

Experimental Laser Rader Measurement System (I) System

増谷光正・高垣信行・西村知典*・浅野 貢*・小松寿作*・茂木国次*・初田洋司雄*

Mitsumasa Masutani・Nobuyuki Takagaki・Tomonori Nishimura・Mitsugu Asano・

Jusaku Komatsu・Kunitsugu Moteji・Yoshio Hatsuda・

防衛庁技術研究本部第1研究所・日本電気(株)*

1st Research Center, Technical Research and Development Institute, Japan Defence Agency *Nippon Electric Co., Ltd

1. はじめに 光波器材を実用化する際の指針となる目標の反射特性 輻射特性や伝搬路である大気に関する波長別透過率などの基礎データを収集、解析し、又、レーザ光を用いた風向風速測定やヘテロダイン、アップコンバージョン受信方式など新しい研究分野の可能性を探求する実験装置を試作した。以下に本装置の概要を紹介する。

2. 目的及び用途 本装置は以下の計測が行なえるように設計されている。

- (1) 目標物に対するデータ
 - ・分光反射率特性
 - ・分光輻射特性
- (2) 大気に対するデータ
 - ・分光透過率特性
 - ・分光後方散乱特性
 - ・空間周波数領域での伝搬特性
 - ・気象情報、温度、湿度、気圧-----差分吸収法
 - 風向、風速-----相関法
- (3) 検出方式に対するデータ
 - ・直接検出方式
 - ・アップコンバージョン方式
 - ・ヘテロダイン方式
- (4) 画像処理方法に対するデータ
 - ・画像重畳
 - ・MTF補正
 - ・濃度補正
 - ・鮮鋭化
 - ・光学的歪補正

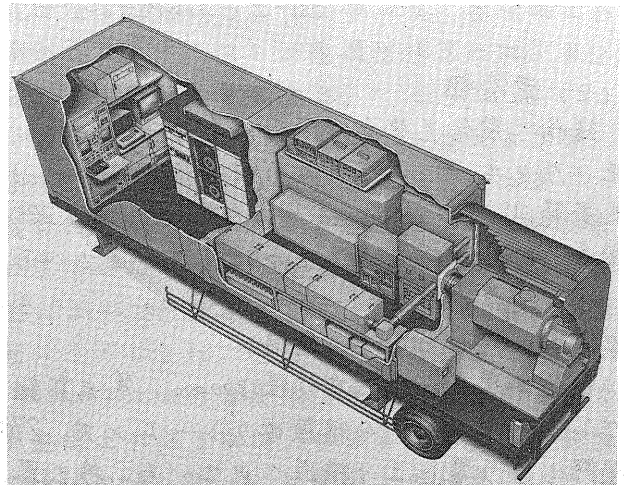


図1. 計測車外観図

3. システムの構成 本装置は、野外で使用し、しかも移動を要する為、主構成はトレーラ上のシェルタ内に収納される形をとっている。シェルタは、送信部、受信部及び信号処理部等を搭載した計測車と、レーザ電源 冷却器を搭載したレーザ電源車と2台で構成されている。その他、電力を供給する発動発電機も用意されている。計測車内の機器の配置及び外観を図1に示す。

4. 各部の機能及び性能

- (1) 送信部 本装置は、表1に示すように、2種のレーザ発振器をもちている。波長別反射特性及び、後方散乱特性の計測の為に、波長を可変する必要がある。本装置では、YAGレ

ーザの出力光を励起光として、SHG、色素レーザ発振及び増幅、光混合の組合せにより波長可変レーザ光を得ている。現在、発振し計測されている波長を図-2 a, b, c. に示す。

この波長変換されたレーザ光は、軸はずし型のカセグレン光学系で送出ビーム拡がり角0.34 mrad, 又は、ケプラー式光学系で6 mradとし、受信軸と同軸として送出される。

名称	出力	繰り返し	パルス中	用途
YAG	100 MW	30 PPS	10 ns	色素レーザ励起用
CW発振+TEA -パルス増幅CO ₂ レーザ	500 W	150 PPS	20 μs	ヘテロダイン用

