

10cm<sup>3</sup> LED ミニライダーによるダストの流量観測Dust Flow Observation by 10cm<sup>3</sup> LED Mini-lidar

千葉大院<sup>1</sup>, 千工大<sup>2</sup>, 福岡大<sup>3</sup>, 岡山大<sup>4</sup>, 気象研<sup>5</sup>, ○椎名 達雄<sup>1</sup>, Prane Mariel Ong<sup>1</sup>,  
 千秋 博紀<sup>2</sup>, 乙部 直人<sup>3</sup>, はしもと じょーじ<sup>4</sup>, 川端 康弘<sup>5</sup>

Chiba Univ.<sup>1</sup>, Chiba Inst. Tech.<sup>2</sup>, Fukuoka Univ.<sup>3</sup>, Okayama Univ.<sup>4</sup>, Meteorological Res. Inst.<sup>5</sup>

○Tatsuo Shiina<sup>1</sup>, Prane Mariel Ong<sup>1</sup>, Hiroki Senshu<sup>2</sup>, Naohito Otobe<sup>3</sup>, George Hashimoto<sup>4</sup>, and  
 Yasuhiro Kawabata<sup>5</sup>

E-mail: shiina@faculty.chiba-u.jp

火星地表面に浮遊するダストの挙動を捉えるべく、火星用ローバに搭載することを目標にした10cm<sup>3</sup>LEDミニライダーの開発を行っている。LED光源はLDに比べて使用環境の制約が低く、惑星上において確実に動かすことができるシステムを目指す上で優位である。ライダー構成はローバ搭載を想定し、10cm<sup>3</sup>の大きさの制約をクリアすべく、超小型で光学系を設計している。光源には385nmの短波長で高出力(1W[MAX])のパワーLEDを用いた。10nsの短い送信パルス幅で、繰り返し周波数は500kHzで送信する。送信光口径は30mm、ビーム広がり角は67mradであった。受信光学系には専用のカセグレン式を設計した。主鏡は口径100mmφ、焦点距離73.4mmとして設計・製作(溝尻製作所製)をした。望遠鏡鏡筒長 50mm, PMT等の受光部全体を含めた装置長は 100mmである。受信視野角は 3mradであり、広い送信光広がり角と狭い受信視野により、光軸調整を容易にしている。試作機ではライダー装置の素材に軽い塩化ビニール樹脂を用いる事で軽量化を図り、総質量は約800g(バッテリー込みで 1kg)であった。専用的高速高分解ホトンカウンタも製作している。

開発したミニライダーの性能評価のために、大型風洞実験施設(気象庁)での実験ならびに海岸での実ダスト計測を行った。風洞実験では 16m 風上にダスト源としての煙発生装置を設置し、設定した風速で流れる煙の対流や拡散の様子を捉えることができた(Fig.1)。海岸での観測では風によって浮遊した砂塵の様子を捉えることに成功している(Fig.2)。気象センサ、粉塵計等との同時計測により、ライダーダストエコー測定値の定量化に向けた解析を行っている。

Table 1 Specification of 10cm<sup>3</sup>LED lidar

Transmitter
Powered LED Nichia Corporation
Pulsed power 1W[max], Wavelength 385nm, Pulse Width 10ns, Repetition frequency 500kHz, Aperture 30mm, Divergence 67mrad.
Receiver
Casegrain Type (original)
Aperture 100mm, Barrel length 50mm, Field of view 3mrad. detector PMT (Hamamatsu photonics R6350P) high speed Photon Counter (BIN Ins, 500kHz Repetition)

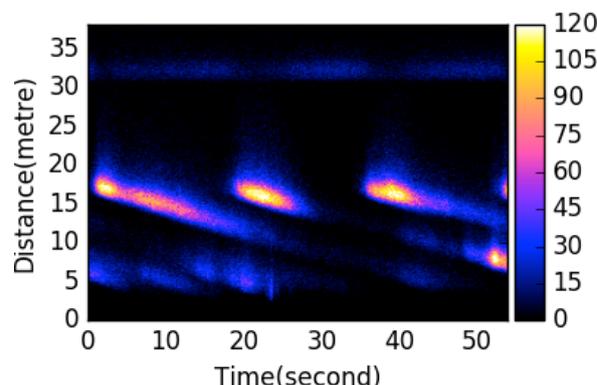


Fig.1 Smoke flow detected by LED min-lidar.

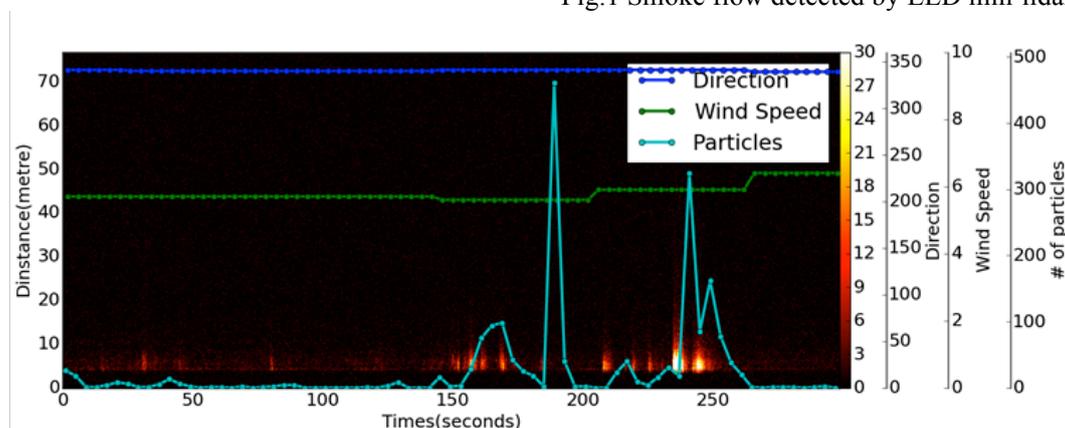


Fig.2 Dust flow monitoring at Inage Kaigan, Tokyo Bay. (18:34- 18:39 6<sup>th</sup> Dec. 2016)