

# 대형 FPSO 의 소음해석 및 방음설계

## Noise analysis and noise control design of the Large FPSO

이철원† 김노성\* 허주호\*\*

Lee Chulwon, Kim Nhoosong and Heo Jooho

### 1. 서론

본 논문은 최근 인도가 완료된 DSME 의 대형 FPSO 인 AGBAMI FPSO 의 Hull Machinery Space 와 Accommodation Area 에 대한 소음 해석 및 방음 설계 사례를 소개한다.

AGBAMI FPSO 는 전장 320m, 탱크 용량 2,300,000 Barrel 급 FPSO 로서 최근 인도 되어 나이지리아 현지에서 생산을 시작 하였다.

본 Project 의 소음 해석은 크게 구조 소음 (Structure-Borne Noise) 해석, HVAC 소음 해석 과 Topsides 소음 해석으로 수행 되었다.

구조 소음 해석은 SEA(Statistical Energy Analysis) 기반의 DWSEA 를 이용하여 수행 되었으며, HVAC 소음 해석은 NEBB 경험 식 기반으로 DSME 가 자체 개발한 DWHVAC 을 이용하여 수행 되었다. 또한 Topsides Area 에 대한 소음 해석은 ISO9613 에 기반하여 DSME 에서 자체 개발한 DWPNA 에 의하여 수행 되었다.

각각의 해석 결과를 바탕으로 Floating Floor 등 과 같은 방음안이 설계 단계에서 반영되었다.

### 2. 본론

#### 2.1 구조 소음 해석

대상 선박의 주 기관 및 대형 장비의 진동에 기인한 구조 소음 해석은 SEA 법을 이용하였다.



Fig. 1 Three-dimensional finite element model for noise analysis (Forward machinery space and L/Q)

Fig. 1 과 같은 Modeling 을 통하여 해석한 결과 Machinery Space 의 주 기관 기인 구조 소음이 L/Q 영역의 Cabin 에 기준치(45dBA) 이상의 소음을 발생 시키는 것으로 예상 되어 Fig. 2~Fig. 4 와 같은 Floating Floor 및 Sound Insulation System 이 Cabin 영역에 적용되었다.

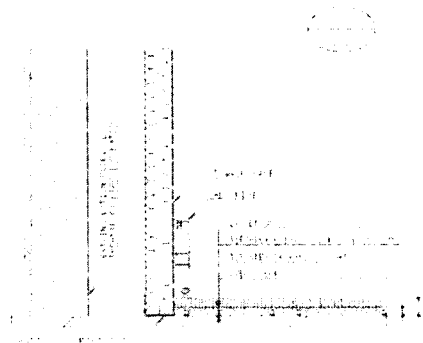


Fig. 2 Floating Floor

† 교신저자, 대우조선해양 진동소음 R&D  
E-mail : cwlee77@dsme.co.kr  
Tel : (055) 680-5551, Fax : (055) 680-2150  
\* 대우조선해양 진동 소음 R&D 팀  
\*\* 대우조선해양 진동소음 R&D 팀

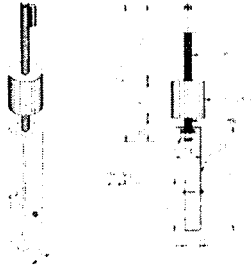


Fig. 3 Resiliently supported system

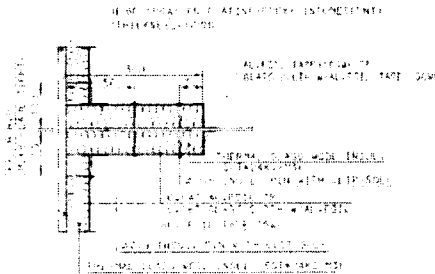


Fig. 4 Insulation of wall

## 2.2 HVAC 소음 해석

HVAC 소음 해석은 NEBB 경험식을 기반으로 Fig. 5 와 같이 Duct 및 Fan 을 3 차원으로 Modeling 하여 수행 되었다.

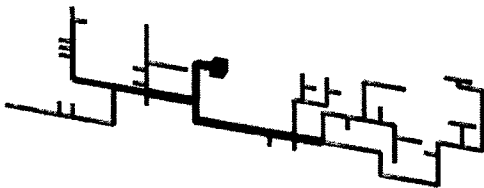


Fig. 5 HVAC noise analysis model

해석 결과 HVAC 소음은 주로 L/Q 영역의 Top Area 에서 기준치를 초과하는 소음을 발생 시켰으며 이는 Duct Line 분기 및 건조 단계에서 설치 공간의 협소로 인하여 Fig.6 과 같은 Baffle Type Silencer 및 Acoustic Lagging/Insulation 을 적용하여 감음 하였다.

## 2.3 Topsides 소음 해석

FPSO 의 Topsides 영역의 소음 해석은 ISO9613 을 기반으로 하여 Fig. 7 과 같이 DWPNA 를 기반으로 해석 하였다. 각 Deck 간 소음 영향은 Topsides 영역이 Grating 구조 입을 감안하여

Direct Transmission 으로 가정하여 계산 되었다.

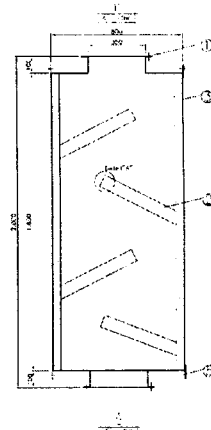


Fig. 6 Silencer

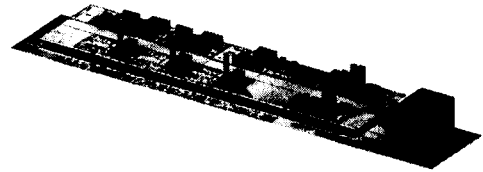


Fig. 7 Topsides Noise Analysis Results

## 3. 결 론

AGBAMI FPSO 의 각 소음 요소 별 해석을 수행 하였으며 해석 결과 L/Q 영역의 하부 Deck 의 주 소음원은 주기관 기인 구조 소음이며 상부 Deck 의 주 소음원은 HVAC 소음이었다.

구조 소음의 제어를 위하여 Floating Floor 와 Wall Insulation 및 Resiliently Supported Wall System 이 적용 되었으며 HVAC 소음 제어는 Ceiling 공간의 협소함으로 인하여 Baffle Type Silencer 가 적용 되었다.

그리고, 추후 대상선박 현지 소음계측을 통하여 예측값과 비교 확인할 것이다.