

# InfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープ

## 製品概要

InfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープは、100 MHzから1 GHzまでの帯域幅のモデルがあり、コンパクトな筐体にハイエンドテクノロジーを搭載しています。直感的なタッチ式ユーザーインターフェース、業界最高レベルの波形更新速度、ゾーントリガに加えて8種類の新しい標準機能を備えており、発生頻度の低いグリッチや異常信号を捕捉して分離することができます。これは、他のオシロスコープでは実現できません。



## 目次

InfiniiVision 3000G X-シリーズ：最高のユーザビリティに見合う最高の機能 .....	3
Touch、Discover、Solve .....	4
Discover：高速な波形更新速度とゾーントリガにより、隠れていた信号の問題を発見 .....	8
波形データを短時間で解析 .....	17
7種類の測定器を1台に統合することにより、測定の相乗効果が向上 .....	27
その他の高度な測定と機能 .....	32
オシロスコープの構成 .....	39
帯域幅とチャンネル数を選択します .....	39
ハードウェアアップグレードを選択します .....	39
ソフトウェアアップグレードを選択します .....	39
性能特性 .....	42
関連資料 .....	58
ご購入後のライセンスのみのアップグレード .....	58

## InfiniiVision 3000G X-シリーズ：最高のユーザビリティに見合う最高の機能

業界をリードするキーサイトの新世代InfiniiVision X-シリーズ オシロスコープをご紹介します。InfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープは、最高のユーザビリティ、クイック・アクセス・ボタンを備えた包括的なフロントパネル、使いやすいタッチ操作、直接接続またはWebベースのUIによるマウス操作により、お客様にとって最適な方法で作業することが可能です。

InfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープには、2チャンネルと4チャンネルのモデルがあり、さらに、ミックスド・シグナル・オシロスコープ(MSO)モデルを100 MHzから最大1 GHzまでの帯域幅から選択することができます。

通常では追加費用が必要になる以下の機能を、すべてのモデルに標準装備しています：

- I<sup>2</sup>C、SPI、UART/RS-232C/RS-485、I<sup>2</sup>S、およびUSB-PDなどのシリアルバスのパワフルなトリガ／デコード機能
- ハードウェアベースの高性能のマスク／測定リミットテスト
- 周波数応答解析（ボード線図）
- 波形／測定ヒストグラム
- 内蔵ファンクション／任意波形発生器
- HDTVビデオ信号解析
- LAN/VGA I/Oインタフェース
- 制御、自動化、およびオフライン解析のためのPathWave BenchVueオシロスコープ制御／自動計測／オフライン解析ソフトウェア



図1. InfiniiVision 3000G X-シリーズ、MegaZoom IVスマート・メモリ・テクノロジーを搭載。

## Touch、Discover、Solve

InfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープは、タッチ操作を前提に設計された静電式タッチスクリーンのユーザーインターフェースを備えています。また、ハードウェアベースのゾーントリガと業界最高レベルの100万波形／秒の波形更新速度を組み合わせることで、信号の詳細のすべてを確認できる信頼感とあらゆる問題を発見する能力が得られます。

InfiniiVision 3000G X-シリーズは、汎用オシロスコープに求められるものを再定義し、測定結果を迅速に解析するために必要な性能と機能のすべてを提供します。

### Touch :

- 8.5インチ静電式タッチパネル
- タッチインターフェース

### Discover :

- 妥協のない業界最速の波形更新速度
- ゾーントリガ

### Solve :

- 豊富なシリアルデコード機能
- 7台の測定器を1台に統合
- タイムドメインと周波数ドメインの相関機能

## Touch : 使いやすさを追求したタッチ操作

製品開発当初からオシロスコープをタッチインターフェースでシームレスに操作できるようにあらゆる面を考慮して設計されました。より多くの情報を表示し、タッチしやすくなったグラフィカル・ユーザー・インターフェース、大型で高感度な静電式タッチパネルにより、使い慣れたタブレットデバイスのように自然に操作できます。



図2. 大きなタッチメニューを備えた、8.5インチ静電式タッチディスプレイ。

## 静電式タッチパネルテクノロジーによる生産性の向上

ユーザーインターフェースから、英数字パッドを使用して注釈を入れたり、波形やカーソルを目的の位置に置いたり、ドッキングパネルをスクリーン上でドラッグして、より多くの測定情報を表示することができます。

InfiniiVision 3000G X-シリーズには、主なメニューや機能にアクセスするための方法が3つあります。タブレットやスマートフォンのタッチインターフェースに似たタッチGUI、従来のオシロスコープユーザー用のフロント・パネル・ボタン／ノブ、Windowsライクな操作のKeysight Insightプルダウンメニューによりアクセスできます。3000G X-シリーズには「タッチオフ」ボタンもあります。また、USBマウス／キーボードもサポートしています。



図3. サイドバーは、移動可能なドッキングパネルで、画面上の目的の場所に情報を表示可能。

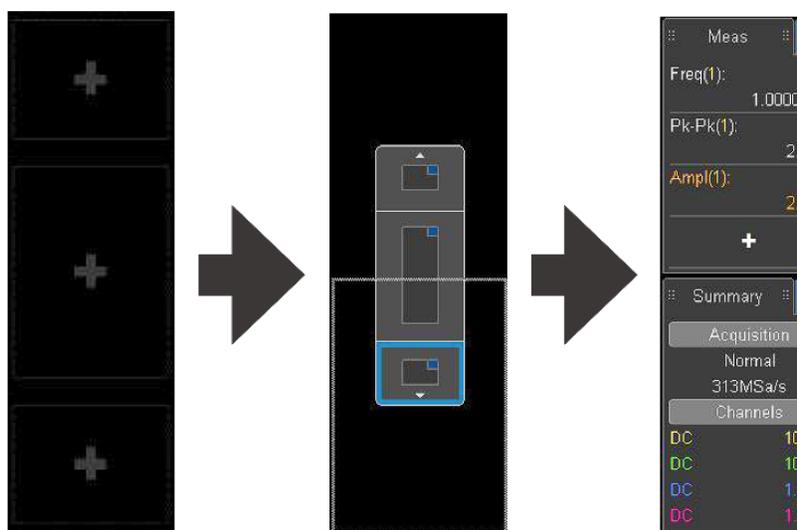


図4. サイドバーは、ドッキング可能で、測定値の表示方法をカスタマイズ可能。

## タッチインターフェースで簡単にレポート作成

画面上に最大10個の注釈を入れることができ、スクリーンショットの主要な項目を簡単にハイライト表示できます。タッチパネル上のポップアップ・ソフトウェア・キーボードまたはUSBキーボードを使って情報を入力できるので、レポート作成が容易です。波形のグリッドをカバーしなくても、サイドバーには追加情報が表示されます。また、複数の測定値をドッキング/スクロールすることもできます。タッチジェスチャー（フリッキングと同様）により、リストの検索やセグメント波形間の移動も容易に行えます。



図5. レポート用に一度に最大10個の注釈を画面上に表示可能。タッチパネルを標準搭載しているので、注釈の入力も簡単。

タッチパネルのメリットに加えて、USBホストとUSBデバイスの内蔵ポート、およびLANポートにより、PCと容易に接続できます。さらに、BV0004B PCベースのオシロスコープ制御ソフトウェア（各InfiniiVision X-シリーズオシロスコープの購入時に標準付属）により、InfiniiVision 3000G X-シリーズの制御と、複数の測定が同時に可能です。また自動テストシーケンスも、フロントパネル操作と同じように、簡単に作成することができます。測定データについては、クリック3回で短時間に、Excel、Word、MATLABにエクスポートできます。リモート操作についても、モバイルタブレットを使用して、どこからでも3000G X-シリーズオシロスコープをモニター/制御できます。このようにBenchVueソフトウェアを使用することで、簡単にテストを簡素化することができます。

詳細は、[www.keysight.co.jp/find/BenchVue](http://www.keysight.co.jp/find/BenchVue)を参照してください



図5. BenchVueを使用した測定データのリモートロギング/プロット。

図6. 標準のLAN/VGAモジュールにより、セットアップ、データ、スクリーンショットを電子メールで送信することが可能。

## オシロスコープのリモートウェブ制御機能が、さらに進化

InfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープは、従来のPCのウェブブラウザ経由の制御だけでなく、一般的なタブレットデバイスからも標準のLAN/VGAインタフェースを使用してリモート制御が可能です。



図7. タブレットデバイスによるInfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープのリモート制御。

## Discover：高速な波形更新速度とゾーントリガにより、隠れていた信号の問題を発見

### 妥協のない業界最速の波形更新速度

問題となる現象が見えなければ、問題を解決することはできません。InfiniiVision 3000G Xシリーズ オシロスコープでは、業界最高の100万波形/秒以上の波形更新速度により、従来の遅いオシロスコープでは見逃してしまうランダムイベントや発生頻度の低いイベントを捕捉することができます。

MegaZoom IVスマート・メモリ・テクノロジーを搭載したInfiniiVision 3000G X-シリーズは、より多くの波形を表示できるだけでなく、あらゆる条件下でも困難な問題現象を見つけ出す妥協のない優れた機能を備えています。他のオシロスコープとは異なり、以下の機能を実現しています。

- 常に高速で応答の速い操作性
- ロジックチャンネルがオンでも低速にならない
- プロトコルデコードがオンでも低速にならない
- 演算機能を使っても低速にならない
- パラメータ測定をしても低速にならない
- ベクトルがオンでも低速にならない
- sinx/x補間がオンでも低速にならない

## 波形更新速度とは？

オシロスコープが、データを収集し、処理して、画面にプロットする際には、どうしても避けられない「デッドタイム」が生じます。これは、オシロスコープが直前に収集した波形データを処理している時間で、この間は、信号を完全に取りこぼしてしまいます。一般的に、波形の更新速度が速くなればなるほど、デッドタイムは短くなり、デッドタイムが短くなればなるほど、異常や発生頻度の低いイベントを捕捉しやすくなります。このため、波形更新速度が高速なオシロスコープを選択することは非常に重要です。図9と10に、波形更新速度の違いを示します。

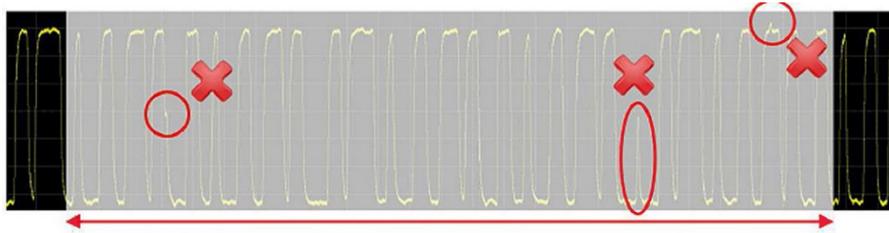


図9. 50,000波形/sの他メーカーのオシロスコープ。デッドタイムが長いので、発生頻度の少ないイベントの捕捉確率が低下。

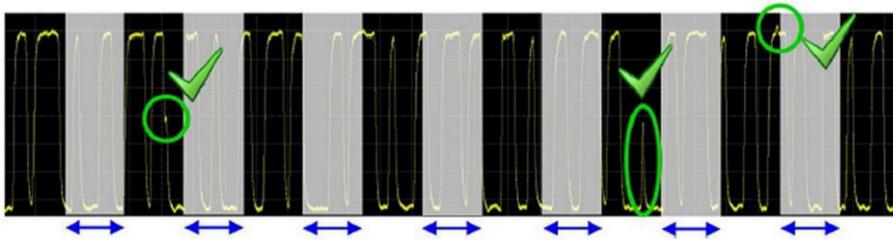


図10. 1,000,000波形/sのInfiniiVision 3000G X-シリーズ。デッドタイムが短いので、発生頻度の少ないイベントの捕捉確率が向上。

ただし、すべての仕様が同じわけではありません。多くのメーカーが高速な波形更新速度の仕様を謳い文句にしても、それは特別なモードの場合、または何の機能もオンにしていない場合に過ぎません。表1は、3000G X-シリーズと他社のオシロスコープとの波形更新速度の比較です。

オシロスコープの波形更新速度はタイムベース設定によって多少異なる場合がありますが、使用しているオシロスコープの機能に関係なく、波形更新速度が常に一定であることが極めて重要です。

表1. 3000G X-シリーズとDanaher Tektronix MDO3000の実測更新速度。  
MDO3000では、設定／機能によって波形更新速度が大きく異なる。

	10 ns/div			
	Keysight 3000G X-シリーズ		Tektronix MDO3000シリーズ	
何の機能も使用していない場合	最大波形更新速度	捕捉率	最大波形更新速度	捕捉率
デジタルチャンネル使用時	1,114,000	94 %	281,000	50 %
測定機能使用時	1,101,000	94 %	132	0.03 %
FFT機能使用時	1,114,000	94 %	2,200	0.55 %
デコード機能使用時	1,114,000	94 %	2,200	0.55 %
サーチ機能使用時	1,100,000	94 %	1,800	0.45 %
リファレンス波形使用時	1,113,000	94 %	2,200	0.55 %

## 高速な波形更新速度が重要な理由

デバッグやトラブルシューティングでは、できるだけ詳細に信号を表示することが重要です。波形更新速度は、異常を捕捉できる確率を決定する式全体のほんの一部に過ぎません。問題となっている現象を捕捉できるかどうかは、異常の発生頻度、オシロスコープのタイムベース設定、オシロスコープが異常を捕捉できる時間、これらすべてが関係しています。

$$P_t = 100 \times (1 - [1 - RW]^{(U \times t)})$$

ここで：

$P_t$  = "t"秒で異常を捕捉する確率

t = 観察時間

U = オシロスコープの実測波形更新速度

R = 異常現象の発生レート頻度

W = 表示捕捉ウィンドウ = タイムベース設定 × 10

このため問題となる現象を捕捉するには、高速な波形更新速度を備えたオシロスコープを選択して、十分に時間をかけてグリッチの捕捉確率を高めることが重要になります。表1に、実測更新速度に加えて、オシロスコープで5秒間の捕捉時間に1秒間に5回発生するグリッチを捕捉できる確率を示します。3000G X-シリーズを使用すれば、発生頻度の低いグリッチの捕捉確率が最大限に高まります。他社のオシロスコープでは、測定、サーチ、デジタルチャンネルなどの他の機能を使用すると、更新速度が大幅に低下します。このような場合には、オシロスコープの実行時間を長くするしかありません。例えば、デジタルチャンネルを使用している場合、3000G X-シリーズの最速の更新速度と同等の捕捉確率を実現するためには、オシロスコープの実行時間を8,000倍以上長くする必要があります。つまり、5秒に対して約12時間ということになります。

## MegaZoom IVスマート・メモリ・テクノロジーにより、最高の更新速度を実現

従来、CPUプロセッシングは、オシロスコープの波形更新速度や高速表示を行う際のボトルネックでした。通常、CPUは、補間、ロジックチャネルのプロット、シリアルバスのデコード、測定値などを処理するために、これらの機能がオンのときは波形更新速度が大幅に低下します。

InfiniiVision 3000G X-シリーズは、CPUによるサポートを最小限に抑え、ほとんどのコア動作は、キーサイト独自のテクノロジーのMegaZoom IVスマートメモリASICによって処理されます。MegaZoomは、ハードウェア・シリアル・デコーダー、ハードウェアマスク/リミットテスト機能の処理、アナログ/デジタルデータのディスプレイへの直接プロット、GUI操作のサポートを行います。また、WaveGenファンクション/任意波形発生器などの追加の測定器もサポートしています。

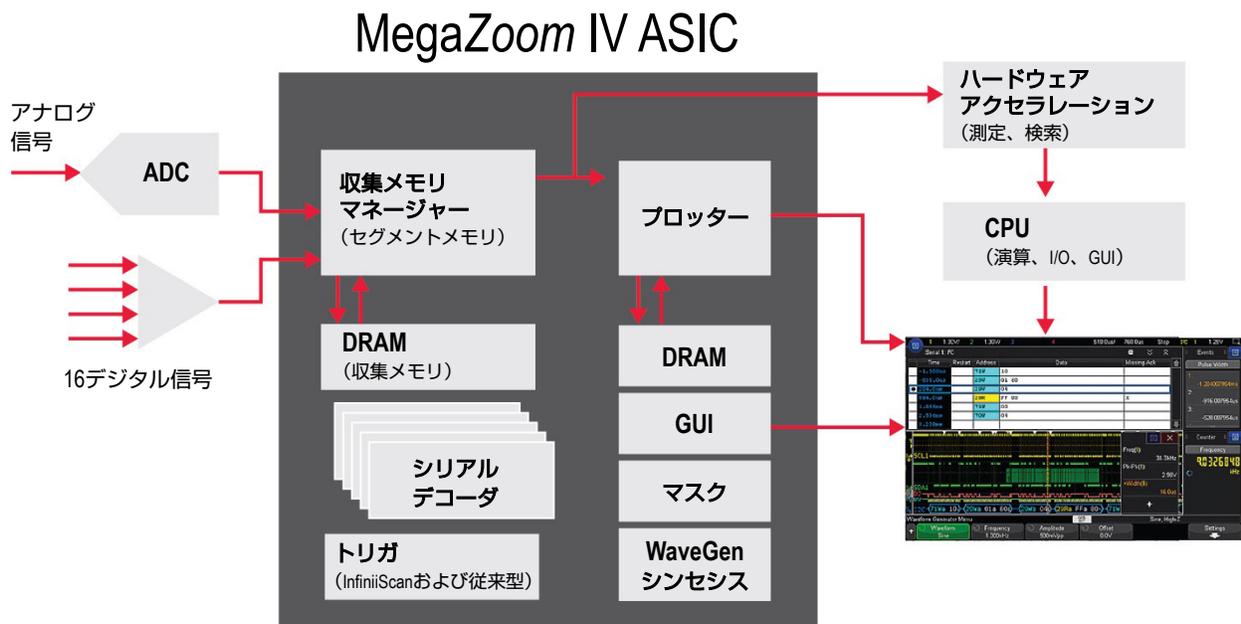


図11. MegaZoom IVのスマートメモリASICにより、3000G X-シリーズ オシロスコープは優れた高速表示、速度、波形更新速度を実現。コア波形処理にCPUを使用しません。

