

アルキテック（有）正会員 伊藤 稔  
前田 真

### 1. はじめに

海中での信号を送る方法として、音波を使った魚群探知器や潜水艦に搭載されているソナーが広く知られている。音波は電磁波と比較して海中の電解質の影響での減衰をうけにくいと、海中に適した伝搬方法とされている。試験体に装着する海中探査の送信機があるが、欠点としては海底の砂レキに沈埋したり藻などの物理的障害物がある場合に音波が透過してこないことや、最小形状が100mmとレキサイズより大きいことがあげられる。本研究は、音波を使った海中探査の欠点を克服するために、本来不可能とされていた電磁波方法で、簡易的な実験装置を用いて実験を行った。

淡水中における探査方法としては、淡水中で53MHZ程度の波長の短い電磁波を応用した、空中と淡水中との25m程度の近距離での伝搬の比較は、空中よりむしろ淡水中の方が良好であることがわかった（「電波発信機の水中での応用について」法政大学 伊藤 稔（平成8年度 第24回関東支部技術研究発表会講演概要集 760-761P））。

この淡水中で使用した電波発信機が、海中においてどの程度利用できるか知るために、予備実験を行ってみたところ、受信結果は海中1m程度が限界であった。原因としては、53MHZ程度の波長の短い電磁波は海中の電解質によって減衰してしまうことが考えられた。

本研究では、海中の電解質による減衰を改善する方法として、電磁気の波長を10 KHZのものを使い、加えてS・Nそれぞれの極子が交互にがいれかわり、磁場が発する双極子磁場（図-1. 参照）を形成する方法をとり、実験を行った。

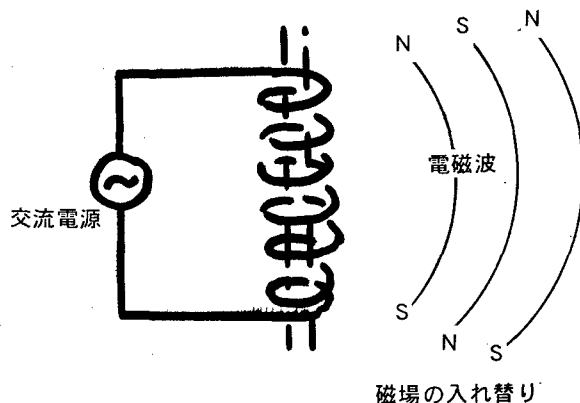


図-1. 双極子磁場の原理

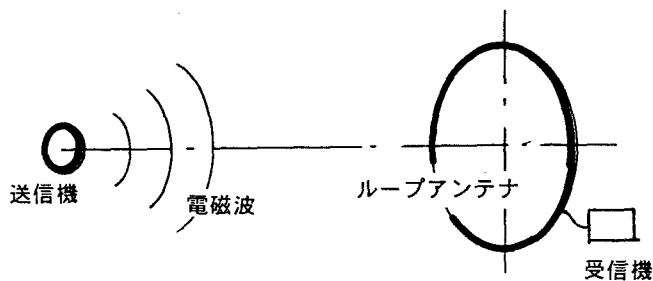
### 2. 実験方法

実験は図-2. のように、送信機と受信機を配置し、空中と海中との伝搬の比較を行った。また、送信機を砂レキ中に埋めた場合でも受信できるかを確認した。送信機の仕様は次のように設定した。

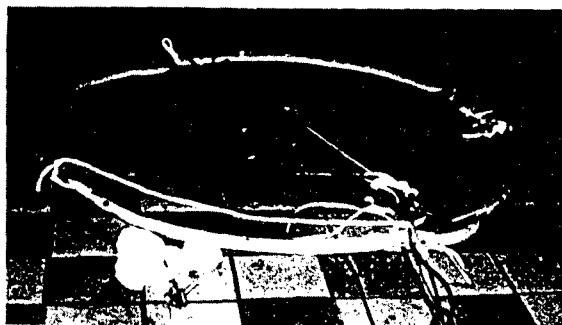
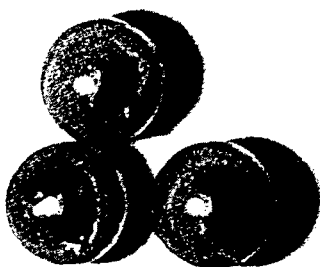
|     |         |    |          |
|-----|---------|----|----------|
| 周波数 | : 10KHZ | 出力 | : 微弱     |
| 重量  | : 80g   | 寸法 | : 直径50mm |

●キーワード：海中探査 音波 電磁波 双極子磁場 電波発信機

●連絡先：アルキテック（有） 166-0013 東京都杉並区堀ノ内 3-23-10 TEL. 03-3317-7710 / FAX. 03-3314-2845



図－２．双極子磁場を使用した磁気装置による簡易実験装置



図－３．双極子磁場を使用した磁気装置の送信機

図－４．双極子磁場を使用した磁気装置の受信機

### ３．実験結果

実験の結果は表－１のようになり、双極子磁場を応用した磁気装置は、海中での受信可能距離が30mとの結果が得られ、海中での利用が可能であることがわかった。

また、送信機を砂レキ中に埋めた場合でも受信できた。

表－１．実験結果

|           | 2 | 4 | 8 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 (受信距離m) |
|-----------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| 空中受信信号強度値 | 5 | 5 | 5 | 5  | 4  | 4  | 3  | 3  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1          |
| 水中受信信号強度値 | 5 | 5 | 5 | 4  | 4  | 3  | 3  | 2  | 2  | 1  | 1  | 1  | 1  | —          |

### ４．まとめ

実験装置が簡易なため計測値の精度に問題点を残すが、双極子磁場を応用した磁気装置は、海中での使用が可能であることがわかった。加えて、物理的障害物が存在しても、透過することも確認できた。

今後の技術的課題として小型化、軽量化、受信距離の拡大があげれる。今後はこの技術を応用し、海底のレキ等の移動や海中生物の生態の解明に役立てたい。