



# 3000 シリーズ・オシ ロスコープ

カタログ番号 D3000-97003

2005 年 3 月

© Copyright Agilent Technologies 2005  
All Rights Reserved

## ユーザーズ／サービス・ガ イド



**Agilent Technologies**

---

## 本書の内容

本書には、3000シリーズ・オシロスコープの使用に際して必要な情報が掲載されています。本書は、以下の章から構成されています。

**測定前の準備** 第1章では、パッケージ内容の確認、消費電力、プローブ補正方法、清掃方法、セットアップについて説明します。

**オシロスコープの使用** 第2章では、フロント・パネル／グラフィカル・ユーザ・インターフェースの使用法、オシロスコープを使った各種操作の実行方法について説明します。

**仕様および特性** 第3章には、オシロスコープの仕様および特性が掲載されています。

**サービス** 第4章には、オシロスコープのサービス／性能試験についての情報が掲載されています。

---

# 目次

## 1 測定前の準備

- パッケージ内容の確認 1-2
- 機能チェックの実行 1-5
- プローブの補正 1-7
- フロント・パネルとユーザ・インターフェースの説明 1-9
- 波形のオートスケール 1-12
- オシロスコープの清掃 1-13

## 2 オシロスコープの使用

### 垂直軸コントロール 2-3

- 垂直軸の設定 2-4
- チャンネル結合の設定 2-6
- 帯域幅制限の設定 2-9
- プローブ減衰率の設定 2-11
- 反転の設定 2-12
- デジタル・フィルタの設定 2-14
- 演算機能の設定 2-15
- 基準波形の設定 2-19
- 波形の表示と消去 2-21

### 水平軸コントロール 2-22

- 水平軸の設定 2-23
- 水平軸ノブ 2-24
- Horizontalメニュー 2-25
- ロール・モード 2-29

### トリガ・コントロール 2-30

- トリガの設定 2-31
- トリガ・モード 2-33

### 波形コントロール 2-37

- 収集の停止 2-38
- 等価時間サンプリング 2-38
- アベレージング収集 2-38
- ピーク検出 2-40
- シーケンス機能 2-41

### 表示の設定 2-43

### セーブ/リコール 2-45

## 目次

波形 2-46  
セットアップ 2-46  
デフォルト設定 2-46  
ロード 2-46  
保存 2-46

### ユーティリティ 2-47

マスク・テスト 2-49  
I/O Setup 2-51  
System Info 2-52  
自己校正 2-53  
セルフテスト 2-54

### 測定コントロール 2-55

電圧測定 2-56  
時間測定 2-57  
自動測定の手順 2-58  
測定の概念 2-59

### カーソル測定 2-63

手動 2-64  
トラッキング 2-66  
自動測定 2-67

### オートスケールおよびラン/ストップ 2-68

Autoscale 2-69  
Run/Stop 2-71

## 3 仕様および特性

仕様 3-2  
特性 3-3

## 4 サービス

サービスのためオシロスコープをAgilentへの送付方法 4-2

### 性能の試験 4-3

性能検査試験を実施する前に 4-5  
DC利得確度テスト 4-7  
アナログ帯域幅 - 最大周波数チェック 4-13  
性能試験成績表 4-21



---

測定前の準備

## パッケージ内容の確認

- 輸送用カートンに損傷がないかどうか調べます。

梱包内容の確認とオシロスコープの機械的/電氣的検査が済むまで、損傷した輸送用カートンや緩衝材を保管しておいてください。

- 受け取ったオシロスコープの梱包に、以下の品目が入っていることを確認してください。

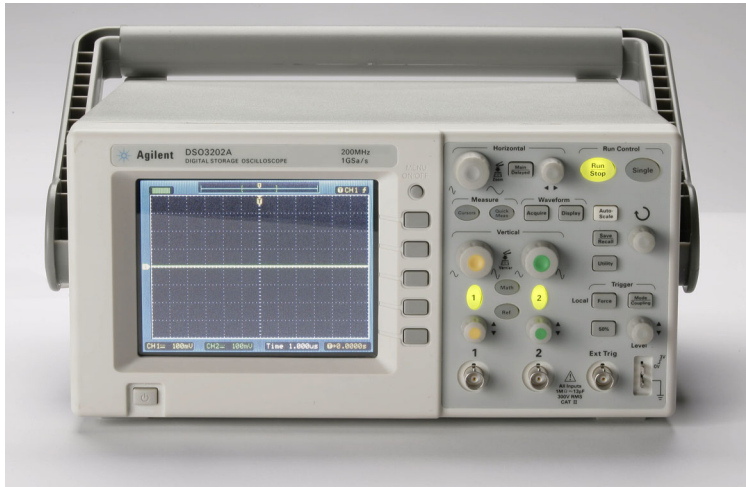
- オシロスコープ
- (2) N2862A 10:1 10 M $\Omega$  パッシブ・プローブ (60 MHz/100 MHzモデル)
- (2) N2863A 10:1 10 M $\Omega$  パッシブ・プローブ (150 MHz/200 MHzモデル)
- ユーザ・マニュアルが入ったCD-ROM

図 1-1 を参照してください。(電源コードについては、表 1-1 を参照してください)。不足しているものがある場合は、最寄りの Agilent 営業所にお問い合わせください。梱包が損傷していた場合は、運送業者に連絡した上で、最寄りの Agilent 営業所にご連絡ください。

- オシロスコープの動作確認を行います。

- 機械的な損傷または不具合があった場合やオシロスコープが正常に機能しなかったり、性能試験にパスしない場合は、Agilent 営業所までお知らせください。
- 輸送用カートンが損傷していたり、緩衝材に圧力が加わった痕跡がある場合は、運送業者および Agilent 営業所にお知らせください。運送業者の検査を受ける必要があるため、輸送用材料を保管しておいてください。

図 1-1

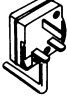



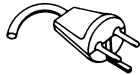




CD-ROMマニュアル

パッケージ内容

表 1-1

電源コード

プラグのタイプ	ケーブルの パーツ番号	プラグの説明	長さ (in/cm)	色	国
	8120-1351	ストレート*BS1363A	90/228	グレー	英国、キプロス、 ジンバブエ、 シンガポール
	8120-1703	90°	90/228	ミント・グレー	
	8120-1369	ストレート*NZSS198/ ASC	79/200	グレー	オーストラリア、 ニュージーランド
	8120-0696	90°	87/221	ミント・グレー	
	8120-1689	ストレート*CEE7-Y11	79/200	ミント・グレー	東欧および西欧、 サウジアラビア、 南アフリカ、インド (多くの国では極性が 与えられていない)
	8120-1692	90°	79/200	ミント・グレー	
	8120-2857	ストレート (シールド)	79/200	ココア・ ブラウン	
	8120-1378	ストレート*NEMA5-15P	90/228	ジェード・グレー	米国、カナダ、 メキシコ、 フィリピン、台湾
	8120-1521	90°	90/228	ジェード・グレー	
	8120-1992	ストレート (医療用) UL544	96/244	ブラック	
	8120-2104	ストレート*SEV1011	79/200	ミント・グレー	スイス
	8120-2296	1959-24507 タイプ12 90°	79/200	ミント・グレー	
	8120-2956	ストレート*DHCK107	79/200	ミント・グレー	デンマーク
	8120-2957	90°	79/200	ミント・グレー	
	8120-4211	ストレート SABS164	79/200	ジェード・グレー	南アフリカ共和国
	8120-4600	90°	79/200	インド	
	8120-4753	ストレート MITI	90/230	ダーク・グレー	日本
	8120-4754	90°	90/230		

\* プラグに示されているパーツ番号は、プラグ専用の業界識別番号です。ケーブルに示されている番号は、プラグを含むケーブル全体の Agilent パーツ番号です。

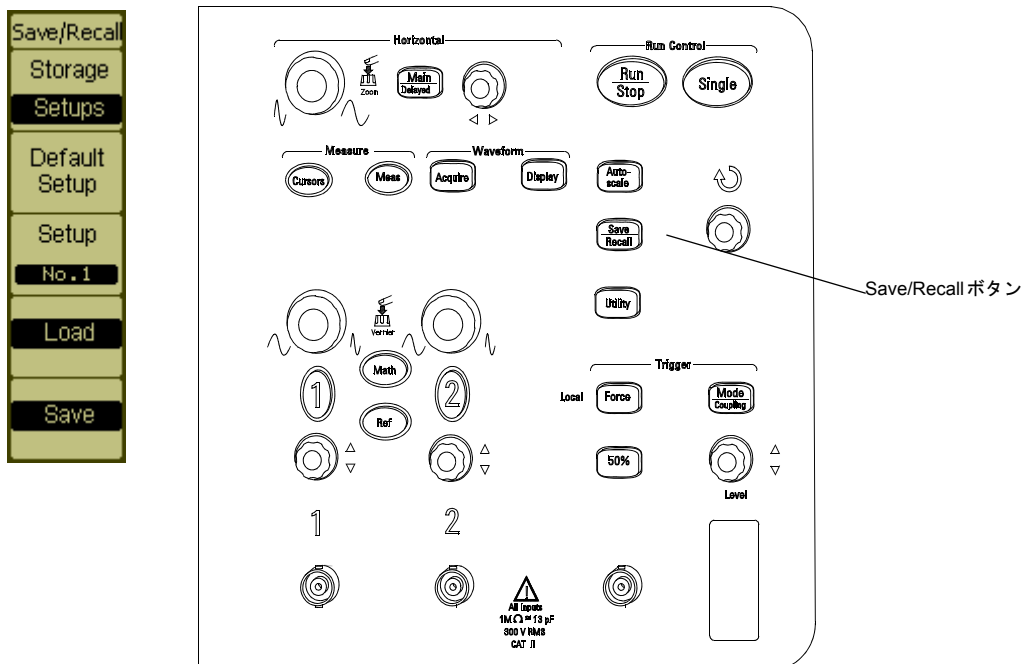


## 機能チェックの実行

この簡単な機能チェックを実行して、オシロスコープが正常に動作していることを確認します。図1-2を参照してください。

- 1 オシロスコープの電源をオンにします。オシロスコープ専用の電源コードを使用します。100～240 Vac、47 Hz～440 Hzの供給が可能な電源を使用します。ディスプレイにすべてのセルフテストにパスしたことが示されるまで待ちます。**Save/Recall** ボタンを押し、一番上のメニュー・ボックスの**Setups**を選択して、**Default Setup**メニュー・ボックスを押します。

図1-2



フロント・パネル・コントロール

### 警告

感電を防止するために、オシロスコープがグラウンドにきちんと接続されているか確認します。

- 2 波形をオシロスコープのチャンネルに入力します。
- 3 **Autoscale** ボタンを押し、ディスプレイ上の信号を確認します。

---

**注意**



オシロスコープの損傷を防ぐために、BNCコネクタの入力電圧が最大電圧（最大300 Vrms）を超えていないことを確認します。

## プローブの補正

この調整を行って、プローブと入力チャネルの整合をとります。プローブを初めて入力チャネルに接続する場合は必ず、この作業を行ってください。

### 低周波補正

- 1 Probeメニューの減衰量を10Xに設定します。フロント・パネルの該当するチャネル・ボタン(1または2)を押し、**10X**が表示されるまで**Probe**メニュー項目を選択します。
- 2 プローブの先端をプローブ補正コネクタに、グランド・リードをプローブ補正用グランド・コネクタに接続します。プローブのフック・チップを使用する場合は、チップをプローブ上にしっかり挿入して確実に接続します。
- 3 フロント・パネルの**Autoscale** ボタンを押します。

図1-3



### プローブ補正

- 4 図1-3に示されている「適切に補正された」波形と異なる波形が表示される場合は、付属の調整ツール（アジャストメントツール）を使いプローブで低周波補正調整を行い、できるだけフラットな方形波になるようにします。

### 高周波補正

- 1 BNCアダプタを使って、プローブをフロントパネルの向かって右側下部にある方形波出力端子に接続します。

測定前の準備  
プローブの補正

- 2 方形波発生器を1 MHzの周波数、1 V<sub>p-p</sub>の振幅に設定します。
- 3 フロント・パネルの**Autoscale** ボタンを押します。

図1-4



プローブ補正

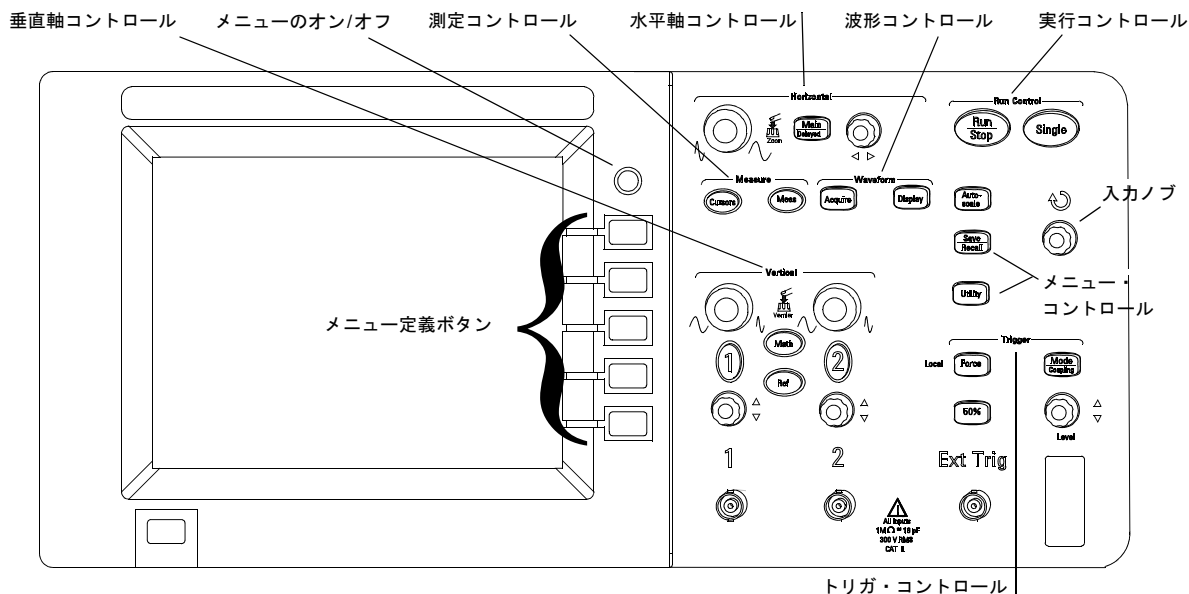
- 4 図1-4に示されている「適切に補正された」波形と異なる波形が表示される場合は、非金属製ツールを使ってプローブで2箇所の高周波補正調整を行って、できるだけフラットな方形波になるようにします。

---

## フロント・パネルとユーザ・インタフェースの説明

新しいオシロスコープでまず最初にすることの1つは、フロント・パネルに慣れることです。フロント・パネルには複数のノブとボタンがあります。

図 1-5



フロント・パネル

- 測定コントロール
- 波形コントロール
- メニュー・コントロール
- 垂直軸コントロール
- 水平軸コントロール
- トリガ・コントロール
- 実行コントロール
- メニューのオン/オフ
- メニュー定義ボタン

入力ノブ

ボタンおよびノブの定義は、次のとおりです。

**Meas**および**Cursors**

**Acquire**および**Display**

**Save/Recall**および**Utility**

垂直位置ノブ、垂直スケール・ノブ、**1**、**2**、**Math**および**Ref**メニュー  
位置ノブ、**Main/Delayed**、スケール・ノブ

トリガ・レベル・ノブ、**50%**、**Mode/Coupling**、**Force**

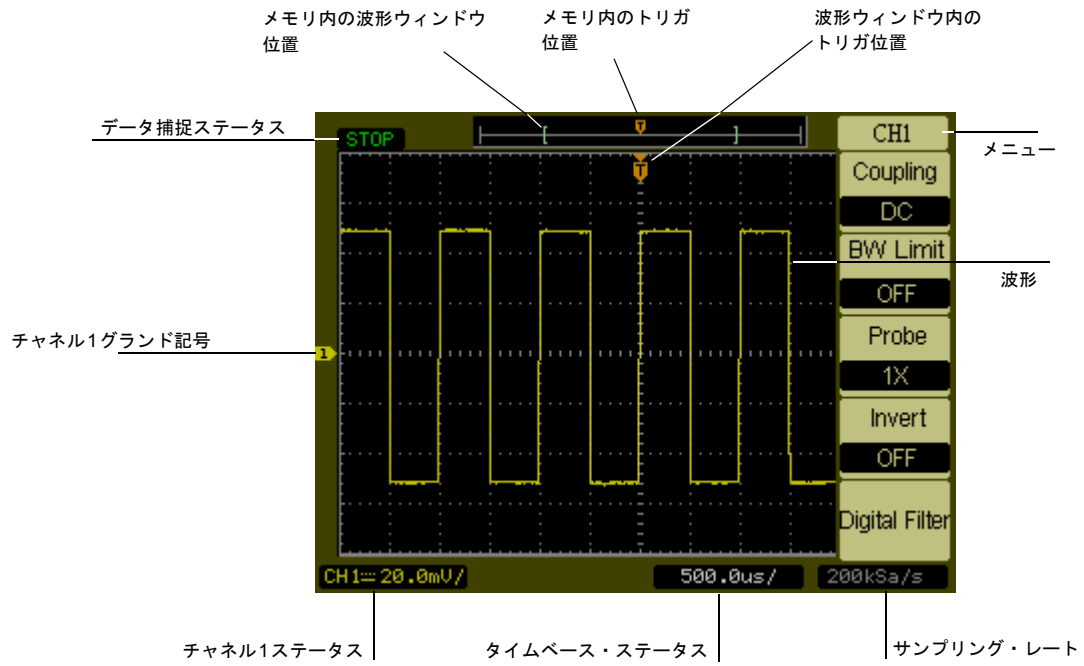
**Run/Stop**、**Autoscale**、**Single**

現在のメニューの表示／非表示

画面の右側にある上から下までの5つのグレーのボタン。これらのボタンは、現在表示されているメニューの隣接するメニュー項目を選択します。メニューが表示されていない時にこれらのいずれかのボタンを押した場合、最後に表示されたメニューがアクティブになります。

選択された項目のアジャストメント用

図 1-6



ユーザ・インターフェース

## 波形のオートスケール

オシロスコープには、入力波形を最適に表示するようにオシロスコープを自動的にセットアップするオートスケール機能が装備されています。オートスケール機能を使用するには、50 Hz以上の周波数、1%を超えるデューティ・サイクルの波形でなくてはなりません。

