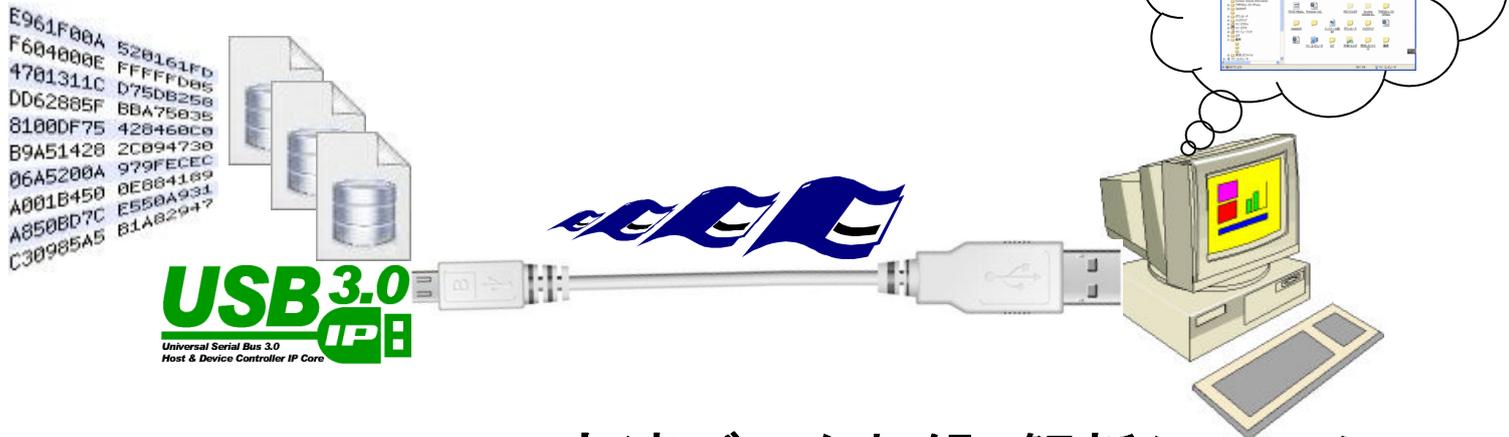


# USB3.0-IP FAT32データ・レコーダのご紹介 Ver1.0J



## USB3.0-IPでの高速データ収録/解析システム

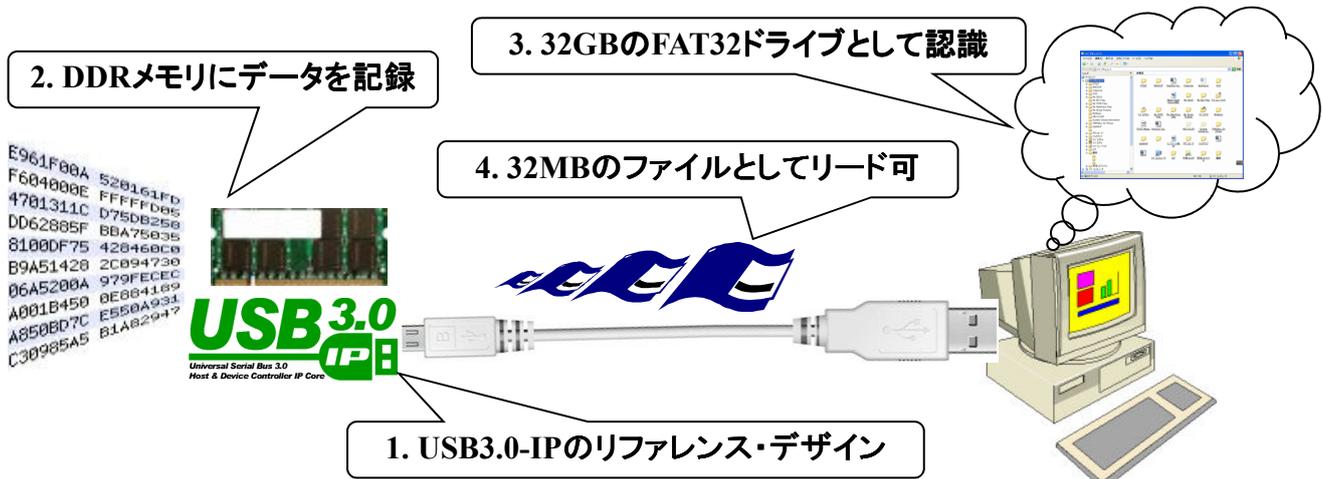
2015/5/13

Design Gateway

Page 1

# USB3.0-IP FAT32データ・レコーダとは

1. USB3.0デバイス側IPコアのリファレンス・デザイン
2. FPGA側でDDRメモリにデータを収録
3. 接続PCから32GBのFAT32汎用ドライブとして認識
4. 収録したDDRデータは32MBのデータ・ファイルでアクセス可



2015/5/13

Design Gateway

Page 2

# 特長

- 収録データがファイル・システムでアクセス可能
  - OSからFAT32の汎用ディスクで認識され専用のドライバが不要
