

メモリハイコーダ



動画はこちらから

スキャンすると取扱説明動画を
見ることができます。
(通信料金はおお客様のご負担
となります)



! ご使用になる前に必ずお読みください

▶ p.3

✓ はじめてご使用になるときは

- 各部の名称と機能 ▶ p18
- 基本操作 ▶ p.20
- 測定前の準備 ▶ p.27

📖 困ったときは

- 保守・サービス ▶ p.345
- エラー表示と対処方法 ▶ p.349

JA



目次

基本的な測定の流れ.....	1
はじめに.....	2
梱包内容の確認.....	2
安全について.....	3
ご使用にあたっての注意.....	6

第1章 概要 17

1.1 製品概要と特長.....	17
1.2 各部の名称と機能.....	18
1.3 基本操作.....	20
■ タッチパネルの操作.....	20
■ 画面表示や設定内容を変更する.....	21
1.4 主な画面構成.....	23
■ 波形画面の見方.....	24
■ 波形画面右側の項目の説明.....	24
■ アイコン・状態表示 (全画面共通).....	25
■ HELP キーの操作方法 (操作例).....	26

第2章 測定前の準備 27

2.1 入力ユニットを取り付ける.....	28
2.2 本器にコード類を接続する.....	29
■ MR8901 アナログユニットに接続する.....	29
■ MR8902 電圧・温度ユニットに接続する.....	31
■ MR8903 ストレインユニットに接続する.....	32
■ MR8904 CAN ユニットに接続する.....	34
■ MR8905 アナログユニットに接続する.....	35
■ ロジック信号を測定する.....	36
■ パルス信号を測定する.....	37
2.3 メディア (記録媒体) を準備する.....	38
■ SD メモリカード・USB メモリを差し込む (取り出す).....	38
■ メディアをフォーマットする.....	39
2.4 電源を接続する.....	40
■ AC アダプタを使用する.....	40
■ バッテリパックを使用する.....	41
■ バッテリパックを充電する.....	42
■ 外部電源の接続.....	43
■ 電源を入れる・切る.....	44
2.5 時計を合わせる.....	45
■ 本器で設定する.....	45

2.6 ゼロ位置を合わせる (ゼロアジャスト).....	46
2.7 ストラップを取り付ける.....	47
2.8 外部に電源を供給する.....	48
2.9 保護シートを貼る.....	49
2.10 USB マウス、キーボードを使用する.....	50
■ USB マウスを使用する.....	50
■ USB キーボードを使用する.....	50

第3章 測定方法 51

3.1 安全に測定していただくために.....	51
3.2 測定の流れ.....	52
3.3 測定前の点検.....	54
3.4 測定条件を設定する.....	55
■ 保存の有無を設定する.....	56
■ 横軸 (時間軸またはサンプリング速度) を設定する.....	57
■ 記録長 (div 数) を設定する.....	59
■ 表示形式を設定する.....	60
■ チャンネルをグラフに割り当てる (アナログ・パルス・CH 間演算).....	63
3.5 入力チャンネルの設定をする.....	64
■ アナログチャンネルの設定をする.....	65
■ ロジックチャンネルの設定をする.....	69
■ パルス入力 (積算、回転数測定) の設定をする.....	71
■ CH 間演算チャンネルの設定をする.....	76
3.6 測定を開始・終了する.....	78
■ 測定と内部動作について.....	79
3.7 レンジを自動設定して測定する (オートレンジ機能).....	80
3.8 操作を無効にする (キーロック機能).....	82
3.9 全チャンネルを一覧で確認・設定する.....	83

第4章 データの保存・読み込み・ファイル管理 85

4.1 保存・読み込みできるデータ.....	86
■ ファイルの種類と保存・読み込みについて.....	86

■ ファイルの階層について	87
■ ファイル名について	88
4.2 データを保存する	89
■ 保存の種類と設定の流れ	89
■ 自動保存する	90
■ リアルタイム保存する	92
■ データを任意に選択して保存する (SAVE キー)	94
4.3 設定データを本器に保存する	97
4.4 データを読み込む	100
■ メディア内のファイルまたはフォルダ を選択する	100
■ 設定データを読み込む	101
■ 波形データを読み込む	102
4.5 設定を自動で読み込む (オートセットアップ機能)	103
■ 本器メモリから自動設定する	103
■ SD メモリカードから自動設定する (スタートアップファイルの作成)	104
4.6 ファイルを管理する	105
■ ファイルを削除する	106
■ 複数のファイルを削除する	106
■ ファイルの順番を並び替える	107
■ ファイル名を変更する	107

第5章 波形をモニタ・解析する 109

5.1 測定値を読む (カーソルを使う)	110
■ カーソルを操作する	110
■ 波形画面の測定値の読み方 (波形表示、波形+XY表示のとき)	111
■ 波形画面の測定値の読み方 (XY合成表示のとき)	113
5.2 波形の範囲を指定する (A/B、C/Dカーソル)	114
5.3 波形表示位置を移動する	115
■ 表示位置について	115
■ 波形をスクロールする	116
■ ポジション移動する (ジャンプ機能)	117
5.4 波形を拡大・圧縮する	119
■ 横軸 (時間軸) 方向に拡大・圧縮する	119
■ ズーム機能 (横軸 (時間軸) の一部拡大)	120
■ 縦軸 (電圧軸) 方向に拡大・圧縮する	121
5.5 入力波形をモニタする (波形モニタ)	122
5.6 数値でモニタする (数値モニタ) ...	123

5.7 測定中に波形と数値を同時表示する (波形+数値)	124
5.8 ゲージやコメントを表示する	125
■ ゲージを表示する	125
■ コメントを表示する	126
5.9 シートに割り当てる、シートを 切り替える	127
■ シートに割り当てる	127
■ シートを切り替える	127
5.10 波形を検索する	128
■ トリガ位置を検索する	129
■ ピーク値を検索する	130
5.11 イベントマークをつける	131
5.12 波形を合成する (XY合成)	132
■ 波形全体を合成する	132
■ 部分合成する	134
5.13 過去の波形を見る	136

第6章 応用機能 137

6.1 コメントをつける	138
■ タイトル・コメントをつける	138
■ 定型・履歴から選択する	141
6.2 数値を変更・入力する	142
■ 数値を変更する	142
■ 数値を入力する	142
6.3 過去に取り込んだ波形を重ねて描く (重ね描き)	143
6.4 使用するチャンネルを設定する (記録長を長くする)	144
6.5 入力値を換算する (スケーリング機能)	146
■ アナログチャンネル (入力ユニット) のスケーリング設定	146
■ 積算測定 (パルス信号) の スケーリング設定	152
■ 回転数測定のスケーリング設定	153
■ CH間演算チャンネルのスケーリング設定	154
6.6 バリアブル機能 (波形の表示を自由に設定する)	155
6.7 入力値を微調整する (パーニア機能)	157
6.8 波形を反転する	158
6.9 他のチャンネルに設定をコピーする (コピー機能)	159

6.10 入力ユニットの詳細設定	160
■ MR8901 アナログユニットの設定をする (プローブ分圧比)	160
■ MR8902 電圧・温度ユニットの設定をする (電圧測定)	161
■ MR8902 電圧・温度ユニットの設定をする (温度測定)	161
■ MR8903 ストレインユニットの設定をする (オートバランスの実行)	164
■ MR8905 アナログユニットの設定をする (瞬時値測定)	165
■ MR8905 アナログユニットの設定をする (実効値測定)	165

第7章 トリガ機能 167

7.1 設定の流れ	168
7.2 トリガ機能を有効にする	169
7.3 トリガモードを設定する	169
7.4 トリガタイミングを設定する	170
7.5 トリガ成立条件 (AND/OR) を設定する	171
7.6 プリトリガ・ポストトリガを設定する	173
7.7 アナログ信号・パルス信号・ CH間演算信号でトリガをかける ...	175
■ トリガの種類を選択する	175
■ 指定値でトリガをかける (レベルトリガ)	176
■ 指定範囲 (上下限值) でトリガをかける (ウィンドウ・イン・トリガ、ウィンドウ・ アウト・トリガ)	177
7.8 ロジック信号でトリガをかける (ロジックトリガ)	178
7.9 一定の時間間隔でトリガをかける (インターバルトリガ)	180
7.10 外部からトリガをかける (外部トリガ)	181
7.11 手動でトリガをかける (強制トリガ)	182

第8章 数値演算機能 183

8.1 数値演算の流れ	184
■ 測定しながら演算する	184
■ 既存のデータを演算する	185

8.2 数値演算の設定をする	186
8.3 数値演算結果を見る	192
8.4 演算結果を判定する	193
8.5 数値演算結果を保存する	196
8.6 数値演算について	198

第9章 波形演算機能 201

9.1 波形演算の流れ	202
■ 測定しながら演算する	202
■ 既存のデータを演算する	203
9.2 波形演算の設定をする	204
9.3 波形演算結果を表示する	205
■ 演算式について	205
■ 演算式の入力について	206
9.4 定数を設定したいときは	207
9.5 演算波形の表示方法を変更したいときは	208
9.6 波形演算例：瞬時波形から 実効値波形を求める	209
9.7 波形演算例：デジタルフィルタの 設定方法	210
■ FIR デジタルフィルタの設定方法	210
■ FIR デジタルフィルタの設定例 (FIR 型 LPF の場合)	211
■ IIR デジタルフィルタの設定方法	213
■ IIR デジタルフィルタの設定例 (IIR 型 LPF の場合)	214
9.8 波形演算の演算子と演算結果	217
9.9 デジタルフィルタの説明	220
■ デジタルフィルタの役割	220
■ デジタルフィルタの構成	221

第10章 FFT 演算 223

10.1 概要と特長	223
10.2 操作の流れ	224
10.3 FFT 演算の設定を有効にする	225
10.4 FFT 解析の条件を設定する	226
■ 演算ポイント数を設定する	226
■ 窓関数を設定する	228
■ 解析結果のピーク値の設定をする	229
■ 解析結果を平均処理する (アベレージング)	230

■ 各解析モードの設定をする.....	233
■ 縦軸の表示範囲を設定する (スケール).....	235
10.5 画面の表示方法を設定し、 波形を表示する	236
■ ランニングスペクトルを表示する	237
10.6 オーバーオール値を利用した スケーリング	239
10.7 解析結果を保存する	240
10.8 波形画面で解析する	241
■ 演算開始位置を指定して演算する	241
10.9 FFT 解析モードについて	243
■ 解析モードと表示例.....	243
■ 解析モードの関数	251

第 11 章 システム環境の設定 253

11.1 画面・操作の設定	254
■ グリッドの種類を設定する.....	254
■ コメント表示の有無を設定する	254
■ 時間値表示の種類を設定する.....	255
■ ゼロ位置表示の設定をする.....	255
■ パリアブルの自動調整.....	256
■ 画面配色を設定する.....	256
■ 起動時の測定動作を設定する (起動時オートスタート).....	256
■ 電源復帰時の動作を設定する (スタートバックアップ).....	257
■ 開始・停止確認メッセージ有無を設定する	257
■ 測定中の設定変更を反映させるか設定する (リスタート許可).....	258
■ ファイル保護レベルの設定.....	258
■ ビープ音を設定する.....	259
■ 操作音を選択する	259
■ バックライトセーバを有効・無効にする.....	260
■ バックライトの明るさを調節する (バックライト輝度).....	260
■ 画面の向きを設定する.....	261
■ 外部 5V の出力の設定をする.....	261
■ ウィンドウの透過率を設定する	261
■ ウィンドウのアニメーションを設定する	262
11.2 システムの設定	263
■ 表示言語を選択する.....	263
■ 小数点文字、区切り文字を設定する.....	263
■ 日付の区切り・書式を設定する.....	264
■ 外付けキーボードの配列を設定する.....	264

11.3 本器を初期化する	265
■ 波形を初期化する	265
■ 設定を初期化する (システムリセット).....	265
11.4 セルフチェック	266
■ ROM/RAM チェック	266
■ LCD チェック.....	267
■ KEY/LED チェック.....	267
■ LAN チェック.....	268
■ メディアチェック.....	269
11.5 タッチパネルを補正する	270
11.6 システム構成を確認する	271

第 12 章 コンピュータと つないで使う 273

12.1 LAN の設定と接続 (コマンド通信を利用する前に)	274
■ 設定前に確認しておくこと	274
■ 設定項目について	275
■ 本器で LAN の設定をする.....	276
■ LAN ケーブルで本器とコンピュータを 接続する.....	277
12.2 FTP サーバ機能を使って本器の データを操作する	279
■ 本器で FTP の設定をする.....	280
■ コンピュータで本器の操作をする (FTP サーバ機能).....	281
12.3 FTP クライアント機能を使って コンピュータへデータ送信する	282
■ コンピュータに FTP サーバを設定する.....	283
■ 本器で FTP 送信の設定をする	293
12.4 コンピュータのブラウザから本器を 操作する	295
■ ウェブサーバの設定.....	295
■ ウェブサイトを表示する.....	296
■ 遠隔操作する.....	297
■ 測定の開始・停止	298
■ コメントを設定する.....	298
■ 本器のデータを取得する.....	299
■ 時間を同期させる	299
■ ファイルを操作する.....	299
12.5 メールを送信する	300
■ メール送信について.....	300
■ メール送信の設定をする	301
12.6 コマンド通信で本器を制御する	305
■ コマンドの設定をする.....	305

12.7 USB の設定と接続について	306
12.8 USB ケーブルを使ってコンピュータ にデータを読み込む	307
■ USB ドライブモードにする	307
■ 本器とコンピュータを接続する	308
12.9 USB ケーブルを使ってコマンドで 通信する	309
■ 通信の設定をする (通信コマンドを使用するとき)	309
■ USB ドライバをインストールする	310
■ 本器とコンピュータを接続する	312
■ USB ドライバをアンインストールする	314
12.10 波形ビューワ (Wv) を使う	315
■ インストール	315
■ 起動と終了	315
■ アンインストール	315
12.11 遠隔計測サービスを使う (有償サービス)	316
■ SF4101 / SF4102 (Basic / Pro) 共通機能	316
■ SF4102 (Pro) 専用機能	317
■ セットアップ方法	317

第 13 章 外部制御する 321

13.1 外部制御端子の接続方法	322
13.2 外部入出力	323
■ 外部入力 (IN1, IN2, IN3)	323
■ 外部出力 (GO/OUT1, NG/OUT2)	324
■ 外部サンプリング (EXT.SMPL)	325
■ トリガ出力 (TRIG. OUT)	326
■ 外部トリガ端子 (EXT.TRIG)	327
■ パルス信号入力 (PULSE1, PULSE2)	328

第 14 章 仕様 329

14.1 本体一般仕様	329
14.2 測定機能	335
14.3 その他	336
14.4 MR8901 アナログユニット仕様	339
14.5 MR8902 電圧・温度ユニット仕様	340
14.6 MR8903 ストレインユニット仕様	342
14.7 MR8905 アナログユニット 仕様	343

第 15 章 保守・サービス 345

15.1 修理・点検・クリーニング	345
■ 交換部品と寿命について	346
■ クリーニングについて	346
15.2 困ったときは	347
■ 修理に出される前に	347
15.3 エラー・ワーニングメッセージと 対処方法	349
15.4 本器の廃棄 (リチウム電池の取り外し)	355

付録 付 1

付録 1 主な設定の初期値	付 1
付録 2 参考	付 3
付録 3 よくある質問	付 15
付録 4 オプションについて	付 18
付録 5 FFT の解説	付 19

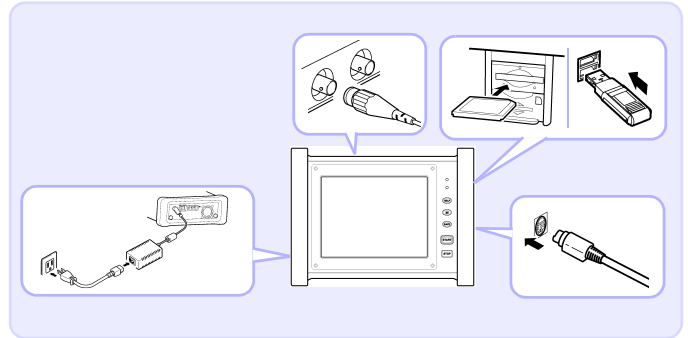
索引 索引

基本的な測定の流れ

1 設置・接続 (p.27)

本器を設置する
メディアを差し込む
コード類を接続する
電源を入れる

ご使用までに必ず「ご使用にあたっての注意」(p.6)をお読みください。



2 設定 (p.51)

測定条件を設定する
入力チャネルの設定をする

- 自動設定で測定する (p.80)
- 入力信号の変化を記録する (p.167)
- 手でトリガをかける (強制トリガ) (p.182)
- コメントをつける (p.138)
- 波形の表示を自由に設定する (p.64)
- 他のチャネルに設定をコピーする (p.159)
- 操作を無効にする (キーロック) (p.82)
- メディアを初期化する (p.39)
- 測定値を換算して表示する (p.146)

3 測定 (p.78)

記録開始

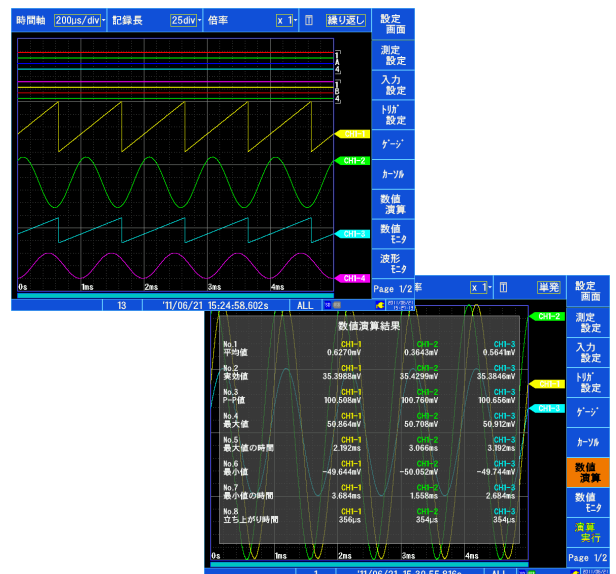
記録終了

4 解析 (p.109)・保存 (p.85)

解析する
任意に保存する

5 終了 (p.44)

電源を切る



はじめに


このたびは、HIOKI MR8875 メモリハイコーダをご選定いただき、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。

MR8875 メモリハイコーダを以降「本器」と記載します。電流を測定するには、オプションのクランプオンプローブなどが必要です (p. 付 18)。以降総称して「クランプセンサ」と記載します。詳細は、ご使用になるクランプセンサの取扱説明書をご覧ください。

本器には、以下の取扱説明書があります。用途に応じて参照してください。

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| 1 測定ガイド | 本器を初めてお使いになる方のために、基本的な操作方法を紹介しています。 |
| 2 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。 |

商標について

- Windows、Microsoft Excel、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。
-  SD、SDHC ロゴは、SD-3C、LLC の商標です。

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。特に付属品および、パネル面のスイッチ、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。

梱包内容が正しいか確認してください。(個数:各1)

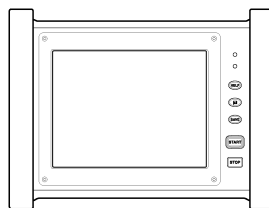
MR8875 メモリハイコーダ

付属品

取扱説明書

測定ガイド

アプリケーションディスク
CD-R (波形ビュー Wv (p.315)、通信コマンド、MR8904 取扱説明書、MR8904 CAN Editor (MR8904 用 CAN 設定ソフト)
最新バージョンは、弊社ウェブサイトからダウンロードできます。



Z1002 AC アダプタ (電源コード付属)(p.40)

USB ケーブル (p.307)

ストラップ (p.47)

保護シート (p.49)

その他、指定のオプション製品
「付録 4 オプションについて」(p. 付 18)

注 1 :MR8902 電圧・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がユニット 1 台につき 2 個同梱されます。

注 2 :MR8904 CAN ユニット取扱説明書 (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







⚠ 危険

この機器は 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。測定方法を間違え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。また、本器をこの取扱説明書の記載以外の方法で使用した場合は、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。




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。万一事故があっても、弊社製品が原因である場合以外は責任を負いかねます。

この取扱説明書には本器を安全に操作し、安全な状態に保つのに要する情報や注意事項が記載されています。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。




安全記号

	使用者は、取扱説明書内の ⚠ マークのあるところは、必ず読み注意する必要があることを示します。
	使用者は、機器上に表示されている ⚠ マークのところについて、取扱説明書の ⚠ マークの該当箇所を参照し、機器の操作をしてください。
	直流 (DC) を示します。
	接地端子を示します。
	電源の「入」を示します。
	電源の「切」を示します。



取扱説明書の注意事項には、重要度に応じて次の表記がされています。

 危険	操作や取り扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる危険性が極めて高いことを意味します。
 警告	操作や取り扱いを誤ると、使用者が死亡または重傷につながる可能性があることを意味します。
 注意	操作や取り扱いを誤ると、使用者が傷害を負う場合、または機器を損傷する可能性があることを意味します。
注記	製品性能および操作上でのアドバイスを意味します。

規格に関する記号

	EU 指令が示す規制に適合していることを示します。
 Ni-MH	資源有効利用促進法で制定されたリサイクルマークです。
	EU 加盟国における、電子電気機器の廃棄にかかわる法規制 (WEEE 指令) のマークです。

本書の表記

	してはいけない行為を示します。
(p.)	参照ページを示します。
	操作のクイックリファレンス、トラブル対処法について記述しています。
*	用語の説明をその下部に記述しています。
[]	設定項目やボタンなどの画面上の名称は [] で囲んで表記しています。
HELP (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 XP、Windows Vista、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。

クリック：マウスの左ボタンを押して、すぐに離します。

ダブルクリック：マウスの左ボタンをすばやく 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)、dgt. (ディジット) 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 x 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.	(読み値、表示値、指示値) 現在測定中の値、測定器が現在指示している値を表します。
dgt.	(分解能) デジタル測定器における最小表示単位、つまり最小桁の "1" を表します。

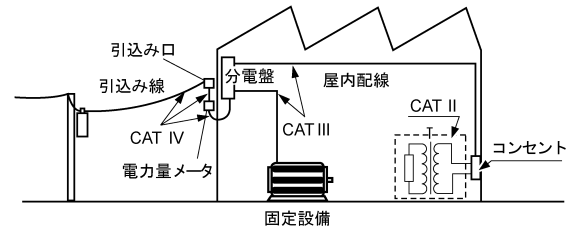
測定カテゴリについて

本器は使用する入力ユニットによって適合する測定カテゴリが異なります。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。

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は CAT II です。

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

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



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。

注記 使用する入力ユニットによって適合する測定カテゴリが異なります。
「第 14 章 仕様」(p.329)

ご使用にあたっての注意



- 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。
- 本器の仕様だけではなく、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。

使用前の確認

使用前には、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。

警告

接続コードの被覆が破れたり、金属が露出していないか、使用する前に確認してください。損傷がある場合は、感電事故になるので、弊社指定のものと交換してください。

本器の設置について

使用温湿度範囲

温度 -10°C ~ 50°C

湿度 -10°C ~ 40°C 80%rh 以下（結露しないこと）

40°C ~ 45°C 60%rh 以下（結露しないこと）

45°C ~ 50°C 50%rh 以下（結露しないこと）

- Z1003 バッテリパック動作時：0°C ~ 40°C、80%rh 以下（結露しないこと）
- Z1003 バッテリパック充電時：10°C ~ 40°C、80%rh 以下（結露しないこと）
- 確度保証温湿度範囲：23±5°C、80%rh 以下（結露しないこと）

本器の故障、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



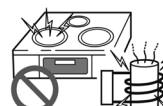
水、油、薬品、溶剤などのか
かる場所
多湿、結露するような場所



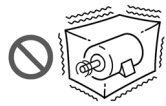
強力な電磁波を発生する場所
帯電しているものの近く



ホコリの多い場所



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

設置のしかた

- 通風孔をふさがないでください。（左右 5 cm 以上隙間を空けること）
- MR8902 電圧・温度ユニットを使用する場合、温度変化の大きな場所に移動したときには、30 分以上放置してから測定を開始してください。

本器の取り扱いについて

⚠ 危険

- 本器をぬらしたり、ぬれた手で測定しないでください。感電事故の原因になります。
- 感電事故を防ぐため、本体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。

⚠ 警告

- 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。
- 本器の側面にある通風孔をふさがないでください。内部の温度上昇をまねき、火災や故障の原因になります。

⚠ 注意

- 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。
- 本器を持ち運ぶときは接続コード、SD メモリカード、USB メモリを抜いてください。
- 不安定な台の上や傾いた場所に置かないでください。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。
- 本器の使用温度範囲は -10°C ～ 50°C です。この範囲外では使用しないでください。
- 本器は EN 61326 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。

注記

トランスや大電流路など強磁界の発生している近く、また無線機など強電界の発生している近くでは、正確な測定ができない場合があります。

タッチパネルについて

⚠ 注意

- 先端がポリアセタール樹脂のタッチペン (R0.8 mm 以上) または指以外で入力しないでください。特に、先端が硬く鋭利なもの (ボールペン、シャープペンなど) は使用しないでください。故障の原因になります。
本製品にはタッチペンは付属されていません。市販のタッチペンをご使用の場合は、先端の材質がポリアセタール樹脂 (R0.8 mm 以上) のタッチペンをお買い求めください。
- タッチパネルに砂埃やゴミなどが付かないように注意してください。タッチパネル面を拭くときは、必ず柔らかい布などできれいに拭き取ってください。汚れが付着したまま使用すると、タッチパネルに傷が付く可能性があります。
- タッチパネルが結露した状態では使用しないでください。故障の原因になります。

注記

次の場合はタッチパネルに触れても動作しないことがあります。また誤動作の原因となりますのでご注意ください。

- 異物を操作面にのせたままでの操作
- 指の腹など広い面での操作

コード類の取り扱い

⚠ 警告

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。

⚠ 注意

- コード類の被覆に損傷を与えないため、踏んだり挟んだりしないでください。
- 断線による故障を防ぐため、ケーブルの付け根を折ったり引っ張ったりしないでください。
- 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。
- BNC コネクタを引き抜くときは、必ずロックを解除してから、コネクタを持って引き抜いてください。ロックを解除せずに無理に引っ張ったり、ケーブルを持って引っ張るとコネクタ部を破損します。
- 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。

注記

- 本器を使用する時は、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正確な測定ができない場合があります。
- クランプセンサやロジックプローブなどを使用するときは、使用する製品に付属の取扱説明書をよくお読みください。

AC アダプタについて

⚠ 警告

- AC アダプタは、付属の Z1002 AC アダプタを必ず使用してください。AC アダプタの定格電源電圧は AC100 V ~ 240 V(定格電源電圧に対し $\pm 10\%$ の電圧変動を考慮しています)、定格電源周波数は 50/60 Hz です。機器の損傷および電気事故を避けるため、それ以外の電圧での使用は絶対にしないでください。
- 電源に接続する前に、AC アダプタに記載されている電源電圧と、ご使用になる電源電圧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、本器または AC アダプタの破損や電気事故の原因になります。
- AC アダプタを本器および商用電源に接続する場合は、必ず本器の電源を切ってください。
- 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 極コンセントに電源コードを接続してください。

⚠ 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、矩形波および擬似正弦波出力の UPS および 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。

注記

- 使用後は必ず電源を切ってください。
- 本器は 40 ms 以下の瞬停では誤動作を起こしません。しかし、40 ms を超える瞬停が起きたときは、電源が一時遮断される場合がありますので、あらかじめ設置場所の電源事情を考慮して設置してください。
- Z1002 AC アダプタと Z1003 バッテリパックを併用することで、停電時にも測定を継続することが可能です。

バッテリーパック (オプション) について

⚠ 警告

下記の事項を必ずお守りください。誤った使用や取扱をすると、液もれ・発熱・発火・破裂などの原因になります。

- バッテリーパックは、オプションの Z1003 バッテリーパックを使用してください。弊社指定以外のバッテリーパックを使用した場合の機器の破損および事故などには、いっさい責任を負いかねます。
- バッテリーパックをショート、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。
- コネクタの端子間がショートしないようにして保管してください。
- バッテリーパックは、内部にアルカリ液を保持しています。アルカリ液が目に入った時には、失明の原因になりますので、こすらずにすぐに水道水などのきれいな水で十分洗った後、直ちに医師の治療を受けてください。
- 感電事故を避けるため、電源スイッチを切り、コード類を外してからバッテリーパックを交換してください。
- 取り付け・交換後は、必ずカバーをしてネジを留めてから使用してください。
- バッテリーパックは、地域で定められた規則に従って処分してください。

⚠ 注意

本器の損傷を避けるため、次の事項を必ずお守りください。

- バッテリーパックは本器の周囲温度が 0°C ~ 40°C の範囲でご使用ください。また、バッテリーパックを充電するときは、周囲温度が 10°C ~ 40°C の範囲で行ってください。
- 所定の充電時間を超えても充電が完了しない場合は、本器から AC アダプタを取り外し、充電を中止し、お買い上げ店か最寄りの弊社営業拠点にご連絡ください。
- 使用中、充電中、保管時に、液もれや異臭、発熱、変色・変形など異常を感じた場合は、ただちに使用を中止し、お買上店か最寄りの弊社営業拠点にご連絡ください。
- 水をかけないでください。湿気の多い場所や、雨などがかかる場所での使用は避けてください。
- 強い衝撃を与えたり、投げつけたりしないでください。

注記

- バッテリーパックは消耗品です。正しく充電しても使用時間が著しく短い場合は、バッテリーパックの寿命ですので、新しいバッテリーパックと取り替えてください。
- 長期間使用しなかったバッテリーパックを使用する場合、充放電を数回繰り返さないと正常に動作しないことがありますので、ご注意ください。(購入直後でも、このような状態になることがあります)
- バッテリーパックの寿命(容量が初期の 60% 以上)は、充放電サイクル約 500 回です。(使用条件により寿命は異なります)
- バッテリーパックの劣化を防ぐため、1 か月以上使用しない場合は、バッテリーパックを取り外して -20°C ~ 30°C の湿気の少ない場所に保管してください。また、最低 2 か月に 1 回は充放電をしてください。容量が低下した状態で長期間保存すると、性能が劣化します。
- バッテリーパック使用時、容量が低下すると本器の電源が自動的に切れます。この状態で長時間放置しますと、過放電を招く恐れがありますので必ず本器の電源スイッチを OFF にしてください。
- バッテリーパックは高温、低温では充電効率が下がります。

入力ユニットについて

警告

交換前に

- ・感電事故を避けるため入力ユニットは、電源を OFF にし、接続コード類を外してから追加・交換してください。
- ・ネジ止めを確実にしないと、仕様を満足しなかったり、故障の原因になります。

入力ユニットを使用しないとき

- ・感電事故を避けるため、入力ユニットを抜いたままで使用しないでください。入力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。

注意

- ・入力ユニットの損傷を防ぐため、入力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。
- ・ブランクパネルを外したままで、測定しないでください。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。
- ・MR8902 電圧・温度ユニットを装着した本器を持ち運ぶ際は、MR8902 の端子台を取り外してから運んでください。

入力ユニットの BNC 端子に接続するとき

- ・BNC コネクタを引き抜くときは、必ずロックを解除してから、コネクタを持って引き抜いてください。ロックを解除せずに無理に引っ張ったり、ケーブルを持って引っ張るとコネクタ部を破損します。

接続について

アナログ入力端子に接続する場合



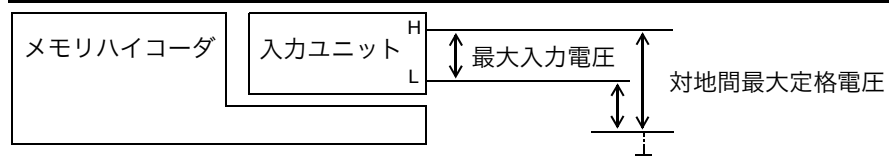
危険

最大入力電圧および対地間最大定格電圧は以下のとおりです。
各入力ユニット、接続コードの最大入力電圧と対地間最大定格電圧は下表のとおりです。
感電事故、本器の損傷を避けるため、これらの電圧以上を入力しないでください。
最大入力電圧は、本器と使用する接続コードのどちらか低いほうの最大入力電圧になります。
この電圧を超えると本器を破損し、人身事故になるので測定しないでください。
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。

入力ユニット	最大入力電圧	対地間最大定格電圧
MR8901 アナログユニット	DC 150 V	AC/DC 100 V (CAT II)
MR8902 電圧・温度ユニット	DC 100 V	AC/DC 100 V (CAT II)
MR8903 ストレインユニット	DC 10 V	AC 30 V rms/ DC 60 V
MR8905 アナログユニット	DC 1000 V	AC/DC 1000 V (CAT II) AC/DC 600 V (CAT III)

接続コード	最大入力電圧	対地間最大定格電圧
L9197 接続コード	AC/DC 600 V	AC/DC 600 V (CAT III)
9197 接続コード		AC/DC 300 V (CAT IV)
L9198 接続コード	AC/DC 300 V	AC/DC 600 V (CAT II)
L9217 接続コード		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 9790-03 コンタクトピン使用時 AC/DC 600V (CAT II) AC/DC 300V (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)
9322 差動プローブ	DC 2000 V、 AC 1000 V	グラバークリップ使用時 AC/DC 1500 V (CAT II) AC/DC 600 V (CAT III) ワニ口クリップ使用時 AC/DC 1000 V (CAT II) AC/DC 600 V (CAT III)
P9000-01 差動プローブ P9000-02 差動プローブ	AC/DC 1000 V	AC/DC 1000 V (CAT III)
L4940 接続コード	DC 1000 V*	L4935 ワニ口クリップ L4932 テストピン使用時 AC/DC 600 V (CAT IV) AC/DC 1000 V (CAT III) L9243 グラバークリップ 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)

* : MR8905 に使用時



⚠ 危険

クランプセンサや接続コードは、本器に接続してから活線状態の測定ラインに結線することになります。

感電、短絡事故を防ぐため、下記の事項を必ずお守りください。

- 短絡事故や人身事故を避けるため、クランプ製品は対地間最大定格電圧以下の電路で使用してください。また裸導体には使用しないでください。
- 接続コードのクリップ先端の金属部で、測定ラインの2線間を接触させないでください。またクリップ部先端の金属部には絶対に触れないでください。
- クランプセンサを開いたとき、クランプ先端の金属部で測定ラインの2線間を接触させたり、裸導体に使用しないでください。
- 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。

⚠ 警告

測定ケーブル類を測定対象物に接続したまま、本器に接続しないでください。感電事故の原因になります。

- 短絡事故を避けるため、確実に接続してください。

電圧を測定する場合**⚠ 危険**

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、万一短絡があっても、ブレーカにて保護します。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、損傷が大きくなるので、測定しないでください。

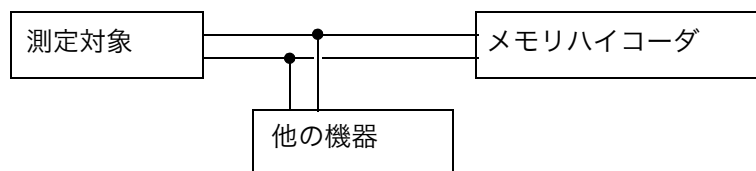
- クリップ式の入力コードを接続する場合、活線状態の端子にクリップすることになります。万一クリップ接続時に2線間を接触すると、短絡事故になるので注意してください。
- 感電事故や人身事故を防ぐため、活線状態のときはVT(PT)、CTおよび本器の入力端子に触れないでください。

⚠ 注意

本器の電源が入った状態、または測定導体をクランプした状態で、コネクタの抜き差しをしないでください。本器およびクランプセンサの故障の原因になります。

注記

- 接続コードなどの各種ケーブルは、電源ラインやアース線から離して配線してください。
- 接続コードなどの各種ケーブルを、他の機器への入力と並列に接続する（下図参照）と測定値がばらついたり、機器が誤動作する場合があります。他の機器と並列に接続する場合は、必ず動作を確認してご使用ください。

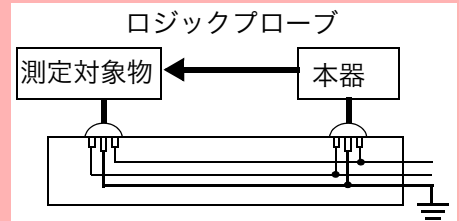


LOGIC 端子に接続する場合

⚠ 危険

感電、短絡事故または本器の破損を避けるため、以下のことに注意してください。

- ロジックプローブの最大入力電圧は以下のとおりです。
この最大入力電圧を超えると本器を破損し、人身事故になるので測定しないでください。
9320-01: +50 VDC
MR9321-01: 250 V rms (HIGH レンジ)、150 V rms (LOW レンジ)
- 9320-01 ロジックプローブ (オプション) 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の場合は、配線状況により GND 間に電位差が生まれ、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。
- ロジックプローブのクリップ先端の金属部で、測定ラインの 2 線間を接触させないでください。またクリップ部先端の金属部には絶対に触れないでください。



USB ケーブルを接続する場合

⚠ 注意

- 故障を避けるため、通信中は USB ケーブルを抜かないでください。
- 本器とコンピュータの接地 (アース) は共通にしてください。接地が異なると本器の GND とコンピュータの GND との間には電位差を生じます。電位差がある状態で USB ケーブルを接続すると、誤動作や故障の原因になります。

注記

本器はコンピュータや USB ハブによるバスパワーでは使用できません。ご使用にあたり AC アダプタまたはバッテリーを接続してください。

外部制御端子に接続する場合

外部制御端子の最大入力電圧については、「第 13 章 外部制御する」(p.321) を参照してください。

⚠ 警告

感電事故、機器の故障を防ぐため、外部制御端子への配線は、下記の事項を必ずお守りください。

- 本器および接続する機器の電源を切ってから配線してください。
- 外部制御端子の信号の定格を超えないようにしてください。
- 外部制御端子に接続する機器および装置は、適切に絶縁してください。
- 外部制御端子の GND と本器の GND は共通で絶縁されていません。
機器の損傷を避けるため、外部制御端子と接続する機器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の場合は、配線状況により GND 間に電位差が生まれ、配線材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。
- 電気事故を避けるため、配線材は耐電圧、電流容量に余裕があるものを使用してください。

注記

3 m 以上のケーブルを接続した場合、外来ノイズなど、EMC 環境の影響を受けることがあります。

メディア（記録媒体）について

測定したデータ（内部メモリに取り込んだデータ）は、新たに測定を開始すると消えてしまいます。

データを残しておきたいときは、必ずデータを外部メディアに保存してください。

⚠ 注意

- 表裏および挿入方向を間違えて無理に挿入しないでください。SD メモリカード、USB メモリまたは本器を損傷することがあります。
- 測定中や、本器がSD メモリカード /USB メモリにアクセスしている間は、絶対にSD メモリカード /USB メモリを抜かないでください。SD メモリカード /USB メモリ内のデータを破壊またはSD メモリカード /USB メモリの破損を招く可能性があります。（アクセス中は、SAVE キーが青色に点灯します）
- USB メモリを接続したまま、本器を移動したりしないでください。損傷する可能性があります。
- USB メモリによっては、静電気に弱いものがあります。静電気によるUSB メモリ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、取扱には注意してください。
- USB メモリを挿入したまま電源を入れると、USB メモリによっては、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USB メモリ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。

注記

- SD メモリカード /USB メモリ内部で使用されているフラッシュメモリには、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。
- SD メモリカード /USB メモリ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。
またファイル記録後長時間経過すると、記憶されたデータが消える可能性があります。SD メモリカード /USB メモリ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。
- 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。

内部データの破損・消失の恐れがありますので、次のことをご守りください。

- 端子部や接続面に直接触れたり、金属をあてたりしない。
- データの書き込み / 読み込み中に、振動や衝撃を与えたり、電源を切ったり、機器からカードを取り出したりしない。
- メディアの初期化は、その中に必要とする情報（ファイル）がないことを確かめた後に行う。
- メディアを曲げたり、強い力で衝撃を与えたり、落としたりしない。

SD メモリカードについて

重要

- 必ず弊社指定のSD メモリカードをお使いください。指定外のSD メモリカードを使用した場合は動作保証できません。
- 新しいSD メモリカードはフォーマットしてから使用してください。

CD-R の取り扱い

⚠ 注意

- ディスクに指紋などの汚れを付けないようにするため、また印刷がかすれないようにするため、お取り扱いの際は必ずディスクの縁を持つようにしてください。
- ディスクの記録面には決して手を触れないようにしてください。また堅いものの上に直接置かないようにしてください。
- ディスクのレーベル表示が消える可能性がありますので、ディスクを揮発性アルコールや水にぬらさないようにしてください。
- ディスクのレーベル面に文字を記入するときは、先がフェルトの油性ペンをご使用ください。ディスクを傷つけ記録内容を破損する危険性がありますので、ボールペンやその他の先の堅いペンは使用しないでください。また粘着性ラベルも使用しないでください。
- ディスクがゆがんだり記録内容が破損する危険性がありますので、直射日光や高温多湿の環境にディスクをさらさないでください。
- ディスクのシミやホコリ、指紋などを取り除く場合には、柔らかくて乾いた布または CD クリーナーをお使いください。常に内側から外側に向けてめぐうようにし、決して輪を描くようには拭かないでください。また、研磨剤や溶剤系クリーナーは使用しないでください。
- この CD-R 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、および製品の購入に際してのトラブルについて、弊社は一切の責任を負いません。

概要

第1章

1.1 製品概要と特長

本器は様々な計測に対応できるポータブルレコーダです。持ち運びが容易な A4 サイズのボディに、多チャンネルの混在記録が可能です。SD メモリカードに直接、長時間記録が可能で、大容量のデータも楽々パソコンへ転送できます。タッチパネルの採用により、直感的な操作が可能です。

測定・記録

各種入力ユニットで
電圧・温度・歪み・CAN
を測定

オプションの接続コードやクランプセンサを使用して、各種混在記録ができます。

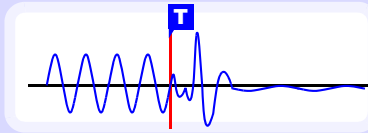
タイミング測定

ロジックプローブを使用して、制御信号のタイミングを測定できます。

タッチパネルで
簡単操作
入力状態を常時モニタ

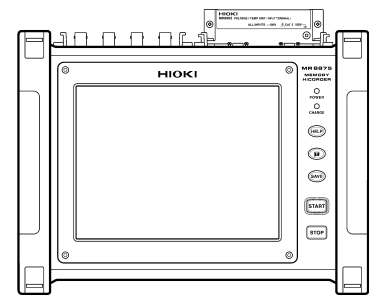
異常時の状態を記録

トリガ機能を利用して記録すると、異常時の観測が容易になります。
(p.167)

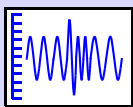


保存・読み込み・ファイル管理

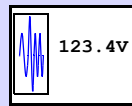
オプションの SD メモリカード、または USB メモリで測定データの保存や読み込みができます。
(p.85)



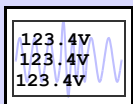
解析



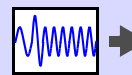
ゲージ表示
(p.124)



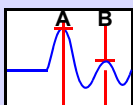
現在の入力状況を
波形と数値で確認
(波形モニタ)
(p.122)



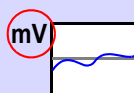
数値演算
(p.183)



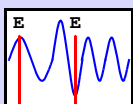
拡大・圧縮
(p.119)



カーソル測定
(p.110)



単位換算表示
(p.146)

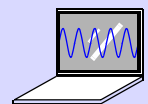


イベントマーク
(p.131)

その他、各種解析ができます。
「第5章 波形をモニタ・解析する」(p.109)

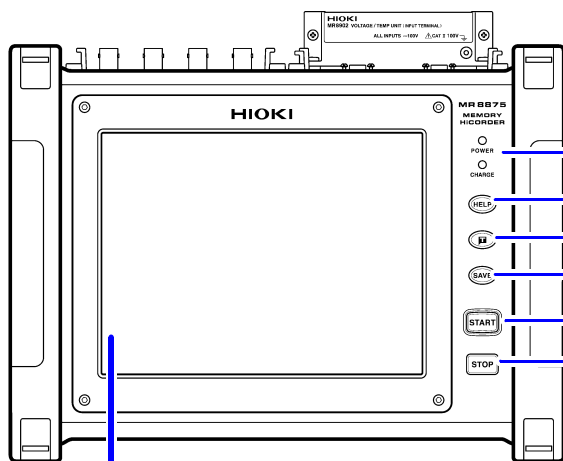
コンピュータで解析

付属の USB ケーブルを使って、SD メモリカード内のデータをコンピュータに転送できます。また、専用のアプリケーションソフトで測定データを解析できます。
(p.315)



1.2 各部の名称と機能

正面



表示部

タッチパネル付液晶ディスプレイ
画面構成について (p.23)

LED

POWER：電源 ON 時に緑色に点灯します。
CHARGE：充電時に橙色に点灯します。
(p.42)

HELP キー

画面表示の説明を確認できます。(p.26)

[強制トリガ] キー

任意にトリガをかけることができます。
(p.182)
トリガ発生時に白色に点灯または点滅します。

SAVE キー

手でデータを保存するときに押します。
メディアへのアクセス時に青色に点灯または
点滅します。

START キー

測定を開始します。
測定動作中は緑色に点灯します。
(p.78)

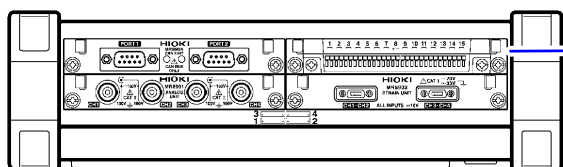
STOP キー

測定を停止します。
(p.78)

上面

(入力ユニット取り付け例)

CH3-1 ... CH4-1 ...



CH1-1 ... CH2-1 ...

本器に装着されている入力ユニットの情報は、
画面で確認できます。(p.271)

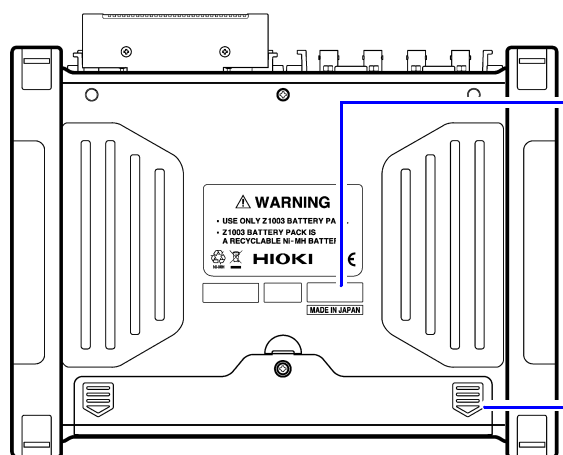
入力ユニット挿入口 (4 スロット)

オプションの入力ユニットを取り付けでき
ます (p.28)。

アナログ入力端子

オプションの接続コードやクランプセンサな
どを接続します (p.29)。

背面

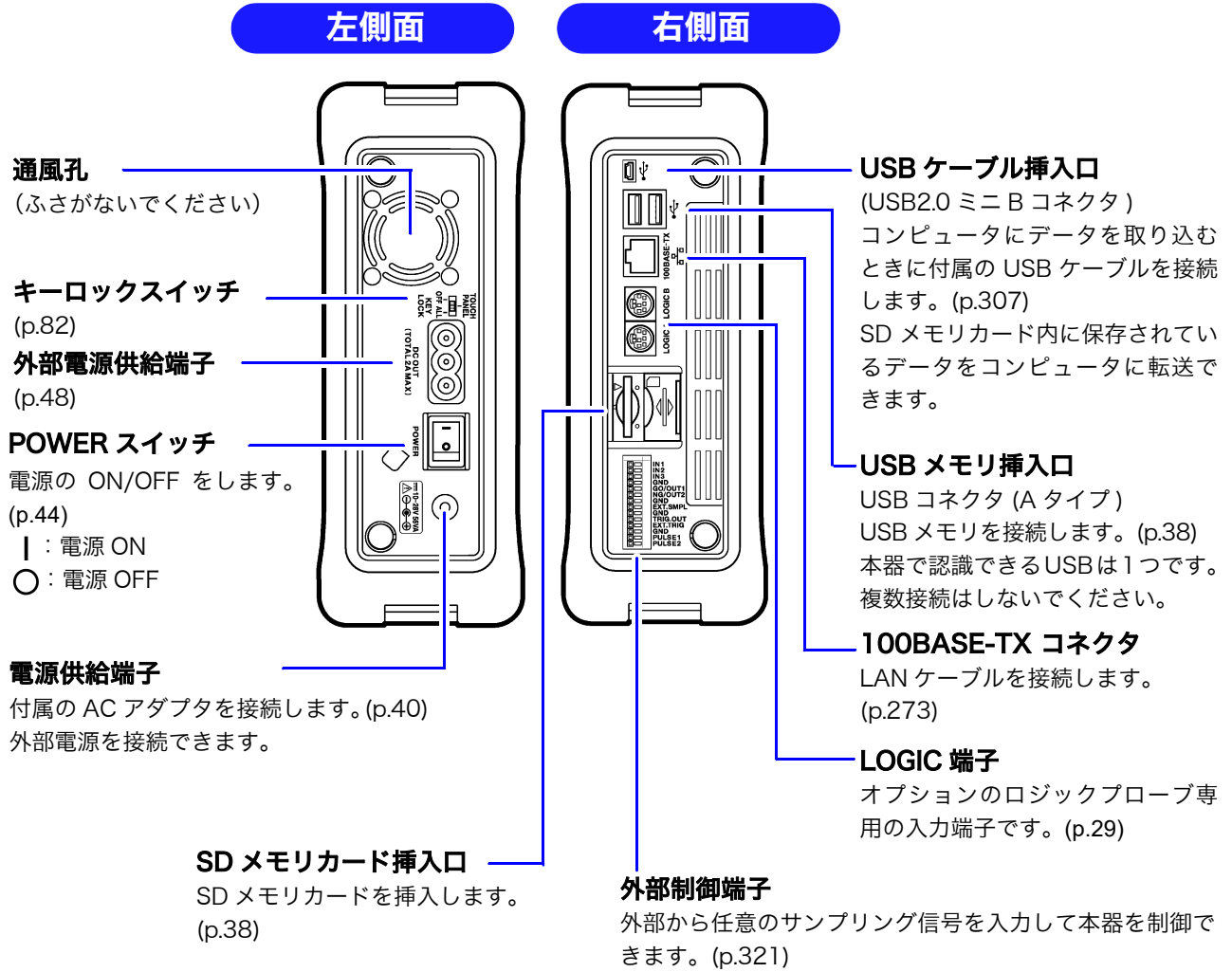


製造番号

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。

バッテリーパック収納カバー

内部にオプションの Z1003 バッテリーパックを
取り付けます。

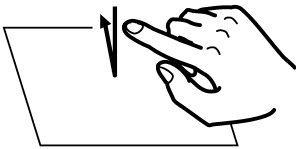


1.3 基本操作

タッチパネルの操作

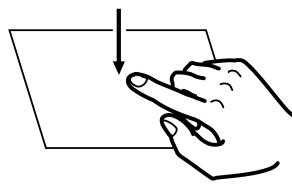
本器のディスプレイはタッチパネルです。タッチパネル上では次の操作ができます。

タップ



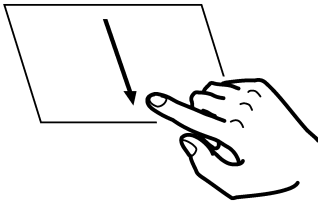
画面を指で触れてから離す

タッチ



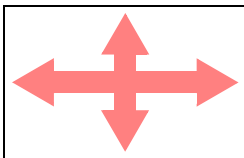
画面を指で長く触れる

ドラッグ



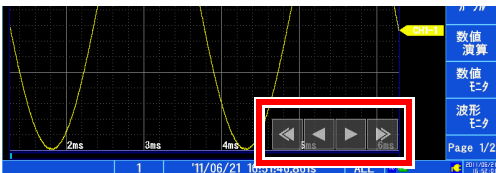
画面上をタッチしたままなぞる

画面をスクロールする



スクロールができる画面で、指を上下左右にドラッグします。

波形をスクロールする



スクロールができる画面（矢印ウインドウ表示）で、スクロールしたい方向にタップすると波形をスクロールできます。

参照: 「波形をスクロールする」(p.116)



スクロールバー

また、スクロールバーの任意の位置をタップすると、タップした位置を表示することができます。

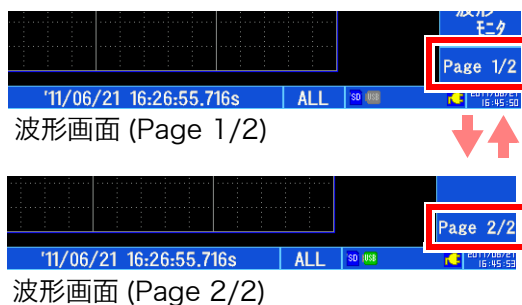
画面表示や設定内容を変更する

波形画面と設定画面を切り替える



画面右側のタブをタップするたびに、波形画面と設定画面が切り替わります。

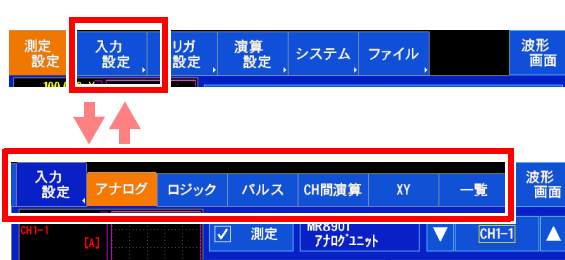
波形画面の右側の項目を切り替える



Page 1/2 と Page 2/2 で項目をタップすることにより切り替えることができます。

波形画面の右側の項目をタップすると、各種設定ウインドウや表示内容を切り替えることができます。

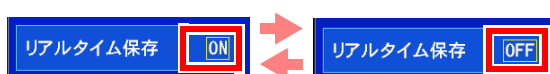
設定画面内の画面を切り替える



メインタブをタップすると、サブタブが表示されます。表示したい画面のサブタブをタップすると、画面が切り替わります。

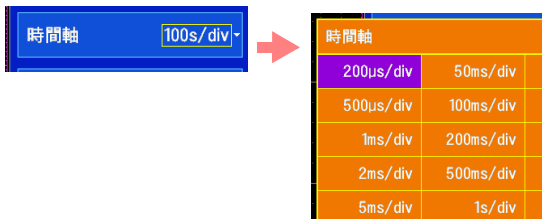
選択したいタブが画面内にないときは、選択しているメインタブをもう一度タップすると、表示されているサブタブが隠れます。タブ画面はスクロールさせることができます。

設定変更：タップして切替



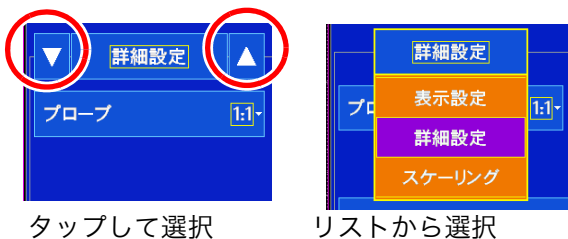
枠内をタップするたびに設定内容が切り替わります。

設定変更：リストから選択



枠内をタップすると、選択リストが表示されます。
 選択リストの任意の設定項目をタップすると設定が切り替わります。
 設定変更しないときは、設定項目以外の画面をタップすると、設定変更せずに選択リストが閉じます。

設定変更：設定項目を切替（タップして切替 / リストから選択）



設定項目の切替方法には2つあります。

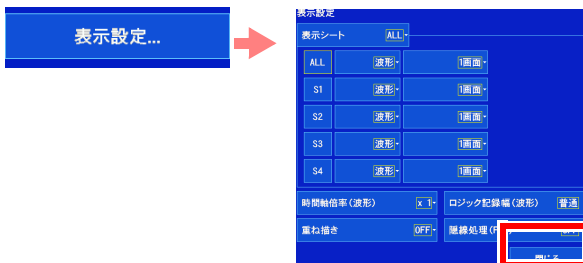
切替方法 1:

枠内をタップすると、選択リストが表示されます。
 選択リストの任意の設定項目をタップすると設定が切り替わります。
 選択リストの項目数が多いときは、選択リストをスクロールさせることができます。

切替方法 2:

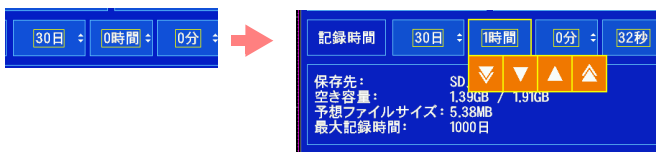
▲▼をタップすると、設定項目が切り替わります。

設定変更：ウィンドウを開く



タップすると、設定ウィンドウが表示されます。
 ウィンドウを閉じたいときは、**閉じる**をタップします。

設定変更：数値を変更する



数値設定項目を選択すると、数値設定パネルが表示されます。

参照：「数値を変更する」(p.142)

設定変更：文字または数値を入力する



文字や数値設定項目を選択すると、文字または数値入力ウィンドウが表示されます。

コメント入力について：

参照：「6.1 コメントをつける」(p.138)

数値入力について：

参照：「数値を入力する」(p.142)

1.4 主な画面構成

画面構成は大きく分けて、次の7つの画面があります。(波形画面と6つの設定画面)
画面操作については、「1.3 基本操作」(p.20)をご覧ください。
画面例については、測定ガイドをご覧ください。

メインタブ	サブタブ	設定概要	参照
[波形画面]		測定したデータを確認する画面です。 波形画面で測定条件や解析などの各種設定もできます。	(p.109)
[設定画面]			
[測定設定]		記録条件や自動保存の設定をする画面です。モニタ表示で入力を確認することもできます。	(p.55)
[入力設定]		各入力チャンネルの設定や、スケーリングの設定、コメントの設定をする画面です。 入力するチャンネルについてモニタ表示を見ながら設定できます。 [アナログ] 入力ユニットを使って測定するチャンネルの設定をします。 [ロジック] ロジックプローブを使って測定するチャンネルの設定をします。 [パルス] パルス信号(外部制御端子)を測定するチャンネルの設定をします。 [CH間演算] 2つのアナログチャンネル間の演算をして測定するチャンネルの設定をします。 [XY] XY合成の設定をします。 [一覧] 全チャンネル設定を一覧で確認できます。	(p.64)
[トリガ設定]		トリガ機能を設定する画面です。 [一般] 各種トリガの設定をします。 [アナログ/CH間演算] トリガをかけるアナログチャンネル、CH間演算チャンネルについて設定します。 [ロジック] トリガをかけるロジックチャンネルについて設定します。 [パルス] トリガをかけるパルスチャンネルについて設定します。	(p.167)
[演算設定]		演算に関する設定をする画面です。 [数値演算] 数値演算に関する設定をする画面です。 [波形演算] 波形演算に関する設定をする画面です。 [FFT演算] FFT演算に関する設定をする画面です。	(p.183)
[システム]		環境・通信の設定、初期化などをする画面です。 [環境] 画面表示や操作など本器のシステム環境について設定します。 [外部端子] 外部制御端子の外部入出力、外部トリガについて設定します。 [初期化] 波形や設定の初期化、セルフチェック、時刻設定などできます。 [設定条件] 設定データの保存、読み込みができます。 [通信] コンピュータと通信するときに設定します。	(p.253)
[ファイル]		記録メディア内のデータファイルを表示、管理する画面です。 [操作] メディアのファイルの表示や操作をします。 [設定] SAVEキーでの保存方法について設定します。	(p.85)

波形画面の見方

設定項目



トリガマーク

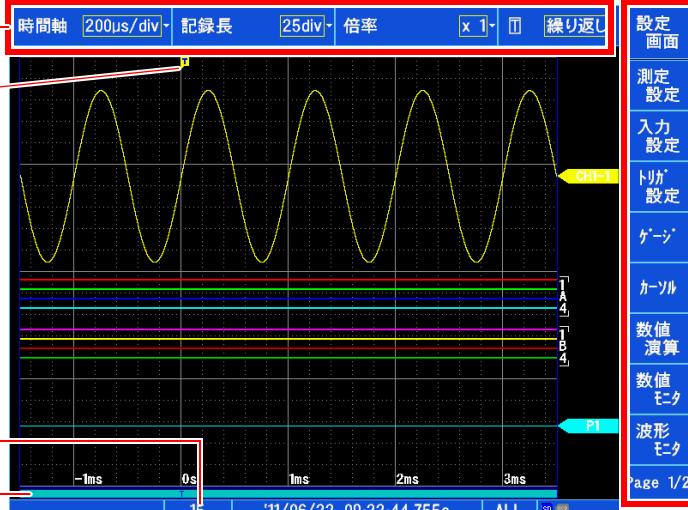
トリガが発生した場所を示します。(p.167)

- アナログ波形 (p.65)
- ロジック波形 (p.69)
- パルス波形 (p.71)

波形の取り込み回数

スクロールバー

波形をスクロールします。スクロールバーの幅は記録した全波形のうちの表示範囲を示します。(p.115)



参照: 「波形画面右側の項目の説明」

トリガ時刻

トリガが発生した日時を示します。(p.167)

シート表示 (p.127)

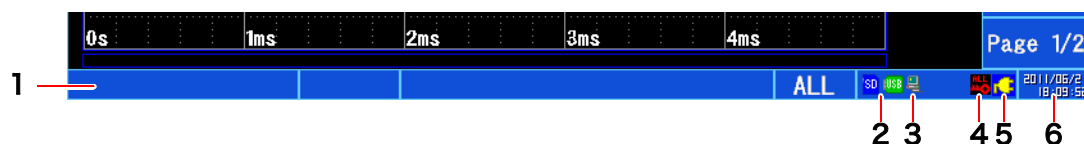
画面に表示されているシート名を示します。

波形画面右側の項目の説明

<p>設定画面</p> <p>設定画面に切り替わります。</p>	<p>設定画面</p> <p>設定画面に切り替わります。</p>
<p>測定設定</p> <p>測定設定ウィンドウが表示されます。 参照: 「3.4 測定条件を設定する」 (p.55)</p>	<p>波形検索</p> <p>波形検索ができます。 参照: 「5.10 波形を検索する」 (p.128)</p>
<p>入力設定</p> <p>入力設定ウィンドウが表示されます。 参照: 「3.5 入力チャンネルの設定をする」 (p.64)</p>	<p>ジャンプ</p> <p>ジャンプ機能を使用することができます。 参照: 「ポジション移動する (ジャンプ機能)」 (p.117)</p>
<p>トリガ設定</p> <p>トリガ設定ウィンドウが表示されます。 参照: 「第7章 トリガ機能」 (p.167)</p>	<p>シート履歴</p> <p>波形画面に表示するシートの切り替えと過去の波形を見ることができます。 参照: 「5.9 シートに割り当てる、シートを切り替える」 (p.127)、 「5.13 過去の波形を見る」 (p.136)</p>
<p>ゲージ</p> <p>ゲージが表示されます。 参照: 「ゲージを表示する」 (p.125)</p>	<p>ズーム</p> <p>ズーム機能を使用することができます。 参照: 「ズーム機能 (横軸 (時間軸) の一部拡大)」 (p.120)</p>
<p>カーソル</p> <p>カーソルが表示されます。 参照: 「5.1 測定値を読む (カーソルを使う)」 (p.110)</p>	<p>オートレンジ</p> <p>オートレンジ機能を使用することができます。 参照: 「3.7 レンジを自動設定して測定する (オートレンジ機能)」 (p.80)</p>
<p>数値演算</p> <p>数値演算結果のウィンドウが表示されます。 参照: 「8.3 数値演算結果を見る」 (p.192)</p>	<p>CANフレーム送信</p> <p>MR8904 CAN ユニット使用時に任意のタイミングでフレーム送信できます。 付属の CD-R 内の取扱説明書をご覧ください。</p>
<p>数値モニタ</p> <p>数値モニタが表示されます。 参照: 「5.6 数値でモニタする (数値モニタ)」 (p.123)</p>	<p>Page 2/2</p> <p>ページが切り替わります。</p>
<p>波形モニタ</p> <p>波形モニタが表示されます。 参照: 「5.5 入力波形をモニタする (波形モニタ)」 (p.122)</p>	
<p>Page 1/2</p> <p>ページが切り替わります。</p>	

アイコン・状態表示 (全画面共通)

画面下に本器の情報を表示します。



1. 状態表示 (波形画面のみ)

現在の本器の処理状態を示します。

測定中	測定動作中
トリガ待ち	トリガ待ち状態
プリトリガ待ち	データ取り込み前(プリトリガを設定したときだけ表示されます)
演算中	数値演算または波形演算処理中
数値演算中	数値演算処理中
波形演算中	波形演算処理中
FFT 演算中	FFT 演算処理中
波形保存中	波形保存処理中
表示画像保存中	表示画像保存処理中
演算結果保存中	数値演算結果または波形演算結果保存処理中
FTP 送信中	FTP 送信処理中
メール送信中	メール送信処理中

2. メディア

メディアの状態を示します。

SD メモリカード	USB メモリ	状態
(空白)	(空白)	挿入なし
		挿入されていないが、自動保存またはリアルタイム保存先に設定されている状態 (保存マークがつきます)
		挿入されているが、アクセス不可の状態 (淡色になります)
		挿入されてるが、アクセス不可で、自動保存またはリアルタイム保存先に設定されている状態 (淡色になります)
		挿入されていて、アクセス可能な状態
		挿入されていて、アクセス可能で、自動保存またはリアルタイム保存先に設定されている状態
	—	SD メモリカードがアクセス可能で、ロック (書き込み禁止) された状態
	—	SD メモリカードがアクセス可能で、自動保存またはリアルタイム保存先に設定されていて、ロック (書き込み禁止) された状態

3. LAN

LAN の状態を表示します。

(空白)	切断状態
	接続状態

4. キーロック

キーロックの状態を示します。

(空白)	ロックされていない状態
	タッチパネル操作のみ無効の状態
	タッチパネルとキー操作が無効の状態
	コンピュータから遠隔操作している状態

5. 電源表示

電源の状態を示します。

	AC アダプタで駆動中
	バッテリーパックで駆動中 (満充電)
	バッテリーパックで駆動中
	バッテリーパックで駆動中、容量不足マークが点滅する (充電時期)

6. 現在日時

時計の合わせ方 (p.45)

アクセス不可状態が続く場合

アクセス不可状態が続く場合には以下が考えられます。

- UPS の充電待ち (p.258)
- メディアの未フォーマットまたはフォーマットの異常 (p.39)

上記以外の場合はメディアの故障が考えられますので、正常なものと交換してください。

HELP キーの操作方法（操作例）

画面に表示される項目について、画面上で説明を見ることができます。

1 説明を見たい画面を表示させ、HELP キーを押す

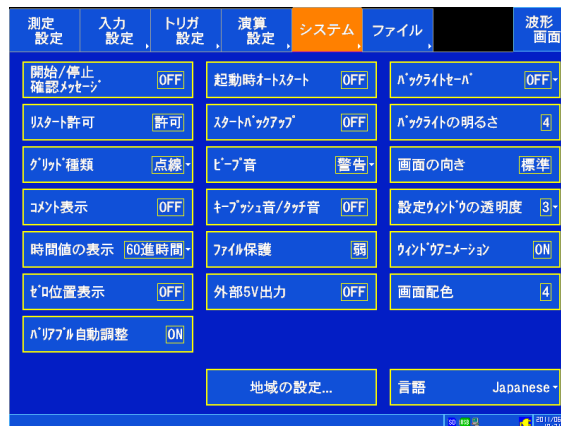
HELP キーが点灯し、ヘルプ機能が有効になります。ヘルプ機能が使用できる項目は、枠が強調されます。再度 HELP キーを押すと、ヘルプ機能は解除されます。

2 説明を見たい項目をタップする

説明が表示されます。

3 [閉じる] をタップする

元の画面に戻ります。



測定前の準備

第2章

2

第2章 測定前の準備

接続前に、必ず「ご使用にあたっての注意」(p.6)をお読みください。

1 本器を設置する (p.6)

2 (入力ユニットを追加・交換するとき)
入力ユニットを装着する (p.28)

3 (ロジック信号を測定するとき)
ロジックプローブを LOGIC 端子
に接続する (p.36)

4 (アナログ信号を測定するとき)
接続コード類を入力ユニットに
接続する (p.29)

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 (パルス信号を測定するとき)
電線をパルス入力端子 (外部制御
端子) に接続する (p.37)

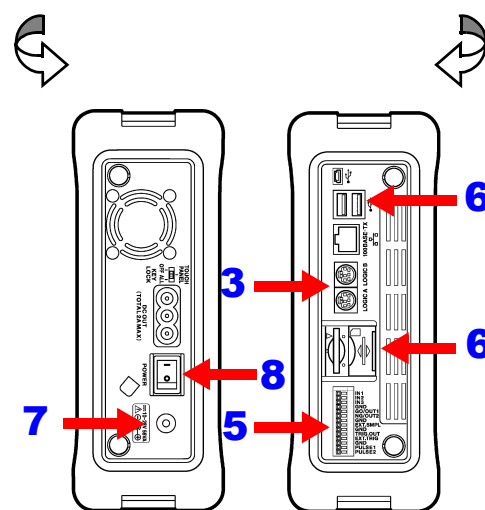
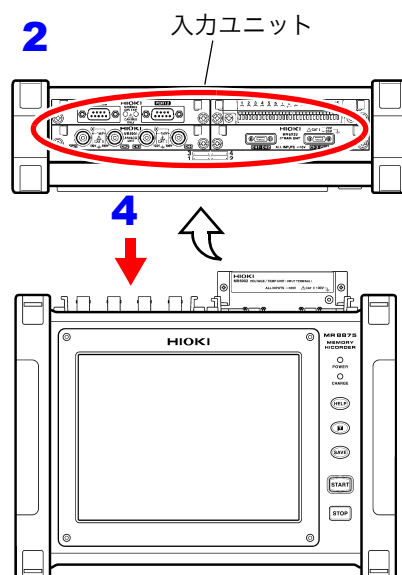
6 メディアを差し込む (p.38)

7 電源を接続する
(ACアダプタ/バッテリーパック) (p.40)

8 電源を入れる (p.44)

9 時計を合わせる (p.45)

10 ゼロ位置を合わせる (p.46)



通信したいとき

参照:「第12章 コンピュータとつないで使う」(p.273)

外部制御したいとき

参照:「第13章 外部制御する」(p.321)

2.1 入力ユニットを取り付ける



発注時指定でご購入された場合は、あらかじめ入力ユニットが装着されています。入力ユニットを追加・交換するとき、または入力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。

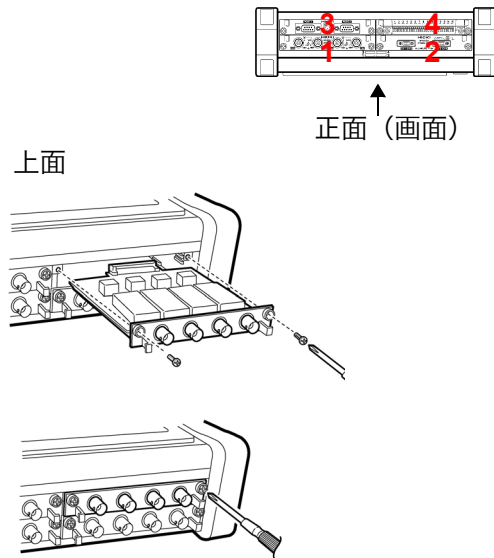
使用前に、「入力ユニットについて」(p.10)を必ずお読みください。

入力ユニットを取り付ける

用意するもの：プラスドライバ

- 1 本器の **POWER** スイッチを OFF にし、ACアダプタや接続コード類を外す
- 2 入力ユニットの向きに注意して、奥までしっかりと差し込む
- 3 入力ユニットの 2 つの固定ネジをプラスドライバでしっかりと締める

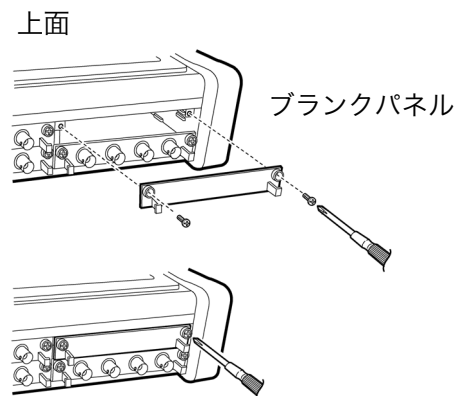
取り外す場合は、電源を切り、すべての入力ユニットに接続されているコード類を外してから、上記の逆の手順で入力ユニットを取り外します。



入力ユニットを取り外し後、使用しないとき

- 1 本器の **POWER** スイッチを OFF にし、ACアダプタや接続コード類を外す
- 2 ブランクパネルを取り付け、2 つの固定ネジをプラスドライバでしっかりと締める

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が満足しません。



本器に装着されている入力ユニットの情報は、画面で確認できます。

参照：「11.6 システム構成を確認する」(p.271)

2.2 本器にコード類を接続する



アナログ信号を測定するときは、本器に入力ユニットを装着し、接続コードやセンサ類などを接続します。

ロジック信号を測定するときは、本器のロジック信号入力端子にロジックプローブを接続します。パルス信号を測定するときは、本器の外部制御端子のパルス入力端子に電線を接続します。

入力	接続先	測定	参照先
	MR8901 アナログユニット		電圧、電流 (p.29)
	MR8902 電圧・温度ユニット		電圧、温度 (p.31)
アナログ信号	MR8903 ストレインユニット		電圧、振動・歪み (p.32)
	MR8904 CAN ユニット		CAN 信号 (p.34)
	MR8905 アナログユニット		電圧 (瞬時値、交流実効値) (p.35)
ロジック信号	LOGIC 端子		(p.36)
パルス信号	外部制御端子 (13 番, 14 番)		(p.37)

MR8901 アナログユニットに接続する

電圧を測定する場合

MR8901 アナログユニットの入力端子に弊社オプションの接続コードを接続します。

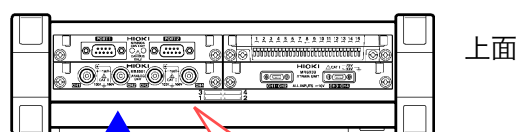
測定対象物が本器の最大入力電圧 (p.51) を超える場合は、オプションの 9322 または P9000 差動プローブをご使用ください。(p. 付 18)

使用前に「コード類の取り扱い」(p.8) を必ずお読みください。

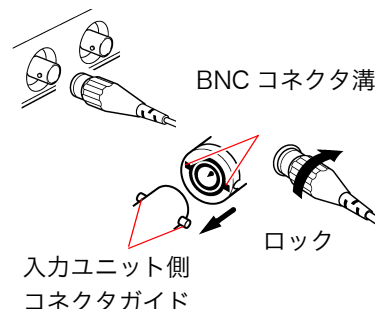
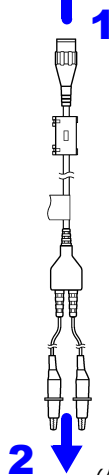
- 接続可能なコード類
- ・ L9217 接続コード
 - ・ L9197 接続コード
 - ・ 9197 接続コード
 - ・ L9198 接続コード
 - ・ L9790 接続コード
 - ・ 9322 差動プローブ
 - ・ P9000 差動プローブ

- 1 アナログ入力端子に接続コードの BNC コネクタを接続する
- 2 測定対象物に接続する

アナログ入力端子から取り外すには
BNC コネクタを左に回してから
引き抜いてください。



上面



BNC コネクタの溝を、本器のコネクタガイドに合わせて差し込み、右へ回してロックしてください。

(例: L9198 接続コード)

2.2 本器にコード類を接続する

電流を測定する場合

MR8901 アナログユニットに、オプションのクランプセンサを接続します。
(オプションのクランプ類は、総称して「クランプセンサ」と記載します)

使用前に、「コード類の取り扱い」(p.8) を必ずお読みください。

オプションのクランプセンサの詳細については、使用する製品に付属の取扱説明書をよくお読みください。

使用するクランプセンサにあわせて、スケーリングの設定が必要です。

参照：「6.5 入力値を換算する(スケーリング機能)」(p.146)

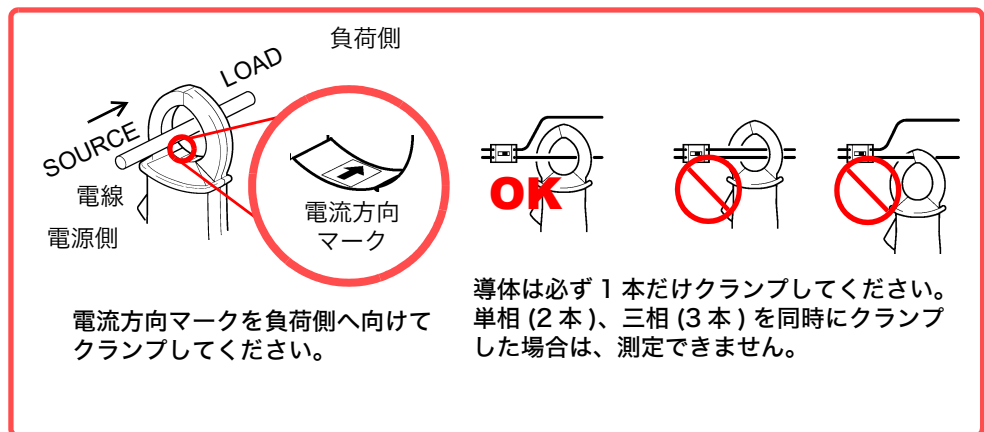
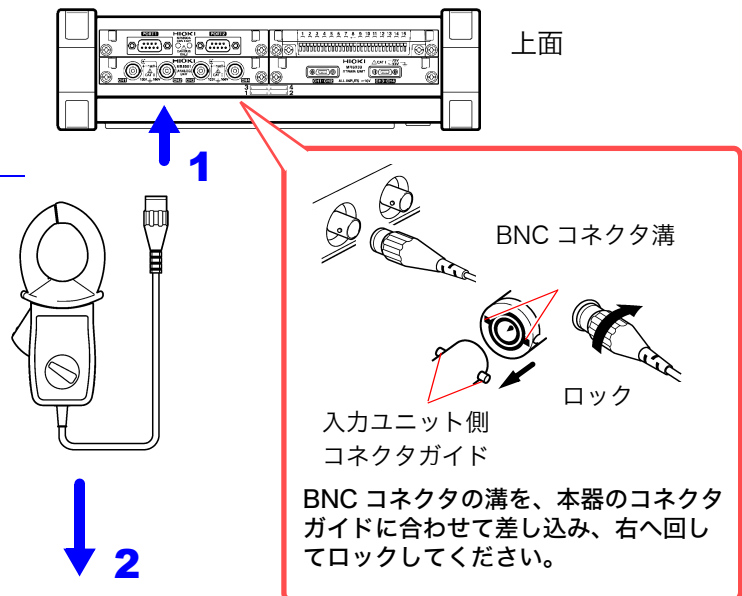
接続可能なコード類

- 9018-50 クランプオンプローブ
- 9132-50 クランプオンプローブ
- 9675 クランプオンリークセンサ
- 9657-10 クランプオンリークセンサ

1 アナログ入力端子にクランプセンサの BNC コネクタを接続する

接続方法は、接続コードと同じです。

2 測定対象物に接続する



MR8902 電圧・温度ユニットに接続する

MR8902 電圧・温度ユニットの端子台に、電圧測定時は測定ケーブルを、温度測定時は熱電対を接続します。

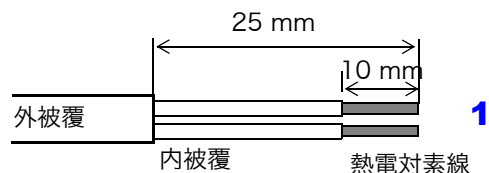
使用前に、「コード類の取り扱い」(p.8)を必ずお読みください。

注記 MR8902 電圧・温度ユニットと他の入力ユニットで同じ信号を同時に測定しないでください。MR8902 のチャンネルスイッチングノイズが他の入力ユニットに影響を及ぼすことがあります。

用意するもの：

- 適合電線
 - 単線： $\phi 0.65$ mm (AWG22)
 - 撚線： 0.32 mm² (AWG22)
- 使用可能電線
 - 単線： $\phi 0.32$ mm ~ $\phi 0.65$ mm (AWG28 ~ AWG22)
 - 撚線： 0.08 mm² ~ 0.32 mm² (AWG28 ~ AWG22)
 - 素線径： $\phi 0.12$ mm 以上
- 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(刃先幅 2.6 mm)

熱電対（温度測定）の場合

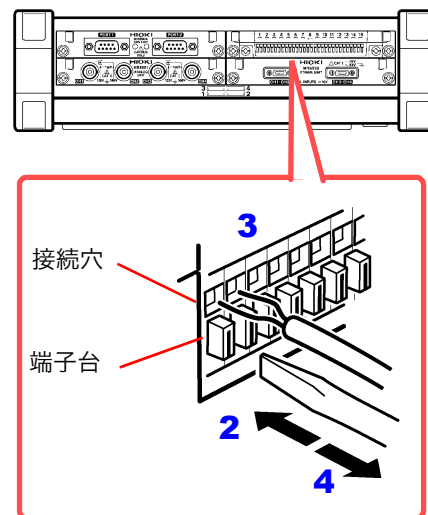


- 1 電線の被覆をむく
- 2 MR8902 電圧・温度ユニットの端子台のボタンにマイナスドライバを押し込む
- 3 ボタンを押し込んだ状態で、接続穴に電線を挿入する
+と-を確認してください。
- 4 ボタンを離す
電線が固定されます。
- 5 測定対象物に接続する

電線を取り外すには

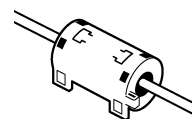
ボタンを押し込んだまま、電線を引き抜いてください。

上面



注記 ・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ップに測定ケーブルまたは熱電対を通すようにしてください。

- K, E熱電対には、ショートレンジオーダリングという物理現象があり、 250°C ~ 600°C の範囲では正確に測定できないことがあります。ご使用する熱電対の製造元にご確認のうえ、センサの選定をお願いします。



MR8903 ストレインユニットに接続する

MR8903 ストレインユニットに、測定用ケーブルを接続して、電圧や振動、変位（ひずみ）を測定することができます。

参照：「ひずみゲージ使用時のスケーリング方法」(p. 付 12)

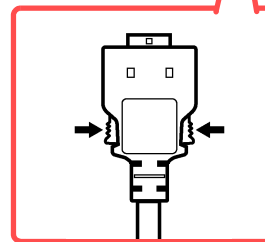
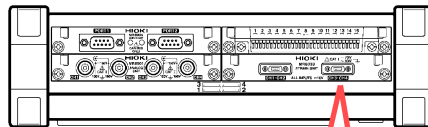
用意するもの：

電圧測定用ケーブルは別途ご相談ください。

ひずみを測定する場合

- ・ 変換ケーブル
- ・ ひずみゲージ式変換器

上面



1 MR8903 ストレインユニットの端子にケーブルのコネクタを接続する

2 測定対象物に接続する

取り外すときは、コネクタの両サイドを持ってロックを外して抜いてください。

例：ひずみゲージ式変換器を接続する場合

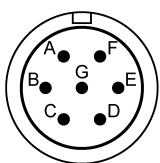
1 MR8903 ストレインユニットの端子に変換ケーブルを接続する

2 ひずみゲージ式変換器に接続する

3 測定対象物に接続する

分岐した箇所にマーカが付いています。(CH1, CH3) (CH2, CH4)
ユニット側のチャンネルの番号と、マーカの番号を確認してセンサを取り付けてください。

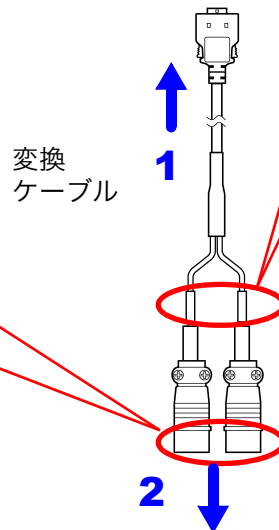
センサ側 NDIS コネクタのピン配置



(印加電圧)
ブリッジ電圧 DC2 V

金属シェルは本器の GND と導通しています。

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



ひずみゲージ式変換器

- 注記**
- MR8903 は、2 チャンネルで 1 つの入力コネクタとなっています。変換ケーブルにて各チャンネルごとに分岐しています。また、CH1・CH2 コネクタに接続する変換ケーブルと、CH3・CH4 コネクタに接続する変換ケーブルは共通です。
 - MR8903 の各チャンネルは同じ信号を他のチャンネルと同時に測定しないでください。他のチャンネルの影響を受けて波形がふらつくことがあります。
 - 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、ブリッジボックスは市販のものをお使いください。
 - 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、耐ノイズ性が改善する場合があります。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。メーカーにご確認ください。

MR8904 CAN ユニットに接続する

CAN バス信号を測定するときに、CAN ケーブルを接続します。
詳細については、付属の CD-R 内の取扱説明書をご覧ください。

⚠ 危険

本器は CAN バスに流れるメッセージを収集、CAN バスにメッセージを送信するための製品です。CAN バス以外には接続しないでください。メモリハイコーダ本体、本器および測定対象物を破損し、人身事故になる可能性があります。

⚠ 警告

本器を使用することにより、CAN バス、および CAN バスに接続されたシステムの動作に影響を及ぼすことになります。そのために発生するシステムの動作により、人身事故や物的損害が発生する可能性があります。誤った使い方はもとより、正常な使い方においても、使用によって引き起こされるシステムへの影響を十分検証の上ご使用ください。

⚠ 注意

- ・ ロースピード CAN、シングルワイヤ CAN のバスを測定する場合、メモリハイコーダ本体の GND と、測定ケーブルの GND は絶縁されません。GND 間に電位差が発生しないよう配線してください。メモリハイコーダ本体、本器および測定対象物が破損する可能性があります。
- ・ ロースピード CAN、シングルワイヤ CAN のバスに接続する場合、外部からの電源供給が必要です。メモリハイコーダ本体の GND と、測定ケーブルの GND は絶縁されていないため、必ず GND が同じ系統の電源を供給してください。メモリハイコーダ本体、本器および測定対象物が破損する可能性があります。

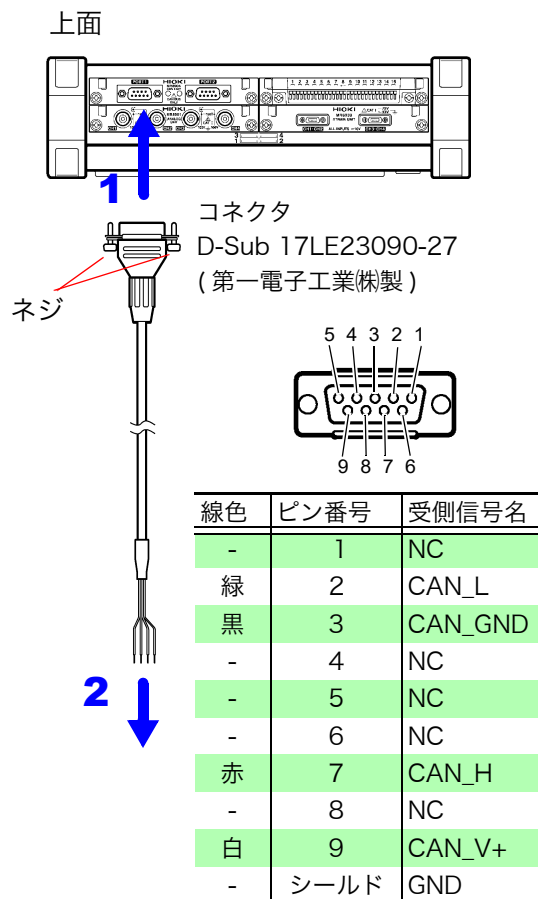
用意するもの：

- ・ 9713-01 CAN ケーブル (オプション)
- ・ プラスドライバ (No.1)

1 CAN ケーブルを MR8904 CAN ユニットの端子に接続する

コネクタの向きに注意してください。
プラスドライバで、固定ネジと本器を留めてください。

2 測定対象物に接続する



MR8905 アナログユニットに接続する

MR8905 アナログユニットの入力端子に弊社オプションの接続コードを接続します。
測定対象物が本器の最大入力電圧 (p.51) を超える場合は、オプションの 9322、P9000 差動プローブをご使用ください。(p. 付 18)

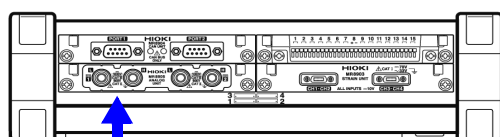
使用前に、「コード類の取り扱い」(p.8) を必ずお読みください。

接続可能なコード類

- ・ L4940 接続ケーブル

- 1 MR8905 アナログユニットの端子に接続コードのプラグを接続する
- 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

上面

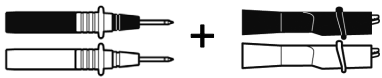

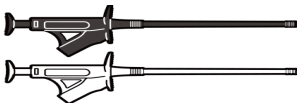
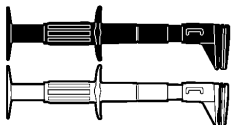
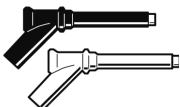
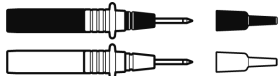


1

端子と同じ色のプラグを接続してください。



2

付属のクリップ	
	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

ロジック信号を測定する

本器の LOGIC 端子にオプションのロジックプローブを接続します。
ロジックプローブが接続されていないときは、画面に HIGH レベルの波形が表示されます。

使用前に、「コード類の取り扱い」(p.8) を必ずお読みください。
ロジックプローブの詳細については、使用する製品に付属の取扱説明書をよくお読みください。

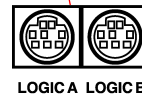
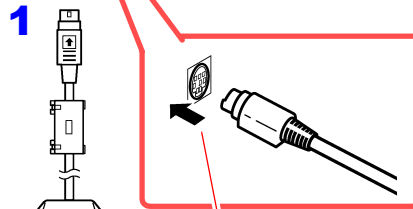
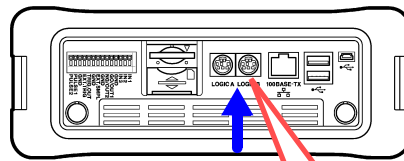
接続できるプローブ:

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

既存の 9320、9321 をお持ちのお客様は、
9323 変換ケーブルを使用して接続できます。

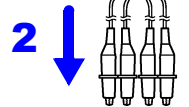
- 1** 本器の LOGIC 端子に
ロジックプローブを接続する
- 2** 測定対象物に接続する

右側面



ロジックプローブの接続端子の
切り込みを LOGIC 端子にあわ
せて接続します。

(例: MR9321-01 ロジックプローブ)

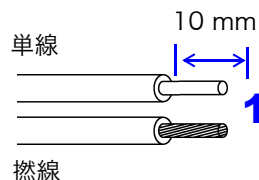


パルス信号を測定する

本器の外部制御端子のパルス入力用端子 (PULSE1、PULSE2) に電線を接続します。PULSE1 または PULSE2 端子が + 端子、GND 端子が - 端子となるように接続してください。PULSE1 はチャンネル P1、PULSE2 はチャンネル P2 となっています。最大入力電圧は「第 13 章 外部制御する」(p.321) を参照してください。

用意するもの：

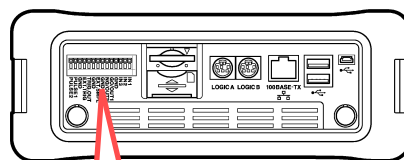
- 適合電線
 - 単線：φ0.65 mm (AWG22)
 - 撚線：0.32 mm² (AWG22)
- 使用可能電線
 - 単線：φ0.32 mm ~ φ0.65 mm (AWG28 ~ AWG22)
 - 撚線：0.08 mm² ~ 0.32 mm² (AWG28 ~ AWG22)
 - 素線径 φ0.12 mm 以上
- 標準むき線長さ：9 ~ 10 mm
- ボタン操作適合工具：マイナスドライバー (刃先幅 2.6 mm)



1 電線の被覆をむく

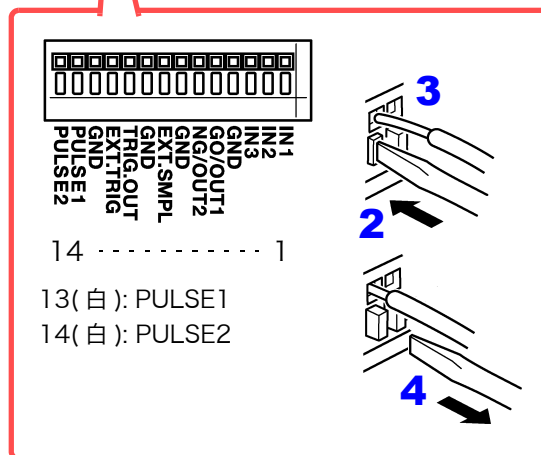
右側面

2 PULSE1、PULSE2、および GND 端子のボタンをマイナスドライバーで押し込む



3 ボタンを押し込んだ状態で、接続穴に電線を挿入する

+ と - を確認してください。



4 ボタンを離す

電線が固定されます。

5 測定対象物に接続する

電線を取り外すには

ボタンを押し込んだまま、電線を引き抜いてください。

2.3 メディア (記録媒体) を準備する

本器で使用できるメディアはSDメモ리카ードとUSBメモリです。ただし、USBメモリへのリアルタイム保存はできません。

使用前に「メディア (記録媒体) について」(p.14) を必ずお読みください。

SDメモ리카ード

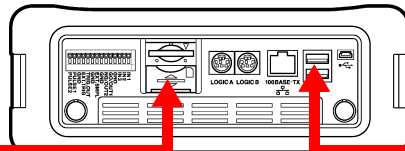
- 自動 / 手動保存、リアルタイム保存とも使用可能。
- 必ず弊社指定のSDメモ리카ードをお使いください。指定外のSDメモ리카ードを使用した場合は動作保証できません。
- SDメモ리카ードスロットのカバーは必ず閉めてお使いください。閉めずに使用された場合は動作保証できません。
- 新しいSDメモ리카ードはフォーマットしてから使用してください。
- フォーマットは本器で行ってください。コンピュータでフォーマットすると自動保存に時間がかかったり、リアルタイム保存でデータ記録が間に合わなくなったりする可能性があります。
- SDメモ리카ードは挿入する前に、ライトプロテクト (書き込み禁止) が解除されていることを確認してください。

USBメモリ

- 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メモリは動作保証していません。
- 指紋認証などのセキュリティ機能がついたUSBメモリは使用できません。
- 自動 / 手動保存時使用可能。ただし、リアルタイム保存時は使用不可。
- USBメモリの指定する温湿度範囲内でご使用ください。
- 本器で認識できるUSBは1つです。複数接続しないでください。

SDメモ리카ード・USBメモリを差し込む (取り出す)

SDメモ리카ードスロットのカバーは必ず閉めてください。



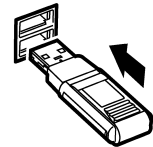
SDメモ리카ード

- SDメモ리카ードスロットのカバーを開く
 - SDメモ리카ードを差し込む
SDメモ리카ードの表面 (p マーク) を画面側にし、矢印方向に向けて奥まで差し込む
 - SDメモ리카ードを取り出す
必ず本器とアクセス (保存や読み込みなど) していないことを確認してください。
SDメモ리카ードを押し (カードが少し押し出されます)、カードをつまんで引き抜く
- SDメモ리카ードスロットのカバーを閉める

USBメモリ

USBメモリを差し込む

USBメモリとUSBコネクタの接続部を確認して、奥まで差し込む



USBメモリを取り出す

必ず本器とアクセス (保存や読み込みなど) していないことを確認してください。

USBメモリを引き抜く (特に本器で取り外しの操作は必要ありません)

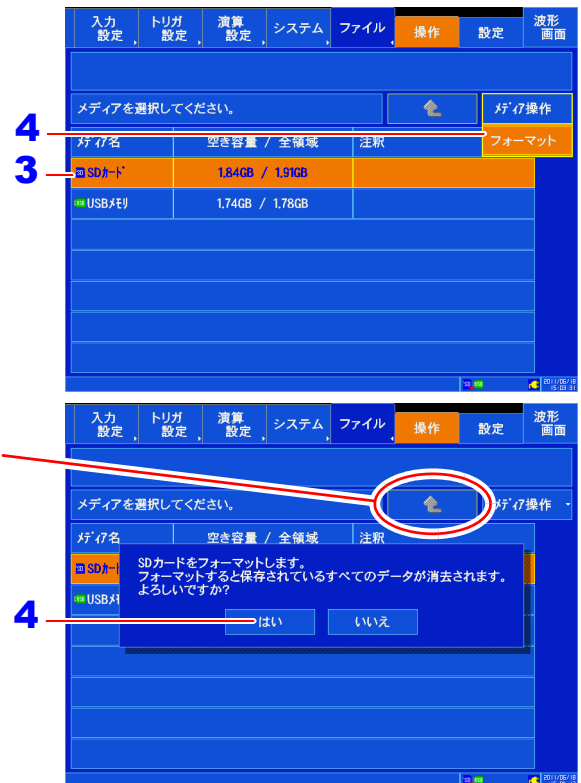
メディアをフォーマットする

SD メモリカードや USB メモリをフォーマットできます。フォーマットすると「HIOKI_MR8875」というフォルダが作成されます。

注記 初期化するとメディアに保存されているすべてのデータが消去され、元に戻すことはできません。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。

- 1 メディアを挿入する
- 2 画面を開く
[設定画面] ▶ [ファイル] ▶ [操作]
- 3 フォーマットしたいメディアをタップして選択する (p.100)
選択されているメディアは、反転表示します。
- 4 [メディア操作](右上) ▶ [フォーマット] ▶ [はい]

一覧にメディア内のファイル名やフォルダ名が表示されている場合は、フォーマットできません。一覧にメディア名が表示されるまで、タップしてください。



2.4 電源を接続する



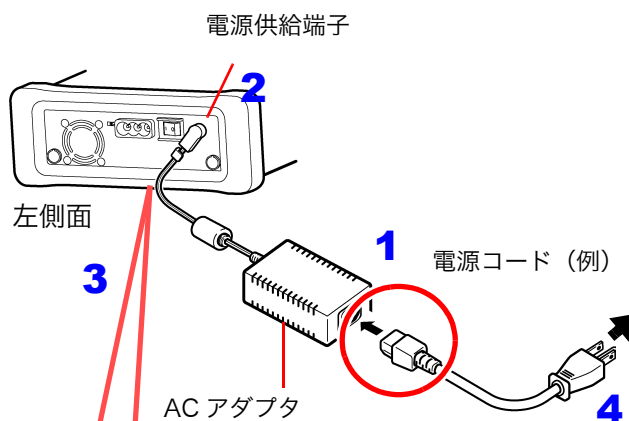
AC アダプタを使用する

使用前に、「AC アダプタについて」(p.8) および「コード類の取り扱い」(p.8) を必ずお読みください。

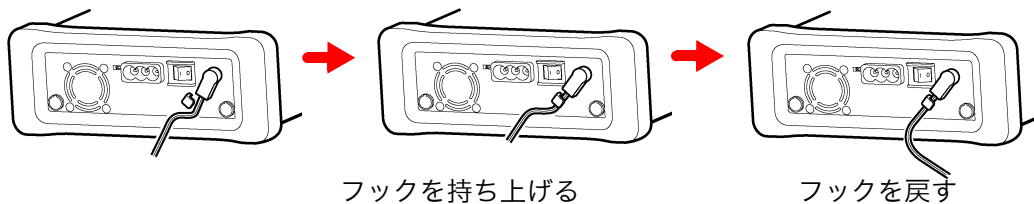
本器に付属の Z1002 AC アダプタと電源コードを接続し、コンセントに接続します。十分に充電された Z1003 バッテリパックと併用すると停電対策になります。バッテリパックとの併用時は、AC アダプタが優先されます。

定格電源電圧 (AC 100 V ~ 240 V)
 定格電源周波数 (50 Hz/60 Hz)

- 1** 電源コードを AC アダプタに接続する
- 2** 出力プラグを本器の電源供給端子に接続する
- 3** AC アダプタのコードをプロテクターのフックにかける
- 4** 差し込みプラグをコンセントに接続する



AC アダプタの抜け防止のため、必ずコードをフックにかけてください。



フックを持ち上げる

フックを戻す

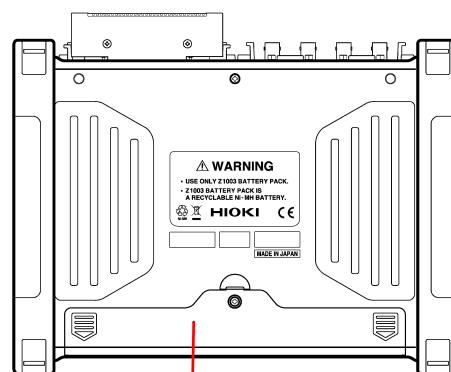
バッテリーパックを使用する

使用前に、「バッテリーパック（オプション）について」（p.9）を必ずお読みください。
初めて使うときはバッテリーパックを十分に充電してからお使いください

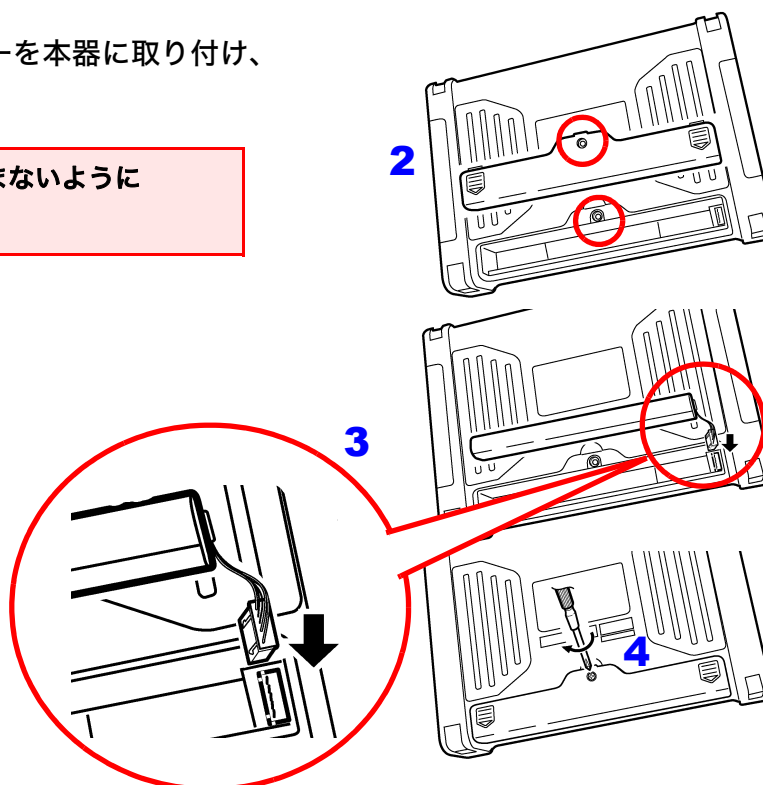
ACアダプタを接続して商用電源から電源を供給できないときに、オプションのZ1003バッテリーパックのみで動作させることができます。また、商用電源を使用しているときには、停電時のバックアップ電源としても使用できます。

- 1 本器の電源を切る
ACアダプタ、ケーブル類が接続されている場合は外してください。
- 2 本体を裏返してバッテリーパック収納カバーを留めているネジを外し、収納カバーを取り外す
- 3 バッテリーパックのプラグをコネクタに取り付ける
2本の突起面を左にして接続してください。
- 4 バッテリーパック収納カバーを本器に取り付け、ネジでしっかり締める

バッテリーパックの線を挟まないように注意してください。



バッテリーパック収納カバー




⚠ 注意 バッテリーパックを接続するときは、プラグとコネクタを接続する向きに注意してください。誤って逆向きに接続すると、本体を破損するおそれがあります。

連続使用時間の目安

23°C、満充電後（バッテリーパックの場合）、バックライトセーバ：OFF（初期設定）で使用したとき（バックライトの輝度により異なります）

リアルタイム測定、バックライトの明るさ 4（最大輝度）で約 1 時間

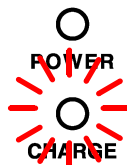
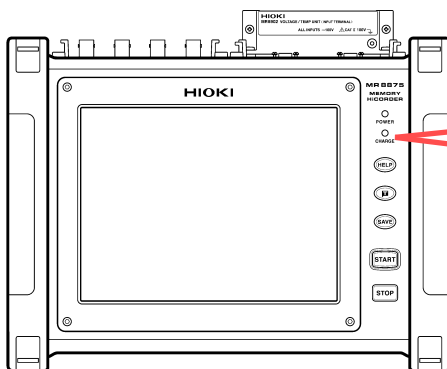
充電時期

