

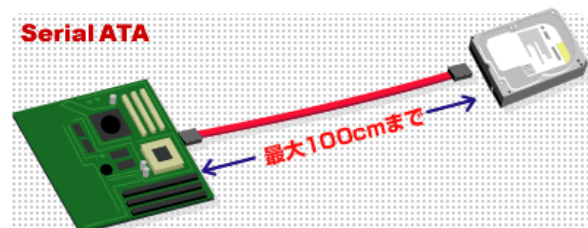
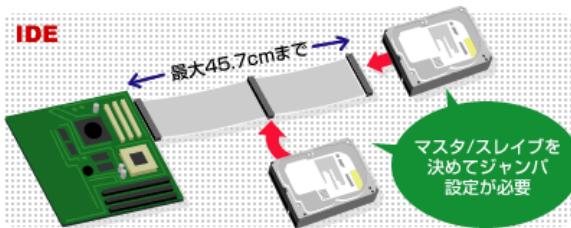
ストレージの魔術師！

- ・ SATA概略
 - SATAの概略・特長・動向
 - SATA導入メリット・実装
- ・ SATA-IP紹介
 - SATA-IP概要説明
 - SATA-IPアプリケーション



SATA概略：SATAとは

- ・ HDD/SSDの標準ストレージ・インターフェイス
 - 2000年に最初のSATA1.0規格、現在の最新はSATA3.0
- ・ 従来のIDE(Parallel-ATA)から改良
 - ケーブル改良(80芯46cm → 扁平細ケーブル1m)
 - 高速(PATA最大133MB/s → SATA最大600MByte/s)
 - ジャンパ設定不要(PATAはMaster/Slave設定必要)



(出典:Buffalo社Web SerialATAのここがポイント!)

2012/12/17

Design Gateway

Page 3

SATA概略：SATAデバイスの特長

- ・ 汎用
 - 互換性がありデバイスの入れ替え可能
 - 市販品ゆえ入手が非常に容易
- ・ 低価格
 - 2.5“SSDでは256GBが¥14,000円程度
 - 3.5”HDDだと3TBが¥10,000円程度

ADATA
ASX900S3-256GM-C



+ 拡大



最安価格(税込): **¥13,870** (前週比: ±0)

価格帯: ¥13,870~¥20,119 (12店舗) [ショップ一覧](#)

メーカー希望小売価格: ¥— 登録日: 2012/05/14

容量: 256GB 規格サイズ: 2.5インチ
インターフェイス: Serial ATA 6Gb/s
タイプ: MLC

[スペック詳細](#)

[メーカートップページ](#)

WESTERN DIGITAL
WD30EZRX-1TBP [3TB SATA600]



画像提供: Amazon.co.jp

最安価格(税込): **¥9,760** (前週比: +41円↑)

価格帯: ¥9,760~¥12,619 (17店舗) [ショップ一覧](#)

メーカー希望小売価格: ¥— 登録日: 2012/10/22

容量: 3TB キャッシュ: 64MB [スペック詳細](#)

[メーカートップページ](#)

(出典: 価格.com 2012年12月6日12:30時点)

2012/12/17

Design Gateway

Page 4

SATA概略：SATAデバイスの動向

- ・ SATAストレージはHDDからSSDへ移行しつつある
- ・ SSDはHDDより耐衝撃、静寂性面でメリットがある
- ・ その反面、記録容量単価が高く大容量品が少ない

2.5インチSSD (G.SKILLのFS-25S2-64G)		2.5インチのHDD (日立グローバルストレージテクノロジーズの Travelstar 5K320)
64GB	記録容量	320GB
75.4g	重さ	102g
1W	消費電力	1.8W (読み出し/書き込み時の平均)
1500G/0.5ミリ秒	耐衝撃性	400G/2ミリ秒 (動作時)、1000G/1ミリ秒 (非動作時)
0dB	動作音	24dB (アイドル時)、26dB (シーク時)
未公表 (一般にチップ単体で1万~10万回)	書き換え可能回数	無限 (ただし、ヘッドのロード/アンロード回数は60万回)
200万時間	MTBF (平均故障間隔)	未公表
2125円	1GB当たりの価格	31円