**Autoscale** ボタンを押すと、オシロスコープはオンになり、入力波形が感知されたチャンネルをすべてスケールリングし、トリガ・ソースに選択されたチャンネルへの入力波形に基づいてタイムベースの範囲を決定します。選択されるトリガ・ソースは、波形入力が感知されたチャンネルのうちの最小番号のチャンネルです。3000シリーズ・オシロスコープは、外部トリガ入力を備えた2チャンネル・オシロスコープです。



---

## オシロスコープの清掃

- 刺激の少ない石鹼水溶液を湿らせた柔らかい布でオシロスコープを拭きます。

---

### 注意

オシロスコープを拭く際には、水溶液を付け過ぎないでください。オシロスコープのフロント・パネルに水が入り込んで、高感度の電子部品が損傷する恐れがあります。

---



---

オシロスコープの使用

---

## オシロスコープの使用

この章では、オシロスコープのボタン、ノブ、メニューについて説明します。オシロスコープの測定機能を理解するためにも、この章のすべての練習問題を実行してみることをお勧めします。

---

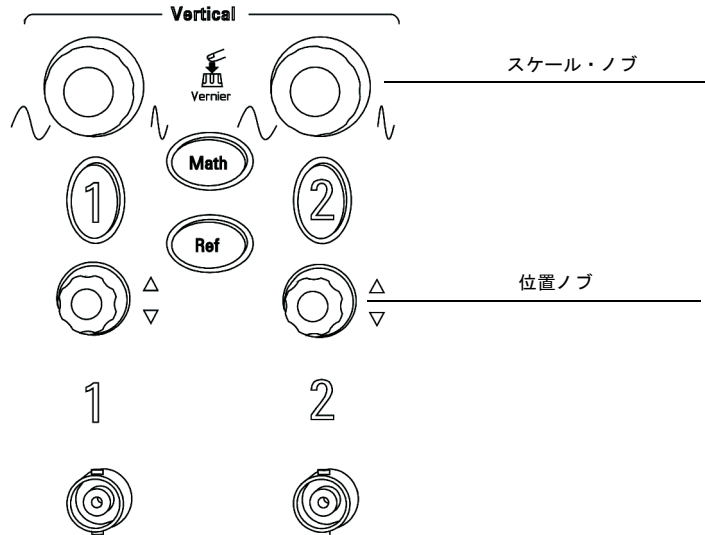
## 垂直軸コントロール

各チャンネル毎に、垂直軸の設定メニューがあります。このメニューを表示するには、フロント・パネルの**1**ボタンまたは**2**ボタンを押します。ここでは、垂直軸の設定方法について説明します。

## 垂直軸の設定

図2-1に、垂直軸システム・コントロールを示します。

図2-1



### 垂直軸コントロール

次の練習問題では、垂直軸のボタン、ノブ、ステータス・バーの使用法を解説します。

- 1 位置ノブを使って波形を画面中央に移動します。

位置ノブは、波形を垂直方向に移動します。位置ノブを回すと、グランド基準が画面中央からどれだけ離れているのかを示す電圧値が短時間表示されます。また、画面左側のグランド位置を示す記号が位置ノブに連動して移動します。

#### 測定のヒント

チャンネルがDC結合の場合、波形のDC成分はグランド記号からの電圧差を見るだけで簡単に測定できます。チャンネルがAC結合の場合、波形のDC成分がカットされるため、波形のAC信号成分をより高い感度で表示できます。

- 2 垂直軸設定を変更すると、ステータス・バーも変化します。  
垂直軸設定は、画面上のステータス・バーを見ればすぐにわかります。
- a スケール・ノブで垂直軸感度を変更して、ステータス・バーの変化を観察します。
  - b **1** ボタンを押します。**CH1** メニューが表示され、チャンネルがオンになります。
  - c 各メニュー・ボタンを押してみて、どのボタンでステータス・バーが変化するかを観察します。
  - d **1** ボタンを押して、チャンネルをオフまたはオンにします。MENU ON/OFF ボタンを押して、チャンネルをオフにせずにメニューを非表示にします。

チャンネルの垂直スケール・ノブを押すと、感度の粗調整モードと微調整モードが切り替わります。粗調整モードでノブを回すと、**Volts/Div** スケールは、2 mV/div、5 mV/div、10 mV/div、...、5 V/divのように、1-2-5のシーケンスで変化します。微調整モードでノブを回すと、**Volts/Div** スケールは、粗調整モードの設定の中間の小さいステップで変化します。これにより、波形の垂直サイズをより細かく調整できます。

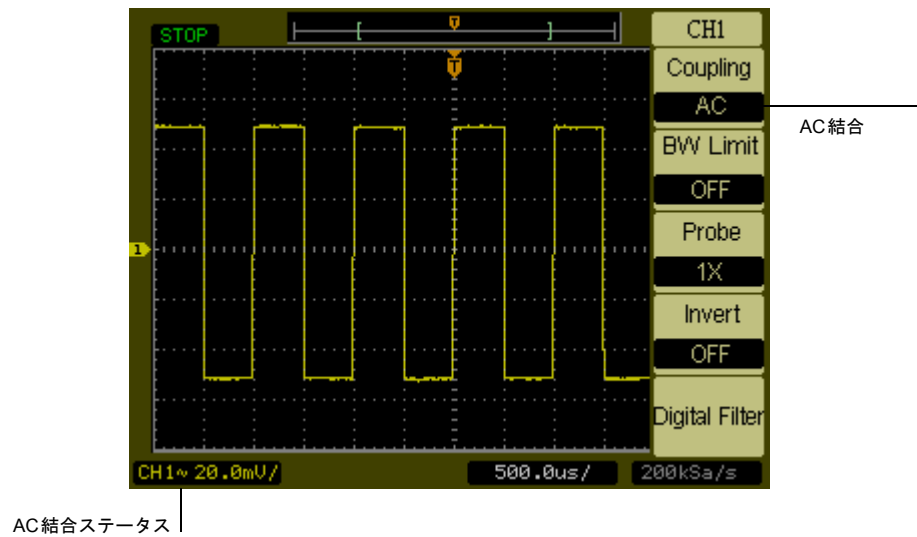
## チャンネル結合の設定

チャンネル結合の設定は、波形のDCオフセット電圧を除去するために使用できます。結合コントロールを**AC**に設定すると、入力波形からDCオフセット電圧が除去されます。

チャンネル1の波形からDCオフセット電圧を除去するには、フロント・パネルの**1**キーを押します。Couplingメニュー・キーを押して、**AC**を表示させます。

図2-2を参照してください。

図2-2

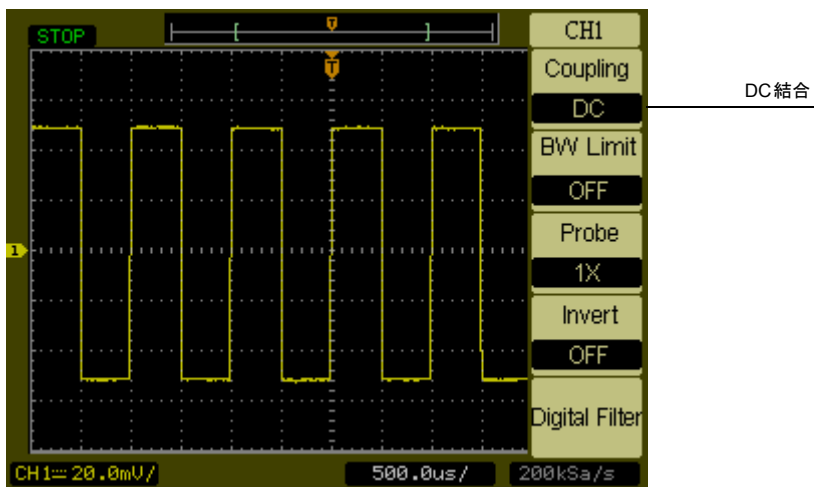


### AC結合の設定

**DC**結合を選択すると、入力波形のACとDCの両方の成分がオシロスコープにより観測されます。図2-3を参照してください。



図2-3

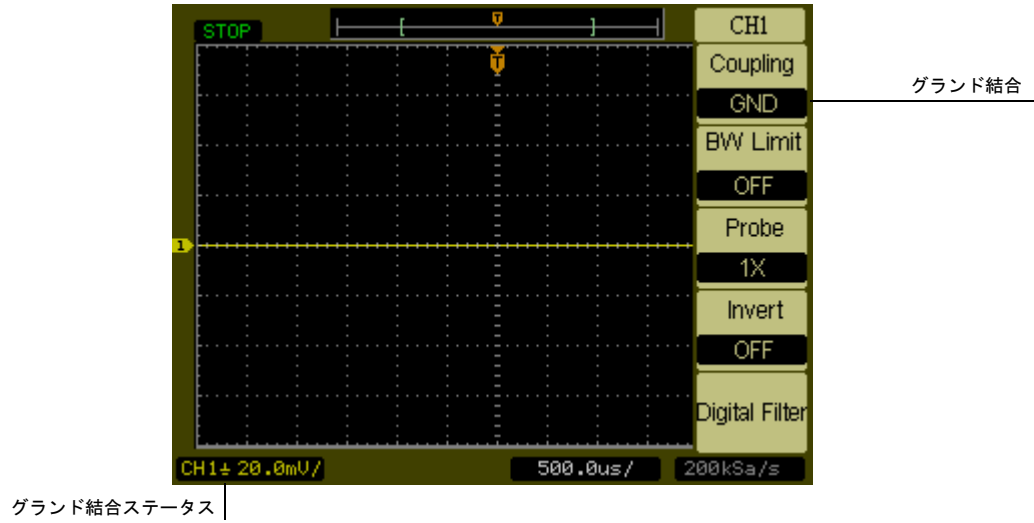


DC結合ステータス

### DC結合の設定

**GND 結合**を選択すると、波形はオシロスコープの入力から切り離されます。図2-4を参照してください。

図2-4



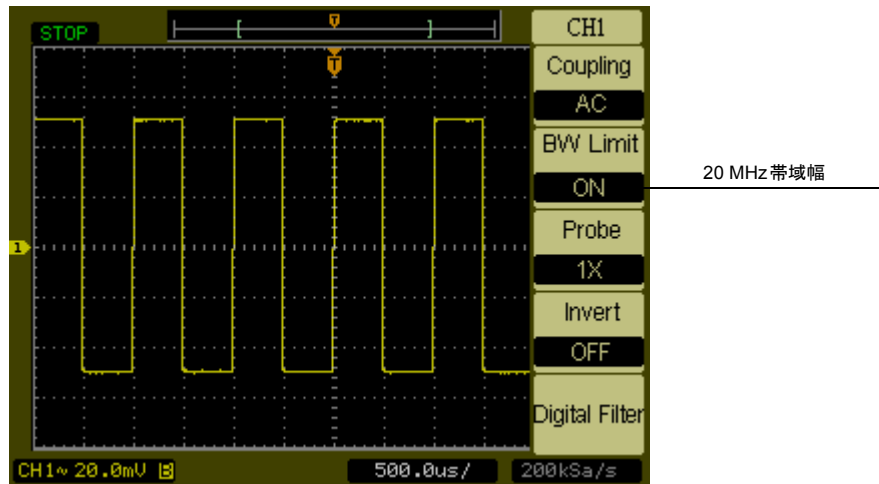
### GND 結合の設定

## 帯域幅制限の設定

帯域幅制限の設定は、波形の解析に不要な高周波成分を除去するために使用できます。

チャンネル1の波形から高周波成分を除去するには、フロント・パネルの**1**キーを押します。**BW Limit**メニュー・キーを押して、**ON**を表示させます。20 MHzより上の周波数が除去されます。図2-5を参照してください。

図2-5

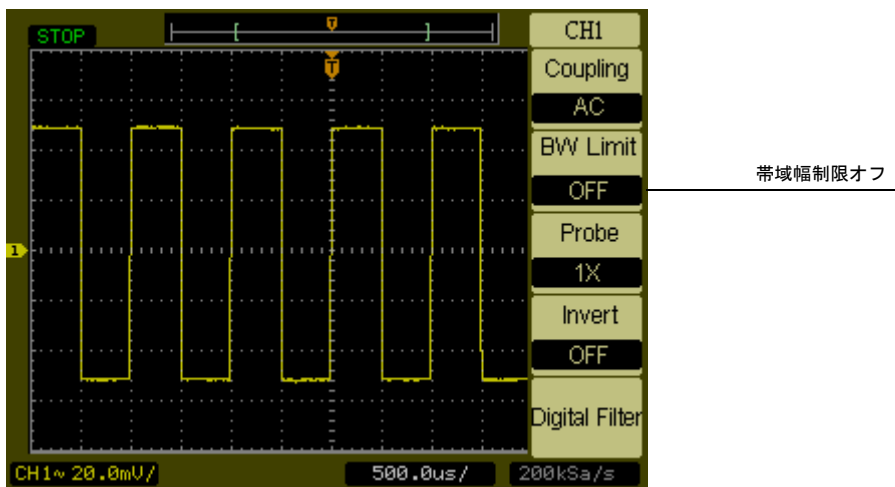


帯域幅制限オンの状態

**BW Limit**メニューを操作し**OFF**に設定すると、オシロスコープはフル帯域幅に設定されます。

図2-6を参照してください。

図2-6



BW Limitオフの状態

## プローブ減衰率の設定

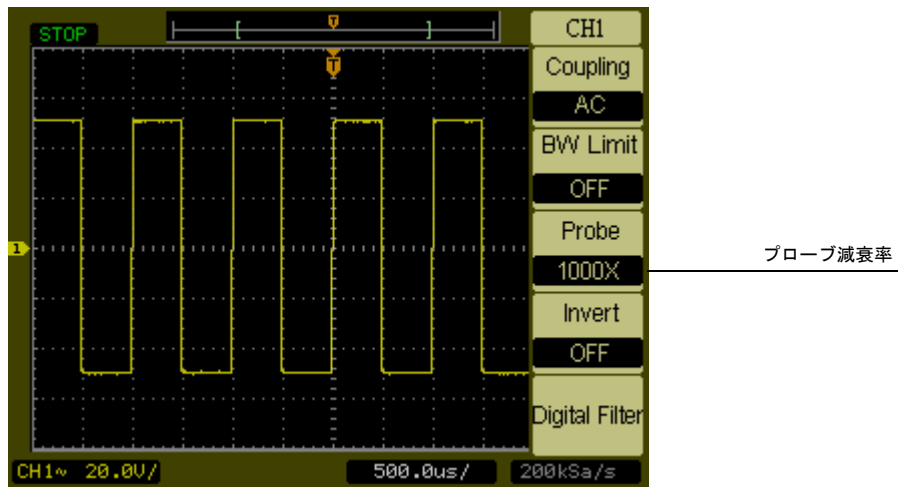
プローブ減衰率の設定は、プローブの減衰率を変更します。減衰率設定は、オシロスコープの垂直スケールを変更することにより、測定結果が電圧レベルを反映するようにします。

チャンネル1のプローブ減衰率を変更するには、フロント・パネルの**1**キーを押します。

**Probe**メニュー・キーを押し、使用するプローブに合わせて減衰率を変更します。

図2-7に、1000:1のプローブを使用する例を示します。

図2-7



プローブ減衰率を1000:1に設定

表2-1

プローブ減衰率と対応する設定

1:1	1X
10:1	10X
100:1	100X
1000:1	1000X

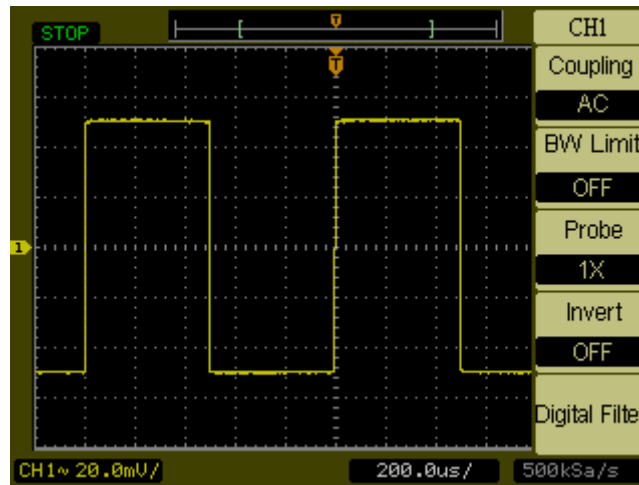
## 反転の設定

反転の設定は、表示された波形をグランド・レベルを基準として反転します。オシロスコープが反転された波形でトリガされる場合、トリガも反転されます。

チャンネル1の波形を反転するには、フロント・パネルの**1**キーを押します。**Invert**メニュー・キーを押して、ONを表示させます。

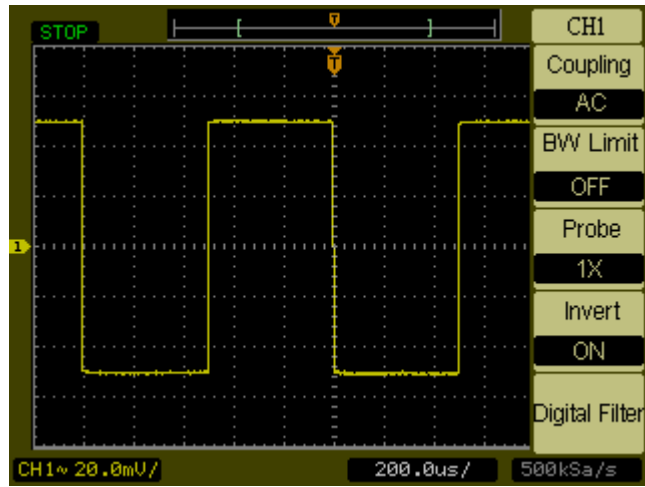
図2-8と図2-9に、反転の前後の変化を示します。

図2-8



反転の前の波形

図2-9



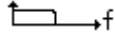
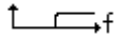
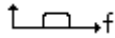
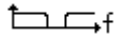


反転の後の波形

## デジタル・フィルタの設定

**Digital Filter** メニュー・キーを押すと、**Filter** の設定メニューが表示され、波形データをフィルタするデジタル・フィルタを選択します。使用可能なフィルタのタイプは、表2-2に示されています。

表2-2

Filterメニュー

メニュー	設定	説明
Digital Filter	ON OFF	このチャンネルのフィルタをオン/オフします。
Filter Type		LPF (ローパス・フィルタ)
		HPF (ハイパス・フィルタ)
		BPF (バンドパス・フィルタ)
		BRF (バンド・リジェクト・フィルタ)
Upper Limit		フロント・パネルの入カノブにより上限値を設定します。
Lower Limit		フロント・パネルの入カノブにより下限値を設定します。