バッテリーパックで本器を使用した場合は、バッテリーの容量が低下すると、画面に  マークが点滅して表示されます。

Z1002 AC アダプタを接続してバッテリーパックを充電してください。

バッテリーパックを充電する

本器の電源 ON/OFF にかかわらず、本器を Z1002 AC アダプタで商用電源に接続すると、バッテリーパックを取り付けたまま充電することができます。



充電 LED が橙色に点灯し、充電を開始します。

充電 LED が消灯したら、充電完了です。

充電時間の目安：

電池残量が少ないバッテリーパックを充電したとき 急速充電時間：約 3 時間

充電 LED はさらに補充電約 1 時間が完了したとき消灯します。

注記

充電を開始するときは、バッテリーパックを取り付けてから本器を Z1002 AC アダプタで商用電源に接続してください。本器が商用電源に接続されている状態でバッテリーパックを取り付けても、充電を開始しないことがあります。

外部電源の接続

本器は、外部電源として DC 電源を使用できます。

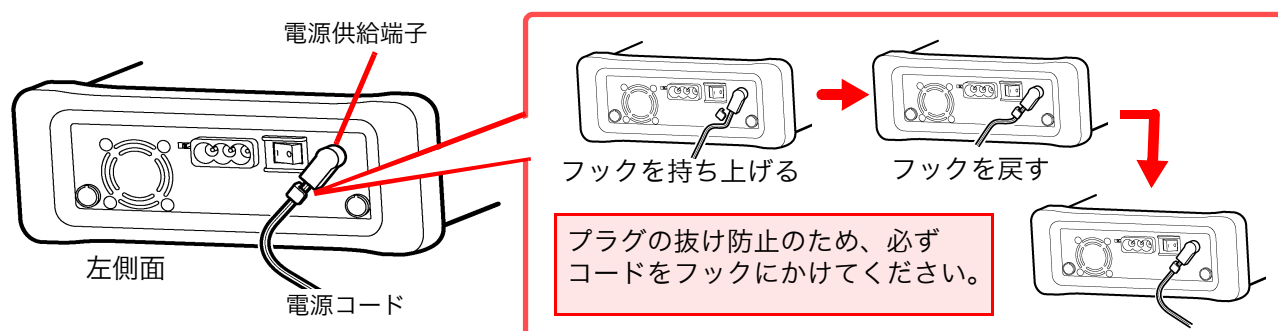
本器と外部電源を接続する DC 電源コードは、弊社でご用意できます。最寄りの営業拠点にご連絡ください。

注記

- 外部電源は、定格電源電圧で使用する
定格電源電圧：DC 10 V ~ 28 V
- DC 電源コードを接続するときは、本器の電源を切る
- 出力プラグを本器に接続したあとに、電源を供給する
- DC 電源コードの線端は、極性に注意して正しく接続する
本器が破損するおそれがあります。

本器に外部電源を供給する (DC 駆動)

- 1 DC 電源コードのプラグを本器の電源供給端子に接続する
- 2 プラグの抜け落ち防止のため、DC 電源コードを本器のケーブルフックに押し込む
- 3 極性に注意して、DC 電源コードの線端を DC 電源に接続する



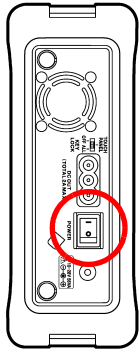
注記 3 m 以上の DC 電源コードを接続した場合、外来ノイズなど、EMC 環境の影響を受けることがあります。

電源を入れる・切る

電源の入れ方、切り方について説明します。

電源を入れる

左側面



電源 ON |

本器および周辺機器が正しく設置、接続されていることを確認してください。

POWER スイッチを ON (I) にする

電源の LED が点灯します。
画面右下に電源のマークが表示されます。(p.25)

初期画面が表示された後に **[波形画面]** または **[設定画面]** ▶ **[測定設定]** 画面になります。



マークが表示されていないときは、電源ラインから本器に電源を供給していない状態です。このまま長期間測定を続けると、バッテリーパックの容量が不足し、測定が途中で終了してしまいます。AC アダプタを確実に電源および本器に接続しているか確認してください。

注記 測定を始める前に

精度のよい測定を行うために、電源を入れてから約 30 分間ウォーミングアップして、入力ユニット内の温度を安定させてください。その後、ゼロアジャストをしてから測定を始めてください。

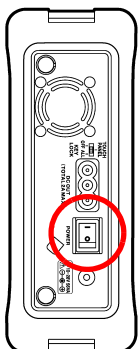
電源を切る

記録データについて

本器の **POWER** スイッチを OFF にすると、内部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、メディアに保存してください。

参照:「第 4 章 データの保存・読み込み・ファイル管理」(p.85)

左側面



電源 OFF ○

POWER スイッチを OFF (O) にする

再度、電源を ON にすると、電源を OFF にす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.103)

バッテリーパックを装着していて、AC アダプタがコンセントに接続されていれば、電源を切っても充電されます。

再度電源を入れる場合は、POWER スイッチを OFF にした後、電源 LED (緑) が完全に消灯してから、POWER スイッチを ON にしてください。

2.5 時計を合わせる

本器はオートカレンダー、閏年自動判別、24 時間時計の時計を内蔵しています。時計が合っていないと、測定開始時刻（トリガ時刻）やファイルの詳細情報が正しくありませんので、使用前に日付や時刻が正確か、確認してください。

時計の設定には、次の方法があります。

- 本器で設定する

本器で設定する

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [初期化]
▶ [時刻設定]

設定ウィンドウが開きます。

2 時刻を設定する

変更したい桁をタップし、表示されたウィンドウで、数値を設定します。

参照：「数値を変更する」(p.142)

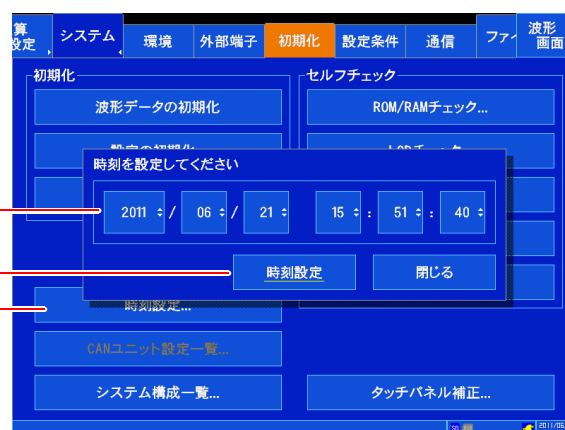
3 [時刻設定] をタップする

設定が反映され、元の画面に戻ります。

キャンセルしたいとき：

[閉じる] をタップします。

設定は反映されずにウィンドウが閉じます。



2.6 ゼロ位置を合わせる (ゼロアジャスト)

(MR8901 アナログユニット・MR8902 電圧・温度ユニット・MR8905 アナログユニットのみ)
入力ユニット内のずれを補正し、本器の基準電位を 0 V にします。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 分間のウォーミングアップをし、入力ユニット内の温度が安定してから行ってください。
- 測定中はゼロアジャストできません。
- ゼロアジャスト実行中はキー操作、タッチパネル操作は受け付けません。(数秒かかる場合があります)
- ゼロアジャストは無入力状態で実行してください。

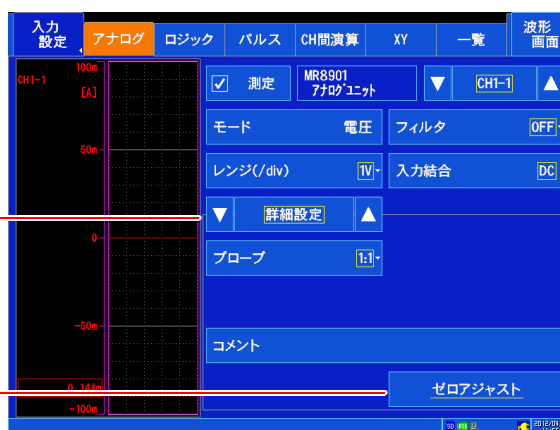
1 画面を開く

[波形画面] / [設定画面] ▶ [入力設定]
▶ [アナログ]

2 [詳細設定] を選択する

3 [ゼロアジャスト] をタップする

[ゼロアジャスト] は MR8901 アナログユニット、MR8902 電圧・温度ユニット、MR8905 アナログユニットのチャンネルのみ表示されます。



注記 MR8903 ストレインユニット、MR8904 CAN ユニットの、ゼロアジャストは無効です。
(MR8903 ストレインユニットの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.164))

以下の場合、再度ゼロアジャストを実行してください。

- 入力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：ゼロ位置のドリフトが発生する可能性があります。

温度ドリフトによるゼロ位置のずれについて

本器では、確度保証条件として、ウォームアップ時間 30 分以上と規定しています。
電源投入から 30 分間は、ゼロ位置が比較的大きく変動します。このような特性がありますので、測定前には必ずゼロアジャストを行ってください。

2.7 ストラップを取り付ける

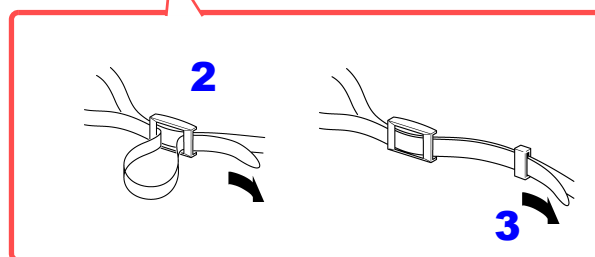
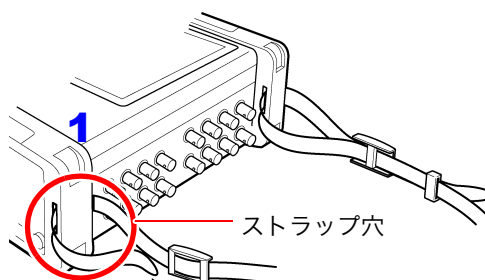
持ち運ぶときの落下防止用またはフックに掛けるなど設置用として、ストラップをお使いください。

⚠ 注意

ストラップは本器プロテクターの2か所の取り付け部に確実に取り付けてください。取り付けが不十分だと、持ち運びの際に本器が落下し、破損する恐れがあります。

ストラップに緩みやねじれがないようにしっかりと締めてください。

- 1 ストラップを本器プロテクターのストラップ穴に通す
- 2 ストラップを留め具に通す
- 3 最後にストッパに通す
- 4 同様に、もう一方のストラップ穴に取り付ける



2.8 外部に電源を供給する

本器は外部電源供給端子から出力電圧 5 V を合計最大 2 A まで出力することができます。

参照: 「外部 5V の出力の設定をする」 (p.261)

注意

外部電源供給端子に、外部機器の電源コードを接続してから 5V 出力を ON に設定してください。

参照: 「外部 5V の出力の設定をする」 (p.261)

5 V が出力されている状態で外部機器の電源コードを外部電源供給端子に接続すると、本器の故障の原因となる場合があります。

2.9 保護シートを貼る

液晶ディスプレイを汚れ、キズ、ホコリから保護するために付属の保護シートをお使いください。

1 液晶画面の汚れをきれいに拭き取る

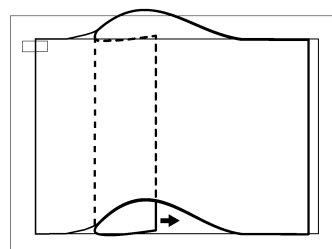
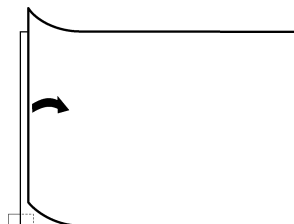
拭き取りは必ずやわらかい生地で乾拭きをしてください。

2 保護シートに貼り付けてある剥離シートを5cmほどはがす

剥離シートをはがす際に、静電気でごみを吸い取る恐れがあります。できる限りホコリのないところではがしてください。

3 電源を切った状態で、剥離シートをはがした面を液晶面に合わせ、全体の位置を合わせ、ゆっくりと軽く押さえながら貼る

貼り付けた後、位置を修正したいときは、ゆっくりとはがしながら修正してください。シリコン粘着のため、繰り返し貼り直すことができます。



2.10 USB マウス、キーボードを使用する

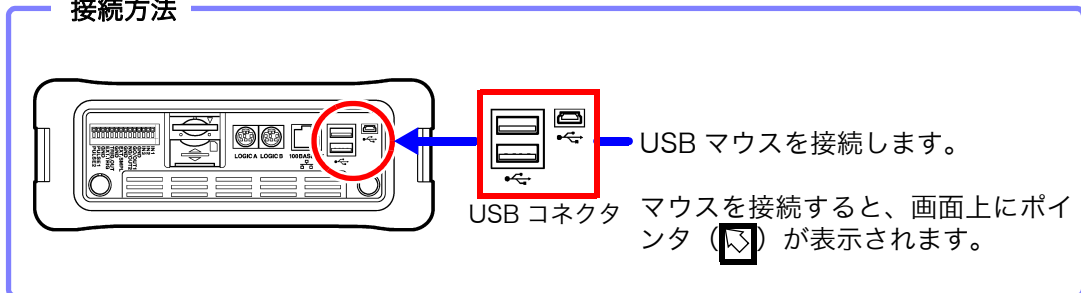
USB マウスを使用する

市販の USB マウスを本器の USB コネクタに接続して、本器を操作できます。

注記

マウスを使用するときは、絶縁された台の上で使用してください。
市販のマウスは測定環境によってはノイズの影響を受けやすいものが多く、金属の上で使用するとノイズの影響で本器が誤動作することがあります。

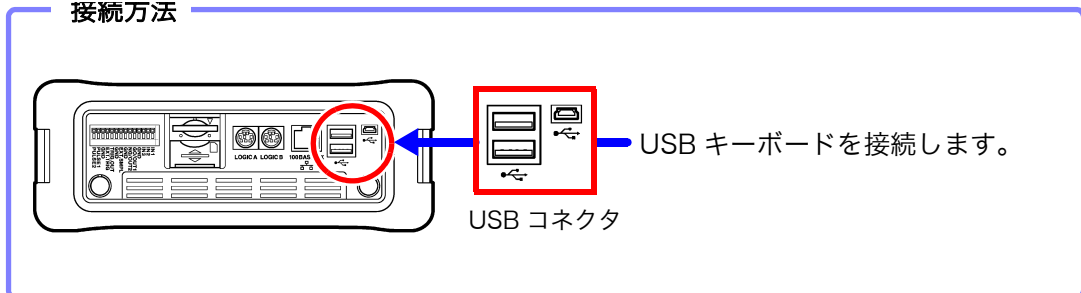
接続方法



USB キーボードを使用する

市販の USB キーボードを本器の USB コネクタに接続して、直接文字を入力できます。

接続方法



注記

- キーボードを使用するときは、絶縁された台の上で使用してください。市販のキーボードは測定環境によってはノイズの影響を受けやすいものが多く、金属の上で使用するとノイズの影響で本器が誤動作することがあります。
- 外付けの USB ハブは使用しないでください。
- 接続したマウスやキーボードによっては動作しない場合があります。

測定方法

第3章

3.1 安全に測定していただくために



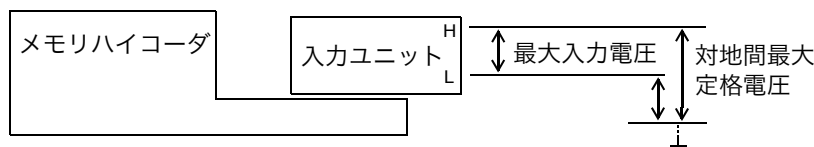
安全に測定していただくために、以下のことをお守りください。

⚠ 危険

最大入力電圧および対地間最大定格電圧は以下のとおりです。
各入力ユニット、接続コードの最大入力電圧と対地間最大定格電圧は下表のとおりです。
感電事故、本器の損傷を避けるため、これらの電圧以上を入力しないでください。
最大入力電圧は、本器と使用する接続コードのどちらか低いほうの最大入力電圧になります。
この電圧を超えると本器を破損し、人身事故になるので測定しないでください。
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。

入力ユニット	最大入力電圧	対地間最大定格電圧
MR8901 アナログユニット	DC 150 V	AC/DC 100 V (CAT II)
MR8902 電圧・温度ユニット	DC 100 V	AC/DC 100 V (CAT II)
MR8903 ストレインユニット	DC 10 V	AC 30 V rms/ DC 60 V
MR8905 アナログユニット	DC 1000 V	AC/DC 1000 V (CAT II) AC/DC 600 V (CAT III)
接続コード	最大入力電圧	対地間最大定格電圧
L9197 接続コード	AC/DC 600 V	AC/DC 600 V (CAT III)
9197 接続コード		AC/DC 300 V (CAT IV)
L9198 接続コード	AC/DC 300 V	AC/DC 600 V (CAT II)
L9217 接続コード		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 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)
9322 差動プローブ	DC 2000 V、 AC 1000 V	グラバークリップ使用時 AC/DC 1500 V (CAT II) AC/DC 600 V (CAT III) ワニ口クリップ使用時 AC/DC 1000 V (CAT II) AC/DC 600 V (CAT III)
P9000-01 差動プローブ P9000-02 差動プローブ	AC/DC 1000 V	AC/DC 1000 V (CAT III)
L4940 接続コード	DC 1000 V*	L4935 ワニ口クリップ L4932 テストピン使用時 AC/DC 600 V (CAT IV) AC/DC 1000 V (CAT III) L9243 グラバークリップ L4937 マグネットアダプタ装着時 AC/DC1000V (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)

*: MR8905 に使用時



3.2 測定の流れ

1 測定前の点検をする

参照: 「3.3 測定前の点検」 (p.54)

2 測定の基本設定をする

- 取り込み速度を設定する (時間軸レンジ (横軸) と サンプルング速度) (p.57)
- 波形の長さ (記録長) を決める (p.59)
- 波形を表示する形式を決める (p.60)

応用設定

- 参照: 「5.12 波形を合成する (XY 合成)」 (p.132)
 「6.3 過去に取り込んだ波形に重ねて描く (重ね描き)」 (p.143)
 「6.4 使用するチャンネルを設定する (記録長を長くする)」 (p.144)
 「第8章 数値演算機能」 (p.183)



3 入力チャンネルの設定をする

- アナログチャンネルの設定をする (p.65)
(入力ユニット別詳細設定 (p.160))
- ロジックチャンネルの設定をする (p.69)
- パルスの設定をする (p.71)
- CH 間演算の設定をする (p.76)

応用設定

- 参照: 「6.1 コメントをつける」 (p.138)
 「6.5 入力値を換算する (スケーリング機能)」 (p.146)
 「6.6 パリアブル機能 (波形の表示を自由に設定する)」 (p.155)
 「6.7 入力値を微調整する (パーニア機能)」 (p.157)
 「6.8 波形を反転する」 (p.158)



4 トリガの設定をする

参照: 「第7章 トリガ機能」 (p.167)

外部制御

参照: 「第13章 外部制御する」 (p.321)



5 測定開始

参照: 「3.6 測定を開始・終了する」 (p.78)
 「第5章 波形をモニタ・解析する」 (p.109)

6 終了

参照: 「3.6 測定を開始・終了する」 (p.78)

測定後

参照: 「第4章 データの保存・読み込み・ファイル管理」 (p.85)
 「第8章 数値演算機能」 (p.183)、 「第9章 波形演算機能」 (p.201)



入力されている信号を確認したい

オートレンジを実行すると、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始めます。

参照：「3.7 レンジを自動設定して測定する（オートレンジ機能）」(p.80)

登録した設定条件を本器に呼び出したい

【設定画面】 ▶ 【システム】 ▶ 【設定条件】画面から設定データを読み込みできます。

参照：「設定データを読み込む」(p.101)

自動で本器に設定を読み込みたい

電源投入時に自動で読み込むことができます。

本器に登録した設定データまたは自動設定ファイル（スタートアップファイル）が入った SD メモリカードを挿入し、電源を入れるだけで本器の設定ができます。

参照：「4.5 設定を自動で読み込む（オートセットアップ機能）」(p.103)

- 「HIOKI_MR8875」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。
- 自動設定ファイルは SD メモリカードのみ有効です。
- スタートアップファイルのパスとファイル名：
「/HIOKI_MR8875/CONFIG/STARTUP.SET」

設定を初期化したい（基本的な設定に戻したい）

【設定画面】 ▶ 【システム】 ▶ 【初期化】画面で本器の設定を工場出荷時の状態に初期化できます。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：「11.3 本器を初期化する」(p.265)

3.3 測定前の点検

使用前には、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、金属が露出していませんか？

露出している

露出していない

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

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。指定のものと交換してください。

2へ

2へ

2 本器・入力ユニットの点検

本器や入力ユニットに破損しているところはないですか？

ある

損傷がある場合は、修理に出してください。

↓ ない

電源を入れたとき

画面にユニットエラーが表示されますか？

表示される

入力ユニット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。

↓ 表示されない

画面に「HIOKI」のロゴが表示されますか？

表示されない

電源コードが断線しているか、もしく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。

↓ 表示される

画面は波形画面または設定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

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。

↓ 表示される

点検完了

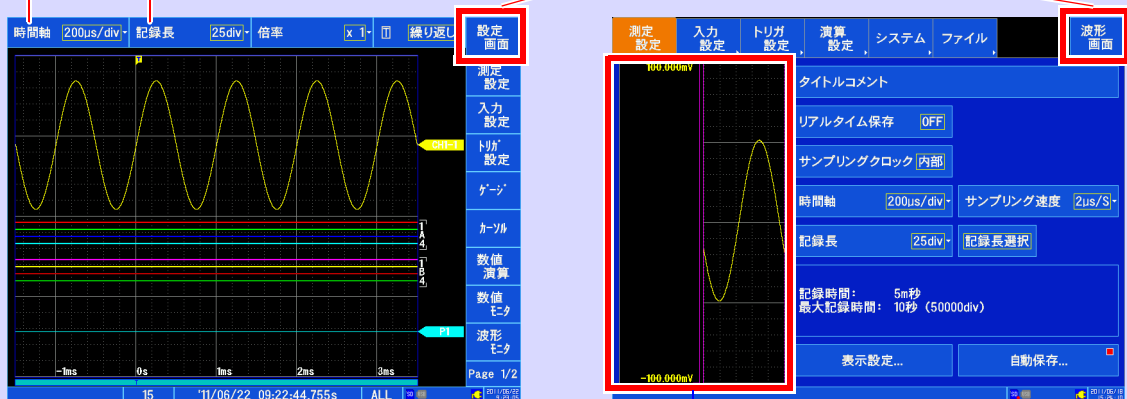
3.4 測定条件を設定する

測定条件を設定します。波形画面右側の項目から基本設定ができます。同様に [設定画面] でも詳細設定ができます。

時間軸レンジ (サンプリング速度) を設定する (p.57)

記録長 (div 数) を設定する (p.59)

波形画面と設定画面を切替できます。



現在入力されている波形をモニタできます。

保存の有無を設定する

リアルタイム保存を選択すると、測定と同時に SD メモリカードにデータを保存するため、内部メモリの容量に関係なく長時間測定が可能です。

リアルタイム保存 ON/OFF で測定条件の設定方法が異なります。

リアルタイム保存 ON 時の測定条件の設定方法は「リアルタイム保存する」(p.92) をご覧ください。

リアルタイム保存 ON/OFF の違いについて

リアルタイム保存: OFF	リアルタイム保存: ON
内部動作の違い	
内部メモリ容量を超えない測定のお勧めします。高速なサンプリング速度で測定することができます。記録長分のデータは、内部メモリに格納され、その後表示、保存をします。	内部メモリ容量を超える測定のお勧めします。データレコーダのように、直接 SD メモリカードに記録しながら測定するため、長時間測定ができます。
サンプリング速度の選択方法	
横軸（時間軸）1 div あたりの時間を設定します。設定可能な最も早い時間軸は 200 μ s/div で、サンプリング速度に換算すると 500 kS/s です。（倍率 \times 1 表示にて、1 div あたりのデータ数は 100 データとなります） 設定を変更することにより、右記と同じようにサンプリングしたい記録間隔で設定することもできます。	サンプリングしたい記録間隔を設定します。設定できる記録間隔は使用チャンネル数により制限されます。

1 画面を開く

[波形画面] ▶ [測定設定] ▶ [基本設定]
または [設定画面] ▶ [測定設定]

2 [リアルタイム保存] ▶ タップして切替

選択 (初期設定*)

OFF* 内部メモリに測定データを記録します。
自動保存したいときは (p.90)

ON リアルタイム保存 (p.92)

2



横軸（時間軸またはサンプリング速度）を設定する

時間軸レンジとサンプリング速度の設定は連動しています。

時間軸レンジとは、入力信号波形を取り込む速度を横軸 1 div 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 サンプルどのくらいの間隔でサンプリングするかを設定します。

時間軸レンジを変更すると、サンプリング速度も変更されます。1 div あたり 100 サンプルで固定です。サンプリング速度は、設定した時間軸レンジの 1/100 の値になります。

時間軸レンジ ÷ 表示倍率の値が 50ms より大きい場合、測定中は自動的に波形をスクロールさせながら表示します（ロールモード表示機能）。

参照：「最大記録時間」(p. 付 5)

1 画面を開く

[波形画面] ▶ [測定設定] ▶ [基本設定]

または [設定画面] ▶ [測定設定]

2 [サンプリングクロック]を[内部]に設定する

タップするごとに切り替わります。

選択（初期設定*）

内部* 本器にあらかじめセットされている値（時間軸またはサンプリング速度）で選択します。（通常はこちらを選択します。）

外部 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に選択します。

参照：「外部サンプリング (EXT.SMPL)」(p.325)

3 [時間軸] ▶ リストから選択

横軸（時間軸）1 div あたりの時間を設定します。

選択（初期設定*）

200*, 500 μ s/div
1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ms/div
1, 2, 5, 10, 30, 50, 60, 100 s/div
2, 5 min/div

サンプリング速度は連動して変わります。

（サンプリング速度からも設定できます）



時間軸と記録長の設定に連動して、記録時間と最大記録時間が表示されます。

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。

最大記録可能時間 = 時間軸レンジ × 最大記録長

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。

例：測定したい波形が 1 kHz の場合

表から、選択できる最大表示周波数の範囲は、2 kHz ~ 20 kHz。最大表示周波数を 8 kHz にする場合、時間軸レンジは 500 μ s/div を選択します。

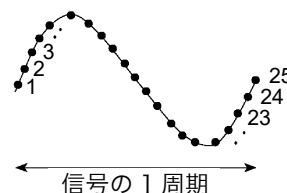
時間軸レンジ	サンプリング速度	最大表示周波数
200 μ s/div	2 μ s (500 kS/s)	20 kHz
500 μ s/div	5 μ s (200 kS/s)	8 kHz
1 ms/div	10 μ s (100 kS/s)	4 kHz
2 ms/div	20 μ s (50 kS/s)	2 kHz
5 ms/div	50 μ s (20 kS/s)	800 Hz
10 ms/div	100 μ s (10 kS/s)	400 Hz
20 ms/div	200 μ s (5 kS/s)	200 Hz
50 ms/div	500 μ s (2 kS/s)	80 Hz
100 ms/div	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

時間軸レンジ	サンプリング速度	最大表示周波数
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
60 s/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



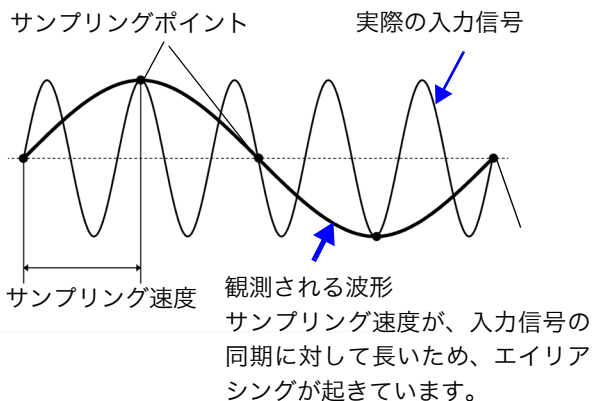
最大表示周波数とは？

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) ときは？

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。
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りますので、なるべく高速レンジから測定するように心がけてください。
繰り返し信号を記録する場合には、オートレンジ機能 (p.80) 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 の値に自動的に設定されます。



時間軸レンジを自動で設定したいときは？

オートレンジ機能を使うと、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始めることができます。

参照: 「3.7 レンジを自動設定して測定する (オートレンジ機能)」 (p.80)

ノイズを抑えて測定したいときは？

入力ユニットのフィルタ (p.65) を設定してください。

注記

データの更新レートは、入力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。

各入力ユニットのデータ更新レート

入力ユニット	最高時間軸レンジ	最高サンプリング
MR8901	200 $\mu\text{s}/\text{div}$	2 $\mu\text{s}/\text{S}$ (500 kS/s)
MR8902	データ更新設定による	データ更新設定による
MR8903	500 $\mu\text{s}/\text{div}$	5 $\mu\text{s}/\text{S}$ (200 kS/s)
MR8904	5 ms/div	50 $\mu\text{s}/\text{S}$ (20 kS/s)
MR8905	200 $\mu\text{s}/\text{div}$	2 $\mu\text{s}/\text{S}$ (500 kS/s)

記録長 (div 数) を設定する

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。リストから記録長を選択する方法と、任意に設定する方法があります。記録長 1div 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。

1 画面を開く

[波形画面] ▶ [測定設定] ▶ [基本設定]
] または
[設定画面] ▶ [測定設定]

2 記録長設定方法を設定する

タップすることにより切り替わります。
選択 (初期設定 *)

記録長選択 * あらかじめ用意されている値から選択します。

任意長設定 1div 単位で任意に設定します。

3 波形を取り込む記録長を設定する

記録長設定方法が [記録長選択] の場合

[記録長] ▶ リストから選択

選択 (初期設定 *)

25*, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000,
10000, 20000, 50000div

記録長設定方法が [任意長設定] の場合

以下の 2 つの方法で設定できます。

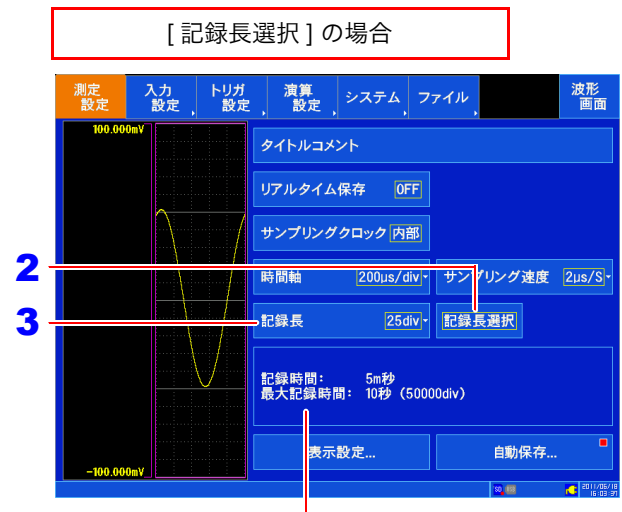
[記録長] ▶ 数値を変更する

[直接入力] ▶ 数値を入力する

設定可能範囲 (初期設定 : 25)

5 ~ 80000div

参照: 「6.2 数値を変更・入力する」(p.142)



時間軸と記録長の設定に連動して、記録時間と最大記録時間が表示されます。



使用チャンネル数と記録長の関係について

使用するチャンネル数により、設定できる記録長は制限されます。使用チャンネル数は、[入力設定] 画面の各チャンネル設定で [測定] を有効にしたチャンネルによって決まります。

参照: 「6.4 使用するチャンネルを設定する (記録長を長くする)」(p.144)



表示形式を設定する

波形画面では測定データを 4 シートに分けて表示させることができます。各シートごとに波形、XY 合成波形、FFT 演算波形のいずれかを選択することができます。

また、画面を複数の表示画面（グラフ）に分割して表示できます。アナログ、パルス、CH 間演算チャンネルを各グラフへ割り当てられます。

表示形式を XY 合成に設定すると、波形の XY 合成ができます。

参照：「5.12 波形を合成する (XY 合成)」(p.132)

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [測定設定] ▶ [表示設定]

設定したいシートに対して次のように設定します。

- 2 表示形式をタップして選択する

表示させたい形式を選択します。

選択（初期設定＊）

波形＊	波形を表示します。
XY 合成	XY 合成波形を表示します。
FFT	FFT 演算波形を表示します。

- 3 画面分割をリストから選択する

画面の分割数を設定します。表示形式の選択内容によって分割の内容が異なります。

表示形式に [波形] を選択したとき

選択（初期設定＊）

1 画面＊	波形を 1 つの画面で表示します。
2 画面	波形を 2 つの画面で表示します。
4 画面	波形を 4 つの画面で表示します。

表示形式に [XY 合成] を選択したとき

選択（初期設定＊）

1 画面＊	XY1～XY8 までの XY 合成波形を 1 つの画面で表示します。
2 画面	XY1～XY8 までの XY 合成波形を 2 つの画面で表示します。
波形 +XY	1 つの画面に波形、2 つの画面に XY1～XY8 までの XY 合成波形を表示します。

表示形式に [FFT] を選択したとき

選択（初期設定＊）

1 画面＊	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 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。

4 画面 FFT 演算結果を 4 つの画面に表示します。演算 No ごとに分けて表示されます。

波形 +FFT1 画面 演算対象波形を 1 つの画面に、FFT 演算結果を 1 つの画面に、合計 2 つの画面を表示します。

波形 +FFT2 画面 演算対象波形を 1 つの画面に、FFT 演算結果を 2 つの画面に、合計 3 つの画面を表示します。

波形 +FFT4 画面 演算対象波形を 1 つの画面に、FFT 演算結果を 4 つの画面に、合計 5 つの画面を表示します。

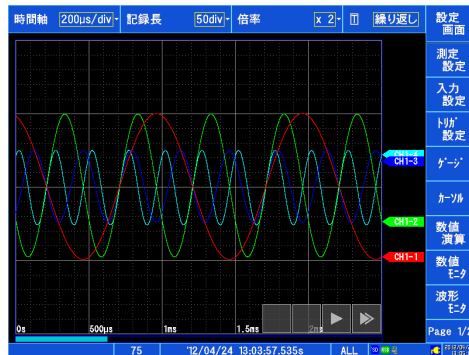
ランニングスペクトル 解析モードが以下の場合、解析結果を周波数、振幅、時間の 3 つの成分から 3 次元的に表示します。

(リニアスペクトル、RMS スペクトル、パワースペクトル、伝達関数、クロスパワースペクトル)
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。

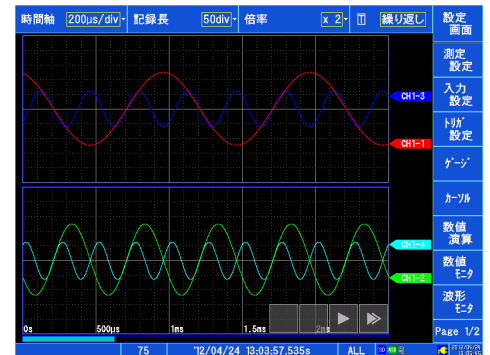
参照：「ランニングスペクトルを表示する」(p.237)

表示種類と画面分割について

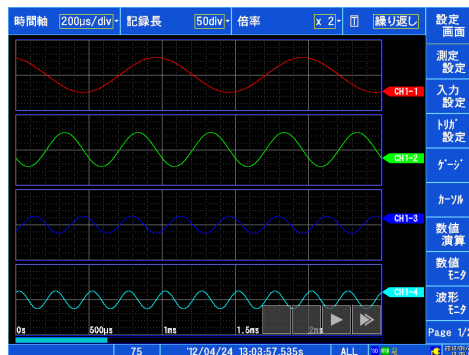
13 パターンあります。



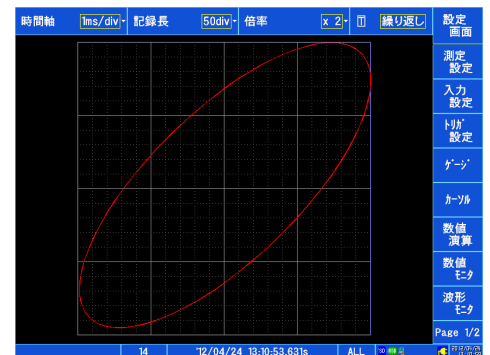
1 画面 (表示形式: [波形])



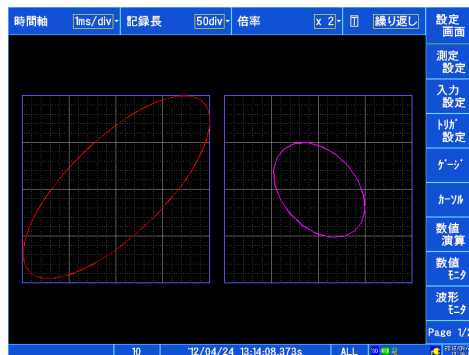
2 画面 (表示形式: [波形])



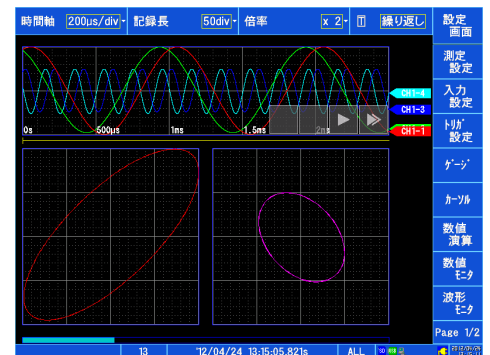
4 画面 (表示形式: [波形])



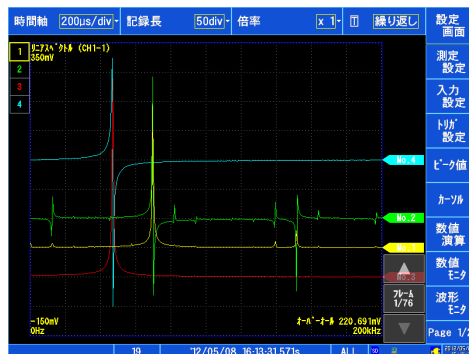
1 画面 (表示形式: [XY 合成])



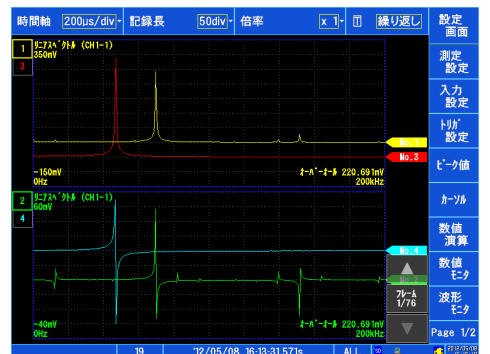
2 画面 (表示形式: [XY 合成])



波形 + XY 画面 (表示形式: [XY 合成])

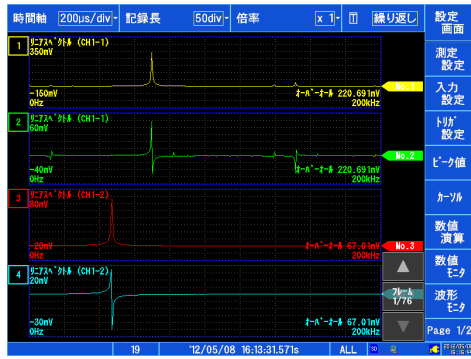


1 画面 (表示形式: [FFT])

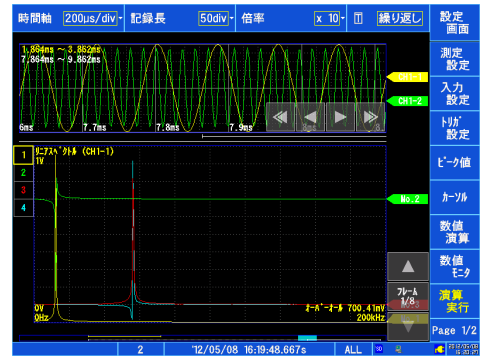


2 画面 (表示形式: [FFT])

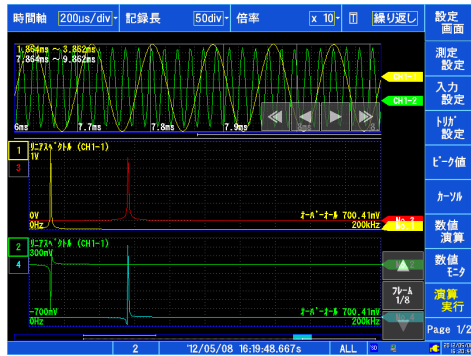
3.4 測定条件を設定する



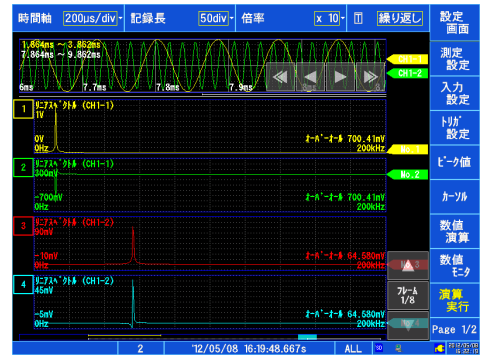
4画面 (表示形式: [FFT])



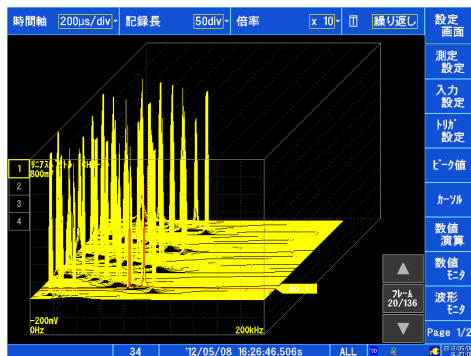
波形+FFT1画面 (表示形式: [FFT])



波形+FFT2画面 (表示形式: [FFT])



波形+FFT4画面 (表示形式: [FFT])



ランニングスペクトル (表示形式: [FFT])

チャンネルをグラフに割り当てる (アナログ・パルス・CH間演算)

各グラフへアナログ、パルスチャンネルを自由に割り当てられます。

- 1 画面を開く
 [波形画面] / [設定画面] ▶ [入力設定]
 ▶ [アナログ] / [パルス] / [CH間演算] ▶
 [表示設定]

- 2 設定したいチャンネルを選択

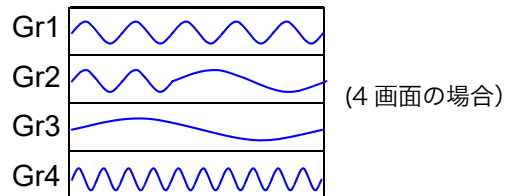
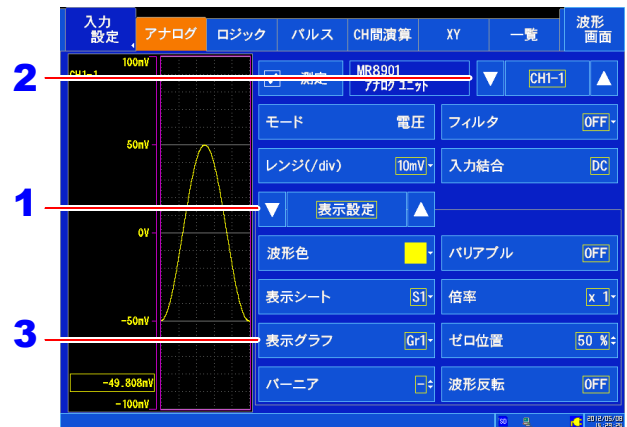
- 3 [表示グラフ] ▶ リストから選択
 表示させたいグラフを選択する
 選択

Gr1, Gr2, Gr3, Gr4

初期設定はアナログチャンネルではユニットごとにチャンネル番号の若い方から Gr1、Gr2、Gr3、Gr4 と順番に割り当てられます。

パルスチャンネルではチャンネル番号の若い方から Gr1、Gr2 と割り当てられます。

CH間演算チャンネルではユニットごとにチャンネル番号の若い方から Gr1、Gr2 と割り当てられます。



グラフの割り当てについて

画面分割の設定によって、グラフの割り当て方が異なります。(p.60)

- 1画面のとき
 [表示グラフ] の設定に関わらず、Gr1 に割り当てられます。
- 2画面のとき
 [表示グラフ] の設定が Gr1 または Gr3 の場合は、Gr1 に割り当てられます。
 [表示グラフ] の設定が Gr2 または Gr4 の場合は、Gr2 に割り当てられます。
- 4画面のとき
 [表示グラフ] の設定どおりに割り当てられます。

3.5 入力チャネルの設定をする

各チャネルについて、入力設定画面で設定します。



アナログチャネルの設定

入力ユニットで測定するときに設定します。

参照: 「アナログチャネルの設定をする」
(p.65)

選択しているチャネルの入力波形をモニタしながら設定できます。



ロジックチャネルの設定

ロジック測定するときに設定します。

参照: 「ロジックチャネルの設定をする」
(p.69)



パルスチャネルの設定

パルス (積算、回転数) 測定するときに設定します。

参照: 「パルス入力 (積算、回転数測定) の設定をする」 (p.71)



CH間演算チャネルの設定

アナログチャネル間で演算した波形を測定するときに設定します。

参照: 「CH間演算チャネルの設定をする」
(p.76)

入力ユニットによって、設定項目が異なります。

詳しくは、「6.10 入力ユニットの詳細設定」 (p.160) をご覧ください。

アナログチャンネルの設定をする

アナログチャンネルの設定をします。入力ユニットによって、設定項目が異なります。
固有の設定については「6.10 入力ユニットの詳細設定」(p.160)をご覧ください。
また、MR8904 CAN ユニットについては、付属の CD-R の取扱説明書をご覧ください。

アナログ入力チャンネルの設定の流れ

1 使用するチャンネルについて設定する

- 使用する入力ユニットの測定モードを選択する (p.160)
- 測定対象にレンジを合わせる (p.66)
- 入力結合を設定する (p.66)
(MR8901 アナログユニット、MR8905 アナログユニットのみ)
- フィルタを設定する (p.66)(ノイズがある場合)
- 入力ユニットの個別設定をする (必要に応じて) (p.160)

2 画面表示に関する設定をする (必要に応じて)

- 入力値を換算する (スケーリング機能) (p.146)
- 波形の振幅を微調整する (パーニア機能) (p.67)
- 縦軸 (電圧軸) 方向に拡大・圧縮する (p.67)
- 表示位置・倍率を任意に設定する (バリエブル機能) (p.155)
- 波形表示色を設定する (p.67)
- その他表示に関する設定をする

3 トリガの設定をする (特定条件をつけて記録したいとき)

参照: 「第7章 トリガ機能」(p.167)

その他、必要に応じて設定し、測定開始

注記

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。

1 画面を開く

【波形画面】 / 【設定画面】 ▶ 【入力設定】
▶ 【アナログ】

2 設定するチャンネルを選択する**3** 【測定】をON(☑)にする

(初期設定：ON)

4 【モード】 ▶ タップして切替

測定モードを設定します。

(入力ユニットによって異なります (p.160))

5 【レンジ (/div)】 ▶ リストから選択

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。

設定範囲は各ユニットの仕様を参照してください。
(p.329)

各ユニットのフルスケールについて：

参照：「各縦軸倍率における入力ユニットのフルスケール分解能 (LSB)」 (p.68)

バリエーション機能 (p.155) がONになっているときは、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。

6 その他必要に応じて設定する

入力ユニットによって設定する項目が異なります。

【入力結合】

(MR8901 アナログユニット、MR8905 アナログユニットのみ)

入力信号の結合方式を設定します。

通常は DC 結合にてお使いください。

選択 (初期設定 *)

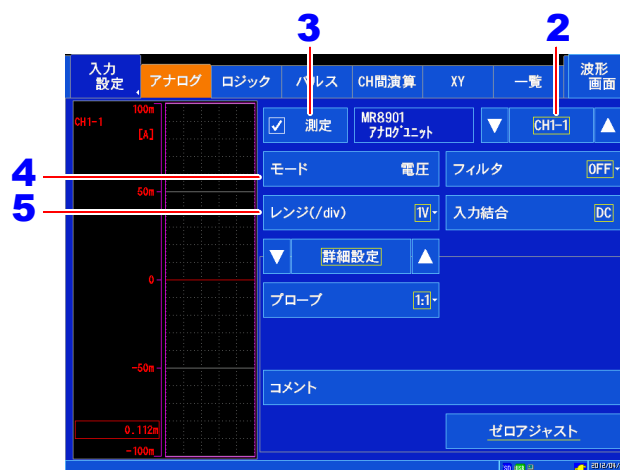
DC *	入力信号を測定します。
GND	GND に落とします。(ゼロ位置の確認ができます)

【フィルタ】

入力ユニット内部の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。

注記 【フィルタ】を使用する場合は、【フィルタ】が【OFF】の状態、波形がレンジオーバーしていないことを確認してから、使用してください。

**レンジオーバーになったとき**

設定された各レンジの測定可能範囲を大きく超えた場合、測定値は「+OVER」、「-OVER」と表示されます。縦軸 (電圧軸) レンジを低感度に変更してください。

数値を換算したいとき

スケーリング機能で値を換算して表示できます。

参照：「アナログチャンネル (入力ユニット) のスケーリング設定」 (p.146)

MR8902 電圧・温度ユニットのフィルタについて

ばらつきが少ない高精度な測定がしたい場合は、ご使用の地域の電源周波数にあわせて、50 Hz または 60 Hz に設定することをお勧めします。

50 Hz、60 Hz に設定するとチャンネル間の測定時間差が大きくなりますが、OFF に設定するとチャンネル間の測定時間差が最小 (隣接チャンネル 500 μ s、全チャンネル 10 ms 以内) になります。

波形表示に関する設定をする（必要に応じて）

測定後も測定したデータについて変更できます。

- 1 画面を開く
 [波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶
 [アナログ] ▶ [表示設定]
- 2 設定するチャンネルを選択する
- 3 変更したい項目について設定する



【波形色】

チャンネルの波形表示色を選択します。他のチャンネルと同じ色も選択できます。表示させないときは、 を選択します。

【表示シート】

表示させたいシートを選択します。最大 4 つまで、シートに内容を振り分けることができます。

参照：「表示形式を設定する」(p.60)
 「シートを切り替える」(p.127)

【表示グラフ】

表示させたいグラフを選択します。画面内を最大 4 つのグラフに分けることができます。

参照：「チャンネルをグラフに割り当てる（アナログ・パルス・CH 間演算）」(p.63)

【バーニア】

入力電圧の波形を見ながら、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：「6.7 入力値を微調整する（バーニア機能）」(p.157)

【パラメータ】

任意の倍率に設定します。

参照：「6.6 パラメータ機能（波形の表示を自由に設定する）」(p.155)

【倍率】

（縦軸（電圧軸））

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：「縦軸（電圧軸）方向に拡大・圧縮する」(p.121)

【ゼロ位置】▶ 数値を変更

0 V レベルの表示位置を設定します。(p.68)

0 V の入力レベルがずれている場合は、ゼロアジャストをしてください。

参照：「2.6 ゼロ位置を合わせる（ゼロアジャスト）」(p.46)
 「6.2 数値を変更・入力する」(p.142)

【波形反転】

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：「6.8 波形を反転する」(p.158)

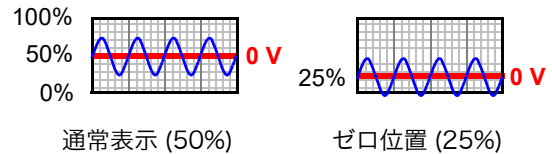


ゼロ位置について

縦軸（電圧軸）方向の拡大・圧縮は、ゼロ位置を基準にして拡大・圧縮されます。

波形画面に表示される電圧範囲は、ゼロ位置および縦軸の拡大・圧縮率により変化しますが、測定範囲は変わりありません。

また、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。

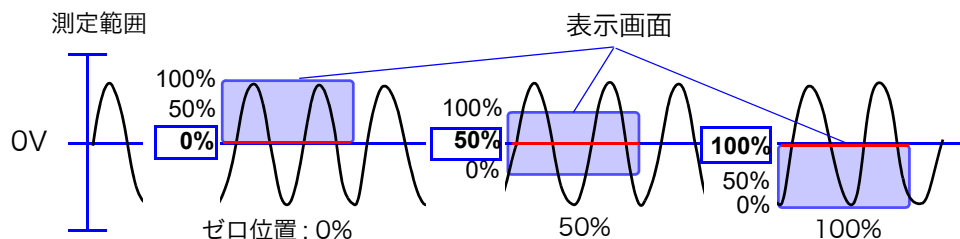


MR8903 ストレインユニットのゼロ位置がずれている場合はオートバランスを行ってください。

参照：「MR8903 ストレインユニットの設定をする（オートバランスの実行）」(p.164)

ゼロ位置設定と画面表示

例：MR8901 アナログユニット
(倍率：x 1 のとき)



縦軸方向の拡大・圧縮率の設定によって、設定範囲は変わります。

最大設定範囲 × 100 のとき、-10000% ~ 10100%)

通常表示（ゼロ位置 :50%、波形の 0V の位置を画面中央）にしたいときは、[ゼロ位置] の設定を 50% にすると波形を中央に表示できます。

各縦軸倍率における入力ユニットのフルスケール分解能 (LSB)

	×1/10	×1/5	×1/2	×1	×2	×5	×10	×20	×50	×100
MR8901										
MR8903	250000	125000	50000	25000	12500	5000	2500	1250	500	250
MR8905	(50000)	(50000)								
MR8902*	200000	100000	40000	20000	10000	4000	2000	1000	400	200
	(40000)	(40000)								

() 内は有効なデータ範囲を示します。

* : MR8902 電圧・温度ユニットは熱電対によって有効範囲が変動します。有効範囲は MR8902 電圧・温度ユニットの仕様をご覧ください。

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

$$1 \text{ V/div} \times 20 = 20 \text{ V}$$

20 V がフルスケール値です。

ロジックチャンネルの設定をする

ロジック測定するときに設定します。内蔵ロジックと MR8904 CAN ユニットのロジックチャンネルの設定ができます。MR8904 については、付属 CD-R の取扱説明書をご覧ください。

ロジック入力のチャンネルの設定の流れ

1 使用するチャンネルについて設定する

- 使用するチャンネルを選択する (p.70)

2 画面表示に関する設定をする (必要に応じて)

- 波形表示位置を設定する (p.70)
- 波形表示色を設定する (p.70)
- その他表示に関する設定をする

3 トリガの設定をする (特定条件をつけて記録したいとき)

- 参照: 「第7章 トリガ機能」(p.167)

その他、必要に応じて設定し、測定開始

注記 XY 表示画面では、ロジック波形は表示されません。

1 画面を開く

[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [ロジック]

2 **[測定]** を ON にする

(初期設定: OFF)

内蔵ロジック (LA, LB) の測定の ON/OFF は連動しています。

例: LA で測定を ON にすると、連動して LB の測定も ON になります。

3 設定するロジックチャンネルを選択する

選択

LA, LB

以降、必要に応じて設定します。

4 **[表示位置]** ▶ リストから選択

ロジック波形を表示させる位置を選択します。

ロジック記録幅 (測定設定画面) の設定により、表示位置が異なります。

5 **[表示シート]** ▶ リストから選択

表示させたいシートを選択します。最大 4 つまで、シートに内容を振り分けることができます。

参照: 「表示形式を設定する」 (p.60)
「シートを切り替える」 (p.127)

6 各チャンネルの表示色を選択する

表示させないときは、 を選択します。

7 表示幅を変更したいとき

画面の開き方

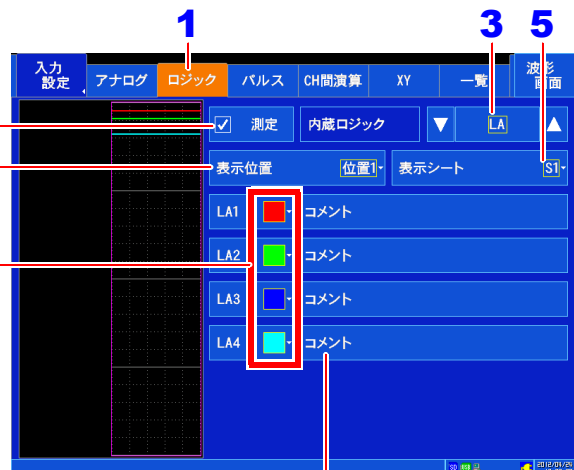
[波形画面]/[設定画面] ▶ [測定設定] ▶ [表示設定] ▶ [ロジック記録幅 (波形)] ▶ タップして切替

ロジック波形の表示幅を変更できます。

選択 (初期設定 *)

広い 表示幅が広くなります。

普通* 通常の幅で表示します。



コメントをつけたいときは (p.138)

他のチャンネルに設定をコピーするには？

参照: 「6.9 他のチャンネルに設定をコピーする (コピー機能)」 (p.159)

表示位置と記録幅の設定について

表示位置

1
2
3
4

広い

表示位置

1
2
3
4
5
6
7
8

普通

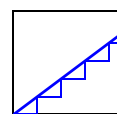
ロジック記録幅

- 注記**
- 内蔵ロジック (LA, LB) の測定を ON にすると、設定できる記録長または記録時間が制限される場合があります。
 - 画面分割の設定が **[波形+XY]** 画面のとき **[ロジック記録幅]** の設定が **[広い]** の場合画面には位置 1、**[普通]** の場合には位置 1, 2 までしか表示されません。

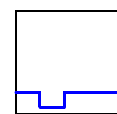
パルス入力（積算、回転数測定）の設定をする

パルス信号を外部制御端子 (PULSE1、PULSE2) に入力して、積算や回転数の測定をするときに設定します。

- **積算**：積算電力計や流量計などから出力されるパルスの数を積算して測定
積算には加算と瞬時があります。
- **回転数**：ロータリーエンコーダ、回転計など、回転数に応じて出力されるパルスを測定



積算（加算）



積算（瞬時）

パルス入力のチャンネルの設定の流れ

1 使用するチャンネルについて設定する

- 測定モードを選択する (p.72)
- 測定対象にレンジを合わせる (p.72)
- フィルタを設定する (p.72)(ノイズがある場合)
- その他パルス入力に関する設定をする (必要に応じて)

2 画面表示に関する設定をする (必要に応じて)

- 入力値を換算する (スケーリング機能) (p.146)
- 縦軸 (電圧軸) 方向に拡大・圧縮する (p.75)
- 表示位置・倍率を任意に設定する (バリエブル機能) (p.155)
- 波形表示色を設定する (p.75)
- その他表示に関する設定をする

3 トリガの設定をする (特定条件をつけて記録したいとき)

参照：「第7章 トリガ機能」(p.167)

その他、必要に応じて設定し、測定開始

注記

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。

1 画面を開く

[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [パルス]

2 設定するパルスチャネルを選択する

選択

P1, P2

以降、必要に応じて設定します。

3 [測定] を ON にする

(初期設定: OFF)

4 [モード] (測定モード) ▶ リストから選択

測定モードを選択します。

選択 (初期設定*)

積算 (加算) * 測定開始してからのパルス数の積算値を測定します。

積算 (瞬時) 記録間隔内に本器に入力されたパルス数を測定します。パルス数は記録間隔ごとにリセットされます。

回転数 1 秒間の入力パルス数をカウントして回転数を測定します。

5 モード: [積算 (加算)]/[積算 (瞬時)] のとき

[レンジ (/div)] ▶ リストから選択

選択 (初期設定*)

2500c*, 25kc, 250kc, 5Mc, 125Mc,

モード: [回転数] のとき

[レンジ (/div)] は 250r/s 固定です。

6 [フィルタ] ▶ タップして切替

選択 (初期設定*)

OFF* フィルタを OFF します。

ON フィルタを ON します。機械式接点 (リレー) 出力の信号に対し、チャタリングによる誤カウントを防止できます。

7 [分周] ▶ 数値を変更

分周値を設定します。

設定可能範囲 (初期設定*)

1c* ~ 50000c

- 回転数: 1 回転あたりのパルス数
 - 積算: 1 カウントあたりのパルス数
- (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。

参照: 「6.2 数値を変更・入力する」(p.142)



8 設定内容を【詳細設定】にする(タップして切替またはリストから選択)

(切替: 表示設定、詳細設定、スケーリング)

9 【スロープ】▶ タップして切替

測定の基準(スロープ)を選択します。

選択(初期設定*)

↑* パルスが Low → High になる回数をカウントします。

↓ パルスが High → Low になる回数をカウントします。

10 【スレッシュホールド】▶ タップして切替

High/Low の基準値(スレッシュホールド)を選択します。

選択(初期設定*)

1V* 1.0 V 以上を HIGH、0 ~ 0.5 V を LOW と判断します。

4V 4.0 V 以上を HIGH、0 ~ 1.5 V を LOW と判断します。

11 モード:【積算(加算)】/【積算(瞬時)】のとき【タイミング】▶ タップして切替

積算値を 0 にするタイミングを設定します。

選択(初期設定*)

スタート* 測定の開始時から積算を開始します。

トリガ トリガがかかった時点から、積算を開始します。

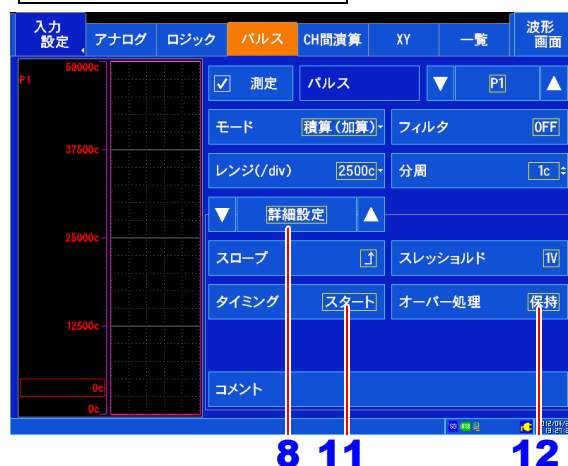
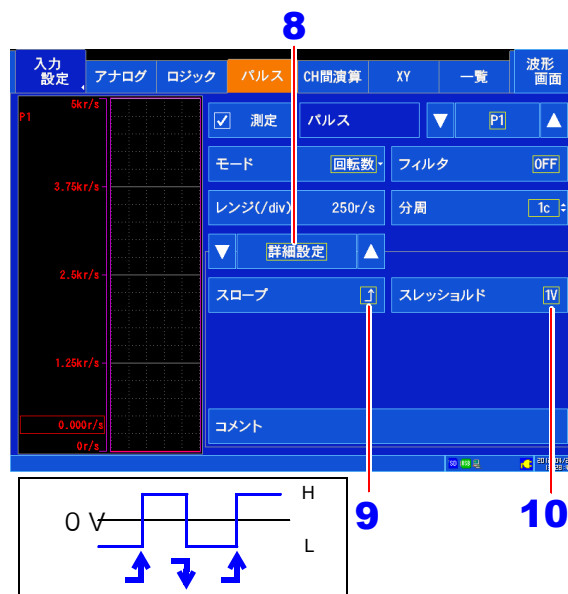
【トリガ】選択時

- 設定したチャンネルがトリガソースの場合
測定開始時からカウントを開始し、トリガがかかったら積算値を 0 にして、再度カウントを開始します。
- 設定したチャンネルがトリガソースではない場合
トリガがかかるまで 0 を出力します。
- トリガポイント(トリガがかかったポイント)の積算値は、トリガがかかった時のデータとなります。(設定したチャンネルがトリガソースでない場合は、"0" になります。)
トリガポイントの次のサンプリングポイントで、積算値がリセット("0")となり積算開始します。
積算値が出るのは、トリガポイントの次の次のサンプリングポイントからとなります。
つまり、【トリガ】選択時は、【スタート】選択時より、1 サンプル遅れてから積算開始することになります。

12 モード:【積算(加算)】のとき

【オーバー処理】▶ タップして切替

積算値が測定可能範囲を超えた場合の動作を指定します。



選択(初期設定*)

保持* 測定可能最大積算値になったとき、その値を保持します。

リセット レンジ 20 倍の積算値になったとき、その値を 0 に戻します。

【保持】選択時、設定したチャンネルがトリガソースの場合、プリトリガ待ち時間中にトリガレベルを超えているとトリガはかかりません。トリガがかからない時は、波形モニタで積算値を確認してください。

(例) レンジ/div の設定が [2500c] の場合

- 【保持】設定時
積算値が 65535c (測定可能最大値) 以上になると、65535c で保持されます。
- 【リセット】設定時
積算値が 50000c (レンジ 20 倍) になると 0 に戻ります。(50001c は 1c となります)

注:【リセット】時、設定したチャンネルでトリガをかける場合、トリガレベル設定値は、「レンジ 20 倍の積算値以下」としないと、トリガはかかりません。

(例) レンジ/div の設定が [2500c] の場合
トリガレベルは、50000c 以下とする。

(次ページ注記参照)



数値を換算したいときは

スケーリング機能で値を換算して表示できます。

スケーリング機能を使うと、積算されたパルス数を測定対象の物理量 (Wh、VA など) に変換した値で表示することができます。

参照: 「積算測定 (パルス信号) のスケーリング設定」 (p.152)

スケーリング機能を使うと、回転数を (1 秒間の回転数 [r/s]) → (1 分間の回転数 [r/m]) に変換した値で表示することができます。

参照: 「回転数測定のスケーリング設定」 (p.153)

1 パルス単位で、65535 パルスを超える測定をしたい場合は

[モード] の設定を [積算 (瞬時)] で測定し、後で Excel® などで加算することをお勧めします。

また、分解能は粗くなりますが、[モード] の設定を [積算 (加算)] に、[レンジ] を低感度に設定しても、対応できます。

参照: 測定例 「パルスをカウントして電力量を測定する」 (p. 付 13)

注記

モードが [積算 (加算)] でオーバー処理を [リセット] に設定した場合

積算するパルスの周期よりサンプリング周期のほうが長い場合、積算値が 1c ずつ変化しないため、トリガレベルを 50000 c 前後に設定すると、トリガがかからない場合があります。

(例) トリガレベル = 49999 c、積算するパルスの周期 = 200μs、サンプリング周期 = 20 ms/S の場合
積算値は 100c ずつ増えていくため、次のようなデータになります。

49805c → 49905c → 5c (=50005c)

このため、設定したトリガレベル (49999 c) に満たないため、トリガがかかりません。

また、トリガレベルが 50000c のときは、本器内部では 50000c = 0c となるため、トリガがかからない場合があります。

回転数の測定原理

内部では、10 ms ごとにパルス数を計測し、1s 分加算したものが回転数 [r/s] データとなります。

1s 分の加算は、10 ms ごとに行われています。

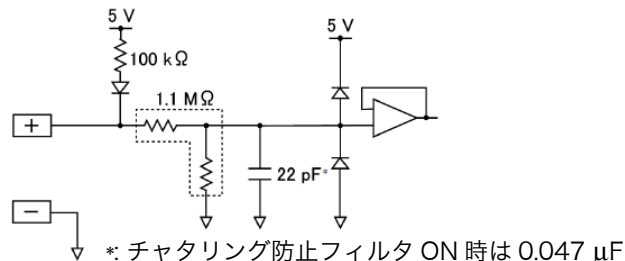
1000[r/s] のパルスを接続した場合、1s かけて 0 → 1000[p/s] となります。

同様に、1000[r/s] のパルスを切断した場合、1s かけて 1000 → 0[p/s] となります。

回転数 [r/s] データは、1s 経過しなければ正確なデータとなりません。このため、測定開始時、約 1 s の待ち時間が発生する場合があります。

参照: 注記 「3.6 測定を開始・終了する」 (p.78)

パルス入力の入力回路図



波形表示に関する設定をする（必要に応じて）

測定後も測定したデータについて変更できます。

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [パルス] ▶ [表示設定]
- 2 設定するチャンネルを選択する
- 3 変更したい項目について設定する
入力ユニットによって、設定する項目が異なります。



【波形色】

チャンネルの波形表示色を選択します。他のチャンネルと同じ色も選択できます。表示させないときは、☒を選択します。

【表示シート】

表示させたいシートを選択します。最大 4 つまで、シートに内容を振り分けることができます。

参照：「表示形式を設定する」(p.60)
「シートを切り替える」(p.127)

【表示グラフ】

表示させたいグラフを選択します。画面内を最大 4 つのグラフに分けることができます。

参照：「チャンネルをグラフに割り当てる（アナログ・パルス・CH 間演算）」(p.63)

【バリエブル】

任意の倍率に設定します。

参照：「6.6 バリエブル機能（波形の表示を自由に設定する）」(p.155)

【倍率】

（縦軸（電圧軸））

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：「縦軸（電圧軸）方向に拡大・圧縮する」(p.121)

【ゼロ位置】▶ 数値を変更

0 の表示位置を設定します。(p.68)

参照：「6.2 数値を変更・入力する」(p.142)

CH 間演算チャンネルの設定をする

CH 間演算チャンネルでは、2つのアナログチャンネル間の、和 (+)、差 (-)、積 (×) の演算を測定しながらリアルタイムで行うことができます。

CH 間演算チャンネルの設定の流れ

1 使用するチャンネルについて設定する

- 演算式を設定する (p.76)

2 画面表示に関する設定をする (必要に応じて)

- 入力値を換算する (スケーリング機能) (p.146)
- 縦軸 (電圧軸) 方向に拡大・圧縮する (p.77)
- 表示位置・倍率を任意に設定する (バリエブル機能) (p.155)
- 波形表示色を設定する (p.77)
- その他表示に関する設定をする

3 トリガの設定をする (特定条件をつけて記録したいとき)

- 参照: 「第7章 トリガ機能」 (p.167)

その他、必要に応じて設定し、測定開始

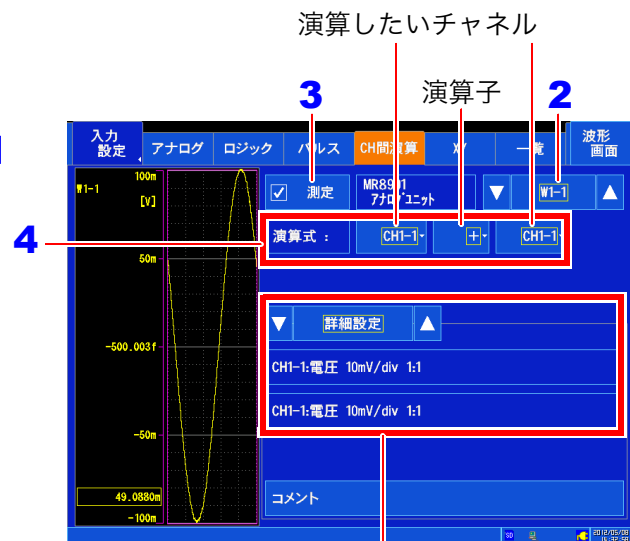
1 画面を開く

【波形画面】 / 【設定画面】 ▶ 【入力設定】
▶ 【CH 間演算】

2 設定する演算チャンネルを選択する

3 【測定】を ON(☑) にする (初期設定: OFF)

4 演算式を設定する ▶ リストから選択



【詳細設定】を選択していれば、演算式に割り当てたアナログチャンネルの設定を確認することができます。

波形表示に関する設定をする（必要に応じて）

測定後も測定したデータについて変更できます。

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [CH間演算] ▶ [表示設定]
- 2 設定するチャンネルを選択する
- 3 変更したい項目について設定する



【波形色】

チャンネルの波形表示色を選択します。他のチャンネルと同じ色も選択できます。表示させないときは、☒を選択します。

【表示シート】

表示させたいシートを選択します。最大 4 つまで、シートに内容を振り分けることができます。

参照：「表示形式を設定する」(p.60)
「シートを切り替える」(p.127)

【表示グラフ】

表示させたいグラフを選択します。画面内を最大 4 つのグラフに分けることができます。

参照：「チャンネルをグラフに割り当てる（アナログ・パルス・CH間演算）」(p.63)

【バリアブル】

任意の倍率に設定します。

参照：「6.6 バリアブル機能（波形の表示を自由に設定する）」(p.155)

【倍率】

（縦軸（電圧軸））

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：「縦軸（電圧軸）方向に拡大・圧縮する」(p.121)

【ゼロ位置】▶ 数値を変更

0 V レベルの表示位置を設定します。(p.68)

参照：「6.2 数値を変更・入力する」(p.142)

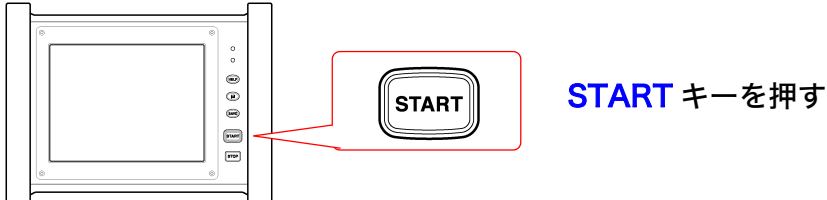
注記

- MR8902 電圧・温度ユニットの電圧－温度間、および MR8903 ストレインユニットの電圧－ストレイン間の演算はできません。（「異なる物理量の CH 間の演算はできません」と表示されます）
- MR8904 CAN ユニットの演算はできません。
- 演算元チャンネルのスケールリング、パーニア、プローブ比、反転は演算結果には反映されません。

3.6 測定を開始・終了する

測定開始・終了について説明します。

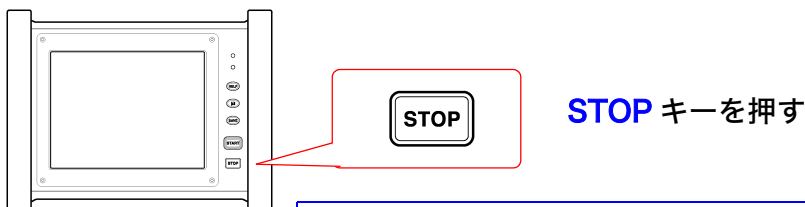
測定を開始する



- 注記**
- 測定を始め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始めることもできます。
- 参照: 「第 13 章 外部制御する」(p.321)
- 各ユニットの設定などによっては、測定開始後に以下の待ち時間が発生します。

待ち時間	入力ユニットの設定
200 ms	MR8901、MR8903、MR8905 で [フィルタ] が [5 Hz] 以外するとき MR8902 で [フィルタ] が [OFF] のとき
600 ms	MR8901 または MR8903、MR8905 で [フィルタ] が [5 Hz] MR8902 で [データ更新] が [高速] (MR8902 の設定に変更がないとき)
1.02 s	パルスチャネルで [モード] が [回転数] のとき
1.5 s	MR8902 で [データ更新] が [高速] のとき (MR8902 の設定に変更があった場合)
2 s	MR8902 で [データ更新] が [標準] のとき (MR8902 の設定に変更がない場合)
6 s	MR8902 で [データ更新] が [標準] のとき (MR8902 の設定に変更があった場合)

測定を終了する



STOP キー 1 回押し: 設定記録長、または記録時間まで測定して停止します。
STOP キー 2 回押し: その時点で測定を停止します。

- 注記** **STOP** キー 2 回押しで停止した場合、最後の 1 データは記録されないことがあります。

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「測定開始」、波形画面に記録を開始する時点「記録開始」と示します。

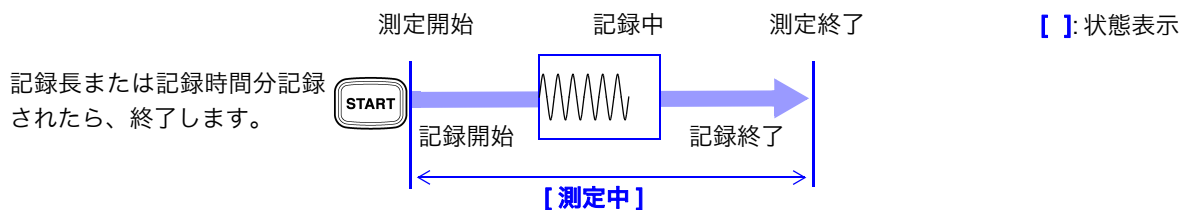
トリガを一度だけかけて記録したり、繰り返しトリガをかけて記録するには、トリガモードを選択します。 (p.169)

開始トリガより前のデータを見たいときは、プリトリガを設定します。 (p.173)

ポストトリガを使用すると、停止トリガより後のデータを見ることができます。 (p.173)

通常測定

トリガをかけない

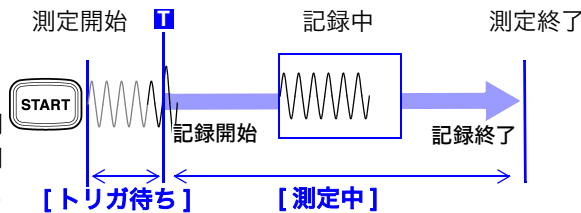


トリガ測定

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

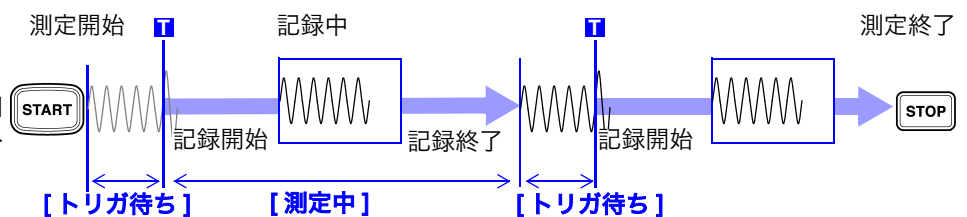
トリガがかかったら記録を開始し、記録長または記録時間分記録されたら、終了します。



繰り返しトリガをかける

トリガモード：[繰り返し]
プリトリガ設定なし

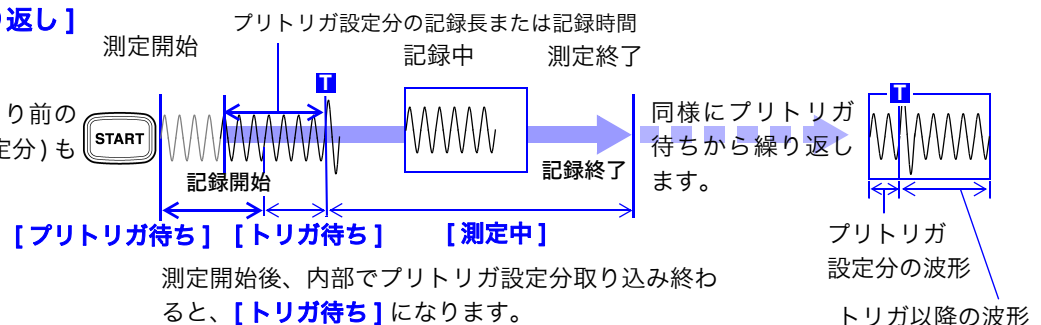
トリガがかかったら記録を開始し、記録長または記録時間分記録されたら、再度トリガ待ちになります。



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：[繰り返し]
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。



3.7 レンジを自動設定して測定する (オートレンジ機能)

リアルタイム保存 ON のときはオートレンジ機能は使用できません。

MR8901 アナログユニット、MR8905 アナログユニットのみ有効です。

MR8901 アナログユニット、MR8905 アナログユニットに信号を入力し、波形画面で入力波形の横軸 (時間軸) レンジ、縦軸 (電圧軸) レンジ、ゼロ位置を自動設定して測定開始することができます。

- 1 アナログユニットから信号を入力する
- 2 画面を開く
 [波形画面] ▶ [測定設定] ▶ [基本設定]
 または [波形画面 (page2/2)]
- 3 [オートレンジ] をタップする

入力信号にあわせて自動設定後、記録が開始されます。



オートレンジの設定内容

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、自動的に 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。

入力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
フィルタ	OFF
入力結合	DC

[測定設定] 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、ズーム ×2)

トリガ条件	
タイミング	開始
トリガモード	繰り返し
開始トリガ条件	OR
プリトリガ	20%
トリガ種類*	レベルトリガ
トリガレベル*	自動設定値
スロープ*	↑
フィルタ*	OFF

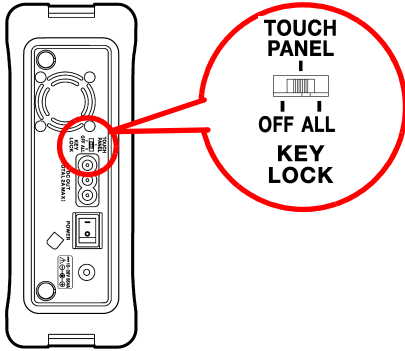
* 波形表示 ON の中で最も小さい番号のチャンネルだけ設定されます。(ただし、最大値、最小値の差が 8div 以下の場合には次のチャンネルとなります)




- 注記**
- オートレンジで測定を始めると、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始めてください。
 - 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 の全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、測定は中止されます。このとき、各チャンネルのトリガの設定は OFF になります。時間軸設定と MR8901 アナログユニット、MR8905 アナログユニットのレンジ設定はオートレンジ失敗時の設定のままとなります。
 - 自動保存はオートレンジ中は動作しません。
 - 10 Hz より低い周波数の信号は、自動設定が正しくできませんので、手動で設定しなおしてください。
 - 以下のユニットは自動設定できません。
MR8902 電圧・温度ユニット、MR8903 ストレインユニット、MR8904 CAN ユニット

3.8 操作を無効にする (キーロック機能)

測定中の誤動作を防ぐために、タッチパネル操作またはキー操作を無効にすることができます。キーロック状態になっていても、外部制御端子および遠隔操作は有効です。

左側面



- 
 タッチパネル操作のみ無効にする
KEY LOCK スイッチを TOUCH PANEL 側にする
- 
 タッチパネルとキー操作を無効にする
KEY LOCK スイッチを ALL 側にする
- 
 キーロックを解除するとき
KEY LOCK スイッチを OFF 側にする

注記 バックライトセーバ機能 (p.260) でバックライトが消えても、タッチパネルまたは操作キーのいずれかを押すと、再びバックライトが点灯します。ただしその他の操作は無効です。

3.9 全チャンネルを一覧で確認・設定する

全チャンネルの設定を確認、変更できます。また他のチャンネルへ設定をコピーできます。

参照：「6.9 他のチャンネルに設定をコピーする (コピー機能)」(p.159)

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [測定設定] ▶ [入力設定] ▶ [一覧]

2 入力チャンネルの種類を選ぶ

選択

アナログ, ロジック, パルス, CH間演算, XY

3 設定項目を選ぶ

選択

基本設定, コメント, 表示設定, 詳細設定

4 設定を確認または変更する



各チャンネルの設定方法：

参照：「3.5 入力チャンネルの設定をする」(p.64)



測定の ON/OFF 設定、波形色の ON/OFF 設定を入力チャンネルの種類ごと一括でしたいときは

[操作] ▶ リストから選択

- 全測定 ON(XY チャンネルのときは選択できません)
- 全測定 OFF(XY チャンネルのときは選択できません)
- 全表示 ON
- 全表示 OFF

他のチャンネルに設定をコピーしたいときは

アナログチャンネルの設定を他のチャンネルにコピーできます。

参照：「6.9 他のチャンネルに設定をコピーする (コピー機能)」(p.159)

ゼロアジャスト^{*1} またはオートバランス^{*2} を実行するには

[操作] ▶ リストから選択

[ゼロアジャスト] または [オートバランス] から実行できます。

*1: MR8901 アナログユニット、MR8902 電圧・温度ユニット、MR8905 アナログユニット

*2: MR8903 ストレインユニットのみ

データの保存・読み込み・ ファイル管理

第4章

データの保存や読み込み、ファイル管理ができます。

⚠ 注意

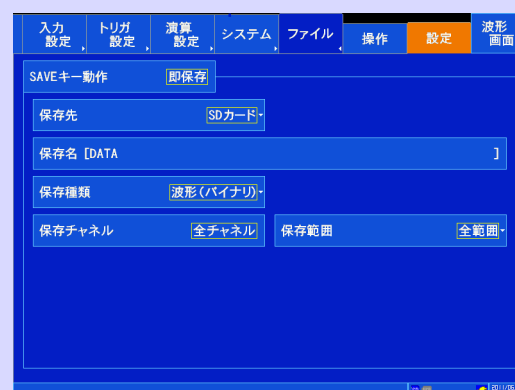
本器とアクセス中（保存や読み込み）にメディアを取り外さないでください。取り外すとメディアが故障したり、ファイルが読めなくなったり、データが壊れることがあります。

画面の開き方：[設定画面] ▶ [ファイル] ▶ [操作]/[設定]

参照：ファイルの大きさについて (p. 付 3)



本器に挿入されているメディア名が表示されます。



- データの読み込み (p.100)
- 自動設定ファイルの保存・読み込み (p.103)
- メディアのフォーマット (p.39)
- ファイル操作 (p.105)
 - ・ 「ファイルを削除する」 (p.106)
 - ・ 「ファイルの順番を並び替える」 (p.107)
 - ・ 「ファイル名を変更する」 (p.107)






- データ保存 (p.89)

4.1 保存・読み込みできるデータ

ファイルの種類と保存・読み込みについて

本器で保存・読み込みできるデータは以下のとおりです。

●: 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	保存			読み込み	
				自動	リアル タイム	手動	本器	コン ピュータ
設定データ *1	バイナリ		SET	-	-	●	●	-
波形データ *2	バイナリ		MEM	●	●	●	●	- *5
	テキスト *3		CSV TXT	●	-	●	-	●
数値演算結果	テキスト *3		CSV	●	-	●	-	●
			TXT	●	-	●	-	●
表示画像	BMP*4		BMP	●	-	●	●	●
	PNG*4		PNG	●	-	●	-	●

*1: 電源投入時に自動で設定データを読み込むこともできます (オートセットアップ機能) (p.103)

*2: 本器でデータを読み込むときは:

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は: テキスト形式で保存してください。

部分波形を保存したいときは: A/B、C/D カーソルで設定します。(p.114)

*3: **[設定画面]** ▶ **[システム]** ▶ **[環境]** ▶ **[地域の設定]** で **[区切り文字]** をカンマ以外に選択した場合は拡張子が.TXTになります。(p.263)

*4: BMP 形式: 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。

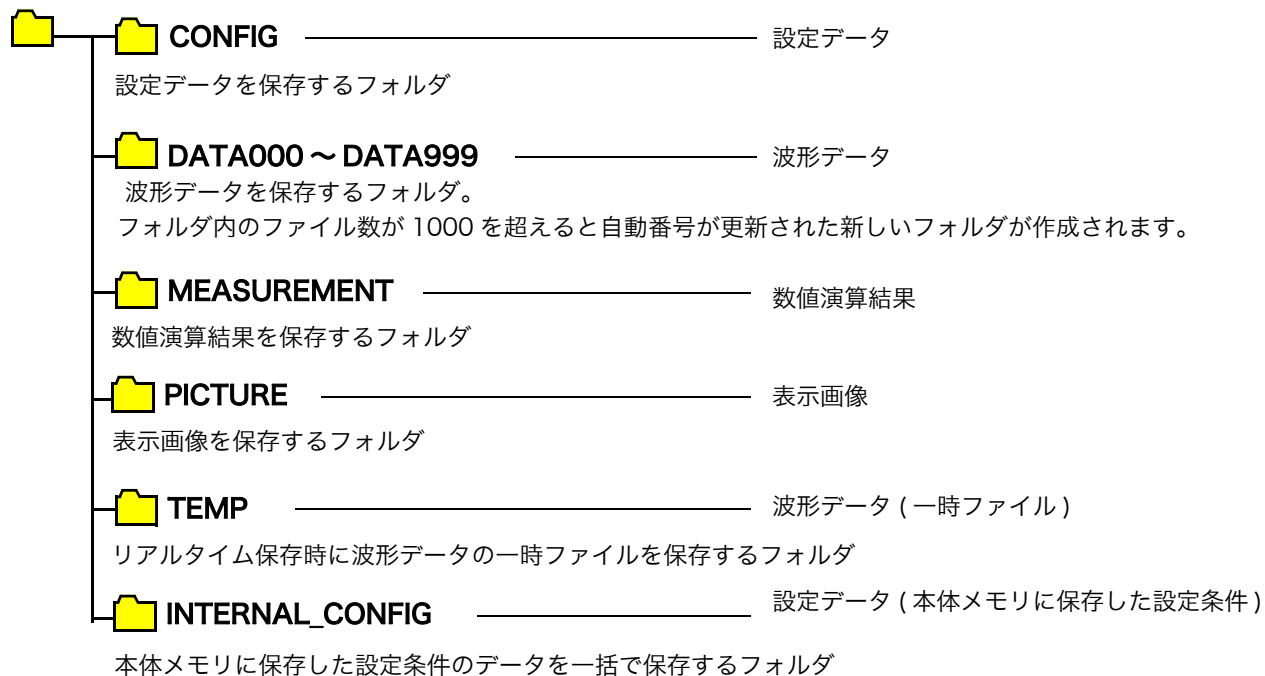
PNG 形式: ISO/IEC15948 として国際標準化された画像フォーマットです。

*5: 波形ビューワ (Wv) で読み込み可能

ファイルの階層について

保存すると、「HIOKI_MR8875」のフォルダが作成されます。その中に次のように各ファイルが保存されます。

HIOKI_MR8875



ファイル名について

ファイル名は以下の規則に従って保存名がつけられます。

ファイル名_日付_時刻_(分割番号)_(自動番号).拡張子

例：AUTO_20110518_105030_P00001_A00001.MEM

自動保存、リアルタイム保存のファイル名	初期設定では、AUTO に保存名が設定されています。保存名は任意に変更できません。
手動保存のファイル名	初期設定では、DATA に保存名が設定されています。保存名を付けない場合は、設定 (CONF)、波形 (WAVE)、数値演算 (MEAS)、表示画像 (SCRN) など保存するファイルの種類により、保存名が自動で付加されます。保存名は任意に変更できます。
日付、時刻	<p>波形データの保存の場合、トリガ日付・時刻で保存名が設定されます。 数値演算結果の保存の場合、最初に記録した数値演算結果の波形のトリガ日付・時刻で保存名が設定されます。 表示画像の場合、保存を実行した日付・時刻で保存名が設定されます。 設定データの場合、日付・時刻はつきません。</p> <p>日付は年 4 桁 月 2 桁 日 2 桁の順序で入ります。 例 2011/05/18 の場合 _20110518</p> <p>時刻は時 2 桁 分 2 桁 秒 2 桁の順序で入ります。 例 10 時 50 分 30 秒の場合 _105030</p>
分割番号	自動保存 (波形テキスト) またはリアルタイム保存時にファイルが分割されて保存された場合は、各ファイル名に "_P00001" のように分割番号が付きます。分割保存 OFF または分割保存の設定がない保存のときは、分割番号はつきません。
自動番号	同じフォルダ内に、日付・時刻が同じデータを保存した場合、各ファイル名に "A00001" のように自動番号が付きます。同じフォルダ内に、日付・時刻が同じデータがない場合は、自動番号はつきません。

- 注記**
- 本体メモリに保存された設定条件を一括で保存するときのファイル名は本体の設定条件 No に対応して CONF0001 ~ 0006.SET の保存名で保存されます。
 - ファイル名について
ファイル名を含むパスの最長は半角 255 文字 (全角 127 文字) です。

4.2 データを保存する

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とおりの方法があります。

測定時にデータを
自動で保存したい (p.90)

自動保存
リアルタイム保存

測定前に、保存内容などを設定しておきます。(p.90)

自動保存: 測定後にデータを自動で保存できます。SDメモリカードまたはUSBメモリに保存できます。

リアルタイム保存: 測定しながら保存します。

本器の内部メモリ容量に制限されることなくSDメモリカードの空き容量までバイナリ形式でデータを保存できます。

SAVE キーで手動保存したい (p.94)

キーを押したらすぐに

内容を選んで保存

即保存

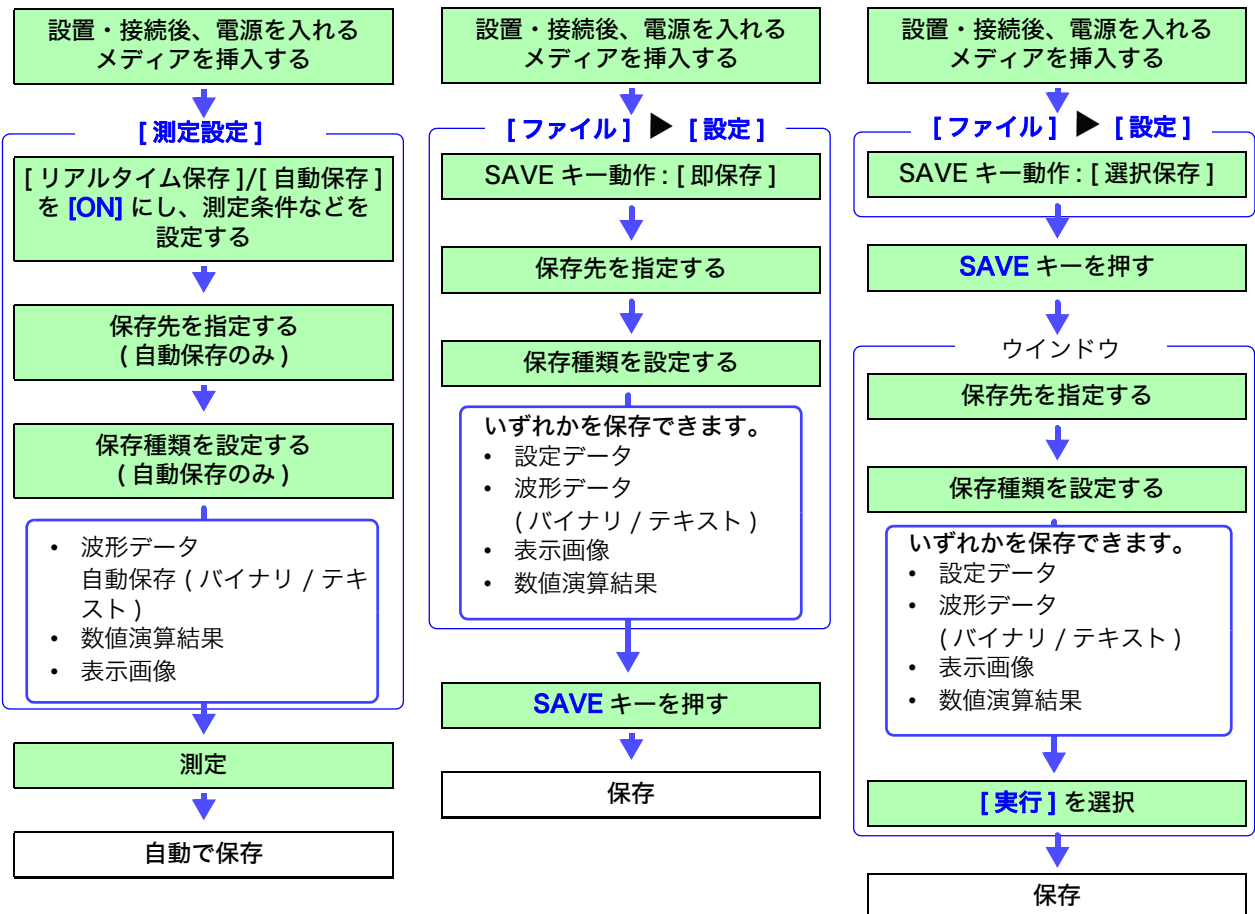
選択保存

何回か保存したいときや、モニタ中にすぐ保存したいときなどに便利です。

SAVE キーを押す前に、あらかじめ保存する内容を設定しておきます。(p.94)

(初期設定)

SAVE キーを押したときに、保存内容を設定して保存します。あらかじめ設定する必要がないので、どの画面でも保存したいときに設定できます。(p.94)



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.38)、(p.39)
- 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?

