

Point

当社では最新の海洋観測機器を導入し、これまで実施が困難であった調査空白域での観測に取り組んでいます。本稿では、これまで観測が難しかった大水深域の波浪観測を可能にした最新の5beamADCPについてご紹介します。

5beamADCPを使った波浪観測技術のご紹介

九州支店 環境調査・化学部 田中 大揮、高月 直樹、国土環境研究所 外洋調査室 高島 創太郎、
国土環境研究所 水環境解析部 河野 史郎、社会基盤本部 沿岸・海岸事業部 成毛 辰徳、大野 正博

はじめに

これまで鉛直多層流況観測と波浪観測を同時に行うためには、それぞれに特化した専用の機器を設置する必要がありました。

近年、1台で鉛直多層流況と波浪を観測することが可能な機器として5beamADCPが開発されましたが、従来型の観測機器との比較検証が十分に行われていない状況にあります。当社は2機種の5beamADCPを導入し、独自にデータ取得と検証を行いました。

本稿では、5beamADCPの特長、従来機種との比較およびデータ検証結果と、5beamADCPを使った大水深域(潜水作業が困難となる水深30~100m)での新たな波浪観測手法をご紹介します。

5beamADCPとは

ADCP(Acoustic Doppler Current Profiler:超音波多層流向流速計)は、トランスデューサ(超音波送受信部)から発信された音波が水中の散乱体で反射し、戻ってくる音に周波数の変化(ドップラーシフト)が生じ、それが流速に比例していることを利用して流速を計測する機器です。ドップラー効果を利用しているため、機器本体が動いている状態でも計測が可能です。

従来のADCPは3ないし4つのトランスデューサによる観測システムでしたが、新たに鉛直方向に5つ目のトランスデューサが搭載された5beamADCPでは、鉛直流の観測精度が向上し、高周波観測、波浪観測等、観測手法のアプローチが大幅に増えました(写真1)。

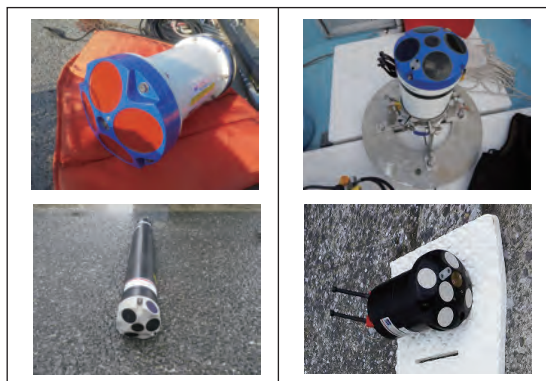


写真1 従来のADCP(左)と5beamADCP(右)

5beamADCPの特長

(1)流況観測

従来のADCPと同様に流況観測が可能です。流況観測では、観測機器から一定距離ごとの流速・流向を主に計測します(図1)。

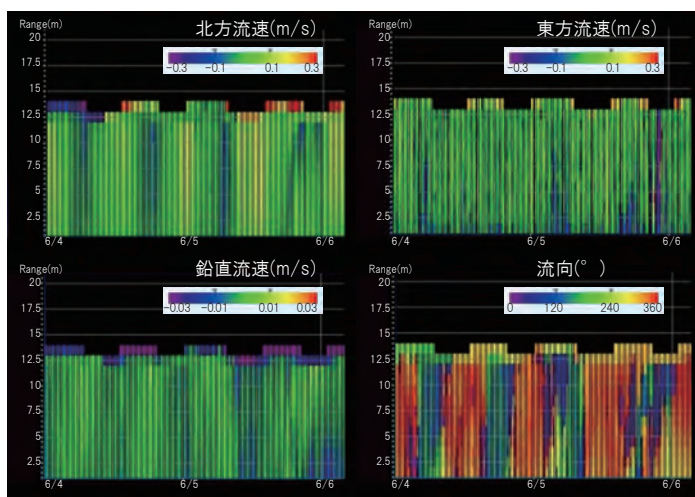


図1 流況観測データイメージ(2017年5月計測:流速・流向)

