

HIOKI

取扱説明書

MR8847-01

MR8847-02

MR8847-03

メモリハイコーダ

日置電機株式会社

2014年2月 発行 改訂3版 MR8847A980-03 14-02H



600360633

目次

1

2

3

やりたいこと目次.....	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.....	5

第 1 章 概要 7

1.1 製品概要・特長	7
1.2 各部の名称と機能	8
1.3 主な画面構成	10
1.4 基本のキー操作	12
1.4.1 HELP キーの操作例	13
1.4.2 マウスを使ったキー操作	14

第 2 章 測定前の準備 17

2.1 入力ユニットをセットする	18
2.2 接続コード類をつなぐ	20
2.3 メディア (記録媒体) の準備	28
2.3.1 使用できるメディア (CF カード・USB メモリを差し込む)	28
2.3.2 メディアをフォーマットする	30
2.4 記録紙を入れる	31
2.5 電源を供給する	33
2.5.1 電源コードをつなぐ	33
2.5.2 GND 端子をつなぐ	33
2.5.3 電源の ON/OFF	34
2.6 時計を合わせる	35
2.7 ゼロ位置を合わせる (ゼロアジャスト)	36

第 3 章 測定方法 37

3.1 安全に測定していただくために	37
3.2 測定の流れ	38
3.3 測定前の点検	40
3.4 測定条件を設定する	41
3.4.1 測定ファンクション	41
3.4.2 時間軸レンジとサンプリング速度	43
3.4.3 記録長 (div 数)	46
3.4.4 表示形式	49
3.5 入力チャネルの設定をする	50

3.5.1	チャンネル設定の流れ	51
3.5.2	アナログチャンネル	53
3.5.3	ロジックチャンネル	56
3.6	測定を始める・終わる	57
3.7	レンジを自動設定して測定する (オートレンジ機能)	59
第 4 章 X-Y レコーダ		61
4.1	測定の流れ	62
4.2	測定条件を設定する	63
4.3	測定を始める・終わる	64
4.4	波形を観測する	65
4.4.1	波形を保存する・印刷する	65
第 5 章 データの保存・読み込み・ファイル管理		67
5.1	保存・読み込みできるデータ	69
5.2	データを保存する	71
5.2.1	保存の種類と設定の流れ	71
5.2.2	波形を自動保存する	72
5.2.3	データを任意に選択して保存する (SAVE キー)	77
5.3	データを読み込む	80
5.4	設定を自動的に読み込むには (オートセットアップ機能)	83
5.5	ファイルを管理する	84
5.5.1	保存する	85
5.5.2	フォルダの中身を見る (フォルダ内に移動する)	87
5.5.3	フォルダを新規作成する	87
5.5.4	ファイルを削除する	88
5.5.5	ファイルの順番を並び替える	89
5.5.6	ファイル名を変更する	89
5.5.7	ファイルを指定のフォルダにコピーする	90
5.5.8	ファイル一覧の印刷	91
第 6 章 プリント		93
6.1	印刷の種類と流れ	94
6.2	自動印刷の設定をする	95
6.3	PRINT キーで手動印刷する (選択印刷)	97
6.4	プリンタの設定をする	98
6.5	応用プリント	101
6.5.1	画面のハードコピー	101
6.5.2	レポートプリント (A4 サイズプリント)	101
6.5.3	リストプリント	102
6.5.4	テキストコメント印字	102

第 7 章 波形画面のモニタと解析 103

7.1	測定値を読む (A/B カーソルを使う)	104
7.2	波形の範囲を指定する (A/B カーソル)	107
7.3	波形表示位置を移動する	108
7.3.1	表示位置について	108
7.3.2	ジョグ、シャトルで移動する (スクロール)	108
7.3.3	ポジション移動する (ジャンプ機能)	109
7.4	波形を X-Y 合成する	110
7.5	波形を拡大・圧縮する	112
7.5.1	横軸 (時間軸) の拡大・圧縮	112
7.5.2	ズーム機能 (横軸 (時間軸) の一部拡大)	113
7.5.3	縦軸 (電圧軸) の拡大・圧縮	114
7.6	入力レベルをモニタする (レベルモニタ)	115
7.7	波形画面の表示を切り替える (表示切替メニュー)	116
7.7.1	上下限値を波形画面に表示する	116
7.7.2	コメントを波形画面に表示する	116
7.7.3	波形表示の幅を切り替える	116
7.7.4	表示形式を切り替える	117
7.8	ブロックの波形を見る	117

第 8 章 応用機能 119

8.1	コメントをつける	120
8.1.1	タイトルコメントの入力	120
8.1.2	チャンネルコメントの入力	121
8.1.3	文字や数字の入力	123
8.2	記録と同時に波形を表示させる (ロールモード)	128
8.3	過去に取り込んだ波形に重ねて描く (重ね描き)	129
8.4	使用するチャンネルを設定する (記録長を長くする)	131
8.5	入力値を換算する (スケーリング機能)	132
8.5.1	スケーリングの設定例	134
8.6	バリエブル機能 (波形の表示を自由に設定する)	138
8.7	入力値を微調整する (バーニア機能)	141
8.8	波形を反転する (インバート機能)	142
8.9	他のチャンネル (演算 No.) に設定をコピーする (コピー機能)	143
8.10	入力ユニットの詳細設定	144
8.10.1	アンチエイリアシングフィルタ (A.A.F.) を設定する (8968 高分解能ユニット)	145
8.10.2	プローブ分圧比を設定する	145
8.10.3	8967 温度ユニットの設定	146
8.10.4	8969 ストレインユニットの設定	147
8.10.5	8970 周波数ユニットの設定	148
8.10.6	8971 電流ユニットの設定	151

8.10.7 8972 DC/RMS ユニットの設定	152
----------------------------------	-----

第 9 章 トリガ機能 153

9.1 設定の流れ	154
9.2 トリガモードを設定する	155
9.3 アナログ信号でトリガをかける	156
9.3.1 アナログトリガの設定手順と種類	156
9.4 ロジック信号でトリガをかける (ロジックトリガ)	162
9.5 時刻や時間間隔でトリガをかける (タイマトリガ)	164
9.6 外部からトリガをかける (外部トリガ)	167
9.7 手動でトリガをかける (マニュアルトリガ)	167
9.8 プリトリガを設定する	168
9.8.1 トリガ開始点の設定 (プリトリガ)	168
9.8.2 トリガ受付の設定 (トリガ優先)	170
9.9 トリガタイミングを設定する	171
9.10 トリガソース間の成立条件 (AND/OR) を設定する	172
9.11 トリガ設定を使って測定データを検索する	173

第 10 章 数値演算機能 175

10.1 数値演算の流れ	176
10.2 数値演算の設定をする	178
10.2.1 数値演算結果の表示	181
10.3 演算結果を判定する	182
10.3.1 判定結果の表示と信号出力	184
10.4 数値演算結果を保存する	185
10.5 数値演算結果をプリントする	186
10.6 数値演算の種類と説明	187

第 11 章 波形演算機能 191

11.1 波形演算の流れ	192
11.2 波形演算の設定をする	194
11.2.1 波形演算結果の表示	195
11.2.2 定数を設定したいときは	197
11.2.3 演算波形の表示方法を変更したいときは	198
11.3 波形演算の演算子と演算結果	200

第 12 章 メモリ分割機能 203

12.1 記録の設定	205
12.2 表示の設定	206

第 13 章 FFT 機能 209

13.1 概要と特長	209
13.2 操作の流れ	210
13.3 FFT 解析の条件を設定する	211
13.3.1 FFT ファンクションを選択する	211
13.3.2 解析するデータ (参照データ) を設定する	212
13.3.3 周波数レンジと演算ポイント数を設定する	213
13.3.4 データを間引いて演算する	215
13.3.5 窓関数を設定する	216
13.3.6 解析結果のピーク値の設定をする	217
13.3.7 解析結果を平均処理する (アベレージング)	218
13.3.8 解析結果を強調する (位相スペクトルのみ)	221
13.3.9 各解析モードの設定をする	222
13.3.10 縦軸の表示範囲を設定する (スケール)	226
13.3.11 波形画面で解析条件を設定・変更する	227
13.4 チャンネルの設定をする	228
13.5 画面の表示方法を設定する	229
13.5.1 ランニングスペクトルを表示する	231
13.6 解析結果を保存する	234
13.7 解析結果を印刷する	235
13.8 波形画面で解析する	236
13.8.1 演算開始位置を指定して演算する	236
13.9 FFT 解析モードについて	238
13.9.1 解析モードと表示例	238
13.9.2 解析モードの関数	255

第 14 章 波形判定機能 257

14.1 波形の GO / NG 判定 (メモリファンクション、FFT ファンクション) 257	
14.2 判定エリアの設定	260
14.3 波形判定の設定	262
14.4 波形判定の停止条件の設定	263
14.5 判定エリアの作成	265
14.6 エディタコマンド詳細	266

第 15 章 システム環境の設定 271

9

10

11

12

13

14

15

16

第 16 章 コンピュータとつないで使う 275

16.1 LAN の設定と接続 (FTP・インターネットブラウザ ・コマンド通信を利用する前に)	276
16.1.1 本器で LAN の設定をする	276
16.1.2 LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続する	279
16.2 本器を遠隔操作する (インターネットブラウザを利用する)	281
16.2.1 本器で HTTP の設定をする	281
16.2.2 インターネットブラウザで本器に接続する	282
16.2.3 インターネットブラウザで本器を操作する	283
16.3 コンピュータで本器のファイル进行操作する (FTP を利用する)	288
16.3.1 本器で FTP の設定をする	289
16.3.2 FTP で本器に接続する	290
16.3.3 FTP で本器のファイル进行操作する	291
16.4 データをコンピュータに転送する	292
16.5 波形ビューワ (Wv)	293
16.6 USB の設定と接続 (コマンド通信をする前に)	294
16.6.1 本器で USB の設定をする	294
16.6.2 USB ドライバをインストールする	294
16.7 コマンド通信で本器を制御する (LAN・USB)	301
16.7.1 本器の設定をする	301
16.7.2 コマンド通信をする	302
16.8 9333 LAN コミュニケータで遠隔操作と データ収集を行う	304

第 17 章 外部制御 305

17.1 外部制御端子の接続方法	306
17.2 外部入出力	307
17.2.1 外部入力 (START/EXT.IN1) (STOP/EXT.IN2) (PRINT/EXT.IN3)	307
17.2.2 外部出力 (GO/EXT.OUT1) (NG/EXT.OUT2)	308
17.2.3 外部サンプリング (EXT.SMPL)	310
17.2.4 トリガ出力 (TRIG OUT)	311
17.2.5 外部トリガ端子 (EXT.TRIG)	312

第 18 章 仕様 313

18.1 一般仕様	313
18.2 測定仕様	316
18.2.1 メモリファンクション	316
18.2.2 レコーダファンクション	316
18.2.3 X-Y レコーダ	317
18.2.4 FFT ファンクション	317
18.3 トリガ部	318

18.4 ファイル仕様	319
18.5 付属機能	320
18.6 入力ユニット仕様	322
18.6.1 8966 アナログユニット	322
18.6.2 8967 温度ユニット	323
18.6.3 8968 高分解能ユニット	324
18.6.4 8969 ストレインユニット	325
18.6.5 8970 周波数ユニット	326
18.6.6 8971 電流ユニット	327
18.6.7 8972 DC/RMS ユニット	328
18.6.8 8973 ロジックユニット	328
第 19 章 保守・サービス	329
19.1 困ったときは	330
19.2 本器を初期化する	332
19.2.1 設定の初期化 (システムリセット)	332
19.2.2 波形の初期化	332
19.3 エラーメッセージ	333
19.4 自己診断 (セルフチェック)	336
19.4.1 ROM/RAM チェック	336
19.4.2 プリンタチェック	337
19.4.3 ディスプレイチェック	337
19.4.4 キーチェック	337
19.4.5 システム構成を確認する	338
19.5 クリーニング	339
19.6 本器の廃棄 (リチウム電池の取り外し)	341
付録	付 1
付録 1 主な設定の初期値	付 1
付録 2 参考	付 2
付録 2.1 波形ファイルの大きさ	付 2
付録 2.2 設定・画像データのファイルの大きさ	付 5
付録 2.3 時間軸レンジと最大記録可能時間	付 5
付録 2.4 最大記録長と分割数 (メモリ分割機能)	付 8
付録 2.5 ひずみゲージ使用時のスケーリング方法	付 10
付録 3 オプションについて	付 11
付録 3.1 オプション一覧	付 11
付録 3.2 9783 携帯用ケースについて	付 13
付録 4 9784 DC 電源ユニットを搭載しているとき	付 14
付録 5 FFT の解説	付 16
索引	索 i

やりたいこと目次

基本的な測定の流れ

(⇒ p.17)

1 設置・接続

本器を設置する

入力ユニットをセットする

コード類をつなぐ

記録紙を入れる

電源を入れる

(⇒ p.37)

2 メモリハイコードの設定

ファンクションを選ぶ

測定条件を設定する

入力チャネルの設定をする

(⇒ p.57)

3 測定

記録を始める

記録を終わる

(⇒ p.93), (⇒ p.103)

4 解析・保存・印刷

解析する

任意に保存・印刷する

(⇒ p.34)

5 終了

電源を切る



❓ 自動設定で測定したい (⇒ p.59)

❓ 入力信号の変化をとらえたい (⇒ p.153)

❓ 手でトリガをかけたい (マニュアルトリガ)
(⇒ p.167)

❓ コメントの付け方を知りたい (⇒ p.120)

❓ 波形の表示を自由に設定したい (⇒ p.50)

❓ 入力値を換算したい (⇒ p.132)

❓ 他のチャネルに設定をコピーしたい (⇒ p.143)

❓ ノイズを除去したい (ローパスフィルタ)
(⇒ p.55)

❓ 波形を X-Y 合成したい (⇒ p.110)

❓ キーロックしたい (KEY LOCK) (⇒ p.9)

❓ CF カードを初期化したい (⇒ p.30)

❓ 電流用クランプを使う測定でスケーリングを
設定したい (⇒ p.134)

はじめに

このたびは、HIOKI “MR8847 メモリハイコーダ” をご購入いただき、誠にありがとうございます。この製品を十分にご活用いただき、末長くご使用いただくためにも、取扱説明書はていねいに扱い、いつもお手元に置いてご使用ください。

MR8847 メモリハイコーダを以降「本器」と記載します。
オプションのクランプ類 (⇒ p. 付 11) は、総称して「クランプセンサ」と記載します。
本器には、以下の取扱説明書があります。用途に応じて参照してください。

取扱説明書	内容
1 測定ガイド	はじめにお読みください。 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。

登録商標

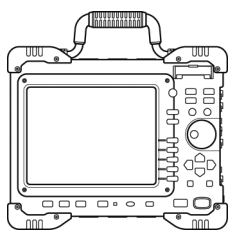
- ・ Windows は米国マイクロソフト社の登録商標です。
- ・ Compact Flash は米国サンディスク社の登録商標です。

梱包内容の確認

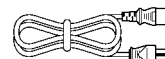
本器がお手元に届きましたら、輸送中において異常または破損がないか点検してからご使用ください。特に付属品および、パネル面のスイッチ、端子類に注意してください。万一、破損あるいは仕様どおり動作しない場合は、お買上店 (代理店) が最寄りの営業所にご連絡ください。

梱包内容が正しいか確認してください。(個数: 各 1)

☐ MR8847 メモリハイコーダ



☐ 接地形 2 極電源コード



☐ 入力コードラベル



☐ USB ケーブル



☐ 9231 記録紙



☐ ロール紙アタッチメント



☐ フェライトクランプ
(LAN/USB ケーブル用)



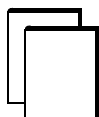
付属品

☐ 取扱説明書

☐ 測定ガイド

☐ アプリケーションディスク
CD-R (⇒ p.293)

最新バージョンは、弊社ホームページ
からダウンロードできます。



そのほかご指定のオプション製品
オプション製品一覧 (⇒ p. 付 11)

注記

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

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下記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りますを示します。

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。



交流 (AC) 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。



直接接触すると火傷する恐れがあることを示します。

取扱説明書の注意事項には、重要度に応じて以下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のことを意味します。

規格に関する記号









EU 加盟国における、電子電気機器の廃棄にかかわる法規制 (WEEE 指令) のマークです。



欧州共同体閣僚理事会指令 (EC 指令) が示す規制に適合していることを示します。

本書の表記

文中の表記

	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。
[]	メニュー名、コマンド名、ダイアログ名、ダイアログ内のボタンなどの画面上の名称は [] で囲んで表記しています。
CURSOR (太字)	文中の太字の英数字は、操作キーに示されている文字を示します。 特に断り書きのない場合、Windows 2000、Windows XP、Windows Vista を「Windows」と表記しています。Internet Explorer を IE と表記します。
	メモリファンクションに対応していることを示します。
	レコーダファンクションに対応していることを示します。
	X-Y レコーダファンクションに対応していることを示します。
	FFT ファンクションに対応していることを示します。

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) に対する値として定義しています。

f.s. (最大表示値、目盛長)

最大表示値または、目盛長を表します。

本器では、レンジ × 縦軸の div 数 (20 div) が最大表示値になります。

例: レンジ 1 V/div のとき f.s. = 20 V

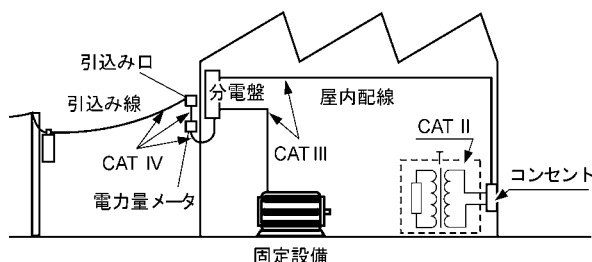
測定カテゴリについて

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

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過電流保護装置 (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。

カテゴリのない測定器で、CAT II ~ CAT IV の測定カテゴリを測定すると重大な事故につながる恐れがありますので、絶対に避けてください。

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。

「18.6 入力ユニット仕様」(⇒ p.322) を参照してください。

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、下記の注意事項をお守りください。

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）か最寄りの営業所にご連絡ください。



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

使用温湿度範囲：-10 ～ 40℃、20 ～ 80% rh(結露しないこと)
 プリンタ使用時 0 ～ 40℃、20 ～ 80% rh(結露しないこと)
 HD 使用時 5 ～ 40℃、20 ～ 80% rh(結露しないこと)
 確度保証温湿度範囲：23 ± 5℃、20 ～ 80% rh(結露しないこと)

本器の故障、事故の原因になりますので、以下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

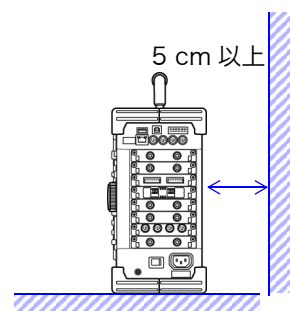
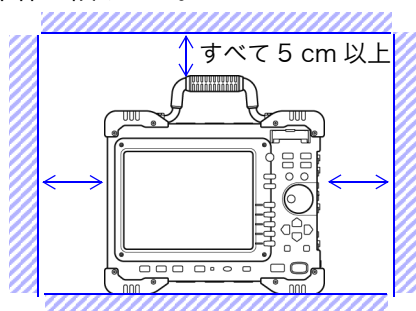


機械的振動の多い場所

設置のしかた

本器の温度上昇を防ぐため、周囲から指定の距離以上離して設置してください。

- ・ 底面または背面以外の部分を下にして設置しない。
- ・ 通風孔をふさがない。
- ・ 本体を傾けない。



本器の取り扱い

⚠ 危険

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。

⚠ 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、CF カード、USB メモリ、記録紙を抜いてください。

コード類の取り扱い

⚠ 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、コード類の付け根を折ったり引っ張ったりしないでください。

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。

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ぬぐうようにし、決して輪を描くようにはふかないでください。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・特長

本器は、簡単な操作で早く測定・解析できる製品となっております。
主な用途は、設備診断、予防保全、トラブルシューティングです。以下のような特長があります。



持ち運びやすいハンドルで
頑丈ボディ

どんな場所へも持参して設置で
きます。

ロジックユニットで
64 チャンネルの測定が可能

多点測定ができます。

記録紙かんたん挿入
高速印字

ワンタッチ挿入で、
わずらわしさがなくなりました。

電源ONしてすぐに測定可能*

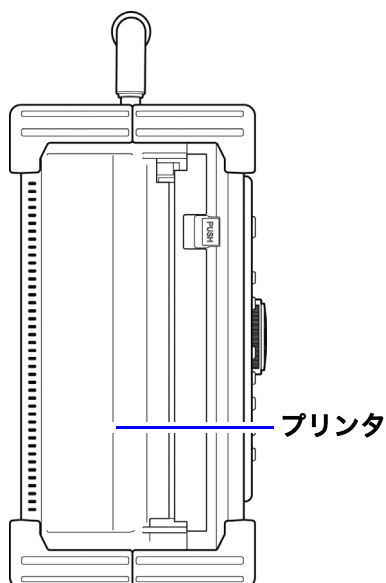
高速サンプリング 20 Ms/s

応答性の評価に力を発揮します。

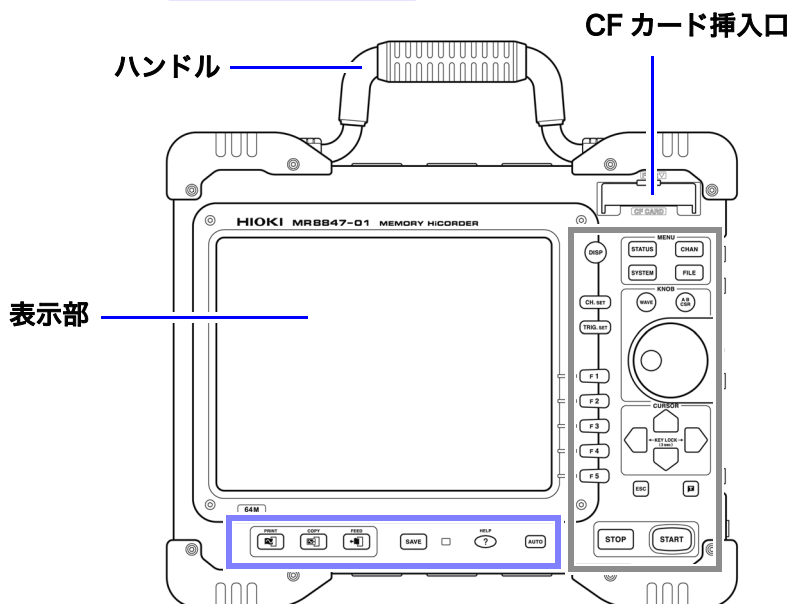
* 精度のよい測定を行うためには、電源を入れてから約 30 分ウォーミングアップして、入力ユニット内の温度を安定させてください。その後、ゼロアジャストをしてから測定を始めてください。

1.2 各部の名称と機能

左側面



正面



右側面

USB コネクタ (タイプ B)

USB ケーブルを接続します。
(⇒ p.294)

USB コネクタ (タイプ A)

USB メモリを接続します。
(⇒ p.28)

100BASE-TX コネクタ

LAN ケーブルを接続します。
(⇒ p.275)

POWER スイッチ

電源の ON/OFF をします。
| : 電源 ON
○ : 電源 OFF (⇒ p.34)

GND 端子 (機能接地)

アースに接続します。(⇒ p.33)

外部制御端子

外部から任意のサンプリング信号を入力できます。(⇒ p.305)
本体を制御できます。

標準 LOGIC 端子

オプションのロジックプローブ専用の入力端子です。
(⇒ p.20)

各種入力ユニット

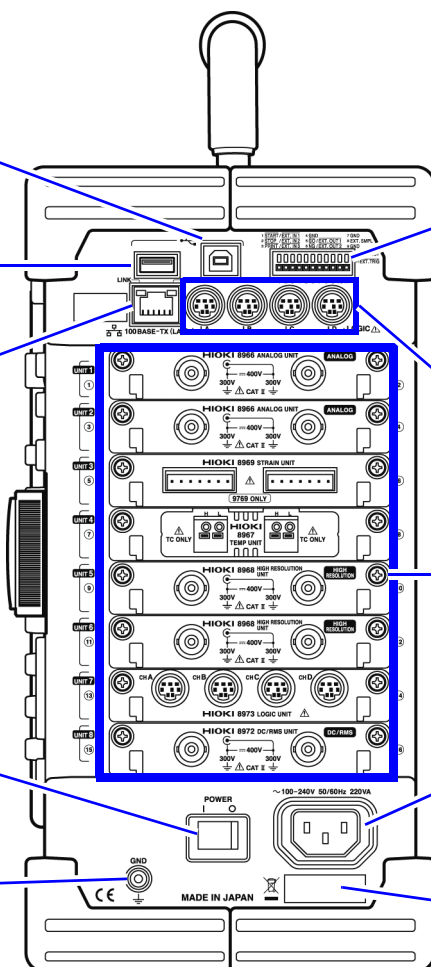
(⇒ p.18)、(⇒ p.20)
(詳細については、各入力ユニット付属の取扱説明書を参照してください)

電源インレット

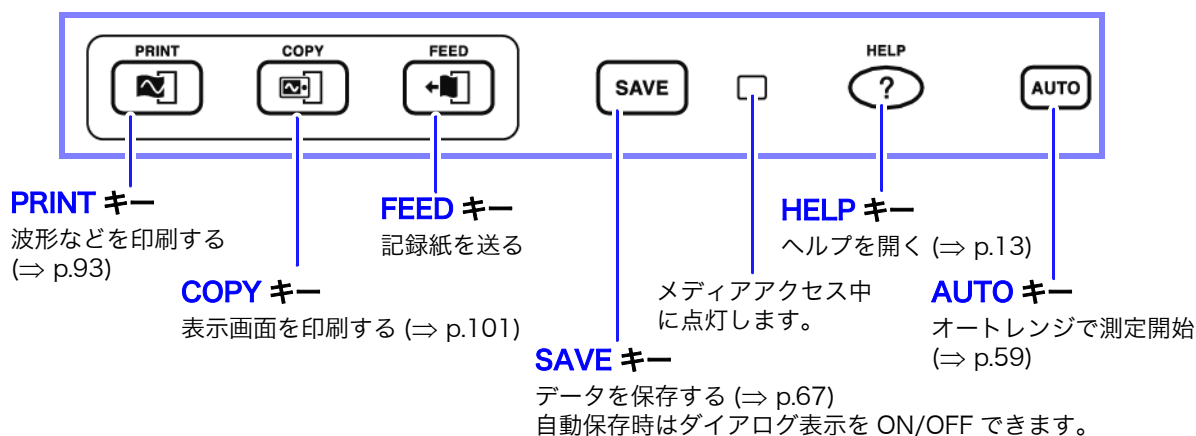
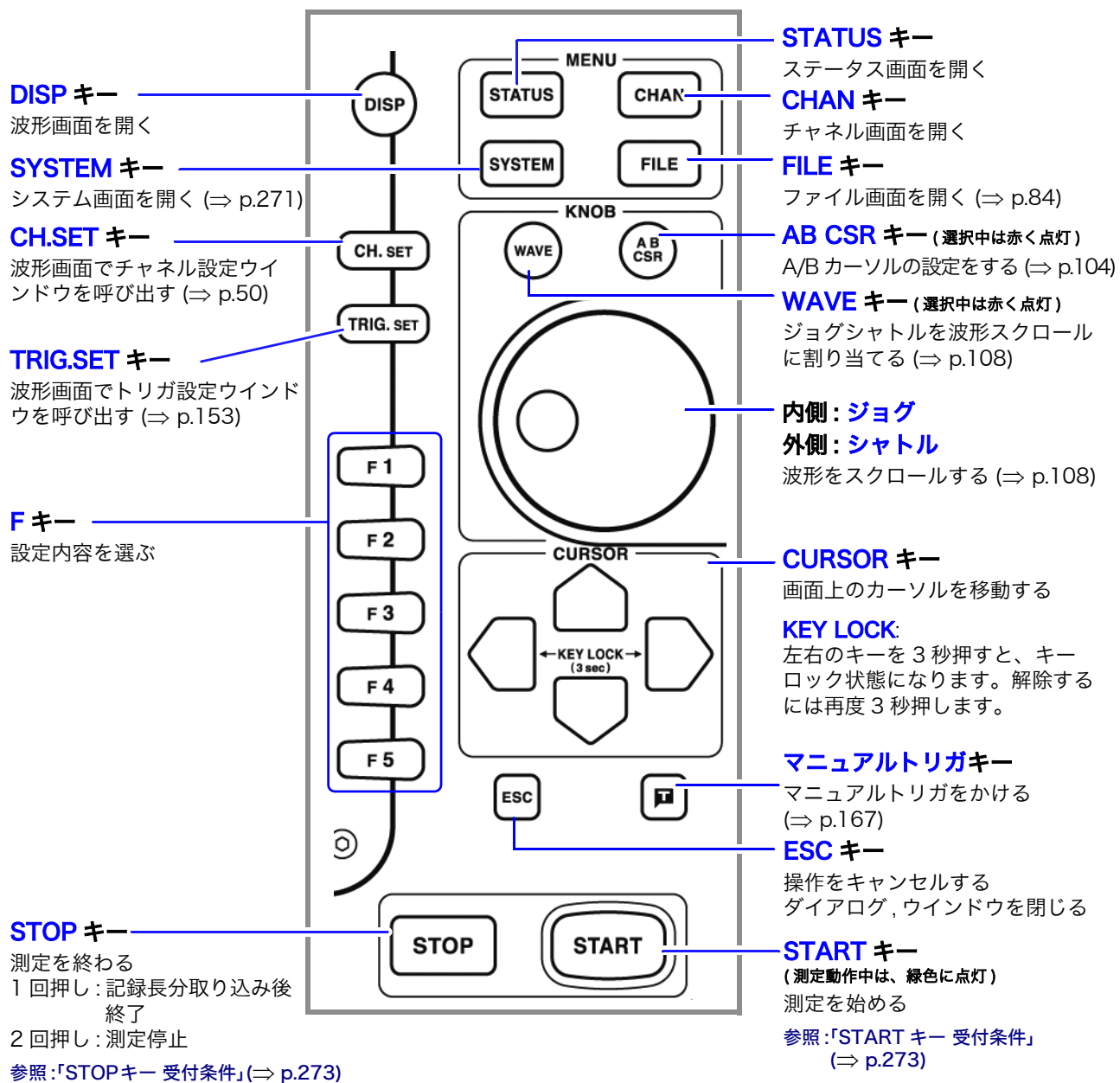
付属の電源コードを接続します。(⇒ p.33)

製造番号

管理上必要です。
はがさないで下さい。



操作キー



1.3 主な画面構成

画面構成は下記のようになっています。各キーを押して表示します。
また、波形画面では、「トリガ設定ウインドウ」と「チャンネル設定ウインドウ」が表示できます。

波形画面



波形を見る画面です。
画面右端の「設定項目ウインドウ」で測定条件を設定します。

トリガ設定ウインドウ・チャンネル設定ウインドウ



トリガの詳細設定をするウインドウです。



アナログチャンネル、ロジックチャンネルの詳細設定をするウインドウです。

ステータス画面



測定の方法に関する設定をしたり、波形の数値演算に関する設定をする画面です。
STATUS キーを押す度にシートが切り換わります。
(基本設定シート、数値演算シート、メモリ分割シート、波形演算シート)

チャンネル画面



各チャンネルの設定、スケーリングの設定、コメントの設定をする画面です。
CHAN キーを押す度にシートが切り換わります。
(ユニット一覧シート、各チャンネルシート、スケーリングシート、コメントシート)

システム画面



環境・ファイル保存・印刷・通信の設定、データの初期化をする画面です。
SYSTEM キーを押す度にシートが切り換わります。
(環境シート、ファイル保存シート、プリンタシート、通信シート、初期化シート)

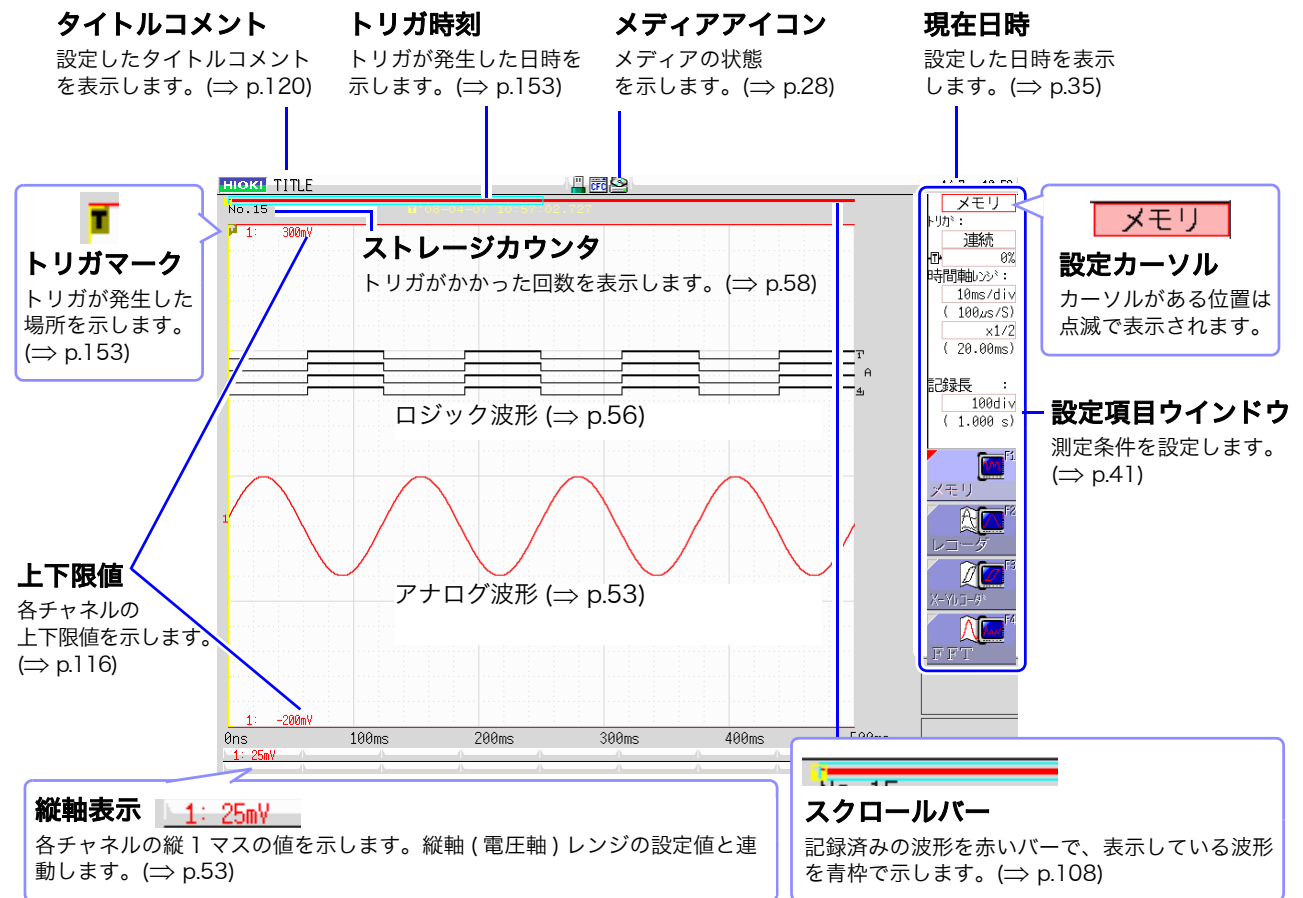
ファイル画面



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

画面表示の説明

波形画面



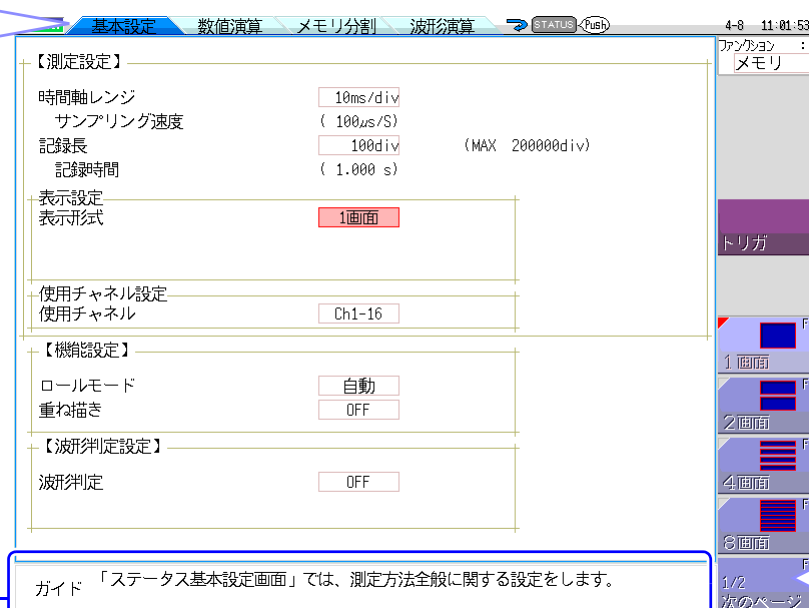
ステータス画面・チャンネル画面・システム画面・ファイル画面共通

シートタブ

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

ガイド

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

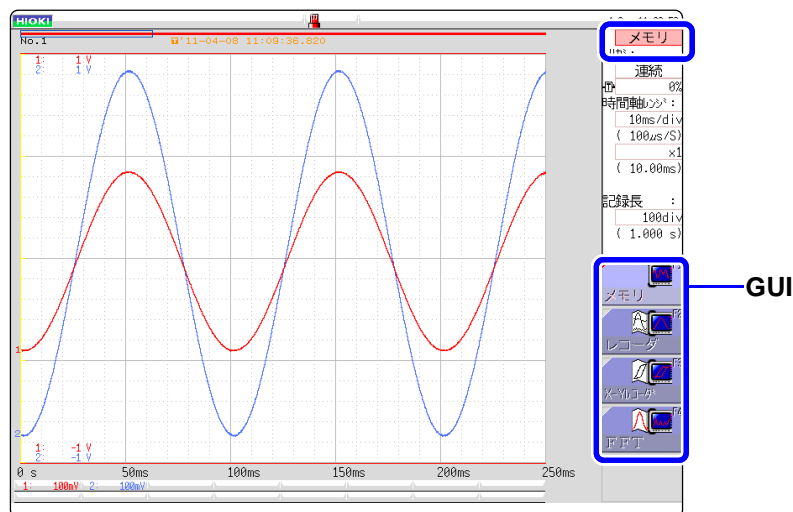


次のページ

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

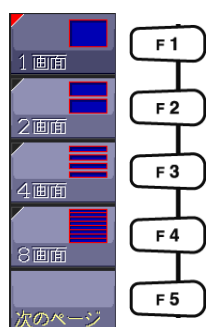
1.4 基本のキー操作

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



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

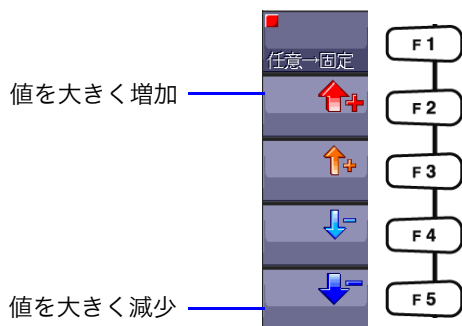
設定項目を選択する場合



F キーを押して設定項目を変更します。

設定項目が6個以上ある場合は **F5 [次のページ]** キーでページを切り替えてください。

設定値を増減する場合



F キーを押して設定値を変更します。

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



文字、数値を入力するには？

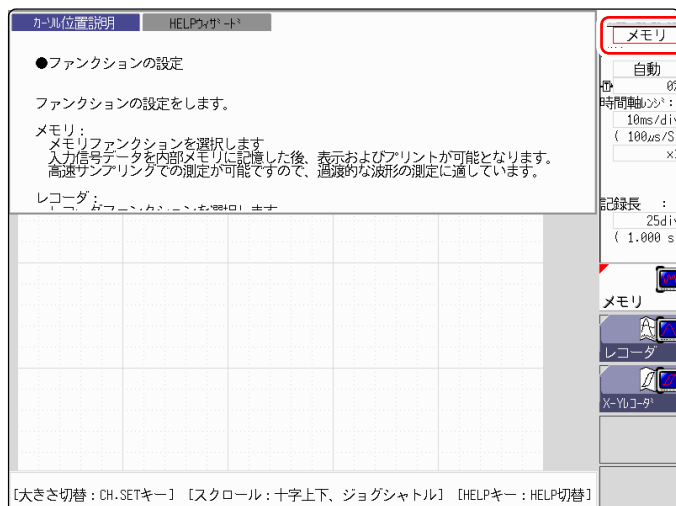
参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123)

1.4.1 HELP キーの操作例

カーソル位置の簡単な説明を表示します。また、ヘルプ説明を検索できます。

カーソル位置説明

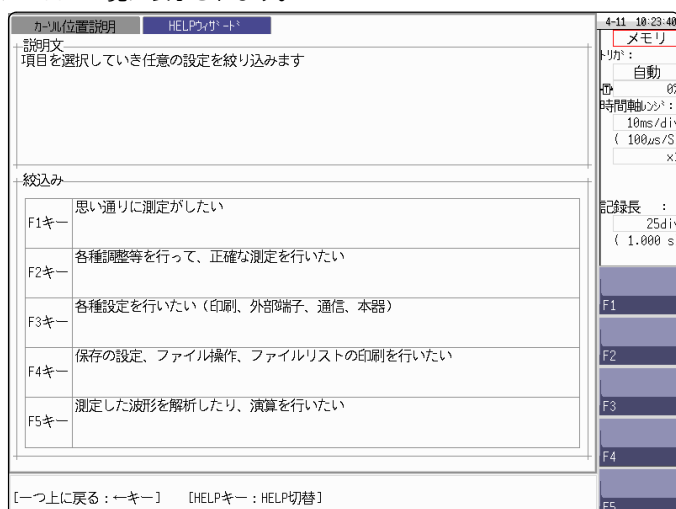
1. ヘルプ説明を見たい項目にカーソルを移動します。
2. **HELP** キーを押し、カーソル位置説明シートを表示します。
上下 **CURSOR** キー、**ジョグ** でスクロールできます。



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

HELP ウィザード

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



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

参照したい説明にたどり着くまで、メニュー選択を繰り返してください。
最終的には、該当する設定項目に移動します。

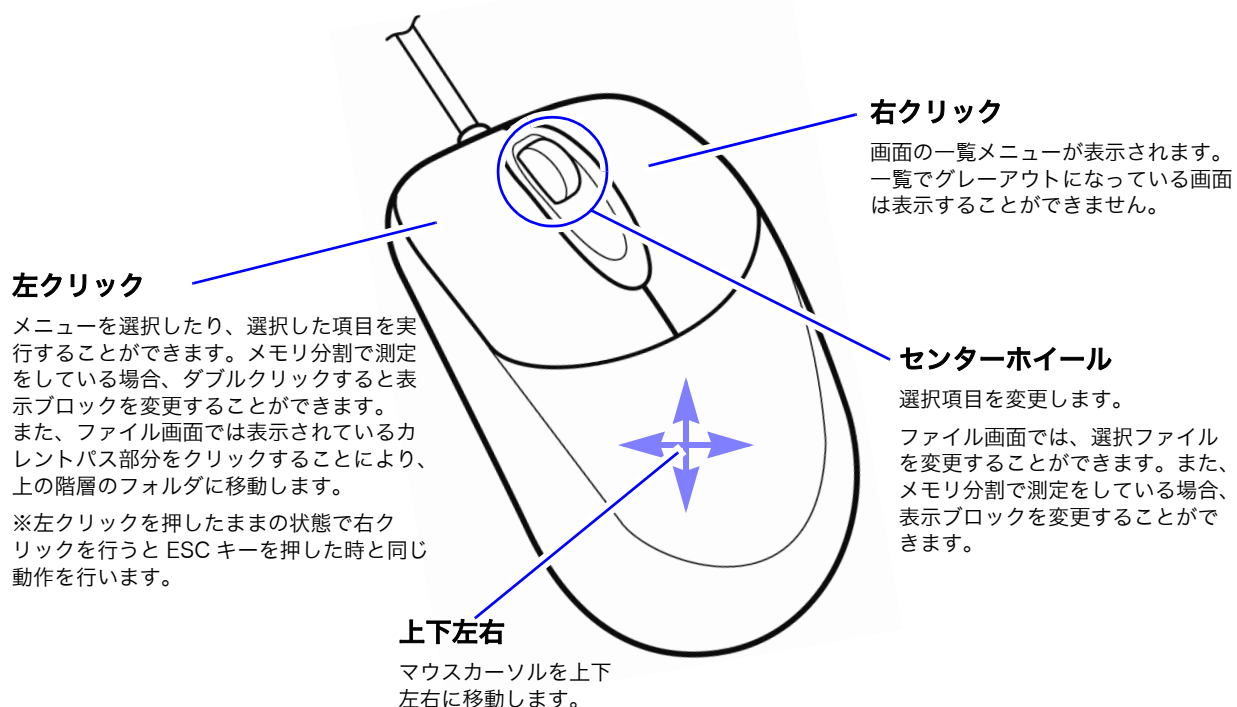
1.4.2 マウスを使ったキー操作

MR8847 では市販の USB マウスを使用してキーと同じように操作することができます。

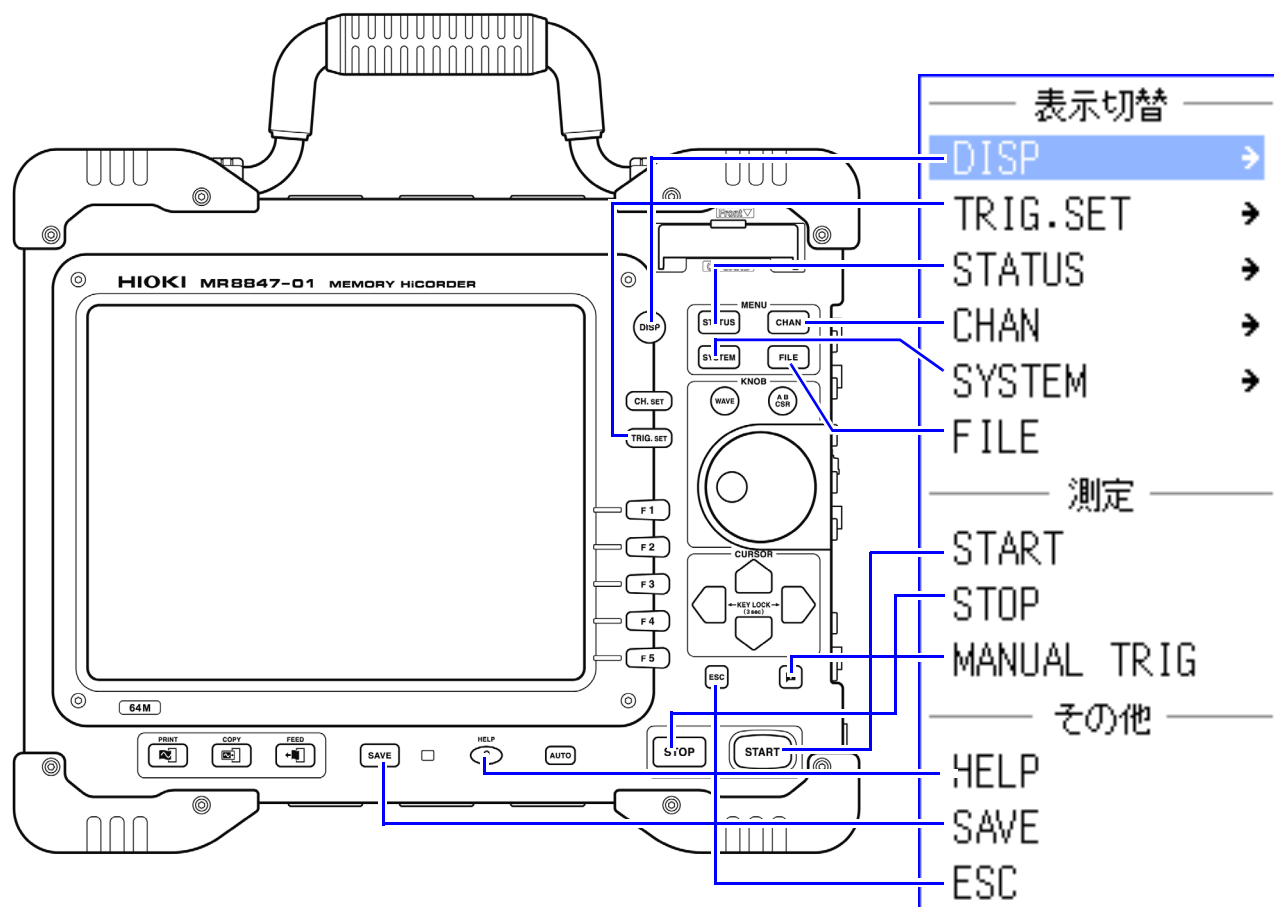
注記

- ・ マウスには様々なタイプの物があるため、利用できない場合もあります。この場合は異なるタイプのものを使用してください。
- ・ USB ポートにはマウスと USB メモリ以外は何も接続しないでください。
- ・ マウスで操作する場合、一部の画面が乱れることがあります。
- ・ マウス使用時は通信設定画面内のインターフェースは「LAN」以外に切り替えないでください。USB 通信中はマウスは使えません。
- ・ 外部ノイズによりマウスが誤動作することがあります。マウスおよびマウスケーブルをできるだけノイズ源から遠ざけてご使用ください。

以下の図は、本器でのマウスの基本操作を説明しています。






MR8847 メモリハイコーダの操作キーと、マウスの右クリックで表示されるメニューには以下のような関係があります。



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

操作キーとマウス接続時のアイコンの関係は以下となります。

	CH.SET キー
	WAVE キー
	AB SCR キー

測定前の準備

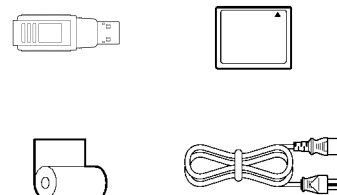
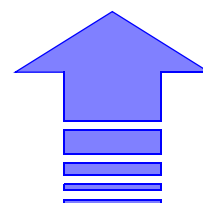
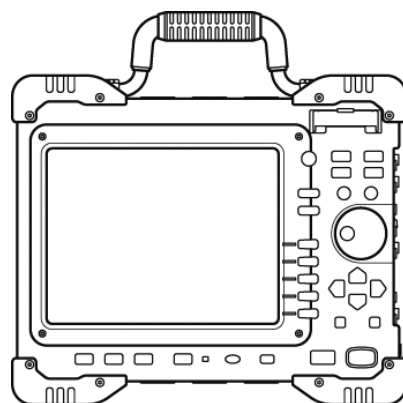
第 2 章

2

第 2 章 測定前の準備

手順

- 1 本器を設置する (⇒ p.5)
- 2 入力ユニットをセットする (⇒ p.18)
(入力ユニットを追加・交換するとき)
- 3 ロジックプローブを LOGIC 端子に接続する (⇒ p.20)
(ロジック信号を測定するとき)
- 4 接続コード類を入力ユニットに接続する (⇒ p.20)
(アナログ信号を測定するとき)
接続するプローブやコード類は、測定用途によって異なります。
- 5 メディア (CF (CompactFlash) カード・USB メモリ) を差し込む (⇒ p.28)
- 6 記録紙を入れる (⇒ p.31)
- 7 電源コードをつなぐ (⇒ p.33)
- 8 GND 端子をつなぐ (⇒ p.33)
(ノイズ環境の悪い所で測定するとき)
- 9 電源を入れる (⇒ p.34)
- 10 時計を合わせる (⇒ p.35)
- 11 ゼロ位置を合わせる (⇒ p.36)



準備が終わったら測定を始めましょう (⇒ p.37)



通信したいときは？

参照:「第 16 章 コンピュータと つないで使う」(⇒ p.275)

外部から制御したいときは？

参照:「第 17 章 外部制御」(⇒ p.305)



2.1 入力ユニットをセットする



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。

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

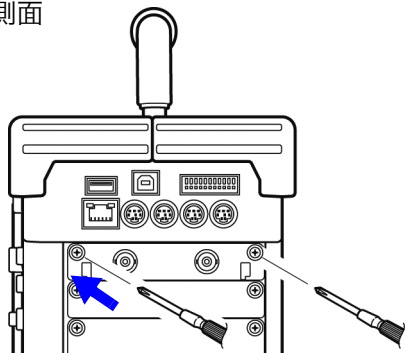
- ・ 入力ユニットの損傷を防ぐため、入力ユニットの本器に差し込む側のコネクタ部分には、触れないでください。
- ・ ブランクパネルを外したままで、測定しないでください。ユニット内の温度が不安定になるため、仕様を満足しません。

注記

ロジックチャネル使用時のアナログチャネルの精度については「8.10 入力ユニットの詳細設定」(⇒ p.144)を参照してください。

入力ユニットを取り付ける

右側面

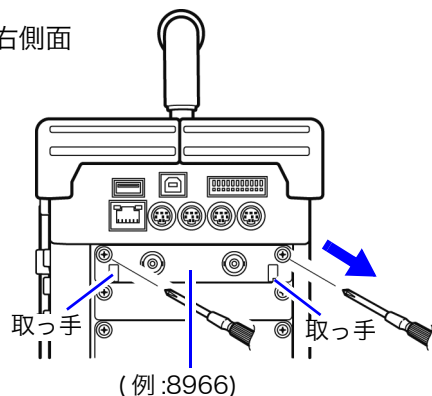


用意するもの: プラスドライバ

- 1 本器の **POWER** スイッチを OFF にします。
- 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みます。
入力ユニットのパネルの文字が本器の右側面の文字と同じ向きになるようにしてください。
- 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ます。

入力ユニットを取り外す

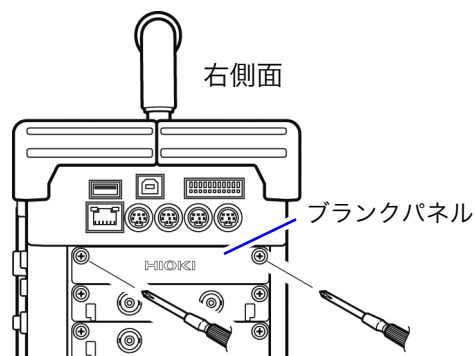
右側面



用意するもの: プラスドライバ

- 1 本器の **POWER** スイッチを OFF にします。
- 2 すべての入力ユニットに接続されている接続コード、熱電対などを外します。
- 3 電源コードを外します。
- 4 入力ユニットを止めている2つの固定ネジをプラスドライバで緩めます。
- 5 取っ手を持って、引き抜きます。

入力ユニットを取り外し後、使用しないとき



ブランクパネルを取り付けます。

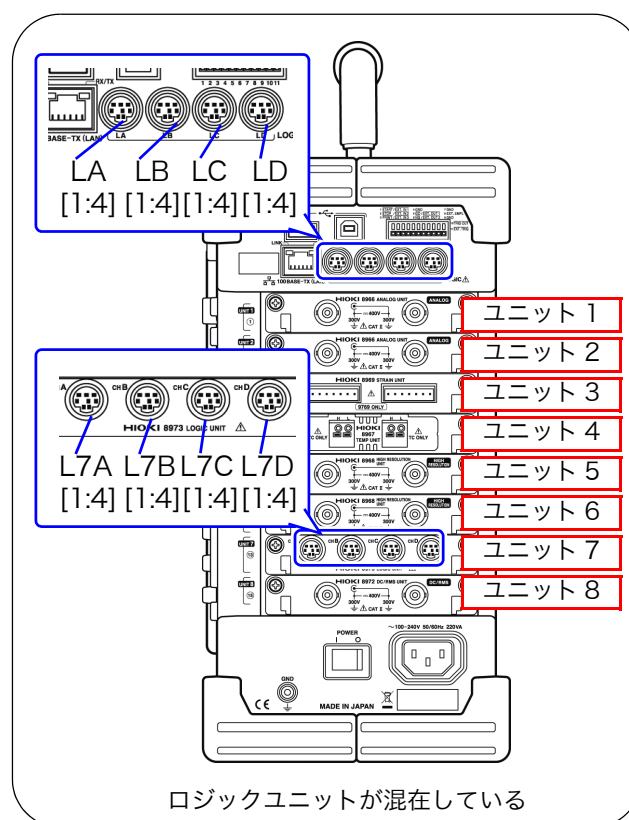
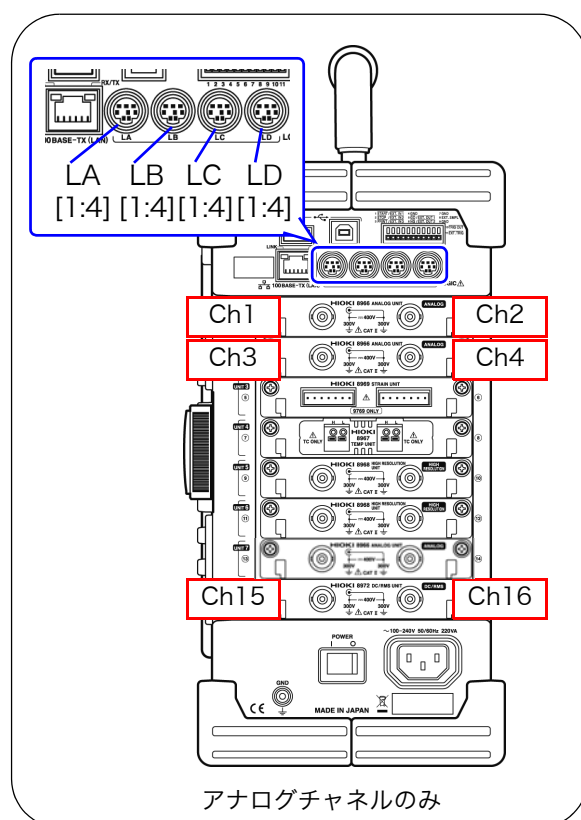
2つの固定ネジをプラスドライバーでしっかりと締め付けてください。

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。

チャンネルの配置について

本器を図のように縦置きにした場合、ユニット番号は上から、チャンネル番号は一番上のユニットの左から順に1となります。

本器に装着されている入力ユニットの情報は、システム構成一覧 (⇒ p.338) で確認できます。



2.2 接続コード類をつなぐ



アナログ信号を測定するとき : 入力ユニットに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 : ロジックプローブを本器の標準 LOGIC 端子、または 8973 ロジックユニットに接続します。

⚠ 危険

電力ラインの電圧を測定する場合

- ・ 接続コードは、必ずブレーカの二次側に接続してください。ブレーカの二次側は、万一短絡があっても、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 PT(VT)、CT および本器の入力端子に触れないでください。また、必ず接地をしてください。
- ・ 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。

⚠ 注意

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。

電圧を測定するとき

⚠ 注意

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。

温度を測定するとき

注記

3 m 以上の熱電対を接続した場合、外来ノイズなど EMC 環境の影響を受けることがあります。

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

電圧を測定する

使用できる入力ユニット

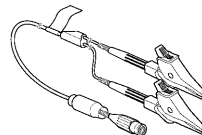
- ・ 8966 アナログユニット
- ・ 8968 高分解能ユニット
- ・ 8972 DC/RMS ユニット

入力ユニットの BNC 端子に接続します。

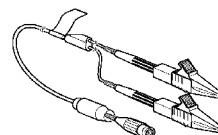
- * 使用する入力ユニットによってオプションのパワーコードまたは AC アダプタが必要です。

接続するもの：接続コード

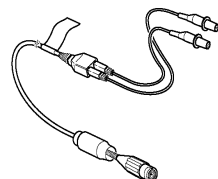
- ・ L9197 接続コード
(最大入力電圧：600 V)
大型ワニ口クリップタイプ



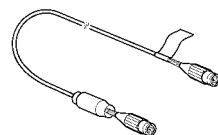
- ・ 9197 接続コード
(最大入力電圧：600 V)
大型ワニ口クリップタイプ



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

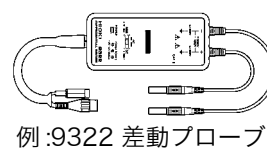


- ・ L9217 接続コード
(最大入力電圧：300 V)
BNC 出力タイプ



測定対象物が、使用する入力ユニットの最大入力電圧を超える場合

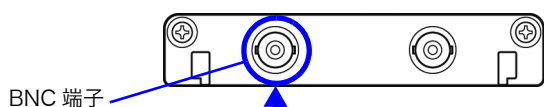
- ・ 9322 差動プローブ*
- ・ 9665 10:1 プローブ
- ・ 9666 100:1 プローブ



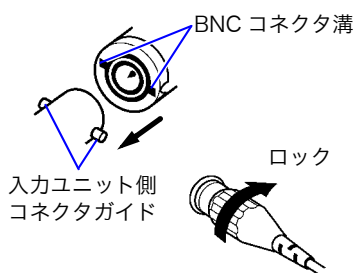
例：9322 差動プローブ

BNC 端子に接続する

例：8966 アナログユニット



接続コードを接続する



測定対象物に接続する

用意するもの：上記の接続コード

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

BNC 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。

周波数 / 回転数 / 積算を測定する

使用できる入力ユニット

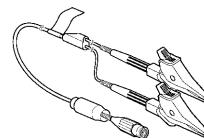
- ・ 8970 周波数ユニット

入力ユニットの BNC 端子に接続します。

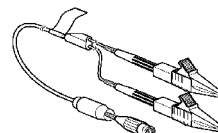
- * オプションのパワーコードまたは AC アダプタが必要です。

接続するもの：接続コード

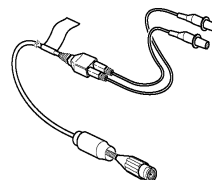
- ・ L9197 接続コード
(最大入力電圧：600 V)
大型ワニ口クリップタイプ



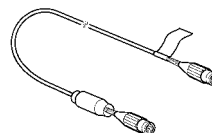
- ・ 9197 接続コード
(最大入力電圧：600 V)
大型ワニ口クリップタイプ



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

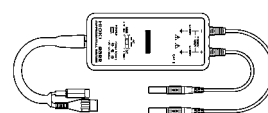


- ・ L9217 接続コード
(最大入力電圧：300 V)
BNC 出力タイプ



測定対象物が、使用する入力ユニットの最大入力電圧を超える場合

- ・ 9322 差動プローブ



例：9322 差動プローブ

BNC 端子への接続方法は (⇒ p.21) を参照してください。

温度を測定する

使用できる入力ユニット

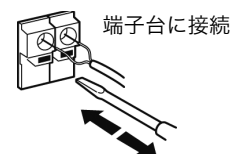
- ・ 8967 温度ユニット

入力ユニットの端子台に接続します。

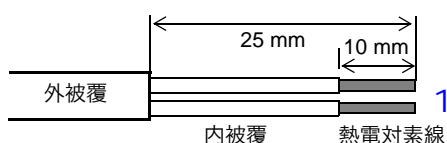
接続するもの：熱電対

熱電対

(推奨素線径: $\phi 0.4 \sim 1.2$ mm)



端子台に接続する



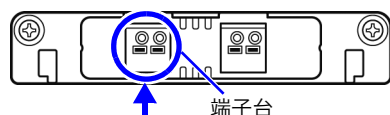
用意するもの：

熱電対、マイナスドライバ (刃先幅 2.6 mm)

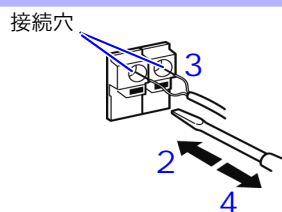
推奨ケーブル：

使用可能電線：熱電対素線径 $\phi 0.4 \sim 1.2$ mm

標準むき線長さ：10 mm



熱電対を接続する



5 測定対象物に接続する

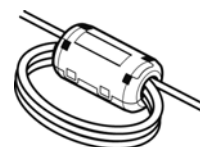
- 1 左図のように熱電対の被覆をむきま
す。
むき線長さ：約 10 mm
- 2 入力ユニットの端子台のボタンにマ
イナスドライバを押し込みます。
- 3 ボタンを押し込んだまま、接続穴に
熱電対を差し込みます。+と-を確
認してください。
- 4 ボタンを離します。
熱電対が固定されます。
- 5 測定対象物に接続します。

熱電対を取り外すには

ボタンを押し込んだまま、熱電対を引
き抜いてください。

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
ラライトクランプ (小) に熱電対を (右図のように) 数回巻き
付けてください。



ストレインゲージを使用して、振動や変位（ひずみ）を測定する

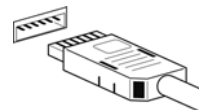
使用できる入力ユニット

- ・ 8969 ストレインユニット

9769 変換ケーブルを介して、入力ユニットの端子に接続します。

接続するもの：センサ

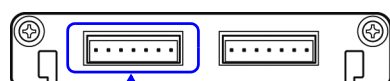
- ・ ひずみゲージ式変換器
(弊社オプションはありません)
- ・ 9769 変換ケーブル



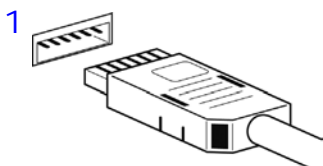
9769 変換ケーブルを使用して接続

入力ユニットの端子に接続する

例：9769 変換ケーブルを使用してひずみゲージ式変換器を接続する場合



9769 を接続する



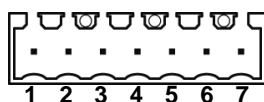
2 ひずみゲージ式変換器に接続する

3 測定対象物に接続する

用意するもの：
9769 変換ケーブル、ひずみゲージ式変換器

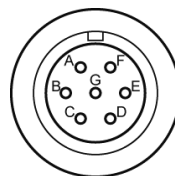
- 1 入力ユニットの端子に、9769 を接続します。
9769 のオレンジ色の部品がついている面を上向きにして差し込みます。
- 2 9769 にひずみゲージ式変換器を接続します。
- 3 測定対象物に接続します。

8969 コネクタのピン配置
(ユニット上面を上にして左から 1 になります)



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

9769 センサ側コネクタのピン配置



(印加電圧)
ブリッジ電圧 2 V

金属シェルは 8969 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.

電流を測定する

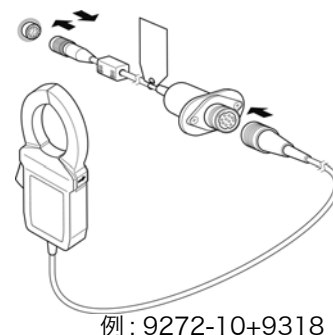
使用できる入力ユニット

- ・ 8971 電流ユニット

9318 変換ケーブルを介して、入力ユニットの端子に接続します。

接続するもの：クランプ

- ・ クランプオンセンサ 9272-10
- ・ ユニバーサルクランプオン CT 9277, 9278, 9279
- ・ AC/DC カレントセンサ 9709, CT6862, CT6863



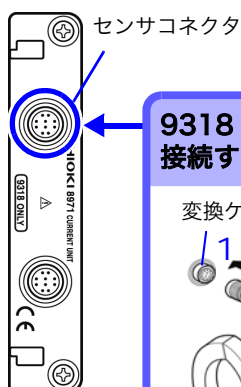
例：9272-10+9318

2

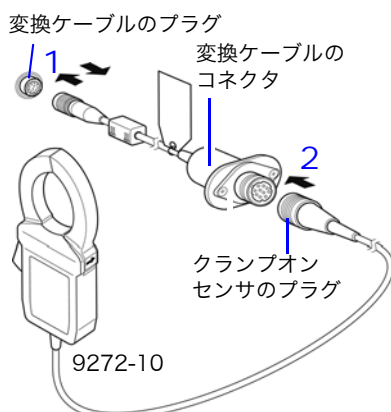
第2章 測定前の準備

入力ユニットの端子に接続する

例：9272 クランプオンセンサを接続する場合



9318 変換ケーブルとクランプを接続する



3 ↓
測定対象物に接続する

用意するもの：
9318 変換ケーブル、9272 クランプオンセンサ

- 1 ユニット側のセンサコネクタと変換ケーブルのプラグの溝を合わせ、ロックするまで差し込みます。
- 2 変換ケーブルのコネクタと使用するクランプオンセンサのプラグの溝を合わせ、ロックするまで差し込みます。
- 3 クランプセンサを測定対象物に接続します。

変換ケーブルを取り外すには
プラグをスライドして、ロックを解除してから、引き抜いてください。

9018-50 電流クランプオンプローブを使用して電流を測定する場合

8966 アナログユニットなどの電圧測定ユニットにて測定することができます。
この場合の設定方法は、「8.5.1 スケーリングの設定例」(⇒ p.134) の項を参照ください。

ロジック信号を測定する

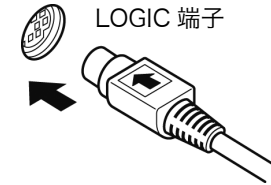
使用できる入力ユニット

- ・ 8973 ロジックユニット

LA ～ LD は本体標準装備されています。

接続するもの：ロジックプローブ

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



*: 9323 変換ケーブルを使用して接続します。

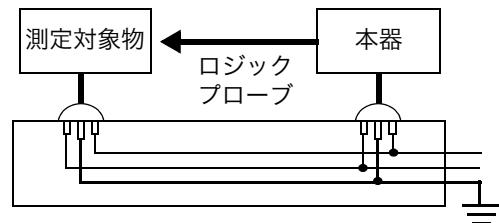
ロジックプローブを測定対象物に接続する前に

⚠ 危険

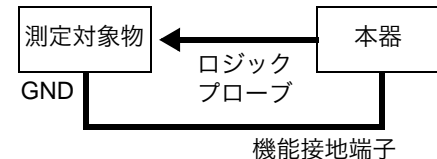
感電、短絡事故または本器の破損を避けるため、以下のことに注意してください。

- ・ 9320-01・9327 ロジックプローブ (既存製品 :9306・9320 も同様) 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。このような結果を防ぐために、以下の接続方法をお勧めします。

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



測定対象物の GND と本器の機能接地端子を接続する。
(電源は必ず同一系統から供給してください)
機能接地について (⇒ p.8)



- ・ 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。
9327 ロジックプローブ : +50 VDC
9320-01 ロジックプローブ : +50 VDC
MR9321-01 ロジックプローブ : 250 Vrms (HIGH レンジ)、150 Vrms (LOW レンジ)
- ・ 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。

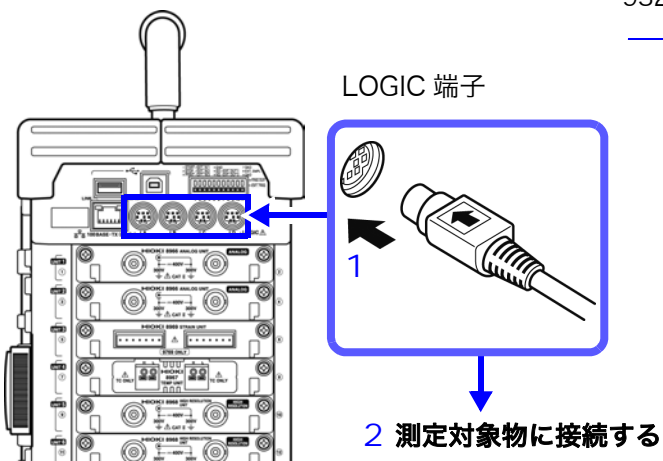
注記

ロジックプローブの仕様は、各ロジックプローブ本体の取扱説明書を参照ください。

LOGIC 端子に接続する

例：9327 ロジックプローブを接続する

右側面

用意するもの：
9327 ロジックプローブ

- 1 ロジックプローブの接続端子の切り込みを LOGIC 端子にあわせて接続します。
- 2 測定対象物に接続します。

2.3 メディア (記録媒体) の準備

2.3.1 使用できるメディア (CF カード・USB メモリを差し込む)

注意

- ・ なんらかの異常でハードディスクまたはメディア内のデータが破損した場合、弊社でデータの修復や解析はできません。また、故障や損害の内容・原因にかかわらず補償しかねます。必要なデータは、バックアップをとることをお勧めします。
- ・ 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。メディアまたは本器を損傷することがあります。
- ・ メディアにアクセスしている間 (**SAVE** キー横の LED 点灯中) は、本器の電源を切らないでください。また、絶対にメディアを抜き差ししないでください。メディア内のデータを破壊する可能性があります。
- ・ 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。
- ・ 強い衝撃や振動を与えないでください。HD ユニットが損傷することがあります。
- ・ ハードディスクは、5°C ~ 40°C、20%rh ~ 80%rh (結露しないこと) の環境で使用してください。
- ・ 本器を傾けた状態で使用しないでください。正常に動作しないことがあります。
- ・ 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。
- ・ 指紋認証やパスワード入力が必要等の特殊な USB メモリは使用できません。

注記

- ・ データを保存するときまたは読み込むときは、メディアを指定する前にメディアを挿入してください。挿入されていないと、ファイルリストに表示されません。
- ・ メディア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。
- ・ 自動保存する場合、保存先のメディアは HDD、USB メモリ、および CF カードとなります。
- ・ USB メモリへの自動保存もできますが、データ保護の面から弊社オプションの CF カードの使用をお勧めします。

重要

弊社オプションの PC カードを必ず使用してください。(本器に挿入する際、アダプタは不要です)

弊社オプション以外の PC カードを使用すると、正常に保存、読み出し / 読み込みができない場合があります、動作保証はできません。

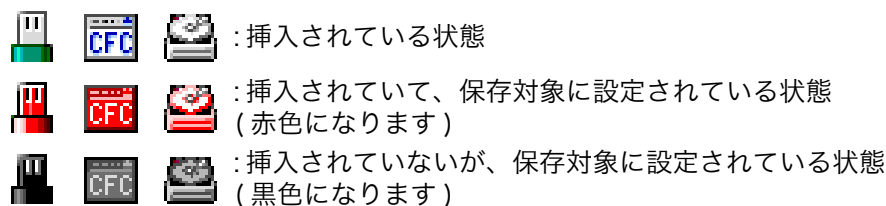
■ 弊社オプション PC カード (CF カード + アダプタ)

9726 PC カード 128M, 9727 PC カード 256M, 9728 PC カード 512M,
9729 PC カード 1G, 9830 PC カード 2G

メディアアイコンについて



画面上部にメディアの状態を示すアイコンが常時表示されます。



メディア	差し込み方法、備考、および注記
CF カード 	<p>CF カードを挿入する CF カードの表面 (▲ マーク) を正面にし、挿入方向 (矢印) に向けて、奥まで差し込みます。 イジェクトボタンが長く飛び出している場合は、先にイジェクトボタンを押し込んでから、CF カードを奥まで挿入してください。イジェクトボタンが飛び出した状態で CF カードを挿入すると本器の破損を招く恐れがあります。CF カードを奥まで差し込めない場合は無理に押し込まず、一度イジェクトボタンを押して飛び出した状態にし、再度イジェクトボタンを押し込んでから CF カードを奥まで挿入してください。</p> <p>CF カードを取り出す イジェクトボタンを押します。ボタンが長く飛び出しますので、再度押して、CF カードを引き抜きます。</p> <p>CF カード挿入口</p>
HDD 	<p>9664 HD ユニット (容量: 80 GB 1GB=1,000,000,000 バイト)</p> <p>オプションの 9664 HD ユニット (出荷時オプション) が必要です。工場出荷時フォーマットされています。</p>
内部メモリ (RAM) 	<ul style="list-style-type: none"> ・本体メモリを使います。設定のみ保存できます。 ・自動保存はできません。
USB メモリ 	<ul style="list-style-type: none"> ・USB メモリ以外は差し込まないでください。 ・市販されているすべての USB メモリに対応しているわけではありません。 ・USB メモリを使うには本体設定が必要です。下記手順参照してください。 <p>USB メモリを挿入する USB メモリと USB コネクタの接続部を確認して、奥まで差し込みます。</p> <p>USB メモリを取り出す USB メモリが本器とアクセス (保存や読み込みなど) していないことを確認して、抜きます。 (特に本器で取り外しの操作は必要ありません)</p> <p>USB コネクタ (タイプ A)</p>

2.3 メディア (記録媒体) の準備

USB の使い方によって、USB を接続する端子や本器での設定が異なります。
下表を参照してください。

USB の使い方	使用端子	本器の設定		参照箇所
		インタフェース	USB 設定	
USB メモリを使う	タイプ A	LAN	USB メモリ	下記手順
パソコンから HDD または CF のファイルを取り出す (USB ケーブルを使う)	タイプ B	LAN	マストレージ HDD, マストレージ CF	「16.4」 (⇒ p.292)
パソコンと通信する (USB ケーブルを使う)	タイプ B	USB	通信	「16.6.1」 (⇒ p.294)

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → 通信シート

- 1 **【インタフェース】** の項目にカーソルを移動し、**[LAN]** を選択します。
- 2 **【USB 設定】** の項目にカーソルを移動し、**[USB メモリ]** を選択します。

2.3.2 メディアをフォーマットする

CF カード、USB メモリ、HDD、内部メモリをフォーマットできます。フォーマットすると「HIOKI8847」というフォルダが作成されます。

注記

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

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

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

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

2.4 記録紙を入れる

警告

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

注意

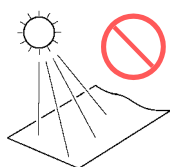
ペーパーカッターで手を切らないように気をつけてください。

注記

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

記録紙の取り扱い・保存について

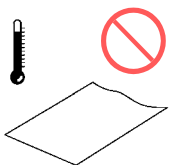
記録紙は熱化学反応を利用した感熱紙です。変色や発色を防ぐため、次の点に十分注意してください。



直射日光にさらさない



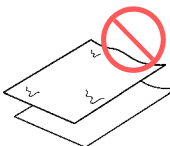
アルコール、エステル、
ケトンなどの揮発性有
機溶剤に接触させない



40°C, 90%rh を超えて
保存しない



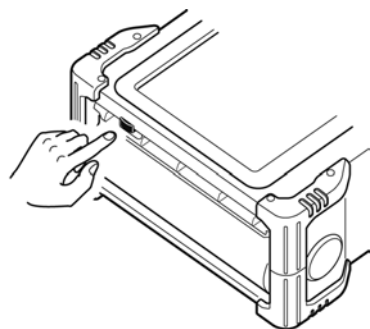
軟質塩ビフィルムやセ
ロテープなどの粘着
テープを貼らない



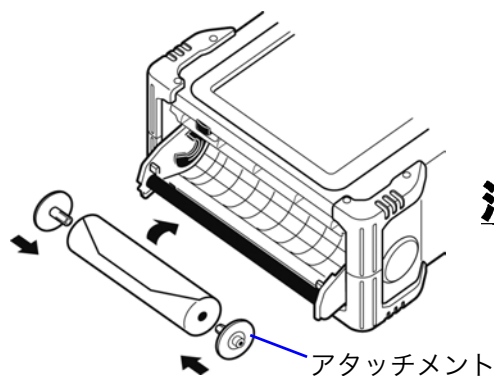
湿ったジアゾコピー紙
と重ねない

手順

用意するもの：9231 記録紙、ロール紙アタッチメント
(付属品)



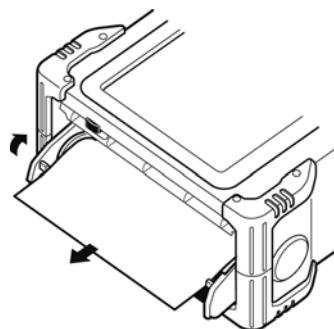
1. イジェクトボタンを押して、プリンタカバーを開けます。



2. 9231 記録紙の芯にアタッチメントを入れ、記録紙をホルダにセットします。
このとき、「カチッ」と音がするまで押し込んでください。

注記

記録紙の印字面を画面側にしてください。
アタッチメントを取り付けずにプリンタ用紙をセットすると、プリンタカバーが開かなくなり、プリンタ破損の原因となります。



3. 記録紙を手前に引き出し、カバー側面に記録紙を当てながらプリンタカバーを閉じれば完了です。

注記

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

2.5 電源を供給する



2.5.1 電源コードをつなぐ



電源コードを本体に接続し、コンセントに差し込みます。

警告

- インバータや無停電電源 (UPS) によって電源を供給する場合は、以下の条件に合うものを使用してください。定格範囲外の電源電圧周波数や矩形波出力のものを使用すると、本器の破損や電気事故の原因となります。
 - 定格電源電圧が AC100 ~ 240 V であること
 - 定格電源周波数が 50/60 Hz であること
 - 正弦波出力であること (不安定な出力状態のものは使用しないこと)
- 本器を使用するときは、必ず指定の電源コードを使用してください。指定以外の電源コードを使用すると、火災の恐れがあります。

注意

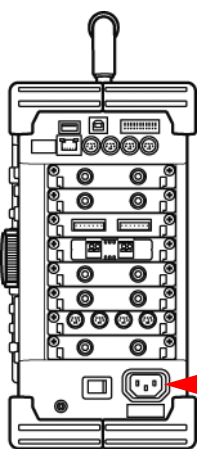
断線防止のため、電源コードをコンセントまたは本器から抜く場合は、差し込み部分 (コード以外) を持って抜いてください。

注記

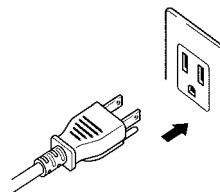
電源を切ってから電源コードを抜き差ししてください。

手順

右側面



1. 電源コードを電源インレットに接続します。
2. 差し込みプラグを接地形コンセントに接続します。



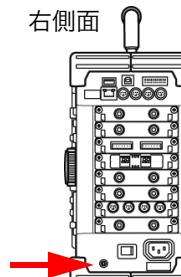
2.5.2 GND 端子をつなぐ

GND 端子をつなぎます。

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

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

右側面



2.5.3 電源の ON/OFF

電源の入れ方、切り方について説明します。

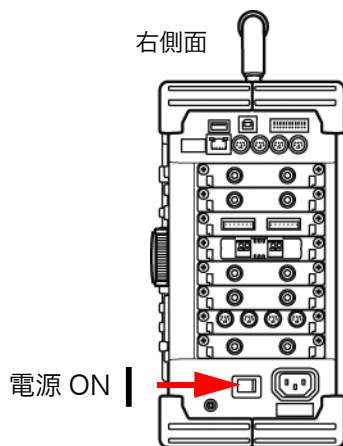
⚠ 警告

電源を投入する前に、本器の電源接続部に記載されている電源電圧と、ご使用になる電源電圧が一致していることを確認してください。指定電源電圧範囲外で使用すると、本器の破損や電気事故の原因になります。

定格電源電圧 : AC100 ~ 240 V

定格電源周波数: 50/60 Hz

電源を入れる



POWER スイッチを ON (I) にします。

初期画面が表示された後に波形画面になります。

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

電源を切る前に

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、CF カードなどに保存してください。

参照:「第 5 章 データの保存・読み込み・ファイル管理」(⇒ p.67)

電源 OFF ○

POWER スイッチを OFF (○) にします。

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。オートセッティング機能が有効な時は、設定が自動読み込まれます。(⇒ p.83)

2.6 時計を合わせる

日時の設定ができます。

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。

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

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

手順

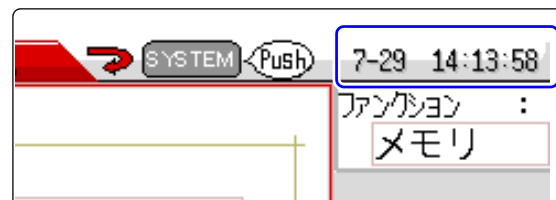
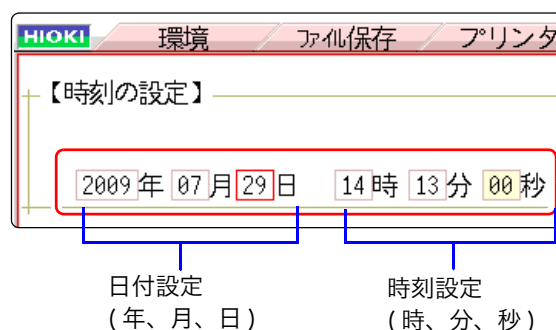
画面の開き方： **SYSTEM** キーを押す → 初期化シート

1 **【時刻の設定】**の項目にカーソルを移動します。

2 変更する桁を選択し、数値を設定します。

3 **【時刻の設定】**の項目にカーソルがある状態で **【確定】**を選択すると日付、時刻を確定します。

設定した年月日時は画面右上に表示されます。



注記

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)か最寄りの営業所にご連絡ください。

2.7 ゼロ位置を合わせる (ゼロアジャスト)

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。
全チャンネル・全レンジについて補正されます。

ゼロアジャストを実行する前に

- ・ 電源を入れて約 30 分のウォーミングアップをし、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は受け付けません。(数秒かかる場合があります)

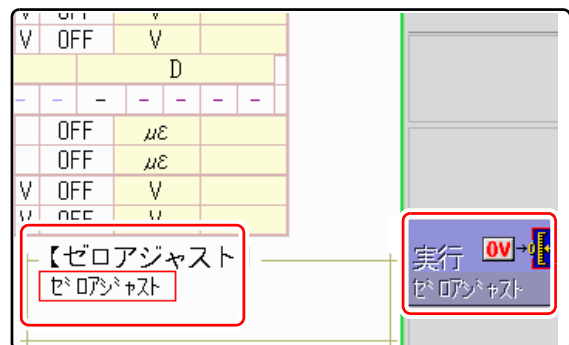
手順

画面の開き方: **CHAN** キーを押す → ユニット一覧シート

1 **【ゼロアジャスト】** の項目にカーソルを移動します。

2 **【実行ゼロアジャスト】** を選択します。

ゼロアジャストが実行されます。



注記

8969 ストレインユニットは、ゼロアジャストは無効です。
(ゼロ位置の調整はオートバランスにて行ってください。(⇒ p.147))

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
- ・ 8971 電流ユニット、8972 DC/RMS ユニットで DC/RMS の切り替えをしたとき
- ・ 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。

* ドリフト:

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

測定方法

第 3 章

3.1 安全に測定していただくために

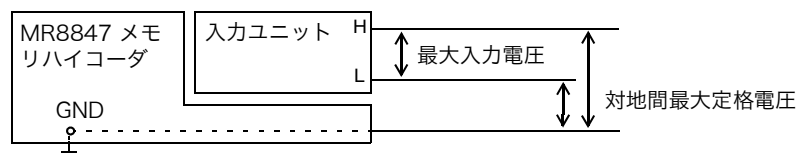
安全に測定していただくために、以下のことをお守りください。

⚠ 危険

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通りです。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。

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
8966 アナログユニット	DC 400 V	AC/DC 300 V
8967 温度ユニット	-	AC/DC 300 V
8968 高分解能ユニット	DC 400 V	AC/DC 300 V
8969 ストレインユニット	-	33 V rms / DC 70 V
8970 周波数ユニット	DC 400 V	AC/DC 300 V
8971 電流ユニット	-	絶縁されていません。
8972 DC/RMS ユニット	DC 400 V	AC/DC 300 V
8973 ロジックユニット	-	絶縁されていません。
接続コード	最大入力電圧	対地間最大定格電圧
9790 接続コード	AC/DC 300 V	AC/DC 300 V
L9197 接続コード	AC/DC 600 V	AC/DC 600 V (CAT III) AC/DC 300 V (CAT IV)
9197 接続コード		
L9198 接続コード	AC/DC 300 V	AC/DC 600 V



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.40)

2 測定の基本設定をする

測定対象にあった記録方法を選ぶ

参照:

「3.4.1 測定ファンクション」(⇒ p.41)

取り込み速度を設定する

「3.4.2 時間軸レンジとサンプリング速度」
(⇒ p.43)

波形の長さを決める

「3.4.3 記録長 (div 数)」(⇒ p.46)

波形を表示、プリントする形式を決める

「3.4.4 表示形式」(⇒ p.49)

応用設定

参照:

「7.4 波形を X-Y 合成する」(⇒ p.110)

「8.2 記録と同時に波形を表示させる (ロールモード)」(⇒ p.128)

「8.3 過去に取り込んだ波形に重ねて描く (重ね描き)」(⇒ p.129)

「8.4 使用するチャンネルを設定する (記録長を長くする)」(⇒ p.131)

「第 10 章 数値演算機能」(⇒ p.175)

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

参照:

「3.5.2 アナログチャンネル」(⇒ p.53)

ロジックチャンネルの設定をする

「3.5.3 ロジックチャンネル」(⇒ p.56)

応用設定

参照:

「8.1 コメントをつける」(⇒ p.120)

「8.5 入力値を換算する (スケーリング機能)」(⇒ p.132)

「8.6 バリアブル機能 (波形の表示を自由に設定する)」(⇒ p.138)

「8.7 入力値を微調整する (パーニア機能)」(⇒ p.141)

「8.8 波形を反転する (インバート機能)」(⇒ p.142)

4 トリガの設定をする

参照:

「第 9 章 トリガ機能」(⇒ p.153)

5 測定を始める

参照：

「3.6 測定を始める・終わる」(⇒ p.57)
 「第5章 データの保存・読み込み・ファイル管理」(⇒ p.67)
 「第6章 プリント」(⇒ p.93)
 「7.1 測定値を読む (A/B カーソルを使う)」(⇒ p.104)
 「7.3.2 ジョグ、シャトルで移動する (スクロール)」(⇒ p.108)
 「7.5 波形を拡大・圧縮する」(⇒ p.112)

6 測定を終わる

参照：

「3.6 測定を始める・終わる」(⇒ p.57)



入力されている信号を確認したいときは？

AUTO キー押すと、入力波形の時間軸レンジ、縦軸（電圧軸）レンジ、およびゼロ位置を自動設定して測定を始めます。

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.59)



以前に登録した設定条件を呼び出したいときは？

ファイル画面で設定ファイルを読み込みます。
 測定対象、あるいは使用方法それぞれに本体設定を登録すると便利です。

参照：「5.3 データを読み込む」(⇒ p.80)



電源を入れたら保存してある本体設定を自動的に呼び出したいときは？

本体設定を保存したファイルを電源投入時に自動的に読み込むことができます。自動設定ファイルが入った CF カードを挿入して電源を入れるだけで本体の設定ができます。

参照：「5.4 設定を自動的に読み込むには（オートセットアップ機能）」(⇒ p.83)

注記

「HIOKI8847」フォルダの中にファイルがあることを確認してください。



設定を初期化したい（基本的な設定に戻したい）ときは？

システム画面 - 初期化シートで本体設定を工場出荷時の状態に初期化します。
 初期化後の設定は、簡単な測定に適した状態になります。
 何か動作がおかしいとき、複雑な動作をしてしまうときは初期化してください。

参照：「19.2 本器を初期化する」(⇒ p.332)

3.3 測定前の点検

測定の前に点検をします。

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）か最寄りの営業所にご連絡ください。

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、金属が露出していないですか？

露出している

露出していない

2 へ

クランプを使用するとき

クランプ部にひび割れや破損はないですか？

ある

ない

2 へ

損傷がある場合は、感電事故の原因になりますので、使用しないでください。指定のものと交換してください。

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

↓ ない

損傷がある場合は、修理に出してください。

電源を入れたとき

画面に「HIOKI」のロゴが表示されますか？

表示されない

↓ 表示される

電源コードが断線しているか、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。

画面は波形画面が表示されますか？

何も表示されない
または
表示がおかしい

↓ 表示される

本器内部が故障している可能性があります。修理に出してください。

点検完了

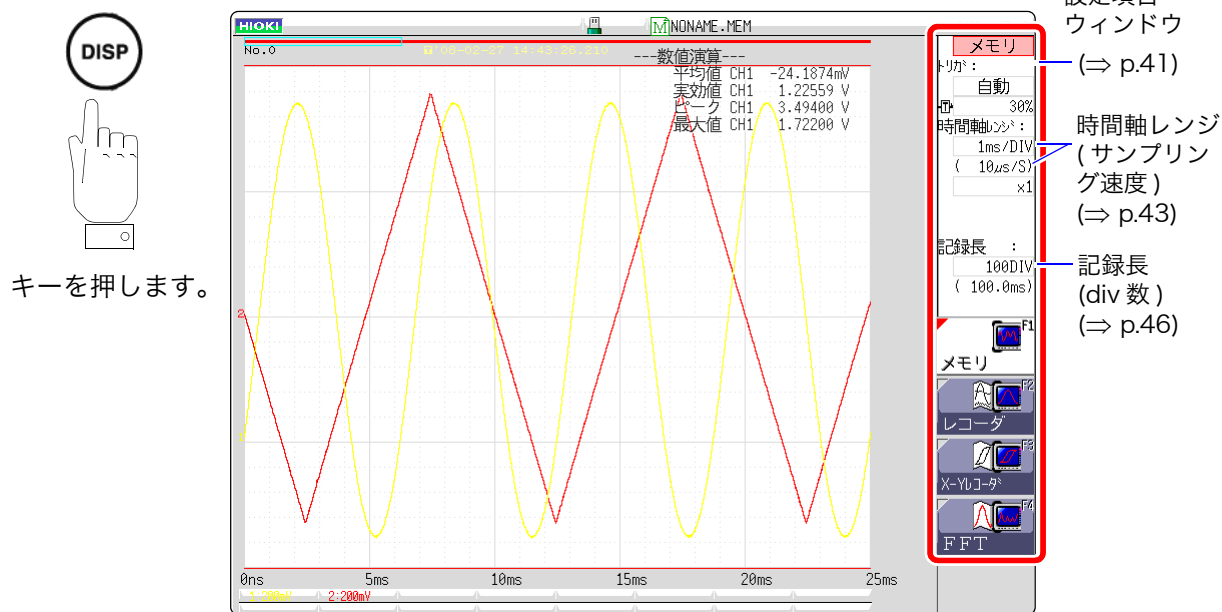


3.4 測定条件を設定する

測定条件を設定します。

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

設定項目ウインドウの開き方



3.4.1 測定ファンクション

記録する目的に応じて、ファンクションを選択します。

手順

画面の開き方: DISP キーを押す → 波形画面

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

選択

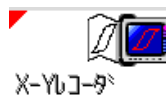
メモリ (初期設定) / レコーダ / X-Yレコーダ / FFT



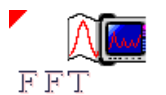
オシロスコープのように、瞬時波形や過度現象を測定します。
トリガ機能、演算機能を使用できます。



ペンレコーダ、ペンオシロの代わりや、低速現象の変動記録、監視記録をします。
プリンタでリアルタイムに印刷できます。



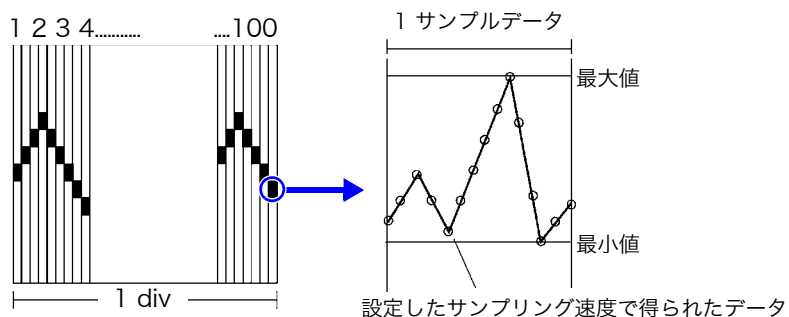
エンドレスで X-Y 波形を描画します。
X-Y ペンレコーダのようにペンをアップ・ダウンできます。
参照:「第 4 章 X-Y レコーダ」(⇒ p.61)



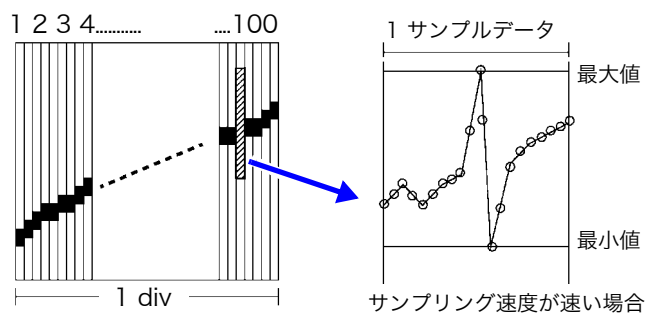
周波数解析を行います。
各種スペクトル解析やオクターブ解析などができます。
参照:「第 13 章 FFT 機能」(⇒ p.209)

説 明 レコーダファクションの値

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



入力波形の変化が小さい場合、サンプリング速度を速く設定しているとノイズなどによる急激な変化があると最大値、最小値の幅が大きくなります。このような現象を防ぎたい場合は、サンプリング速度を遅く設定してください。



3.4.2 時間軸レンジとサンプリング速度

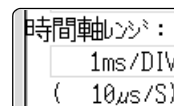
メモリ

レコーダ

時間軸レンジとは、入力信号波形を取り込む速度のことです。横軸 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。

(メモリファンクションでは時間軸レンジの下に括弧内に表示されます。(右図) 時間軸レンジに連動して変わります)



手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

メモリファンクションの場合

1 **[時間軸レンジ]** の項目にカーソルを移動します。

2 横軸 (時間軸) 1 div あたりの時間を設定します。

選択

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

外部から信号を入力して任意にサンプリングしたいときは **[外部]** を選択します。

外部サンプリング設定時は、1 div あたりのサンプル数を 10 ~ 1000S/div に設定できます。

参照: 「17.2.3 外部サンプリング (EXT.SMPL)」 (⇒ p.310)

レコーダファンクションの場合

1 **[時間軸レンジ]** の項目にカーソルを移動します。

2 横軸 (時間軸) 1 div あたりの時間を設定します。

選択

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

3 **[サンプリング]** の項目にカーソルを移動します。

4 サンプリング速度を設定します。

選択

1 (初期設定), 10, 100 μs
1, 10, 100 ms
(時間軸の 1/100 未満の周期より選択)

設定した時間軸レンジによって、選択範囲が異なります。

サンプリング速度を速く設定するほど微細な変化を捉えやすくなります。

説 明

時間軸レンジの
決め方

メモ

下表を参考に時間軸レンジを設定してください。

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

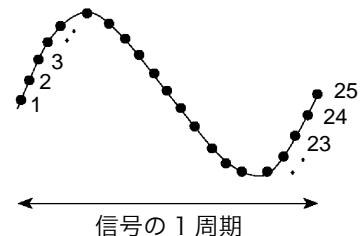
時間軸レンジ	サンプリング速度	最大表示周波数
5 μ s/div	50 ns (20 MS/s)	800 kHz
10 μ s/div	100 ns (10 MS/s)	400 kHz
20 μ s/div	200 ns (5 MS/s)	200 kHz
50 μ s/div	500 ns (2 MS/s)	80 kHz
100 μ s/div	1 μ s (1 MS/s)	40 kHz
200 μ s/div	2 μ s (500 kS/s)	20 kHz
500 μ s/div	5 μ s (200 kS/s)	8 kHz
1 ms/div	10 μ s (100 kS/s)	4 kHz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



最大表示周波数とは？

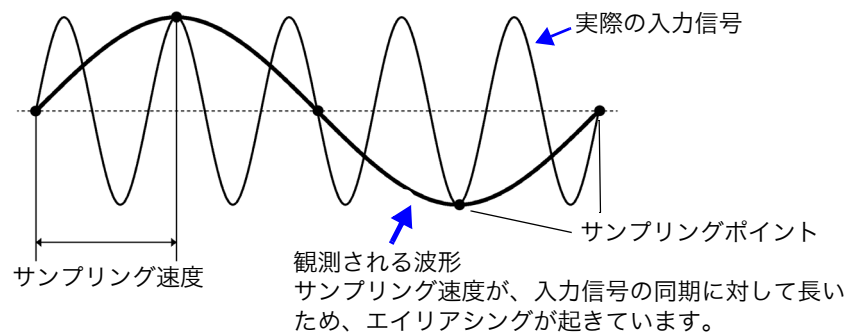
LCD 表示で正弦波形等のピークを見逃さずに、サンプリングした値で波形を再現するには、目安として 1 周期あたり 25 サンプル以上が必要です。

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。



メモリファンクションでは、時間軸レンジによってサンプリング速度が大幅に変化するので、エイリアシングを起こさないよう、レンジの設定には注意が必要です。設定する時間軸レンジにより最大表示周波数が決まりますので、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 (\Rightarrow p.59) 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？

AUTO キーを押すと、入力されている信号に対して適切な時間軸レンジを選んで測定を始めます。(メモリファンクションのみ有効です)

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.59)

レコーダ

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

20 ms/div → x1/2, 10 ms/div → x1/5



ノイズを抑えて測定したいときは？

サンプリング速度を速い設定にしていると、入力波形の変化が小さい場合、ノイズなどによる急激な変化で最大値、最小値の幅が大きくなります。このような現象を防ぎたい場合は、サンプリング速度を遅くするか、入力ユニットのローパスフィルタ (⇒ p.53) を設定してください。

メモリ

レコーダ

共通

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、同時の同じ信号をサンプリングしても、ユニットのサンプリング速度、周波数帯域、および周波数特性の違いによりデータのずれが生じます。

各ユニットのデータ更新レート

ユニット	最高時間軸レンジ	最高サンプリング	参照箇所
8966	5 μ s/div	50 ns (20 MS/s)	-
8967	データ更新設定による	データ更新設定による	参照:「8.10.3」(⇒ p.146)
8968	100 μ s/div	1 μ s (1 MS/s)	-
8969	500 μ s/div	5 μ s (500 ks/s)	-
8970	設定による	設定による	参照:「8.10.5」(⇒ p.148)
8971	100 μ s/div	1 μ s (1 MS/s)	参照:「8.10.6」(⇒ p.151)
8972	レスポンス設定による	レスポンス設定による	参照:「8.10.7」(⇒ p.152)
8973	5 μ s/div	50 ns (20 MS/s)	-

3.4.3 記録長 (div 数)

メモリレコーダ

1 回のデータ取り込みで記録する長さ (div 数) を設定します。

手順

画面の開き方: DISP キーを押す → 波形画面

メモリファンクションの場合

1 [記録長] の項目にカーソルを移動します。

2 種類を設定します。

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

3 記録長を設定します。

選択	
(固定の場合)	
MR8847-01	25、50、100、200、500、1,000、2,000、5,000、10,000、20,000DIV 50,000DIV (2, 4, 8 チャンネルモード時) 100,000DIV (2, 4 チャンネルモード時) 200,000DIV (2 チャンネルモード時)
MR8847-02	25、50、100、200、500、1,000、2,000、5,000、10,000、20,000、50,000、100,000DIV 200,000DIV (2, 4, 8 チャンネルモード時) 500,000DIV (2, 4 チャンネルモード時) 1,000,000DIV (2 チャンネルモード時)
MR8847-03	25、50、100、200、500、1,000、2,000、5,000、10,000、20,000、50,000、100,000、200,000DIV 500,000DIV (2, 4, 8 チャンネルモード時) 1,000,000DIV (2, 4 チャンネルモード時) 2,000,000DIV (2 チャンネルモード時)

(任意の場合)

MR8847-01	1 ~ 40,000div (16 チャンネルモード時) 1 ~ 80,000div (8 チャンネルモード時) 1 ~ 160,000div (4 チャンネルモード時) 1 ~ 320,000div (2 チャンネルモード時)
MR8847-02	1 ~ 160,000div (16 チャンネルモード時) 1 ~ 320,000div (8 チャンネルモード時) 1 ~ 640,000div (4 チャンネルモード時) 1 ~ 1,280,000div (2 チャンネルモード時)
MR8847-03	1 ~ 320,000div (16 チャンネルモード時) 1 ~ 640,000div (8 チャンネルモード時) 1 ~ 1,280,000div (4 チャンネルモード時) 1 ~ 2,560,000div (2 チャンネルモード時)

レコーダ機能の場合

1 [記録長] の項目にカーソルを移動します。

2 種類を設定します。

選択

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

3 記録長を設定します。

選択

(固定の場合)	
連続 ON-OFF	[ON] にするとデータをメモリに書きしながら測定します。測定を停止した時点より最大記録長までのデータについて、保存、再プリントができます。
MR8847-01 25、50、100、200、500、1,000、2,000、5,000、10,000、 20,000 div	
MR8847-02 25、50、100、200、500、1,000、2,000、5,000、10,000、 20,000、50,000 div	
MR8847-03 25、50、100、200、500、1,000、2,000、5,000、10,000、 20,000、50,000、100,000 div	