自動保存する

測定データを記録長分取り込むごとに、自動で保存します。測定前に、保存先や保存内容を設定しておきます。波形データ、数値演算結果、および表示画像を保存できます。リアルタイム保存 ON のときは、自動保存できません。

1 画面を開く

[波形画面]/[設定画面] ▶ [測定設定] ▶ [自動保存]

2 [自動保存] をタップし、[ON] に設定する

初期設定：OFF (自動保存しない)

3 [保存先] ▶ リストから選択

保存先を設定します。

選択 (初期設定 *)

SD カード *, USB メモリ, メール送信 (p.300), FTP 送信 (p.282)

FTP 送信、メール送信を選択した場合は、エラー時のバックアップ保存先を指定することができます。

4 ファイル名を設定する

初期設定：AUTO

[保存名] をタップし、ファイル名を入力する (全角 20 文字、半角 40 文字まで)

操作方法はコメント入力と同じです。(p.138)

(ファイルシステムの制限により、入力できない文字や記号があります)

5 保存種類と詳細設定について設定する

設定する保存種類によって、設定内容が異なります。

■ 波形を保存する

[波形] をタップし、[ON] に設定する

初期設定：OFF

[保存種類] ▶ タップして切替

保存種類を選択します。

選択 (初期設定 *)

バイナリ * 波形データをバイナリ形式で保存します。本器でデータを読み込むにはバイナリ形式にする必要があります。

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すが、本器には読み込みできません)

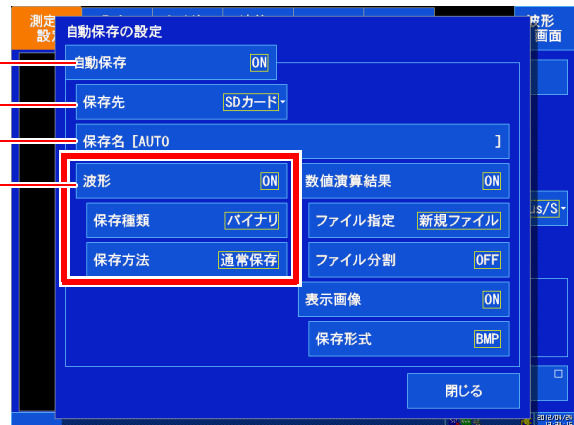
[保存方法] ▶ タップして切替

メディアの容量を超えたときの対処方法を選択します。

選択 (初期設定 *)

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。保存のみ終了して、測定は継続されます。

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)



保存種類に [テキスト] を選択したとき)

[ファイル分割] ▶ タップして切替

ファイル分割方法を選択します。

選択 (初期設定 *)

OFF * 分割保存しません。

**60000
データ毎** 設定したデータに分割保存します。

[データ間引き] ▶ 数値を変更

データの間引き数を設定します。

設定可能範囲 (初期設定 *)

OFF * データを間引きません。

2 ~ 1000 間引き数を設定します。設定したデータ数のうち、1つのデータを残します。

参照：「数値を変更する」(p.142)

- 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：[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。

■ 数値演算結果を保存する

[数値演算結果] をタップし、**[ON]** に設定する

初期設定 : OFF

[ファイル指定] ▶ タップして切替

ファイルへの保存方法を設定します。

選択 (初期設定 *)

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 常に同じファイルに追記します。

[ファイル分割] ▶ タップして切替

ファイルの分割方法を設定します。

選択 (初期設定 *)

OFF* 分割保存しません。

演算No.別 数値演算No.ごとにファイルを分割して保存します。

参照: 「8.5 数値演算結果を保存する」 (p.196)

■ 表示画像を保存する

設定した記録長または記録時間のデータを測定した時点の画面が記録されます。

[表示画像] をタップし、**[ON]** に設定する

初期設定 : OFF

[保存形式] ▶ タップして切替

保存形式を選択します。

選択 (初期設定 *)

BMP* BMP 形式

PNG PNG 形式

注記 ファイル指定について

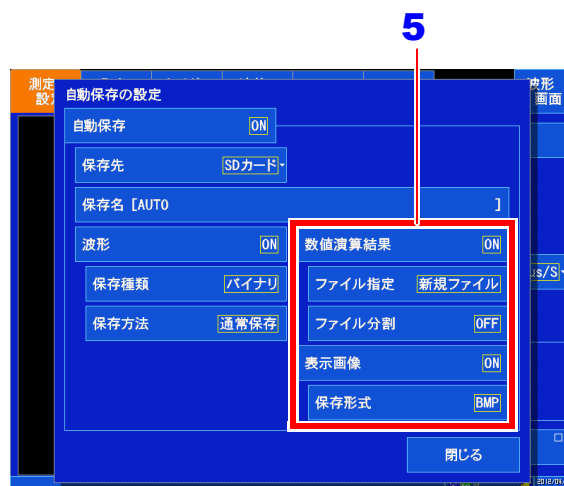
ファイルの最大のサイズは 2GB です。ファイルサイズが 1GB を超えたら、メディアを交換してください。

ファイル名について

ファイル名を含むパスの最長は半角 255 文字 (全角 127 文字) です。

自動保存時の削除保存について

- **[トリガモード]**が**[繰り返し]**で測定中にメディアの容量がいっぱいになったとき、メディアの空き容量を自動的に確保するため、測定開始してから作成された波形ファイルを古い順に削除していきます。自動保存の場合、測定開始時にメディアの空き容量が作成されるファイルサイズ + 1MB 以下のとき削除保存はできません。
- 数値演算結果または表示画像も自動保存する設定にした場合、削除保存の削除対象は波形ファイルのみのため、メディアの空き容量が少ない場合に波形ファイルだけが削除されて波形ファイルだけが少なくなるあるいは波形ファイルが全く保存されない場合があります。
- 測定開始時にすでにメディアに保存されていたファイルは、削除保存の削除対象にはなりません。



6 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)

データを取り込み後、指定した保存先に自動で保存されます。

リアルタイム保存する

リアルタイム保存 ON では、測定と同時に SD メモリカードにデータを保存するため、内部メモリの容量に関係なく長時間測定が可能です。

リアルタイム保存 OFF とリアルタイム保存 ON で測定条件の設定方法が異なります。

最大記録時間について

リアルタイム保存 ON では記録間隔、SD メモリカードの残り容量、使用チャンネル数により、最大記録時間が決まります。設定可能な最大記録時間は 1000 日です。

参照: 「最大記録時間」(p. 付 5)

注記 記録間隔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、動作保証はできません。

測定データについて

リアルタイム保存 ON で記録すると、SD メモリカードに測定波形データ(.MEM)が直接保存されます。保存されるファイルは、ファイルサイズが大きいと自動的に分割して保存されます。

参照: 「分割 div 数とファイルサイズ(リアルタイム保存 ON)」(p. 付 8)

リアルタイム保存での測定で使用できない機能

リアルタイム保存 ON では以下の機能は使用できません。

- 自動保存
- プリトリガ
- 測定しながらの数値演算と波形演算
- 測定しながらの XY 合成
- オートレンジ機能
- 外部サンプリング

注記

- リアルタイム保存中に SD メモリカードの取り外しや交換はできません。
- リアルタイム保存中に測定設定などのウィンドウを表示させることはできません。
- **[ファイル保護]**を**[強]**に設定しているときは、UPSの充電が終了するまでリアルタイム保存は開始されません。
- エラー 235 「リアルタイム保存が間に合いませんでした。」が表示された場合は、SD メモリカードに保存された波形ファイルに正常なデータが記録されていない場合があります。
- リアルタイム保存中に保存が間に合わなくなる危険がある場合、自動的に操作が制限されたり、倍率を変更することがあります。

1 画面を開く
 [波形画面] ▶ [測定設定] ▶ [基本設定]
]または[設定画面] ▶ [測定設定]

2 [リアルタイム保存]を[ON]に設定する
 初期設定: OFF

3 ファイル名を設定する

初期設定: AUTO

[保存名]をタップし、ファイル名を入力します。
 (全角 20 文字、半角 40 文字まで)

操作方法はコメント入力と同じです。(p.138)

(ファイルシステムの制限により、入力できない文字
 や記号があります)

4 [記録間隔] ▶ リストから選択

1 サンプルあたりの間隔を設定します。

選択 (初期設定*)

2*, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 μ s/S
1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 300, 500, 600 ms/S
1, 1.2, 3 s/S

使用チャンネル数によって、設定できる記録間隔
 が制限されます。

参照: 「使用チャンネル数と記録間隔 (リアルタイム
 保存)」(p. 付 7)

5 [記録時間] ▶ 数値を変更

記録する時間を指定します。

日	0 ~ 1000
時間	0 ~ 23
分	0 ~ 59
秒	0 ~ 59

6 [保存方法] ▶ タップして切替

メディアの容量を超えたときの対処方法を選択しま
 す。

選択 (初期設定*)

通常保存* メディアがいっぱいになるとリアルタ
 イム保存を中止します。保存のみ終了
 して、測定は継続されます。

削除保存 メディアがいっぱいになると古いファ
 イルを削除してリアルタイム保存しま
 す。(波形ファイルのみ)

7 入力チャンネルなどの設定を確認して、測定
 を開始する (START キーを押す)

測定しながら、SD メモリカードへリアルタイム
 保存されます。



現在の測定条件における、SD メモリカードの空き
 容量、予想ファイルサイズ、最大記録時間が表示さ
 れます。

ファイル名を含むパスの最長は半角 255 文字
 (全角 127 文字) です。

リアルタイム保存時の削除保存について

- 測定中にSDメモリカードの容量がいっぱいにな
 ったとき、SDメモリカードの空き容量を自
 動的に確保するため、測定開始してから作成さ
 れた波形ファイルを古い順に削除していきま
 す。リアルタイム保存の場合、測定開始時に
 SDメモリカードの空き容量が作成されるファ
 イルサイズ +64MB 以下のとき削除保存はで
 きません。なるべく空き容量のあるSDメモ
 リカードをお使いください。
- 測定開始時にすでにメディアに保存されてい
 たファイルは、削除保存の削除対象にはなりま
 せん。

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。(波形データ、数値演算結果、表示画像、設定)

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [ファイル] ▶ [設定]

2 [SAVE キー動作] ▶ タップして切替

SAVE キーを押したときの保存方法を設定します。

参照: 「データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」(p.94)

選択 (初期設定 *)

選択保存 SAVE キーを押したときに、保存内容をウインドウで設定してから、保存します。

即保存 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。

[選択保存] を選択した場合、以降の設定は SAVE キーを押したときに表示されるウインドウで設定します。

3 [保存先] ▶ リストから選択

保存先を設定します。

選択 (初期設定 *)

SD カード *, **USB メモリ**, **メール送信**, **FTP 送信**

4 ファイル名を設定する

(初期設定: DATA)

参照: 「ファイル名について」(p.88)

[保存名] をタップし、ファイル名を入力する

(全角 20 文字、半角 40 文字まで)

操作方法はコメント入力と同じです。(p.138)

(ファイルシステムの制限により、入力できない文字や記号があります)

5 [保存種類] ▶ リストから選択

保存種類を設定します。

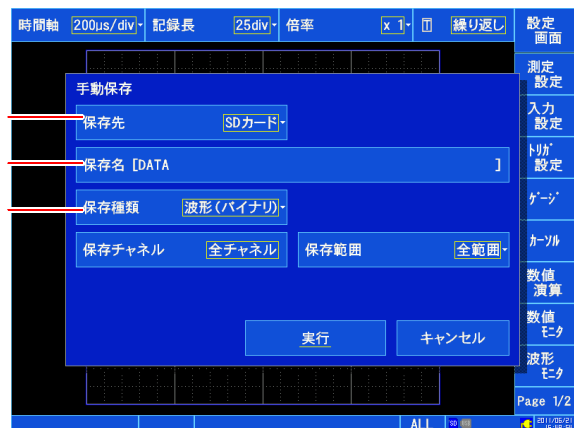
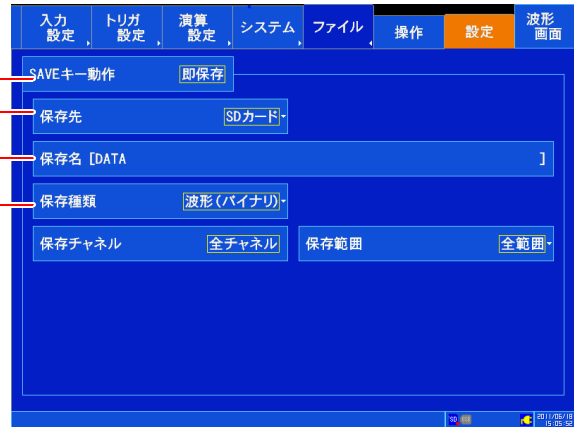
選択 (初期設定 *)

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。本器には読み込みできません。

数値演算結果 数値演算結果を保存します。

表示画像 画面に表示されているイメージデータを BMP 形式か PNG 形式で保存します。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。



選択 (初期設定 *)

設定 設定データを保存します。

6 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。

■ 保存種類に **[波形 (バイナリ)]**、
[波形 (テキスト)] を選択したとき
[保存チャンネル] ▶ タップして切替

保存するチャンネルを選択します。
選択 (初期設定 *)

表示チャンネル 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。
(XYチャンネルに割り当てられているチャンネルは、波形表示が の場合でも、XYチャンネルの波形表示がONならば保存されます。)

全チャンネル * 測定したすべてのチャンネルを保存します。(入力設定の **[測定]** 設定がON のチャンネルを保存します。波形表示色が の場合でも測定がON のときは保存します。)

[保存範囲] ▶ リストから選択

保存範囲を設定します。
選択 (初期設定 *)

全範囲 * 記録した全データを保存します。

A-B 間 A/B カーソル間のデータを保存します。
AカーソルまたはBカーソルを単体で使用している場合は、使用カーソル以降のデータを保存します。

C-D 間 C/D カーソル間のデータを保存します。CカーソルまたはDカーソルを単体で使用している場合は、使用しているカーソル以降のデータを保存します。

参照: 「5.2 波形の範囲を指定する (A/B、C/D カーソル)」 (p.114)

■ 保存種類に **[波形 (テキスト)]** を選択したとき
[保存データ] ▶ タップして切替

選択 (初期設定 *)

すべて * 測定したすべてのデータを保存します。

イベント イベントマーク位置のデータのみ保存します。

参照: 「5.11 イベントマークをつける」
(p.131)

[ファイル分割] ▶ タップして切替

ファイルの分割方法を設定します。
選択 (初期設定 *)

OFF * 分割保存しません。

60000 設定したデータに分割保存します。
データ毎

[データ間引き] ▶ 数値を変更

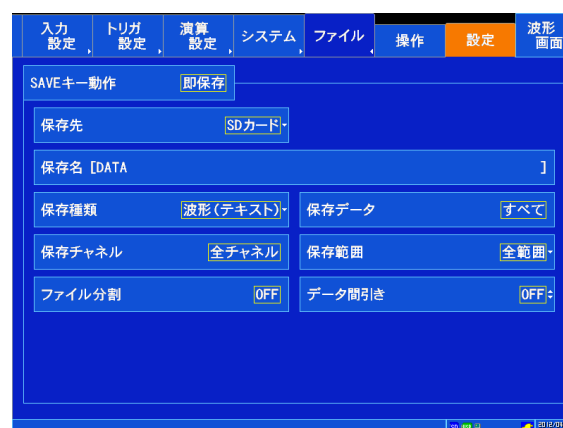
データの間引き数を設定します。
選択 (初期設定 *)

OFF * データを間引きません。

2 ~ 1000 間引き数を設定します。
設定したデータ数のうち、1つのデータを残します。



保存種類が波形 (バイナリ)



保存種類が波形 (テキスト)

4.2 データを保存する

■ 保存種類に **[数値演算結果]** を選択したとき**[ファイル指定]** ▶ タップして切替

ファイルの保存方法を指定します。

選択 (初期設定 *)

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 常に同じファイルに追記します。

[ファイル分割] ▶ タップして切替

ファイルの分割方法を指定します。

選択 (初期設定 *)

OFF* 分割保存しません。

演算No.別 数値演算 No. ごとにファイルを分割して保存します。

■ 保存種類に **[表示画像]** を選択したとき**[保存形式]** ▶ タップして切替

保存形式を選択します。

選択 (初期設定 *)

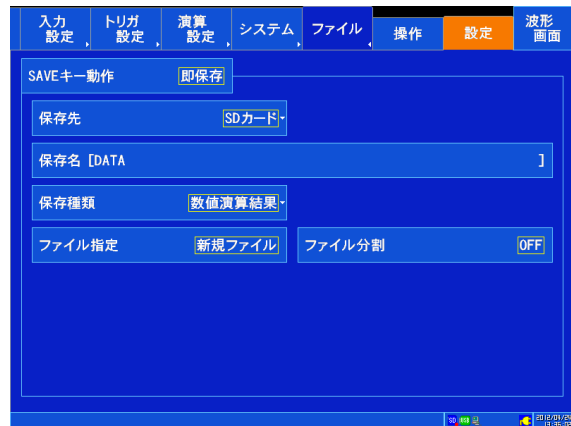
BMP* BMP 形式

PNG PNG 形式

■ 保存種類に **[設定]** を選択したとき

特に設定する項目はありません。

以後、**SAVE** キーを押すと、設定した保存内容で保存できます。



保存種類が数値演算結果



保存種類が表示画像

注記 以下の項目は設定データに保存されません。

- **[システム]** ▶ **[通信]** 画面の設定内容
- **[システム]** ▶ **[環境]** 画面の **[ファイル保護]** の設定と **[地域の設定]** の設定内容

4.3 設定データを本器に保存する

同じ測定条件で測定したいときに設定データを保存しておく、本器に設定データを読み込んで測定することができます。設定データは本器の内部メモリに6データまで保存できます。また本器メモリ内に保存した設定データを一括ファイルとしてメディアに保存することもできます。

注記 以下の項目は設定データに保存されません。

- ・ [システム] ▶ [通信] 画面の設定内容
- ・ [システム] ▶ [環境] 画面の [ファイル保護] の設定と [地域の設定] の設定内容

本器メモリに設定データを保存する

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [設定条件]

2 保存する No. の [保存] をタップする

確認ウインドウが表示されます。

3 [はい] をタップする

本体メモリに保存されます。

キャンセルしたいとき：

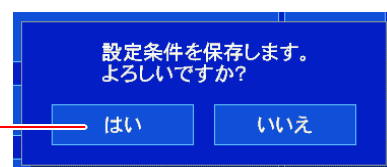
[いいえ] タップする

必要に応じて、コメントを設定できます。

参照：「6.1 コメントをつける」(p.138)

設定データを消去したいときは

消去したい No. の [消去] を選択するか、[すべて消去] (保存したすべての設定データを消去) を選択します。



本器メモリに保存されている設定条件を一括ファイルで保存する

4.3 設定データを本器に保存する

本器に保存されているすべての設定データ（最大 6 項目）を一括でメディアに保存できます。メディア内の [/HIOKI_MR8875/INTERNAL_CONFIG] フォルダに保存されます。

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [設定条件] 2

2 [バックアップ] をタップする

ウィンドウが表示されます。

3 保存したいメディアを選択する

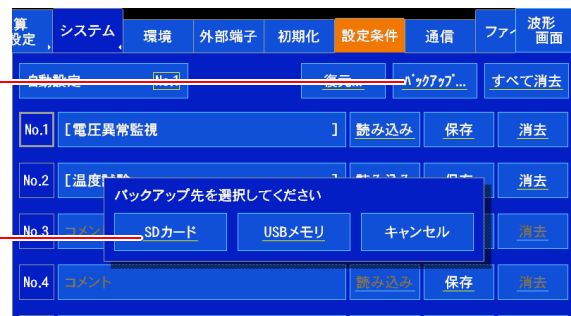
選択

SD カード, USB メモリ

メディアを選択すると保存されます。

キャンセルしたいとき：

[キャンセル] タップする



一括ファイルで保存した設定条件を本器に保存する

メディア内の [/HIOKI_MR8875/INTERNAL_CONFIG] フォルダに保存した設定データを本器メモリに保存できます。

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [設定条件] 2

2 [復元] をタップする

ウィンドウが表示されます。

3 保存されているメディアを選択する

選択

SD カード, USB メモリ

メディアを選択すると本器に保存されます。

キャンセルしたいとき:

[キャンセル] タップする



4.4 データを読み込む

メディアに保存されている波形データまたは設定データを、本器に読み込むことができます。またオートセットアップ用のファイル「STARTUP.SET」を作成すると、電源投入時に、メディアから設定データを自動的に読み込むことができます。

参照：「SD メモリカードから自動設定する（スタートアップファイルの作成）」(p.104)

設定条件のデータは、本器に複数登録でき、設定条件を選択して読み込むことができます。同様に、電源投入時に自動で読み込むことができます。

参照：「設定データを読み込む」(p.101)

メディア内のファイルまたはフォルダを選択する

注記 メディアが挿入されていないと画面に表示されません。正しく挿入されているか確認してください。

画面を開く

[設定画面] ▶ **[ファイル]** ▶ **[操作]**

画面に挿入されているメディアまたはファイルリストが表示されます。

メディアを選択する

選択したいメディアをタップすると、反転表示します。もう1度タップすると、メディア内のファイルやフォルダが表示されます。

メディアの直下に [HIOKI_MR8875] のフォルダがある場合は、このフォルダ内を表示します。

この画面でできること：
メディアの初期化 (p.39)



選択しているファイルの情報

フォルダやファイルを選択する

選択したいフォルダやファイルをタップすると、反転表示します。フォルダをもう1度タップすると、フォルダ内のファイルが表示されます。

この画面でできること：
ファイルの読み込み (p.101)、(p.102)
ファイルの管理 (p.105)



ファイルリスト

ファイルやフォルダ数が多いときに表示されます。リストを上下にスクロールできます。

注記 このファイルリストにはフォルダとファイル合わせて2000個まで表示します。保存の状況により、フォルダ内に2000個以上のフォルダ・ファイルができることがありますが、メディアに記録されていてもファイルリストには表示されません。

設定データを読み込む

メディアから読み込む

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [ファイル] ▶ [操作]
 - 2 読み込むファイルを選択する (p.100)
 (ファイルの拡張子が.SETのファイル)
 確認ウインドウが表示されます。
 - 3 **[はい]**をタップする
 ファイルの読み込みが実行されます。
 読み込み後、波形画面に切り替わります。
- キャンセルしたいとき：
[いいえ]をタップする



? 設定データ (メディア) を自動的に読み込むには？

オートセットアップ用ファイル「STARTUP.SET」を作成すると、電源投入時に、メディアから設定データを自動的に読み込むことができます。

参照：「4.5 設定を自動で読み込む (オートセットアップ機能)」(p.103)

本器メモリから読み込む

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [設定条件]
 - 2 読み込む No. の **[読み込み]** をタップする
 確認ウインドウが表示されます。
 - 3 **[はい]**をタップする
 本体メモリに設定されます。
- キャンセルしたいとき：
[いいえ]をタップする



? 設定データ (本器メモリ) を自動的に読み込むには？

電源投入時に、設定データを自動的に読み込むことができます。

参照：「4.5 設定を自動で読み込む (オートセットアップ機能)」(p.103)

注記 設定データを読み込んで以下項目は変更されません。

- **[システム] ▶ [通信]** 画面の設定内容
- **[システム] ▶ [環境]** 画面の **[ファイル保護]** の設定と **[地域の設定]** の設定内容

波形データを読み込む

保存したバイナリ形式の波形データを本器に読み込みます。

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [ファイル] ▶ [操作]

2 読み込むファイルを選択する (p.100)

(ファイルの拡張子が .MEM のファイル)

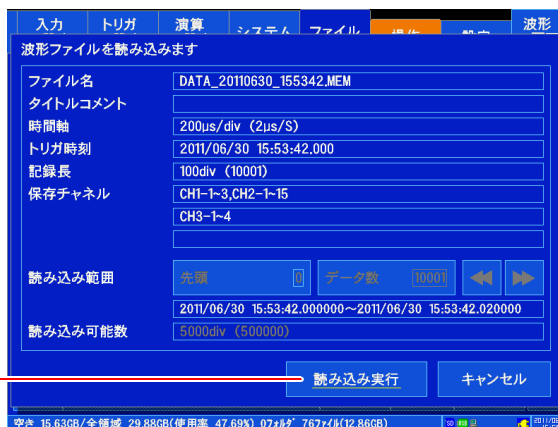
3 [読み込み実行] をタップする

ファイルの読み込みが実行されます。

読み込み後、波形画面に切り替わります。

キャンセルしたいとき:

[キャンセル] をタップする



リアルタイム保存の波形を読み込む場合

読み込むファイルに含まれるデータ数が、内部メモリの容量を超えているときは、何番目の波形データ ([先頭]) から何データ ([データ数]) 読み込むかを指定します。

最大で [読み込み可能数] に表示されているデータ数まで読み込むことができます。

内部メモリに収まるときは、この設定をしなくても、全データ読み込むことができます。

[読み込み実行] をタップしてデータを読み込みます。



設定した [データ数] の値で [先頭] の値を増減させることができます。

注記

- MR8875 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。
- 本器の設定を元に戻したい場合は、あらかじめ設定ファイルに保存しておき、設定を読み直す必要があります。本器の内部設定を読み込むこともできます。

4.5 設定を自動で読み込む (オートセットアップ機能)

自動設定ファイルを保存しておく、電源投入時に自動で設定を読み込むことができます。

本器に登録した設定データまたは SD メモリカードに保存した自動設定ファイル (スタートアップファイル) から、電源を入れるだけで本器の設定ができます。

SD メモリカードから自動設定する場合は、スタートアップファイルを作成しておく必要があります。

参照: 「SD メモリカードから自動設定する (スタートアップファイルの作成)」 (p.104)

注記 次の場合は設定データは読み込まれません。

- ・ 起動時オートスタート機能で測定を開始するとき (p.256)
- ・ スタートバックアップ機能で測定を開始するとき (p.257)
- ・ ファイル保護レベルを [強] に設定しているとき (p.258)

本器メモリから自動設定する

あらかじめ読み込む設定ファイルの No. を設定しておくか、起動時に No. を選択することができます。

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [設定条件] 2

2 [自動設定] ▶ リストから選択

選択 (初期設定 *)

OFF*	自動設定しません。
No.1 ~ No.6	起動時に選択した No. の設定データが自動設定されます。
起動時選択	起動時に No. を選択して自動設定します。



次回起動時に選択した方法で自動設定されます。

自動設定が有効 (OFF 以外) に設定されている場合でも、電源投入時にスタートアップファイルが存在する SD メモリカードを本器に挿入しているときは、SD メモリカード内の設定ファイルが優先されます。

SD メモリカードから自動設定する (スタートアップファイルの作成)

オートセットアップ用の設定ファイル「STARTUP.SET」を SD メモリカードの [/HIOKI_MR8875/CONFIG] フォルダ内に保存しておく、電源投入時に、自動的に SD メモリカードから設定データを読み込むことができます。

スタートアップファイルのパスとファイル名：「/HIOKI_MR8875/CONFIG/STARTUP.SET」

本器に登録した設定データを自動で読み込む方法 (自動設定) について

参照：「本器メモリから自動設定する」(p.103)

自動設定を設定している状態でも、SD メモリカードにオートセットアップ用の設定ファイルが存在する場合は、SD メモリカードの設定ファイルが優先されます。

保存する前に

- 作成したい設定内容を確認する
- SD メモリカードが挿入されているか確認する

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [ファイル] ▶ [設定]

2 [SAVE キー動作] ▶ タップして切替

参照：「データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」(p.94)

選択 (初期設定 *)

選択保存 SAVE キーを押したときに、保存内容をウインドウで設定してから、保存します。

即保存 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。

3 [選択保存] を選択した場合 SAVE キーを押す

4 [保存先] で [SD カード] を選択する

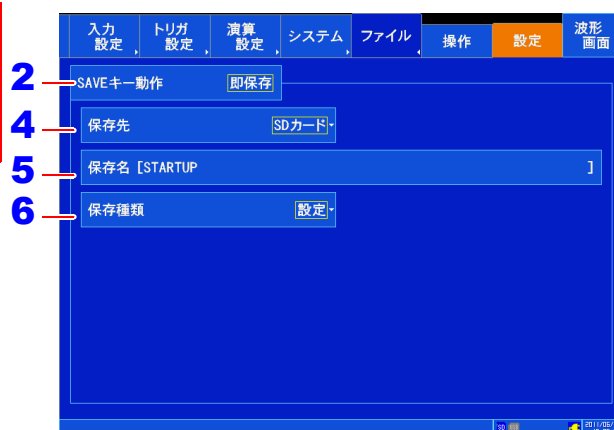
5 [保存名] を選択し、[STARTUP] と入力する STARTUP は半 A (半角英数字) で入力してください。

参照：「6.1 コメントをつける」(p.138)

6 [保存種類] で [設定] を選択する

7 [即保存] を選択した場合 SAVE キーを押す

[選択保存] を選択した場合
[実行] を選択する



SD メモリカードの [/HIOKI_MR8875/CONFIG] フォルダ内に「STARTUP.SET」という設定ファイルが作成されます。

次回、SD メモリカードを挿入した状態で本器を起動すると、自動で設定されます。



既に保存されている設定データをオートセットアップ用にしたいときは？

設定データのファイル名を「STARTUP.SET」に変更すると、オートセットアップ用に設定ファイルとして使用することができます。

参照：「ファイル名を変更する」(p.107)

4.6 ファイルを管理する

ファイル画面 ([設定画面] ▶ [ファイル] ▶ [操作] 画面) でメディアに保存したデータを管理することができます。

注記 操作の前に、メディアを挿入してください。

何も挿入されていないときは、ファイルリスト ([ファイル] ▶ [操作]) には「メディアがありません」と表示されます。

ファイル操作

データの削除や名前変更などファイル管理ができます (p.105)

ファイルの並び替えができます。

r: 昇順

s: 降順



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。

選択している階層内のファイルサイズの合計を示します。

操作一覧

並び替え	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。	(p.107)
読み込み	設定データ、波形データをファイルから読み込みます。	(p.100)
削除	ファイルまたはフォルダを削除します。	(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.107)
初期化	選択されたメディアをフォーマットします。	(p.39)
メール送信	ファイルをメール添付で送信します。	(p.300)
FTP送信	ファイルをFTPサーバへ送信します。	(p.282)

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。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [ファイル] ▶ [操作]
- 2 削除したいファイルまたはフォルダを選択する (p.100)
- 3 [ファイル操作] ▶ [削除]
確認メッセージが表示されます。
- 4 [はい] をタップする
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：
[いいえ] をタップする



- 注記**
- ・フォルダを削除すると、そのフォルダの下の階層にあるフォルダやファイルも削除されます。
 - ・読み取り専用属性、隠し属性、システム属性のファイルは削除できません。

複数のファイルを削除する

複数のファイルまたはフォルダを削除します。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [ファイル] ▶ [操作]
- 2 削除したいファイルまたはフォルダを複数選択する
削除したいファイルまたはフォルダの No. の部分をタップすると表示アイコンにレ点がつきます。レ点を解除したい場合はもう一度タップしてください。
- 3 [ファイル操作] ▶ [削除]
確認メッセージが表示されます。
- 4 [はい] をタップする
レ点がついた複数の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：
[いいえ] をタップする



- 注記**
- ・フォルダを削除すると、そのフォルダの下の階層にあるフォルダやファイルも削除されます。
 - ・選択した複数のファイルの中に、読み取り専用属性、隠し属性、システム属性のファイルが含まれている場合、エラーが表示されて削除は中止します。

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。
並び替えられる項目は、ファイル名、種類、サイズ、日付の4種類です。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [ファイル] ▶ [操作]
- 2 見たいファイルリストを表示させる
(p.100)
- 3 並び替えたい項目を選択する
並び替えたい項目をタップします。
タップするたびに昇順、降順に並び変わります。

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



注記 並び替えの種類に選択されている項目は△:昇順、▽:降順マークが付きます。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。

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。

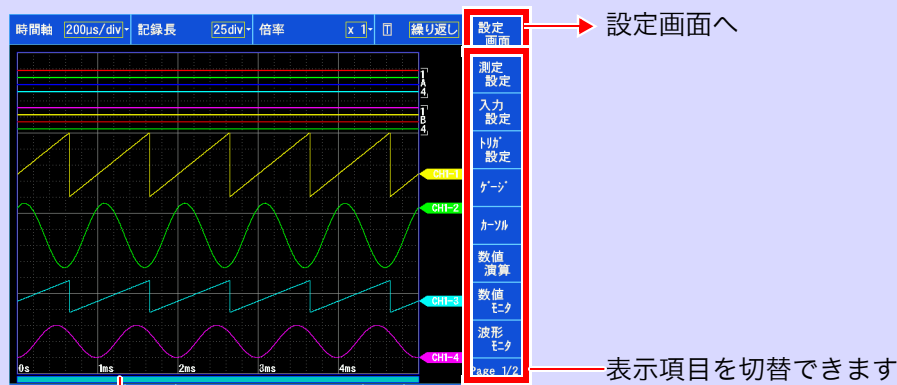
- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [ファイル] ▶ [操作]
- 2 ファイルまたはフォルダを選択する
(p.100)
- 3 [ファイル操作] ▶ [名前変更]
文字入力画面が表示されます。
- 4 ファイル名を入力する
操作方法はコメント入力と同じです。(p.138)
(ファイルシステムの制限により、入力できない文字
や記号があります)



注記 読み取り専用属性、隠し属性、システム属性のファイル名は変更できません。

波形をモニタ・解析する 第5章

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



スクロールバー (p.115)

表示値や表示位置を指定する

- 値を読む・範囲を指定する
 - 測定値 (カーソル値) (p.110)
 - 波形の範囲の指定する (p.114)
- 波形表示位置を移動する
 - 波形スクロール
 - ポジション移動 (ジャンプ機能) (p.117)
 - イベントマークをつける (p.131)
- 波形を検索する
 - トリガ位置の検索 (p.129)
 - ピーク値の検索 (p.130)

表示方法を変更する

- 波形を拡大・圧縮する
 - 横軸 (時間軸) の拡大・圧縮 (p.119)
 - 縦軸 (電圧軸) の拡大・圧縮 (p.121)
- 波形画面の表示を切り替える
 - ゲージ表示 (p.125)
 - コメント表示 (p.126)
 - 表示シートの切り替え (p.127)
 - 波形の入力レベルをモニタ (波形モニタ) (p.122)
 - 数値モニタ (p.123)
- 波形を合成する
 - 全体波形の合成 (p.132)
 - 部分合成 (p.134)

5.1 測定値を読む (カーソルを使う)

波形画面でカーソルを使って、測定データを数値で読み取ることができます。カーソルには A/B、C/D、E/F カーソルの 3 種類があります。

A/B、C/D カーソルで波形の範囲を指定すると、部分的に演算や保存、波形の XY 合成ができます。XY 合成波形の測定値を読むこともできます。

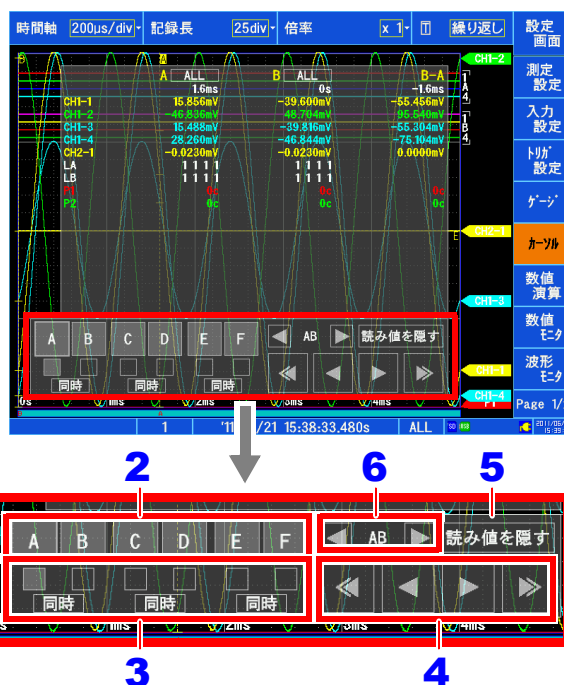
画面を分割している場合、たとえば、A/B カーソルをそれぞれ別のグラフに設定しても、A/B カーソル間の電位差を求めることができます。C/D、E/F カーソルについても同様に求めることができます。

カーソルを操作する

- 画面を開く
[波形画面] ▶ [カーソル]
- 使用カーソルの ON/OFF を設定する
タップすることにより ON/OFF が切り替わります。
- 移動させるカーソルを選択する
1つのカーソルを移動させたい場合は、移動させたいカーソルの下の [] をタップします。
A/B、C/D、E/F カーソルについて、それぞれの 2つのカーソルを同時に移動させたい場合は、移動させたい 2つのカーソルの下の [同時] をタップします。
- カーソルを移動する

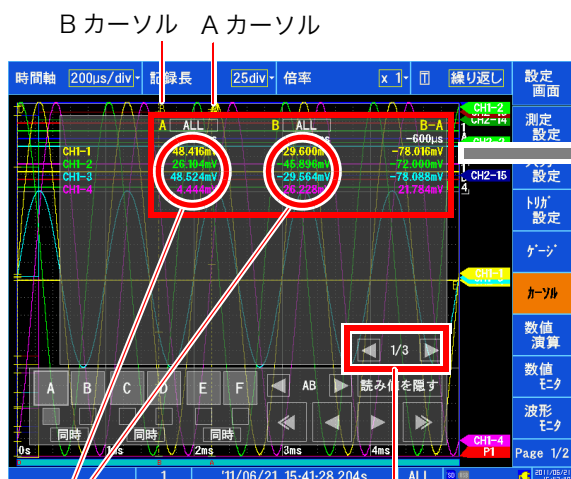
▲▼◀▶	軽くタップ：1 データずつ移動 強くタップ (*)：5 データずつ移動
▲▼◀▶	軽くタップ：1 div 単位で移動 強くタップ (*)：5 div 単位で移動

タッチし続けると上記のとおり連続して移動します。
(*) タッチペンでは強くタップを検出することはできません。
- 読み値表示を ON/OFF する
タップすることにより、[読み値を表示] と [読み値を隠す] が切り替わります。
- 読み値表示のカーソルを選択する
AB, CD, EF



波形画面の測定値の読み方 (波形表示、波形 +XY 表示のとき)

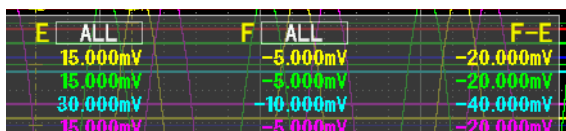
(例 : A, B カーソルの場合)



波形と各カーソルの交点の値が表示されます。

チャンネル数が多いときに、表示ページを切り替えることができます。

(例 : E, F カーソルの場合)

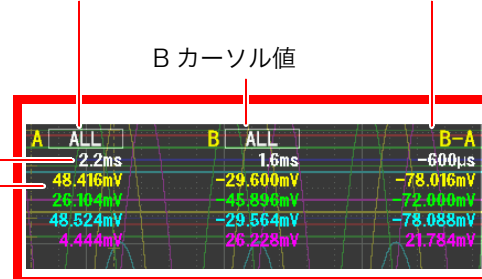


A カーソル値 A/B カーソル間の値

時間値

B カーソル値

測定値



読み値の表示チャンネルを変えたいとき



タップするとチャンネル設定ウィンドウが開きます。カーソルの読み値を表示させるチャンネルを選択できます。

それぞれのカーソルでチャンネルを選択できます。ただしどれか一つのカーソルでも **[ALL]** を選択した場合は、すべてのカーソルの読み値の設定が **[ALL]** になります。

[ALL]: すべてのチャンネルの読み値を表示します。

カーソル種類	例	説明
トレースカーソル (時間値と測定値)		<p>時間値 A カーソル値、B 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 : A/B カーソル間の時間差</p> <p>測定値 A カーソル値、B カーソル値 : 測定値 B-A 値 : A/B カーソル間の測定値の差</p> <p>(C/D カーソルについても同様)</p>
横カーソル (電圧値)		<p>E カーソル値、F カーソル値 : チャンネルの電圧値 F-E 値 : E/F カーソル間の電圧値の差</p>

注記 外部サンプリングを使用しているとき : 時間値はデータ数となります。

**A/B,C/D カーソルの表示を ON にしているのに画面に表示されないときは**

A/B, C/D カーソルの位置はスクロールバーで確認できます。(p.115)

A/B, C/D カーソルを移動させると、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。

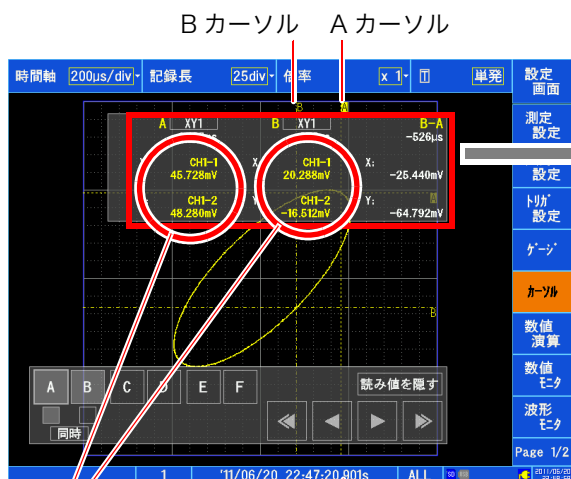
画面表示外にある A/B,C/D カーソル前後の波形を見たいとき

A/B,C/D 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することができます。

参照: 「5.3 波形表示位置を移動する」(p.115)

波形画面の測定値の読み方 (XY 合成表示のとき)

(例 : A, B カーソルの場合)

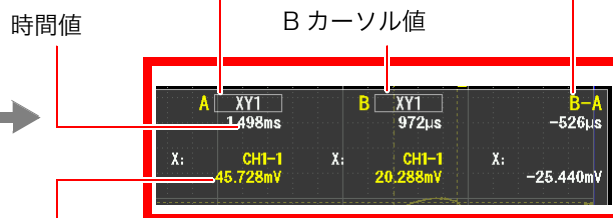


波形と各カーソルの交点の値が表示されます。

時間表示

時間値の表示を変えることができます (p.255)。

A カーソル値 A/B カーソル間の値



測定値

読み値の表示チャンネルを変えたいとき



タップするとチャンネル設定ウィンドウが開きます。
カーソルの読み値を表示させるチャンネルを選択できます。
それぞれのカーソルでチャンネルを選択できます。

カーソル種類	使用カーソル	例	カーソル値表示例
トレースカーソル (時間値と X,Y 軸の測定値)	A/B カーソル		
X 軸 (X 軸の電圧値)	C/D カーソル		
Y 軸 (Y 軸の電圧値)	E/F カーソル		

注記

波形 +XY 表示のときは、波形表示側のトレースカーソル (A/B、C/D カーソル) が XY 表示側にも表示されます。

5.2 波形の範囲を指定する (A/B、C/D カーソル)

A/B または C/D カーソルを使って、波形の範囲を指定することができます。

指定した範囲は、ファイル保存、数値演算、波形演算、および XY 合成に有効です。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。

1 A/B または C/D カーソルで範囲を設定する

参照: 「カーソルを操作する」 (p.110)

2 範囲の指定をする

波形ファイル保存の場合:

[設定画面] ▶ **[ファイル]** ▶ **[設定]** ▶
[保存範囲] ▶ リストから選択

範囲指定したカーソル ([A-B 間] または [C-D 間]) を選択します。

カーソルで範囲指定しても、[保存範囲] の設定が [全範囲] のときは、波形全体が保存されます。

その他、必要に応じて保存の設定をします。

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

数値演算の場合:

[設定画面] ▶ **[演算設定]** ▶ **[数値演算]** ▶
[演算範囲] ▶ リストから選択

参照: 「8.2 数値演算の設定をする」 (p.186)

波形演算の場合:

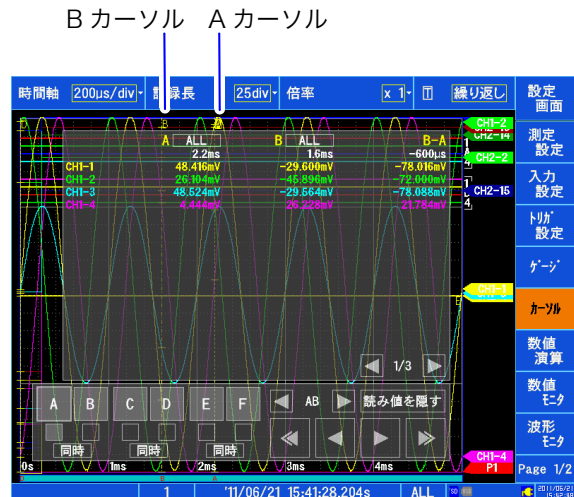
[設定画面] ▶ **[演算設定]** ▶ **[波形演算]** ▶
[演算範囲] ▶ リストから選択

参照: 「9.2 波形演算の設定をする」 (p.204)

XY 合成の場合:

[波形画面]/[設定画面] ▶ **[測定設定]** ▶
[表示設定] ▶ **[XY 合成]** の合成範囲で設定

参照: 「5.12 波形を合成する (XY 合成)」 (p.132)



測定値の読み方、カーソルの種類について

参照: 「5.1 測定値を読む (カーソルを使う)」
(p.110)

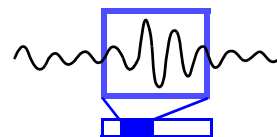
注記

XY 合成表示画面で指定した範囲は、ファイル保存、数値演算、波形演算、XY 合成の範囲指定としては無効です。

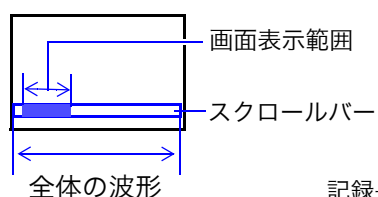
5.3 波形表示位置を移動する

表示位置について

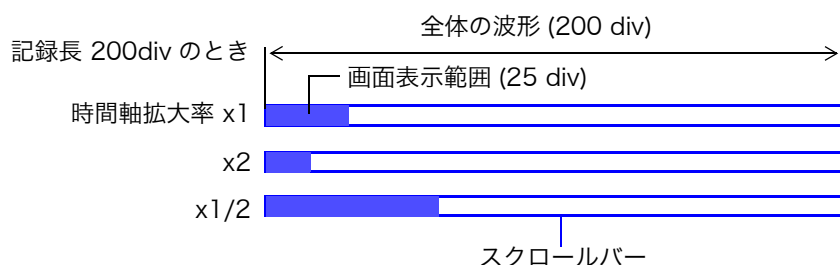
画面に表示されている波形が、記録した全波形のどの位置を示しているか、スクロールバーで確認できます。
また、トリガ時刻、トリガ位置、およびトレースカーソル (A/B、C/D) の位置も表示されます。



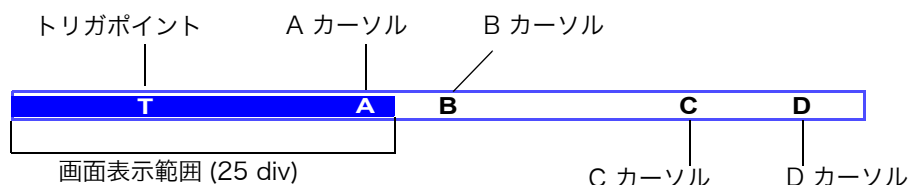
スクロールバーで表示範囲を確認



記録長が同じでも、時間軸の拡大・圧縮率 (p.119) によって、スクロールバーの画面表示範囲の幅が異なります。



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

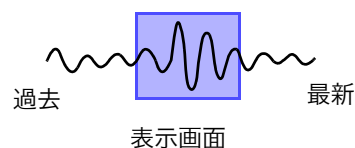


波形をスクロールする

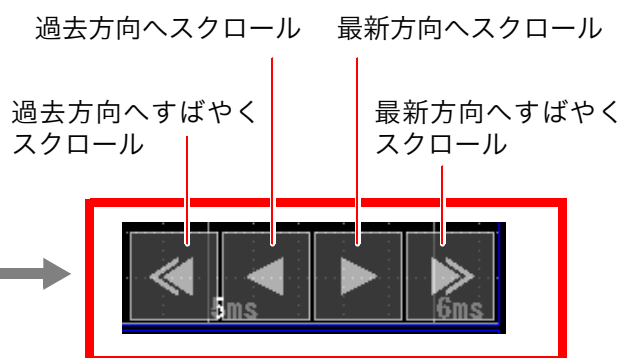
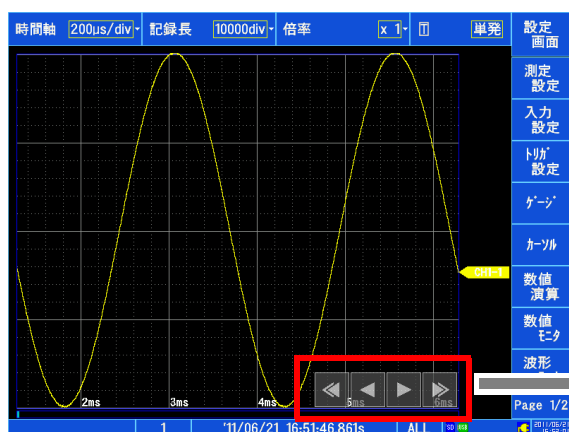
波形画面で測定中または既存の表示波形をスクロールさせることができます。

スクロールさせる方法は以下の2種類あります。

- 波形画面に表示される矢印ウィンドウでスクロールさせる。
- 波形画面のスクロールバーで任意の場所を表示させる。



波形画面に表示される矢印ウィンドウでスクロールさせる場合



タップすることによってスクロールします。
強くタップ(*)すると、早くスクロールします。
タッチし続けると、連続でスクロールします。
(*) タッチペンでは強くタップを検出することはできません。

波形画面のスクロールバーで任意の位置を表示させる場合

スクロールバー上の任意の位置をタップすることで、タップした位置を表示することができます。

参照: 「1.3 基本操作」(p.20)



ロールモード表示中に過去の波形を見たいときは

ロールモード表示中に波形をスクロールさせると、ロールモード表示が停止し、測定したところまでの波形を見ることができます。

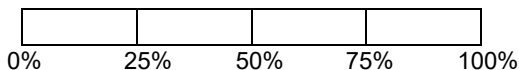
ロールモード表示に戻す場合は、波形画面の右側の項目の【追従スクロール】をタップしてください。

ポジション移動する (ジャンプ機能)

波形の記録長が長いときや全波形が画面に表示されていないときなどに、見たい波形位置を指定して、即座に画面に表示させることができます。

次の表示位置を指定できます。

- トリガ位置
- 検索機能で検索した位置
- A/B/C/D 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)



- イベントマークの位置
- 時間位置

トリガポイント、検索位置、カーソル位置、指定位置に移動する

- 1 画面を開く
[波形画面 (page2/2)] ▶ [ジャンプ] ▶ [一般]

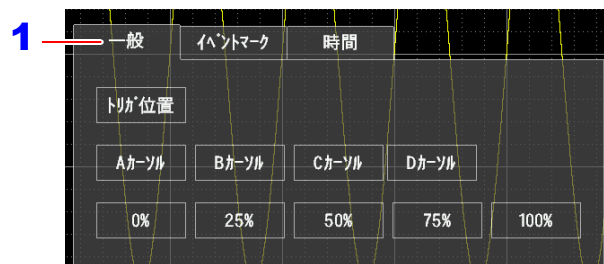
- 2 表示させたい項目をタップする

開始トリガ位置	開始トリガがかかった位置を表示します。*2
停止トリガ位置	停止トリガがかかった位置を表示します。*2
検索位置	検索機能で最後に検索した位置を表示します。*1
A/B/C/D カーソル	カーソルの位置を表示します。*2
0%~100%	指定位置を表示します。

*1 あらかじめ検索機能 (p.128) で検索してください。
検索していないときは選択できません。

*2 開始トリガ、停止トリガ、または A/B/C/D カーソルを使用していないときは選択できません。

選択した位置が画面に表示されます。
(選択するとすぐ移動します)



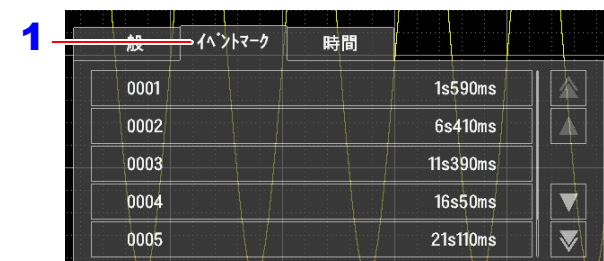
イベントマークに移動する

- 1 画面を開く
[波形画面 (page2/2)] ▶ [ジャンプ] ▶ [イベントマーク]

- 2 表示させたいイベントマークをタップする

イベントマークがないときは選択できません。

参照: 「5.11 イベントマークをつける」 (p.131)



時間位置に移動する

1 画面を開く

[波形画面 (page2/2)] ▶ [ジャンプ] ▶
[時間]

2 検索したい時間を設定する

日時 (絶対時間) またはトリガからの時間 [T]
(相対時間) で検索したい時間を設定します。

- 日時で設定するとき
検索したい日時を設定します。
- トリガからの時間で設定するとき
トリガからの時間を設定します。

プリトリガを設定して記録したときは、トリガ前も検索できます。

参照: 「6.2 数値を変更・入力する」(p.142)

3 [ジャンプ] をタップして位置を表示させる



1 トリガからの時間 (相対時間)

T+: トリガ後、T-: トリガ前

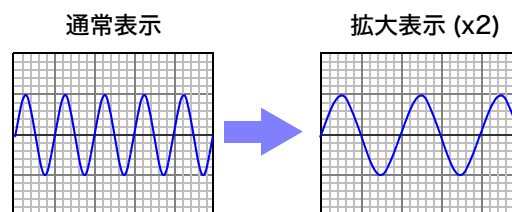
2 日時 (絶対時間)

3 ジャンプ

5.4 波形を拡大・圧縮する

横軸（時間軸）方向に拡大・圧縮する

横軸（時間軸）方向に波形を拡大して、詳細なデータを観測することができます。また時間軸を圧縮することで、すばやく全体の変化が読み取れます。拡大・圧縮率は測定中も変更できます。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、画面上に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。



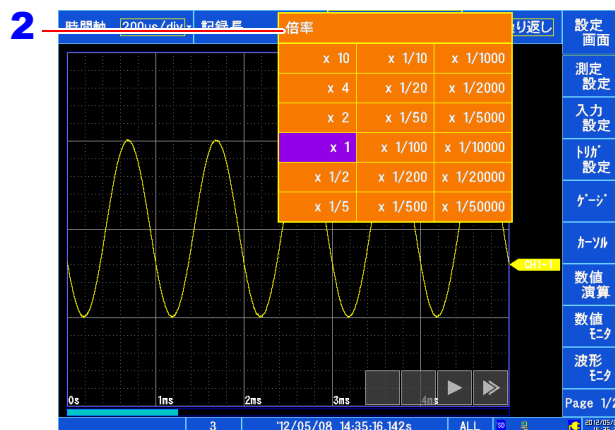
- 1 画面を開く
[波形画面]
- 2 [倍率] ▶ リストから選択

表示倍率を選択します。

選択 (*: 初期設定)

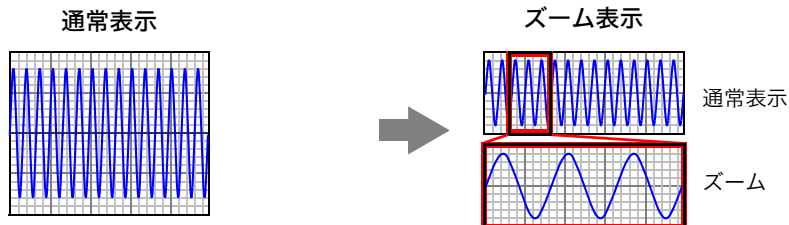
x10, x4, x2, x1*, x1/2, x1/5, x1/10,
x1/20, x1/50, x1/100, x1/200, 1/500,
x1/1000, x1/2000, x1/5000, x1/10000,
x1/20000, 1/50000

測定中以外は [設定画面] ▶ [測定設定] ▶ [表示設定] ▶ [時間軸倍率 (波形)] から変更できます。



ズーム機能（横軸（時間軸）の一部拡大）

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。



- 1 画面を開く
【波形画面 (page2/2)】
- 2 【ズーム】をタップする
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 【倍率・ズーム】をタップする
ズーム倍率の波形
- 4 【ズーム】 ▶ リストから選択
ズーム倍率を選択します。

選択 (* : 初期設定)

x10, x4, x2, x1*, x1/2, x1/5, x1/10, x1/20, x1/50, x1/100, x1/200, 1/500, x1/1000, x1/2000, x1/5000, x1/10000, x1/20000, 1/50000

上画面の波形が下画面に拡大して表示されます。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、自動的に倍率の設定が【ズーム】の倍率より 1 段上の倍率になります。

- 5 見たい波形をスクロールする

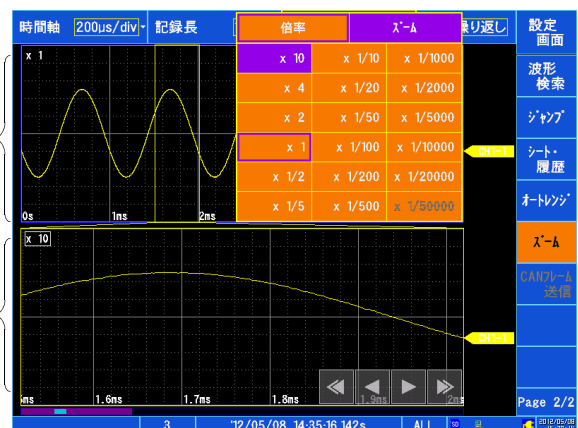
参照：「波形をスクロールする」(p.116)

- 6 見たい位置を表示する

上画面の任意の位置をタップすると、タップした位置を中心に拡大表示することができます。

ズームを解除するには：

【ズーム】をタップします。



注記

画面分割について

波形を複数の表示画面に分割して表示している場合、ズーム機能を有効にするとすべて波形が 1 つの画面にまとめて表示されます。ズーム機能を解除すると元の分割での表示に戻ります。

ロジック波形の表示について

内蔵ロジック

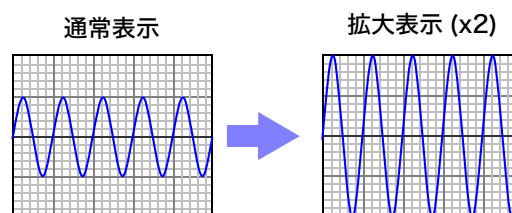
- **【ロジック記録幅(波形)】**が**【普通】**のとき、**【表示位置】**が**【位置5】**～**【位置8】**に設定されたロジック波形は表示されません。
- **【ロジック記録幅(波形)】**が**【広い】**のとき、**【表示位置】**が**【位置3】**～**【位置4】**に設定されたロジック波形は表示されません。

CAN ロジック

- **【ロジック記録幅(波形)】**が**【普通】**のとき、**【表示位置】**が**【位置2】**に設定されたロジック波形は表示されません。
- **【ロジック記録幅(波形)】**が**【広い】**のとき、CAN ロジック波形は表示されません。

縦軸 (電圧軸) 方向に拡大・圧縮する

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、表示できます。アナログ、パルス、CH 間演算チャンネルのみ設定できます。ゼロ位置を基準にして拡大・圧縮します。



- 1 画面を開く
【波形画面】 / **【設定画面】** ▶ **【入力設定】** ▶
【アナログ】 / **【パルス】** / **【CH 間演算】** ▶
【表示設定】

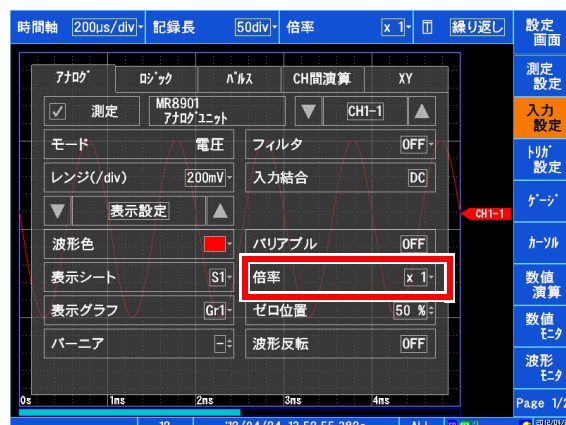
- 2 **【倍率】** ▶ リストから選択
調整したいチャンネルの倍率を選択します。

選択 (* : 初期設定)

x1/10, x1/5, x1/2,
x1*, x2, x5, x10, x20, x50, x100

【波形反転】 を選択すると、波形がプラス・マイナス反転します。

参照 : 「6.8 波形を反転する」 (p.158)



- ?** ▶ 任意の倍率で表示したいときは？

参照 : 「6.6 バリャブル機能 (波形の表示を自由に設定する)」 (p.155)

5.5 入力波形をモニタする (波形モニタ)

波形画面でシートに割り当てている入力波形のレベルをリアルタイムでモニタすることができます。トリガ待ち中などに入力状態を確認することができます。

また画面分割の設定に関わらず、波形モニタ画面では表示形式が [波形] のとき 1 画面、表示形式が [XY 合成] のときは波形 + XY 画面になります。

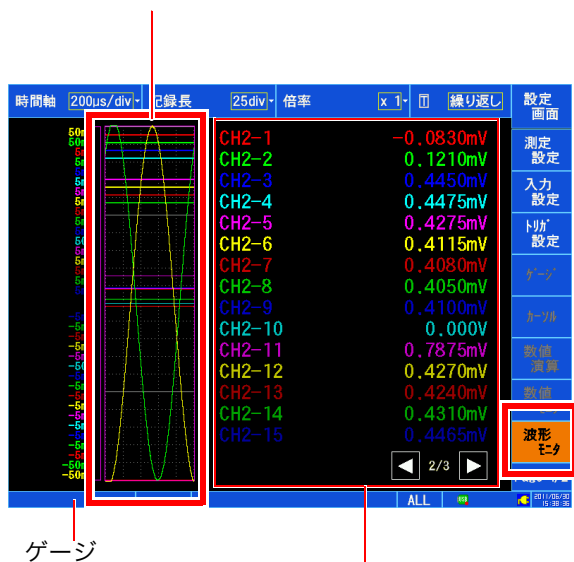
参照: 「表示形式を設定する」(p.60)、「シートに割り当てる」(p.127)

画面を開く

[波形画面] ▶ [波形モニタ]

表示形式が [波形] の場合

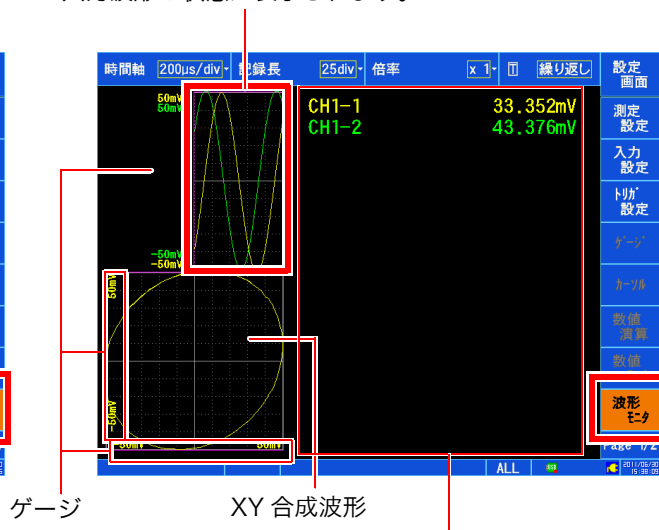
入力波形の状態が表示されます。



入力波形の瞬時値が表示されます。

表示形式が [XY 合成] の場合

XY 合成波形と XY 合成波形に割り当てたチャンネルの入力波形の状態が表示されます。



入力波形の瞬時値が表示されます。



波形モニタを解除するには？

再度 [波形モニタ] をタップします。また、測定を開始したり、トリガがかかると自動的に解除されます。

注記

- 測定中、データを取りこんでいるときは、波形モニタを使用できません。
- 入力設定で測定がOFFになっているか、波形の表示色が [×] (表示OFF) になっているチャンネルの入力波形は表示されません。
- チャンネル数が多いとき、ゲージに表示される上下限值の数は制限されます。
アナログチャンネル → パルスチャンネル → CH 間演算チャンネルの順、ユニット、チャンネル番号が小さい順で優先的に表示されます。
- XY 合成波形のゲージは 1 つの合成波形の上下限值のみ表示されます。
- サンプリングクロックが [外部] のときは、トリガ待ち中に波形モニタを表示することはできません。それ以外の場合は、サンプリングクロックが [外部] のときでも [内部] のサンプリングクロックで動作します。

5.6 数値でモニタする (数値モニタ)

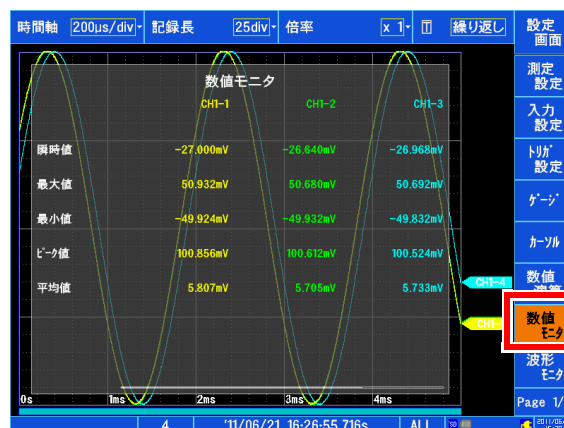
波形画面に数値モニタを表示させることができます。数値モニタではデータの取り込み中の瞬時値、最大値、最小値、P-P 値、平均値を見ることができます。

瞬時値は最後のデータをリアルタイムに表示します。

参照: 「8.6 数値演算について」 (p.198)

画面を開く

[波形画面] ▶ [数値モニタ]



数値モニタを解除するには？

再度 [数値モニタ] をタップします。

数値モニタのチャンネル数が多いときは？

数値モニタの画面上をスクロールさせることができます。チャンネル数が多い場合はスクロールさせて演算結果を表示させてください。

参照: 「タッチパネルの操作」 (p.20)

注記

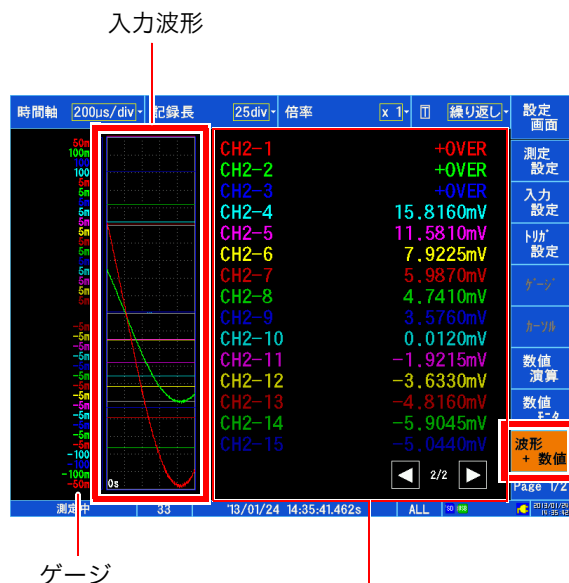
- 測定 OFF または表示色 [×] (表示 OFF) にしているチャンネルは表示されません。
- 数値モニタ機能は、サンプリングクロックが [内部] のときのみ使用できます。 [外部] のときは使用できません。
参照: 「横軸 (時間軸またはサンプリング速度) を設定する」 (p.57)
- トリガを使った場合、数値モニタ機能はトリガ以降のデータについてモニタ表示するため、トリガ以前のデータは演算に含まれません。
- 数値モニタ機能の値は、ファイルには保存できません。
- 数値モニタ画面での、最大値、最小値、P-P 値、平均値は測定中のモニタ用ですので、数値演算機能で計算した、最大値、最小値、P-P 値、平均値とは完全には一致した値にならない場合があります。

5.7 測定中に波形と数値を同時表示する (波形+数値)

測定中に、入力波形と一緒に瞬時値を表示することができます。

波形+数値表示にする (測定中のみ)

[波形画面] ▶ [波形+数値]



入力波形の瞬時値が表示されます。



波形+数値表示をやめるには？

再度 **[波形+数値]** をタップします。また、測定が終了すると自動的に元の表示に戻ります。

注記

- 波形+数値表示のときは波形をスクロールさせることはできません。
- 入力設定で測定がOFFになっているか、波形の表示色が[×](表示OFF)になっているチャンネルの入力波形は表示されません。
- チャンネル数が多いとき、ゲージに表示される上下限值の数は制限されます。
- アナログチャンネル→パルスチャンネル→CH間演算チャンネルの順、ユニット、チャンネル番号が小さい順で優先的に表示されます。

5.8 ゲージやコメントを表示する

波形画面にゲージやコメントを表示できます。また測定データを4シートまで分けることができます。

ゲージを表示する

波形画面にアナログ、パルス、波形演算、CH間演算チャンネルのゲージを表示させることができます。ゲージの表示色は波形と同じ色で表示されます。

1 画面を開く

[波形画面] ▶ **[ゲージ]**

画面左側にゲージが表示されます。

以降、必要に応じて

2 ゲージ表示部をタップする

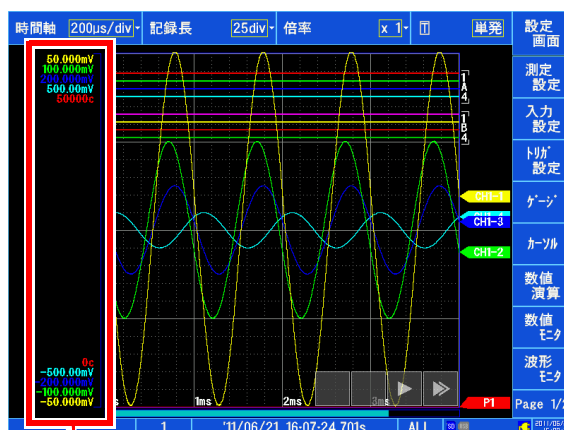
チャンネルの選択ウィンドウが表示されます。ゲージにチャンネルが割り当てられていない場合、タップしてもチャンネルの選択ウィンドウは表示されません。

3 ゲージを表示させたいチャンネルを選択する

アナログ、パルス、波形演算、CH間演算チャンネルから選択します。

測定 OFF、波形色 [×] になっているチャンネルは選択できません。

ALL を選択するとそのシートに選択されているすべてのアナログ、パルス、波形演算、CH間演算チャンネルの上下限値を表示します。



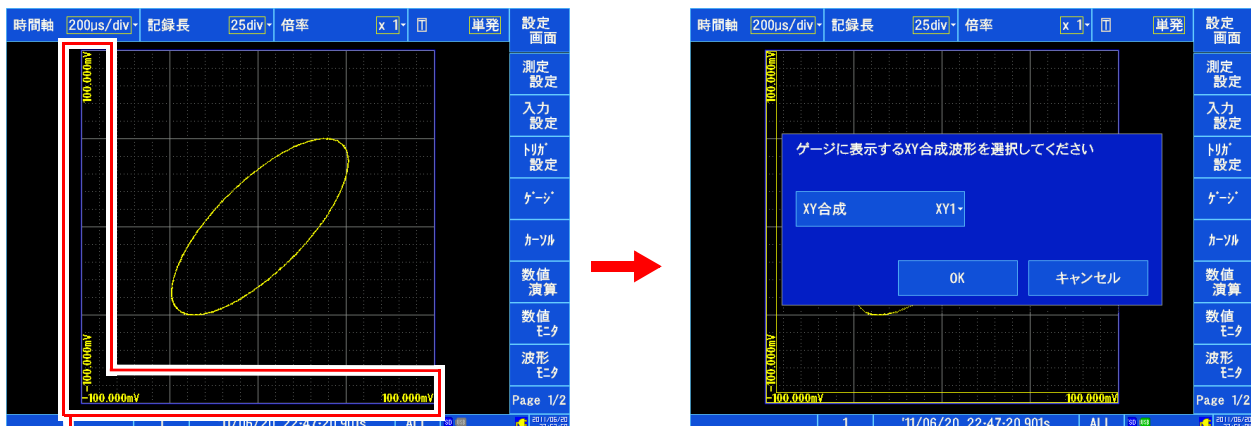
2 ゲージ表示部をタップ



3

注記 チャンネル数が多いとき、ゲージに表示される上下限値の数は制限されます。アナログチャンネル→パルスチャンネル→波形演算チャンネル→CH間演算チャンネルの順、ユニット、チャンネル番号が小さい順で優先的に表示されます。XY合成波形のゲージは1つの合成波形の上下限値のみ表示されます。

表示例 (XY 合成波形 1 画面の場合)



ゲージ表示部をタップ

コメントを表示する

各チャンネルにコメントをつけた場合、波形画面にコメントを表示することができます。

参照: 「6.1 コメントをつける」 (p.138)

コメント表示の設定は、設定画面の **[システム]** ▶ **[環境]** ▶ **[コメント表示]** で設定します。

参照: 「コメント表示の有無を設定する」 (p.254)



他の表示と重なる場合は

ゼロ位置をずらすか、シートへの割り当てをしてコメントが重ならないように設定してください。

5.9 シートに割り当てる、シートを切り替える

シートに割り当てる

波形画面に測定データを4シートまで分けることができます。各シートへアナログ、ロジック、パルス、CH間演算チャンネル、XYチャンネルを自由に割り当てることができます。

1 画面を開く

入力チャンネルごとに画面の開き方が異なります。

アナログ、パルス、CH間演算チャンネルを設定したい場合

[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶
[アナログ]/[パルス]/[CH間演算] ▶
[表示設定]

ロジック、XYチャンネルを設定したい場合

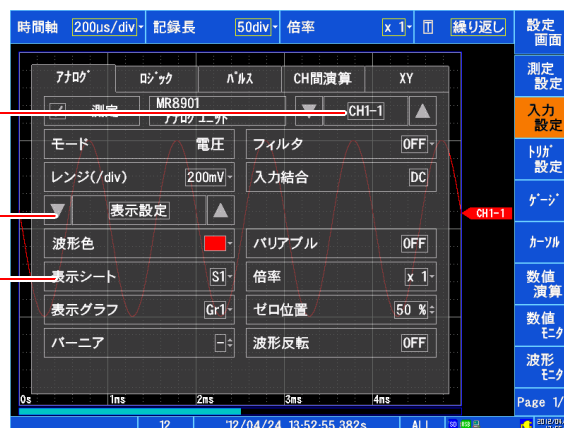
[波形画面]/[測定設定] ▶ [入力設定] ▶
[ロジック]/[XY]

2 設定したいチャンネルを選択する

3 [表示シート] ▶ リストから選択

表示させたいシートを選択します。

S1, S2, S3, S4



アナログチャンネルの場合

シートを切り替える

波形画面に表示するシートを切り替えることができます。方法は以下の2つがあります。

• [測定設定] から切り替える場合

1 画面を開く

[波形画面]/[設定画面] ▶ [測定設定] ▶
[表示設定]

2 [表示シート] ▶ リストから選択

表示させたいシートを選択します。

選択 (*: 初期設定)

ALL*	波形画面に S1 ~ S4 に割り当てたすべてのチャンネル表示します。
S1 ~ S4	波形画面に指定したシートを表示します。



シート番号が表示されます。

• [シート・履歴] から切り替える場合

1 画面を開く

[波形画面 (page2/2)] ▶ [シート・履歴]

2 [表示シート] ▶ リストから選択

表示させたいシートを選択します。

ALL, S1, S2, S3, S4

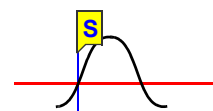
5.10 波形を検索する

測定した波形データから任意の検索条件を満たす箇所を検索し、表示することができます。

検索条件には、次の 2 種類が選択できます。

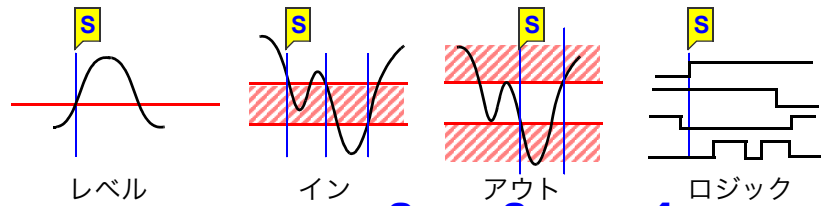
- **トリガ検索**
トリガの条件を設定し、条件が一致するところを検索できます。
- **ピーク検索**
最大値、最小値、極大値、極小値を選択して検索できます。

検索条件が一致する箇所に検索マーク (S) がつきます。また検索マークの位置に A/B/C/D カーソルを移動させることができます。



トリガ位置を検索する

トリガ条件で測定したデータを検索することができます。



- 1 画面を開く
[波形画面 (page2/2)] ▶ [波形検索]
- 2 [方法] を [トリガ] に設定する
タップすることにより切り替わります。
- 3 検索する信号種類、チャンネルを選択する
チャンネルの選択ウィンドウが表示されます。

4 検索範囲を選択する

選択 (* : 初期設定)

全体*	波形全体を検索します。
A-B 間	A-B 間または C-D 間を検索します。
C-D 間	

5 トリガ検索条件を設定する

アナログ、パルス、CH 間演算チャンネル検索条件を設定する

検索するトリガの種類を選択する

レベル、イン、アウト、OFF* (* : 初期設定)

検索条件を設定する

トリガ種類によって、表示項目が異なります。

レベル	検索する信号レベルを設定します。レベルを横切る位置を検索します。
スロープ	検索するスロープ (入力信号の立上り↑、立下り↓) を設定します。
フィルタ	検索するフィルタ幅 (トリガフィルタ) を設定します。ノイズなどで検索がかかるのを防ぎます。
▲ ▼	検索する上下限值を設定します。

トリガ検索条件の設定内容は、測定前に設定するトリガ条件の設定と同様です。

参照: 「7.7 アナログ信号・パルス信号・CH 間演算信号でトリガをかける」(p.175)

6 [検索実行] をタップする

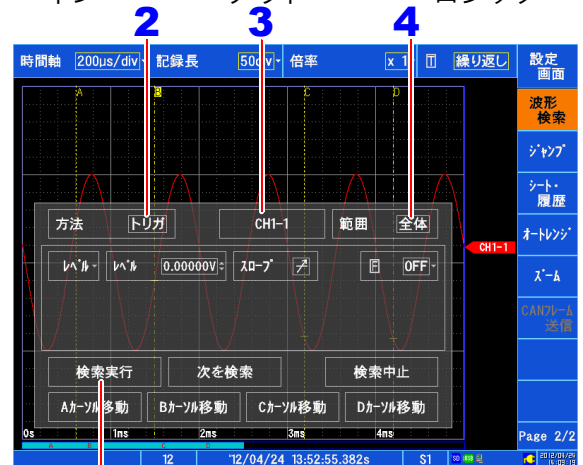
検索条件が成立した位置が表示されます。
検索箇所には、検索マーク (S) がつきます。

他の箇所も検索したいときは

[次を検索] をタップすると、次の位置を検索します。

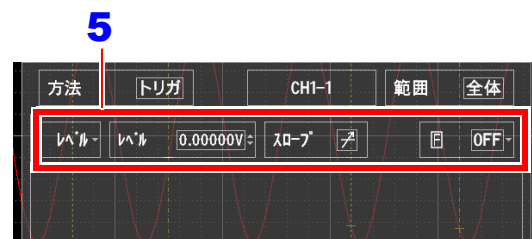
検索を中止したいときは

[検索中止] をタップします。

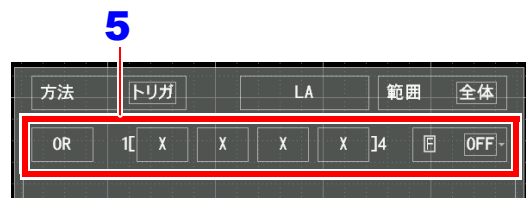
6 ロジックチャンネルの検索条件を設定する
トリガ検索条件を設定する

トリガ検索条件の設定内容は、測定前に設定するトリガ条件の設定と同様です。

参照: 「7.8 ロジック信号でトリガをかける (ロジックトリガ)」(p.178)



アナログ、パルス、CH 間演算チャンネルの場合



ロジックの検索条件

検索結果が予想と異なるときは

取り込んだ波形のノイズによって、誤って検索される場合があります。この場合はトリガフィルタを使用してください。ロジックトリガ検索で、検索開始位置ですでにトリガ条件が成立しているときは、1度トリガ条件を外れて再度成立した位置を検索します。

ピーク値を検索する

測定したデータの最大値、最小値、極大値、極小値のいずれかを選択して検索できます。

- 1 画面を開く
[波形画面 (page2/2)] ▶ [波形検索]
- 2 [方法] を [ピーク] に設定する
- 3 検索する信号種類、チャンネルを選択する
チャンネルの選択ウインドウが表示されます。
- 4 検索範囲を選択する

選択 (* : 初期設定)

全体	波形全体を検索します。
A-B 間	A-B 間または C-D 間を検索します。
C-D 間	カーソルが 1 本のかるときは、カーソルの位置から検索します。

- 5 検索種類を選択する

選択 (* : 初期設定)

最大値*	最大値を検索します。
最小値	最小値を検索します。
極大値	極大値を検索します。
極小値	極小値を検索します。

- 6 (極大値または極小値を選択したとき)

[フィルタ] に極大値または極小値の条件を設定をする

選択 (* : 初期設定)

OFF	前後の 1 ポイントの値より大きい (または小さい) ときに極大値 (または極小値) とみなします。(初期設定)
10 ~ 1000S	設定したポイント分前後のすべての値より大きい (または小さい) ときに極大値 (または極小値) とみなします。

- 7 [検索実行] をタップする

検索条件が成立した位置が表示されます。
検索箇所には、検索マーク (S) がつきます。

他の箇所も検索したいときは

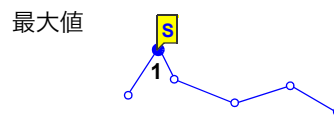
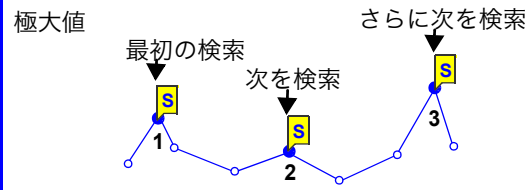
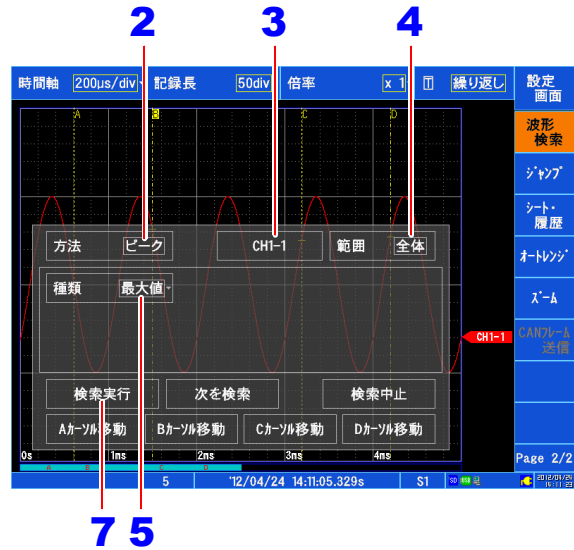
[次を検索] をタップすると、次の位置を検索します。

検索された箇所にカーソルを移動したいときは

[A カーソル移動]、[B カーソル移動]、[C カーソル移動]、または [D カーソル移動] を選択します。

検索を中止したいときは

[検索中止] をタップします。



極大値または極小値の場合

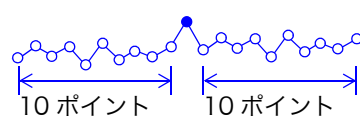
[次を検索] をタップすると、現在の検索地点以降の極大値または極小値を順に検索できます。

フィルタについて

極大値、フィルタ OFF のとき



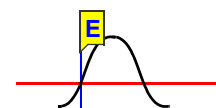
極大値、フィルタ 10S のとき



5.11 イベントマークをつける

測定中に任意の箇所にイベントマーク(最大1000個)をつけることができます。また、つけたイベントマークを検索することができます。

参照: 「ポジション移動する(ジャンプ機能)」(p.117)



イベントマークをつける方法は次の2つあります。

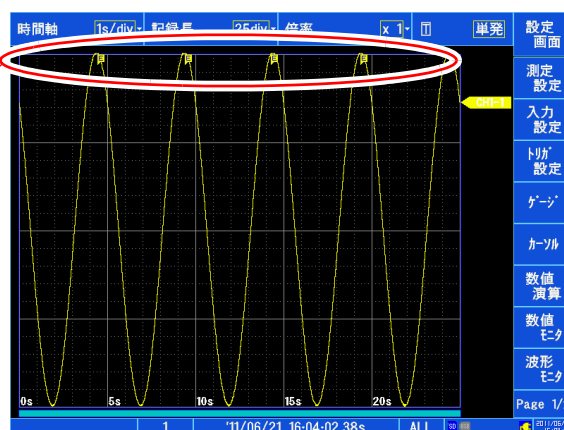
- 測定中に **START** キーを押す
- 外部入力端子 (IN1、IN2、IN3) に信号を入力する

参照: 「13.2 外部入出力」(p.323)

波形を見ながらイベントマークをつける

測定中に波形画面でデータを見ながら **START** キーを押してマークをつけます。

START キーを押したときに、波形上にマークがつきます。マークをつけた順にイベントマークが表示されます。



5.12 波形を合成する (XY 合成)

測定時または測定後にアナログチャンネル、パルス、CH 間演算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 XY 合成ができます。

縦軸 (電圧軸) の拡大・圧縮は XY 合成波形にも反映されます。

測定しながら合成したいときは、測定前に設定が必要です。

合成には波形全体を合成する方法と範囲を指定して部分合成する方法 (p.134) があります。

波形全体を合成する

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [測定設定] ▶ [表示設定]

- 2 表示形式を [XY 合成] に設定する

- 3 画面分割を選択する

選択 (*: 初期設定)

1 画面 * XY1 ~ XY8 までの波形を 1 つの画面で表示します。

2 画面 XY1 ~ XY8 までの波形を 2 つの画面で表示します。

波形 +XY 1 つの画面にアナログ、パルス、CH 間演算波形、2 つの画面に XY1 ~ XY8 までの波形を表示します。

- 4 XY 合成する範囲を選択する

選択 (*: 初期設定)

全波形 * 波形全体を合成します。

A-B 間 A-B 間または C-D 間を合成します。

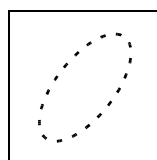
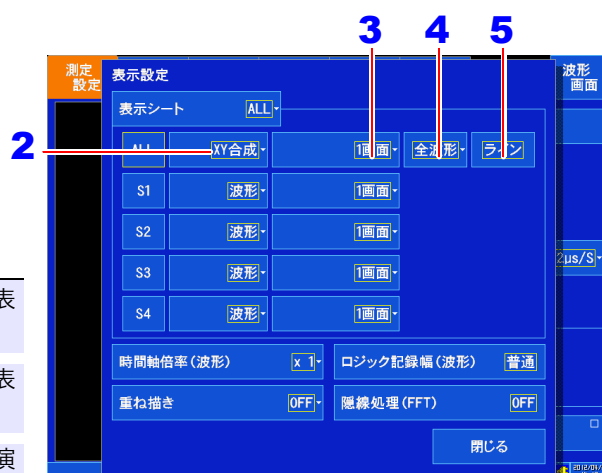
C-D 間 **参照:** 「5.2 波形の範囲を指定する (A/B、C/D カーソル)」 (p.114)

- 5 ライン補間の選択をする

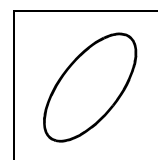
選択 (*: 初期設定)

点 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



点



ライン

6 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [XY]

7 設定するチャンネルを選択する
XY1 ~ XY8

8 表示色を選択する
表示させないときは、 を選択します。

9 [表示シート] ▶ リストから選択
表示させたいシートを選択します。
最大4つまでシートに内容を振り分けることができます。
参照: 「シートに割り当てる」(p.127)

10 表示させるグラフを選択する

Gr1、Gr2

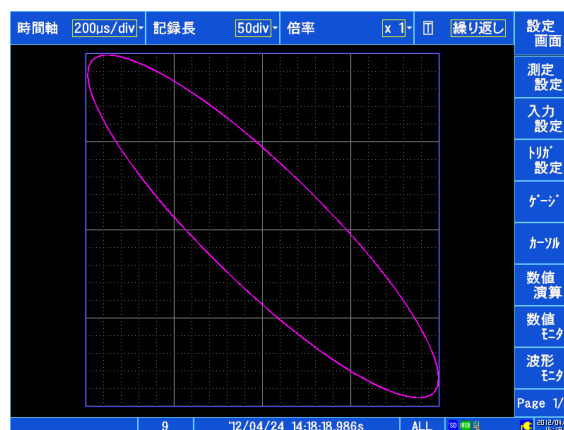
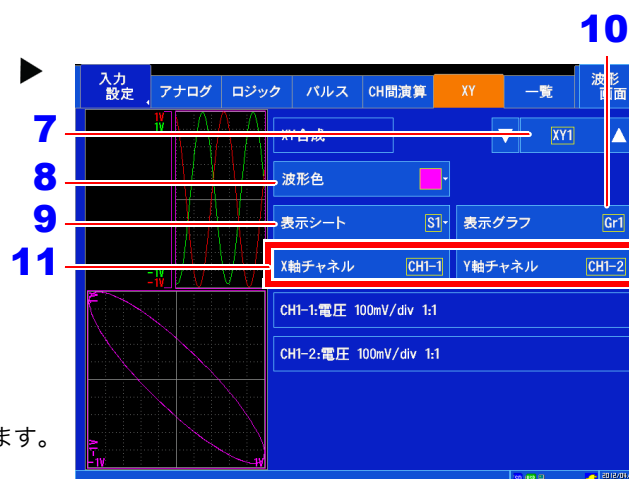
初期設定はチャンネル番号の若い方から Gr1、Gr2 と順番に割り当てられます。

11 チャンネルを X 軸、Y 軸に割り当てる

チャンネル設定ウィンドウが表示されます。

[X 軸チャンネル]、[Y 軸チャンネル] に表示させるチャンネルを設定します。

アナログチャンネル、パルスチャンネル、CH 間演算チャンネル、波形演算チャンネルの中から選択できます。



波形の描画をキャンセルしたいとき

記録長が長いとき XY 波形の描画には時間がかかることがあります。描画を途中でキャンセルしたい場合は、**STOP** キーを押してください。再び描画を開始したい場合は、波形画面のグラフをタップすれば再描画が開始されます。

注記 振り分けたシートの表示形式が [XY 合成] 以外の場合、XY 合成波形は表示されません。表示させるためには、シートの表示形式を [XY 合成] に変更してください。

参照: 「表示形式を設定する」(p.60)

部分合成する

波形を部分合成する方法を説明します。

通常の波形で合成する範囲を A/B、C/D カーソルで指定してから部分合成します。

参照: 「5.2 波形の範囲を指定する (A/B、C/D カーソル)」 (p.114)

注記

- E/F カーソルでは部分合成の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、カーソルから波形の終わりまでの範囲を XY 合成します。

方法 1. 通常の波形表示と部分合成波形を別のシートで見る

1 画面を開く

[波形画面]/[設定画面] ▶ [測定設定] ▶ [表示設定]

2 以下のように設定する

- シート 1 (S1)
表示形式: [波形]
- シート 2 (S2)
表示形式: [XY 合成]
合成範囲: [A-B 間] または [C-D 間]
- その他合成させるチャンネルの設定など XY 合成に必要な設定をします。

3 波形画面のシートを S1 に設定する

参照: 「シートを切り替える」 (p.127)

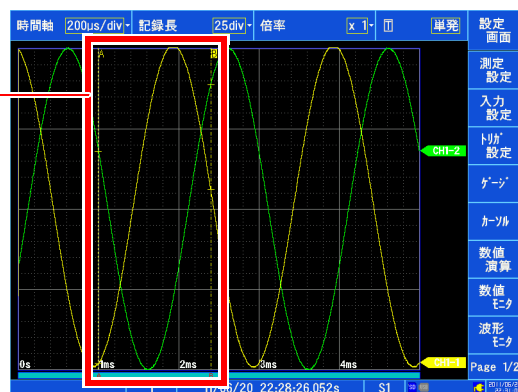
4 合成させたい波形の範囲を A/B カーソルまたは C/D カーソルで指定する

参照: 「波形の範囲を指定する (A/B、C/D カーソル)」 (p.114)

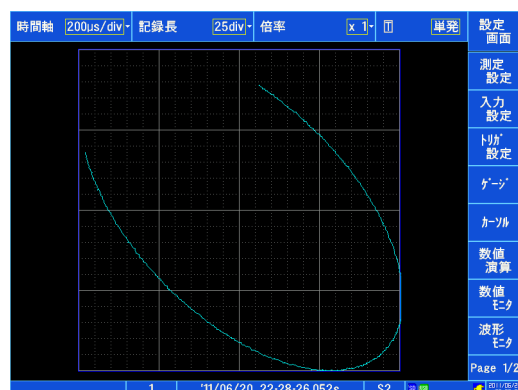
5 波形画面のシートを S2 に設定する

参照: 「シートを切り替える」 (p.127)

指定した範囲の合成波形が表示されます。



シート 1 (S1) 通常波形

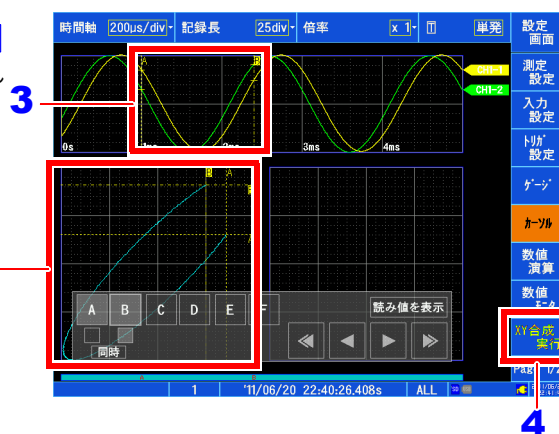


シート 2 (S2) 部分合成

方法 2. 通常の波形表示と部分合成を同時に見る

- 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [測定設定] ▶ [表示設定]
- 以下のように設定する
 - 表示形式: [XY 合成]
 - 画面分割: [波形 + XY]
 - 合成範囲: [A-B 間]/[C-D 間]
 - その他合成させるチャンネルの設定などXY合成に必要な設定をします。
- 合成させたい波形の範囲を A/B カーソルまたは C/D カーソルで指定する
参照: 「波形の範囲を指定する (A/B、C/D カーソル)」
(p.114)
- [波形画面] ▶ [カーソル] ▶ [XY 合成実行]
合成波形のグラフに指定した範囲の合成波形が表示されます。

指定した範囲の合成波形が表示されます。
XY 合成を実行した箇所にはマークがつきます。
合成後に A/B、C/D カーソルを移動させても、
合成範囲を確認できます。



注記

[波形 +XY] 画面で部分合成する場合は、[XY 合成実行] をタップするまで、合成する範囲は変わりません。

5.13 過去の波形を見る

本器は測定した波形を最大 16 回分 (16 ブロック)*1 まで本体内部メモリに記憶しています。
(以降 1 回分の測定データを「1 ブロック」と示します)

そのため、過去に測定した波形を見ることができます。

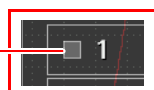
*1: 最大 16 ブロックですが、記録長が長いほど 16 ブロックより少なくなります。最大ブロック数を越えたときは、一番古い波形から消去されます。

- 1 画面を開く
[波形画面 (page2/2)] ▶ [シート・履歴]

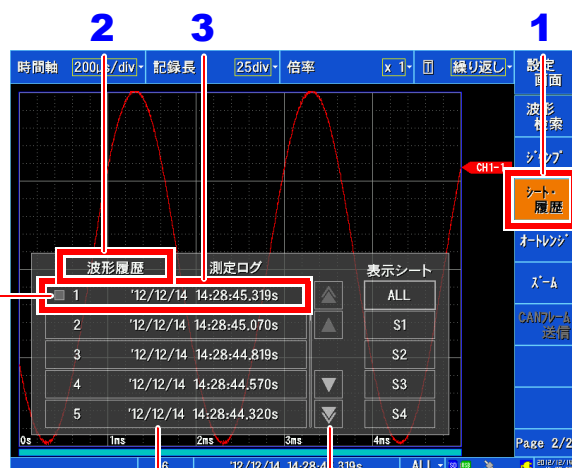
- 2 [波形履歴] をタップする

- 3 表示させたいブロックをタップする

現在選択している履歴ブロック



1 が最新のブロックになります。



ブロックのデータのトリガ日時

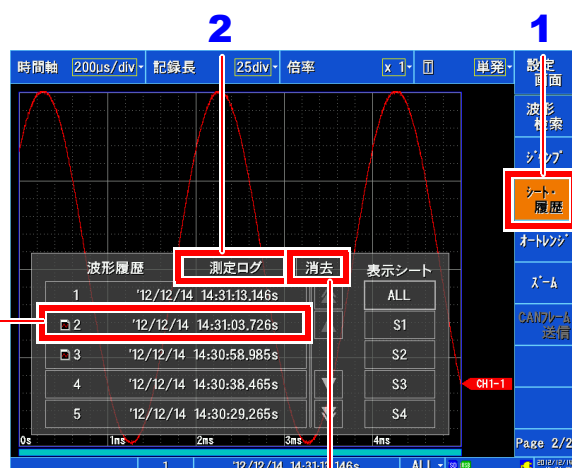
ブロック数が多いときに表示されます。
リストを上下にスクロールできます。

過去の測定のトリガ発生時刻 (トリガを設定していない場合は測定開始時刻) を確認することもできます。(最大 200 件)

- 1 画面を開く
[波形画面 (page2/2)] ▶ [シート・履歴]

- 2 [測定ログ] をタップする

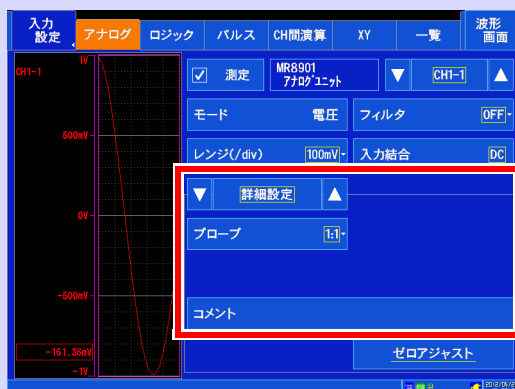
波形データをバイナリ形式で自動保存した測定には、ファイルアイコンが表示されます。タップするとその波形ファイルを読み込むことができます。



測定ログを消去します。

応用機能

第6章



入力ユニットの詳細設定 (p.160)

- MR8901 アナログユニット
- MR8902 電圧・温度ユニット
- MR8903 ストレインユニット
- MR8905 アナログユニット

※MR8904 CAN ユニットについては、付属の CD-R 内の取扱説明書をご覧ください。



設定内容を変更する

- 他のチャンネルに設定をコピーする (p.159)
- 使用するチャンネルを設定する (記録長を長くする)(p.144)



入力の表示を変更する

- 入力値を換算する (スケールリング) (p.146)
- 波形の表示を自由に設定する (バリエブル機能) (p.155)
- 入力値を微調整する (パーニア機能) (p.157)
- 波形を反転する (p.158)

表示に関する設定については波形画面でも変更できます。

6.1 コメントをつける

コメント、数字の入力方法について説明します。

タイトル・コメントをつける

測定データのタイトルや各入力波形にコメントをつけることができます。(全角 20 文字、半角 40 文字まで)

各入力波形のコメントは波形画面に表示させることができます。(p.254) また、コンピュータでアプリケーションソフトを使ってデータを見るときに、コメントを表示することができます。

1 画面を開く

タイトルコメント：

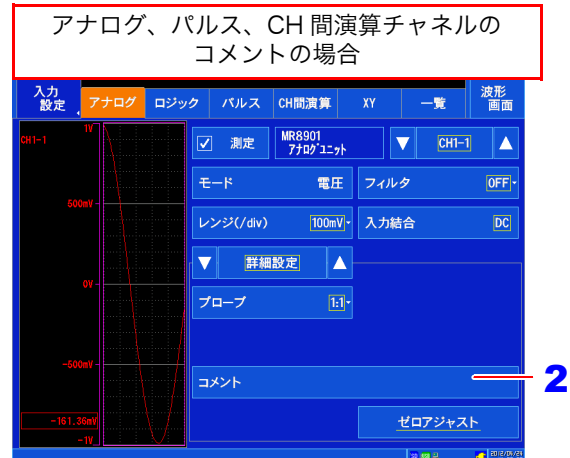
[波形画面] ▶ [測定設定] ▶ [基本設定]
または
[設定画面] ▶ [測定設定]



各入力チャンネルのコメント：

アナログ、パルス、CH間演算チャンネルの場合

[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶
[アナログ]/[パルス]/[CH間演算] ▶
[詳細設定]



ロジックチャンネルの場合

[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶
[ロジック]

2 [タイトルコメント] または [コメント] を タップする

文字入力画面が表示されます。



3 コメントへ入力したい文字をタップする

スペースを入力したいときは、空欄をタップしてください。

- 英数字入力の場合
タップした文字が入力部に表示されます。



入力文字種類 (p.140) の変更
タップするごとに切り替わります。

- 日本語入力の場合
右側に変換候補リストが表示されます。
変換したいときは、変換候補リストの文字を、変換しないときは、[無変換] をタップしてください。

- クリア：入力した文字をすべて削除
- DEL: 選択した文字を消去
- BS: 直前の1文字を消去
- << >>: 文字入力位置を移動
- 入力文字種類 (p.140)

4 [OK] をタップする

入力部が確定され、元の設定画面に戻ります。

[キャンセル] をタップすると、入力したコメントは反映されません。



表示項目数 / 全項目数を示します。
左右マークをタッチして、ページを切り替えることができます。

注記 ・ファイル名を入力するとき、ファイル名に使用できない文字は入力できません。(全角英小文字、半角記号の一部、全角記号)

- 下記の文字はテキストファイルに保存すると、次のように変換されます。

[半記号] の入力文字

2	3	μ	Ω	°	℃	±
テキスト変換後						
^2	^3	~u	~o	~c	~e	~+

数値演算結果またはテキスト形式で保存する場合の単位は以下のようになります。
μe (表示のみ) → uE、°C (表示のみ) → C

入力文字種類

[半A]

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					

半角英数字

[半記号]

!	"	#	\$	%	&	'	()	*	
+	-	,	.	/	:	;	<	=	>	
?	@	[¥]	^	~	_	`		
{		}	°	²	³	μ	ε	Ω	±	

半角記号

[半ア]

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

半角カタカナ

[全記号]

α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	ι	κ	
λ	μ	ν	ξ	ο	π	ρ	σ	τ	υ	
φ	χ	ψ	ω							
?	!	/	\	~		"	#	
\$	%	&	()	→	←	↑	↓	※	
℃	Å	∞	∴	°	¥	々	↗			
±	+	-	×	÷						
≠	<	>	=	≤	≥					

全角記号

[全ア]

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

全角カタカナ

[全A]

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					

全角英数字

[全あ]

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

全角ひらがな

定型・履歴から選択する

あらかじめ登録されている単語や、過去に入力したコメントから選択できます。

- 1 画面を開く
タイトルコメント：
[波形画面] ▶ [測定設定] ▶ [基本設定]
または
[設定画面] ▶ [測定設定]

各入力チャンネルのコメント：
アナログ、パルス、CH間演算チャンネルの場合
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶
[アナログ]/[パルス]/[CH間演算] ▶
[詳細設定]

ロジックチャンネルの場合
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶
[ロジック]

参照：各画面について (p.138)

- 2 [タイトルコメント] または [コメント] を
タップする

文字入力画面が表示されます。

- 3 [定型] または [履歴] をタップする

右側に候補リストが表示されます。
項目下部に項目数が表示されます。
左右のマークで表示ページを切替できます。
履歴は最大で24個まで保存されます。それ以降は古いものから削除されます。

- 4 コメントへ入力したい定型または履歴文字
をタップする

- 5 [OK] をタップする

入力部が確定され、元の設定画面に戻ります。

[キャンセル] を選択すると、入力したコメントは反



表示項目数 / 全項目数を示します。
左右マークをタッチして、ページを切り替える
ことができます。



履歴を消したいときは

設定画面の [システム] ▶ [初期化] ▶ [全初期化] を実行します。

参照：「11.3 本器を初期化する」(p.265)

他のチャンネルにコメントをコピーしたいときは

[入力設定] ▶ [一覧] ▶ [操作] ▶ [設定コピー] でコピーできます。

参照：「6.9 他のチャンネルに設定をコピーする (コピー機能)」(p.159)

6.2 数値を変更・入力する

数値設定項目にタップすると、数値を変更または入力できます。

数値を変更する

- 1 数値設定項目をタップする
数値設定パネルが表示されます。
- 2 数値を変更する
設定項目によって、増減のステップが異なります。
タッチし続けると、連続で数値が変化します。
- 3 数値設定パネル以外の任意の場所をタップする
数値設定パネルが閉じます。



2 数値設定パネル

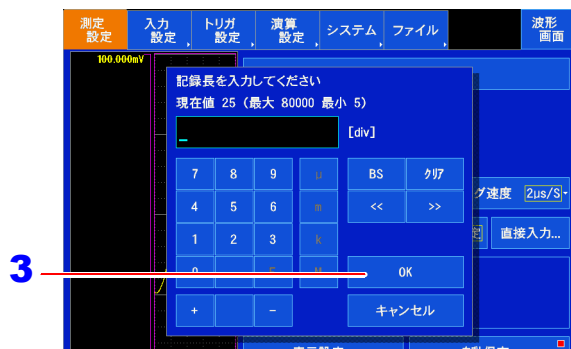


- ▲ タップすることにより数値が上がります。
強くタップ (*) すると大きく変化します。
- ▲ タップすることにより1ステップずつ数値が上がります。
- ▼ タップすることにより1ステップずつ数値が下がります。
- ▼ タップすることにより数値が下がります。
強くタップ (*) すると大きく変化します。
- 初期値に戻ります。(設定項目によっては表示されません)

(*) タッチペンでは強くタップを検出することはできません。

数値を入力する

- 1 数値設定項目をタップする
数値入力ウインドウが表示されます。
 - 2 数値を入力する
 - 3 [OK] をタップする
入力部が確定され、元の設定画面に戻ります。
- [キャンセル]** をタップすると、入力した数値は反映されません。



- BS : 直前の1文字を削除
- クリア: 入力した文字をすべて削除
- << >> : 文字入力位置を移動

6.3 過去に取り込んだ波形に重ねて描く (重ね描き)

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: [単発] または [繰り返し] の場合) (p.169)
- 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。

1 画面を開く
[設定画面] ▶ [測定設定] ▶ [表示設定]
] ▶ [重ね描き]

2 重ね描きの方法を選択する

選択 (*: 初期設定)

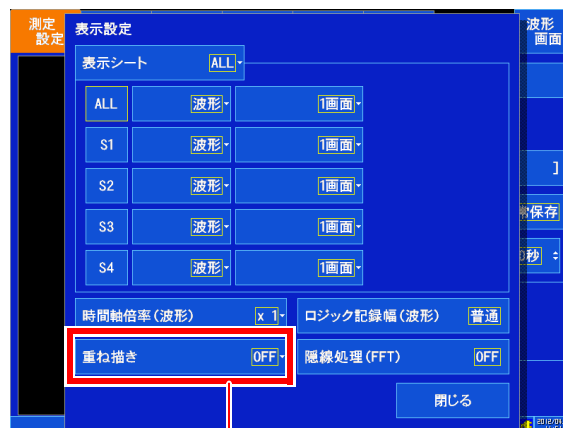
OFF	重ね描きをしません。
自動*	波形を取り込むごとに自動で重ね合わせていきます。 トリガモードが [単発] または [繰り返し] のとき、スタートしてからストップするまでの波形を重ね描きします。
手動	手動で画面上の波形を重ね描きします。 トリガモードに関係なく、画面上に波形を残します。

手動で重ね描き (画面上に任意の波形を残す) する場合

3 [波形画面]

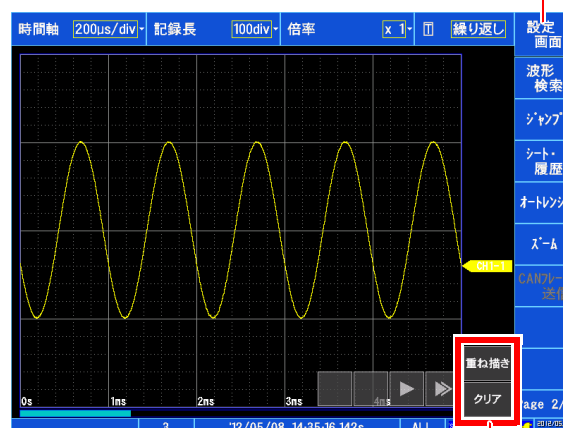
4 選択

重ね描き	[重ね描き] を押すことで、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	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。



1 2

3



4

🔍 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

- A/B/C/D 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。
 - 設定画面で [表示設定] の設定を変更したとき
 - 入力設定で、波形表示に関する設定を変更したとき (倍率、ゼロ位置、バリエーション、波形色)
 - 使用できる波形色が 12 色までに制限されます。

6.4 使用するチャンネルを設定する (記録長を長くする)

最大記録長は各入力ユニットのアナログチャンネル、ロジックチャンネル、パルスチャンネル、CH 間演算チャンネルの測定 ON のチャンネル数 (使用チャンネル数) の条件で決まります。ユニットに割り当てられた使用チャンネル数が最も多いユニットの使用チャンネル数 (ユニットの最大使用チャンネル数) によって以下のように制限されます。

ユニットの最大使用チャンネル数	最大記録長 (div)	CH 間演算 ON 時の 最大記録長 (div)
9 ~ 16	5,000	2,500
5 ~ 8	10,000	5,000
3 ~ 4	20,000	10,000
2	40,000	10,000
1	80,000	10,000

例 1:

パターン 1

ユニット No.	装着されている ユニット	チャンネルの測定状態				使用チャンネル数
		CH1	CH2	CH3	CH4	
ユニット 1	MR8901	ON	ON	ON	OFF	3
ユニット 2	MR8901	ON	OFF	OFF	OFF	1
ユニット 3	なし	-	-	-	-	0
ユニット 4	なし	-	-	-	-	0

上記の場合、ユニットの最大使用チャンネル数は 3、最大記録長は 20,000div になります。

パターン 2

ユニット No.	装着されている ユニット	チャンネルの測定状態				使用チャンネル数
		CH1	CH2	CH3	CH4	
ユニット 1	MR8901	ON	ON	OFF	OFF	2
ユニット 2	MR8901	ON	ON	OFF	OFF	2
ユニット 3	なし	-	-	-	-	0
ユニット 4	なし	-	-	-	-	0

上記の場合、ユニットの最大使用チャンネル数は 2、最大記録長は 40,000div になります。

パターン 1 とパターン 2 を比較すると、どちらも測定 ON のチャンネルの合計は 4 チャンネルですが、パターン 2 の方が最大記録長が長くなります。

内蔵ロジック、パルス (P1、P2) はそれぞれアナログ 1 チャンネル分の容量を使用します。

ユニットの中の測定 ON のチャンネル数を考慮して、なるべく最大記録長が長くなるように割り当てられます。

例 2:

ユニット No.	装着されている ユニット	チャンネルの測定状態				使用チャンネル数
		CH1	CH2	CH3	CH4	
ユニット 1	MR8901	ON	ON	ON	ON	4
ユニット 2	MR8901	ON	ON	ON	ON	4
ユニット 3	MR8901	ON	ON	ON	ON	4
ユニット 4	MR8901	ON	ON	ON	ON	4

(ユニットの最大使用チャンネル数は 4、最大記録長は 20,000div)

6.4 使用するチャンネルを設定する (記録長を長くする)

前ページ例 2 の条件で、内蔵ロジックが測定 ON の場合は下表のようになり、ユニットの最大使用チャンネル数は 5、最大記録長は 10,000div になります。

ユニット No.	装着されているユニット	チャンネルの測定状態					使用チャンネル数
		CH1	CH2	CH3	CH4	内蔵ロジック	
ユニット 1	MR8901	ON	ON	ON	ON	ON	5
ユニット 2	MR8901	ON	ON	ON	ON	-	4
ユニット 3	MR8901	ON	ON	ON	ON	-	4
ユニット 4	MR8901	ON	ON	ON	ON	-	4

例 3:

ユニット No.	装着されているユニット	チャンネルの測定状態				使用チャンネル数
		CH1	CH2	CH3	CH4	
ユニット 1	MR8901	ON	ON	ON	OFF	3
ユニット 2	MR8901	ON	OFF	OFF	OFF	1
ユニット 3	なし	-	-	-	-	0
ユニット 4	なし	-	-	-	-	0

(ユニットの最大使用チャンネル数は 3、最大記録長は 20,000div)

上記の条件で、内蔵ロジック、パルス (P1、P2) がすべて測定 ON の場合は下表のようになり、ユニットの最大使用チャンネル数は 4、最大記録長は 20,000div になります。

ユニット No.	装着されているユニット	チャンネルの測定状態						使用チャンネル数	
		CH1	CH2	CH3	CH4	内蔵ロジック	パルス P1		パルス P2
ユニット 1	MR8901	ON	ON	ON	OFF	ON	-	-	4
ユニット 2	MR8901	ON	OFF	OFF	OFF	-	ON	-	2
ユニット 3	なし	-	-	-	-	-	-	ON	1
ユニット 4	なし	-	-	-	-	-	-	-	0

例 4:

ユニット No.	装着されているユニット	チャンネルの測定状態				使用チャンネル数
		CH1	CH2	CH3	CH4	
ユニット 1	MR8901	ON	OFF	OFF	OFF	1
ユニット 2	MR8901	ON	ON	OFF	OFF	2
ユニット 3	MR8901	ON	OFF	OFF	OFF	1
ユニット 4	なし	-	-	-	-	0

(ユニットの最大使用チャンネル数は 2、最大記録長は 40,000div)

上記の条件で、内蔵ロジック、パルス (P1、P2) がすべて測定 ON の場合は下表のようになり、ユニットの最大使用チャンネル数は 2、最大記録長は 40,000div のまま変化しません。

ユニット No.	装着されているユニット	チャンネルの測定状態						使用チャンネル数	
		CH1	CH2	CH3	CH4	内蔵ロジック	パルス P1		パルス P2
ユニット 1	MR8901	ON	OFF	OFF	OFF	ON	-	-	2
ユニット 2	MR8901	ON	ON	OFF	OFF	-	-	-	2
ユニット 3	MR8901	ON	OFF	OFF	OFF	-	ON	-	2
ユニット 4	なし	-	-	-	-	-	-	ON	1

注記

最大記録長は記録長設定方法が **[記録長選択]** では選択できない値があります。その場合は、記録長設定方法を **[任意長設定]** にして設定してください。(p.59)

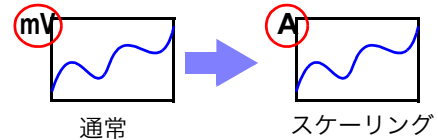
6.5 入力値を換算する (スケーリング機能)

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することができます。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、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することができます。

アナログチャンネル、パルスチャンネル、および CH 間演算チャンネルによって、スケーリングの設定項目が異なります。



アナログチャンネル (入力ユニット) のスケーリング設定

電圧、温度、振動やひずみなどの測定データを測定対象の物理量 (A, °C など) に換算します。

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [アナログ] ▶ [スケーリング]

- 2 設定するチャンネルを選択する

- 3 [スケーリング] ▶ リストから選択

スケーリング後の表示形式を選択します。

選択 (*: 初期設定)

OFF*	スケーリングしません。
ON (小数)	スケーリング後、値を小数で表示します。 (例: 1.2345 mV)
ON (指数)	スケーリング後、値を指数で表示します。 (例: 1.2345E-03V)

- 4 [単位] ▶ 文字入力

換算したい単位を入力します。

(半角 7 文字、全角 3 文字まで)

操作方法はコメント入力と同じです。(p.138)

テキスト保存または数値演算結果保存すると、別の文字に変換される文字があります (p.139)。

- 5 [設定方法] ▶ リストから選択

変換方法を選択します。

選択 (*: 初期設定)

変換比*	変換比とオフセットで設定します。 (p.147)
2点	2点の入力値と変換後の値で指定します。 (p.148)
センサ	接続しているクランプセンサまたは差動プローブの形名と測定レンジを選択します。 (p.148)



例: 変換比の場合

出力レート	クランプセンサの出力レート (変換比) や分圧プローブの分圧比を選択します。(p.149)
dB	入力の dB 値と変換後の値で指定します。(p.149)
定格	使用するひずみセンサの検査成績書の値に従って定格容量と定格出力で設定します。(MR8903 ストレインユニットのみ) (p.149)

注記 各設定方法で設定したスケーリング値は基本的に、その値に応じて他の設定方法に反映されます。

6 変換方法の詳細設定をする

変換方法によって設定項目が異なります。
下記参照「スケーリング変換方法と数値設定」
参照：「数値を入力する」(p.142)

7 [OK] をタップする

例：変換比の場合



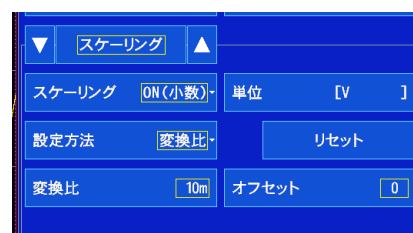
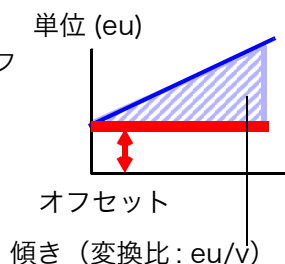
スケーリング変換方法と数値設定

【変換比】

入力信号の 1 V あたりの物理量 (変換比)、オフセット、単位で換算します。

【変換比】、【オフセット】

それぞれ数値設定します。



変換比、オフセットの設定可能範囲は、次のとおりです。

変換比 : -9.9999E+9 ~ -1.0000E-9, +1.0000E-9 ~ +9.9999E+9

オフセット: -9.9999E+19 ~ -1.0000E-9, 0, +1.0000E-9 ~ +9.9999E+19

上記範囲外の値は設定できません。

スケーリングされた値は、ゲージの目盛やカーソル使用時の読み取り値として表示されます。

有効桁数 5 桁までしか設定できません。

6.5 入力値を換算する (スケーリング機能)

[2点]

入力信号 2 点の電圧値とそれぞれの変換値、単位を設定します。

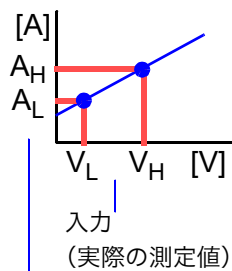
設定可能範囲

-9.9999E+29 ~ -1.0000E-29,0,+1.0000E-29 ~ +9.9999E+29

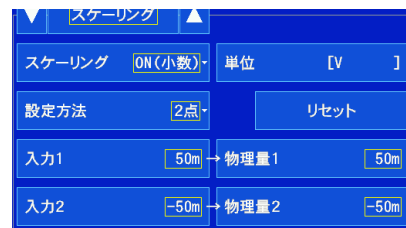
有効桁数 5 桁までしか設定できません。

[入力 1]: V_H の値 → **[物理量 1]:** A_H の値

[入力 2]: V_L の値 → **[物理量 2]:** A_L の値



物理量 (換算する単位の値)



$$Y = \underbrace{\frac{A_H - A_L}{V_H - V_L}}_{\text{変換比}} \times X + \underbrace{\frac{V_H \times A_L - V_L \times A_H}{V_H - V_L}}_{\text{オフセット}}$$

X: 電圧値

Y: 変換後の値

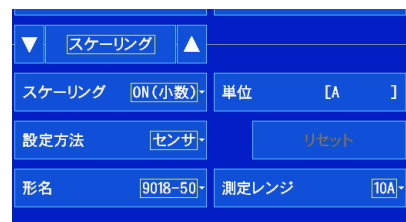
[センサ]

接続しているクランプセンサおよび差動プローブをリストから選択します。

クランプセンサに合わせて測定レンジも設定します。

選択 (* : 初期設定)

[形名]	[測定レンジ]
3283*	10mA, 100mA, 1A, 10A, 200A
3284	20A, 200A
3285	200A, 2000A
9010-50	10A, 20A, 50A, 100A, 200A, 500A
9018-50	10A, 20A, 50A, 100A, 200A, 500A
9132-50	20A, 50A, 100A, 200A, 500A, 1000A
9322	
9657-10	10A
9675	10A



設定例

9018-50 クランプオンプローブの 10A レンジで測定、測定結果を電流値 (単位 [A]) で表示させたいとき
 形名 : 9018-50
 測定レンジ : 10A

スケールリング前 0.2V のとき、スケールリング後 10 A

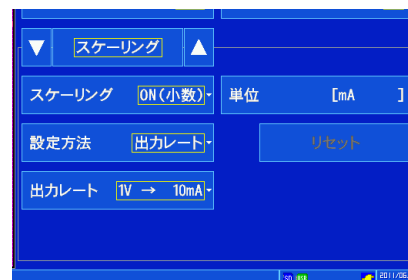
[出力レート]

クランプセンサの出力レート (変換比) や分圧プローブの分圧比をリストから選択します。

[出力レート]

選択 (*: 初期設定)

1 V → 10mA*	1 V → 1000A
1 V → 100mA	1 V → 2000A
1 V → 1A	1 V → 2500A
1 V → 10A	1 V → 5000A
1 V → 20A	1 V → 1000V
1 V → 50A	
1 V → 100A	
1 V → 200A	
1 V → 250A	
1 V → 500A	



[dB]

入力信号あたりの物理量 (変換比) を dB 値で換算します。

設定可能範囲

-200 ~ +200

有効数字 5 桁までしか設定できません。

[入力] → [物理量]

設定例

40 dB の入力を 60 dB に変換する

[入力]: 40、[物理量]: 60



[定格]

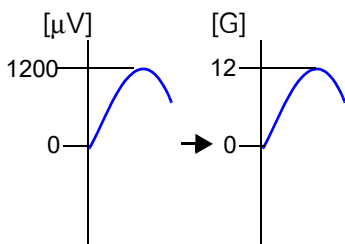
(MR8903 ストレインユニットで [モード] が [ストレイン] のときのみ)

使用するひずみセンサの定格容量と定格出力を設定します。

設定可能範囲

+1.0000E-9 ~ +9.9999E+9

有効桁数 5 桁までしか設定できません。



定格容量と定格出力については、使用するセンサの検査成績書を確認してください。

[定格容量], [定格出力]

設定例

定格容量 20G、定格出力 1000 μV/V のセンサで測定測定結果を単位 [G] の値で表示させたいとき

単位: G

定格容量: 20

定格出力: 1000

定格容量 / (2 × 定格出力) は、±9.9999±9 以下となるように設定してください。



スケーリングの設定をリセットしたいときは？

[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [アナログ] ▶ [スケーリング] を選択し、
[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には？

[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [一覧] でコピーできます。
参照:「6.9 他のチャンネルに設定をコピーする (コピー機能)」(p.159)

スケーリング機能とバリエブル機能 (p.155) を組み合わせて使用するとき

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.156)

注記

工場出荷時、バリエブル機能の自動調整 (p.155) は [ON] に設定されています。
このときバリエブル機能の設定は、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。バリエ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、バリエブル機能の設定をする
- バリエ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

バリエブル機能の自動調整を OFF にすると、スケーリングとバリエブルの設定は連動されません。

MR8903 ストレインユニットのスケーリング設定例

センサの検査成績書に校正係数が記載されている場合

校正係数 : $0.001442\text{G}/1 \times 10^{-6}$ ひずみ* のセンサを使用して測定し、測定データを単位 [G] の値で表示したいとき

設定項目	設定内容
スケーリング	小数
単位	G
設定方法	変換比
変換比	0.001442
オフセット	0

(* 10^{-6} ひずみ = $\mu\epsilon$)

ゲージ率 2.0 以外のひずみゲージを使用する場合

(MR8903 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 2.1 のひずみゲージを使用して測定し、測定データを単位 [G] の値で表示したいとき

ゲージ率 2.0 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。
(ゲージ率 2.1 の場合、変換比は 0.952 ($\approx 2/2.1$))

設定項目	設定内容
スケーリング	小数
単位	G
設定方法	変換比
変換比	ゲージ率による変換比 (0.952) \times 物理量にするための 変換比 (0.001442) $=0.0013728$
オフセット	0

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 = $0.952 \times 0.001442 = 0.0013728$

* 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 : 「ひずみゲージ使用時のスケーリング方法」
(p. 付 12)

積算測定 (パルス信号) のスケーリング設定

積算されたパルス数を測定対象の物理量 (Wh、VA など) に換算できます。

パルス出力の機器は 1 パルスあたりの物理量、または 1 基本単位 (例: 1 kWh、1 リットル、1 m³) あたりのパルス数が定められています。

1 画面を開く

[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [パルス] ▶ [スケーリング]

2 設定するチャンネルと [モード] を選択する

モード: 積算 (加算) または積算 (瞬時)

3 [スケーリング] ▶ リストから選択

スケーリング後の表示形式を選択します。

選択 (*: 初期設定)

OFF*	スケーリングしません。
ON (小数)	スケーリング後、値を小数で表示します。(例: 1.2345 mV)
ON (指数)	スケーリング後、値を指数で表示します。(例: 1.2345E-03V)

4 [単位] ▶ 文字入力

換算したい単位を入力します。

(半角 7 文字、全角 3 文字まで)

操作方法はコメント入力と同じです。(p.138)

テキスト保存または数値演算結果保存すると、文字によって変換される文字があります。

5 [設定方法] ▶ タップして選択

変換方法を選択します。

選択 (*: 初期設定)

設定方法 1 *	1 パルス = [] c ^{*1} 1 パルスあたりの物理量を設定します。
設定方法 2	1 c ^{*1} = [] パルス 1 基本単位あたりのパルス数を設定します。

*1: 単位

設定例

50,000 パルス/kWhの電力量計を接続して積算するとき
スケーリング: 小数

単位: [kWh]

設定方法 2: 1kwh=50000 パルス

10 リットル / パルスの流量計を接続して積算するとき
スケーリング: 小数

単位: [L]

設定方法 1: 1 パルス = 10L



6 スケーリング値を入力する

選択した [設定方法] で物理量またはパルス数を入力します。

設定可能範囲

設定方法 1 で入力する場合

**-9.9999E+9 ~ -1.0000E-9、
+1.0000E-9 ~ +9.9999E+9**

設定方法 2 で入力する場合

**-9.9999E+9 ~ -9.9999E-9、
9.9999E-9 ~ 9.9999E+9**

有効数字は 5 桁までしか設定できません。

参照: 「数値を入力する」(p.142)

1 パルスあたりの物理量の設定と 1 基本単位あたりのパルス数の設定は連動しています。



スケーリングの設定をリセットしたいときは?

