

ユーザーマニュアル

- SDS 200 -

- SoftScope -

PC基盤のデジタルオシロスコープ

www.softdsp.com

Copyright softDSP Co., Ltd. All rights reserved.

本使用マニュアルは、(株)softDSPが著作権を所有しており、一部または全部を無断でコピー、配布することを禁じます。

SDS200/SoftScopeは、(株)softDSPの登録商標です。

SoftScopeの著作権は、(株)softDSPが所有しており、

(株)softDSPの同意なしに配布・商業的利用はできません。

また製品の仕様は、予告なく変更される場合がありますので、予めご了承ください。

FCC NOTICE

THIS DEVICE COMPLIES WITH PART 15 OF THE FCC RULES.
OPERATION IS SUBJECT TO THE FOLLOWING TWO CONDITION:
(1) THIS DEVICE MAY NOT CAUSE HARMFUL INTERFERENCE, AND
(2) THIS DEVICE MUST ACCEPT ANY INTERFERENCE RECEIVED, INCLUDING
INTERFERENCE THAT MAY CAUSE UNDERSIRED OPERATION.

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communication. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

NOTE: The manufacturer is not responsible for any radio or TV interference cause by unauthorized modifications to this equipment. Such modifications could void the user ' s authority to operate the equipment.

Declaration of Conformity

Reference Report No.: SKTCE-010524-109T

Regarding the Certification of products which are in the scope of the
Council directive(s) 89/336/EEC
the Manufacturer

softDSP Co., Ltd.
504, Jungil Bldg., 552-1, Sungnae-Dong,
Kangdong-Ku, Seoul, Korea

has demonstrated successfully that its product

PC Based Digital Oscilloscope
SDS 200

is in compliance with

EN 61326:1997 +A1:1998

Electrical equipment for measurement, control
and laboratory use-EMC requirements

EN 55011:1998 +A1:1999 Group II Class B (EMI)

EN 50082-1:1997(EMS) (EN 61000-4-2:1995 +A1:1998,

EN 61000-4-3 :1996+A1:1998, EN 61000-4-4:1995,

EN 61000-4-5:1996, EN 61000-4-6:1996, ENV 50204:1995)

We, the undersigned, hereby declare above equipment conforms
to the 89/336/EEC Directive(s)

Cho, Sung Min

Chief Engineer & Quality Assurance Manager



品質保証書

(株) softDSPは本製品の製作、及び部品・製品上の問題に責任を負い、お買い上げ日から1年間、お客様の正常的なご使用によって発生した故障及び損傷については無償で修理または交換させていただきます。

しかし、お客様の不注意や不十分なお取り扱い、または天災地変によって生じた故障及び破損については、保証期間に関係なく有償で修理または交換いたします。

(株) softDSPが保証期間中にお買い上げの販売店や本店に受け付けられた製品に限り、弊社の判断に従って有・無償修理及び購入価格の返還などを提供いたします。お客様が保証サービスを要請する場合には、本製品を本店や販売店にご連絡下さるか、問題点に対する詳しい説明をご記載の上、適切に包装してお客様負担で送料及び保険料をお支払いになってお近くの販売店にお送り下されば、修理完了後に弊社負担で製品をお客様に返送いたします。

しかし、保証修理除外の事項と判断される場合には、修理費に対する見積書をお客様にお送りし、事前に許可を得た後に作業させていただきます。この場合には、修理した製品を返送する際必要な送料は弊社が負担しますが、修理費と送料を含む計算書をお客様に請求させていただきます。

お客様の不注意や、注意及び警告事項を無視した非正常的なご使用、天災地変によって発生した被害に対する弊社の法的責任はなく、たとえそのような危険性について事前に通知を受けたとしても、(株) softDSPは責任を負いません。

品質保証についてのご案内

本製品を長期間安全にご使用になるために、「安全なご使用のための注意事項」を詳しくお読み下さい。

本製品は徹底した品質管理と検査を経た製品で、正常なお取り扱いの状態では問題が生じた場合には、取扱説明書に含まれている「品質保証書」の約款に基づいて修理させていただきます。

取扱説明書に品質保証書がない場合や、故障が発生した場合には、現地の（株）soft DSPの本店やお買い上げの販売店にご連絡下さい。

安全なご使用のための注意事項

使用環境

* 動作時

周囲温度：0 ~ 40

相対湿度：10 ~ 90%、固定状態で使用する場合

* 非動作時

周囲温度：20 ~ 60

相対湿度：5 ~ 95%、固定状態で使用する場合

電源について

* PCのUSB端子とSDS 200をUSBケーブルで接続し、PCからDC + 5Vが供給されます。その他の外部電源は必要ありません。

電圧入力について

* 電気ショック及び火災発生防止のために本体の入力電圧は、次のように指定されています。下記以上の電圧使用を禁じます。

<オシロスコープ最大入力電圧：CH1、CH2、EXT all 42Vpk、AC 30Vrms、DC 60V>

* 使用しないプロブやテストリードは、周りの高圧部位に触れないよう除去してください。

* コンピュータの電源は必ずアースした状態で使用してください。

取扱注意及びA/S

直接カバーを開けて整備すると、感電やその他の事故が発生する恐れがありますので、絶対におやめください。カバーを直接開けた後にはアフターサービスが受けられませんので、特にご注意下さい。必ずアフターサービスセンターに整備をお任せ下さい。

注意!)

- * 装備内にはお客様がお取り替えできる部品はありません。電氣的ショックの危険がありますので、必ず有資格者及び整備士にお任せ下さい。
- * プロブや信号入力ケーブルをテスト中の回路に接続する場合には、プロブや信号入力ケーブルのアース側を信号ソースのアース側に接続する必要があります。フローティング状態では他の装置やアースと関連して電位差が発生し、装備やプロブまたは別の測定機器に被害が生じる恐れがあります。

使用場所について

- * 製品の穴に伝導性固体や液体が流入すると、危険な電流が流れたり、部品がショートして火災や感電の恐れがありますので、本装備を湿気や水、ほこり等から遠ざけて下さい。
- * 周辺にガス、その他の引火及び爆発の可能性のある環境では使用しないでください。
- * 不安定なカートやスタンド、三角台、テーブルなどに製品を置かないでください。製品が落ちて人命被害の発生や、破損の原因になります。

管理及び保管

装備の理想的な保管温度及び相対湿度は摂氏25 、80%です。

Soft Scopeを使用するためのハードウェア（PC） の必須仕

Operating System

Windows 98/ME/2000/XP

CPU/Mainboard

ペンティアム200MHz、USBポートを備えたMainboard

Memory

32Mbyte

HDD

20Mbyte

Graphic Card

マイクロソフトDirectX対応

解像度：800×600

目 次

| | |
|--------------------------------------|-----------|
| 1章 . 概要 | 1 |
| 1 . SDS200 / SoftScopeとは? | 1 |
| 2 . 仕様..... | 3 |
| 3 . SoftScopeのインストール..... | 5 |
| 4 . SDS200のデバイスドライバのインストール..... | 9 |
| 5 . 手動でのSDS200.infのインストール..... | 10 |
| 6 . プローブ補正 | 12 |
| 2章 . アプリケーションの例題 | 13 |
| 1 . 簡単な測定..... | 13 |
| 2 . 信号の細部分析..... | 15 |
| 3 . データの保存及び出力..... | 31 |
| 3章 . 高級トリガ機能 | 37 |
| 1 . 高級トリガ機能..... | 37 |
| 2 . FFT機能..... | 39 |
| 3 . Math機能..... | 44 |
| 4章 . ツールバー、メニュー、アイコンの説明 | 46 |
| 1 . ツールバー..... | 46 |
| 2 . 画面表示の情報..... | 48 |
| 3 . オプションの説明..... | 50 |
| 4 . メニュー | 51 |
| 付録 | 55 |
| 1. オシロスコープの作動モード..... | 55 |
| 2. SoftScopeのバッファ構造 | 57 |
| 3. SoftScopeとの通信プログラミング | 63 |
| 4. 零点補正..... | 66 |

1 章 . 概要

1 . S D S 2 0 0 / S o f t S c o p e とは？

1 . S D S 2 0 0

(株) s o f t D S P で開発された S D S 2 0 0 は、小型/軽量で携帯可能であり、U S B ポートで P C に接続し各種の電子回路の設計及びにデバッグに有効です。

高性能

アナログ帯域幅 2 0 0 M H z、有効サンプリング 5 G S / s、リアルタイム・サンプリング 1 0 0 M S / s と高性能で、高い周波数帯域が必要な各種システムの設計に使用できます。

使い勝手のよさ

S D S 2 0 0 は、通信速度が 1 2 M b p s である U S B を利用し、オシロスコープから得た大量のデータを P C に高速伝送・処理します。また、省電力設計により、アダプターなど外部から電力供給を受けずに U S B の電力を利用することで、携帯性も優れています。

高級トリガ機能

既存の高性能のオシロスコープにしかなかった各種の高級トリガ機能を備えているため、単純な信号だけではなく、複雑な信号からお望みの波形だけを選択して見ることができます。

優れたコストパフォーマンス

これまで、広帯域独立型のデジタル・オシロスコープは価格が高いという問題を、P C 基盤のデジタル・オシロスコープは、性能が低く専門エンジニアリングに適していないという問題を抱えていました。(株) s o f t D S P は、高速デジタル信号処理とソフトウェア開発で蓄積された技術に基づき、価格と性能の両面で満足できる P C 基盤のオシロスコープ・S D S 2 0 0 を開発しました。

2 . S o f t S c o p e

S o f t S c o p eはSDS 200を制御するソフトウェアであり、GUI方式を利用して直観的で使いやすく、マウス及びキーボードを利用して簡単にSDS 200を制御できるソフトウェアです。

便利なインターフェース

直観的で使いやすいGUI方式で、マウスとキーボードだけで簡単にSDS 200を制御できます。

解像度

一般的な500×200より大きい500×400の大型画面を使用し、波形をきめこまかく観察できます。

各種のデータのフォーマット処理

テキストファイルやJPG/BMPなどの画像ファイルでの保存だけでなく、外部プログラムであるExcel/Wordとのデータ交換が可能です。

高速画面処理

マイクロソフトのDirectX技術を利用し、高速な画面のアップデートが可能です。

多様な測定機能

出力波形に対し、時間及び電圧に対する各種の測定が可能です。

アナログ オシロスコープ効果

パーシスタンス（残像）効果とヒストグラム技術を使用し、アナログ・オシロスコープで波形を見ているような自然さが感じられます。

2 . 仕様

| | |
|---------------|---|
| 入力段 | |
| 最高サンプリング・レート | サンプリング速度：100MS/s(1Ch), 50MS/s(2Ch) 等価サンプリング(サンプル/s)：5GS/s |
| チャンネル数 | 2 |
| 周波数帯域 50 時 | 200 MHz (-3dB) シングルショット帯域：50MHz |
| 垂直軸分解能 | 9ビット、各チャンネル独立に同時サンプル可能 |
| 垂直軸感度 | (10mV, 20mV, 50mV, 100mV, 200mV, 500mV, 1V, 2V, 5V, 10V/div) 10mV ~ 10V/div @ x1 プローブ 100mV ~ 100V/div @ x10 プローブ 1V ~ 1000V/div @ x100 プローブ 10V ~ 10KV/div @ x1000 プローブ |
| 範囲 | 8 divs |
| オフセット設定範囲 | +/- 4 divs |
| カップリング | AC, DC |
| オフセット変化率 | 0.02 div |
| 入力インピーダンス | 1M Ohm |
| DC精度(代表値) | +/- 3% |
| 最大入力電圧 | 42Vpk (DC + peak AC < 10 kHz) |
| タイムベース | |
| タイムベース・レンジ | 2ns/div ~ 10s/div (2ns, 4ns, 10ns, 20ns, 40ns, 100ns, 200ns, 400ns, 1us, 2us, 4us, 10us, 20us, 40us, 100us, 200us, 400us, 1ms, 2ms, 4ms, 10ms, 20ms, 40ms, 100ms, 200ms, 400ms, 1s, 2s, 4s, 10s/div) |
| 波形取り込みモード | 等価サンプリング(RIS) モード : 2ns/div ~ 4us/div リアルタイム モード : 10us/div ~ 400ms/div ロール モード : 1s/div ~ 10s/div |

| | |
|-----------|--|
| 範囲 | 10 divs |
| プリ/ポストトリガ | 0% ~ 1000% |
| 補間分解能 | 200 ps |
| 最大メモリ長 | 10K |
| トリガの仕様 | |
| トリガの種類 | エッジ：正・負スローブ ロジック：AND, NAND, OR, NOR, XOR, XNOR パルス：設定値より短長 (10 ns ~ 167 ms) デレーイ：イベントによりトリガ (1~16、777、215), 時間によりトリガ (10 ns ~ 167 ms) |
| モード | オート、ノーマル、シングル |
| 自動設定 | 可能 |
| 範囲 | 10 divs |
| レベル | + / - 4 divs |
| 設定可能度 | 0.02 div 増加 |
| 演算 | |
| 自動測定パラメータ | 振幅, 最大値, 最小値, 平均値, 負のデューティ比, 負のオーバ シュート, 負のパルス幅, ロー, ハイ, 周波数, 入下り時間 (0%~90%), サイクル実効値, サイクル平均値, ピーク- ピーク, 周期, 正のデューティ比, 正のオーバシュート, 正のパルス幅, 入上り 時間 (10%~90%), 実効値, 上位スレシホールド, 中位スレシ ホールド, 下位スレシホールド |
| カ-ソルで自動測定 | 時間・周波数差, 電圧差自動測定 FFT 動作時周波数測定 |
| 波形演算 | 加減乗除 |
| 高速フーリエ変換 | 方形窓、Hamming窓、Hanning窓、 Blackman窓 |
| 一般仕様 | |
| インターフェース | Universal Serial Bus (USB) |
| 電源 | USBからの電源供給 |
| 寸法 | 5.1" x 4.4" x 1.5" |

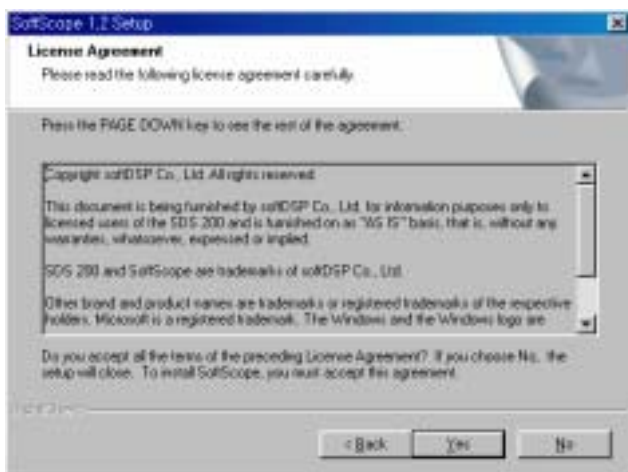
3 . S o f t S c o p e のインストール

(注意！) SDS 200をPCに接続する前に、必ずSoftScopeをインストールしてください。SDS 200を接続した状態でSoftScopeをインストールした場合、異常な作動をする恐れがあります。

