

A 6

航空機搭載ライダーによる 都市部大気境界層エアロゾル 分布の測定について

Remote Measurements of Aerosol Distribution
in the Boundary Layer with the airborne CO₂ Lidar

板部敏和、石津美津雄、有賀規、五十嵐隆*、浅井和弘**

T.Itabe, M.Ishizu, T.Aruga, T.Igarashi* and K.Asai

通信総合研究所、*東北電波高専、**東北工大

Communications Reserch Lab. (CRL),

*Tohoku Radio Wave Technical College

**Tohoku Institute of Technology

SINOPSIS: An airborne CO₂ lidar system has been developed at CRL. The lidar system is now operational to measure aerosols and ozone in the boundary layer. In the paper we describe the atmospheric aerosol distributions obtained by flight experiments of the lidar.

都市部での光化学スモッグ発生時のオゾン分布測定を目的とする航空機搭載ライダーの開発を行ってきている。ライダーシステムの主要な部分は、一昨年ほぼ完成し東京上空に於てオゾン測定のための飛行実験を行い、その結果及びライダーシステムの概要については、前回のシンポジウムで報告した。しかし、このシステムはデータ取り込みが遅く、レーザーの繰り返しを速くできない問題があったが、昨年秋に図1に示しているようにカマッククレートとマイクロコンピュータ(DEC LSI-11/23)間でDMA(ダイレクトメモリーアクセス)が行えるようにし、約5倍のレーザー繰り返しとなった。現在レーザーの繰り返しは1.5Hzである。この改良後に、大気境界層でのエアロゾル分布測定を目的として飛行実験を行ってきているのでそれについて報告する。

図2は、飛行実験結果の1例で、昨年(1987年)11月19日に行ったものである。図2の飛行コースを図3に示している。改良後のシステムで行った飛行実験は、以下の通りである。

date	height	flight path
1) 1987.11.17 1400-1600	10000ft	#1 in fig3
2) 1987.11.18 1400-1540	7500ft	#1 in fig3
3) 1987.11.19 1200-1330	8500ft	fig3
4) 1988. 3. 4 1545-1600	7000ft	omiya-kawasaki-odawara
5) 1988. 3. 9 1200-1300	7500ft	tokyo bay-tukuba-hatioji-hiratuka-kawasaki-omiya

この航空機搭載ライダーは、赤外10umのTEACO₂レーザーを使用しているため、可視領域の他のライダーと異なって大気中の空気分子の散乱を利用する方法では、散乱係数の校正を行うことが出来ない。このため一般には、ターゲット板を用いる方法で行われている。地上ターゲット等による散乱係数の校正法については検討中である。図2の値は、次の距離の自乗で補正した受信電力を示している。

$$R * R * P = K * B * T * T \quad (1)$$

ここで、Bはエアロゾルによる散乱係数であり、Tは透過率、Kはライダーシステムの係数である。図2の上は、CO₂レーザーの9P(14)の波長での、下の部分は9P(24)の波長での値である。横軸は、飛行コースに沿った場所を表しており、縦軸は高さで1目盛りで150mである。図2では、左側が陸地で、右側は相模湾上空である。ライダーで得られたエアロゾルの量に比例する等濃度線は、海上で約500m低くなっている。このエアロゾル層の高さは混合層野高さに関係している。飛行実験より得られたエアロゾルの鉛直断面分布及び混合層の陸上、海上及び東京湾での差異についての報告を予定している。

