

PALの手法を用いたポータブルミ-散乱ライダーの開発

村山 利幸(東京海洋大学海洋工学部)、久世 宏明(CEReS)、椎名 達雄(千葉大学工学部)、矢吹 正教(東大宇宙線研)

- ✓研究の経緯と目的
- ✓TUMSAT-PSLの仕様と光学系
- ✓東京海洋大学における準備的観測
- ✓今年度の開発項目と作業状況
- ✓CEReSにおけるPSL/TUMSAT
- ✓CEReSにおける観測例
- ...

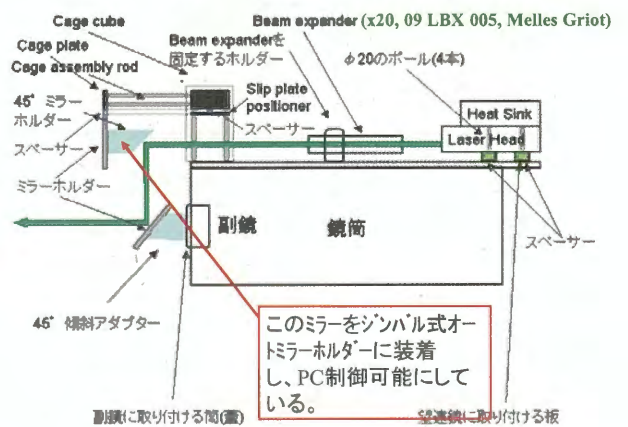
研究の経緯と目的

- 科研費・基盤研究(C)No.16510057(H.16-H18)「パルス半導体レーザーを用いたSPM計測用ポータブルライダーの開発的研究」(代表:村山)において、CEReSが開発したPAL (Portable Automated Lidar)の手法を採用してPortable Scanning Lidar (PSL)の開発を行った。
- PALはMicro Pulse Lidar (MPL)*の一形態。簡便性から送信光学系を受信望遠鏡と別にし(従来型)、独自の狭拡がり・狭光束レーザービームの光軸自動調整機構を持つ。
*MPLは、元々 ground-baseの unattended operational lidarとして Eye-safetyを配慮して開発された(NASA GFSC, Spinhirneら)。現状ではあまり Eye-safetyを配慮しないエアロゾルライダーが跋扈(ばっこ)しており、大義は薄れかけているが、LD励起固体レーザー、狭帯域・視野角受信での daytime photon countingの実現、装置の小型化など技術面の貢献も大きい。
- 本研究では、主としてハードウェアの開発がほぼ完成した海洋大PSLにCEReS・PALのソフトウェア(ミラー調整機構など)を移植し、連続観測可能なエアロゾルライダーとして完成させることを目標。²

TUMSAT PSLの仕様 *市販品ベースで開発・廉価、重ねての製作が容易。

	PSL/ TUMSAT	PAL/ CEReS
Configuration	Co-axial	Co-axial
Polarization	保持	非保持
Laser (LD励起 Nd: YAG with AOM Q-ws)	市販品:LCS-DTL-314QT (Laser Export 社)	浜松ホトニクス社製
Wavelength	532 nm	532 nm
Pulse Energy	~20 μJ	15 μJ
Repetition (op.)	1 kHz	1.4/2.5 kHz
Beam Divergence	~24 μrad	50 μrad
Telescope Dia.	20 cm (Mead, LX200-20)	20 cm
Field of View	0.2 mrad	0.2 mrad
Bandwidth of I.F.	0.36 nm	0.5 nm
Pre-trigger Func.	有	無
水平走査機能	有	オプション
垂直走査機能	有	無
MCS(スケアー)	SR 430	SR 430

