

# SATA-IP ArriaV GX スタータ開発キット・ RAID デモ手順書

Rev1.1J 2013/09/13

本ドキュメントは ArriaV GX 対応 4 チャンネル RAID デモ用ビットファイルによる ArriaV GX スタータ開発キット(型番: DK-START-5AGXB3N)での RAID システム実機評価手順を示したものです。

## 1 評価環境

- デモ用 SOF ファイルによる実機評価を行うためには下図 1 の環境が必要となります。
- SOF ファイルは DesignGateway 社から入手してください。
- 接続する HDD/SSD は 4 台とも SATA-III ドライブを使ってください。(SATA-II/SATA-I には対応していません。)
- HSMC RAID 基板 (型番: AB12-HSMCRAID) は別売品ですので DesignGateway 社より購入してください。

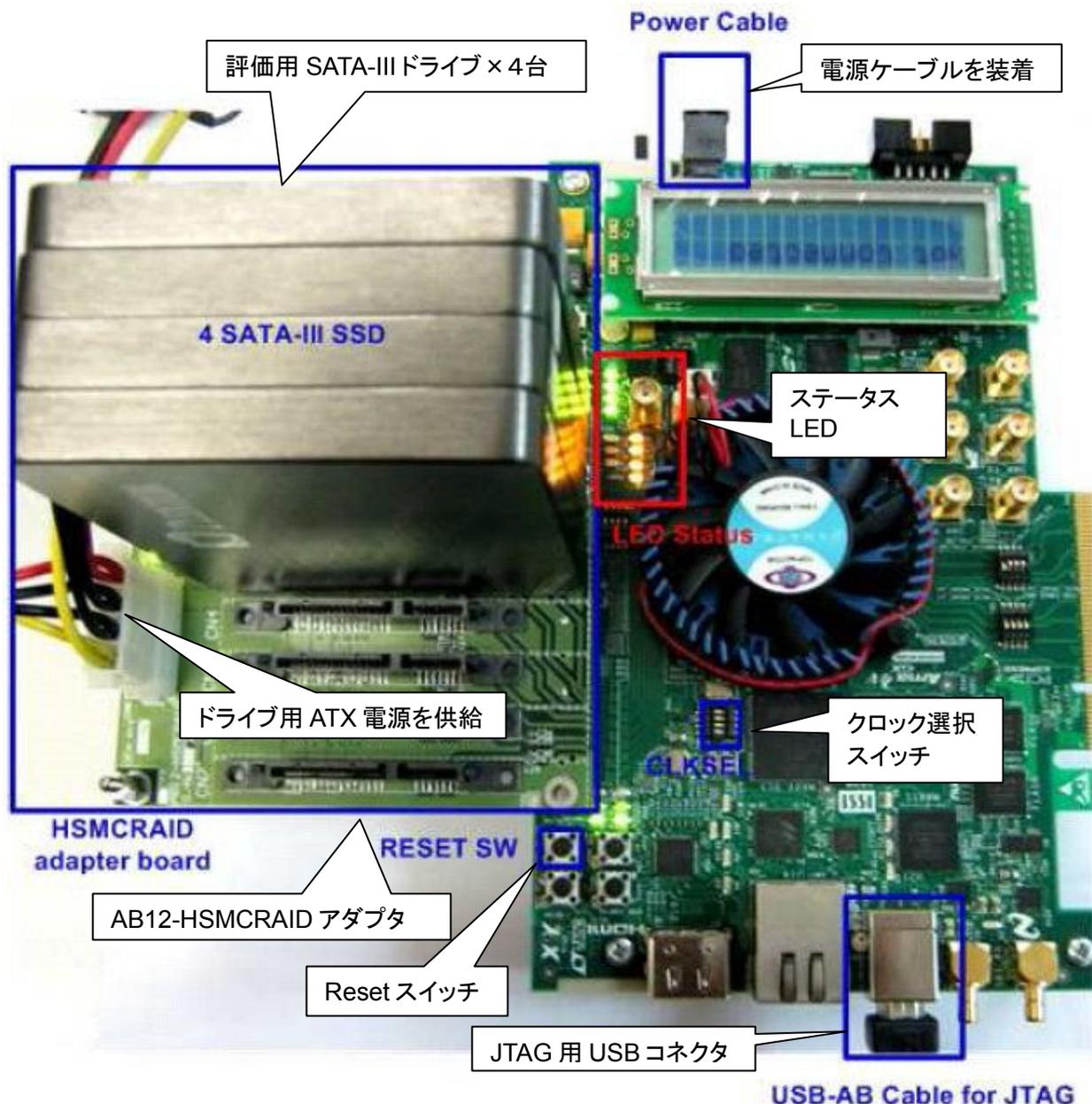


図 1: ArriaV GX 実機評価環境

※ 評価版の SOF ファイルには動作制限があり、SOF ファイルのコンフィグレーションから約1時間後に動作が停止します。

## 2 評価手順

- 全ての電源が OFF となっていることを確認します。
- 評価用の SATA-III SSD/HDD ドライブ4台を AB12-HSMCRAID アダプタの CN0-CN3 に装着し、さらにアダプタを ArriaV GX ボードの HSMC コネクタに装着します。
- ドライブ用の ATX 電源を AB12-HSMCRAID アダプタの 4pin 電源コネクタに装着します。
- キット付属の USB ケーブルと電源ケーブルを ArriaV GX ボードに接続します。
- ArriaV GX ボード上の SW4 にて下図 2 に示すように Bit1 を OFF としてクロック入力をプログラマブル・オシレータに選択します。