## シグナルインテグリティに優れ、信号をより詳細に表示可能

3000G X-シリーズは、シグナルインテグリティに優れ、フル帯域幅（1 mV/divまで）、最高12ビットの分解能（高分解能収集モード）を実現しています。

このクラスの一部のオシロスコープでは、低いV/div設定では自動的に帯域制限がかかりますが、ディスプレイ上には何も通知されません。この結果、低いV/div設定でも、ノイズが許容範囲内になっているように見えてしまいます。

表2は、20  $\mu$ /divでのノーマルモードと高分解能モードのノイズフロア（代表値）の比較です。ノイズフロア性能が5倍も向上することがわかります。

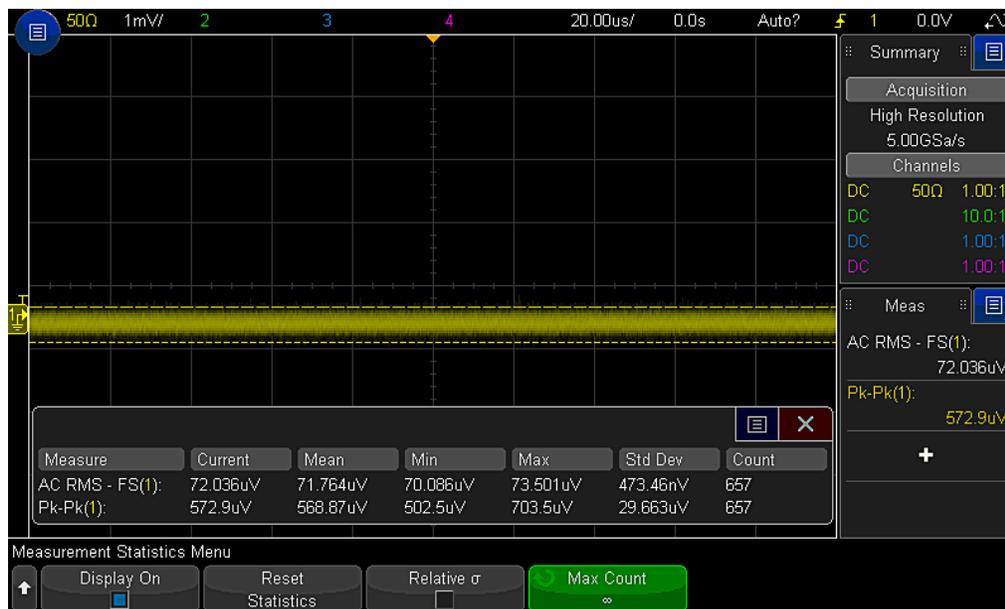


図12. 高分解能モードでは、ノイズを低減し、12ビットの分解能を実現。

表2. 20  $\mu$ /divでのノーマルモードと高分解能モードのノイズの比較。

50 $\Omega$ 、1 GHz帯域幅のVrms測定（単位=mV）			
垂直軸設定	ノーマルモード	高分解能モード	注記
1 mV	0.277	0.072	他の一部のメーカーでは、これらの電圧軸設定では大幅な帯域制限がかかります。しかし、Keysight 3000G X-シリーズオシロスコープは、すべての設定でフル帯域幅を提供します。
2 mV	0.277	0.072	
5 mV	0.297	0.081	
10 mV	0.352	0.081	
20 mV	0.597	0.102	
50 mV	1.500	0.340	
100 mV	2.560	0.480	
200 mV	5.500	1.050	
500 mV	15.200	3.630	
1 V	26.000	4.830	

## 複雑な信号のトリガを単純にするゾーントリガ

妥協のない最速の更新速度で異常現象を確認できますが、デバッグ作業を進めるためには、その異常現象を切り分ける必要があります。オシロスコープで波形のトリガが導入されて以来、高度なトリガ条件の設定がずっと課題でした。オシロスコープは、年々トリガ機能を追加していますが、特殊なトリガ条件の設定は、とても複雑で、最悪の場合は、トリガの設定ができないこともあります。

ゾーントリガを使用すれば、高度なトリガも簡単に設定できます。オシロスコープのディスプレイに発生頻度の低いイベントが表示される場合、分離したい波形領域にボックスを描くだけで、トリガをかけることができるようになりました。

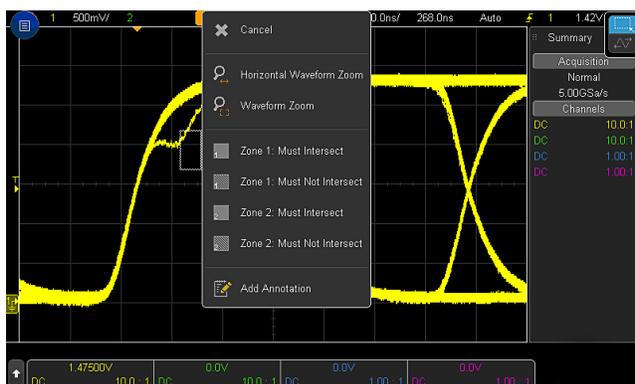
ゾーン・タッチ・トリガがいかに簡単であるか、以下の例でご確認ください：

### 非単調エッジを切り分ける手順：

#### 3000G X-シリーズ：

1. 発生頻度の低い非単調エッジをボックスで囲みます。
2. 「交差必須(must intersect)」を選択します。

事前に適切なソース／チャンネルを選択しておく必要があります。



### 高度なトリガ機能を備えた従来のオシロスコープ：

(トリガ対象を表示できる高速な波形更新速度が前提条件です)：

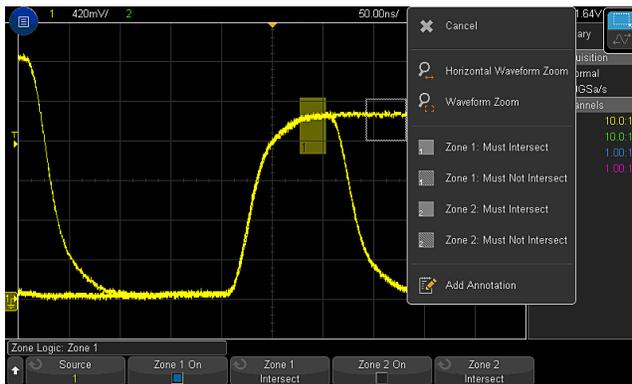
1. 切り分ける信号に最も有用なトリガを決定します。ここでは最初に、立ち上がり時間トリガを使用します。
2. カーソルを選択します。
3. カーソルaを10%レベルに移動します。
4. カーソルbを非単調エッジの90%レベルに移動します。
5. カーソル間のデルタ時間（立ち上がり時間）を求めます。
6. トリガメニューを選択します。
7. トリガタイプを押します。
8. 立ち上がり／立ち下がり時間トリガを選択します。
9. ソースを選択します。
10. スロープを選択します。
11. トリガをかける時間を選択します：より小さい、より大きい、等しい、等しくない。より大きいを選択します。
12. 「より大きい」設定を実測した立ち上がり時間に合わせます。
13. 10%レベルに下限しきい値を調整します。
14. 90%レベルに上限しきい値を調整します。

## 【ラント信号でトリガをかけるための手順】

### 3000G X-シリーズ：

1. 発生頻度の低いラントパルスをボックスで囲みます。
2. 「交差必須(must intersect)」を選択します。
3. 別のボックスを必要に応じて描いて、ラントを他のラントから切り分けます。
4. 「交差必須(must intersect)」または「交差不可(must not intersect)」を選択します。

事前に適切なソース／チャンネルを選択しておく必要があります。



### 高度なトリガ機能を備えた従来のオシロスコープ：

(トリガ対象を表示できる高速な波形更新速度が前提条件です)：

切り分ける信号に最も有用なトリガを決定します。ここでは最初に、ラントトリガを使用します。

1. トリガメニューを選択します。
2. トリガタイプを押します。
3. ラントトリガを選択します。
4. ソースを選択します。
5. ラントの極性を選択します。
6. ラントを下回るように下限しきい値を調整します。
7. ラントを上回るように上限しきい値を調整します。
8. トリガをかける時間を選択します。この場合は、ラントの正確なパルス幅でトリガをかけます。
9. カーソルを選択します。
10. カーソルaを50%マークのパルスの立ち上がりエッジに移動します。
11. カーソルbを50%マークのパルスの立ち下がりエッジに移動します。
12. カーソル間のデルタ時間(パルス幅)を求めます。
13. 測定したパルス幅と等しくなるように、ラント幅を調整します。

## セグメントメモリ機能を標準搭載、高速サンプリングレートで長時間の捕捉が可能

捕捉メモリのサイズは、実効サンプリングレートや、1回の収集で捕捉できる範囲を決定するオシロスコープの重要な仕様です。一般的に、メモリは長いほど長時間の捕捉が可能です。しかし、特に、発生頻度の低い異常、データバースト、複数のシリアル・バス・パケットを捕捉する場合などでは、必要な信号をすべて捕捉できる長いメモリは搭載できません。セグメントメモリ機能を使用すれば、重要ではないアイドル時間の信号を捕捉せず、重要な信号のみを選択的に捕捉して記録することができます。さらに、最初のトリガイベントを基準にして各セグメントにタイムスタンプを付けて、イベントの頻度を解析することも可能です。InfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープでは、セグメントメモリ機能は標準搭載されています。

図13は、47秒間、5 GSa/sのサンプリングレートで、小さい／大きいグリッチのイベントを100回捕捉したときのセグメントメモリの例です。従来のメモリアーキテクチャーで同じ結果を得るには、約203 Gポイントのメモリが必要です。しかし、203 Gポイントのメモリを搭載できるオシロスコープは存在しません。

さらに、セグメントメモリでは、最悪のグリッチが最初のトリガイベントから40秒後、95番目に発生していることがわかりました。また、最初のグリッチから13秒後に他とは異なるグリッチが発生していることもわかりました。図14に示すように、すべてのセグメントを重ね合わせて、包括的に表示することも可能です。



図13. セグメントメモリにより、さまざまなタイプのグリッチが発生していることがわかります。



図14. ワーストケースの波形解析のために100個のセグメントをすべて重ね書きした画面表示。

## 専用のサーチ／ナビゲーション機能により、大容量メモリでも簡単に検索可能

パラメトリックおよびシリアルバスのサーチ／ナビゲーションは、InfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープの標準機能です。オシロスコープで長い複雑な波形を捕捉した場合、保存した波形データを手動でスクロールして関心のあるイベントを見つけ出すのは、とても時間と手間がかかります。サーチ／ナビゲーション機能を使用すれば、検索条件を設定して、特定のイベントに短時間で移動できます。使用可能な検索条件には、エッジ、パルス幅（時間指定）、立ち上がり／立ち下がり時間（時間指定）、ラントパルス（時間およびレベル指定）、周波数ピーク（FFT機能、しきい値および変位指定）、シリアル・バス・フレーム、パケット、エラーがあります。



オシロスコープのフロントパネル上のボタンのクローズアップ写真。タッチ・ナビゲーション・コントロールも使用できます。

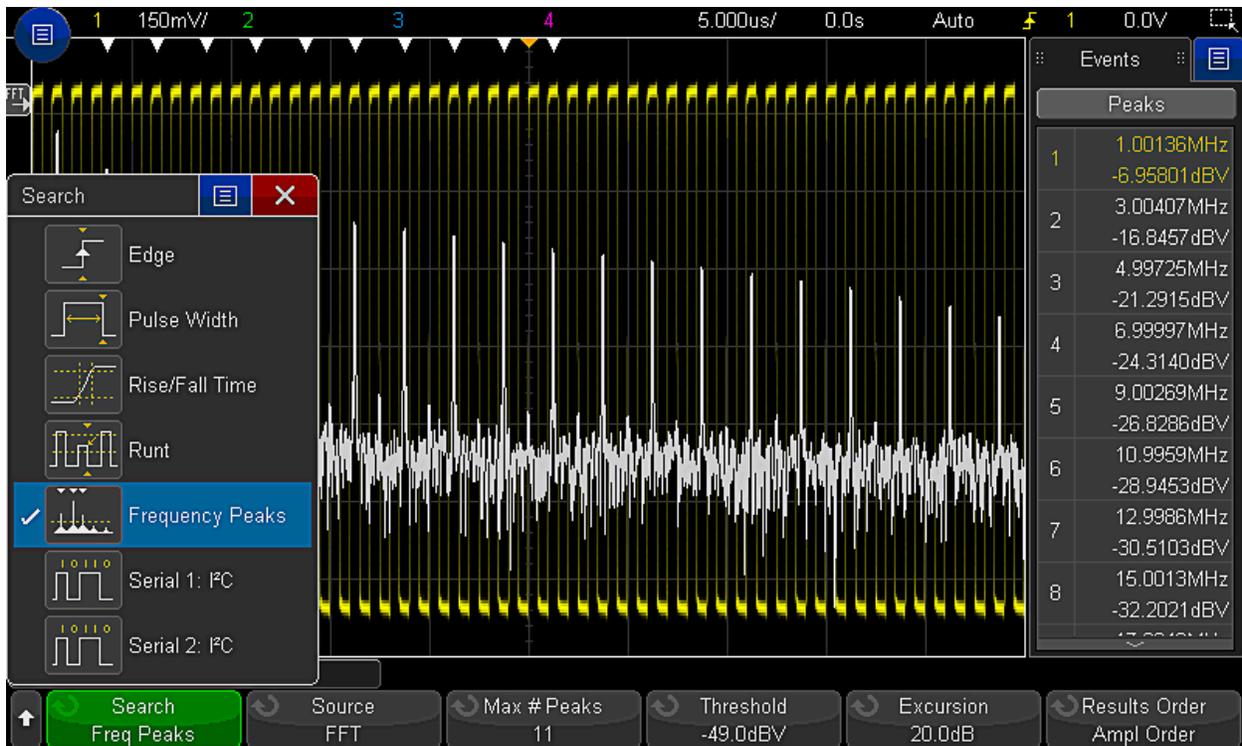


図15. InfiniiVision 3000G X-シリーズで、クロック信号のFFT解析をセットアップ。サーチ／ナビゲーション機能では白色の三角矢印を使用して、発生した最初の11個の周波数ピークに迅速に移動できます。検索結果を、周波数順または振幅順に並べ替えることが可能です。

## 波形データを短時間で解析

### ハードウェア・シリアル・デコード／トリガ機能により、低速シリアルバスにも簡単に対応可能

InfiniiVisionオシロスコープは、新しい3000G X-シリーズも含め、ハードウェアベースのシリアル・プロトコル・デコード機能を備えています。他の多くのメーカーでは、ソフトウェアでのポストプロセッシングによってシリアルパケット／フレームをデコードします。このために、波形やデコードの捕捉レートが遅くなり、長いデッドタイムによりクリティカルなイベントやエラーを取りこぼすことがあります。しかし、ハードウェアベースの高速デコードを使用すれば、発生頻度の低いシリアル通信エラーの捕捉確率が向上します。

シリアルバス通信の捕捉後、特定の条件をもとに検索が容易に行え、検索条件に一致したシリアルデータのバイト／フレームに迅速に移動できます。3000G X-シリーズは、ハードウェアデコードを使用して2つのシリアルバスを同時にデコードでき、捕捉したデータをタイムインターリーブ「リスター」ディスプレイに表示します。

シリアル・プロトコル・デコードでもセグメントメモリとゾーントリガを同時に使用できます。3000G X-シリーズには、このクラスの測定器の中で最も多くのデコード／トリガ機能 (I<sup>2</sup>C、SPI、RS-232C/422/485/UART、I<sup>2</sup>S、CAN、CAN FD、LIN、SENT、CXPI、FlexRay、MIL-STD 1553、ARINC 429、USB PD、およびUSB 2.0 Low/Full-Speed) があります。

## オプションおよび標準でサポートされるシリアル・バス・プロトコル

InfiniiVision 3000G X-シリーズは、以下のようなさまざまなシリアルデコード／トリガオプションをサポートしています。

- I<sup>2</sup>C (標準)
- SPI (2/3/4線、標準)
- RS-232C/422/485/UART (標準)
- USB 2.0 Low/Full-Speed
- CAN (シンボリック、.dbcファイル)
- CAN FD (シンボリック、.dbcファイル)
- LIN (シンボリック、.ldfファイル)
- SENT
- CXPI
- FlexRay
- MIL-STD 1553
- ARINC 429
- USB PD (標準)
- I<sup>2</sup>S (標準)
- ユーザー定義マンチェスター
- ユーザー定義NRZ

