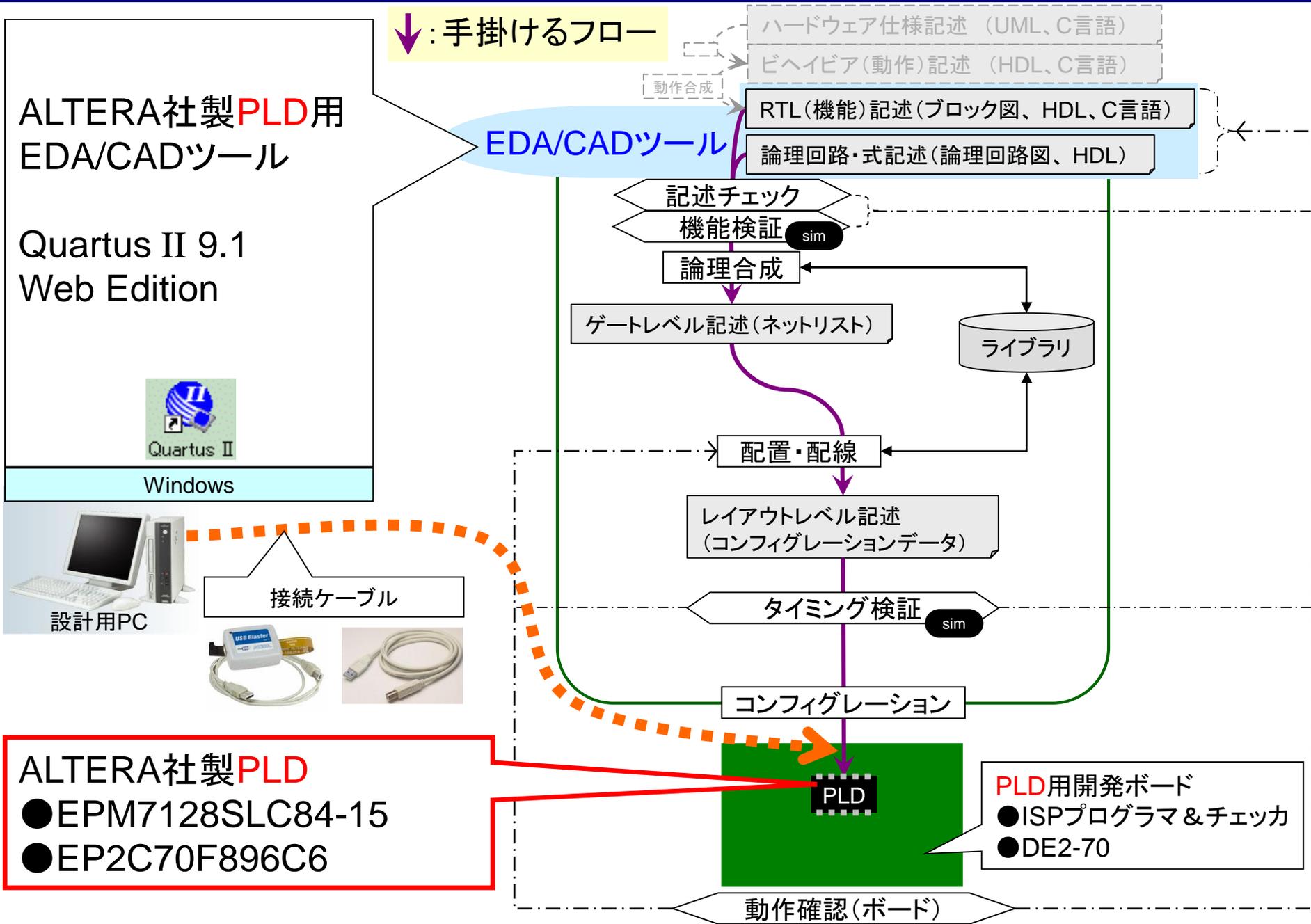


本科目の設計製作フローと、PLD



設計製作(機能の設定)から見たデジタルICの分類と、FP大規模PLD

- 汎用IC・・・汎用機能を設定した(IC)デバイス
- ASIC(Application Specific IC)・・・特定機能を設定した(IC)デバイス
 - ASSP・・・その機能をメーカーが設定した(IC)デバイス。汎用機能の拡張、汎用機能に専用機能を追加
 - USIC((最広義の)PLD)・・・その機能をユーザが設定できる(IC)デバイス

- フルカスタムIC・・・その機能をユーザが製造時に設定できる(IC)デバイス(白紙から)
- セミカスタムIC・・・その機能をユーザが製造時に設定できる(IC)デバイス(ライブラリ利用)
 - ◇Gate Array(MPGA: Mask Programmable Gate Array)
 - ◇Cell Array
 - ・Standard Cell Array
 - ・Embedded Cell Array

Field Programmable

- (広義の)PLD・・・その機能をユーザが使用時に設定できる(IC)デバイス

- ◇SPLD(Simple PLD)
 - ・PLA(Programmable Logic Array、FFなし、可変AND可変OR)
 - ・PROM(Programmable ROM、FFなし、固定AND可変OR)
 - ・PAL(Programmable Array Logic、FFなし、可変AND固定OR)
→GAL(Generic Array Logic、FFあり、可変AND固定OR)

