

国立公害研究所 コンピュータ制御レーザレーダシステムについて

The computer controlled laser radar system in NIES

清水 浩 竹内 延夫 笹野 泰弘 松中 修 奥田 典夫
 H. Shimizu N. Takeuchi Y. Sasano O. Matsudo M. Okuda

国立公害研究所
 National Institute For Environmental Studies

1. はじめに.

過去10数年の歴史を持つレーザレーダはレーザ技術の進歩と歩調を合わせ、発展を続けてきた。この間、その応用分野も、大気環境や気象状態の遠隔測定、月や人工衛星を対象とする測距等の多岐に広がっている。最近これまでの技術に基づき、飛躍的な性能を持つレーザレーダシステムの開発が日本各地で計画されている。

国立公害研究所でも環境公害測定用の新しい大型レーザレーダシステムの開発が来年度末の完成を目指して計画されている。このシステムの開発のための基礎研究を第一の目的とし、実用的にはトラック計測車に搭載して使用可能とすることを目的として小型レーザレーダシステムの開発を行った。

本文では、このシステムの概要について述べる。

2. システムの概要

システムのブロック図をFig. 1に示す。また、主な性能をTable 1に示す。レーザには高出力、高速繰返し発振可能なNd:YAGレーザを使用し、望遠鏡には有効径30cmのカセカレン型反射望遠鏡を使用している。また、この装置の特徴はミニコンピュータとレーザレーダシステムをオンラインで接続し、コントロールおよびデータ処理を行なわせていることである。従来のレーザレーダシステム開発では主にレーザ装置及び受信系の性能の向上に重点が置かれてきた。ところが、最近の目覚ましいコンピュータ技術の進歩と高速波形記憶装置(トラックメモリー)の開発により、データ処理システムおよびシステムのコントロールにミニコンピュータが使用される動きがみられてきた。

本装置ではNOVAの1型ミニコンピュータをCPUとして使用し、データ収集および制御を行なっている。コンピュータの周辺装置としては、

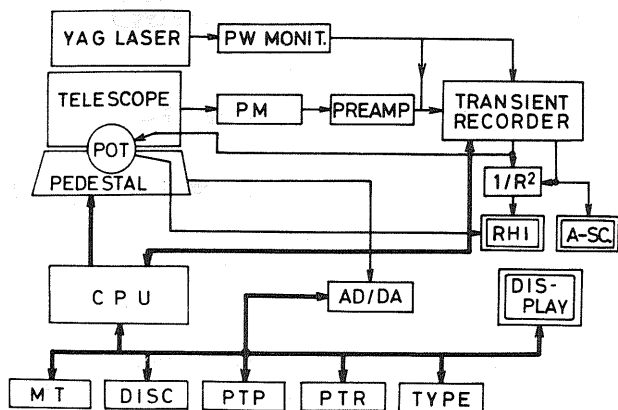


Fig.1 システムのブロック図

Table 1. Specification of the system

LASER	
TYPE	Nd:YAG
WAVELENGTH	1.064 μ m
OUTPUT ENERGY	0.1 J/pulse
PULSE REPETITION RATE	60 pps max.
TELESCOPE	
TYPE	CASCEGRAINIAN
EFFECTIVE DIAMETER	30 cm
FOCAL LENGTH	179 cm
SCANNING RATE	10 $^{\circ}$ /sec max.
TRANSIENT RECORDER	
MODEL	IWASAKI DM 901
SAMPLING TIME	10 nsec min.
RESOLUTION	8 bits
COMPUTER SYSTEM	
CPU MODEL	NOVA 01
CORE MEMORY	32 kwords
MT MODEL	VICTOR VD 75
DATA TRANSFER RATE	50 times/sec

1600 BPI の MT, 2.4 MBit の DISC, テクトロニクス 4010 型 300 フィート ステップモーター, 12bit の A/D, D/A, PTP, PTR, テレタイプ 用 トラニミエント レコーダー 用 インターフェイス, 望遠鏡 コントロール 用 インターフェイス を備えている。さらに、この装置ではモニターのために RHI, PPI 表示装置 および、A スコープ 表示装置 を備えている。