**Upper Limit** または **Lower Limit** メニュー・キーを押すと、フロント・パネルの入カノブを使い、デジタル・フィルタの上限/下限周波数を設定することができます。上限と下限の最大値は、水平軸のスケールの設定によって決まります。

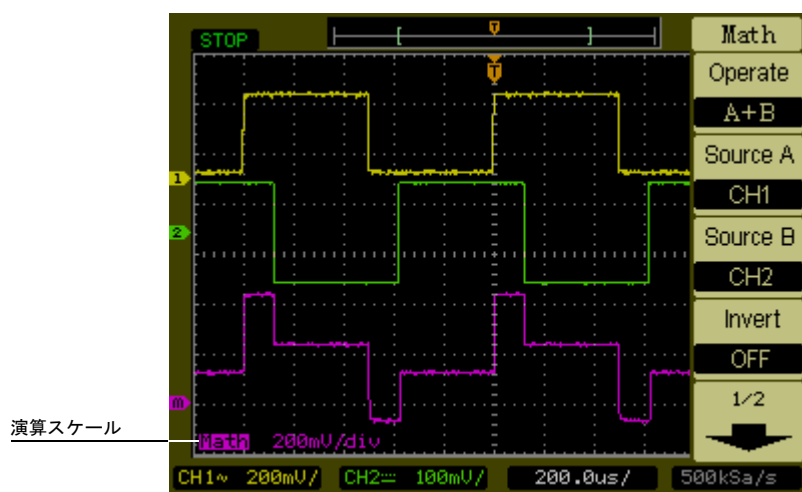


## 演算機能の設定

演算機能の設定では、**CH1**と**CH2**に対する加算、減算、乗算、FFT（高速フーリエ変換）の各演算機能を選択できます。演算結果は、目視でもカーソルを使っても実行できます。

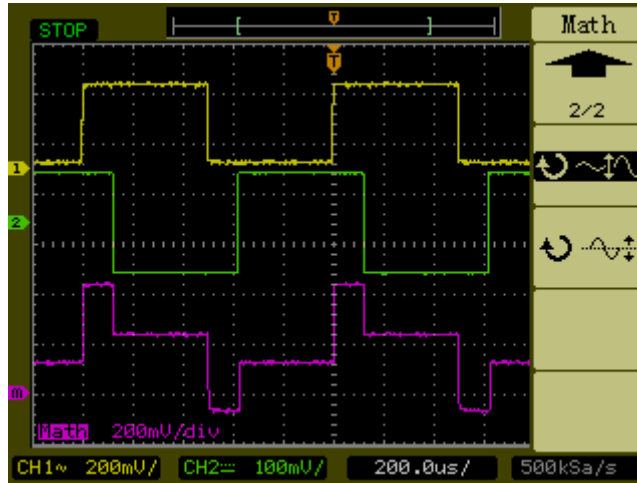
演算機能を選択するには、**Math** ボタンを押して **Math** メニューを表示します。このメニューの設定を表 2-3 に示します。演算波形の振幅を調整するには、**1/2** キーを押し、スケール・コントロールを選択し、入力ノブを回します。調整は、1 mV/div～10 kV/div の範囲で、1-2-5 のシーケンスで実行できます。スケール設定はステータス・バーの上に表示されます。演算機能の波形位置も同様に調整できます。

図 2-10



演算機能定義

図2-11



演算スケール設定

表2-3

Mathメニュー

メニュー	設定	説明
Operation	<b>A+B</b>	ソースAとソースBを加算します。
	<b>A-B</b>	ソースBをソースAから減算します。
	<b>A × B</b>	ソースBをソースAで乗算します。
	<b>FFT</b>	高速フーリエ変換
Source A	<b>CH1</b> <b>CH2</b>	CH1またはCH2をソースAに設定します。
Source B	<b>CH1</b> <b>CH2</b>	CH1またはCH2をソースBに設定します。
Invert	<b>ON</b>	演算波形を反転表示します。
	<b>OFF</b>	演算波形を反転表示しません。

### FFTの使用

FFT演算機能は、タイム・ドメイン波形を周波数成分に数学的に変換します。FFT波形は、システムの高調波成分および歪みの検出、DC電源の雑音の評価、振動の解析などに使用できます。

DC成分またはオフセットを持つ波形に対してFFTを実行すると、FFT波形の振幅が間違っただ値になるおそれがあります。DC成分の影響を最小化するには、ソース波形に対してAC結合を選択します。

繰り返しまたは単発波形のランダム雑音とエリアジング成分を減らすには、オシロスコープの波形収集モードをアベレージングに設定します。

FFT波形を広いダイナミック・レンジで表示するには、dBVrmsスケールを使用します。dBVrmsスケールは、振幅値を対数スケールで表示します。

### FFTウィンドウの選択

FFTウィンドウには4つの種類があります。それぞれのウィンドウは、周波数分解能と振幅精度の間でトレードオフがあります。どのウィンドウを使用すべきかは、ソース波形の性質と、測定の優先度によって決まります。次の指針に基づいて最適なウィンドウを選択してください。

表2-4

FFTウィンドウ

ウィンドウ	特性	最適な測定
方形	周波数分解能が最高、振幅分解能が最低。これはウィンドウを使用しないのと同質的に同じです。	対称的な過渡信号またはバースト。振幅の等しい固定周波数の正弦波。スペクトラムの変化が比較的低速な広帯域ランダム雑音。
ハニング/ ハミング	方形より周波数精度は高いが、振幅精度は劣ります。ハミングはハニングよりわずかに周波数分解能が高くなっています。	正弦波、周期信号、狭帯域ランダム雑音。非対称的な過渡信号またはバースト。
ブラックマン	振幅分解能が最高、周波数分解能が最低。	単一周波数の波形、高次高調波の検出。

重要なポイント

FFT分解能は、サンプリング・レートをFFTポイント数で割ったものです。FFTポイント数が固定の場合、サンプリング・レートが低いほど分解能は高くなります。

リアルタイム・デジタイジング・オシロスコープがエイリアジングなしで収集できる最高の周波数はナイキスト周波数です。この周波数はサンプリング・レートの1/2です。ただし、この周波数がオシロスコープのアナログ帯域幅に入っていることが条件です。ナイキスト周波数より上の周波数はアンダーサンプリングされ、エイリアジングを生じます。

## 基準波形の設定

基準波形を設定するには、まず波形を不揮発性波形メモリに保存します。基準機能は波形を保存した後で使用可能になります。

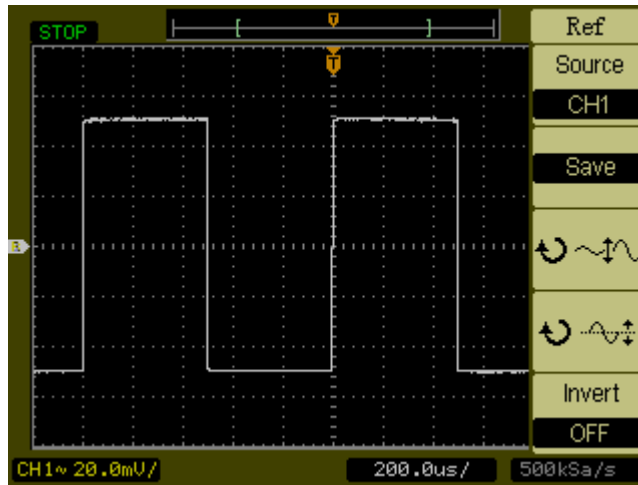
基準波形メニューを表示するには、**Ref** ボタンを押します。

表 2-5

Refメニュー

メニュー	設定	コメント
Source	<b>CH1</b> <b>CH2</b>	基準メモリのチャンネルを選択します。
Save		選択したソース波形を不揮発性波形メモリに保存します。
Invert	<b>ON</b> <b>OFF</b>	基準波形を反転表示します。 基準波形を反転表示しません。

図 2-12



Refメニュー

### 基準波形の保存

- 1 **Ref** ボタンを押して基準波形メニューを表示します。
- 2 Source を **CH1** または **CH2** に設定して、必要なチャンネルを選択します。
- 3 **Save** を押して、選択したチャンネルを基準メモリに保存します。

基準機能はX-Yモードでは使用できません。  
基準波形の水平位置とスケールは調整できません。

## 波形の表示と消去

チャンネル1およびチャンネル2の波形をオン/オフするには、フロント・パネルの**1**および**2**ボタンを押します。同様に、演算機能および基準波形をオン/オフするには、フロント・パネルの**Math**および**Ref**ボタンを押します。

---

## 水平軸コントロール

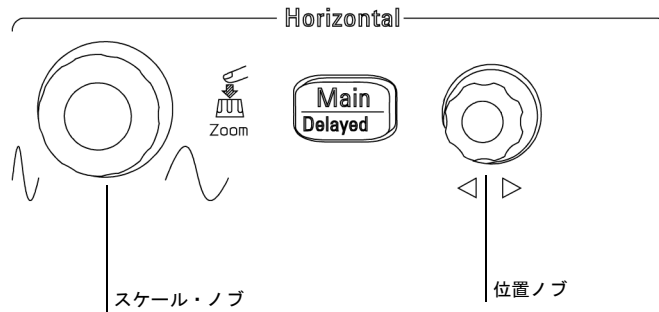
オシロスコープは、ステータス・バーに時間/div設定を表示します。すべての波形は同じタイムベースを使用するため、オシロスコープはすべてのチャンネルに対して1つの値を表示します。ただし、遅延掃引を使用する場合は例外です。水平軸コントロールは、波形の水平軸のスケールと波形位置を変更します。画面の水平方向の中央が波形の時間基準です。水平スケールを変更すると、波形は画面の中央を中心として拡大/縮小されます。水平位置ノブは、画面中央に対するトリガ・ポイントの位置を移動します。



## 水平軸の設定

図2-13に、フロント・パネルの水平軸コントロールを示します。

図2-13



### 水平軸コントロール

次の練習問題では、これらのボタン、ノブ、ステータス・バーの使用法を解説します。

- 1 スケール・ノブを回して、ステータス・バーの変化を観察します。  
スケール・ノブは掃引速度を1-2-5のステップで変更し、値がステータス・バーに表示されます。
- 2 位置ノブを回すと、画面中央に対するトリガ・ポイントの位置が移動します。
- 3 **Main/Delayed** キーを押して関連メニューを表示します。  
このメニューでは、遅延掃引モードのオン/オフ、Y-TまたはX-Y表示フォーマットの設定、**Trig-Offset**および**Holdoff**値の変更が可能です。

遅延掃引モードをオン/オフするには、水平スケール・ノブを押す方法もあります。

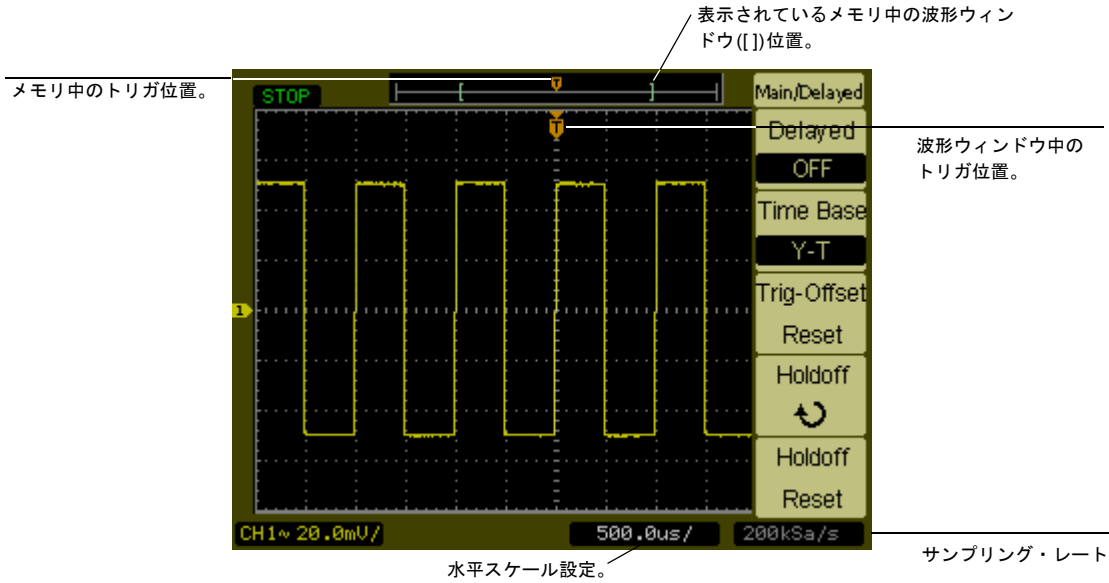
## 水平軸ノブ

位置ノブは、すべてのチャンネルと演算機能の水平位置を調整します。このコントロールの分解能は、タイムベースによって異なります。オシロスコープは、入力波形の電圧値を離散的に測定し、収集することにより、波形をデジタイズします。デジタイズする際のサンプリング・レートはタイムベースにより制御されます。水平軸のスケール設定により、メイン・タイムベースの水平方向の時間/div設定は変更されません。また、遅延掃引機能を使用している場合、遅延掃引ウィンドウの幅は水平軸のスケール設定により変更されます。

## Horizontalメニュー

Main/Delayed ボタンを押すと、関連メニューが表示されます。図2-14に、画面上のアイコンの説明とコントロール・インジケータを示します。

図2-14



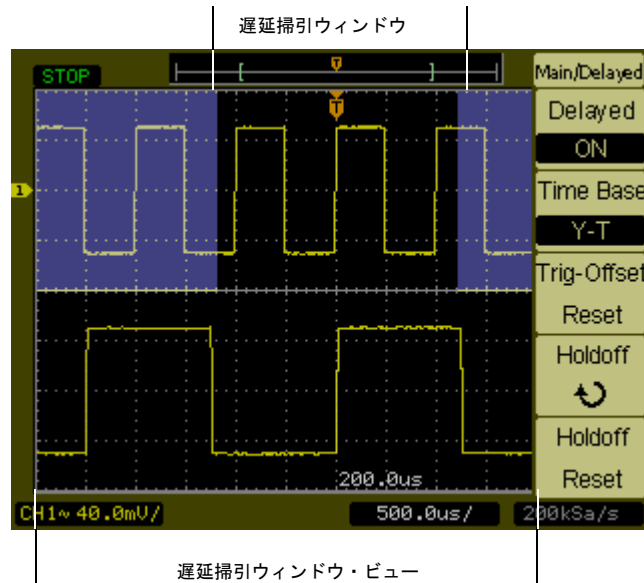
### ステータス・バー、トリガ位置、水平スケール・コントロール・インジケータ

#### 遅延掃引

遅延掃引は、メイン波形ウィンドウの一部を拡大するために用いられます。遅延掃引を使って、メイン波形ウィンドウの一部を水平方向に拡大し、波形を詳細に（高い水平分解能で）解析することができます。

遅延掃引タイムベース設定は、メイン・タイムベース設定よりも低速に設定することはできません。

図2-15



### 遅延掃引ウィンドウ

画面は2つの部分に分けられます。画面の上半分には、メイン波形ウィンドウが表示されます。画面の下半分には、メイン波形ウィンドウの拡大ビューが表示されます。このメイン・ウィンドウの拡大した部分のことを遅延掃引ウィンドウと呼びます。上半分には陰影付きの2つのブロックがあります。陰影のない部分が下半分に拡大されています。

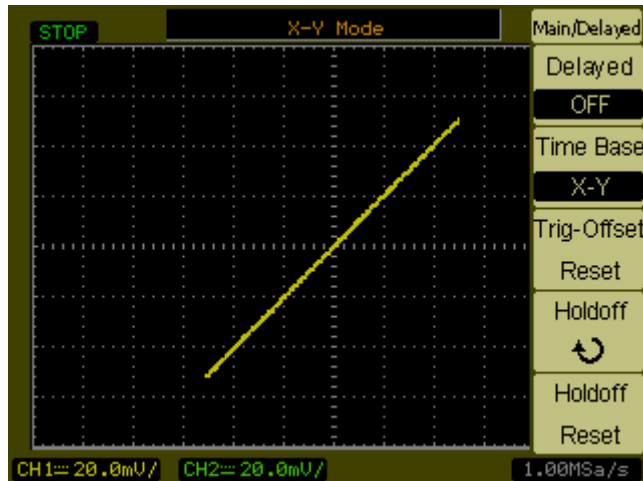
このモードでは、水平位置ノブとスケール・ノブは遅延掃引ウィンドウのサイズと位置を制御します。メイン・タイムベースを変更するには、遅延掃引モードをオフにする必要があります。主掃引と遅延掃引の2つのウィンドウが表示されているため、垂直軸の目盛りは半分しかなく、垂直スケールは2倍になります。ステータス・バーの変化に注意してください。

遅延掃引機能をオンにするには、水平スケール・ノブを押す方法もあります。

### X-Y表示フォーマット

このフォーマットは、2つの波形の電圧レベルをポイントごとに比較します。2つの波形の位相関係を調べるのに便利です。このフォーマットは、チャンネル1と2だけに使用できます。X-Y表示フォーマットを選択すると、水平軸にチャンネル1、垂直軸にチャンネル2が表示されます。オシロスコープはトリガが発生しなくても波形を収集するモードを使用し、波形データはドットで表示されます。サンプリング・レートは2 k サンプル/s～100 Mサンプル/sの範囲で変更でき、デフォルトのサンプリング・レートは1 Mサンプル/sです。

図2-16



### X-Y表示フォーマット

次のモードと機能はX-Y表示フォーマットでは使用できません。

- 自動測定
- カーソル測定
- マスク・テスト
- **Ref**および**Math**操作
- 遅延掃引
- ベクトル表示モード
- 水平位置ノブ
- トリガコントロール

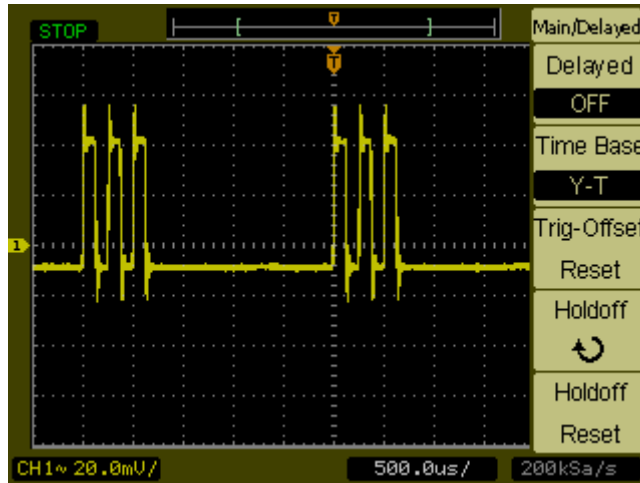
### Trig-Offset Reset

Trig-Offset Resetにより、トリガ位置は画面中央（トリガ・オフセットが0の位置）に戻されます。

### ホールドオフ

ホールドオフは、波形を安定化するために使用します。ホールドオフ時間とは、オシロスコープが新たにトリガをかけるまでの待ち時間です。ホールドオフ時間が経過するまで、オシロスコープはトリガしません。

