

水深 1,000m 에서 音樂을 水中 스피커



▲ 水中스피커

여기서 소개하는 것은 물과 같이 比較的 濃厚한 包圍媒体 内에서의 音響 시그널의 송신 또는 수신용 電氣-音響 트랜스듀서이다.

이제까지의 水中通信裝置는 일반적으로 非能率的이고 大型이며 損傷되기 쉽고 또한 製作上 不經濟的이었다. 이 水中音響 트랜스듀서는 이러한 種래의 문제점을 解決한 것이다. 그 構造原理를 그림 1에 든다.

電池室과 機能室을 分離

그림 1에서 처럼 이 水中 스피커의 本体는 ABS 樹脂 등의 커버로 전체가 덮혀져 있으며 隔壁에 의해 電池室과 機能室이 구획되어 있다.

電池室內에는 電池가 있으며 機能室內에는 增幅器와 音響 트랜스듀서가 내장되어 있다. 또 機能室內에는 실리콘 오일 등의 液体가 채워져 있다. 이것이 高壓下에서의 使用을 가능하게 한 포인트이다.

增幅器는 리드線을 통해 떨어진 마이크로폰에 接續되어 있다. 이 마이크로폰은 예를 들면 船舶의 指令室 등에 장치된다.

音響 트랜스듀서는 極片 1, 2 間에 링狀의 마그넷이 있고 中央部에는 코어가 감겨진 音聲 코일

이 配置되어 있다. 音響 트랜스 듀서와 增幅器는 리드線으로 接續되었다.

水中 스피커의 構造

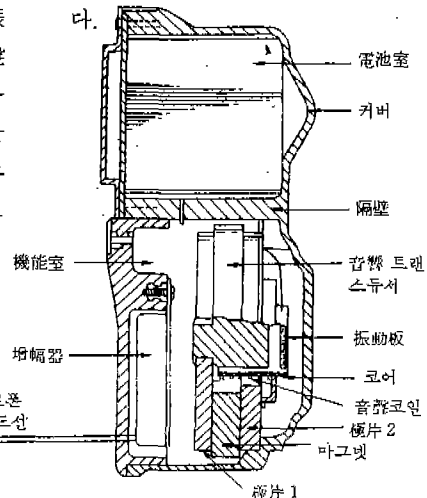
이러한 構造의 것을 水中 스피커로서 사용코자 하는 경우에는 리드線을 통해 本体를 水中에 내리고 마이크로폰으로 音聲을 보내면 增幅器를 통해 音響 트랜스듀서의 振動板이 振動, 機能室內의 液体를 통해 커버가 振動하며 이것이 水中에 擴散, 水中에 音聲이 傳해진다. 音波는 水中에서는 空氣中 보다도 高速으로 傳해지기 때문에 音聲이 水中에서 效率的으로 擴散된다.

한편, 水中 마이크로폰으로서 사용하는 경우는 水中音聲의 振動을 커버, 機能室內의 液体, 振動板을 통해 받아 이 振動을 音聲 코일을 통해 電氣信號로 변환하여 增幅器로 增幅하고 리드線을 통해서 마이크로폰을 대신하는 스피커에 의해 音聲으로 사용하면 된다.

1,000m 깊이에서도 문제없다

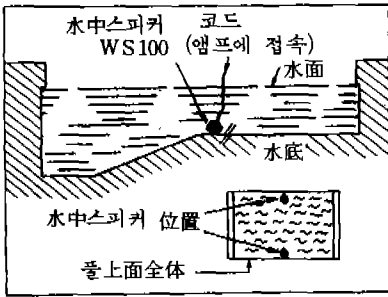
그런데 이 水中音響 트랜스듀서는 機能室內에 液体가 充填되어 있기때문에 외부로부터 큰 水壓이 가해져도 이 液体 때문에 室內은 壓縮되지 않고 1,000m 깊이에서도 충분히 사용할 수 있는 機能을 발휘한다.

또 커버의 材質이나 두께를 연구함으로써 300Hz~10,000Hz 인 音聲信號의 送出, 受信이 可能하고 現製品의 커버 材質은 ABS 樹脂이다. 塩素, 酸, 塩水, 海水 등 水中에 포함된 이온類에 영향을 받지 않고 耐久性이 우수하다.



