

# 對潛水艦兵器 및 裝備

(1)

Gowri S. Sundaram, Geneva

主要 海上交通路의 確保, 따라서 對潛戰은 西方에 있어서 대단히 重要한 것이다.

筆者는 對潛戰의 원리와 문제점에 관하여 살펴보고 代表的인 표본을 提供하겠으며, 全世界에서 사용되는 Sonobuoy와 Sonar의 最近開發品에 대하여 요약하겠다.

美國과 같이 중요한 世界強國이 7,000 種類의 戰略的으로 가장 중요한 原資材를 輸入해야만 된다는 事實이 어떤 분쟁의 要因이 되는 것이다.

유사하게 많은 부분이 外國으로부터 유럽에 들어온다는 것을 상상할 수 있으며, 大部分의 原資材가 소위 第3世界로부터 西方에 수입되어야 하고 이들은 海上으로 수송된다.

最近의 위기는 原油의 戰略的 重要性을 高潮하여 왔고, 대부분의 國家經濟에 決定的 역할을 하고, 西方에 原油의 대부분은 페르시아灣으로부터 들어오고 있다. 이들 原油는 巨大한 油槽

船에 선적되어 아프리카의 南端을 돌아 北大西洋으로 올라온다. 비록 장래에는 大型船船들을 受容할 수 있도록 스웨즈運河를 넓히고, 水深을 깊게만들 計劃이 되어있으나, 現在는 이들 大型船船들을 수송할 수 없다. 역시 끊임없고 많은 海上交通量이 大西洋과 太平洋을 橫斷하고 있다.

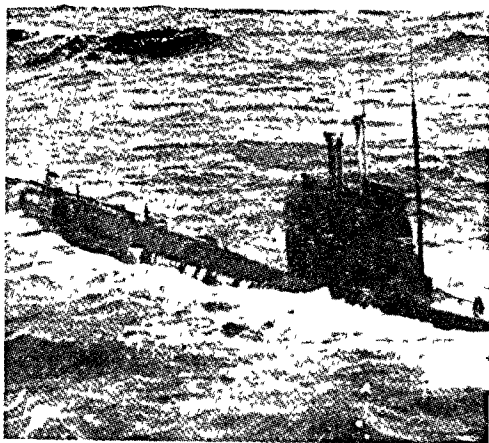
소련과는 달리 캐나다와 美國은 友邦으로부터 巨大한 大洋에 의해 分離되어 있다. 따라서 그들은 軍事裝備의 수송과 交換은 海軍艦艇의 원거리 수송에 의존하게 된다. 예를 들면 비록 戰爭이 유럽에서 발발되었다고 하더라도 初期의 戰爭補給物資는 空中輸送에 의할것이고 主補給物資는 護送船團에 의하여야 될것이다.

大西洋의 횡단뿐만 아니라 페르시아灣, 第3世界의 잔여國家, 오우스트레시아州로부터 西方까지의 主要 海上交通路의 安全保障의 確保可能性은 西方에 있어서는 이와같이 근본적인 것이다.

소련은 다행이도 유럽-아시아 大陸에 일부의 位置하고 있을 뿐만 아니라 그의 友邦國과 같이 인접하고 있으며, 적어도 現在까지는 原油를 포함하여 原資材의 自給自足を 하고 있다고 한다.

따라서 원거리 世界重要海上交通路에 西方과 같이 依存하고 있지않다. 이와같은 狀況은 西方이 인식해 왔다. 美海軍本部의 對潛部長인 美海軍少將 J.C. Netzel은 1979年 3月 下院軍事委員會에서 다음과 같이 언급하였다.

“나는 소련海軍의 戰略과 우리의 戰略은 같지 않다는 것을 지적하고 싶다. 우리는 根本的으로 戰略的 原資材를 수입에 依存하고 우리友邦國들



소련의 Foxtrot級偵察潛水艦

로부터 大洋에 의해 分離된 하나의 島嶼國家이다. 다시 말해서 그들은 하나의 大陸國家이며, 海洋에 依存하고 있지 않다. 따라서 그들의 戰略은 우리들의 海洋使用을 拒否하는 것이고 우리의 戰略은 支配權을 유지하려고 努力하는 것이다”

의심할 여지없이 潛水艦은 이와같은 핵심적인 海上交通路의 自由通航을 拒否하는 가장 좋은 方法인 것이다. 이와같은 것이 第1次世界大戰과 第2次大戰에서 잘 표시되었는바 그때 潛水艦은 약 5,000척과 4,500척의 艦艇을 격침시켰다고 보고되었다.

潛水艦의 重要本質은 大洋에서 潛水할 수 있어야 되고 숨어서 기다려야 하는 것이다. 潛水艦은 海上에서 보다는 水中에서 보다, 신속하게 航進할 수 있도록 설계되어야 한다. 典型的인 美核潛水艦은 直徑 9m, 길이가 약 170m이다.

潛水艦의 壓力船體는 450m 水深까지 하강하여 견딜 수 있는 HY 80 강철로 建造된다. 新型인 HY 130 강철로 건조된 潛水艦은 하강수심 약 650m까지 증가한다.

現代 디젤潛水艦은 約 20Kt 속력으로 밖에 航進할 수 없을뿐만 아니라 극히 제한된 시간밖에 航進할 수 없는데 비하여 現代 核推進艦艇은 長期間동안 30Kt이상 속력을 유지할 수 있다.

最新型 티타늄船體인 소련의 核潛水艦인 Alpha 級 潛水艦은 40Kt가까이 속력을 낼 수 있고, 600m 이상 潛水가 가능하다고 보고되었다.

潛航중인 잠수함에 있어서는 航海가 큰 문제인 것이다. 재래식 Radar는 事實上 水中에서는 쓸모가 없다. Spectrum(分光)의 靑—綠色部分에 잠재적으로 사용가능한 유리窓이 있어도 光線은 멀리까지 進行하지 않는다.

障礙物회피, 표적영상화의 식별과 같은 수중 응용을 위한 靑綠色의 레이저光線인 可視光線의 개발의 가능성을 조사하기 위해서 美國은 研究를 시작하였다.

慣性基準 Platform은 潛水艦에 있어서 중요한 航海補助物이다. 이들은 潛望鏡水深까지 부상하여 별과 위성으로부터 위치를 파악한다. 음향에 너지는 물에 의해서 비교적 잘 전파되기 때문에 그 사용을 고려해 볼만하다.

Sonar는 어떤點에서는 海上의 레이더와 유사하게 作動한다. 그러나 潛水艦의 基本的인 屬性은 은폐와 엄폐이기 때문에 쉽게 探知될 수 있는 能動式(Active) Sonar는 잘 사용되지 않는다.