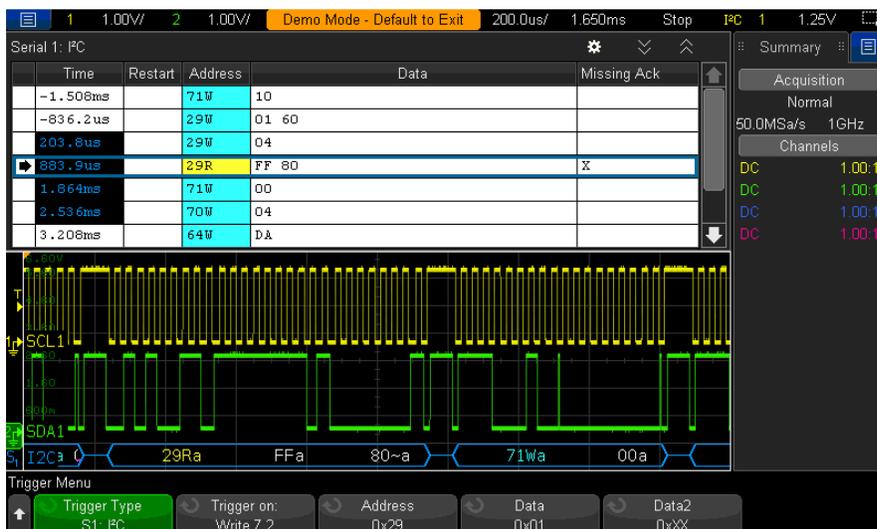


図16. I<sup>2</sup>Cデコード／トリガ。

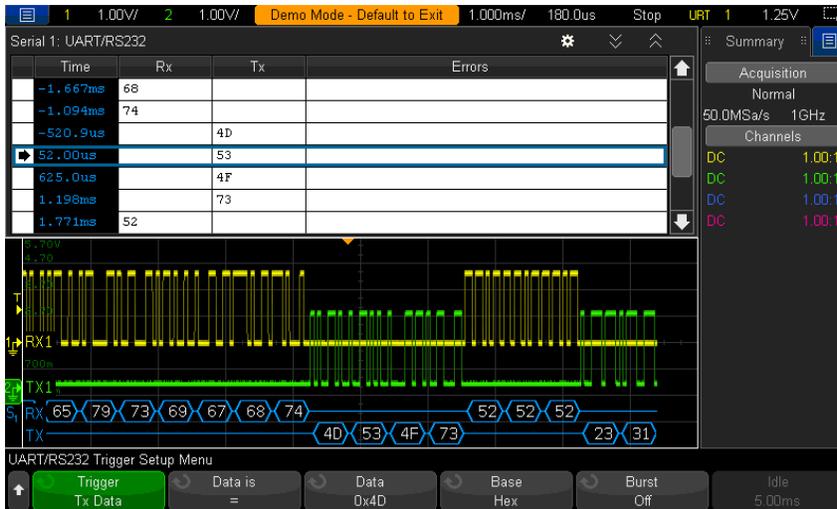


図17 : UART/RS-232C/RS-485トリガ/デコード。

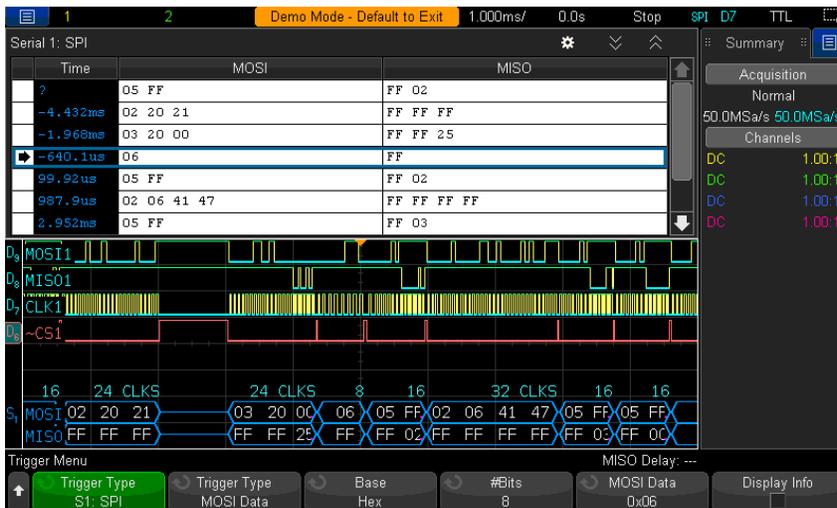


図18 : SPIトリガ/デコード。

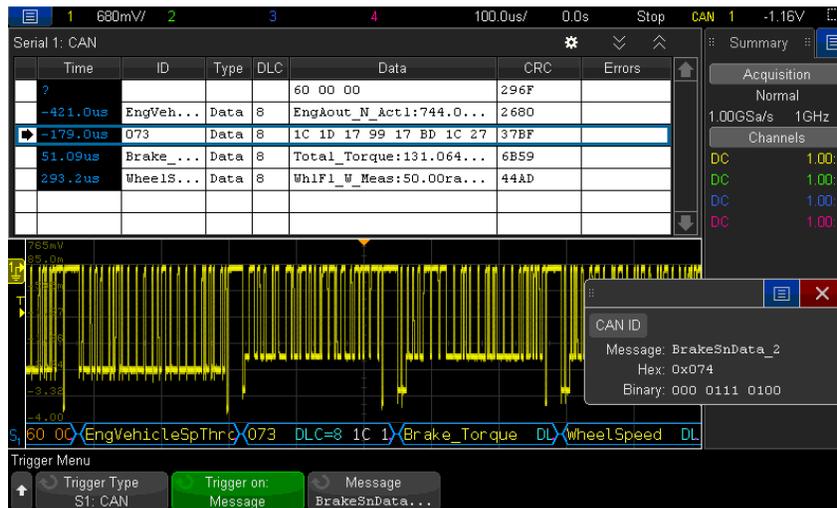


Figure 19 : シンボリックの.dbc ファイルによる CAN トリガ/デコード。

## セグメントメモリとプロトコル解析機能の組み合わせにより、長時間にわたる解析が可能

セグメントメモリ機能は、シリアル・プロトコル・デコード機能（オプション）と連動して使用できます。例えば、トリガ条件を「SENTシリアル・バス・エラー」に設定することにより、セグメントメモリはSENTパルス周期エラーパッケージのみを捕捉して保存し、各セグメントを繋ぎ合わせてリスター内のデコードデータを見やすくします。タイムタグを比較することで、エラー間のタイムインターバルが容易にわかります。

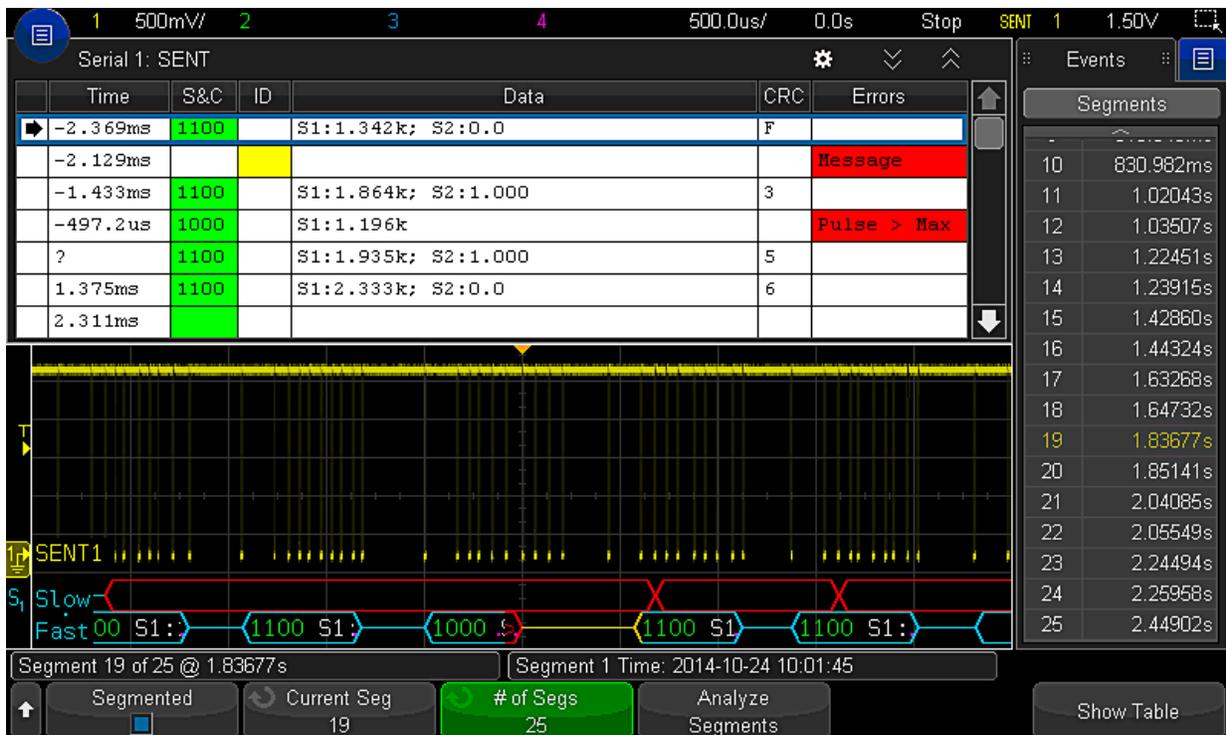


図20. SENTバス・シリアル・デコードと連動したセグメントメモリにより、シリアルバスの動作を容易に解析できます。

## 専用の周波数／スペクトラム解析機能により、1台の測定器で、アナログ／デジタル／周波数ドメイン波形の時間相関解析が可能

専用のFFTボタンとレベル調整ノブを使用すれば、波形の周波数成分の表示も非常に簡単です。スタート周波数、ストップ周波数、スパン、中心周波数も、ポップアップキーパッドを使って簡単に入力できます。さらに、このクラスの測定器ではユニークな「ゲーテッドFFT」機能により、アナログ／デジタル／周波数ドメインの時間相関解析やデバッグが可能です。さらに、FFTのピークサーチ、最大値／最小値ホールド、ダイナミックレンジを広げるためのアベレージングなどの機能も搭載しています。

ゲーテッドFFTをオンにすると、オシロスコープはズームモードになります。ズーム（下側）ウィンドウのFFT解析表示は、メイン（上側）ウィンドウのズームボックスによって示された期間の測定値です。ゲーテッドFFTモードでは、タッチ&フリックでズームボックスをデータ内で移動させて、FFT解析の時間軸上での変化を調べ、RF現象とアナログ／デジタル現象を相関させることができます。

図21～25に、簡単なゲーテッドFFTの例を示します。SPI制御信号（デジタル）とVCOイネーブル信号（アナログ）の両方に時間相関させて、400 MHzから200 MHzへのRF信号の周波数遷移をモニターしています。RF信号自体をタイムドメイン表示して、RFタイムドメイン波形のギャップなどを詳細に解析できます。