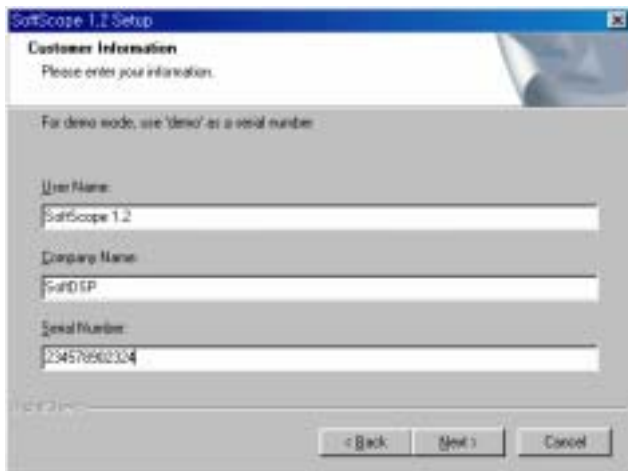
- 1 . インストールCDをCD - ROMドライブに入れます。
- 2 . CDを入れると、自動的にインストールがスタートします。
もし自動的にスタートしない場合は、ウィンドウズのエクスプローラを利用し、インストールCDのSetup.exeファイルを実行します。
- 3 . SoftScopeのインストールがスタートします。
Nextボタンを押します。



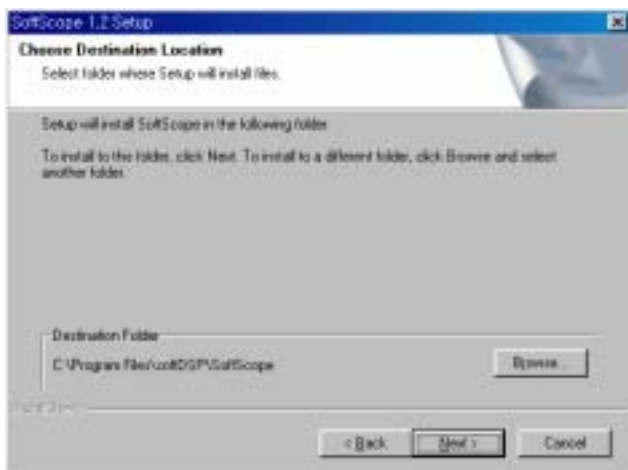
- 4 . プログラム使用权の契約に同意する場合は、YESボタンを押します。



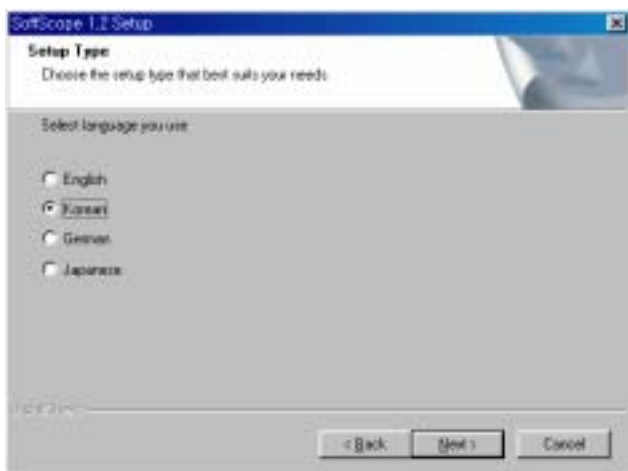
5. 使用者情報と製品番号を入力した後、Nextボタンを押します。



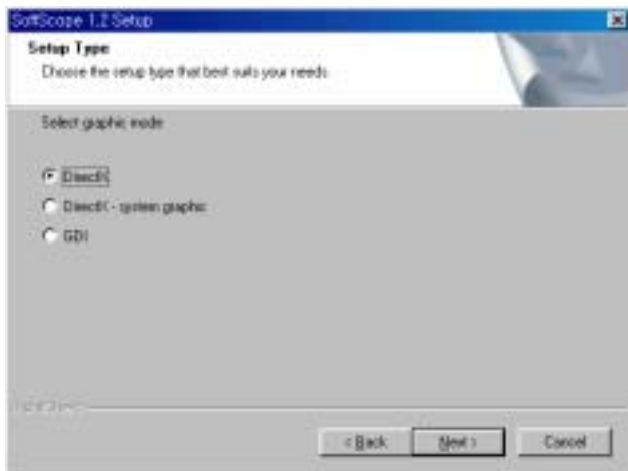
6. インストールする経路を指定し、Nextボタンを押します。



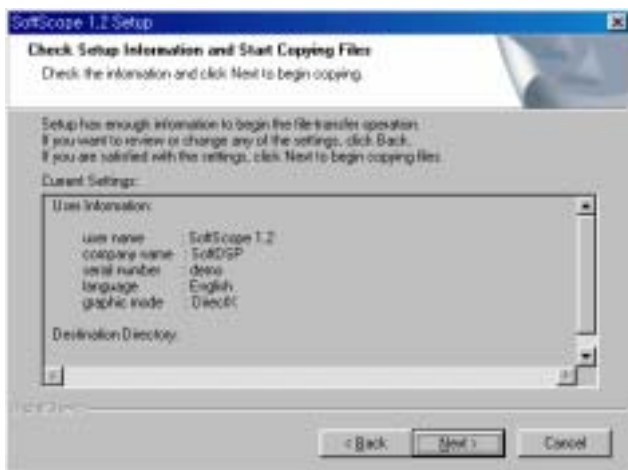
7. 言語の設定を指定し、Nextボタンを押します。



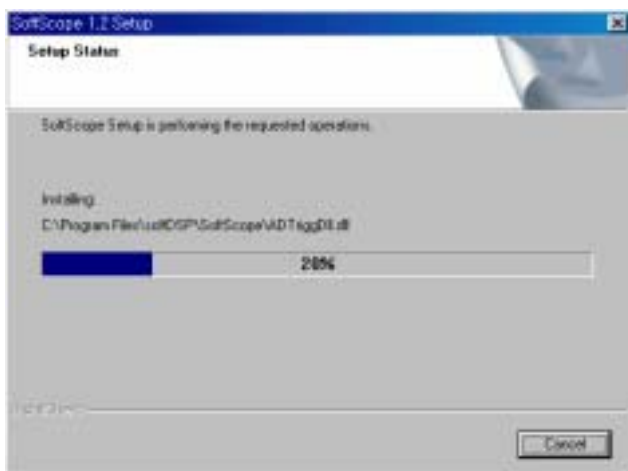
8. グラフィックのモードを指定し、Nextボタンを押します。



9. インストール情報を確認した後、Nextボタンを押します。



10. インストールの進行状況が表示されます。



11. 必要なファイルのインストールが終わると、自動的にユーザーのシステムの Direct X のバージョンを確認します。



インストールされている Direct X のバージョンが 6.0 以上の場合、自動的に 10 番の過程に移行します。

インストールされている Direct X のバージョンが 6.0 以下の場合、自動的に Direct X のインストールがスタートします。

順番通りに、Direct X をインストールします。

Direct X のインストールの最後の過程である再起動 (Rebooting) をうながすダイアログボックスで確認を押します。

この後、再起動されずに 10 番の過程に移行します。

(注意!) SoftScope を正しく利用するためには、6.0 以上の Direct X が 必要です。

12. インストールが終わり、再起動をうながすダイアログボックスが表示されます。

Yes を選択し Finish ボタンを押します。



(注意!) プログラムの使用前に再起動しなければ、正しくプログラムを利用できません。

13. すべてのインストールが完了しました

4 .S D S 2 0 0 のデバイスドライバのインストール

(注意!) SDS200をPCに接続する前に、必ずSoftScopeをインストールしてください。次のインストール過程のうち、3番の過程はPCに最初に接続する場合に限り一度だけ行われます。

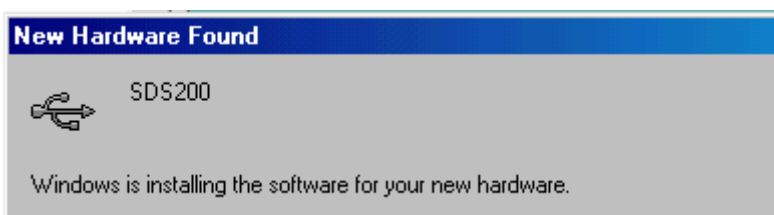
1. USBケーブルのA-Type PlugをPCのUSBポートに接続します。



2. ケーブルの反対側 (B-Type Plug) を SDS 2 0 0 の USB ポートに接続します。



3. PCが自動的に認識し、デバイスドライバをインストールします。



5 . 手動でのSDS 2 0 0 . i n f のインストール

SDS 2 0 0 . i n f ファイルが自動的に検出されない時は、以下のようなダイアログボックスが画面に表示されます。



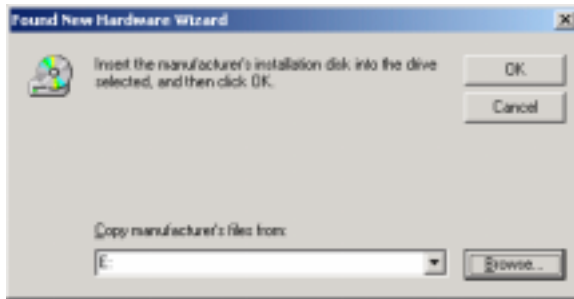
この場合、手動でSDS 2 0 0 . i n f ファイルをインストールしてください。

1 . Search for a suitable driver for my device ボタンを押して下さい。



2. Specify a location を選択してください。

3. SDS200.infファイルは、提供されるCD-ROMのルートディレクトリにあるので、そこを指定して下さい。



4. SDS200.inf が自動的に検出され、インストールされます。



5. Finish ボタンを押します。




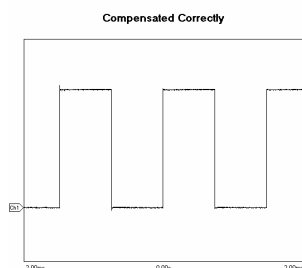
6 . プローブ補正

SDS 200 補正

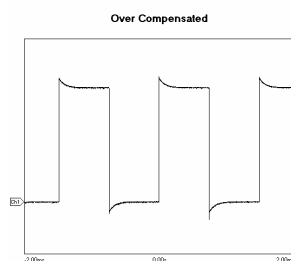
1. 前回の補正時と周囲の温度差が10°C以上ある場合、補正する必要があります。
2. 補正の方法は附録を参照して下さい。

プローブ補正

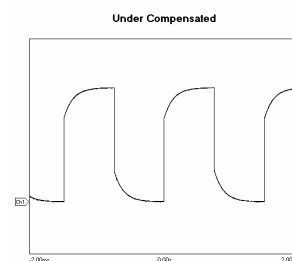
1. 正しく作動させるためには、200MHz以上の帯域幅を持つプローブを使用してください。
2. プローブを入力チャンネルに取り付ける度に、プローブを補正してください。
3. プローブの端をSDS200のCAL0.5ボルト出力端子につなげます。
4.  AUTO SET ボタンを押します。
5. 補正過大や補正不足がある場合、理想的な矩形波が表示されるよう、プローブの調整ねじで調節してください。



(正確に補正)



(過度に補正)



(補正不足)

2章．アプリケーションの例題


1．簡単な測定

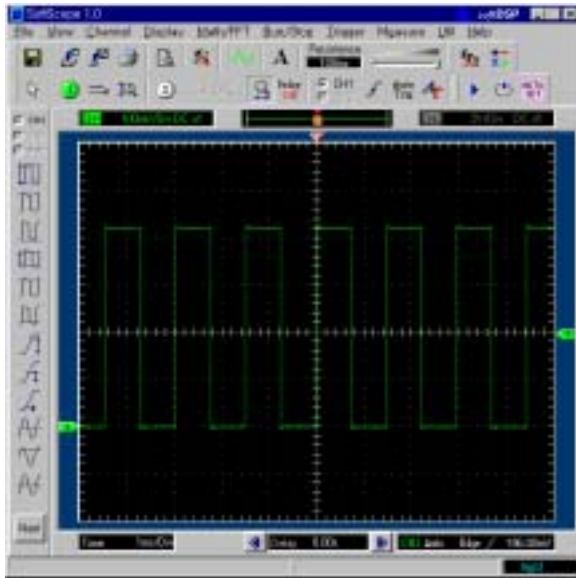
1. SoftScopeを起動します。
2. SoftScopeプログラムは、自動的にSDS200の内部状態及びUSBポートでのPCとの接続状態を点検し、初期化データを読み込みます。



3. SDS200の左側にある信号端子にチャンネル1を接続します。



4.  AUTOSETボタンを押します。
5. SoftScopeは、垂直、水平スケール及びトリガの数値を自動的に設定します。
。



6. ドットを連結し線で表示

- A. LINE-JOINボタンを押します。
- B. さらに確実に波形を観測できます。

7. パーシスタンス効果の利用

- A. パーシスタンス効果は、アナログ・オシロスコープに似せるための技術です。波形の以前の軌跡を保存し、頻繁に発生する波形をさらに正しく観測できます。
- B. パーシスタンス・スクロールバーを移動します。


8. 波形の輝度の変更

- A. 上記のパーシスタンスと同じ方法で使用します。
- B. 輝度スクロールバーを移動します。

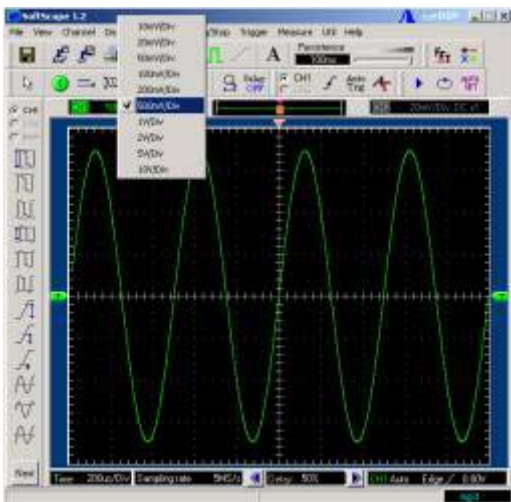
2 . 信号の細部分析

垂直スケールの変更 (V o l t / d i v)

電圧変更パネルの使い方


1.  画面上の電圧変更パネルをクリックします。(チャンネル2も同じ方法で利用します。)

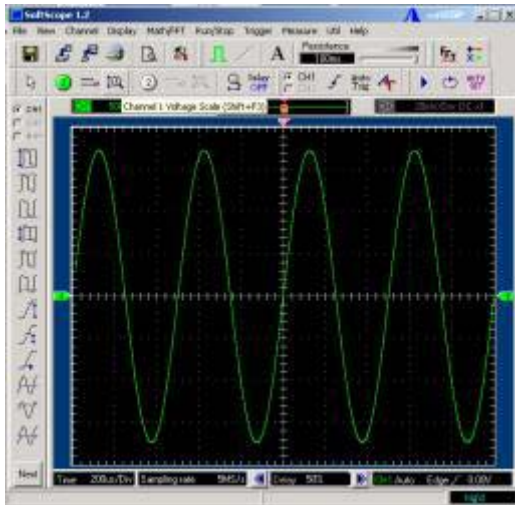
2. 変更する V o l t / d i v を選択します



3. 目盛り当たりの電圧が変わります。

マウスの使い方

1.  電圧変更アイコンをクリックします。



- A. カーソルの形が、チャンネル1を意味する「1」という数字で表示されます。
- B. マウスの左ボタンを押すと、V o l t / d i vの数値が大きくなります。
マウスの右ボタンを押すと、V o l t / d i vの数値が小さくなります。
スクロールボタンがある場合、スクロールボタンを回すと電圧オフセットが移動します。

