

YAGライダーによる長野市上空大気環境計測

Measurement of Atmospheric Condition in Nagano City by YAG Lidar

齊藤保典\*, 野村彰夫\*, 山上浩志\*\*, 鹿野哲生\*  
 Yasunori Saito\*, Akio Nomura\*, Hiroshi Yamakami\*\* and Tetsuo Kano\*  
 \*信州大学 \*\*セイコーエプソン  
 \*Shinshu University, Nagano City. \*\*Seiko Epson, Suwa City.

SYNOPSIS: A lidar system based on YAG-SHG laser was constructed for the purpose of measuring of atmospheric condition in Nagano city. Data were processed using a mini super computer system using Local Area Network. Some interesting phenomena like high concentration of aerosols at cross section and existence of multilayered boundaries were shown.

はじめに 長野市に代表される信州地方は、従来より風光明媚なところとして知られ、その大気環境も良好であると思われてきた。しかしながら、関東域で発生した高濃度オキシダントの長野県内への長距離輸送の問題<sup>1)</sup>や、冬期から春先にかけてのスパイクタイヤによる高濃度粉塵問題など、大気保全の立場上重要な問題が生じてきている。このような高海拔山岳盆地という地理条件に起因すると思われる、種々の大気環境情報の収集を可能にすべく、掃引可能なYAGライダーシステムの試作を行い、様々な興味ある現象が観測された。

YAGライダーシステム

ハード構成 Fig. 1 にシステム本体の構成を示す。測定にはYAGレーザのSHG光を用いた。50cmφの受信望遠鏡(自作)には、ハーモニックギヤを内蔵したステッピングモータが取り付けられており、水平方向の自動掃引が可能である。2kmの距離における円周方向距離分解能は3m(角度分解能0.08°)である。大量のデータを高速に扱う必要のあるライダーシステムにおいては、送信光源のレーザ装置の重要性もさることながら、処理システムの善し悪しはその性能に大きく影響する。システムは本学情報棟(6F)の屋上観測室に設置されており、

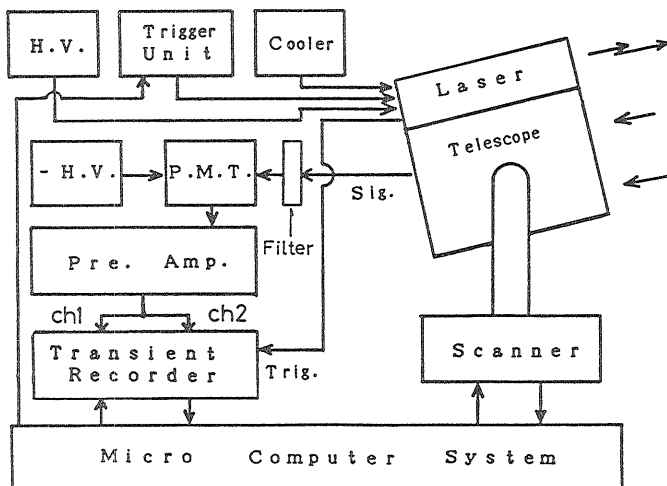


Fig.1 Block diagram of YAG Lidar system.