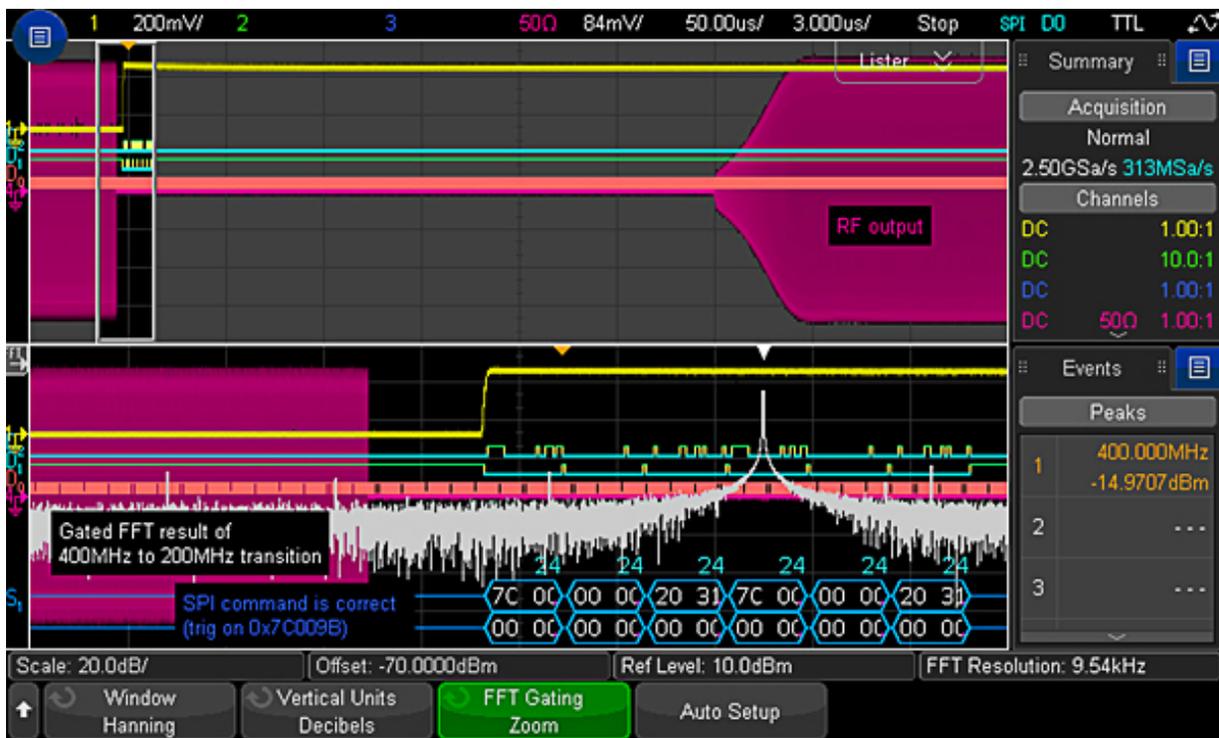


図21. SPIコマンドでトリガされたRF信号は、リスターに示されているように、400 MHzのままです。

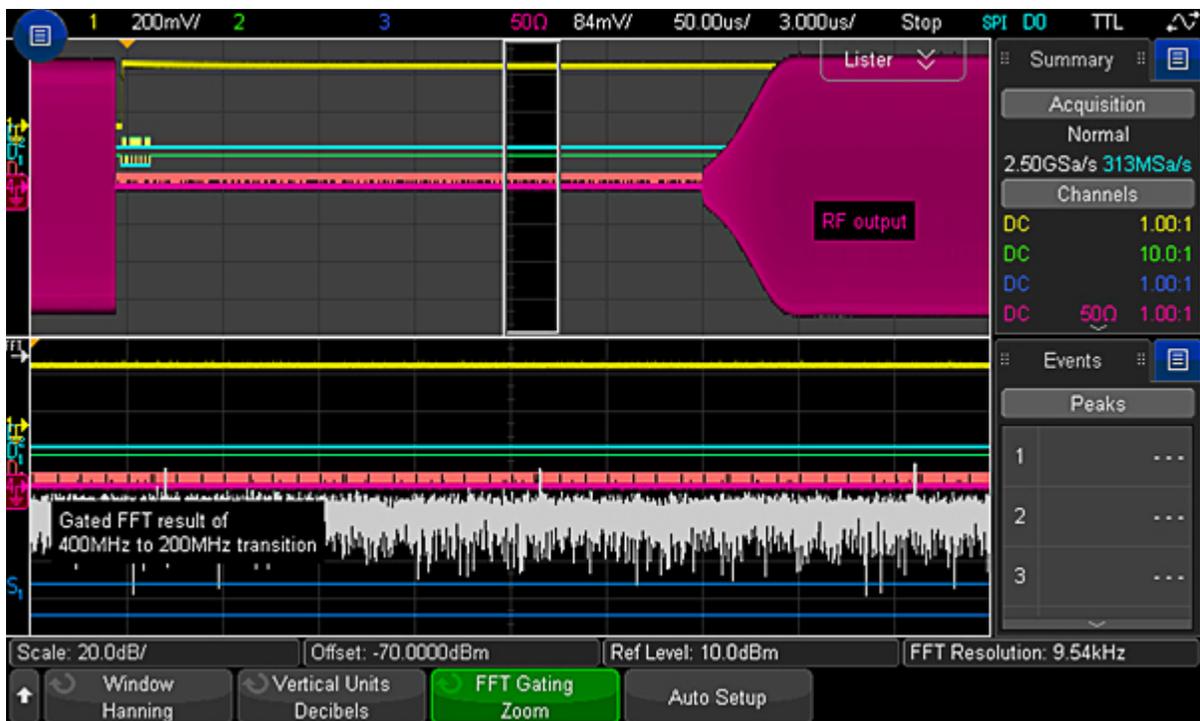


図22. このズームした時間内にはRFの動作は見られません。

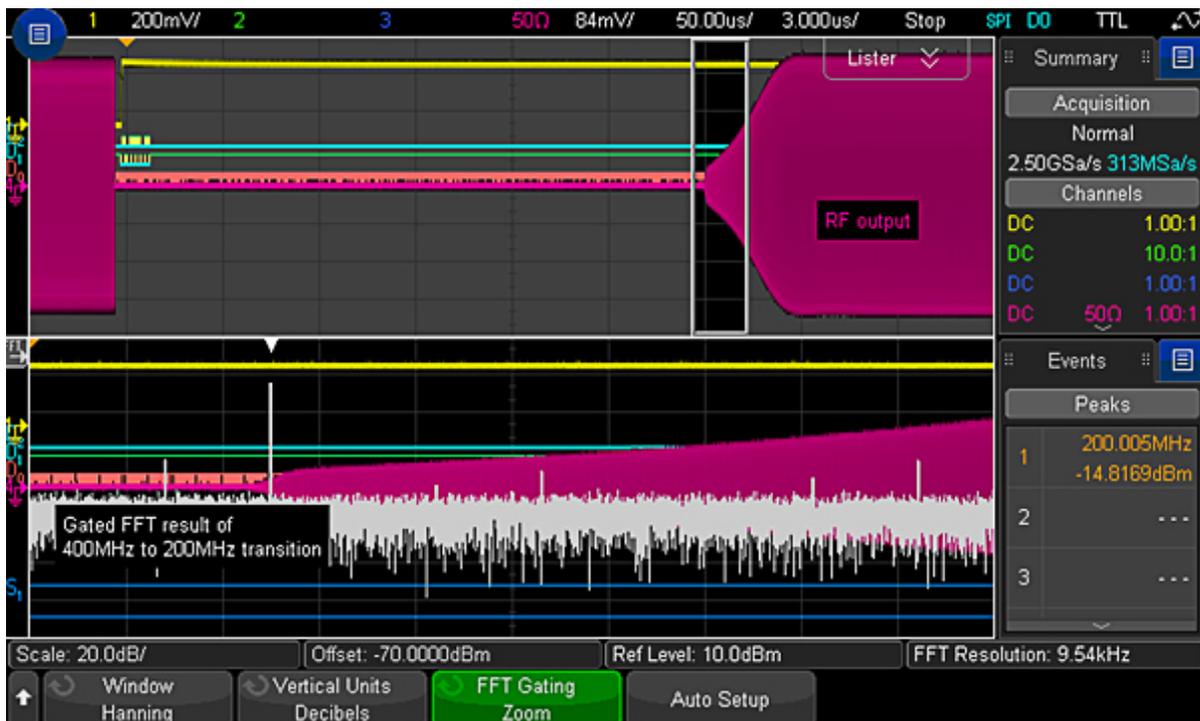


図23. 200 MHzのRF信号のモニターを開始します。RFアナログ波形からも検証できます。

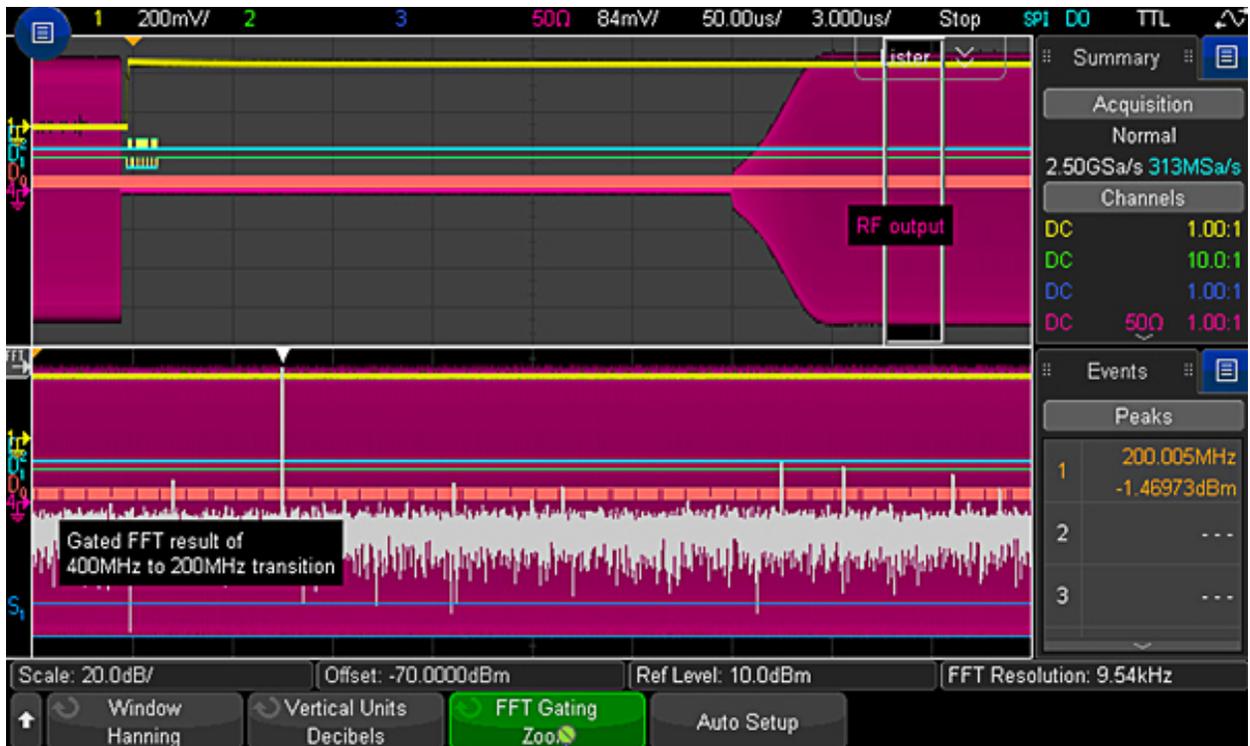


図24. サーチリスターに示されているように、RF信号は200 MHzで落ち着いています。

## 波形／測定ヒストグラムによる、ジッタおよびノイズの統計分布解析

オシロスコープのタッチスクリーンを使用して、繰り返し捕捉し更新している波形の水平方向または垂直方向に長方形の「スライス」を描き、タイミングジッタや垂直軸ノイズの統計ヒストグラムを、統計結果と一緒に表示することができます（図25、26参照）。

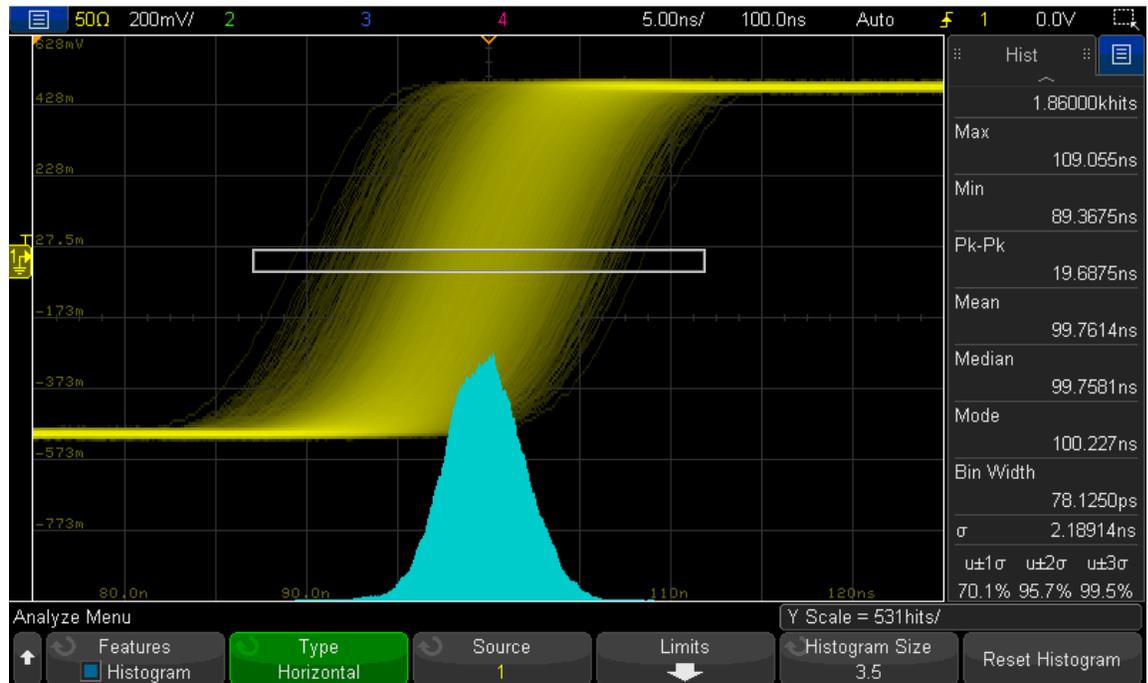


図25. 水平波形ヒストグラムにより、2.2 nsの標準偏差をもつガウシアンジッタが確認できます。

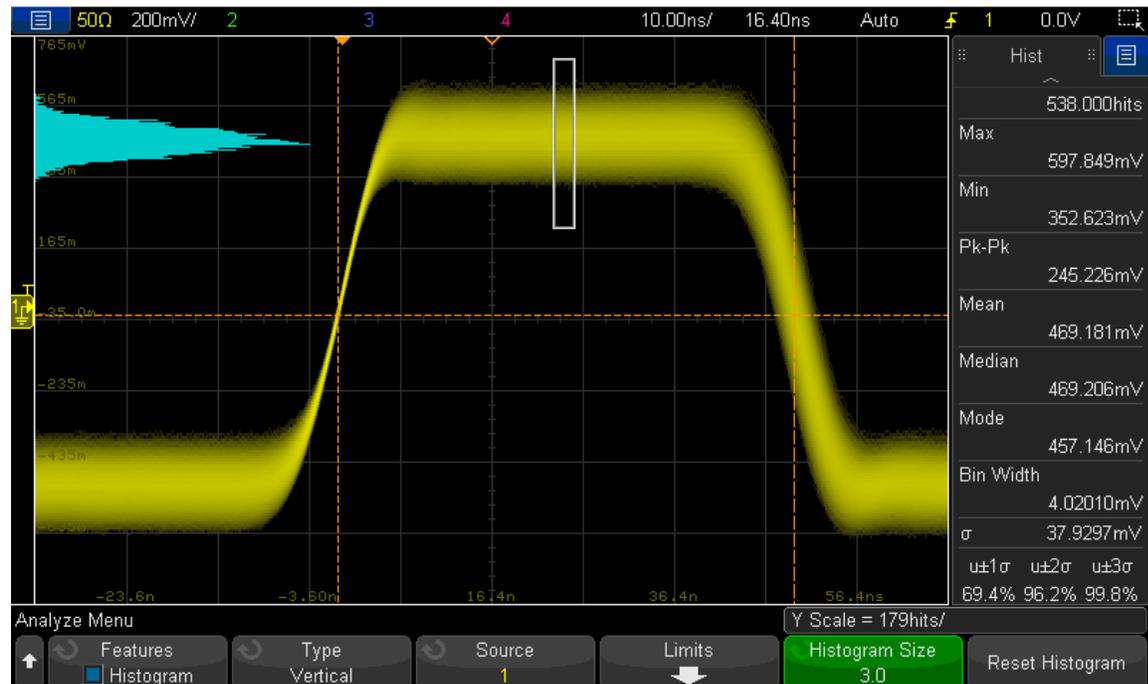


図26. 垂直波形ヒストグラムにより、38 nsの標準偏差をもつガウシアンノイズが確認できます。

## 高度な波形演算機能

3000G X-シリーズに標準で付属する高度な演算解析機能には、さまざまな演算関数があります。さらに、デザインをより詳細に解析するために、演算関数をネストすることができます。最大2つの演算関数を作成できます。一度に1つの演算関数とFFTを画面に表示することができます。

InfiniiVision 3000G X-シリーズは、最大2つのカスケード接続の演算機能をサポートし、以下のようなさまざまな演算子、変換、ビジュアライゼーション機能を備えています。

### 演算子

- 加算、減算、乗算、除算

### 変換

- 微分、積分
- FFT（振幅／位相）
- $Ax+B$
- 2乗、平方根
- 絶対値
- 常用対数、自然対数
- 指数関数、10を底とする指数関数

### フィルター

- ローパスフィルター、ハイパスフィルター、バンドパスフィルター
- 平均値
- スムージング
- エンベロープ

### ビジュアライゼーション機能

- 拡大
- 最大値／最小値ホールド
- 測定トレンド
- ロジック・バス・タイミング・チャート、ロジック・バス・ステート・チャート
- シリアル信号チャート（CAN、CAN FD、LIN、およびSENT）
- 最大／最小
- ピークツーピーク

## 自動パラメトリック測定機能で、すぐに測定結果を表示可能

自動測定機能は、オシロスコープの重要なツールです。効率的な測定を行うために、InfiniiVision 3000G X-シリーズは44種類の高度な自動測定機能を備え、最大8種類の測定値を一度に表示することができます。測定範囲は自動選択、メインウィンドウ、ズームウィンドウ、カーソルから選択できます。また、統計解析機能も含まれています。

### 垂直軸

- ピークツーピーク、最大、最小、XでのY、振幅、トップ、ベース、オーバーシュート、プリシュート、アベレージ - Nサイクル、アベレージ - 全画面、DC RMS - Nサイクル、DC RMS - 全画面、AC RMS - Nサイクル、AC RMS - 全画面（標準偏差）、比 - Nサイクル、比 - 全画面

### 時間

- 周期、周波数、カウンター、+幅、-幅、バースト幅、+デューティサイクル、-デューティサイクル、ビットレート、立ち上がり時間、立ち下がり時間、エッジの時間、遅延、位相、Y軸最小値のX、Y軸最大値のX

### カウント

- 正パルスカウント、負パルスカウント、立ち上がりエッジカウント、立ち下がりエッジカウント

### ミックスト

- エリア：Nサイクル、エリア：全画面、スルーレート

### パワー

- チャンネルパワー、占有パワー、隣接チャンネルパワー比、全高調波歪み

## 7種類の測定器を1台に統合することにより、測定の相乗効果が向上

InfiniiVision 3000G X-シリーズは、クラス最高のオシロスコープに高度なシリアルプロトコル解析機能が追加され、さらにこのクラスのオシロスコープにはない5種類の測定器機能（オプション）を追加できます。

## 内蔵ミックスド・シグナル・オシロスコープ（MSOモデル、オプション）

InfiniiVision 3000G X-シリーズには、アップグレード可能な16個の内蔵デジタルチャンネル（オプション）があります。今日のデザインには多くのデジタル信号があり、従来の2チャンネルや4チャンネルのオシロスコープではチャンネル数が足りない場合が多くなっています。

16個の内蔵デジタルチャンネルを追加することにより、最大20チャンネルになり、1台の測定器で時間関連した収集／表示が可能になります。アナログ／デジタルチャンネルに対して高度なトリガ機能を使用できるだけでなく、シリアルデコード／トリガ用に追加チャンネルを使用することもできます。標準で16個の追加デジタル／ロジックチャンネルとロジックプローブを備えているMSOモデルを購入するか、または、DSOモデルを購入してから、いつでもこれをソフトウェアライセンス(DSOXG3MSO)によりアップグレードできます。ライセンスには16チャンネルのロジックプローブが付属します。

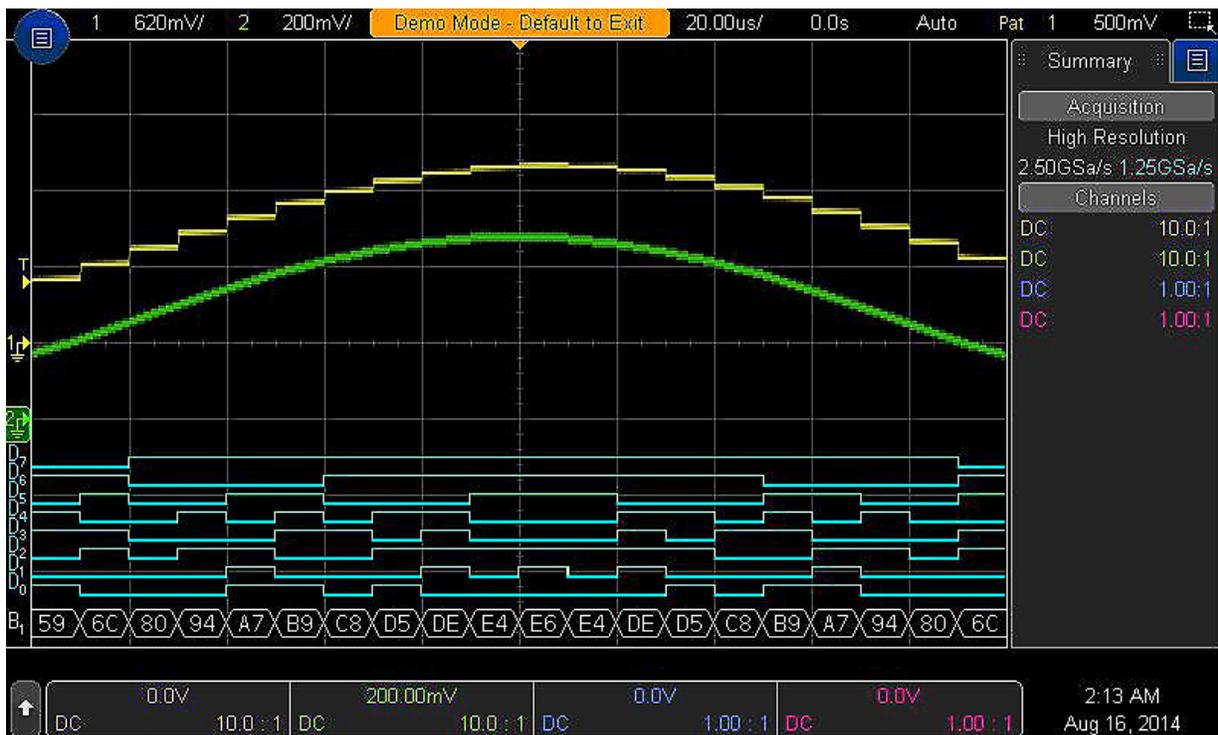


図27. オプションのデジタルチャンネルを使用すれば、最大16個のチャンネルのタイミングを表示できます。緊密に統合されているので、アナログトリガやシリアルトリガ／デコードを使用できます。

## 周波数応答解析（ボード線図プロット、標準）

周波数応答解析(FRA: Frequency Response Analysis)は、スイッチング電源のパスフィルタ、増幅回路、負帰還回路（ループ応答）など、今日のさまざまな電子回路デザインの周波数応答（利得／位相対周波数）の特性の評価にしばしば用いられる重要な測定です。InfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープは、オシロスコープに内蔵されている波形発生器(WaveGen)を使用して、被試験回路をさまざまな周波数設定でシミュレートし、2つのオシロスコープチャンネルを使って入力信号と出力信号を捕捉します。各テスト周波数で、オシロスコープは利得( $20\log V_{out}/V_{in}$ )と位相を測定、計算し、対数スケールでプロットします。

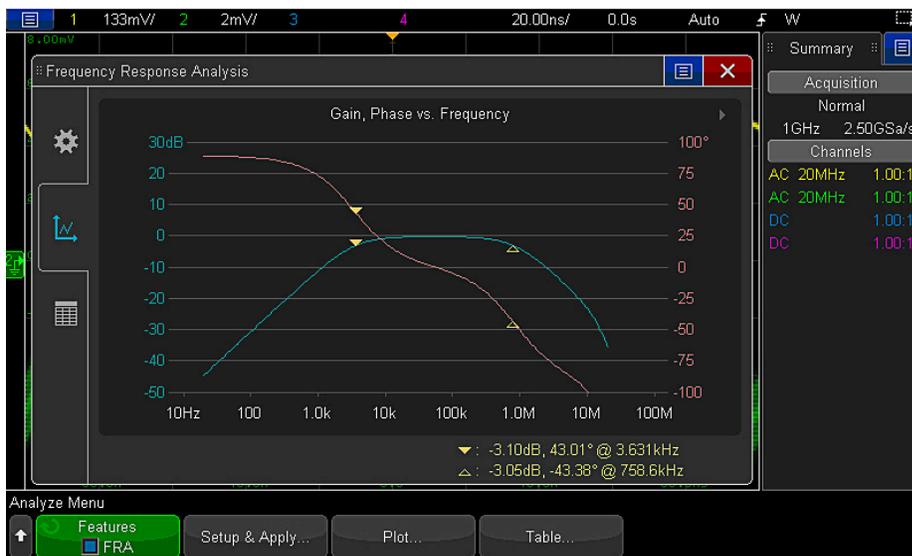
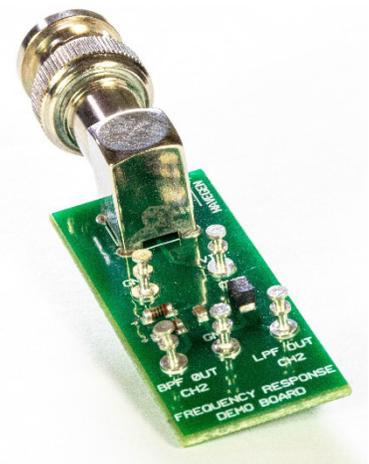


