



# DDR1/DDR2 ロジックアナライザ・ソリューション 推奨構成ガイド

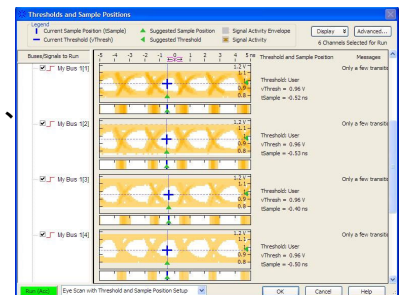
Ver June/19/2006

## 機能と特徴：

Agilent 16900ロジックアナライザを使用してDDR1およびDDR2システムのロジック検証を行います。実際にシステムを組み上げた時に想定通りに動作しない場合、信号間のタイミングやコマンドの確認をします。ロジックアナライザのEyeScan機能を用いると信号品質を素早く把握することも出来ます。またFuture Plus社の解析ソフトウェアがあれば、より高度な解析が可能になります。

### Eye Scan機能

Agilent 16900ロジックアナライザ標準搭載のEye Scan機能を用いれば、オシロスコープを使用せずに全チャンネルのアイパターン評価を一度に行うことが出来ます。同時に4チャンネルしか測定できないオシロスコープよりはるかに効率よく信号品質の問題を切り分けられます。またDDRのステート測定の際は、サンプリング・ポイントをアイの開いている所に設定しないと安定した測定が難しくなります。Eye Scanを使えば自動的にサンプリング・ポイントを設定する事が可能です。特にDDR2はアイの開きが小さいので必須の機能になります。

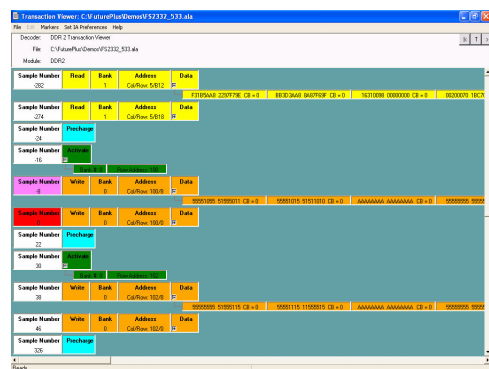


### Future Plus社の解析ツール

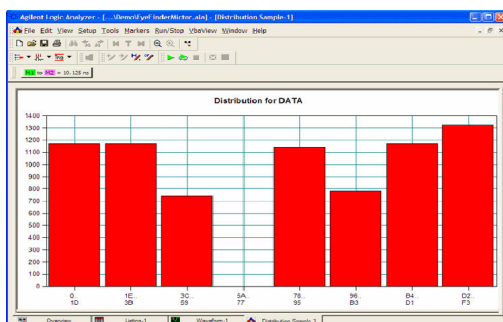
- **DDRプロトコル・デコード・ソフトウェア** (FS1124 DDR2, FS1125 DDR1) を使えばロジック・アナライザで取得したデータを分かりやすいトランザクション形式に変換し、デバッグの効率が上がります。
- **トランザクション・ビューア** (FS1150) があれば更に高度にパケット化した形式の表示が可能です。
- **プロトコル・チェッカ&パフォーマンス・チェック・ソフト** (FS1140 DDR2, FS1141 DDR1) は取得したデータ内のDDRプロトコル違反を探し出し、また定量的なパフォーマンス解析も行います。このソフトウェアはVBAを使うので、動作にはAgilent B4607Aが必要になります。

Time	COMMAND	CommandClk	ADDR	DATA31-0	DATA63
15.9285 us		X	0	8000 0000 0000 0	
15.9315 us		X	0	8000 0000 0000 0	
15.9330 us		X	1	0 8000 0000 0000 0	
15.9345 us	Precharge: Bank 3		0	0 8002 220A 0000 0	
15.9360 us		X	1	0 B1B3 2FBA 0000 0	
15.9390 us		X	0	0 FFFD FFFF 030B 7	
15.9405 us		X	1	0 FFF7 FFFF 030F 7	
15.9420 us	Write Bank = 2 Address = 398 3FD Data = 030F7EFF DFFFFFFF CB = 0 Data = 030F7EFF FFFFFFFF CB = 0 Data = 030F7EFF FFFFFFFF CB = 0 Data = 030F7EEF FFFFFFF7 CB = 0		0	FFDF FFFF 030F 7	
15.9435 us		X	1	0 FF7F FFFF 020F 7	

