

# <u>SATA ホスト IP デモ手順書</u>

Rev1.0J 2017/02/15

本ドキュメントは SATA ホスト IP の評価デモ用ビット・ファイルによる Intel 評価ボードでの実機評価手順を示したもの です。 Intel 各 FPGA 評価ボードと HSMC アダプタ基板(型番: AB12-HSMCRAID)または FMC アダプタ基板(型番: AB09-FMCRAID)が必要です。このデモでは SATA-IIIドライブに対してテスト・データのライトおよびリード&ベリファイ を実行できます。ユーザは NiosII コマンド・シェル経由でテスト動作を指示します。

# 1 評価環境

SATA ホスト IP のデモ用 SOF ファイルによる実機評価を行うためには以下の環境が必要となります。評価ボードごとのデモ接続状態を図 1-1~1-2 に示します。

- 1) 本デモに対応した Intel 評価ボード (ArriaV GX スタータ開発キット/Arria10SoC 開発ボード)
- 2) Quartusll プログラマおよび Niosll コマンド・シェル・ソフトウエアを導入した PC
- 3) AB09-FMCRAID アダプタ基板(Arria10SoC 開発ボードの場合)または AB12-HSMCRAID アダプタ基板 (ArriaV GX スタータ開発キットの場合)
- 4) 評価用 SATA-III ドライブ
- 5) SATA ドライブの ATX 供給電源、AB09-FMCRAID/AB12-HSMCRAID アダプタの ATX 電源コネクタと接続
- 6) FPGA 評価ボード付属の電源アダプタおよび SATA ドライブ用の ATX 電源
- 7) FPGA 評価ボードとPC 間を接続する評価ボード付属の USB ケーブル



図 1-1: ArriaV GX スタータ開発キット (DK-START-5AGXB3N)のホスト・デモ環境





図 1-2: Arria10SoC 開発ボード (DK-SOC-10AS066S-A)のホスト・デモ環境

評価には評価デモ SOF ファイルが必要です。以下の SATA-IP Intel (Altera)紹介ページにてユーザ登録の上ダ ウンロードしてください。 SATA-IP Intel 紹介ページ URL: <u>http://www.dgway.com/SATA-IP\_A.html</u>



# 2 デモ手順

- (1) 電源がオフであることを確認します
- (2) ArriaV GX スタータ開発キットの場合、SW4 の bit#1 を OFF にセットします



#### 図 2-1: ArriaV GX スタータ開発キットの場合 SW4 の bit1 を Off とする

- (3) RAID アダプタ基板をセットします
  - 1. AB09-FMCRAID または AB12-HSMCRAID アダプタを評価ボードの FMC#A または HSMC コネク タに接続します。
  - 2. アダプタの CN0 へ SATA-III ドライブを接続します
  - 3. アダプタの 4 ピン ATX 電源コネクタに ATX 電源を接続します





(4) JTAG 通信用として評価ボード付属の USB ケーブルで PC と FPGA 評価ボードを接続します



- (5) FPGA 評価ボードと SATA ドライブの電源を投入します。
- (6) ArriaV GX スタータ開発キットの場合、評価キット付属の"Clock Control"アプリケーションを起動し、最初のタ ブ(U4)にて CLK0 周波数を 150MHz にセットし"Set New Frequency"ボタンを押下します。

	∿*^∿			
U4 X1				
E vco:	000MHz			
Registers	00014112	Frequenc	y (MHz)	Disable all 📃
CLKO	-	CLK0	150.00	Disable CLK0 📃
CLK1	-	CLK1	150.00	Disable CLK1 📄
CLk2	-	CLK2	150.00	Disable CLK2 🔲
СГКЗ	-	CLK3	150.00	Disable CLK3 📄
	read	D	efault	Set New Frequency
Messages				
/USB-Blas	terII on l	ocalhost (	USB-1)	/5M(1270ZF324
2210Z) E	PM221002			