この航空機搭載ライダーは、環境庁の公害防止等の試験研究費を受けて開発を行った。

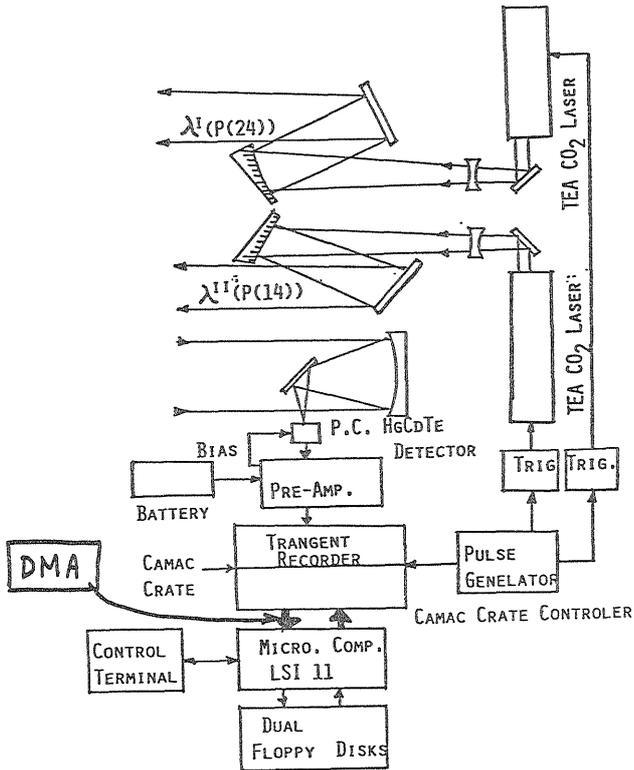


Fig 1. Blockdiagram of the airborne CO₂ lidar

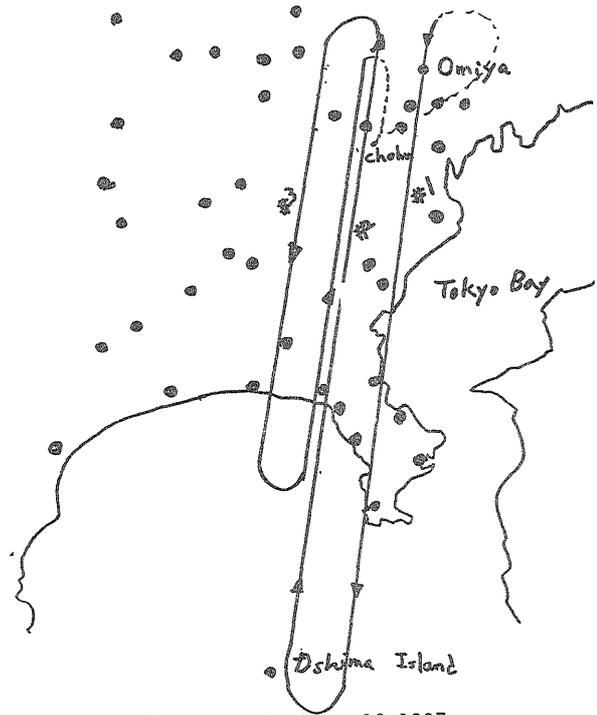


Fig 3. Flight path, Nov. 19, 1987

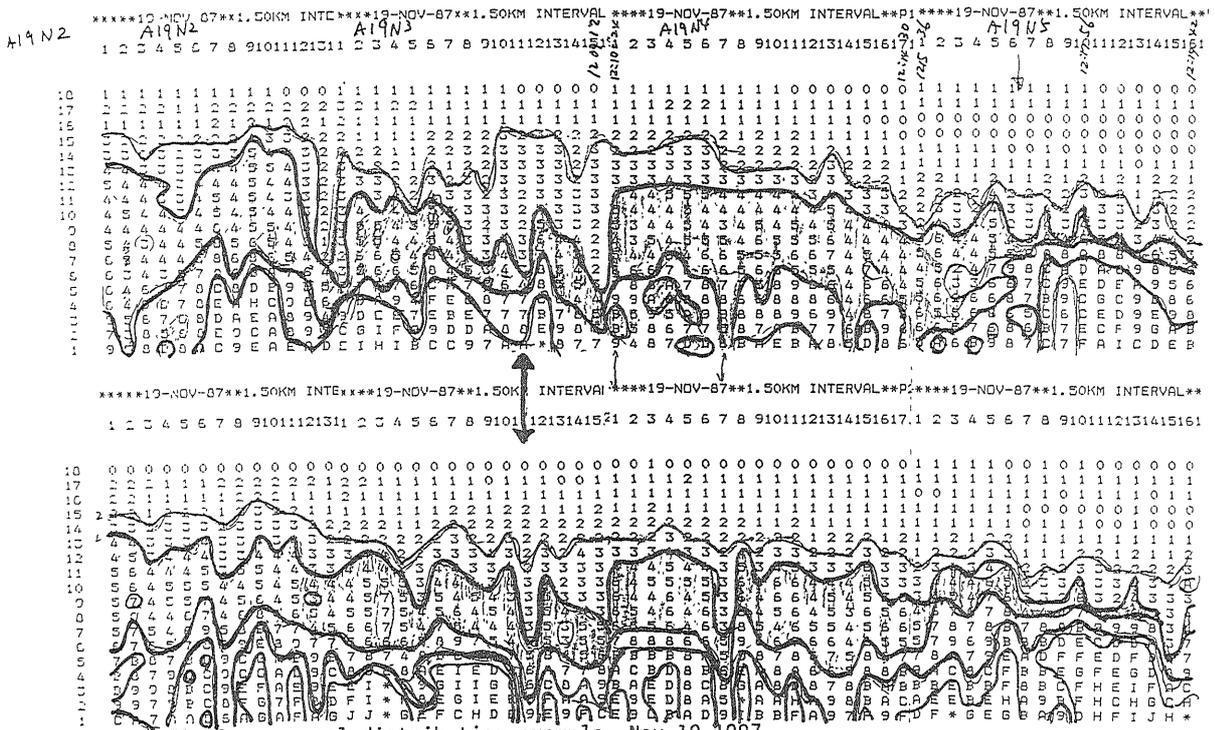


Fig 2. aerosol distribution example, Nov.19, 1987