図2-17



### ホールドオフ

次の練習問題では、ホールドオフ時間の設定方法を説明します。

- 1 **Main/Delayed** フロント・パネル・ボタンを押して関連メニューを表示します。
- 2 **Holdoff** メニュー・ボタンを選択します。
- 3 入力ノブを調整してホールドオフ時間を変更し、波形を安定させます。
- 4 **Holdoff Reset** メニュー・ボタンを押して、ホールドオフ時間を100 nsの最小値に変更します。

---

## ロール・モード

ロール・モードでは、データが画面上で左から右に連続的に移動します。これにより、低周波波形の動的な変化（ポテンシオメータの調節など）を観察できます。一般的なアプリケーションとしては、トランスデューサのモニタと電源のテストが挙げられます。ロール・モードでは、オシロスコープはトリガされず、連続的に動作します。ロール・モードで自動測定を実行することもできます。

水平軸**Scale**コントロールを 50 ms/div以下に設定し、トリガ掃引をAutoに設定すると、オシロスコープは自動的にロール・モードになります。

---

## トリガ・コントロール

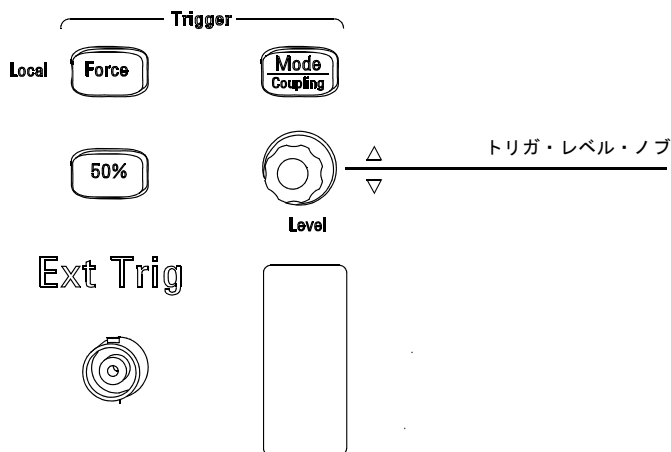
トリガは、オシロスコープがデータの収集と波形の表示を開始するタイミングを決定します。オシロスコープは、トリガ条件の発生を待ちながらデータを捕捉します。トリガを検出すると、オシロスコープは引き続きデータを捕捉し、画面上に波形を表示するのに十分なデータを収集します。



## トリガの設定

図2-18に、フロント・パネルのトリガ・システム・コントロールを示します。

図2-18

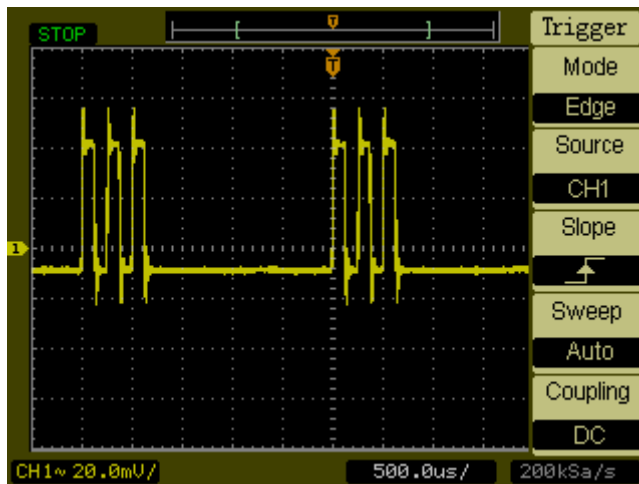


### トリガ・コントロール

次の練習問題では、トリガ・ボタン、ノブ、ステータス・バーの使用法を解説します。

- 1 トリガの **Level** ノブを回して、画面の変化を観察します。  
**Level** ノブを回すと、画面上に2つのことが起こります。第1に、画面の左下隅にトリガ・レベル値が表示されます。第2に、トリガ結合が **DC** または **HF Reject** の場合、波形に対するトリガ・レベルの位置を示す線が表示されます。
- 2 トリガの設定を変更して、ステータス・バーの変化を観察します。
  - a トリガ・コントロール・エリアの **Mode/Coupling** ボタンを押します。Trigger メニューが表示されます。図2-19にこのトリガ・メニューを示します。

図2-19



#### Triggerメニュー

- b **Mode** メニュー・ボタンを押して、**Edge** トリガ、**Pulse** トリガ、**Video** トリガの各々の違いを観察します。**Edge** モードに戻します。
  - c トリガの **Slope** メニュー・ボタンを押して、立ち上がりエッジと立ち下りエッジの違いを観察します。
  - d トリガの **Source** メニュー・ボタンを押して、トリガ・ソースを選択します。
  - e **Sweep** ボタンを押して、**Auto** または **Normal** を選択します。
  - f **Coupling** メニュー・ボタンを押して、**AC**、**DC**、**LF Reject**、**HF Reject** のそれぞれで波形表示がどのように変化するかを観察します。
- 3 **50%** キーを押して、トリガ・レベルが波形の中央に設定されるのを観察します。
- 4 **Force** ボタンを押すと、有効なトリガが見つからなくても収集が開始されます。収集がすでに停止している場合は、このボタンは機能しません。

**Force** ボタンには **Local** というもう1つの機能があり、オシロスコープがリモート・コントロールされている場合に用いられます。オシロスコープがリモート・コントロールされている場合、フロント・パネルのキーは無効になっています。**Force (Local)** キーを押すと、フロント・パネルのキーが再び使用できるようになります。

## トリガ・モード

オシロスコープには3種類のトリガ・モードがあります。エッジ、パルス、ビデオです。エッジ・トリガは、アナログおよびデジタル回路に対して使用できます。エッジ・トリガがかかるのは、トリガ入力指定した電圧レベルを指定したスロープで通過したときです。パルス・トリガは、特定のパルス幅を持つパルスを検出するために用いられます。ビデオ・トリガは、標準ビデオ波形のフィールドまたは走査線でトリガするために用いられます。

### エッジ・トリガ

エッジ・トリガを定義するには、**Slope** および **Level** コントロールを使用します。**Slope** コントロールは、オシロスコープが波形の立ち上がりエッジと立ち下りエッジのどちらでトリガを検出するかを決定します。**Level** コントロールは、トリガが発生する波形の電圧値を決定します。

表 2-6

### エッジ・トリガ・メニュー・ボタン








メニュー	設定	コメント
Source	<b>CH1</b>	CH1 をトリガ・ソースに設定します。
	<b>CH2</b>	CH2 をトリガ・ソースに設定します。
	<b>EXT</b>	EXT TRIG をトリガ・ソースに設定します。
	<b>EXT/5</b>	EXT TRIG/5 をトリガ・ソースに設定します。
	<b>AC Line</b>	電源ラインをトリガ・ソースに設定します。
Slope	<b>Rising</b>	立ち上がりエッジでトリガします。
	<b>Falling</b>	立ち下りエッジでトリガします。
Sweep	<b>Auto</b>	トリガが発生しなくても波形を収集します。
	<b>Normal</b>	トリガが発生したときに波形を収集します。
Coupling	<b>AC</b>	入力結合をAC (50 Hz カットオフ) に設定します。
	<b>DC</b>	入力結合をDC に設定します。
	<b>LF Reject</b>	入力結合を低周波除去 (100 kHz カットオフ) に設定します。
	<b>HF Reject</b>	入力結合を高周波除去 (10 kHz カットオフ) に設定します。

### パルス・トリガ

パルス・トリガが発生するのは、パルス定義に一致するパルスが波形内に見つかったときです。**When** および **Setting** メニュー・ボタンは、パルス定義を設定します。

表 2-7



パルス・トリガ・メニュー・ボタン

メニュー	設定	コメント
Source	<b>CH1</b>	チャンネル1をトリガ・ソースに設定します。
	<b>CH2</b>	チャンネル2をトリガ・ソースに設定します。
	<b>EXT</b>	EXT TRIGをトリガ・ソースに設定します。
	<b>EXT/5</b>	EXT TRIG/5をトリガ・ソースに設定します。
When		パルス幅設定よりも小さい正のパルス幅
		パルス幅設定よりも大きい正のパルス幅
		パルス幅設定に等しい正のパルス幅
		パルス幅設定よりも小さい負のパルス幅
		パルス幅設定よりも大きい負のパルス幅
		パルス幅設定に等しい負のパルス幅
Setting		フロント・パネルの入力ノブを使ってパルス幅を調整します。
	<幅>	
Sweep	<b>Auto</b>	トリガが発生しなくても波形を収集します。
	<b>Normal</b>	トリガが発生したときに波形を収集します。
Coupling	<b>AC</b>	入力結合をAC（50 Hzカットオフ）に設定します。
	<b>DC</b>	入力結合をDCに設定します。
	<b>HF Reject</b>	入力結合を低周波除去（100 kHzカットオフ）に設定します。
	<b>LF Reject</b>	入力結合を高周波除去（10 kHzカットオフ）に設定します。

### ビデオ・トリガ

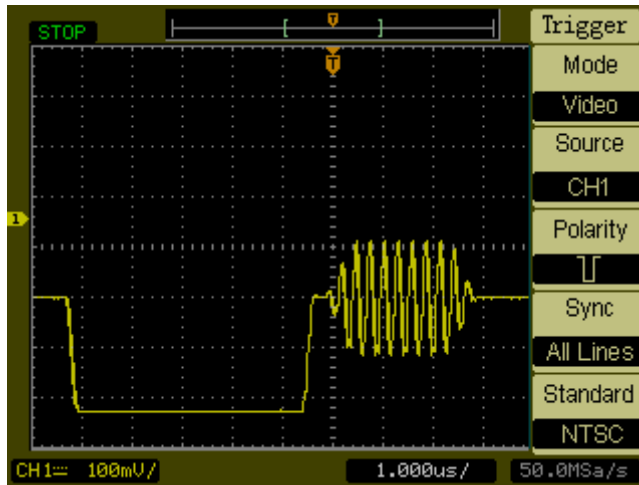
ビデオ・トリガは、NTSC、PAL、SECAM 標準ビデオ波形のフィールドまたは走査線でトリガするために用いられます。**Video** を選択した場合、トリガ結合は **AC** に設定されます。

表 2-8

ビデオ・トリガ・メニュー・ボタン		
メニュー	設定	コメント
Source	CH1	CH1をトリガ・ソースに設定します。
	CH2	CH2をトリガ波形に設定します。
	EXT	EXT TRIGをトリガ波形に設定します。
	EXT/5	EXT TRIG/5をトリガ波形に設定します。
Polarity	ノーマル極性 	同期パルスの負のエッジでトリガします。
	反転極性 	同期パルスの正のエッジでトリガします。
Sync	All Lines	すべての走査線でトリガします。
	Line Num	選択した走査線でトリガします。
	Odd field	奇数フィールドでトリガします。
	Even field	偶数フィールドでトリガします。
Standard	PAL/SECAM	PALまたはSECAMビデオ波形でトリガします。
	NTSC	NTSCビデオ波形でトリガします。

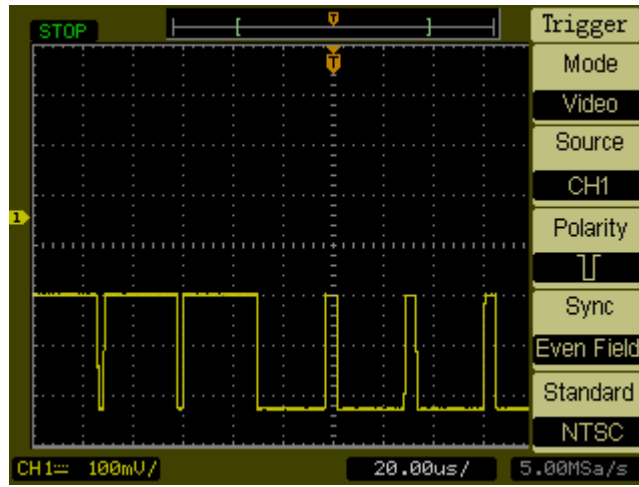
通常極性の同期トリガは、常に負方向の水平同期パルスで発生します。ビデオ波形に正方向の水平同期パルスがある場合、反転極性を選択します。

図 2-20



ビデオ走査線トリガ

図2-21



ビデオ・フィールド・トリガ

## 波形コントロール

図2-22に、フロント・パネルの波形コントロール・エリアにある **Acquire** ボタンの位置を示します。

図2-22



### 波形コントロール

**Acquire** ボタンを押すと、次のように **Acquire** メニューが表示されます。

表2-9

メニュー	設定	コメント
Mode	<b>Normal</b> <b>Average</b> <b>Peak Detect</b>	ノーマル収集モード アベレージング収集モード ピーク検出収集モード
Sampling	<b>Real Time</b> <b>Equ-Time</b>	リアルタイム・サンプリング・モード 等価時間サンプリング・モード
Averages	<b>2~256</b>	2の倍数のステップで設定。アベレージング数を2~256の範囲で設定します。
Sequence		シーケンシャル捕捉、保存、再生を有効にします。

**Real Time** サンプリングは、単発波形やパルス波形を観察する場合に選択します。

**Equ-Time** サンプリングは、高周波繰り返し波形を観察する場合に選択します。

表示されるランダム雑音を減らすには、アベレージング収集モードを選択します。このモードでは、画面のリフレッシュ・レートが低下します。

波形のエリアジングを防ぐには、ピーク検出収集モードを選択します。

---

## 収集の停止

データ収集を停止すると、最後に収集された波形が表示されます。垂直軸および水平軸コントロールを使って波形を移動できます。水平スケールを20 ns以下に設定した場合、オシロスコープは  $\text{sinc}(x)/x$  補間を使って水平方向の信号分解能を拡張します。

---

## 等価時間サンプリング

等価時間サンプリング・モードでは、最高20 psの水平分解能（50 Gサンプル/sに相当）が得られます。このモードは繰り返し波形の観察に適し、単発現象やパルス波形に対しては使用できません。

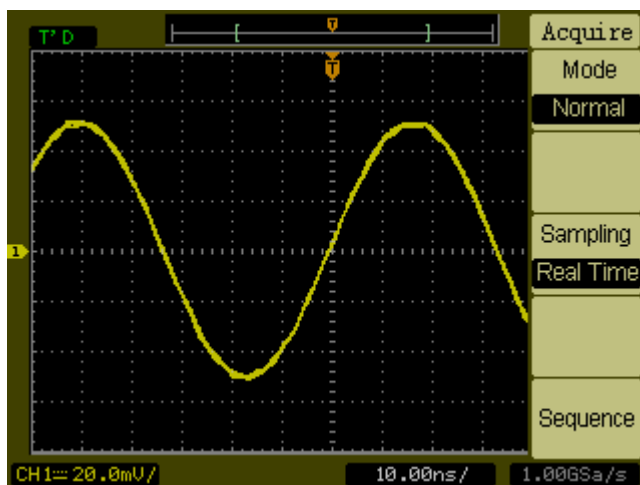
---

## アベレージング収集

アベレージング収集モードは、波形からランダム雑音を除去して測定精度を改善するために使用します。図2-23と図2-24を参照してください。アベレージング波形は、2～256の範囲で指定した回数の収集の移動平均です。

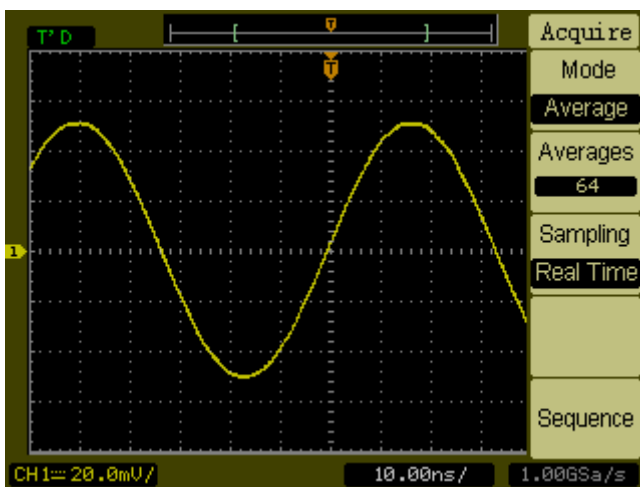


図2-23



雑音のある波形に対してアベレーシングを使用しない場合

図2-24



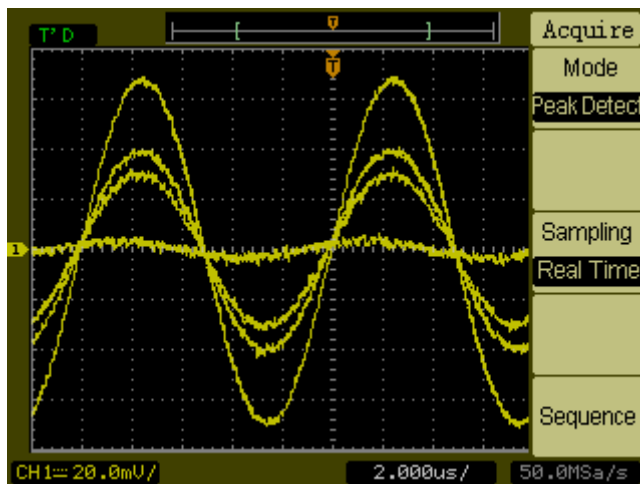
雑音のある波形に対してアベレーシングを使用した場合

---

## ピーク検出

ピーク検出モードは、複数の収集から波形の最大値と最小値を捕捉します。

図2-25



ピーク検出波形

## シーケンス機能

シーケンス機能は波形レコーダとも呼ばれ、チャンネル1またはチャンネル2の入力波形を記録します。最大1000フレームの収集が可能です。この波形記録機能は、マスク・テストからも利用できるため、異常な波形を長時間にわたって捕捉するのに特に便利です。

**Sequence** キーを押すと、次のように関連メニューが表示されます。

表 2-10





Sequence メニュー		
メニュー	設定	コメント
Mode	<b>Capture</b> <b>Play back</b> <b>Save/Recall</b> <b>Off</b>	捕捉モードを選択します。 再生モードを選択します。 セーブ・リコール・モードを選択します。 すべてのシーケンス機能をオフにします。
Source	<b>CH1</b> <b>CH2</b>	捕捉ソース・チャンネルを選択します。
Interval	 <1.00 ms ~ 1000 s>	捕捉フレーム間の時間間隔を入力ノブで設定します。
End Frame	 <1-1000>	捕捉フレーム数を入力ノブで設定します。
Operate	 (記録)	押すと捕捉が始まります。
	 (停止)	押すと捕捉が停止します。