メニューの使い方

1. チャンネル → C h 1 → 垂直軸スケール設定
2. パネルとマウスの使い方と同じ方法で進めます。

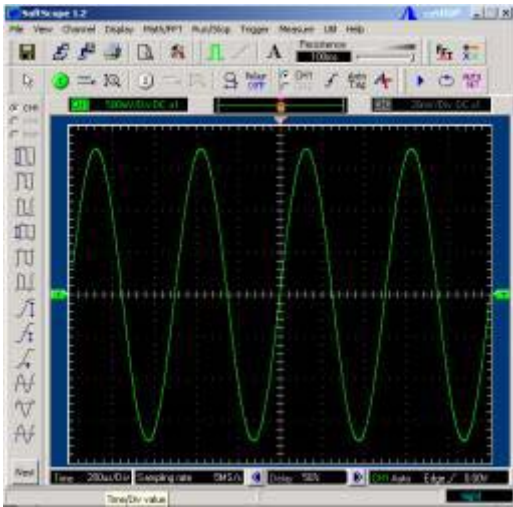
キーの使い方

1. F 1キーを押します。
2. パネルとマウスの使い方と同じ方法で進めます。

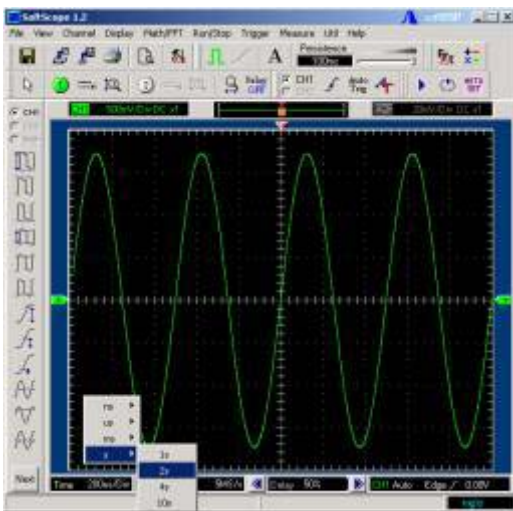
水平スケールの変更 (T i m e / d i v 変更)

電圧変更パネルの使い方

1. **Time** 1ms/Div画面上の時間変更パネルをクリックします。




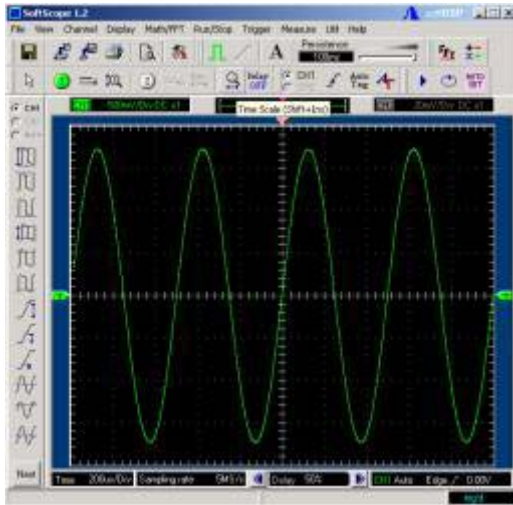
2. 変更するTime/divを選択します。



目盛り当たりの時間が変わります。

マウスの使い方

1.  時間変更アイコンをクリックします。



- A. カーソルの形が、Timeを意味する「T」という文字で表示されます。
- B. マウスの左ボタンを押すと、Time/divの数値が大きくなります。
- C. マウスの右ボタンを押すと、Time/div数値が小さくなります。
- D. スクロールボタンがある場合、スクロールボタンを押すとトリガポイントの位置が移動します。



メニューの使い方

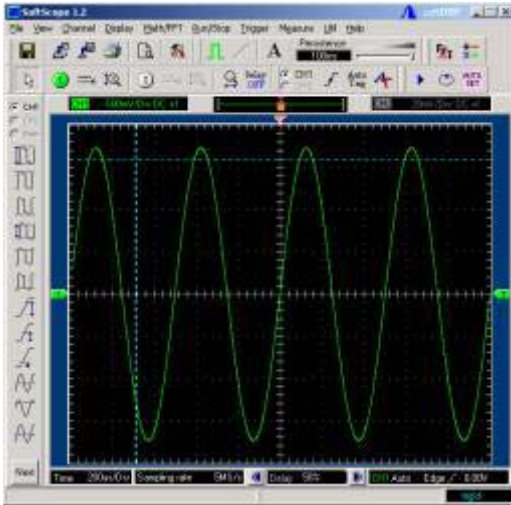
- 1. チャンネル → タイムベース設定
- 2. パネルとマウスの使い方と同じ方法で進めます。

キーの使い方

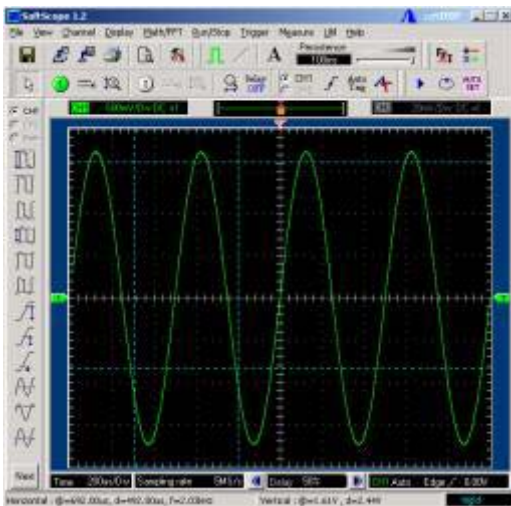
- 1. F4キーを押します。
- 2. パネルとマウスの使い方と同じ方法で進めます。

カーソルを利用した測定機能

- 1.  アイコンをクリックすると、 にカーソルが変わります。
- 2. 画面にカーソルを置いてマウスの左ボタンを押すと、測定を始めるポイントが定められます。



3 . その状態でドラッグして、測定を終えるポイントでマウスの左ボタンを放すと、四角形の領域が表示されます。



この四角形の領域を時間及び電圧軸として表示します。

Horizontal : @=-584,00us , Δ=992,00us , f=1,01kHz Vertical : @=-490,00mV , Δ=0,00V

アイコンを利用した測定機能

Persistence
200ms パーシスタンス (Persistence)

波形に残像効果を与え、以前の波形から現在の波形の変化を目で確認できます。黒白モードでは 2 5 6 段階の明暗で表示され、カラーモードでは選択されたカラー領域に合わせて

表示されます。波形の色の選択は、オプションダイアログボックスで調節でき、時間を設定して残像を残す時間を調節できます。



輝度 (Intensity)

Track bar を左右に動かし、画面に表示される波形の明暗を調節します。各波形の明暗を調節することで、発生頻度による臨界値を設定できます。



AC/DC カップリング (Coupling)

AC または DC の出力波形を選択して画面に表示します。



ドット連結 (Line Join)

Soft Scope は、基本的に波形を点として処理しており、Line Join を選択すれば点の間を線で連結できます。この機能は、高周波成分を含んだ波形の観測などに有効です。ただし、RIS モードでは、Line Join を実行できません。



カーソル

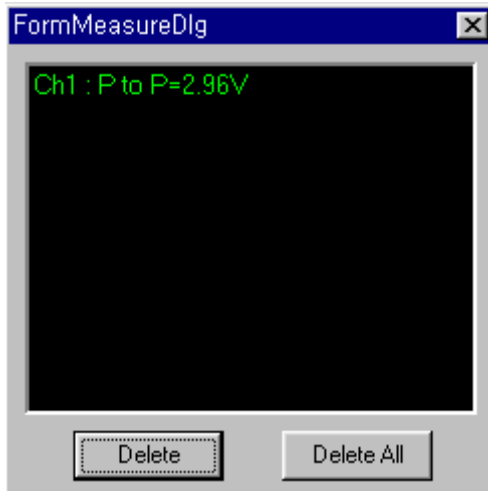
カーソルは、一般カーソルと FFT カーソルに分けられます。一般カーソルは、スタート位置と終了位置を基準に波形の周波数と電圧を測定でき、高速フーリエ変換 (FFT) カーソルは波形の主周波数を測定できます。

設定保存機能

Soft Scope の各環境は、プログラムが起動する際に環境ファイルから読み取って環境を設定し、プログラムが終了する際に現在の環境を環境ファイルに保存します。

波形測定機能

波形を測定するアイコンを選択すると、ウィンドウが活性化・表示され、そこで選択された測定値が表示されます。10 の数値を同時に測定できます。

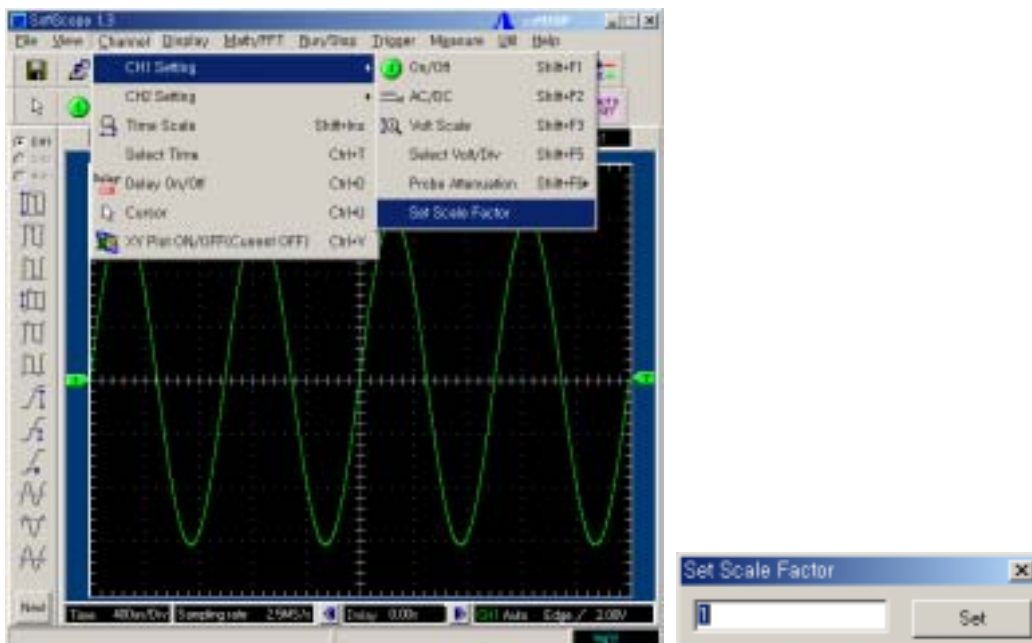


波形測定ソフトウェアは、測定値を得るために内部的にヒストグラムを作り、データ値がもっとも多く集まる数値を特定します。

Scale Factorの設定

各チャンネルのScale Factor値を設定します。

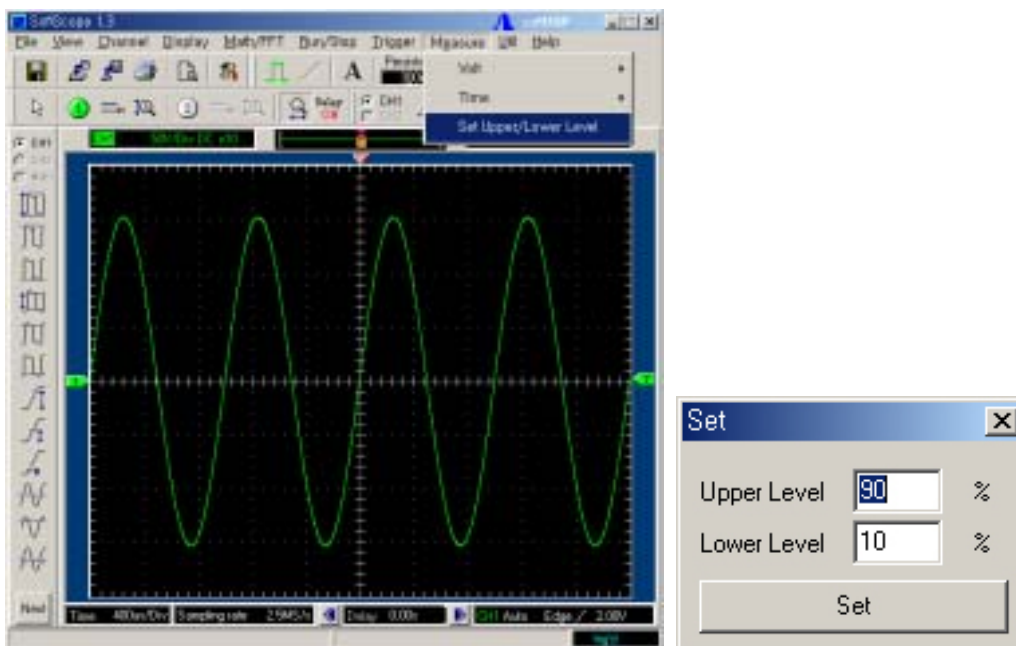
このScale Factor値はDisplayには適用されず、測定とDATファイルに保存される出力電圧の値にのみかけられて表示されます。























































上/下限(Upper/Lower Level)の設定

上/下限 (Upper/Lower) の比率を設定します。

Rising Time 及び Falling Time を求めるためには、上/下限(Upper/Lower)の基準値を決めなければなりません。この機能を利用して全体の波形に対する上/下限の割合(%)し、この値は入上下り時間を計算するのに使用されます。



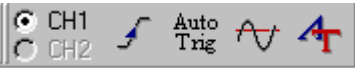
| | | |
|--|---|--|
| CH1 CH2 Math              Next |  ピーク・ピーク | 最大値 - 最小値 |
| |  最大値 | 最大振幅電圧 |
| |  最小値 | 最小振幅電圧 |
| |  振幅 | ハイ - ロー |
| |  ハイ | 100%振幅として使用される値。ヒストグラム法を使用して一番頻度が高い値を使います。 |
| |  ロー | 0%振幅として使用される値。ヒストグラム法を使用して一番頻度が高い値を使います |
| |  上位スレシホールド | ローとハイの中でローから 90%の電圧。 |
| |  中位スレシホールド | ローとハイの中でローから 50%の電圧。 |
| |  下位スレシホールド | ローとハイの中でローから 10%の電圧。 |
| |  平均値 | 平均電圧値 |
| |  失効値 | 実効値電圧 |
| |  サイクル平均値 | 1周期の平均電圧値 |

| | | |
|--|--|--|
|  CH1  CH2  Math              |  サイクル実効値 | 1周期の実効値 |
| |  正のオーバーシュート | $(\text{最大値} - \text{ハイ}) / \text{振幅} \times 100\%$ |
| |  負のオーバーシュート | $(\text{ロー} - \text{最小値}) / \text{振幅} \times 100\%$ |
| |  周期 | 1サイクルに要する時間。 |
| |  周波数 | 1/周期 |
| |  入上り時間 | 10%振幅から90%振幅に要する立ち上がり時間。 |
| |  入下り時間 | 90%振幅から10%振幅に要する立ち下がり時間。 |
| |  正のデューティ比 | 1周期に含まれる、正極性パルス幅の比をパーセントで表示。 $\text{正のパルス幅} / \text{周期} \times 100\%$ |
| |  負のデューティ比 | 1周期に含まれる、負極性パルス幅の比をパーセントで表示。 $\text{負のパルス幅} / \text{周期} \times 100\%$ |
| |  正のパルス幅 | 50%振幅における正のパルス幅 |
| |  負のパルス幅 | 50%振幅における負のパルス幅 |

トリガの調節

トリガチャンネルソースの選択

1. 一つのチャンネルだけを使用する場合は、使用されるチャンネルが自動的にトリガソースになりますが、二つのチャンネルを使用する場合は、CH1/CH2の中からトリガソースを選択します。


