

B 2

航空機搭載 オゾン測定用 DIAL システム

Airborne DIAL System for Measurements of Urban Ozone

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, K. Asai

郵政省 電波研究所, *東北工業大学

Radio Research Lab., Tohoku Institute of Technology

電波研究所で開発してきた航空機搭載 CO₂ レーザは、今春 CO₂ レーザ 9 μ m 帯の 9P(14) と 9P(24) の二波長で発振する二台の CO₂ レーザを設置し、大気中オゾン測定用となるように改良された。現在オゾン測定用 DIAL として航空機搭載実験を行っている。今回は、航空機搭載 DIAL システムとするための主な改良点である搭載用の波長同調型 TEA CO₂ レーザと搭載型 DIAL システムについて報告する。

図1に、搭載用 DIAL システムの TEA CO₂ レーザの断面図を示している。TEA CO₂ レーザの放電部の基本的構成は今までのものと同様である。SiC (シリコンカーバイド) セラミックスと金属のメツシユ (今回は、ステンレス鋼をホトエツチングしたものを使っている) を予備放電用として使い、陽極としてアルミニウム製の電極を使っている。SiC-セラミックスは、最大 30cm の長さのものしか手に入れることができなかったため、30cm を単位とするアクリル製の放電箱 2 つによって 1 つの TEA CO₂ レーザを作っている。レーザ用ガスは、あらかじめ混合したガス (CO₂: N₂: He = 2:1:7) を流しており、航空機内が与圧されていないため、飛行中に放電部の低圧化によるアーク放電が起るのを防ぐため、放電部各部は O-リングによってシールされている。共振器は、10mA 曲率を持つ ZnSe の出力鏡と 150本/mm のマスターリングの回折格子によって構成されている。角度の異なる回折格子を持つ二台の TEA CO₂ レーザは、図2のような配置で、搭載用 DIAL システムの光学部の光学定盤として使用しているハネカム板の上に設置されている。共振器を構成している、ZnSe 鏡と回折格子は、温度によって共振器が変化しないように、低膨張の石英ガラスの棒三本で支えられている。この石英ガラスを持つ共振器によって、飛行実験前に、実験室で発振させた後は、航空機内にシステムを設置しても安定してレーザは発振させることができた。発振出力は、25kW で 200mJ である。

図3に、搭載用 DIAL システムの構成図を示している。システムは、2台の TEA CO₂ レーザと 1台の検出器からなっているため、9P(14) と 9P(24) のレーザビームは、100 μ sec の遅延で発振し、受信信号の時間差から 2波長を区別してデータを取得している。送信レーザビームの拡がり角は、0.5mrad. で、受信鏡の焦点距離 600mm, 口径 300mm で、検出器は PC 型 HgCdTe 1mm 角である。受信信号は、増中後、CAMAC クレート内のトランジエントレコーダに入り、計算機で処理される。データは、生データとともにフロッピーディスクに記録され、実験終了後解析される。

搭載実験は、最初実験室において 2波長でエアロゾルによる受信強度が、相対的に同様になるように光軸調整を行った後、飛行場に運搬し航空機内に設置し飛行実験を行う。現在、搭載実験を行っているが、天候等の都合により、一回の飛行実験にとどまっている。図4は、その際の大気での受信信号であり、図5は、航空機上で得られた受信信号の距離プロファイルの例である。どちらも、30回のレーザ発射の平均値である。航空機実験は、継続されており、それらの結果及び、解析についてもシンポジウムでの報告を予定している。