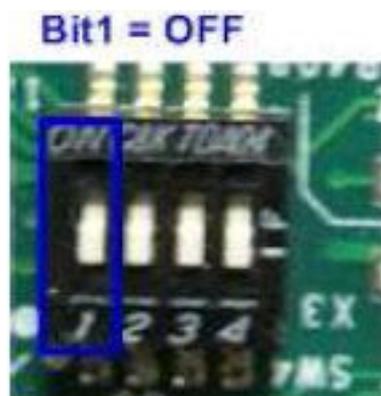


図 2: DIPSW によるクロック入力の指定

- ArriaV GX ボードの電源とドライブ用 ATX 電源を投入します。
- ArriaV GX スタータ開発キット付属の "Clock Control" アプリケーションを起動し CLK0 の周波数を 150MHz にセットして "Set New Frequency" ボタンを押します。そしてプログラマブル・オシレータのクロック周波数の書き込みが完了するのを待ちます。この操作以降、図 3 に示すように CLK0 の発振周波数は SATA デモ・デザインが動作する 150MHz となります。

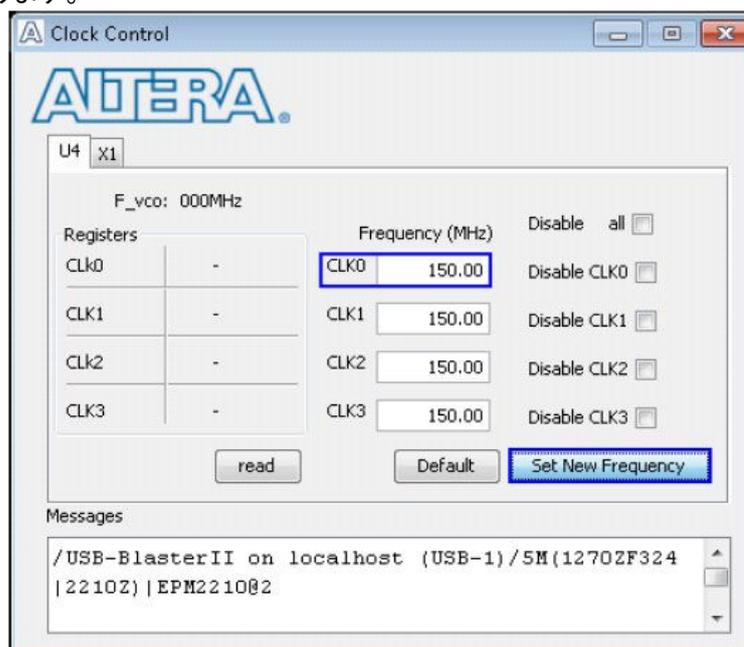


図 3: "Clock Control"アプリケーションで CLK0 の周波数を 150MHz にセット

- Quartus Programmer を起動し、図 4 のように ArriaV GX ボードに 4chRAID デモ用 SOF ファイルでコンフィグレーションを実行します。

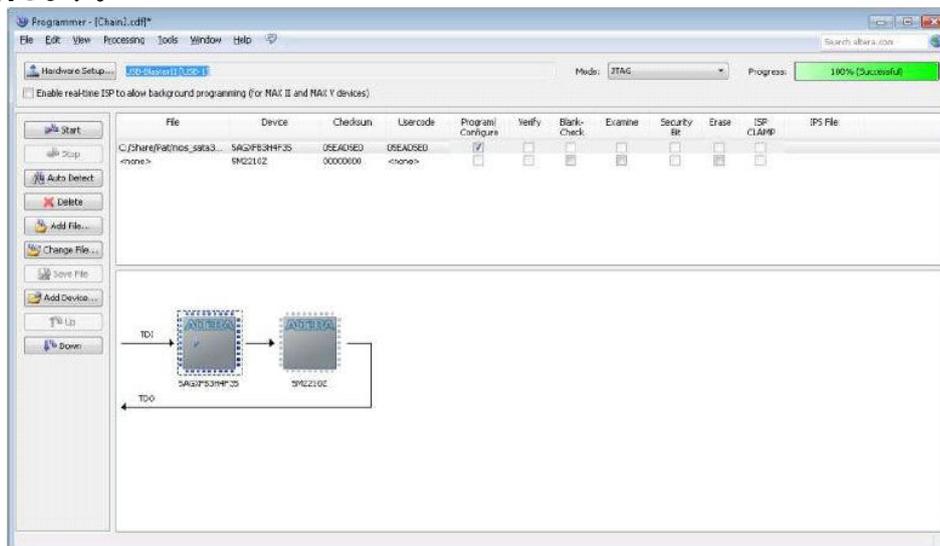


図 4: QuartusII の Programmer で 4chRAID デモ用 SOF ファイルをコンフィグレーション

- コンフィグレーション完了後 ArriaV GX ボードの LED にて下図 5 のように LED0-3,D16-19 の計 8 個の LED が点灯していることを確認します。LED0-3 および D13-19 はそれぞれ表 1 のような意味を持ちます。