TUMSAT PSLの光学系

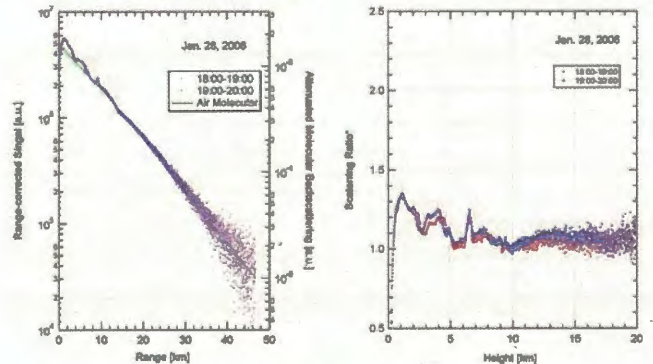


PSL@TUMSAT



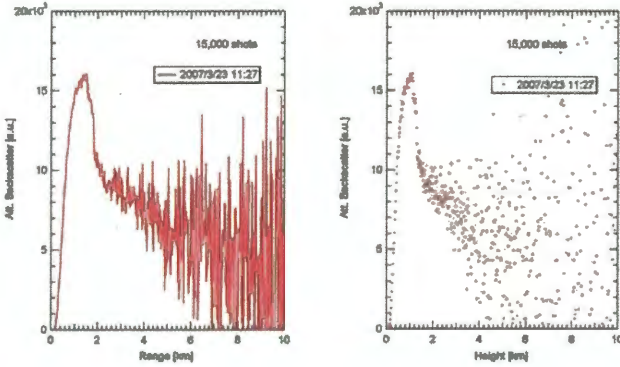
海洋大における測定例 1. 広視野時

FOV=1 mrad, 仰角45°, 夜間の計測でpre-triggerが有効、成層圏まで十分見えている。

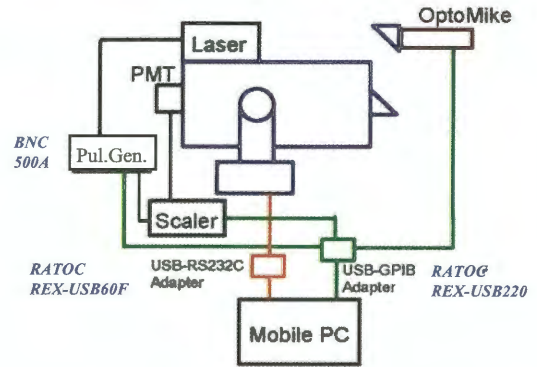


海洋大における測定例 2. 狭視野時

FOV=0.2 mrad, 仰角45°, 日中の計測が十分可能。



PCとのインターフェイス



平成20年度CEReS共同利用での研究計画

平成20年5月7日
千葉大院融合科学 権名
海洋大 PAL その1

海洋大 PAL 自動化への作業計画

- 5月
- OptoMikeのPCコントロール。
 - スケーラSR430を通過してのデータのPC搬込み/データ化。市原PALのソフト(VB)の移植。
 - 海洋大PCの環境設定、USB-GPIBアダプタの利用。
 - レーザー制御用マザーボードBNC-500AのPCコントロール。
- 6月
- レーザーのインターバル制御(周知駆動)。
 - 海洋大PAL自動計測、連続観測による動作チェック。
 - 毎夜観測、延長板の挿入。
 - USB-RS232Cアダプタを通過しての連続観測LSR-208の角度制御。
 - データの共有化。
- 7月
- 海洋大にて自動計測。
 - データの共有化。

PSL@CEReS in Day



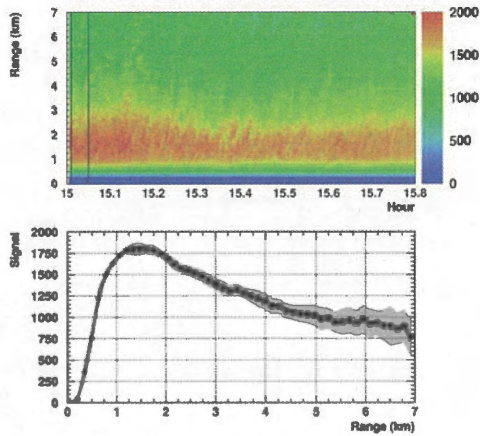
PSL@CEReS in Night



PSL&PAL@CEReS



CEReSにおける測定例(Feb. 2009)



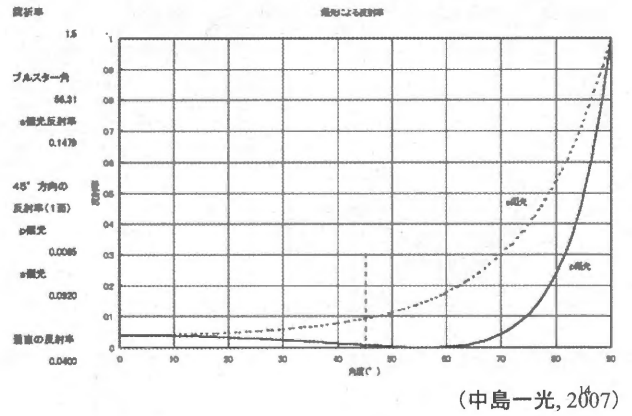
13

参考文献

- N. Lagrosas et al., "Observation of boundary layer aerosols using a continuously operated, portable lidar system", Atmospheric Environment 38 (2004) 3885-3892.
- N. Lagrosas et al., "Correlation study between suspended particulate matter and portable automated lidar data", J. Aerosol Science, 36 (2005) 439-454.
- G. Bagtasa et al., "Dual-site lidar observations and satellite data analysis for regional cloud characterization", Optical Review, 14 (2007) 39-47.
- T. Shiina et al., "Temporal and spatial variation of cloud measured with a portable automated lidar", Advances in Geosciences, accepted.
- 中島一光, "ライダーシステム構築にあつての「ちょっとした工夫」", 第25回レーザーセンシングシンポジウム予稿集, pp.24-27, 2007.

15

半波長板の効果(expected)



(中島一光, 2007)

謝辞

本装置のハードウェア開発において、(株)東京インスツルメンツ・高橋一史及び森田一ニ夫両氏に、また浜松ホトニクス(株)の曾根明弘氏に、ご協力頂きました。ここに感謝致します。

16