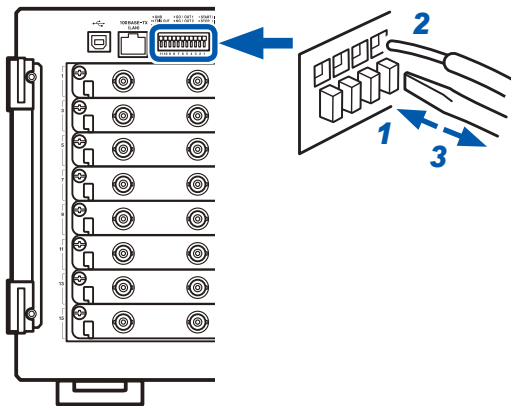
接続するもの



- 適合電線： 単線φ0.65 mm (AWG22)
撚線0.32 mm² (AWG22)
- 使用可能電線： 単線φ0.32 ~ φ0.65 mm (AWG28 ~ 22)
撚線0.08 ~ 0.32 mm² (AWG28 ~ 22)
素線径φ0.12 mm 以上(1本あたり)
- 標準むき線長さ： 9 ~ 10 mm
- ボタン操作適合工具： マイナスドライバ(軸径φ3 mm、刃先幅 2.6 mm)

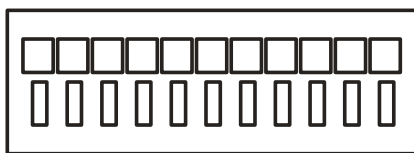
接続方法

背面



- 1 端子のボタンをマイナスドライバなどの工具で押し込む
- 2 ボタンを押し込んだままの状態、電線接続穴に電線を挿入する
- 3 ボタンを放す
電線がロックされます。

9 GND	5 GO / OUT 1	1 START / IN 1
10 TRIG OUT	6 NG / OUT 2	2 STOP / IN 2
11 EXT. TRIG	7 GND	3 SAVE / IN 3
	8 EXT. SMPL	4 GND



11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

端子 No.	動作
1	外部から信号を入力し、以下を実行
2	• 測定の開始・終了
3	• データの印刷・保存
3	• ペンのアップ・ダウン(X-Yレコーダ時)
4	GND (本器GNDと共通)
5	本器の状態で信号を出力
6	
7	GND (本器GNDと共通)
8	外部から信号を入力し、任意のサンプリング速度に設定
9	GND (本器GNDと共通)
10	トリガがかかったときに信号を出力
11	トリガソースとして外部から信号を入力

17.2 外部入出力

17.2.1 外部入力 (START/IN1) (STOP/IN2) (SAVE/IN3)

外部から信号を入力すると、測定の開始・終了、データの印刷・保存を実行できます。初期設定(工場出荷時)は、それぞれ[START]、[STOP]、[SAVE]に設定されています。

信号の入力方法

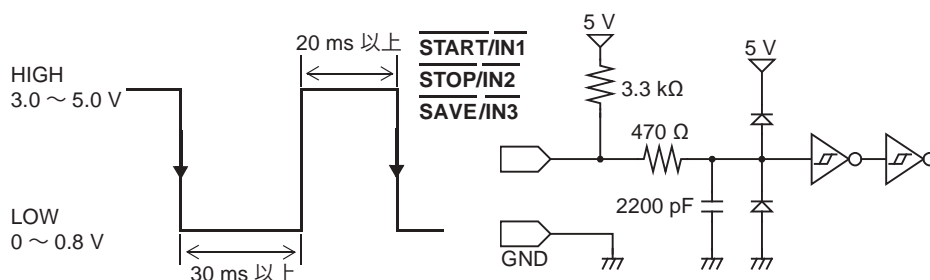
- 1** START/IN1、STOP/IN2、SAVE/IN3、およびGND端子を、外部信号入力先とそれぞれ電線で接続する
参照:「17.1 外部制御端子の接続方法」(p.340)
- 2** SYSTEM キーを押して[環境]シートを開き、[START/EXT.IN1]、[STOP/EXT.IN2]、または[SAVE/EXT.IN3]の項目にカーソルを移動する
- 3** 信号を入力したときに、本器でどの動作を実行させるか選択する

START	測定を開始します。([START キー受付条件] (p.311) に影響されません)
STOP	測定を終了します。(数値演算や自動保存など測定後の処理は行います)
START/STOP	LOWレベルで測定開始、HIGHレベルで測定終了します。
ABORT	測定を強制終了します。(数値演算や自動保存など測定後の処理は行いません)
PRINT	PRINT キーと同じ動作をします。([実行時プリント選択] (p.117) は無効です)
SAVE	SAVE キー設定で設定された保存メディア、条件で保存します。([実行時保存選択] (p.94) は無効です)
Pen Up/Down	LOWレベルでペンダウン、HIGHレベルでペンアップします。(X-Y レコーダ時)
RUN/STOP	発生開始/停止を行います。(LOWレベルでRUN、HIGHレベルでSTOP)
PAUSE	発生を一時停止します。

- STOPのときの動作は[STOPキー受付条件](p.311)に従います。
- HELP画面やダイアログ表示中は外部入力は無効になります。

- 4** 端子とGND間をショートさせるか、HIGHレベル(3.0 ~ 5.0 V)、LOWレベル(0 ~ 0.8 V)のパルス波または矩形波を端子に入力する
入力波形のLOWレベルで制御します。

使用電圧範囲	HIGHレベル: 3.0 ~ 5.0 V、LOWレベル: 0 ~ 0.8 V
パルス幅	HIGHレベル: 20 ms 以上、LOWレベル: 30 ms 以上
最大入力電圧	-0.5 ~ 7 V



17.2.2 外部出力 (GO/OUT1) (NG/OUT2)

本器の状態によって、信号を出力できます。

信号の入力方法

- 1 GO/OUT1 端子、NG/OUT2 端子および GND 端子を、制御する機器とそれぞれ電線で接続する
参照:「17.1 外部制御端子の接続方法」(p.340)
- 2 **SYSTEM** キーを押して[環境]シートを開き、[GO/EXT.OUT1]、[NG/EXT.OUT2]の項目にカーソルを移動する
- 3 本器がどの状態のときに信号を出力するか選択する
([GO/EXT.OUT1]の項目を設定するとき)

数値判定	数値演算の判定結果がGOのときにLOWレベルの信号を出力します。
波形判定	波形判定の判定結果がGOのときにLOWレベルの信号を出力します。
数値判定 or 波形判定	数値演算と波形演算の判定結果がどちらか一方でもGOになったときにLOWレベルを出力します。
数値判定 and 波形判定	数値演算と波形判定の判定結果が両方GOになったときにLOWレベルを出力します。
エラー発生	何らかのエラーが発生したときにLOWレベルの信号を出力します。
BUSY	スタート中、保存中、印刷中など外部からのスタート動作を受け付けないうちにLOWレベルの信号を出力します。
トリガ待ち	トリガ待ち中は、LOWレベルの信号を出力します

GO 判定結果の出力 (LOW レベル出力) は、次の測定開始まで保持されます。

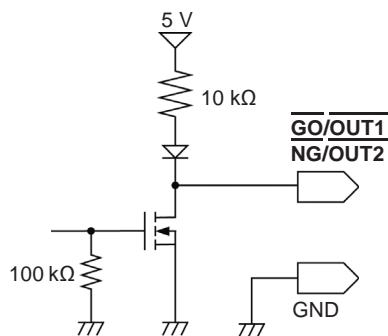
([NG/EXT.OUT2] の項目を設定するとき)

数値判定	数値演算の判定結果がNGのときにLOWレベルの信号を出力します。
波形判定	波形判定の判定結果がNGのときにLOWレベルの信号を出力します。
数値判定 or 波形判定	数値演算と波形演算の判定結果がどちらか一方でもNGになったときにLOWレベルを出力します
数値判定 and 波形判定	数値演算と波形判定の判定結果が両方NGになったときにLOWレベルを出力します。
エラー発生	何らかのエラーが発生したときにLOWレベルの信号を出力します。
BUSY	スタート、保存、印刷中はLOWレベルの信号を出力し、完了するとHIGHレベルになります。
トリガ待ち	トリガ待ち中は、LOW レベルの信号を出力します
プローブ補正	9665 10:1 プローブ、9666 100:1 プローブの補正用出力(1 kHz)

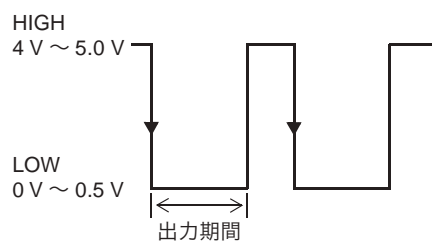
NG 判定結果の出力 (LOW レベル出力) は、次の測定開始まで保持されます。

本器の状態により信号が出力されます。

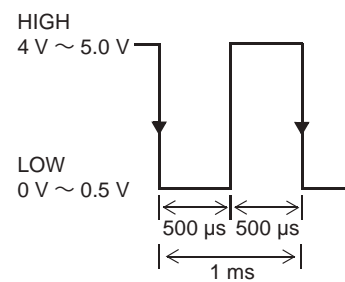
出力信号	オープンドレイン出力(電圧出力付) アクティブLOW
出力電圧範囲	HIGHレベル: 4.0 V ~ 5.0 V LOWレベル: 0 V ~ 0.5 V (電流値 15 mA)
最大入力電圧	DC 50 V, 50 mA, 200 mW



プローブ補正時以外



プローブ補正時



17.2.3 外部サンプリング (EXT.SMPL)

メモリ

メモリファンクションのみ有効です。

外部から信号を入力し、任意のサンプリング速度に設定できます。

信号の入力方法

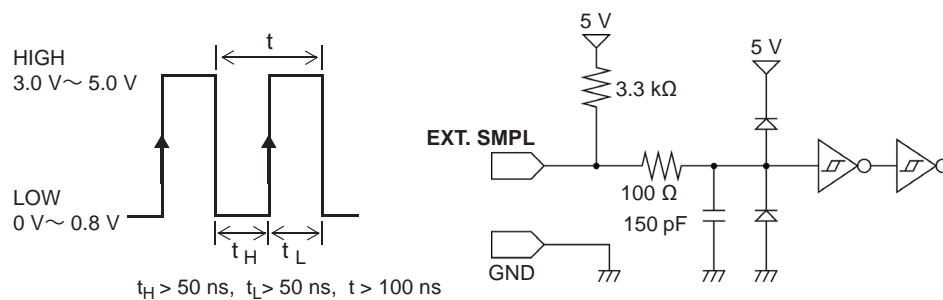
- 1 EXT.SMPL 端子と GND 端子を信号出力先とそれぞれ電線で接続する
- 2 SYSTEM キーを押して [環境] シートを開き、[EXT.SMPL] の項目にカーソルを移動する
- 3 入力波形の立上りエッジ(↑)と立下りエッジ(↓)のどちらでサンプリングするか選択する
- 4 HIGH レベル(3.0 ~ 5.0 V)、LOW レベル(0 ~ 0.8 V) のパルス波または矩形波を EXT.SMPL 端子に入力する

入力波形の立上り、立下りでデータがサンプリングされます。選択したエッジにより、サンプリング信号の周期が制限されますので、注意してください。パルス幅が下表の周期以下のときは、正常に動作しません。

外部サンプリング動作可能なパルス幅

設定 (EXT.SMPL)	パルス幅					
	ロールモード ON 時			ロールモード OFF 時		
	t_H	t_L	t	t_H	t_L	t
↑	> 5 μ s	> 5 μ s	> 10 μ s	> 50 ns	> 50 ns	> 100 ns
↓	> 5 μ s	> 5 μ s	> 10 μ s	> 50 ns	> 50 ns	> 100 ns

使用電圧範囲	HIGH レベル: 3.0 ~ 5.0 V、LOW レベル: 0 ~ 0.8 V
パルス幅	HIGH、LOW レベル: 50 ns 以上
応答周波数	10 MHz 以下
最大入力電圧	-0.5 ~ 7 V



- 5 MHz 以上のサンプリング信号を入力した場合は、トリガポイントが1サンプル遅れます。
- ロールモードが [自動] または [ON] に設定されているときは、外部サンプリングにおいても有効です。ただし、外部サンプリングの入力信号が 100 kHz より高速になる場合は [OFF] にしてください。正確にサンプリングできなくなります。
- アンチエイリアシングフィルタ(A.A.F)を [ON] に設定しても、無効になります。
参照: 「8.10.1 アンチエイリアシングフィルタ(A.A.F)を設定する」(p.168)
- ロールモードが [自動] または [ON] に設定されている場合、以下の期間は外部サンプリング信号を受け付けません。
 - (1) 最初のサンプリングクロック入力後の 150 μ s ~ 200 μ s
 - (2) (1) の不感時間経過後の 2 クロック
- 外部サンプリングが有効になっているときは、MR8790、MR8791、および U8793 の出力設定を変更できません。

17.2.4 トリガ出力 (TRIG OUT)

トリガがかかったときに信号を出力できます。また、本器を複数台使用して、並列同期運転できます。

信号の出力方法

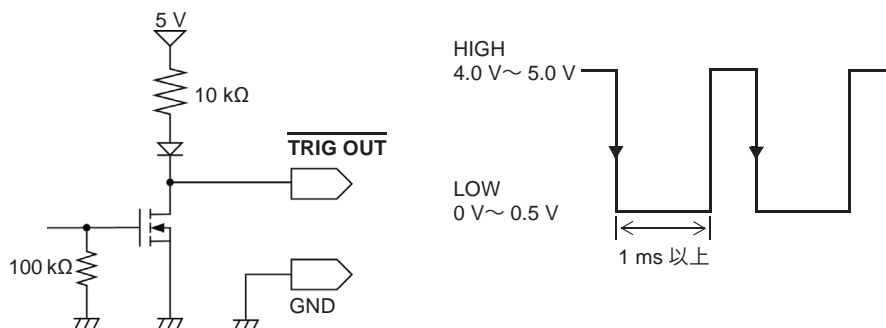
- 1 TRIG OUT 端子と GND 端子を信号出力先とそれぞれ電線で接続する
参照: 「17.1 外部制御端子の接続方法」 (p.340)
- 2 SYSTEM キーを押して [環境] シートを開き、 [TRIG.OUT] の項目にカーソルを移動する
- 3 トリガ出力端子から出力する信号の出力方法を選択する

パルスレベル	LOW レベルの信号を出力した後、一定時間経過した後に HIGH レベルに戻します。
	トリガ成立後、波形取込中は LOW レベルの信号を出力します。

トリガがかかったときに、HIGH レベル (4.0 ~ 5.0 V) から LOW レベル (0 ~ 0.5 V) に変化するパルス波が出力されます。

出力信号	オープンドレイン出力 (電圧出力付)、アクティブ LOW*
出力電圧範囲	HIGH レベル: 4.0 ~ 5.0 V LOW レベル: 0 ~ 0.5 V (電流値 15 mA)
パルス幅	パルス設定時: 2 ms ± 0.1 ms レベル設定時: サンプル速度 × トリガ以降のデータ数以上
最大入力電圧	DC 50 V, 50 mA, 200 mW

*: 信号電圧レベルが HIGH レベルから LOW レベルに変化したときに動作すること。



- メモリファンクションでオートレンジ機能を使用すると、トリガがかかるため信号が出力されます。トリガの出力端子を使用しながら、オートレンジで測定するときは注意してください。
- メモリ分割使用時、次の条件において、トリガ出力 (TRIG_OUT 端子出力) が、Low レベル、または不定期に出力されることがあります。
 - 時間軸レンジが 5 μ s/div ~ 100 μ s/div
 - 記録 (測定) 時間が 5 ms 以下
 - 追従波形表示が [OFF]

17.2.5 外部トリガ端子 (EXT.TRIG)

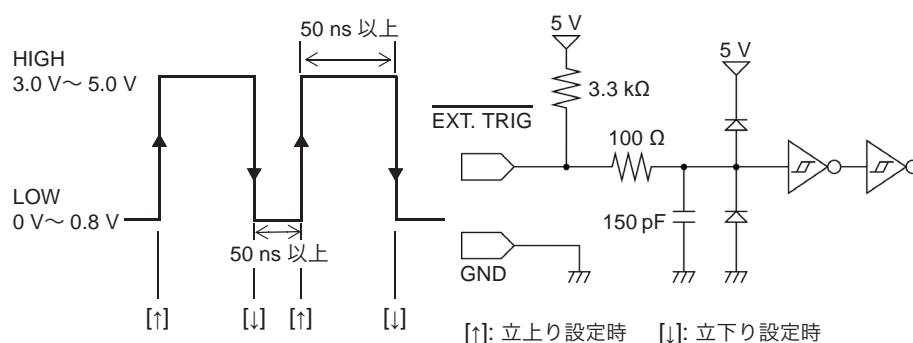
トリガソースとして外部から信号を入力できます。また、本器を複数台使用して、並列同期運転できます。

信号の入力方法

- 1 EXT. TRIG 端子と GND 端子を外部信号入力先とそれぞれ電線で接続する
参照: 「17.1 外部制御端子の接続方法」 (p.340)
- 2 トリガ設定ウィンドウで外部トリガを [ON] にする
- 3 SYSTEM キーを押して [環境] シートを開き、[EXT.TRIG] の項目にカーソルを移動する
- 4 入力波形の立上りエッジ(↑)と立下りエッジ(↓)のどちらでトリガをかけるか選択する
- 5 EXT. TRIG 端子 - GND 間をショート、または HIGH レベル(3.0 ~ 5.0 V)、LOW レベル(0 ~ 0.8 V) のパルス波または矩形波を入力する

設定した入力波形の立上りまたは立下りでトリガがかかります。

使用電圧範囲	HIGH レベル: 3.0 ~ 5.0 V、LOW レベル: 0 ~ 0.8 V
パルス幅	HIGH レベル: 50 ns 以上、LOW レベル: 50 ns 以上
最大入力電圧	-0.5 ~ 7 V



18 仕様

18.1 本体一般仕様

基本仕様

測定機能	<ul style="list-style-type: none">メモリファンクションレコーダファンクションX-Y レコーダファンクションFFTファンクション
最大チャンネル数	最大 アナログ 32ch + ロジック 32ch または 最大 アナログ 28ch + ロジック 64ch (本体ロジック + 8973 ロジックユニット × 2 装着時)
ユニット数	最大 16 ユニット 制限事項 <ul style="list-style-type: none">8971 電流ユニットは最大 4 ユニット8973 ロジックユニットは最大 2 ユニット、ユニット 9 ~ 16 は使用できない
本体ロジックチャンネル数	32 (ロジックプローブ入力コネクタの GND は本体の GND と共通) <ul style="list-style-type: none">MR8990 デジタルボルトメータユニットをユニット 1, 2, 9, および 10 に装着している場合、本体ロジックは使用できない本体ロジック使用時 (ロジック測定を ON にしたとき) の制限事項 ユニット 1, 2, 9, および 10 に装着しているユニットの測定分解能は 12 ビットとなる ユニット 1, 2, 9, および 10 に装着している周波数ユニットは使用できなくなる
最高サンプリング	20 MS/s (全チャンネル同時)
メモリ容量	トータルメモリ 512MW 16MW/ch (32ch 時)、32MW/ch (16ch 時)、64MW/ch (8ch 時)、128MW/ch (4ch 時)
時間軸確度	± 0.01% (グリッドと時間との相対誤差を示す)
外部制御端子	外部トリガ入力、トリガ出力、外部サンプリング入力、GND 外部出力 2 端子 (GO, NG)、外部入力 3 端子 (START/IN1, STOP/IN2, SAVE/IN3)
時計機能	オートカレンダー、閏年自動判別、24 時間計 確度: ± 100 ppm (使用温度範囲において) 参考値: ± 10 ppm (25° C)
バックアップ電池寿命	時計、設定条件用: 約 10 年 (25° C 参考値)
使用場所	屋内使用、汚染度 2、高度 2000 m まで
使用温湿度範囲	0° C ~ 40° C、20% ~ 80% rh (結露しないこと)
保存温湿度範囲	-10° C ~ 50° C、90% rh 以下 (結露しないこと)
確度保証温湿度範囲	23° C ± 5° C、20% ~ 80% rh (結露しないこと)
確度保証期間	1 年間
製品保証期間	3 年間 (U8330 SSD ユニットは 1 年間)
耐電圧	本体 - 電源間: AC 1.69 kV / 1 分間 50 MΩ 以上 / DC 500 V ユニット - 本体間: AC 3 kV / 1 分間 100 MΩ 以上 / DC 500 V
電源	定格電源電圧: AC 100 V ~ 240 V (連続入力) (定格電源電圧に対し ± 10% の電圧変動を考慮しています) 定格電源周波数: 50 Hz/60 Hz 予想される過渡過電圧: 2500 V
最大定格電力	350 VA max. (プリンタ使用時) 220 VA max. (プリンタ未使用時)
外形寸法	約 401W × 233H × 388D mm (ハンドル以外の突起物を含む) 約 400W × 220H × 388D mm (突起物を含まない)

質量	約 12.6 kg (本体のみ) 約 16.6 kg (8966 アナログユニット装着時)
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A

プリント記録部(U8350 プリンタユニット 発注時指定オプション装着時)

記録方式	サーマルラインヘッドによる感熱記録方式
記録紙	約 216 mm × 30 m ロール型感熱紙(9231 記録紙)
記録幅	全記録幅: 約 208 mm 波形部: 約 200 mm
記録速度	約 50 mm/s (最大)
紙送り寸法確度	± 1% (25° C、60% rh)
記録紙挿入方法	ワンタッチ挿入方式

表示部

表示体	10.4型 SVGA TFT カラー LCD (800 × 600 ドット)
表示分解能	T-Y 波形表示: 25 div (横軸 (時間軸)) × 20 div (縦軸 (電圧軸)) X-Y 波形表示: 20 div (X 軸) × 20 div (Y 軸)
ドットピッチ	0.264 (横) × 0.264 (縦) mm
バックライト	ON/OFF
バックライト寿命	約 80,000 時間 (LED 光源輝度半減)

外部インタフェース

LAN インタフェース

ポート数	1
適応規格	IEEE802.3 Ethernet 100BASE-TX FTP サーバ、HTTP サーバ
コネクタ	RJ-45
最大ケーブル長	100 m

USB インタフェース

適応規格	USB2.0 準拠
ホスト	ポート数: 2 コネクタ: シリーズ A レセプタクル 接続機器: USB メモリ、マウス
ファンクション	コネクタ: シリーズ B レセプタクル 接続機器: コンピュータ 機能: マスストレージクラス対応 (内蔵ドライブまたは CF カード内のファイルを コンピューターに転送) コミュニケーションクラス対応 (コンピューター制御)

外部記憶

CFカード

CFカードスロット	50ピン1スロット
カードの種類	コンパクトフラッシュ
対応CFカード	9728 PCカード: 512 MB 9729 PCカード: 1 GB 9830 PCカード: 2 GB
データフォーマット	FAT、FAT32
記憶内容	設定条件、測定データ(バイナリまたはテキスト、ABカーソル間の部分保存が可能)、画面データ(BMP)、プリントイメージ(BMP)、数値演算結果、間引き保存(テキスト:単純)、波形判定条件(判定エリア+設定条件)、任意波形データ(U8793実装時)、発生プログラムデータ(U8793実装時)、パルスパターンデータ(MR8791実装時)

内蔵ドライブ(U8330 SSDユニット 発注時指定オプション装着時)

記憶装置	2.5インチ SSD (MLC)
記憶容量	128 GB
データフォーマット	FAT32
記憶内容	設定条件、測定データ(バイナリまたはテキスト、ABカーソル間の部分保存が可能)、画面データ(BMP)、プリントイメージ(BMP)、数値演算結果、間引き保存(テキスト:単純)、波形判定条件(判定エリア+設定条件)、任意波形データ(U8793実装時)、発生プログラムデータ(U8793実装時)、パルスパターンデータ(MR8791実装時)

付属品・オプション

付属品	参照:「本体と付属品」(p.3)
オプション	参照:「付録3.1 オプション一覧」(p.付9)

18.2 共通機能

ユニット/波形表示部

測定モード	使用するユニットによる
測定レンジ	使用するユニットによる
入力結合	使用するユニットによる
ローパスフィルタ	使用するユニットによる
表示グラフ	画面・印字分割設定時の表示グラフ設定(最大16グラフまで)
波形表示	OFF / 16色から選択
プリンタ印字濃度	4種
波形表示ポジション	1%刻み プリセット: 昇順、降順、0%、50%から選択
ゼロアジャスト	全チャンネル, 全レンジ一括
波形表示倍率	横軸(時間軸): $\times 10, \times 5, \times 2, \times 1, \times 1/2, \times 1/5, \times 1/10, \times 1/20, \times 1/50, \times 1/100, \times 1/200, \times 1/500, \times 1/1000, \times 1/2000, \times 1/5000, \times 1/10000, \times 1/20000$ (拡大はメモリファンクションのみ) 縦軸(電圧軸): $\times 100, \times 50, \times 20, \times 10, \times 5, \times 2, \times 1, \times 1/2, \times 1/5, \times 1/10$
バリエブル表示機能	上下限值設定、表示/div 設定
スケーリング	自動スケール(10:1、100:1、1000:1、各種プローブ類を選択可能) 手動スケール(変換比設定、2点設定、単位設定)
インバート機能	正負反転
バーニア機能	あり
コメント入力	英数値、日本語入力(タイトル、各アナログ・ロジックチャンネル)
コメント入力方法	本体キーによる単純入力、マウス、キーボード入力 登録・履歴入力(あらかじめ登録または過去に使用した文字列を入力、または追加入力し編集)
チャンネル設定コピー	コピー & ペーストまたは全ペースト
ロジック設定	記録幅: 広い、標準、狭いの3種より選択 表示位置: 1%刻みで任意に移動可能 表示ビット: 各ビットのON/OFF 16色選択可能
ズーム機能	上下2段、下段にズーム波形を表示

トリガ機能

トリガ方式	デジタル比較方式
トリガモード	<ul style="list-style-type: none"> メモリファンクション、FFTファンクション: 単発、連続、自動 レコーダファンクション: 単発、連続
トリガソース	アナログユニット(CH1 ~ CH32)、標準ロジック32チャンネル チャンネルごとにトリガ条件を設定可能 すべてOFFのときはフリーラン 外部トリガ(2.5Vの立ち下がりまたは端子ショートでトリガがかかる) マニュアルトリガ、タイマトリガ
トリガ条件	各トリガソースのAND、OR