表 2-11





Playback メニュー 1		
メニュー	設定	コメント
Operation	 (再生)	押すと再生が始まります。
	 (停止)	押すと再生が停止します。
Msg Display	On	レコーダ情報の表示をオンにします。
	Off	レコーダ情報の表示をオフにします。
Play mode		連続再生モードを設定します。
		1回再生モードを設定します。

表 2-12







Playback メニュー 2		
メニュー	設定	コメント
Interval	 <1.00 ms ~ 20 s>	フレーム間の時間間隔をフロント・パネルの入力ノブで設定します。
Start frame	 <1 ~ 1000>	開始フレームをフロント・パネルの入力ノブで設定します。
Current frame	 <1 ~ 1000>	再生する現在のフレームをフロント・パネルの入力ノブで設定します。
End frame	 <1 ~ 1000>	終了フレームをフロント・パネルの入力ノブで設定します。

表 2-13

Save/Recall メニュー		
メニュー	設定	コメント
Start frame	 <1 ~ 220>	保存する最初のフレームをフロント・パネルの入力ノブで設定します。
End frame	 <1 ~ 220>	保存する最後のフレームをフロント・パネルの入力ノブで設定します。
Save		開始フレームと終了フレームの間の波形を保存します。
Load		保存した波形を不揮発性メモリからロードします。

## 表示の設定

図2-26に、フロント・パネルの波形コントロール・エリアにある **Display** ボタンの位置を示します。

図2-26






### Display メニュー

**Display** ボタンを押すと、次のように **Display** メニューが表示されます。



表2-14

### Display メニュー 1

メニュー	設定	コメント
Type	<b>Vectors</b>	波形をベクトルで表示します。
	<b>Dots</b>	波形をドットで表示します。
Grid		グリッドと軸を画面に表示します。
		グリッドをオフにします。
		グリッドと軸をオフにします。
Persist	<b>Infinite</b>	サンプル・ポイントは、持続表示を "OFF" に設定するか、Clear を押すまで表示されたままになります。
	<b>OFF</b>	持続表示機能をオフにします。
Clear		画面から波形を消去します。

表示の **Type** を **Vectors** に設定した場合、オシロスコープはデジタル補間を使ってサンプル・ポイント同士をつなぎます。デジタル補間は、 $\sin(x)/x$  デジタル・フィルタを使って直線性を維持します。デジタル補間は、リアルタイム・サンプリングに適しており、20 ns以下の水平スケール設定で最も有効です。

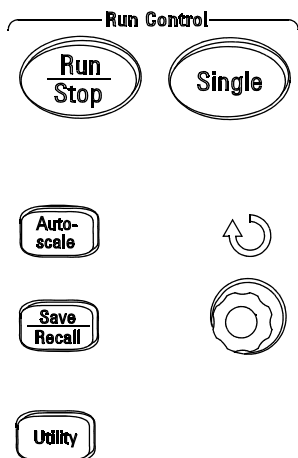
表 2-15

Display メニュー 2		
メニュー	設定	コメント
		押すと表示の輝度が上がります。
		押すと表示の輝度が下がります。
Menu Display	1s、2s、5s、10s、20s、Infinite	メニューを消去するまでの時間を設定します。
Screen	Normal Invert	通常の表示色に設定します。 反転表示色に設定します。

# セーブ/リコール

図2-27に、フロント・パネルのメニューコントロール・エリアにある **Save/Recall** ボタンの位置を示します。

図2-27



## Save/Recall ボタンの位置

**Save/Recall** ボタンを押すと、次のように関連メニューが表示されます。

表2-16

Save/Recall メニュー・ボタン		
メニュー	設定	コメント
Save/Recall	<b>Waveforms Setups</b>	波形を保存またはリコールします。 オシロスコープの設定を保存またはリコールします。
Default Setup		工場出荷時の設定に戻します。
Waveform	<b>No.1 ~ No. 10</b>	波形の保存場所を設定します。
Setup	<b>No.1 ~ No. 10</b>	セットアップの保存場所を設定します。
Load		波形またはセットアップをリコールします。
Save		波形またはセットアップを保存します。

---

## 波形

2チャンネルの10個の波形をオシロスコープの不揮発性メモリに保存できます。不揮発性メモリには、波形データを何回でも上書きすることができます。

---

## セットアップ

10個の測定設定をオシロスコープの不揮発性メモリに保存できます。当不揮発性メモリには、測定設定を何回でも上書きすることが可能です。デフォルトでは、オシロスコープをオフにしたときに現在のセットアップが保存されます。次にオシロスコープをオンにしたときに、このセットアップが自動的にリコールされます。

---

## デフォルト設定

オシロスコープを購入時の状態に戻りたいときは、工場出荷時の設定をいつでもリコールできます。

---

## ロード

保存した波形やセットアップをリコールするには、**Load**メニュー・ボタンを押します。

---

## 保存

オシロスコープの波形や現在の設定を不揮発性メモリに保存するには、**Save**メニュー・ボタンを押します。このボタンを押した後、オシロスコープの電源をオフにするのは5秒以上経過してからにしてください。

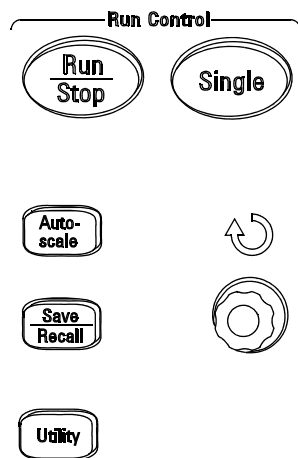


---

## ユーティリティ

図2-28 に、フロント・パネルのメニューコントロール・エリアにある **Utility** ボタンの位置を示します。

図2-28



### Utility ボタンの位置

Utility ボタンを押すと、次のように関連メニューが表示されます。

表 2-17

---



Utility メニュー 1		
メニュー	設定	コメント
Mask Test		マスク・テストを設定します。
I/O Setup		I/O Setupメニューを表示します。
Language	<b>English</b> <b>German</b> <b>French</b> <b>Italian</b> <b>Russian</b> <b>Portuguese</b> <b>Simplified Chinese</b> <b>Traditional Chinese</b> <b>Korean</b> <b>Japanese</b>	言語を選択します（将来のソフトウェア・リビジョンではこれ以外の言語が追加される可能性があります）。
Sound	 (オン)   (オフ)	ビープ音をオン/オフします。

表 2-18

---

Utility メニュー 2	
メニュー	コメント
System Info	モデル番号、シリアル番号、ソフトウェア・バージョン情報を表示します。
Self-Cal	自己校正を実行します。
Self-Test	セルフテストを実行します。

## マスク・テスト

マスク・テスト機能は、定義済みのマスクと波形を比較することにより、波形の変化をモニターします。

**Mask Test** キーを押すと、次のメニューが表示されます。

表 2-19



Mask Test メニュー 1		
メニュー	設定	コメント
Enable Test	On	マスク・テストをオンにします。
	Off	マスク・テストをオフにします。
Source	CH1	CH1でのマスク・テストを選択します。
	CH2	CH2でのマスク・テストを選択します。
Operation	 (実行)	マスク・テスト停止中に押すと実行します。
	 (停止)	マスク・テスト実行中に押すと停止します。
Msg Display	On	マスク・テスト情報の表示をオンにします。
	Off	マスク・テスト情報の表示をオフにします。

表 2-20





Mask Test メニュー 2		
メニュー	設定	コメント
Output	Fail	フェイル条件が検出された場合に通知します。
	Fail + 	フェイル条件が検出された場合に通知してピープを鳴らします。
	Pass	パス条件が検出された場合に通知します。
	Pass + 	パス条件が検出された場合に通知してピープを鳴らします。
Stop on Output	On	Outputの条件が発生した場合に停止します。
	Off	Outputの条件が発生した場合に継続します。
Load		保存されているマスクをロードします。

表 2-21

Mask Test メニュー 3

メニュー	設定	コメント
X Mask	 < x div >	マスクの水平フェイル・マージンを設定します (0.04 div ~ 4.00 div)
Y Mask	 < y div >	マスクの垂直フェイル・マージンを設定します (0.04 div ~ 4.00 div)
Create Mask		現在の波形から上記のフェイル・マージンを使ってマスクを作成します。
Save		作成したマスクを保存します。

マスク・テスト機能はX-Yモードでは使用できません。

Output機能は、オプションのI/Oモジュールに含まれるBNCコネクタで使用できます。

## I/O Setup


GPIBおよびRS-232ポートを使用するには、I/Oモジュールがインストールされている必要があります。

I/Oモジュールのインストールまたはアンインストールの前には、必ずオシロスコープの電源をオフにしてください。詳細については、CD-ROM上の『Programmer's Guide』を参照してください。

**I/O Setup** メニュー・キーを押すと、次のメニューが表示されます。

表 2-22

### I/O Setup メニュー

メニュー	設定	コメント
RS-232 Baud	<b>300</b> <b>2400</b> <b>4800</b> <b>9600</b> <b>19200</b> <b>38400</b>	RS-232のボーレートを設定します。
GPIB Address	<b>0 ~ 30</b>	GPIBアドレスを設定します。
		USB接続あり

## System Info

このメニュー・ボタンを押すと、オシロスコープのモデル番号、シリアル番号、ソフトウェア・バージョン、インストール済みモジュール情報が表示されます。

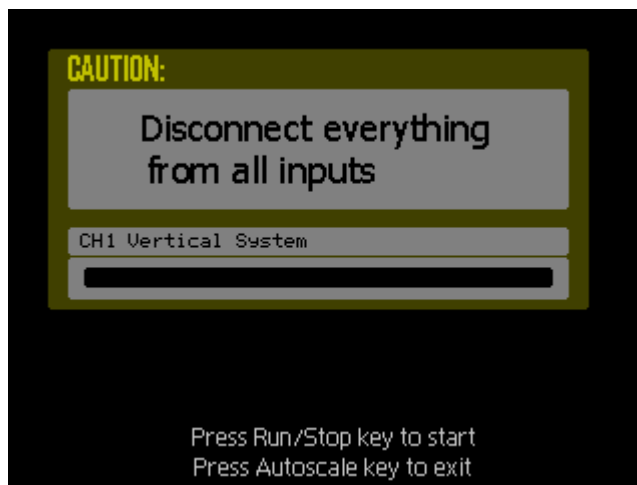
---

## 自己校正

自動校正を実行する前に、オシロスコープを30分以上ウォームアップしてください。

**Self-Cal** メニュー・キーを押すと、自動校正ルーチンが開始します。これは、最高の測定確度が得られるようにオシロスコープの内部回路を調整します。周囲温度が5℃以上変化したときは、自動校正を実行してください。

図2-29



校正ダイアログ・ボックス

---

## セルフテスト

**Self-Test** キーを押すと、次のように Self-Test メニューが表示されます。

表 2-23

---

### Self-Test メニュー

---

メニュー	設定
Screen Test	画面テストを実行します。
Key Test	フロント・パネルのキーとノブのテストを実行します。

#### Screen Test

このメニュー・ボタンを押すと、画面テスト・プログラムが実行されます。画面上のメッセージに従い、**Run/Stop** フロント・パネル・キーを押すと、オシロスコープの画面が赤、緑、青の順に変わります。画面に表示の欠陥がないかどうか目視で検査してください。

#### Key Test

このメニュー・ボタンを押すと、フロント・パネルのキーとノブのテストが実行されます。画面上の図形は、フロント・パネルのキーを表します。そのそばの2つの矢印が付いた図形は、フロント・パネルのノブを表します。正方形はスケール・ノブを押すことを表します。すべてのキーとノブをテストして、すべてのコントロールが緑に変わることを確認します。このテスト中には、バックライト付きのボタンがすべて正しく点灯することも確認してください。

キー・テストを終了するには、**Run/Stop** キーを続けて3回押します。



## 測定コントロール

フロント・パネルにある **Meas** ボタンは、自動測定の設定メニューを表示します。各測定機能を使用する手順を下に示します。

**Meas** ボタンを押すと、自動測定を選択するための **Measure** メニューが表示されます。オシロスコープには20種類の自動測定があります。Vpp、Vmax、Vmin、Vtop、Vbase、Vamp、Vavg、Vrms、Overshoot、Preshoot、Freq、Period、Rise Time、Fall Time、Delay1-2、Delay1-2、+Width、-Width、+Duty、-Dutyです。また、ハードウェア・カウンタ機能もあります。

図2-30



### Meas ボタン

表2-24

#### Measure メニュー

メニュー	設定	コメント
Source	CH1 CH2	チャンネル1またはチャンネル2を測定対象の波形として選択します。
Voltage		電圧測定メニューを選択します。
Time		時間測定メニューを選択します。
Clear		画面上の測定結果をクリアします。
Display All	OFF ON	すべての測定結果の表示をオフにします。 すべての測定結果の表示をオンにします。

---

## 電圧測定

**Voltage** メニュー・ボタンを押すと、次のメニューが表示されます。

表 2-25

---

### 電圧測定メニュー 1

---

メニュー	コメント
Voltage 1/3	電圧測定メニュー 2 を表示します。
Vpp	波形の p-p 電圧を測定します。
Vmax	波形の最大電圧を測定します。
Vmin	波形の最小電圧を測定します。
Vavg	波形の平均電圧を測定します。

表 2-26

---

### 電圧測定メニュー 2

---

メニュー	コメント
Voltage 2/3	電圧測定メニュー 3 を表示します。
Vamp	波形の Vtop と Vbase の間の電圧を測定します。
Vtop	波形のフラット・トップ電圧を測定します。
Vbase	波形のフラット・ベース電圧を測定します。
Vrms	波形の RMS 電圧を測定します。

表 2-27

---

### 電圧測定メニュー 3

---

メニュー	コメント
Voltage 3/3	電圧測定メニュー 1 を表示します。
Overshoot	オーバーシュート電圧をパーセントで表示します。
Preshoot	プリシュート電圧をパーセントで表示します。

## 時間測定

Timeメニュー・ボタンを押すと、次のメニューが表示されます。

表 2-28

### 時間測定メニュー 1

メニュー	コメント
Time 1/3	時間測定のメニュー 2 を表示します。
Freq	波形の周波数を測定します。
Period	波形の周期を測定します。
Rise Time	波形の立ち上がり時間を測定します。
Fall Time	波形の立ち下り時間を測定します。

表 2-29

### 時間測定メニュー 2

メニュー	コメント
Time 2/3	時間測定のメニュー 3 を表示します。
+Width	波形の正のパルス幅を測定します。
-Width	波形の負のパルス幅を測定します。
+Duty	波形の正のデューティ・サイクルを測定します。
-Duty	波形の負のデューティ・サイクルを測定します。

表 2-30

### 時間測定メニュー 3

メニュー	コメント
Time 3/3	時間測定のメニュー 1 を表示します。
Delay1 → 2 f	2つの波形の間の遅延を立ち上がりエッジを使って測定します。
Delay1 → 2 r	2つの波形の間の遅延を立ち下りエッジを使って測定します。
Counter	ハードウェア・カウンタのオン/オフを切り替えます。

自動測定の結果は、画面の下部に表示されます。測定を個別に起動した場合、3つまでの結果を同時に表示できます。次に新しい測定結果を選択すると、前の測定結果が左に移動し、最初の測定結果が画面から消えます。ハードウェア・カウンタの結果は、画面の右上隅に別に表示されます。**Display All**機能は、**Delay**測定以外のすべての測定結果を同時に表示します。

## 自動測定の手順

- 1 測定したい波形に応じて、**CH1**または**CH2**のどちらかを選択します。
- 2 時間と電圧のすべての測定結果を表示するには、**Display All**メニューを**ON**に設定します。
- 3 **Voltage**または**Time**メニュー・ボタンを選択して、測定のリストを表示します。
- 4 必要な測定メニュー・ボタンを選択します。測定結果は画面の下部に表示されます。測定結果が"\*\*\*\*\*"と表示される場合、現在のオシロスコープ設定ではその測定を実行できません。
- 5 **Clear**メニュー・ボタンを押して個々の自動測定結果を画面から消去します。

## 測定の概念

ここでは、自動測定の実行方法を説明します。

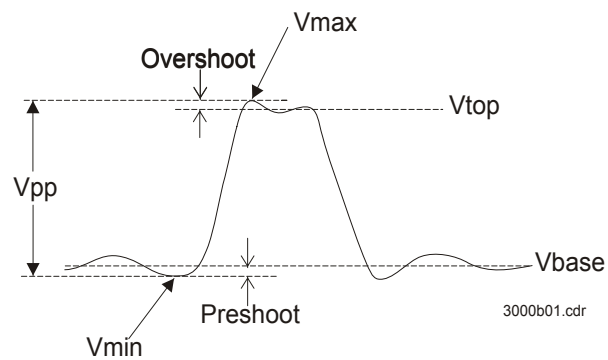
### 電圧測定

自動電圧測定は次の10種類です。

- $V_{pp}$  (p-p 電圧)
- $V_{max}$  (最大電圧)
- $V_{min}$  (最小電圧)
- $V_{avg}$  (平均電圧)
- $V_{amp}$  (振幅電圧 =  $V_{top} - V_{base}$ )
- $V_{top}$  (トップ電圧)
- $V_{base}$  (ベース電圧)
- $V_{rms}$  (真のRMS電圧)
- オーバシユート
- プリシユート

図2-31に、電圧測定ポイントを示します。

図2-31



### 電圧測定ポイント

### 時間測定

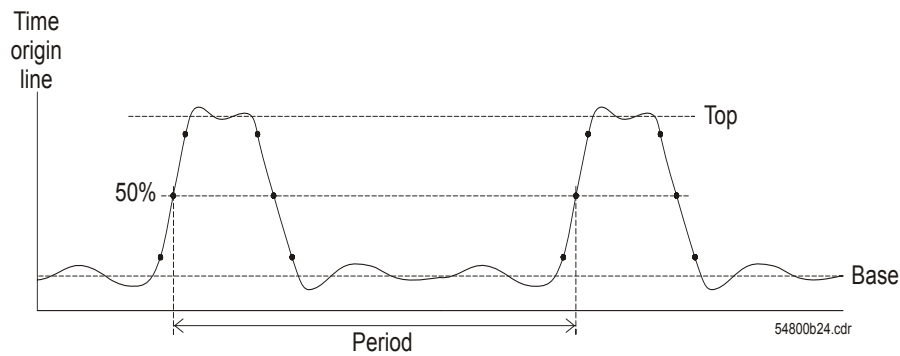
自動時間測定は次の10種類です。

- 周波数
- 周期
- 立ち上がり時間
- 立ち下り時間
- +パルス幅
- -パルス幅
- +デューティ・サイクル
- -デューティ・サイクル
- 遅延1→2  $f$
- 遅延1→2  $\tau$