図28. バンドパスフィルタの周波数応答解析プロット（利得と位相のボード線図）。

## DSOXBODE ボード線図トレーニングキット（オプション）

**DSOXBODE** ボード線図トレーニングキットは、オシロスコープの WaveGen ファンクションジェネレーターの出力に直接接続される BNC 入力を備えた直列 R-L-C 回路基板で構成されています。VIN と BPFOUT (バンドパスフィルタ出力) または LPFOUT (ローパスフィルタ出力) をプローブするためのテストポイントが明確に表示されています。また、このトレーニングキットには、工学部の学生や指導者がダウンロードできる包括的な [チュートリアルとラボガイド](#) が含まれています。DSOXBODE ボード線図トレーニングキットは、すべての InfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープで使用できます。



## 内蔵WaveGen：20 MHzファンクション／任意波形発生器

InfiniiVision 3000G X-シリーズは、変調もサポートする20 MHzファンクション／任意波形発生器(WaveGen)を標準で搭載しています。ファンクションジェネレーターは、被試験デバイスに対して、正弦波、方形波、ランプ波、パルス、DC、sinc(X)、指数関数立ち上がり／立ち下がり、心電図波、ガウシアンパルス、ノイズ波形の信号を出力できます。変調機能は、AM、FM、FSK変調（変調波形：正弦波、方形波、ランプ波）をサポートしています。発生器は、連続波形またはシングルショット波形を出力できます。任意波形機能により、アナログチャンネルまたは基準メモリの波形を任意のメモリに記録したり、WaveGenから出力したりすることができます。波形は、内蔵のエディターを使ってタッチして大型画面で作成／編集することも、キーサイトのBenchLink Waveform Builderソフトウェア ([www.keysight.co.jp/find/33503](http://www.keysight.co.jp/find/33503))を使って簡単に作成／編集することもできます。



図29. 標準の任意波形発生器で、信号出力への簡単なアクセスを提供します。内蔵の任意波形発生器を使用すれば、捕捉した信号を簡単に編集／再生できます。

## 内蔵DVM：3桁のデジタル電圧計（標準）

InfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープには、3桁のデジタル電圧計が標準で内蔵されています。この電圧計はオシロスコープチャンネルと同じプローブを使用しますが、DVM測定は、オシロスコープの捕捉／トリガシステムから独立しているため、同じ接続でDVMの波形とトリガをかけられたオシロスコープの波形の両方を捕捉できます。電圧計の結果は常時表示されるため、すぐに特性を評価できます。



図30. DVMとカウンターでは、オシロスコープのプローブを使用して、トリガなしに信号を測定することができます。

## 内蔵周波数測定：8桁のカウンター／トータライザー（標準）

従来のオシロスコープカウンターの測定では、わずか5桁または6桁の分解能しか得られないため、クリティカルな周波数測定を行うには十分ではない可能性があります。

InfiniiVision 3000G Xシリーズに標準で内蔵されている8桁のカウンターは、通常はスタンドアロンのカウンターでしか得られない高精度での測定が可能です。内蔵カウンターは1.0 GHzまでの広い帯域幅での周波数測定が可能で、多くの高周波アプリケーションにも対応できます。

カウンターのトータライザー機能は、オシロスコープにもう1つの有効な機能を追加します。イベント数をカウント（積算）したり、トリガ条件で選別されたイベント数をモニターすることもできます。トリガ条件で選別されたイベントのトータライザーでは、実際のトリガは不要です。トリガ条件を満足するイベントだけがカウントされます。言い換えれば、トータライザーでは、オシロスコープのトリガレートより速い、2500万イベント／秒（オシロスコープのホールドオフ時間（最小40 ns）の関数）の高速モニターが可能です。図31は、トータライザーによるデザイン内で発生したCAN FD CRCデリミターのビット・エラー・パケット数のカウント例です。

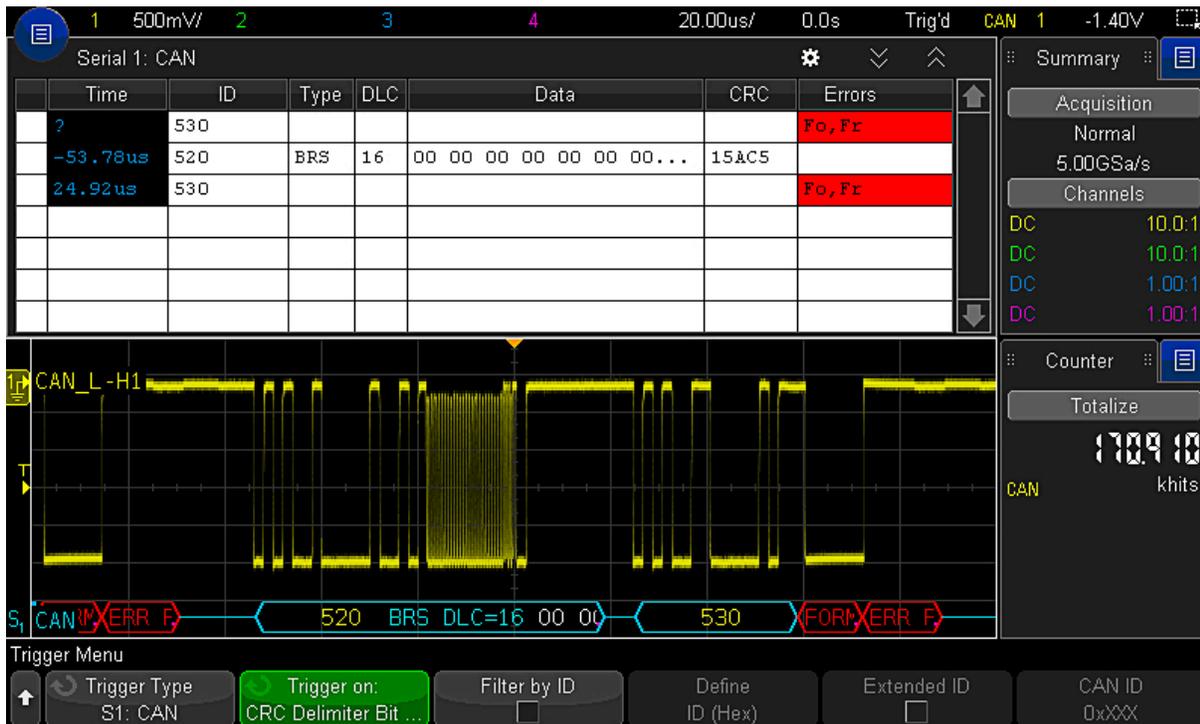


図31. トータライザーはイベント数をカウントします。さらに、1秒間に2500万イベントの速さで、トリガ条件で選別されたイベント数をカウントすることができます。

## その他の高度な測定と機能

### 高速な合否判定を実現するハードウェアベースのマスク／測定リミットテスト（標準）

製造ラインで特定の規格に対する合否テストを実行している場合でも、発生頻度の低い信号異常をデバッグしている場合でも、マスク・リミット・テストおよび測定リミットテストは生産性の高い有効なツールです。InfiniiVision 3000G X-シリーズは、優れたハードウェアベースのマスクテストを備え、最大270,000回／秒の速さでテストが行えます。特定の捕捉回数、時間、または不具合が検出されるまでテストを実行するなど、複数のテスト基準を選択できます。

標準搭載の測定リミットテスト機能により、ユーザー定義の上限リミットおよび下限リミットに基づいて、選択したあらゆるパラメトリック測定の合否テストを実行できます。不合格時に停止することもできます。



図32. ハードウェア・マスク・テストでは、ゴールデン波形やユーザー作成のマスクとの比較テストにより、違反を検出できます。この例では、9000回を超えるテストがわずか53秒で行われています。

## 内蔵の高度な電源測定／解析機能（オプション）

スイッチング電源やパワーデバイスの開発では、電源測定／解析ソフトウェアパッケージ(D3000PWRB)を使用することにより、オシロスコープでさまざまな電源測定／解析機能が利用できます。

D3000PWRB オプション・ソフトウェア・パッケージの詳細については、[こちら](#)をご覧ください。

さらに、電源（スイッチングモード電源など）や電力消費デバイス（バッテリーなど）の解析を容易にする電源専用のプローブがいくつかあります。

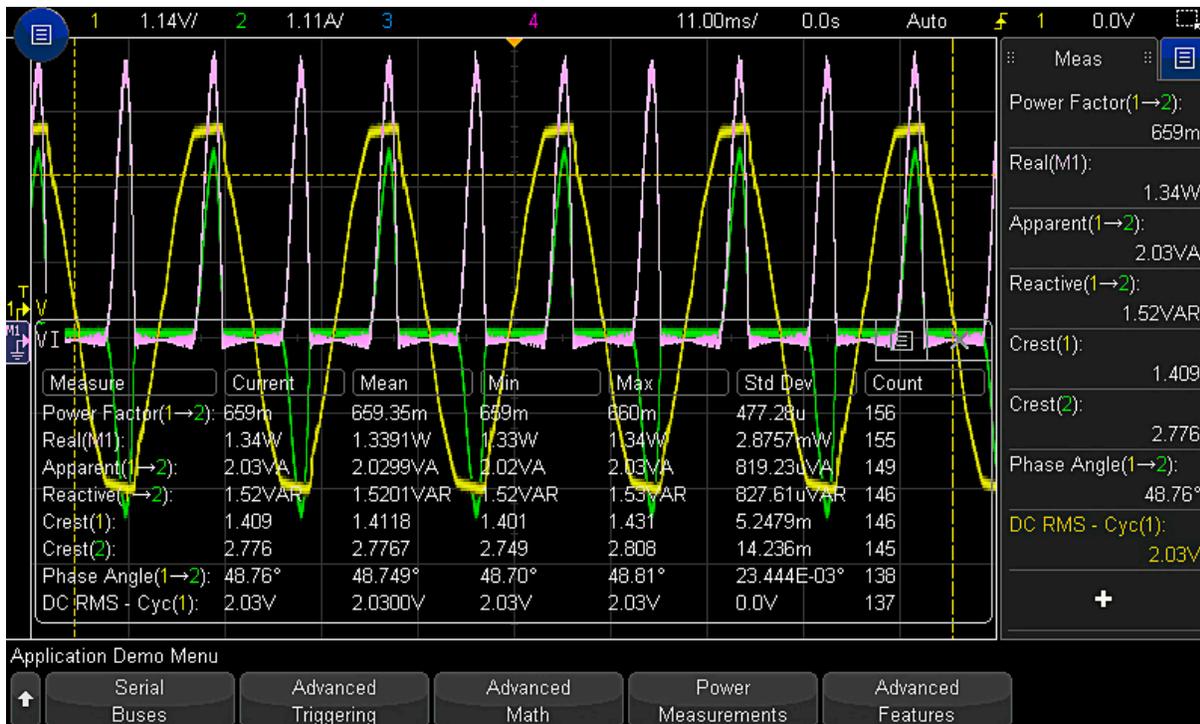


図33. 内蔵電源測定機能により、電源デバイスと電力消費デバイスの解析時間が短縮できます。

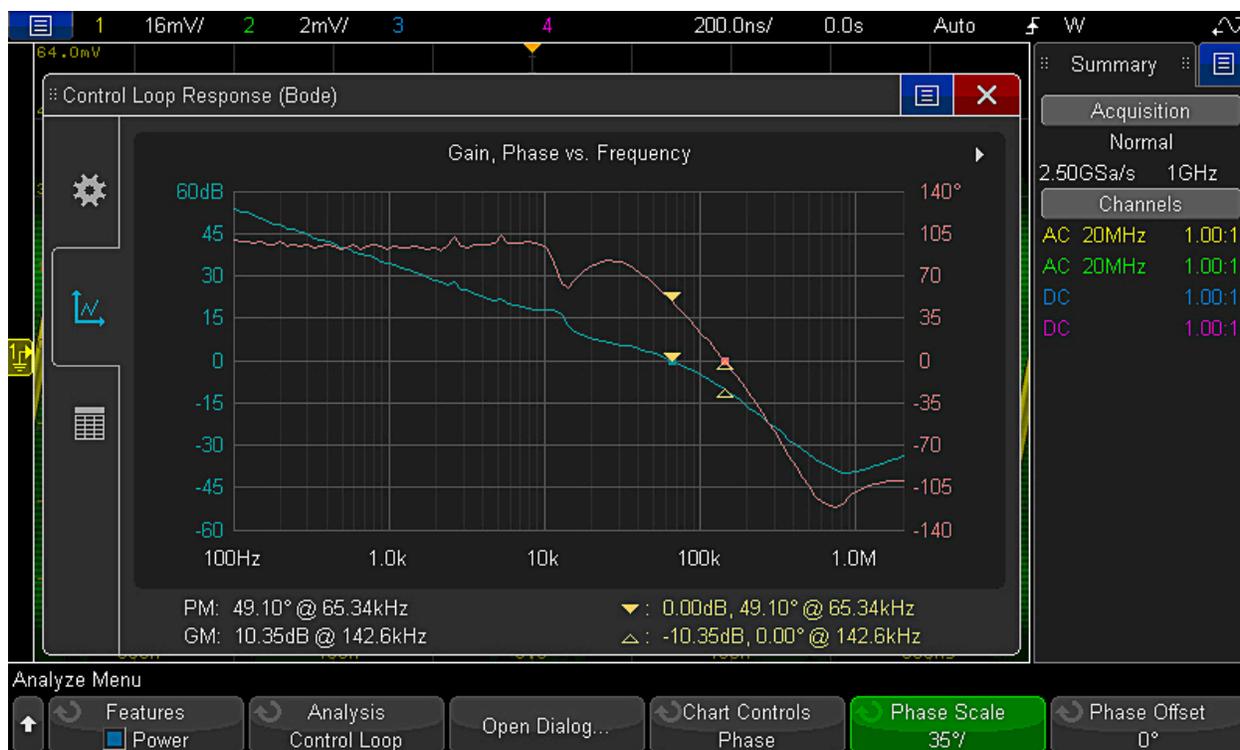


図34. 制御ループ応答（ボード線図プロット）は、最大20 MHzまでの周波数範囲を掃引した利得／位相プロットを表示します。自動的に、位相マージン(PM)と利得マージン(GM)が特定されます。

## 革新的なパワー・レール・プローブ（オプション）によるパワーインテグリティ解析

パワーレールのノイズ、リップル、トランジェントを測定するには、オフセットレンジとmVの感度が必要です。N7020Aパワー・レール・プローブは、±24 Vのオフセットレンジ、超低ノイズの1:1の減衰比、2 GHzの帯域幅を備え、DCパワーレールにmVの感度が必要なクリティカルなパワーインテグリティ測定に最適です。



図35. N7020A パワー・レール・プローブ。

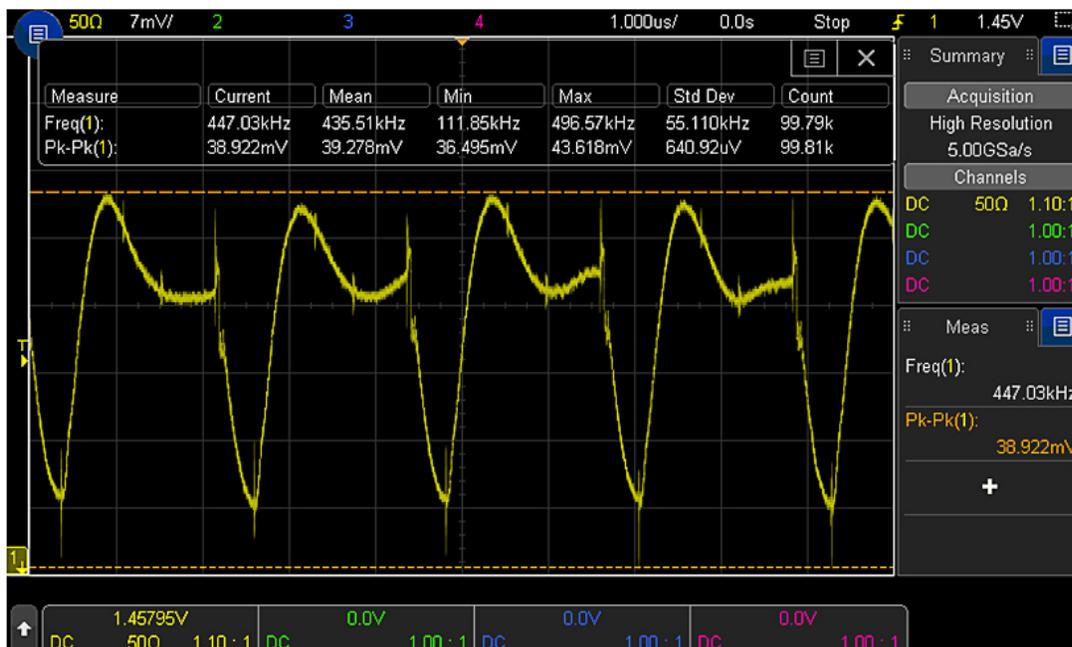


図36. 3000G X-シリーズとN7020Aは、パワーレールのリップルだけでなく、高周波トランジェントも捕捉できます。

### 拡張HDTVビデオ解析（標準）

拡張ビデオ解析（オプション）は、さまざまなHDTV規格に対応し、民生用HDTVエレクトロニクスのデバッグやデザインの評価をする場合にトリガをかけて解析することができます。

