



Title	寒冷地の野外計測用記録装置の試作
Author(s)	大井, 正行; OI, Masayuki; 福士, 博樹 他
Citation	低温科学. 物理篇, 38, 189-191
Issue Date	1980-03-10
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/18405
Type	departmental bulletin paper
File Information	38_p189-191.pdf



Masayuki ÔI and Hiroki FUKUSHI 1979 Short Report: Development of a Data Recorder for Cold Condition. *Low Temperature Science, Ser. A, 38.*

寒冷地の野外計測用記録装置の試作^{*,**}

大井正行・福士博樹

(低温科学研究所)

(昭和54年10月受理)

寒冷地において、長期間の野外観測を行なう場合に適した汎用性のある記録装置を試作した。

流水、氷河などの研究にあたって、流水上あるいは無人の山中に測器を設置して次の巡回データ採取を例えば1週間あるいは3カ月後とすることが多い。このような条件下で使用する記録計は耐寒性があり、消費電力が少なくしかも小型であることが必須の条件である。

一般に野外計測において比較的長時間の資料を記録する場合には、設定した適宜の周期内の平均値あるいは瞬時値が記録されればよいことが多い。

本器は一般に使われているモータ駆動式の記録計が有している機械的な部分をすべて CMOS IC を使用してモジュール化し、測器の耐寒性と低消費電力化を行なった^{1),2)}。即ち記録計の記録部分を CMOS RAM に、機械的な駆動部分を時計用 CMOS 水晶発振回路による論理制御回路に代えた。

CMOS IC は MOS 形 P チャネルトランジスタと MOS 形 N チャネルトランジスタを1つの素子上に集積した相補形 MOS トランジスタで構成されている。この IC の第1の特徴は低消費電力である。これをバイポーラ IC と比較してみると、CMOS IC は通常、相補形の一方のトランジスタが回路断でほとんど電流が流れないのに対して、バイポーラ IC は通常回路が閉じた状態にあること。また CMOS の内部伝搬特性が理想に近く、スイッチング時の過渡電流が少ないことなどが CMOS とバイポーラの消費電力の違いとなっている。

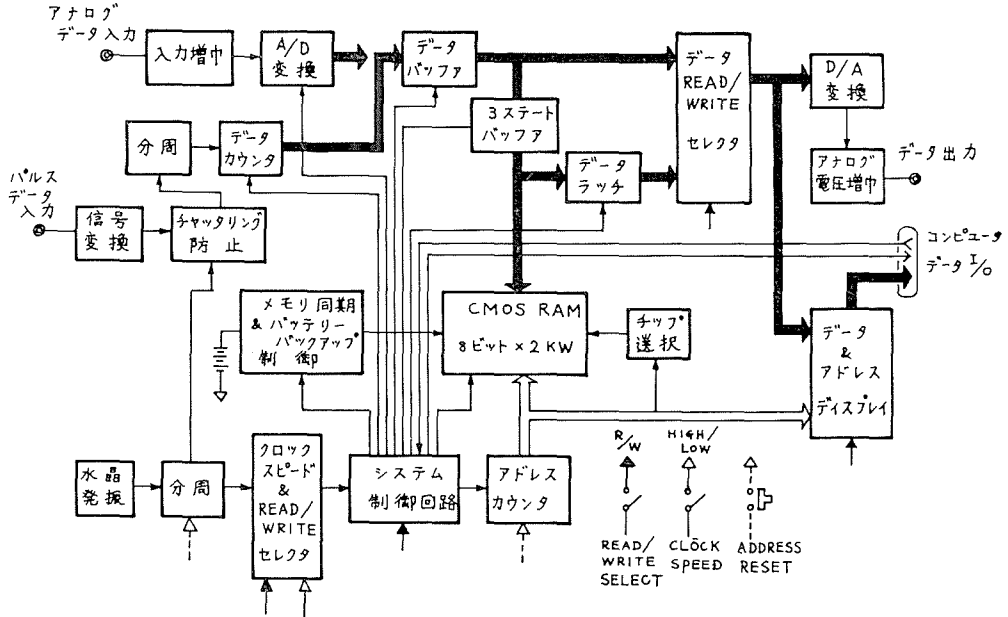
また温度変化の際の消費電流の変化や、回路しきい値電圧の変化も少ないなど、諸特性における温度依存性が少ない特徴があり、低温下における動作にも適している。なお本器に使用した論理 CMOS IC の動作温度範囲は $-30^{\circ}\text{C}\sim+85^{\circ}\text{C}$ である。

第1図に本器の系統図を示した。入力されたアナログまたはパルス信号は、8ビットのデジタルデータに変換され、データバッファを介して CMOS RAM に順次格納される。この動作は時計用 CMOS 水晶発振回路で制御されるシステム制御回路によって行なわれるので、長期間記録した場合でも時間ずれが少ない。

なおアナログ入力端子には、2個のオペアンプを使用した CAZ (computating auto zeroing)