(任意の場合)

MR8847-01	1 ~ 20,000 div
MR8847-02	1 ~ 80,000 div
MR8847-03	1 ~ 160,000 div

説 明

メモリ

記録長とデータ数について

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。

使用チャンネル数と記録長の関係について

ステータス画面 - 基本設定シートの **【使用チャンネル】** の項目で設定したチャンネル数により、設定できる記録長は制限されます。

参照:「8.4 使用するチャンネルを設定する (記録長を長くする)」(⇒ p.131)

レコーダ

記録長 1div のデータ数は 100 データで、1 データには最大値と最小値の 2 つの値を保持しています。

記録長が「連続」のとき

- ・ 本器の内部には、測定終了時からさかのぼって、最大記録長分 (MR8847-01 は 20,000div、MR8847-02 は 80,000div、MR8847-03 は 160,000div) 分のデータを記憶しています。
- ・ 10 ms ~ 200 ms/div レンジでは、プリンタの設定 (リアルタイムプリント) が ON でもリアルタイムプリントは行いません。測定を終了してから、手動で印刷してください。(⇒ p.97)
- ・ 自動保存が ON の場合、測定中の保存は行いません。強制終了した時点でメモリに残っているデータを保存します。



測定中に記録長を変更するには

波形画面で記録長を変更できます。測定は再スタートがかかり、新たに設定した記録長で測定を始めます。

3.4.4 表示形式

メモリ

レコーダ

入力信号を波形画面に表示、またはプリントする形式を設定します。

注記

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

参照:「7.4 波形を X-Y 合成する」(⇒ p.110)

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 基本設定シート

メモリファンクションの場合

[表示形式] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

レコーダファンクションの場合

[表示形式] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

アナログチャネルの割り当て

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

手順

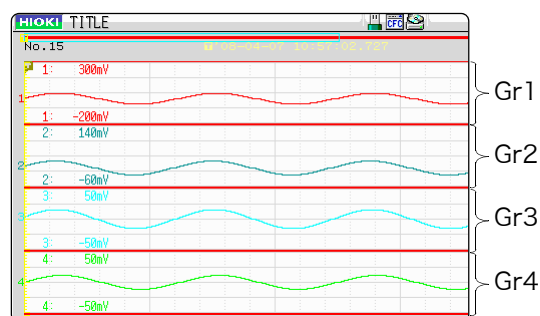
画面の開き方: **CHAN** キーを押す → ユニット一覧シート

1 [グラフ] の項目にカーソルを移動します。

2 各チャネルごと表示する画面を選択します。

上の画面から順に Gr1、Gr2、Gr3... となります。

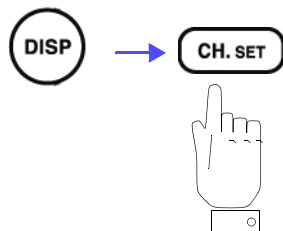
< 設定後の画面例 >



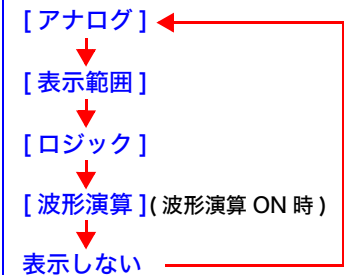
3.5 入力チャネルの設定をする

アナログチャネル、ロジックチャネルの設定をします。

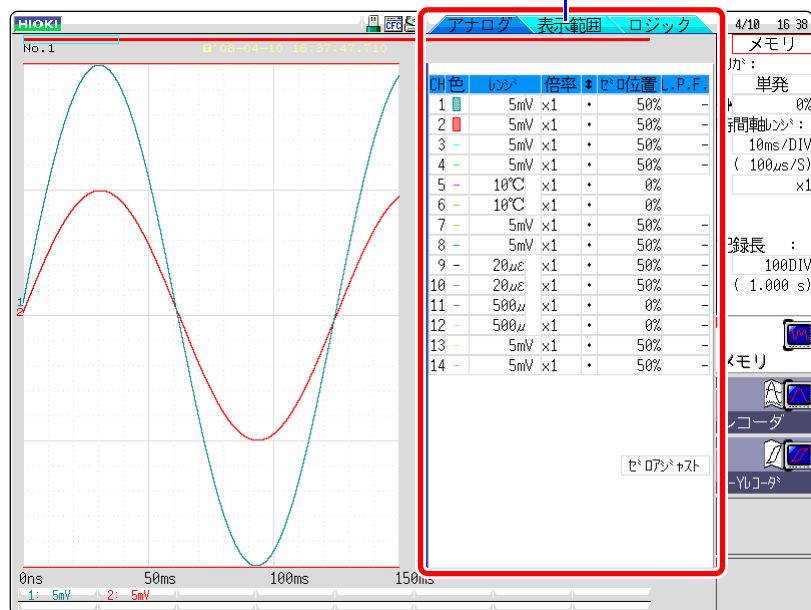
チャネル設定ウィンドウの開き方



[CH.SET] キーを押すたびにシートが切り替わります。



参照:「全チャネルを表示してバリエーション機能を設定する」
(⇒ p.139)



波形を間引きたいときは？

チャネル設定ウィンドウの波形表示色を OFF に設定します。

参照:「1. 波形表示色」(⇒ p.53)



記録長をできるだけ長く設定したいときは？

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

参照:「8.4 使用するチャネルを設定する (記録長を長くする)」(⇒ p.131)



チャネルに対する設定を他のチャネルにコピーしたいときは？

参照:「8.9 他のチャネル (演算 No.) に設定をコピーする (コピー機能)」
(⇒ p.143)

3.5.1 チャネル設定の流れ

アナログチャネル (Ch1 ~ Ch16) 設定の流れを説明します。

1 使用するチャネルを設定する (メモリファンクションのみ)

参照:

「8.4 使用するチャネルを設定する (記録長を長くする)」(⇒ p.131)

2 入力・画面表示に関する設定をする

入力結合を設定する

参照:

「3. 入力結合」(⇒ p.53)

測定対象にレンジを合わせる

「2. 縦軸 (電圧軸) レンジ」(⇒ p.53)

入力値を換算する (必要に応じて)

「8.5 入力値を換算する (スケーリング機能)」
(⇒ p.132)

フィルタを設定する (ノイズがある場合)

「7. ローパス フィルタ」(⇒ p.55)

波形の振幅を微調整する (必要に応じて)

「5. バーニア」(⇒ p.54)

縦軸 (電圧軸) 方向に拡大・圧縮する
(必要に応じて)

「4. 縦軸 (電圧軸) 倍率」(⇒ p.54)

3 トリガの設定をする (必要に応じて)

参照:

「第9章 トリガ機能」(⇒ p.153)

4 表示色・表示位置の設定をする

波形表示色を設定する

参照:

「1. 波形表示色」(⇒ p.53)

表示位置・倍率を任意に設定する (必要に応じて)

「8.6 バリアブル機能 (波形の表示を自由に
設定する)」(⇒ p.138)

4 表示グラフを設定する

1, 2, 4, 8 画面の場合

参照:

「アナログチャネルの割り当て」(⇒ p.49)

X-Y1, X-Y4 画面の場合

「7.4 波形を X-Y 合成する」の
手順「4」, 「5」(⇒ p.111)

注記

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

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

1 画面表示に関する設定をする

ロジック記録幅を設定する

参照：

「1. ロジック幅」(⇒ p.56)

2 表示色・表示位置の設定をする

波形表示位置を設定する

参照：

「2. 波形表示位置」(⇒ p.56)

波形表示色を設定する

「3. 波形表示色」(⇒ p.56)

注記

- ・ 波形表示位置は 1% 刻みに設定できます。
- ・ X-Y1, X-Y4 画面では表示されません。

3.5.2 アナログチャンネル

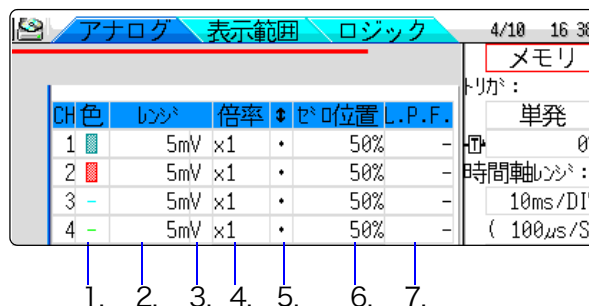
アナログチャンネルの設定をします。

8967 温度ユニット、8969 ストレインユニット、8972 DC/RMS ユニット固有の設定については「8.10」(⇒ p.144) を参照してください。

手順

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

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



他のチャンネルに設定をコピーするには？

参照:「8.9 他のチャンネル (演算 No.) に設定をコピーする (コピー機能)」(⇒ p.143)

1. 波形表示色

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

選択

OFF	波形を表示しません。自動保存の設定で [保存チャンネル] が [表示 Ch] に設定されていると、保存されません。 参照:「保存するチャンネルを選択する」(⇒ p.74)
ON	波形を表示します。表示色は F キー [↑], [↓] で設定します。
ALL ON-OFF	全チャンネルの波形表示を ON/OFF に統一して切り替えます。

2. 縦軸 (電圧軸) レンジ

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

各ユニットのフルスケールは「6. ゼロ位置」(⇒ p.54) の表を参照してください。バリアブル自動補正が OFF でバリアブル機能が ON になっていると、縦軸 (電圧軸) レンジを変えても画面上の波形の大きさは変わりません。



レンジオーバーになった

縦軸 (電圧軸) レンジを低感度に変更してください。

3. 入力結合

入力信号の結合方式を設定します。通常は DC 結合にてお使いください。

選択

DC (V)	入力信号の DC 成分、AC 成分を測定します。(初期設定)
AC (\hat{V})	入力信号の AC 成分だけを測定します。直流成分を除去できます。
GND (μ)	GND に落とします。(ゼロ位置の確認ができます)

4. 縦軸（電圧軸）倍率

チャネルごとに、縦軸（電圧軸）方向の拡大、圧縮率を設定して、表示またはプリントできます。
ゼロ位置を基準にして拡大、圧縮します。測定分解能は変化しません。
参照:「7.5.3 縦軸（電圧軸）の拡大・圧縮」(⇒ p.114)

任意の倍率にする場合は、バリエブル機能を使用します。
正負が反転しているときは、波形を反転することもできます。
参照:「8.6 バリエブル機能（波形の表示を自由に設定する）」(⇒ p.138)
「8.8 波形を反転する（インバート機能）」(⇒ p.142)

5. バーニア

波形画面上で入力電圧を任意に微調整できます（表示の調整のみ）。
騒音、温度、加速度などのセンサを使用して物理量を記録する場合に、振幅を調整でき、キャリブレーション作業が容易にできます。
参照:「8.7 入力値を微調整する（バーニア機能）」(⇒ p.141)

6. ゼロ位置

0 V レベルの表示位置を設定します。0 V の入力レベルがずれている場合は、ゼロアジャストをしてください。
参照:「2.7 ゼロ位置を合わせる（ゼロアジャスト）」(⇒ p.36)

ゼロ位置の **[プリセット]** にて全チャネル一括してゼロ位置を変更することができます。

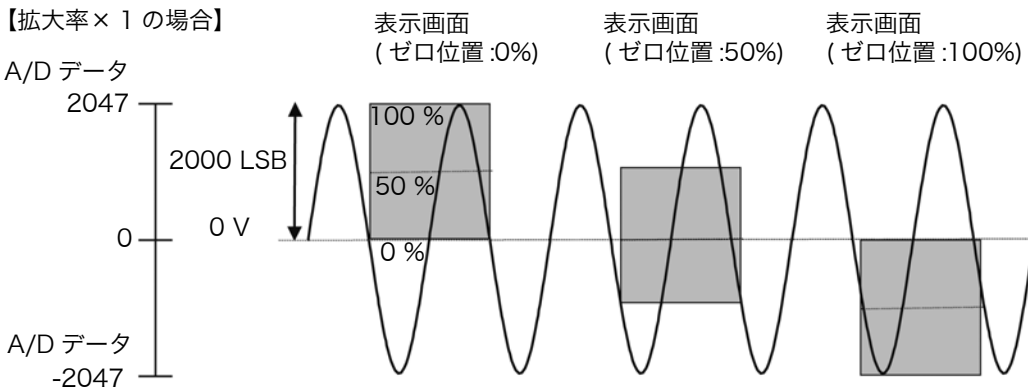
選択	
昇順 (10%→85%)	Ch1 のゼロ位置を 10%とし、以降 Ch16 までゼロ位置を 5%ずつ増やしていきます。
降順 (85%→10)	Ch1 のゼロ位置を 85%とし、以降 Ch16 までゼロ位置を 5%ずつ減らしていきます。
全チャネル 0%	全チャネルのゼロ位置を 0%にします。
全チャネル 50%	全チャネルのゼロ位置を 50%にします。

8969 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:「8.10.4 8969 ストレインユニットの設定」(⇒ p.147)

注記

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

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



各縦軸倍率における入力ユニットのフルスケール分解能 (LSB)

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

() 内は有効なデータ範囲を示します。

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

7. ローパスフィルタ

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

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

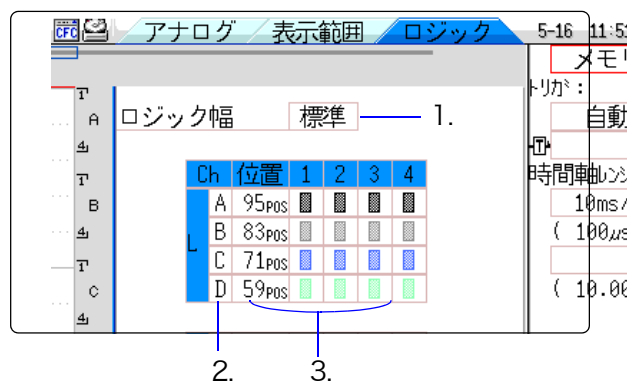
3.5.3 ロジックチャネル

ロジックチャネルの設定をします。ロジックシートは、表示形式が 1, 2, 4, 8 16 画面のとき表示されます。

手順

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

- 1 設定したいチャネルの項目にカーソルを移動します。
- 2 **F** キーで設定内容を選択します。



他のチャネルに設定をコピーするには？

参照:「8.9 他のチャネル (演算 No.) に設定をコピーする (コピー機能)」(⇒ p.143)

1. ロジック幅

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

選択

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

2. 波形表示位置

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

3. 波形表示色

選択したチャネルの波形表示色を設定します。他のチャネルと同じ色も選択できます。
ロジックユニットでは、ユニットごと、チャネルごとに表示色を設定できます。

選択

OFF	波形を表示しません。保存チャネルの設定が [表示 Ch] のときはは自動保存で保存されません。 参照:「5.2.2 波形を自動保存する」(⇒ p.72)
ON	波形を表示します。表示色は F キーで設定します。
Probe ON-OFF	同じプローブの波形表示を ON/OFF に統一して切り替えます。
ALL ON-OFF	全ロジックの波形表示を ON/OFF に統一して切り替えます。 波形表示位置項目にカーソルがある時に選択できます

注記

標準のロジック (LA、LB、LC、LD) 表示を ON にすると、ユニット 1 およびユニット 2 に装着されている 8970 周波数ユニットは使用できなくなります。また、16bit 分解能の 8967 温度ユニット、8968 高分解能ユニット、8969 ストレインユニットは、分解能が 12bit になります。

3.6 測定を始める・終わる

測定開始・終了について説明します。

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

測定を始める

注記

START キーを押すと測定を始めます。

- ・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 17 章 外部制御」(⇒ p.305)



誤操作による測定開始を防止したいときは

操作ミスによる測定開始を防ぐために、**START** キーの受付条件を設定することができます。

参照:「START キー 受付条件」(⇒ p.273)

測定時にデータを自動保存したいときは

参照:「5.2.2 波形を自動保存する」(⇒ p.72)

波形をプリントしたいときは

参照:「第 6 章 プリント」(⇒ p.93)

測定を終わる

STOP キーを 1 回押すと、設定記録長まで測定して停止します。

STOP キーを再度押すと、その時点で測定を停止します。

START キー、**STOP** キーの受付条件は変更することができます。

参照:「第 15 章 システム環境の設定」(⇒ p.271)

備考 **STOP** キーを押した時、画面に下記のような GUI が表示されることがあります。



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

測定停止はキャンセルされ、そのまま測定を続けます。

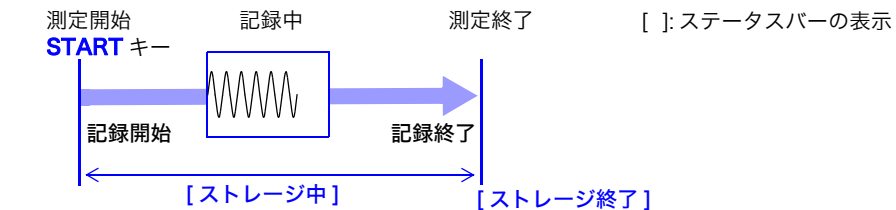
測定と内部動作について

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.155）
- ・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.168）

通常測定

トリガをかけない

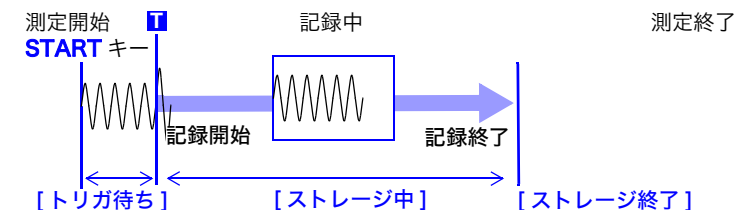


記録長分記録されたら、終了します。

トリガ測定

1 度だけトリガをかける

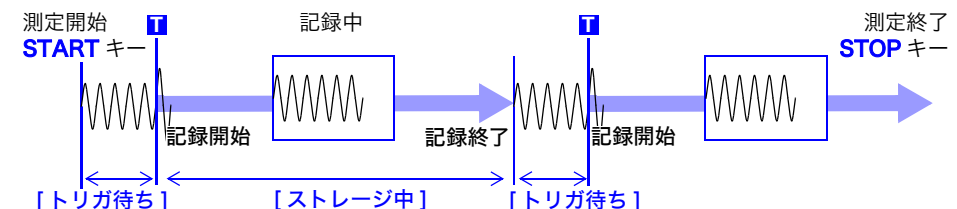
トリガモード：[単発]
プリトリガ設定なし



トリガがかかったら記録を開始し、記録長分記録されたら、終了します。

繰り返しトリガをかける

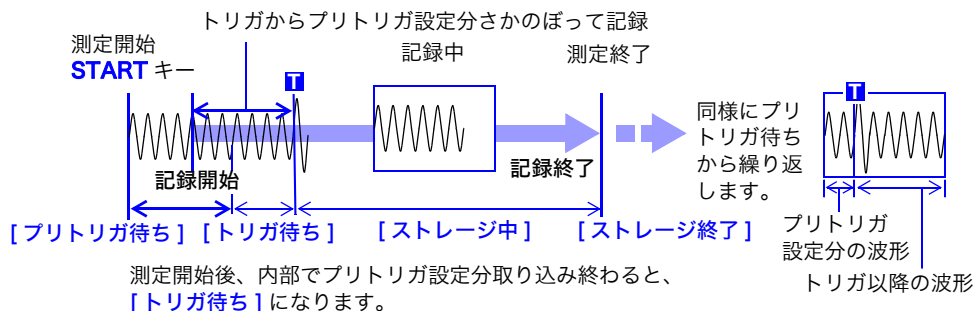
トリガモード：[連続]
プリトリガ設定なし



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

繰り返しトリガをかけ、トリガ前の現象も記録する

トリガモード：[連続]
プリトリガ設定あり



トリガがかかる時点より前のデータ（プリトリガ設定分）も記録します。

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

参照：「画面表示の説明」（⇒ p.11）

3.7 レンジを自動設定して測定する (オートレンジ機能)

メモリ

メモリファンクション、アナログユニットのみ有効です。

アナログユニットに信号を入力してから **AUTO** キーを押し、[**オートレンジ実行**] を選択すると、入力波形の横軸 (時間軸) レンジ、縦軸 (電圧軸) レンジ、およびゼロ位置を自動設定して測定を始めます。

時間軸レンジは、波形表示 ON のチャンネルの中で最も番号の小さいチャンネルに合わせ、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
ローパスフィルタ	OFF
入力結合	DC

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

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

注記

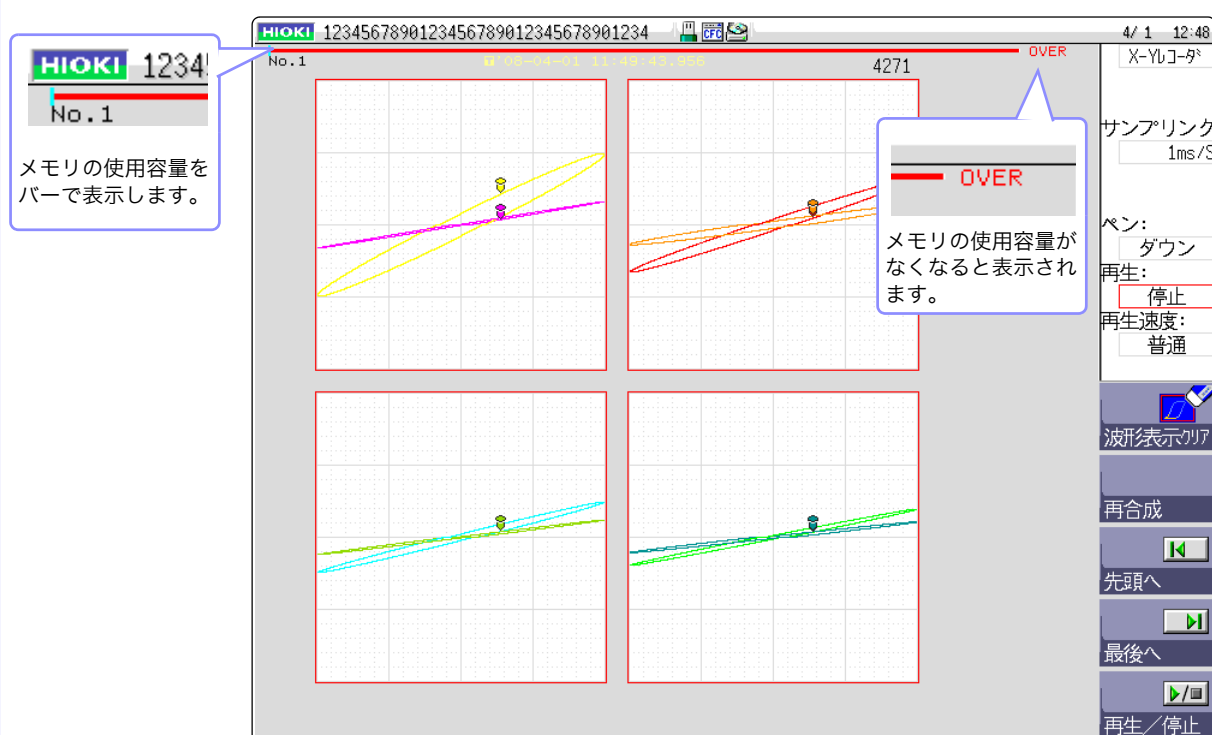
- ・オートレンジで測定を始めると、トリガの出力信号が出力されます。トリガの出力端子を使用しながら、オートレンジで測定するときは注意してください。
- ・オートレンジ機能は、実行する時点の入力信号に対して自動設定を行います。入力信号 (波形) を入れてからオートレンジで測定を始めてください。
- ・波形表示 ON のチャンネルの中で最も番号の小さいチャンネルの入力が微小のときは、その次に番号の小さいチャンネルの入力信号から時間軸レンジを設定します。
- ・波形表示 ON のすべてチャンネルでレンジの決定ができなかったとき、ワーニングメッセージが表示され、測定は中止されます。
- ・自動保存、自動プリント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。
8967 温度ユニット, 8969 ストレインユニット, 8970 周波数ユニット

X-Y レコーダ

X-Y 第4章

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

X-Y レコーダ波形画面例 (X-Y4 画面)



4.1 測定の流れ

1 測定前の点検をする

参照:

「3.3 測定前の点検」(⇒ p.40)

2 測定条件の設定をする

測定ファンクションを X-Y レコーダに設定する

参照:

「測定ファンクション」(⇒ p.63)

取り込み速度を設定する

「サンプリング 速度」(⇒ p.63)

波形の表示形式を決める

「表示形式」(⇒ p.63)

波形を補間するか否かを決める

「補間」(⇒ p.63)

過去の波形をクリアするか否かを決める

「波形クリア」(⇒ p.63)

3 入力チャネルの設定をする

アナログチャネルの設定をする

参照:

「3.5.2 アナログチャネル」(⇒ p.53)

ロジックチャネルは使用できません。

応用設定

参照:

「8.6 バリアブル機能 (波形の表示を自由に設定する)」(⇒ p.138)

「8.7 入力値を微調整する (パーニア機能)」(⇒ p.141)

「8.1 コメントをつける」(⇒ p.120)

「8.5 入力値を換算する (スケーリング機能)」(⇒ p.132)

4 測定を始める

参照:

「4.3 測定を始める・終わる」(⇒ p.64)

「7.1 測定値を読む (A/B カーソルを使う)」(⇒ p.104)

5 測定を終わる

参照:

「4.3 測定を始める・終わる」(⇒ p.64)

「4. 波形の描画を再生する」(⇒ p.64)

「5.2.3 データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」(⇒ p.77)

「6.3 PRINT キーで手動印刷する (選択印刷)」(⇒ p.97)

注記

X-Y レコーダファンクションでは次のことができません。

- ・トリガ設定
- ・自動保存
- ・自動印刷

4.2 測定条件を設定する

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

設定項目の説明

測定ファンクション 測定ファンクションを X-Y レコーダに設定します。

サンプリング速度 サンプリング速度を設定します。
1 ms / 10 ms / 100 ms (初期設定)

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

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

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

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

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

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

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

以上で測定条件の設定は完了です。

次にアナログチャネルの設定をします。
くわしくは「3.5.2 アナログチャネル」(⇒ p.53) を参照してください。



X-Y 合成するチャネルを設定するには？

「7.4 波形を X-Y 合成する」(⇒ p.110) を参照してください。

4.3 測定を始める・終わる

DISP キーを押して、波形画面で行います。

1. 測定を始める

START キーを押して、測定を開始します。

2. ペンをアップ / ダウンする

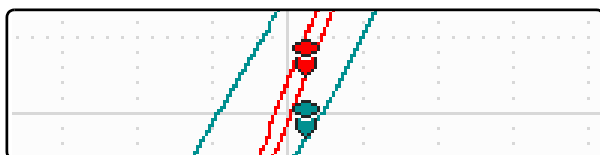
測定中、または測定前に設定します。ダウンに設定すると、波形を描画します。アップの状態だと波形を描画しません。全チャンネル一括で動作します。

[ペン] の項目にカーソルを移動し、設定します。

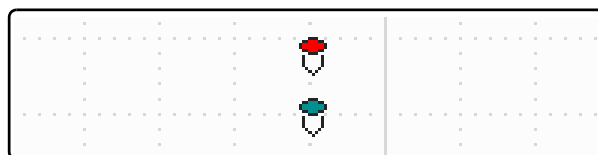
選択

アップ	波形を描画しません。
ダウン	波形を描画します。

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



ペンダウンの状態
ペンに色がつき、波形を描画します。



ペンアップの状態
ペンは白くなり、波形を描画しません。

3. 測定を終わる

STOP キーを押して、測定を停止します。

4. 波形の描画を再生する

測定停止時点から 4,000,000 サンプル以前の波形に関して、一度測定した波形をビデオプレイヤーのように任意の位置からペンの軌跡を追って描画します。

全チャンネル一括で動作します。再生速度を選択して、再生できます。(再生中も速度を変更できます)

波形の再生は画面表示のみで、印刷データは変わりません。画面と同じ波形を印刷する場合は、ハードコピー (⇒ p.101) をご使用ください。

[再生] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

[再生速度] の項目にカーソルを移動します。

[普通] では記録した速度で再生します。

選択

最高速 / 高速 / 普通 (初期設定) / 低速 / 最低速

注記

測定の開始 / 停止、およびペンのアップ / ダウンは外部制御端子からも制御できます。(⇒ p.307)

波形表示条件を変更して再描画する

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

注記

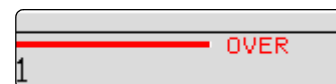
- ・ 描画を戻す場合は、過去へ向かって描画します。描画を取り消す事はできません。
- ・ 4,000,000 サンプルを越えて測定をした場合は、停止時点から過去4,000,000 サンプル分だけ再描画され、それ以前の波形は消去されます。
- ・ ジョグシャトルによる再描画は画面表示のみで、印刷データは変わりません。画面と同じ波形を印刷する場合は、ハードコピー (⇒ p.101) をご使用ください。

4.4 波形を観測する

波形データは 4,000,000 サンプルまでメモリに格納され、AB カーソルにて測定値をトレースすることができます。(⇒ p.104)
使用したメモリ量は画面上部のバーで確認できます。

注記

4,000,000 サンプルを越えると、画面上部のバーに [OVER] という表示がでます。



4.4.1 波形を保存する・印刷する

保存する **SAVE** キーまたは、ファイル画面からの保存操作で、メモリに記録されている波形を保存することができます。
参照:「5.2.3 データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」(⇒ p.77)

注記

保存したデータは本器で読み込めますが、パソコンでは読み込めません。

印刷する **PRINT** キーを押して波形を印刷できます。
参照:「6.3 PRINT キーで手動印刷する (選択印刷)」(⇒ p.97)

データの保存・読み込み ・ファイル管理

第 5 章

データの保存や読み込み、ファイル管理ができます。

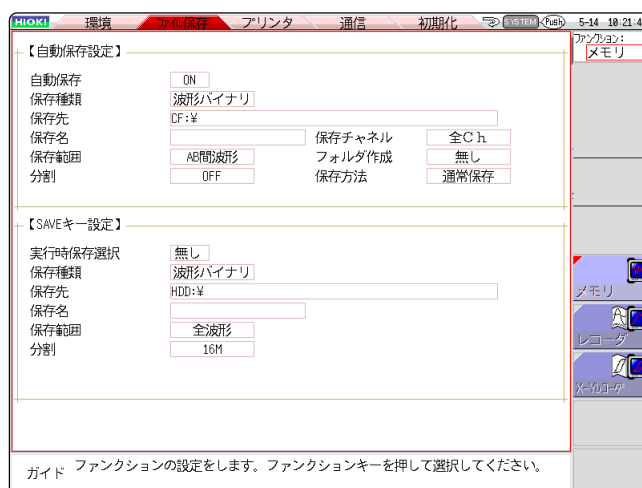
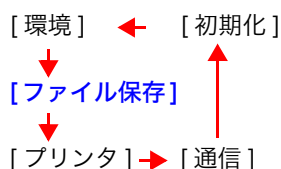
データの保存はシステム画面の**ファイル保存シート**で保存の設定をしてから保存します。
データの読み込みおよびファイルの管理は、**ファイル画面**で操作します。

ファイル保存シートの開き方

SYSTEM



キーを押すたびに
シートが切り替わります。



ファイル保存シートでできること

データの保存

(⇒ p.71)

保存方法

- ・ 自動保存
- ・ **SAVE** キー手動保存
(選択保存、即保存)

保存できるもの (自動保存)

- ・ 波形データ

(SAVE キー手動保存)

- ・ 設定データ
- ・ 波形データ
- ・ 表示されている画面
- ・ 波形画面
- ・ 数値演算結果 (⇒ p.185),
- ・ 波形判定エリア

自動設定ファイルの保存

(⇒ p.83)

ファイル画面の開き方

FILE ファイルの並び順が表示されます。

△: 昇順
▽: 降順

キーを押します。

選択しているファイルは、点滅カーソルで表示されます。

CURSOR キー ◀ ▶ で階層の移動ができます。

CURSOR キー ▲ ▼ でファイルを選択します。

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

メディア情報

選択したメディアに関する情報を表示します。

ファイル数 : 選択している階層内に保存されているファイル数を示します。

フォルダ数 : 選択している階層内のフォルダの数を示します。

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

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

The screenshot shows the 'FILE' screen with a file list for 'USB1:¥'. The list includes files like 'NONAME1.MEM', '0001N1.MEM', 'NONAM.MEM', 'NONAM.REC', and a 'HIOKI' folder. Below the list is a 'メディア情報' (Media Information) section showing details for a USB drive, including total capacity (112MB), free space (73MB), used space (39MB), and file/folder counts.

メディア情報

[メディア情報]		USB	[カレント]	
1. 全容量	112MB		4. ファイル数	4
2. 空き領域	73MB		5. フォルダ数	1
3. 使用領域	39MB		6. 作成可能数	0

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

選択したファイルの情報を表示します。

The screenshot also shows a detailed view of a selected file, displaying its creation date, last modification date, last access date, file size, and other metadata.

メディアの変更方法

- 1 メディアが挿入されているか確認します。
参照:「2.3 メディア (記録媒体) の準備」(⇒ p.28)
- 2 **[メディア変更]** を選択し、いずれかのメディアを選択します。
ファイルリストに選択したメディア内のファイルが表示されます。

メディアの変更方法

The diagram shows the 'メディア変更' (Media Change) button on the right side of the FILE screen. Below it, a vertical list of media options is shown: CFカード (CF Card), USBメモリ (USB Memory), 内蔵メモリ (Built-in Memory), and HDD. The CFカード option is highlighted with a red box.

ファイル画面でできること

メディアのフォーマット (⇒ p.30)

データの読み込み (⇒ p.80)

自動設定ファイルの保存・読み込み (⇒ p.83)

ファイル管理 (⇒ p.71)

- データの保存 (⇒ p.85)
- フォルダの新規作成 (⇒ p.87)
- ファイルのコピー (⇒ p.90)
- ファイルの並び替え (⇒ p.89)
- ファイルの削除 (⇒ p.88)
- ファイル名の変更 (⇒ p.89)
- ファイル一覧の印刷 (⇒ p.91)

5.1 保存・読み込みできるデータ

本器で保存・読み込みできるデータは以下のとおりです。

O: 可能 / -: 不可

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

*1: 本器に複数登録でき、選択して読み込むことができます。電源投入時に自動で読み込むこともできます。(⇒ p.83)

*2: 本器でデータを読み込むとき:

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

コンピュータでデータを読み込むとき: テキスト形式で保存してください。(⇒ p.71)

部分波形を保存したいとき: A/B カーソルで設定します。(⇒ p.104)、(⇒ p.107)

*3: メモリ分割を使用していて、全ブロックを一度に読み込みたいとき:

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

分割保存の波形データを読み込むとき: IDX インデックスデータを読み込んでください。

*4: 波形ビューワ (Wv) で読み込みできます。

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



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

: 本体で取り扱いできないファイルです。

注記

ファイルサイズが 2 GB を超える場合は保存できませんのでご注意ください。

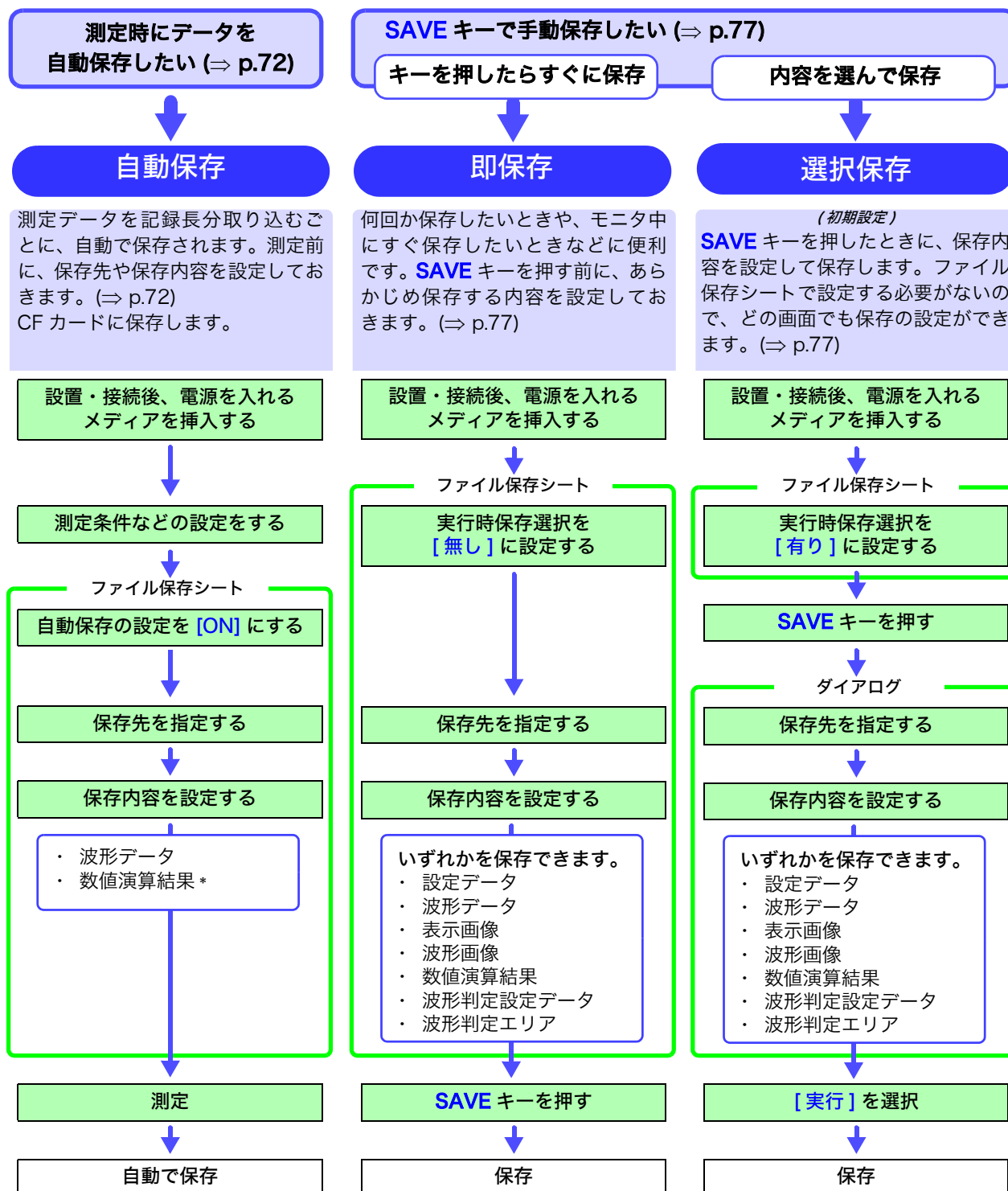
本器に読み込めないデータ

- ・ MR8847 メモリハイコードおよび8847メモリハイコード以外の機器で保存したデータ
- ・ 波形判定エリア以外の画像ファイル ()
- ・  表示のファイル

5.2 データを保存する

5.2.1 保存の種類と設定の流れ

保存には、大きく分けて以下の3通りの方法があります。



保存の前に確認すること

- ・ メディアを挿入し、初期化してありますか？ (⇒ p.28)、(⇒ p.30)
- ・ 保存先の指定は正しいですか？
- ・ 自動保存する場合、自動保存:[ON] に設定されていますか？



*: 数値演算結果を自動保存するには？

参照: 「10.4 数値演算結果を保存する」
(⇒ p.185)

5.2.2 波形を自動保存する

測定データを記録長分取り込むごとに、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。波形データを保存できます。

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → ファイル保存シート

1 自動保存を有効にする

[自動保存] の項目にカーソルを移動し、**[ON]** を選択します。

初期設定: OFF (自動保存しない)

2 保存形式を設定する

[保存種類] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

3 保存先を設定する

[保存先] の項目にカーソルを移動し、**[編集]** を選択します。

フォルダ参照ダイアログが表示されます。(右下画面)

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

選択

HDD	HDD へ自動保存します。 (9664HD ユニット装着時)
CF	CF カードへ自動保存します。
USB	USB メモリへ自動保存します。
LAN	LAN 接続先の PC へ自動保存します。 9333LAN コミュニケータが必要です。

ルート (メディアの一番上の階層) を選択した場合は、自動的に「HIOKI8847」というフォルダが作成され (メディアを初期化してある場合は、すでに作成されています)、そこが保存先になります。

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

4 ファイル名を設定する

[保存名] の項目にカーソルを移動し、保存名を入力します。

参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」 (⇒ p.123)

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

参照: 「保存の動作について (保存先に「LAN」を設定した場合)」 (⇒ p.76)

*
・LAN 接続先の PC に保存するには
 保存先の PC に、9333LAN コミュニケータのインストールが必要です。インストールおよび操作・設定方法は 9333LAN コミュニケータの取扱説明書を参照ください。
・保存先を「LAN」に設定した場合
 MR8847 本体および LAN 接続先 PC の IP アドレスの設定が必要です。設定方法は、p.276 を参照ください。

注記

ファイル名

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

5 保存範囲を設定する

【保存範囲】の項目にカーソルを移動します。

選択

全波形	記録した全データを保存します。(初期設定)
AB間波形	AB カーソル間のデータを保存します。A カーソルのみ使用している場合は、A カーソル以降のデータを保存します。 A/B カーソルの指定方法 (⇒ p.104)

6 (保存種類に【波形バイナリ】を選択したとき)

ファイルを分割するかどうか設定する

【分割】の項目にカーソルを移動します。

選択

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

(保存種類に【波形テキスト】を選択したとき)

データの間引き数を設定する

【間引き】の項目にカーソルを移動します。

選択

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

注記

分割保存について

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

参照: 「分割されたファイルを一度に読み込みます。」 (⇒ p.81)
「第 12 章 メモリ分割機能」 (⇒ p.203)

間引きについて

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

例: 【1/2】に設定した場合

1 つおきに保存します。データ数は 1/2 になります。

自動保存について

USB メモリへの自動保存もできますが、データ保護の面から弊社オプションの CF カードの使用をお勧めします。

7 保存するチャンネルを選択する

[保存チャンネル] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

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

8 フォルダ作成の有無を設定する

[フォルダ作成] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

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

9 メディアの容量を超えたときの保存方法を設定する

[保存方法] の項目にカーソルを移動します。

選択

通常保存	メディアがいっぱいになると自動保存を中止します。
削除保存	メディアがいっぱいになると古いファイルを削除して自動保存します。(波形ファイルのみ)

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

10 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、指定したメディアに波形データが自動で保存されます。

注記

フォルダに保存できるファイル数

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

参照: 「自動保存の動作について (メディアへの保存の場合)」 (⇒ p.75)



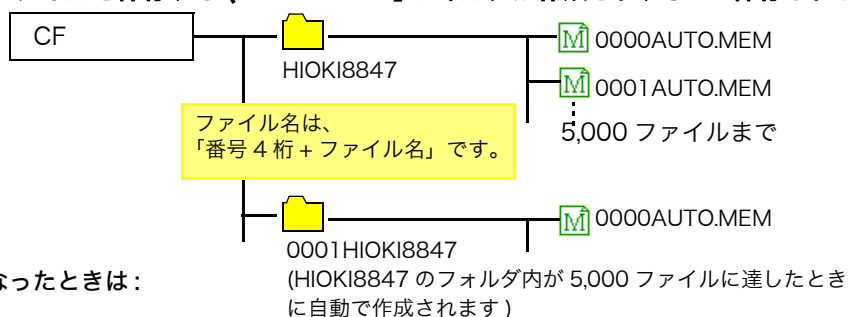
自動保存で表示されるダイアログを消すには？

SAVE キーを押すとダイアログ表示を ON/OFF できます。

自動保存の動作について（メディアへの保存の場合）

例 1: メディア下のすぐ下にファイルを保存する（「HIOKI8847」フォルダが作成され、そこに保存されます）

保存先	CF:¥HIOKI8847
保存方法	通常保存
フォルダ作成	OFF

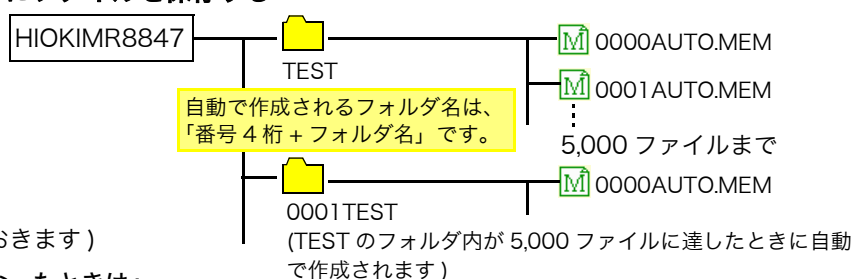


例 2: メディア内のフォルダにファイルを保存する

保存先	CF:¥HIOKI8847 ¥TEST
保存方法	通常保存
フォルダ作成	OFF

(CF カードに「TEST」というフォルダをあらかじめ作っておきます)

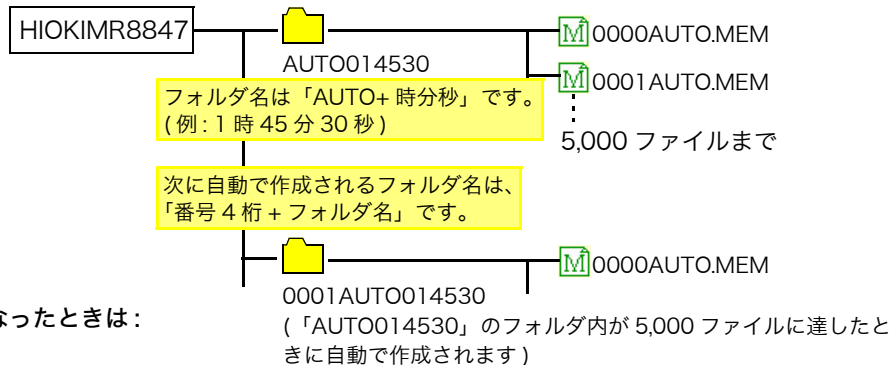
メディアの容量がいっぱいになったときは：
自動保存を中止します。



例 3: メディア内に自動でフォルダを作って保存する

保存先	CF:¥HIOKI8847
保存方法	通常保存
フォルダ作成	ON

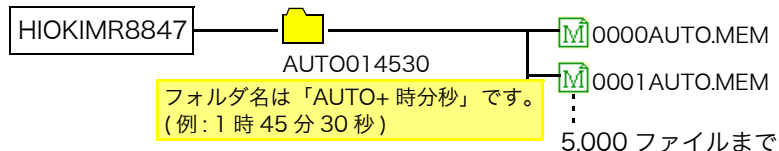
メディアの容量がいっぱいになったときは：
自動保存を中止します。



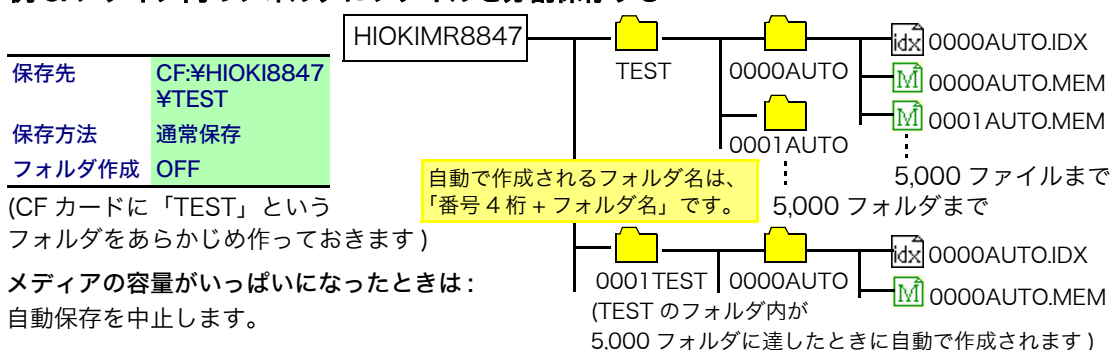
例 4: 削除保存機能を使って自動保存する

保存先	CF:¥HIOKI8847 または、 HIOKI8847 内の 指定したフォルダ
保存方法	削除保存
フォルダ作成	OFF

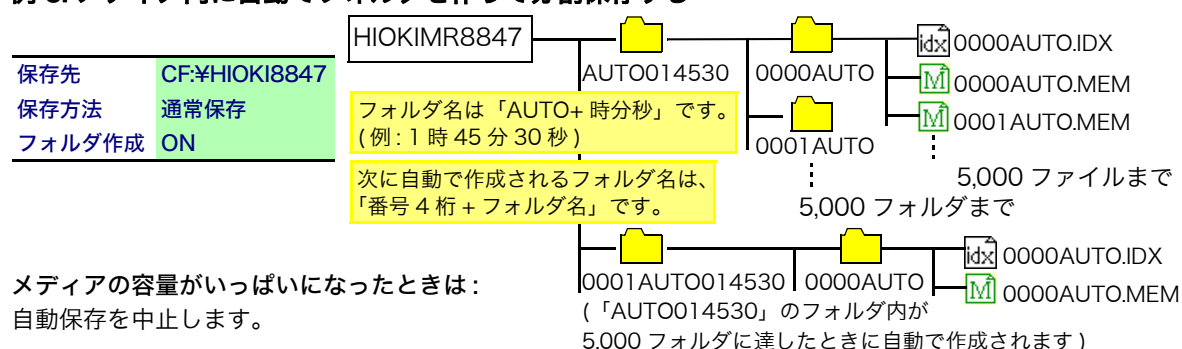
フォルダ内のファイル数が 5,000 個に達したとき、またはメディアの容量がいっぱいになったとき、AUTO014530（または指定したフォルダ）内で一番古いファイルから順次削除して、新しいファイルを保存します。削除されるファイルは、波形ファイルのみです。



例 5: メディア内のフォルダにファイルを分割保存する



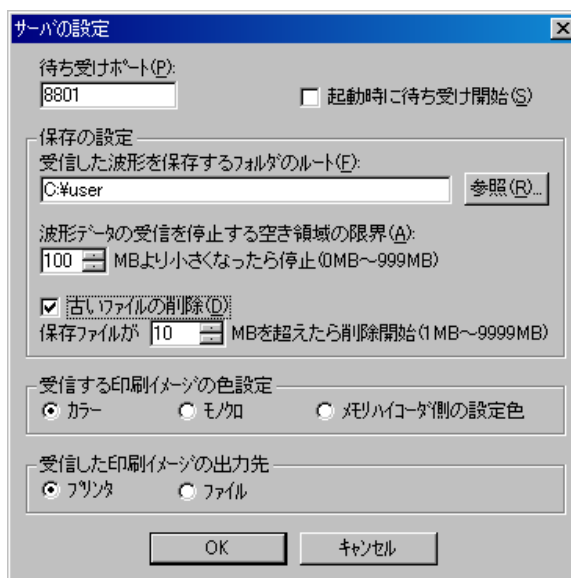
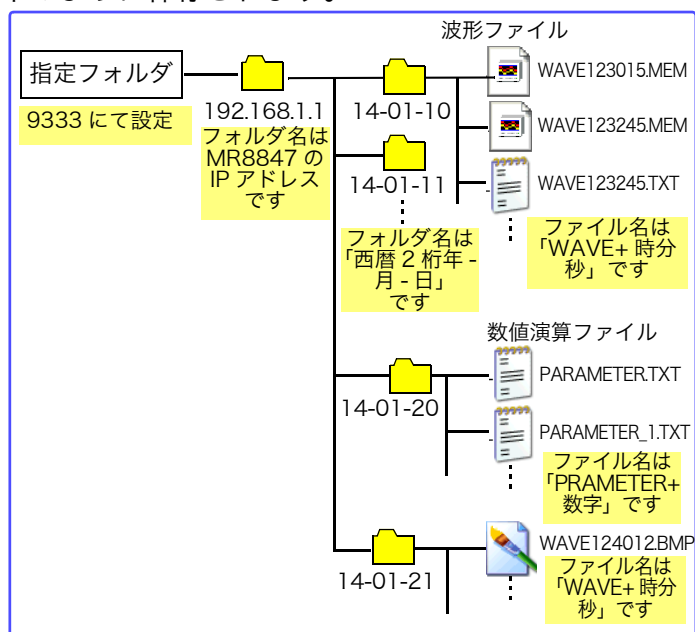
例 6: メディア内に自動でフォルダを作って分割保存する



保存の動作について（保存先に「LAN」を設定した場合）

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

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



5.2.3 データを任意に選択して保存する (SAVE キー)

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

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → ファイル保存シート

1 SAVE キーを押したときの保存方法を設定する

【実行時保存選択】の項目にカーソルを移動し、【無し】を選択します。

選択

有り	SAVE キーを押したときに、保存内容をダイアログで設定してから、保存します。(初期設定) 参照:「選択保存」(⇒ p.71)
無し	SAVE キーを押したときに、あらかじめ設定した内容ですぐに保存します。 参照:「即保存」(⇒ p.71)

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

2 保存先を設定する

【保存先】の項目にカーソルを移動し、【編集】を選択します。

フォルダ参照ダイアログが表示されます。(右下画面)

保存するメディアの保存先にカーソルを移動し、【決定】で確定します。

選択

HDD	HDD へ自動保存します。 (9664HD ユニット装着時)
CF	CF カードへ自動保存します。
USB	USB メモリへ自動保存します。
LAN	LAN 接続先の PC へ自動保存します。 9333LAN コミュニケータが必要です。

ルート(メディアの一番上の階層)を選択した場合は、自動的に「HIOKI8847」というフォルダが作成され(メディアを初期化してある場合は、すでに作成されています)、そこが保存先になります。

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

3 ファイル名を設定する

【保存名】の項目にカーソルを移動し、保存名を入力します。

参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123)

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

参照:「保存の動作について(保存先に「LAN」を設定した場合)」(⇒ p.76)

【SAVEキー設定】

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

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

HDD:¥	
HDD:¥	
USB1:¥	
CF:¥	
LAN:	メディアを 選択する: CURSOR
	下の階層を 開く: CURSOR

注記

ファイル名

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

4 保存内容を設定する

[保存種類] の項目にカーソルを移動します。

選択

設定	設定データを保存します。
波形 バイナリ	波形データをバイナリ形式で保存します。 本器で波形を再度読み込む場合に選択します。
波形 テキスト	波形データをテキスト形式で保存します。 コンピュータで読み込む場合に選択します。(メモリ/レコーダ/FFT ファンクションのみ)
波形 バイナリ 一括	全ブロックのデータをバイナリ形式で保存します。(メモリ分割 設定が ON のときのみ)
波形 テキスト 一括	全ブロックのデータをテキスト形式で保存します。(メモリ分割 設定が ON のとき)
表示画像	画面に表示されているイメージデータを BMP 形式で保存しま す。 BMP 形式で保存したデータはコンピュータ上の画像ソフトで表 示できます。
波形画像	プリンタで出力される波形データを BMP 形式で保存します。 BMP 形式で保存したデータはコンピュータ上の画像ソフトで表 示できます。
数 値 演 算 結果	数値演算結果を保存します。(メモリファンクションのみ)
波 形 判 定 設定	設定データと波形判定エリアを保存します。
波 形 判 定 エリア	波形判定機能で作成した判定エリアを 2 色 BMP 形式で保存し ます。保存したデータはパソコンで編集し、再度本器に読み込む ことが可能です。 色は白と黒のみで編集してください。

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

5 (波形バイナリ、波形テキストを選択したとき)

保存範囲を設定する

[保存範囲] の項目にカーソルを移動します。

選択

全波形	記録した全データを保存します。(初期設定)
AB間波形	AB カーソル間のデータを保存します。A カーソルのみ使用して いる場合は、A カーソル以降のデータを保存します。 A/B カーソルの指定方法 (⇒ p.107)

画面に表示しているチャンネルを保存します。

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。
下表を参照してください。

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

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

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

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

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

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

7 (メモリファンクションの場合) メモリ分割機能を使用しているとき

保存するブロックを選択する

[ブロック] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

以上で保存内容の設定は完了です。

以後、**SAVE** キーを押すと、設定した保存内容で保存できます。

注記

表示画像を「画像圧縮」で保存すると、一部の画像閲覧ソフトで見れない場合があります。

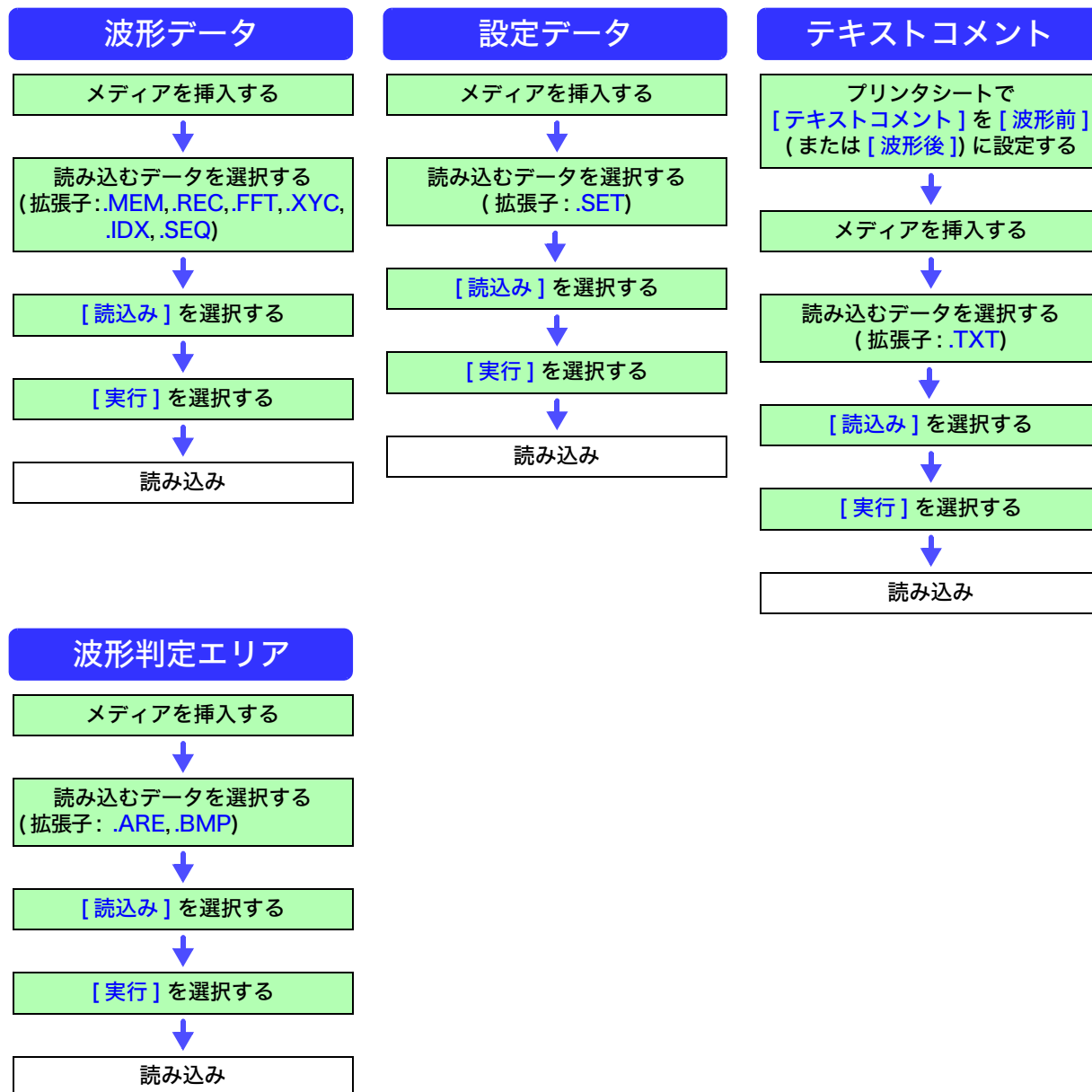
5.3 データを読み込む

メディア、または本器の内部メモリに保存したデータを本器に読み込みます。

読み込みの流れ

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

本器に読み込める設定・波形データは、バイナリ形式で保存したデータです。



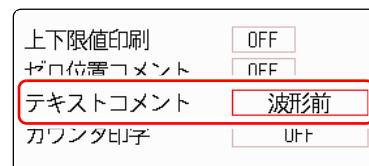
手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

1 (テキストコメントを読み込む場合)

SYSTEM キーを押して、プリンタシートを表示します。

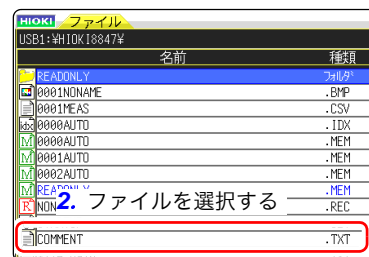
[**テキストコメント**] の項目にカーソルを移動し、
[**波形前**] (または、[**波形後**]) を選択します。



2 ファイルを選択する。

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

上記読み込みの流れの (拡張子) を参照してください。



3 読み込みを実行する。

[**実行**] を選択し、ファイルを読み込みます。

読み込んだファイル名が、画面上部に表示されます。

キャンセルしたいとき:

[**キャンセル**] を選択します。

注記

内部メモリ、HDD 以外から読み込む場合

メディアを選択する前に、メディアを挿入してください。

その他

- MR8847 および 8847 以外のメモリハイコードで保存したデータは読み込めません。
- 波形データを読み込むと、本体設定は波形データを保存したときの状態になります。本体の設定を戻す場合は、[**波形データの初期化**] (⇒ p.332) を実行するか、測定を開始してください。

波形データを一括で読み込むには

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

拡張子	内容
IDX	分割されたファイルを一度に読み込みます。 (インデックスファイルを作成するには: システム画面 - ファイル保存シートの [分割] で分割する容量を設定してから保存します。ただし、[保存種類] が [波形バイナリ] 以外に設定されている場合は、作成されません) 参照: 「5.2.2 波形を自動保存する」 (⇒ p.72) 「5.2.3 データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」 (⇒ p.77)
SEQ	(メモリファンクションでメモリ分割機能を使用しているとき) 全ブロックの波形データを一度に読み込みます。 (インデックスファイルを作成するには: ステータス画面 - メモリ分割シートで [メモリ分割] を [ON]、システム画面 - ファイル保存シートで [保存種類] を [波形バイナリ一括] に設定して保存します) 参照: 「12.1 記録の設定」 (⇒ p.205) 「5.2.3 データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」 (⇒ p.77)

波形判定エリアの読み込み

以下の 2 つの拡張子を読み込むことができます。

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

5.4 設定を自動的に読み込むには (オートセットアップ機能)

設定を下記の手順で保存しておく、電源投入時に自動的に読み込むことができます。

注記

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

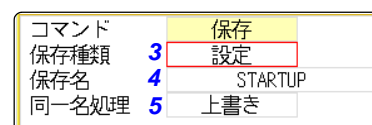
設定の保存手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法:(⇒ p.68)

- 1 **【メディア変更】**を選択し、CF カードを選択します。
- 2 ルート (一番上の階層) に「HIOKI8847」フォルダがある場合はそのフォルダ内にカーソルを移動します。
ない場合はルートに移動します。(自動的に「HIOKI8847」フォルダが作成され、そこに保存されます)
- 3 **【保存】**を選択し、**【保存種類】**で**【設定】**を選択します。
- 4 **【保存名】**の項目にカーソルを移動し、「STARTUP」(半角英数大文字)と入力します。
参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123)
- 5 **【同一名処理】**の項目にカーソルを移動し、**【上書き】**を選択します。
- 6 **【実行】**を選択します。
キャンセルしたいとき:
【キャンセル】を選択します。

次回電源投入時から自動的に設定が読み込まれます。



5.5 ファイルを管理する

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

CURSOR キーでファイルリスト内のファイルを選択します。

注記 操作の前に、メディアを挿入してください (オプションのハードディスクを除く)。何も挿入されていないときは、ファイル画面のファイルリストには「NO FILE」と表示されます。

ファイル操作一覧

操作キー	操作表示 (GUI)	説明	参照先
CH.SET	メディア変更	メディアを変更します。	(⇒ p.68)
F1	保存	チャンネルを選択して設定データ、波形データをファイルに保存します。	(⇒ p.85)
	並び替え	ファイルリストのファイルを、選択した順に並べ替えます。	(⇒ p.89)
F2	フォルダへ移動	選択したフォルダ内に移動します。	(⇒ p.87)
	読込	設定データ、波形データをファイルから読み込みます。	(⇒ p.80)
	コピー	ファイルを指定のフォルダにコピーします。また、選択されている項目がフォルダの場合、そのフォルダ内に移動します。	(⇒ p.90)
F3	フォルダ作成	フォルダを新規作成します。	(⇒ p.87)
	名前変更	ファイル名またはフォルダ名を変更します。	(⇒ p.89)
F4	削除	ファイルまたはフォルダを削除します。	(⇒ p.88)
	初期化	選択されたメディアをフォーマットします。	(⇒ p.30)
F5	次のページ	F キーの操作表示 (GUI) を切り替えます。	

5.5.1 保存する

設定データや波形データをメディアに保存します。カーソル位置のフォルダに保存します。
A/B カーソル使用時は、波形データの部分保存ができます。

手順

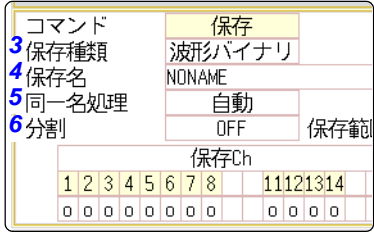
画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法: (⇒ p.68)

- 1 保存するメディアを選択する
参照:「メディアの変更方法」(⇒ p.68)
- 2 保存したいフォルダ内にカーソルを移動する
- 3 保存内容の設定をする
[保存] を選択し、[保存種類] を選択します。



設定	設定データ
波形バイナリ	波形データ (バイナリ)
波形テキスト	波形データ (テキスト) (メモリ/レコーダ/FFT ファンクション)
数値演算結果	数値演算結果 (テキスト)
波形判定設定	設定データと判定エリア
波形判定エリア	判定エリア



- 4 ファイル名を設定する
[保存名] の項目にカーソルを移動します。
保存名を入力します。
参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123)
- 5 保存するフォルダに同じファイル名が存在する場合の処理を設定する
[同一名処理] の項目にカーソルを移動します。

選択	
自動	同じファイル名で保存した場合、ファイル名の先頭に自動的に 4 桁の番号が付きます。 ファイル名の先頭が半角数字の場合、その数字から続き番号で保存します。
上書き	同じファイル名で保存した場合、古いファイルの内容を消して保存します。
エラー	同じファイル名で保存しようとした場合、エラーメッセージが表示されます。

- ・「テキスト」はパソコン読み込み用です。「テキスト」で保存されたデータはMR8847では読み込まれません。MR8847本体で読み込ませるには「バイナリ」を選択してください。
- ・メディアを「内部メモリ」に設定した場合は「設定データ」のみ保存可能です。
- ・作成した波形判定エリアを2色BMP形式で保存することができます。
保存したデータはパソコンで編集し、再度本器に読み込むことが可能です。
色は白と黒のみで編集してください。

6 (保存種類に「バイナリ」を選択したとき) ファイルを分割するかどうか設定する

[分割] の項目にカーソルを移動します。

選択

OFF	分割保存しません。サイズを超えると保存できません。
16M, 32M, 64M	設定したサイズに分割保存します。

参照:「分割保存について」(⇒ p.86)

(保存種類に「テキスト」を選択したとき) データの間引き数を設定する

[間引き] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

コマンド	保存
保存種類	波形テキスト
保存名	
同一データ処理	自動
間引き	OFF
保存Ch	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	13 14 15 16
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0

7 保存するチャンネルを選択する

保存チャンネルの項目にカーソルを移動します。

アナログチャンネル ロジックチャンネル 波形演算 (波形演算 ON 時)

保存Ch										保存L				Z
1	2	3	4	5	6	7	8	11	12	13	14	L	L8	ALL
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

選択

-	保存しません。
○	保存します。
リセット	変更前の設定に戻します。

設定データを保存するとき、保存するフォルダに CF カードの [HIOKI8847] を選択し、[保存名] を「STARTUP」として保存すると自動設定ファイルとなります。

参照:「5.4 設定を自動的に読み込むには (オートセットアップ機能)」(⇒ p.83)

8 保存を実行する

[実行] を選択します。

キャンセルしたいとき:

[キャンセル] を選択します。

注記

ファイル名

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

分割保存について

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

その他

テキスト形式で保存した保存データは MR8847 に読み込むことはできません。

5.5.2 フォルダの中身を見る (フォルダ内に移動する)

選択されているフォルダの中身を見ます。(フォルダ内に移動します)

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法:(⇒ p.68)

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



上のフォルダに移動したいときは?
CURSOR **◁** キーを押します。

5.5.3 フォルダを新規作成する

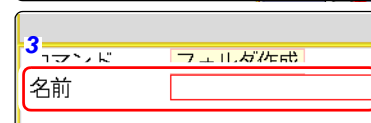
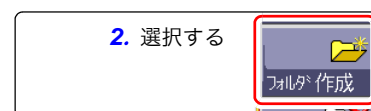
現在表示されている画面の階層にフォルダを新しく作成します。

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法:(⇒ p.68)

- 1 フォルダを作成したい階層を画面に表示します。
- 2 **[フォルダ作成]** を選択します。
- 3 **[名前]** を入力します。
参照:「8.1 コメントをつける」(⇒ p.120)
- 4 **[実行]** を選択します。
新しくフォルダが作成されます。
キャンセルしたいとき:
[キャンセル] を選択します。



注記

フォルダ名

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

5.5.4 ファイルを削除する

ファイルまたはフォルダを削除します。

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面 メディアの変更方法 : (⇒ p.68)

1 削除したいファイルまたはフォルダを選択します。

2 **[削除]** を選択します。
削除対象に **[一件削除]** と表示されます。

3 **(削除対象が複数ある場合)**
[複数選択] を選択します。
削除対象に **[複数削除]** と表示されます。

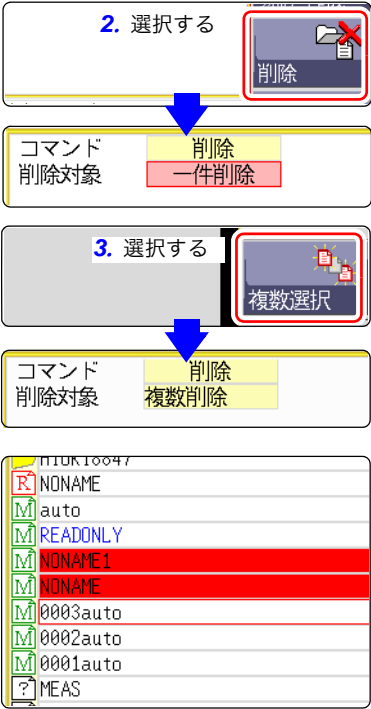
選択

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

選択したファイルまたはフォルダは赤く表示されます。(右画面参照)

4 **[実行]** を選択します。
選択したファイルまたはフォルダが削除されます。

キャンセルしたいとき:
[キャンセル] を選択します。



5.5.5 ファイルの順番を並び替える

ファイルリストのファイルを、選択した順に並び替えます。

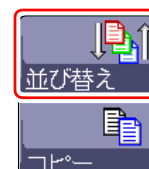
手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

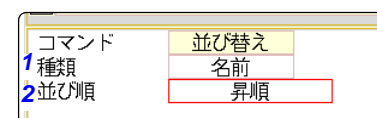
メディアの変更方法:(⇒ p.68)

- 1 **[並び替え]** を選択し、**[種類]** を選択します。

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



1. 選択する



- 2 **[並び順]** の項目にカーソルを移動します。

選択

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

選択した並び順にフォルダ・ファイルが並び替わります。

- 3 **[OK]** を選択します。
並び替えの画面から抜けます。

注記

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

5.5.6 ファイル名を変更する

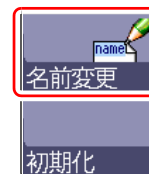
ファイル名またはフォルダ名を変更します。

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法:(⇒ p.68)

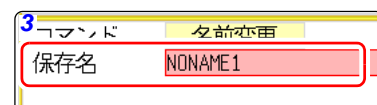
- 1 名前を変更したいファイルまたはフォルダを選択します。



2. 選択する

- 2 **[名前変更]** を選択します。

- 3 **[文字入力]** を選択して、**[保存名]** を入力します。
参照:「8.1 コメントをつける」(⇒ p.120)



- 4 **[実行]** を選択します。
ファイル名、またはフォルダ名が変更されます。

キャンセルしたいとき:
[キャンセル] を選択します。

5.5.7 ファイルを指定のフォルダにコピーする

ファイルを指定の場所にコピーします。

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法:(⇒ p.68)

1 コピーしたいファイルにカーソルを移動します。

2 **[コピー]** を選択します。
[コピー先] の項目にカーソルが移動します。

3 **[編集]** を選択します。
フォルダ参照ダイアログが表示されます。(右下画面参照)

4 コピー先のフォルダにカーソルを移動し、
[決定] を選択します。

5 (コピー対象が複数ある場合)
[複数選択] を選択します。

選択

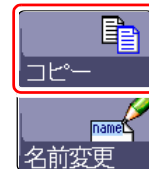
選択 / 取消	カーソル箇所のファイルまたはフォルダを選択します。 選択されている場合は、選択を取り消します。
全選択 / 取消	すべてのファイル、フォルダを選択します。選択されている場合は、選択を取り消します。
反転選択	現在選択されている項目を取り消し、選択されていない項目を選択します。

選択したファイルまたはフォルダは赤く表示されます。(右画面参照)

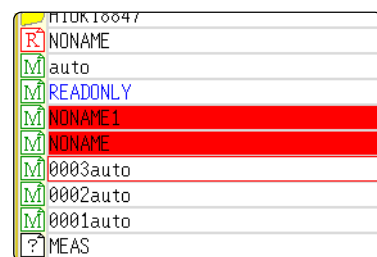
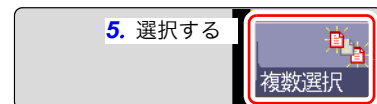
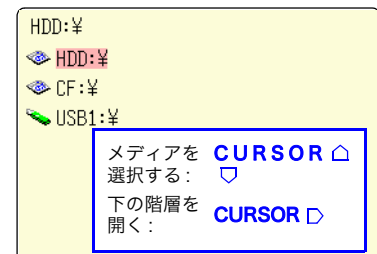
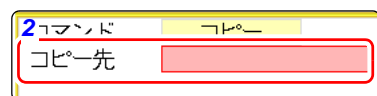
[選択終了] を選択します。

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

キャンセルしたいとき:
[キャンセル] を選択します。



2. 選択する



5.5.8 ファイル一覧の印刷

ファイル画面のファイルリストに表示されているファイル一覧を印刷できます。ファイル一覧には、すべての表示項目の内容が印刷されます。
フォルダは、フォルダ名のみプリントされ、フォルダ内の内容はプリントされません。

印刷する前に、記録紙が正しく取り付けられているか確認してください。
参照:「2.4 記録紙を入れる」(⇒ p.31)

手順

画面の開き方: **FILE** キーを押す → ファイル画面

メディアの変更方法:(⇒ p.68)

PRINT キーを押します。
ファイル一覧が印刷されます。

印刷を途中で止めたいときは:
STOP キーを押します。

ファイル一覧に印刷される内容は以下のとおりです。

印刷例

No.	ファイル名	種類	日付	サイズ	属性
1	0001AUTO	MEM	08-06-16 00:00:00	21kB	[]
2	0002AUTO	MEM	08-06-16 00:01:00	21kB	[]
.					
.					
.					

ファイルの属性は、アルファベット 1 文字で以下の内容をあらわします。

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

プリント

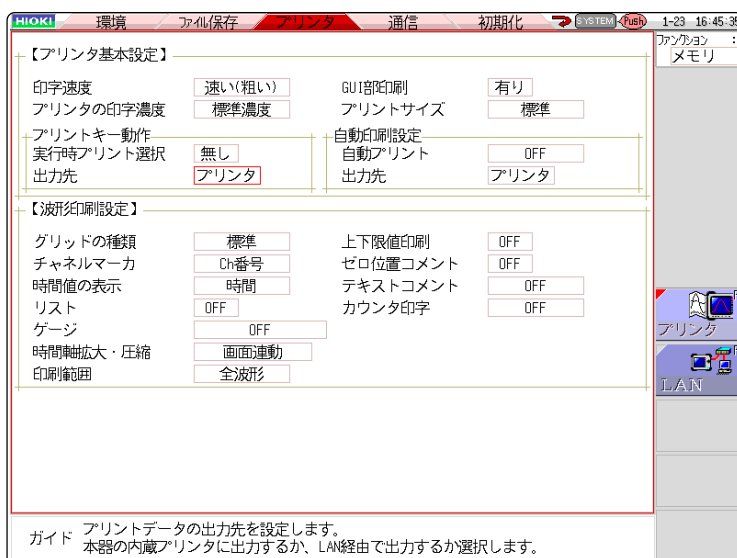
第 6 章

プリンタシートで印刷方法の設定や、プリンタの詳細な設定を行います。

プリンタシートの開き方



キーを押すたびに
シートが切り替わります。



プリンタシートでできること

印刷方法の設定

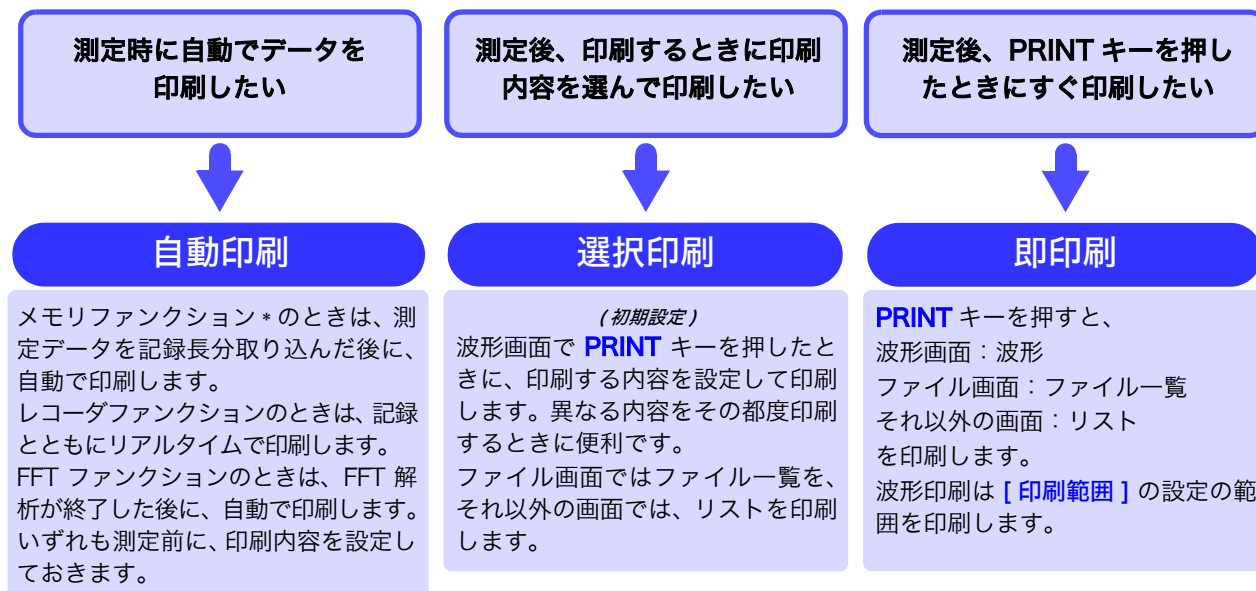
- 参照:「6.1 印刷の種類と流れ」(⇒ p.94)
- ・ 自動印刷 (⇒ p.95)
 - ・ 手動印刷 (⇒ p.97)
- 参照:「6.5.1 画面のハードコピー」(⇒ p.101)
- 参照:「6.5.2 レポートプリント (A4 サイズプリント)」(⇒ p.101)
- 参照:「6.5.3 リストプリント」(⇒ p.102)
- 参照:「6.5.4 テキストコメント印字」(⇒

プリンタの設定

- ・ 印字速度 (⇒ p.98)
- ・ グリッドの種類 (⇒ p.98)
- ・ チャネルマーカ (⇒ p.98)
- ・ リスト (⇒ p.99)
- ・ ゲージ (⇒ p.99)
- ・ 印字濃度 (⇒ p.98)
- ・ 時間軸方向の拡大・圧縮 (⇒ p.99)
- ・ プリントサイズ (⇒ p.98)
- ・ 上下限値印字 (⇒ p.100)
- ・ ゼロ位置コメント印字 (⇒ p.100)
- ・ カウンタ印字 (⇒ p.100)

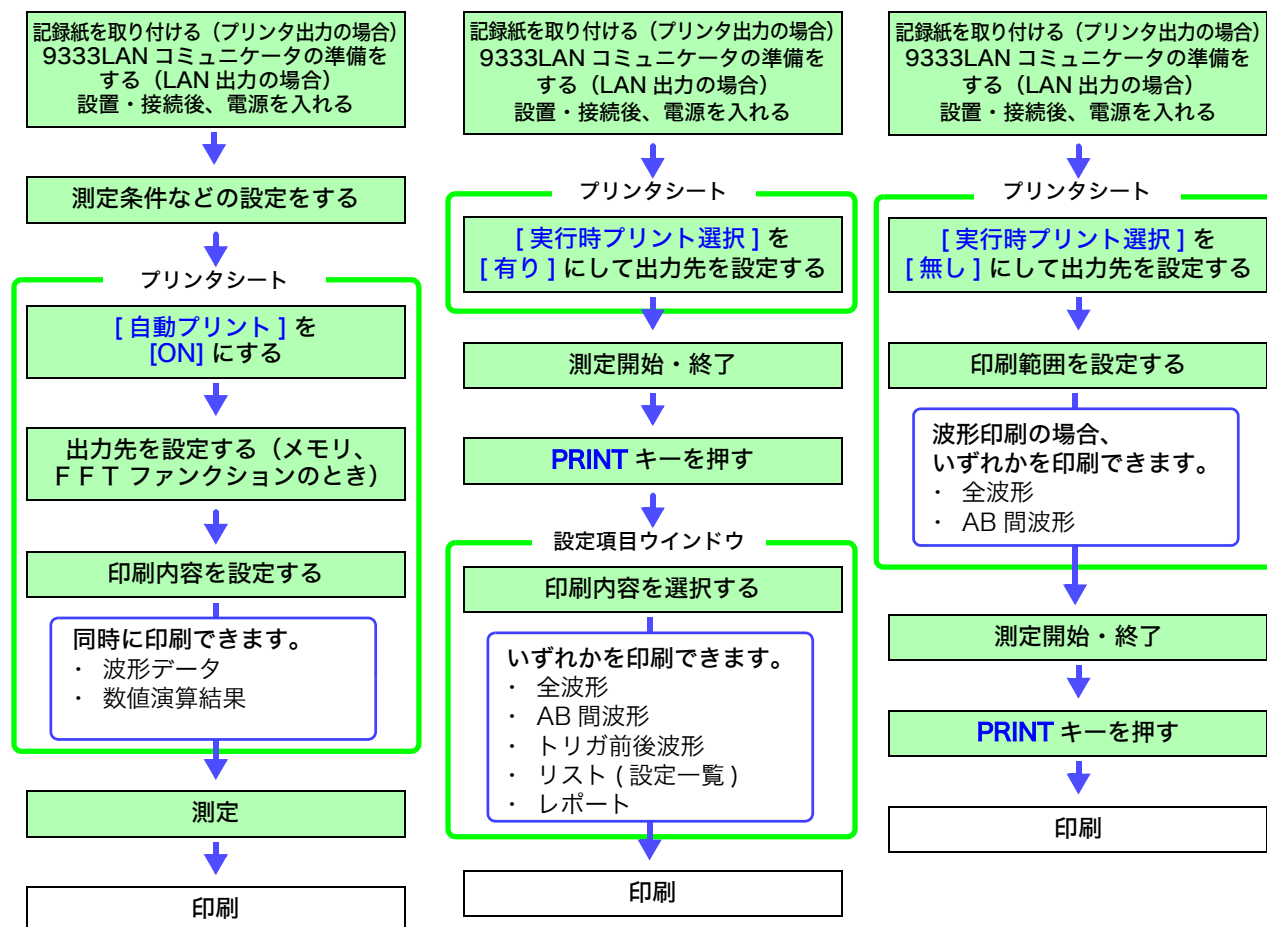
6.1 印刷の種類と流れ

印刷には、大きく分けて以下の 3 とおりの方法があります。



*: ロールモード機能を使用している場合は、波形表示と同時に印刷できます。

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



注記

自動印刷と自動保存の両方を設定した場合は、自動保存が先に実行されます。ただし、メモリファンクションでロールモード機能 (初期設定: AUTO) を使用しているときは、自動印刷が先に実行されます。

6.2 自動印刷の設定をする

メモリ レコーダ FFT

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

測定前に設定します。記録紙が正しく取り付けられているか確認してください。

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

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → プリンタシート

1 自動印刷を有効にする

(メモリファンクション、FFT ファンクションの場合)

[自動プリント] の項目にカーソルを移動し、**[ON]** を選択します。

初期設定: OFF (自動印刷しない)

(レコーダファンクションの場合)

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

2 (メモリファンクション、FFT ファンクションの場合) 出力先を設定する

[出力先] の項目にカーソルを移動します。

プリンタ: 内蔵プリンタに自動プリントします。

LAN: LAN 接続先の PC へ自動転送します。
9333LAN コミュニケータが必要です。

3 (メモリファンクションの場合) 印刷範囲を設定する (必要に応じて)

[印刷範囲] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

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

4 測定条件などの設定を確認して、測定を開始する (START キーを押す)

メモリファンクションのときは:
測定データを記録長分取り込んだ後に、自動で印刷します。

レコーダファンクションのときは:
記録とともにリアルタイムで印刷します。

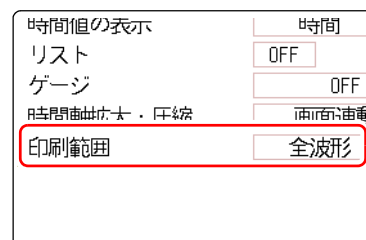
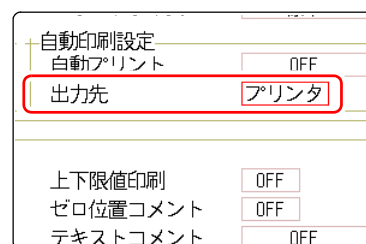
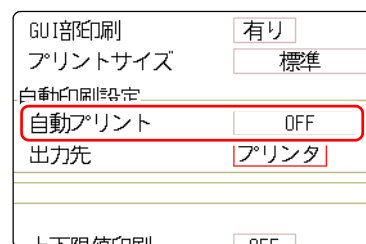
FFT ファンクションのときは:
FFT 解析が終了した後に、自動で印刷します。

途中で印刷を停止するには:
STOP キーを押します。測定も終了します。

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

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

停止後の再プリントでは、印刷範囲の設定どおりに印刷します。



・LAN 接続先の PC へ出力するには

出力先の PC に、9333LAN コミュニケータのインストールが必要です。インストールおよび操作・設定方法は 9333LAN コミュニケータの取扱説明書を参照ください。

・出力先を「LAN」に設定した場合

MR8847 本体および LAN 接続先 PC の IP アドレスの設定が必要です。設定方法は、p.276 を参照ください。

注記

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

時間軸レンジ	測定条件	プリント
～ 200 ms/div	メモリファンクション、またはレコーダファンクション 記録長 : 連続以外	記録長分取り込んだ後に、自動でプリント
	レコーダファンクション 記録長 : 連続	プリントできません
500 ms/div ～	メモリファンクション ロールモード : ON	記録とともにリアルタイムでプリント
	レコーダファンクション	

波形判定を行っている場合は、判定エリアも同時に印刷されます。
判定エリアを印刷しない場合は波形判定を [OFF] に設定して下さい。(⇒ p.262)
出力先が [LAN] の場合は時間軸レンジの設定にかかわらず記録長分取り込んだ後に自動でプリント出力します。

数値演算結果を同時に印刷する

ステータス画面 - 数値演算シートで、[数値演算結果のプリント] の項目を [ON] に設定しておく必要があります。

参照 : 「10.5 数値演算結果をプリントする」 (⇒ p.186)

6.3 PRINT キーで手動印刷する (選択印刷)

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

手順

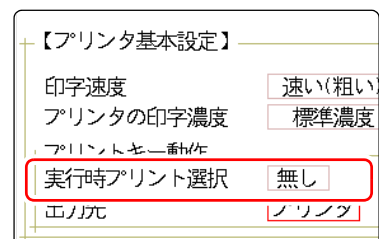
画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → プリントシート

1 実行時プリント選択を有効にする

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

2 出力先を設定する

[出力先] の項目にカーソルを移動します。
プリンタ: 内蔵プリンタに自動プリントします。
LAN: LAN 接続先の PC へ自動転送します。
9333LAN コミュニケータが必要です。



手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

3 測定を開始し、停止する

START キーを押して、測定を開始します。
STOP キーを押して、測定を終了します。

測定中は印刷できません。印刷するときは、測定を停止する必要があります。

4 印刷内容を選択し、印刷を実行する

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

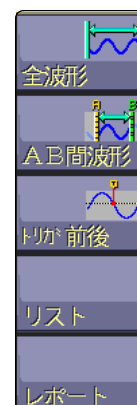
選択

全波形	本体メモリに取り込んだ波形データの全範囲を印刷します。(初期設定)
AB 間波形	本体メモリに取り込んだ波形データのうち、A/B カーソルで指定した範囲のデータを印刷します。(メモリ / レコーダファンクションのみ)
トリガ前後	トリガ位置を中心として、その前後 10 div 分の波形データを印刷します。(メモリファンクションのみ)
リスト	主な設定項目を印刷します。
レポート	レポートプリントします。 参照:「6.5.2 レポートプリント (A4 サイズプリント)」(⇒ p.101)

選択すると、印刷が実行されます。

途中で印刷を停止するには:
STOP キーを押します。

波形判定を行っている場合は、判定エリアも同時に印刷されます。判定エリアを印刷しない場合は波形判定を **[OFF]** に設定して下さい。(⇒ p.262)



・LAN 接続先の PC に出力するには

出力先の PC に、9333LAN コミュニケータのインストールが必要です。インストールおよび操作・設定方法は 9333LAN コミュニケータの取扱説明書を参照ください。

・出力先を「LAN」に設定した場合

MR8847 本体および LAN 接続先 PC の IP アドレスの設定が必要です。設定方法は、p.276 を参照ください。

6.4 プリンタの設定をする

システム画面のプリンタシートでプリンタに関する設定をします。

プリンタの設定

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → プリンタシート

1 印字速度	速い(粗い)	GUI倍印刷	有り	(⇒ p.101)
2 プリンタの印字濃度	標準濃度	3 プリントサイズ	標準	
プリントキー動作		自動印刷設定		
実行時プリント選択	無し	自動プリント	OFF	
【波形印刷設定】				
4 グリッドの種類	標準	上下限值印刷	OFF	
5 チャネルマーカ	Ch番号	ゼロ位置コメント	OFF	
時間値の表示	時間	テキストコメント	OFF	(⇒ p.102)
リスト	OFF	カウンタ印字	OFF	
ゲージ	OFF			
時間軸拡大・圧縮	画面連動			
印刷範囲	全波形			

1 印字の速度（品質）を設定する

【印字速度】の項目にカーソルを移動します。

選択

速い(粗い) (初期設定)、標準、遅い(精密)

2 プリンタの印字濃度を設定する

【プリンタの印字濃度】の項目にカーソルを移動します。

選択

薄い、やや薄い、標準濃度 (初期設定)、やや濃い、濃い

3 プリントサイズを設定する

【プリントサイズ】の項目にカーソルを移動します。

選択

縮小 記録紙の下半分に印刷します。

標準 (初期設定)

4 グリッドの種類を設定する

【グリッドの種類】の項目にカーソルを移動します。

選択

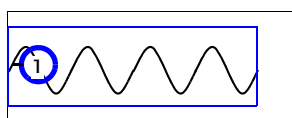
OFF、標準 (初期設定)、精細、標準(濃)、精細(濃)

5 チャネルマーカの種類を設定する

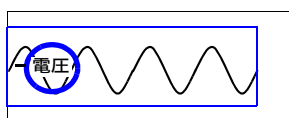
【チャネルマーカ】の項目にカーソルを移動します。

選択

< 印字例 >



Ch 番号



コメント

OFF 記録紙の波形上にチャネル番号、コメントを印字しません。

Ch 番号 記録紙の波形上にチャネル番号を印字します。(初期設定)

コメント 記録紙の波形上にチャネル画面のコメントシートで入力したコメントを印字します。コメント設定をしておく必要があります。参照:「8.1 コメントをつける」(⇒ p.120)

注記

グリッドの種類

画面上にグリッドが表示されていても、波形印刷には反映されません。

印字速度

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

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

プリンタの設定

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → プリンタシート

印字速度

速い(粗い)

GUI倍印刷

有り

プリンタの印字濃度

標準濃度

プリントサイズ

標準

プリントキー動作

無し

自動印刷設定

OFF

実行時プリント選択

無し

自動プリント

OFF

【波形印刷設定】

グリッドの種類

標準

10 上下限値印刷

OFF

チャンネルマーカ

Ch番号

11 ゼロ位置コメント

OFF

時間値の表示

時間

テキストコメント

OFF

リスト

OFF

12 カウンタ印字

OFF

ゲージ

OFF

時間軸拡大・圧縮

画面連動

印刷範囲

全波形

6 横軸の表示値を設定する

[時間値の表示] の項目にカーソルを移動します。

< 印字例 >

-2.000000 s

5

500

時間

目盛り

サンプル数

1m40 s

'04-10-30 10:20:30

60 進時間

日付

選択

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

* 外部サンプリングの場合は、[サンプル数] の設定で印刷します。

7 リスト (設定一覧) を設定する

[リスト] の項目にカーソルを移動します。

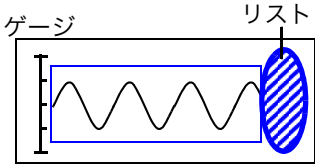
選択

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

8 ゲージを設定する

[ゲージ] の項目にカーソルを移動します。

< 印字例 >



選択

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

9 時間軸拡大・圧縮を設定する

[時間軸拡大・圧縮] の項目にカーソルを移動します。

時間軸圧縮・拡大について

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

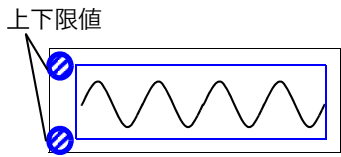
選択

x10 ~ x 1/200,000 (メモリファンクション時)	設定した拡大率または圧縮率で印字します。
x1 ~ x 1/50,000 (レコーダファンクション時)	
画面連動	波形画面の拡大・圧縮の設定に連動して印字します。(初期設定)

10 上下限値を設定する

[上下限値印刷] の項目にカーソルを移動します。

< 印字例 >



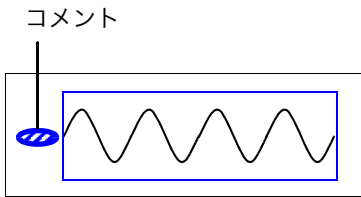
選択

OFF	上下限値を印刷しません。(初期設定)
ON	上下限値を印字します。

11 ゼロ位置コメントを設定する

[ゼロ位置コメント] の項目にカーソルを移動します。

< 印字例 >



選択

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

- ・ X-Y 表示、FFT では印字されません。
- ・ コメントが設定されていないチャンネルには、ゼロ位置のコメントは印字されません。

参照:「8.1 コメントをつける」(⇒ p.120)

12 カウンタ印字を設定する

[カウンタ印字] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

([日付]、または [カウンタ名] を選択したとき)
任意のカウントから開始したいときはカウンタを設定する

[カウンタ数] の項目にカーソルを移動し、任意のカウントを設定します。

参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123)

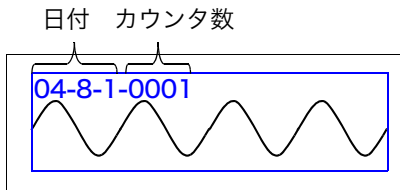
電源を入れるとカウンタは自動的に 0 (ゼロ) になります。
波形を取り込むごとにカウンタが 1 つ上がっていきます。(最大 9999 カウント)

([カウンタ名] を選択したとき)
カウンタ名を入力する

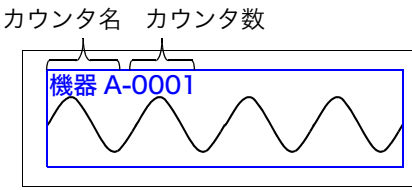
[カウンタ名] の項目にカーソルを移動し、カウンタ名を入力します。(10 文字まで)

参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123)

< 日付・カウンタ数の印字例 >



< カウンタ名・カウンタ数の印字例 >



6.5 応用プリント

画面のハードコピー、レポートプリント、リストプリントができます。

6.5.1 画面のハードコピー

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

GUI 部印刷の設定

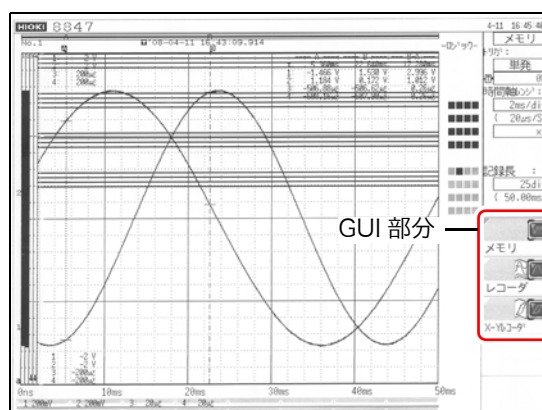
画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → プリントシート

GUI部印刷	有り
プリントサイズ	標準
自動印刷設定	
自動プリント	OFF

[GUI 部印刷] の項目を [有り] に設定します。

途中で印刷を停止するには:
STOP キーを押します。

<印刷例>



6.5.2 レポートプリント (A4 サイズプリント)

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

波形画面に表示された A/B カーソルも印刷できます。

チャンネル画面のコメントシートで、コメントの種類が [コメント] または [設定&コメント] に設定されているとタイトルコメントも印刷できます。(参照:「8.1.1 タイトルコメントの入力」(⇒ p.120))

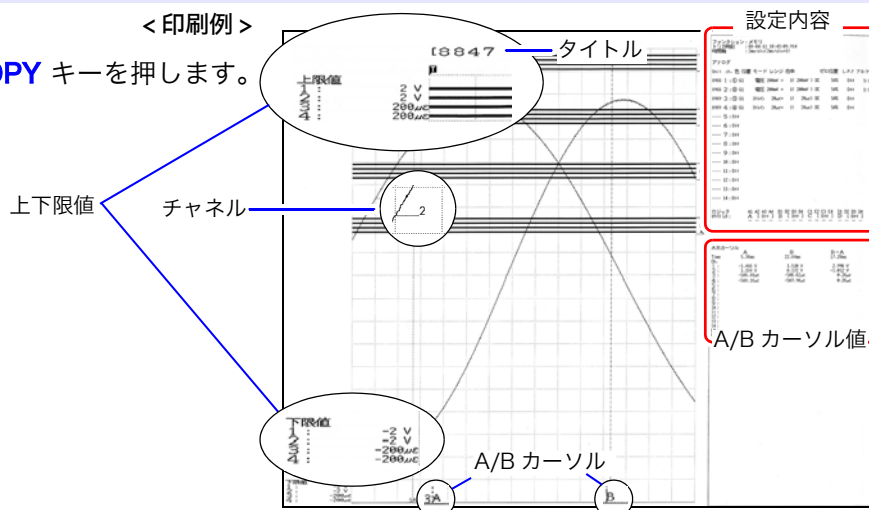
手順

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

<印刷例>

FEED キーを押しながら **COPY** キーを押します。

途中で印刷を停止するには:
STOP キーを押します。



6.5.3 リストプリント

各ファクションのステータス、チャンネルの設定の一覧をプリントします。
リストの設定のリストと同じ内容です。(参照:「リスト(設定一覧)を設定する」(⇒ p.99))

波形画面、ファイル画面以外で **PRINT** キーを押します。

途中で印刷を停止するには：
STOP キーを押します。

注記

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

6.5.4 テキストコメント印字

コンピュータで編集したテキスト文書を波形と一緒に印字できます。

1. コンピュータ上で、[メモ帳] などを使い、テキスト文書を作成します。

最大で縦 104 文字 × 横 100 文字 (全角) 分が、MR8847 本体に読み込めます。
印刷幅は最も文字数の多い行に合わせます。

2. **SYSTEM** キーを押し、プリンタシートで [テキストコメント] を設定します。

選択

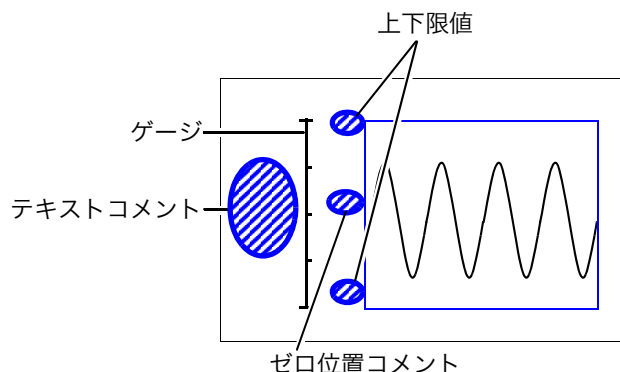
OFF	テキストコメントを印字しません。(初期設定)
波形前	テキストコメントを波形の先頭に印字します。
波形後	テキストコメントを波形の最後に印字します。

3. **FILE** キーを押し、ファイル画面からコンピュータ上で作成したテキスト文書を、読み込みます。 参照:「5.3 データを読み込む」(⇒ p.80)

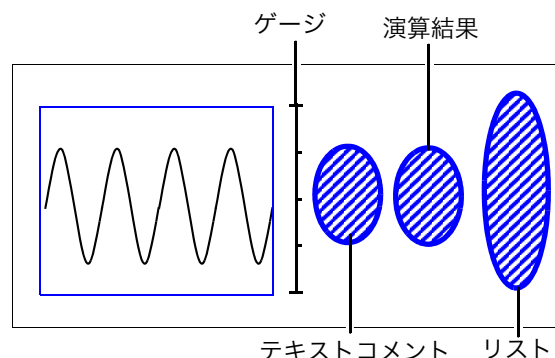
プリント実行時にテキスト文書が波形と一緒に印刷されます。

印刷例 _ 他の印刷項目との位置関係について

< 波形前を選択したとき >



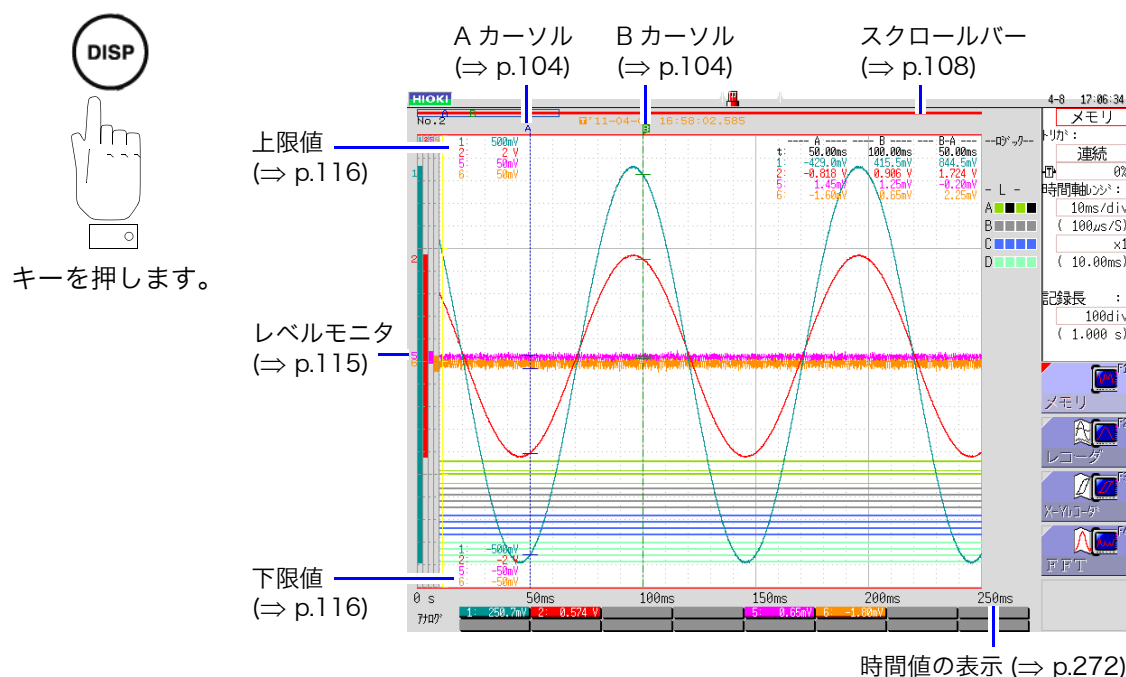
< 波形後を選択したとき >



波形画面のモニタと解析 第 7 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。

波形画面の開き方



波形画面でできること

A/B カーソル

- ・ 測定値を読む (⇒ p.104)
- ・ 波形の範囲を指定する (⇒ p.107)