(7) Quartusll プログラマ起動し図 2-5 に示すように評価用 SOF ファイルで FPGA をコンフィグレーションします。

Ardware Setup	USB-Blasteril [USB-1]	Mode:	JTAG		<ul> <li>Progress:</li> </ul>	100%	6 (Success	sful)
Enable real-time IS	P to allow background programming wi	hen availat	ble					
Start	File	D	evice	Checksum	Usercode	Program/ Configure	Verify	Bla
Stop	D:/SATA-IP/HostiP/HSataIPTest.sof	5AGXFB3	BH4F35	04979C38	04979C38			E
Auto Detect	<none></none>	5M2210Z		00000000	<none></none>			1
X Delete	4	111						
Add File								
Add File								
Add File	[]							
Add File								
Add File  Change File  Save File		→ <sup>@</sup>						
Add File  Change File  Save File  Add Device		→ <sup>▲</sup>		_				
Add File  Change File  Change File  Add Device		→						
Add File  Change File  Change File  Add Device  Multiple		→ A	112 NA					
Add File  Change File  Save File  Add Device  The Up  Down		→ 51	M2210Z					
Add File  Add File  Change File  Add Device  Multiple  Down		→ A	018 RVA) //2210Z					
Add File  Add File  Change File  Add Device  The Up  Up  Up  Change File  Change File	TDI SAGXFB3H4F35 TDO TDO Constructions	→ 51	M2210Z		€ind	6 Find Next		
Add File  Add File  Change File  Add Device  The Up  Up  Up  Change File  Add Device  The Up  Change File  Change File Change File Change File Change	TDI SAGXFB3H4F35 TDO Concernment of the second s	→ 51	42210Z		Eind	😸 Find Neg	ł	
Add File      Add File      Change File      Save File      Add Device      The Up      Up      Up      Up      Down      X      All      Coord      Type ID      Type ID      Coord       Coord       Coord      Coord      Coord      Coord      Coo	TDI SAGXFB3H4F35 TDO Message	51	42210Z		Eind)	💏 Find Ne <u>x</u> t		
Add File  Add File  Change File  Add Device  Mu Up  Mu Up  Mu Down  X  All  Dy  Type ID  20906	TDI SAGXFB3H4F35 TDO Message Ended Programmer opera	→ si	M2210Z	ct 28 15:3	€ <u>Find</u> [ 1:08 2016	💏 Find Ne <u>x</u> t		

図 2-5: Quartusll プログラマによる FPGA のコンフィグレーション

(8) Niosll コマンド・シェルを起動し"nios2-terminal"コマンドを発行します、ブート・メッセージが表示されます。
 "Waiting device ready"メッセージがシステム初期化中表示されます。
 "SATA Gen3 Device Detect"は SATA 初期化とドライブへの接続が完了したことを示します。

<pre>/cygdrive/c/altera/15.1</pre>	
++++ Start SATAHost-IP Test de	sign [Ver = 1.2] ++++
Waiting device ready Wait	SATA Linkup
SATA Gen3 Device Detect SATA	Speed = Gen3
Main menu [Ver = 1.2] [Ø] : Identify Device [1] : Write SSD [2] : Read SSD [3] : Security Erase	Main menu to select operating command
< III	E S

図 2-6: Niosll ターミナル画面



(9) FPGA評価ボード上の LED 点灯状態を確認します。 LED 状態の定義は以下となります。

	<u> 衣 1: LED                                   </u>	
GPIO LED	ON	OFF
0	正常な状態	システムはリセット状態
1	システムはビジー	アイドル(コマンド待機)状態
2	エラーを検出	正常な状態
3	データ・ベリファイで不一致を検出	正常な状態





FPGAコンフィグレーションが完了するとLED[0]とLED[1]が点灯しSATAの初期化を実行します。そしてLED[1] が消灯して SATA ホスト IP コアは初期化プロセスを完了し、ユーザからのコマンドを受け付けられるようになりま す。





# 3 テスト・メニュー

# 3.1 Identify Device

メイン・メニューにて'0'を選択することで接続 SATA デバイスに対して Identify Device コマンドを発行します。コマンド が完了すると接続 SATA デバイスにおいて以下 4 種類の情報が図 3-1 に示すようにシリアル・コンソール上に表示さ れます。

