

## Appendix 2 評価ライセンスも用意されているので、動作合成入門に最適

動作合成ツールImpulse C/CoDeveloperの特徴と導入方法 江崎 雅康  
Masayasu Esaki

## ● Impulse C/CoDeveloperの誕生と概要

Impulse C/CoDeveloperは、ANSI C言語の記述からRTL (VHDLもしくはVerilog HDL)を出力する動作合成ツールです。開発者のDevid Pellerinが設立したベンチャ企業(Impulse Accelerated Technologies社)から2003年に発表されたツールです。

ハードウェアをC言語で記述することにより、高度なアルゴリズムを含むシステムの開発ツールとしてはSystemCがあります。表AはImpulse CとSystemCの対比表です。SystemCが主としてLSIの設計に使われているのに対して、Impulse CはFPGA組み込みシステムの開発に多く使われてきました。

正確な価格比較を行ったわけではありませんが、Impulse Cはこの手のツールとしては比較的安価であり、日本国内でも多くの出荷実績があります。用途としては、高速画像処理や高速通信、暗号処理システム、金融業の高速処理システム、さらに防衛システムでの採用が報告されています。

## ● HDLでは困難な高度なアルゴリズム記述に威力を発揮

「ハードウェアとソフトウェアを含めた統合的なシステム構築ツール」という理想論はさておき、画像処理システムのリアルタイム座標軸変換など、VHDLやVerilog HDLではとても記述できないアルゴリズムの記述に大きな力を発揮するのは確かです。

筆者はソフトウェア・ツールのセールス・トークは鵜呑みにしない習性が身に付いています。しかしImpulse Cを使って開発した魚眼レンズ画像のリアルタイム座標軸変換を初めて見たとき、「これは使えるツール」と実感しました。

VHDLやVerilog HDLで簡単に記述できるタイミング回路、データ・バス切り替え回路などをわざわざC言語で記述する必要はないと考えています。またImpulse Cを使ってシステムを開発するためには、

Xilinx社やAltera社のFPGA開発環境およびHDL記述のスキルは必須です。

国内でも多くの出荷実績のあるImpulse Cですが、その多くを学術的もしくはお試しの導入が占めていたのも事実です。高位合成機能を備えたXilinx社のVivado HLSのリリース以降、お試しのなユーザが減っています。しかしライセンスを毎年更新しているユーザが存在しているので、確実な用途があると考えています。

## ● Impulse C/CoDeveloperによる設計のメリット

図Aに示すように、Impulse C/Developerには並列動作を実現するためのライブラリ関数や型が提供されているので、これらを用いてANSI C言語の記述でハードウェアを設計します。C言語による設計は、RTLと比較して抽象度が高いため記述量が少なく済みます。またパイプライン処理や外部とつながるインターフェースなども自動で生成できるので、習熟すればRTLを手書きするのと比較してもスピーディに設計することができます。

さらに、標準的なANSI Cでコーディングできるのもメリットです。設計環境はImpulse C/Developerに含まれるApplication Manager以外にも、Microsoft社の統合設計環境VisualStudio 2008を利用できます。VHDLやVerilog HDLによるハードウェア設計に習熟していない設計者でも、C言語のスキルとANSI Cに対して追加された関数の使い方を理解すれば、図Aのハードウェア・プロセスの一つを設計することが可能になります。

しかし生成されたHDLを論理合成してFPGAに実装するためには、Xilinx社もしくはAltera社のツールに習熟する必要があるのは言うまでもありません。また任意に記述したANSI Cのソース・コードが無条件にHDLに変換されるわけではありません。Impulse Cの記述制約および並列処理に適した記述が求められる

表A Impulse CとSystemCの対比表

	Impulse C	System C
言語	ANSI C	ISO C++
ハードウェア・サポートのための拡張方法	ANSI C上で新しい型と組み込み関数定義のライブラリを追加	C++上で新しいクラス・ライブラリ定義を追加
開発システム	CoDeveloper	各種
開発ターゲット	主にFPGA組み込みシステム	LSI設計が主