PicoScope 7 Measurement Guide

PicoScope 7
SW version V7.1.39

PicoScope 7 の概要

PicoScope 7 は Pico Technology社のリアルタイムオシロスコープ用ソフトウエアです。

PicoScope 7 ソフトウェア ライセンス

ライセンスの許諾：

PicoScope7に含まれる内容は販売ではなく使用を許諾するものです。Pico Technology 社(以下、Pico)が以下に記載する状況下でこのソフトウェアインスールしたユーザに使用許可を与えるもとします。

アクセス：

使用権の取得者は、これらの条件を遵守することに同意することでこのソフトウェアへのアクセスが可能になります。

使用：

PicoScope7ソフトウェアは、Pico 製品または Pico 製品を使用して収集されたデータでのみ使用できます。

ミッションクリティカルなアプリケーション：

PicoScope7ソフトウェアは、他のソフトウェア製品を実行している可能性のあるコンピュータ上で実行され、これらの他の製品からの干渉を受ける可能性があるため、このライセンスでは、生命維持システムなどの「ミッションクリティカルな」アプリケーションでの使用は明確に除外されています。

ウイルス：

PicoScope7ソフトウェアは、製造中に継続的にウイルスがないか確認されています。ただし、ソフトウェアをインストールした後は、ユーザーがウイルス チェックを行う責任があります。

アップグレード：

弊社は、www.picotech.com の Web サイトから無料でアップグレードを提供しています。
弊社は、物理メディアで送付されるアップグレード品または交換品に対して料金を請求する権利を保有します。

法的責任：

Picoとその販売代理店は法令による例外でない限り、Pico Technology社の機器及びソフトウェアを使用して直接的、付随的または結果的に生じた滅失、毀損については賠償責任を負わないものとします。

PicoScope 7 ソフトウエア- 時間ドメイン表示 （オシロスコープ）

実行中/停止設定
クリックすると取り込み/表示を開始します。再度クリックすると停止します。キーボードの SPACEバーで同様な動作が行えます。

タイムベース、サンプリング設定
水平時間軸は、１目盛当たりの時間で設定します。 サンプリング設定は、バッファーメモリ優先（バッファーメモリ長を固定しサンプリングレートを可変）、またはサンプリングレート優先（サンプリングレートを固定しバッファーメモリ長を可変）の、二つの動作モードを選択できます。

トリガ設定
主要設定と拡張トリガ設定へのクイックアクセス

波形バッファーナビゲータ
PicoScopeは最大4万個の波形またはスペクトラムをメモリに分割保存できます。バッファーナビゲータにより、簡単に時間をさかのぼって波形を検索できます。

分解能可変
分解能可変モデルの場合、垂直分解能を可変できます

チャンネル設定
それぞれのチャンネルは、PicoScopeの入力コネクタに対応しています。使用するプローブの種類、チャンネル名の設定、垂直目盛、オフセット値、入力カップリング、およびその他の入力パラメータを設定します。

帯域幅（BW）リミット
選択できる帯域幅制限は、電圧範囲および分解能によって異なります。自動モードでは、設定に基づいて利用可能な最大のBWを選択します。使用中のBWリミットは、各チャンネルコントロールに表示されます。

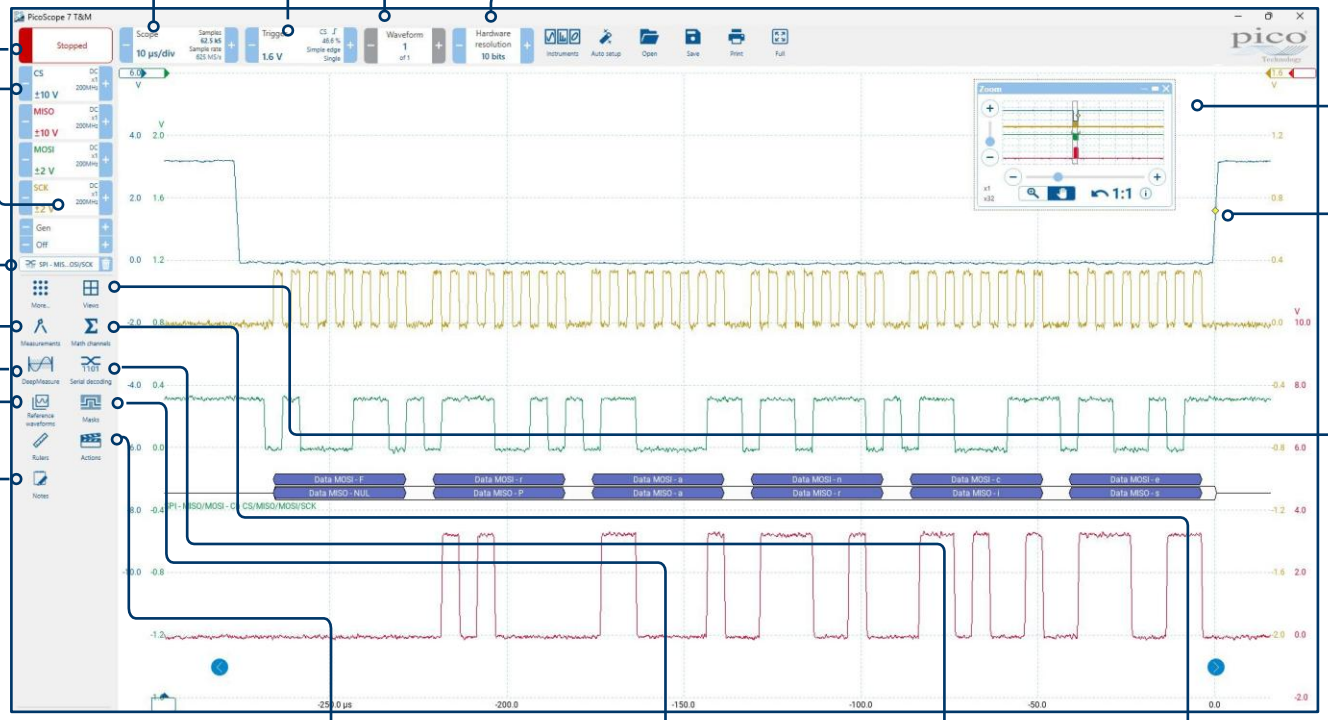
シリアルプロトコルデコード
デコードしているプロトコルがリスト表示されます

自動測定
クリックすると自動測定項目の追加・変更・削除が行えます。 測定結果は自動的に更新され、統計データが表示されます。

DeepMeasure
トリガ毎に、取り込んだ複数の波形（最大100万波形）に対して、主要な波形パラメータの自動測定を行います

参照波形
保存した参照波形を表示する事で、ライブ波形との目視比較が行えます

ルーラー
目盛を数える必要がなく、画面上でルーラー間の波形測定が行えます



拡大ボタン
表示の拡大・スクロールやドラッグして移動できます

トリガ・マーカー
トリガポイントの表示（チャンネル、レベルおよび位置）をドラッグして操作できます。

ビュー
波形、スペクトラム、 XY表示の追加、表示、移動が行えます

アクション
特定のイベントが起きた時にPicoScopeの動作をプログラムできます。 実行できるアクションは、取込みの終了・再開、波形の保存、音声出力、信号発生器へのトリガ、アプリケーションの実行です。

マスク
マスクリミットテストは、正常波形との比較など、製造やデバッグの環境に最適です。正常波形を取込み、マスクの許容範囲を指定し、取込みを開始するだけの簡単操作です。

シリアルデコード
PicoScopeでは 40種類以上のシリアルプロトコルデコード機能が標準装備です

演算チャンネル
拡張演算機能では、加減乗除、微分・積分などに加え三角関数、バッファー、フィルタなどの関数が使用できます

PicoScope 7 ソフトウエア - 周波数ドメイン表示（スペクトラムアナライザ）

スペクトラム設定
周波数範囲、窓関数 (ブラックマン、ガウス、三角、ハミング、ハン、ブラックマンハリス、フラットトップまたは矩形)、ビンの数 (ビンの幅と計算された収集時間)、および XY 軸の設定を設定します

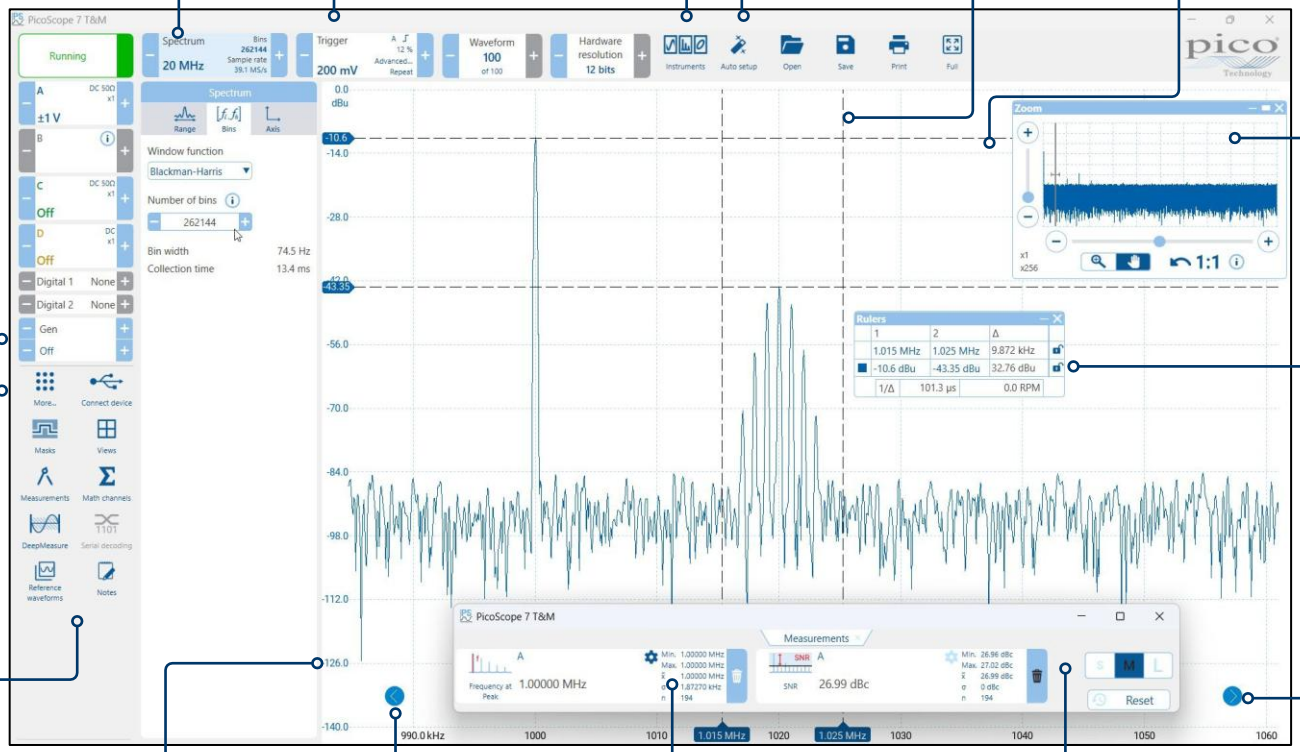
トリガー 設定
スペクトラム モードでも、スコープの拡張トリガー機能をすべて利用でき、単発信号の周波数スペクトルを表示できます

機器設定
スコープ、スペクトラム、XY表示、パーシスタンス・モードの選択が行えます

自動設定
信号を自動検索し、自動で波形表示する機能

周波数ルーラー
左右にドラッグして、軸上にマークします。凡例に は、各ルーラーの周波数とそれらの差が表示されます。

dB/電圧ルーラー
上下にドラッグして軸上にマークします。凡例に は、各ルーラーのデシベル/電圧値とそれらの差が表示されます。



信号発生器
PicoScopeは、信号発生器を備えています。 正弦波、矩形波、三角波、鋸波、sin(x)/ x、ガウス波形、ハーフサイン、ホワイトノイズ、PRBS、DC および任意波形発生が行えます。

詳細
クリックすると、利用可能なツールが表示され、ツールパークで簡単にアクセスできるようにお気に入りに設定できます

ツール・パーク
測定、波形計算、シリアル解析、ルーラー、マスク、アクションなどを 様々な機能をワンタッチで実行できます。
ツール・エリアは自由にカスタマイズ可能です。

ズーム ウィンドウ
すべてのアクティブなチャネルの全体を表示します。灰色の四角形エリアは、現在のビューで表示されている領域を示します。

ルーラーの凡例
ビュー上に配置したルーラーの位置を表示します。ルーラーを配置すると、自動的に表示されます。2 つのルーラーが配置されている場合、凡例には鍵ボタンが表示されます。 このボタンを クリックすると、2 つのルーラーがロックされ、一方をドラッグすると、もう一方がそれに追従し、一定の間隔が維持されます。ルーラーがロックされると、ボタンは「ロックされた錠」に変わります。

チャンネル軸
各チャンネルは色分されています。ドラッグアンドドロップで上下移動が可能です。

波形移動（左）
ズーム時にクリックすると、周波数範囲がダウンします

測定値統計表示
各測定値の最小値、最大値、平均値、標準偏差が計算されて表示されます

測定ウィンドウ
自動的に更新される測定結果。
時間および周波数領域の豊富な測定項目を選択できます。 図に示すように、測定ウィンドウはメインディスプレイから独立でき、別のモニターに移動できます。

