



カメラ2台による3D表示や距離測定,
マルチビュー表示のためのコア技術

CPLDを使ったデジタル・ビデオ同期回路の設計

石川 一洋 Kazuhiro Ishikawa/瀬川 正樹 Masaki Segawa

本稿では複数のカメラ・モジュールで撮影した画像データを、1画素のデータまで同期させるための回路を紹介します。3D画像のような視差画像から距離を求めたり、自動車を上から見たようなマルチビュー・モニタ画像を合成したりする場合に必要になります。

複数カメラを同期させる必要性

● 3D画像などで使う視差画像から距離が分かる

一般的に人が鑑賞する3D画像とは、平行にずらした位置で撮影した2枚の画像を、左右の目にそれぞれ見せることにより、脳にどれくらい位置がずれているか(視差)を感じさせ、立体的に見えるようにしています。

同じように、平行配置した2台のカメラ(以下、ステレオ・カメラと呼ぶ)で撮影した2枚の画像から、対象物が何ドットずれて見えるか(視差量)を見つけ、それを距離に換算できます。原理を図1に示します。カメラ間距離 B 、焦点距離 f 、撮像面でのずれ量 d を用いて、対象物までの距離 y を求めます。

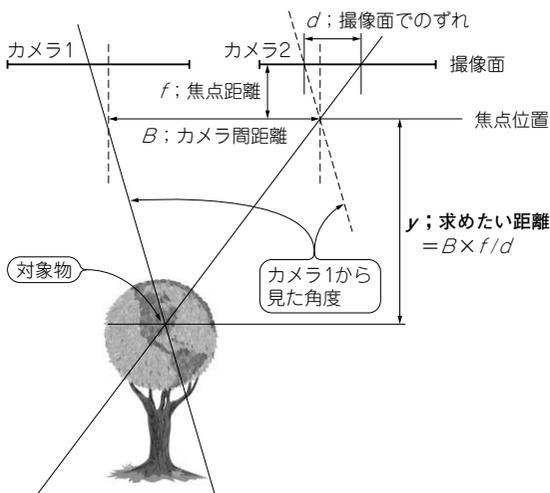


図1 平行に設置したカメラ2台で距離を測る原理

● 左右のカメラで1画素のずれもなくデータのタイミングが一致していたい

シャッタ・タイミングや水平同期位置、垂直同期位置が二つのカメラで一致していなければ、二つの画像に数ms～十数ms程度の時間的なずれが起こります。

しかし、ステレオ・カメラで距離を測る場合、視差量を距離に換算します。1画素のずれは測定精度に直接関係します。後段の画像処理では、画素データが1画素のずれもなく一致している必要があります。

高価なカメラには、高精度な同期システムが用意されていたり、精度よく設置しやすくなっていたりするので、一定の改善を行うことはできます。

ここでは、安価で比較的手に入りやすい外部同期機能付きCCDカメラを使えるように、画素データを同期させる回路を設計し、コストを抑えたシステムを目指します。

● 複数カメラの同期はさまざまな応用に使える

複数カメラの同期回路は、ほかに以下のような用途が考えられます。

- 車に付いている駐車補助用のマルチビュー・モニタでは複数のカメラを使用しており、フレームを合わせることでつなぎ目付近のずれを少なくできます。
- 3Dテレビ向けに、立体映像を撮影するためのカメラ・システムを安価に実現できます。
- 複数のカメラ画像を1画面に表示するセキュリティ装置の複数画面合成器の前処理として使えます。複数のカメラ映像を1画面で確認できると、監視に便利です。

使用するCCDカメラの選定

● 外部同期入力を備えた品種を使う

CCDカメラは通常、水平同期信号、垂直同期信号を内部で生成し、そのタイミングで映像信号が出力されます。

しかし外部同期入力を持つカメラでは、外部で生成