

WavePro HD

高精度12ビット・オシロスコープ
2.5 ~ 8 GHz



主な機能

- 帯域幅：2.5GHz~8GHz
- 12ビットADC分解能
分解能向上演算 (ERES) 使用時に最大15ビット
- DCゲイン精度：±0.5%フルスケール
- 最高サンプリング速度：20GS/s
- ロングメモリ：最長5Gポイント
- 15.6インチ、フルHDタッチ・スクリーン
- OneTouch MAUI搭載
タブレット感覚のワンタッチ操作
- 8GHz ProBus2プローブ・インタフェース
- デジタル16ch (WavePro HD-MSのみ)
- LabNotebook
測定をまるごとアーカイブ
- Windows 10

主なアプリケーション

- 携帯機器や高速の組み込みコンピュータ・システム
 - アナログ・センサ信号
 - 電源供給ネットワーク(PDN)
 - 高速CPUとシリアル・データ・インタフェース
- シリアル・データ解析
 - 高精度のシリアル・データ解析
 - 自動コンプライアンス試験
- パワー・インテグリティのデバッグと検証
 - PDNノイズのスペクトラム解析
 - オンダイのグラウンド・バウンスのような高速イベント検証
- 電磁両立性(EMC/EMI)
 - 高速パルス検証

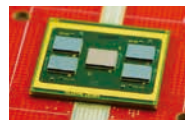
業界初！8GHz広帯域、12ビット高分解能を同時に実現！

スマートフォンに代表される携帯機器においては、低消費電力かつ高速処理を実現するために、低電圧化、高集積化が進んでいます。こうした機器の開発には高速で低レベルの信号を正確にとらえる必要があり、広帯域かつ高分解能、高精度の計測が求められています。

多くの高分解能をうたうオシロスコープでは高分解能とアナログ帯域やサンプリング速度はトレードオフの関係にあります。テレダイン・レクロイのWavePro HDシリーズは、8GHz広帯域と12ビット高分解能を同時に実現する初めてのオシロスコープです。

新たに開発したチップセットがHD4096を8GHz帯域に拡張

20GS/sの高サンプリング速度で12ビット分解能を実現するA/D変換器と8GHz帯域の広帯域ローノイズ入力増幅器を新たに開発し、システムレベルでのローノイズ設計とあわせて8GHzの広帯域でもDCゲイン精度0.5%を実現しています。



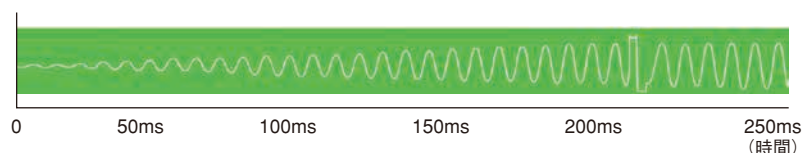
8GHz帯域のProBus2プローブ・インタフェース

オシロスコープの入力には、BNC互換で8GHzの帯域を持つコネクタを新たに採用したProBus2プローブ・インタフェースを採用しました。従来のProBusインタフェースと互換性があるので、ProBus対応のプローブはそのままお使いいただけます。



業界初！5Gポイントの超ロングメモリ

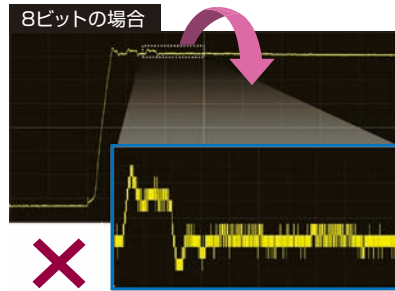
WavePro HDシリーズは、これまでの波形メモリの上限を打ち破り、最大で5Gポイントと業界最高のロングメモリを実現しました。また、20GS/sの高速サンプリングでも250msもの長時間の信号捕捉が可能となり、波形検索機能など豊富なツールで稀な異常現象を特定することができます。



