

ライダーによる伊那谷の気流観測

Monitoring Stream at Inadani Valley by Transportable Lidar

山岸 進、山之内 博、土屋正之、*島 毅

(Susumu Yamagishi, Hiroshi Yamanouchi, Masayuki Tuchiya, Takeshi Shima)

船舶技術研究所、 *日本電気

(Ship Research Institute) (NEC)

SYNOPSIS: The fieldable lidar has been applied to measured wind vectors. Cloud motion is measured by applying two-dimensional cross-correlation analysis. When changes in shape and the evolution of cloud are observed, the shifting distance in the pairs is calculated from the centroids of template patterns selected by a human operator. To compensate background illumination from a scattered signal, a background illumination is measured just after a scattered signal has observed. One day during the experiment at Inadani valley in January 1989 was elected for a case study. Two different directions of wind vectors were observed, one was the south wind up to about 700m and the other was the south west which blew over the range with much excessing speed than that of the south. Results indicate that the measured wind vectors met with those measured by the other methods.

1. はじめに 汚染質の輸送過程に風の情報は欠かすことのできないもので、広範囲にわたる立体的な情報を得るためには、ライダーによるリモートセンシングが有効である。雲をトレーサとして風のベクトルを衛星写真(1)やライダー画像(2)から求める方法として、2次元相互相関法を用いる方法が広く使われている。この方法の問題点の一つは、雲が変化すると、相関係数のピークが一義的に決まらなかったり、求まる値が実際の風とかなり隔たっていると思われる値を示すことである。そこで、相関係数を参考にして、オペレータがテンプレート領域を再選択し、図心の三次元座標から距離を求め、代表平均ベクトルを計算する対話型プログラム開発した。この方法で、ライダーによる気流観測データを処理したので報告する。

2. 測定 観測：使用した可搬型ライダーはミーライダー機能を持つ2次元スキャニング型であり、スキャニング最大速度は 5° /sec であり、スキャニング方向は図1の様である。レーザは Nd:YAG (SHG)、繰り返しは 10pps、広がり角 1mrad である。(3)

背景光の除去：昼間対流圏で観測する場合、太陽高度とエアロゾルの状態によって、信号直流レベルが大幅に変わる。特に、長距離の弱いエコー信号を観測するには、補正は重要な問題である。ここでは、レーザエコー信号を取り終った直後(約10msec)のバックグラウンド光を取り込んで、信号とほぼ同一条件で背景光レベルを決めた。この方法は、直流分カット方式に比べて、背景光強度を測定する事ができるので、PMT の電圧を適正に保つことが容易となる。なお、システムの感度を上げるに際して、一定時間 PMT 高圧をカット(-300V)するゲート操作を行い、近距離の強い信号による飽和の影響を除いた。

3. データ処理と検討 風速算出手順：測定された信号は分解能 8bitで整数化されており、これについて (1)補正(背景光、距離、エネルギー)を行い、2次元画像表示する。(2)特徴あるテンプレートを選択し、同じ方向にスキャンした他の画面から相互相関係数の最大となる点を探索する。テンプレート画像 A(L,M)と部分画像 B_{ij}(L,M)間の相互相関係数は正規化した次式を用いた。

$$C_{ij} = \frac{\sum_{l=1}^L \sum_{m=1}^M [A(l,m) - \bar{a}][B_{ij}(l,m) - \bar{b}_{ij}]}{\sqrt{a_j \cdot b_{\sigma_{ij}}}} \quad (1)$$

ただし

$$\bar{a} = \frac{1}{L \cdot M} \sum_{l=1}^L \sum_{m=1}^M A(l,m)$$

$$\bar{b}_{ij} = \frac{1}{L \cdot M} \sum_{l=1}^L \sum_{m=1}^M B_{ij}(l,m)$$

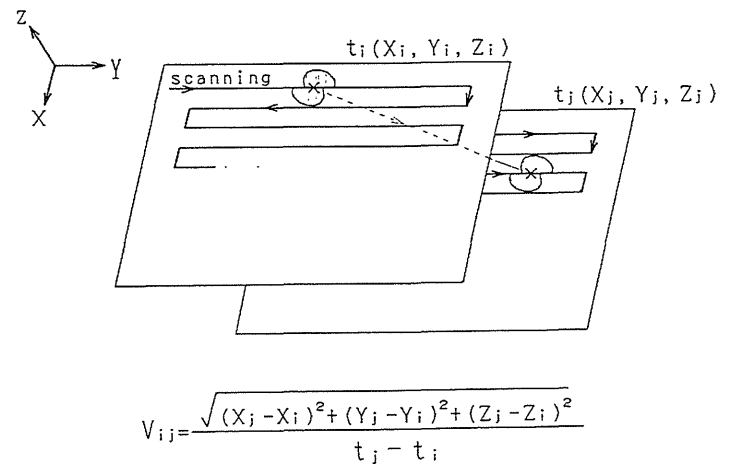


Fig.1 スキャニング画像