潛水艦은 수상함과 대응되는 水中通信을 할 수 있다. 그러나 이와같은 通信은 역시 探知될 수 있기 때문에 흔히 사용되지 않으며, 아주 低周波 無電信號는 합리적인 깊이까지 수중에 침투한다. 그리고 衛星과 航空機는(예를들면 USEL-130Q TACAMO 항공기) 潛水艦과 交信하는데 이를 사용한다.

後者は 航空機에 無線電話를 應信할 수가 없다. 그러나 潛望鏡水深까지 浮上하지 않고 또는 안테나의 후속부분을 海上表面이나 근처에서 사용하는 것등 이들 두가지 方法은 다같이 탐지당하기 쉽게 노출되는 것이다.

### 水中과 海上의 危脅

소련은 巨大한 潛水艦勢力을 유지하는데 그들의 노력을 集中하여 왔다. 지난 10年間 그들의 잠수함세력은 實質的으로 변함없이 一定水準을 계속유지 하여왔고(1969年 354척, 1979年 357척) 반대로 美國은 事實上 감축되었다(1969年 156척, 1979年 123척) 더우기 소련은 美國보다도 急速度로 新型潛水艦을 建造하고 있고, 美國은 每年 2隻인데 비하여 소련은 9척이고 소련의 잠수함세력은 大略 3가지의 형태로 구성되어 있다.

機雷와 魚雷로 裝비된 攻擊艦隊, 對艦巡航미사일을 裝비한 공격잠수함대, 그리고 彈道미사일로 裝비한 戰略潛水艦隊이다.

每年 새로 建造되는 소련潛水艦의 절반以上是 核推進潛水艦이고, 소련海軍은 對艦作戰에 사용될 수 있는 約 260隻의 攻擊用 潛水艦을 보유하고 있다고 評價된다. 반대로 美海軍은 敵을 攪亂시킬 수 있는 約 80隻의 공격용 잠수함을 보유하고 있다.

소련潛水艦의 대부분은 Barents海上의 Kola半島에 연한 北海艦隊에 基地를 두고있다. 그러나 기타 소련潛水艦들은 日本海에 있는 Petroparlosk와 Vladivostok 基地를 둔 太平洋艦隊에, 그리고 Baltic 艦隊와 黑海艦隊에 배치되어 있다.

Petropavlosk에 배치된 艦艇들은 大洋으로 進出하는 分명한 出口이 있기때문에 西方에 대하여 큰 잇점을 갖는다. 기타 모든 艦隊는 소위 Chock Point(閉塞部支點)를 通過하여야 하기때문에 그들의 移動狀況이 感知될 수 있다.

작년에 美海軍省次官인 Mr. D.E! Mann(공학 及 체계연구)은 上院軍事委員會에 제출한 報告書에서 다음과 같이 진술하였다. “군사분쟁기간 동안 우리의 핵심적인 交通路와 우리 海軍勢力에 기본적인 위협을 소련 潛水艦勢力은 계속할 것이라는 견해를 美海軍은 갖는다.”

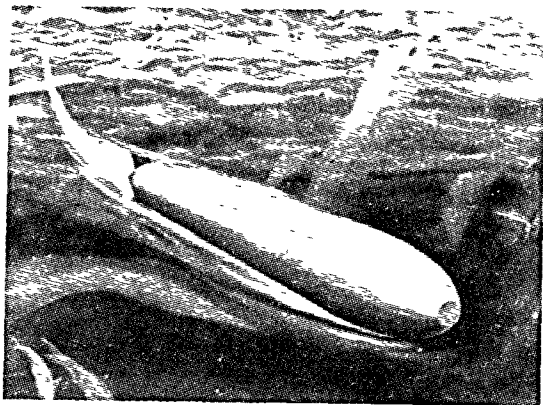
新武器와 探知武器로 무장된, 보다 능력있는 潛水艦들이 소련 艦隊에 투입되는 것은 우리 對潛勢力에 대한 도전이 계속적으로 증가되는 것이다.

對潛作戰은 接觸, 識別, 位置유지, 그리고 최종적으로 敵潛水艦을 處理하는 것이고 對潛勢力은 航空機, 헬機, 水上艦艇, 그리고 潛水艦이 포함될 수 있다.

對潛作戰에 대한 지난 數年間の 豫算計劃을 살펴보면 美國은 對潛戰에 대하여 重要性을 부여하고 있는것 같이 보여진다.

美海軍이 海洋支配權의 확보의 價値를 認識하고 있고, 또한 소련의 能力은 이와같은 海洋支配權을 否定하고 있다는 感覺을 느끼고 있다는 것은 明白한 것이다.

FY 80 全體要求豫算額의 19.6%인 87,770만 弗을 美海軍은 RDT&E로서 對潛豫算에 投入하였다. 이와같은 현상은 FY 78 예산보다 21.8%가 증가한 FY 79豫算의 26.2% 증가한 6,954만



美海軍의 진보된 輕량어뢰

弗 以上으로 증가하였다는 것을 잘 알려주고 있는 것이다.

이와같이 2年동안에 美海軍은 경이적인 53.8%의 증가로서 對潛戰의 RDT&E 豫算을 증가시킨 것은 必然的이라고 생각하였다(即 57.080만 弗에서 87.770만 弗로 증가) 美海軍의 對潛戰用 豫算을 검토할때 50개 以上の Program Element를 가지고 있는 約 80개 以上の 프로젝트로 광범위하게 擴散되어 있기때문에 그의 충분한 重要性과약에는 때때로 어려움이 따른다.

### 對潛作戰環境

물은 아주 복잡한 傳播現象이 발생하는 이상한 媒體이다. 물은 高周波電磁氣 放射현상의 전달은 극히 不良하다. 이와같은 현상이 潛水艦이나 장애물을 偵측하는데에 在來式 레이더나 平常의인 光線의 사용을 不可能하게 하고, 音은 반대로 水中에서 장거리까지 進行하고 그 音은 空氣中에서의 電磁氣의 放射현상과 같은 方法으로 개발되었다.

音은 水中에서 每秒當 1,500m 또는 그 이상 進行하고 어떤 경우에는 아주 깊은 水深에서는 10,000~15,000km를 進行한다.

傳播의 特性은 물의 溫度, 壓力, 염도에 의존하며 어떤 일정한 水深에서는 分명한 溫度의 變化가 일어난다. 소위 썸모클라인(Thermoclines)에서는 약간의 音波는 反射될 것이다.