SATA概要：組込み機器へのSATA導入メリット

- ・ 巨大な不揮発性メモリ空間を提供
 - GB~TBクラスの不揮発ストレージ容量
- ・ 高速・低価格
 - 数百MB/sのRead/Write速度
 - 市販品ゆえ低価格 (実売価格1万円前後)
- ・ 互換性
 - 故障時に新品への交換のみで修理対応可能
 - 採用SATAドライブを変更し製品ラインナップを追加



512GB	SSD-N512S/PM8P	¥94,815(税込) / ¥90,300(税抜)
256GB	SSD-N256S/PM8P	¥50,085(税込) / ¥47,700(税抜)
128GB	SSD-N128S/PM8P	¥25,620(税込) / ¥24,400(税抜)

採用ドライブを変更するだけで
ハイエンド版~ロープライス版の
製品ラインナップを用意できる

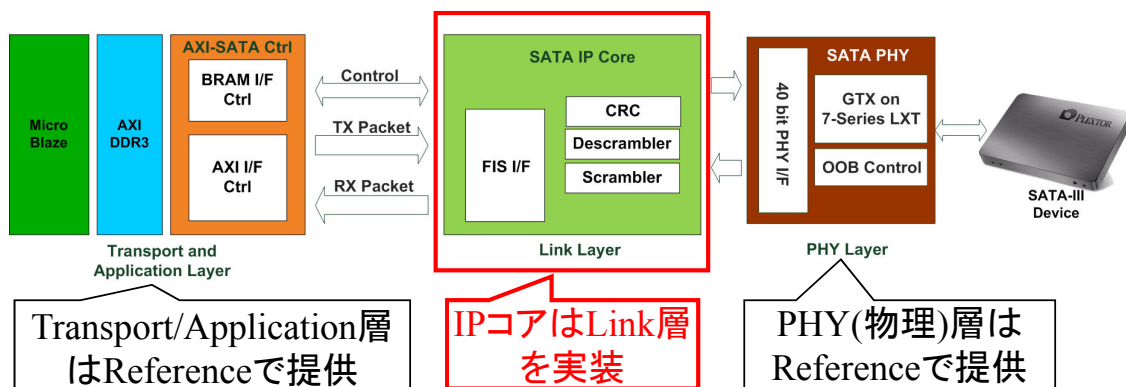
SATA概要：組み込み機器への実装方法

- ・ 1: 市販のSATAチップ(ASSP)を使う
 - 長所: チップ単価
 - 短所: MOQ・サポート制約、固定化された機能
- ・ 2: FPGA+SATA-IPコアを使う
 - 長所: 柔軟性・RAID等特殊用途対応、MOQ
 - 短所: チップ単価(SATA機能のみとして実装した場合)

⇒ 単機能で良く入手制約が許容できればASSP
そうでなければFPGAの採用が妥当

SATA-IP紹介：SATA-IPとは

- ・ RocketIO(GTP/GTX)を応用しSATAチャンネルを実装
- ・ IPコアはLink層を実装 (Transport層の一部を含む)
- ・ PHY層とTransport層はリファレンス・デザインで提供



SATA-IP紹介：製品ラインナップ

・ 対応デバイスと製品型番情報

- SATA-IP001 :
 - ・ Virtex-5LXT/Virtex-5SXT向けSATA-IPコア
- SATA-IP002 :
 - ・ Virtex-5FXT向けSATA-IPコア
- SATA-IP003 :
 - ・ Spartan-6LXT向けSATA-IPコア
- SATA-IP004 :
 - ・ Virtex-6LXT向けSATA-IPコア
- **SATA-IP005 :**
 - ・ **Kintex-7向けSATA-IPコア**