* 北海道大学低温科学研究所業績 第2178号

** 北海道大学低温科学研究所 流水研究施設研究報告 第81号



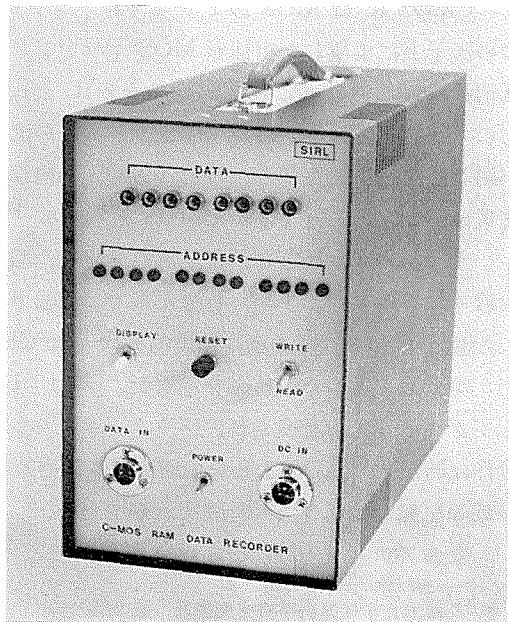
第1図 本器の系統図

方式の低ドリフト、低オフセット電圧および低消費電力の CMOS オペアンプ ICL 7600 JD を使用してあり、これがプリアンプと A・D 変換器のヘッドアンプを兼ねている。

一旦メモリに記録されたデータは、主電源が規定電圧より低下した場合でも、補助電源によって、超低消費電力でメモリの不揮発性化を行なう。

再生は任意の読み出し速度で市販のペンレコーダまたはコンピュータの平行データ I/O に接続して行なえる。また記録に際し監視が必要な場合は表示器により行なうことができる。本器に使用したメモリは同期型の CMOS RAM TC 5047 AP-2 で、アドレス切換わるときは、必ずチップイネーブル信号が非選択状態となっていなければならない、この信号に内部が同期して動作する。よって動作利得が広くチップイネーブル信号の変化時のみ消費電流が流れるだけであり最も消費電力の少ないメモリである³⁾。また非動作時の消費電流が極端に少ないので、CMOS RAM を不揮発メモリとして使用できる。なお本器の動作時の全消費電力は +5 V 単一電圧で 3 mA である。

第2図は本器の概観である。CMOS IC をブロックごとに4枚のプリント基板に収納



第2図 本器の概観

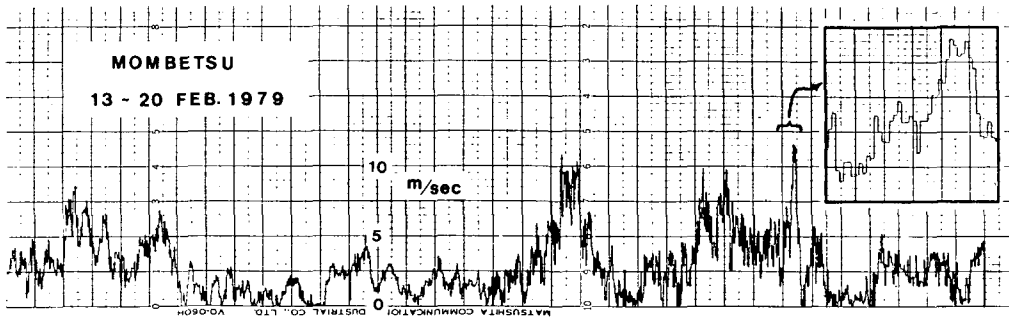
してある。また底部に耐寒用の乾電池（エターナセル・リチウム電池 550-BT）が実装されている。

記録、再生および表示は、前面表示板のスイッチにより操作する。これ等のスイッチは誤操作を防ぐため固定式となっている。

本器による記録の動作試験は、まず -20°C ～ -30°C の低温実験室で1週間行なった。

このあと紋別測候所観測塔（地上高 13.4 m）に本器を設置して、5分間ごとの平均風速の記録を1週間行なった。この期間中の地上気温は $+3.3^{\circ}\text{C}$ ～ -13.8°C であり、本レコーダの時間ずれは12秒進みであった。

第3図はこの時の記録を市販のペンレコーダ（ナショナル VP-6723 A）に再生した結果であり、紋別測候所の記録とはほぼ一致した。第3図における本器の読み出し速度はデータ/1秒、ペンレコーダの記録紙の送り速さは1 cm/1分で行なった。



第3図 本レコーダを使用して得られた紋別測候所における風速の記録例

図中の拡大図は記録紙の送り速さを8 cm/1分にした場合である。

以上のように、本器によると寒冷地の野外における記録が従来の方法より容易に行なえるものと思われる。

今後 CMOS IC の集積度の向上にともない、データバス系を時分割で使用した入力データの多チャンネル化および記憶容量の増加などが考えられ、逐次改善する予定である。

本論文推稿にあたり流氷研究施設長田畑忠司教授、流氷研究施設の皆様および低温科学研究所石田教授の助言をうけた。ここに記して感謝致します。

文 献

- 1) 東芝集積回路技術資料 C²MOS 1977.
- 2) 大井正行 1979 CMOS RAM データ・レコーダの製作. インターフェース, 5, No. 12, 158-168.
- 3) 小野山敦・朝日広治 1978 CMOS による RAM の不揮発性化. 電子技術, 20, No. 1, 21-25.