

GPS 受信器搭載の浮体式水流観測システムに関する基礎的研究

鹿児島大学 学生会員 金川 博幸 園田 修平
鹿児島大学 正会員 K.Venkataramana 愛甲 頼和
新和技術コンサルタント(株) 上野 敏孝 上野 良和 新 博文

1. まえがき

従来、河川の洪水時の流量観測は人身事故の危険性が高く、費用もかかる局部的観測を行ってきた。しかし、流量観測のGPS化によって、数10kmの長距離で洪水速度と水位を連続観測することができ、洪水氾濫や土石流の危険地域をインターネットで遠隔地にも同時中継的に発信することも可能となる。本研究では、GPSを使い、これらの可能性を確認する基礎的研究であり、室内実験と現場実験を行った。室内実験では回流水槽を使い、流速分布を調べ、船を流し、その動きを調べた。現場実験では、鹿児島県内の甲突川で船にGPS受信機を搭載し、自由流下による船の動きを調べた。

2. 装置および実験手法

2. 1 回流水槽実験室での室内実験

距離6m、幅2m、深さ1mの流速を調節できる回流水槽(図2—1)を使い、障害物を入れた時の流速分布を測定した。障害物は(A)1個、(B)2個とし、(A)では流速を0.3、0.5、0.7m/s、(B)では0.2、0.4m/sについて流速分布を測定。次に、障害物(C)なし、1個、(D)2個のそれぞれについて、船(全長745mm幅225mm、全高230mm)を流れの中に流し、流速を上げ(C)は0.05~0.70m/s、(D)は0.05~0.40m/sビデオによる撮影後ビデオトラッカーを使い、船の軌跡を追った。船は、重りをつけない場合と水深50cmの位置で抵抗を受けるように重りをつけた場合(右下図)の2通りとした。

2. 2 甲突川でのGPSを用いた現場実験

今回の実験は、単独測位における擬似距離の誤差を推定し、擬似距離を補正して測位計算を行い、位置計測精度を向上させるためにDGPS(ディファレンシャル測位)の手法を使った。この手法で、鹿児島市の甲突川で全長900mm、幅290mmの船を約130mの距離を自由流下させた。船には、GPS/Beacon Receiverとアンテナと送信機を搭載し、4~6個の衛星から電波を受信し、受信機と衛星との間の距離を測定する。船が受信したデータを受信装置を通して1秒ごとに位置をプロットするソフトを組み込んだパソコンに導入し、船の位置を座標にする。その経過を図2—2に示す。

3. 実験結果および考察

3. 1 室内実験

1. 1 流速分布 実験データより得られた流速分布が図3—1のようになる。これは水槽を上から見た図で、障害物1個、水深50cm、流速0.3m/sの時のものである。障害物を置く事によって、流れが変わり、速いところでは0.5m/sになり、障害物の裏はよどんでいることがわかる。

3. 2

3. 1. 2 船の軌跡 ビデオトラッカーを使い、船の動きを表わしたものが図3—2である。これは水深50cmの位置に重りをつけたもので、障害物、流速は3. 1. 1と同様である。図3—1の流速分布に照らし合わせると、流れの速い方へ船が流れているのが分かる。

3. 2 現場実験の結果

図3—3は、自由流下させた船のX—Y座標のグラフである。現場の受信状態は好調で5~6個の衛星信号を受けることができ、精度を落とすことなくデータが記録された。

4. 終わりに

今後、GPSを使い、洪水などの災害対策が可能になるだろう。今回の実験では船を使って自由流下させたが、その際に横を向いたり、回ったりうまく実験がいかなかったので、角のない円形の物を使って研究を進めていくのがよいのではないだろうか。

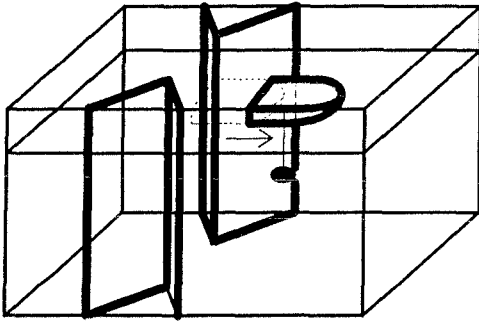


図2-1 室内実験モデル
(cm)

