

第6章 CPU BCM2837のレジスタを直た
たき! 1.2GHzを1アプリに注ぐ

20秒起動が4秒に! OSレス・プログラミング

大坪 基秀 Motohide Otsubo

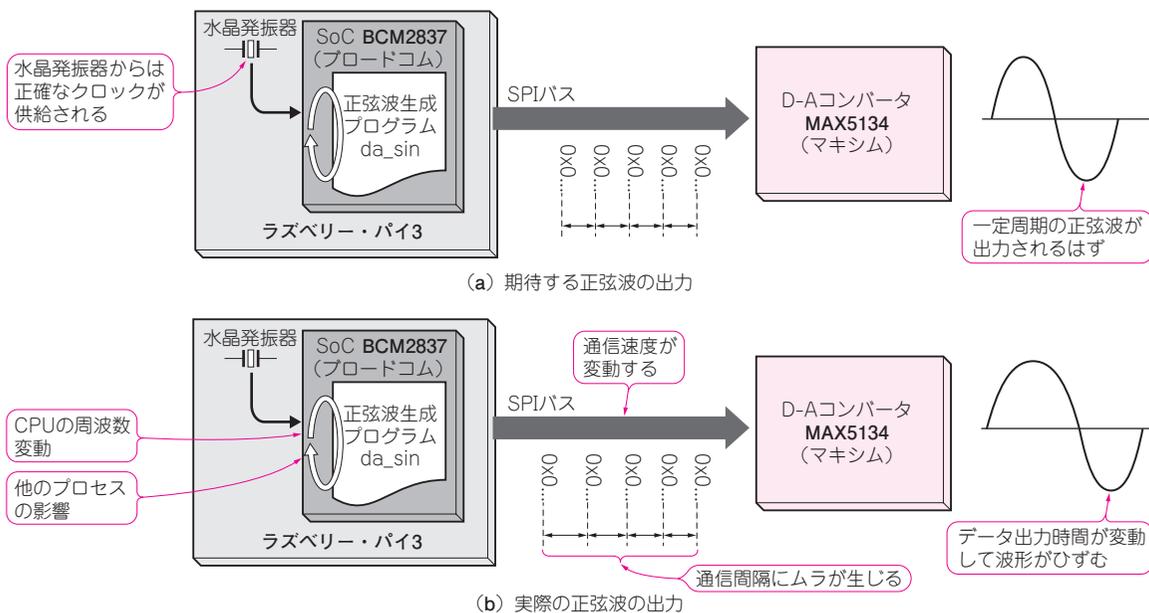
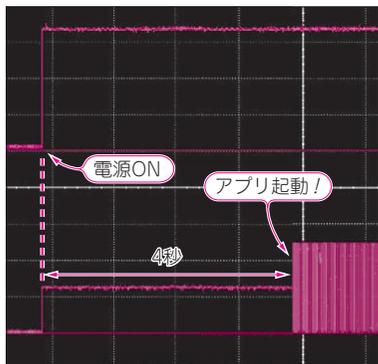


図1 Linuxコンピュータは計測制御に求められる時間精度の高い処理が苦手
LinuxにはCPUの動作クロック周波数を変える機能やほかのプロセスを実行するマルチプロセス機能があるため決まった時間に処理ができない

● 計測制御コンピュータは時間精度が重要

アナログ入出力の回路を作り込んで、高精度の測定や出力ができるようになって、**コンピュータ内の時間が正確でない**と問題が起きます。たとえばA-Dコンバータに入力されたアナログ値を使ってFFT (Fast Fourier Transform, 高速フーリエ変換)を行うとき、データ取得時間に変動があると正しい結果が得られません。D-Aコンバータで精密な正弦波を作るときも、データ出力時間に変動があると波形がひずみます。

● Linuxは時間精度の高い処理が苦手

ラズベリー・パイ3のSoC BCM2837には、最高1.2GHzで動作するCPUが内蔵されています。このCPUは水晶発振器から出力された正確なクロック信号に同期して動作しています。

第2章で製作した計測制御用コンピュータに搭載されているD-Aコンバータもこのクロックの刻みで動作しているので、正弦波を出力したら図1(a)のように常に一定周期の正弦波が出力されるはずで

実際には、次に示すハードウェアやソフトウェアの不完全さにより、図1(b)のように出力される正弦波の周期や波形が乱れます^{注1}。実際に乱れた波形を図2に示します。

- (1) 通信速度の変動
- (2) 温度や負荷上昇によるCPUの周波数変動
- (3) ほかのプロセスの影響による処理の一時的な遅延や停止

● Linuxにリアルタイム性がない理由

▶ (1) 通信速度の変動

ラズベリー・パイとD-Aコンバータの通信速度は、

【セミナー案内】 実習・mbedで始める組み込みプログラミング入門 [ネット&組み込み開発シリーズ3, 教材基板付き] — mbed入門からネットワーク・アプリケーション作成まで
【講師】 山際 伸一氏, 7/1(土) 30,000円(税込み) <http://seminar.cqpub.co.jp/>