

## 20GB/s の光レコーダが高速データ記録・再生の障壁を打ち破る

### まえがき：

測定器業界向けに開発された技術は、5G 通信、航空宇宙システム、高速データ収集、通信研究など幅広い用途があります。

Keysight Technologies 社では、より大きく、より優れた、より高速なソリューションを求める声は常に変わりません。同社の中央応用研究所である Keysight Laboratories のエンジニアは、多くの場合 Keysight のベンダと協力して Test&Measurement 技術を前進させることに



注力しています。通常、これらの開発は段階的に行われていますが、近年は飛躍的な進歩が必要でした。

### 背景：

2016 年、Keysight Laboratories は Keysight の測定器ソリューションのデータ転送速度が限界に近づいていることを確認しました。測定器はより高い周波数のサポートと、より高い忠実度を提供する必要があり、これは高速で膨大なデータストリームの移動を要求されるものでした。当時、第 3 世代 PXIe テクノロジでは理論上の最大速度 8 GB/s (64 Gbps) でデータを移動することができました、また PXIe コンソーシアムではより高速の規格が定義されていますが、実際には制限があり低速となります。それはまだ解決されていない技術的な問題であり、別のソリューションが必要となっていました。

### ODI 規格の開発：

Keysight のエンジニアは、その答えは光ファイバケーブルであると考えていました。これは、長年通信業界で使用されてきました。それを測定器業界に適応させるために、Keysight は 2017 年に Conduant 社および他 4 社と共同で Optical Data Interface (ODI) 規格を開発しました。AXIe コンソーシアムと VITA の業界団体によって承認された ODI 規格は、測定器システム用の新しい高速インタフェースを定義しています。

ODI は、簡単なプラグケーブルを介してデバイス間を（電氣的ではなく）光学的な通信で接続することによって、速度と距離の障壁を打ち破ります。単一の光ポートから最大 20 GB/s (160 Gbps)、ポート集約により最大 80 GB/s (640 Gbps) の速度で、ODI は PXIe の限界をはるかに超える可能性があります。

## Conduant のレコーディングアーキテクチャ :

標準規格が確立されたことで、Keysight は測定器に ODI テクノロジーを実装し始めました。その測定器 (AWG) には 2 つのチャンネルがあり、それぞれが 20 GB/s (160 Gbps) の能力を持つ独自の ODI ポートを備え、8 GS/s, 14 ビットまたは 12 GS/s, 12 ビットの連続ストリーミングをサポートしました。この速度は、数インチを超える電気的インタフェースを介して達成するのは非常に困難であり、既存の PXIe バックプレーンで処理するには速すぎました。さらに、より高速なレコーディングシステムが必要となりました。超高速で長時間のデジタル記録・再生システムのリーダーである Conduant 社がこの問題を解決します。



Conduant は、800 MB/s 以上の持続的なパフォーマンスを提供する SATA ディスクコントローラ (Amazon) を含む既製のデータレコーディングソリューションの StreamStor ファミリーを持っていました。このテクノロジーは、カスタム FPGA ボードと高速ストレージを PXIe シャーシに組み込んだ Cobra アーキテクチャの基盤となりました。

