

16. マイクロ・プロセッサによるレーザレーダーの データ処理と大気汚染観測

Data Processing of Laser Radar by Micro-processor
and Observations of Air Pollution

村上 吉繁 山本 道樹 藤井 康久 井沢 靖和

Murakami, Y. Yamamoto, M. Fujii, Y. Izawa, Y.

西村 正太郎 山中 千代衛 北村 新三^{*}

Nishimura, M. Yamanaka, C. Kitamura, S.^{*}

大阪大学工学部

神戸大学工学部

Faculty of Eng., Osaka Univ. Faculty of Eng., Kobe Univ.

1. まえがき 大阪大学では、従来から車載用のミ-散乱方式によるレーザレーダーシステムを開発し、各種の大気汚染観測を行ってきたが、従来のレーダー系出力の高く戻した（ルビーレーザー→YAGレーザー）にともない、従来の紙テープによる処理システムと磁気カセットテープ（CMT）におきかえ、データの入出力制御にマイクロコンピュータを用いたシステムを開発した。以下にそのデータ処理系について説明する。

2. 測定システム Fig.1にデータ処理系の構成を示す。YAGレーザーは基本波出力最大94W、第2高調波出力最大750Wである。大気浮遊粒子のミ-散乱によるレーダーエコーは光電子増倍管により電気信号に変換し、トランスジエントレコーダに送られサンプル、AD変換記憶される。そのエコーデータは光望遠鏡の仰角およびレーダー出力とともに、マイクロプロセッサの制御を通じてCMTに書き込まれる。マイクロコンピュータを採用したことにより

CMTと測定端末の動作制御や状態判定をソフトウェアにより容易に極めて柔軟性に富んで行なわれ、かつインターフェースが著るしく簡素化された。マイクロプロセッサの制御により、エコーデータの補正などの演算処理も施したのち、実験現場においてCRT表示もさせたり、実験時の状況などについてコメントとMITの挿入することが可能となった。Fig.2はマイクロコンピュータとその周辺装置のシステム構成である。

CMT上の1ブロックのデータは、1レーザエコーのデータ(6ビット/秒×256)、レーザパワ(12ビット)速度、経仰角(12ビット)からなる。1ブロックのデータの直前は、読取り時の同期のためにプレアンプルと、後には読取りエラー検出のためのCRC、ポストアンプルをつける。1ブロック書き込み時間は130 msecであり、レーザ送出速度を6.25ppsとすれば、ブロック間隔として30 msecとすることが出来る。1巻のテープのA,B面に各々レーザ1000エコー分の

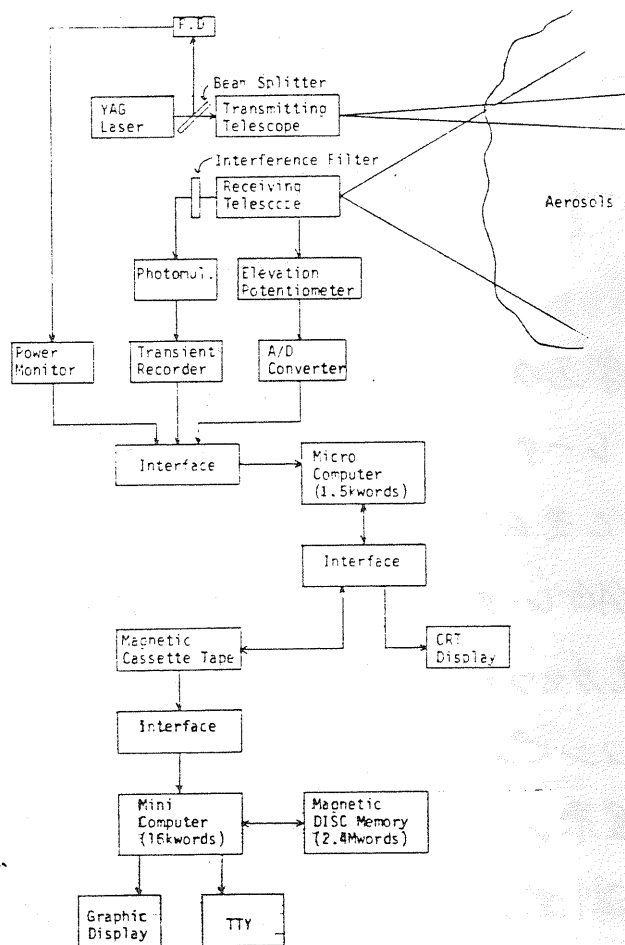


Fig.2 Schematic diagram of laser radar system

データを収録でき、この間の観測時間は160 secである。

3. マイクロプロセッサによる制御とソフトウェア マイクロプロセッサによるレーザエコーデータのCMTへの書き込みの制御はFig.3のフローに倣って行なわれる。予じめレーザを一室周期で送出中に、記録するレーザエコーの数とプロセッサに指定した後、CMTのテープ