  - fopenやfread関数等が使える、アプリ開発が容易
- USB3.0による超高速アクセス
  - 汎用PCのUSB3.0で高速データ収録/解析システムが実現可能
- ソースつき実機動作プロジェクト
  - FPGA評価ボードとUSBデモ基板で実機動作するプロジェクト
  - コア以外の全設計ソースコード開示
  - Altera/Xilinxの最新ファミリ・デバイスに対応



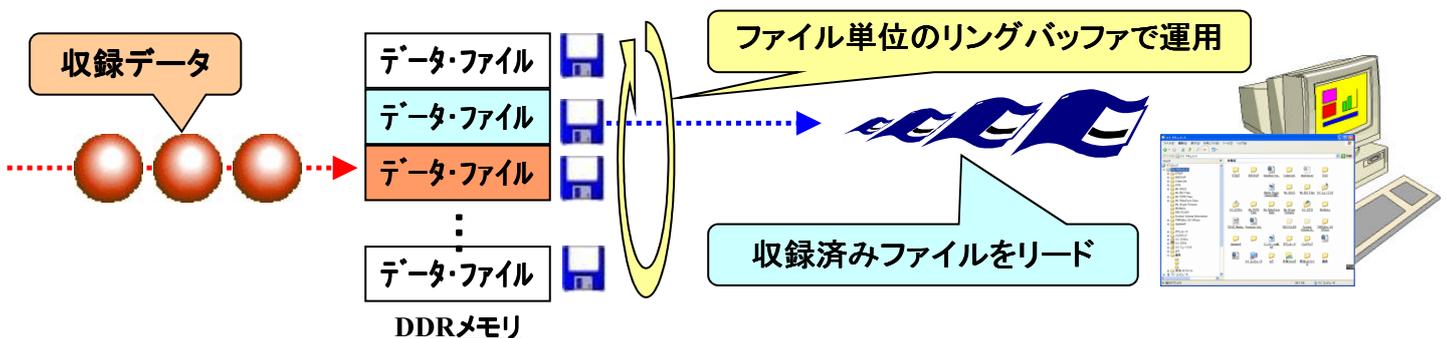
2015/5/13

Design Gateway

Page 3

# 動作原理

- FPGAでデータ収録、ボード上のDDRメモリに一時保存
- USB3.0で接続したPCからはFAT32のファイルで認識
- PCから収録完了ファイルを制御ファイルで確認しリード
- リード処理完了をFPGAへ制御ファイル経由で通知
- 処理完了ファイルは破棄(上書き)可能とFPGAで判断
- 従ってDDRメモリをファイル(32MB)単位でFIFO的に運用