2.  トリガソース選択ラジオボタンで該当するチャンネルを選択します。


3. メニューを利用して変更できます。

トリガ → トリガソース CH1 or CH2


4. `Ctrl+T`キーを利用して変更できます。


レベルの変更

1.  画面の右側にあるトリガレベルを移動すると、現在トリガしている位置を移動できます。


2.  キーボードを利用して直接数値を入力できます。

ポイントの変更

1.  画面上部にあるトリガポイントの位置を表示するマーカーを移動すれば、現在のトリガポイントの位置を移動できます。



2.  キーボードを利用して数値を入力できます。

トリガがかけられる条件の選択



1.  トリガが、正・負スロープのうちどのような条件でかけられるか選択するためには、トリガアイコンをクリックしてください。

2. メニュー(トリガ → トリガ正・負スロープ)及びショートカットキー(`Shift+Ctrl+F3`)も利用できます。

Delayがオンの状態でのTime/divの変更


1.  Delayアイコンをクリックして、Delayをオンにします。
2.  その状態でTime/divを変更します。
3. Delayがオンの状態では、トリガポイントが同じ時間を表わすため、ポイントが移動します。

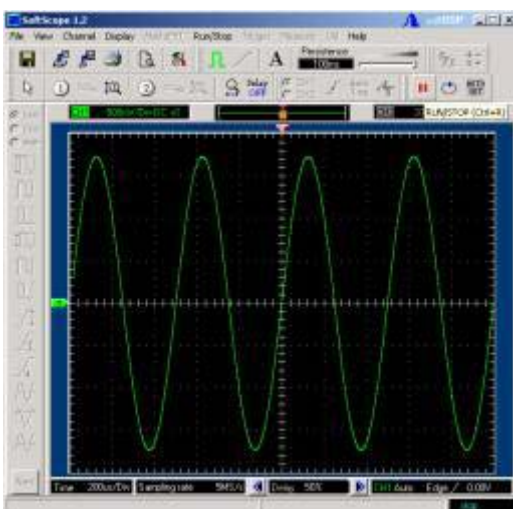
Delayがオフの状態でのTime/divの変更

1.  Delayアイコンを押してDelayをオフにします。
2.  その状態でTime/divを変更します。
3. Delayがオフの状態では、トリガポイントが同じ位置（画面上の%位置）を表わすため、トリガの位置が変わりません。

停止信号の処理/単発取り込み

停止信号

1.  停止信号ボタンか、単発取り込みボタンをクリックした後、トリガ条件に合うデータが入力されれば停止状態となります




2. 停止信号で電圧及び時間を変えるのは、前述のリアルタイム情報の分析方法と同様で

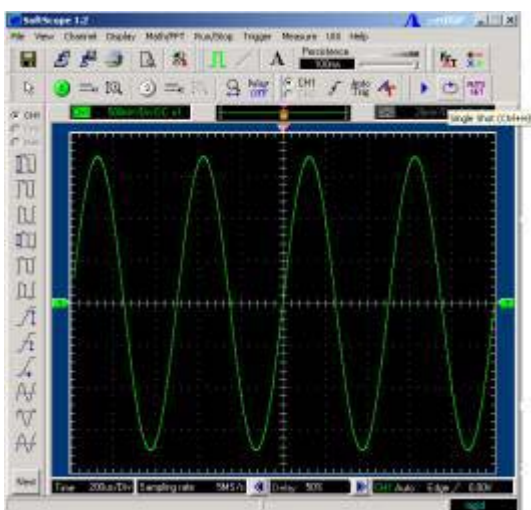
す。

3. 停止信号の処理中には、トリガの位置を変えられません。

単発取り込み機能

1. 単発取り込み機能は、特定のトリガ条件が満たされた場合に限り、1回データを収集する機能です。この機能は、リアルタイムモードの時だけ可能です。

2.  単発取り込み機能を使用するためには、単発取り込みボタンをクリックします。ボタンをクリックすると、設定されたトリガ条件に合えば波形を収集して画面に表示し、停止状態になります。




3. 停止状態になった後、収集された信号を分析します。

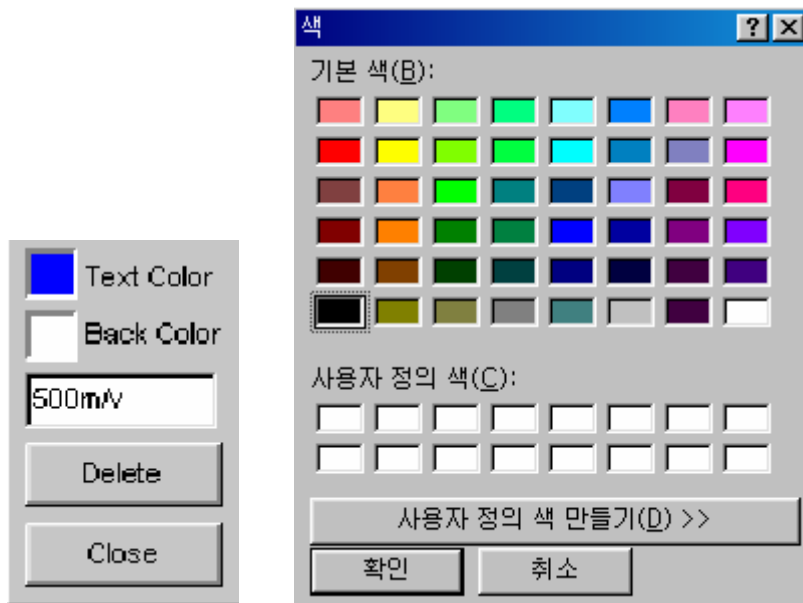
4. 停止状態で再び単発取り込みボタンを押すと前の動作が繰り返され、再び停止状態になります。

画面上のラベル記入

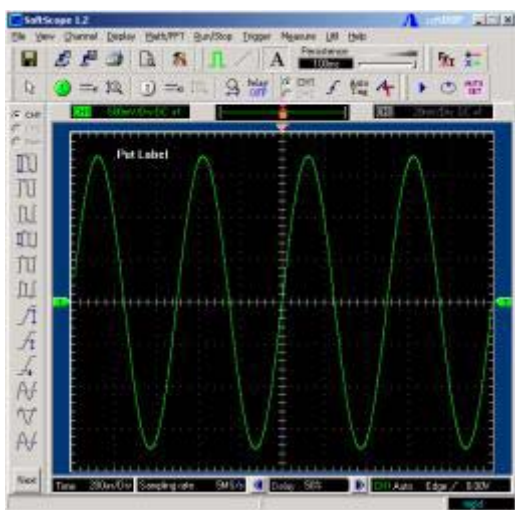
ラベル機能

波形が表示されたウィンドウにさまざまな情報を入力し、効果的に波形を分析できるようにします。波形のウィンドウにラベルを入力する方法は以下の通りです。

1.  ラベルアイコンをクリックします。
2. ラベル機能が選択されると、波形ウィンドウでのカーソルの形が「I」になります。
3. この波形ウィンドウで、お望みの位置でマウスの左ボタンをクリックします。
4. ダイアログボックスが表示されるので、エディタに記入したい内容を入力します。



5. フォントの色を変えたい場合は、カラーボックスをクリックします。
6. カラーボックスでお望みの色を選択し確認を押すと、色が変わります。
7. キーボードのEnterキーを押すと、入力が完了します。



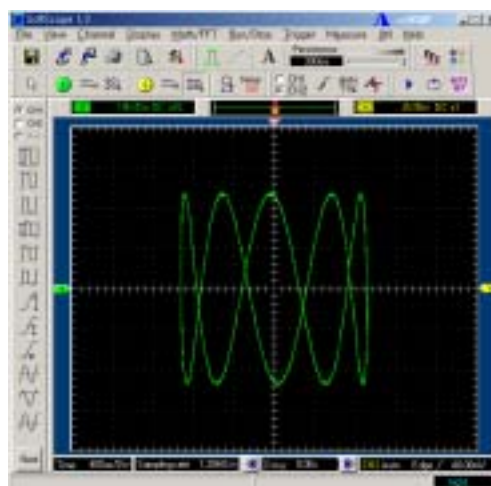
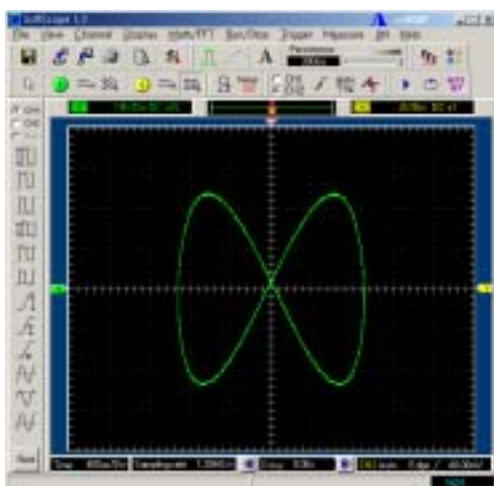
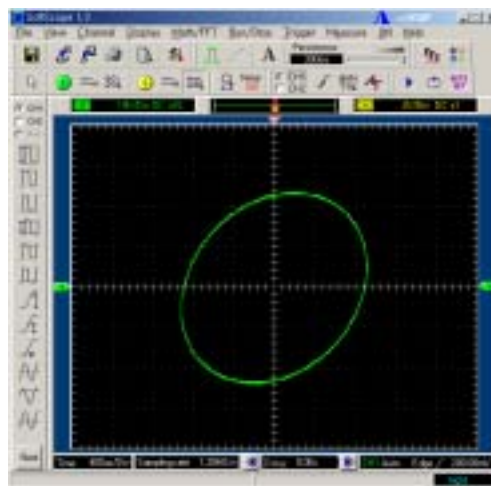
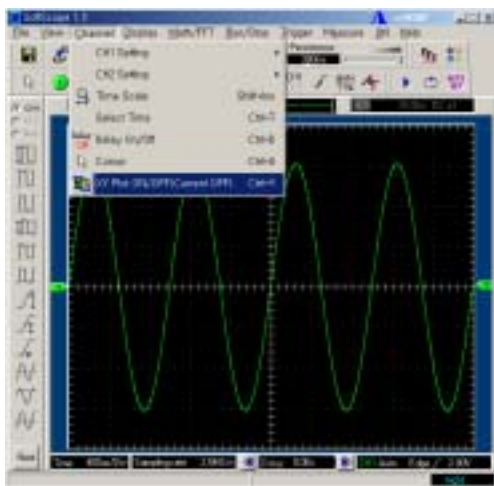
ラベルの修正方法

1. ラベルアイコンをクリックします。
2. 修正するラベルの上部でマウスの右ボタンを押します。
3. ラベルダイアログボックスが表示されるので、ラベルを修正します。
4. キーボードのEnterキーを押すかEditボタンを押せば、修正が完了します。

XY Plot

XY Plot の機能

XY Plotは2つのチャンネルのデータに関する相互関係を分析する作業をします。XY Plotを利用すると、画面上にリサーチユ(Lissajous)図形が表示されますが、これを利用して基準波形に対する相対波形の周波数、振幅、位相などを比較するようにします。これで入出力間の周波数、振幅、位相などを比較分析することができます。

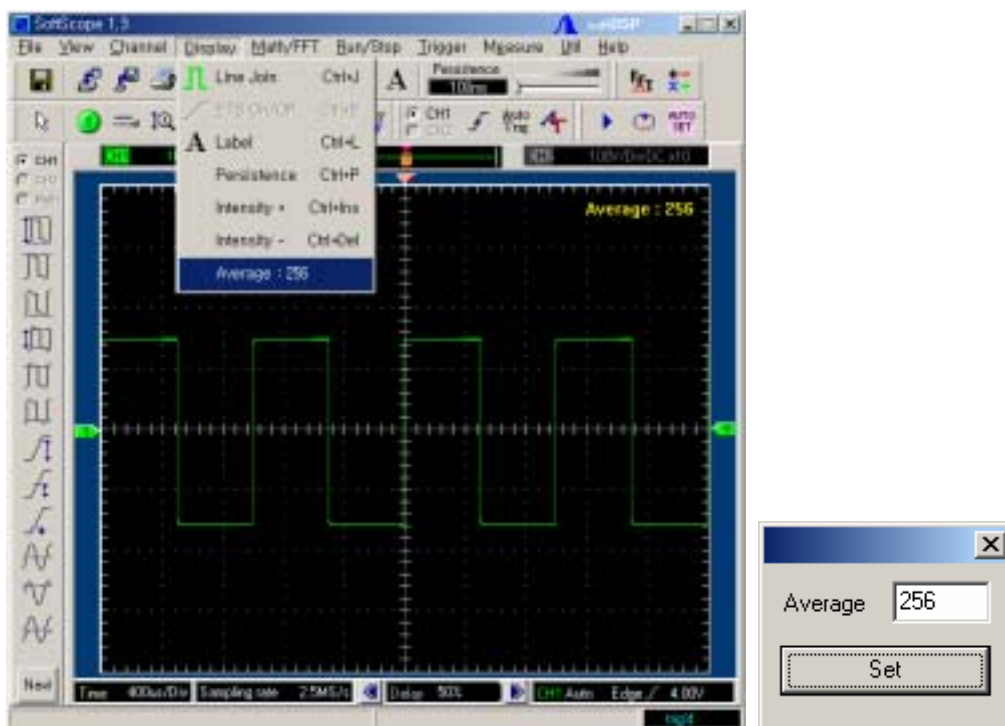


平均 (Average) 機能

取得された波形を平均の数字の分だけ加えて平均を出して出力します。最低 2 つの波形から最高 256 の波形までを移動平均(Moving Average)して画面に表示し、現在平均される波形

の個数は画面の右側の上段に表示されます。


Average 機能はリアルタイムモード及び ETS モードにのみ適用され、ロールモード及び ETS モードを OFF した場合は、この機能を利用することができません。

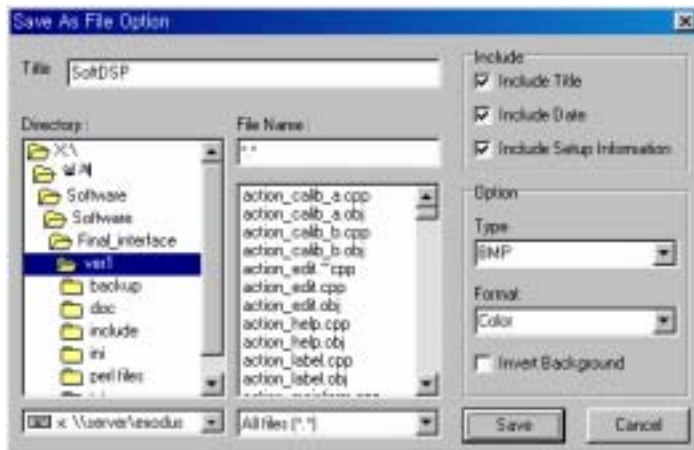


3 . データの保存及び出力

データの保存

現在画面に表示されているデータは、様々な種類のファイルで保存できます。

 保存アイコンをクリックすると、以下のようなダイアログボックスが表示されます。

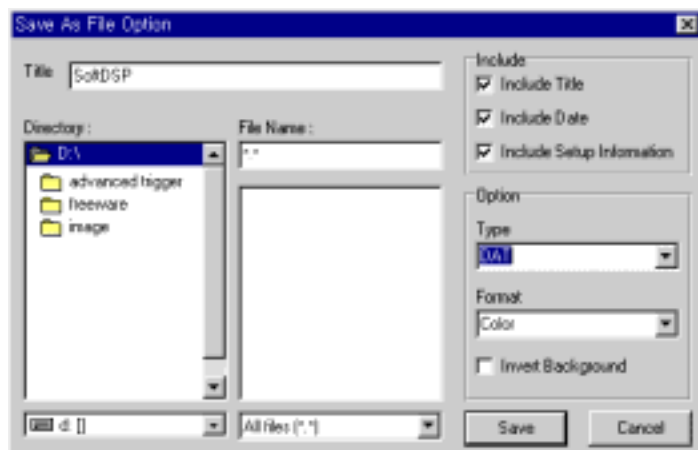



保存できるファイル形式

- * テキストファイル
- * j p g 画像ファイル
- * b m p 画像ファイル
- * e x c e l ファイル
- * w o r d ファイル

