



## Agilent U1084A

Acqiris高速PCIeデジタイザとオンボード・シグナル・プロセッシング

U1084A-001 : 8ビット、2チャンネル、1.5 GHz、2 ~ 4 Gサンプル/s

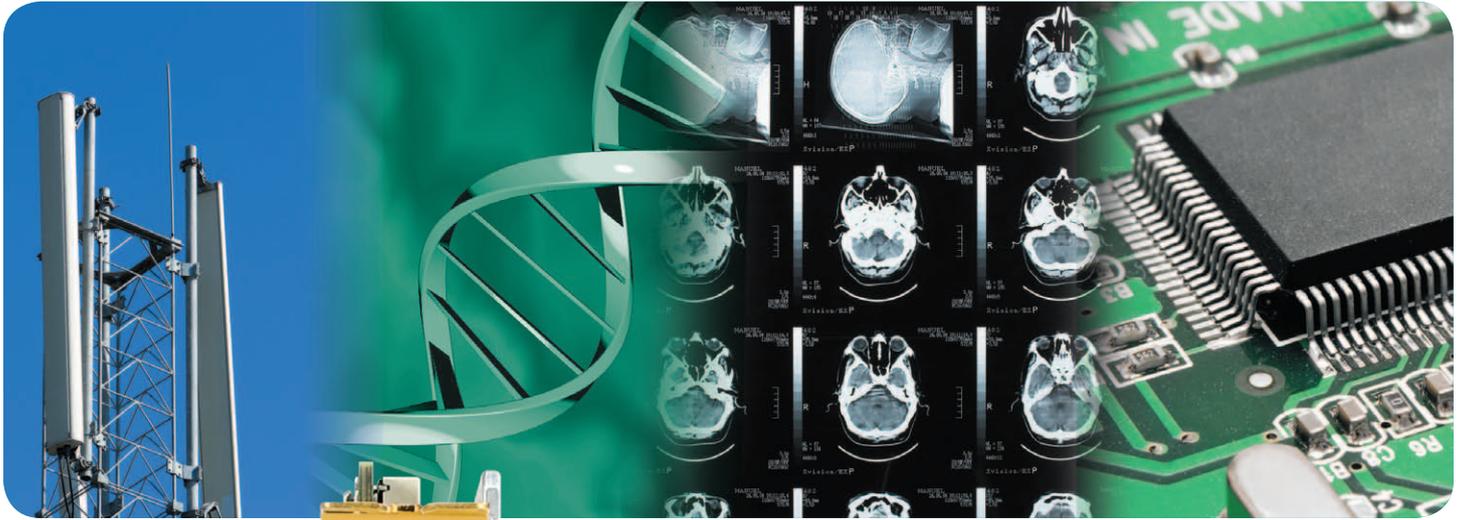
U1084A-002 : 8ビット、2チャンネル、1.5 GHz、1 ~ 2 Gサンプル/s

U1084A-003 : 8ビット、2チャンネル、500 MHz、0.5 ~ 1 Gサンプル/s

高速デジタイジング、同時捕捉/読み取り、リアルタイム・アベレージング、  
リアルタイム信号ピーク検出用ファームウェア内蔵



**Agilent Technologies**



### 主な特長

- ・ 柔軟性に優れた高速データ収集カードとリアルタイム・データ処理用のオンボードFPGA
- ・ デュアルおよびシングル・チャンネル収集モード
- ・ 最大4 Gサンプル/sのサンプリング・レート
- ・ 最大1.5 GHzの帯域幅
- ・ 512 MB/256 MB/128 MBのメモリ・オプション
- ・ 高速PCI Express x4バスにより、データを最大520 MB/sでホスト・プロセッサに転送可能
- ・ プログラマブル・フルスケール、オフセット、内蔵校正機能を備えた50 Ωフロントエンド
- ・ プリトリガ/ポストトリガ設定可能
- ・ トリガ信号、クロック信号、基準クロック信号、コントロール信号用の6個のI/Oコネクタ
- ・ 15 psトリガ時間間隔計測(TTI)による正確なタイミング測定
- ・ 低消費電力
- ・ 32ビットおよび64ビットWindows®とLinux用のデバイス・ドライバ
- ・ C/C++用サンプル・プログラム

### 受賞歴

Agilentのオンボード・プロセッシング機能付き高速PCIe デジタイザは、発売以来、業界のさまざまな賞を受賞しています。このような受賞歴は、市場で評価されていることの証しであり、お客様にとっての優れた価値の創造を表しています。



## Agilent Acqiris高速デジタイザ

Agilent Acqiris高速デジタイザでは独自のASICを採用し、ADC性能を高速化しています。またアナログ・フロントエンドでは、Gサンプル/sでの高速データ収集に不可欠な信号条件、増幅、インタリーブ機能を実現しています。デジタル・データ処理コンポーネントは、収集したデータを最大のスループットで捕捉/記憶するために必要なクロック/同期信号を供給します。これらのASICの組み合わせにより、低パワー/高忠実度のデータ収集が簡単になり、ホストPCやプロセッサへのデータ・スループットの最大化により測定時間とコストを削減できます。

Acqiris製品ラインには、8ビット、10ビット、12ビットの分解能、広帯域幅、大容量収集メモリを備えた、さまざまな高速デジタイザ・カードが用意されています。これらのPCI、PXI、cPCI、VME対応の製品は、バイオテクノロジー、半導体、航空宇宙、物理学、天文学などのさまざまな分野での研究、ATE、OEMアプリケーションに使用されています。

## 最高のデータ変換機能を提供

Agilent U1084A Acqiris高速データ収集カードを使用すれば、Agilentの最先端テクノロジーとノウハウを活用して、厳しい測定要件に対応することができます。

Agilent独自のテクノロジーをPCIeカードに統合することにより、最新のデジタイザを早い段階で入手でき、複雑なシステムに簡単に統合できるため、新製品の開発に伴うリスクを低減できます。このように市販のデータ変換/信号処理ボードを使用することにより、高いコスト・パフォーマンス、長いシステム寿命、優れたシステムの柔軟性を低リスクで実現できます。Agilentの高速デジタイザ製品は、一貫性のある品質と信頼性を備えています。

## コンプライアンス、信頼性、確度

OEM用として、RoHSコンプライアンスに準拠した機器への組み込みを想定し、U1084A製品では、鉛フリー・コンポーネントおよび毒物を使わない方法のみを使用して、RoHSに完全に準拠しています。

U1084Aでは、コンポーネント数を最小限に抑えることにより、カード動作の信頼性とアナログ/デジタル性能の向上を実現しています。

U1084Aの非常に優れたアナログ性能により、アナログ・フロントエンドのフル帯域幅全体で最高の測定確度が実現できます。またノイズが低く、有効ビット数が高いため、繰り返し測定の必要性が減少し、測定時間の短縮により、1回あたりの測定コストが低下します。

## 高速デジタイザとリアルタイム解析

Agilent U1084A Acqiris高速デジタイザは、リアルタイム・データ処理に使用されるオンボード、高速FPGAを備えたデュアル・チャネル8ビットPCIeデジタイザ・カードです。このデジタイザには、オンザフライでアベレージングもしくはピーク検出/解析ができるリアルタイム信号処理ファームウェアが搭載されています。