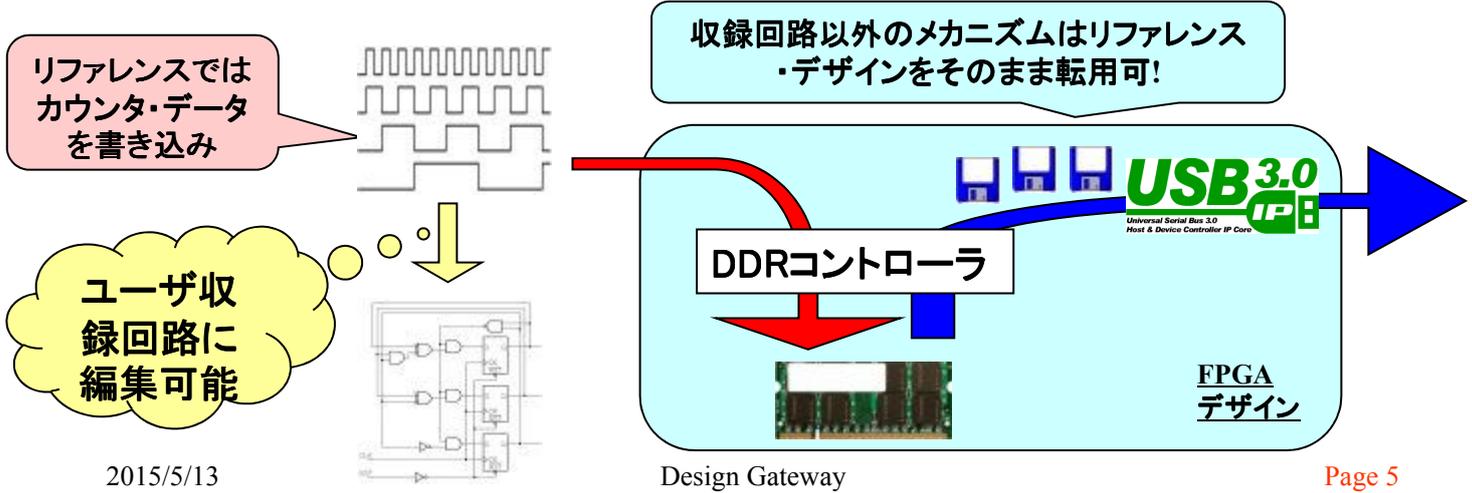
2015/5/13

Design Gateway

Page 4

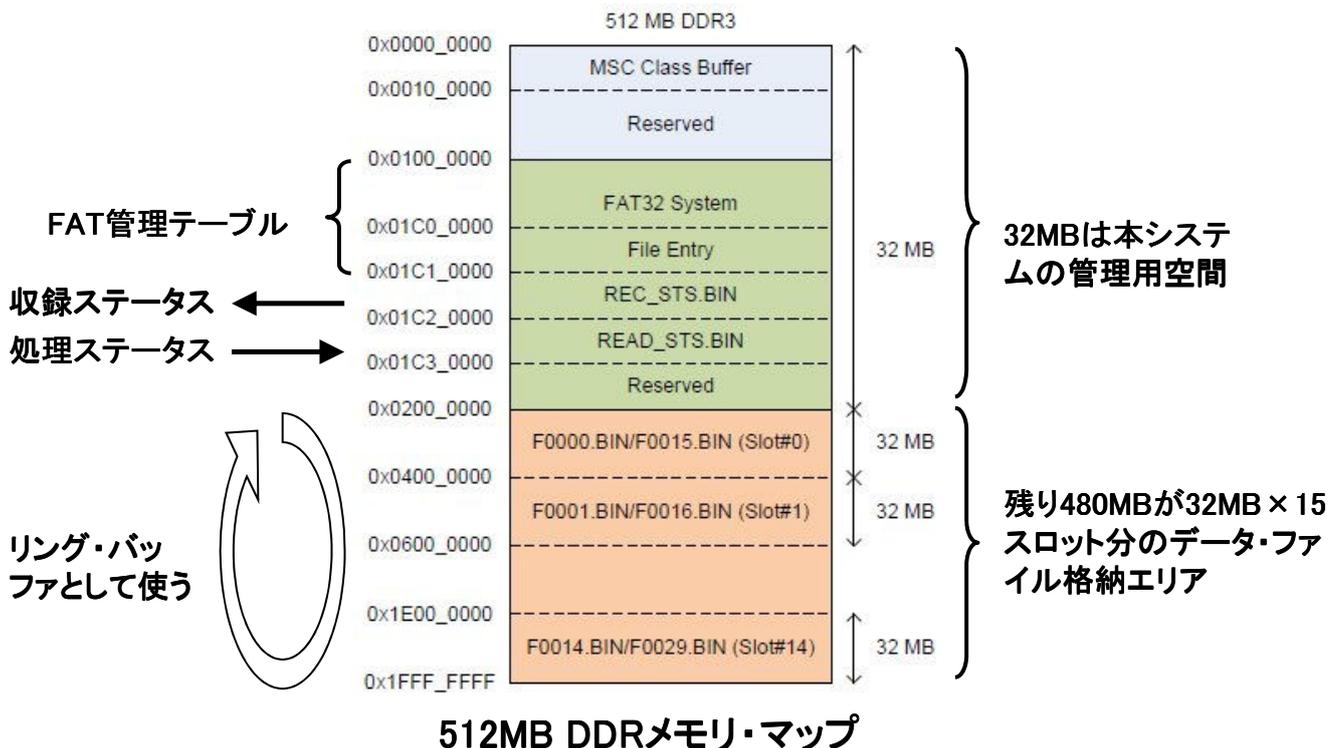
# データ収録

- ・ リファレンス・デザインではサンプルの擬似データを収録
- ・ カウンタ値を擬似データとしてDDRへ書き込み
- ・ 実効書き込み速度256MB/sec (ユーザ編集で変更可)
- ・ 書き込みロジック部の編集でユーザの収録システム作成



2015/5/13

# DDRメモリ構造



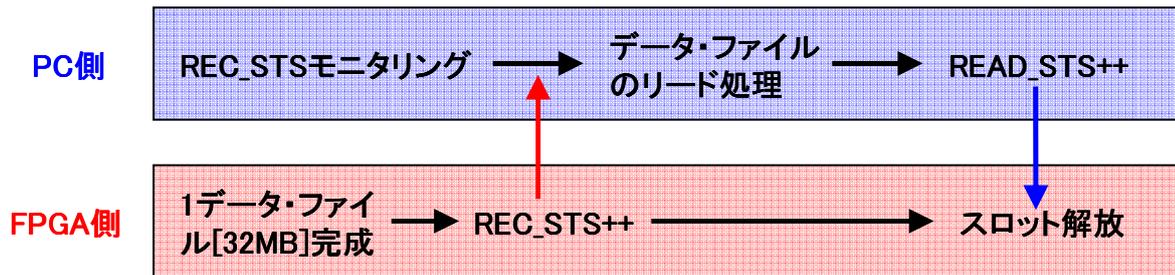