DDRデコード・ソフトウェア



トランザクション・ビューア

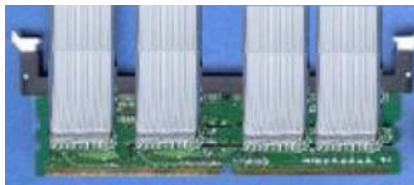


プロトコル・チェッカ  
&パフォーマンス・チェック・ソフトウェア

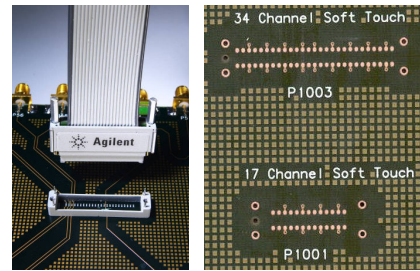
## プロービング

■ DIMMのプロービングではマザーボードとDIMMの間に挿入するインタポーザ・プローブがDDR1 233から、DDR2 800までフル・ラインアップで用意されています。SO-DIMMのインタポーザもDDR2 667まであります。

■ Embeddedのプロービングに関しては、ソフトタッチ・コネクタレス・プローブがお勧めです。わずかなスペースで多くのチャンネルを補足でき、最高2.5Gbpsまでの信号を通します。基板上にコネクタ等の設置が不要で、バスの途中にフットプリントだけを用意します。34チャンネルと17チャンネルのものがあります。



FS2334:DDR2 800インタポーザ・プローブ



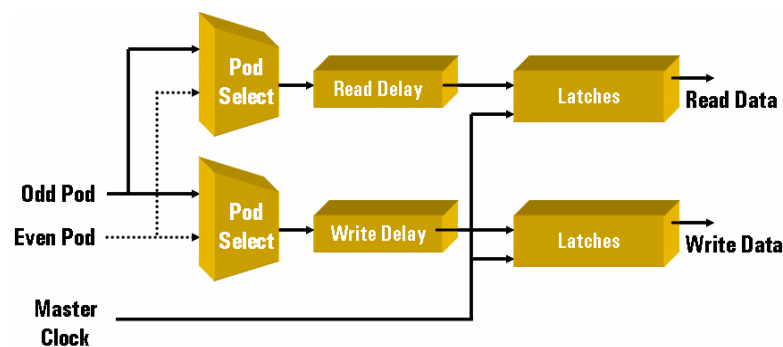
ソフトタッチ・プローブと基板上のフットプリント

## Dual Samplingモード

DDRではデータ・バスのReadとWriteのタイミングが異なります。Readの場合(左図)DQSとDQのエッジのタイミングが一致しますが、Writeの場合(右図)はDQのタイミングが  $\pi/4$  ずれています。ReadとWriteが混在する実システムでは、そのまま測定すると正しくデータが補足出来ません。



DQに関しては通常のサンプリングではなく、デュアル・サンプリングという方式を用います。プロービングは同じですが、信号を2つに分けて別々のタイミングでサンプリングします。この方式によってReadとWriteのデータが安定して補足出来ます。反面、DQ用のロジック・アナライザのチャンネル数が2倍必要になります。



**推奨構成： DDR1 DIMM (DDR266, DDR333, DDR400)**

製品名	コメント	必須	推奨
16902A	6slots メインフレーム	1	1
16950A	68ch, 600MHz/1.2GHz Timing, 800Mbps State モジュール	4	4
Memory Option	メモリの追加 (通常1Mまたは4M)		4
E5378A	34ch シングルエンドSamtec 90pin プローブ	4	4
B4607A	VBAカスタマイズ ランタイム・ライセンス		1
FS2336	DDR1 DIMMインタポーザ・プローブ DDR1デコード・ソフトウェア含む	1	1
FS1141	DDR1プロトコル・チェッカ・ソフトウェア		1