썸모클라인은(온도변화) 계절에 따라, 깊지어는 永久的으로, 그리고 淺水와 深水兩側에서 다 같이 發生할 수 있다.

水中에 있어서 音은 音源으로부터 모든 方向으로 멀리 進行한다. 만일 바다가 音의 速度가 일정한 媒體라면 潛水되어 있는 音源으로부터 音은 直線을 따라 똑바로 進行할 것이다. 어떤 音響에너지는 위쪽으로 角度를 유지하고 진행하고 表面에서 反射되고 또 어떤 音響에너지는 아래쪽으로 進行하고 海底에 의해서 反射된다.

各境遇에 있어서 反射되는 量은 氣候(불순 또는 순탄)와 海底의 狀態(단단한곳, 암반으로 된 곳은 부드러운곳, 펠로된곳 보다 많이 反射)에 의하여 결정된다.

음의 에너지는 波가 水平으로 進行함에 따라 점차 弱화되며 音波가 低周波 일수록 감소되고 보다 長距離를 進行한다.

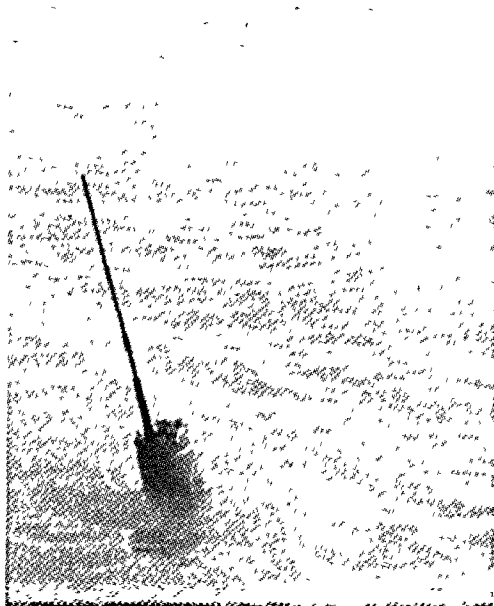
그러나 바다는 以上 서술한 바와 같은 그러한 媒體는 아닌 것이다. 音의 速度는 주변온도, 壓力, 염도에 따라 달라진다. 이와같이 海水에서의 音의 進行은 이미 直線을 따라가지만 層에 들어가서 速度가 弱化되면서 內側方向으로 屈折된다. 그다음 들어간 층의 外側方向으로 屈折되고 속도는 증가된다.

淺水에서는 音의 速度는 깊이의 기능에 따라 增加하며, 어떤 일정한 깊이에서는 溫度의 영향은 作用하기 시작하고 그다음 속도는 깊이에 따라 감소한다.

첫번째의 Thermocline上的 淺水層은 淺水音波 채널이라고 부른다. 水深이 증가할수록 아주 깊은곳에 이를때까지 壓力은 계속해서 音의 傳播에 영향을 주며 壓力의 영향이 溫度의 영향보다 우세하게 되고 이때부터는 音의 속도는 다시 증가하기 시작한다.

最低速度點은 第2의 Thermocline을 나타낸다. 潛水艦과 같은 音源이 제일의 Thermocline 上的 表面近處에 位置하고 있다고 가정하면 音의 放射는 다음과 같이 傳播될 것이다.

最初로 水面쪽으로 進行한 音은 표면에서 제 1



Thomson-CSF DSTU42 Sonobuoy

의 Thermocline쪽으로 下向反射되고 거기서 다시 上部로 反對反射될 것이다. 이틀 信號(Signal)는 水平으로 進行하면서 그들이 完全 쇠진할 때까지 表面과 Thermocline 사이를 前後로 往復 反射하면서 淺水音波 채널內에 갇혀 있게 될 것이다.

유사한 개념은 水平線直下部에 있는 音源으로부터의 音波의 進行에 適用시키며 소음을 發生하는 潛水艦으로부터 音波는 急傾斜로 下部方向으로 進行하고 제 1의 Thermocline을 浸透할 것이다.

다음에는 壓力의 효과로 音波가 上部方向으로 屈折되는 원인이 될 것이며, 바다는 아주 깊기때문에 결국 다시 水面쪽인 上部方向으로 進行한다.

音은 音源으로부터 모든 방향으로 進行하기 때문에 제 2의 Thermocline으로부터의 音이 다시 表面에 도달하는 지점은 音源周邊에 Ring을 형성할 것이다. 이것은 첫번째 收斂區域으로서 참조가 되며 통상 音源으로부터 약 50km밖에서 발생한다.

水上Sonar가 최초로 潛水艦警報를 수신하는 區域인 것이며 어떤 音은 海底와 海面사이를 전후로 바운싱 하면서 점차적으로 쇠진한다.

水中에서 音에 傳播의 복잡한 성질을 보면 주변환경에 의존한다. 卽 제 1의 Thermocline 바로 밑에 있는 潛水艦은 단지 20~30m 水面上에 있는 受信機에 발견되지 않고 航進할 수 있다.

潛水艦은 역시 능동식 Sonar가 바로 上部 또는 가까이서 作動되고 있다는 것을 알지 못할 것이다. 바다와 大洋은 充分한 音源이며 그 音源은 作業하는 환경을 시끄럽게 만든다.

물고기떼, 작은 生命體, 소용돌이와 원거리의 地球의 振動등은 모두 자연적인 音源이며, 추가적으로 商船, 海軍艦艇, 潛水艦, 油田裝備등의 人工音源이 많이 있다.

艦艇이나 潛水艦은 시끄러운 소음을 낼수있으며 이러한 소음은 이들 艦艇의 補助機關이나 추진기 계통으로부터 나온다.

潛水艦이 조용하게 水中에 그대로 있을 때에도 乘組員들에 의한 소음으로 인하여 外部로부터 발견될 수 있으며, 모든 音源은 그 자신의 獨特

한 特性을 가지고 있다(주파수와 송신 특성). 이와같은 특성은 꾸준히 기록되고 分析되어 音源을 식별할 수 있게된다.

聽音器機는 일정한 周波數를 제거할 수 있기 때문에 그 記錄過程은 불필요한 音을 여과하는데 도움을 준다.

音의 再生過程과 식별기술은 數年前 괄목할 만큼 개선되었다. 따라서 이제는 水上艦의 추진기로부터 나오는 소음과 潛水艦의 추진기로부터 나오는 소음사이의 差異를 구별하여 말할 수 있다. 後者は 비교적 부드럽게 진행하는데 前者는 특히 惡天候에서는 때때로 밖으로 나오는 수도 있고 요란하게 진행한다.