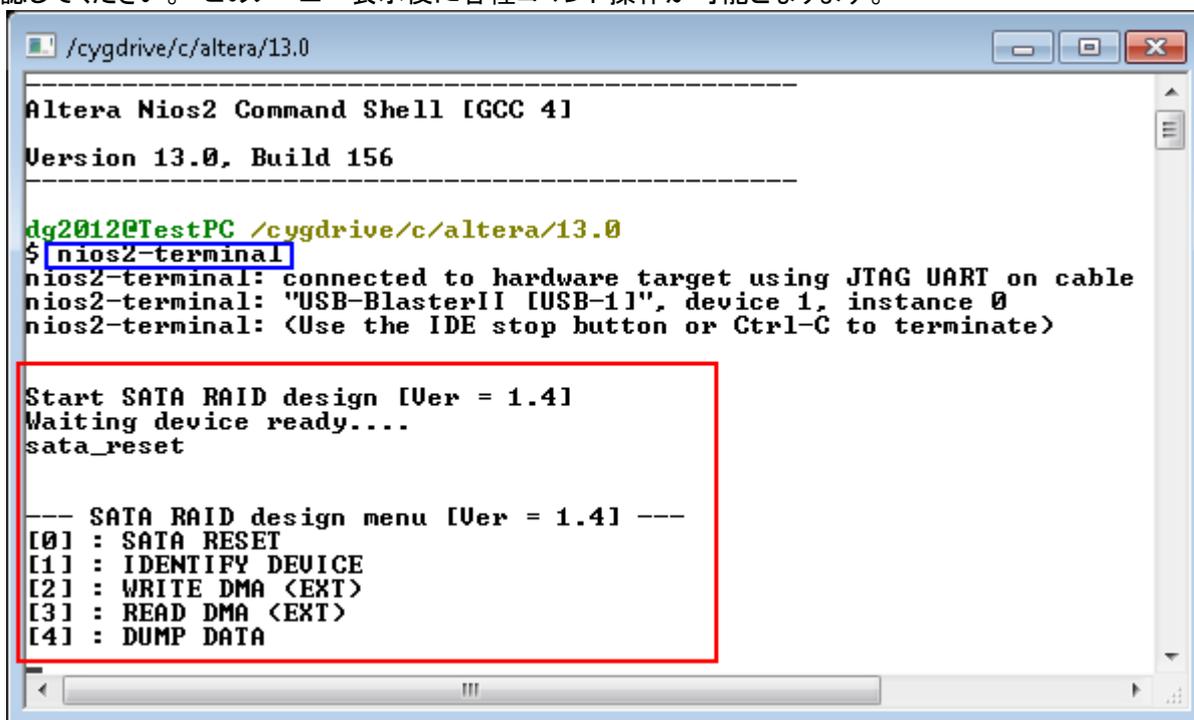


図 5: コンフィグレーション後の正常な LED 点灯状態

LED	チャネル	点灯	消灯	点滅
LED0	CN0	OK	CN0 接続 SATA デバイスを認識できません。SATA デバイスの SATA-III 対応、各コネクタの嵌合状態、SATA デバイスの電源供給状態、クロック周波数が 150MHz であることを確認してください。	SATA エラー
LED1	CN1	LED0 と同じ定義で CN1 の SATA チャネルが対象		
LED2	CN2	LED0 と同じ定義で CN2 の SATA チャネルが対象		
LED3	CN3	LED0 と同じ定義で CN3 の SATA チャネルが対象		
D16	CN0	OK	ArriaV GX デバイスの内部 PLL がロックしません。クロック周波数が 150MHz であることを確認してください。	SATA エラー
D17	CN1	D16 と同じ定義で CN1 の SATA チャネルが対象		
D18	CN2	D16 と同じ定義で CN2 の SATA チャネルが対象		
D19	CN3	D16 と同じ定義で CN3 の SATA チャネルが対象		
D13	All	ライトを実行中	アイドル状態	-
D14	All	リードを実行中	アイドル状態	-

表 1: LED の状態定義

- NiosII Command Shell を起動します。
- 下図 7 に示すように“nios2-terminal”と入力し、RAID デモ・プログラムが動作しメニューが表示されていることを確認してください。このメニュー表示後に各種コマンド操作が可能となります。



```

/cygdrive/c/altera/13.0
-----
Altera Nios2 Command Shell [GCC 4]
Version 13.0, Build 156
-----

dg2012@TestPC /cygdrive/c/altera/13.0
$ nios2-terminal
nios2-terminal: connected to hardware target using JTAG UART on cable
nios2-terminal: "USB-BlasterII [USB-1]", device 1, instance 0
nios2-terminal: <Use the IDE stop button or Ctrl-C to terminate>

Start SATA RAID design [Ver = 1.4]
Waiting device ready....
sata_reset

--- SATA RAID design menu [Ver = 1.4] ---
[0] : SATA RESET
[1] : IDENTIFY DEVICE
[2] : WRITE DMA <EXT>
[3] : READ DMA <EXT>
[4] : DUMP DATA

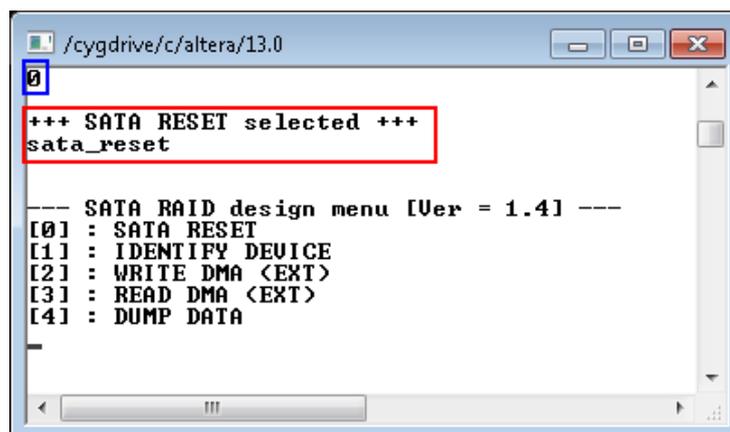
```