プローブは136チャンネル分必要。ロジックアナライザの必要なチャンネル数は238 (14Pods)

- ・アドレス/コマンドが34チャンネル
  - ・データが102×2チャンネル(Dual Sampling)
- ⇒ 合計238チャンネル必要

**推奨構成： DDR1 SO-DIMM (DDR266, DDR333)**

製品名	コメント	必須	推奨
16902A	6slots メインフレーム	1	1
16950A	68ch, 600MHz/1.2GHz Timing, 800Mbps State モジュール	4	4
Memory Option	メモリの追加 (通常1Mまたは4M)		4
E5378A	34ch シングルエンドSamtec 90pin プローブ	4	4
B4607A	VBAカスタマイズ ランタイム・ライセンス		1
FS2333	DDR1 SO-DIMMインタポーザ・プローブ DDR1デコード・ソフトウェア含む	1	1
FS1141	DDR1プロトコル・チェッカ・ソフトウェア		1

プローブは136チャンネル分必要。ロジックアナライザの必要なチャンネル数は238 (14Pods)

- ・アドレス/コマンドが34チャンネル
- ・データが102×2チャンネル(Dual Sampling)

⇒ 合計238チャンネル必要

**推奨構成： DDR1 Embedded 8bit, 16bit DRAM (DDR266, DDR333, DDR400)**

製品名	コメント	必須	推奨
16903A	3slots メインフレーム	1	1
16950A	68ch, 600MHz/1.2GHz Timing, 800Mbps State モジュール	1	1
Memory Option	メモリの追加 (通常1Mまたは4M)		1
E5390A	34ch シングルエンドSofttouch 90pin プローブ		1
E5406A	34ch シングルエンドSofttouch PRO 90pin プローブ		
E5398A	17ch シングルエンドSofttouch 90pin		1
E5382A	17ch シングルエンドFlying Lead 90pin プローブ		
B4607A	VBAカスタマイズ ランタイム・ライセンス		1
FS1125	DDR1デコード・ソフトウェア	1	1
FS1141	DDR1プロトコル・チェッカ・ソフトウェア		1

プローブは51チャンネル分必要。ロジックアナライザの必要なチャンネル数は68 (4Pods)

- ・アドレス/コマンドが34チャンネル
  - ・データが17×2チャンネル(Dual Sampling)
- ⇒ 合計68チャンネル必要

16bit DRAMを2つ使って、32bit幅を実現する場合は16950Aが2枚必要になります。

プローブは34chが2つ、17chが2つ。

**推奨構成： DDR2 DIMM (DDR2 400, DDR2 533, DDR2 667)**

製品名	コメント	必須	推奨
16902A	6slots メインフレーム	1	1
16950A	68ch, 600MHz/1.2GHz Timing, 800Mbps State モジュール	4	4
Memory Option	メモリの追加 (通常1Mまたは4M)	4	4
B4607A	VBAカスタマイズ ランタイム・ライセンス		1
FS2334	DDR2 DIMMインタポーザ・プローブ DDR2デコード・ソフトウェア含む	1	1
FS1140	DDR2プロトコル・チェッカ・ソフトウェア		1

FS2334プローブはケーブル接続なので特にプローブ必要なし。必要なチャンネル数は272 (16Pods)

- ・アドレス/コマンドが34チャンネル
  - ・データが102×2チャンネル(Dual Sampling)
  - ・タイムタグ用が34チャンネル(Turbo State Mode)
- ⇒ 合計272チャンネル必要

**推奨構成： DDR2 DIMM (DDR2 800)**

製品名	コメント	必須	推奨
16902A	6slots メインフレーム	2	2
E5861A	MultiFrameケーブル	1	1
16950A	68ch, 600MHz/1.2GHz Timing, 800Mbps State モジュール	7	7
Memory Option	メモリの追加 (通常1Mまたは4M)	7	7
B4607A	VBAカスタマイズ ランタイム・ライセンス		1
FS2334	DDR2 DIMMインタポーザ・プローブ DDR2デコード・ソフトウェア含む	1	1
FS1140	DDR2プロトコル・チェッカ・ソフトウェア		1

