

微弱パルス信号の生成



はじめに

マイクロチャネル・プレート検出器、マイクロチャネル・プレート光電子増倍管、高速フォトダイオード、ディスクリートのダイノード光電子増倍管などによって生成される実際のミリボルト信号だけでなく、心臓信号でも、低信号アンプやその他の研究開発機器や医療機器などの電子デバイスをテストするため非常に低い振幅のパルスが必要です。

Active Technologies AWG-4000 任意信号発生器は、16 bit の垂直分解能と 50Ω 負荷に対して 12Vpp のフルスケール・レンジを備えています。分解能 (DAC ステップ・サイズ) は $12Vpp / 2^{16} = 0.1831mV$ となります。

これは、3 mVpp の波形振幅では DAC は 4 bit のみを使用することを意味します。

AWG-5000 と AWG-7000 のフルスケール・レンジは、 50Ω 負荷に対して 5Vpp です。

分解能は、AWG-5000 の場合 $5Vpp / 2^{16} = 0.07629mV$ 、AWG-7000 の場合 $5Vpp / 2^{14} = 0.305175mV$ となります。これは AWG-5000 で 6mVpp の振幅の信号を生成する場合 DAC は 6bit しか使用しないことを意味します。

PG-1000 パルス生成器のフルスケールは 5Vpp です。このため、非常に低い振幅のパルス信号を生成しようとすると、そのフルレンジが最適化されません。

非常に低い振幅のパルス、高速な立ち上がり/立ち下がり時間、最小のパルス幅、高い信号忠実度という点で最高のパフォーマンスを得るには、Rider シリーズの任意波形／パルス発生器と組み合わせて外部アッテネータを使用することを強くお勧めします。

PG-1000 で微小振幅パルスの生成

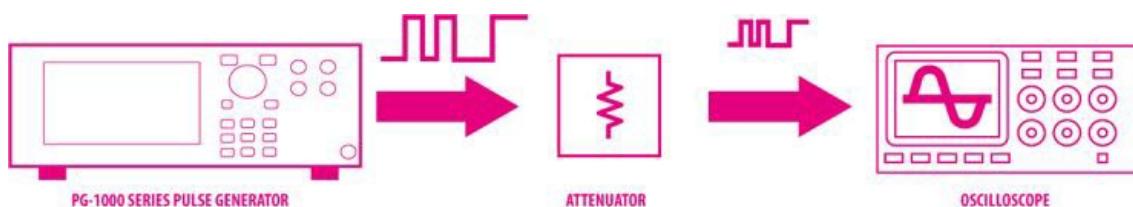
微弱なパルスを生成する場合、S/N 比を最適化し最高の結果を得るために外部アッテネータが必要になります。