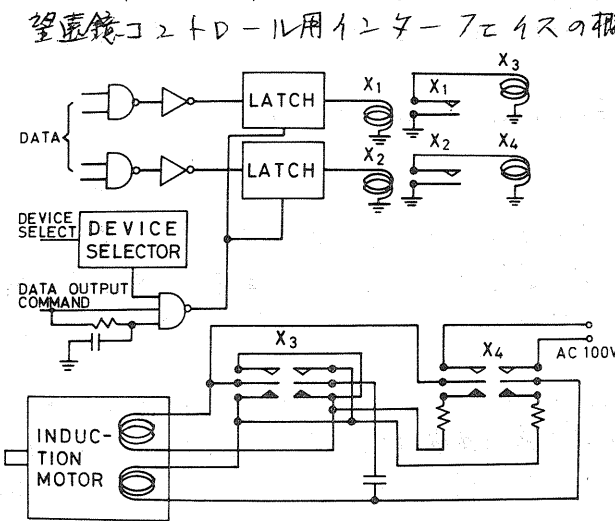


Fig. 2 望遠鏡コントロール用インターフェイス

PPI, RHI 表示装置の概要を Fig. 3 に示す。PPI, RHI 表示付送來, 電電子増倍管からの高速出力を直接処理し表示することが多いため、本装置ではトランジエントレコーダーに相記憶して低速にした信号に処理を施している。

望遠鏡によるコントロールは回転方向のセットと回転開始および停止である。インターフェイスは CPU からのコントロール内容に応じた出力によりリレーを動作させモーターを動かす。

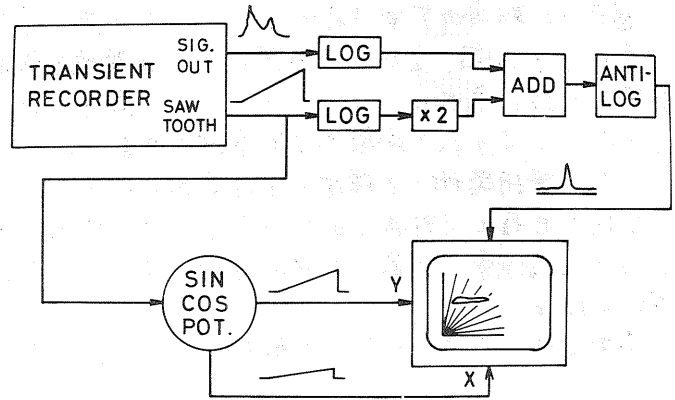


Fig. 3 PPI, RHI 表示装置

3 テータ収集および処理法の概要

Fig. 4 に測定プログラムのフローチャートを示す。測定の手続は下記の通りである。測定開始前に日付、時間等の測定パラメータをテレタイプより入力する。手動によりレーザの発振を開始させる。次に、予め指定した角度に望遠鏡をセットする。測定開始のコマンドをテレタイプから入力すると、モーターが回転を始め、レーザの発振に伴ってデータを受信し、CPU のコアメモリーにそのデータを転送する。同時に A/D コンバータを通して角度のデータを読み取り、これらのデータは直ちに MT に書き込まれる。データ収集の過程が繰り返され、予め定められた回数終了すると、モーターの回転が停止する。以上で 1 回の測定が終了する。測定を続ける場合には、望遠鏡の角度設定から繰り返す。測定が終了すると、測定パラメータがテレタイプに出力される。

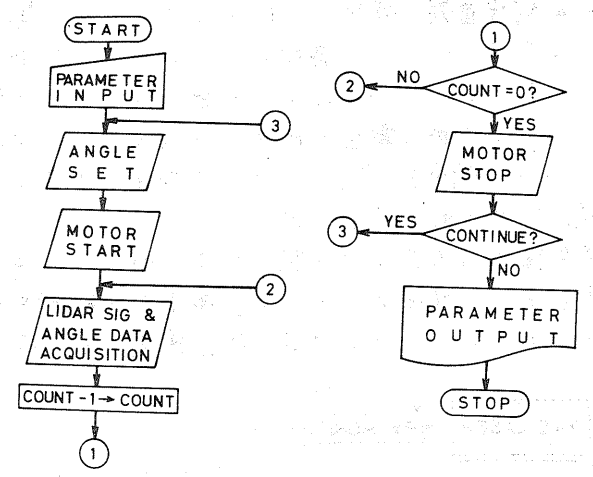


Fig. 4 測定プログラムのフローチャート

4 まとめ

現在、この装置は車載計測車に搭載して移動測定が可能である。これまでに動作実験を 2 シリーズ行った。その結果は本稿集才 23 巻で述べている。今後、さらに動作実験を続け、本装置の改良を重ねていきたい。