FS2334プローブはケーブル接続なので特にプローブ必要なし。必要なチャンネル数は476 (28Pods)

- ・アドレス/コマンドが34チャンネル
  - ・データが102×4チャンネル(Quadruple Sampling)
  - (このレートでは両エッジ・サンプリングできないので、ReadとWriteに分けた上で更にDual Samplingする)
  - ・タイムタグ用が34チャンネル(Turbo State Mode)
- ⇒ 合計476チャンネル必要

**推奨構成： DDR2 SO-DIMM (DDR2 400, DDR2 533, DDR2 667)**

製品名	コメント	必須	推奨
16902A	6slots メインフレーム	1	1
16950A	68ch, 600MHz/1.2GHz Timing, 800Mbps State モジュール	4	4
Memory Option	メモリの追加 (通常1Mまたは4M)	4	4
E5378A	34ch Single-Ended Samtec 90pin プローブ	4	4
B4607A	VBAカスタマイズ ランタイム・ライセンス		1
FS2337	DDR2 SO-DIMMインタポーザ・プローブ DDR2デコード・ソフトウェア含む	1	1
FS1140	DDR2プロトコル・チェッカ・ソフトウェア		1

プローブは136チャンネル分必要。ロジックアナライザの必要なチャンネル数は272 (16Pods)

- ・アドレス/コマンドが34チャンネル
  - ・データが102×2チャンネル(Dual Sampling)
  - ・タイムタグ用が34チャンネル(Turbo State Mode)
- ⇒ 合計272チャンネル必要

**推奨構成： DDR2 Embedded 4bit, 8bit, 16bit (DDR2 400, DDR2 533, DDR2 667)**

製品名	コメント	必須	推奨
16903A	3slots メインフレーム	1	1
16950A	68ch, 600MHz/1.2GHz Timing, 800Mbps State モジュール	2	2
Memory Option	メモリの追加 (通常1Mまたは4M)		2
E5390A	34ch シングルエンドSofttouch 90pin プローブ		1
E5406A	34ch シングルエンドSofttouch PRO 90pin プローブ		
E5398A	17ch シングルエンドSofttouch 90pin		1
E5382A	17ch シングルエンドFlying Lead 90pin プローブ		
B4607A	VBAカスタマイズ ランタイム・ライセンス		1
FS1124	DDR2デコード・ソフトウェア	1	1
FS1140	DDR2プロトコル・チェッカ・ソフトウェア		1

プローブは51チャンネル分必要。ロジックアナライザの必要なチャンネル数は102 (6Pods)

- ・アドレス/コマンドが34チャンネル
  - ・データが17×2チャンネル(Dual Sampling)
  - ・タイムタグ用が34チャンネル(Turbo State Mode)
- ⇒ 合計102チャンネル必要

DRAM 2 つ組み合わせる場合、必要な16950Aの枚数は3になります。

プローブは34chが2本 (ADD/CMD用)、17chが2本 (DQ用)。

**推奨構成： DDR2 Embedded 8bit, 16bit (DDR2 800)**

製品名	コメント	必須	推奨
16903A	3slots メインフレーム	1	1
16950A	68ch, 600MHz/1.2GHz Timing, 800Mbps State モジュール	2	2
Memory Option	メモリの追加 (通常1Mまたは4M)		2
E5390A	34ch シングルエンドSofttouch 90pin プローブ		1
E5406A	34ch シングルエンドSofttouch PRO 90pin プローブ		
E5398A	17ch シングルエンドSofttouch 90pin		2
E5382A	17ch シングルエンドFlying Lead 90pin プローブ		
B4607A	VBAカスタマイズ ランタイム・ライセンス		1
FS1124	DDR2デコード・ソフトウェア	1	1
FS1140	DDR2プロトコル・チェッカ・ソフトウェア		1

プローブは68チャンネル分必要。ロジックアナライザの必要なチャンネル数は136 (8Pods)

