

コヒーレントライダーを用いた波長 $1.5 \mu\text{m}$ での水面反射信号の分析

Doppler LiDAR investigation of received signal from water surface at $1.5 \mu\text{m}$

三菱電機株式会社

伊藤 優佑、今城 勝治、吉岐 航、柳澤 隆行、勝又 徳也

Mitsubishi Electric Corporation

Yusuke Ito, Masaharu Imaki, Wataru Yoshiki, Takayuki Yanagisawa, and Tokuya Katsumata

E-mail: Ito.Yusuke@db.MitsubishiElectric.co.jp

1. はじめに

これまでに開発を行ってきた風計測ライダーでは大気中にレーザ光を照射し、エアロゾルによる反射光を解析することで風向風速を測定する。今回は本装置による水流計測への適用を検討する。従って、本適用においてはターゲットが水面となる。高感度受信の観点からコヒーレント送受信方式を採用するが、ビーム拡がり μrad オーダと小さく、入射角が大きい場合には正反射光の受信が困難となる。ここでは、基礎検討として垂直入射で正反射光を受光する系によりドップラ信号検出実験を実施したので報告する。

2. システム構成と試験構想

実験構成を図1に示す。波長 $1.5 \mu\text{m}$ のレーザ光を周波数シフトし、パルス化した光をファイバアンプで増幅する。サーキュレータを介してテレスコープでビーム形成した光を水面へ照射する。反射光をローカル光と合波させビート信号を得る。同信号を A/D した後 FFT することで周波数スペクトルを得る。パルス幅は 80nsec であり、距離分解能は約 12m に相当する。水面については 1.5m 長の水槽を用いて形成し、静水時と造波時の相違を検討するため、造波ポンプを設置した。テレスコープからの送信光を水槽水面へ垂直入射させるため、送信光の伝搬経路に折返しミラーを配置した。フォー

カスは水面に合わせた。

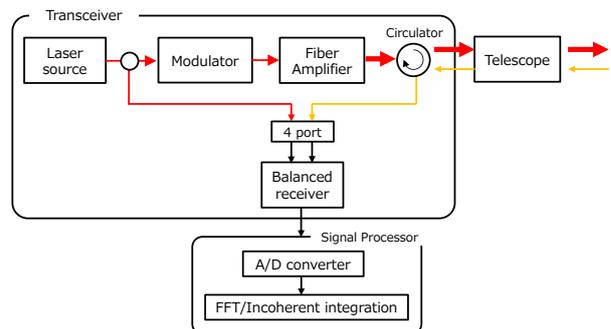


Fig. 1 System configuration.

3. 試験結果

図2に静水時と造波時(波長 3m , 振幅 12cm)で観測されたスペクトルピーク周波数の確率密度分布を示す。静水時では中間周波数を中心としたガウス分布が認められるが、造波時には中心周波数近傍境界とした約 0.2MHz の周波数シフトが確認された。速度換算で 0.16m/s であり、波速の理論値 0.12m/s に対し装置性能の範囲で一致する。詳細は講演にて報告する。

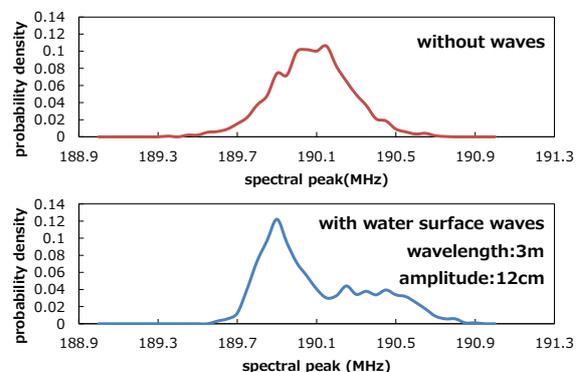


Fig.2 Probability density distribution of Spectral peak for two different condition of water surface.