[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [パルス] ▶ [スケーリング] を選択し、
[リセット] をタップします。

回転数測定のスケーリング設定

1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [パルス] ▶ [スケーリング]

2 設定するチャンネルを選択して、[モード]を [回転数] にする

3 [スケーリング] ▶ リストから選択
スケーリング後の表示形式を選択します。

選択 (*: 初期設定)

OFF*	スケーリングしません。
ON (小数)	スケーリング後、値を小数で表示します。(例: 1.2345 mV)
ON (指数)	スケーリング後、値を指数で表示します。(例: 1.2345E-03V)

4 [単位] ▶ 文字入力

換算したい単位を入力します。

(半角 7 文字、全角 3 文字まで)

操作方法はコメント入力と同じです。(p.138)

テキスト保存または数値演算結果保存すると、文字によって変換される文字があります。

5 [設定方法] ▶ リストから選択

変換方法と詳細設定をします。

選択 (*: 初期設定)

変換比*	変換比とオフセットで設定します。(p.147)
2点	2点の入力値と変換後の値で指定します。(p.148)
r/s → r/m	回転 / 秒を回転 / 分に変換して表示します。 変換比 60、オフセット 0 でスケーリングした場合と同様です。



設定例

測定結果の単位を [r/s] から [r/m] に変換したいとき

スケーリング: 小数

設定方法: r/s → r/m

(上記設定で、単位: [r/m] となります)

CH 間演算チャンネルのスケーリング設定

CH 間演算結果を任意の物理量 (A、°C など) に換算します。

1 画面を開く

[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶
[アナログ] ▶ [スケーリング]

2 設定するチャンネルを選択する

3 [スケーリング] ▶ リストから選択

スケーリング後の表示形式を選択します。

選択 (*: 初期設定)

OFF*	スケーリングしません。
ON (小数)	スケーリング後、値を小数で表示します。 (例: 1.2345 mV)
ON (指数)	スケーリング後、値を指数で表示します。 (例: 1.2345E-03V)

4 [単位] ▶ 文字入力

換算したい単位を入力します。

(半角 7 文字、全角 3 文字まで)

操作方法はコメント入力と同じです。(p.138)

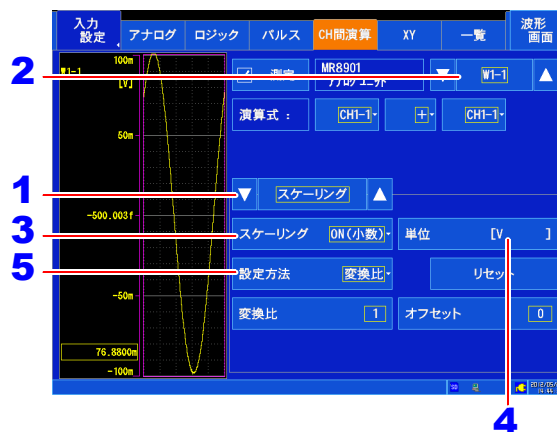
テキスト保存または数値演算結果保存すると、別の文字に変換される文字があります (p.139)。

5 [設定方法] ▶ リストから選択

変換方法を選択します。

選択 (*: 初期設定)

変換比*	変換比とオフセットで設定します。 (p.147)
2点	2点の入力値と変換後の値で指定します。 (p.148)
dB	入力の dB 値と変換後の値で指定します。 (p.149)

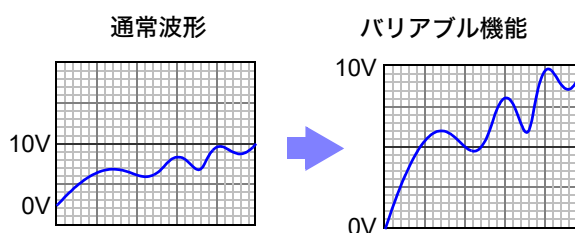


例: 変換比の場合

6.6 バリアブル機能 (波形の表示を自由に設定する)

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。

縦軸 (電圧軸) に波形の上限値、下限値を設定して、波形を画面一杯の振幅に表示させることができます。



注記 バリア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。
- バリア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。

- 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [アナログ]/[パルス]/[CH 間演算] ▶ [表示設定]

- [バリアブル] を [ON] に設定する
選択することにより ON/OFF が切り替わります。
(初期設定:OFF)

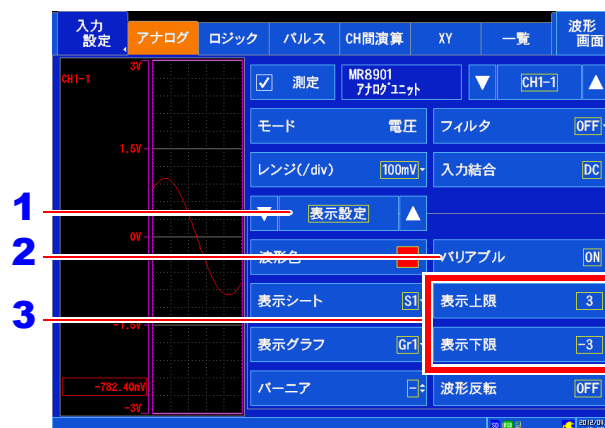
- [表示上限]、[表示下限] ▶ 数値を入力
上限値、下限値を設定します。
設定可能範囲

-9.9999E+29 ~ -1.0000E-29,0,+1.0000E-29 ~ +9.9999E+29

有効桁数 5 桁までしか設定できません。

参照: 「数値を入力する」 (p.142)
設定後、[OK] で確定します。

上下限值で設定すると、波形を画面にフルスパンで表示することができます。



注記 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することができます。(p.156)

スケーリング機能とバリアブル機能を組み合わせて設定する場合

バリアブル機能の自動調整 (p.256) 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アブルの設定値が変わります。バリアブル機能の設定は、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、バリア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。

バリアブル機能の自動調整が無効 (OFF) のとき

スケーリングの設定をした後に、バリアブルの設定をしてください。先にバリア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合せることにより、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)

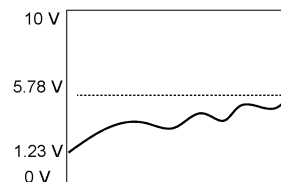
スケーリングを以下のように設定します。

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]

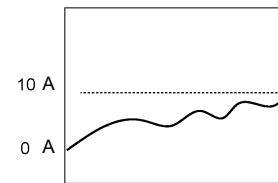
センサからの出力 (入力 2): 5.78 [V] → (物理量 2): 10 [A]



(バリアブル機能 OFF のとき)

センサからの出力がそのまま表示されます。

設定した縦軸 (電圧軸) レンジ、ゼロ位置で表示されます。

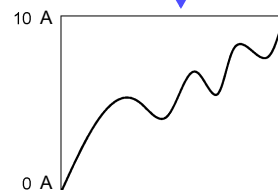


バリアブル機能を以下のように設定します。

バリアブル: ON、上下限值設定

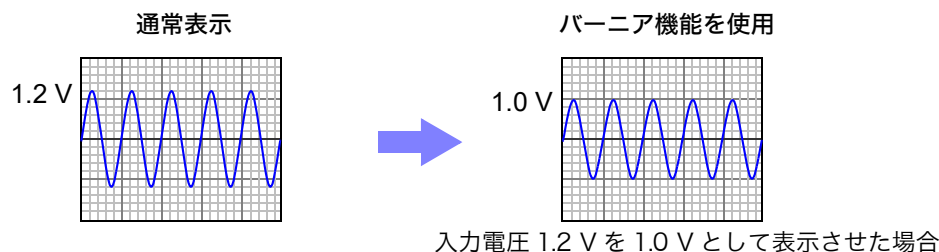
下限値: 0 [A] 上限値: 10 [A]

センサからの出力をフルスパンで表示します。

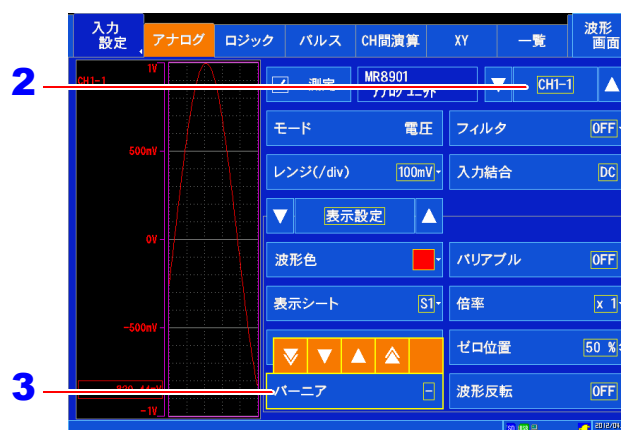


6.7 入力値を微調整する (バーニア機能)

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。



- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [アナログ]
- 2 調整したいチャンネルを選択する
- 3 [バーニア] をタップし、▲▼で設定する
参照: 「数値を変更する」 (p.142)



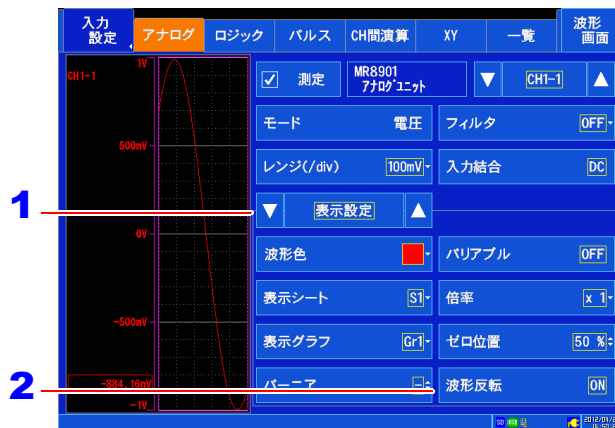
- 注記**
- 調整範囲は元の波形の 50 ~ 200% です。拡大・縮小率は表示されません。
 - バーニア機能によって調整されているかどうかは、波形では確認できません。
 - 波形データ (ファイル保存データ) はバーニア機能によって調整されたデータとなります。

6.8 波形を反転する

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。
波形画面および保存データは反転されたデータとなります。

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶
[アナログ] ▶ [表示設定]

- 2 [波形反転] を [ON] に設定する
選択することにより ON/OFF が切り替わります。
(初期設定: OFF)



波形の表示はそのまま、測定値の符号だけ反転させたいときは

スケーリング機能をご使用ください。

参照: 「6.5 入力値を換算する (スケーリング機能)」 (p.146)

測定値はそのまま、表示だけ反転させたいときは

バリエブル機能をご使用ください。

参照: 「6.6 バリエブル機能 (波形の表示を自由に設定する)」 (p.155)

注記 MR8902 電圧・温度ユニットで[モード]を[温度]に設定している場合、波形反転は使用できません。

6.9 他のチャンネルに設定をコピーする (コピー機能)

チャンネルの設定を他のチャンネルにコピーすることができます。
コピーできる項目は以下のとおりです。

- 入力設定
- 表示設定
- コメント
- スケーリング

1 画面を開く
【設定画面】 ▶ 【入力設定】 ▶ 【一覧】

2 【操作】 ▶ 【設定コピー】

ウインドウが表示されます。

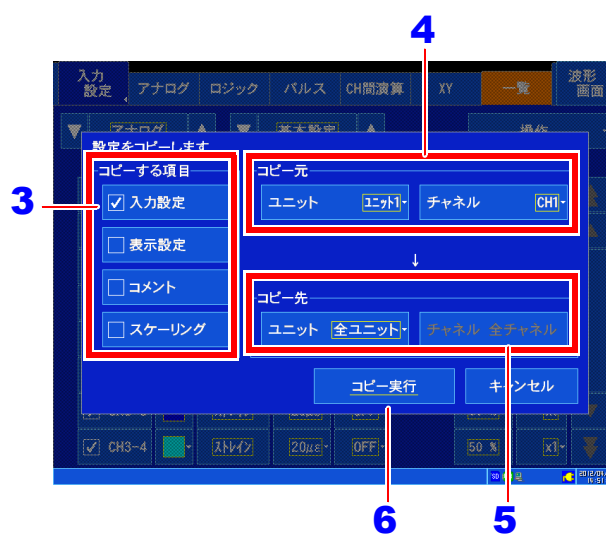
3 コピーする項目を設定する
タップしてコピーしたい項目に [レ] をつけます。

4 コピー元のチャンネル番号を選択する
コピー元のユニットとチャンネル番号をそれぞれ選択します。

5 コピー先のチャンネルを選択する
コピー先のユニットとチャンネル番号をそれぞれ選択します。

6 【コピー実行】をタップする
コピーが実行されます。

キャンセルしたいときは：
【キャンセル】をタップする



- 注記**
- ユニット種類、測定モードが異なると、設定項目や設定範囲が変わるため、コピーされない項目があります。
 - 表示色、波形反転、バーニアはコピーされません。

6.10 入力ユニットの詳細設定

【入力設定】の各画面で入力ユニットの各チャンネルについて詳細設定ができます。



入力ユニットと設定項目について

入力ユニット	モード	設定項目	参照先
MR8901 アナログユニット	電圧	プローブ	(p.160)
MR8902 電圧・温度ユニット	電圧	データ更新	(p.161)
	温度	データ更新、センサ、基準接点、断線検出	(p.161)
MR8903 ストレインユニット	電圧	オートバランス	(p.164)
	ストレイン	オートバランス	(p.164)
MR8904 CAN ユニット		付属の CD-R 内の取扱説明書をご覧ください。	
MR8905 アナログユニット	瞬時値	プローブ	(p.160)
	実効値	プローブ	(p.160)

MR8901 アナログユニットの設定をする（プローブ分圧比）

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。

- 画面を開く
【波形画面】/【設定画面】▶【入力設定】▶
【アナログ】▶【詳細設定】
- 設定するチャンネルを選択する
- 【プローブ】▶ リストから選択
選択（*：初期設定）



1:1* L9197、9197、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。

10:1 (10:1 プローブを使用するときに選択します)

100:1 (100:1 プローブを使用するときに選択します)

1000:1 P9000 (-01、-02) 差動プローブで測定するときに選択します。

MR8902 電圧・温度ユニットの設定をする（電圧測定）

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [アナログ] ▶ [詳細設定]

- 2 設定するチャンネルを選択する

- 3 [モード] ▶ [電圧]

(フィルタ OFF 以外の場合)

- 4 [データ更新] ▶ タップして切替

フィルタ 50/60 Hz のとき、データ更新時間を高速、標準の 2 段階で設定します。

選択 (*: 初期設定)

高速 *	約 500 ms ごとデータが更新されます。 (ノイズが除去され安定した測定ができます。)
-------------	--

標準	約 2 s ごとデータが更新されます。(より安定した測定ができます。)
-----------	-------------------------------------

フィルタが OFF の場合はデータ更新レートが 10 ms または 20 ms に固定されます。



MR8902 電圧・温度ユニットの設定をする（温度測定）

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [アナログ] ▶ [詳細設定]

- 2 設定するチャンネルを選択する

- 3 [モード] ▶ [温度]

- 4 [センサ] ▶ リストから選択

使用する熱電対の種類に合わせて設定します。

選択 (*: 初期設定)

選択	測定入力範囲
K *	-200 ~ 1350°C
J	-200 ~ 1200°C
E	-200 ~ 1000°C
T	-200 ~ 400°C
N	-200 ~ 1300°C



選択	測定入力範囲
R	0 ~ 1700°C
S	0 ~ 1700°C
B	400 ~ 1800°C
W	0 ~ 2000°C

熱電対 B では 10°C/div レンジは選択できません。

5 [基準接点] ▶ タップして切替

入力ユニット内部で基準接点補償するかどうかを選択します。

選択 (*: 初期設定)

内部 * 入力ユニット内部で基準接点補償を行います。(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 入力ユニット内部では、基準接点補償を行いません。
(測定精度: 温度測定精度のみ)

6 [断線検出] ▶ タップして切替

温度測定時に、熱電対の断線検出の有無を選択します。

参照: 「断線検出 について」(p.163)

選択 (*: 初期設定)

OFF* 断線検出をしません。
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。

ON 断線検出をします。
断線検出は、熱電対に約 5 μ A の微小電流を流して断線を検出します。

(フィルタ OFF 以外の場合)

7 [データ更新] ▶ タップして切替

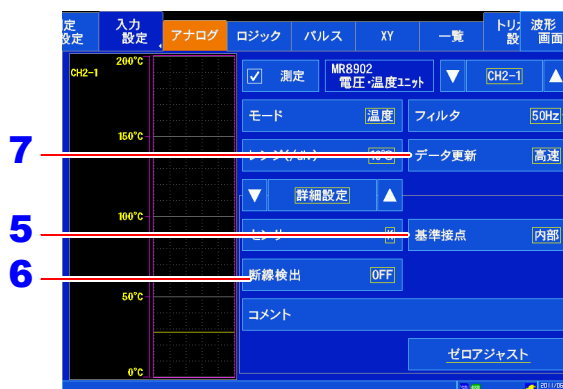
フィルタ 50/60 Hz のとき、データ更新時間を高速、標準の 2 段階で設定します。

選択 (*: 初期設定)

高速 * 約 500 ms ごとデータが更新されます。
(ノイズが除去され安定した測定ができます。)

標準 約 2 s ごとデータが更新されます。(より安定した測定ができます。)

フィルタが OFF の場合はデータ更新レートが 10ms または 20ms に固定されます。



熱電対を直接入力ユニットに接続する場合は、**[内部]** を選択してください。
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。

注記 • データ更新は、フィルタ OFF では設定できません。

- 入力端子が開放になっているチャンネルの波形は、他のチャンネルの信号に影響されているように表示される場合があります。このような波形が気になる場合は、入力開放の測定チャンネルを OFF にするか端子の+と-をショートしてください。

断線検出 について

- 断線時、数値表示およびカーソル値には「BURNOUT」と表示し、演算値および保存データは次のようになります。
 - 327.66°C (10°C/div レンジ)
 - 1638.3°C (50°C/div レンジ)
 - 3276.6°C (100°C/div レンジ)
- 測定とは別のタイミングで検出するので、測定値に影響を与えません。
- フィルタ OFF の場合、断線検出を ON にするとデータ更新レートが 20 ms になります。
- 熱電対の抵抗が下記の値を超えると断線とみなします。熱電対を長く引き延ばし、断線検出 ON でご使用の場合には、線径の太い線を使用するなどご注意ください。

単位: Ω

		レンジ		
		10°C/div	50°C/div	100°C/div
熱電対	K	340	5200	2900
	J	480	2200	6600
	E	1240	5400	5400
	T	750	3900	3900
	N	110	1040	4200
	R	60	610	4000
	S	70	780	550
	B	—	350	1300
	W	140	480	1500

(参考)

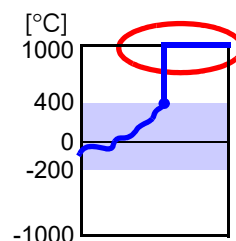
K, 10°C レンジで線径 0.32 mm の熱電対を使用した場合、抵抗率が 12.2 Ω/m なので約 28 m 以上線を延ばすと断線とみなされます。

熱電対の測定範囲を超えた場合

(例) 使用する熱電対: T、温度測定入力範囲: -200 ~ 400°C

温度測定では設定された各レンジの測定可能範囲以内でも、熱電対の測定可能範囲を上大きく超えた場合、波形は飽和して右図のように画面の上面にはりつきます。下に大きく越えた場合は画面の下面にはりつきます。

その場合でも、各レンジの測定可能範囲を大きく超えた場合と同様に、測定値は「+OVER」、「-OVER」と表示し、演算値および保存データは下表の値で扱われます。



入力種類	入力レンジ	+OVER 値	-OVER 値
熱電対	10°C/div	327.67	-327.68
	50°C/div	1638.4	-1638.4
	100°C/div	3276.7	-3276.8

断線検出が ON の場合は、各レンジの測定可能範囲を大きく超えたときにも断線として扱われます。

MR8903 ストレインユニットの設定をする (オートバランスの実行)

MR8903 ストレインユニット (オプション) では、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。(オートバランスの実行)

指定したチャンネルまたはストレインユニットが装着されている全チャンネル一括でオートバランスを実行することができます。

ゲージ率によるスケールリングや歪センサの定格値により測定値を変換する場合は、「6.5 入力値を換算する (スケールリング機能)」(p.146) のスケールリング設定例を参考に実施してください。

オートバランスを実行する前に

注記

- 電源を入れて 30 分間のウォーミングアップをし、入力ユニット内の温度が安定してから行ってください。
- 入力ユニットにセンサを接続してから、ひずみなどの入力の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やタッチパネル操作は受け付けません。
- 100 $\mu\text{V}/\text{div}$ 以下の電圧レンジの測定は、配線やコネクタでの熱起電力の影響を受けることがあります。測定に使用するものと同じ配線・コネクタを使用してオートバランスを実行してください。

1 画面を開く

[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶
[アナログ] ▶ [オートバランス] または
[オートバランス (全チャンネル)]

メッセージが表示されます。

2 [はい] を選択する

メッセージが消えたら、実行完了です。



注記 以下の場合、再度オートバランスを実行してください。

- 縦軸 (電圧軸、ひずみ軸) レンジを変更したとき
- 入力ユニットを差し換えたとき
- 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)
- 測定に使用するケーブルやコネクタを変更したとき



「ワーニング: オートバランスに失敗しました。」が表示されたら

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。

- センサは無負荷状態になっていますか? (センサに振動などを加えていない状態にしてください)
- センサは正しく接続されていますか?

MR8905 アナログユニットの設定をする（瞬時値測定）

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [アナログ]
- 2 設定するチャンネルを選択する
- 3 [モード] ▶ [瞬時値]



MR8905 アナログユニットの設定をする（実効値測定）

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [アナログ]
- 2 設定するチャンネルを選択する
- 3 [モード] ▶ [実効値]



注記 モードを実効値にした場合、入力は自動的に交流結合されますのでオフセットの乗った電圧の実効値は正確に測定できません。

トリガ機能

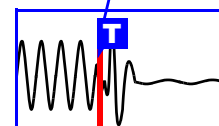
第7章

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。

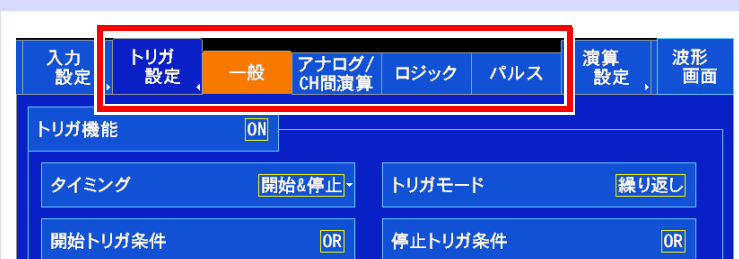
特定の信号により、記録を開始・終了することを「トリガがかかる」といいます。

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。

トリガ条件一致



トリガ各種設定



トリガ位置の検索 (p.129)

波形画面で設定・検索できます。

トリガ出力 (p.326)

[設定画面] ▶ [システム]

▶ [外部端子]

以下のようなトリガ条件があります。

トリガ条件	内容	参照	
測定タイミングなどの条件 (p.170)	開始トリガ	開始トリガの設定条件でトリガがかかった時点から測定を開始します。	(p.170)
	停止トリガ	停止トリガの設定条件でトリガがかかった時点で測定を停止します。[トリガモード: 繰り返し] に設定しているときは、測定を再開します。	(p.170)
	プリトリガ	開始トリガより前の現象も含めて測定することができます。	(p.173)
	ポストトリガ	停止トリガより後の現象も含めて測定することができます。	(p.173)
	トリガ条件	測定の成立条件 (AND/OR) を指定できます。	(p.171)
	インターバルトリガ	指定した測定間隔で測定できます。	(p.180)
各信号のトリガ条件	アナログトリガ	アナログチャンネルの入力信号でトリガをかけます。(レベルトリガ、ウィンドウ・イン・トリガ、ウィンドウ・アウト・トリガ)	(p.175)
	ロジックトリガ	ロジックチャンネル (LA ~ LB) の入力信号でトリガをかけます。MR8904 CAN ユニットのロジック信号でトリガをかけます。	(p.178)
	パルストリガ	パルスチャンネル (P1、P2) の入力信号 (積算値、回転数) でトリガをかけます。	(p.175)
	CH 間演算トリガ	CH 間演算チャンネル (W1-1 ~ W4-2) の演算信号でトリガをかけます。	(p.175)
	外部トリガ (開始・停止)	外部トリガ入力 (EXT.TRIG) からの入力信号で、トリガをかけます。	(p.181)
	強制トリガ	<input checked="" type="checkbox"/> (強制トリガ) キーを押したときにトリガをかけます。	(p.182)

- 強制トリガ、インターバ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.171)
- 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.326)

7.1 設定の流れ

■ トリガ機能 ON/OFF

- トリガモード
- タイミング

■ トリガ条件 AND/OR

■ プリトリガ / ポストトリガ

- 外部開始 / 停止トリガ
- インターバルトリガ

■ アナログトリガ

■ ロジックトリガ

■ パルストリガ

■ CH 間演算トリガ

1 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。(p.169)

2 トリガタイミングを設定する

トリガによる記録開始、停止のタイミングを設定します。(p.170)

3 トリガ条件 (AND/OR) を設定する

各トリガ間のトリガ成立条件を設定します。(p.171)

4 プリトリガ、ポストトリガを設定する

トリガポイント以前または以降をどのくらい記録するか設定します。(p.173)

5 トリガの種類を設定する

トリガをかける信号について設定します。

- アナログトリガ・パルストリガ・外部トリガ (p.181)
- CH 間演算トリガ (p.175)
- ロジックトリガ (p.178)
- インターバルトリガ (p.180)

6 測定開始～終了

START キーを押して測定を開始します。(緑色に点灯します)
トリガ条件の一致でデータの取込みを開始します。

測定を中止するには：**STOP** キーを押します。

1 回押し：記録長または記録時間分取り込んでから記録が終了します。

2 回押し：押した時点で記録が終了します。

7.2 トリガ機能を有効にする

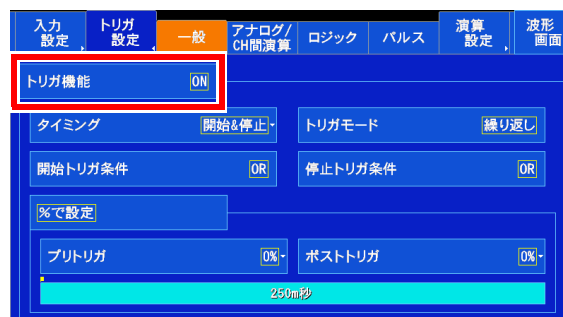
工場出荷時および初期設定は、トリガ機能は無効 (OFF) に設定されています。
トリガ条件を設定する前に、トリガ機能を有効 (ON) にしてください。

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [トリガ設定] ▶ [一般]

- 2 [トリガ機能] ▶ タップして切替
選択 (*: 初期設定)

OFF*, ON

[ON] にすると、設定項目が表示されます。

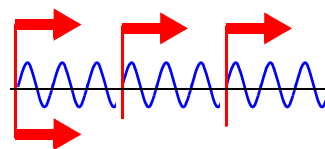


7.3 トリガモードを設定する

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 の時 (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)

繰り返して記録



1 回のみ記録 (単発)

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [トリガ設定] ▶ [一般]

- 2 [トリガモード] ▶ リストから選択
選択 (*: 初期設定)

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、記録長または記録時間分だけ波形を記録し、測定を終了します。

繰り返し 連続してトリガを受け付けます。
* トリガがかからない時は、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)

回数指定 ここで指定した回数分トリガを受け付けます。(2 ~ 10000 回)



トリガモード [繰り返し] 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、波形表示処理、演算処理) の間は、トリガはかかりません。

記録を終了するとき:

STOP キーを押します。

1 回押し: 記録長または記録時間分取り込み後、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。

注記 数値演算の判定機能を使用する場合、判定の結果により単発の設定でも繰り返しの測定動作になることがあります。

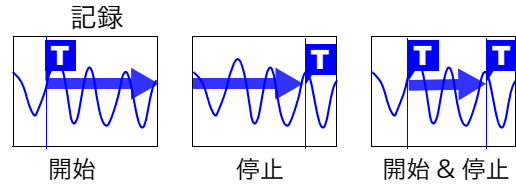
参照: 「8.4 演算結果を判定する」(p.193)

7.4 トリガタイミングを設定する

トリガが有効になるタイミング（測定開始・停止）を設定できます。

[タイミング] の設定が可能なトリガの種類

トリガ	タイミング	
	開始	停止
アナログ入力信号	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ロジック入力信号	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
パルストリガ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
CH間演算トリガ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
外部トリガ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
インターバルトリガ	<input type="radio"/>	-



1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [トリガ設定] ▶ [一般]

2 **[タイミング]** ▶ リストから選択
 選択 (*: 初期設定)

開始 *	測定開始の条件としてトリガを使用します。
停止	測定停止の条件としてトリガを使用します。
開始 & 停止	測定開始および測定停止の条件としてトリガを使用します。

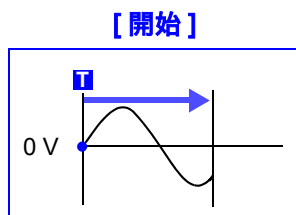


タイミングで選択した条件で設定できる項目が表示されます。

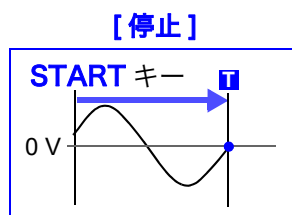
- 注記**
- ・ **[タイミング: 停止]** (または **[開始 & 停止]**) に設定し、測定を開始してから設定した記録時間分取り込む間にトリガが成立しなかった場合は、記録時間分のデータを取り込んだ時点で測定終了となります。
 - ・ **[タイミング: 停止]** で **[トリガモード: 単発]** の場合は、停止条件を満足したところで測定終了となりますが、**[トリガモード: 繰り返し]** の場合は再び測定を開始します。
 - ・ **[タイミング: 開始 & 停止]** に設定した場合、最初に **[開始]** 条件のトリガが成立するのを待ちます。また、開始トリガを受け付けてから停止トリガを受け付けるまでにデットタイムがあります。

設定例

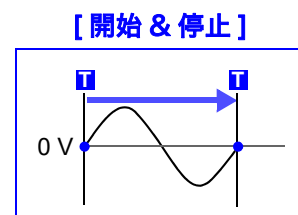
トリガ種類: レベルトリガ、レベル: 0.000 V、スロープ: ↑ の場合



記録長または記録時間分記録



START キーで記録開始
トリガがかかるまで記録



開始トリガがかかったら
記録開始、停止トリガが
かかるまで記録

7.5 トリガ成立条件 (AND/OR) を設定する

アナログトリガ、パルストリガ、CH間演算トリガ、ロジックトリガ、外部トリガ間でトリガ成立条件を AND/OR で設定します。トリガの設定がされているチャンネルのみ有効となります。

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [トリガ設定] ▶ [一般]

- 2 [開始トリガ条件]/[停止トリガ条件] ▶ タップして切替
選択 (*: 初期設定)

OR* 設定されているいずれか一つのトリガ条件が不成立から成立に変化した変化点(エッジ)でトリガがかかります。そのため、開始時点でトリガ条件が成立していても、変化点を検出されるまでトリガはかかりません。
(注)「変化点」とは、トリガ条件が不成立する状態から成立する状態に変化するポイントのことを示しています。

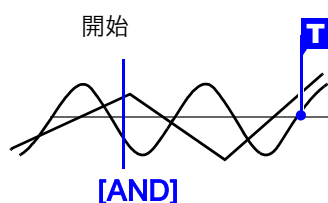
AND 設定されているすべてのトリガ条件が成立したところでトリガがかかります。そのため、開始時点でトリガ条件が成立していれば、すぐにトリガがかかります。



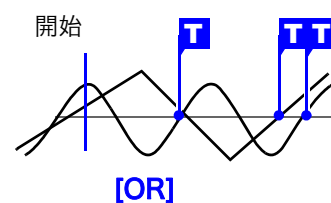
設定例:

0V の立ち上がり (↑) で波形が横切ったときにトリガをかける場合

チャンネル 1, 2
トリガ: レベル
レベル: 0V
スロープ: ↑
フィルタ: OFF

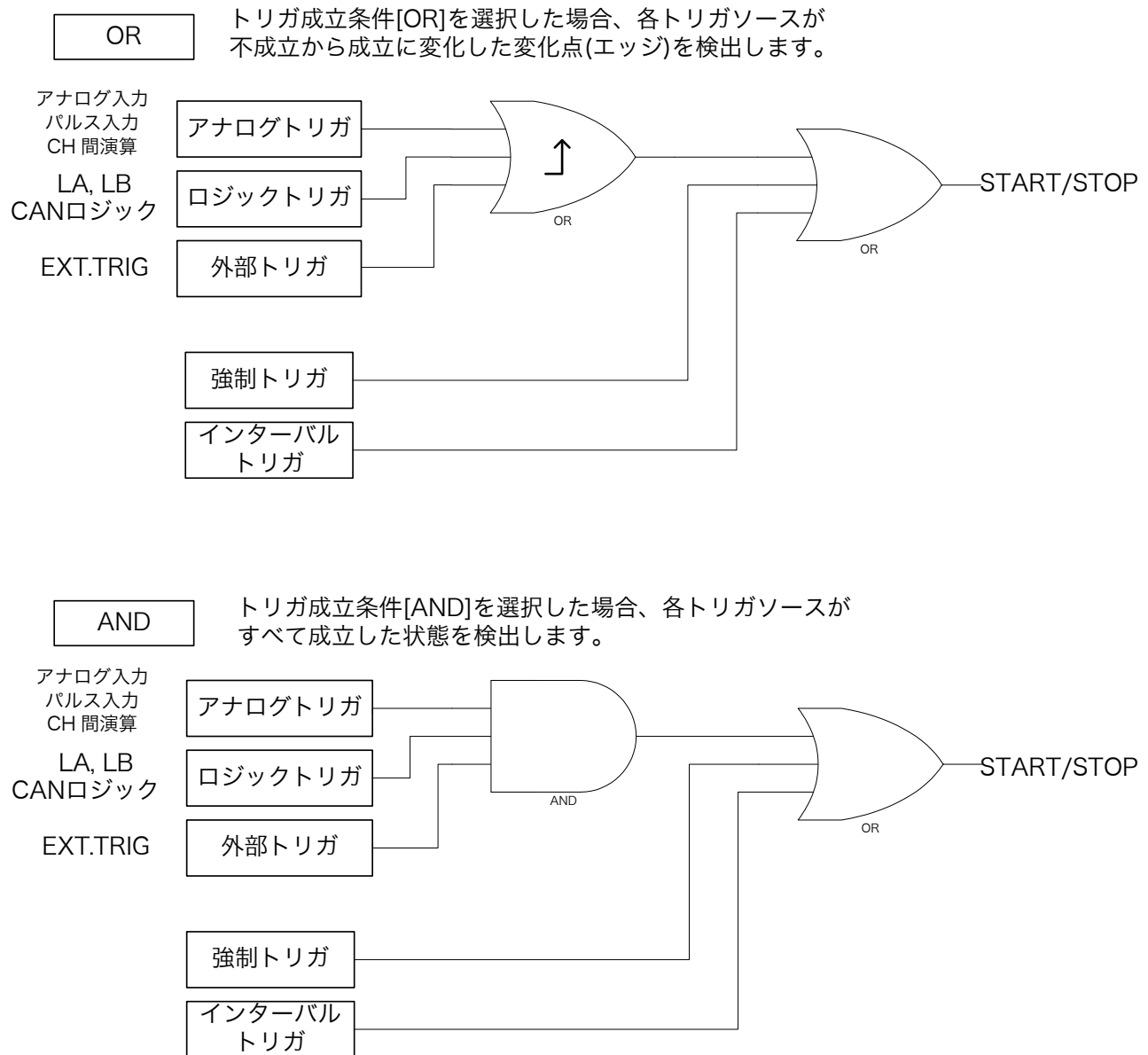


一方が 0V より上でもう一方が下から上に横切っている



どちらか一方が 0V を下から上に横切っている

トリガ成立条件 (AND/OR) のブロック図

**注記**

強制トリガとインターバルトリガは停止トリガでは設定できません。

7.6 プリトリガ・ポストトリガを設定する

開始トリガが成立した後の波形を記録するだけでなく、トリガ成立前の波形も記録することができます。(プリトリガ)

また、停止トリガからある一定期間後の波形も記録できます。(ポストトリガ)

プリトリガ、ポストトリガを記録長に対しての「%」で設定するか、「div」(記録長)で設定するか選択できます。

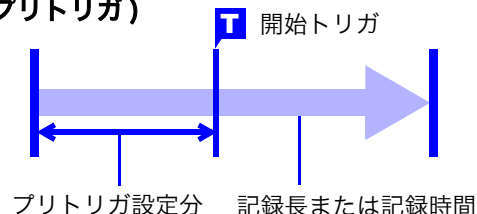
トリガのタイミング設定によって設定できる条件が異なります。

タイミングの設定

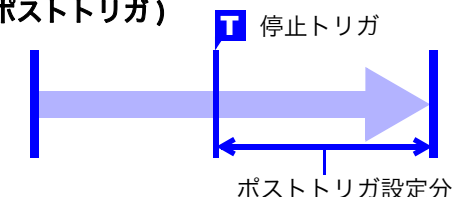
プリトリガ **[開始]/[開始 & 停止]**

ポストトリガ **[停止]/[開始 & 停止]**

開始トリガ前のデータも記録する
(プリトリガ)



停止トリガ後のデータも記録する
(ポストトリガ)



- 注記**
- トリガソース(アナログトリガ、インターバルトリガなど)がすべてOFFの時は、プリトリガ、ポストトリガの設定は無効になります。
 - リアルタイム保存が[ON]のとき、プリトリガは設定できません。
 - リアルタイム保存が[ON]のとき、%でのポストトリガの設定はできません。

1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [トリガ設定] ▶ [一般]

2 [%で設定]/[divで設定] いずれか選択

3 [プリトリガ]/[ポストトリガ]
(%で設定する場合) ▶ リストから選択
選択(*:初期設定)

- プリトリガの場合
0*, 2, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 95, 100%
- ポストトリガの場合
0*, 2, 5, 10, 20, 30, 40%

(divで設定する場合) ▶ 数値を変更
設定可能範囲(初期設定: 0div)

- リアルタイム保存が[OFF]のとき
- プリトリガの場合 0~記録長×100%
 - ポストトリガの場合 0~記録長×40%
- リアルタイム保存が[ON]のとき
0~設定できる最大記録長×40%または0~記録時間×40%のどちらか小さい方
- 参照:**「6.4 使用するチャンネルを設定する(記録長を長くする)」(p.144)

参照:「6.2 数値を変更・入力する」(p.142)



[設定画面] ▶ [トリガ設定] ▶ [一般] 画面で全体の記録時間に対して、設定したプリトリガ、またはポストトリガの時間がどのくらいなのか確認することができます。

- プリトリガとポストトリガを同時に設定する場合**
- %で設定する場合
プリトリガとポストトリガの合計が最大80%以下になる範囲でしか設定できません。
 - divで設定する場合
設定した記録長からプリトリガとポストトリガの合計を引いた残りが5div以上になる範囲でしか設定できません。

- 注記** ポストトリガよりも記録長または記録時間設定が優先されます。
例: 記録長 100 div、ポストトリガ 30% の設定で記録を開始してから 80 div 測定後に停止トリガが成立した場合は、停止トリガ後 20 div だけ記録されます。

7.6 プリトリガ・ポストトリガを設定する

[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。【プリトリガ待ち】中は、トリガ条件が成立しても、トリガはかかりません。

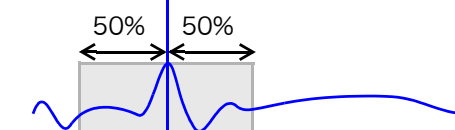
プリトリガ、ポストトリガと記録範囲について

開始トリガ時にプリトリガを使う場合

プリトリガ設定値 95% 開始トリガ以前の 95% の記録

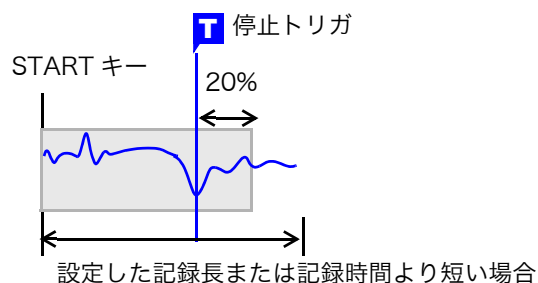


プリトリガ設定値 50% 開始トリガ前後の 50% の記録



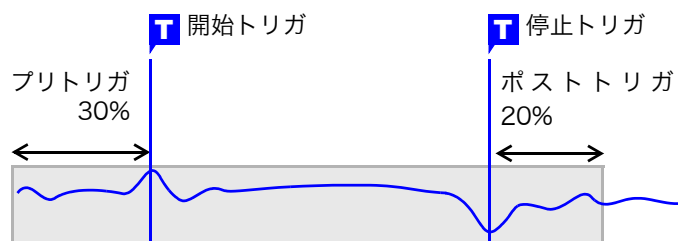
停止トリガ時にポストトリガを使う場合

ポストトリガ設定値 20% 停止トリガ後の 20% の記録



開始 & 停止トリガ時にプリトリガと ポストトリガを使う場合

開始トリガ以前の 30% の記録
停止トリガ後の 20% の記録



7.7 アナログ信号・パルス信号・CH間演算信号でトリガをかける

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [トリガ設定] ▶
[アナログ / CH間演算]/[パルス]
- 2 入力ユニットを選択する
- 3 チャンネルを選択する
パルス信号はチャンネル選択できません。
- 4 トリガの種類を選択する
参照:「トリガの種類を選択する」(p.175)
- 5 条件を設定する
参照:「指定値でトリガをかける (レベルトリガ)」
(p.176)
「指定範囲 (上下限值) でトリガをかける (ウインドウ・イン・トリガ、ウインドウ・アウト・トリガ)」(p.177)



トリガの種類を選択する

トリガの種類を設定します。トリガの種類によって、設定する内容が異なります。

選択 (* : 初期設定)

OFF*、レベル、イン、アウト

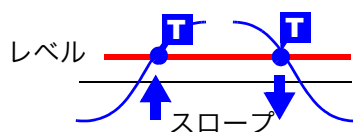


アナログトリガ ([] : 表示)	トリガ例 (トリガ条件が OR のとき)	内容
レベルトリガ [レベル]	<p>トリガレベル 入力波形 トリガスロープ:</p>	設定したトリガレベル (電圧値) を入力信号が横切ったときにトリガがかかります。(ただしトリガ条件が AND のときは、設定したトリガレベルを上回るまたは下回ると、トリガが成立します)
ウインドウ・イン・トリガ [イン]	<p>上限値 下限値</p>	設定した上限値、下限値の範囲に入力信号が横切って入ったときにトリガがかかります。(ただしトリガ条件が AND のときは、設定した上限値、下限値の範囲に入力信号が入っているときに、トリガが成立します)
ウインドウ・アウト・トリガ [アウト]	<p>上限値 下限値</p>	設定した上限値、下限値の範囲から入力信号が横切って出たときにトリガがかかります。(ただしトリガ条件が AND のときは、設定した上限値、下限値の範囲を入力信号が出ているときに、トリガが成立します)

注記 測定値が設定値と同じ場合は、トリガがかかります。

指定値でトリガをかける (レベルトリガ)

入力信号が設定したトリガレベル (電圧値) を横切った時にトリガをかけます。



1 [レベル] を選択する

2 [レベル] ▶ 数値を変更

トリガをかけるためのレベル (電圧値) を設定します。
設定可能範囲 (初期設定: 0)

- アナログトリガの場合
 - − (マイナス) のフルスケール値 ~ + (プラス) のフルスケール値
 - フルスケール値 = 縦軸 (電圧軸) レンジ × 20div
 - 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ます。
- パルストリガの場合
0 ~ + (プラス) のフルスケール値

参照: 「数値を変更する」 (p.142)

スケーリング機能を使用している場合は表示が2段になります。

上段: 変換後の値、下段: 変換前の値



設定例:
入力信号が 200 mV 以上になったときのデータを見たい場合

トリガ: レベル (レベルトリガ)
レベル: 200 mV
スロープ: ↑ (立ち上がり)

3 [スロープ] ▶ タップして切替

トリガをかける信号がしきい値 (トリガレベル) を横切る向きを設定します。トリガ条件 (AND/OR) によって設定できる内容が異なります。

選択 (*: 初期設定)

OR の	↑ *	トリガレベルを上方向 (↑) に横切ったときに、トリガが成立します。
	↓	トリガレベルを下方向 (↓) に横切ったときに、トリガが成立します。
AND のとき	HIGH*	トリガレベルを上回ると、トリガが成立します。
	LOW	トリガレベルを下回ると、トリガが成立します。

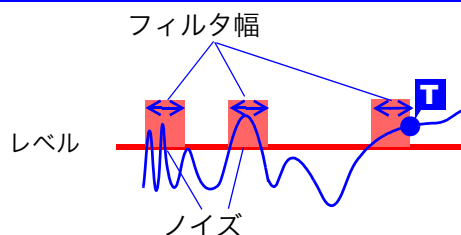
4 [F] (フィルタ) ▶ リストから選択

フィルタ幅を設定します。

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。

選択 (*: 初期設定)

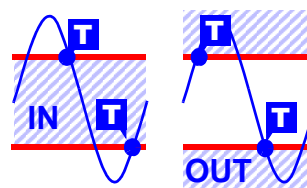
OFF*, 10S, 20S, 50S, 100S, 200S, 500S, 1000S
(S = サンプル)



フィルタ幅 (サンプル数) 内での変化は、トリガがかかりません。

指定範囲（上下限值）でトリガをかける （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值を設定し、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。



1 [イン]/[アウト]を選択する

2 上下限值を変更する

トリガをかけるための上下限值を設定します。

設定可能範囲

- アナログ / CH 間演算トリガの場合
- (マイナス) のフルスケール値 ~ + (プラス) のフルスケール値
- パルストリガの場合
0 ~ + (プラス) のフルスケール値

参照: 「数値を変更する」(p.142)

スケール機能を使用している場合は表示が 2 段になります。

上段: 変換後の値、下段: 変換前の値

3 [F] (フィルタ) ▶ リストから選択

フィルタ幅を設定します。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。

選択 (*: 初期設定)

OFF*, 10S, 20S, 50S, 100S, 200S, 500S, 1000S (S = サンプル)



設定例:

入力信号が 1V ~ -1V の範囲外になったときのデータを見たい場合

トリガ: アウト

上限: 1 V

下限: -1 V

注記

ウィンドウ・イン・トリガ、ウィンドウ・アウト・トリガの動作はトリガ条件 (AND/OR) によって動作が異なります。

OR のとき	イン	トリガレベルの上下限値の範囲を横切って入ったときに、トリガが成立します。
	アウト	トリガレベルの上下限値の範囲を横切って出たときに、トリガが成立します。
AND のとき	イン	トリガレベルの上下限値の範囲に入っているときに、トリガが成立します。
	アウト	トリガレベルの上下限値の範囲を出ているときに、トリガが成立します。

7.8 ロジック信号でトリガをかける (ロジックトリガ)

ロジック入力信号でトリガをかけるときに設定します。ロジック入力信号の信号レベル (パターン) とトリガ成立条件 (AND / OR) が成立した時にトリガをかけることができます。

1 画面を開く

[波形画面]/[設定画面] ▶ [トリガ設定] ▶ [ロジック]

2

(MR8904CAN ユニット装着時)
[内蔵ロジック] または MR8904 を挿入しているユニット番号を選択する

3

ロジックトリガのパターンの成立条件 (AND/OR) を設定する

選択 (*: 初期設定)

OFF* ロジックトリガを使用しません。

OR ロジック信号が設定している論理レベルに一つでも一致した時点でパターン (トリガ条件) が成立します。

AND ロジック信号が設定している論理レベルにすべて一致した時点でパターン (トリガ条件) が成立します。

4

トリガパターンを設定する

選択 (*: 初期設定)

X* 信号を無視します。

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。

5

フィルタ幅を設定する (必要に応じて)

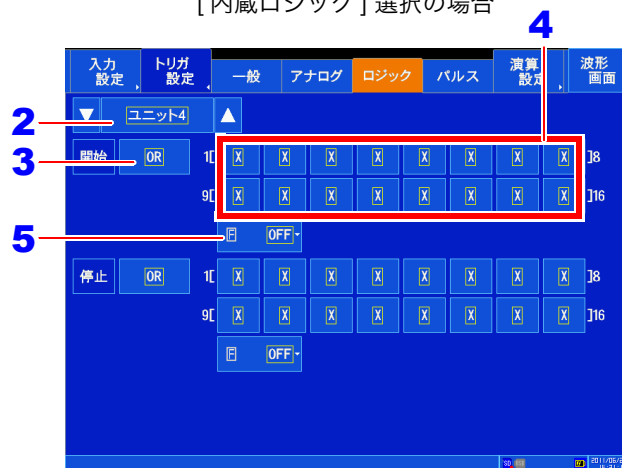
ノイズでトリガがかかるのを防ぎます。

選択 (*: 初期設定)

OFF*, **10S**, **20S**, **50S**, **100S**, **200S**, **500S**, **1000S** (S: サンプル)



[内蔵ロジック] 選択の場合



ユニット番号選択の場合

1 HIGH
0 LOW
トリガパターン
入力信号がどの状態のときにトリガをかけるか設定します。

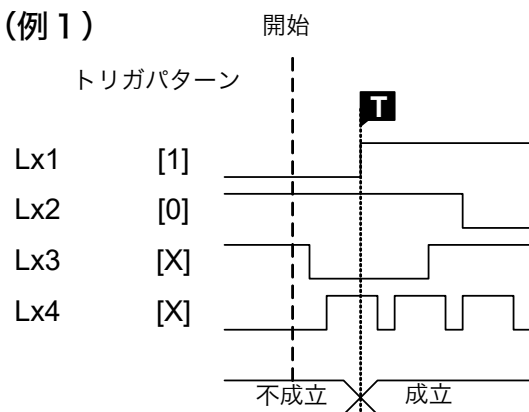
フィルタ幅
ノイズ
フィルタ幅は取り込んだデータのサンプル数で設定します。
サンプル数: 1div=100 サンプル (表示倍率 x1 のとき)

設定例

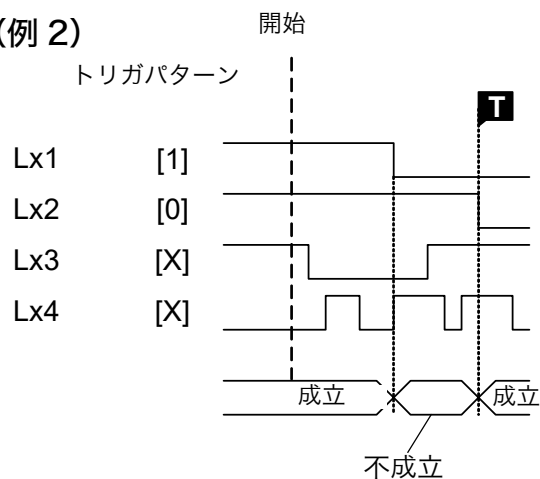
ロジックトリガにおけるパターンの成立とトリガ成立の関係は以下のようになります。

OR

(例 1)

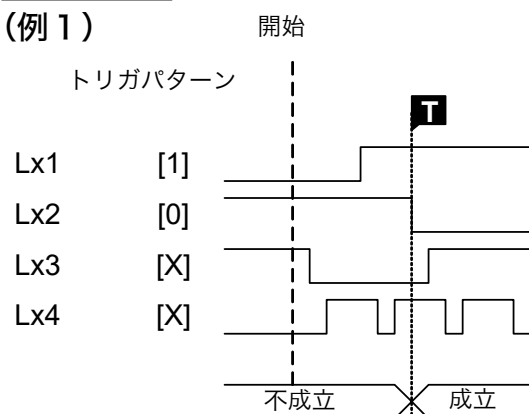


(例 2)

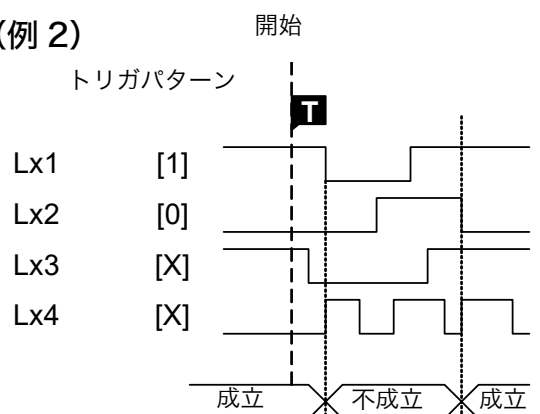


AND

(例 1)



(例 2)



7.9 一定の時間間隔でトリガをかける (インターバルトリガ)

指定した時間間隔で開始トリガを成立させることができます。トリガモードを [繰り返し] にすることにより、定時記録動作が可能です。

1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [トリガ設定] ▶ [一般]

2 [インターバルトリガ] を [ON] にする
選択 (* : 初期設定)

OFF*	インターバルトリガを使用しません。
ON	インターバルトリガを使用します。

3 [間隔] の [日][時間][分][秒] に時間間隔を設定する

参照: 「6.2 数値を変更・入力する」(p.142)

測定開始と同時にトリガが成立し、以降指定した測定間隔ごとにトリガが成立します。



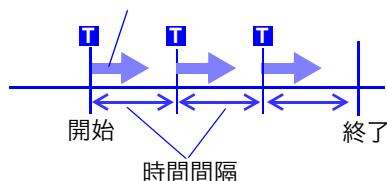
3

- 注記**
- ・インターバルトリガのみを使う場合は、トリガ条件を OR に設定してください。
 - ・プリトリガを使う場合は、測定開始後の最初のプリトリガ時間経過後に、インターバルトリガの時間監視を始めます。
 - ・プリトリガ待ち中はインターバルトリガはかかりません。プリトリガ時間経過後のトリガ待ち中にはインターバルトリガがかかります。
 - ・トリガ条件が AND で他のトリガ条件が成立していなくてもインターバルトリガ単独で測定が開始されます。

時間間隔によるデータの取り込みについて (時間間隔と記録長または記録時間の関係)

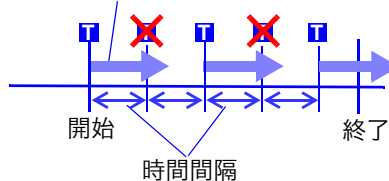
記録長または記録間隔分データを取り込み終わるまで次のトリガはかかりません。

指定した記録長または記録時間分を記録



記録長または記録時間が時間間隔より短いとき

指定した記録長または記録間隔分を記録



記録長または記録時間が時間間隔より長いとき

7.10 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。

参照: 「複数台同期させて測定開始する」 (⇒ p. 付 14)

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [トリガ設定]
▶ [一般]

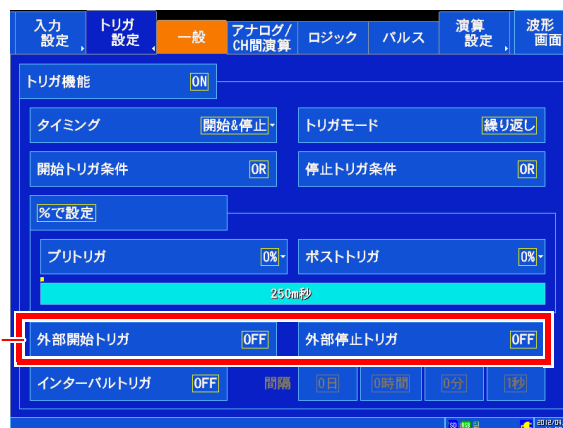
- 2 [外部開始トリガ]/[外部停止トリガ]
▶ タップして切替

(トリガタイミングの設定により、設定できる項目が異なります)


OR のとき	OFF*	外部トリガをしません。
	↑	外部入力信号がLOWからHIGHに変化したときにトリガが成立します。
	↓	外部入力信号がHIGHからLOWに変化したときにトリガが成立します。
AND のとき	OFF*	外部トリガをしません。
	HIGH	外部入力信号が HIGH レベルのとき、トリガが成立します。
	LOW	外部入力信号が LOW レベルのとき、トリガが成立します。


- 3 外部制御端子 (EXT.TRIG) の設定をして、信号を入力する

参照: 「外部トリガ端子 (EXT.TRIG)」 (p.327)



7.11 手動でトリガをかける (強制トリガ)

トリガ待ち中に  (強制トリガ) キーで任意にトリガをかけることができます。(強制トリガ) 他のトリガ条件の設定とは関係なく最優先してトリガがかかります。

START キーを押して測定開始後、記録をしたいときに  (強制トリガ) キーを押します。

プリトリガ中は、他のトリガ同様受け付けません。



記録を終了したいときは

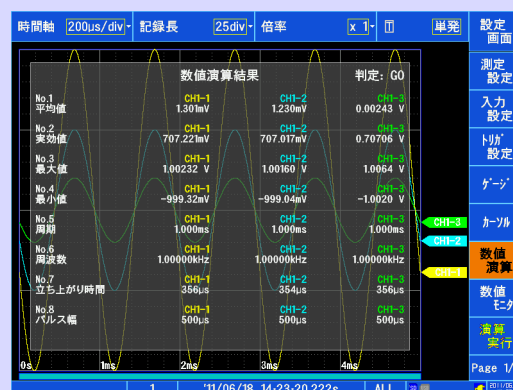
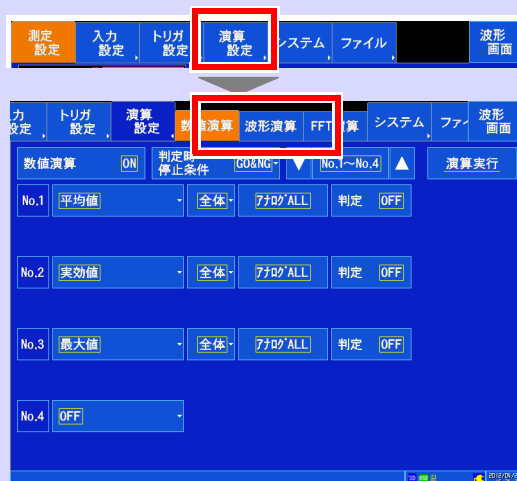
STOP キーを押します。

- 1 回押し: 記録長または記録時間分取り込み後、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。

数値演算機能

第 8 章

メモリに取り込んだ波形データについて、最大・最小値や平均値などの各種パラメータを求めることができます。同時に最大 8 演算まで可能です。また、演算結果に対して判定できます。



数値演算種類

- 平均値
- 実効値
- P-P 値
- 最大値
- 最大値の時間
- 最小値
- 最小値の時間
- 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
- デューティー比
- 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 (計 24 種類)
- カーソル間指定演算

A/B カーソル、C/D 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：
「8.6 数値演算について」(p.198)

合計 24 種類の数値演算があり、同時に最大 8 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。

数値演算の判定 (p.193)

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。

数値演算結果を保存する (p.196)

- 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

8.1 数値演算の流れ

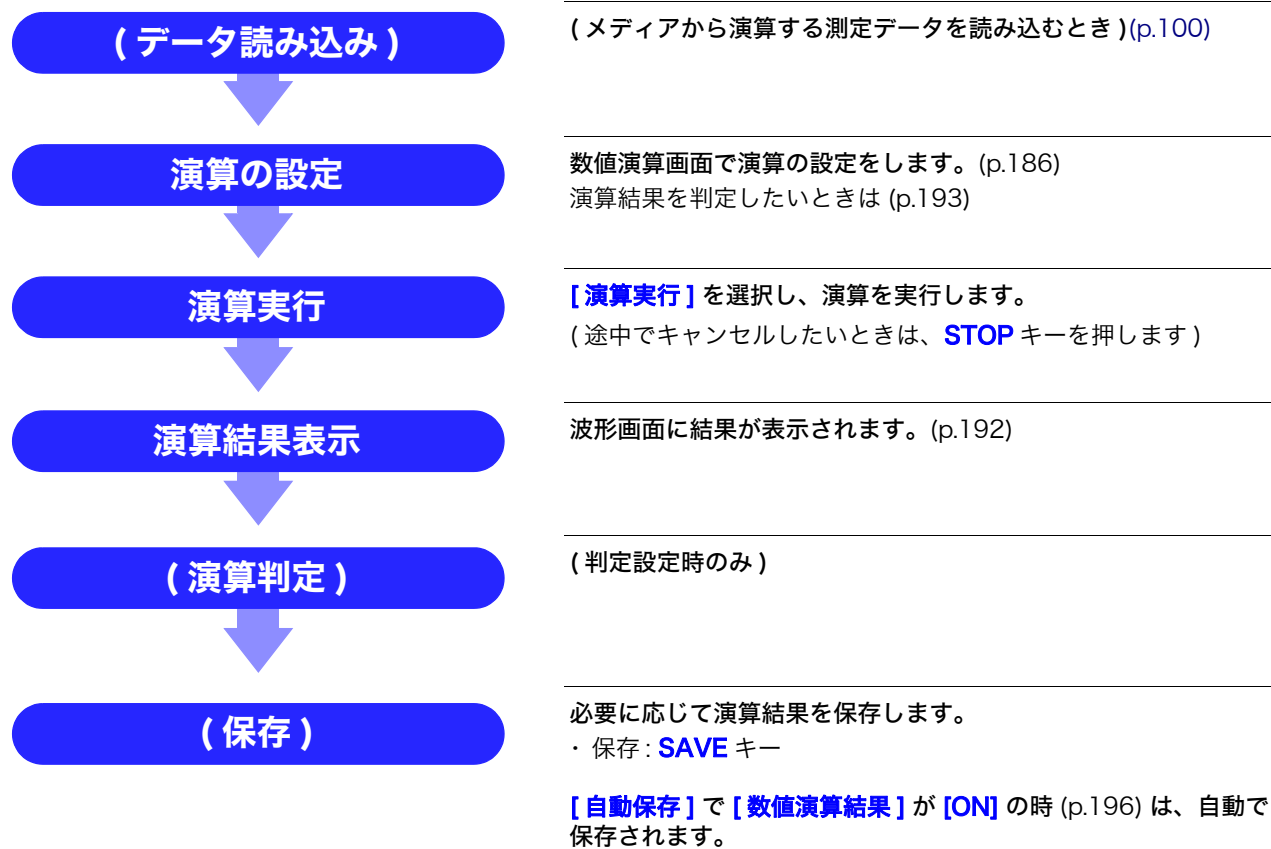
演算する方法として、次の2つの方法があります。

- ・ 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。(リアルタイム保存 ON 時はできません。)
- ・ 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は？

演算を実行する前に、波形画面で A/B, C/D カーソルを使って、演算範囲を指定します。演算範囲を **[A-B 間]** または **[C-D 間]** に設定してください。

- E/F 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を行います。

参照: 「5.2 波形の範囲を指定する (A/B、C/D カーソル)」 (p.114)
「8.2 数値演算の設定をする」 (p.186)

8.2 数値演算の設定をする

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [演算設定] ▶ [数値演算]

2 [数値演算] ▶ [ON] に設定する (初期設定: OFF)

3 設定したい演算 No. を表示させる 選択

No.1 ~ No.4、No.5 ~ No.8

4 演算種類を選択する

演算を設定する No. の演算種類の項目をタップして、リストから選択します。

参照: 詳細: 「数値演算について」(p.198)
選択 (初期設定 *)

OFF*	演算しません。
平均値	波形データの平均値
実効値	波形データの実効値
P-P 値	波形データのピーク-ピーク値
最大値	波形データの最大値
最大値の時間	トリガから最大値までの時間
最小値	波形データの最小値
最小値の時間	トリガから最小値までの時間
周期 *1	信号波形の周期
周波数 *1	信号波形の周波数
立ち上がり時間	波形データの立ち上がり時間
立ち下がり時間	波形データの立ち下がり時間
標準偏差	波形データの標準偏差
面積値	ゼロ位置と信号波形で囲まれた面積
X-Y 面積値	XY 合成時の面積
指定レベル時間 *1	トリガから指定レベルまでの時間
指定時間レベル *1	トリガからの時間を指定し、その時間における測定値
パルス幅 *1	波形データのパルス幅
デューティ比 *1	信号波形のデューティ比
パルスカウント *1	波形データのパルス数
四則演算	数値演算結果の四則演算
時間差 *1	A 波形から B 波形までの時間差
位相差 *1	A 波形から B 波形までの時間差を位相で表示
High レベル	波形データの High レベル値
Low レベル	波形データの Low レベル値

*1. ロジックチャネルも演算可能



演算種類によって設定内容が異なります。

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.193)

- [A-B間]/[C-D間] を選択した場合は、波形画面で演算する範囲を A/B カーソルまたは C/D カーソルで指定してください。(p.114)
- 一度測定して範囲を指定しておくこと、次の測定からその範囲で演算できます。

5 演算範囲を選択する

選択 (初期設定*)

全体*	全波形に対して演算を行います。
A-B間	A/B カーソル間の演算を行います。
C-D間	C/D カーソル間の演算を行います。

6 演算対象チャンネルを選択する

演算対象チャンネルが設定できます。
 タップするとチャンネル設定ウィンドウが表示されます。
 アナログチャンネルはアナログ ALL、CH1-1などが設定できます。
 パルスチャンネルはパルス ALL、P1などが設定できます。
 CH間演算チャンネルはCH間演算 ALL、W1-1などが設定できます。
 波形演算チャンネルは波形演算 ALL、Z1などが設定できます。
 ロジックチャンネルはロジック ALL、LA1などが設定できます。
 (周期、周波数、指定レベル時間、指定時間レベル、パルス幅、デューティー比、パルスカウント、時間差、位相差以外の演算でロジックチャンネルが設定された場合は、No.の表示が赤くなります。また演算値は表示されません。)

参照: 「演算種類による演算対象チャンネルと演算条件の設定内容」(p.188)

7 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。
 パラメータを選択し、内容を設定します。
参照: 「演算種類による演算対象チャンネルと演算条件の設定内容」(p.188)

8 演算結果を判定したいとき

[判定]を**[ON]**に設定し判定条件を設定する
参照: 「8.4 演算結果を判定する」(p.193)

9 測定後、自動で演算を保存したいとき

演算結果の保存の設定をする
参照: 「8.5 数値演算結果を保存する」(p.196)

10 演算実行

測定後、自動で演算したいとき

START キーを押す

測定開始し、データ取り込み後、自動で演算されます。

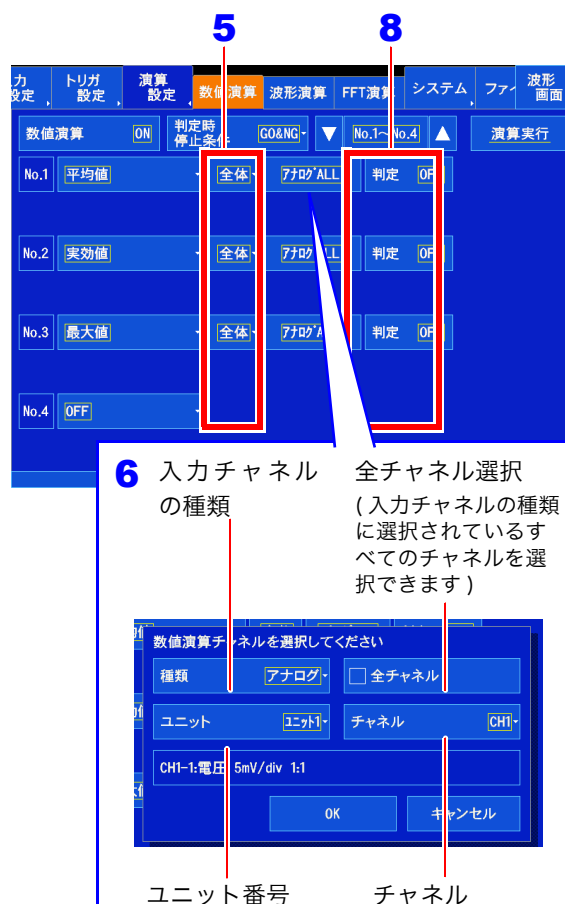
既存の測定データを演算したいとき

[演算実行]をタップする

波形画面でも**[演算実行]**することができます。
 (p.192)

演算後、演算結果を保存したいときは、**SAVE** キーで保存します。

参照: 「データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」(p.94)



注記

演算対象チャンネルで選択したチャンネルの測定がOFFの場合、演算はされません。演算種類と入力チャンネルの種類によっては、全チャンネルの設定はできません。

演算種類による演算対象チャンネルと演算条件の設定内容

演算の種類	設定内容	説明	画面例
平均値 実効値 P-P 値 最大値 最大値の時間 最小値 最小値の時間 標準偏差 面積値 High レベル Low レベル	演算対象チャンネル (アナログ、パルス、CH 間演算、波形演算)	演算対象チャンネルを設定します。	
周期 周波数 パルス幅 デューティ比 パルスカウント	演算対象チャンネル (アナログ、ロジック、パルス、CH 間演算、波形演算) レベル* スロープ (↑、↓) フィルタ (OFF ~ 1000S) 統計 (先頭、平均、最大、最小)	演算対象チャンネルを設定します。 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。 設定したレベル値を下から上に横切るときの間隔か (↑)、上から下に横切るときの間隔か (↓)、どちらを使って演算するかを設定します。 (デューティ比にはスロープの設定はありません) 設定したレベル値が横切ったと判断する幅を設定します。 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、はじ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。 上記で決められた演算範囲内のデータに対してどのようなデータを求めるかを設定します。先頭は演算範囲内の先頭から最初に求められた演算値を求めます。平均、最大、最小は演算範囲内における各パラメータの平均、最大、最小を求めます。 (パルスカウントには統計の設定はありません)	

*: 設定可能範囲は $-9.9999E+29 \sim -1.0000E-29, 0, +1.0000E-29 \sim +9.9999E+29$ です。有効桁数は 5 桁までしか設定できません。(指定時間レベルで時間を設定する場合は有効数字は 8 桁まで設定できます)

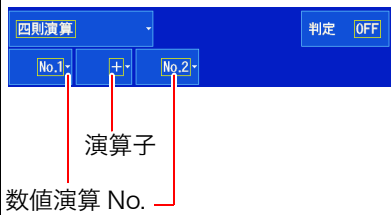
演算の種類	設定内容	説明	画面例
立ち上がり時間 立ち下がり時間	演算対象チャンネル (アナログ、パルス、 CH間演算、波形演算)	演算対象チャンネルを設定します。	
	時間 (%) (5% → 95% ~ 30% → 70% または 95% → 5% ~ 70% → 30%)	波形の上下限值間のどの部分の立ち上がり時間 (立ち下がり時間) を演算するかを設定します。 上下限值から設定した % 分狭めた範囲が演算対象となります。	
	統計 (先頭、平均、最大、 最小)	上記で決められた演算範囲内のデータに対してどのようなデータを求めるかを設定します。 先頭は演算範囲内の先頭から最初に求められた演算値を求めます。 平均、最大、最小は演算範囲内における各パラメータの平均、最大、最小を求めます。	
X-Y 面積値	X 軸、Y 軸チャンネル (アナログ、パルス、 CH間演算、波形演算)	X 軸、Y 軸に割り当てるチャンネルをそれぞれ設定します。全チャンネルを選択することはできません。	
指定レベル時間	演算対象チャンネル (アナログ、ロジック、 パルス、CH 間演算、 波形演算)	演算対象チャンネルを設定します。	
	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。	
	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かを設定します。	
フィルタ (OFF ~ 1000S)	設定したレベル値が横切ったと判断する幅を設定します。 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、はじ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。		

*: 設定可能範囲は $-9.9999E+29 \sim -1.0000E-29, 0, +1.0000E-29 \sim +9.9999E+29$ です。有効桁数は 5 桁までしか設定できません。(指定時間レベルで時間を設定する場合は有効数字は 8 桁まで設定できます)

8.2 数値演算の設定をする

演算の種類	設定内容	説明	画面例
指定時間レベル	演算対象チャンネル (アナログ、ロジック、パルス、CH 間演算、波形演算)	演算対象チャンネルを設定します。	<p>演算対象チャンネル</p> <p>指定時間レベル 全体 アナログ ALL 判定 ON</p> <p>時間指定 時間 0s</p> <p>指定方法 時間または演算結果</p>
	指定方法 (時間指定、演算指定)	時間指定の方法を設定します。 トリガからの時間 (時間指定) が数値演算結果を使用する (演算指定) が選択できます。	
	時間・または演算結果 (演算結果の場合No.1 ~ No.8)	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。 指定した数値演算 No. のチャンネルに、アナログ ALL などの全チャンネルが設定されているときは、指定時間レベル演算ができません。CH1-1 などの1つのチャンネルを設定してください。 設定する演算 No. 以上の No. を指定した場合は演算できません。 A/B、C/D カーソル間の範囲指定は無効です。	
時間差 位相差	A 波形 (基準)、B 波形のチャンネル (アナログ、ロジック、パルス、CH 間演算、波形演算)	A 波形 (基準)、B 波形のチャンネルをそれぞれ設定します。 A 波形 (基準) にはアナログ ALL などの全チャンネルを選択することはできません。	<p>B 波形表示</p> <p>タップするたびに A 波形 (基準)、B 波形、統計の設定項目が切り替わります。</p> <p>時間差 全体 CH表示切替 判定 OFF</p> <p>アナログ ALL レベル 0.0000 ↑ OFF CH1-1</p> <p>B 波形 チャンネル レベル (B 波形) フィルタ (B 波形) A 波形 (基準) チャンネル</p> <p>A 波形 (基準) 表示</p> <p>時間差 全体 CH表示切替 判定 OFF</p> <p>アナログ ALL CH1-1 レベル 0.0000V ↑ OFF</p> <p>B 波形 チャンネル レベル (A 波形) フィルタ (A 波形) A 波形 (基準) チャンネル スロープ (A 波形)</p>
	レベル*	ここで設定したレベル値を横切る時間を元に演算します。	
	スロープ (↑、↓)	設定したレベル値を下から上に横切るときの間隔か (↑)、上から下に横切るときの間隔か (↓)、どちらを使って演算するかを設定します。	
	フィルタ (OFF ~ 1000S)	設定したレベル値が横切ったと判断する幅を設定します。 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、はじ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。	
	統計 (先頭、平均、最大、最小)	上記で決められた演算範囲内のデータに対してどのようなデータを求めるかを設定します。 先頭は演算範囲内の先頭から最初に求められた演算値を求めます。 平均、最大、最小は演算範囲内における各パラメータの平均、最大、最小を求めます。	

*: 設定可能範囲は -9.9999E+29 ~ -1.0000E-29, 0, +1.0000E-29 ~ +9.9999E+29 です。有効桁数は 5 桁までしか設定できません。(指定時間レベルで時間を設定する場合は有効数字は 8 桁まで設定できます)

演算の種類	設定内容	説明	画面例
四則演算	数値演算 No. (No.1 ~ No.8)	演算させたい2つの数値演算 No. を設定します。 指定した数値演算 No. のチャンネルに、アナログ ALL などの全チャンネルが設定されているときは、指定時間レベル演算ができません。CH1-1 などの1つのチャンネルを設定してください。	
	演算子 (+, -, ×, ÷)	四則演算の演算子を設定します。	

*: 設定可能範囲は $-9.9999E+29 \sim -1.0000E-29, 0, +1.0000E-29 \sim +9.9999E+29$ です。有効桁数は5桁までしか設定できません。(指定時間レベルで時間を設定する場合は有効数字は8桁まで設定できます)

注記

- 周期、周波数、立ち上がり時間、立ち下がり時間のパラメータは、信号波形によっては演算値が求められないため表示されない場合があります。
- 周期、周波数の演算で、フィルタの設定が周期の1/2付近の場合は、正しい測定結果が得られない場合があります。(実際の周期の整数倍の値が計算されてしまう場合があります)
- 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

「6.5 入力値を換算する(スケーリング機能)」(p.146)

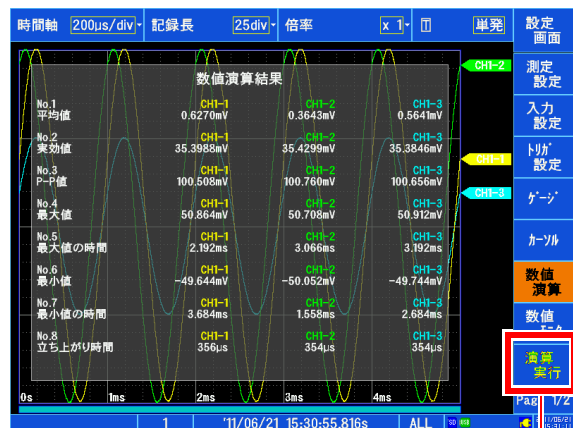
8.3 数値演算結果を見る

波形画面で演算結果を確認できます。

【波形画面】 ▶ 【数値演算】

数値演算結果のウィンドウが表示されます。

数値演算ウィンドウを解除するには：
再度、【数値演算】をタップする



数値演算ウィンドウを開きながら演算を実行することもできます。

注記

数値モニタ画面での、最大値、最小値、P-P 値、平均値は測定中のモニタ用ですので、数値演算機能で計算した、最大値、最小値、P-P 値、平均値とは完全には一致した値にならない場合があります。



数値演算結果のチャンネル数が多いときは？

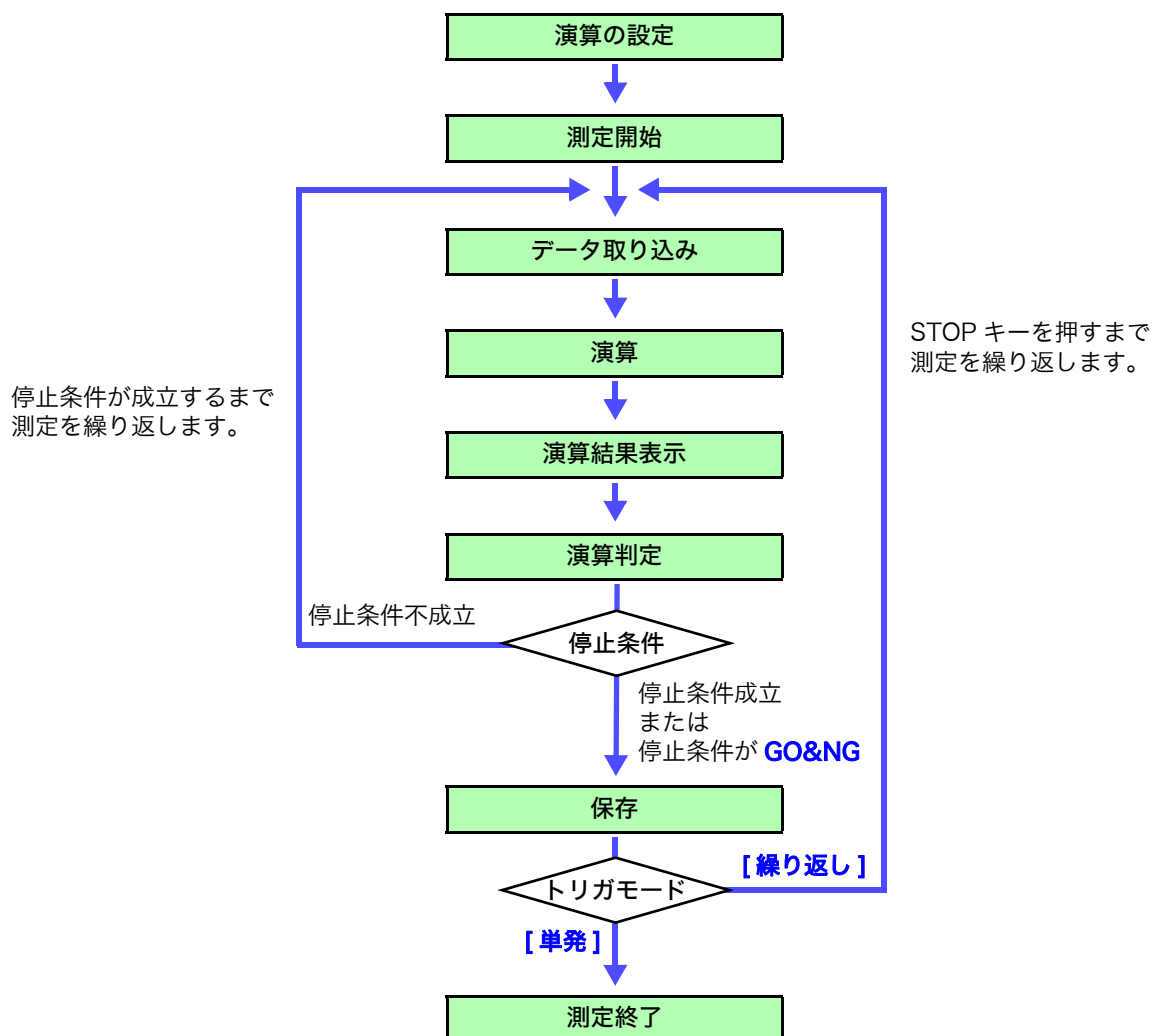
数値演算結果の画面上をスクロールさせることができます。チャンネル数が多い場合はスクロールさせて演算結果を表示させてください。

参照：「タッチパネルの操作」(p.20)

8.4 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、繰り返し）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。



注記 自動保存は、演算判定後停止条件が成立するまで実行されません。

- 1 演算の設定をする (p.186)
- 2 判定する演算の **[判定]** を **[ON]** に設定する
選択 (初期設定*)

OFF*	判定をしません。
ON	判定基準範囲から外れた場合、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 上下限値の数値を変更

判定基準値を設定します。
上限値 > 下限値となるように設定します。
設定可能範囲

**-9.9999E+29 ~ -1.0000E-29, 0,
+1.0000E-29 ~ +9.9999E+29**

有効桁数 5 桁までしか設定できません。

参照: 「数値を入力する」 (p.142)

- 4 **[判定時停止条件]** ▶ タップして切替

測定動作の停止条件を設定します。
選択 (初期設定*)

GO	基準範囲内 (GO 判定) のとき測定動作を停止します。
NG	基準範囲外 (NG 判定) のとき測定動作を停止します。
GO&NG*	GO, NG どちらの判定でも測定動作を停止します。

- 5 演算実行
測定後、自動で判定したいとき
START キーを押す

測定開始し、データ取り込み後、自動で演算されます。

既存の測定データを判定したいとき

[演算実行] をタップする



注記 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.193)



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。

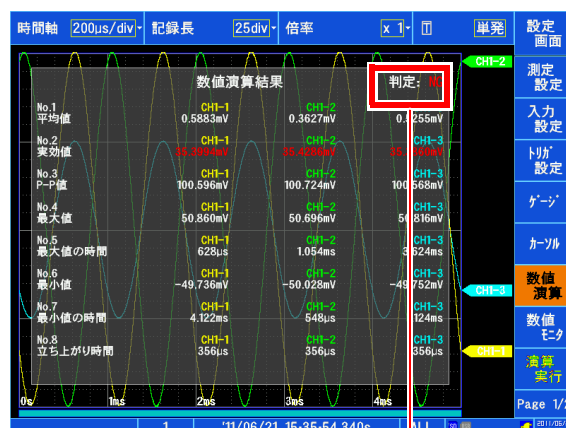
判定結果の表示について

数値演算の判定結果は、波形画面に表示されます。

【波形画面】 ▶ 【数値演算】

数値演算結果のウィンドウが表示されます。

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)



判定結果が表示されます。

判定結果の出力について

判定結果が GO のとき

外部入出力端子 (GO/OUT1) 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/OUT2) 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、基準範囲外のときにビープ音が鳴ります。

8.5 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。

- 1 画面を開く
[波形画面] / [設定画面] ▶ [測定設定]
▶ [自動保存]
- 2 [数値演算結果] を [ON] に設定する
(初期設定 : OFF)
- 3 [ファイル指定] ▶ タップして切替
ファイルの作成方法を選択します。
選択 (初期設定 *)

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	常に同じファイルに追記します。
- 4 [ファイル分割] ▶ タップして切替
ファイル分割方法を選択します。
選択 (初期設定 *)

OFF *	ファイルを分割しません。
演算 No. 別	数値演算 No. ごとにファイルを分割して保存します。
- 5 [保存先] ▶ リストから選択
保存先を設定します。
選択 (初期設定 *)

SD カード *	USB メモリ , メール送信 (p.300), FTP 送信 (p.279)
-----------------	--

FTP 送信、メール送信を選択した場合は、エラー時のバックアップ保存先を指定することができます。
- 6 ファイル名を設定する
初期設定 : AUTO
[保存名] をタップし、ファイル名を入力する
(全角 20 文字、半角 40 文字まで)
操作方法はコメント入力と同じです。(p.138)
(ファイルシステムの制限により、入力できない文字や記号があります)
- 7 測定条件や数値演算の設定を確認後、**START** キーを押して測定開始

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

注記 下記の文字は数値演算結果で保存すると、次のように変換されます。

[半記号] の入力文字	²	³	μ	Ω	°	ε	±
テキスト変換後	^2	^3	~u	~o	~c	~e	~+

単位は以下のように変換されます。
 $\mu\epsilon$ (表示のみ) → uE、 $^{\circ}\text{C}$ (表示のみ) → C

演算の設定が以下の場合

演算：アナログチャンネル 1-1 最大値

演算：アナログチャンネル 1-2 最小値

演算：アナログチャンネル 1-3 最大値

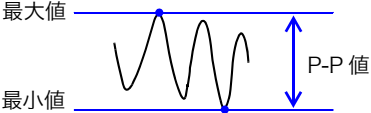
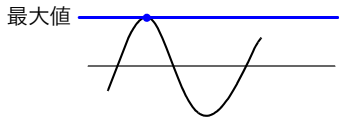
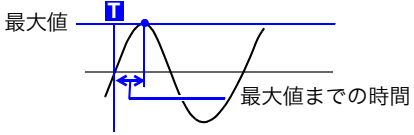
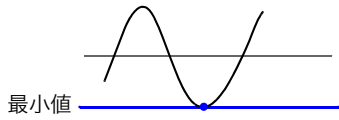
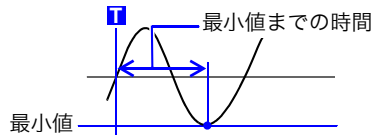
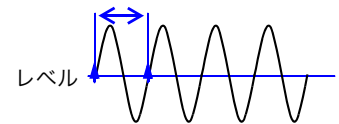
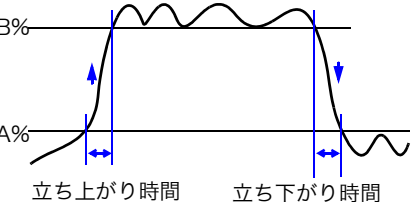
演算：アナログチャンネル 1-4 最小値

"ファイル名";"AUTO_20110720_133351.CSV";"V1.00"	①
"トリガ時刻";"トリガ時刻 (1 秒未満)";"最大値 (ANALOG CH1-1)";"最小値 (ANALOG CH1-2)";"最大値 (ANALOG CH1-3)";"最小値 (ANALOG CH1-4)"	②
"";"[M]";"[M]";"[M]";"[M]"	③
"2011/07/20 13:33:51";"0.391000";2.17200E-03;-3.23800E-02;1.20000E-01;1.20000E-01 "2011/07/20 13:33:52";"0.920000";9.36000E-04;-3.24680E-02;1.20000E-01;1.20000E-01"	④

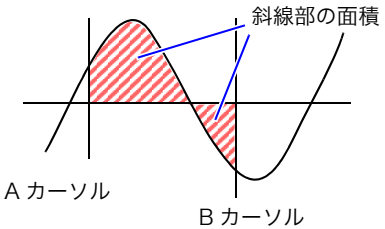
- ① 1 行目 : ファイル名とバージョン番号
- ② 2 行目 : 演算の設定
- ③ 3 行目 : 演算結果の単位
- ④ 4 行目以降 : 演算結果

2 行目の演算設定の順に記録されます。

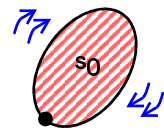
8.6 数値演算について

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> AVE: 平均値 n: データ数 di: チャンネルの 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> RMS: 実効値 n: データ数 di: チャンネルの 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ち上がりまたは立ち下が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> 
立ち上がり時間、立ち下がり時間	<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% の立ち上がり時間 (B%→A% の立ち下がり時間) (s) を求めます。取り込んだ波形データで、最初に生じた立ち上がりスロープ (立ち下がりスロープ) の時間を求めます。範囲を指定して演算する場合 (A/B または C/D カーソルで範囲選択)、カーソル間で一番最初に生じた立ち上がりスロープ (立ち下がりスロープ) の時間を求めます。</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 d _i : チャネルの 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 (A/B カーソルまたは C/D 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 d _i : チャネルの i 番目のデータ h=Δt: サンプルング速度	
X-Y 面積値	XY 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。XY 合成波形を表示してなくても、演算できます。 各チャネルの横軸 (時間軸) 波形上で、A/B または C/D カーソルで演算範囲を指定して、その範囲で XY 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 A/B または C/D カーソルで範囲を指定することはできません) 参照:A/B、C/D カーソルについて: 「5.1 測定値を読む (カーソルを使う)」 (p.110)	
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事も可能です。	
パルス幅	設定されたレベルを立ち上がりまたは立ち下がりでも通過した時点から、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。	



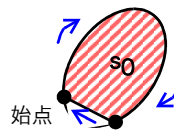
複数のループを描く場合



$S = n \times s_0$
 S : 面積値
 n : ループ回数

始点、終点

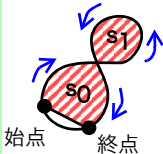
開いている曲線を描く場合



$S = s_0$
 S : 面積値
 (始点と終点を結び閉じ曲線とした面積)

始点 終点

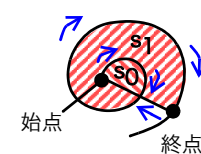
8 の字のループを描く場合



$S = |s_0 - s_1|$
 S : 面積値

始点 終点

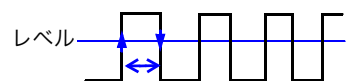
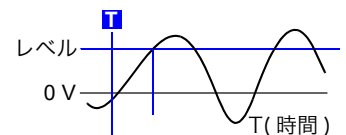
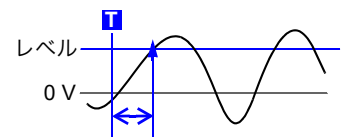
渦巻きループを描く場合

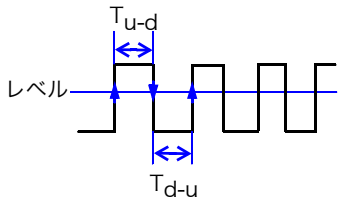
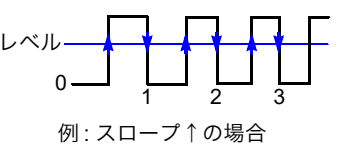
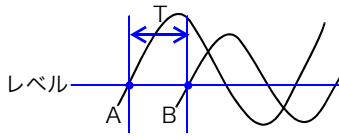
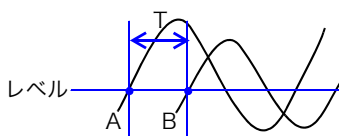
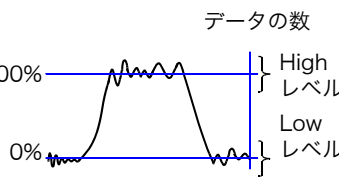


$S = s_0 \times 2 + s_1$
 S : 面積値
 (ループ回数が増えると、重畳部の重ね数も変わります)

始点 終点

設定内容: X 軸と Y 軸のチャネルを設定します。

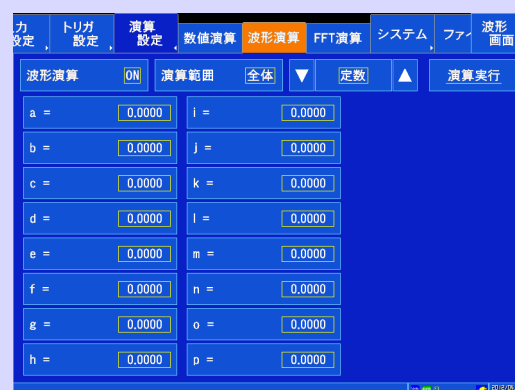


数値演算の種類	説明	
<p>デューティー比</p>	<p>設定されたレベルを立ち上がりで通過した時点から次に逆スロープで通過するまでの時間差と、立ち下がりで通過した時点から次に逆スロープで通過するまでの時間をもとに比を求めます。</p> $\text{デューティー比} = \frac{T_{u-d}}{T_{u-d} + T_{d-u}} \times 100(\%)$ <p>T_{u-d} : 立ち上がりから立ち下がりまでの時間 (s) T_{d-u} : 立ち下がりから立ち上がりまでの時間 (s)</p>	
<p>パルスカウント</p>	<p>設定されたレベルを立ち上がりもしくは立ち下がり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ち上がりから立ち下がり（または立ち下がりから立ち上がり）までで1カウントとします。</p>	 <p>例：スロープ↑の場合</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</p>	<p>A 波形と B 波形が指定されたレベルを立ち上がりもしくは立ち下がり通過した時間差 T[s] を求めます。</p> <p>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</p>	<p>A 波形と B 波形が指定されたレベルを立ち上がりもしくは立ち下がり通過した時間差をもとめ、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