- ・アドレス/コマンドが34チャンネル
  - ・データが17×4チャンネル(Quadruple Sampling)
  - ・タイムタグ用が34チャンネル(Turbo State Mode)
- ⇒ 合計136チャンネル必要

DRAM 2 つ組み合わせる場合、必要な16950Aの枚数は4になります。

プローブは34chが2本 (ADD/CMD用)、17chが4本 (DQ用)。

**FAQ：16800シリーズまたは16910AIはDDR1で使えないのですか？**

2つ問題があります。

①Data Window幅の関係上、被測定波形の品質が悪い場合、正しく測定できない場合があります。16800シリーズや1691xAモジュールはSetup/Holdが1ns以上必要です。お客様の波形のアイの開口が1ns以下の場合、ロジックアナライザが正しく測定できません。

②FuturePlusのデコード・ソフトウェアは16950Aでないと動作しません。

**上記2つを問題にしないEmbeddedのお客様には、16800または16910ベースの以下の構成。**

推奨構成： DDR1 Embedded 8bit, 16bit DRAM (DDR266, DDR333, DDR400)

製品名	コメント	必須	推奨
16903A	3slots メインフレーム	1	1
16910A	102ch, 500MHz/1GHz Timing, 250Mbps State モジュール	1	1
Option500	500Mbps State オプション	1	1
Memory Option	メモリの追加 (通常1Mまたは4M)		1
E5394A	34ch シングルエンドSofttouch 40pin ブローブ		1
E5404A	34ch シングルエンドSofttouch PRO 40pin ブローブ		
E5396A	17ch シングルエンドSofttouch 40pin		1
E5383A	17ch シングルエンドFlying Lead 40pin ブローブ		

製品名	コメント	必須	推奨
16803A	102ch, 500MHz/1GHz Timing, 250Mbps State ポータブル	1	1
Option500	500Mbps State オプション	1	1
Memory Option	メモリの追加 (通常1Mまたは4M)		1
E5394A	34ch シングルエンドSofttouch 40pin ブローブ		1
E5404A	34ch シングルエンドSofttouch PRO 40pin ブローブ		
E5396A	17ch シングルエンドSofttouch 40pin		1
E5383A	17ch シングルエンドFlying Lead 40pin ブローブ		

ブローブは51チャンネル分必要。ロジックアナライザの必要なチャンネル数は102 (6Pods)

- ・アドレス/コマンドが34チャンネル
  - ・データが17×2チャンネル(Dual Sampling)
  - ・タイムタグ用が34チャンネル(Turbo State Mode)
- ⇒ 合計102チャンネル必要

推奨構成： DDR1 Embedded 8bit, 16bit DRAM × 2 (DDR266, DDR333, DDR400)

製品名	コメント	必須	推奨
16903A	3slots メインフレーム	1	1
16910A	102ch, 500MHz/1GHz Timing, 250Mbps State モジュール	2	2
Option500	500Mbps State オプション	2	2
Memory Option	メモリの追加 (通常1Mまたは4M)		1
E5394A	34ch シングルエンドSofttouch 40pin ブローブ		3
E5404A	34ch シングルエンドSofttouch PRO 40pin ブローブ		
E5396A	17ch シングルエンドSofttouch 40pin		
E5383A	17ch シングルエンドFlying Lead 40pin ブローブ		

製品名	コメント	必須	推奨
16806A	204ch, 500MHz/1GHz Timing, 250Mbps State ポータブル	1	1
Option500	500Mbps State オプション	1	1
Memory Option	メモリの追加 (通常1Mまたは4M)		1
E5394A	34ch シングルエンドSofttouch 40pin ブローブ		3
E5404A	34ch シングルエンドSofttouch PRO 40pin ブローブ		
E5396A	17ch シングルエンドSofttouch 40pin		
E5383A	17ch シングルエンドFlying Lead 40pin ブローブ		

ブローブは102チャンネル分必要。ロジックアナライザの必要なチャンネル数は170 (10Pods)

- ・アドレス/コマンドが68チャンネル
  - ・データが34×2チャンネル(Dual Sampling)
  - ・タイムタグ用が34チャンネル(Turbo State Mode)
- ⇒ 合計170チャンネル必要