波形移動（右）
ズーム時にクリックすると、周波数範囲がアップします

PicoScope 7ソフトウェア：ミックスドシグナル（MSOモデル）表示例

デジタル チャンネル コントロール
デジタル信号をロジックレベル（ハイまたはロー）で表示します。そのチャンネルの電圧が設定したしきい値より大きいか小さいかによって決まります。
デジタルチャンネルのオン•オフの切り換え、ラベルやチャンネル名の追加•編集、チャンネルの反転、色の変更、しきい値電圧の設定、波形表示サイズの選択、デジタルグループの作成などが行えます。

シリアル プロトコル デコード
現在使用中のシリアルデコーダー がリスト表示されます。各デコーダーの構成や表示オプンを編集できます。例ば、デコードデータを16進法、2進法、10進法または、ASCIIで表示できます。

デジタル チャンネル グループ コントロール
グループに追加されたチャンネルは、リストの上部に最も重要なビットとして表示されます。

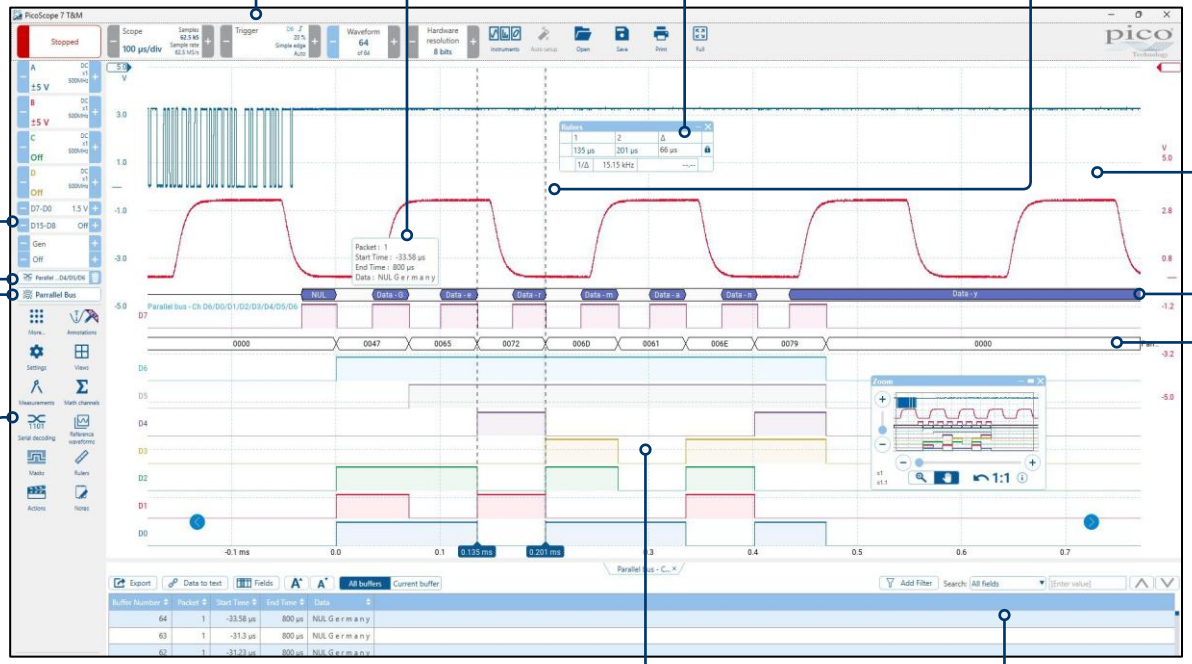
シリアル デコード
デコードを開始するには、ツールメニューから[シリアルデコード]を選択します。PicoScopeには、標準として40のシリアルプロトコルデコーダーが標準で内蔵されております（さらに開発中）。I2CまたはCANバスなどのシリアルバスからのデータのデコードが行えます。従来のバスアナライザーとは異なり、PicoScopeでは、高分解能の信号波形とデコードデータを同時に表示できます。データは、色分けされたパケットと共にスコープビューに統合されます。

拡張デジタルトリガー
デジタル入力の状態または1つのデジタル入力の推移（エッジ）の組み合わせでトリガーできます

パケットサマリ
パケットデータにマウスをかざすか、タッチし続けると、サマリが表示されます

ルーラー凡例
絶対およびデルタルーラーの測定値がリスト表示されます

ルーラー
アナログおよびデジタル波形の両方に表示されるため、信号のタイミングを比較できます



デジタル チャンネル トレース
画面上には、個別チャンネル、またはグループで表示できます。信号の時間関係を測定するために表示を最適化できます。

表
デコードデータを英数字形式で表に表示します。高度な検索やフィルター機能もあります。いずれかのフィールドでデータをソートし、表の行をダブルクリックすると、スコープビューで対応するフレームが強調されます。

アナログ波形
デジタル波形と同じ時間軸に描画されます。アナログであれデジタルであれ、波形を上下にドラッグして、互いに近接する関連信号を表示できます。

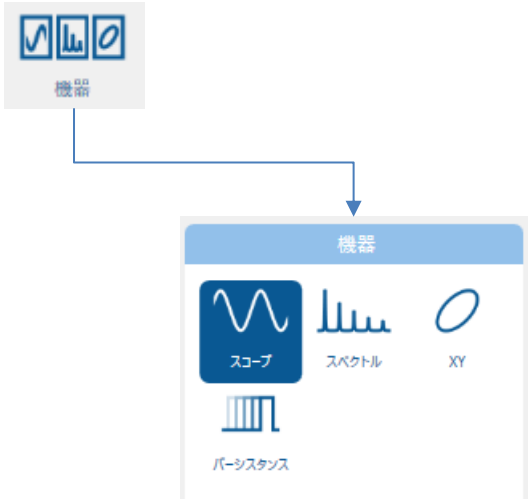
グラフ
データパケットがアナログ波形と同じ時間軸上にロジックアナライザースタイルで表示されます。デコードデータをクリックして、スコープビューの上下にドラッグします。
表が表示されている場合、パケットをダブルクリックすると、強調強調表示されます。

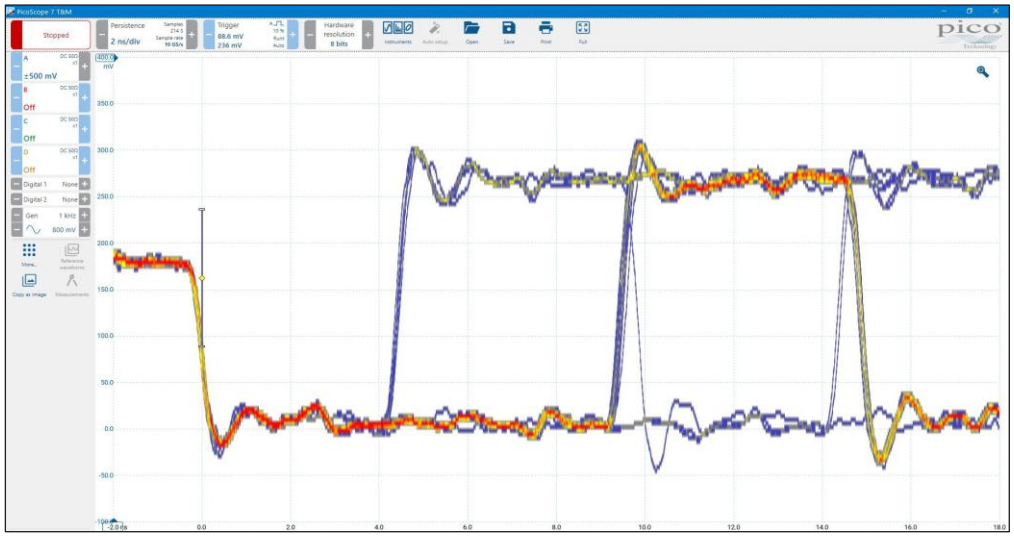
デジタルグループ
ビットをグループ化し、バス表示が行えます。16進法、2進法、10進法、符号付きから表示形式を選択できます。
オプションでアナログレベルとして表示できます。

機器設定

機器設定では、「スコープ」,「スペクトル」,「XY」表示,「パーシスタンス」モードを選択できます。
それぞれのモードでは、個別の設定条件や解析できる機能・項目を設定できます。
「スコープ」モードでは、タイムドメインの表示を行います。デジタル入力のモデルでは、アナログおよびデジタルの同時解析が行えます。
「スペクトル」モードでは、周波数ドメインの解析が行えます。

初期設定では、「スコープ」モードが選択されています。

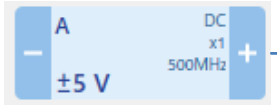


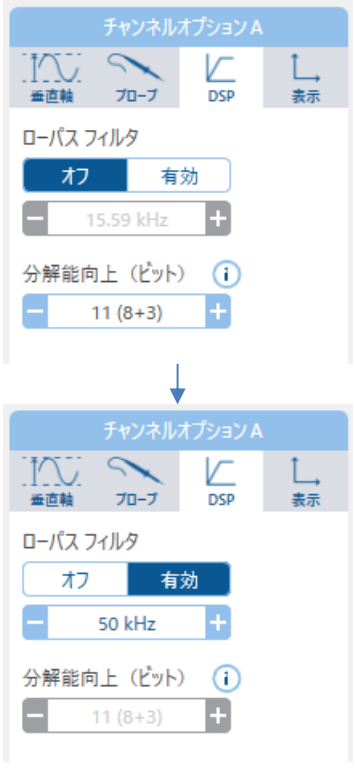


パーシスタンス表示例

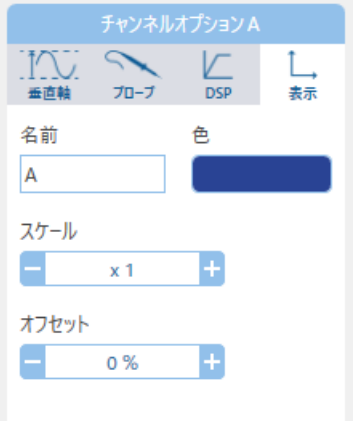
チャンネル設定

チャンネル設定メニューでは、「垂直軸」、「プローブ」、「DSP」、「表示」のパラメータの設定が行えます。
メニュー上には、現在の設定条件が表示されています。
「＋」「ー」ボタンにより直接、垂直感度の設定（増減）が行えます。





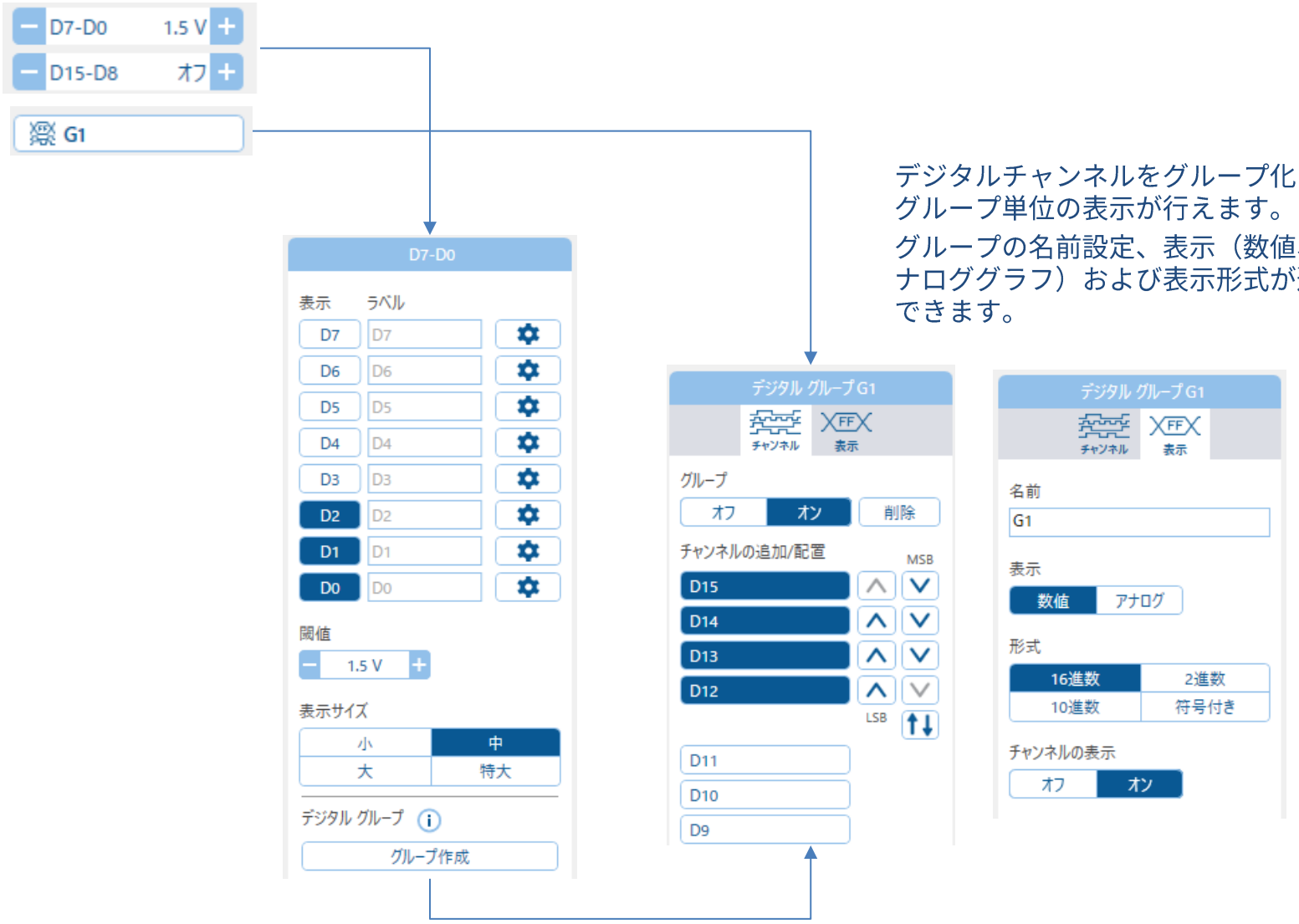
「DSP」設定では
上限周波数を設定する
ローパスフィルタの選択
や、垂直分解能を向上さ
せる高分解能モードが設
定できます。