그러나 對潛戰의 가장 큰 도전중의 하나는 아직도 바다에서 수집한 모든 騷音資料를 처리하는 문제인 것이다. 아직도 많은것이 이루어져야 하고, 많은 研究開發資金이 이 분야에 투입되고 있다.

### 음향탐지 장치(Acoustic Sensors)

音은 水中에서 電磁氣放射보다더 잘 傳播되기 때문에 對潛作戰用 探知裝置의 대부분은 音響原理에 기초를 두고있다.

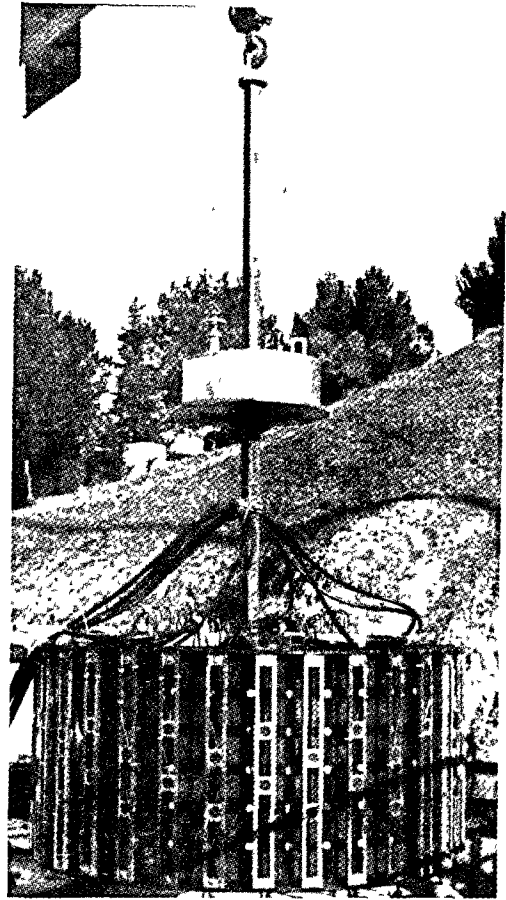
#### ◇ 水中청음기(Hydrophone)

이것은 音響探知裝置의 가장 단순한 형태이며 모든 方向으로부터 이 裝置에 도달된 音을 잡는다. 이 裝置는 방향에 대한 識別方法을 가지고 있지 않기 때문에 音이 어느 方向에서 들어왔는지 指示하지 못한다.

또한 距離測定方法도 가지고 있지못하다. 그러나 만일 여러개의 水中聽音器를 일렬로, 원통형으로, 또는 기타 어떤 規則的인 배열로서 設置를 한다면 자기 다른 聽音機에 音의 도달시간의 차이를 測定하여 방향의 추정이 가능하게 된다.

이러한 과정을 빔포밍(Beam Forming)이라고 부른다. 이러한 과정은 연속적인 測定에 사용될 수 있도록 音響 “빔”을 受信할 수 있는 가장 좋은 위치에 둔 裝置上에 水中聽音機를 허용한다.

이것은 方向測定の 정확성을 증대시켜 줄뿐만 아니라 배후소음을 감소시켜 준다.



Transducer Array Thomson-CSF수동식 잠수함 소나

#### ◇ 트랜스듀서(Transducer)

가장 단순한 能動式音響探知裝置(Active Acoustic Sensor)는 Transducer이다. 電氣的으로 작동되거나 能力이 充滿되면 모든 方向으로 音響 에너지를 발사한다. 그 다음에 Transducer는 反射되고 그 다음에는 水中聽音機와 같은 작동을 한다.

만일 發射된 音의 에너지가 潛水艦과 같은 어떤 障礙物에 부딪힌다면 그것은 반대방향으로 反射되고, 그 方向(Echo)은 탐지장치에 의하여 잡힌다. 다시 方向은 주어지지 않지만 거리는 펄스(Pulse)의 發射와 方向의 受信사이의 時間으로부터 算出될 수 있다.

이와같은 Transducer는 집합적으로 하나로 배열될 수 있고, Beam Forming技術을 사용하여 위에서 言及한 水中聽音機의 경우와 같이 방향의

指示를 얻게 된다.

#### ◇ 쏘노부이(무선부표 : Sonobouy)

이들은 海面上에 주의깊게 선정된 모양으로 形成하기 위하여 對潛航空機와 헬機에 의하여 투하되는 浮上하고 있는 音響探知裝置인 것이다. 일단 安定되면 패키지(Package)는 水中聽音器, Transducer, 기타 探知裝置를 사전에 조정된 깊이까지 투하한다.

Sonobouy 設置前에 偵察地域의 音에 전파특성이 측정되면 투하된 Sensor의 복잡성은 Sonobouy의 종류와 임무에 의한다.

潛水音響探知器는 수집된 모든 음향자료를 海上으로 보내며, 偵察하고 있는 對潛航空機에게 無電에 의해 이들 자료가 海上에서 送信되고 모든 필요한 자료는 航空機에 의해 일반적으로 처리되고 展示된다.

對潛헬機가 그 자료를 航空母艦이나 작전중인 艦艇에 중계할 것이며 이러한 경우 처리는 艦艇에서 행하게 된다.

Sonobouy는 電源供給의 크기에 의해서 제한되기 때문에 활동은 제한을 받으며, 그들은 통상 1.4~8시간 작동하고 침몰한다.

어떠한 경우에도 이 시간이 경과되며는 그들은 사전에 계획된 진형으로부터 멀리 떠밀려 가기 때문에 이미 필요없게 된다.

Sonobouy의 全裝備로부터 情報가 수집되며 이들 情報에 의해 三角方法으로 잠수함의 位置를 결정하게 된다.

#### 쏘우나(Sonar)

이것은 여러가지의 音響探知裝置를 포함하고 있는 하나의 완전한 시스템이다. 수중에서의 音速은 대략 空中에서의 電磁氣放射速度보다  $2 \times 10^8$ 배 느리며, 따라서 레이더와 비교하여 Sonar 시스템의 情報比率는 대단히 느리다.

이와같이 수직배열장치나 수개의 Transducer를 가지고 있는 스테이브(Stave)가 음향에너지를 핑(Ping)을 발사하면 그것은 5秒동안에 7,500 m 떨어져 있는 潛水艦에 도달하고 그 반향음이 돌아오는데 또다시 5秒가 걸릴 것이다.