トリガ種類(アナログ)	<ul style="list-style-type: none"> レベルトリガ 設定した電圧値の立ち上がり(立ち下がり)でトリガがかかる 電圧降下トリガ 電圧のピークが設定したレベルより落ちたときにトリガがかかる (商用電源 50 Hz/60 Hz 専用) ウインドトリガ トリガレベル upper と lower を設定 エリアを出たとき、またはエリアに入ったときにトリガがかかる 周期トリガ 周期基準電圧値と周期範囲を設定 設定電圧値の立ち上がり(立ち下がり)周期を測定し、周期範囲外の場合にトリガがかかる グリッチトリガ 電圧値とパルス幅(グリッチ幅)を設定 設定電圧値の立ち上がり(立ち下がり)から設定パルス幅以下のときにトリガがかかる イベントトリガ レベルトリガ、グリッチトリガに対して、イベント値を設定 設定電圧値の立ち上がり(立ち下がり)をカウントし、設定イベント値を超えたらトリガがかかる
トリガ種類(ロジック)	1、0、×によるパターントリガ(×:どちらでも良い)
トリガ種類 (外部トリガ)	外部からの信号でトリガをかける
トリガ種類 (タイマトリガ)	時間を設定し、その時刻でトリガをかける
トリガフィルタ	<ul style="list-style-type: none"> メモリファンクション, FFT ファンクション: OFF, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 5.0, 10.0 div レコーダファンクション: OFF/ON (10 ms 固定)
トリガレベル分解能	0.1% f.s. (f.s. = 20 div)
プリトリガ	メモリファンクション、FFT時に設定 %設定: 0, 2, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 95, 100, -95 % div 設定: 1 div 単位
トリガ優先	OFF/ON
トリガマーク	トリガのかかった位置にトリガマークを表示
トリガタイミング	スタート(メモリファンクション、FFTファンクション)、 ストップ(レコーダファンクション)、スタート&ストップ(レコーダファンクション)
トリガ検索機能	測定後、トリガ条件を満たす位置を検索
トリガ出力	オープンコレクタ出力 5 V 電圧出力付き、アクティブ LOW、LOW 出力レベル: 0 ~ 0.5 V (電流値 15 mA) レベル設定時のパルス幅: サンプル周期 × トリガ以降のデータ数以上 パルス設定時のパルス幅: 2 ms ± 1 ms
トリガ入出力端子	端子台
レベル表示機能	あり

18.3 測定機能

18.3.1 メモリファンクション

時間軸	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 μ s/div 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ms/div 1, 2, 5, 10, 30, 50, 100 s/div 1, 2, 5 min/div 外部サンプリング(100サンプル/div、任意設定)
時間分解能	100ポイント/div
サンプリング周期	時間軸の1/100
記録長	<ul style="list-style-type: none"> 固定記録長 25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000, 100000 div (4, 8, 16, 32チャンネルモード時), 200000 div (4, 8, 16チャンネルモード時), 500000 div (4, 8チャンネルモード時), 1000000 div (4チャンネルモード時) 任意記録長 1 div 単位で設定可能 (最大1,280,000 div)
画面・印字設定	1画面, 2画面, 4画面, 8画面, 16画面, X-Y1画面, X-Y4画面
補間機能	ライン、ライン・ドット(X-Y時)
波形スクロール	左右方向にスクロール可能 ロールモード表示中のバックスクロール可能
重ね描き機能	自動: スタート中は常に重ね描き、リスタートでクリア 手動: 必要な波形のみ重ね描き、クリアは任意
自動プリント*	測定後に自動でプリント(サンプリングが遅いときは記録中もプリント開始)
手動プリント*	PRINT キーにて(印字率によって最高速50 mm/sでプリント)
部分プリント*	あり、ABカーソル間をプリント(全プリントと選択)
自動保存	測定後に自動でCFカード、内蔵ドライブ、USBメモリのいずれかのメディアに保存(バイナリまたはテキスト) サンプリングが遅いときは記録中も保存開始
レポートプリント*	あり
チャンネルモード	32ch, 16ch, 8ch, 4ch 選択

*: U8350 プリンタユニット装着時

18.3.2 レコーダファンクション

時間軸	10, 20, 50, 100, 200, 500 ms/div 1, 2, 5, 10, 30, 50, 100 s/div 1, 2, 5, 10, 30 min/div, 1 h/div
時間分解能	100 ポイント / div
サンプリング周期	1, 10, 100 μ s 1, 10, 100 ms (時間軸の1/100以下の周期から選択)
記録長	<ul style="list-style-type: none"> 固定記録長 25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000 div 任意記録長 1 div単位で設定可能(最大80000 div) 連続
画面・印字設定	1画面, 2画面, 4画面, 8画面, 16画面
波形記憶	最後の80000 div分のデータをメモリに記憶
波形スクロール	左右方向にスクロール可能、測定中のバックスクロール可能
リアルタイムプリント*	500 ms/divより遅い時間軸で可能 (記録中にも所定のファンクションキーを押すことにより印字開始&停止) 10 ms ~ 200 msは後追いプリント(記録長は連続以外) 10 ms ~ 200 ms連続時は測定後に手動でプリント
手動プリント*	PRINT キーにて(印字率によって最高速50 mm/sでプリント)
部分プリント*	あり、ABカーソル間をプリント(全プリントと選択)
レポートプリント*	あり
自動保存	測定後に自動でCFカード、内蔵ドライブ、USBメモリのいずれかのメディアに保存 (バイナリまたはテキスト) サンプリングが遅いときは記録中も保存開始

*: U8350 プリンタユニット装着時

18.3.3 X-Y レコーダファンクション

サンプリング周期	1, 10, 100 ms
記録長	連続
画面・印字設定	1 画面, 4 画面
X-Y 表示数	最大 8 現象
X-Y 設定	X 軸 Y 軸ともに 32 チャンネル中任意の 8 チャンネルを選択
補間機能	ドット / ライン (なめらかな描画)
波形クリア	ON/OFF
波形記憶	最後の 16,000,000 サンプル分のデータをメモリに記憶
ペン UP/DOWN	あり (全現象同時)
外部ペン制御	外部入力端子により制御可能 (全現象同時 UP/DOWN)
自動プリント	なし
手動プリント*	PRINT キーにて (印字率によって最高速 50 mm/s でプリント)
自動保存	なし

*: U8350 プリンタユニット装着時

18.3.4 FFT ファンクション

周波数レンジ	133 mHz ~ 8 MHz、外部
ダイナミックレンジ	72 dB (理論値)、8968 高分解能ユニット使用時は 96 dB (理論値)
サンプリング点数	1000 点、2000 点、5000 点、10000 点
周波数分解能	1/400、1/800、1/2000、1/4000
アンチエイリアシング フィルタ	周波数レンジに連動してカットオフ周波数を自動設定 (8968 高分解能ユニット、U8979 チャージユニット使用時のみ)
解析チャンネル設定	任意チャンネルから選択可能
FFT 解析モード	ストレージ波形、リニアスペクトラム*、RMS スペクトラム*、パワースペクトラム*、 クロスパワースペクトラム、自己相関関数、頻度分布、伝達関数、相互相関関数、 インパルス応答、コヒーレンス関数、1/1 オクターブ分析、1/3 オクターブ分析、LPC 分析、 位相スペクトル *: カーソル ON 時に全高調波歪率 (THD) を表示
表示フォーマット	1 画面、2 画面、ナイキスト表示、ランニングスペクトル表示
ウインドウ	方形窓、ハニング、エクスポネンシャル、ハミング、ブラックマン、ブラックマンハリス、 フラットトップ
表示スケール	リニア、ログ
プリント機能	メモリファンクションに準ずる ただし部分プリント不可
ピークホールド	あり
アベレージング	時間軸、周波数軸の単純平均、指数化平均、ピークホールド (周波数軸) 回数 (2, 4, 8, 10,000 回)

18.4 その他機能

数値演算機能

演算対応機能	メモリファンクション
演算数	任意のチャンネルにて同時に最大16演算まで可能
演算範囲	全範囲、ABカーソル間、トリガ以降 選択
演算種類	平均値、実効値、P-P値、最大値、最大値までの時間、最小値、最小値までの時間、周期、周波数、立ち上がり時間、立ち下がり時間、標準偏差、面積値、X-Y面積値、指定レベル時間、指定時間レベル、パルス幅、デューティ比、パルスカウント、四則演算、時間差、位相差、Highレベル、Lowレベル
演算結果のプリント*	あり
演算結果の自動保存	測定後に自動でCFカード、USBメモリ、または内蔵ドライブに保存(TXT形式)
演算結果の判定	演算結果に対して最大値、最小値を設定して判定が可能 停止条件: GO, NG, GO&NG
判定出力	外部制御端子よりGO, NG出力 オープンコレクタ出力 5V電圧出力付き、アクティブLOW、LOW出力レベル: 0 ~ 0.5V (電流値15mA) パルス幅: 1.8ms以上

*: U8350 プリンタユニット装着時

波形演算機能

演算対応機能	メモリファンクション
演算数	任意のチャンネルにて同時に最大16演算まで可能
演算範囲	全範囲、ABカーソル間 選択
演算記録長	最大メモリ長の1/4まで
演算子	四則演算、絶対値、指数、常用対数、平方根、移動平均、微分(1次、2次)、積分(1次、2次)、時間軸方向の平行移動、三角関数、逆三角関数、NPLC設定分の積分時間補正
演算結果のプリント*	あり
演算結果の自動保存	測定後に自動でCFカード、USBメモリ、または内蔵ドライブに保存 (バイナリ, TXT形式)

*: U8350 プリンタユニット装着時

メモリ分割機能

メモリ分割対応機能	メモリファンクション
メモリ分割数	2 ~ 1024
分割記録長	任意に設定可能(ただし分割数による)
シーケンシャル保存	開始ブロック、終了ブロックを指定することにより可能
シーケンシャル保存 デッドタイム	ブロック表示OFF時: 1 ~ 8サンプル(時間軸 5 μ s/div ~ 20 μ s/div) 1サンプル(時間軸 50 μ s/div以上) ブロック表示ON時: 40ms以上(時間軸 5 μ s/div ~ 20 μ s/div) 1サンプル(時間軸 50 μ s/div以上)
マルチブロック保存	分割数の任意のブロックを指定し波形保存可能
ブロック表示	表示のON/OFF可能
ブロック重ね描き	任意のブロックまたは全ブロック

カーソル測定機能

カーソル対応機能	全機能対応
カーソル本数	2本(Aカーソル、Bカーソル)
カーソル種類	ラインカーソル(縦、横)、トレースカーソル
カーソル移動	Aカーソル、Bカーソル、A&Bカーソル
測定機能	Aカーソル: 各カーソルの電位、トリガからの時間 ABカーソル: カーソル間時間差、電位差、周波数(周期)
カーソル対応チャンネル	全チャンネル(デフォルト)、または任意チャンネル1chを指定
付属機能	部分プリント*、部分保存の範囲指定

*: U8350 プリンタユニット装着時

モニタ機能

モニタ表示	レベルモニタ: DISP キーまたはクリックにてレベルモニタを選択することにより表示 DMM表示: DISP キーを押すことで、数値表示
数値表示	瞬時値表示、ホールド機能あり
レベルモニタサンプリング	10 kS/s 固定
更新レート	0.5 s 以上、MR8990 デジタルボルトメータユニット使用時はNPLC設定による

位置表示(VIEW)機能

表示機能	各種位置表示 メモリ分割ブロック表示(メモリ分割使用時) 波形検索結果表示 過去波形履歴表示(メモリ分割OFF、記録長による)
位置表示	全記録長に対する画面現在位置の表示、表示カーソル位置/トリガ位置
ブロック表示	ブロック使用状況(メモリ分割時) 過去波形履歴状況(メモリ分割OFF時) 表示ブロック位置
ジャンプ機能	トリガ位置/カーソル位置へのジャンプ 任意ブロックへのジャンプ(メモリ分割使用時) 過去波形へのジャンプ(メモリ分割OFF時) 波形検索位置へジャンプ

波形判定機能

波形判定対応機能	メモリファンクション(Y-T波形、X-Y波形)、FFTファンクション 作成した波形エリアと取り込んだ波形とを比較し、エリア内/エリア外を判定
判定モード	アウト: エリア外に波形が出たら NG オールアウト: エリア外に波形が全部出たら NG
判定ストップ条件	GO, NG, GO&NG ストップ時にプリンタ出力、波形セーブが可能

判定出力	外部制御端子より GO, NG 出力 オープンコレクタ出力 5 V 電圧出力付き、アクティブ LOW、LOW 出力レベル: 0 ~ 0.5 V (電流値 15 mA) パルス幅: 1.8 ms 以上
波形判定時間	判定時間: 100 ms 以下、判定周期: 250 ms 以下* * 1CH、時間軸 5 μs/div、記録長 25 div、倍率 = × 1、入力波形 2 周期時 サンプリングが遅い場合は測定中に波形判定可能
グラフィックエディタ	本体: 任意の波形判定基準エリア作成のためのエディタ搭載 外部: コンピュータの任意のソフトで作成した波形判定基準エリア (BMP データ) を読み込み可能
エディタコマンド	波形取込、拡張・圧縮、ペイント、図形、消しゴム、全クリア、エリア内クリア、反転、取消し、エディタの終了

波形発生機能

ハードウェア詳細機能は、MR8790、MR8791、U8793 各発生ユニットの仕様による

波形発生モード	MR8790、MR8791、U8793 各発生ユニットによる
波形出力制御	出力制御 RUN (発生)、STOP (停止)、PAUSE (一時停止) 出力制御方法 手動: 設定画面の F キー操作にて出力制御 測定と同期: 測定スタートと同期して出力 キー: START キー、 STOP キーで出力制御 (測定不可)
出力波形	MR8790 波形発生ユニット: DC、正弦波 MR8791 パルス発生ユニット: パルス、パターン U8793 任意波形発生ユニット: DC、正弦波、三角波、矩形波、パルス、ランプアップ、ランプダウン、任意波形、プログラム
出力対応波形 (U8793 のみ)	参照: 「任意波形発生機能仕様」(p.382)

その他

オンラインヘルプ機能	HELP キーを押すことで点滅カーソル位置のヘルプ表示 (全画面を使わない) 簡単ヘルプ (設定時、画面下部に点滅カーソル位置の数行の説明を表示)
グリッド種類	画面: OFF / 標準 / 標準 (濃) プリント: OFF / 標準 / 精細 / 標準 (濃) / 精細 (濃)*
コメント表示	画面およびプリンタへのチャンネル番号コメント表示 (チャンネルマーカ)
時間目盛り表示	時間 (s/60 進) / div 数 / 時刻 / サンプル数 (画面およびプリンタ)
バリアブル自動補正	あり
スタートバックアップ機能	あり
バックライトセーバ	OFF / 1 ~ 30 分
画面配色	配色 1 ~ 3 / ユーザ配色
ビーブ音	OFF / 警告 / 警告・動作
言語	日本語、英語、中国語、韓国語
START キー条件	1 回押し / 2 回押し / 2 秒押し
STOP キー条件	1 回押し / 2 回押し

外部制御端子	トリガ用端子 (EXT.TRIG、TRIG OUT)、外部サンプリング入力端子 (EXT.SMPL)、リモート用入力端子 (START/IN1、STOP/IN2、SAVE/IN3)、判定出力端子 (GO/OUT1、NG/OUT2)
リモートコントロール	リモート用入力端子 (START/IN1、STOP/IN2、SAVE/IN3) から選択: [START] [STOP] [START/STOP] [ABORT] [PRINT] [SAVE] [Pen Up/Down] [RUN/STOP] [PAUSE]
内部状態出力	判定出力端子 (GO/OUT1、NG/OUT2) から選択: [エラー発生] [BUSY] [トリガ待ち]
プローブ補正出力	判定出力端子 (NG/OUT2) 選択: [プローブ補正]
判定出力	判定出力端子 (GO/OUT1、NG/OUT2) から選択: [数値判定] [波形判定] [数値判定 or 波形判定] [数値判定 and 波形判定]
キーロック機能	ESC キー 3秒押し (キーロック、解除)
プリントの拡大・圧縮*	波形画面に関係なく横軸 (時間軸) の拡大・圧縮波形をプリント
印字濃度*	薄い、やや薄い、標準濃度、やや濃い、濃い
印字速度*	速い (粗い) / 標準 / 遅い (精密)
印刷範囲	全波形/AB 間波形
上下限印字*	OFF/ON
ゼロ位置コメント	OFF/ON (ただし重ならないこと)
テキストコメント印字*	テキストファイルを読み込み、プリント開始時にコメント印字する
カウンタ印字*	OFF / 日付 / カウンタ名 & カウンタ値
GUI 部 印刷・保存	OFF/ON
リスト*	OFF/ON プリンタに設定情報などのリストを印字
ゲージ*	OFF/ON プリンタに測定チャンネルのゲージを印字 (同レンジは同ゲージに表示) 画面上にゲージ表示可能
波形バックアップ機能	なし
オートセットアップ機能	電源を入れたときに CF カードの設定ファイルを自動ロード
オートレンジ機能	AUTO キーで実行 (入力波形に対する最適な時間軸、電圧軸の自動で選択する)
バックライト輝度	3段階から選択
時刻設定	年/月/日/時/分
初期化	波形データの初期化 システムリセット (各種設定/システム設定1 (環境) / システム設定2 (通信))
セルフチェック機能	ROM・RAM、ディスプレイ、プリンタ*、キー、システム情報
プリントキー動作	実行時のプリント選択 (無し/有り) 印刷先 (プリンタ*/LAN)
自動印刷設定	自動プリント (OFF/ON) 印刷先 (プリンタ*/LAN)
チャンネルマーカ	OFF/CH 番号/コメント

18.5 ファイル

データの保存

対応メディア	CFカード、内蔵ドライブ*、USBメモリ、内蔵RAM、LAN (9333 LAN コミュニケータ)
保存データ	設定データ、測定データ、解析データ、画面イメージ、プリントイメージ、波形判定条件、波形判定エリア
保存種類	<ul style="list-style-type: none"> 設定データ(.SET) (内蔵RAMは設定データのみ保存可能) 測定データ バイナリ形式(.MEM, .REC, .FFT, .XYC)、テキスト形式(.TXT) インデックス メモリ分割(.SEQ)、分割保存(.IDX) 画面イメージ(.BMP) プリントイメージ(.BMP) スタートアップ(STARTUP.SET) 波形判定条件(.ARE) (判定エリア + 設定条件の保存) 波形判定エリア(.BMP) (判定エリアの保存) 任意波形データ(.WFG) (U8793装着時) 発生プログラムデータ(.FGP) (U8793装着時) パルスパターンデータ(.PLS) (MR8791装着時)
ファイル名入力	英数字、日本語入力
保存範囲	全範囲、ABカーソル間を選択
間引き保存	テキスト保存時 OFF, 1/2, 1/5, 1/10, 1/20, 1/50, 1/100, 1/200, 1/500, 1/1000
分割保存	バイナリ保存時 16 MB、32 MB、64 MB
同一ファイル名の処理	自動: 同名ファイルが存在した場合、番号を先頭に付加し保存 連番: 番号を先頭に付加し保存 上書き: 同名ファイルが存在した場合、上書き保存 エラー: 同名ファイルが存在した場合、エラー表示し保存しない
保存ブロックの選択	メモリ分割時、選択したブロックを保存
保存チャンネルの選択	保存するチャンネルを選択 (測定データ、演算データ)、全チャンネル

データの読み込み

対応メディア	CFカード、内蔵ドライブ*、USBメモリ、内蔵RAM
読み込み可能データ	設定データ、測定データ、解析データ、テキストコメント、波形判定条件、波形判定エリア
読み込みデータ種類	<ul style="list-style-type: none"> 設定データ(.SET) (内蔵RAMは設定データのみ読み込み可能) 測定データ バイナリ形式(.MEM, .REC, .FFT, .XYC) テキストコメント形式(.TXT) インデックス メモリ分割(.SEQ)、分割保存(.IDX) スタートアップ(STRATUP.SET) 波形判定条件(.ARE) 波形判定エリア(.BMP) 任意波形データ (U8793装着時) バイナリ形式(.WFG)、テキスト形式(.TFG) プログラムデータ(.FGP) (U8793装着時) パルスパターンデータ(.PLS) (MR8791装着時)
読み込み形式	新規

*: U8330 SSDユニット装着時

その他機能

ファイル操作	ファイル情報表示、コピー、リネーム ファイル削除(選択ファイル/複数選択ファイル) ディレクトリ操作(作成/変更/削除) ファイルソート(名前/日付/サイズ/拡張子、昇順/降順)
ワンタッチ保存	あらかじめ保存形式と保存内容を指定し、 SAVE キー(またはマウスクリック)でワンタッチ保存

18.6 ユニット仕様

18.6.1 8966 アナログユニット

確度はメモリハイコーダに実装時23°C ± 5°C, 20% ~ 80% rh、電源を入れて30分後にゼロアジャスト実行後にて規定

製品保証期間	3年間
確度保証期間	1年間
入力チャンネル数	2チャンネル
測定レンジ	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV, 1, 2, 5, 10, 20 V/div
測定確度	± 0.5% f.s. (フィルタ5 Hz ON)
温度特性	± 0.06% f.s./°C
周波数特性	DC ~ 5 MHz -3 dB (DC結合時) 7 Hz ~ 5 MHz -3 dB (AC結合時, 低域カットオフ周波数 7 Hz ± 50%)
ノイズ	1.5 mV p-p (typ), 2 mV p-p (max.) 最高感度レンジ入力短絡にて
コモンモード除去比	80 dB以上 (50 Hz/60 Hz 信号源抵抗 100 Ω以下)
ローパスフィルタ	OFF, 5 ± 50%, 50 ± 50%, 500 ± 50%, 5 k ± 50%, 50 k ± 50%, 500 k ± 50% (Hz) -3dB
入力形式	不平衡入力(フローティング)
入力結合	AC/ DC/ GND
入力抵抗	1 MΩ ± 1%
入力容量	30 pF ± 10 pF (100 kHzにて)
A/D分解能	12ビット
最高サンプリング速度	20 MS/s
入力端子	絶縁BNC端子
最大入力電圧	DC 400 V
対地間最大定格電圧	AC, DC 300 V (各入力チャンネル-本体間、各入力チャンネル間) 測定カテゴリII, 予想される過渡過電圧 2500 V
使用温湿度範囲	8966を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	8966を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度範囲	-10°C ~ 50°C、80% rh以下(結露しないこと)
外形寸法	約106W × 19.8H × 196.5D mm
質量	約250 g
放射性無線周波電磁界の影響	3 V/mにて± 15% f.s. (max.)
伝導性無線周波電磁界の影響	3 Vにて± 45% f.s. (max.) (100 mV/divレンジ、1 VDC入力にて)
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A

オプション

L9197 接続コード (CAT IV 300 V, CAT III 600 V, 1 A)
L9198 接続コード (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)
L9217 接続コード (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)
L9790 接続コード
 (L9790-01, 9790-03 使用時 : CAT III 300 V, CAT II 600 V, 1 A)
 (9790-02 使用時 : CAT III 150 V, CAT II 300 V, 1 A)
9322 差動プローブ
 (グラバークリップ使用時 : CAT II 1000 V)
 (ワニ口クリップ使用時 : CAT III 600 V, CAT II 1000 V)
P9000-01 差動プローブ (CAT III 1000 V)
P9000-02 差動プローブ (CAT III 1000 V)
9665 10:1 プローブ (CAT II 300 V)
9666 100:1 プローブ (CAT II 300 V)

18.6.2 8967 温度ユニット

確度はメモリハイコーダに実装時 23°C ± 5°C, 20% ~ 80% rh、電源を入れて 30 分後にゼロアジャスト実行後に規定

製品保証期間	3年間
確度保証期間	1年間
入力チャンネル数	2チャンネル
入力端子	押しボタン式端子台 (1chあたり2端子)
測定対象	熱電対 (K, J, E, T, N, R, S, B, W)

測定レンジ 測定可能範囲 分解能 測定確度 (f.s.=20 div)	測定対象	レンジ	測定可能範囲	分解能	測定確度	
熱電対 (基準接点補償 確度含まず)	K *1	10° C/div	-100° C ~ 200° C	0.01° C	± 0.1% f.s. ± 1° C (0° C 以上)	
		50° C/div	-200° C ~ 1000° C	0.05° C		
		100° C/div	-200° C ~ 1350° C	0.1° C		
	J *1	10° C/div	-100° C ~ 200° C	0.01° C		
		50° C/div	-200° C ~ 1000° C	0.05° C		
		100° C/div	-200° C ~ 1100° C	0.1° C		
	E *1	10° C/div	-100° C ~ 200° C	0.01° C		± 0.1% f.s. ± 2° C (-200° C 以上 0° C 未満)
		50° C/div	-200° C ~ 800° C	0.05° C		
		100° C/div	-200° C ~ 800° C	0.1° C		
	T *1	10° C/div	-100° C ~ 200° C	0.01° C		
		50° C/div	-200° C ~ 400° C	0.05° C		
		100° C/div	-200° C ~ 400° C	0.1° C		
	N *1	10° C/div	-100° C ~ 200° C	0.01° C		
		50° C/div	-200° C ~ 1000° C	0.05° C		
		100° C/div	-200° C ~ 1300° C	0.1° C		
	R *1	10° C/div	0° C ~ 200° C	0.01° C		± 0.1% f.s. ± 3.5° C (0° C 以上 400° C 未満) (ただし B は 400° C 未満の確度保証なし)
		50° C/div	0° C ~ 1000° C	0.05° C		
		100° C/div	0° C ~ 1700° C	0.1° C		
	S *1	10° C/div	0° C ~ 200° C	0.01° C		
		50° C/div	0° C ~ 1000° C	0.05° C		
		100° C/div	0° C ~ 1700° C	0.1° C		
	B *1	50° C/div	400° C ~ 1000° C	0.05° C		± 0.1% f.s. ± 3° C (400° C 以上)
		100° C/div	400° C ~ 1800° C	0.1° C		
	W *2 (WRe5-26)	10° C/div	0° C ~ 200° C	0.01° C		
50° C/div		0° C ~ 1000° C	0.05° C			
100° C/div		0° C ~ 2000° C	0.1° C			