次の図は、各時間測定の実行方法を示します。

図2-32

周波数 = 1/周期



周波数測定と周期測定

図2-33

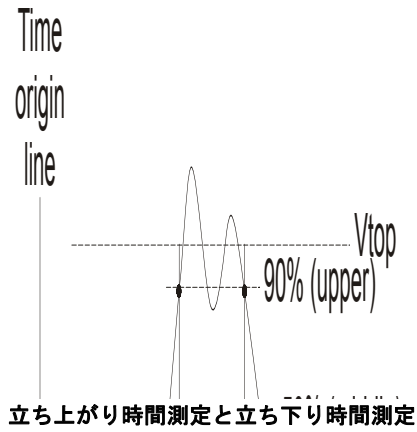


図2-34

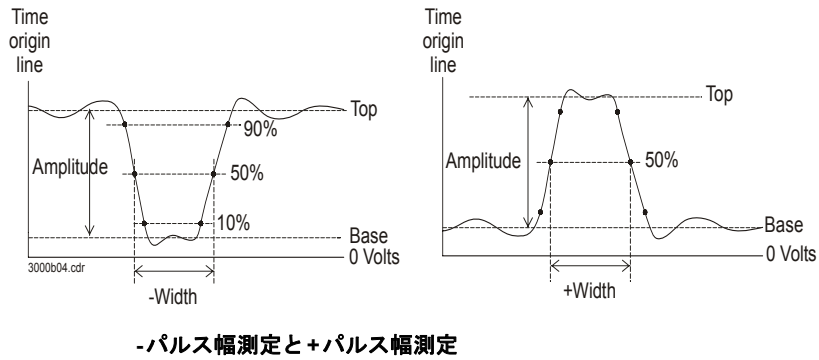
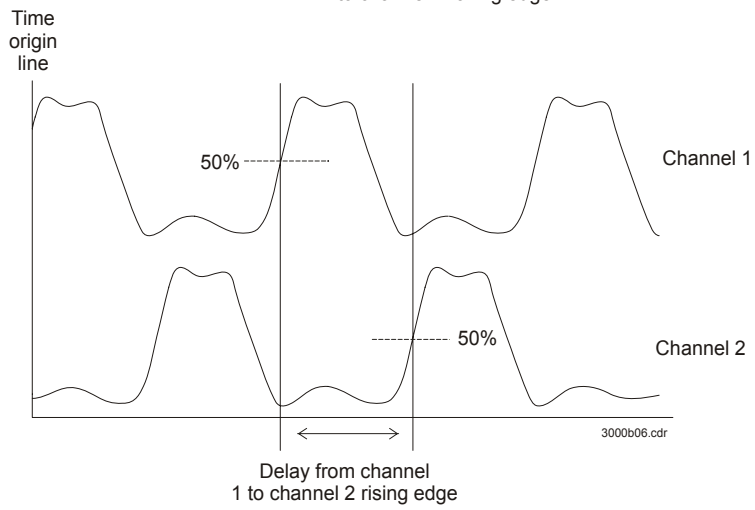
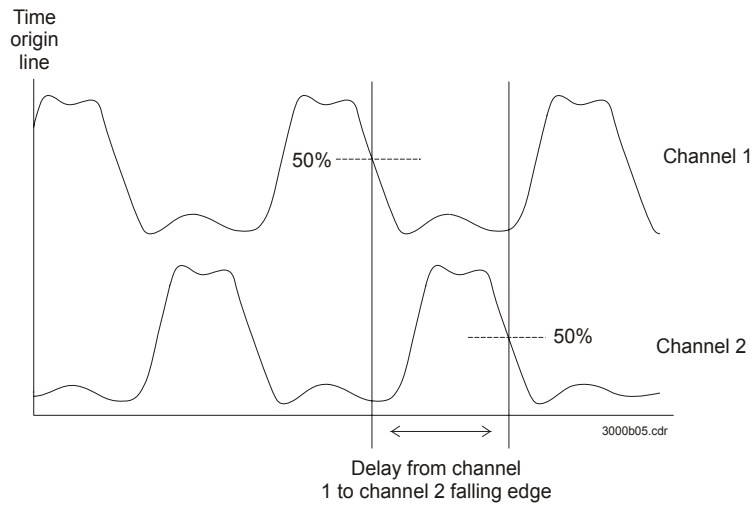


図2-35



遅延測定



---

## カーソル測定

図2-36に、フロント・パネルの測定コントロール・エリアにある **Cursors** ボタンの位置を示します。

図2-36



### **Cursors ボタン**

カーソル測定モードは次の3つです。

- 手動
- トラッキング
- 自動測定

## 手動

手動モードでは、画面には2つの平行なカーソルが表示されます。カーソルを動かして、波形のカスタム電圧測定または時間測定を実行できます。カーソル値は画面上部にあるボックスに表示されます。カーソルを使用する前に、波形ソースを測定したいチャンネルに設定してあることを確認してください。

表 2-31

手動カーソル・メニュー

メニュー	設定	コメント
Mode	<b>Manual</b>	カーソル測定を手動モードにします。
Type	<b>Voltage</b> <b>Time</b>	カーソルを電圧パラメータの測定に使用します。 カーソルを時間パラメータの測定に使用します。
Source	<b>CH1</b> <b>CH2</b> <b>Math</b>	測定波形ソースを設定します。

手動カーソル測定を実行するには、次の手順を実行します。

- 1 **Mode**メニュー・ボタンを押して、**Manual**を表示させます。
- 2 **Type**メニュー・ボタンを押して、測定に使用するパラメータを表示させます。
- 3 **Source**メニュー・ボタンを押して、測定したい波形ソースを表示させます。
- 4 表2-32の情報を参考に、目的の測定位置にカーソルを移動します。

カーソル移動が可能なのは、Cursorsメニューが表示されているときだけです。

表 2-32

手動カーソル調整コントロール

タイプ	操作
電圧	入力ノブを回して、選択したカーソル (AまたはB) を上下に移動します。
時間	入力ノブを回して、選択したカーソル (AまたはB) を左右に移動します。

表 2-33

手動カーソル位置表示値		
表示値	タイプ	説明
CurA	電圧	カーソルAの現在の電圧値を表示します。
	時間	カーソルAの時間位置を表示します。
CurB	電圧	カーソルBの現在の電圧値を表示します。
	時間	カーソルBの時間位置を表示します。
$\Delta Y$	電圧	カーソルAとカーソルBの電圧差を表示します。
$\Delta X$	時間	カーソルAとカーソルBの時間差を表示します。
$1/\Delta X$	時間	カーソルAとカーソルBの周波数差を表示します。

---

## トラッキング

トラッキング・モードでは、画面には2つの十字線カーソルが表示されます。カーソルの十字線は、波形上に自動的に配置されます。入力ノブを回すことにより、選択したカーソルの波形上の水平位置を調整できます。座標値は画面上部にあるボックスに表示されます。

表2-34

---

### トラッキング・カーソル・メニュー

---

メニュー	設定	コメント
Mode	<b>Track</b>	カーソル測定をトラッキング・モードにします。
Cursor A	<b>CH1</b>	カーソルAにチャンネル1の波形をトラッキングさせます。
	<b>CH2</b>	カーソルAにチャンネル2の波形をトラッキングさせます。
	<b>None</b>	カーソルAをオフにします。
Cursor B	<b>CH1</b>	カーソルBにチャンネル1の波形をトラッキングさせます。
	<b>CH2</b>	カーソルBにチャンネル2の波形をトラッキングさせます。
	<b>None</b>	カーソルBをオフにします。

カーソル・トラッキング・モードでは、カーソルは選択した波形ともに移動します。

---

## 自動測定

自動測定カーソル・モードは、自動測定がオンのときだけ使用できます。直近に起動した自動測定に関連するカーソルが表示されます。

**Measure** メニューで自動測定が選択されていない場合は、カーソルは表示されません。

---

## オートスケールおよびラン/ストップ

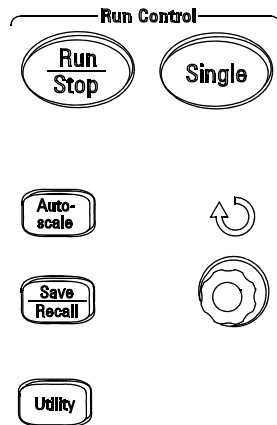
**Autoscale** ボタンは、オシロスコープの入力波形に対してオシロスコープ・コントロールを自動的に設定します。**Run/Stop** ボタンは、オシロスコープの測定を手動で開始または停止します。

---

## Autoscale

図2-37は、フロント・パネルのAutoscale ボタンの位置を示します。

図2-37



### Autoscale ボタン

**Autoscale** 機能は、入力波形を適切な大きさ、位置に表示するようにオシロスコープを自動的に設定します。

**Autoscale** ボタンを押すと、オシロスコープは次のデフォルト・コントロール設定になります。

表 2-35

メニュー	設定
表示フォーマット	Y-T
サンプリング・モード	リアルタイム
収集モード	ノーマル
垂直軸結合	波形に応じてACまたはDCに設定
垂直軸 "V/div"	波形に応じて調整
垂直軸ノブ	粗調整モード
帯域幅制限	オフ
波形反転	オフ
水平位置	中央
水平 "s/div"	波形に応じて調整
トリガ・タイプ	エッジ
トリガ・ソース	最小番号のアクティブ・チャンネル
トリガ結合	DC
トリガ電圧	中央 (50%) 設定
トリガ掃引	自動



---

## Run/Stop

フロント・パネルの**Run/Stop** ボタンは、オシロスコープの測定を開始/停止します。停止中の場合、ボタンは赤になり、垂直軸/水平軸のスケールは所定の数値の範囲内で調整可能です。水平軸スケールが 50 ms/div、あるいは 50ms/div より速い設定の場合、停止中の波形表示は、水平軸スケールの変更ステップ、5 ステップ分までの範囲で波形の拡大または縮小が可能です。



---

仕様および特性

---

## 仕様

すべての仕様は保証されています。仕様は、30分のウォームアップ時間の後、前回の校正温度 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ で有効です。

帯域幅(-3dB)

DSO3062A:60 MHz  
DSO3102A:100 MHz  
DSO3152A:150 MHz  
DSO3202A:200 MHz

DC垂直利得確度

2 mV/div $\sim$ 5 mV/div:  $\pm 4.0\%$ フル・スケール  
10 mV/div $\sim$ 5 V/div:  $\pm 3.0\%$ フル・スケール

---

## 特性

すべての特性は代表値であり、保証されていません。特性は、30分のウォームアップ時間の後、前回校正時の温度 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ の範囲で有効です。

### 収集システム

最大サンプリング・レート	1 Gサンプル/s
垂直軸分解能	8 ビット
ピーク検出	5 ns
アベレージング	2、4、8、16、32、64、128、256から選択可能

### 垂直システム:

アナログ・チャンネル	チャンネル1および2の同時収集 DSO3062A:60 MHz DSO3102A:100 MHz DSO3152A:150 MHz DSO3202A:200 MHz
算定立ち上がり時間 (= 0.35 / 帯域幅)	DSO3202A:1.8 ns DSO3152A:2.3 ns DSO3102A:3.5 ns DSO3062A:5.8 ns
レンジ <sup>1</sup>	2 mV/div ~ 5 V/div
最大入力	CAT II 1 MΩ 300 Vrms
オフセット・レンジ	±2 V、レンジ2 mV/div ~ 100 mV/div ±40 V、レンジ102 mV/div ~ 5 V/div
入力抵抗	1 MΩ ±1%
入力キャパシタンス	~ 13 pF
結合	AC、DC、グラウンド
帯域幅リミット	~ 20 MHz
ESD許容値	± 2 kV
DC垂直利得確度	2 mV/div ~ 5 mV/div: ±4% 10 mV/div ~ 5 V/div ±3%
DC測定 (≥ 16波形アベレージング)	± (3% × 表示値 + 0.1 div + 1mV)、10 mV/div以上が選択されており、垂直位置がゼロにあるとき ± (3% × (表示値 + 垂直位置) + 垂直位置の1% + 0.2 div)、10 mV/div以上が選択されており、垂直位置がゼロにないとき 2 mV/div ~ 200 mV/divの設定の場合は2 mVを追加 > 200 mV/div ~ 5 V/divの設定の場合は50 mVを追加



---

## 水平

レンジ	2 ns/div ~ 50 s/div
タイムベース精度	±100 ppm、タイム・インターバル ≥ 1 ms の場合
モード	メイン、遅延、ロール、XY

---

## トリガ・システム

ソース	チャンネル1、チャンネル2、ACライン、外部、外部/5
掃引	AutoおよびNormal
ホールドオフ時間	100 ns ~ 1.5 s
選択	
エッジ	任意のソースの立ち上がりまたは立ち下がりエッジでトリガ
パルス幅	立ち上がりパルスまたは立ち下がりパルスが、ソース・チャンネルで指定された値より小さいとき、大きいとき、または値と等しいときにトリガ レンジ: 20 ns ~ 10 s
ビデオ	NTSC、PAL、SECAM放送規格の任意のアナログ・チャンネルで、正または負の複合ビデオ信号でトリガ。サポートされているモードには、偶数フィールド、奇数フィールド、すべてのライン、1フィールド内の任意のラインがあります。
最大入力	CAT II 300 Vrms



### トリガ・レベル・レンジ

内部	画面中央から ±12 div
EXT	± 2.4 V
EXT/5	± 12 V
感度	
DC	CH1、CH2: 1 div (DC ~ 10 MHz) 1.5 div (10 MHz ~ フル帯域幅) EXT: 100 mV (DC ~ 10 MHz)、200 mV (10 MHz ~ フル帯域幅) EXT/5: 500 mV (DC ~ 10 MHz)、1 V (10 MHz ~ フル帯域幅)
AC	50 Hz 以上では DC と同じ
LF 除去	100 kHz を超える周波数の場合、DC リミットと同じ。8 kHz より下の波形は減衰されます。
HF 除去	DC ~ 10 kHz の周波数の場合、DC リミットと同じ。150 kHz を超える周波数は減衰されます。

---

## 表示システム

ディスプレイ	5.7 インチ (145 mm) ダイアゴナル液晶ディスプレイ
解像度	240 垂直ピクセル × 320 水平ピクセル
ディスプレイの明るさ	調整可能

仕様および特性  
特性

---

**測定**

自動測定

電圧	ピークツーピーク (Vpp)、最大値 (Vmax)、最小値 (Vmin)、平均 (Vavg)、 振幅 (Vamp)、トップ (Vtop)、ベース (Vbase)、オーバershoot、プリシユート、 RMS (Vrms)
時間	周波数 (Freq)、周期、正のパルス幅 (+Width)、負のパルス幅 (-Width)、正のデュー ティ・サイクル (+Duty)、負のデューティ・サイクル (-Duty)、立ち上がり時間、立ち 下がり時間、チャンネル1からチャンネル2までの立ち上がりエッジ時間遅延 (Delay1→ 2 $\uparrow$ ), チャンネル1からチャンネル2までの立ち下がりエッジ時間遅延 (Delay1→2 $\downarrow$ ), ハードウェア・カウンタ

---

**一般仕様**

物理:

寸法	350 mm幅×288 mm高さ×145 mm奥行 (ハンドルなし)
質量	4.8 kgs

キャリブレーション出力	周波数1 kHz、振幅3 Vpp、1 M $\Omega$ 負荷終端
-------------	------------------------------------

---

**消費電力**

電源電圧レンジ	100～240 VAC $\pm$ 10%、CAT II、自動選択
電源周波数	50～440 Hz
電力使用	50 VA max

---

**環境特性**

周囲温度	動作時 0°C～+55°C 保管時 -40°C～+70°C
湿度	動作時 24時間、40°Cで相対湿度95% 保管時 24時間、65°Cで相対湿度90%
高度	動作時 4,570 mまで 保管時 15,244 mまで
振動	HP/AgilentクラスB1
衝撃	HP/AgilentクラスB1
汚染度2	通常、乾燥非伝導汚染のみが発生します。結露によって一時的に電気伝導が起こる場合 があります。
屋内使用のみ	本器は屋内用としてのみ評価されています。

**インストール・カテゴリ**

CAT I: メイン回路のアイソレーション
CAT II: 機器内および壁のコンセントに対する電源電圧



---

サービス

---

# サービスのためオシロスコープをAgilentへの送付方法

オシロスコープをAgilentに送る際の詳細について、最寄りのAgilentオシロスコープ・サポート・センタ（または米国以外の場合はAgilentサービス・センタ）にお問い合わせください。

- 1 荷札に以下の情報を書いて、オシロスコープに取り付けます。
  - 所有者の名前と住所
  - オシロスコープのモデル番号
  - オシロスコープのシリアル番号
  - 必要なサービスまたは故障／破損箇所の説明
- 2 オシロスコープからすべてのアクセサリを取り外します。

アクセサリには全ケーブルも含まれます。アクセサリが故障に関係している場合以外は、アクセサリを入れないでください。
- 3 オシロスコープを保護するためにビニールまたは厚紙で包みます。
- 4 オシロスコープを発泡材またはその他の衝撃吸収材で包み、丈夫な輸送用カートンに入れます。

元の輸送用材料を利用するか、Agilentセールス・オフィスから梱包材料を購入します。どちらも入手できない場合、箱に入れる際にオシロスコープの周囲8～10 cmに緩衝材を置いて、輸送中にオシロスコープが動かないようにします。
- 5 輸送用カートンを密封します。
- 6 輸送用カートンに「取扱注意」と書きます。

お問い合わせの際には、オシロスコープのモデル番号とフルのシリアル番号をお知らせください。

---

## 性能の試験

ここでは、性能試験の手順について説明します。本書で扱う製品の性能検査には、次の3つの主要ステップがあります。

- 測定システムが正しく機能していることを確認するためセルフテストを実行する
- 製品を校正する
- 性能が仕様に適合することを確認するため製品をテストする

### 性能試験の間隔

ここで示す手順は、受入れ検査に用いられます。オシロスコープが仕様の範囲内で動作していることを確認するため定期的を実施します。推奨試験間隔は、1年に1回または2000時間の操作後です。修理や主要なアップグレードの後にも性能試験を実施する必要があります。