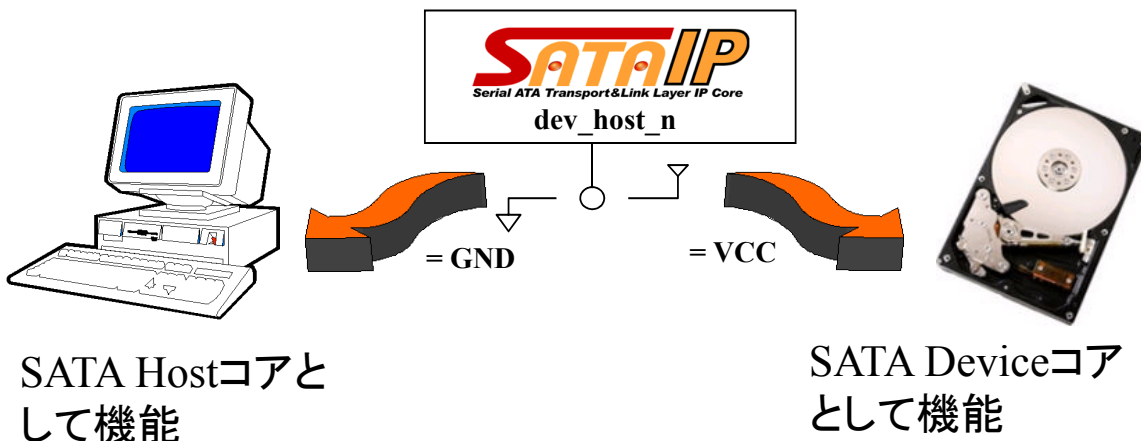


SATA-IP005は
SATA3.0 (6Gbps)に対応!



SATA-IP紹介：HostとDeviceの両対応

- ・ 同一のコアでHost(パソコン側)とDevice(ディスク側)の両方をサポート
 - dev_host_n入力でHostコア/Deviceコアを切り替え



SATA-IP紹介：Xilinx公認(AllianceCORE)のIPコア

XILINX
製品とサービス テクノロジソリューション アプリケーション情報 サポート 購入情報

ホーム : 製品とサービス : IPコア

SATA IP Transport & Link Layer (DG_SATAIP_LL)

製品情報

情報のリクエスト

製品番号:
DG_SATAIP_LL

製品タイプ:
Core

プログラム:
AllianceCORE

The DG_SATAIP_LL implements the link layer and some parts of the transport layer for communication between the upper protocol layer managed by the host processor and PHY layer implemented in the Virtex5 GTP. The host interface is easy with an embedded processor in the FPGA (Microblaze and PowerPC). The PHY interface is designed to support a 20-bit PHY with 150MHz reference clock for SATA-II 3.0Gbps operation or 75MHz for SATA-I 1.5Gbps operation.

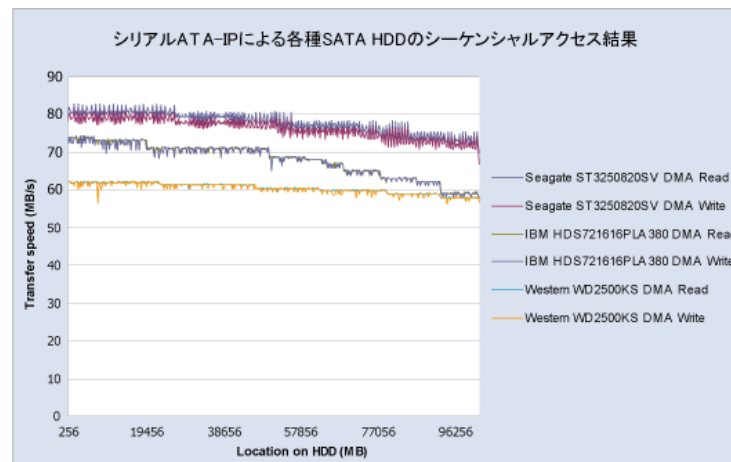
主要機能

- Compliant with the Serial ATA specification revision 2.6
- Supports both SATA Host and SATA Device
- Simple transaction interface with host processor or DMA Engine
- Low frequency operation
 - IP Core clock 75.0MHz and PHY clock 150MHz for SATA-II
 - IP Core clock 37.5MHz and PHY clock 75MHz for SATA-I
- CONT primitive support for continue primitive suppression to reduce EMI
- Supports 20bit width PHY implemented in Virtex5 GTP