「表示」設定では、
表示の拡大拡大や移動を
設定できます。
初期状態に戻す場合に便
利です。

チャンネル設定　(デジタル入力)

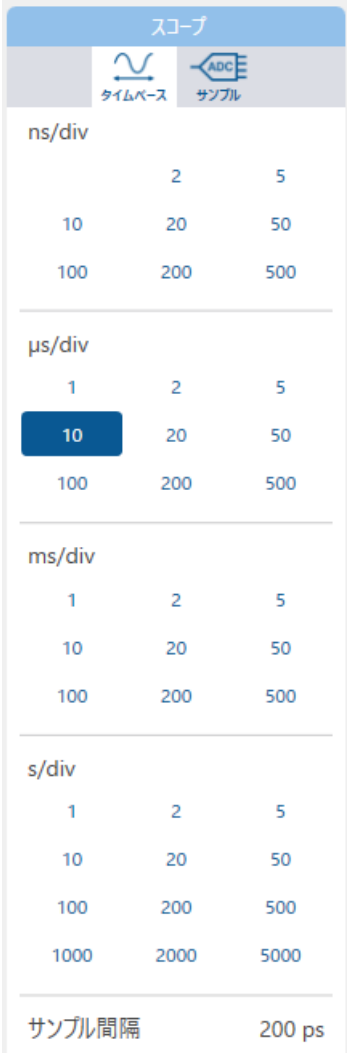
デジタル入力（MSOモデル等）の設定では、8チャンネル毎に入力の設定が行えます。
表示するデジタルチャンネル、ラベル名、極性、チャンネル表示色、スレッショルド電圧、表示サイズの設定が行えます。



デジタルチャンネルをグループ化し、グループ単位の表示が行えます。
グループの名前設定、表示（数値、アナロググラフ）および表示形式が選択できます。

タイムベース・サンプリング設定 (スコープ)

スコープモードの水平軸の設定を行います。1目盛り当たりのタイムベース設定や、サンプリング間隔、取り込みメモリ長の設定を行います。
メニュー上には、現在の設定条件が表示されています。
「＋」「ー」ボタンにより直接、水平軸の設定（増減）が行えます。



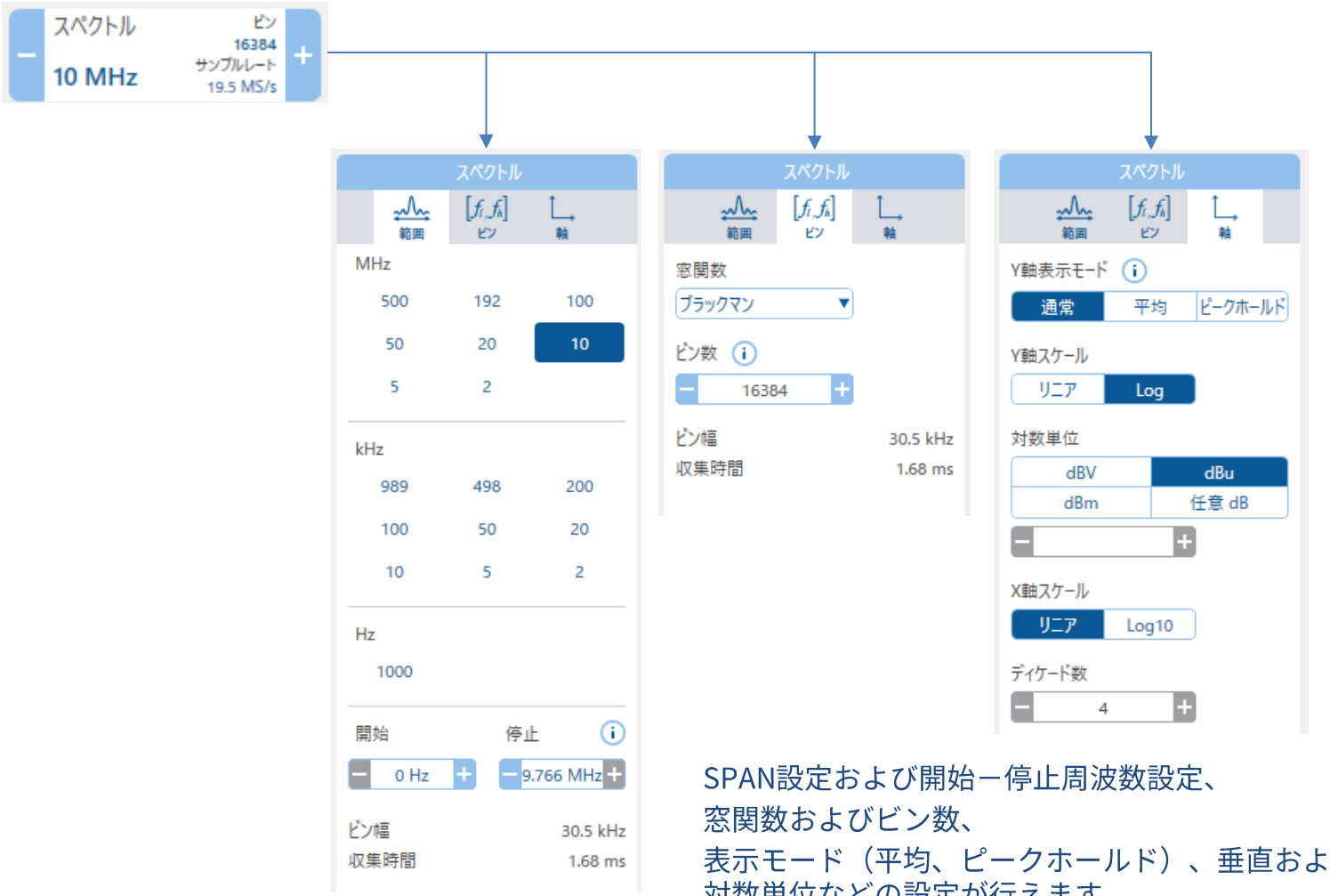
サンプルモード優先順位では、水平軸の設定変更時に優先させる条件をサンプル数（メモリ長）またはサンプルレートから指定できます。

サンプルレートを指定すると、時間軸の変更時に、指定したターゲットサンプルレートを維持するように、サンプル数（メモリ長）が変更されます。

バッファメモリを指定すると、時間軸の変更時に、指定したターゲットサンプル数を維持するように、サンプルレートが変更されます。

スペクトラム表示（スペクトラム・モード）

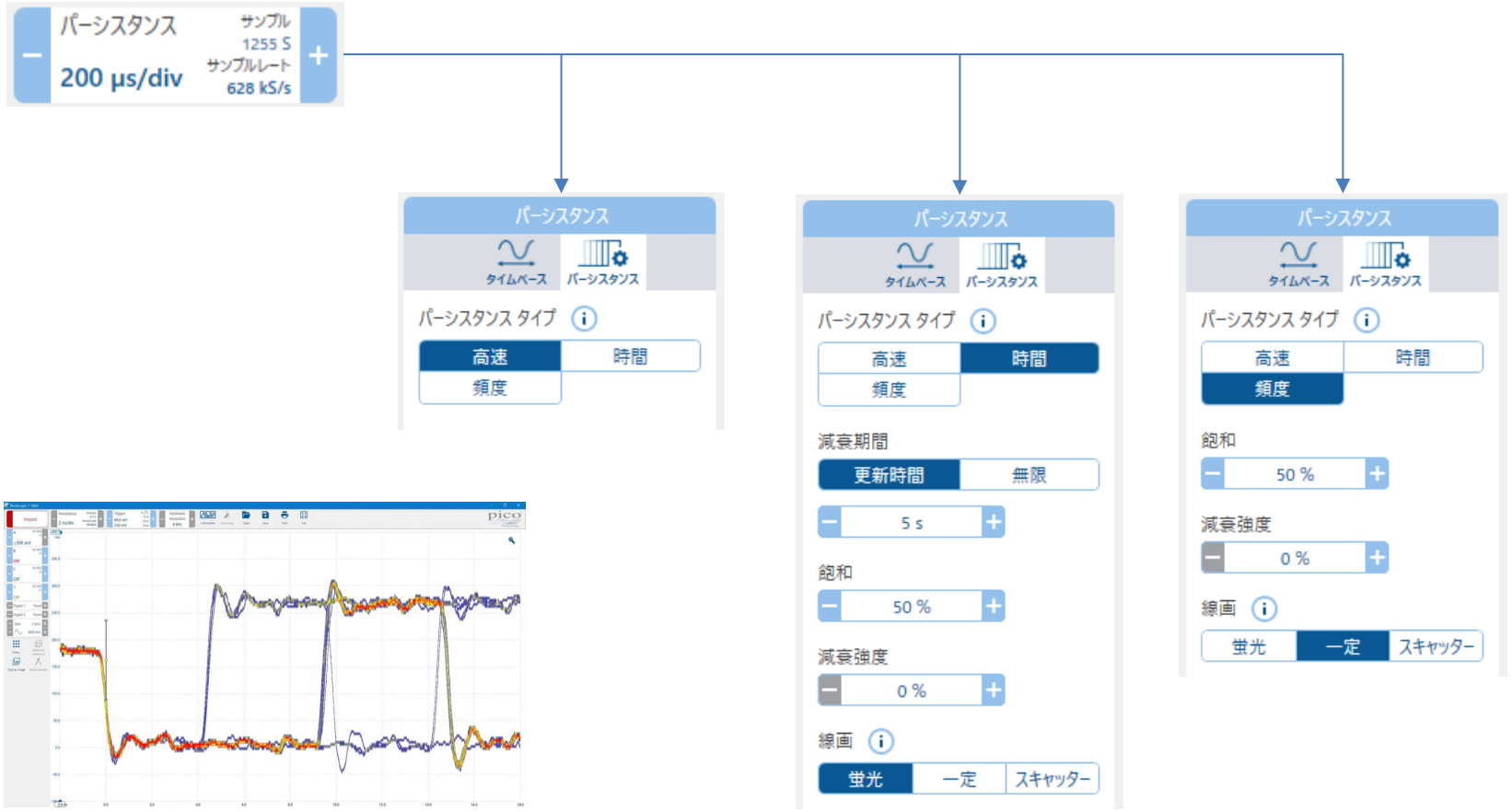
スペクトラム表示では、表示範囲、ビン数、垂直軸の設定が行えます。
メニュー上には、現在の設定条件が表示されています。
「＋」「ー」ボタンにより直接、SPAN設定（増減）が行えます。



SPAN設定および開始ー停止周波数設定、
窓関数およびビン数、
表示モード（平均、ピークホールド）、垂直および水平軸スケール、
対数単位などの設定が行えます。

パーシスタンス表示

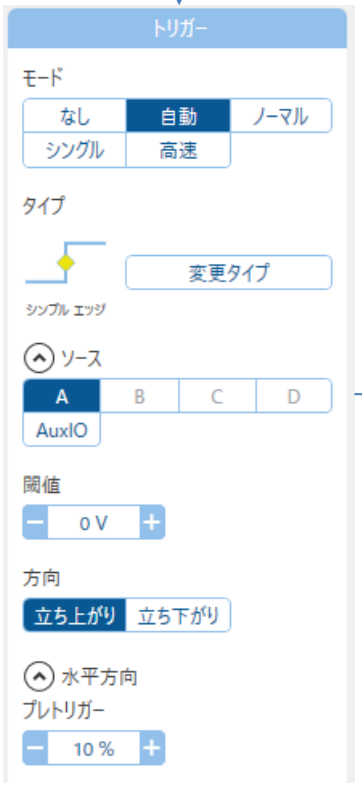
パーシスタンス表示を使うと、データを重ねて表示でき、その相対頻度を推測できます。
パーシスタンスのタイプは、「高速」,「時間」,「頻度」から選択できます。