### 性能試験成績表

このセクションの最後に試験成績表のフォームがあります。この成績表に性能試験と許容範囲が示されており、試験結果を記録するための空欄があります。

### 試験順序

このセクションの試験は、どのような順序で試験を実施することも可能です。しかしながら、効率的に試験を実施するためには、本書に記載された順番で実施することを推奨します。また、トラブルシューティングの作業を効率的に実施する場合にも有効です。

### テスト機器

試験手順ごとに、試験を実行するために必要な装置のリストが示されています。当リストは最小限のオシロスコープ/アクセサリで、試験を実行できるようにしています。リスト内のオシロスコープは、本書を作成している時点で入手可能なAgilentのオシロスコープです。試験によっては、推奨機器リストにあるオシロスコープの持つ特有の測定機能を使用している場合もあります。しかしながら、試験手順に変更を加えることにより、主要な仕様を満たしているオシロスコープ、ケーブル、アクセサリであれば、推奨機器でなくても使用することができます。

## サービス

リスト内の Agilent 製品の詳細については、最寄りの Agilent 営業所にお問い合わせください。

## 性能検査試験を実施する前に

**試験前にオシロスコープをウォームアップします。**

性能試験を開始する前に、被試験オシロスコープを（オシロスコープ・アプリケーションが動作している状態で）30分以上ウォームアップする必要があります。

### 必要な機器

説明	重要な仕様	推奨モデル/ パーツ番号
デジタル・マルチメータ	表示値の±0.1%より高いDC電圧測定確度	Agilent 34401A
ケーブル・アセンブリ	50Ωの特性インピーダンス	Agilent 54855-61620
ケーブル・アセンブリ	RS-232 (f)(f)	Agilent 34398A
アダプタ	BNCパレル(f)(f)	Agilent 1250-0080
アダプタ	BNCショーティング・キャップ	Agilent 1250-0929
アダプタ	プレジジョンBNC (2)	Agilent 54855-67604
アダプタ	BNC (f)-2極バナナ	Agilent 1251-2277

### 校正

- 1 フロント・パネルの **Utility** ボタンを押します。
- 2 Utilityメニューの **Self-Cal** メニュー項目を選択します。
- 3 画面に表示される手順を実行します。

---

## 垂直性能検査

ここには、以下の垂直性能検査が含まれます。

- DC利得確度テスト
- アナログ帯域幅テスト

## DC利得確度テスト

### 注意

オシロスコープへの入力電圧が300 Vrmsを超えないようにしてください。

### 仕様

DC利得確度	フル分解能チャンネル・スケールでフル・スケールの±1.5%
フル・スケールは、8垂直目盛りとして定義されます。主スケール設定は、2 mV、5 mV、10 mV、20 mV、50 mV、100 mV、200 mV、500 mV、1 V、2 V、5 Vです。	

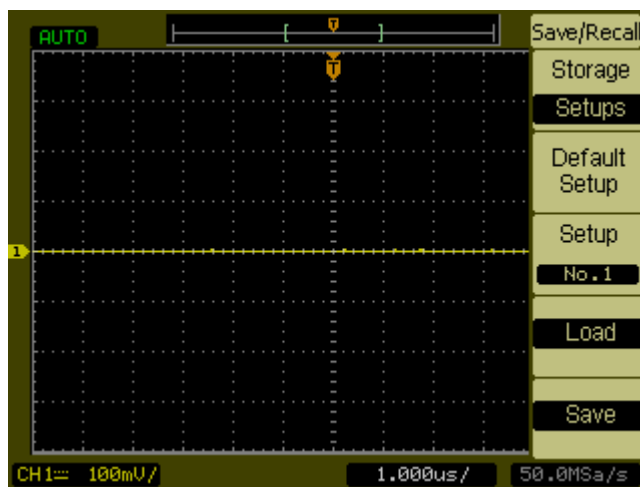
### 必要な機器

説明	重要な仕様	推奨モデル/ パーツ番号
電源	0 V～35 V dc、10 mV分解能	Agilent E3633AまたはE3634A
デジタル・マルチメータ	表示値の±0.1%より高いDC電圧測定確度	Agilent 34401A
ケーブル・アセンブリ (2個必要)	50Ω特性インピーダンス、BNC (m)コネクタ	Agilent 8120-1840
アダプタ	BNCディイー (m)(f)(f)	Agilent 1250-0781
アダプタ (2個必要)	BNC (f)-2極バナナ	Agilent 1251-2277

### 手順

- 1 オシロスコープのチャンネル入力からすべてのケーブルを取り外します。
- 2 **Save/Recall** フロント・パネル・ボタンを押します。
- 3 Save/Recallメニューの**Storage**項目を選択して、**Setups**を表示します。

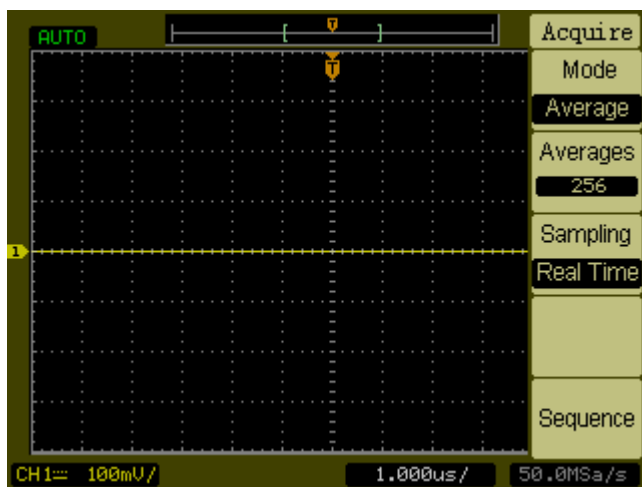
図4-1



- 4 Save/Recallメニューの**Default Setup**項目を選択します。
- 5 **Acquire** フロント・パネル・ボタンを押します。
- 6 Acquireメニューのmode項目を選択して、Averageを表示します。
- 7 Acquireメニューの**Averages**項目を選択して、256を表示します。

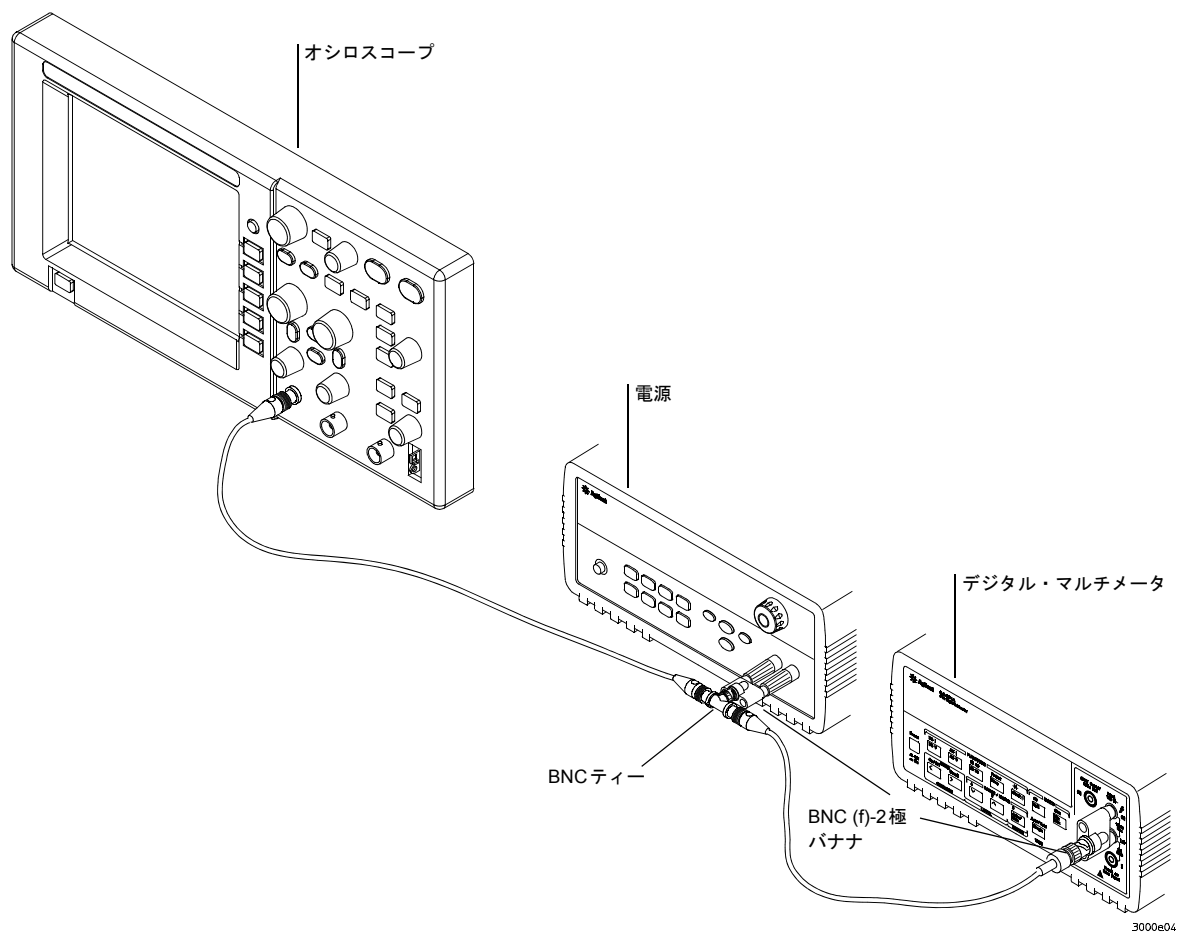


図4-2



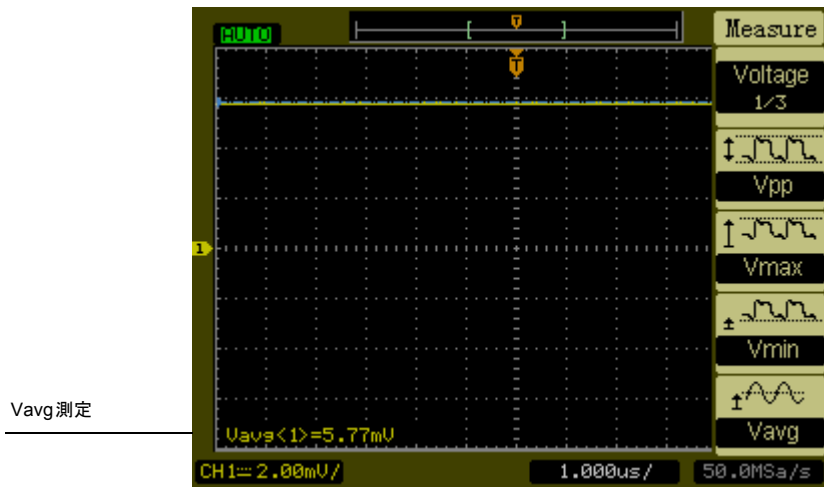
- 8 チャンネル1の垂直軸感度値を2 mV/divに設定します。
- 9 電源を+6 mVに設定します。
- 10 機器を図4-3に示すように接続します。

図4-3



- 11 オシロスコープのフロントの**Meas** ボタンを押します。
- 12 **Voltage** メニュー項目を選択します。

- 13 以下に示すように**Vavg**測定を選択します。



- 14 性能試験成績表の「DC利得テスト」セクションに、DMM電圧表示値を $V_{DMM+}$ として記録し、オシロスコープのVavg表示値を $V_{Scope+}$ として記録します。
- 15 性能試験成績表の「DC利得テスト」セクションの、チャンネル1の残りの垂直感度に対してステップ14を繰り返します。
- 16 電源電圧を+6 mVに設定します。
- 17 チャンネル1のBNCケーブルをチャンネル2に移動します。
- 18 **Save/Recall** フロント・パネル・ボタンを押します。
- 19 Save/Recallメニューの**Storage**項目を選択して、**Setups**を表示します。
- 20 Save/Recallメニューの**Default Setup**を選択します。
- 21 チャンネル2の垂直軸感度値を2 mV/divに設定します。
- 22 オシロスコープのフロントの**Meas**ボタンを押します。
- 23 **Voltage**メニュー項目を選択します。
- 24 **Vavg**測定を選択します。
- 25 性能試験成績表の「DC利得テスト」セクションに、DMM電圧表示値を $V_{DMM-}$ として記録し、オシロスコープのVavg表示値を $V_{Scope-}$ として記録します。
- 26 性能試験成績表の「DC利得」セクションの、チャンネル2の残りの垂直感度に対してステップ25を繰り返します。

- 27 以下の式を使ってDC利得を算出し、この値を性能試験成績表の「DC利得テスト」セクションに記録します。

$$DCGain = \frac{\Delta V_{out}}{\Delta V_{in}} = \frac{V_{scope+} - V_{scope-}}{V_{DMM+} - V_{DMM-}}$$

## アナログ帯域幅 - 最大周波数チェック

### 注意

オシロスコープへの入力電圧が300 Vrmsを超えないようにしてください。

### 仕様

アナログ帯域幅(-3 dB)	
DSO3062A	60 MHz
DSO3102A	100 MHz
DSO3152A	150 MHz
DSO3202A	200 MHz

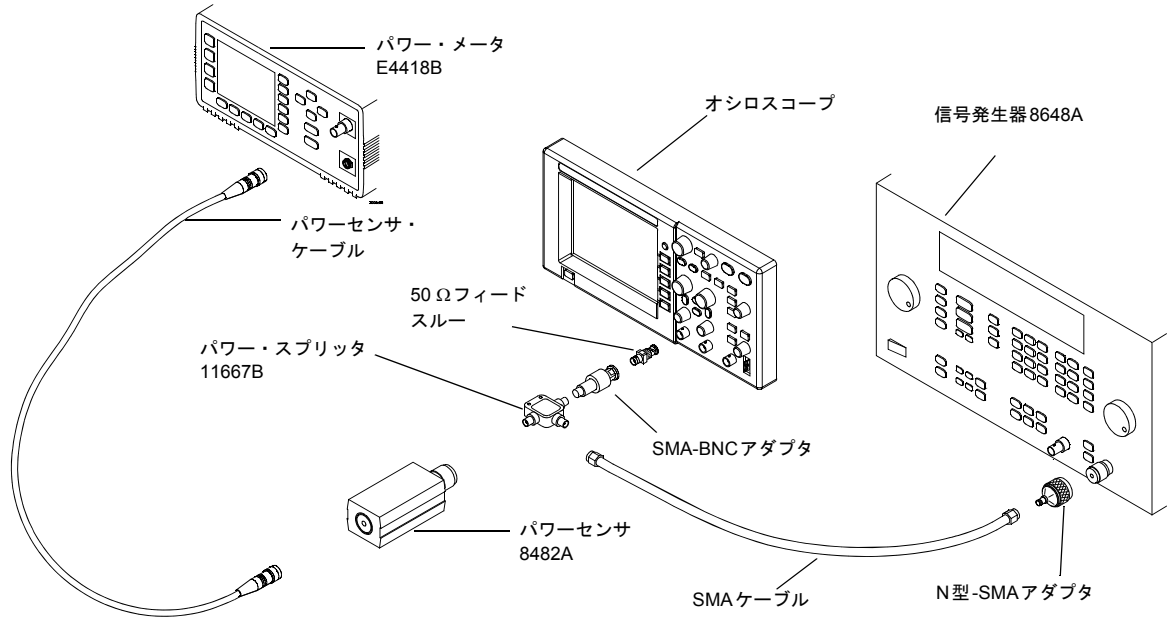
### 必要な機器

説明	重要な仕様	推奨モデル/ パーツ番号
信号発生器	200 mVrms で 100 kHz ~ 1 GHz	Agilent 8648A
パワー・スプリッタ	出力の差 < 0.15 dB	Agilent 11667B
パワー・メータ	パワーセンサと互換性を持つ Agilent E シリーズ	Agilent E4418B
パワーセンサ	100 kHz ~ 1 GHz ± 3% 確度	Agilent 8482A
SMA ケーブル	SMA (m) - SMA (m) 約 61cm	
アダプタ	50 Ω BNC フィードスルー・ターミネータ	
アダプタ	N型(m)-SMA (f)	Agilent 1250-1250
アダプタ	タイプ SMA (m)-BNC (m)	Agilent 1250-0831

### 接続

機器を図4-4に示すように接続します。

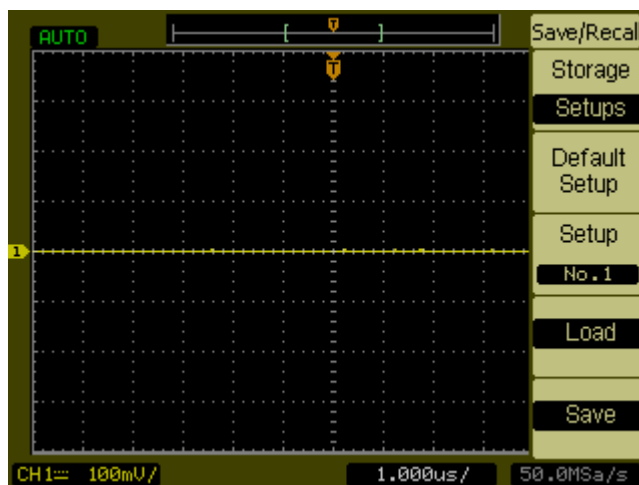
図4-4



### 手順

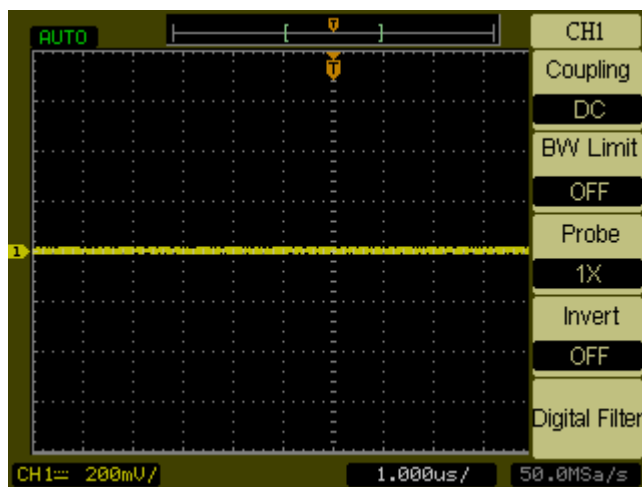
- 1 パワー・メータ・マニュアルに記載された手順に従ってパワー・メータをプリセット/校正します。
- 2 測定をワット単位で表示するようにパワー・メータをセットアップします。
- 3 オシロスコープで、**Save/Recall** フロント・パネル・ボタンを押します。
- 4 **Save/Recall** メニューの **Storage** 項目を選択して、**Setups** を表示します。