図 7: nios2-terminal を起動しメニューが表示

## 3 メイン・メニュー

### 3.1 SATA RESET

- ‘0’ キー入力により SATA-IP と PHY モジュールの両方に対してハードウェア・リセットを発行します。このメニューにより全 4 チャンネルの SATA に対してイニシャライズ処理が再実行され、図 8 に示すコンソール画面のようなメッセージが表示されます。全ての SATA チャンネルが LinkUp したら一連のリセット操作が完了しメイン・メニューが再表示されます。



```

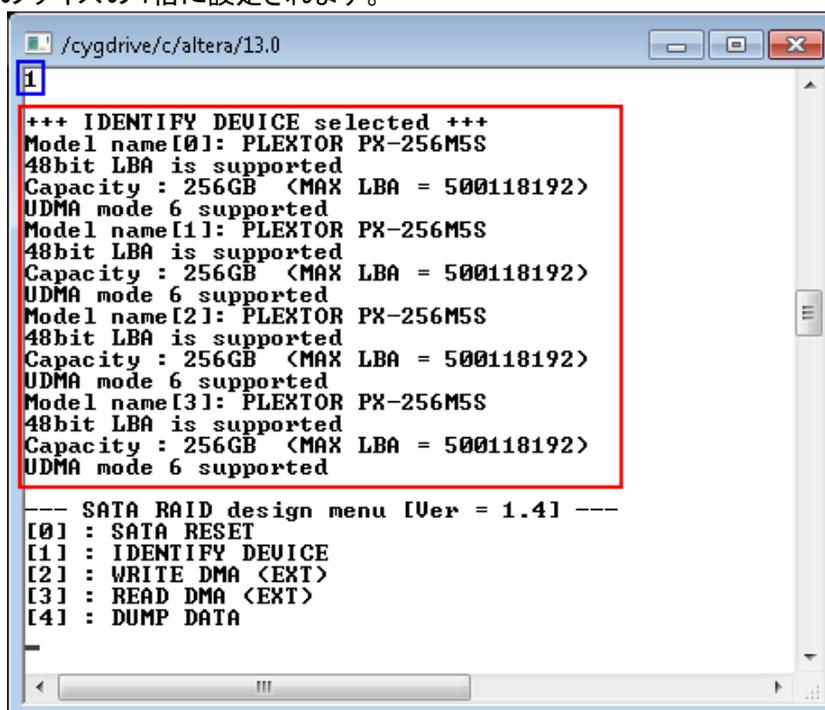
/cygdrive/c/altera/13.0
0
+++ SATA RESET selected +++
sata_reset

--- SATA RAID design menu [Ver = 1.4] ---
[0] : SATA RESET
[1] : IDENTIFY DEVICE
[2] : WRITE DMA <EXT>
[3] : READ DMA <EXT>
[4] : DUMP DATA
  
```

図 8: SATA Reset メニュー実行時の画面

### 3.2 IDENTIFY DEVICE

- ‘1’ キー入力により接続 SATA デバイスに対して”IDENTIFY DEVICE”コマンドを発行します。
- 実行結果として全 4 チャンネルのドライブ情報(モデル番号、48bitLBA サポートの有無、ドライブ容量等)が図 9 に示すように表示されます。
- 本メニュー実行後のリード・ライト・コマンド操作において最大 LBA サイズは本コマンドで得られた各チャンネルのドライブ容量で最小のサイズの4倍に設定されます。



```

/cygdrive/c/altera/13.0
1
+++ IDENTIFY DEVICE selected +++
Model name[0]: PLEXTOR PX-256M5S
48bit LBA is supported
Capacity : 256GB <MAX LBA = 500118192>
UDMA mode 6 supported
Model name[1]: PLEXTOR PX-256M5S
48bit LBA is supported
Capacity : 256GB <MAX LBA = 500118192>
UDMA mode 6 supported
Model name[2]: PLEXTOR PX-256M5S
48bit LBA is supported
Capacity : 256GB <MAX LBA = 500118192>
UDMA mode 6 supported
Model name[3]: PLEXTOR PX-256M5S
48bit LBA is supported
Capacity : 256GB <MAX LBA = 500118192>
UDMA mode 6 supported

--- SATA RAID design menu [Ver = 1.4] ---
[0] : SATA RESET
[1] : IDENTIFY DEVICE
[2] : WRITE DMA <EXT>
[3] : READ DMA <EXT>
[4] : DUMP DATA
  
