

FLEX 10KA-1: 業界最高速の高集積デバイス

TECHNICAL BRIEF 38

FEBRUARY 1998

システム性能や帯域幅の継続的な向上要求がシステム設計者に新たな課題をもたらすようになると共に、プログラマブル・ロジックの各ベンダはさらに高速な高集積デバイスの開発を競うようになっています。例えば、アルテラの FLEX[®]10KA-1 デバイスは、従来の FLEX 10K-3 デバイスより 2 倍以上も高い性能を提供しており、現在供給されている業界でもっとも高速な高集積プログラマブル・ロジック・デバイス(PLD)となっています。この資料は FLEX 10KA-1 の性能について解説したものです。

FLEX 10KA-1 デバイスの性能

さらに高速性が要求されるアプリケーションに対して、FLEX 10KA-1 デバイスはこれまでにない新しいレベルのシステム性能を提供します。表 1 は特定のベンチマーク・アプリケーションにおける FLEX 10KA-1 の性能を示したものです。

表 1 FLEX 10KA-1 の性能 注(1)	
アプリケーション	FLEX 10KA-1 の性能
8 ビット、16 タップの FIR (Finite Impulse Response) フィルタ	119MHz
a16450 UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) MegaCore [™] ファンクション	31 MHz
16 対 1 のマルチプレクサ	3.4ns
256 x 8 構成の RAM のリード・サイクル	143MHz
256 x 8 構成の RAM のライト・サイクル	106MHz

注:

(1) Source: Altera Applications Engineering

FLEX 10KA-1 と XC4000XL-09 の性能比較

アルテラの応用技術部門は、下記の測定手法を使用して FLEX 10KA-1 デバイスの性能をテストしました。そして、これらのテスト結果を、アルテラの FLEX 10KA-2 および Xilinx 社の *Application Brief XBRF015 (Speed Metrics for High-Performance FPGA)* で公開されている同社の XC4000XL-09 (供給中の最高速グレード製品) の性能と比較してみました。FLEX 10KA-1 は FLEX 10KA-2 よりも約 20-30% も高速となっています。表示されている性能の値は、いずれもレジスタ間の遅延です。

- I/O 周波数
- n 対 1 のマルチプレクサ
- n ビット幅の AND ターム
- n 段の組み合わせ回路
- チェイン化されたアダー

I/O 周波数

I/O 周波数の測定は「Clock-to-Output」遅延 (t_{CO}) と入力データのセットアップ・タイム (t_{SU}) を累積加算して算出されました。表 2 は FLEX 10KA-1 と XC4000XL-09 の外部 I/O 周波数を比較したものです。この外部 I/O 周波数の計算には、グローバル・クロック・バッファとクロック分配の遅延時間が含まれています。