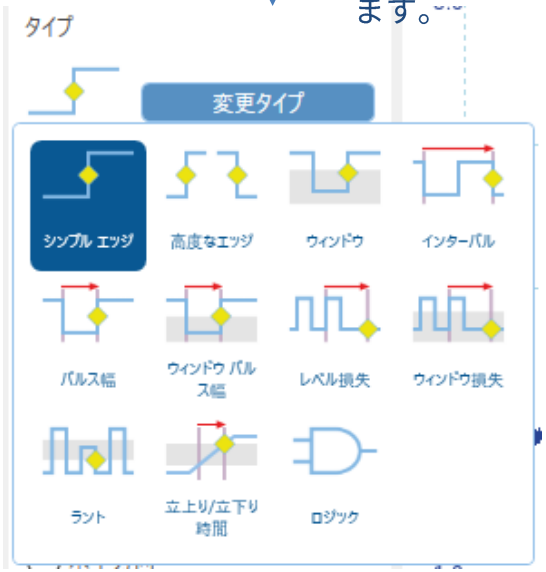
「高速」では表示の更新レートを可能な限り高速化します。
「時間」では、データの持続時間を設定し頻度が輝度情報として表示されます。
「頻度」では、頻度情報が色温度で表示されます。

トリガー設定

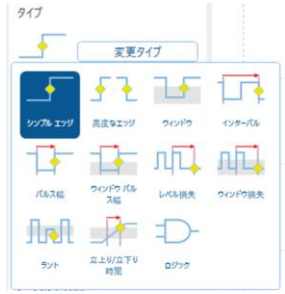
トリガー設定では、モード、タイプ、ソース、トリガーレベルの閾値、エッジの方向、トリガーの水平位置の設定が行えます。
メニュー上には、現在の設定条件が表示されています。
「＋」「ー」ボタンにより直接、トリガレベルの設定（増減）が行えます。
トリガ点は、黄色いダイアモンドマークで表示されます。

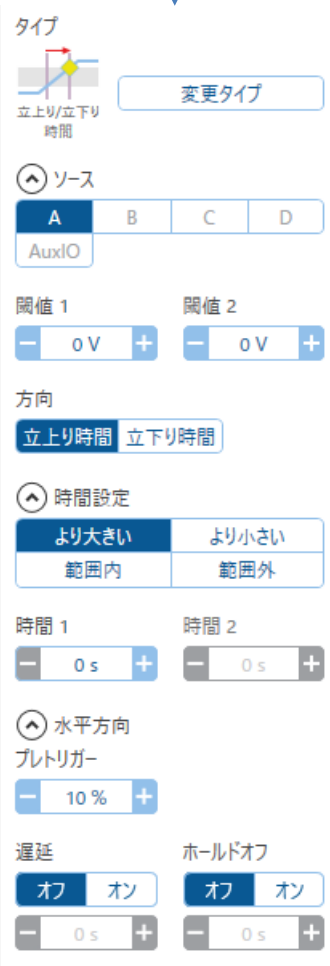


トリガのタイプを変更すると、拡張のトリガ機能が選択できます。
拡張トリガーは、MSOのデジタルチャンネルにも使用できます。



トリガー設定　ー　拡張トリガー設定例

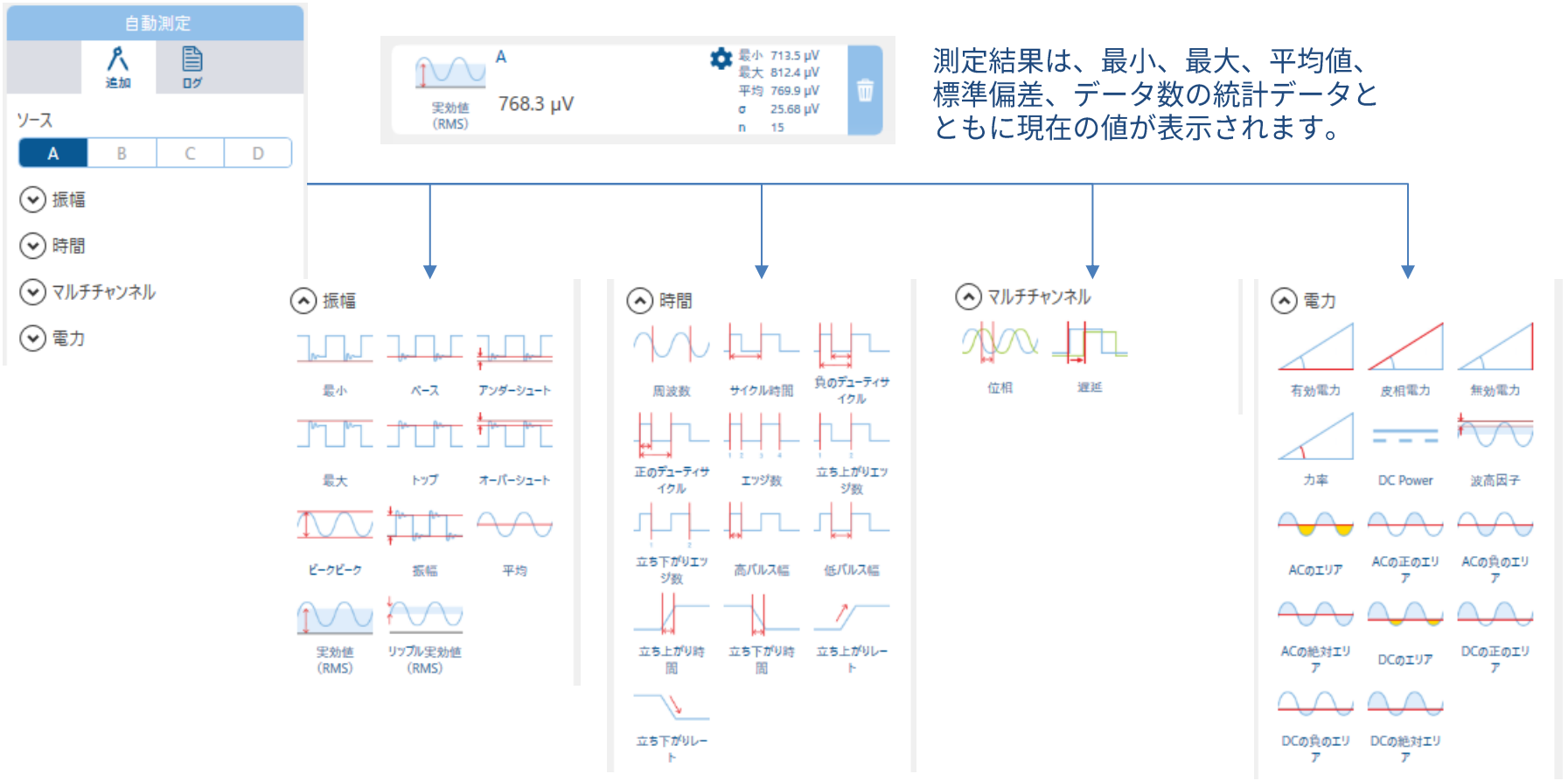




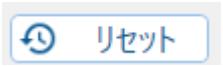
ホールドオフ機能は、選択できる機種が限られます

自動測定　（スコープ）

「スコープ」モードの自動測定では、「振幅」,「時間」,「マルチチャンネル」,「電力」のカテゴリに分類された測定項目を設定できます。



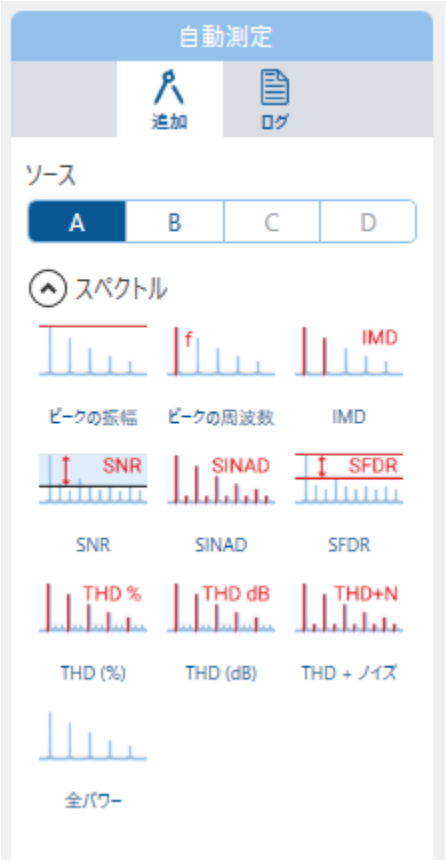
自動測定は、取り込んだ波形データに対して自動的に測定を実行します。
測定結果の更新レートは、波形メモリサイズおよび波形データの更新速度、実行する測定項目数に依存します。

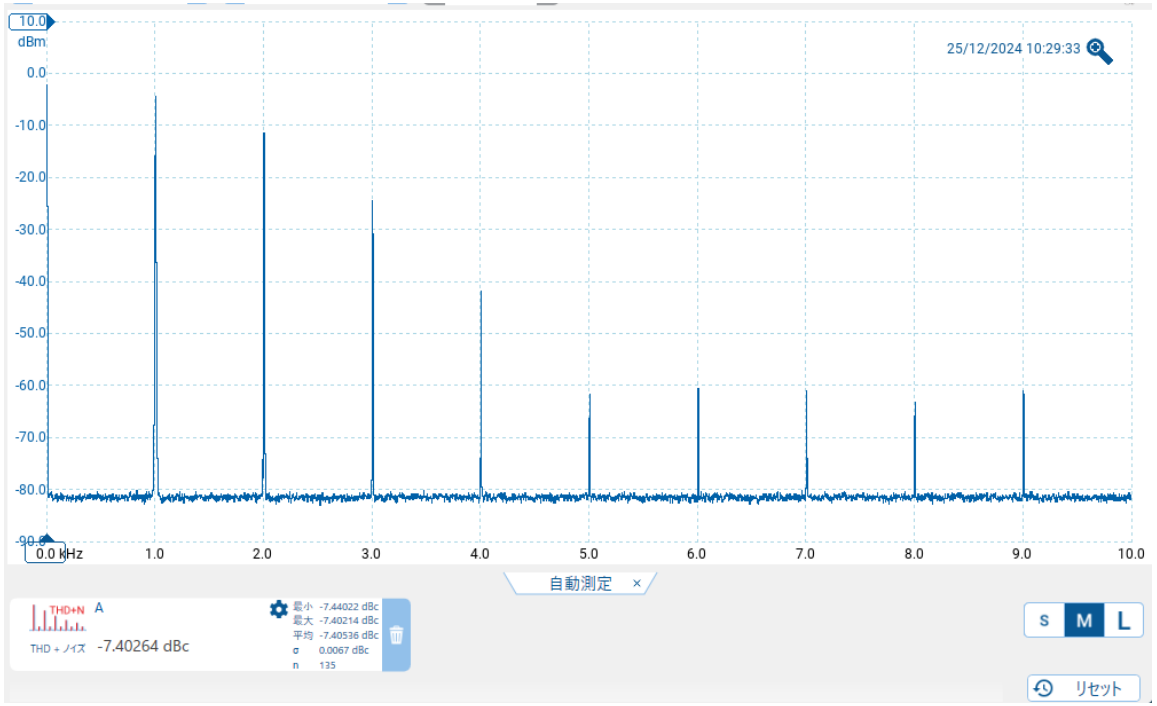


リセットを押すと、測定結果をリセットし新しい測定を開始します。

自動測定　（スペクトラム）

「スペクトラム」モードの自動測定項目は以下の通りです。

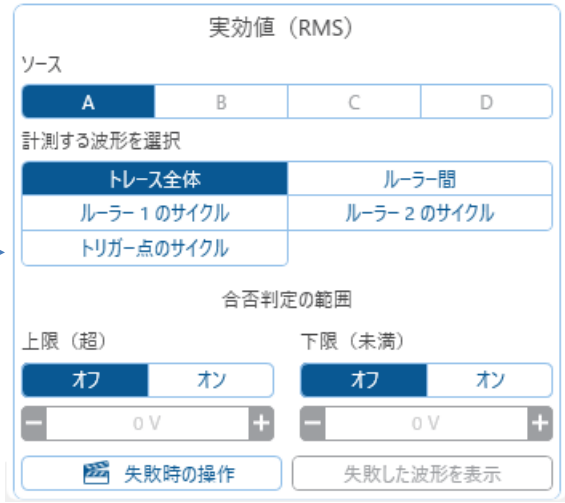




自動測定　ー　パス・フェイル・テスト、合否判定

「自動測定」では、測定対象波形の範囲設定や、測定結果のパス・フェイル・テスト、合否判定が行えます。

設定アイコンをクリックすると選択メニューが表示され、
測定対象や合否判定の範囲を指定・選択できます。

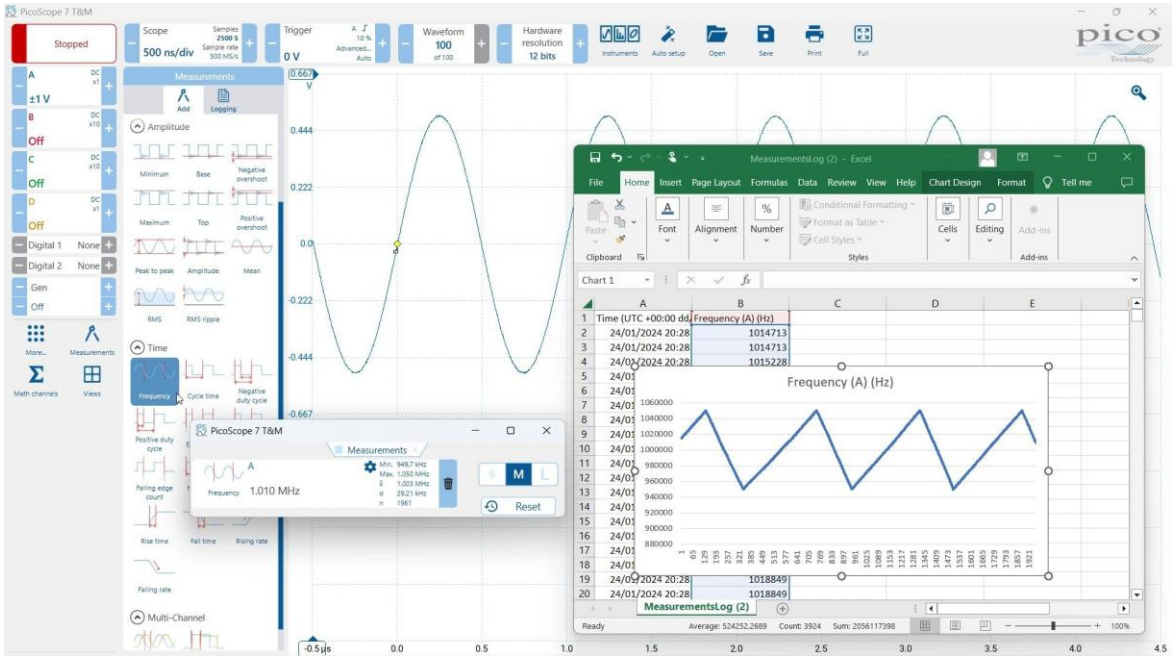


測定結果が指定された値を上回るか若しくは下回るたびに、測定ウィンドウ内に視覚的に結果が表示されます。
合格/不合格基準をアクション機能と組み合わせて、測定結果がしきい値を上回ったり下回ったりした場合に、直ちにユーザーに警告できます。またアクションの条件に設定できます。

