

# 沿岸漁船의 水中騷音 音響 特性

최 한 규/한국어선협회 여수지부

## 1. 서 론

어선에 탑재된 Engine 및 보조장비들과 추진계통에 의한 진동·소음은 선체구조물로 전달되어 수중방사소음의 주요 원인이 된다. 이러한 어선의 수중방사소음의 레벨을 톤급별, 업종별, 마력별, 선질별로 체계화하여 소음이 어장 및 어류에 미치는 영향을 연구하거나 해수중에 발생하는 주위 소음원에 대한 특성규명을 위한 기초자료를 제공하는데 있다.

본 연구에서는 연안어선을 대상으로 항주중과 정선시 주기관의 회전수를 변화하여 수중방사소음에 대한 실험을 행하고 그 특성을 검토·분석하였다.

## 2. 조사대상 어선의 제원

수중방사소음 조사대상 어선의 제원은 표 1과 같다.

표 1. 조사대상 어선의 제원

총톤수	L×B×D	마 력	회전수(rpm)	선 질
8.55	13.30×3.79×1.13	257	2200	FRP
9.77	13.86×4.00×1.17	325	1800	FRP

## 3. 측정 및 분석 방법

본 연구는 어선의 수중방사소음 측정 및 분

석을 그림 1과 같이 행하였는데 하나는 해상에서 어선의 수중방사소음을 녹음하는 과정이고, 다른 하나는 녹음된 어선의 수중방사소음을 분석하는 과정이다.

실험장비의 제원은 표 2와 같다.

해상에서 어선의 수중방사소음 녹음은 다음과 같은 방법으로 실시하였다. 여수연안 34° 43.651N, 127° 46.016E 지역에서 측정에 사용된 어선은 4.99톤으로 수중방사소음을 측정하는 동안 주기관 및 선내 모든 잡음원 가동을 중지하고, 8.55톤과 9.77톤 어선의 항주중과 8.55톤 어선의 주기관 회전수를 0rpm, 1700rpm, 2200rpm으로 각각 조정하여 수중방사소음을 30m 거리에서 수심 3m에 위치한 수중청음기로 수신한 신호를 측정어선에서 하이드로폰으로 듣고 녹음기를 사용하여 녹음하였다.

수중방사소음의 스펙트럼분석은 녹음기에 녹음된 수중방사소음을 녹음기로 재생하여 이것을 FFT 분석기에 의하여 파형을 얻도록 함과 동시에 이에 해당하는 부분의 스펙트럼을 주파수범위 10Hz~10kHz에서 행하였다.

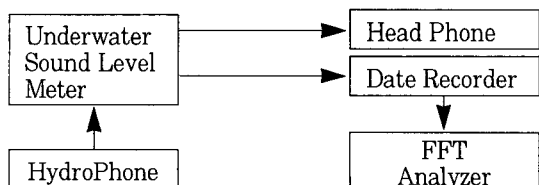


그림 1. 녹음 및 스펙트럼 분석 시스템

표 2. 실험장비의 제원

Equipments	Specifications
Hydrophone (OKI, ST-1001)	Frequency range : 10Hz to 50kHz Receiving sensitivity : -180dB (0dB=1V/ $\mu$ Pa, pre-amp gain included)
Underwater sound level meter (OKI, SW-1007)	Frequency range : 7Hz to 90kHz( $\pm$ 3dB) Gain range : 80dB(10dB $\times$ 7+1dB $\times$ 10)
Tape recorder (SONY, TC-D5M)	Frequency range : 10Hz to 16.5kHz Gain range : 20dB
FFT analyzer (AND, AD-3525)	Display Items : Time, Spectrum, Octave (1/1, 1/3), etc Max. input voltages : $\pm$ 200V Input sensitivity : -120dB Input range : 30dB to -60dB Frequency range : 1Hz to 100kHz Resolution : 1/25, 1/50, ..., 1/3200 of frequency range A/D conversion : 14bits

## 4. 결과 및 고찰

### 4-1 항주중 어선의 수중방사소음

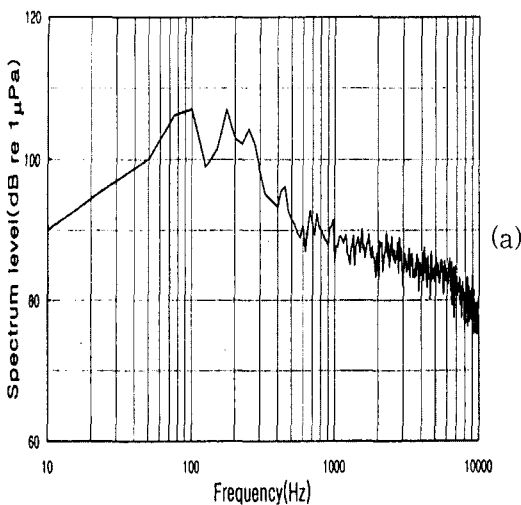
여수연안에서 8.55톤과 9.77톤어선의 항주중 수중방사소음을 측정하여 스펙트럼 분석한 결과는 그림 2 (a), (b)와 같다.

그림 2(a)에서 8.55톤 어선의 주파수 대역이 10~400Hz 범위에서 스펙트럼 레벨이 100dB을 중심으로 크게 변동함을 알 수 있었다.