*1: JIS C 1602-1995, *2: ASTM E-988-96

基準接点補償確度	± 1.5° C (基準接点補償: 内部時、熱電対測定確度に加算)			
基準接点補償	内部、外部切替可能 (熱電対測定時)			
温度特性	(測定確度 × 0.1) / ° C を測定確度に加算			
データ更新	通常 / 高速 / 低速 切替可能			
		高速	通常	低速
	データ更新レート	約 1.2 ms	約 100 ms	約 500 ms
断線検出	ON / OFF 切替可能			
入力抵抗	5 MΩ 以上 (断線検出 ON, OFF 時とも)			

コモンモード除去比	80 dB以上 (50 Hz/60 Hz, 信号源抵抗100 Ω以下に対し データ更新:高速設定にて) 100 dB以上 (50 Hz/60 Hz, 信号源抵抗100 Ω以下に対し データ更新:通常設定にて)
入力形式	不平衡入力(フローティング)
対地間最大定格電圧	AC, DC 300 V (各入力チャンネル-本体間, 各入力チャンネル間) 測定カテゴリ II, 予想される過度過電圧2500 V
使用温湿度範囲	8967を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度範囲	-20° C ~ 50° C、90% rh以下(結露しないこと)
使用場所	8967を実装するメモリハイコーダに準ずる
外形寸法	約106W × 19.8H × 204.5D mm
質量	約240 g
放射性無線周波電磁界の影響	3 V/mにて±2% f.s. (max.)
伝導性無線周波電磁界の影響	3 Vにて±2% f.s. (max.)
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A
付属品	フェライトクランプ(2個)
オプション	熱電対 9810 K熱電対、9811 T熱電対(国内のみ)

18.6.3 8968 高分解能ユニット

確度はメモリハイコーダに実装時23°C ± 5°C, 20% ~ 80% rh、電源を入れて30分後にゼロアジャストを実行後にて規定

製品保証期間	3年間
確度保証期間	1年間
入力チャンネル数	2チャンネル
測定レンジ	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV, 1, 2, 5, 10, 20 V/div
測定確度	± 0.3% f.s. (フィルタ5 Hz ON, ゼロアジャスト後)
温度特性	± 0.045% f.s./°C
周波数特性	DC ~ 100 kHz -3 dB (DC結合時) 7 Hz ~ 100 kHz -3 dB (AC結合時、低域カットオフ周波数 7 Hz ± 50%)
ノイズ	500 µV p-p (typ), 1 mV p-p (max.) 最高感度レンジ入力短絡にて
コモンモード除去比	80 dB以上 (50 Hz/60 Hz 信号源抵抗 100 Ω以下)
ローパスフィルタ	OFF, 5 ± 50%, 50 ± 50%, 500 ± 50%, 5 k ± 50%, 50 k ± 50% (Hz) -3 dB
アンチエイリアシング フィルタ	カットオフ周波数 (fc) 20, 40, 80, 200, 400, 800, 2 k, 4 k, 8 k, 20 k, 40 k (Hz) (アンチエイリアシングフィルタ ON時に自動設定) 減衰特性 1.5 fcにて -66 dB以上
入力形式	不平衡入力 (フローティング)
入力結合	AC/DC/GND
入力抵抗	1 MΩ ± 1%
入力容量	30 pF ± 10 pF (100 kHzにて)
A/D分解能	16ビット
最高サンプリング速度	1 MS/s
入力端子	絶縁 BNC 端子
最大入力電圧	DC 400 V
対地間最大電圧	AC, DC 300 V (各入力チャンネル-本体間、各入力チャンネル間) 測定カテゴリ II, 予想される過渡過電圧 2500 V
使用温湿度範囲	8968を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	8968を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度範囲	-10°C ~ 50°C、80% rh以下 (結露しないこと)
外形寸法	約 106W × 19.8H × 196.5D mm
質量	約 250 g
放射線無線周波電磁界 の影響	3 V/mにて ± 15% f.s. (max.)
伝導性無線周波電磁界 の影響	3 Vにて ± 20% f.s. (max.) (100 mV/div レンジ、1 VDC入力にて)
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A

オプション

L9197 接続コード (CAT IV 300 V, CAT III 600 V, 1 A)
L9198 接続コード (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)
L9217 接続コード (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)
L9790 接続コード
 (L9790-01, 9790-03 使用時 : CAT III 300 V, CAT II 600 V, 1 A)
 (9790-02 使用時 : CAT III 150 V, CAT II 300 V, 1 A)
9322 差動プローブ
 (グラバークリップ使用時 : CAT II 1000 V)
 (ワニ口クリップ使用時 : CAT III 600 V, CAT II 1000 V)
P9000-01 差動プローブ (CAT III 1000 V)
P9000-02 差動プローブ (CAT III 1000 V)
9665 10:1 プローブ (CAT II 300 V)
9666 100:1 プローブ (CAT II 300 V)

18.6.4 8969 ストレインユニット、U8969 ストレインユニット

	8969	U8969
製品保証期間	1年間	3年間
確度保証条件	確度保証期間 : 1年間 確度保証温湿度範囲 : 23°C±5°C、 20～80% rh ウォームアップ時間 : 30分以上 オートバランス実行後にて規定	確度保証期間 : 1年間 確度保証温湿度範囲 : 23°C±5°C、 80% rh以下 ウォームアップ時間 : 30分以上 オートバランス実行後にて規定
入力チャンネル数	2チャンネル	
入力端子	ワイドミューラ SL3.5/7/90 G	NDIS コネクタ EPRC07-R9FNDIS
測定対象	ひずみゲージ式変換器	
ゲージ率	2.0	
ブリッジ電圧	2 V ± 0.05 V	
ブリッジ抵抗	120 Ω ～ 1 kΩ	
平衡調整範囲	± 10000 με以下	
バランス方式	電子式オートバランス	
測定レンジ	20、50、100、200、500、1000 με/div	
測定確度	± 0.5% f.s. ± 4 με (フィルタ 5 Hz ON)	
温度特性	ゲイン : ± 0.05% f.s./°C ゼロ位置 : ± 2.5 με/°C	
周波数特性	DC ～ 20 kHz +1/-3 dB	
ローパスフィルタ	OFF、5 ± 30%、10 ± 30%、100 ± 30%、1 k ± 30% (Hz) -3 dB	
A/D分解能	16ビット (± f.s. = ± 25000データ)	
最高サンプリング速度	200 k S/s	
対地間最大定格電圧	AC 33 V rms または DC 70 V (各入力チャンネル-本体間、各入力チャンネル間) 予想される過渡過電圧 330 V (EN61010-2-030:2010による)	AC 30 V rms または DC 60 V (各入力チャンネル-本体間、各入力チャンネル間) 予想される過渡過電圧 330 V
使用温湿度範囲	8969を実装するメモリハイコーダに準ずる	温度 : -10°C～40°C 湿度 : 80% rh以下 (結露しないこと)
保存温湿度範囲	8969を実装するメモリハイコーダに準ずる	温度 : -20°C～50°C 湿度 : 90% rh以下 (結露しないこと)
使用場所	8969を実装するメモリハイコーダに準ずる	屋内使用、汚染度2、高度2000 mまで
外形寸法	約 106W × 19.8H × 196.5D mm	
質量	約 220 g	約 245 g
付属品	9769変換ケーブル×2本 (接続可能なコネクタ : NDIS コネクタ PRC03-12A10-7M10.5)	L9769変換ケーブル×2本 (接続可能なコネクタ : NDIS コネクタ PRC03-12A10-7M10.5)
放射性無線周波電磁界の影響	3 V/mにて± 10% f.s. (max.) (フィルタ 5 Hz ON)	
伝導性無線周波電磁界の影響	3 Vにて± 10% f.s. (max.) (フィルタ 5 Hz ON)	
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A	

18.6.5 8970 周波数ユニット

精度はメモリハイコーダに実装時 23°C ± 5°C, 20% ~ 80% rh、電源を入れてから 30 分にて規定

製品保証期間	3年間
測定機能	電圧入力による周波数、回転数、電源周波数、積算、パルスデューティ比、パルス幅の各測定
入力端子	絶縁BNC端子
入力抵抗	1 MΩ ± 1%
入力容量	30 pF ± 10 pF
最大入力電圧	DC 400 V
対地間最大定格電圧	AC, DC 300 V (測定カテゴリ II) 予想される過渡過電圧 2500 V (各入力チャンネル-本体間、各入力チャンネル間)
入力形式	不平衡入力(フローティング)
精度保証期間	1年間
周波数モード	
測定レンジ	1, 5, 10, 50, 100, 500, 1 k, 5 kHz/div (f.s.= 20 div)
測定精度	± 0.1% f.s. (5 kHz/div レンジ以外) ± 0.7% f.s. (5 kHz/div レンジ)
測定範囲	DC ~ 100 kHz (最小パルス幅 2 μs)
回転数モード	
測定レンジ	100, 500, 1 k, 5 k, 10 k, 50 k, 100 kr/min /div (f.s.= 20 div)
測定精度	± 0.1% f.s. (100 kr/min レンジ以外) ± 0.7% f.s. (100 kr/min レンジ)
測定範囲	0 ~ 2 Mr/min (最小パルス幅 2 μs)
電源周波数モード	
測定レンジ	50 Hz (40 ~ 60 Hz), 60 Hz (50 ~ 70 Hz), 400 Hz (390 ~ 410 Hz) (f.s.= 20 div)
測定精度	± 0.03 Hz (50 Hz, 60 Hz), ± 0.1 Hz (400 Hz)
積算モード	
測定レンジ	2 k, 10 k, 20 k, 100 k, 200 k, 1 M counts/div
測定精度	± range/2000
測定範囲	DC ~ 100 kHz (最小パルス幅 2 μs)
デューティ比モード	
測定レンジ	5%/div (f.s.= 20 div)
測定精度	± 1% (10 Hz ~ 10 kHz) ± 4% (10 kHz ~ 100 kHz)
測定範囲	10 Hz ~ 100 kHz (最小パルス幅 2 μs)
パルス幅モード	
測定レンジ	500 μ, 1 m, 5 m, 10 m, 50 m, 100 ms/div (f.s.= 20 div)
測定精度	± 0.1% f.s.
測定範囲	2 μs ~ 2 s
測定分解能	2000LSB/div (f.s.= 20 div) (積算モード) 500LSB/div (f.s.= 20 div) (積算モード, 電源周波数モード以外) 100LSB/div (f.s.= 20 div) (電源周波数モード)
応答時間	40 μs + 実装する本体のサンプリング周期以下

入力電圧範囲	±10 V, ±20 V, ±50 V, ±100 V, ±200 V, ±400 V
しきい値	±10 Vレンジ: -10 ~ +10 V可変(0.1 Vステップ) ±20 Vレンジ: -20 ~ +20 V可変(0.2 Vステップ) ±50 Vレンジ: -50 ~ +50 V可変(0.5 Vステップ) ±100 Vレンジ: -100 ~ +100 V可変(1 Vステップ) ±200 Vレンジ: -200 ~ +200 V可変(2 Vステップ) ±400 Vレンジ: -400 ~ +400 V可変(5 Vステップ)
スロープ	立ち上がり, 立ち下がり(周波数モード, 回転数モード, 電源周波数モード, 積算モード)
レベル	HIGH, LOW (デューティ比モード, パルス幅モード)
ホールド	周波数モード, 回転数モード: ON, OFF (1 Hz, 0.5 Hz, 0.2 Hz, 0.1 Hz) OFF 選択時動作: 待ち時間(周期)内で次の測定値が確定しない場合は、周波数、回転数は、直前に測定値が決定されたときとサンプリングとの間の時間間隔をもとに、計算された値を記録する 計算値が設定値以下になった場合には、0にする
スムージング	OFF, ON (スムージング可能な周波数は10 kHzまでとする) (周波数モード, 回転数モード)
ローパスフィルタ	OFF, 5, 50, 500, 5 k, 50 kHz
入力結合	DC, AC (AC 結合時、低域カットオフ周波数 7 Hz)
分周機能	1 ~ 4096分周まで1ステップ設定(周波数モード, 回転数モード, 積算モード)
積算開始タイミング	スタート、トリガ(積算モード)
積算オーバー処理	保持、戻す(積算モード)
使用温湿度範囲	8970を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	8970を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度範囲	8970を実装するメモリハイコーダに準ずる
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A
外形寸法	約106W × 19.8H × 196.5D mm
質量	約250 g
オプション	L9197 接続コード (CAT IV 300 V, CAT III 600 V, 1 A) L9198 接続コード (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A) L9217 接続コード (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A) L9790 接続コード (L9790-01, 9790-03 使用時: CAT III 300 V, CAT II 600 V, 1 A) (9790-02 使用時: CAT III 150 V, CAT II 300 V, 1 A) 9322 差動プローブ (グラバークリップ使用時: CAT II 1000 V) (ワニ口クリップ使用時: CAT III 600 V, CAT II 1000 V) P9000-01 差動プローブ (CAT III 1000 V) P9000-02 差動プローブ (CAT III 1000 V) 9665 10:1 プローブ (CAT II 300 V) 9666 100:1 プローブ (CAT II 300 V)

18.6.6 8971 電流ユニット

確度はメモリハイコーダに実装時23°C ± 5°C, 20% ~ 80% rh、電源を入れて30分後にゼロアジャストを実行後にて規定

製品保証期間	3年間
確度保証期間	1年間
入力チャンネル数	2チャンネル
適合電流センサ	<ul style="list-style-type: none"> • 9272-10、9277、9278、9279、9709、CT6841、CT6843、CT6844、CT6845、CT6846*²、CT6862、CT6863、CT6865*² (9318 変換ケーブルを使用して、8971 電流ユニットと接続する) • 9272-05、9709-05、CT6862-05、CT6863-05、CT6865-05*²、CT6841-05、CT6843-05、CT6844-05、CT6845-05、CT6846-05*²、CT6875、CT6876*² (9318 変換ケーブル + CT9901 変換ケーブルを使用して8971と接続する) • コネクタRM515EPA-10PC (ヒロセ) を持つHIOKI製カレントセンサ (対応変換比：2 V/20 A、2 V/50 A、2 V/200 A、2 V/500 A、2 V/1000 A*²)
測定レンジ	<ul style="list-style-type: none"> • 9272-10 (20 A)、9272-05 (20 A)、9277、CT6841、CT6841-05 使用時： 100 m, 200 m, 500 m, 1, 2, 5 A/div • CT6862、CT6862-05 使用時： 200 m, 500 m, 1, 2, 5, 10 A/div • 9272-10 (200 A)、9272-05 (200 A)、9278、CT6863、CT6863-05、CT6843、CT6843-05 使用時： 1, 2, 5, 10, 20, 50 A/div • 9279、9709、9709-05、CT6865*²、CT6865-05*²、CT6844、CT6844-05、CT6845、CT6845-05、CT6846*²、CT6846-05*²、CT6875、CT6876*² 使用時： 2, 5, 10, 20, 50, 100 A/div
測定確度* ¹	±0.65% f.s. (フィルタ5 Hz ON) ±0.85% f.s. (フィルタ5 Hz ON、9278、9279 使用時)
RMS 確度* ¹	±1% f.s. (DC、30 Hz ~ 1 kHz) ±3% f.s. (1 kHz ~ 10 kHz) (正弦波入力、フィルタ5 Hz ON、クレストファクタ 2)
応答時間* ¹	100 ms (立ち上がり 0 → 90% f.s.)
温度特性* ¹	±0.075% f.s./°C
周波数特性* ¹	DC ~ 100 kHz ±3 dB (DC 結合時) 7 Hz ~ 100 kHz ±3 dB (AC 結合時低域カットオフ周波数 7 Hz ±50%)
ノイズ* ¹	10 mA p-pmax 最高感度レンジ入力短絡にて (20 A/2 V 用レンジ)
ローパスフィルタ	OFF, 5, 50, 500, 5 k, 50 k ±50% (Hz) -3 dB
入力形式	不平衡入力 (非絶縁)
入力結合	AC/DC/GND
入力抵抗	1 MΩ ±1%
A/D 分解能	12ビット
最高サンプリング速度	1 MS/s
入力端子	センサコネクタ HR10A-10R-S (ヒロセ)
使用温湿度範囲	8971 を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	8971 を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度範囲	-10°C ~ 50°C、80% rh 以下 (結露しないこと)
外形寸法	約106W × 19.8H × 196.5 D mm
質量	約250 g

適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A
付属品	9318 変換ケーブル × 2 (クランプセンサ接続用)
オプション	9318 変換ケーブル、CT9901 変換ケーブル
使用可能数量	最大4ユニット

*1: 電流測定時は、使用しているクランプセンサの確度、特性を追加

*2: 2 V/500 Aと認識されるため、スケーリングにて変換比: 2を設定する必要あり

18.6.7 8972 DC/RMSユニット

確度はメモリハイコーダに実装時23°C ± 5°C, 20% ~ 80% rh、電源を入れて30分後にゼロアジャストを実行後にて規定

製品保証期間	3年間
確度保証期間	1年間
入力チャンネル数	2チャンネル
測定レンジ	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV, 1, 2, 5, 10, 20 V/div
測定確度	± 0.5% f.s. (フィルタ5 Hz ON)
RMS 確度	± 1% f.s. (DC, 30 Hz ~ 1 kHz) ± 3% f.s. (1 kHz ~ 100 kHz) (正弦波入力、応答時間 低速時)
応答時間	低速 5 s (立ち上がり0→90% f.s.) 通常 800 ms (立ち上がり0→90% f.s.) 高速 100 ms (立ち上がり0→90% f.s.)
クレストファクタ	2
温度特性	± 0.045% f.s./°C
周波数特性	DC ~ 400 kHz -3 dB (DC 結合時) 7 Hz ~ 400 kHz -3 dB (AC 結合時、低域カットオフ周波数 7 Hz ± 50%)
ノイズ	500 μV p-p (typ), 750 μV p-p (max.) 最高感度レンジ入力短絡にて
コモンモード除去比	80 dB以上 (50 Hz/60 Hz 信号源抵抗100 Ω以下)
ローパスフィルタ	OFF, 5 ± 50%, 50 ± 50%, 500 ± 50%, 5 k ± 50%, 100 k ± 50% (Hz) -3 dB
入力形式	不平衡入力(フローティング)
入力結合	AC/DC/GND
入力抵抗	1 MΩ ± 1%
入力容量	30 pF ± 10 pF (100 kHzにて)
A/D 分解能	12ビット
最高サンプリング速度	1 MS/s
入力端子	絶縁BNC端子
最大入力電圧	DC 400 V
対地間最大定格電圧	AC, DC 300 V (各入力チャンネル-本体間、各入力チャンネル間) 測定カテゴリII 予想される過渡過電圧 2500 V
使用温湿度範囲	8972を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	8972を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度範囲	-10°C ~ 50°C、80% rh以下(結露しないこと)
外形寸法	約106W × 19.8H × 196.5D mm
質量	約250 g
放射性無線周波電磁界の影響	3 V/mにて± 15% f.s. (max.)
伝導性無線周波電磁界の影響	3 Vにて± 20% f.s. (max.) (100 mV/divレンジ、1 VDC入力にて)
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A

オプション

L9197 接続コード (CAT IV 300 V, CAT III 600 V, 1 A)
L9198 接続コード (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)
L9217 接続コード (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 0.2 A)
L9790 接続コード
(L9790-01, 9790-03 使用時 : CAT III 300 V, CAT II 600 V, 1 A)
(9790-02 使用時 : CAT III 150 V, CAT II 300 V, 1 A)
9322 差動プローブ
(グラバークリップ使用時 : CAT II 1000 V)
(ワニ口クリップ使用時 : CAT III 600 V, CAT II 1000 V)
P9000-01 差動プローブ (CAT III 1000 V)
P9000-02 差動プローブ (CAT III 1000 V)
9665 10:1 プローブ (CAT II 300 V)
9666 100:1 プローブ (CAT II 300 V)

18.6.8 8973 ロジックユニット

製品保証期間	3年間
入力チャンネル数	4プローブ (16チャンネル)
入力端子	Mini DIN
適合プローブ	9320-01 ロジックプローブ, MR9321-01 ロジックプローブ, 9327 ロジックプローブ
使用温湿度範囲	8973を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	8973を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度範囲	-20° C ~ 50° C、80% rh以下 (結露しないこと)
外形寸法	約106W × 19.8H × 196.5D mm
質量	約190 g
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A

18.6.9 MR8990 デジタルボルトメータユニット

確度はメモリハイコーダに実装時 23°C ± 5°C, 20% ~ 80% rh、電源を入れて 30 分後にキャリブレーションを実行後にて規定

製品保証期間	3年間		
確度保証期間	1年間		
入力チャンネル数	2チャンネル		
測定項目	直流電圧		
測定レンジ	測定レンジ	有効入力範囲*	最高分解能
	5 mV/div (f.s.= 100 mV)	-120 mV ~ 120 mV	0.1 μV
	50 mV/div (f.s.= 1000 mV)	-1200 mV ~ 1200 mV	1 μV
	500 mV/div (f.s.= 10 V)	-12 V ~ 12 V	10 μV
	5 V/div (f.s.= 100 V)	-120 V ~ 120 V	100 μV
	50 V/div (f.s.= 1000 V)	-500 V ~ 500 V	1 mV
* 測定確度保証範囲			
測定確度	測定レンジ	NPLC: 1未満	NPLC: 1以上
	5 mV/div (f.s.= 100 mV)	± 0.01% rdg. ± 0.015% f.s.	± 0.01% rdg. ± 0.01% f.s.
	50 mV/div (f.s.= 1000 mV)	± 0.01% rdg. ± 0.0025% f.s.	
	500 mV/div (f.s.= 10 V)		
	5 V/div (f.s.= 100 V)	± 0.025% rdg. ± 0.0025% f.s.	
	50 V/div (f.s.= 1000 V)		
温度特性	± (0.002% rdg. + 0.00025% f.s.)/°C		
A/D変換測定方式	ΔΣ変調方式		
積分時間	電源周波数	積分時間	
	50 Hz	20 ms × NPLC	
	60 Hz	16.67 ms × NPLC	
NPLC: 0.1 ~ 0.9 (0.1刻み)、1 ~ 9 (1刻み)、10 ~ 100 (10刻み)の設定可能			
応答時間	2 ms + 2 × 積分時間以内 (立ち上がり -f.s. → +f.s.、立ち下がり +f.s. → -f.s.)		
高速応答	ON/ OFF		
コモンモード除去比	100 dB以上 (50 Hz/60 Hz 信号源抵抗 100 Ω以下)		
入力形式	不平衡入力 (フローティング)		
入力端子	バナナ入力端子		
最大入力電圧	DC 500 V		
対地間最大定格電圧	AC, DC 300 V (各入力チャンネル-本体間、各入力チャンネル間) 測定カテゴリ II, 予想される過渡過電圧 2500 V		
使用温湿度範囲	MR8990を実装するメモリハイコーダに準ずる		
使用場所	MR8990を実装するメモリハイコーダに準ずる		
保存温湿度範囲	-10°C ~ 50°C、80% rh以下 (結露しないこと)		
外形寸法	約 106W × 19.8H × 196.5D mm		
質量	約 260 g		
放射性無線周波電磁界の影響	3 V/mにて ± 0.1% f.s. (max.) (5 mV/divレンジにて)		
適合規格	安全性: EN61010、EMC: EN61326 Class A		
オプション	L2200 テストリード (CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A)		

18.6.10 U8974 高圧ユニット

確度はメモリハイコーダに実装時23°C ± 5°C, 20% ~ 80% rh、電源を入れて30分後にゼロアジャストを実行後にて規定

製品保証期間	3年間
確度保証期間	1年間
入力チャンネル数	2チャンネル
測定ファンクション	瞬時値, 実効値 (チャンネルごとに切り替え可能)
測定レンジ	200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V/div (モード DC) 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V, 20 V, 50 V/div (モード RMS)
測定確度	± 0.25% f.s. (フィルタ 5 Hz ON)
実効値測定確度	± 1.5% f.s. (DC, 30 Hz ~ 1 kHz 未満, 正弦波, レスポンス低速時) ± 3% f.s. (1 kHz ~ 10 kHz, 正弦波) クレストファクタ: 2 (正弦波にて, ピーク電圧 1000 V まで)
実効値測定応答時間	高速: 150 ms (立上り 0 → 90% f.s.) 通常: 500 ms (立上り 0 → 90% f.s.) 低速: 2.5 s (立上り 0 → 90% f.s.)
温度特性	± 0.05% f.s./°C
周波数特性	DC ~ 100 kHz -3 dB
ノイズ	30 mV p-p (typ), 50 mV p-p (max.), 最高感度レンジ入力短絡にて
コモンモード除去比	80 dB 以上 (50 Hz/60 Hz 入力短絡)
ローパスフィルタ	OFF, 5 ± 50%, 50 ± 50%, 500 ± 50%, 5 k ± 50%, 50 k ± 50% (Hz) -3 dB
入力形式	平衡入力 (フローティング)
入力結合	DC/GND
入力抵抗	4 MΩ ± 1%
入力容量	5 pF 以下 (100 kHz にて)
A/D 分解能	16ビット
最高サンプリング速度	1 MS/s
入力端子	バナナ入力端子
最大入力電圧	DC 1000 V, AC 700 V
対地間最大定格電圧	AC, DC 1000 V 測定カテゴリ III, AC, DC 600 V 測定カテゴリ IV (各入力チャンネル-本体間, 各入力チャンネル間) 予想される過渡過電圧 8000 V
使用温湿度範囲	U8974 を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	U8974 を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度範囲	温度 -20°C ~ 50°C 湿度 -20°C 以上 40°C 未満 80% rh 以下 (結露しないこと) 40°C 以上 45°C 未満 60% rh 以下 (結露しないこと) 45°C 以上 50°C 以下 50% rh 以下 (結露しないこと)
外形寸法	約 106W × 19.8H × 196.5D mm
質量	約 230 g
放射性無線周波電磁界の影響	3 V/m にて ± 5% f.s. (max.)
伝導性無線周波電磁界の影響	3 V にて ± 5% f.s. (max.) (500 mV/div レンジ, 1 VDC 入力にて)

