

LTC1091を用いた科学計測

中村 隆信, 田中 佳典

1 はじめに

理科教育において使用されるA/Dコンバータは精度が良く、消費電力が少ないものが望まれる。また変換速度が速ければ物理領域における活用も期待できる。

今回、10bitの変換精度を持ち使用法の簡易なA/Dコンバータを入手したので、その活用方法を報告する。

2 使用するA/Dコンバータ

リニアテクノロジー社のLTC1091は、データ通信方法がシリアルであり、逐次変換型のA/Dコンバータである。LTC1098との違いは変換精度が8bitに対し10bitであり、非選択時の消費電流が3μAに対し1.5mAである。また最低動作電圧が1098が3Vに対し1091は4Vである。その他の仕様についてはほとんど変わらない。ただし、LTC1098が有するシャットダウン機能がなく、選択時、非選択時における消費電流の違いは実測で0.1mAである。ピンの配置を図1に示す。

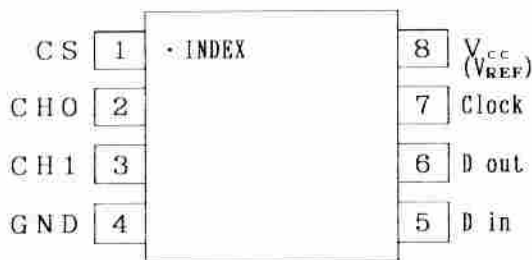


図1 LTC1091ピン配置図(上面図)

3 パソコンとの接続

パソコンとの接続もLTC1098とまったく

同様である。しかし、使用したプリンタ端子はデジタル出力であり、かなりの雑音を含むため測定されたデータに誤差を含む可能性がある。そこで雑音除去用のフィルタを構成し、安定した電源の供給に努めた。接続回路を図2に示す。

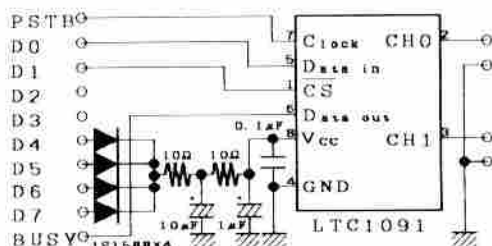


図2 パソコンとLTC1091の接続

4 LTC1091のタイムチャート

データの出力が10bitであること以外は、LTC1098と同じである。

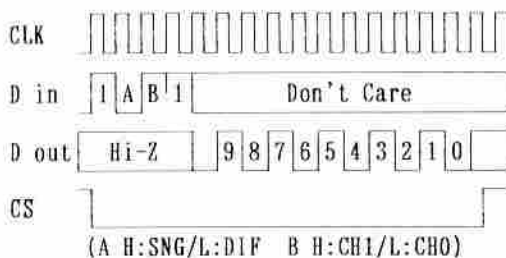


図3 LTC1091A/D変換タイムチャート

5 測定プログラム

測定データが10bitであること以外はLTC1098と同じである。

```

100 'SAVE "LTC1091",A
110 GOTO *MAIN
120 *CKOT:'Clock out subroutine
130 OUT PC,15:OUT PC,14:RETURN
140 *BTWT:'lbit Write to ADC
150 AL=AH AND 1:AH=INT(AH/2)
160 OUT PA,AL+ADCS:GOSUB *CKOT:RETURN
170 *BTRD:'lbit Read from ADC
180 GOSUB *CKOT:AL=(INP(PB) AND 4)/4
190 DX=DX*2+(1-AL):RETURN
200 *ADIN:'lWord Read subroutine
210 DX=0:AH=CD:OUT PA,ADCS
220 FOR I=0 TO 3:GOSUB *BTWT:NEXT I
230 FOR I=0 TO 9:GOSUB *BTRD:NEXT I
240 OUT PA,ADON:RETURN
250 *MAIN
260 PA=&H40:'Printer port data
270 PB=&H42:'Printer port status
280 PC=&H46:'Printer port control
290 ADOF=&H0 : 'ADC power off data
300 ADON=&HF0:'ADC power on data
310 ADCS=&HF2:'ADC's CS is active
320 OUT PA,ADON:OUT PC,14
330 CD=11:'Single input from CHO
340 'CD=15:'Single input from CHI
350 'CD= 9:'Differential input as CHO's +
360 'CD=13:'Differential input as CHI's +
370 GOSUB *ADIN
380 PRINT "input Data =";DX
390 OUT PC,15:OUT PA,ADOFF
400 END

```

図4 LTC1091測定プログラム

6 計測事例

SEIKO社のIC温度センサーS8100を用いて気温の測定を行った結果を図5に示す。この測定は、3秒間連続して測定した結果の平均を記録しながら3万点の計測を行った。さらに記録された結果を200点(10分間)ごとに平均化し、その結果を表計算プログラムを用いてグラフに表したものである。

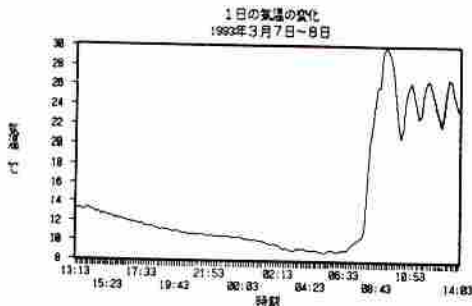


図5 気温の測定結果

S8100は、 $-8\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ の温度係数を持つが、出力抵抗が高く電圧変動が少ないために、通常OPアンプなどの増幅回路が使用される。LTC1091の分解能は約 4 mV であり、入力抵抗が高いために直接接続して計測した。温度センサーの接続を図6に示す。

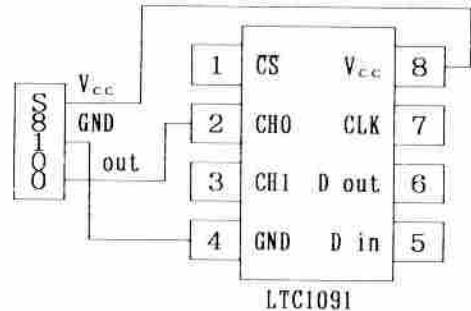


図6 温度センサーの接続

7 おわりに

LTC1091は価格が2300円前後と比較的安価であり、10bitの変換精度を持つため8bitでは分解能が低いため使用できなかった用途にも使える可能性がある。また、より高精度な測定も行うことができ、様々な活用方法が考えられる。プログラムを工夫することにより差動入力を利用して正負の入力を高速に変換することもでき、これは交流波形の計測に応用できることを示している。

これらのことから、前置増幅器が必要でも簡略化して計測を行える可能性がある。

(なかむら たかのぶ 化学研究室研究員)

(たなか よしのり 長期研修員)