

# USB ファンクション・コントローラ・ メガファンクション

Solution Brief 24

June 1997, ver. 1

ターゲット・アプリケーション： 特長  
バス・インタフェース

ファミリ：  
FLEX® 10K、FLEX 8000

ベンダ：



Sapien Design, Inc.  
45335 Potawatami Dr.  
Fremont, CA 94539  
Tel. (510) 668-0200  
Fax (510) 668-0200  
E-mail sapien@pacbell.net  
WWW <http://www.sapiendesign.com>

- ユニバーサル・シリアル・バス(USB) 1.0の仕様に完全準拠
- 自動ハードウェア管理プロトコル
- すべてのタイプで 16 エンド・ポイントまでサポート
- シンプルなアプリケーション・インタフェース
- アプリケーション
  - オーディオ、ヒューマン・インタフェース、ストレージ・デバイスとの高速インタフェース
  - USBターゲット・ハードウェアの試作

## 概要

このUSBファンクション・コントローラのメガファンクションはUSB 1.0の仕様に完全準拠しており、オーディオやヒューマン・インタフェース、ストレージ・デバイスなどのアプリケーションに最適なソリューションとなっています。このメガファンクションは、ハードウェアに要求されるすべてのUSBプロトコルを自動的に管理します。また、このメガファンクションは高速でしかもリスクの少ない手法でUSBバスとの接続を実現しており、あらゆるアプリケーションへの統合化が可能になっています。

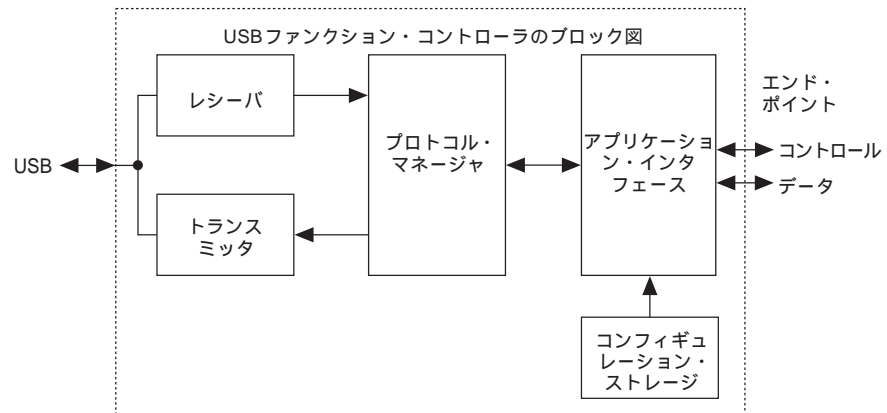
このUSBファンクション・コントローラはAltera®のFLEX® 10KおよびFLEX 8000のアーキテクチャを効率的に活用して構成されており、試作または量産に対する低リスクのソリューションとなっています。このメガファンクションはEDIF ネットリストまたはVerilog HDL、VHDLのフォーマットで供給されます。

## 機能説明

このメガファンクションは、レシーバ、トランスミッタ、プロトコル・マネージャ、コンフィギュレーション・ストレージ、アプリケーション・インタフェースの各ロジック・ブロックによって構成されています(図1を参照)。レシーバとトランスミッタのブロックは、ビット・スタッフ、NRZI、PID、サイクリック・レダクション・チェック(CRC)などの低レベルのUSBプロトコル動作をサポートしています。レシーバのブロックでは入力パケットのデスティネーションをデコードし、それらを転送タイプにしたがって分類します。また、CRCのチェックを行い、ビット・エラーを検出した場合はプロトコル・マネージャに通知します。トランスミッタ・ブロックではデータのストリームをパケット化し、適切なCRCヘッダや他のプロトコルに必要な情報を追加します。

プロトコル・マネージャは、ack、nack、stallハンドシェイクのような上位レベルのUSBプロトコル・ファンクションの管理を行い、またコンフィギュレーションの転送を行うためのコンフィギュレーション・ストレージにアクセスして、各転送を制御します。このコンフィギュレーション・ストレージには、デバイスやコンフィギュレーション、インタフェース、エンド・ポイント・ディスクリプタ情報が含まれており、このメガファンクションの機能と構成をダイナミックに定義するときに使用されます。アプリケーション・インタフェースのブロックはプロトコル・マネージャを通じてUSBとの通信を行い、もう一方でアプリケーション側のロジックとしてデータ、コントロール、ステータスの転送に使用されます。

図1 USBファンクション・コントローラ・メガファンクションのブロック図



デバイスおよびエンド・ポイント・ディスクリプタ用コンフィギュレーション ROM コードのストアには FLEX 10K のエンベデッド・アレイ・ブロック (EAB) が使用され、アプリケーションによっては FIFO のようなストレージ・バッファとしても実現することができます。

このメガファンクションは、高速または低速の転送レートで動作することが検証されています。また、レシーバのブロックにある 4 × オーバ・サンプリング Phase-Locked Loop (PLL) 回路が、データをメガファンクションのクロックに同期化させています。アプリケーション側では、USB のクロックに対して非同期または同期の動作を行うことができます。

すべてのバージョンが、コントロール・エンド・ポイントを持っており、カスタマイズされた割り込み、バルク転送、シングルまたはデュアル等時転送をサポートしたバージョンが提供されています。

## 性能

表 1 は EPF10K20 デバイスと EPF81500 デバイスに、この USB ファンクション・コントローラ・メガファンクションを実現したときの標準的なデバイスの使用効率と性能を示したものです。

表 1 標準的なデバイスの使用効率と性能						
ファミリ	適用デバイス	スピード	ロジックセル数	EAB 数	性能	供給状況
FLEX 10K	EPF10K20	-4	1,120	3 ~ 6	12 MHz 注(1)	供給中
FLEX 8000	EPF81500	A-4	1,172	—	12 MHz 注(1)	供給中

注：

(1) USB の標準的な動作速度は 12MHz ですが、さらに高速での動作も可能です。

USB ファンクション・コントローラ・メガファンクションは、ネットリストまたはソース・コードのフォーマットで供給されています。Sapien Design 社は、ユーザ・ガイドやシンセシス・スクリプトを供給しており、電話や電子メール、オンラインでのテクニカル・サポートも提供しています。

## 日本アルテラ株式会社

〒163-04 東京都新宿区西新宿 2-1-1  
新宿三井ビル私書箱 261 号  
TEL. 03-3340-9480 FAX. 03-3340-9487

Copyright©1997 Altera Corporation. Altera AMPR, FLEX, FLEX 10K, FLEX 8000 は Altera Corporation の米国および該各国における trademark または service mark です。他のブランド、製品名は該各社の trademark です。この資料に掲載されている情報、規格などは予告なく変更される場合があります。Altera assumes no responsibility or liability arising out of the application or use of any information, product, or service described herein except as expressly agreed to in writing by Altera Corporation. Altera customers are advised to obtain the latest version of device specifications before relying on any published information and before placing orders for products or services. All rights reserved.