4つのファームウェア・オプションにより、デジタイザ・カードで独自のポスト・プロセッシング処理が可能です。この処理は簡単にFPGAにアップロードできます。ファームウェア・オプションによりデータ収集の方法を再定義でき、柔軟かつ容易な再設定により最適なデータ解析が行えます。

PCI EXPRESS®(PCIe®)バスを使用すれば、データ・スループットが向上します。U1084Aは、4レーンPCIe 1.1カードとして実装され、最高520 MB/sのデータ・スループットが実現できます。

# 高速デジタイザとオンボード・シグナル・プロセッシング

## フロントエンド・メザニンとADC

アナログ・メザニンには、アナログ・シグナル・コンディショニング(増幅、オフセット、チャンネル・インタリーブ)とA/Dコンバータ(ADC)コンポーネントがあります。2つの入力チャンネル(CH1、CH2)のインピーダンスは $50\ \Omega \pm 1\%$ に固定されています。どちらの入力もトリガ・ソースとして使用できます。

通常、2つのチャンネル入力がそれぞれの専用ADCに送られ、2 G サンプル/sで同時にサンプリングされます。そのほかチャンネル・インタリーブを使用して、いずれかのチャンネルの信号を両方のADCに送ることにより、最高4 G サンプル/sのサンプリング・レートを実現できます。

## トリガおよびクロック

トリガおよびクロック回路から、トリガ入力/出力および基準クロック入力にアクセスできます。クロック回路は、アナログ・メザニンおよびデータ処理用のFPGAに校正信号とADCクロック信号を供給します。内蔵の15 psトリガ時間間隔計測(TTI)により、正確なタイミング測定が可能です。

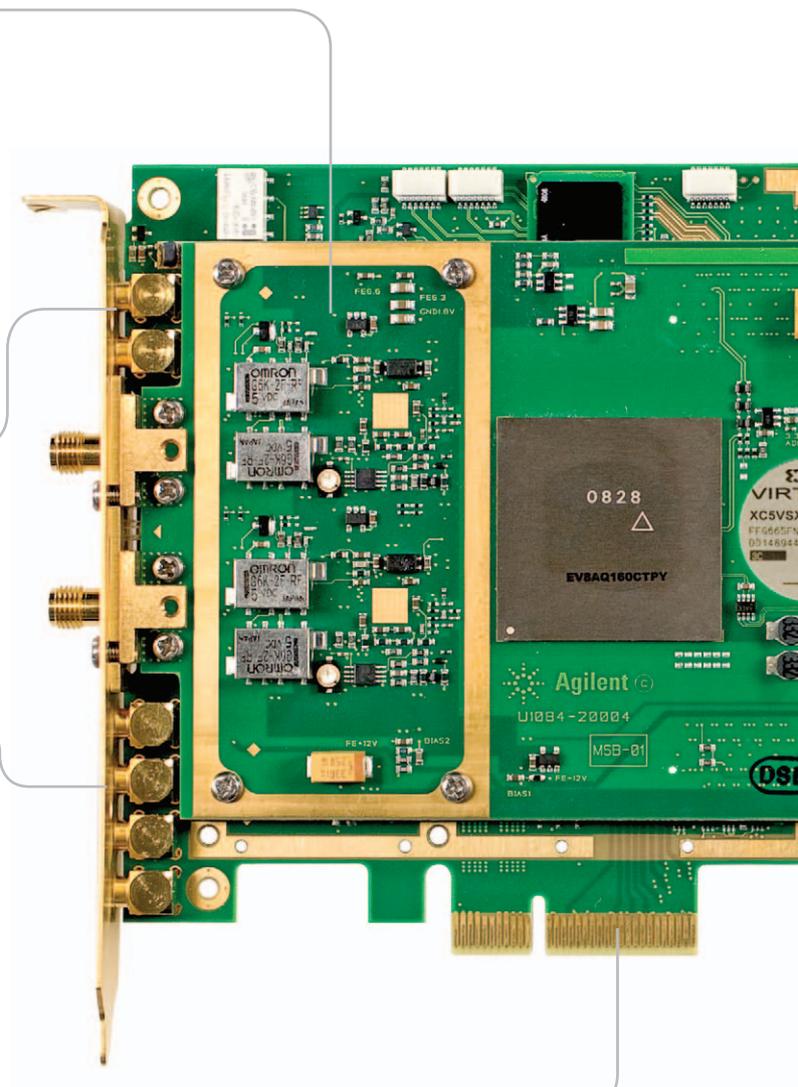
## I/O制御

フロント・パネルの入力/出力により、トリガ、タイムベース、データ処理に対する制御がこれまで以上に柔軟に行えます。

6つのMCXタイプ・フロント・パネル・コネクタで、外部クロック(最高2 GHz)または基準クロック信号(10 MHz)、外部トリガ入力、トリガ出力、3つの追加I/Oデジタル制御ライン(I/O A、B、C)に対応できます。I/Oラインは、カードのステータスのモニタや構成変更に使用できます。トリガ出力は、I/O制御にも使用できます。

## PCI Express

PCIe x4を使用すれば、最高520 MB/sのデータ・レートが可能になり、スループットが向上し、従来のPCIベースのテクノロジーよりも測定時間が短くなります。



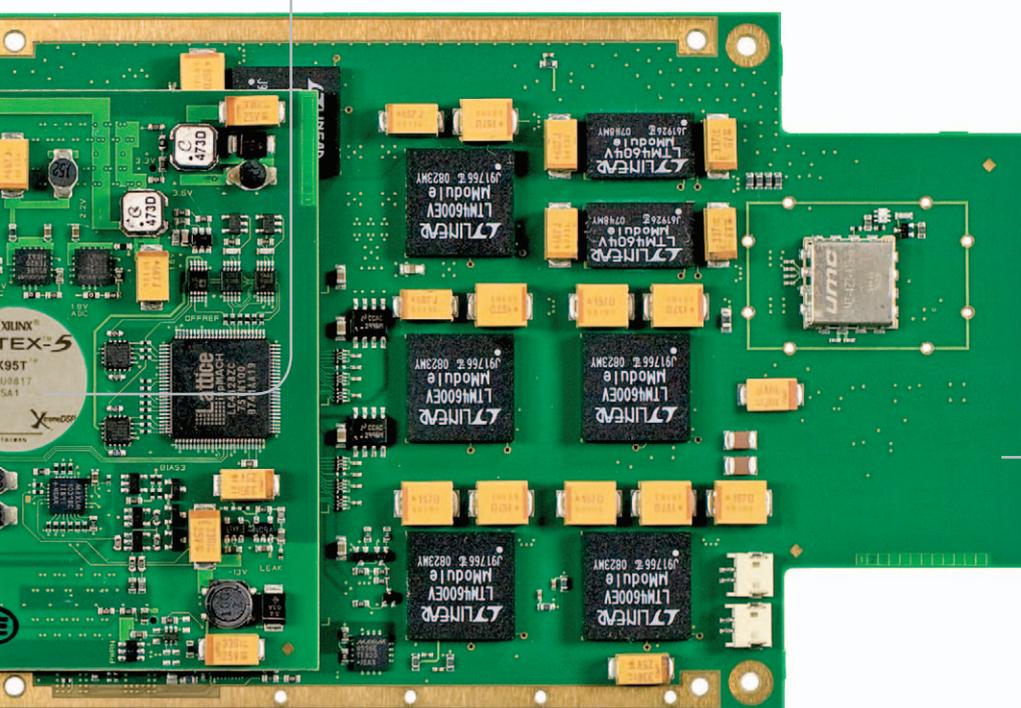


図1. U1084A高速デジタイザ・カード

### 柔軟なデータ処理

FPGAには、収集データのリアルタイム処理機能があります。以下のいずれかのファームウェア・オプションをFPGAにロードできます。

- 基本高速デジタイズ機能と大容量捕捉メモリ (-DGT)
- 同時捕捉／読み取り (-DGS)
- リアルタイム・サンプリング／アベレージング機能 (-AVG)
- リアルタイム信号ピーク検出／解析 (-TDC)