送りを開始し、通常
 速度状態にする。一
 のレーザエコーの前
 にプロセッサに各エー
 コーデータのサンプル数も指
 定する(100~256語)と
 同時に、Tr. rec.に電圧
 増倍管よりのエー
 コー出力波形の記録準
 備と指示する(Arm
 Signal to Tr. rec)。次
 にレーザレーザン仲角
 をレジスタ(GIOR)に
 入力し、プレアムブルを
 CMTに記入後そのデー
 タを記入する。次に
 レーザ出力もCMTに
 書き込まれる。Tr. rec
 はレーザレーザンエー
 コーを100(nsec)のサンプル
 周期でA/D変換し、
 6ビット(語)×256のディ
 ジタル信号として記録
 するが、CMTにはプロ
 セッサに指定され

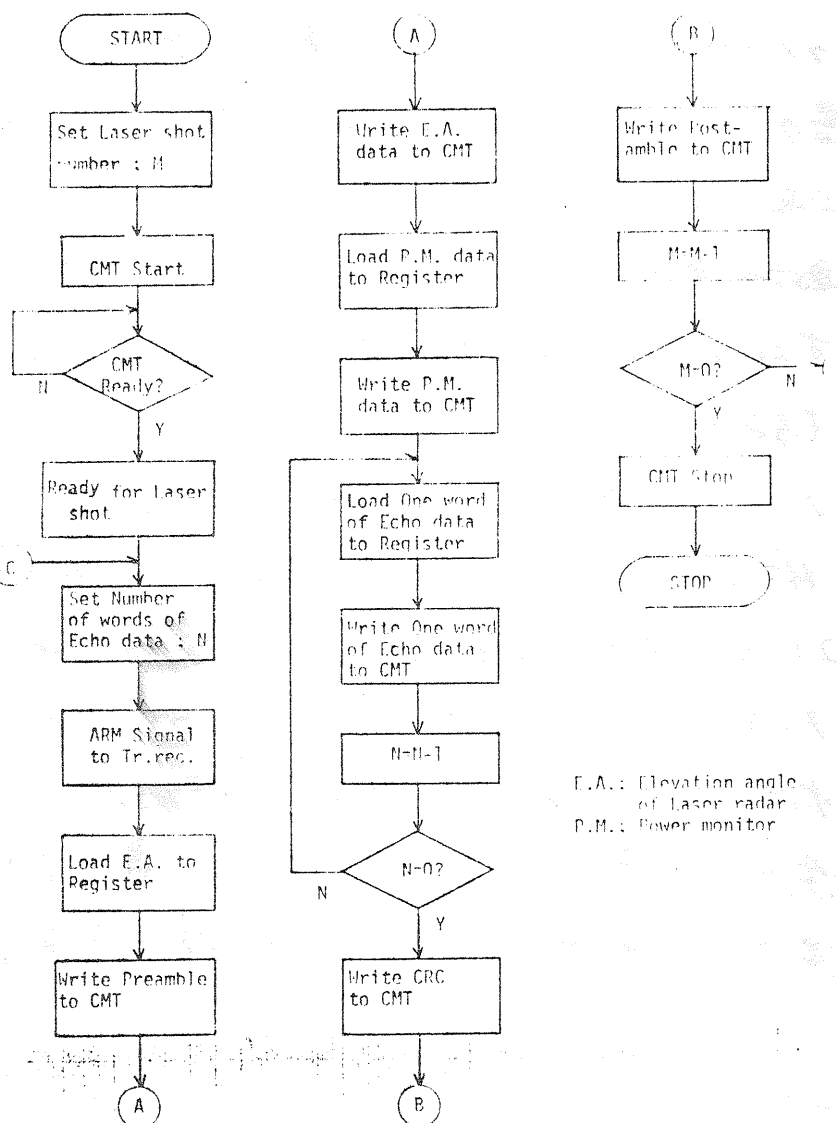
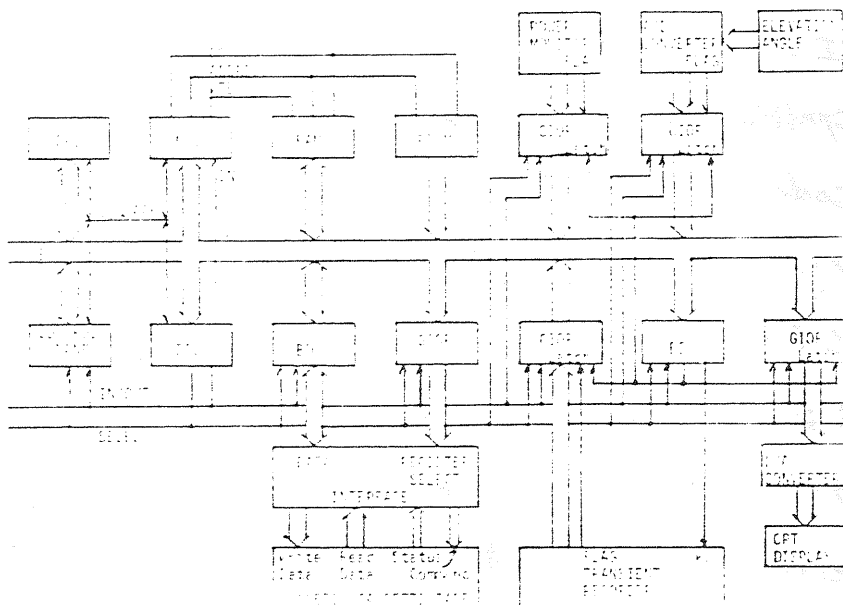