自動測定　ー　ログ機能

自動測定の「ログ」機能では、自動測定の結果をCSVファイルに記録できます。

「ログ」機能を「オン」すると、
自動測定が赤く表示され、ログ状態であることを示します。
ログ機能は、「オフ」にすると強制終了し、指定したCSVファイルに記録されます。
ログの終了は「時間」および「取込み」回数で指定できます。

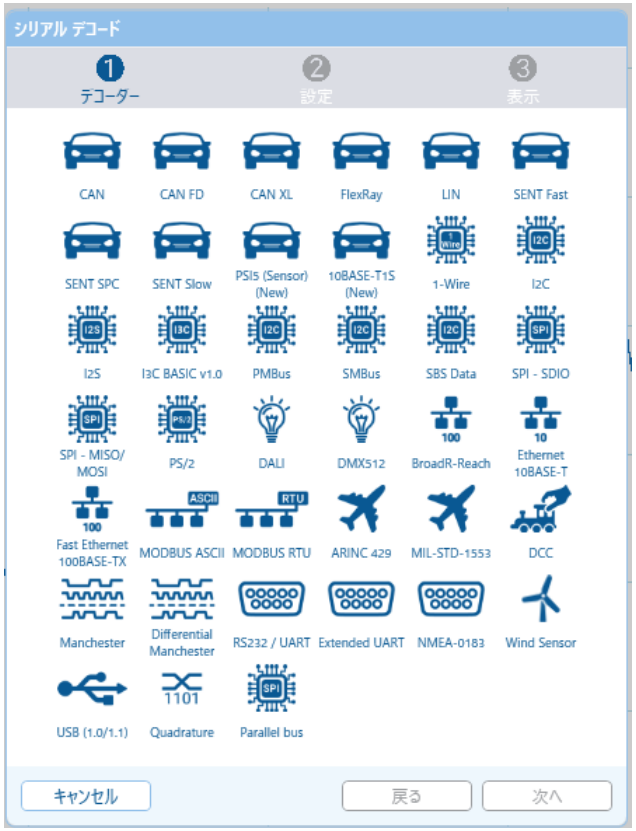


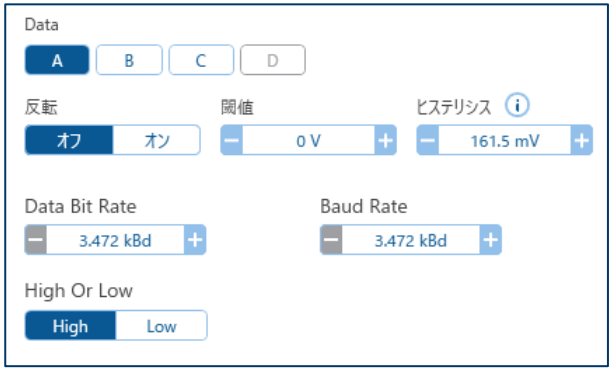
ログデータは、取り込んだ波形に対して実行される自動測定の結果を記録したものです。

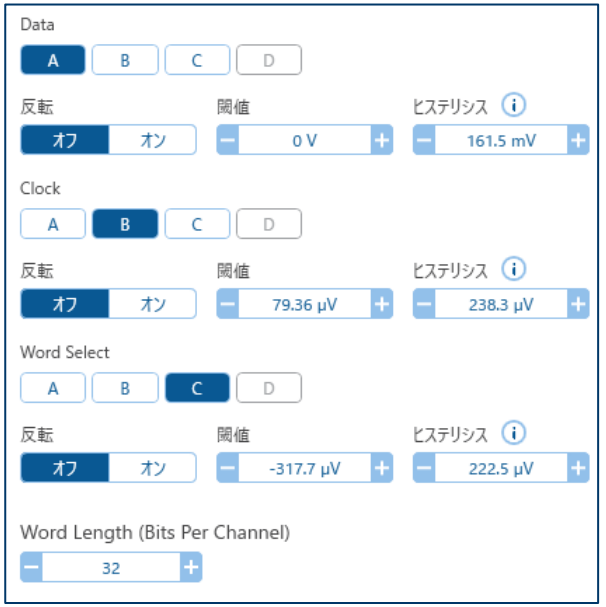
ログデータは、中長期期間のテストでの回路の性能評価に使えます。

シリアル・プロトコル・デコード

シリアルバスデコード機能は、現在（V7.1.39）40種類のプロトコルをサポートしています。
アナログチャンネルだけではなくデジタルチャンネルに対してもデコード可能です。



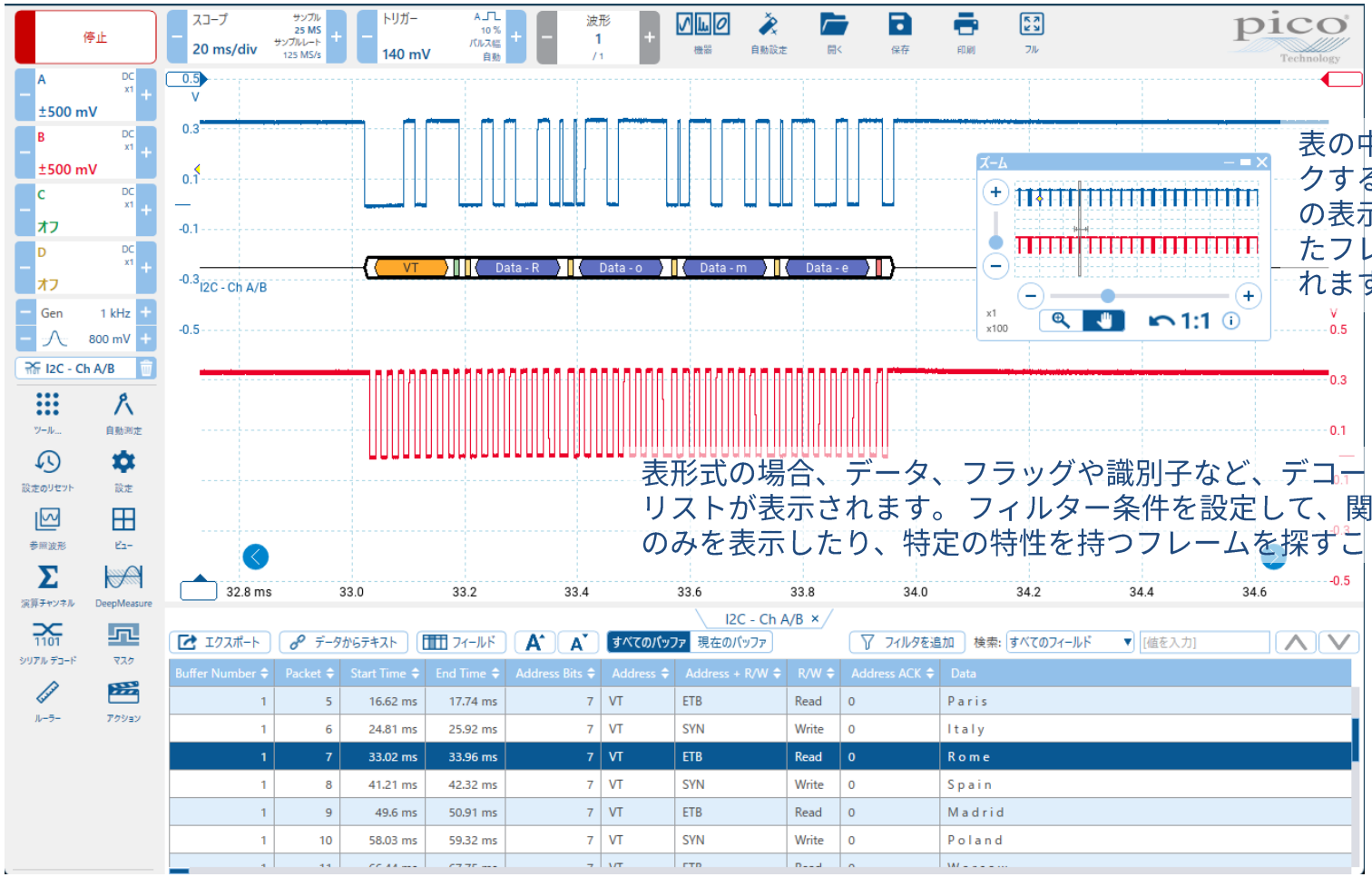




デコードするプロトコルを選択し、データチャンネル（若しくは必要に応じてはクロックチャンネル）を指定し、データの表示形式を選択します。

プロトコル解析例

グラフ形式では、一般の時間軸上の波形の下に、デコードしたデータ（16進法、2進法、10進法、ASCII）がデータバスタイミング形式で表示され、エラーのあるフレームは赤でマークされます。



表の中のフレームをクリックすると、オシロスコープの表示が拡大され、選択したフレームの波形が表示されます。

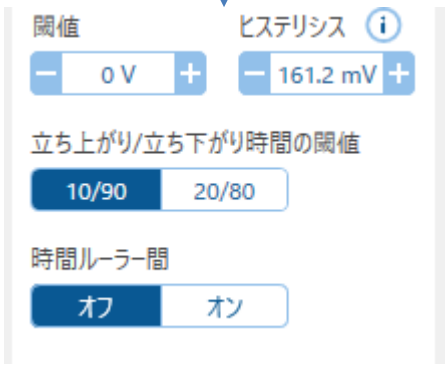
表形式の場合、データ、フラッグや識別子など、デコードしたフレームのリストが表示されます。 フィルター条件を設定して、関心のあるフレームのみを表示したり、特定の特性を持つフレームを探すことができます

スプレッドシートをユーザー定義のテキスト文字列にインポートして、データのデコードを行えます。
リンクファイルでは、16進法フィールド値を解読可能な形式を参照することにより、より分かり易い表示となります。例えば、表ビューに「Address: 7E」を表示する代わりに、対応するテキストである「モーター速度の設定」が表示できます。

DEEP MEASURE

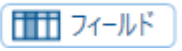
DeepMeasure機能は、トリガーされた各波形やセグメントメモリに記録した複数の取り込み波形に対して、最大100万サイクルの測定結果（パルス・パラメータ）を表示できます。
測定結果は、テーブル表示上で簡単に並べ替え、分析し、相互に関連付けることができます。
結果はCSVファイルにエクスポート可能です。

テーブル表示上のパラメータをクリックすると、自動的にその波形を拡大表示し、パルス・パラメータを表示できます。

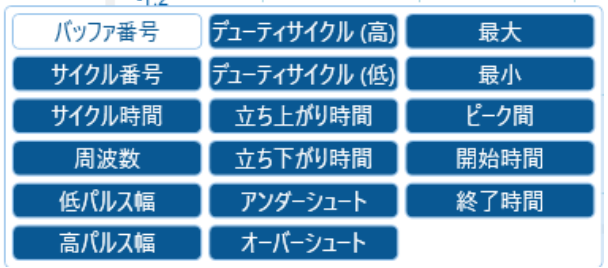


パルス・パラメータの計算に使用する閾値や測定対象の時間範囲を設定可能です。

サイクル番号	サイクル時間	周波数	低パルス幅	高パルス幅	デューティサイクル (高)	デューティサイクル (低)	立ち上がり時間	立ち下がり時間	アンダーシュート	オーバーシュート	最大	最小	ピーク間	開始時間
187	801.920 µs	1.247007 kHz	402.628 µs	399.292 µs	49.792%	50.208%	162.061 µs	162.549 µs	1.446%	1.451%	3.301 V	-47.06 mV	3.348 V	88.761052
188	801.088 µs	1.248302 kHz	401.956 µs	399.132 µs	49.824%	50.176%	163.453 µs	161.618 µs	2.897%	1.451%	3.301 V	-94.27 mV	3.396 V	89.562972
189	1.001472 ms	998.530Hz	602.436 µs	399.036 µs	39.845%	60.155%	163.073 µs	162.817 µs	1.446%	1.451%	3.301 V	-47.06 mV	3.348 V	90.364060
190	799.872 µs	1.250200 kHz	401.515 µs	398.357 µs	49.803%	50.197%	162.685							
191	800.448 µs	1.249300 kHz	401.304 µs	399.144 µs	49.865%	50.135%	162.217							

