

地震観測用低消費電力データロガーの開発

Development of Low power consumption data logger for earthquake observation

政所 茜[1]; 山内 常生[2]; 藤井 巖[3]

Akane Mandokoro[1]; tsuneo yamauchi[2]; Iwao Fujii[3]

[1] 名大・理・地球惑星; [2] 名大・環境・地震火山・防災研究センター; [3] 名大地震火山センター

[1] Earth and Planetary Sci,Nagoya Univ; [2] RCSVDM; [3] RCSVDM,Nagoya Univ.

(1) 研究の内容

地震観測は、グラウンドノイズの要因(自動車の通行など)の少ない、市街地や幹線道路から離れた山林などの移動が不便な場所で行われる。特定地域の地下構造や余震活動の詳細な調査のための臨時観測用機器は、自ら現地に出掛けて設置しなければならないことを考えれば、長期間の自動観測が可能な低消費電力な物が良い。そこで、私達は PIC (Peripheral Interface Controller) と呼ばれる IC を利用して、臨時観測用の低消費電力データロガーを開発することにした。

通常、データロガーの制御用の CPU として、Z80 等のマイクロコントローラ(マイコン)が使用される。しかし、これらの代わりに PIC を使用することで消費電力を減らすことが出来ると分かった。PIC は、電化製品の制御用に開発されたマイコンで、他のマイコンに比べて単純な回路構成をしており、低消費電力である。少数の単純な処理しかできないが、データロガーの制御をさせるのに十分な能力がある。また、その内部にプログラムメモリ、I/O ポート、A/D 変換回路などを備えているので、入力信号の波形の調整と他の機器との接続に必要な回路さえ取り付ければ、一応低消費電力のデータロガーとなる。

しかし今回の研究では、より大幅に消費電力を減らすために PIC の使用時間を極力減らすことにした。PIC が地震計からの信号のサンプリングを制御すると、PIC はサンプリング周波数(今回は 100Hz に設定)に比べて高速で動作するため(最高 20MHz)に、次のサンプリングまでの待機時間が長くなる。待機中には、電力をほとんど消費しないスリープ状態にしておくことができるが、サンプリングの度にスリープ状態から回復させるのは非効率的である。そこで、PIC の代わりに独自に製作した順序回路にサンプリングの制御をさせる。PIC は、数分に一度 SRAM に保存された全データを一挙に大容量記録媒体に高速で転送する時に短時間だけ働き、それ以外はスリープ状態を保ってほとんど電力を消費しない。順序回路は PIC より格段に低消費電力になる見込みであるから、順序回路が正確にサンプリングの制御ができれば、極めて低消費電力なデータロガーとなるはずである。

SRAM を 2 個使用し、一定時間ごとにサンプリングデータが書き込まれる SRAM が交替するようなシステムにしたので、データ転送中もサンプリングが可能であるという利点もある。

(2) 結果

順序回路に 100Hz のサンプリングを制御させることが可能であることが確認できた。現段階では、サンプリング中のシステムの消費電力は、現在実際に観測に使用されているデータロガーの 1/10 以下の 20

mW である。これからノイズ対策等を行って更なる省電力化を図り、最終的には単一電池 4 本で 6 ヶ月の連続観測が可能なシステムを完成させたい。