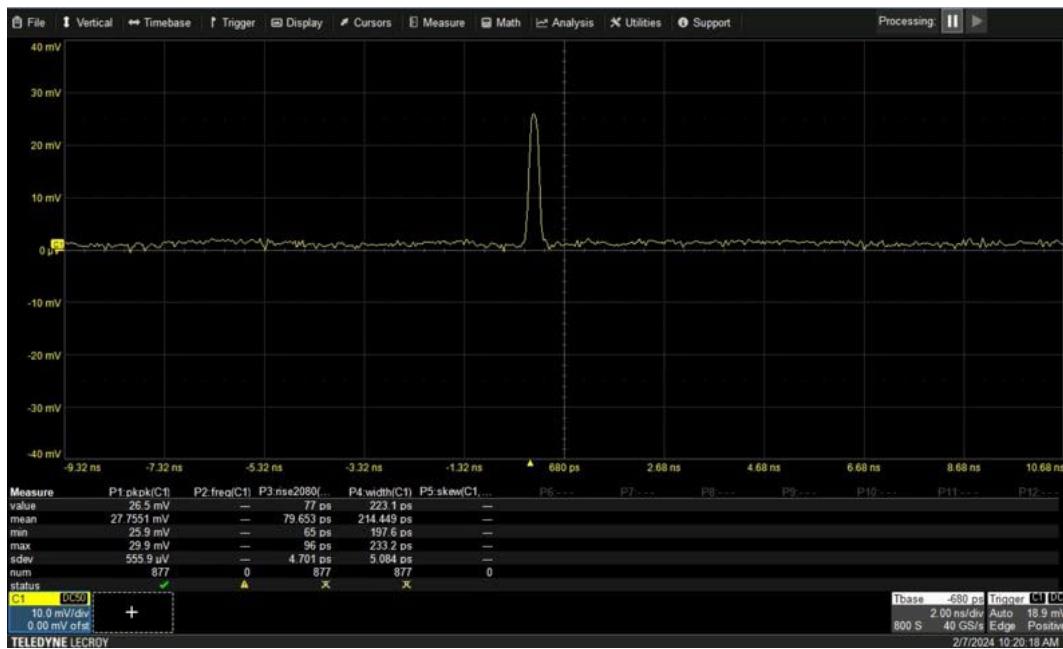
以下の試験では、下図のように 30dB の外部アッテネータが必要になります。



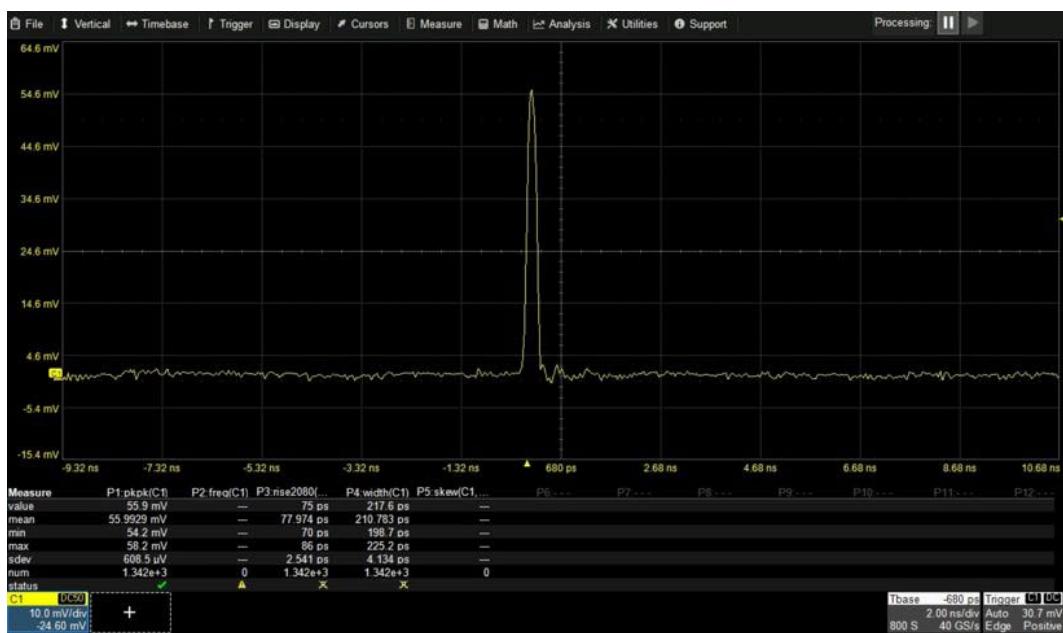
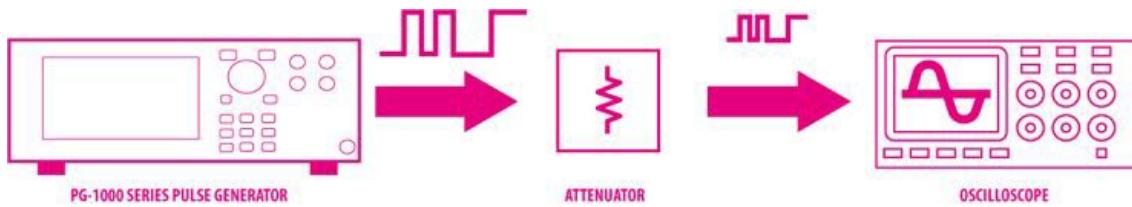
このホワイトペーパーでは、オシロスコープを使って非常に微弱な振幅のパルスを観測しました。下図において、いくつかの試験結果を見ることができます。

1. PG-1000 | Pulse 波形 | 振幅 27mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ

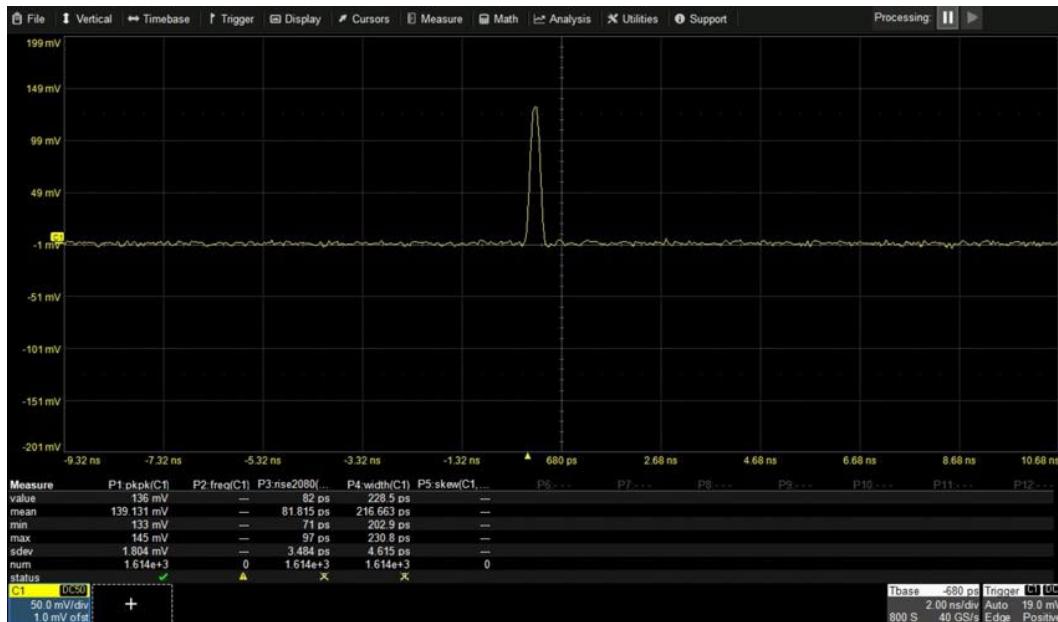
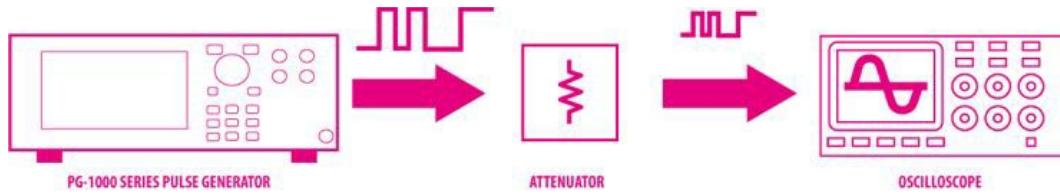




2. PG-1000 | Pulse 波形 | 振幅 56mVpp | アンテネータ 30dB | オシロスコープ



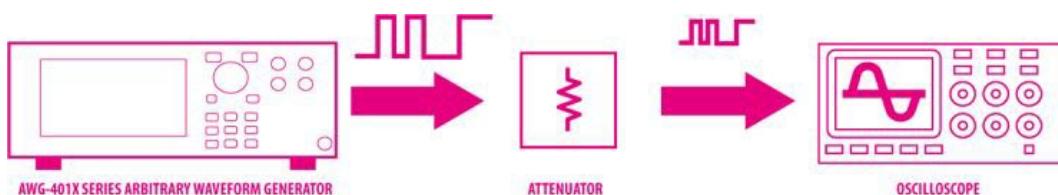
3. PG-1000 | Pulse 波形 | 振幅 140mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ

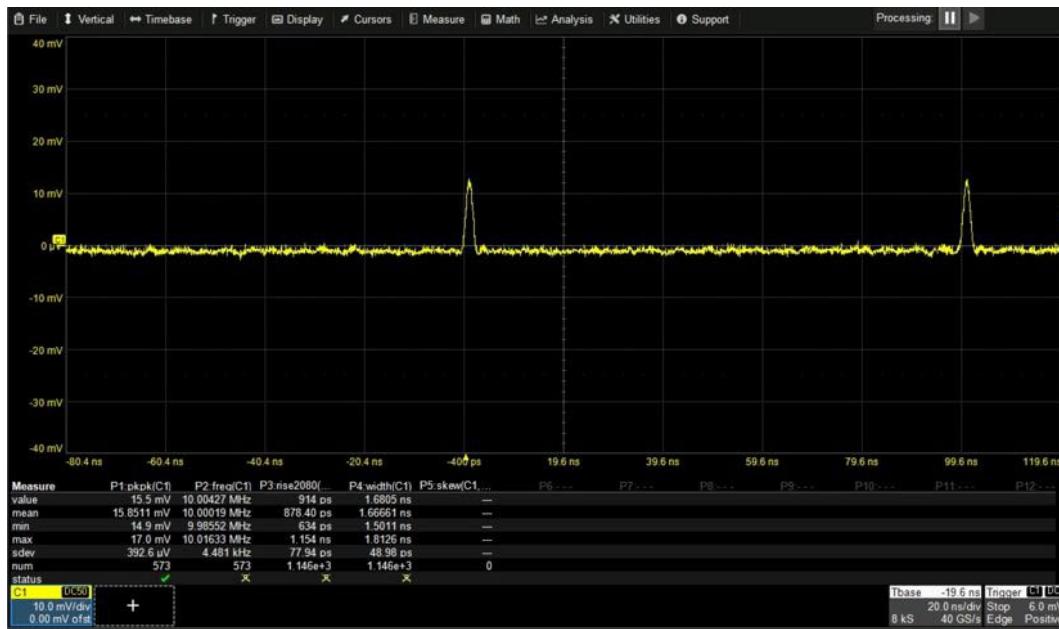


AWG-4010 を使用した微弱パルス信号の生成

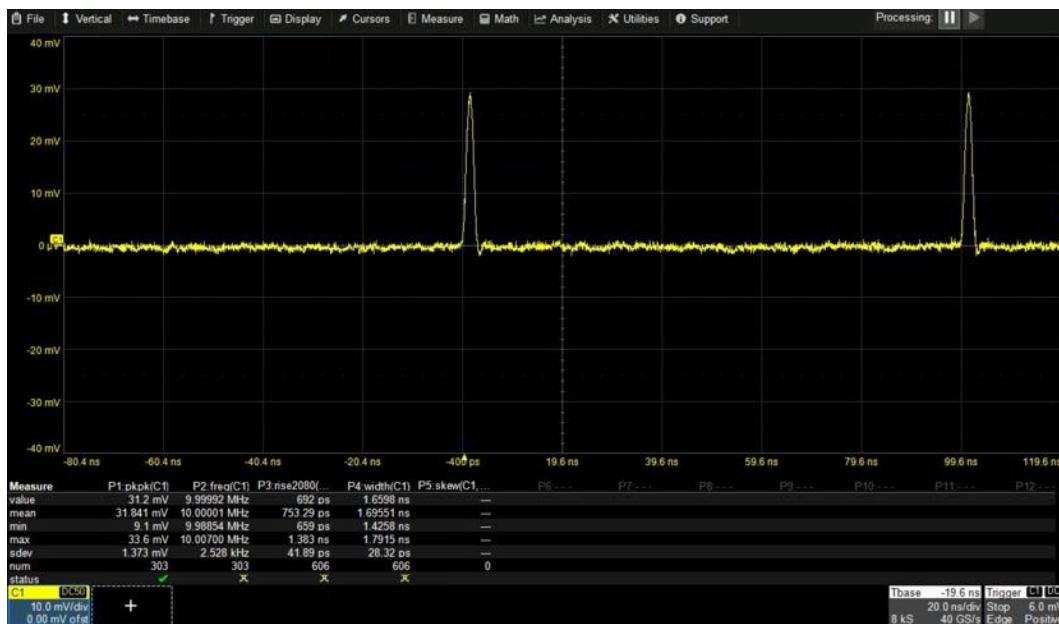
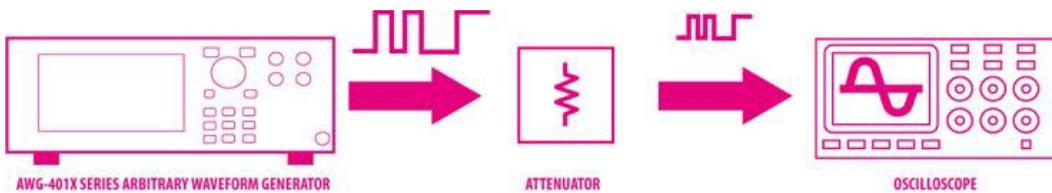
AWG-4010 シリーズ任意信号発生器は 50Ω負荷に対して 12Vpp のフルスケールを持っており、このため、最適な結果を得るために外部の 30dB アッテネータが必要になります。