データファイルでの出力

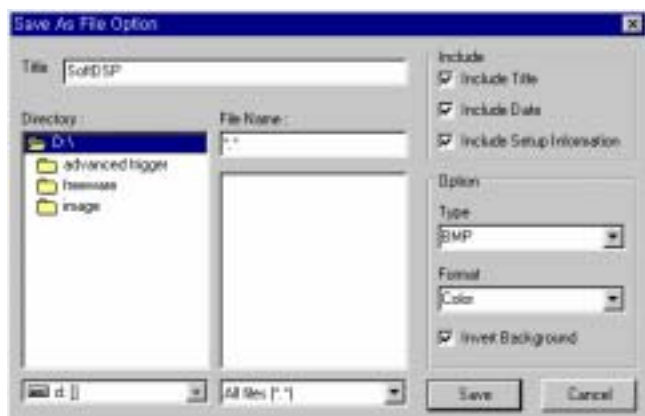
波形をASCIIデータ形式で出力します。ASCIIデータで出力する方法は以下の通りです。




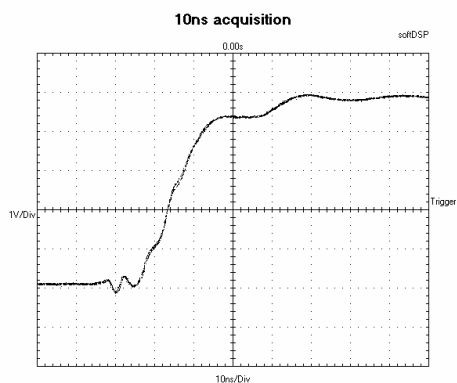
1. メニュー → ファイル → 名前を付けて保存ツールバーで  をクリックします。
2. Directoryでデータファイルを保存する位置を選択します。
3. File Nameにデータファイルの名前を入力します。
4. OptionのTypeでDATを選択します。
5. Saveボタンを押すと、保存されます。

画像ファイルでの出力

波形をBMP、JPG形式の画像ファイルとして出力します。画像は波形だけではなく、波形に対する各種の情報も出力できます。画像で出力する方法は以下の通りです。



1. メニュー → ファイル → 名前を付けて保存ツールバーで  をクリックします。
 2. Title を選択して、お望みのタイトルを入力します。
 3. Include で出力する情報を選択します。
 4. Directory で画像ファイルを保存する位置を選択します。
 5. File Name に画像ファイルの名前を入力します。
 6. Option の Type で、Type を BMP/JPG から選択します。
 7. Option の Format で、画像ファイルの色を Color/Black&White から選択します。
 8. Option の Invert Background で、波形が出力される背景を反転するか選択します。Save ボタンを押すと、保存されます。
- Ex) 次は、Black White の BMP で保存したファイルの例です。



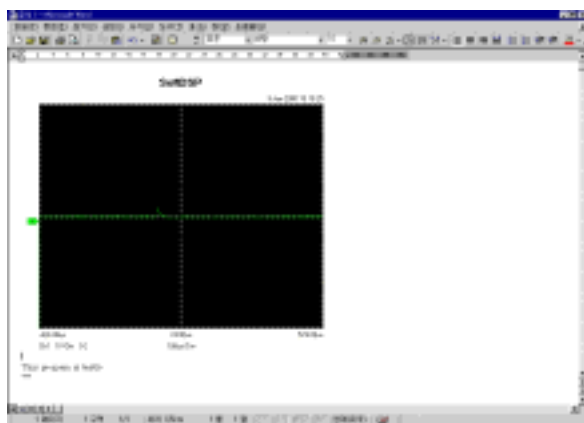
クリップボードへのコピー

波形を画像としてクリップボードにコピーし、様々な用途に活用できます。

クリップボードにコピーする方法は以下の通りです。

1. メニュー → ファイル → コピーを選択します。
2. 現在の波形に対する情報が、画像としてクリップボードにコピーされます。
3. お望みの場所で貼り付け (Ctrl+V) を実行すると、
画像ファイルが貼り付けられます。
4. 貼り付けが可能な場所は、画像ファイルが入力可能なEditorプログラムです。
(Ex: MS Word、MS Excel、アレアハングル、
Paint Shop Pro、PhotoShopなど)

次は、MS Wordにクリップボードを利用して波形をコピーした画面です。

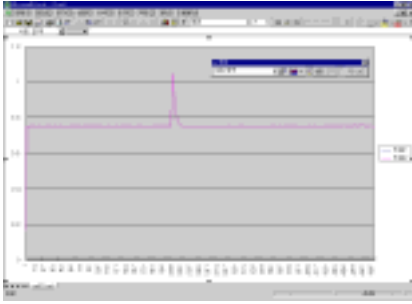


Excelファイルでの出力

波形をExcelファイルで出力し、Excelでの様々な作業を迅速に行えます。

Excelファイルで出力する方法は以下の通りです。

1. メニュー → ファイル → Excelファイルで保存を選択します。
2. Excelファイルとして情報が出力されます。
3. 情報は、ASCIIデータとグラフとして出力されます。
4. 次は MS Excelに情報が出力された画面です。



Wordファイルでの出力

波形をWordファイルで出力し、Wordでの様々な作業を迅速に行えます。



Wordファイルで出力する方法は以下の通りです。

1. メニュー → ファイル → Wordファイルを選択します。
2. Wordファイルとして情報が出力されます。

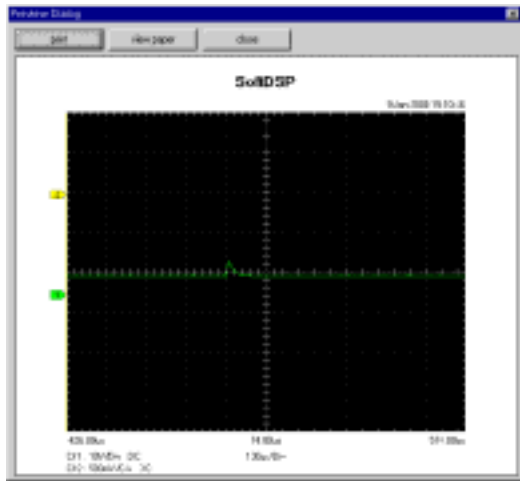
情報は、基本的な情報と波形画像として出力されます。

プリンタを利用した出力

波形をプリンタで出力します。プリンタでの出力は以下の通りです。

1. メニュー → ファイル → 印刷、またはツールバーのアイコンをクリックします。
2. 印刷プレビューアイコンをクリックすると、印刷される画面を見ることができます。
3. 確認ボタンを押すと、出力されます。

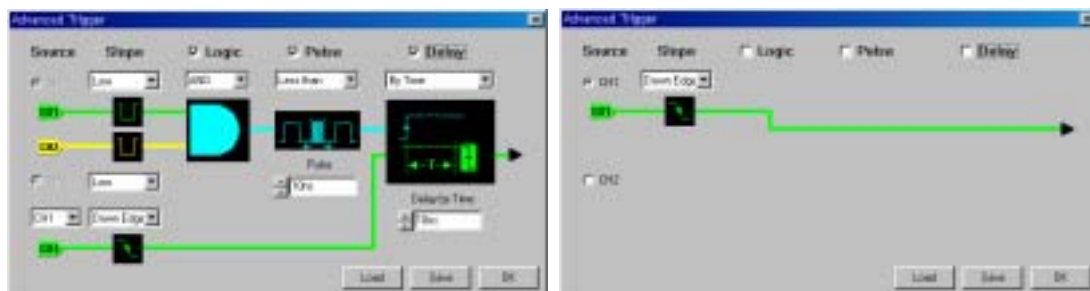
印刷プレビュー画面は、次の通りです。



3章．高級トリガ機能

1．高級トリガ機能

高級トリガ機能から普通のトリガ機能に戻すためには、高級トリガダイアログボックスでエッジ、ロジック、パルス、ディレイの中からチェックされている部分を削除します。



エッジ(Edge)トリガ

エッジトリガは、ソース信号が正あるいは負の方向に通過する時にトリガをかけます。この方式は、一般的にアナログ・オシロスコープで使用されます。エッジトリガの作動には、ソース、スロープ、レベルの設定が必ず必要です。

Source : CH1 / CH2

ソースを選択します。

スロープ： 正・負スロープエッジ

ソースのスロープを選択します。

レベル： (+、 -) 4 垂直スクリーン分割 (全体的なスクリーン範囲)

エッジトリガがかけられた場所で入力信号のレベルを選択します。レベルは、トリガレベルポイントで選択でき、画面の右側にあります。ソースは、ツールバーで選択できます。

ロジック(L o g i c)トリガ

ロジックトリガは、二つの入力チャンネルの間にトリガをかけます。AND、NAND、OR、NOR、XOR、XNORを使用し、選択されると二つの入力を取り消されます。

CH1の状態：High/Low

ロジックトリガの入力のため、チャンネル1を選択します。

CH2の状態：High/Low

ロジックトリガの入力のため、チャンネル2を選択します。

ロジックの形態：AND、NAND、OR、NOR、XOR、XNOR

ロジックの形態を選択します。

パルス(P u l s e) トリガ

パルストリガは、入力信号がプリセット時間より短いか長い時にトリガをかけます。

条件：設定値より短長(L e s s t h a n / M o r e t h a n)

パルストリガがプリセット時間より短い時にかけるか、長い時にかけるかを選択します。

時間：10ns-167ms

パルス時間を設定します。

デレイ(D e l a y) トリガ

ディレイトリガは、二番目のトリガソースから一番目のトリガソースがキャッチされた時、エッジ、ロジック、パルストリガの組み合わせから一番目のトリガがかけられたあと、プリセット時間によってトリガがかけられます。

条件：イベントによるトリガ、時間によるトリガ(B y T i m e / B y E v e n t)

必要な形態のディレイ条件を選択します。

ディレイ：By Time(10n~167ms)、

By Event(1-16777215 event)

二番目のトリガソース：CH1/CH2

二番目のトリガのソースを選択します。


二番目のトリガのスロープ：正・負スロープ

二番目のトリガのスロープを選択します。

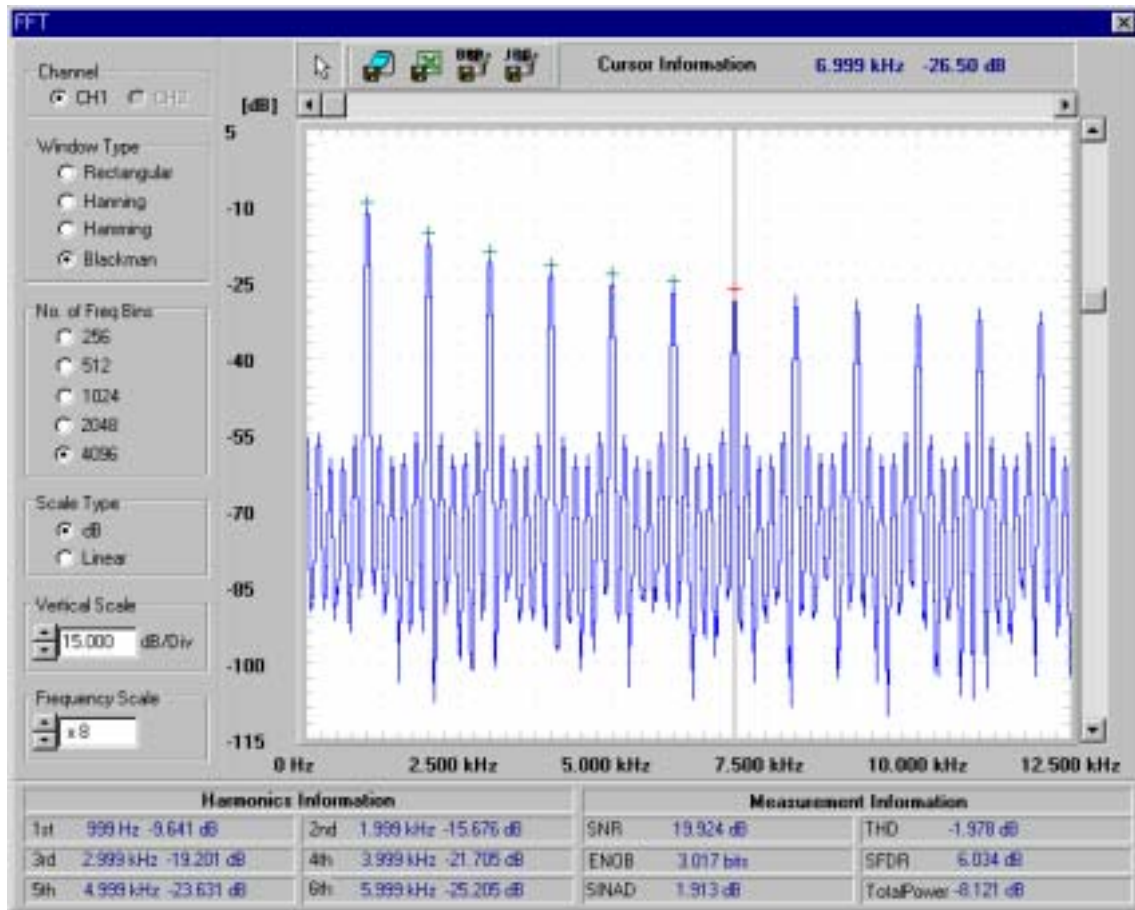
2 . F F T 機能

F F T (Fast Fourier Transform、高速フーリエ変換)

現在表示される波形の周波数成分を分析する機能を行います。

1.  [FFT] アイコンをクリックすると、各種のFFT分析ができるダイアログボックスが表示されます。

<FFT変換された電圧成分の場合、Voltで表示され、演算及びログ値に変換される場合には、rms(root mean square)値で表示されます。>



2. 画面左側のメニュー設定値についての説明は次のとおりです。

| | |
|---------|---------------------------------|
| Channel | CH1/CH2のうち、どちらの信号を分析すべきかを決定します。 |
|---------|---------------------------------|

| | |
|------------------|--|
| Window Type | どのフィルターを使って画面に表示するかを決定します。 |
| No. of Freq Bins | フィルターのウィンドウサイズを決定し、ディスプレイされるスペクトルのサイズを指定します。 |
| Scale Type | 表示されるY軸が線形か、またはログかを決定します。 |
| Vertical Scale | 表示されるY軸のVolt/DivまたはdBの単位のサイズを決定します。 |
| Frequency Scale | 表示されるx軸の大きさを決定します。 |
| | x1、x2、x4、x8、x16は各倍数倍で画面に表示します。情報量が画面より多ければ、画面上部のスクロールバーを動かして見ることができます。 |

3. 画面上部のメニューバーに対する説明は次のとおりです。



:FFT情報を様々な形態で保存します。

Save As Text : FFT情報を周波数帯別の大きさと、テキスト形態で記録・保存します。

Save As Excel : FFT情報をMS Excelに記録して表を描きます。

Save As Bmp : FFT情報をBitmap形態で保存します。

Save As Jpg : FFT情報をJpeg形態で保存します。



:FFTの表示ウィンドウ内でカーソルをOn/Offします。

Cursor Information **6.999 kHz -26.50 dB**

:FFTの表示ウィンドウ内のカーソルに対する情報を表示します。

上の例では、カーソルが指す位置の周波数が6.99kHzで、大きさが 26.50dBであることを意味します。

4. 画面下部の情報ウィンドウに対する説明は次のとおりです。

| Harmonics Information | | | | | |
|-----------------------|-----------|------------|-----|-----------|------------|
| 1st | 999 Hz | -9.641 dB | 2nd | 1.999 kHz | -15.676 dB |
| 3rd | 2.999 kHz | -19.201 dB | 4th | 3.999 kHz | -21.705 dB |
| 5th | 4.999 kHz | -23.631 dB | 6th | 5.999 kHz | -25.205 dB |

