



P5 AUV搭載センサによる深度・音速計測値がもつ挙動依存性

長澤 亮佑 (大洋調査課), 住吉 昌直 (技術・国際課海洋研究室)

要旨

AUV「ごんどう」搭載のセンサによる深度・音速観測データについて、センサ間での値の差異を分析。深度計測値(CTD vs 深度計)および音速計測値(CTD vs 表面音速計)のいずれも、AUVの挙動に依存した変化を示した。測定値間の差は、AUVのピッチ角、深度、降下/上昇の継続時間などのパラメータと関係していると推察される。

AUV搭載のCTDと音速計/深度計は整合的か？

AUV「ごんどう」と搭載センサ



CTDセンサ
Sea-Bird Electronics SBE 49 FastCAT

深度
音速



Model: ISE Explorer
Dimension: 4.8 m × φ0.7 m
Depth rate: 1,000+ m

圧力式深度センサ
Paroscientific 8CB

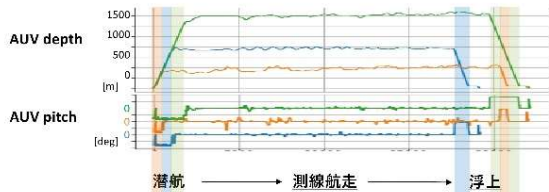
音速センサ
AML Oceanographic Micro-SV

機器搭載部の様子



CTD vs 深度計/音速計 - 時間変化

2015-17年の潜航記録のうち、水深の異なる3潜航*を概観。
*いずれも東シナ海: 2015.6.20, 2015.7.28, 2016.6.18.

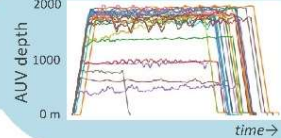


深度差
CTD
- 深度計

音速差
CTD
- 音速計

深度差 ... 潜航時にはCTD深度の増加が先行
音速差 ... 潜航時・浮上時ともに、~20-30m/sに及ぶズレ

2015-17年の全26潜航:

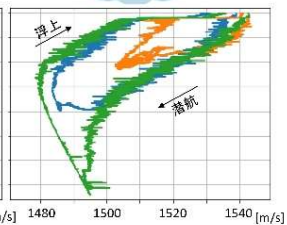
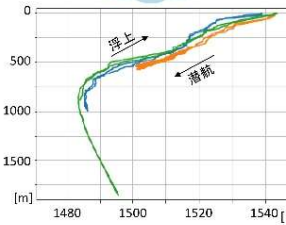


音速プロファイルの相違

AUV表面音速計の潜航・浮上中の計測データは顕著なずれを生じ、海洋観測データとしての活用には不適。また、CTDの音速推定値をMBES表面音速として活用するのも不適。

CTD音速

音速計

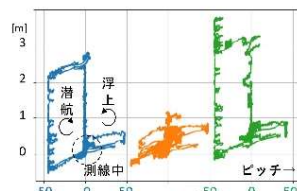
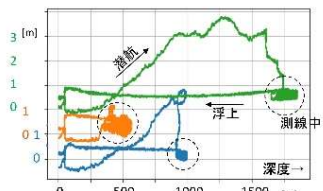


潜航時と浮上時で整合的異なる潜航間でも整合

潜航時は過大、浮上時は過小評価値のずれも大きい

CTD vs 深度計/音速計 - 挙動との関係性

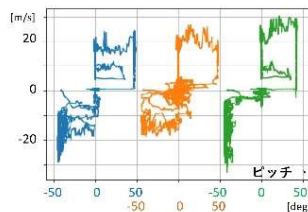
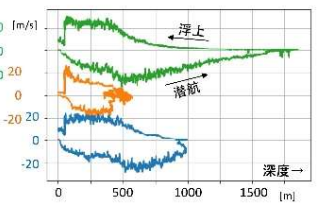
深度差
CTD
- 深度計



・潜航中は深度と比例 ($R^2 \approx 0.9, 0.9$)
・測線航走~浮上中は値が安定
・値の推移が3潜航ともほぼ共通: 機体・挙動固有?

・ピッチ変化時はピッチ角にほぼ比例 (機首下げ時 $R^2 \approx 0.7, 0.5$)

音速差
CTD
- 音速計



・値の推移が3潜航ともほぼ共通: 機体・挙動固有?

考察



深度

CTD深度	やや先行	安定的	僅かに先行
深度計	やや遅れ	安定的	僅かに遅れ

- ・ピッチ変化と深度変化で2パターン of 応答が存在。ピッチ増加(機首上げ)時と深度増加時にいずれもCTD深度が先行。
- ・深度増加時と減少時では非対称。
- ・潜航・浮上時に機体内の圧力分布に非一様性が生じるため? CTDと深度計に応答特性の差があるため?

音速

CTD音速	安定的
音速計	過大評価

- ・音速計の計測点は機体内側の浸水部内。機内への水の出入りに制約があって潜航・浮上時は機外と異なる温度・塩分の水を計測してしまう?