



第4章

さすが!
動く被写体向きグローバル・シャッター

ラズパイ・カメラで 高速200 fps撮影に挑戦!

田口 海詩 Uta Taguchi

「世の中の不思議な現象も一瞬の動作の中に秘密が隠されている」と言われています。私たちは目にも見えない高速現象を捉えるためハイスピード撮影の開発に注力してきました。近年の生産現場でも生産ライン高速化に伴い、ハイスピード・カメラを用いた製品の品質管理のニーズが高まっています。通常、私たちが用いるビデオ・カメラは30 fps (frames per second; 1秒間の撮影フレーム数, コマ数とも呼ばれている)程度ですが、ハイスピード・カメラは1000 fps以上での動画撮影が可能となっています。ハイスピード・カメラは撮影フレーム数を上げるため、データ読み出し信号回路の並列化/高速化や読み出し画素数の部分選択機能を備えた専用CMOS撮像素子を用いています。

今回は、私たちが手軽に入手できるラズベリーパイ(以下、ラズパイ)用のカメラ・モジュールを用いて、一瞬の物理現象である「ミルク・クラウン」の撮像に挑戦してみます。ミルク・クラウンは、水滴(ミルク滴?)をミルク面に落とすときに王冠形状にミルクがはじける現象です。ミルク・クラウンの

発生は一瞬の現象なので、正確なシャッター・タイミングを要求されます。今回は、ラズパイ4を使用して実験装置を製作します。5 ms間隔(200 fps相当)でミルク・クラウンを撮影することに成功しました(写真1)。

ラズパイ新型カメラで ハイスピード撮影のすすめ

- 1 msクラスの物理現象をとらえられると面白い
ミルク・クラウンは、ミルク滴がミルク面に衝突して約10 ms後に発生して直ぐに壊れてしまうことが予測でき、シャッター・スピードは1 ms以上の高速性が必要であると考えられます。また、ミルク・クラウンの発生に合わせて、タイミングよくシャッターを切る必要があります。私たちが手軽に入手できるラズパイ公式のカメラ・モジュールは撮影のフレームレートが30 fpsのため、シャッター・スピードが最速でも33.3 msとなってしまう、とても1 ms以下の物理現象をブレることなく撮影することはできません。

高速現象を撮影するためには、図1に示すようにカ

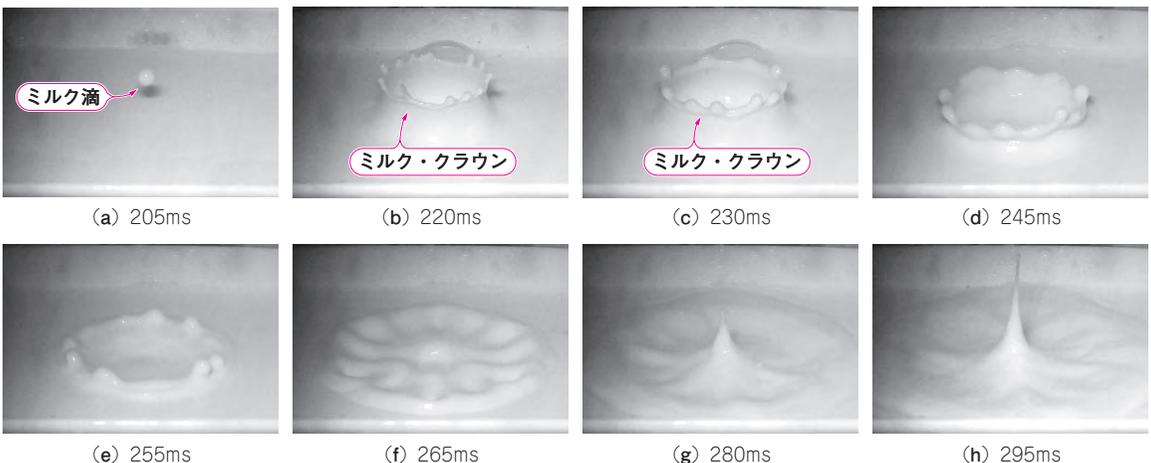


写真1 新型ラズパイ・カメラを使って5 ms間隔(200 fps相当)のハイスピード撮影に挑戦!

ミルク・クラウンの撮影結果(特徴的な形状の写真を順を追って表示)。ミルク滴がフォート・インタラプタを通過したときを起点として、ミルク・クラウンがどのように発生するのかを自動測定プログラムで撮影した。