

거주구 Service Crane 유압펌프 유기 고체음 전달특성 연구

Transmission characteristics of structure borne noise of service crane on accommodation due to the oil pressure pump

박주현† · 엄재광* · 권혁* · 최충영* · 황보승면**

J.H. park, J.K. Eom, H. Kwun, C.Y. Choi and S.M. Hwangbo

1. 서론

최근 선박이 대형화되고, 고도화 됨에 따라 다양한 장비가 구비되는 실정이다. 이로 인해 승조원의 근무환경 및 탑승객의 안락함을 저해하는 요소 중 선박의 소음과 진동이 주요 문제로 대두 되었으며 이를 개선하기 위한 많은 조치들이 적용되고 있다. 드릴십의 경우 200 명 이상의 장비를 운용하는 기술자와 지원 인력이 승선하여 해상에서 생활하게 되므로 작업장과 휴식공간, 거주구역에 대한 쾌적한 소음환경이 요구되고 있다. 특히, 거주구에 설치되는 crane 은 유압펌프로 구동되며 이로 인해 거주구역으로의 고체음 전달이 거주생활을 방해하는 요소로 지적되고 있다.

본 연구에서는 거주구에 설치된 crane 의 고체음에 의한 소음문제 사례를 소개하고 고체음 감소를 위한 방음대책에 대한 소음저감효과를 해석을 통하여 검증하고자 한다.

2. 본론

2.1 선실 소음

거주구 service crane 위치 및 주변 선실 배치도는 Fig.1 에 나타내었다. Crane 은 Fig.1 에 보는 바와 같이 거주구 측면에 인접하여 설치되어 있다. Crane 이 작동할 때, 주변 선실에서 Table 1 과 같은 소음 분포를 가진다.

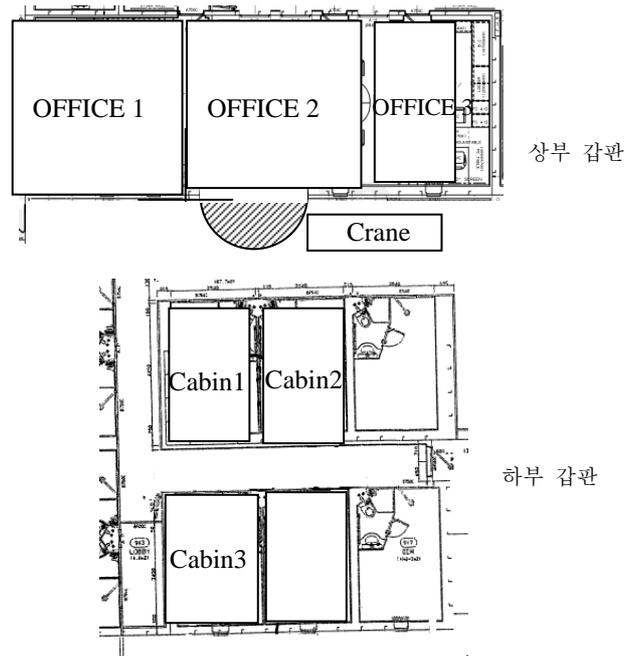


Fig. 1 선실배치도 및 crane 위치

Table 1. 선실 소음 예측값

Room	Overall Level (dBA)	
	Limit	Measured level
Office 1	55 + 3	57
Office 2		56
Office 3		52
Cabin 1	45 + 3	43
Cabin 2		41
Cabin 3		42

소음 예측 결과 Office 의 경우 52~57 dBA, cabin 의 경우 41~44 dBA 수준으로 허용기준을 초과하지는 않으나, tonal 성분으로 인한 승무원 불만이 발생하여 소음감소를 위해 조치방안을 수립하였다.

† 교신저자; 삼성중공업 진동소음연구
 E-mail : jh02.park@samsung.com
 Tel : (055) 630-6461, Fax : (055) 630-8061
 * 삼성중공업 진동소음연구
 ** 삼성중공업 조선해양연구소

2.2 소음해석

소음계측 결과를 살펴보면 선실 소음의 주요 옥타브 밴드 중심 주파수 성분은 500Hz 로 crane 유압 펌프 구동회전수의 정수배에 해당함을 확인하였다. 고체음 전달 경로를 파악하기 위하여 소음해석을 수행하였고 그 결과는 Fig 2 와 같다.