最大3種類のファームウェア・オプションを注文することができ、簡単なアップロード手順により、アプリケーションを変更できます。

### コンプライアンス、信頼性

このカードは、鉛フリー・コンポーネントおよび毒物を使わない方法のみを使用して、RoHSに完全に準拠しています。また、コンポーネント数を最小限に抑え、動作の信頼性を高めています。

### 柔軟なシステム適合性

Agilent Acqiris高速デジタイザには、Windows®、Linux用のソフトウェア・ドライバと、C/C++用のサンプル・プログラムが付属しています。

これらのサンプルは、カードのセットアップと基本収集機能に関するもので、これらを活用してカードを測定システムに簡単に統合できます。

ドライバの柔軟性により、最小限のソフトウェア変更で、Acqirisデジタイザを最新の高速Acqirisデジタイザに簡単に交換／アップグレードできます。

# Acqiris高速PCIeデジタイザ

U1084A-001、デュアル・チャンネル、8ビット、1.5 GHz、2～4 Gサンプル/s

U1084A-002、デュアル・チャンネル、8ビット、1.5 GHz、1～2 Gサンプル/s

U1084A-003、デュアル・チャンネル、8ビット、500 MHz、0.5～1 Gサンプル/s

## 信号入力

### チャンネル数

-001：デュアル(最大2 Gサンプル/s)

シングル(最大4 Gサンプル/s)

-002：デュアル(最大1 Gサンプル/s)

シングル(最大2 Gサンプル/s)

-003：デュアル(最大500 Gサンプル/s)

シングル(最大1 Gサンプル/s)

### 帯域幅(−3 dB)

-001：DC～1.5 GHz(1.8 GHz：代表値)

-002：DC～1.5 GHz(1.8 GHz：代表値)

-003：DC～500 MHz(代表値)

### 帯域制限フィルタ

700 MHz(-001および-002のみ)、

200 MHz、20 MHz(代表値)

### フルスケール(FS)

50 mV<sup>1</sup>、100 mV、200 mV、500 mV、1 V、

2 V、5 V

### オフセット・レンジ

±2 V(50 mV～500 mV FS)

±5 V(1 V～5 V FS)

### 最大入力電圧

±5 Vdc

### カップリング

AC、DC

### インピーダンス

50 Ω ± 1 %

### コネクタ

-BNC：2個、金めっき

-SMA：2個、金めっき

## デジタル変換

### サンプリング・レート

488.28 kサンプル/s～最大サンプリング・

レート(バイナリ・スパース法を使用)

### 分解能

8ビット

### 微分非直線性

±0.9 LSB

## タイムベース

### クロック確度

< ±2 ppm

### サンプリング・ジッタ

< 1 ps rms、10 μsのレコード長で内部

クロック/基準を使用(測定値)

## トリガ(チャンネル/外部)

### チャンネル・トリガ入力

しきい値調整レンジ：チャンネルのFS

感度(DC～1.5 GHz)：> 15 % FS(測定値)

### フリトリガ

水平軸のフルスケールの100 %まで調整

可能

### 外部トリガ入力(TR IN)

MCX、金めっき

インピーダンス：50 Ω および 1 MΩ ± 2 %

感度(測定値)：

50 Ω、DC～1 GHz：> 0.5 V

1 MΩ、DC～250 MHz：> 0.5 V

最大入力電圧：±5 Vdc

### カップリング

DC、AC<sup>2</sup>、高周波除去<sup>2</sup>(50 kHzカットオ

フ)(測定値)

### モード

エッジ(立ち上がりおよび立ち下がり)、

ウィンドウ<sup>2</sup>、HF 4分周<sup>2</sup>、スパイク・ス

トレッチャ<sup>2</sup>、デュアル・ソース・パター

ン<sup>3</sup>(OR、AND、NOR、NAND)

### トリガ出力(TR OUT)

MCX、金めっき

オフセット：±2.5 V(無負荷)(代表値)

振幅：±0.8 V(無負荷)、最大±15 mA(測

定値)

立ち上がり/立ち下がり時間：

2.5 ns(50 Ω終端、測定値)

カップリング：DC

出力インピーダンス：50 Ω

1)帯域幅を500 MHzに制限(代表値)

2)チャンネル・トリガのみ。

3)入力チャンネルのいずれか1つと外部トリガ間

## 制御I/O

### コネクタ

MCX、金めっき

### 制御信号(I/O、A、B、C)

TTL/CMOS互換(3.3 V)

### 制御出力(I/O、A、B、C)

10 MHz基準クロック出力(50 Ωインピー

ダンス)

収集アクティブ

トリガ・レディ

### 制御入力(I/O、A、B)

トリガ・イネーブル

## 外部クロック(CLK IN)

### コネクタ

MCX、金めっき

### クロック基準

振幅：> 1 Vpp(50 Ω終端、実測値)

しきい値：−2 V～+2 Vの範囲で可変(代

表値)

最大入力電圧：±5 Vdc

### クロック入力

1 GHzまたは2 GHz

### 基準周波数

10 MHz ± 0.3 % (実測値)

## リアルタイムFPGAの制御 (I/O A、B、C)

### FPGA

Virtex 5-5SX95T

### 制御信号

TTL/CMOS互換 (3.3 V)

### メモリ<sup>1)</sup>

72 MビットSRAM

-STD : 512 MB DRAM

-256 : 256 MB DRAM

-128 : 128 MB DRAM

### 一般仕様

#### ホスト・コンピュータおよび オペレーティング・システム

32/64ビットMicrosoft Windowsや  
Linuxが動作するPC互換 (x86) システム。

### 転送速度

高速PCIe 1.1 x4バスにより、最大  
520 MB/s (実測値) のレートでPCにデータ  
転送可能

1) 処理メモリの使用可能なデータ・ポイント容量は、選択したファームウェア・オプションに依存します。

## 環境／物理仕様<sup>2)</sup>

### 動作温度

15 °C ~ 40 °C (PC内周囲温度)

### 相対湿度

80 % で型式試験 (非結露)

### 寸法

PCIeフルレングス・スタンダード・サイズ

### EMC

欧州EMC指令2004/108/ECに準拠

- IEC/EN 61326-2-1
- CISPR Pub 11 Group 1, class A
- AS/NZS CISPR 11
- ICES/NMB-001