```

図 9: IDENTIFY DEVICE コマンドによる各ドライブ情報の表示画面



### 3.3 WRITE DMA (EXT)

- ‘2’ キー入力により 4 チャンネルの SATA デバイスに対して RAID0(ストライピング)モードでライト・コマンドを発行します。
- このコマンドには以下の3パラメータ入力が必要とされます。各パラメータの数値入力はデフォルトでは 10 進数ですが先頭に”0x”をつけて入力すると 16 進数で入力できます。(例:”0x123ABC”など)
  - 1) Start LBA : ライトを開始する LBA アドレスを入力します。ここに入力した値を 4 で割った LBA アドレスが各チャンネルの SATA ドライブにおけるライト開始 LBA となります。
  - 2) Sector Count : ライトするデータ量をセクタ数(1セクタ=512 バイト)単位で入力します。ここに入力した値を 4 で割ったセクタ数が各チャンネルの SATA ドライブにおけるライト・セクタ数となります。この値が 131,072 を超えた(64M バイトのライト・データ・バッファの容量を超えた)場合、HDD/SSD にライトされるデータは 131,072 セクタごとに繰り返すパターンで書き込まれます。
  - 3) Write pattern : HDD/SSD に書き込むデータ・パターンを指定します。本デモでは以下 5 種類のテスト・パターンの中から選択できます。
    - [0] 32 ビット・インクリメンタル・パターン
    - [1] 32 ビット・デクリメンタル・パターン
    - [2] オール 0(00000000H)パターン
    - [3] オール 1(FFFFFFFFH)パターン
    - [4] LFSR による擬似ランダムパターン
- パラメータが正しく入力されると以下の流れでコマンドを実行します。
  - “Prepare data”が表示され CPU が指定パターンをライト・バッファに書き込みます。
  - “Execute Write”が表示され CPU が WRITE DMA(EXT)コマンドを発行しライト・バッファから SATA ドライブにデータを転送します。
  - 完了するとコマンド実行時間と転送データ量から計算された転送速度が表示されます。
- 下図 10 にライト・コマンドの実行画面の例を表示します。このライト・コマンドは図 11 のように無効なパラメータ値を入力するとコマンド実行前に中断します。また、実行中にユーザからの入力があった場合も図 12 のように中断します。

