

## オシロスコープとプローブを使用したアイ・ダイアグラム波形表示比較

高速シリアル信号におけるオシロスコープとプローブを使用したアイ・ダイアグラム測定は、被測定信号をいかに忠実に表示するかが重要な要素となります。ここでは当社オシロスコープ TDS7704B 型と P7350 型差動プローブおよび Agilent 社オシロスコープ Infiniium 54855A オシロスコープと 1134A プローブを使用してアイ・ダイアグラム表示を比較します。

アドバンテスト社 Model D3186 パルス・パターン・ジェネレータからの差動 2.5Gb/s PRBS7 信号を、各プローブの信号源として使用します。この信号の立上り時間は図 2 にあるように当社 CSA8000 型サンプリング・オシロスコープによって観測された約 50ps です。パルス・パターン・ジェネレータの出力信号は、50Ω にコントロールされた伝送経路を持つ正確な差動テスト・フィクスチャにペアで接続され、手動でのプローブ・チップや半田付けされたプローブ・チップでのプローブによる信号観測を可能にします。このテスト・フィクスチャは VSWR (Voltage Standing Wave Ratio : 電圧定在波比) が小さく、また 18GHz までの平坦な応答性能があります。

各プローブをテスト・ポイントに接続し、信号をオシロスコープのソフトウェアによりアイ・ダイアグラム表示させます。

図 3 の当社オシロスコープとプローブによるアイ・ダイアグラム表示と、図 4 の Agilent 社のアイ・ダイアグラム表示を比較すると、立上り部分の波形特性が大きく異なっていることがわかります。



図 1 作動用テスト・ボード

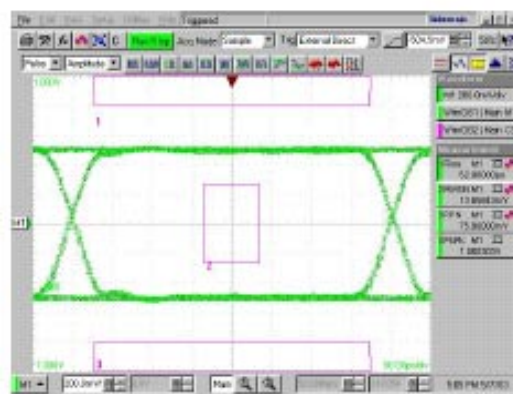


図 2 当社 CSA8000 型サンプリング・オシロスコープによるアイ・ダイアグラム表示 (SMA ケーブル接続)、立上り時間は(10-90%) 52ps

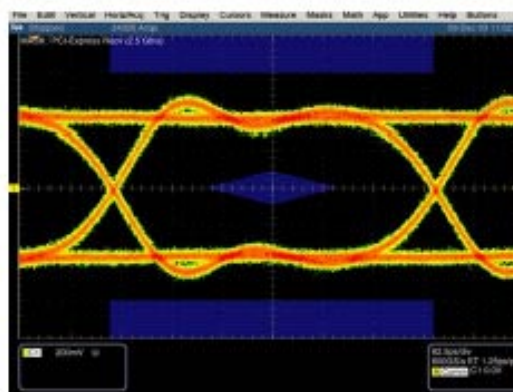


図 3 50ps の立上りを持つ信号の当社 TDS7704B 型オシロスコープ + P7350 型プローブによるアイ・ダイアグラム表示

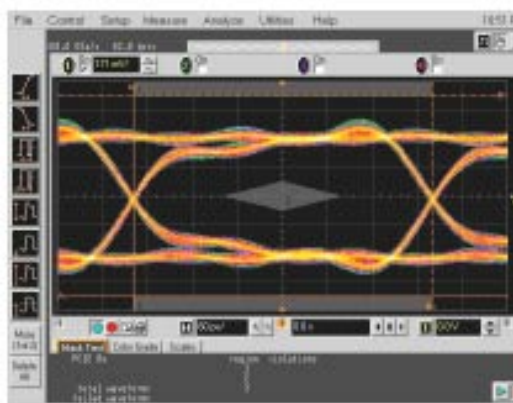


図 4 50ps の立上りを持つ信号の Agilent Infiniium 54855A オシロスコープ + 1134A 差動ソルダ・チップによるアイ・ダイアグラム表示