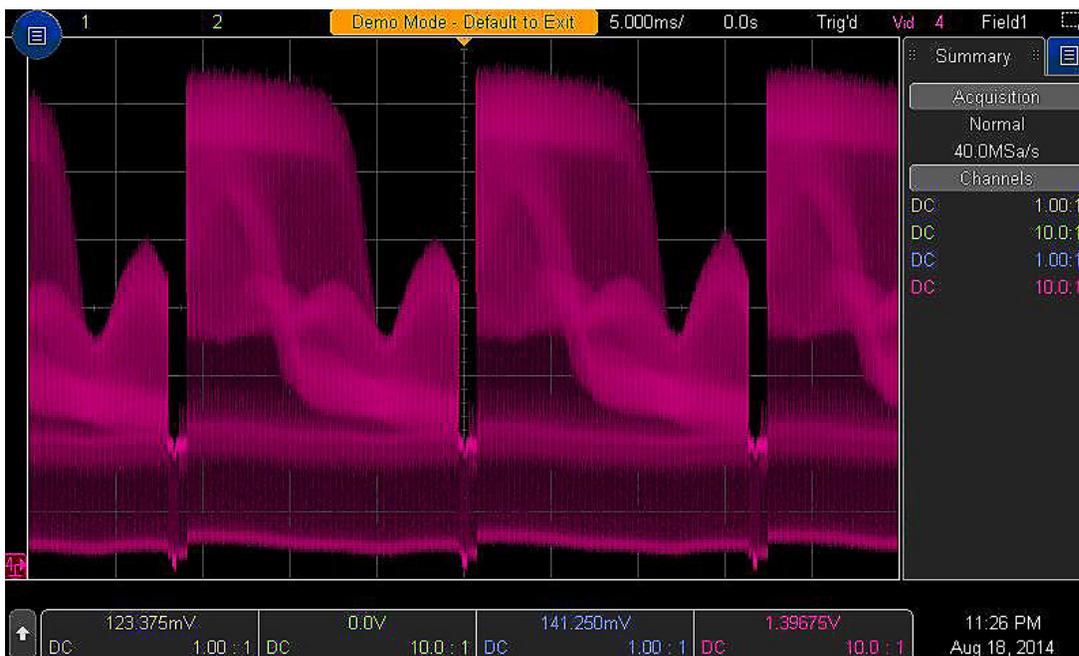


図37. 拡張HDTVビデオ解析（標準）による、HDTV信号のトリガと表示。

オシロスコープの「Touch、Discover、Solve」の要素は、トラブルシューティングを容易にする主要な機能ですが、オシロスコープを選択する際には、この他の機能も考慮してください。

## 維持コスト

InfiniiVision 3000G X-シリーズの維持コストは非常に安価です。250,000時間を超える業界最高の平均故障間隔(MTBF)と市場をリードする3年間の校正周期により、3000G X-シリーズへの投資はこれから何年も保護されるので安心できます。さらに、ニーズは時間とともに変化するため、今必要なものだけを購入し、プロジェクトの展開に応じて必要な時にオシロスコープの帯域幅またはアプリケーション専用ソフトウェアパッケージを簡単にアップグレードすることができます。

## 教育用トレーニングキット

すぐにオシロスコープに慣れる必要のある新入社員や、オシロスコープの概要と基本的な測定方法を学生に教える指導者には、教育用オシロスコープ・トレーニング・キット（標準）が最適です。これには、電気工学／物理学の学部生および教師向けに作成されたトレーニングツールが含まれています。トレーニング信号セット（オシロスコープに内蔵）、学部生向けの詳細なオシロスコープ・ラボ・ガイドとチュートリアル、教師や助手向けのオシロスコープの基礎のPowerPointスライドなどから構成されています。トレーニング信号はオシロスコープに標準で内蔵されています。学生および指導者向けのラボガイド、スライドセットなどの有益な技術資料は[www.keysight.co.jp/find/edk](http://www.keysight.co.jp/find/edk)からダウンロードできます。

## 利用頻度の少ないユーザー向けの内蔵機能

教育用トレーニングキットに加えて、オシロスコープには、各国語版フロントパネルおよびGUI（15種類の言語から選択）、内蔵ヘルプシステム（各国語版）が付属しています。任意のフロント・パネル・キーまたはソフト・パネル・ボタンを一定時間押し続けると、その機能の使用方法を説明する簡単な概要が表示されます。

## 30日間の試用ライセンス

InfiniiVision 3000G X-シリーズには、1回限りの30日間全オプション機能試用ライセンスが付属しています。いつでも30日間の試用を開始できます。さらに、[www.keysight.co.jp/find/30daytrial](http://www.keysight.co.jp/find/30daytrial)からオプション機能の30日間試用ライセンスを個別に入手することもできます。このため、各オプション機能の試用ライセンスの有効期間は実質的には60日間になります。

## 各国語版GUIおよびフロント・パネル・オーバーレイ

InfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープは以下の15種類の言語をサポートしています。

- 英語
- 日本語
- 簡体字中国語
- 繁体字中国語
- タイ語
- 韓国語
- ドイツ語
- フランス語
- スペイン語
- ロシア語
- ポルトガル語
- イタリア語
- ポーランド語
- チェコ語
- トルコ語

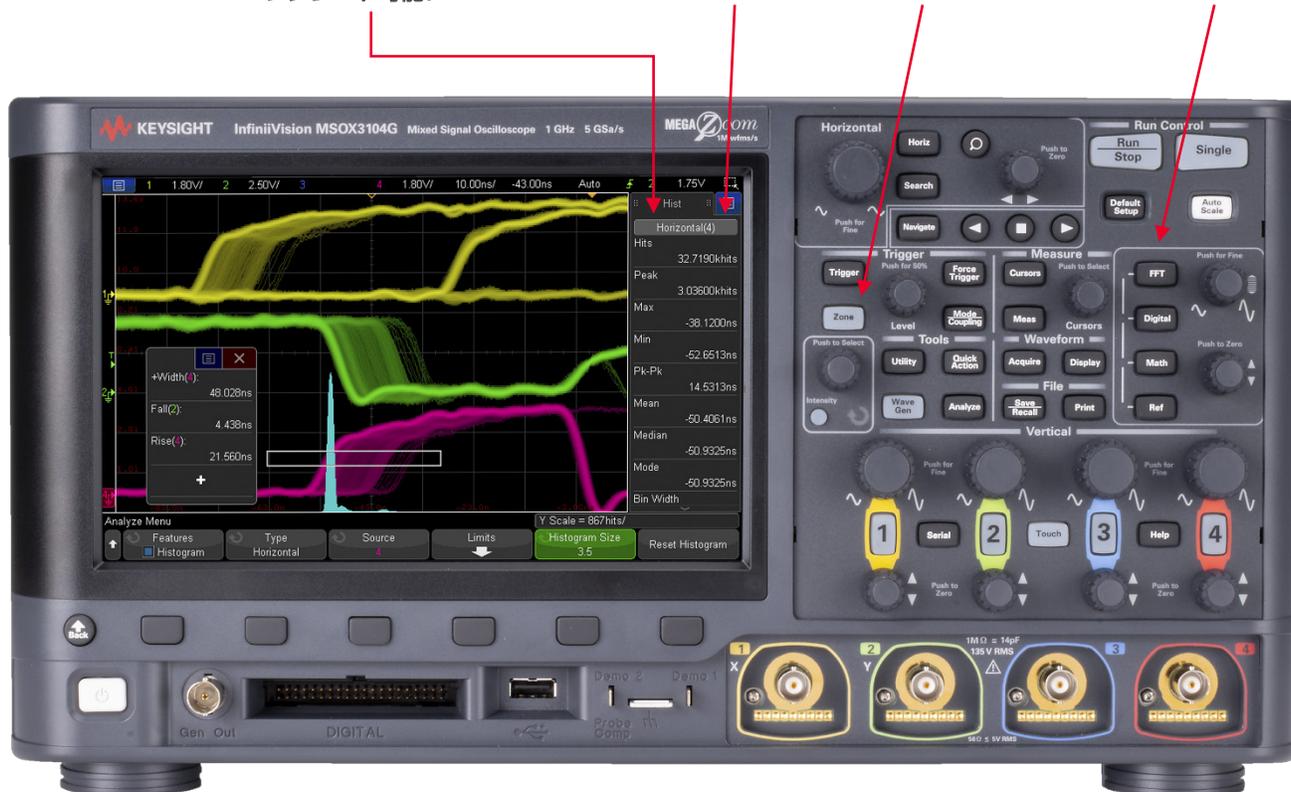
「タッチデザイン」  
8.5インチ静電容量  
方式タッチパネル  
(ジェスチャー対応)。

7種類の測定器が1台に統合されているので、問題を簡単に解決できます(オシロスコープチャンネル、デジタルチャンネル、周波数応答解析、シリアルプロトコル解析、WaveGen、DVM、8桁カウンタ+トータライザー)。帯域幅を含め、フルアップグレード可能。

静電容量方式タッチスクリーンによる再構成可能なドッキング画面により、新しいユーザビリティを体験できます。

ゾーン・タッチ・トリガにより、目的の信号がわかっている場合は、ボックスを描くだけでトリガをかけることができま

ゲーテッドFFTを標準装備：アナログ/デジタル/周波数ドメイン信号の時間相関解析が可能。



最速の1,000,000波形/秒の波形更新速度により、デッドタイムが最小になり、発生頻度の低いイベントや異常の捕捉確率が向上します。

利用頻度の少ないユーザー向けの内蔵機能：15種類の言語に対応したGUI。

他の重要な情報とともに、最大8個の測定値を表示できます。44種類の自動測定機能。カーソルによる範囲指定もサポートしています。

内蔵DVMと8桁カウンタ+トータライザー。CAN-FD/SENTトリガおよびデコードなど、幅広いアプリケーションおよびシリアル・プロトコル・ソリューションに対応しています。

3000G X-シリーズでは、USBキーボードとUSBマウスの両方がサポートされ、さらに使いやすくなりました。

標準装備のセグメントメモリとイベントリスターは、MegaZoom IVスマート・メモリ・テクノロジーの採用により、目的の信号のみを適切に捕捉できます。

## オシロスコープの構成

### ステップ1

帯域幅とチャンネル数を選択します

3000 X-シリーズの仕様の概要											
		3012G	3014G	3022G	3024G	3032G	3034G	3052G	3054G	3102G	3104G
帯域幅 (-3 dB)		100 MHz		200 MHz		350 MHz		500 MHz		1 GHz	
立ち上がり時間の 計算値 (10~90 %)		≤3.5 ns		≤1.75 ns		≤1 ns		≤700 ps		≤450 ps	
入力 チャンネル数	DSOX	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	MSOX	2+16	4+16	2+16	4+16	2+16	4+16	2+16	4+16	2+16	4+16

例えば、1 GHz、4+16チャンネルを選択した場合は、モデル番号はMSOX3104Gです、

### ステップ2

ハードウェアアップグレードを選択します

ハードウェア アップグレード	概要	モデル番号
拡張セキュリティ オプション	不揮発性メモリ、USB、LAN、およびファームウェア アップグレードの無効化	<a href="#">DSOXG3SECA</a>
GPIOモジュール	GPIOインターフェースをサポートするプラグインモジュール	DSOXGPIO

### ステップ3

ソフトウェアアップグレードを選択します

ライセンスの アップグレード	概要	モデル番号
組み込みソフトウェア パッケージ	I <sup>2</sup> C、SPI、UART(RS-232C/422/485)、I <sup>2</sup> S、USB PDシリアルトリ ガ/デコード、測定リミットテスト、マスク・リミット・テスト、 周波数応答解析 (ボード線図プロット)、および拡張HDTVビデオ 解析	<u>標準</u>
車載ソフトウェア パッケージ	CAN (シンボリック、.dbcファイル)、CAN FD (シンボリック、.dbc ファイル)、LIN (シンボリック、.ldfファイル)、FlexRay、SENT、 CXPI、PSI5 (ユーザー定義マンチェスター)、ユーザー定義NRZ シリアルトリガ/デコード (CAN/CAN FDマスクファイルのダウ ンロードが可能)	<a href="#">D3000AUTB</a>
宇宙/防衛ソフトウェア パッケージ	MIL-STD 1553およびARINC 429シリアルトリガ/デコード(標準 マスクファイルのダウンロードが可能)	<a href="#">D3000AERB</a>

USBソフトウェア パッケージ	USB 2.0 Low/Full-Speed	<a href="#">D3000USBB</a>
電源測定／解析 ソフトウェアパッケージ	電源品質、電流高調波、スイッチング損失、過渡応答、ターン オン／オフ時間、出力リップル、効率、制御ループ応答、PSRR など。	<a href="#">D3000PWRB</a>
フルオプション・ バンドル・ソフトウェア・ パッケージ	CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、CXPI、PSI5（ユーザー定義マン チェスター）、ユーザー定義NRZ、MIL-STD 1553、およびARINC 429シリアルトリガ／デコード、およびパワー解析	<a href="#">D3000BDLB</a>

## ステップ4

### プローブを選択します

使用可能なプローブの一覧については、[http://www.keysight.co.jp/find/scope\\_probes](http://www.keysight.co.jp/find/scope_probes)を参照してください。InfiniiVision 3000G X-シリーズはいくつかの例外を除き、2本までのアクティブプローブを同時に使用できます。詳細は計測お客様窓口までお問い合わせください。

プローブ		
N2843A	パッシブプローブ、500 MHz、10:1、1 MΩ、11 pF	標準（1チャンネルあたり1本）
N2756A	16個のデジタルチャンネルMSOケーブル	MSOXモデルおよび DSOXG3MSO MSO アップグレードに標準で 付属
N2870A	パッシブプローブ、35 MHz、1:1、1 MΩ	オプション
10076C	パッシブプローブ、500 MHz、100:1の減衰比(4 kV)	オプション
N2795A	シングルエンド・アクティブ・プローブ、1.0 GHz、10:1、1 MΩ/1 pF、±8 V	オプション
N2797A	シングルエンド・アクティブ・プローブ、1.5 GHz、10:1、1 MΩ/1 pF、 ±8 V、温度試験対応	オプション
N2791A	高電圧差動アクティブプローブ、25 MHz、10:1/100:1、8 MΩ/8 pF、±700 V	オプション
N2790A	高電圧差動プローブ、100 MHz、50:1/500:1、8 MΩ/3.5 pF、±1,400 V	オプション
N2805A	高電圧差動アクティブプローブ、200 MHz、50:1、4 MΩ/4 pF、±100 V	オプション
N2804A	高電圧差動アクティブプローブ、300 MHz、100:1、8 MΩ/10 pF、±300 V	オプション
DP0010A	差動プローブ、250 MHz、17:1/85:1、1.7 MΩ/1.5 pF、±42 V	オプション
DP0011A	差動プローブ、500 MHz、17:1/85:1、1.7 MΩ/1.5 pF、±42 V	オプション
DP0012A	差動プローブ、1.0 GHz、17:1/85:1、1.7 MΩ/1.5 pF、±42 V	オプション
DP0013A	差動プローブ、1.8 GHz、17:1/85:1、1.7 MΩ/1.5 pF、±42 V	オプション
DP0021A- 009	DP001xA 差動アクティブプローブ用のDSUB-DB9車載アクセサリ	オプション
N2750A	差動アクティブプローブ、1.5 GHz、2:1/10:1、200 kΩ/0.7 pF、±5 V	オプション

N7020A	パワー・レール・プローブ、2 GHz、1:1、±24 Vオフセットレンジ、50 kΩ、±850 mVリップルレンジ	オプション
1147B	AC/DC電流プローブ、50 MHz、15 A	オプション
N2893A	AC/DC電流プローブ、100 MHz、15 A	オプション
N7026A	AC/DC高感度電流プローブ、150 MHz、40 A	オプション
N2820A	2チャンネル高感度電流プローブ、50 μA~5 A	オプション
N2821A	1チャンネル高感度電流プローブ、50 μA~5 A	オプション
N7040A	ログスキーコイルAC電流プローブ、23 MHz、3 kA	オプション
N7041A	ログスキーコイルAC電流プローブ、30 MHz、600 A	オプション
N7042A	ログスキーコイルAC電流プローブ、30 MHz、300 A	オプション

## ステップ5

アクセサリとその他のプロダクティビティソフトウェアを選択します

推奨アクセサリとPCソフトウェア		
DSOXBODE	ボード線図トレーニングキット	オプション
N2167A	フロント・パネル・カバー	オプション
N2168A	フロント・パネル・カバーとソフト・キャリング・ケース	オプション
N2169A	ラック・マウント・キット	オプション
輸送用ハードケース	CaseCruzer 3F1112-1510J ( <a href="http://www.casecruzer.com/">http://www.casecruzer.com/</a> から入手可能)	オプション
BV0004B	BenchVueオシロスコープアプリケーションPCソフトウェア	標準
33503A	BenchLink Waveform Builder Pro/Basic PCソフトウェア	オプション
D9010BSEO	Infiniiumオフラインのオシロスコープ解析PCソフトウェア	オプション
D9010UDAA	ユーザー定義アプリケーション(UDA)ソフトウェア	オプション
89601B (バージョン2020以上)	ベクトル・シグナル・アナライザ(VSA)ソフトウェア	オプション

## ステップ6

### 校正プラン<sup>1</sup>

校正		
DSOX3000G-1A7	校正+不確かさ+ガードバンドの証明書（認定されていない）	オプション
DSOX3000G-AMG	校正+不確かさ+ガードバンドの証明書（認定）	オプション

1. InfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープは、工場で校正され、標準校正証明書が付属した状態で出荷されます。不確かさとガードバンドを含む追加校正テストは、オプションとして購入することができます。

## 性能特性

3000G X-シリーズの仕様の概要											
		3012G	3014G	3022G	3024G	3032G	3034G	3052G	3054G	3102G	3104G
帯域幅 1 (-3 dB)		100 MHz		200 MHz		350 MHz		500 MHz		1 GHz	
立ち上がり時間の計算値 (10~90 %)		≤3.5 ns		≤1.75 ns		≤1 ns		≤700 ps		≤450 ps	
入力チャンネル数	DSOX	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	MSOX	2+16	4+16	2+16	4+16	2+16	4+16	2+16	4+16	2+16	4+16
最高サンプリングレート		5 GSa/s (ハーフチャンネル)、2.5 GSa/s (全チャンネル)									
最大メモリ長		4 Mポイント (ハーフチャンネル)、2 Mポイント (全チャンネル)									
ディスプレイのサイズとタイプ		8.5インチ静電容量方式タッチジェスチャー対応ディスプレイ									
最大波形更新速度		>1,000,000波形/秒									
垂直軸システム・アナログ・チャンネル											
ハードウェア帯域幅制限		約20 MHz (選択可能)									
入力カップリング		AC、DC									
入力インピーダンス		選択可能：1 MΩ±1%(14 pF)、50 Ω±1.5%									
入力感度範囲		100 MHz~500 MHzモデル：1 mV/div~5 V/div 2 (1 MΩおよび50 Ω)									
		1 GHzモデル：1 mV/div~5 V/div 2 (1 MΩ)、1 mV/div~1 V/div (50 Ω)									
垂直軸分解能		8ビット (アベレージング使用時の測定分解能は12ビット)									