2015/5/13

Design Gateway

Page 6

## バッファ制御

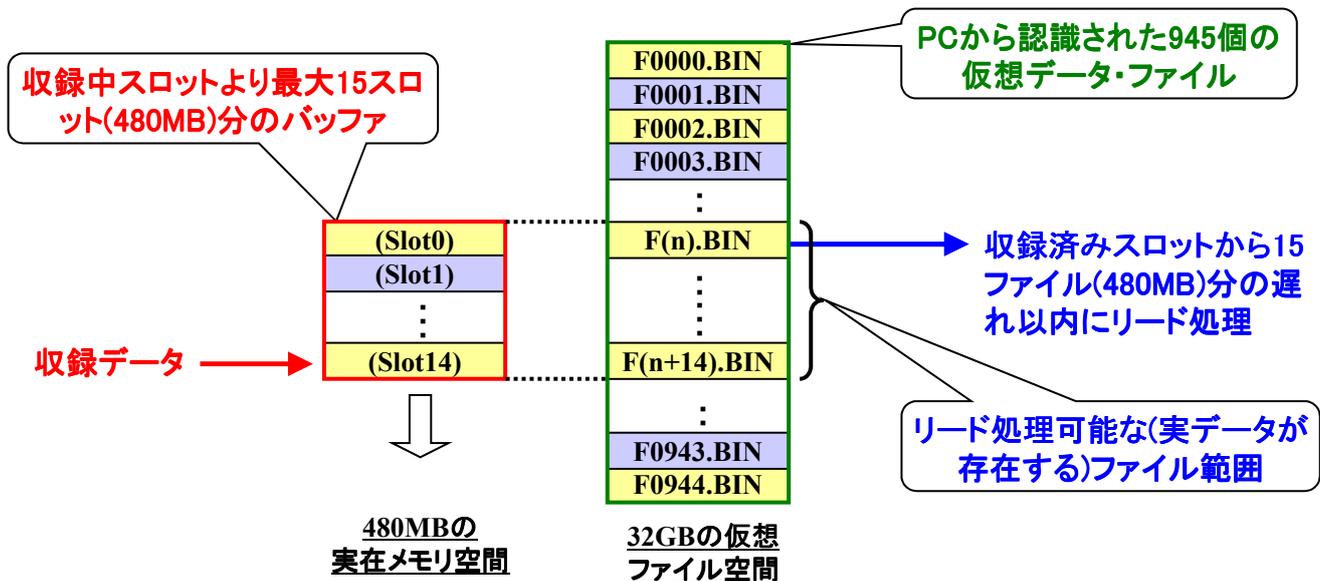
- ・ 32MB分の収録データ格納で1データ・ファイルが完成
- ・ REC\_STS(収録ステータス)をインクリメント
- ・ PCはREC\_STS更新検出でデータ・ファイルをリード処理し READ\_STS(処理ステータス)をインクリメント
- ・ FPGAはREAD\_STS更新検出で処理済みスロットを解放
- ・ スロットが一杯になった時点で自動停止(オーバーフロー防止)