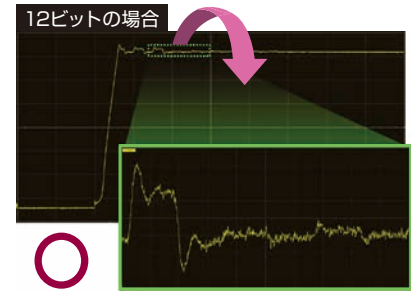
12ビットHD4096高分解能テクノロジー

16倍の分解能

HD4096テクノロジーによる12ビットの垂直分解能は、一般的な8ビット・オシロスコープと比較して16倍の分解能を提供し、量子化エラーを低減します。また、8GHzの広い帯域ながらローノイズの入力増幅器との組み合わせで0.5%のDCゲイン精度を達成しています。これは、信号捕捉の精度と計測の信頼性を向上させます。



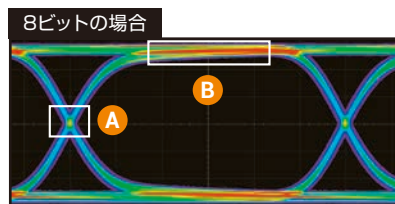
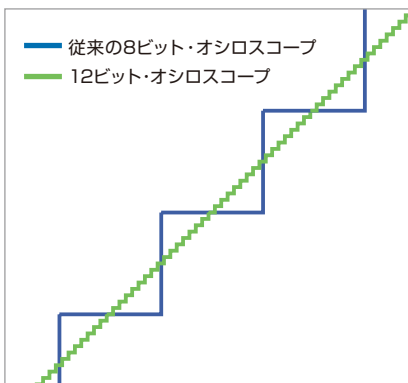
垂直軸を拡大しても、A/D変換器の量子化レベルが見えるだけで信号の詳細は分かりません。



垂直軸を拡大すると、小さな信号の詳細が確認できます。

ローノイズで低ジッタ

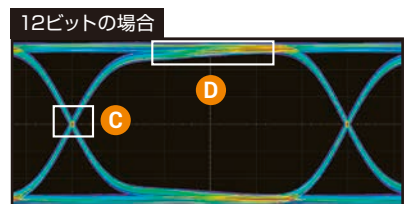
さらに、オシロスコープ自体の低いジッタにより、高速シリアル・データ解析でも圧倒的に高い精度の解析を保証します。



A オシロスコープ自体のノイズとジッタにより、アイパターンのクロスポイントがぼやけて表示されます。



B 量子化ノイズやノイズの影響で、ISIによる信号波形の分離は、確認することが困難です。



C オシロスコープ自体のノイズとジッタを小さく抑えているので、アイパターンのクロスポイントが鮮明に表示されます。



D 12ビット高分解能とローノイズ設計により、ISIによる信号波形の分離が明確になります。

主なアプリケーション

1. 携帯機器や高速の組み込みコンピュータ・システム

- 微小なアナログ・センサ信号を正確に計測する高分解能
- 最適なパワー・インテグリティ検証
- 強力なシリアル・データ解析機能
- シリアル・データのトリガ/デコード機能
- 16チャンネル・デジタル信号捕捉



2. シリアル・データ解析

- ローノイズ12ビット高分解能と低ジッタ特性がシリアル・データ解析にもたらす高い精度
- シリアル・データ解析オプションは、ジッタとノイズの抽出と計測、アイパターンの比較と独自の可視化機能によって問題を検出
- 自動コンプライアンス試験オプションによりDDRメモリ、イーサネット、USBなどのインタフェースの検証が容易に



3. パワー・インテグリティのデバッグと検証

- 低電圧化もあり、外乱の影響を受けやすい電源供給ネットワーク(PDN)の電源ノイズを広帯域、12ビット分解能により捕捉可能
- 業界最高のツール—4GHz帯域の電源ルール・プローブによる柔軟なプロービングが可能
- 低いノイズ・フロアによる高度なスペクトラム解析が可能



4. 電磁適合性(EMC/EMI)