한개의 情報은 이와같이 10秒가 걸려서 每 10

秒마다 정보가 얻어지는 것이며, 만일 Stave가  $10^\circ$ 의 구역을 探索한다고 하면 水平面 전체를 세부적으로 카버를 하려면 6분이 걸릴 것이다.

이것은 여러方向이 探索되지 않은 상태로 장시간 남아있다는 것을 의미하고 Sonar 시스템은 결과적으로 Stave의 Ring을 포함하고 음향에너지는 全方位送信機로부터 放射된다.

이와같이 信號는 동시에 모든 방향으로 進行하고 水中聽音器는 같은 시간에 전부 청취하며 每 10秒마다 全水平面은 탐색되고 각각의 水中聽音器는 自體電氣回路를 갖는다.

따라서 도달시간과 수집된 音의 特性은 各特殊水中聽音器에 의해서 알게 되고 모든 音響探知裝置로부터의 정보는 어떠한 일이 있었다면 무엇이 探知되었는가를 결정하는 中央컴퓨터에 의해서 처리된다.

音探器의 방향성은 Stave의 數를 증가시키고 각 Stave에서 Transducer의 數를 증가시킴에 의해서 개선된다. 이러한 것은 자연히 投資費, 크기와 무게를 증가시킨다.

Stave上的 Transducer의 배열과 空間은 音探器의 作動周波數에 의존하게 되고, 低周波는 보다 장거리를 進行할 수 있는 반면에 결과가 좋지않고 Transducer를 크게하는 결과가 되며 반대로 高周波는 보다 크기가 작고 결과가 좋지만 거리가 짧다.

距離는 送信出力을 증가시킴으로서 개선할 수 있다. 그러나 캐비테이션(Cavitation)효과에 의해 그와같은 것은 制限되고 가스領域이 送信機前面에 생긴다. 그리고 音은 水中에 전달되지 않으면 探知된 音源으로부터 가짜소음을 제거시키는 것이 중요한 문제이다.

여러가지의 送信方式은 불필요한 Echo를 最小化하며 여러가지의 周波數, 펄스의 폭, 그리고 변조(Modulation)는 또한 도움이 될 수 있다. 예를들면 펄스에 폭의 축소는 海面, 海溼, 바다의 크기에 따라 생긴 반향음을 제거시킬 수 있다.

相互關係의 기술은 送信音에 반향음을 일치시키고 低周波數는 장거리탐지에, 高周波數는 정확한 위치탐지에 사용되도록 二周波數에서 작동시키는 것은 가능하다.

送信器의 소요전력을 감소시키기 위하여 어떤 音探器는 소위 Multi Beam Mode에서 작동한다. Stave는 자각 한개의 Transducer나 送信機채널을 갖고 있으며, 24개의 Stave를 가지고 있는 Sonar를 고려해 보자.

Multi Beam Mode에 있어서는 送信機는 8개의 연속적인 Signal을 보낼 것이며, 각 Signal은 3개 채널의 조정그룹에 供給된다. 이 Sweep는 전체적인 送信能力을 사용치 않아도 水平面을 충분히 커버하도록 보증한다.

대부분의 潛水艦과 對潛水上艦들은 선체에 Sonar를 설치하고 다닌다. 이들은 能動式이나 手動式 또는 능동식/수동식 兩用으로 作動된다. 이들 Sonar는 艦艇에 의해 移動되기 때문에 크고 機動性의 장점이 있고 Sonar에 있어서 중요한 문제는 물이 Sonar 裝置 주변을 흘러감으로 인하여 높은 소음의 原因이 된다는 것이다.

船體에 설치된 Sonar는 역시 艦艇機關의 소음에 의해 영향을 받는다. 이와같은 要因은 표적이 探知되지 않으면 안된다는 것 이상으로 배후 소음의 度를 증가시키는 역할을 한다.

水上艦艇들은 VDS Sonar를 가지고 다니며 장비는 부피가 큰 릴(Reel)과 艦尾에 취급장치를 필요로 하며, 大型送信機나 送信裝置는 예인줄 끝부분에서 水中에 투하된다.

Sonar는 그 艦艇과 그 본래의 소음으로부터 작동하게 되고, 艦艇의 기동성을 지속한다. 그 외에도 Sonar의 길이를 여러가지로 변경시킬 수 있기 때문에 Sonar의 作動狀態는 향상시킬 수 있다.

VDS는 淺水音波채널 直下區域 探索에 사용되고 구역은 探知不能地帶로서 통상 존재한다.

艦上에서 發進한 헬機는 때때로 Sonar를 담그거나(Dunking) 투하(Dipping)하는 方法을 사용한다. 이것은 케이블 끝부분에서 헬機로부터 水中에 투하된다.

Sonar의 Dunking 方法은 艦艇의 音波探知距離를 연장하며, 소음을 배제시키는 효과를 가져 오고 小型이나 中型, 對潛헬機는 근처 艦艇에게 반향된 모든 음향자료를 送信하고 大型헬機는 獨者的으로 작동할 수 있다.

이와같이 Dunking Sonar技術의 효율성은 헬機

의 한정된 內久성과 荷重에 의해서 制限을 받는다. 美國, 캐나다, 英國海軍은 수동식 예인색장치(Passive Towed Line Array)를 사용하기 시작하였다.

美海軍의 많은 水上艦艇과 潛水艦은 이와같은 긴줄로 배열된 水中探知裝置(Long Line Arrays of Hydrophones)로 장비되고 있다.

高速으로 航進하는 함정후방에서 曳引토록 설계되고 기관소음으로부터 잘 격리되어 있다. 船體에 부착된 Sonar는 對潛艦艇이 비교적 저속에서 작동토록 강제되어 있다.

### 非음향탐지장치(Non Acoustic Sensors)

비록 音響探知 技術이 對潛戰에서 기본적인 탐지방법으로 존재하고 있지만 어떤 상황하에서는 약간의 다른 방법들도 있다.

#### ◇ MAD(Magnetic Anomaly Detector)

거의 대부분의 潛水艦은 鐵로 건조되어 있고 形體가 크다. 따라서 潛水艦은 지구磁場을 攪亂시키려는 경향을 가지고 있다. 이와같은 현상은 MAD를 장치한 對潛航空機와 헬機에 의해 이용된다.

이와같은 探知裝置는 지구磁場의 변화를 探知할 수 있도록 설계되고 潛水艦探知方法은 Sonar를 보완하는 方法으로 사용될 수 있다. 또한 潛水艦인지 고래인지를 작동자가 결정하는데 도움이 된다.

#### ◇ Forward Looking Infrared(FLIR)

核潛水艦의 원자로는 海水로 냉각된다. 이것은 海水(찬)를 흡입하여 냉각관을 통해 순환시킨후 바다에 放出하는 水冷系統의 誘導方法에 통상 의존하게 된다.