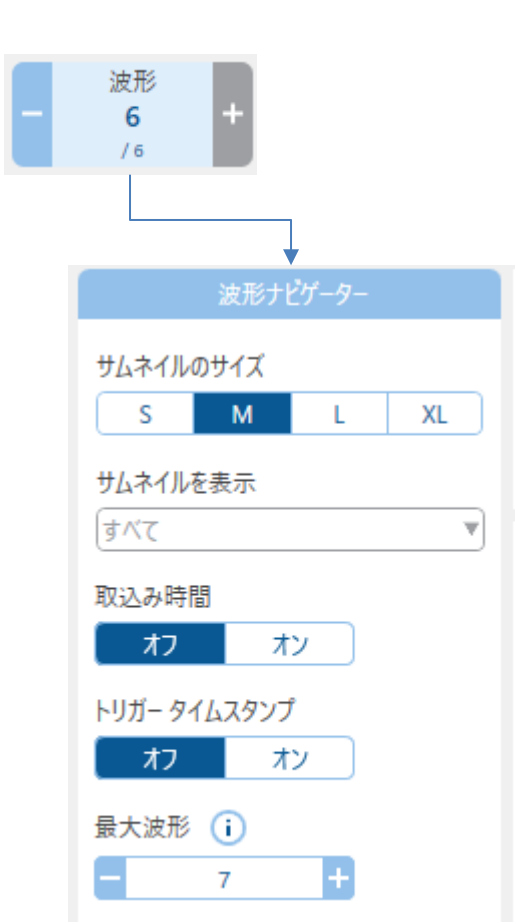


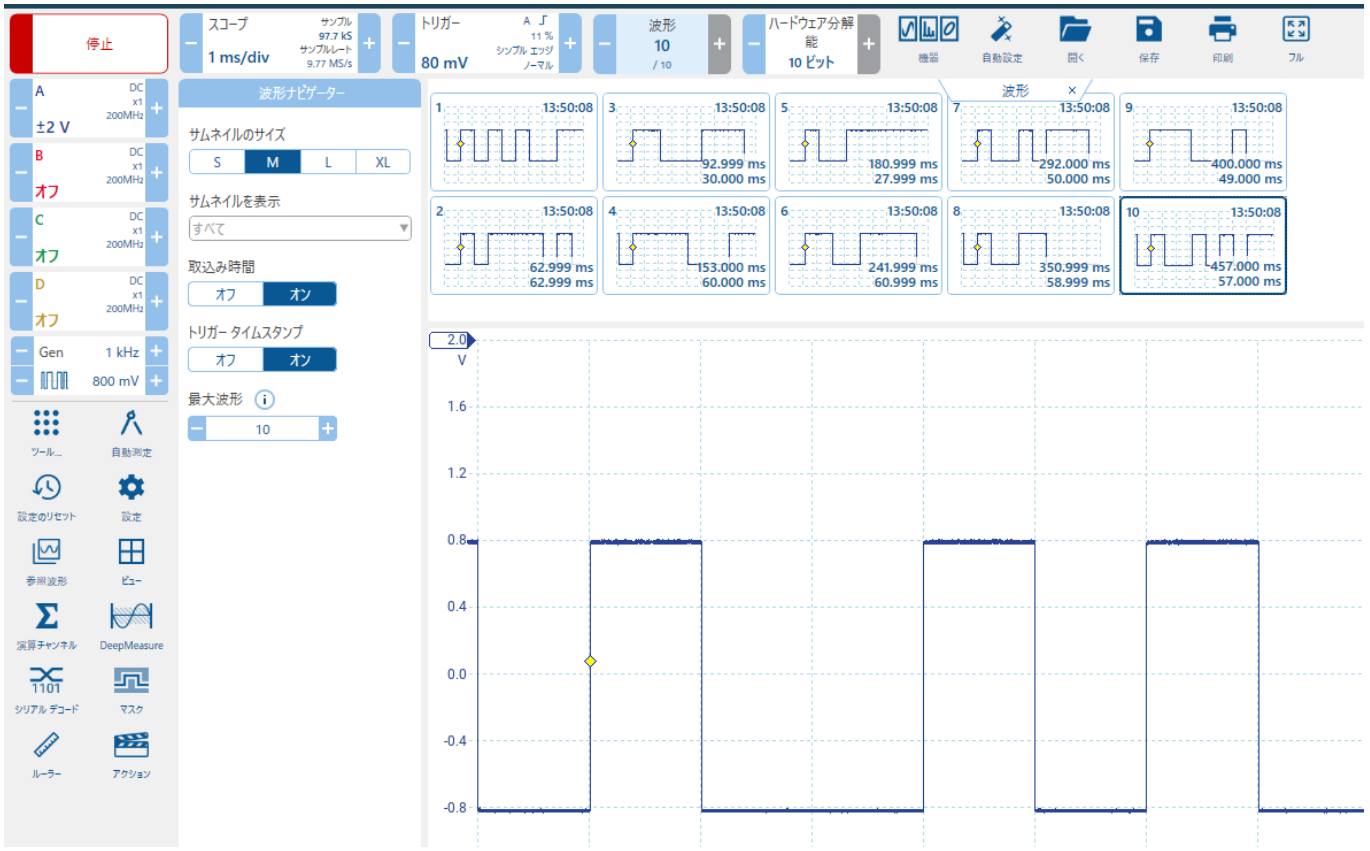
解析するパルス・パラメータは、フィールドにより選択可能です。



セグメントメモリ、波形ナビゲータ

セグメントメモリ機能はブロック・キャプチャ・モードとも呼ばれ、トリガ毎に波形をバッファーメモリに順次取り込む機能です。繰り返し周期の低い高速パルスやパケットデータの解析、プロトコルデータの解析に便利です。
「波形ナビゲータ」メニューでは、「サムネイルのサイズ」、「最大波形数」の設定、取込み時のタイムスタンプ（「取込み時間」、「トリガタイムスタンプ」）が選択できます。

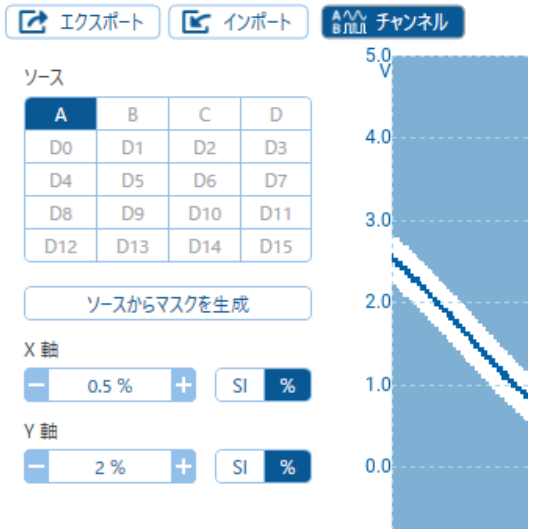




取込み時のタイムスタンプは、PCの時間データを使用する「取込み時間」、最初のトリガからの累積時間およびトリガ間隔を表示する「トリガタイムスタンプ」が選択できます。「トリガタイムスタンプ」はサンプリングクロックをカウントする機能で3400Eおよび6000Eシリーズに搭載されています。

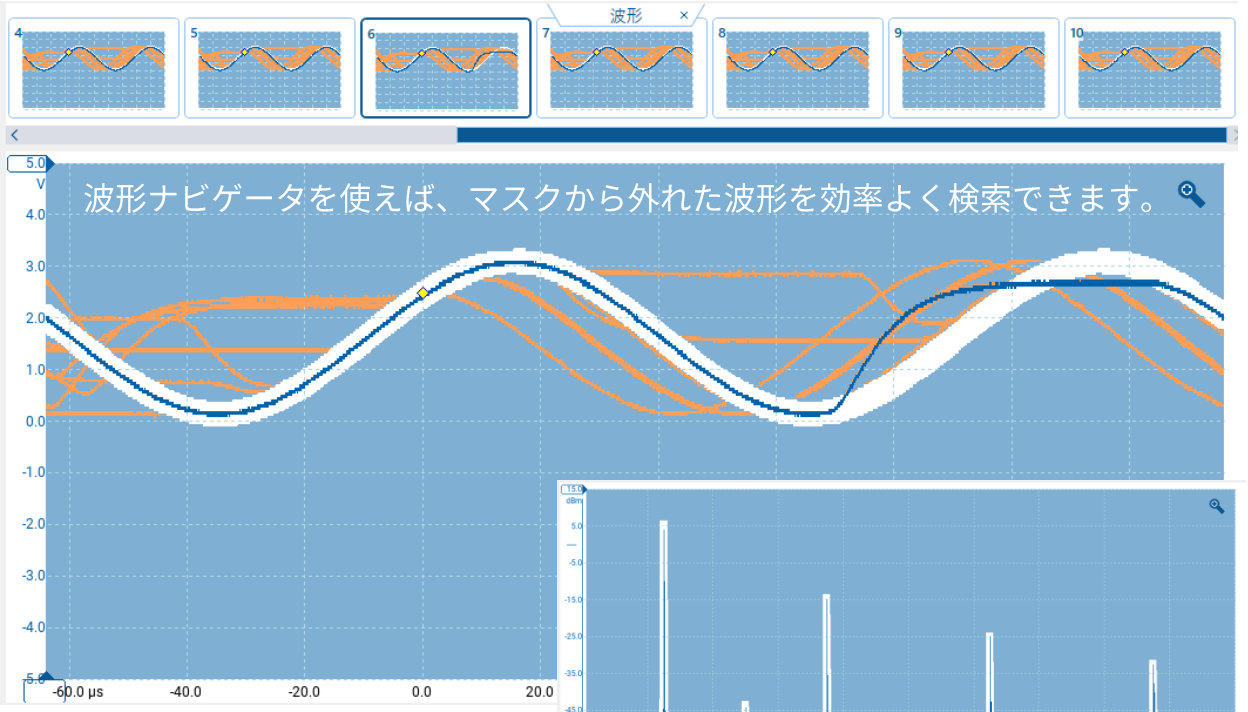
マスクテスト

マスク・リミット・テスト機能は、マスクエリアから逸脱した信号を記録する機能です。
ライブ信号と既知の安定した信号を簡単に比較できます。



マスクエディタでは、取り込んだ波形をリファレンスとしてマスクエリアを簡単に作成できます。

成功・失敗の数、波形の総数、失敗率などのテストの結果が表示されます。



マスクテストはスペクトラムモードに対しても行えます。

アクション機能

アクション機能は、特定のイベント（事象）が発生した場合に、PicoScopeの動作を制御する事ができる機能です。

イベントには以下の事象が設定できます。

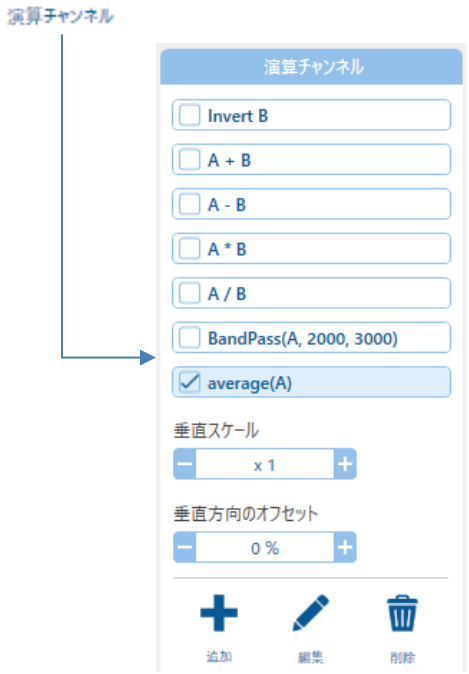
- 波形の取り込みの終了時（ブロックモードを含む）
- バッファメモリがいっぱいになった時
- マスクテストの結果（失敗・成功）
- 自動測定の結果（失敗・成功）

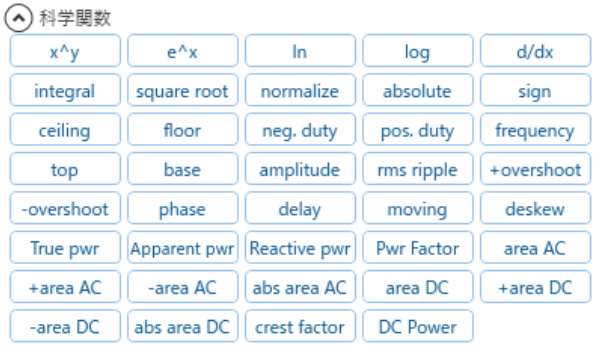
PicoScopeのアクション（動作）には以下の選択肢があり、複数指定できます。