波形を拡大・圧縮する

- ・ 横軸 (時間軸) の拡大・圧縮 (⇒ p.112)
- ・ ズーム機能 (横軸 (時間軸) の一部拡大) (⇒ p.113)
- ・ 縦軸 (電圧軸) の拡大・圧縮 (⇒ p.114)

波形表示位置を移動する

- ・ ジョグ、シャトルで移動する (⇒ p.108)
- ・ ポジション移動する (⇒ p.109)

入力レベルをモニタする (⇒ p.115)

波形画面の表示を切り替える (⇒ p.116)

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

波形を X-Y 合成する (⇒ p.110)

7.1 測定値を読む (A/B カーソルを使う)

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

A/B カーソルの設定

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

1 カーソルの種類を選択する

[A/Bカーソル] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

2 A/B カーソルの移動対象を選択する

[移動対象] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

3 ABそれぞれの測定対象チャンネルを選択する

[A] または [B] の項目にカーソルを移動します。

選択

ALL	全チャンネルの測定値を表示します。 (カーソルの種類がトレースか電圧軸のとき)
Ch1 ~ Ch16	Ch1 ~ Ch16 から選択したチャンネルの測定値を表示します。(1, 2, 4, 8 画面時)
Gr1 ~ Gr8	Gr1 から Gr8 の X-Y 合成を指定します。 (X-Y 画面時)
波形演算 ch ⇄ アナログ ch	波形演算されたデータがある場合、カーソル対象をアナログチャンネルと波形演算データで切り替えます。

4 ジョグシャトルで A/B カーソルを移動する

(**AB CSR** キーが点灯中はジョグシャトルで移動できます。
AB CSR キー以外を押すと、設定画面を閉じます)



数値が読みづらいときは

DISP キーを押すと、波形と数値を分割して表示することができます。

参照:「7.7.3 波形表示の幅を切り替える」(⇒ p.116)

A/B カーソルを使用しているのに画面に表示されないときは

A/B カーソルの位置はスクロールバーで確認できます。(⇒ p.108)

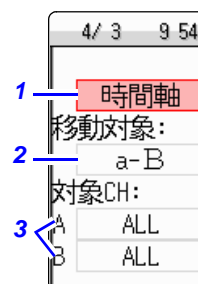
ジョグシャトルを回すと、それぞれのカーソルが画面内に表示されます。

カーソルの種類が時間軸カーソルまたはトレースカーソルの場合、A または B カーソルが画面外にあってもカーソル測定できます。

画面表示外にある A/B カーソル前後の波形を見たいときは

A/B 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。

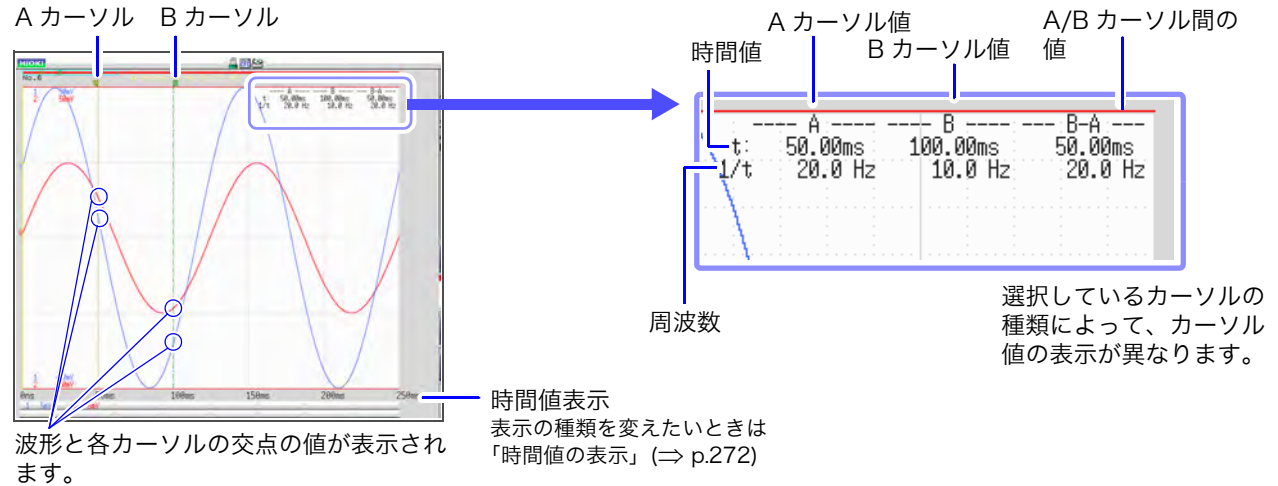
参照:「7.3.3 ポジション移動する (ジャンプ機能)」(⇒ p.109)



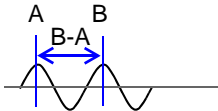
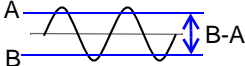
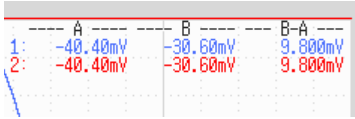
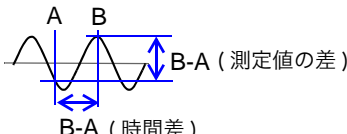
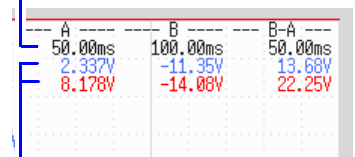
波形画面の測定値の読み方 (1, 2, 4, 8 画面時)

画面の開き方: DISP キーを押す → 波形画面

< 画面表示 (時間軸カーソルの場合) >



< カーソル値 >

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

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

参照: 「7.7.3 波形表示の幅を切り替える」 (⇒ p.116)

注記

- 外部サンプリングを使用しているとき: t の値はサンプリング数となります。
- レコーダファンクション、X-Y レコーダファンクションで測定中に電圧レンジを変更したとき: 測定を停止したときのレンジ設定でトレースの測定値を求めます。

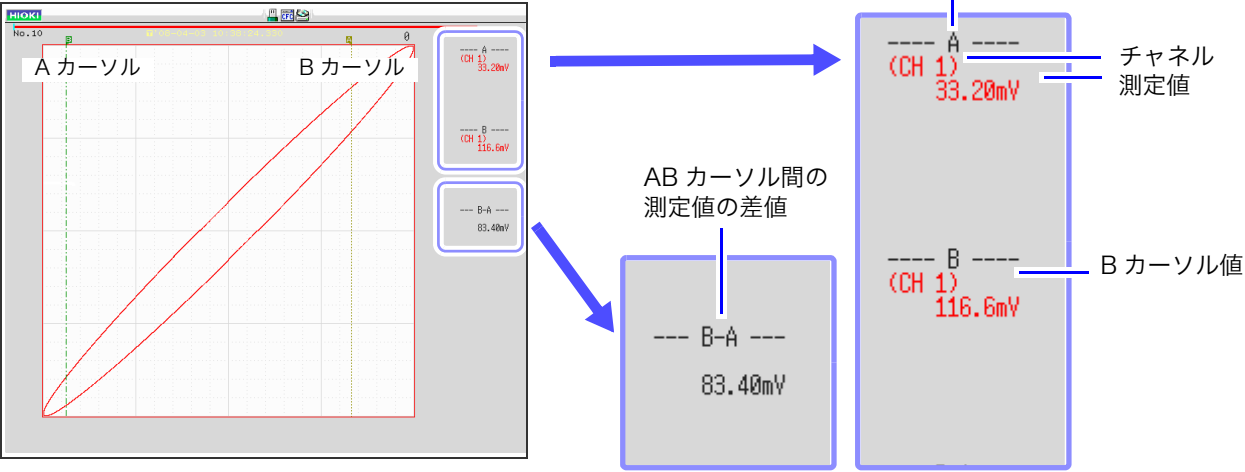
7.1 測定値を読む (A/B カーソルを使う)

波形画面の測定値の読み方 (X-Y1 画面, X-Y4 画面時)

画面の開き方: DISP キーを押す → 波形画面

< 画面表示 (X 軸カーソルの場合) >

Ch1 と Ch2 の波形を X-Y 合成したとき

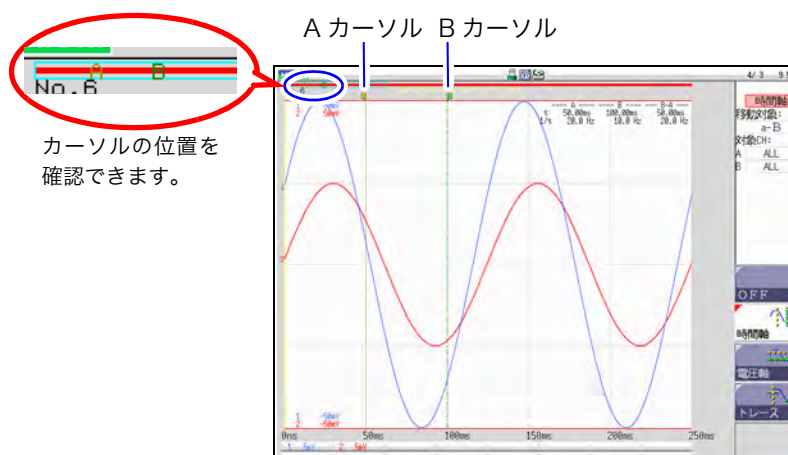


< カーソル値 >

カーソル種類	カーソル値	カーソル値表示例 (カーソル 2 本のとき)
X 軸 (X 軸の測定値)		上記 < 画面表示 > 参照
Y 軸 (Y 軸の測定値)		<p>(Y 軸のチャンネル)</p> <p>A カーソルの測定値</p> <p>B カーソルの測定値</p> <p>A/B カーソル間の測定値の差</p>
トレース (時間値と X,Y 軸の測定値)		<p>(X 軸と Y 軸のチャンネル)</p> <p>A カーソルの時間値と測定値</p> <p>B カーソルの時間値と測定値</p> <p>A/B カーソル間の時間値と測定値の差</p>

7.2 波形の範囲を指定する (A/B カーソル)

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



おおまかな手順は以下のとおりです。

1. A/B カーソルを設定する

参照:「A/B カーソルの設定」(⇒ p.104)

2. 範囲を指定する

- ・ ファイル保存の場合:
システム画面 - ファイル保存シートの **[保存範囲]** の項目で **[AB 間波形]** を選択
参照:「5.2.2 波形を自動保存する」(⇒ p.72)
「5.2.3 データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」(⇒ p.77)
- ・ プリントの場合:
システム画面 - プリントシートの **[印刷範囲]** の項目で **[AB 間波形]** を選択
参照:「6.2 自動印刷の設定をする」(⇒ p.95)
「6.3 PRINT キーで手動印刷する (選択印刷)」(⇒ p.97)
- ・ X-Y 合成の場合:
ステータス画面 - 基本設定シートの **[合成範囲]** の項目で **[AB 間波形]** を選択
参照:「7.4 波形を X-Y 合成する」(⇒ p.110)
- ・ 数値演算の場合:
ステータス画面 - 数値演算シートの **[演算範囲]** の項目で **[AB 間波形]** を選択
参照:「6.2 自動印刷の設定をする」(⇒ p.95)

注記

測定値の読み方、カーソルの種類について

参照:「7.1 測定値を読む (A/B カーソルを使う)」(⇒ p.104)

A/B カーソルを指定できる範囲

ファンクションによって異なります。

- ・ メモリファンクション時: 1 回の測定で記録した測定データの範囲
- ・ レコーダファンクション時: 1 回の測定で記録した測定データの範囲、または、測定終了からさかのぼって内部に記録できる測定データの範囲まで。
内部に記録できる測定データは以下のようになります。

MR8847-01	20,000div まで
MR8847-02	80,000div まで
MR8847-03	160,000div まで

7.3 波形表示位置を移動する

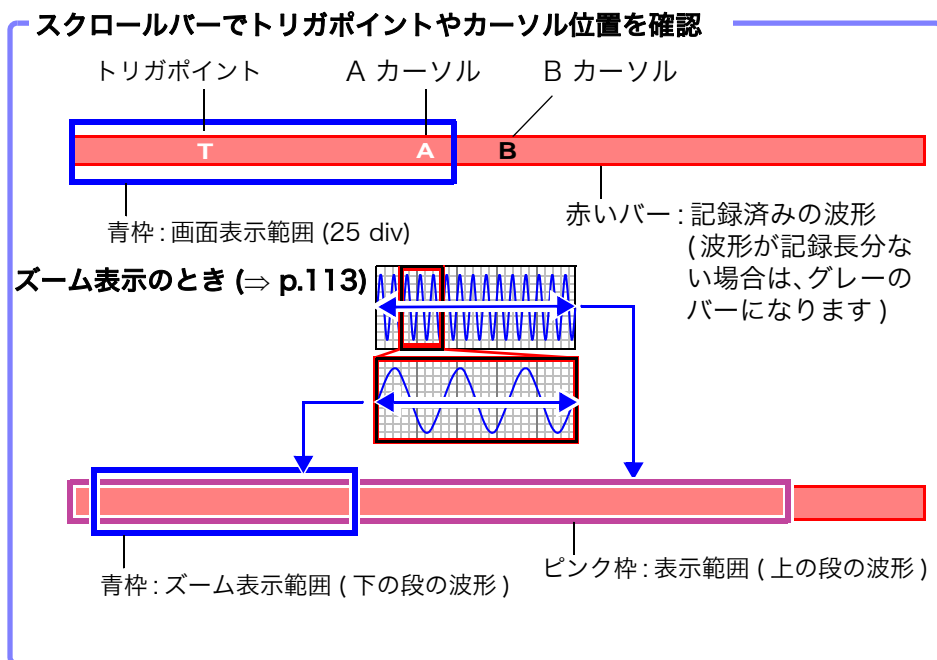
メモリ

レコーダ

メモリファンクション、レコーダファンクションで有効です。

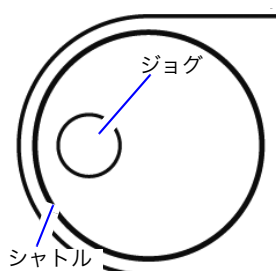
7.3.1 表示位置について

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



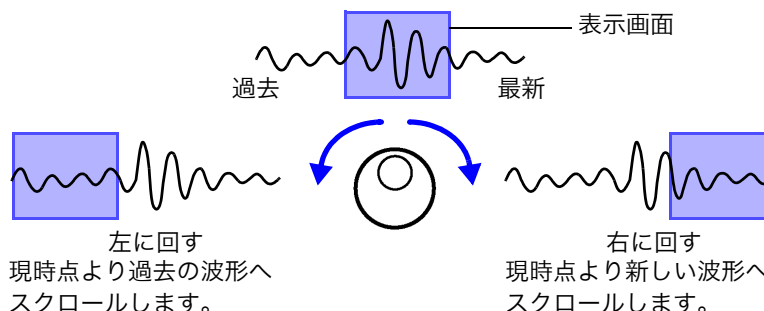
7.3.2 ジョグ、シャトルで移動する (スクロール)

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



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

スクロール方向



ロールモード時に過去の波形を見たいときは？

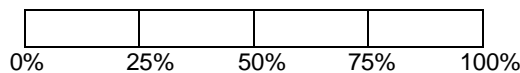
ジョグシャトルを回すと、測定中に過去の波形を観測できます。
 再度波形を追従表示させる場合は **[追従スクロール]** を選択します。

7.3.3 ポジション移動する (ジャンプ機能)

見たい波形位置を指定して、即座に画面に表示させることができます。

次の表示位置を指定できます。

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



手順

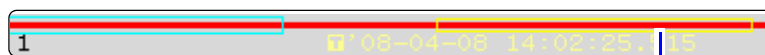
画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **WAVE** キーを押す → WAVE 設定 GUI 表示

- 1** **F** キー [**←**], [**→**] で位置を指定します。

スクロールバーの黄色枠が移動する位置を示します。

- 2** [**移動**] を選択します。

選択した表示位置が画面に表示されます。



移動する位置



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

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

(画面上部にブロックが表示されている状態では、任意のブロックを選択して記録されている波形を表示することができます。 (⇒ p.117))

7.4 波形を X-Y 合成する

メモリ

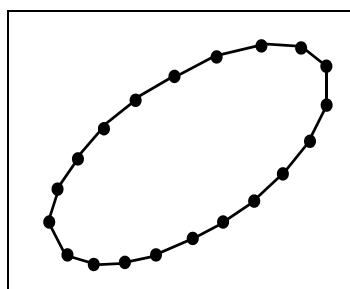
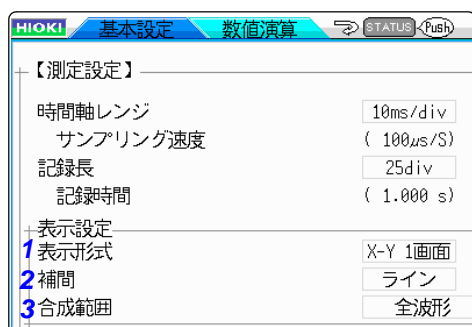
X-Y

メモリファンクション、X-Y レコーダファンクションで有効です。

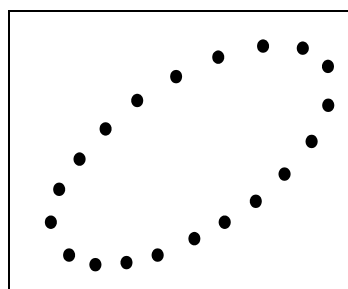
- ・ ステータス画面 - 基本設定シートで **[表示形式]** を X-Y1 画面、X-Y4 画面に設定すると、**波形の X-Y 合成**ができます。アナログチャンネルの中から任意のチャンネルを X 軸・Y 軸に設定すると、最大 8 つの X-Y 合成ができます。
- ・ 縦軸 (電圧軸) の拡大・圧縮は、X-Y 合成しても有効です。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 基本設定シート



ライン



ドット

1 [表示形式] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

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

2 [補間] の項目にカーソルを移動します。

選択

ドット 測定データだけを点で表示します。メモリに取り込まれた順序は分からなくなります。

ライン メモリに取り込まれた順序で測定データを直線で結びながら波形表示します。(初期設定)

3 [合成範囲] の項目にカーソルを移動します。

参照:「7.2 波形の範囲を指定する (A/B カーソル)」
(⇒ p.107)

選択

全波形 全データを X-Y 合成します。

AB 間波形 A/B カーソルで指定した部分を X-Y 合成します。



測定後の波形表示に時間がかかるときは？

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

手順

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

4 グラフの波形色を設定します。

設定したいグラフの色の項目にカーソルを移動し、
波形表示色を設定します。

他のチャンネルと同じ色も選択できます。

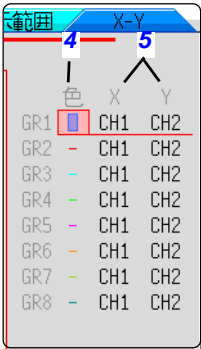
選択

OFF	波形を表示しません。保存するチャンネルが表示 Ch に設定されていると、自動保存で保存されません。 「保存するチャンネルを選択する」(⇒ p.74)
ON	波形を表示します。表示色は F キー [↑], [↓] で設定します。

5 X-Y 合成するチャンネルを設定します。

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

同じチャンネルを重複して指定しても構いません。



AB 間の波形を合成するときは？

- 以下の手順で行ってください。
1. **STATUS** キーを押してステータス画面 - 基本設定シートを表示する
 2. **[表示形式]** で 1, 2, 4, 8, 16 画面を選択する
 3. **DISP** キーを押して波形画面を表示させる
 4. A/B カーソルにて合成する範囲を指定する (⇒ p.104)、(⇒ p.107) 参照
 5. **STATUS** キーを押してステータス画面 - 基本設定シートを表示する
 6. **[表示形式]** で **[X-Y1 画面]** または **[X-Y4 画面]** を選択する



合成した波形上にあるペンを動かしたいときは？

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

7.5 波形を拡大・圧縮する

7.5.1 横軸（時間軸）の拡大・圧縮

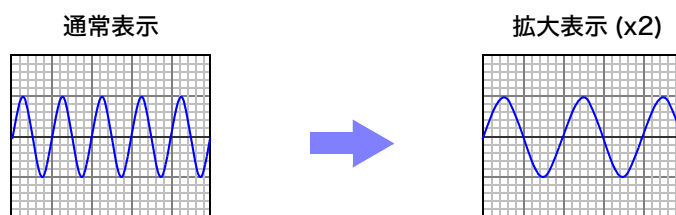
メモリ

レコーダ

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

横軸方向（時間軸方向）に波形を拡大して、詳細なデータを観測できます。また時間軸を圧縮することですばやく全体の変化が読み取れます。

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 A/B カーソルがあるときは、カーソルを基準にして拡大・圧縮します。拡大・圧縮率は測定終了後も変更できます。



手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

1 倍率の項目にカーソルを移動します。

2 表示倍率を選択します。

メモリファンクション

選択

x10, x5, 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, x1/100000, x1/200000

[ZOOM ON] を選択すると、時間軸を一部拡大することができます。

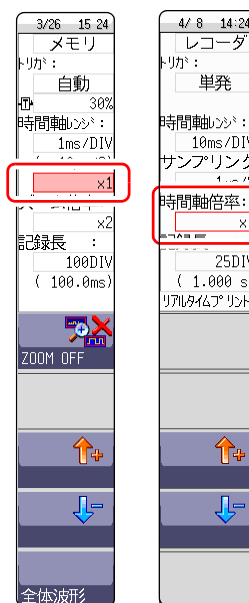
参照:「7.5.2 ズーム機能 (横軸 (時間軸) の一部拡大)」(⇒ p.113)

[全体波形] を選択すると、画面に記録長分の波形が表示されます。

レコーダファンクション

選択

x1, x1/2, x1/5, x1/10, x1/20, x1/50, x1/100, x1/200, x1/500, x1/1000, x1/2000, x1/5000, x1/10000, x1/20000, x1/50000



画面と違う倍率で印刷したいときは

プリンタシートで倍率を設定します。

参照:「時間軸拡大・圧縮を設定する」(⇒ p.99)

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

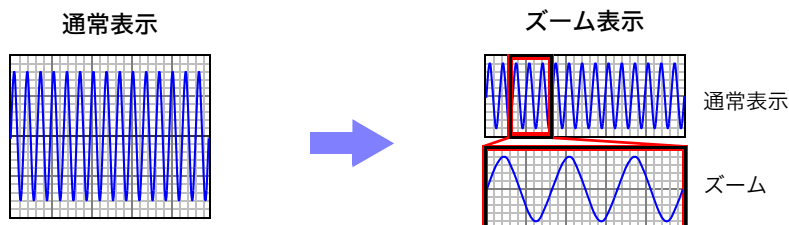
7.5.2 ズーム機能（横軸（時間軸）の一部拡大）

メモリ

メモリファンクションのみ有効です。

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

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



注記

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

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

1 倍率の項目にカーソルを移動します。

2 **[ZOOM ON]** を選択します。

ズーム機能が有効になり、画面表示が上下に2分割されます。
(上段: 設定倍率の波形、下段: ズーム倍率の波形)



3 ズーム波形の表示倍率を選択します。

[ズーム倍率] の項目にカーソルを移動し、倍率を設定します。

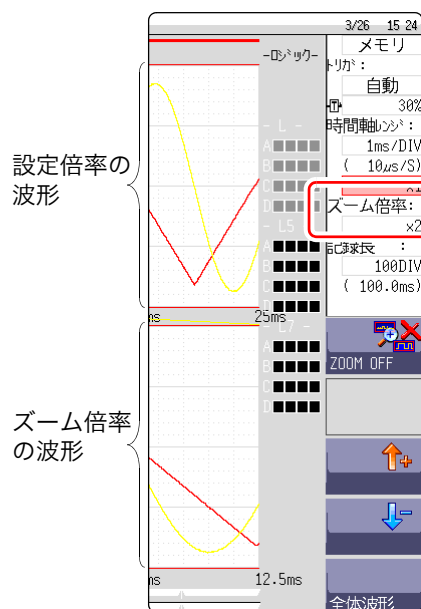
下画面の波形が拡大されます。
倍率で設定されている倍率と同じ値か、小さい値にすると、自動的に倍率の設定が **[ズーム倍率]** の倍率より1段上の倍率になります。

4 見たい波形をスクロールします。

参照:「7.3.2 ジョグ、シャトルで移動する(スクロール)」(⇒ p.108)

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

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



全体波形を見たいときは(メモリファンクションのみ)

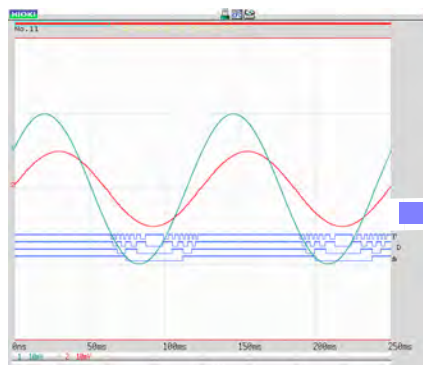
設定項目ウインドウの倍率の項目にカーソルを移動し、**[全体波形]** を選択します。画面に記録長分の波形が表示されます。

説 明 ロジック波形の表示について

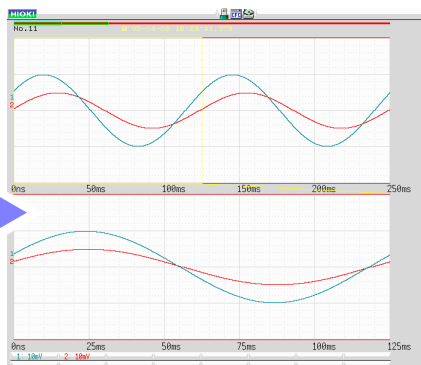
ズーム機能有効時、ロジック波形の表示位置が [50pos] 未満の場合、ロジック波形は表示されません。

例：表示位置が [30pos] のとき

通常表示



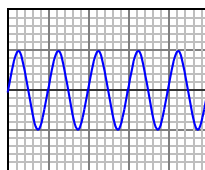
ズーム表示

**7.5.3 縦軸（電圧軸）の拡大・圧縮****メモリ****レコーダ**

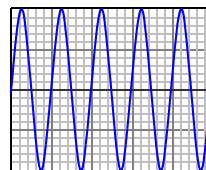
メモリファンクション、レコーダファンクションで有効です。

チャンネルごとに、縦軸（電圧軸）方向に波形を拡大または圧縮して、表示や印刷できます。
ゼロ位置を基準にして拡大・圧縮します。

通常表示



拡大表示 (x2)

**手順**

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

調整したいチャンネルの [倍率] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

[インバート] を選択すると、波形がプラス・マイナス反転します。

参照：「8.8 波形を反転する（インバート機能）」（⇒ p.142）

アナログ 表示範囲 ロジック					
CH	色	レンジ	倍率	ゼロ位置	L.P.F.
1		5mV	x1	50%	-
2		5mV	x1	50%	-
3		5mV	x1	50%	-
4		5mV	x1	50%	-



任意の倍率で表示したいときは？

参照：「8.6 バリエابل機能（波形の表示を自由に設定する）」（⇒ p.138）

7.6 入力レベルをモニタする (レベルモニタ)

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

手順

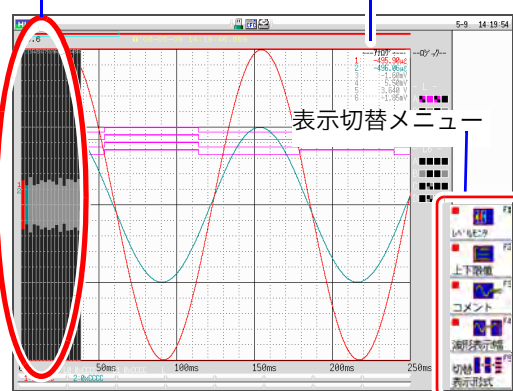
メニューの表示方法: **DISP** キーを押す → 表示切替メニュー

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



レベルモニタを解除するには再度、[レベルモニタ] を選択します。

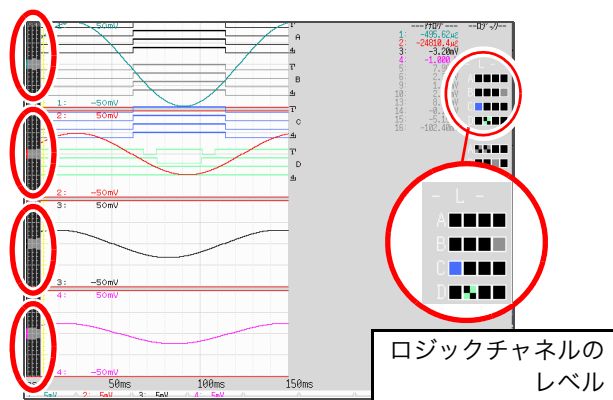
アナログチャネルのレベル
アナログチャネル、ロジックチャネルのモニタ値



表示形式が 2 ～ 16 画面のとき (⇒ p.49)
グラフごとにレベルモニタが表示されます。

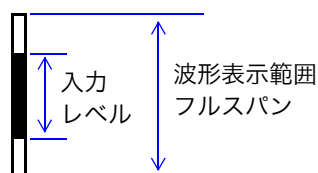
レベルモニタに、上下限值表示を組み合わせられます。

参照:「7.7.1 上下限值を波形画面に表示する」(⇒ p.116)

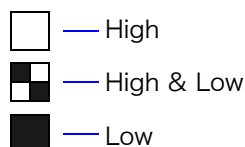


レベルモニタの見方

アナログチャネルのレベル表示



ロジックチャネルのレベル表示



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

注記

- ・ 入力ユニットが装着されていないチャネルの入力レベルは表示されません。
- ・ [使用チャネル] の設定で設定数以上のチャネルは、アナログ入力レベルは表示されません。
(例: [使用チャネル] が [Ch1-4] のとき Ch5 以降のチャネルはレベル表示されません)

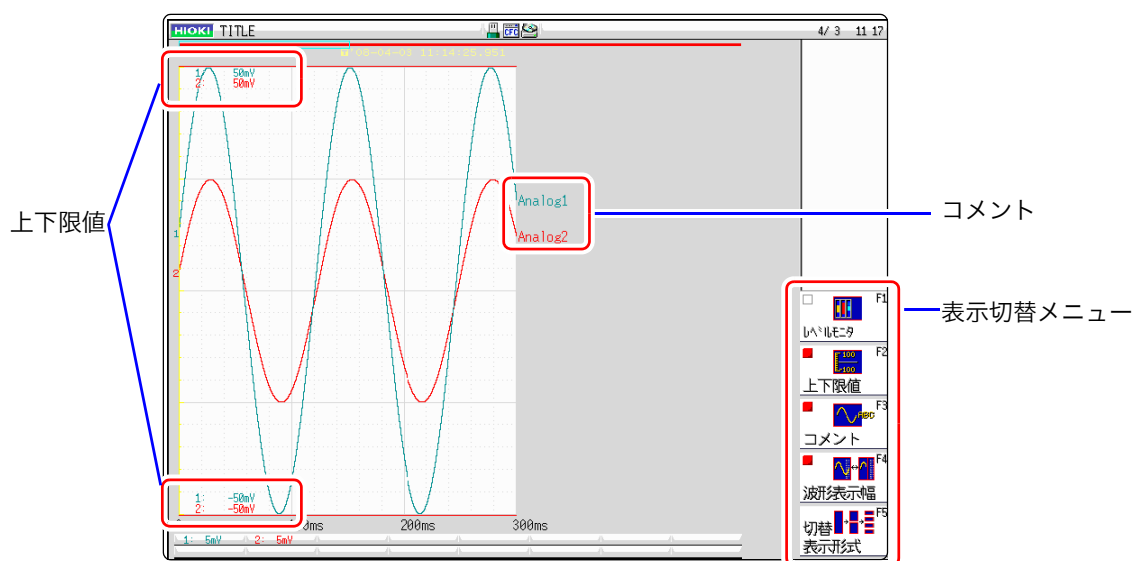
7.7 波形画面の表示を切り替える (表示切替メニュー)

表示切替メニューで、波形画面に上下限值やコメントを表示できます。また、波形表示幅を設定できます。

参照: レベルモニタについて (⇒ p.115)

手順

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



メニューを解除するには
再度、同じメニューを選択します。

7.7.1 上下限値を波形画面に表示する

[上下限值] を選択すると、波形画面に上下限値を表示します。

7.7.2 コメントを波形画面に表示する

[コメント] を選択すると、波形画面にコメントを表示します。

- ・チャンネル画面のコメントシートでコメントを入力しておく必要があります。
参照: 「8.1 コメントをつける」 (⇒ p.120)
- ・他の表示と重なるとコメントは表示されなくなります。チャンネル設定ウィンドウ、トリガ設定ウィンドウ、レベルモニタなどを表示しないようにするか [波形表示幅] を狭く設定してください。

7.7.3 波形表示の幅を切り替える

[波形表示幅] を選択すると、波形画面の表示幅が変更できます。
数値や設定が波形画面と重なって見づらいとき、波形と数値を分割して表示することができます。
チャンネル設定ウィンドウやトリガ設定ウィンドウ表示時にも有効的です。

7.7.4 表示形式を切り替える

[表示形式切替] キーを押すごとに、画面上の表示形式が切り替わります。

7.8 ブロックの波形を見る

メモリ

メモリファンクションのときのみ使用できます。

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

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

参照:「7.3 波形表示位置を移動する」(⇒ p.108)

青色のブロック:
保存されているブロック (使用ブロック)

選択したブロックのデータのトリガ時刻

緑色のブロック: 現在選択している表示ブロック
水色枠のブロック: 参照しているブロック

1 DISP キーを押して、波形画面を表示させます。

2 WAVE キーを押します。 (WAVE)

3 [ブロック⇄ポジション] を選択します。
画面上にブロックが表示されます。

4 [左へ] または [右へ] で表示ブロックを移動します。



他のブロックと重ね合わせて表示したいときは (参照ブロック)

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

参照:「12.2 表示の設定」(⇒ p.206)

応用機能

第 8 章

応用的な機能についての説明を本章にまとめました。

応用機能

コメントをつける (⇒ p.120)

使用するチャンネルを設定する
(記録長を長くする) (⇒ p.131)

入力値を換算する(スケーリング) (⇒ p.132)

波形の表示を自由に設定する (⇒ p.138)

入力値を微調整する (⇒ p.141)

波形を反転する (⇒ p.142)

他のチャンネルに設定をコピーする(⇒ p.143)

応用測定・設定

- ・ 記録と同時に波形を表示させる (⇒ p.128)
- ・ 過去に取り込んだ波形に重ねて描く (⇒ p.129)

入力ユニットの詳細設定 (⇒ p.144)

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

8.1 コメントをつける

タイトルコメントとチャンネルコメントの入力方法について説明します。
また、文字や数字の入力方法についても説明します。

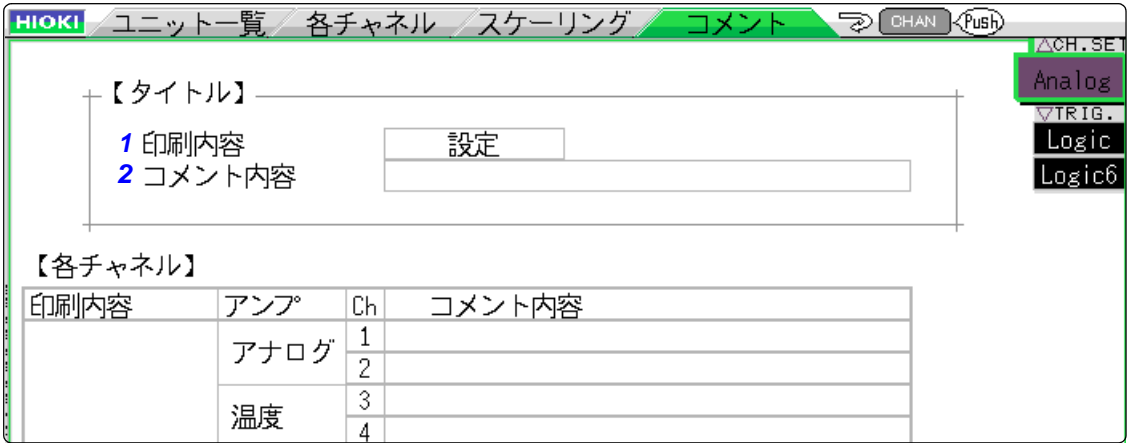
8.1.1 タイトルコメントの入力

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

参照:「6.5.2 レポートプリント (A4 サイズプリント)」(⇒ p.101)

手順

画面の開き方: CHAN キーを押す → コメントシート



1 タイトルの印刷内容を設定をする

タイトルの **印刷内容** の項目にカーソルを移動します。

選択

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

2 タイトルコメントを入力する

コメント内容 の項目にカーソルを移動します。

選択

文字入力	文字を入力します。 参照:「文字を入力する」(⇒ p.123)
クリア	入力したものを削除します。
元に戻す	1 動作前の状態に戻します。



あらかじめ登録されている単語の中から選択するには？

文字入力を選択してから、**WAVE** キーを押すと定型一覧が表示されます。
また、以前入力したタイトルコメントの履歴から単語を選択することもできます。(履歴一覧)

参照:「定型一覧、または履歴一覧から選んで文字を入力する」(⇒ p.126)

8.1.2 チャネルコメントの入力

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



コメントを他のチャネルにコピーするには
コメントシートでコピーできます。

参照:「8.9 他のチャネル(演算 No.)に設定をコピーする(コピー機能)」(⇒ p.143)

手順

画面の開き方: **CHAN** キーを押す → コメントシート

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

1 設定

1 各アナログチャネルの印刷内容を設定をする

選択

各アナログチャネルの【印刷内容】の項目にカーソルを移動します。

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

2 各アナログチャネルのコメントを入力する

選択

【コメント内容】の項目にカーソルを移動します。

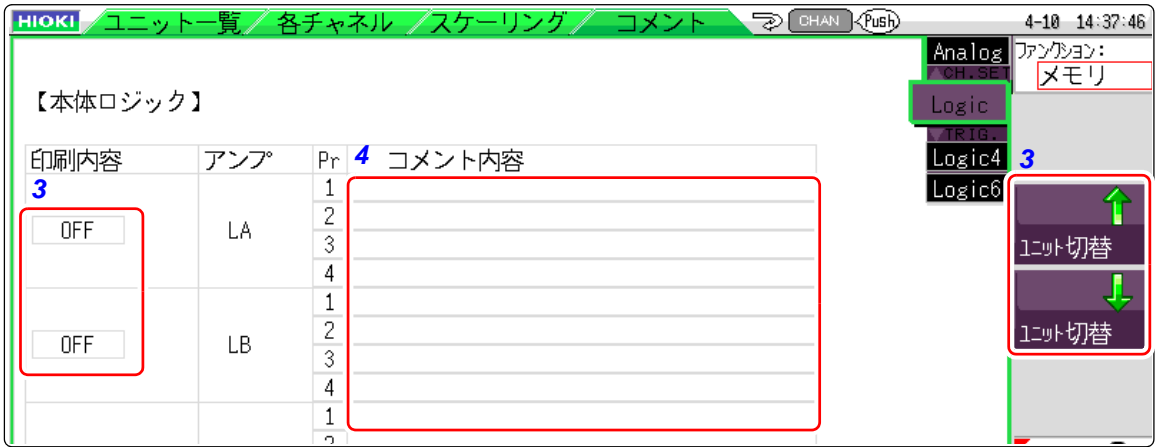
文字入力	文字を入力します。 参照:「文字を入力する」(⇒ p.123)
クリア	入力したものを削除します。
元に戻す	1 動作前の状態に戻します。



あらかじめ登録されている単語の中から選択するには?

文字入力を選択してから、**WAVE** キーを押すと定型一覧が表示されます。
また、以前入力したアナログチャネルコメントの履歴から単語を選択することもできます。(履歴一覧)

参照:「定型一覧、または履歴一覧から選んで文字を入力する」(⇒ p.126)



3 ロジックチャネルの印刷内容を設定をする

選択

【ユニット切替】を選択して、ロジックチャネルのページを表示します。

【印刷内容】の項目にカーソルを移動します。


OFF	コメントをプリントしません。
コメント	コメントをプリントします。

4 ロジックチャネルのコメントを入力する

選択

【コメント内容】の項目にカーソルを移動します。

文字入力	文字を入力します。 参照:「文字を入力する」(⇒ p.123)
クリア	入力したものを削除します。
元に戻す	1 動作前の状態に戻します。



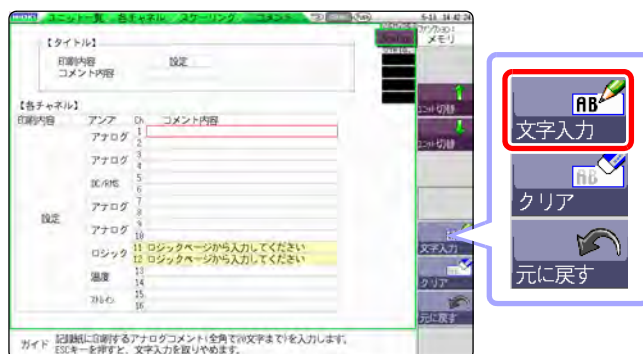
あらかじめ登録されている単語の中から選択するには？
文字入力を選択してから、**WAVE** キーを押すと定型一覧が表示されます。
また、以前入力したロジックチャネルコメントの履歴から単語を選択することもできます。(履歴一覧)
参照:「定型一覧、または履歴一覧から選んで文字を入力する」(⇒ p.126)

8.1.3 文字や数字の入力

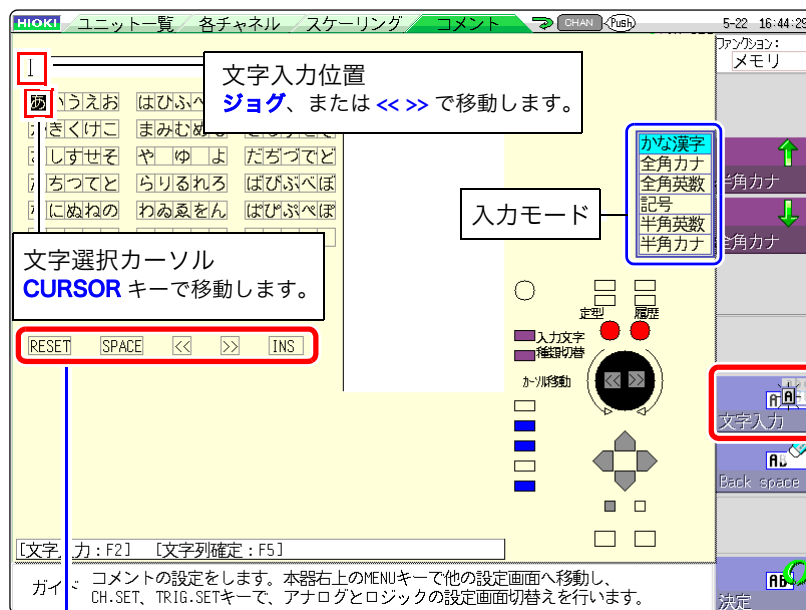
文字や数値を入力する設定項目にカーソルを移動し、**F** キーで設定内容を選択します。

文字を入力する

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



2. 仮想キーボードから **CURSOR** キーで文字を選択し、**[文字入力]** を選択して入力します。



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

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

3. **[決定]** を選択して文字入力を確定します。仮想キーボードが閉じます。

入力を中断したいときは、**ESC** キーを押します。
(再度 **ESC** キーを押すと、仮想キーボードを閉じます)

仮想キーボードの入力モード

【かな漢字】

あいうえお	はひふへほ	かきくけこ
かきくけこ	まみむめも	さしすせそ
さしすせそ	やゆよ	たちつてと
たちつてと	らりるれろ	ばびぶべぼ
なにぬねの	わををん	ぱぴぷぺぽ
あいうえお	やゆよ	っー

【全角カナ】

アイウエオ	ハヒフヘホ	カキクケコ
カキクケコ	マミムメモ	ガジズゼゾ
サシスセソ	ヤユヨ	ダヂツデト
タチツテト	ラリルレロ	バビブベボ
ナニヌネノ	ワヅエヲン	パピプペポ
アイウエオ	ヤユヨ	ツカケーヴ

【全角英数】

01234	56789	
A B C D E	F G H I J	K L M N O
P Q R S T	U V W X Y	Z
a b c d e	f g h i j	k l m n o
p q r s t	u v w x y	z

【記号】

αβγδε	ζηθικ	λμνξο
πρστυ	φχψω	
? ! / \ ~	... " #	\$ % & ()
→ ← ↑ ↓ ※	℃ ∞ ∴ ∙ °	¥ ¤
± + − × ÷	≠ < > = ≡	≧

【半角英数】

01234	56789	
A B C D E	F G H I J	K L M N O
P Q R S T	U V W X Y	Z
a b c d e	f g h i j	k l m n o
p q r s t	u v w x y	z
! " # \$ %	& ' () *	+ − , . /
: ; < = >	? @ [\]	^ _ { }
~ 0 2 3 μ	ε Ω	

【半角カナ】

アイウエオ	ハヒフヘホ	アィウヱォ
カキクケコ	マミムメモ	ツヅイヨー
サシスセソ	ヤユヨ	ゐ°
タチツテト	ラリルレロ	
ナニヌネノ	ワヲン	

注記

単位や記号を入力するとき

本器に入力した文字と保存される文字が異なる場合があります。

(数値演算結果またはテキスト形式で保存のとき)

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

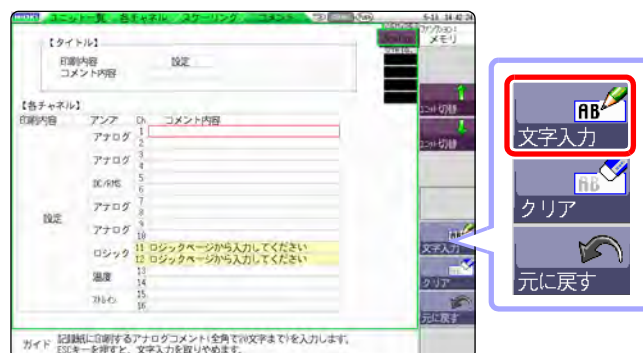
$\pm \rightarrow \sim +$ 、 $\mu\varepsilon$ (表示のみ) $\rightarrow uE$ 、 $^\circ C$ (表示のみ) $\rightarrow C$

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

コメント入力例（漢字変換する）

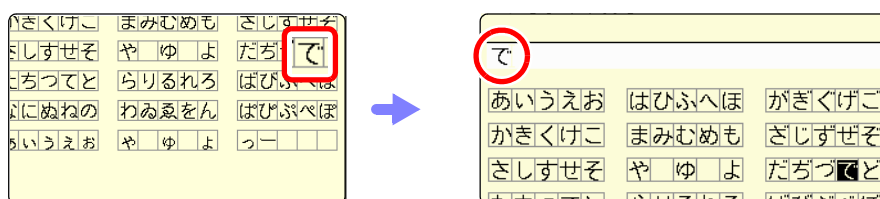
コメント欄に「電圧」と入力する例で説明します。

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



2. **CH.SET** キー、または **TRIG.SET** キーを数回押して、かな漢字入力モードにします。

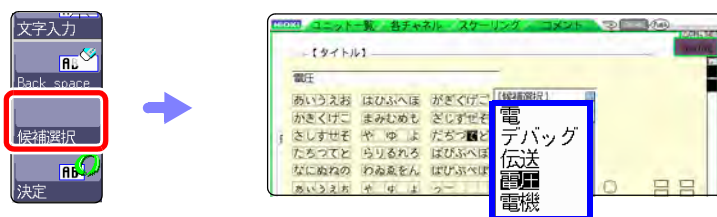
3. **CURSOR** キーで入力部の「で」を選択し、**[文字入力]**を選択して入力します。



入力した文字を削除したいとき：

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

4. **[候補選択]**を選択し、**CURSOR**△▽キーまたは**ジョグ**で候補一覧から「電圧」を選択し、**[決定]**を選択します。



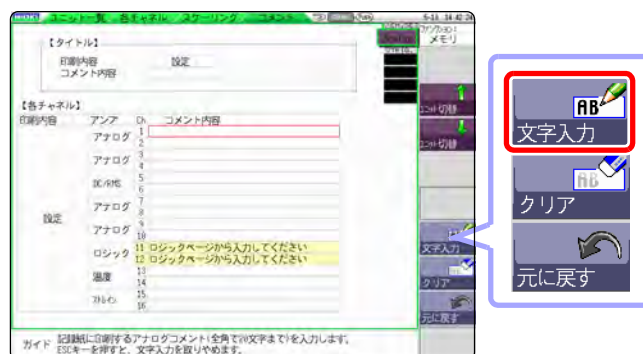
続けて他の文字を入力する場合は、同様に繰り返します。
候補選択からの入力を中断したいときは **ESC** キーを押します。

5. すべて入力後、**[決定]**を選択します。
文字が確定され、仮想キーボードが閉じます。
決定後、修正した入力を元に戻したいときは、**[元に戻す]**を選択します。

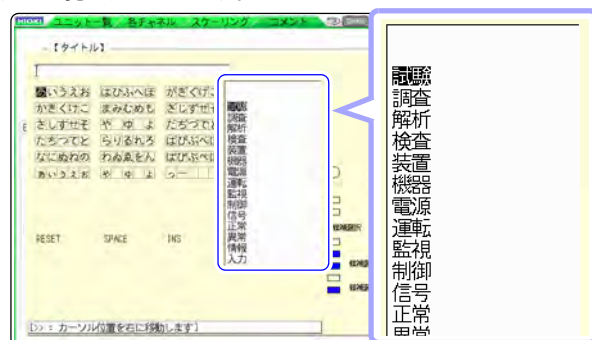
定型一覧、または履歴一覧から選んで文字を入力する

仮想キーボードが表示されている状態で、**WAVE** キーを押すと「定型一覧」が、**AB CSR** キーを押すと「履歴一覧」が表示されます。
あらかじめ登録されている単語を入力したいときや、過去に入力したことのある単語を入力したいときに有効です。

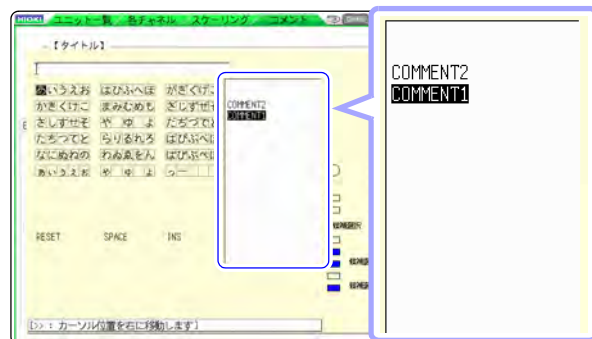
1. コメント欄にカーソルを移動し、**[文字入力]** を選択します。
仮想キーボードが表示されます。



2. (あらかじめ登録されている単語を選択したいとき)
WAVE キーを押します。
定型一覧が表示されます。



- (過去の入力履歴から単語を選択したいとき)
AB CSR キーを押します。
履歴一覧が表示されます。



一覧からの入力を中断したいときは **ESC** キーを押します。

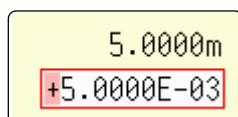
3. **CURSOR** \triangle \square キー、または **ジョグ** で一覧から入力する用語を選択し、**[文字入力]** を選択します。
4. **[決定]** を選択すると、文字が確定され、仮想キーボードが閉じます。
決定後、修正した入力を元に戻したいときは、**[元に戻す]** を選択します。

数字をアップダウンで入力する

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



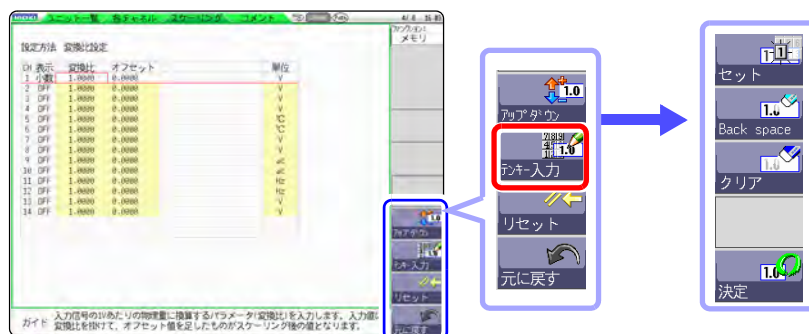
2. 桁入力用の仮想キーボードで数値を入力します。
(**F1**, **F2** で桁を移動、**F3**, **F4** で数値を増減します)



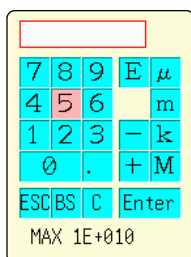
3. **[決定]** を選択して確定します。
入力を中断したいときは **ESC** キーを押します。

数字をテンキーで入力する

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



2. テンキー入力用の仮想キーボードで数値を入力します。



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

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

8.2 記録と同時に波形を表示させる (ロールモード)

メモリ

メモリファンクションのみ有効です。
データの取り込みと同時に画面に波形を表示、プリントできます。(自動プリント設定時)(⇒ p.95)

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

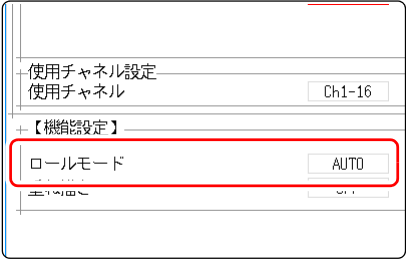
手順

画面の開き方: STATUS キーを押す → 基本設定シート

[ロールモード] の項目にカーソルを移動します。

選択

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



注記 記録長が長い時、波形はスクロールしますので、常に最新の信号を観測できません。

説明 **ロールモード機能を ON にしたとき**

- ・**ロールモード機能と重ね描き機能は同時に使用できません。**
ロールモード機能を有効にすると、自動的に重ね描きの設定が [OFF] になります。また、重ね描きを有効にすると、ロールモードは自動的に [AUTO] になります。(⇒ p.129)
- ・ロールモード機能とメモリ分割機能、波形演算機能は同時に使用できません。

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

- 注: いずれかを ON にすると、それ以外の機能は自動的に OFF になります。
- ・自動プリント (⇒ p.95) を設定しているときは、波形表示と同時に印刷できます。ただし、X-Y 波形の場合は、全データを取り込んでから印刷します。また、数値演算で判定をしている場合は、数値演算後に判定条件に従って自動プリントします。

ロールモード機能を無効 [OFF] にしたとき

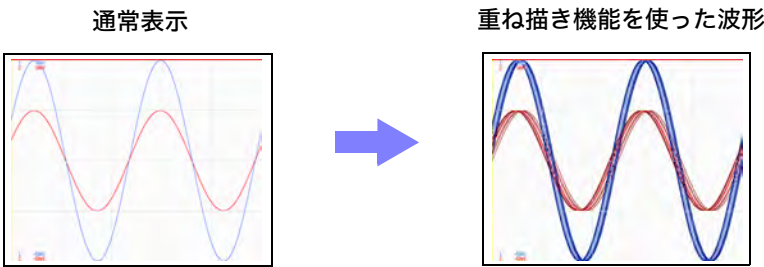
記録長分のデータを取り込んでから波形を表示するため、低速サンプリングでは測定開始から波形表示まで、かなりの時間がかかります。

8.3 過去に取り込んだ波形に重ねて描く (重ね描き)

メモリ

メモリファンクションのみ有効です。
画面上に波形を残したまま重ね描きできます。

- ・ 直前までに記録した波形との対比ができます。(トリガモード:[連続]または[自動]の場合)(⇒ p.155)
- ・ 測定時に自動で重ね描きする方法と、任意に手動で重ね描きする方法があります。



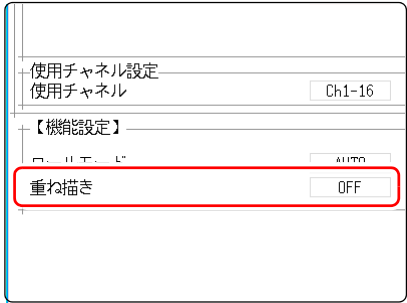
手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 基本設定シート

[重ね描き] の項目にカーソルを移動します。

選択

OFF	重ね描きをしません。(初期設定)
自動	波形を取り込むごとに自動で重ね合わせていきます。トリガモードが[連続]または[自動]の時、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。(⇒ p.129)



ロールモード機能とは同時に使用できません。
「重ね描き機能を有効(重ね描き:[自動]または[手動])にしたとき」(⇒ p.130)

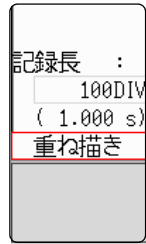
手動で重ね描き (画面上に任意の波形を残す)

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

[重ね描き] の項目にカーソルを移動します。

選択

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



説 明 重ね描き機能を有効 (重ね描き: [自動] または [手動]) にしたとき)

- ・ ロールモード機能 (⇒ p.128) と重ね描き機能 (⇒ p.129) は同時に使用できません。ロールモード機能を有効にすると、自動的に重ね描きの設定が [OFF] になります。
また、重ね描きを有効にすると、ロールモードは自動的に [AUTO] になります。
- ・ プリントおよび A/B 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なわれます。
- ・ 波形画面で以下の操作はできません。
波形のスクロール、ズーム機能の ON/OFF、横軸 (時間軸) の拡大・圧縮率の変更、ゼロ位置の変更
- ・ 次の場合、重ね描きされた波形は消え、最後の波形のみが表示されます。
 - ・ 基本設定シートで、[表示形式] の設定を変更したとき
 - ・ [合成範囲] の設定を変更したとき ([表示形式] を [X-Y1 画面] または [X-Y4 画面] 設定時)
 - ・ ユニット一覧シート、または各チャンネルシートで、波形表示に関する設定を変更したとき (表示倍率、ゼロ位置、バリアブル、表示の ON/OFF、波形色)

8.4 使用するチャンネルを設定する (記録長を長くする)

メモリ

メモリファンクションのみ有効です。

使用するアナログチャンネルとロジックチャンネルを選択します。

チャンネル数が少ないほど、記録長を長くできます。

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

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 基本設定シート

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

選択

Ch1 - 2 / Ch1 - 4 / Ch1 - 8 / Ch1 - 16 (初期設定)

The screenshot shows a menu with the following items:

- 記録長 (Recording Length): 1000s
- 記録時間 (Recording Time): (1.000 s)
- 表示設定 (Display Setting): 1画面 (1 Screen)
- 使用チャンネル (Use Channels): Ch1-16 (highlighted with a red box)
- 【機能設定】 (Function Setting):
 - ロールモード (Roll Mode): AUTO
 - 重ね描き (Overwrite): OFF

注記

標準のロジックチャンネル LA ~ LD は、アナログチャンネルの Ch1 ~ Ch4 のうち 4 ビットを使って格納されています。

使用できる ロジックチャンネル

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

使用チャンネル	使用できるロジックチャンネル
Ch1-2	L1
Ch1-4	L1 ~ L2
Ch1-8	L1 ~ L4
Ch1-16	L1 ~ L8

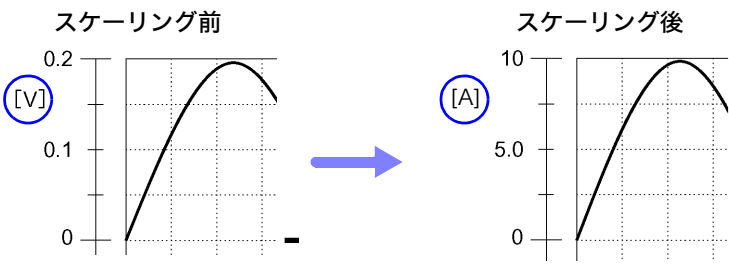
ただし、使用できるロジックユニットは 3 ユニットまでです。

8.5 入力値を換算する (スケーリング機能)

スケーリング機能について

スケーリング機能を使うと、センサ等から得られる出力電圧を、測定対象の物理量に換算して測定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、A/B 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。



スケーリングの設定例
参照: クランプセンサを使用するとき (⇒ p.134) (例 [V] → [A])
ストレインユニットを使用するとき (⇒ p.135) (例 [με] → [G])

スケーリング方法

スケーリング方法には、次の 2 種類があります。

- ・ 変換比で設定する方法
- ・ 2 点で設定する方法

(例: [V] → [A] に変換したいとき)

変換比で設定する

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

(例)
変換比: A の値 /V、オフセット値: B
単位名: A

2 点で設定する

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

(例)

2 点の電圧値	変換する単位の値
V _H : 電位の高い点	A _H : 電位の高い点に対する値
V _L : 電位の低い点	A _L : 電位の低い点に対する値

単位名: A

手順

画面の開き方: CHAN キーを押す → 各チャンネルシート

【スケーリング】

1 表示 小数 クランプ 選択 クランプ...

2 設定方法 変換比設定 3 単位 V

4 変換比 1.0000 4 オフセット 0.0000

< 設定方法: [変換比] 選択時の画面 >

2 設定方法 2点で設定 3 単位 V

4 入力値 P1 50.000m 4 → 物理量 P1 50.000m

入力値 P2 -50.000m → 物理量 P2 -50.000m

< 設定方法: [2点設定] 選択時の画面 >

1 スケーリング機能を有効にする

[表示] の項目にカーソルを移動します。

選択

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

2 スケーリングの変換方法を選択する

[設定方法] の項目にカーソルを移動します。

選択

変換比	変換比で指定します。
2点設定	2点で指定します。

3 単位を設定する

[単位] の項目にカーソルを移動し、単位を入力します。(7文字まで)

参照:「文字を入力する」(⇒ p.123)

4 変換する数値を入力する

[変換比設定] のとき
(変換比とオフセットを設定する)

[変換比]、[オフセット] の各項目にカーソルを移動します。

それぞれ数値を入力します。

-9.9999E+9 ~ 9.9999E+9

参照:「文字や数字の入力」(⇒ p.123)

[2点で設定] のとき
(2点の入力値と変換後の値を設定する)[入力値 P1]、[物理量 P1]、[入力値 P2]、
[物理量 P2] の各項目にカーソルを移動します。

それぞれ数値を入力します。

-9.9999E+9 ~ 9.9999E+9

参照:「文字や数字の入力」(⇒ p.123)

注記

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

(本器の使用文字 → 保存文字)

 $2 \rightarrow ^2$ 、 $3 \rightarrow ^3$ 、 μ (半角) $\rightarrow \sim u$ 、 $\Omega \rightarrow \sim o$ 、 $\varepsilon \rightarrow \sim e$ 、 $^{\circ} \rightarrow \sim c$ 、 $\pm \rightarrow \sim +$ 、 μe (表示のみ) $\rightarrow \text{uE}$ 、 $^{\circ}\text{C}$ (表示のみ) $\rightarrow \text{C}$ 入力値 P1、P2 に現在の入力値をそのまま入力したいときは?
[モニタ値入力] を選択します。



スケーリングの設定をリセットしたいときは？

[設定] の項目にカーソルを移動し、[リセット] を選択します。

スケーリングの設定を他のチャンネルにコピーするには？

チャンネル画面 - スケーリングシートでコピーできます。

参照:「8.9 他のチャンネル (演算 No.) に設定をコピーする (コピー機能)」(⇒ p.143)

スケーリング機能とバリアブル機能 (⇒ p.138) 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.140)

注記

工場出荷時、バリアブル機能の自動補正(⇒ p.273)は[ON]に設定されています。このときバリアブル機能の設定は、縦軸 (電圧軸) レンジとスケーリングの設定に連動して変わります。バリアブル機能の設定を優先させたいときは、次のいずれかの方法で設定してください。

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

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

8.5.1 スケーリングの設定例

クランプを使用する場合

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

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

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

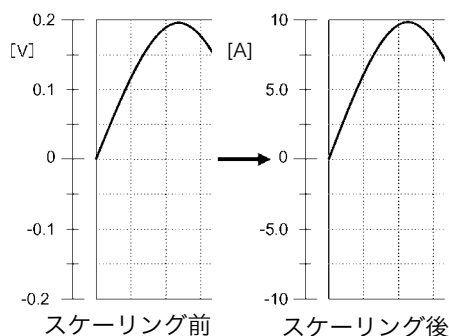
*: クランプを選択すると自動的に設定されます。

クランプの選択方法

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

縦軸 (電圧軸) レンジは 9018-50 の出力にあわせて設定します。

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



スケーリングすることにより、センサからの信号を電流値として得ることができます。

A/B カーソル値やゲージは電流値で表示・印刷できます。

参照:ゲージ:(⇒ p.99)

A/B カーソル値 (⇒ p.95)

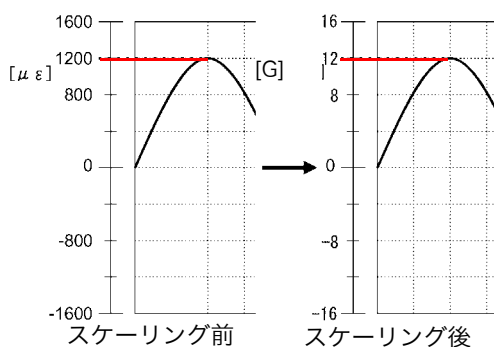
ストレインユニット (8969) を使用する場合

例 2 定格容量 20G、定格出力 1000 $\mu\text{V/V}$ のセンサを使用し、測定データを単位 [G] の値で表示させるには

定格容量と定格出力については、使用するセンサの検査成績書を確認してください。以下のように設定します。

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

設定項目	設定内容
表示	小数
単位	G
定格容量	20 [G]
定格出力	1k



スケーリングすることにより、センサからの信号を物理量として得ることができます。

A/B カーソル値やゲージは物理量で表示・印刷できます。

参照:ゲージ:(⇒ p.99)

A/B カーソル値 (⇒ p.95)

注記

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

8.5 入力値を換算する (スケーリング機能)

センサの検査成績書に校正係数が記載されている場合

スケーリングシートの [設定方法] の項目を、[変換比設定] に設定します。

例 3 校正係数 $0.001442\text{G}/1 \times 10^{-6}$ ひずみ * のセンサを使用して測定し、測定データを単位 [G] の値で表示させるには

校正係数の値 (0.001442 [G]) を変換比に設定します。
(* 10^{-6} ひずみ = $\mu\epsilon$)
設定するチャンネルにカーソルを移動し、以下のように設定します。

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

設定方法 変換比設定					メモリ
CH	表示	変換比	オフセット	単位	
1	OFF	1.0000	0.0000	V	
2	OFF	1.0000	0.0000	V	
3	OFF	1.0000	0.0000	V	
4	OFF	1.0000	0.0000	V	
5	OFF	1.0000	0.0000	℃	
6	OFF	1.0000	0.0000	℃	
7	OFF	1.0000	0.0000	V	
8	OFF	1.0000	0.0000	V	
9	小数	1.4420m	0.0000	G	
10	OFF	1.0000	0.0000	$\mu\epsilon$	
11	OFF	1.0000	0.0000	Hz	
12	OFF	1.0000	0.0000	Hz	
13	OFF	1.0000	0.0000	V	OFF

ゲージ率 2.0 以外のひずみゲージを使用する場合

8969 ストレインユニットはゲージ率を 2.0 として測定します。
それ以外のひずみゲージを使用する場合は、ゲージ率を変換比に設定する必要があります。
例えば、ゲージ率 2.1 の場合、変換比は $0.952 (\div 2/2.1)$ になります。

ゲージ率 2.00
値は変更できません。

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

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

ゲージ率による変換比: 0.952、物理量にするための変換比: $0.001442 *$
変換比 = $0.952 \times 0.001442 = 0.0013728$

例 3 と同様に変換比に [0.0013728] と入力します。

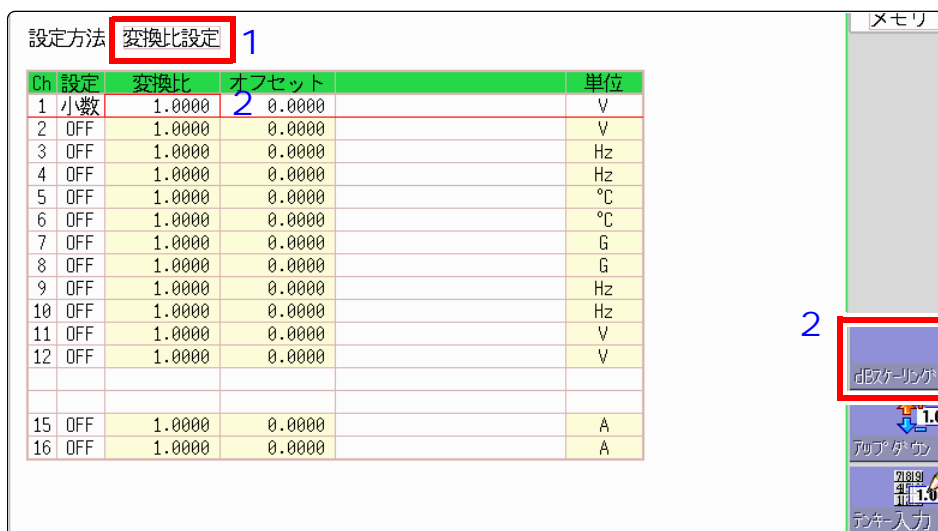
* ひずみゲージを使用する場合、測定値を物理量に変換するには、測定対象のヤング率やポアソン比を用いて算出します。変換方法は、ひずみゲージの使用状況により異なります。

参照:「付録 2.5 ひずみゲージ使用時のスケーリング方法」(⇒ p. 付 10)

dB 値を使用する場合

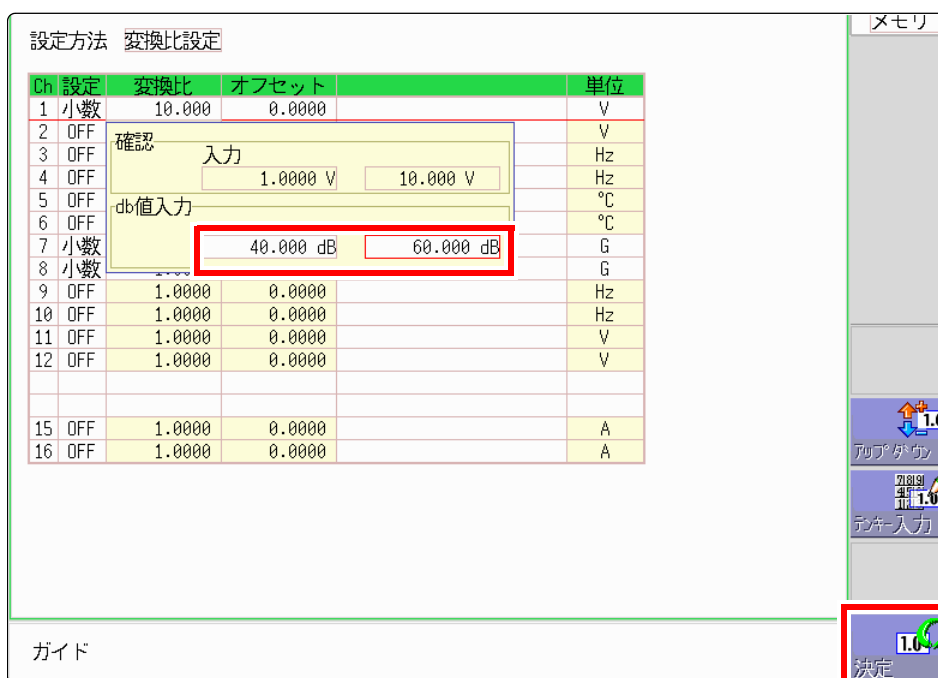
例 5 40 dB の入力を 60 dB に変換する変換比を求めるには

1. スケーリングの [設定方法] を [変換比設定] に設定します。
2. 変換比設定項目にカーソルを合わせ、ファンクションの dB スケーリングを選択します。

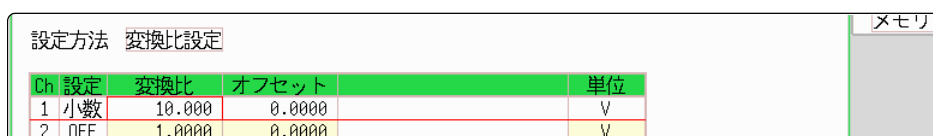


3. 表示された入力項目に 40 dB、物量項目に 60 dB を入力します。
値を入力し終わったら [決定] を選択します。

参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」 (⇒ p.123)



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



8.6 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。

注記

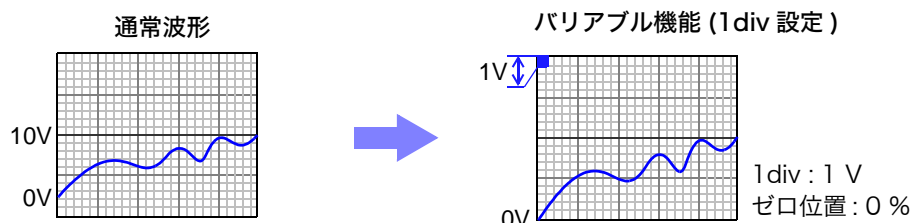
バリアブル機能を使用する前に

- ・ 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。

設定には、以下の 2 つの方法があります。

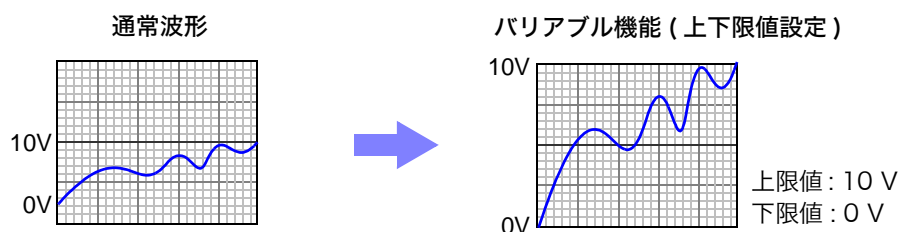
- ・ 1 div あたりの表示範囲を設定 (1 div 設定)

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



- ・ 上下限值を設定

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



バリアブル機能の設定は、チャンネル画面 - 各チャンネルシートで 1 チャンネルごとに設定する方法 (⇒ p.139) と、表示範囲ウインドウで全チャンネルを表示して設定する方法 (⇒ p.139) があります。

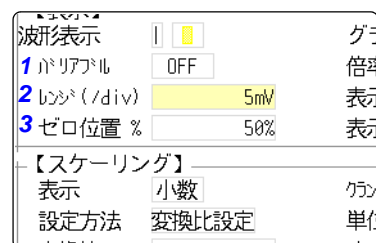
1 チャンネルごとにバリアブル機能を設定する

手順

画面の開き方: CHAN キーを押す → 各チャンネルシート

1 バリアブル機能を有効にする

[バリアブル] の項目にカーソルを移動し、[ON] を選択します。



2 1div あたりの表示範囲を設定する

[レンジ (/div)] の項目にカーソルを移動し、数値を設定します。

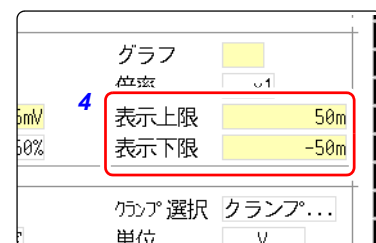
(単位は入力ユニットの測定モードによります)

(値を変更すると、連動して表示上下限值が変更されます)

3 波形のゼロ位置の縦軸 (電圧軸) の表示位置を設定する

[ゼロ位置%] の項目にカーソルを移動し、数値[%]を設定します。

(値を変更すると、連動して表示上下限值が変更されます)



4 (上下限値で設定する場合)

[表示上限]、[表示下限] の項目にカーソルを移動し、数値を設定します。

(値を変更すると、連動して表示レンジ、ゼロ位置の値が変更されます)

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



設定をリセットしたいときは

[リセット] を選択すると、初期値に戻ります。

注記

- ・ 数値入力方法は「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123) を参照してください。
- ・ チャンネル画面 - ユニット一覧シートでも、チャンネルごとにバリアブル機能の ON、OFF ができます。
- ・ スケーリング機能とバリアブル機能を組み合わせて使用すると、センサからの出力をフルスパンで表示することができます。(⇒ p.140)
- ・ スケーリングの設定をしているときは、スケーリング値で表示されます。設定を変更すると、レベルモニタの画面範囲の数値が連動して変わります。

全チャンネルを表示してバリアブル機能を設定する

手順

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

1 バリアブル機能を有効にする

[バリアブル] の項目にカーソルを移動し、[ON] を選択します。

Ch	バリアブル	下限	上限
1	ON	-5.0000m	5.0000
2	-	-50m	50
3	-	-100	10
4	-	-100	10

2 上限値、下限値を設定する

[上限]、[下限] の項目にカーソルを移動し、数値を設定します。

説 明 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補正 (⇒ p.273) 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補正が無効 (OFF) のとき

スケーリングの設定をした後に、バリ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)

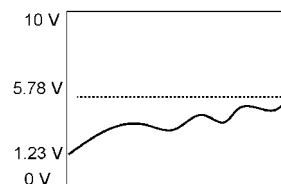
スケーリングを以下のように設定します。

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]

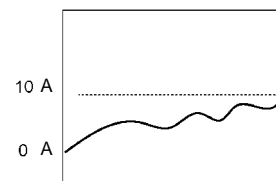
センサからの出力 (入力 2): 5.78 [V] → (物理量 2): 10 [A]



(バリアブル機能 OFF のとき)

センサからの電圧がそのまま表示されます。

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

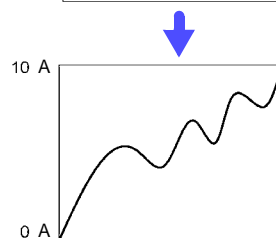


バリアブル機能を以下のように設定します。

バリアブル: ON、上下限值設定

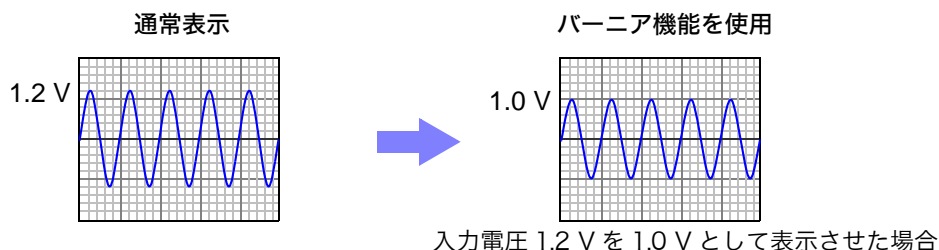
下限値: 0 [A] 上限値: 10 [A]

センサからの出力をフルスパンで表示します。



8.7 入力値を微調整する (バーニア機能)

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



手順

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

- 調整したいチャンネルの **[↕]** バーニア設定の項目にカーソルを移動します。

- 波形を見ながら **F** キーで調整します。

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

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

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、波形やリストの印刷では確認できません。
- 波形データ (プリントデータ、ファイル保存データ) はバーニア機能によって調整されたデータとなります。

8.8 波形を反転する (インバート機能)

アナログチャンネルのみ有効です。波形がプラス・マイナス反転します。

＜例＞バネなど、手前に引く方がマイナス、押す方がプラスとした場合、出力は手前に引く力がプラス、押す力がマイナスとして表示されるとき

手順

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

- 1 波形を反転したいチャンネルの【倍率】の項目にカーソルを移動します。
- 2 【インバート】を選択します。

アナログ 表示範囲 ロジック					
CH	色	レンジ	倍率	ゼロ位置	L.P.F.
1		5mV	x1	•	50%
2		5mV	x1	•	50%
3		5mV	x1	•	50%
4		5mV	x1	•	50%

注記

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

8.9 他のチャンネル (演算 No.) に設定をコピーする (コピー機能)

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

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

表示範囲ウインドウの場合で手順を説明します。

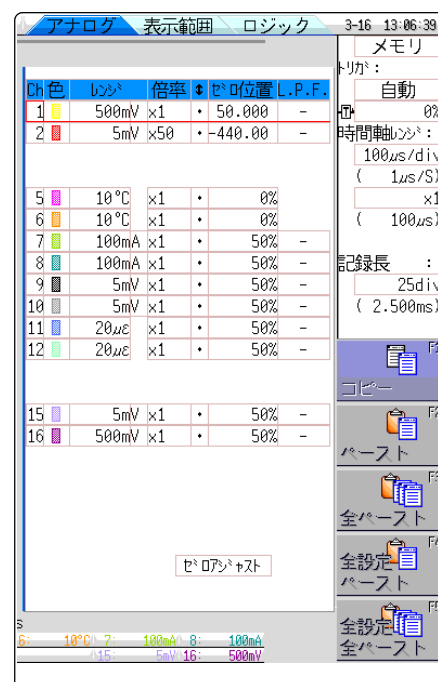
手順

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

- 1 コピー元のチャンネル番号 (演算 No.) にカーソルを移動します。
- 2 **[コピー]** を選択します。
- 3 設定を貼り付けたいチャンネル番号 (演算 No.) にカーソルを移動します。
- 4 **[ペースト]** を選択します。

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

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



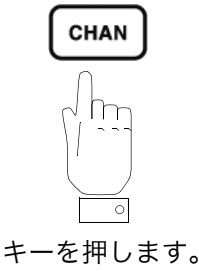
注記

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

8.10 入力ユニットの詳細設定

チャンネル画面 - 各チャンネルシートで入力ユニットごとに詳細な設定ができます。

各チャンネルシートの開き方、チャンネルの選択方法



チャンネル番号とチャンネルの位置を示します。

チャンネルを選択します。

標準 LOGIC 端子を使用した場合のロジックチャンネル格納位置

	ユニット	各チャンネル用メモリ (16 ビット)			
		4 ビット	4 ビット	4 ビット	4 ビット
Ch1*	アナログ	アナログ Ch1			LA
Ch2*		アナログ Ch2			LB
Ch3*	ロジック	L2A	L2B	-	LC
Ch4*		L2C	L2D		LD
Ch5	アナログ	アナログ Ch5			
Ch6		アナログ Ch6			
Ch7	ロジック	L4A	L4B	-	
Ch8		L4C	L4D		
Ch9	アナログ	アナログ Ch9			
Ch10		アナログ Ch10			
Ch11	アナログ	アナログ Ch11			
Ch12		アナログ Ch12			
Ch13	アナログ	アナログ Ch13			
Ch14		アナログ Ch14			
Ch15	アナログ	アナログ Ch15			
Ch16		アナログ Ch16			

* Ch1 ~ Ch4 は、ロジックチャンネル LA ~ LD を使用した場合、12 ビット精度になります。
Ch1 ~ Ch4 が周波数ユニットの場合、標準のロジックチャンネル LA ~ LD を使用するとそれぞれ対応したチャンネルのユニットが使用できなくなります。

8.10.1 アンチエイリアシングフィルタ (A.A.F.) を設定する (8968 高分解能ユニット)

メモリ

参照:各チャンネルシートの開き方、チャンネルの選択方法 (⇒ p.144)

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

A.A.F

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

選択

選択	説明
OFF	アンチエイリアシングフィルタを使用しません。(初期設定)
ON	アンチエイリアシングフィルタを使用します。 (外部サンプリング使用時は無効)

8.10.2 プローブ分圧比を設定する

参照:各チャンネルシートの開き方、チャンネルの選択方法 (⇒ p.144)

レンジ	5mV
分解能	3.125μV (16-bit)
入力結合	DC
L.P.F.	OFF
プローブ	1:1

プローブ

接続コードやプローブを接続して測定するときに設定します。

選択

選択	説明
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。(初期設定)
10:1	9665 10:1 プローブで測定するときに選択します。
100:1	9666 100:1 プローブで測定するときに選択します。
1000:1	9322 差動プローブで測定するときに選択します。

8.10.3 8967 温度ユニットの設定

参照: 各チャンネルシートの開き方、チャンネルの選択方法 (⇒ p.144)

ユニット	温度		
モード	温度-K	基準接点	内部
レンジ	10°C	バーンアウト	OFF
分解能	0.01°C (16-bit)	データ更新	通常

モード

使用する熱電対の種類に合わせて設定します。

選択

選択	測定入力範囲	選択	測定入力範囲
温度 K	-200 ~ 1350°C	温度 R	0 ~ 1700°C
温度 J	-200 ~ 1100°C	温度 S	0 ~ 1700°C
温度 E	-200 ~ 800°C	温度 B	400 ~ 1800°C
温度 T	-200 ~ 400°C	温度 W	0 ~ 2000°C
温度 N	-200 ~ 1300°C		

基準接点

熱電対を直接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。
 入力ユニット内部で基準接点補償することができます。
 基準接点器 (0°C 制御槽など) を介して接続する場合は、**[外部]**を選択してください。

選択

選択	説明
内部	入力ユニット内部で基準接点補償を行います。(初期設定) (測定精度: 温度測定精度と基準接点補償精度の加算値)
外部	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)

バーンアウト

温度測定時に、熱電対の断線検出ができます。通常、熱電対が断線している場合は、値がふらつくなど不定になります。

選択

選択	説明
OFF	断線検出をしません。
ON	断線検出をします。 断線検出は、熱電対に約 100 nA の微小電流を流して断線を検出します。熱電対が長い場合や、抵抗が大きい熱電対線材を使用した場合、測定誤差が生じますので、 [バーンアウト] を [OFF] に設定して使用してください。

データ更新

データ更新時間を高速、通常、低速の3段階に設定できます。
 初期設定は**[通常]**です。ノイズが除去され安定した測定ができます。
 より高速な応答が必要な場合は、**[高速]**に設定します。ただし、ノイズが乗りやすくなります。**[低速]**に設定すると、より安定した測定ができます。

選択

選択	説明
高速	約 1.2 ms ごとデータが更新されます。
通常	約 100 ms ごとデータが更新されます。(初期設定)
低速	約 500 ms ごとデータが更新されます。

8.10.4 8969 ストレインユニットの設定

8969 ストレインユニットでは、オートバランスが実行できます。
 オートバランスを実行すると、指定したゼロ位置に変換器の基準出力レベルを合わせることができます。
 8969 ストレインユニットのみ有効です。

オートバランスを実行する前に

- ・ 電源を入れて 30 分間のウォーミングアップをし、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は受け付けません。

オートバランスを実行するには

参照 :各チャンネルシートの開き方、チャンネルの選択方法 (⇒ p.144)

ユニット	ストレイ		
レンジ	20μE		
分解能	0.0160μE	16-bit	ゲージ率 2.00

選択

設定項目 : [レンジ]

選択	説明
オートバランス 全チャンネル	8969 ストレインユニットが実装されているすべてのチャンネルのオートバランスを実行します。
オートバランス 1 チャンネル	現在指定のチャンネルのオートバランスを実行します。

オートバランスは、アナログチャンネル設定ウインドウでも実行できます。(ストレインユニットが実装されているチャンネルのレンジを選択したとき)

参照 :アナログチャンネル設定ウインドウの開き方 (⇒ p.53)

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 (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)



「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？

8.10.5 8970 周波数ユニットの設定

注記 標準のロジック（LA、LB、LC、LD）表示を ON にすると、ユニット 1 およびユニット 2 に 装着されている 8970 周波数ユニットは使用できなくなります

参照: 各チャンネルシートの開き方、チャンネルの選択方法 (⇒ p.144)

ユニット	周波数	入力電圧	±10V
モード	積算	しきい値	+2.5V
レンジ	2k	タイミング	スタート
分解能	1.00 16-bit	積算オーバー	保持
入力結合	DC	スロープ	↑
L.P.F.	OFF	分周	1

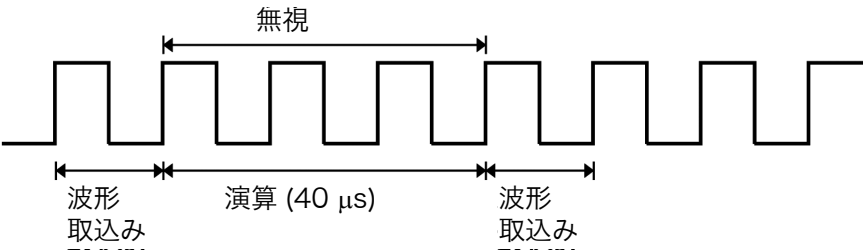
モード

測定モードを切り替えます。

選択

選択	説明
周波数	測定波形の周波数を測定 (Hz ヘルツ) (初期設定)
回転数	測定対象の回転数を測定 (r/min 回転 / 分)
電源周波数	電源周波数変動を測定 (Hz ヘルツ)
積算	入力パルス数を積算
デューティ	測定波形のデューティ比を測定 (% パーセント)
パルス幅	パルス幅の測定 (s 秒)

注記 デッドタイム中 (演算中) に立ち上がりがあるパルス (25 kHz 以上) の測定はできません。



入力電圧

入力信号の最大レベルを設定します。

選択

±10 V (初期設定), ±20 V, ±50 V, ±100 V, ±200 V, ±400 V
--

F キーで値を選択します。

しきい値

- ・ 測定波形が、しきい値を横切ったときの時間間隔や、横切る回数をもとに測定値を求めます。
- ・ しきい値の上下限值と増減幅は入力電圧の設定によって変わります。
- ・ しきい値設定中は、レベルモニタに電圧レベルが表示されます。
- ・ F キーで値を選択します。

注記 ノイズによる誤測定防止のため、しきい値は入力電圧に対し約 3% のヒステリシスを持っています。([入力電圧] が [±10 V] の場合、±0.3 V 程度) 電圧のピークに対し、ヒステリシス幅以上の余裕を持ってしきい値を設定してください。

スロープ

各測定モードにおいて、指定したレベルを横切る向きを設定します。

選択

選択	説明
↑	指定したレベルを立ち上がり検出します。(初期設定)
↓	指定したレベルを立ち下がり検出します。

分周

設定したパルスごとに周波数を確定します。

選択

1 (初期設定) ~ 4096

F キーで値を選択します。

(例) 360 パルス / 回転のエンコーダの場合、分周を 360 に設定することで 1 回転ごとの周波数を測定できます。
分周を使用しないときは、1 に設定します。

タイミング

[モード] が [積算] に設定されているときのみ有効です。
積算カウント開始のタイミングを設定します。

選択

選択	説明
スタート	START キー押した時点から、積算を開始します。(初期設定)
トリガ	トリガがかかった時点から、積算を開始します。

注記

- ・ [スタート] に設定した場合は、START キーを押してから、測定開始まで内部処理の時間が発生するためスタート時点でのカウント値はゼロになりません。
- ・ [スタート] に設定した場合は、プリトリガ待ち時間中にトリガレベルを超えるとトリガがかかりません。また、スタート時の内部処理の時間や、トリガ優先の設定により、設定されたトリガレベルにおいて、トリガがかからないことがあります。
- ・ メモリ分割使用時は、ブロックの先頭に前ブロックの最後のデータが残ることがあります。

積算オーバー

[モード] が [積算] に設定されているときのみ有効です。

選択

選択	説明
保持	最大 (2k レンジでは 65535) までカウントし、それ以上カウントしません。
戻す	レンジの 25 倍 (2 k レンジでは 50000) までカウントしたら、カウント値を 0 に戻します。

参照:各チャンネルシートの開き方、チャンネルの選択方法 (⇒ p.144)

ユニット	周波数	入力電圧	±10V
モード	デューティ	しきい値	+2.5V
レンジ	5%		
分解能	0.01% (16-bit)		
入力結合	DC	レベル	HIGH

レベル

[モード]が[パルス幅]または[デューティ]に設定されているときのみ有効です。パルス幅・デューティ比測定において、しきい値を境にどちらのレベルを検出するかを設定します。

選択

選択	説明
HIGH	しきい値より上を測定します。(初期設定)
LOW	しきい値より下を測定します。

参照:各チャンネルシートの開き方、チャンネルの選択方法 (⇒ p.144)

ユニット	周波数	入力電圧	±10V
モード	周波数	しきい値	+2.5V
レンジ	1Hz	スムージング	OFF
分解能	2.00mHz (16-bit)	ホールド	ON

スムージング

[モード]が[周波数]または[回転数]に設定されているときのみ有効です。スムージングの設定をします。

選択

選択	説明
OFF	測定したデータをそのまま記録します。(階段状波形になります) (初期設定)
ON	測定したデータを、波形がなめらかになるように補間して、出力します。(上限 10 kHz、OFF のときより遅延します)

ホールド

[モード]が[周波数]または[回転数]に設定されているときのみ有効です。周波数・積算のホールドを設定します。

選択

選択	説明
OFF (1Hz/0.5Hz/ 0.2Hz/0.1Hz)	()内の周波数になっても確定しない場合、停止したものと判断し、測定値を 0 Hz (0 rpm) とします。(初期設定)
ON	前回確定した値を保持します。

8.10.6 8971 電流ユニットの設定

参照:各チャンネルシートの開き方、チャンネルの選択方法 (⇒ p.144)

ユニット	電流
モード	20A/2V : 9270 9272L 9277
レンジ	100mA

モード

クランプセンサの自動認識時に設定されるため、設定を変更する必要はありません。

選択

選択	説明
20A/2V	クランプセンサ 9272-10 (20 A レンジ)、9277 接続時に設定されます。(初期設定)
200A/2V	クランプセンサ 9272-10 (200 A レンジ)、9278、CT6863 接続時に設定されます。
50A/2V	クランプセンサ CT6862 接続時に設定されます。
500A/2V	クランプセンサ 9279、9709 接続時に設定されます。

8.10.7 8972 DC/RMS ユニットの設定

参照:各チャンネルシートの開き方、チャンネルの選択方法 (⇒ p.144)

ユニット	DC/RMS		
モード	DC	レスポンス	通常
レンジ	5mV		

モード

測定モードを切り替えます。

選択

選択	説明
DC	電圧測定 (初期設定)
RMS	実効値測定

レスポンス

応答時間を高速、通常、低速の 3 段階に設定できます。
通常は [高速] にしますが、周波数が低い場合や変動が激しい場合は [通常] または [低速] に設定すると、表示を安定させることができます。

参照:各チャンネルシートの開き方、チャンネルの選択方法 (⇒ p.144)

選択

選択	説明
高速	応答時間を約 100 ms に設定します。(初期設定)
通常	応答時間を約 800 ms に設定します。
低速	応答時間を約 5 s に設定します。

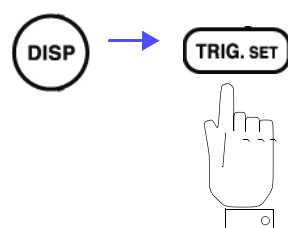
トリガ機能

第9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。
トリガの設定は、波形画面のトリガ設定ウィンドウで設定します。

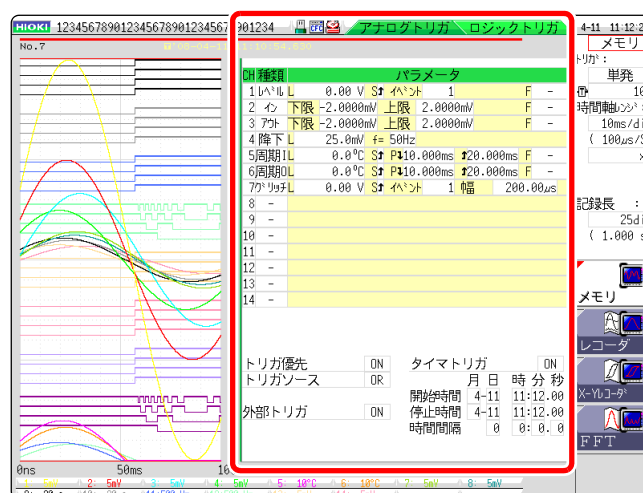
X-Yレコーダファンクションでは、トリガを設定できません。

トリガ設定ウィンドウの開き方



[TRIG.SET] キーを押すたびに
ウィンドウが切り替わります。

【アナログトリガ】
↓
【ロジックトリガ】
↓
表示しない



トリガ設定ウィンドウでできること

トリガの設定

- ・トリガモードの設定 (⇒ p.155)
- ・トリガソースの成立条件 (AND/OR) の設定 (⇒ p.172)
- ・プリトリガの設定 (⇒ p.168)
- ・トリガタイミングの設定 (⇒ p.171)

トリガソースの設定

アナログトリガの設定 (⇒ p.156)

- ・レベルトリガ
- ・ウィンドウトリガ
- ・周期トリガ
- ・グリッチトリガ
- ・電圧降下トリガ

タイマトリガの設定 (⇒ p.164)

外部トリガの設定 (⇒ p.167)

マニュアルトリガの設定 (⇒ p.167)

ロジックトリガの設定 (⇒ p.162)

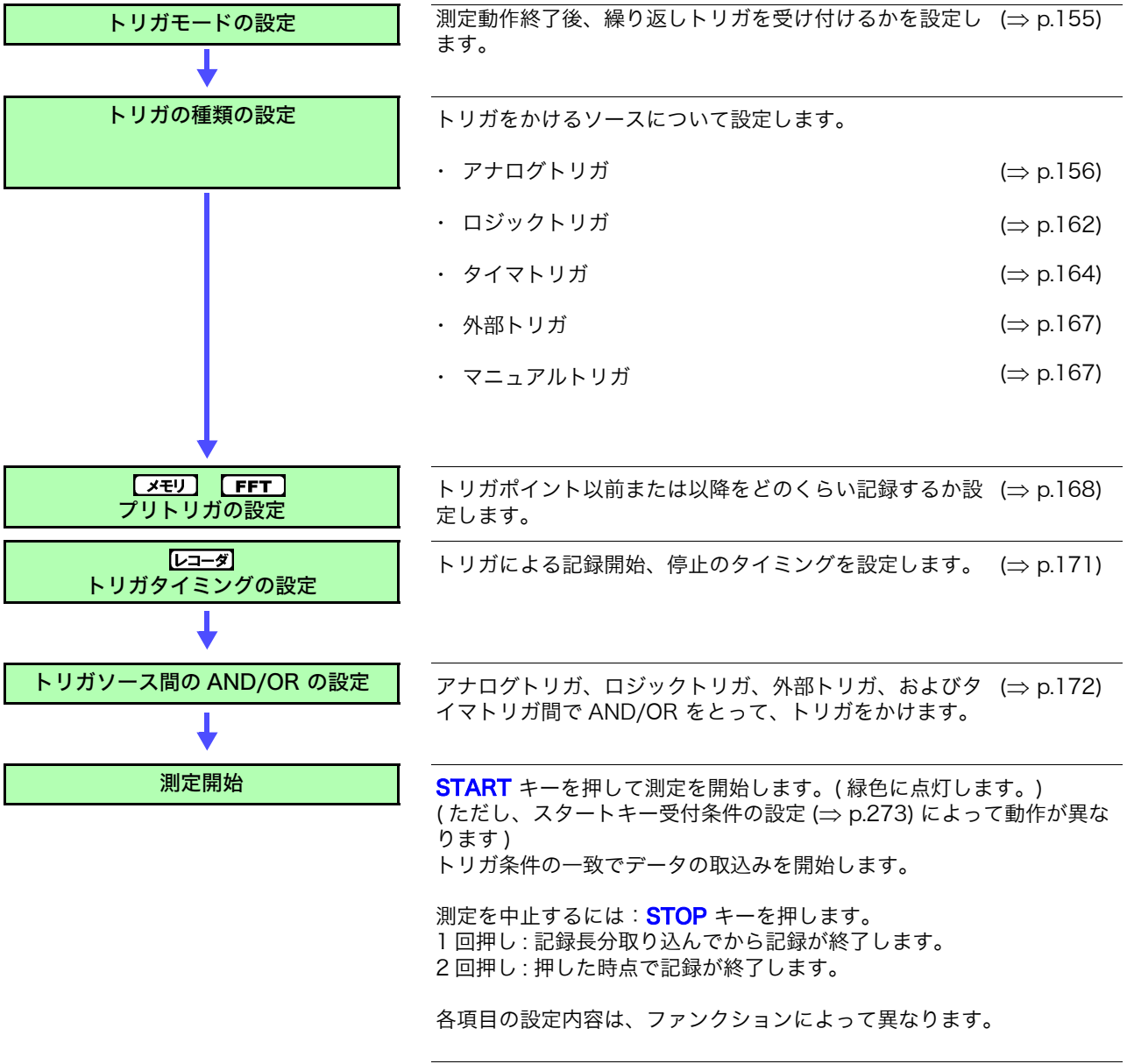
- ・ロジックトリガの成立条件の設定
- ・トリガフィルタの設定
- ・トリガパターン設定

トリガ出力 (⇒ p.311)

トリガ位置の検索 (⇒ p.173)

9.1 設定の流れ

トリガ設定の流れは以下のとおりです。



注記

- ・ マニュアルトリガを除くトリガソース間でトリガ成立条件 (AND/OR) によっ
てトリガをかけます。(⇒ p.172)
- ・ 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.311)

9.2 トリガモードを設定する

測定動作終了後、繰り返しトリガを受け付けるかを設定します。
トリガソースがすべて OFF の時 (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)

手順

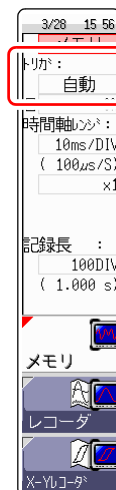
画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

1 **[トリガ]** の項目にカーソルを移動します。

2 トリガモードを選択します。

選択

単発	1 回のみトリガを受け付けます。START キーを押し、トリガが 1 回かかると、記録長分だけ波形を記録し、測定を終了します。
連続	連続してトリガを受け付けます。 トリガがかからない時は、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)
自動	メモリ FFT 連続してトリガを受け付けます。 約 1 秒を経過してもトリガがかからない場合は、自動的に記録長分の波形を記録します。STOP キーを押して、測定を終了します。



説明 ファンクションによって、選択できる内容が異なります。

トリガモード	ファンクション	
	メモリ FFT	レコーダ
単発	○	○ (初期設定)
連続	○	○
自動	○ (初期設定)	—

記録を終了するとき:

STOP キーを押します。

1 回押し: 記録長分取り込み後、記録が終了します。

2 回押し: 押した時点で記録が終了します。

トリガモード **[連続]** のとき

記録終了から次のトリガ待ちまでの処理 (自動保存、自動プリント、波形表示処理、演算処理) の間は、トリガはかかりません。

9.3 アナログ信号でトリガをかける

9.3.1 アナログトリガの設定手順と種類

アナログトリガの設定手順と種類は以下のとおりです。設定はトリガ設定ウインドウ ([アナログトリガ] シート) で行います。

手順

画面の開き方: DISP キーを押す → 波形画面 → TRIG.SET キーを押す → トリガ設定ウインドウ ([アナログトリガ] シート)

1

2

3

1. レベルトリガ (⇒ p.157)

2. ウインドウイントリガ

ウインドウアウトトリガ (⇒ p.157)

3. 電圧降下トリガ (⇒ p.158)

4. 周期イントリガ

周期アウトトリガ (⇒ p.159)

5. グリッチトリガ (⇒ p.159)

Ch	種類	パラメータ
1	レベル	L 0.000 V S イベント 1 F 0.1div
2	イン	下限 -2.000mV 上限 2.000mV F 0.2div
3	アウト	下限 -2.000mV 上限 2.000mV F 0.5div
4	降下	L 127.2 V f= 50Hz RMS: 89.94 V
5	周期IL	0.000 V S P 5.00μs 10.00μsF -
6	周期OL	0.000 V S P 5.00μs 10.00μsF -
7	グリッチ	L 0.000 V S イベント 1 幅 100ns

- 1 設定したいチャンネルの [種類] の項目にカーソルを移動します。
- 2 F キーでトリガの種類を選択します。
- 3 CURSOR キーでパラメータの項目にカーソルを移動します。
- 4 F キーでパラメータの値を設定します。



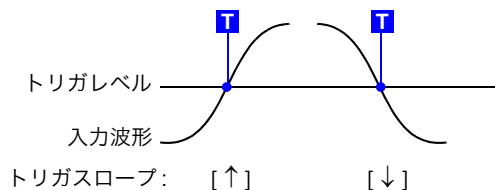
他のチャンネルに設定をコピーするには？
アナログトリガ設定ウインドウでコピーできます。
参照:「8.9 他のチャンネル (演算 No.) に設定をコピーする (コピー機能)」 (⇒ p.143)

注記

FFT ファンクションの場合、[参照データ] が [メモリ波形] に設定されていると、アナログトリガの設定はできません。

1. レベルトリガ

入力信号が設定したトリガレベル（電圧値）を横切った時にトリガをかけます。

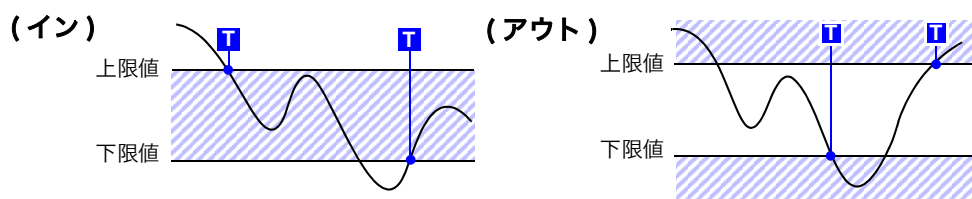
**注記**

本書では、トリガがかかる点（トリガポイント）を **T** で示します。

種類	パラメータ	
[レベル]	[L] (レベル)	トリガをかけるためのレベル（電圧値）を設定します。縦軸（電圧軸）レンジの 1/50 で設定できます。
	[S] (スロープ)	信号がしきい値（トリガレベル）を下から上に横切るか、上から下に横切るか、どちらの条件を用いてトリガが発生させるかを設定します。↓の時はどちら向きでもトリガがかかります。（↑, ↓, ↓）
	[イベント]	設定電圧値（レベル値）の立ち上がり（立下り）をカウントし、その数がイベント数設定値を超えたときにトリガが発生します。ここではそのイベント数を設定します。（1 ～ 4000）
	[F] (フィルタ)	設定したフィルタ幅の間、トリガ条件が満たされていたときに、トリガがかかります。ノイズなどによる誤動作防止に有効です。（ メモリ FFT : OFF, 0.1 ～ 10 div、 レコーダ : OFF, ON*）*：フィルタ幅は 10 ms です。

2. ウィンドウ・イン・トリガ、ウィンドウ・アウト・トリガ

トリガレベルの上下限值を設定し、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。



種類	パラメータ	
[イン] または [アウト]	[下限]	下限値を設定します。 （縦軸（電圧軸）レンジの 1/50 で設定できます）
	[上限]	上限値を設定します。 （縦軸（電圧軸）レンジの 1/50 で設定できます）
	[F] (フィルタ)	設定したフィルタ幅の間、トリガ条件が満たされていたときに、トリガがかかります。ノイズなどによる誤動作防止に有効です。 （ メモリ FFT : OFF, 0.1 ～ 10 div、 レコーダ : OFF, ON*）*：フィルタ幅は 10 ms です。

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **TRIG.SET** キーを押す → トリガ設定ウインドウ ([アナログトリガ] シート)

1

2

3

1. レベルトリガ (⇒ p.157)

2. ウィンドウイントリガ
ウィンドウアウトトリガ (⇒ p.157)

3. 電圧降下トリガ (⇒ p.158)

4. 周期イントリガ
周期アウトトリガ (⇒ p.159)

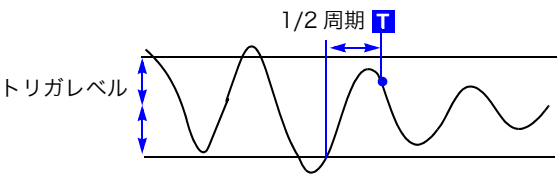
5. グリッチトリガ (⇒ p.159)

Ch	種類	パラメータ
1	レベル L	0.000 V S↑ イベント 1 F 0.1div
2	イン 下限	-2.000mV 上限 2.000mV F 0.2div
3	アウト 下限	-2.000mV 上限 2.000mV F 0.5div
4	降下 L	127.2 V f= 50Hz RMS: 89.94 V
5	周期 IL	0.000 V S↑ P↓ 5.00μs↑ 10.00μsF -
6	周期 OL	0.000 V S↑ P↓ 5.00μs↑ 10.00μsF -
7	グリッチ L	0.000 V S↑ イベント 1 幅 100ns

- 1
- 設定したいチャネルの [種類] の項目にカーソルを移動します。
- 2
- F キーでトリガの種類を選択します。
- 3
- CURSOR キーでパラメータの項目にカーソルを移動します。
- 4
- F キーでパラメータの値を設定します。

3. 電圧降下トリガ (☐メモリ ☒FFT のみ) _____

電圧のピークが設定したレベルより 1/2 周期以上落ちた場合にトリガがかかります。使用できる時間軸レンジは、20 μs ~ 50 ms/div までです。

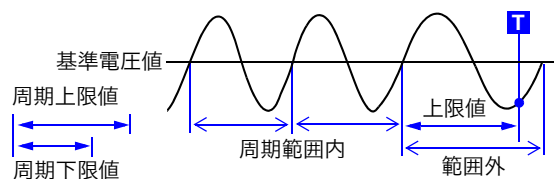


種類	パラメータ	
[電圧降下]	[L] (レベル)	トリガをかけるためのレベル (電圧値) を設定します。 (縦軸 (電圧軸) レンジの 1/50 で設定できます)
	[f=] (周波数)	50 Hz/60 Hz を選択します
	RMS: (実効値)	実効値の目安です。レベルの設定に連動します。

4. 周期イントリガ、周期アウトトリガ

基準電圧値の立ち上がり、立下りの周期を測定し、設定した周期範囲内（イン）、範囲外（アウト）であるときにトリガをかけます。

参照:「説明」(⇒ p.161)



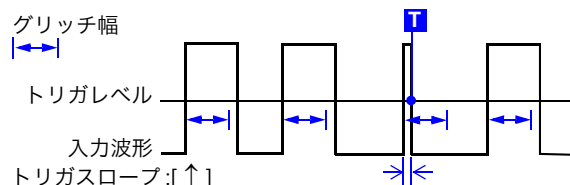
トリガポイントについて
トリガポイントは1サンプル遅れます。

種類	パラメータ	
【周期イン】 または 【周期アウト】	[L] (レベル)	トリガをかけるためのレベル (電圧値) を設定します。 (縦軸 (電圧軸) レンジの 1/50 で設定できます)
	[S] (スロープ)	信号がしきい値 (トリガレベル) を下から上に横切るか、上から下に横切るか、どちらの条件を用いてトリガを発生させるかを設定します。(↑, ↓)
	[P↓] (周期下限値)* ¹	0 およびサンプリング周期の 5 倍以上の範囲で設定できます。上限値より大きな設定には出来ません。(0 にすると下限値は無視され、上限値のみでトリガがかかります)
	[↑] (周期上限値)* ¹	サンプリング周期の 20000 倍以下の範囲で設定できます。下限値より小さな設定にはできません。
	[F] (フィルタ)	設定したフィルタ幅の間、トリガ条件が満たされていたときに、トリガがかかります。ノイズなどによる誤動作防止に有効です。([メモリ] [FFT]: OFF, 0.1 ~ 10 div, [レコーダ]: OFF, ON*) * フィルタ幅は 10 ms です。

*1: 時間軸レンジと連動して変わります。

5. グリッチトリガ (メモリ FFT のみ)

入力信号がトリガレベル(電圧値)を横切ってから、設定幅より短いパルス幅の場合にトリガがかかります。



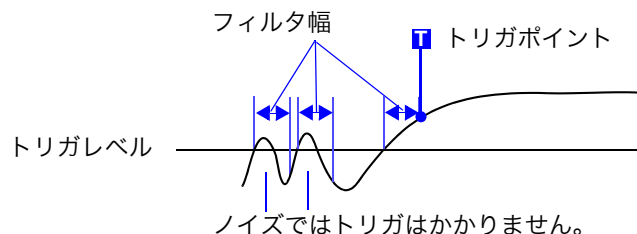
種類	パラメータ	
【グリッチ】	【L】（レベル）	トリガをかけるためのレベル（電圧値）を設定します。 （縦軸（電圧軸）レンジの 1/50 で設定できます）
	【S】（スロープ）	信号がしきい値（トリガレベル）を下から上に横切るか、 上から下に横切るか、どちらの条件を用いてトリガを発生させるかを設定します。（↑, ↓）
	【イベント】	設定電圧値（レベル値）の立ち上がり（立下り）をカウントし、その数がイベント数設定値を超えたときにトリガが発生します。ここではそのイベント数を設定します。（1 ～ 4000）
	【幅】	欠落と認定する幅（時間）を設定します。設定値以下でトリガが発生します。（サンプリング周期によって設定できる範囲が変わります。下限値：サンプリング周期の 2 倍以上、上限値：サンプリング周期の 4000 倍以下）



ノイズが多い信号などにトリガをかけるときは

方法 1. トリガフィルタを設定する

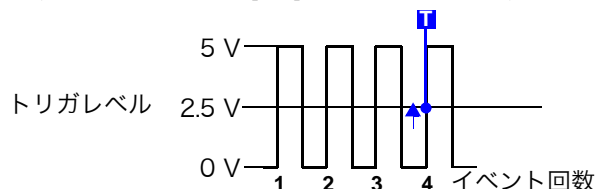
ノイズなどでトリガがかからないようにフィルタ幅を設定すると、設定した幅以上でトリガ条件が成立したときに、トリガをかけられます。



方法 2. イベント回数を設定する

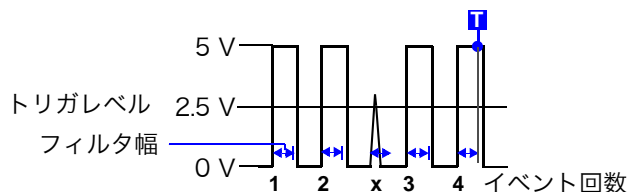
何回かトリガがかかる場合に、何回目かでトリガをかけるかイベント回数を設定すると、トリガ条件がイベント回数に達したときにトリガをかけられます。

(例) イベント回数を [4] に設定した場合 (スロープ: ↑)



ノイズの影響を防ぐために

トリガレベル付近のノイズによって、誤ってイベント数をカウントしてしまうことがあります。このようなことを防ぐために、トリガフィルタを設定できます。



説明 周期範囲の設定について

周期トリガの周期範囲の設定は、サンプリング周期（サンプリング速度）によって変わります。（横軸（時間軸）を変更すると、周期範囲の設定値も連動して変わります）

ステータス画面 - 基本設定シートで、[サンプリング速度]の設定を確認してください。

周期範囲の上限値を下限値よりも小さく設定したり、下限値を上限値よりも大きく設定したりできません。

下限値：0 およびサンプリング周期の 5 倍以上に設定できます。

上限値：サンプリング周期の 20000 倍以下に設定できます。

上限値より周波数が大きくなった（周期が短い）ときだけ、トリガをかけるには：

周期トリガを [周期イン] に、下限値を [0] に設定してください。下限値の設定は無視され、上限値より周波数が大きくなるとトリガがかかります。

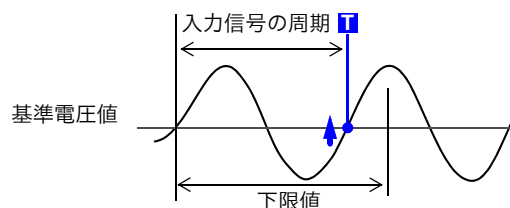
上限値より周波数が小さくなった（周期が長い）ときだけ、トリガをかけるには：

周期トリガを [周期アウト] に、下限値を [0] に設定してください。下限値の設定は無視され、上限値より周波数が小さくなるとトリガがかかります。

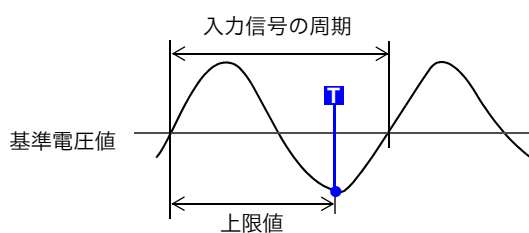
周期アウトトリガのトリガ位置について

設定した基準電圧値を横切った周期を監視して、周期範囲外である時にトリガがかかります。

設定した周期範囲と測定対象の周期でトリガのかかる位置が異なります。

入力信号の周期が設定した下限値より小さいとき（トリガスロープ：↑）

入力信号が、下限値の周期に達する前に、基準電圧値を上りのトリガスロープ (↑) で横切ったときにトリガがかかります。

入力信号の周期が設定した上限値より大きいとき（トリガスロープ：↑）

入力信号が、基準電圧値を上りのトリガスロープ (↑) で横切る前に、上限値の周期に達したとき、トリガがかかります。

したがって、周期範囲の上限値によりトリガ位置が異なります。

9.4 ロジック信号でトリガをかける (ロジックトリガ)

ロジックトリガの設定手順と種類は以下のとおりです。設定はトリガ設定ウインドウ ([ロジックトリガ] シート) で行います。

- ・ ロジック入力信号のチャンネルを、トリガソースとして使用します。トリガパターンと、そのトリガ成立条件 (AND / OR) を設定し、条件が成立した時にトリガをかけることができます。
- ・ 測定を開始した時点で既に条件が成立しているときにトリガをかけるかどうか、トリガ検出方法を選択できます。
- ・ トリガフィルタを使用すると、設定したフィルタ幅以上でトリガ条件が成立したときに、トリガをかけることができます。

手順

画面の開き方: DISP キーを押す → 波形画面 → TRIG.SET キーを押す → トリガ設定ウインドウ ([ロジックトリガ] シート)

1 設定したいチャンネルの項目にカーソルを移動します。

2 F キーで設定します。

ロジックチャンネル

1. 2. 3.