(2)波浪観測

流況に加え、鉛直ビームの採用により波浪観測が可能になりました。波高・周期・波向を主に計測します(図2)。

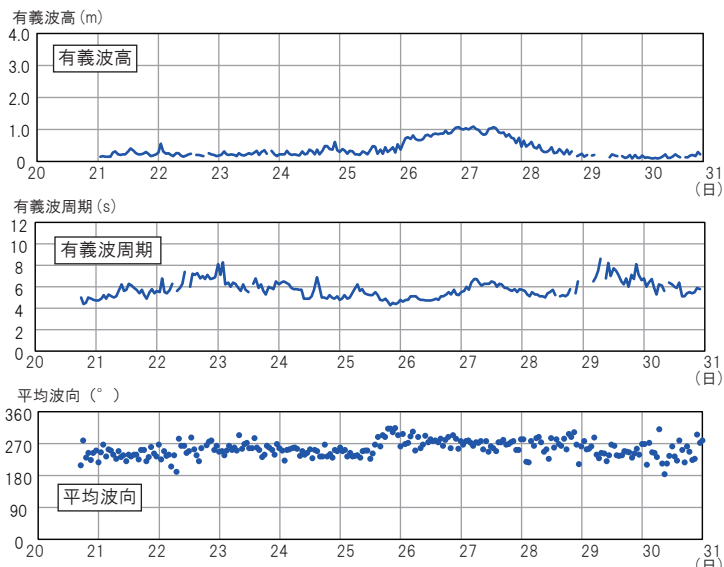


図2 波浪観測データ例(2017年5月計測:波高・周期・波向)

注)有義波とは一定時間に観測された波を大きさ順に並べ、大きい方から1/3までを平均した波。

波浪観測データの比較検証

5beamADCPによる波浪観測の信頼性を確認するため、導入した5beamADCP2機種と従来型の波浪観測機器1機種(Wave Hunter: 以下、従来機種)で同時に観測データを取得し、比較検証を行いました(図3)。

高波浪時を含めた30日間の現地観測を行った結果、5beamADCPにより従来機種と相関の高い観測データが得られることを確認しました(図4)。

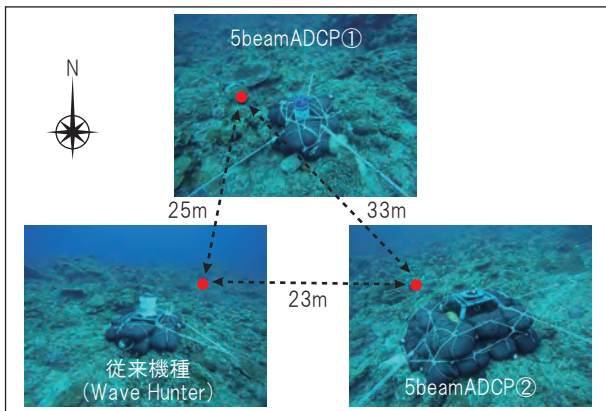


図3 比較検証時の設置状況

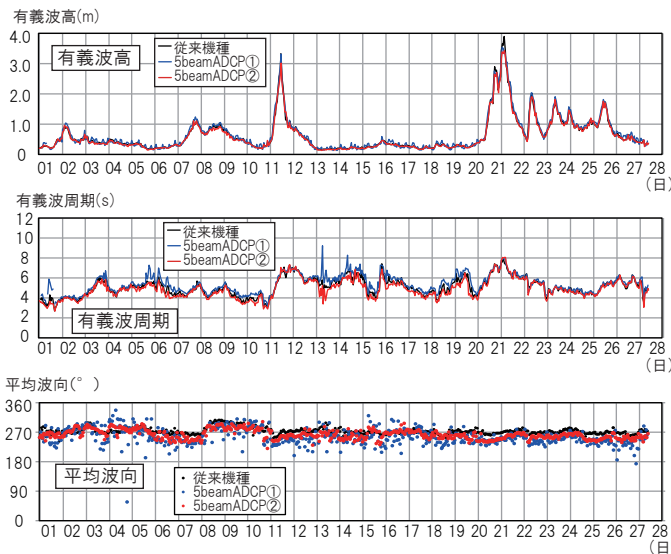


図4 波浪観測データの比較(2017年6月計測: 波高・周期・波向)