図4-5



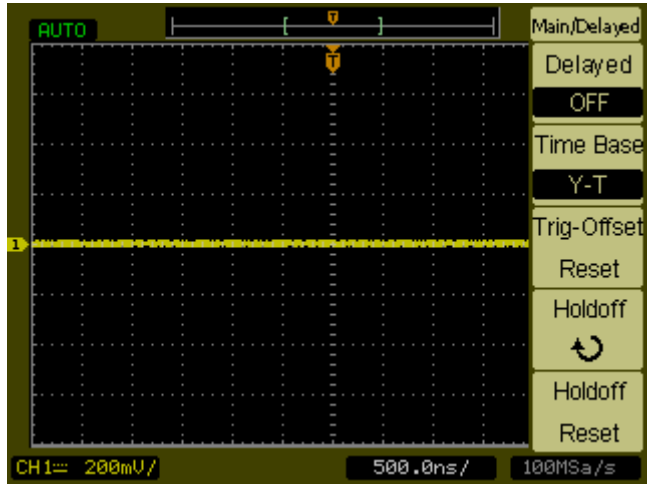
- 5 Save/Recallメニューの**Default Setup**項目を選択します。
- 6 **Autoscale**フロント・パネル・ボタンを押します。
- 7 チャンネル1の垂直スケールを200 mV/divに設定します。

図4-6



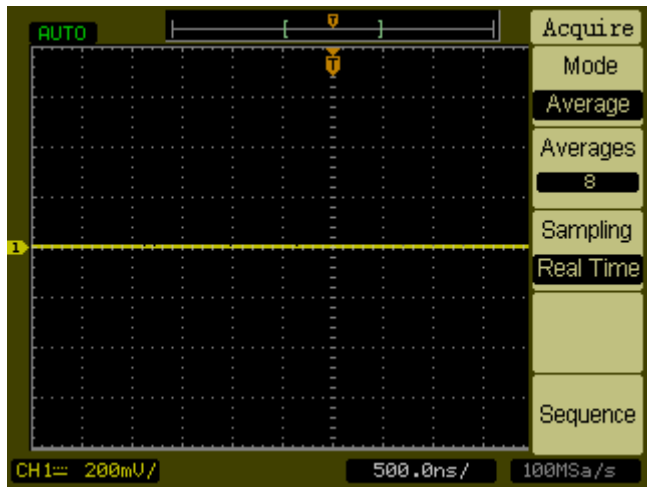
- 8 水平スケールを500 ns/divに設定します。

図4-7



- 9 **Acquire** フロント・パネル・ボタンを押します。
- 10 **Mode** メニュー項目を選択して、Averageを表示します。
- 11 **Average** メニュー項目を選択して、8を表示します。

図4-8

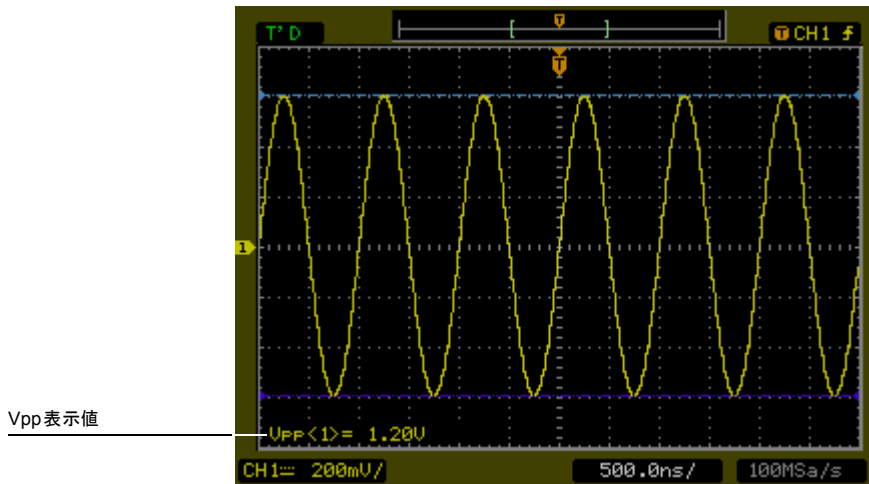


- 12 **Meas** フロント・パネル・ボタンを押します。
- 13 **Voltage** メニュー項目を選択します。



- 14 **Voltage** メニュー項目を選択して、**2/3**を表示します。
- 15 **Vpp** メニュー項目を選択します。
- 16 信号発生器を1 MHz正弦波に設定し、オシロスコープ画面に表示したときにピークツーピーク振幅が約6目盛りになるようにします。

図4-9



- 17 Vpp表示値を使用し、以下の式を使ってVrms値を算出し、それを性能試験成績表(4-22ページ)に記録します。

$$V_{out_{1MHz}} = \frac{V_{pp_{1MHz}}}{2\sqrt{2}}$$

例

Vpp = 1.20 Vの場合

$$V_{out_{1MHz}} = \frac{1.20}{2\sqrt{2}} = \frac{1.20}{2.828} = 424 \text{ mV}$$

- 18 パワー・メータの表示値を使用し、式を使ってこの測定を Volts RMS に変換し、それを性能試験成績表 (4-22 ページ) に記録します。

$$V_{in_{1MHz}} = \sqrt{P_{meas} \times 50\Omega}$$

例

$P_{meas} = 3.65 \text{ mW}$  の場合

$$V_{in_{1MHz}} = \sqrt{3.65 \text{ mW} \times 50\Omega} = 427 \text{ mV}$$

- 19 基準利得を次のように算出します。

$$Gain_{1MHz} = \frac{V_{out_{1MHz}}}{V_{in_{1MHz}}}$$

この値を性能試験成績表 (4-22 ページ) の「算定利得 @ 1 MHz」列に記録します。

- 20 信号発生器の周波数を、以下の表に示すように試験対象モデルの値に変更します。

設定	モデル			
	DSO3062A	DSO3102A	DSO3152A	DSO3202A
周波数	60 MHz	100 MHz	150 MHz	200 MHz
タイムベース	10 ns/div	5 ns/div	5 ns/div	2 ns/div

- 21 オシロスコープのタイムベースを、上の表に示すように試験対象モデルの値に変更します。
- 22  $V_{pp}$  表示値を使用し、以下の式を使って  $V_{rms}$  値を算出し、それを性能試験成績表 (4-22 ページ) に記録します。

$$V_{out_{max}} = \frac{V_{pp_{max}}}{2\sqrt{2}}$$

例  $V_{pp} = 1.24 \text{ V}$  の場合

$$V_{out_{max}} = \frac{1.05}{2\sqrt{2}} = \frac{1.05}{2.828} = 371 \text{ mV}$$

- 23 パワー・メータの表示値を使用し、式を使ってこの測定を Volts RMS に変換し、それを性能試験成績表 (4-22 ページ) に記録します。

$$V_{in_{max}} = \sqrt{P_{meas} \times 50\Omega}$$

例  $P_{meas} = 3.65 \text{ mW}$  の場合

$$V_{in_{max}} = \sqrt{3.65 \text{ mW} \times 50\Omega} = 427 \text{ mV}$$

- 24 式を使って最大周波数における利得を算出し、それを性能試験成績表 (4-22 ページ) に記録します。

$$Gain_{max} = 20 \log_{10} \left[ \frac{(V_{out_{max}})/(V_{in_{max}})}{Gain_{1MHz}} \right]$$

例 例えば、 $(V_{out} @ \text{最大周波数}) = 371 \text{ mV}$ 、 $(V_{in} @ \text{最大周波数}) = 427 \text{ mV}$ 、  
利得 @ 1 MHz = 0.993 の場合、

$$Gain_{Max \text{ Freq}} = 20 \log_{10} \left[ \frac{371 \text{ mV}/427 \text{ mV}}{0.993} \right] = -1.16 \text{ dB}$$

この値を性能試験成績表の「アナログ帯域幅-最大周波数チェック」セクションの「算定利得 @ 最大周波数」列に記録します。この試験にパスするには、この値が -3.0 dB を超える必要があります。

- 25 パワー・スプリッタをチャンネル1からチャンネル2に移動し、ソースとしてチャンネル2を使ってステップ3～24を繰り返します。

性能試験成績表

DC利得テスト

垂直軸感度	電源設定	V <sub>DMM+</sub>	V <sub>DMM-</sub>	V <sub>Scope+</sub>	V <sub>Scope-</sub>	算定DC利得	オフセット利得 許容範囲
<b>チャンネル1</b>							
2 mV/div	±6 mV						+0.96 ~ +1.04
5 mV/div	±15 mV						+0.96 ~ +1.04
10 mV/div	±30 mV						+0.97 ~ +1.03
20 mV/div	±60 mV						+0.97 ~ +1.03
50 mV/div	±150 mV						+0.97 ~ +1.03
100 mV/div	±300 mV						+0.97 ~ +1.03
200 mV/div	±600 mV						+0.97 ~ +1.03
500 mV/div	± 1.5 V						+0.97 ~ +1.03
1 V/div	± 2.4 V						+0.97 ~ +1.03
2 V/div	± 6.0 V						+0.97 ~ +1.03
5 V/div	± 15.0 V						+0.97 ~ +1.03
<b>チャンネル2</b>							
2 mV/div	±6 mV						+0.96 ~ +1.04
5 mV/div	±15 mV						+0.96 ~ +1.04
10 mV/div	±30 mV						+0.97 ~ +1.03
20 mV/div	±60 mV						+0.97 ~ +1.03
50 mV/div	±150 mV						+0.97 ~ +1.03
100 mV/div	±300 mV						+0.97 ~ +1.03
200 mV/div	±600 mV						+0.97 ~ +1.03
500 mV/div	± 1.5 V						+0.97 ~ +1.03
1 V/div	± 2.4 V						+0.97 ~ +1.03
2 V/div	± 6.0 V						+0.97 ~ +1.03
5 V/div	± 15.0 V						+0.97 ~ +1.03

### アナログ帯域幅－最大周波数チェック

最大周波数: DSO3062A = 60 MHz、DSO3102A = 100 MHz、DSO3152A = 150 MHz、DSO31202A = 200 MHz

	Vin @ 1 MHz	Vout @ 1 MHz	算定 利得 @ 1 MHz (許容範囲 = -3 dB より大)	Vin @ 最大周波数	Vout @ 最大周波数	算定 利得 @ 最大周波数 (許容範囲 = -3 dB より大)
チャンネル1						
チャンネル2						

# 索引

## G

GPIB コントロール 51

## I

I/O 設定 51

## R

RS-232 コントロール 51

Run ボタン 71

## S

Stop ボタン 71

## あ

アクセサリ

付属 2

アベレージング収集 38

## え

エッジ・トリガ 33

演算機能 15

## お

オートスケール 12

オートスケール・ボタン 69

送るための梱包 2

オシロスコープ

清掃 13

点検 2

オシロスコープの検査 2

オシロスコープの清掃 13

オシロスコープのテスト 5

オシロスコープの点検 2

オプション

電源ケーブル 4

## か

カーソル

自動測定 67

カーソル測定 63

手動 64

トラッキング・モード 66

## き

機能チェック 5

基本波形設定 19

## け

ケーブル

電源 4

結合設定 6

## こ

校正

オシロスコープ 53

コントロール

垂直軸 3

## し

シーケンス機能コントロール 41

時間測定 57

自己校正コントロール 53

自動測定 55

自動測定カーソル 67

収集

アベレージング 38

等価時間サンプリング 38

ピーク検出 40

手動カーソル測定 64

## す

垂直軸

演算機能設定 15

基本波形設定 19

結合設定 6

コントロール 3

帯域幅制限コントロール 9

デジタル・フィルタ設定 14

反転設定 12

プローブ減衰率コントロール 11

水平軸

Main/Delayed コントロール 25

コントロール 22

## せ

性能特性 1

セルフテスト 54

## そ

測定

カーソル 63

概念 59

時間 57

自動 55

測定器を Agilent へ送る 2

## た

帯域幅制限コントロール 9

タイムベース

Main/Delayed 25

## ち

チャンネル

帯域幅制限コントロール 9

デジタル・フィルタ設定 14

反転設定 12

プローブ減衰率コントロール 11

チャンネル設定

結合 6

注意

清掃 13

## て

停止コントロール 38

デジタル・フィルタ設定 14

電源ケーブル 4

## と

等価時間サンプリング 38

トラッキング・カーソル 66

トリガ

エッジ 33

コントロール 30

ビデオ 34

モード 33

トリガ・ホールドオフ・コントロール 28

## な

内容

オシロスコープ・パッケージ 2

## は

波形

コントロール 37

ロール・モード 29

パッケージ内容 2

反転設定 12

**ひ**

- ピーク検出 40
- ビデオ・トリガ 34
- 表示
  - 設定 43

**ふ**

- 付属アクセサリ 2
- プラグ
  - 電源 4
- ブロープ
  - 補正 7
- ブロープ減衰率コントロール 11
- ブロープの補正 7

**ほ**

- 保存
  - セットアップ 45
  - 波形 45
- 本器の清掃 1

**ま**

- マニュアル 2

**ゆ**

- ユーティリティ
  - GPIBコントロール 51
  - I/O設定 51
  - RS-232コントロール 51
  - コントロール 47
  - シーケンス機能コントロール 41
  - 自己校正コントロール 53
  - セルフテスト 54

**り**

- リコール
  - 工場設定 45
  - セットアップ 45
  - 波形 45

**ろ**

- ロール・モード 29



# 安全に関する 注意事項

本器は、IEC Publication 1010, Safety Requirements for Measuring Apparatus に準拠して設計および試験が行われ、安全基準を満たしています。本器は安全クラス I の測定器です (感電防止用アース端子が装備されています)。電源を入れる前に、安全上の注意が正しく守られているか確認してください (次の警告を参照してください)。さらに、「安全マーク」で説明する測定器上のマークにも注意してください。

## 警告

•測定器の電源を入れる前に、測定器の感電防止用アース端子を (主) 電源コードの感電防止用導線に接続しなければなりません。主プラグは、感電防止用アース接続がなされたソケット・コンセントにのみ挿入します。感電防止用導線 (アース) のない延長コード (電源コード) を使用するなど、安全保護対策を怠ってはいけません。個口コンセントの片方だけをアースしても、十分な感電防止にはなりません。

•決められた定格電流、定格電圧、および特定タイプ (ノーマル・ブロー、遅延時間など) のヒューズのみを使用してください。修理したヒューズや短絡したヒューズ・ホルダは使用しないでください。火災の原因となる場合があります。

•本測定器に対し (電圧降下またはメインのアイソレーション用に) 自動変圧器を使用する場合、必ず、共通端子を電源のアース端子に接続してください。

•アース保護が損なわれたと思われる場合、測定器を使用不能の状態にし、誤って操作されないようにしてください。

•修理指示は、有資格者に対するものです。危険な感電を防止するために、有資格者以外の方は、決して修理を行わないでください。機器内のサービスや調整は、救急措置や蘇生術を行える者の立ち会いのもとで行ってください。

•代用部品をインストールしたり、無断で測定器を改造しないでください。

•測定器内のコンデンサは、測定器を電源から切り離した後も充電されている可能性があります。

•可燃性のガスまたは蒸気のある場所で測定器を動作させないでください。こうした環境で電気機器を動かすと、安全上問題があります。

•メーカーから指定された方法以外で本器を使用しないでください。

## 本器の清掃手順

本器の清掃が必要な場合：(1) 本器の電源コードを抜きます。(2) 弱い洗剤を水に溶かして柔らかい布にしみこませ、本器の外部表面を拭きます。(3) 必ず本器が完全に乾いてから電源コードをつなぎます。

## 安全マーク



取扱説明書マーク：製品の損傷を防ぐために、ユーザがマニュアルを参照する必要がある場合、製品にこのマークが付けられています。



危険電圧を示します。



アース端子：回路がシャーシ・アース端子に接続されていることを示します。

# 注意事項

© Agilent Technologies, Inc.  
2005

米国および国際著作権法の規定に基づき、Agilent Technologies, Inc.による事前の同意と書面による許可なしに、本書の内容をいかなる手段でも（電子的記憶および読み出し、他言語への翻訳を含む）複製することはできません。

マニュアル・パーツ番号  
D3000-97000、2005年3月

改版履歴  
D3000-97000、2005年3月  
(英語版)

D3000-97003、2005年3月  
(日本語版)

## 権利の制限

ソフトウェアが米国政府の主契約または下請けによって使用される場合、ソフトウェアは、DFAR 252.227-7014（1995年6月）に定義された“Commercial computer software”、またはFAR 2.101(a)に定義された“commercial item”、またはFAR 52.227-19（1987年6月）またはそれに相当する官庁規則または契約条項に定義された“Restricted computer software”として提供され、ライセンスされます。ソフトウェアの使用、複製、公開は、Agilent Technologiesの標準商用ライセンス条件に従って行われる必要があります。米国政府の国防省以外の機関の権利は、FAR 52.227-19(c)(1-2)（1987年6月）に定義されたRestricted Rightsを超えることはありません。あらゆる技術データに関する米国政府のユーザの権利は、FAR 52.227-14（1987年6月）またはDFAR 252.227-7015 (b)(2)（1995年11月）に定義されたLimited Rightsを超えることはありません。

## 本書の保証について

本書の内容は「現状のまま」で提供されており、将来の版では予告なしに変更される可能性があります。また、該当する法の許す限りにおいて、Agilentは、本書とその内容に関する明示/暗示を問わずいかなる保証もいたしません。特に、商品性と特定目的への適合性に関する暗黙の保証はまったくありません。Agilentは、本書の誤り、あるいは本書およびその内容の使用に関わる偶然または必然のすべての損失に対して、責任を負いません。Agilentとユーザの間に本書の内容を対象とした保証条件に関する別個の書面による契約が存在し、その契約の内容が上記の条件と矛盾する場合、別個の契約の保証条件が優先するものとします。

## テクノロジー・ライセンス

本書に記載されているハードウェアおよびソフトウェアはライセンスに基づいて提供されており、使用および複製に当たってはライセンスの条件を守る必要があります。

## 商標について

## 警告

警告の表示は、危険を表します。ここに示す操作手順や規則などを正しく実行または遵守しないと、怪我または死亡のおそれがあります。指定された条件を完全に理解し、それが満たされていることを確認するまで、警告の指示より先に進まないでください。

## 注意

注意の表示は、危険を表します。ここに示す操作手順や規則などを正しく実行または遵守しないと、製品の損傷または重要なデータの損失を招くおそれがあります。指定された条件を完全に理解し、それが満たされていることを確認するまで、注意の指示より先に進まないでください。