潛水艦의 물결에 놓인 이 폐수는 따듯하고 對潛航空機에 장치된 FLIR은 대양상에서 이와같은 非正常的인 따듯해진 폐수를 探知하는데 사용된다.

### ◇ 對潛 레이더(ASW Radar)

對潛航空機와 水上艦艇은 때때로 海面上에 나와있는 잠수함의 潛望鏡, Snorkel, 안테나를 探知할 수 있는 레이더를 장비하고 다닌다.

이러한 레이더는 특별한 亂發射회로(Clutter Rejection CKT)를 가지고 있는데 이 회로는 파도가 심할때에도 이러한 標的을 탐지할 수 있도록 한다. 물론 潛水艦은 레이더에 의해서 Painted 되고 있다는 사실을 警報해 주는 受信用 레이더 警報受信機를 잘 장치하고 다니며 潛水艦은 즉시 잠수할 수 있다.

### ◇ Electronic Support Measures(ESM)

만일 潛水艦이 潛望鏡深度까지 浮上하여도 잘 볼 수 없게 되면 그 안테나를 올려서 레이더를 사용하려고 결심할 것이다. 대부분의 對潛航空機와 艦艇들은 약간의 ESM裝備를 가지고 다닌다.

그리고 만일 그들이 그러한 海域에서 경비활동을 하게 된다면 그들은 潛水艦의 送信을 용이하게 잡을 수 있을 것이다.

潛水艦으로부터 發信되는 어떠한 無線連絡도 敵의 無線감청과 방향탐지 장비에 의해 또한 探知될 수 있다.

### ◇ 對潛兵器(ASW Weapons)

對潛勢力이 사용하는 兵器의 주요유형은 暴雷, 海上機雷, 魚雷이고 만일 잠수함이 海上에 浮上해 있다면 자연적으로 砲, 폭탄, 로케트가 역시 사용될 것이다.

### ◇ 暴雷(The Depth Charge)

이것은 對潛戰에 있어서 사용된 兵器中的의 하나이다. 또한 潛水艦에 근접하여 투하되는 재래식 爆藥으로 이루어지며, 비록 潛水艦이 실제적으로 命中되지 않았더라도 그 爆發力은 적어도 潛水艦의 행동을 不自由롭게 하는데 충분한 힘을 가지고 있다.

### ◇ 機雷(Mines)

機雷는 潛水艦의 존재로 인한 여러가지 效果

에 의해 작동되는 爆發道具이다. 일반적으로 機雷가 폭발하기 위해서는 潛水艦이 機雷에 비교적 근거리로 통과하여야 한다.

機雷에는 3가지의 주요유형이 있다. 卽 海底 또는 淺水型機雷인바 이는 大陸棚上的의 얕은물에 부설되도록 설계된 것이다. 다음은 中間水深型機雷로서 投錨裝置가 되어있으며 마지막으로 深海型 機雷가 있다.

美海軍은 越南戰에서 남겨두고 온 다량의 淺水型 機雷를 아직도 조사하고 있다. 이와같은 것은 조만간 淺水型 機雷의 일종인 瞬發機雷로 대체될 것이다. 따라서 美海軍은 새로운 중간수심형 機雷를 개발중에 있고 深海에서 사용키 위하여 Captor Mine의 活用을 기도하고 있다.

### ◇ 魚雷(Torpedoes)

自動追跡 魚雷는 對潛兵器중에 가장 중요한 것이다. 조기에 표적위치를 정을 위하여 發射艦艇이나 헬機的 Sonar를 사용하고 또한 標的潛水艦의 정확한 중심점에 위치시키는 것이 作動者의 중요 임무인 것이다.

作動者는 통상 Wire로서 魚雷를 표적근처로 유도하고 최종적인 探索과 攻擊을 위하여 병기음향 追跡機가 인계받도록 한다. 일단 魚雷가 표적의 假定位置근처에 이르면 그 音響追跡機는 표적을 접촉하기 위하여 地域探索을 한다. 일단 접촉되면 원하는 標的인가를 확정하기 위하여 표적은 식별되고 그 다음으로 魚雷는 공격과 격파를 위하여 접근한다.

魚雷는 艦艇과 潛水艦은 물론 對潛航空機와 헬機에 의하여도 발사된다. 통상적으로 魚雷發射管으로부터 발사되나 水上艦의 로케트發射臺에 의해서도 발사될 수 있다.

標的 潛水艦은 攻擊魚雷 追跡機를 무용화시키기 위해 다양한 對抗方策을 전개할 것이다. 이와같은 對抗方策중 가장 단순한 것은 空氣거품의 방출이다.

空氣거품의 방출은 레이더雜音과 유사한 효과를 가지며 魚雷의 추적기로 하여금 追跡不能토록 하고 또한 潛水艦의 소음을 증폭된 형태로 가장하고 실제표적으로 부터 魚雷를 쫓아내는 誘導方法을 전개하는 것이다.



美國은 오랫동안 同盟國의 魚雷를 공급받아 왔다. 여러나라에서 현재 이들 魚雷는 승락하여 제조되고 있다. 이태리는 진보된 Ciaccio라는 自動追跡魚雷彈頭를 개발하였으며, 프랑스와 英國은 그나라 독자적 設計에 의해 魚雷를 제작한 것은 팔목할만한 발전인 것이다.

가장 最近의 것은 英國의 Sting Ray 輕空中發射魚雷로서 Nimrod 海上哨戒航空機用으로 개발된 것이다. 가장 널리 사용되는 輕量魚雷는 美海軍의 Mk 46 魚雷이다. 이것은 水上艦艇과 空中양쪽에서 발사가능한 음향자동 追跡彈頭를 가진 225kg의 兵器이다. 이것은 水上艦과 對潛航空機用 美海軍의 표준어뢰이다.

發達된 魚雷에 관한 새로운 事業計劃이 바로 호로 경쟁적인 發展局面에 들어서게 되고, 새로운 兵器는 對抗方策에 대하여 현저하게 개선된 抵抗性을 갖도록 설계되고 공급중에 있는 ALWT는 Mk 46 Mod 5 NEARTIP으로서 開發되었고 현재 美海軍에서 사용중이다.

舊式 Mk 46s는 새로이 改竊될 것이며, 魚雷의 형태나 그 性能에 대하여는 알려지지 않고 있다. 彈頭, 彈着距離, 또는 대항책에 대한 追跡機의 抵抗性은 개량에 포함되고 있다.

