

VII-51

GPSを用いた漂流板測定法について

アレック電子（株）正会員○高橋孝昭

東北大学

〃 後藤光亀

1. はじめに 河川や湖沼、内湾や海域の水質汚濁機構を解明する場合、水塊の流動の把握が重要となる。近年、精密な3次元流速が測定できる機器が多く使用されるようになってきたが、高価であり多くの地点での計測には多額の費用を必要とする。一方、カーナビで多く用いられているGPSによる測位は精度が十分とは言えないが、乾電池方式でメモリー付きハンディGPSレシーバーが数万円の値段で市販されている。

本研究では、このハンディGPSレシーバーと漂流板とを組み合わせ、広い水域で多点を安価に計測する測定法を考え、この市販GPSレシーバーを用いる際の基礎的評価を行った。

2. GPS測量 GPS (Global Positioning System) は、米国の高精度な航法用衛星を利用し、全地球上での位置を計測するシステムである。GPS衛星は高度約20,200km上空の6つの円軌道上に、各4個、合計24個配置され、天空さえ開いていれば全地球上から常時4個以上の衛星を観測できる。衛星の軌道周囲周期は0.5恒星日(約11時間58分)であり、設計寿命は7.5年とされる。1993年には衛星配備が完了され、米国国防総省からGPSの民間利用への正式運用が宣言された。GPSによる単独測位は、電波が衛星から発信された時刻と受信機により受信された時刻から衛星の受信機までの距離を求め、三辺測量に類似した原理で測位を行う。本測位は電波を利用するために天候にほとんど左右されないが、1台の受信機による絶対測位の精度は一般に数10mと低いとされる。GPSによる測位は、電波の届きにくい高い建物間、密集した樹木の間、強い磁気を発生する高压電線の近く、1.5GHz帯の携帯電話で受信不可や誤差を生じる。

3. GPSレシーバー 本研究で用いた市販のハンディGPSレシーバーはSONYのMODEL PCQ-HGR1Sである。電源はパソコンからのUSB接続または単三電池一本(常温時の単三リチウム電池)で、駆動時間(メモリー付)は連続受信モード(記録間隔1秒)約6時間、省電力受信モード約24時間(同1分)である。受信周波数は1.5754GHz(L1帯:波長約19cm)で、測定精度は、 1σ (68%) < 30m、 3σ (95%) < 90mである。このハンディGPSレシーバーの寸法は長さ15cm、幅4.5cm、高さ1.7cm、重量約100gで、手のひら大のハンディ型である。対応OSはWindows 98以上で、本GPSレシーバーの対応ソフトは計測データを全国の地図上に表示できるSONYのNavin's Youを用いた。

4. 流動調査 水塊の流動を2次元的にとらえる最も簡便な方法の一つに、漂流板による方法がある。漂流板法は、2枚の塩ビ板を十字に組み合わせて作成し、この漂流板を測定水深に懸下し上部に浮きを付けて対象水深の水塊と共に流動させ、その位置を求める方法である。

一方、GPSレシーバーは完全防水ではないので、水域環境下ではそのまま使用できない。そこで、撥水性の強い密閉容器内にGPSレシーバーを入れ、この容器(直方体:8×16×5cm)を浮きとして使用した。尚、漂流板の重さが容器浮力より大きい場合は別途浮きを付け加える。今回用いた漂流板は仙台市の名取川支川笹川での流動調査用に、高さ5.5cm、長さ16cm、厚さ0.5mmの塩ビ板を金具で十字に組み合わせ、容器のみを浮きとして用い、両者

表-1 静置GPSレシーバーの測位誤差

No.	計測 時間 (分)	計測期間中の緯度・経度 の最大差(秒)				備 考
		A		B		
		N	E	N	E	
1	5	0.5	0.3	0.7	0.6	筑川河川空間での5分間静置測位
2	4	0.2	0.3	0.4	0.6	ハインダー(ビニール2mm厚、不透明)2種類 カッターマット(1mm厚、不透明)各1枚
3	5	0.8	0.9	0.6	0.5	発泡スチロール(1.7cm厚×2ヶ+1.4cm厚×2ヶ)計4層
4	5	0.5	0.5	0.4	0.6	カッターマット(1mm厚、不透明)+積雪1、3、6cm
5	7	0.6	0.7	0.6	0.9	FDアクリルケース(2mm厚)×6枚

