

携帯型 GPS を活用した漂流ブイの試作

中国工業技術研究所	正会員	長尾 正之・橋本 英資・山崎 宗広
中国工業技術研究所	科学技術特別研究員	朱 小華
中国工業技術研究所		高杉 由夫
広島大学大学院	生物圏科学研究科	吉田 みゆき
中国工業技術研究所	正会員	上嶋 英機

1. はじめに

閉鎖性海域の流況改善策¹⁾を立てる際には、事前に対象海域の潮流、吹送流、密度流などによる流れを捉える必要がある。このため、一般的には電磁流速計や ADCP を用いた定点測流観測が行われるが、これらの方法は点計測であるため、水域全体の流れ場を把握するためには多数の装置が必要となる。一方、漂流物による測流は、測定結果から物質の移流、拡散の様子を直感的に判断できるという利点があるが、追跡と位置決定に労力を要する。この欠点を解消するため、最近 GPS を利用した漂流ブイが開発されている²⁾が、まだ高価で容易には使えないようである。そこで本研究では、「海流板」³⁾に携帯型 GPS を取り付けした簡易な漂流ブイを試作し、実際に広島県の奥ノ内湾で測流を行って、その有効性の確認を行った。

2. 漂流ブイの概要

図-1 に装置の概要を示す。装置は目印を兼ねた海面上部分と抵抗板を持つ海面下部から成っており、両者はロープで接続されている。海面上部分は、ブイ（径 30cm）の中心孔に塩ビ棒（長さ 1m）を串刺しにした構造で、上端には携帯型 GPS（GPSII プラス、エンベックス気象計社製）と、目印の吹き流しを取り付けた。一方、海面下部分は、海面風の影響を小さくするため、幅 60cm、長さ 90cm のベニヤ板 2 枚を十字に組み合わせた抵抗板から成っている。なお、抵抗板の位置は水面下 3m とした。

観測中の GPS の位置と時刻データの取り込み間隔は、記録点数（1024 点）と電池容量（単 3 アルカリ乾電池 4 本で 24 時間連続作動）の制限から 1 分とした。また、個々の GPSII プラスのデータ取得開始時間が一致しないので、毎正分ごとに位置を補間してから解析を行った。

なお、位置精度の確認のため、2 台の GPSII プラスを広島市内の固定点に設置し、FM 多重 DGPS（DEV003、日本電素工業社製）による補正を行った場合と、しなかった場合の位置を、5 秒ごとに 1 時間にわたって記録した。前者の平均位置に対する後者の位置のずれは、図-2 に示す通りの分布であり、平均は 20 m、RMS で 32m であった。誤差がこの程度であれば、十分な精度で内湾の測流観測に用いることが可能であると考えられる。

3. 観測方法

図-3 に、測流観測を行った奥ノ内湾を示す。測流観測は、

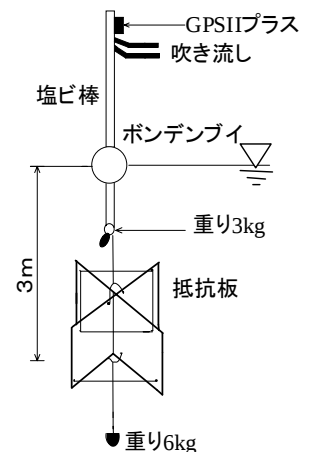


図-1 装置の概要

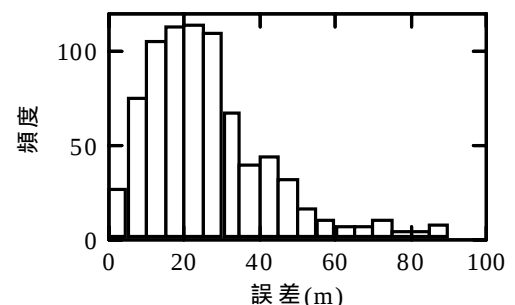


図-2 DGPS に対する GPSII プラスの位置のずれ

キーワード：携帯型 GPS、FM 多重 DGPS、海流板、漂流ブイ、測流

連絡先：〒737-0197 広島県呉市広末広 2-2-2 中国工業技術研究所 海洋環境制御部 海洋動態研究室

Tel:0823-72-1926, Fax:0823-73-3284, E-mail:nagao@cniri.go.jp, <http://www.cniri.go.jp/~takasugi/nagao>

1999 年 9 月 30 日 9:30 から 16:30 にかけて、次の要領で行った。10 台のブイを F1 (3 台), F2 (3 台), F3 (4 台) の 3 つの群に分け、図-3 に示した位置に 9:30 に一斉に放流した。なお、ブイがカキ筏に近づきすぎたときは、ブイを途中で引き上げ、所属する群の近くに再放流した。この他、図-3 の Stn.A, B の 2 地点では、水深 5m の位置に電磁流速計 (ACM-8M, アレック電子社製) を設置し、潮流観測を行った。

4. 結果

SA(Selective Availability)などによる誤差を小さくするため、まず 29 分の移動平均を行い、次に群ごとに位置を平均し、各群の平均軌跡を計算した(図-4)。図によれば、9:30 の放流開始から 14:00 まで