Ch	条件	フィルタ	1	2	3	4
L	A	OR	-	x	x	x
	B	AND	0.1div	0	1	0
	C	-				
	D	-				
L6	A	-				
	B	-				
	C	-				
	D	-				

1. トリガ

ロジックトリガのプロープの成立条件 (AND/OR) を設定します。

選択	
OFF	ロジックトリガを使用しません。(初期設定)
OR	ロジック入力信号がトリガパターンに 1 つでも一致したらトリガがかかります。
AND	ロジック入力信号がトリガパターンすべてに一致したらトリガがかかります。

2. フィルタ

トリガをかけるフィルタ幅 (トリガフィルタ) を設定します。(必要に応じて) ノイズでトリガがかかるのを防ぎます。(⇒ p.160)

選択		
メモリ	OFF	トリガフィルタを使用しません。(初期設定)
	0.1 ~ 10	トリガフィルタを使用します。 フィルタ幅は、div 数で設定します。
レコーダ	OFF	トリガフィルタを使用しません。(初期設定)
	ON	トリガフィルタを使用します。 フィルタ幅は 10 ms です。 (サンプリングが 100 ns/S のときは 5ms)

3.トリガパターン

ロジックトリガのパターンを設定します。

選択

X	信号を無視します。(初期設定)
0	LOW レベルの信号でトリガがかかります。
1	HIGH レベルの信号でトリガがかかります。



他のチャンネルに設定をコピーするには？

ロジックトリガ設定ウインドウでコピーできます。

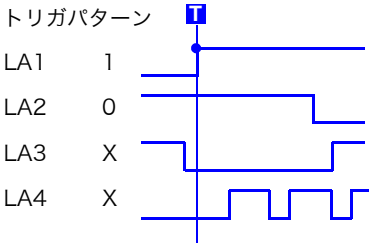
参照:「8.9 他のチャンネル (演算 No.) に設定をコピーする (コピー機能)」(⇒ p.143)

設定例

設定 1: 入力信号が以下のどちらかの条件になったときにトリガをかける

チャンネル 1 (LA1): HIGH レベル
チャンネル 2 (LA2): LOW レベル
トリガ OR
LA[1, 2, 3, 4]: [1 0 X X]

LA1 または LA2 の条件成立時にトリガがかかります。

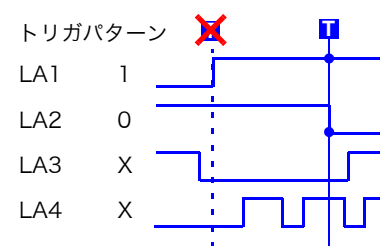


設定 2: 入力信号が以下の両方の条件で一致したときにトリガをかける

トリガパターン

LA1	1
LA2	0
LA3	X
LA4	X

チャンネル 1 (LA1): HIGH レベル
チャンネル 2 (LA2): LOW レベル
トリガ AND
LA[1, 2, 3, 4]: [1 0 X X]



注記

- ・ **START** キーを押した時点で、すでに条件が成立している場合は (AND: トリガパターンがすべて一致、OR: トリガパターンに 1 つでも一致)、トリガはかかりません。一度条件から外れて再び成立するとトリガがかかります。
- ・ 標準のロジックチャンネル (LA、LB、LC、LD) のトリガは、ロジック波形表示、ユニットの種類に関係なく有効です。

9.5 時刻や時間間隔でトリガをかける (タイマトリガ)

定時に記録したいときに設定します。

- ・ 設定した開始時刻 (開始) から停止時刻 (停止) まで一定の時間間隔でトリガをかけることができます。
- ・ 設定する前に、現在の時刻が合っているか確認してください。合っていない場合、システム画面 - 初期化シートで設定し直してください。(⇒ p.35)

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **TRIG.SET** キーを押す → トリガ設定ウィンドウ

1 タイマトリガを有効・無効にする

[タイマトリガ] の項目にカーソルを移動します。

選択

OFF	タイマトリガを使用しません。
ON	タイマトリガを使用します。

1	タイマトリガ	ON
2	開始時間	月 日 時 分 秒 3-28 15:56.00
3	停止時間	3-28 15:56.00
3	時間間隔	0 0:0.0

2 (タイマトリガを [ON] にしたとき)

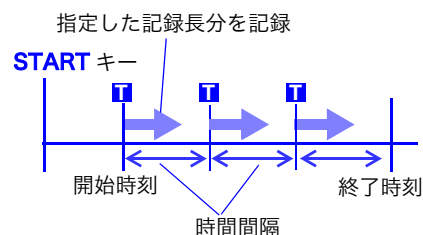
開始・停止時刻を設定する

開始、終了の **[月]**、**[日]**、**[時]**、**[分]** の各項目に移動します。

日付、時刻を設定します。

現在の日時にしたいとき:

[現時刻] を選択します。



3 (開始～停止まで一定間隔でトリガをかけたいとき)

時間間隔を設定する

[時間間隔] の **[日]**、**[時]**、**[分]**、**[秒]** の各項目に移動します。

記録する間隔を設定します。

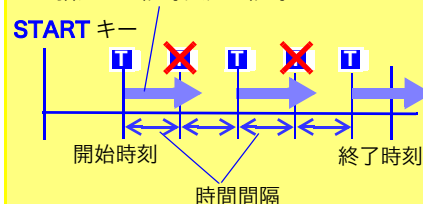
START キーを押して測定開始後、開始時刻になると、記録を開始します。

途中で終了させたいとき:

STOP キーを押します。

時間間隔が記録長より短い場合

指定した記録長分を記録



記録長が設定した時間間隔を超えると記録長分データを取り込み終わるまで次のトリガはかかりません。

記録長が終了時刻を超えると

ファンクションによって、記録時間が異なります。

「停止時刻と記録長について」(⇒ p.165)

時間間隔を 0 に設定した場合

トリガモード **[連続]** では、開始時刻から終了時刻まで記録を繰り返します。

注記

タイマトリガの時刻と実際にトリガのかかる時刻は、最大 3 サンプル分の時間の差が生じます。

説明

開始・停止時刻について

- ・ 開始時刻、停止時刻は、**START** キーを押した後の時刻になるように設定してください。
- ・ トリガモードが **[単発]** でタイマトリガが **[ON]** の時は、開始時刻にかかるトリガ 1 回のみが有効です。時間間隔や終了時刻は無効になります。

開始から停止まで一定時間間隔で記録したい場合

トリガモードを **[連続]**、他のトリガソースをすべて **[OFF]** に設定してください。ただし、記録終了から次のトリガ待ちまでの処理（自動保存、自動プリント、波形表示処理、演算処理）の間はトリガが無効になるため、測定の設定によっては、一定時間間隔で記録できないことがあります。

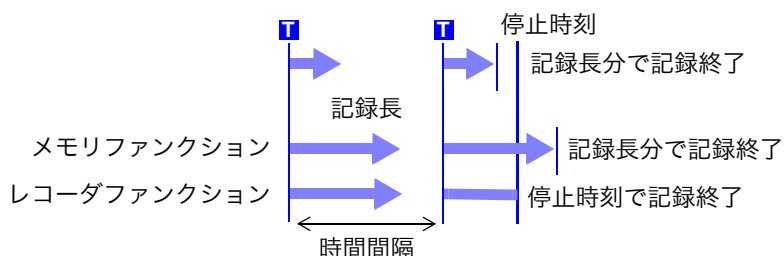
停止時刻と記録長について

停止時刻はファンクションによって異なります。

メモリ：記録長分の測定データを取り込み、終了します。

レコーダ：設定した停止時刻で測定データの取込みを終了します。

最後の記録長と停止時刻の関係



9.5 時刻や時間間隔でトリガをかける (タイマトリガ)

タイマトリガ以外のトリガソースも有効にしてトリガをかける場合

ON に設定されているトリガソースは、すべて有効になります。

ただし、トリガソースの設定によって、トリガのかかるタイミングが異なります。

・トリガ成立条件が OR のとき (トリガソース:OR)

他のトリガソースの設定によって、トリガ開始時刻前や停止時刻後、時間間隔以外の時間にもトリガがかかることがあります。

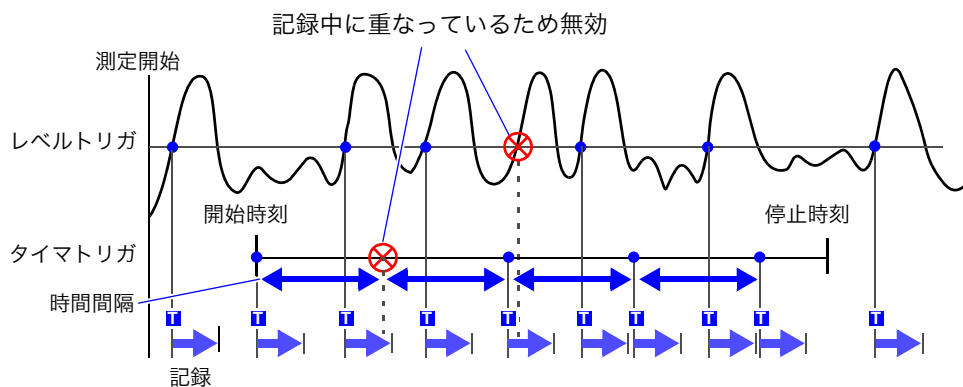
・トリガ成立条件が AND のとき (トリガソース:AND)

開始時刻から停止時刻の間で、時間間隔内で設定してあるすべてのトリガソースでトリガ条件を満たした時にトリガがかかります。

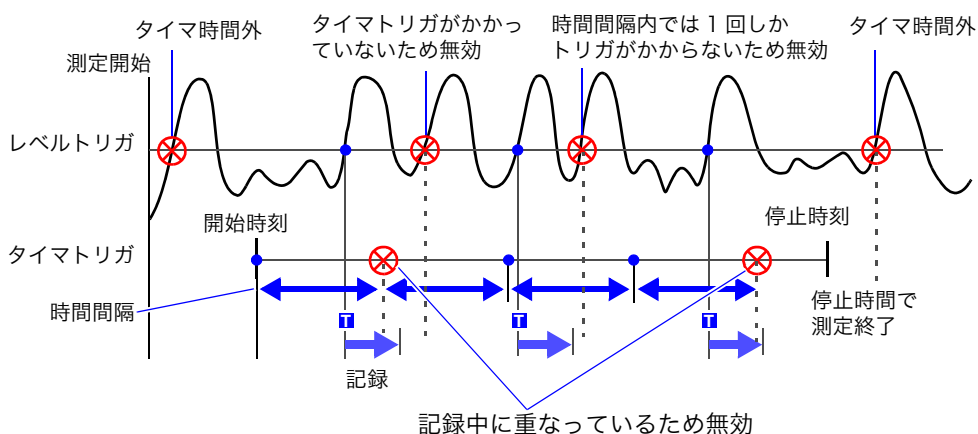
時間間隔を 0 に設定した場合、開始時刻から停止時刻の間で、設定してあるすべてのトリガソースでトリガ条件を満たした時にトリガがかかります。

例：タイマトリガとレベルトリガ (スロープ：↑) を有効にして測定したとき

トリガ成立条件が OR のとき (トリガソース:OR)



トリガ成立条件が AND のとき (トリガソース:AND)



9.6 外部からトリガをかける (外部トリガ)

外部制御端子を使って、外部からの入力信号をトリガソースとして使うことができます。
また、本器を複数台使用した並列トリガ同期運転などに使用できます。

手順

画面の開き方: DISP キーを押す → 波形画面 → TRIG.SET キーを押す → トリガ設定ウインドウ

- 1 外部トリガを有効にする
[外部トリガ] の項目にカーソルを移動します。

選択	
OFF	外部トリガを使用しません。(初期設定)
ON	外部トリガを使用します。

トリガ優先	-	タイ
トリガソース	OR	
外部トリガ	ON	開始時 停止時 時間

- 2 外部制御端子 (EXT.TRIG) の設定をして、信号を入力する
参照:「17.2.5 外部トリガ端子 (EXT.TRIG)」(⇒ p.312)

9.7 手動でトリガをかける (マニュアルトリガ)



マニュアルトリガキーを押すと、強制的にトリガをかけることができます。マニュアルトリガは、他のトリガソースの設定とは関係なく最優先してトリガがかかります。

記録を終了するには
STOP キーを押します。

1 回押し	記録長分取り込み後、記録が終了します。
2 回押し	押した時点で記録が終了します。

注記 プリトリガ待ち中は、他のトリガ同様受け付けません。トリガ優先機能を [ON] に設定してください。
参照:「9.8.2 トリガ受付の設定 (トリガ優先)」(⇒ p.170)

9.8 プリトリガを設定する

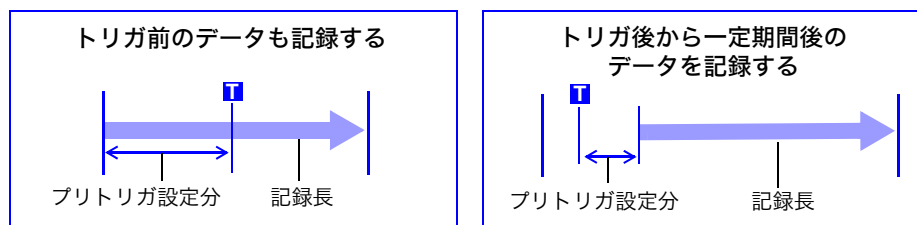
メモリ

FFT

メモリファンクションと FFT ファンクションのみ有効です。

トリガ前の記録長 (div 数または記録長の何 %) を設定すると、トリガ後の波形を記録するだけでなく、トリガ前の波形も記録することができます。

また、トリガからある一定期間後の波形も記録できます。



注記

- ・トリガソース (アナログトリガ、タイマトリガなど) がすべて OFF の時は、プリトリガの設定は無効になります。
- ・FFT ファンクションでは div でのプリトリガは設定できません。

9.8.1 トリガ開始点の設定 (プリトリガ)

設定した記録長のどこにトリガポイントを位置させるかを設定します。

設定方法には次の2つの方法があります。(% で設定する、div 数で設定する)

手順

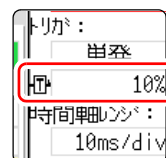
画面の開き方: DISP キーを押す → 波形画面

1 プリトリガを設定する単位を選択する

[プリトリガ] の項目にカーソルを移動します。

選択

%	% で設定します。(初期設定)
div	div 数で設定します。外部サンプリング時はサンプル数で設定します。



2 数値を設定する

([%] を選択した場合)

記録開始時点を 0%、記録終了点を 100% として、トリガポイントをその何%にするかを設定します。

選択

-95%, 100%, 95%, 90%, 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 20%, 10%, 5%, 2%, 0%

([div] を選択した場合)

記録開始時点を 0div、記録終了点を設定記録長として、トリガポイントをその何 div にするかを設定します。

選択

- 記録長 (div) ~ + 記録長 (div)

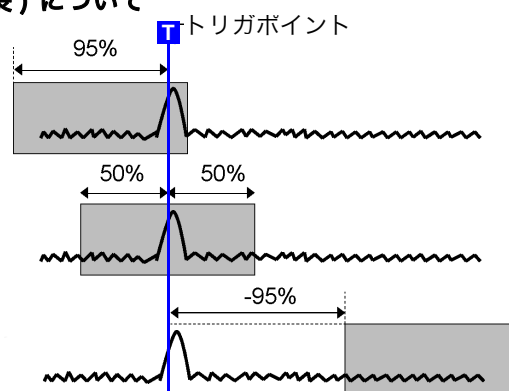
説明 プリトリガと記録する範囲（記録長）について

プリトリガの設定例

95% トリガ以前の 95% の記録

50% トリガ前後の 50% の記録

-95% トリガ以後、記録長の 95% 以後の記録

**注記**

・プリトリガ設定分記録している間にトリガがかかっても、トリガは無視されます。トリガを受け付けたい場合は、トリガ優先を **[ON]** に設定してください。

参照:「9.8.2 トリガ受付の設定 (トリガ優先)」(⇒ p.170)

【プリトリガ待ち】と【トリガ待ち】の違い

測定を開始すると、プリトリガ設定分があらかじめ記録されます。この記録中は **【プリトリガ待ち】** と表示されます。

プリトリガ設定分記録し終わると、トリガがかかるまでの間は **【トリガ待ち】** と表示されます。

参照:「測定と内部動作について」(⇒ p.58)

9.8.2 トリガ受付の設定 (トリガ優先)

メモリ

メモリファンクションのみ有効です。
プリトリガ待ち中にトリガ条件を満たしたとき、これをトリガとして受け付けるかどうかを設定します。

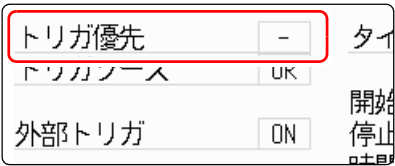
- ・ プリトリガを設定すると、測定スタートからある一定期間 (プリトリガで設定されている記録時間の間) はトリガを受け付けません。
- ・ ステータスバーには、「プリトリガ待ち」と表示されます。

手順

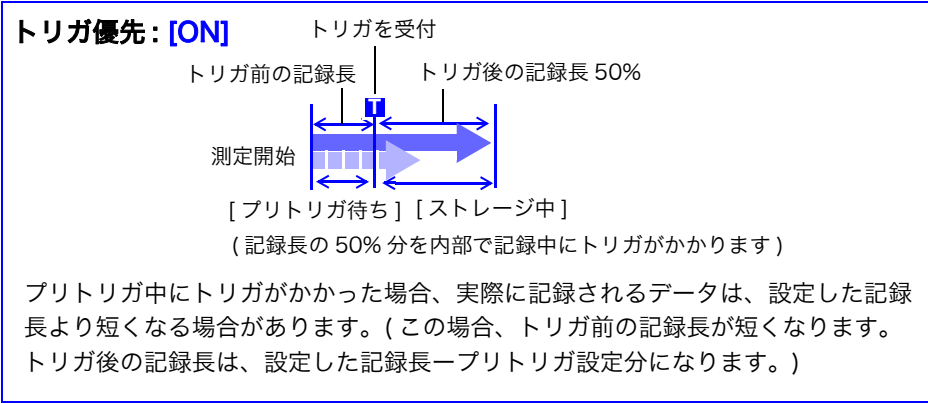
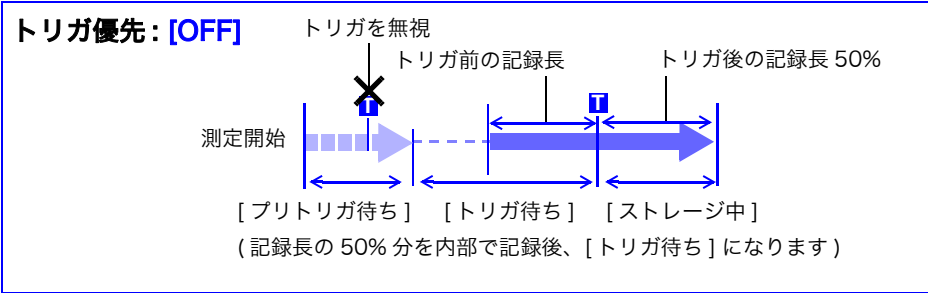
画面の開き方: DISP キーを押す → 波形画面 → TRIG.SET キーを押す → トリガ設定ウインドウ

[トリガ優先] の項目にカーソルを移動します。

選択	
OFF	プリトリガ待ち中にトリガを受け付けません。 (初期設定)
ON	プリトリガ待ち中にトリガを受け付けます。



説 明 [プリトリガ待ち] 中にトリガ条件が一致した場合
(例) プリトリガを 50% に設定したとき



9.9 トリガタイミングを設定する

レコーダ

9

第9章 トリガ機能

レコーダファンクションのみ有効です。

トリガがかかったときの波形記録の動作関係を設定します。

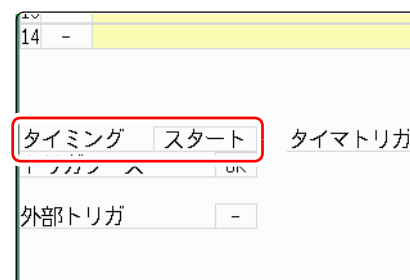
手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **TRIG.SET** キーを押す → トリガ設定ウインドウ

[**タイミング**] の項目にカーソルを移動します。

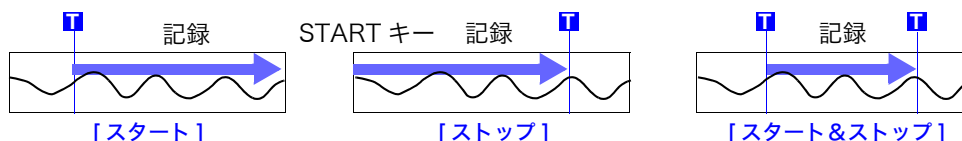
選択

スタート	トリガで記録をスタートし、記録長分記録したら、ストップします。(初期設定)
ストップ	START キーを押した時点からトリガがかかった時点までを記録します。
スタート & ストップ	トリガがかかった時点から、次にトリガがかかった時点までを記録します。



説明 トリガタイミングについて

トリガモードによって終了動作が異なります。



記録開始

トリガがかかったときに記録開始	START キーを押したときに記録開始	スタートトリガがかかったときに記録開始
-----------------	----------------------------	---------------------

記録終了

トリガモード
[**単発**] のとき

記録長分データを取り込んで記録終了	トリガがかかったときに記録終了	ストップトリガがかかったときに記録終了
-------------------	-----------------	---------------------

設定した記録長を経過してもトリガがかからなかったときは:

[**ストップ**] または [**スタート & ストップ**]: 記録長分データを取り込んで、記録終了

トリガモード
[**連続**] のとき

記録長分データを取り込んで、トリガ待ち 再度トリガがかかったら、記録長分データを取り込んで、トリガ待ち (繰り返し)	トリガがかかったときに、記録を終了して、再度記録開始 (繰り返し)	トリガがかかったときに、記録を終了して、トリガ待ち 再度トリガがかかったら、トリガがかかるまで記録 (繰り返し)
---	-----------------------------------	---

設定した記録長を経過してもトリガがかからなかったときは:

[**ストップ**]: 記録長分データを取り込み後、記録開始。トリガがかかるまで繰り返し

[**スタート & ストップ**]: 記録長分データを取り込んで、トリガ待ち (スタートトリガ)

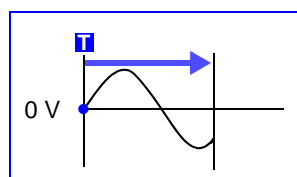
トリガタイミングの例: トリガ種類がレベルトリガ、レベル: 0.000 V、スロープ: ↑ の場合

[**タイミング**] の設定

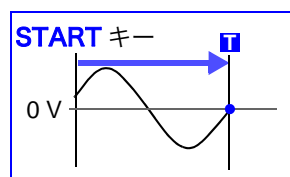
[**スタート**]

[**ストップ**]

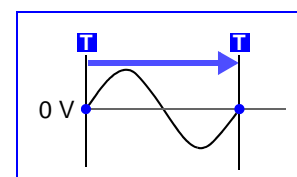
[**スタート & ストップ**]



記録長分記録



START キーで記録開始
トリガがかかるまで記録



スタートトリガがかかったら記録開始
ストップトリガがかかるまで記録

トリガモードが [**連続**] の場合は、上記の繰り返しになります。

9.10トリガソース間の成立条件 (AND/OR) を設定する

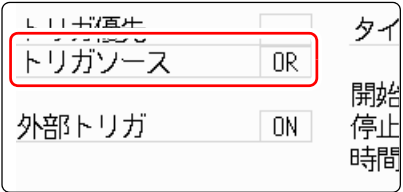
アナログトリガ、ロジックトリガ、外部トリガ、およびタイマトリガ間でトリガ成立条件を AND/OR で設定します。

手順

画面の開き方: DISP キーを押す → 波形画面 → TRIG.SET キーを押す → トリガ設定ウインドウ

[トリガソース] の項目にカーソルを移動します。

選択	
OR	いずれか 1 つのトリガソースの設定条件が成立した時に、トリガがかかります。(初期設定)
AND	すべてのトリガソースで設定条件が成立した時に、トリガがかかります。



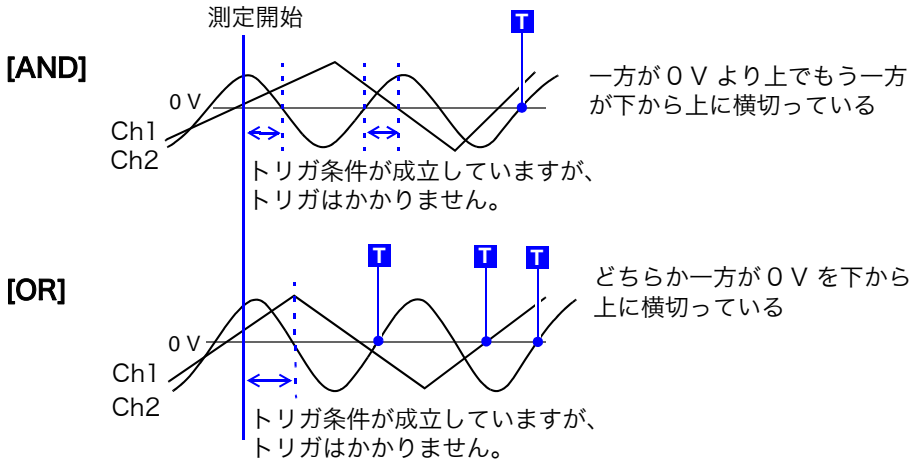
(メモリファンクションの場合)

説明 トリガ成立条件 (トリガソース AND/OR) を [AND] に設定したとき

START キーを押した時点で既にトリガ条件が成立していると、トリガはかかりません。すべてのトリガソースが 1 度、条件から外れてから、再び条件が成立するとトリガがかかります。

設定例:
0V の立上り (↑) で波形が横切ったときにトリガをかける場合
AND、OR ではそれぞれ以下のようにトリガがかかります。

チャンネル	トリガ	トリガレベル	スロープ	フィルタ
Ch1, Ch2	レベル	0.00 V	↑	OFF



トリガのタイミングが [スタート]、[ストップ] 両方混在している場合は、同じタイミングのトリガソース間で AND 条件を判定します。

9.11 トリガ設定を使って測定データを検索する メモリ

9

第9章 トリガ機能

トリガ設定を使って、測定後のデータを検索することができます。

測定データ内において、設定したトリガ条件に合致している場所を順次探し、表示します。

トリガの設定と同じ方法で設定して、測定時とは異なる条件においても検索することができます。

例 1：測定のトリガ条件はトリガレベル 0 V、データ検索の条件はレベル 100 V

例 2：トリガをかけずにフリーランで測定後、100 V を越えたところ (レベル 100V) を検索

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面 → **TRIG.SET** キーを押す → トリガ設定ウインドウ ([アナログトリガ]、または [ロジックトリガ] シート)

1 測定終了後、検索条件を設定する

設定の方法は、「9.3 アナログ信号でトリガをかける」(⇒ p.156)、「9.4 ロジック信号でトリガをかける (ロジックトリガ)」(⇒ p.162) と同じです。

2 検索範囲を指定する

[範囲] の項目にカーソルを移動します。

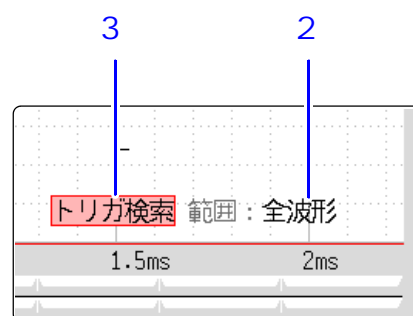
選択

全波形	測定したデータ全体を検索します。(初期設定)
AB 間波形	AB カーソル間の範囲内で検索します。

(メモリ分割使用時)

選択

表示ブロック全体	表示ブロックの全データを検索します。(初期設定)
表示ブロック AB 間	表示ブロックの AB カーソル内のデータを検索します。
全ブロック全体	全ブロックの全データを検索します。
全ブロック AB 間	全ブロックの AB カーソル内のデータを検索します。



- ・ AB 間を選択した場合、A カーソルのみ表示している時は A カーソル以降のデータについて検索します。
- ・ 「全ブロック」の検索対象は 開始ブロックと測定ブロック数で決まる範囲になります。

3 検索を実行する

[トリガ検索] の項目にカーソルを移動します。

選択

検索実行	測定データの最初から検索を開始します。
次を検索	最新の検索位置の次の検索条件を探します。
A カーソル移動	検索した位置に A カーソルを移動します。
B カーソル移動	検索した位置に B カーソルを移動します。
クリア	検索した位置をクリアします。

検索実行、次を検索は、**T(マニュアルトリガ)** キーでも実行できます。

説 明 検索結果について

条件に合致した場所は画面の中央に表示され、その位置に S マークが表示されます。



検索条件に合致しない場合は、「条件が見つかりませんでした」と表示されます。

注記

- ・ プリトリガ、トリガ優先、外部トリガ、タイマトリガは、検索条件としては使用しません。
- ・ トリガの位置とサーチ結果は一致しないことがあります。

数値演算機能

メモリ

第 10 章

10

第 10 章 数値演算機能

数値演算機能は、メモリファンクションのときのみ使用できます。

取り込んだ波形データを演算し、演算結果を波形画面に数値で表示します。また、演算結果に対して判定できます。数値演算の設定は、ステータス画面 - 数値演算シートで設定します。

数値演算シートの開き方

STATUS

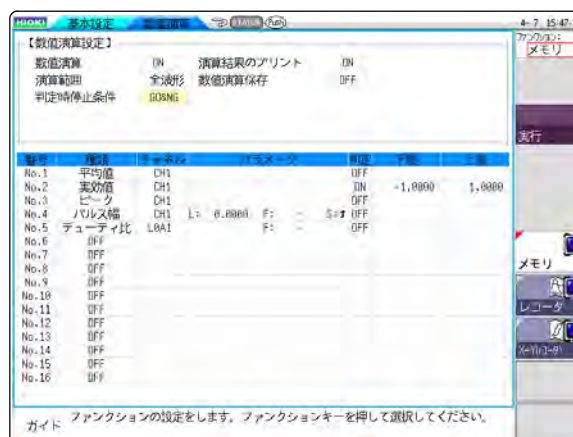


キーを押すたびに
シートが切り替わります。

[基本設定]



[数値演算]



数値演算シートでできること

数値演算

- | | | |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・ 平均値 ・ 実効値 ・ ピーク - ピーク値 (P-P 値) ・ 最大値 ・ 最大値までの時間 ・ 最小値 ・ 最小値までの時間 ・ 周期 ・ 周波数 ・ 立上り時間 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 立下り時間 ・ 標準偏差 ・ 面積値 ・ X-Y 面積値 ・ 指定レベルまでの時間 ・ 指定時間におけるレベル ・ パルス幅 ・ デューティ比 ・ パルスカウント ・ 数値演算結果の四則演算 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 時間差演算 ・ 位相差演算 ・ High レベル演算 ・ Low レベル演算 (計 24 種類) ・ AB カーソル間指定演算 A/B 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：
「106 数値演算の種類と説明」(⇒ p.187)

数値演算の判定

(⇒ p.182)

数値演算の結果を、設定した基準範囲と比較して GO/NG の判定ができます。

合計 24 種類の数値演算があり、同時に最大 16 種類まで演算できます。

スケーリング機能を使用しているときは、スケーリングされた値で数値演算されます。

数値演算結果の保存・印刷

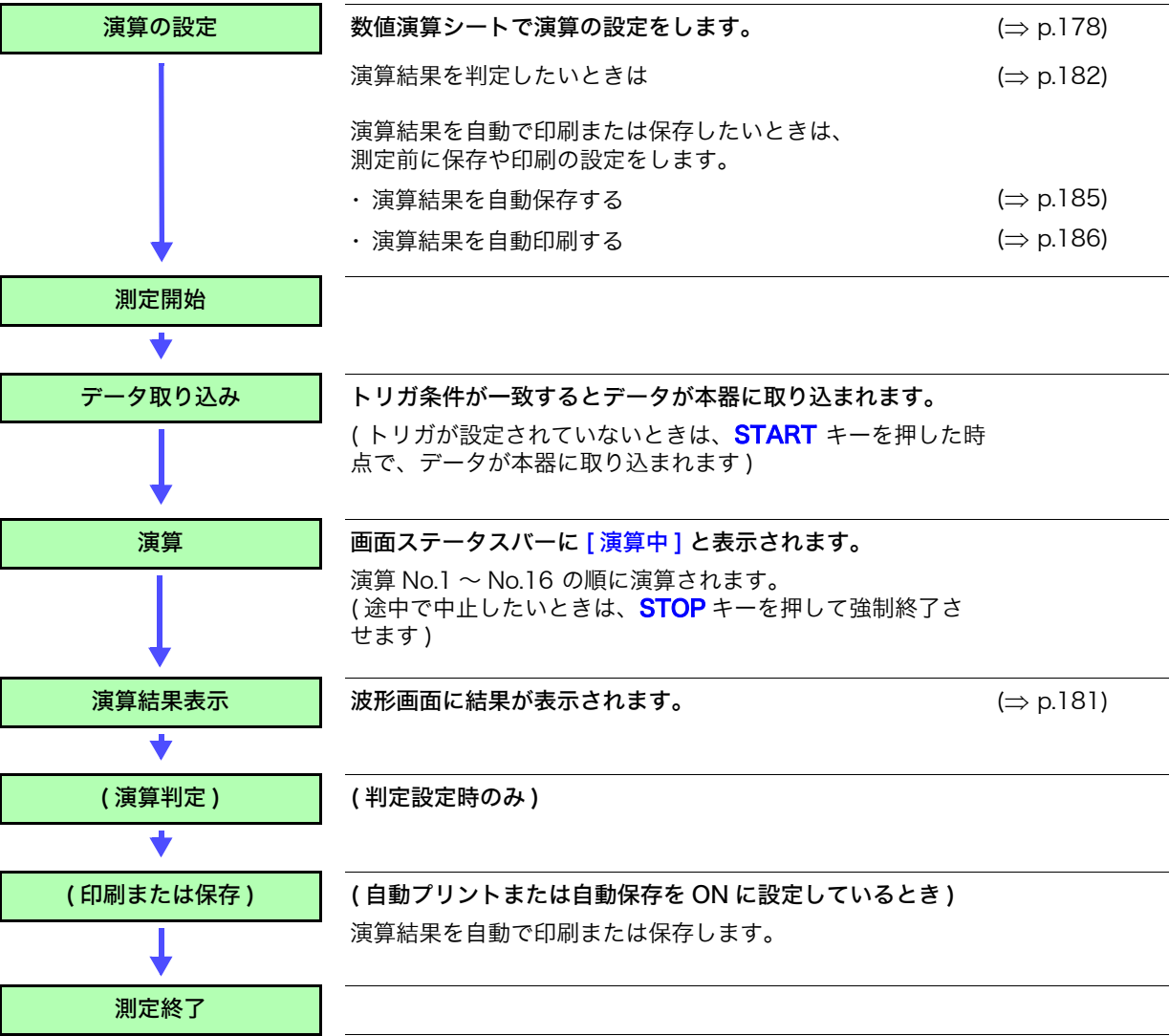
- ・ 数値演算結果の自動保存
 - ・ 既存の数値演算結果を任意に保存
- 参照:「10.4 数値演算結果を保存する」(⇒ p.185)
- ・ 自動印刷
 - ・ 任意に印刷
- 参照:「10.5 数値演算結果をプリントする」(⇒ p.186)

10.1 数値演算の流れ

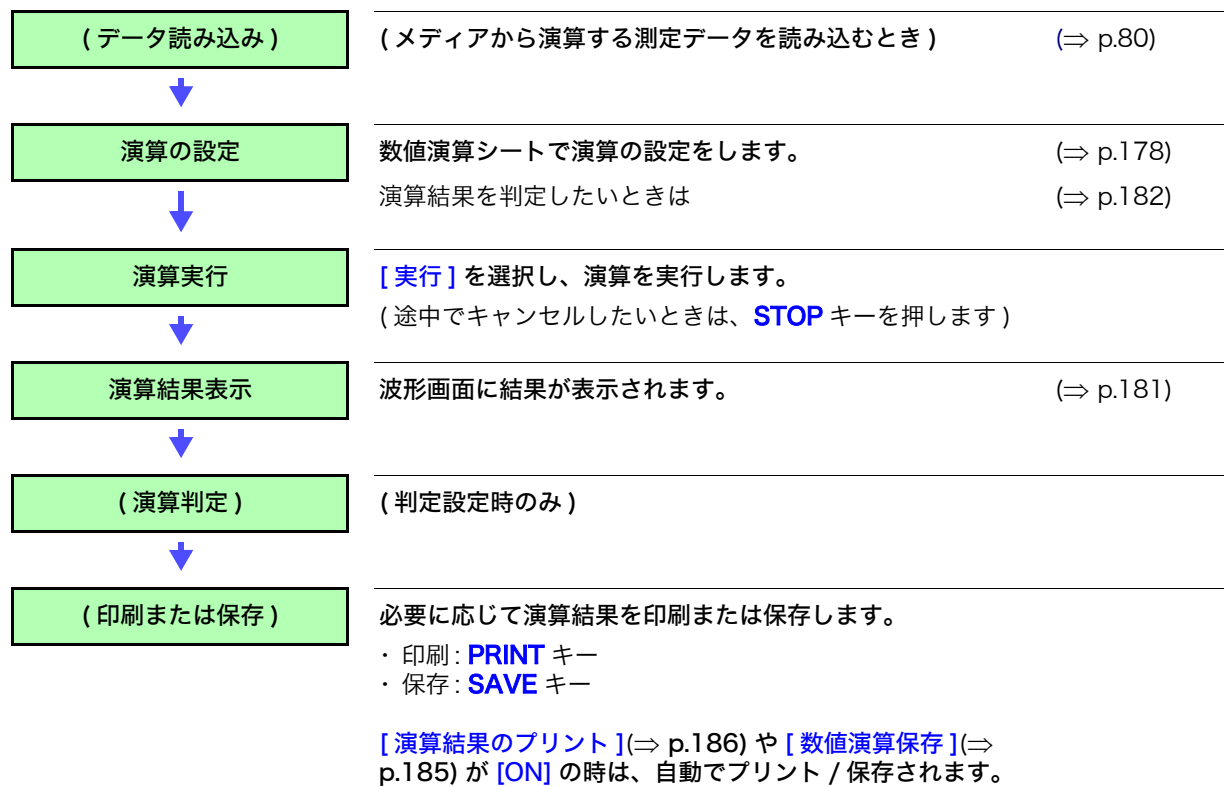
演算する方法として、次の 2 つの方法があります。

- ・ 測定しながら演算する : 測定前に数値演算の設定が必要です。
- ・ 既存のデータを演算する : 波形取り込み後のデータやメディアに保存されているデータに対して演算できます。

測定しながら演算する



既存のデータを演算する

**演算する範囲を指定して演算したいときは？**

演算を実行する前に、波形画面で A/B カーソル (時間軸またはトレースカーソル) を使って、演算範囲を指定します。数値演算シートの演算範囲を [AB カーソル間] に設定してください。

- ・電圧軸カーソルでは範囲を指定できません。
- ・使用するカーソルが 1 本の場合は、カーソルからデータの終わりまでの範囲に対して演算を行います。

参照: 「7.2 波形の範囲を指定する (A/B カーソル)」 (⇒ p.107)

「10.2 数値演算の設定をする」 (⇒ p.178)

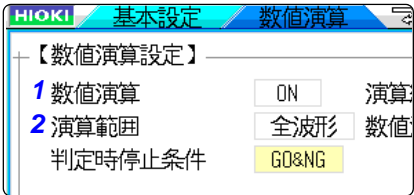
10.2 数値演算の設定をする

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 数値演算シート

1 数値演算機能を有効にする

[数値演算] の項目にカーソルを移動します。
[ON] を選択します。



2 演算範囲を指定する

[演算範囲] の項目にカーソルを移動します。

選択

全波形	全波形に対して演算を行います。(初期設定)
AB 間波形	AB カーソル間の演算を行います。
トリガ以降	トリガ以降の波形に対して演算を行ないます。

[AB 間波形] を選択した場合は、波形画面で演算する範囲を A/B カーソルで指定してください。
本器に波形が取り込まれていない場合は、一度測定して範囲を指定しておく、次の測定からその範囲で演算できます。

参照: 「7.2 波形の範囲を指定する (A/B カーソル)」 (⇒ p.107)

3 演算の設定内容を選択する

演算 No. (5)現象

No.	種類	Ch	パラメータ	統計	判定	下限
1	平均値	Ch1			OFF	
2	実効値	Ch1			ON	-1.0000
3	パルス幅	Ch1	L 0.0000 F - S↑	平均	OFF	
4	時間差	A Ch2	L 1.0000 F 0.1divS↑	先頭	OFF	

(1) 演算種類 (2) 演算対象チャンネル (3) パラメータ (演算条件)* (4) 統計演算

*: 種類によって設定内容が異なります。

(1) 演算種類を選択する

演算を設定する No. の演算種類の項目にカーソルを移動し、
選択します。
([一覧] を選択すると、演算種類の一覧が表示されます。消すときは、再度 **TRIG.SET** キーを押します)

演算結果を判定したいときは、[判定] の内容も設定します。(⇒ p.182)

OFF	演算しません。(初期設定)	面積値	ゼロ位置と信号波形で囲まれた面積
平均値	波形データの平均値	X-Y 面積値	X-Y 合成時の面積
実効値	波形データの実効値	指定レベル時間*	トリガから指定レベルまでの時間
P-P	波形データのピーク - ピーク値	指定時間レベル	トリガからの時間を指定し、その時間における測定値
最大値	波形データの最大値	パルス幅*	波形データのパルス幅
最大値の時間	トリガから最大値までの時間	デューティ比*	信号波形のデューティ比
最小値	波形データの最小値	パルスカウント*	波形データのパルス数
最小値の時間	トリガから最小値までの時間	四則演算	数値演算結果の四則演算
周期*	信号波形の周期	時間差演算*	A 現象から B 現象までの時間差
周波数*	信号波形の周波数	位相差演算*	A 現象から B 現象までの時間差を位相で表示
立上り時間	波形データの立上り時間	High レベル演算	波形データの High レベル値
立下り時間	波形データの立下り時間	Low レベル演算	波形データの Low レベル値
標準偏差	波形データの標準偏差		

*: ロジックチャンネルも設定可能

(2) 演算をするチャンネルを選択する

演算対象チャンネルの項目にカーソルを移動し、選択します。
(指定レベル時間、パルス幅、デューティ比、パルスカウントはロジックチャンネルも選択できます)

(3) 演算の条件を設定する

演算種類によっては設定不要の場合もあります。
時間差および位相差演算時は、A、B チャンネルそれぞれに設定を行います。

パラメータの項目にカーソルを移動し、内容を設定します。

参照:「パラメータ内容説明一覧」(⇒ p.180)

参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123)

(4) 統計演算を設定する

[統計] の項目にカーソルを移動します。

選択

先頭	測定データの最初の条件での演算を行います。
平均	測定データ内の演算結果の平均値を求めます。
最大	測定データ内の演算結果から最大値を求めます。
最小	測定データ内の演算結果から最小値を求めます。

(5) 「時間差演算」「位相差演算」を選択した場合は、Ch (チャンネル)、パラメータを A、B それぞれ設定します。**4 演算を実行する (演算を判定したいときは (⇒ p.182))**

既存のデータを演算したいとき

[実行] を選択します。

測定後に自動で演算したいとき

START キーを押して測定を開始します。

測定しながら演算結果を印刷または保存するとき

測定前に設定が必要です。

参照:「10.4 数値演算結果を保存する」
(⇒ p.185)

「10.5 数値演算結果をプリントする」
(⇒ p.186)

既存のデータを印刷または保存するとき
PRINT キーで印刷、SAVE キーで保存します。

参照:「5.2.3 データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」(⇒ p.77)
「6.3 PRINT キーで手動印刷する (選択印刷)」(⇒ p.97)

**演算の設定を他の演算 No. に設定をコピーするには？**

数値演算シートでコピーできます。

参照:「8.9 他のチャンネル (演算 No.) に設定をコピーする (コピー機能)」(⇒ p.143)

パラメータ内容説明一覧

演算の種類	パラメータ	パラメータの説明
周期 周波数 パルス幅 パルスカウント デューティ比* 時間差演算 位相差演算 *: レベル、フィルタのみ	L(レベル)	ここで設定したレベル値を横切る間隔(時間)を元に演算します。
	F(フィルタ)	測定信号がレベルを横切ってから、設定したフィルタ幅の間に再びレベル値を横切ることがなかったとき、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。
	S(スロープ(↑、↓))	指定したレベル値を横切る間隔(時間)を元に演算します。 このとき、指定したレベル値を下から上に横切るときの間隔か(↑)、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。
立上り時間 立下り時間	P(%)	波形の上下限值間のどの部分の立ち上がり時間(立下り時間)を演算するかを設定します。 上下限值から設定した%分狭めた範囲が演算対象となります。
指定レベル時間	L(レベル)	ここで設定したレベルを横切った時間を求めます。
	F(フィルタ)	測定信号がレベルを横切ってから、設定したフィルタ幅の間に再びレベル値を横切ることがなかったとき、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。
	S(スロープ(↑、↓))	設定したレベルをどちらの向きで横切るまでの時間とするかを設定します。
指定時間レベル	時間、 または演算結果	測定値を求める時間をトリガ位置を0として設定します。 数値演算結果を使用する場合は数値演算 No を指定します。 A/B カーソル間の範囲指定は無効です。
四則演算	数値演算 No.	数値演算 No. を設定します。
	+, -, ×, ÷	四則演算の演算子を設定します。

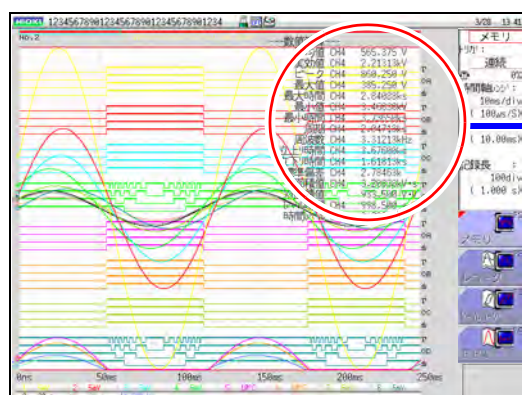
注記

- ・ 周期、周波数、立上り時間、立下り時間のパラメータは、信号波形によっては演算値が表示されない場合があります。
- ・ スケーリングを設定した場合は、波形データをスケーリングした後、計算します。また、パラメータ値の単位はスケーリングでの設定単位となります。

参照: スケーリングについて
「8.5 入力値を換算する (スケーリング機能)」(⇒ p.132)

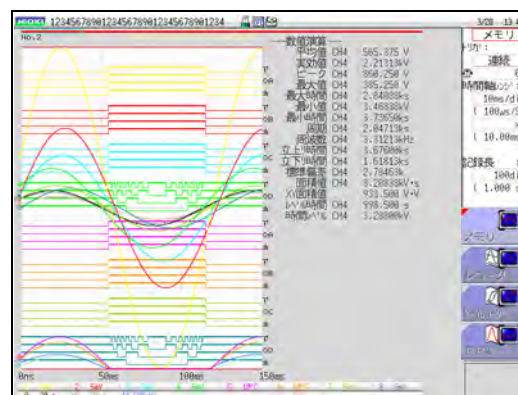
10.2.1 数値演算結果の表示

波形画面に数値演算結果が表示されます。



数値が波形と重なって見づらいときは

演算結果



DISP キーを押して調整します。

数値と波形を別々に表示できます。

参照: 「7.7.3 波形表示の幅を切り替える」(⇒ p.116)



測定後に演算結果を保存したいときは？

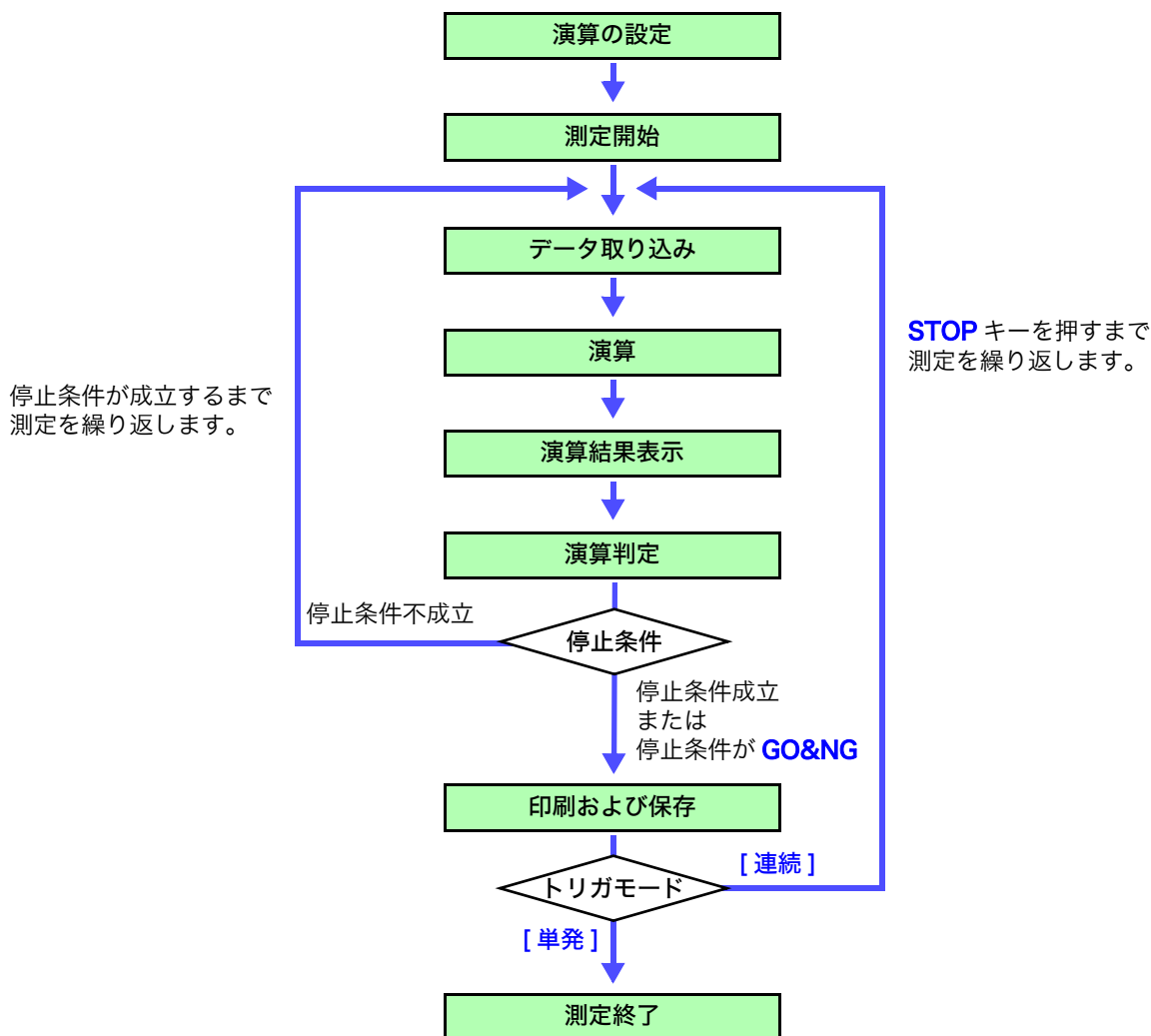
実行時保存選択を **[有り]** に設定しておきます。測定後、**SAVE** キーを押すと保存内容を選択できます。(**[数値演算結果]** を選択します)

参照: 「5.2.3 データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」(⇒ p.77)

10.3 演算結果を判定する

数値演算結果に対して、判定基準（上限値、下限値）を設定して判定できます。
数値演算ごとに、判定基準を設定できます。

トリガモードの設定（単発、連続）と判定時の停止条件の設定（GO、NG、GO&NG）によって、波形取り込みの動作が異なります。



注記

自動保存、自動プリントは、演算判定後停止条件が成立するまで実行されません。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 数値演算シート

1 演算の設定をする (⇒ p.178)

2 判定機能を有効にする

判定する演算の **[判定]** の項目にカーソルを移動し、**[ON]** を選択します。

選択

OFF	判定をしません。
ON	判定基準範囲から出た場合、NG 判定します。 NG 判定ができたときは、NG となったチャンネルの演算値を赤色で表示します。

データ	判定	下限	上限
	OFF		
	ON	-1.0000	1.0000
-	OFF		
-	OFF		
		3 下限値	上限値

HIOKI 基本設定 数値演算	
【数値演算設定】	
数値演算	ON 演算結果
演算範囲	全波形 数値演算
4 判定時停止条件	GO&NG

3 判定基準を設定する

[下限値]、**[上限値]** それぞれの項目にカーソルを移動します。

入力方法を選択して基準値を入力します。
入力範囲: -9.9999E+29 ~ +9.9999E+29

参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」 (⇒ p.123)

4 判定時の停止条件を選択する

[判定時停止条件] の項目にカーソルを移動します。

選択

GO	基準範囲内 (GO 判定) のとき次の処理をします。
NG	基準範囲外 (NG 判定) のとき次の処理をします。
GO&NG	GO, NG どちらの判定でも次の処理をします。

演算を実行する

既存のデータを判定したいとき

[実行] を選択します。

測定後に自動で判定したいとき

START キーを押して測定を開始します。

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.182)



すべての演算結果を記録したい

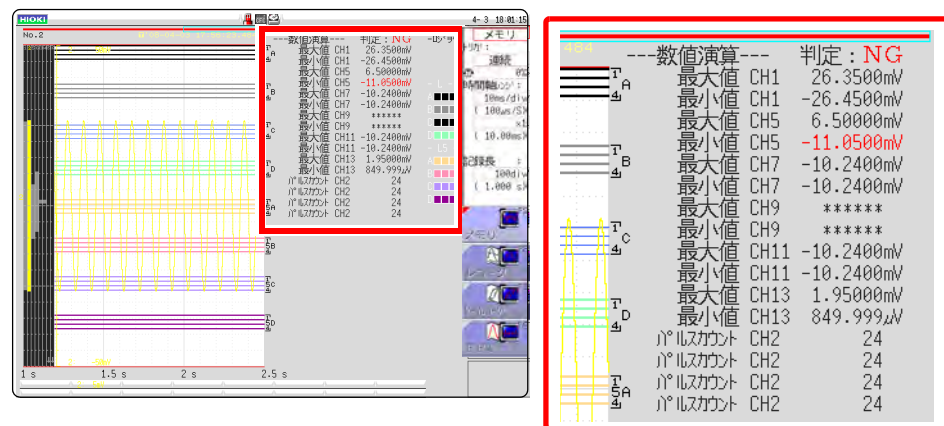
判定時停止条件を **[GO&NG]** に設定してください。

10.3.1 判定結果の表示と信号出力

数値演算の判定結果は、波形画面に表示されます。

判定基準の範囲内 : GO 判定

判定基準の範囲外 : NG 判定 (赤色で表示)



印刷時は、パラメータごとの判定結果も印刷されます。

判定結果が GO のとき

- 外部入出力端子 (GO/EXT.OUT.1) に、GO 信号を出力します。

判定結果が NG のとき

- 外部入出力端子 (NG/EXT.OUT.2) に、NG 信号を出力します。判定結果が NG のチャンネルが 1 つでもあれば NG と判定されます。
- ビープ音を設定しているときは、基準範囲外のときにビープ音が鳴ります。

10.4 数値演算結果を保存する

データを取り込みながら演算し、自動で保存します。測定前に演算の設定が必要です。



注意

自動保存で測定中は、測定動作が完全に終了するまで、保存先のメディアを取り出さないでください。メディア内のデータが損傷します。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 数値演算シート

1 数値演算結果の保存を有効にする

[数値演算保存] の項目にカーソルを移動します。

[ON] を選択します。(初期設定:OFF)

演算結果のプリント	
1 数値演算保存	OFF
2 保存指定	ON
3 保存先	新規ファイル
4 保存名	HDD:¥

2 ファイルの作成方法を選択する

[保存指定] の項目にカーソルを移動します。

選択

新規ファイル	測定ごとに新規のファイルを作成します。
既存ファイル	演算結果を1つのファイルに追記していきます。

3 保存先を設定する

[保存先] の項目にカーソルを移動します。

[編集] を選択します。

フォルダ参照ダイアログが表示されます。(右画面参照)

保存するメディアの保存先にカーソルを移動します。

[決定] で確定します。

選択

HDD	HDD へ自動保存します。 (9664HD ユニット装着時)
CF	CF カードへ自動保存します。
USB	USB メモリへ自動保存します。
LAN	LAN 接続先の PC へ自動保存します。 9333LAN コミュニケータが必要です。

HDD:¥	
HDD:¥	
USB1:¥	
CF:¥	
LAN:¥	

メディアを
選択する: **CURSOR**
 下の階層を
開く: **CURSOR**

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

4 保存名を入力する(別の名前をつけたいとき)

[保存名] の項目にカーソルを移動します。

保存名を入力します。(初期設定:MEAS)

参照:「8.1 コメントをつける」(⇒ p.120)

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

参照:「保存の動作について(保存先に「LAN」を設定した場合)」(⇒ p.76)

測定条件や数値演算の設定を確認して、測定を開始する
(**START** キーを押す)

データを取り込んで数値演算処理後、指定したメディアに数値演算結果(テキスト)が自動で保存されます。

保存名について

- ・[保存名] の文字数は、半角 123 文字(全角 61 文字)までです。また、ファイル名を含むパス名の総長は半角 255 文字(全角 127 文字)です。
- ・保存名の前に自動で 0001 から順に番号がつけます。([新規ファイル] のとき)

数値演算結果の保存例

注記

数値演算結果を保存すると、本器で使用している文字または表示が以下のように変換されます。

本器の使用文字	保存文字
2	^2
3	^3
μ(半角)	~u
Ω	~o
ε	~e
°	~c
±	~+
με(表示のみ)	uE
°C(表示のみ)	C

< 演算の設定が以下の場合 >

演算 No.1: アナログ Ch1 最大値

演算 No.2: アナログ Ch1 最小値

演算 No.3: アナログ Ch2 最大値

演算 No.4: アナログ Ch2 最小値

```
"トリガ時刻","No1 最大値 Ch1","No2 最小値 Ch1","No3 最大値 Ch2","No4 最小値 Ch2"
"","V","V","V","V"
"08-04-11 17:40:33.351","+3.00078E-05","+2.12000E-04","+2.00000E-03","+1.30000E-03"
"08-04-11 17:44:25.976","+3.06078E-05","+2.39996E-04","+2.00000E-03","+1.10000E-03"
```

1 行目: 演算の設定

2 行目: 演算結果の単位

3 行目以降: 演算結果

1 行目の演算設定の順に記録されます。

10.5 数値演算結果をプリントする

メモリ

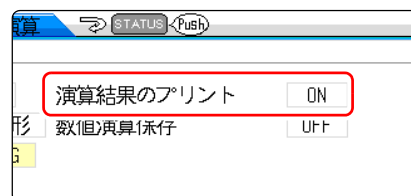
演算結果をプリントします。

自動プリント設定時は、波形をプリントした後にプリントされます。

手順

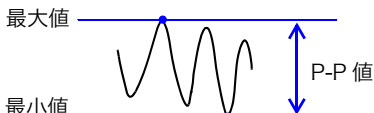
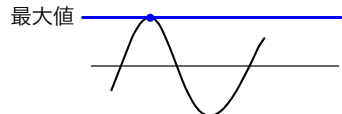
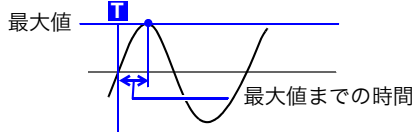
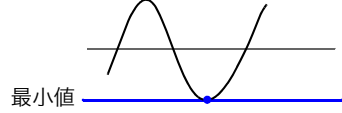
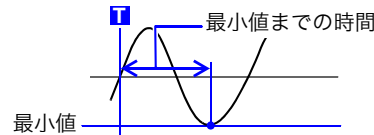
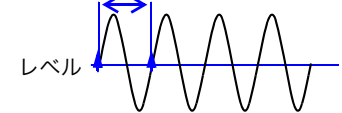
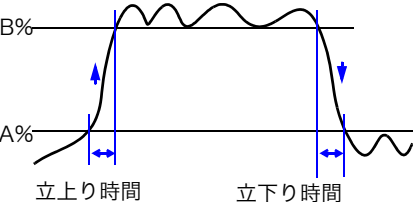
画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 数値演算シート

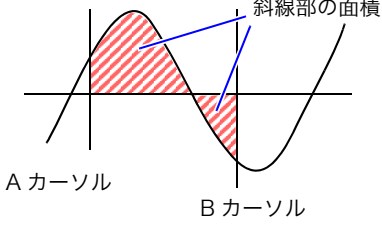

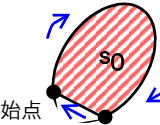
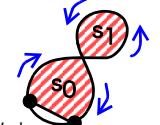
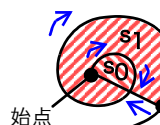
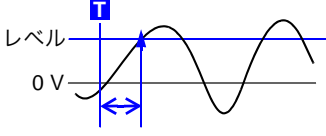
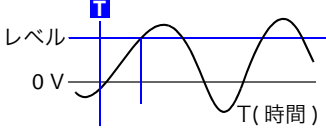
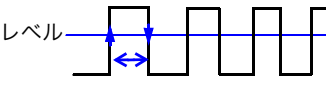
【演算結果のプリント】 の項目にカーソルを移動し、**[ON]** を選択します。

**注記**

- ・測定せず演算のみを実行した場合でもプリントします。
 - ・演算結果の出力は自動印刷で設定した出力先へ行われます。
- 参照:「6.2 自動印刷の設定をする」(⇒ p.95)

10.6 数値演算の種類と説明

数値演算の種類	説明
平均値	<p>波形データの平均値を求めます。</p> $AVE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n di$ <p> 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> 
最大値までの時間 (最大値時間)	<p>トリガのかかった時点から、最大値となるまでの時間 (s) を求めます。最大値が 2 点以上ある場合、演算の対象となる波形の最初の値を最大値とします。</p> 
最小値	<p>波形データの最小値を求めます。</p> 
最小値までの時間 (最小値時間)	<p>トリガのかかった時点から最小値となるまでの時間 (s) を求めます。最小値が 2 点以上ある場合、演算の対象となる波形の最初の値を最小値とします。</p> 
周期、周波数	<p>信号波形の周期 (s)、周波数 (Hz) を表示します。設定されたレベルを最初に立上りまたは立下りで通過した時点から次に通過するまでの時間差をもとに計算します。</p> 
立上り時間、 立下り時間	<p>取り込んだ波形データの 0%、100% レベルをヒストグラム（頻度分布）を用いて算出し、A%→B% の立上り時間 (B%→A% の立下り時間) (s) を求めます。取り込んだ波形データで、最初に生じた立上りスロープ（立下りスロープ）の時間を求めます。範囲を指定して演算する場合 (A/B カーソルで範囲選択)、カーソル間で一番最初に生じた立上りスロープ（立下りスロープ）の時間を求めます。</p>  <p> A: 5 ~ 30% B: 95 ~ 70% </p>

数値演算の種類	説明
標準偏差	<p>波形データの標準偏差を求めます。</p> $\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (di - AVE)^2}$ <p>σ: 標準偏差 AVE: 平均値 n: データ数 di: チャンルの i 番目のデータ</p>
面積値	<p>ゼロ位置 (電位 0 V の位置) と信号波形で囲まれた面積 ($V \cdot s$) を求めます。 範囲を指定して演算する場合 (A/B カーソルで範囲選択)、カーソル間の面積を求めます。</p> $S = \sum_{i=1}^n di \cdot h$ <p>S: 面積値 n: データ数 di: チャンルの i 番目のデータ $h = \Delta t$: サンプルング速度</p> 
X-Y 面積値	<p>X-Y 合成したときの面積 (V^2) を求めます。下図のラインに囲まれた部分の面積を計算します。X-Y 合成波形を表示してなくても、演算できます。 各チャンネルの横軸 (時間軸) 波形上で、A/B カーソル (電圧軸またはトレース) で演算範囲を指定して、その範囲で X-Y 合成した面積を計算することもできます。(X-Y 波形に直接 A/B カーソルで範囲を指定することはできません) 参照: A/B カーソルについて: 「7.1 測定値を読む (A/B カーソルを使う)」 (⇒ p.104)</p> <p>複数のループを描く場合</p>  <p>$S = n \times s_0$ S: 面積値 n: ループ回数</p> <p>始点、終点</p> <p>開いている曲線を描く場合</p>  <p>$S = s_0$ S: 面積値 (始点と終点を結び閉じ曲線とした面積)</p> <p>8 の字のループを描く場合</p>  <p>$S = s_0 - s_1$ S: 面積値</p> <p>始点、終点</p> <p>渦巻きループを描く場合</p>  <p>$S = s_0 \times 2 + s_1$ S: 面積値 (ループ回数が増えると、重畳部の重ね数も変わります)</p> <p>始点、終点</p> <p>設定内容: X 軸と Y 軸のチャンネルを設定します。</p>
指定レベル時間	<p>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。</p> 
指定時間レベル	<p>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。</p> 
パルス幅	<p>設定されたレベルを立上りまたは立下りで通過した時点から、次に逆スロープで通過するまでの時間差をもとに計算します。</p> 

数値演算の種類	説明
デューティ比	<p>設定されたレベルを上りで通過した時点から次に逆スロープで通過するまでの時間差と、立下りで通過した時点から次に逆スロープで通過するまでの時間をもとに比を求めます。</p> $\text{デューティ比} = \frac{T_{u-d}}{T_{u-d} + T_{d-u}} \times 100(\%)$ <p>T_{u-d} 上りから立下りまでの時間 (s) T_{d-u} 立下りから上りまでの時間 (s)</p>
パルスカウント	<p>設定されたレベルを上りもしくは立下りで通過したパルスの数をカウントします。パルスのカウントはレベルの上りから立下り (または立下りから上り) までで1カウントとします。</p>
四則演算	<p>数値演算の結果を任意に選択し、四則演算 (+, -, ×, ÷) をします。</p>
時間差演算	<p>A 波形と B 波形が指定されたレベルを上りもしくは立下りで通過した時間差 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>
位相差演算	<p>A 波形と B 波形が指定されたレベルを上りもしくは立下りで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> $\text{位相差} = \frac{\text{A 波形と B 波形の時間差 T}}{\text{A 波形の周期}} \times 360^\circ$
High レベル Low レベル	<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

メモリ

第 11 章

波形演算機能は、メモリファンクションのときのみ使用できます。

取り込んだ波形データをあらかじめ設定しておいた演算式で演算し、演算結果を波形画面に波形で表示します。

波形演算の設定は、波形演算シートで設定します。

11

第 11 章 波形演算機能

波形演算シートの開き方



キーを押すたびに
シートが切り替わります。

[基本設定] ← [波形演算]
↓ ↑
[数値演算] → [メモリ分割]



波形演算シートでできること

波形演算

- ・ 四則演算 (+, -, *, /)
- ・ 絶対値 (ABS)
- ・ 指数 (EXP)
- ・ 常用対数 (LOG)
- ・ 平方根 (SQR)
- ・ 移動平均 (MOV)
- ・ 時間軸方向への平行移動

- ・ 微分 (1 次 (DIF), 2 次 (DIF2))
- ・ 積分 (1 次 (INT), 2 次 (INT2))
- ・ 三角関数 (SIN, COS, TAN)
- ・ 逆三角関数 (ASIN, ACOS, ATAN)

(計 11 種類)

- ・ A/B カーソル間指定演算
A/B カーソルで演算範囲を指定して
波形演算できます。

演算式の詳細：
「11.3 波形演算の演算子と演算結果」
(⇒ p.200)

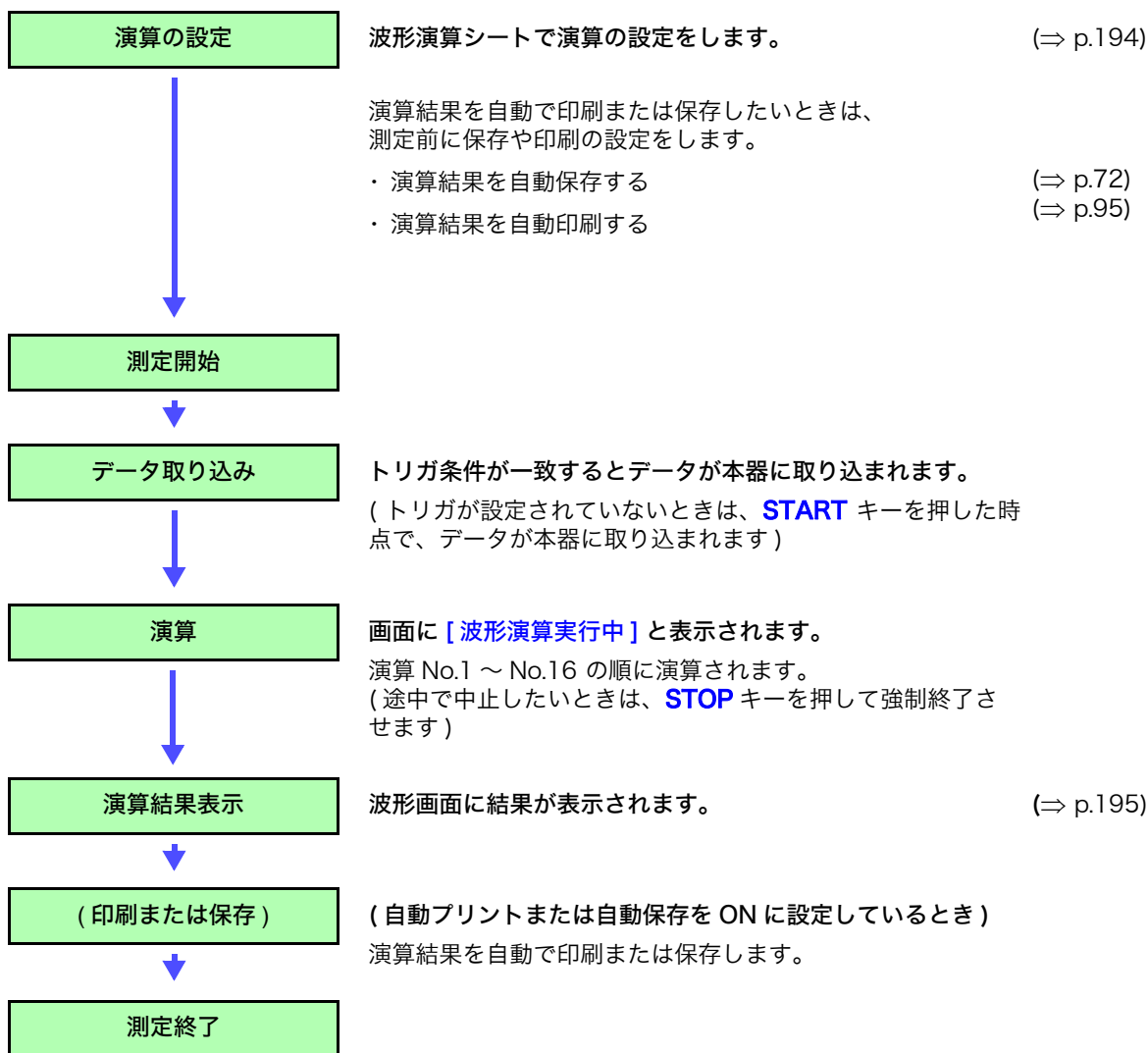
波形演算は、四則演算に加えて関数が 10 種類使用できます。演算式は最大 16 式まで設定可能です。スケーリング機能を使用しているときは、スケーリングされた値で演算されます。

11.1 波形演算の流れ

演算する方法として、次の 2 つの方法があります。

- ・ 測定しながら演算する : 測定前に波形演算の設定が必要です。
- ・ 既存のデータを演算する : 波形取り込み後のデータやメディアに保存されているデータに対して演算できます。

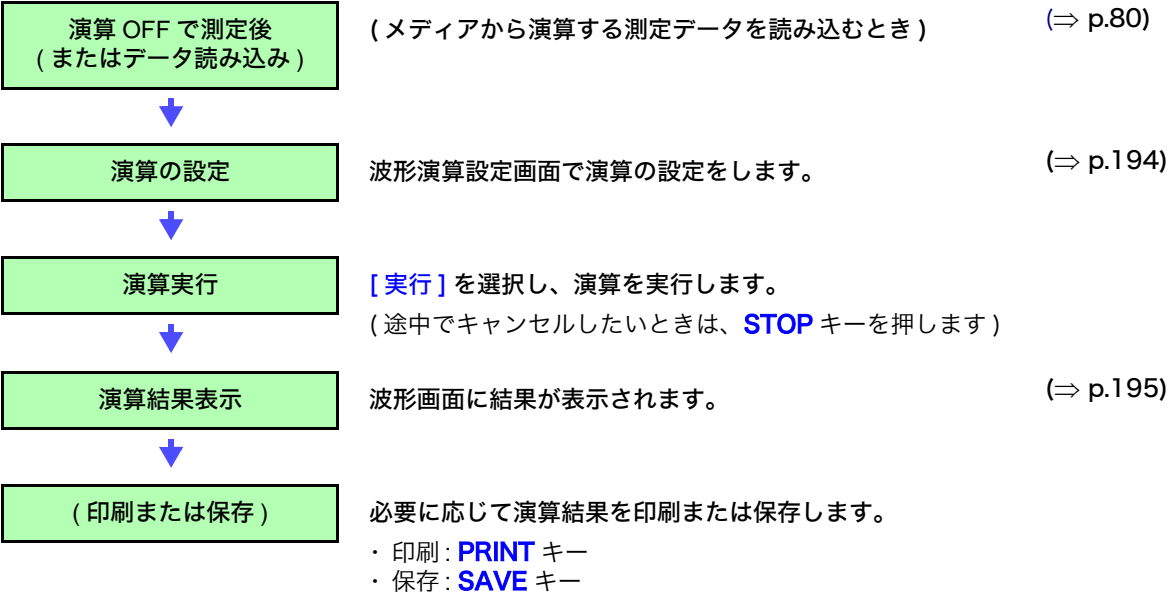
測定しながら演算する



注記

- ・ ロールモード、メモリ分割を使用している場合は、波形演算機能は使用できません。
- ・ 測定しながら波形演算をする場合、演算途中で強制終了させると演算途中の結果を表示します。演算をやり直す場合は、波形演算シートで **[実行]** ボタンを選択してください。

既存のデータを演算する



注記

・演算可能な最大記録長は以下のとおりです。

MR8847-01	10,000div
MR8847-02	40,000div
MR8847-03	80,000div

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、一度最大記録長より短い範囲でファイルに部分保存して、再度本器に読み込んで演算してください。

・メモリ分割が OFF の場合は、最大で過去 16 回分の測定波形を参照できますが、その波形に対して波形演算を実行した場合、現在参照しているブロック (演算するデータが含まれるブロック) 以外は波形データが削除されます。



演算する範囲を指定して演算したいときは？

演算を実行する前に、波形画面で A/B カーソル (縦またはトレースカーソル) を使って、演算範囲を指定します。波形演算シートの演算範囲を **【AB カーソル間】** に設定してください。

- ・横カーソルでは範囲を指定できません。
- ・使用するカーソルが 1 本の場合は、カーソルからデータの終わりまでの範囲に対して演算を行います。

測定後に波形演算を行なう場合、記録長が最大記録長以上測定した波形は、A/B 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、一度最大記録長より短い範囲でファイルに部分保存して、再度本器に読み込んで演算してください。

参照: 「7.2 波形の範囲を指定する (A/B カーソル)」 (⇒ p.107)
「11.2 波形演算の設定をする」 (⇒ p.194)

演算後、演算内容を変更して再度演算したいときは？

波形演算シートで演算内容を変更して、演算実行をしてください。

参照: 「11.2 波形演算の設定をする」 (⇒ p.194)

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？

波形演算シートで、表示シートと表示させる演算波形を選択できます。

参照: 「11.2.3 演算波形の表示方法を変更したいときは」 (⇒ p.198)

11.2 波形演算の設定をする

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 波形演算シート

1 波形演算機能を有効にする

【波形演算】の項目にカーソルを移動し、**[ON]** を選択します。

【波形演算設定】
波形演算 1

ON

2 演算範囲を指定する

【演算範囲】の項目にカーソルを移動します。

演算範囲 2

全波形

選択

全波形	全波形に対して演算を行います。(初期設定)
AB 間波形	A/B カーソル間の演算を行います。

【AB 間波形】を選択した場合は、波形画面で演算する範囲を A/B カーソルで指定してください。
本器に波形が取り込まれていない場合は、一度測定して範囲を指定しておく、次の測定からその範囲で演算できます。

参照: 「7.2 波形の範囲を指定する (A/B カーソル)」 (⇒ p.107)

3 演算式を設定する

設定したい演算 No. の **[式]** の欄にカーソルを移動し、**[式の入力]** を選択します。

演算式を設定するダイアログが表示されます。

演算 No. _____

No	式
Z1	?
Z2	?
Z3	?