適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A
オプション	L4940 接続ケーブル (1.5 m) L4935 ワニ口クリップ (L4940 先端に装着、CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A) L9243 グラバークリップ (L4940 先端に装着、CAT II 1000 V, 1 A) L4936 バスバークリップ (L4940 先端に装着、CAT III 600 V, 5 A) L4937 マグネットアダプタ (L4940 先端に装着、CAT III 1000 V, 2 A) L4931 延長ケーブル (L4940 延長用、1.5 m、CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A) L4932 テストピン (L4940 先端に装着、CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A) L4934* 小型ワニ口クリップ (CAT III 300 V, CAT II 600 V, 3 A) * L4934 を使用する場合は L4932 が必要

18.6.11 U8979 チャージユニット

1. 一般仕様

使用場所	屋内使用、汚染度2、高度2000 mまで
使用温湿度範囲	0° C ~ 40° C、80% rh以下 (結露しないこと)
保存温湿度範囲	-10° C ~ 50° C -10° C以上40° C未満 80% rh以下 (結露しないこと) 40° C以上45° C未満 60% rh以下 (結露しないこと) 45° C以上50° C以下 50% rh以下 (結露しないこと)
適合規格	安全性：EN61010 EMC：EN61326 Class A
外形寸法	約106W×19.8H×196.5D mm
質量	約250 g
製品保証期間	3年間
確度保証期間	1年間
オプション	9166 接続コード (電圧測定用)

2. 入力仕様/出力仕様/測定仕様

-1. 共通仕様

チャンネル数	2チャンネル
測定モード	電荷、プリアンプ、電圧 (チャンネルごとに選択可能)
入力形式	不平衡入力 (フローティング) 同一チャンネル内の電圧入力端子GNDと電荷入力端子GNDは共通
コモンモード除去比	80 dB以上 (50 Hz/60 Hz 信号源抵抗100 Ω)
アンチエイリアシング フィルタ	カットオフ周波数 (fc) 20, 40, 80, 200, 400, 800, 2 k, 4 k, 8 k, 20 k, 40 k (Hz) ON/OFF可、サンプリング速度に連動して自動設定 減衰特性1.5 × fcにて-66 dB以上
最高サンプリング速度	200 kS/s
A/D分解能	16ビット (±f.s. = ±25,000データ)
対地間最大定格電圧	AC 30 V, DC 60 V (各入力チャンネル-本体間、各入力チャンネル間) 予想される過渡過電圧 330 V

-2. 電圧入力

測定レンジ	10, 20, 40, 100, 200, 400 mV f.s., 1, 2, 4, 10, 20, 40 V f.s.
最大入力電圧	DC 40 V
周波数特性	DC ~ 50 kHz -3 dB (DC結合時) 1 Hz ~ 50 kHz -3 dB (AC結合時、低域カットオフ周波数 1 Hz ± 50%)
ノイズ	80 μV p-p (typ.), 120 μV p-p (max.) (最高感度レンジ入力短絡にて)
入力抵抗	1 MΩ ± 1%
入力容量	200 pF以下 (100 kHzにて)
入力結合	AC/DC/GND
入力端子	金属BNC端子

-3. 電荷入力

対応検出器	電荷出力型加速度検出器
測定感度	0.1 pC/(m/s ²) ~ 10 pC/(m/s ²)
測定レンジ	40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k, 100 k, 200 k m/s ² f.s. 測定感度：0.1 pC/(m/s ²) ~ 0.25 pC/(m/s ²) 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k, 100 k m/s ² f.s. 測定感度：0.251 pC/(m/s ²) ~ 0.5 pC/(m/s ²) 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k m/s ² f.s. 測定感度：0.501 pC/(m/s ²) ~ 1.0 pC/(m/s ²) 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k m/s ² f.s. 測定感度：1.001 pC/(m/s ²) ~ 2.5 pC/(m/s ²) 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k m/s ² f.s. 測定感度：2.501 pC/(m/s ²) ~ 5.0 pC/(m/s ²) 1, 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k m/s ² f.s. 測定感度：5.001 pC/(m/s ²) ~ 10.0 pC/(m/s ²)
周波数特性	1.5 Hz ~ 50 kHz -3 dB
最大入力電荷	± 500 pC (高感度側6レンジ選択時) ± 50,000 pC (低感度側6レンジ選択時)
入力結合	AC/GND
入力端子	ミニチュアコネクタ (#10-32UNF)

-4. プリアンプ内蔵入力

対応検出器	プリアンプ内蔵型加速度検出器
測定感度	0.1 mV/(m/s ²) ~ 10 mV/(m/s ²)
測定レンジ	40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k, 100 k, 200 k m/s ² f.s. 測定感度：0.1 mV/(m/s ²) ~ 0.25 mV/(m/s ²) 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k, 100 k m/s ² f.s. 測定感度：0.251 mV/(m/s ²) ~ 0.5 mV/(m/s ²) 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k, 40 k m/s ² f.s. 測定感度：0.501 mV/(m/s ²) ~ 1.0 mV/(m/s ²) 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k, 20 k m/s ² f.s. 測定感度：1.001 mV/(m/s ²) ~ 2.5 mV/(m/s ²) 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k, 10 k m/s ² f.s. 測定感度：2.501 mV/(m/s ²) ~ 5.0 mV/(m/s ²) 1, 2, 4, 10, 20, 40, 100, 200, 400, 1 k, 2 k, 4 k m/s ² f.s. 測定感度：5.001 mV/(m/s ²) ~ 10.0 mV/(m/s ²)
周波数特性	1 Hz ~ 50 kHz -3 dB
検出器供給電源	3.0 mA ± 20%、22 V ± 5%
入力結合	AC/GND
入力端子	金属BNC端子

-5. 確度仕様

確度保証条件	確度保証期間：1年間 確度保証温湿度範囲：23° C ± 5° C、80% rh 以下 ウォームアップ時間：30分以上 ゼロアジャスト実行後にて規定
電圧測定確度	± 0.5% f.s. (フィルタ 5 Hz ON)
電圧測定温度特性	± 0.05% f.s./° C
電荷入力時振幅確度	± 2% f.s. (1 kHz)
電荷入力時温度特性	± 0.2% f.s./° C
プリアンプ内蔵入力時 振幅確度	± 2% f.s. (1 kHz)
プリアンプ内蔵入力時 温度特性	± 0.2% f.s./° C
放射性無線周波電磁界 の影響	3 V/m にて ± 10% f.s. (フィルタ 5 Hz ON)
伝導性無線周波電磁界 の影響	3 V にて ± 10% f.s. (フィルタ 5 Hz ON)

3. 機能仕様

ローパスフィルタ	OFF、5 ± 50% (電圧入力のみ)、500 ± 50%、5k ± 50% (Hz) -3 dB
TEDS	IEEE1451.4 Class 1 対応 センサ情報の読み出しと感度の自動設定

18.6.12 U8793 任意波形発生ユニット

一般仕様

使用場所	U8793を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用温湿度範囲	U8793を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度範囲	-20° C ~ 50° C、80% rh以下(結露しないこと)
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A
外形寸法	約106W × 19.8H × 196.5D mm (突起物を含まず)
質量	約250 g
製品保証期間	3年間
オプション	L9795-01 接続ケーブル(端子形態:SMB端子-ミノ虫クリップ) L9795-02 接続ケーブル(端子形態:SMB端子-BNC端子)

出力仕様

基本仕様 (FG 機能、任意波形発生機能共通)

確度保証条件	確度保証期間: 1年間 確度保証温湿度範囲: 23° C ± 5° C、80% rh以下 ウォームアップ時間: 30分以上 U8793を実装するメモリハイコーダの電源周波数範囲: 50 Hz/60 Hz ± 2 Hz
出力チャンネル数	2チャンネル
出力端子	SMB端子
出力形式	不平衡出力(フローティング)
対地間最大定格電圧	AC 30 V rms または DC 60 V (各出力チャンネル-本体および外部入出力端子間、各出力チャンネル間) 予想される過渡過電圧 330 V
最大出力電圧	-10 V ~ 15 V
振幅設定範囲	0 V p-p ~ 20 V p-p (設定分解能: 1 mV)
DC オフセット 設定範囲	-10 V ~ 15 V (設定分解能: 1 mV)
出力インピーダンス	1 Ω以下
最大出力電流	± 10 mA (チャンネルあたり)
許容負荷抵抗	1.5 kΩ以上
出力形態	波形出力/開放/短絡

FG 機能仕様

出力波形	正弦波、矩形波、パルス波(Duty比可変)、三角波、ランプ波、DC
出力周波数範囲	0 Hz ~ 100 kHz (設定分解能: 10 mHz)
出力周波数確度	± 0.015% of setting
DC 出力確度	± 0.05% of setting ± 10 mV
DC 出力温度特性	(± 0.005% of setting ± 1 mV) /° C
振幅確度	± 0.5% of setting ± 10 mV p-p (10 mHz ~ 10 kHz) ± 0.8% of setting ± 10 mV p-p (10 kHz 超 ~ 50 kHz) ± 1.0% of setting ± 10 mV p-p (50 kHz 超 ~ 100 kHz)

振幅温度特性	($\pm 0.05\%$ of setting ± 1 mV p-p) / °C
DC オフセット 確度	$\pm 0.5\%$ of setting ± 10 mV
DC オフセット 温度特性	($\pm 0.05\%$ of setting ± 1 mV) / °C
位相差設定範囲	-360° ~ 360° (設定分解能: 0.1°)
ジッタ	50 ns p-p 以内 (矩形波、パルス波、三角波、ランプ波)
パルス波 Duty 設定範囲	0.1% ~ 99.9% (設定分解能: 0.1%) パルス幅 500 ns 以上で有効
パルス波 Duty 確度	周期の $\pm 0.1\%$ (10 mHz ~ 5 kHz) 周期の $\pm 0.5\%$ (5 kHz 超 ~ 20 kHz) 周期の $\pm 1.0\%$ (20 kHz 超 ~ 100 kHz)

任意波形発生機能仕様

出力波形	8847、MR8847、MR8847A、MR8827、MR8740、およびMR8741 メモリハイコーダで測定した波形 (ロジック波形は非対応) PW3198 電源品質アナライザで測定した波形 (SF8000 経由) 7075 ウェーブフォームジェネレータの保存波形 (SF8000 経由) CSV 形式で作成した波形 (SF8000 経由) SF8000 波形作成ソフトで作成した波形
電圧軸分解能	16 ビット
波形メモリ容量	256 kW/チャンネル×8 ブロック
ローパスフィルタ	2次LPF 50 Hz ~ 1 MHz (1、2、5 系列で14 段階)
D/A 更新レート	最高 2 MHz (設定分解能: 10 mHz)
クロック周波数確度	± 150 ppm
クロック周波数ジッタ	50 ns p-p 以内
ディレイ	-250,000 ~ 250,000 (1 データ単位で設定可能)
ループ回数	1 ~ 50,000 回または ∞

スweep機能仕様

スweep波形	DC 以外の FG 波形、任意波形
スweepフォーム	リニア
スweep対象	FG 波形: 周波数、振幅、オフセット、Duty (パルス波のみ) (周波数、振幅、オフセットは同時スweep可能) 任意波形: クロック周波数、振幅、オフセット (クロック周波数、振幅、オフセットは同時スweep可能)
スweep時間設定範囲	10 μ s ~ 1000 s (設定分解能: 10 μ s)

プログラム機能仕様

シーケンス長	最大 128 ステップをつなぎ合わせて出力
ステップ制御	ステップごとに FG 波形、スイープ波形、任意波形を設定可能 ステップごとにループ回数 (スイープ波形) または出力時間 (FG 波形、任意波形) を設定可能
ホールド設定	ステップごとに ON/OFF 設定可能
出力時間設定範囲	10 μ s ~ 1000 s (FG 波形、任意波形)
ステップループ回数 設定範囲	1 ~ 1,000 回 (スイープ波形)
全体ループ回数 設定範囲	1 ~ 50,000 回または ∞
モニタ機能	実行中のステップ番号、ステップループ回数および全体ループ回数の表示が可能

その他の仕様

チャンネル間同期	ユニット内チャンネル間の位相設定およびユニット間の位相設定可能
自己診断機能	出力電圧値をモニタ可能 モニタ分解能： 10 mV モニタ確度： $\pm 3.0\%$ f.s. (f.s.=15 V)
出力開始/停止	メモリハイコーダ本体のキー操作および本体外部制御端子への信号印加で可能
外部入力	プログラム機能使用時、外部からの LOW レベル信号入力により、ホールド解除して次ステップへ移行 制御電圧レベル： 3.5 V ~ 5.0 V (HIGH レベル)、0 V ~ 0.8 V (LOW レベル) 応答パルス幅： 100 μ s 以上 (LOW レベル)
外部出力	波形出力時に出力 出力形式： オープンドレイン出力 (5 V 電圧出力付、アクティブ LOW) 出力電圧レベル： 4.0 V ~ 5.0 V (HIGH レベル)、0 V ~ 0.5 V (LOW レベル) 最大開閉能力： DC 5 V ~ 30 V、50 mA
外部入出力端子	押しボタン式端子台
波形出力表示	波形出力時に赤色 LED 点灯、出力 OFF 時に消灯

18.6.13 MR8790 波形発生ユニット

確度はメモリハイコーダに実装時23°C ± 5°C、80% rh以下（結露しないこと）、電源を入れて30分後にて規定

一般仕様

製品保証期間	3年間
確度保証期間	1年間
出力チャンネル数	4チャンネル(本体・出力間、全チャンネル間 絶縁)
自己診断機能	あり(電圧・電流モニタにて)
電圧・電流モニタ機能 (切り替え)	分解能： 5 μA (電流モニタ) 10 mV (電圧モニタ) モニタ確度： ± 3.0% f.s. (f.s.=10 V：電圧モニタ、f.s.=5 mA：電流モニタ)
最大出力電流	± 5 mA
許容負荷抵抗	2 kΩ以上
出力端子	SMB 端子
出力構成	波形出力/開放/短絡
出力リレー 切り替え時間	5 ms以下
出力保護	出力電流40 mAに制限(出力短絡時)
対地間最大定格電圧	AC 30 V rms または DC 60 V (各出力チャンネルー本体間、各出力チャンネル間) 予想される過渡過電圧 330 V
使用温湿度範囲	MR8790 を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	MR8790 を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度範囲	-20°C ~ 50°C、90% rh以下(結露しないこと)
外形寸法	約106W × 19.8H × 196.5D mm (突起物を含まず)
質量	約230 g
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A
放射性無線周波電磁界 の影響	3 V/mにて± 3% f.s. (max.) (f.s.=10 V)
伝導性無線周波電磁界 の影響	3 Vにて± 1% f.s. (max.) (f.s.=10 V)
オプション	L9795-01 接続ケーブル(端子形態：SMB端子ーミノ虫クリップ) L9795-02 接続ケーブル(端子形態：SMB端子ーBNC端子)

電圧出力仕様

最大出力電圧	± 10 V
分解能	16 bit
出力周波数	出力周波数： DC、0 Hz ~ 20 kHz (正弦波) 設定分解能： 1 Hz 周波数確度： ± 0.01% of setting

振幅	設定範囲： 0 V p-p ~ 20 V p-p 設定分解能： 1 mV 振幅確度： $\pm 0.25\%$ of setting ± 2 mV p-p (1 Hz ~ 10 kHz) $\pm 0.6\%$ of setting ± 2 mV p-p (10 kHz 超 ~ 20 kHz)
DC オフセット	設定範囲： -10 V ~ 10 V 振幅と DC オフセットを合わせたピーク値は ± 10 V に制限 設定分解能： 1 mV オフセット確度： ± 3 mV
DC 出力	出力確度： ± 0.6 mV

18.6.14 MR8791 パルス発生ユニット

一般仕様

確度保証温湿度範囲	23°C ± 5°C、80% rh 以下 (結露しないこと) (メモリハイコーダに実装時)
確度保証期間	1年間
製品保証期間	3年間
使用温湿度範囲	MR8791 を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	MR8791 を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度範囲	-20°C ~ 50°C、90% rh 以下 (結露しないこと)
対地間最大定格電圧	AC 30 V rms または DC 60 V (出力チャンネル-本体間) 予想される過渡過電圧 330 V
外形寸法	約 106W × 19.8H × 196.5D mm (突起物を含まず)
質量	約 230 g
出力チャンネル数	8チャンネル (出力チャンネル-本体間、各出力ユニット間 絶縁) (各チャンネル間 非絶縁 (GND 共通)) (出力コネクタフレーム 非絶縁 (本体 GND))
出力モード 1	パターン出力/パルス出力 (8チャンネル共通切り替え)
出力モード 2	ロジック出力/オープンコレクタ出力 (8チャンネル個々に設定可)
ロジック出力:	出力電圧レベル: 0 V - 5 V (Hレベル 3.8 V 以上、Lレベル 0.8 V 以下) 定格電流: ± 5 mA
オープンコレクタ出力:	コレクタ・エミッタ絶対最大定格電圧: 50 V 過電流保護: 100 mA
出力モード 3	出力/開放 (= 自己診断) (8チャンネル共通切り替え)
オープンコレクタ出力規定 (立上り時間 (10% - 90%))	5 μs (max.) (負荷容量 1000 pF、プルアップ抵抗 1 kΩ)
自己診断機能	検出電圧: Hレベル 3.4 V 以上、Lレベル 1.6 V 以下
リレー切り替え時間	5 ms 以下 (ロジック/オープンコレクタ切り替え、出力/開放 (自己診断) 切り替え)
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A

パルス出力仕様

出力周波数	設定範囲: 0 Hz ~ 20 kHz (8チャンネル個々に設定可) 設定分解能: 0.1 Hz 周波数確度: ± 100 ppm
Duty	設定範囲: 0.1% ~ 99.9%、0、100% (DC) 設定分解能: 0.1% Duty 確度: { ± 100 ppm (設定周期) ± 150 ns } of setting 「最小パルス幅」、「オープンコレクタ出力規定」仕様優先
最小パルス幅	1 μs

パターン出力仕様

クロック周波数	範囲: 0 Hz ~ 120 kHz (8チャンネル共通) 設定分解能: 10 Hz 周波数確度: ± 100 ppm of setting
メモリ (パターン)	2,048 word (16,384 bit = 2,048 word × 8 bit/word)

出力コネクタ仕様

10250-52A2PL：スリーエム社製 (SCSI-2 コネクタ) (セントロニクスハーフ 50 pin メス)

ピン	信号名	ピン	信号名
1	I_GND	26	I_GND
2	CH1	27	I_GND
3	CH2	28	I_GND
4	CH3	29	I_GND
5	CH4	30	I_GND
6	I_GND	31	I_GND
7	CH5	32	I_GND
8	CH6	33	I_GND
9	CH7	34	I_GND
10	CH8	35	I_GND
11	I_GND	36	I_GND
12	NC	37	I_GND
13	NC	38	I_GND
14	NC	39	I_GND
15	NC	40	I_GND
16	I_GND	41	I_GND
17	NC	42	I_GND
18	NC	43	I_GND
19	NC	44	I_GND
20	NC	45	I_GND
21	I_GND	46	I_GND
22	TEST2 (DIN03)	47	I_GND
23	TEST3 (DIN02)	48	I_GND
24	NC	49	I_GND
25	NC	50	I_GND
Frame	F_GND		

CH1 ~ CH8： パルス出力

I_GND： Isolation GND (絶縁 GND)

F_GND： Non-Isolation GND (本体 GND)

NC： No Connect

TESTn： Test pin 接続禁止

(推奨) 接続ケーブル KB-SHH2：サンワサプライ社製 (SCSI-2 コネクタ) (セントロニクスハーフ 50 pin オス)

19 保守・サービス

⚠ 警告



本器の内部には、高電圧を発生している部分があり、触れると大変危険です。お客様での改造、分解、修理はしないでください。火災や感電事故、けがの原因になります。

記録紙は弊社インターネットショップまたは最寄りの代理店で購入できます。

校正について

校正周期は、お客様のご使用状況や環境などにより異なります。お客様のご使用状況や環境に合わせ校正周期を定めていただき、弊社に定期的に校正をご依頼されることをお勧めします。

輸送時の注意

次の事項を必ずお守りください。

- 本器の損傷を避けるため、付属品やオプションを本器から外してください。また、最初にお届けした梱包材を使用してください。輸送中の破損については保証しかねます。
 - 修理に出される場合は、故障内容を書き添えてください。
- プリンタ各部への負荷を避けるため、またプリンタヘッドへのごみの付着を防ぐために、プリンタカバーは閉じた状態にしてください。

交換部品と寿命について

製品に使用している部品には、長年の使用により特性が劣化するものがあります。

本器を末長くお使いいただくために、定期的な交換をお勧めします。

交換の際には、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

使用環境や使用頻度により部品の寿命は変わります。推奨交換周期の期間を保証するものではありません。

部品名	推奨交換期間	備考・条件
ファンモータ	約50,000時間	
電源	約40,000時間	
プリンタヘッド	記録紙1000巻使用	U8350 プリンタユニット装着時
LCD (バックライト) (輝度半減期)	約70,000時間	周囲温度25°Cにて。 周囲環境により寿命が大きく変化します。特に高温下では寿命が短くなります。
U8330 SSDユニット	約20,000時間 (連続書き込みにて)	周囲環境25°Cにて。TBW (Total Byte Written): 約60 TB データ保持時間 約1年(電源OFF時) 定期的にバックアップをとることをお勧めします。
電解コンデンサ	約50,000時間	当該部品が搭載された基板の交換になります。
リチウム電池	約10年	本器はバックアップ用にリチウム電池を内蔵しています。バックアップ電池の寿命は約10年です。電源を入れたとき、日付、時間が大きくずれているときは、電池の交換時期です。お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

ヒューズは本器電源に内蔵されています。電源が入らない場合は、ヒューズが断線している可能性があります。お客様で交換および修理ができませんので、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

19.1 困ったときは

故障と思われるときは、「修理に出される前に」を確認してから、お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にお問い合わせください。

修理に出される前に

電源・操作キーがおかしいとき

症状	チェック項目または原因	対処方法・参照先
電源のスイッチを入れても、画面が表示されない。	電源コードが外れていませんか？ 正しく接続されていますか？	電源コードが正しく接続されているか確認してください。 「2.5 電源を供給する」(p.49)
キーが効かない。	<ul style="list-style-type: none"> いずれかのキーが押されたままになっていませんか？ キーロック状態(キーロックのメッセージ表示)になっていませんか？ 	操作キーを確認してください。 キーロック状態を解除してください。 (ESC キーを3秒間押します)

表示・動作がおかしいとき

症状	チェック項目または原因	対処方法・参照先
画面が消える	バックライトセーバが設定されていませんか？何かキーを押してください。	バックライトセーバを [OFF] にしてください。
START キーを押しても画面に波形が表示されない。	<ul style="list-style-type: none"> 「プリトリガ待ち」のメッセージが出ていませんか？ 「トリガ待ち」のメッセージが出ていませんか？ 	プリトリガの設定を行うと、その分の波形を取り込み終わるまでトリガを受け付けません。トリガがかかると、記録が開始します。
表示波形が全く変化しない。	<ul style="list-style-type: none"> クランプセンサ、接続コードなどは正しく接続されていますか？ 縦軸(電圧軸)レンジは適切に設定されていますか？ ローパスフィルタがかけてありませんか？ 	クランプセンサや接続コードなどが正しく接続されているか確認してください。入力チャンネルの設定を確認してください。
メモリで測定中、実際の周波数よりもずっと低い周波数で表示される。	エイリアシングエラーを起こしている可能性があります。	時間軸レンジを速いサンプリング速度に変更してください。 AUTO キーを押して自動設定してみてください。 「3.3.2 時間軸レンジとサンプリング速度」(p.60)
入力レンジを変えても、画面上の波形の大きさが変わらない。	バリエブル機能が [ON] になっていませんか？	バリエブル機能を [OFF] にしてください。 「8.6 波形の位置を設定する(バリエブル機能)」(p.160)

印刷されないまたは印刷がおかしいとき

症状	チェック項目または原因	対処方法・参照先
記録紙に何も印刷されない。	記録紙の表裏が逆になっていませんか？	記録紙が正しく入っているか確認してください。 「2.4 記録紙を入れる (U8350 プリンタユニット装着時)」 (p.48)
記録紙の印字が非常に薄い。	<ul style="list-style-type: none"> 弊社指定の記録紙をお使いですか？ 印字濃度の設定は適切ですか？ プリンタヘッドが汚れていませんか？ 	印字濃度の設定を変更してみてください。 「6.5 プリンタの設定をする」 (p.120) プリンタヘッドをクリーニングしてください。 「プリンタヘッドのクリーニング (U8350 プリンタユニット装着時)」 (p.401)
記録線が太くなる。	入力信号にリップル成分(ノイズの交流成分)がのっています。	ユニットの設定で、ローパスフィルタを設定してください。 「3.4.2 アナログチャンネルの設定」 (p.69)
記録線が2重になる。	プリンタの印字濃度の設定が [薄い] になっていませんか？ 印字ドットの縦方向にすき間が空いた状態で印字されます。そのため、わずかに変化していく波形は1本線になったり、2本線になったりします。	プリンタの印字濃度を [薄い] 以外に設定してください。 ([プリンタ]シート) 「6.5 プリンタの設定をする」 (p.120)

保存できないとき

症状	チェック項目または原因	対処方法・参照先
CFカードなどのメディアに保存できない。	<ul style="list-style-type: none"> 弊社指定のCFカードをお使いですか？ メディアは確実に挿入されていますか？ メディアは初期化されていますか？ メディアの残り容量が少なくなっていますか？ フォルダ内のファイル数に空きがありますか？ 	「2.3 メディア(記録媒体)を準備する」 (p.45) 「メディアの変更方法」 (p.84)
USBメモリが使えない	USBメモリを使う設定になっていますか？	「USBの使い方」 (p.47)