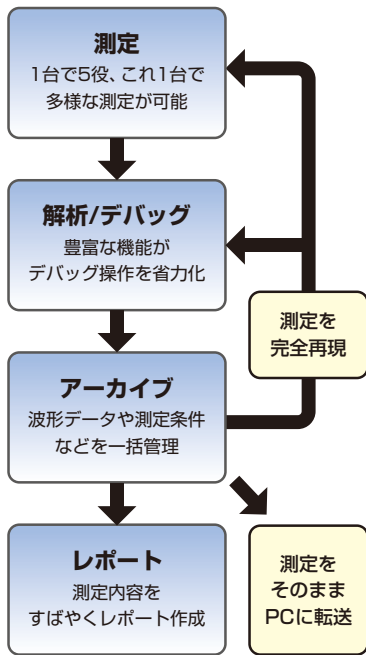
試験パルスの検証には2GHzを超える帯域が必要で、かつ高精度に計測する必要があります。8GHz帯域でかつ12ビットの分解能を持つWavePro HDシリーズは、まさに理想的なツールとなります。



測定をまるごとアーカイブ LabNotebook

標準装備のLabNotebook (ラプノートブック) は、以下の様々なデータをまとめて一括管理、ボタン一つで完全な測定状態の再現ができます。

- 波形データ
- 測定条件
- 画面表示
- コメント



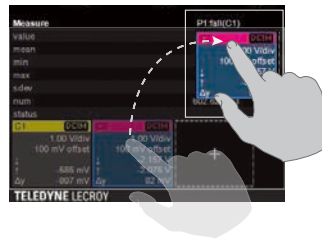
効率的なワークフローを実現します。

最新のシリアル・データ解析ツール

自動コンプライアンス試験オプションから柔軟なデバッグ・ツールキットまで幅広いアプリケーション・パッケージが用意されており、DDR、USB2.0、イーサネットはじめとする多くのシリアル・データ・テストの要求に応えることができます。トリガ/デコード機能は、多様なプロトコルに対応しているだけでなく、タイミング計測やデータのグラフ化、アイパターンなど信号評価に対応（規格により対応が異なります）し、デバッグにも有効です。

タブレット感覚の操作性

OneTouch MAUI (ワンタッチマウイ) を搭載したWavePro HDシリーズは、タブレット等で一般的なジェスチャを採用することで直感的な操作が可能になり設定時間が劇的に短くなります。全ての一般的な操作がポップアップ・メニューや設定メニューを開かなくともワンタッチ操作で行えます。



	トリガ	デコード	計測/グラフ	アイパターン	コンプライアンス試験
組み込み系	PC/SPI	○	○	○	○
	MDIO		○		
	UART, RS-232	○	○	○	○
車載系	USB2-HSIC		○		
	CAN/CAN FD	○	○	○	○
	FlexRay	○	○	○	○
	LIN	○	○	○	○
	SENT		○		
航空系	MOST50/150				○
	BroadR-Reach				○
	ARINC 429		○	○	○
	MIL-STD-1553	○	○	○	○
パソコン/ストレージ系	SPACEWIRE		○		
	Ethernet(10/100Base-T)		○		○
	Ethernet(1000Base-T)				○
	USB 2.0		○	○	○
	USB 3.0		○		
	8b/10b		○	○	○
	FibreChannel		○		
	SATA (1.5&3Gb/s)	○	○		
	SAS (1.5&3Gb/s)		○		
	PCI Express (Gen1)		○		○
メモリ	DDR2/LPDDR2				○
	DDR3/DDR3L/LPDDR3				○
MIPI	D-PHY		○	○	○
	DigRF 3G/V4		○		
	M-PHY			○	○
	UniPro		○	○	
その他	SPMI		○		
	Audio (I ² S, Lj, Rj, TDM)	○	○	○	
	Manchester		○		
NRZ		○			

全てのプロービングの要望に応える豊富なプローブ群

ハイ・インピーダンス・アクティブ・プローブ

ZSシリーズ

ZS1000, ZS1500
ZS2500, ZS4000



高い入力抵抗 (1MΩ)、0.9pFの低い入力容量と、様々なプローブ・チップおよびグランド・アクセサリにより幅広いアプリケーションで最適なローコストのシングルエンド・プローブです。ZSプローブは最大4GHzの帯域までをカバーします。