:基本周波数のハーモニクスに対する情報を表示します。

| Measurement Information | | | |
|-------------------------|------------|------------|-----------|
| SNR | 19.924 dB | THD | -1.978 dB |
| ENOB | 3.017 bits | SFDR | 6.034 dB |
| SINAD | 1.913 dB | TotalPower | -8.121 dB |

:FFTに関する各種の演算された情報を表示します。

上の値を次のような公式によって演算しました。

$\sum V_i^2$: 主周波数の大きさの値

$\sum H_i^2$: 全体のハーモニクス大きさの値(主周波数を除く)

$\sum N_i^2$: 全体のノイズ大きさの値

(主周波数とハーモニクス、DC、Nyquistのbinにある値を除く)

F : 全体のbinの個数

F_h : 全体のハーモニクスbinの個数

F_n : 全体のノイズbinの個数

SNR(Signal to Noise Ratio) : ノイズと主周波数に対する大きさの比較値を表します。

$$SNR = 10 \log_{10} \left[\frac{\sum V_i^2}{\frac{F}{F_n} \sum N_i^2} \right] dB$$

ENOB(Effective Number of Bits) : 理想的な変換のためのbit数を表します。

$$ENOB = \frac{SNR - 1.76}{6.02} bits$$

SINAD(Signal to Noise and Distortion) : ハーモニク成分が含まれたノイズと主周波数に対する大きさの比較値を表します。

$$SINAD = 10 \log_{10} \left[\frac{\sum V_i^2}{\frac{F - F_h}{F_n} \sum N_i^2 + \sum H_i^2} \right]$$

SNRと同じですが、ノイズ成分で見ると点とハーモニクを含む点が異なります。

THD(Total Harmonic Distortion) : 主周波数のrms値に対するハーモニクのrms合計との比率を表します。

$$THD = 10 \log_{10} \left[\frac{\sum H_i^2}{\sum V_i^2} \right] dB$$

SFDR (Spurious Free Dynamic Range) : 主周波数に対する、主周波数を除いて最も大きいサイズの周波数に対する比較値を表します。

$\sum S_i^2$: 主周波数を除いた、最も大きいサイズの周波数rms値

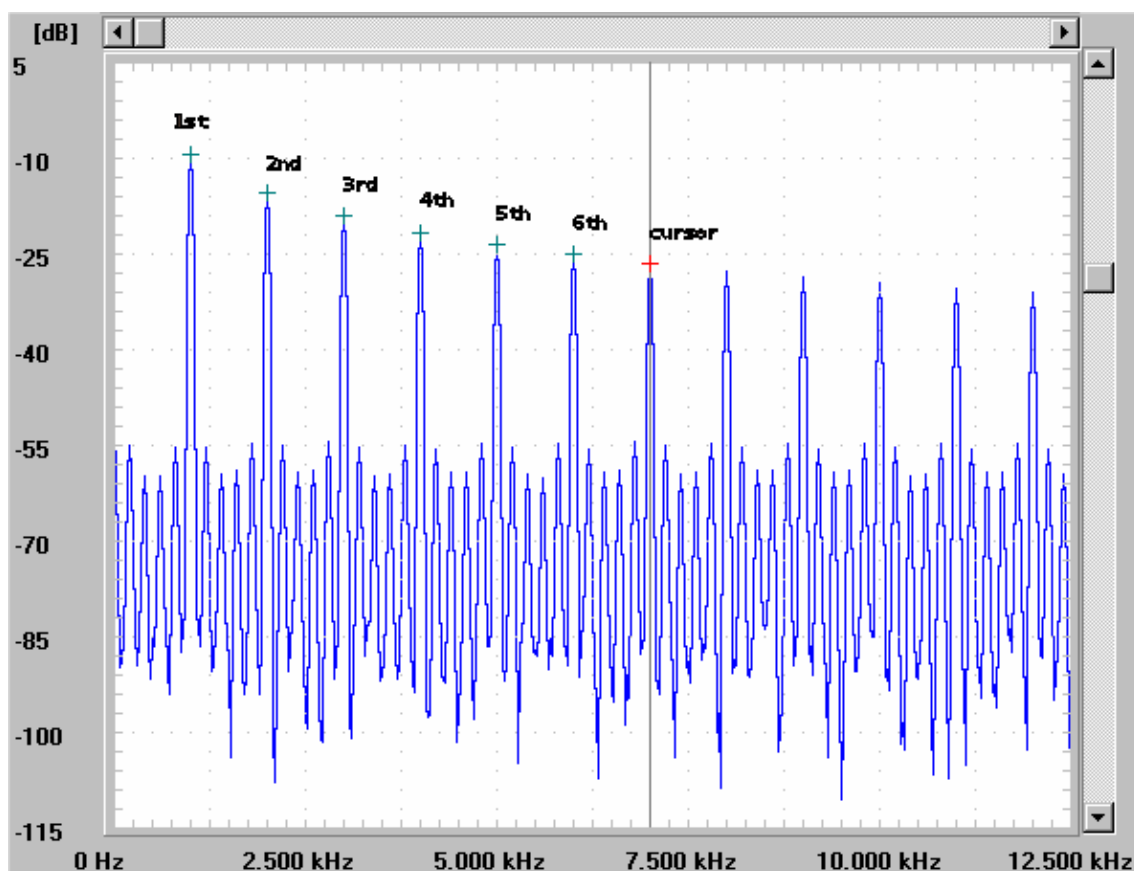
$$SFDR = 10 \log_{10} \left[\frac{\sum V_i^2}{\sum S_i^2} \right] dB$$

Total Power : 全体の周波数成分の大きさを表します。

$\sum A_i^2$: DCとNyquistを除いた全てのノイズ値

$$TotalPower = 10 \log_{10} \left[\sum A_i^2 \right] dB$$

5. FFTの表示ウィンドウに対する情報は次のとおりです。



： 緑色の十字架はハーモニックを表し、赤色の十字架はカーソルの位置をそれぞれ表します。


X軸は周波数を表し、Y軸はdBまたはVoltを表します。

縦横のスクロールバーは、X軸及びY軸の基準点を移動します。

3 . M a t h 機能

M a t h 機能

M a t h 機能は、二つのソースの波形信号から波形を演算して表示します。足し算、引き算、掛け算、割り算の演算が可能で、その結果をお望みのサイズで見ることができます。

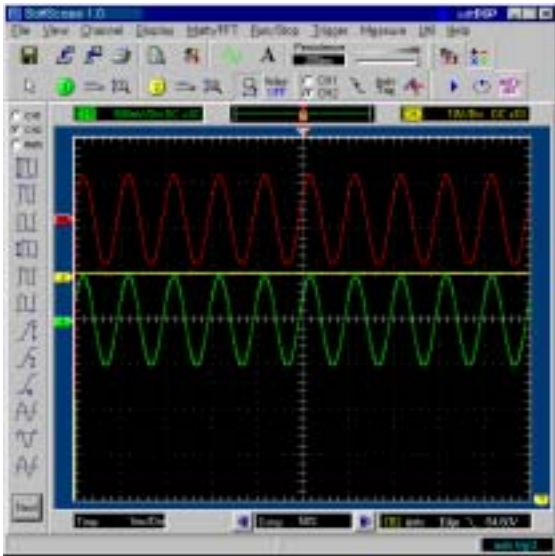
1. メニュー → 波形演算/FFT → 波形演算またはツールバーでアイコン  をクリックします。
2. S r c 1 で一番目のソースを選択し、S r c 2 で二番目のソースを選択します。
3. O p e r a t o r で四つの演算のうち、一つを選択します。
4. V e r t i c a l S c a l e で V o l t / D i v を調節します。
5. Z e r o P o s i t i o n で結果を出力する位置を調節します。



これらの数値に関する説明は以下の通りです。

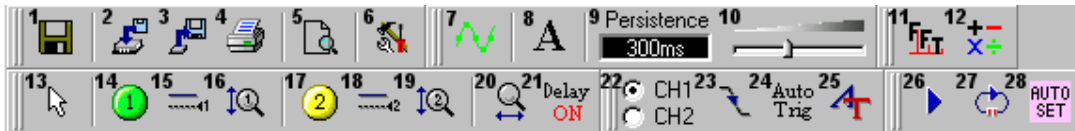
| | |
|---------------------------|-------------------------------|
| S r c 1 / S r c 2 | 演算する波形のソースを決めます。 |
| O p e r a t o r | どのような演算をするか表示します。 |
| V e r t i c a l S c a l e | 表示されるY軸のV o l t / D i vを決めます。 |
| Z e r o P o s i t i o n | 表示される演算結果波形の基準位置を変更します。 |

次の画面は二つの波形を合わせた例です。



4章．ツールバー、メニュー、アイコンの説明

1．ツールバー




細部内容

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. 上書き保存 | Bmp、jpg、datファイルで保存 |
| 2. 設定の呼出 | State.iniファイルからの呼び出し |
| 3. 設定の保存 | State.iniファイルに現在設定を保存 |
| 4. 印刷 | 画像データのプリント |
| 5. 印刷プレビュー | 画像データの印刷プレビュー |
| 6. オプション | 画像データ及び画面オプションを設定 |
| 7. ドット連結 | 波形を線で連結 |
| 8. ラベル | 画像データ及び画面にLabelを入力 |
| 9. パーシスタンス | パーシスタンス常数の設定 |
| 10. 輝度 | 波形の明暗の調節 |
| 11. 高速フーリエ変換 | 波形のFFT変換 |
| 12. 波形演算 | 波形の演算 |
| 13. カーソル | 測定カーソルのオン・オフ選択 |
| 14. チャンネル1 オン・オフ | チャンネル1のオン・オフ選択 |
| 15. チャンネル1入力カップリングAC/DC | チャンネル1の入力カップリングのAC/DC選択 |
| 16. チャンネル1垂直軸スケール | チャンネル1のVolt/divの選択 |
| 17. チャンネル2オン・オフ | チャンネル2のオン・オフ選択 |
| 18. チャンネル2入力カップリングAC/DC | チャンネル2の入力カップリングのAC/DC選択 |
| 19. チャンネル2垂直軸スケール | チャンネル2のVolt/divの調節 |
| 20. 水平軸スケール | Time/divの選択 |
| 21. 遅延取り込みオン・オフ | Delayのオン/オフ選択 |
| 22. トリガソース | トリガソースの選択 |
| 23. トリガ正・負スローブ | トリガのアップ/ダウンの選択 |


| | |
|-----------------|------------------|
| 24. トリガオート・ノーマル | トリガのオート・ノーマルの選択 |
| 25. 高級トリガ | 高級トリガ機能を選択 |
| 26. 開始・停止 | 波形取り込みの開始・停止 |
| 27. 単発取り込み | セットした条件が満たされれば停止 |
| 28. オートセット | 自動で垂直・垂平軸をセット |

2 . 画面表示の情報


Soft Scopeには、現在の設定及び状態を表示する以下のようなウィンドウがあります。

 : チャンネル1 情報ウィンドウ


- * マウスでクリックし、設定された数値を変更できます。
- * Volt/Div 現在の垂直軸スケールを表示します。
- * カップリング情報ウィンドウ ACカップリングなのかDCカップリングなのかを表示します。
- * プローブ情報 1 : 1プローブでセットされているか、10 : 1プローブでセットされているかを表示します。

 : チャンネル2 情報ウィンドウ


- * チャンネル1と同様


 : 時間情報ウィンドウ

- * マウスでクリックすれば、電圧設定を変更できます。
- * Time/div 現在の水平軸スケールを表示します。


 : ポイント表示ウィンドウ


- * Delayがオンの場合は現在のトリガポイントを時間の基準にして表示し、Delayがオフの場合は%で表示します。
数値を入力すれば、入力値にしたがってトリガポイントが変更されます。


 : bufferのトリガ位置表示ウィンドウ

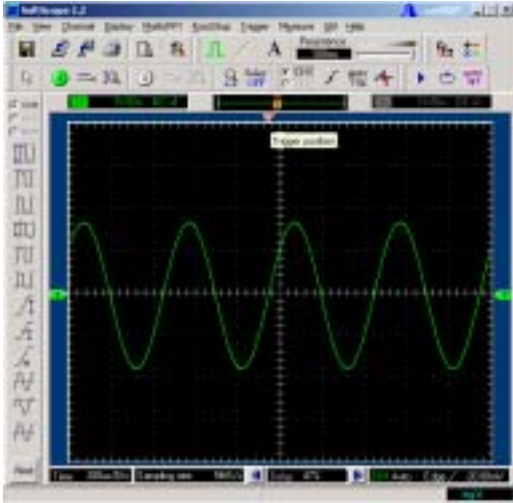
-  : 獲得したデータの中でのトリガの位置を示します。




 : 全体の獲得データを表示します。

 : []で表示された部分は画面上に見えるデータの大きさです。

-  : 出力データの中のトリガの位置です。


 : Time/divを変更した場合、画面を拡大/縮小する基本位置です。




CH1  Norm  Trig  : トリガ状況表示ウィンドウ

CH1
 CH2 : トリガソースのチャンネルを表示します。

Norm Trig : トリガモードがオート (Auto) なのか、ノーマル (Normal) なのかを表示します。

 : 現在、トリガ正・負スローブなのか、高級トリガ状態なのかを表示します。

CH1 Normal Edge  **640.00mV** : 現在のトリガの設定、レベルの数値を表示します。

(数値の入力が可能です。)

auto trig'd : 現在の波形のトリガ状態の表示ウィンドウ

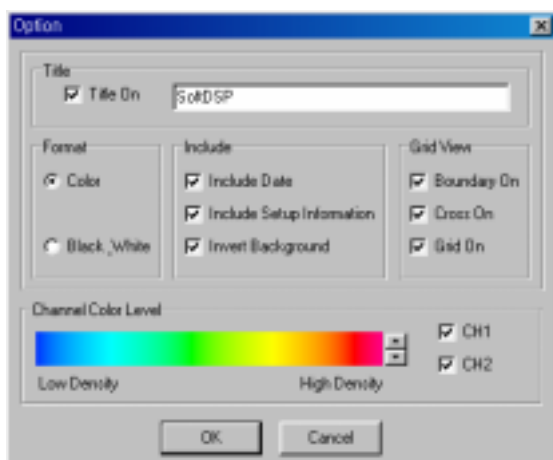
Auto trig'd 現在トリガが入力されないため、自動的にトリガかけられます。

Waiting 現在トリガを待っています。

Trig'd 現在トリガしています。

RIS waiting RIS状態でトリガを待っています。

3 . オプションの説明



| | |
|--|---|
| Title | 画像保存/印刷の時、タイトルを出力するための入力ウィンドウとタイトルを表示するかを選択します。 |
| Format | 画像保存/印刷時のファイル形式をColor/Black & Whiteから選択します。 |
| Include : 画像保存/印刷時、各種の情報を出力するためのオプションを選択するウィンドウです。 | |
| Include Date | 保存時間を出力するかを選択します。 |
| Include Setup Information | 波形の各種の情報を出力するかを選択します。 |
| Invert Background | 波形出力ウィンドウ背景を反転するかを選択します。 |
| Grid View : 画像画面の出力/保存/印刷時、波形画面背景のスケールを選択します。 | |
| Boundary On | 波形画面背景のスケールを表示します。 |
| Cross On | 波形画面背景の十字の基準線を表示します。 |
| Grid On | 波形画面背景のグリッドを表示します。 |
| Channel Color Level | |
| <p>波形のColor Levelを選択します。</p> <p>チェックされた状態のチャンネルは、Colorレベルで画面に表示されます。</p> <p>チェックされていないチャンネルは、CH1は緑で表示され、CH2は黄色で表示されます。</p> | |