↓

F1
式の入力

演算子の入力 _____

数値や記号の入力 _____

定数の入力 _____

あらかじめ **[定数]** で定数の設定が必要です。(⇒ p.197)

()	,	.		ABS	EXP	LOG	SQR	Z..	Undo	Clear	
1	2	3	-		MOV	SL1	DIF	INT	CH.	Home	End	
4	5	6	+		DIF2	INT2	SIN	COS		<<	>>	
7	8	9	*		TAN	ASIN	ACOS	ATAN		Enter	ESC	
0	.	E	/									

定数			
a= 0.0000	i= 0.0000		
b= 0.0000	j= 0.0000		
c= 0.0000	k= 0.0000		
d= 0.0000	l= 0.0000		
e= 0.0000	m= 0.0000		
f= 0.0000	n= 0.0000		
g= 0.0000	o= 0.0000		
h= 0.0000	p= 0.0000		

4 演算式を設定します。

参照: 演算式の入力例:(⇒ p.199)

5 入力後、**[決定]** を選択します。

【式】の欄に設定した演算式が表示されます。

演算結果のスケール(上下限值)は、初期設定にて **[自動]** に設定されています。スケールを変更したい場合は、**[手動]** にて上下限值を設定してください。

参照: 「演算波形の表示方法を変更したいときは」 (⇒ p.198)

「=」が表示されたら
設定した演算式は文法的に正しいです。
「？」が表示されたら
式が文法的に間違っています。
間違いがある箇所にカーソルが置かれますので、訂正してください。
・括弧は正しく括られていますか？
・乗算の箇所に * は入っていますか？

- 6 (必要に応じて)
自動保存 (⇒ p.72)、自動印刷 (⇒ p.95) の設定をする

7 演算を実行する

既存のデータを演算したいとき

波形演算シートで、**【実行】**を選択します。

No	式	
Z1	= ABS(CH1)+CH2+CH3-(CH4+CH5)	実行
Z2	?	
Z3	?	
Z4	?	
Z5	?	
Z6	?	
		Z9 - Z16

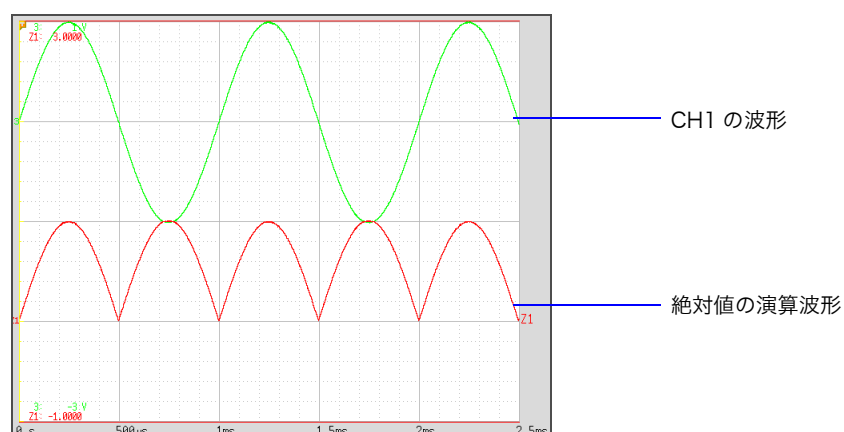
測定時に演算したいとき

START キーを押して測定を開始します。
波形取り込み後に演算波形が表示されます。

11.2.1 波形演算結果の表示

波形画面に波形演算結果が表示されます。

例：CH1 の波形の絶対値演算の波形
演算式 = ABS(CH1)



演算の設定を他の演算 No. にコピーしたいときは？

波形演算シートでコピーできます。

参照：「8.9 他のチャンネル (演算 No.) に設定をコピーする (コピー機能)」 (⇒ p.143)

演算式について

演算子

演算子	名称	演算子	名称
ABS	絶対値	DIF2	2 次微分
EXP	指数	INT2	2 次積分
LOG	常用対数	SIN	正弦
SQR	平方根	COS	余弦
MOV	移動平均	TAN	正接
SLI	時間軸方向への平行移動	ASIN	逆正弦
DIF	1 次微分	ACOS	逆余弦
INT	1 次積分	ATAN	逆正接

参照:「11.3 波形演算の演算子と演算結果」(⇒ p.200)

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。

ABS(CH1)+CH2*CH3-(CH4+CH5)*AB
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)
- ・ 演算結果 Z_i を別の演算式で使うことができます。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 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 を 10 ポイント移動平均する : MOV(CH1,10)
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りたいときは、値を大きくしてください。 設定範囲 DIF、DIF2: 1 ~ 5000	CH2 を 20 サンプリング間隔で微分する : DIF(CH2,20)

演算結果がオーバーフロー (OVER) になったとき

- ・ A/B カーソルが示す値は正しい値ではありません。
- ・ [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る演算結果であることが分かります。

11.2.2 定数を設定したいときは

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 波形演算シート

1 **[定数]** の設定したい No. にカーソルを移動する

2 入力方法を選択し、定数を設定する

設定範囲: $-9.9999E+29 \sim +9.9999E+29$

参照: 「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123)

設定した定数は、演算式の設定をするダイアログの定数表示に反映されます。

1

定数			
a	0.0000	i	0.0000
b	0.0000	j	0.0000
c	0.0000	k	0.0000
d	0.0000	l	0.0000
e	0.0000	m	0.0000
f	0.0000	n	0.0000
g	0.0000	o	0.0000
h	0.0000	p	0.0000






11.2.3演算波形の表示方法を変更したいときは

手順

画面の開き方: STATUS キーを押す → 波形演算シート

演算 No. _____

設定を他の演算 No. にコピー
したいとき:
F1 [コピー] を選択します。

No.	波形	スケール	表示下限	表示上限	単位	グラフ
Z1		自動	0.0000	20.000		Gr1
Z2		自動	0.0000	20.000		Gr2
Z3		自動	0.0000	20.000		Gr1
Z4		自動	0.0000	20.000		Gr2
Z5		自動	0.0000	20.000		Gr1

波形の色 1 2 表示範囲の 3 上下限值 4 表示単位 6 表示させるグラフ
設定方法

1 波形の表示有無や表示色を設定する

[波形] の欄にカーソルを移動します。

選択	
ON-OFF	点滅カーソル欄の波形の表示 (ON(初期設定)、非表示 (OFF)) を選択します。
矢印	波形色を選択します。
ALL ON-OFF	全波形の表示 (ON)、非表示 (OFF) を選択します。

2 スケールの設定方法を選択する

設定したい演算No.の[スケール]欄にカーソルを移動します。

選択	
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)
手動	縦軸の表示範囲の上限値、下限値を任意で設定します。

演算結果によってはスケールの自動設定ができないことがあります。
このような時は、手動で設定してください。

3 表示範囲の上下限値を設定する ([手動] を選択したとき)

[表示下限]、[表示上限] をそれぞれ選択します。

入力方法を選択して値を入力します。
入力範囲 :-9.9999E+29 ~ +9.9999E+29
参照 : 「8.1.3 文字や数字の入力」 (⇒ p.123)

4 単位を設定する

[単位] 欄にカーソルを移動します。

入力方法を選択して単位を入力します。
参照 : 「8.1.3 文字や数字の入力」 (⇒ p.123)

5 表示させるグラフを選択する

(画面分割を [2 分割] 以上にしたとき)
[グラフ] にカーソルを移動して、グラフ番号を選択します。

波形演算例：瞬時波形から実効値波形を求める

チャンネル 1 に入力する波形の実効値波形を演算して画面に表示させる方法を説明します。
ここでは、1 周期 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 波形演算機能を有効にする

【波形演算】の項目にカーソルを移動し、**[ON]** を選択します。

2 演算範囲を指定する

【演算範囲】の項目にカーソルを移動し、**[全波形]** を選択します。

3 演算式の設定をする

No. Z1 の **[式]** の欄にカーソルを移動し、**[式の入力]** を選択します。

演算式を設定するダイアログが表示されます。

演算式を入力する

$\text{SQR}(\text{MOV}(\text{CH1} \times \text{CH1}, 200))$

1 周期分のサンプル数 (1 div = 100 サンプル)
ここでは 1 周期 2 div なので 200

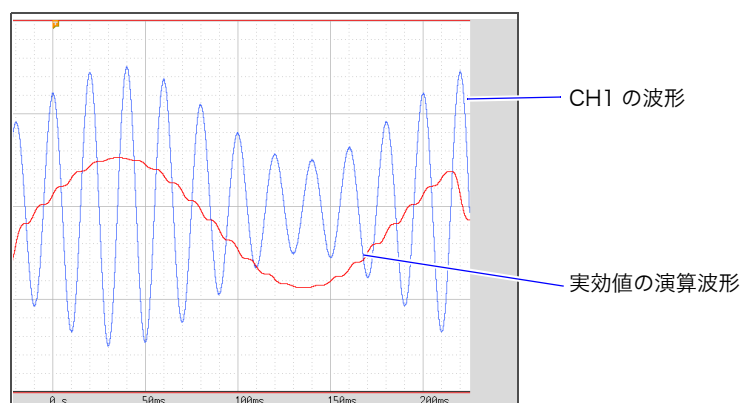
数値や記号の入力

あらかじめ【定数】ページで定数を設定しておく便利です。
(⇒ p.197)

4 入力後、**[決定]** を選択します。
[式] の欄に設定した演算式が表示されます。

5 演算を実行する

START キーを押して、測定を開始します。
波形を取り込み後、演算波形を表示します。



取り込んだデータの演算波形を見たいときは、波形演算シートで、**[実行]** を選択してください。

11.3 波形演算の演算子と演算結果

b_i : 演算結果の i 番目のデータ、 d_i : ソースチャネルの i 番目のデータ

波形演算の種類	説明
四則演算 (+, -, *, /)	設定した演算子による四則演算、加算 (+)、減算 (-)、乗算 (*)、除算 (/) を行います。
絶対値 (ABS)	$b_i = d_i $ ($i = 1, 2, \dots, n$)
指数 (EXP)	$b_i = \exp(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$)
常用対数 (LOG)	$d_i > 0$ のとき $b_i = \log_{10} d_i$ $d_i = 0$ のとき $b_i = -\infty$ (オーバーフローした値を出力) $d_i < 0$ のとき $b_i = \log_{10} d_i $ ($i = 1, 2, \dots, n$) 参考: 自然対数演算に変換するには次の式を用います。 $\ln X = \log_e X = \log_{10} X / \log_{10} e$ $1 / \log_{10} e \doteq 2.30$
平方根 (SQR)	$d_i \geq 0$ のとき $b_i = \sqrt{d_i}$ $d_i < 0$ 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)	$b_i = \tan(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) ただし $-10 \leq b_i \leq 10$ 三角関数、逆三角関数は、rad (ラジアン) 単位です。
逆正弦 (ASIN)	$d_i > 1$ のとき $b_i = \pi/2$ $-1 \leq d_i \leq 1$ のとき $b_i = \text{asin}(d_i)$ $d_i < -1$ のとき $b_i = -\pi/2$ 三角関数、逆三角関数は、rad (ラジアン) 単位です。
逆余弦 (ACOS)	$d_i > 1$ のとき $b_i = 0$ $-1 \leq d_i \leq 1$ のとき $b_i = \text{acos}(d_i)$ $d_i < -1$ のとき $b_i = \pi$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 三角関数、逆三角関数は、rad (ラジアン) 単位です。
逆正接 (ATAN)	$b_i = \text{atan}(d_i)$ ($i = 1, 2, \dots, n$) 三角関数、逆三角関数は、rad (ラジアン) 単位です。

b_i : 演算結果の i 番目のデータ、 d_i : ソースチャネルの i 番目のデータ

波形演算の種類	説明
1 次微分 (DIF) 2 次微分 (DIF2)	<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>
1 次積分 (INT) 2 次積分 (INT2)	<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>

メモリ分割機能 メモリ 第 12 章

メモリ分割機能は、メモリファンクションのときのみ使用できます。
メモリ分割の設定は、ステータス画面 - メモリ分割シートで設定します。
表示ブロックは波形画面でも設定できます。(⇒ p.117)

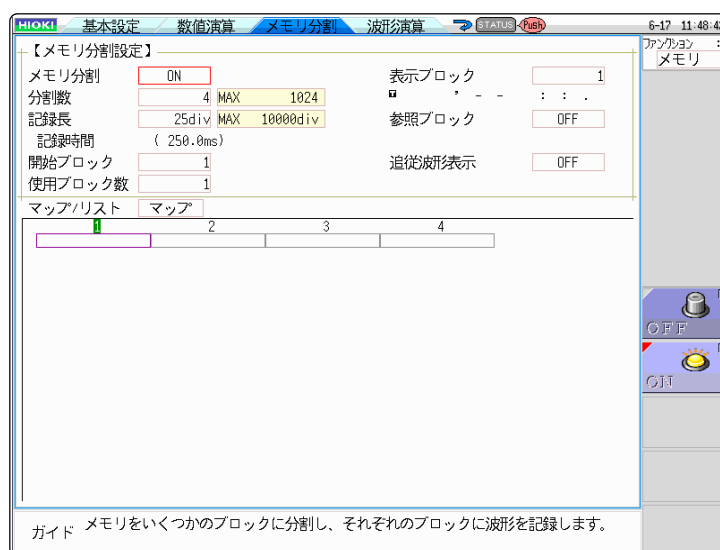
メモリ分割シートの開き方

STATUS



キーを押すたびに
シートが切り替わります。

[基本設定] ← [波形演算]
 ↓ ↑
 [数値演算] → [メモリ分割]



12

第 12 章 メモリ分割機能

注記 メモリ分割使用時、次の条件において、トリガ出力 (TRIG_OUT 端子出力) が、Low レベル、または不定期に出力されることがあります。

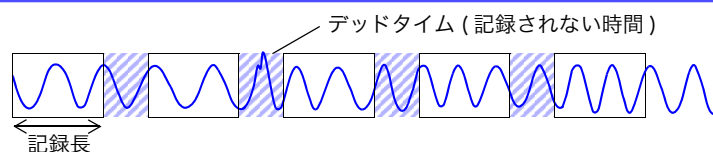
- ・ 時間軸レンジが $5 \mu\text{s}/\text{div} \sim 100 \mu\text{s}/\text{div}$
- ・ 記録 (測定) 時間が 5 ms 以下
- ・ 追従波形表示が [OFF]

メモリ分割シートでできること

- ・メモリ容量をいくつかのブロックに分割しておくと、各ブロックに波形を記録できます。
- ・任意のブロックに波形を記録し（**開始ブロック**）、見たいブロックを表示したり（**表示ブロック**）、複数のブロックを重ね合わせて表示する（**参照ブロック**）ことができます。
- ・分割できる最大ブロック数は、記録長によって異なります。（最大 1024 分割）
- ・トリガによる波形データを連続して取り込み、指定ブロック（開始ブロック、使用ブロック数）に順次記録できます。表示やプリントのためのデッドタイム（トリガを受け付けけない時間）を少なくすることができます。
- ・メモリ分割機能を使用していないときも、設定している記録長によって最大 16 ブロックまでデータを各ブロックに保存し、波形画面で過去に記録したデータのブロックを選んで表示することもできます。

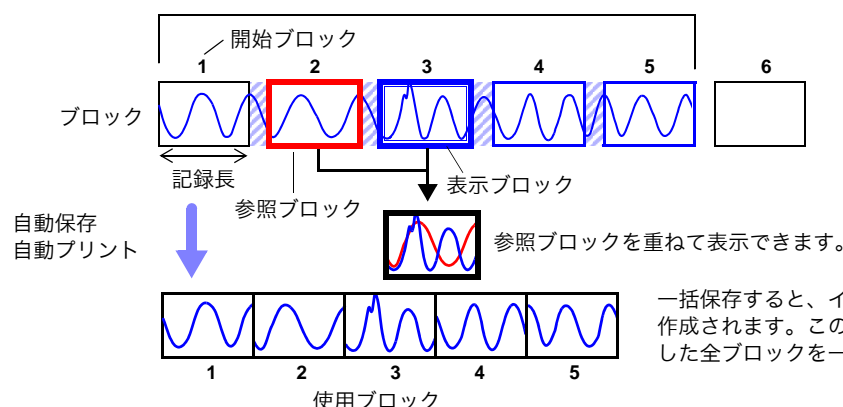
参照：「7.8 ブロックの波形を見る」(⇒ p.117)

通常



メモリ分割

使用ブロック数 = 5 の場合



手動保存のときは、使用ブロックを一括で保存するか、表示ブロックのみ保存するか保存時に選択できます。(⇒ p.77)

12.1 記録の設定

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → メモリ分割シート

1 メモリ分割機能を有効にする

[メモリ分割] の項目にカーソルを移動します。

[ON] を選択します。

OFF	メモリ分割しません。(初期設定)
ON	メモリ分割します。

2 分割数を設定する

[分割数] の項目にカーソルを移動します。

分割するブロック数を設定します。

初期設定: 4

3 記録長を設定する

(基本設定シートの記録長の設定と連動しています)

[記録長] の項目にカーソルを移動します。

記録長を設定します。

メモリ容量と使用チャンネルの設定により最大記録長と最大分割数が自動的に決まります。

設定範囲: 「付録 2.4 最大記録長と分割数 (メモリ分割機能)」 (⇒ p.8)

4 開始ブロックを設定する

[開始ブロック] の項目にカーソルを移動します。

記録を開始するブロックの番号を設定します。

初期設定: 1

5 使用ブロック数を設定する

[使用ブロック数] の項目にカーソルを移動します。

使用するブロック数を設定します。

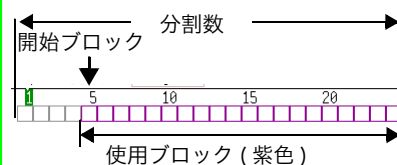
初期設定: 1

【メモリ分割設定】

1	メモリ分割	ON
2	分割数	4
3	記録長	25div
	記録時間	(250.0ms)
4	開始ブロック	1
5	使用ブロック数	1

メモリ分割、波形演算、ロールモードは同時に使用できません。

分割数:32、開始ブロック:5、
使用ブロック:20 に設定した場合



記録動作について
速い時間軸にすると、全ブロックに記録するまで、測定動作中は表示やプリント、保存はできません。
また表示画面を自動保存するとさらにデッドタイムは大きくなります。



測定終了後、任意のブロックを波形画面に表示させたいときは？

表示させたいブロック番号を設定します。(⇒ p.206)

(波形画面でも選択できます (⇒ p.117))

波形をブロックごとに重ね合わせて表示させたいときは？

参照するブロック番号を設定します。(⇒ p.206)

12.2 表示の設定

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → メモリ分割シート

1 任意のブロックを波形画面に表示させたいとき

表示ブロックを設定する

測定終了後に設定します (波形画面でも設定できます (⇒ p.117))

[表示ブロック] の項目にカーソルを移動します。

波形画面に表示させるブロックの番号を設定します。

2 複数のブロックの波形を重ねて表示させたいとき

参照ブロックの機能を有効または無効にする

[参照ブロック] の項目にカーソルを移動します。

[ON] を選択します。

OFF	参照ブロックを表示しません。(初期設定)
ON	参照ブロックを表示ブロックと重ね合わせて表示します。

3 (参照ブロックを ON にしたとき) ブロックごとに参照する、しないを選択する

すべての波形を重ね合わせたいときは、[全ブロック ON] を選択します。

全ブロック OFF	全ブロックの参照を OFF します。
全ブロック ON	全ブロックの参照をします。

選択した波形を重ね合わせたいときは、参照ブロックの番号欄にカーソルを移動し、ブロック番号を選択します。

選択

参照 ON-OFF	ON/OFF を設定します。[ON] を選択すると、選択したブロック番号のブロック枠に緑四角が表示されます。
矢印	ブロックを選択します。

4 ブロックに波形を取り込むことに波形を表示させたいとき

追従波形表示を有効にする

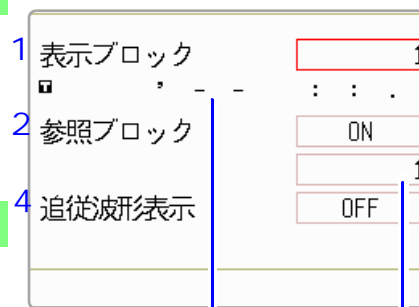
[追従波形表示] の項目にカーソルを移動します。

[ON] を選択します。

OFF	使用ブロック数まで記録した後、指定した表示ブロックの波形を表示します。(初期設定)
ON	トリガによって取り込んだ波形を各ブロックごとに順次表示します。

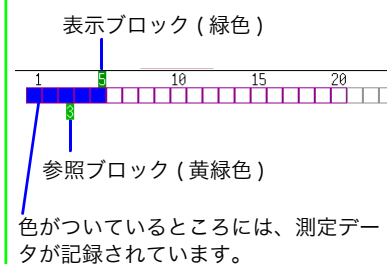
波形画面でメモリ分割の波形を見る

参照: 「7.8 ブロックの波形を見る」 (⇒ p.117)



トリガ時刻 参照ブロック番号

表示ブロック:5、参照ブロック:3
に設定した場合



参照ブロックの選択

リストの [参照ブロック] 欄でも、参照する、しないの選択ができます。

参照: 「各ブロックの詳細を知りたいときは？」 (⇒ p.207)

追従波形表示を [ON] にすると、デッドタイムが大きくなります。

デッドタイムについて:

参照: 「通常記録とメモリ分割のデッドタイムの違いについて」 (⇒ p.208)

追従波形表示が [OFF] の場合、ロールモード機能が有効 ([OFF] 以外) に設定されていても、ロールモード機能は使えません。



各ブロックの詳細を知りたいときは？

リストで各ブロックのトリガ時刻や測定条件を一覧で確認できます。

【マップ/リスト】の項目にカーソルを移動し、
【リスト】を選択します。

マップ/リスト **リスト**

ブロック番号 →

No.	トリガ時刻	トリガ要因	時間軸レンジ	データ数	使用ブロック	参照ブロック
1	09-06-23 16:40:33.093	Ch1	10μs/div	2501	○	
2	09-06-23 16:40:34.968	Ch1	10μs/div	2501	○	
3	09-06-23 16:40:36.023	Ch1	10μs/div	2501	○	

ブロックは、**CURSOR** キー \triangle \square または **F** キーで選択できます。

参照ブロック欄にカーソルを移動させると、参照ブロックの ON/OFF の設定ができます。



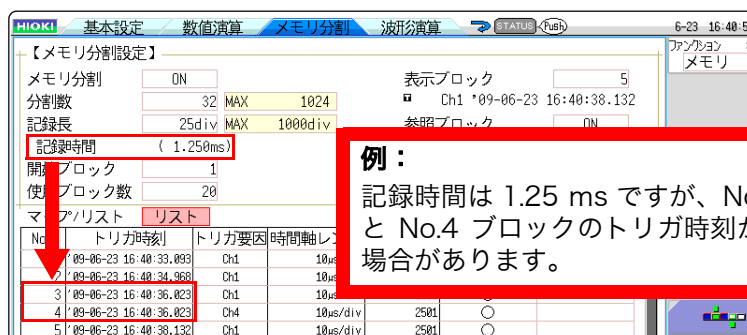
波形画面でブロックの波形を切り替えるには？

波形画面で **WAVE** キーを押したあとに、ポジションをブロックに切り替えると見たいブロックを選択できます。

参照：「7.8 ブロックの波形を見る」(⇒ p.117)

注記

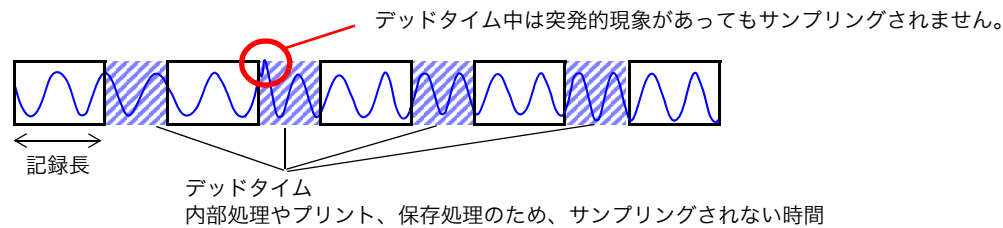
- メモリ分割のブロックをリストで表示する場合、トリガ時刻がブロック間で同じになる場合があります。これは、本器で使用している時計の最小分解能が 1/128 秒 (7.8125ms) で、この間に測定が行われたためです。



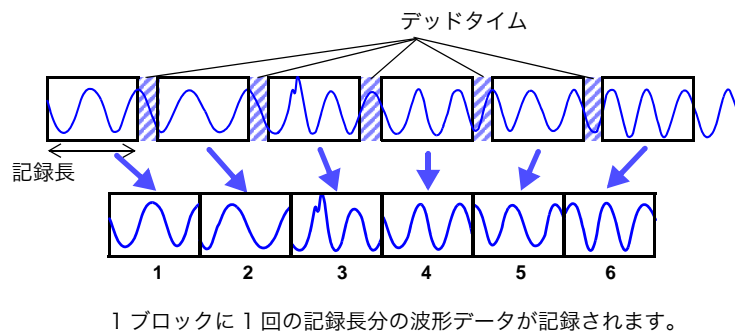
- トリガが 500 μs より短い間隔で連続的に発生した場合、表示されるトリガ時刻が、実際より遅れた時刻を示すことがあります。

通常記録とメモリ分割のデッドタイムの違いについて

トリガモード [連続] で連続的にプリンタ記録 (自動プリント) や自動保存をする場合



メモリ分割で追従波形表示 [OFF] の場合



メモリ分割で記録すると、通常記録に比べ、デッドタイムが短くなります。

- 注記**
- メモリ分割時のデッドタイム (ブロック間でサンプリングされない時間) は次のとおりです。
5 μ s/div \sim 20 μ s/div: 1 \sim 8 サンプル
50 μ s/div より遅い時間軸: 1 サンプル
ただし、数値演算を行っている場合や、時間軸が 5 \sim 20 μ s/div で追従波形表示が [ON] の場合は、デッドタイムは長くなります。
 - 8970 周波数ユニットで測定をしている場合、デッドタイムは約 230 ms になります。また、積算モードで測定している場合は、ブロックの先頭に前ブロックの最後のデータが残ることがあります。
 - 追従波形表示が [OFF] の場合、ロールモード機能が有効 (OFF 以外) に設定されていても、ロールモード機能は使用できません。
 - トリガが頻繁にかかる状況で測定しているとき、使用ブロック数のデータが取り込み終わるまでは、**STOP** キーを押しても測定を中断できない場合があります。

メモリ分割時の自動保存・自動プリントについて

測定条件	自動保存・自動プリントの動作
数値演算 ON の時	1 ブロック測定することに自動保存、自動プリント、波形表示 (追従波形 ON 時)
時間軸 5 \sim 20 μ s/div で追従波形 ON の時	1 ブロック測定することに自動保存、自動プリント、波形表示
時間軸 5 \sim 20 μ s/div で追従波形 OFF の時	全ブロック測定した後に自動保存、自動プリント
上記以外	測定しながら同時に自動保存、自動プリント、波形表示 (追従波形 ON 時)

FFT 機能



第 13 章

13.1 概要と特長

FFT 機能は、FFT ファンクションのときのみ使用できます。

FFT ファンクションでは、入力信号データを FFT 演算し、周波数解析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.16) 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、メモリファンクションで測定した既存のアナログ波形や波形演算のデータについても演算できます。

また、アンチエイリアシングフィルタ内蔵の 8968 高分解能ユニットを使用すると、周波数レンジに連動してカットオフ周波数を自動で設定できます。

主な特長

・FFT 解析の周波数レンジ: 133 mHz ～ 8 MHz

・FFT 解析項目 (16 種類)

- | | |
|------------------------|----------------|
| ・ ストレージ波形 | ・ クロスパワースペクトル |
| ・ 頻度分布 | ・ インパルス応答 |
| ・ リニアスペクトル | ・ コヒーレンス関数 |
| ・ RMS スペクトル | ・ 位相スペクトル |
| ・ パワースペクトル | ・ 自己相関関数 |
| ・ パワースペクトル密度* | ・ 相互相関関数 |
| ・ LPC 分析 (パワースペクトル密度)* | ・ 1/1 オクターブ分析* |
| ・ 伝達関数 | ・ 1/3 オクターブ分析* |

*. 外部サンプリング時は使用できません。

位相スペクトルでは、必要な位相情報のみを強調して表示することができます。(ハイライト)

参照:「13.3.8 解析結果を強調する (位相スペクトルのみ)」(⇒ p.221)

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:「スケールリングについて」(⇒ p.228)

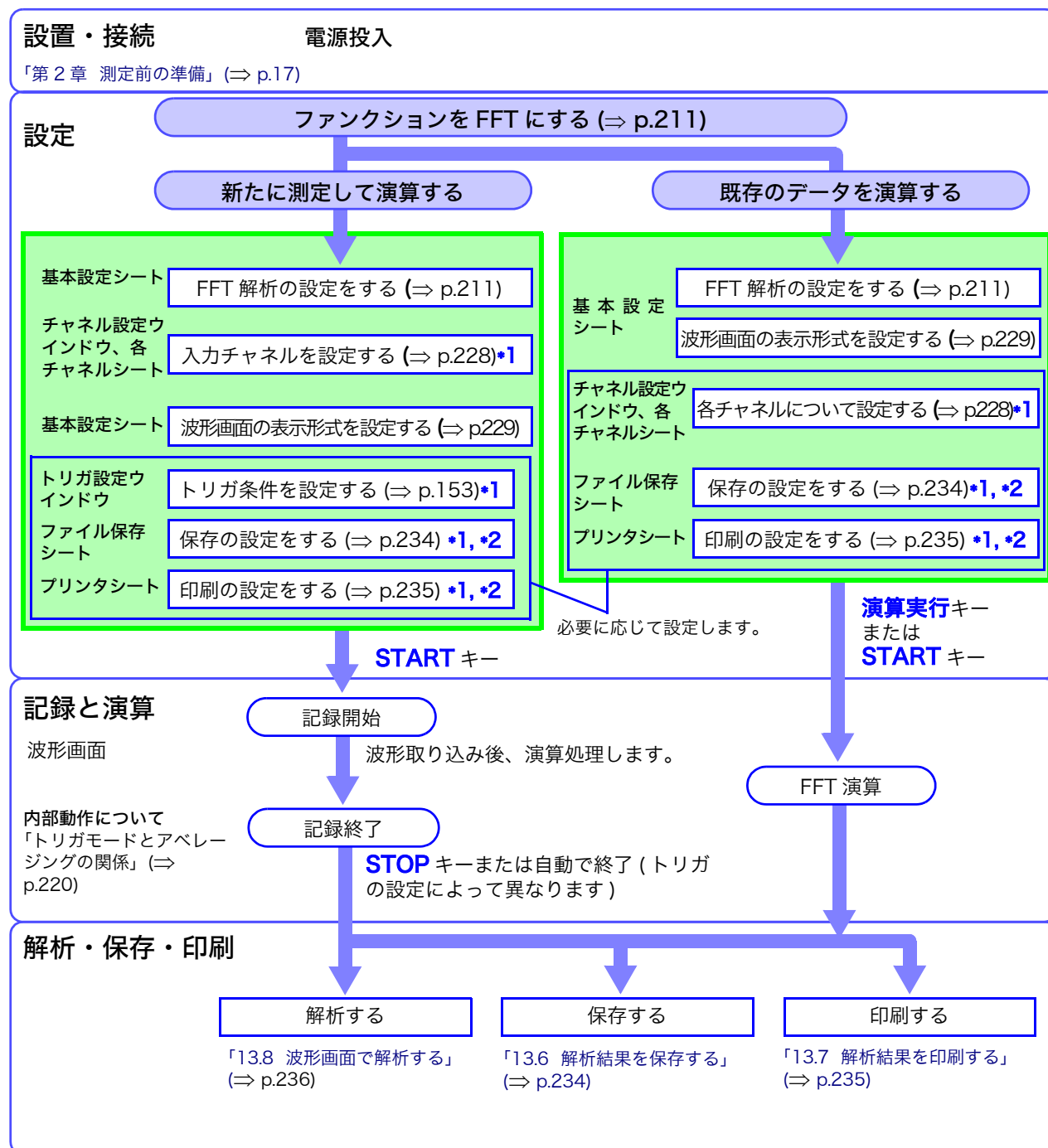
注記 サンプルングによるエイリアシング歪の影響を受けない 解析を行うために

アンチエイリアシングフィルタを設定できる 8968 高分解能ユニットを使用することをお勧めします。

参照:エイリアシング歪、アンチエイリアシングフィルタについて
「付録 5 FFT の解説」(⇒ p.16)

FFT ファンクションの仕様については、「18.2.4 FFT ファンクション」(⇒ p.317) を参照してください。

13.2 操作の流れ



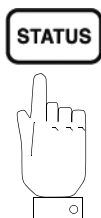
*1: 設定内容はメモリファンクションと同じです。

*2: 解析後も、手動で保存・印刷の設定は可能です。

13.3 FFT 解析の条件を設定する

ステータス画面 - 基本設定シートで測定条件の基本設定をします。波形画面でも測定条件を設定できます。(⇒ p.227)

基本設定シートの開き方

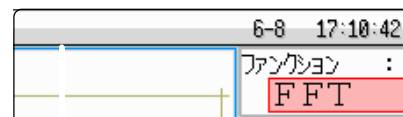


13.3.1 FFT ファンクションを選択する

FFT ファンクションは、ファイル画面以外の画面で選択できます。

手順

- 1 ファンクションの項目（設定項目ウインドウの一番上の欄）にカーソルを移動します。
- 2 [FFT] を選択します。



13.3.2 解析するデータ (参照データ) を設定する

FFT 演算に使用するデータを選択します。

新規で測定して解析する方法と、メモリファンクションで測定したデータを解析する方法があります。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 基本設定シート

参照: 波形画面で設定するには (⇒ p.227)

1 参照データを選択する

【参照データ】の項目にカーソルを移動します。

選択

新規取り込み	新規に波形を取り込み、演算します。
メモリ波形	メモリファンクションで測定したデータを演算します。

【FFT】

1 参照データ

2 FFTポイント数

周波数レンジ

2 すべて必要な設定完了後、**START** キーを押す

【新規取り込み】の場合

測定を開始し、【FFT ポイント数】で指定した演算ポイント数のデータを取り込み、FFT 演算します。

【メモリ波形】の場合

あらかじめメモリに記録されたデータ (メモリファンクションのデータ) から、指定した演算ポイント数分のデータを演算します。

演算開始位置を指定して演算することもできます。

参照: 「13.8.1 演算開始位置を指定して演算する」 (⇒ p.236)

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.214)

【参照データ】が【メモリ波形】のとき

メモリファンクションであらかじめ取り込んだ波形のデータに対して、指定した FFT 演算ポイント数ずつ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)

START キーを押しても波形が表示されないときは

【メモリ波形】を参照データに設定している場合、本器のメモリに記録されてデータがないと解析できません。

【新規取り込み】で新たに波形を取り込むか、解析したいデータを読み込んで再度 **START** キーを押してください。

注記

【参照データ】の設定が【メモリ波形】の場合、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。

13.3.3 周波数レンジと演算ポイント数を設定する

周波数レンジと演算ポイント数について

- ・ 周波数レンジと演算ポイント数の設定によって、入力信号の取り込み時間と周波数分解能が決まります。
- ・ 周波数レンジは、メモリファンクションの時間軸レンジと対応しています。周波数レンジを変更すると、データのサンプリング時間が変わります。
参照:「周波数レンジと周波数分解能、演算ポイント数の関係」(⇒ p.214)
- ・ アンチエイリアシングフィルタのカットオフ周波数は、周波数レンジの値と同じです。
参照:「周波数レンジと周波数分解能、演算ポイント数の関係」(⇒ p.214)
- ・ 演算ポイント数は、1回の測定にいくつのデータを用いて演算するかを設定します。
演算ポイント数を多くすると周波数分解能が上がりますが、演算時間は長くなります。
参照:「演算ポイント数」(⇒ p. 付 18)



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)
この場合、オクターブ分析やパワースペクトル密度、LPC 分析 (パワースペクトル密度) の解析はできません。

注記

[参照データ] の設定が **[メモリ波形]** の場合、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。

周波数レンジと演算ポイント数の設定：操作キーを使う

画面の開き方： **STATUS** キーを押す → 基本設定シート

参照: 波形画面で設定するには (⇒ p.227)

1 FFT 演算ポイント数を設定する

[FFT ポイント数] の項目にカーソルを移動します。

選択

1000 (初期設定)、2000、5000、10000

参照:「演算ポイント数」(⇒ p. 付 18)

2 周波数レンジを設定する

[周波数レンジ] の項目にカーソルを移動します。

選択

8 MHz (初期設定)、4 MHz、2 MHz、800 kHz、400 kHz、200 kHz、80 kHz、40 kHz、20 kHz、8 kHz、4 kHz、2 kHz、800 Hz、400 Hz、200 Hz、80 Hz、40 Hz、20 Hz、8 Hz、4 Hz、1.33 Hz、800 mHz、667 mHz、400 mHz、333 mHz、133 mHz、外部

参照:「周波数レンジと周波数分解能、演算ポイント数の関係」(⇒ p.214)

【FFT】	
参照データ	新規取込み
1 FFTポイント数	1000
2 周波数レンジ	8MHz
分解能(記録時間)	20kHz(50us)

周波数分解能 (取り込み時間)
周波数レンジと演算ポイント数の設定に応じて分解能が変わります。
外部サンプリング時は表示されません。

外部から信号を入力して任意にサンプリングしたいときは **[外部]** を選択します。

[参照データ] の設定が **[メモリ波形]** のとき

周波数レンジは演算を開始したときに自動的に設定されます。

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
8 M *1	20 M	5 μs	50 ns	20 k	50 μs	10 k	100 μs	4 k	250 μs	2 k	500 μs
4 M *1	10 M	10 μs	100 ns	10 k	100 μs	5 k	200 μs	2 k	500 μs	1 k	1 ms
2 M *1	5 M	20 μs	200 ns	5 k	200 μs	2.5 k	400 μs	1 k	1 ms	500	2 ms
800 k *1	2 M	50 μs	500 ns	2 k	500 μs	1 k	1 ms	400	2.5 ms	200	5 ms
400 k *1	1 M	100 μs	1 μs	1 k	1 ms	500	2 ms	200	5 ms	100	10 ms
200 k *1	500 k	200 μs	2 μs	500	2 ms	250	4 ms	100	10 ms	50	20 ms
80 k *1	200 k	500 μs	5 μs	200	5 ms	100	10 ms	40	25 ms	20	50 ms
40 k	100 k	1 ms	10 μs	100	10 ms	50	20 ms	20	50 ms	10	100 ms
20 k	50 k	2 ms	20 μs	50	20 ms	25	50 ms	10	100 ms	5	200 ms
8 k	20 k	5 ms	50 μs	20	50 ms	10	100 ms	4	250 ms	2	500 ms
4 k	10 k	10 ms	100 μs	10	100 ms	5	200 ms	2	500 ms	1	1 s
2 k	5 k	20 ms	200 μs	5	200 ms	2.5	400 ms	1	250 ms	500 m	2 s
800	2 k	50 ms	500 μs	2	500 ms	1	1 s	400 m	2.5 s	200 m	5 s
400	1 k	100 ms	1 ms	1	1 s	500 m	2 s	200 m	5 s	100 m	10 s
200	500	200 ms	2 ms	500 m	2 s	250 m	4 s	100 m	10 s	50 m	20 s
80	200	500 ms	5 ms	200 m	5 s	100 m	10 s	40 m	25 s	20 m	50 s
40	100	1 s	10 ms	100 m	10 s	50 m	20 s	20 m	50 s	10 m	100 s
20	50	2 s	20 ms	50 m	20 s	25 m	40 s	10 m	100 s	5 m	200 s
8 *2	20	5 s	50 ms	20 m	50 s	10 m	100 s	4 m	250 s	2 m	500s
4 *2	10	10 s	100 ms	10 m	100 s	5 m	200s	2 m	500 s	1 m	1 ks
1.33 *2	3.33	30 s	300 ms	3.33 m	300 s	1.66 m	600s	666 μ	1.5 ks	333 μ	3 ks
800 m *2	2	50 s	500 ms	2 m	500 s	1 m	1 ks	400 μ	2.5 ks	200 μ	5 ks
667 m *2	1.67	60 s	600 ms	1.66 m	600 s	833 μ	1.2 ks	333 μ	3 ks	166 μ	6 ks
400 m *2	1	100 s	1 s	1 m	1 ks	500 μ	2 ks	200 μ	5 ks	100 μ	10 ks
333 m *2	833 m	120 s	1.2 s	833 μ	1.2 ks	416 μ	2.4 ks	166 μ	6 ks	83.3 μ	12 ks
133 m *2	333 m	300 s	3 s	333 μ	3 ks	166 μ	6 ks	66.6 μ	15 ks	33.3 μ	30 ks

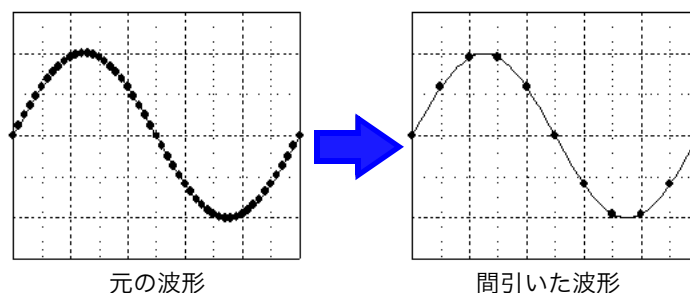
アンチエイリアシングフィルタのカットオフ周波数は周波数レンジと同じです。

*1. アンチエイリアシングフィルタは OFF となります。

*2. カットオフ周波数は 20 Hz です。

13.3.4 データを間引いて演算する

メモリファンクションで測定したデータを FFT 解析する場合、測定データを間引いてから演算できます。サンプリング周波数が高すぎて思うような結果が得られない場合、データを間引いてから計算することで、周波数分解能が高くなります。



手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 基本設定シート

1 参照データを選択する

[参照データ] の項目にカーソルを移動し、[メモリ波形] を選択します。

1 参照データ	メモリ波形
2 間引き	OFF
FFT ポイント数	1000
周波数レンジ	4MHz

2 間引き量を選択する

[間引き] の項目にカーソルを移動します。

選択

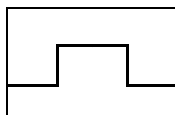
OFF	間引きをしません (初期設定)
1/10	10 点ごとにデータを間引きます。
1/100	100 点ごとにデータを間引きます。
1/1000	1000 点ごとにデータを間引きます。

注記

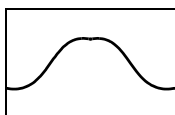
- ・ [間引き] の設定は、[参照データ] の設定が [メモリ波形] の場合のみ設定可能です。
- ・ 間引きで設定できる値の範囲は、メモリファンクションで測定した時間軸レンジによって変わります。
- ・ 周波数レンジは自動的に決定されます。変更することはできません。
- ・ 間引きを行うと、エリアシングが発生し、本来は存在しない波形が観測されることがあります。波形に含まれる周波数を十分考慮したうえで設定を行ってください。

13.3.5 窓関数を設定する

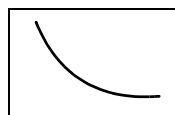
入力信号を取り込む際に掛け合わせる窓関数を設定します。
ウィンドウ処理をすることにより、リーケージ誤差 (⇒ p. 付 23) を少なくすることができます。
窓関数には大きく分けて 3 種類あります。



・ 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。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 基本設定シート

参照: 波形画面で設定するには (⇒ p.227)

1 窓関数を選択する

[窓関数] の項目にカーソルを移動します。

選択

方形窓 (初期設定)、ハニング、エクスポネンシャル、ハミング、ブラックマン、ブラックマン・ハリス、フラットトップ

参照: 「窓関数」 (⇒ p. 付 23)

1 窓関数	エクスポネンシャル
2 減衰率	1%
3 補正 (補正率)	無し ×1.000(0.000dB)
解析1	

補正量

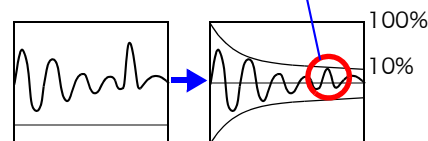
2 [エクスポネンシャル] を選択したとき

減衰率を設定する

[減衰率] の項目にカーソルを移動します。

減衰率を何パーセントにするか設定します。

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

3 減衰量の補正をする

[補正] の項目にカーソルを移動します。

選択

無し	窓関数による減衰量を補正しません。(初期設定)
パワー	窓関数の乗算された時間波形のエネルギーが、方形窓の場合と等しくなるように補正します。
平均	窓関数の乗算された時間波形の平均値が、方形窓の場合と等しくなるように補正します。

窓関数が方形窓のとき:
補正量は常に 1 倍 (0dB) になります。

13.3.6 解析結果のピーク値の設定をする

入力信号や解析結果の極大値または最大値を波形画面に表示できます。ただし、ステータス画面 - 基本設定シートで **[表示形式]** にナイキスト表示を選択している場合は、ピーク値の表示はできません。

手順

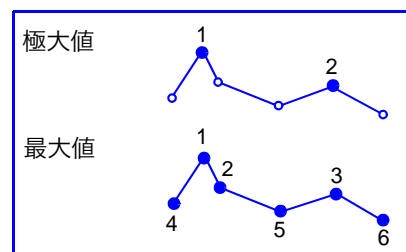
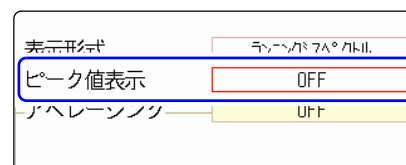
画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 基本設定シート

ピーク値表示を選択する

[ピーク値表示] の項目にカーソルを移動します。

選択

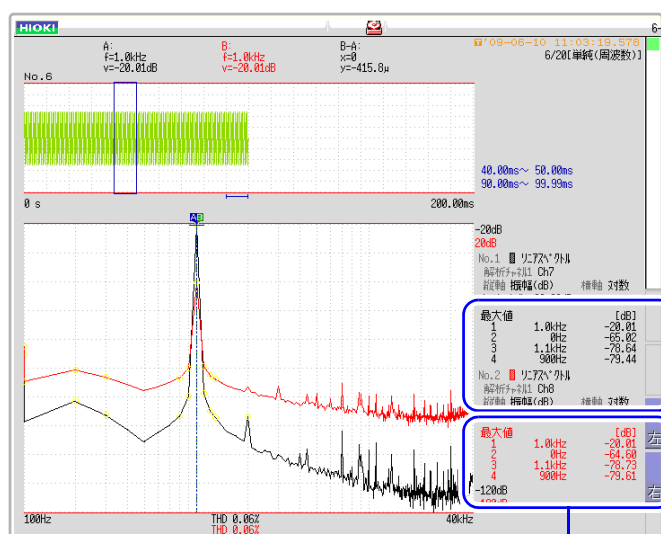
OFF	表示しません。(初期設定)
極大値	あるポイントのデータが、その両側のデータより値が大きい時、そのデータを極大値とし、値の大きいものから 10 点を表示します。
最大値	値の大きなデータから 10 点を表示します。



注記

- ・ピーク値を検出できない場合は表示しません。
- ・波形画面での表示と印刷時はピーク値を示すことができますが、テキストファイル保存時はピーク値として保存できません。
- ・ピーク値は画面分割の状態により 10 点表示できない場合があります。この場合は、大きいものから表示できる数だけ表示します。

例: 参照データの設定が **[メモリ波形]** の場合



ピーク値表示
1～4 まで

13.3.7 解析結果を平均処理する (アベレーシング)

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、時間軸波形や周波数軸波形のアベレーシングを選択できます。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 基本設定シート

1 アベレーシングを有効にする

[アベレーシング] の項目にカーソルを移動します。

選択

OFF	アベレーシングしません。(初期設定)
単純 (時間)	時間領域の波形を加算平均してから演算を行います。
指数化 (時間)	時間領域の波形を指数平均してから演算を行います。
単純 (周波数)	周波数領域の波形を加算平均して演算結果を出力します。
指数化 (周波数)	周波数領域の波形を指数平均して演算結果を出力します。
ピークホールド (周波数)	周波数領域の波形の最大値を保持します。

表示形式	1画面標準
ピーク値表示	OFF
1 アベレーシング	単純(時間)
2 回数	2回
ハイライト(位相)	OFF

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 22)

アベレーシングと自動保存または自動プリントを同時に設定したとき
指定回数分アベレーシング後、保存または印刷します。

2 アベレーシングの回数を設定する

[回数] の項目にカーソルを移動します。

アベレーシングの回数を設定します。

設定可能範囲: 2 ~ 10000

参照:「トリガモードとアベレーシングの関係」(⇒ p.220)

注記

- ・ アベレーシングが ON の時は、測定後にチャンネルを変更しても表示できません。また、解析モードを変えた場合、表示できる解析モードが限られます。
- ・ 解析モードが OFF の状態でアベレーシングした場合は、測定後に解析モードを変更しても波形は表示されません。
- ・ **[表示形式]** が **[ランニングスペクトル]** に設定されている場合は、**[アベレーシング]** の設定はできません。



時間軸波形をアベレーシングしたいときは？

波形を取り込み、時間領域でアベレーシングします。アベレーシング後に 演算します。

トリガモード **[自動]** の場合：**START** キーを押した後、トリガ条件が不成立でも一定時間後にデータを取り込みます。そのため、同期のとれていない信号についてアベレーシングをすると、意味のないデータとなります。

同期のとれている信号については SNR(信号対雑音比) を改善して解析することができます。

周波数軸波形をアベレーシングしたいときは？

取り込んだ波形を FFT 演算します。演算後、周波数領域でアベレーシングし、結果を表示します。時間軸のアベレーシングとは異なり、トリガによる同期をとらなくてもアベレーシングできます。ただし、入力波形を確認し、同期のとれるものに関してはトリガの設定をすることをお勧めします。

周波数軸をピークホールドしたいときは？

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				
	時間軸平均		周波数軸平均		
	単純	指数	単純	指数	ピーク ホールド
OFF	×	×	×	×	×
ストレージ波形	●	●	×	×	×
頻度分布	●	●	×	×	×
リニアスペクトル	●	●	○ *2	○ *2	○ *2
RMS スペクトル	●	●	○ *2	○ *2	○ *2
パワースペクトル	●	●	●	●	●
パワースペクトル密度 *1	●	●	●	●	●
LPC 分析 (パワースペクトル密度) *1	●	●	×	×	×
伝達関数	●	●	○ *2	○ *2	○ *2
クロスパワースペクトル	●	●	○ *2	○ *2	○ *2
インパルス応答	●	●	●	●	●
コヒーレンス関数	×	×	●	●	×
位相スペクトル	●	●	×	×	×
自己相関関数	●	●	●	●	●
相互相関関数	●	●	●	●	●
1/1 オクターブ分析 *1	●	●	●	●	●
1/3 オクターブ分析 *1	●	●	●	●	●

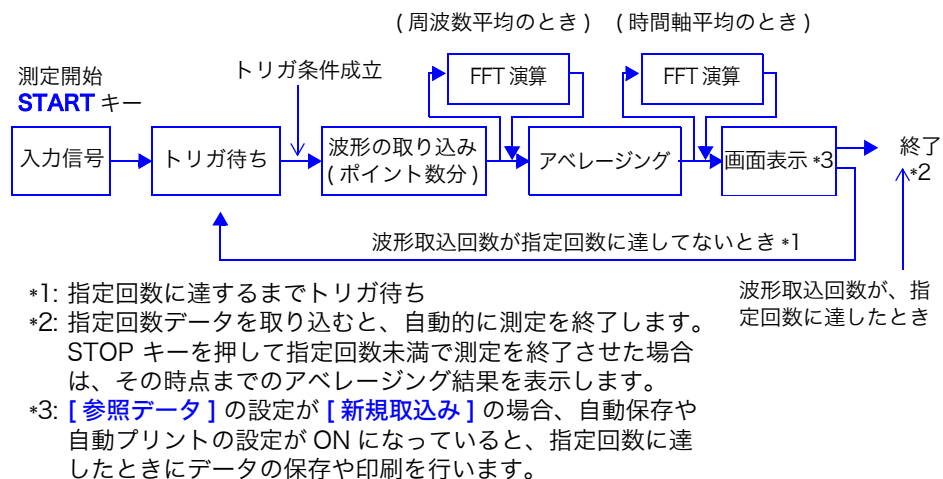
*1 外部サンプリング時選択不可

*2 Y 軸が実数部 (リニア) または虚数部 (リニア) のとき、および ナイキスト時は不可

■ トリガモードとアベレーシングの関係

トリガモードが [単発] の場合、または演算実行の設定が [1 回] の場合

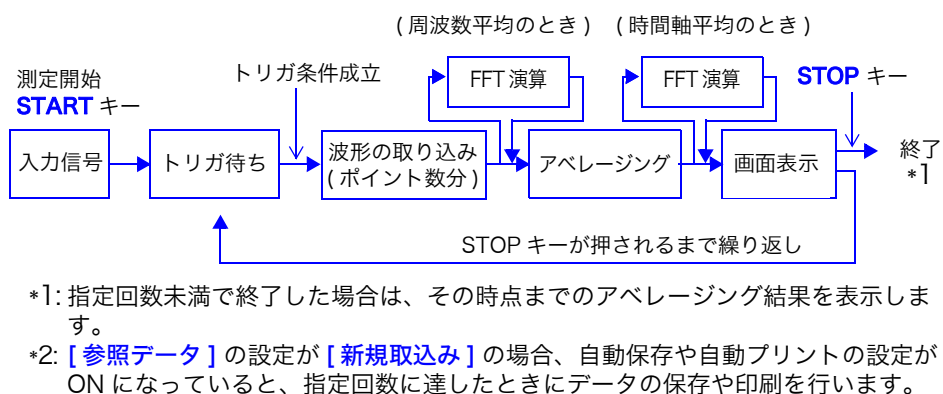
設定したアベレーシングの回数に達するまで測定し続けます。



トリガモードが [連続] の場合、または演算実行の設定が [繰り返し] の場合

設定したアベレー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。



トリガモードが [自動] の場合

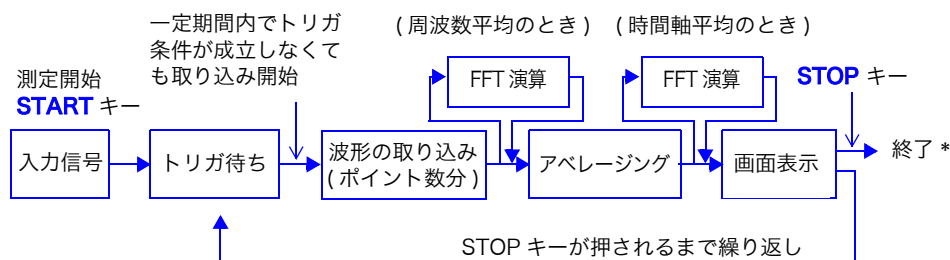
・時間軸波形のとき：

START キーを押すと、トリガ条件が不成立でも一定時間後にデータを取り込みます。同期のとれていない信号についてアベレーシングすると、データは意味のないものになります。

・周波数軸波形のとき：

START キーを押し、測定を開始します。トリガ条件が不成立でも一定時間ごとにデータを取り込み、FFT 演算後、演算結果をアベレーシングします。

指定回数を超えると平均をやり直し、STOP キーを押すまで測定し続けます。

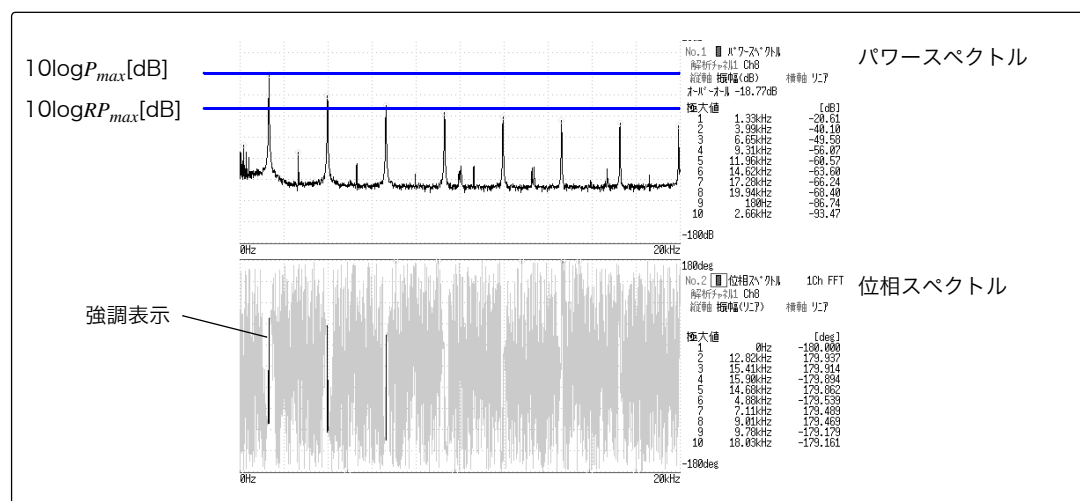


* 指定回数未満で終了した場合は、その時点までのアベレーシング結果を表示します。

13.3.8 解析結果を強調する (位相スペクトルのみ)

入力信号の基準値との比率を設定すると、それを上回るデータのみを強調表示できます。波形がノイズのように見づらいつきに利用できます。

位相スペクトルは、離散フーリエ変換の値が極端に小さいとき、その値の信頼性が低下します。例えば、正弦波のみの信号の場合、入力周波数以外の周波数の位相値は、ほとんどが演算誤差によるものになります。入力信号のパワースペクトル (またはクロスパワースペクトル) の最大値 P_{max} を基準とし、基準値に比率 R を乗じたものを上回るデータに対して、位相スペクトルの強調表示ができます。



手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 基本設定シート

1 ハイライト機能を有効にする

[**ハイライト (位相)**] の項目にカーソルを移動します。

選択

OFF 強調表示しません。(初期設定)
ON 強調表示します。

1	ハイライト(位相)	ON
2	減衰率	1
3	(減衰量)	0dB

2 減衰率または減衰量を設定する

減衰率で設定する場合

[**減衰率**] の項目にカーソルを移動します。

減衰率を入力します。

参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123)

減衰量 [dB] で設定する場合

[**減衰量**] の項目にカーソルを移動します。

減衰量を入力します。

参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123)

減衰率と減衰量の関係

減衰率: A [dB]
減衰量: R

$$-A = 10\log_{10} R$$

$$1 \times 10^{-6} \leq R \leq 1$$

$$0 \leq A \leq 60$$

13.3.9 各解析モードの設定をする

解析する FFT 演算の種類や、解析するチャネル、波形表示色、X 軸と Y 軸などを設定します。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 基本設定シート
参照: 波形画面で設定するには (⇒ p.227)

演算の設定内容

演算 No.
ダイアログで設定したり、他の演算 No. に設定をコピーすることができます。(⇒ p.143)

No	波形	解析モード	パラメータ	解析チャネル1	解析チャネル2	縦軸	横軸
1	黄	ストレージ波形		Ch1		振幅(リニア)	リニア
2	赤	頻度分布		Ch1		振幅(リニア)	リニア

2 波形表示色

1 演算種類

3

4 演算対象チャネル

5 X/Y 軸の表示

1 FFT 解析モードを選択する

演算を設定する No. の **【解析方法】** の項目にカーソルを移動します。

選択

OFF	演算しません。 (初期設定)	伝達関数	(⇒ p.244)
ストレージ波形	(⇒ p.238)	クロスパワースペクトル	(⇒ p.245)
頻度分布	(⇒ p.238)	インパルス応答	(⇒ p.246)
リニアスペクトル	(⇒ p.239)	コヒーレンス関数	(⇒ p.247)
RMS スペクトル	(⇒ p.240)	位相スペクトル	(⇒ p.248)
パワースペクトル	(⇒ p.241)	自己相関関数	(⇒ p.249)
パワースペクトル密度*	(⇒ p.242)	相互相関関数	(⇒ p.250)
LPC 分析(パワースペクトル密度)*	(⇒ p.243)	1/1 オクターブ分析*	(⇒ p.250)
伝達関数	(⇒ p.244)	1/3 オクターブ分析*	(⇒ p.250)

* 外部サンプリング時は演算できません。
参照:「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255)

(**【一覧】** を選択すると、演算種類の一覧が表示されます。消すときは、再度 **CH.SET** キーを押します)

2 波形表示の有無と表示色を設定する

【色】 の項目にカーソルを移動します。

波形を表示するかないか (ON/ OFF) 選択し、表示する場合は表示色を選択します。

3 【パラメータ】に設定内容が表示されている場合

パラメータを設定する

演算を設定する No. の【パラメータ】の項目にカーソルを移動します。

選択

解析モード	パラメータ	設定内容
1/1 オクターブ分析、 1/3 オクターブ分析	フィルタ：ノーマル	オクターブフィルタを設定します。
	フィルタ：シャープ	参照：「オクターブフィルタについて」(⇒ p.224)
位相スペクトル	1ch FFT	[チャンネル 1] の位相を計算します。
	2ch FFT	[チャンネル 1] と [チャンネル 2] の位相差を計算します。
LPC(密度)	次数:2 ~ 64	数値が大きいほど細かなスペクトル構造を見ることができます。

4 演算するチャンネルを選択する

【解析チャンネル 1】の項目にカーソルを移動します。

演算するチャンネルを設定します。

5 演算結果を表示する横軸、縦軸の設定をする

【横軸】または【縦軸】の項目にカーソルを移動します。

横軸または縦軸に表示させる演算結果の内容を設定します。
(解析モードにより選択できる表示内容が異なります)

参照：「解析モードと X/Y 軸表示について」(⇒ p.224)

Y 軸表示

振幅 (リニア)	解析データを振幅値で表示します。
振幅 (dB)	解析データを dB 値で表示します。 dB の基準は 1eu です。(例として電圧の場合、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。

X 軸表示

リニア	周波数軸を等間隔で表示します。
対数	周波数軸を対数で表示します。 音や振動など周波数の低い部分も重要視するときなどに便利です。

演算チャンネルの設定

解析モードが下記のいずれかの場合は、チャンネル 1 と 2 をそれぞれ設定します。
伝達関数、インパルス応答、相互相関関数、クロスパワースペクトル、コヒーレンス関数、位相スペクトル (2ch FFT)

外部サンプリングで解析するとき
X 軸はデータ数で表示されます。

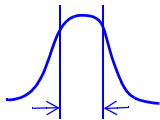
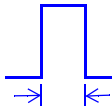


設定を他の演算 No. にコピーしたいときは？

参照：「8.9 他のチャンネル (演算 No.) に設定をコピーする (コピー機能)」(⇒ p.143)

■ オクターブフィルタについて

フィルタの特性は JIS C1513-2002 クラス 1、クラス 2 (IEC61260) に準拠しています。

 <p>ノーマル</p> <p>アナログフィルタに近似させた特性で分析します。</p>	 <p>シャープ</p> <p>オクターブバンド内のスペクトルのみを束ねた分析をします。オクターブバンド外のスペクトルの影響は受けません。</p>
--	---

本器のオクターブ分析は、パワースペクトルを計算した後、上記のフィルタの特性を重みづけをしてスペクトルを束ねています。

参照:「オクターブフィルタの特性」(⇒ p. 付 27)

■ 解析モードと X/Y 軸表示について

●: 設定可能、×: 設定不可

解析モード	X 軸		Y 軸				ナイキスト表示
	リニア	対数	振幅 (リニア)	振幅 (dB)	実数部 (リニア)	虚数部 (リニア)	
OFF	×	×	×	×	×	×	×
ストレージ波形	●	×	●	×	×	×	×
頻度分布	●	×	●	×	×	×	×
リニアスペクトル	●	●	●	●	●	●	●
RMS スペクトル	●	●	●	●	●	●	×
パワースペクトル	●	●	●	●	×	×	×
パワースペクトル密度	●	●	●	●	×	×	×
パワースペクトル密度 (LPC)	●	●	●	●	×	×	×
伝達関数	●	●	●	●	●	●	●
クロスパワースペクトル	●	●	●	●	●	●	●
インパルス応答	●	×	●	×	×	×	×
コヒーレンス関数	●	●	●	×	×	×	×
位相スペクトル	●	●	●	×	×	×	×
自己相関関数	●	×	●	×	×	×	×
相互相関関数	●	×	●	×	×	×	×
1/1 オクターブ分析	×	●	●	●	×	×	×
1/3 オクターブ分析	×	●	●	●	×	×	×

ナイキスト表示を選択している場合は、X/Y 軸の設定はできません。

■ 全高調波歪率 (THD) について

解析モードが以下の場合、カーソルを出すと歪率が計算されます。

(リニアスペクトル、RMS スペクトル、パワースペクトル)

歪率は、カーソル位置を基本波として計算します。カーソルが 2 本表示されている場合は、A カーソルが基本波となります。

計算結果が得られない場合は、[---%] と表示されます。

なお、窓関数の設定によって、歪率の値は大きく変わることがあります。

$$\text{THD} = \sqrt{\frac{\sum (f_n)^2}{(f_0)^2}} \times 100 [\%]$$

f_0 = 基本波

f_n = n 次高調波

13.3.10 縦軸の表示範囲を設定する (スケール)

縦軸 (Y 軸) の表示範囲を演算結果に合わせて自動で設定したり、任意に拡大・縮小することができます。

手順

画面の開き方: **STATUS** キーを押す → 基本設定シート

1 Y 軸のスケール表示を自動にするか手動にするか設定する

演算する No. の **[スケール]** の項目にカーソルを移動します。

選択

自動	Y 軸 (縦軸) のスケールを演算結果から自動で設定します。 (初期設定)
手動	Y 軸 (縦軸) のスケールを目的に合わせて任意に設定します。 振幅を拡大・縮小したり、波形を上下にシフトして観測・解析する時に便利です。

【スケール】

No	スケール	表示下限	表示上限
1	手動	-1.0000	1.0000
2	自動		

2 【手動】を選択した場合

上下限値を設定する

[表示下限] または **[表示上限]** の項目にカーソルを移動します。

演算結果を表示する上下限値を設定します。

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: 「8.1.3 文字や数字の入力」 (⇒ p.123)



設定を他の演算 No. にコピーするには？

参照: 「8.9 他のチャンネル (演算 No.) に設定をコピーする (コピー機能)」 (⇒ p.143)

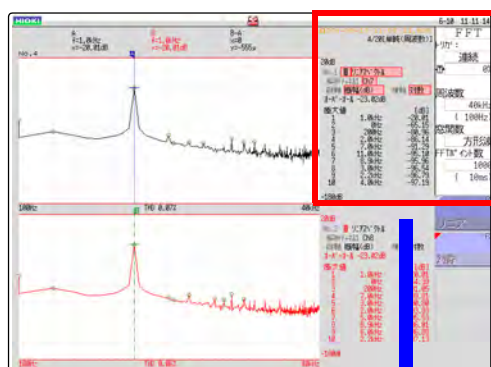
13.3.11 波形画面で解析条件を設定・変更する

波形画面の設定項目で以下の内容を設定できます。
解析結果の表示は変更した時点で反映されます。

- ・ 周波数レンジと演算ポイント数、窓関数の種類、トリガモードとプリトリガの設定
- ・ 解析 No.、解析モード、波形色、解析チャンネル、X/Y 軸の表示種類の設定
- ・ トリガの設定 (⇒ p.156)
(ただし、[参照データ]が[メモリ波形]の場合は、トリガの設定はできません)

設定項目の説明

画面の開き方: DISP キーを押す → 波形画面



設定方法

CURSOR キーで各項目にカーソルを移動し、F キーで設定内容を選択します。

トリガモードとプリトリガ

トリガモードとプリトリガの設定をします。
(メモリファンクションと同じです)

トリガモード: 単発、連続、自動
プリトリガ: 一覧から選択

参照: 「9.2 トリガモードを設定する」 (⇒ p.155)
「9.8 プリトリガを設定する」 (⇒ p.168)

解析モード: 09-06-10 11:07:31.609

波形色: 20dB

演算番号*(⇒ p.222): No.1

解析チャンネル: リニアスケール

解析チャンネル1: Ch7

縦軸単位: 振幅(dB)

横軸単位: 対数

X 軸 (横軸), Y 軸 (縦軸) の表示種類

FFT

トリガ: 連続

0%

周波数: 40kHz (100Hz)

窓関数: 方形波

FFTポイント数: 1000 (10ms)

周波数レンジを設定します。
(133 mHz ~ 8 MHz) (⇒ p.213)

周波数分解能 (取り込み時間)

FFT 窓関数の種類 (⇒ p.216)

演算ポイント数 (⇒ p.213)
(1000、2000、5000、10000)

*: ステータス画面 - 基本設定シートの【解析】リストと連動しています。

周波数	振幅(dB)
1.0kHz	-65.15
2.0kHz	-80.96
3.0kHz	-86.14
4.0kHz	-91.29
5.0kHz	-95.10
6.0kHz	-95.96
7.0kHz	-96.54
8.0kHz	-96.79
9.0kHz	-97.19
10.0kHz	-97.19

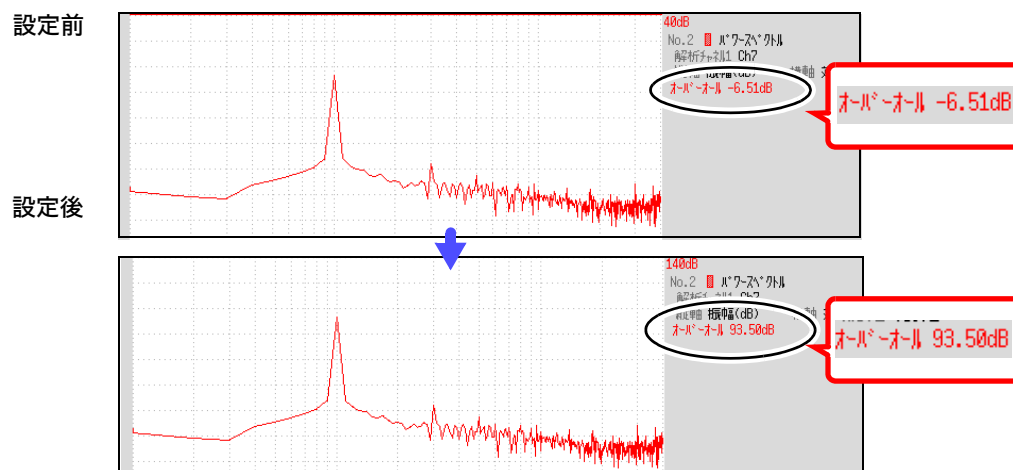
13.4 チャンネルの設定をする

チャンネルの設定は、ファンクション共通です。

設定方法は、「3.5 入力チャンネルの設定をする」(⇒ p.50)、「8.10 入力ユニットの詳細設定」(⇒ p.144)を参照してください。

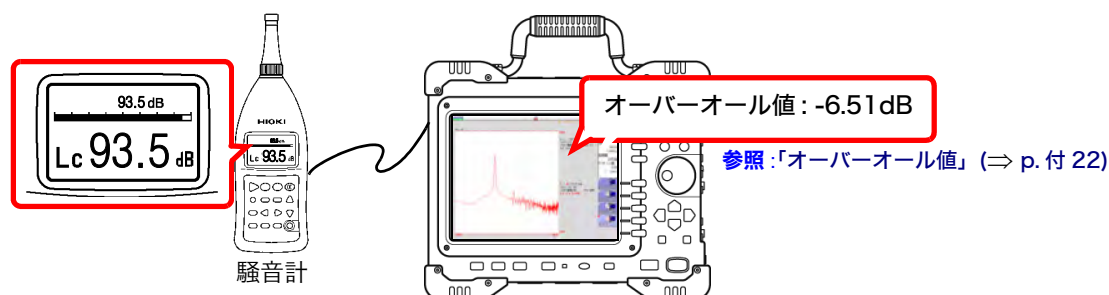
■ スケーリングについて

騒音計や振動計などの値を直読したいときに、本器で表示された値を実際の値に換算して表示できます。



設定例：騒音計を使用して本器で測定データを見る場合

騒音計が 93.5 dB、本器の波形画面のオーバーオール値が -6.51 dB を表示しているとき



【スケーリング】			
設定	1 小数	クランプ 選択	クランプ...
設定方法	2 変換比設定	単位	
変換比	3 100.12k	オフセット	0.0000
確認			
入力	1.0000 V	物理量	100.12kV
db値入力	4 -6.5100 dB	物理量	5 93.500 dB

- 1 [小数] を選択します。
- 2 [変換比設定] を選択します。
- 3 [変換比] にカーソルを移動し、F1 キー [dB 入力] を押します。
dB スケーリングダイアログが表示されます。
- 4 本器に表示されている値 (オーバーオール値) 「-6.51」を入力します。
- 5 直読したい値 (騒音計の値) 「93.5」を入力します。
- 6 F5[決定] キーを押して、スケーリングを実行します。

自動的にスケーリングされ、変換比欄に換算値が設定されます。

0 dB の基準は物理量によって異なります。
例えば、音圧の場合は 20 μ Pa が 0 dB になります。
dB のスケーリングでは、dB 値は直読できますが、瞬時値は直読できないことがあります。
0 dB の基準については、規格書などでご確認ください。

13.5 画面の表示方法を設定する

FFT 演算結果の表示方法を設定します。

手順

画面の開き方: STATUS キーを押す → 基本設定シート

1 表示形式を選択する

[表示形式] の項目にカーソルを移動します。

表示させたいデータの種類の選択します。
演算する参照データの設定によって、表示形式が異なります。

1 画面標準	FFT 演算結果を 1 つの画面に表示します。 演算が複数設定されている場合、波形を重ねて表示します。ただし、解析モードの設定によっては優先的に解析 No1 のみを表示することがあります。
2 画面標準	FFT 演算結果を 2 つの画面に表示します。 演算が複数設定されている場合、設定した演算ごとに波形を表示します。
1 画面ナイキスト*	解析モードが、リニアスペクトル、伝達関数、クロスパワースペクトルの場合、FFT 演算結果をナイキスト表示で 1 つの画面に表示します。 演算が複数設定されている場合、波形を重ねて表示します。
2 画面ナイキスト*	解析モードが、リニアスペクトル、伝達関数、クロスパワースペクトルの場合、FFT 演算結果をナイキスト表示で 2 つの画面に表示します。 演算が複数設定されている場合、設定した演算ごとに波形を表示します。
ランニングスペクトル	解析モードが以下の場合、解析結果を周波数、振幅、時間の 3 つの成分から 3 次元的に表示します。 (リニアスペクトル、RMS スペクトル、パワースペクトル、パワースペクトル密度、LPC 分析、伝達関数、クロスパワースペクトル、1/1 オクターブ分析、1/3 オクターブ分析) 演算が複数設定されている場合、No1 が優先的に表示されます。

1 表示形式

ピーク値表示	1画面標準
アベレージング	OFF
回数	単純(時間)
	2回

既存のメモリ波形を演算で使いたいとき
【参照データ】を【メモリ波形】に選択します。
参照:「13.3.2 解析するデータ (参照データ) を設定する」(⇒ p.212)

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:「13.8.1 演算開始位置を指定して演算する」(⇒ p.236)

*. 横軸に演算結果の実数部、縦軸に虚数部を表示します。

2 DISP キーを押して波形画面を表示させる

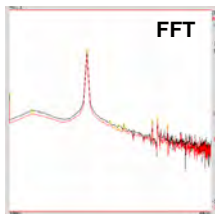
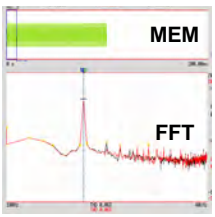
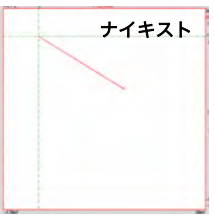
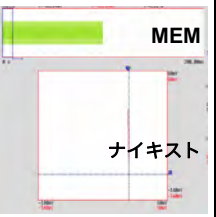
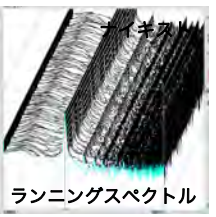
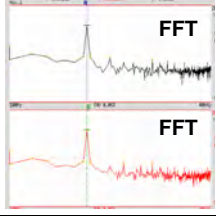
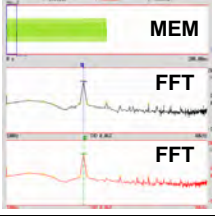
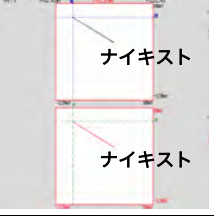



「描画不可」と表示されたときは

- ・ NG: ナイキスト , ランニングスペクトル
表示形式の設定と解析モードが合っていない。
- ・ NG: X 軸設定
[表示形式] の設定を変更して 画面分割数を増やすか、X 軸の表示設定を変更してください。
1 つのグラフに X 軸のリニアと対数を混在できません。
- ・ NG: X 軸単位
[表示形式] の設定をして画面分割数を増やしてください。1 つのグラフに異なる横軸単位は混在できません。
- ・ NG: 外部サンプリング
外部サンプリングできない解析モードです。

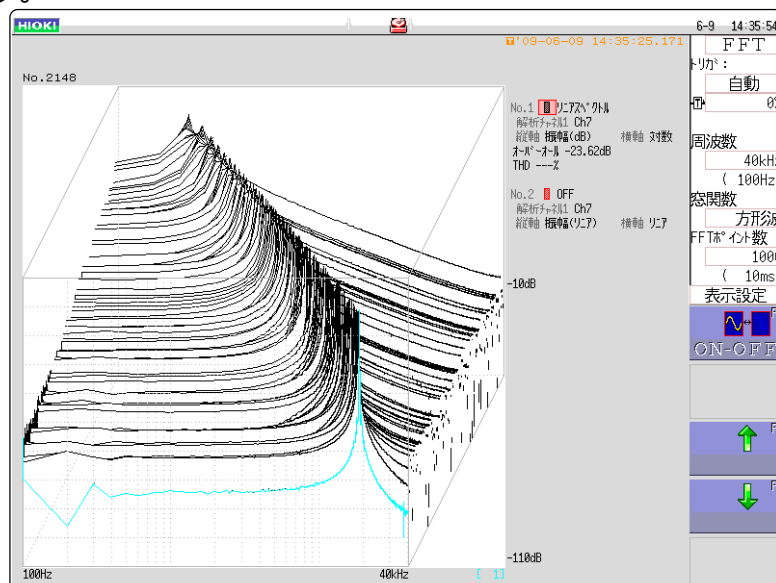
■ 表示種類と画面分割について

9 パターンあります。

	標準		ナイキスト		ランニング スペクトル
	1 画面標準	2 画面標準	1 画面ナイキスト	2 画面ナイキスト	ランニングスペクトル
【参照データ】 の設定	【新規取込み】	【メモリ波形】	【新規取込み】	【メモリ波形】	【新規取込み】
1 分割					
2 分割					

13.5.1 ランニングスペクトルを表示する

【表示形式】で、【ランニングスペクトル】を選択すると、時間と共に変化する周波数の変化を観測することができます。



手順

画面の開き方： **STATUS** キーを押す → 基本設定シート

1 参照データを選択する

【参照データ】の項目にカーソルを移動し、【新規取込み】を1選択します。

参照データ	新規取込み
FFTポイント数	1000
周波数レンジ	8MHz
分解能(記録時間)	20kHz(50us)

2 表示形式を選択する

【表示形式】の項目にカーソルを移動し、【ランニングスペクトル】を選択します。

表示形式	ランニングスペクトル
ピーク値表示	OFF
アベレーシング	OFF

注記

- ・【ランニングスペクトル】は、【参照データ】の設定が【新規取込み】の場合のみ設定可能です。
- ・演算間隔(ランニングスペクトルの波形と波形との時間間隔)は規定されません。
- ・アベレーシングは利用できません。
- ・ランニングスペクトルで解析できる演算は、下記に限られます。その他の演算を選択した場合や、測定停止後に演算設定を変えた場合は、波形は表示されません。
(リニアスペクトル、RMS スペクトル、パワースペクトル、パワースペクトル密度、LPC 分析、伝達関数、クロスパワースペクトル、1/1 オクターブ分析、1/3 オクターブ分析)

手順

画面の開き方: **DISP** キーを押す → 波形画面

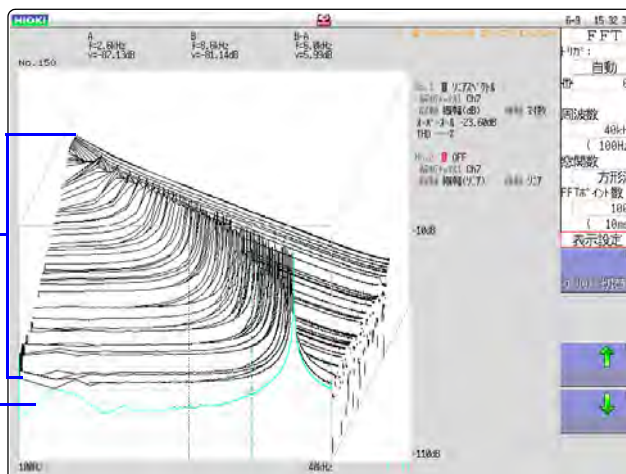
測定中に波形の動きを中断する

測定中に **AUTO** キーを押すと、一時的に波形の動きを止めることができます。最新の演算結果は最前面に表示されます。

中断を再開するには、再度 **AUTO** キーを押してください。

過去波形

測定休止中に表示される
最新の波形

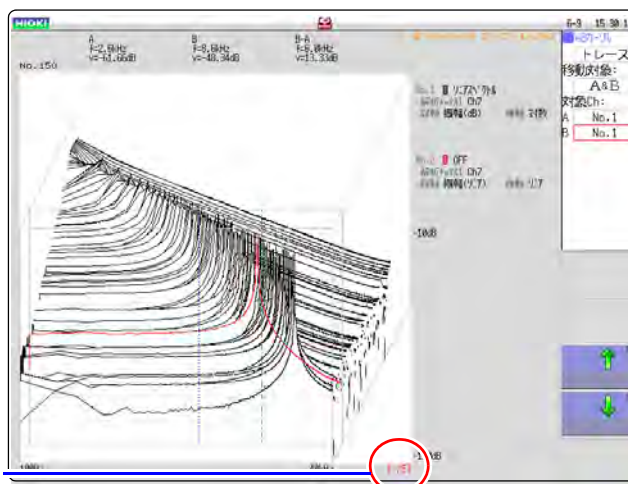


過去波形の測定値をカーソルで読み取る

測定終了後、波形ごとの値をカーソルで読めます。

- 1 本体パネルの **WAVE** キーを押します。
- 2 **波形を選択する**
本体パネルのジョグ、シャトルを回して、波形を選択します。
(画面右下に波形番号が表示されます。)
- 3 **カーソルを動かす**
本体パネルの **AB CSR** キーを押し、ジョグ、シャトルを回してカーソル値を読み取ります。

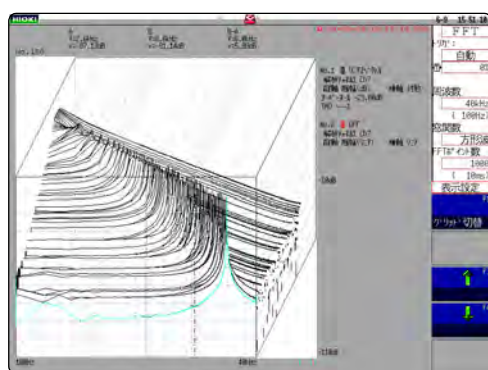
過去波形ほど数字が大きくなります。



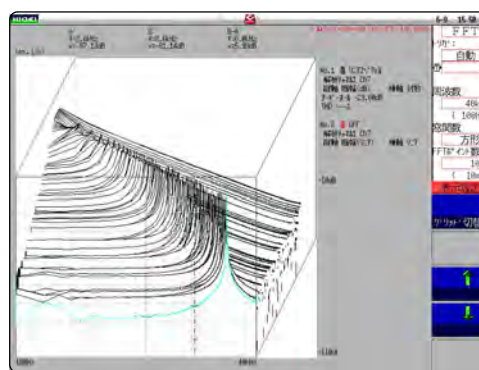
グリッド表示を変更する

グリッドの表示形式 を切り替えられます。

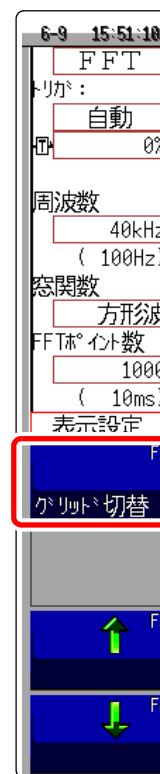
- 1 本体パネルの **WAVE** キーを押します。
- 2 **[表示設定]** の項目にカーソルを移動します。
- 3 **グリッド表示を変更する**
F1 [グリッド切替] キーを押してグリッド表示を変更します。
 キーを押すごとに、表示形式 が切り替わります。



グリッドタイプ 1



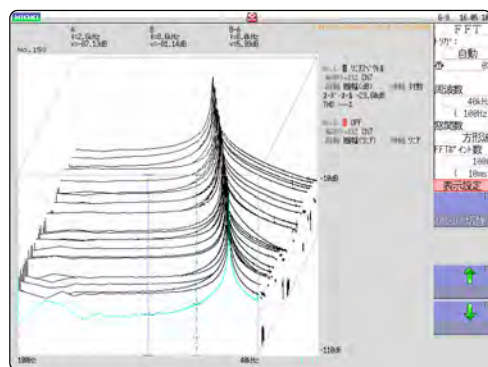
グリッドタイプ 2



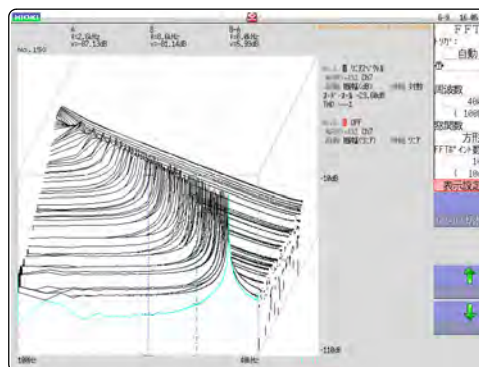
表示する波形の数を変更する

表示する波形の数を変更できます。
 波形の数は、10、20、50、100、200 から選択します。

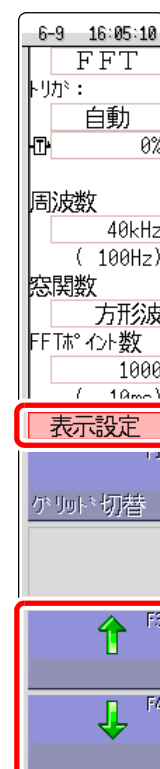
- 1 本体パネルの **WAVE** キーを押します。
- 2 **[表示設定]** の項目にカーソルを移動します。
- 3 **表示する波形の数を変更する**
F3 [↑] または **F4 [↓]** キーのいずれかを押して、表示する波形の数を調整します。



50 波形表示



100 波形表示



13.6 解析結果を保存する

保存の設定方法は、メモリファンクションやレコーダファンクションと同じです。

参照:「第5章 データの保存・読み込み・ファイル管理」(⇒ p.67)

保存ファイルの大きさは、保存形式や解析方法によって異なります。

参照:「付録 2.1 波形ファイルの大きさ」(⇒ p. 付 2)

■ FFT 解析結果をテキスト保存するとき

演算項目ごとにファイルを分けて保存します。

テキスト保存例

```

"8847"
"FFT number of points","Frequency range","Trigger date","Trigger time","Overall","THD"
"1000","400kHz","09-08-04","10:47:29.601","61.528m","0.18%"
"No","Analysis method","Analysis Channel 1","Units"
"2","Linear spectrum","Ch8","[V]"

"Frequency[Hz]","[V]"
+0.000000E+00,+7.174499E-04
+1.000000E+03,+1.663352E-05
+2.000000E+03,+5.939297E-06
+3.000000E+03,+2.212059E-05
+4.000000E+03,+2.946144E-05
+5.000000E+03,+4.513562E-05
+6.000000E+03,+6.034131E-05
+7.000000E+03,+6.403472E-05
+8.000000E+03,+8.428788E-05
+9.000000E+03,+9.635616E-05
+1.000000E+04,+1.529819E-04
+1.100000E+04,+1.443363E-04
+1.200000E+04,+1.687671E-04
+1.300000E+04,+1.921578E-04
+1.400000E+04,+2.516198E-04
+1.500000E+04,+3.108865E-04
+1.600000E+04,+3.912515E-04
+1.700000E+04,+5.484038E-04
+1.800000E+04,+8.432313E-04
+1.900000E+04,+1.709448E-03
+2.000000E+04,+8.694760E-02
+2.100000E+04,+1.874374E-03

```

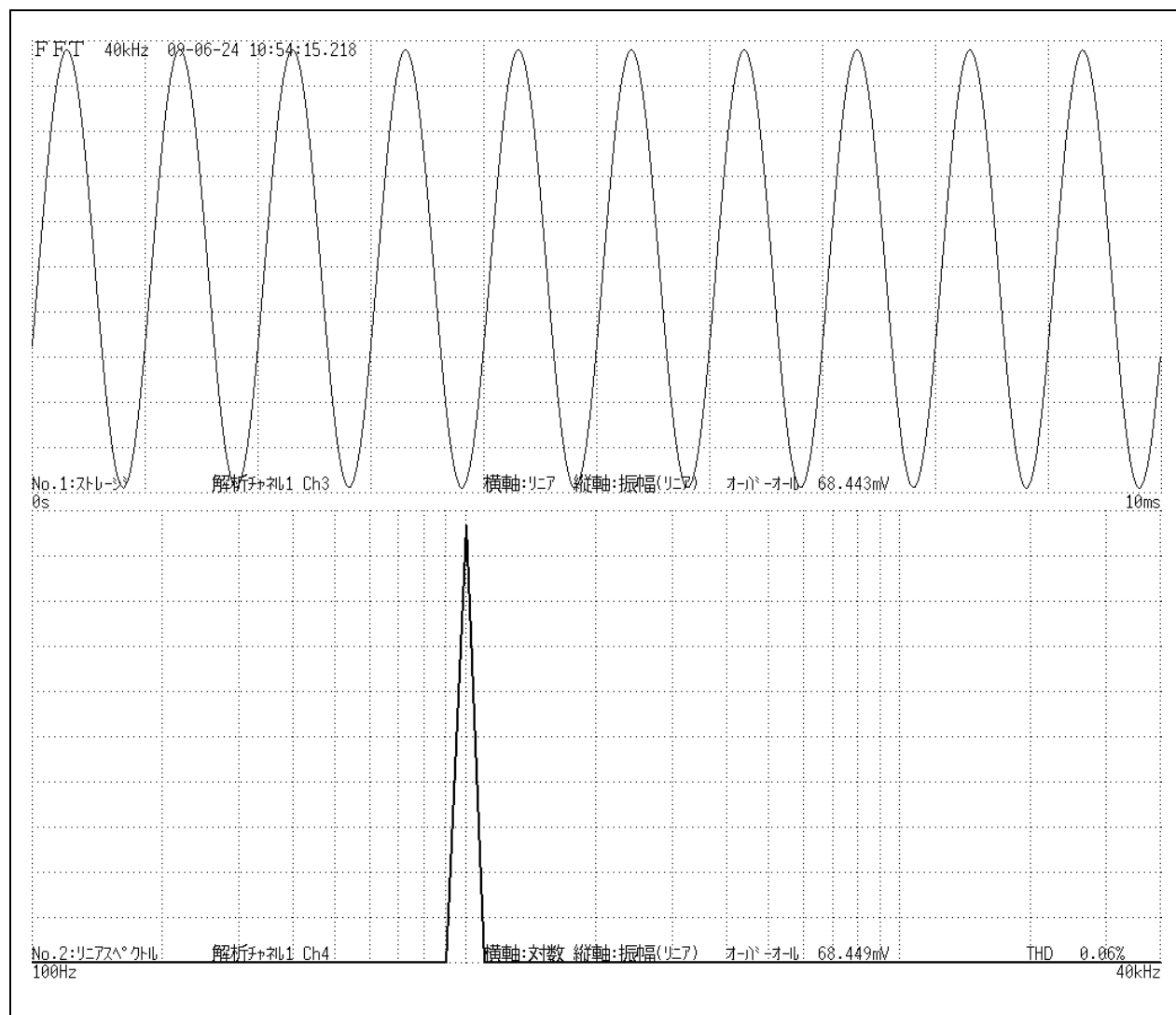
1 行目: タイトルコメント
 2 ~ 3 行目: トリガ時刻
 演算情報
 X 軸データ Y 軸データ

13.7 解析結果を印刷する

印刷の設定方法は、メモリファンクションやレコーダファンクションと同じです。

参照:「第6章 プリント」(⇒ p.93)

波形の印刷例



13.8 波形画面で解析する

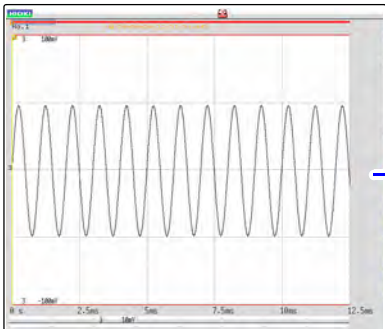
13.8.1 演算開始位置を指定して演算する

FFT ファンクションは、メモリファンクションで測定した波形に対して演算開始位置を指定して演算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.220)

- ・演算実行: **[1 回]** のとき
演算開始位置から演算ポイント数分を 1 回演算して解析結果を表示します。
特定の範囲だけ演算したいときに便利です。ただし、アベレージングが ON のときは、アベレージング回数に達するまで演算を繰り返します。
- ・演算実行: **[繰り返し]** のとき
演算開始位置から波形データ終了まで、演算ポイント数分を繰り返し演算して、最後の解析結果を表示します。(設定したポイント数ごとに演算するので、区切りのいいところが最後の解析結果となります。)

演算開始位置を確認しながら解析データを見る



3 **STATUS** キーを押してステータス画面 - 基本設定シートを表示します。

基本設定

【FFT】

参照データ	メモリ波形	表示形式	2画面標準
間引き	OFF	ピーク値表示	OFF
FFTポイント数	1000	アベレージング	OFF
周波数レンジ	4MHz	ハイライト(位相)	OFF
窓関数	方形窓		
(補正率)	×1.000(0.000dB)		

【解析】

No	波形	解析モード	パラメータ	解析1+2	解析1+2	縦軸	横軸
1		OFF					
2		OFF					

【スケール】

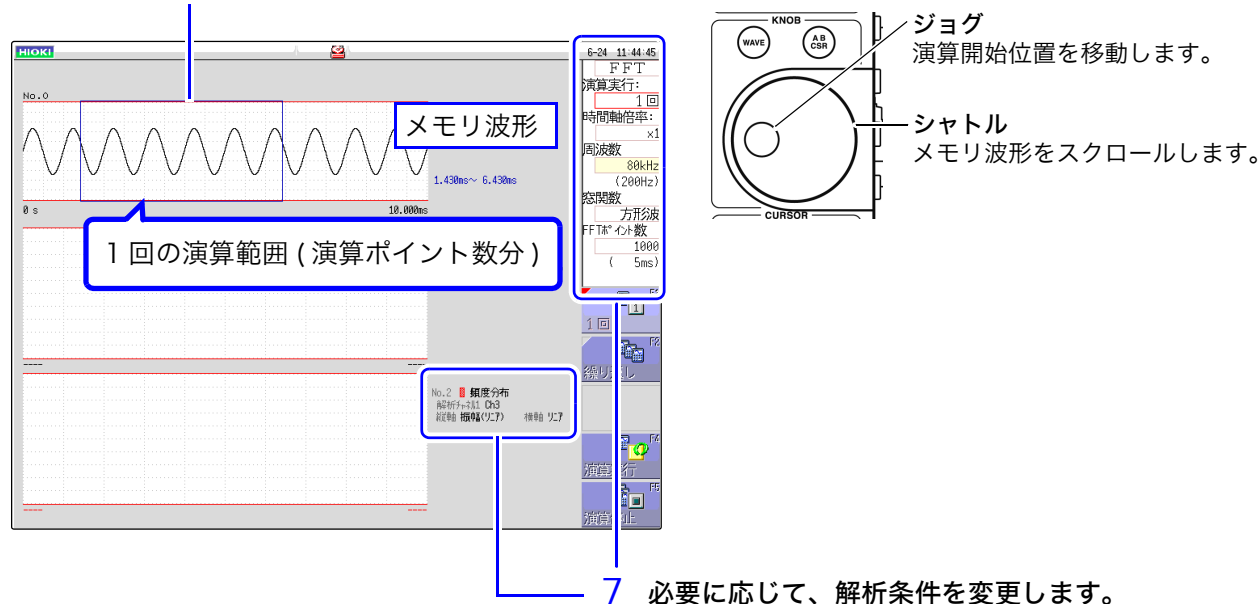
No	スケール	表示下限	表示上限	単位
1	自動			
2	自動			

4 **[参照データ]** を **[メモリ波形]** に設定します。

その他解析モードや演算ポイント数など解析条件を設定します。(波形画面でも設定できます)

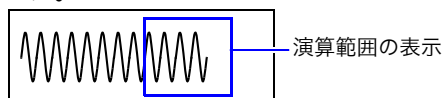
↓
5 DISP キーを押して波形画面を表示します。
メモリ波形に 1 回の演算範囲が表示されます。

6 ジョグ、シャトルを使って演算する位置を指定します。



演算ポイント数を変えたいときは

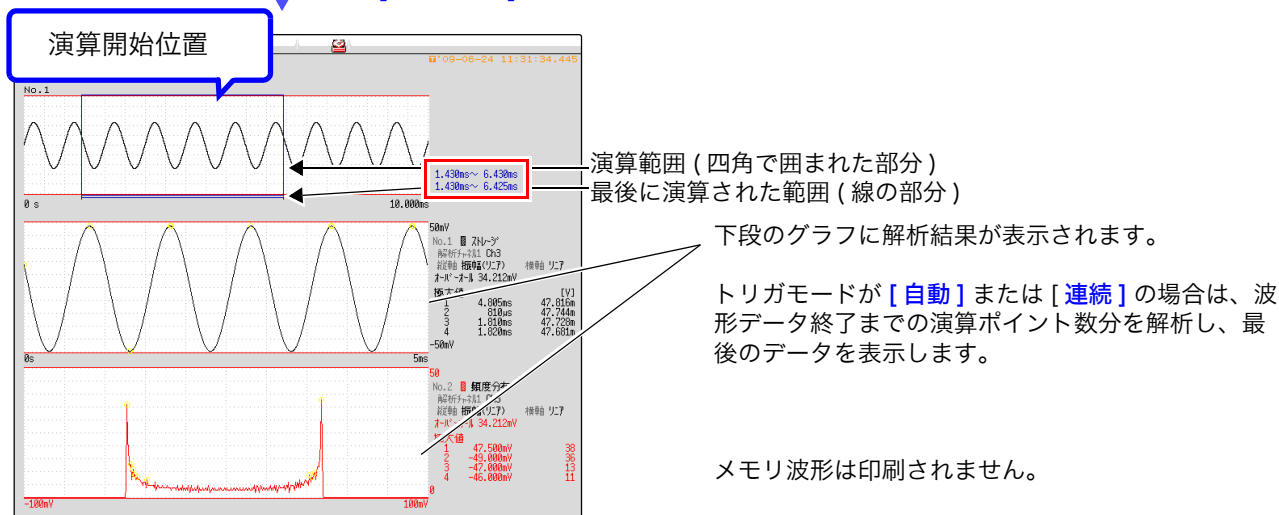
波形画面上部の設定項目で変更できます。
演算ポイント数の設定により範囲が変わります。
演算範囲 (ポイント数) が下図のようにメモリ波形から越えていると演算できません。



特定の箇所だけ演算したいときは

画面右横の設定項目で、**【演算実行】**を**【1 回】**に設定すると現在表示されている演算範囲のみを演算できます。
【1 回】以外に設定したときは、最終データまで演算ポイント数分演算されます。
途中で止めたいときは **STOP** キーを押します。

↓
8 **【演算実行】**、または **START** キーを押して解析を実行します。



13.9 FFT 解析モードについて

13.9.1 解析モードと表示例

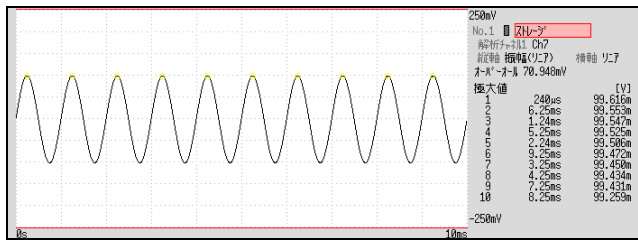
各解析モードの関数については、「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255) を参照してください。

ストレージ波形 (Storage)

入力信号の時間軸波形を表示します。
窓関数の設定が方形窓以外に設定されている場合は、時間軸波形に窓関数を乗算した波形が表示されます。

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	時間軸表示 設定した周波数レンジに対応する時間軸の値を表示します。 参照 : 「周波数レンジと周波数分解能、演算ポイント数の関係」 (⇒ p.214)
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	入力ユニットの波形を示します。

波形例



窓関数: 方形窓
横軸: リニア
縦軸: 振幅 (リニア)

頻度分布 (Histogram)

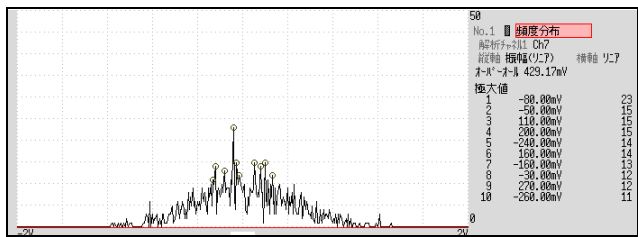
入力信号の入力レベルの分布を求めます。
主な用途:

- ・ 波形の振幅領域での偏りを調べたいとき
- ・ 演算ポイントの分布でその波形が人工的なものか、自然のものか確認したいとき

[参照](#) : 関数について 「13.9.2 解析モードの関数」 (⇒ p.255)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	入力信号の入力レベルを表示します。
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データの分布を表示します。

波形例



通常表示
横軸: リニア
縦軸: 振幅 (リニア)

リニアスペクトル (Linear Spectrum)

入力信号の周波数軸波形です。ナイキスト線図でも表示できます。

主な用途：

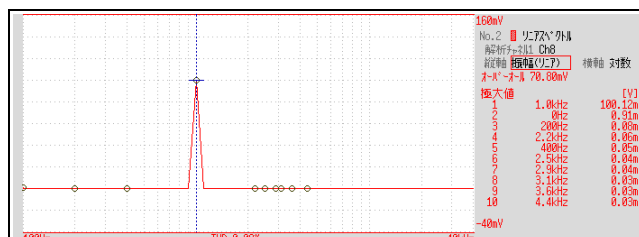
- ・ 波形の周波数成分のピークを調べたいとき
- ・ 各周波数成分の振幅を調べたいとき。

参照：関数について「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
	ナイキスト表示時	解析データの実数部をリニア表示します。
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データをリニア表示します。
	振幅 (dB)	解析データを dB 値で表します。(基準 0 dB: 1eu)*
	実数部 (リニア)	解析データの実数部を表示します。
	虚数部 (リニア)	解析データの虚数部を表示します。
	ナイキスト表示時	解析データの虚数部を表示します。

* eu: engineering unit (工学単位) 現在設定されている工学単位を基準とします。(例: 単位が [V] のとき、0dB は 1V に相当します)

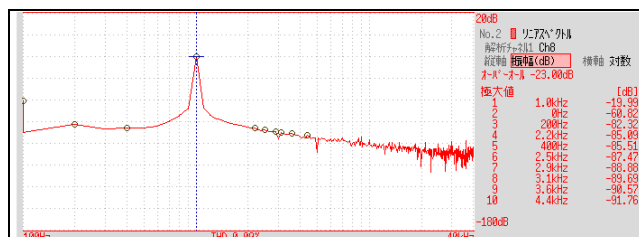
波形例



通常表示

横軸: 対数

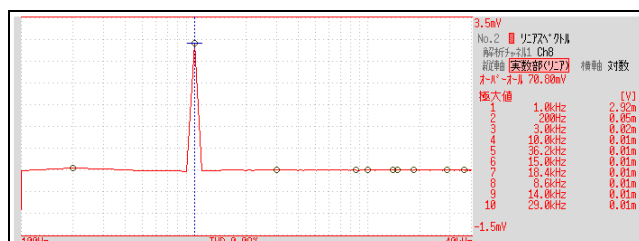
縦軸: 振幅 (リニア)



通常表示

横軸: 対数

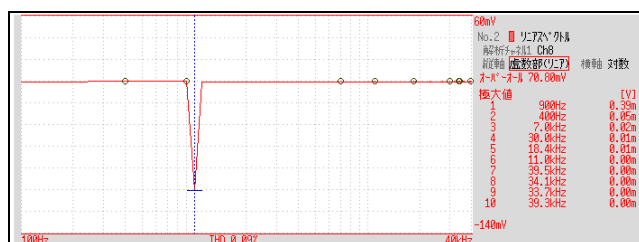
縦軸: 振幅 (dB)



通常表示

横軸: 対数

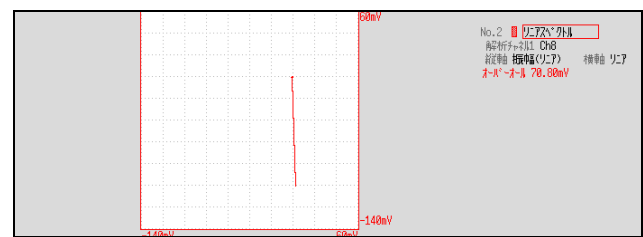
縦軸: 実数部 (リニア)



通常表示

横軸: 対数

縦軸: 虚数部 (リニア)



ナイキスト表示

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 2 本表示されている場合は、A カーソルが基本波となります。なお、結果が得られない場合は、[---%] と表示されます。
 - ・正弦波のみを入力した場合、その成分のレベルはオーバーオール値よりも約 1.4 倍 (3 dB) 大きくなります。オーバーオール値と同じ基準で測定したい場合は、RMS スペクトル、またはパワースペクトルで解析を行ってください。
- 参照 :RMS スペクトル (⇒ p.240)
パワースペクトル (⇒ p.241)

RMS スペクトル (RMS Spectrum)

入力信号の周波数軸波形で振幅成分 (実効値) を計算します。
RMS スペクトルとパワースペクトルの対数表示 (振幅 (dB)) は同じ演算結果になります。

主な用途：

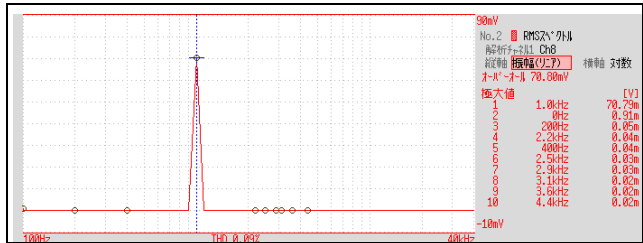
- ・ 波形の周波数成分の実効値を調べたいとき
- ・ 各周波数成分の実効値を調べたいとき

参照 :関数について「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255)

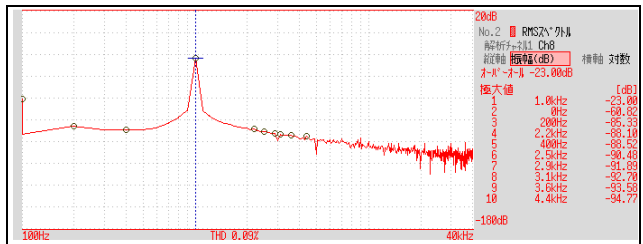
軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データをリニア表示します。
	振幅 (dB)	解析データを dB 値で表します。(基準 0 dB: 1eu)*
	実数部 (リニア)	解析データの実数部を表示します。
	虚数部 (リニア)	解析データの虚数部を表示します。

* eu: engineering unit (工学単位) 現在設定されている工学単位を基準とします。(例：単位が [V] のとき、0dB は 1V に相当します)

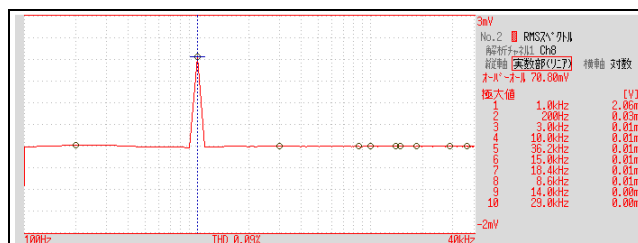
波形例



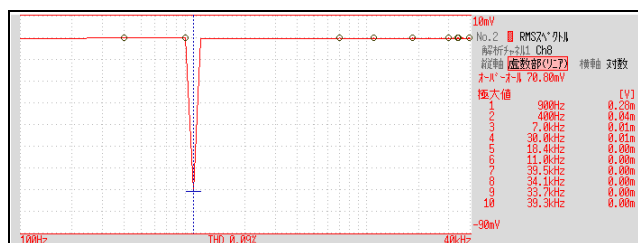
通常表示
横軸：対数
縦軸：振幅 (リニア)



通常表示
横軸：対数
縦軸：振幅 (dB)



通常表示
横軸：対数
縦軸：実数部（リニア）



通常表示
横軸：対数
縦軸：虚数部（リニア）

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2本表示されている場合は、Aカーソルが基本波となります。なお、結果が得られない場合は、[---%]と表示されます。

パワースペクトル (Power Spectrum)

入力信号のパワーを表し、振幅成分だけを含まず。

主な用途：

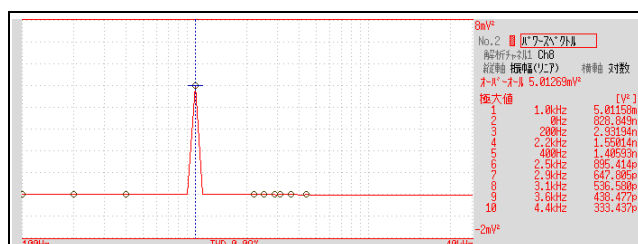
- ・ 波形の周波数成分のピークを調べたいとき
- ・ 各周波数成分のパワーレベルを調べたいとき

参照：関数について「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255)

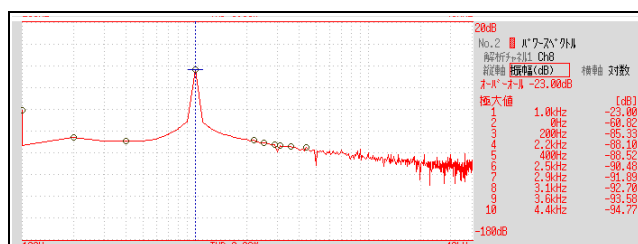
軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データを二乗値でリニア表示します。パワー成分を意味します。
	振幅 (dB) (対数)	解析データを dB 値で表します。(基準 0 dB: 1eu ²)*

* eu: engineering unit (工学単位) 現在設定されている工学単位を基準とします。(例：単位が [V] のとき、0dB は 1V² に相当します)

波形例



通常表示
横軸：対数
縦軸：振幅（リニア）



通常表示
横軸：対数
縦軸：振幅 (dB)

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2本表示されている場合は、Aカーソルが基本波となります。なお、結果が得られない場合は、[---%]と表示されます。

パワースペクトル密度 (Power Spectrum Density)

入力信号のパワースペクトル密度を表し、振幅成分だけを含まます。パワースペクトルを周波数分解能で割ったものになります。

主な用途：

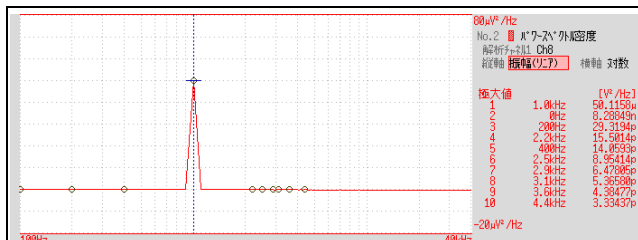
ホワイトノイズなどのように広帯域に分布する波形で 1 Hz あたりのパワースペクトルを求めたいとき

参照：関数について「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255)

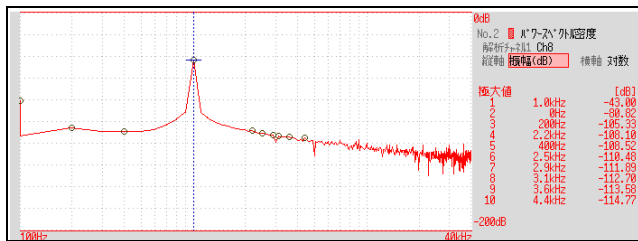
軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データをリニア表示します。
	振幅 (dB) (対数)	解析データを dB 値で表します。(基準 0 dB: 1eu ² /Hz)*

* eu: engineering unit (工学単位) 現在設定されている工学単位を基準とします。(例：単位が [V] のとき、0dB は 1V²/Hz に相当します)

波形例



通常表示
横軸：対数
縦軸：振幅 (リニア)



通常表示
横軸：対数
縦軸：振幅 (dB)

注記 外部サンプリング時は演算できません。

LPC 分析 (パワースペクトル密度) (Linear Predictive Cording: 線形予測分析)

リニアスペクトルやパワースペクトルではスペクトルの形状が複雑すぎて分かりにくいときに、おおまかなスペクトル構造を調べることができます。

主な用途：

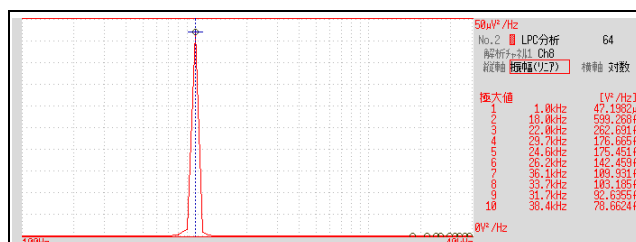
統計的な手法を用いてスペクトル包絡を調べたいとき

参照:関数について「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255)

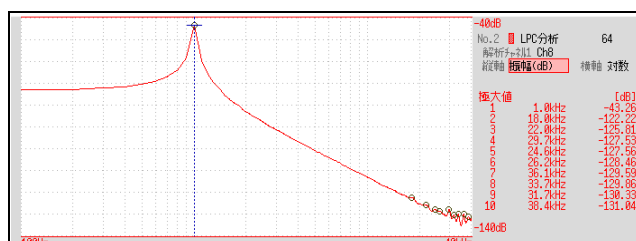
軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データをリニア表示します。
	振幅 (dB) (対数)	解析データを dB 値で表します。(基準 0 dB: 1eu ² /Hz)*

* eu: engineering unit (工学単位) 現在設定されている工学単位を基準とします。(例: 単位が [V] のとき、0dB は 1V²/Hz に相当します)

波形例



横軸: 対数
縦軸: 振幅 (リニア)



横軸: 対数
縦軸: 振幅 (dB)

注記

- 必ず次数 (2 ~ 64) の設定をしてください。次数が大きいくほど、スペクトルの構造が細かくなります。
- LPC による振幅の値は必ずしもパワースペクトル密度の値と同じになるわけではありません。
- 演算の途中でエラーが生じた場合は波形を表示しません。
- ノイズなどの影響により、スペクトルの形が大きく影響を受けます。
- 外部サンプリング時は演算できません。

伝達関数 (Transfer Function)

入力と出力の信号からその測定系の伝達関数 (周波数特性) を求めることができます。ナイキスト線図での表示もできます。

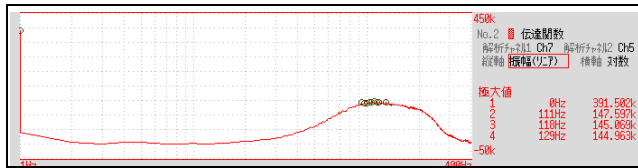
主な用途：

- ・ フィルタの周波数特性を調べたいとき
- ・ フィードバック制御系の安定性を調べたいとき (ナイキスト線図で調べます)
- ・ インパルスハンマとピックアップセンサより、物体の共振周波数を調べたいとき

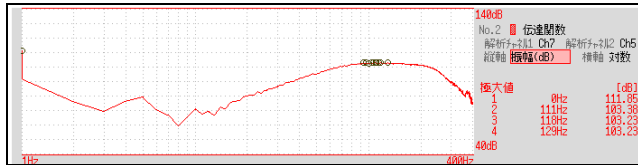
参照：関数について「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255)、「線形時不変システム」(⇒ p. 付 17)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
	ナイキスト表示時	入力対出力の比率の実数部を表示します。
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	入力対出力の比率をリニア表示します。(無単位)
	振幅 (dB) (対数)	入力対出力の比率を dB 値で表します。
	実数部 (リニア)	入力対出力の比率の実数部を表示します。(無単位)
	虚数部 (リニア)	入力対出力の比率の虚数部を表示します。(無単位)
	ナイキスト表示時	入力対出力の比率の虚数部を表示します。