広帯域差動プローブ (4~8GHz)

D410-A-PB2, D420-A-PB2
D610-A-PB2, D620-A-PB2
D400A-AT-PB2, D600A-AT-PB2
D830-A-PB2
WL-PBUS2



汎用の広帯域差動プローブです。ソルダー・イン、クイック・リンク、HiTempソルダー・イン、ブラウザー・チップ、SMA/SMPリード (8GHzモデルのみ) など幅広いプローブ・チップと先端リードが用意されています。

電源レール・プローブ

RP4030



低インピーダンスの電源レール専用設計されたプローブです。RP4030は30Vの内蔵オフセット調整機能を持ち、低い減衰率 (ローノイズ) で高入力抵抗と4GHzの帯域、ソルダー・インやU.FL基板コネクタを含む広いプローブ・チップとリード・アクセサリが用意されています。

※ 上記プローブの他に、以下のプローブ類をご利用可能です。OE変換器 (OEシリーズ)、7.5GHz低用量プローブ (PP066)、広帯域差動プローブ (ZDシリーズ)、高圧パッシブ・プローブ (HVPおよびPPEシリーズ)、高圧差動プローブ (HVDシリーズ)、電流プローブ (CPシリーズ)、光絶縁プローブ (HVFOシリーズ) など

	WavePro 254HD WavePro 254HD-MS	WavePro 404HD WavePro 404HD-MS	WavePro 604HD WavePro 604HD-MS	WavePro 804HD WavePro 804HD-MS
帯域 (2ch)	2.5 GHz	4 GHz	6 GHz	8 GHz
帯域 (4ch)	2.5 GHz		4 GHz	
入力チャンネル数	4ch			
垂直分解能	12ビット			
有効ビット数 (ENOB)	7.8ビット	7.5ビット	7.2ビット	7.0ビット
垂直ノイズフロア (50mV/div)	429 μ V	633 μ V	835 μ V	983 μ V
DCゲイン精度 (DC精度のゲイン成分)	±0.5%フルスケール、オフセット0V時			
ユーザ・インタフェース	OneTouch MAUI			
サンプリング速度 (4ch/2ch)	10GS/s / 20GS/s			
標準メモリ長 (4ch/2ch)	50Mポイント / 100Mポイント			
最大メモリ長 (4ch/2ch)	2.5Gポイント / 5Gポイント			
ディスプレイ	15.6インチ、フルHD、静電容量式タッチ・スクリーン・ディスプレイ			
MSO機能 (WavePro HD-MSのみ)				
入力チャンネル数	16ch			
最大入力周波数	250MHz			
メモリ長	50~125Mpt			
寸法/重量	345mm × 445mm × 196mm (高さ×幅×奥行き) / 11.1kg			
メモリ・オプション		ハードウェア・オプション		
WPHD-200MPT	200Mポイント/2ch (100Mポイント/4ch)	WPHD-UPG-32GBRAM	32GB RAM CPUメモリ・アップグレード	
WPHD-500MPT	500Mポイント/2ch (250Mポイント/4ch)	WPHD-RSSD-02	リムーバブルSSDオプション	
WPHD-1000MPT	1Gポイント/2ch (500Mポイント/4ch)	主なプローブ		
WPHD-2000MPT	2Gポイント/2ch (1Gポイント/4ch)	RP4030	4GHz、50k Ω 、1.2x、±30Vオフセット、 ±800mVダイナミック・レンジ、電源レール・プローブ	
WPHD-5000MPT	5Gポイント/2ch (2.5Gポイント/4ch)	D410-A-PB2	Probus2用4GHz、2.5Vp-p 差動プローブシステム	
主なソフトウェア・オプション		D420-A-PB2	Probus2用4GHz、5Vp-p 差動プローブシステム	
WPHD-PWR	スイッチング電源解析オプション	D400A-AT-PB2	Probus2用4GHz、可変チップ・モジュール	
WPHD-DIG-PWR-MGMT	デジタル・パワー・マネジメント解析オプション	D610-A-PB2	Probus2用6GHz、2.5Vp-p 差動プローブシステム	