Mk 48 魚雷는 美海軍의 공격잠수함의 基本對潛兵器이고 對艦用 兵器이다. 그것은 Mk 46보다 7배가까이 무겁고, 무게는 1,633kg, 길이는 5.54m, 直徑 533mm, 彈頭裝藥 300~350kg으로 추정된다.

Mk 48도 音響自動誘導追跡機를 가지고 있으며 開發하려는 노력대신 다음 世代의 潛水艦發射魚雷는 늦어지고 값이 비싸다. 美海軍은 Mk 48 ADCAP 개량계획에 착수했다.

#### ◇ Captor Mine

이것은 Mk 46 魚雷를 가진 深海對潛水艦兵器이다. 機雷는 대잠항공기로부터 해당지역에 투하되고 水面에 닿으면 가라앉으며 다음에 닿을 놓는다. 일단 닿이 박히면 機雷뿔개는 海底상부에 사전에 결정된 높이에서 특정된 위치로 들어간다. 이 높이는 水深에 따라 다양하고 일단 안정되면 機雷의 탐지장치는 潛水艦통과의 독특한 소리를 청취하기 시작한다.

探知器는 소련潛水艦의 표시에만 반응하도록 事前計劃된다는 것을 가정하고, 만일 접촉된 신호가 표준접촉과 일치하면 機雷는 Mk 46 魚雷를 풀어주며, 潛水艦을 공격하기 위해서 魚雷는 자신의 음향추적장치를 사용한다.

Captor는 機雷가 약 4m이며, 중량은 1,000kg 이상이고 機雷의 가격은 약 230,000弗이다. 비록 Captor는 현재 제한된 생산을 하지만 사업계획은 1981年 이후에나 종료될 것이다.

#### ◇ ASW Stand-off Weapon

SUBROC로부터 漸進的인 국면과 더불어 美海軍은 현재 연구중에 있는 兵器를 대체하는 方法을 강구중에 있다. 소위 ASW Stand-off Weapon이라 호칭하도록 제의될 것이 예측된다.

#### Sonobuoys

앞에서 살펴본바와 같이 Sonobuoy는 모든 對潛航空機와 헬機가 가지고 다니며, 그들은 標準 A-Size Sonobuoy管으로부터 投下된다. 世界的으로 개발된 가장 중요한 모델의 일부를 다음과 같이 설명하겠다.

가장 보편적으로 사용되고 있는 手動式인 美國의 Sonobuoy는 AN/SSQ-41 OMNI社 제품이며, 9kg인 全方位 Sonobuoy는 그의 水中聽音器는 장치에 따라 18~90m, 18~300m까지 내릴 수 있다.

周波數 探知戰은 다시 장치에 따라 10Hz-2.4 kHz, 10Hz-10kHz까지이며, 探索航空機까지 자료를 送信하기 위하여 모든 장치는 31RF채널을 갖고 作動生命은 1.4 또는 8시간이다.

Sparton과 Magnavox社는 여러가지 型의 Sonobuoy를 제작한다. 方向情報를 제공하는 보다 복잡한 시스템은 AN/SSQ-53 DIFAR이고 11.2 kg의 Sonobuoy는 특별히 개발된 Geophone과 空中設置處理器를 사용하고 방향을 결정하는 역할을 한다.

Sonobuoy는 10Hz-2.4kHz 周波數帶 이상에서 作動한다. 그리고 探知器는 30m 길이까지 투하된다. 이것은 1~8시간의 作動生命을 가지며, 음향자료를 送信하기 위하여 31RF 채널을 갖는

다. 개량된 AN/SSQ-53A 장비는 개발중에 있으며 이것은 300m 길이까지 하강될 수 있다.

그리고 배후소음을 차단시키기 위한 改良된 제작과정의 技術을 사용하며, 美國, 유유럽, 日本에 있는 여러 會社들은 생산에 열중하고 있으며 폭이 遠距離까지 전파될 수 있는 深海에서의 보다 나은 감시를 위하여 美海軍은 AN/SSQ-77 수직배열장치 DIFAR 또는 VLAD, Sonobuoy를 개발했다.

그것은 9개의 全方位 수중청음기와 2개의 Geophone으로 구성되는 수직배열장치를 사용하고 중량은 13kg이고, 作動時間은 1~8시간이며 31 RF 채널을 가지고 있다.

裝備는 괄목할만한 性能을 보유했다고 말할 수 있는바 交通量이 많은 區域에서 특별히 方向性에 대한 예민성이 좋다. 개선된 표적접촉을 위하여 상부에 떨어져 있는 표적으로부터의 신호를 사용한다. 그 시스템은 Sparton社에 의해 生産되고 있다.

美海軍은 SVLA Sonobuoy인 AN/SSQ-79에 관심을 가지고 있다. 시스템의 복잡성이 증가됨에 따라 費用面에서 다르다는 것에 관심을 가져야 한다.

手動式裝備는 160弗이고, DIFAR Sonobuoy가 약 375弗, VLAD는 1,600弗이다. 가장 간단한 能動式 Sonobuoy는 美海軍이 사용하고 있으며, 이는 Sparton社 제품인 AN/SSQ-47이다. 그것은 接水하는 순간 작동을 개시하며 모든 方向으로 送信하기 시작한다.

探知器 부분은 20 또는 250m까지 下降될 수 있다. 能動式 시스템인 Sparton社製 新型 AN/SSQ-50 CASS는 쉽게 敵을 情報할 수 있기 때문에 對潛航空機의 명령에 의해서만 작동된다.

距離와 표적방위 정보까지 제공하는 AN/SSQ-62 DICASS를 美海軍은 현재 사용단계에 돌입하고 있다. 그것은 能動式 또는 手動式 方法에 의해 潛水艦을 접촉할 수 있을 것이다. 17kg인 DICASS는 對潛航空機의 명령에 따라 약 20m 또는 450m 水深에서 작동한다.

Sparton과 Raytheon 兩社는 이 계획에 열중하고 있으며 美海軍은 新型能動式 시스템인 AN/SSQ-75 ERAPS를 제작하고 있다. 이것은 현재

개발중에 있고 길이는 약 1m, 直徑 약 13cm되는 현행 시스템 보다 훨씬 크게 할 것이라고 한다.

美海軍은 “난장이”와 같은 小型 Sonobuoy의 距離를 증가시키려고 노력하고 있다. 이러한 小型 Sonobuoy는 표준형과 비교하면 기리는 1/3이고 直徑은 같다. 하나의 표준형인 A-Size의 Sonobuoy 발사관으로부터 3개의 小型 시스템을 발사할 수 있도록 하기위한 아이디어인 것이다.