狭義のPLD

- ◇CPLD(Complex PLD)
- ◇FPGA(Field Programmable Gate Array)

大規模な論理回路に相当する機能を設定できる

FP大規模PLD:
➤その機能をユーザが使用時に設定できる
➤大規模な論理回路に相当する機能を設定できる

【注】
ASSP: Application Specific Standard Product
USIC: User Specific IC

主流のCPLD/FPGA ≡ 改めてPLDと呼ぶ

FP大規模PLD:

- ▶その機能をユーザが使用時に設定できる
- ▶大規模な論理回路に相当する機能を設定できる

◇CPLD (Complex PLD)

◇FPGA (Field Programmable Gate Array)

さらに、

- 何度でも設定できる(再構成可能、Reconfigurable)
 - システムに組み込んだまま設定できる(ISP: In-System Programmable)
- であるものが**主流**。

本講義では、再構成可能でISPなFP大規模PLDであるようなCPLDとFPGAを

●PLD

●プログラマブルデバイス

●再構成可能デバイス

と呼ぶことにする。

PLDの2大ベンダ: ALTERAとXILINX

【注】以下の群中の用語は同様の意味で使われることが多い

Programmable, Configurable

Device, Chip, IC

PLDの内部構造

■ 2大ベンダのPLDの構造の違い

ALTERA

論理素子間の配線

ほぼ共通

XILINX

論理素子間の配線の配線

基本構造 (論理素子)

組み合わせ回路要素

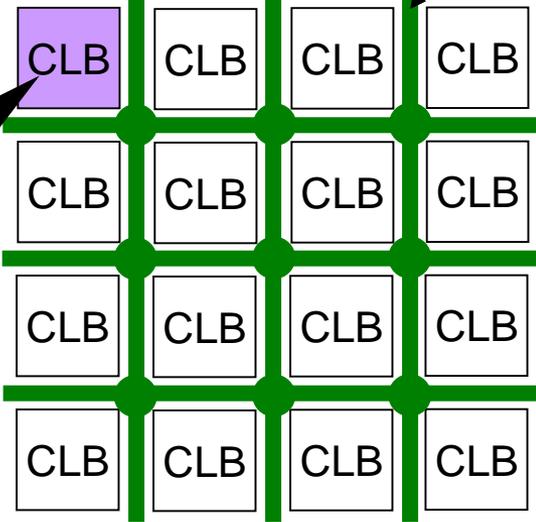
Carry Chain

FF

DeMUX

Ctrl Logic

MUX



論理回路 = 組み合わせ回路要素 + 記憶回路要素 (FF)

- ✓ 組み合わせ回路要素の使い方を決める **配線状態を覚える**
- ✓ 論理素子の使い方を決める、素子内の **配線状態を覚える**
- ✓ 複数の論理素子をどう繋ぐかを決める **配線状態を覚える**

■ CPLDとFPGAのプログラム素子の違い

	プログラム素子	不揮発性
CPLD	EEPROM	○
FPGA	SRAM	×

【注】

LE: Logic Element

CLB: Configurable Logic Block

EEPROM: Electrically Erasable PROM

SRAM: Static RAM

PLDの利用例

東芝 ワンセグ対応デジタルオーディオ プレーヤー gigabeat V30T	ALTERA MAX II
携帯端末 W-ZERO3	XILINX CoolRunner-II
NEC HSDPA方式3GPP W-CDMA基地局	ALTERA Cyclone、MAX 3000
Panasonic HSDPA方式3GPP W-CDMA基地局	ALTERA Stratix GX
Cisco ネットワークスイッチ Catalyst5000	ALTERA EPF10K10/30
NEC 40Gbps WDM 光通信装置	XILINX Vertex-4
KoolSpan 無線LAN(Wi-Fi)向けAES暗号化/復号化機能	ALTERA Cyclone
Matrox ビデオカード RainbowRunner	XILINX XC5204
Commodore CD-ROMドライブ A570/A690	XILINX XC2064-50PC68C
BMW 自動車制御装置 / Williams F-1 レーシングカー制御装置	XILINX XCV600E
Panasonic 業務用ビデオカメラ	ALTERA Cyclone、Stratix
Panasonic ソリッド・ステート・メモリ対応DVCPROカメラレコーダ	ALTERA Stratix II
Panasonic DVCPRO HD デジタル カメラ レコーダ	XILINX Spartan-3
TANDBERG Television デジタル・ビデオ放送非同期シリアル・インタフェース(DVB-ASI)	ALTERA Stratix II
Euphonix 業務用オーディオ・ミキシング・コンソール	ALTERA Cyclone
Gibson エレキギター	ALTERA Cyclone、XILINX Spartan-2E
プリントクラブ	ALTERA PLD
血中アルコール検出器	XILINX CoolRunner
NASA 火星探査ロボット Spirit/Opportunity 用制御装置	XILINX XQVR4000XL
Motorola Broadband 高解像度衛星受信機DSR500	ALTERA Cyclone
Intevac 小型・高性能暗視カメラ、NightVista	ALTERA Cyclone

試作に留まらず、製品にも使われている場合が増えている。

本科目の設計製作フローと、本科目の目的

