

Comparison between a RM-CW Lidar and a Transmissometer  
on the slant visibility measurements in an airfield.

小田晴男, 常見真人, 石河直樹

H.ODA M.TSUNEMI N.ISHIKAWA

明星電気保守谷工場

Meisei Electric Co.,Ltd. Moriya Plant

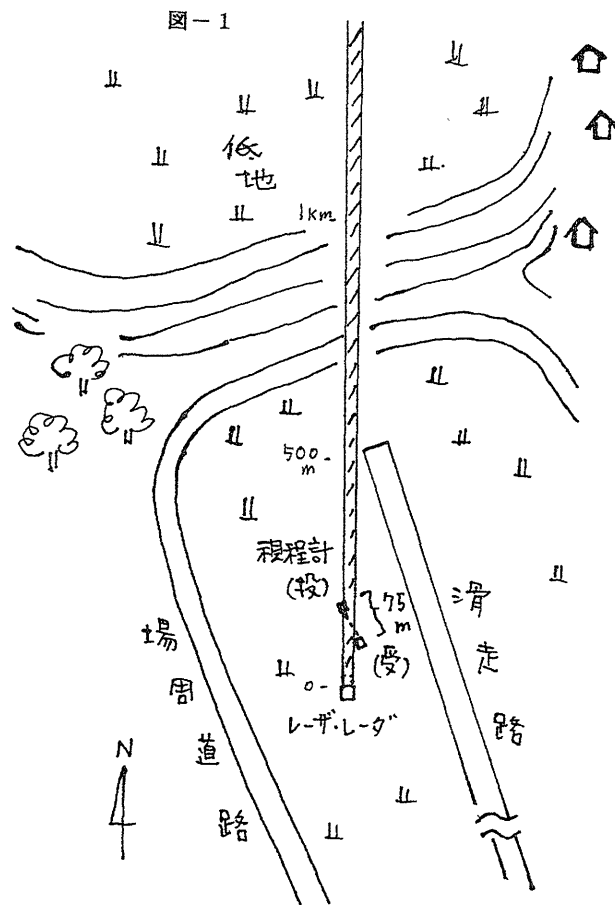
1. 序: 航空気象観測の重要なファクタは、風の変動、低視程、低雲底高度の3要素と言われている。このうち視程については、目視観測による卓越視程から最近では低視程時の滑走路視距離(RVR)についての要求度が高まっている。この値はパイロットが滑走路標識を視認するときは Koschmieder の、また滑走路灯を視認するとは Allard の式によって何れも大気透過率をもとに算出したものを用いている。現在運輸省及び自衛隊が運用している空港(飛行場)には、大気透過率計を滑走路近傍の所定位置に設置し、地上高3~5m、区間75~150mの水平方向透過率を測定し、これに周囲の明るさ(BGL)と滑走路灯の光度(RLS)を組合わせてCPUに入力し、RVRを求めているわけである。しかしながら実際に航空機が着陸進入の態勢に入ったときパイロットが着陸帯を見通す大気は降下角度2°~3°、レンジ1kmのスラントパスであって、必ずしも地上の水平方向透過率とは一致しないと言われている。そこで今回、実用の透過率計(トランスミッセメータ)と可搬型レーザレーダによる比較実測をおこないその相関性についてのデータの一例を得たのでここに報告する。尚 これまでも同種の比較データが報告されているが今回の特徴として実際に運用されている視程計と(透過率計)と同一地点に設置し、そのサンプリングエリア(75mパス)を含んで更に延長上のパスレンジを同時測定することによりレーザレーダ観測値と透過率計観測値を一致させることができ更に、斜め上方に存在する不均質層の存在をも確認することができ、このような斜め視程計の有用性評価の資とすることができたと考えている。

2. 器材の配置と供試機

現用中の飛行場に於ける実測とのことで航空機の安全確保を第一に考え、比較基準とする視程計(透過率計)の動作に支障なきことを心掛け、更に地形上斜上方に不均質気団が存在し得る可能を求めた。即ち滑走路端末延長上平坦にひらけていること当然であるが、更に土地高度が下がって居り低地帯は湿地帯となっているためその部分に比較的霧が発生し易く、風の状況によって霧塊の移流、拡散がはっきり把握できる条件を求めた。図-1に器材の配置を、表-1に使用機器諸元を示す。

表-1

レーザレーダ (明星電気)	RM-CWライダ (国立公害研究所より借用) 投光: ダイオードレーザ 778nm 30mW 受光: PMT, 干渉フィルタ, 135φミラー, 1mrad
視程計 (明星電気)	J/GMQ-9 (航空自衛隊装備仕様) 投光: LED 904nm 10mW 受光: PIN-DIODE, 100φレンズ, 0.6°
データ処理	レーザレーダ用 PC9801F2 (NEC) 視程計用 NCV-100 指示変換装置 (明星電気)
背景輝度計 (明星電気)	NMX-265 (0)~12,000 Cd/m <sup>2</sup>