URL = http://japan.xilinx.com/products/ipcenter/DG_SATAIP_LL.htm

SATA-IP紹介：HDDパフォーマンス

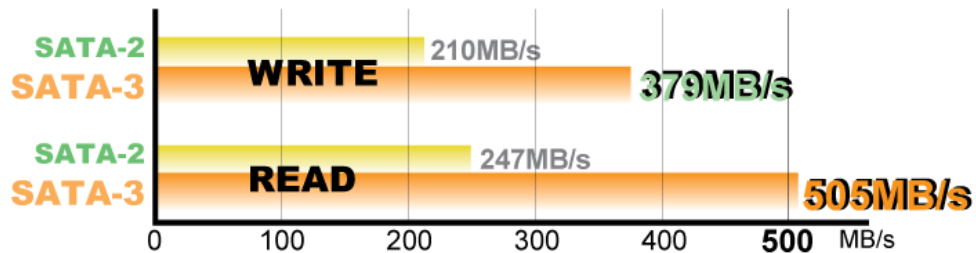
- ・ HDDの転送能力を最大限に引き出す
 - 転送ボトルネックはSATAではなくHDD内部
 - 転送速度はディスクの内外周で異なる



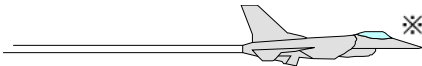
SATA-IP紹介：SSDパフォーマンス

- 最新のSSDで200MB/s以上の転送レート
 - SSDベンダー公表のスペックをほぼ達成
 - 高速・大容量のストレージ・アプリに最適

SATA-2/3 パフォーマンス比較

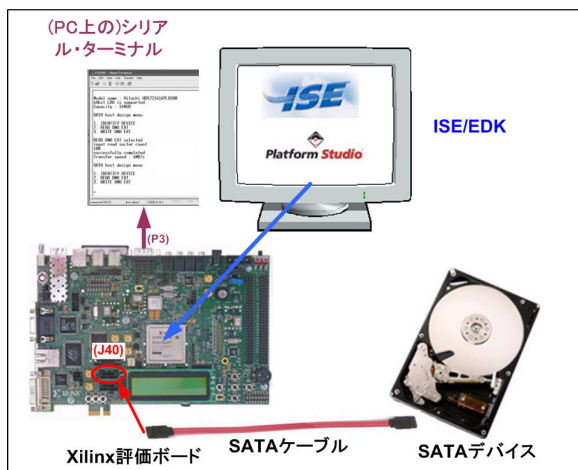


※KC705でのHost評価
 ※SSDは Plextor PX-256M5Sを使用
 ※Write, Readとも、8GB LFSRでの転送



SATA-IP紹介：評価用ビットファイル

- Hostとして動作しパソコンとシリアル通信
- SATA接続のドライブにWrite/Readアクセス
- パターン書き込み/読み出し/転送速度計測



```
COM3:115200baud - Tera Term VT
File Edit Setup Control Window Help

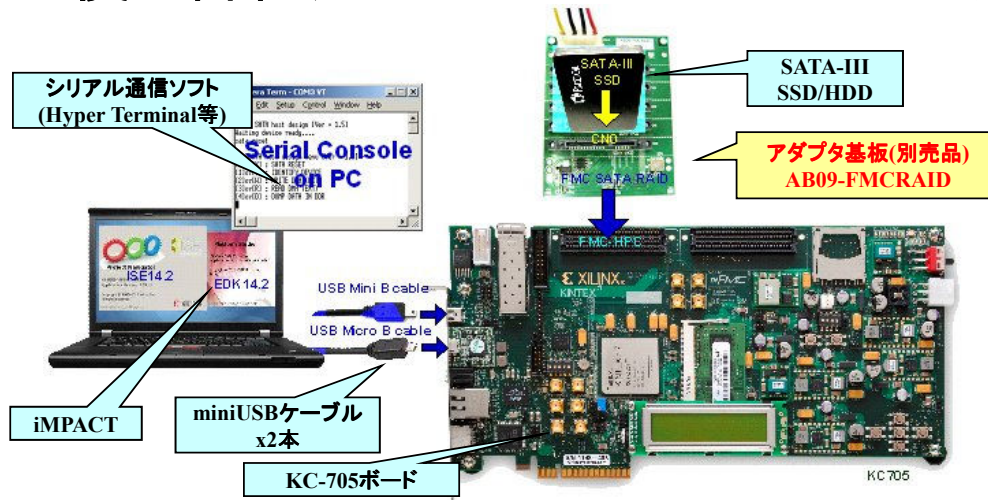
+++ WRITE DMA EXT selected +++
Enter Start LBA : 0 - 500118191 (0x10CF328F) => 0
Enter Sector Count : 1 - 500118192 (0x10CF3280) => 0x1000000
Write Pattern ? : [0]Inc32 [1]Dec32 [2]R11_0 [3]R11_1 [4]Rdbuf [5]LFSR => 5
Prepare Data... Data ready
Execute Write ...
#2345678
Total = 8[GB], Time = 23[s], Transfer speed = 361[MB/s]

--- SATA host design menu [Ver. 2.0] ---
[0]or[X] : SATA RESET
[1]or[I] : IDENTIFY DEVICE
[2]or[W] : WRITE DMA (EXT)
[3]or[R] : READ DMA (EXT)
[4]or[D] : DUMP DATA IN D
[5]or[T] : TES
```

