工業用ライダーの小型化の研究

A study of compact lidar for industrial use

東川　孝、横澤　剛、安　昭八

T．Higashikawa，T．Yokozawa，S．Yasu

（株）アイ・エヌ・シー・エンジニアリング

INC Engineering Co., Ltd.

Abstract

We developed a small-scale lidar for observation of SPM (Suspended Particulate Matter) and Plume from a manufacture and environmental source. This compact system consists of high power pulse LD and a refracting telescope, APD. We measured aerosol, clouds, and a hard target using this lidar system.

1．はじめに

近年、環境問題に関する意識の高まりから、各企業とも公害防止や環境改善に取り組まざるを得ない状況になっている。その中で、ライダーは目に見えない粉塵や、煙流を、リアルタイムかつ 3 次元的に計測できる有効な計測システムとして注目されている。筆者らはこれまで、1.5km から 6km までと比較的長距離の走査型アイセーフライダーシステムを開発してきた [1)2)]。これらのシステムでは Nd:YAG レーザを光源としているが、耐環境性、装置寸法、システム構成の複雑化、メンテナンス性及びコストに課題がある。

そこで、これらの課題を解決する手段として、レーザ光源に高出力パルス LD を使用したライダーを開発したので報告する。高出力パルス LD は、フラッシュランプ励起や LD 励起のレーザに比べ格段に小型であり、また、マイクロチップレーザやファイバーレーザと比較してもコスト面で優位性がある。更に、耐環境性も優れており長寿命であることから、システムの小型化及びメンテナンスフリー化が期待できる。

従来、高出力パルス LD を使用した装置としては測距計が実用化されているが、本研究では、測距計としての機能はもとより、粉塵や煙流観測も可能なシステムとして開発を行った。

2．システム構成

Table-1 に開発したライダーの仕様を、Fig.1 に構成を示す。レーザ光源は発振波長 870nm で、パルスエネルギー1.5μJ、繰り返し周波数 8kHz のパルス LD を用いている。

受信望遠鏡には、今後インライン型の構成も考慮して、直径 150mm の屈折型望遠鏡を用いた。光検出器

Table-1 System specifications

Transmitter	Laser	**Pulse LD**
	Wavelength	870nm
	Pulse Energy	1.5μJ
	PRF	8kHz
	Pulse width	50ns
Receiver	Detector	**Si-APD**
	Gain	150
	Responsivity	70A/W@870nm
	Telescope	Refracting type
	Diameter	0.15m
	Band Pass filter	10nm（T=50%）

にはSi-APDモジュールを用いている。バンドパスフィルタは半値幅10nmのものを使用した。

3．試験結果

Fig.2に大気エアロゾルと、雲底高度を積算回数8000回で測定した時の測定結果を示す。Fig.2より、大気エアロゾルに対しては400m、雲低高度は1.1kmの信号を観測できたことが分かる。また、測距としては距離 2km 地点のビルからのハードターゲットの信号が得られた。

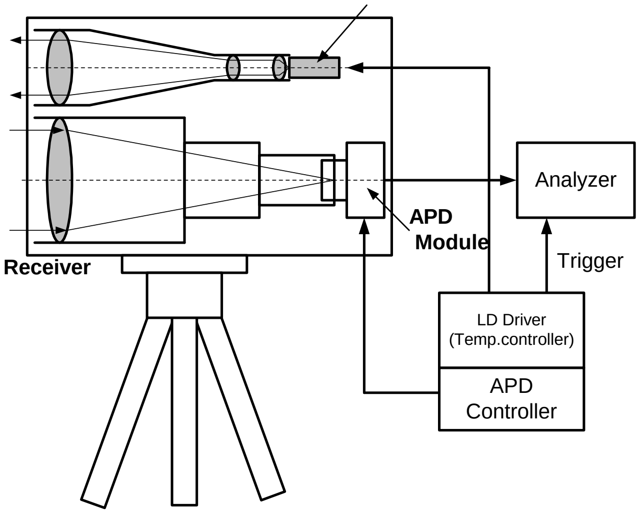

Fig.1 Schematic diagram of a LD lidar

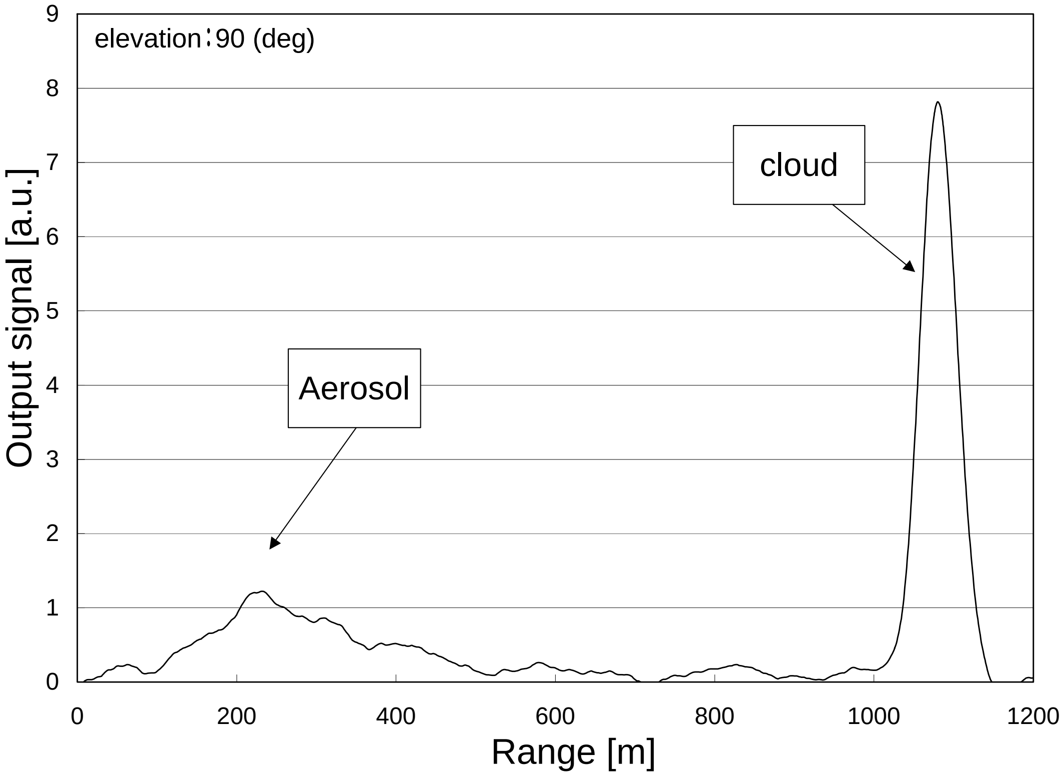

Fig.2 Measurement result of Aerosol and cloud

4．まとめ

高出力パルスLDを用いた小型・メンテナンスフリーの工業用ライダーを開発した。今後、フィールド試験を行い、データの蓄積、改良を加える。

参考文献

1） 横澤剛，類家誠，吾妻隆夫，大村康裕，小林喬朗：“工業応用のための紫外域アイセーフライダーの開発”，第21回レーザセンシングシンポジウム予稿集，pp.46-19（2001）

2） 横澤剛，村川泰隆，大村康裕，大久保孝一，安昭八，小林喬朗：“工業用アイセーフレーザレーダの大型化に関する研究”，第22回レーザセンシングシンポジウム予稿集，pp19-20（2003）