1. AWG-4010 | Pulse 波形 | 振幅 15mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ



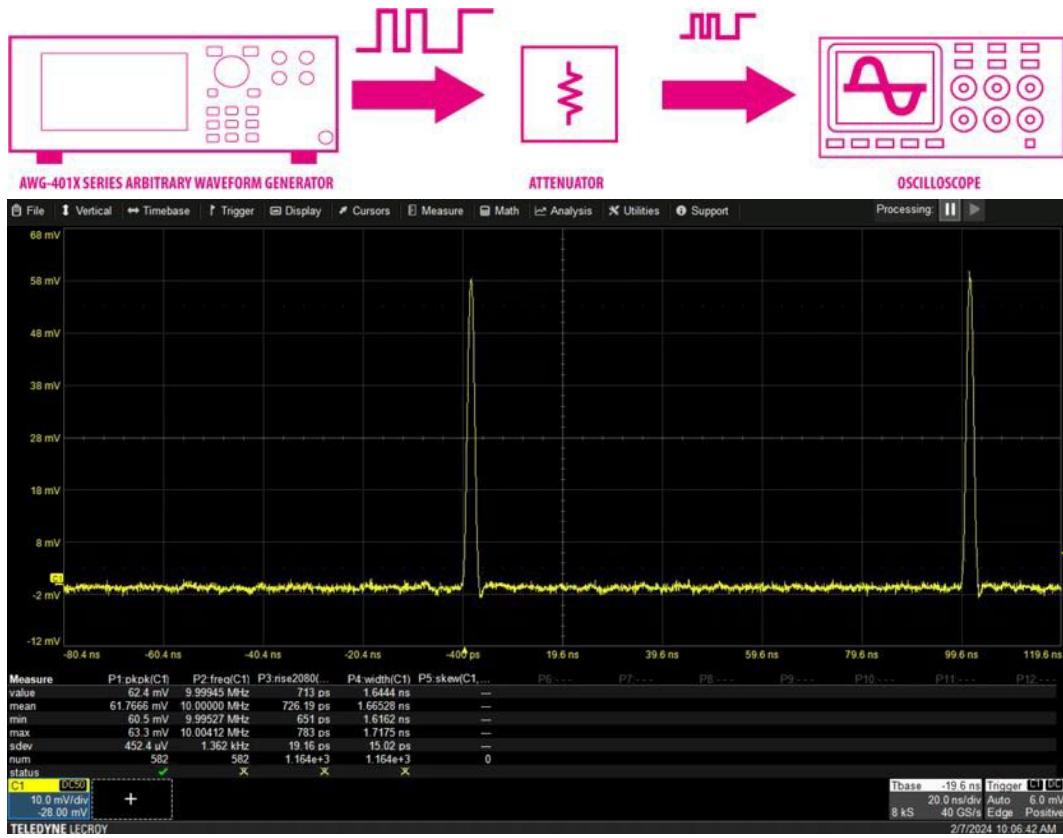


2. AWG-4010 | Pulse 波形 | 振幅 31mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ





3. AWG-4010 | Pulse 波形 | 振幅 61mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ

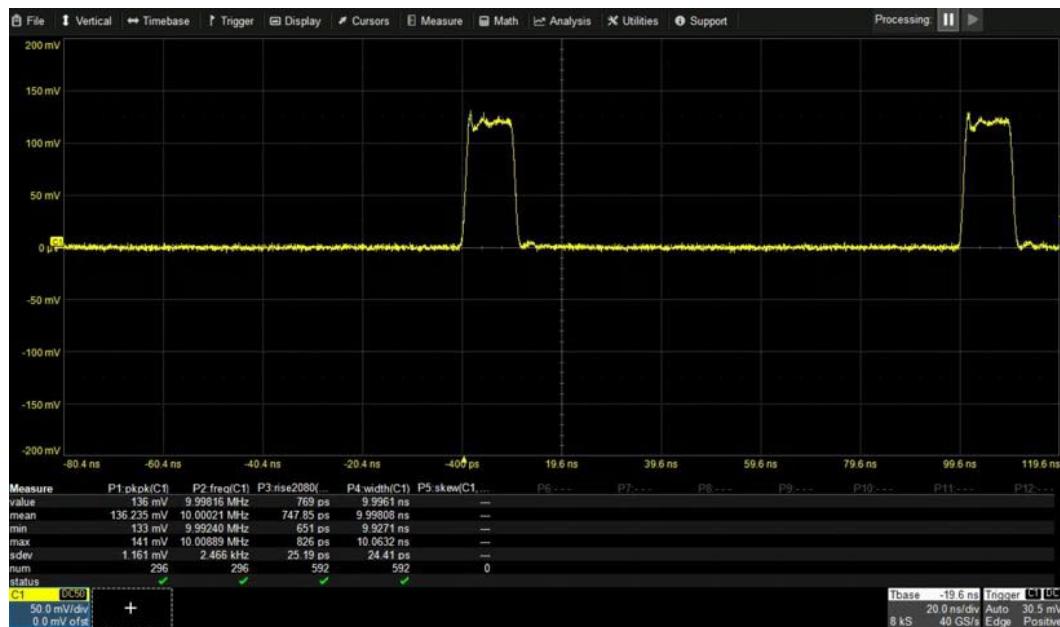
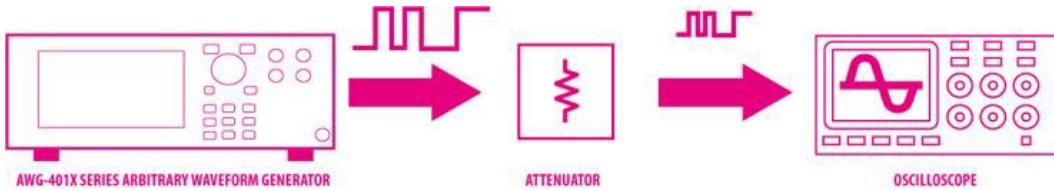


4. AWG-4010 | Pulse 波形 | 振幅 130mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ





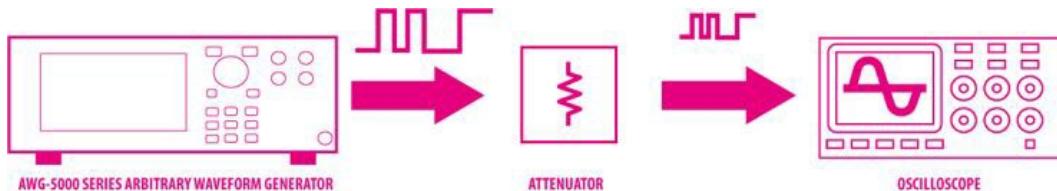
5. AWG-4010 | Pulse 波形 | 振幅 130mVpp | 10ms パルス幅 | アッテネータ 30dB | オシロスコープ