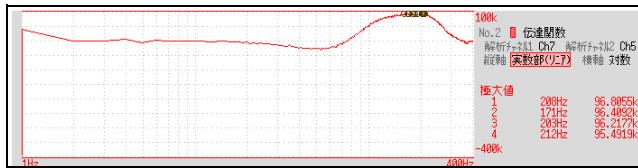
波形例



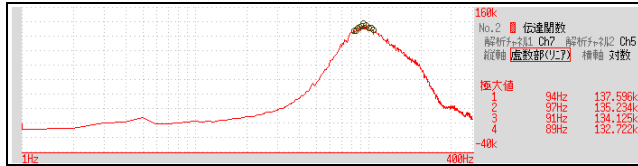
通常表示
横軸：対数
縦軸：振幅 (リニア)



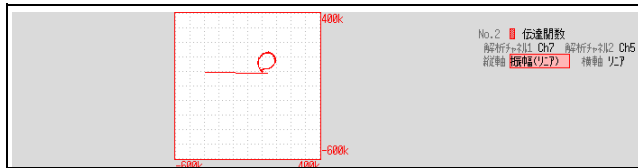
通常表示
横軸：対数
縦軸：振幅 (dB)



通常表示
横軸：対数
縦軸：実数部 (リニア)



通常表示
横軸：対数
縦軸：虚数部 (リニア)



ナイキスト表示

クロスパワースペクトル (Cross Power Spectrum)

2 つの入力信号のスペクトルの積を求めます。2 つの信号間に共通な周波数成分が求められます。

入力信号として電圧波形と電流波形を使用すると、周波数ごとの電力 (有効電力、無効電力、皮相電力) が求められます。

主な用途：

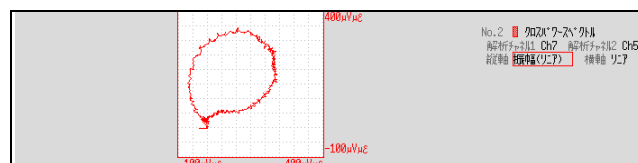
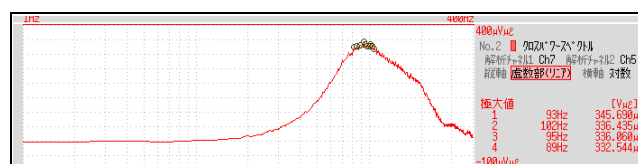
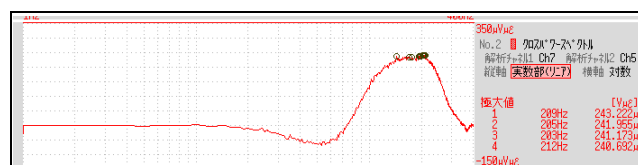
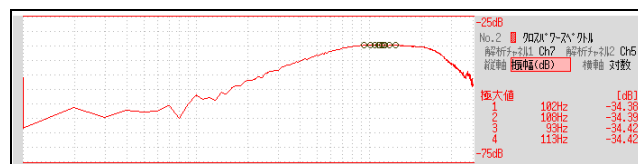
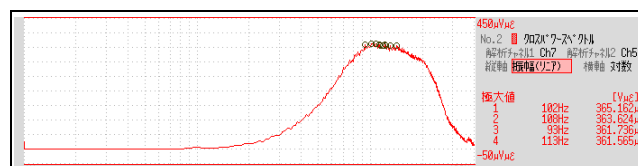
2 つの信号に共通な周波数成分を調べたいとき

参照: 関数について「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	等間隔の周波数表示
	対数	対数間隔の周波数表示
	ナイキスト表示時	入力対出力の比率の実数部をリニア表示します。
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	解析データの振幅成分を二乗値でリニア表示します。
	振幅 (dB) (対数)	解析データの振幅成分を dB 値で表示します。(基準 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。
	ナイキスト表示時	解析データの虚数部をリニア表示します。

* eu: engineering unit (工学単位) 現在設定されている工学単位を基準とします。(例: 単位が [V] のとき、0dB は 1V² に相当します)

波形例



インパルス応答 (Impulse Response)

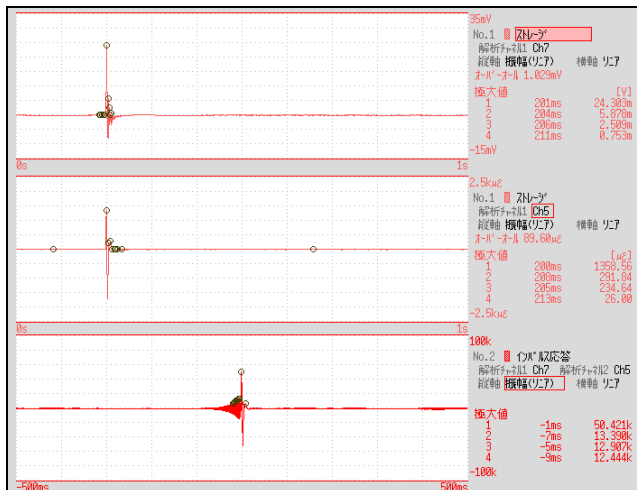
システム系の伝達特性を時間軸波形にしたものです。
測定系の入力、出力信号より、その系に単位インパルスを入力したのと同様な応答波形を見ることができます。

主な用途：
回路の時定数を調べたいとき

参照 :関数について「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255)、「線形時不変システム」(⇒ p. 付 17)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	時間表示 中央が基準 ($t=0$)。右が遅れ時間 (+ t)、左が進み時間 (- t)
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	伝達関数を逆フーリエ変換した値です。

波形例



通常表示
横軸：リニア
縦軸：振幅 (リニア)

入力信号 1

入力信号 2

インパルス応答

コヒーレンス関数 (Coherence Function)

出力信号のうち、入力信号と可干渉性 (コヒーレンス) のある成分の割合を示します。0 から 1 の値で求められます。

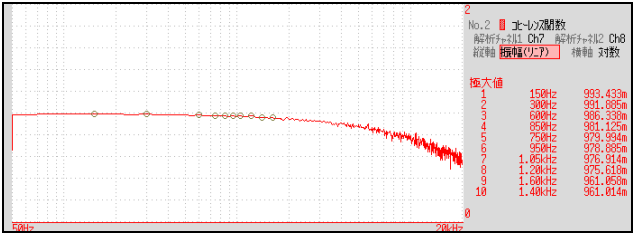
主な用途：

- ・ 伝達関数の評価をしたいとき
- ・ 複数の入力を持つ系で、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「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255)

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ジングを行って測定してください。(時間軸アベレージングでは計算できません)
- ・ コヒーレンス関数の定義式は、一般に 2 種類存在します。定義式については、「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255) 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。

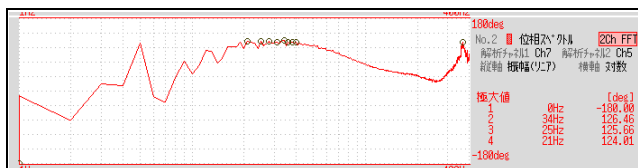
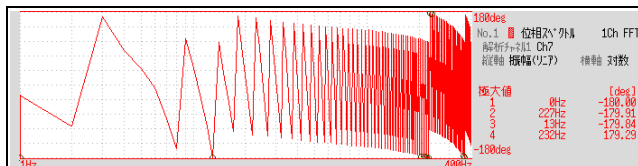
参照:関数について「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255)

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



■ 必要な部分だけ強調したいとき (ハイライト表示)

位相スペクトルの必要な部分を強調して表示することができます。

参照:「13.3.8 解析結果を強調する (位相スペクトルのみ)」(⇒ p.221)

自己相関関数 (Auto Correlation Function)

入力信号自身において、時間差 t だけ離れた 2 点間にどれだけ類似性があるかを求めることができます。

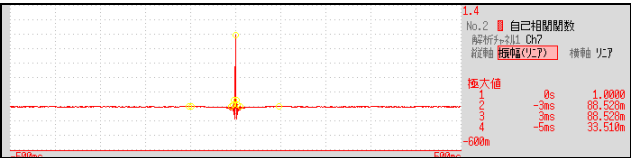
主な用途：

- ・ 不規則信号の中に含まれている周期信号を検出したいとき (SNR を改善して検出します)
- ・ ノイズを含む波形の中の周期成分を確認したいとき

参照:関数について「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	時間表示 中央が基準 ($t=0$)。右が遅れ時間 ($+t$)、左が進み時間 ($-t$)
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	+1 ~ -1 (無次元) 時間差 t に対し、類似性が最も強いとき +1、最も弱いとき 0 となります。 極性が完全に反対のとき、-1 となります。 関数の性質上、 $t=0$ で常に +1 となります。

波形例



横軸：リニア
縦軸：振幅 (リニア)

注記

本器の自己相関関数は、循環自己相関関数 (Circular autocorrelation function) です。また、演算結果は最大値で規格化しています。

相互相関関数 (Cross-Correlation Function)

2 つの入力信号において、時間差 t だけ離れた 2 点間にどれだけ類似性があるかを求めることができます。時間差 t の関数として表されます。

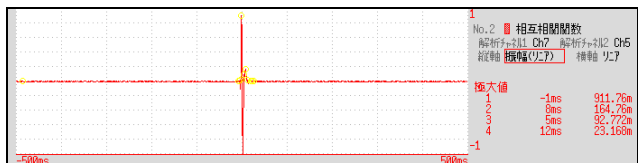
主な用途：

- 2 つの信号の位相ずれを時間の単位で求めたいとき
- 2 つの信号間の時間遅れから速度や距離を求めたいとき

参照:関数について「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255)

軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	リニア	時間表示 中央が基準 ($t=0$)。右が遅れ時間 ($+t$)、左が進み時間 ($-t$)
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	+1 ~ -1 の無単位表示。 時間差 t において、入力と出力の信号の類似性が最も強いときに +1、最も弱い時に 0 となります。極性が完全に反対のとき -1 となります。

波形例



横軸：リニア
縦軸：振幅 (リニア)

注記 本器の相互相関関数は、循環相互相関関数 (Circular cross correlation function) です。
また、演算結果は最大値で規格化しています。

1/1 オクターブ分析・1/3 オクターブ分析

騒音などのスペクトルを、1/1 オクターブバンド、または 1/3 オクターブバンドの定比率帯域フィルタを使って解析します。

主な用途：

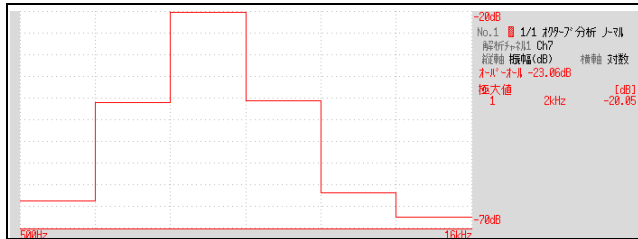
騒音の周波数を分析したいとき

参照:関数について「13.9.2 解析モードの関数」(⇒ p.255)、「オクターブフィルタの特性」(⇒ p.付 27)

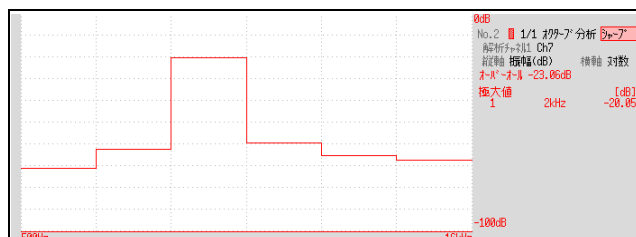
軸	表示種類	説明
横軸 (X 軸)	対数	各バンドの中心周波数を表示します。
縦軸 (Y 軸)	振幅 (リニア)	オクターブ分析値をリニア表示します。
	振幅 (dB) (対数)	オクターブ分析値を dB 値で表します。(基準 0 dB: 1eu)*

* eu: engineering unit (工学単位) 現在設定されている工学単位を基準とします。(例: 単位が [V] のとき、0dB は 1V に相当します)

波形例



1/1 オクターブ分析
横軸：対数
縦軸：振幅 (dB)
フィルタ：ノーマル

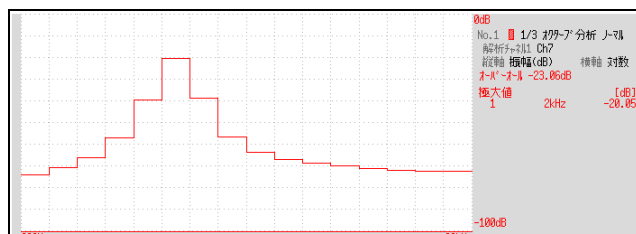


1/1 オクターブ分析

横軸: 対数

縦軸: 振幅 (dB)

フィルタ: シャープ

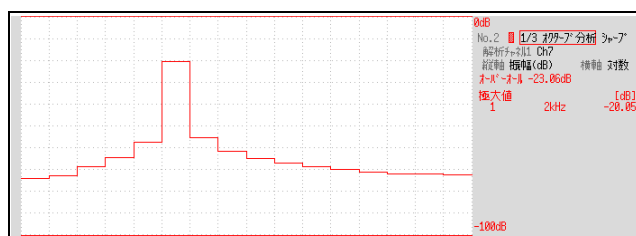


1/3 オクターブ分析

横軸: 対数

縦軸: 振幅 (dB)

フィルタ: ノーマル



1/3 オクターブ分析

横軸: 対数

縦軸: 振幅 (dB)

フィルタ: シャープ

注記

外部サンプリング時は演算できません。

■ オクターブ分析について

オクターブ分析は定比幅の帯域フィルタを通過させることで周波数分析を行います。パワースペクトルが周波数を一定の幅に分割して各帯域のパワーを表すのに対して、オクターブ分析は、周波数軸を対数スケールにとり、対数スケール上で等分に分割し、その区間を棒グラフ表示します。

オクターブバンドの中心周波数、およびフィルタの特性はJIS C1513-2002、JIS C1514-2002 (IEC61260) 規格において定められています。本器では、パワースペクトルの演算結果を使って、1/1 オクターブおよび1/3 オクターブ分析を計算しています。

1/1 オクターブ分析: 6 バンド

1/3 オクターブ分析: 16 バンド

本機のオクターブ分析結果は振幅レベルを基準に表示しています。そのため、正弦波のみを入力した場合、オーバーオール値に対して2倍 (3.01 dB) 大きく表示されます。エネルギーベースで直読したい場合は、予めスケーリング設定でレベルを調整してください。

参照:「8.5 入力値を換算する (スケーリング機能)」(⇒ p.132)

(●: 1/1 OCT, ○: 1/3 OCT)

[illegible]

(●: 1/1 OCT, ○: 1/3 OCT)

時間軸レンジ [s/Div] 周期 [s] サンプリング周波数 [Hz] 周波数レンジ [Hz]	1/1 OCT										1/3 OCT										1/3 OCT										1/3 OCT																					
	1/1 OCT										1/3 OCT										1/3 OCT										1/3 OCT																					
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64							
7																																																				
8																																																				
9																																																				
10																																																				
11																																																				
12																																																				
13																																																				
14																																																				

(●: 1/1 OCT, ○: 1/3 OCT)

[illegible]

13.9.2 解析モードの関数

解析モード	内部計算式 (linear: リニア、real: 実数部、imag: 虚数部、log: 対数)
OFF	演算しません。
ストレージ波形	時間軸波形に窓関数を乗じた波形です。
頻度分布	振幅データをカウントします。
リニアスペクトル	$X(k) = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)W^{kn} \quad F(k) = CX(k) \quad C = \begin{cases} 1/N(DC) \\ 2/N(AC) \end{cases}$ $linear = F(k) \quad real = \text{Re}\{F(k)\} \quad imag = \text{Im}\{F(k)\} \quad log = 20\log F(k) $
RMS スペクトル	$F'(k) = C'F(k) \quad C' = \begin{cases} 1 \quad (DC) \\ 1/\sqrt{2} \quad (AC) \end{cases}$ $linear = F'(k) \quad real = \text{Re}\{F'(k)\} \quad imag = \text{Im}\{F'(k)\} \quad log = 20\log F'(k) $
パワースペクトル	$P(k) = a F(k) ^2 \quad a = \begin{cases} 1 \quad (DC) \\ 1/2 \quad (AC) \end{cases}$ $linear = P(k) \quad log = 10\log P(k) $
パワースペクトル密度	$P'(k) = P(k) / \delta f \quad \delta f: \text{周波数分解能}$ $linear = P'(k) \quad log = 10\log P'(k) $
LPC 分析 (パワースペクトル密度)	(略) 線形予測分析によりスペクトルを推定します。 参照: 「線形予測分析 (LPC) について」 (⇒ p. 付 28)
伝達関数	$H(k) = Y(k) / X(k)$ $linear = H(k) \quad real = \text{Re}\{H(k)\} \quad imag = \text{Im}\{H(k)\} \quad log = 20\log H(k) $
クロスパワースペクトル	$S_{yx}(k) = X^*(k)Y(k) \quad \text{: クロススペクトル}$ $X_{power}(k) = AS_{yx}(k) \quad A = \begin{cases} 1/N^2 \\ 2/N^2 \end{cases}$ $linear = X_{power}(k) \quad real = \text{Re}\{X_{power}(k)\}$ $mag = \text{Im}\{X_{power}(k)\} \quad log = 10\log X_{power}(k) $
インパルス応答	$h(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} \frac{Y(k)}{X(k)} W^{-kn}$
コヒーレンス関数	$coh(k) = \sqrt{\frac{S_{yx}(k)S_{yx}^*(k)}{S_{xx}(k)S_{yy}(k)}}$
位相スペクトル	$\theta(k) = 180/\pi \times \tan^{-1}(\text{Im}(F'(k))/\text{Re}(F'(k)))$ $\theta(k) = 180/\pi \times \tan^{-1}(\text{Im}(S_{yx}(k))/\text{Re}(S_{yx}(k)))$
自己相関関数	$R_{xx}(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k) ^2 W^{-kn} \quad (\text{巡回畳み込み})$
相互相関関数	$R_{yx}(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} S_{yx}(k) W^{-kn} \quad (\text{巡回畳み込み})$
1/1 オクターブ分析	(略)
1/3 オクターブ分析	(略)

波形判定機能

第 14 章

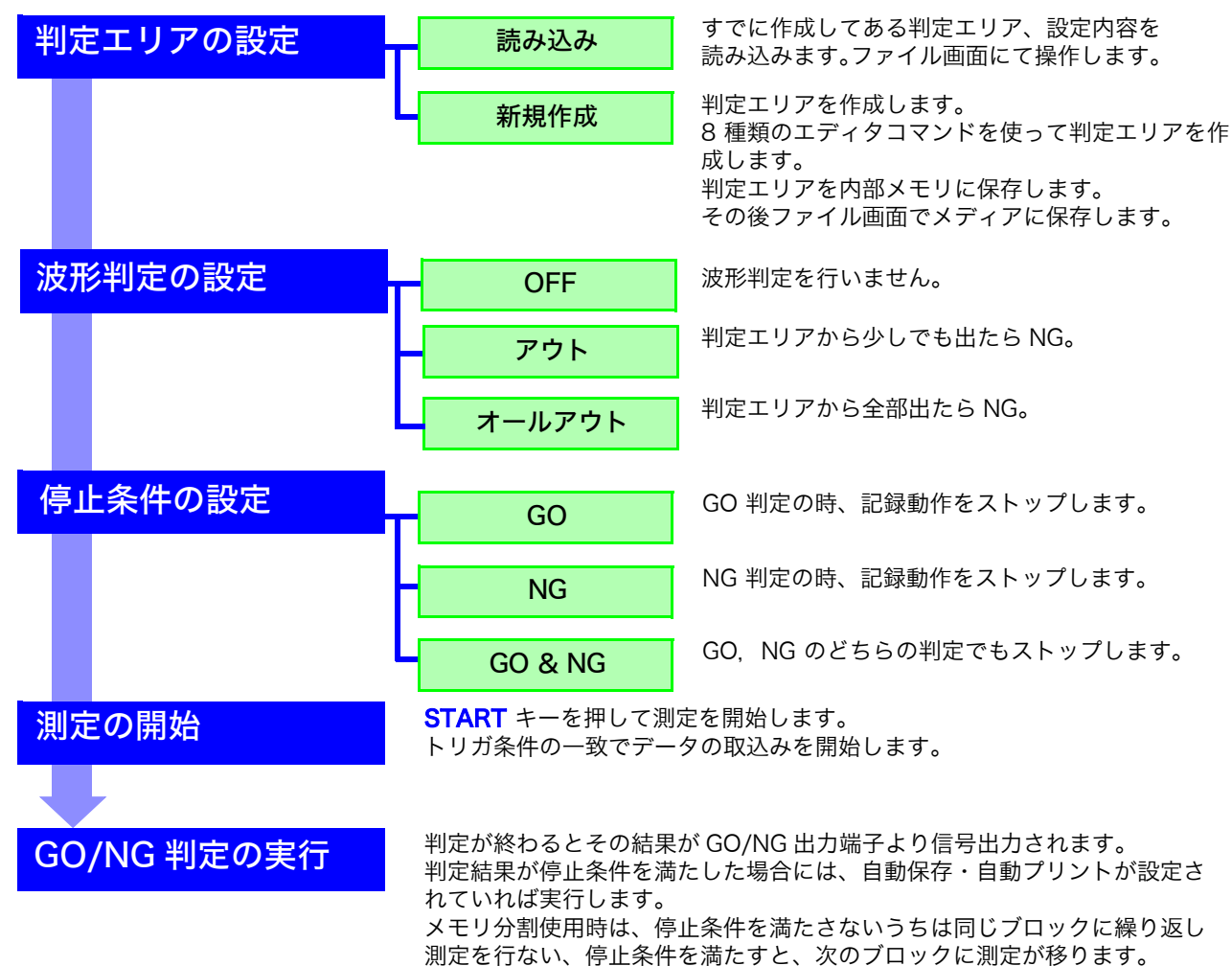
14.1 波形の GO / NG 判定 (メモリファンクション、FFT ファンクション)

メモリファンクション (1 画面, X-Y 1 画面)、FFT ファンクション (1 画面標準、1 画面ナイキスト) で設定することができます。

作成した波形判定エリアで、入力波形の GO / NG 判定が行え、異常波形の検出などに利用できます。判定結果により、GO、NG 端子から信号が出力されます。

表示しているチャンネルは、すべて判定の対象となります。

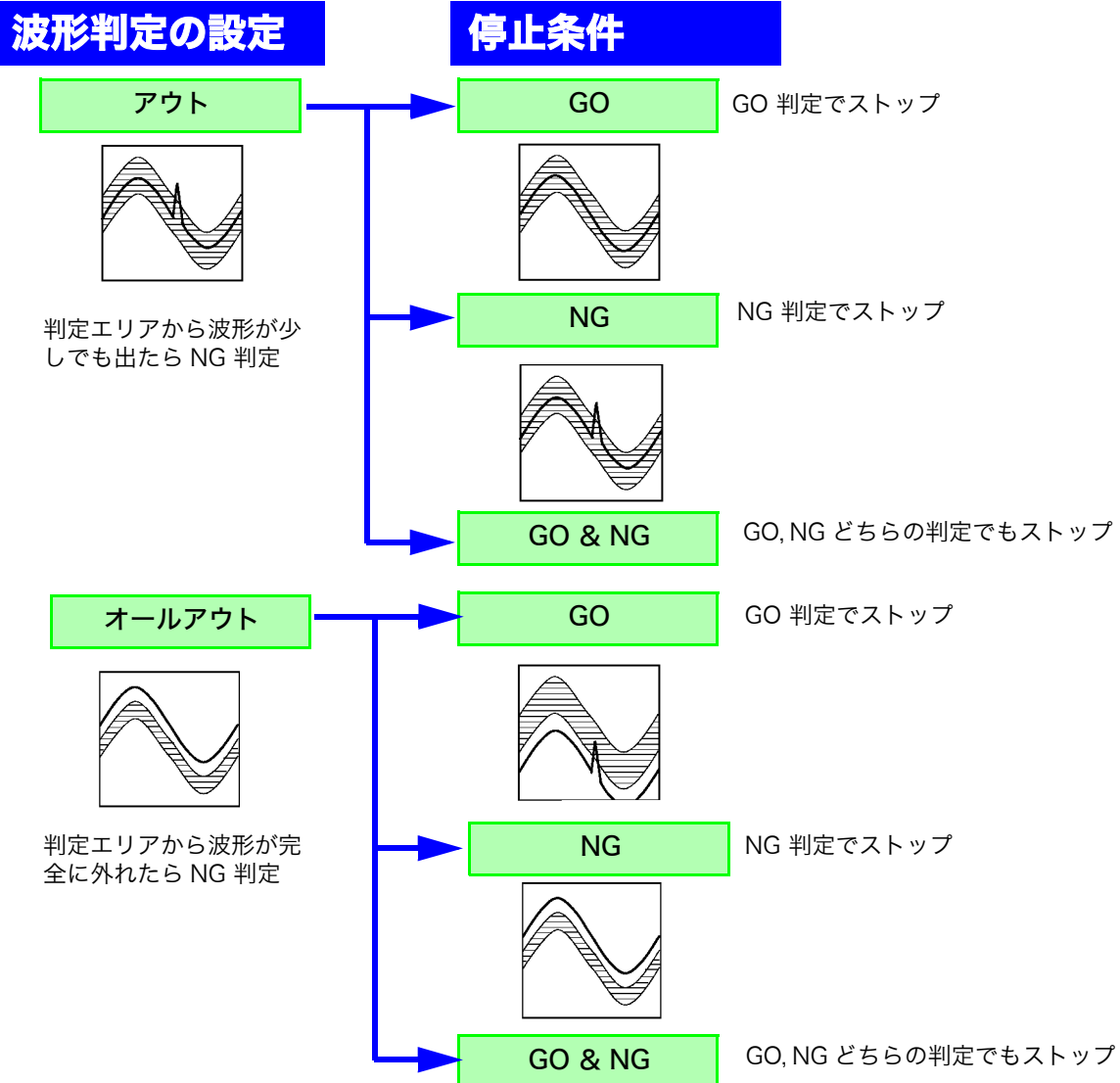
波形の GO/NG 判定の設定の流れ (入力などの設定を終了した後)



注記

- ・トリガモードが「単発」の場合、停止条件の条件を満たすまで測定を続け、条件が満たされると測定を終了します。
 - ・トリガモードが「連続」または「自動」の場合、連続して波形を記録し、判定を行います。**STOP** キーを押して測定を終了します。
 - ・「自動プリント」が「ON」の時は、停止条件を満たしたときに波形をプリントします。
 - ・「自動保存」が「ON」の時は、停止条件を満たしたときにメディアへデータを保存します。
 - ・メモリ分割が「ON」の時は、停止条件を満たしたときにのみメモリブロックにデータが記録されます。
 - ・波形判定は、ロールモードの設定が「ON」で時間軸レンジが 1 ms/div 以下の遅いときや「自動」で時間軸倍率により表示が 100 ms/div 以下になったときには『測定しながら判定』という動作になり、それ以外は『測定終了後に判定』という動作になります。
 - ・『測定終了後に判定』の場合には、「1. データを取り込む」「2. 判定をする」の動作があり、2 つの動作を交互に繰り返しているため、判定期間中はデータの取込みは行いません。従って、つねに入力信号を監視しているのではありませんのでご注意ください。判定に要する時間は、100 ms 以下です。(データ取込み時間、表示時間は含んでいません)
 - ・『測定しながら判定』の場合には、測定しながら波形を表示して同時に判定を行ないます。ただし必ずしもリアルタイムではありませんのでご注意ください。
 - ・記録長が長い場合、または圧縮表示時は判定周期は遅くなります。
 - ・波形判定 ON のときは、波形スクロールできません。波形スクロールする場合は波形判定を OFF にしてください。
 - ・メモリファンクションの波形判定の設定時は 1 画面の表示画面分 (25div) のプリントとなります。25div 以上の記録長の波形をプリントしたい場合は、1 度波形判定を OFF にしてください。
 - ・測定終了後に、表示に関する設定の変更を行なうと波形の表示は変わりますが、波形判定結果は測定したときの結果が保持されます。設定を変えた後の波形に対して判定をやり直したい場合には、STATUS 基本設定画面の波形判定の項目にて、波形判定の実行を行なってください。
- 参照:**「7.5.1 横軸 (時間軸) の拡大・圧縮」(⇒ p.112)
- ・FFT ファンクションにて、ハイライト機能を使った場合、判定対象となるのはハイライトで強調された部分のみとなります。

波形判定の設定と停止条件の関係



14.2 判定エリアの設定

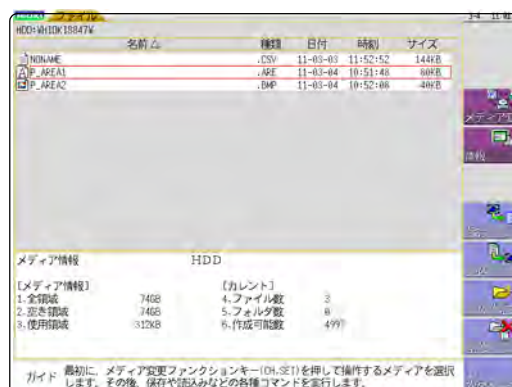
波形判定をするためには判定エリアが必要です。既に作成した判定エリア、および設定内容を読み込む方法と新規に判定エリアを作成する方法があります。

既存の判定エリアを読み込む場合

設定方法

設定画面：ファイル

- 1 **FILE** キーを押してファイル画面を表示させます。
- 2 読み込む **[メディア]** を選択します。
- 3 メディア内の保存ファイルを带カーソルにより選択します。
- 4 コマンドの選択をします。ここでは **[読込]** を選択します。
- 5 ファンクションキー表示より **[実行]** を選択します。
- 6 読み込んだ設定内容に変更のない場合は、**DISP** キーを押してディスプレイ画面を表示させ、**START** キーを押して測定を開始します。
設定内容の変更がある場合は、設定内容を変更した後で、**DISP** キーを押してディスプレイ画面を表示させ、**START** キーを押して測定を開始します。



ファイルの読込方法については、「5.3 データを読み込む」(⇒ p.80) を参照してください。

波形判定エリア BMP ファイルの読込条件

PC 等で波形判定エリアを作成する場合の条件、および作成した波形判定エリアを読み込む場合の条件は以下になります。

項目	条件	読込時の動作
色	白黒	白が背景、黒が判定エリアとなります
サイズ	縦 501 ピクセル × 横 626 ピクセル	メモリファンクション 1 画面の判定エリアとなります
	縦 501 ピクセル × 横 501 ピクセル	FFT ファンクション時は FFT の判定エリアに、FFT ファンクション以外ではメモリファンクション XY の判定エリアとなります

この条件に合わないファイルは正常に読み込むことができません。

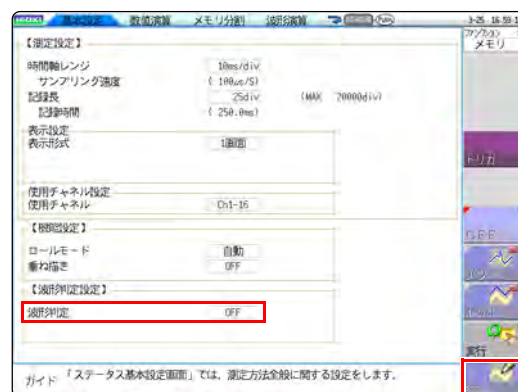
新規に判定エリアを作成する場合

設定方法

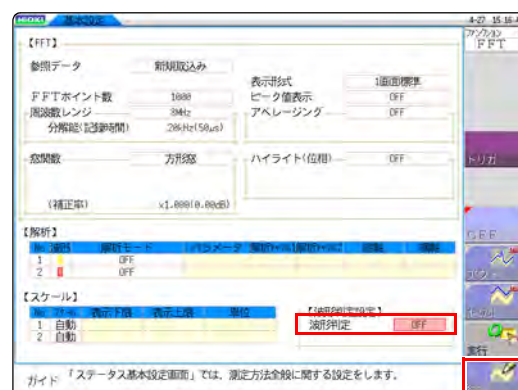
設定画面：基本設定（ステータス）

- 1 **STATUS** キーを押し、基本設定画面を表示させます。
- 2 **[波形判定]** の位置に点滅カーソルを移動させます。
- 3 ファンクションキー表示より **[編集]** を選択します。
- 4 判定エリアを作成します。
作成方法は「14.5 判定エリアの作成」(⇒ p.265)を参照してください。
- 5 判定エリアを内部メモリに保存します。
- 6 「波形判定の設定」、「停止条件の設定」の設定後、**DISP** キーを押してディスプレイ画面を表示させ、**START** キーを押して測定を開始します。
- 7 必要に応じて、ファイル画面にて判定エリアを保存します。
参照:「5.2 データを保存する」(⇒ p.71)

メモリファンクション



FFT ファンクション



注記

波形判定エリアは1つしか内部メモリに保存できません。
例えば、メモリファンクション画面からX-Y画面に変更してX-Y画面の波形判定エリアを保存すると、メモリファンクション画面で作成した波形判定エリアは破棄されます。

14.3 波形判定の設定

設定方法

設定画面：基本設定（ステータス）

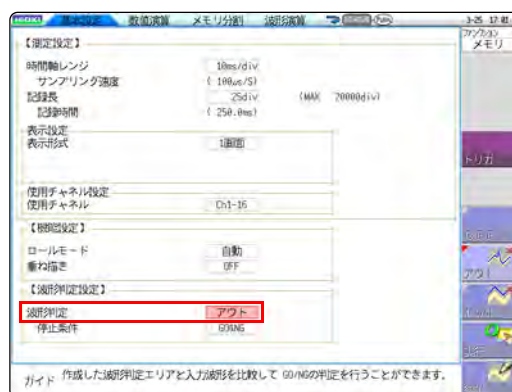
1 【波形判定】の位置に点滅カーソルを移動させます。

2 ファンクションキー表示より選択します。

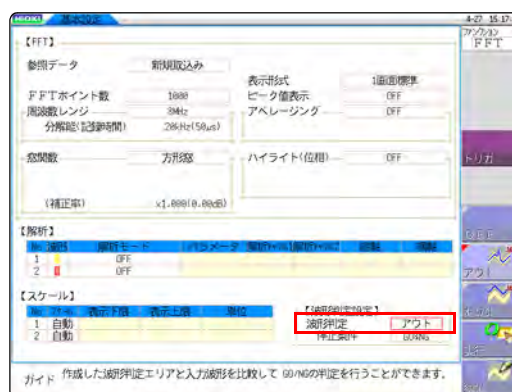
選択

OFF	波形判定を行いません。
アウト	判定エリアから少しでも出たら NG。
オール アウト	判定エリアから全部出たら NG。
実行	波形判定を実行します。
編集	判定エリアの作成を行います。

メモリファンクション



FFT ファンクション



14.4 波形判定の停止条件の設定

波形判定を ON（アウト、オールアウトを選択）にすると「停止条件」の項目が表示されます。
GO, NG 判定のどちらで、記録動作をストップするのかを設定します。
自動保存、自動プリントは、停止条件が一致したときにのみ実行されます。

設定方法

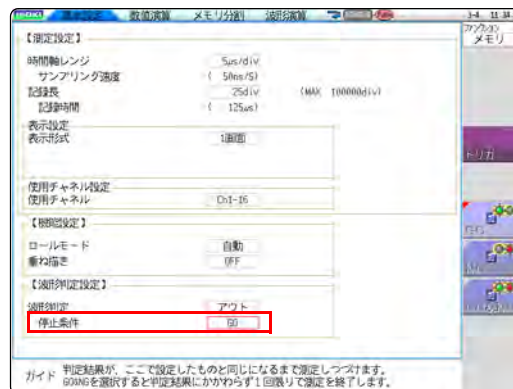
設定画面：基本設定（ステータス）

1 【停止条件】の位置に点滅カーソルを移動させます。

2 ファンクションキー表示より選択します。

選択

GO	GO 判定の時、記録動作をストップします。
NG	NG 判定の時、記録動作をストップします。
GO&NG	GO, NG のどちらの判定でもストップします。



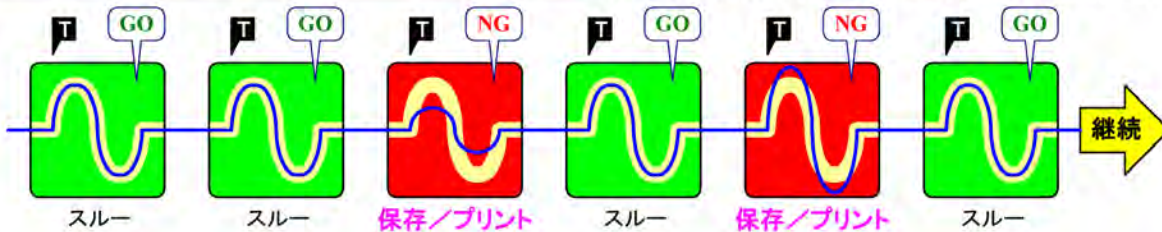
14.4 波形判定の停止条件の設定

停止条件とトリガモードの関係

- トリガモードには、「単発」、「連続」、「自動」の3つがあります。
参照:「9.2 トリガモードを設定する」(⇒ p.155)
- 停止条件には、「GO」、「NG」、「GO&NG」の3つがあります。
- トリガモードと停止条件の組み合わせで、希望の判定結果で測定を終了することが可能です。また、希望の判定結果の波形だけを自動保存／自動プリント／重ね描きすることが可能です。
 自動保存／自動プリント／重ね描きは、停止条件に合致したときに実行されます。

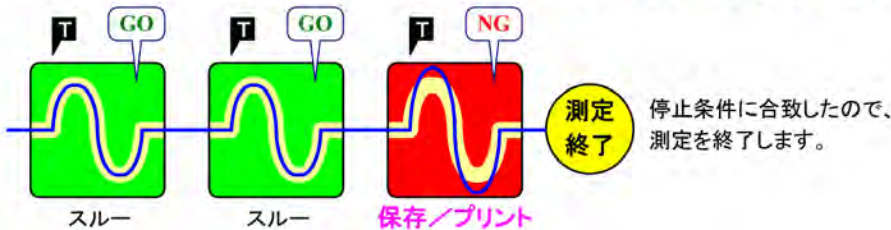
トリガモード「連続」+ 停止条件「NG」の場合

「STOP」キーを押すまで、測定を継続します。
 停止条件に合致したときだけ、自動保存／自動プリントを行います。



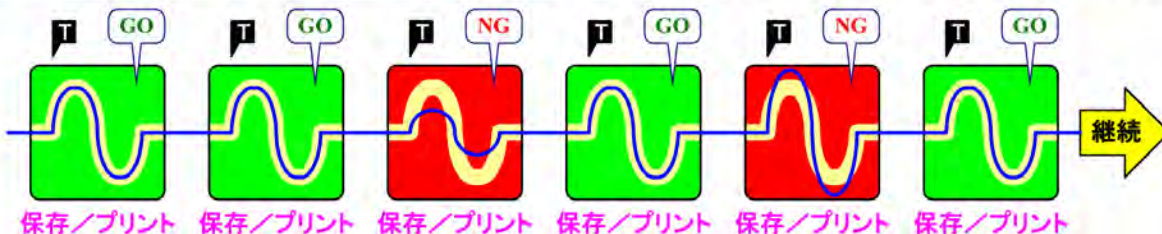
トリガモード「単発」+ 停止条件「NG」の場合

「NG」判定が出ると、測定を終了します。
 停止条件に合致したときだけ、自動保存／自動プリントを行います。



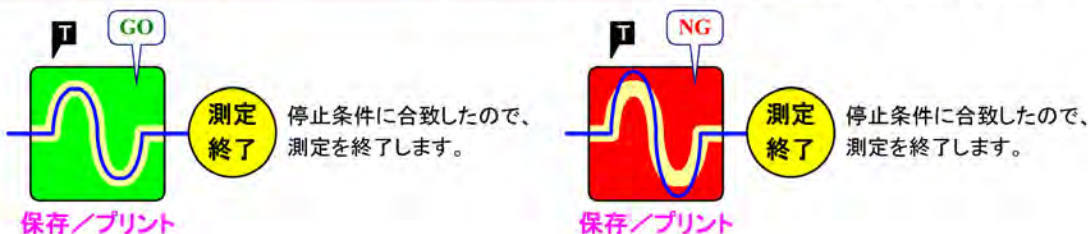
トリガモード「連続」+ 停止条件「GO&NG」の場合

「STOP」キーを押すまで、測定を継続します。
 毎回の判定結果でも、自動保存／自動プリントを行います。



トリガモード「単発」+ 停止条件「GO&NG」の場合

どの判定でも、1回で測定を終了します。
 どの判定結果でも、自動保存／自動プリントを行います。



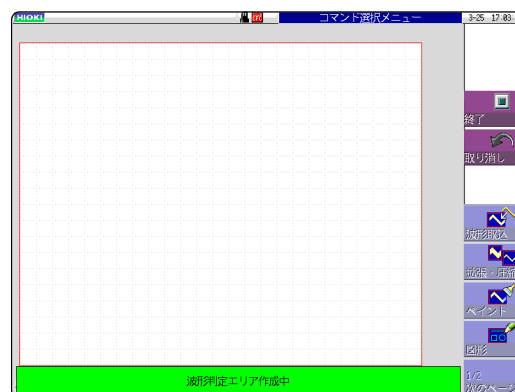
- トリガモードが「単発」の場合は、停止条件に合致すると測定を終了します。停止条件に合致するまでは、測定を継続します。
- トリガモードが「連続」、「自動」の場合は、停止条件の合致にかかわらず、**STOP** キーを押す（または STOP 信号の入力）まで測定を継続します。

14.5 判定エリアの作成

設定方法

設定画面：基本設定（ステータス）

- 1 点滅カーソルを [波形判定] の項へ移動させ、ファンクションキー表示より [編集] を選択します。
- 2 ファンクションキー表示より各エディタを選択し、波形判定の基準となるエリアを作成します。マウスを使用してエリアを作成することができます。
参照：「1.4.2 マウスを使ったキー操作」(⇒ p.14)
- 3 [終了] のファンクションキーを押して、エディタを終了します。
- 4 判定エリアを内部メモリに保存します。



保存終了	作成した判定エリアを内部メモリ に保存して終了します。
破棄終了	作成した判定エリアは破棄して終了します。

- 5 必要に応じて、ファイル画面、または **SAVE** キーにて判定エリアを保存します。
参照：「5.2 データを保存する」(⇒ p.71)

14.6 エディタコマンド詳細



波形取込

波形画面に表示されている波形をエディタ内に取り込み表示します。

操作方法

- 1 **【波形取込】** のファンクションキーを押します。
- 2 波形取込の種類を選択し、波形画面に表示されている波形をエディタ内に取り込みます。

選択	
波形取込	波形画面に表示されているストレージ波形を取り込みます。
重ね描き取込	波形画面に表示されている重ね描き波形を、同じ表示色の一番上と一番下位置を繋げ、間を塗りつぶして取り込みます。 波形が重なっている場合は、表示されていない部分の波形は認識できません。 重ね描きが描画されている場合に選択できます。
メモリ分割参照波形	波形画面に表示されているメモリ分割参照波形を、同じ表示色の一番上と一番下位置を繋げ、間を塗りつぶして取り込みます。 波形が重なっている場合は、表示されていない部分の波形は認識できません。 メモリ分割参照波形が描画されている場合に選択できます。

- 3 **【波形取込】** のファンクションキーを押し、波形取り込みモードを終了します。



拡張・圧縮

画面上の図形を上下左右に拡張、圧縮します。

操作方法

- 1 **【拡張・圧縮】** のファンクションキーを押します。
- 2 拡張か圧縮を選択します。
- 3 拡張・圧縮量を設定します。
 - ・ 値の設定はファンクションキー、ジョグ、またはシャトルで行います。
 - ・ 移動量は 0.04/div ステップで設定できます。


実行	設定に応じて拡張か圧縮の処理が行われ、判定エリアが作成されます。
拡張・圧縮終了	圧縮モードを終了します。



ペイント

閉じた平面を塗りつぶします。

操作方法

- 1 **[ペイント]** のファンクションキーを押します。
- 2 カーソルキーで、 マークを塗りつぶしたい部分に移動させます。**[高速移動]** を押すと移動が速くなります。
塗りつぶしたい部分が完全に囲まれていないと、それ以外の部分も塗りつぶします。




実行	線で囲まれた部分が塗りつぶされます。
ペイント終了	ペイントモードを終了します。



図形

直線、四角、円を描きます。

操作方法



- 1 **[図形]** のファンクションキーを押します。
- 2 描画したい図形を選択します。
- 3 カーソルキーで、 マークを始点に図形の始点の位置に移動させます。**[高速移動]** を押すと移動が速くなります。
- 4 **[セット]** のファンクションキーを押すと、その位置に始点が設定されます。
- 5  マークを動かすと、始点と を基準とした図形が描画されます。
- 6 再び**[セット]**を押すと図形の色が変わり、確定されます。
直線の場合は確定した位置に始点が設定されます。
直線以外の図形の場合は確定すると**[解除]**を押した状態になります。
- 7 他の図形を描画したい場合は**[選択]**を押して図形を選択します。
- 8 3～7を繰り返して、図形を描くことができます。
- 9 **[図形終了]**のキーを押して、図形モードを終了します。



消しゴム

消しゴム機能です。カーソルキーで  マークを動かして消していきます。

操作方法

- 1 **[消しゴム]** のファンクションキーを押します。
- 2 カーソルキーで、 マークを始点に移動させます。**[高速移動]** を押すと移動が速くなります。
- 3 **[セット]** のファンクションキーを押し、消しゴムを動かしたら図形を消去できる状態にします。**[解除]** ファンクションキーを押すと消しゴムを動かしても図形が消去されなくなります。
- 4 **[セット]** された状態で  マークを動かし、不要な部分を消します。
- 5 **[消しゴム終了]** のキーを押し、消しゴムモードを終了します。



全クリア

エディタ画面のクリアを行います。




[全クリア] のファンクションキーを押すと、画面がクリアされます。



エリア内クリア

指定したエリア内（長方形）を消去します。

操作方法

- 1 **[エリア内クリア]** のファンクションキーを押します。
 - 2 カーソルキーで、 マークを始点に移動させます。**[高速移動]** を押すと移動が速くなります。
 - 3 **[セット]** を押して始点を指定します。
 - 4  マークを動かすと、始点と  マークを対角線とする長方形が表示されます。
 - 5 再び **[セット]** を押すと、長方形のエリア内を消去します。**[解除]** を押すと始点の位置を取り消します。
 - 6 **[エリア内クリア終了]** のファンクションキーを押し、エリア内消去モードを終了します。
-



反転
塗りつぶされているエリアと、塗りつぶされていないエリアを反転します。

[反転] のファンクションキーを押すと、エリアが反転します。



取り消し
直前のコマンド動作を取り消します。
「保存終了」、「破棄終了」以外のコマンドに対して有効です。

[取り消し] のファンクションキーを押します。



エディタの終了
エリア作成のエディタを終了します。

操作方法

- 1** **[エディタの終了]** のファンクションキーを押します。
- 2** 判定エリアを内部メモリに保存してエディタを終了するか、保存せずにエディタを終了するかを選択します。

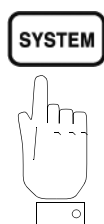
注記： エディタに取り込まれた波形は、もとの設定とは別の色で表示されます。

保存終了	判定エリアを内部メモリに保存してエディタを終了します。 判定エリアをメディアに保存する方法は、「5.2 データを保存する」(⇒ p.71) を参照してください。
破棄終了	判定エリアをメモリに保存せずにエディタを終了します。 判定エリアは破棄されます。

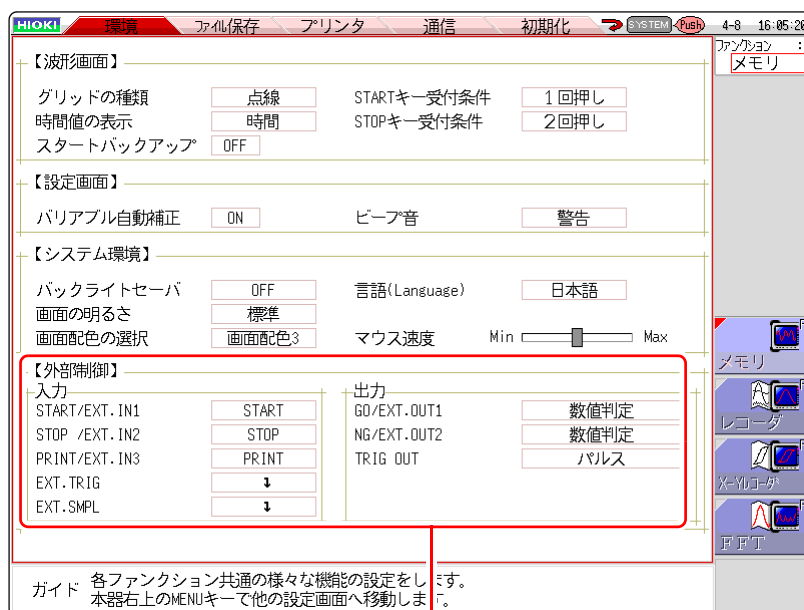
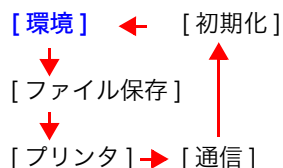
システム環境の設定 第15章

システム画面 - 環境シートで本器のシステム関係などについて設定します。

環境シートの開き方



キーを押すたびに
シートが切り替わります。



参照:「第17章 外部制御」(⇒ p.305)

設定項目の説明



グリッドの種類	波形画面のグリッド（ます目）の種類を設定します。
OFF	グリッドを表示しません。
点線	グリッドを点線で表示します。(初期設定)
実線	グリッドを実線で表示します。
時間値の表示	画面上に、トリガポイントからの時間を表示します。
時間	トリガポイントからの時間を表示します。(単位は固定)(初期設定)
60 進時間	トリガポイントからの時間を表示します。(単位は 60 進法)
目盛	トリガポイントからの div 数を表示します。
日付	波形を取り込んだ時刻を表示します。
サンプル数	トリガポイントからのデータ数を表示します。
	・ 外部サンプリング時はサンプル数固定となります。 ・ A/B カーソルの読み値もこの設定に従います。
スタート バックアップ	測定状態を保持します。記録動作中に電源が切れ、再び電源が入ると、再スタートします。トリガを使用している場合は、トリガ待ち状態になります。
	OFF (初期設定) / ON
	・ 記録動作中のみ有効です。 ・ 電源投入で自動的に測定開始する機能ではありません。
バックライト セーバ	操作しない状態で、設定した時間（分）を超えると自動的に画面表示が消えます。任意のキーを押すと再び画面が表示されます。
	OFF バックライトセーバ機能を OFF にします。(初期設定) 常に画面が表示されたままになります。
	(時間を設定) 設定範囲:1 ～ 30 分 (1 分単位)
	・ バックライトセーバ作動時は、キーを押してもバックライトが復帰するだけで、そのキー操作は無効です。もう一度押しなおしてください。 ・ バックライトセーバを設定すると、省電力効果があります。また、バックライトが長持ちします。
画面の明るさ	バックライトの輝度を 3 段階に切り替えます。
	明るめ / 標準 / 暗め

画面配色の選択

波形画面の背景や文字など画面上の色を任意に設定できます。[\[画面背景色編集\]](#)を選択して、各項目の[R] (赤)、[G] (緑)、[B] (青) の設定値を変更すると、その項目内容の色が変化します。(⇒ p.274)

画面配色 1 / 画面配色 2 / 画面配色 3 / 画面配色編集

ビープ音

警告や動作状態をビープ音で知らせる機能です。

OFF	ビープ音を鳴らしません。
警告	エラーメッセージ (ワーニング表示) および判定が NG の時にビープ音を鳴らします。(初期設定)
警告 + 動作	「警告」に加えて、スタート、トリガ、ストップ、自動保存終了時にビープ音を鳴らします。

言語

表示する言語の設定をします。

日本語 (初期設定) / 英語 / 韓国語 / 中国語

バリアブル自動補正

スケーリングおよび電圧レンジの変更に連動して、バリアブル値が自動で変更されます。

[参照](#):「8.6 バリアブル機能 (波形の表示を自由に設定する)」(⇒ p.138)

OFF / ON (初期設定)

START キー受付条件

操作ミスによる測定開始を防ぐために、**START** キーの受付条件を設定することができます。外部制御端子には影響しません。

1 回押し	キーを 1 回押すと測定を開始します。(初期設定)
2 回押し	キーを 2 回押すと測定を開始します。
2 秒押し *	キーを 2 秒押すと測定を開始します。

* **START** キーを押すと、「そのまま押しつづけてください。」と表示されます。2 秒間押し続けると表示が消え、測定を開始します。

STOP キー受付条件

通常は **STOP** キーを 1 回押すと記録長分測定してから停止し、2 回押すとその時点で測定を停止しますが、**STOP** キー 1 回押しで停止するように設定することができます。

2 回押し	キーを 2 回押すと測定を停止します。(初期設定)
1 回押し	キーを 1 回押すと測定を停止します。

マウス速度

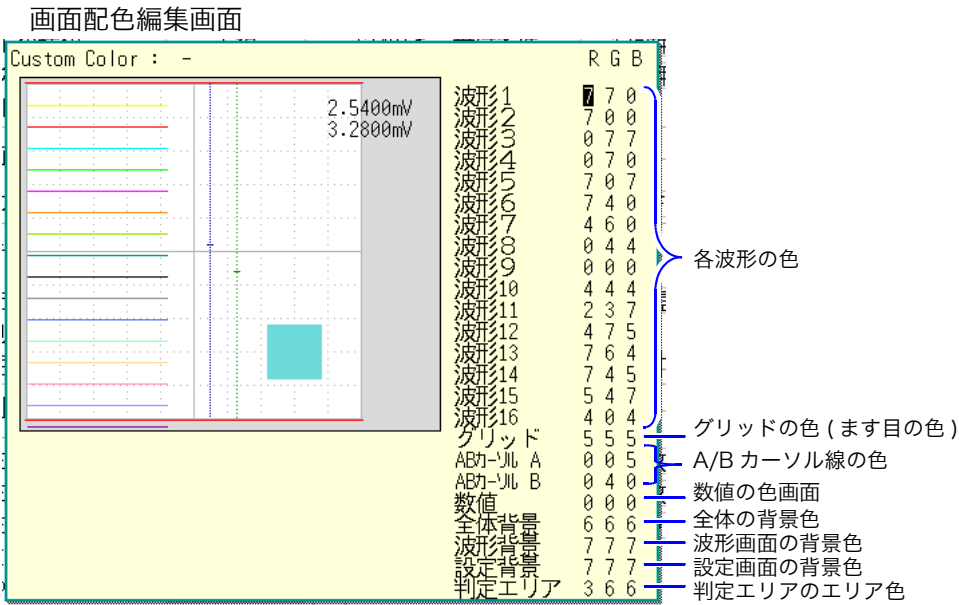
マウスの移動速度を設定します。

マウスを使用して、表示されている四角を左クリックしたまま動かして Min に近づけるとマウス移動速度が遅く、Max に近づけるとマウス移動速度が速くなります。

マウス速度 Min  Max

補足説明

画面配色の選択 **[画面配色編集]** を選択すると、画面配色編集画面が表示されます。
各項目の **[R]** (赤)、**[G]** (緑)、**[B]** (青) の設定値を変更すると、その項目内容の色が変化します。
参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123)



選択


設定終了	設定を確定します。
リセット	初期状態に戻ります。

コンピュータと つないで使う

第 16 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。USB でコンピュータと直接つなぐこともできます。

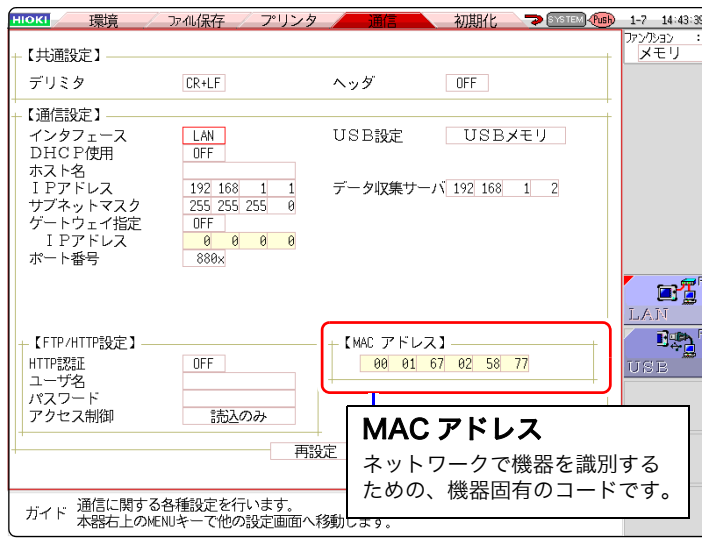
通信シートの開き方



キーを押すたびに
シートが切り替わります。

```

graph TD
    A[環境] --> B[初期化]
    B --> C[ファイル保存]
    C --> D[プリンタ]
    D --> E[通信]
    E --> B
    
```



MAC アドレス
ネットワークで機器を識別するための、機器固有のコードです。

通信シートでできること

LAN の接続・設定 (⇒ p.276)

- ・ 本器とコンピュータをネットワークで接続
- ・ 本器とコンピュータを 1 対 1 で接続

データをコンピュータに転送する (⇒ p.292)

USB の接続・設定 (⇒ p.294)

インターネットブラウザで本器を遠隔操作する (⇒ p.281)

9333 LAN コミュニケータで遠隔操作とデータ収集を行う (⇒ p.304)

FTPで本器のファイルにアクセスする (⇒ p.288)

本器は、FTP(File-Transfer-Protocol, RFC959 準拠) サーバを搭載しています。コンピュータの FTP クライアントソフトを利用して、本器のメディア内のファイルをコンピュータへ転送したり、ファイル操作することができます。

通信コマンドで本器を制御する (⇒ p.301)

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。また、USB を使用して、本器を制御することができます。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。

16.1 LAN の設定と接続 (FTP・インターネットブラウザ・コマンド通信を利用する前に)

コンピュータでFTPやインターネットブラウザを利用したり、コマンド通信をする前に本器で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。

16.1.1 本器で LAN の設定をする

設定の前に確認しておくこと

既存のネットワークに接続する場合と、1 台のコンピュータと本器で新規にネットワークを組む場合とでは、設定内容が異なります。

本器を既存のネットワークに接続する場合

以下の項目について、あらかじめネットワークシステムの管理者（部署）に割り当ててもらう必要があります。必ず、他の機器と重ならないようにしてください。

- ・ **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 (12 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)
- ・ **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)
- ・ **使用する TCP/IP のポート番号** : __X (デフォルトは 880x)
 (4 桁の上位 3 桁を指定、1 桁目の 0 ~ 9 は本器で使用・予約。
 デフォルトの 8800 ~ 8809 が使用できない場合に指定)

本器と 1 台のコンピュータで新規にネットワークを組む場合

(外部に接続しないローカルなネットワークで使用する)
 管理者がいない、設定を一任される場合などは、以下のアドレスをお勧めします。

(設定例)

IP アドレス	
コンピュータ : 192.168.0.1	
レコーダ 1 台目 : 192.168.0.2	
レコーダ 2 台目 : 192.168.0.3	など連番でつけます。
↓	↓
ホスト名	任意に設定 (ただし、それぞれ異なること)
サブネットマスク	255.255.255.0
ゲートウェイ	OFF
DHCP	OFF
ポート番号	880X

16.1 LANの設定と接続 (FTP・インターネットブラウザ・コマンド通信を利用する前に)

設定項目について

インタフェース	LAN、または USB を選択します。
DHCP* 使用 *:Dynamic Host Configuration Protocol の略	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。
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。
ゲートウェイ指定 IP アドレス	ネットワーク接続のとき： 使用するコンピュータ（通信する機器）が本器を接続するネットワークと別のネットワークにある場合は、[ON] にして、ゲートウェイとなる機器を指定します。 同じネットワーク上にコンピュータがある場合は、一般にはコンピュータの設定にあるデフォルトゲートウェイと同じ設定をします。

認証用ユーザ名、パスワードについて

本器の FTP へ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。
使える文字：半角英数記号（ただし、「:」（コロン）は使用できません）

誰でもアクセスできるようにしたいとき、または FTP クライアントの「匿名 (anonymous)」を利用する場合は、ユーザ名、パスワードの入力欄は空欄にしておきます。

LAN 設定のフローと手順

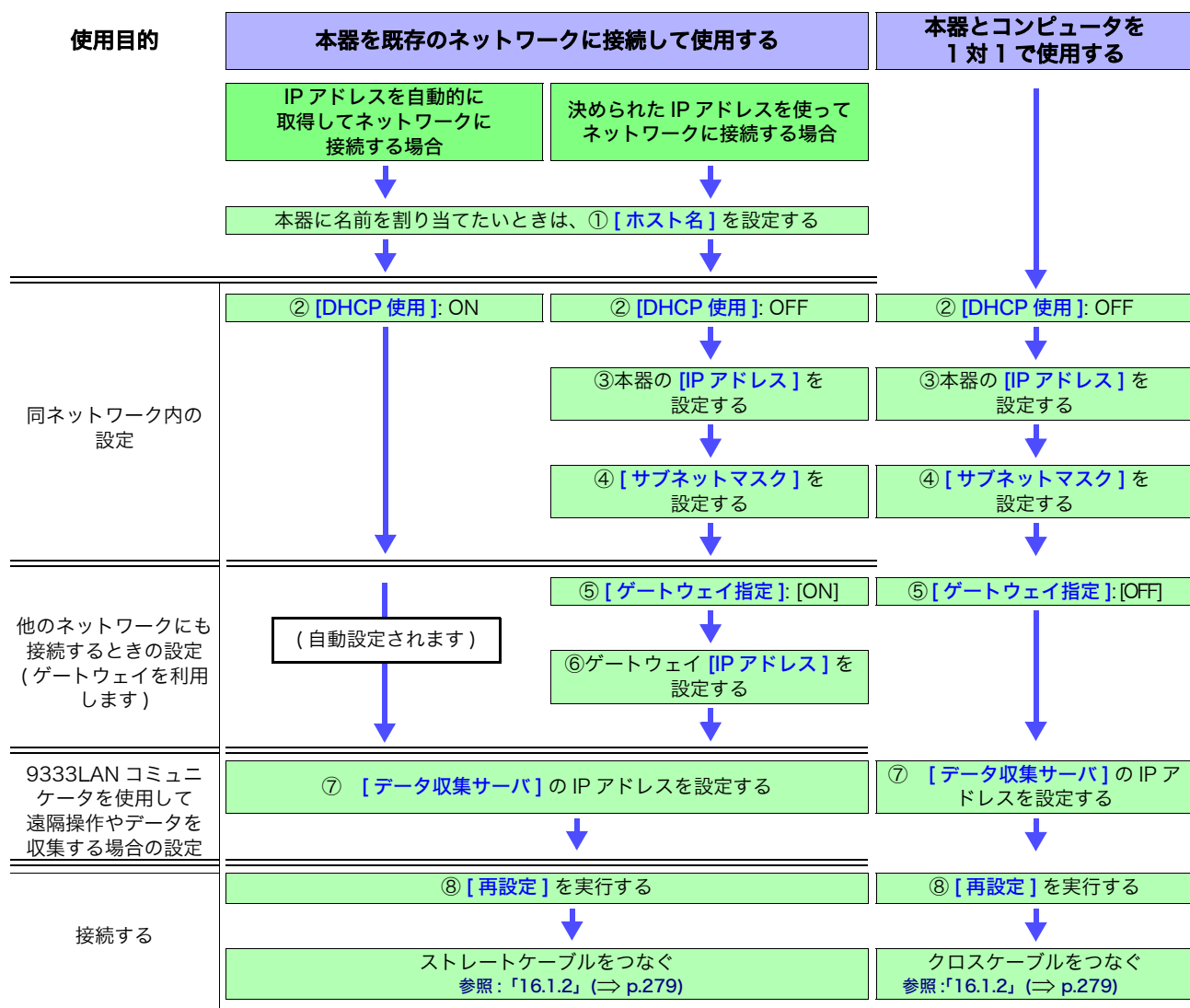
SYSTEM キーを押し、通信シートを表示します。使用目的に応じ、下記の流れにそって各項目を設定してください。

CURSOR キーで設定カーソルを移動し、**F** キーで設定項目を選択します。

参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123)

各設定の詳しい説明は、「設定項目について」(⇒ p.277) を参照してください。

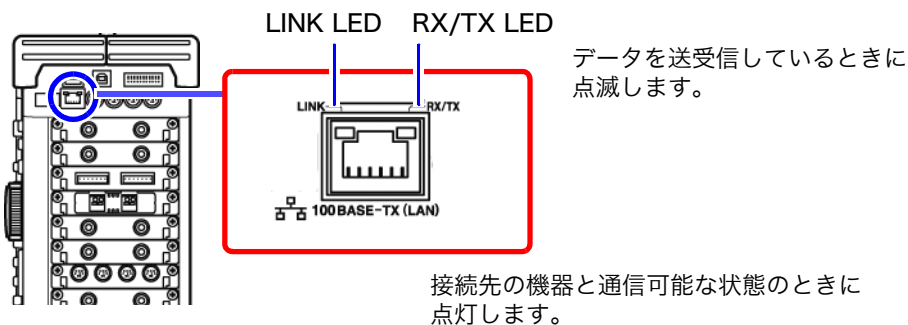
ネットワークについて
IP アドレスなど使用するネットワークについては、ネットワークシステムの管理者にお問い合わせください。



16.1.2 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。

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) を接続します。



2. 上記の LAN ケーブルをコンピュータに接続します。2 つの接続方法があります。

1. 本器を既存のネットワークに接続して使用する (本器とハブを接続します)

本器とハブを LAN ケーブル (100BASE-TX 対応ケーブル) で接続して、コンピュータで制御・監視できます。

接続ケーブル: 下記のいずれかを使用してください。

- ・ 100BASE-TX 対応のストレートケーブル (最大 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)

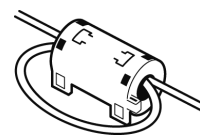
100BASE-TX コネクタ



本器とハブの 100BASE-TX コネクタにケーブルを接続します。

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ンプ (LAN ケーブル用) に LAN ケーブルを (右図のように) 1 回巻き付けてください。



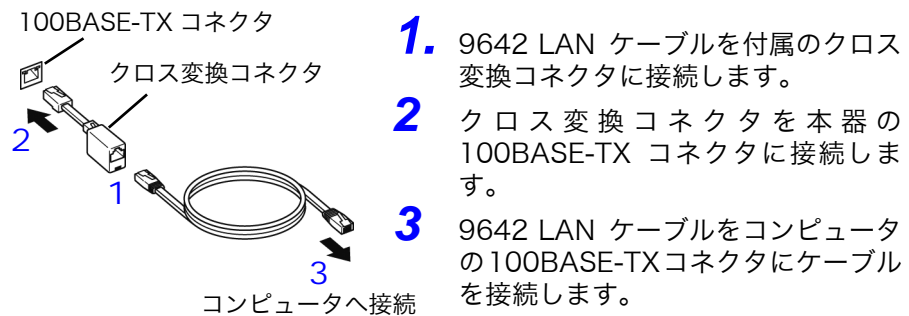
2. 本器とコンピュータを 1 対 1 で使用する (本器とコンピュータを接続します)

本器とコンピュータを LAN ケーブルで接続して、制御・監視できます。

接続ケーブル: 下記のいずれかを使用してください。

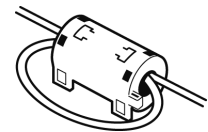
- ・ 100BASE-TX 対応のクロスケーブル (最大 100m)
- ・ 100BASE-TX 対応のストレートケーブルとクロス変換コネクタ (最大 100m)
- ・ 9642 LAN ケーブル (オプション、クロス変換コネクタ付属)

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



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ンプ (LAN/USB ケーブル用) に LAN ケーブルを (右図のように) 1 回巻き付けてください。



以上で、本器とコンピュータの接続は完了です。

次に、コンピュータから本器のファイルにアクセスします。

- 参照:** 「16.2 本器を遠隔操作する (インターネットブラウザを利用する)」 (⇒ p.281)
 「16.3 コンピュータで本器のファイル进行操作する (FTP を利用する)」 (⇒ p.288)
 「16.7 コマンド通信で本器を制御する (LAN・USB)」 (⇒ p.301)

16.2 本器を遠隔操作する (インターネットブラウザを利用する)

コンピュータのインターネットブラウザを利用して、本器を遠隔操作することができます。

注記

複数の PC から同時に操作をすると意図しない動作となる場合があります。
1 台の PC で操作するようにしてください。

インターネットブラウザを利用するには、本器の設定と LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続する必要があります。(⇒ p.276)、(⇒ p.279)

推奨ブラウザは IE(Internet Explorer) ver5 以降です。セキュリティ設定を「中」にしてご利用ください。「遠隔操作」と「メモリ内データ取得」が動作しない場合は、アプリケーションディスクより JRE をインストールしてください。また、ポップアップブロックを無効にしてください。

JRE のインストール手順

1. 付属のアプリケーションディスク (CD-R) を CD-ROM ドライブに挿入すると、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. 表示する言語を選びます。[日本語] のアイコンをクリックします。
3. [Java (JRE のインストール)] のアイコンをクリックしてください。
4. [Install] アイコンをクリックし、手順にしたがってインストールしてください。

16.2.1 本器で HTTP の設定をする

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → 通信シート

1 認証の設定をする

[HTTP 認証] の項目にカーソルを移動します。

選択

OFF	ウェブサーバを認証なしで使用します。(初期設定)
ON	ウェブサーバを認証ありで使用します。

2 (ON に設定した場合)

認証用ユーザ名とパスワードを設定します。

[ユーザ名]、[パスワード]それぞれの項目にカーソルを移動し、ユーザ名、パスワードを入力します。

認証用ユーザ名とパスワードは、インターネットブラウザ・FTP 共通です。

参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123)

「認証用ユーザ名、パスワードについて」(⇒ p.277)

3 設定を反映させる

[再設定] の項目にカーソルを移動します。

[設定の反映] を選択します。

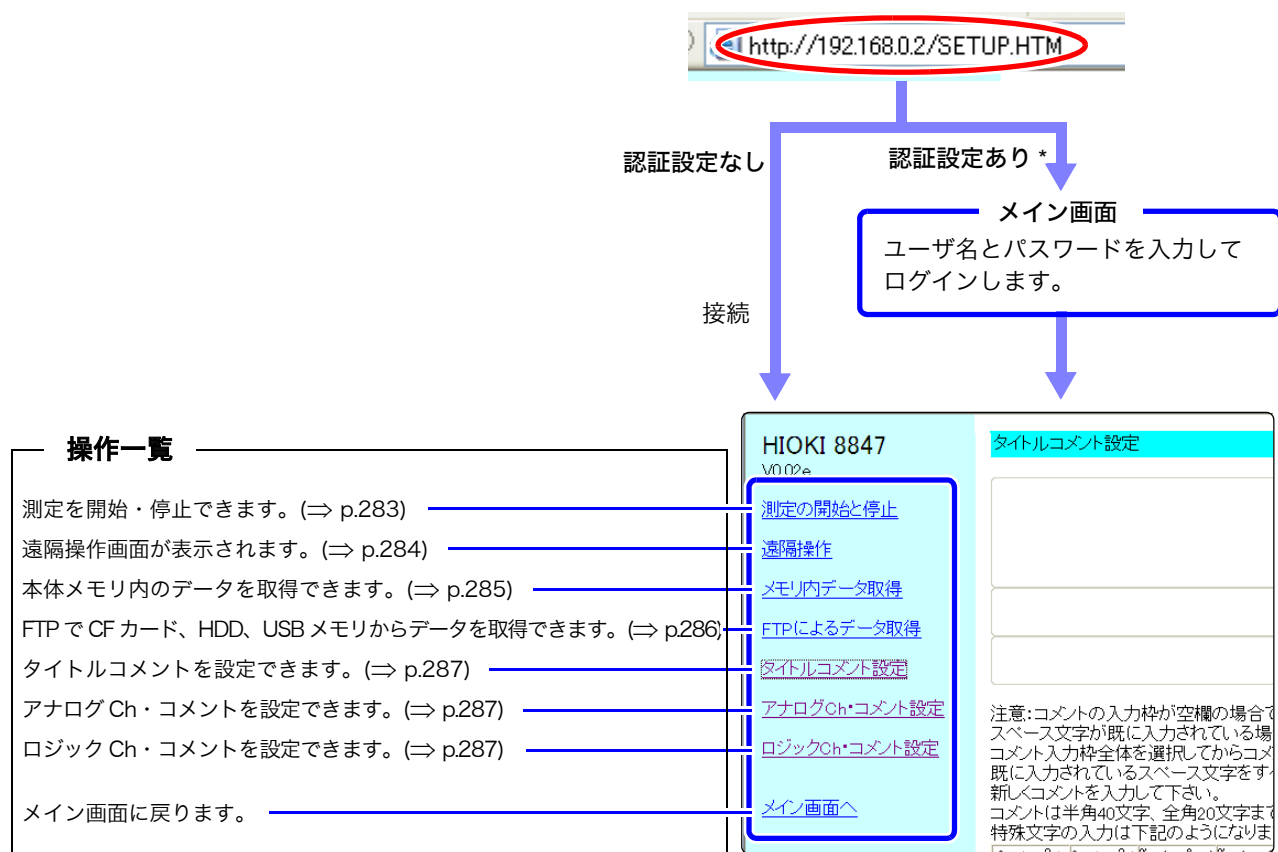
画面下部に「再設定しました」と表示されます。

16.2.2 インターネットブラウザで本器に接続する

例として Windows7 で IE を利用した場合で説明します。

コンピュータ上の IE を起動しアドレス欄に 「http://」 と、本器の IP またはホスト名を入力します。

本器の IP アドレスが 「192.168.0.2」 の場合：



* 本器のシステム画面 - 通信シートで、認証用ユーザ名とパスワードを設定しているとき
参照:「16.2.1 本器で HTTP の設定をする」(⇒ p.281)

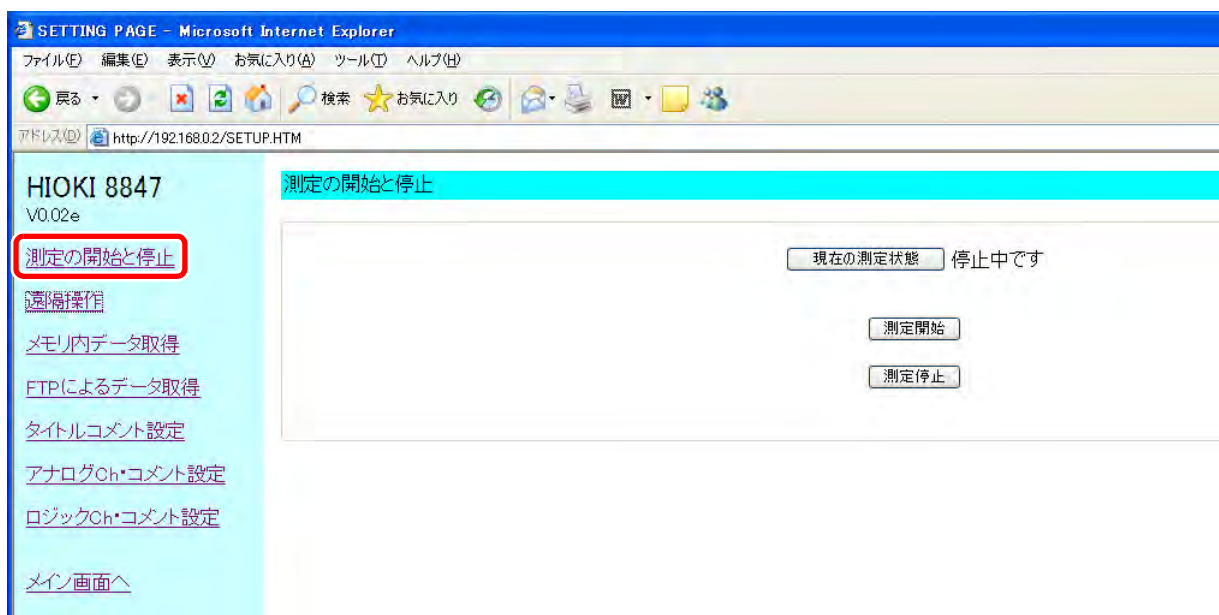
16.2.3 インターネットブラウザで本器を操作する

測定を開始・停止する

測定を開始・停止できます。

測定の開始と停止画面

画面の開き方：操作一覧の **[測定の開始と停止]** をクリックします。



手順

[測定開始] をクリックすると、測定を開始します。

[測定停止] をクリックすると、測定を停止します。

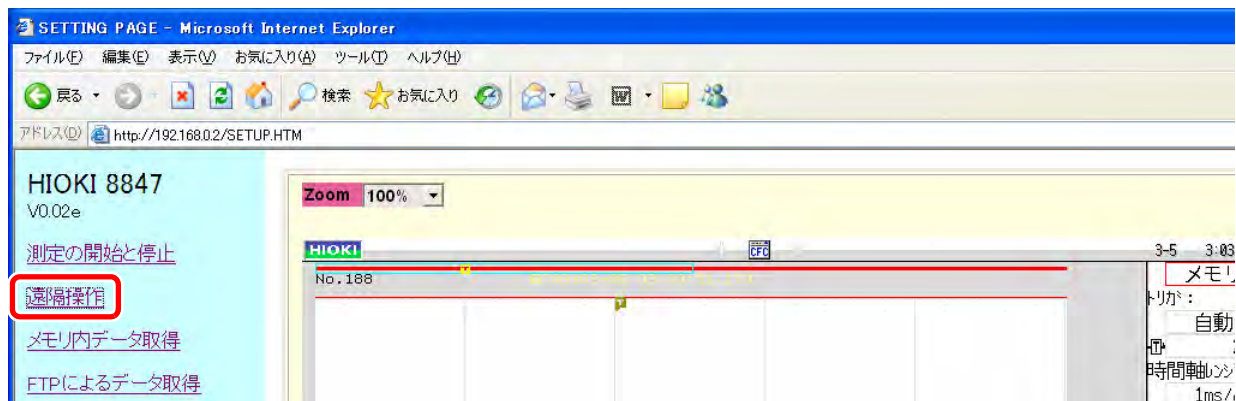
[現状の測定状態] をクリックすると、現在の測定状況を本器から取得し表示します。

遠隔操作する

本器を遠隔操作できます。

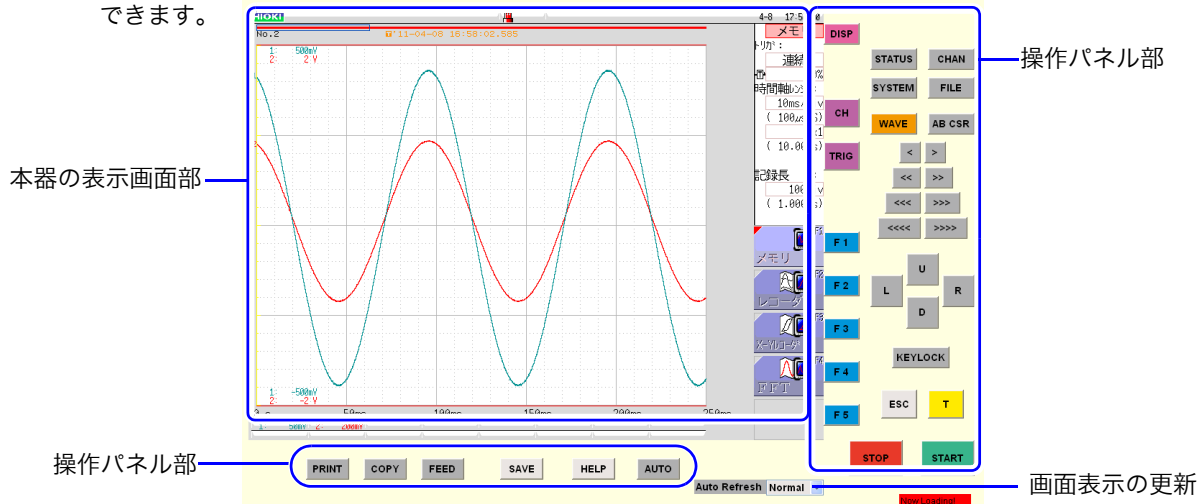
遠隔操作画面

画面の開き方: 操作一覧の [遠隔操作] をクリックします。

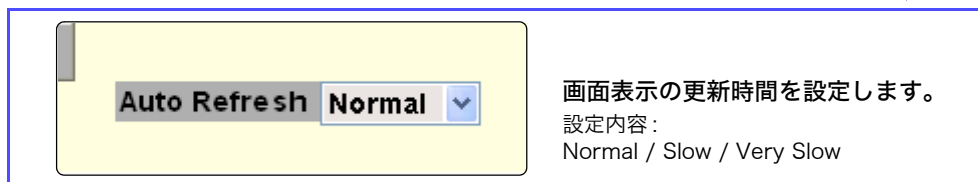


遠隔操作画面は本器の表示画面部と操作パネル部の2つに分かれています。

画面を拡大・縮小
できます。



自動更新を有効にすると、画面は本器からインターバル転送され、常時更新されます。



基本操作

操作パネル部のボタンをクリックすると、本器の操作キーと同じように操作できます。ただし、同時押しは出来ません。遠隔操作中も、本器で操作することができます。

注記

- ・ JRE をインストールしないと遠隔操作できない場合があります。(⇒ p.281)
- ・ 遠隔操作中に印刷をすると、印刷がとぎれる場合があります。画面表示の更新時間を遅く設定してください。

本体メモリのデータを取得する

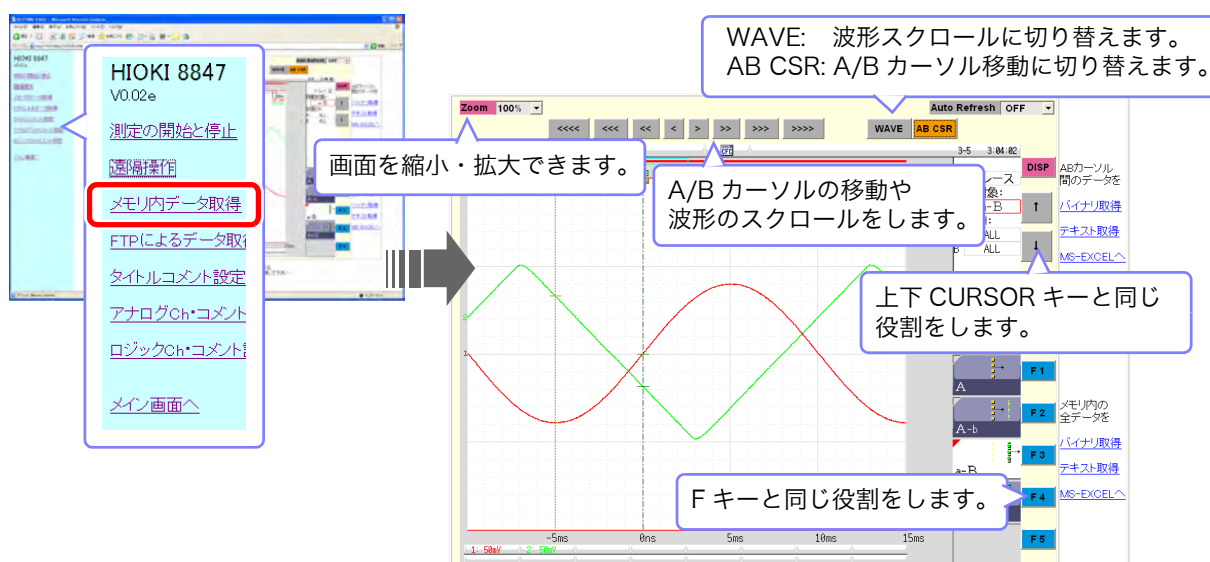
全データ、または A/B カーソルで指定した範囲のデータが取得できます。

また、取得形式はバイナリ、テキスト、MS - EXCEL* から選ぶことができます。

*: Microsoft Excel

メモリ内データ取得画面

画面の開き方: 操作一覧の [メモリ内データ取得] をクリックします。



手順

AB カーソル間のデータを取得する場合

- 1 A/B カーソルで取得するデータの範囲を指定します。(遠隔操作で指定します)

参照: 「遠隔操作する」 (⇒ p.284)

「7.1 測定値を読む (A/B カーソルを使う)」 (⇒ p.104)

- 2 「AB カーソル間のデータを」表示下のいずれかを選択します。

選択

バイナリ取得	A/B カーソルで指定した範囲のバイナリデータを取得します。
テキスト取得	A/B カーソルで指定した範囲のテキストデータを取得します。
MS-EXCELへ	A/B カーソルで指定した範囲のデータをエクセルで表示します。(エクセルでデータを開くことができます)

全データを取得する場合

「メモリ内の全データを」の表示下のいずれかを選択します。

選択

バイナリ取得	全バイナリデータを取得します。
テキスト取得	全テキストデータを取得します。
MS-EXCELへ	全データをエクセルで表示します。(エクセルでデータを開くことができます)

注記

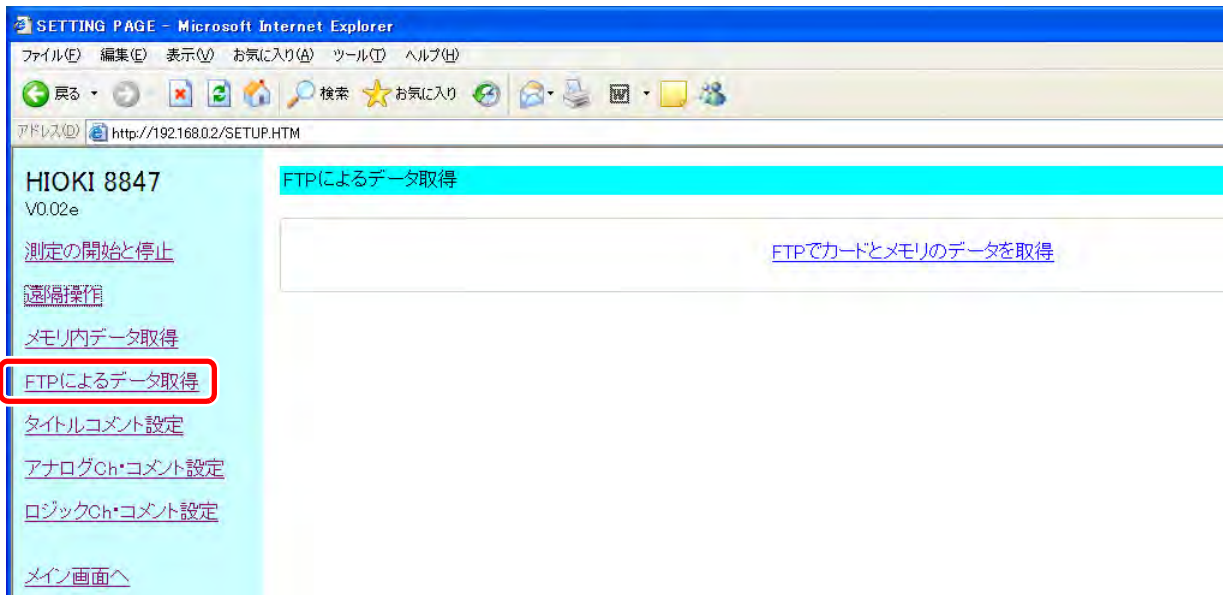
JRE をインストールしないとデータを取得できない場合があります。(⇒ p.281)

FTP でデータを取得する

FTP を使用して CF カード、HDD、USB メモリからデータを取得します。

FTP によるデータ取得画面

画面の開き方：操作一覧の [\[FTP によるデータ取得\]](#) をクリックします。



手順

[\[FTP でカードとメモリのデータを取得\]](#) をクリックします。
フォルダー一覧が表示されます。

ファイルの操作方法については、「16.3.3 FTP で本器のファイルを操作する」
(⇒ p.291) を参照してください。

コメントを設定する

タイトルコメント、ロジック Ch コメント、アナログ Ch コメントを設定することができます。また、本体から装着されているユニットの種類、チャンネル (どの場所にユニットをいれたか) の情報を取得し、使われているチャンネルのみ表示されます。

コメント設定画面

画面の開き方: 操作一覧の [タイトルコメント設定]、[アナログ Ch・コメント設定]、または [ロジック Ch・コメント設定] をクリックします。



手順

コメント入力欄にタイトルを入力し、[設定] ボタンをクリックします。コメントは半角 40 文字、全角 20 文字まで入力できます。

コメント LC2	
コメント LC3	
コメント LC4	
[設定]	
コメント LD1	
コメント LD2	

16.3 コンピュータで本器のファイル进行操作する (FTP を利用する)

コンピュータの FTP クライアントソフトを利用することにより、本器のメディア内のファイルをコンピュータへ転送したり、ファイル操作することができます。

- ・ 本器では FTP (File-Transfer-Protocol, RFC959 準拠) サーバを搭載しています。
- ・ IE および各種フリーソフトなども利用できます。

注記

- ・ 本器の FTP サーバの接続は 1 接続のみとなっています。複数の PC から同時にアクセスすることはできません。
- ・ FTP 接続後、1 分以上何もコマンドを送らないと FTP を切断する場合があります。この場合は FTP の再接続をしてください。
- ・ 測定開始時に FTP 動作は中断されます。
- ・ CF カードや USB メモリを抜き差しする場合は、一度 FTP 接続を切断してください。
- ・ FTP 動作中は、ファイル操作をしないでください。
- ・ IE 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。
- ・ IE では、インターネット一時ファイルに前回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。

FTP を利用するには、本器の設定と LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続する必要があります。

参照: 「16.1.1 本器で LAN の設定をする」 (⇒ p.276)

「16.1.2 LAN ケーブルで本器とコンピュータを接続する」 (⇒ p.279)

注記

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・フォルダを転送済・未転送に関わらず、すべて削除してしまうソフトがありますので、移動は十分に注意して行ってください。コピー (ダウンロード) した後、削除することをお勧めします。

FTP を使用する前に確認しておくこと

各メディアとディレクトリの関係

各メディアは FTP 上ではディレクトリとして見えます。

/CF..... CF カード
/HDD..... ハードディスク
/RAM..... 内部メモリ
/USB1..... USB メモリ

制限 測定中の場合はファイルのアクセスを行うことができません。

16.3.1 本器で FTP の設定をする

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → 通信シート

1 アクセスの制限を設定する

[**アクセス制御**] の項目にカーソルを移動します。

選択

読書可	ファイルの削除、ファイル名の変更ができます。
読込のみ	ファイルの読み込みのみできます。外部から本器のファイルを削除されたり変更されたりするのを防ぎます。

2 認証の設定をする

[**HTTP 認証**] の項目にカーソルを移動します。

選択

OFF	ウェブサーバを認証なしで使用します。(初期設定)
ON	ウェブサーバを認証ありで使用します。

認証用ユーザ名とパスワードは、インターネットブラウザ・FTP 共通です。

3 ON に設定した場合

認証用ユーザ名とパスワードを設定します。

[**ユーザ名**]、[**パスワード**] それぞれの項目にカーソルを移動し、ユーザ名、パスワードを入力します。

参照:「8.1.3 文字や数字の入力」(⇒ p.123)

「認証用ユーザ名、パスワードについて」(⇒ p.277)

4 設定を反映させる

[**再設定**] の項目にカーソルを移動します。

[**設定の反映**] を選択します。

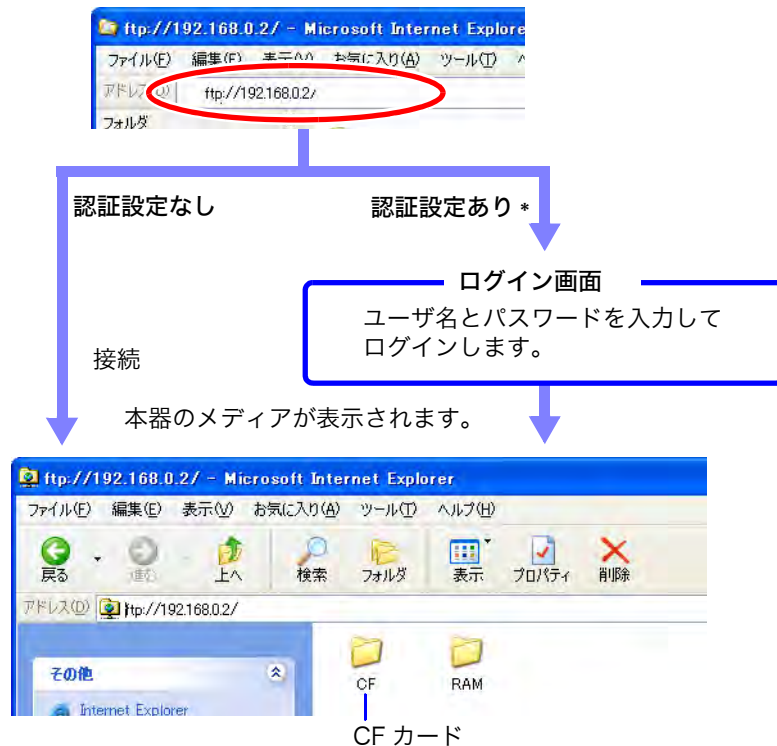
画面下部に「再設定しました」と表示されます。

16.3.2 FTP で本器に接続する

例として Windows7 で IE のブラウザを利用した場合で説明します。

コンピュータ上の IE を起動し、アドレス欄に「ftp://」と本器の IP アドレスを入力します。

本器の IP アドレスが「192.168.0.2」の場合：



クリックすると、メディア内のファイルが表示されます。

* 本器のシステム画面 - 通信シートで、認証用ユーザ名とパスワードを設定しているとき

参照：「16.3.1 本器で FTP の設定をする」(⇒ p.289)

通常の IP アドレスの前にユーザ名とパスワードを「:」と「@」で区切って直接指定することもできます。

[ftp:// ユーザ名:パスワード @ 本器の IP アドレス]

例：ユーザ名「hioki」、パスワード「1234」の場合
[ftp://hioki:1234@192.168.0.2] と入力します



接続できないときは

本器の通信設定を確認してください。

参照：「LAN 設定のフローと手順」(⇒ p.278)

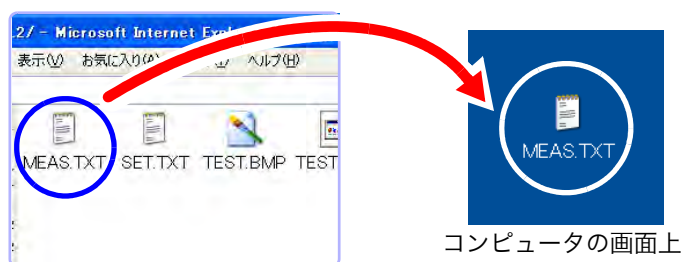
16.3.3 FTP で本器のファイル进行操作する

ファイルをダウンロードする

フォルダー一覧からダウンロードしたいファイルを選択し、マウスでダウンロード先 (IE の外のデスクトップやフォルダ) にドラッグ & ドロップ* します。

*: ファイルをクリックしたまま目的の場所に移動して離します。

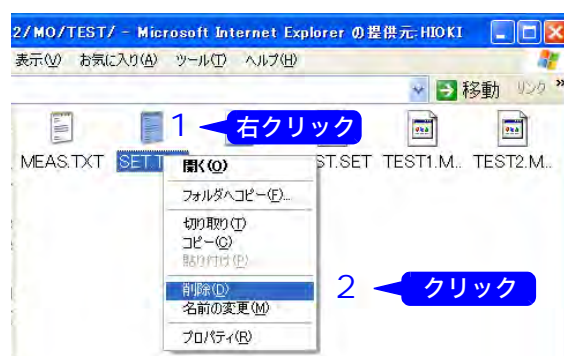
ドラッグ & ドロップ



ファイルのタイムスタンプ (日付) の秒または時分秒は反映されない場合があります。

ファイルを削除する・ファイル名を変更する

FTPのフォルダー一覧でファイルをマウスで右クリックして、プルダウンメニューから、[削除] または [名前変更] を選択します。



注記

PC から MR8847 へファイルをアップロードすることはできません。MR8847 の HDD にファイルをコピーしたいときは、USB メモリや CF カードを使ってコピーしてください。

16.4 データをコンピュータに転送する

付属の USB ケーブルを使って、HDD または CF に保存したデータをコンピュータに転送できます。

付属のアプリケーションソフトを使ってデータを解析する場合については、アプリケーションソフトのヘルプを参照ください。

参照: アプリケーションのインストール・起動方法: 「16.5」 (⇒ p.293)

対応コンピュータ

WindowsXP/Vista/7/8 が動作可能なパーソナルコンピュータ

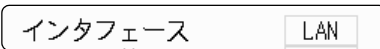

⚠ 注意

- ・データ転送中は、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。

本器の設定

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → 通信シート

- 1 **【インタフェース】** の項目にカーソルを移動し、**【LAN】** を選択します。

- 2 **【USB 設定】** の項目にカーソルを移動し、**【マストレージ HDD】** または **【マストレージ CF】** を選択します。


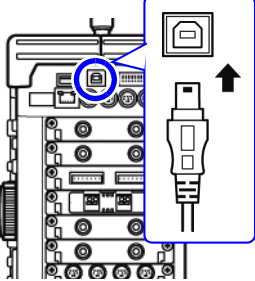
注記

【マストレージ】 に設定している間は、本体から USB メモリ、HDD または CF への操作が出来なくなります。また、プリンタは **【印字速度】** の設定にかかわらず **【遅い (精密)】** で印刷します。

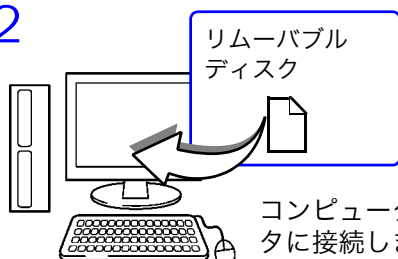
USB ケーブルの接続方法

接続前に

測定を停止し、ファイル画面以外を表示させてから接続してください。

- 1 

USB コネクタ (タイプ B)

USB ケーブルのプラグをコネクタの向きに注意して挿し込みます。
- 2 

リムーバブルディスク

コンピュータの USB コネクタに接続します。

接続すると、リムーバブルディスクとしてコンピュータに認識されます。
HDD または CF 内のデータにコンピュータからアクセスできます。

USB ケーブルの取り外し方法

本器に接続されている USB ケーブルを、起動しているコンピュータから抜く場合は、コンピュータの「ハードウェアの安全な取り外し」アイコンから、取り外しの操作をしてください。

16.5 波形ビューワ (Wv)

CSV ファイルへの変換機能がありますので、変換後に表計算ソフトなどで読むことができます。

ここでは、波形ビューワのインストール・アンインストール方法と起動・終了方法のみ説明します。

動作環境

WindowsXP/Vista/7/8 が動作するパソコン

インストール (Windows 7 の場合)

1. 付属のアプリケーションディスク (CD-R) を CD-ROM ドライブに挿入すると、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. 表示する言語を選びます。[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と、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と、[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] をクリックすると、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] をクリックすると、インストール先の選択画面に移動します。
インストールするフォルダを変更するときは、[参照] ボタンをクリックします。
7. [次へ] をクリックすると、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

ご使用になる前に、テキストファイルの "READ ME" をお読みください。

Windows のスタートメニューからメニューを開き、[プログラム] - [HIOKI] - [Wv] を選んでください。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、ウィンドウの右上のクローズボタンを使用して終了しても構いません。

アンインストール

1. Windows のスタートメニューからメニューを開き、[コントロールパネル]-[プログラムの追加と削除] をクリックします。
2. [HIOKI 波形ビューワ (Wv)] を選択して、削除してください。
バージョンアップをする場合は、一度既存のアプリケーションを削除してからインストールしてください。

16.6 USB の設定と接続 (コマンド通信をする前に)

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。コマンド通信をする前には、USB の設定と接続が必要です。

16.6.1 本器で USB の設定をする

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → 通信シート

【インタフェース】 の項目にカーソルを移動し、**【USB】** を選択します。

【USB 設定】 の項目が **【通信】** に自動設定されます。

【通信設定】	
インタフェース	USB

USB設定	通信
-------	----

注記

インタフェースを **【USB】** に設定すると、以下のことができなくなります。

- ・ USB メモリの使用
- ・ 本体データをコンピュータで見る

16.6.2 USB ドライバをインストールする

本器を USB 接続で使用する場合は、あらかじめ USB ドライバをインストールしてください。

注記

インストールは管理者権限で行ってください。
Windows2000 では USB ドライバをインストールすると USB ドライブモードが使用できなくなります。

ドライバをインストールする

- 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。

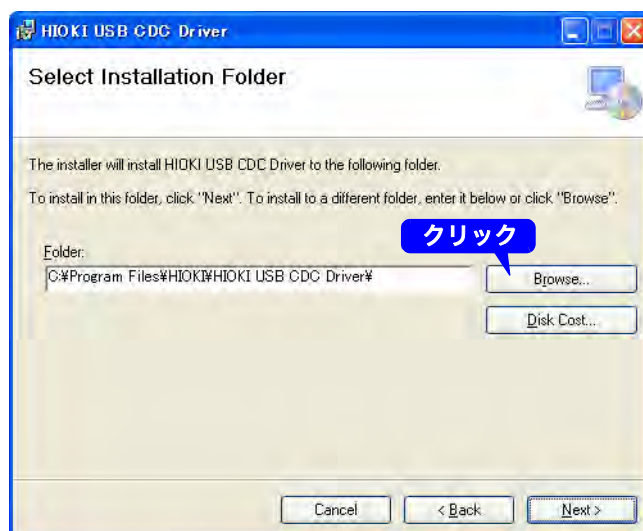
2 [Next] ボタンをクリックする



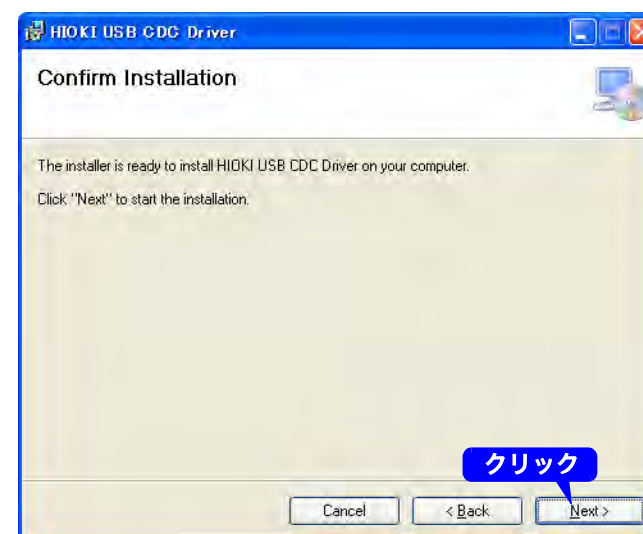
3 [Next] ボタンをクリックする

インストール先を変更したい時は？

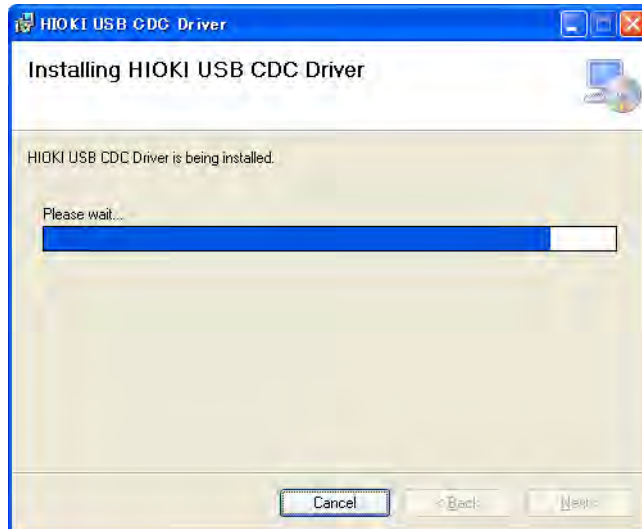
[Browse...] ボタンをクリックして、インストールするフォルダを変更します。
通常は、変更する必要はありません。