バッファ制御フロー

## 仮想ファイル

- ・ 480MB分のDDR空間を32GBの仮想空間に拡張

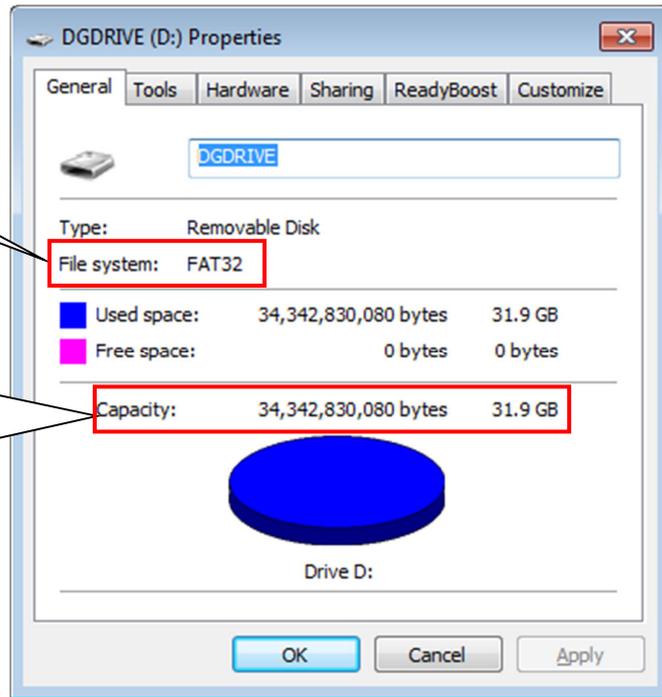


仮想空間のファイル・イメージ図

# 接続PCで認識したドライブ

FAT32フォーマットで認識される

ドライブ容量は32GB  
ただしFPGA側のデータ・ファイル用実メモリ空間は32MB × 15スロット=480MB分しか存在せず残りは仮想のメモリ



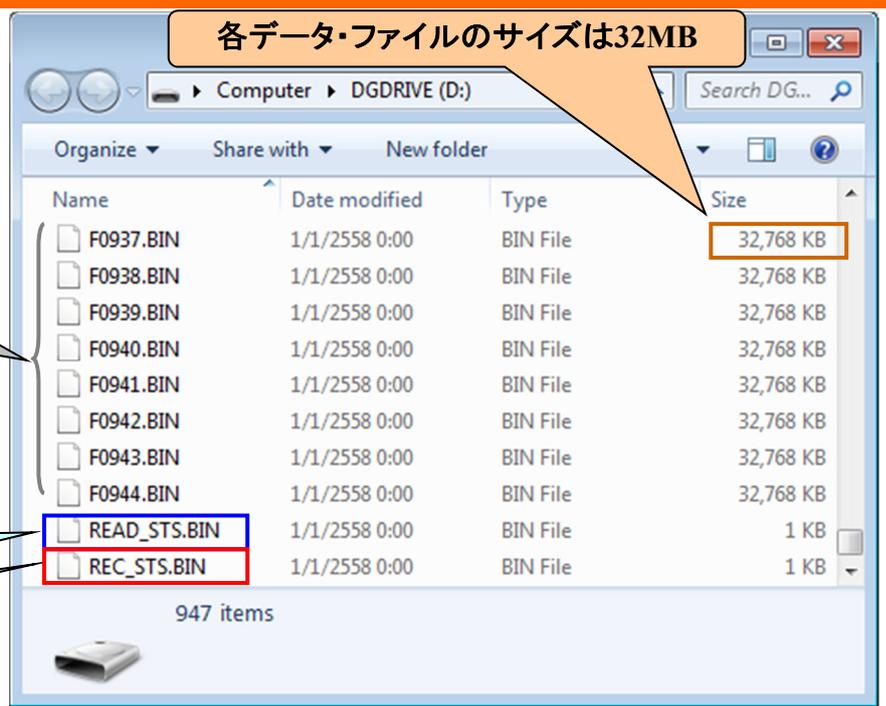
接続PCで認識したドライブのプロパティ画面

# 接続PCで認識したファイル

945個のデータ・ファイル  
ただし実データが存在するファイルはこのうち最大15ファイル分で残りは仮想ファイル