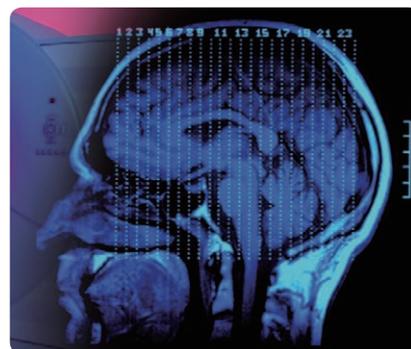
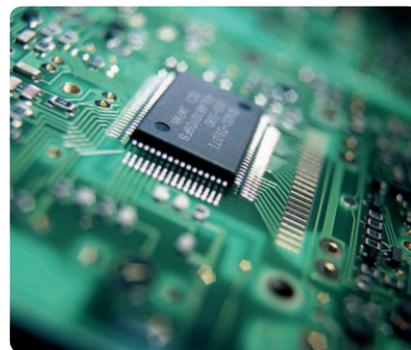
このISMデバイスは、カナダのICES-001  
に準拠しています。

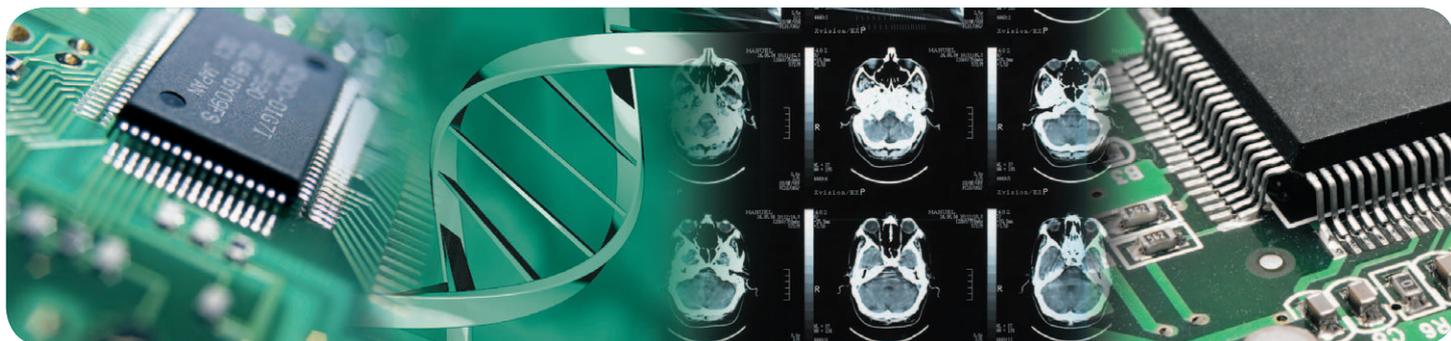
Cet appareil ISM est conforme a la  
norme NMB-001 du Canada.

### 消費電力

ファームウェア・オプションの仕様を参照

2) 本製品のサンプルに対して、Agilent環境試験  
マニュアルに基づいた型式試験が行われ、保管、  
輸送、使用の際の環境ストレスに対して耐性が  
あることが検証されています。このようなスト  
レスの例として、温度、湿度、衝撃、振動、高度、  
電源条件などがあります。





## 高速デジタイザ用ファームウェア U1084A-DGT、大容量収集メモリ U1084A-DGS、同時捕捉／読み取り

### 主な特長

- 高速デジタイザ・ファームウェアと1および2チャンネル収集モード
- 各チャンネルで最大4 Gサンプル/sのサンプリング・レート
- セグメント収集
- 同時捕捉／読み取り(SAR)モードにより、高スループットを実現(オプションU1084A-DGS)
- オプションU1084A-DGTによる最大512 Mサンプル、オプションU1084A-DGSによる最大256 Mサンプルの収集メモリ
- 15 psトリガ時間間隔計測(TTI)による正確なタイミング測定
- 高速PCI Express x4バスにより、データを最大520 MB/sでホスト・プロセッサに転送可能

U1084Aのオンボード・プロセッシング・エンジンは、高速データ収集用の優れた性能を提供します。連続シーケンシャル保存モードでの高速メモリ処理により、連続的にデータを収集したり、高速のトリガ信号を読み取ることができます。

### デジタイザ・ファームウェアのオプション

U1084Aには2種類のデジタイザ・ファームウェアがあります。

デジタイザ・ファームウェアU1084A-DGTにより、プラットフォームは最大512 Mサンプルの大容量収集メモリを備えた高速A/Dデータ収集モジュールとして使用できます。

デジタイザ・ファームウェアU1084A-DGSを-DGT機能に追加すれば、ピンポン・メモリ・バッファ・アーキテクチャを実現できます。処理メモリが2分割され、モジュールでデータを1つのメモリ・バンクに連続的に収集し、同時にもう1つのメモリ・バンクがホスト・プロセッサに読み込まれます。この手法は、データ・バーストを高速トリガ・レートで連続収集する場合に特に便利です。

## シーケンシャル収集

デジタイザはトリガと連携して波形を収集します。各波形は、一定のクロック・レートでADCによって収集された電圧値(サンプル・ポイント)で作成されます。U1084Aデジタイザ・ファームウェアには、最高速のサンプリング・レートと可能な限り効率的なメモリ使用を実現するために、シングルとシーケンシャルの2種類の収集モードがあります。

シングル収集モードは、デジタイザ製品では一般的な動作です。このモードでは、シングル・トリガで波形を収集し記録します。

シーケンス収集モードでは、連続した「単一」波形をメモリ内の最大64,000セグメントで捕捉し記録します。シーケンス収集モードは、デジタイザのサンプリング・レートとメモリ要件を最適化できるので、解析対象の信号部分のみが重要なアプリケーションに適しています。このモードは、さまざまなインパルス応答の解析に最適です。

セグメントによるシーケンシャル収集は、特定のデータのみを収集するので、短時間に発生する連続イベントを失うことなく捕捉して記録できます。

## 最小のデッド・タイムにより、優れた連続レート

U1084A-DGSデジタイザの連続シーケンシャル保存(SSR)モードにより、データ・スループットが最大化します。データ収集とデータ読み取りをPCIeインタフェース経由でパラレルに実行できます。

同時収集/読み取り(SAR)は、セマフォ方式により、1つめのバンクがいっぱいになると自動的に2つめのバンクに切り替えてデータを記録します。高速スイッチングと最先端のトリガ回路を組み合わせることにより、デッド・タイムは非常に短くなり、きわめて高いトリガ・レートで自動シーケンシャル波形記録が行えます。このデータ処理モードは、高速シーケンシャル信号やバースト信号(またはパルス)の収集に最適です。アプリケーションとして、シグナル・インテリジェンス、合成アパーチャ・レーダ、超音波、レーダ、ライダなどがあります。