4 [Next] ボタンをクリックして、インストールを開始する

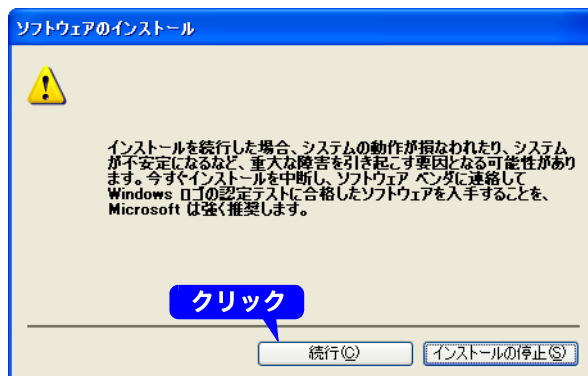


インストールが始まります。



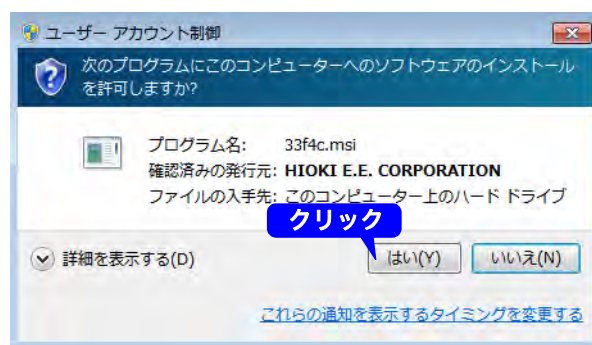
WindowsXP の場合

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。

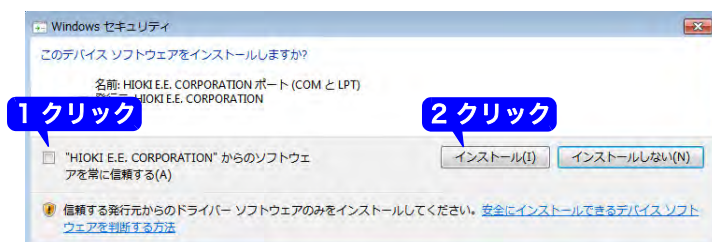


Windows Vista/7/8 の場合

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は常に信頼する]** 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：WindowsXP/Vista/7/8 が動作可能なパーソナルコンピュータ

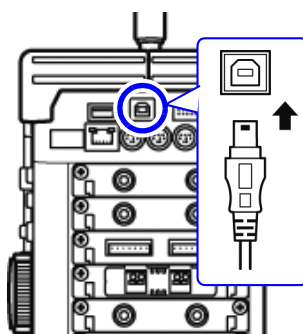
⚠ 注意

- ・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。

注記

本器およびコンピュータの電源が両方とも OFF の状態で、USB ケーブルを接続しているときは、必ずコンピュータから先に電源を入れてください。順番を間違えると、本器とコンピュータの通信ができません。

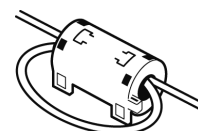
- 1 付属の USB ケーブルで、本器とドライバをインストールするコンピュータを接続します。



1. 本器右側面の USB コネクタ (タイプ B) に、本器付属の USB ケーブルを接続します。
2. コンピュータの USB インタフェースに、上記の USB ケーブルを接続します。

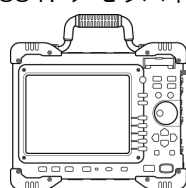
注記

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ンプ (LAN/USB ケーブル用) に USB ケーブルを (右図のように) 1 回巻き付けてください。



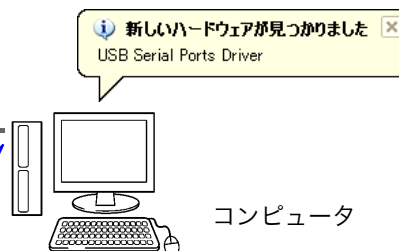
2

MR8847 メモリハイコーダ



USB ケーブル

2. コンピュータ
の USB コネク
タに接続する



コンピュータ

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。

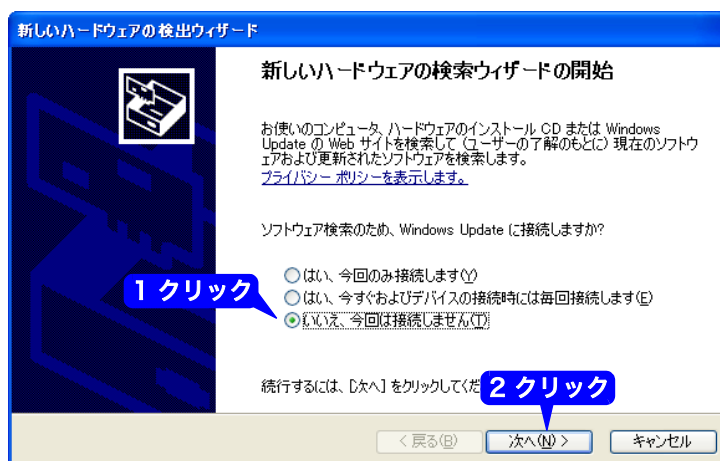
Windows Vista/7/8 の場合

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。

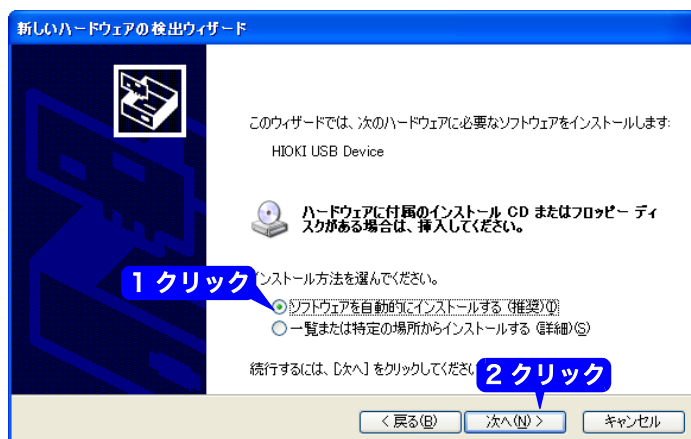
WindowsXP の場合

「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

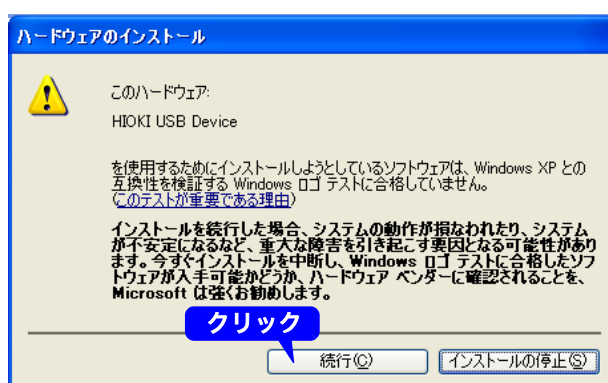


ドライバのインストールが始まりますのでお待ちください。



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

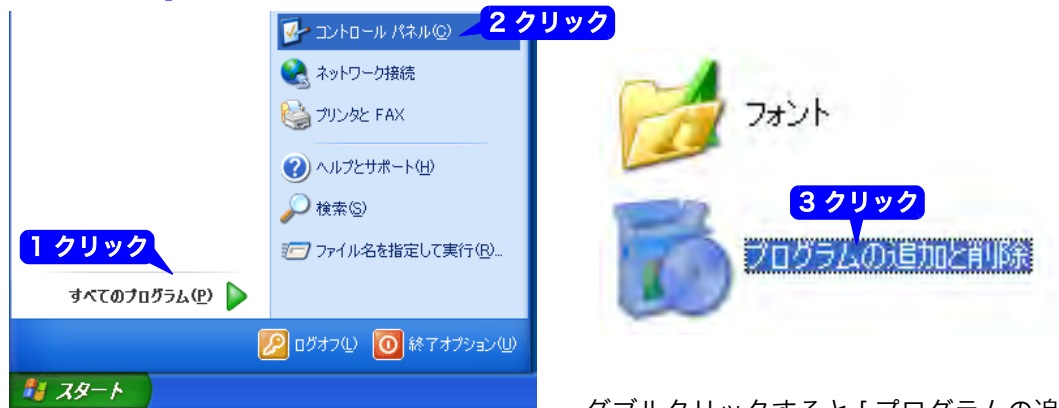
以上で、ドライバのインストールが完了しました。



USB ドライバをアンインストールする

B 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



ダブルクリックすると [プログラムの追加と削除] ダイアログが表示されます。

- 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。

16.7 コマンド通信で本器を制御する (LAN・USB)

本器は、通信インタフェース (LAN、またはUSB) によって外部からコマンドで制御することができます。

- ・ 詳細は、付属のアプリケーションディスク内の通信取扱説明書を参照してください。
- ・ コマンド通信をする前に、LAN、または USB の設定・接続を行う必要があります。

参照:LAN 「16.1」 (⇒ p.276), USB 「16.6」 (⇒ p.294)



注意

インバータなどノイズ環境下において通信制御を行うとエラーが起こることがあります。ノイズ環境下での使用は避けてください。

設定項目について

デリミタ	デリミタは、コマンド応答の改行を LF または CR+LF にします。本器は LF または CR+LF でも受け付けます。
ヘッダ	通信コマンドでコントロールする場合に使用します。 ヘッダは、コマンド応答にヘッダを付加するかどうかを設定します。 コマンドについては、付属のアプリケーションディスク内の通信取扱説明書を参照してください。
ポート番号 (LAN の場合み)	本器は通信にて TCP/IP プロトコルを使用します。TCP/IP は通信する機種ごとに複数の接続を行うことができ、それをポート番号で区別します。本器はデフォルトで 8800 ～ 8809 番を使用しています。 ・ 8800 ～ 8801 予約 ・ 8802(本器がサーバ): 通信コマンドによるコントロール用 ・ 8803 ～ 8809 予約 通常は変更する必要はありませんが、セキュリティ上の問題で使用できないポートがある場合、もしくは本器と通信するコンピュータ上で使用できないポートがある場合などは、このポートを変更します。 なお、上 3 桁の設定となり、下 1 桁目は 0 ～ 9 まで本器で使用もしくは予約となります。

16.7.1 本器の設定をする

コマンド通信に関する項目を設定します。

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → 通信シート

1 デリミタの設定をする

選択

[デリミタ] の項目にカーソルを移動します。

LF	文字コード 0x0a を送信します。
CR+LF	文字コード 0x0d と 0x0a を送信します。

2 ヘッダの設定をする

選択

[ヘッダ] の項目にカーソルを移動します。

OFF	応答データにヘッダをつけません。
ON	応答データにヘッダをつけます。

3 ポートの設定をする (LAN の場合み)

[ポート番号] の項目にカーソルを移動します。
ポート番号を入力します。

ヘッダについて

コンピュータから :FUNCTION? とクエリ・コマンドを送信した場合の応答は、ヘッダの設定によって異なります。
ON のとき.....:FUNCTION MEM
OFF のとき.....MEM

ポート番号について

ポート番号は、4 桁の数字のうち、上位 3 桁のみを指定します。
「880x」と設定すると、ポート番号 8802 を使用します。
「ポート番号 (LAN の場合み)」 (⇒ p.301)

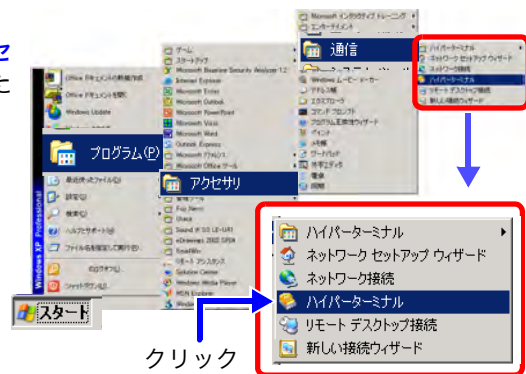
1 デリミタ	LF
2 ヘッダ	OFF
3 ポート番号	690x

16.7.2 コマンド通信をする

LAN を通信インタフェースとして設定・接続し、コマンド通信をして本器を制御する方法を、Windows XP に標準で付属している TELNET ソフト (ハイパーターミナル) を使用して接続する例で説明します。

1 ハイパーターミナルを起動する

[スタート] ボタンを押し、[プログラム]-[アクセサリ]-[通信]-[ハイパーターミナル]とマウスでたどり、[ハイパーターミナル]をクリックします。

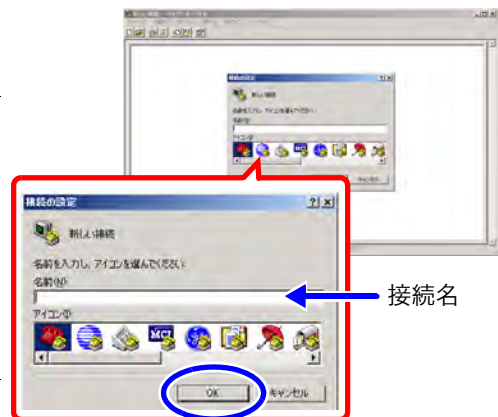


ハイパーターミナル画面が起動します。

2 接続名をつける

[名前] に接続名を入力し、[OK] ボタンを選択します。(接続名は任意で構いません)

[接続の設定] ダイアログが表示されます。

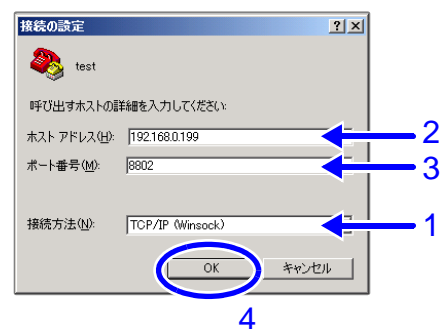


3 接続の設定をする

1. [接続方法] に [TCP/IP (Winsock)] を選択します。
2. [ホストアドレス] に、本器の IP アドレスを入力します。
3. [ポート番号] に、本器の通信シートで設定したポート番号を入力します。

ポート番号について

本器のポート番号は、4 桁の数字のうち上位 3 桁のみを指定しています。
本器で「880x」と設定した場合、「8802」と入力します。
「ポート番号 (LAN の場合み)」(⇒ p.301)



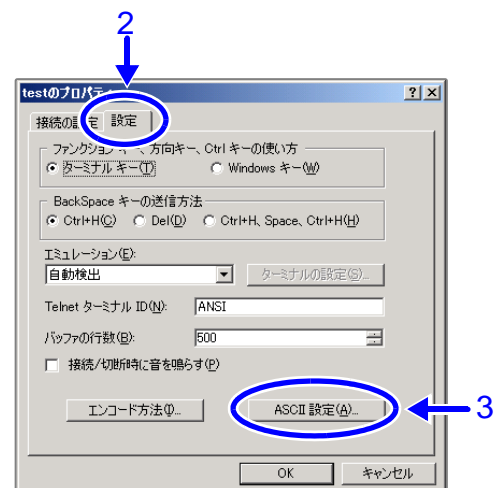
4. [OK] ボタンを選択します。

接続を開始します。

4 接続の詳細を設定する

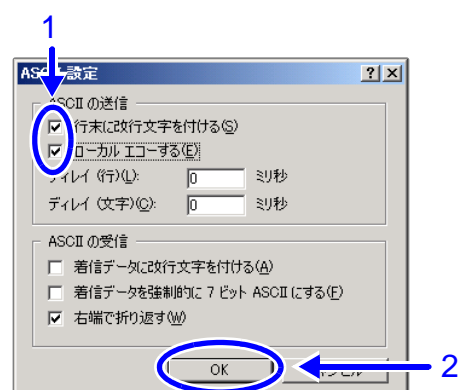
1. **【ファイル】**メニューから**【プロパティ】**を選択します。
設定した接続名のダイアログが表示されます。
2. **【設定】**のタブを選択します。
3. **【ASCII 設定】**ボタンを選択します。

ASCII 設定ダイアログが表示されます。



5 接続の詳細を設定する

1. **【行末に改行文字を付ける】**と**【ローカル エコーする】**のチェックボックスに、チェックを入れます。
2. **【OK】**ボタンを選択して、プロパティの画面に戻ります。
3. **【OK】**ボタンを選択して、ハイパーターミナル画面に戻ります。

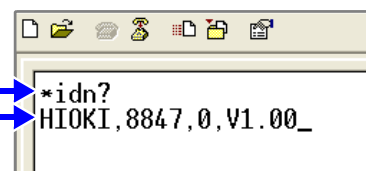


6 コマンドを送信してみる

「*idn?」と入力して**【Enter】**キーを押します。

本器から応答が返ってきます。

コマンド
応答



USB を通信インタフェースとして設定・接続し、コマンド通信をして本器を制御する場合は、LAN の場合と下記の項目が異なります。

- ・ 3. の 1. **【接続方法】** に **【COMX】** を選択します。(X: アルファベットは環境により異なります)
- ・ 3. の 4. の後、下記を設定します。

ビット / 秒	19200
データビット	8
パリティ	なし
ストップビット	1
フロー制御	なし

16.8 9333 LAN コミュニケータで遠隔操作とデータ収集を行う

別売の PC 用通信アプリケーション「9333 LAN コミュニケータ」を使って、PC から本器を遠隔操作したり、データを PC に直接保存することができます。また、PC に接続したプリンタに波形をプリントすることもできます。

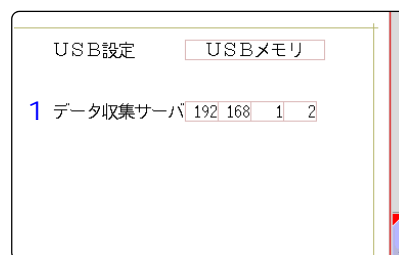
手順

1 データ収集サーバの設定をする

本器と通信を行う 9333 LAN コミュニケータが動作している PC の IP アドレスを指定します。

これは 9333 LAN コミュニケータにてデータ収集を行う場合に必要となります。

なお必要に応じて「ファイル保存」画面の保存先の設定を "LAN:¥" に、「プリンタ」画面のプリントキー動作の出力先および自動印刷設定の出力先を "LAN" にしてください。



2 設定を反映させる

【再設定】の項目にカーソルを移動します。

【設定の反映】を選択します。

画面下部に「再設定しました」と表示されます。

外部制御

第 17 章

本器を外部制御するときの使用方法和端子について説明します。

総称するときは「外部制御端子」と示します。

⚠ 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
START/EXT.IN1	DC -0.5 ~ 7 V
STOP/EXT.IN2	DC -0.5 ~ 7 V
PRINT/EXT.IN3	DC -0.5 ~ 7 V
GO/EXT.OUT1	DC 50 V 50 mA 200 mW
NG/EXT.OUT2	DC 50 V 50 mA 200 mW
EXT.SAMP	DC -0.5V ~ 7V
TRIG OUT	DC 50 V 50 mA 200 mW
EXT.TRIG	DC -0.5 ~ 7 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。

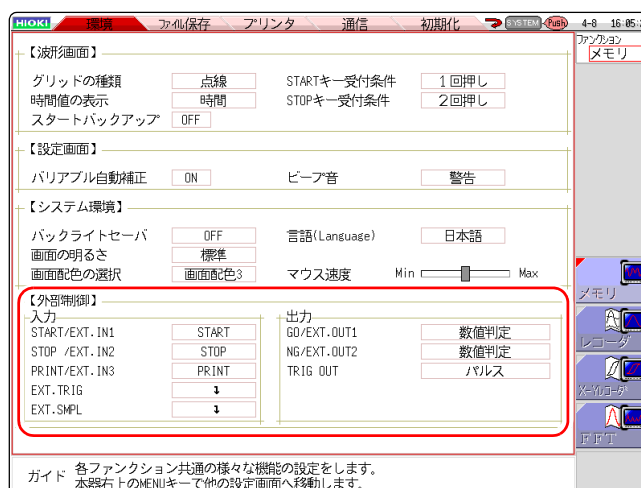
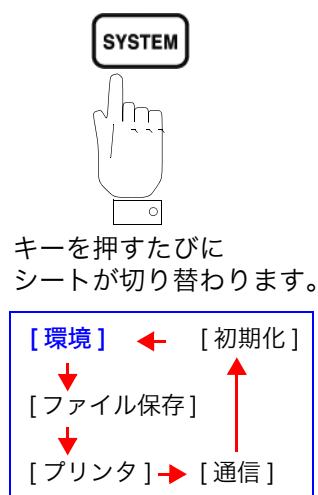
⚠ 注意

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一キーロック中も有効です。

環境シートの開き方

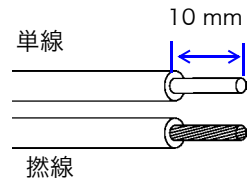


17.1 外部制御端子の接続方法

外部制御端子の接続方法は以下のとおりです。

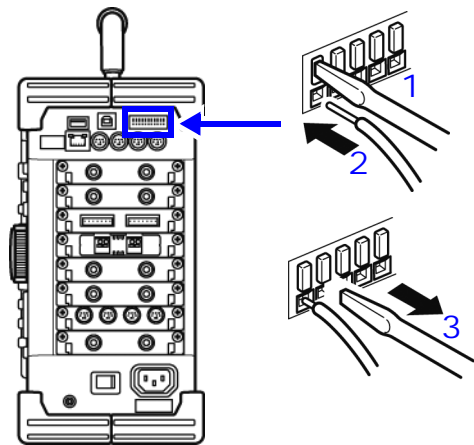
手順

接続するもの

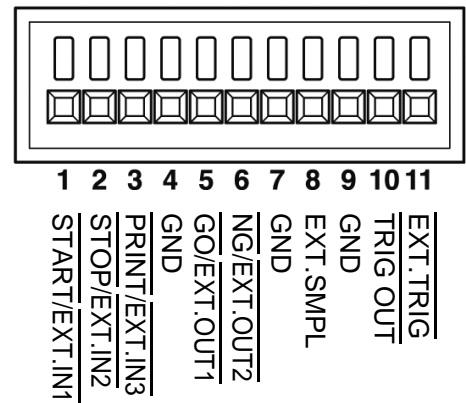


適合電線： 単線 $\phi 0.65\text{ mm}$ (AWG22)、撚線 0.32 mm^2 (AWG22)
使える電線： 単線 $\phi 0.32 \sim 0.65\text{ mm}$ (AWG28 ~ 22)
撚線 $0.08 \sim 0.32\text{ mm}^2$ (AWG28 ~ 22)
素線径 $\phi 0.12\text{ mm}$ 以上 (1 本あたり)
標準むき線長さ： 9 ~ 10 mm
ボタン操作適合工具： マイナスドライバー (軸径 $\phi 3\text{ mm}$ 、刃先幅 2.6 mm)

接続方法



1. 端子のボタンをマイナスドライバーなどの工具で押し込みます。
2. ボタンを押し込んだままの状態、電線接続穴に電線を挿入します。
3. ボタンを離します。
電線がロックされます。



端子 No.	動作
1	外部から信号を入力し、以下を実行
2	・ 測定の開始・終了
3	・ データの印刷・保存
3	・ ペンのアップ・ダウン(X-Yレコード時)
4	-
5	本器の状態で信号を出力
6	
7	-
8	外部から信号を入力し、任意のサンプリング速度に設定
9	-
10	トリガがかかったときに信号を出力
11	トリガソースとして外部から信号を入力

17.2 外部入出力

17.2.1 外部入力 (START/EXT.IN1) (STOP/EXT.IN2) (PRINT/EXT.IN3)

外部から信号を入力すると、測定の開始・終了、データの印刷・保存を実行できます。初期設定（工場出荷時）は、それぞれ **[START]**、**[STOP]**、**[PRINT]** に設定されています。

信号の入力方法

1. **START/EXT.IN1**、**STOP/EXT.IN2**、**PRINT/EXT.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します。
参照:「17.1 外部制御端子の接続方法」(⇒ p.306)
2. **SYSTEM** キーを押して、環境シートを開き **[START/EXT.IN1]**、**[STOP/EXT.IN2]**、または **[PRINT/EXT.IN3]** の項目にカーソルを移動します。
3. 信号を入力したときに、本器でどの動作を実行させるか選択します。

選択

START	測定を開始します。([START キー受付条件] (⇒ p.273) に影響されません)
STOP	測定を終了します。(数値演算や自動保存など測定後の処理は行います)
START/STOP	LOW レベルで測定開始、HIGH レベルで測定終了 します。
ABORT	測定を強制終了します。(数値演算や自動保存など測定後の処理は行いません)
PRINT	PRINT キーと同じ動作をします。(実行時選択 (⇒ p.97) は無効です)
SAVE	SAVE キー設定で設定された保存メディア、条件で保存します。(実行時選択 (⇒ p.77) は無効です)
Pen Up/Down	LOW レベルでペンダウン、HIGH レベルでペンアップ します。(X-Y レコーダ時)

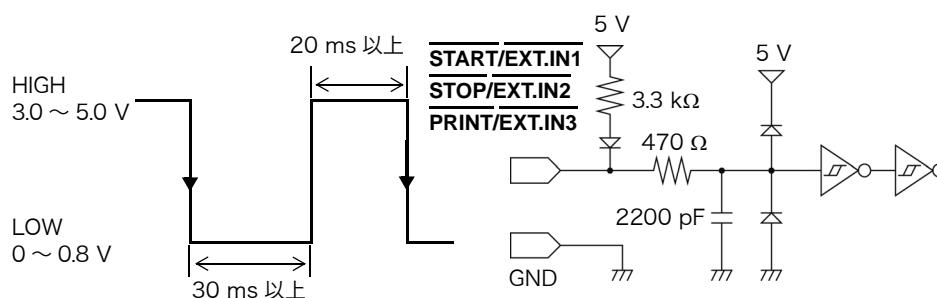
注記

- ・ STOP の時の動作は **[STOP キー受付条件]** (⇒ p.273) に従います。
- ・ HELP 画面やダイアログ表示中は外部入力は無効になります。

4. 端子と GND 間をショートさせるか、HIGH レベル (3.0 ~ 5.0 V)、LOW レベル (0 ~ 0.8 V) のパルス波または矩形波を端子に入力します。

入力波形の LOW レベルで制御します。

使用電圧範囲	HIGH レベル: 3.0 ~ 5.0 V、LOW レベル: 0 ~ 0.8 V
パルス幅	HIGH レベル: 20 ms 以上、LOW レベル: 30 ms 以上
最大入力電圧	-0.5 ~ 7 V



17.2.2 外部出力 (GO/EXT.OUT1) (NG/EXT.OUT2)

本器の状態によって、信号を出力できます。

信号の出力方法

1.
- GO/EXT.OUT1 端子、NG/EXT.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します。
参照:「17.1 外部制御端子の接続方法」(⇒ p.306)
2.
- SYSTEM キーを押して、環境シートを開き [GO/EXT.OUT1]、[NG/EXT.OUT2] の項目にカーソルを移動します。
3.
- 本器がどの状態のときに信号を出力させるか選択します。
([GO/EXT.OUT1] の項目を設定するとき)

選択	
数値判定	数値演算の判定結果が GO の時に LOW レベルの信号を出力します。
波形判定	波形判定の判定結果が GO の時に LOW レベルの信号を出力します。
数値判定or波形判定	数値演算と波形演算の判定結果がどちらか一方でも GO になった時に LOW レベルを出力します。
数値判定 and 波形判定	数値演算と波形判定の判定結果が両方 GO になった時に LOW レベルを出力します。
エラー発生	何らかのエラーが発生したときに LOW レベルの信号を出力します。
BUSY	スタート中、保存中、印刷中など外部からのスタート動作を受け付けなときに 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

GO 判定結果の出力（LOW レベル出力）は、次の測定開始まで保持されます。

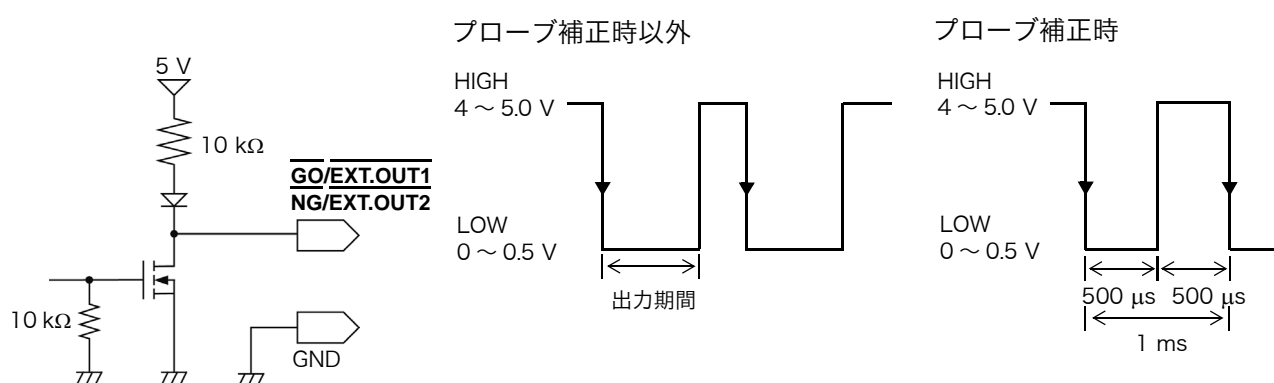
([NG/EXT.OUT2] の項目を設定するとき)

選択	
数値判定	数値演算の判定結果が NG の時に LOW レベルの信号を出力します。
波形判定	波形判定の判定結果が NG の時に LOW レベルの信号を出力します。
数値判定or波形判定	数値演算と波形演算の判定結果がどちらか一方でも NG になった時に LOW レベルを出力します。
数値判定 and 波形判定	数値演算と波形判定の判定結果が両方 NG になった時に LOW レベルを出力します。
エラー発生	何らかのエラーが発生したときに LOW レベルの信号を出力します。
BUSY	スタート、保存、印刷中は LOW レベルの信号を出力し、完了すると HIGH レベルになります。
トリガ待ち	トリガ待ち中は、LOW レベルの信号を出力します
プローブ補正	9665 10:1 プローブ、9666 100:1 プローブの補正用出力 (1 kHz)

NG 判定結果の出力（LOW レベル出力）は、次の測定開始まで保持されます。

4.
- 本器の状態により信号が出力されます。

出力信号	オープンドレイン出力 (電圧出力付) アクティブ LOW
出力電圧範囲	HIGH レベル: 4.0 ~ 5.0 V LOW レベル: 0 ~ 0.5 V (電流値 15 mA)
最大入力電圧	DC50 V, 50 mA, 200 mW



17.2.3 外部サンプリング (EXT.SMPL)

メモリ

メモリファンクションのみ有効です。

外部から信号を入力し、任意のサンプリング速度に設定できます。

信号の入力方法

1. EXT.SMPL 端子と GND 端子を信号出力先とそれぞれ電線で接続します。
2. **SYSTEM** キーを押して、環境シートを開き [EXT.SMPL] の項目にカーソルを移動します。
3. 入力波形の立上りエッジ (↑) と立下りエッジ (↓) のどちらでサンプリングするか選択します。
4. HIGH レベル (3.0 ~ 5.0 V)、LOW レベル (0 ~ 0.8 V) のパルス波または矩形波を EXT.SMPL 端子に入力します。
入力波形の立上り、立下りでデータがサンプリングされます。選択したエッジにより、サンプリング信号の周期が制限されますので、注意してください。パルス幅が下表の周期以下のときは、正常に動作できません。

外部サンプリング動作可能なパルス幅

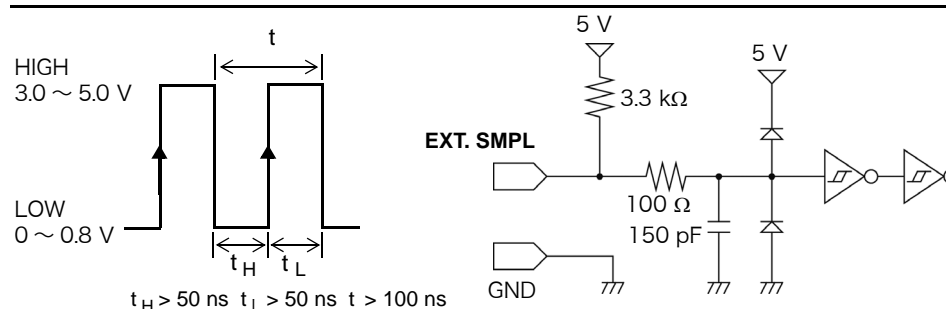
設定 (EXT.SMPL)	パルス幅					
	ロールモード ON 時			ロールモード OFF 時		
	t_H	t_L	t	t_H	t_L	t
↑	> 5 μ s	> 5 μ s	> 10 μ s	> 50 ns	> 50 ns	> 100 ns
↓	> 5 μ s	> 5 μ s	> 10 μ s	> 50 ns	> 50 ns	> 100 ns

使用電圧範囲 HIGH レベル: 3.0 ~ 5.0 V、LOW レベル: 0 ~ 0.8 V

パルス幅 HIGH、LOW レベル: 50 ns 以上

応答周波数 10 MHz 以下

最大入力電圧 -0.5 ~ 7 V



注記

- ・ 5 MHz 以上のサンプリング信号を入力した場合は、トリガポイントが 1 サンプル遅れます。
- ・ ロールモードが [AUTO] または [ON] に設定されている時は、外部サンプリングにおいても有効です。ただし、外部サンプリングの入力信号が 100 kHz より高速になる場合は [OFF] にしてください。正確なサンプリングができなくなります。
- ・ 8968 高分解能ユニットを使用する場合、チャンネル画面 - 各チャンネルシートでアンチエイリアシングフィルタ (A.A.F) を [ON] に設定しても、無効になります。
- ・ ロールモードが [AUTO] または [ON] に設定されている場合、以下の期間は外部サンプリング信号を受け付けません。
 - (1) 最初のサンプリングクロック入力後の 150 μ s ~ 200 μ s
 - (2) (1) の不感時間経過後の 2 クロック

17.2.4 トリガ出力 (TRIG OUT)

トリガがかかったときに信号を出力できます。また、本器を複数台使用して、並列同期運転をすることができます。

信号の出力方法

1. TRIG OUT 端子と GND 端子を信号出力先とそれぞれ電線で接続します。
参照:「17.1 外部制御端子の接続方法」(⇒ p.306)
2. **SYSTEM** キーを押して、環境シートを開き **[TRIG.OUT]** の項目にカーソルを移動します。

3. 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。

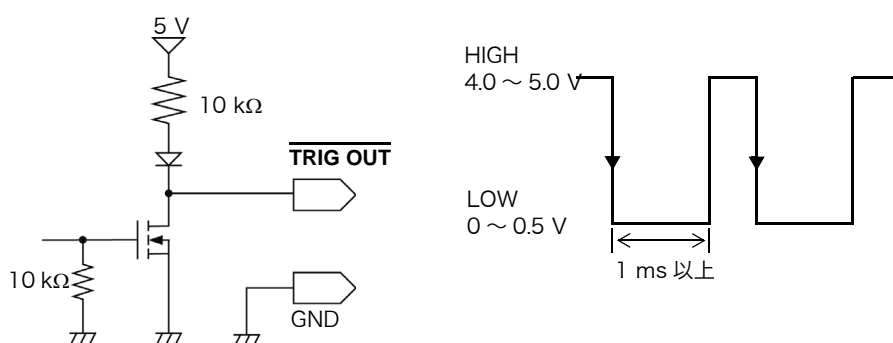
選択

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。

4. トリガがかかったときに、HIGH レベル (4.0 ~ 5.0 V) から LOW レベル (0 ~ 0.5 V) に変化するパルス波が出力されます。

出力信号	オープンドレイン出力 (電圧出力付)、アクティブ LOW*
出力電圧範囲	HIGH レベル: 4.0 ~ 5.0 V LOW レベル: 0 ~ 0.5 V (電流値 15 mA)
パルス幅	パルス設定時: 2 ms ± 0.1 ms レベル設定時: サンプルング速度 × トリガ以降のデータ数以上
最大入力電圧	DC 50 V, 50 mA, 200 mW

*: 信号電圧レベルが HIGH レベルから LOW レベルに変化した時に動作すること。



注記

- ・メモリファンクションでオートレンジ機能を使用すると、トリガがかかるため信号が出力されます。トリガの出力端子を使用しながら、オートレンジで測定するときは注意してください。
- ・メモリ分割使用時、次の条件において、トリガ出力 (TRIG_OUT 端子出力) が、Low レベル、または不定期に出力されることがあります。
 - ・時間軸レンジが 5 μs/div ~ 100 μs/div
 - ・記録 (測定) 時間が 5 ms 以下
 - ・追従波形表示が **[OFF]**

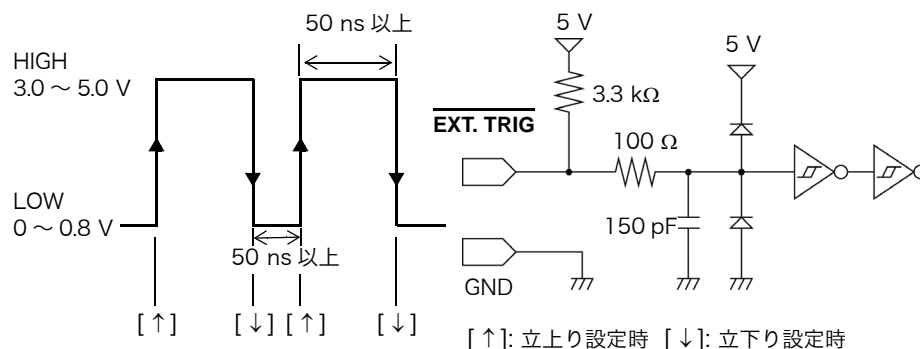
17.2.5 外部トリガ端子 (EXT.TRIG)

トリガソースとして外部から信号を入力できます。また、本器を複数台使用して、並列同期運転をすることができます。

信号の入力方法

1. EXT. TRIG 端子と GND 端子を外部信号入力先とそれぞれ電線で接続します。
参照:「17.1 外部制御端子の接続方法」(⇒ p.306)
2. トリガ設定ウィンドウで外部トリガを **[ON]** にします。
3. **SYSTEM** キーを押して、環境シートを開き **[EXT.TRIG]** の項目にカーソルを移動します。
4. 入力波形の立上りエッジ (↑) と立下りエッジ (↓) のどちらでトリガをかけるか選択します。
5. EXT. TRIG 端子 - GND 間をショート、または HIGH レベル (3.0 ~ 5.0 V)、LOW レベル (0 ~ 0.8 V) のパルス波または矩形波を入力します。
設定した入力波形の立上りまたは立下りでトリガがかかります。

使用電圧範囲	HIGH レベル: 3.0 ~ 5.0 V、LOW レベル: 0 ~ 0.8 V
パルス幅	HIGH レベル: 50 ns 以上、LOW レベル: 50 ns 以上
最大入力電圧	-0.5 ~ 7 V



仕様

第 18 章

18.1 一般仕様

基本仕様

測定機能	・ メモリファンクション (高速記録) ・ レコーダファンクション (実時間記録) ・ X-Y レコーダファンクション ・ FFT ファンクション
チャンネル数 (最大)	アナログ 16 チャンネル + ロジック 16 チャンネル (ロジックプローブ入力コネクタ本体標準, GND 本体共通)、またはアナログ 10 チャンネル + ロジック 64 チャンネル (本体標準 +8973 ロジックユニット × 3 ユニットまで)
メモリ容量	MR8847-01 (トータルメモリ 64MW) 4MW/チャンネル (16 チャンネル時)、8MW/チャンネル (8 チャンネル時)、16MW/チャンネル (4 チャンネル時)、32MW/チャンネル (2 チャンネル時) MR8847-02 (トータルメモリ 256MW) 16MW/チャンネル (16 チャンネル時)、32MW/チャンネル (8 チャンネル時)、64MW/チャンネル (4 チャンネル時)、128MW/チャンネル (2 チャンネル時) MR8847-03 (トータルメモリ 512MW) 32MW/チャンネル (16 チャンネル時)、64MW/チャンネル (8 チャンネル時)、128MW/チャンネル (4 チャンネル時)、256MW/チャンネル (2 チャンネル時)
最高サンプリング速度	20 MS / s (全チャンネル同時)
時間軸確度	± 0.01% (グリッドと時間の相対誤差を示す)
外部制御端子	外部トリガ入力, トリガ出力, 外部サンプリング入力, GND, 外部出力 2 端子 (GO, NG), 外部入力 3 端子 (START, STOP, PRINT)
時計機能	オートカレンダー, 閏年自動判別, 24 時間計 確度: ±100 ppm (使用温度範囲において) 参考値: ± 10 ppm (25°C)
バックアップ電池寿命	時計, 設定条件用: 約 10 年 (25°C 参考値)
使用場所	屋内使用, 汚染度 2, 高度 2000 m まで
使用温湿度範囲	-10 ~ 40°C, 20 ~ 80%rh (結露しないこと) ・ プリンタ使用時: 0 ~ 40°C, 20 ~ 80%rh (結露しないこと) ・ 9664 HD ユニット使用時: 5 ~ 40°C, 20 ~ 80%rh (結露しないこと)
確度保証温湿度範囲	23 ± 5°C, 20 ~ 80%rh (結露しないこと)
確度保証期間	1 年間
製品保証期間	1 年間
保存温湿度範囲	-20 ~ 50°C, 90%rh 以下 (結露しないこと)
耐電圧	本体 - 電源間 : AC1.69 kV / 1 分間 100 MΩ 以上 / DC500 V 入力ユニット - 本体間 : AC 3 kV / 1 分間 100 MΩ 以上 / DC500 V
電源	定格電源電圧 : AC100 ~ 240 V (連続入力) (定格電源電圧に対し ±10% の電圧変動を考慮しています) 定格電源周波数 : 50/60 Hz DC 電源入力 : DC10 ~ 28 V (9784 DC 電源ユニットに準ずる) 過電圧カテゴリ II (予想される過渡過電圧 2500 V)
最大定格電力	130 VA max. / プリンタ使用時: 220 VA max.
外形寸法	約 351W × 261H × 140D mm (突起物含まず), 約 365W × 307H × 164D mm (突起物含む)
質量	約 7.6 kg (本体のみ)
適合規格	安全性 EN61010, EMC EN61326 Class A, EN61000-3-2, EN61000-3-3

記録部

記録方式	サーマルラインヘッドによる感熱記録方式
記録紙	約 216 mm × 30 m ロール型感熱紙 (9231 記録紙)
記録幅	全記録幅: 約 208 mm ± 1 mm, 波形部: 約 200 mm ± 1 mm
記録速度	最大 50 mm/s
紙送り寸法確度	± 1% (25°C, 60%rh)
記録紙挿入方法	ワンタッチ挿入方式

表示部

表示文字	日本語 / 英語
表示体	10.4 型 SVGA TFT カラー LCD (800 × 600 ドット)
表示分解能	T-Y 波形表示: ノーマル 25 div(横軸 (時間軸)) × 20 div(縦軸 (電圧軸)) X-Y 波形表示: ノーマル 20 div(X 軸) × 20 div(Y 軸)
ドットピッチ	0.264 (縦軸) × 0.264 (横軸) mm
バックライト	ON/OFF
バックライト寿命	約 50,000 時間

外部記憶

CF カード

スロット	50 ピン 1 スロット
カードの種類	コンパクトフラッシュ
カード容量	9726 PC カード 128MB, 9727 PC カード 256MB, 9728 PC カード 512MB, 9729 PC カード 1GB, 9830 PC カード 2G
データフォーマット	FAT, FAT32
記憶内容	設定条件, 測定データ (バイナリまたはテキスト, AB カーソル間の部分保存ができます), 画面データ (BMP), プリントイメージ (BMP), 演算結果, 間引き保存 (テキスト: 単純), 波形判定条件 (判定エリア + 設定条件)

ハードディスク (9664 HD ユニット 発注時指定オプション)

記憶装置	2.5 インチ磁気ディスクドライブ
記憶容量	80 GB
データフォーマット	FAT32
記憶内容	設定条件, 測定データ (バイナリまたはテキスト, AB カーソル間の部分保存ができます), 画面データ (BMP), プリントイメージ (BMP), 演算結果, 間引き保存 (テキスト: 単純), 波形判定条件 (判定エリア + 設定条件)

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, 接続機器: USB メモリ (マスストレージクラス対応)

外部インタフェース

USB インタフェース

適応規格	USB2.0 準拠
ホスト	コネクタ: シリーズ A レセプタクル 接続機器: USB メモリ (マスストレージクラス対応), マウス
ファンクション	コネクタ: シリーズ B レセプタクル 接続機器: PC 機能: マスストレージクラス対応 (HDD または CF 内のファイルを PC へ転送) コミュニケーションクラス対応 (PC 制御)

LAN インタフェース

適応規格	IEEE802.3 Ethernet 100BASE-TX DHCP 対応, DNS 対応, FTP サーバ, HTTP サーバ
コネクタ	RJ-45

ユニット / 波形表示部

測定モード	各ユニットによる
測定レンジ	各ユニットによる
入力結合	各ユニットによる
ローパスフィルタ	各ユニットによる
各種接続コード設定	あり (各種接続コード類の自動スケーリング)
表示グラフ	画面・印字分割設定時の表示グラフ設定 (最大 8 グラフまで)
波形表示	OFF / 16 色より選択
プリンタ印字濃度	4 種
波形表示ポジション	1% 刻み, プリセット (昇順, 降順, 0%, 50% から選択)
ゼロアジャスト	全チャンネル, 全レンジ一括
波形表示倍率	横軸 (時間軸): ×10, ×5, ×2, ×1, ×1/2, ×1/5, ×1/10, ×1/20, ×1/50, ×1/100, ×1/200, ×1/500, ×1/1000, ×1/2000, ×1/5000, ×1/10000, ×1/20000, ×1/50000, ×1/100000, ×1/200000 (拡大はメモリファンクションのみ) 縦軸 (電圧軸): ×100, ×50, ×20, ×10, ×5, ×2, ×1, ×1/2, ×1/5, ×1/10
バリアブル表示機能	あり (上下限值設定, 表示 /div 設定)

スケーリング	自動スケール (10:1, 100:1, 1000:1, 各種接続コード類を選択できます) 手動スケール (変換比設定, 2 点設定, 単位設定)
インバート機能	あり (正負反転)
バーニア機能	あり
コメント入力	英数値, 日本語入力 (タイトル, 各アナログ・ロジックチャンネル)
コメント入力方法	単純入力, 登録・履歴入力 (あらかじめ登録または過去に使用した文字列を入力, または追加入力し編集)
チャンネル設定コピー	あり
ロジック設定	あり
記録幅	3 種より選択
表示位置	1% 刻みに任意に移動できます
表示ビット	各ビットの ON/OFF 16 色選択できます
ズーム機能	あり (上下 2 段, 上段に通常波形、下段にズーム波形を表示)

付属品・オプション

付属品	取扱説明書・測定ガイド..... 各 1
	アプリケーションディスク (CD-R) 1
オプションについて: (⇒ p. 付 11)	接地形 2 極電源コード 1
	入力コードラベル 1
	USB ケーブル 1
	9231 記録紙 1 本
	ロール紙アタッチメント 1 対
	フェライトクランプ (LAN/USB ケーブル用) 1

18.2 測定仕様

18.2.1 メモリファンクション

時間軸レンジ	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 μ s/div 1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 ms/div 1, 2, 5, 10, 30, 50, 100 s/div 1, 2, 5 min/div 外部サンプリング (100 サンプル /div, 任意設定)
時間分解能	100 ポイント / div
サンプリング速度	時間軸レンジの 1/100
記録長	MR8847-01 <ul style="list-style-type: none"> 固定記録長 25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000DIV 50000DIV (2, 4, 8 チャンネルモード時), 100000DIV (2, 4 チャンネルモード時), 200000DIV (2 チャンネルモード時) 任意記録長 1 DIV 単位で設定できます (最大 320000DIV) MR8847-02 <ul style="list-style-type: none"> 固定記録長 25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000, 100000DIV (2, 4, 8, 16 チャンネルモード時), 200000DIV (2, 4, 8 チャンネルモード時), 500000DIV (2, 4 チャンネルモード時), 1000000DIV (2 チャンネルモード時) 任意記録長 1 DIV 単位で設定できます (最大 1280000DIV) MR8847-03 <ul style="list-style-type: none"> 固定記録長 25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000, 100000, 200000DIV (2, 4, 8, 16 チャンネルモード時), 500000DIV (2, 4, 8 チャンネルモード時), 1000000DIV (2, 4 チャンネルモード時), 2000000DIV (2 チャンネルモード時) 任意記録長 1 DIV 単位で設定できます (最大 2560000DIV)
画面・印字設定	1 画面, 2 画面, 4 画面, 8 画面, 16 画面, X-Y 画面 (1 画面, 4 画面)
補間機能	ライン (X-Y 以外), ライン, ドット (X-Y 時)
波形スクロール	左右方向にスクロール可能, ロールモード表示中のバックスクロール可能
重ね描き機能	自動: スタート中は常に重ね描き, リスタートでクリア 手動: 必要な波形のみ重ね描き, クリアは任意
自動保存	測定後に自動的に CF カードまたは HDD へ保存 (バイナリまたはテキスト) サンプリング遅い時は記録中も保存開始
自動プリント	測定後に自動的にプリント (サンプリング遅い時は記録中もプリント開始)
手動プリント	プリントキーにて (印字率によって最高速 50 mm/s でプリント)
部分プリント	あり AB カーソル間をプリント (全プリントと選択)
レポートプリント	あり
チャンネルモード	2 チャンネル, 4 チャンネル, 8 チャンネル, 16 チャンネルモード選択できます

18.2.2 レコーダファンクション

時間軸レンジ	10, 20, 50, 100, 200, 500 ms/div 1, 2, 5, 10, 30, 50, 100 s/div 1, 2, 5, 10, 30 min/div, 1 h/div
時間分解能	100 ポイント / div
サンプリング速度	1, 10, 100 μ s 1, 10, 100 ms (時間軸レンジの 1/100 以下の周期より選択)
記録長	MR8847-01 <ul style="list-style-type: none"> 固定記録長 25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000 DIV 任意記録長 1 DIV 単位で設定可能 (最大 20000 DIV) 連続 MR8847-02 <ul style="list-style-type: none"> 固定記録長 25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000 DIV 任意記録長 1 DIV 単位で設定可能 (最大 80000 DIV) 連続 MR8847-03 <ul style="list-style-type: none"> 固定記録長 25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000, 100000 DIV 任意記録長 1 DIV 単位で設定可能 (最大 160000 DIV) 連続

画面・印字設定	1 画面, 2 画面, 4 画面, 8 画面
波形記憶	MR8847-01 : 最後の 20,000div 分のデータをメモリに保存 MR8847-02 : 最後の 80,000div 分のデータをメモリに保存 MR8847-03 : 最後の 160,000div 分のデータをメモリに保存
波形スクロール	左右方向にスクロール可能, 測定中のバックスクロール可能
自動保存	測定後に自動的に CF カードまたは HDD へ保存 (バイナリまたはテキスト) サンプリング遅い時は記録中も保存開始
リアルタイムプリント	500 ms/div より可能 (スタート中にも所定の F キーを押すことにより印字開始&停止), 10 ms ~ 200 ms は後追いプリント (記録長は連続以外), 10 ms ~ 200 ms 連続時は測定後に手動でプリント
手動プリント	プリントキーにて (印字率によって最高速 50 mm/s でプリント)
部分プリント	あり AB カーソル間をプリント (全プリントと選択)
ロギング記録	なし
レポートプリント	あり

18.2.3 X-Y レコーダ

サンプリング速度	1, 10, 100 ms
記録長	連続
画面・印字設定	X-Y1 画面, X-Y 4 画面
X-Y 表示数	最大 8 現象
X-Y 設定	X 軸 Y 軸ともに 16 チャンネル中任意の 8 チャンネルを選択
補間機能	ドット / ライン (なめらかな描画)
波形クリア	ON/OFF
波形記憶	最新の 4,000,000 サンプル分のデータをメモリに記憶
ペン UP/DOWN	あり (全現象同時)
外部ペン制御	外部入力端子により制御できます (全現象同時 Up / Down)
自動プリント	なし
手動プリント	PRINT キーにて (印字率によって最高速 50 mm/s でプリント)
自動保存	なし

18.2.4 FFT ファンクション

周波数レンジ	133 mHz ~ 8 MHz, 外部
ダイナミックレンジ	72 dB(理論値), 96dB(理論値)(8968 高分解能ユニット使用時)
サンプリング点数	1000 点, 2000 点, 5000 点, 10000 点
周波数分解能	1/400, 1/800, 1/2000, 1/4000
アンチエイリアシング フィルタ	周波数レンジに連動してカットオフ周波数を自動設定
解析チャンネル設定	任意チャンネルより選択できます
FFT 解析モード	ストレージ波形, リニアスペクトラム, RMS スペクトラム, パワースペクトラム, クロスパワースペクトラム, 自己相関関数, 頻度分布, 伝達関数, 相互相関関数, インパルス応答, コヒーレンス関数, 1/1 オクターブ分析, 1/3 オクターブ分析, LPC 分析, 位相スペクトル
表示フォーマット	1 画面, 2 画面, ナイキスト表示, ランニングスペクトル表示
ウィンドウ	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
表示スケール	リニア
プリント機能	メモリ機能に準ずる。ただし部分プリント不可
アベレージング	時間軸, 周波数軸の単純平均, 指数化平均, ピークホールド (周波数軸), 回数 (2 ~ 10,000 回)

18.3 トリガ部

トリガ方式	デジタル比較方式
トリガモード	<ul style="list-style-type: none"> メモリファンクション, FFT ファンクション: 単発, 連続, 自動 レコーダファンクション: 単発, 連続
トリガソース	アナログユニット (Ch1 ~ Ch16), 標準ロジック 16 チャンネル + ロジックユニット (最大 3 ユニット 48 チャンネル) 外部トリガ (2.5 V の立ち下がりまたは端子ショートでトリガがかかります) チャンネルごとにトリガ条件設定できます 全部 OFF のときはフリーランとなります
マニュアルトリガ	あり
トリガ条件	各トリガソースの AND, OR
トリガ種類 (アナログ)	<ul style="list-style-type: none"> レベルトリガ 設定値の立上り (立下り) でトリガがかかります 電圧降下トリガ 電圧のピークが設定したレベルより落ちたときにトリガがかかります (商用電源 50/60 Hz 専用) ウィンドトリガ トリガレベル upper と lower を設定 エリア内に入ったとき, またはエリア外に出たときにトリガがかかります 周期トリガ 周期基準電圧値と周期範囲を設定 設定電圧値の立上り (立下り) の周期を測定し, 周期範囲外のときにトリガがかかります グリッチトリガ 電圧値とパルス幅 (グリッチ幅) を設定 設定電圧値の立上り, または立下りから設定パルス幅以下の時にトリガがかかります イベントトリガ レベルトリガ, グリッチトリガに対してイベント値を設定し, 設定イベント値を超えたらトリガがかかります 設定電圧値の立ち上がり (立ち下がり) をカウントし, 設定イベント値を超えたらトリガがかかります
トリガ種類 (ロジック)	1, 0, x によるパターントリガ (x: どちらでも良い)
トリガ種類 (外部トリガ)	外部からの信号でトリガをかけます
トリガ種類 (タイマトリガ)	時間を設定し, その時刻でトリガをかけます
トリガフィルタ	<ul style="list-style-type: none"> メモリファンクション, FFT ファンクション: OFF, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 5.0, 10.0 div レコーダファンクション: OFF/ON (10 ms 固定)
トリガレベル分解能	0.1% f.s. (f.s. = 20 div)
ブリトリガ	メモリファンクション, FFT ファンクション % 設定: 0, 2, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 95, 100, -95 % div 設定: 1 div 単位で設定
トリガ優先	OFF/ON
トリガタイミング	スタート, ストップ, スタート & ストップ (レコーダファンクション)
トリガ出力	オープンコレクタ出力 (5 V 電圧出力付, アクティブ Low, Low 出力レベル 0 ~ 0.5 V 電流値 15 mA) レベル設定時のパルス幅: サンプルング速度 × トリガ以降のデータ数以上 パルス設定時のパルス幅: 2 ms ± 1 ms
トリガ入出力端子	端子台
レベル表示機能	あり
トリガマーク	トリガのかかった位置にトリガマークを表示
トリガ検索機能	トリガ条件を満たす位置を検索

18.4 ファイル仕様

データの保存

対応メディア	CF カード, HDD, USB メモリ, 内蔵 RAM
保存データ	設定データ, 測定データ, 解析データ, 画面イメージ, プリントイメージ, 波形判定条件
保存種類	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設定データ (SET) ・ 内蔵 RAM は設定データのみ保存できます ・ 測定データ ・ バイナリ形式 (MEM, REC, FFT, XYC), テキスト形式 (.TXT) ・ インデックス メモリ分割 (.SEQ), 分割保存 (.IDX) ・ 画面イメージ (.BMP) ・ プリントイメージ (.BMP) ・ スタートアップ (STRATUP.SET) ・ 波形判定条件 (.ARE) ※判定エリア+設定条件の保存 ・ 波形判定エリア (.BMP) ※判定エリアの保存
ファイル名入力	英数字, 日本語入力
保存範囲	全範囲, AB カーソル間を選択
間引き保存	あり (テキスト保存のみ) OFF, 1/2, 1/5, 1/10, 1/20, 1/50, 1/100, 1/200, 1/500, 1/1000
分割保存	あり (バイナリ保存のみ) 16 MB, 32 MB, 64 MB
同一ファイル名の処理	自動 : 自動的に番号をつけて保存 上書き : 上書き保存 エラー : エラー表示
保存ブロックの選択	あり (メモリ分割時のみ)
保存チャンネルの選択	あり (保存するチャンネルを選択)

データの読み込み

対応メディア	CF カード, HDD, USB メモリ, 内蔵 RAM
読み込み可能データ	設定データ, 測定データ, 解析データ, テキストコメント, 波形判定条件, 波形判定エリア
読み込みデータ種類	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設定データ (SET) ・ 内蔵 RAM は設定データのみ読み込みできます ・ 測定データ ・ テキストコメント (.TXT) ・ バイナリ形式 (MEM, REC, FFT, XYC) ・ インデックス メモリ分割 (.SEQ), 分割保存 (.IDX) ・ 波形判定条件 (.ARE) ※判定エリア+設定条件の読み込み ・ 波形判定エリア (.BMP) ※判定エリアの読み込み
読み込み形式	新規
通信設定読み込み	なし

その他

ファイル情報表示	あり
データの削除	選択ファイル, 複数選択ファイル
ファイルのソート	名前, 日付, サイズ, 拡張子, 正順, 逆順
ファイルリネーム	あり
フォルダ	作成, 変更, 削除 可能
ファイルコピー	あり
ファイルリストプリント	あり
ワンタッチ保存	あり (SAVE キーによるワンタッチ保存) あらかじめ指定した保存形式, 保存内容を SAVE キーワンタッチで保存できます
付属アプリソフト	波形ビューワ (Wv)

18.5 付属機能

数値演算機能

演算対応機能	メモリファンクション
演算数	任意のチャンネルにて同時に最大 16 演算まで可能
演算範囲	全範囲, AB カーソル間 選択
演算種類	平均値, 実効値, P-P 値, 最大値, 最大値までの時間, 最小値, 最小値までの時間, 周期, 周波数, 立ち上がり時間, 立ち下がり時間, 標準偏差, 面積値, X-Y 面積値, 指定レベル時間, 指定時間レベル, パルス幅, デューティ比, パルスカウント, 四則演算, 時間差演算, 位相差演算, High レベル演算, Low レベル演算
演算結果のプリント	あり
演算結果の自動保存	測定後に自動的に CF カードまたは HDD へ保存 (TXT 形式)
演算結果の判定	演算結果に対して最大値, 最小値を設定して判定が可能, 停止条件 GO, NG, GO&NG
判定出力	外部端子より GO,NG 出力, オープンコレクタ出力 (5 V 電圧出力付, アクティブ Low, Low 出力レベル 0 ~ 0.5 V 電流値 15 mA), パルス幅: 1.8 ms 以上

波形演算機能

演算対応機能	メモリファンクション Memory Function
演算数	任意のチャンネルにて同時に最大 16 演算まで可能
演算範囲	全範囲, AB カーソル間 選択
演算記録長	最大メモリ容量の 1/4 まで
演算子	四則演算, 絶対値, 指数, 常用対数, 平方根, 移動平均, 微分 (一次, 二次) 積分 (一次, 二次), 時間軸方向の平行移動, 三角関数, 逆三角関数
演算結果のプリント	あり
演算結果の自動保存	測定後に自動的に CF カードまたは HDD へ保存 (バイナリ, TXT 形式)

メモリ分割機能

分割対応機能	メモリファンクション
メモリ分割数	2 ~ 1024
分割記録長	任意に設定可能 (ただし分割数による)
シーケンシャル保存	開始ブロック, 終了ブロックを指定することにより可能
シーケンシャル保存デッドタイム	ブロック表示 OFF 時: 1 ~ 8 サンプル (時間軸 5 μ s/div ~ 20 μ s/div) : 1 サンプル (時間軸 50 μ s/div 以上) ブロック表示 ON 時: 40 ms 以上 (5 μ s/div ~ 20 μ s/div) : 1 サンプル (時間軸 50 μ s/div 以上)
マルチブロック保存	分割数の任意のブロックを指定し波形保存可能
ブロック表示	表示の ON/OFF 可能
ブロック重ね描き	任意のブロックまたは全ブロック
演算結果の自動保存	測定後に自動的に CF または HDD へ一括保存可能 (バイナリ, TXT 形式)

カーソル測定機能

カーソル対応機能	全機能対応
カーソル本数	2 本 (A カーソル, B カーソル)
カーソル種類	ラインカーソル (縦, 横), トレースカーソル
カーソル移動	A カーソル, B カーソル, A&B カーソル
測定機能	A カーソル : 各カーソルの電位, トリガからの時間 A/B カーソル : カーソル間時間差, 電位差, 周波数 (周期)
カーソル対応チャンネル	全チャンネル (デフォルト), もしくは任意チャンネル 1ch を指定
付属機能	部分プリント, 部分保存の範囲指定

モニタ機能

レベルモニタ表示	DISP キーを押し、表示切替ウインドウでレベルモニタを選択することにより表示する
数値表示	瞬時値表示
サンプリング	10 kS/s 固定
更新レート	瞬時値表示 0.5 s

位置表示 (VIEW) 機能

表示機能	各種位置表示、メモリ分割ブロック表示 (メモリ分割使用時のみ)、波形検索結果表示、過去波形履歴表示 (メモリ分割 OFF 時、記録長による)
位置表示	全記録長に対する画面現在位置の表示、表示カーソル位置 / トリガ位置
ブロック表示	ブロック使用状況 (メモリ分割時) または過去波形履歴状況 (メモリ分割 OFF 時) 表示ブロック位置
ジャンプ機能	トリガ位置 / カーソル位置へのジャンプ、任意ブロックへのジャンプ、過去波形へのジャンプ (メモリ分割 OFF 時)、波形検索位置へジャンプ

波形判定機能

波形判定対応機能	メモリ (Y-T 波形、X-Y 波形)、FFT 作成した波形エリアと取り込んだ波形を比較し、エリア内 / エリア外を判定
判定モード	アウト……………エリア外に波形が出たら NG オールアウト…エリア外に波形が全部出たら NG
判定ストップ条件	GO,NG,GO&NG ストップ時にプリンタ出力、波形セーブが可能
判定出力	端子台より GO,NG 判定出力……オープンコレクタ出力 (5 V 電圧出力付、アクティブ Low、Low 出力レベル 0 ~ 0.5 V 電流値 15 mA)
波形判定時間	判定時間: 100 ms 以下、判定周期: 250 ms 以下 (※) ※ 1CH、時間軸 5 μ s/div、記録長 25div 倍率 = x1、入力波形 2 周期時
グラフィックエディタ	本体: 任意の波形判定基準エリア作成のためのエディタ搭載 外部: PC の任意のソフトで作成した波形判定基準エリア (BMP データ) を読み込み可
エディタコマンド	波形取込、拡張・圧縮、ペイント、図形、消しゴム、全クリア、エリア内クリア、反転、取消し、エディタの終了

その他

オンラインヘルプ機能	HELP キーを押すことで点滅カーソル位置のヘルプ表示 (全画面を使わない) 簡単ヘルプ (設定時、画面下部に点滅カーソル位置の数行の説明を表示)
グリッドの種類	画面 : OFF / 標準 / 標準 (濃) プリント : OFF / 標準 / 精細 / 標準 (濃) / 精細 (濃)
コメント表示	画面およびプリンタへのチャンネル番号コメント表示 (チャンネルマーカ)
時間目盛り表示	時間 (s/60 進) / div 数 / 時刻 / サンプル数 (画面およびプリンタ)
バリエーション自動補正	あり
スタートバックアップ機能	あり
バックライトセーバ	OFF/1 ~ 30 分
画面配色	配色 1 ~ 3 / ユーザ配色
ビープ音	OFF / 警告 / 警告・動作
言語	日本語 / 英語 / 韓国語 / 中国語
スタートキー条件	1 回押し / 2 回押し / 2 秒押し
ストップキー条件	1 回押し / 2 回押し
外部入出力端子	トリガ用端子 (EXT_TRIG, TRIG_OUT)、外部サンプリング入力端子 (EXT_SAMP) リモート用入力端子 (START, STOP, PRINT)* ¹ 判定出力端子 (GO,NG) 数値判定および波形判定の出力選択可能 * ² *1: ユーザ設定により任意に変更可能 *2: 「数値」「波形」「数値 OR 波形」「数値 AND 波形」から選択
リモートコントロール	リモート用入力端子より選択 (START, STOP, ABORT, START&STOP, PEN_UP, PEN_DOWN, PRINT, SAVE)
内部状態出力	GO, NG 端子より選択 (エラー、BUSY、トリガ待ち、数値判定)
プローブ補正出力	あり、NG/EXT OUT2 端子より出力
キーロック機能	あり
プリンタ記録形式	波形
プリントの拡大・圧縮	波形画面に関係なく横軸 (時間軸) の拡大・圧縮波形をプリント
プリントサイズ	標準 (A4) / 縮小 (A6)
印字濃度	5 種
印字速度	速い (粗い) / 標準 / 遅い (精密)
上下限印字	OFF / ON
ゼロ位置コメント	OFF/ON ただし、重ならないこと
テキストコメント印字	テキストファイルを読み込み、プリント開始時に印字する
カウンタ印字	OFF / 日付 / カウンタ名 & カウンタ値
GUI 部印刷・保存	OFF / ON
リスト	プリンタに設定情報等のリストを印字
ゲージ	プリンタに測定チャンネルのゲージを印字 (同レンジは同ゲージに表示) 画面上にゲージ表示可能
波形バックアップ機能	なし

オートセットアップ機能	電源投入時に CF カードの設定ファイルを自動ロード
オートレンジ機能	あり (入力波形に対する最適な時間軸レンジ, 電圧軸レンジの自動選択を行う)
バックライト輝度	3 段階から選択
時刻設定	あり
初期化	システムリセット / 波形のみ
セルフチェック機能	ROM/RAM, プリンタ, ディスプレイ, キー

18.6 入力ユニット仕様

18.6.1 8966 アナログユニット

確度はメモリハイコーダに実装時 23 ± 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	1 年間
確度保証期間	1 年間
入力チャンネル数	2 チャンネル
測定レンジ	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV, 1, 2, 5, 10, 20 V/div
測定確度	± 0.5% f.s. (フィルタ 5 Hz ON)
温度特性	± 0.06% f.s./°C
周波数特性	DC ~ 5 MHz -3 dB (DC 結合時) 7 Hz ~ 5 MHz -3 dB (AC 結合時, 低域カットオフ周波数 7 Hz ± 50%)
ノイズ	1.5 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 (50/60 Hz 信号源抵抗 100 Ω 以下)
ローパスフィルタ	OFF, 5 ± 50%, 50 ± 50%, 500 ± 50%, 5k ± 50%, 50 k ± 50%, 500 k ± 50%(Hz)-3dB
入力形式	不平衡入力 (フローティング)
入力結合	AC/ DC/ GND
入力抵抗	1 MΩ ± 1%
入力容量	30 pF ± 10 pF (100 kHz にて)
A/D 分解能	12 ビット
最高サンプリング速度	20 MS/s
入力端子	絶縁 BNC 端子
最大入力電圧	DC400 V
絶縁抵抗・耐電圧	アンプ - 本体間, 各アンプ間 AC3 kV/1 分間, 100 MΩ 以上 /DC500 V, 対地間最大定格電圧: AC, DC300 V (各入力チャネルー本体間, 各入力チャネル間), 測定カテゴリ II 予想される過渡過電圧 2500 V
対地間最大定格電圧	AC, DC300 V (各入力チャネルー本体間, 各入力チャネル間), 測定カテゴリ II (予想される過渡過電圧 2500 V)
使用温湿度範囲	8966 を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	8966 を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度範囲	温度 -10 ~ 50°C 湿度 80%rh 以下 (結露しないこと)
外形寸法	約 106 mmW × 19.8 mmH × 207.5 mmD
質量	約 250 g
放射性無線周波電磁界の影響	3 V/m にて ± 15% f.s. (max)
伝導性無線周波電磁界の影響	3 V にて ± 45% f.s. (max) (100 mV/div レンジ, 1 VDC 入力にて)
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A

18.6.2 8967 温度ユニット

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にて規定

製品保証期間	1 年間
確度保証期間	1 年間
入力チャンネル数	2 チャンネル
入力端子	押しボタン式端子台 (1ch あたり 2 端子)
測定対象	熱電対 (K, E, J, T, N, W, R, S, B)

測定レンジ
測定可能範囲
分解能
測定確度 (f.s.=20 div)

測定対象	レンジ	測定可能範囲	分解能	測定確度
熱電対 (基準接点補償確 度含まず)	K ^{*1}	10°C/div	-100°C ~ 200°C	0.01°C
		50°C/div	-200°C ~ 1000°C	0.05°C
		100°C/div	-200°C ~ 1350°C	0.1°C
	J ^{*1}	10°C/div	-100°C ~ 200°C	0.01°C
		50°C/div	-200°C ~ 1000°C	0.05°C
		100°C/div	-200°C ~ 1100°C	0.1°C
	E ^{*1}	10°C/div	-100°C ~ 200°C	0.01°C
		50°C/div	-200°C ~ 800°C	0.05°C
		100°C/div	-200°C ~ 800°C	0.1°C
	T ^{*1}	10°C/div	-100°C ~ 200°C	0.01°C
		50°C/div	-200°C ~ 400°C	0.05°C
		100°C/div	-200°C ~ 400°C	0.1°C
	N ^{*1}	10°C/div	-100°C ~ 200°C	0.01°C
		50°C/div	-200°C ~ 1000°C	0.05°C
		100°C/div	-200°C ~ 1300°C	0.1°C
	R ^{*1}	10°C/div	0°C ~ 200°C	0.01°C
		50°C/div	0°C ~ 1000°C	0.05°C
		100°C/div	0°C ~ 1700°C	0.1°C
	S ^{*1}	10°C/div	0°C ~ 200°C	0.01°C
		50°C/div	0°C ~ 1000°C	0.05°C
		100°C/div	0°C ~ 1700°C	0.1°C
	B ^{*1}	50°C/div	400°C ~ 1000°C	0.05°C
		100°C/div	400°C ~ 1800°C	0.1°C
	W ^{*2} (WRe5-26)	10°C/div	0°C ~ 200°C	0.01°C
		50°C/div	0°C ~ 1000°C	0.05°C
		100°C/div	0°C ~ 2000°C	0.1°C

*1: JIS C 1602-1995, *2: ASTM E-988-96

基準接点補償確度	$\pm 1.5^{\circ}\text{C}$ (基準接点補償: 内部時, 熱電対測定確度に加算)
基準接点補償	内部, 外部切替可能 (熱電対測定時)
温度特性	(測定確度 $\times 0.1$) $^{\circ}\text{C}$ を測定確度に加算
データ更新	通常 / 高速 / 低速 切替可能

設定内容	高速	通常	低速
データ更新レート	約 1.2 ms	約 100 ms	約 500 ms

断線検出	ON / OFF 切替可能
入力抵抗	5 M Ω 以上 (断線検出 ON, OFF 時とも)
コモンモード除去比	80 dB 以上 (50/60 Hz, 信号源抵抗 100 Ω 以下に対し データ更新: 高速設定にて) 100 dB 以上 (50/60 Hz, 信号源抵抗 100 Ω 以下に対し データ更新: 通常設定にて)
入力形式	不平衡入力 (フローティング)
対地間最大定格電圧	AC, DC 300 V (各入力チャンネル本体間, 各入力チャンネル間) 測定カテゴリ II, 予想される過度過電圧 2500 V
耐電圧	AC3 kV/1 分間 (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	実装するメモリハイコードに準ずる
保存温湿度範囲	温度 -20 ~ 50°C, 湿度 90%rh 以下 (結露しないこと)
使用場所	実装するメモリハイコードに準ずる
外形寸法	約 106 mmW \times 19.8 mmH \times 204.5 mmD
質量	約 240 g
付属品	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 $\pm 2\%$ f.s. (max)
伝導性無線周波電磁界の影響	3 V にて $\pm 2\%$ f.s. (max)
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A

18.6.3 8968 高分解能ユニット

確度はメモリハイコードに実装時 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	1 年間
確度保証期間	1 年間
入力チャンネル数	2ch
測定レンジ	5,10,20,50,100,200,500 mV,1,2,5,10,20 V/div
測定確度	±0.3% f.s. (フィルタ 5 Hz ON, ゼロアジャスト後)
温度特性	±0.045% f.s./°C
周波数特性	DC ～ 100 kHz -3 dB (DC 結合時) 7 Hz ～ 100 kHz -3 dB (AC 結合時, 低域カットオフ周波数 7 Hz±50%)
ノイズ	500 μVp-p (typ), 1 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 (50/60 Hz 信号源抵抗 100 Ω 以下)
ローパスフィルタ	OFF, 5±50%, 50±50%, 500±50%, 5 k±50%, 50k±50%(Hz)-3 dB
アンチエイリアシングフィルタ	カットオフ周波数 (fc) 20, 40, 80, 200, 400, 800, 2k, 4k, 8k, 20k, 40k (Hz) (アンチエイリアシングフィルタ ON 時に自動設定) 減衰特性 1.5 fc にて -66 dB 以上
入力形式	不平衡入力 (フローティング)
入力結合	AC/DC/GND
入力抵抗	1 MΩ±1%
入力容量	30 pF±10 pF (100 kHz にて)
A/D 分解能	16 ビット
最高サンプリング速度	1 MS/s
入力端子	絶縁 BNC 端子
最大入力電圧	DC400 V
絶縁抵抗・耐電圧	アンプ - 本体間, 各アンプ間 AC3 kV/ 1 分間, 100 MΩ 以上 / DC500 V
対地間最大電圧	AC, DC300 V (各入力チャンネル-本体間, 各入力チャンネル間) 測定カテゴリ II 予想される過渡過電圧 2500 V
使用温湿度範囲	8968 を実装するメモリハイコードに準ずる
使用場所	8968 を実装するメモリハイコードに準ずる
保存温湿度範囲	温度 -10 ～ 50°C 湿度 80%rh 以下 (結露しないこと)
外形寸法	約 106 mmW × 19.8 mmH × 207.5 mmD
質量	約 250 g
放射性無線周波電磁界の影響	3 V/m にて ±15% f.s. (max)
伝導性無線周波電磁界の影響	3 V にて ±20% f.s. (max) (100 mV/div レンジ、1 VDC 入力にて)
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A

18.6.4 8969 ストレインユニット

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 30 分後にオートバランス実行後にて規定

製品保証期間	1 年間
確度保証期間	1 年間
入力チャンネル数	2 チャンネル
入力端子	ワイドモジュラー SL3.5/7/90G
測定対象	ひずみゲージ式変換器
ゲージ率	2.0
ブリッジ電圧	$2 \pm 0.05 \text{ V}$
ブリッジ抵抗	$120 \Omega \sim 1 \text{ k}\Omega$
平衡調整範囲	$\pm 10000 \mu\epsilon$ 以下
バランス方式	電子式オートバランス
測定レンジ	20, 50, 100, 200, 500, 1000 $\mu\epsilon/\text{div}$
測定確度	$\pm(0.5\% \text{ f.s.} + 4 \mu\epsilon)$ (フィルタ 5 Hz ON)
温度特性	ゲイン $\pm 0.05\% \text{ f.s.}/^{\circ}\text{C}$ ゼロ位置 (オートバランス後) $\pm 2.5 \mu\epsilon/^{\circ}\text{C}$
周波数特性	DC ~ 20 kHz $+1/-3 \text{ dB}$
ローパスフィルタ	OFF, $5 \pm 30\%$, $10 \pm 30\%$, $100 \pm 30\%$, $1 \text{ k} \pm 30\%(\text{Hz})$ -3 dB
分解能	レンジの 1/1250
最高サンプリング速度	200 kS/s
対地間最大定格電圧	AC33 Vrms または DC70 V 予想される過渡過電圧 330 V (各入力チャンネル - 本体間, 各入力チャンネル間)
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	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 $-20 \sim 50^{\circ}\text{C}$ 、湿度 90%rh 以下 (結露しないこと)
使用場所	実装するメモリハイコーダに準ずる
外形寸法	約 106 mmW × 19.8 mmH × 196.5 mmD
質量	約 220 g
放射性無線周波電磁界の影響	3 V/m にて $\pm 10\% \text{ f.s. (max)}$
伝導性無線周波電磁界の影響	3 V にて $\pm 10\% \text{ f.s. (max)}$
付属品	9769 変換ケーブル 2 本 (接続可能なコネクタ: 多治見 PRC03-12A10-7M10.5)
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A

18.6.5 8970 周波数ユニット

確度はメモリハイコーダに実装時 23 ± 5°C, 20 ~ 80%rh にて規定

測定機能	電圧入力による周波数、回転数、電源周波数、積算、パルスデューティ比、パルス幅の各測定
接続端子	絶縁 BNC 端子
入力抵抗	1 MΩ±1%
入力容量	30pF±10pF
最大入力電圧	DC 400 V
対地間最大定格電圧	AC, DC300 V (測定カテゴリ II) 予想される過渡過電圧 2500 V (各入力チャネル - 本体間、各入力チャネル間)
絶縁抵抗・耐電圧	アンプ - 本体間、各アンプ間 AC3 kV/ 1 分間、100 MΩ 以上 /DC500 V
入力形式	不平衡入力 (フローティング)
確度保証期間	1 年間
周波数モード	
測定レンジ	1, 5, 10, 50, 100, 500, 1k, 5 kHz/div (f.s.=20div)
測定確度	±0.1%f.s.(5 kHz/div レンジ以外) ±0.7%f.s.(5 kHz/div レンジ)
測定範囲	DC ~ 100 kHz (最小パルス幅 2 μs)
回転数モード	
測定レンジ	100, 500, 1k, 5k, 10k, 50k, 100 kr/min /div (f.s.=20div)
測定確度	±0.1%f.s.(100 kr/min レンジ以外) ±0.7%f.s.(100 kr/min レンジ)
測定範囲	0 ~ 2 kr/min (最小パルス幅 2 μs)
電源周波数モード	
測定レンジ	50 Hz (40 ~ 60 Hz), 60 Hz (50 ~ 70 Hz), 400 Hz (390 ~ 410 Hz) (f.s.=20div)
測定確度	±0.03 Hz (50 Hz, 60 Hz) ±0.1 Hz (400 Hz)
積算モード	
測定レンジ	2k, 10k, 20k, 100k, 200k, 1M counts/div
測定確度	±range/2000
測定範囲	DC ~ 100 kHz (最小パルス幅 2 μs)
デューティ比モード	
測定レンジ	5%/div (f.s.=20div)
測定確度	±1% (10 ~ 10 kHz) ±4% (10k ~ 100 kHz)
測定範囲	10 ~ 100 kHz (最小パルス幅 2 μs)
パルス幅モード	
測定レンジ	500μ, 1m, 5m, 10m, 50m, 100 ms/div (f.s.=20div)
測定確度	±0.1%f.s.
測定範囲	2 μ ~ 2 s
測定分解能	2000LSB/div (f.s.=20div) (積算モード)、500LSB/div (f.s.=20div) (積算モード、電源周波数モード以外)、100LSB (電源周波数モード)
応答時間	40 μs+ 実装する本体のサンプリング周期以下
入力電圧範囲	±10 V, ±20 V, ±50 V, ±100 V, ±200 V, ±400 V
しきい値	±10V レンジ:-10 ~ +10V 可変 (0.1V ステップ)、±20V レンジ:-20 ~ +20V 可変 (0.2V ステップ)、±50V レンジ:-50 ~ +50V 可変 (0.5V ステップ)、±100V レンジ:-100 ~ +100V 可変 (1V ステップ)、±200V レンジ:-200 ~ +200V 可変 (2V ステップ)、±400V レンジ:-400 ~ +400V 可変 (5V ステップ)
スロープ	立ち上がり、立ち下がり (周波数モード、回転数モード、電源周波数モード、積算モード)
レベル	HIGH, LOW (デューティ比、パルス幅モード)
ホールド	周波数モード、回転数モード: ON, OFF (1 Hz, 0.5 Hz, 0.2 Hz, 0.1 Hz) OFF 選択時動作: 待ち時間 (周期) 内で次の測定値が確定しない場合は、周波数、回転数は、直前に測定値が決定された時とサンプリングとの間の時間間隔をもとに、計算された値を記録する。計算値が設定値以下になった場合には、0 にする。
スムージング	OFF, ON (スムージング可能な周波数は 10 kHz までとする) (周波数モード、回転数モード)
ローパスフィルタ	OFF, 5, 50, 500, 5k, 50 kHz
入力結合	DC, AC (AC 結合時、低域カットオフ周波数 7Hz)
分周機能	1 ~ 4096 分周まで 1 ステップ設定 (周波数モード、回転数モード、積算モード)
積算開始タイミング	スタート、トリガ (積算モード)
積算オーバー処理	保持、戻す (積算モード)
使用温湿度範囲	実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度	実装するメモリハイコーダに準ずる
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A
寸法・質量	約 106 mmW × 19.8 mmH × 196.5 mmD、約 250g

18.6.6 8971 電流ユニット

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にて規定

確度保証期間	1 年
入力チャンネル数	2 チャンネル
適合電流センサ	9272-10、9277、9278、9279、9709、CT6862、CT6863 (9318 変換ケーブルを使用し て、8971 と接続する)
測定レンジ	9272-10 (20A)、9277 使用時: 100 m, 200 m, 500 m, 1, 2, 5 A/div 9272-10 (200A)、9278、CT6863 使用時: 1, 2, 5, 10, 20, 50 A/div 9279、9709 使用時: 2, 5, 10, 20, 50, 100 A/div CT6862 使用時: 200 m, 500 m, 1, 2, 5, 10 A/div
測定確度*	$\pm 0.65\% \text{f.s.}$ (フィルタ 5 Hz ON) $\pm 0.85\% \text{f.s.}$ (フィルタ 5 Hz ON、9278, 9279 使用時)
RMS 確度*	$\pm 1\% \text{f.s.}$ (DC、30 ~ 1 kHz) $\pm 3\% \text{f.s.}$ (1 kHz ~ 10 kHz)
応答時間*	100 ms (立ち上がり 0→90%f.s.)
クレストファクタ	2
温度特性*	$\pm 0.075\% \text{f.s.}/^{\circ}\text{C}$
周波数特性*	DC ~ 100 kHz $\pm 3 \text{ dB}$ (DC 結合時) 7 Hz ~ 100 kHz $\pm 3 \text{ dB}$ (AC 結合時低域カットオフ周波数 7 Hz $\pm 50\%$)
ノイズ*	10 mAp-pmax 最高感度レンジ入力短絡にて (20 A/2 V 用レンジ)
ローパスフィルタ	OFF, 5, 50, 500, 5k, 50 k $\pm 50\%$ (Hz)-3 dB
入力形式	不平衡入力 (非絶縁)
入力結合	AC/DC/GND
入力抵抗	1 M $\Omega \pm 1\%$
A/D 分解能	12 bit
最高サンプリング速度	1 MS/s
入力端子	センサコネクタ HR10A-10R-S(ヒロセ)
使用温湿度範囲	8971 を実装するメモリハイコードに準ずる
使用場所	8971 を実装するメモリハイコードに準ずる
保存温湿度範囲	温度 -10 ~ 50 $^{\circ}\text{C}$ 湿度 80%rh 以下 (結露しないこと)
寸法	約 106 mmW × 19.8 mmH × 196.5 mmD
質量	約 250 g
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A
付属品	9318 変換ケーブル 2 本 (クランプ接続用)
使用可能数量	最大 4 ユニットまで (MR8847)

*: 電流測定時は使用しているクランプの確度、特性追加

18.6.7 8972 DC/RMS ユニット

確度はメモリハイコーダに実装時 23 ± 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	1 年間
確度保証期間	1 年間
入力チャンネル数	2 チャンネル
測定レンジ	5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV, 1, 2, 5, 10, 20 V/div
測定確度	±0.5% f.s. (フィルタ 5Hz ON)
RMS 確度	±1% f.s. (DC, 30 Hz ~ 1 kHz) ±3% f.s. (1 kHz ~ 100 kHz) (正弦波入力、レスポンス SLOW 時)
応答時間	SLOW 5 s (立ち上がり 0→90% f.s.), MID 800 ms (立ち上がり 0→90% f.s.), FAST 100 ms (立ち上がり 0→90% f.s.)
クレストファクタ	2
温度特性	±0.045% f.s./°C
周波数特性	DC ~ 400 kHz ±3 dB (DC 結合時) 7 Hz ~ 400 kHz ±3 dB (AC 結合時, 低域カットオフ周波数 7 Hz±50%)
ノイズ	500 µVp-p (typ), 750 µVp-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 (50/60 Hz 信号源抵抗 100 Ω 以下)
ローパスフィルタ	OFF, 5±50%, 50±50%, 500±50%, 5k±50%, 100k±50%(Hz)-3 dB
入力形式	不平衡入力 (フローティング)
入力結合	AC/DC/GND
入力抵抗	1 MΩ±1%
入力容量	30 pF±10 pF (100 kHz にて)
A/D 分解能	12 ビット L
最高サンプリング速度	1 MS/s
入力端子	絶縁 BNC 端子
最大入力電圧	DC400 V
絶縁抵抗・耐電圧	アンプ - 本体間, 各アンプ間 AC3 kV/ 1 分間, 100 MΩ 以上 / DC500 V
対地間最大定格電圧	AC, DC300 V (各入力チャンネル-本体間, 各入力チャンネル間) 測定カテゴリ II 予想される過渡過電圧 2500 V
使用温湿度範囲	8972 を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	8972 を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度範囲	温度 -10 ~ 50°C, 湿度 80%rh 以下 (結露しないこと)
外形寸法	約 106 mmW × 19.8 mmH × 207.5 mmD
質量	約 250 g
放射性無線 周波電磁界の影響	3 V/m にて ±15% f.s. (max)
伝導性無線 周波電磁界の影響	3 V にて ±20% f.s. (max) (100 mV/div レンジ, 1 VDC 入力にて)
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A

18.6.8 8973 ロジックユニット

製品保証期間	1 年間
入力チャンネル数	4 プローブ (16 チャンネル)
入力端子	Mini DIN
適合プローブ	9320-01 ロジックプローブ, MR9321-01 ロジックプローブ, 9327 ロジックプローブ
使用温湿度範囲	8973 を実装するメモリハイコーダに準ずる
使用場所	8973 を実装するメモリハイコーダに準ずる
保存温湿度範囲	温度 -10 ~ 50°C 湿度 80%rh 以下 (結露しないこと)
寸法	約 106 mmW × 19.8 mmH × 204.5 mmD
質量	約 190 g
適合規格	安全性 EN61010 EMC EN61326 Class A

保守・サービス

第 19 章

定期校正

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。

輸送上の注意

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。お届けした時の梱包材料をご使用ください。

注意

損傷を避けるため、本器を輸送する場合は、以下のことをお守りください。

- ・ 本器の損傷を避けるため、本器を輸送する場合は、CF カード、USB メモリ、記録紙などを本体から抜いてください。
- ・ 記録紙を装着したまま輸送すると、振動により記録紙を支持する部分が破損する可能性があります。

本器を長時間使用しない場合または輸送する場合

プリンタ各部への負荷を避けるため、またプリンタヘッドへのごみの付着を防ぐために、プリンタカバーは閉じた状態にしてください。

長期間プリンタをご使用にならずに保管された場合、使用する前には以下の点検を行ってください。

テストプリント (プリンタチェック) を 3 ～ 4 回行ってください。

交換部品リスト

定期的に交換が必要な部品と寿命：(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)

部品	寿命	部品	寿命
ファンモータ	約 4 年	9664 HD ユニット	約 20,000 時間
プリンタ	記録紙 1000 巻使用	LCD	約 74,000 時間
バックライト (輝度半減)	約 50,000 時間		
電解コンデンサ	約 4 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℃) 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。		
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) か最寄りの営業所にご連絡ください。		

ヒューズは本器電源に内蔵されています。電源が入らない場合は、ヒューズが断線している可能性があります。お客様で交換および修理ができませんので、お買上店 (代理店) か最寄りの営業所にご連絡ください。

19.1 困ったときは



故障と思われるときは、「困ったときは」を確認してから、お買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。

電源・操作キーがおかしいとき

症状	チェック項目または原因	対処方法・参照先
電源のスイッチを入れても、画面が表示されない。	電源コードが外れていませんか？ 正しく接続されていますか？	電源コードが正しく接続されているか確認してください。 「2.5 電源を供給する」(⇒ p.33)
キーが効かない。	<ul style="list-style-type: none"> いずれかのキーが押されたままになっていませんか？ キーロック状態（キーロックのメッセージ表示）になっていませんか？ 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 (CURSOR ◀ ▶ キーを3秒間押します)

表示・動作がおかしいとき

症状	チェック項目または原因	対処方法・参照先
画面が消える	バックライトセーバが設定されていませんか？何かキーを押してください。	バックライトセーバを OFF にしてください。
START キーを押しても画面に波形が表示されない。	<ul style="list-style-type: none"> 「プリトリガ待ち」のメッセージが出ていませんか？ 「トリガ待ち」のメッセージが出ていませんか？ 	プリトリガの設定を行うと、その分の波形を取り込み終わるまでトリガを受け付けません。トリガがかかると、記録が開始します。
表示波形が全く変化しない。	<ul style="list-style-type: none"> クランプセンサ、接続コードなどは正しく接続されていますか？ 縦軸（電圧軸）レンジは適切に設定されていますか？ ローパスフィルタがかけてありませんか？ 	クランプセンサや接続コードなどが正しく接続されているか確認してください。入力チャンネルの設定を確認してください。
メモリで測定中、実際の周波数よりもずっと低い周波数で表示される。	エイリアシングエラーを起こしている可能性があります。	時間軸レンジを速いサンプリング速度に変更してください。 「3.4.2 時間軸レンジとサンプリング速度」(⇒ p.43)
使用できないチャンネルがある。	使用チャンネルを限定していませんか？	「8.4 使用するチャンネルを設定する（記録長を長くする）」(⇒ p.131)
入力レンジを変えても、画面上の波形の大きさが変わらない。	バリエブル機能が ON になっていませんか？	バリエブル機能を OFF にしてください。 「8.6 バリエブル機能（波形の表示を自由に設定する）」(⇒ p.138)

印刷されないまたは印刷がおかしいとき

症状	チェック項目または原因	対処方法・参照先
記録紙に何も印刷されない。	記録紙の表裏が逆になっていませんか？	記録紙が正しく取り付けられているか確認してください。 「2.4 記録紙を入れる」(⇒ p.31)
記録紙の印字が非常に薄い。	<ul style="list-style-type: none"> 弊社指定の記録紙をお使いですか？ 印字濃度の設定は適切ですか？ プリンタヘッドが汚れていませんか？ 	印字濃度の設定を変更してみてください。 「6.4 プリンタの設定をする」(⇒ p.98) プリンタヘッドをクリーニングしてください。 「プリンタヘッドのクリーニング」(⇒ p.339)
記録線が太くなる。	入力信号にリップル成分(ノイズの交流成分)がのっています。	入力ユニットの設定で、ローパスフィルタを設定してください。 「3.5.2 アナログチャネル」(⇒ p.53)
記録線が2重になる。	プリンタの印字濃度の設定が[薄い]になっていませんか？ 印字ドットの縦方向にすき間が空いた状態で印字されます。そのため、わずかに変化していく波形は1本線になったり、2本線になったりします。	プリンタの印字濃度を[薄い]以外に設定してください。(プリンタシート) 「6.4 プリンタの設定をする」(⇒ p.98)

保存できないとき

症状	チェック項目または原因	対処方法・参照先
CF カードなどのメディアに保存できない。	<ul style="list-style-type: none"> 弊社指定のCFカードをお使いですか？ メディアは確実に挿入されていますか？ メディアは初期化されていますか？ メディアの残り容量が少なくなっていますか？ フォルダ内のファイル数に空きがありますか？ 	「2.3 メディア(記録媒体)の準備」(⇒ p.28) 「メディア情報」(⇒ p.68)
USB メモリが使えない	USB メモリを使う設定になっていますか？	「USB の使い方」(⇒ p.30)

その他

症状	チェック項目または原因	対処方法・参照先
USB 通信ができない	USB 通信の設定になっていますか？	「16.6.1 本器でUSBの設定をする」(⇒ p.294)
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]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せんか？ 	[インタフェース]の設定を[USB]にしてください。 「16.6.1 本器でUSBの設定をする」(⇒ p.294) 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。
遠隔操作のレスポンスが遅い	java 設定を見直してください。	java 設定については、本器付属のアプリケーションディスクを参照してください。

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。全ての設定が工場出荷時の初期設定状態になります。

参照:「19.2 本器を初期化する」(⇒ p.332)

19.2 本器を初期化する

19.2.1 設定の初期化 (システムリセット)

本器に設定されている設定内容を選択して、初期化します。初期化すると、工場出荷時の状態 (基本的な測定設定の状態) になります。初期設定では、各種設定とシステム設定 1 (環境) が初期化されるように設定されています。

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → 初期化シート

1 初期化したい項目にカーソルを移動します。

2 **[ON]** を選択します。
初期化しない項目は **[OFF]** を選択します。

各種設定 (ステータス、チャネル、トリガ)	各ステータス画面、チャネル画面、トリガ設定ウィンドウの設定内容 (初期設定:ON)
システム設定 1 (環境)	各環境シート、ファイル保存シート、プリンタシートの設定内容 (初期設定:ON)
システム設定 2 (通信)	通信シートの設定内容 (初期設定:OFF)

3 **[システムリセット]** の項目にカーソルを移動します。

4 **[実行]** を選択します。

確認のダイアログが表示されます。

5 **[YES]** を選択します。

キャンセルしたいとき:
[NO] を選択します。

「システム初期化しました」と表示されたら、初期化は完了です。

19.2.2 波形の初期化

メモリに記憶されている波形データを破棄し、初期化します。

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → 初期化シート

1 **[波形データの初期化]** の項目にカーソルを移動します。

2 **[実行]** を選択します。

「波形データを消去しました」と表示されたら、初期化は完了です。

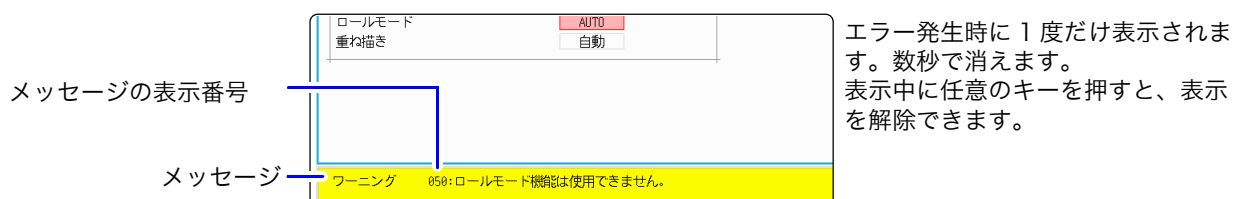
19.3 エラーメッセージ

エラーメッセージは、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。

環境シートのピープ音の設定が **[警告]** または **[警告 + 動作]** になっているときは、ピープ音が鳴ります。

参照:「第 15 章 システム環境の設定」(⇒ p.271)

ワーニング表示がでたら



ワーニング表示

表示番号	メッセージ	対処方法	参照先
3	プリンタ用紙切れです。	記録紙をセットしてください。	「2.4 記録紙を入れる」(⇒ p.31)
4	プリンタカバーが開いています。	プリンタカバーを閉じてください。	
5	記録長が連続に設定されています。	記録長が [連続] に設定されていると、速い時間軸レンジでのリアルタイムプリントはできません。	「3.4.3 記録長 (div 数)」(⇒ p.46)
6	設定できません (時間軸 10 ms ~ 200 ms)	記録長が [連続] に設定されていると、プリンタは使用できません。	
10	メディアをセットしてください。	メディアをセットしてください。	「2.3 メディア (記録媒体) の準備」(⇒ p.28)
11	記録形式が違います。	記録形式が違います。フォーマットしてください。	「2.3.2 メディアをフォーマットする」(⇒ p.30)
12	ファイルに書き込みできません。	メディアにライトプロテクトがかかっています。解除してください。	-
13	ファイルへのアクセス中にディスクの空き容量が不足しました。	メディアの残り容量が少ないので保存できません。ファイルを削除するか新しいメディアを使ってください。測定中の場合は、測定を停止してから、メディアを交換してください。	「5.5.4 ファイルを削除する」(⇒ p.88)
14	読込専用ファイルです。	読み込み専用ファイルです。削除できません。	-
15	ファイルへのアクセスは拒否されました。	本器内部が不正な状態になっている可能性があります。本器の電源を入れ直してください。	-
16	同名のファイルがあり保存できません。	ファイル名を変更してください。	「5.5.6 ファイル名を変更する」(⇒ p.89)
17	同名のフォルダがあります。	フォルダ名を変更してください。	
18	フォルダがいっぱいです。	保存先のフォルダにあるファイルを削除するか、保存先のフォルダを変更してください。	-
19	フォルダが空ではありません。	フォルダの中にファイルがあるので、削除には気をつけてください。	-
20	ファイル名を含むパス名は 255 文字までです。	ファイル名を含むパス名は 255 文字 (半角) 以内に設定してください。	-
21	内部エラー	内部エラーが発生しました。メディアなどを確認ください。	-
22	保存する波形データがありません。	波形データを取り込んでください。	-
24	演算結果がありません。	演算結果がありません。演算を実行してから演算結果を印刷してください。	「第 10 章 数値演算機能」(⇒ p.175)
25	このメディアは選択できません。	自動保存は CF/HDD のみ指定できます。	-

ワーニング表示

表示 番号	メッセージ	対処方法	参照先
26	フォルダの指定が無効です。	ルートは指定できません。	-
27	実行時保存選択を [無し] に設定してください。	他のダイアログが表示されているため、実行時保存選択が実行できません。実行時保存選択を [無し] に設定するか、ダイアログを閉じてから再度保存を実行してください。	「5.2.3 データを任意に選択して保存する (SAVE キー)」 (⇒ p.77)
28	押されたキーは無効です (波形判定)	波形判定が有効になっているためできません。波形判定を OFF にしてください。	「14.3 波形判定の設定」 (⇒ p.262)
29	記録長に制限がかかりました。	-	-
30	オートレンジに失敗しました。	入力信号を確認してください。	「3.7 レンジを自動設定して測定する (オートレンジ機能)」 (⇒ p.59)
31	A/B カーソルの位置が不適切です。	A/B カーソルが重なっています。カーソル位置を確認してください。	「7.2 波形の範囲を指定する (A/B カーソル)」 (⇒ p.107)
32	ゼロアジャストが必要です。	ゼロアジャストを行ってください。	「2.7 ゼロ位置を合わせる (ゼロアジャスト)」 (⇒ p.36)
33	使用できないキーです。	ダイアログを閉じてください。	-
34	押されたキーは無効です (重ね描き)。	重ね描きが有効になっているためできません。重ね描きを OFF にしてください。	「8.3 過去に取り込んだ波形に重ねて描く (重ね描き)」 (⇒ p.129)
36	トリガ設定されていません。	トリガを設定してください。	「第9章 トリガ機能」 (⇒ p.153)
38	ロジック使用によりアナログ波形の精度が 16 ビット → 12 ビットに落とされます。	LA ~ LD を使用すると、アナログチャネル Ch1 ~ Ch4 の精度が 12 ビットになります。	「8.10 入力ユニットの詳細設定」 (⇒ p.144)
39	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。	「8.10.4 8969 ストレインユニットの設定」 (⇒ p.147)
40	電圧降下トリガは無効です。 (有効時間軸レンジ: 20 μ s/div ~ 50 ms/div)	電圧降下トリガは時間軸レンジが 20 μ s/div ~ 50 ms/div のときのみ使えます。	「9.3.1 アナログトリガの設定手順と種類」 (⇒ p.156)
41	測定できない Ch が X-Y に割り当てられています。	[使用チャネル] の指定を超えたチャネルが選択されています。チャネル選択を変更してください。	「8.4 使用するチャネルを設定する (記録長を長くする)」 (⇒ p.131)
42	演算に必要なデータが足りません。	演算に必要なデータ分の測定を行って下さい。	「11.1 波形演算の流れ」 (⇒ p.192)
43	中断しました。	-	-
44	電流クランプ・センサを認識しました。	-	-
45	電流クランプ・センサがはずれました。	電流クランプ・センサの接続を確認して下さい。	-
46	ロジック使用により、周波数ユニットで使えなくなるチャネルがあります。	本体ロジック A,B,C,D を使用するとチャネル 1,2,3,4 でそれぞれ周波数ユニットが使用できません。	「3.5.3 ロジックチャネル」 (⇒ p.56)
47	このユニットは AAF 未調整のため使用できません。	SYSTEM キーを押して初期化シートを表示します。	-
48	未調整のため AAF を ON にできないユニットがあります。	[システム構成一覧] を実行しソフトウェア項目を確認してください。 [AAF 未調整] と表示されている場合はそのユニットを修理に出してください。	
50	ロールモード機能は使用できません。	重ね描きを使用するとロールモードは使用できません。	「8.2 記録と同時に波形を表示させる (ロールモード)」 (⇒ p.128)
51	プリトリガ機能は使用できません。	外部サンプリングにするとプリトリガ機能は使用できません。	「第17章 外部制御」 (⇒ p.305)
52	ロールモード、メモリ分割機能は使用できません。	波形演算機能を使用すると、これらの機能は使用できません。	「11.1 波形演算の流れ」 (⇒ p.192)