リード処理済みファイル位置を示す制御ファイル

収録済みファイル位置を示す制御ファイル



接続PCで認識したドライブのホルダ内容

# PC側サンプル・アプリ

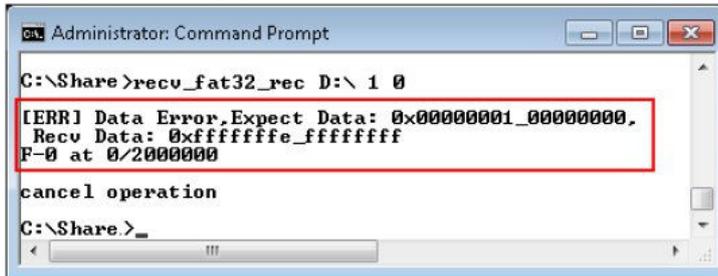
## サンプル・アプリ概要

- Windowsで動作するDOSアプリ
- Cソースコードをリファレンス・プロジェクトに添付



## アプリ動作

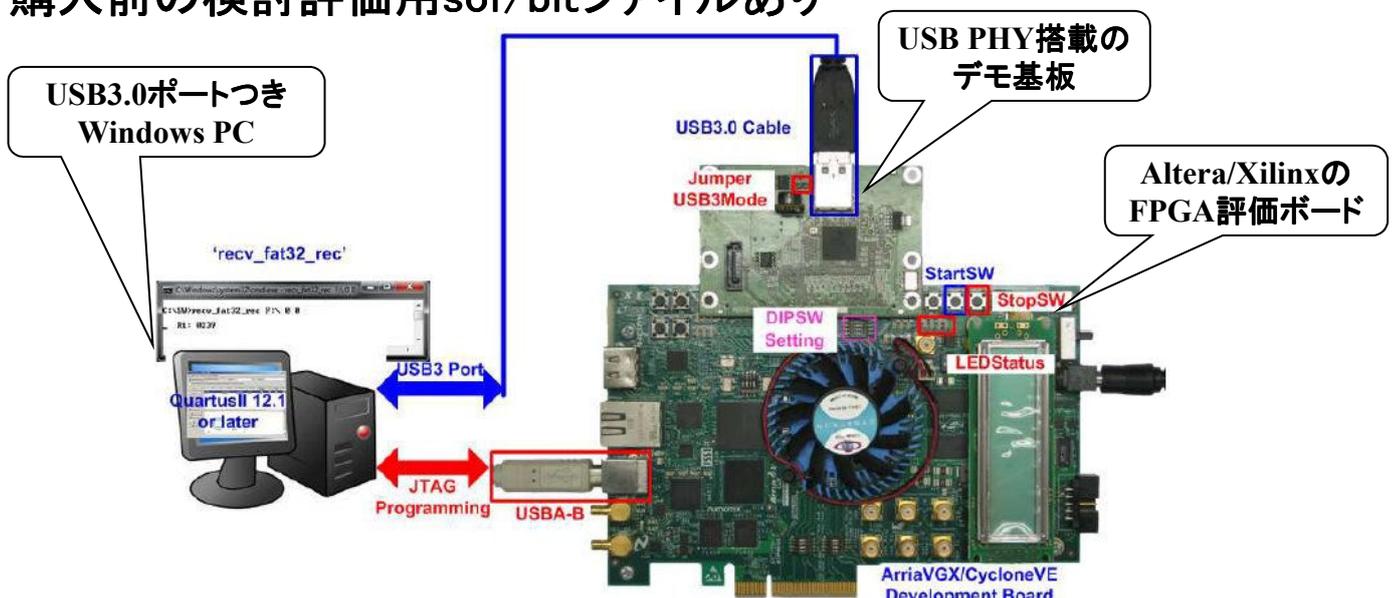
- REC\_STSをモニタし新たなデータ・ファイル完成を検出
- データ・ファイルの実データ読み出し、読み出し後READ\_STS更新
- ベリファイ有りの場合インクリメンタル・パターンと比較照合