Fig. 3 Flow chart for writing Laser echo data to CMT

た語数に達するまで一語ずつ書き込み残りのメモリーは消去する。

エラーコードの代わりに
cyclic redundancy check
code (CRC) とポストアン
ブルをつき 1ブロックデータ
とする。このようにレコー
ダユニットごとに 1ブロックの
データを書き込み、始め
に指定したユニット数に
いなるまで続けられる。

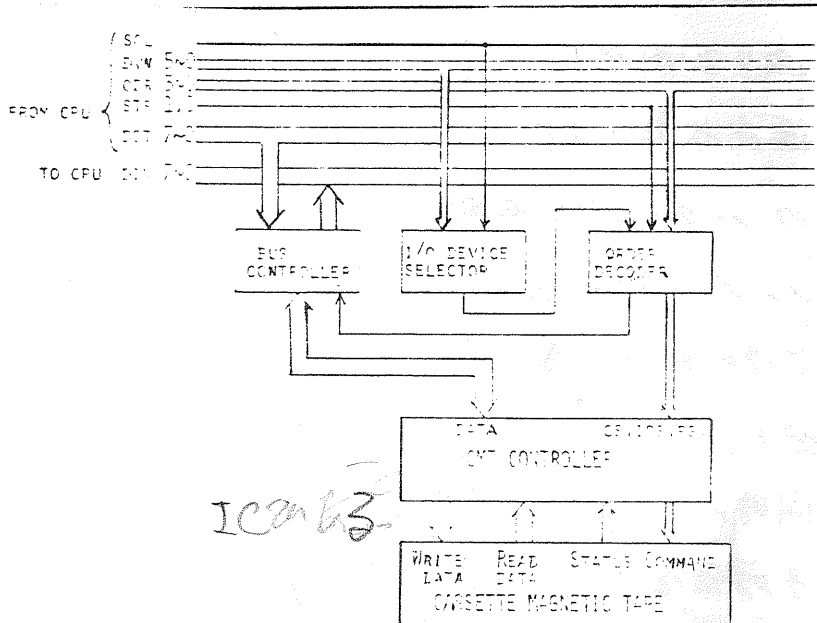


Fig. 4 BLOCK DIAGRAM OF CMT-MINI COMPUTER INTERFACE

マイクロコンピュータによる読取処理プログラムはアセンブラによって
書かれる。このためにミニコンによるプロセッサを作成した。
これは2パス方式とし、パス1では、ソースプログラムテープを読み
込み、ラベル名を登録し END 命令を読み込むとラベル名を印字
する。パス2では、ソースプログラムを読み込みアセンブルリストを出力
する。さらにオブジェクトプログラムをMTに出力するためには、パス3で
ソースプログラムを読み込んで行う。

MTに収録したデータは、インターフェース (CMT controller) を通じてミニ
コンにより読み出され、コアメモリに記憶される。大量のデータはさらに
ディスクメモリに収録される。ミニコンは収録したエラーデータから
大気中のダスト密度分布、水分密度分布を計算し、RHI, THI
などの各種パターンをディスプレイに表示する。Fig. 4にミニコンによ
るMTデータ読み出しのシステム構成を示す。