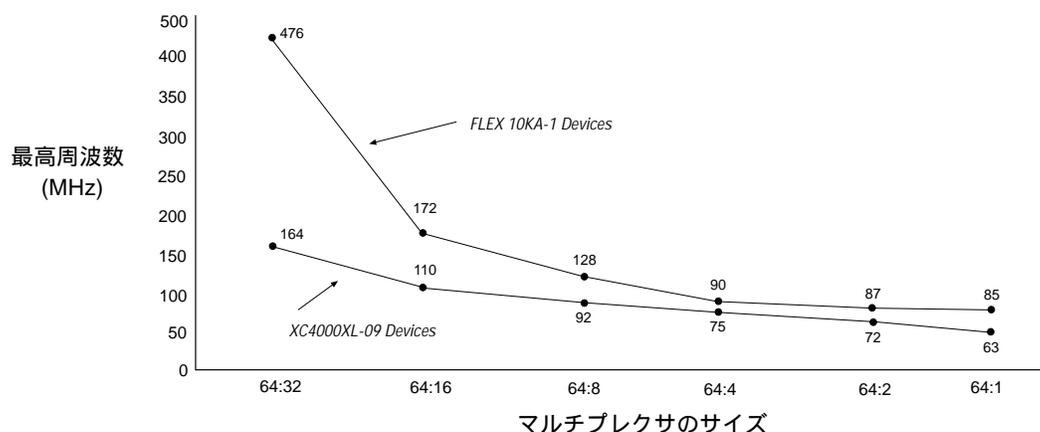
表2 外部 I/O 周波数の評価結果

I/O 周波数	EPF10K100A-1	XC4062XL-09
外部	86MHz	73MHz

n対1のマルチプレクサ

n対1のマルチプレクサの性能評価には、入出力がレジスタ付きとなっている64:1から64:32までの回路が採用されました。FLEX 10KA-1にはLPM (Library of Parameterized Module) ライブラリのlpm_muxを使用してこれらのマルチプレクサが実現されています。XC4000XL-09で実現されたマルチプレクサの性能は、Xilinx社のApplication Brief XBRF015(Speed Metrics for High-Performance FPGA)に記載されているデータが採用されています。図1はFLEX 10KA-1とXC4000XL-09のマルチプレクサ性能を比較したものです。

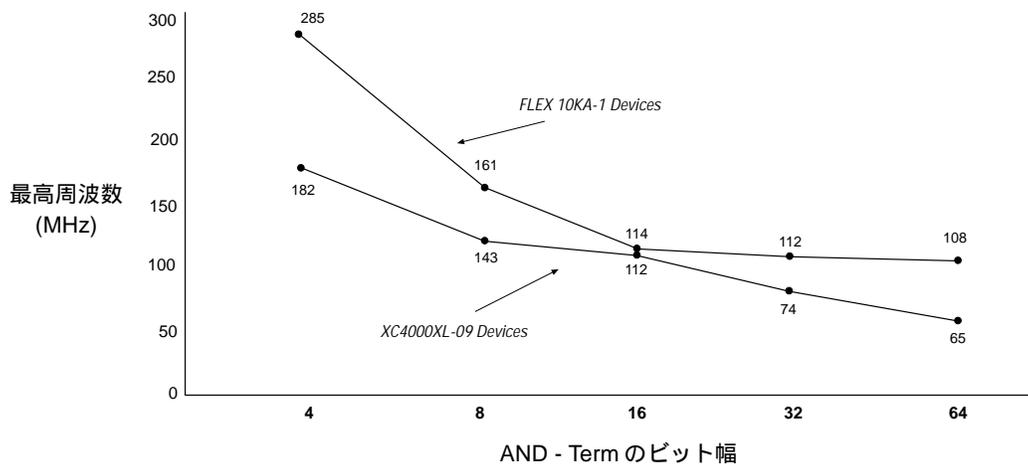
図1 マルチプレクサの性能比較



nビット幅のANDターム

nビット幅のANDタームの性能評価では、入出力がレジスタ付きとなっている4ビットから64ビット幅までのANDゲートの性能が比較されています。このような大規模なANDゲートが使用される代表的なアプリケーションのひとつは、多ビット幅のコンパレータです。図2はFLEX 10KA-1とXC4000XL-09のnビット幅のAND回路性能を比較したものです。

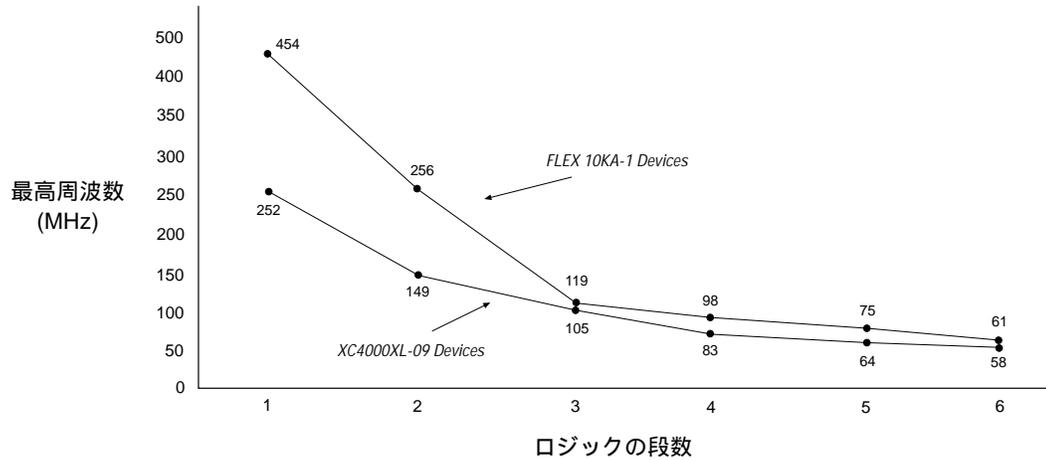
図2 ANDタームの性能比較



n段の組み合わせ回路

n段の組み合わせ回路の性能評価は、1段から6段までの深さの組み合わせロジックに対して行われました。このとき、1段のロジックは4入力のLUT (Look Up Table) を4個使用したものと規定されています。また、4個のLUTは、ファンアウトが増加します。段数が増加すると、さらに多くのLUTバンクが追加されるようになります。ロジックの入出力はレジスタ付きとなっています。図3はFLEX 10KA-1デバイスとXC4000XL-09のLUT性能を比較したものです。