- 1) SATA ドライブの型番
- 2) セキュリティ機能がサポートされているか否かの情報、サポートされない場合メニュー3の Security Erase は実行できない
- 3) 標準消去時間: この情報は Security Erase コマンドの所要時間の目安である。最小値は2分。この情報はセキュリティ機能がサポートされている場合に表示される
- 4) SATA ドライブの容量情報、SATA ホスト IP コアから出力される情報

0	
+++ Identify Device selected +++ Model Number : Samsung SSD 850 PRO 256GB Security feature set is supported Normal Erase Mode Time=2 minutes SSD Capacity= 256IGBJ -> Device capacity Main menu [Ver = 1.2] [0] : Identify Device [1] : Write SSD [2] : Read SSD [3] : Security Erase	-> SSD Model number
« [ III	E E

図 3-1: Identify Device メニューの実行結果



# 3.2 Write SSD

メニューの'1'を選択することで、SATA デバイスに対してライト・コマンドを発行できます。(メニュー名は Write SSD と なっていますが接続 SATA ドライブはもちろん HDD でも問題ありません。) このメニューでは3つのパラメータ入力を 求められます。(16 進数を入力する場合、先頭に'0x'のプリフィックスを入力してください)

- (1) Start LBA: ライト・コマンドの開始セクタ・アドレス (1 セクタ=512 バイト)
- (2) Sector Count: ライト・コマンドのセクタ数
- (3) Test pattern: ライトするデータのテスト・パターン、データ・パターンは4種類から選択できる

32 ビット・インクリメンタル、32 ビット・デクリメンタル、オール 0、オール 1



図 3-2: Write SSD メニューのパラメータ入力と実行結果例

図 3-2に示すように全ての入力パラメータが有効な場合にライト動作が開始します。データのライト実行中、進捗状態 がコンソール上に順次表示され、コマンド動作が進んでいることを示します コマンド実行の最後にライト数とコマンド実 行時間から転送パフォーマンスが計算され表示されます。



図 3-3~図 3-5 はユーザから無効な入力があった場合のエラー・メッセージを示します。"Invalid input"のメッセ ージがコンソール上に表示され、コマンドは中断しメイン・メニューに復帰します。

Cygdrive/c/altera/15.1	
1 +++ Write data selected ++ Enter Start LBA : 0 - 0x11 Invalid input Error messag	Out-of-range LBA address OCF32AF => Øx1dcf32b0
Main menu [Ver = 1.2] [0] : Identify Device [1] : Write SSD [2] : Read SSD [3] : Security Erase	

図 3-3: 無効な開始セクタ番地を指定した場合



図 3-4: 無効なセクタ数を指定した場合



図 3-5: 無効なテスト・パターンを指定した場合



### 3.3 Read SSD

メニューの'2'を選択することで、SATA デバイスに対してリード・コマンドを発行できます。 (メニュー名は Read SSD となっていますが接続 SATA ドライブはもちろん HDD でも問題ありません。) このメニューでは3つのパラメ ータ入力を求められます。

- (1) Start LBA: リード・コマンドの開始セクタ・アドレス (1 セクタ=512 バイト)
- (2) Sector Count: リード・コマンドのセクタ数
- (3) Test pattern: SSD からリードしたデータとベリファイするテスト・パターン、データ・パターンは ライトしたデータ・パターンに合わせる必要がある、ライトと同じく 32 ビット・