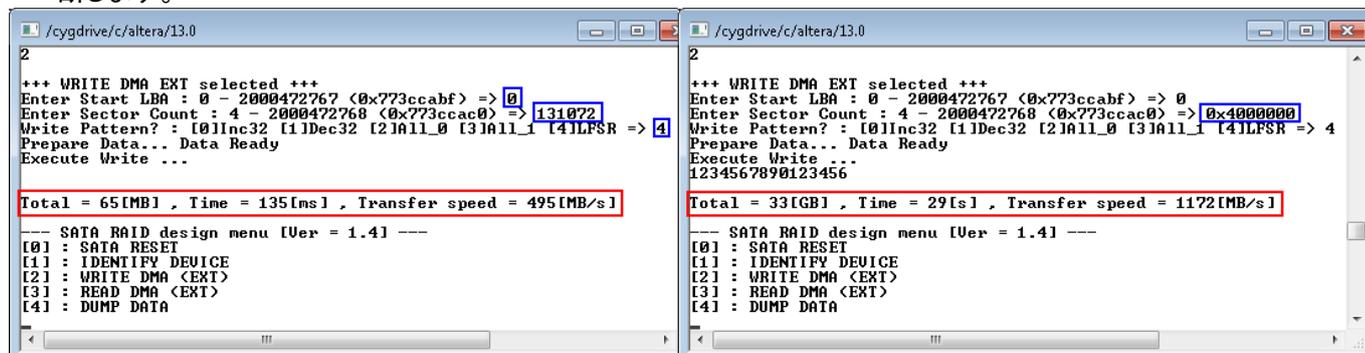


図 10: ライト・コマンド表示画面

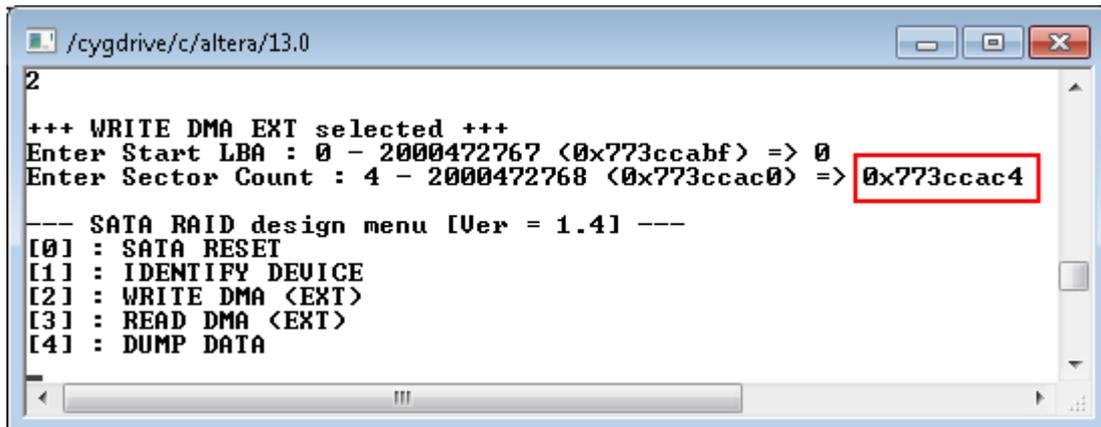


図 11: 無効なパラメータ入力によるライト・コマンドの中断

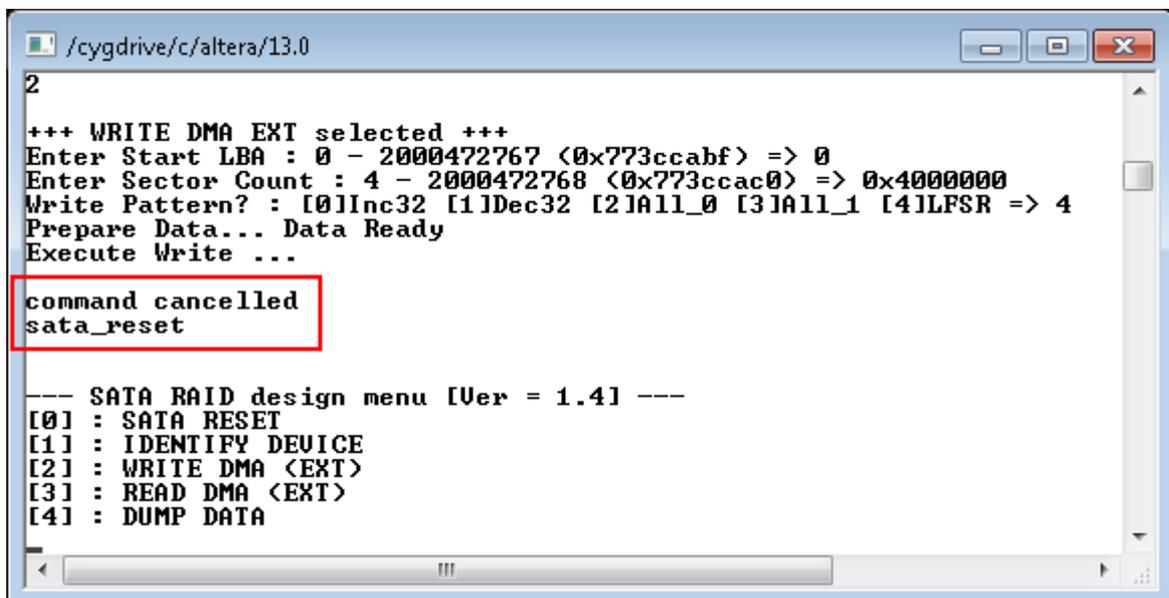
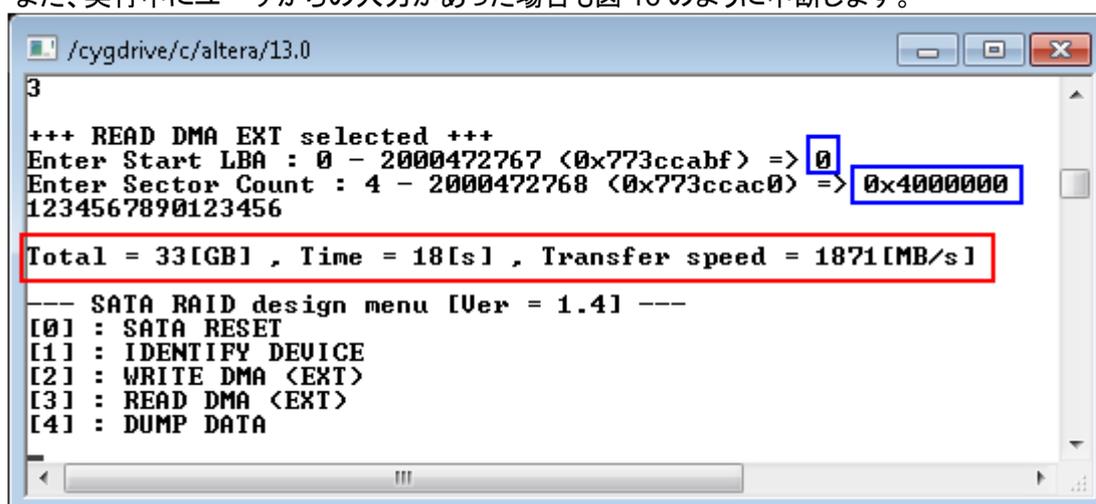


図 12: 実行中のキー入力によるライト・コマンドの中断

### 3.4 READ DMA (EXT)

- ‘3’ キー入力により接続 4 チャンネルの SATA デバイスに対して RAID0(ストライピング)モードでリード・コマンドを発行します。
- このコマンドには以下の3パラメータ入力が必要です。各パラメータの数値入力はデフォルトでは 10 進数ですが先頭に”0x”をつけて入力すると 16 進数で入力できます。(例:”0x123ABC”など)
  - 1) Start LBA :リードを開始する LBA アドレスを入力します。ここに入力した値を 4 で割った LBA アドレスが各チャンネルの SATA ドライブにおけるリード開始 LBA となります。
  - 2) Sector Count : リードするデータ量をセクタ数(1 セクタ=512 バイト)単位で入力します。ここに入力した値を 4 で割ったセクタ数が各チャンネルの SATA ドライブにおけるリード・セクタ数となります。この値が 131,072 を超えた(64M バイトのリード・データ・バッファの容量を超えた)場合、ベリファイ実行の選択メッセージを表示せず図 13 のように転送速度を表示してからメイン・メニューに戻ります。
  - 3) Verify pattern : このメニューは Sector Count 数が 131,072 あるいはそれ以下の場合、図 14 のようにリード動作を実行した後に表示されます。指定するベリファイ・パターンは WRITE DMA (EXT)メニューにおける Write Pattern と同じ 5 種類のテスト・パターンとなります。ベリファイを選択した場合、データ中に不一致データを見つけた時点で図 14 右側のように “Data Mismatch” と表示し、それ以降のベリファイ動作を完了します。(T の値が期待値で F の値が検出されたリード値です。)
- リード・コマンドでもライトコマンドと同様、無効なパラメータ値を入力すると図 15 のようにコマンド実行前に中断します。また、実行中にユーザからの入力があった場合も図 16 のように中断します。



```

/cygdrive/c/altera/13.0
3
+++ READ DMA EXT selected +++
Enter Start LBA : 0 - 2000472767 (0x773ccabf) => 0
Enter Sector Count : 4 - 2000472768 (0x773ccac0) => 0x4000000
1234567890123456
Total = 33[GB] , Time = 18[s] , Transfer speed = 1871[MB/s]
--- SATA RAID design menu [Ver = 1.4] ---
[0] : SATA RESET
[1] : IDENTIFY DEVICE
[2] : WRITE DMA (EXT)
[3] : READ DMA (EXT)
[4] : DUMP DATA
  
