

電磁流向流速計の金属に対する方位特性

石井, 大輔
九州大学応用力学研究所技術室

<https://hdl.handle.net/2324/21767>

出版情報：九州大学応用力学研究所技術職員技術レポート．13，pp.19-21，2012-03．九州大学応用力学研究所
バージョン：
権利関係：



電磁流向流速計の金属に対する方位特性

石井 大輔

要旨

近年、小型で軽量の海洋観測機器が数多く存在する中、海の流れを測る流向流速計は比較的大きな形状と重量を有することが多い。そんな中、JFE アドバンテック社からリリースされている流速計に、INIFINITY-EM という小型電磁流向流速計がある。これは、測器周辺に磁界を形成して海洋流動場を連続的に計測できるものだが、測器に搭載されている方位コンパスが周辺磁場の影響を受けやすく、結果として計測値（流向）にノイズが入りやすい。そのため、現場海域で当該測器を利用して計測する場合、磁場に影響を与える金属類がセンサーに近接しないような観測形態を取る必要がある。

そこで今回、小型電磁流向流速計（Infinity-EM）と金属（鋼管）間の距離に対する方位コンパスの感度実験および特性評価を行なった。その結果、流向流速計と金属間の距離が 50cm 以上離れていれば、方位計測値に大きな影響を与えないことが判明した。

キーワード：電磁流向流速計・磁場・コンパス

1. はじめに

近年、小型で軽量の海洋観測機器が数多く存在する中、海の流れを測る流向流速計は比較的大きな形状と重量を有することが多い。流向流速計の仕様には様々なものがあり、海中に超音波を発信してドップラー変調を受けた反射波を受信することで流向・流速を計測する ADCP やプロペラの回転数と尾翼の向きによって流向・流速を検知するアンデラー流速計などがある。

その中で、JFE アドバンテック社からリリースされている流速計に「INIFINITY-EM¹⁾」という電磁流向流速計がある。この製品は非常に小型・軽量のため搬送や携帯性に優れ、内蔵電池と大記録容量を持つメディア（SD カード）の搭載により長期間の海洋観測にも適用できる長所を持つ。方位センサー（分解能：0.01°、精度：±2°）にはホール素子が使われており、また流速センサー（分解能：0.02cm s⁻¹、精度：±1cm s⁻¹ or ±2%）は 2 軸電磁式で測器周辺に磁界を形成して海中の二次元流動場を連続的に計測できる。しかしながら、電磁式計測のため周辺磁場の影響を受けやすい欠点があり、観測環境によっては計測値（流向）にノイズが入り込んでしまう可能性がある。現場海域で本測器を利用して計測する場合、磁場に影響を与える金属類がセンサー周辺に存在しなければ磁場が乱されることはないため問題ないが、観測環境によっては金属類が流向流速計に近接する場合もあり得る。そのため、流向流速計と金属類の間にどのくらいクリアランスを確保すれば流向計測に支障が出ないのかを事前に知っておく必要がある。

そこで今回、小型電磁流向流速計（Infinity-EM）と金属（鋼管）間の距離に対する方位コンパスの感度実験ならびに特性評価を行ない、どのような条件下であれば問題なく流向を計測できるかについて調査を実施した。

2. 実験方法・結果

まず、Fig.1 (a) に示すように流速計を台車に固定させたものを準備した。実験は、流速計センサー部と鋼管との距離が 300cm となる位置（Fig.1 (b)）を初期状態として、前方に 10-20cm 間隔で台車を押して近づけていき、最終的には鋼管に最近接する状態（測器センサー部と鋼管との距離：10cm、Fig.1 (c)）まで台車を移動させた。なお、流速計センサー部と鋼管との距離が 300-100cm までは 20cm ごとに、100-10cm までは 10cm ごとに移動させ、その都度 30 秒間停止してデータを計測した。

方位センサーの測定範囲は 0° から 360° のため、測器内における方位センサーの設置方向（測器にはオリエンテーションマーク（OM）が刻まれている方向）と鋼管が向き合った状態を 0° と定義し、鋼管に対して流速計（方位コンパスの向き）を時計方向に 90° ずつ回転させた 4 条件（0°、90°、180°、270°）につ

いて、既述の実験を行なった。なお、台車と流速計を固定している治具のコンパス方位への影響はないものとした。また結果を見ると明らかだが、実験条件ごとに手で流速計の向きを変更したため、方位絶対値が上記の設定値（ 0° 、 90° 、 180° 、 270° ）から若干ずれてしまっているが、この点をご容赦いただきたい。



Fig. 1 流向流速計を固定した実験用台車 (a)、台車と鋼管との距離が最遠時 (300cm) の状態 (b)、台車と鋼管との距離が最近時 (10cm) の状態 (c)