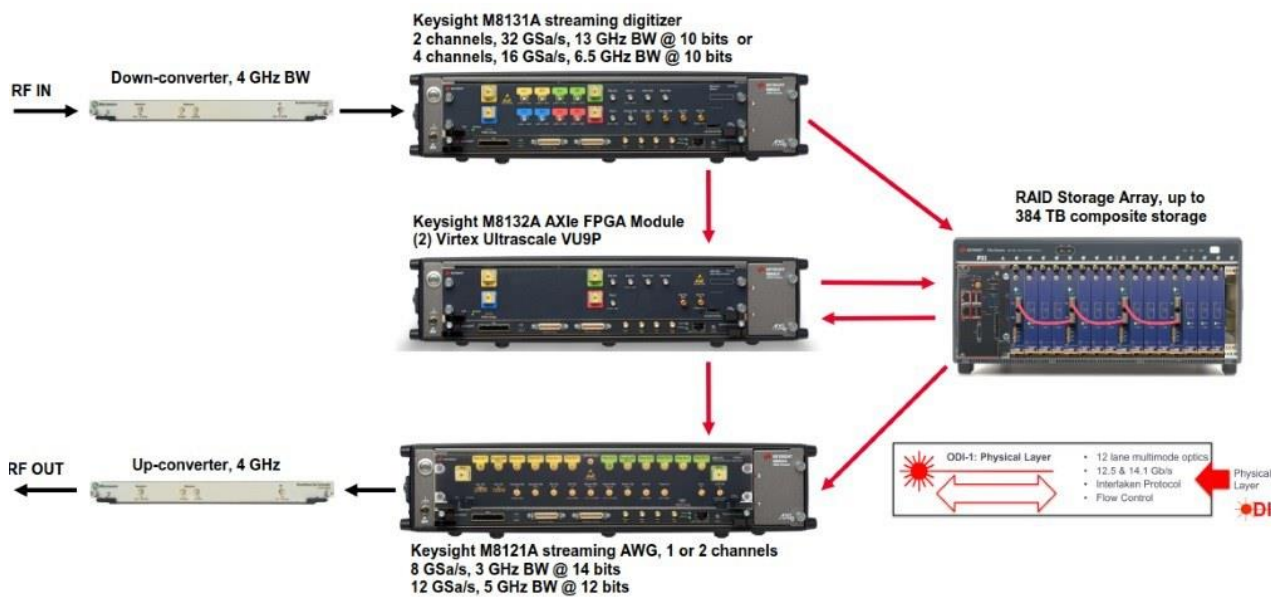
## Cobra High Speed Recorder :

Conduant 社と Keysight 社は共同で Cobra レコーディングシステムを開発しました。これは、はるかに高速にデータを収集し、それを複数の PXIe ストレージに分散させることによってデータ速度の制限を解決します。Cobra ボードは、2 つの光 I/O インタフェース、高速 RAM、および高性能 Xilinx FPGA を搭載しています。このボードは、どのポートからも 20 GB/s (160 Gbps) でデータを入出力でき、5 GB/s (40 Gbps) で NVME ソリッドステートストレージモジュールとの間のデータ転送を管理します。PXIe シャーシで 4 つの Cobra ボードをデイジーチェーン接続すると、20 GB/s (160 Gbps) で連続的な記録と再生を実現するシステムが構築できます。Keysight 独自のソリューションでその価値を証明した Cobra ボードは、Conduant の Cobra High Speed Recorder の核となるハードウェアです。24 レーンの光ファイバを使用することで、システムは Interlaken、ODI、SerialFPDP、Aurora プロトコルを介して記録または再生することができます。複数のファイバを結合して単一の 20 GB/s (160 Gbps) のデータ接続を作成することも、各ファイバを独立したチャンネルとして使用して複数のデータソースを同時に記録することもできます。