サンプル・アプリ (ベリファイ・エラー発生時の表示例)

# 実機検証環境

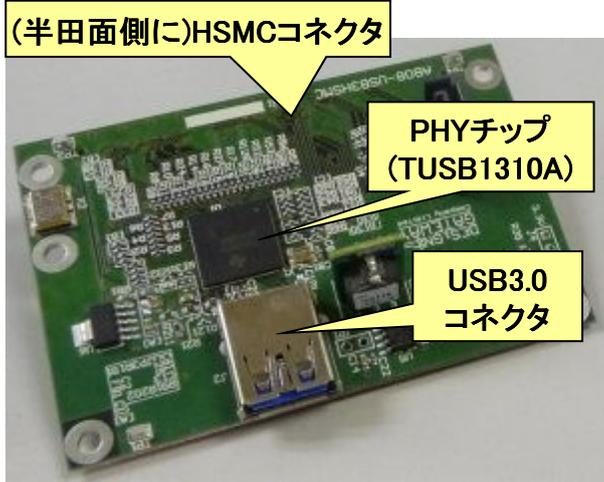
- Altera/Xilinx標準FPGA評価ボードで実機検証可
- 購入前の検討評価用sof/bitファイルあり



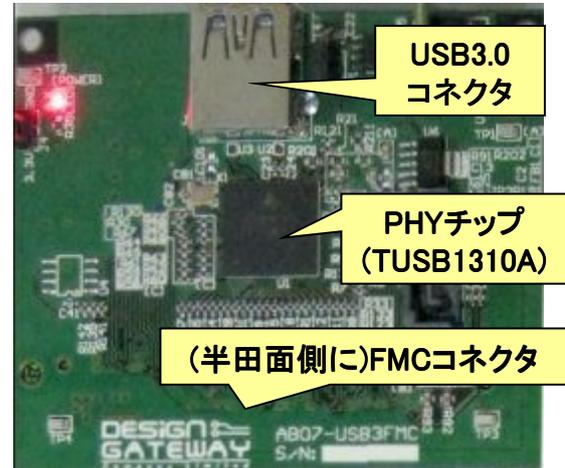
Altera版実機検証環境例(Xilinx版もほぼ同様)

# USBデモ基板

- ・ USB PHY搭載のFMC/HSMC拡張基板
- ・ ユーザ検討評価時に貸出し対応可



Altera向けHSMC拡張基板



Xilinx向けFMC拡張基板

# 結論

- ・ 汎用性の高い収録システムを実現
  - WindowsやLinux等どのOSもサポートするUSB3.0 + FAT32
  - アプリ開発で一般的なfopen,fread等の汎用関数が利用可能
- ・ USB3.0応用データ・レコーダの短期開発が可能
  - 実機動作するリファレンス・デザイン
  - コア以外の全ソースコードが製品に同梱
  - 収録部カウンタをユーザ回路に修正するだけで実動作する初期試作品を作成できる
  - 評価用sof/bitファイルで購入前に実機動作を確認