最初開發研究는 간단한 AN/SSQ-41 OMNI와 복잡한 AN/SSQ-53 DIFAR Sonobuoy로 시작되었다. 지금은 AN/SSQ-77 VLAD와 AN/SSQ-62 DICASS 시스템을 포함하는데까지 연장될 것이다. 일단 생산되면 “난장이” Sonobuoy는 1개의 基本을 갖는 大型의 것을 대체하는 標準品目으로서 사용단계로 들어갈 것이다.

호주의 5개 會社가 SSQ-801 Sonobuoy 개발과 英國의 Marconi社가 AQS-901 空中音響資料處理器 開發에 참여하고 있는바 이들 호주와 英國이 합작하여 Barra 手動式 Sonobuoy를 생산하고 있다.

Barra 시스템은 英國의 Nimrod와 호주의 P-3C 장거리 海上哨戒 항공기에 의하여 사용될 것이다.

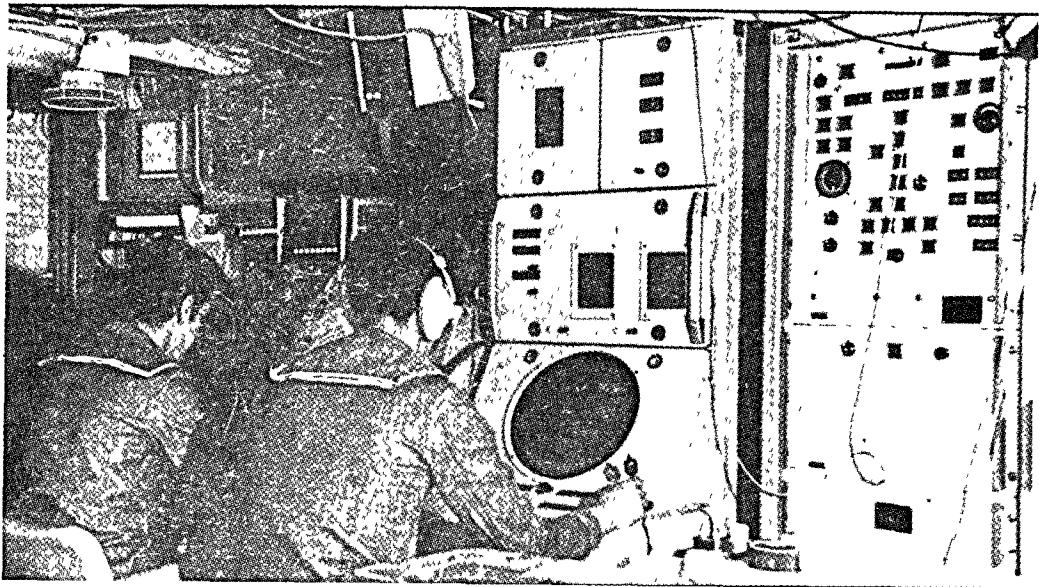
Sonobuoy는 潛水艦의 소리를 청음하기 위하여 水中聽音機를 사용하며 음향자료를 대기중인 航空機에 送信한다. RF 送信機는 海水배터리에 의해 작동된다.

Sparton(캐나다)은 캐나다海軍용으로 수중의 能動式과 手動式 Sonobuoy를 생산하고 있다.

AN/SSQ-517은 10Hz-10kHz의 周波數帶를 커버하는 수동식이다. 그것은 30m 水深에서 0.5 또는 2.5시간 작동할 수 있다.

長時間의 수명을 가진 AN/SSQ-518은 13.5시간 作動할 수 있고 8kg의 Sonobuoy는 全方位水中聽音機를 사용한다.

美國의 제작회사가 AN/SSQ-47 能動式 Sonobuoy를 캐나다에 적합하도록 개조한 것이며, AN/SSQ-522라고 다시 命名한 것이다. 이 15kg 裝置는 6개의 Sonar채널을 가지고 있으며, 18m와 250m 水深에서 작동한다. 그것은 展開되는 순간부터 즉시 放射한다.



Thomson-CSF 능동식/수동식 Sonar(佛)의 콘솔

最新의 것은 AN/SSQ-523 CANCASS 이고, 그 회사는 新型 캐나다 CP-140 Aurora 장거리 海上哨戒航空機를 위해 Sonobuoy와 복합적인 航空電子工學을 발전시키고 있다.

重量은 약 15kg이며, 18m 또는 250m 水深에서 작동한다. 이는 AN/SSQ-522와 같은 周波數에서 작동하나 복잡한 送信方式을 가진다. 프랑스 Thomson-CSF社는 DSTV 4L 手動式全方位 Sonobuoy를 프랑스 海軍용으로 생산해 왔다.

裝備는 약 8kg의 중량이며, 低周波에서 작동된다. 製作會社는 역시 “난장이”형을 제작하며 新型 Atlantic Mk2 (ANG)航空機용으로 Sadang 시스템을 그리고 對替艇機용으로 Mini Sadang을 개발하고 있으며 技術的 구체적인 것은 아직까지 공개되지 않고 있다.

CIT-Alcatel 은 독자적으로 또는 對潛시스템을 형성하기 위한 DSAA-4라고 命名된 그 會社의 DSTA-3 能動式 Master Sonobuoy와 DSTV-2 手動式 Slave와 더불어 사용할 수 있는 新型能

動式 Sonobuoy의 계속생산품이다.

DSAA-4는 2가지 기능을 갖는다, 첫째는 艇機에 설치할 수 있는 輕量이라는 것이고 이 艇機는 근처 艦艇이 필요한 자료처리가 용이하도록 信賴를 주어야 한다.

다음은 자체휴대이다. 즉 大型 艇機와 對潛航空機用 공중처리장비를 포함하는 것이다. 英國의 최고에 것은 잘 알려진 Jezebel手動式 全方位 Sonobuoy를 오랫동안 생산하고 있다.

선정된 水深(18~90m, 18~135m)에 투하될 수 있는 水中聽音機를 사용한다. Miniature Jezebel은 美海軍의 Dwarf Sonobuoy와 유사하며, 3개가 多聯裝 A-Size 發射管으로부터 發射될 수 있으며, 作動生命은 1.4 또는 8시간이고 그 會社는 CAMBS Typex 17255를 또한 개발했다. 이 方向性 시스템은 RAF Nimrod Mk2 航空機에 의하여 사용될 것이다. (계속)

(International Defense Review, No 3/1980)

〈海軍本部 大領 林憲圭 譯〉