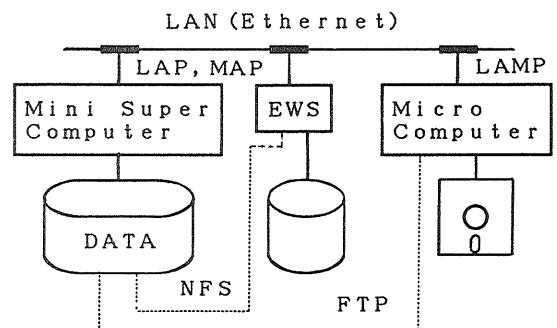


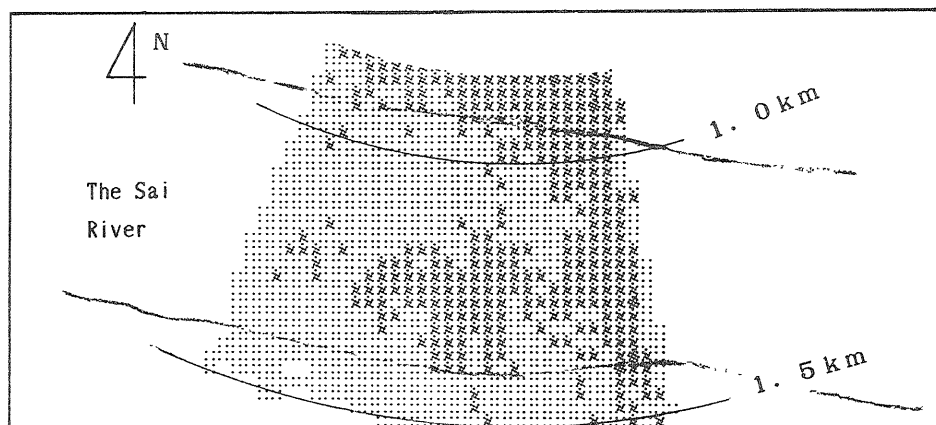
Fig.2 Distributed processing system using Local Area Network.

マイコンを用いて一通りのシステムの制御、データ収集が可能になっている。しかし、時々刻々と変化する膨大な量の観測データを扱うには、大容量マスタストレージ機能が必要になるため、本システムではLAN(Local Area Network)による分散処理型システムとした。マイコンにはLAN全体のフロントエンドマシンとして、制御およびデータの収集を行い、保存や処理はメインコンピュータやワークステーションに任す。

ソフト構成 分散処理用ソフトウェアは次の4種類からなる。1)LAMP;MS-DOS上で動作する信号解析・制御用プログラム。ネットワーク上ではデータの入口にあたる。単独での使用も可能であるが、処理速度は遅い。2)FTP;MS-DOSとUNIX間ファイル転送ユーティリティ。LAMPから子プロセスとして呼び出され、ファイルサーバへ収集データを転送する。3)LAP;Xウインドウ上で動作する解析プログラム。機能はLAMPと変わらないが、処理速度、品質は格段に優れる。4)MAP;Xウインドウ上で動作する濃度マッピングプログラム。

観測結果例 市街地方向の水平掃引観測結果では、主要国道内に囲まれた領域や高架道付近で高濃度エアロゾル発生が確認されており、その分布は交通量の多い道路と良く対応することから、スパイクタイヤ粉塵の影響が捕らえたものと思われる。鉛直方向の大気変化の観測では、2~6層もの多層化構造をなしていること、湿度上昇および温度の低下に伴い層状構造に下降現象が見られること、夜明直前の約30分前から、上昇速度が1m/分もの値になることなど、興味ある現象が観測された。Fig. 3にエアロゾル分布のマッピング例を示す。

おわりに 今後は、長野市における大気環境のモニタリングステーションとして、その成果が期待される。 1)栗田, 植田, 大気汚染学会誌 21, 428-439 (1986)。



Filename:fe292720 Date:12/31/87 Time:03:31:23 - 04:17:51 Weather: Temp: 5.0 Humidity: 60.0

## Laser ##	## A/D Conv. ##	## Scanner ##
Power Supply : 1000 V	Sampling Time : 10 n-sec	Direction : ccw
Repetition Rate : 5 pps	Sampling Delay : 0 bytes	Resolution : 0.08 deg
Laser Trig. Delay : 185 micro-sec	Ch 1 Volt Range : 50 mV	Steps : 400
	Ch 2 Volt Range : 50 mV	
## Photomul ##	Ch 1 Offset : +90 %	## Noise Reduction ##
Power Supply : 900 V	Ch 2 Offset : +90 %	Averaging : 20 times

Ascope	Range	Log	Slope	S/N	Meter	Quit
BG +0	Smth 10	Rotate	Ch1	Move	File	Print

Fig.3 Example of aerosol mapping data