第 9 章

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。同時に最大 8 演算まで可能です。



波形演算種類

- 四則演算 (+, -, *, /)
- 絶対値 (ABS)
- 指数 (EXP)
- 常用対数 (LOG)
- 平方根 (SQR)
- 微分 (一次 (DIF), 二次 (DIF2))
- 積分 (一次 (INT), 二次 (INT2))
- 移動平均 (MOV)
- 三角関数 (SIN, COS, TAN)
- 時間軸方向への平行移動 (SLI)
- 逆三角関数 (ASIN, ACOS, ATAN)
- FIR フィルタ (LPFFIR, HPFFIR, BPFFIR, BSFFIR)
- IIR フィルタ (LPFIIR, HPFIIR, BSFIIR, BERIIR)
- 平均値 (PAVE)
- 最大値 (PMAX)
- 最小値 (PMIN)
- 指定時間レベル (PLEVEL)
- (計 17 種類)
- カーソル間指定演算
A/B、C/D 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：
「9.8 波形演算の演算子と演算結果」
(p.217)

- 波形演算は、四則演算に加えて関数が 16 種類使用できます。演算式は最大 8 式まで設定可能です。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。
- 平均値 (PAVE)、最大値 (PMAX)、最小値 (PMIN)、指定時間レベル (PLEVEL) の演算は、それぞれの数値演算結果の値を、演算式の中に入れて計算に用いることができます。

9.1 波形演算の流れ

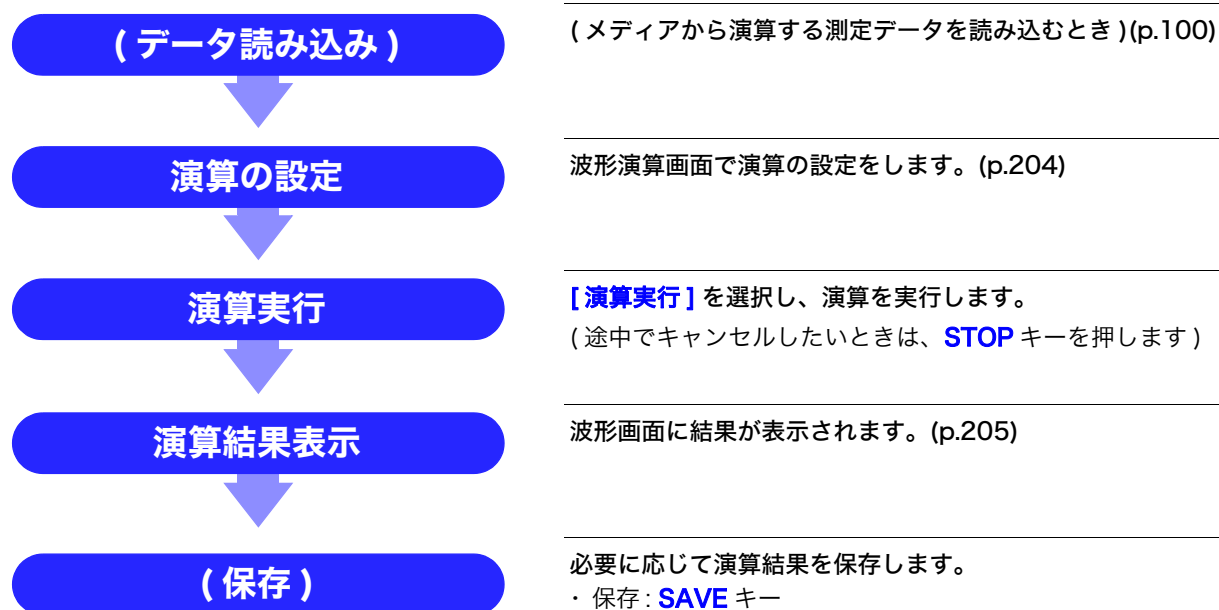
演算する方法として、次の 2 つの方法があります。

- ・ 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。(リアルタイム保存 ON 時はできません。)
- ・ 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



注記

- ・演算可能な最大記録長は10000divまでです。これよりも長い記録長で測定した波形に対して演算を行いたい場合は、一度10000div以下の記録長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。
- ・履歴機能で最大過去16回分の測定波形を参照できますが、その波形に対して波形演算を実行した場合、現在参照している波形データ以外の履歴は削除されます。



演算する範囲を指定して演算したいときは？

演算を実行する前に、波形画面で A/B, C/D カーソルを使って、演算範囲を指定します。演算範囲を **[A-B 間]** または **[C-D 間]** に設定してください。

- ・ E/F 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を行います。

測定後に波形演算を行う場合、10000divより大きい記録長で測定した波形は、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を行いたい場合は、一度10000div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: 「5.2 波形の範囲を指定する (A/B, C/D カーソル)」(p.114)
「9.2 波形演算の設定をする」(p.204)



演算後、演算内容を変更して再度演算したいときは？

波形演算画面で演算内容を変更して、演算実行してください。

参照: 「9.2 波形演算の設定をする」(p.204)



演算波形が表示されない、または、見たい演算波形だけ表示させるには？

波形演算画面で、表示グラフ、シートと表示させる演算波形を選択できます。

参照: 「9.5 演算波形の表示方法を変更したいときは」(p.208)

9.2 波形演算の設定をする

1 画面を開く
[設定画面] ▶ **[演算設定]** ▶ **[波形演算]**

2 **[波形演算]** ▶ **[ON]** に設定する
 (初期設定: OFF)

3 演算範囲を選択する
 選択 (初期設定 *)

- 全体*** 全波形に対して演算を行います。
- A-B間** A/B カーソル間の演算を行います。
- C-D間** C/D カーソル間の演算を行います。

4 設定内容を **[演算式]** にする (タップして切替またはリストから選択)

演算式、表示設定、コメント、定数

5 演算したい演算 No. のチェック欄をタップし、 にする。

6 演算式を設定する
 設定したい演算 No. の演算式の項目をタップします。
 演算式を設定するウィンドウが表示されます。

参照: 演算式の入力例: (p.209)

7 入力後 **[OK]** をタップする
 設定した演算式が表示されます。

定数の入力
 (あらかじめ定数の設定が必要です (p.207))

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]** にて上下限值を設定してください。

参照: 「9.5 演算波形の表示方法を変更したいときは」 (p.208)

8 測定後、自動で演算を保存したいとき
 演算結果の保存の設定をする

参照: 「自動保存する」 (p.90)

9 演算実行
 測定後、自動で演算したいとき
START キーを押す
 測定開始し、データ取り込み後、自動で演算されます。

既存の測定データを演算したいとき

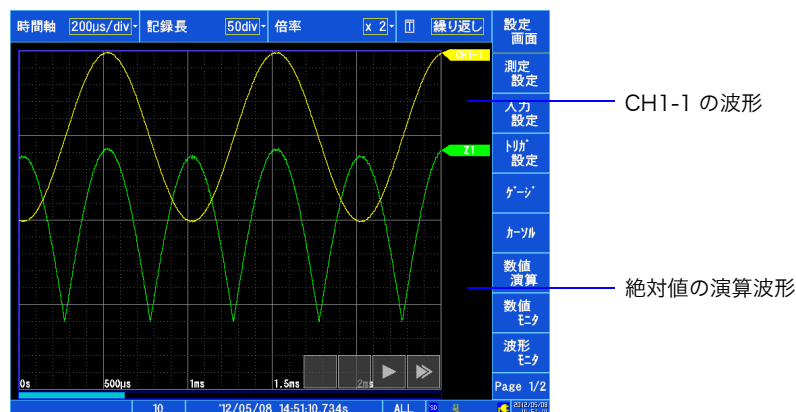
[演算実行] をタップする
 演算後、演算結果を保存したいときは、**SAVE** キーで保存します。
 参照: 「データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」 (p.94)



9.3 波形演算結果を表示する

波形画面に波形演算結果が表示されます。

例：CH1-1 の波形の絶対値演算の波形
演算式 = ABS(CH(1,1))



演算式について

演算子

演算子	名称	演算子	名称
ABS	絶対値	ACOS	逆余弦
EXP	指数	ATAN	逆正接
LOG	常用対数	LPFFIR	FIR ローパスフィルタ
SQR	平方根	HPFFIR	FIR ハイパスフィルタ
DIF	1次微分	BPFFIR	FIR バンドパスフィルタ
INT	1次積分	BSFFIR	FIR バンドストップフィルタ
DIF2	2次微分	LPFIIR	IIR ローパスフィルタ
INT2	2次積分	HPFIIR	IIR ハイパスフィルタ
MOV	移動平均	BPFIIR	IIR バンドパスフィルタ
SIN	正弦	BSFIIR	IIR バンドストップフィルタ
COS	余弦	PAVE	平均値
TAN	正接	PMAX	最大値
SLI	時間軸方向への平行移動	PMIN	最小値
ASIN	逆正接	PLEVEL	指定時間レベル

演算式の入力について

- 演算式は 80 文字まで入力できます。
- 演算式中の定数は 30 桁までです。
- 乗算には「×」、除算には「÷」を使用してください。
- 下記のような複雑で長い式を入力すると ? が表示されますので、2 つ以上の式に分けてください。

$$\frac{\text{ABS}(\text{CH}(1,1)) + \text{CH}(1,2) \times \text{CH}(1,3) - (\text{CH}(1,4) + \text{CH}(1,5)) \times \text{ABS}(\text{CH}(1,4))}{\text{DIF}(\text{CH}(1,1),1)}$$

1 2 3
- 0 除算をした場合にはオーバーフロー値が出力されます。
(正の値なら +9.9999E+29、負の値なら -9.9999E+29)
- チャンネルデータは、CH(ユニット番号、チャンネル番号) で指定してください。(例: ユニット 1、チャンネル 2 のデータを指定するときは「CH(1,2)」と入力します)
- 演算結果 Z_i を別の演算式で使用することができます。ただし、 Z_n 番目の式内には、 Z_{n-1} までしか使用できません。
(例: Z_4 の式には $Z_1 \sim Z_3$ まで使用できます。)

演算式に演算子 MOV、SLI、DIF、DIF2、PLEVEL のいずれかを使用した場合

各演算子の括弧内 (, #) のカンマの後ろの数字を演算式に設定します。

演算子	設定内容	設定例
MOV (移動平均) SLI (平行移動)	移動ポイント数を設定します。 設定範囲 MOV (移動平均): 1 ~ 5000 SLI: -5000 ~ 5000	CH1-1 を 10 ポイント移動平均する: MOV(CH(1,1),10)
DIF (微分) DIF2 (二次微分)	微分するサンプリング間隔を設定します。 通常は「1」で構いませんが、変化の遅い波形の変化量をとらえたいときは、値を大きくしてください。 設定範囲 DIF、DIF2: 1 ~ 5000	CH1-2 を 20 サンプリング間隔で微分する: DIF(CH(1,2),20)
PLEVEL (指定時間レベル)	トリガからの時間 (指定時間) を秒の単位で設定します。	CH1-3 のトリガから 1 ms 後の位置のレベルを求める: PLEVEL(CH(1,3),0.001)

演算結果がオーバーフロー (OVER) になったとき

- A/B または C/D カーソルが示す値は正しい値ではありません。
- 演算結果の [スケール] を [自動] に設定しているときは、波形が画面の上端または下端に表示されます。このことでオーバーフローしている演算結果であることが分かります。

9.4 定数を設定したいときは

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [演算設定] ▶ [波形演算]
- 2 [波形演算] ▶ [ON] に設定する
(初期設定: OFF)
- 3 設定内容を [定数] にする (タップして切替
またはリストから選択)
選択
演算式、表示設定、コメント、定数
- 4 定数を設定したいアルファベットをタップ
する
数値入力ウィンドウが表示されます。
- 5 定数を設定する
設定可能範囲
**-9.9999E+29 ~ -1.0000E-29、0、
+1.0000E-29 ~ +9.9999E+29**



有効桁数 5 桁までしか設定できません。

参照: 「数値を入力する」 (p.142)

設定した定数は、演算式を設定するウィンドウの定数表示に反映されます。

9.5 演算波形の表示方法を変更したいときは

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [演算設定] ▶ [波形演算]

2 設定内容を [表示設定] にする (タップして切替またはリストから選択)

演算式、表示設定、コメント、定数

3 波形の表示有無や表示色を設定する

チャンネルの波形表示色を選択します。
他のチャンネルと同じ色も選択できます。
表示させないときは、×を選択します。

4 [画面分割] を [2 分割] 以上にしたとき [表示シート]/[表示グラフ] ▶ リストから選択

表示させるシート、グラフを選択します。
シート選択

S1、S2、S3、S4

参照: 「表示形式を設定する」 (p.60)、
「シートを切り替える」 (p.127)

グラフ選択

Gr1、Gr2、Gr3、Gr4

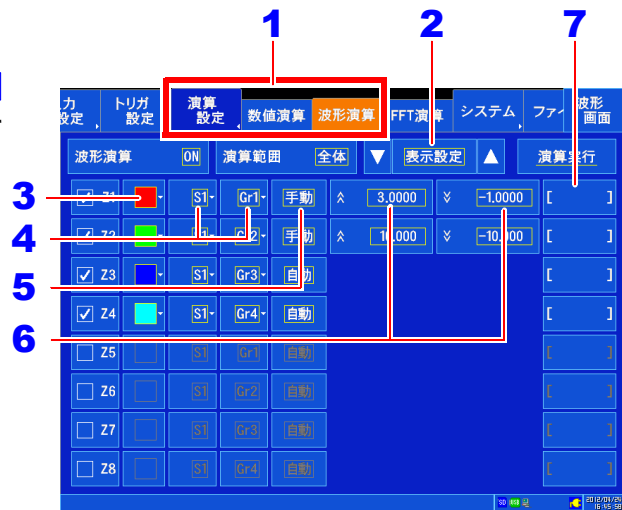
画面分割の設定によって、グラフの割り当て方が異なります。

参照: 「グラフの割り当てについて」 (p.63)

5 スケールの設定方法を選択する

設定した演算 No. のスケール欄をタップします。
タップする毎に設定が切り替わります。
選択 (初期設定*)

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、自動的に上下限値が設定されます。)



6 表示範囲の上下限値を設定する ([手動] を選択したとき)

[上限][下限] をタップすると数値入力ウィンドウが表示されます。

設定可能範囲

-9.9999E+29 ~ -1.0000E-29、0、
+1.0000E-29 ~ +9.9999E+29

有効桁数 5 桁までしか設定できません。

参照: 「数値を入力する」 (p.142)

7 [単位] ▶ 文字入力

換算したい単位を入力します。

(半角 7 文字、全角 3 文字まで)

操作方法はコメント入力と同じです。 (p.138)

テキスト保存または数値演算結果保存すると、別の文字に変換される場合があります。 (p.139)

注記

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。このような時は、手動で設定してください。

9.6 波形演算例：瞬時波形から実効値波形を求める

アナログチャンネル (CH1-1) 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 2div 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 画面を開く

[設定画面] ▶ [演算設定] ▶ [波形演算]

2 [波形演算] ▶ [ON] に設定する
(初期設定：OFF)

3 [演算範囲] を [全体] に設定する

4 設定内容を [演算式] にする (タップして切替またはリストから選択)

5 演算したい演算 No. のチェック欄をタップし、 にする。

6 演算式を設定する

No. Z1 の演算式の項目をタップします。
演算式設定ウィンドウが表示されます。

7 演算式を入力する

$SQR(MOV(CH(1,1)*CH(1,1),200))$

1 周期のサンプル数 (1div=100 サンプル)
ここでは 1 周期 2div なので 200

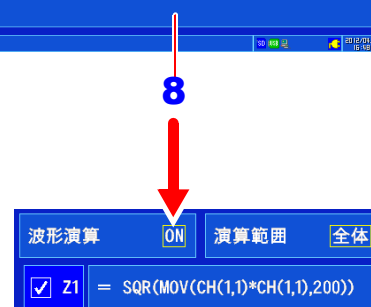
8 入力後 [OK] をタップする

演算式設定ウィンドウが閉じ、[波形演算] 画面の No. Z1 に、設定した演算式が表示されます。

9 演算を実行する

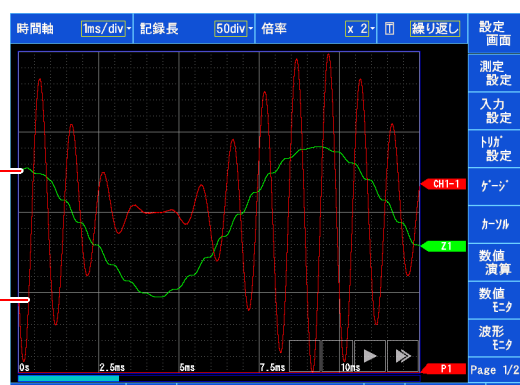
START キーを押して、測定を開始します。
波形を取り込み後、演算波形を表示します。

取り込んだデータの演算波形を見たいときは、波形演算画面で [演算実行] をタップしてください。



実効値の演算波形

CH1-1 の波形



9.7 波形演算例：デジタルフィルタの設定方法

FIR デジタルフィルタの設定方法

LPFFIR と HPFFIR は、次のようにチャンネル番号、カットオフ周波数、フィルタ次数、およびカイザー窓係数を式の中に設定します。

LPFFIR の場合：LPFFIR(CH(1,1),100000,127,10)

HPFFIR の場合：HPFFIR(CH(1,1),200000,127,10)

BPFFIR と BSFFIR は、次のようにチャンネル番号、Low 側カットオフ周波数、Hi 側カットオフ周波数、フィルタ次数、およびカイザー窓係数を式の中に設定します。

BPFFIR の場合：BPFFIR(CH(1,1),100000,200000,127,10)

BSFFIR の場合：BSFFIR(CH(1,1),100000,200000,127,10)

注記

- カットオフ周波数に設定できる上限は表 A (p.216) を参照してください。(時間軸の設定によって決まるサンプリング周波数の 1/2 より小さい値が設定可能です)
- BPFFIR や BSFFIR のカットオフ周波数 Low 側はカットオフ周波数 Hi 側より小さい値に設定して下さい。
- FIR デジタルフィルタのフィルタ次数は、2 ～ 400 の範囲の値を設定して下さい。次数を大きくすると、急しゅんな遮断特性を得ることができますが演算時間が長くなります。
- FIR デジタルフィルタのカイザー窓係数は、0.0 ～ 20.0 の範囲の値を設定して下さい。0.0 を設定した場合は、カイザー窓をかけない場合と同じになります。カイザー窓係数を大きくすると、フィルタの振幅特性で通過帯域のリプルを少なくでき、通過帯域外の減衰量を大きくすることができます。

FIR デジタルフィルタの設定例 (FIR 型 LPF の場合)

Z1 の演算として、CH1-1 のデータに対して、カットオフ周波数が 100 kHz (100000 Hz)、次数が 127 次、カイザー窓係数が 10 の FIR 型 LPF のフィルタをかける場合で説明します。
(サンプリング周波数が 500 kHz (時間軸が 200 μ s/div = サンプリング速度が 2 μ s/S) の時)

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [演算設定] ▶ [波形演算]

2 [波形演算] ▶ [ON] に設定する
(初期設定: OFF)

3 [演算範囲] を [全体] に設定する

4 設定内容を [演算式] にする (タップして切替またはリストから選択)

5 演算式を設定する

No. Z1 の演算式の項目をタップします。
演算式設定ウィンドウが表示されます。

6 演算項目の [LPFFIR] をタップする

[FIR ローパスフィルタの設定] ウィンドウが表示されます。

7 [チャンネル] をタップする

チャンネル設定ウィンドウが表示されます。

8 [種類] ▶ リストから選択

選択 (初期設定 *)

アナログ *, パルス, 波形演算, CH 間演算

9 [ユニット] ▶ リストから選択

選択 (初期設定 *)

ユニット 1* ~ ユニット 4

10 [チャンネル] ▶ リストから選択

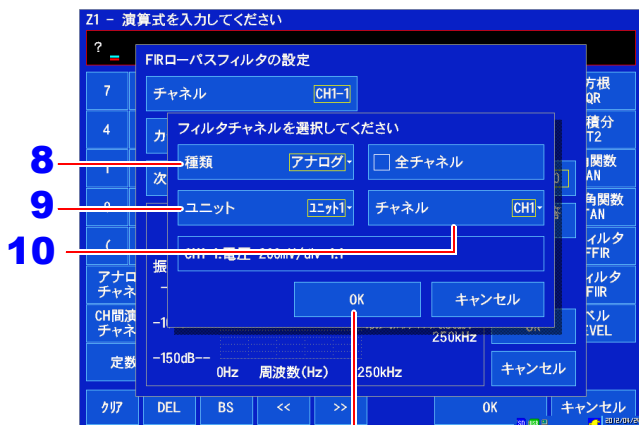
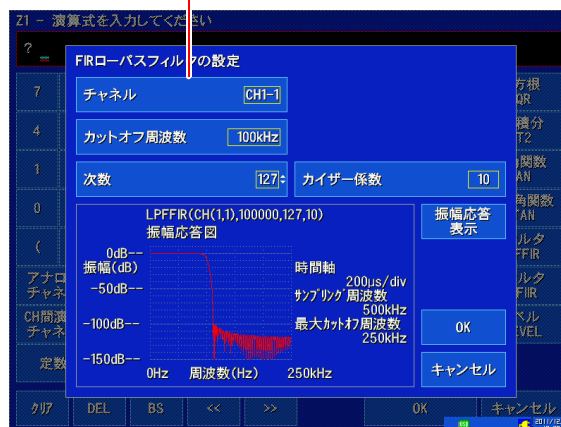
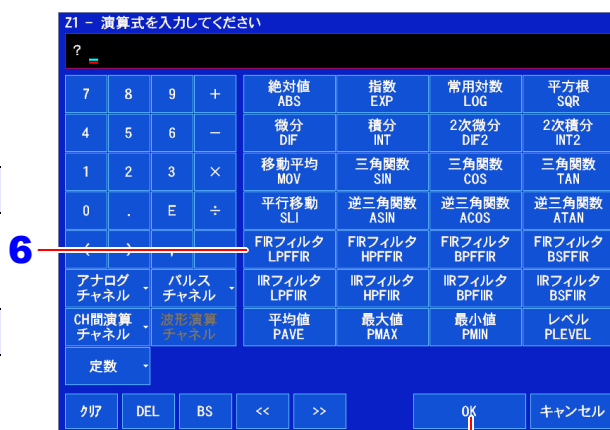
選択 (初期設定 *)

CH1* ~ CH15

(最大チャンネル数はユニットにより異なります)

11 [OK] をタップする

[FIR ローパスフィルタの設定] ウィンドウに戻ります。



11

(次ページへ続く)

9.7 波形演算例：デジタルフィルタの設定方法

12 [カットオフ周波数] をタップする

カットオフ周波数設定ウィンドウが表示されます。

13 テンキーをタップして、数値と単位を設定する

14 [OK] をタップする

[FIRローパスフィルタの設定]ウィンドウに戻ります。

15 [次数] ▶ 数値を変更

16 [カイザー係数] をタップする

カイザー係数設定ウィンドウが表示されます。

17 テンキーをタップして、数値を設定する

18 [OK] をタップする

[FIRローパスフィルタの設定]ウィンドウに戻ります。

19 [OK] をタップする

演算式設定ウィンドウに、設定した演算式が表示されます。

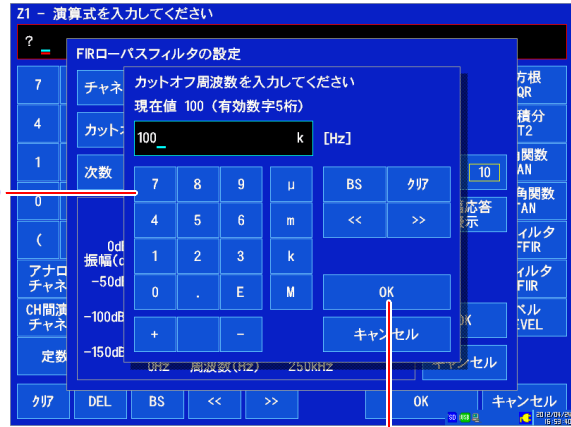
20 [OK] をタップする

演算式設定ウィンドウが閉じ、[波形演算]画面のNo.13 Z1に、設定した演算式が表示されます。

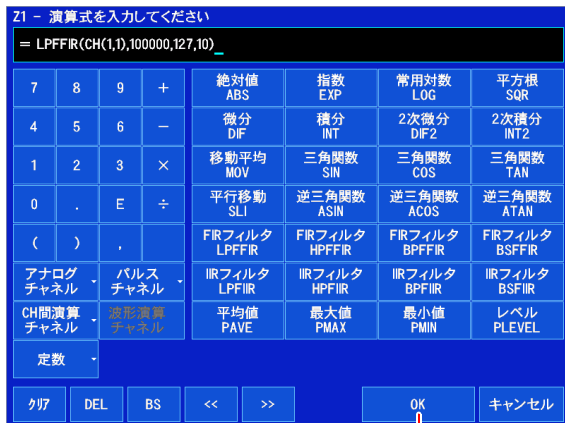


測定設定画面や波形画面に設定してある時間軸の値から計算しています

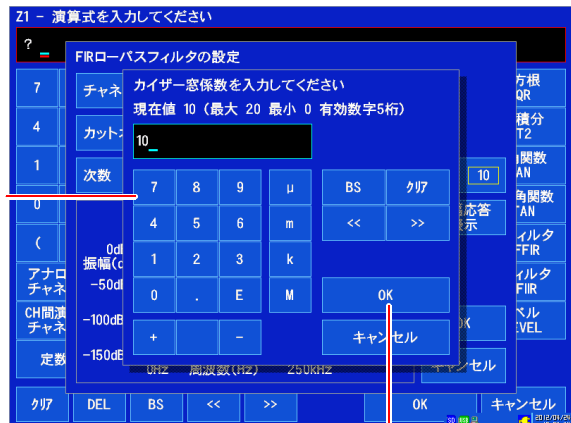
設定したフィルタの振幅応答図を表示することができます。



14



20



18

注記

振幅応答図に表示される図は、波形画面や測定設定画面で設定されている時間軸を元に計算しています。データを測定後に時間軸を変更してから振幅応答図を表示させた場合も、変更後に波形画面や測定設定画面で設定されている時間軸で計算します。

IIR デジタルフィルタの設定方法

LPFIIR と HPFIIR は、次のようにチャンネル番号、カットオフ周波数、およびフィルタ次数を式の中に設定します。

LPFIIR の場合: LPFIIR(CH(1,1),100000,2)

HPFIIR の場合: HPFIIR(CH(1,1),200000,2)

BPFIIR と BSFIIR は、次のようにチャンネル番号、Low 側カットオフ周波数、Hi 側カットオフ周波数、およびフィルタ次数を式の中に設定します。

BPFIIR の場合: BPFIIR(CH(1,1),100000,200000,2)

BSFIIR の場合: BSFIIR(CH(1,1),100000,200000,2)

注記

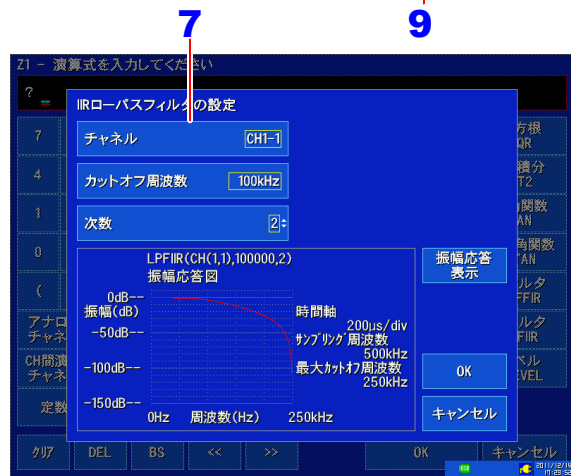
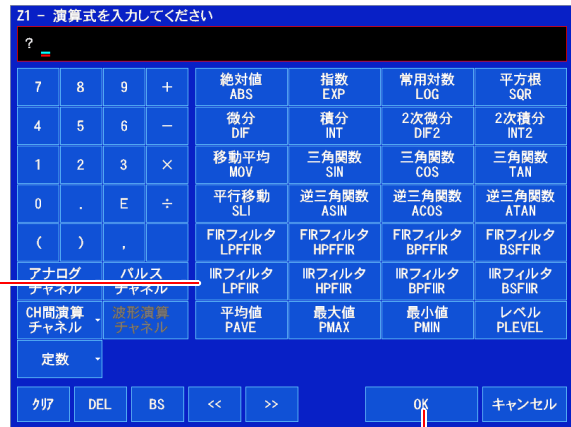
- カットオフ周波数に設定できる上限は表 A (p.216) を参照してください。(時間軸の設定によって決まるサンプリング周波数の 1/2 より小さい値が設定可能です)
- BPFIIR や BSFIIR のカットオフ周波数 Low 側は、カットオフ周波数 Hi 側より小さい値に設定して下さい。
- IIR デジタルフィルタのフィルタ次数は、1 ~ 64 の範囲の値を設定して下さい。次数を大きくすると、急しゅんな遮断特性を得ることができます。

IIR デジタルフィルタの設定例 (IIR 型 LPF の場合)

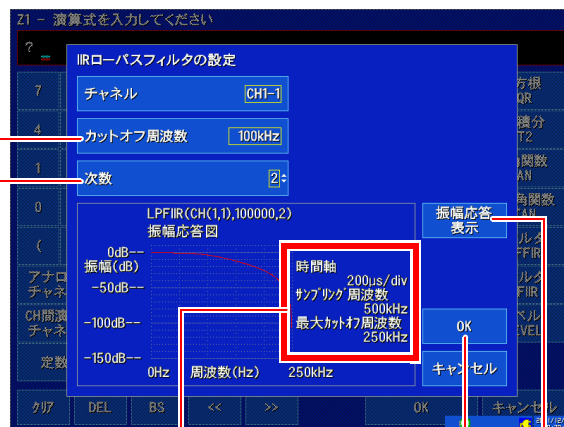
Z1 の演算として、CH1-1 のデータに対して、カットオフ周波数が 100 kHz (100000 Hz) で、次数が 2 次の IIR 型 LPF のフィルタをかける場合の説明。

(サンプリング周波数が 500 kHz (時間軸が 200 μs/div = サンプリング速度が 2 μs/S) の時)

- 1 画面を開く
- 2 [設定画面] ▶ [演算設定] ▶ [波形演算]
- 3 [波形演算] ▶ [ON] に設定する (初期設定: OFF)
- 4 [演算範囲] を [全体] に設定する
- 5 設定内容を [演算式] にする (タップして切替またはリストから選択)
- 6 演算式を設定する
No.Z1 の演算式の項目をタップします。
演算式設定ウィンドウが表示されます。
- 7 演算項目の [LPFIIR] をタップする
[IIR ローパスフィルタの設定] ウィンドウが表示されます。
- 8 [チャンネル] をタップする
チャンネル設定ウィンドウが表示されます。
- 9 [種類] ▶ リストから選択
選択 (初期設定 *)
- 10 [ユニット] ▶ リストから選択
選択 (初期設定 *)
- 11 [チャンネル] ▶ リストから選択
選択 (初期設定 *)
- 12 [OK] をタップする
[IIR ローパスフィルタの設定] ウィンドウに戻ります。

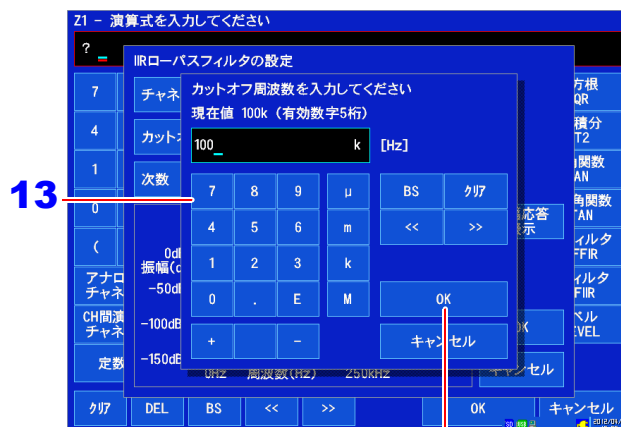


- 12** [カットオフ周波数] をタップする
カットオフ周波数ウィンドウが表示されます。
- 13** テンキーをタップして、数値と単位を設定する
- 14** [OK] をタップする
[IIRローパスフィルタの設定] ウィンドウに戻ります。
- 15** [次数] ▶ 数値を変更
- 16** [OK] をタップする
演算式設定ウィンドウに、設定した演算式が表示されます。
- 17** [OK] をタップする
演算式設定ウィンドウが閉じ、[波形演算] 画面の No. Z1 に、設定した演算式が表示されます。

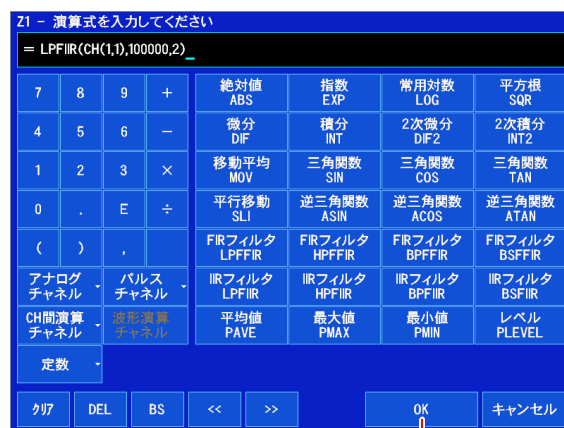


測定設定画面や波形画面に設定してある時間軸の値から計算しています

設定したフィルタの振幅応答図を表示することができます。



14



17

注記

振幅応答図に表示される図は、波形画面や測定設定画面で設定されている時間軸を元に計算しています。データを測定後に時間軸を変更してから振幅応答図を表示させた場合も、変更後に波形画面や測定設定画面で設定されている時間軸で計算します。

表 A: 時間軸レンジ、サンプリング周期、サンプリング周波数、カットオフ周波数、フィルタの周波数分解能の関係

時間軸レンジ	サンプリング周期	サンプリング周波数	カットオフ周波数に設定できる上限 (Hz) (この周波数未満の値が設定可能です)	フィルタの周波数分解能
200 μ s/div	2 μ s/S	500000 Hz (500 kHz)	250000	500 Hz
500 μ s/div	5 μ s/S	200000 Hz (200 kHz)	100000	200 Hz
1 ms/div	10 μ s/S	100000 Hz (100 kHz)	50000	100 Hz
2 ms/div	20 μ s/S	50000 Hz (50 kHz)	25000	50 Hz
5 ms/div	50 μ s/S	20000 Hz (20 kHz)	10000	20 Hz
10 ms/div	100 μ s/S	10000 Hz (10 kHz)	5000	10 Hz
20 ms/div	200 μ s/S	5000 Hz (5 kHz)	2500	5 Hz
50 ms/div	500 μ s/S	2000 Hz (2 kHz)	1000	2 Hz
100 ms/div	1 ms/S	1000 Hz (1 kHz)	500	1 Hz
200 ms/div	2 ms/S	500 Hz (500 Hz)	250	500 mHz
500ms/div	5ms/S	200 Hz (200 Hz)	100	200mHz
1 s/div	10 ms/S	100 Hz (100 Hz)	50	100 mHz
2 s/div	20 ms/S	50 Hz (50 Hz)	25	50 mHz
5 s/div	50 ms/S	20 Hz (20 Hz)	10	20 mHz
10 s/div	100 ms/S	10 Hz (10 Hz)	5	10 mHz
30 s/div	300 ms/S	3.33 Hz (3.33 Hz)	1.66	3.33 mHz
50 s/div	500 ms/S	2 Hz (2 Hz)	1	2 mHz
60 s/div	600 ms/S	1.66 Hz (1.66 Hz)	0.833	1.66 mHz
100 s/div	1 s/S	1 Hz (1 Hz)	0.5	1 mHz
2 min/div	1.2 s/S	833 mHz (0.833 Hz)	0.416	833 μ Hz
5 min/div	3 s/S	333 mHz (0.333 Hz)	0.166	166 μ Hz

注記

- これからスタートして、測定と波形演算をする場合は、測定設定画面や波形画面に設定してある時間軸の設定によって、カットオフ周波数に設定できる上限が決まります。
- すでに測定してあるデータに対して、波形演算画面で **[演算実行]** を押して波形演算を行う場合は、測定済みの波形の時間軸によって、カットオフ周波数に設定できる上限が決まります。
- サンプリングクロックが「外部」に設定されている場合は、1 サンプルを 1 Hz として計算します。

9.8 波形演算の演算子と演算結果

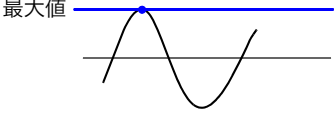
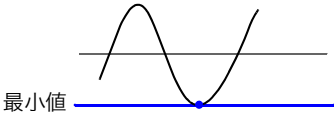
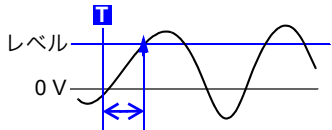
b_i : 演算結果の i 番目のデータ、 d_i : ソースチャンネルの i 番目のデータ

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。 $\text{Ln}X = \log_e X = \log_{10} X / \log_{10} e$ $1 / \log_{10} e \doteq 2.30$
平方根 (SQR)	$d_i \geq 0$ のとき $b_i = \sqrt{d_i}$ $d_i < 0$ のとき $b_i = -\sqrt{ d_i }$ ($i = 1, 2, \dots, n$)
移動平均 (MOV)	k が奇数のとき $b_i = \frac{1}{k} \sum_{t=i-\frac{k}{2}}^{i+\frac{k}{2}} dt$ ($i = 1, 2, \dots, n$) k が偶数のとき $b_i = \frac{1}{k} \sum_{t=i-\frac{k}{2}+1}^{i+\frac{k}{2}} dt$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 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)
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)	$b_i = \tan(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 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 次のラグランジェの内挿公式を用い、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。 参考: 入力電圧のレベルが小さくなると、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、移動平均 (MOV) をかけてください。</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 $h = \Delta t$: サンプルング周期</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>
<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 $t_1 I_1 = 0$ 点 $t_2 I_2 = (d_1 + d_2)h/2$ 点 $t_3 I_3 = (d_1 + d_2)h/2 + (d_2 + d_3)h/2 = I_2 + (d_2 + d_3)h/2$ ↓ 点 $t_n I_n = I_{n-1} + (d_{n-1} + d_n)h/2$</p> <p>$I_1 \sim I_n$: 演算結果のデータ $h = \Delta t$: サンプルング周期</p> <p>2 次積分値の演算式 点 $t_1 II_1 = 0$ 点 $t_2 II_2 = (I_1 + I_2)h/2$ 点 $t_3 II_3 = (I_1 + I_2)h/2 + (I_2 + I_3)h/2 = II_2 + (I_2 + I_3)h/2$ ↓ 点 $t_n II_n = II_{n-1} + (I_{n-1} + I_n)h/2$</p> <p>$II_1 \sim II_n$: 演算結果のデータ</p>

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
平均値 (PAVE)	<p>波形データの平均値を計算し、その数値演算結果の値を波形演算に用いて計算します。</p> $AVE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$ <p> AVE : 平均値 n : データ数 d_i : チャンネルの i 番目のデータ </p>
最大値 (PMAX)	<p>波形データの最大値を計算し、その数値演算結果の値を波形演算に用いて計算します。</p> 
最小値 (PMIN)	<p>波形データの最小値を計算し、その数値演算結果の値を波形演算に用いて計算します。</p> 
指定時間レベル (PLEVEL)	<p>トリガからの時間を指定し、その時間における測定値を計算し、その数値演算結果の値を波形演算に用いて計算します。</p> 

9.9 デジタルフィルタの説明

デジタルフィルタの役割

デジタルフィルタを使うと、測定データの高周波ノイズなどを取り去ることができます。

フィルタ名	説明
LPFFIR (Low Pass Filter Finite impulse response) LPFIIR (Low Pass Filter Infinite impulse response)	低周波成分を通過させ高周波成分ノイズを除去できます。
HPFFIR (High Pass Filter Finite impulse response) HPFIIR (High Pass Filter Infinite impulse response)	高周波成分を通過させ低周波成分ノイズを除去できます。
BPFFIR (Band Pass Filter Finite impulse response) BPFIIR (Band Pass Filter Infinite impulse response)	中間周波成分を通過させ低周波と高周波成分ノイズを除去できます。
BSFFIR (Band Stop Filter Finite impulse response) BSFIIR (Band Stop Filter Infinite impulse response)	低周波と高周波成分を通過させ中間周波成分ノイズを除去できます。

FIR デジタルフィルタ (LPFFIR、HPFFIR、BPFFIR、BSFFIR)

有限インパルス応答 (Finite Impulse Response) のデジタルフィルタです。

FIR デジタルフィルタの特徴は次のとおりです。

長所：周波数によって位相のずれが比例する直線位相性であり、位相歪み (位相遅れ) が少なくなります。フィルタの計算に計算前の入力信号のみを使うため、計算後の出力信号が発散せず安定しています。

短所：急しゅんな遮断特性を得るためには次数を大きくすることで対応できますが、次数を大きくすると演算時間が長くなります。

IIR デジタルフィルタ (LPFIIR、HPFIIR、BPFIIR、BSFIIR)

無限インパルス応答 (Infinite Impulse Response) のデジタルフィルタです。本器の IIR デジタルフィルタでは、通過域が平坦な特性をもつバタワース型で計算しています。

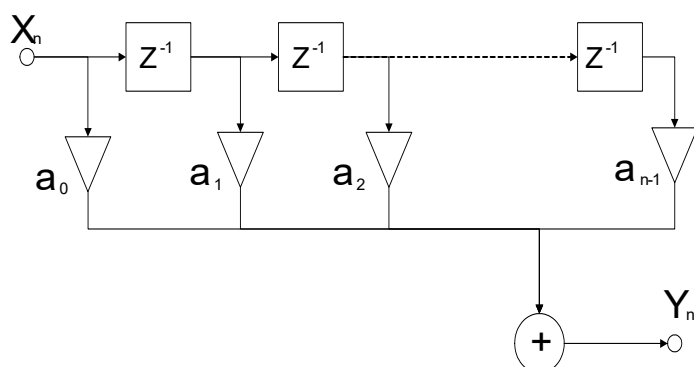
IIR デジタルフィルタの特徴は次のとおりです。

長所：急しゅんな遮断特性を得るために次数が小さくても対応できます。次数が小さいため演算時間は短くなります。

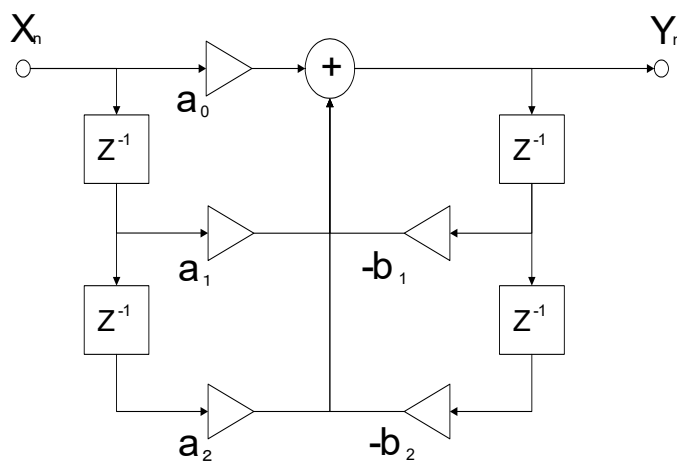
短所：周波数によって位相のずれが比例せず直線位相性でないため、位相歪み (位相遅れ) が大きくなります。フィルタの計算に計算前の入力信号と計算後の出力信号を使うため、計算後の出力信号が発散して安定しないこともあります。

デジタルフィルタの構成

FIR デジタルフィルタの構成 (n 次 FIR デジタルフィルタ)

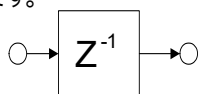


IIR デジタルフィルタの構成 (2 次 IIR デジタルフィルタ)



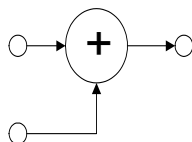
遅延器

入力信号を1サンプル分の時間だけ遅延する素子です。



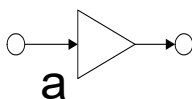
加算器

2つの入力信号の和を出力する素子です。



乗算器

入力信号を定数 a 倍して出力する素子です。



FFT 演算

第 10 章

10.1 概要と特長

入力信号データを FFT 演算し、周波数解析することができます。
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 5 FFT の解説」(p. 付 19) を参照してください。

測定しながら演算することもできますが、内部メモリに保存され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。

主な特長

- FFT 解析の周波数レンジ: 133 mHz ~ 200 kHz
- FFT 解析項目 (7 種類)
 - リニアスペクトル
 - RMS スペクトル
 - パワースペクトル
 - 伝達関数
 - 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

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 によるスケール設定ができます。

参照: 「10.6 オーバーオール値を利用したスケール設定」(p.239)

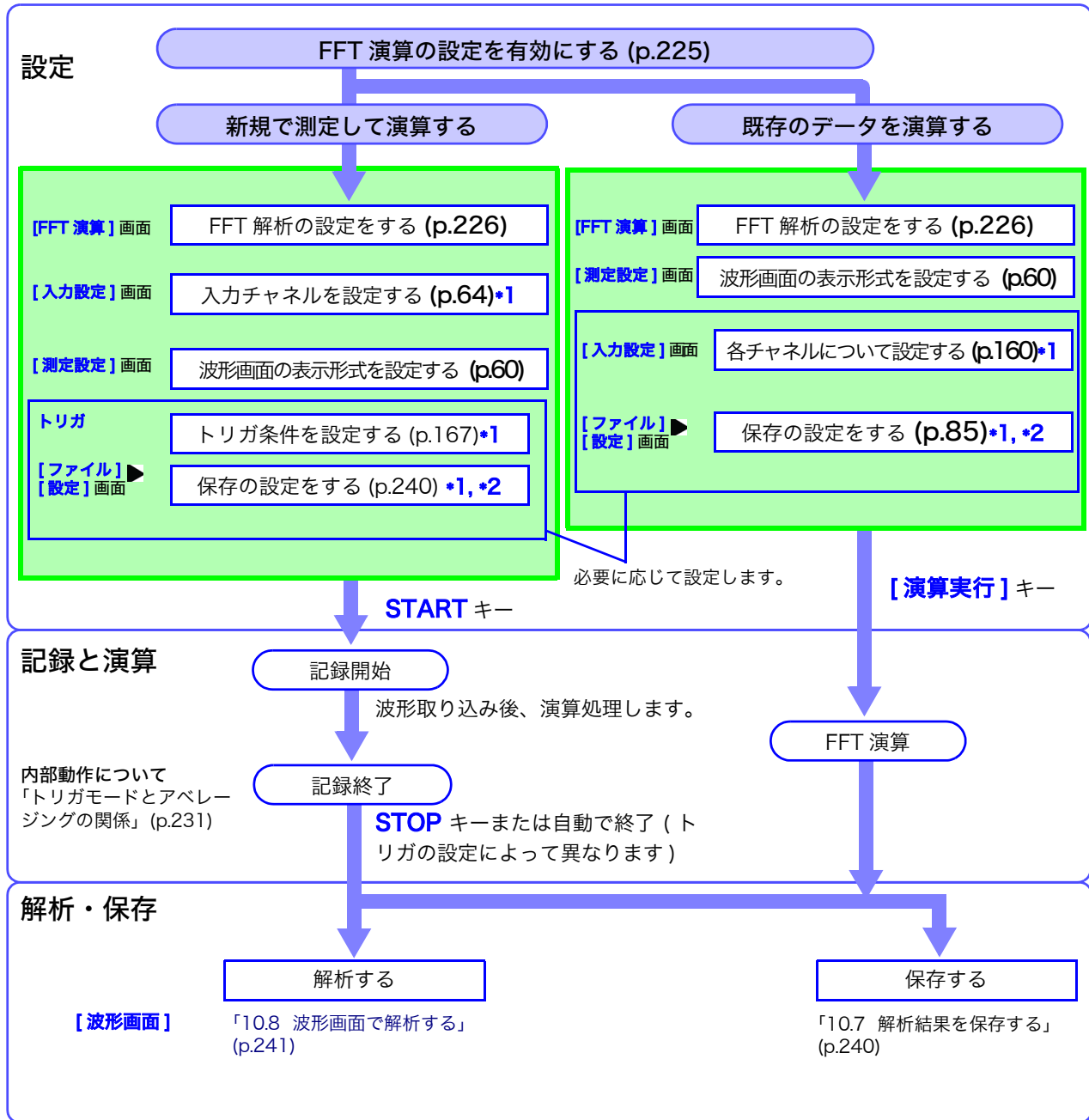
注記

サンプリングによるエイリアシング歪の影響を受けない解析を行うために
アンチエイリアシングフィルタを入力アンプの前につけ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 5 FFT の解説」(p.19)

FFT 演算の仕様については、「第 14 章 仕様」(p.329) を参照してください。

10.2 操作の流れ



*1: 設定内容は通常測定と同じです。

*2: 解析後も、手動で保存の設定は可能です。

10.3 FFT 演算の設定を有効にする

FFT 演算の設定を有効にします。

新規で測定して解析する方法と、既存のデータを解析する方法があります。

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [演算設定] ▶ [FFT 演算]

2 [FFT 演算] ▶ [ON] に設定する

(初期設定: OFF)

3 [演算モード] ▶ タップして切替

選択 (初期設定 *)

1回* 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。

繰り返し 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。

4 新規で測定して解析する場合

START キーを押して測定を開始すると、[ポイント数](p.226)で設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。

既存のデータを解析する場合

[演算実行] ボタンをタップすると、波形画面に表示されているデータ (直前に測定した内部メモリのデータ、または SD メモリカードから取り込んだデータ) から、[ポイント数](p.226)で設定した演算ポイント数分のデータを演算します。

演算したいフレームを選択して、演算を実行してください。フレーム数が大きいほど過去の波形になります。

演算開始位置を指定して演算することもできます。

参照: 「演算開始位置を指定して演算する」(p.241)

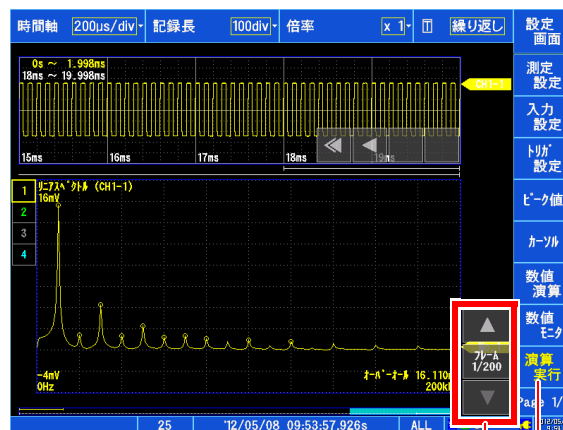
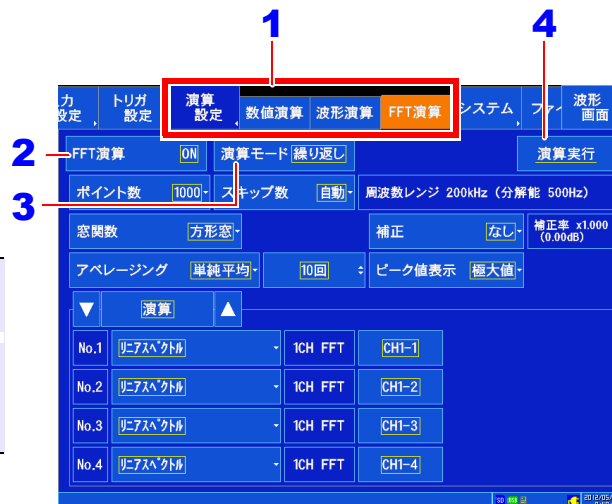
周波数レンジは自動的に設定されます。

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.227)

注記

既存のデータを解析する場合

- あらかじめ取り込んである波形のデータに対して、指定した FFT 演算ポイント数ずつず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)
- 周波数は自動的に設定されます。設定の変更はできません。



フレームの選択 (数値が大きいほど過去の波形になります)

10.4 FFT 解析の条件を設定する

解析条件の基本設定をします。

演算ポイント数を設定する

演算ポイント数と周波数レンジについて

- 周波数分解能は、演算ポイント数の設定によって決まります。
- 周波数レンジは、時間軸レンジの設定に連動して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.227)
- 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。
- スキップ数は、ひとつの記録長の中で繰り返し FFT 演算を行う場合に、1回ごとの演算開始のタイミングをどれだけずらすかを設定します。演算モードが **[繰り返し]** の場合のみ有効です。
参照：「トリガモードとアベレージングの関係」(p.231)



外部サンプリングを使用して演算するには：

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)「横軸 (時間軸またはサンプリング速度) を設定する」(p.57)

- 画面を開く
[設定画面] ▶ [演算設定] ▶ [FFT 演算]
- [FFT 演算] ▶ [ON] に設定する
(初期設定：OFF)
- [ポイント数] ▶ リストから選択
選択 (初期設定 *)
1000*, 2000, 5000, 10000
- [スキップ数] ▶ リストから選択
自動に設定すると演算ポイント数と同じ数値になります。
選択 (初期設定 *)
自動*, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000

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.227)



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。

注記

- 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。

既存のデータを解析する場合

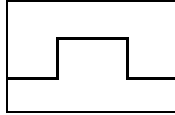
周波数レンジは演算を開始したときに自動的に設定されます。

周波数レンジと周波数分解能、演算ポイント数の関係

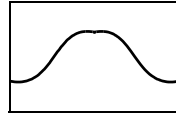
レンジ [Hz]	サンプリング 周波数 [Hz]	時間軸 レンジ [div] (MEM)	サンプリング 周期	FFT 演算ポイント数							
				1,000		2,000		5,000		10,000	
				分解能 [Hz]	取り込み 時間	分解能 [Hz]	取り込み 時間	分解能 [Hz]	取り込み 時間	分解能 [Hz]	取り込み 時間
200 k	500 k	200 μ s	2 μ s	500	2 ms	250	4 ms	100	10 ms	50	20 ms
80 k	200 k	500 μ s	5 μ s	200	5 ms	100	10 ms	40	25 ms	20	50 ms
40 k	100 k	1 ms	10 μ s	100	10 ms	50	20 ms	20	50 ms	10	100 ms
20 k	50 k	2 ms	20 μ s	50	20 ms	25	50 ms	10	100 ms	5	200 ms
8 k	20 k	5 ms	50 μ s	20	50 ms	10	100 ms	4	250 ms	2	500 ms
4 k	10 k	10 ms	100 μ s	10	100 ms	5	200 ms	2	500 ms	1	1 s
2 k	5 k	20 ms	200 μ s	5	200 ms	2.5	400 ms	1	250 ms	500 m	2 s
800	2 k	50 ms	500 μ s	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	20	5 s	50 ms	20 m	50 s	10 m	100 s	4 m	250 s	2 m	500s
4	10	10 s	100 ms	10 m	100 s	5 m	200s	2 m	500 s	1 m	1 ks
1.33	3.33	30 s	300 ms	3.33 m	300 s	1.67 m	600s	667 μ	1.5 ks	333 μ	3 ks
800 m	2	50 s	500 ms	2 m	500 s	1 m	1 ks	400 μ	2.5 ks	200 μ	5 ks
667 m	1.67	60 s	600 ms	1.67 m	600 s	833 μ	1.2 ks	333 μ	3 ks	167 μ	6 ks
400 m	1	100 s	1 s	1 m	1 ks	500 μ	2 ks	200 μ	5 ks	100 μ	10 ks
333 m	833 m	120 s	1.2 s	833 μ	1.2 ks	417 μ	2.4 ks	167 μ	6 ks	83.3 μ	12 ks
133 m	333 m	300 s	3 s	333 μ	3 ks	167 μ	6 ks	66.7 μ	15 ks	33.3 μ	30 ks

窓関数を設定する

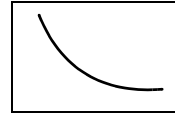
入力信号を取り込む際に掛け合わせる窓関数を設定します。
 ウィンドウ処理をすることにより、リーケージ誤差 (p. 付 25) を少なくすることができます。
 窓関数には大きく分けて 3 種類あります。



• 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することができます。

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [演算設定] ▶ [FFT 演算]

2 [FFT 演算] ▶ [ON] に設定する
(初期設定: OFF)

3 [窓関数] ▶ リストから選択

選択 (初期設定*)

方形窓*, ハニング, 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, エクスポネンシャル

参照: 「窓関数」(p. 付 25)

エクスポネンシャルを選択した場合

4 [減衰率] を設定する

減衰率を何パーセントにするか設定します。
 選択 (初期設定*)

0.1%* ~ 99.9%

参照: 「数値を変更する」(p.142)

5 [補正] ▶ リストから選択

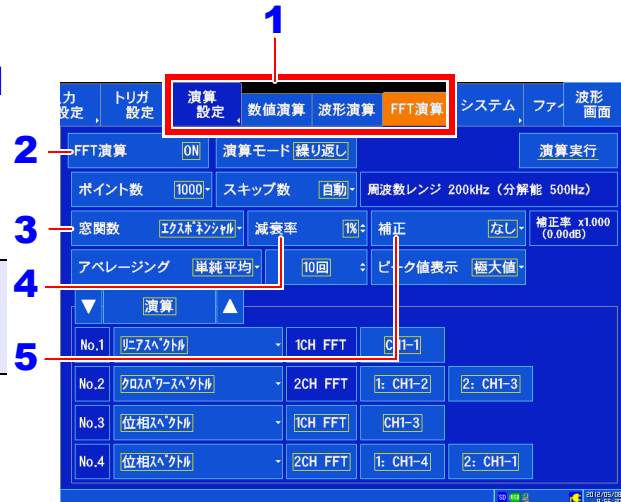
減衰量の補正をします。

選択 (初期設定*)

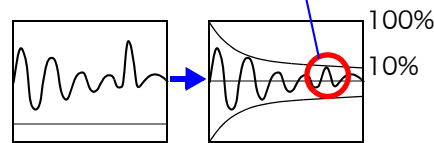
なし* 窓関数による減衰量を補正しません。

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

注記

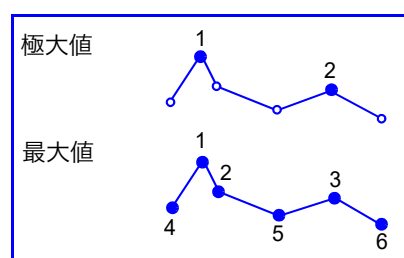
窓関数が方形窓のとき:
 補正率は常に 1 倍 (0dB) になります。

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。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [演算設定] ▶ [FFT 演算]
- 2 [FFT 演算] ▶ [ON] に設定する
(初期設定: OFF)
- 3 [ピーク値表示] ▶ リストから選択
選択 (初期設定 *)

OFF*	表示しません。
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時、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。



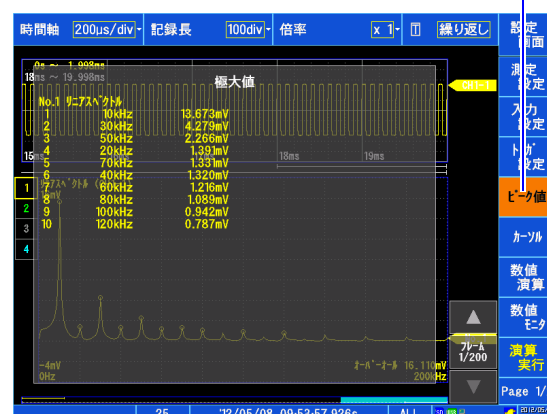
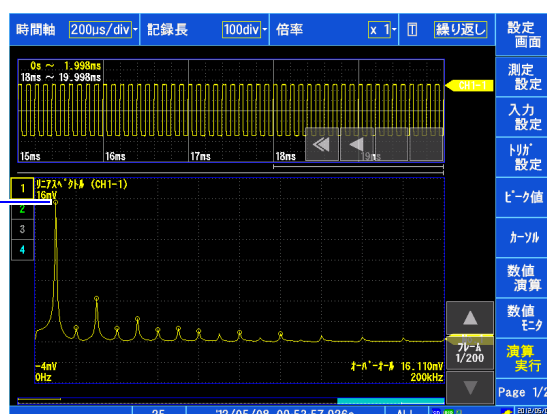
注記

- 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。

例: 既存のデータを FFT 演算した場合

[ピーク値] をタップするとピーク値表示ウィンドウが開きます。

○印がピーク値を示します



解析結果を平均処理する (アベレーシング)

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シングといいます。

波形に重畳^{ちようじよう}したノイズや不安定要素を軽減できます。また、周波数軸波形のアベレーシングを選択できます。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [演算設定] ▶ [FFT 演算]
- 2 [FFT 演算] ▶ [ON] に設定する
(初期設定: OFF)
- 3 [アベレーシング] ▶ リストから選択
選択 (初期設定 *)

OFF*	アベレーシングしません。
単純平均	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。
指数化平均	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	周波数領域の波形の最大値を保持します。
- 4 アベレーシングの回数を設定する
選択 (初期設定 *)

2* ~ 10000

参照: 「数値を変更する」(p.142)



参照: 「トリガモードとアベレーシングの関係」(p.231)

注記

アベレーシングの計算式について

参照: 「アベレーシング」(p.付24)



周波数軸をピークホールドしたいときは？

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シングの関係

●: 設定可能、×: 利用不可、○: 一部設定可能

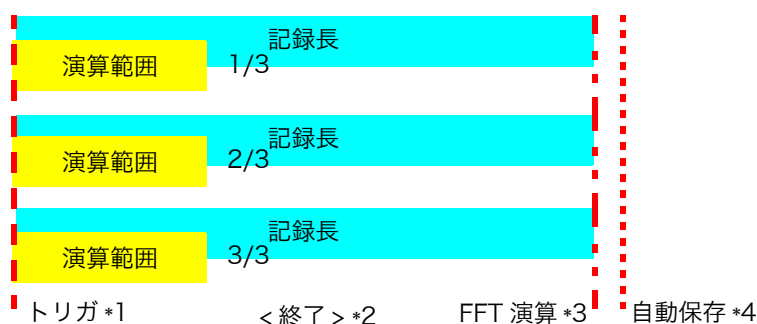
解析モード	アベレーシング		
	周波数軸平均		
	単純	指数	ピークホールド
OFF	×	×	×
リアスペクトル	○*	○*	○*
RMS スペクトル	○*	○*	○*
パワースペクトル	●	●	●
伝達関数	○*	○*	○*
クロスパワースペクトル	○*	○*	○*
コヒーレンス関数	●	●	×
位相スペクトル	×	×	×

* Y 軸が実数部 (リニア) または虚数部 (リニア) のときは不可

トリガモードとアベレーシングの関係

トリガモードが [単発] で、演算モードの設定が [1 回] の場合

例) アベレーシング回数が 3 回するとき



*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、自動的に測定を終了します。

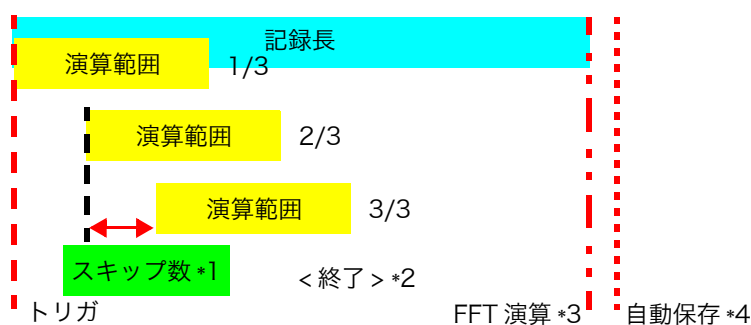
STOP キーを押して指定回数未満で測定を終了した場合は、その時点までのアベレーシング結果を表示します。

*3: FFT 演算は測定記録長を取り込むたびに行われます。

*4: 自動保存を設定している場合、FFT 演算後に毎回保存されます。

トリガモードが [単発] で、演算モードの設定が [繰り返し] の場合

例) アベレーシング回数が 3 回するとき



*1: スキップ数は、測定記録長の最後尾に演算範囲がおさまるように、上限が設定されます。

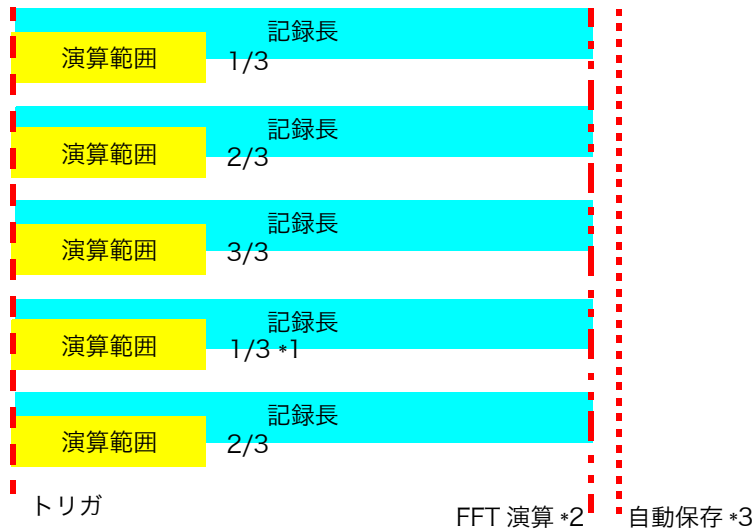
*2: 指定回数データを取り込むと、自動的に測定を終了します。

STOP キーを押して指定回数未満で測定を終了した場合は、その時点までのアベレーシング結果を表示します。

*3: FFT 演算は測定記録長を取り込むたびに行われます。

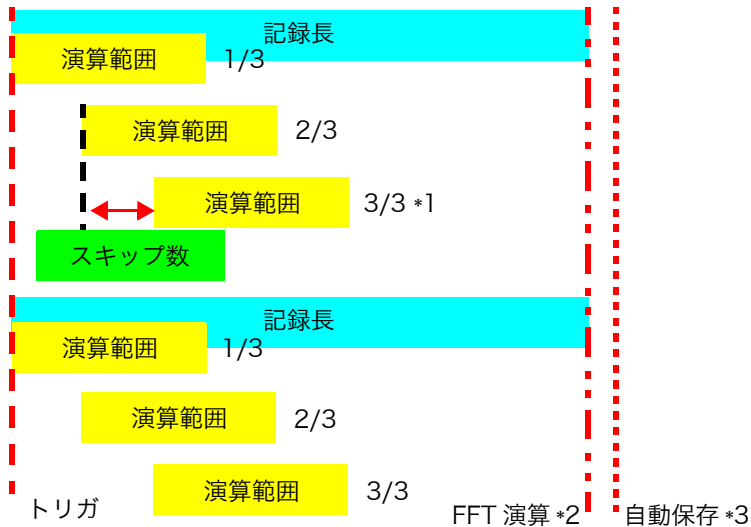
*4: 自動保存を設定している場合、FFT 演算後に毎回保存されます。

トリガモードが **[繰り返し]** で、演算モードの設定が **[1 回]** の場合
 例) アベレーシング回数が 3 回のとき



- *1: 指定したアベレーシ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。
 指定回数未満で終了した場合は、その時点までのアベレーシング結果を表示します。
- *2: FFT 演算は測定記録長を取り込むたびに行われます。
- *3: 自動保存を設定している場合、FFT 演算後に毎回保存されます。

トリガモードが **[繰り返し]** で、演算モードの設定が **[繰り返し]** の場合
 例) アベレーシング回数が 3 回のとき



- *1: 指定したアベレーシ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。
 指定回数未満で終了した場合は、その時点までのアベレーシング結果を表示します。
- *2: FFT 演算は測定記録長を取り込むたびに行われます。
- *3: 自動保存を設定している場合、FFT 演算後に毎回保存されます。

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。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [演算設定] ▶ [FFT 演算]

- 2 [FFT 演算] ▶ [ON] に設定する
(初期設定: OFF)

- 3 タップして [演算] を選択する

- 4 演算の種類をリストから選択する
選択 (初期設定*)

OFF*	演算しません。
リアスペクトル	(p.243)
RMS スペクトル	(p.245)
パワースペクトル	(p.246)
伝達関数	(p.247)
クロスパワースペクトル	(p.248)
コヒーレンス関数	(p.249)
位相スペクトル	(p.250)

参照: 「解析モードの関数」(p.251)

- 5 演算するチャンネルを設定する

タップすると、チャンネル選択ウィンドウが表示されます。次の項目を設定します。

[種類] ▶ リストから選択

選択 (初期設定*)

アナログ*, 波形演算, CH 間演算

[ユニット] ▶ リストから選択

選択 (初期設定*)

ユニット 1* ~ ユニット 4

[チャンネル] ▶ リストから選択

選択 (初期設定*)

CH1* ~ CH15

(最大チャンネル数はユニットにより異なります)

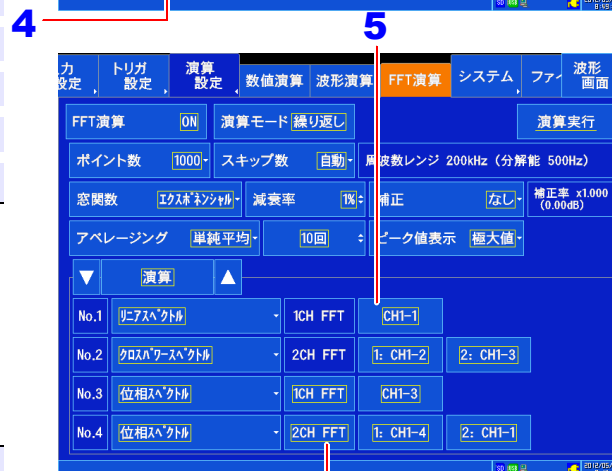
- 6 タップして [表示] を選択する

- 7 タップして波形表示の有無と表示色を設定する

表示させないときは、 を、表示する場合は表示色を選択します。

- 8 タップして表示するグラフを設定する

- 9 タップして表示するシートを設定する



[位相スペクトル] を選択した場合は、ここをタップして選択します。

選択 (初期設定*)

2CH FFT* CH1 と CH2 の位相差を計算します。

1CH CH1 の位相を計算します。



10.4 FFT 解析の条件を設定する

10 横軸または縦軸に表示させる演算結果の内容を設定する

(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.234)

11 [X 軸] ▶ タップして切替

選択 (初期設定*)

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。



12 [Y 軸] ▶ リストから選択

選択 (初期設定*)

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。(例として電圧の場合、1 V が 0 dB 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。

注記 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。

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			
	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	×	×	×	×	×	×
リニアスペクトル	●	●	●	●	●	●
RMS スペクトル	●	●	●	●	●	●
パワースペクトル	●	●	●	●	×	×
伝達関数	●	●	●	●	●	●
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	●	●	●	×	×	×

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。カーソルが複数表示されている場合は、アルファベット順で若い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。

$$\text{THD} = \sqrt{\frac{\sum (f_n)^2}{(f_0)^2}} \times 100 \text{ [%]}$$

f_0 = 基本波

f_n = n 次高調波

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・縮小することができます。

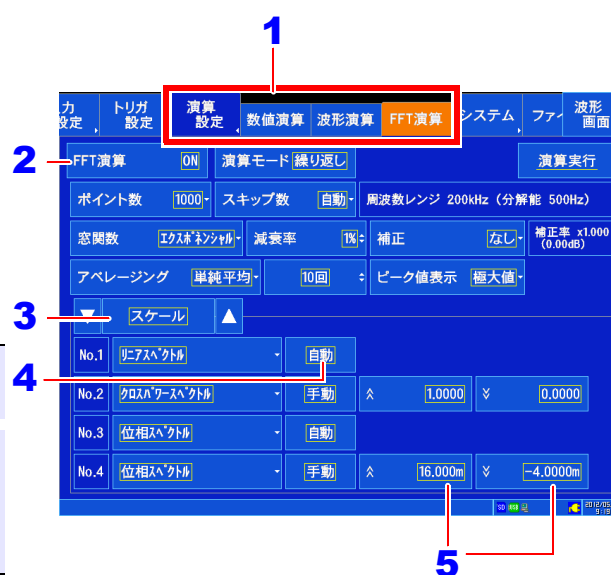
- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [演算設定] ▶ [FFT 演算]
- 2 [FFT 演算] ▶ [ON] に設定する
(初期設定: OFF)
- 3 タップして [スケール] を選択する
- 4 [自動]、[手動] をタップして切替
選択 (初期設定 *)

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。

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・解析する時に便利です。

[手動] を選択した場合

- 5 上下限值を設定する
タップすると、変換比入力ウィンドウが表示されます。
演算結果を表示する上下限值を設定します。
設定範囲: $-9.9999\text{E}+29 \sim +9.9999\text{E}+29$
(指数部は E-29 ~ E+29)
参照: 「数値を入力する」(p.142)



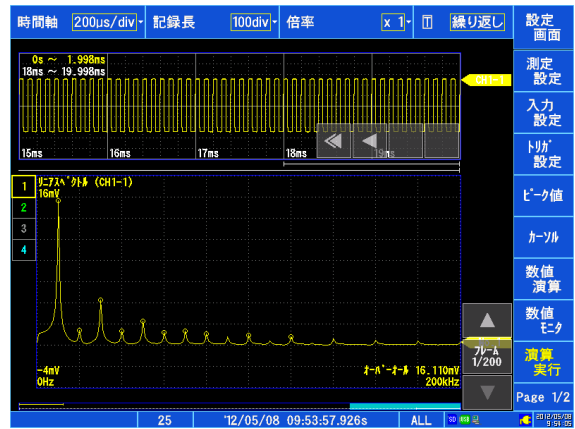
10.5 画面の表示方法を設定し、波形を表示する

FFT 演算結果の表示方法を設定します。

1 表示方法を設定する

参照: 「表示形式を設定する」(p.60)

2 画面を開く [波形画面]



注記

既存のメモリ波形を演算で使いたいときは

参照: 「FFT 演算の設定を有効にする」(p.225)

演算開始位置を指定したいときは

メモリ波形で開始位置を指定します。

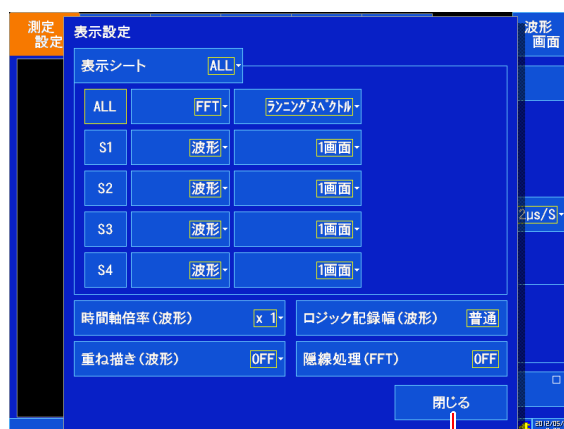
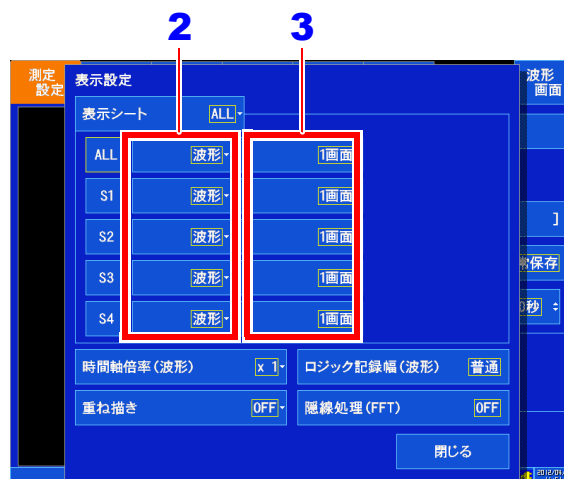
参照: 「演算開始位置を指定して演算する」(p.241)

ランニングスペクトルを表示する

画面分割で、[ランニングスペクトル]を選択すると、時間と共に変化する周波数の変化を観測することができます。

参照：「表示形式を設定する」(p. 付 60)

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [測定設定] ▶ [表示設定]
設定したいシートに対して次のように設定します。
- 2 表示形式をタップして [FFT] を選択する
- 3 画面分割をタップして [ランニングスペクトル] を選択する
- 4 画面を閉じる



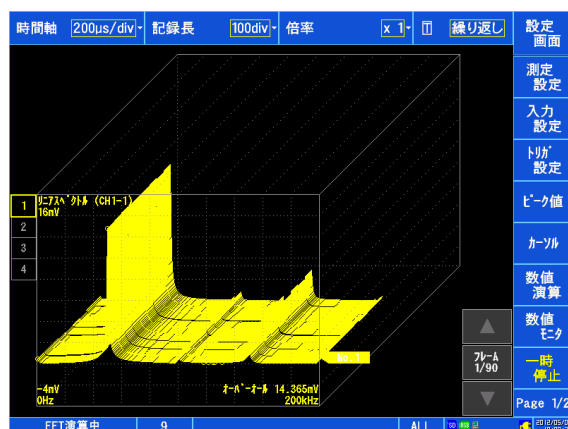
注記

- ・ 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。

測定中に波形の動きを中断する

測定中に [一時停止] をタップすると、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。

中断を再開するには、[再開] をタップしてください。



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。

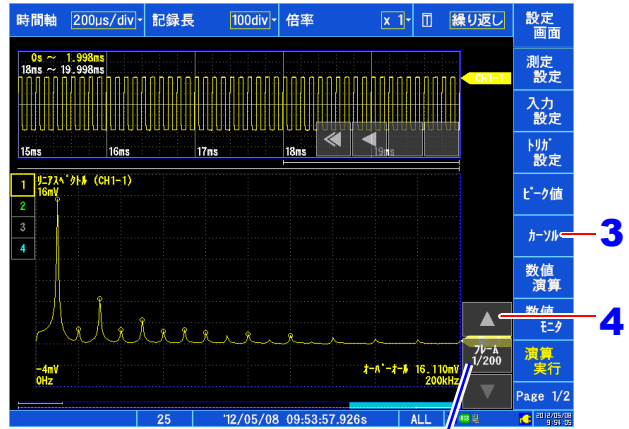
1 画面を開く
[波形画面]

2 波形を選択する

フレーム選択ボタンで波形を選択します。
(画面右下に波形番号と波形選択ボタンが表示されます)

3 カーソルを動かす

カーソルコマンドからABカーソルを操作して、
カーソル位置の値を読み取ります。



過去波形ほど数字が大きくなります。

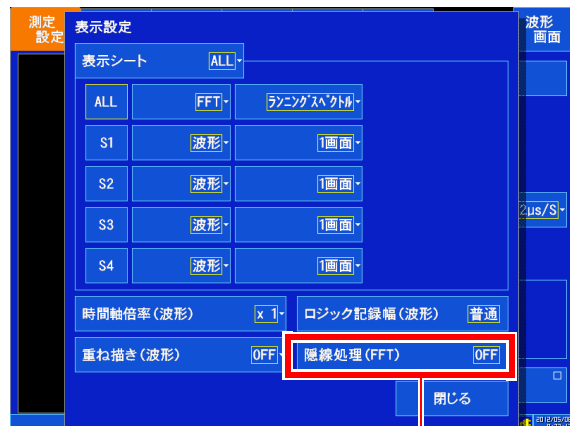
陰線処理 (FFT)

陰線処理を設定すると、過去波形と新規波形が重なるときの、重なる部分の過去波形を隠すように設定することができます。ランニングスペクトル表示時のみ有効です。

1 画面を開く

[波形画面]/[設定画面] ▶ [測定設定]
▶ [入力設定]

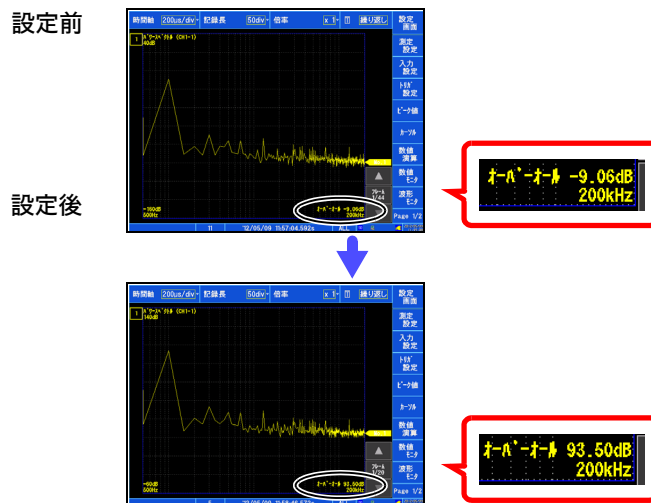
2 [陰線処理 (FFT)] ▶ タップして [ON]
に切替



4

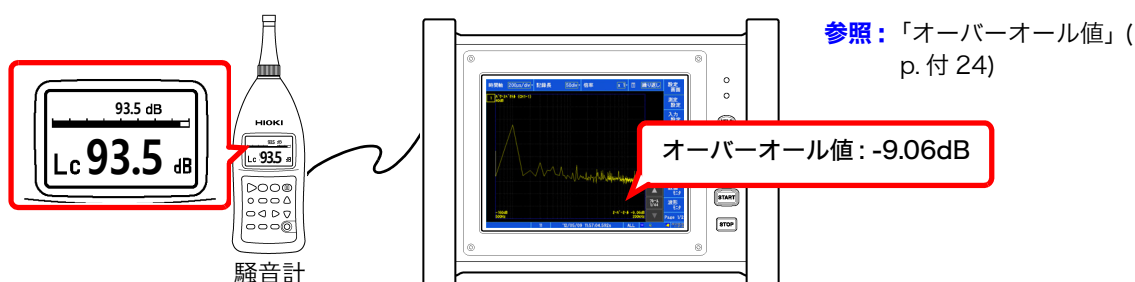
10.6 オーバーオール値を利用したスケーリング

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 -9.06 dB を表示しているとき



参照：「オーバーオール値」(p. 付 24)

- 1 画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [アナログ] ▶ [スケーリング]
- 2 設定するチャンネルを選択する
- 3 [スケーリング] ▶ リストから [ON(少数)] を選択
- 4 [単位] ▶ 「V」を入力
操作方法はコメント入力と同じです。(p.138)
- 5 [設定方法] ▶ リストから [dB] を選択
- 6 [入力] ▶ 本器に表示されている値(オーバーオール値)「-9.06」を入力
- 7 [物理量] ▶ 直読したい値(騒音計の値)「93.5」を入力
自動的にスケーリングされ、換算値が表示されます。



注記

0 dBの基準は物理量によって異なります。例えば、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。

10.7 解析結果を保存する

保存の設定方法は、「第 4 章 データの保存・読み込み・ファイル管理」(p.85) を参照してください。

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: 「ファイルの大きさ」(p. 付 3)

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

"ファイル名","DATA_20120521_094119.CSV","V0.10a"	←	1 行目: ファイル名
"タイトルコメント",""	←	2 行目: タイトルコメント
"周波数レンジ","ポイント数","トリガ日付","トリガ時間","オーバーオール","THD"	←	4 ~ 5 行目: トリガ時刻
"200kHz","1000","12/05/21","09:41:19.758","1.136156E-01","---%"	←	
"演算番号","解析方法","解析チャンネル1","単位"	←	7 ~ 8 行目: 演算情報
"No.1","リアクタトル","CH1-1","[V]"	←	
"コメント",""		
"トリガ日付","12/05/21"		
"トリガ時間","09:41:19.758"		
"周波数[Hz]","[1]"	←	[] 内の数字: フレーム数
"0.000000E+00","1.495943E-03",		
"5.000000E+02","6.077000E-06",		
"1.000000E+03","1.512472E-01",		
"1.500000E+03","6.471593E-06",		
"2.000000E+03","2.873566E-03",		
"2.500000E+03","4.796884E-06",		
"3.000000E+03","4.641887E-02",		
"3.500000E+03","6.210951E-06",		
"4.000000E+03","2.535674E-03",		
"4.500000E+03","2.688931E-06",		
"5.000000E+03","2.340520E-02",		
"5.500000E+03","5.797564E-06",		
"6.000000E+03","2.026806E-03",		
"6.500000E+03","6.005192E-07",		
"7.000000E+03","1.253491E-02",		
"7.500000E+03","5.806407E-06",		
"8.000000E+03","1.418192E-03",		
"8.500000E+03","3.041760E-06",		
"9.000000E+03","6.164154E-03",		
"9.500000E+03","6.355053E-06",		
"1.000000E+04","7.957174E-04",		
"1.050000E+04","5.580901E-06",		
"1.100000E+04","2.224123E-03",		
"1.150000E+04","6.976811E-06",		
"1.200000E+04","2.675345E-04",		
"1.250000E+04","7.021335E-06",		
"1.300000E+04","2.424123E-03",		
"1.350000E+04","6.976811E-06",		
"1.400000E+04","2.675345E-04",		
"1.450000E+04","7.021335E-06",		
"1.500000E+04","2.424123E-03",		
"1.550000E+04","6.976811E-06",		
"1.600000E+04","2.675345E-04",		
"1.650000E+04","7.021335E-06",		
"1.700000E+04","2.424123E-03",		
"1.750000E+04","6.976811E-06",		
"1.800000E+04","2.675345E-04",		
"1.850000E+04","7.021335E-06",		
"1.900000E+04","2.424123E-03",		
"1.950000E+04","6.976811E-06",		
"2.000000E+04","2.675345E-04",		
"2.050000E+04","7.021335E-06",		
"2.100000E+04","2.424123E-03",		
"2.150000E+04","6.976811E-06",		
"2.200000E+04","2.675345E-04",		
"2.250000E+04","7.021335E-06",		
"2.300000E+04","2.424123E-03",		
"2.350000E+04","6.976811E-06",		
"2.400000E+04","2.675345E-04",		
"2.450000E+04","7.021335E-06",		
"2.500000E+04","2.424123E-03",		
"2.550000E+04","6.976811E-06",		
"2.600000E+04","2.675345E-04",		
"2.650000E+04","7.021335E-06",		
"2.700000E+04","2.424123E-03",		
"2.750000E+04","6.976811E-06",		
"2.800000E+04","2.675345E-04",		
"2.850000E+04","7.021335E-06",		
"2.900000E+04","2.424123E-03",		
"2.950000E+04","6.976811E-06",		
"3.000000E+04","2.675345E-04",		

下の方に、No.2 以降の演算情報があります。

X 軸データ Y 軸データ

10.8 波形画面で解析する

演算開始位置を指定して演算する

測定した波形に対して演算開始位置を指定して演算することができます。

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.231)

- 演算モード: **[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。
- 演算モード: **[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。

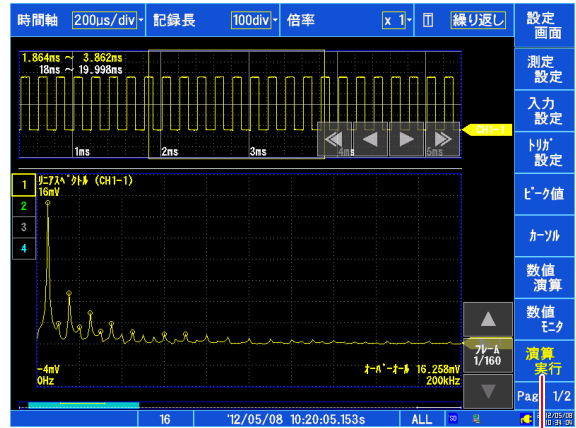
演算開始位置を確認しながら解析データを見る

- 1 画面を開く
[波形画面]
メモリ波形に1回の演算範囲が表示されます。
- 2 波形画面の演算カーソルをドラッグして、演算する位置を指定する

(次ページへ続く)

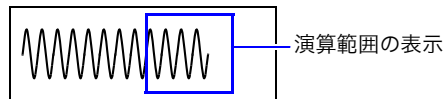


3 【演算実行】をタップして解析を実行する



3

演算ポイント数を変えたときは 設定画面の FFT 演算設定項目で変更してください。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。

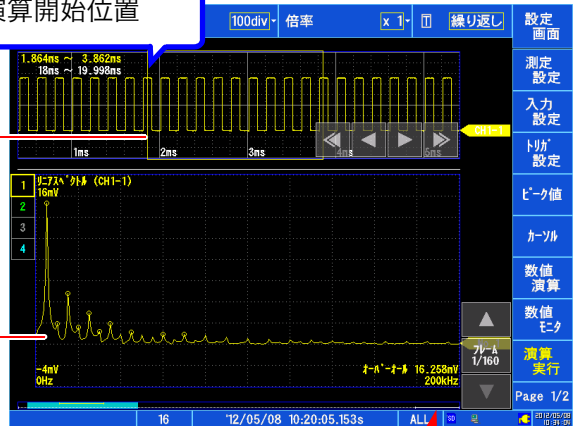


演算範囲の表示

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、【演算モード】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。【繰り返し】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。

演算範囲 (四角で囲まれた部分)

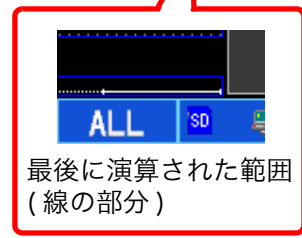
演算開始位置



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【繰り返し】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。

最後に演算された範囲 (線の部分)



10.9 FFT 解析モードについて

解析モードと表示例

各解析モードの関数については、「解析モードの関数」(p.251)を参照してください。

リニアスペクトル (Linear Spectrum)

入力信号の周波数軸波形です。

主な用途：

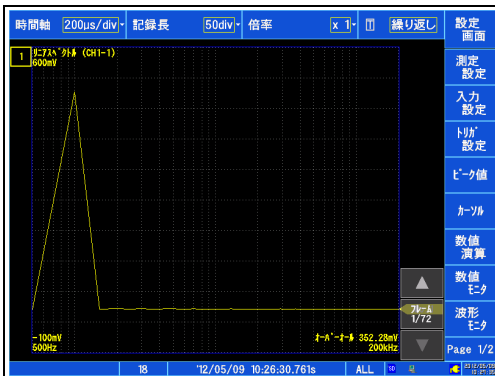
- 波形の周波数成分のピークを調べたいとき
- 各周波数成分の振幅を調べたいとき

参照：関数について「解析モードの関数」(p.251)

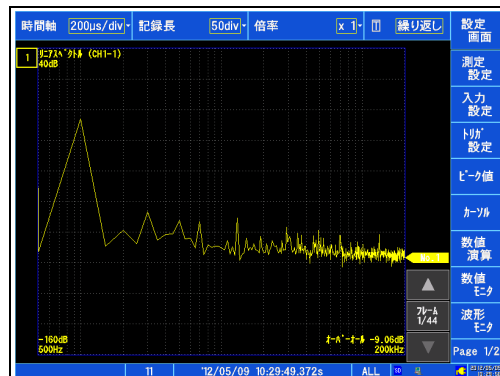
軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データをリニア表示します。
	振幅 (dB)	解析データを dB 値で表示します。(基準 0 dB: 1eu)*
	実数部 (リニア)	解析データの実数部を表示します。
	虚数部 (リニア)	解析データの虚数部を表示します。

* 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)

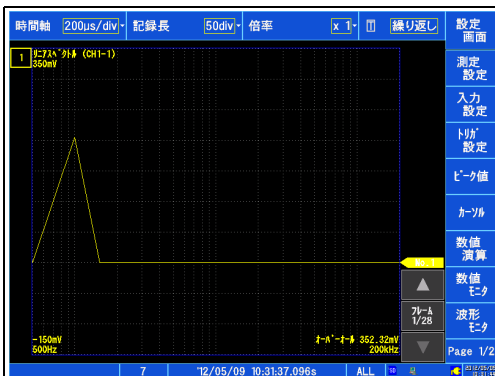
波形例



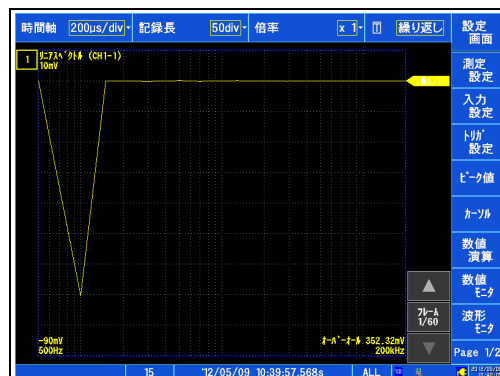
通常表示
横軸: 対数
縦軸: 振幅 (リニア)



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)

注記

- 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。カーソルが複数表示されている場合は、アルファベット順で若い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を行ってください。

参照: RMS スペクトル (p.245)
パワースペクトル (p.246)

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：

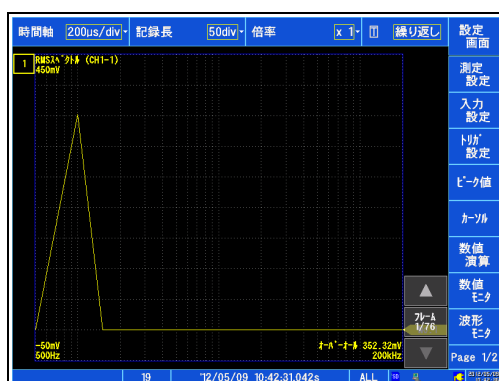
- 波形の周波数成分の実効値を調べたいとき
- 各周波数成分の実効値を調べたいとき

参照： 関数について「 解析モードの関数 」(p.251)

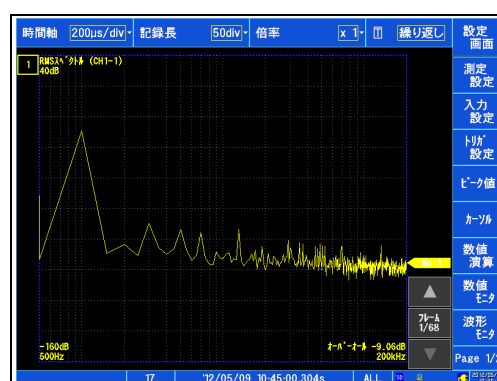
軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データをリニア表示します。
	振幅 (dB)	解析データを dB 値で表示します。(基準 0 dB: 1eu)*
	実数部 (リニア)	解析データの実数部を表示します。
	虚数部 (リニア)	解析データの虚数部を表示します。

* 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)

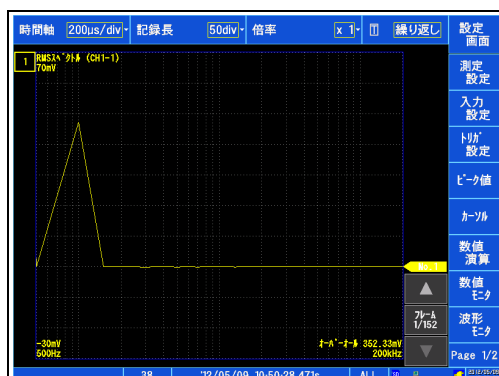
波形例



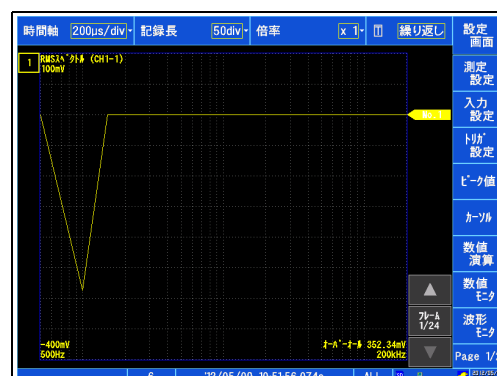
通常表示
横軸: 対数
縦軸: 振幅 (リニア)



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)

注記

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。カーソルが複数表示されている場合は、アルファベット順で若い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：

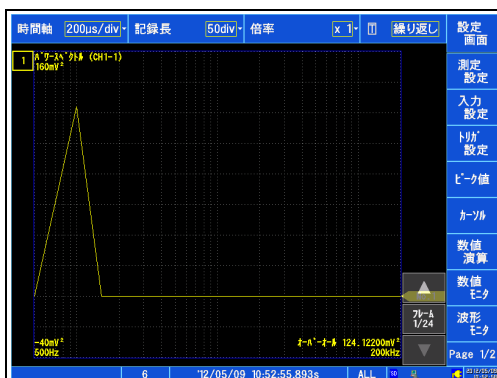
- ・ 波形の周波数成分のピークを調べたいとき
- ・ 各周波数成分のパワーレベルを調べたいとき

参照：関数について「解析モードの関数」(p.251)

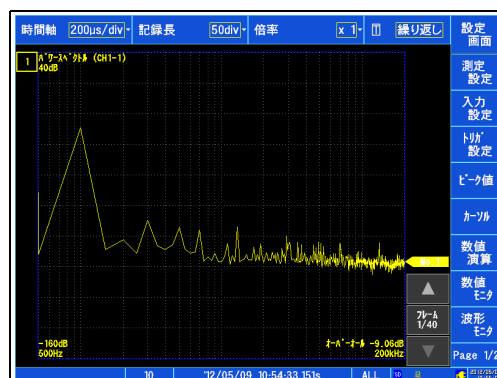
軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データを二乗値でリニア表示します。パワー成分を意味します。
	振幅 (dB) (対数)	解析データを dB 値で表します。(基準 0 dB: 1eu^2)*

* 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 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)

注記

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。カーソルが複数表示されている場合は、アルファベット順で若い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。

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。

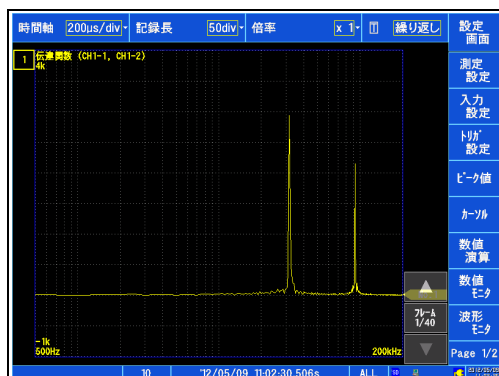
主な用途：

- ・ フィルタの周波数特性を調べたいとき
- ・ 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

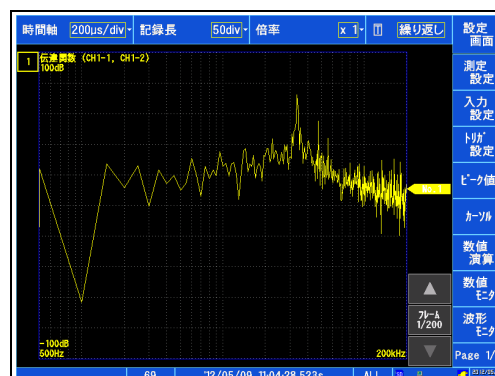
参照： 関数について「解析モードの関数」(p.251)、「線形時不変システム」(p.付20)

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)	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 値で表示します。
	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)

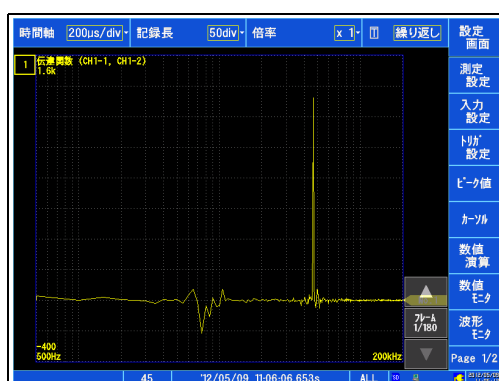
波形例



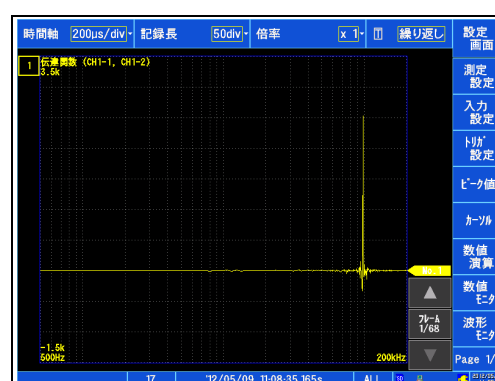
通常表示
横軸：対数
縦軸：振幅 (リニア)



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)

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:

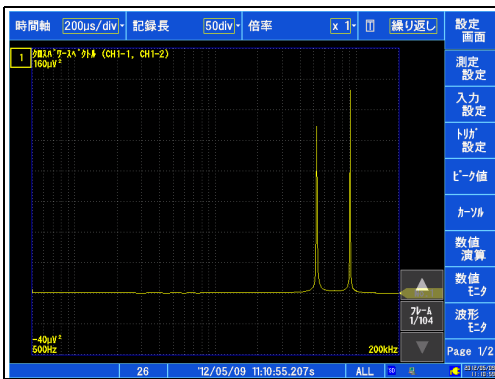
2つの信号に共通な周波数成分を調べたいとき

参照: 関数について「解析モードの関数」(p.251)

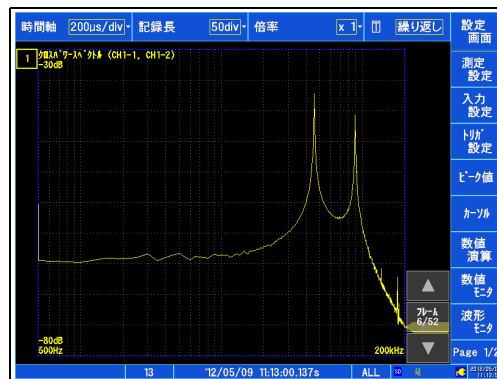
軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データの振幅成分を二乗値でリニア表示します。
	振幅 (dB) (対数)	解析データの振幅成分を dB 値で表示します。(基準 0 dB : 1eu^2) *
	実数部 (リニア)	解析データの実数部を二乗値でリニア表示します。
	虚数部 (リニア)	解析データの虚数部を二乗値でリニア表示します。

* 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)

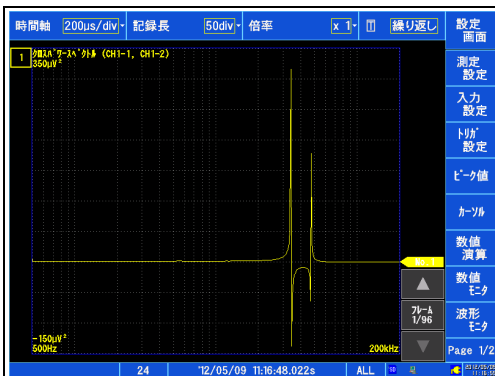
波形例



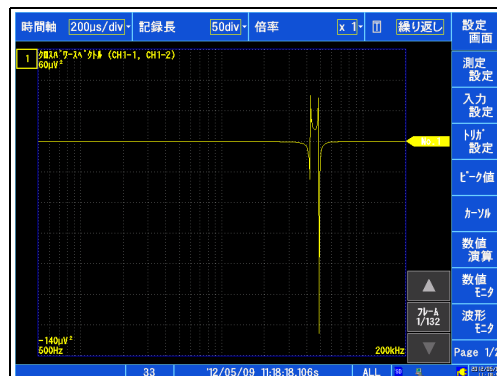
通常表示
横軸: 対数
縦軸: 振幅 (リニア)



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)

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。

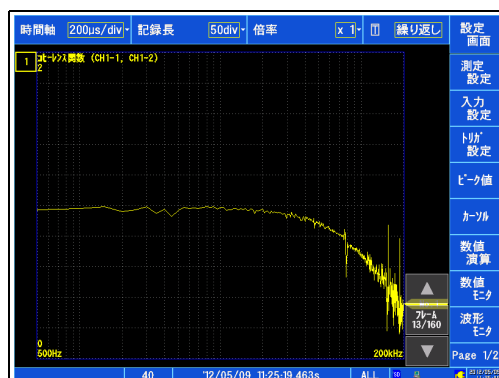
主な用途：

- 伝達関数の評価をしたいとき
- 複数の入力を持つ系で、1 つ 1 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「解析モードの関数」(p.251)

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)

注記

- 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。
- 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、「解析モードの関数」(p.251) を参照してください。

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。

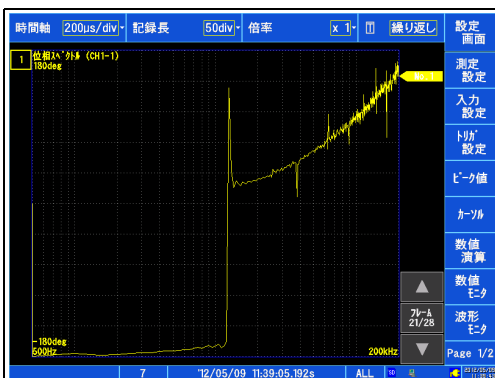
参照： 関数について「解析モードの関数」(p.251)

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。

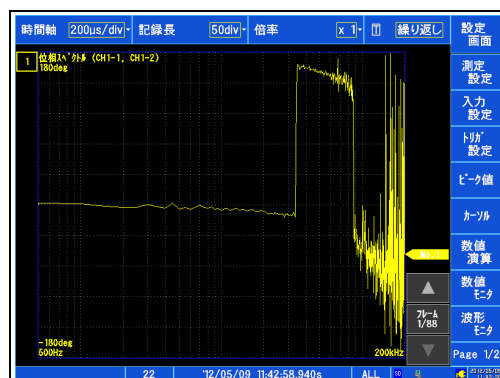
2ch FFT: チャンネル 1 とチャンネル 2 の位相差を表示します。値が正の場合は、チャンネル 2 の位相が進んでいることを意味します。