インクリメンタル、32ビット・デクリメンタル、オール 0、オール 1 の4種類から選択



図 3-6: Read SSD メニューのパラメータ入力と実行結果例

ライトのテストと同様に、全ての入力パラメータが有効な場合にリード動作が開始します。データのリード実行中、進捗状態がコンソール上に順次表示され、コマンド動作が進んでいることを示します コマンド実行の最後 にリード数とコマンド実行時間から転送パフォーマンスが計算され表示されます。また、無効な入力があった場合は "Invalid input"のメッセージがコンソール上に表示され、コマンドは中断しメイン・メニューに復帰します。



```
- 0 - X
/cygdrive/c/altera/15.1
2
                                                                                      .
+++ Read data selected +++
Enter Start LBA : 0 - 0x1DCF32AF => 0
Enter Sector Count : 1 - 0x1DCF32B0 => 0x1000000
Selected Pattern [0]Inc32 [1]Dec32 [2]All_0 [3]All_1 => 1
Verify fail
1st Error at Byte Addr = 0x00000000
Expect Data
                                 = Ø×FFFFFFFF
Read Data
                                  = 0x00000000
Press any key to cancel operation
559.912 MB
1.120 GB
1.681 GB
                                                  Verify fail without
                                                  cancel operation
   7.292 GB
7.853 GB
8.414 GB
Total = 8[GB] , Time = 15[s] , Transfer speed = 560[MB/s]
   - Main menu [Ver = 1.2] ---
[0] : Identify Device
[1] : Write SSD
[2] : Read SSD
[3] : Security Erase
 4
                               111
```

図 3-7:リード時ベリファイでエラーが発生したがリードが完了するまで待機した場合の結果例

2 +++ Read dat Enter Start Enter Sector Selected Pat	a selected +++ LBA : 0 - 0x1DCF32AF => Count : 1 - 0x1DCF32B0 tern [0]Inc32 [1]Dec32 [	0 => 0×1000000 2]All 0 [3]All 1	=> 1
Verify fail 1st Error at Expect Data Read Data Press any ke Operation is Please reset	Byte Addr = 0x00000000 = 0xFFFFFFF = 0x000000000 y to cancel operation cancelled system before start new	Verify fail with cancel operation test	
Main men [0] : Identi [1] : Write [2] : Read S [3] : Securi	u [Ver = 1.2] fy Device SSD SD ty Erase		
1	. Wie		E.

図 3-8: リード時ベリファイでエラーが発生しユーザがキャンセルを指示した場合の結果例

図 3-7 と図 3-8 はベリファイでエラーが発生した例を示します。 "Verify fail"のメッセージがエラー発生アドレス、 期待値、リード値とともに表示されます。この場合ユーザは何かキー入力を行うことでリード動作を中断するこ とができますが、キー入力をせずにリード動作の完了を待つことも可能です。 ただしリード動作をキー入力によ り中断した場合、その後必ず Xilinx 評価ボード上の CPU リセットボタン(図 1-1~図 1-7 の CPU リセット SW) を押下しシステムを再起動する必要があるので注意してください。



#### 3.4 Security Erase

メニューの'3'を選択することで、SATA デバイスに対して消去(Security Erase)コマンドを発行できます。 このコ マンドを実行する前にメニュー'1'の Identify Device メニューにて Security Erase 機能がサポートされていること と、目安となる消去時間を必ず確認してください。

本メニューを選択すると、シリアル・コンソールに警告メッセージが表示されます。ユーザは'y'または'Y'キーを 入力すると消去動作を続行できますがその他のキー入力でキャンセルすることも可能です。

消去中シリアル・コンソール上は数字が1秒ごとに表示され、コマンドが実行中であることを示します。消去が 完了すると図 3-9 に示すように消去時間が表示されます。

図 3-10 はユーザがコマンドをキャンセルした場合の画面例です。

Cygdrive/c/altera/15.1	
3 +++ Security Erase selected +++ Security Erase will erase all contents on SSD It may use long time for this operation Press 'y' to confirm : -> 'y' to continue operation Ø 1 2 3 4 5 6 7 8 Security Erase complete Total Time usage	Varning message
Main menu [Ver = 1.2] [0] : Identify Device [1] : Write SSD [2] : Read SSD [3] : Security Erase	-
·	

図 3-9: Security Erase コマンドの実行結果例



図 3-10: Security Erase コマンドをキャンセルした結果例

### 4 改版履歴

リビジョン	日付	更新内容
1.0	28-Oct-16	Initial version release (英語版)
1.0J	2017/02/15	日本語版の初期版作成