は、全ての群は湾口から湾奥に向かって流れている。海上保安庁の実測によれば、30 日の呉湾の干潮は 06:43 と 18:58、満潮が 00:13 と 13:05 であったので、9:30~14:00 のブイの移動は、干潮から満潮に向かう際の上げ潮流によるものと考えられる。なお、ブイの平均速度を、放流開始点と、漂流方向が東向きに転じ始めた位置の差から計算しところ、F1 と F2 では約 10cm/s、F3 は約 4cm/s となった。一方、10:00~12:00 の Stn.A での平均的な流速は約 10cm/s (西向き)であり、また Stn.B では約 3cm/s (西向き)であった。このように、漂流ブイを使って求めた流速と定点観測の値は、上げ潮流の時間帯では、ほぼ一致していた。

5. おわりに

携帯型 GPS と漂流板を組み合わせた漂流ブイを試作し、実際に測流観測を奥ノ内湾で実施したところ、平均的なブイの移動速度は、電磁流速計で得られた値とほぼ一致していた。このように、高価な漂流ブイを用いなくても、携帯型 GPS により十分な精度で測流が行えることがわかった。今後は、DGPS を併用し、さらに位置精度の高い漂流ブイの試作も行いたいと考えている。

謝辞：GPSII プラスからのデータ読み取りには、B.Hildebrand 氏作の Waypoint+を利用した。なお、本研究は、工業技術院の「閉鎖性海域の環境修復・創造技術の開発と効果検証に関する研究」の支援を受けた。

参考文献：1)山崎, 宝田, 上嶋, 浅井：湾口部地形改変による停滞性海域の流況改善に関する実験的研究, pp.1026-1030, 海岸工学論文集, **45**,1998。2)例えば, 工藤, 寺尾, 中村：GPS 精密測位漂流ブイシステムによる海水流動の調査研究, 海洋調査技術, **3**(1), pp.21-31, 1992。3)日本気象協会：海洋観測指針, pp.76-79, 430p., 1990。

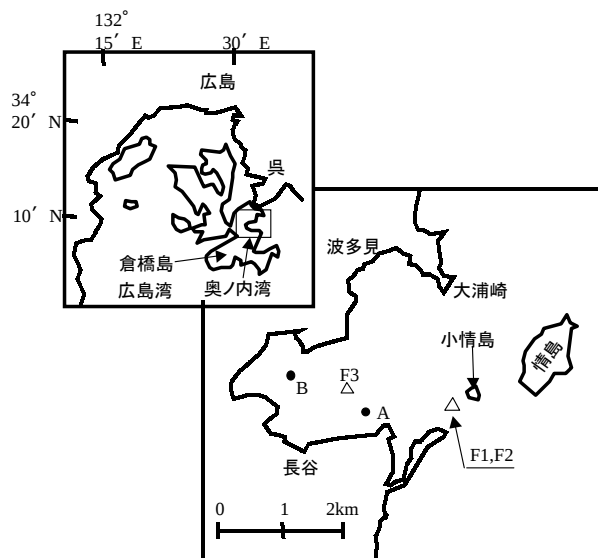


図-3 奥ノ内湾と定点配置

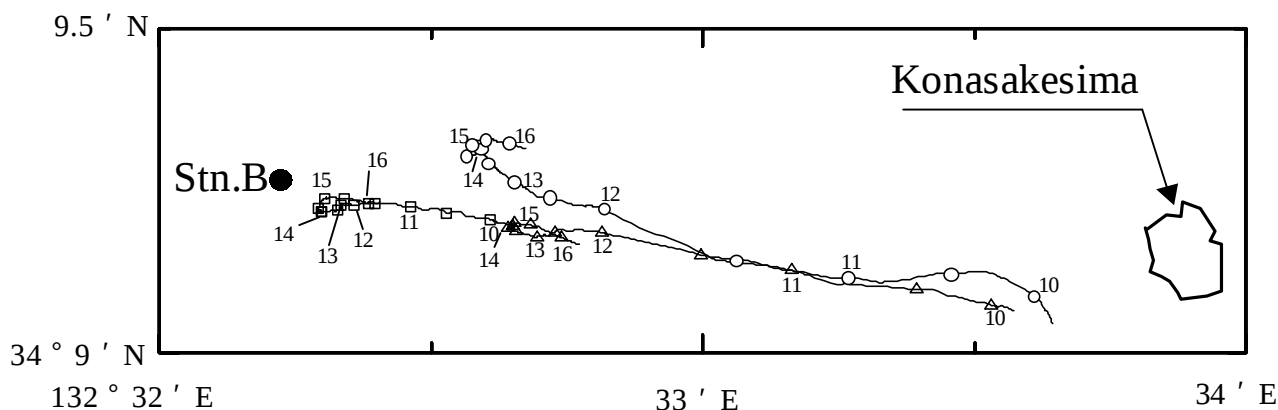


図-4 測流観測結果。○, □, △はそれぞれ F1,2,3 の各群の平均位置を示す。また添え字は時刻を表す。