その他

症状	チェック項目または原因	対処方法・参照先
USB通信ができない	USB通信の設定になっていますか？	「16.6.1 本器でUSBの設定をする」 (p.332)
USBドライバがインストールできない	[インタフェース] の設定が [USB] になっていますか？	[インタフェース] の設定を [USB] にしてください。 「16.6.1 本器でUSBの設定をする」 (p.332)
	ドライバのインストールに失敗していますか？	コンピュータの [デバイスマネージャ] で [その他のデバイス？] を削除してから、USBケーブルを接続しなおしてください。
遠隔操作のレスポンスが遅い	java設定を見直してください。	java設定については、本器に付属のアプリケーションディスクをご覧ください。ブラウザによる遠隔操作は画面をモニターすることを主目的としています。軽快な操作をするには9333 LAN コミュニケータをご使用ください。
遠隔操作で、キーは表示されるのに画面が表示されない	javaのキャッシュファイルを削除してください。	コンピュータのコントロールパネルからJavaの設定を行ってください。詳しくは本器に付属のアプリケーションディスクを起動し、Java (JREのインストール)のページを開くとキャッシュファイルの削除方法が書かれています。

原因が分からないとき

システムリセットをしてください。すべての設定が工場出荷時の初期設定状態になります。

参照：「19.2 本器を初期化する」(p.393)

19.2 本器を初期化する

19.2.1 設定の初期化(システムリセット)

本器に設定されている設定内容を選択して、初期化します。初期化すると、工場出荷時の状態(基本的な測定設定の状態)になります。初期設定では、各種設定(ステータス、チャンネル、トリガ)とシステム設定1(環境)が初期化されるように設定されています。

U8793 任意波形発生ユニットの任意波形データとプログラムはユニットのROMに書き込まれているため、本器を初期化しても消去されません。

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[初期化]** シート

1 初期化したい項目にカーソルを移動する

2 **[ON]** を選択する

初期化しない項目は **[OFF]** を選択する

各種設定 (ステータス、チャンネル、トリガ)	各ステータス画面、チャンネル画面、トリガ設定ウインドウの設定内容 (初期設定:ON)
システム設定1 (環境)	[環境] シート、 [ファイル保存] シート、 [プリンタ] シートの設定内容 (初期設定:ON)
システム設定2 (通信)	[通信] シートの設定内容 (初期設定:OFF)

3 **[システムリセット]** の項目にカーソルを移動する

4 **[実行]** を選択する

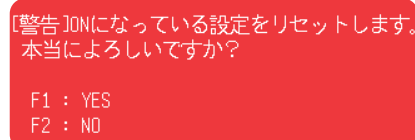
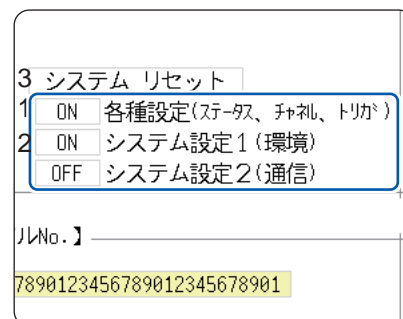
確認のダイアログが表示されます。

5 **[YES]** を選択する

キャンセルしたいとき:

[NO] を選択します。

「システム初期化しました」と表示されたら、初期化は完了です。



19.2.2 波形の初期化

メモリに記憶されている波形データを破棄し、初期化します。

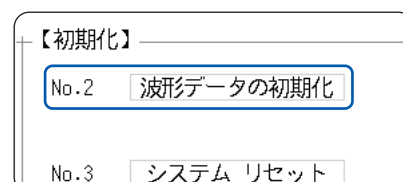
手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[初期化]** シート

1 **[波形データの初期化]** の項目にカーソルを移動する

2 **[実行]** を選択する

「波形データを消去しました」と表示されたら、初期化は完了です。



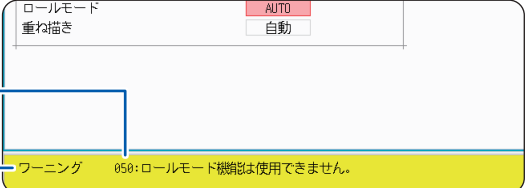
19.3 エラーメッセージ

電源を入れたとき画面にエラーが表示された場合は修理が必要です。お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

エラーメッセージは、何らかのエラーが発生したときに画面に表示されます。下表で対処方法を確認してください。

[環境] シートのビープ音の設定が**[警告]**または**[警告+動作]**になっているときは、ビープ音が鳴ります。参照:「15 システム環境の設定」(p.309)

ワーニング表示がでたら



エラー発生時に1度だけ表示されます。数秒で消えます。表示中に任意のキーを押すと、表示を解除できます。

ワーニング表示

表示番号	メッセージ	対処方法	参照先
3	プリンタ用紙切れです。	記録紙をセットしてください。	「2.4 記録紙を入れる (U8350 プリンタユニット装着時)」(p.48)
4	プリンタカバーが開いています。	プリンタカバーを閉じてください。	
5	記録長が連続に設定されています。	記録長を [連続][ON] に設定していると、速い時間軸レンジでのリアルタイムプリントはできません。	「3.3.3 記録長(div数)」(p.63)
6	設定できません(時間軸 10 ms ~ 200 ms)	記録長を [連続][ON] に設定していると、プリンタは使用できません。	
10	メディアをセットしてください。	メディアをセットしてください。	「2.3 メディア(記録媒体)を準備する」(p.45)
11	記録形式が違います。	記録形式が違います。フォーマットしてください。	「2.3.2 メディアをフォーマットする」(p.47)
12	ファイルに書き込みできません。	メディアにライトプロテクトがかかっています。解除してください。	—
13	ファイルへのアクセス中にディスクの空き容量が不足しました。	メディアの残り容量が少ないので保存できません。ファイルを削除するか新しいメディアをご使用ください。測定中の場合は、測定を停止してから、メディアを交換してください。	「5.5.4 ファイルを削除する」(p.107)
14	読み込み専用ファイルです。	読み込み専用ファイルです。削除できません。	—
15	ファイルへのアクセスは拒否されました。	本器内部が不正な状態になっている可能性があります。本器の電源を入れ直してください。	—

表示番号	メッセージ	対処方法	参照先
16	同名のファイルがあり保存できません。	ファイル名を変更してください。	「5.5.6 ファイル名を変更する」 (p.109)
17	同名のフォルダがあります。	フォルダ名を変更してください。	
18	フォルダがいっぱいです。	保存先のフォルダにあるファイルを削除するか、保存先のフォルダを変更してください。	—
19	フォルダが空ではありません。	フォルダの中にファイルがあるので、削除には気をつけてください。	—
20	ファイル名を含むパス名は255文字までです。	ファイル名を含むパス名は255文字(半角)以内に設定してください。	—
21	内部エラー	内部エラーが発生しました。メディアなどを確認ください。	—
22	保存する波形データがありません。	波形データを取り込んでください。	—
24	演算結果がありません。	演算結果がありません。演算を実行してから演算結果を印刷してください。	「10 数値演算機能」(p.213)
25	このメディアは選択できません。	自動保存先として選択できないメディアです。別のメディアを選んでください。	—
26	フォルダの指定が無効です。	ルートは指定できません。	—
27	実行時保存選択を[無し]に設定してください。	他のダイアログが表示されているため、実行時選択保存が実行できません。実行時保存選択を[無し]に設定するか、ダイアログを閉じてから再度保存を実行してください。	「5.2.3 データを任意に選択して保存する(SAVEキー)」(p.94)
28	押されたキーは無効です(波形判定)	波形判定が有効になっているためできません。波形判定を[OFF]にしてください。	「14.3 波形判定を設定する」 (p.300)
29	記録長に制限がかかりました。	—	—
30	オートレンジに失敗しました。	入力信号を確認してください。	「3.6 レンジを自動設定して測定する(オートレンジ機能)」(p.76)
31	ABカーソルの位置が不適切です。	ABカーソルが重なっています。カーソル位置を確認してください。	「7.2 波形の範囲を指定する(ABカーソル)」(p.129)
32	ゼロアジャストが必要です。	ゼロアジャストを実行してください。	「2.7 ゼロ位置を合わせる(ゼロアジャスト)」(p.52)
33	使用できないキーです。	ダイアログを閉じてください。	—
34	押されたキーは無効です(重ね描き)。	重ね描きが有効になっているためできません。重ね描きを[OFF]にしてください。	「8.3 過去に取り込んだ波形に重ねて描く(重ね描き)」(p.151)
36	トリガ設定されていません。	トリガを設定してください。	「9 トリガ機能」(p.191)

表示番号	メッセージ	対処方法	参照先
38	ロジック使用によりアナログ波形の精度が16ビット→12ビットに落とされます。	LA～LDを使用すると、アナログチャンネルCH1～CH4の精度が12ビットになります。また、LE～LHを使用すると、アナログチャンネルCH17～CH20の精度が12ビットになります。	「8.10 ユニットの詳細を設定する」(p.166)
39	オートバランスに失敗しました。	ひずみゲージ式変換器は無負荷状態になっているか、またはひずみゲージ式変換器が測定対象に正しく接続されているか確認してください。	「8.10.4 8969/U8969 ストレインユニットの設定」(p.170)
40	電圧降下トリガは無効です。(有効時間軸レンジ: 20 μ s/div ~ 50 ms/div)	電圧降下トリガは時間軸レンジが20 μ s/div ~ 50 ms/divのときのみ使えます。	「9.3 アナログ信号でトリガをかける」(p.194)
41	測定できないChがX-Yに割り当てられています。	[使用チャンネル] の指定を超えたチャンネルが選択されています。チャンネル選択を変更してください。	「8.4 使用するチャンネルを設定する(記録長を長くする)」(p.153)
42	演算に必要なデータが足りません。	演算に必要なデータ分を測定してください。	「11.1 波形演算の流れ」(p.230)
43	中断しました。	—	—
44	電流クランプ・センサを認識しました。	—	—
45	電流クランプ・センサがはずれました。	電流クランプ・センサの接続を確認してください。	—
46	ロジック使用により、周波数ユニットで使えなくなるチャンネルがあります。	LA～LEを使用するとCH1～CH4で、LD～LHを使用するとCH17～CH20でそれぞれ周波数ユニットが使用できません。	「3.4.3 ロジックチャンネルの設定」(p.72)
47	このユニットはAAF未調整のため使用できません。	SYSTEM キーを押して [初期化] シートを表示します。	—
48	未調整のためAAFをONにできないユニットがあります。	[システム構成一覧] を実行しソフトウェア項目を確認してください。 [AAF未調整] と表示されている場合はそのユニットを修理に出してください。	—
50	ロールモード機能は使用できません。	重ね描きを使用するとロールモードは使用できません。	「8.2 記録と同時に波形を表示させる(ロールモード)」(p.150)
51	プリトリガ機能は使用できません。	外部サンプリングにするとプリトリガ機能は使用できません。	「17 外部制御」(p.339)
52	ロールモード、メモリ分割機能は使用できません。	波形演算機能を使用すると、これらの機能は使用できません。	「11.1 波形演算の流れ」(p.230)
53	ロールモード、メモリ分割、波形演算機能は使用できません。	一つの機能を使用すると、他の機能は使用できません。	「8.2 記録と同時に波形を表示させる(ロールモード)」(p.150)
54	重ね描き機能は使用できません。	ロールモードを使用すると、重ね描き機能は使用できません。	「8.3 過去に取り込んだ波形を重ねて描く(重ね描き)」(p.151)
55	重ね描き、メモリ分割、波形演算機能は使用できません。	ロールモードを使用すると、これらの機能は使用できません。	「8.2 記録と同時に波形を表示させる(ロールモード)」(p.150)

表示番号	メッセージ	対処方法	参照先
56	リアルタイムプリント機能は使用できません。	記録長が[連続][ON]に設定されています。レコーダファンクションで、速い時間軸レンジのときは、リアルタイムプリントできません。	「3.3.3 記録長(div 数)」(p.63) 「6.2 自動印刷の設定をする」(p.115)
57	外部サンプリング時は、設定できません。	外部サンプリング時はロールモードを使用できません。	「8.2 記録と同時に波形を表示させる(ロールモード)」(p.150)
58	定格容量/定格出力が間違っています。	定格容量/定格出力が設定範囲を超えています。正しい値を入力してください。	(p.157)
59	ロールモード、波形演算機能は使用できません。	メモリ分割機能を使用すると、これらの機能は使用できません。	「12.1 記録の設定をする」(p.243)
60	波形データがありません。	波形データを取り込んでください。	—
68	測定した記録長が長すぎるため演算できません。	測定記録長を短くしてください。演算可能な最大記録長は40,000 divです。	「3.3.3 記録長(div 数)」(p.63)
80	キーロックです。	キーロックされています。キーロックを解除してください。	「KEY LOCK」(p.19)
91	LAN:IP アドレスが不正です。	IP アドレスを確認してください。	「16.1 LANの設定と接続をする(FTP・インターネットブラウザ・コマンド通信を利用する前に)」(p.314)
95	LAN:接続がタイムアウトしました。	通信の設定を確認してください。	
97	LAN:通信でエラーが発生しました。	本体、接続先を確認してください。	
100	時間軸設定が波形データと一致していません。	時間軸設定を波形を測定したときの時間軸に戻してください。	「3.3.2 時間軸レンジとサンプリング速度」(p.60)
101	時間軸設定が異なるブロックがあります。	検索対象ブロック間の時間軸設定を同じにしてください。同じにできないときは検索範囲を表示ブロックのみにしてください。	「9.11 トリガ設定を使って測定データを検索する」(p.210)
102	ユニット構成が異なるブロックがあります。	検索対象ブロック間のユニット構成を統一してください。同じにできないときは検索範囲を表示ブロックのみにしてください。	「9.11 トリガ設定を使って測定データを検索する」(p.210)
103	検索条件に一致するデータはありませんでした。	トリガ設定を確認してください。	—
104	検索対象チャンネルにデータがありません。	測定データがあるチャンネルを検索対象に選択してください。	
105	検索対象チャンネルにデータがないブロックがあります。	測定データがあるブロックを検索対象に選択してください。	
106	ユニットの測定モードの異なるブロックがあります。	測定モードの異なるブロックは検索できません。	—
108	ユニットの測定モードが異なるブロックがあります。	検索範囲を表示ブロックに設定してください。	「9.11 トリガ設定を使って測定データを検索する」(p.210)
110	コピー先に波形データを格納する空きがありません。	コピー先の波形データを削除して空きを作ってください。	(p.187)
111	任意波形データを登録する空きがありません。	登録先の波形データを削除して空きを作ってください。	(p.187)

19.4 自己診断(セルフチェック)

自己診断には、以下の項目があります。

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → **[初期化]** シート

No.1	ROM/RAM	チェック	本器内蔵のメモリ (ROM、RAM) をチェックします。結果は画面上に表示されます。(p.398)
No.2	プリンタ	チェック	プリンタの印字状態のチェックやプリンタヘッドのクリーニングをします。(p.399)、(p.401)
No.3	ディスプレイ	チェック	画面の表示状態をチェックします。(全ベタチェック、階調チェック)(p.399)
No.4	キー	チェック	キーが正常に入力できるかをチェックします。(p.400)
No.5	システム構成	一覧	システム構成を確認します。(p.400)

19.4.1 ROM/RAMチェック

本器内蔵メモリ (ROM、RAM) をチェックします。

ROM/RAMチェックを行うと測定データはクリアされます。
ROM/RAMチェックを行う前に測定データをメディアなどへ保存してください。

- 1 **[ROM/RAM チェック]** の項目にカーソルを移動する
- 2 **[実行]** を選択する

ROM/RAMチェックが開始されます。

チェックする項目と順番は以下のとおりです。
プログラムROM → アドレスバス → バックアップRAM
→ ワークRAM → ビデオRAM → ストレージRAM

チェック中は電源を切らないでください。

中断したいときは:

STOP キーを押します。

チェックしている項目が中断され、次の項目のチェックが開始されます。

実行中は操作キー (**STOP** キー以外) は効きません。

チェックが終わると判定結果が画面上に表示されます。

OK : 正常

NG : 異常

中断 : 項目のどれかを中断したとき

「NG」が表示されたときは、修理に出してください。

任意のキーを押すと、元の画面に戻ります。



手順(プリンタチェック、ディスプレイチェック、キーチェック、システム構成一覧共通)

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → [初期化] シート

19.4.2 プリンタチェック (U8350 プリンタユニット装着時)

プリンタの印字状態をチェックします。

実行前に、記録紙がセットされているか確認してください。

1 [プリンタチェック]の項目にカーソルを移動する**2** [実行]を選択する

テストパターンが印刷されます。

チェック模様 → 縦線 → 斜線 → 文字の順にそれぞれ5 cm ほど印刷されます。

中断したいときは:

STOP キーを押します。

プリンタチェックでの確認

印字された記録紙に、かすれなどがなければ確認してください。

かすれなどがあった場合は、プリンタヘッドのクリーニングを実行してください。(p.401)

印字品質(印字速度)および印字濃度の設定がプリンタチェックに反映されます。

19.4.3 ディスプレイチェック

画面の表示状態をチェックします。

1 [ディスプレイチェック]の項目にカーソルを移動する**2** [実行]を選択する

赤色の画面になります。

3 任意のキーを押して表示の状態を確認する

任意の操作キーを押すたびに、画面が変わります。

元の画面に戻ります。

画面の変化

全べたチェック(赤、緑、青、黒、白)→
階調チェック(赤、緑、青、黒、白)→
カラーパターン→元の画面

表示画面に異常がある場合は、修理に出してください。

19.4.4 キーチェック

キー、ジョグ/シャトルが正常に動作するかチェックします。

1 [キーチェック]の項目にカーソルを移動する

2 [実行]を選択する

操作キーが表示されます。

3 各操作キーを1回以上押す

対応するキーが塗りつぶされます。

ジョグ :左右方向にそれぞれ1回以上回す

シャトル :左右方向にいっぱいまでゆっくり回す

(START キーは、LED の点灯チェックも兼ねています)

すべてのキーを操作したら、チェックは完了です。

中断したいときは:

START キーと STOP キーを同時に押す

元の画面に戻ります。

キーに異常があり、認識されないキーが一つでもあると、キーチェックは終了できません。この場合は、STOP キーと START キーを同時に押すと、元の画面に戻ります。

この場合、何らかの異常がある可能性があるため、修理に出してください。

ただし、STOP キーまたは START キーに異常があるときは、元の画面に戻れませんので、電源を切って修理に出してください。

19.4.5 システム構成を確認する

本器に搭載されている機能や装備を別ウインドウで一覧表示します。

1 [システム構成一覧]の項目にカーソルを移動する

2 [実行]を選択する

[システム構成一覧] ウィンドウが表示されます。

元の画面に戻るには:

任意の キーを押す

Unit	型番	名称	分解能	サンプリング	ソフトウェア (Ch1 / Ch2)
Unit1	8966	アナログ	12-bit	20MS/s	/
Unit2	8966	アナログ	12-bit	20MS/s	/
Unit3	8966	アナログ	12-bit	20MS/s	/
Unit4	8973	ロジック			/
Unit5	8973	ロジック			/
Unit6	8970	周波数	16-bit		/
Unit7	8968	高分解能	16-bit	1MS/s	/
Unit8	8968	高分解能	16-bit	1MS/s	/
Unit9	8971	電流	12-bit	1MS/s	/
Unit10	8971	電流	12-bit	1MS/s	/
Unit11	8967	温度	16-bit		1.00 / 1.00
Unit12	8967	温度	16-bit		1.00 / 1.00
Unit13	MR8990	DVM	24-bit		1.03 / 1.03
Unit14	8969	ストローク	16-bit	200kS/s	/
Unit15	8972	DC/RMS	12-bit	1MS/s	/
Unit16	8972	DC/RMS	12-bit	1MS/s	/

ストレージRAM: 512MWord	Firmware Version : V1.00	ソフトウェアのバージョン番号
プリンタ : 有り	Board Revision: 0000	基板のリビジョン番号
内蔵ドライブ : 有り	[FPGA Version]	FPGAのバージョン番号
[通信]	Storage Version: 0100:0105	
インタフェース : LAN	IO Version: 0203	
	LCDC Version: 0052	

PUSH ANY KEY

設定している
インタフェース

内蔵メモリの
サイズ

本器に取り付けられて
いるユニットの型番、
名称、分解能、サンプ
リング、ソフトウェア
のバージョン番号

19.5 クリーニング

プリンタヘッドのクリーニング (U8350 プリンタユニット装着時)

警告



本器のプリンタヘッド、および近接する金属部は高温になります。十分に冷えていることを確認してからクリーニングしてください。直接触れないようご注意ください。

通常、メンテナンスは必要ありません。使用条件によっては、長時間使用するにしたいが、サーマルヘッドにごみや紙カスが付着し、プリンタ印字が薄くなったり、かすれたりすることがあります。その場合は、以下の方法でヘッドをクリーニングしてください。

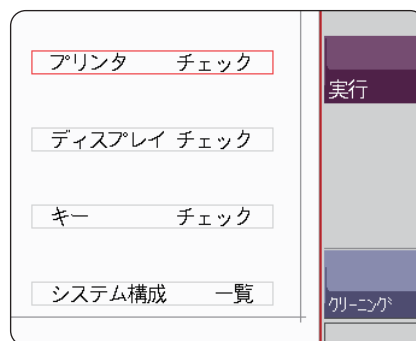
プリンタヘッドのチェック

プリンタチェックの前に
記録紙が正しく入っているか確認してください。

- 1 SYSTEMキーで[初期化]シートを表示する
- 2 [プリンタチェック]の項目にカーソルを移動する
- 3 [実行]を選択する

印字かすれがある場合はプリンタヘッドを洗浄してください。

[クリーニング]を実行することで簡易的にヘッドの紙カス等の付着を落とすことができますが、1～2回行っても改善されない場合は、プリンタヘッドの洗浄を行ってください。



プリンタヘッドを洗浄する

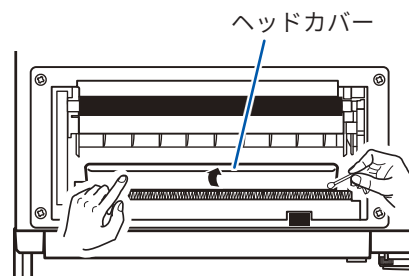
用意するもの: 無水アルコール、綿棒

- 1 無水アルコールを綿棒の先につける

無水アルコールをつけすぎないように注意してください。

- 2 ヘッドカバーをめくり、綿棒の先でこすりながらヘッドを洗浄する

上面



プリンタヘッドについて

変色、変形を避けるため、次のことに注意してください。

- シンナーやベンジン類は、使用しないでください。
- 洗浄の後は、十分に乾燥させてからプリンタを使用してください。

ローラ面について

- 長時間の使用により、ローラ面に紙カスなど白い粉が付着します。少量であれば印刷に影響はありませんが、気になりましたら市販のカメラ用ブロアブラシなどを用いて除去してください。
- 記録紙は必ず、ペーパーカッターを用いて切ってください。直接プリンタヘッド面で記録紙を切ると、多量の紙カスがローラに付着します。

本器・ユニットのクリーニング

⚠ 注意

- 通風孔の目詰まりを防ぐため、定期的に清掃してください。
目詰まりすると、本器内部の冷却効果を低下させ、故障などの原因になります。
- 本器、ユニットなどの汚れをとるときは、柔らかい布に水か中性洗剤を少量含ませて、軽く拭いてください。
ベンジン、アルコール、アセトン、エーテル、ケトン、シンナー、ガソリン系を含む洗剤などを使用したり、強く拭いたりすると、本器が変形、変色することがあります。

- 表示部は乾いた柔らかい布で軽く拭いてください。

19.6 本器の廃棄(リチウム電池の取り外し)

本器はメモリバックアップ用にリチウム電池を使用しています。リチウム電池を取り外してから本器を廃棄してください。

警告



- 感電事故を避けるため、電源を切り、電源コードと接続コード類を外してからリチウム電池を取り外してください。
- 電池を取り出した場合、誤って飲みこまないように、幼児の手が届かないところに電池を保管してください。



電池をショート、充電、分解または火中への投入はしないでください。破裂する恐れがあり危険です。

本器を廃棄するときは、リチウム電池を取り出し、地域で定められた規則に従って処分してください。

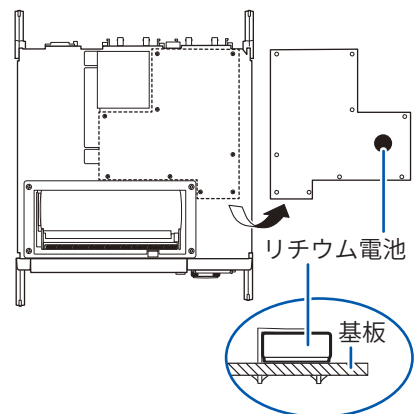
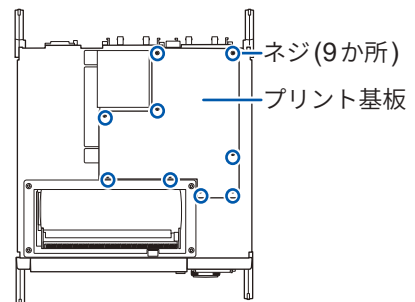
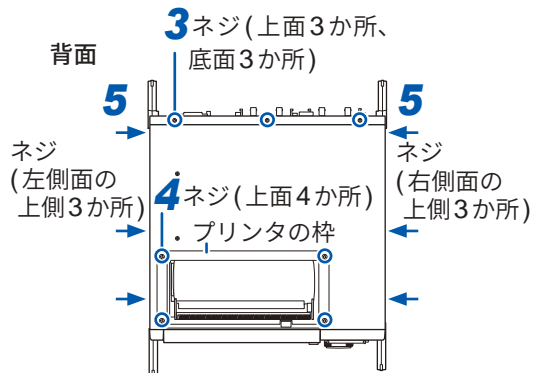
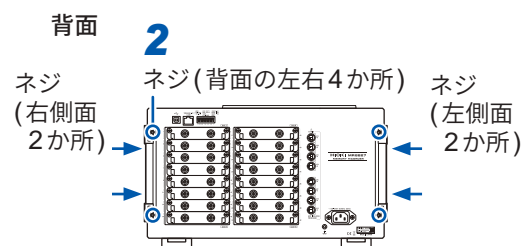
CALIFORNIA, USA ONLY

Perchlorate Material - special handling may apply.
See www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate