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



1chFFT
横軸：対数
縦軸：振幅（リニア）



2chFFT
横軸：対数
縦軸：振幅（リニア）

解析モードの関数

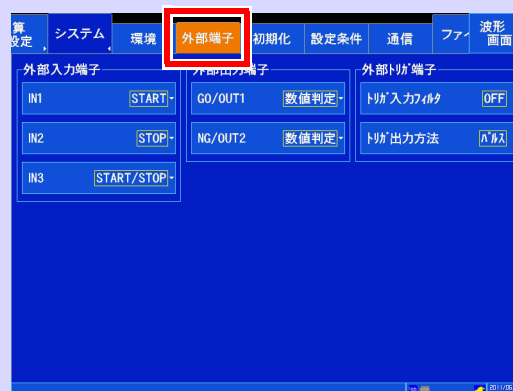
解析モード	内部計算式 (linear: リニア、real: 実数部、imag: 虚数部、log: 対数)
OFF	演算しません。
リニアスペクトル	$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)W^{kn} \quad F(k) = CX(k) \quad C = \begin{cases} 1/N(DC) \\ 2/N(AC) \end{cases}$ $\text{linear} = F(k) \quad \text{real} = \text{Re}\{F(k)\} \quad \text{imag} = \text{Im}\{F(k)\} \quad \text{log} = 20 \log F(k) $
RMS スペクトル	$F'(k) = C'F(k) \quad C' = \begin{cases} 1 (DC) \\ 1/\sqrt{2} (AC) \end{cases}$ $\text{linear} = F'(k) \quad \text{real} = \text{Re}\{F'(k)\} \quad \text{imag} = \text{Im}\{F'(k)\} \quad \text{log} = 20 \log F'(k) $
パワースペクトル	$P(k) = a F(k) ^2 \quad a = \begin{cases} 1 (DC) \\ 1/2 (AC) \end{cases}$ $\text{linear} = P(k) \quad \text{log} = 10 \log P(k) $
伝達関数	$H(k) = Y(k) / X(k)$ $\text{linear} = H(k) \quad \text{real} = \text{Re}\{H(k)\} \quad \text{imag} = \text{Im}\{H(k)\} \quad \text{log} = 20 \log H(k) $
クロスパワースペクトル	$S_{yx}(k) = X^*(k)Y(k) \quad \text{: クロススペクトル}$ $X_{\text{power}}(k) = AS_{yx}(k) \quad A = \begin{cases} 1/N^2 \\ 2/N^2 \end{cases}$ $\text{linear} = X_{\text{power}}(k) \quad \text{real} = \text{Re}\{X_{\text{power}}(k)\}$ $\text{mag} = \text{Im}\{X_{\text{power}}(k)\} \quad \text{log} = 10 \log X_{\text{power}}(k) $
コヒーレンス関数	$\text{coh}(k) = \sqrt{\frac{S_{yx}(k)S_{yx}^*(k)}{S_{xx}(k)S_{yy}(k)}}$
位相スペクトル	$\theta(k) = 180/\pi \times \tan^{-1}(\text{Im}(F'(k))/\text{Re}(F'(k)))$ $\theta(k) = 180/\pi \times \tan^{-1}(\text{Im}(S_{yx}(k))/\text{Re}(S_{yx}(k)))$

システム環境の設定 第11章



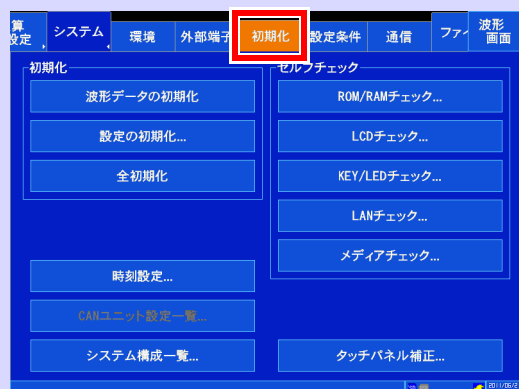
システム環境の設定をする (p.254)

画面表示や操作など本器のシステム環境について設定します。



外部制御について設定する (p.321)

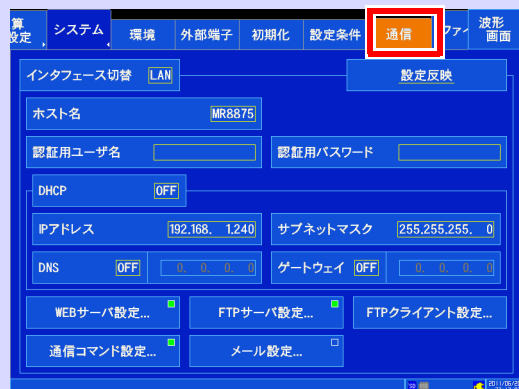
外部入出力、外部トリガについて設定します。



初期化 (p.265)・セルフチェック (p.266)・構成 (p.271) など



設定データの保存 (p.97)・読み込み (p.100)

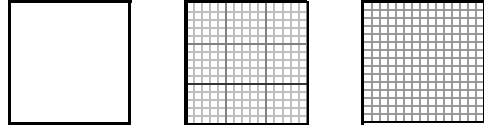


通信関係の設定 (p.273)

11.1 画面・操作の設定

グリッドの種類を設定する

波形画面に表示させるます目（グリッド）を点線か実線か、または表示させないかを選択できます。



1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]

2 [グリッド種類] ▶ リストから選択

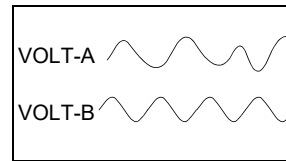
選択 (*: 初期設定)

OFF	グリッドを表示しません。
点線*	グリッドを点線にします。
実線	グリッドを実線にします。



コメント表示の有無を設定する

波形画面に各チャンネルのコメントを表示できます。コメントは各入力のゼロ位置に表示されます。



チャンネルのコメントは、[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶ [アナログ]/[パルス]/[CH間演算] ▶ [詳細設定] 画面で設定します (p.138)。

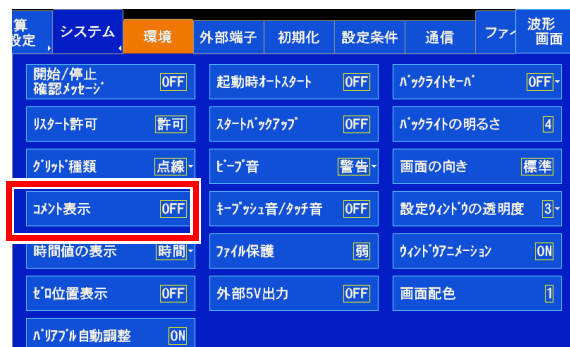
1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]

2 [コメント表示] ▶ タップして切替

選択 (*: 初期設定)

OFF*	表示しません。
ON	表示します。

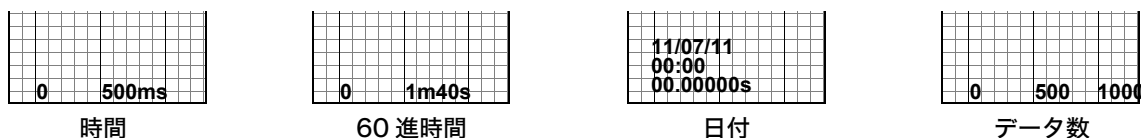


注記

ロジックチャンネルのコメントは表示されません。

時間値表示の種類を設定する

波形画面の横軸の位置や、A/B、C/D カーソルの位置の表示方法を選択できます。CSV 形式で保存したファイルの表記も変更されます。



- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]
- 2 [時間値の表示] ▶ リストから選択

選択 (*: 初期設定)

時間* 測定開始からの相対時間を表示します。(例 100 s)
ただしトリガ設定が有る場合はトリガポイントからの時間を表示します。

60進時間 測定開始からの相対時間を 60 進表記で表示します。(例 1m40s)

日付 データを取り込んだ日付と時刻を表示します。書式を変更することもできます。

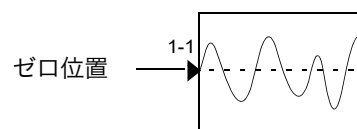
参照: 「日付の区切り・書式を設定する」(p.264)

データ数 測定開始からのデータ数を表示します。
ただしトリガ設定が有る場合はトリガポイントからのデータ数を表示します。



ゼロ位置表示の設定をする

時間軸波形表示にて、各入力チャンネルのゼロ位置にマーカを表示させることができます。ON にすると、波形画面の左側に表示されます。

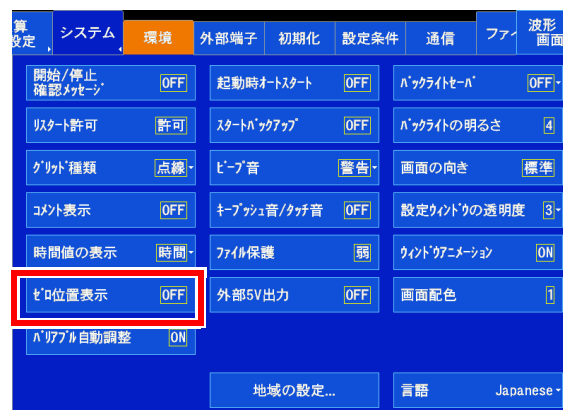


- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]
- 2 [ゼロ位置表示] ▶ タップして切替

選択 (*: 初期設定)

OFF* 表示しません。

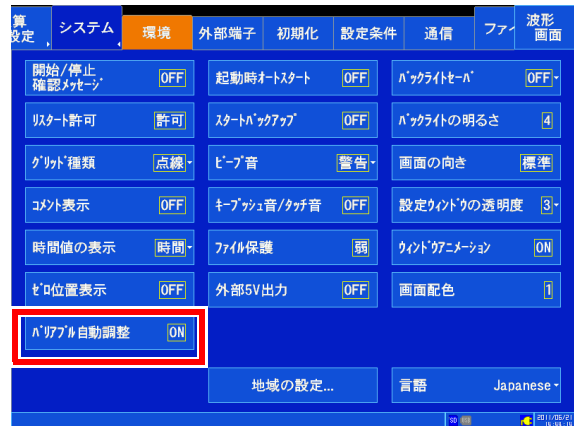
ON ゼロ位置を表示します。



バリアブルの自動調整

スケーリング機能による測定値の変換や電圧軸レンジの変更に応じて、バリアブル機能の動作や表示を変更することができます。

参照: 「6.6 バリアブル機能 (波形の表示を自由に設定する)」(p.155)

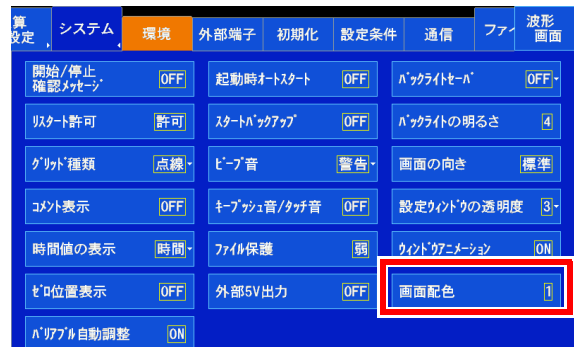


画面配色を設定する

波形画面の背景や文字など画面上の色を選択できます。

- 1 画面を開く
 [設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]
- 2 [画面配色] ▶ タップして切替
 選択 (* : 初期設定)

1*, 2, 3, 4



起動時の測定動作を設定する (起動時オートスタート)

電源が入っていない状態から電源が入ったときに、自動的に測定を開始することができます。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。

- 1 画面を開く
 [設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]
- 2 [起動時オートスタート] ▶ タップして切替
 選択 (* : 初期設定)

OFF* 起動時オートスタート機能を使用しません。

ON 起動時オートスタート機能を使用します。



電源復帰時の動作を設定する（スタートバックアップ）

記録動作中（START キーが緑色に点灯中）に停電など何らかの原因で電源が切れ、再び電源が入ったときに、自動的に記録を再開することができます。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。

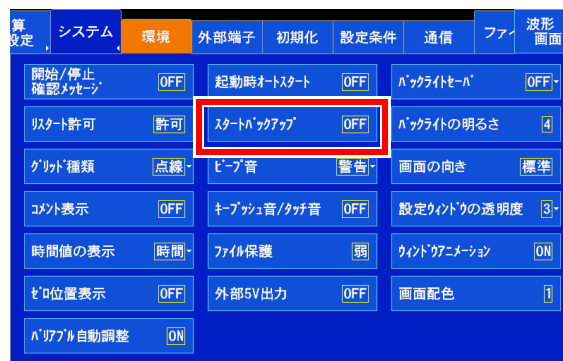
1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]

2 [スタートバックアップ] ▶ タップして切替

選択（*：初期設定）

OFF*	スタートバックアップ機能を使用しません。
ON	スタートバックアップ機能を使用します。



- 注記**
- 内部メモリにあった停電前の測定データは消えてしまいます。停電前、停電後どちらの測定データも残したいときには、自動保存 (p.90) を設定してください。
 - [スタートバックアップ:ON]で測定を開始した場合、起動時に設定を自動で読み込むオートセットアップ機能 (p.103) と自動設定機能 (p.104) は使用できません。

開始・停止確認メッセージ有無を設定する

操作ミスによるデータ損失を防ぐために、測定開始および停止時に確認メッセージを出すことができます。

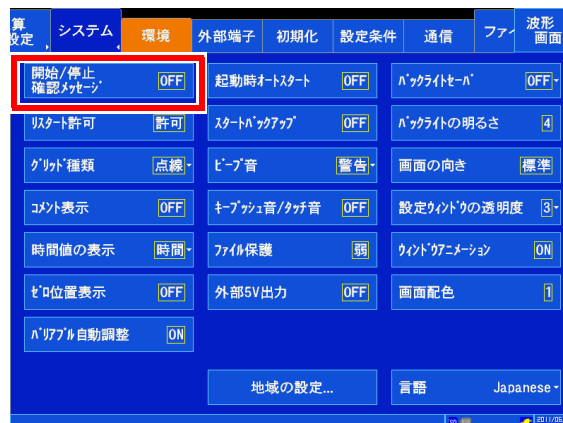
1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]

2 [開始 / 停止確認メッセージ] ▶ タップして切替

選択（*：初期設定）

OFF*	確認メッセージは出ません。 開始または停止キーを押すと、すぐに測定を開始または停止します。
ON	確認メッセージを出します。 測定開始時は [開始] をタップすると、開始します。 測定停止時は [はい] をタップすると、停止します。



測定中の設定変更を反映させるか設定する (リスタート許可)

測定中に測定に影響する設定を変更したときに、直ちに測定を再スタートするかどうかを設定できます。

- 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]
- [リスタート許可] ▶ タップして切替
選択 (*: 初期設定)

禁止	測定を再スタートしません。測定中は設定を変更できません。
許可*	測定中に設定を変更すると、変更を反映して測定を再スタートします。



注記 測定中は設定画面に切り替えられません。

ファイル保護レベルの設定

本器は電気二重層コンデンサによる UPS 機能でファイル保護機能を搭載しています。このファイル保護機能は UPS への充電が完了した状態で初めて機能します。充電期間中 (本器電源 ON から最大約 15 分間) のファイル動作の選択ができます。

- 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]
- [ファイル保護] ▶ タップして切替
選択 (*: 初期設定)

弱*	UPS への充電期間中でも SD メモリカード / USB メモリ内のファイルへアクセス可能です。充電期間中にメディアにアクセスし停電が発生した場合には、メディア内のファイルが読めなくなったり、壊れたりする可能性があります。
強	UPS の充電完了まで、SD メモリカード / USB メモリにアクセスができませんが、ファイルを保護することができます。



注記 ・ [強] に設定すると、オートセットアップできなくなります。(p.103)

- ・ ファイル保護レベルを切り替えた場合は、本器の電源を入れ直してください。設定を変更しても電源を入れ直すまで本器の動作は切り替わりません。
- ・ [強] に設定しているときは、UPS の充電が終了するまでリアルタイム保存は開始されません。

ビープ音を設定する

警告や動作状態をビープ音で知らせることができます。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]
- 2 [ビープ音] ▶ リストから選択

選択 (*: 初期設定)

OFF	音を鳴らしません。
警告*	ワーニング、エラー発生時に、音を鳴らします。
警告+動作	ワーニング、エラー発生時と、スタート、トリガ、ストップ時にビープ音を鳴らします。



操作音を選択する

本体正面パネルのキーを押したときや画面上をタッチしたときの操作音の有無を設定できます。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]
- 2 [キーブッシュ音 / タッチ音] ▶ タップして切替

選択 (*: 初期設定)

OFF*	音を鳴らしません。
ON	キーブッシュ音、画面のタッチ音を鳴らします。



バックライトセーバを有効・無効にする

操作が行われない状態が続いた時に、設定した時間（分）を超えると自動的に LCD バックライトを消すことができます（バックライトセーバ）。バックライトセーバの使用により、消費電力の削減と LCD の寿命を延ばすことができます。

復帰させるには任意のキーか画面上を押します。再び画面が表示されます。
バックライトセーバのときは、START キーの点灯状態で本器の状態を確認できます。
(測定中：緑色に常時点灯、測定中以外：消灯)

1 画面を開く

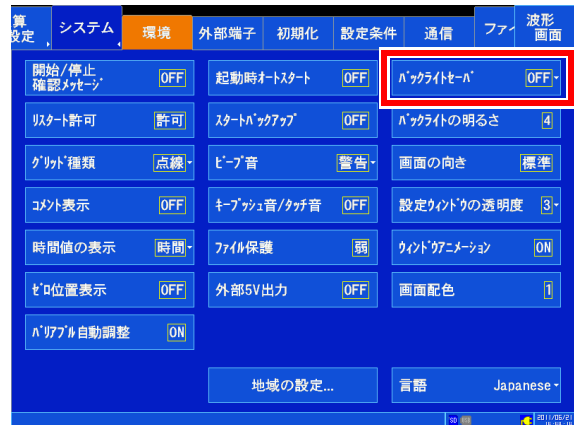
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]

2 [バックライトセーバ] ▶ リストから選択

選択 (*: 初期設定)

OFF* バックライトセーバ機能を OFF にします。常に画面が表示されたままになります。

1分, 2分, 3分, 4分, 設定した時間を超えると画面表示が消え、省電力モードに入ります。
5分



- 注記**
- バックライトセーバ時も電力を消費しますので、使用しないときは、電源を切ってください。
 - 電源 LED が点灯しているのに、画面が消えている場合、バックライトセーバ中である可能性があります。

バックライトの明るさを調節する (バックライト輝度)

バックライトの明るさを調節することができます。バックライトの輝度を下げる（暗くする）と、電池の使用可能時間が長くなります。

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]

2 [バックライトの明るさ] ▶ タップして切替

選択 (*: 初期設定)

1, 2, 3, 4*
(輝度 4 段階設定)

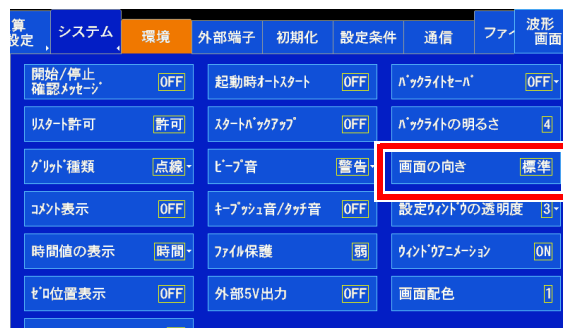
明るさ 1 ~ 明るさ 4
暗い 明るい



画面の向きを設定する

画面の向きを上下反転させることができます。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]
 - 2 [画面の向き] ▶ タップして切替
選択 (*: 初期設定)
- | |
|---------|
| 標準*, 反転 |
|---------|

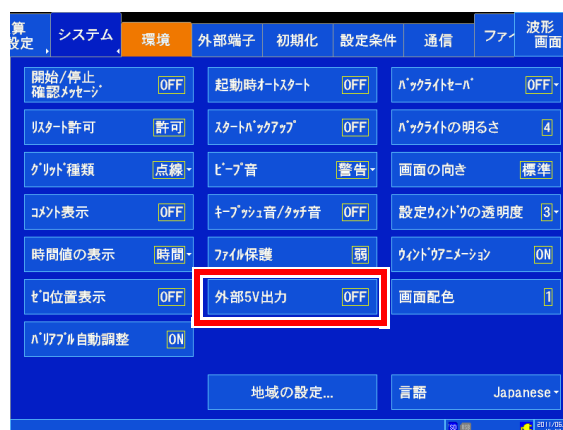


外部 5V の出力の設定をする

本器は外部電源供給端子から出力電圧 5 V を最大合計 2 A まで出力することができます。

参照: 「2.8 外部に電源を供給する」(p.48)

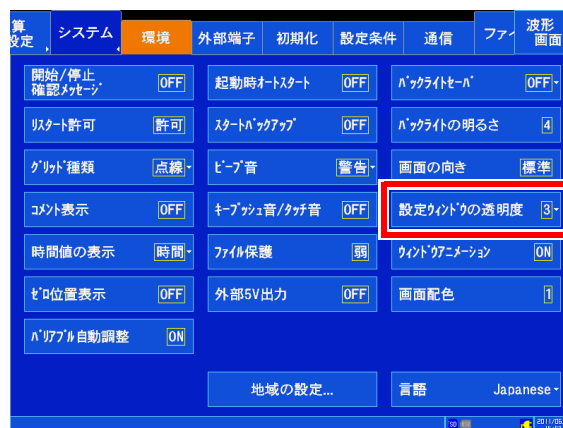
- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]
 - 2 [外部 5 V 出力] ▶ タップして切替
選択 (*: 初期設定)
- | |
|----------|
| OFF*, ON |
|----------|



ウィンドウの透過率を設定する

波形画面でウィンドウを表示するときの透明度を設定することができます。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]
 - 2 [設定ウィンドウの透明度] ▶ リストから
選択 (*: 初期設定)
- | |
|----------------|
| 1, 2, 3*, 4, 5 |
|----------------|
- 1 -----> 5
透明度低い 透明度高い



ウィンドウのアニメーションを設定する

ウィンドウを表示させるときのアニメーションを設定します。波形画面と設定画面を切り替えるときのアニメーションも同時に設定されます。

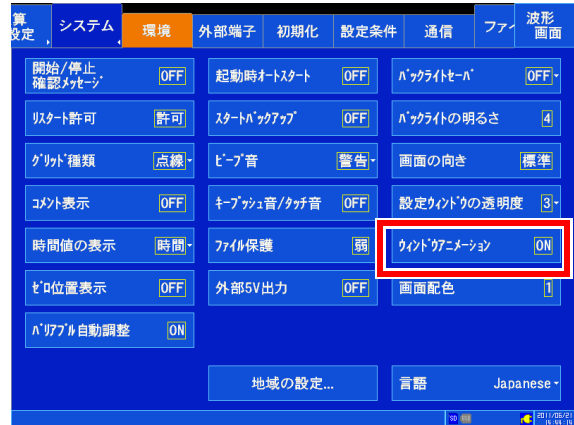
1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]

2 [ウィンドウアニメーション] ▶ タップして切替

選択 (* : 初期設定)

OFF, ON*



11.2 システムの設定

表示言語を選択する

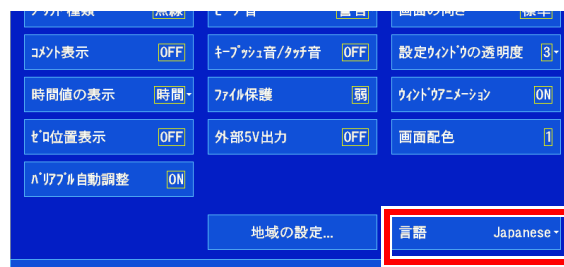
本器に表示する言語を設定します。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境]

- 2 [言語] ▶ リストから選択

選択:(*: 初期設定)

Japanese*	日本語で表示します。
English	英語で表示します。



小数点文字、区切り文字を設定する

ファイルに保存するデータの小数点文字、区切り文字を設定します。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境] ▶ [地域の設定]

- 2 [小数点文字] ▶ リストから選択

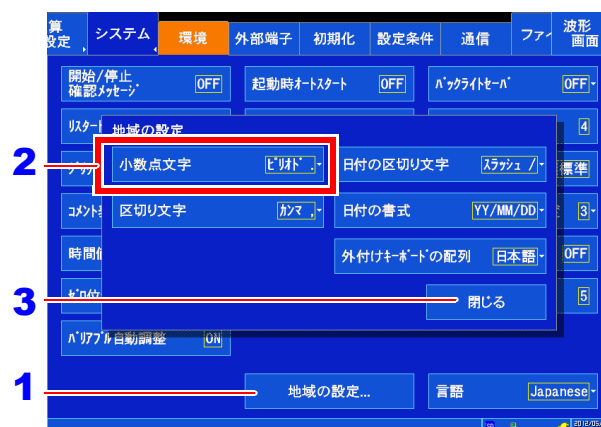
選択 (* : 初期設定)

ピリオド、カンマ、

- 3 [区切り文字] ▶ リストから選択

選択 (* : 初期設定)

カンマ、*, ピリオド., スペース_, タブ>>, セミコロン;



- 3 [閉じる]

- 注記**
- 小数点文字、区切り文字を同時に [カンマ] または [ピリオド] に設定することはできません。
 - 区切り文字にカンマを選択した場合、ファイルの拡張子は「.CSV」、カンマ以外を選択した場合は、「.TXT」になります。

日付の区切り・書式を設定する

画面に表示される日付、ファイルに保存するデータの日付の区切り、書式を設定します。

- 1 画面を開く
 [設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境] ▶
 [地域の設定]

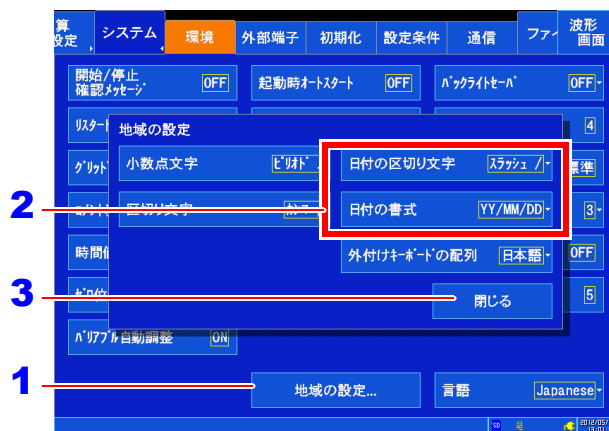
- 2 [日付の区切り文字] ▶ リストから選択
 選択 (* : 初期設定)

スラッシュ /、ハイフン -, ピリオド .

- 2 [日付の書式] ▶ リストから選択
 選択 (* : 初期設定)

YY/MM/DD*, MM/DD/YY, DD/MM/YY
 YY: 年、MM: 月、DD: 日

- 3 [閉じる]



外付けキーボードの配列を設定する

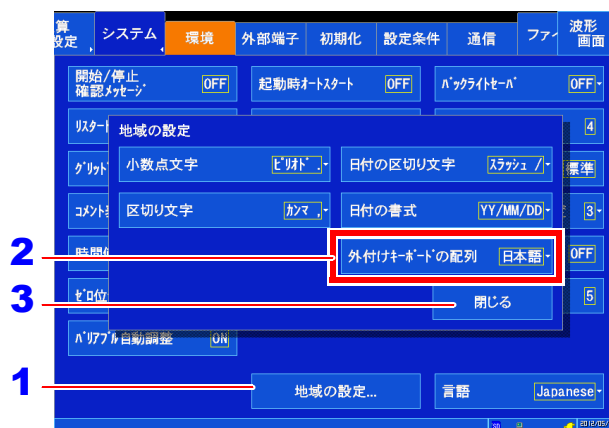
外付けキーボードの配列を選択できます。

- 1 画面を開く
 [設定画面] ▶ [システム] ▶ [環境] ▶
 [地域の設定]

- 2 [外付けキーボードの配列] ▶ リストから
 選択 (* : 初期設定)

日本語 *, 英語

- 3 [閉じる]



11.3 本器を初期化する

波形を初期化する

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。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [初期化]
- 2 [波形データの初期化] ▶ [はい]

「波形データを初期化しました。」と表示されたら、初期化は完了です。

キャンセルしたいときは、[いいえ] をタップします。



設定を初期化する (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、工場出荷時の状態になります。

参照: 「付録 1 主な設定の初期値」(p. 付 1)

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [初期化]
- 2 [設定の初期化] をタップする
ウインドウが表示されます。
- 3 初期化したい項目を選択する
項目をタップして [レ] をつけると選択したことになります。

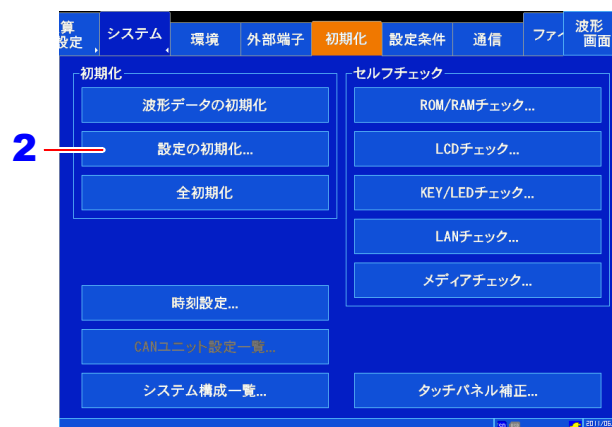
選択 (* : 初期設定)

設定 *	波形データ、測定設定、入力設定、トリガ、演算設定タブの設定内容 (CAN ユニットのアプリケーションで設定した内容は除く) STOP キーを押しながら電源を入れても、システムリセットすることができます。
CAN	波形データ、アプリケーションで設定した CAN ユニットの設定内容
システム	システムタブの環境、外部端子の設定内容 ([システム] ▶ [環境] ▶ [地域の設定] で設定した内容は除く)
通信	システムタブの通信の設定内容

- 4 [OK] ▶ [はい]

「設定を初期化しました。」と表示されたら、初期化は完了です。

キャンセルしたいときは、[いいえ] をタップします。



- [すべてを選択] をタップするとすべての項目を一度に選択することができます。
- 本体メモリに保存されている設定条件は、リセットされません。

すべてを初期化する (システムリセット)

[全初期化] ▶ [はい]

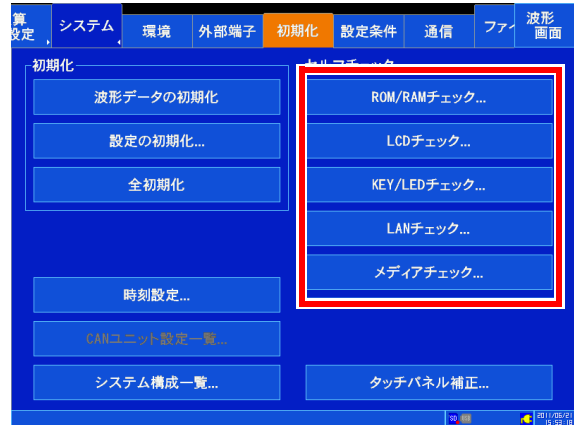
または **START** キー + **STOP** キーを押しながら電源を入れます。

[全初期化] では設定条件も含めて、初期化することができます。

11.4 セルフチェック

以下の内容をセルフチェックできます。結果は画面に表示されます。
何らかの異常があった場合は、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。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [初期化]
- 2 チェックしたい内容をタップする
画面に従って操作します。



ROM/RAM チェック

本器内蔵のメモリ (ROM、RAM) をチェックします。
ROM/RAM チェックを行っても、RAM の内容は壊れません。

[ROM/RAM チェック] をタップする
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→バックアップRAM→ワークRAM
→アドレスバス→ストレージRAM

チェック中は電源を切らないでください。

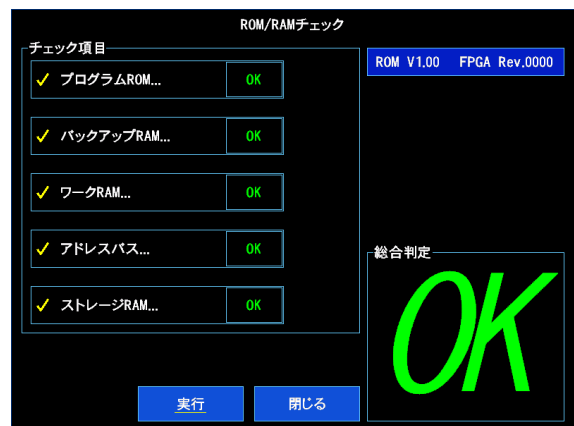
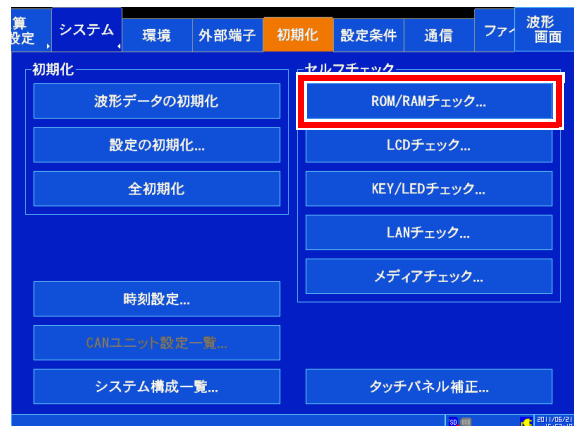
中断したいときは：
STOP キーを押すか、[強制終了] をタップします。
実行中はキー操作 (STOP キー以外) はできません。

チェックが終わると判定結果が表示されます。
[OK]：正常 [NG]：異常

[NG] が表示されたときは、修理に出してください。

もう一度チェックしたいときは：
中断またはチェックが終わった後に [実行] をタップ
すると、最初の項目からチェックが開始されます。
[閉じる] をタップすると、元の画面に戻ります。

NG 結果の詳細を確認したいときは：
結果が [NG] の項目の [詳細] をタップします。



LCD チェック

画面の表示状態をチェックします。

1 [LCD チェック] をタップする

2 表示の状態を確認する

任意のキーを押すこと、または画面をタップすることによって画面が変わります。

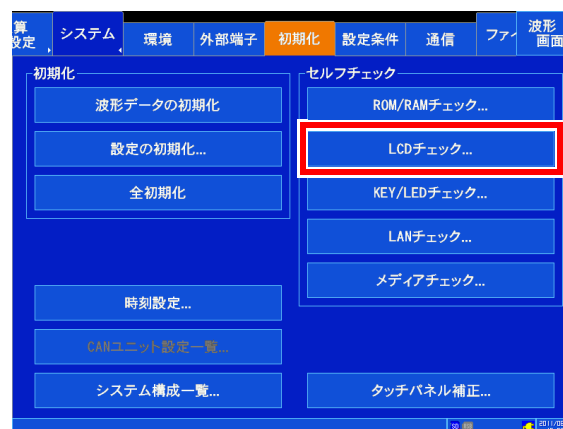
画面の変化:

全ベタチェック (赤、緑、青、黒、白) → カラーパターン → 文字チェック → 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。

中断したいときは:

START キーと **STOP** キーを同時に押します。
元の画面に戻ります。



KEY/LED チェック

キーが正常に入力できるか、LED が正常に動作するかをチェックします。

1 [KEY/LED チェック] をタップする

キーが表示されます。

2 各キーを 1 回以上押す

対応するキーが塗りつぶされます。

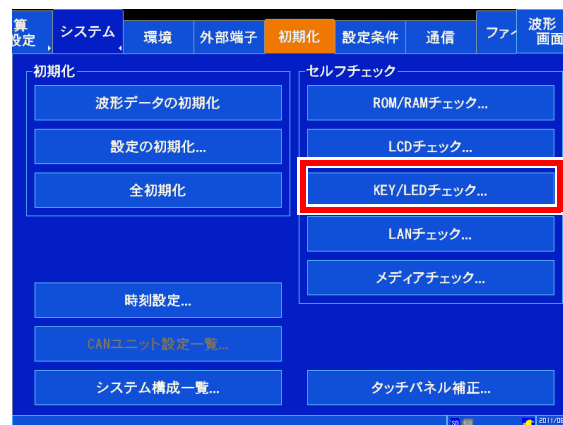
STOP キー以外は、LED の点灯チェックも兼ねています。押したキーが点灯することを目で確認してください。

すべてのキーを押したら、チェックは完了です。

中断したいときは:

START キーと **STOP** キーを同時に押します。

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、**START** キーと **STOP** キーを同時に押すと、元の画面に戻ります。
この場合、何らかの異常の可能性があるため、修理に出してください。

ただし、**START** キーまたは **STOP** 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。

キーを押して LED が点灯しない場合は、修理に出してください。

LAN チェック

LAN の現在の設定と状態をチェックします。また他の機器と通信できるかチェックできます。

接続状態を確認する (LAN の接続状態)

1 [LAN チェック] をタップする

インターフェースが [USB] になっているときは選択できません。

接続先を確認する

(指定の接続先との接続状態を確認したいとき) 1

2 [宛先 IP アドレス] ▶ 数値を変更

接続先の IP アドレスを設定します。

参照: 「6.2 数値を変更・入力する」(p.142)

3 [開始] をタップする

接続確認が開始されます。

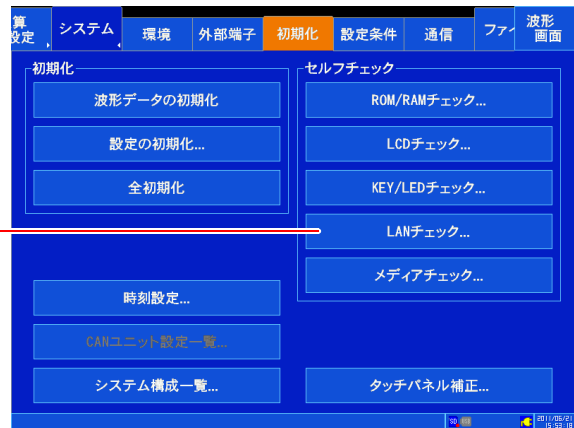
接続結果が表示されます。

「LOST=0」と表示されたら、正常に接続されています。

[閉じる] をタップすると、元の画面に戻ります。

中断したいときは:

START キーと STOP キーを同時に押します。



現在の接続設定



接続結果

注記

IP アドレス「127.0.0.1」は本器を示します。そのため、[宛先 IP アドレス]を「127.0.0.1」にして、接続確認をした場合、必ず「LOST=0」と表示されます。



応答がありませんと表示されたときは

- LAN ケーブルが正しく接続されているか確認してください。
- 通信の設定を確認して、再度 LAN チェックしてください。(p.274)
- 接続先にファイアウォールが設定されている場合は、応答しないことがあります。

メディアチェック

メディアの状態をチェックします。実行前に、チェックしたいメディアが挿入されているか確認してください。

1 **[メディアチェック]** をタップする

2 **[メディア]** ▶ タップして切替

確認したいメディアを選択します。

選択 (*: 初期設定)

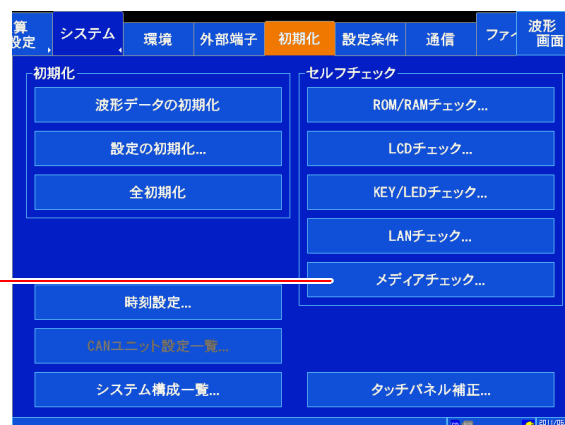
SD カード *, **USB メモリ**

選択したメディアの情報が画面に表示されます。

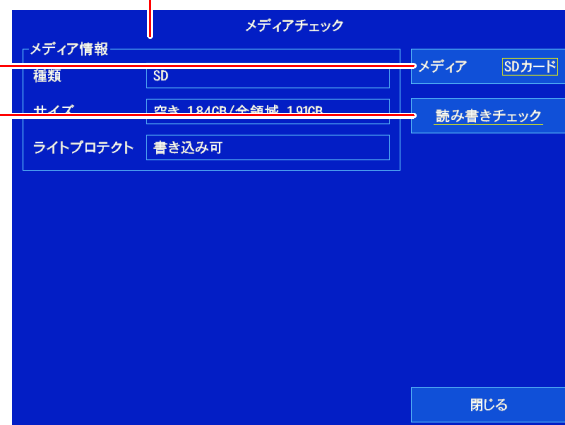
3 **[読み書きチェック]** をタップする

チェックの結果が表示されます。

[閉じる] をタップすると、元の画面に戻ります。



現在の接続設定



⚠ 注意 **[読み書きチェック]** では、メディアに実際に書き込みをするので、メディアが壊れたり、データが破壊される可能性もあります。重要なデータが入ったメディアでは読み書きチェックをしないでください。

11.5 タッチパネルを補正する

タッチパネルが正しく反応しないときや、タッチしている場所にズレがあるときに、補正をかけることができます。

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [初期化]

2 [タッチパネル補正] をタップする

画面に従って操作します。

画面をタップしても補正動作が進まない場合は、故障の可能性あります。修理に出してください。

3 [はい] をタップする

元の画面に戻ります。

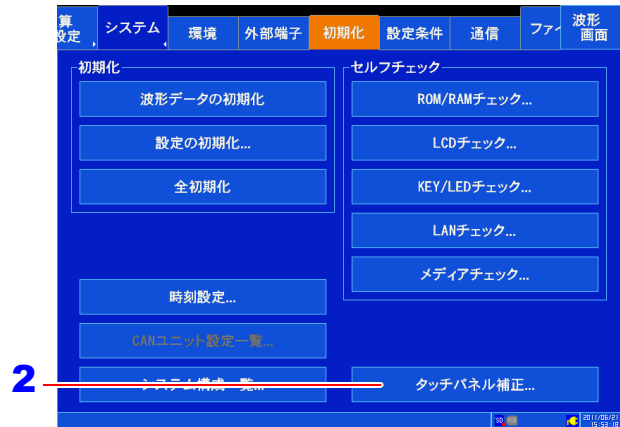
キャンセルしたいとき：

[いいえ] をタップします。

または何も動作しなければ、10秒で自動的にキャンセルされます。

中断したいとき：

START キーと **STOP** キーを同時に押すと、元の画面に戻ります。



注記

- 補正前にキーロックを解除してください。
- 遠隔操作 (Web) からは、タッチパネルを補正することはできません。



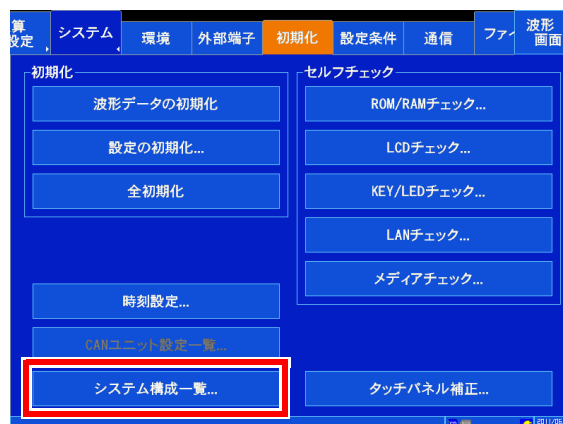
タッチパネルの位置補正がずれていて、画面が操作できないときは

HELP キーを押しながら電源を入れると、タッチパネル補正の画面が表示されます。

11.6 システム構成を確認する

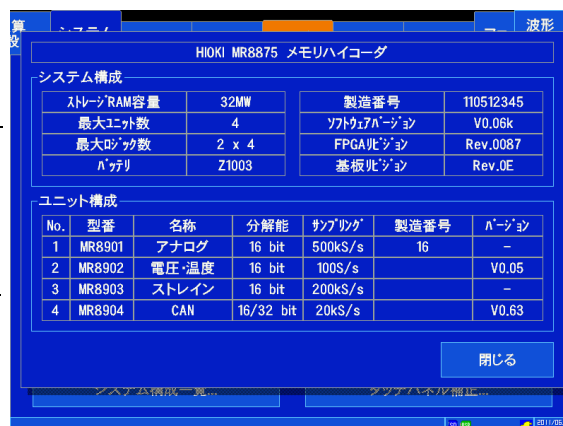
本器に搭載されている機能や装備を確認できます。MR8904 CAN ユニットの設定を確認することもできます。MR8904 CAN ユニットについては、付属の CD-R の取扱説明書をご覧ください。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [初期化]
- 2 [システム構成一覧] をタップする
システム構成一覧ウィンドウが表示されます。
[閉じる] をタップすると、元の画面に戻ります。



本器に内蔵されている内容や情報

接続されている入力ユニットの情報



コンピュータと つないで使う

第 12 章

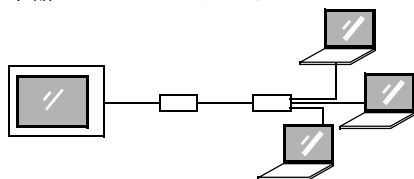
本器は LAN 機能を搭載しており、インタフェースとして Ethernet 100BASE-TX を標準装備しています。10BASE-T、100BASE-TX 対応のケーブル (最大 100m) を使用して、ネットワークへ接続し、本器をコンピュータ等で制御することができます。

また、USB ケーブルでコンピュータと直接つなぐこともできます。

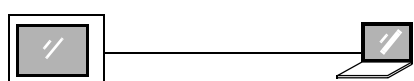
⚠ 注意 LAN ケーブルを屋外に配置したり、30 m を超える LAN ケーブルを使用して配線したりする場合は、LAN 用サージプロテクターを取り付けるなどの処置を施してください。誘導雷の影響を受けやすくなるため、本器を損傷するおそれがあります。

LAN の接続・設定 (p.274)

- 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



通信コマンドで本器を制御する (p.305)

プログラムを作成して、通信コマンド用のポートへ TCP で接続して、本器を制御することができます。(p.305)

また、USB を使用して、本器を制御することができます。(p.307)

通信コマンドのコマンド詳細については、付属のアプリケーションディスク内の通信取扱説明書を参照してください。

FTP サーバ機能を使って本器のファイル を操作する (p.279)

本器は、FTP 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へ転送したり、ファイル操作することができます。

FTP クライアント機能を使って本器の データを送信する (p.282)

コンピュータ側の FTP サーバへデータを送信することができます。測定終了後、測定データを送信できます。また、手動でデータを送信することができます

インターネットブラウザで本器を遠隔操 作する (p.295)

メール送信する (p.300)

測定後、測定データを自動でメール送信したり、手動で送信することができます。

USB ケーブルを使って通信する (p.307)



波形ビューワ (付属) で解析する (p.315)

12.1 LAN の設定と接続 (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、コマンド通信をする前に、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。

注記 LAN の設定は、必ずネットワークへ接続する前に設定してください。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る可能性があります。

設定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。

- **DHCP を使用するか** : する / しない
- **本器のホスト名とアドレス設定**
 ホスト名 (15 文字まで) : _____
 IP アドレス : _____
 サブネットマスク : _____
 (DHCP を使用する場合は、IP アドレスとサブネットマスク不要)
- **DNS 設定**
 DNS を使用するか : 使用する / しない
 IP アドレス (使用する場合) : _____
 (DHCP を使用する場合は、DHCP から取得するため、設定は不要です)
- **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) : _____
 (DHCP を使用する場合は、DHCP から取得するため、設定は不要です)
- **通信コマンドにて使用するポート番号** : ____ (デフォルトは 8802)