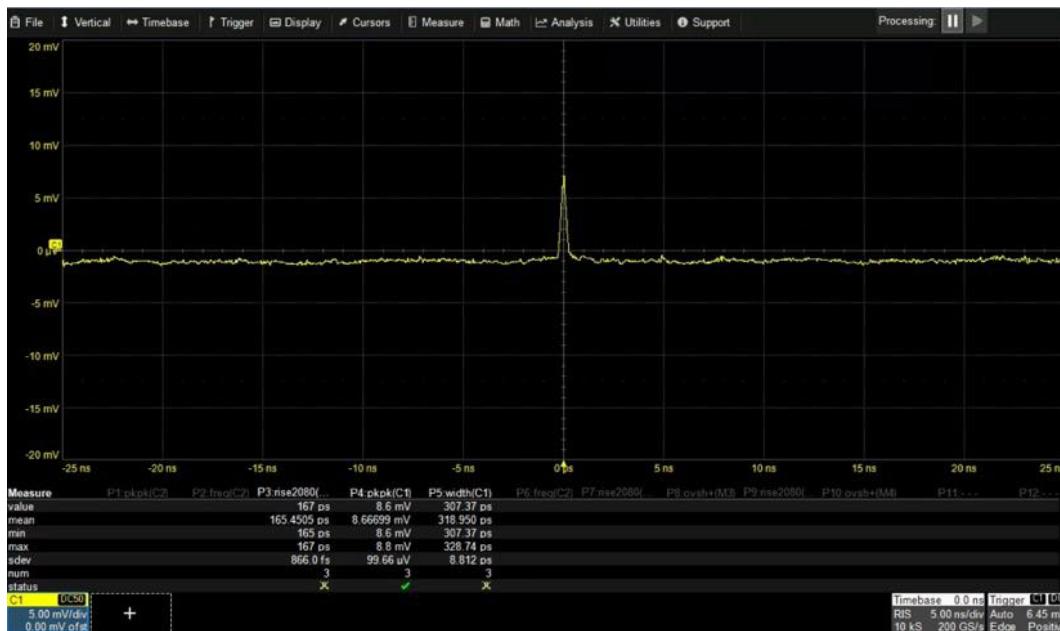


AWG-5000 を使用した微弱パルス信号の生成

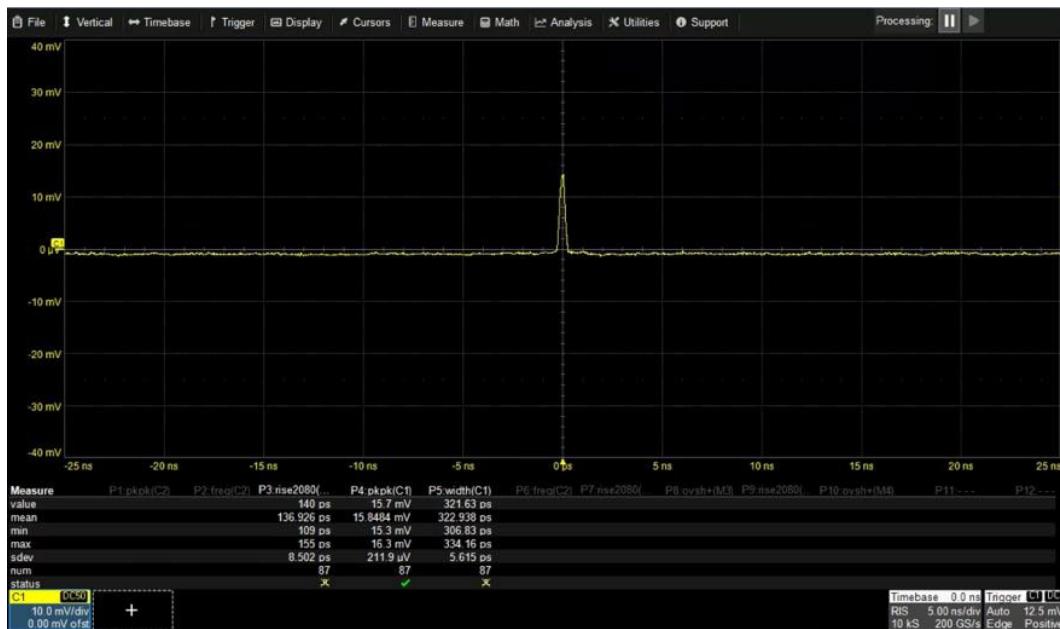
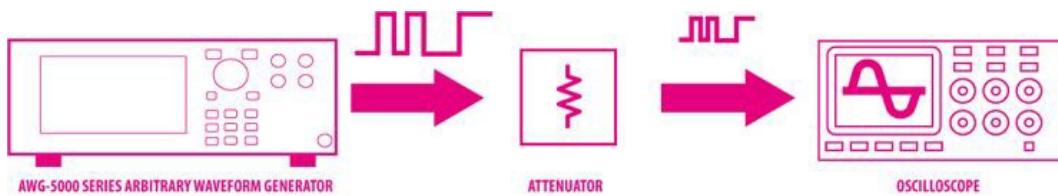
AWG-5000 シリーズ任意波形発生器は、50Ω負荷に対して 5Vpp のフルスケールと 2GHz を超えるアナログ帯域幅を備えているため、この場合も S/N 比を最適化するために外部の 30dB アッテネータが必要になります。