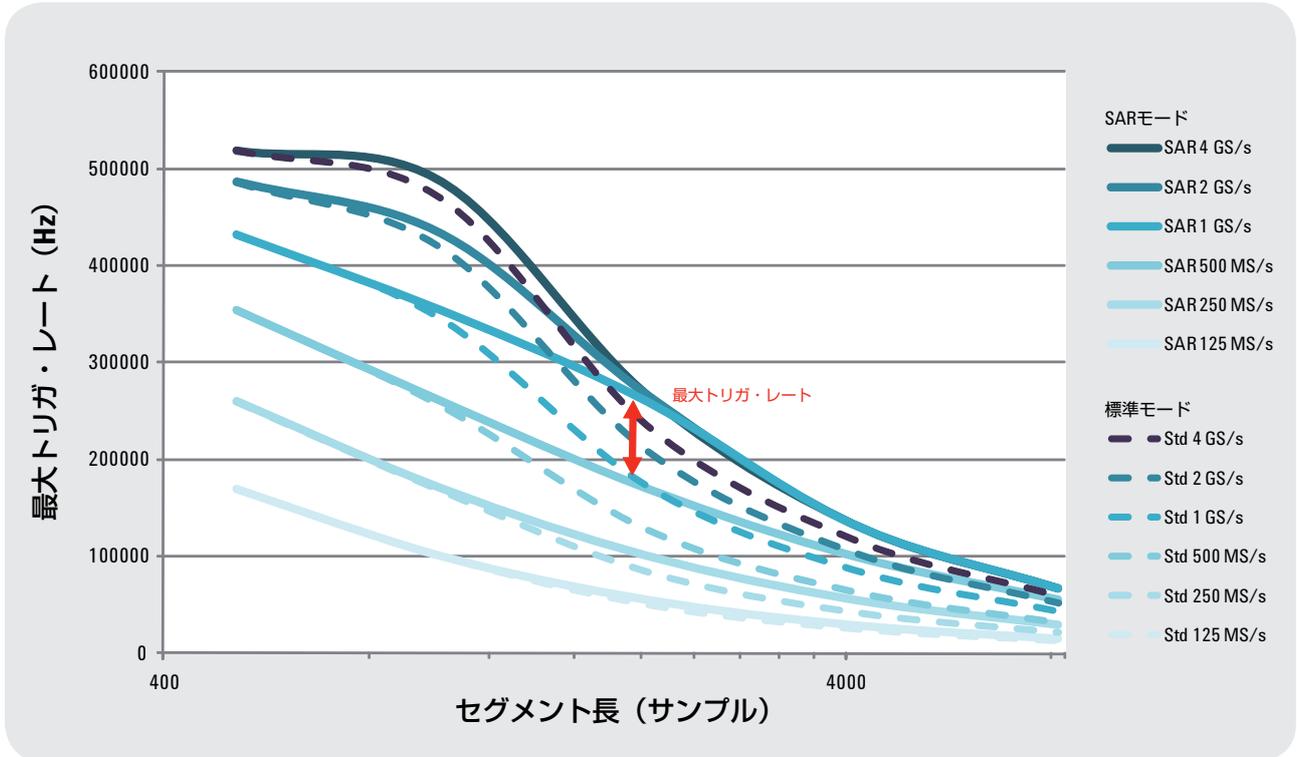


図2. SAR機能を使用すれば、トリガ・レートが最大化されます。図は、多数のセグメントでの最大トリガ・レートとセグメント・サイズの関係です<sup>1</sup>。

1 最大トリガ・レートは、オペレーティング・システムの割り込み、PCIeバスの動作、その他のシステム・ハードウェア・コンポーネントに影響される場合があります。

# 高速デジタイザ用ファームウェア

## U1084A-DGT、大容量収集メモリ

## U1084A-DGS、同時捕捉／読み取り

U1084Aカードで実行

### デジタル変換

#### サンプリング・レート

4 Gサンプル/s(-001のみ)、  
2 GS/s(-001および-002)、  
1 Gサンプル/s、500 Mサンプル/s、  
250 Mサンプル/s、125 Mサンプル/s、  
62.5 Mサンプル/s、31.25 Mサンプル/s、  
15.6 Mサンプル/s、7.8 Mサンプル/s、  
3.9 Mサンプル/s、1.95 Mサンプル/s、  
977 kサンプル/s、488 kサンプル/s

#### オプション・メモリ

-DGT :  
-STD : 512 Mサンプルまたは256 Mサン  
プル／チャンネル  
-256 : 256 Mサンプルまたは128 Mサン  
プル／チャンネル  
-128 : 128 Mサンプルまたは64 Mサン  
プル／チャンネル  
  
-DGS :  
-STD : 256 Mサンプルまたは128 Mサン  
プル／チャンネル  
-256 : 128 Mサンプルまたは64 Mサン  
プル／チャンネル  
-128 : 64 Mサンプルまたは32 Mサン  
プル／チャンネル

#### 有効ビット数(最大デュアル・チャンネル・ サンプリング・レート、500 mV FSR、 フル帯域幅)

>6.5(10 MHz)  
>6.2(100 MHz)  
>5.9(410 MHz)  
>4.9(910 MHz)

### タイムベース

#### クロック精度

<±2 ppm

#### サンプリング・ジッタ

<1 ps rms、10  $\mu$ sのレコード長で内部  
クロック／基準を使用(測定値)

#### 収集モード

シングル・ショット  
シーケンシャル・モード :  
-DGT :  
-STD : 1 ~ 65,536セグメント  
-256 : 1 ~ 65,536セグメント  
-128 : 1 ~ 32,768セグメント  
-DGS :  
-STD : 1 ~ 65,536セグメント  
-256 : 1 ~ 32,768セグメント  
-128 : 1 ~ 16,384セグメント  
デッド・タイム : <1.8  $\mu$ s(測定値)

### トリガ(チャンネル／外部)

#### チャンネル・トリガ

しきい値調整レンジ : チャンネルのFS感度  
(DC ~ 1.5 GHz) : >15 % FS(測定値)

#### フリトリガ

水平軸フルスケールの100 %まで調整可能

#### 外部トリガ入力

MCX、金めっき  
インピーダンス : 50  $\Omega$ /1 M $\Omega$ ±2 %  
感度(測定値) :  
50  $\Omega$ 、DC ~ 1 GHz : >0.5 V  
1 M $\Omega$ 、DC ~ 250 MHz : >0.5 V  
最大入力電圧 : ±5 Vdc

#### カップリング

DC、AC、高周波除去(50 kHzカットオフ)  
(測定値)

#### モード

エッジ(立ち上がりおよび立ち下がり)、  
ウィンドウ<sup>1</sup>、HF 4分周<sup>1</sup>、スパイク・ス  
トレッチャ<sup>1</sup>、デュアル・ソース・パター  
ン<sup>2</sup>(OR、AND、NOR、NAND)

#### トリガ出力(TR OUT)

オフセット : ±2.5 V(無負荷)(代表値)  
振幅 : ±0.8 V(無負荷)、  
最大±15 mA(実測値)  
立ち上がり／立ち下がり時間 : 2.5 ns  
(50  $\Omega$ 終端、実測値)  
カップリング : DC  
出力インピーダンス : 50  $\Omega$

1) チャンネル・トリガのみ。

2) 入力チャンネルのいずれか1つと外部トリガ間

## 制御I/O(MCX)

制御信号(I/O、A、B、C)  
TTL/CMOS互換(3.3 V)

