

# 해양 플랜트 디젤 엔진 배기관 고체음에 기인한 거주구 소음 저감 방법에 관한 연구

## Study on noise reduction of living quarter due to exhaust gas pipe of the diesel engine of offshore plant

김극수<sup>†</sup> · 박준호\* · 곽동희\* · 공영모\*

**Kuk-Su Kim, Jun-Ho Park, Dong-Hee Kwak, Young-Mo Kong**

### 1. 서 론

해양 구조물은 많은 인원이 장기간 근무하게 되므로 장비작동시 발생하는 소음으로 인하여 청력손상 및 휴식방해로 인한 작업능률 저하에 영향을 미칠 수 있다. 그러므로 해양 구조물의 거주구는 일반 상선에 비해 엄격한 소음 기준이 요구되고 있다. 이러한 기준을 만족시키기 위해서 설계, 생산 시운전단계에서 많은 방음대책들이 적용되고 있다.

일반적으로 해양 구조물의 소음원이 되는 장비는 스택스터, 발전기, 발전기 흡배기관, 배관계, 공기조화장치 및 플랫폼 상부 장비 등이 있다. 특히 거주구 진동 소음에 영향을 미치는 장비로는 거주구와 인접한 발전기, 발전기 배기관, 공기조화장치가 있으나, 본 논문에서는 엔진 배기관의 고체음에 의한 거주구 소음 문제를 다루고 있다.

본 연구에서는 엔진의 배기관에서 발생한 진동이 선체 구조를 통해 거주구 선실로 전달되어 선실에 발생한 소음 문제와 이를 해결하기 위해 적용한 방법을 소개하고자 한다.

### 2. 선실 소음

해양 플랜트 건조중 디젤엔진 작동시에 선실에서 소음 문제가 발생하였다. 문제가 발생한 선실은 배기관의 배치는 Fig.1과 같고 엔진의 주요 사양을

Table 1에 정리하였다.

배기관 주위에서 약 82dBA의 공기음이 계측되었으나 선실 소음과 소음 성분이 달랐기에 공기음에 의한 소음은 아닌 것으로 판단되었다.

선실에서 계측한 소음레벨은 Fig.2와 같이 40Hz 밴드의 저주파 성분이 지배적이었으며 선실에서의 1차 음장 모드가 형성되었고 이 주파수는 엔진의 3차 가진 주파수 성분과 일치하였다.

Table 1 Characteristics of diesel engine

Diesel engine	Description
Maker	WÄRTSILÄ
Type	W9L32
Power	4500 kW
Weight	86 Ton
Number of piston	9
RPM	750

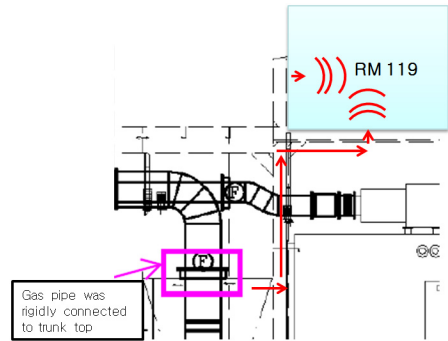


Fig.1 Arrangement of cabin and pipe

<sup>†</sup> 김극수; 대우조선해양 (주) 선박해양 연구팀 진동소음연구  
E-mail : kuksu@dsme.co.kr

Tel :055-735-5967, Fax :055-735-1332

\* 박준호, 곽동희, 공영모;대우조선해양(주) 선박해양 연구팀

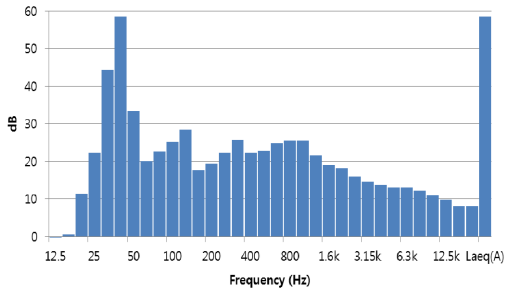


Fig.2 Sound pressure level in cabin

선실과 배기관의 배치 및 배기관과 선박구조의 결합 상태 조사 결과 배기관이 선체 갑판을 관통하는 부분에서 다소 높은 진동이 측정되었으며 이 관통부가 Rigid 하게 갑판과 연결되어 진동이 선실로 전달되고 이 진동에 의해 저주파 소음이 발생한 것으로 추정되었다.

### 3. 방음 대책

고체음의 전달 경로를 차단하기 파이프와 갑판이 연결된 부분을 제거하는 것이 좋으나 선박 갑판의 특성상 방수가 되어야 하기 때문에 Fig.3과 같은 파이프 관통 시스템을 개발 하였다.

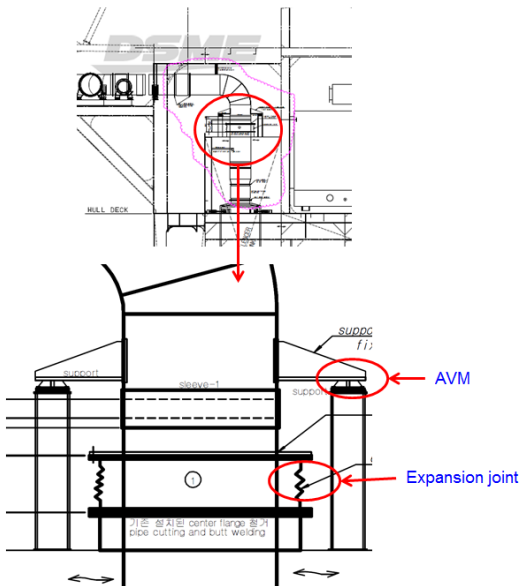


Fig.3 Modification of penetration

Table 1 Test samples of damping materials

Test case	Noise level (dBA)	Frequency (Hz)
Original	58	40
Modification	43	40

파이프 관통 시스템은 파이프의 무게를 지지하면서 진동을 절연하는 마운트와 방수기능과 관통부 절연 기능을 할 수 있는 Expansion joint 로 이루어져있다.

본 시스템 설치 후 소음 계측을 수행한 결과 소음이 15 dB가량 저감되었다.

### 4. 결 론

본 연구에서는 해양 플랜트 엔진 배기관의 진동에 의해 발생한 선실 소음에 대해 계측과 분석을 통해 원인을 소음원인을 분석하였다.

선실 소음은 엔진 배관계의 진동이 선실 자체의 음장모드를 가진하여 공명에 의해 발생한 것으로 판단되었다.

또한 이러한 배기관의 소음을 저감하기 위하여 파이프 관통 시스템을 개발하였고, 적용결과 약 15dB 가 감소하였다.