

査委員会漁業関係専門部会”を参照されたい。平野付記)

第8表 関係地区比較

	組合数	組合員数	漁船数	生産高	
				漁獲高 (トン)	生産額 (万円)
北 陸	6	235	193	653	8889
紀 南	8	2,801	1,630	10,623	86,840*
					157,100**

* 漁船漁業のみ

** 浅海養殖を含む

2 アクアラング用水中電信電話について

橋本 富寿 (芝浦工業大学)

野田 英邦 (水産庁漁船研究室)

1. 緒 言

潜水者と船あるいは潜水者相互の間では現在通信の方法は殆んどないので、その為の簡便な水中電信電話装置の二、三の方法について実験を行なつたので報告する。すなわち次の3つの方法について通達距離、雑音等よりその得失を検討した。

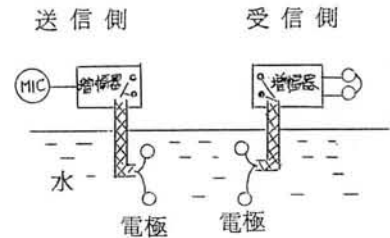
- (1) 超音波を搬送波に使う方法。
- (2) 可聴周波数の音波を放声して潜水者がこれを直接耳で聴音する方法。
- (3) 第1図の如く水中に入れた2つの金属導体(電極とする)間に音声に比例した強弱の電流を流し、他の1対の金属導体でこれを受け、増幅して受話器で聞く方法。

(1)では水中の気泡群による超音波の減衰及び水中雑音を避けるためと、小型になしうる点で200KC^{1) 2)}超音波を用いた装置を試作し、実験した結果について述べる。(2)では潜水して聴音実験を行なつた結果について述べる。(3)では送受距離と受信利得及び電極の指向特性等について述べる。

2. 機 器

(1)の実験は潜水者と船との間の通信について行な

つたが、船上の送受信機は送信出力10 wattで送受波器には指向性の半減角が4°の200KCチタン酸バリウム振動子を用いた。潜水者用の送信電力1 watt、送受波器には指向性の半減角が10°のチタン酸バリウム振動子を用いた。

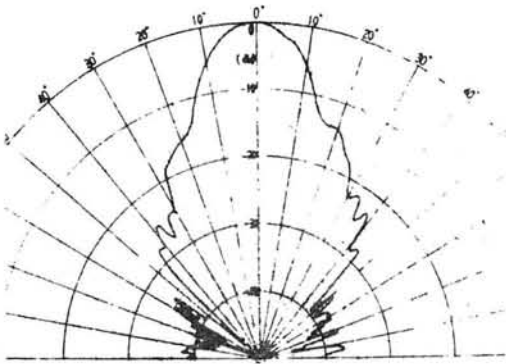


第1図 (3)の実験方法。

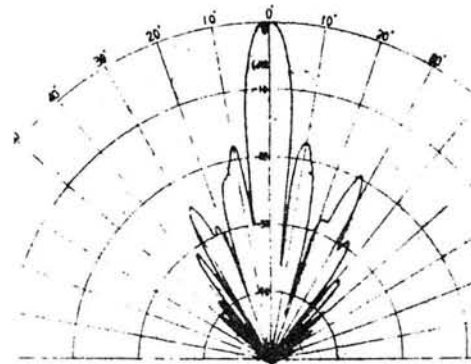


第2図 試作したアクアラング用水中電信電話装置を潜水者に取り付けた状況。

(2)の実験には、第4図の水中音放声装置³⁾を使用した。第5図は放声装置の総合周波数特性である。(3)の実験では、送信に最大出力10 watt、周波数特性200~6000 C/S 3db 偏差の増幅器を使い、受信には利得80 dbで周波数特性が200~6000 C/Sで3db偏差の増幅器をトランジスタを用いて試作した。送受信用電極は海水とのインピーダンスは4Ωである。