次に PCI-E x press やシリアル ATA などの新規規格シリアル・バスのテストで、最近見られる比較的緩やかな立上り時間の信号に対するプローブの応答性能を比較するため、図の様にハードウェアによるフィルタを信号源からの入力パスに直列に追加しました。フィルタの追加により信号の立上り時間は、図6にあるように CSA8000 型サンプリング・オシロスコープによって観測された約 100ps となりました。

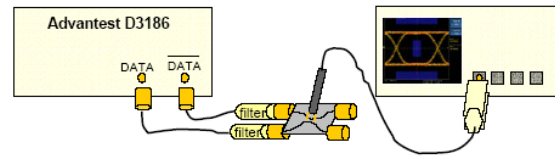


図5 アドバンテスト社の D3186 の出力にフィルタを入れてプローブで測定

今度は 100ps の立上り時間を持つ信号のアイ・ダイアグラム表示を比較します。図7の当社オシロスコープとプローブによるアイ・ダイアグラム表示と、図8の Agilent 社のアイ・ダイアグラム表示を比較すると、当社のアイ・ダイアグラム表示はもとのサンプリング・オシロスコープの表示にかなり近くなっていますが、Agilent 社のアイ・ダイアグラム表示は立上り部分がなまった、原波形と大きく異なった波形表示になっているのがわかります。

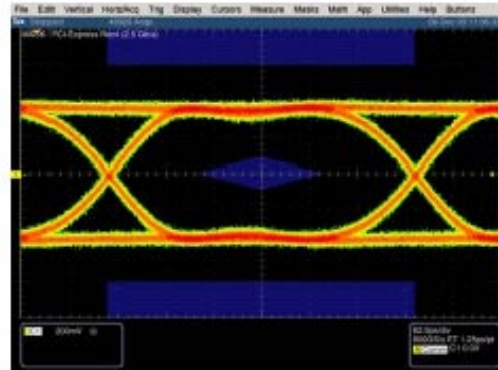


図7 100ps の立上りを持つ信号の TDS7704B 型オシロスコープ + P7350 型プローブによるアイ・ダイアグラム表示

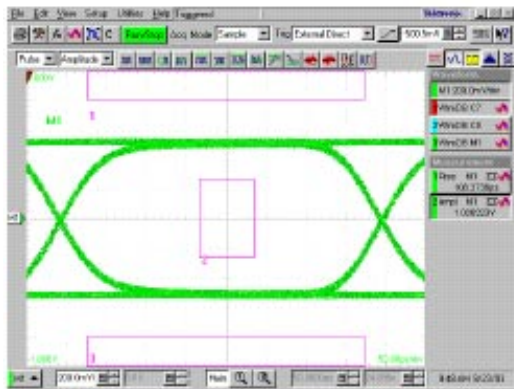


図6 CSA8000 型サンプリング・オシロスコープによるアイ・ダイアグラム表示 (SMA ケーブル接続)、立上り時間 (10-90%) は 108ps

今回の比較測定では、当社オシロスコープ TDS7704B 型(7GHz 帯域)と P7350 型とアジレント社のオシロスコープ Infiniium 54855A (6GHz 帯域)と 1134A プローブ各一台ずつを使用して実際に測定しました。同じ機種でも異なった製品番号のオシロスコープで測定した場合、異なった測定値を示すことは十分に考えられます。ただし、傾向としてはそれほど変わらないことが推測されます。

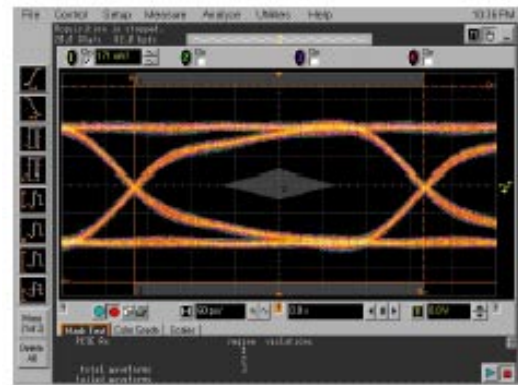


図8 100ps の立上りを持つ信号のアジレント社 Infiniium 54855A オシロスコープ + 1134A 差動ソルダ・チップによるアイ・ダイアグラム表示