

第2章

Cyclone/Cyclone II
ファミリの概要

遠藤 裕

見
本

ここでは、米国Altera社のFPGA「Cyclone」と「Cyclone II」の機能について解説する。論理ブロック、メモリ、PLL (phase-locked loop) などの内蔵機能の使いかたのほか、FPGAを使うために必要なコンフィグレーション回路と電源回路についても取り上げる。

(編集部)

米国Altera社のCyclone/Cyclone IIファミリは、価格を重視する民生機器市場などをターゲットとした¹⁾FPGA (field programmable gate array) です。論理ブロックのみならず、メモリやPLL (phase-locked loop) なども内蔵しています。Cyclone IIは乗算器も持ちます。また、主要なI/O規格に対応しています。ここでは、Cyclone/Cyclone IIファミリの持つ機能とその使いかたについて解説します。

まずCyclone/Cyclone IIファミリの概要を表1に示します。

1 Cycloneのアーキテクチャ

Cycloneは、0.13 μ mルール、全層銅配線のCMOSプロセスで製造されているSRAMベースのFPGAで



写真1

Cycloneファミリの外観

EP1C3T100C8(左)とEP1C20F400C8(右)。

表1 Cyclone ファミリの概要

型名	EP1C3	EP1C4	EP1C6	EP1C12	EP1C20
ロジック・エレメント(LE)数	2,910	4,000	5,980	12,060	20,060
RAM容量(ビット)	59,904	78,336	92,160	239,616	294,912
PLL数	1	2	2	2	2
パッケージ (カッコ内の数字はI/O数)	100ピンTQFP(65) 144ピンTQFP(104)	324ピンFBGA(249) 400ピンFBGA(301)	144ピンTQFP(98) 240ピンPQFP(185) 256ピンFBGA(185)	240ピンPQFP(173) 256ピンFBGA(185) 324ピンFBGA(249)	324ピンFBGA(233) 400ピンFBGA(301)

(a)Cyclone

型名	EP2C5	EP2C8	EP2C20	EP2C35	EP2C50	EP2C70
ロジック・エレメント(LE)数	4,608	8,256	18,752	33,216	50,528	68,416
RAM容量(ビット)	119,808	165,888	239,616	483,840	594,432	1,152,000
18ビット×18ビット乗算器数	13	18	26	35	86	150
PLL数	2	2	4	4	4	4
パッケージ (カッコ内の数字はI/O数)	144ピンTQFP(89) 208ピンPQFP(142) 256ピンFBGA	144ピンTQFP(85) 208ピンPQFP(138) 256ピンFBGA(182)	208ピンPQFP 256ピンFBGA(152) 484ピンFBGA(315)	484ピンFBGA(322) 672ピンFBGA(475)	484ピンFBGA(294) 672ピンFBGA(450)	672ピンFBGA(422) 896ピンFBGA(622)

(b)Cyclone

TQFP : thin quad flat package , FBGA : 1.0mm ピッチ ball grid array , PQFP : plastic quad flat package

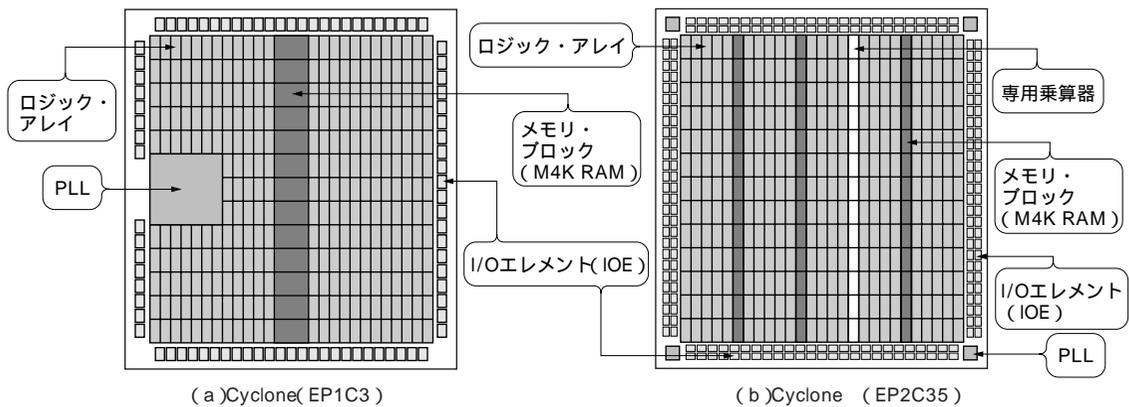


図1 ダイの構成

実際のレイアウトどおりに図式化したもの。

す。また、Cyclone は、90nmルール、全層銅配線のCMOSプロセスで製造されているSRAMベースのFPGAです。Cycloneファミリより低コスト化を図りながら、論理ブロック数、メモリ量、PLL数を増やし、高速演算を実現する専用乗算器を追加しています。

CycloneファミリのEP1C3と、CycloneファミリのEP2C35のダイの構成を図1に示します。周辺4辺がI/Oエレメント(IOE)です。ここに各種のI/O規格をサポートする回路が配置されており、ピンにつな