- 波形の取り込みの終了・再開
- 波形データの保存
- 音声出力（サウンドデータの再生）
- 信号発生器のトリガ（出力）
- アプリケーションの実行
- シリアルデコードデータの保存

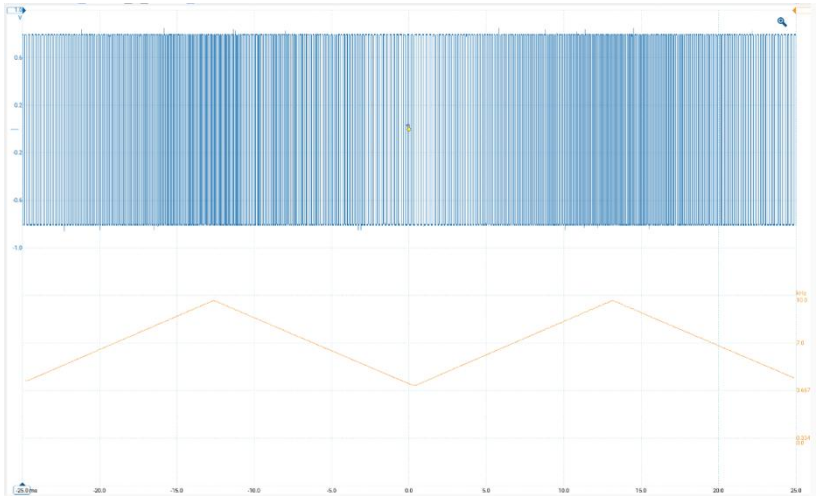
演算チャンネル

PicoScope7の波形演算機能は、単純な四則演算以外に、様々な関数を利用できます。





演算対象チャンネルを指定選択し、関数を指定します。
演算の名称、表示単位や、波形の色、計算結果の表示レンジを設定可能です。
定義した演算は、編集が可能です。

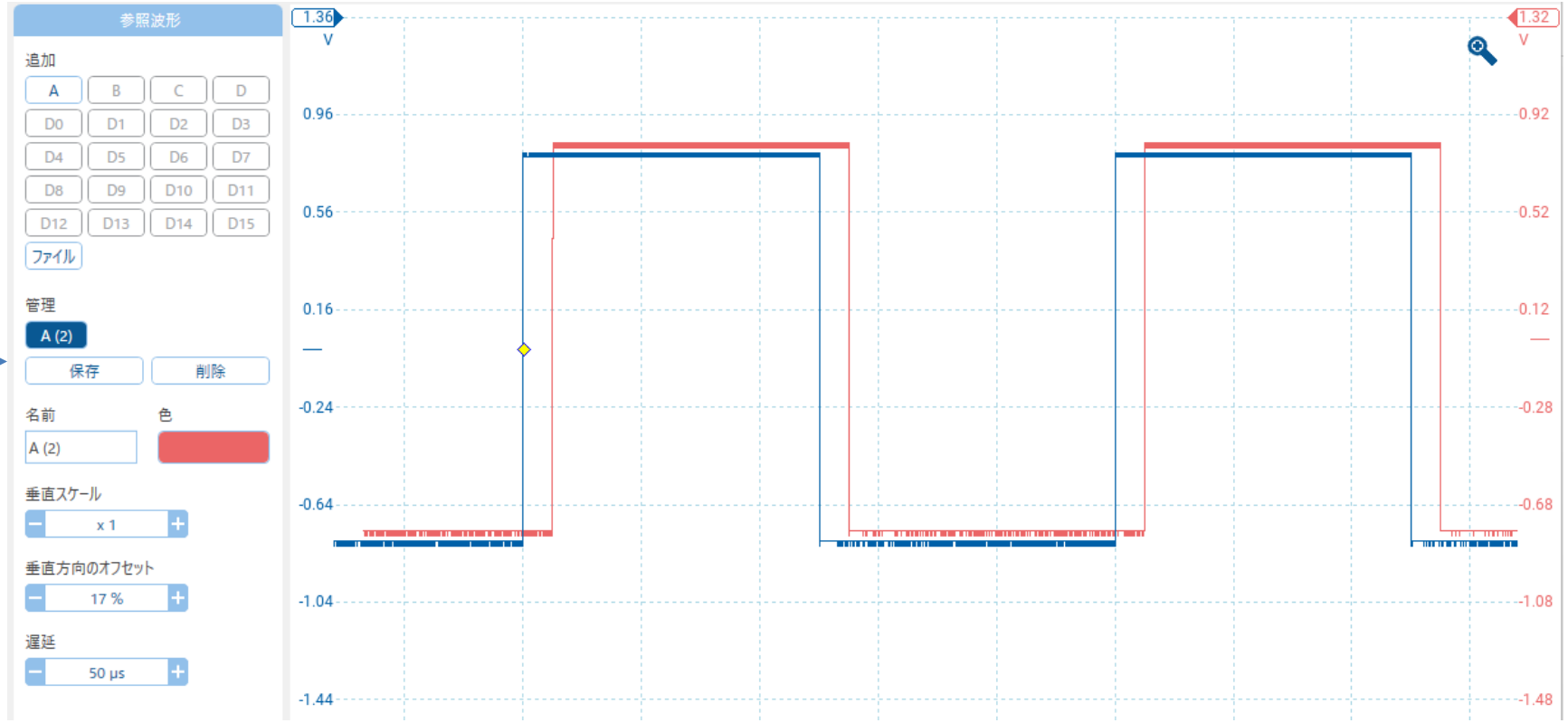


Averageなど回数を指定する場合、バッファーメモリを回数分に分割しアクション機能により取り込みを終了させると、指定した回数の波形演算が行えます。

＜周波数の演算結果例＞
入力波形とその周波数変化をグラフに同時表示でき、簡単に解析が行えます

参照波形

保存した波形をライブ信号と比較して表示する場合に参照波形機能を使用します。
以前に参照波形として保存したファイルを読み込んで表示する事も可能です。

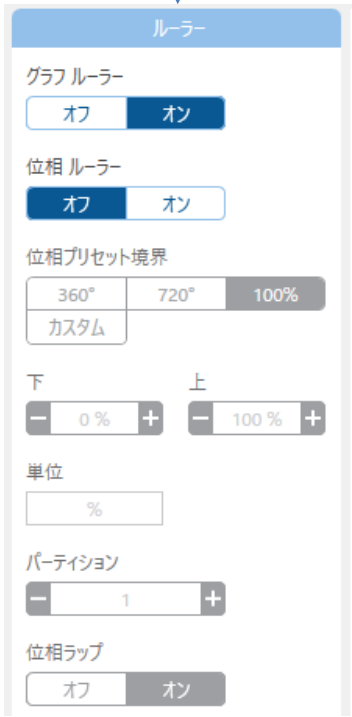


参照波形の表示は、ライブ信号と比較しやすいように、表示位置を簡単に移動できます。
ライブ信号の拡大縮小（時間）に合わせて、参照波形も自動的に拡大縮小可能です。

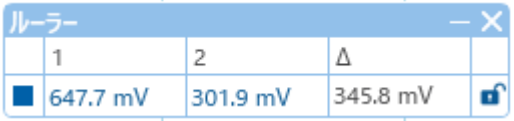
ルーラー

ルーラー

ルーラー（カーソル）は、波形およびスペクトラム表示上に、垂直および水平のバーを表示し、表示単位に応じた値を表示する事ができます。

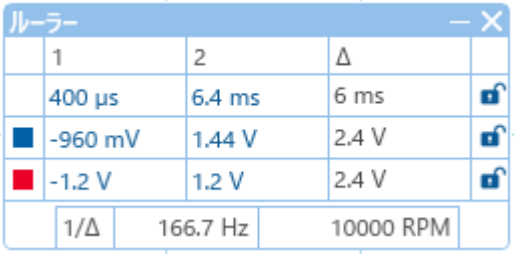


表示スケール上にある矢印ボックス



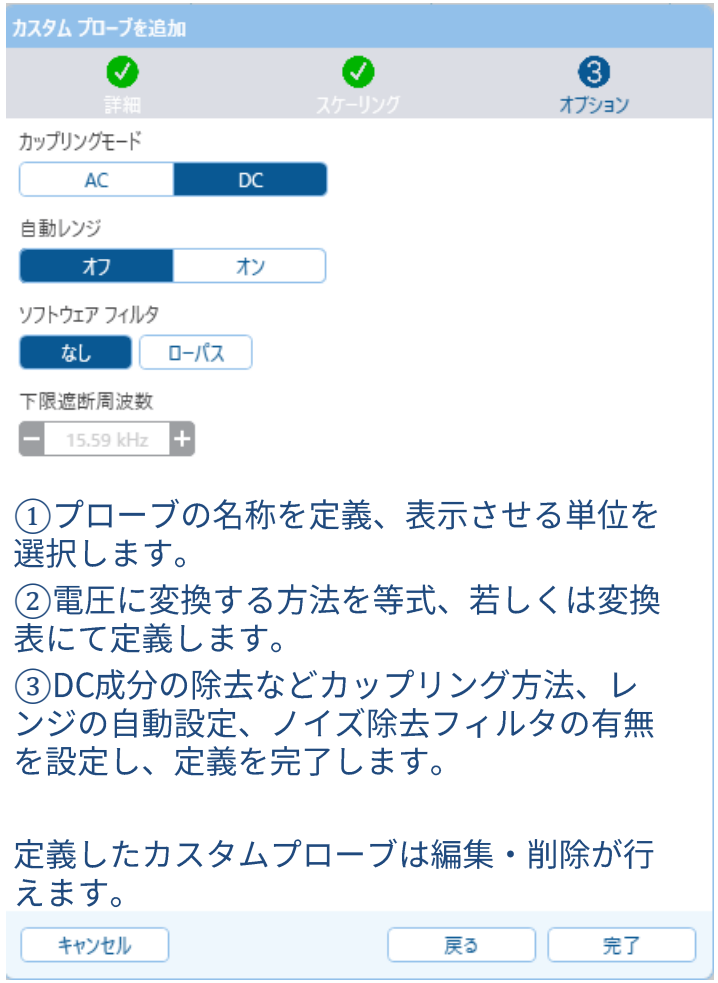
をつかんで移動させるとグラフルーラーを表示でき、ルーラー値の表が表示されます。
ルーラー値を表を閉じるとルーラーの表示をOFFできます。

ルーラーのメニューよりグラフルーラーをONすると、表示されている波形に対して、それぞれ二つの垂直および水平のルーラーが一度に表示されます。
各ルーラーの値およびその差分が表示されます。



カスタムプローブの追加　（チャンネル設定：プローブ）

カスタムプローブの追加は、「プローブの管理」メニューにて行えます。
「追加」をクリックし、カスタムプローブの定義を行います。

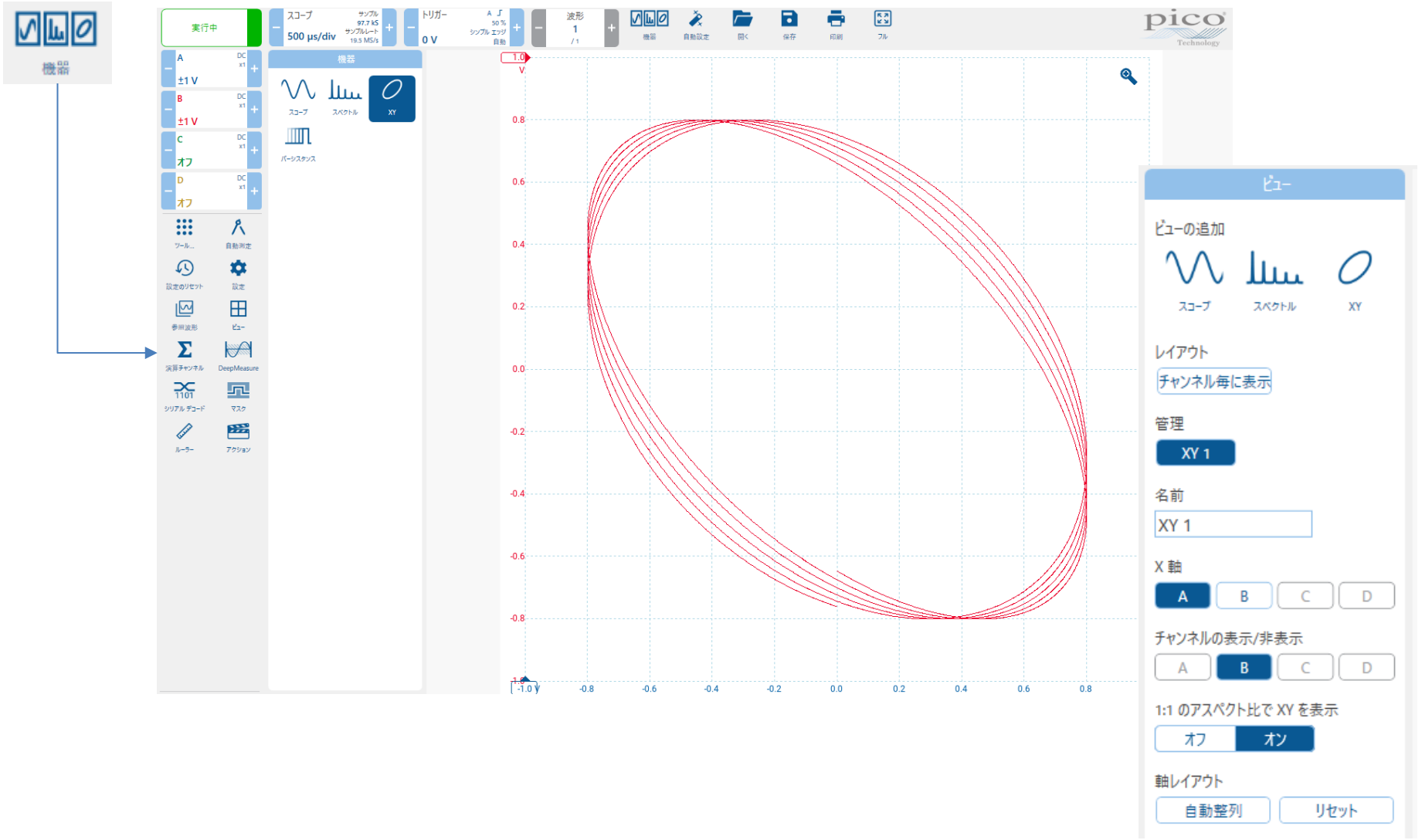


①プローブの名称を定義、表示させる単位を選択します。
②電圧に変換する方法を等式、若しくは変換表にて定義します。
③DC成分の除去などカップリング方法、レンジの自動設定、ノイズ除去フィルタの有無を設定し、定義を完了します。