1. AWG-5000 | Pulse 波形 | 振幅 8mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ

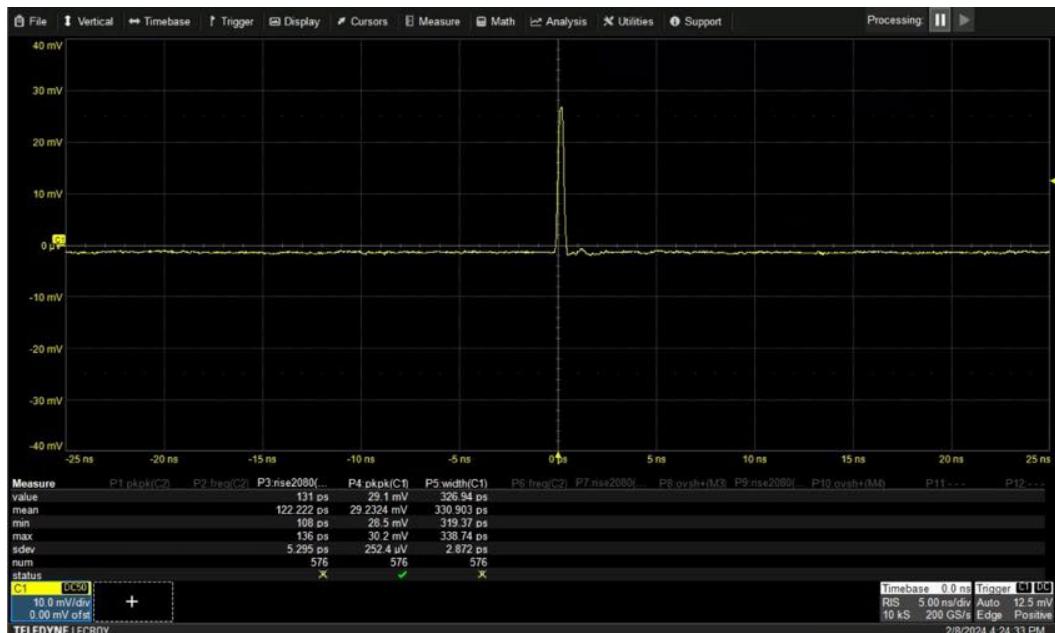
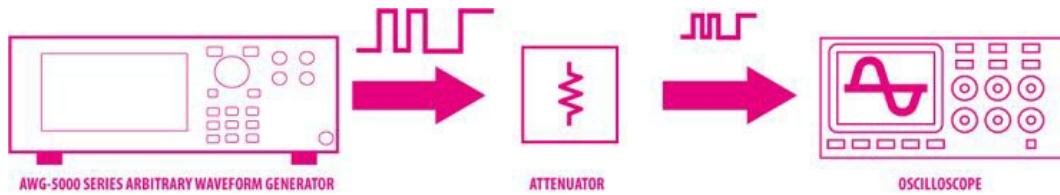




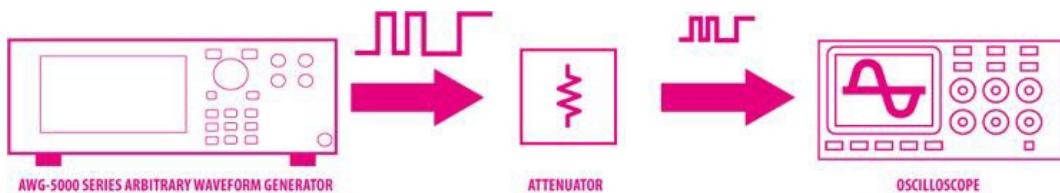
2. AWG-5000 | Pulse 波形 | 振幅 15mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ



3. AWG-5000 | Pulse 波形 | 振幅 30mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ

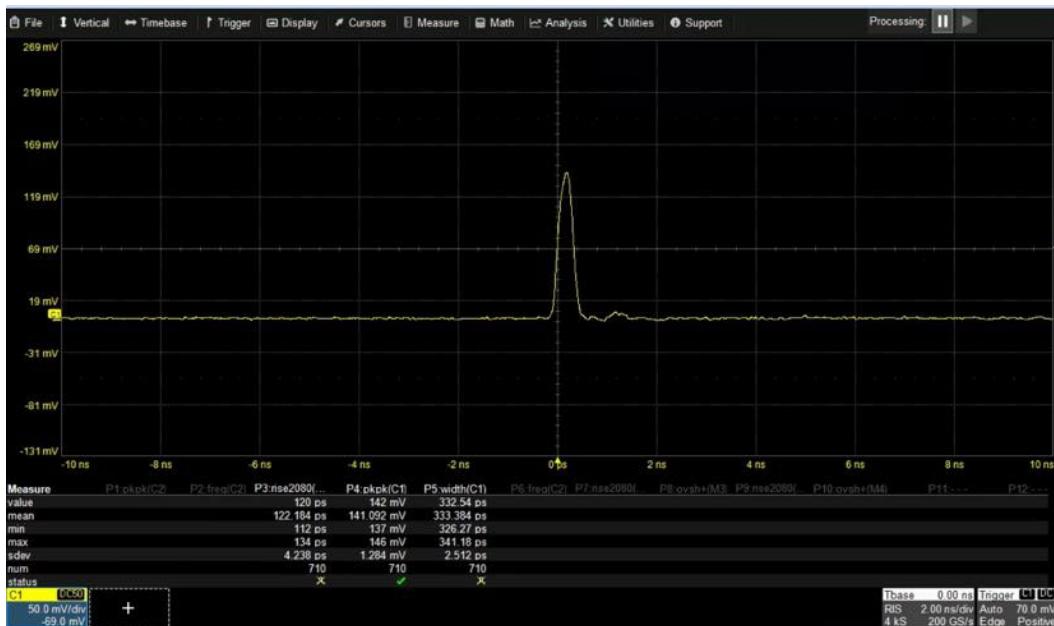
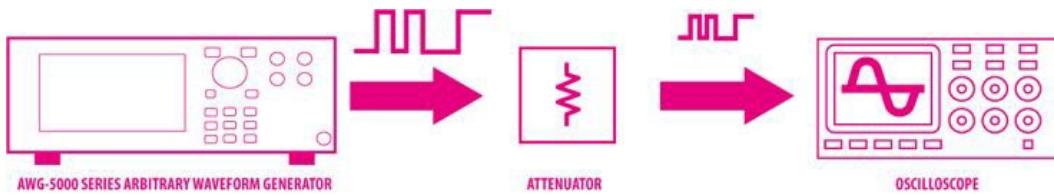