最大入力電圧	125 Vrms、190 Vpk
	プロービング技術により、高電圧テストが可能。例えば、付属のN2843A 10:1プローブは、最大300 Vrmsのテストをサポートしています
	この測定器は、仕様化されている測定カテゴリ範囲内の測定にのみ使用します（CAT II、III、IVは定格外）。 過渡的な過電圧入力は許容されません
DC垂直軸確度	$\pm[\text{DC垂直軸利得確度} + \text{DC垂直軸オフセット確度} + \text{フルスケールの} 0.25\%]^2$
DC垂直軸利得確度 <sup>1</sup>	フルスケールの $\pm 2.0\%$ <sup>2</sup>
DC垂直軸オフセット確度	$\pm 0.1 \text{ div} \pm 2 \text{ mV} \pm \text{オフセット設定値の} 1\%$
チャンネル間 アイソレーション	>100:1（DCから各モデルの最大仕様帯域幅まで） （各チャンネルで同じV/divと結合設定で測定）
オフセットレンジ	$\pm 2 \text{ V}$ （1 mV/div～200 mV/div）
	$\pm 50 \text{ V}$ （>200 mV/div～5 V/div）
<b>垂直軸システム・デジタル・チャンネル</b>	
デジタル入力チャンネル	16デジタル（D0～D15。ポッド1：D7～D0。ポッド2：D15～D8）
しきい値	ポッド単位のしきい値
しきい値選択	TTL（+1.4 V）、5 V CMOS（+2.5 V）、ECL（-1.3 V）、ユーザー定義（ポッド単位で 選択可能）
ユーザー定義しきい値 範囲	$\pm 8.0 \text{ V}$ 、10 mVステップ
最大入力電圧	$\pm 40 \text{ V}$ ピーク
しきい値確度 <sup>1</sup>	$\pm (100 \text{ mV} + \text{しきい値設定の} 3\%)$
最大入力ダイナミック レンジ	しきい値を中心に $\pm 10 \text{ V}$
最小電圧スイング	500 mVpp
入力インピーダンス	プローブチップで $100 \text{ k}\Omega \pm 2\%$
入力容量	～8 pF
垂直軸分解能	1ビット

1. 保証されている仕様を表します。その他はすべて代表値です。

2. 仕様は、30分間のウォームアップ後、ファームウェア校正温度から $\pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ 以内で有効です。1 mV/divおよび2 mV/divは、4 mV/div設定を拡大したものです。垂直軸確度の計算では、1 mV/divおよび2 mV/divの設定の場合、32 mVのフルスケールを使用してください。

水平軸システム・アナログ・チャンネル											
		3012G	3014G	3022G	3024G	3032G	3034G	3052G	3054G	3102G	3104G
タイムベース範囲		5 ns/div~50 s/div		2 ns/div~50 s/div			1 ns/div~50 s/div		500 ps/div~50 s/div		
タイムベース精度 <sup>1</sup>		±1.6 ppm+経年変化係数 (1年目: ±0.5 ppm、2年目: ±0.7 ppm、5年目: ±1.5 ppm、10年目: ±2.0 ppm)									
タイムベース 遅延時間範囲	プリトリガ	1画面幅または250 μsのどちらか大きい方									
	ポストトリガ	1 s~500 s									
チャンネル間スキュー補正範囲		±100 ns									
Δ時間精度 (カーソル使用)		± (タイムベース精度×読み値) ± (0.0016×画面幅) ±100 ps									
モード		メイン、ズーム、ロール、XY									
XY		チャンネル1、2のみ。外部トリガ入力でのZブランキング、1.4 Vしきい値 帯域幅: 最大帯域幅。1 MHzでの位相誤差: <0.5°									
水平軸システム・デジタル・チャンネル											
最小検出可能パルス幅		5 ns									
チャンネル間スキュー		2 ns (代表値)、3 ns (最大)									
アナログチャンネルの最高サンプリングレート		5 GSa/s (ハーフ・チャンネル・インターリーブ)、2.5 GSa/s (すべてのチャンネル)									
アナログチャンネルの最大レコード長		4 Mポイント (ハーフ・チャンネル・インターリーブ)、2 Mポイント (すべてのチャンネル)									
デジタルチャンネルの最高サンプリングレート		1.25 GSa/s (すべてのポッド)									
デジタルチャンネルの最大レコード長		2 Mポイント (デジタルチャンネルのみ)									
収集モード	ノーマル	デフォルトモード									
	ピーク検出	最小250 psのグリッチをすべてのタイムベース設定で捕捉可能									
	アベレージング	2、4、8、16、64、... 65,536から選択可能									
	高分解能	リアルタイム・ボックスカー・アベレージングを使用すれば、ランダムノイズが減少し、効果的に垂直軸分解能が12ビット分解能まで向上します (5 GSa/sで≥10 μs/div、2.5 GSa/sで≥20- μs/divの場合)									

	セグメント	セグメントメモリは、動作間に長いデッドタイムのあるデータストリームの場合、メモリを有効に活用できます。最大セグメント=1000。再アーム時間=1 $\mu$ s (トリガイベント間の最小時間)
	デジタイザ	サンプリングレートおよびメモリ長を個別に選択可能
時間モード	ノーマル	デフォルトモード
	ロール	画面上を右から左に移動する波形が表示されます。50 ms/div以下のタイムベースで使用可能
	XY	電圧対電圧を表示します。タイムベースは200 ns/div~50 ms/divの範囲で設定できます

トリガシステム	
トリガソース	アナログチャンネル (1~4)、デジタルチャンネル (D0~D15)、ライン、外部、WaveGen(1/Mod)(FM/FSK)
トリガモード	ノーマル (トリガ) : オシロスコープのトリガにはトリガイベントが必要
	自動 : トリガイベントがない場合は自動的にトリガ
	シングル : トリガイベントで1回だけトリガ。[Single]をもう一度押すと次のトリガイベントでトリガし、[Run]を押すと自動またはノーマルモードで連続的にトリガ
	強制 : フロント・パネル・ボタンで強制的にトリガ
トリガ結合	DC : DC結合トリガ
	AC : AC結合トリガ、カットオフ周波数 : <10 Hz (内部)、<50 Hz (外部)
	HF除去 : 高周波除去、カットオフ周波数約50 kHz
	LF除去 : 低周波を除去、カットオフ周波数約50 kHz
	ノイズ除去 : オフまたはオンを選択可能、感度が1/2に低下
トリガホールドオフ範囲	40 ns~10.00 s
トリガ感度	
内部 <sup>1</sup>	<10 mV/div : 1 divまたは5 mVの大きい方、≥10 mV/div : 0.6 div
外部 <sup>1</sup>	200 mVpp (DC~100 MHz)
	350 mVpp (100 MHz~200 MHz)
トリガレベル範囲	
任意のチャンネル	画面中央から±6 div
外部 <sup>2</sup>	±8 V
トリガタイプの選択	
ゾーン (ハードウェア・ゾーン・クオリファイ)	ディスプレイに描かれたユーザー定義ゾーンでトリガ。一度に1つのアナログチャンネルに適用。ゾーンは、「交差必須(must intersect)」または「交差不可(must not intersect)」で指定できます。最大2個のゾーン。>200,000スキャン/秒の更新速度
	サポートされているモード : ノーマル、ピーク検出、高分解能
	シリアルトリガやマスク・リミット・テストとも同時に動作可能
エッジ	任意のソースの立ち上がり、立ち下がり、交互、またはいずれかのエッジでトリガ
エッジ後のエッジ (Bトリガ)	選択されたエッジでアーミングし、指定された時間後、別の選択されたエッジの指定されたカウントでトリガ
パルス幅	パルスの時間間隔が指定値より小さい、指定値より大きい、または指定時間範囲内の場合に、選択チャンネルのパルスでトリガ
	最小持続時間設定 : 2 ns (500 MHz、1 GHz)、4 ns(350 MHz)、6 ns(200 MHz)、10 ns(100 MHz)
	最大持続時間設定 : 10 s
	レンジ (最小) : 10 ns

ラント	ハイレベルしきい値を超えない正のラントパルスでトリガ。ローレベルしきい値を超えない負のラントパルスでトリガ。2つのしきい値設定に基づいて両方の極性のラントパルスでトリガ。ラントトリガは時間指定が可能（＜または＞）、最小時間設定は2～10 ns、最大時間設定は10 s
	最小時間設定：2 ns（500 MHz、1 GHz）、4 ns(350 MHz)、6 ns(200 MHz)
	10 ns(100 MHz)
セットアップ／ ホールド	クロックデータのセットアップ／ホールド時間違反でトリガ。セットアップ時間は-7～10 sの範囲で設定可能。ホールド時間は0 s～10 nsの範囲で設定可能
立ち上がり／ 立ち下がり時間	ユーザー選択可能なしきい値に基づく立ち上がり時間または立ち下がり時間エッジ速度違反（＜または＞）でトリガ
	（＜または＞） および以下の時間設定範囲から選択
	最小値：1 ns（500 MHz、1 GHz）、2 ns(350 MHz)、3 ns(200 MHz)、5 ns(100 MHz)
	最大値：10 s

- 保証されている仕様を表します。その他はすべて代表値です。仕様は、30分間のウォームアップ後、ファームウェア校正温度から±10℃以内で有効です。
- 1 mV/divおよび2 mV/divは、4 mV/div設定を拡大したものです。垂直軸精度の計算では、1 mV/divおよび2 mV/divの設定の場合、32 mVのフルスケールを使用してください。

トリガタイプの選択	
第Nエッジバースト	パルスバーストのN番目（1～65535）のエッジでトリガ。フレーミング用アイドル時間（10 ns～10 s）を指定
パターン	アナログ、デジタル、トリガチャンネルの任意の組み合わせのハイ/ロー/任意レベルの指定パターンの開始または終了でトリガ。パターンが有効なトリガ条件と認識されるには2 ns以上安定していることが必要
	最小持続時間設定：2 ns（500 MHz、1 GHz）、4 ns(350 MHz)、6 ns(200 MHz)、10 ns(100 MHz)
	最大持続時間設定：10 s
	レンジ（最小）：10 ns
または	複数のアナログチャンネルまたはデジタルチャンネルの選択されたエッジでトリガ
ビデオ	コンポジットビデオまたは放送規格の全ラインまたは個別ライン、奇数/偶数または全フィールドでトリガ (NTSC、PAL、SECAM、PAM-M)
エンハンスドビデオ (標準)	エンハンスド/HDTV規格のラインおよびフィールドでトリガ（480p/60、567p/50、720p/50、720p/60、1080p/24、1080p/25、1080p/30、1080p/50、1080p/60、1080i/50、1080i/60）
USB	パケット開始、パケット終了、リセット完了、サスペンド開始、サスペンド終了でトリガ。 USB Low SpeedおよびFull Speedをサポート
I <sup>2</sup> C（標準）	スタート/ストップ条件またはアドレス/データ値によるユーザー定義フレームでトリガ。 また、肯定応答の欠落、肯定応答のないアドレス、再スタート、EEPROMリード、10ビットライトでトリガ。
SPI（標準）	特定のフレーミング期間内のSPI(Serial Peripheral Interface)データパターンでトリガ。正と負のチップ・セレクト・フレーミングとクロック・アイドル・フレーミング、フレームあたりのユーザー指定ビット数をサポート。 MOSIおよびMISOデータをサポート
RS-232/422/ 485/UART（標準）	RxまたはTxスタートビット、ストップビットまたはデータ内容、パリティエラーでトリガ
I <sup>2</sup> S（標準）	オーディオ左チャンネルまたは右チャンネルの2の補数データでトリガ（=、≠、<、>、><、<>、増加する値、減少する値）
CAN（オプション）	CAN(Controller Area Network)バージョン2.0A、2.0B、CAN-FD(Flexible Data-rate)信号でトリガ。フレーム開始(SOF)、フレーム終了(EOF)、データフレームID、データフレームIDとデータ（FD以外）、データフレームIDとデータ(FD)、リモートフレームID、リモートまたはデータフレームID、エラーフレーム、Ackエラー、フォームエラー、スタッフエラー、CRCエラー、スペックエラー（Ack、フォーム、スタッフ、またはCRC）、全エラー、BRSビット(FD)、CRCデリミタービット(FD)、ESIビットアクティブ(FD)、ESIビットパッシブ(FD)、オーバーロードフレーム、メッセージ、メッセージと信号（FD以外）、メッセージと信号（FD、最初の8バイトのみ）でトリガ

LIN (オプション)	LIN(Local Interconnect Network)同期ブレイク、同期フレームIDまたはフレームIDおよびデータ、パリティエラー、チェックサムエラー、フレーム (シンボリック)、フレームおよび信号 (シンボリック) でトリガ
CXPI (オプション)	フレーム開始(SOF)、フレーム終了(EOF)、PTYPE、フレームID、データ/情報フレームID、データ/情報フレームID (ロングフレーム)、CRCフィールドエラー、パリティエラー、インターバイト・スペース・エラー、インターフレーム・スペース・エラー、フレーミングエラー、データ長エラー、サンプルエラー、全エラー、スリープフレームでトリガ
FlexRay (オプション)	フレームID、フレームタイプ (同期、スタートアップ、ヌル、ノーマル)、サイクル繰り返し、サイクルベース、エラーでトリガ。
MIL-STD 1553 (オプション)	ワードタイプ (データまたはコマンド/ステータス)、リモート・ターミナル・アドレス、データ、エラー (パリティ、同期、マンチェスターエンコード) に基づいてMIL-STD 1553 信号でトリガ。
ARINC 429 (オプション)	ARINC 429データでトリガ。ワードスタート/ストップ、ラベル、ラベル+ビット、ラベルレンジ、エラー条件 (パリティ、ワード、ギャップ、ワードまたはギャップ、すべて)、すべてのビット (アイ)、すべて0ビット、すべて1ビットでトリガ
SENT (オプション)	SENTバス、高速チャンネルメッセージ開始、低速チャンネルメッセージ開始、高速チャンネルSCとデータ、低速チャンネルメッセージID、低速チャンネルメッセージIDとデータ、許容範囲違反、高速チャンネルCRCエラー、低速チャンネルCRCエラー、全CRCエラー、パルス周期エラー、連続同期パルスエラー(1/64)でトリガ
ユーザー定義 マンチェスター/NRZ (オプション)	フレーム開始(SOF)、バス値、マンチェスターエラーに対するトリガ
USB PD (標準)	プリアンブル、EDP、オーダードセット、プリアンブルエラー、CRCエラー、ヘッダコンテンツ (制御メッセージ、データメッセージ、拡張メッセージ、16進数の値) に対するトリガ
NFC (標準)	NFC-A : SENS_REQ、ALL_REQ、またはいずれか NFC-B : SENSB_REQ、ALLB_REQ、またはいずれか NFC-F(212 kbps) : SENSF_REQまたはATR_REQ NFC-F(242 kbps) : SENSF_REQまたはATR_REQ

波形測定		
カーソル <sup>2</sup>		シングルカーソル精度：±[DC垂直軸利得精度+DC垂直軸オフセット精度+フルスケールの0.25 %]
		デュアルカーソル精度：± [DC垂直軸利得精度+フルスケールの0.5 %] <sup>1</sup>
		単位：秒(s)、Hz(1/s)、位相(度)、比(%)
自動測定		<p>測定値と統計データを連続更新。カーソルは最後の測定をトラッキング。下記のリストから最大8個の測定を選択可能：</p> <p>すべてのスナップショット：すべての単一波形(31)を測定</p> <p><b>垂直軸</b>：ピークツーピーク、最大、最小、振幅、トップ、ベース、オーバーシュート、プリシュート、アベレージ - Nサイクル、アベレージ - 全画面、DC RMS - Nサイクル、DC RMS - 全画面、AC RMS - Nサイクル、AC RMS - 全画面(標準偏差)、比 - Nサイクル、比 - 全画面、XでのY</p> <p><b>時間</b>：周期、周波数、カウンター、エッジの時間、+幅、-幅、バースト幅、+デューティサイクル、-デューティサイクル、ビットレート、立ち上がり時間、立ち下がり時間、遅延、位相、Y軸最小値のX、Y軸最大値のX</p> <p><b>カウント</b>：正パルスカウント、負パルスカウント、立ち上がりエッジカウント、立ち下がりエッジカウント</p> <p><b>ミックスド</b>：エリア：Nサイクル、エリア：全画面、スルーレート</p> <p><b>パワー</b>：チャンネルパワー、占有パワー、隣接チャンネルパワー比、全高調波歪み</p>
自動測定のロギング機能		BenchVueで可能
周波数カウンター		内蔵周波数カウンター
		ソース：任意のアナログまたはデジタルチャンネル
		分解能：5桁
		最大周波数：オシロスコープの帯域幅
波形演算		
演算関数の数		2、FFTと1つの演算関数を同時に表示。カスケード接続可能
数値演算		加算、減算、乗算、除算、微分、積分、FFT、Ax+B、2乗、平方根、絶対値、常用対数、自然対数、指数関数、10を底とする指数関数、ローパスフィルター、ハイパスフィルター、平均値、スムージング、エンベロープ、拡大、最大値ホールド、最小値ホールド、測定トレンド、ロジック・パス・チャート(タイミングまたはステート)、シリアル信号チャート(CAN、CAN FD、LIN、SENT)
拡張FFT	レコードサイズ	最大64 kポイントの分解能
	ウィンドウタイプ	ハニング、フラットトップ、方形、ブラックマンハリス、バートレット
	タイムゲーティッドFFT	ズームビューでのFFT解析のためのデータの時間範囲の指定。タイムドメインと周波数ドメインの相関解析用。