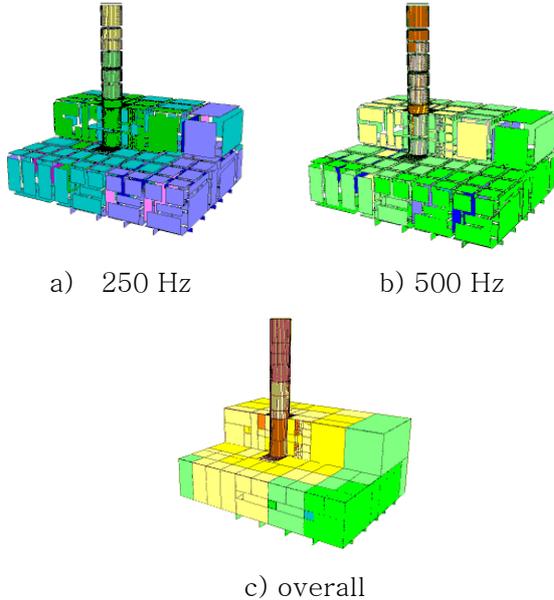


Fig. 2 고체음 전달 경로 및 해석 결과

해석결과 고체음 전달은 최상단 갑판 및 그 하부 갑판을 통해 전달되고, 횡격벽을 통해 주로 전달됨을 확인하였다.

2.3 선실소음 저감 대책 및 결과

선실소음 저감을 위해 고체음이 전달되는 경로를 차단하고, visco-elastic layer 설치를 실행하였다. 고체음 경로 차단을 위해 Crane 이 설치되는 하부 갑판과 crane post 를 절단하였고, 횡격벽 및 선실외판에는 visco-elastic 을 설치하여 입력파위를 저감시켰다. 고체음 저감방법은 Fig 3 과 같다.

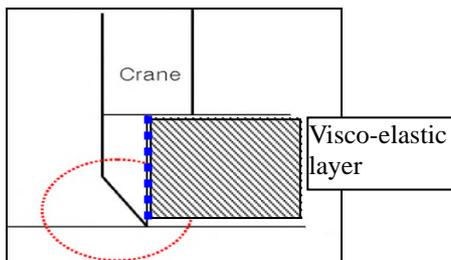
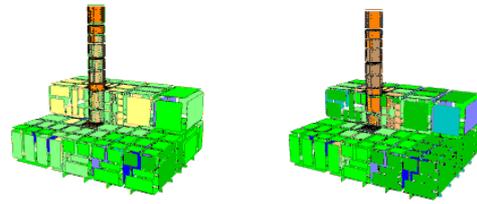
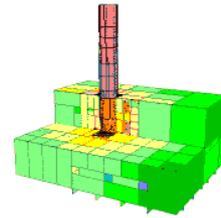


Fig. 3 주요 고체음 저감 대책

소음저감 방안이 적용된 경우에 대하여 소음해석 결과는 Fig 4 와 같다. 고체음 문제의 주요인인 500 Hz 가 크게 감소됨을 확인할 수 있다.



a) 고체음 해석 결과 (적용전.후비교)(@ 500Hz)



b) 고체음 해석 결과 (Overall)

Fig. 4 소음저감대책에 따른 소음해석 결과

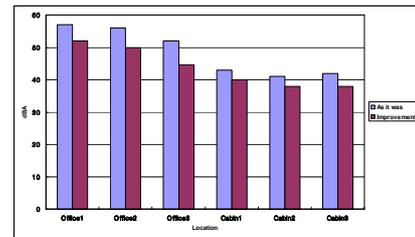


Fig. 5 방음대책결과 비교

각 선실구역에 대한 소음해석 결과는 Fig 5 에 나타내었다. Office 의 경우 약 6dBA 가 감소하였고, Cabin 의 경우 약 5dBA 저감됨을 확인하였다.

3. 결 론

유압펌프로 구동되는 거주구 service crane 의 고체음으로 인한 선실소음 계측 및 해석을 통해 아래와 같은 결론을 얻었다.

- 1) 거주구 service crane 의 유압펌프에 의한 구조를 통한 고체음 전달이 직하부 cabin 에 지배적인 영향을 미치는 것으로 확인되어 crane 의 하부 구조 불연속 설계를 통해 획기적으로 소음을 저감할 수 있었다.
- 2) Crane 으로 부터 Office 로 전달되는 고체음은 지배적인 전달경로가 없는 것으로 확인되어 구조적인 방법에서의 개선은 어려운 것으로 판단된다. 이에 visco-elastic layer 설치로 office 고체음을 감쇠시켜 소음을 저감할 수 있었다.