4. AWG-5000 | Pulse 波形 | 振幅 60mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ





5. AWG-5000 | Pulse 波形 | 振幅 140mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ

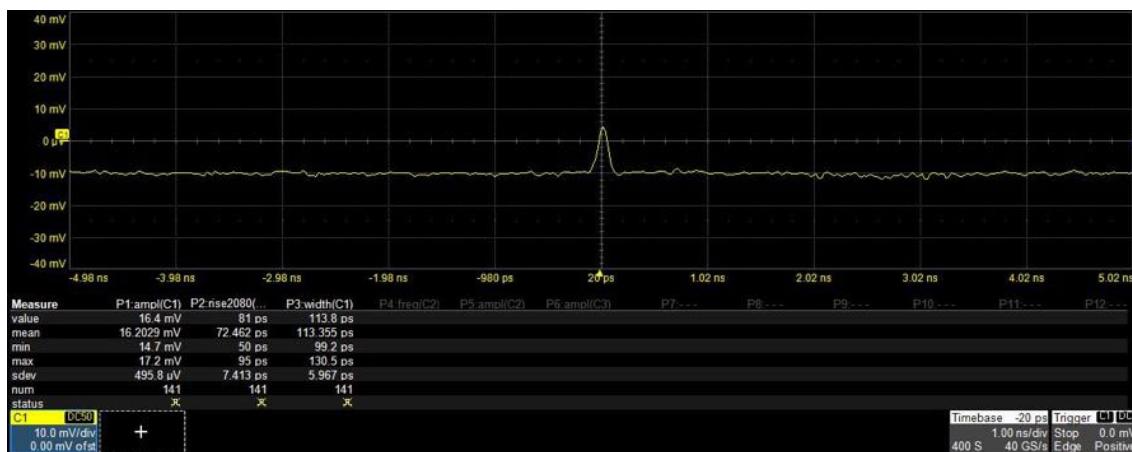
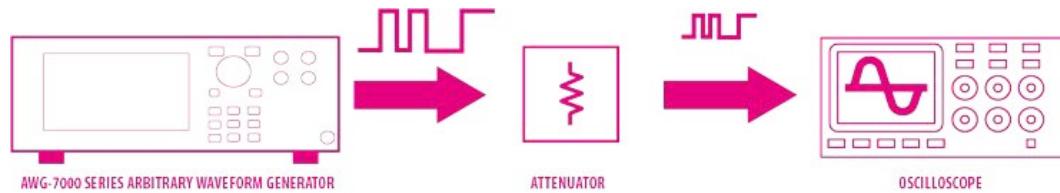


AWG-7000 を使用した微弱パルス信号の生成

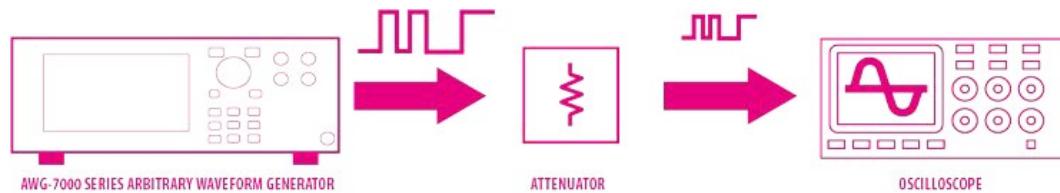
AWG-7000 シリーズ任意波形発生器は、 50Ω 負荷に対して 5Vpp のフルスケールと 8GHz を超えるアナログ帯域幅を備えているため、この場合も最適な結果を得るために外部の 30dB アッテネータが必要になります。

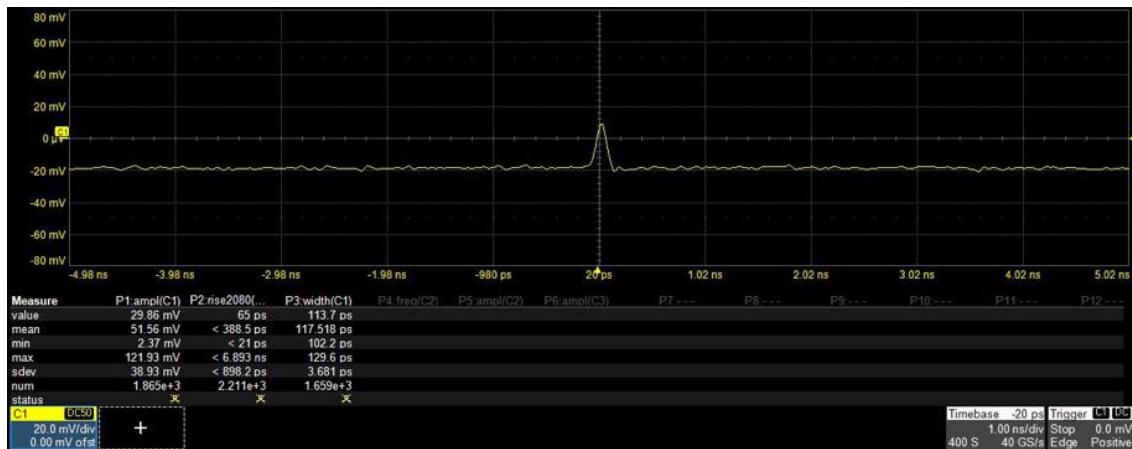
AWG-7000 は 50ps の立ち上がり／立ち上がり時間と 100ps の幅の、非常に小さい振幅のパルスを発生させることができます。