定義したカスタムプローブは編集・削除が行えます。

「XY」モード

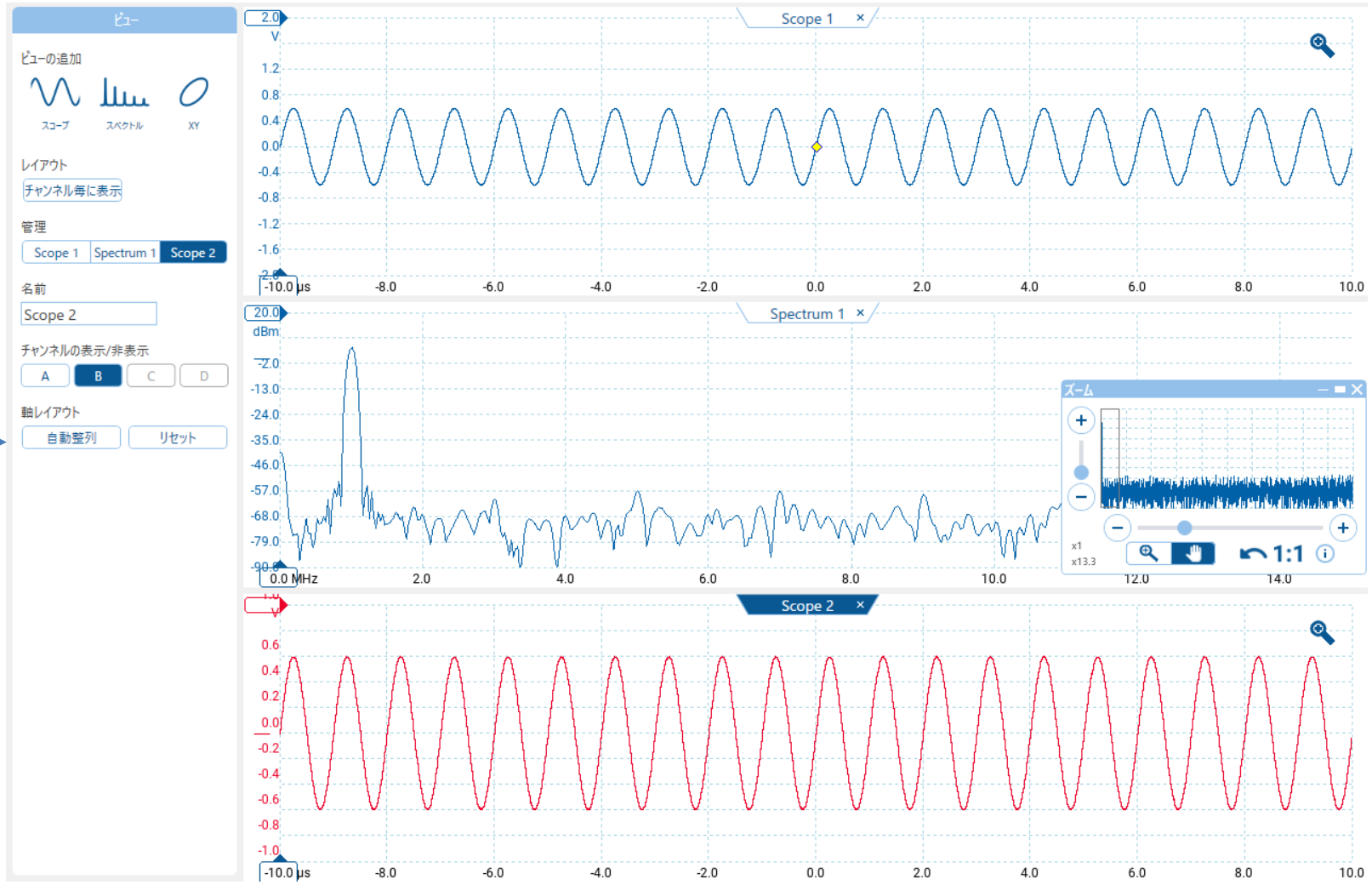
XY表示例：「機器」設定メニューより「XY」を選択します。



「ビュー」メニューにより、XY軸のチャンネル設定が行えます。

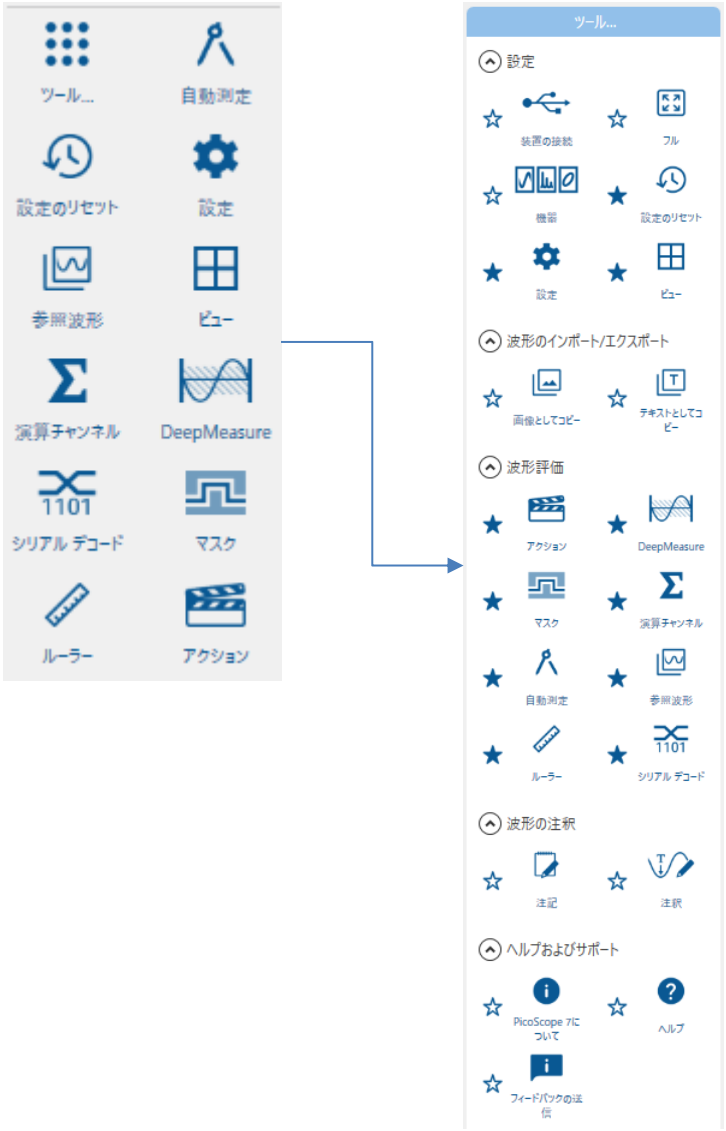
マルチビュー（スコープ、スペクトラム等の同時表示）

「ビュー」メニューにより、表示ウインドウを追加できます。
これによりチャンネル毎の独立した表示ウインドウが可能になり、拡大など独立した表示設定が可能です。
また、「スコープ」と「スペクトラム」の同時表示など柔軟な表示が可能になります。



ツール・パーク

ツール・パークには、基本設定以外の機器の様々な設定を行うメニューが表示されています。
ツール・パークに表示するメニューは、星印のアイコンを選択する事でカスタマイズできます。



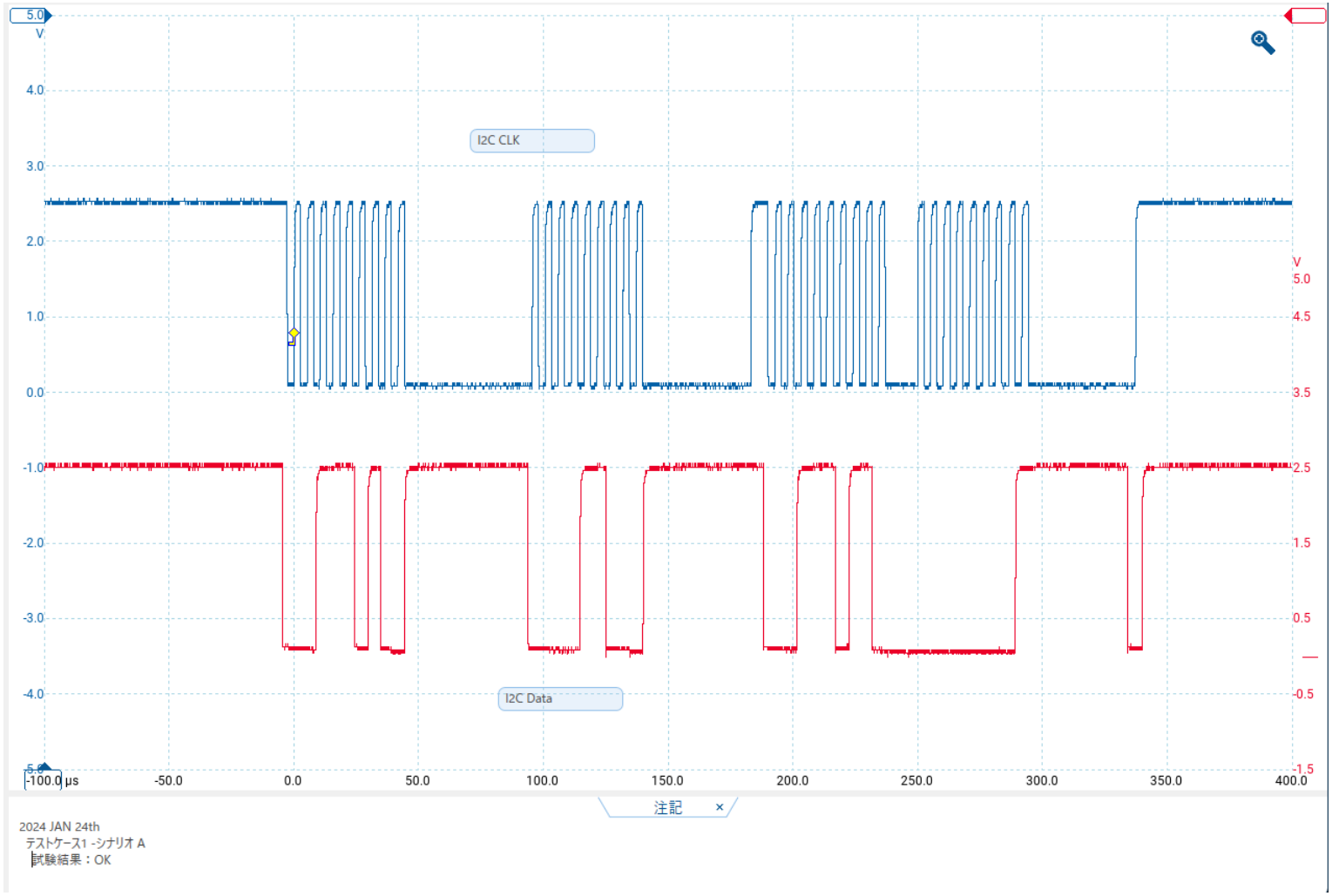
高速トリガモード

高速トリガー モードは、セグメント化したPicoScope のバッファ メモリを使用し、連続して波形を取得できます。
このモードでは、スコープはPC と通信しないため、各取込み間の遅延を最小限に抑えることができます。
このため、各取込み間の遅延は、最速のサンプリング レートでは、トリガのリアーム時間と等価のギャップ時間（数マイクロ秒未満）に短縮されます。

トリガー モードを「高速」に設定し、「高速モード取込み数」によりセグメント数を設定します。
高速トリガモードでは、指定したセグメント数の波形取込みが終了するまで、取り込み波形の更新は行われません。

波形の注釈機能

「波形の注釈」機能では、テストの環境などの条件を記録しておくための「注記」機能や、波形表示上にコメントを表示できる「注釈」機能があります。これらの情報は、波形データを保存する場合に記録しておくことができます。



pico
Technology