上の絵の状態でも多数発生波形の色は赤い色です。

Up / Downボタンを利用してChannel Color Levelを調節できます

。

4 . メニュー

File

| Name | Sub Menu | Operation | Short Cut |
|---------------|----------|------------------------|-----------|
| Load State | | State.iniファイルからの呼び出し | F 2 |
| Save State | | State.iniファイルに現在の設定を保存 | F 3 |
| Save As | | bmp、jpg、datファイルで保存 | Ctrl + S |
| Save As Word | | Word文書で波形を保存 | F 4 |
| Save As Excel | | Excel文書で波形を保存 | F 5 |
| Copy | | 波形をクリップボードにコピー | Ctrl + C |
| Option | | 画像データ及び画面オプションの設定 | F 6 |
| Preview | | 画像データの印刷プレビュー | F 7 |
| Print | | 画像データのプリント | Ctrl + P |
| Exit | | プログラムを終了 | Ctrl + X |

View

| Name | Sub Menu | Operation | Short Cut |
|------------------|----------|-----------------------|------------|
| File Toolbar | | ファイルツールバー表示のオン・オフ | Ctrl + F 1 |
| Display Toolbar | | ディスプレイツールバー表示のオン・オフ | Ctrl + F 2 |
| FFT/Math Toolbar | | FFT/波形演算ツールバー表示のオン・オフ | Ctrl + F 3 |
| Channel Toolbar | | チャンネルツールバー表示のオン・オフ | Ctrl + F 4 |
| Trigger Toolbar | | トリガツールバー表示のオン・オフ | Ctrl + F 5 |
| Run/Stop Toolbar | | 開始・停止ツールバー表示のオン・オフ | Ctrl + F 6 |

Channel

| Name | Sub Menu | Operation | Short Cut |
|----------------|---------------------------------------|----------------|-------------|
| CH 1 | On/Off | チャンネル1のオン・オフ | Shift + F1 |
| | AC/DC | カップリングのAC/DC選択 | Shift + F2 |
| | Volt/Div '+' | Volt/div増加 | Shift + F3 |
| | Volt/Div '-' | Volt/div減少 | Shift + F4 |
| | Select Volt/Div | Volt/div設定 | Shift + F5 |
| | Probe Attenuation Set Scale Factor | プローブ減殺比設定 | Shift + F6 |
| CH 2 | On/Off | チャンネル2のオン・オフ | Shift + F7 |
| | AC/DC | カップリングのAC/DC選択 | Shift + F8 |
| | Volt/Div '+' | Volt/div増加 | Shift + F9 |
| | Volt/Div '-' | Volt/div減少 | Shift + F10 |
| | Select Volt/Div | Volt/div設定 | Shift + F11 |
| | Probe Attenuation Set Scale Factor | プローブ減殺比設定 | Shift + F12 |
| Time Scale | ' + ' | Time/div増加 | Shift + Ins |
| | ' - ' | Time/div減少 | Shift + Del |
| Select Time | | タイムベース設定 | Ctrl + T |
| Delay On/Off | | 遅延取り込みのオン・オフ | Ctrl + d |
| Cursor | | 測定カーソルのオン・オフ | Ctrl + U |
| XY Plot On/Off | | | Ctrl + Y |

Display

| Name | Sub Menu | Operation | Short Cut |
|-------------|----------|------------------|------------|
| Line Join | | 波形を線で連結 | Ctrl + J |
| Label | | 画像データ及び画面にラベルを入力 | Ctrl + L |
| Persistence | | パーシスタンス常数の設定 | Ctrl + E |
| Intensity + | | 輝度の増加 | Ctrl + Inc |
| Intensity - | | 輝度の減少 | Ctrl + Del |

MATH/FFT

| Name | Sub Menu | Operation | ShortCut |
|------|----------|-----------|----------|
| Math | | 加減乗除の波形演算 | Ctrl + m |
| FFT | | 高速フーリエ変換 | Ctrl + F |

Run/Stop

| Name | Sub Menu | Operation | ShortCut |
|-------------|----------|------------------|----------|
| Run/Stop | | 波形取り込みの開始・停止 | Ctrl + R |
| Single Shot | | セットした条件が満たされれば停止 | Ctrl + H |
| Auto Set | | 自動で垂直・垂平軸をセット | Ctrl + A |

Trigger

| Name | Sub Menu | Operation | ShortCut |
|--------------------|----------|-----------------|---------------|
| Trigger Source CH1 | | トリガソースをCH1に | Shift+Ctrl+F1 |
| Trigger Source CH2 | | トリガソースをCH2に | Shift+Ctrl+F2 |
| Trigger Up/Down | | トリガのアップ/ダウンの選択 | Shift+Ctrl+F3 |
| Auto/Normal | | トリガのオート・ノーマルの選択 | Shift+Ctrl+F4 |
| Advanced Trigger | | 高級トリガ機能を選択 | Shift+Ctrl+F5 |

Measure

| Name | Sub Menu | Operation | ShortCut |
|------|--------------|--------------|--------------|
| Volt | Peak To Peak | 電圧のピーク・ピーク測定 | Ctrl+Alt + P |
| | Maximum | 電圧の最大値測定 | Ctrl+Alt + X |
| | Minimum | 電圧の最小値測定 | Ctrl+Alt + N |
| | Amplitude | 電圧の振幅測定 | Ctrl+Alt + A |
| | Top | 電圧のハイ測定 | Ctrl+Alt + T |
| | Base | 電圧のロー測定 | Ctrl+Alt + B |

| | | | |
|-----------------------|----------------------|----------------|---------------------|
| | Upper | 電圧の上位スレシホールド測定 | C t r l + A l t + U |
| | Middle | 電圧の中位スレシホールド測定 | C t r l + A l t + m |
| | Lower | 電圧の下位スレシホールド測定 | C t r l + A l t + L |
| | Mean | 電圧の平均値測定 | C t r l + A l t + E |
| | Cycle mean | 電圧のサイクル平均値測定 | C t r l + A l t + C |
| | RMS | 電圧の実効値測定 | C t r l + A l t + R |
| | Cycle RMS | 電圧のサイクル実効値測定 | C t r l + A l t + Y |
| | Positive Overshot | 電圧の正のオーバシュート測定 | C t r l + A l t + S |
| | Negative Overshot | 電圧の負のオーバシュート測定 | C t r l + A l t + G |
| Time | Period | 波形の周期測定 | C t r l + A l t + I |
| | Frequency | 波形の周波数測定 | C t r l + A l t + F |
| | Rise Time | 波形の入上り時間測定 | C t r l + A l t + R |
| | Fall Time | 波形の入下り時間測定 | C t r l + A l t + Z |
| | Positive Duty Cycle | 波形の正のデューティ比測定 | C t r l + A l t + E |
| | Negative Duty Cycle | 波形の負のデューティ比測定 | C t r l + A l t + d |
| | Positive Pulse Width | 波形の正のパルス幅測定 | C t r l + A l t + W |
| | Negative Pulse Width | 波形の負のパルス幅測定 | C t r l + A l t + H |
| Set Upper/Lower Level | | | |

Util

| Name | Sub Name | Operation | ShortCut |
|------------------|----------|-----------|---------------------------|
| Zero Calibration | | 零点をセッティング | S h i f t + C t r l + F 6 |

ヘルプ

| Name | Sub Name | Operation | ShortCut |
|-------|----------|-------------------|----------|
| Help | | ヘルプファイルを開く | F 1 |
| About | | SoftScopeのバージョン情報 | F 9 |

付録

1. オシロスコープの作動モード

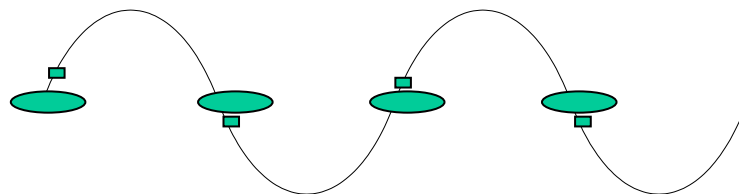
リアル (R e a l) モード

一度の波形取り込みで得たデータを直ちに画面に表示する方法です。実際の波形にもっとも近い波形を得られますが、最大サンプリング・レートがA/Dコンバータの最大サンプリング・レートと同じであるため、入力信号が高周波数の場合は測定に限界があります。

R I S (R a n d o m I n t e r l e a v e d S a m p l i n g) モード

一つの波形を構成するデータを一度に得るのではなく、数回に分けて取り込んだ後、これらを組み合わせて波形を作り出す方式です。正確な組み合わせのため、TDC回路で発生するタイムオフセット値が必要です。最大サンプル周期より小さい信号を測定するTDC回路を使用して、リアルタイムモードのサンプリング・レートの限界を克服できます。次の例を見ると、最初のデータ収集が1番と表示され、次のデータ収集は2番と表示されています。このとき時間間隔「T」は、任意に定められます。こうした作業を繰り返しサンプリングデータ間のデータを収集し、高いサンプリング・レートを持つA/Dコンバータを使用した場合と同様の効果を発揮します。

SDS200は、200ps(ピコ秒、 10^{-12})の時間解像度を持つRISモードで作動します。



< RIS波形取り込の例 >

ロール (Roll) モード

低周波の信号の表示は、データの収集と表示に多くの時間がかかるため、不便な作業を強いられてきました。これを解決するために、リアルタイム波形取り込みから得たデータをデッドタイムなしに画面の右側から左側へと移動しながら表示します。

これでデータが流れるように表示され、時間の遅延なしに低周波の信号を観測できます。

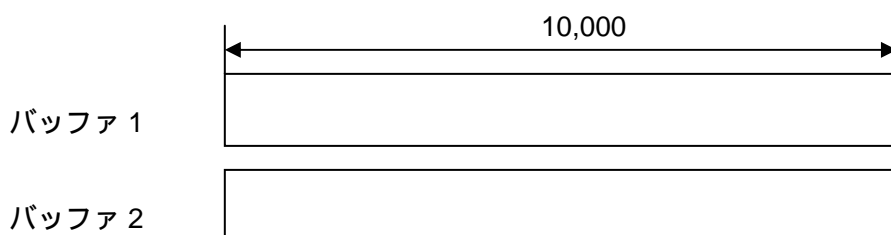
SDS200は、時間の領域によって以下の作動モードでデータをサンプリングします。

| | | | |
|-----------|-----------|--------------|----------|
| Time/div | 2 ns~4 us | 10 us~400 ms | 1 s~10 s |
| サンプリングモード | RISモード | リアルタイムモード | ロールモード |

2. SoftScopeのバッファ構造

SoftScopeのバッファ及びデータ構造

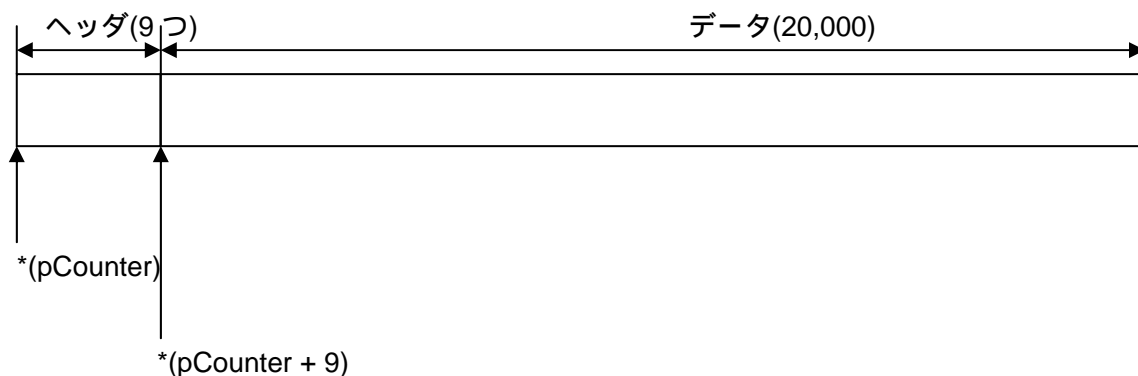
基本的に SDS 200 は一度に 10,000 点のデータを収集して PC に伝達します。しかしこの値は ETS モード、RIS/RT モード、Roll モードに対して少しずつ変わります。SoftScope はこれに関係なく全てのデータを受け取ることができるように、16bit unsigned の type を持つ 10,000 のデータを保存することができるメモリーが 2 個あります。



SDS200 から来るデータは 12 ビットになっており、このデータにキャリブレーション情報がかけられて正確なデータが作られます。このデータをもう一度現在の volt/div の設定に従って一定の値をかけてはじめて物理的な信号が作られます。SoftScope は基本的に 12 ビットのデータ(0-4095)を利用し、画面にデータを出力し、外部にデータを伝達する時にのみ電圧値に変換されます。

MMFバッファの構造

SoftScope は Win32 で提供される MMF(Memory Mapped File)を使用して、外部プログラムと通信することができます。このために現在 9 つの情報データと、上の 2 つのバッファを処理するための 20,000 点のデータを共有メモリーとして持ちます。このデータは不動小数点の形で保存されます。



9 つのデータは次のような意味を持ち、pCounter という float * のポインタでアクセス可能です。

- ア) *(pCounter+0) : CH1 On/Off.
- イ) *(pCounter+1) : CH2 On/Off
- ウ) *(pCounter+2) : 現在の波形のデータサイズを意味。
- エ) *(pCounter+3) : 現在の保存されたデータの時間間隔を意味。
- オ) *(pCounter+4) : トリガーソース
- カ) *(pCounter+5) : トリガー状態 – AUTO(0)/NORMAL(1)
- キ) *(pCounter+6) : トリガーのUp/Down 状態 – DOWN(0)/UP(1)
- ク) *(pCounter+7) : トリガー電圧レベル値
- ケ) *(pCounter+8) : 画面 X 軸上のトリガー位置

このうち *(pCounter + 3) に保存された数字は次のような意味を持ちます。

リアルタイムモード(Real Time Mode) - Time/Div : 10us

400ms

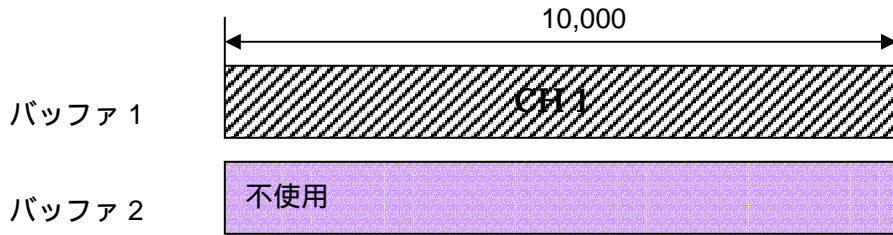
SDS 200 は一度にデータを 10,000 点収集して PC に伝達します。2 つのチャンネルを同時に使用する場合、バッファを半分に分けて、最初の部分は 1 番チャンネルが、2 番目の部分は 2 番チャンネルが使われます。

これから使用する変数は、次のように定義されています。

```
#define DATA_SIZE 10000           // 全体のデータサイズ
#define HALF_DATA_SIZE 5000       // データサイズの 1/2
#define RESERVE 9                 // 9 つのヘッダ情報
```

1. 1チャンネルのみ使用する場合(10,000点使用)