## Cobra Recorder 構成 :

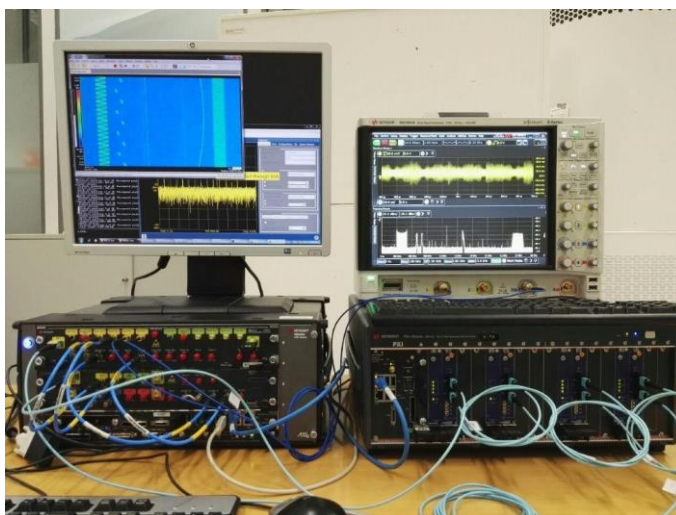
標準のシステム構成は、Intel プロセッサベースのシステムコントローラ、1~4 枚の Cobra ボード、および各 Cobra ボードに 1~3 枚の SSD ストレージボードが含まれます。PXI Express バックプレーンを使用すると、特定のニーズを満たすために様々なストレージボード構成と記録ボードの組み合わせが可能になります。更に高速の PXIe 規格が実用化されることで、Cobra アーキテクチャはその新技術に基づいた新製品を投入することが可能になります。次の図は、Cobra レコーダを Keysight 測定器と組み合わせて使用する方法の例を示しています。



### AXIe ベースのテストシステムを備えた

### Cobra 高速レコーダ :

Cobra テクノロジは、測定器業界以外にも用途があります。1 つは 5G 無線技術であり、この場合は複数チャンネルを取得するために 15GB/s (120Gbps) 以上を要求されます。5G テストでは、デバイス (端末) の移動や回転によるテストフェージングなど問題となるシナリオをシミュレートするために、広帯域幅の信号を記録・再生します。この場合、シナリオをキャプチャし、さまざまなパラメータや障害を処理した後、一連のテストケースとして 5G レシーバに再生されます。これは、セル間のハンドオフまたは他のシナリオをシミュレートするためにさらに拡大します。測定器の広帯域幅と ODI のデータスループットの組み合わせは、非常に有能で柔軟なテストシステムを実現します。現場で断続的な問題が発生した場合は、問題の根本的な原因が見つかるまでシナリオを記録・再生できます。この用途は、何時間もの信号データが記録され、デザインをテストするために再生される衛星テストにも有効です。



もう一つの用途は電子戦 (EW) です。この場合、デジタイザとそのオンボードプロセッサを AWG に直接接続して、さまざまなリアル



タイムの脅威シナリオを作成し、それを Cobra レコーダでキャプチャすることができます。これは、運用システムとテストシステムの境界に位置するアプリケーションの良い例です。

その他の用途としては、航空から衛星のテスト、または自動運転に及びます。ODI 規格は測定器業界向けに開発されたものですが、ライセンス料や使用料なしですべてのベンダに公開されています。ODI は AXIe、PXI、LXI、VPX、または従来の計測器設計と連携します。これは、どのデバイスのどこにでも配置できる標準の光コネクタを使用するためです。Intel、Samtec、Xilinx の既成のコンポーネントを使用してあらゆる製造元のあらゆる製品に対して互換性のある ODI インタフェースを作成できます。

### 相互運用性：

ODI 規格の重要な部分は、マルチベンダの相互運用性です。システムが機能するには、さまざまなベンダの製品が最適な ODI 速度で連携して動作する必要があります。コアデジタイザ、信号発生器、プロセッサが ODI インタフェースで利用可能になったことで、ODI 対応デバイスの数は増え続けるでしょう。また、それらが必要とする記憶装置を提供する Conduant 社 Cobra 高速レコーダをご覧ください。



### Conduant Corporation 社について

1996 年に Boulder Instruments として設立された Conduant 社は、科学研究、軍事、および計装アプリケーションのための超高速、長時間デジタルレコーディングおよびプレイバックシステムのリーダーとして業界を牽引しています。StreamStor®アーキテクチャはエラーのない記録と再生に優れており、一般的な目的のデータストレージ製品とは異なる、信頼性と保証性能を提供します。Conduant 社の詳細については、[www.conduant.com](http://www.conduant.com) をご確認ください。