ワーニング表示

表示 番号	メッセージ	対処方法	参照先
53	ロールモード、メモリ分割、波形演算機能は使用できません。	一つの機能を使用すると、他の機能は使用できません。	「8.2 記録と同時に波形を表示させる (ロールモード)」 (⇒ p.128)
54	重ね描き機能は使用できません。	ロールモードを使用すると、重ね描き機能は使用できません。	「8.3 過去に取り込んだ波形に重ねて描く (重ね描き)」 (⇒ p.129)
55	重ね描き、メモリ分割、波形演算機能は使用できません。	ロールモードを使用すると、これらの機能は使用できません。	「8.2 記録と同時に波形を表示させる (ロールモード)」 (⇒ p.128)
56	リアルタイムプリント機能は使用できません。	記録長が [連続] に設定されています。レコーダファクションで、速い時間軸レンジのときは、リアルタイムプリントできません。	「3.4.3 記録長 (div 数)」 (⇒ p.46) 「6.2 自動印刷の設定をする」 (⇒ p.95)
57	外部サンプリング時は、設定できません。	外部サンプリング時はロールモードを使用できません。	「8.2 記録と同時に波形を表示させる (ロールモード)」 (⇒ p.128)
58	定格容量 / 定格出力が間違ってます。	定格容量 / 定格出力が設定範囲を超えています。正しい値を入力してください。	注記 (⇒ p.135)
59	ロールモード、波形演算機能は使用できません。	メモリ分割機能を使用すると、これらの機能は使用できません。	「12.1 記録の設定」 (⇒ p.205)
60	波形データがありません。	波形データを取り込んでください。	-
65	サンプリング速度 1ms/S では、ドット補間となります。	サンプリング速度を 1ms/S より遅く設定してください。	「4.2 測定条件を設定する」 (⇒ p.63)
68	測定した記録長が長すぎるため演算できません。	測定記録長を短くして下さい。 演算可能な最大記録長は以下のとおりです。 MR8847-01: 10,000div MR8847-02: 40,000div MR8847-03: 80,000div	「3.4.3 記録長 (div 数)」 (⇒ p.46)
80	キーロックです。	キーロックされています。キーロックを解除してください。	「KEY LOCK:」 (⇒ p.9)
91	LAN:IP アドレスが不正です。	IP アドレスを確認してください。	「16.1 LAN の設定と接続 (FTP・インターネットブラウザ・コマンド通信を利用する前に)」 (⇒ p.276)
95	LAN: 接続がタイムアウトしました。	通信の設定を確認して下さい。	
97	LAN: 通信でエラーが発生しました。	本体、接続先を確認してください。	
99	LAN:DHCP に失敗しました。	DHCP サーバを確認してください。	
100	時間軸設定が波形データと一致していません。	時間軸設定を波形を測定したときの時間軸に戻してください。	「3.4.2 時間軸レンジとサンプリング速度」 (⇒ p.43) 「9.11 トリガ設定を使って測定データを検索する」 (⇒ p.173)
101	時間軸設定が異なるブロックがあります。	検索対象ブロック間の時間軸設定を同じにして下さい。 同じにできないときは検索範囲を表示ブロックのみにして下さい。	
102	ユニット構成が異なるブロックがあります。	検索対象ブロック間のユニット構成を統一して下さい。 同じにできないときは検索範囲を表示ブロックのみにして下さい。	「9.11 トリガ設定を使って測定データを検索する」 (⇒ p.173)
103	検索条件に一致するデータはありませんでした。	トリガ設定を確認して下さい。	
104	検索対象チャンネルにデータがありません。	測定データがあるチャンネルを検索対象に選択してください。	
105	検索対象チャンネルにデータがないブロックがあります。	測定データがあるブロックを検索対象に選択してください。	-
106	ユニットの測定モードの異なるブロックがあります。	測定モードの異なるブロックは検索できません。	
108	ユニットの測定モードが異なるブロックがあります。	検索範囲を表示ブロックに設定してください。	

19.4 自己診断 (セルフチェック)

自己診断には、以下の項目があります。

手順

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → 初期化シート

No.1	ROM/RAM	チェック	本器内蔵のメモリ (ROM、RAM) をチェックします。結果は画面上に表示されます。(⇒ p.336)
No.2	プリンタ	チェック	プリンタの印字状態のチェックやプリンタヘッドのクリーニングをします。(⇒ p.337)、(⇒ p.339)
No.3	ディスプレイ	チェック	画面の表示状態をチェックします。(全ベタチェック、階調チェック)(⇒ p.337)
No.4	キー	チェック	キーが正常に入力できるかをチェックします。(⇒ p.337)
No.5	システム構成	一覧	システム構成を確認します。(⇒ p.338)

19.4.1 ROM/RAM チェック

本器内蔵メモリ (ROM、RAM) をチェックします。

1 **[ROM/RAM チェック]** の項目にカーソルを移動します。

2 **[実行]** を選択します。

ROM/RAM チェックが開始されます。

チェックする項目と順番は以下のとおりです。
プログラム ROM → アドレスバス → バックアップ RAM →
ワーク RAM → ビデオ RAM → ストレージ RAM

チェック中は電源を切らないでください。

中断したいときは:
STOP キーを押します。
チェックしている項目が中断され、次の項目のチェックが開始されます。
実行中は操作キー (**STOP** 以外) は効きません。

チェックが終わると判定結果が画面上に表示されます。

OK: 正常

NG: 異常

中断: 項目のどれかを中断したとき

「NG」が表示されたときは、修理に出してください。

任意のキーを押すと、元の画面に戻ります。

注記

ROM/RAM チェックを行うと測定データはクリアされます。
ROM/RAM チェックを行う前に測定データをメディアなどへ保存してください。



手順 (プリンタチェック、ディスプレイチェック、キーチェック、システム構成一覧共通)

画面の開き方: **SYSTEM** キーを押す → 初期化シート

19.4.2 プリンタチェック

プリンタの印字状態をチェックします。
 実行前に、記録紙がセットされているか確認してください。

- 1 **【プリンタチェック】** の項目にカーソルを移動します。
- 2 **【実行】** を選択します。
 テキストパターンが印刷されます。
 チェック模様 → 縦線 → 斜線 → 文字の順にそれぞれ 5 cm ほど印刷されます。

 中断したいときは:
STOP キーを押します。

プリンタチェックでの確認

印字された記録紙に、かすれなどがないか確認してください。
 かすれなどがあった場合は、プリンタヘッドのクリーニングを実行してください。(⇒ p.339)

印字品質 (印字速度) および印字濃度の設定がプリンタチェックに反映されます。

19.4.3 ディスプレイチェック

画面の表示状態をチェックします。

- 1 **【ディスプレイチェック】** の項目にカーソルを移動します。
- 2 **【実行】** を選択します。
 赤色の画面になります。
- 3 任意のキーで表示の状態を確認します。
 任意の操作キーを押すごとに、画面が変わります。

 元の画面に戻ります。

画面の変化

全ベタチェック (赤、緑、青、黒、白) → 階調チェック (赤、緑、青、黒、白) → カラーパターン → 元の画面

表示画面に異常がある場合は、修理に出してください。

19.4.4 キーチェック

キー、ジョグ / シャトルが正常に動作するかチェックします。

- 1 **【キーチェック】** の項目にカーソルを移動します。
- 2 **【実行】** を選択します。
 操作キーが表示されます。
- 3 各操作キーを 1 回以上押します。
 対応するキーが塗りつぶされます。

 ジョグ : 左右方向にそれぞれ 1 回以上回します。
 シャトル : 左右方向にいっぱいまでゆっくり回します。
 (**START** キーは、LED の点灯チェックも兼ねています)

 すべてのキーを操作したら、チェックは完了です。

 中断したいときは:
START キーと **STOP** キーを同時に押します。

 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、**STOP** キーと **START** キーを同時に押すと、元の画面に戻ります。
 この場合、何らかの異常がある可能性があるため、修理に出してください。

ただし、**STOP** キーまたは **START** キーに異常があるときは、元の画面に戻れませんので、電源を切って修理に出してください。

19.4.5 システム構成を確認する

本器に搭載されている機能や装備を別ウインドウで一覧表示します。

1 **[システム構成一覧]** の項目にカーソルを移動します。

2 **[実行]** を選択します。
システム構成一覧ウインドウが表示されます。

元の画面に戻るには：
任意の キーを押します。

システム構成 一覧					
[MR8847 MEMORY HiCORDER]					
Ch	型番	名称	分解能	サンプリング	ソフトウェア
Ch1	8966	アナログ	12-bit	20MS/s	
Ch2	8966	アナログ	12-bit	20MS/s	
Ch3	8966	アナログ	12-bit	20MS/s	
Ch4	8966	アナログ	12-bit	20MS/s	
Ch5	8967	温度	16-bit		EC.EB
Ch6	8967	温度	16-bit		ED.14
Ch7	8967	温度	16-bit		EC.EB
Ch8	8967	温度	16-bit		ED.14
Ch9	8969	ストレイン	16-bit	200kS/s	
Ch10	8969	ストレイン	16-bit	200kS/s	
Ch11					
Ch12					
Ch13					
Ch14					
Ch15	8973	ロジック			
Ch16	8973	ロジック			

ストレージRAM: 512MWord	Firmware Version : V3.00
プリンタ : 有り	Board Revision: 0002
HDD : 有り	[FPGA Version]
[通信]	Storage Version: 0300:0102
インタフェース : USB	IO Version: 0103
	LCDC Version: 0103
	PUSH ANY KEY

本器に装着されている
ユニットの型番、名称、
分解能、サンプリング、
ソフトウェアの
バージョン番号

ソフトウェアの
バージョン番号

基板のリビジョン番号

FPGA の
バージョン番号

設定している
インタフェース

内蔵メモリの
サイズ

19.5 クリーニング

プリンタヘッドのクリーニング



警告

本器のプリンタヘッド、および近接する金属部は高温になります。十分に冷えている事を確認してからクリーニングしてください。直接触れないようご注意ください。

通常、メンテナンスは必要ありません。使用条件によっては、長時間使用するにしがたい、サーマルヘッドにごみや紙カスが付着し、プリンタ印字が薄くなったり、かすれたりすることがあります。そのような場合は以下の方法でヘッドをクリーニングしてください。

プリンタヘッドクリーニング

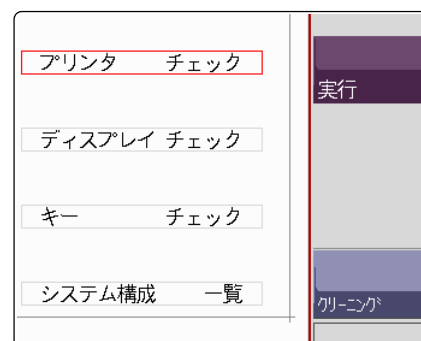
クリーニングの前に

記録紙に印字してクリーニングします。記録紙が正しく取り付けられているか確認してください。

1. **SYSTEM** キーで初期化シートを表示します。
2. **[プリンタチェック]**の項目にカーソルを移動します。
3. **[クリーニング]**を選択します。

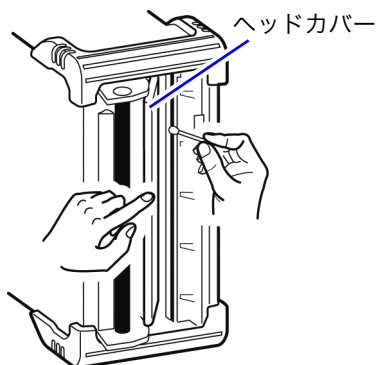
記録紙にベタ印字 (黒 100%) します。

数回実行しても、十分に改善されない場合は、プリンタヘッドを洗浄してください。



プリンタヘッドを洗浄する

用意するもの: 無水アルコール、綿棒



1. 無水アルコールを綿棒の先につけます。

無水アルコールをつけすぎないように注意してください。

2. ヘッドカバーをめくり、綿棒の先でこすりながらヘッドを洗浄します。

注記**プリンタヘッドについて**

本器の変色、変形を避けるため、以下のことに注意してください。

- ・シンナーやベンジン類は、使用しないでください。
- ・洗浄の後は、十分に乾燥させてからプリンタを使用してください。

ローラ面について

- ・長時間の使用により、ローラ面に紙カスなど白い粉が付着します。少量であれば印刷に影響はありませんが、気になりましたら市販のカメラ用ブロアブラシ等を用いて除去してください。
- ・記録紙は必ず、ペーパーカッターを用いて切るようにしてください。直接プリンタヘッド面で記録紙を切ると、多量の紙カスがローラに付着します。

本器・入力ユニットのクリーニング

- ・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、軽くふいてください。
- ・LCD ディスプレイは乾いた柔らかい布で軽くふいてください。

注記

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。

19.6 本器の廃棄 (リチウム電池の取り外し)

本器はメモリバックアップ用にリチウム電池を使用しています。リチウム電池を取り外してから本器を廃棄してください。

警告

- ・ 感電事故を避けるため、電源スイッチを切り、電源コードと接続コード類を外してからリチウム電池を取り外してください。
- ・ 電池を取り出した場合、誤って飲みこまないように、幼児の手が届かないところに電池を保管してください。
- ・ 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。

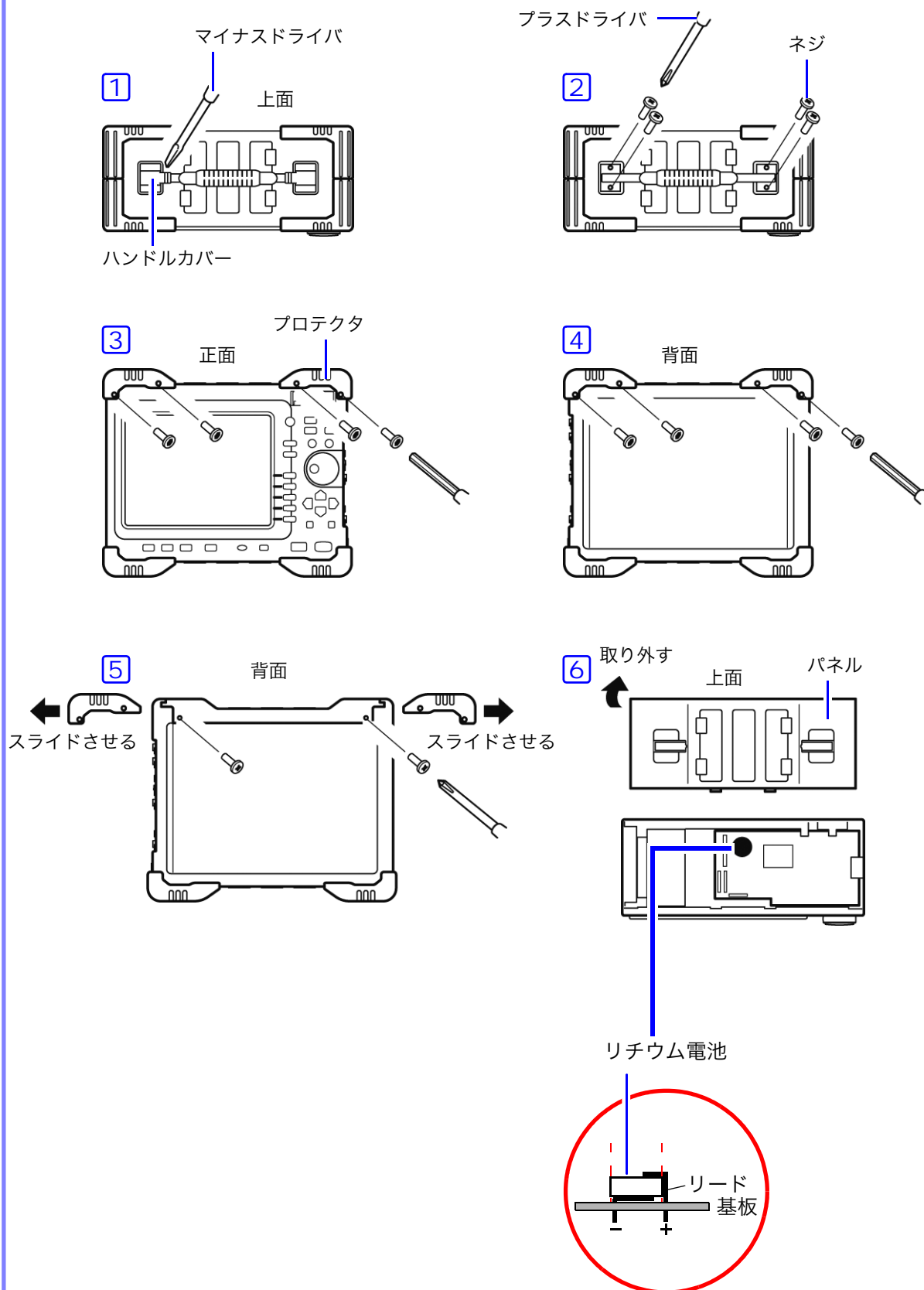
手順

用意するもの:

マイナスドライバ、プラスドライバ、ニッパ 各1本
ボックスレンチまたはラジオペンチ

1. 電源が OFF になっていることを確認し、接続コード類、電源コードを外します。
2. 次ページの順にネジと各パーツを取り外します。
3. プリント基板上的リチウム電池を引っ張り上げ、+ と - 極の2本のリードをニッパで切断します。
4. 電池を基板から外します。

リチウム電池の取り外し



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	シート / ウィンドウ	項目	設定値
ステータス	基本設定	時間軸レンジ	
		メモリ	5 μ s/div
		レコーダ	10ms/div
		サンプリング速度 (X-Y レコーダ)	100ms/S
		記録長	25div
		表示形式	
		メモリ / レコーダ	1 画面
		X-Y レコーダ	X-Y1 画面
		ロールモード (メモリ)	AUTO
		使用チャンネル (メモリ)	Ch1-16
		補間 (X-Y レコーダ)	ライン
	数値演算	数値演算 (メモリ)	OFF
システム	環境	グリッドの種類	点線
		時間値の表示	時間
		ビープ音	警告
		バリアブル自動補正	ON
	ファイル保存	自動保存	OFF
	プリンタ	自動プリント	OFF
		グリッドの種類	標準
		チャンネルマーカ	Ch 番号
		時間値の表示	時間
		時間軸拡大・圧縮	画面連動
		GUI 部印刷	有り
		印刷範囲	全範囲
	通信	インターフェイス	LAN
		USB 設定	USB メモリ
チャンネル	ユニット一覧	アナログ波形表示	表示色 1 ~ 16
		印字濃度 (アナログ)	標準濃度
		ロジック波形表示	OFF
		ロジック記録幅	標準
		レンジ (アナログ)	最高感度
		結合 (アナログ)	DC 結合
	スケーリング	設定方法	変換比設定
		各チャンネル	OFF
	コメント	印字内容 (タイトル)	設定
		印字内容 (アナログ)	設定
		印字内容 (ロジック)	OFF
波形	トリガ設定 ウィンドウ	トリガモード	
		メモリ	自動
		レコーダ	単発
		ブリトリガ (メモリ)	0%
		トリガソース	OR
		タイミング (レコーダ)	スタート
		各ユニットのトリガ	OFF
		タイマトリガ	OFF
		外部トリガ	OFF

付録 2 参考

付録 2.1 波形ファイルの大きさ

波形ファイルの大きさについては、下表を参照してください。

参照先

ファイルの種類	ファンクション	大きさ	計算方法
MEM ファイル	メモリファンクション	(⇒ p. 付 2)	(⇒ p. 付 4)
REC ファイル	レコーダファンクション	(⇒ p. 付 2)	(⇒ p. 付 4)
FFT ファイル	FFT ファンクション	(⇒ p. 付 3)	(⇒ p. 付 4)
XYC ファイル	X-Y レコーダファンクション	(⇒ p. 付 3)	(⇒ p. 付 4)
CSV (テキスト) ファイル	メモリファンクション	(⇒ p. 付 3)	(⇒ p. 付 4)
	レコーダファンクション	(⇒ p. 付 3)	(⇒ p. 付 4)

ファイルの大きさ参考値

MEM ファイルの大きさ (メモリファンクション)

ファイルの大きさ = 設定部の大きさ + データ部の大きさ
計算方法: 「MEM ファイル」 (⇒ p. 付 4)

記録長 (div)	データ数	保存チャンネル数				
		1	2	4	8	16
100	10,001	43 KB	63 KB	103 KB	183 KB	344 KB
1,000	100,001	219 KB	415 KB	806 KB	1.6 MB	3.0 MB
10,000	1,000,001	1.9 MB	3.8 MB	7.7 MB	15 MB	31 MB
100,000	10,000,001	19 MB	38 MB	76 MB	152 MB	305 MB
1,000,000	100,000,001	190 MB	381 MB	762 MB	-	-

REC ファイルの大きさ (レコーダファンクション)

ファイルの大きさ = 設定部の大きさ + データ部の大きさ
計算方法: 「REC ファイル」 (⇒ p. 付 4)

記録長 (div)	データ数	保存チャンネル数				
		1	2	4	8	16
100	10,001	63 KB	102 KB	181 KB	340 KB	656 KB
1,000	100,001	414 KB	805 KB	1.6 MB	3.1 MB	6.1 MB
10,000	1,000,001	3.8 MB	7.7 MB	15 MB	31 MB	61 MB
20,000	2,000,001	7.7 MB	15 MB	31 MB	61 MB	122 MB
100,000	10,000,001	38 MB	76 MB	152 MB	305 MB	610 MB

FFT ファイルの大きさ (FFT ファンクション)

ファイルの大きさ = ヘッダ部の大きさ + 時間軸データの大きさ + 中間データの大きさ
 計算方法: 「FFT ファイル」 (⇒ p. 付 4)

データ数	演算数	
	1	2
1,000	360KB	694KB
2,000	692KB	1.3MB
5,000	1.6MB	3.3MB
10,000	3.3MB	6.5MB

XYC ファイルの大きさ (X-Y レコーダファンクション)

ファイルの大きさ = 設定部の大きさ + データ部の大きさ
 計算方法: 「XYC ファイル」 (⇒ p. 付 4)

データ数	保存チャンネル数				
	1	2	4	8	16
10,000	44 KB	64 KB	104 KB	184 KB	345 KB
100,000	220 KB	416 KB	807 KB	1.6 MB	3.1 MB
1,000,000	1.9 MB	3.9 MB	7.7 MB	15 MB	31 MB
2,000,000	3.8 MB	7.7 MB	15 MB	31 MB	61 MB

CSV(テキスト) ファイルの大きさ (メモリファンクション)

ファイルの大きさ = ヘッダ部 + データ部
 計算方法: 「CSV (テキスト) ファイル」 (⇒ p. 付 4)

記録長 (div)	データ数	保存チャンネル数				
		1	2	4	8	16
100	10,001	313 KB	450 KB	723 KB	1.2 MB	2.3 MB
1,000	100,001	3.1 MB	4.4 MB	7.1 MB	12 MB	23 MB
10,000	1,000,001	31 MB	44 MB	71 MB	124 MB	231 MB
100,000	10,000,001	305 MB	439 MB	706 MB	1.1 GB	2.1 GB
1,000,000	100,000,001	3.1 GB	4.4 GB	7.1 GB	-	-

CSV(テキスト) ファイルの大きさ (レコーダファンクション)

注記

CSV(テキスト) ファイルで 2GB を超えるサイズの場合、2GB ごとにファイルを分割して保存します。

ファイルの大きさ = ヘッダ部 + データ部
 計算方法: 「レコーダファンクション」 (⇒ p. 付 4)

記録長 (div)	データ数	保存チャンネル数				
		1	2	4	8	16
100	10,001	450 KB	723 KB	1.2 MB	2.3 MB	4.4 MB
1,000	100,001	4.4 MB	7.1 MB	12 MB	23 MB	44 MB
10,000	1,000,001	44 MB	71 MB	124 MB	231 MB	444 MB
20,000	2,000,001	88 MB	141 MB	248 MB	432 MB	889 MB
100,000	10,000,001	391 MB	619 MB	1.1 GB	1.9 GB	3.7 GB

波形ファイルの大きさの計算方法

MEM ファイル

ファイルの大きさ (バイト) = 設定部の大きさ *¹ + データ部の大きさ *²

*1: 設定部の大きさ = 23552+512(アナログチャンネル数 +4 x ロジックユニット数 + 波形演算チャンネル数)

*2: データ部の大きさ = 2 x (アナログチャンネル数 + ロジックユニット数 + 2 x 波形演算チャンネル数) x データ数

REC ファイル

ファイルの大きさ (バイト) = 設定部の大きさ *¹ + データ部の大きさ *²

*1: 設定部の大きさ = 23552+512(アナログチャンネル数 +4 x ロジックユニット数)

*2: データ部の大きさ = 4 x (アナログチャンネル数 + ロジックユニット数) x データ数

FFT ファイル

ファイルの大きさ (バイト) = ヘッダ部の大きさ *¹ + 時間軸データの大きさ *² + 中間データの大きさ *³

*1: ヘッダ部の大きさ = 25600 + 512(アナログチャンネル数 + 波形演算チャンネル数 + FFT 演算チャンネル数 + 1)

*2: 時間軸データの大きさ = (アナログチャンネル数 + 2 x 波形演算チャンネル数) x データ (*4)

*3: 中間データの大きさ = (346 x FFT ポイント数 + 836) x FFT 演算チャンネル数 (*4)

(測定条件によりファイルサイズは計算式よりも増減する場合があります)

XYC ファイル

ファイルの大きさ (バイト) = ヘッダ部の大きさ *¹ + データ部の大きさ *²

*1: ヘッダ部の大きさ = 24576 + 512(アナログチャンネル数)

*2: データ部の大きさ = 2 x アナログ保存チャンネル数 x データ数

CSV (テキスト) ファイル

メモリアクション

ファイルの大きさ (バイト) = ヘッダ部の大きさ *¹ + データ部の大きさ *²

*1: ヘッダ部の大きさ = 194 + 103 x (アナログ保存チャンネル数 + ロジック保存チャンネル数)

*2: データ部の大きさ = (18 + 14 x アナログ保存チャンネル数 + 2 x ロジックチャンネル数) x データ数

レコーダアクション

ファイルの大きさ (バイト) = ヘッダ部の大きさ *¹ + データ部の大きさ *²

*1: ヘッダ部の大きさ = 194 + 130 x (アナログ保存チャンネル数 + ロジック保存チャンネル数)

*2: データ部の大きさ = (18 + 28 x アナログ保存チャンネル数 + 4 x ロジックチャンネル数) x データ数

付録 2.2 設定・画像データのファイルの大きさ

設定および画像データのファイルの大きさについては、下表を参照してください。

ファイル	大きさ
設定ファイル	33 KB
BMP(カラー圧縮なし)	470 KB
BMP(グレースケール / 圧縮なし)	470 KB
BMP(白黒 / 圧縮なし)	59 KB
BMP(白黒反転 / 圧縮なし)	59 KB

付録 2.3 時間軸レンジと最大記録可能時間

設定する時間軸レンジで、最大記録可能時間は変わります。
最大記録可能時間は以下の式で求められます。

$$\text{最大記録可能時間} = \text{時間軸レンジ} \times \text{記録長}$$

ステータス画面 - 基本設定シートで記録可能時間を確認
できます。([記録時間])

注記

- ・ 時間軸レンジを遅い時間に設定した場合、条件によっては記録可能時間が長期 (1 年以上) に設定されますが、保証期間や製品の寿命が影響しますので、動作保証できません。
- ・ メモリファンクションでは、使用チャネル数によって最大記録長が異なります。
- ・ X-Y レコーダファンクションでは、最大 4,000,000 サンプルとなります。

最大記録可能時間については、下表を参照してください。

レコーダファンクション

時間軸レンジ / div	MR8847-01 最大記録長: 20,000 div*	MR8847-02 最大記録長: 80,000 div*	MR8847-03 最大記録長: 160,000 div*
10 ms	3 min 20 s	13 min 20 s	26 min 40 s
20 ms	6 min 40 s	26 min 40 s	53 min 20 s
50 ms	16 min 40 s	1 h 6 min 40 s	2 h 13 min 20 s
100 ms	33 min 20 s	2 h 13 min 20 s	4 h 26 min 40 s
200 ms	1 h 6 min 40 s	4 h 26 min 40 s	8 h 53 min 20 s
500 ms	2 h 46 min 40 s	11 h 6 min 40 s	22 h 13 min 20 s
1 s	5 h 33 min 20 s	22 h 13 min 20 s	1 d 20 h 26 min 40 s
2 s	11 h 6 min 40 s	1 d 20 h 26 min 40 s	3 d 16 h 53 min 20 s
5 s	1 d 3 h 46 min 40 s	4 d 15 h 6 min 40 s	9 d 6 h 13 min 20 s
10 s	2 d 7 h 33 min 20 s	9 d 6 h 13 min 20 s	18 d 12 h 26 min 40 s
30 s	6 d 22 h 40 min 0 s	27 d 18 h 40 min 0 s	55 d 13 h 20 min 0 s
50 s	11 d 13 h 46 min 40 s	46 d 7 h 6 min 40 s	92 d 14 h 13 min 20 s
1 min	13 d 21 h 20 min 0 s	55 d 13 h 20 min 0 s	111 d 2 h 40 min 0 s
100 s	23 d 3 h 33 min 20 s	92 d 14 h 13 min 20 s	185 d 4 h 26 min 40 s
2 min	27 d 18 h 40 min 0 s	111 d 2 h 40 min 0 s	222 d 5 h 20 min 0 s
5 min	69 d 10 h 40 min 0 s	277 d 18 h 40 min 0 s	
10 min	138 d 21 h 20 min 0 s		
30 min			
1 h			

(d: 日 / h: 時間 / min: 分 / s: 秒)

*: 記録長が [連続] に設定されている場合も、最大記録長は以下のとおりです。
MR8847-01: 20,000div、MR8847-02: 80,000div、
MR8847-03: 160,000div

メモリファンクション

MR8847-01（トータルメモリ 64 MW）の時

時間軸レンジ /div	サンプリング 速度	使用チャネル数 最大記録長			
		16 チャネル	8 チャネル	4 チャネル	2 チャネル
		40,000 div	80,000 div	160,000 div	320,000 div
5 μ s	50 ns	0.2 s	0.4 s	0.8 s	1.6 s
10 μ s	100 ns	0.4 s	0.8 s	1.6 s	3.2 s
20 μ s	200 ns	0.8 s	1.6 s	3.2 s	6.4 s
50 μ s	500 ns	2 s	4 s	8 s	16 s
100 μ s	1 μ s	4 s	8 s	16 s	32 s
200 μ s	2 μ s	8 s	16 s	32 s	1 min 4 s
500 μ s	5 μ s	20 s	40 s	1 min 20 s	2 min 40 s
1 ms	10 μ s	40 s	1 min 20 s	2 min 40 s	5 min 20 s
2 ms	20 μ s	1 min 20 s	2 min 40 s	5 min 20 s	10 min 40 s
5 ms	50 μ s	3 min 20 s	6 min 40 s	13 min 20 s	26 min 40 s
10 ms	100 μ s	6 min 40 s	13 min 20 s	26 min 40 s	53 min 20 s
20 ms	200 μ s	13 min 20 s	26 min 40 s	53 min 20 s	1h 46 min 40 s
50 ms	500 μ s	33 min 20 s	1h 6 min 40 s	2h 13 min 20 s	4h 26 min 40 s
100 ms	1 ms	1 h 6 min 40 s	2 h 13 min 20 s	4 h 26 min 40 s	8 h 53 min 20 s
200 ms	2 ms	2 h 13 min 20 s	4 h 26 min 40 s	8 h 53 min 20 s	17 h 46 min 40 s
500 ms	5 ms	5 h 33 min 20 s	11 h 6 min 40 s	22 h 13 min 20 s	1 d 20 h 26 min 40 s
1 s	10 ms	11 h 6 min 40 s	22 h 13 min 20 s	1 d 20 h 26 min 40 s	3 d 16 h 53 min 20 s
2 s	20 ms	22 h 13 min 20 s	1 d 20 h 26 min 40 s	3 d 16 h 53 min 20 s	7 d 9 h 46 min 40 s
5 s	50 ms	2 d 7 h 33 min 20 s	4 d 15 h 6 min 40 s	9 d 6 h 13 min 20 s	18 d 12 h 26 min 40 s
10 s	100 ms	4 d 15 h 6 min 40 s	9 d 6 h 13 min 20 s	18 d 12 h 26 min 40 s	37 d 0 h 53 min 20 s
30 s	300 ms	13 d 21 h 20 min 0 s	27 d 18 h 40 min 0 s	55 d 13 h 20 min 0 s	111 d 2 h 40 min 0 s
50 s	500 ms	23 d 3 h 33 min 20 s	46 d 7 h 6 min 40 s	92 d 14 h 13 min 20 s	185 d 4 h 26 min 40 s
1 min	600 ms	27 d 18 h 40 min 0 s	55 d 13 h 20 min 0 s	111 d 2 h 40 min 0 s	222 d 5 h 20 min 0 s
100 s	1 s	46 d 7 h 6 min 40 s	92 d 14 h 13 min 20 s	185 d 4 h 26 min 40 s	
2 min	1.2 s	55 d 13 h 20 min 0 s	111 d 2 h 40 min 0 s	222 d 5 h 20 min 0 s	
5 min	3 s	138 d 21 h 20 min 0 s	277 d 18 h 40 min 0 s		

(d: 日 / h: 時間 / min: 分 / s: 秒)

MR8847-02 (トータルメモリ 256 MW) の時

時間軸レンジ /div	サンプリング 速度	使用チャンネル数 最大記録長			
		16 チャンネル	8 チャンネル	4 チャンネル	2 チャンネル
		160,000 div	320,000 div	640,000 div	1,280,000 div
5 μ s	50 ns	0.8 s	1.6 s	3.2 s	6.4 s
10 μ s	100 ns	1.6 s	3.2 s	6.4 s	12.8 s
20 μ s	200 ns	3.2 s	6.4 s	12.8 s	25.6 s
50 μ s	500 ns	8 s	16 s	32 s	1 min 4 s
100 μ s	1 μ s	16 s	32 s	1 min 4 s	2 min 8 s
200 μ s	2 μ s	32 s	1 min 4 s	2 min 8 s	4 min 16 s
500 μ s	5 μ s	1 min 20 s	2 min 40 s	5 min 20 s	10 min 40 s
1 ms	10 μ s	2 min 40 s	5 min 20 s	10 min 40 s	21 min 20 s
2 ms	20 μ s	5 min 20 s	10 min 40 s	21 min 20 s	42 min 40 s
5 ms	50 μ s	13 min 20 s	26 min 40 s	53 min 20 s	1 h 46 min 40 s
10 ms	100 μ s	26 min 40 s	53 min 20 s	1 h 46 min 40 s	3 h 33 min 20 s
20 ms	200 μ s	53 min 20 s	1 h 46 min 40 s	3 h 33 min 20 s	7h 6 min 40 s
50 ms	500 μ s	2 h 13 min 20 s	4 h 26 min 40 s	8 h 53 min 20 s	17 h 46 min 40 s
100 ms	1 ms	4 h 26 min 40 s	8 h 53 min 20 s	17 h 46 min 40 s	1 d 11 h 33 min 20 s
200 ms	2 ms	8 h 53 min 20 s	17 h 46 min 40 s	1 d 11 h 33 min 20 s	2 d 23 h 6 min 40 s
500 ms	5 ms	22 h 13 min 20 s	1 d 20 h 26 min 40 s	3 d 16 h 53 min 20 s	7 d 9 h 46 min 40 s
1 s	10 ms	1 d 20 h 26 min 40 s	3 d 16 h 53 min 20 s	7 d 9 h 46 min 40 s	14 d 19 h 33 min 20 s
2 s	20 ms	3 d 16 h 53 min 20 s	7 d 9 h 46 min 40 s	14 d 19 h 33 min 20 s	29 d 15 h 6 min 40 s
5 s	50 ms	9 d 6 h 13 min 20 s	18 d 12 h 26 min 40 s	37 d 0 h 53 min 20 s	74 d 1 h 46 min 40 s
10 s	100 ms	18 d 12 h 26 min 40 s	37 d 0 h 53 min 20 s	74 d 1 h 46 min 40 s	148 d 3 h 33 min 20 s
30 s	300 ms	55 d 13 h 20 min 0 s	111 d 2 h 40 min 0 s	222 d 5 h 20 min 0 s	
50 s	500 ms	92 d 14 h 13 min 20 s	185 d 4 h 26 min 40 s		
1 min	600 ms	111 d 2 h 40 min 0 s	222 d 5 h 20 min 0 s		
100 s	1 s	185 d 4 h 26 min 40 s			
2 min	1.2 s	222 d 5 h 20 min 0 s			
5 min	3 s				

(d: 日 / h: 時間 / min: 分 / s: 秒)

MR8847-03 (トータルメモリ 512 MW) の時

時間軸レンジ /div	サンプリング 速度	使用チャンネル数 最大記録長			
		16 チャンネル	8 チャンネル	4 チャンネル	2 チャンネル
		320,000 div	640,000 div	1,280,000 div	2,560,000 div
5 μ s	50 ns	1.6 s	3.2 s	6.4 s	12.8 s
10 μ s	100 ns	3.2 s	6.4 s	12.8 s	25.6 s
20 μ s	200 ns	6.4 s	12.8 s	25.6 s	51.2 s
50 μ s	500 ns	16 s	32 s	1 min 4 s	2 min 8 s
100 μ s	1 μ s	32 s	1 min 4 s	2 min 8 s	4 min 16 s
200 μ s	2 μ s	1 min 4 s	2 min 8 s	4 min 16 s	8 min 32 s
500 μ s	5 μ s	2 min 40 s	5 min 20 s	10 min 40 s	21 min 20 s
1 ms	10 μ s	5 min 20 s	10 min 40 s	21 min 20 s	42 min 40 s
2 ms	20 μ s	10 min 40 s	21 min 20 s	42 min 40 s	1 h 25 min 20 s
5 ms	50 μ s	26 min 40 s	53 min 20 s	1 h 46 min 40 s	3 h 33 min 20 s
10 ms	100 μ s	53 min 20 s	1 h 46 min 40 s	3 h 33 min 20 s	7h 6 min 40 s
20 ms	200 μ s	1 h 46 min 40 s	3 h 33 min 20 s	7 h 6 min 40 s	14 h 13 min 20 s
50 ms	500 μ s	4 h 26 min 40 s	8 h 53 min 20 s	17 h 46 min 40 s	35 h 33 min 20 s
100 ms	1 ms	8 h 53 min 20 s	17 h 46 min 40 s	35 h 33 min 20 s	2 d 23 h 6 min 40 s
200 ms	2 ms	17 h 46 min 40 s	35 h 33 min 20 s	71 h 6 min 40 s	5 d 22 h 13 min 20 s
500 ms	5 ms	44 h 26 min 40 s	3 d 16 h 53 min 20 s	177 h 46 min 40 s	14 d 19 h 33 min 20 s
1 s	10 ms	3 d 16 h 53 min 20 s	7 d 9 h 46 min 40 s	14 d 19 h 33 min 20 s	29 d 15 h 6 min 40 s
2 s	20 ms	7 d 9 h 46 min 40 s	14 d 19 h 33 min 20 s	29 d 15 h 6 min 40 s	59 d 6 h 13 min 20 s
5 s	50 ms	18 d 12 h 26 min 40 s	37 d 0 h 53 min 20 s	74 d 1 h 46 min 40 s	148 d 3 h 33 min 20 s
10 s	100 ms	37 d 0 h 53 min 20 s	74 d 1 h 46 min 40 s	148 d 3 h 33 min 20 s	296 d 7 h 6 min 40 s
30 s	300 ms	111 d 2 h 40 min 0 s	222 d 5 h 20 min 0 s		
50 s	500 ms	185 d 4 h 26 min 40 s			
1 min	600 ms	222 d 5 h 20 min 0 s			
100 s	1 s				
2 min	1.2 s				
5 min	3 s				

(d: 日 / h: 時間 / min: 分 / s: 秒)

付録 2.4 最大記録長と分割数 (メモリ分割機能)

使用チャンネル数、分割数の設定により、最大記録長が自動的に決まります。

任意記録長時

MR8847-01 (トータルメモリ 64 MW) の時

分割数 (ブロック)	使用チャンネル数			
	1-2 チャンネル	1-4 チャンネル	1-8 チャンネル	1-16 チャンネル
	最大記録長 (div)			
2	160,000	80,000	40,000	20,000
4	80,000	40,000	20,000	10,000
8	40,000	20,000	10,000	5,000
16	20,000	10,000	5,000	2,500
32	10,000	5,000	2,500	1,200
64	5,000	2,500	1,200	600
128	2,500	1,200	600	300
256	1,200	600	300	150
512	600	300	150	70
1024	300	150	70	30

MR8847-02 (トータルメモリ 256 MW) の時

分割数 (ブロック)	使用チャンネル数			
	1-2 チャンネル	1-4 チャンネル	1-8 チャンネル	1-16 チャンネル
	最大記録長 (div)			
2	640,000	320,000	160,000	80,000
4	320,000	160,000	80,000	40,000
8	160,000	80,000	40,000	20,000
16	80,000	40,000	20,000	10,000
32	40,000	20,000	10,000	5,000
64	20,000	10,000	5,000	2,500
128	10,000	5,000	2,500	1,200
256	5,000	2,500	1,200	600
512	2,500	1,200	600	300
1024	1,200	600	300	150

MR8847-03 (トータルメモリ 512 MW) の時

分割数 (ブロック)	使用チャンネル数			
	1-2 チャンネル	1-4 チャンネル	1-8 チャンネル	1-16 チャンネル
	最大記録長 (div)			
2	1,280,000	640,000	320,000	160,000
4	640,000	320,000	160,000	80,000
8	320,000	160,000	80,000	40,000
16	160,000	80,000	40,000	20,000
32	80,000	40,000	20,000	10,000
64	40,000	20,000	10,000	5,000
128	20,000	10,000	5,000	2,500
256	10,000	5,000	2,500	1,200
512	5,000	2,500	1,200	600
1024	2,500	1,200	600	300

固定記録長時

MR8847-01 (トータルメモリ 64 MW) の時

分割数 (ブロック)	使用チャンネル数			
	1-2 チャンネル	1-4 チャンネル	1-8 チャンネル	1-16 チャンネル
	最大記録長 (div)			
2	100,000	50,000	20,000	20,000
4	50,000	20,000	20,000	10,000
8	20,000	20,000	10,000	5,000
16	20,000	10,000	5,000	2,000
32	10,000	5,000	2,000	1,000
64	5,000	2,000	1,000	500
128	2,000	1,000	500	200
256	1,000	500	200	100
512	500	200	100	50
1024	200	100	50	25

MR8847-02 (トータルメモリ 256 MW) の時

分割数 (ブロック)	使用チャンネル数			
	1-2 チャンネル	1-4 チャンネル	1-8 チャンネル	1-16 チャンネル
	最大記録長 (div)			
2	500,000	200,000	100,000	50,000
4	200,000	100,000	50,000	20,000
8	100,000	50,000	20,000	20,000
16	50,000	20,000	20,000	10,000
32	20,000	20,000	10,000	5,000
64	20,000	10,000	5,000	2,000
128	10,000	5,000	2,000	1,000
256	5,000	2,000	1,000	500
512	2,000	1,000	500	200
1024	1,000	500	200	100

MR8847-03 (トータルメモリ 512 MW) の時

分割数 (ブロック)	使用チャンネル数			
	1-2 チャンネル	1-4 チャンネル	1-8 チャンネル	1-16 チャンネル
	最大記録長 (div)			
2	1,000,000	500,000	200,000	100,000
4	500,000	200,000	100,000	50,000
8	200,000	100,000	50,000	20,000
16	100,000	50,000	20,000	20,000
32	50,000	20,000	20,000	10,000
64	20,000	20,000	10,000	5,000
128	20,000	10,000	5,000	2,000
256	10,000	5,000	2,000	1,000
512	5,000	2,000	1,000	500
1024	2,000	1,000	500	200

付録 2.5 ひずみゲージ使用時のスケーリング方法

8969 ストレインユニットを使用して、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、v: 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 + v) 倍、1/{2(1 + v)} 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 + v)} - 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)
σ = 73 - 10⁹ - 測定値- 10⁻⁶(測定値単位 :με)
= 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)	v
炭素鋼 (C0.1 ~ 0.25%)	205	0.28 ~ 0.3
炭素鋼 (C0.25% 以上)	206	0.28 ~ 0.3
ばね鋼 (焼き入れ)	206 ~ 211	0.28 ~ 0.3
ニッケル鋼	205	0.28 ~ 0.3
鋳鉄	98	0.2 ~ 0.29
黄銅 (鋳物)	78	0.34
りん青銅	118	0.38
アルミニウム	73	0.34
コンクリート	20 ~ 29	0.1

参照:「8.5 入力値を換算する (スケーリング機能)」(⇒ p.132)

付録 3 オプションについて

付録 3.1 オプション一覧

入力ユニットおよび本器に接続するコード、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。

「発注時指定」のものは、お客様での組み込みはできません。新たに購入される場合はお買上店（代理店）か最寄りの営業所にご連絡ください。

入力ユニット（計測用アンプ）

本器右側面に挿入して取り付けるタイプです。自由に組み替えできます。

		チャンネル数	最高サンプリング速度	A/D 分解能	最大入力電圧
電圧測定用	8966 アナログユニット	2	20 MS/s	12bit	DC400 V
	8968 高分解能ユニット	2	1 MS/s	16bit	DC400 V
電圧実効値測定用	8972 DC/RMS ユニット	2	1 MS/s	12bit	DC400 V
温度（熱電対）測定用	8967 温度ユニット	2	-	16bit	-
周波数・積算・パルスデューティ比・パルス幅測定用	8970 周波数ユニット	2	-	16bit	DC400 V
電流測定用	8971 電流ユニット	2	1 MS/s	12bit	-
ひずみ（ひずみゲージ式変換器）測定用	8969 ストレインユニット	2	200 kS/s	16bit	DC10 V
デジタル信号・接点信号測定用	8973 ロジックユニット	16	20 MS/s	-	-

参照：「18.6 入力ユニット仕様」（⇒ p.322）

測定プローブ・コード・クランプ類

			最大入力電圧
電圧測定用	L9197 接続コード	高圧用	600 V
	9197 接続コード	高圧用	600 V
	L9198 接続コード	低圧用	300 V
	L9217 接続コード	絶縁 BNC-BNC	300 V
	9322 差動プローブ	高圧用 接続には次のいずれかが別途必要です。 ・電圧測定用入力ユニットに接続するとき：9418-15 AC アダプタ*	(CAT II) DC 2000 V, AC 1000 V (CAT III) AC, DC 600 V
	9665 10:1 プローブ	対地間最大定格電圧は、 入力ユニットと同じです。	1 kVrms (500 kHz以下)
	9666 100:1 プローブ	対地間最大定格電圧は、 入力ユニットと同じです。	5 kVpeak (1 MHz 以下)
	*: 9418-15 AC アダプタ	9322 用	
ロジック信号入力用	9320-01 ロジックプローブ	4ch、電圧・接点信号の ON/OFF 検出用	
	MR9321-01 ロジックプローブ	絶縁 4ch、AC/DC 電圧の ON/OFF 検出用（小型端子タイプ、ライン用）	
	9327 ロジックプローブ	4ch、電圧・接点信号の ON/OFF 検出用（高速タイプ）	

AC/DC 接続には下記 (1) または (2) が必要です。	9277 ユニバーサルクランプオン CT ^{(1),(2)}	20 A、DC ~ 100 kHz
	9278 ユニバーサルクランプオン CT ^{(1),(2)}	200 A、DC ~ 100 kHz
	9279 ユニバーサルクランプオン CT ^{*(1),(2)}	500 A、DC ~ 20 kHz
	9709 AC/DC カレントセンサ ^{(1),(2)}	500A、DC ~ 100 kHz
	CT6862 AC/DC カレントセンサ	50 A
AC 専用 接続には下記 (1) または (2) が必要です。	CT6863 AC/DC カレントセンサ	200 A
	9272-10 クランプオンセンサ ^{*(1),(2)}	20/200 A、1 Hz ~ 100 kHz
AC 専用 漏れ電流用	9018-10 クランプオンプローブ	10 ~ 500 A、40 Hz ~ 3 kHz
	9132-50 クランプオンプローブ [*]	20 ~ 1000 A、40 Hz ~ 1 kHz
	9657-10 クランプオンリークセンサ	1 A、45 ~ 66 Hz
その他 電圧測定用入力ユニットに接続する場合	(1) 9555-10 センサユニット [*]	9272-10, 9277 ~ 9279, 9709, CT6862, CT6863 用
8971 電流ユニットに接続する場合	(2) 9318 変換ケーブル	9272-10, 9277 ~ 9279, 9709, CT6862, CT6863 用

*: CE マーキング対象外

プリンタ

記録紙	9231 記録紙	A4、1 セット 6 巻、30 m
-----	----------	-------------------

*: CE マーキング対象外

メディア (記録媒体)

ドライブ・ユニット	9664 HD ユニット	内蔵 HDD ※発注時指定
	9726 PC カード 128M	128MB、アダプタ付き
PC カード	9727 PC カード 256M	256MB、アダプタ付き
	9728 PC カード 512M	512MB、アダプタ付き
	9729 PC カード 1G	1GB、アダプタ付き
	9830 PC カード 2G	2GB、アダプタ付き

ソフトウェア

アプリケーションソフトウェア	9333 LAN コミュニケータ	
	9335 ウェーブプロセッサ	

その他

電源	9784 DC 電源ユニット	DC 駆動用電源 ※発注時指定
ケース	9783 携帯用ケース	キャスター付き

付録 3.29783 携帯用ケースについて

製品保証期間は 1 年間です。

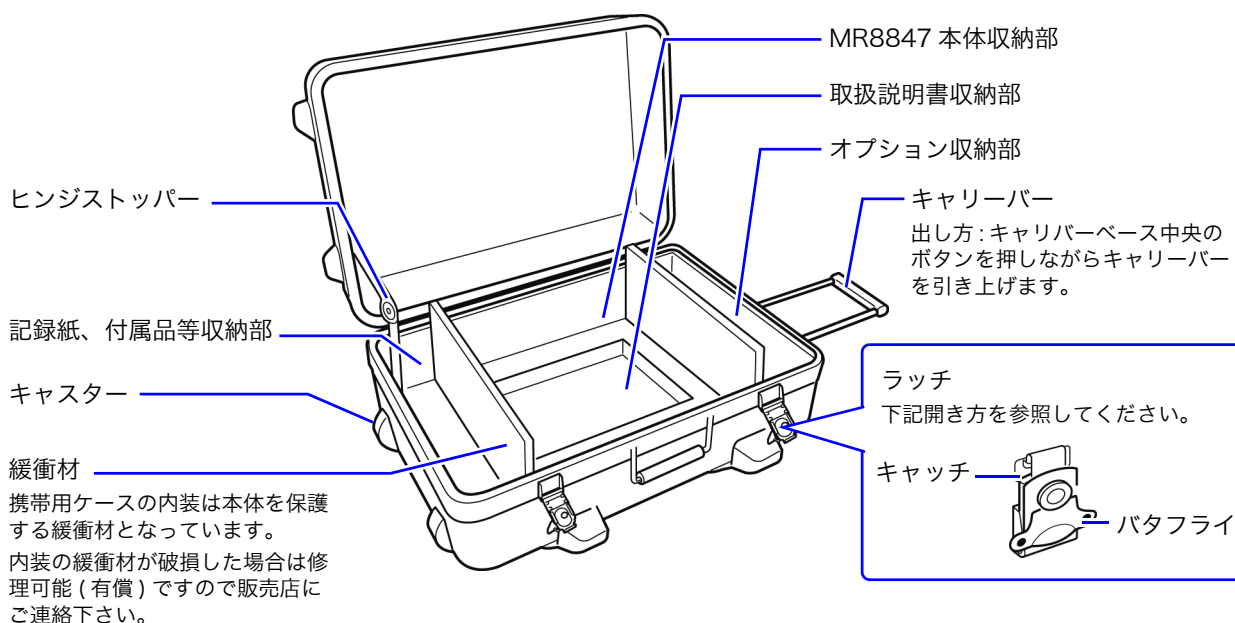
⚠ 警告

- ・ケースが転倒しけがをしたり、ケース破損の原因になることがありますので、次の点にご注意ください。
- ・ケースの上に乗ったり、座ったりしない。
- ・不安定な場所・段差のある場所・軟弱地盤でキャスターを使用しない。
- ・キャスターの取り付け・取り外し時には、指を挟んだり、思わぬけがをすることがありますので、十分に注意してください。

⚠ 注意

- ・ケース破損の原因になることがありますので、次の点にご注意ください。
- ・耐荷重 15 kg を超えての使用はしない。
- ・立てたままの状態でもケースを開閉しない。
- ・ケースは可燃性の素材を使用しておりますので、火気の近く、および 100℃ 以上の高温になる場所には置かないでください。火災の原因になることがあります。

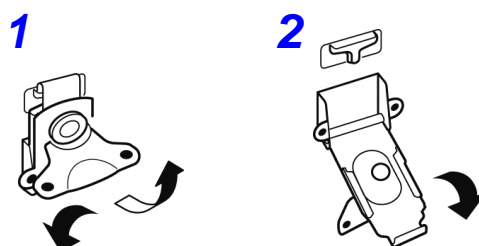
各部の名称



ラッチの開き方

1 バタフライを引き上げ、反時計回りにまわします。(半回転)

2 キャッチが外れたら手前に引きます。



付録 4 9784 DC 電源ユニットを搭載しているとき

バッテリーなどの DC 電源により本器を駆動できます。

本器に AC 電源と 9784 DC 電源ユニットの両方が接続されている場合は、AC 電源が優先になります。ただし、AC 電源で本器が駆動している場合で、9784 DC 電源ユニットのスイッチが ON のときは、9784 は待機状態となり、電力を消費しますのでご注意ください。

9784 を使用しないときは、電源を OFF にすることをお勧めします。

9784 の入力電源電圧範囲は DC10 ～ 28 V です。(電源電圧に対し、± 10% の電圧変動を考慮しています)

警告

- ・ バッテリーなどに接続するときは、9784 DC 電源ユニットのスイッチが OFF であることを確認してください。ON にしたままバッテリーなどに接続すると、火花が飛び、本器が破損する恐れがあります。
- ・ 通風孔をふさがないように設置してください。通風孔がふさがれた状態で設置した場合、本器の故障や火災を引き起こす恐れがあります。

注意

9784 に DC 電源を接続するときは、極性+- に注意し、確実に接続してください。極性を逆にすると、9784 が故障する恐れがあります。

9784 DC 電源ユニットの仕様

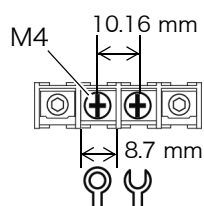
確度は温度 23±5℃、湿度 20 ～ 80%rh、電源投入後 30 分にて規定

定格入力電圧	DC12 V
入力電圧範囲	DC10 ～ 28 V
最大定格電力	200 VA
使用温湿度範囲	MR8847 に準ずる
保存温湿度範囲	MR8847 に準ずる
使用場所	MR8847 に準ずる
耐電圧	DC700 V/1 分間 (入力ー出力間、入力ー本体間)
絶縁電圧	100 M Ω 以上 / DC500 V (入力ー出力間、入力ー本体間)
外形寸法	MR8847 の外形寸法に約 29 mm (D) 追加
質量	MR8847 の質量に約 1200 g 増加

注記

- ・ DC 電源使用時、プリンタの仕様は以下のように変わります。
 1. 紙送り速度は最高 1 cm/ 秒になります。(従って、記録長連続時のリアルタイムプリントは 1 s/div 以降の遅いレンジで有効です)
 2. **[印字速度]** の設定が無効になります。
- ・ プリンタを使用する場合は、入力電圧が DC10 V 以下にならないようにしてください。プリンタ動作に支障がでる場合があります。

接続方法

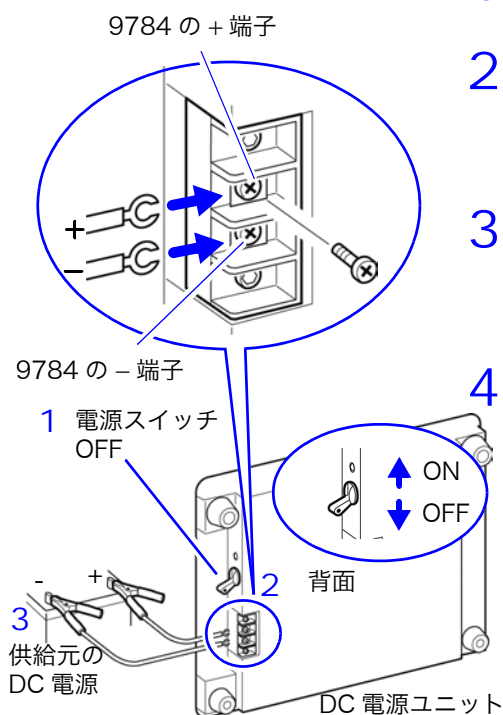


用意するもの：

供給元 DC 電源と 9784 DC 電源ユニットを接続するための接続コード

コード推奨定格：許容電流 25 A 以上

コード先端：左図の接続部端子台対応



- 1 9784 DC 電源ユニットのスイッチが OFF であることを確認します。
- 2 9784 のプラスの端子台 (+) に接続コードのプラスを、9784 のマイナスの端子台 (-) に接続コードのマイナスを接続します。
- 3 供給元 DC 電源側のプラス端子 (+) に接続コードのプラスを、マイナス端子 (-) に接続コードのマイナスを接続します。
- 4 電源スイッチを ON にします。

注記

- ・ 本器には、外部バッテリーを充電する機能はありません。
- ・ バッテリーで動作させる場合には、バッテリーの過放電に注意してください。
- ・ 本器は、出力の過電流または過電圧を検出すると出力を遮断します。
この場合は、9784 のスイッチを 1 度 OFF にし、約 1 分経過した後、再び ON にしてください。

バッテリー動作時における使用可能時間

(常温時の参考値)

使用バッテリー：12 V 38 Ah フル充電

	8966 フル実装
プリンタ非動作時 (トリガ待ち状態など)	約 9 時間
プリンタ動作時 (レコーダファンクション、 1 s/div 全ベタ)	約 5 時間

上記の値は、バッテリー使用回数、充電状態、周囲温度等により変化します。
AC 電源で駆動させている場合でも、DC 電源ユニットを待機状態 (スイッチを ON の状態) にするとバッテリーの電力を消費します。この状態のバッテリーの使用可能時間は約 5000 時間です。

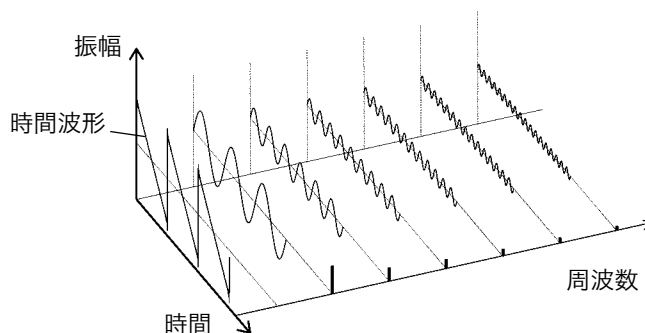
付録 5 FFT の解説

■ 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 ファンクションでは、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。

$$X(k) = DFT\{x(n)\} = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)W_N^{kn} \dots\dots\dots (1)$$

$$x(n) = IDFT\{X(k)\} = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X(k)W_N^{-kn} \dots\dots\dots (2)$$

$$W_N = \exp\left(-j \frac{2\pi}{N}\right) \dots\dots\dots (3)$$

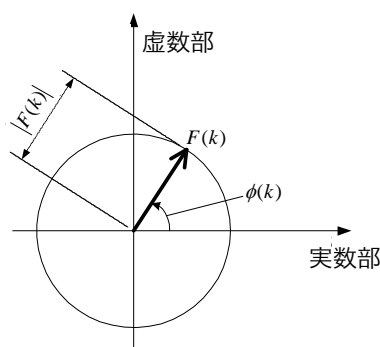
$X(k)$ は一般に複素数なので、式 (1) は更に変形して、以下のように書き直すことができます。

$$F(k) = |F(k)|\exp\{j\phi(k)\} = |F(k)|\angle\phi(k) \dots\dots\dots (4)$$

$$\phi(k) = \tan^{-1} \frac{\text{Im}\{X(k)\}}{\text{Re}\{X(k)\}} \dots\dots\dots (5)$$

$|F(k)|$: 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。

$$L[A_1 x_1(n) + A_2 x_2(n)] = A_1 y_1(n) + A_2 y_2(n) \quad \text{----- (6)}$$

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。

$$y(n) = \sum_{m=-\infty}^{\infty} h(n-m)x(m) \quad \text{----- (7)}$$

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。

$$y(n) = h(n) \quad \text{----- (8)}$$

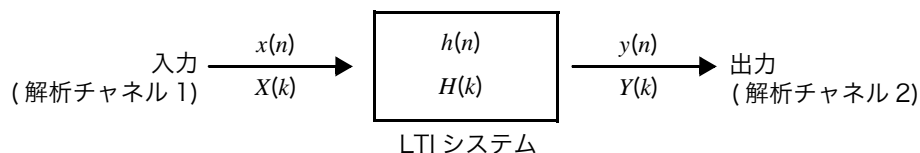
すなわち、入力信号に単位インパルスを与えると、LTI システムの特性が出力にそのまま出てきます。このように、単位インパルスに対するシステムの応答波形のことを、**インパルス応答**と呼びます。

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。

$$Y(k) = X(k)H(k) \quad \text{----- (9)}$$

$H(k)$ 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。

本器のインパルス応答と伝達関数は、式 (9) の関係を使って計算しています。



■ 演算ポイント数

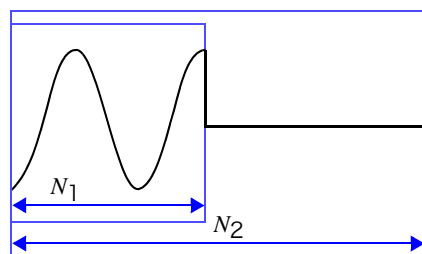
本器の FFT ファンクションは、1000、2000、5000、および 10000 ポイントの時間波形に対して周波数分析することができますが、以下の条件を満たしているとき、一度計算したデータに対して演算ポイント数を変更して再計算することができます。

- A. アベレーシング機能を OFF で測定したとき
- B. アベレーシング機能を ON、時間軸平均 (単純平均または指数平均) で測定したとき

測定したときの演算ポイント数を N_1 、測定後に変更した演算ポイント数を N_2 としたとき、本器の動作は次のようになります。

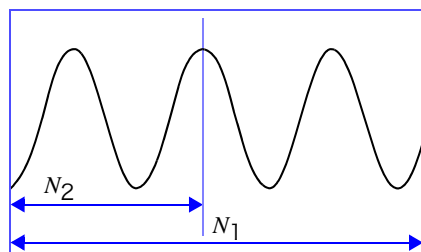
(1) $N_1 < N_2$ のとき

- ・データ数が足りないため、時間波形の後ろに 0 を挿入します。
- ・窓関数は N_1 の範囲のみ適用されます。
- ・周波数分解能は上昇します。例えば、 $N_1 = 1000$ 、 $N_2 = 2000$ のとき、周波数分解能は 2 倍になります。
- ・時間波形の平均エネルギーが低下するため、リニアスペクトルなどの振幅値は小さくなります。



(2) $N_1 > N_2$ のとき

- ・データ先頭部分から必要な部分を切り出します。
- ・窓関数は N_2 の部分に適用されます。
- ・周波数分解能は低下します。例えば、 $N_1 = 2000$ 、 $N_2 = 1000$ のとき、周波数分解能は 1/2 倍になります。
- ・時間波形の平均エネルギーは変化しないため、リニアスペクトルなどの振幅値に大きな変動はありません。



■ エイリアシング

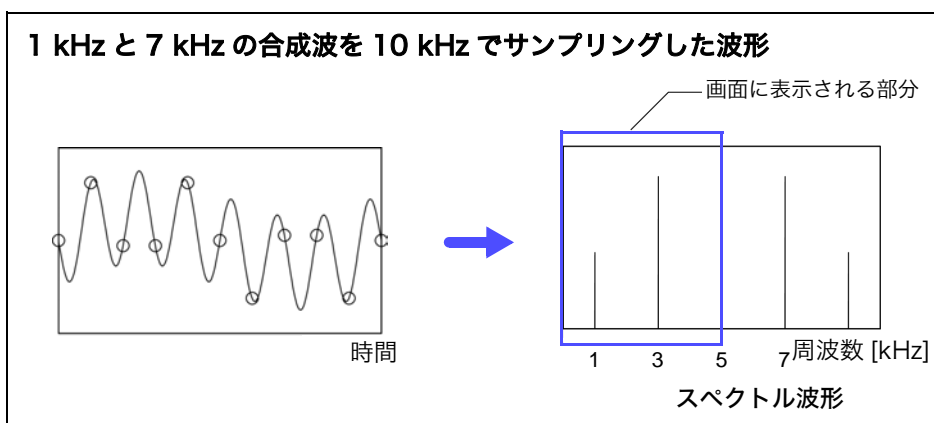
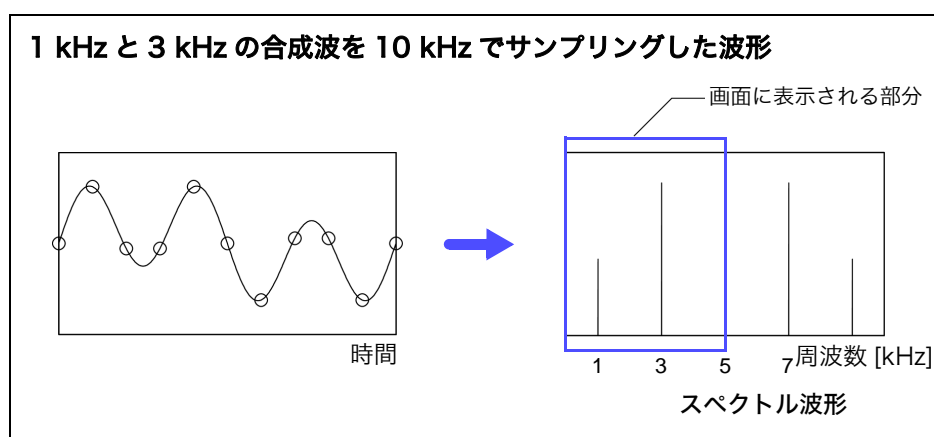
サンプリング速度に対し、測定する信号の周波数が高くなると、ある周波数を境にして実際の信号よりも低い周波数の信号が観測されます。これは、ナイキストのサンプリング定理 (標本化定理) により定まるサンプリング (標本化) 周波数よりも、低い周波数でサンプリングしているために起こる現象で、エイリアシング (Aliasing : 折り返し) といいます。

入力信号に含まれる最も高い周波数を f_{\max} 、サンプリング周波数を f_s とすれば、以下の式を満たす必要があります。

$$f_s = 2f_{\max} \quad \text{----- (10)}$$

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。

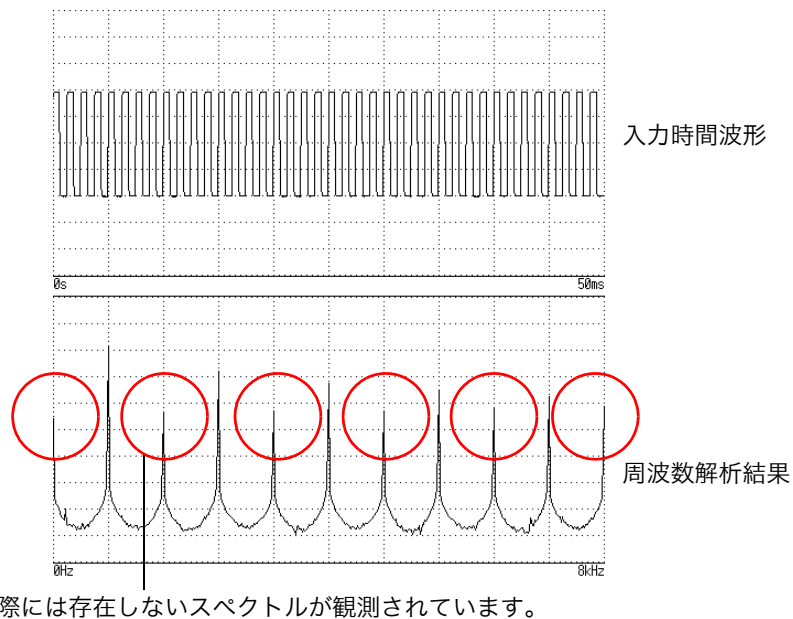
下図は、1 kHz と 3 kHz、および 1 kHz と 7 kHz の合成波をスペクトル解析した結果を示します。サンプリング周波数 f_s が 10 kHz のとき、5 kHz よりも高い周波数が印加されると (この場合は 7 kHz)、5 kHz 以下にスペクトルが折り返されて観測されます。この例では 3 kHz と 7 kHz の区別はできません。



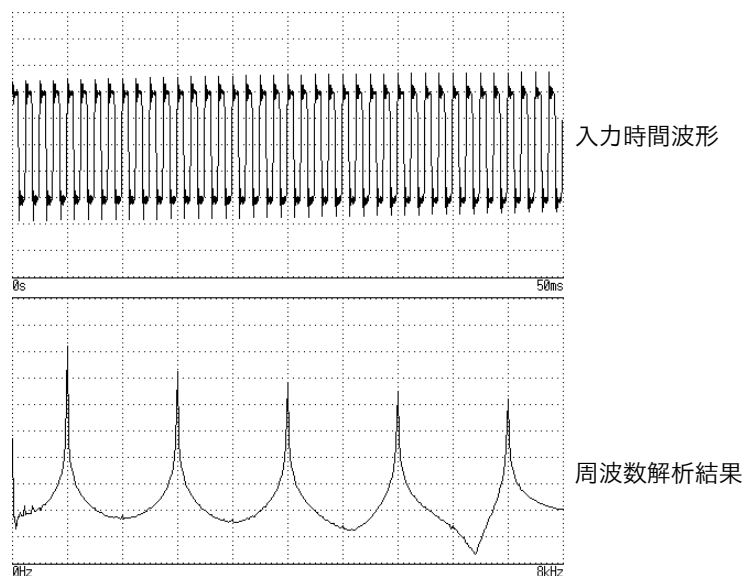
■ アンチエイリアシングフィルタ

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。

アンチエイリアシングフィルタを使用しない場合



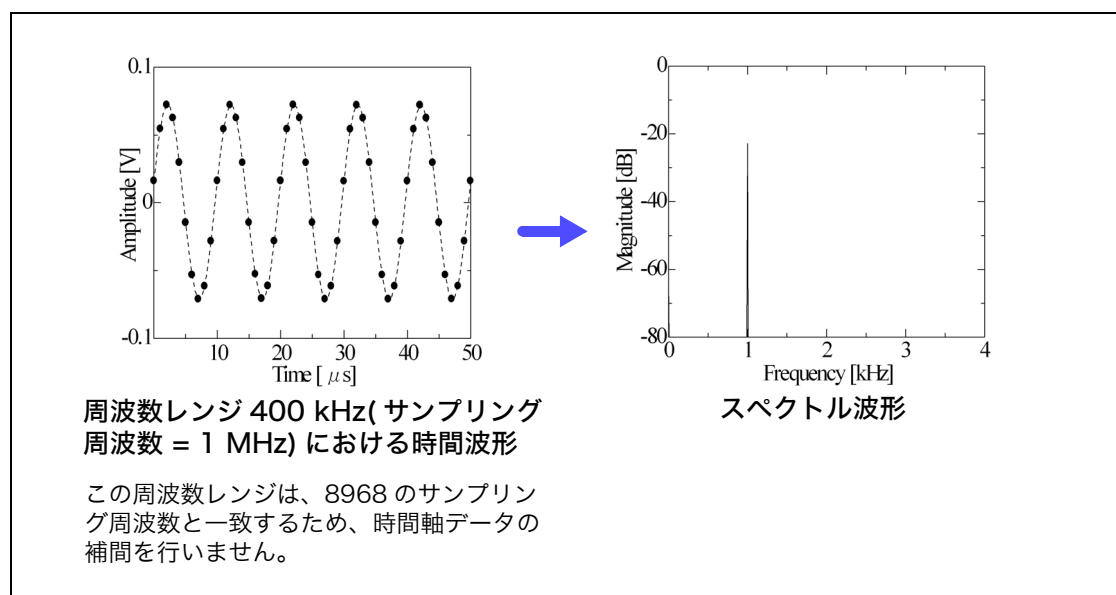
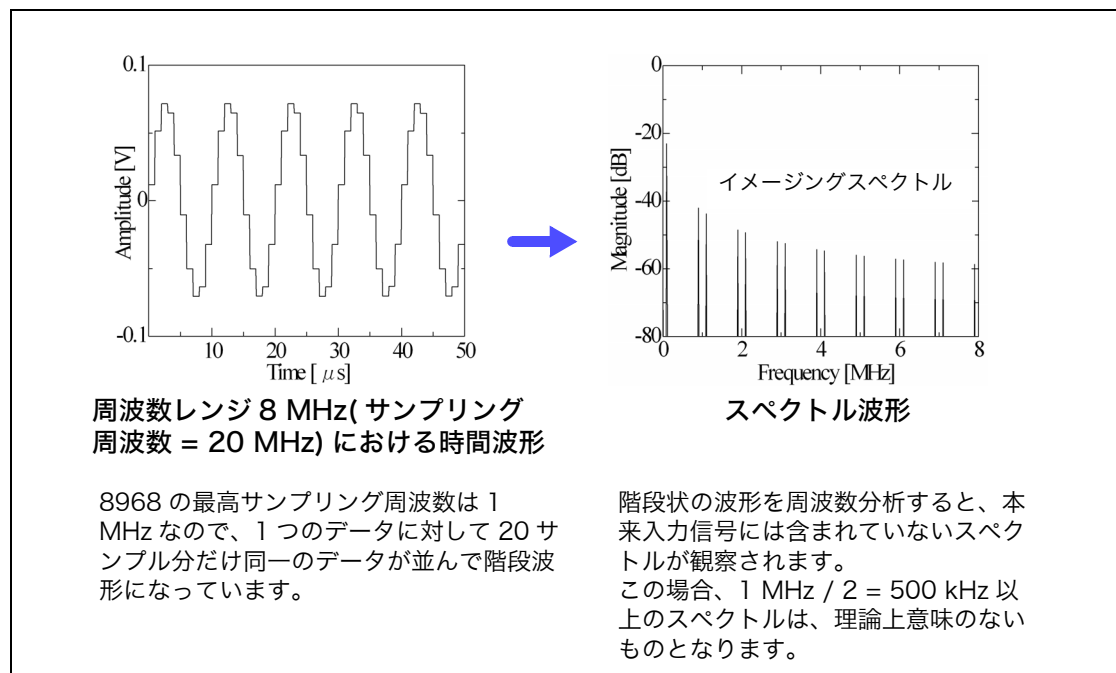
アンチエイリアシングフィルタを使用した場合



■ イメージング

本器では、ユニットごとに規定されている最高サンプリング周波数よりも高い周波数レンジが設定された場合、サンプリングされたデータを複数個並べて中間データを補間しています。この場合、時間軸波形は階段状になります。この状態で FFT 分析を行うと、本来は存在しないスペクトルが高い周波数に観測されます。このような現象を 0 次ホールド特性による**イメージング**と呼びます。

下図は、8968 高分解能ユニットに正弦波を印加したときの時間波形とスペクトルを示します。



FFT ファンクションで波形を分析する場合は、イメージング現象を防止するため、測定前に必ずユニットの最高サンプリング周波数を確認してください。

■ アベレージング

FFT ファンクション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。時間軸における平均は、トリガ条件が一致しない状態で行うと、意味のないデータになります。

1. 単純平均 (時間軸・周波数軸)

取り込んだデータを順次加算し、取り込み回数で割ったものです。

$$A_n = \frac{(n-1)A_{n-1} + Z_n}{n} \dots\dots\dots (11)$$

n : アベレージング回数
 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 (時間軸・周波数軸)

最新のデータに最も大きな重み付けをし、過去のデータに対しては指数関数的に重み付けが小さくなるようにして平均を行います。

$$A_n = \frac{(N-1)A_{n-1} + Z_n}{N} \dots\dots\dots (12)$$

N : アベレージング指定回数
 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 ファンクションでは、ストレージ波形に対しては実効値を、周波数波形に対しては、パワースペクトルの総和からオーバーオール値を計算して表示しています。

$$(Over\ all) = \sum_{i=0} P_i \dots\dots\dots (13)$$

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。

$$THD = \sqrt{\frac{\sum (f_n)^2}{(f_0)^2}} \times 100 [\%]$$

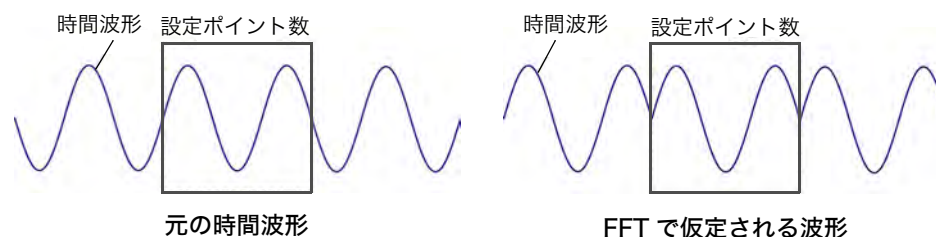
f_0 = 基本波
 f_n = n 次高調波

■ 窓関数

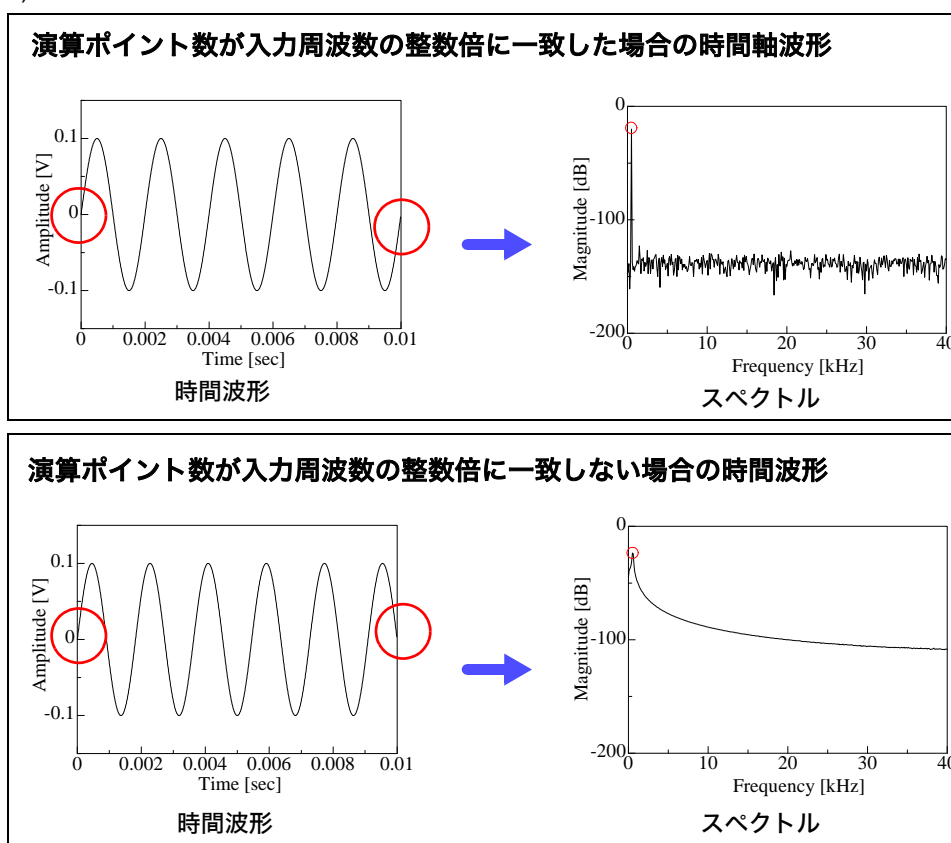
連続系のフーリエ変換は、式 (14) のようにマイナス無限大からプラス無限大までの時間における積分で定義されています。

$$X(f) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) \varepsilon^{-2\pi f t} dt \quad \text{----- (14)}$$

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)。



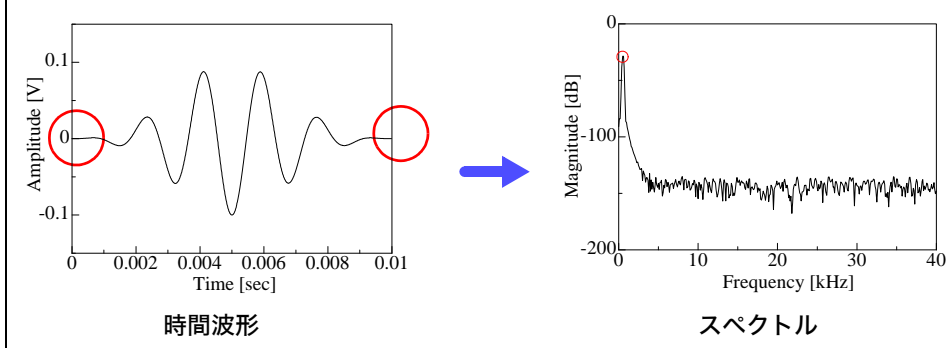
FFT の演算ポイント数が、入力信号周波数の整数倍に一致すれば、単一のラインスペクトルが得られます。しかしながら、周期の整数倍と一致しない場合 (FFT で仮定される波形に不連続点がある場合) は、スペクトルが分散してラインスペクトルになりません。このような現象をリーケージ誤差と呼びます (下図参照)。



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。

演算ポイント数が入力周波数の整数倍に一致しない場合の時間波形 (⇒ p.23)
にブラックマンハリス窓を乗算した波形



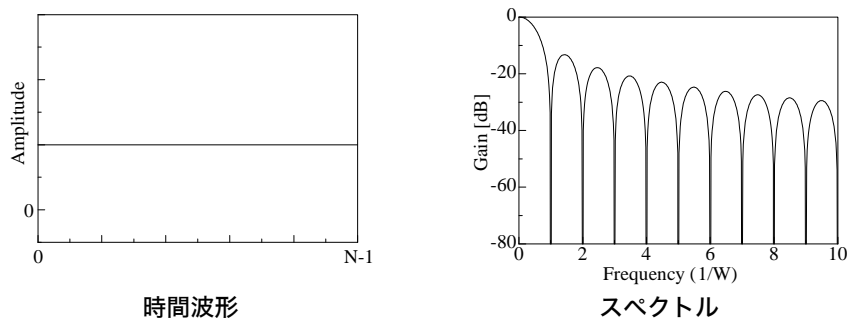
以下の図は、窓関数の時間波形とそのスペクトルを示します。

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。

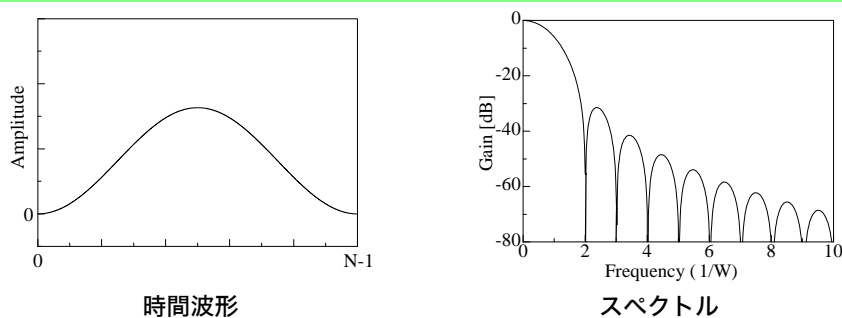
FFT の分析では、メインローブの幅と、サイドローブの大きさが小さいほど正しい結果を与えますが、両方の特徴を同時に満足することはできません。したがって、振幅値を重視する場合はメインローブの幅の大きな窓関数を、近接したスペクトルを観測する場合はメインローブの小さい窓関数を、周囲のスペクトルの影響を排除する場合はサイドローブの値が小さい窓関数を使います。

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。

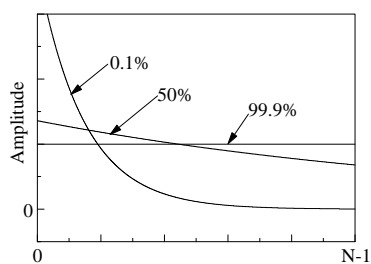
方形窓



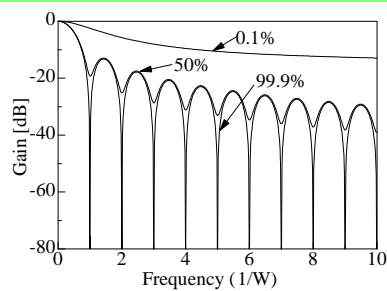
ハニング窓



エクスポネンシャル窓

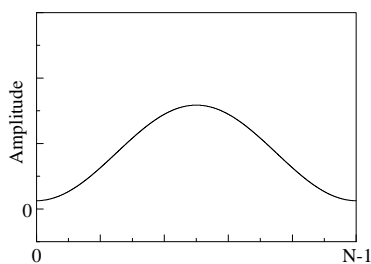


時間波形

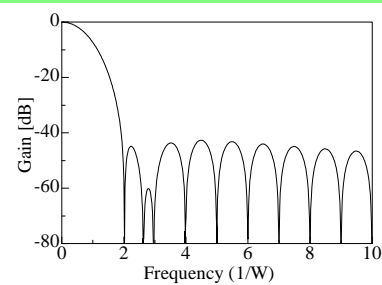


スペクトル

ハミング窓

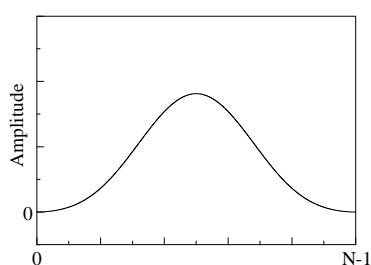


時間波形

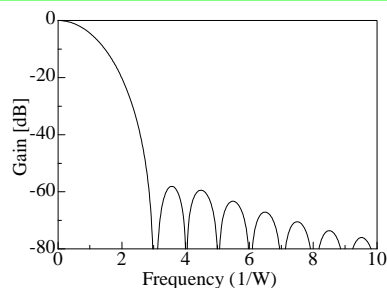


スペクトル

ブラックマン窓

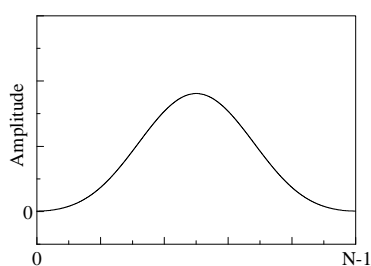


時間波形

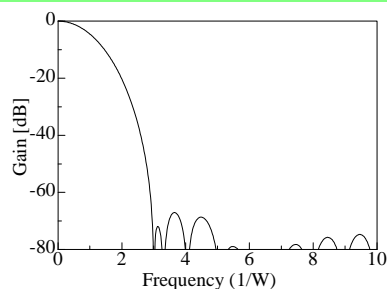


スペクトル

ブラックマンハリス窓

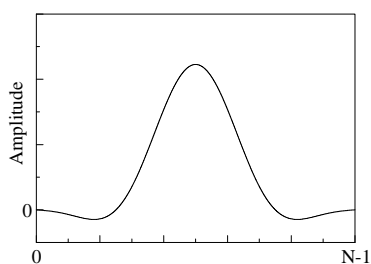


時間波形

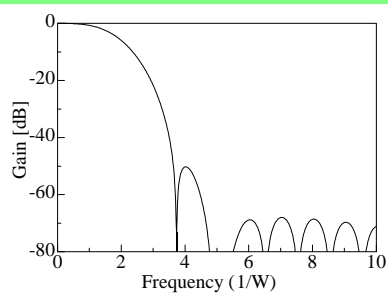


スペクトル

フラットトップ窓

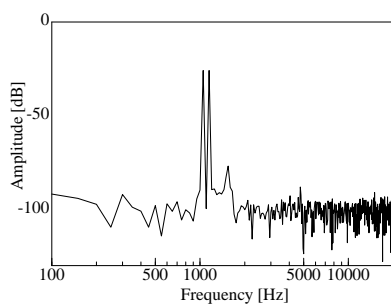


時間波形

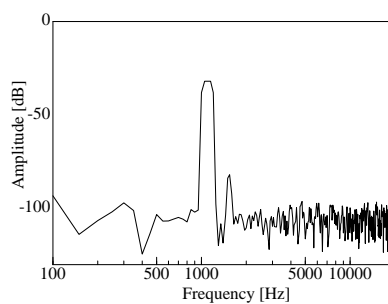


スペクトル

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ので、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

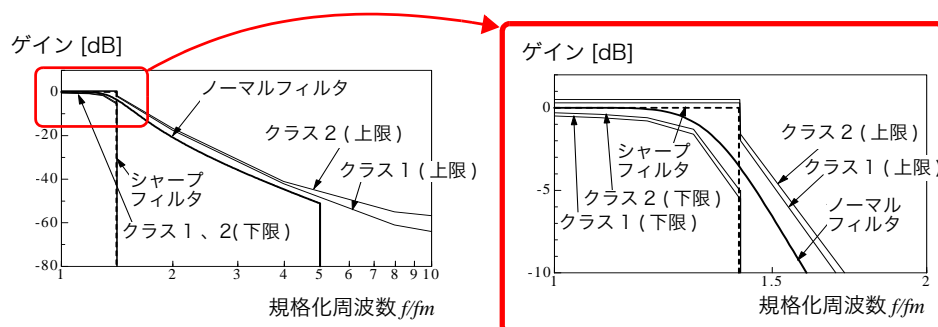


ハニング窓を用いて分析した場合

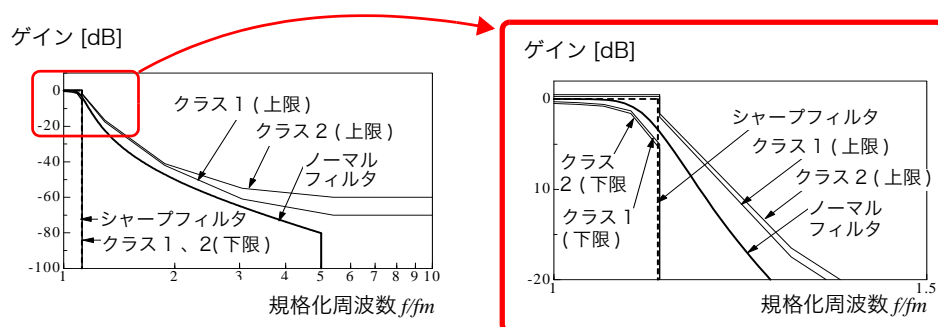
■ オクターブフィルタの特性

オクターブフィルタの特性は、JIS C1513-2002、JIS C1514-2002 (IEC61260) で定められています。以下の図は、これらの規格と本器のフィルタ特性を示します。

1/1 オクターブフィルタの特性

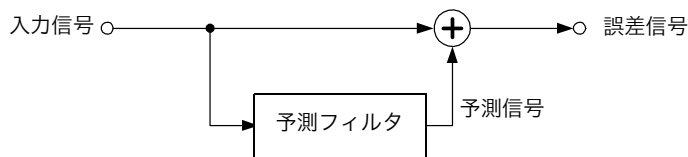


1/3 オクターブフィルタの特性



■ 線形予測分析 (LPC) について

線形予測分析 (linear predictive coding :LPC) は、下図のように入力信号を予測フィルタに通したとき、元の信号との誤差を最小にするようにフィルタを可変させて入力信号を分析します。



入力信号を ΔT でサンプリング (標本化) した時の時間離散信号を $\{x_t\}$ (t : 整数) とすると、LPC 分析では現時点の標本値 x_t とこれに隣接する過去の p 個の標本値との間に、次のような関係が成り立つと仮定します。

$$x_t + \alpha_1 x_{t-1} + \alpha_2 x_{t-2} + \cdots + \alpha_p x_{t-p} = \varepsilon_t \cdots \cdots (15)$$

ただし、 $\{\varepsilon_t\}$ は平均値 0、分散 σ^2 の互いに無相関な確率変数です。

式 (15) は、現時点の標本値 x_t は、過去の標本値から "線形予測" することが可能であることを意味しています。 x_t の予測値を \hat{x}_t とすれば、式 (15) は次のように変形することができます。

$$x_t = \hat{x}_t + \varepsilon_t = -\sum_{i=1}^p \alpha_i x_{t-i} + \varepsilon_t \cdots \cdots (16)$$

ここで α_i のことを、線形予測係数 (linear predictor coefficient) と呼びます。

LPC 分析では、この係数をレビンソン - ダービンのアルゴリズムを用いて計算し、スペクトルを求めています。本器では、この係数の数 (次数) を 2 ~ 64 まで変化させることができます。数値が大きいと、スペクトルの細かな構造が、小さいとスペクトル全体の包絡を求めることができます。

索引

数字

100BASE-TX	279
2 点で設定	132
8969 ストレインユニット	135
9769 変換ケーブル	24
9197 接続コード	21, 22
9333 LAN コミュニケータ	304
9664 HD ユニット	314, 29

A

A.A.F.	145
A/B カーソル	104

B

BMP	69
-----------	----

C

CF カード	29
COPY キー	101
CURSOR キー	9

D

dB 入力	228
DC 電源	付 14

E

ESC キー	9
--------------	---

F

FEED キー	9, 101
FFT	209, 付 16
FTP	288

H

HDD	29
HELP キー	13
High レベル演算	178

L

L9197 接続コード	21, 22
L9217 接続コード	21, 22

LAN	276, 301
Low レベル演算	178
LPC	付 28
LTI システム	付 17

N

NG	
X 軸設定	230
X 軸単位	230
外部サンプリング	230
ナイキスト, ランニングスペクトル	230

P

POWER スイッチ	34
P-P 値	178, 187

R

ROM/RAM チェック	336
--------------------	-----

S

SAVE キー	71, 77
STARTUP	83
START キー	9
STOP キー	9

U

USB	28, 294, 301
-----------	--------------

X

X-Y 面積値	178, 188
---------------	----------

あ

アイコン	29
アナログトリガ	156
アベレーシング	218, 付 22
アンチエイリアシングフィルタ	145, 209, 付 20

い

位相差演算	178, 180
位相スペクトル	248
ハイライト	221
イベント回数	160

イメージング	付 21
色	222
印刷	93, 235
印刷がおかしいとき	331
印刷内容	94
コメント	120
自動印刷	94
即印刷	94
タイトル	120
波形印刷	
日付（カウンタ印字）	100
インターネットブラウザ	281
インバート	142
インパルス応答	246, 付 17

え

エイリアシング	付 19
エクスポネンシャル窓	216, 付 25
演算 No.	222
演算開始位置	236

お

オートセットアップ	83
オートバランス	147
オートレンジ	59
オーバーオール値	228, 付 22
オクターブフィルタ	224, 付 27
オクターブ分析	250, 252
オプション	付 11
オフセット	133

か

カーソル値	104
XY 合成波形	106
開始ブロック	205
解析モード	219, 222, 224, 255
外部サンプリング	43, 213, 310
外部制御	305
外部制御端子	305
外部トリガ	167
拡大・圧縮	
ズーム機能	113
波形	112
重ね描き	129
紙送り	9

き

キーロック	9
強制的にトリガ	167
極大値	217
記録可能時間	付 5
記録長	
データ数について	48

記録データ	34
-------------	----

く

グラフ	49, 63
クランプ	25
グリッチトリガ	159
クロスパワースペクトル	245

け

検索	13, 173
減衰率	216

こ

交換部品	329
故障	330
コヒーレンス関数	247
コマンド	301
コメント	
印刷（チャンネルマーカ）	98

さ

最小値	187
最大値	187, 217
削除	88
参照データ	212
参照ブロック	206

し

時間差演算	178
時間軸レンジ	214
時間値	
最小値までの時間	187
最大値までの時間	187
時刻の設定	35
自己相関関数	249
指数化平均	218, 付 22
四則演算	178, 180, 189
実行時保存選択	77
実効値	187
指定時間レベル	178, 180
指定レベル時間	178, 180, 188
自動印刷	95
自動保存	71
シャトル	9
ジャンプ機能	109
周期トリガ	159
周期・周波数	180, 187
周波数分解能	214
周波数レンジ	213
手動印刷	97
上下限値	116

使用チャンネル	131
使用ブロック	117, 205
使用ブロック数	205
初期化	30, 332
ジョグ	9

す

数字を入力する	127
数値演算	175
演算式	187
演算種類	178
数値演算結果	181, 195
設定	178
判定	182
スクロール	108
スケーリング	132
8969 ストレインユニットを使用する	135
クランプを使用する	134
定格出力	135
定格容量	135
ひずみゲージを使用する	136, 付 10
スタートアップ	319
ストレージ	238

せ

セーブ	71
接続	
温度測定	23
周波数・積算・パルスデューティ比測定	22
振動・変位（ひずみ）測定	24
電圧測定	21
電流測定	25
接続コード	21, 22
設置	5
設定	
自動印刷	95
自動的に読み込む	83
測定条件	41, 63
入力チャンネル	50
保存	71
セルフチェック	
ROM/RAM チェック	336
ゼロアジャスト	36
ゼロ位置（ゼロポジション）	36, 54
線形時不変システム	付 17
線形予測分析	付 28

そ

相互相関関数	250
操作キー	9, 330
測定開始	57
測定可能レンジ	252

た

タイマトリガ	164
ダウンロード	291
立上り時間	178, 180, 187
立下り時間	178, 180, 187
縦軸	223
単純平均	付 22

つ

追従波形表示	206
通信	275
1 対 1	280
DHCP	277
IP アドレス	277
アクセス	289
ゲートウェイ	277
コマンド通信	301
デリミタ	301
ヘッダ	301
サブネットマスク	277
ダウンロード	291
デリミタ	301
ネットワーク	276
ファイル削除・ファイル名変更	291
ヘッダ	301
ポート番号	301
ホスト名	277

て

テキスト	69
テキストコメント	102
デューティ比	178, 180, 189
電圧降下トリガ	158
電源	33
電源インレット	33
電源コード	33
伝達関数	244

と

トリガ	58, 153
アウト	157
イン	157
グリッチ	159
周期アウト	159
周期イン	159
タイミング	171
電圧降下	158
モード	155
レベル	157
トリガ検索	173
トリガ出力	311
トリガ設定	
設定の流れ	154
トリガソース (AND/OR)	172

索引

トリガフィルタ	160
トリガモード	220
トリガ優先	170
取り込み時間	214

な

ナイキスト	229, 224
内部メモリ	29
並び替え	89

に

入力結合	53
入力レベル	115

ね

熱電対	23
-----------	----

は

ハードディスク	29
バーニア	141
廃棄	
リチウム電池	342
バイナリ	69
ハイライト	221
減衰率	221
減衰量	221
波形	
拡大・圧縮	112
範囲指定	107
波形演算	191
演算子	200
波形画像	69
保存	77
波形画面	236
波形色	111, 198, 227
波形判定	257
波形ファイルの大きさ	付 2
ハニング窓	216, 付 24
ハミング窓	216, 付 25
パラメータ	223
バリアブル機能	
スケーリング機能と組み合わせる	140
バリアブル自動補正	134
バリアブル機能	
スケーリング設定時	134
パルスカウンタ	178, 180, 189
パルス幅	178, 180, 188
パワースペクトル	241
パワースペクトル密度	242, 243
判定	182

ひ

ピーク値表示	217
ビープ音	273
表示画像	69
保存	77
表示形式	229
表示種類と画面分割	230
表示色	
演算波形	198
標準 LOGIC 端子	8
標準偏差	178, 188
頻度分布	238, 255

ふ

ファイル	
ファイルの種類	69
ファイル名を入力するとき	124
ファイル操作	
削除	88
名前変更	89
並び替え	89
フォルダ作成	87
ファイルの大きさ	
CSV ファイル	付 3, 付 4
FFT ファイル	付 3, 付 4
MEM ファイル	付 2, 付 4
REC ファイル	付 2, 付 4
XYC ファイル	付 3, 付 4
フィルタ	
フィルタ幅	160
フーリエ変換	付 16
フォーマット	30
フォルダ	87
フォルダ作成	74, 87
ブラックマン・ハリス窓	216, 付 25
ブラックマン窓	216, 付 25
フラットトップ窓	216, 付 26
ブランクパネル	19
プリトリガ	168
トリガ優先	170
プリンタ	
プリンタヘッド	340
プリンタヘッドのクリーニング	339
プリント	
リアルタイムプリント	95
プローブ分圧比	145
分解能	55

へ

平均値	178, 187
ヘルプ	13
変換比	132

ほ

ポイント数	213, 227, 付 18
方形窓	216, 付 24
保存	67
自動保存	71
選択保存	71
即保存	71
ファイル種類	69
保存できないとき	331

ま

窓関数	216, 227, 付 23
補正	216
マニュアルトリガ	167
間引き	215

め

メディア変更	68
メモリ分割	203
メモリ容量	313
面積値	178, 188

も

文字を入力する	123
---------------	-----

よ

横軸	223
読み込み	80
ファイル種類	69

ら

ランニングスペクトル	231
------------------	-----

り

リニアスペクトル	239
----------------	-----

れ

レベルトリガ	157
レベルモニタ	115
レンジ	
自動設定	59

ろ

ロード	80
ローパス フィルタ	55
ロールモード	128
ロジックチャネル	56
ロジックトリガ	162
ロジックプローブ	26

保証書

HIOKI

形名 MR8847-01 MR8847-02 MR8847-03	製造番号	保証期間 購入日 年 月より 1 年間
---	------	------------------------

本製品は、弊社の厳密な検査を経て合格した製品をお届けした物です。
万一ご使用中に故障が発生した場合は、お買い求め先にご連絡ください。本書の記載内容で無償修理をさせていただきます。また、保証期間は購入日より1年間です。購入日が不明の場合は、製品の製造年月から1年を目安とします。ご連絡の際は、本書を提示してください。また、確度については、明示された確度保証期間によります。

—お客様—

ご住所：〒

ご芳名：

＊ お客様へのお願い

- ・ 保証書の再発行はいたしませんので、大切に保管してください。
- ・ 「製造番号、購入日」およびお客様「ご住所、ご芳名」は恐れ入りますが、お客様にて記入していただきますようお願いいたします。

1. 取扱説明書・本体注意ラベル（刻印を含む）等の注意事項に従った正常な使用状態で保証期間内に故障した場合には、無償修理いたします。また、製品のご使用による損失の補償請求に対しては、弊社審議の上購入金額までの補償とさせていただきます。なお、製造後一定期間を経過したものおよび部品の生産中止、不測の事態の発生等により修理不可能となった場合は、修理、校正等を辞退する場合がございます。

2. 保証期間内でも、次の場合には保証の対象外とさせていただきます。

- － 1. 製品を使用した結果生じる被測定物の、二次的、三次的な損傷、被害
- － 2. 製品の測定結果がもたらす、二次的、三次的な損傷、被害
- － 3. 取扱説明書に基づかない不適当な取り扱い、または使用による故障
- － 4. 弊社以外による修理や改造による故障および損傷
- － 5. 取扱説明書に明示されたものを含む部品の消耗
- － 6. お買い上げ後の輸送、落下等による故障および損傷
- － 7. 外観上の変化（筐体のキズ等）
- － 8. 火災、風水害、地震、落雷、電源異常（電圧、周波数等）、戦争・暴動行為、放射能汚染およびその他天災地変等の不可抗力による故障および損傷
- － 9. 各種通信・ネットワーク接続による損害
- － 10. 保証書の提出が無い場合
- － 11. その他弊社の責任とみなされない故障
- － 12. 特殊な用途（宇宙用機器、航空用機器、原子力用機器、生命に関わる医療用機器および車輛制御機器等）に組み込んで使用する場合で、前もってその旨を連絡いただかない場合

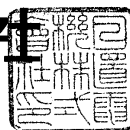
3. 本保証書は日本国内のみ有効です。(This warranty is valid only in Japan.)

サービス記録

年月日	サービス内容

日置電機株式会社

〒386-1192 長野県上田市小泉 81
TEL 0268-28-0555
FAX 0268-28-0559



10-09

- 本書の内容に関しては万全を期していますが、ご不明な点や誤りなどお気づきのことがありましたら、本社コールセンターまたは最寄りの営業所までご連絡ください。
- 本書は改善のため予告なしに記載事項を変更することがあります。
- 本書には著作権によって保護される内容が含まれます。本書の内容を弊社に無断で転載、複製、改変することは禁止されています。

HIOKI

日置電機株式会社

■ 製品のお問い合わせはコールセンターまで

 **0120-72-0560** 9:00～12:00, 13:00～17:00
土・日・祝日を除く

TEL 0268-28-0560 FAX 0268-28-0569 E-mail info@hioki.co.jp

■ 修理・校正のご依頼はお買上店（代理店）または最寄りの営業所まで
また、ご不明な点がありましたらサービスお問合せ窓口まで

TEL 0268-28-0823 FAX 0268-28-0824 E-mail cs-info@hioki.co.jp

■ お問い合わせ・販売ネットワーク

<http://www.hioki.co.jp/contact/>

本社 〒386-1192 長野県上田市小泉 81

TEL 0268-28-0555 FAX 0268-28-0559



1308