WPHD-JITKIT	ジッタ&タイミング解析オプション	D620-A-PB2	Probus2用6GHz、5Vp-p 差動プローブシステム	
WPHD-EMC	EMCパルス・パラメータ・オプション	D600A-AT-PB2	Probus2用6GHz、可変チップ・モジュール	
WPHD-SPECTRUM	スペクトラム解析オプション	D830-A-PB2	Probus2用8GHz、3.5Vp-p 差動プローブシステム	
WPHD-VECTORLINQ	ベクトル信号解析オプション	WL-PBUS2	ProBus2用WaveLinkプローブ本体	
WPHD-DFP2	デジタル・フィルタ・オプション	HVF0103	60MHz、±35 kV、光アイソレーション・プローブ	
WPHD-DDR2-TOOLKIT	DDRデバッグツールキット (対応規格DDR2、LPDDR2)	ZS1000	1GHz、ハイインピーダンス・アクティブ・プローブ	
WPHD-DDR3-TOOLKIT	DDRデバッグツールキット (対応規格DDR2、DDR3、DDR3L、LPDDR2、LPDDR3)	ZS1500	1.5GHz、ハイインピーダンス・アクティブ・プローブ	
WPHD-UPG-DDR3-TOOLKIT	DDR2デバック・ツールキットからDDR3デバック・ツールキットにアップグレード	ZS2500	2.5GHz、ハイインピーダンス・アクティブ・プローブ	
WPHD-XDEV	開発者用ツール・キット・オプション	ZS4000	4GHz、ハイインピーダンス・アクティブ・プローブ	
WPHD-SDM	シリアル・データ・マスク・ソフトウェア・オプション	ZD200	200MHz、1M Ω 、3.5pF、アクティブ差動プローブ	
WPHD-SDAIII	シングルレーン・シリアル解析オプション	ZD500	500MHz、1M Ω 、1.0pF、アクティブ差動プローブ	
WPHD-SDAIII-COMPLETELINQ	マルチレーン・シリアルバンドルオプション	ZD1000	1GHz、1M Ω 、1.0pF、アクティブ差動プローブ	
WPHD-EYEDRII	シグナル・インテグリティ・オプション	ZD1500	1.5GHz、1M Ω 、1.0pF、アクティブ差動プローブ	
WPHD-VIRTUALPROBE	バーチャル・プローブ・オプション	AP033	500MHz、差動プローブ (×10、×1、÷10、÷100)	
WPHD-EYEDRII-VP	シグナル・インテグリティ・オプション + バーチャル・プローブ・バンドルオプション	HVP120	100:1、400MHz、50M Ω 、1kVrms-6kV (過渡)、高圧プローブ	
WPHD-CBL-DE-EMBED	ケーブル・ディエンベディッドオプション	PPE4kV	100:1、400MHz、50M Ω 、4kV、高圧プローブ	
		PPE5kV	100:1、400MHz、50M Ω 、5kV、高圧プローブ	
		PPE6kV	1000:1、400MHz、50M Ω 、6kV、高圧プローブ	

※その他アプリケーション用ソフトウェアは前ページをご参照ください。



テレダイン・レクロー・ジャパン株式会社

本社 〒183-0006 東京都府中市緑町3-11-5 (芳文社府中ビル3F)
TEL: 042-402-9400 (代) FAX: 042-402-9586
サービスセンター TEL: 042-402-9401 (代) FAX: 042-402-9583
大阪オフィス 〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1-14-33 (TCSビル4F)
TEL: 06-6330-0961 (代) FAX: 06-6330-0965

ホームページ <http://teledynelecroy.com/japan/>
メールでのお問合せ contact.jp@teledynelecroy.com

御用命は

株式会社マックスシステムズ

本社 〒460-0003

名古屋市中区錦 1-7-2 楠本第 15ビル 6F

TEL:052-223-2811 FAX:052-223-2810

刈谷営業所 〒488-0003

刈谷市一ツ木町 3-1-14

TEL:0566-63-6801 FAX:0566-63-6800