

超音波による深浅測量システムの適応性試験

東北地建 東北技術事務所 正員 相沢 資
斎 恒夫
○ 赤坂 富雄

1 ま え が き

ダム、河川、湖沼などの水底地形を知るために、現在一般的に多く使用されている超音波（音響）測深による深浅測量作業は、測量作業船が現場の気象や水面挙動などの影響を著しく受け易く、その測量精度や作業の安全性などの面で問題がある。この改善策のひとつとして、船による水と測量作業の方法でなく、音響測深機を水際の陸地に固定して測深する深浅測量の適応性について実験を試みたものである。

2 試 験 方 法

この測深方法のモデルは図-1に示す様に、従来使われている音響測深機の振動子（送受波装置）を陸地に固定し、振動子支持棒を所定の角度に鉛直面に沿って俯仰動作をさせることにより、固定地点から水底部までの斜距離を測量して、この距離から正弦計算で水面からの深さを求めるのである。

この測量方法（陸地固定式）で求められた水深値の検定は、従来の船による水と測量方法（従来方法）で測量された水深値と比較する方法とした。

1) 陸地固定式測量機仕様

○ 音響測深機仕様

型 式	PDR-401
振動子（送受波器）	圧電電歪形
発振周波数	200 KHz
指向角（半截半角）	3°

○ 振動子俯仰装置

型 式	鋼管組立構造
-----	--------

2) 従来方式測量機仕様

○ 音響測深機仕様 (1) 項仕様と同じ

○ 測量作業船 プラスチック船2隻並列組付

3) 試験場所及び期日

場 所	鴻子ダム湖前（宮城県）	期 日	昭和54年3月13～17日
-----	-------------	-----	---------------

3 試 験 結 果 と 考 察

図-2に陸地固定式と従来方式と測量した水深プロファイルを示す。従来方式の水深値を基準とし、誤差率（ $\{(\text{従来方式による水深}) - (\text{陸地固定式による水深})\} \div (\text{従来方式による水深}) \times 100\%$)は、全プロファイル平均(E)1.1%～7.6%となり、従来方式と同じプロファイルを得るに比較して、

各測深における誤差率をみる場合、振動子を固定した側寄りの誤差率が大きく、対岸側寄りの水深誤差が小さい傾向にあることが判る。これは振動子から放射される音の方向と水底（標的）面の相対角度(β)と振動子のむつ特性である指向角（半截半角 γ)から、音が標的面で反射するものは図-3の様相減衰となり、標的固定寄りの水深誤差が大きくなる原因としては、 γ が一定であることから、 β が狭くなるに従い、音が反射される面が

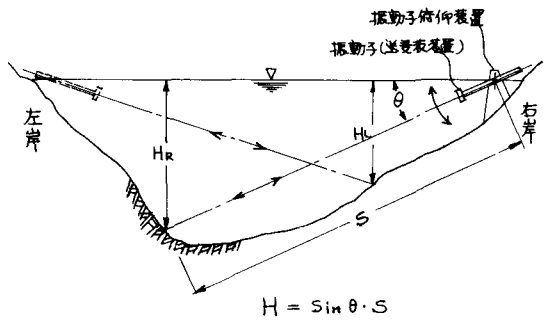


図-1 陸地固定式測量方法モデル図

可測深度	120 m
記録紙	幅 150 mm - 放電破かい式
紙送り速	毎分 40 ~ 120 mm
所要電力	Dと 24 V - 2 A

作動方式	手動ロープ巻上方式
------	-----------

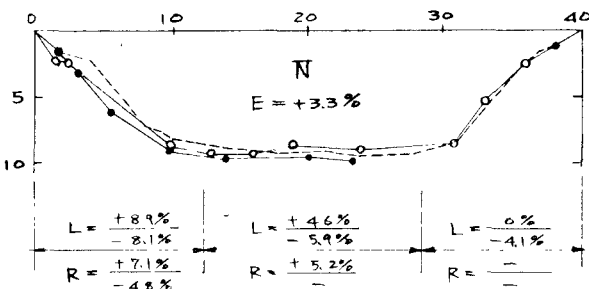
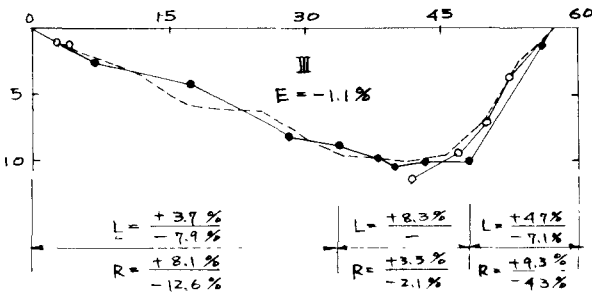
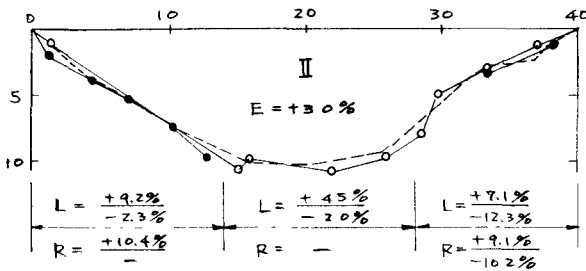
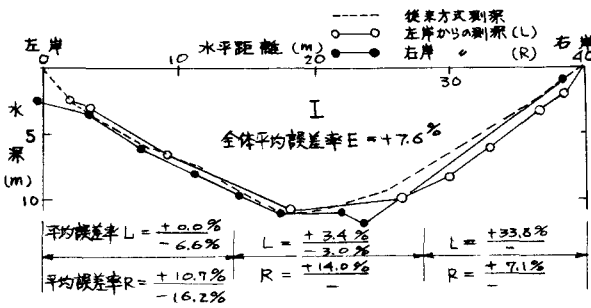


図-2 測量水深プロフィール図

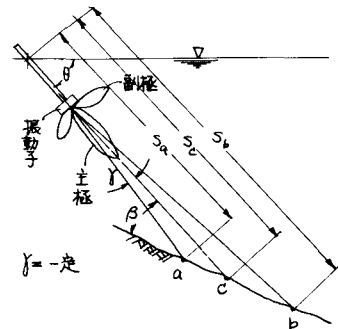


図-3 γ - β -S 関係図

大きくなり、a 点と b 点から反射される音圧レベルの記録は不明瞭となり、a 点と b 点の中間の点の距離の読み取り誤差に及ると考えらるものである。

また、観音図を例に岸の水面に近い測定の水深誤差も比較的大きいことが分る。これは音波ビームの俯仰角 (θ) が小さい (水平方向附近) 状態で測定するものであり、ヒームの副極が水面反射の影響を受け易い状態となり、反射する側の主極からの反射音と混じって記録線に誤記録されることがあるものである。

前者の問題については、振動子の指向角の鋭角化改善、後者については、主極と副極のレベル差の拡大化などが当面考えられる解決策といえるだろう。

4 あとがき

本測深方法による可能性と装置の改善案を述べることが出来た。第2次試験として現在、振動子の指向角度 $\theta = 1.0^\circ$ のものを新たに用意して再試験を実施中であり、測量結果の評価精度面からレット等による直接測深結果との比較解析、また水温による測深値の補正手法の検討などを含んでいる。試験はとりあえず、従来の測深機の性能から 60 m 未満の潮面幅で行っているものであるが、ダム潮面幅は数 100 m にも及ぶものであり、今後この測深機に対応した測深機の開発も併せて検討していく計画である。