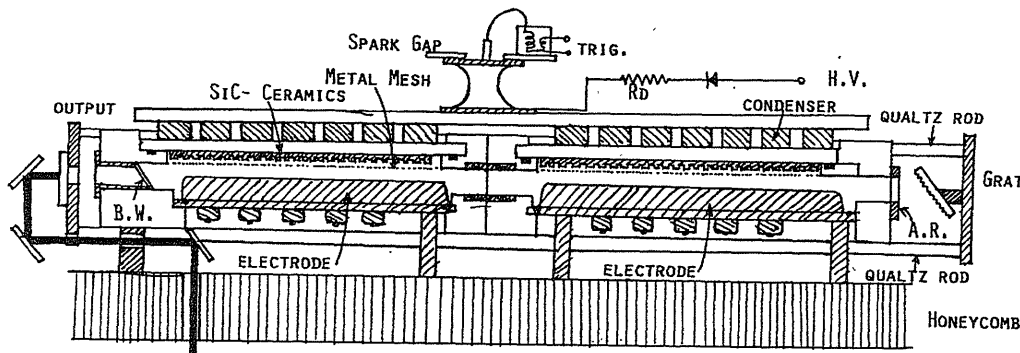


図1. 搭載用
TEA CO₂ レーザ
断面図

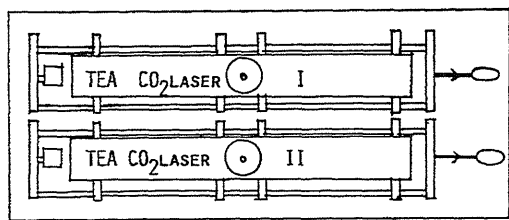


図2.
搭載 DIAL
の光学部

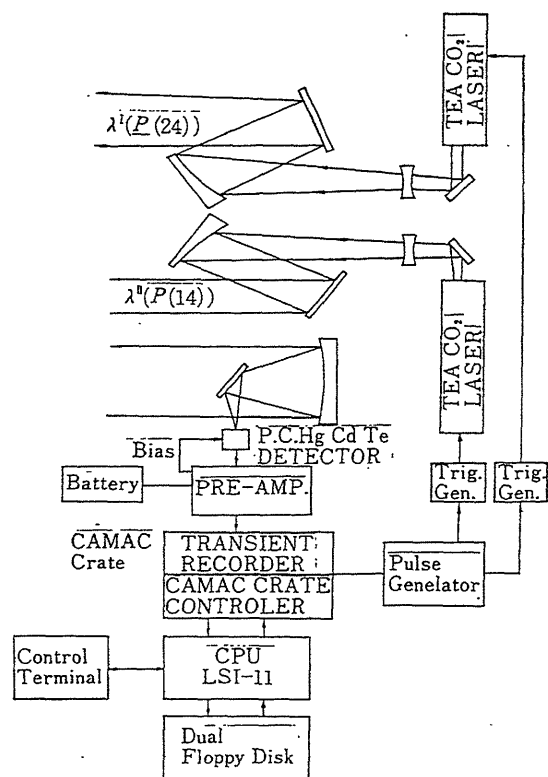
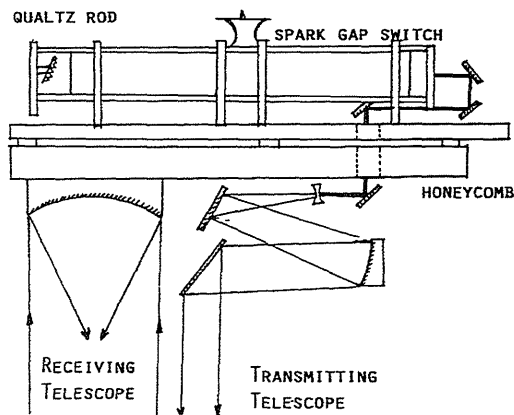


図3. 搭載用 DIAL システム構成図

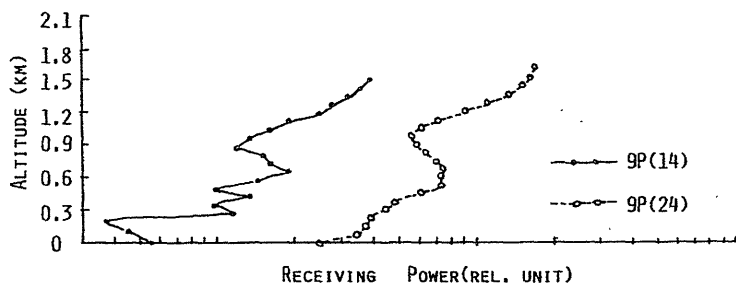
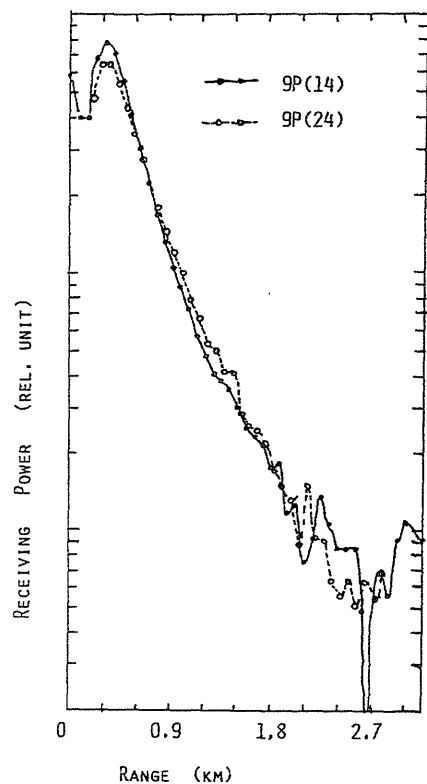


図5. 飛行空上の信号プロファイル
(7. Aug / 86) ... 東京上空

← 図4. 地上でのエアロゾルから受信信号プロファイル
(2. Aug / 86, 電研研)
(9P(14) on-line ; 9P(24) off-line)