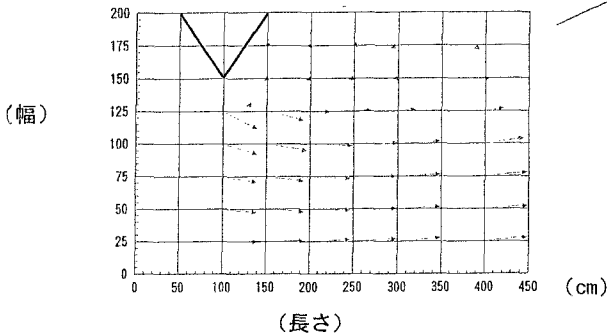


図3-1 流速0.30 m/s時の流速分布

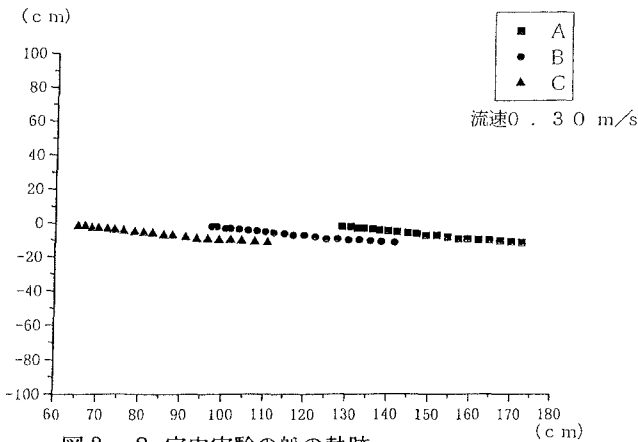


図3-2 室内実験の船の軌跡

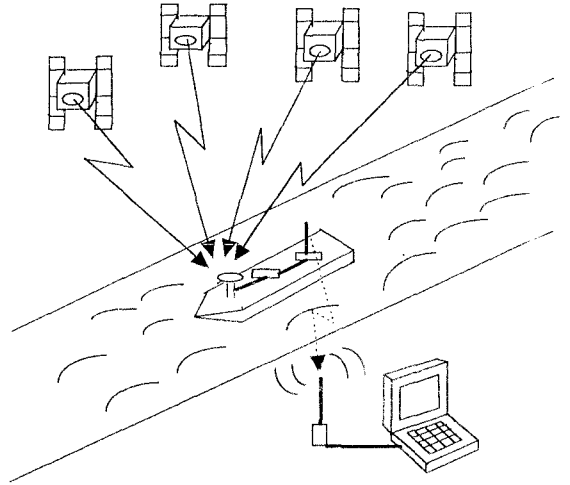


図2-2 現場実験モデル

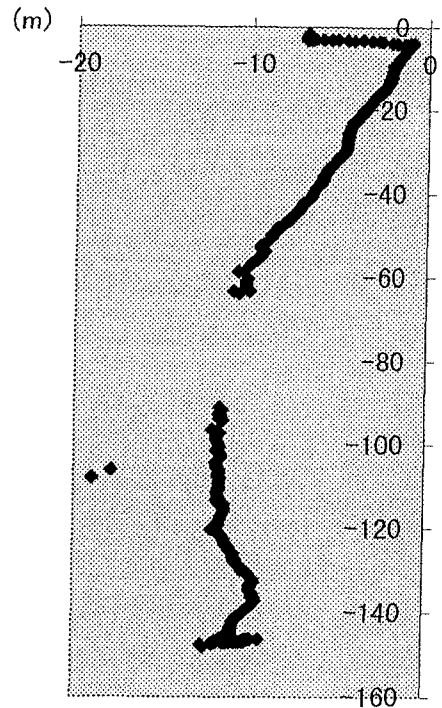


図3-3 現場実験の船の軌跡 (m)

参考文献：桐 博英 他。小型浮遊式ブイを用いた流況観測システム；平成10年度農業工学関係研究成果情報1999。