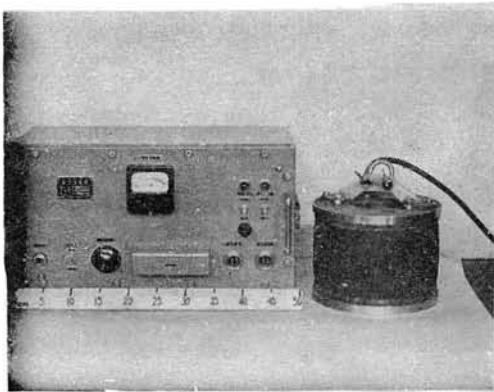


(a) 潜水者用機器の30φ200KC
チタバリ振動子指向特性。

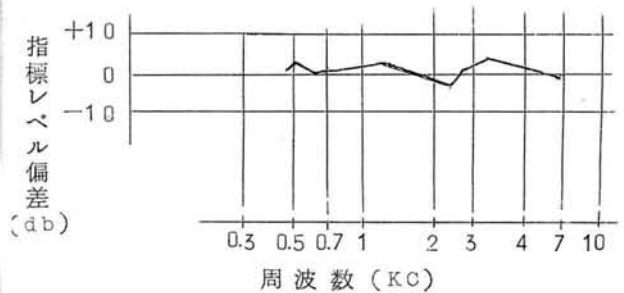


(b) 船上用機器の100φ200KC
チタバリ振動子指向特性。

第3図



第4図 水中音放声装置。



第5図 水中音放声装置の総合周波数特性。

3 実験方法及び結果

(1) の 実 験

水中通信の場合に超音波が船の航跡中の水中気泡群によつて受ける減衰及び雑音の影響についてはすでに報告したが潜水者の呼吸で生ずる気泡群の影響については不明なので、1963年12月に神奈川県相模湖において2隻の実験船を用いて実験を行なつた。両船間の距離を300mにし、通話中に深度1mにおける受波器の前後左右に気泡を発生させ、その通話の良否を調べた。実験には200KCの他に50KC超音波も同時に作動させて比較したところ、200KCの方が妨害が少なかつた。アクアラング用の試作機の水平方向の通達距離は1400mである。又船と潜水者間の通話の実験を行なつた。潜水者は受信機を背中の空気ボンベに取付け、送受波器を呼吸による気泡群の影響と、取付方向により指向性の中心軸からはずれるために感度が低下するので、頭上に上向きに取付けた。船の送受波器は深さ1mのところから45°下向きに取付けた。話し声及び歌を船から送り、潜水者がこれに回答する方法で先づ送受波器の真下に潜水し、そこから海底にあらかじめ設置した目盛を施したロープに沿つて遠ざかりながら受信した。信号音が聞き取れなくなる距離を測定すると、船の真下から距離33mまで充分に通信することができた。なお、この距離では相対した送信と受信用振動子の指向性の中心軸より75°ずれたところである。つぎに送受波器の真下から距離21mの海底の所で、浮上しつゝ前回と同様の実験をしたところ海面下3mのところまで良く聞きとることができ、水面すれすれで応答不能となつた。

(2) の 実 験

この場合放声機の送波器を5mの深さに懸吊し、上記(1)の実験と同様の方法で距離を測定すると、歌が送波器から約50m迄聴音することができた。しかし、潜水者が呼吸する際発する潜水具からの騒音で妨害され、また他船の騒音によつてきゝとれない場合が多かつた。

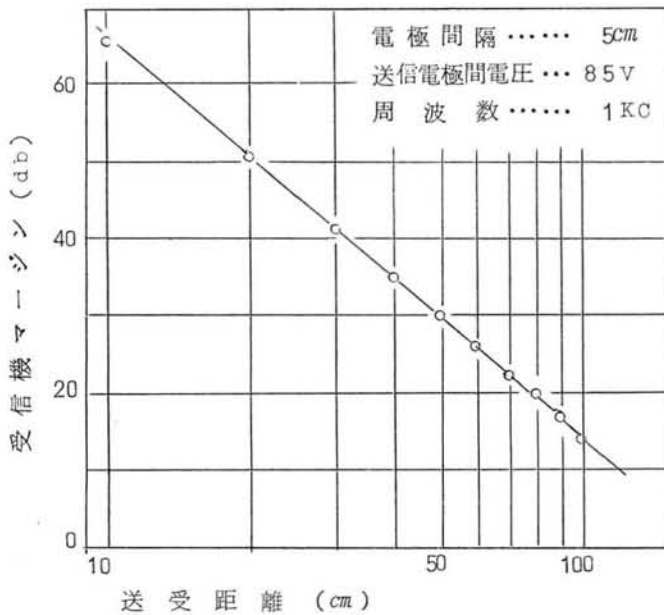
この方法については、より簡単な放声装置を試作し、更に研究を行なうつもりである。

(3) の 実 験

この場合、送受距離と受信電圧の関係を測定すると、水平方向、鉛直方向ともに送受距離の2.5~2.6乗に逆比例して減衰した。又、受信電圧 e は、電極間隔を d 、送信電圧を E とすれば、 $e \propto d E^2$ の関係がある。指向特性は送信と受信電極を対向させた場合を角度零とすれば、0°および180°の方向では最大、90°の方向では零である。神奈川県城ヶ島の岩壁で、電極間隔を1.5mにし、通達距離を求めたところ、送信電力5 wattで20mであつた。この場合水深3~4m、水温16℃、海水の比重1.026であつた。

4 結 語

(1)の実験では試作したアクアラング用の200KC超音波を搬送波に用いた装置では送信電力1 wattで通達距離は水平方向で1400mであつた。指向性が鋭いので相互に対向して通信する必要があるが、この問題を解決すれば、他の方法に比較して機器を小型軽便にlish得ること、消費電力の少ないこと、通達距離及び雑音等の点において優れているので現



第6図 (3)方法の送受距離と受信利得の関係。

行なつた実験では、送信出力5 watt で20 mしか通達しなかつた。装置としては最も簡単にでき、指向性、信号の伝導速度及び雑音の面でも優れているが、消費電力が多く通達距離が短い欠点がある。

終りに、本実験に御協力いただいた神奈川県水産指導所長野村俊造氏、同指導所職員一同に深謝する。

文 献

- 1) 橋本、間庭、岡本 : Underwater telemeter に関する実験
音響学会講演論文集 1960・10
- 2) 橋本、間庭、野田、岡田 : 200 KC を用いた Underwater telemeter に関する実験、音響学会講演論文集 1963・10
- 3) 橋本、間庭 : 音響による魚群の誘致威嚇に関する研究
音響学会講演論文集 1964・5

在、指向性の広い50 KC の潜水者用の機器について試作中である。

(2)の実験では水中音放声装置を用いて音声を水中に放声し、これを潜水者が直接耳で約50 m離れた所で聴音することができたが、なお簡単な水中マイク、増幅器、受話器を用いることによつて性能を向上し得ると考える。この方法によると殆んど無指向性の音波を放声できるが、ノイズの点で不利である。

(3)の水中に電流を流す方法で、電極間隔を1.5 mとして