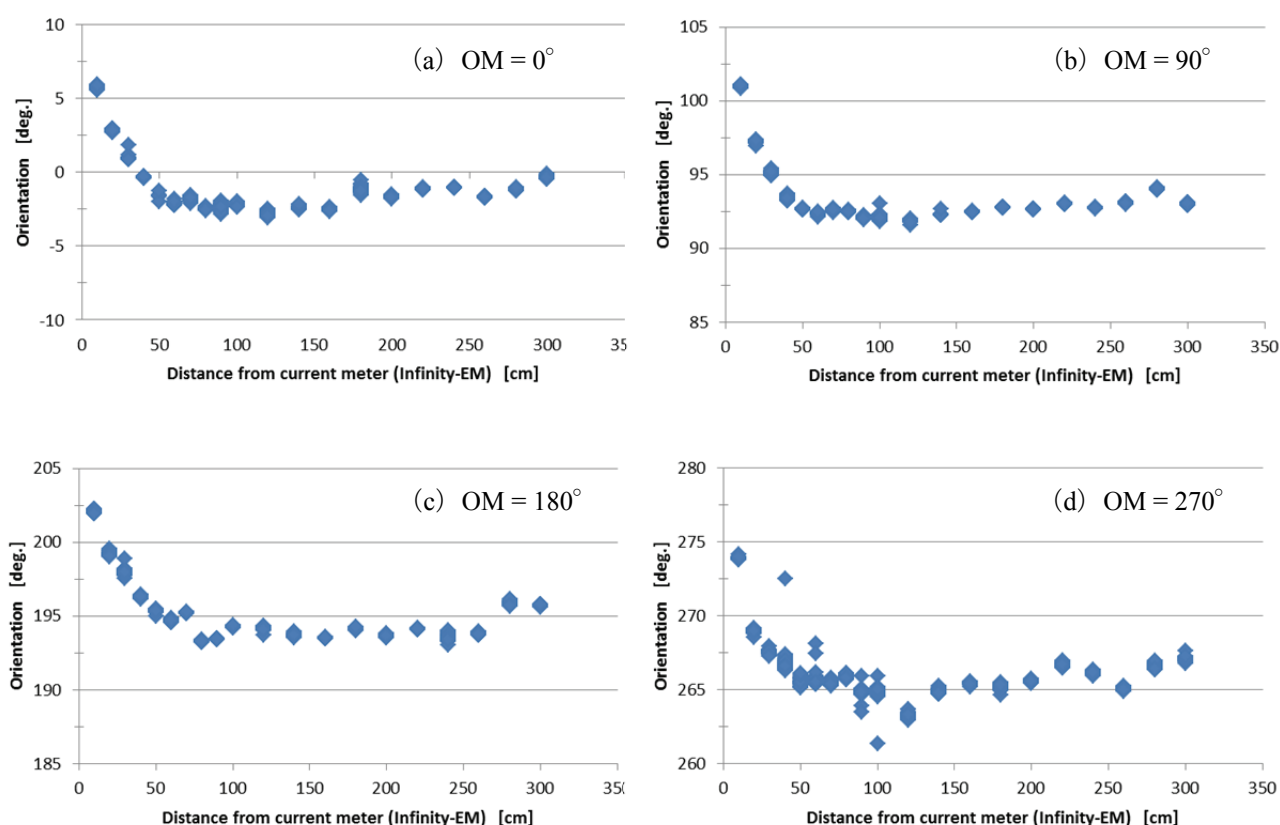


Fig. 2 流速計－鋼管間の距離に対するコンパス方位特性

Fig.2 を概観すると、どの条件でも流速計と鋼管の距離がかなり近い場合（ $< 50\text{cm}$ ）、計測された方位には距離依存性が見られ、若干バラツキは見られるものの、両者が 50cm 以上離れるとコンパス方位はほぼ一定の値を示し方位計測に大きな影響を及ぼさないことが判明した（Fig.2 (d)）。

今後、博多湾などの閉鎖性水域で金属製の観測櫓を敷設して長期間における定点での水質調査を計画しているが、このような特性を事前に把握しておかなければ、観測環境・観測条件によってはその観測自体が水泡に帰す可能性がある。本結果を観測環境構築の参考にしたい。

参考文献

- 1) JFE アドバンテック流向流速計 Infinity-EM :
(<http://www.jfe-advantech.co.jp/ocean/infinity/infinity-em.html>)

謝辞

JFE アドバンテック株式会社海洋・河川事業部 川澄敏治氏には、本実験を実施するにあたり大変ご尽力いただきました。ここに感謝の意を表します。