SoftScope のバッファ

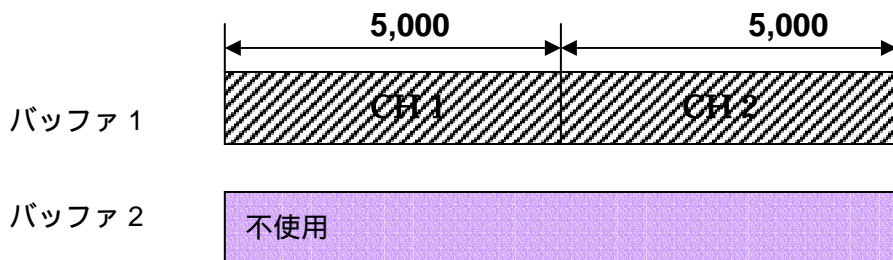


MMF のバッファ

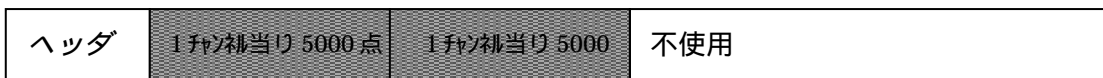


2. 2チャンネルを使用する場合(1チャンネル当り5,000点使用)

SoftScope のバッファ



MMF のバッファ



EX) チャンネル1、2にバッファを割り当てる場合

* $(pCounter + RESERVE) = CH 1$ データの開始

* $(pCounter + RESERVE + HALF_DATA_SIZE) = CH 2$ データの開始

ロールモード(Roll Mode) - Time/Div : 1s 10s

ロールモードはTime/div が非常に遅い場合に全てのデータを一度に受け取るのに非常に時間が

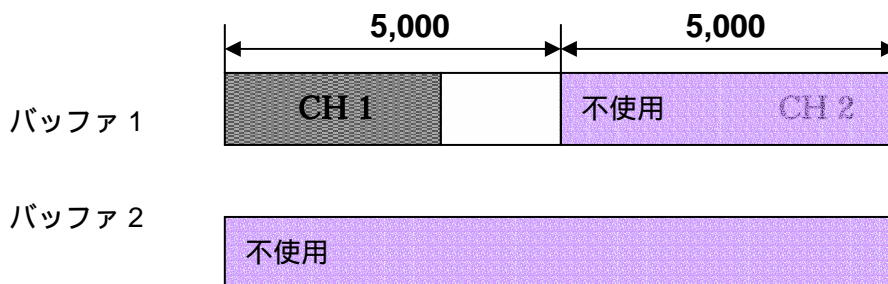
かかるので、少しずつデータをリアルタイムで受け取り、これを画面に流れるようにまくモードのことをいいます。結果的に画面が右側から左側に流れるように見えます。

ロールモードは1チャンネル当り3000点のデータを受け取るので、リアルタイムモードが1 x 軸当り20点を写すのとは違って1 x 軸当り6点のデータを出力します。

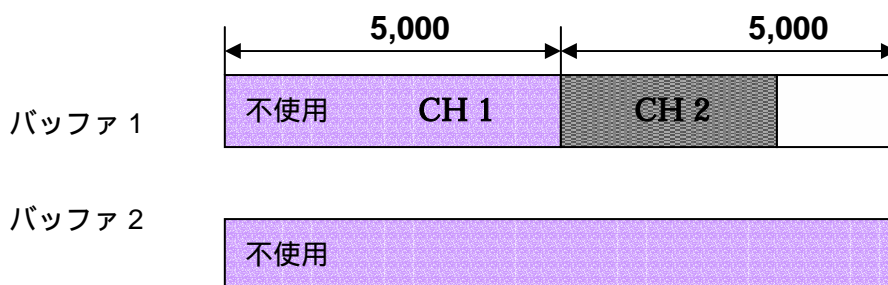
バッファの使用も1チャンネルを使用する時、リアルタイムモードはCH1/CH2と関係なく全てのバッファを使用するのとは違って、ロールモードではCH1の場合は 0 - 2999 番目のバッファを、CH2の場合は5000 - 7999番目のバッファを使用します。 .

1. 1チャンネルのみつけた場合 (1チャンネル当り3000点のみ使用)

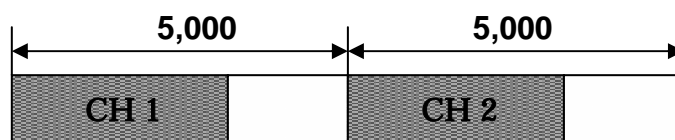
SoftScope のバッファ (CH1 使用する場合)



SoftScope のバッファ (CH2使用する場合)



2. 2チャンネル同時に使用する場合(1チャンネル当り3000点のみ使用)



*(pCounter + RESERVE) = CH 1 開始点;

*(pCounter + RESERVE + HALF_DATA_SIZE) = CH 2 開始点;



Equivalent Time Sampling Mode (ETS Mode) - Time/Div :

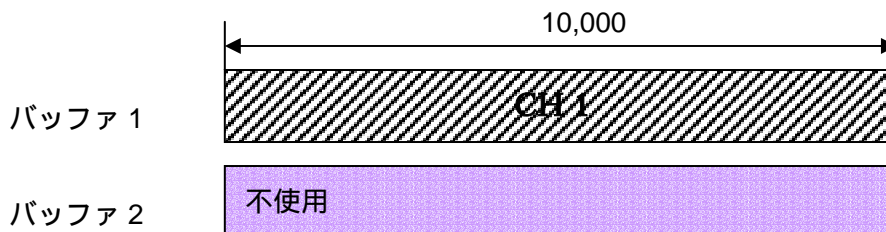
100ns 2ns

ETSモードは2つのチャンネルを同時に使う時にも1チャンネル当り10,000点のデータを使用します。

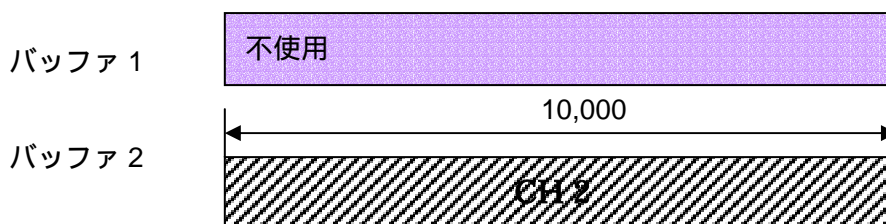
200ns/div 以下はソフトウェア的な処理でハードウェア的には同一です。

3. 1チャンネルのみつけた場合(10,000点使用)

SoftScope のバッファ (CH1 使用する場合)



SoftScopeのバッファ(CH2を使用する場合)



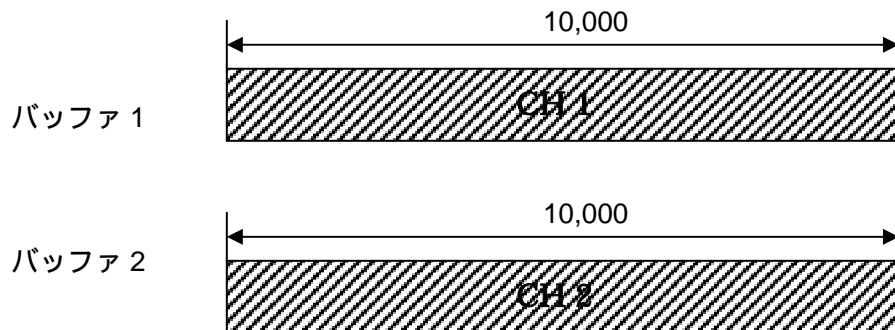
MMF のバッファ



EX) チャンネル1にバッファを割り当てる場合

*(pCounter + RESERVE) = CH 1 の開始

4. 2チャンネルをつける場合



MMF のバッファ

| | | |
|-----|-----------------|-----------------|
| ヘッダ | 10,000 点使用(CH1) | 10,000 点使用(CH2) |
|-----|-----------------|-----------------|

チャンネル 1、2 にバッファを割り当てる場合

* $(pCounter + RESERVE) = CH 1$ の開始

* $(pCounter + RESERVE + DATA_SIZE) = CH 2$ の開始

RIS-RT Mode - Time/Div : 100ns 2ns

ETS モードと時間の領域では同じですが、ETSモードがデータを部分的に受け取って波形を再構成する一方、RIS-RTモードは1回に受け取ったデータをSinc インターポレーションします。

3. SoftScopeとの通信プログラミング

メッセージを利用したSoftScope制御

SoftScopeに命令を下すために、Win32のSendMessage APIを利用すればいいです。この時、命令を下す側や、命令を受け取る側の全ての共通したMESSAGEフォーマットを持たなければなりません、次のようなメッセージが定義されています。

SendMessage APIの使い方は次の通りです。

各々のメッセージに対する説明

1. Channel On/Off

| | |
|-----------|--|
| Message | WM_CHANGE_ONOFF |
| Parameter | 上位 16bit => Channel、下位 16bit => On/Off |
| Channel | CH1 = 0, CH2 = 1 |
| On/Off | Off = 0, On = 1 |

2. Channel AC/DC Coupling

| | |
|----------------|--|
| Message | WM_CHANGE_ACDC_COUPLING |
| Parameter | 上位 16bit => Channel、下位 16bit => AC/DC Coupling |
| Channel | CH1 = 0, CH2 = 1 |
| AC/DC Coupling | DC_COUPLING = 0, AC_COUPLING = 1 |

3. Channel Volt/Div

| | |
|-----------|---|
| Message | WM_CHANGE_VOLT_DIV |
| Parameter | 上位 16bit => Channel、下位 16bit => Volt/Div |
| Channel | CH1 = 0, CH2 = 1 |
| Volt/Div | 10mV/Div = 1, 20mV/Div = 2, 50mV/Div = 3, 100mV/Div = 4, 200mV/Div = 5, 500mV/Div = 6, 1V/Div = 7, 2V/Div = 8, 5V/Div = 9, 10V/Div = 10 |

4. Channel Offset(Display)

| | |
|---------|-----------------------|
| Message | WM_CHANGE_VOLT_OFFSET |
|---------|-----------------------|

| | |
|-----------|--|
| Parameter | 上位 16bit => Channel、下位 16bit => Offset |
| Channel | CH1 = 0, CH2 = 1 |
| Offset | Display で Y の座標サイズが 400 の時 Offset 0V である場合は 200 を基準とします。従って 0 の時は、Offset Volt が現在設定された Volt/Div の-4 倍の値になり、400 の時は Volt/Div の 4 倍の値になります。 例) Volt/Div が 1V/Div の時 Offset は 0 : -4V, 200 : 0V, 400 : 4V |

5. Change Time/Div

| | |
|-----------|---|
| Message | WM_CHANGE_TIME_DIV |
| Parameter | Time/Div |
| Time/Div | 2ns/Div = 0, 4ns/Div = 1, 10ns/Div = 2, 20ns/Div = 3, 40ns/Div = 4, 100ns/Div = 5, 200ns/Div = 6, 400ns/Div = 7, 1us/Div = 8, 2us/Div = 9, 4us/Div = 10, 10us/Div = 11, 20us/Div = 12, 40us/Div = 13, 100us/Div = 14, 200us/Div = 15, 400us/Div = 16, 1ms/Div = 17, 2ms/Div = 18, 4ms/Div = 19, 10ms/Div = 20, 20ms/Div = 21, 40ms/Div = 22, 100ms/Div = 23, 200ms/Div = 24, 400ms/Div = 25, 1s/Div = 26, 2s/Div = 27, 4s/Div = 28, 10s/Div = 29 |

6. Change Trig Source

| | |
|-----------|-----------------------|
| Message | WM_CHANGE_TRIG_SOURCE |
| Parameter | Channel |
| Channel | CH1 = 0, CH2 = 1 |

7. Change Trig Slope

| | |
|-----------|----------------------------|
| Message | WM_CHANGE_TRIG_SLOPE |
| Parameter | Slope |
| Slope | DOWN_EDGE = 0, UP_EDGE = 1 |

8. Change Trig Position

| | |
|-----------|-------------------------|
| Message | WM_CHANGE_TRIG_POSITION |
| Parameter | Trig Position |

| | |
|---------------|---|
| Trig Position | Display で Y の座標サイズが 400 の時、Trig Position 0V の場合には 200 を基準とします。従って 0 の時は Trig Position が現在設定された Volt/Div の-4 倍の値になり、400 の時は Volt/Div の 4 倍の値になります。 例) Volt/Div が 1V/Div の時、Trig Position は 0 : -4V, 200 : 0V, 400 : 4V |
|---------------|---|

9. Change Trig Auto/Normal

| | |
|------------------|----------------------------|
| Message | WM_CHANGE_TRIG_AUTO_NORMAL |
| Parameter | Trig Auto/Normal |
| Trig Auto/Normal | AUTO = 0, NORMAL = 1 |

10. Change Delay On/Off

| | |
|--------------|----------------------|
| Message | WM_CHANGE_TIME_DELAY |
| Parameter | Delay On/Off |
| Delay On/Off | OFF = 0, ON = 1 |

Memory Mapped Fileを検索してデータを読む

* Memory Mapped File の Handle を検索して開く

* Memory Mapped File でデータを読む

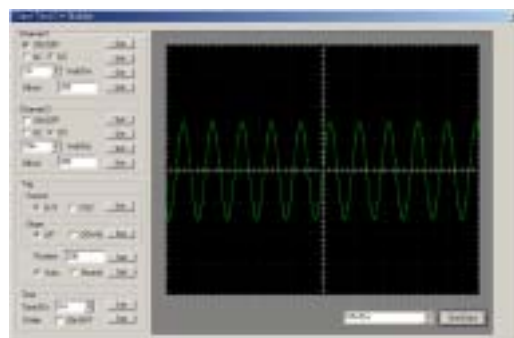
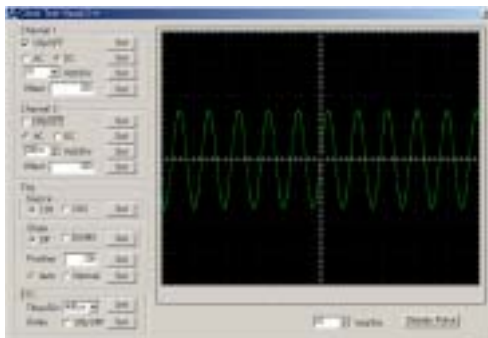
(例題)

```
res = *(pCounter + RESERVE + 0);
```

具体的なプログラミングに対する例題は、インストール時に提供されるプログラムを参考にしてください。

現在 Visual C++/MFC 及び C++ Builder/VCL で例題が提供されます。

次は例題プログラムを実行した時の画面です。

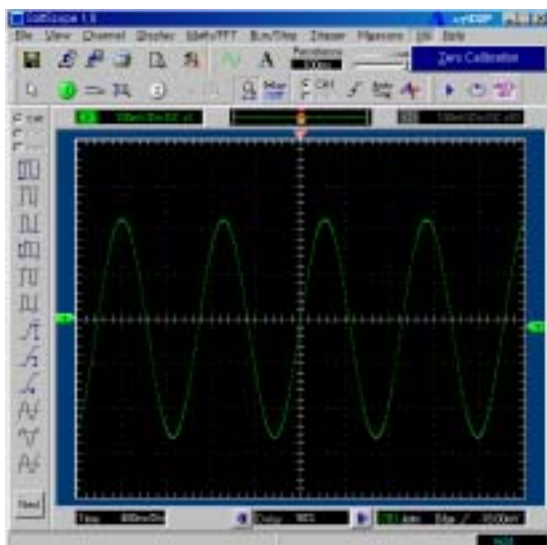


4. 零点補正

1. CH1のアース端子をテスト端子に接続します。



2. メニューから、ユーティリティー 零点補正を選択します。





3. 自動的に零点補正が行われます。