1. AWG-7000 | Pulse 波形 | 振幅 16mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ

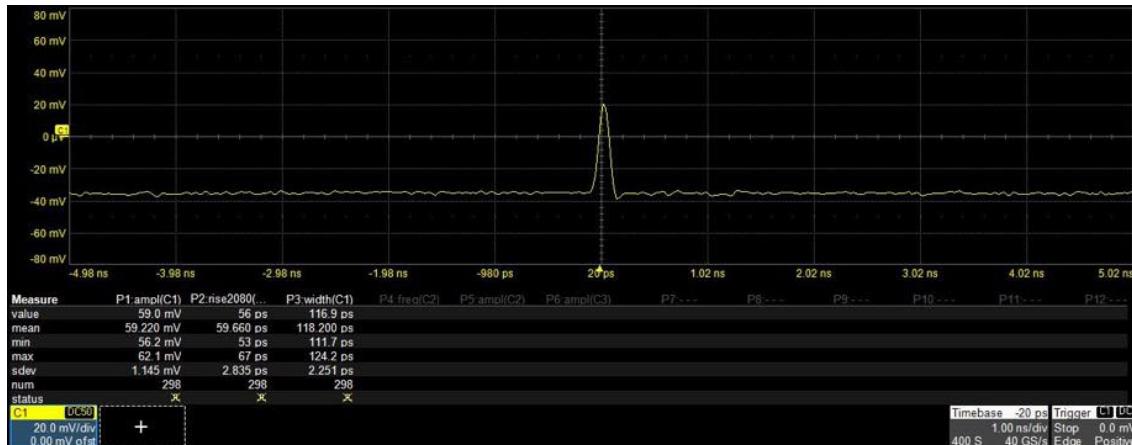
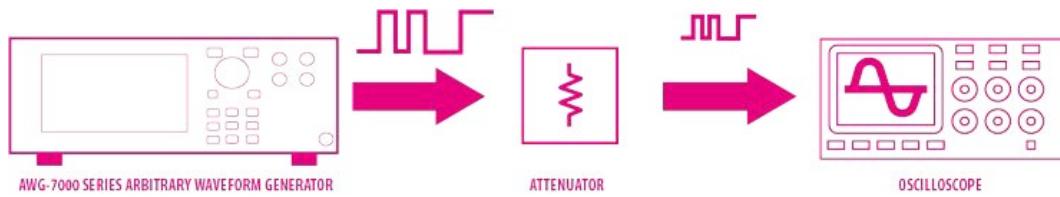


2. AWG-7000 | Pulse 波形 | 振幅 30mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ

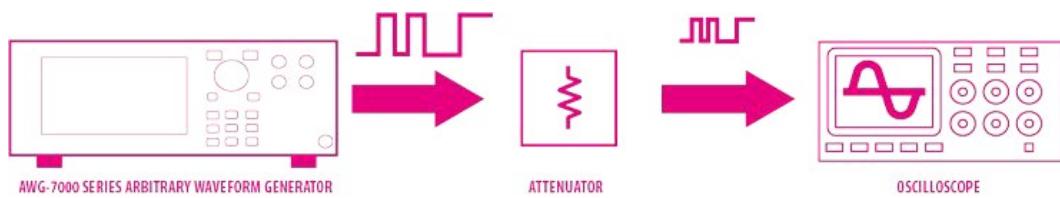


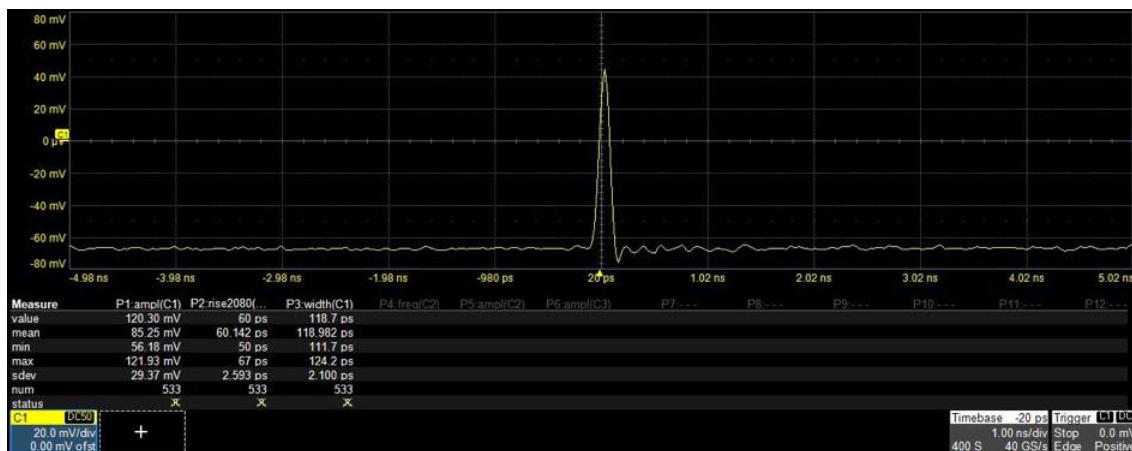


3. AWG-7000 | Pulse 波形 | 振幅 60mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ^①



4. AWG-7000 | Pulse 波形 | 振幅 120mVpp | アッテネータ 30dB | オシロスコープ^②





まとめ

Active Technologies ARB Rider および Pulse Rider シリーズの最高級ハードウェア・アーキテクチャと外部のアッテネータを組み合わせることで、最新の高度な研究開発の課題に必要な、非常に低い振幅、高速な立ち上がり/立ち下がり時間、および非常に狭い幅のパルスを生成する必要がある場合に、比類のないパフォーマンスと高い信号忠実度を生成することができます。

※ 製品を廃棄する場合には、地方自治体の条例・規則に従って廃棄してください。 ●製品改良等により、外観および性能の一部を予告なく変更することがあります。
 ※ 社名、商品名等は各社の商標または登録商標です。 ●お問い合わせは、下記当社営業部および営業所または取次店へお問い合わせください。
 ●価格は変更の可能性があります。ご注文の際にはご確認を頂けますようお願い申し上げます。

IWATSU
岩崎通信機株式会社

技術的なお問い合わせ フリーダイヤル：

0120-102-389 E-mail:info-tme@iwatsu.co.jp

受付時間 土日祝日を除く営業日の 9:00 ~ 12:00/13:00 ~ 17:00

T&Mカンパニー T&M営業部 URL: <https://www.iwatsu.co.jp/tme>

■計測営業課 〒168-8501 東京都杉並区久我山1-7-41 TEL 03-5370-5474 FAX 03-5370-5492
 ■アカウント営業課 〒168-8501 東京都杉並区久我山1-7-41 TEL 03-5370-5474 FAX 03-5370-5492
 ■国際営業課 〒168-8501 東京都杉並区久我山1-7-41 TEL 03-5370-5483 FAX 03-5370-5492
 ■西日本営業所 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町2-3-6ルミビル1F TEL 06-6535-9200 FAX 06-6535-9215
 ■中日本営業所 〒460-0002 愛知県名古屋市中区丸の内3-7-33(アカシビル) TEL 052-228-3834 FAX 052-951-3576