制御出力(I/O、A、B、C)  
収集アクティブ  
次セグメントに収集をスキップ

制御入力(I/O、A、B)  
トリガ・イネーブル

## 外部クロック(CLK IN)

コネクタ  
MCX、金めっき

### クロック基準

振幅： $>1$  Vpp(50  $\Omega$  終端)(実測値)  
しきい値： $-2$  V $\sim$  $+2$  Vの範囲で可変(代表値)  
最大入力電圧： $\pm 5$  Vdc

### クロック入力

1 GHzまたは2 GHz

### 基準周波数

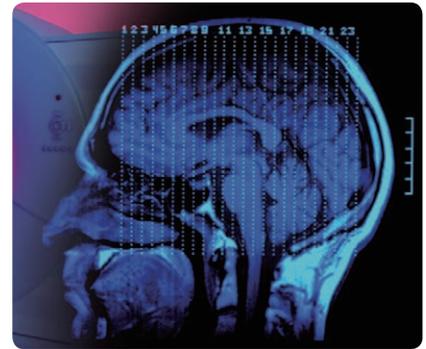
10 MHz  $\pm 0.3$  %(実測値)

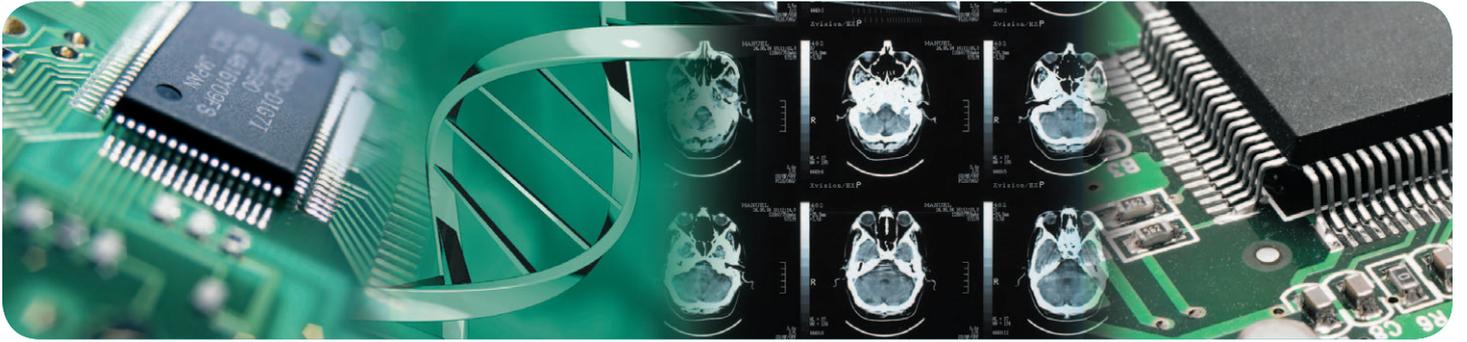
## 環境/物理仕様

消費電力  
 $<45$  W(40 W、代表値)

### 電流要件(代表値)

4 Gサンプル/sでサンプリング  
 $+12$  V      2.5 A  
 $+3.3$  V      3 A





# リアルタイム・サンプリングおよびアベレーシング用 ファームウェア U1084A-AVG

- 最高500 kHzのトリガ・レートで同期、デュアル・チャンネル、リアルタイム・サンプリングとアベレーシングが可能
- 1セグメント当たり1～1,600万以上のトリガをアベレーシング可能
- トリガおよびクロック同期モードによる確度の向上
- ノイズ抑制アキュムレーション(NSA)

U1084Aは、モジュールの高速信号処理を利用して信号をアベレーシングすることにより、リアルタイムで平均信号を生成したり、繰り返し信号内のランダム・ノイズを低下させることができます。

## 低ノイズ、広ダイナミック・レンジ

U1084Aリアルタイム・アベレーシング・ファームウェア(U1084A-AVGオプション)を使用すれば、最高4 Gサンプル/sからバイナリ・スパースで(4 Gサンプル/sを $2^n$ で割って)488.28 kサンプル/sまでのリアルタイム収集が可能です。

信号をアベレーシングすれば、ランダム・ノイズの影響が減少し、S/N比を向上させることができ、分解能とダイナミック・レンジを改善できます。U1084Aでは、高速サンプリング・レートにより、1回のトリガと収集でこれが実現でき、等価時間サンプリング手法を使用する必要はありません。

## フルスピード・アベレーシング

U1084Aは、等価時間サンプリングを使用するアベレーシングとは異なり、高速アベレーシングが可能です。全体の測定スループットの低下の原因となる追加トリガが不要です。

## ノイズ抑制アキュムレーション

飛行時間型分光法などの一部のアプリケーションでは、ノイズの多いベースライン上で信号が低頻度で発生し、ランダム・ノイズはアベレーシング・プロセスにより低減されます。一方、同期ノイズが存在する場合でも、このような信号を検出できるようにするために、アベレーシング・ファームウェアではデータ値を合計に反映するかどうかを決めるしきい値をユーザが設定できます。

さらに、ユーザの利便性と、合計データのオーバーフローを防ぐために、加算の前に各データ値から一定の値(ノイズ・ベース)を減算することができます。同様の機能は、立ち下がり信号に対しても行えます。

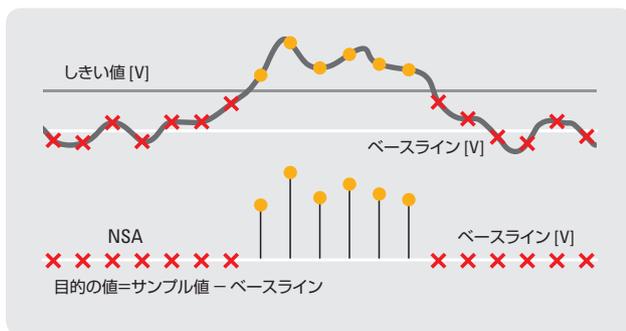


図3. ノイズ抑制アキュムレーションを使用した信号検出

## セグメント・アキュムレーション

アベレーシングした複数の波形をきわめて短いデッド・タイムで収集する必要がある場合は、アベレーシング・メモリをセグメント化することもできます。これにより、積算データを1～128 K個のセグメント長で記録できます。セグメント長はプログラム可能です。

セグメント・アキュムレーション・モードでは、1セグメント当たりのトリガ数N(最大1,600万以上)を選択します。次のセグメント・アキュムレーションは、前のN個のトリガが処理された後に開始します。

U1084Aのメモリは、リアルタイムのデータ収集とアベレーシング用に最適化されています。1セグメントのデータ収集後に、次のセグメントに新しいデータを保存できるようになるまでにデッド・タイムが存在します。デッド・タイムの長さは、セグメントのサイズによって異なり、162 Kサンプルのセグメントでは、1 msのデッド・タイムが必要です。

## ピンポン・アキュムレーション

AVGファームウェア搭載のU1084Aは、測定レートを上げるために、ピンポン・アキュムレーション／処理が可能です。

デッド・タイムの後、各セグメント・アキュムレーションの最後で、直前のアキュムレーションの読み取り前に新しいアキュムレーションを開始できます。アキュムレーション実行中に、高速PCIeバス経由で、直前のセグメントが最大520 MB/sで読み取られます。