リチウム電池を取り外す

用意するもの: プラスドライバー、ニッパ、六角レンチ 各1本

- 1 電源が切れていることを確認し、接続コード類、電源コードを外す
- 2 ハンドルを留めているネジ(背面の左右4か所、右側面2か所、左側面2か所)を外し、ハンドルを取り外す
- 3 上面3か所、底面3か所のネジを外し、背面カバーを取り外す
- 4 プリンタの枠を留めているネジ(上面4か所)のネジを外し、プリンタの枠を取り外す
- 5 右側面の上側3か所、左側面の上側3か所のネジを外し、上面カバーを取り外す
- 6 プリント基板を留めているネジ、9か所を外す
- 7 プリント基板を裏返す
- 8 プリント基板上のリチウム電池を引っ張り上げ、+と一極の2本のリードをニッパで切断する
- 9 電池を基板から外す



付録

付録1 主な設定の初期値

画面	シート/ウインドウ	項目	設定値
ステータス	基本設定	時間軸レンジ(メモリ)	5 μ s/div
		時間軸レンジ(レコーダ)	10 ms/div
		サンプリング速度(X-Yレコーダ)	100 ms/S
		記録長	25div
		表示形式(メモリ/レコーダ)	1画面
		表示形式(X-Yレコーダ)	X-Y1画面
		ロールモード(メモリ)	自動
		使用チャンネル(メモリ)	32ch
		補間(X-Yレコーダ)	ライン
		数値演算	数値演算(メモリ)
システム	環境	グリッドの種類	点線
		時間値の表示	時間
		ビーブ音	警告
		バリエابل自動補正	ON
	ファイル保存	自動保存	OFF
	プリンタ	自動プリント	OFF
		グリッドの種類	標準
		チャンネルマーカ	Ch番号
		時間値の表示	時間
		時間軸拡大・圧縮	画面連動
		GUI部印刷	有り
		印刷範囲	全範囲
	通信	インタフェース	LAN
		USB設定	USBメモリ
	チャンネル	ユニット一覧	アナログ波形表示
印字濃度(アナログ)			標準濃度
ロジック波形表示			OFF
ロジック記録幅			標準
レンジ(アナログ)			最高感度
結合(アナログ)			DC結合
スケーリング		設定方法	変換比設定
		各チャンネル	OFF
コメント		印字内容(タイトル)	設定
		印字内容(アナログ)	設定
	印字内容(ロジック)	OFF	
波形	トリガ設定ウインドウ	トリガモード(メモリ)	自動
		トリガモード(レコーダ)	単発
		プリトリガ(メモリ)	0%
		トリガソース	OR
		タイミング(レコーダ)	スタート
		各ユニットのトリガ	OFF
		タイマトリガ	OFF
外部トリガ	OFF		

付録2 参考

付録2.1 波形ファイルの大きさ

参照先

ファイルの種類	ファンクション	大きさ	計算方法
MEMファイル	メモリファンクション	(p.付2)	(p.付4)
RECファイル	レコーダファンクション	(p.付2)	(p.付4)
FFTファイル	FFTファンクション	(p.付3)	(p.付4)
XYCファイル	X-Yレコーダファンクション	(p.付3)	(p.付4)
CSV (テキスト)ファイル	メモリファンクション	(p.付3)	(p.付5)
	レコーダファンクション	(p.付4)	(p.付5)

ファイルの大きさ参考値

MEMファイルの大きさ(メモリファンクション)

ファイルの大きさ = 設定部の大きさ + データ部の大きさ
 計算方法: 「MEMファイル」(p.付4)

記録長 (div)	データ数	保存チャンネル数					
		1	2	4	8	16	32
100	10,001	48 KB	68 KB	108 KB	188 KB	349 KB	669 KB
1,000	100,001	224 KB	420 KB	811 KB	1.6 MB	3.1 MB	6.1 MB
10,000	1,000,001	1.9 MB	3.8 MB	7.7 MB	15 MB	31 MB	61 MB
100,000	10,000,001	19 MB	38 MB	76 MB	153 MB	305 MB	610 MB
1,000,000	100,000,001	191 MB	381 MB	763 MB	-	-	-

RECファイルの大きさ(レコーダファンクション)

ファイルの大きさ = 設定部の大きさ + データ部の大きさ
 計算方法: 「RECファイル」(p.付4)

記録長 (div)	データ数	保存チャンネル数					
		1	2	4	8	16	32
100	10,001	68 KB	107 KB	186 KB	345 KB	661 KB	1.3 MB
1,000	100,001	419 KB	810 KB	1.6 MB	3.1 MB	6.1 MB	12 MB
10,000	1,000,001	3.8 MB	7.7 MB	15 MB	31 MB	61 MB	122 MB
20,000	2,000,001	7.7 MB	15 MB	31 MB	61 MB	122 MB	244 MB
50,000	5,000,001	19 MB	38 MB	76 MB	153 MB	305 MB	610 MB

FFTファイルの大きさ(FFTファンクション)

ファイルの大きさ = ヘッダ部の大きさ + 時間軸データの大きさ + 中間データの大きさ
 計算方法: 「FFT ファイル」 (p.付4)

データ数	演算数	
	1	2
1,000	388 KB	729 KB
2,000	728 KB	1.4 MB
5,000	1.7 MB	3.4 MB
10,000	3.4 MB	6.7 MB

XYCファイルの大きさ(X-Yレコーダファンクション)

ファイルの大きさ = 設定部の大きさ + データ部の大きさ
 計算方法: 「XYC ファイル」 (p.付4)

データ数	保存チャンネル数				
	1	2	4	8	16
10,000	49 KB	69 KB	109 KB	189 KB	350 KB
100,000	225 KB	421 KB	812 KB	1.6 MB	3.1 MB
1,000,000	1.9 MB	3.8 MB	7.7 MB	15 MB	31 MB
2,000,000	3.8 MB	7.7 MB	15 MB	31 MB	61 MB
16,000,000	31 MB	61 MB	122 MB	244 MB	488 MB

CSV(テキスト)ファイルの大きさ(メモリファンクション)

ファイルの大きさ = ヘッダ部 + データ部
 計算方法: 「CSV (テキスト)ファイル」 (p.付5)

記録長 (div)	データ数	保存チャンネル数					
		1	2	4	8	16	32
100	10,001	313 KB	450 KB	723 KB	1.2 MB	2.3 MB	4.4 MB
1,000	100,001	3.1 MB	4.4 MB	7.1 MB	12 MB	23 MB	44 MB
10,000	1,000,001	31 MB	44 MB	71 MB	124 MB	231 MB	444 MB
100,000	10,000,001	305 MB	439 MB	706 MB	1.2 GB	2.3 GB	4.3 GB
1,000,000	100,000,001	3.0 GB	4.3 GB	6.9 GB	-	-	-

CSV(テキスト)ファイルの大きさ(レコーダファンクション)

ファイルの大きさ=ヘッダ部+データ部
 計算方法:「レコーダファンクション」(p.付5)

CSV(テキスト)ファイルで2GBを超えるサイズの場合、2GBごとにファイルを分割して保存します。

記録長	データ数	保存チャンネル数					
		1	2	4	8	16	32
100	10,001	450 KB	723 KB	1.2 MB	2.3 MB	4.4 MB	8.7 MB
1,000	100,001	4.4 MB	7.1 MB	12 MB	23 MB	44 MB	87 MB
10,000	1,000,001	44 MB	71 MB	124 MB	231 MB	444 MB	872 MB
50,000	5,000,001	219 MB	353 MB	620 MB	1.1 GB	2.2 GB	4.3 GB

ファイルの大きさの計算方法

MEMファイル

ファイルの大きさ(バイト) = 設定部の大きさ*¹ + データ部の大きさ*²

*1: 設定部の大きさ = 28672 + 512 (アナログチャンネル数 + 4 × ロジックユニット数 + 波形演算チャンネル数)

*2: データ部の大きさ = 2 × (アナログチャンネル数 + ロジックユニット数 + 2 × 波形演算チャンネル数) × データ数

RECファイル

ファイルの大きさ(バイト) = 設定部の大きさ*¹ + データ部の大きさ*²

*1: 設定部の大きさ = 28672 + 512 (アナログチャンネル数 + 4 × ロジックユニット数)

*2: データ部の大きさ = 4 × (アナログチャンネル数 + ロジックユニット数) × データ数

FFTファイル

ファイルの大きさ(バイト) = ヘッダ部の大きさ*¹ + 時間軸データの大きさ*² + 中間データの大きさ*³

*1: ヘッダ部の大きさ = 30720 + 512 (アナログチャンネル数 + 波形演算チャンネル数 + FFT演算チャンネル数 + 1)

*2: 時間軸データの大きさ = (アナログチャンネル数 + 2 × 波形演算チャンネル数) × データ(*4)

*3: 中間データの大きさ = (346 × FFTポイント数 + 836) × FFT演算チャンネル数(*4)

(測定条件によりファイルサイズは計算式よりも増減する場合があります)

XYCファイル

ファイルの大きさ(バイト) = ヘッダ部の大きさ*¹ + データ部の大きさ*²

*1: ヘッダ部の大きさ = 24576 + 512 (アナログチャンネル数)

*2: データ部の大きさ = 2 × アナログ保存チャンネル数 × データ数

CSV (テキスト)ファイル
メモリアクション
ファイルの大きさ(バイト) = ヘッダ部の大きさ*1 + データ部の大きさ*2 *1: ヘッダ部の大きさ = 194 + 103 × (アナログ保存チャンネル数 + ロジック保存チャンネル数) *2: データ部の大きさ = (18 + 14 × アナログ保存チャンネル数 + 2 × ロジックチャンネル数) × データ数
レコーダアクション
ファイルの大きさ(バイト) = ヘッダ部の大きさ*1 + データ部の大きさ*2 *1: ヘッダ部の大きさ = 194 + 130 × (アナログ保存チャンネル数 + ロジック保存チャンネル数) *2: データ部の大きさ = (18 + 28 × アナログ保存チャンネル数 + 4 × ロジックチャンネル数) × データ数

付録2.2 設定・画像データのファイルの大きさ

ファイル	大きさ
設定ファイル	33 KB
BMP(カラー/圧縮なし)	470 KB
BMP(グレースケール/圧縮なし)	470 KB
BMP(白黒/圧縮なし)	59 KB
BMP(白黒反転/圧縮なし)	59 KB

付録2.3 時間軸レンジと最大記録可能時間

設定する時間軸レンジで、最大記録可能時間は変わります。
最大記録可能時間は次の式で求められます。

$$\text{最大記録可能時間} = \text{時間軸レンジ} \times \text{記録長}$$

ステータス画面-[基本設定]シートで記録可能時間を確認できます。([記録時間])

- 時間軸レンジを遅い時間に設定した場合、条件によっては記録可能時間が長期(1年以上)に設定されますが、保証期間や製品の寿命が影響しますので、動作保証できません。
- メモリファンクションでは、使用チャンネル数によって最大記録長が異なります。
- X-Y レコーダファンクションでは、最大16,000,000サンプルとなります。

レコーダファンクション

時間軸レンジ/div	最大記録長: 80,000 div*
10 ms	13 min 20 s
20 ms	26 min 40 s
50 ms	1 h 6 min 40 s
100 ms	2 h 13 min 20 s
200 ms	4 h 26 min 40 s
500 ms	11 h 6 min 40 s
1 s	22 h 13 min 20 s
2 s	1 d 20 h 26 min 40 s
5 s	4 d 15 h 6 min 40 s
10 s	9 d 6 h 13 min 20 s
30 s	27 d 18 h 40 min 0 s
50 s	46 d 7 h 6 min 40 s
1 min	55 d 13 h 20 min 0 s
100 s	92 d 14 h 13 min 20 s
2 min	111 d 2 h 40 min 0 s
5 min	277 d 18 h 40 min 0 s
10 min	
30 min	
1 h	

(d: 日 / h: 時間 / min: 分 / s: 秒)

*: 記録長が[連続]に設定されている場合も、最大記録長は80,000 divです。

メモリファンクション

時間軸レンジ /div	サンプリング速度	最大記録長
		32チャンネル 160,000 div
5 μs	50 ns	0.8 s
10 μs	100 ns	1.6 s
20 μs	200 ns	3.2 s
50 μs	500 ns	8 s
100 μs	1 μs	16 s
200 μs	2 μs	32 s
500 μs	5 μs	1 min 20 s
1 ms	10 μs	2 min 40 s
2 ms	20 μs	5 min 20 s
5 ms	50 μs	13 min 20 s
10 ms	100 μs	26 min 40 s
20 ms	200 μs	53 min 20 s
50 ms	500 μs	2 h 13 min 20 s
100 ms	1 ms	4 h 26 min 40 s
200 ms	2 ms	8 h 53 min 20 s
500 ms	5 ms	22 h 13 min 20 s
1 s	10 ms	1 d 20 h 26 min 40 s
2 s	20 ms	3 d 16 h 53 min 20 s
5 s	50 ms	9 d 6 h 13 min 20 s
10 s	100 ms	18 d 12 h 26 min 40 s
30 s	300 ms	55 d 13 h 20 min 0 s
50 s	500 ms	92 d 14 h 13 min 20 s
1 min	600 ms	111 d 2 h 40 min 0 s
100 s	1 s	185 d 4 h 26 min 40 s
2 min	1.2 s	222 d 5 h 20 min 0 s
5 min	3 s	

(d: 日 / h: 時間 / min: 分 / s: 秒)

付録2.4 最大記録長と分割数(メモリ分割機能)

分割数の設定により、最大記録長が自動で決まります。

任意記録長時

分割数 (ブロック)	最大記録長 (div)
2	80,000
4	40,000
8	20,000
16	10,000
32	5,000
64	2,500
128	1,200
256	600
512	300
1024	150

固定記録長時

分割数 (ブロック)	最大記録長 (div)
2	50,000
4	20,000
8	20,000
16	10,000
32	5,000
64	2,000
128	1,000
256	500
512	200
1024	100

付録2.5 ひずみゲージ使用時のスケーリング方法

8969 ストレインユニットまたはU8969 ストレインユニットを使用して、ひずみゲージで測定するときの、スケーリングの変換比の求め方を説明します。

ひずみゲージの使われ方によって、応力への変換式は異なります。

測定に使用するひずみゲージの個数によって、1ゲージ法(1個使用時)、2ゲージ法(2個使用時)、4ゲージ法(4個使用時)があります。2ゲージ法は、ひずみ値の温度補償をするときに用いられます。

E: ヤング率、 ν : ポアソン比、 ϵ : ひずみ測定値

引張・圧縮応力測定: 応力(σ) = E × ϵ

2ゲージ、4ゲージで温度補償する場合は、ひずみゲージを直交に配置します。

応力(σ)はそれぞれ $1/(1 + \nu)$ 倍、 $1/\{2(1 + \nu)\}$ 倍になります。

曲げ応力測定: 応力(σ) = E × ϵ

2ゲージ、4ゲージで温度補償する場合の応力(σ)はそれぞれ1/2倍、1/4倍になります。

ねじり応力測定: 応力(σ) = E/{2(1 + ν)} × ϵ (2ゲージの場合)

4ゲージの場合は1/2倍になります。

各測定におけるひずみゲージの組み方についてはひずみゲージの取扱説明書などをご覧ください。

(例) 圧縮応力を測定する場合

1ゲージ法で測定対象がアルミニウムするとき、下表からヤング率 = 73 (GPa)

$\sigma = 73 \times 10^9 \times \text{測定値} \times 10^{-6}$ (測定値単位: $\mu\epsilon$)

= 73 × 測定値 (単位: kPa)

= 7.44* × 測定値 (単位: gf/mm²)

* 1 Pa = 1.01971621 × 10⁻⁷ kgf/mm² = 1 N/m²

変換比 = 7.44 単位: gf/mm²

この値をスケーリングの変換比に設定します。

工業材料の機械的性質

材料	縦弾性係数 (ヤング率)	ポアソン比
	E(GPa)	ν
炭素鋼 (C0.1 ~ 0.25%)	205	0.28 ~ 0.3
炭素鋼 (C0.25%以上)	206	0.28 ~ 0.3
ばね鋼 (焼き入れ)	206 ~ 211	0.28 ~ 0.3
ニッケル鋼	205	0.28 ~ 0.3
鋳鉄	98	0.2 ~ 0.29
黄銅 (鋳物)	78	0.34
りん青銅	118	0.38
アルミニウム	73	0.34
コンクリート	20 ~ 29	0.1

参照: 「8.5 入力値を換算する(スケーリング機能)」 (p.154)

付録3 オプションについて

付録3.1 オプション一覧

本器には次のオプションがあります。お買い求めの際は、お買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

オプションは、変更になる場合があります。弊社ウェブサイトで最新の情報をご確認ください。

ユニットおよび本器に接続するコード、クランプセンサについての詳細は、それぞれに付属の取扱説明書をご覧ください。

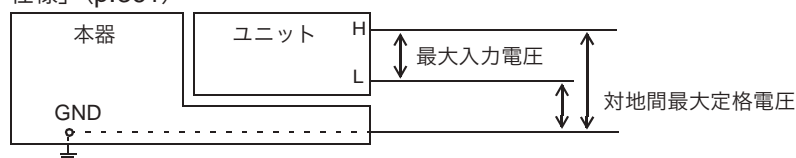
「発注時指定」のものは、お客様での組み込みはできません。新たに購入される場合はお買上店(代理店)か最寄りの営業拠点にご連絡ください。

ユニット(計測用アンプ)

本器右側面に挿入して取り付けるタイプです。自由に組み替えられます。

用途	製品名	チャンネル数	最高サンプリング速度	A/D分解能	最大入力電圧	対地間最大定格電圧
電圧測定用	8966 アナログユニット	2	20 MS/s	12 bit	DC 400 V	AC, DC 300 V (CAT II)
	8968 高分解能ユニット	2	1 MS/s	16 bit	DC 400 V	AC, DC 300 V (CAT II)
	MR8990 デジタルボルトメータユニット	2	500 S/s	24 bit	DC 500 V	AC, DC 300 V (CAT II)
電圧実効値測定用	8972 DC/RMSユニット	2	1 MS/s	12 bit	DC 400 V	AC, DC 300 V (CAT II)
	U8974 高圧ユニット	2	1 MS/s	16 bit	DC 1000 V AC 700 V	AC, DC 1000 V (CAT III) AC, DC 600 V (CAT IV)
温度(熱電対)測定用	8967 温度ユニット	2	—	16 bit	—	AC, DC 300 V (CAT II)
周波数・積算・パルスデューティ比・パルス幅測定用	8970 周波数ユニット	2	—	16 bit	DC 400 V	AC, DC 300 V (CAT II)
電流測定用	8971 電流ユニット	2	1 MS/s	12 bit	—	非絶縁
ひずみ(ひずみゲージ式変換器)測定用	8969 ストレインユニット	2	200 kS/s	16 bit	—	AC 33 V rms またはDC 70 V
	U8969 ストレインユニット					AC 30 V rms またはDC 60 V
デジタル信号・接点信号測定用	8973 ロジックユニット	16	20 MS/s	—	—	非絶縁
加速度(プリアンプ内蔵型、電荷出力型)	U8979 チャージユニット	2	200 kS/s	16 bit	DC 40 V	AC 30 V, DC 60 V

参照:「18.6 ユニット仕様」(p.361)



ユニット(発生用)

計測用ユニットと混在して取り付けることができます。

用途	製品名	チャンネル数	最高出力周波数	出力電圧
任意波形発生用	U8793 任意波形発生ユニット	2	100 kHz	-10 V ~ 15 V
正弦波 DC 発生用	MR8790 波形発生ユニット	4	20 kHz	± 10 V
パルス発生用	MR8791 パルス発生ユニット	8	100 kHz	0 V ~ 5 V

測定プローブ・コード・クランプセンサ

用途	製品名	説明	最大入力電圧	対地間最大定格電圧
電圧測定用	L9197 接続コード	高圧用	AC, DC 600 V	AC, DC 600 V (CAT III) AC, DC 300 V (CAT IV)
	L9198 接続コード	低圧用	AC, DC 300 V	AC, DC 600 V (CAT II) AC, DC 300 V (CAT III)
	L9790 接続コード		AC, DC 600 V	L9790-01 ワニ口クリップ または 9790-03 コンタクト ピン使用時 AC, DC 600 V (CAT II) AC, DC 300 V (CAT III) 9790-02 グラバークリッ プ使用時 AC, DC 300 V (CAT II) AC, DC 150 V (CAT III)
	L9217 接続コード	絶縁BNC・絶縁BNC	AC, DC 300 V	AC, DC 600 V (CAT II) AC, DC 300 V (CAT III)
	9322 差動プローブ	高圧用 電圧測定用ユニットに接続 するときは、9418-15 AC アダプタが必要です。	DC 2000 V, AC 1000 V	グラバークリップ使用時 AC, DC 1000 V (CAT II) ワニ口クリップ使用時 AC, DC 1000 V (CAT II) AC, DC 600 V (CAT III)
	L4940 接続コード	U8974 高圧ユニット用	DC 1000 V	L4935 ワニ口クリップ またはL4932 テストピ ン使用時 AC/DC 600 V (CAT IV) AC/DC 1000 V (CAT III, CAT II)
				L9243 グラバークリッ プ使用時 AC 1000 V (CAT II)
			L4936 バスバークリッ プ使用時 AC/DC 600 V (CAT III)	
			L4937 マグネットアダ プタ装着時 AC/DC 1000 V (CAT III)	
			L4934 小型ワニ口クリッ プ使用時 AC/DC 300 V (CAT III) AC/DC 600 V (CAT II)	

用途	製品名	説明	最大入力電圧	対地間最大定格電圧
電圧測定用	P9000-01, P9000-02 差動プローブ	Z1008 ACアダプタまたは市販のUSBケーブルが必要です。	AC, DC 1000 V	AC, DC 1000 V (CAT III)
	9665 10:1 プローブ	対地間最大定格電圧は、ユニットと同じです。	1 kV rms (500 kHz以下)	—
	9666 100:1 プローブ	対地間最大定格電圧は、ユニットと同じです。	5 kV peak (1 MHz以下)	—
	9166 接続コード	U8979 電圧入力用	AC 30 V, DC 60 V	—
ロジック信号入力用	9320-01 ロジックプローブ	4ch、電圧・接点信号のON/OFF検出用	—	—
	MR9321-01 ロジックプローブ	絶縁4ch、AC/DC電圧のON/OFF検出用 (小型端子タイプ、ライン用)	HIGHレンジ 250 V rms LOWレンジ 150 V rms	250 V rms (CAT II)
	9327 ロジックプローブ	4ch、電圧・接点信号のON/OFF検出用 (高速タイプ)	—	—
AC/DC 接続には、 CT955Xまたは 9318+CT9901 が必要	9709-05 AC/DCカレントセンサ	500 A、DC ~ 100 kHz	—	—
	CT6841-05 AC/DCカレントプローブ	20 A、DC ~ 1 MHz	—	—
	CT6843-05 AC/DCカレントプローブ	200 A、DC ~ 500 kHz	—	—
	CT6844-05 AC/DCカレントプローブ	500 A、DC ~ 200 kHz	—	—
	CT6845-05 AC/DCカレントプローブ	500 A、DC ~ 100 kHz	—	—
	CT6846-05 AC/DCカレントプローブ	1000 A、DC ~ 20 kHz	—	—
	CT6862-05 AC/DCカレントセンサ	50 A、DC ~ 1 MHz	—	—
	CT6863-05 AC/DCカレントセンサ	200 A、DC ~ 500 kHz	—	—
AC専用 接続には、 CT955Xまたは 9318+CT9901 が必要	9272-05 クランプオンセンサ	20 A/ 200 A、 1 Hz ~ 100 kHz	—	—
AC専用	9018-50 クランプオンプローブ	10 A ~ 500 A、 40 Hz ~ 3 kHz	—	—
	9132-50 クランプオンプローブ	20 A ~ 1000 A、 40 Hz ~ 1 kHz	—	—
漏れ電流用	9657-10 クランプオンリークセンサ	AC 10 A (漏洩電流, 50 Hz/60 Hz)	—	—
電圧発生用	L9795-01 接続ケーブル	ミノ虫クリップタイプ	± 30 V	AC 30 V rms、 AC 42.4 V peak または DC 60 V
	L9795-02 接続ケーブル	BNC出力タイプ		

用途	製品名	説明	最大入力電圧	対地間最大定格電圧
そのほか 電圧測定用ユニットに接続する場合	CT9555, CT9556, CT9557 センサユニット	9272-05,9709-05, CT6841-05,CT6843-05, CT6844-05,CT6845-05, CT6846-05,CT6862-05, CT6863-05,CT6875, CT6876,CT6877用	-	-
8971 電流ユニットに接続する場合	9318 変換ケーブル	9272-10, 9709, CT6841, CT6843, CT6844, CT6845, CT6846, CT6862, CT6863, CT6865用	-	-
	9318 接続ケーブル + CT9901 接続ケーブル (両方必要)	9272-05,9709-05, CT6841-05,CT6843-05, CT6844-05,CT6845-05, CT6846-05,CT6862-05, CT6863-05,CT6875, CT6876用	-	-

クランプセンサの出力レートは、各クランプセンサの表記または取扱説明書をご覧ください。

プリンタ

プリンタユニット	U8350 プリンタユニット	発注時指定
記録紙	9231 記録紙	A4幅 × 30 m、6巻セット

メディア(記録媒体)

SSDユニット	U8330 SSDユニット	SSD内蔵ドライブ、発注時指定
CFカード類	9728 PCカード 512M	512 MB、アダプタ付き
	9729 PCカード 1G	1 GB、アダプタ付き
	9830 PCカード 2G	2 GB、アダプタ付き
USBメモリ	Z4006 USBメモリ	16 GB

ソフトウェア

アプリケーションソフトウェア	9333 LANコミュニケーター
	9335 ウェーブプロセッサ

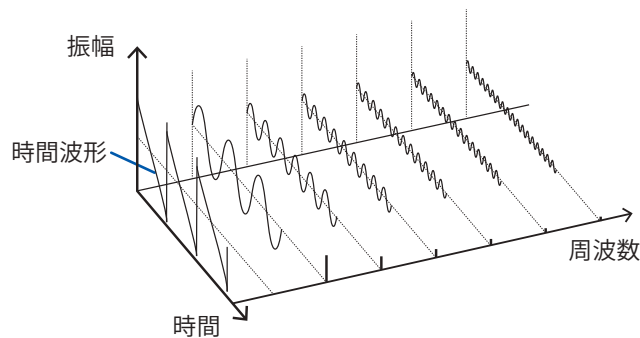
付録4 FFTの解説

■ FFTとは？

FFTとは、Fast Fourier Transform (高速フーリエ変換)の略で、時間波形から離散フーリエ変換 (DFT: Discrete Fourier Transform)を効率よく計算する方法です。また、FFTで得られた周波数データを、元の時間軸波形に変換する操作をIFFT (Inverse FFT)と呼びます。FFTファンクションでは、FFTとIFFTを用いてさまざまな解析を行うことができます。