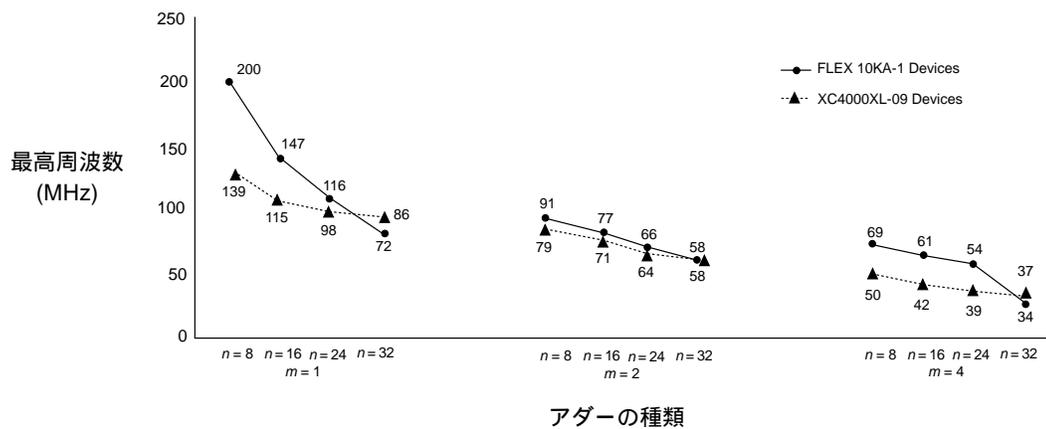
図3 組み合わせ回路の性能比較



チェーン化されたアダー

このチェーン化されたアダーの性能評価は、8、16、24、および32ビットのアダーをそれぞれチェーン化して行われています。このようにサイズの異なるアダーを構成することによって、複雑なファンクションを実現したときのデバイス性能を推定することができます。この評価ではチェーンの深さを1、2および4レベルに設定し、入出力はレジスタ付きとなっています。図4は、FLEX 10KA-1とXC4000XL-09のアダー性能を比較したものです。

図4 アダーの性能比較



注:

(1) nはアダーのビット幅、mはチェーンの深さです。

デバイスの価格

FLEX 10KAはXC4000XLよりも大幅に低価格でより高い性能を提供しています。表3は、FLEX 10KA-1とXC4000XL-09の100個購入時の単価を比較したものです。

デバイス名	集積度	100個購入時の単価 注(1)
XC4062XL-09BG432C	4,608個のロジック・エレメント(LE)と等価	\$1,520
EPF10K100ABC356-1	4,992個のLEと24,576ビットのRAM	\$398

注:

(1) Source: AlteraおよびXilinxの1998年第1四半期における北米地区販売代理店の標準価格表

結論

FLEX 10KA-1デバイスを使用することで、システム性能をこれまでにない高いレベルまで引き上げることができます。FLEX 10KA-1デバイスはより高いシステム性能を提供するだけでなく、同規模のFPGAよりも大幅に低価格で供給されています。

関連資料

下記に示すさらに詳細な資料がアルテラの1998年版データブックに掲載されています。また、日本アルテラからこれらの日本語版も刊行されています。

- 「FLEX 10K Embedded Programmable Logic Family」のデータシート
- アプリケーション・ノート AN 91 「Understanding FLEX 10K Timing」(日本語版発行予定)

これらの資料は下記を通じて入手できます。

- 日本アルテラ(株) 電話: 03-3340-9480
- 販売代理店: (株)アルティマ 電話: 045-939-6113
(株)パルテック 電話: 045-477-2009
- アルテラのWorld-wide Webサイト <http://www.altera.com>

日本アルテラ株式会社

〒163-0436 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
<http://www.altera.com/japan/>