波形測定		
	波形	FFT、最大値ホールド、最小値ホールド、平均値
	ピークサーチ	最大11個のピーク、しきい値および変位を制御可能
検索、メニュー選択、リスター		
タイプ		エッジ、パルス幅、立ち上がり／立ち下がり、ラント、周波数ピーク、シリアルバス1、シリアルバス2
コピー		トリガへのコピー、トリガからのコピー
周波数ピーク	ソース	演算機能
	最大ピーク数	11
	制御	結果の順番（周波数または振幅）
結果の表示		イベントリスターまたはメニュー選択。メニュー選択によって手動または自動でスクロールするか、イベントリスターの項目にタッチして、特定のイベントにジャンプできます
ディスプレイ特性		
ディスプレイ		8.5インチ静電容量方式タッチ／ジェスチャー対応TFT LCD
分解能		800(H)×480(V)ピクセル（画面エリア）
格子線		垂直軸8目盛り×水平軸10目盛り、輝度コントロール付き
方式		YT、XY、ロール
最大波形更新速度		>1,000,000波形／秒
残光表示		オフ、無限、可変残光表示（100 ms～60 s）
輝度グラデーション		64輝度レベル

- 保証されている仕様を表します。その他はすべて代表値です。  
仕様は、30分間のウォームアップ後、ファームウェア校正温度から±10℃以内で有効です。
- 1 mV/divおよび2 mV/divは、4 mV/div設定を拡大したものです。垂直軸精度の計算では、1 mV/divおよび2 mV/divの設定の場合、32 mVのフルスケールを使用してください。

WaveGen : 内蔵ファンクション / 任意波形発生器 (仕様は代表値)	
WaveGen出力	フロントパネルBNCコネクタ
波形	正弦波、方形波、ランプ波、パルス、DC、ノイズ、sinc波、指数関数の立ち上がり / 立ち下がり、心電図波、ガウシアンパルス、任意波形
変調	変調方式：AM、FM、FSK 搬送波波形：正弦波、ランプ波、sinc波、指数関数の立ち上がり / 立ち下がり、心電図波 変調源：内部 (外部変調機能なし)
	AM : 変調：正弦波、方形波、ランプ波 変調周波数：1 Hz～20 kHz 変調度：0 %～100 %
	FM : 変調：正弦波、方形波、ランプ波 変調周波数：1 Hz～20 kHz 最小搬送波周波数：10 Hz 偏移：1 Hz～搬送波周波数または (2e12/搬送波周波数) のどちらか小さい方
FSK : 変調：50 %デューティーサイクル方形波 FSKレート：1 Hz～20 kHz ホップ周波数：2×FSKレート～10 MHz	
正弦波	周波数レンジ：0.1 Hz～20 MHz
	振幅フラットネス：±0.5 dB (1 kHzが基準)
	高調波歪み：-40 dBc
	スプリアス (非高調波)：-40 dBc
	全高調波歪み：1 %
	S/N比 (50 Ω負荷、500 MHz帯域幅)：40 dB (Vpp≥0.1 V)、30 dB (Vpp<0.1 V)
方形波 / パルス	周波数レンジ：0.1 Hz～10 MHz
	デューティーサイクル：20～80 %
	デューティーサイクル分解能：1 %または10 nsのどちらか大きい方
	パルス幅：最小20 ns
	立ち上がり / 立ち下がり時間：18 ns (10～90 %)
	パルス幅分解能：10 nsまたは5桁のどちらか大きい方
	オーバーシュート：<2 %
	非対称性(50 % DC)：±1 %±5 ns
	ジッタ(TIE RMS)：500 ps
ランプ / 三角波	周波数レンジ：0.1 Hz～200 kHz
	リニアリティ：1 %

WaveGen : 内蔵ファンクション / 任意波形発生器 (仕様は代表値)	
	可変対称性 : 0~100 %
	対称性分解能 : 1 %
ノイズ	帯域幅 : 20 MHz (代表値)
sinc波	周波数レンジ : 0.1 Hz~1.0 MHz
指数関数の 立ち上がり / 立ち下がり	周波数レンジ : 0.1 Hz~5.0 MHz
心電図波	周波数レンジ : 0.1 Hz~200.0 kHz
ガウシアン パルス	周波数レンジ : 0.1 Hz~5.0 MHz
任意波形	波形長 : 1~8 kポイント
	振幅分解能 : 10ビット (符号ビットを含む) <sup>1</sup>
	繰り返し周波数 : 0.1 Hz~12 MHz
	サンプリングレート : 100 MSa/s
	フィルター帯域幅 : 20 MHz

1. 内蔵アッテネータのステップ変化により、出力ではフル分解能が得られません。

WaveGen : 内蔵ファンクション / 任意波形発生器 (仕様は代表値) (続き)

周波数	正弦波およびランプ波の確度 :
	130 ppm (周波数 < 10 kHz)
	50 ppm (周波数 > 10 kHz)
	正弦波およびパルス波の確度 :
	[50 + 周波数/200] ppm (周波数 < 25 kHz)
	50 ppm (周波数 ≥ 25 kHz)
	分解能 : 0.1 Hz または 4桁のどちらか大きい方
振幅	レンジ :
	20 mVpp ~ 5 Vpp (高インピーダンス負荷) <sup>1</sup>
	10 mVpp ~ 2.5 Vpp (50 Ω 負荷) <sup>1</sup>
	分解能 : 100 μV または 3桁のどちらか大きい方
	確度 : 2 % (周波数 = 1 kHz)
DCオフセット	レンジ :
	±2.5 V (高インピーダンス負荷) <sup>1</sup>
	±1.25 V (50 Ω 負荷) <sup>1</sup>
	分解能 : 100 μV または 3桁のどちらか大きい方
	確度 (波形モード) : ± (オフセット設定の1.5 %) ± (振幅設定の1 %) ± 1 mV
	確度 (DCモード) : ± (オフセット設定の1.5 %) ± 3 mV
トリガ出力	Trig out BNC にトリガを出力
メイン出力	インピーダンス : 50 Ω (代表値)
	アイソレーション : 使用不可、メイン出力 BNC はグラウンドに接続されています
	保護機能 : 過負荷により出力が自動的にオフになります
出力モード	ノーマル
	シングルショット (任意波形、正弦波、ランプ波、sinc波、指数関数立ち上がり / 立ち下がり、心電図波、ガウシアンパルス)
<b>デジタル電圧計 (仕様は代表値)</b>	
機能	ACrms、DC、DCrms
分解能	AC電圧/DC電圧 : 3桁
測定速度	100回 / 秒
オートレンジ	垂直軸を自動調整し、測定ダイナミックレンジを最大化

WaveGen : 内蔵ファンクション / 任意波形発生器 (仕様は代表値) (続き)

レンジメータ	最新の測定と前の3秒間の極値をグラフィック表示	
高精度カウンター / トータライザー (仕様は代表値)		
周波数 カウンター	ソース	任意のアナログチャンネルまたはトリガ条件で選別されたイベント
	分解能	8桁 (トリガ条件で選別されたイベントの場合は8桁)
	最大周波数	1 GHz
	トリガ条件で 選別された イベント	トリガ条件で選別されたイベントの場合 (最大25 MHz、最小デッドタイム40 ns)、 1/ (トリガのホールドオフ時間)
メジャー	周波数、周期、トータライズ	
トータライ ザー	カウンター サイズ	64ビット・トータライズ・カウンター
	エッジ	立ち上がり / 立ち下がり
	ゲーティング	立ち上がりまたは立ち下がりレベル。アナログチャンネルの中から選択 (ソースを除く)

1. ガウシアンパルス: 最大4 Vpp (高インピーダンス負荷); 最大2 Vpp (50 Ω負荷)。

インタフェース	
標準ポート	1 X USB 2.0 Hi-Speed デバイスポート (リアパネル)。USBTCMプロトコルをサポート
	2 X USB 2.0 Hi-Speedホストポート (フロントおよびリアパネル)。メモリデバイス、プリンター、キーボードをサポート
	LAN(10/100Base-T)
	WVGAビデオ出力
オプションのポート	GPIO
トリガ出力	リアパネルのBNCコネクタ。サポートモード：トリガ、マスク、波形発生器同期パルス
一般および環境特性	
AC電源ラインの消費電力	100 W (最大)
電源電圧範囲	100~120 V、50/60/400 Hz ; 100~240 V、50/60 Hz
環境定格	5~50 °C (最大標高4,000 m) 最大相対湿度：最大95 % (40 °C以下) 40 °C~50 °C、最大相対湿度%は一定の結露点に従います
EMC	EMC Directive(2004/108/EC)に準拠、IEC 61326-1:2005/ENに準拠 61326-1:2006 Group 1 Class A要件 CISPR 11/EN 55011 IEC 61000-4-2/EN 61000-4-2 IEC 61000-4-3/EN 61000-4-3 IEC 61000-4-4/EN 61000-4-4 IEC 61000-4-5/EN 61000-4-5 IEC 61000-4-6/EN 61000-4-6 IEC 61000-4-11/EN 61000-4-11 カナダ：ICES-001:2004 オーストラリア/ニュージーランド：AS/NZS
安全性	ANSI/UL Std. No. 61010-1:2012; CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12
	ANSI/UL Std. No. 61010-2-030:2012; CAN/CSA-C22.2 No. 61010-2-030-12
振動	IEC60068-2-6およびMIL-PRF-28800準拠、クラス3ランダム
衝撃	IEC 60068-2-27およびMIL-PRF-28800準拠、クラス3ランダム (動作時30 G、 $\frac{1}{2}$ 正弦波。持続時間11 ms、主軸に沿って3回/軸の衝撃、合計18回の衝撃)
寸法 (幅×高さ×奥行き)	381 mm×204 mm×142 mm
重量	正味：4.2 kg、出荷時：4.4 kg

不揮発性メモリ		
リファレンス波形表示	2個の内部波形またはUSBメモリ。一度に1つの基準波形を表示	
データ/ファイルの保存	セットアップ/イメージ	セットアップ(*.scp)、8/24ビット・ビットマップ・イメージ(*.bmp)、PNG 24ビットイメージ(*.png)
	波形データ	CSVデータ(*.csv)、ASCII XYデータ(*.csv)、バイナリデータ(*.bin)、リスターデータ(*.csv)、基準波形データ(*.h5)、マルチチャンネル波形データ(*.h5)、任意波形データ(*.csv)
	アプリケーションデータ	マスク(*.msk)、パワー高調波データ(*.csv)、USB信号品質 (*.htmlおよび*.bmp)
	解析結果(*.csv)	カーソルデータ、測定値、マスクテスト統計、検索、セグメントタイムスタンプ
最大USBフラッシュ・メモリ・サイズ	業界標準のフラッシュメモリをサポート	
USBフラッシュメモリなしでのセットアップ	10個の内部セットアップ	
USBフラッシュメモリでのセットアップ	USBドライブのサイズで制限	
オシロスコープの標準付属品		
校正	校正証明書(CoC)の電子ファイル。測定結果は次のページからダウンロード可能： <a href="https://service.keysight.co.jp/infoline/public/details.aspx?i=DOC">https://service.keysight.co.jp/infoline/public/details.aspx?i=DOC</a> 、3年間の校正間隔	
平均故障間隔(MTBF)	>250,000時間	
標準のセキュア消去		
プローブ		
N2843A パッシブプローブ、500 MHz、10:1の減衰比	1チャンネルあたり1本付属	
N2756A 16デジタルチャンネルMSOケーブル	すべてのMSOモデルおよびDSOX3MSOにオシロスコープ1台あたり1本付属	
インタフェース/オンラインヘルプ言語サポート	英語、中国語(簡体字)、中国語(繁体字)、チェコ語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、日本語、韓国語、ポルトガル語、ロシア語、スペイン語、ポーランド語、タイ語、トルコ語	
各国用電源ケーブルおよびオーバーレイ		

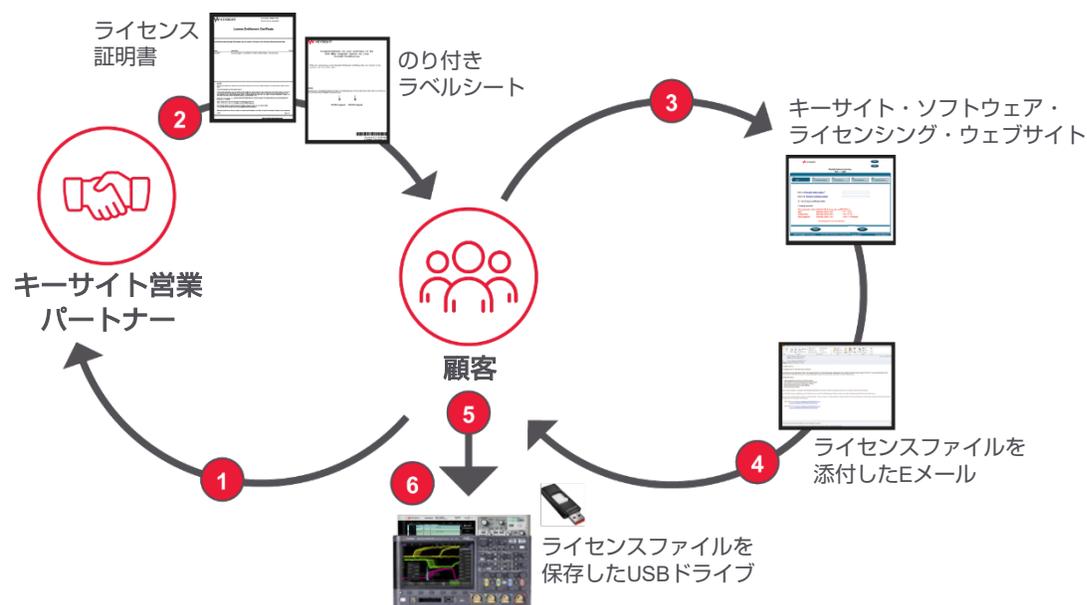
MET/CALプロシージャについては、Cal Labs Solutions社のリンクを参照してください：

<https://www.callabsolutions.com/procedures/>。これらのプロシージャは無料で提供されています

## 関連資料

タイトル	カタログ番号
InfiniiScanゾーン・タッチ・トリガを使用した、発生頻度の少ない異常や複雑な信号でのトリガ - Application Note	5991-1107JAJP
InfiniiVision 3000G X-シリーズ オシロスコープ - Product Fact Sheet	3122-1256EN
タイムゲーテッド高速フーリエ変換によるミックスドドメインでの時間相関解析 - Application Note	5992-0244EN
Embedded Software Package - Data Sheet	5992-3924EN
Automotive Software Package - Data Sheet	5992-3912EN
Aero Software Package - Data Sheet	5992-3910EN
Power Software Package - Data Sheet	5992-3925EN
USB Software Package - Data Sheet	5992-3920EN
Ultimate Bundle Software Package - Data Sheet	5992-3918EN

## ご購入後のライセンスのみのアップグレード



1. ライセンスのみのアップグレードをキーサイトのセールspartnerにご注文ください。
2. 印刷版または電子版 (pdfファイル) のライセンス証明書が発行されます。
3. ライセンス証明書に示されている手順および証明書番号を用いて、3000G X-シリーズ オシロスコープの特定のモデル番号/シリアル番号の機器のライセンスファイルを作成してください。
4. ライセンスファイルとインストール手順は電子メールで送られます。
5. ライセンスファイル (拡張子.lic) を電子メールからUSBドライブにコピーし、電子メールの指示に従って、購入した帯域幅アップグレードまたは測定アプリケーションをオシロスコープにインストールしてください。

## ソフトウェアアップグレード

モデル番号	概要
D3000AUTB	車載ソフトウェアパッケージ：CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、SENT、CXPI、PSI5（ユーザー定義マンチェスター）、ユーザー定義NRZシリアルトリガ／デコード
D3000AERB	宇宙／防衛ソフトウェアパッケージ：MIL-STD 1553/ARINC 429シリアルトリガ／デコード
D3000PWRB	電源解析ソフトウェアパッケージ：電源品質、電流高調波、スイッチング損失、ターンオン／オフ時間、過渡応答、ループ応答、PSRRなど
D3000BDLB	フルオプション・バンドル・ソフトウェア・パッケージ：CAN、CAN FD、LIN、FlexRay、CXPI、PSI5（ユーザー定義マンチェスター）、ユーザー定義NRZ、MIL-STD 1553、ARINC 429

## ハードウェアアップグレード

モデル番号	概要
DSOXG3MSO	MSOアップグレード：16個のデジタル・タイミング・チャンネルの追加（N2756A MSOケーブルは別途配送）
DSOXG3SECA	拡張セキュリティオプション

## 次世代の専門知識を活用

キーサイトのソフトウェアをダウンロードしてご活用ください。キーサイトは初出荷までの最初のシミュレーションからツールを提供することにより、データから情報へ、さらに実際に利用できる解析へと進むプロセスを加速させるニーズに対応します。

- 電子設計自動化(EDA)ソフトウェア
- アプリケーションソフトウェア
- プログラミング環境
- プロダクティビティソフトウェア

詳細は次のページを参照してください。 [www.keysight.com/find/software](http://www.keysight.com/find/software)

まずは、30日間の無料試用版をお試しください。 [www.keysight.com/find/free\\_trials](http://www.keysight.com/find/free_trials)

## キーサイトのオシロスコープ

50 MHz~110 GHz以上でさまざまな形状 | 業界をリードする仕様 | パワフルなアプリケーション



詳細情報：[www.keysight.co.jp](http://www.keysight.co.jp)

キーサイト・テクノロジー株式会社

本社〒192-8550 東京都八王子市高倉町 9-1

計測お客様窓口

受付時間 9:00-12:00 / 13:00-17:00 (土・日・祭日を除く)

TEL : 0120-421-345 (042-656-7832) | Email : [contact\\_japan@keysight.com](mailto:contact_japan@keysight.com)



本書の情報は、予告なしに変更されることがあります。© Keysight Technologies, 2022, Published in Japan, February 28, 2022, 3121-1451.JA

60

取扱代理店



本社  
京都営業所  
滋賀営業所  
奈良営業所

TEL : 06-6353-5551  
TEL : 075-671-0141  
TEL : 077-566-6040  
TEL : 0742-33-6040

兵庫営業所  
姫路営業所  
姫路中央営業所  
川崎営業所

TEL : 078-452-3332  
TEL : 079-271-4488  
TEL : 079-284-1005  
TEL : 044-222-1212

メールでのお問い合わせ：[webinfo@kokka-e.co.jp](mailto:webinfo@kokka-e.co.jp)