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
レコーダ 3 台目 : 192.168.0.4 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
DNS ..... OFF
DHCP ..... OFF
ポート番号 ..... 880X
```

設定項目について

インタフェース切替	LAN、または USB を選択します。 LAN に設定した場合は、USB 通信機能を使用することはできません。 USB に設定した場合は、LAN 通信機能を使用することはできません
DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)	DHCP は機器が自機の IP アドレスなどを自動的に取得して設定する方法です。DHCP を有効にすると、DHCP サーバが同じネットワーク内で動作している場合は、IP アドレス、サブネットマスク、ゲートウェイを自動的に取得して設定することができます。DHCP サーバが動作していない場合は、デフォルトの IP アドレスが割り振られます。
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。なお DHCP が有効な場合は、DHCP により自動的に設定します。
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。なお DHCP が有効な場合は、DHCP により自動的に設定します。
DNS (Domain Name System)	DNS を有効にすると、通信相手を IP アドレスではなく、名前で指定できるようになります。(IP アドレスは数字の羅列のため、覚えるのは困難です。機器を IP アドレスではなく名前で指定できるようにすると、分かりやすくなります) ネットワーク内に IP アドレスを名前から求めるサーバが動作している場合、このサーバに問い合わせることで、名前から IP アドレスを調べる事ができます。なお、DHCP が有効な場合は DHCP より取得します。
ゲートウェイ IP アドレス	<ul style="list-style-type: none"> 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。 本器とコンピュータを 1 対 1 で接続するとき 同じハブに接続するときは必要ありませんので [OFF] にします。なお DHCP が有効な場合、DHCP より取得します。
ポート番号	通信コマンド用接続に使用する TCP/IP のポート番号を指定します。
ヘッダ ON/OFF	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参照してください。
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。

認証用ユーザ名、パスワードについて

本器の FTP ヘ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ないとログインすることができません。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。

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)」を利用する場合は、ユーザ名、パスワードの入力欄は空欄にしておきます。

注記 ホスト名について

使用できる文字:

アルファベット (大文字)、数字、記号 (-ハイフン、_アンダーバーのみ)

上記以外の文字は使用できません。

数字または記号から始まるホスト名、記号で終わるホスト名は設定できません。

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。

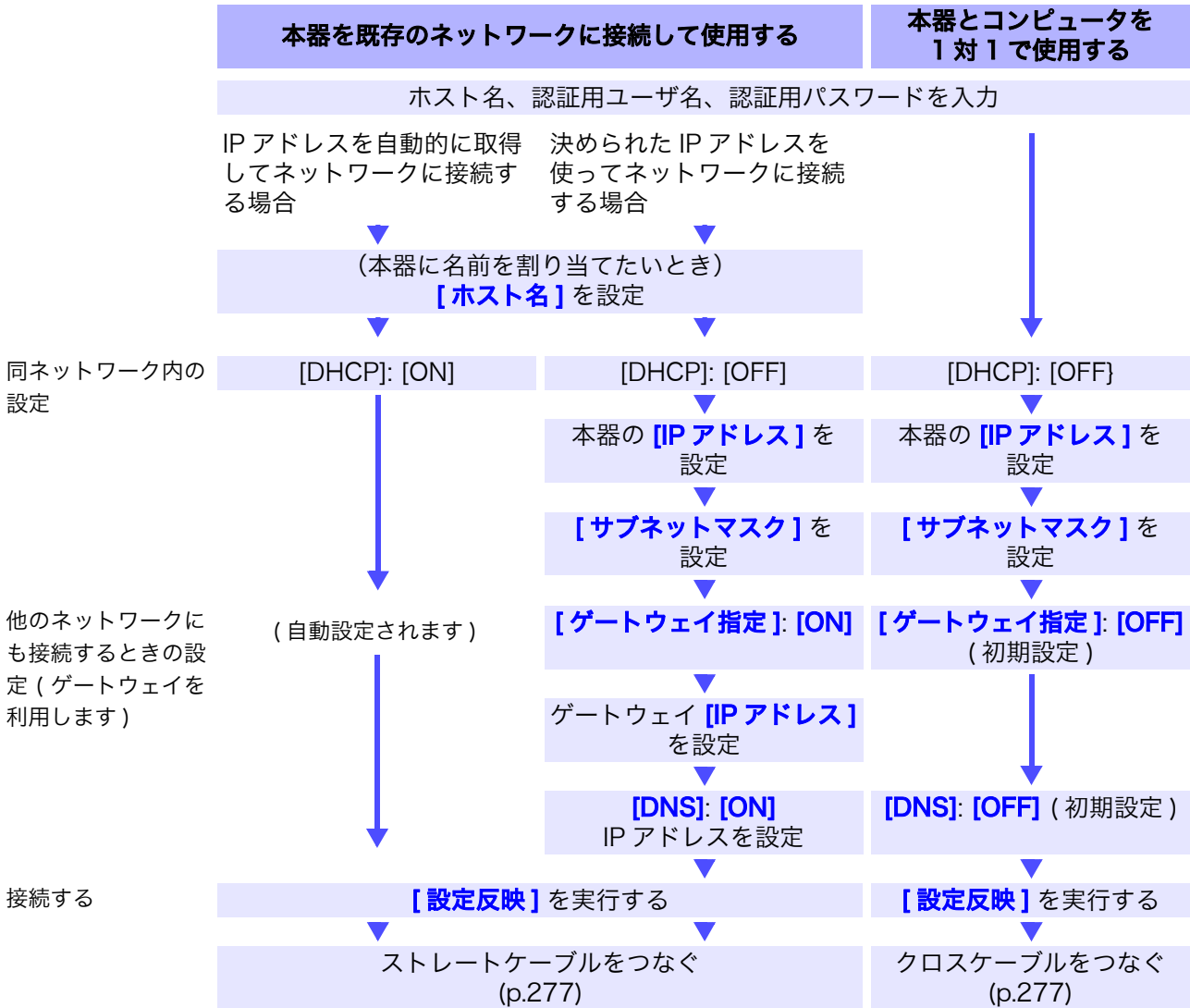
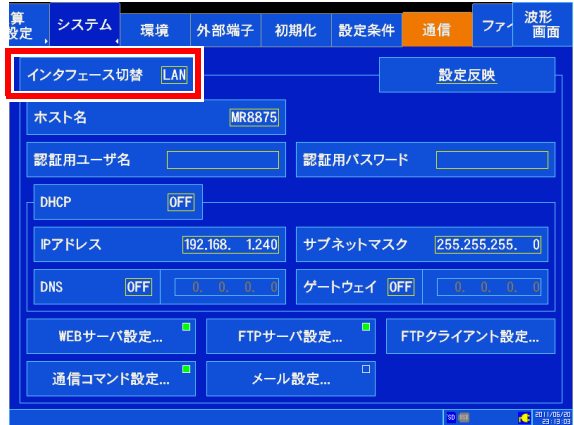
本器で LAN の設定をする

使用目的に応じて LAN の設定をします。

- 1 画面を開く
 【設定画面】 ▶ 【システム】 ▶ 【通信】
- 2 【インタフェース切替】を【LAN】に設定する
 LAN について設定をします。

各設定の詳しい説明は、「設定項目について」(p.275) を参照してください。

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。



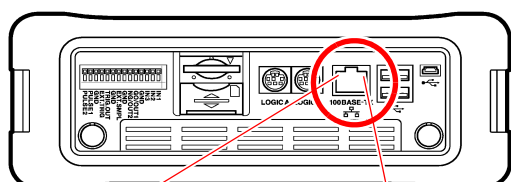
LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続する

LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続します。

2 つの接続方法があります。

- 本器を既存のネットワークに接続して使用する
- 本器とコンピュータを 1 対 1 で使用する (p.278)

100BASE-TX コネクタ



橙色 LED

通信速度が 100 Mbps 時に点灯し、10 Mbps では消灯します。

緑色 LED

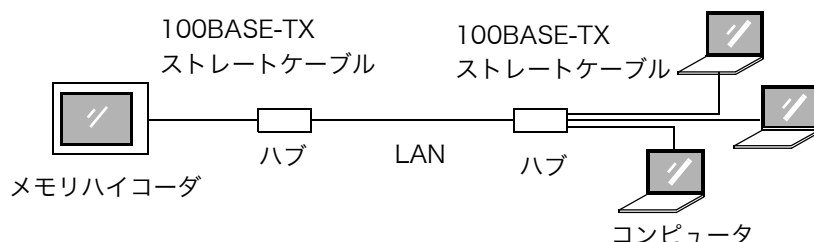
リンクすると点灯し、通信中は点滅します。

1 本器右側面の 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

2 LAN ケーブルをコンピュータに接続する

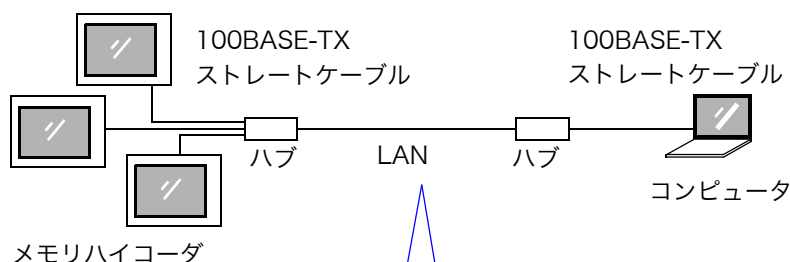
注記 LAN に繋いでも、緑色 LED が点灯しない場合には、本器の故障や接続相手機器の故障、もしくは接続ケーブルの断線などの不具合が考えられます。

本器を既存のネットワークに接続して使用する場合



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。

1 台のコンピュータと本器を複数台接続する場合



本器の 100BASE-TX コネクタ

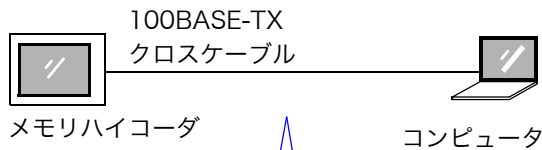


接続ケーブル: 下記のいずれかを使用してください。

- 100BASE-TX 対応のストレートケーブル (最大 100m、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)

12.1 LAN の設定と接続 (コマンド通信を利用する前に)

本器とコンピュータを 1 対 1 で使用する場合

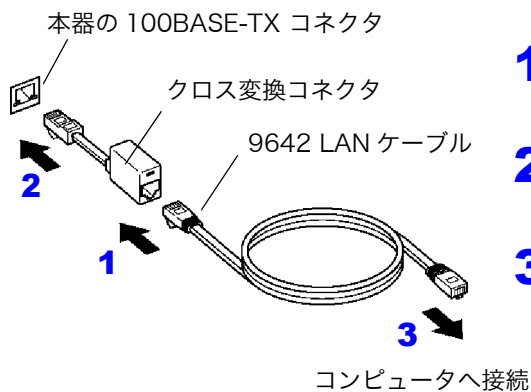


本器とコンピュータを LAN ケーブルで接続して、制御・監視できます。

9642 LANケーブルとクロス変換コネクタ (付属) を使用して接続する場合

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 100m)
- 100BASE-TX 対応のストレートケーブルとクロス変換コネクタ (最大 100m)
- 9642 LAN ケーブル (オプション、クロス変換コネクタ付属)



- 1 9642 LAN ケーブルを付属のクロス変換コネクタに接続する
- 2 クロス変換コネクタを本器の 100BASE-TX コネクタに接続する
- 3 9642 LAN ケーブルをコンピュータの 100BASE-TX コネクタにケーブルを接続する

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:**「12.2 FTP サーバ機能を使って本器のデータを 操作する」(p.279)
「12.4 コンピュータのブラウザから本器を操作する」(p.295)
「12.5 メールを送信する」(p.300)
「12.6 コマンド通信で本器を制御する」(p.305)

12.2 FTP サーバ機能を使って本器のデータを操作する

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、ファイル操作をすることができます。

- 本器では FTP サーバを搭載しています。
- エクスプローラおよび各種フリーソフトなどから利用できます。

手順

- 1** LAN の設定、接続をする (p.274)
- 2** 本器で FTP 機能の設定をする (p.280)
- 3** コンピュータから FTP サーバ機能を使って本器からデータを転送したりファイル操作する (p.281)

接続前に

注記

- 本器の FTP サーバは 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。この場合は再度接続をしてください。
- リアルタイム保存中 (測定中) は FTP 動作は中断されます。
- SD メモリカードや 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、ファイル操作をしないでください。
- 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、ダウンロードしたインターネット一時ファイルに前回のアクセスした時のデータが残り、最新データではなく前回のデータを取得してしまうことがあります。
- 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を行うと、選択していたファイルやフォルダを転送済み・未転送に関わらず、すべて削除されてしまう事があります。移動は出来るだけ使用せず、コピー機能でダウンロードした後、削除するようにしてください。
- FTP はユーザ名・パスワード文字列がそのままネットワーク上に流れますので十分に注意してください。
- ファイルをアップロードした場合はファイルの時刻はアップロードした時刻になります。
- 各メディアは FTP 上ではディレクトリとして見えます。
ディレクトリの関係
/SD (SD メモリカード)
/USB (USB メモリ)
/STORAGE (本器内の測定データ *書き込みはできません)

本器でFTPの設定をする

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [通信] ▶
[インタフェース切替:LAN]

2 [ホスト名]、[認証用ユーザ名]、[認証用パスワード]の設定をする

タップすると、文字入力画面が表示されます。
操作方法はコメント入力と同じです。

参照: 「6.1 コメントをつける」(p.138)、
ホスト名、認証用ユーザ名、パスワードにつ
いて (p.275)

3 [FTPサーバ設定]をタップする

ウィンドウが開きます。

4 [使用]を[ON]に設定する

初期設定: ON (FTPを使用する)

5 [アクセス制限] ▶ タップして切替

アクセス制限を設定します。

選択 (*: 初期設定)

読み込みのみ 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。

読み書き可* メディアへの書き込み（アップロード）およびファイルの削除、ファイル名の変更ができます。

6 [時刻補正] ▶ リストから選択

通常は初期設定の [+0:00] のまま使用してください。

7 [閉じる]をタップする

ウィンドウが閉じます。

8 [設定反映] ▶ [はい]をタップする



ファイルの時差の設定について

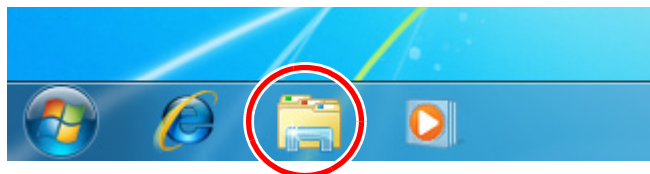
一部のバージョンの Internet Explorer® を利用するとファイルの時間がコンピュータ側と本器側で時差分だけ異なる場合があります。こうした場合に時刻補正を差分だけ設定すると時刻の補正ができます。反対に Internet Explorer® 以外の FTP クライアントからは時刻がずれることとなります。
(例) -9:00

コンピュータで本器の操作をする (FTP サーバ機能)

例として Windows 7 のエクスプローラを利用した場合で説明します。

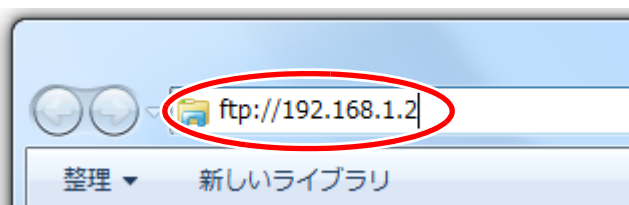
1 コンピュータ上でファイルエクスプローラを起動する

Windows 7 のタスクバー上のエクスプローラアイコンをクリックしてファイルエクスプローラを起動します。



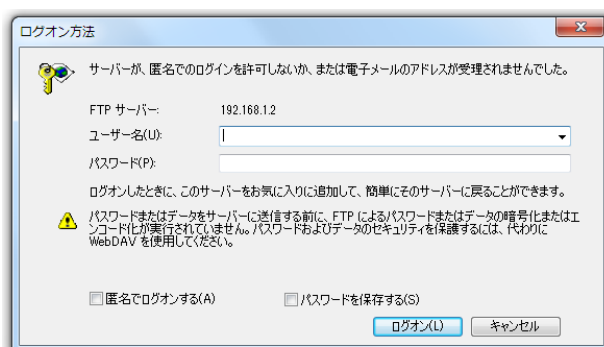
2 IP アドレスを入力する

ファイルエクスプローラのアドレス欄をクリックして IP アドレスを入力します。「ftp://」に続いて本器の IP アドレスを入力してください。



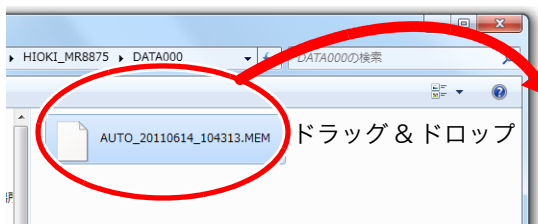
3 ログインする

本器の認証用ユーザ名・パスワードが入力してある場合はログイン画面がでますのでユーザ名・パスワードを入力してログインしてください。



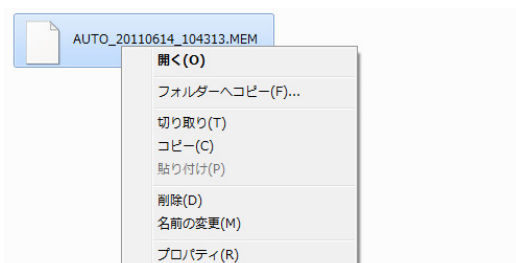
4 ファイルのダウンロードをする

ファイル一覧からダウンロードしたいファイルを選択して、マウスでダウンロード先にドラッグ & ドロップ (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)



5 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。



12.3 FTP クライアント機能を使ってコンピュータへデータ送信する

本器では FTP 送信機能 (FTP クライアント) を搭載しています。ネットワーク上の FTP サーバへデータを送信できます。

FTP 送信方法

自動保存データ送信	測定終了時に自動で測定データを送信します。 自動保存の設定をし、保存先を FTP に設定しておきます。 参照: 「自動保存する」 (p.90)
SAVE キーで送信	手動保存の設定で保存先を FTP に設定しておくことで SAVE キーを押したときにメモリ中の波形などを送信することができます。 参照: 「データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」 (p.94)
ファイルを選択して送信	ファイル画面のファイル一覧から送信したいファイルを選択して送信できます。 [ファイル] ▶ [操作] ▶ ファイルを選択 ▶ [ファイル操作] ▶ [FTP 送信] で送信できます。 参照: 「4.6 ファイルを管理する」 (p.105)

注記

- 送信したファイルの日付は送信した日付になります。
- サーバ側の差異により、すべての FTP サーバへの送信は保証できません。
- 送信先に同名のファイルがある場合は上書きされます。
- FTP はユーザ名 / パスワード文字列がそのままネットワーク上に流れますので十分に注意をしてください。

- 1 LAN の設定、接続をする (p.274)
- 2 コンピュータに FTP サーバを設定する (p.283)
- 3 本器で FTP 送信の設定をする (p.293)
- 4 送信方法によって送信先を設定する

コンピュータにFTPサーバを設定する

Windows XP と Windows 7 に設定する例で説明します。

- 注記**
- 環境によって必要な設定内容が変わることがあります。必要に応じてFTPサーバのヘルプを参照したり、ネットワーク管理者に相談してください。
 - 設定には Windows® の管理者権限が必要となります。

(Windows®のHome EditionにはFTPサーバが付属されていないので、フリーソフトのFileZilla Server などをご利用ください)

- 注記** 環境によって必要な設定内容が変わることがあります。接続できない場合は、FTPサーバのヘルプを参照したり、ネットワーク管理者に相談してください。

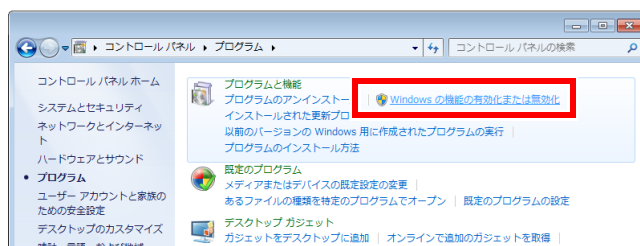
Windows 7 の場合

FTP をインストールする

1 [コントロールパネル] で [プログラム] を選択する



2 [Windows の機能の有効化または無効化] を選択する



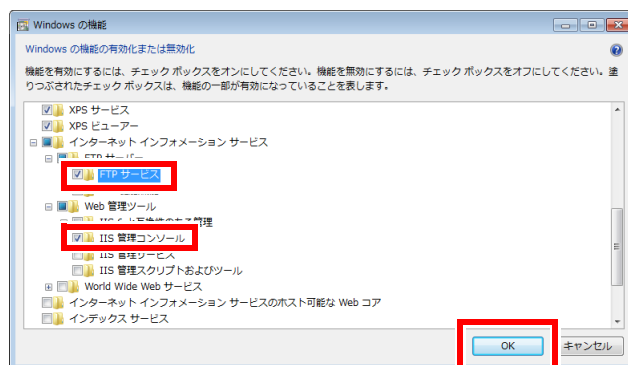
3 Windows® の機能にて、[インターネットインフォメーションサービス] の左側 + ボタンをクリックして展開し機能一覧を表示する

[FTP サービス] の左側 + ボタンをクリックして展開し、[FTP サービス] にチェックする

[WEB 管理ツール] の左側 + ボタンをクリックして展開し、[IIS 管理コンソール] にチェックする

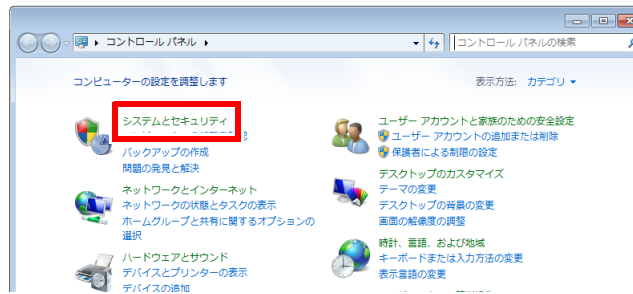
[OK] をクリックする

以上で、FTP がインストールされます。

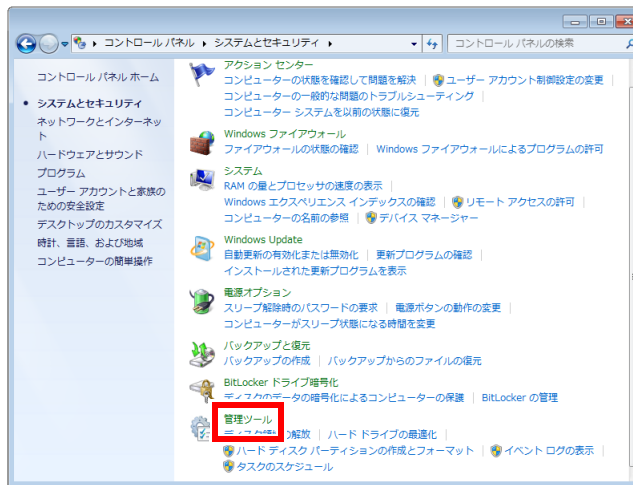


FTP の設定をする

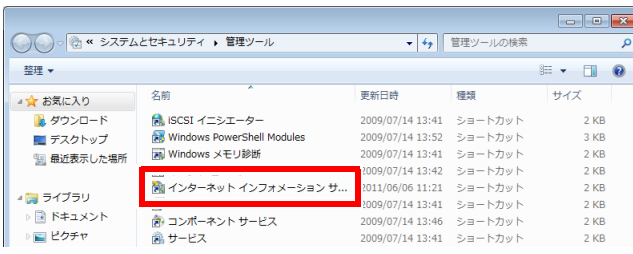
4 コントロールパネルの [システムとセキュリティ] を選択する



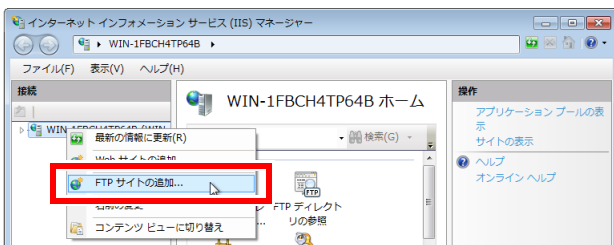
5 [管理ツール] を選択する



6 [管理ツール] から [インターネットインフォメーションサービス (IIS) マネージャ] を選択する



7 左枠の接続に表示されている項目を右クリックしてメニューを出し、[FTP サイトの追加] を選択する

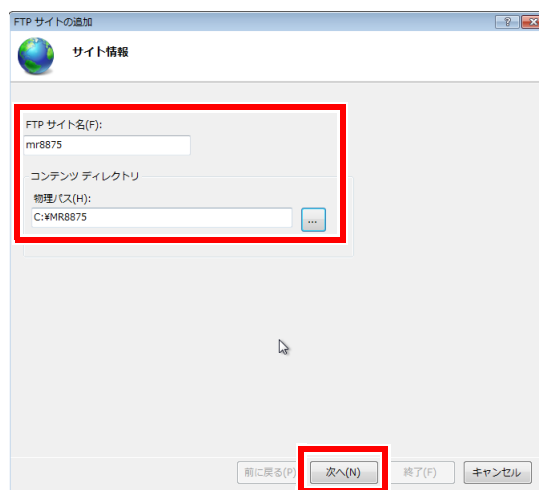


注記

コンピュータを保護するソフトウェア（例：ファイアウォール）の設定によっては通信がブロックされる場合があります。

8 サイト情報を入力し、[次へ] ボタンをクリックする

FTP サイト名は例えば **[mr8875]** とします。
コンテンツディレクトリはFTPクライアントからのデータを保存するディレクトリを指定します。



9 バインドと SSL の設定をして、[次へ] ボタンをクリックする

次のように設定します。

バインドの設定

IP アドレス: すべて未割り当て

ポート: 21

FTP サイトを自動的に開始する: チェック

SSL の設定: 無し



10 認証および承認の情報を入力して、[終了] ボタンをクリックする

次のように設定します。

認証: 基本

承認: すべてのユーザー

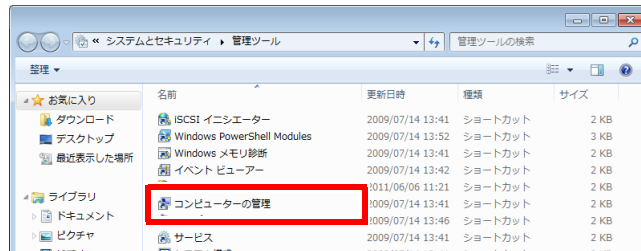
アクセス許可: 読み取り / 書き込み両方にチェック

以上で、FTP の設定は完了です。

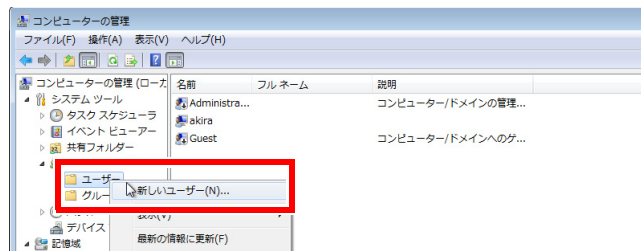


アクセスするユーザの設定をする

- 11** 手順「6」(p.284) の管理ツールから [コンピュータの管理] を選択する



- 12** ローカルユーザとグループのユーザを右クリックしてメニューの [新しいユーザ] を選択する

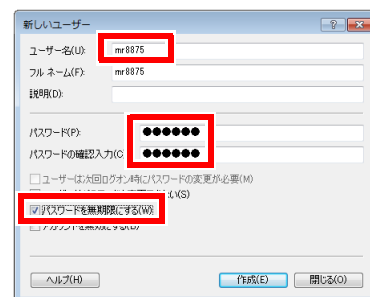


- 13** ユーザの設定をして、[作成] ボタンをクリックする

ユーザ名とパスワードを設定して、[パスワードを無期限にする] にチェックします。

以上で、ユーザの設定は完了です。

作成したユーザ名、パスワードを使うことで FTP が利用できます。

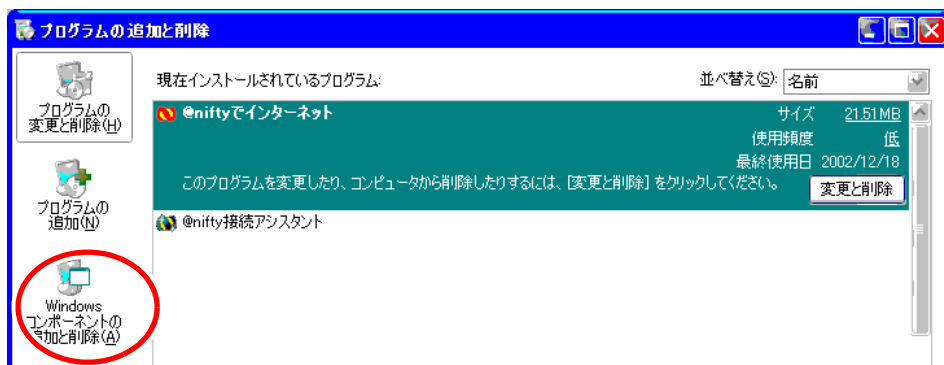


Windows XP の場合

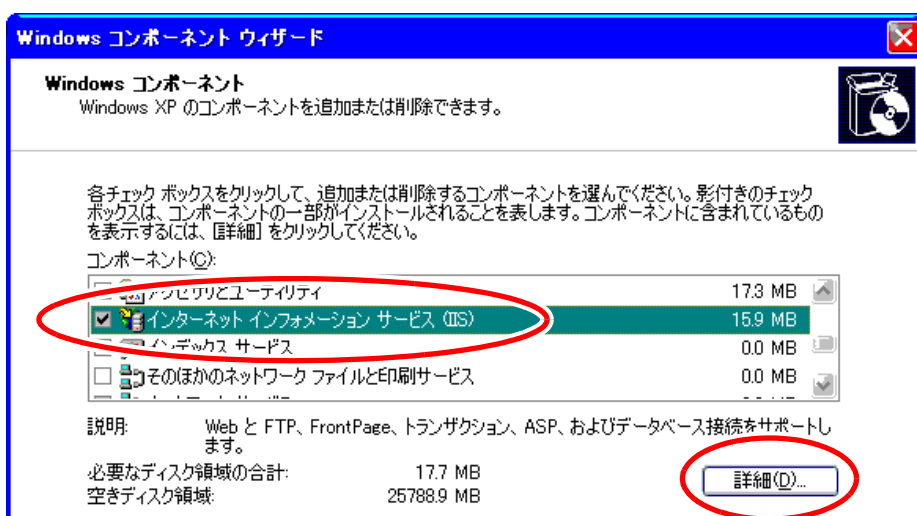
- 1 [コントロールパネル] で [プログラムの追加と削除] を選択する



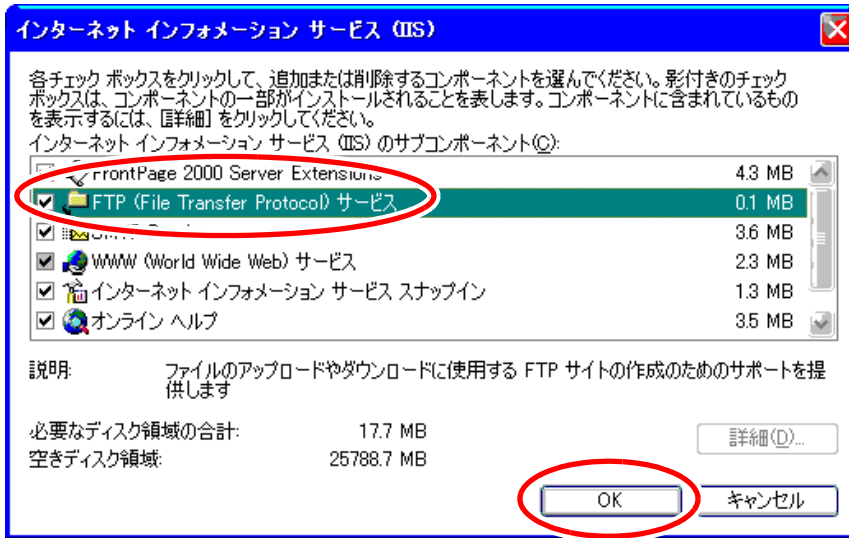
- 2 [Windows コンポーネントの追加と削除] を選択する



- 3 [インターネット インフォメーション サービス (IIS)] を選択した後、[詳細] を選択する

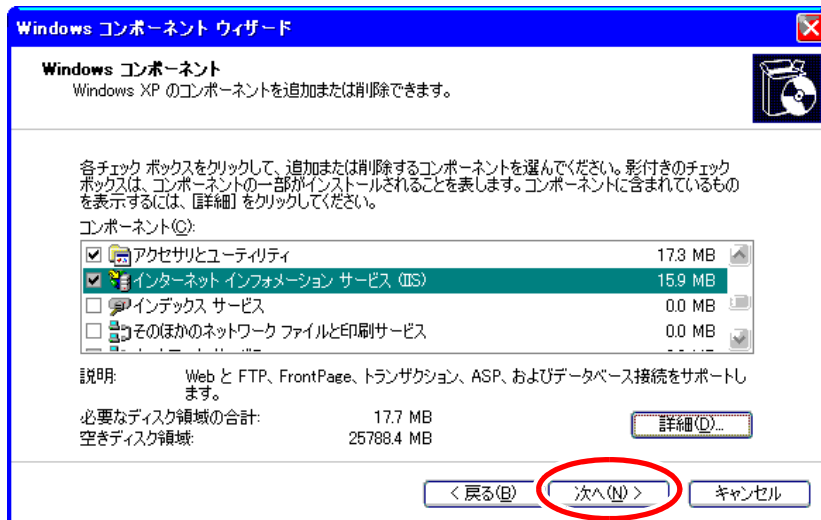


4 [FTP サービス] にチェックした後、[OK] を選択する

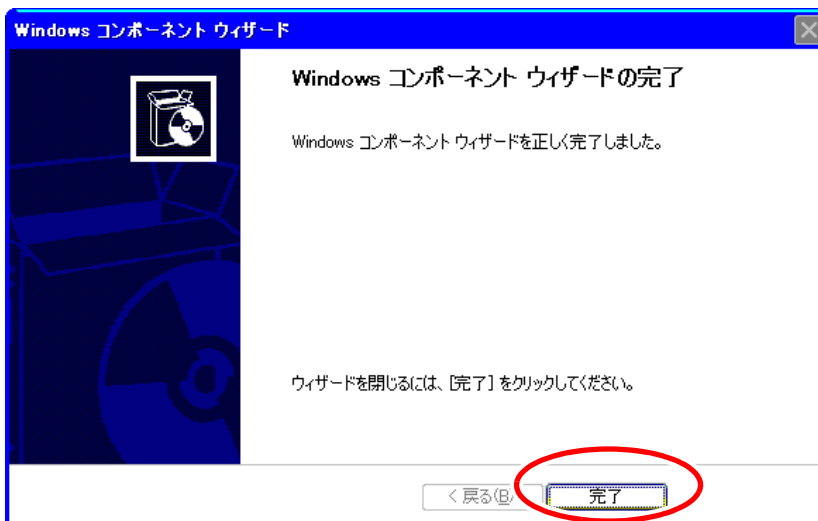


5 [次へ] を選択する

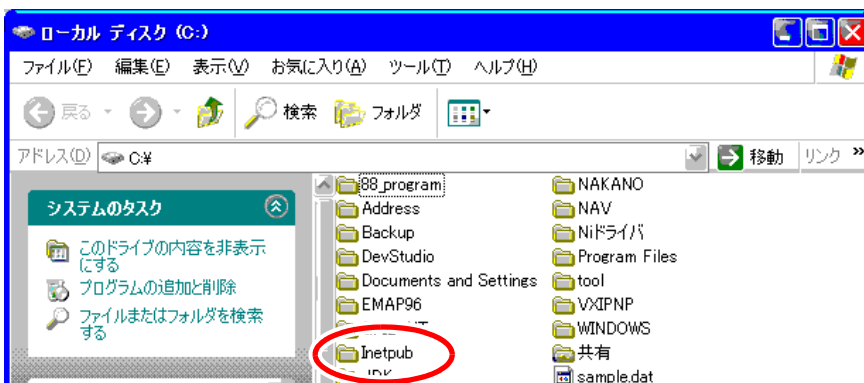
この時、WindowsXP の CD を要求されます。



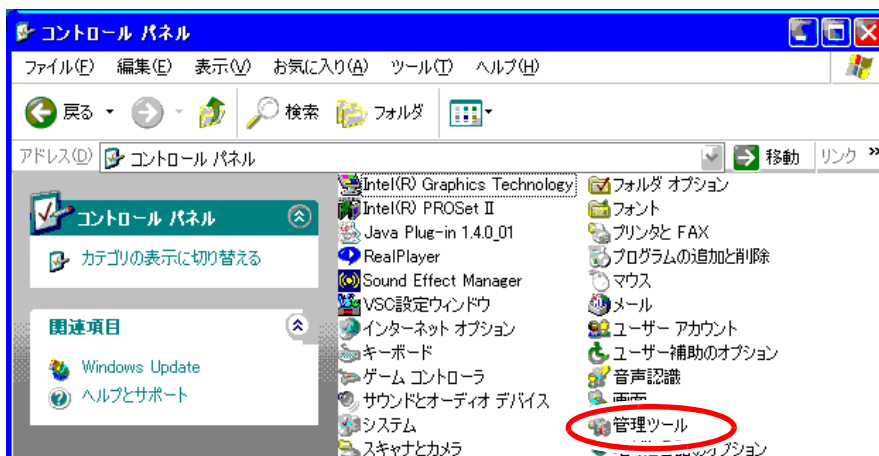
6 [完了] を選択する



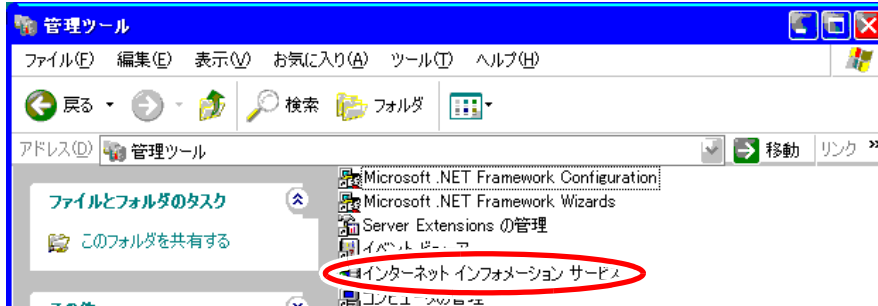
インストールが終わると、[InetPub] フォルダが作成されます。



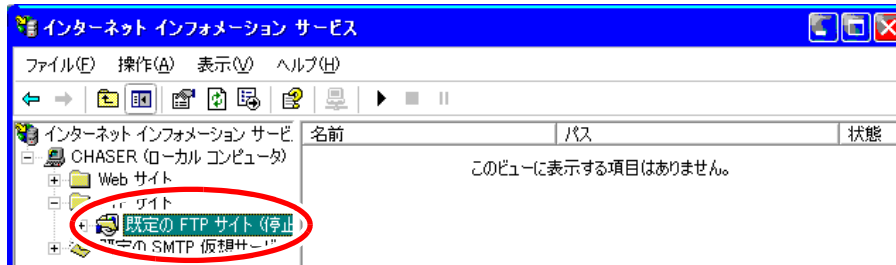
7 [コントロールパネル] で [管理ツール] を選択する



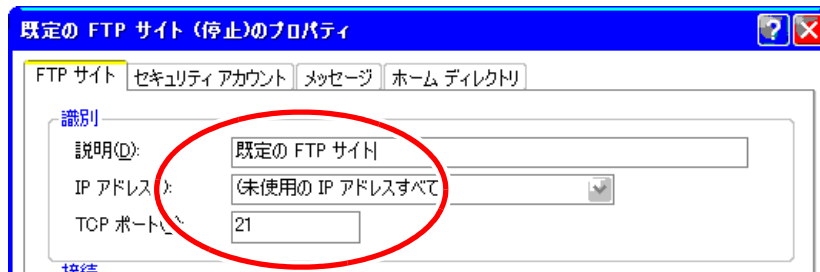
8 [インターネットインフォメーションサービス] を選択する



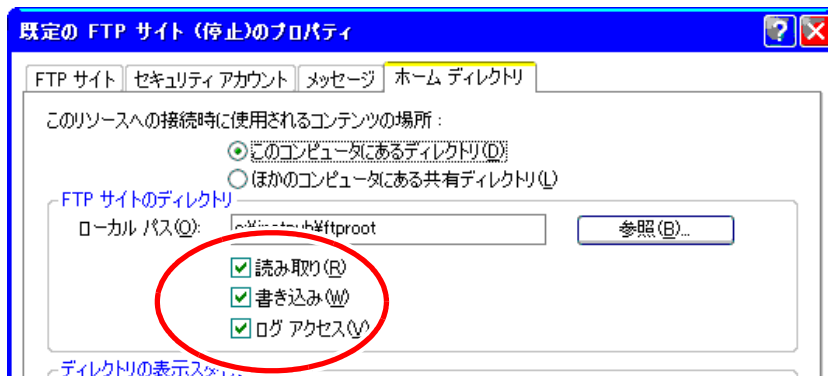
9 [既定の FTP サイト] を選択したまま右クリックし、[プロパティ] を選択する



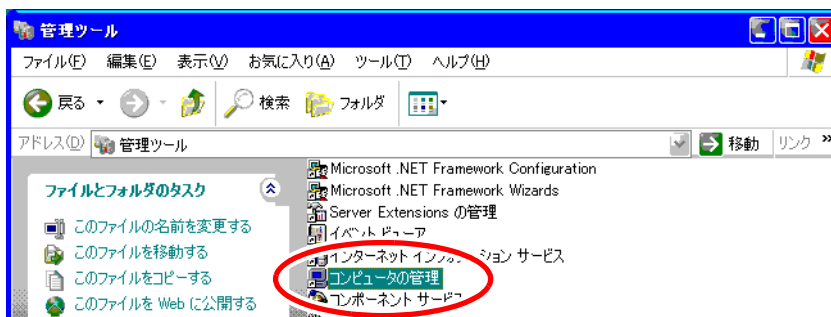
10 IP アドレスで [未使用の IP アドレスすべて] を選択する



11 [ホームディレクトリ] タブで [読み取り]、[書き込み]、[ログアクセス] にチェックした後、[OK] を選択する



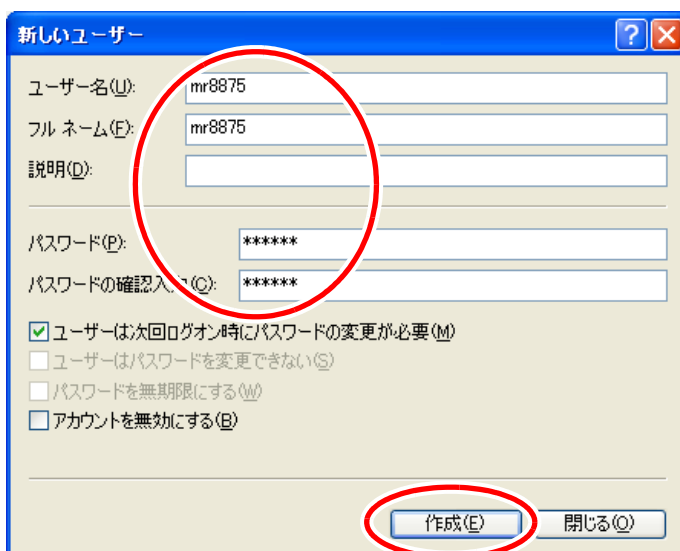
12 [管理ツール]で[コンピュータの管理]を選択する



13 [ローカルユーザーとグループ]の[ユーザー]を選択したまま右クリックし、[新しいユーザー]を選択する

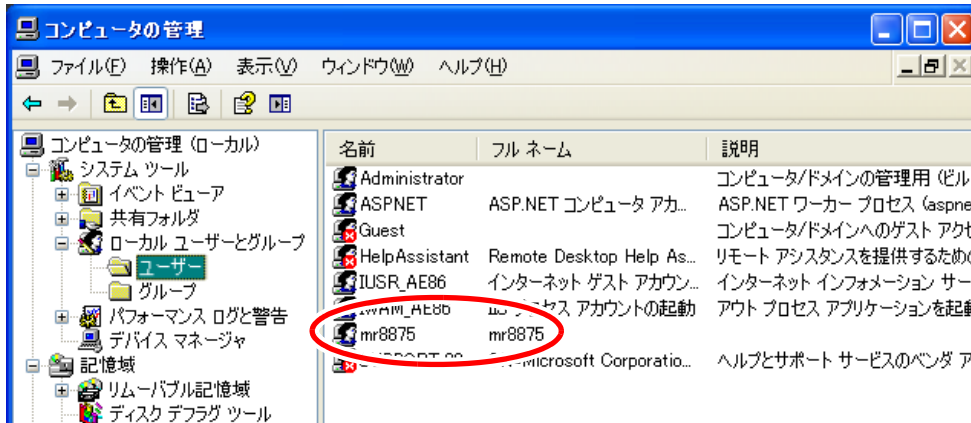


14 ユーザー名、フルネーム、パスワード、パスワード（例：mr8875 など）の確認を入力した後、[作成]を選択する



12.3 FTP クライアント機能を使ってコンピュータへデータ送信する

作成した **[mr8875]** というユーザが登録されます。



以上で、コンピュータの FTP 設定は完了です。

作成したユーザ名、パスワードを使うことで FTP が利用できます。

本器で FTP 送信の設定をする

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [通信] ▶ [FTP クライアント設定]

- 2 [サーバ]、[ポート] を設定する

FTP サーバのアドレスを入力します。
タップするとそれぞれ、文字入力画面、数値変更パネルが表示されます。

文字入力の方法はコメント入力と同じです。

参照: 「6.1 コメントをつける」(p.138)

FTP サーバのポート番号が標準の21番以外で動作しているときは、そのポート番号を設定してください。

[サーバ] はホスト名または IP アドレスを設定してください。

例: IP アドレスの場合

192.168.0.1 と入力してください。

- 3 [ディレクトリ] ▶ 文字入力

送信時に FTP サーバの特定のディレクトリに保存しますのでそのディレクトリを指定してください。

自動保存 / 手動保存にて [数値演算結果] を保存する場合は、さらにディレクトリ (measurement) を作成して、その中に保存します。

参照: 「6.1 コメントをつける」(p.138)

- 4 [ログイン名]/[パスワード] ▶ 文字入力

FTP にログインする時のユーザ名・パスワードを入力します。

FTP サーバで設定したユーザ名・パスワードと同じになるように設定してください。

参照: 「6.1 コメントをつける」(p.138)

- 5 [PASV モード] ▶ タップして切替

通信時に PASV モードを利用する場合は指定してください。

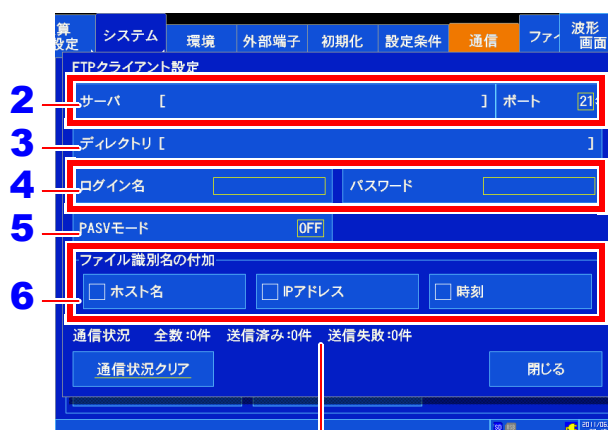
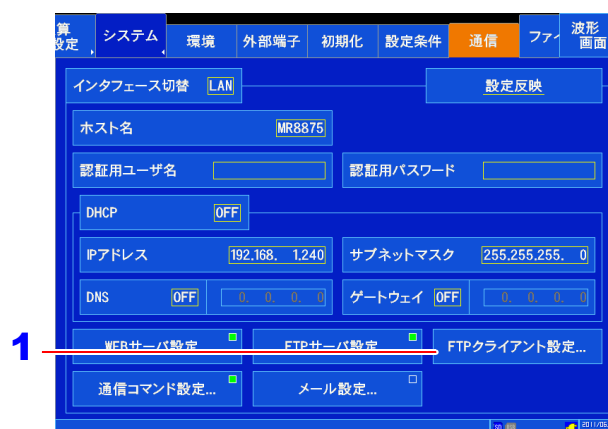
選択 (*: 初期設定)

OFF* PASV モードを利用しません。

ON PASV モードを利用します。

- 6 [ファイル識別名の付加]

ファイル名に識別名を付けたいときにチェックします。



通信状況が表示されます。

- ファイル画面でファイルを選択して送信する場合は、識別名は付きません。同名のファイルは上書きされます。
- [数値演算結果] を保存する場合、ファイル指定が [既存ファイル] のときは、識別名に「時刻」は付加されません。また同名のファイルがあれば、追記を試みます。
- 「ファイル識別名の付加」を設定しない場合、同名のファイルが既にあるときは上書きされます。連続測定などの場合は「時刻」にチェックがないと全て同じファイルに上書きされてしまいますので注意してください。

**FTP 送信状況を確認・通信状況をリセットしたいときは**

[通信状況] の項目で FTP の送信状況を確認できます。

- ・ [全数] FTP 送信の発生件数
- ・ [送信済み] FTP 送信した件数
- ・ [送信失敗] FTP 送信に失敗した件数

FTP 送信に失敗したファイルは破棄されます。

[通信状況クリア]

FTP の通信状況を消去します。

**自動保存データ送信でエラー時にデータをバックアップしたいときは**

自動保存データ送信に失敗したときに、送信しようとした測定データなどを指定した本器内のメディアへ保存できます。

[波形画面]/[設定画面] ▶ [測定設定] ▶ [自動保存] の設定で、**[保存先]** を **[FTP送信]** にした後、**[エラー時のバックアップ]** を保存したいメディアに設定してください。

12.4 コンピュータのブラウザから本器を操作する

コンピュータの Internet Explorer® などの Web ブラウザを使用して本器の設定、操作、データ取得などができます。

注記：推奨ブラウザは Internet Explorer® Ver7 以降です。

LAN の接続・設定方法について

参照：「12.1 LAN の設定と接続 (コマンド通信を利用する前に)」 (p.274)

ウェブサーバの設定

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [通信] ▶
[インタフェース切替:LAN]

2 (認証したい場合)

認証用のログイン名とパスワードの設定をする

FTP サーバで設定する [認証用ユーザ名]、[認証用パスワード] と共通です。

参照：「本器で FTP の設定をする」 (p.280)

3 [WEB サーバ設定] をタップする

ウインドウが開きます。

4 [使用] ▶ タップして切替

使用する場合は ON にします。

選択 (* : 初期設定)

ON* 使用する

OFF 使用しない

5 [アクセス制限] ▶ タップして切替

本体を Web ブラウザ経由で操作可能とするかを設定します。

選択 (* : 初期設定)

操作可* ブラウザから操作、設定ができます。

モニタ ブラウザからは、画面・状態の閲覧しかできません。(測定データの取得はできます)

6 [認証] ▶ タップして切替

認証の設定をします。

選択 (* : 初期設定)

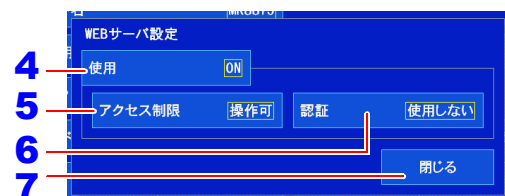
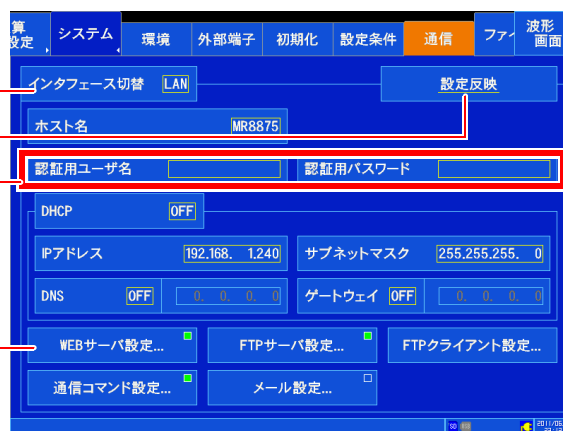
使用しない* WEB サーバを認証なしで使用します。

使用する WEB サーバを認証ありで使用します。

7 [閉じる] をタップする

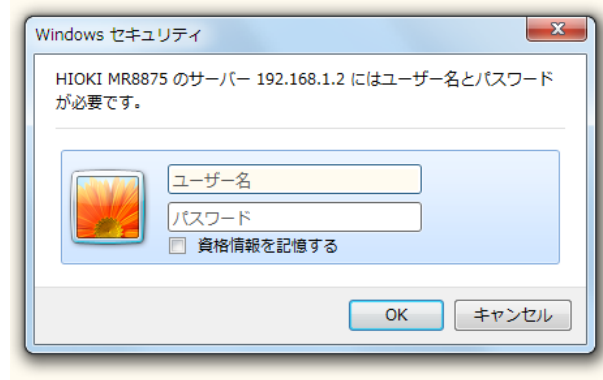
ウインドウが閉じます。

8 [設定反映] ▶ [はい] をタップする

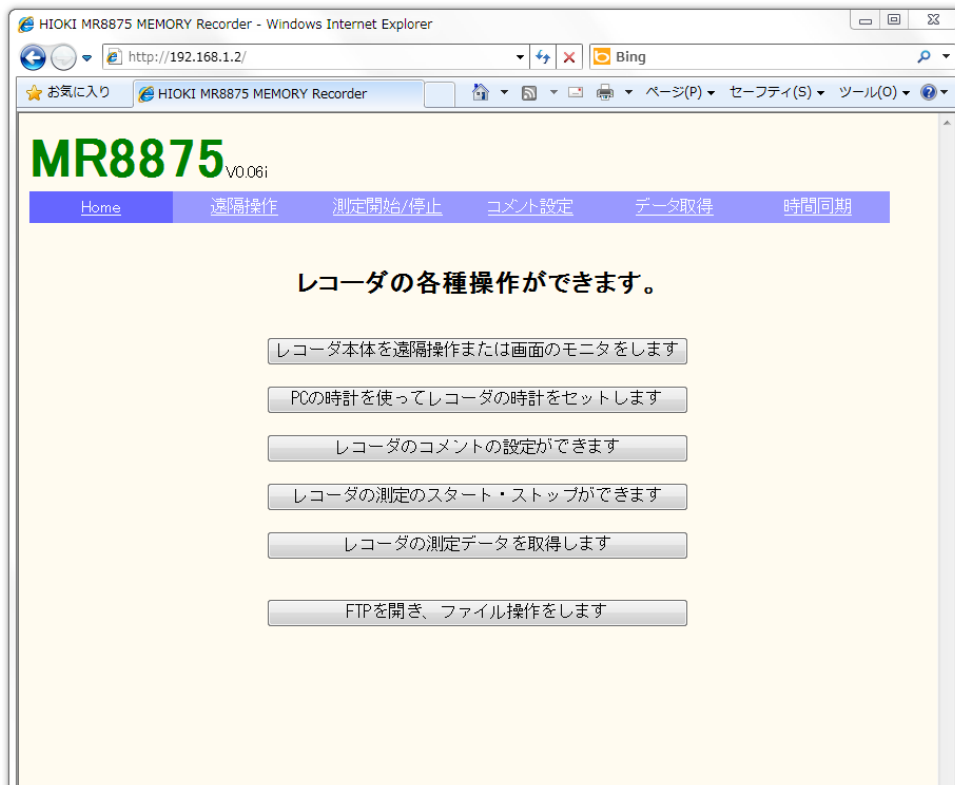


ウェブサイトを表示する

コンピュータ上で 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。認証設定がされている場合はログイン画面がでますのでユーザ名とパスワードを入力してログインします。



接続するとホーム画面が表示されます。

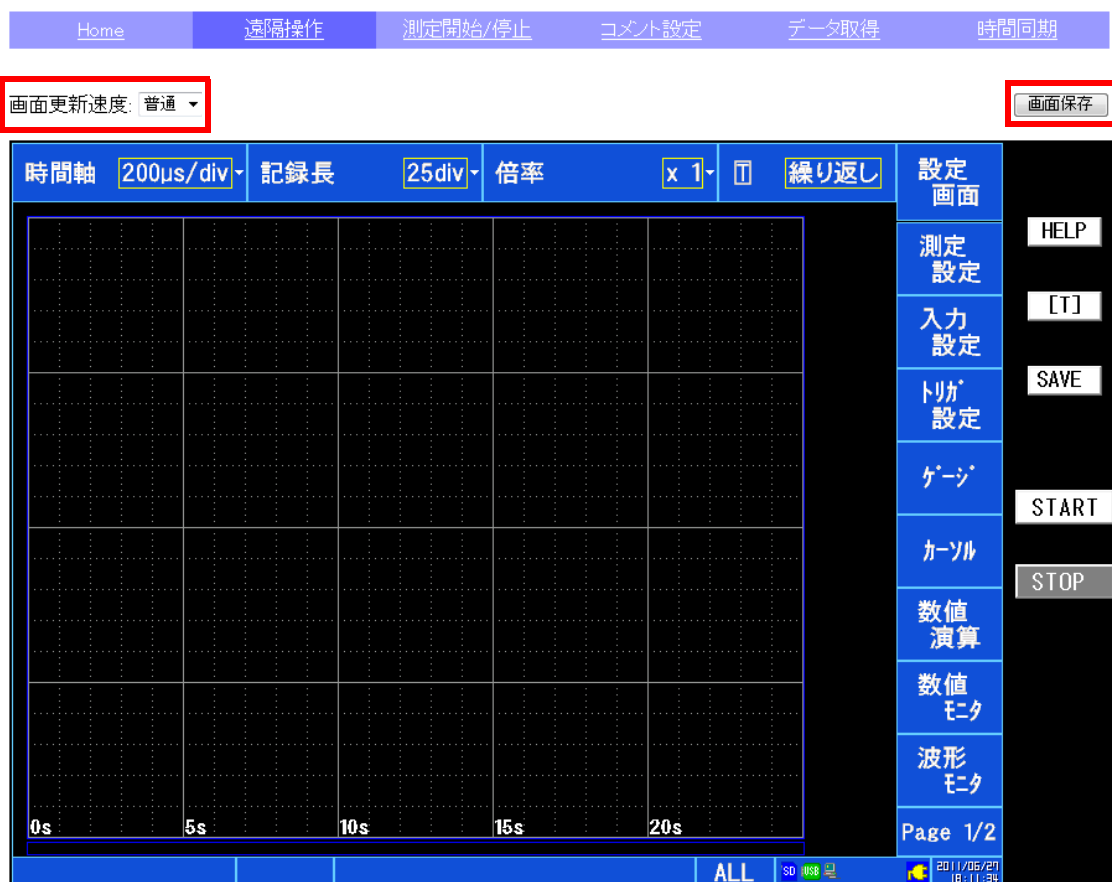


遠隔操作する

メニューから **[遠隔操作]** を選ぶと、遠隔操作画面になります。本器で表示している画面がそのままブラウザ上に表示されます。

操作パネルのボタンは本器のボタンに対応しています。また画面をマウスでクリックすると（本器の画面をタップする動作と同じ）本器を遠隔操作することができます。

MR8875



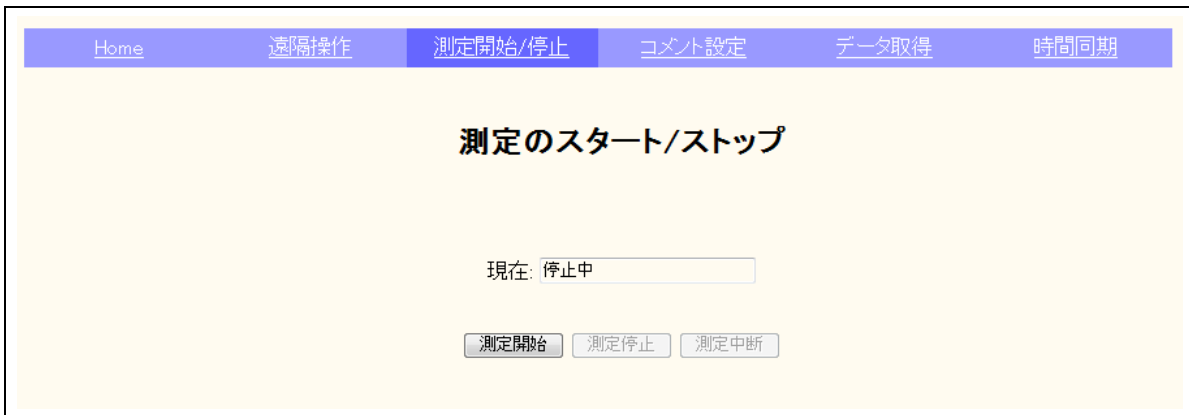
画面の更新時間の選択ができます。(更新速度はおおよそ高速:0.3秒,普通:1秒,低速:10秒)

画面を保存したいときは **[画面保存]** ボタンを押すと、BMP形式で保存することができます。

Internet Explorer® の場合は画面右下にある拡大縮小機能により拡大/縮小ができます。また多くのブラウザでは 拡大 =CTRL+'+', 縮小 =CTRL+'-', 通常サイズ =CTRL+'0' キーを押すことにより拡大/縮小ができます。

測定の開始・停止

測定を開始・停止できます。



【測定開始】: 測定を開始します。

【測定停止】: 測定を停止します。

【測定中断】: 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)

コメントを設定する

タイトルコメント、アナログチャンネルコメント、ロジックチャンネルコメント、パルスチャンネルコメント、CH間演算チャンネルコメント、波形演算チャンネルコメント、FFT演算チャンネルコメントの設定ができます。



コメント欄にコメントを入力することで本器のコメントを設定することができます。

本器のデータを取得する

本体メモリのデータを取得できます。

バイナリ・テキストを選択して、データ範囲を全データ・A/Bカーソル間・C/Dカーソル間を選択してダウンロードしたい場合は「ダウンロード」、Excel®で開く場合は「Excelなどで開く」を選択します。

- 注記**
- Excel®で開く場合はテキストの場合のみです。またデータ量が多い場合はExcel®では正常に開けない場合があります。
 - 本体の地域設定の小数点文字がWindows®設定と異なる場合、また区切り文字がカンマ・タブ以外を設定していると正しく開けない場合があります。

時間を同期させる

コンピュータの時間を使って本器の時間を設定できます。

コンピュータとレコーダの時間がそれぞれ表示されますのでレコーダの時間をコンピュータと揃えたい場合は【セット】を押します。

注意：測定中はセットできません。1秒程度誤差が入ることがあります

ファイルを操作する

本器内のファイルを転送することができます。

参照：「コンピュータで本器の操作をする（FTPサーバ機能）」(p.281)

12.5 メールを送信する

本器ではメール送信機能を搭載しています。SMTP サーバを介してネットワーク内または遠隔のコンピュータへメールを送信できます。また遠隔地に本器を置き測定データをメール添付で収集することができます。

メール送信について

メール送信方法

自動保存メール	測定終了時に自動で測定データをメール添付して送信します。 自動保存の設定をし（ [測定設定] ▶ [自動保存] ）、送信先を [メール送信] に設定しておきます。（p.90）
SAVE キーで任意にメール	手動保存の設定をし（ [ファイル] ▶ [操作] ）、保存先を [メール送信] に設定しておきます。（p.94）
ファイルを選んでメール	ファイル画面のファイル一覧から送信したいファイルを選択し、メール添付で送信します。 [ファイル] ▶ [操作] ▶ ファイルを選択 ▶ [ファイル操作] ▶ [メール送信] [メール送信] を選択した時点で送信されます。
テストメール	メールが正しく送信されるか確認します。（p.304） [添付ファイルの暗号化] で設定された形式で、画面を添付します。

添付ファイルの暗号化

メールに添付する画面データ、測定データなどは暗号化してメールができるため、データが第三者に渡ることを防ぐことができます。

注記

- 送信条件が頻繁に発生するとメールが頻繁に送信されてしまいます。
- 添付データは巨大なサイズになる場合があります。サイズが大きすぎる場合は通信環境によっては正常にメールが送れない場合があります。
- 暗号は WinZip/AE-2/AES128bit の ZIP 形式にて暗号化を行います。解凍/復号はコーレル社が販売する WinZip および フリーソフトの 7z 等にて解凍が可能です。
(WinZip/AES 形式は標準の zip 暗号化より強力ですがサポートソフトが限られています。Windows® 内蔵の zip では解凍できません)
- 暗号化は AES128bit で行われます。現在十分な暗号強度がありますが、解読されないことの保証はできません。
- 暗号化パスワードは第三者には知られないように管理をしてください。またパスワードを忘れたり入力ミスなど間違えた場合は復号は不可能になりますので注意してください。
- パスワードを設定、変更したときは、実際に利用する前に、必ずメール送信のテストをし、添付データが解凍できることを確認してください。
- 暗号化使用時の ZIP は無圧縮となります。
- ZIP/暗号化使用時は変換に時間が掛かるため送信時間が長くなります。
- 本器は SMTP の認証として pop-before-smtp /smtp-auth(plain/login/cram-md5) をサポートしています。(IMAP / SSL / STARTTLS には対応していませんので gmail など送信できないメールサーバがあります)
- サーバ側の差異により、すべての SMTP サーバへの送信は保証できません。
- AES は米国の連邦情報処理標準 (fips) 197 の暗号規格です。
- 本器はメールの送信のみで受信機能はありません。
- 圧縮・暗号化されたデータはそのままでは本器および波形ビューワ (Wv) では読み込めません。

LANの接続・設定方法について

参照:「12.1 LANの設定と接続(コマンド通信を利用する前に)」(p.274)

文字の入力について

参照:「6.1 コメントをつける」(p.138)

数値の変更・入力について

参照:「6.2 数値を変更・入力する」(p.142)

メール送信の設定をする

1. メールの基本設定をする

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [通信] ▶ [インタフェース切替:LAN]
- 2 [メール設定] をタップする
ウィンドウが開きます。
- 3 [使用] を [ON] に設定する
(初期設定: OFF)
メール送信の設定が有効になります。
- 4 設定内容を [基本] にする
(タップして切替またはリストから選択)
(切替: 基本 / 本文 / 拡張)
- 5 宛先を設定する
メールの送信先を入力します。3つまで設定できます。
[宛先1] ▶ (有効)
タップすることに切り替わります。
[] ▶ 宛先1のメールアドレスを入力
タップすると文字入力画面が表示されます。
(半角64文字まで)
複数の宛先に送信したい場合は、[宛先2]、[宛先3]も同様に設定します。
宛先2と3の送信方法(TOまたはBCC)は、[TO]をタップすると、切替できます。
- 6 [差出人アドレス] ▶ 文字入力
差出人のアドレスを入力します。
(半角64文字まで)
- 7 [差出人名] ▶ 差出人名を入力する
本器から受信したメールを識別できるように名前を入力します。
- 8 [メールサーバ] ▶ 文字入力
メールサーバアドレスを入力します。
タップすると文字入力画面が表示されます。
(半角64文字まで)
SMTPサーバのポート番号が標準の25番以外で動作しているときはそのポート番号を設定します。
サーバアドレスは、ホスト名またはIPアドレスを設定します。(例: IPアドレスの場合は192.168.0.1と入力してください)



本器はメール受信できません。
本器のアドレスを設定していないと、SMTPメールサーバが本器からのメール送信を受け付けません。

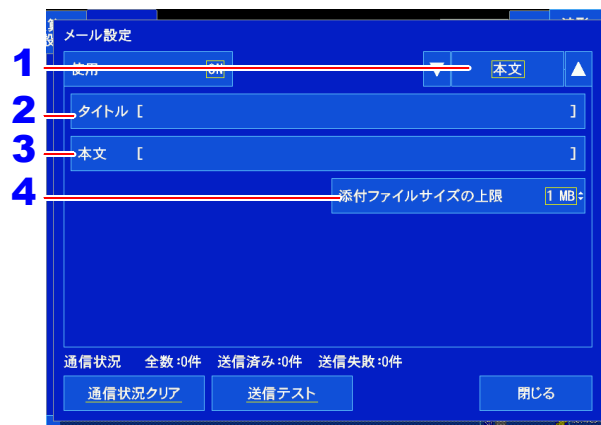
メールサーバについて
ネットワークシステム管理者またはインターネットサービスプロバイダから指定されたサーバ名を入力してください。

2. メールの内容について設定する

- 1 設定内容を **[本文]** にする
(タップして切替またはリストから選択)
- 2 **[タイトル]** ▶ 文字入力
メールの題名を入力します。
- 3 **[本文]** ▶ 文字入力
設定した本文はメールの本文の1行目に入ります。(半角80文字、全角40文字まで)
- 4 **[添付ファイルサイズの上限]** ▶ 数値を変更
メールサーバに大きなデータを送信ないようにファイルサイズの上限を設定します。自動保存時に波形データがこのサイズより大きい場合はメール送信されません。

設定可能範囲 (*: 初期設定)

1MB* ~ 2048MB



添付ファイルのサイズについて

- 設定したサイズ以下のデータでもサーバなどの制限で送れない場合があります。
- 添付するデータは添付用に変換 (base64/ 圧縮 / 暗号化) をして添付しますが、サイズの制限は変換前のデータです。そのため制限したサイズより大きなデータ (約 4/3 倍) になる場合があります。

3. 送信時の認証、圧縮、暗号化について設定する

1 設定内容を **[拡張]** にする
(タップして切替またはリストから選択)

2 **[添付ファイルの圧縮 / 暗号化]** ▶ タップして切替

添付ファイルの圧縮、暗号化を設定します。
選択 (*: 初期設定)

OFF*	添付ファイルはそのままのファイル形式で添付されます。
ZIP	添付ファイルはZIPで圧縮して添付されます。
無圧縮 ZIP+AES	添付ファイルは暗号化ZIP形式で送信されます。圧縮は行われません

3 (添付ファイルを暗号化する場合)
[暗号化パスワード] ▶ 文字入力

パスワードを入力します。(半角 16 文字まで)

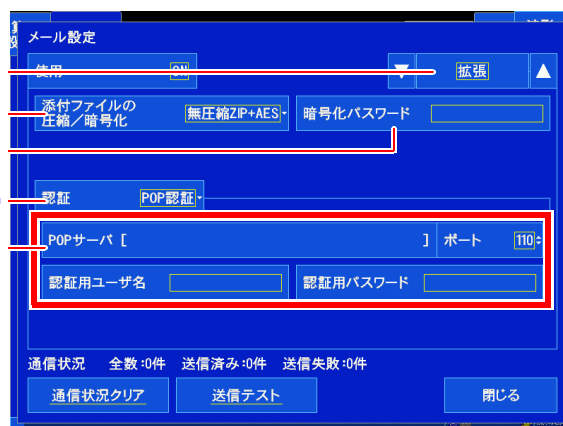
4 (メール認証が必要なとき)
[認証] ▶ タップして切替

認証方式を指定します。
選択 (*: 初期設定)

OFF*	認証はしません
POP 認証	POP (APOP) before SMTPを使います。
SMTP 認証	SMTP 認証を使います (CRAM-MD5, PLAIN, LOGIN に対応)

5 認証情報を設定する

- POP 認証の場合
POP サーバとポートを設定します。
空白の場合は送信用メールサーバアドレスを使用します (通常は同じです)
認証用のユーザ名とパスワードを入力します。
- SMTP 認証の場合
SMTP サーバとポートを設定します。
認証用のユーザ名とパスワードを入力します。



添付ファイルの暗号化について

- 暗号化は WinZip/AE-2/AES128bit の ZIP 形式にて暗号化を行います。解凍/復号はコーレル社が販売する WinZip およびフリーソフトの 7z 等にて解凍が可能です。
- ZIP/暗号化時は OFF 時より送信時間がかかります。

暗号化パスワードについて

- 暗号化パスワードは第三者に知られないように管理してください。
- パスワードを忘れたり入力ミスなど間違えた場合は復号は不可能になります。
- パスワードを設定、変更したときは、実際に利用する前に、必ずメール送信のテストをし、添付データが解凍できることを確認してください。

メール認証について

本器では、メール送信時に使用できる認証として、POP before SMTP および SMTP 認証に対応しています。



自動保存データ送信でエラー時にデータをバックアップしたいときは

自動保存データ送信に失敗したときに、送信しようとした測定データなどを指定した本器内のメディアへ保存できます。

[波形画面]/[設定画面] ▶ **[測定設定]** ▶ **[自動保存]** の設定で、**[保存先]** を **[メール送信]** にした後、**[エラー時バックアップ]** を保存したいメディアに設定してください。

4. メール送信の確認をする・通信状況をリセットする

正常にメール送信できるか確認する

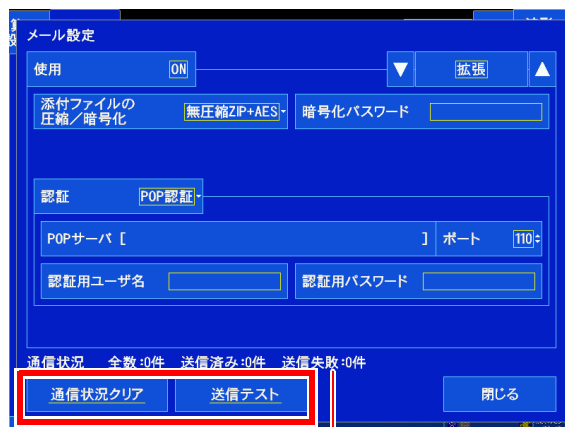
[送信テスト]

設定した内容でテストメールが送信されます。正常に受信できるか確認してください。設定した宛先にテストメールが受信できない場合は、設定を確認してください。
添付ファイルの暗号化がONになっている場合はテストメールの画像が暗号化されます。
必ず展開してみてパスワード設定が正しくされていることを確認してください。

通信状況をリセットする

[通信状況クリア]

メールの通信状況を消去します。



通信状況が表示されます。

**メール通信状況を確認したいとき**

[通信状況] の項目でメールの送信状況を確認できます。

- **[全数]** メール送信の発生件数
- **[送信済み]** メール送信した件数
- **[送信失敗]** メール送信に失敗した件数
送信に失敗したメールは削除されます。

12.6 コマンド通信で本器を制御する

本器は、通信インタフェースによって外部からコマンドで制御することができます。
LAN 接続による通信と USB ケーブルによる通信ができます。

コマンドについての詳細は、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参照してください。

LAN 接続による通信

通信の前に、LAN の接続、設定が必要です。

参照: 「12.1 LAN の設定と接続 (コマンド通信を利用する前に)」 (p.274)

USB ケーブルを使って通信する

参照: 「12.8 USB ケーブルを使ってコンピュータにデータを読み込む」 (p.307)

コマンドの設定をする

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [通信] ▶
[インタフェース切替: LAN]

2 [ホスト名]、[認証用ユーザ名]、[認証用パスワード] の設定をする

タップすると文字入力画面が表示されます。
操作方法はコメント入力と同じです。

参照: 「6.1 コメントをつける」 (p.138)、
ホスト名、認証用ユーザ名、パスワードにつ
いて (p.275)

3 [通信コマンド設定] をタップする

通信コマンド設定ウインドウが表示されます。

4 [使用] を [ON] にする

(初期設定: ON (通信コマンドを使用する))

5 [デリミタ] ▶ タップして切替

データの区切りを示す文字コード (改行コード) を選
択します。

選択 (*: 初期設定)

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。

6 [ヘッダ] ▶ タップして切替

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。

選択 (*: 初期設定)

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。

7 [ポート番号] ▶ 数値を変更

ポート番号を設定します。(初期設定: 8802)

参照: 「6.2 数値を変更・入力する」 (p.142)



8 [閉じる] をタップする

ウインドウが閉じます。

9 [設定反映] ▶ [はい] をタップする

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。下1桁は2で固定となります。

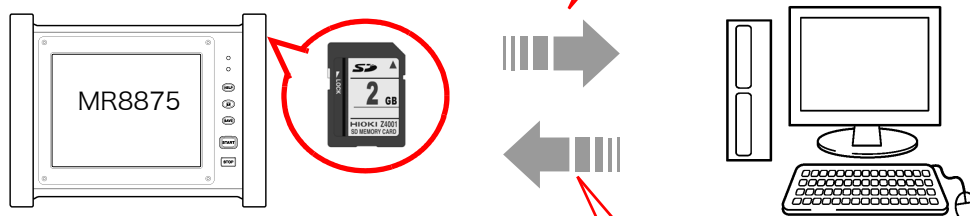
12.7 USB の設定と接続について

USB ケーブルでコンピュータと接続すると、コンピュータに SD メモリカードのデータを読み込んだり (p.307)、コマンド通信 (p.309) ができます。

USB 設定・接続後

コンピュータに SD メモリカードのデータを読み込む (p.307)

SD メモリカードに保存したデータをコンピュータに読み込めます。



コマンドを使って通信する (p.309)

通信コマンドについては、付属 CD-R 内の取扱説明書をご覧ください。

12.8 USB ケーブルを使ってコンピュータにデータを読み込む

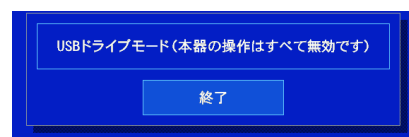
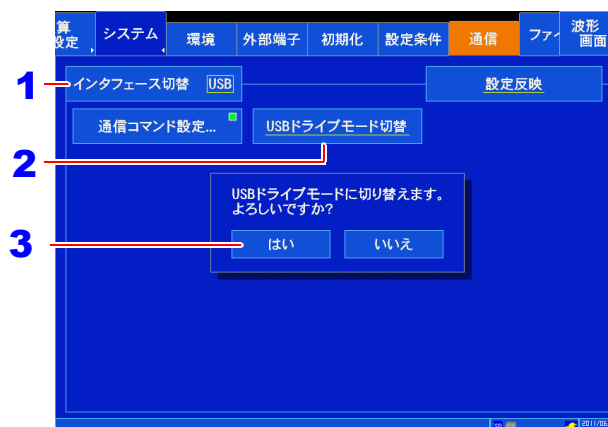
本器付属の USB ケーブルで本器とコンピュータを接続して、コンピュータから本器を制御することができます。本器に USB ケーブルを接続する前に [USB ドライブモード切替] の設定をしてください。

注意 Windows 2000 では USB ドライブモードが使用できません。

USB ドライブモードにする

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [通信] ▶ [インタフェース切替: USB]
- 2 [USB ドライブモード切替] をタップする
- 3 [はい] をタップする
- 4 USB ケーブルを接続する (p.308)

USB ドライブモードを解除したいときは：
[終了] をタップします。



- 注記**
- USB ドライブモード状態のときは、USB ドライブモード解除以外の本器の操作は一切できません。
 - コンピュータから本器を取り外す場合は「ハードウェアの取り外し」を必ず行ってください。

本器とコンピュータを接続する

対応コンピュータ：Windows XP、Windows Vista®、Windows 7、Windows 8、Windows 10 が動作可能なパーソナルコンピュータ

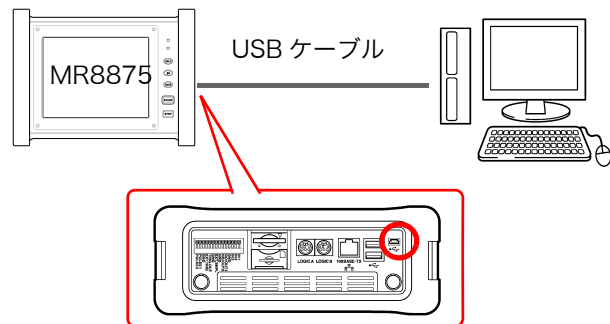
⚠ 注意

- データ転送中は SD メモリカードや USB メモリ、USB ケーブルを抜かないでください。正常にデータが転送されません。
- 本器とコンピュータの接地（アース）は共通にしてください。接地が異なると本器の GND とコンピュータの GND との間には電位差を生じます。電位差がある状態で USB ケーブルを接続すると、誤動作や故障の原因になります。

注記

本器に USB ケーブルを接続する前に **【設定画面】▶【システム】▶【通信】** 画面で必ず **【USB ドライブモード】** に設定してください。
【USB ドライブモード】 に設定しないで USB ケーブルを接続すると、本器の SD メモリカード内のデータにアクセスできません。

- 1 USB ケーブルのプラグを端子の向きに注意して本器に挿し込む
- 2 コンピュータの USB コネクタに接続する
本器の SD メモリカード内のデータが、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。



USB ドライブモードを解除するには

- 1 コンピュータのタスクトレイに表示されているアイコン (🖨) をクリックする 🖨
- 2 「ハードウェアの安全な取り外し」をクリックする
- 3 「安全に取り外すことができます。」と表示されたら、**[X]** または **[OK]** をクリックする
- 4 USB ケーブルを外す



12.9 USB ケーブルを使ってコマンドで通信する

付属の USB ケーブルを使ってコンピュータと接続すると、通信コマンドでコマンド通信することができます。初めて本器とコンピュータで通信するときは、USB ドライバをインストールしてください。(p.310)

注記

本器はコンピュータや USB ハブによるバスパワーでは使用できません。ご使用にあたり AC アダプタまたはバッテリーパックを接続してください。

本書では、本器の設定についてのみ説明しています。通信コマンドについての詳細は、付属の CD-R に収納されている「通信コマンド取扱説明書」(HTML 形式) を参照してください。

通信の設定をする (通信コマンドを使用するとき)

1 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [通信] ▶
[インタフェース切替: USB]

2 [通信コマンド設定] をタップする

通信コマンド設定ウィンドウが表示されます。

3 [デリミタ] ▶ タップして切替

データの区切りを示す文字コード (改行コード) を選択します。

選択 (*: 初期設定)

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。

4 [ヘッダ] ▶ タップして切替

コマンド応答にヘッダを付加するかどうか設定します。

選択 (*: 初期設定)

OFF* ヘッダを付加しません。

ON ヘッダを付加します。

5 [閉じる] をタップする

ウィンドウが閉じます。

6 [設定反映] ▶ [はい] をタップする



USB ドライバをインストールする

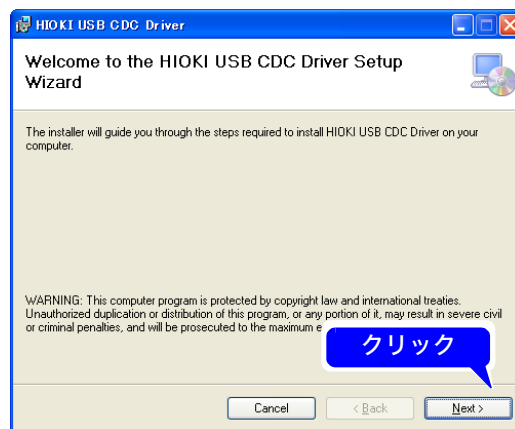
本器を USB 接続する場合は、あらかじめ次の手順で USB ドライバをインストールしてください。

注記 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)

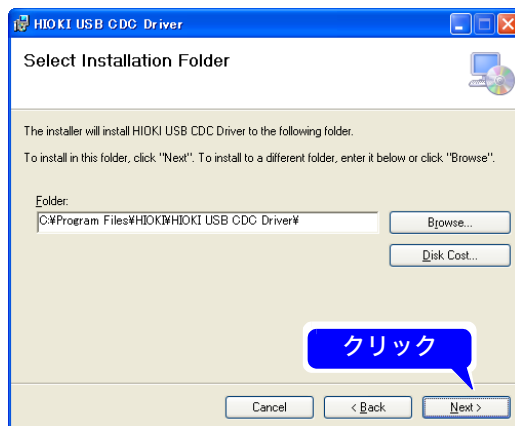
注記 環境によりダイアログが出るまで時間がかかりますが、そのままお待ちください。

- 2 **[Next]** ボタンをクリックする



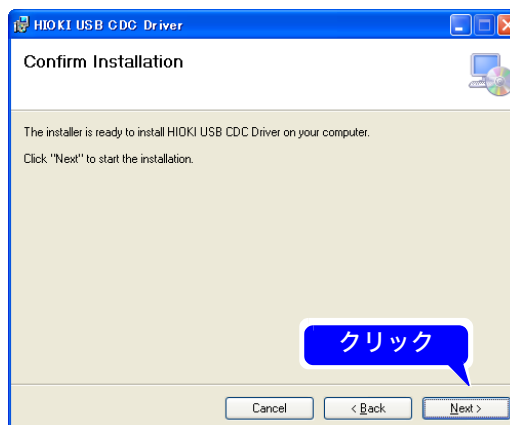
- 3 **[Next]** ボタンをクリックする

インストール先を変更したいときは？
[Browse...] ボタンをクリックして、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] ボタンをクリックして、インストールを開始する

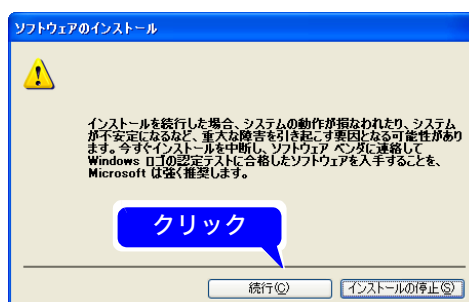
インストールが始まります。



Windows XP の場合

途中で何度かマイクロソフトが認証するソフトウェアではないというメッセージが表示されますが、

[続行] ボタンをクリックしてそのまま続行します。



Windows Vista®/7/8/10 の場合

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]** をクリックして次へ進みます。

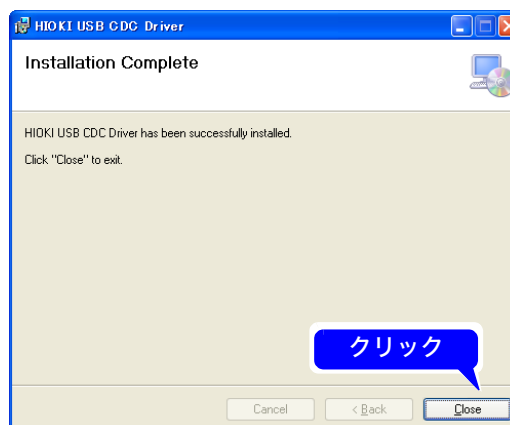


さらにインストールの許可を求めるダイアログが表示される場合がありますが、**[HIOKI E.E. CORPORATION からのソフトウェアを常に信頼する]** にチェックを入れて **[インストール]** ボタンを押して次へ進みます。



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] ボタンをクリックする

以上で、ドライバのインストールが完了しました。



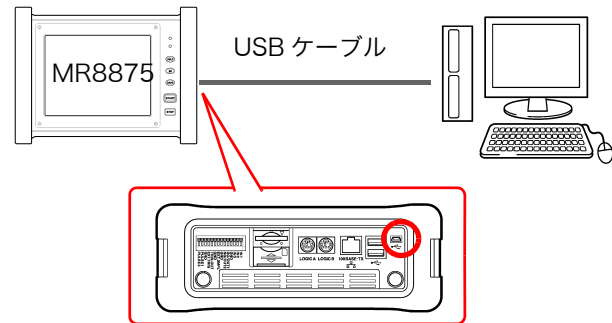
本器とコンピュータを接続する

対応コンピュータ：Windows XP、Windows Vista®、Windows 7、Windows 8、Windows 10 が動作可能なパーソナルコンピュータ

⚠ 注意

- 故障を避けるため、通信中は USB ケーブルを抜かないでください。
- 本器とコンピュータの接地（アース）は共通にしてください。接地が異なると本器の GND とコンピュータの GND との間には電位差を生じます。電位差がある状態で USB ケーブルを接続すると、誤動作や故障の原因になります。

- 1 USB ケーブルのプラグを端子の向きに注意して本器に挿し込む
- 2 コンピュータの USB コネクタに接続する



初めて本器とコンピュータを接続した場合は、次の手順で本器を認識させてください。

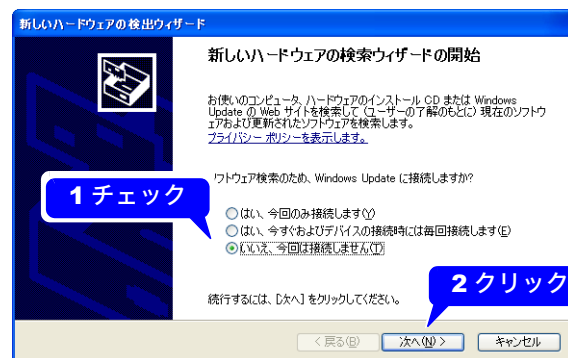
Windows Vista®/Windows 7/Windows 8/Windows 10 の場合

自動的に本器が認識され、デバイスを使用する準備が完了します。

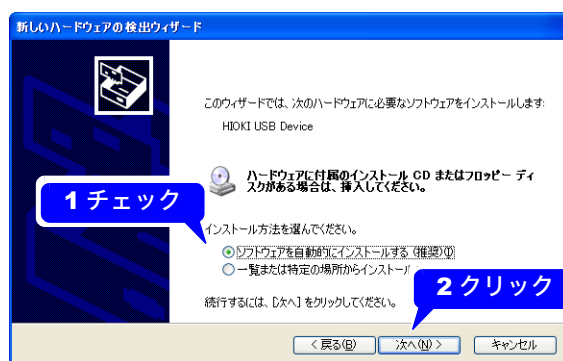
Windows XP の場合

「新しいハードウェアが見つかりました」と画面に表示され、新しいハードウェア検出ウィザードが始まります。

- 1 [いいえ、今回は接続しません] をチェックして [次へ] ボタンをクリックする



2 [ソフトウェアを自動的にインストールする (推奨)] をチェックして [次へ] ボタンをクリックする

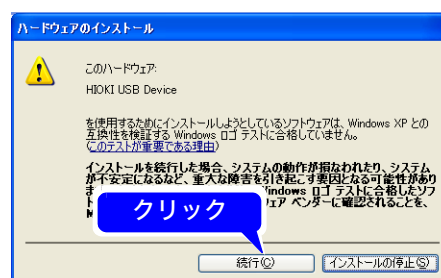


ドライバのインストールが始まりますのでお待ちください。



3 [続行] ボタンをクリックする

マイクロソフトが認証するソフトウェアではないというメッセージが表示されますが、[続行] ボタンを押してそのまま続行します。



4 インストールが終了してダイアログが表示されたら、[完了] ボタンをクリックする

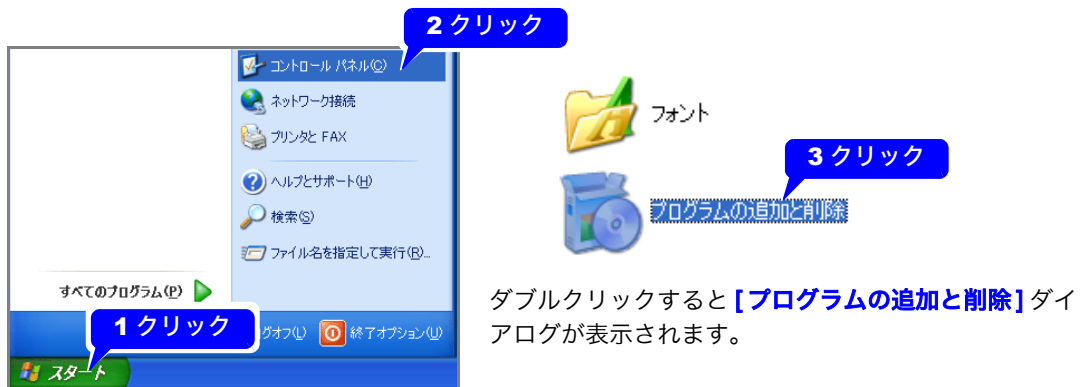
以上で、ドライバのインストールが完了しました。



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。

- 1 Windows® のスタートメニューから **[コントロールパネル]** をクリックし、**[プログラムの追加と削除]** をダブルクリックする



- 2 現在インストールされているプログラムのリストから **[HIOKI USB CDC Driver]** を選択し、削除する
[プログラムの追加と削除] ダイアログに戻ります。

12.10 波形ビューワ (Wv) を使う

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。

動作環境

Windows XP, Windows Vista®, Windows 7, Windows 8, Windows 10 が動作するパソコン

インストール

- 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
自動的に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、【変更】ボタンをクリックします。
- 7 【次へ】をクリックする
インストールを開始します。
プログラムがインストールされます。

起動と終了

- 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を開き、【プログラム】 - 【HIOKI】 - 【Wv】を選んでください。
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】を選び終了します。また、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を開き、【コントロールパネル】 ▶ 【プログラムの追加と削除】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

12.11 遠隔計測サービスを使う (有償サービス)

遠隔計測サービスでできること

本器と SF4101 遠隔計測サービス (GENNECT Remote Basic) /SF4102 遠隔計測サービス (GENNECT Remote Pro) を接続すると、簡単にインターネットを経由した遠隔計測を始めることができます。

SF4101 / SF4102 (Basic / Pro) 共通機能

遠隔モニター・遠隔ロギング機能

測定値を 1 分間隔で計測器からクラウドにアップロードします。これにより、コンピュータやスマートフォンで現在値をリアルタイムに確認し、自動でデータを蓄積します。

- 測定チャンネル選択
1 ゲートウェイあたり最大 8 台の測定器、合計 Basic : 32 チャンネル、Pro : 128 チャンネルのデータを選択できます。
- グラフ表示、リスト表示
最大 32 チャンネル、1 年間のグラフおよびリストを表示できます。
- CSV / HOK* ファイル出力
最大 32 チャンネル、3 年間の CSV / HOK* ファイルを出力し、表計算ソフトなどで詳細な解析ができます。
- メール警報
チャンネルごとに設定したしきい値を超えたり下回ったりした場合に、メール警報を送信します。
- データをまとめて管理
Z4100 ゲートウェイを追加することで、最大 16 地点のデータを管理できます。

ライセンス確認機能

ライセンスの有効期限、残り通信量、SD カード容量 (SF4102 Pro のみ) などを確認できます。

- ライセンス延長申込書ダウンロード
ライセンス延長申込書のダウンロードが可能
- ライセンス繰上げ (SF4102 Pro のみ)
月の途中で通信量を使い切ってしまった場合は、ライセンス繰上げ機能を利用して、1 日分のライセンスを 128 MB 分の通信量に引き当てることができます。

* : HOK (HIOKI GENNECT Format)

GENNECT Cross for Windows において、記録した測定器のデータを一元的に管理できるフォーマットです。

SF4102 (Pro) 専用機能

遠隔操作機能 (セキュア HTTP トンネル機能)

測定器本体の HTTP サーバ機能を利用した遠隔操作をサポートします。ボタン 1 つでコンピュータと測定器との間に安全な暗号化トンネルを作成し、トンネル内に HTTP 通信を通します。これにより簡単かつ安全な遠隔操作を実現します。月当たりの通信量 5 GB がライセンス費用に含まれており、余裕をもって測定器の設定変更などの操作を遠隔地から行うことができます。

遠隔ファイル取得機能

測定器本体の SD カードに保存される測定ファイルを遠隔地から取得できる機能です。測定器本体のファイルを取得することで、波形ビューワ Wv (付属) や 9335 ウェーブプロセッサ (別売りソフトウェア) を使ったより高度な解析が、オフィスに居ながらにして可能となります。月当たりの通信量は、遠隔操作と共用で 5 GB、クラウドストレージ容量は 7.5 GB まで使用可能です。

機能の詳細は、ジェネクトリモート オンラインヘルプをご覧ください。

<https://remote.gennect.net/dashboard/help.html>

セットアップ方法

1 Z4100 ゲートウェイにアンテナを接続する

滑り止め加工のある部分を持って、接続部にねじ込みます。関節部を図の位置 (上向き) にして、アンテナを曲げます。



2 Z4100 ゲートウェイに AC アダプタを接続する

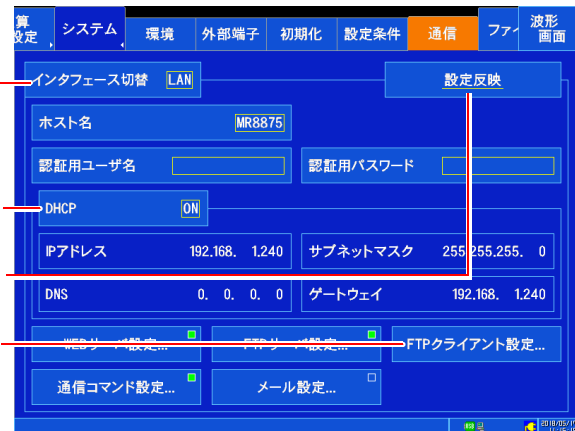
ゲートウェイの電源が入ります。準備ができるまで、5 分から 10 分程度待ちます。(最新ファームウェアに自動で更新します。電波状況などにより更新に時間がかかる場合があります) 準備が完了するとゲートウェイのランプが (右図のように) 3 つ点灯します。



3 本器の電源を入れ、測定設定 (測定項目やレンジの設定など) をする

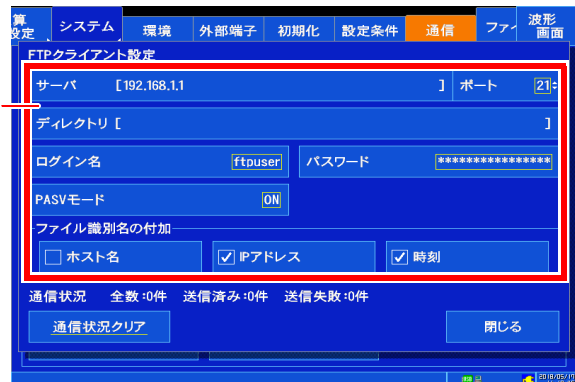
4 本器の通信設定をする 本器の LAN 機能を有効にします。

- 1 画面を開く
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [通信]
- 2 [インタフェース切替] を [LAN] に設定する
- 3 [DHCP] 機能を [ON] にする
- 4 [設定反映] をタップする

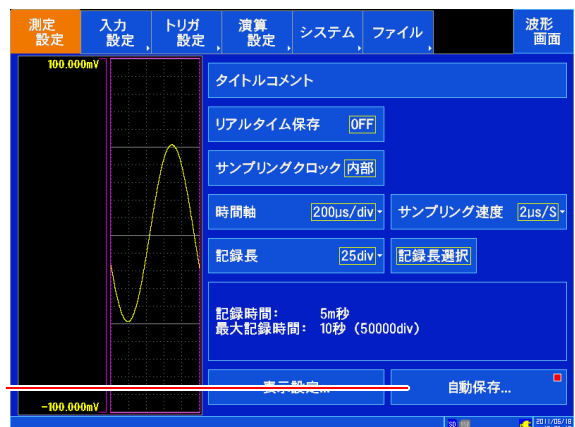


以降、MR8875 本体のファームウェアのバージョンが V2.16 以下の場合

- 5 FTP クライアント設定をする
[FTP クライアント設定] をタップ
- 6 次の設定にする
 - [サーバ] : 192.168.1.1
 - [ポート] : 21
 - [ディレクトリ] : 空欄
 - [ログイン名] : ftpuser
 - [パスワード] : pass
 - [PASV モード] : ON
 - [ファイル識別名の付加] : IP アドレス、時刻にチェック

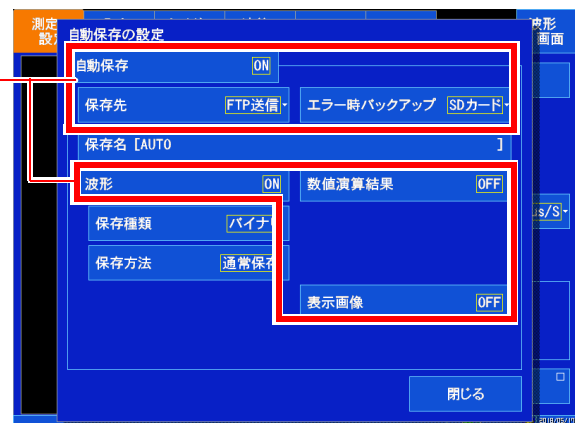


- 7 自動保存の設定をする
画面を開く
[波形画面]/[設定画面] ▶ [測定設定] ▶ [自動保存]



- 8 以下の設定をする
 - [自動保存] : ON*
 - [保存先] : FTP 送信
 - [エラー時バックアップ] : SD カード (推奨)
 - [波形]、[数値演算結果]、および [表示画像] のいずれか 1 つ以上 : ON

* : リアルタイム保存が ON の場合は、自動保存設定はできません。OFF にしてから設定してください。



5 本器とゲートウェイを LAN ケーブルで接続する

本器を認識するとゲートウェイのランプが (右図のように) 4 つ点灯します。



6 インターネットブラウザ * で、遠隔計測サービスのウェブサイト (GENNECT Remote) を開く

<https://remote.gennect.net>

インターネットに接続可能な、コンピュータやタブレットなどが必要です。

* 動作保証ブラウザは Internet Explorer[®] 11 です。

7 サービス開通通知書の「テナント情報」欄に記載された内容でログインする

テナント ID、管理者アカウント ID (Administrator) 、および初期パスワード (共通) を入力して、**【ログイン】** をクリックします。

- アカウント ID は、初期状態ではユーザ管理者用と閲覧者用がセットアップされています。
- アカウントは自由に追加できます。
- セキュリティ確保のために、初期パスワードはお客様で変更してください。

詳しくはジェネクトリモート オンラインヘルプをご覧ください。

<https://remote.gennect.net/dashboard/help.html>

テナント ID を入力

管理者アカウント ID を入力

初期パスワード (共通) を入力

外部制御する

第13章

本器を外部制御するときの使用方法と端子について説明します。総称するときには「外部制御端子」と示します。

⚠ 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
IN1, IN2, IN3	DC 10V
GO/OUT1, NG/OUT2	DC 50 V 50 mA 200 mW
EXT.SMPL	DC 10V
TRIG.OUT	DC 50 V 50 mA 200 mW
EXT.TRIG	DC 10V
PULSE1, PULSE2	DC 50 V

⚠ 警告

感電事故、機器の故障を防ぐため、外部制御端子台や外部コネクタへの配線は、下記の事項を必ずお守りください。

- 本体および接続する機器の電源を切ってから配線してください。
- 外部制御端子台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。
- 外部制御端子に接続する機器および装置は、適切に絶縁してください。

⚠ 注意

外部制御端子の GND と本器の GND は共通で絶縁されていません。外部制御端子の接続対象物および本器の破損を招く恐れがありますので、外部制御端子の GND と接続対象物の GND 間に電位差が生じないように配線してください。

注記

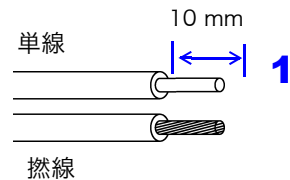
- 外部制御端子への信号入力はキーロック中も有効です。
- 外部制御端子は電源投入時、および遮断時に不定状態となります。接続する機器にて適切に対応してください。

13.1 外部制御端子の接続方法

外部制御端子の接続方法は以下のとおりです。

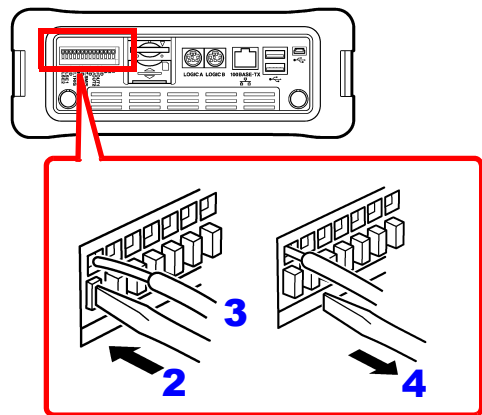
用意するもの：

- 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 mm ~ φ0.65 mm (AWG28 ~ AWG22)
 - 撚線：0.08 mm² ~ 0.32 mm² (AWG28 ~ AWG22)
 - 素線径：φ0.12 mm 以上
- 標準むき線長さ：9 ~ 10 mm
- ボタン操作適合工具：マイナスドライバー (刃先幅 2.6 mm)



接続方法

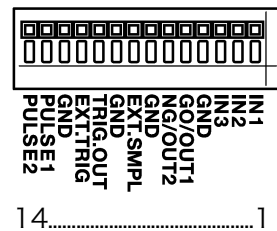
- 1** 電線の被覆をむく
- 2** 端子のボタンにマイナスドライバーを押し込む
- 3** ボタンを押し込んだ状態で、接続穴に電線を挿入する
+と-を確認してください。
- 4** ボタンを離す
電線が固定されます。



電線を取り外すには

ボタンを押し込んだまま、電線を引き抜いてください。

端子 No.	端子色		動作
1	青	IN1	外部から信号を入力し、以下を実行 • 測定の開始・終了 • データの保存 • イベントマークの入力
2	青	IN2	
3	青	IN3	
4	黒	GND	
5	緑	GO/OUT1	本器の状態で信号を出力
6	赤	NG/OUT2	
7	黒	GND	
8	灰	EXT.SMPL	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	黒	GND	
10	黄	TRIG.OUT	トリガがかかったときに信号を出力
11	茶	EXT.TRIG	トリガソースとして外部から信号を入力
12	黒	GND	
13	白	PULSE1	パルス信号を入力
14	白	PULSE2	



13.2 外部入出力

外部入力 (IN1, IN2, IN3)

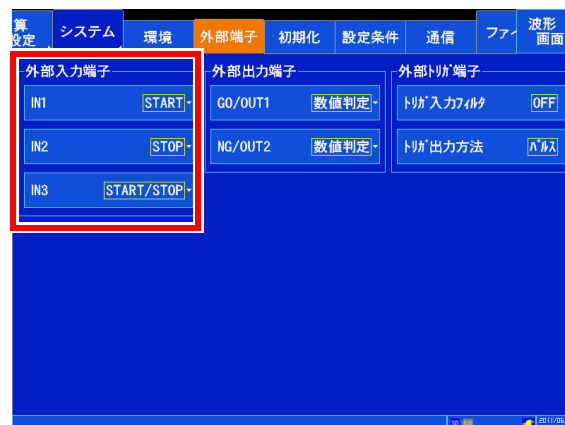
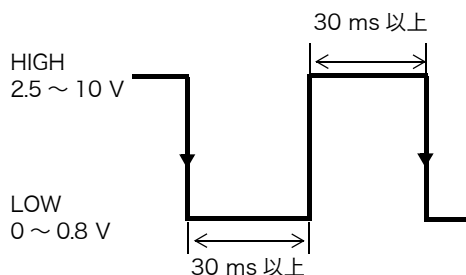
外部から信号を入力すると、測定の開始・終了、データの保存を実行できます。またイベントマークをつけることもできます。**[IN1]**、**[IN2]**、**[IN3]** の初期設定 (工場出荷時) は、それぞれ **[START]**、**[STOP]**、**[START/STOP]** に設定されています。

- 1 IN1, IN2, 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:「13.1 外部制御端子の接続方法」(p.322)
- 2 画面を開く
[設定画面] ▶ **[システム]** ▶ **[外部端子]**
- 3 **[IN1]/[IN2]/[IN3]** ▶ リストから選択
信号を入力したときに、本器でどの動作を実行させるかを選択します。

START	測定を開始します。
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)
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。(実行時選択 (⇒ p.94) は無効です)
EVENT	イベントマークをつけます。

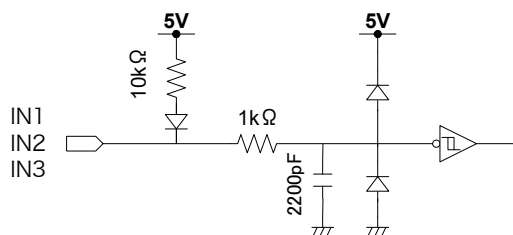
- 4 端子と GND 間をショートさせるか、HIGH レベル (2.5 ~ 10 V)、LOW レベル (0 ~ 0.8 V) のパルス波または矩形波を端子に入力する

入力波形の LOW レベルで制御します。



HELP 画面、手動保存ウィンドウ表示中とセルフチェック、タッチパネル補正中は外部入力は無効になります。

最大入力電圧	DC10 V
入力電圧	HIGH レベル 2.5 ~ 10 V LOW レベル 0 ~ 0.8 V
応答パルス幅	H 期間 30 ms 以上 L 期間 30 ms 以上



注記 ABORT した場合、最後の 1 データは記録されないことがあります。

外部出力 (GO/OUT1, NG/OUT2)

出力端子は通常 HIGH レベルを出力しています。設定した条件が成立したときに LOW レベルの信号を出力させることができます。

- 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: 「13.1 外部制御端子の接続方法」(p.322)

- 2 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [外部端子]

- 3 [GO/OUT1]、[NG/OUT2] ▶ リストから選択

本器がどの状態のときに LOW レベルの信号を出力させるかを選択します。

選択 (*: 初期設定)

([GO/OUT1] の項目を設定するとき)

選択 (*: 初期設定)

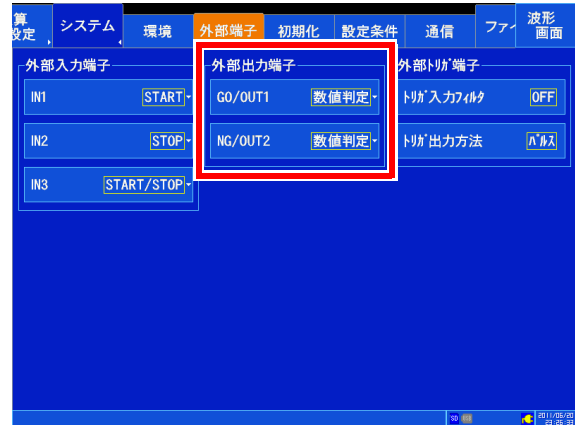
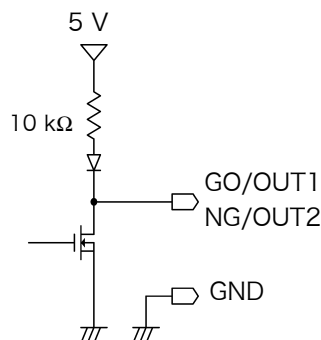
数値判定 *	数値演算結果の判定結果が GO の時に LOW レベルの信号を出力します。
エラー発生	何らかのエラーが発生したときに LOW レベルの信号を出力します。
BUSY	スタート中、保存中など外部からのスタート動作を受け付けないときに LOW レベルの信号を出力します。
トリガ待ち	トリガ待ち中は、LOW レベルの信号を出力します

([NG/OUT2] の項目を設定するとき)

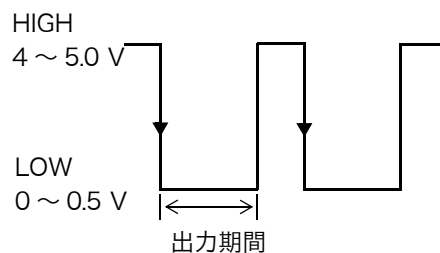
選択 (*: 初期設定)

数値判定 *	判定結果が NG の時に LOW レベルの信号を出力します。
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、保存中など外部からのスタート動作を受け付けないときに 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

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	HIGH レベル: 4.0 ~ 5.0 V LOW レベル: 0 ~ 0.5 V
最大入力電圧	DC50 V, 50 mA, 200 mW



外部サンプリング (EXT.SMPL)

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。リアルタイム保存 ON のときは、外部サンプリングは設定できません。

1 EXT.SMPL 端子と GND 端子を信号入力元とそれぞれ電線で接続する

参照: 「13.1 外部制御端子の接続方法」
(p.322)

2 画面を開く

[波形画面] ▶ [測定設定] ▶ [基本設定]

または

[設定画面] ▶ [測定設定]

3 [サンプリングクロック] を [外部] に設定する

4 [サンプリングスロープ] ▶ タップして切替

入力波形のサンプリング方法を選択します。

選択 (* : 初期設定)

↑ 立ち上がりエッジでサンプリングします。

↓* 立ち下がりエッジでサンプリングします。

5 [サンプル数 (/div)] ▶ 数値を変更

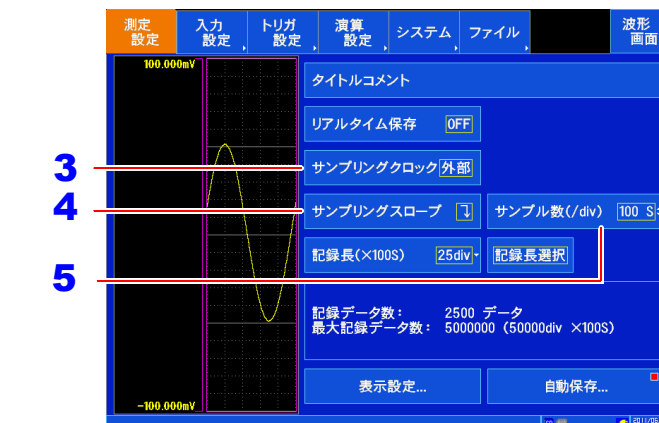
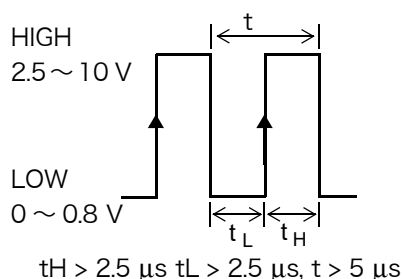
横軸 (時間軸) 1 div あたりに表示させるデータ数を設定します。

入力範囲: 10 ~ 1000 (初期設定: 100)

参照: 「数値を変更する」 (p.142)

6 HIGH レベル (2.5 ~ 10 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

入力波形の立ち上がり、立ち下がり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、正常に動作できません。



最大入力電圧	DC 10 V
入力電圧	HIGH レベル 2.5 ~ 10 V LOW レベル 0 ~ 0.8 V
応答パルス幅	H, L 期間 2.5 μs 以上
最大入力周波数	200 kHz

注記

- 外部サンプリング設定時に数値演算モニタ機能は無効となります。
- 外部サンプリングの入力信号が 200kHz より高速になる場合は正確なサンプリングができなくなります。
- EXT.SMPL に入力するパルス数は、必要データ数 +1 のパルスを入力してください。
(例) 1000 データ必要な場合、1001 パルスを入力してください。

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、並列同期運転をすることができます。

参照: 「複数台同期させて測定開始する」(⇒ p. 付 14)

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: 「13.1 外部制御端子の接続方法」(p.322)

2 画面を開く

[設定画面] ▶ [システム] ▶ [外部端子]

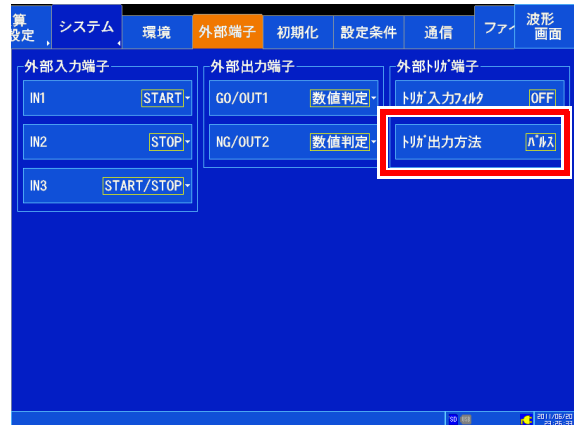
3 [トリガ出力方法] ▶ タップして切替

トリガ出力端子から出力する信号の出力方法を選択します。

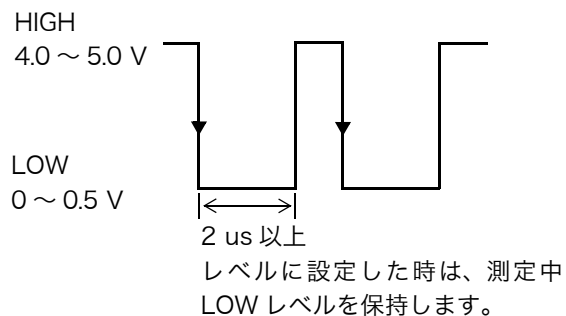
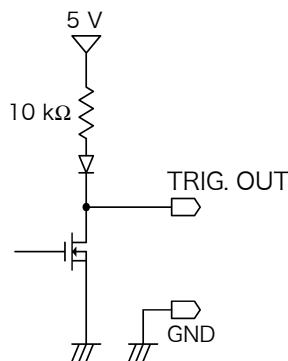
選択 (* : 初期設定)

パルス*	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。
レベル	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	HIGH レベル: 4.0 ~ 5.0 V LOW レベル: 0 ~ 0.5 V
パルス幅	レベル: サンプリング周期 x (トリガ以降のデータ数 -1) 以上 (2 μs 以上) (トリガ同期運転用) パルス: 2 ms ± 10% (外部同期用)
最大入力電圧	DC50 V, 50 mA, 200 mW



注記

- トリガを設定していない場合でも、測定時は信号が出力されます。
- 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。

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、並列同期運転をすることができます。

参照: 「複数台同期させて測定開始する」(⇒ p. 付 14)

- EXT. TRIG 端子と GND 端子を外部信号入力元とそれぞれ電線で接続する

参照: 「13.1 外部制御端子の接続方法」(p.322)

- 画面を開く

[設定画面] ▶ [トリガ設定] ▶ [一般]

- [外部開始トリガ] または [外部停止トリガ] の設定をする

参照: 「7.10 外部からトリガをかける (外部トリガ)」(p.181)

- 画面を開く

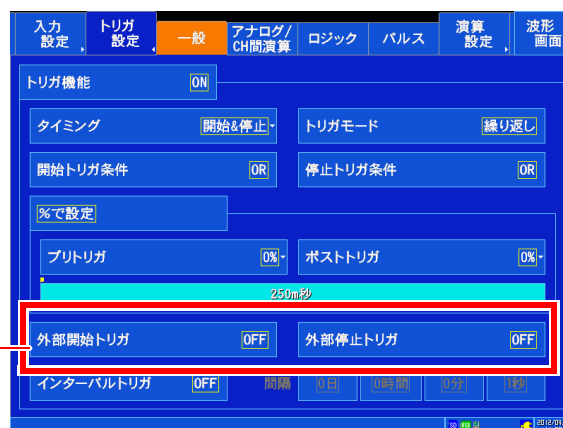
[設定画面] ▶ [システム] ▶ [外部端子]

- [トリガ入力フィルタ] ▶ タップして切替フィルタを設定します。

選択 (*: 初期設定)

OFF*	フィルタをかけません。 外部トリガを使って複数台同期させたいときは必ず [OFF] に設定してください。
ON	ノイズによる誤動作を防止したいときに有効です。一定期間トリガ条件を満たしていないとトリガが成立しません。

- EXT. TRIG端子とGND 間をショート、オープンさせるか、HIGH レベル (2.5 ~ 10 V)、LOW レベル (0 ~ 0.8 V) のパルス波または矩形波を EXT. TRIG 端子に入力する
外部トリガ端子はプルアップされているので、オープンのときは HIGH レベルとして認識されます。



3



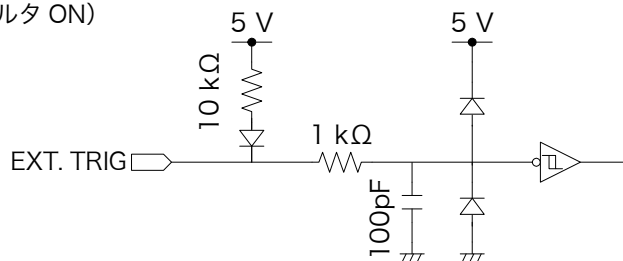
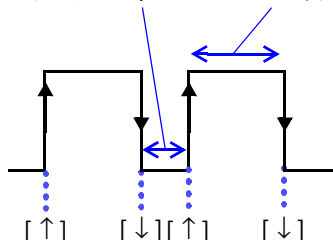
5

入力電圧	Low レベル (0 ~ 0.8V) High レベル (2.5 ~ 10V)
最大入力電圧	DC 10V
応答パルス幅	トリガ入力フィルタ OFF 時 H 期間 1ms 以上 L 期間 2 μ s 以上 トリガ入力フィルタ ON 時 H 期間 2.5ms 以上 L 期間 2.5ms 以上

2 μ s 以上 (フィルタ OFF) 1 ms 以上 (フィルタ OFF)
2.5 ms 以上 (フィルタ ON) 2.5 ms 以上 (フィルタ ON)

HIGH
2.5 ~ 10 V

LOW
0 ~ 0.8 V



パルス信号入力 (PULSE1, PULSE2)

本器の外部制御端子のパルス入力用端子 (PULSE1, PULSE2) に電線を接続します。

接続方法は「2.2 本器にコード類を接続する」の「パルス信号を測定する」(p.37) 参照してください。
チャンネルの設定方法は「3.5 入力チャンネルの設定をする」の「パルス入力 (積算、回転数測定) の設定をする」(p.71) を参照してください。

仕様

第 14 章

14

第 14 章 仕様

オプションの MR8904 CAN ユニットの仕様については、付属の CD-R 内の取扱説明書をご覧ください。

14.1 本体一般仕様

基本仕様

製品保証期間	3 年間
測定機能	ハイスピード：高速記録（従来のメモリレコーダファンクション）
装着可能ユニット数	4 スロット（パルス 2 チャンネルおよびロジック 8 チャンネルは本体標準装備、GND は本体と共通）
外部端子	外部トリガ、トリガ出力、外部サンプリング入力、パルス入力 2 端子 外部入力 3 端子、外部出力 2 端子
外部電源供給	3 個 出力電圧：5 V±10% 供給電流：トータル 2 A
ストレージメモリ容量	トータル 32 MW (8 MW/ ユニット)
最高サンプリング	500 kS/s(全チャンネル同時) (MR8901 アナログユニット使用時) 外部サンプリング (200 kS/s)
時間軸確度	±0.0005%
時計機能	オートカレンダー、閏年自動判別、24 時間計
時計精度	±3s/ 日 (23°C にて)
バックアップ電池寿命	時計、設定条件用 約 10 年 (23°C 参考値)
使用温湿度範囲	温度：-10°C ~ 50°C、 湿度：-10°C ~ 40°C 80% rh 以下（結露しないこと） 40°C ~ 45°C 60% rh 以下（結露しないこと） 45°C ~ 50°C 50% rh 以下（結露しないこと） (Z1003 バッテリパック動作時) 温度：0°C ~ 40°C、湿度：80% rh 以下（結露しないこと） (Z1003 バッテリパック充電時) 温度：10°C ~ 40°C、湿度：80% rh 以下（結露しないこと）
確度保証期間	1 年間
確度保証条件	ウォームアップ時間 30 分以上
確度保証温湿度範囲	温度：23°C± 5°C、湿度：80%rh 以下（結露しないこと）
保存温湿度範囲	温度：-20°C ~ 60°C、 湿度：-20°C ~ 40°C 80% rh 以下（結露しないこと） 40°C ~ 45°C 60% rh 以下（結露しないこと） 45°C ~ 60°C 50% rh 以下（結露しないこと） (Z1003 バッテリパック) 温度：-20°C ~ 40°C、湿度：80% rh 以下（結露しないこと）
使用場所	屋内使用、汚染度 2、高度 2000m まで

基本仕様

電源	<ol style="list-style-type: none"> Z1002 AC アダプタ 定格出力電圧: DC 12 V 定格電源電圧: AC 100 V ~ 240 V (±10% の電圧変動を考慮) 定格電源周波数: 50 Hz/60 Hz 予想される過電圧: 2500 V Z1003 バッテリパック (AC アダプタ併用時は、AC アダプタ優先) 定格電源電圧: DC 7.2 V DC 電源入力 DC 10V ~ 28 V (AC アダプタジャックより特注ケーブルにて入力可能) バッテリ - 本体間の配線は 3 m 以内であること
最大定格電力	Z1002 AC アダプタ (外部 DC 電源) 使用時: 56 VA Z1003 バッテリパック使用時: 36 VA (いずれもリアルタイム保存、バックライト ON 時 [23°C 参考値])
連続使用時間	約 1 時間 (Z1003 バッテリパック使用、リアルタイム測定、バックライト ON 時 [23°C 参考値])
充電機能	Z1003 バッテリパック装着時、AC アダプタを接続することで可能 充電時間: 約 3 時間 (23°C 参考値)
外形寸法 (突起物含まず)	約 298W × 224H × 84D mm
質量	本体 約 2.4 kg (Z1003 バッテリパック含まず)
適合規格	安全性 : EN61010 EMC : EN61326 Class A
耐振動性	JIS D 1601:1995 5.3(1)、1 種: 乗用車、条件: A 種 相当 (振動加速度 45 m/s ² で X 方向 4h と Y、Z 方向 2h)

表示部

表示文字	日本語 / 英語 切り替え
表示体	8.4 型 SVGA TFT カラー液晶ディスプレイ タッチパネル付
表示分解能	波形部: 25div (時間軸) × 20div (電圧軸) (1div = 25dot [時間軸] × 25dot [電圧軸])
バックライト寿命	約 100,000 時間 (輝度が初期値の 50% で寿命と規定、25°C 参考値)
バックライトセーブ機能	OFF、1 分、2 分、3 分、4 分、5 分から選択可能 キー操作がないときにバックライトを消灯
バックライト輝度	明るさを 4 段階 (1, 2, 3, 4) より選択

外部記憶

SD メモリカード	
スロット	SD 規格準拠 1 個 (SD メモリカード / SDHC メモリカード対応)
使用可能カード	Z4001 SD メモリカード (2GB) Z4003 SD メモリカード (8GB)
フォーマット形式	FAT16、FAT32
USB メモリ	
適応規格	USB2.0 準拠
コネクタ	シリーズ A レセプタクル
フォーマット形式	FAT16、FAT32

通信機能

USB	
適応規格	USB2.0 準拠 HighSpeed 対応
コネクタ	シリーズミニ B レセプタクル
機能	1. 通信コマンドによる設定、測定 2. USB ドライブモード SD メモリカード内のファイルをコンピュータへ転送可能
LAN	
適応規格	Ethernet 100BASE-TX/10BASE-T 自動認識
コネクタ	RJ-45
機能	HTTP、FTP、メール送信、コマンド制御
最大ケーブル長	100 m、市販

パルス入力

測定対象	パルス
チャンネル数	2 チャンネル
適応入力形態	無電圧 a 接点、無電圧 b 接点、オープンコレクタ、もしくは電圧入力
入力電圧範囲	DC0 ~ 50 V
入力抵抗	1.1 M Ω \pm 5%
チャンネル間最大電圧	非絶縁 (GND は本体と共通)
対地間最大電圧	非絶縁 (GND は本体と共通)
測定モード	回転数 / 積算
チャタリング防止 フィルタ	ON/OFF 選択可能
パルス入力周期	フィルタ OFF 時: 200 μ s 以上 (ただし H 期間、L 期間ともに 100 μ s 以上であること) フィルタ ON 時: 100 ms 以上 (ただし H 期間、L 期間ともに 50 ms 以上であること)
スレッシュホールド電圧	2 段階切替可能 [4V] HIGH: 4.0 V 以上 LOW: 0 ~ 1.5 V [1V] HIGH: 1.0 V 以上 LOW: 0 ~ 0.5 V
スロープ	\uparrow (立ち上がりでカウント) / \downarrow (立ち下がりでカウント) 選択可能
分周 (回転数 / 積算)	分周: 1 ~ 50,000c (回転数: 1 回転あたりのパルス数, 積算: 1 カウントあたりのパルス数)

レンジ
(回転数 / 積算)

積算			回転数		
レンジ [/div]	分解能 [/LSB]	測定範囲	レンジ [/div]	分解能 [/LSB]	測定範囲
2,500c	1c	0 ~ 65,535 c			
25kc	10c	0 ~ 655,350 c	250 r/s	1 r/s	0 ~ 5,000 r/s
250kc	100c	0 ~ 6,553,500 c			
5Mc	2kc	0 ~ 131,070,000 c			
125Mc	50kc	0 ~ 3,276,750,000 c			

パルス入力

タイミング (積算モードのみ)	<p>カウント開始タイミングを「トリガ/スタート」から選択可能</p> <p>トリガ：トリガがかかったらカウント開始</p> <p>スタート：測定開始でカウント開始</p> <p>※「トリガ」の場合</p> <p>該当チャンネルがトリガソースになっている場合は、測定開始時より積算を開始し、トリガがかかったら積算値を一度リセットして再度積算を開始する。</p> <p>トリガソースとなっていなければ、トリガ出るまで"0"を出力。</p>
積算モード (積算モードのみ)	<p>加算：測定開始してからの積算値をカウント</p> <p>瞬時：サンプリング周期ごとの瞬時値をカウント (サンプリング周期ごと積算値はリセットされる)</p>
オーバー処理 (積算モードのみ)	<p>積算オーバーフロー時の処理</p> <p>リセット(0に戻りカウント継続)/保持(オーバーフロー継続)を選択可能</p>

その他

付属品	<p>取扱説明書..... 1</p> <p>測定ガイド..... 1</p> <p>Z1002 ACアダプタ..... 1</p> <p>保護シート..... 1</p> <p>USBケーブル..... 1</p> <p>ストラップ..... 1</p> <p>アプリケーションディスク (CD-R)..... 1</p>
別売アクセサリ 標準オプション	<ul style="list-style-type: none"> • MR8901 アナログユニット • MR8902 電圧・温度ユニット • MR8903 ストレインユニット • MR8904 CANユニット • MR8905 アナログユニット (Ver.2.13以降対応) • Z1002 ACアダプタ • Z1003 バッテリパック (NiMH、7.2 V、4500 mAh) • C1004 携帯用ケース (オプション類収納スペース付) • Z4001 SDメモリカード (2 GB) • Z4003 SDメモリカード (8 GB) • Z4006 USBメモリ (16 GB) • 9642 LANケーブル • Z5005 GPSユニット (Ver. 2.11以降対応)

その他

測定用プローブ類	<ul style="list-style-type: none"> • L9197 接続コード (600 V CAT III, 300 V CAT IV, 1 A, 絶縁 BNC・アリゲータクリップ) • 9197 接続コード (600 V CAT III, 300 V CAT IV, 1 A, 絶縁 BNC・アリゲータクリップ) • L9198 接続コード (600 V CAT II, 300 V CAT III, 0.2 A, 絶縁 BNC・ワニロクリップ) • 9199 変換アダプタ (絶縁 BNC・バナナメス) • L9217 接続コード (600 V CAT II, 300 V CAT III, 0.2 A, 絶縁 BNC・絶縁 BNC) • L9790 接続コード (絶縁 BNC・安全バナナ) • L4940 接続コード (MR8905 用 最大入力電圧 DC 1000 V, 安全バナナ・安全バナナ) 1000 V CAT III, 600 V CAT IV, 10 A • L9790-01 ワニロクリップ (600 V CAT II, 300 V CAT III, 1 A, L9790 用) • 9790-02 グラバークリップ (300 V CAT II, 150 V CAT III, 1 A, L9790 用) • 9790-03 コンタクトピン (600 V CAT II, 300 V CAT III, 1 A, L9790 用) • L4935 ワニロクリップ L4940 先端に装着 600 V CAT IV, 1000 V CAT III, 10 A • L9243 グラバークリップ L4940 先端に装着 1000 V CAT III, 1 A • L4936 バスパークリップ L4940 先端に装着 600 V CAT III, 5 A • L4937 マグネットアダプタ L4940 先端に装着 1000 V CAT III, 2 A • L4931 延長ケーブル L4940 延長用 (1.5 m) 600 V CAT IV, 1000 V CAT III, 10 A • L4932 テストピン L4940 先端に装着 600 V CAT IV, 1000 V CAT III, 10 A • L4934 小型ワニロクリップ 300 V CAT III, 600 V CAT II, 3 A *L4934 を使用する場合は L4932 が必要 • 9322 差動プローブ • P9000-01 差動プローブ • P9000-02 差動プローブ
ロジックプローブ類	<ul style="list-style-type: none"> • 9320-01 ロジックプローブ (4 チャンネルデジタル、接点信号の ON/OFF を検出) • MR9321-01 ロジックプローブ (絶縁 4 チャンネル、AC/DC 電圧の ON/OFF を検出)
電流測定用プローブ類	<ul style="list-style-type: none"> • 9018-50 クランプオンプローブ (AC10 A ~ 500 A, 40 Hz ~ 3 kHz) • 9132-50 クランプオンプローブ (AC10 A ~ 500 A, 40 Hz ~ 1 kHz) • 9675 クランプオンリークセンサ (AC10 A, 40 Hz ~ 5 kHz) • 9657-10 クランプオンリークセンサ (AC10 A, 40 Hz ~ 5 kHz)

トリガ機能

トリガ方式	デジタル比較方式
トリガモード	単発、繰り返し、回数指定 (2 回 ~ 10000 回)
トリガタイミング	開始、停止、開始&停止 (開始、停止それぞれに条件設定が可能)
トリガ条件	全トリガソース間で AND、OR が可能
トリガソース	チャンネルごとにトリガソースを選択可能 トリガソースがすべて OFF の場合はフリーラン 1. アナログ入力 : 1 ユニットごとに 4 チャンネルまで選択可能 2. CH 間演算結果 : W1-1 ~ W4-2 3. ロジック入力 : LA1 ~ LA4, LB1 ~ LB4 (4 チャンネル × 2 プローブ)、CANL1 ~ 16 (MR8904 CAN ユニットごと) 上記トリガソースごとのパターントリガが可能 4. パルス入力 : P1, P2 (2 チャンネル) 5. 外部入力 : 外部トリガ端子への入力信号 6. GPS : LAT (緯度), LON (経度), ALT (高度), DIR (方位), SPD (速度), DST (移動距離) DST (移動距離) は開始トリガに指定できない (Z5005 GPS ユニット使用時のみ)
強制トリガ	あり (全トリガソースに優先して強制トリガすることが可能)

トリガ機能

インターバルトリガ	指定の測定間隔 (日、時間、分、秒) で定時記録が可能 測定開始と同時にトリガが成立、その後は設定した測定間隔ごとにトリガが成立
トリガ種類 (アナログ、パルス、CH 間演算)	1. レベルトリガ 設定した電圧値の立ち上がりもしくは立ち下がりにてトリガする 2. ウィンドウトリガ トリガレベル上限と下限を設定
トリガ種類 (ロジック)	パターントリガ: 入力ごとに 1/0/× の設定が可能 (× は無視する) <ul style="list-style-type: none"> パターンの設定はプローブごとに設定する 各プローブ内で、ロジック入力チャンネル間のトリガ条件 (AND/OR) を設定可能 プローブ間のトリガ条件は、全体のトリガ条件 (AND/OR) に従う
トリガ種類 (外部トリガ)	立ち上がり / 立ち下がりの選択可能 立ち上がり: Low (0 ~ 0.8 V) から High (2.5 ~ 10 V) への立ち上がりでトリガする 立ち下がり: High (2.5 ~ 10 V) から Low (0 ~ 0.8 V) への立ち下がり、または 端子ショートでトリガする 最大入力電圧: DC 10 V 外部トリガフィルタ: ON/OFF 可能 応答パルス幅: (外部トリガフィルタ OFF 時) H 期間 1 ms 以上、L 期間 2 μs 以上 (外部トリガフィルタ ON 時) H 期間 2.5 ms 以上、L 期間 2.5 ms 以上
トリガフィルタ	サンプル数で設定 (OFF、10、20、50、100、200、500、1000)
トリガレベル分解能	(アナログ) 0.1% f.s.(f.s. = 20div) ただし、MR8904 は扱う CAN 定義のビット長により変動する (パルス) 積算 0.002% f.s., 回転数 0.02% f.s.(f.s.=20div) (GPS) LAT, LON 0.000001°, ALT 0.1 m, DIR 0.01°, SPD 0.01 km/h, DST 0.01 km (Z5005 使用時のみ)
プリトリガ	0、2、5、10、20、30、40、50、60、70、80、90、95、100 %
ポストトリガ	0% ~ 40%
トリガ出力	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 HIGH レベル: 4.0 ~ 5.0 V LOW レベル: 0 ~ 0.5 V 出力パルス幅はレベル / パルスの選択可能 レベル : サンプルング周期 × (トリガ以降のデータ数 - 1) 以上 (2μs 以上) パルス : 2 ms ± 10%
トリガ入出力端子	押しボタン式端子台

14.2 測定機能

時間軸	200、500 $\mu\text{s}/\text{div}$ 1、2、5、10、20、50、100、200、500 ms/div 1、2、5、10、30、50、60、100 s/div 2、5 min/div 、外部サンプリング (100 サンプル /div)
リアルタイム保存 ON 時の記録間隔	2 $\mu\text{s}/\text{S}$ (使用チャンネル数 2 以下)、5 $\mu\text{s}/\text{S}$ (使用チャンネル数 8 以下) 10 $\mu\text{s}/\text{S}$ (使用チャンネル数 16 以下)、20 $\mu\text{s}/\text{S}$ (使用チャンネル数 30 以下) 50 $\mu\text{s}/\text{S}$ (使用チャンネル数 64 以下) 100 $\mu\text{s}/\text{S}$ (使用チャンネル制限なし) (リアルタイム CH 間演算使用時は 1 演算につき 2 チャンネル分を使用) (Z5005 使用時は GPS データで 17 チャンネル分を使用)
時間軸分解能	100 ポイント /div
サンプリング周期	時間軸の 1/100 (サンプリング周期による時間軸設定可能)、外部サンプリング
記録長	25、50、100、200、500、1000、2000、5000、10000、20000(*1、*2)、50000(*3) 任意設定時は 5 ~ 80000(*3) div まで 1div 刻み (*1) は 4 チャンネル / ユニット、(*2) は 2 チャンネル / ユニット、(*3) は 1 チャンネル / ユニット使用時 (MR8901 を 4 ユニット実装しロジック、パルス OFF 時)
データ種類	瞬時値のみ
表示画面	波形表示、波形とゲージの同時表示、波形とゲージと設定の同時表示、波形と数値演算値の同時表示、波形とカーソル値の同時表示 (A/B、C/D、E/F カーソル値)、波形と瞬時値の同時表示、GPS 軌跡 (Z5005 使用時のみ)
画面設定	1 画面、2 画面、4 画面、X-Y(ドット、ライン)、FFT シート表示 (シート ALL、シート 1 ~ シート 4 まで切替可能)
波形拡大・圧縮	横軸 (時間軸): $\times 10$ 、 $\times 4$ 、 $\times 2$ 、 $\times 1$ $\times 1/2$ 、 $\times 1/5$ 、 $\times 1/10$ 、 $\times 1/20$ 、 $\times 1/50$ 、 $\times 1/100$ 、 $\times 1/200$ 、 $\times 1/500$ $\times 1/1000$ 、 $\times 1/2000$ 、 $\times 1/5000$ 、 $\times 1/10000$ 、 $\times 1/20000$ 、 $\times 1/50000$ 縦軸 (電圧軸): $\times 100$ 、 $\times 50$ 、 $\times 20$ 、 $\times 10$ 、 $\times 5$ 、 $\times 2$ 、 $\times 1$ 、 $\times 1/2$ 、 $\times 1/5$ 、 $\times 1/10$ 位置で設定時は、ゼロ位置 (%) と倍率を設定する 上下限で設定時は、上限、下限を設定する 測定値が設定レンジを振り切れた場合、以下のように表示される + 側に振り切れた場合 : +OVER - 側に振り切れた場合 : -OVER
ズーム機能	あり (画面を上下 2 分割して、波形拡大、全体表示が可能)
波形重ね描き	OFF、自動、手動から選択可能 自動: 測定ごとに重ね描きを実行 手動: 任意のタイミングで重ね描きを実行
波形スクロール	左右方向にスクロール可能 測定終了を待たずに、波形表示、スクロール可能 (ロールモード: 時間軸、波形圧縮率に制限あり) 測定中に過去の波形をバックスクロールして観測可能
自動保存	OFF、波形データ (バイナリ形式)、波形データ (CSV 形式)、数値演算結果、画像データ (圧縮ビットマップ形式、PNG 形式) から選択可能 SD/ USB メモリのいずれかのメディアへ保存する 指定記録長分取り込んだらデータを一括で保存
(削除保存)	ON/OFF 可能 ON : メディアの容量が少なくなると古いファイルを削除し、新しいファイルを作成して保存 OFF : メディア容量まで保存して終了
リアルタイム保存	OFF、ON から選択可能 (自動保存と排他) 波形データをバイナリ形式で測定と同時に SD メモリカードへ保存する
(削除保存)	ON/OFF 可能 ON : メディアの容量が少なくなると古いファイルを削除し、新しいファイルを作成して保存 OFF : メディア容量まで保存して終了

14.3 その他

ゼロアジャスト機能	入力部アナログ回路の温度ドリフトによる影響をキャンセルすることが可能 設定画面内のゼロアジャストの項目にて可能
リアルタイム CH 間演算	リアルタイム CH 間演算同時に最大 2 演算 / ユニットまで可能
(演算対象)	MR8901 アナログユニット、MR8902 電圧・温度ユニット、MR8903 ストレインユニット、MR8905 アナログユニット ※ 同一ユニット内の CH 間演算が可能 ※ 被演算チャンネルに設定されているスケーリング、プローブ設定は無効 ※ 演算結果に対するスケーリングは可能。 ※ MR8902, MR8903, MR8905 の異なるモード同士の演算は不可 (電圧と温度、ストレインと電圧など)
(演算内容)	＋、－、×
数値演算	同時に最大 8 演算まで可能
(演算対象)	内部メモリ
(演算内容)	平均値、実効値、P-P 値、MAX 値、MAX 値までの時間、MIN 値、MIN 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、面積値、X-Y 面積値、標準偏差、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、時間差、位相差、High レベル、Low レベル、四則演算 演算結果を SD/USB メモリに保存可能
(演算範囲)	全測定データ、A/B、C/D カーソル間の選択が可能
(演算結果自動保存)	測定停止後に演算最終値を自動的に SD/USB メモリに CSV 形式で保存する
波形演算	同時に最大 8 演算まで可能
(演算対象)	内部メモリ
(演算内容)	四則演算、絶対値、指数、常用対数、平方根、微分 (1 次、2 次)、積分 (1 次、2 次)、移動平均、時間軸方向平行移動、三角関数 (SIN,COS,TAN)、逆三角関数 (ASIN,ACOS,ATAN)、FIR フィルタ (LPFFIR,HPFFIR,BPFFIR,BSFFIR)、IIR フィルタ (LPFIIR,HPFIIR,BPFIIR,BSFIIR)、平均値 (PAVE)、最大値 (PMAX)、最小値 (PMIN)、指定時間レベル (PLEVEL)
(演算範囲)	全測定データ、A/B、C/D カーソル間の選択が可能
FFT 演算	同時に最大 4 演算まで可能
(演算対象)	内部メモリ
(演算モード)	1 回、繰り返し
(ポイント数)	1000,2000,5000,10000
(スキップ数)	自動、100、200、500、1000、2000、5000 ※ 演算モード: 繰り返しのときのみ設定可能
(窓関数)	方形窓、ハニング、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、エクスポネンシャル
(アベレーシング)	OFF、単純平均、指数化平均、ピークホールド (回数 2 ~ 10,000 回まで任意設定) ※ 演算モードが繰り返しの場合、平均回数の上限は制限される
(補正)	なし、パワー、平均
(ピーク値表示)	OFF、極大値、最大値
(解析モード)	OFF、リニアスペクトル、RMS スペクトル、パワースペクトル、伝達関数、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
(表示スケール)	リニアスケール、ログスケール
リアルタイム数値モニタ	測定中にすべてのチャンネルの数値がモニタ可能
(表示内容)	瞬時値、平均値、P-P 値、MAX 値、MIN 値 (トリガポイントからの測定データが対象)
(結果出力)	画面上への表示のみ

イベントマーク	以下の条件にてイベントマークを入力可能 (最大 1000 個). 1. 測定中 START キーを押す 2. 外部入力端子への信号入力
ジャンプ	トリガ、カーソル、時間、イベントマーク、0、25、50、75、100% の位置へジャンプ
カーソル測定	縦、横、縦 & 横から選択可能
(測定内容)	A カーソル / B カーソル / C カーソル / D カーソル : 電位, トリガからの時間 E カーソル / F カーソル : 電位 A/B カーソル間, C/D カーソル間 : 時間差, 電位差, 周波数 E/F カーソル間 : 電位差
(移動カーソル)	各カーソル個別、同時から選択
スケールリング	チャンネルごとに「変換比, 2点, センサ, 出力レート, dB, 定格, OFF」から選択可能 変換比 : 出力レートと分圧比を設定 2点で設定 : 2点分の電圧および変換後の値を設定 センサ : クランプ形名, 9322 差動プローブから選択 出力レート : センサの出力レートや分圧プローブの分圧比から選択 dB : 入力の dB 値と変換後の値で指定 定格 : 使用するひずみセンサの検査成績書の値にしたがって設定 (MR8903 ストレインユニットのみ)
データ保護	メディアへの保存中に停電が発生した場合 : ファイルクローズしてから電源遮断する ※ 電源投入から最大 15 分以上経過してから有効となる
手動保存	測定停止中に SAVE キーを押して保存することが可能 保存種類 : 設定条件、波形データ (バイナリ形式)、波形データ (CSV 形式)、数値演算結果、画面データ (圧縮ビットマップ形式、PNG 形式)
SAVE キーの動作設定	SAVE キーを押した時の動作を選択保存、即保存から選択可能 即保存を選択した場合は、保存種類、形式、範囲を設定する
波形データ読み込み	バイナリ形式で保存したデータを読み込み可能 リアルタイムセーブされた波形データは、位置を指定して最大ストレージメモリ容量まで読み込み可能
コメント入力	タイトルおよびチャンネルごとにコメント入力可能 (半角 40 文字まで) (数値、アルファベット、ひらがな、カタカナ、漢字、記号)
ゲージ	波形画面にゲージを表示可能 (ON/OFF 可能)
スタート状態保持	あり
オートセットアップ	電源投入時に本体もしくは SD メモリカード内の設定条件を自動的に読み込み可能
設定条件保存	本体メモリに 6 個まで記憶可能
START/STOP キー誤操作防止	START/STOP キーを押した際、開始 / 停止してよいかメッセージ表示 確認メッセージ : あり / なし選択可能 (デフォルト : 確認メッセージなし)
時間値の表示	横軸の表示を「時間、日付、データ数」から選択 測定開始からの時間、日付、またはデータ数を表示 時間 : 測定開始からの時間 (単位は時間、分、秒) を表示 ただしトリガ設定時はトリガポイントからの時間を表示 日付 : データを取り込んだ日付と時刻を表示 データ数 : 測定開始からのデータ数を表示 ただしトリガ設定時はトリガポイントからのデータ数を表示 この設定は CSV 形式波形データファイルに反映される
キーロック	スライドスイッチによりタッチパネルのみ、タッチパネルとハードキーの 2 段階設定可能
システムリセット	すべての設定項目を工場出荷時の状態にすることができる
ビープ音	ON/OFF 可能
オートレンジ	あり (入力波形に対する最適な時間軸、電圧軸の自動選択を行う)
セルフチェック機能	KEY/LED、LCD、ROM/RAM、LAN、メディアのチェックを行うことが可能
波形モニタ機能	メモリにデータを記録せずに波形を確認可能 (設定画面、トリガ待ち画面)
波形検索機能	任意の 1 チャンネルに対して指定した条件が満足する位置を検索 トリガ、ピーク ※ 測定チャンネルより 1ch を選択可能

波形履歴	過去 16 回 (最大) の測定データを選択して表示可能
外部端子	
外部サンプリング	最大入力電圧 : DC10 V 入力電圧 : HIGH レベル 2.5 ~ 10 V LOW レベル 0 ~ 0.8 V 応答パルス幅 : H、L 期間 2.5 μ s 以上 最大入力周波数 : 200 kHz
外部入力	入力 1, 入力 2, 入力 3 のそれぞれに下記のいずれかの機能を設定可能 START、STOP、START&STOP、SAVE、ABORT、イベント 最大入力電圧 : DC10 V 入力電圧 : HIGH レベル 2.5 V ~ 10 V LOW レベル 0 V ~ 0.8 V 応答パルス幅 : H 期間 30 ms 以上、L 期間 30 ms 以上
外部出力	出力 1, 出力 2 のそれぞれに下記のいずれかの出力機能を設定可能 GO(数値判定)、NG(数値判定)、エラー発生、ビジー、トリガ待ち 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 : HIGH レベル 4.0 V ~ 5.0 V LOW レベル 0 V ~ 0.5 V 最大入力電圧 : DC 50 V、50 mA、200 mW
外部接続機器	USB マウス、USB キーボード

14.4 MR8901 アナログユニット仕様

14

第14章 仕様

確度はメモリハイコーダに実装時、 $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ 、20%～80% rh
電源投入後 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	4 チャンネル
測定レンジ	5、10、20、50、100、200、500 mV/div 1、2、5、10 V/div
測定確度	$\pm 0.5\%$ f.s. (フィルタ 5 Hz ON)
温度特性	$\pm 0.05\%$ f.s./ $^{\circ}\text{C}$
周波数特性	DC～100 kHz -3dB
ノイズ	1.5 mVp-p(typ)、2 mVp-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、 $5\pm 50\%$ 、 $50\pm 50\%$ 、 $500\pm 50\%$ 、 $5k\pm 50\%$ (Hz) -3dB
入力形式	不平衡入力 (フローティング)
入力結合	DC/ GND
入力抵抗	1 M Ω \pm 1%
入力容量	10 pF \pm 5 pF (100 kHz にて)
A/D 分解能	16 ビット
最高サンプリング速度	500 kS/s
入力端子	絶縁 BNC 端子
最大入力電圧	DC150 V
耐電圧	入力ユニット - 本体間、各入力ユニット間 AC2.7 kV/1 分間
対地間最大定格電圧	AC、DC100 V (各入力チャンネルー本体間、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 800 V)
使用温湿度範囲	MR8901 を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	MR8901 を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度	温度: -20°C ～ 60°C 湿度: -20°C ～ 40°C 80% rh 以下 (結露しないこと) 40°C ～ 45°C 60% rh 以下 (結露しないこと) 45°C ～ 60°C 50% rh 以下 (結露しないこと)
外形寸法	約 119.5W × 18.8H × 151.5D mm
質量	約 180 g
付属品	取扱説明書 (単品出荷時のみ)
放射性無線周波電磁界の影響	3 V/m にて $\pm 5\%$ f.s. (max)
伝導性無線周波電磁界の影響	3 V にて $\pm 5\%$ f.s. (max) (100 mV/div、DC1V 入力にて)
適合規格	安全性 : EN61010 EMC : EN61326 Class A

14.5 MR8902 電圧・温度ユニット仕様

確度はメモリハイコードに実装時 $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、20% ~ 80% rh
電源投入 30 分後にゼロアジャスト実行後、デジタルフィルタ 50 Hz/60 Hz 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	15 チャンネル
入力端子台	押しボタン式端子台 (1 チャンネルあたり 2 端子)
入力種類	電圧、温度 (熱電対 K, J, E, T, N, R, S, B, W)
測定レンジ / 分解能 / 範囲 / 確度	表 1 を参照
基準接点補償	内部 / 外部切替可能 (温度測定時)
基準接点補償確度	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 基準接点補償 : 内部時、温度測定確度に加算
温度特性	(測定確度 $\times 0.1$)/ $^{\circ}\text{C}$ を測定確度に加算
熱電対断線検出	温度測定時に断線検出チェック ON/OFF 切替可能 (ユニット内一括) 検出電流 $5 \mu\text{A} \pm 20\%$.
ノーマルモード除去比	50dB 以上 (50 Hz 入力に対し、デジタルフィルタ 50 Hz 設定にて) (60 Hz 入力に対し、デジタルフィルタ 60 Hz 設定にて)
コモンモード除去比	信号源抵抗 100 Ω 以下にて 100dB 以上 (50 Hz/60 Hz 入力に対し、デジタルフィルタ OFF 設定にて) 140dB 以上 (50 Hz 入力に対し、デジタルフィルタ 50 Hz、10 mV f.s. レンジ設定にて) (60 Hz 入力に対し、デジタルフィルタ 60 Hz、10 mVf.s. レンジ設定にて)
デジタルフィルタ	OFF/ 50 Hz/ 60 Hz
カットオフ周波数	デジタルフィルタ OFF : 17.361 kHz デジタルフィルタ 60 Hz : 60 Hz デジタルフィルタ 50 Hz : 50 Hz
データ更新	高速、標準 (デジタルフィルタ 50/60 Hz にて選択可能)
データ更新レート	デジタルフィルタ (OFF)、断線検出 (OFF) : 10 ms デジタルフィルタ (OFF)、断線検出 (ON) : 20 ms デジタルフィルタ (50 Hz/60 Hz)、データ更新 (高速) : 500 ms デジタルフィルタ (50 Hz/60 Hz)、データ更新 (標準) : 2 s
入力抵抗	1 M $\Omega \pm 5\%$
最大入力電圧	DC100 V
チャンネル間最大電圧	DC100 V
対地間最大定格電圧	AC、DC 100 V (各アナログ入力チャンネル-本体間) 測定カテゴリ II 予想される過渡過電圧 800 V
耐電圧	AC2.7 kV/1 分間 (各チャンネル-本体間、各アンプ間) AC350 V/15 秒間 (各チャンネル間)
使用温湿度範囲	MR8902 を実装する本体に準じる
使用場所	MR8902 を実装する本体に準じる
保存温湿度範囲	温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 湿度 $-20^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 80% rh 以下 (結露しないこと) $40^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ 60% rh 以下 (結露しないこと) $45^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 50% rh 以下 (結露しないこと)
外形寸法	約 119.5W \times 18.8H \times 184.8D mm
質量	約 190 g
付属品	取扱説明書 (単品出荷時のみ)、フェライトクランプ 2 個
放射性無線周波電磁界の影響	3 V/m にて $\pm 5\%$ f.s. (5 mV/div にて)

伝導性無線周波電磁界の影響 3 V にて $\pm 5\%$ f.s. (5 mV/div にて)適合規格 安全性: EN61010
EMC: EN61326、Class A

オプション 熱電対 9810 K 熱電対, 9811 T 熱電対 (国内のみ)

表 1

測定対象: 電圧

レンジ (/div)	最高分解能	測定範囲	測定確度
500 μ V	500 nV	-10 mV ~ 10 mV	$\pm 10 \mu$ V
1 mV	1 μ V	-20 mV ~ 20 mV	$\pm 20 \mu$ V
5 mV	5 μ V	-100 mV ~ 100 mV	$\pm 100 \mu$ V
10 mV	10 μ V	-200 mV ~ 200 mV	$\pm 200 \mu$ V
50 mV	50 μ V	-1 V ~ 1 V	± 1 mV
100 mV	100 μ V	-2 V ~ 2 V	± 2 mV
500 mV	500 μ V	-10 V ~ 10 V	± 10 mV
1 V	1 mV	-20 V ~ 20 V	± 20 mV
5 V	5 mV	-100 V ~ 100 V	± 100 mV

測定対象: 温度 (基準接点補償確度含まず)

*1: JIS 1602-1995, IEC584

*2: ASTM E-988-96

センサ	レンジ (/div)	最高分解能	測定範囲	測定確度
K *1	10°C	0.01°C	-100 ~ 0°C 未満 0 ~ 200°C	$\pm 0.8^\circ\text{C}$ $\pm 0.6^\circ\text{C}$
	50°C	0.05°C	-200 ~ -100°C 未満 -100 ~ 1000°C	$\pm 1.5^\circ\text{C}$ $\pm 0.8^\circ\text{C}$
	100°C	0.1°C	-200 ~ -100°C 未満 -100 ~ 1350°C	$\pm 1.5^\circ\text{C}$ $\pm 0.8^\circ\text{C}$
J *1	10°C	0.01°C	-100 ~ 0°C 未満 0 ~ 200°C	$\pm 0.8^\circ\text{C}$ $\pm 0.6^\circ\text{C}$
	50°C	0.05°C	-200 ~ -100°C 未満 -100 ~ 1000°C	$\pm 1.0^\circ\text{C}$ $\pm 0.8^\circ\text{C}$
	100°C	0.1°C	-200 ~ -100°C 未満 -100 ~ 1200°C	$\pm 1.5^\circ\text{C}$ $\pm 0.8^\circ\text{C}$
E *1	10°C	0.01°C	-100 ~ 0°C 未満 0 ~ 200°C	$\pm 0.8^\circ\text{C}$ $\pm 0.6^\circ\text{C}$
	50°C	0.05°C	-200 ~ -100°C 未満 -100 ~ 0°C 未満 0 ~ 1000°C	$\pm 1.5^\circ\text{C}$ $\pm 0.8^\circ\text{C}$ $\pm 0.6^\circ\text{C}$
	100°C	0.1°C	-200 ~ -100°C 未満 -100 ~ 0°C 未満 0 ~ 1000°C	$\pm 1.5^\circ\text{C}$ $\pm 0.8^\circ\text{C}$ $\pm 0.6^\circ\text{C}$
T *1	10°C	0.01°C	-100 ~ 0°C 未満 0 ~ 200°C	$\pm 0.8^\circ\text{C}$ $\pm 0.6^\circ\text{C}$
	50°C	0.05°C	-200 ~ -100°C 未満 -100 ~ 0°C 未満 0 ~ 400°C	$\pm 1.5^\circ\text{C}$ $\pm 0.8^\circ\text{C}$ $\pm 0.6^\circ\text{C}$
	100°C	0.1°C	-200 ~ -100°C 未満 -100 ~ 0°C 未満 0 ~ 400°C	$\pm 1.5^\circ\text{C}$ $\pm 0.8^\circ\text{C}$ $\pm 0.6^\circ\text{C}$

センサ	レンジ (/div)	最高分解能	測定範囲	測定確度
N *1	10°C	0.01°C	-100 ~ 0°C 未満 0 ~ 200°C	$\pm 1.2^\circ\text{C}$ $\pm 1.0^\circ\text{C}$
	50°C	0.05°C	-200 ~ -100°C 未満 -100 ~ 0°C 未満 0 ~ 1000°C	$\pm 2.2^\circ\text{C}$ $\pm 1.2^\circ\text{C}$ $\pm 1.0^\circ\text{C}$
	100°C	0.1°C	-200 ~ -100°C 未満 -100 ~ 0°C 未満 0 ~ 1300°C	$\pm 2.2^\circ\text{C}$ $\pm 1.2^\circ\text{C}$ $\pm 1.0^\circ\text{C}$
R *1	10°C	0.01°C	0 ~ 200°C	$\pm 4.5^\circ\text{C}$
	50°C	0.05°C	0 ~ 100°C 未満 100 ~ 300°C 未満 300 ~ 1000°C 未満	$\pm 4.5^\circ\text{C}$ $\pm 3.0^\circ\text{C}$ $\pm 2.2^\circ\text{C}$
	100°C	0.1°C	0 ~ 100°C 未満 100 ~ 300°C 未満 300 ~ 1700°C	$\pm 4.5^\circ\text{C}$ $\pm 3.0^\circ\text{C}$ $\pm 2.2^\circ\text{C}$
S *1	10°C	0.01°C	0 ~ 200°C	$\pm 4.5^\circ\text{C}$
	50°C	0.05°C	0 ~ 100°C 未満 100 ~ 300°C 未満 300 ~ 1000°C 未満	$\pm 4.5^\circ\text{C}$ $\pm 3.0^\circ\text{C}$ $\pm 2.2^\circ\text{C}$
	100°C	0.1°C	0 ~ 100°C 未満 100 ~ 300°C 未満 300 ~ 1700°C	$\pm 4.5^\circ\text{C}$ $\pm 3.0^\circ\text{C}$ $\pm 2.2^\circ\text{C}$
	100°C	0.1°C	0 ~ 100°C 未満 100 ~ 300°C 未満 300 ~ 1700°C	$\pm 4.5^\circ\text{C}$ $\pm 3.0^\circ\text{C}$ $\pm 2.2^\circ\text{C}$
B *1	50°C	0.05°C	400 ~ 600°C 未満 600 ~ 1000°C	$\pm 5.5^\circ\text{C}$ $\pm 3.8^\circ\text{C}$
	100°C	0.1°C	400 ~ 600°C 未満 600 ~ 1000°C 未満 1000 ~ 1800°C	$\pm 5.5^\circ\text{C}$ $\pm 3.8^\circ\text{C}$ $\pm 2.5^\circ\text{C}$
W *2	10°C	0.01°C	0 ~ 200°C	$\pm 1.8^\circ\text{C}$
	50°C	0.05°C	0 ~ 1000°C	$\pm 1.8^\circ\text{C}$
	100°C	0.1°C	0 ~ 2000°C	$\pm 1.8^\circ\text{C}$

14.6 MR8903 ストレインユニット仕様

確度は $23 \pm 5^\circ\text{C}$ 、20%～80% rh、電源投入30分以上経過後にオートバランス実行後にて規定

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	4チャンネル
測定対象	電圧、ひずみゲージ式変換器
ゲージ率	2.0
ブリッジ電圧	$2 \pm 0.05 \text{ V}$
ブリッジ抵抗	$120 \Omega \sim 1 \text{ k}\Omega$
バランス方式	電子式オートバランス
平衡調整範囲	電圧： $\pm 10 \text{ mV}$ 以下、ストレイン： $\pm 10000 \mu\epsilon$ 以下
測定レンジ	電圧：50、100、200、500、1000 $\mu\text{V}/\text{div}$ ストレイン：20、50、100、200、500、1000 $\mu\epsilon/\text{div}$
測定確度	フィルタ 5 Hz ON にて 電圧： $\pm(0.5\% \text{ f.s.} + 4 \mu\text{V})$ (50 $\mu\text{V}/\text{div}$) $\pm 0.5\% \text{ f.s.}$ (100、200、500、1000 $\mu\text{V}/\text{div}$) ストレイン： $\pm(0.5\% \text{ f.s.} + 4 \mu\epsilon)$ (20、50 $\mu\epsilon/\text{div}$) $\pm 0.5\% \text{ f.s.}$ (100、200、500、1000 $\mu\epsilon/\text{div}$)
温度特性	ゲイン $\pm 0.05\% \text{ f.s.}/^\circ\text{C}$ ゼロ位置 電圧： $\pm 2.5 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ (オートバランス後) ストレイン： $\pm 2.5 \mu\epsilon/^\circ\text{C}$ (オートバランス後)
周波数特性	DC ～ 20 kHz +1/-3dB
ローパスフィルタ	OFF、 $5 \pm 30\%$ 、 $10 \pm 30\%$ 、 $100 \pm 30\%$ 、 $1\text{k} \pm 30\%$ (Hz) -3 dB
入力端子	本多通信工業 HDR-EC14LFDTG2-SLE+ (1端子で2チャンネル)
分解能	レンジの 1/1250
最高サンプリング速度	200 kS/s
最大入力電圧	DC10 V
入力抵抗	1 M Ω 以上
対地間最大定格電圧	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) 予想される過度過電圧 330 V
耐電圧	AC350 V/15 秒間 (各入力チャンネル-本体間、各入力チャンネル間)
使用温湿度範囲	MR8903 を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	MR8903 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： $-20^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ 湿度： $-20^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$ 80% rh 以下 (結露しないこと) $40^\circ\text{C} \sim 45^\circ\text{C}$ 60% rh 以下 (結露しないこと) $45^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ 50% rh 以下 (結露しないこと)
外形寸法	約 119.5W × 18.8H × 151.5D mm (突起物含まず)
質量	約 173 g
付属品	取扱説明書 (単品出荷時のみ) 変換ケーブル 2本 (接続可能なコネクタ：多治見 PRC03-12A10-7M10.5)
放射性無線周波電磁界の影響	3 V/m にて $\pm 5\% \text{ f.s.}$
伝導性無線周波電磁界の影響	3 V にて $\pm 5\% \text{ f.s.}$ (max)
適合規格	安全性：EN 61010 EMC：EN 61326 Class A

14.7 MR8905 アナログユニット仕様

Ver.2.13 以降対応

確度はメモリハイコーダに実装時 23±5°C、20%～80% rh
電源投入 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
測定ファンクション	瞬時値、交流実効値 (各チャンネルごとに切換可能)
測定レンジ	500 mV、1、2、5、10、20、50 V/div
測定確度	±0.5% f.s. (フィルタ 5 Hz ON)
実効値測定確度	±1.5% f.s. (30 Hz～1 kHz 未満, 正弦波) ±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	300 ms (ローパスフィルタ OFF にて) 立上り 0% f.s. → 100% f.s. 入力時の 0% f.s. → 90% f.s. までの応答時間 600 ms (ローパスフィルタ OFF にて) 立下り 100% f.s. → 0% f.s. 入力時の 100% f.s. → 10% f.s. までの応答時間
温度特性	±0.05% f.s./°C
周波数特性	DC～100 kHz -3dB
ノイズ	30 mVp-p(typ)、50 mVp-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% (Hz) -3dB
入力形式	平衡入力 (フローティング)
入力結合	DC/ AC-RMS/ GND
入力抵抗	4 MΩ ± 1%
入力容量	1 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	500 kS/s
入力端子	バナナ入力端子
最大入力電圧	DC1000 V、AC700 V
耐電圧	ユニット - 本体間、各ユニット間 AC 4.29 kV/1 分間
対地間最大定格電圧	AC、DC 1000 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 6000 V) AC、DC 600 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 III (予想される過渡過電圧 6000 V)
使用温湿度範囲	MR8905 を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	MR8905 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～60°C 湿度: -20°C～40°C 80% rh 以下 (結露しないこと) 40°C～45°C 60% rh 以下 (結露しないこと) 45°C～60°C 50% h 以下 (結露しないこと)
外形寸法	約 119.5W × 18.8H × 151.5D mm (突起物含まず)
質量	約 185 g
付属品	取扱説明書 (単品出荷時のみ)
放射線無線周波電磁界の影響	3 V/m にて ±5% f.s.
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、DC1V 入力にて)

14.7 MR8905 アナログユニット 仕様

適合規格

安全性 : EN 61010
EMC : EN 61326 Class A

オプション*

- L4940 接続ケーブル (1.5 m)
1000 V CAT III, 600 V CAT IV, 10 A
 - L4935 ワニ口クリップ L4940 先端に装着
600 V CAT IV, 1000 V CAT III, 10 A
 - L9243 グラバークリップ L4940 先端に装着 1000 V CAT III, 1 A
 - L4936 バスバークリップ L4940 先端に装着 600 V CAT III, 5 A
 - L4937 マグネットアダプタ L4940 先端に装着 1000 V CAT III, 2 A
 - L4931 延長ケーブル L4940 延長用 (1.5 m)
1000 V CAT III, 600 V CAT IV, 10 A
 - L4932 テストピン L4940 先端に装着
600 V CAT IV, 1000 V CAT III, 10 A
 - L4934 小型ワニ口クリップ
300 V CAT III, 600 V CAT II, 3 A
- ※L4934 を使用する場合は L4932 が必要です

* : 本器には上記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。

保守・サービス

第 15 章

15

15.1 修理・点検・クリーニング

⚠ 警告 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。

校正について

本器の確度維持あるいは確認には、定期的な校正が必要です。

本器を輸送するとき

本器を輸送する場合は、お届けしたときの梱包材料をご使用ください。輸送中に破損しないように梱包し、故障内容も書き添えてください。輸送中の破損については保証しかねます。

⚠ 注意 本器の損傷を避けるため、本器を輸送する場合は、SD メモリカード、USB メモリなどを本体から抜いてください。

交換部品と寿命について

使用環境や使用頻度により、寿命は変わります。下記期間の動作を保証するものではありません。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。

部品	寿命
Z1003 バッテリーパック	容量が空の状態から満充電、放電を 500 回繰り返すと電池容量が初期の 60% になります。
バッテリーパック装着コネクタ	挿抜回数 30 回（安定した接触が得られる回数）
ファンモータ	約 30000 時間（周囲温度 25°C、湿度 45 ~ 85%rh 参考値）
バックライト（輝度半減）	約 100,000 時間（周囲温度 25°C 参考値）
電解コンデンサ	約 10 年 電解コンデンサは使用環境により、寿命が大きく変わります。厳しい環境下（周囲温度 40°C）で使用する場合は、約 4 年で劣化しますので、定期的な交換が必要です。
電気二重層コンデンサ	約 3 年 本器はファイル保護用に電気二重層コンデンサを内蔵しています。停電時のファイル保護がされなくなったときは、コンデンサの寿命です。お買上店（代理店）か最寄りの営業拠点にご連絡ください。
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。

（注）特に高温環境下では寿命が著しく短くなる可能性があります。

クリーニングについて

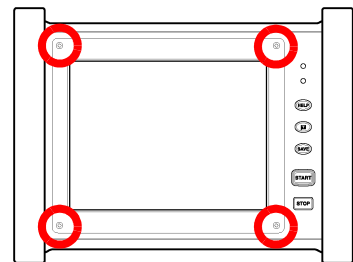
注記

- 本器および入力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は絶対に使用しないでください。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。
- 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。
- 本器のフレームとタッチパネルの隙間に、ホコリや異物が入ると正常な操作ができなくなります。定期的に以下の手順で清掃してください。

用意するもの：

六角レンチ (2.5 ミリサイズ用)

1. 本器の 4 つの六角ネジを六角レンチで外してから、フレームを取り外す
2. ホコリや異物を取り除く
3. フレームを取り付けて、4 つの六角ネジをしっかりと締める



15.2 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ご連絡ください。

修理に出される前に

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
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。 参照： 「2.4 電源を接続する」(p.40)
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。 参照： 「3.8 操作を無効にする（キーロック機能）」(p.82)
タッチパネルをタッチしても画面が変わらない	<ul style="list-style-type: none"> キーロック状態になっていませんか？ 本器とタッチパネルの間にホコリや異物はありませんか？ 	<ul style="list-style-type: none"> キーロック状態を解除してください。 参照：「3.8 操作を無効にする（キーロック機能）」(p.82) ホコリや異物を取り除いてください。 「クリーニングについて」(p.346)
タッチしている場所にズレがある。	タッチパネルの位置補正がズれている可能性があります。	タッチパネルの位置補正を補正しなおしてください。 参照： 「11.5 タッチパネルを補正する」(p.270)
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？何か操作キーを押すかタッチパネルに触れてください。	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？ 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。
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。 参照： 「横軸（時間軸またはサンプリング速度）を設定する」(p.57)
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。 参照： 「6.6 バリエブル機能（波形の表示を自由に設定する）」(p.155)

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
SD メモリ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 SD メモリ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？ 	<p>参照：「2.3 メディア（記録媒体）を準備する」(p.38)</p> <p>参照：「メディア情報」(p.105)</p>
USB メモリが使えない	ご使用の USB メモリが対応していない可能性があります。	ご使用の USB メモリが対応していない可能性があります。他の USB メモリが使用できるか試してください。

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？	参照： 「通信の設定をする（通信コマンドを使用するとき）」(p.309)
USB ドライバがインストールできない	<ul style="list-style-type: none"> 【インタフェース切替】の設定が【USB】になっていますか？ ドライバのインストールに失敗していますか？ 	<p>【インタフェース切替】の設定を【USB】にしてください。</p> <p>参照：「通信の設定をする（通信コマンドを使用するとき）」(p.309)</p> <p>パソコンの【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。</p>

原因が分からないとき

システムリセットをしてみてください。すべての設定が工場出荷時の初期設定状態になります。

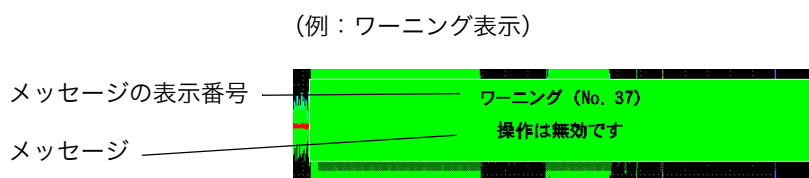
参照：「11.3 本器を初期化する」(p.265)

15.3 エラー・ワーニングメッセージと対処方法

エラー・ワーニングメッセージは、なん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。

設定画面の **[設定画面]** ▶ **[システム]** ▶ **[環境]** ▶ **[ピープ音]** の設定が **[警告]** または **[警告 + 動作]** のときは、ピープ音が鳴ります。

参照:「ピープ音を設定する」(p.259)



ワーニング発生時に 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か、タッチパネルを触れると、表示を解除できます。エラー発生時は **STOP** キーを押すまで、表示されます。

ワーニング

表示番号	メッセージ	対処方法	参照先
10	メディアをセットしてください。	SD メモリカード、または USB メモリをセットしてください。	
12	ライトプロテクトを解除してください。	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。	「2.3 メディア (記録媒体) を準備する」(p.38)
13	記録容量が足りません。	メディアの空き容量が少ないため、ファイルの保存ができません。不必要なファイルを削除して十分な容量を確保するか、新しいメディアを使ってください。	
14	このファイルは読み込めません。	選択したファイルは読み込めません。	-
16	同名のファイルがあり保存できません。	同名ファイルが存在するため、保存または名前変更ができません。ファイル名を変更してください。	「ファイル名を変更する」(p.107)
20	パス名は半角 255 文字までです。	半角 255 文字以下にしてください。	-
21	ファイルが見つかりません。	ファイルは削除されている可能性があります。ファイルの保存先または、読み込むファイルが正しいか、確認してください。	-
24	変更元ファイル名と同一のためファイル名の変更はできません。	変更元ファイル名と同一のためファイル名の変更はできません。別のファイル名にしてください。	「ファイル名を変更する」(p.107)
29	使用出来ない文字が含まれています。	ファイル名に使用できない文字があります。	-
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。	「3.7 レンジを自動設定して測定する (オートレンジ機能)」(p.80)
31	カーソルの位置が不適切です。	カーソルの位置が不適切 (波形の範囲外など) です。カーソル位置を確認してください。	「5.2 波形の範囲を指定する (A/B、C/D カーソル)」(p.114)
32	オートレンジできません。 (MR8901、MR8905 のみ有効です)	オートレンジは MR8901 アナログユニット、MR8905 アナログユニットのみ有効です。	「3.7 レンジを自動設定して測定する (オートレンジ機能)」(p.80)
34	操作は無効です (重ね描き)。	重ね描きが ON のため操作できません。重ね描きされている波形をクリアしてからやり直してください。	「6.3 過去に取り込んだ波形に重ねて描く (重ね描き)」(p.143)

ワーニング

表示番号	メッセージ	対処方法	参照先
37	操作は無効です。	処理中には操作できません。処理が終了してからやり直してください。	-
38	操作は無効です (測定中)。	測定中には操作できません。測定が終了してからやり直してください。	-
39	操作は無効です (温度異常)。	温度異常発生時は、ゼロアジャスト、オートバランス、測定開始、オートレンジの動作ができません。使用温度環境と設置環境を確認してください。	-
40	操作は無効です (CAN 通信中)。	MR8904 CANユニットと通信中のため操作できません。通信が終了してからやり直してください。	-
42	演算結果がありません。	演算結果がありません。演算を実行してください。	「第 8 章 数値演算機能」(p.183)
43	イベントマークは 1000 個までです。	記録できるイベントマークは 1000 個までです。	「5.11 イベントマークをつける」(p.131)
45	設定範囲を超えています。	設定可能範囲を確認して設定しなおしてください。	-
46	有効桁数を越えています。	有効数字 5 桁以内で入力してください。	-
47	現在の測定条件では設定できません。	設定条件を確認してください。	-
60	波形データがありません	測定データを取り込んでください。	-
72	ゼロアジャストに失敗しました。	再度ゼロアジャストを実行してください。	「2.6 ゼロ位置を合わせる (ゼロアジャスト)」(p.46)
74	オートバランスに失敗しました。	センサは無負荷状態になっているか、またはセンサは正しく接続されているか確認してください。	「MR8903 ストレインユニットの設定をする (オートバランスの実行)」(p.164)
78	記録長が長すぎます。	記録長が長い場合は、部分保存してから、再度読み込んで演算してください。	「5.2 波形の範囲を指定する (A/B、C/D カーソル)」(p.114)
82	演算式が設定されていません。	波形演算の演算式を設定してください。	「9.2 波形演算の設定をする」(p.204)
83	使用チャンネルが選択されていません。	使用するチャンネルを選択してください。	-
85	検索条件が不正です。	検索条件の設定を確認してください。	「5.10 波形を検索する」(p.128)
86	メディアの空き容量が足りません。記録時間が短くなります。	SD メモリカードの空き容量が足りないため設定した記録時間の測定ができません。空き容量が無くなった時点で測定は停止します。不要なファイルを削除して十分な空き容量を確保するか、新しい SD メモリカードを使ってください。	-
97	演算種類が設定させていません。	演算種類を設定してください。	「第 8 章 数値演算機能」(p.183)
98	記録時間が設定されていません。	記録時間を設定してください。	「リアルタイム保存する」(p.92)

ワーニング

表示番号	メッセージ	対処方法	参照先
100	波形演算のフィルタのカットオフ周波数はサンプリング周波数の1/2より低くしてください。	波形演算のデジタルフィルタのカットオフ周波数はサンプリング周波数の1/2より低くしてください。	
101	波形演算のフィルタのカットオフ周波数 Low 側は Hi 側よりも低くしてください。	波形演算のデジタルフィルタのカットオフ周波数 Low 側は Hi 側よりも低くしてください。	「9.7 波形演算例: デジタルフィルタの設定方法」(p.210)
102	波形演算のフィルタのカットオフ周波数を設定してください。	波形演算のデジタルフィルタのカットオフ周波数を設定してください。	
103	波形演算のフィルタのカットオフ周波数を Low 側と Hi 側で両方設定してください。	波形演算のデジタルフィルタのカットオフ周波数を Low 側と Hi 側で両方設定してください。	
112	中断しました。	強制終了が選択されました。	-
113	保存処理を中断しました。	保存中に強制終了が選択されました。	-
114	読み込み処理を中断しました。	読み込み中に強制終了が選択されました。	-
119	ユニット構成が変わっています。各種設定を確認してください。	実際のユニット構成と設定が一致していません。電源を入れなおすか、初期化を行うか、1度測定を行うかのいずれかをするとう実際のユニットと一致します。	-
123	検索条件に一致するデータは見つかりませんでした。	検索条件の設定を確認してください。	「5.10 波形を検索する」(p.128)
124	波形データがないか、記録長が短すぎます。	測定データを取り込んでください。あるいは、記録長を正しく設定してください。	「第10章 FFT 演算」(p.223)
130	設定の変更は禁止されています。	リスタート許可が禁止されています。測定が停止してから変更してください。	「測定中の設定変更を反映させるか設定する (リスタート許可)」(p.258)
131	操作はロックされています。	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。	「3.8 操作を無効にする (キーロック機能)」(p.82)
175	本器の内部温度が上昇しています。使用温度環境と設置環境を確認してください。	本器の内部温度が上昇しています。使用温度環境と設置環境を確認してください。	-

ワーニング

表示番号	メッセージ	対処方法	参照先
200	IP アドレスが不正です。	IP アドレスの設定が正しくありませんので確認してください。	
201	DHCP に失敗しました。	接続およびネットワーク環境を確認してください。またネットワーク上にて DHCP サーバが動作していない可能性があります。	
202	DNS の設定が正しくありません。	DNS の設定が正しくない、または未設定です。設定されたメールサーバまたは FTP サーバへ接続するには DNS が必要です。	
203	DNS が見つかりません。	DNS サーバへ接続ができません。DNS の設定を確認してください。	
204	DNS へ接続できません。	DNS の設定を確認してください。また設定されたサーバにて DNS が動作していない可能性があります。	
205	DNS に失敗しました。	メールまたは FTP のサーバアドレスを確認してください。	
206	サーバが見つかりません。	メールまたは FTP のサーバアドレスを確認してください。	
207	サーバに接続できません。	メールまたは FTP のサーバアドレスを確認してください。また指定サーバ上でメールまたは FTP サーバが動作していない、またはセキュリティにより接続が拒否されている可能性があります。	「第 12 章 コンピュータとつないで使う」(p.273)
208	サーバとの通信でエラーが発生しました。	通信が不安定またはサーバで動作しているメールまたは FTP サーバが未対応の可能性があります。FTP の場合は PASV を有効にする、またはサーバ側のセキュリティを変更することで接続できる可能性があります。	
209	通信が切断されました。	ネットワーク環境を確認してください。	
210	通信がタイムアウトしました。	ネットワーク環境を確認してください。	
211	サーバ接続には認証が必要です。	メールまたは FTP サーバへの接続で認証が要求されています。認証を有効にしてください。	
212	認証に失敗しました。	メールまたは FTP サーバへのログインに失敗しました。ユーザ名またはパスワードが正しくない可能性があります。	
213	メール認証のユーザまたはパスワード設定が未設定です。	認証が必要ですが、ユーザ名またはパスワードが未設定です。	
214	暗号化パスワードが未設定です。	暗号化が有効ですが、パスワードが設定されていません。	
215	サーバアドレスが正しくありません。	アドレス設定を確認してください。	
216	POP3 サーバが見つかりません。	POP3サーバのアドレスを確認してください。	

ワーニング

表示番号	メッセージ	対処方法	参照先
217	POP3 サーバに接続できません。	POP3サーバのアドレスを確認してください。また指定サーバ上でPOP3が動作していない可能性があります。	
218	メール宛先・差出人に未設定があります。	メール設定の宛先および差出人を確認してください。	
219	設定した宛先へのメールはエラーとなりました。	メールサーバから指定した宛先へのメールが拒否されました。宛先を確認してください。	「第12章 コンピュータとつないで使う」(p.273)
220	設定した差出人からのメールはエラーとなりました。	メールサーバから指定した差出人アドレスからのメールは拒否されました。差出人アドレスを確認してください。	
221	メールサイズが設定サイズを超えています。	送信量が設定を超えています。測定長を短くするか設定を増やしてください。	-
222	メールサイズがサーバ制限を超えています。	送信量がメールサーバの制限を超えています。測定長を短くするか添付内容を変更してください。	-
223	FTP 送信に失敗しました。	ネットワーク環境を確認してください。また FTP サーバに拒否された可能性もありますので FTP サーバの設定を確認してください。例えば DIR/ ファイル作成が禁止されている、およびサーバ容量の制限に達したなどの可能性があります。	-
224	メール送信に失敗しました。	ネットワーク環境を確認してください。またメールサーバに拒否された可能性もありますので、メールサーバの送信条件などを確認してください。例えばサーバの容量およびメール保持数制限に達した可能性などがあります。	-
225	送信は中断しました。	送信を中断しました。FTP またはメールで途中までの不正なデータが送信された可能性がありますので注意してください。	-
226	通信中にエラーが発生しました。	通信中に何らかのネットワークエラーが発生しました。ネットワーク環境を確認してください。	-
227	フォルダは送信できません。	フォルダは送信できません。ファイルのみ送信できます。	-
233	ベリファイエラーが発生しました。	使用している SD メモリカード /USB メモリが正常に動作しません。別のメディアに交換してください。	-
234	LAN へのファイル出力でエラーが発生しました。	通信中に何らかのネットワークエラーが発生しました。ネットワーク環境を確認してください。	-
236	ファイルの書き込み・変更・削除が禁止されています。	ファイルに読み込み専用、システム、隠しの属性が付いている場合は書き込みができません。またはそのファイルが現在アクセス中です。	-
239	パス名が正しくありません。	SD メモリカード /USB メモリのファイル処理中に予想外の異常が発生しました。本器の電源を入れなおしてください。	-

ワーニング

表示番号	メッセージ	対処方法	参照先
241	ファイル処理エラー	SD メモリカード /USB メモリのファイル処理中に予想外の異常が発生しました。別のメディアに交換するか、本器の電源を入れなおしてください。	-
520	ファイルは壊れている可能性があります。	SD メモリカード /USB メモリのファイルの情報の整合性が取れていません。ファイルをパソコンにバックアップした後で、メディアをフォーマットしてお使いください。	-
521	ファイル保護のため UPS を充電中です。	充電が終わるまで待つか、ファイル保護を「弱」に設定してから本器の電源を入れなおしてください。	-
522	フォルダが深すぎます。	フォルダの階層が深すぎるので削除できませんでした。パソコンで削除してください。	-
523	SD カードをセットしてください。	SD メモリカードがセットされていないのでリアルタイム保存を開始できません。SD メモリカードをセットしてください。	-
525	ファイルが読み込めません。	ファイルが壊れています。保存中に本器の電源を切ったり、メディアを取り出したりしないようにしてください。	-
526	リアルタイム保存の負荷が高いため、時間軸倍率を変更します。	リアルタイム保存の負荷が高く波形の表示が間に合わなくなったため、時間軸倍率が自動的に変更されました。	-
527	リアルタイム保存の負荷が高いため、設定できません。	リアルタイム保存の負荷が高く波形の表示が間に合っていないので設定できません。	-

エラー

表示番号	メッセージ	対処方法
176	本器の内部温度が異常です。必要なデータを保存後、電源を落としてください。	本器の内部温度が異常です。必要なデータを保存後、電源を落としてください。
188	IIC バスのエラーを検出しました。	機器が誤動作しました。電源を入れ直してください。電源を入れ直してもエラーメッセージが表示される場合は修理が必要です。
232	ファイル処理が正常に終了できませんでした。	SD メモリカード /USB メモリのファイル処理中に予想外の異常が発生しました。別のメディアに交換するか、本器の電源を入れなおしてください。
235	リアルタイム保存が間に合いませんでした。	リアルタイム保存で保存先メディアへの記録（保存）が間に合いませんでした。別のメディアに交換するか、記録時間を遅くするか、使用チャンネル数を減らしてください。
237	ファイルまたはタスクがこれ以上開けません。	SD メモリカード /USB メモリのファイル処理中に予想外の異常が発生しました。本器の電源を入れなおしてください。
238	ファイルシステムのメモリが不足しています。	SD メモリカード /USB メモリのファイル処理中に予想外の異常が発生しました。本器の電源を入れなおしてください。
240	メディアの読み込みまたは書き込みでエラーが発生しました。	SD メモリカード /USB メモリのファイル処理中に予想外の異常が発生しました。別のメディアに交換するか、本器の電源を入れなおしてください。
524	リアルタイム保存で SD カードの空き容量が足りなくなりました。	SD メモリカードの空き容量が足りなくなりました。SD メモリカードの空き容量を確保してください。

15.4 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、電源スイッチを切り、電源コードと測定ケーブル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。
- 使用済の電池をショート、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。

⚠ 注意

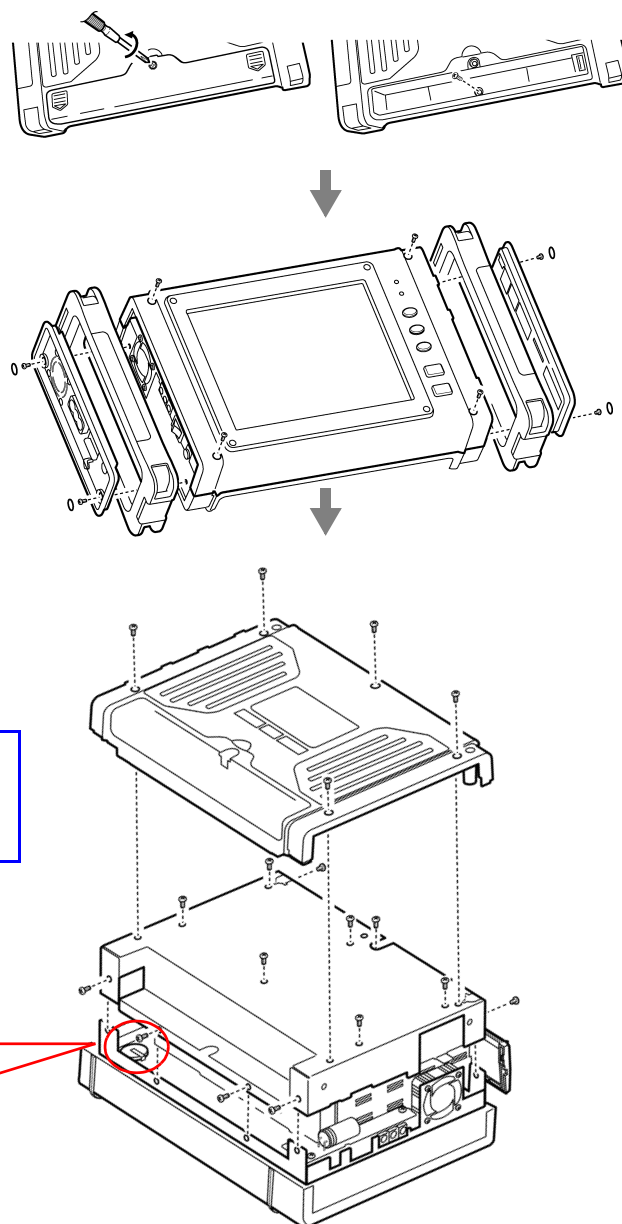
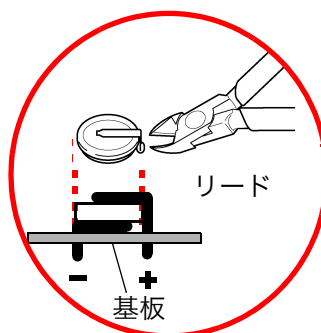
本器を廃棄するときは、リチウム電池を取り出し、地域で定められた規則に従って処分してください。

用意するもの:

- プラスドライバー (No.1) 1本
- ニッパ 1本 (リチウム電池取り外し用)

- 1 電源が切れていることを確認し、測定ケーブル類、電源コードを外す
- 2 本器を裏返し、バッテリーパック収納カバーのネジ (1本) を取り外す
- 3 バッテリーパック収納カバーを取り外し、バッテリーパックを取り外す
- 4 以降、図のようにネジを取り外す
- 5 プリント基板上的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

CALIFORNIA, USA ONLY
Perchlorate Material - special handling may apply.
See www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate



付録

付録 1 主な設定の初期値

主な設定の初期値を下表に示します。

画面	タブ	項目	設定値	画面	タブ	項目	設定値
測定設定	-	タイトルコメント	空白	システム	環境	開始 / 停止確認メッセージ	OFF
		リアルタイム保存	OFF			リスタート許可	許可
		サンプリングクロック	内部			グリッド種類	点線
		時間軸	200 μ s/div (サンプリング速度 2 μ s/S)			コメント表示	OFF
		記録長	25div			時間値の表示	時間
		記録長の設定方法	記録長選択			ゼロ位置表示	OFF
		表示シート	ALL			バリエブル自動調整	ON
		表示形式	波形			起動時オートスタート	OFF
		画面分割	1 画面			スタートバックアップ	OFF
		時間軸倍率 (波形)	$\times 1$			ピープ音	警告
		ロジック記録幅 (波形)	普通			キーブッシュ音 / タッチ音	OFF
		重ね描き	OFF			ファイル保護	弱
		自動保存	OFF			外部 5V 出力	OFF
		保存先	SD カード			バックライトセーバ	OFF
		保存名	AUTO			バックライトの明るさ	4
		波形	OFF			画面の向き	標準
		数値演算結果	OFF			設定ウィンドウの透明度	3
表示画像	OFF	ウィンドウアニメーション	ON				
入力設定	アナログ	ユニットごとの設定項目	(\Rightarrow p. 付 2)	外部端子	画面配色	1	
		ロジック	表示位置		位置 1	言語	Japanese
	コメント		空白		小数点文字	ピリオド .	
	パルス	モード	積算 (加算)		区切り文字	カンマ ,	
		フィルタ	OFF		日付の区切り文字	スラッシュ /	
		レンジ (/div)	2500c		日付の書式	YY/MM/DD	
		分周	1c		IN1	START	
		バリエブル	OFF		IN2	STOP	
		倍率	$\times 1$		IN3	START/STOP	
	CH 間演算	バリエブル	OFF		GO/OUT1	数値判定	
倍率		$\times 1$	NG/OUT2	数値判定			
ゼロ位置		50%	トリガ入力フィルタ	OFF			
トリガ	一般	トリガ機能	トリガ出力フィルタ	パルス			
演算設定	数値演算	数値演算	OFF	設定条件	自動設定	OFF	
	波形演算	波形演算	OFF	コメント	コメント	空白	
	FFT 演算	FFT 演算	OFF	通信	インタフェース切替	USB	
				ファイル	設定	SAVE キー動作	選択保存

付2

付録1 主な設定の初期値

入力ユニットの初期設定

MR8901 アナログユニット

項目	設定値
モード	電圧
レンジ (/div)	5 mV
フィルタ	OFF
入力結合	DC
バリアブル	OFF
倍率	×1
ゼロ位置	50%
バーニア	-
波形反転	OFF
プローブ	1 : 1
コメント	空白
スケーリング	OFF

MR8902 電圧・温度ユニット

項目	設定値
モード	電圧
レンジ (/div)	500 μ V
フィルタ	OFF
バリアブル	OFF
倍率	×1
ゼロ位置	50%
バーニア	-
波形反転	OFF
コメント	空白
スケーリング	OFF

MR8903 ストレインユニット

項目	設定値
モード	ストレイン
レンジ (/div)	20 μ ε
フィルタ	OFF
バリアブル	OFF
倍率	×1
ゼロ位置	50%
バーニア	-
波形反転	OFF
コメント	空白
スケーリング	OFF

MR8905 アナログユニット

項目	設定値
モード	瞬時値
レンジ (/div)	500 mV
フィルタ	OFF
入力結合	DC
バリアブル	OFF
倍率	×1
ゼロ位置	50%
バーニア	-
波形反転	OFF
プローブ	1 : 1
コメント	空白
スケーリング	OFF

付録2 参考

ファイルの大きさ

波形ファイル

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 = (885 + アナログチャンネル数 × 2 + パルスチャンネル数 × 2 + 内蔵ロジックチャンネル数 × 2 + CH 間演算チャンネル × 2 + 波形演算チャンネル × 1 + CAN ロジックチャンネル数 × 4 + CAN32bit チャンネル数 × 2) × 512

*2: データ部の大きさ = (アナログチャンネル数 + パルスチャンネル数 + 内蔵ロジックチャンネル数 CH 間演算チャンネル × 2 + 波形演算チャンネル × 2 + CAN32bit チャンネル数 × 2) × 測定データ数 × 2

- 内蔵ロジックチャンネル数は測定が ON ならチャンネル数 1 として計算します。
- CAN ロジックチャンネル数は、MR8904 CAN ユニットでロジックチャンネルを使用するとチャンネル数 1 として計算します。複数の MR8904 でロジックチャンネルを使用していたら、ユニット数につきチャンネル数が増えます。
- CAN32bit チャンネル数は、17 ~ 32bit を割り当てたチャンネルです。

下表はアナログチャンネルのみを使用したときの波形ファイルの大きさの参考値です。

単位：KB

記録長 (div)	アナログチャンネル数						
	1	2	4	8	16	30	60
25	481	487	499	522	569	652	828
100	496	516	557	639	804	1091	1707
1000	671	868	1260	2046	3616	6364	12254
2000	867	1258	2042	3608	6741	12224	23973
5000	1453	2430	4385	8296	16116	29802	59129
10000	2429	4383	8292	16108	31741	-	-
20000	4382	8290	16104	31733	62991	-	-

CSV(テキスト)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 = 最大 12KB 程度 (設定条件により変化します)

*2: データ部の大きさ = データ数 x (37+(アナログチャンネル数 + パルスチャンネル数 + CH間演算チャンネル数 + 波形演算チャンネル数) x 13 + 内蔵ロジックチャンネル数 x 16 + CAN ロジックチャンネル数 x 32 + CAN32bit チャンネル数 x 17)

- 内蔵ロジックチャンネル数は、測定が ON ならチャンネル数 1 として計算します。
- CAN ロジックチャンネル数は、MR8904 CAN ユニットでロジックチャンネルを使用するとチャンネル数 1 として計算します。複数の MR8904 でロジックチャンネルを使用していたら、ユニット数につきチャンネル数が増えます。
- CAN32bit チャンネル数は、17 ~ 32bit を割り当てたチャンネルです。

設定条件により、サイズは上記の計算式から多少変化します。ファイルサイズには上記で計算したサイズに対して 2 割程度の余裕を持たせてください。

下表はアナログチャンネルのみを使用したときのテキストファイルの参考値です。

単位：KB

記録長 (div)	アナログチャンネル数						
	1	2	4	8	16	30	60
25	130	162	225	352	606	1051	2003
100	489	616	870	1378	2394	4171	7980
1000	4796	6065	8604	13683	23839	41612	79699
2000	9581	12120	17198	27354	47667	83214	159386
5000	23936	30284	42979	68370	119151	208019	398449
10000	47862	60557	85948	136729	238292	-	-
20000	95714	121104	171886	273448	476573	-	-

設定データのファイル

設定データのファイルの大きさは 264KB です。

最大記録時間

リアルタイム保存 OFF の場合

設定する時間軸で、最大記録可能時間は変わります。最大記録可能時間は以下の式で求められます。

$$\text{最大記録可能時間} = \text{時間軸} \times \text{最大記録長}$$

[波形画面] ▶ [測定設定] ▶ [基本設定] 画面または [設定画面] ▶ [測定設定] 画面で最大記録可能時間を確認できます。(最大記録時間)

注記 ・ 時間軸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。

・ ユニットの最大使用チャンネル数*によって最大記録長が異なります。

参照:「6.4 使用するチャンネルを設定する(記録長を長くする)」(p.144)

最大記録可能時間

(d:日/h:時間/min:分/s:秒)

時間軸 (/div)	サンプリング速度 (/S)	ユニットの最大使用チャンネル数* / 最大記録長				
		9~16	5~8	3~4	2	1
		5000div	10000div	20000div	40000div	80000div
200μs	2μs	1s	2s	4s	8s	16s
500μs	5μs	2.5s	5s	10s	20s	40s
1ms	10μs	5s	10s	20s	40s	1min20s
2ms	20μs	10s	20s	40s	1min20s	2min40s
5ms	50μs	25s	50s	1min40s	3min20s	6min40s
10ms	100μs	50s	1min40s	3min20s	6min40s	13min20s
20ms	200μs	1min40s	3min20s	6min40s	13min20s	26min40s
50ms	500μs	4min10s	8min20s	16min40s	33min20s	1h6min40s
100ms	1ms	8min20s	16min40s	33min20s	1h6min40s	2h13min20s
200ms	2ms	16min40s	33min20s	1h6min40s	2h13min20s	4h26min40s
500ms	5ms	41min40s	1h23min20s	2h46min40s	5h33min20s	11h6min40s
1s	10ms	1h23min20s	2h46min40s	5h33min20s	11h6min40s	22h13min20s
2s	20ms	2h46min40s	5h33min20s	11h6min40s	22h13min20s	1d20h26min40s
5s	50ms	6h56min40s	13h53min20s	1d3h46min40s	2d7h33min20s	4d15h6min40s
10s	100ms	13h53min20s	1d3h46min40s	2d7h33min20s	4d15h6min40s	9d6h13min20s
30s	300ms	1d17h40min	3d11h20min	6d22h40min	13d21h20min	27d18h40min
50s	500ms	2d21h26min40s	5d18h53min20s	11d13h46min40s	23d3h33min20s	46d7h6min40s
60s	600ms	3d11h20min	6d22h40min	13d21h20min	27d18h40min	55d13h20min
100s	1s	5d18h53min20s	11d13h46min40s	23d3h33min20s	46d7h6min40s	92d14h13min20s
2min	1.2s	6d22h40min	13d21h20min	27d18h40min	55d13h20min	111d2h40min
5min	3s	17d8h40min	34d17h20min	69d10h40min	138d21h20min	277d18h40min

*: ユニットに割り当てられた使用チャンネル数が最も多いユニットの使用チャンネル数

リアルタイム保存 ON の場合

SD メモリカードに波形ファイルをリアルタイム保存する場合の最大記録時間は次のとおりです。

$$\text{最大記録時間} = \frac{\text{記録容量} \times \text{記録間隔 (秒)}}{\text{使用チャンネル数} \times 2}$$

使用チャンネル数 = アナログチャンネル数 *1 + パルスチャンネル数 + CH 間演算チャンネル数 + ロジックチャンネル数 *2)

- *1. MR8904CAN ユニットで 17 ~ 32bit を割り当てたチャンネルはチャンネル数 2 として計算します。
- *2. ロジックチャンネル数: 内蔵ロジックチャンネルの測定が ON の場合、チャンネル数 1 として計算します。
MR8904 CAN ユニットでロジックチャンネルを使用するとチャンネル数 1 として計算します。
複数の MR8904 CAN ユニットを使用の場合、入力ユニットごとにチャンネル数が増えます。
(例: MR8904 CAN ユニットの 4 台を使用して、全部のユニットでロジックチャンネルを使用したらチャンネル数は 4 として計算)

[波形画面] ▶ [測定設定] ▶ [基本設定] 画面または [設定画面] ▶ [測定設定] 画面で最大記録可能時間 (最大記録時間) と記録容量 (空き容量) を確認できます。)

最大記録可能時間

2G の SD メモリカードへの最大記録時間を下表に示します。波形ファイルのヘッダ部分の容量は含まれていないため、下表の記録時間の約 9 割程度を目安にしてください。

(d: 日 / h: 時間 / min: 分 / s: 秒)

記録間隔	使用チャンネル数						
	1	2	4	8	16	30	60
2 μs	35min47s	17min53s	-	-	-	-	-
5 μs	1h29min28s	44min44s	22min22s	11min11s	-	-	-
10 μs	2h58min57s	1h29min28s	44min44s	22min22s	11min11s	-	-
20 μs	5h57min54s	2h58min57s	1h29min28s	44min44s	22min22s	11min55s	-
50 μs	14h54min47s	7h27min23s	3h43min41s	1h51min50s	55min55s	29min49s	14min54s
100 μs	1d5h49min34s	14h54min47s	7h27min23s	3h43min41s	1h51min50s	59min39s	29min49s
200 μs	2d11h39min8s	1d5h49min34s	14h54min47s	7h27min23s	3h43min41s	1h59min18s	59min39s
500 μs	6d5h7min50s	3d2h33min55s	1d13h16min57s	18h38min28s	9h19min14s	4h58min15s	2h29min7s
1 ms	12d10h15min41s	6d5h7min50s	3d2h33min55s	1d13h16min57s	18h38min28s	9h56min31s	4h58min15s
2 ms	24d20h31min23s	12d10h15min41s	6d5h7min50s	3d2h33min55s	1d13h16min57s	19h53min2s	9h56min31s
5 ms	62d3h18min29s	31d1h39min14s	15d12h39min14s	7d18h24min48s	3d21h12min24s	2d1h42min36s	1d51min18s
10 ms	124d6h36min58s	62d3h18min29s	31d1h39min14s	15d12h49min37s	7d18h24min48s	4d3h25min13s	2d1h42min36s
20 ms	248d13h13min56s	124d6h36min58s	62d3h18min29s	31d1h39min14s	15d12h49min37s	8d6h50min27s	4d3h42min36s
50 ms	621d9h4min51s	310d16h32min25s	155d8h16min12s	77d16h8min6s	38d20h4min3s	20d17h6min9s	10d8h33min4s
100 ms	1000d	621d9h4min51s	310d16h32min25s	155d8h16min12s	77d16h8min6s	41d10h12min19s	20d17h6min9s
300 ms	1000d	1000d	932d1h37min16s	466d48min38s	233d24min19s	124d6h36min58s	62d3h18min29s
500 ms	1000d	1000d	1000d	776d17h21min4s	388d8h40min32s	207d3h1min37s	103d13h30min48s

(d : 日 /h : 時間 /min : 分 /s : 秒)

記録 間隔	使用チャンネル数						
	1	2	4	8	16	30	60
600 ms	1000d	1000d	1000d	932d1h 37min17s	466d48min 38s	248d13h 13min56s	124d6h 36min48s
1 s	1000d	1000d	1000d	1000d	776d17h 21min4s	414d6h 3min14s	207d3h 1min37s
1.2 s	1000d	1000d	1000d	1000d	932d1h 7min17s	497d2h 27min53s	248d13h 13min56s
3 s	1000d	1000d	1000d	1000d	1000d	1000d	621d9h 4min51s

(d : 日 /h : 時間 /min : 分 /s : 秒)

使用チャンネル数と記録間隔 (リアルタイム保存)

リアルタイム保存で設定できる記録間隔は使用チャンネル数によって以下のように制限されます。
MR8904 CAN ユニットで 17 ~ 32bit を割り当てたチャンネルは 2 チャンネル分として計算します。
リアルタイム CH 間演算使用時は 1 演算につき 2 チャンネル分として計算します。
Z5005 GPS ユニットを使用して GPS データを取得するときは 17 チャンネル分として計算します。

使用チャンネル数	記録間隔
2 以下	2 μ s/S
8 以下	5 μ s/S
16 以下	10 μ s/S
30 以下	20 μ s/S
64 以下	50 μ s/S
制限なし	100 μ s/S

分割 div 数とファイルサイズ (リアルタイム保存 ON)

リアルタイム保存 ON でファイルが分割する場合、分割 div 数とファイルサイズは使用チャネル数によって異なります。

(ファイルサイズはデータ部分のみ)

使用チャネル数	分割 div 数	ファイルサイズ [MB]
1	2000000	381
2	1000000	381
3	500000	286
4	500000	381
5	500000	476
6	400000	457
7	400000	534
8	200000	305
9	200000	343
10	200000	381
11	200000	419
12	200000	457
13	200000	495
14	200000	534
15	200000	572
16	100000	305
17	100000	324
18	100000	343
19	100000	362
20	100000	381
21	100000	400
22	100000	419
23	100000	438
24	100000	457
25	100000	476

使用チャネル数	分割 div 数	ファイルサイズ [MB]
26	100000	495
27	100000	514
28	100000	534
29	100000	553
30	100000	572
31	100000	591
32	50000	305
33	50000	314
34	50000	324
35	50000	333
36	50000	343
37	50000	352
38	50000	362
39	50000	371
40	50000	381
41	50000	391
42	50000	400
43	50000	410
44	50000	419
45	50000	429
46	50000	438
47	50000	448
48	50000	457
49	50000	467
50	50000	476

使用チャネル数	分割 div 数	ファイルサイズ [MB]
51	50000	486
52	50000	495
53	50000	505
54	50000	514
55	50000	524
56	50000	534
57	50000	543
58	50000	553
59	50000	562
60	50000	572
61	50000	581
62	50000	591
63	50000	600
64	50000	610

ファイル名について

保存方法やデータの種類によって次のようなファイル名がつきます。

ファイル名に日付、時刻がつく場合：

日付：年4桁 月2桁 日2桁の順、時刻：時2桁 分2桁 秒2桁の順

波形ファイル

手動保存

- WAVE_20111224_200000.MEM
- WAVE_20111224_200000.CSV
- WAVE_20111224_200000.TXT
- WAVE_20111224_200000_A00001.MEM
- WAVE_20111224_200000_A00001.CSV
- WAVE_20111224_200000_A00001.TXT

WAVE: デフォルトファイル名 (ファイル名を指定した場合は、その名前がつきます)

自動保存

- AUTO_20111224_200000.MEM
- AUTO_20111224_200000.CSV
- AUTO_20111224_200000.TXT
- AUTO_20111224_200000_P00001.CSV
- AUTO_20111224_200000_P00001.TXT
- AUTO_20111224_200000_A00001.MEM
- AUTO_20111224_200000_A00001.CSV
- AUTO_20111224_200000_A00001.TXT
- AUTO_20111224_200000_P00001_A00001.CSV
- AUTO_20111224_200000_P00001_A00001.TXT

AUTO: デフォルトファイル名 (ファイル名を指定した場合は、その名前がつきます)

ファイル名の例

- _20111224 トリガ日付
- _200000 トリガ時刻
- _P00001 分割番号
- _A00001 トリガ日付・時刻が同じデータを保存した場合に付けられる自動番号

リアルタイム保存

- AUTO_20111224_200000.MEM
- AUTO_20111224_200000_P00001.MEM
- AUTO_20111224_200000_A00001.MEM
- AUTO_20111224_200000_P00001_A00001.MEM

AUTO: デフォルトファイル名 (ファイル名を指定した場合は、その名前がつきます)

ファイル名の例

- _20111224 トリガ日付
- _200000 トリガ時刻
- _P00001 分割番号
- _A00001 トリガ日付・時刻が同じデータを保存した場合に付けられる自動番号

数値演算結果ファイル

手動保存

- MEAS_20111224_200000.CSV
- MEAS_20111224_200000.TXT
- MEAS_20111224_200000_A00001.CSV
- MEAS_20111224_200000_A00001.TXT

MEAS: デフォルトファイル名 (ファイル名を指定した場合は、その名前がつきます)

_20111224 最初に記録した数値演算結果の波形のトリガ日付

_200000 最初に記録した数値演算結果の波形のトリガ時刻

_A00001 トリガ日付・時刻が同じデータを保存した場合に付けられる自動番号

.CSV テキスト形式

.TXT テキスト形式

数値演算結果ファイル

自動保存

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • AUTO_20111224_200000.CSV • AUTO_20111224_200000.TXT • AUTO_20111224_200000_A00001.CSV • AUTO_20111224_200000_A00001.TXT | AUTO: デフォルトファイル名 (ファイル名を指定した場合は、その名前がつきます)
_20111224 最初に記録した数値演算結果の波形のトリガ日付
_200000 最初に記録した数値演算結果の波形のトリガ時刻
_A00001 トリガ日付・時刻が同じデータを保存した場合に付けられる自動番号
.CSV テキスト形式
.TXT テキスト形式 |
|--|---|

設定ファイル

手動保存

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • CONF.SET • CONF_A00001.SET | CONF: デフォルトファイル名 (ファイル名を指定した場合は、その名前がつきます)
_A00001 保存日付・時刻が同じデータを保存した場合に付けられる自動番号 |
|---|--|

内部設定の一括保存

- CONF0001.SET (本体内の設定条件 1)
- CONF0002.SET (本体内の設定条件 2)
- CONF0003.SET (本体内の設定条件 3)
- CONF0004.SET (本体内の設定条件 4)
- CONF0005.SET (本体内の設定条件 5)
- CONF0006.SET (本体内の設定条件 6)

画像ファイル

手動保存

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • SCRN_20111224_200000.BMP • SCRN_20111224_200000_A00001.BMP | SCRN: デフォルトファイル名 (ファイル名を指定した場合は、その名前がつきます)
_20111224 保存日付
_200000 保存時刻
_A00001 保存日付・時刻が同じデータを保存した場合に付けられる自動番号 |
|---|--|

自動保存

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • AUTO_20111224_200000.BMP • AUTO_20111224_200000_A00001.BMP | AUTO: デフォルトファイル名 (ファイル名を指定した場合は、その名前がつきます)
_20111224 保存日付
_200000 保存時刻
_A00001 保存日付・時刻が同じデータを保存した場合に付けられる自動番号 |
|---|--|

テキスト形式の内部フォーマット

テキスト形式ファイルはヘッダ部とデータ部で構成されています。
ヘッダ部は、以下の測定データに関する情報が記載されています。

- | | |
|-------------------|--------------------|
| (1) ファイル名とバージョン番号 | (7) コメント |
| (2) タイトルコメント | (8) スケーリング設定 |
| (3) 開始トリガ時刻 | (9) スケーリング比 |
| (4) 各列のチャンネル番号 | (10) スケーリングオフセット |
| (5) 測定内容 | (11) 各行のチャンネル番号と単位 |
| (6) レンジ | |

保存例