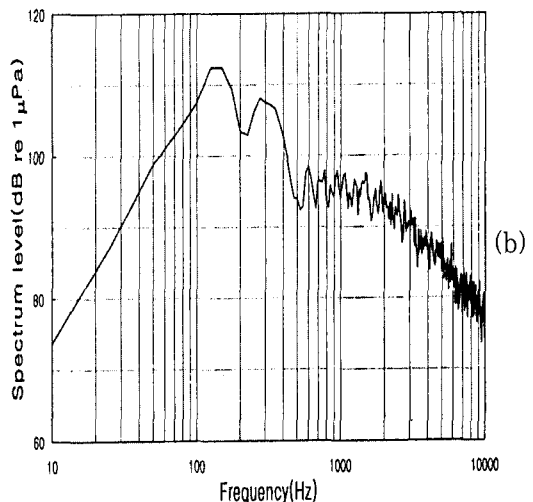
그림 2 (b)에서 9.77톤 어선의 주파수 대역이 20~500Hz 범위에서 스펙트럼 레벨이 70에서 108dB로 증가하는 20~100Hz 영역과 100~110dB를 중심으로 변동한 100~500Hz 영역으로 나누어지는 특성을 나타내었다.

### 4-2 주기관 회전수에 따른 수중방사소음

여수연안에서 8.55톤 어선의 주기관 회전

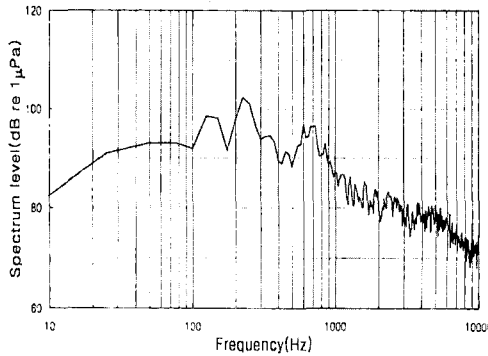


(a) 8.55톤

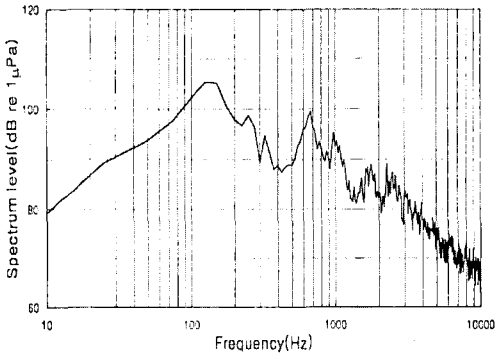


(b) 9.77톤

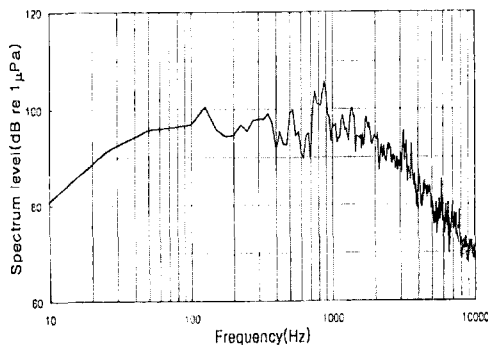
그림 2. 어선의 스펙트럼(항주중)



(a) 0rpm



(b) 1700rpm



(c) 2200rpm

그림 3. 어선의 스펙트럼(정선시)

수를 0rpm, 1700rpm, 2200rpm으로 각각 조정 한 수중방사소음을 측정하여 스펙트럼 분

석한 결과는 그림 3 (a), (b), (c)와 같다.

그림 3 (a)에서 주파수 대역이 20~400Hz 범위에서 스펙트럼 레벨이 95dB을 중심으로 크게 변동함을 알 수 있다.

그림 3 (b)에서 주파수 대역이 10~400Hz 범위에서 스펙트럼 레벨이 90dB을 중심으로 증가하는 10~60Hz 영역과 100dB을 중심으로 크게 변동하는 60~400Hz 영역으로 나누 어지는 특성을 나타내었다.

그림 3 (c)에서 주파수 대역이 20~400Hz 범위에서 스펙트럼 레벨이 95dB을 중심으로 크게 변동함을 알 수 있었다.

## 5. 결 론

여수연안에서 8.55톤과 9.77톤 어선의 항 주중과 8.55톤 어선의 주기관 회전수를 0rpm, 1700rpm, 2200rpm으로 각각 조 정한 수중방사소음을 측정하여 스펙트럼 분석한 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 8.55톤 어선의 항주중 주파수 대역은 10~400Hz 범위였으며, 스펙트럼 레벨 은 100dB을 중심으로 크게 변동함을 알 수 있었다.
2. 9.77톤 어선의 항주중 주파수 대역은 20~500Hz 범위였으며, 스펙트럼 레벨 은 70~112dB이었다.
3. 8.55톤 어선의 주기관 회전수 0rpm에 서의 주파수 대역은 20~400Hz 범위였 으며, 스펙트럼 레벨은 95dB을 중심으 로 크게 변동함을 알 수 있었다.
4. 8.55톤 어선의 주기관 회전수 1700rpm 에서의 주파수 대역은 10~400Hz 범위 였으며, 스펙트럼 레벨은 86~105dB이 었다.
5. 8.55톤 어선의 주기관 회전수 2200rpm 에서의 주파수 대역은 20~400Hz 범위 였으며, 스펙트럼 레벨은 90~100dB 이었다.