書き込みの実行例
 ・アドレス/セクタ数/パターンを指定
 ・実転送速度を計測し表示

SATA-IP紹介：IPコア評価環境

- ・ Xilinx各種評価ボードで実機動作
- ・ 無償の評価用ビットファイルがWebから入手可



KC-705でのIPコア実機評価イメージ

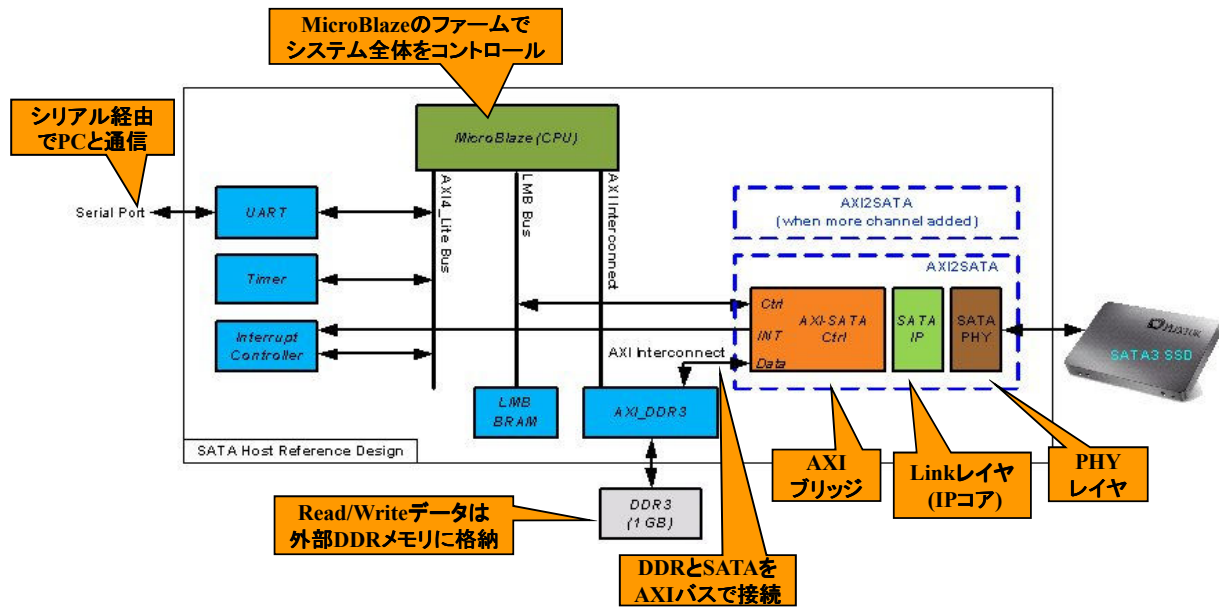
SATA-IP紹介：リファレンス・デザイン概要

- ・ 評価用ビットファイルのEDKプロジェクト・デザイン
- ・ IPコア以外の全ソースコード(ファーム含む)を提供
- ・ ユーザ製品の開発期間短縮に貢献
 - まず最初に元のリファレンスで実機動作を確認
 - そこからユーザ製品に向け少しずつ編集
 - 編集ごとに実機動作をStep by Stepで確認



大きな後戻りがなく確実に短期間での製品開発が可能!

