

IV-120 港湾における水路測量について

海上保安庁水路部 正員 佐藤一孝

近年急速な臨海工業地帯の開発と船舶の大型化にともない航路、泊地、操岸岸壁等については工事効果に適用した安全度の高い水路測量が要求されるようになった。すなわち、未測の浅所 堀り残し 個所等の無い水路測量を実施しなければならぬ。

水路部としては直線誘導法、円弧誘導法等、軌跡航法と音響掃海杖を開発して面に近い測深を行い上記の目的に対応している。更に並列測深方式の開発、Auto Tape の導入はより効果的な実施をもたしている。

1. 未測深中の規制

底質が砂または泥の堀下り海底	3m以内
底質が岩の堀下り海底	1m以内
底質が砂または泥の自然海底	10m以内
底質が岩の自然海底	3m以内

2. 音響掃海杖

表-1 4型音響掃海杖要目表

測深チャンネル	4 (直下2 斜2)
シフト	4段 (測深範囲切替)
可測範囲	浅0~50m, 深0~100m
電源	DC 24V 9A
測深精度	±(0.05 + 水深 × 1/10,000)以上
発振回数	浅4.50回/分, 深2.25回/分
送受信周波数、指向角	直下1 97KC 6°
	直下2 104KC 6°
	斜 1 218KC 3°
	斜 2 208KC 3°
ヘルト式直線記録式	
自動図定線間隔	20, 30, 40, 60秒
全上用音圧周波数	予鈴600%, 本鈴900%

測深チャンネル3, 4, 8の音響掃海杖を開発して、夫々の測量目的に応じ使用している。測深チャンネル8または3, 4を2台以上用いる場合は、測量船よりビー4を張り出して使用している。

3. 測量方式

未測深中を規制内におさえる測深を実施する目的で開発したのが直線誘導法、円弧誘導法および並列測深である。

a. 直線誘導法

経緯儀と計画測深線方向にセットし無線連絡により測量船を誘導して測深する方法である。この方式によれば約6000mの距離までは計画測深線に対し2m以内の偏位量で測深することが出来る。

b. 円弧誘導法

表-2 Auto Tape 要目表

最大距離測定	50 Km
船速	0 ~ 50 Kt
距離分解能	10 cm
距離測定精度	$\pm 50 \text{ cm} + \text{距離} \times \frac{1}{100,000}$
距離表示	10 進 5 桁
計数出力	デジタルレコーダーに接続
搬送周波数	インテロゲーター - 2970 MC
	レスポンス - 1 2925 MC
	レスポンス - 2 2915 MC
測定用変調周波数	1.5 MC, 150 KC, 15 KC.
送信電力	0.25 W
電源	インテロゲーター DC 24V 4A
	レスポンス - DC 24V 2A
アンテナ指向性	インテロゲーター - 垂直 10° 水平 360°
	レスポンス - 垂直 10° 水平 60°

測量船において大分儀で2目標と一定角を保つ航行の方式または電波測位機の一連線上を航行する方式である。大分儀による場合の計画測深線よりの偏位量は目標からの距離および相対位置により異なるが約3~10mである。電波測位機の場合はAuto Tapeについては、レスポンスより50kmの範囲においては計画レーンよりの偏位量は約3mである。

c. 並列測深法

測量船2隻以上を並列にし、各測量船間の距離とロープまたは電板距離測定機でキープして測深する方式である。音響掃海測量を実施する場合、測深線間隔 (I_k^m) は測位精度に対する偏位量 (A^m)、測量船の蛇行の振幅 (B^m)、測量船一隻の音響掃海幅 (C_k^m) および末測深幅 (D^m) により決定され次式で示される $I_k = C_k + D - (A + B)$ ($A + B > (C_k + D)$ の場合は末測深幅を規制以内に保つ測深が不可能になるので測量船の数を増し $\sum C_k + D > A + B$ $k=1, 2, \dots, n$ の状態で測深しなければならぬ。この場合の測深線間隔 (I_k^m) は次式で示される。

$$I_k = \sum C_k + D - (A + B)$$

以上、海底の面に近い水深測量の概要を述べたが、これらの水深測量を実施するための基準は空中三角測量により決定し、また陸部の施設については空中写真をもステレオマイクログロメーターにより図画し急速な港湾整備に即応している。

更に、船舶の錨泊に必要な底質については、音響探尸機、柱状採泥機等を用いて調査を実施し、浮泥戸についてはその量を円銀鍬を参考して測定している。

音響掃海機を使用しこの直線誘導法、円弧誘導法、および並列測深法は臨海工業地帯の開発と船舶の大型化に対処して不可欠の測量方式であるばかりでなく、昨年の東京湾における全日空機遭難の捜索においても過半数の物件を発見し、捜索活動に寄与した。