

## DDR 2 メモリ データ信号の解析

高速デジタル物理層信号は、M5i.33xx-x16 シリーズ デジタイザで取得できます。デジタル信号の帯域幅は、クロック レートの関数であるパルスの立ち上がり時間に依存します。一般的な経験則では、測定システムの測定帯域幅はデジタル システムのクロック周波数の 5 倍である必要があります。これは、ダブル データ レート (DDR 2) メモリ データ信号の取得と分析を示す図 4 の例で確認できます。DDR メモリは 3 つのデジタル信号を使用してデバイスへのデータの読み取りと書き込みを行います。信号はクロック、ストロブ、データです。データ信号を図に示します。

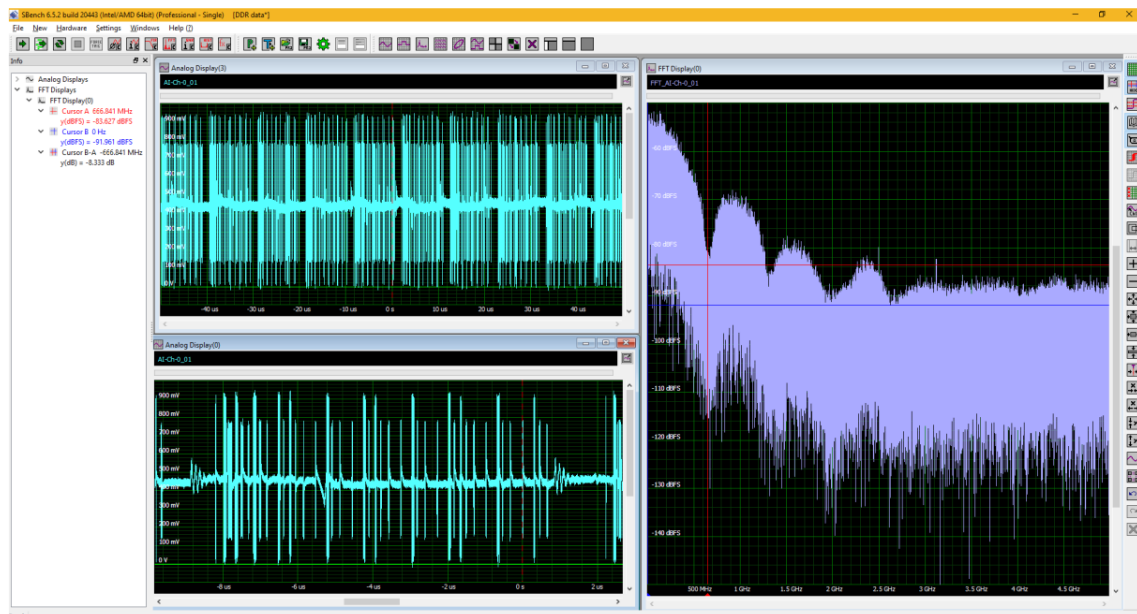


図 4: DDR2 メモリのデータ信号は複雑な構造をしています。FFT スペクトルは、約 3 GHz までのかなりのエネルギーを示しています。

取得されたデータ信号は左上のトレースに示されています。信号を水平方向に拡大した図が左下のトレースに示されています。データ信号の FFT スペクトルが右側のトレースに示されています。予想どおり、デジタル信号のパルス状の性質により、スペクトルは  $\text{Sin}(x)/x$  エンベロープを持ちます。デバイスのクロックは 333 MHz です。名前が示すように、DDR メモリ操作は 2 倍のクロックレートで発生します。スペクトル内のヌルは 666 MHz およびその周波数の整数倍で発生します。スペクトルは、約 3 GHz までのかなりのエネルギーを示しています。