```

図 13: Sector Count が 131,072 を超えるの場合のリード・コマンド表示画面

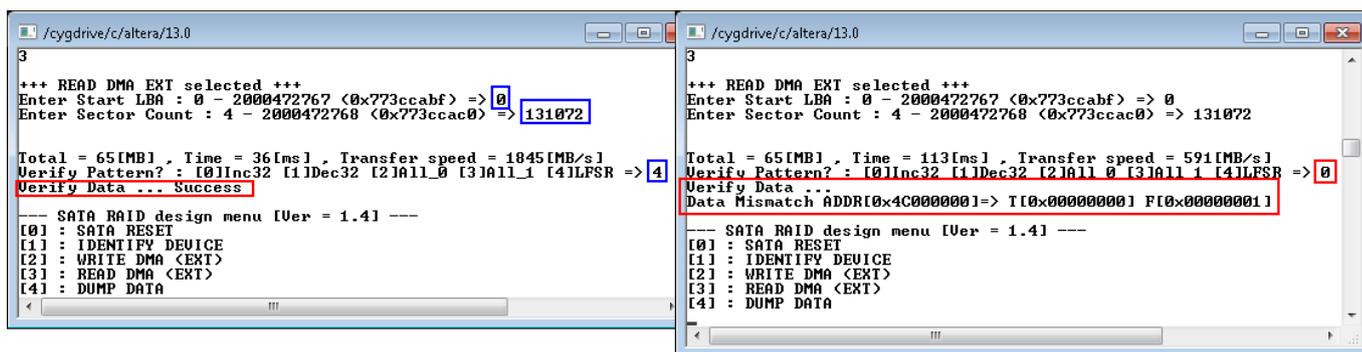


図 14: Sector Count が 131,072 以下でベリファイを実行した場合の表示画面

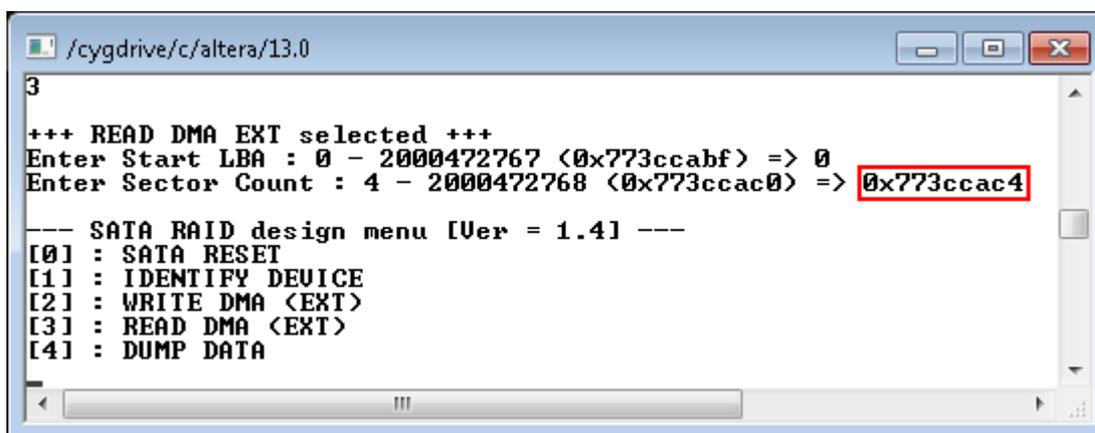


図 15: 無効なパラメータ入力によるリード・コマンドの中断

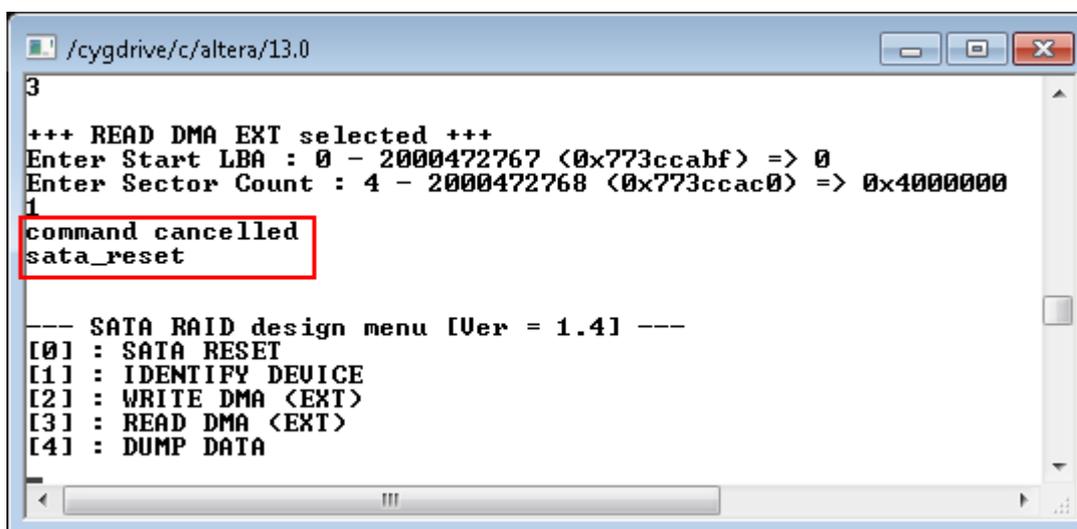


図 16: 実行中のキー入力によるリード・コマンドの中断

### 3.5 DUMP DATA

- ‘4’ キー入力により DDR3 メモリで構築したデータ・バッファやデバッグ用として Avalon2SATA モジュール内部を表示する DUMP メニューに移ります。
- このコマンドには以下の 2 パラメータ入力が求められます。(それぞれの入力はデフォルトでは 10 進数ですが先頭に”0x”をつけて入力すると 16 進数で入力できます。 )
  - 1) start address : 表示を開始するアドレスを入力します。本 RAID デモ・システムのアドレス・マップを表 2 に示します。
  - 2) dump length : 表示するデータ量をバイト単位で入力します。
- パラメータ入力後、下図 17 のように指定した範囲のメモリ内容が 16 進数で表示されます。

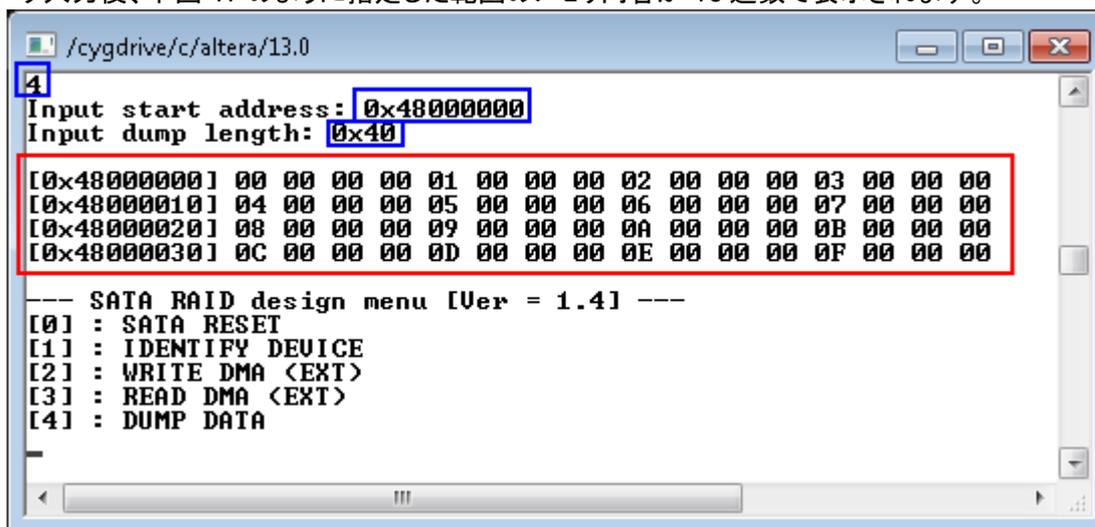


図 17: ダンプ・コマンド表示画面

開始アドレス	終了アドレス	メモリマップ
0x01000000	0x0100001F	CN0 用 Avalon2SATA モジュール内部レジスタ
0x01000020	0x0100003F	CN1 用 Avalon2SATA モジュール内部レジスタ