# リアルタイム・サンプリングおよびアベレーシング用 ファームウェア

## U1084A-AVG

U1084Aカードで実行

### デジタル変換

#### サンプリング・レート

4 Gサンプル/s(-001のみ)、  
2 GS/s(-001および-002)、  
1 Gサンプル/s、500 Mサンプル/s、  
250 Mサンプル/s、125 Mサンプル/s、  
62.5 Mサンプル/s、31.25 Mサンプル/s、  
15.6 Mサンプル/s、7.8 Mサンプル/s、  
3.9 Mサンプル/s、1.95 Mサンプル/s、  
977 kサンプル/s、488 kサンプル/s

#### 分解能

8ビット

### タイムベース

#### クロック確度

$< \pm 2$  ppm

#### 収集モード

シングル・ショット  
シーケンシャル  
-STD : 131,072セグメント  
-256 : 65,535セグメント  
-128 : 32,768セグメント

### アベレーシング・メモリ

#### 捕捉データ長

デュアル・チャンネル・モード : 1 ~ 262,144  
シングル・チャンネル・モード : 1 ~ 524,288

#### デッド・タイム :

$< 1.8 \mu\text{s}$  (連続トリガ)

#### アベレーシング速度

-001 : 最高4 Gサンプル/s  
-002 : 最高2 Gサンプル/s  
-003 : 最高1 Gサンプル/s

## システム性能

最大アベレージング回数  
16,777,216

アベレージング分解能  
32 bit

PCI Expressへの転送  
130 Mサンプル/s

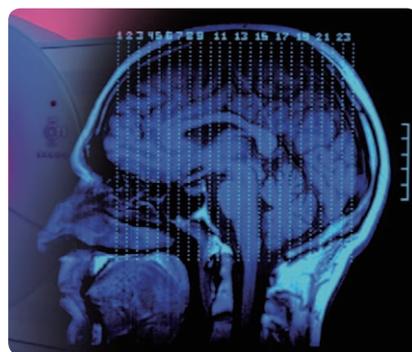
コヒーレント・ノイズ(代表値)  
<0.02 LSB RMS (73 dB SNR)

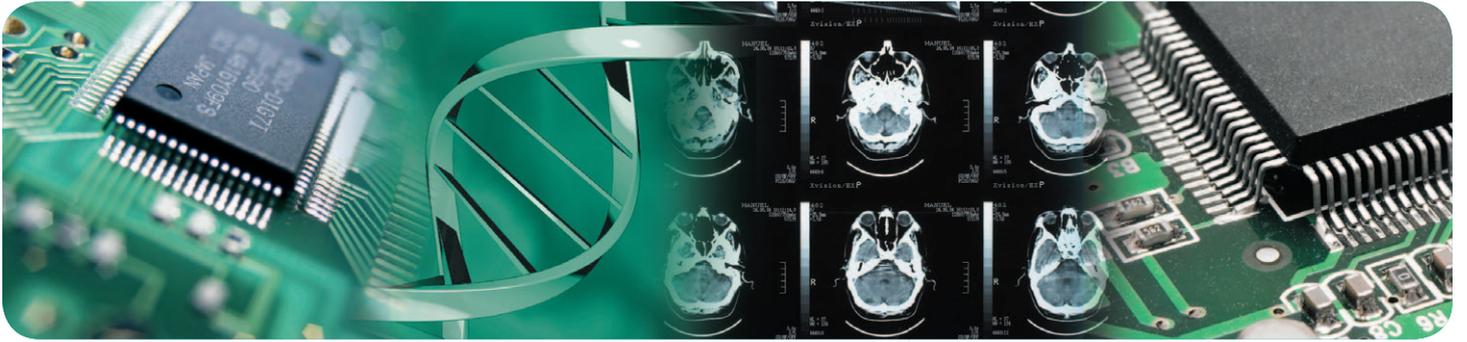
条件：10,000個のトリガ、10 Kサンプル、  
入力信号なし、外部外部TRG、100 mV FS、  
ゼロ・オフセット

## 環境／物理仕様

消費電力  
<50 W (43 W、代表値)

電流要件(代表値)  
4 Gサンプル/sでサンプリング  
+12 V 2.5 A  
+3.3 V 4 A





# リアルタイム信号ピーク検出／時間－デジタル・ コンバータ／解析用ファームウェア U1084A-TDC

- 4 Gサンプル/sでのシングル・チャンネル・サンプリング／プロセッシング(どちらかの入力で)<sup>1</sup>
- 1チャンネルあたり580 kサンプルの実効収集長
- サンプリング周期の最小1/16の時間分解能でのピーク補間
- オンボードTDCヒストグラム作成機能により、1ビンあたり最大40億カウントのピーク・カウントまたは振幅ヒストグラムを作成可能

U1084Aピーク検出／解析ファームウェア(U1084A-TDCオプション)は、リアルタイム収集／ピーク検出を最大4 Gサンプル/s(バイナリ・スパースで最小488.28 kサンプル/s)で実行でき、ピーク位置のヒストグラムを作成できます。

大容量のFIFOはピーク・オーバーフローを防ぐ役割をしていますが、連続した多数のピークがデータ処理中に発生しても、収集済みのデータが失われることはありません。

## 大容量メモリ、高スループット

収集されたピーク・データは、最高130 Mビン/s(各タイム・ビンは32ビット)で、580 kサンプルのピーク解析メモリからホストPCに転送されます。

<sup>1</sup>) U1084A-TDCファームウェアは同期デュアル・チャンネル・サンプリングをサポートしていません。

## 強力なピーク検出アルゴリズム

U1084Aの超高速のサンプリング速度により、ピーク解析ファームウェアでは強力なアルゴリズムを使用して信号のピークを最大4 Gサンプル/sのサンプリング・レートで検出できます。

9個のサンプルを使用して、中央のサンプルの前後それぞれ4個のサンプルを考慮しながら、その中央のサンプルがピークに相当するかどうかを判断します。

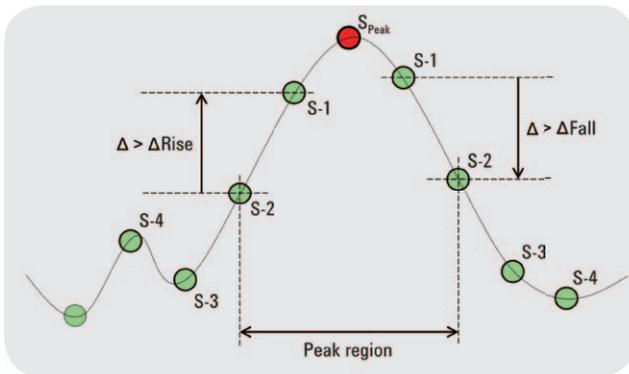


図4. ピーク検出アルゴリズムの動作

9個のサンプルを解析して、サンプルの前に $\Delta_{Rise}$ を超える立ち上がりエッジがあり、サンプルの後に $\Delta_{Fall}$ を超える立ち下がりエッジがある場合に、立ち上がりと立ち下がりの2つのエッジ間のポイントの中で最大値となるサンプルがピークと見なされます。さらに、立ち上がりエッジと立ち下がりエッジの領域内で唯一のピークであるかどうか判断されます。

