



200年の伝統をITアシスト!

川出 和希

日本酒 エレクトロニクス

ご購入はこちら

第13回 米の吸水時間用タイマのクロック源を選ぶ



写真1 カリカリに削った酒米は水をとてもよく吸うので漬ける工程は秒単位の管理が重要

酒米を水に漬ける工程(写真1)では秒単位の管理が重要であり、作業員全員がこの時間を把握する必要があります。そこで、時間精度の高さと作業員の視認性の高さを兼ね備えた大型7セグメントLEDタイマを作ることにしました。

秒単位という簡単に実現できそうに聞こえますが、長時間連続で動かしていると意外と誤差が生じてしまうのです(図1)。今回はそのタイマのクロック・ソースを決めるための基礎実験を行います。

候補となるクロック源&誤差の測り方

● クロック・ソース

1秒を計測するクロック・ソース(時間の基準)として使用するものを以下に示します。

- ①GPS受信機 ②リアルタイム・クロックIC
- ③時計用水晶振動子 ④汎用水晶振動子
- ⑤汎用セラミック発振子 ⑥マイコン内蔵RC発振器

● 誤差の測り方

計測の方法としては、2時間ほど連続動作させ、実時間との誤差を計測します。7セグメントLEDに認識

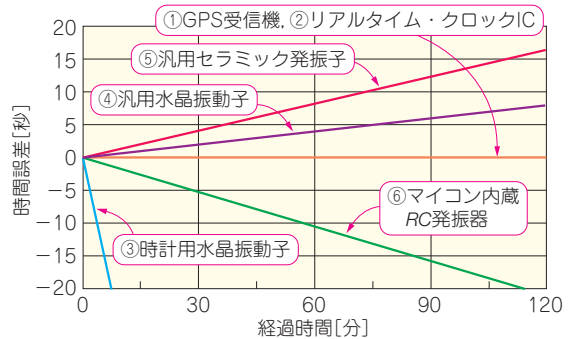


図1 2時間くらい連続で動かすと意外と自作タイマの時間誤差が生じてしまう

GPSやリアルタイム・クロックの誤差は1秒以下。他の素子は数秒以上の誤差が発生している。水は最長で30分くらい漬けるのであまり精度が悪いクロック源も使いたくない

時間を表示させながらストップウォッチ(時計機能を持ち合わせ、通信機能で時刻補正もできるスマホは正確に時を刻むため計測源に使用した)で時間を計りました(写真2)。精度としては2時間で誤差1秒以内を目標としました。

素子そのものの性能を比較するのであれば同じソフトウェア構造をとるべきですが、今回は実用性を重視したため各素子を実際に使用する際の制御方法で計測を行いました。

▶①のGPS受信機、②のリアルタイム・クロックIC
1秒ごとに1パルスの信号(1pps)が入力されるので、その信号を検出したらタイマの表示を1秒更新します。

▶③の時計用水晶振動子
タイマ・カウンタで分周して1Hzを得られるのでプログラムのメイン・ループを1秒とし、メイン・ループが回るごとにタイマの表示を1秒更新します。

▶④~⑥のクロック・ソース
周波数の関係上タイマ・カウンタだけでは正確に1秒を作れないので、ソフトウェア・タイマで4msを計測して、プログラムのメイン・ループ時間とすることで、メイン・ループを250周(4ms × 250周=1秒)するごとにタイマの表示を1秒更新します。