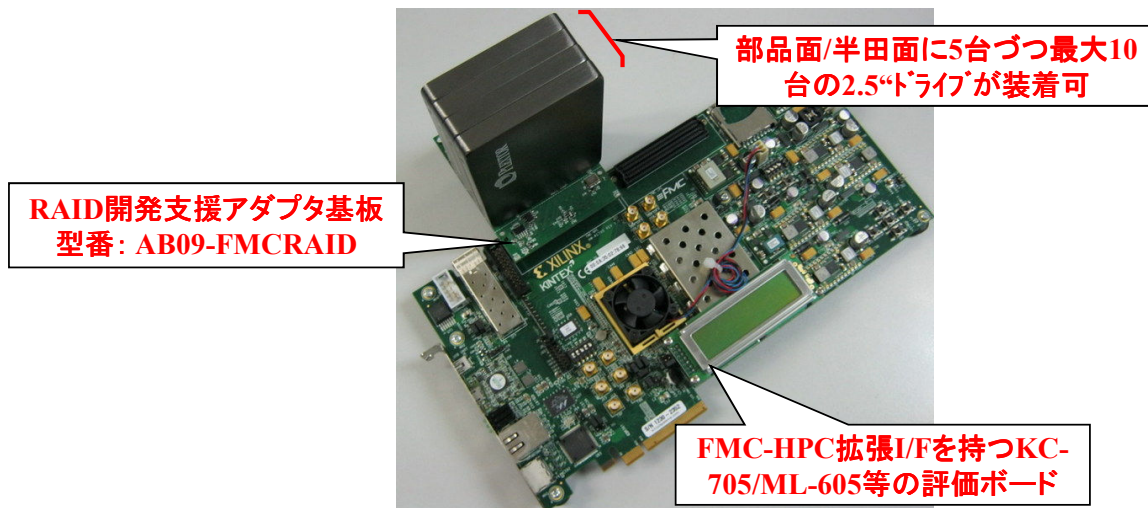
SATA-IP紹介:リファレンス・デザイン構成



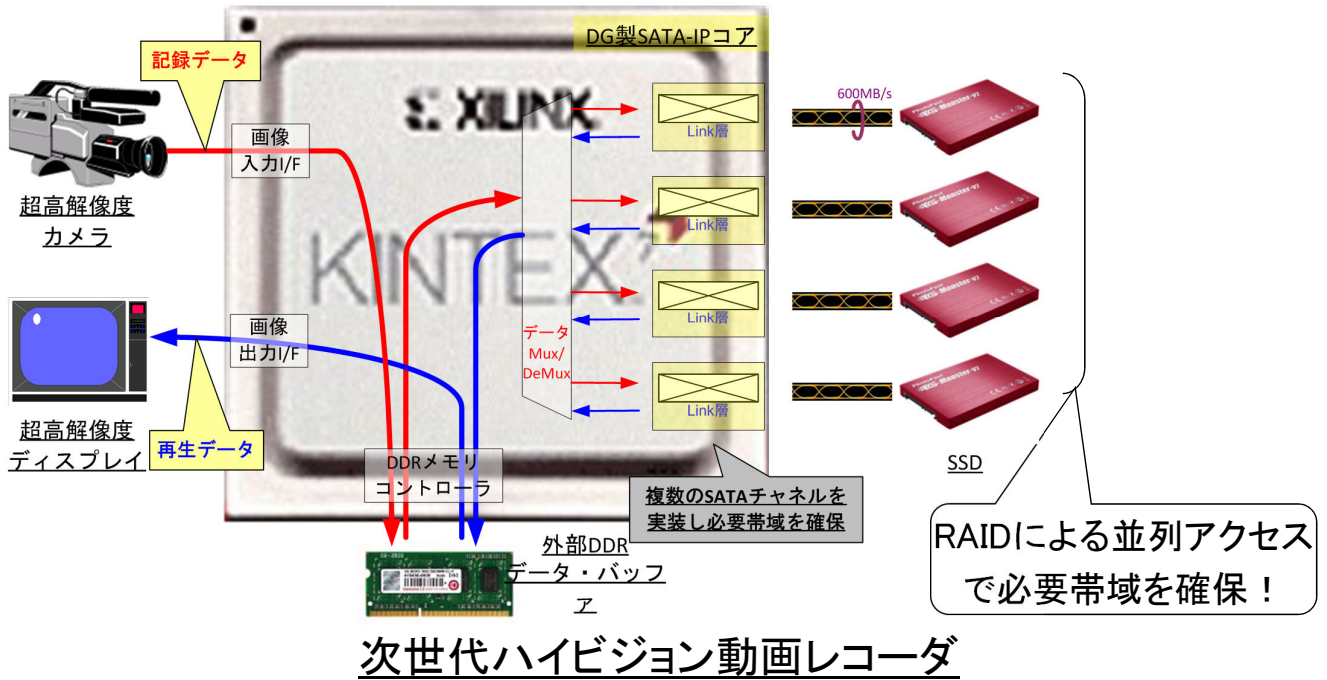
SATA-IPリファレンス・デザインのブロック図