このアルゴリズムを使用すれば、サンプリング・レートの半分の周波数までの信号のピークをオンザフライで見つけることができます。

## ピーク補間

正確な測定のために、ピーク時間/振幅は補間ルーチンを使って決定されます。ピークの最大値の位置は、ピーク検出アルゴリズムにより見つけられた極値近傍の3つのポイントに12ビットの2次スプライン・フィッティングを行って求められ、時間( $T_{max}$ )と振幅( $V_{max}$ )で定義されます。

この補間法により、測定結果の時間分解能と垂直分解能が向上します。作成されたヒストグラムには、ビン幅が最小でサンプリング周期の1/16、ピーク振幅が最小でADC分解能の1/16でエンコードされた各ビンのデータが、最大2 Mビン含まれています。

時間および垂直分解能は、メモリ使用量の増加や測定スループットへの影響を考慮しながら、要件に最適になるように、ソフトウェア・コマンドを使用して調節することができます。

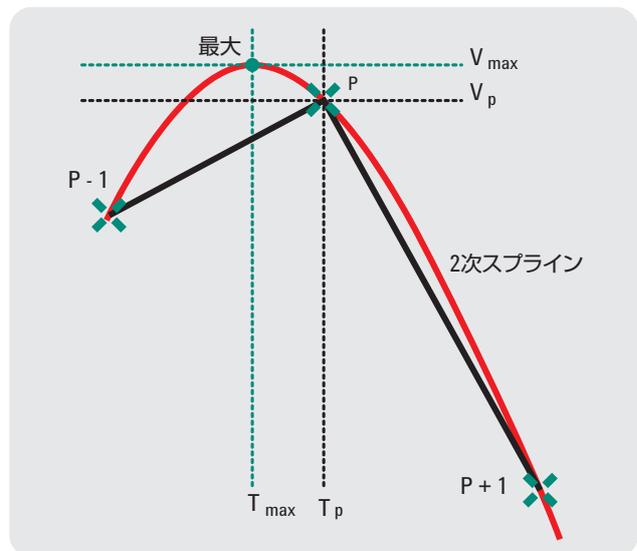


図5. 2次スプラインによるピーク補間

# リアルタイム信号ピーク検出／時間－デジタル・コンバータ／解析用ファームウェア

## U1084A-TDC

U1084Aカードで実行

### デジタル変換

#### サンプリング・レート

4 Gサンプル/s(-001のみ)、  
2 GS/s(-001および-002)、  
1 Gサンプル/s、500 Mサンプル/s、  
250 Mサンプル/s、125 Mサンプル/s、  
62.5 Mサンプル/s、31.25 Mサンプル/s、  
15.6 Mサンプル/s、7.8 Mサンプル/s、  
3.9 Mサンプル/s、1.95 Mサンプル/s、  
977 kサンプル/s、488 kサンプル/s

#### 分解能

8ビット

### タイムベース

#### クロック確度

$< \pm 2$  ppm

#### サンプリング・ジッタ

$< 1$  ps rms、 $10 \mu$ sのレコード長で内部  
クロック／基準を使用(実測値)

#### 収集モード

シングル・セグメント  
シングル入力(入力1または2)

### ピーク・ヒストグラム

#### 捕捉データ長

1～589,824サンプルに設定可能

#### ダブル・パルス分解能

0.5 ns(4 Gサンプル/s時)

#### 最大持続解析レート

60 Mピーク/s(実測値)

## システム性能

### ヒストグラム

ピーク値またはイベントでカウント

垂直軸カウント：32ビット/ビン

水平軸の最小分解能：サンプリング・レート  
の1/16

読み取り：130 Mビン/s

## 環境／物理仕様

### 消費電力

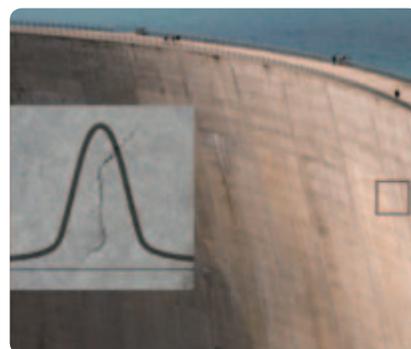
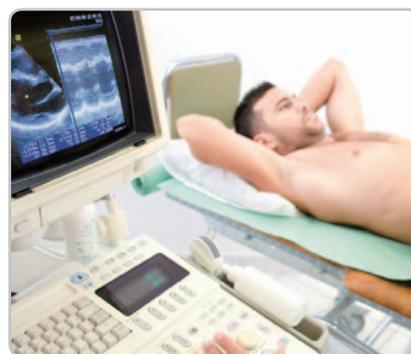
<40 W (32 W、代表値)

### 電流要件(代表値)

4 Gサンプル/sでサンプリング

+12 V     2.3 A

+3.3 V    1.2 A





## オーダー情報

### モデル

### 概要

U1084A	8ビットPCIe高速デジタイザとオンボード・シグナル・プロセッシング
U1084A-001	デュアル・チャンネル、2～4 Gサンプル/sのデジタイザとオンボード・シグナル・プロセッシング
U1084A-002	デュアル・チャンネル、1～2 Gサンプル/sのデジタイザとオンボード・シグナル・プロセッシング
U1084A-003	デュアル・チャンネル、0.5～1 Gサンプル/sのデジタイザとオンボード・シグナル・プロセッシング
U1084A-256	プロセッシング・メモリ、256 MB
U1084A-128	プロセッシング・メモリ、128 MB
U1084A-BNC	BNCコネクタ
U1084A-SMA	SMAコネクタ

### ファームウェア・オプションの選択

U1084A-DGT	デジタイザ・ファームウェア
U1084A-DGS	デジタイザ・ファームウェアと同時捕捉／読み取り
U1084A-AVG	リアルタイム・サンプリングおよびアベレーシング
U1084A-TDC	タイム-デジタル変換とピーク解析

### アクセサリ

U1092A-CB5	MCX-BNC、1 mのケーブル
------------	------------------

[www.agilent.co.jp](http://www.agilent.co.jp)

[www.agilent.co.jp/find/embedded-digitizers](http://www.agilent.co.jp/find/embedded-digitizers)

[www.agilent.co.jp/find/u1084a](http://www.agilent.co.jp/find/u1084a)

"PCIe" および "PCI EXPRESS" は、PCI-SIGの登録商標／サービス・マークです。

Microsoft、Windows、Visual Studio、Visual C++、Visual C#、Visual Basicは、Microsoft Corporationの登録商標または商標です。

## アジレント・テクノロジー株式会社

本社〒192-8510 東京都八王子市高倉町 9-1

### 計測お客様窓口

受付時間 9:00-18:00 (土・日・祭日を除く)

TEL ■■■ 0120-421-345  
(042-656-7832)

FAX ■■■ 0120-421-678  
(042-656-7840)

Email [contact\\_japan@agilent.com](mailto:contact_japan@agilent.com)

電子計測ホームページ

[www.agilent.co.jp](http://www.agilent.co.jp)

● 記載事項は変更になる場合があります。  
ご発注の際はご確認ください。

© Agilent Technologies, Inc. 2012

Published in Japan, January 10, 2012

5990-4316JAJP

0000-00DEP



**Agilent Technologies**