表1 送信部 2種のレーザ発振器

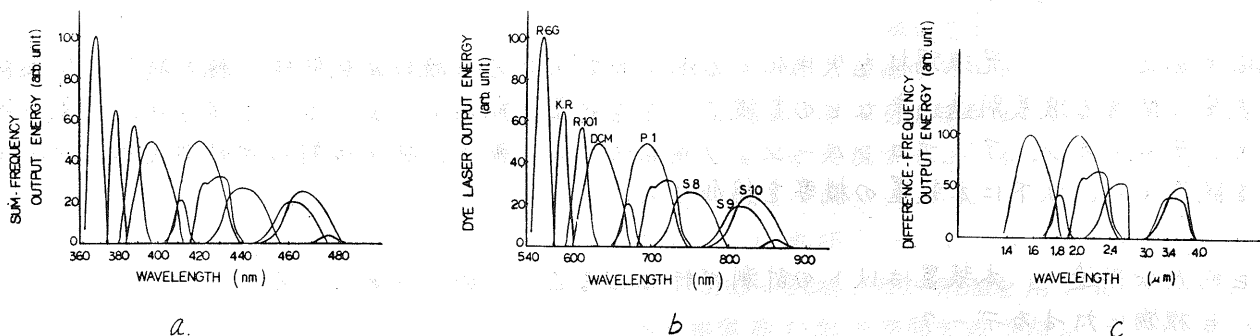


図-2 YAGレーザより波長変換されたレーザ光

(2) 走査部

送信 受信光学系は同軸で走査され、パルスモータとエンコーダにより瞬時視野 0.17 mrad 走査範囲、水平約50 mrad, 垂直約38 mradで、最大225x300 絵素の映像が得られるように設計されている。

(3) 受信部 (アップコンバージョン, ヘテロダイン方式については省略)

受信光学系には、有効径 300 mm, 焦点距離 1200 mm のカセグレン光学系と、4種類のリレーレンズ、27枚のフィルタ、視野しぼり等により構成されている。検出器としては、0.36 ~ 14 μm の波長をカバーするように表-2 に示す 4種 5個の検出器が用意されている

	数量	D または ENI	検出面積
光電子増倍管(S-20)	2	$3.5 \times 10^{-16} W$	2 inch φ
光電子増倍管(S-1)	1	$5.4 \times 10^{-13} W$	1.5 inch φ
In Sb (PV)	1	$1 \times 10^{10} cm^2 W^{-1/2}$	100 μm ²
Hg Cd Te	1	$5 \times 10^{10} cm^2 W^{-1/2}$	50 μm ²

表-2 受信部 4種の検出器

(4) 信号処理部 送信部, 走査部, 受信部で得られたデータは、信号処理部にて収集、演算処理され、その結果はカラーディスプレイにグラフ及び映像として表示される。

また、検出器、色素等の交換を除けばキーボードディスプレイと操作表示制御部の操作だけですべての設定、制御監視が可能であり、設定後は、全自動計測されるようになっている。

データの記録、保存は、生データは磁気テープに、処理データはハードコピー、VTR、複写カメラに、実験情報は、プリンタで残せるようになっている。

信号処理部のブロック図を図-3 に示す。

波長別反射画像データの応用例については、【II】で述べる。

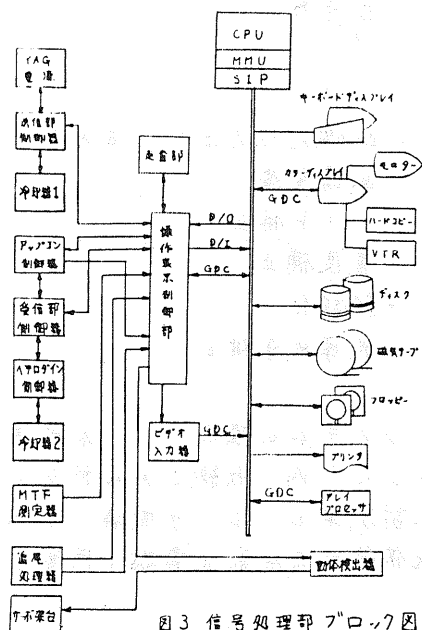


図3 信号処理部ブロック図