

# A 2

## 国立公害研車載型ミ-散乱レーザーレーダーMARK IIの製作 A NIES mobile laser radar MARK II

松井一郎 清水浩 杉本伸夫 笹野泰弘 竹内延夫  
I. Matsui, H. Shimizu, N. Sugimoto, Y. Sasano, N. Takeuchi

国立公害研究所  
The National Institute for Environmental Studies

### 1. はじめに

国立公害研究所では、1978年より車載型レーザーレーダーMARK Iを製作し、フィールド観測を行ってきた。MARK Iは、混合層高度、雪雲、火山噴煙、煙の拡散等の観測を国内各地において行ってきた。ここでは、新たに車載型レーザーレーダーMARK IIを製作したので報告する。

### 2. 装置の特徴

MARK IIは、MARK Iに比べてつぎのような改良を行った。

- (1) 2枚の平面鏡を組合せた掃引装置を使用した。
- (2) 据え置きで、高出力なレーザー発振器を使用できる。
- (3) 二波長(0.53, 1.06 $\mu\text{m}$ )の同時測定ができる。
- (4) 信号処理装置にマイクロコンピュータ等を使用し軽量、小型化した。

### 3. 装置の構成

本装置は、2枚の平面鏡による掃引装置、レーザー発振器、受光望遠鏡、信号受光部、信号処理装置より構成されている。模式図を図1、構成図を図2、仕様を表1に示す。レーザー発振器は、床に固定し、プリズムで受光望遠鏡の中心より鉛直上方に送光する。受光望遠鏡も鉛直に、固定しており、その上に2枚の平面鏡が取付けてある。1枚目の平面鏡は、2枚目の平面鏡をともなって鉛直軸を中心に回転し、水平方向の掃引をおこなう。さらに、2枚目の平面鏡は、水平軸の回りに回転し、縦方向の掃引をおこなう。平面鏡の駆動には、ステップモーターを使用した。受光望遠鏡と掃引装置は、リフターに取付けてあり、観測時には車の屋根の上まで、上昇する。

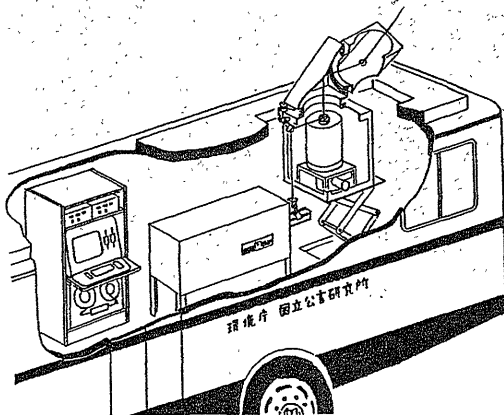


図1 装置の模式図

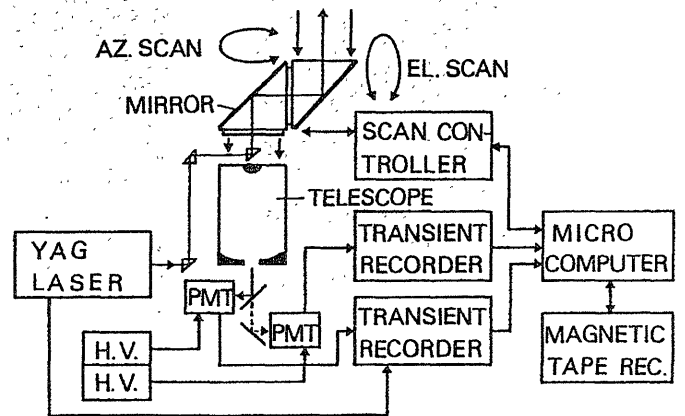


図2 装置の構成図

レーザー	種類：Nd：YAG/KDP (SHG) 波長：1.06/0.53 $\mu\text{m}$ 出力：150/20mJ/pulse パルス幅：10ns 最大繰返し：40HZ
受光望遠鏡	型式：カセグレン型 有効直径：35cm 焦点距離：400cm
信号受光部	PMT：7102 (浜ホト) / 8852 (RCA) 干渉フィルターバンド幅：1nm / 1nm
信号処理装置	方式：トランジェントレコーダによるデジタル方式 最小サンプリングタイム：50ns/word 分解能：10bit