■ 時間領域と周波数領域の考え方

本器に入力される任意の信号は、時間軸の関数です。この関数は、下図のようにさまざまな周波数の正弦波を合成した物として考えることができます。時間領域の波形だけでは解析の難しい信号も、周波数領域に変換することで、信号の持つ性質がわかりやすくなります。



■ 離散フーリエ変換・離散逆フーリエ変換

離散信号を $x(n)$ 、その離散フーリエ変換 (DFT) を $X(k)$ 、演算ポイント数を N とすると、次のように表すことができます。

$$X(k) = DFT\{x(n)\} = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)W_N^{kn} \dots\dots\dots (1)$$

$$x(n) = IDFT\{X(k)\} = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k)W_N^{-kn} \dots\dots\dots (2)$$

$$W_N = \exp\left(-j\frac{2\pi}{N}\right) \dots\dots\dots (3)$$

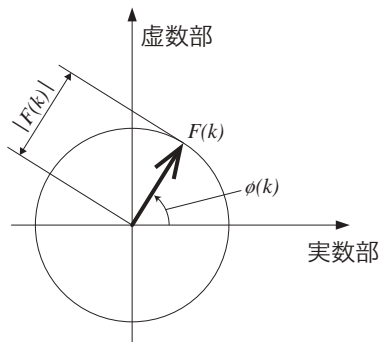
$X(k)$ は一般に複素数なので、式(1)はさらに変形して、次のように書き直すことができます。

$$F(k) = |F(k)|\exp\{j\phi(k)\} = |F(k)|\angle\phi(k) \dots\dots\dots (4)$$

$$\phi(k) = \tan^{-1} \frac{\text{Im}\{X(k)\}}{\text{Re}\{X(k)\}} \dots\dots\dots (5)$$

$|F(k)|$: 振幅スペクトル、 $\phi(k)$: 位相スペクトル

以上の関係を複素平面上で表すと下図のようになります。



■ 線形時不変システム

離散時間信号 $x(n)$ に対する応答が $y(n)$ であるような線形時不変システム (LTI : Linear time-invariant system) を考えます。

線形時不変システム (以下 LTI システム) とは、 $x_i(n)$ に対する応答を $y_i(n) = L[x_i(n)]$ としたとき、任意の整数 A_i に対して次の式が成り立つようなシステムのことをいいます。

$$L[A_1x_1(n) + A_2x_2(n)] = A_1y_1(n) + A_2y_2(n) \dots\dots\dots (6)$$

LTI システムのシステム関数を $h(n)$ とすれば、入出力の関係は次式で表すことができます。

$$y(n) = \sum_{m=0}^{\infty} h(n)x(n-m) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} h(n-m)x(m) \dots\dots\dots (7)$$

ここで、 $x(n)$ に単位インパルス $\delta(n)$ ($n=0$ で 1、それ以外では 0) を入力すると、次のようになります。

$$y(n) = h(n) \dots\dots\dots (8)$$

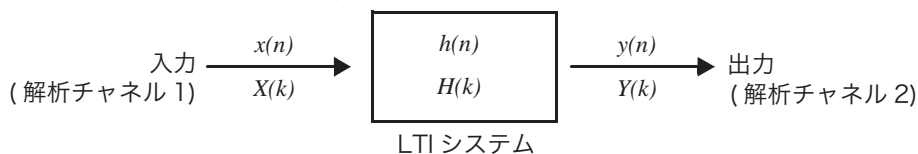
すなわち、入力信号に単位インパルスを与えると、LTI システムの特性が出力にそのまま出てきます。このように、単位インパルスに対するシステムの応答波形のことを、インパルス応答と呼びます。

一方、 $x(n)$ 、 $y(n)$ 、および $h(n)$ に対する離散フーリエ変換をそれぞれ、 $X(k)$ 、 $Y(k)$ 、および $H(k)$ とすると、式 (7) は次のようになります。

$$Y(k) = X(k)H(k) \dots\dots\dots (9)$$

$H(k)$ は伝達関数とも呼ばれ、 $X(k)$ や $Y(k)$ から計算できます。また、 $H(k)$ の逆離散フーリエ変換は LTI システムの単位インパルス応答 $h(n)$ になります。

本器のインパルス応答と伝達関数は、式 (9) の関係を使って計算しています。



■ 演算ポイント数

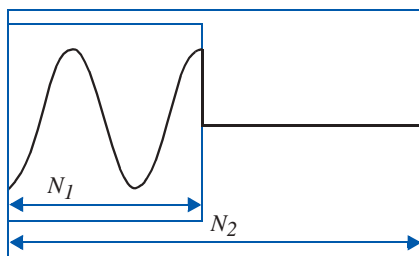
本器のFFTファンクションは、1000、2000、5000、および10000ポイントの時間波形に対して周波数分析できますが、次の条件を満たしているとき、一度計算したデータに対して演算ポイント数を変更して再計算できます。

- A. アベレージング機能をOFFで測定したとき
- B. アベレージング機能をON、時間軸平均(単純平均または指数平均)で測定したとき

測定したときの演算ポイント数を N_1 、測定後に変更した演算ポイント数を N_2 としたとき、本器の動作は次のようになります。

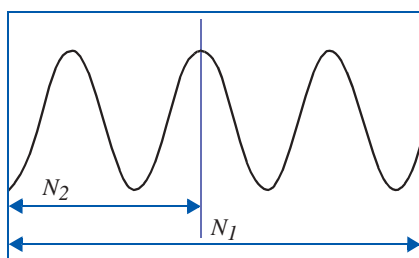
(1) $N_1 < N_2$ のとき

- データ数が足りないため、時間波形の後ろに0を挿入します。
- 窓関数は N_1 の範囲のみ適用されます。
- 周波数分解能は上昇します。たとえば、 $N_1 = 1000$ 、 $N_2 = 2000$ のとき、周波数分解能は2倍になります。
- 時間波形の平均エネルギーが低下するため、リニアスペクトルなどの振幅値は小さくなります。



(2) $N_1 > N_2$ のとき

- データの先頭部分から必要な部分を切り出します。
- 窓関数は N_2 の部分に適用されます。
- 周波数分解能は低下します。たとえば、 $N_1 = 2000$ 、 $N_2 = 1000$ のとき、周波数分解能は1/2倍になります。
- 時間波形の平均エネルギーは変化しないため、リニアスペクトルなどの振幅値に大きな変動はありません。



■エイリアシング

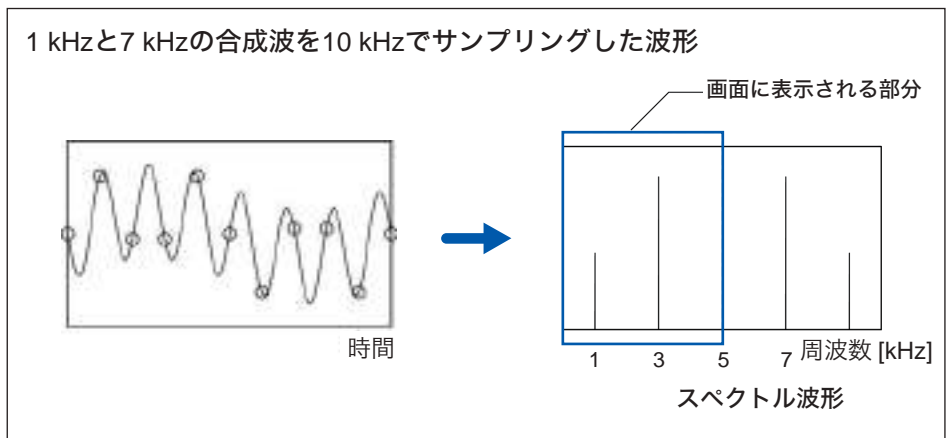
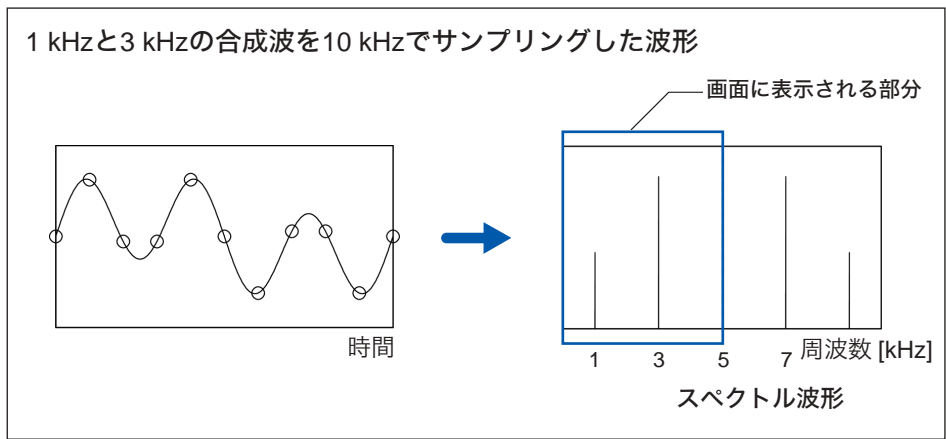
サンプリング速度に対し、測定する信号の周波数が高くなると、ある周波数を境にして実際の信号よりも低い周波数の信号が観測されます。これは、ナイキストのサンプリング定理(標本化定理)により定まるサンプリング(標本化)周波数よりも、低い周波数でサンプリングしているために起こる現象で、エイリアシング(Aliasing：折り返し)といいます。

入力信号に含まれる最も高い周波数を f_{max} 、サンプリング周波数を f_s とすれば、次の式を満たす必要があります。

$$f_s = 2f_{max} \dots\dots\dots (10)$$

したがって、 $f_s / 2$ よりも高い周波数が入力されると、低い周波数に折り返され、実際には存在しない周波数が観測されます。

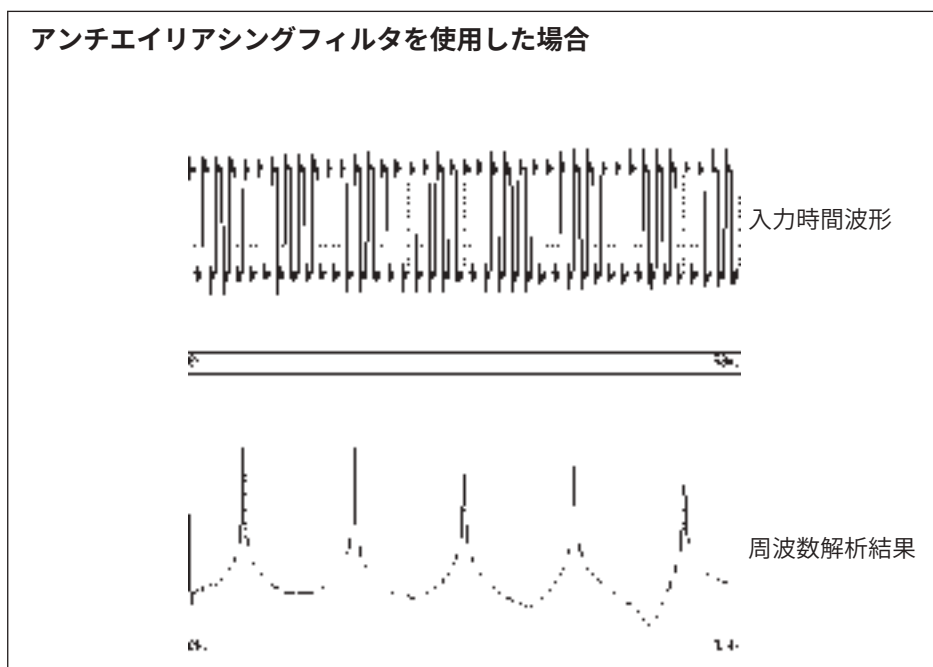
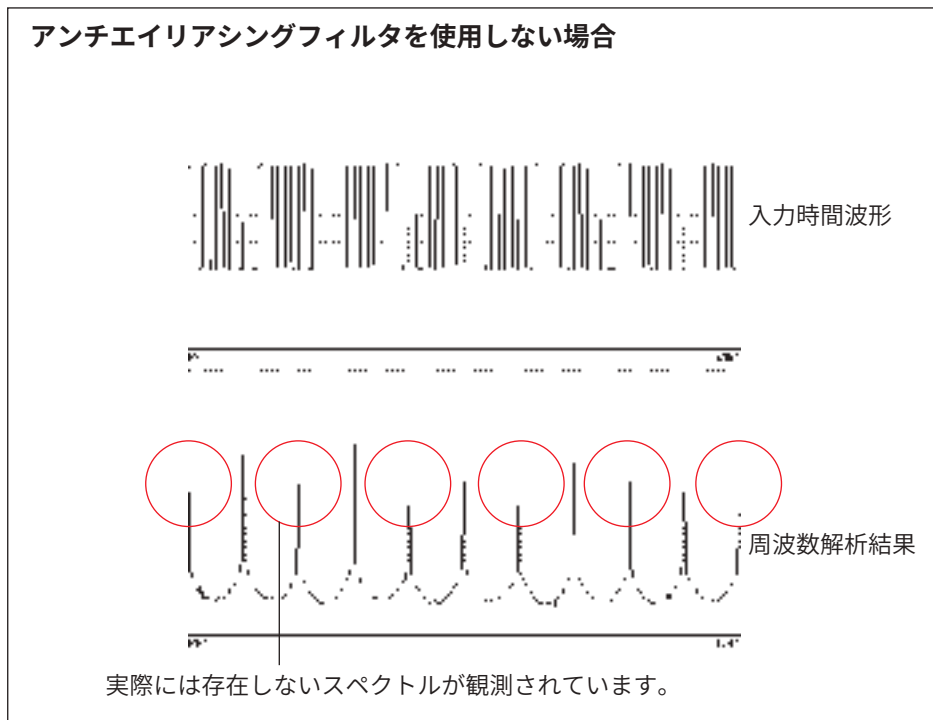
下図は、1 kHzと3 kHz、および1 kHzと7 kHzの合成波をスペクトル解析した結果を示します。サンプリング周波数 f_s が10 kHzのとき、5 kHzよりも高い周波数が印加されると(この場合は7 kHz)、5 kHz以下にスペクトルが折り返されて観測されます。この例では3 kHzと7 kHzの区別はできません。



■ アンチエイリアシングフィルタ

入力信号の最大周波数が、サンプリング周波数の1/2倍よりも大きい場合、エイリアシング歪が発生します。エイリアシング歪を防ぐためには、サンプリング周波数の1/2より高い周波数をカットするローパスフィルタが必要です。このローパスフィルタのことを、**アンチエイリアシングフィルタ**と呼びます。

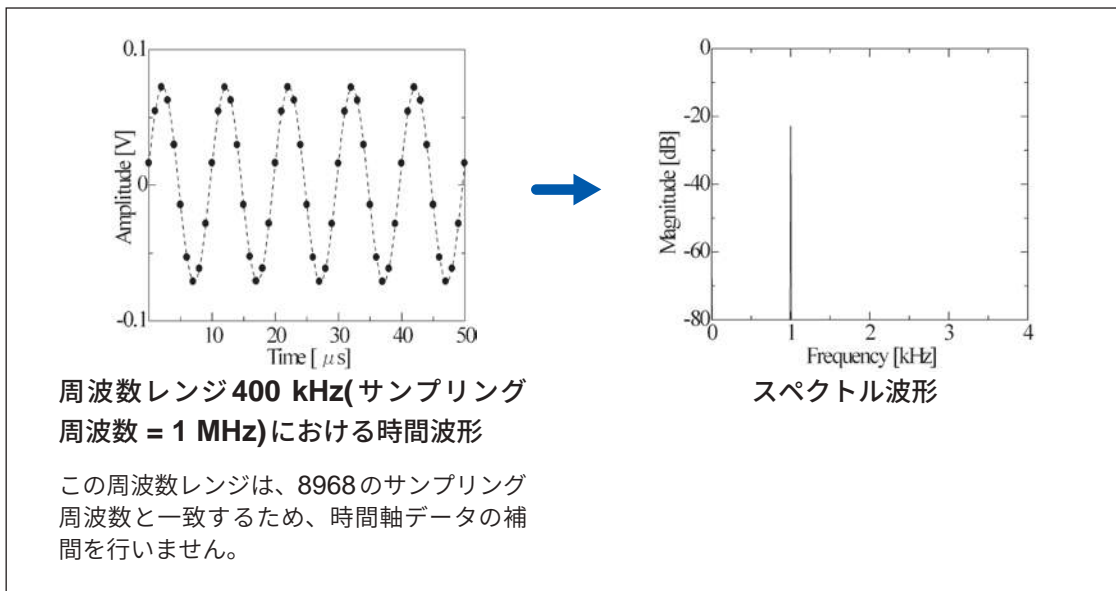
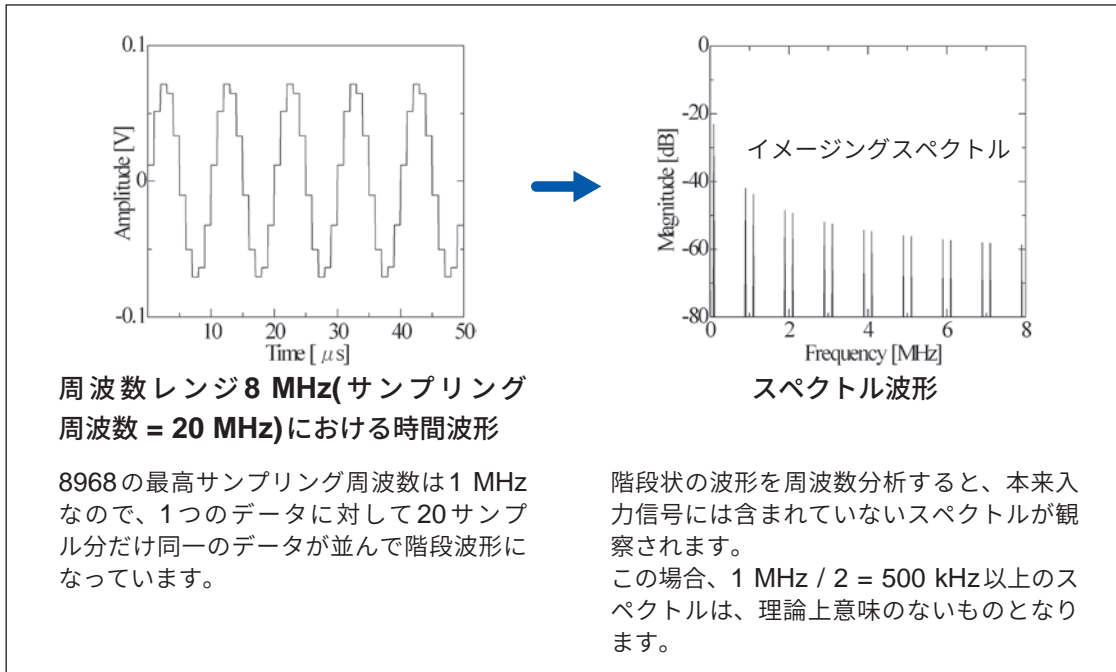
下図は、方形波を入力してアンチエイリアシングフィルタを使用したときと、そうでないときの結果を示します。



■ イメージング

本器では、ユニットごとに規定されている最高サンプリング周波数よりも高い周波数レンジが設定された場合、サンプリングされたデータを複数個並べて中間データを補間しています。この場合、時間軸波形は階段状になります。この状態でFFT分析を行うと、本来は存在しないスペクトルが高い周波数に観測されます。このような現象を0次ホールド特性による**イメージング**と呼びます。

下図は、8968 高分解能ユニットに正弦波を印加したときの時間波形とスペクトルを示します。



FFTファンクションで波形を分析する場合は、イメージング現象を防止するため、測定前に必ずユニットの最高サンプリング周波数を確認してください。

■ アベレーシング

FFTファンクションにおけるアベレーシングは、以下の計算式に基づいて行われます。時間軸における平均は、トリガ条件が一致しない状態で行うと、意味のないデータになります。

(1) 単純平均(時間軸・周波数軸)

取り込んだデータを順次加算し、取り込み回数で割ったものです。

$$A_n = \frac{(n-1)A_{n-1} + Z_n}{n} \dots\dots\dots (11)$$

n : アベレーシング回数
 A_n : n 回目のアベレーシング結果
 Z_n : n 回目の測定データ

(2) 指数化平均(時間軸・周波数軸)

最新のデータに最も大きな重み付けをし、過去のデータに対しては指数関数的に重み付けが小さくなるようにして平均を行います。

$$A_n = \frac{(N-1)A_{n-1} + Z_n}{N} \dots\dots\dots (12)$$

N : アベレーシング指定回数
 n : アベレーシング回数
 A_n : n 回目のアベレーシング結果
 Z_n : n 回目の測定データ

■ オーバーオール値

オーバーオール(Over all)値は、各周波数のパワースペクトルの総和を表したものです。この値は、入力時間信号の2乗和(実効値の2乗)にほぼ等しくなります(ただし周波数平均を行っている場合は一致しません)。本器のFFTファンクションでは、ストレージ波形に対しては実効値を、周波数波形に対しては、パワースペクトルの総和からオーバーオール値を計算して表示しています。ただし、FFT解析モードが「パワースペクトル」以外の場合、単位を合わせるために平方根をとりま。

FFT解析モードがパワースペクトル

$$(Over\ all) = \sum_{i=0} P_i \dots\dots\dots (13-1)$$

FFT解析モードが頻度分布、リニアスペクトル、RMSスペクトル、インパルス応答、1/1オクターブ解析、1/3オクターブ解析

$$(Over\ all) = \sqrt{\sum_{i=0} P_i} \dots\dots\dots (13-2)$$

P_i : i 番目のパワースペクトル

■ 全高調波歪率 (THD)

全高調波歪率 (THD) は、基本波に対する高調波の割合を示します。値が大きいくほど、波形がひずんでいることを意味します。

$$THD = \sqrt{\frac{\sum (V_n)^2}{(V_o)^2}} \times 100 [\%] \dots\dots\dots (14)$$

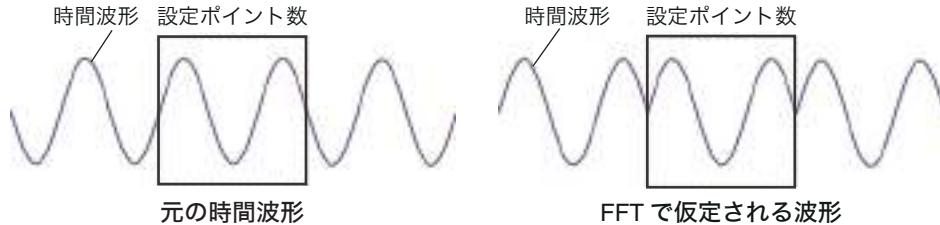
V_o = 基本波
 V_n = n 次高調波

■ 窓関数

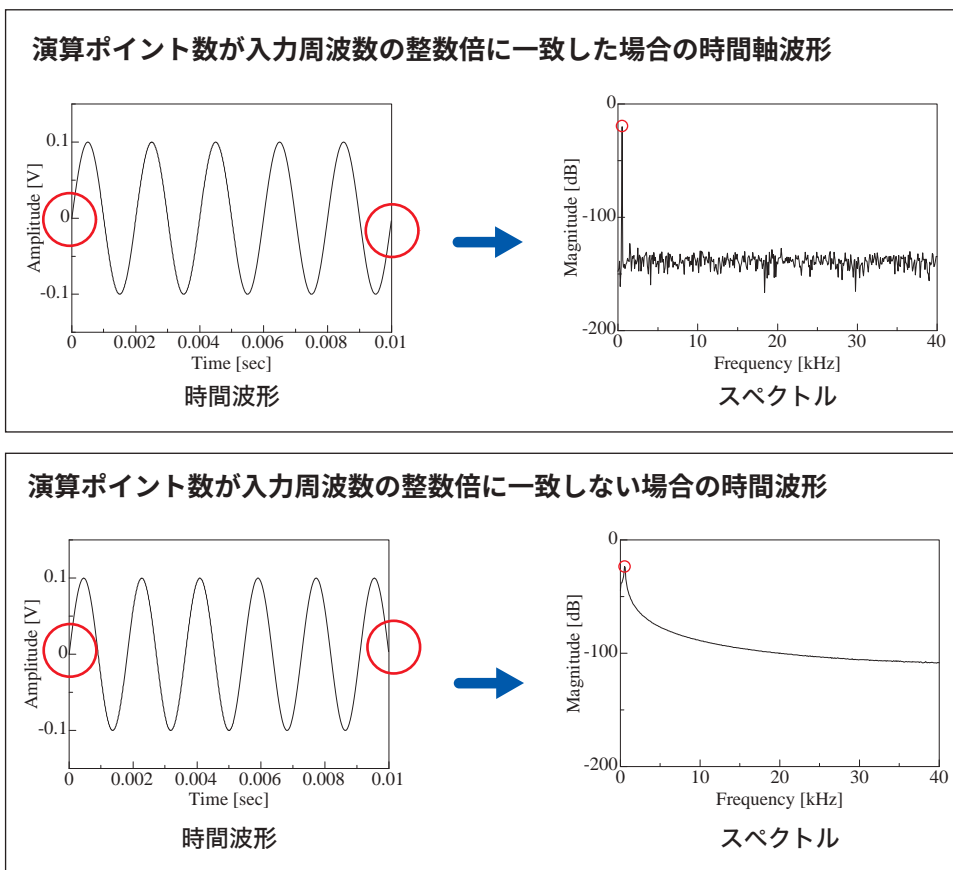
連続系のフーリエ変換は、式(15)のようにマイナス無限大からプラス無限大までの時間における積分で定義されています。

$$X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \varepsilon^{-2\pi f t} dt \dots\dots\dots (15)$$

しかし、実際の測定では式(15)は計算できないため、ある有限区間を切り出して演算します。この波形を切り出す処理のことを、**ウィンドウ処理**といいます。FFTの計算では、この有限区間で切り出された波形が周期的に繰り返されると仮定します(下図参照)。