SATA-IP紹介: RAID開発支援ツール

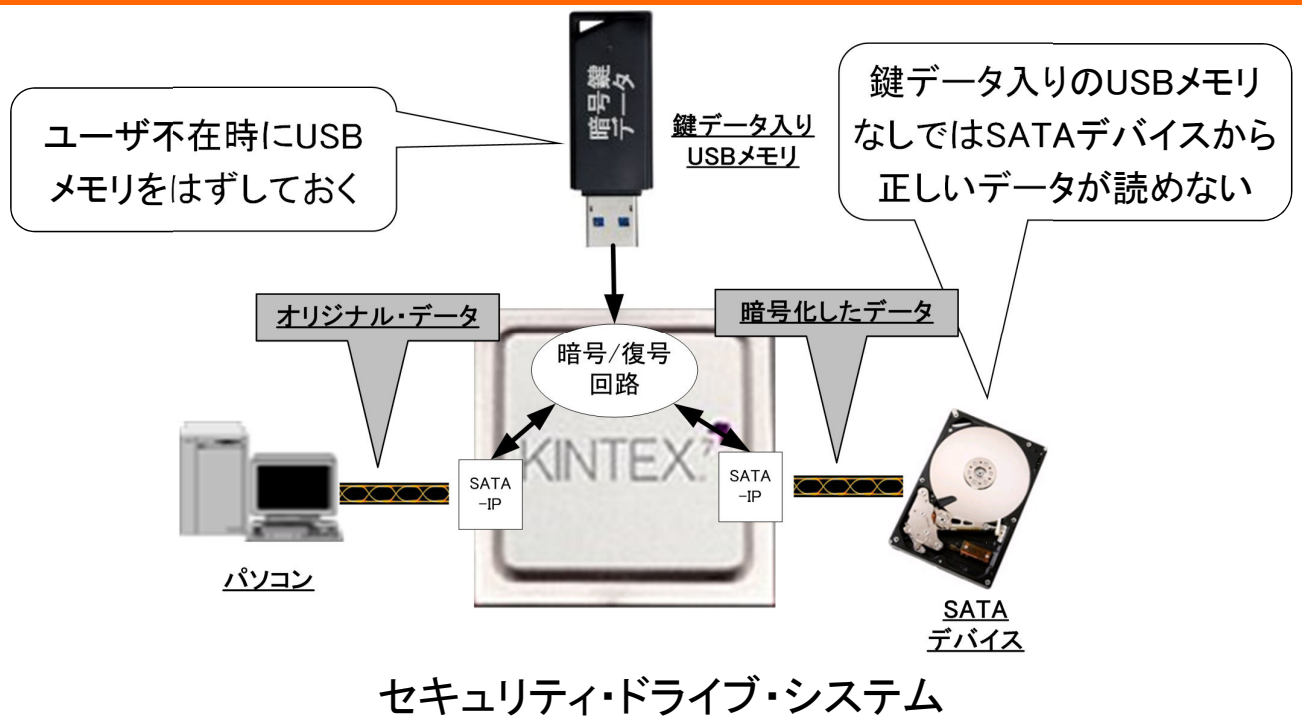
- ・ 最大10チャンネルのSATAを実装可能なアダプタ基板
- ・ KC705等のHPC規格FMC拡張コネクタと接続
- ・ 2.5"SSD/HDDが直接装着可能