表1 装置の仕様

#### 4. 動作試験

今回は、測定方向を鉛直方向のみに固定し、大気混合層内のエアロゾルを対象として二波長(0.53, 1.06 $\mu\text{m}$ )について観測を行った。測定結果を図3(a)～(c)に示す。

図3(a)は0.53 $\mu\text{m}$ (GR)、(b)は1.06 $\mu\text{m}$ (IR)それぞれの波長により観測された、一日のエアロゾル濃度の高度分布を濃淡表示したものである。縦軸が、高度で地上から4Km、横軸は、時間で0時から24時までの24時間を示している。色の濃淡は、測定データに距離自乗補正を行い、後方散乱係数に比例する値を示しており、色の濃いところほど大きな値であることを示している。図3(a)、(b)より、日中に混合層が発達していく様子がよくわかる。

図3(c)は、二波長の比をとった結果であり、0.53 $\mu\text{m}$ (GR)の後方散乱係数値を1.06 $\mu\text{m}$ (IR)で割ったものである。比の値が大きくなるほど、濃い色になっている。

0時より9時までは二波長比が大きく、9時以降二波長比は小さくなる。これは、エアロゾルの光学的性質が変わったことを示している。気象データより、9時前後の気象状態を比べてみると、北西風が西風に、湿度も25%より20%へ変化している。レーザーレーダーによる二波長比と気象データの変化は一致している。これより、気象状態の変化により気団が入替わり性質の違うエアロゾルが入ってきたことがわかる。

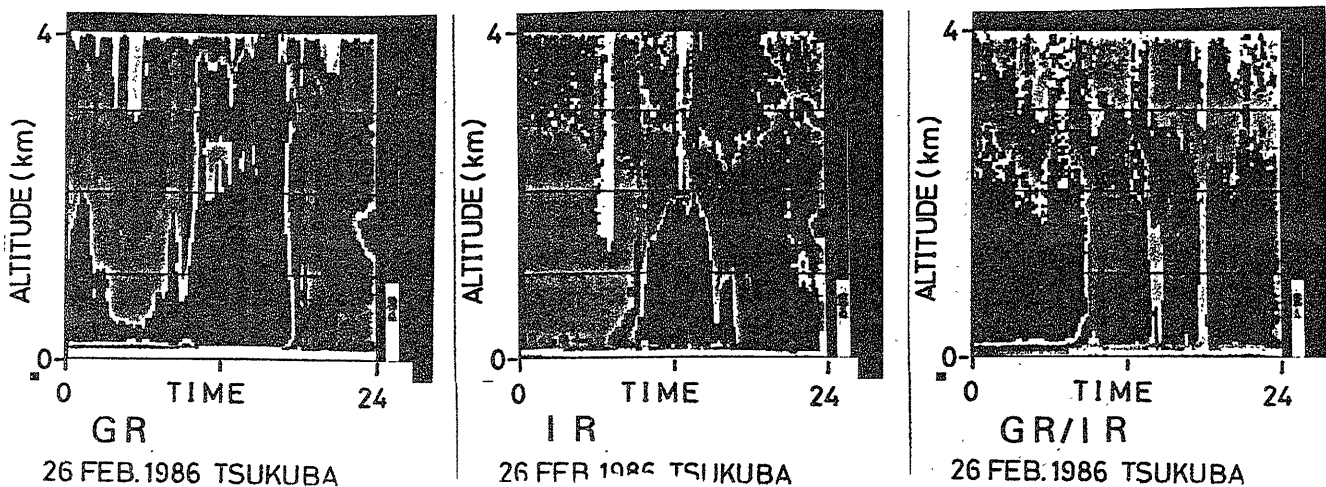


図3 (a)

(b)

(c)