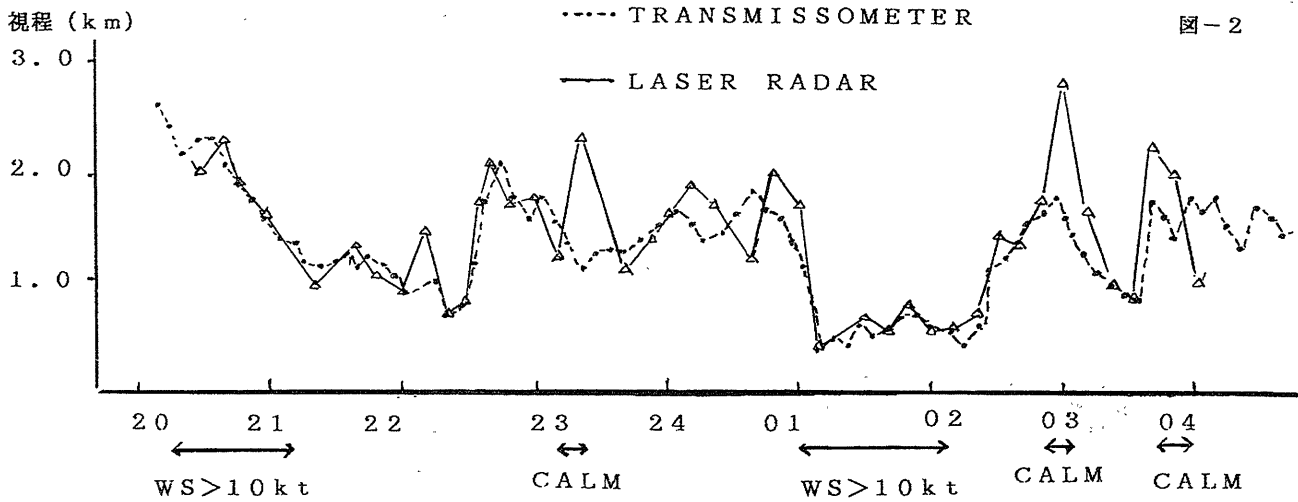


図-2

3. データの検討： 図-2にレーザ・レーダと視程計による視程実測値の時間経過を示した。プロットはレーザ・レーダのパソコン処理時間と合わせるため毎6分とし、視程計データは6分間平均透過率を Koschmider の式で視程変換した値を用い、レーザ・レーダのデータは Slope 法による値で図-1の配置図から大気の均一性が期待されるエリアと判断して  $r=500\text{m}$  付近を基準にした。又、図-1にてレーザ・レーダを視程計から約  $150\text{m}$  離して設定したのは YR 補正なしでもデータ評価を可能にするためと、地上高  $3\text{m}$  の視程計オペティカルパスとサンプリングエリアを重畳させることにより、スロープ設定値の裏付けを得んとするものである。尚、約  $1.5\text{Km}$  遠方では高さ約  $30\text{m}$  を測定空間とすることになる。さて実験期間中数回に亘る低視程現象を捉えたが何れも地形的、季節的にみて放射霧による MIST 又は GROUND FOG によるものと考えられる。一般に放射霧の生成層の厚さは無風時に  $2\sim 3\text{m}$  で、 $WS=2\sim 3\text{m/s}$  のとき数  $10\text{m}\sim 100\text{m}$  まで拡はん混合されることが知られている。図-2において風速  $10\text{kt}$  を超えて吹き続けた時間と殆ど無風状態 (CALM) の時間を注記したがそれと、二本の曲線の相関に明らかな特徴が示されていることが判る (注：風向風速計の設定場所が離れていたため風程計算によりレーザ・レーダ光軸延長上  $1.2\sim 1.6\text{km}$  の場所を想定して風速を記入した。) 図-3及び図-4に不均一大気エコー波形及び距離自乗補正カーブを示す。単純に風の拡はん効果のみに起因するとは言いがけないが、現用視程計の滑走路視程とレーザ・レーダによる斜め視程の合致度を調べる目的で実施した実験において、逆に現用視程計では測定できない視程障害現象が存在し得ることを指摘するのは若干の心苦しさを感ずる次第である。

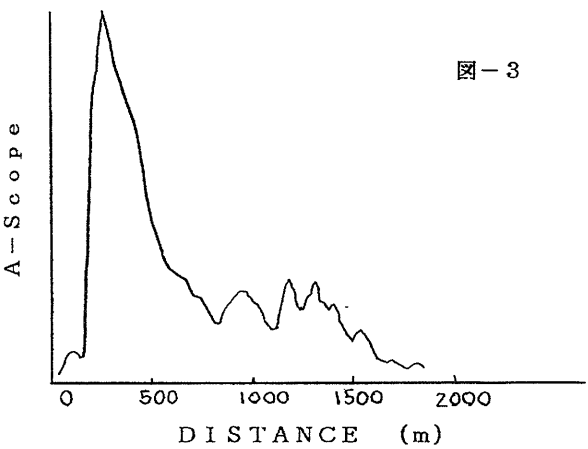


図-3

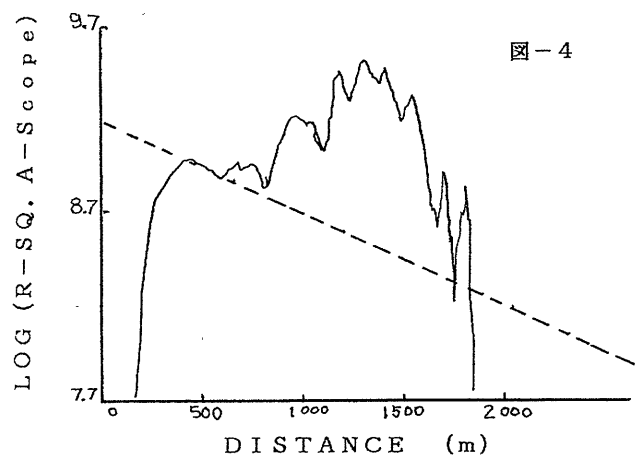


図-4

4. 今後の課題： 器材の実用化に向っての改良試作は実行中であるが、データ処理の面でも YR 補正、区間別減衰係数の算出等を進めることにより、特定区間の視程を求めたり、現用視程計と組み合わせることにより実用的な斜視程計測装置とすることが可能と考えられている。