0x01000040	0x0100005F	CN2 用 Avalon2SATA モジュール内部レジスタ
0x01000060	0x0100007F	CN3 用 Avalon2SATA モジュール内部レジスタ
(0x40000000)	(0x4FFFFFFF)	DDR3 メモリ空間、さらにその内訳は以下の通り
0x40000000	0x40000FFF	TX FIS エリア(CN0~CN3 全チャンネル共通で使う)
0x40001000	0x40001FFF	CN0 用 RX FIS エリア
0x40002000	0x40002FFF	CN1 用 RX FIS エリア
0x40003000	0x40003FFF	CN2 用 RX FIS エリア
0x40004000	0x40004FFF	CN3 用 RX FIS エリア
0x48000000	0x48FFFFFF	CN0 用 TX DATA FIS エリア
0x49000000	0x49FFFFFF	CN1 用 TX DATA FIS エリア
0x4A000000	0x4AFFFFFF	CN2 用 TX DATA FIS エリア
0x4B000000	0x4BFFFFFF	CN3 用 TX DATA FIS エリア
0x4C000000	0x4CFFFFFF	CN0 用 RX DATA FIS エリア
0x4D000000	0x4DFFFFFF	CN1 用 RX DATA FIS エリア
0x4E000000	0x4EFFFFFF	CN2 用 RX DATA FIS エリア
0x4F000000	0x4FFFFFFF	CN3 用 RX DATA FIS エリア

表 2: メモリ・マップ

#### 4 改版履歴

リビジョン	日付	更新内容
1.0J	2013/08/29	日本語版の初版発行
1.1J	2013/09/11	デモ・コンソールの改良に伴う修正

Copyright: 2013 Design Gateway Co.,Ltd.