大水深域における観測手法の検証

これまでの波浪観測では、潜水士が観測機器を海底に固定設置する必要があり、潜水作業に危険を伴う30m以深の海域での観測は困難でした。

耐圧ブイにADCPを装備して観測することにより、潜水作業をすることなく、安全に深い海域の波浪観測が可能となります。また、強い流れの環境においても水中姿勢が安定する楕円型の耐圧ブイを採用することにより精度の高いデータを取得することができます。

楕円型耐圧ブイに装備した5beamADCP(写真2)と、近傍の海底に設置した従来機種との観測データの比較検証を行い、従来機種と相関の高い観測結果が得られることを確認しました(図5)。

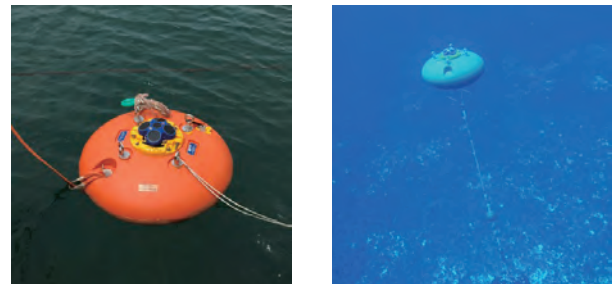


写真2 5beamADCPを装備した楕円型耐圧ブイ(左)と観測状況(右)

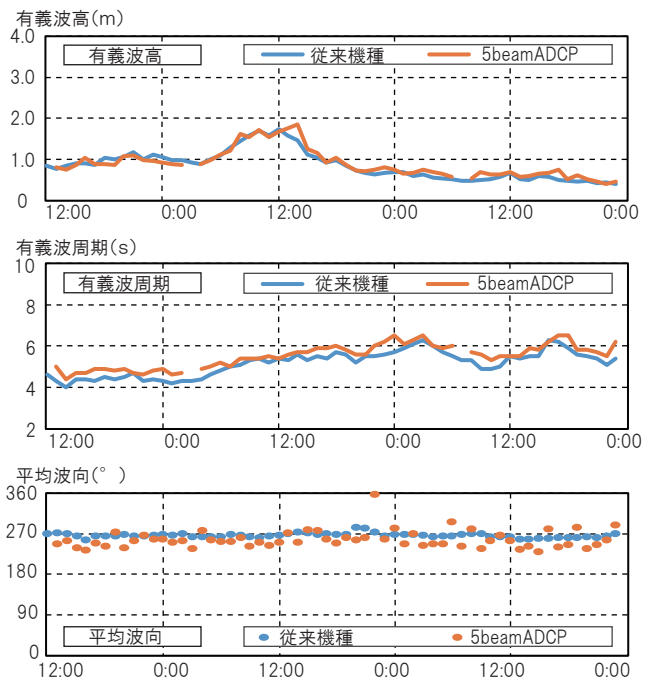


図5 ブイに装備した5beamADCPと従来機種による観測データの比較

おわりに

観測データの比較検証により、基幹となる流況観測に加え、波浪観測においても5beamADCPは従来機種とほぼ同等の結果を取得できることが明らかとなり、これまで従来機種が担ってきた沿岸海域における一般的な波浪観測でも利用可能であることを確認しました。さらに、耐圧ブイに5beamADCPを装備することで、潮流・海流発電などを目的とした大水深域や強流域での流況・波浪観測も可能になります。

今後もデータ収集と検証を進め、より精度の高いデータを取得できるように取り組み、さまざまな調査観測機器の組み合わせによる新たな観測手法の検討を行ってまいります。