SATA-IP紹介：アプリケーション具体例1



SATA-IP紹介：アプリケーション具体例2



SATA-IP紹介：RAIDシステム開発例

The screenshot shows the EDK IP Catalog interface. On the left is a tree view of IP categories. The center is a schematic diagram showing connections between various IP blocks. On the right is a table of IP instances:

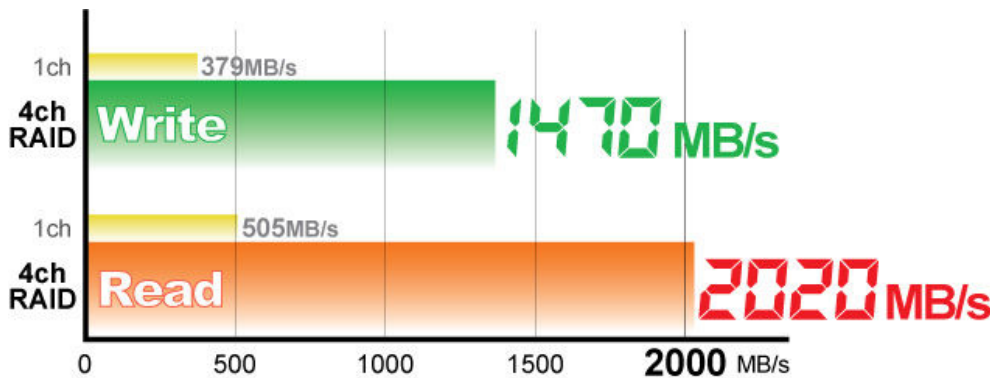
Name	IP Type	IP Version
axi4_0	axi_interconnect	1.06.a
axi4lite_0	axi_interconnect	1.06.a
axi_mm_mb	axi_interconnect	1.06.a
dmb	lmb_v10	2.00.b
LocalMemory	lmb_bram_if_cntnr	3.10.a
DDR3_SDR	axi7_sdr_if	1.05.a
lmb_bram	lmb_bram	1.06.a
lmb_bram	lmb_bram	1.06.a
lmb_bram_2	lmb_bram	1.06.a
lmb_bram_cntkr_3	lmb_bram	1.06.a
axi2sata	axi2sata	1.00.a
deb_module	mdm	2.10.a
Interrupt_Cntkr	axi4sata	1.00.a
axi42sata_0	axi42sata	1.00.a
axi42sata_1	axi42sata_noclk	1.00.a
axi42sata_2	axi42sata_noclk	1.00.a
axi42sata_3	axi42sata_noclk	1.00.a
Dual_Timer_Counter	axi_timer	1.03.a
RS232_Uart_1	axi_uart16550	1.01.a
clock_generator_0	clock_generator	1.00.a
proc_sys_reset_0	proc_sys_reset	1.00.a

Annotations in the image:

- Red box: AXI接続のSATAチャンネル(axi42sata) はリファレンス・デザインで提供済み
- Blue box: 必要な分のSATAチャンネルをEDKにてインスタンス
- Green cloud: RAIDシステムがEDK上で迅速に設計可能

EDKベースによるRAIDシステムの短期間開発

SATA-IP紹介：RAIDパフォーマンス



※使用SSD:Plextor SSD PX-256M5S

KC705ボード + SSD 4chでのRAID評価結果