```

“ファイル名”, “ MR8875_20110622_194902.CSV”, “ V1.00” … (1)
“タイトルコメント”, “ ” … (2)
“トリガ時刻”, “ 2011/6/22 19:49:11”, “ 0.266000” … (3)
“CH”, “ ANALOG 1-1”, “ ANALOG 2-1”, “ ANALOG 3-1”, “ PULSE 1 … (4)
“Mode”, “ VOLT”, “ TEMP”, “ STRAIN”, “ INTEGRATION” … (5)
“Range”, “ 5mV”, “ 10 °C”, “ 20uE”, “ count” … (6)
“Comment”, “ ”, “ ”, “ ”, “ ”, “ ”, “ ” … (7)
“Scaling”, “ OFF”, “ OFF”, “ OFF”, “ OFF” … (8)
“Ratio”, “ 1.000000000E+00”, “ 1.000000000E+00”, “ 1.000000000E+00”, “ 1.000000000E+00” … (9)
“Offset”, “ 0.000000000E+00”, “ 0.000000000E+00”, “ 0.000000000E+00”, “ 0.000000000E+00” … (10)
“TIME [s]”, “ ANALOG 1-1 [V]”, “ ANALOG 2-1 [C]”, “ ANALOG 3-1 [uE]”, “ PULSE 1 [c]”, “ EVENT” … (11)
0.000000000E+00, 3.96000E-04, 3.19300E+01, 2.14992E+02, 0.00000E+00, 0
2.000000000E-06, 1.12000E-04, 3.19300E+01, 2.15904E+02, 0.00000E+00, 0
4.000000000E-06, 1.48000E-04, 3.19300E+01, 2.15904E+02, 0.00000E+00, 0
6.000000000E-06, 1.60000E-05, 3.19300E+01, 2.15904E+02, 0.00000E+00, 0
8.000000000E-06, 8.00000E-06, 3.19300E+01, 2.17568E+02, 0.00000E+00, 0
1.000000000E-05, 1.40000E-04, 3.19300E+01, 2.17568E+02, 0.00000E+00, 0

```

ひずみゲージ使用時のスケーリング方法

MR8903 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、スケーリングの変換比の求め方について説明します。

ひずみゲージで測定をする場合は、別途ブリッジボックスが必要です。市販のブリッジボックスにひずみゲージを接続し、変換ケーブルを介してブリッジボックスを MR8903 に接続してください。

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参照してください。

(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)

* 1Pa = 1.01971621 × 10⁻⁷ kgf/mm²

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:「6.5 入力値を換算する (スケーリング機能)」(p.146)

パルスをカウントして電力量を測定する

電力量計 (50,000 パルス /kWh の電圧パルス出力付き) のパルスを取り込み、1 日の電力使用量を P2 で測定する方法と、3s 間更新の瞬時使用電力を P1 で測定する方法を紹介します。

1 測定前の準備

本器を設置し、周辺接続する

2 測定条件を設定する

画面を開く

[波形画面] ▶ [測定設定] ▶ [基本設定]

または **[設定画面] ▶ [測定設定]**

下記のように設定します。

サンプリング速度	3s/S
記録長	288 div、(任意長設定)

(記録時間 1日)

3 入力チャンネルの設定をする

画面を開く

[波形画面]/[設定画面] ▶ [入力設定] ▶

[パルス]

下記のように設定します。

チャンネル	P1	P2
測定	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
モード	積算 (瞬時)	積算 (加算)
レンジ	2500c	125Mc
分周	1c	1c

[スケーリング]

チャンネル	P1	P2
スケーリング	ON (小数)	ON (小数)
単位	W	Wh
設定方法	設定方法 1	設定方法 2
	1 パルス = 24W ^{*1}	1Wh = 50 パルス ^{*2}

*1: 50000 パルス = 1000 Wh なので、
1 パルス = 0.02 Wh
3 秒間の電力量を電力に換算すると、
1 時間 = 3600 秒なので、
1 パルス = 0.02Wh × 3600/3 = 24W

*2: 50000 パルス /kWh なので、1Wh = 50 パルス

[表示設定]

チャンネル	P1	P2
バリエブル	ON	ON
表示上限	400k	10M
表示下限	0	0

スケーリング、バリエブルの設定をすると、自動的に表示範囲が反映され、電力量 [W], [Wh] で直読できます。



5 その他、必要に応じて設定する

その他の設定は初期設定のままでも測定できますが、必要に応じて設定してください。

例 チャタリング防止のため フィルタ ON

電力量計の出力が機械接点 (リレー) 出力の場合は、フィルタを ON にするとチャタリングの影響をなくすることができます。

6 測定開始する

START キー

注:

パルス入力周期 200 μs 以上 (ハード仕様) ですので、5000 パルス /s 以上の測定は保証できません。

設定例 (チャンネル P1) での測定範囲は 360 kW までとなります。

50000 パルス = 1000 Wh なので、

5000 パルス = 100 Wh

1 秒間の電力量 (5000 パルス /s) を電力に換算すると、1 時間 = 3600 秒なので、

100 Wh × 3600 = 360 kW

複数台同期させて測定開始する

注記

- 外部トリガを使って複数台の測定の開始時刻を合わせるもので、サンプリング自体を同期するものではありません。長時間の測定では、個々の機器のサンプリングクロックのばらつきにより、データの取得時間に差を生じます。
- 外部トリガを使って複数台を同期させる場合は、**[設定画面]** ▶ **[システム]** ▶ **[外部端子]**画面で必ず下記の設定をしてください。
 - [トリガ入力フィルタ]** を **[OFF]** に設定
 - [トリガ出力方法]** を **[レベル]** に設定

外部制御端子を使って、本器を複数台同期運転できます。同期運転する方法として、次の2とおりの方法があります。

ディジーチェーン運転

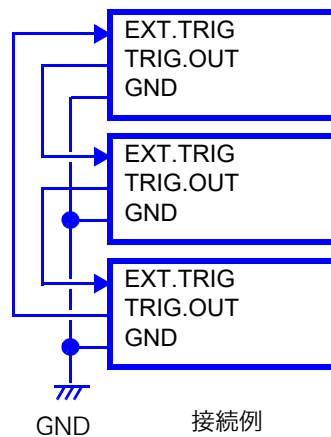
すべての機器をマスターにします。

設定方法:

[波形画面]/[設定画面] ▶ **[トリガ設定]** ▶ **[一般]**

すべての機器を **[外部開始トリガ: ↓]** (p.181) に設定します。

接続されている機器のどれか1台でもトリガがかかると、他の機器もトリガがかかります。接続する機器の台数が多くなると、機器間のトリガ時刻のずれが大きくなります。



並列同期運転

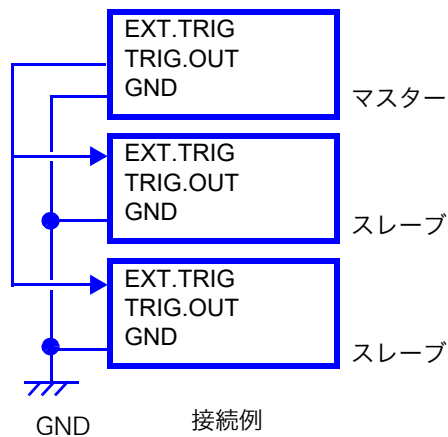
1台の機器をマスターに、他の機器をスレーブにします。

設定方法:

[波形画面]/[設定画面] ▶ **[トリガ設定]** ▶ **[一般]**

スレーブの機器を **[外部開始トリガ: ↓]** (p.181) に設定します

1台をマスター（トリガ監視用）として使用して、トリガがかかると同時に他の機器も測定を開始します。機器間のトリガ時刻のずれは最短になります。



付録3 よくある質問

お客様から弊社に寄せられる質問とその対処方法について記載します。

設置・設定について

質問	対処方法	参照箇所
本器の向きを変えたい	画面表示を上下逆にすることができます。	「画面の向きを設定する」(p.261)
バッテリーバックでどのくらいの時間測定できますか？	バッテリーバック使用時 約 1 時間 (23°C 参考値) です。	「バッテリーバックを使用する」(p.41)
停電したとき、復帰時は自動で記録開始しますか？	スタートバックアップの設定を ON にしてください。停電復帰時に自動で記録を開始します。停電前の測定データは、内部メモリには残りませんので、SD メモリカード、または USB へ自動保存しておくことをお勧めします。	「電源復帰時の動作を設定する(スタートバックアップ)」(p.257)

トリガについて

質問	対処方法	参照箇所
「トリガ待ち」と表示されて、測定を開始できない	トリガが設定されています。 開始 キーで即記録をしたい場合は、トリガ条件をすべて OFF にしてください。	「第 7 章 トリガ機能」(p.167)
トリガ前のデータも取得したい	プリトリガで、トリガ前のデータも取得することができます。	「7.6 プリトリガ・ポストトリガを設定する」(p.173)
外部信号が HIGH の期間だけデータを取りたい	外部信号を EXT.TRIG 端子に入力し、次のように設定します。 [外部開始トリガ：↑(立ち上がり)] 、 [外部停止トリガ：↓(立ち下がり)] 外部信号が HIGH の期間だけデータを取ることができます。	「7.10 外部からトリガをかける(外部トリガ)」(p.181)
本器を 2 台を使って、測定を同期させることはできますか？	外部トリガを使って測定開始を同期させることはできます。サンプリング自体を同期させることはできません。	「複数台同期させて測定開始する」(p.付 14)

測定について

質問	対処方法	参照箇所
入力短絡時のゼロのずれが気になる	ゼロアジャストを実行し、入力短絡時のゼロのずれを補正できます。	「2.6 ゼロ位置を合わせる (ゼロアジャスト)」 (p.46)
CH1しか入力していないが、何も接続していないチャンネルにも同じような波形が出る	入力端子が開放状態の場合、他の測定チャンネルの信号が影響しているような波形になることがあります。 開放でなければ、正常に測定できます。 波形を消したいときは、使用していないチャンネル表示をOFFにするか、+/-をショートしてください。	「3.5 入力チャンネルの設定をする」 (p.64)
データを数値で見たい	波形モニタで現在入力されている信号の波形と数値を確認できます。 データ取り込み中は数値モニタで数値を確認することができます。 指定箇所の数値は、カーソルで読み取れます。	「5.5 入力波形をモニタする (波形モニタ)」 (p.122) 「5.6 数値でモニタする (数値モニタ)」 (p.123)
後で検索しやすいよう測定中にマークをつけたい	イベントマークを入れることができます。	「5.11 イベントマークをつける」 (p.131)

データ保存について

質問	対処方法	参照箇所
市販のSDメモ리카ードも使えますか？	動作保証はできません。また、相性の問題により、本器の動作が不安定になる場合があります。 安心してご利用いただくためにも弊社の純正品をご利用ください。	「2.3 メディア (記録媒体) を準備する」 (p.38)
市販のUSBメモリは使えますか？	使用できますが、リアルタイム保存の場合は弊社オプションのSDメモ리카ードのみ使用できます。 また、指紋認証などのセキュリティ機能がついたUSBメモリは使用できません。	「2.3 メディア (記録媒体) を準備する」 (p.38)
測定中にメディア交換できますか？	測定中のメディアは交換できません。	
どのくらい記録できますか？	設定条件 (使用チャンネル数、記録間隔) により、異なります。最大で 1000 日間記録できます。	「最大記録時間」 (p.付5)
保存したデータをExcel®で処理したい	SDメモ리카ードまたはUSBメモリにバイナリで保存したファイルを付属の波形ビューワでテキスト (CSV) 変換すると、Excel®で読み込めます。 テキスト (CSV) で保存すると、直接Excel®で読み込めますが、本器でデータを読み込めなくなりますので、注意してください。	「ファイルの種類と保存・読み込みについて」 (p.86)
SDメモ리카ードのデータをコンピュータに読み込みたいが、コンピュータにSDメモ리카ードスロットがない	USBドライブモードで、付属のUSBケーブルを使ってデータをコンピュータに読み込めます。	「12.8 USBケーブルを使ってコンピュータにデータを読み込む」 (p.307)

質問	対処方法	参照箇所
SDメモリカード/USBメモリに自動保存するときファイル数に制限はありますか？	ファイルサイズとSDメモリカードの容量によっては、1つのフォルダに2,000以上のファイルを保存することができますが、ファイル画面で表示できるのは2,000ファイルまでです。ファイル数が多くなると、測定開始・停止時に時間がかかりますので、なるべく2,000ファイル以内となるよう設定することをお勧めします。 (保存すると、「HIOKI_MR8875」のフォルダが作成されます。その中にデータの種類に分かれたファイルが保存されます)	「メディア内のファイルまたはフォルダを選択する」(p.100)
測定後、電源を切ってしまった。自動保存の設定をしていないが、内部メモリにデータは残っていますか？	電源を切ると内部メモリのデータは消えてしまいます。 長時間測定する場合は、バッテリーパックを併用する、自動保存するなど、停電に備えた準備・設定をお勧めします。	「バッテリーパックを使用する」(p.41)
測定後データをSDメモリカード/USBメモリに保存したが、一部のデータしか保存されない	カーソルで、保存範囲を設定していると、選択された範囲しか保存されません。また、測定後に保存されるデータは、内部メモリに残っているデータのみです。 内部メモリを超えるデータを保存したい場合は、あらかじめリアルタイム保存を設定してください。	「5.2 波形の範囲を指定する(A/B、C/Dカーソル)」(p.114) 「リアルタイム保存する」(p.92)
測定後、データをテキスト保存しているが、「保存中」のまま終わらない	測定後、本体内部メモリの全データをメディアへテキスト保存すると、1時間半程度かかります。 保存処理を停止するには、 STOP キーを押すか、 [強制終了] をタップしてください。 バイナリで保存した後、付属の波形ビューワでテキスト変換すると、数秒で変換できます。	
バイナリ形式で保存したデータをコンピュータで見たいが、どのようにすればいいですか？	付属のCDの中に、波形ビューワが入っています。それをコンピュータにインストールして、そのソフトで開いてください。	「12.10 波形ビューワ(Wv)を使う」(p.315)
データをテキスト(CSV)変換するとイベントマークはどうなりますか？	本器でテキスト変換する場合： 測定データの横にイベント番号が入ります。後でマークがついたデータだけを抽出するのに便利です。 波形ビューワでテキスト変換する場合： ヘッダの中にイベント番号と時刻を情報として残します。	「5.11 イベントマークをつける」(p.131)

付録4 オプションについて

- 本器や入力ユニットに接続するコード、クランプ類についての詳細は、それぞれに付属の取扱説明書を参照してください。
- 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。

入力ユニット	<ul style="list-style-type: none"> ■ MR8901 アナログユニット ■ MR8902 電圧・温度ユニット ■ MR8903 ストレインユニット ■ MR8904 CAN ユニット ■ MR8905 アナログユニット (Ver.2.13 以降対応)
電源	<ul style="list-style-type: none"> ■ Z1002 AC アダプタ ■ Z1003 バッテリーパック (NiMH、7.2 V、4500 mAh)
メディア	<ul style="list-style-type: none"> ■ Z4001 SD メモリカード (2GB) ■ Z4003 SD メモリカード (8GB) ■ Z4006 USB メモリ (16GB)
その他	<ul style="list-style-type: none"> ■ Z5005 GPS ユニット (Ver. 2.11 以降対応) ■ C1004 携帯用ケース (オプション類収納スペース付) ■ 9642 LAN ケーブル
測定用プローブ類	<ul style="list-style-type: none"> ■ L9197 接続コード (600 V CAT III, 300 V CAT IV, 1 A, 絶縁 BNC・アリゲータクリップ) ■ 9197 接続コード (600 V CAT III, 300 V CAT IV, 1 A, 絶縁 BNC・アリゲータクリップ) ■ L9198 接続コード (600 V CAT II, 300 V CAT III, 0.2 A, 絶縁 BNC・ワニ口クリップ) ■ 9199 変換アダプタ (絶縁 BNC・バナナメス) ■ L9217 接続コード (600 V CAT II, 300 V CAT III, 0.2 A, 絶縁 BNC・絶縁 BNC) ■ L9790 接続コード (絶縁 BNC・安全バナナ) ■ L4940 接続コード (MR8905 用 最大入力電圧 DC 1000 V, 安全バナナ・安全バナナ) 1000 V CAT III, 600 V CAT IV, 10 A ■ L9790-01 ワニ口クリップ (600 V CAT II, 300 V CAT III, 1 A, L9790 用) ■ 9790-02 グラバークリップ (300 V CAT II, 150 V CAT III, 1 A, L9790 用) ■ 9790-03 コンタクトピン (600 V CAT II, 300 V CAT III, 1 A, L9790 用) ■ L4935 ワニ口クリップ L4940 先端に装着 600 V CAT IV, 1000 V CAT III, 10 A ■ L9243 グラバークリップ L4940 先端に装着 1000 V CAT III, 1 A ■ L4936 バスパークリップ L4940 先端に装着 600 V CAT III, 5 A ■ L4937 マグネットアダプタ L4940 先端に装着 1000 V CAT III, 2 A ■ L4931 延長ケーブル L4940 延長用 (1.5 m) 600 V CAT IV, 1000 V CAT III, 10 A ■ L4932 テストピン L4940 先端に装着 600 V CAT IV, 1000 V CAT III, 10 A ■ L4934 小型ワニ口クリップ 300 V CAT III, 600 V CAT II, 3 A *L4934 を使用する場合は L4932 が必要 ■ 9322 差動プローブ ■ P9000-01 差動プローブ ■ P9000-02 差動プローブ
ロジックプローブ類	<ul style="list-style-type: none"> ■ 9320-01 ロジックプローブ (4 チャンネルデジタル、接点信号の ON/OFF を検出) ■ MR9321-01 ロジックプローブ (ライン用) (絶縁 4 チャンネル、AC/DC 電圧の ON/OFF を検出)
電流測定用プローブ類	<ul style="list-style-type: none"> ■ 9018-50 クランプオンプローブ (AC10 A ~ 500 A, 40 Hz ~ 3 kHz) ■ 9132-50 クランプオンプローブ (AC10 A ~ 500 A, 40 Hz ~ 1 kHz) ■ 9675 クランプオンリークセンサ (AC10 A, 40 Hz ~ 5 kHz) ■ 9657-10 クランプオンリークセンサ (AC10 A, 40 Hz ~ 5 kHz)
熱電対	<ul style="list-style-type: none"> ■ 9810 K 熱電対 (国内のみ) ■ 9811 T 熱電対 (国内のみ)

遠隔計測用

- SF4101 遠隔計測サービス
- SF4101-01 遠隔計測サービス
- SF4101-12 遠隔計測サービス
- SF4102 遠隔計測サービス
- SF4102-01 遠隔計測サービス
- SF4102-12 遠隔計測サービス

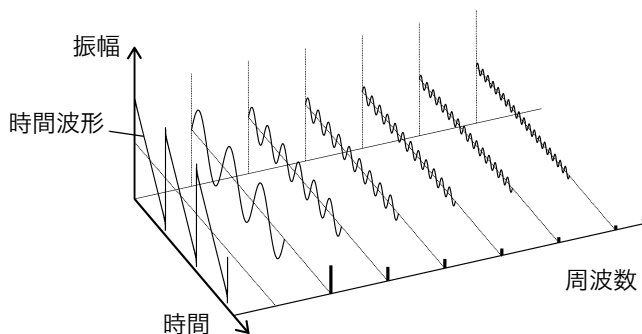
付録5 FFT の解説

■ 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 演算では、FFT と IFFT を用いて様々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、下図のように様々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、信号の持つ性質が分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、以下のように表すことができます。

$$X(k) = DFT\{x(n)\} = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)W_N^{kn} \dots\dots\dots (1)$$

$$x(n) = IDFT\{X(k)\} = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k)W_N^{-kn} \dots\dots\dots (2)$$

$$W_N = \exp\left(-j\frac{2\pi}{N}\right) \dots\dots\dots (3)$$

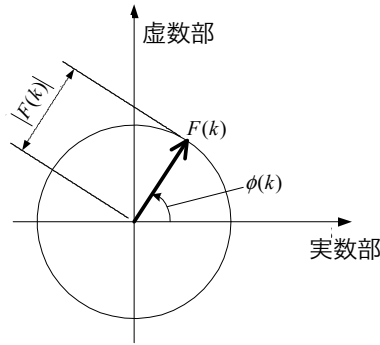
$X(k)$ は一般に複素数なので、式 (1) は更に変形して、以下のように書き直すことができます。

$$F(k) = |F(k)| \exp\{j\phi(k)\} = |F(k)| \angle \phi(k) \dots\dots\dots (4)$$

$$\phi(k) = \tan^{-1} \frac{\text{Im}\{X(k)\}}{\text{Re}\{X(k)\}} \dots\dots\dots (5)$$

$|F(k)|$: 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 に対して以下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。

$$y(n) = h(n) \dots\dots\dots (8)$$

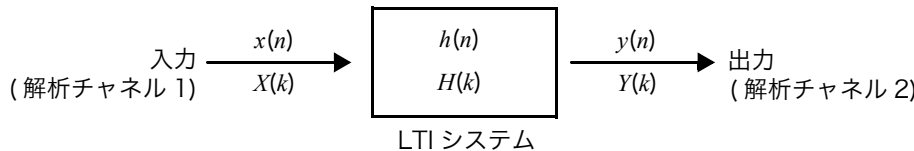
すなわち、入力信号に単位インパルスを与えると、LTI システムの特性が出力にそのまま出てきます。このように、単位インパルスに対するシステムの応答波形のことを、インパルス応答と呼びます。

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 $Y(k)$ から計算することができます。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。

本器の伝達関数は、式 (9) の関係を使って計算しています。



■ エイリアシング

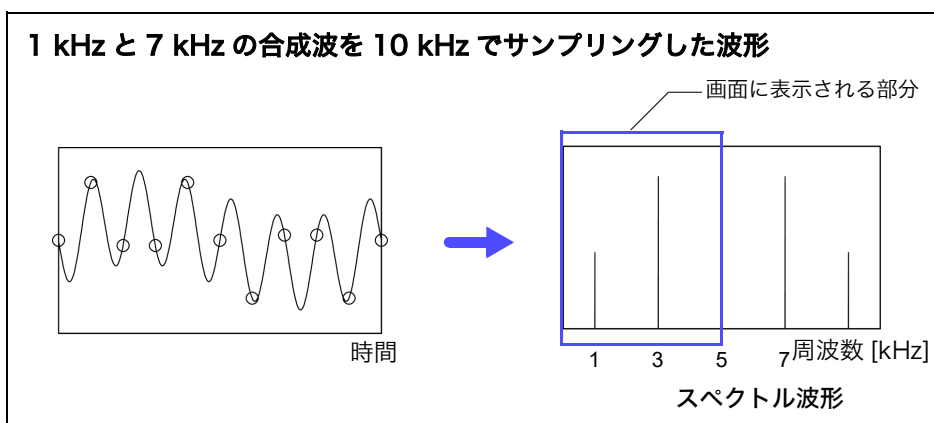
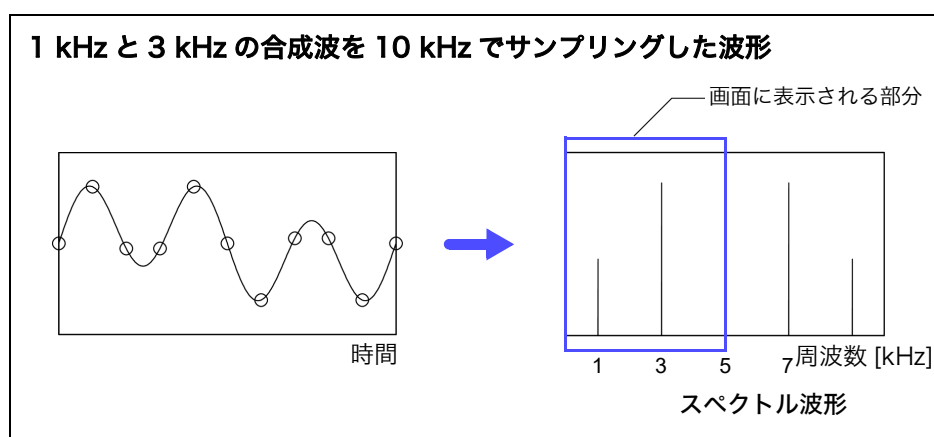
サンプリング速度に対し、測定する信号の周波数が高くなると、ある周波数を境にして実際の信号よりも低い周波数の信号が観測されます。これは、ナイキストのサンプリング定理(標本化定理)により定まるサンプリング(標本化)周波数よりも、低い周波数でサンプリングしているために起こる現象で、エイリアシング(Aliasing: 折り返し)といいます。

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、以下の式を満たす必要があります。

$$f_s = 2f_{max} \text{ (10)}$$

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。

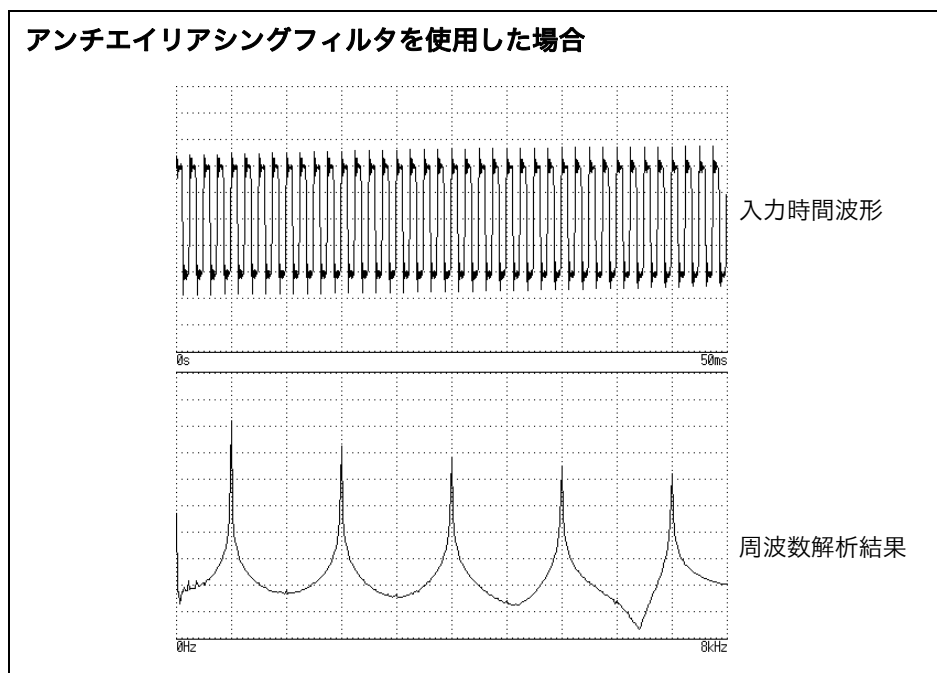
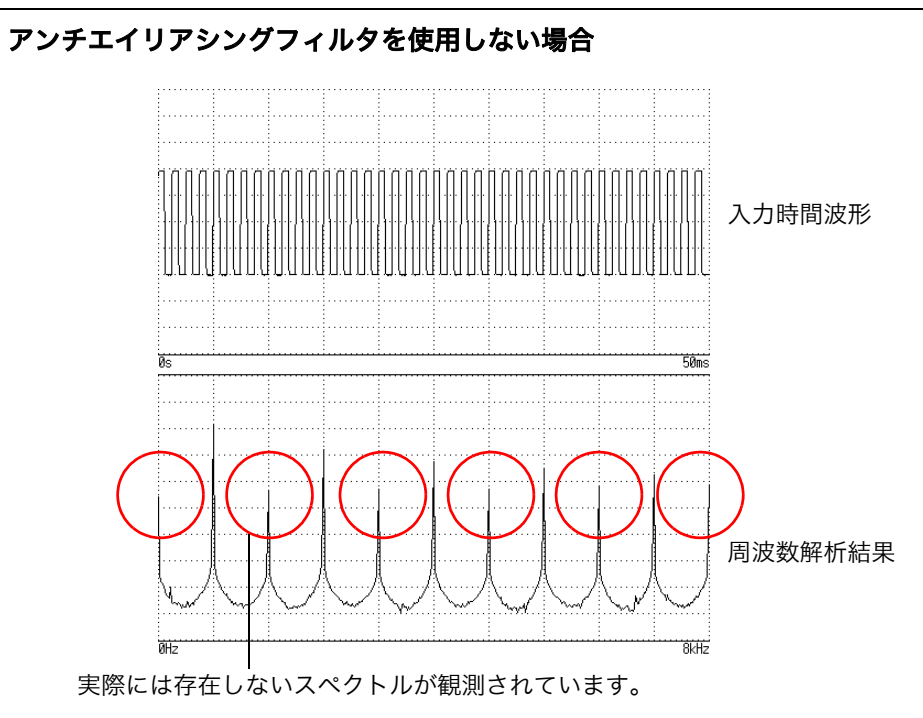
下図は、1 kHzと3 kHz、および1 kHzと7 kHzの合成波をスペクトル解析した結果を示します。サンプリング周波数 f_s が10 kHzのとき、5 kHzよりも高い周波数が印加されると(この場合は7 kHz)、5 kHz以下にスペクトルが折り返されて観測されます。この例では3 kHzと7 kHzの区別はできません。



■ 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。

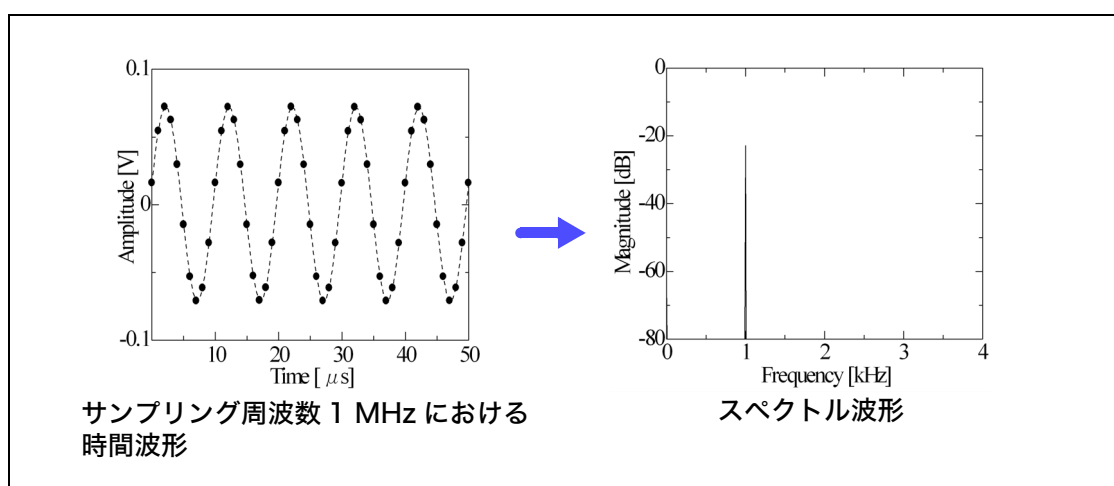
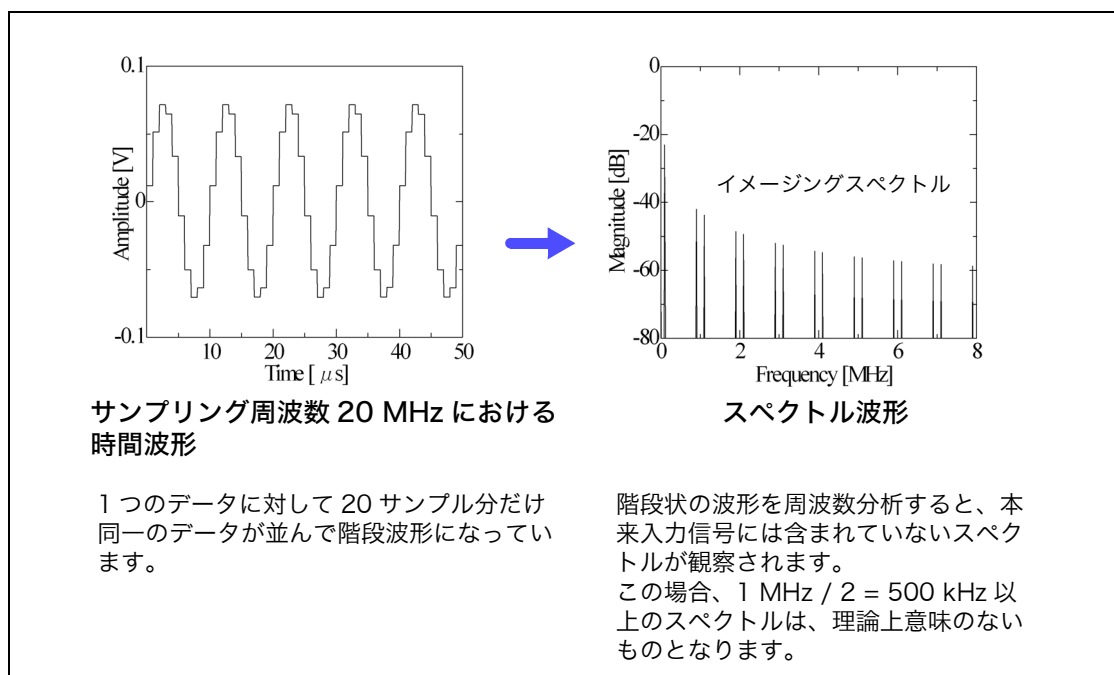
注記 MR8875 にアンチエイリアシングフィルタを実装したユニットはありません。



■ 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、ユニットの最高サンプリングよりも速い時間軸設定で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 演算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。

■ アベレージング

FFT 演算におけるアベレージングは、以下の計算式に基づいて行われます。

1. 単純平均 (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 : アベレージング回数
 A_n : n 回目のアベレージング結果
 Z_n : n 回目の測定データ

2. 指数化平均 (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 : アベレージング指定回数
 n : アベレージング回数
 A_n : n 回目のアベレージング結果
 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物です。この値は、入力時間信号の 2 乗和 (実効値の 2 乗) に等しくなります (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 演算では、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。

$$(Over\ all) = \sum_{i=0} P_i \dots\dots\dots (13)$$

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。値が大きいほど、波形がひずんでいることを意味します。

$$THD = \sqrt{\frac{\sum (f_n)^2}{(f_0)^2}} \times 100 \text{ [%]}$$

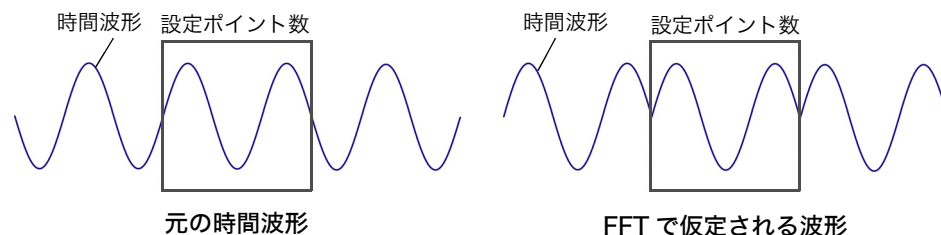
f_0 = 基本波
 f_n = n 次高調波

■ 窓関数

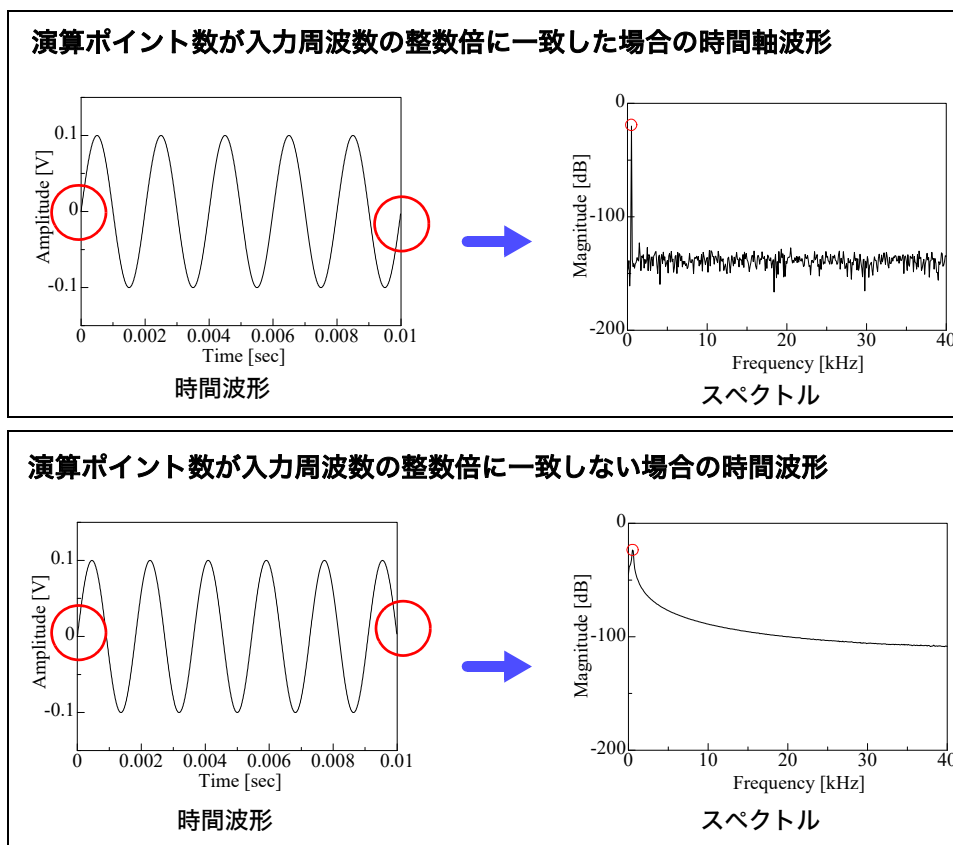
連続系のフーリエ変換は、式 (14) のようにマイナス無限大からプラス無限大までの時間における積分で定義されています。

$$X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \varepsilon^{-2\pi f t} dt \dots\dots\dots (14)$$

しかし、実際の測定では式 (14) の計算をすることはできないため、ある有限区間を切り出して演算を行います。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)。

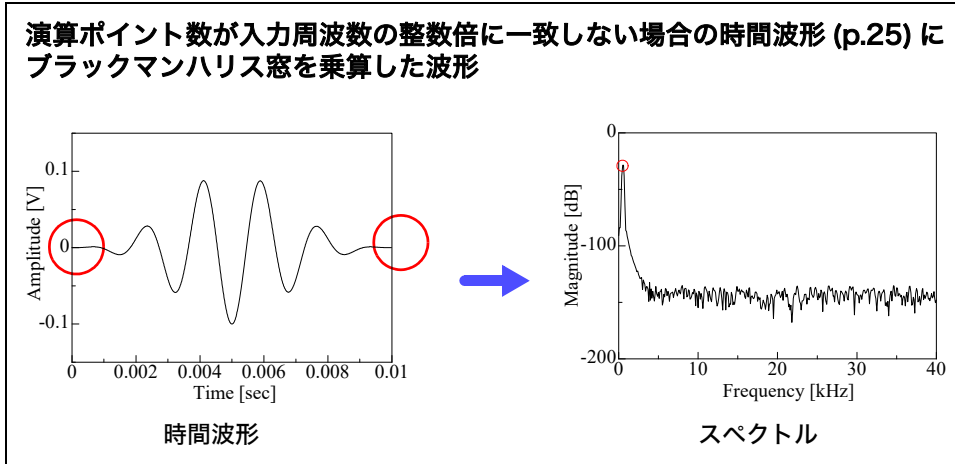


FFT の演算ポイント数が、入力信号周波数の整数倍に一致すれば、単一のラインスペクトルが得られます。しかしながら、周期の整数倍と一致しない場合 (FFT で仮定される波形に不連続点がある場合) は、スペクトルが分散してラインスペクトルになりません。このような現象をリーケージ誤差と呼びます (下図参照)。



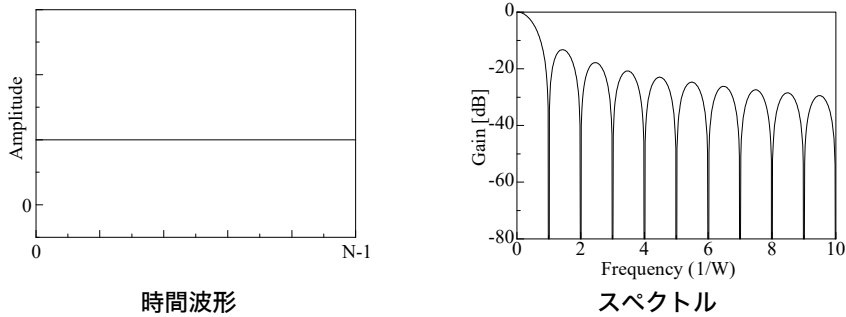
このリーケージ誤差を抑えるために考案されたのが、窓関数です。窓関数は、切り出した時間波形の両端が滑らかにつながるように処理をします。

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。

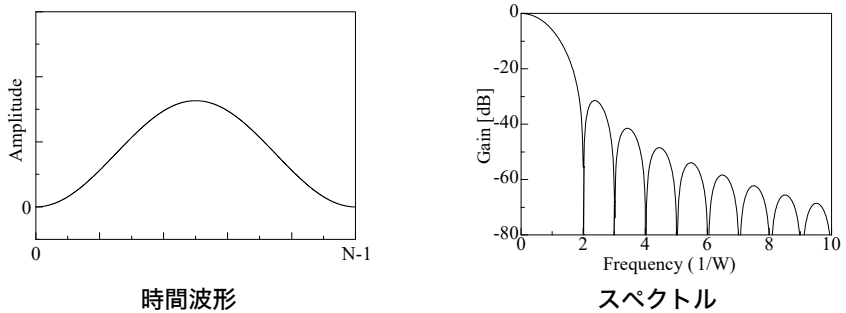


以下の図は、窓関数の時間波形とそのスペクトルを示します。
 各スペクトルにおいて、周波数の低い部分に大きな山が存在し、周波数が高いところには小さな山が多数存在します。この最も大きな山のことをメインローブ (main lobe)、小さな山のことをサイドローブ (side lobe) と呼びます。
 FFT の分析では、メインローブの幅と、サイドローブの大きさが小さいほど正しい結果を与えますが、両方の特徴を同時に満足することはできません。したがって、振幅値を重視する場合はメインローブの幅の大きな窓関数を、近接したスペクトルを観測する場合はメインローブの小さい窓関数を、周囲のスペクトルの影響を排除す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。

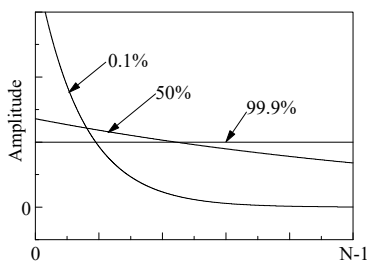
方形窓



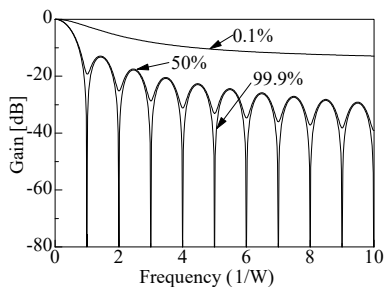
ハニング窓



エクスポネンシャル窓

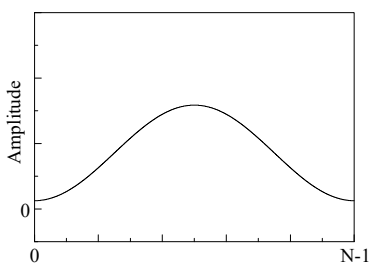


時間波形

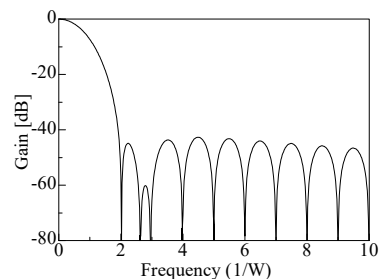


スペクトル

ハミング窓

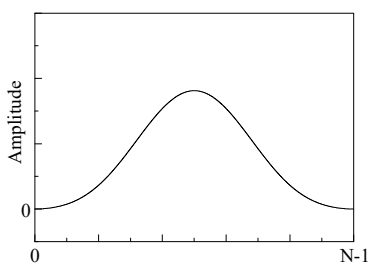


時間波形

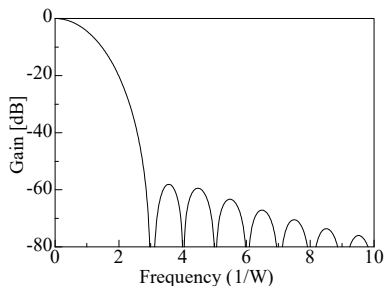


スペクトル

ブラックマン窓

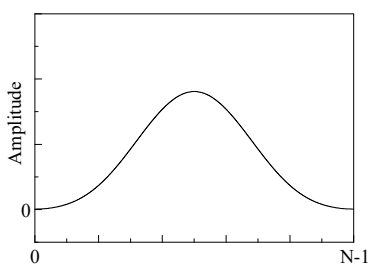


時間波形

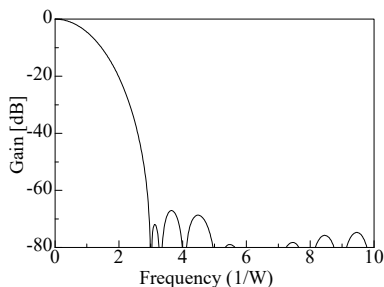


スペクトル

ブラックマンハリス窓

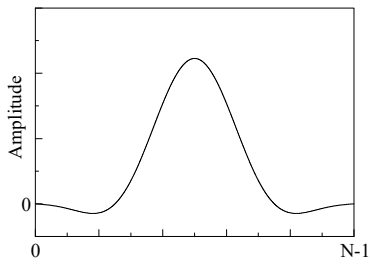


時間波形

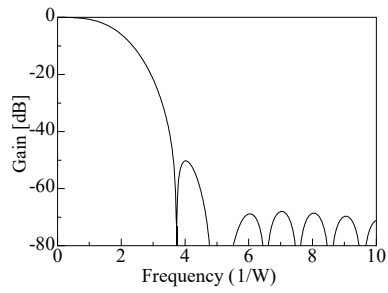


スペクトル

フラットトップ窓

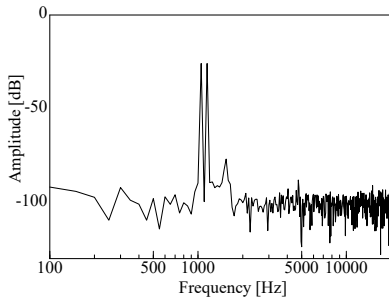


時間波形

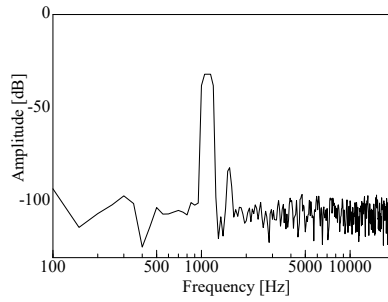


スペクトル

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することができますが、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

索引

数字

2点 148

A

AC アダプタ 40

AND 171

B

BNC コネクタ 29

C

CH 間演算 76

D

dB 149

div 数 59

F

FFT 付 19

FFT 演算 223

FFT 解析モード 243

アベレージング 230

演算ポイント数 226

スキップ数 226

ランニングスペクトル 237

FTP 279

FTP クライアント 282

FTP 送信 293

FTP 送信方法 282

H

HELP キー 26

High レベル演算 186

K

KEY/LED 267

L

LAN 274

LAN チェック 268

LCD 260, 267

Low レベル演算 186

LTI システム 付 20

M

MR8901 アナログユニット 29, 160

MR8902 電圧・温度ユニット 31, 161

MR8903 ストレインユニット 32, 164, 165

オートバランス 164, 165

MR8904 CAN ユニット 34, 35

MR8905 アナログユニット 35, 165

O

OR 171

P

POWER スイッチ 44

P-P 値 198

R

ROM/RAM 266

S

SAVE キー 89, 94

SD メモリカード 38

U

USB 38, 307

USB ドライブモード 307

USB マウス 50

USB メモリ 38

W

WEB サーバ 295

X

XY 合成 132

X-Y 面積値 186, 199

あ

アウト 175

アナログチャンネル 65

索引

索引

アナログ入力端子	18
アニメーション	262
アベレージング	230, 付 24
安全について	3
アンチエイリアシングフィルタ	付 22

い

位相差演算	186
位相スペクトル	250
イベントマーク	131
イメージング	付 23
イン	175
インターバルトリガ	180
インタフェース	275
インパルス応答	付 20

う

ウインドウトリガ	
ウインドウ・アウト・トリガ	175
ウインドウ・イン・トリガ	175

え

エイリアシング	58, 付 21
エクスポネンシャル窓	付 27
遠隔操作	297
演算開始位置	241

お

オートセットアップ	103
オートセットアップ機能	103
オートバランス	164, 165
オートレンジ	80
オーバーオール値	239, 付 24
オーバー処理	73
オクターブフィルタ	付 28
オフセット	146, 147, 153, 154

か

カーソル	
A/B, C/D, E/F	110
カーソル値	110
開始・停止確認メッセージ	257
解析モード	231, 233, 234, 251
回転数	71
外部 5V の出力	261
外部サンプリング	226, 325
外部出力	324
外部制御端子	321
外部電源供給	48
外部トリガ	167, 181, 327
外部トリガ端子	327

外部入出力	323
外部入力	323
拡大・圧縮	
ズーム機能	120
波形	119
縦軸（電圧軸）	121
横軸（時間軸）	119

確度	4
重ね描き	143
画面構成	23
画面の向き	261
画面配色	256

き

キーボード	50
キーロック機能	82
基準接点	162
起動時オートスタート	256
強制トリガ	182
極大値	229
記録間隔	93
記録時間	93
記録長	59
記録長選択	59
記録データ	44

く

区切り文字	263
グラフ	63
クリーニング	346
グリッドの種類	254
クロスパワースペクトル	248

け

ゲージ	125
-----------	-----

こ

交換部品	346
校正	345
故障	347
コピー機能	159
コヒーレンス関数	249
コマンド通信	305
コメント	126, 138, 254
コメント表示	254

さ

最小値	198
最大記録時間	付 5
最大値	198, 229
削除	106
サンプリング	56

サンプリングクロック	57
サンプリング速度	57

し

シート	127
シートに割り当てる	127
シートを切り替える	127
時間差演算	186
時間軸	57
時間軸レンジ	227
時間値表示	255
時間値	
最小値までの時間	198
最大値までの時間	198
指数化平均	230, 付 24
システムリセット	265
四則演算	186, 191, 200
実効値	198
指定時間レベル	186, 190
指定レベル時間	186, 189, 199
自動設定	103
自動保存	89, 90
ジャンプ機能	117
周期・周波数	188, 198
充電時間	42
充電時期	42
周波数分解能	227
周波数レンジ	226
修理に出される前に	347
出力レート	149
寿命	346
小数点文字	263

す

ズーム機能	120
数値	
変更・入力	142
数値演算	183
演算式	198
判定	193
数値モニタ	123
スクロール	116
スケーリング	146
2点設定	148
CH間演算チャンネル	154
回転数測定	153
出力レート	149
積算測定 (パルス信号)	152
パリアブル機能と組み合わせ	156
ひずみゲージを使用する	151, 付 12
変換比	147
スタートアップ	104
スタートバックアップ	257
ストラップ	47

スレッシュホールド	73
スロープ	73

せ

積算	71
接続	
振動・変位 (ひずみ) 測定	32
電圧測定	29
設置	6
設定	
自動的に読み込む	103
測定条件	55
入力チャンネル	64
保存	89
設定条件	97, 100
設定の初期化	265
セルフチェック	266
ゼロアジャスト	46
ゼロ位置	68
ゼロ位置 (ゼロポジション)	46, 67, 75, 77
ゼロ位置表示	255
線形時不変システム	付 20
線形予測分析	付 28
センサ	148, 161
全初期化	265
選択保存	89, 94

そ

操作音	259
測定カテゴリ	5
即保存	89, 94

た

タイトル	138
タイミング	73
立ち上がり時間	186, 189, 198
立ち下がり時間	186, 189, 198
タッチ	20
タッチパネル	7, 20
タッチパネル補正	270
タップ	20
単純平均	付 24
断線検出	162

つ

追従スクロール	116
通信	273
1対1	278
DHCP	275
DNS	275
IPアドレス	275
アクセス	280
ゲートウェイ	275

索引 iv

索引

コマンド通信	
通信コマンドポート	305
デリミタ	305, 309
ヘッダ	305, 309
サブネットマスク	275
デリミタ	275
ネットワーク	274
ヘッダ	275
ポート番号	275
ホスト名	275

て

データ更新	162
定格	149
定型・履歴	141
ディジーチェーン運転	14
デューティ比	186, 188, 200
電圧を測定する	29
点検	345
電源	40
電源コード	40
伝達関数	247
電流方向マーク	30
電流を測定する	30

と

透過率	261
同期運転	付 14
時計	45
ドラッグ	20
トリガ	79, 167, 175
アウト	175
イン	175
タイミング	170, 171
レベル	175
トリガ出力	326
トリガ成立条件 (AND/OR)	171
トリガ設定	
設定の流れ	168
トリガの種類	175
トリガモード	169, 231
取り込み時間	227
トレースカーソル	111

な

内部動作	79
名前変更	107

に

入力結合	66
入力ユニット	18, 28, 160
入力レベル	122
任意長設定	59

認証用ユーザ名	275
---------	-----

ね

熱電対	31
-----	----

は

バーニア	157
バーニア機能	157
廃棄	355
波形	
拡大・圧縮	119
範囲指定	114
波形演算	201
演算子	217
デジタルフィルタ	220
波形画面	241
波形検索	128
波形合成	132
波形データの初期化	265
波形反転	158
波形ビューワ	315, 316
波形ファイルの大きさ	付 3
波形モニタ	122
波形履歴	136
パスワード	275
バックアップ	98
バックライト輝度	260
バックライトセーバ	260
バッテリーパック	41
ハニング窓	付 26
ハミング窓	付 27
バリエブル機能	150, 155
自動調整	256
スケーリング機能と組み合わせる	156
パルス	37
パルスカウント	186, 188, 200
パルス入力	71
パルス幅	186, 188, 199
パワースペクトル	246
判定	193

ひ

ビーブ音	259
日付の区切り文字	264
日付の書式	264
表示位置	70
表示画像	
保存	94
表示形式	60
表示言語	263
表示種類と画面分割	61
表示幅	70
標準 LOGIC 端子	19

標準偏差 186, 199

ふ

フーリエ変換 付 19
 ファイル
 削除 106
 名前変更 107
 並び替え 107
 ファイル保護 258
 ファイルの大きさ 付 4
 ファイルの階層 87
 ファイルの種類 86
 ファイル名 88
 フィルタ 66, 72
 フィルタ幅 176, 178
 フォーマット 39
 復元 99
 部分合成 134
 ブラックマン・ハリス窓 付 27
 ブラックマン窓 付 27
 フラットトップ窓 付 28
 プリトリガ 173
 フルスケール分解能 68
 プローブ分圧比 160
 分解能 68
 分周 72

へ

平均値 186, 198
 並列同期運転 付 14
 ヘルプキー 26
 変換比 147

ほ

ポイント数 226
 方形窓 228, 付 26
 保護シート 49
 ポストトリガ 173
 保存 85
 自動保存 89
 選択保存 89
 即保存 89
 保存できないとき 348
 保存方法 93

ま

窓関数 228, 付 25

め

メール送信 301
 メディア 38
 メディアチェック 269

面積値 186, 199

ゆ

輸送 345

よ

横カーソル 111

り

リアルタイム保存 56, 89, 92
 リスタート許可 258
 リニアスペクトル 243

れ

レベル 175
 レベルトリガ 175, 176
 レンジ
 自動設定 80
 連続使用時間 42

ろ

ロールモード 57, 116
 ロジックチャンネル 69
 ロジックトリガ 178
 ロジックプローブ 36

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は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

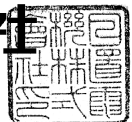
- 保証期間中は、本製品が正常に動作することを保証します。保証期間は購入日から3年間です。購入日が不明な場合は、本製品の製造年月（製造番号の左4桁）から3年間を保証期間とします。
- 本製品にACアダプターが付属している場合、そのACアダプターの保証期間は購入日から1年間です。
- 測定値などの確度の保証期間は、製品仕様別途規定しています。
- それぞれの保証期間内に本製品またはACアダプターが故障した場合、その故障の責任が弊社にあると弊社が判断したときは、本製品またはACアダプターを無償で修理または新品と交換します。
- 以下の故障、損傷などは、無償修理または新品交換の保証の対象外とします。
 - 消耗品、有寿命部品などの故障と損傷
 - コネクタ、ケーブルなどの故障と損傷
 - お買い上げ後の輸送、落下、移設などによる故障と損傷
 - 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
 - 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
 - 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
 - 外観の損傷（筐体の傷、変形、退色など）
 - 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。
 - 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
 - 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。
 - 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
 - 本製品による測定の結果に起因する損害
 - 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



国内拠点

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

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。