〈그림 1〉

水中스피커의 内部構造



〈그림 2〉 풀에서의 사용

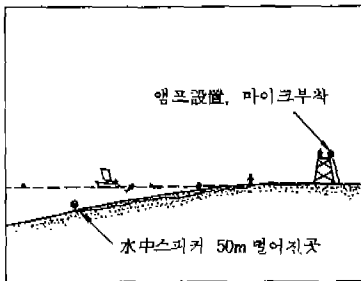
廣範圍한 應用例

다음에 몇 가지 應用例를 든다.
 그림 2는 풀 內에 使用한 예인데 이 경우, 마주 보는 位置에 2개의 水中 스피커를 配置하여 音聲을 送出한다. 싱크로 나이즈 드 스위밍 등의 경기나 水中에 의 지시, 주의 등에 적합하다. 海水 浴場에서는 海中에서부터 音聲을 보내거나 海水浴客에게 警告를 보낼 수 있다. 또 海上의 浮標와 조합하여 水中에 音聲을 보내는

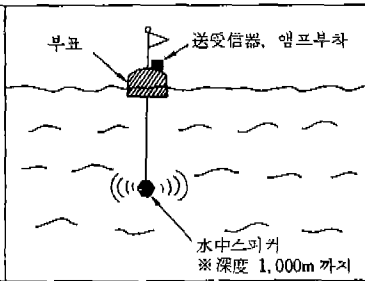
용도로 使用된다(그림 3, 4).
 이처럼 海水욕장이나 버린레저 世界에 폭넓게 적용할 수가 있다.
 그림 5는 集魚用에 적용한 예이다. 물고기의 種類에 따라서는 그 물고기가 좋아하는 音聲信號가 있다고 한다. 그 音聲信號를 送出하여 대량의 물고기를 모아 서 그것을 포획하거나 觀魚用으로 利用할 수가 있다. 또 반대로 魚場에서의 물고기 離散에 適用할 수도 있다. 포획한 어망 內의 물고기를 노리고 오는 대형 물고기 등이 싫어하는 音聲信號 또는 공포를 느끼는 音聲信號를 送出하여 포획한 물고기를 保護하고 있다(그림 6).
 한편 1개를 水中 스피커로 하고 다른 하나는 水中 마이크로폰으로 使用함으로써 도플러 效果를 利用한 海底調査에 使用할 수 있다(그림 7 참조). 물론 魚群 探知에도 적용할 수 있다. 또는

魚類가 발하는 音聲信號의 연구에 使用할 수 있는 등, 學術面에서의 用途도 광범위하다.
 이상과 같은 예 이외에도 應用例로서는 여러 다이버에 의한 水中 作業이나 集團의 스쿠버 다이빙 등에서의 指令이나 警告 또는 音樂의 送出 등을 하는 다이버 커뮤니케이션用(그림 8), 또 색다른 것으로는 온천의 대중탕 등에서의 使用도 생각할 수 있다.
 앞으로의 課題는 小型化와 輕量化이다. 이것이 實現하면 레저 産業을 포함하여 더욱 광범위한 응용이 가능하다.
 참고로 사양을 표시하면 다음과 같다.

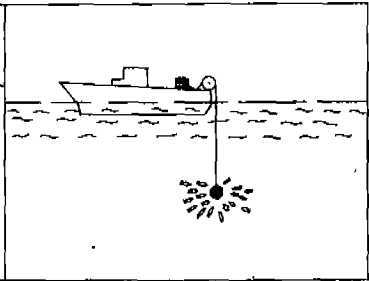
周波數特性	300~10,000Hz
許容入力	10W
임피던스	8 옴
指向特性	水中 全方向
使用깊이	MAX 1,000m
傳送距離	100m 이상 水温15℃



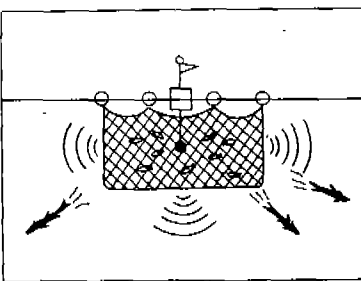
〈그림 3〉 海水浴場の 例



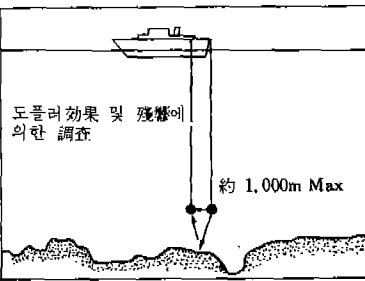
〈그림 4〉 海上에서 浮標와 조합例



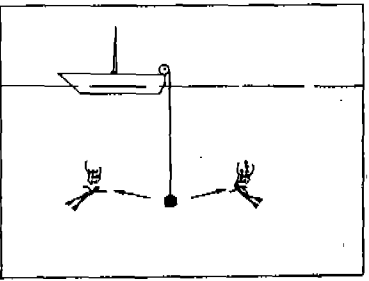
〈그림 5〉 集魚用에 應用한 例



〈그림 6〉 큰 물고기를 쫓는다



〈그림 7〉 海底調査의 應用例



〈그림 8〉 다이버 커뮤니케이션用