

第1章

クロック周波数を上げなくても回路を並列化/パイプライン化して処理性能を上げられる

# FPGAが画像処理に強いわけ

夏谷 実, 高垣 伸吾, 遠矢 誠二 Minoru Natsutani, Shingo Takagaki, Seiji Touya

画像処理特集を始める前に、FPGAが画像処理に向いている理由について説明します。その後で、画像処理システムを設計するときに必要な注意点についていくつか説明します。ちらつきのない表示を実現するには同期信号に注意することや、フレーム・バッファとして使うメモリの種類と対応解像度についての目安などについて解説します。

## 1. 画像処理にはFPGAが最適

### ● ソフトウェア処理とハードウェア処理

PCでDVDやBlu-rayのビデオを再生しようと思ったら、クロック周波数2GHz程度のCPU性能を要求されるでしょう。一般的に、ソフトウェアで画像処理をするときは、動作クロック周波数の高い高性能CPUが必要になります。

しかし、安価なDVDやBlu-rayプレーヤの中身を見ると、PCで必要だったような高性能CPUは使われていません。より低い周波数で動作する画像デコーダ回路が動作しています。ハードウェアはソフトウェアと比較して、回路を並列化やパイプライン化することで処理性能を上げられます。したがって、ソフトウェアと比較して低い動作クロックで同等の処理を実現できるため、発熱や消費電力も低く抑えることができます。

### ● FPGAが画像処理に強い理由

DVDやBlu-rayプレーヤといったような、規格が固

まっっていて処理内容も固定化されたもので、かつ大量に使われる用途であれば、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) やSoC (System on a Chip) を開発するのもあります。

しかし、開発開始時点では処理アルゴリズムが確定していなかったり、特殊用途で少量生産品にしか使わないといった場合は、FPGAを採用します。

FPGAであれば、試作開発ボードができあがった後でも、画像処理アルゴリズムを変えてテストすることができて、非常に便利です。また昨今ではFPGAも低価格化してきているので、量産品でもそのままFPGAを使うことも多くなってきています。

### ● FPGAを使って画像処理システムを作ろう

画像処理システムには昔からFPGAがよく使われていました。ASICを起こすほど台数が出ないという理由も大きいですが、実際にカメラやモニタを接続した状態でアルゴリズムを試行錯誤できるところにFPGAが上手くはまったということでしょう。

汎用品ではない専用のカメラやセンサが使われる時は、仕様書に明確に書かれていない動作が重要になることも多く、実物をつなぎながらタイミングを調整できるFPGAは画像処理システムで重宝していました。FPGAベンダによるFPGA評価ボードでも、画像の入

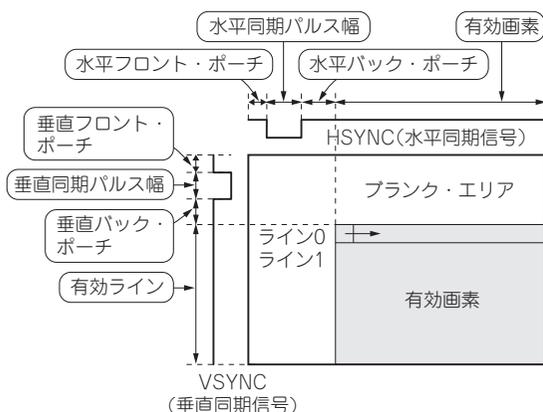


図1 同期信号とは

表1 VGA/SVGAのタイミング

名称	VGA	SVGA
ピクセル・クロック周波数 (MHz)	25.175	40
垂直フロント・ポーチ (クロック数)	10	1
垂直同期幅 (クロック数)	2	4
垂直バック・ポーチ (クロック数)	33	23
有効ライン数 (クロック数)	480	600
水平フロント・ポーチ (クロック数)	16	40
水平同期幅 (クロック数)	96	128
水平バック・ポーチ (クロック数)	48	88
有効ピクセル数	640	800