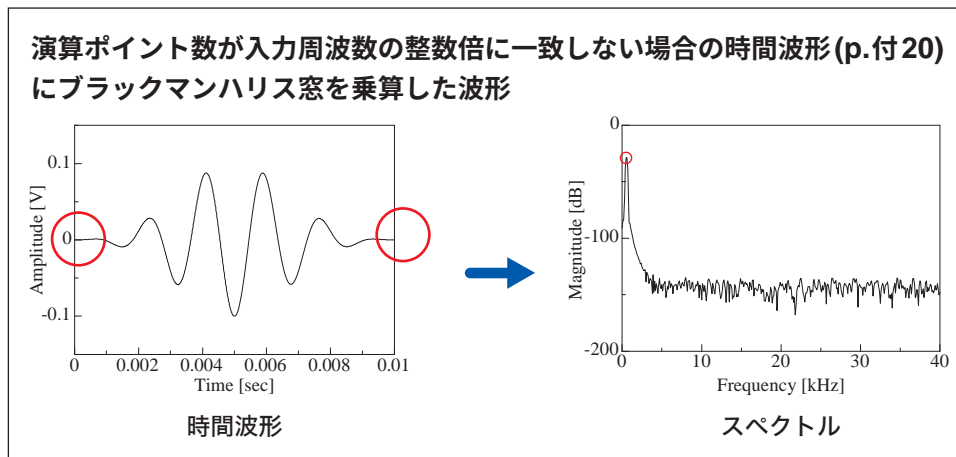


FFTの演算ポイント数が、入力信号周波数の整数倍に一致すれば、単一のラインスペクトルが得られます。しかしながら、周期の整数倍と一致しない場合(FFTで仮定される波形に不連続点がある場合)は、スペクトルが分散してラインスペクトルになりません。このような現象をリーケージ誤差と呼びます(下図参照)。



このリーケージ誤差を抑えるために考案されたのが、窓関数です。窓関数は、切り出した時間波形の両端が滑らかにつながるように処理します。

以下の図は、窓関数を時間波形に乗算してスペクトル解析した例を示します。
窓関数を用いることで、時間波形の不連続点がなくなり、ラインスペクトルに近い形になります。



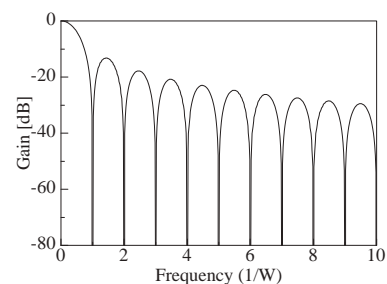
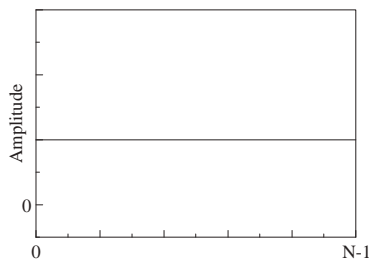
以下の図は、窓関数の時間波形とそのスペクトルを示します。

各スペクトルにおいて、周波数の低い部分に大きな山が存在し、周波数が高いところには小さな山が多数存在します。この最も大きな山のことをメインローブ(main lobe)、小さな山のことをサイドローブ(side lobe)と呼びます。

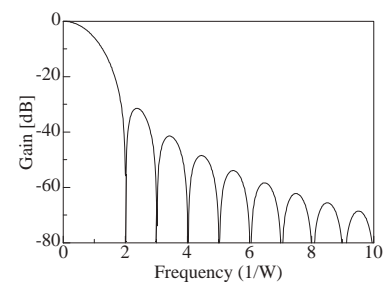
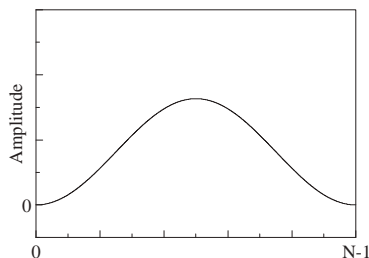
FFTの分析では、メインローブの幅と、サイドローブの大きさが小さいほど正しい結果を与えますが、両方の特徴を同時に満足することはできません。したがって、振幅値を重視する場合はメインローブの幅の大きな窓関数を、近接したスペクトルを観測する場合はメインローブの小さい窓関数を、周囲のスペクトルの影響を排除する場合はサイドローブの値が小さい窓関数を使います。

なお、メインローブの幅は窓の幅 $1/W$ に比例するので、演算ポイント数を増やせば周波数分解能は上がります。

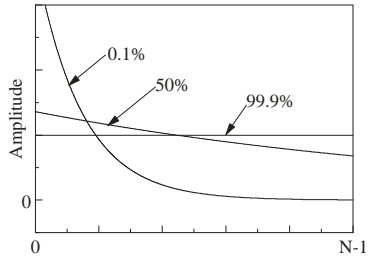
方形窓



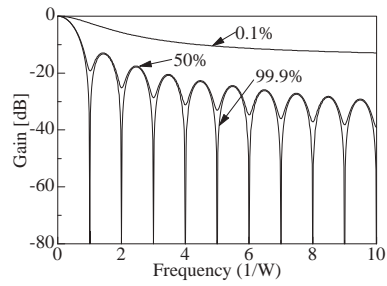
ハニング窓



エクスポネンシャル窓

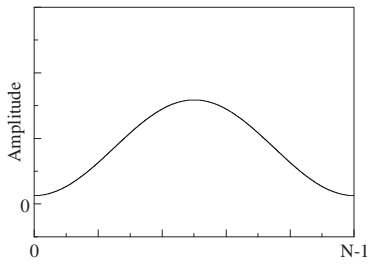


時間波形

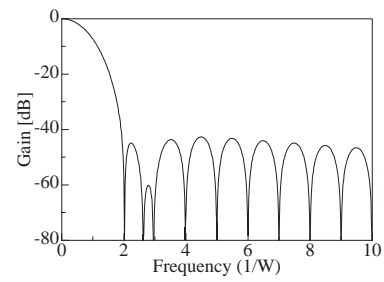


スペクトル

ハミング窓

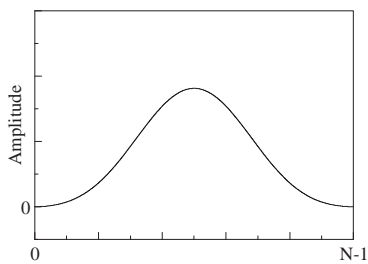


時間波形

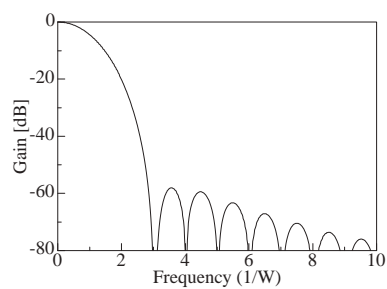


スペクトル

ブラックマン窓

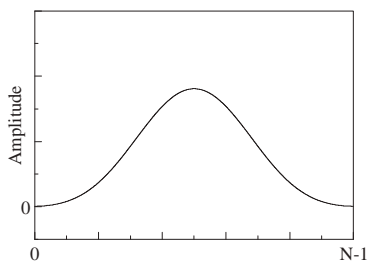


時間波形

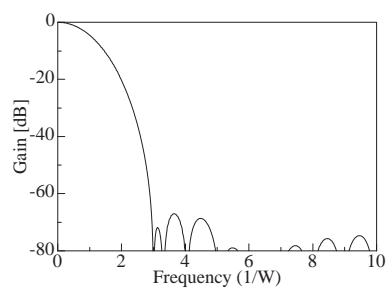


スペクトル

ブラックマンハリス窓

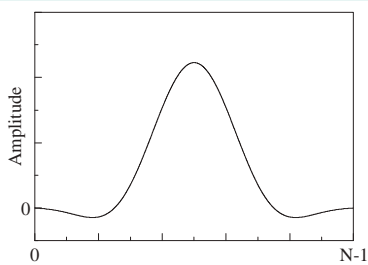


時間波形

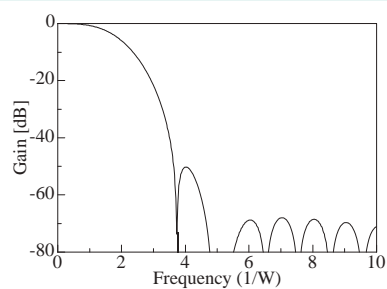


スペクトル

フラットトップ窓

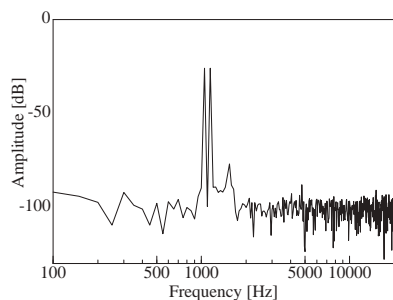


時間波形

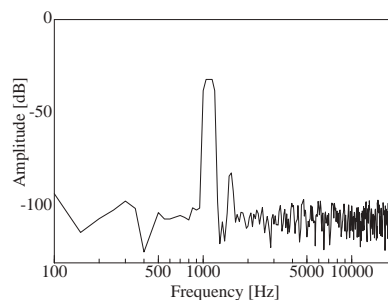


スペクトル

下図は、1050 Hzと1150 Hzの正弦波を入力し、窓関数を変えて分析した例を示します。この例では、周波数が近接しているため、メインローブの幅の小さな方形窓は2つの周波数を分離して表示できますが、ハニング窓はメインローブの幅が広いので、1つのスペクトルとして観測されています。



方形窓を用いて分析した場合

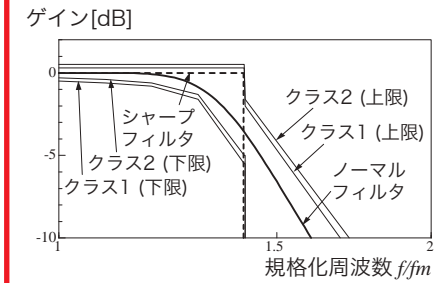
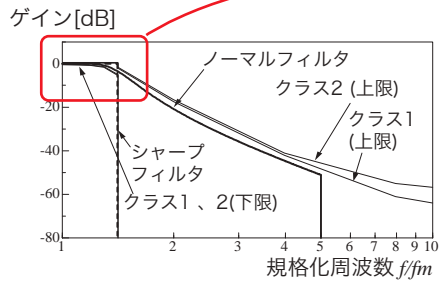


ハニング窓を用いて分析した場合

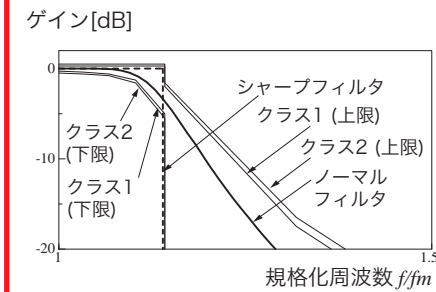
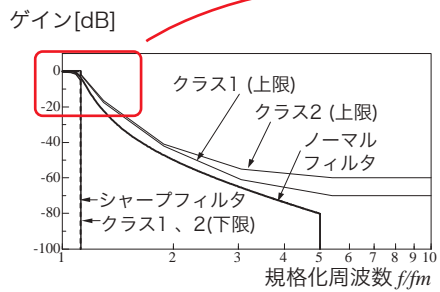
■ オクターブフィルタの特性

オクターブフィルタの特性は、JIS C1513-2002、JIS C1514-2002 (IEC61260) で定められています。以下の図は、これらの規格と本器のフィルタ特性を示します。

1/1 オクターブフィルタの特性

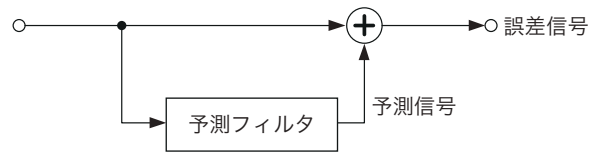


1/3 オクターブフィルタの特性



■ 線形予測分析(LPC)について

線形予測分析(linear predictive coding :LPC)は、下図のように入力信号を予測フィルタに通したとき、元の信号との誤差を最小にするようにフィルタを可変させて入力信号を分析します。



入力信号を ΔT でサンプリング(標本化)したときの時間離散信号を $\{x_t\}(t: \text{整数})$ とすると、LPC分析では現時点の標本値 x_t とこれに隣接する過去の p 個の標本値との間に、次のような関係が成り立つと仮定します。

$$x_t + \alpha_1 x_{t-1} + \alpha_2 x_{t-2} + \dots + \alpha_p x_{t-p} = \varepsilon_t \dots \dots \dots (16)$$

ただし、 $\{\varepsilon_t\}$ は平均値0、分散 σ^2 の互いに無相関な確率変数です。

式(16)は、現時点の標本値 x_t は、過去の標本値から”線形予測”できることを意味しています。

x_t の予測値を \hat{x}_t とすれば、式(16)は次のように変形できます。

$$x_t = \hat{x}_t + \varepsilon_t = \sum_{i=1}^p \alpha_i x_{t-i} + \varepsilon_t \dots \dots \dots (17)$$

ここで α_i のことを、線形予測係数(linear predictor coefficient)と呼びます。

LPC分析では、この係数をレビンソン-ダービンのアルゴリズムを用いて計算し、スペクトルを求めています。本器では、この係数の数(次数)を2～64まで変化させることができます。数値が大きいと、スペクトルの細かな構造が、小さいとスペクトル全体の包絡を求めることができます。

索引

数字

2点で設定	154
100BASE-TX	317
9333 LAN コミュニケータ	337

A

A.A.F.....	168, 177
ABカーソル	126

B

BMP	85
-----------	----

C

CFカード	45
COPYキー	123
CURSORキー	19

D

dB入力	266
------------	-----

E

ESCキー	19
-------------	----

F

FEEDキー	19, 123
FFT	247, 付13
FTP	326

H

HELPキー	23
Highレベル演算	216

L

L9197 接続コード	30, 32
L9217 接続コード	30, 32
LAN.....	314, 336
Lowレベル演算	216
LPC.....	付25
LTIシステム	付14

N

NG	
X軸設定	268
X軸単位	268

外部サンプリング	268
ナイキスト, ランニングスペクトル.....	268
NPLC	175

P

P-P値	216, 226
------------	----------

R

ROM/RAMチェック	398
-------------------	-----

S

SAVEキー	87, 94
SSD	45
STARTUP	102
STARTキー	19
STOPキー	19

U

U8330 SSDユニット	45, 349
USB	45, 332, 336

X

X-Y面積値	216, 227
--------------	----------

あ

アイコン	45
アナログトリガ	194
アレーシング	256, 付19
アンチエイリアシングフィルタ	168, 247, 付17

い

位相差演算	216, 218
位相スペクトル.....	287
ハイライト	259
イベント回数	197
イメージング	付18
印刷	113, 273
印刷がおかしいとき	391
印刷内容	114
カウンタ印字(日付)	122
コメント	142
自動印刷	114
即印刷.....	114
タイトル	142
インターネットブラウザ.....	319
インポート	164
インパルス応答.....	285, 付14

え

エイリアシング	付16
エクスポネンシャル窓	254, 付22
演算 No.	260
演算開始位置	274

お

応答時間 (レスポンス)	174, 176
オートセットアップ	102
オートバランス	170
オートレンジ	76
オーバーオール値	266, 付19
オクターブフィルタ	262, 付24
オクターブ分析	289, 291
オプション	付9
オフセット	155

か

カーソル値	126
XY 合成波形	128
開始ブロック	243
解析モード	257, 260, 262, 294
外部サンプリング	60, 251, 344
外部制御	339
外部制御端子	339
外部トリガ	204
拡大・圧縮	
ズーム機能	135
波形	134
重ね描き	151
加速度センサ	38
紙送り	19

き

キーロック	19
キャリブレーション	53
強制的にトリガ	204
極大値	255
記録可能時間	付6
記録長	
データ数について	64
記録データ	50

く

グラフ	65
グリッチトリガ	197
クロスパワースペクトル	284

け

検索	23, 210
減衰率	254

こ

高速応答	175
故障	390
コヒーレンス関数	286
コマンド	336
コメント	
印刷 (チャンネルマーカ)	120
コメント入力	142

さ

最小値	226
最大値	226, 255
削除	107
削除保存	90
参照データ	250
参照ブロック	244

し

時間差演算	216
時間軸レンジ	252
時間値	
最小値までの時間	226
最大値までの時間	226
時刻の設定	51
自己相関関数	288
指数化平均	256, 付19
四則演算	216, 218, 228
実行時保存選択	94
実効値	226
指定時間レベル	216, 218
指定レベル時間	216, 218, 227
自動印刷	115
自動保存	87
シャトル	19
ジャンプ機能	131
周期・周波数	218, 226
周期トリガ	196
周波数分解能	252
周波数レンジ	251
手動印刷	117
上下限值	139
使用チャンネル	153
使用ブロック	140, 243
初期化	47, 393
ジョグ	19

す

数字を入力する.....	149
数値演算.....	213
演算式.....	226
演算種類.....	216
数値演算結果.....	219, 233
設定.....	216
判定.....	220
スクロール.....	130
スケーリング.....	154
8969/U8969 ストレインユニットを使用する ...	157
クランプセンサを使用する.....	156
定格出力.....	157
定格容量.....	157
ひずみゲージを使用する.....	158, 付8
ストレージ.....	276

せ

セーブ.....	87
接続	
温度測定.....	33
周波数・積算・パルスデューティ比測定.....	32
振動・変位(ひずみ)測定.....	34
電圧測定.....	30
電流測定.....	36
接続コード.....	30, 32
設置.....	7
設定	
自動印刷.....	115
自動で読み込む.....	102
測定条件.....	58
入力チャンネル.....	66
波形表示.....	160
保存.....	87
セルフチェック	
ROM/RAMチェック.....	398
キーチェック.....	400
システム構成確認.....	400
ディスプレイチェック.....	399
プリンタチェック.....	399
ゼロアジャスト.....	52
ゼロ位置(ゼロポジション).....	52, 70
線形時不変システム.....	付14
線形予測分析.....	付25

そ

相互相関関数.....	289
操作キー.....	19, 390
測定開始.....	74
測定可能レンジ.....	291

た

タイマトリガ.....	201
立上り時間.....	216, 218, 226
立下り時間.....	216, 218, 226
縦軸.....	261
単純平均.....	付19

つ

追従波形表示.....	244
通信.....	313
1対1.....	318
IPアドレス.....	315
アクセス.....	327
ゲートウェイ.....	315
コマンド通信.....	336
サブネットマスク.....	315
ダウンロード.....	329
デリミタ.....	336
ヘッダ.....	336
ポート番号.....	336
ホスト名.....	315

て

テキスト.....	85
テキストコメント.....	124
デューティ比.....	216, 218, 228
デリミタ.....	336
電圧降下トリガ.....	196
電源.....	50
電源コード.....	49
伝達関数.....	283

と

トリガ.....	75, 191
アウト.....	195
イン.....	195
グリッチ.....	197
周期アウト.....	196
タイミング.....	208
モード.....	193
レベル.....	195
トリガ検索.....	210
トリガ出力.....	345
トリガ設定	
設定の流れ.....	192
トリガソース(AND/OR).....	209
トリガフィルタ.....	197
トリガモード.....	258
トリガ優先.....	207
取り込み時間.....	252

な

ナイキスト	262, 267
内蔵ドライブ	45
内部メモリ	45
並び替え	108

に

入力結合	69
入力レベル	137
任意波形	184

ね

熱電対	33
-----------	----

は

バーニア	163
廃棄	
リチウム電池	403
バイナリ	85
ハイライト	259
減衰率	259
減衰量	259
波形	
拡大・圧縮	134
範囲指定	129
波形演算	229
演算子	238
波形画像	85
保存	94
波形画面	274
波形色	133, 236, 260, 265
波形発生	180
波形判定	295
波形ファイルの大きさ	付2
ハニング窓	254, 付21
ハミング窓	254, 付22
パラメータ	261
バリエابل機能	
スケール機能と組み合わせる	162
スケール設定時	156
バリエابل自動補正	156
パルスカウンタ	216, 218, 228
パルス発生	182
パルス幅	216, 218, 227
パワースペクトル	280
パワースペクトル密度	281, 282
判定	220

ひ

ピーク値表示	255
ビーブ音	311
表示画像	85
保存	94
表示形式	267
表示種類と画面分割	268
表示色	
演算波形	236
標準 LOGIC 端子	18
標準偏差	216, 227
頻度分布	276, 294

ふ

ファイル	
ファイルの種類	85
ファイル名を入力するとき	146
ファイル操作	
削除	107
名前変更	109
並び替え	108
フォルダ作成	106
ファイルの大きさ	
CSV ファイル	付3, 付5
FFT ファイル	付3, 付4
MEM ファイル	付2, 付4
REC ファイル	付2, 付4
XYC ファイル	付3, 付4
フィルタ	
フィルタ幅	197
フーリエ変換	付13
フォーマット	47
フォルダ	106
フォルダ作成	90, 106
ブラックマン・ハリス窓	254, 付22
ブラックマン窓	254, 付22
フラットトップ窓	254, 付22
ブランクパネル	28
プリトリガ	205
トリガ優先	207
プリンタ	
プリンタヘッド	401
プリント	
リアルタイムプリント	115
プローブ分圧比	168
分解能	71

へ

平均値	216, 226
ヘッダ	336
ヘルプ	23
変換比	154

ほ

ポイント数	251, 265, 付15
方形窓	254, 付21
保存	83
自動保存	87
選択保存	87
即保存	87
ファイル種類	85
保存できないとき	391

ま

窓関数	254, 265, 付20
補正	254
マニュアルトリガ	204
間引き	253

め

メディア変更	84
メモリ分割	241
メモリ容量	347
面積値	216, 227

も

モード	176, 177
文字を入力する	145

ゆ

ユニット	28, 166, 361, 付9
------------	------------------

よ

横軸	261
読み込み	99
ファイル種類	85

ら

ランニングスペクトル	269
------------------	-----

り

リニアスペクトル	277
----------------	-----

れ

レスポンス	176
レベルトリガ	195
レンジ	
自動設定	76

ろ

ロード	99
ローパスフィルタ	71
ロールモード	150
ロジックチャンネル	72
ロジックトリガ	199
ロジックプローブ	40

保証書

HIOKI

形名	製造番号	保証期間 購入日 年 月から 3 年間
----	------	------------------------

お客様のご住所：〒 _____

お名前： _____

お客様へのお願い

- ・保証書は再発行いたしませんので、大切に保管してください。
 - ・「形名・製造番号・購入日」および「ご住所・お名前」をご記入ください。
- ※ご記入いただきました個人情報修理サービスの提供および製品の紹介のみに使用します。

本製品は弊社の規格に従った検査に合格したことを証明します。本製品が故障した場合は、お買い求め先にご連絡ください。以下の保証内容に従い、本製品を修理または新品に交換します。ご連絡の際は、本書をご提示ください。

保証内容

- 保証期間中は、本製品が正常に動作することを保証します。保証期間は購入日から3年間です。購入日が不明な場合は、本製品の製造年月（製造番号の左4桁）から3年間を保証期間とします。
- 本製品にACアダプターが付属している場合、そのACアダプターの保証期間は購入日から1年間です。
- 測定値などの確度の保証期間は、製品仕様に別途規定しています。
- それぞれの保証期間内に本製品またはACアダプターが故障した場合、その故障の責任が弊社にあると弊社が判断したときは、本製品またはACアダプターを無償で修理または新品と交換します。
- 以下の故障、損傷などは、無償修理または新品交換の保証の対象外とします。
 1. 消耗品、有寿命部品などの故障と損傷
 2. コネクター、ケーブルなどの故障と損傷
 3. お買い上げ後の輸送、落下、移設などによる故障と損傷
 4. 取扱説明書、本体注意ラベル、刻印などに記載された内容に反する不適切な取り扱いによる故障と損傷
 5. 法令、取扱説明書などで要求された保守・点検を怠ったことにより発生した故障と損傷
 6. 火災、風水害、地震、落雷、電源の異常（電圧、周波数など）、戦争・暴動、放射能汚染、そのほかの不可抗力による故障と損傷
 7. 外観の損傷（筐体の傷、変形、退色など）
 8. そのほかその責任が弊社にあるとみなされない故障と損傷
- 以下の場合は、本製品を保証の対象外とします。修理、校正などもお断りします。
 1. 弊社以外の企業、機関、もしくは個人が本製品を修理した場合、または改造した場合
 2. 特殊な用途（宇宙用、航空用、原子力用、医療用、車両制御用など）の機器に本製品を組み込んで使用することを、事前に弊社にご連絡いただかない場合
- 製品を使用したことにより発生した損失に対しては、その損失の責任が弊社にあると弊社が判断した場合、本製品の購入金額までを補償します。ただし、以下の損失に対しては補償しません。
 1. 本製品を使用したことにより発生した被測定物の損害に起因する二次的な損害
 2. 本製品による測定の結果に起因する損害
 3. 本製品と互いに接続した（ネットワーク経由の接続を含む）本製品以外の機器への損害
- 製造後一定期間を経過した製品、および部品の生産中止、不測の事態の発生などにより修理できない製品は、修理、校正などをお断りすることがあります。

サービス記録

年月日	サービス内容

日置電機株式会社

<https://www.hioki.co.jp/>



18-06 JA-3

HIOKI

www.hioki.co.jp/

本社 〒386-1192 長野県上田市小泉 81

製品のお問い合わせ

 **0120-72-0560**

TEL 0268-28-0560 FAX 0268-28-0569

9:00 ~ 12:00, 13:00 ~ 17:00
土・日・祝日を除く

info@hioki.co.jp

修理・校正のお問い合わせ

ご依頼はお買上店（代理店）または最寄りの営業拠点まで
お問い合わせはサービス窓口まで

TEL 0268-28-1688 cs-info@hioki.co.jp



国内拠点

2103 JA

編集・発行 日置電機株式会社

Printed in Japan

- ・CE 適合宣言は弊社ウェブサイトからダウンロードできます。
- ・本書の記載内容を予告なく変更することがあります。
- ・本書には著作権により保護される内容が含まれます。
- ・本書の内容を無断で転記・複製・改変することを禁止します。
- ・本書に記載されている会社名・商品名などは、各社の商標または登録商標です。