

선박용 패널 충전재의 내구성에 대한 차음 성능 평가 Evaluation of sound insulation for durability of insertion material of shipboard panel

최 들† · 김 항* · 구희모** · 김정식***

Dool Choi, Hang Kim, Hee-Mo Goo and Jung-Sik Kim

1. 서 론

최근 조선 기술의 발전과 삶의 질적 향상에 따라 고부가 가치가 높은 크루즈선 등의 호화여객선에 대한 관심이 점차 높아지고 있다. 이러한 여객선내의 승객 및 승무원의 거주환경에 대한 요구가 점차 높아져가고 있으며, 이에 따라 실내 음환경 부분이 최근 큰 이슈가 되고 있다. 따라서 이러한 여객선 내의 소음 규제에 대한 부분은 앞으로 점차 더욱 강화될 전망이다.

그러나 선박의 경우 시간이 지날수록 지속적인 운항으로 인한 내부 진동의 영향으로 인해 선박용 패널 부분의 내부 구조의 변화가 발생하게 되고, 이에 따른 충전재의 내구성이 점차 떨어지게 되어 선박의 실내 차음성능이 저하된다. 따라서 선박용 패널 충전재의 내구성에 따른 차음성능의 검토가 필요할 것으로 사료된다.

따라서 본 연구에서는 이러한 선박용 패널 충전재의 내구성에 따른 선박용 패널에 대한 차음성능을 축소시편을 이용하여 평가하고자 한다.

2. 실험 개요

2.1 실험실 및 실험대상

실험은 (재)한국조선기자재연구원의 음향시험동에서 보유 중인 공기전달음 차단성능 실험실(ISO 140-1:1997, Type II형)에서 축소시편을 이용하여 실험을 진행하였으며, 실험 대상으로는 선박용 50T 패널로 선정하였다. 사용된 선박용 패널은 다음 Table 1과 같다.

Table 1. Information of Specimen

구분	시편 구조	밀도
선박용 패널	Steel 강판 0.6T + 암면 50T + Steel 강판 0.6T	120K

2.2 시편 설치 및 실험 방법

축소시편의 경우 채움벽체(RW=70dB)의 중앙에 별도의 개구부를 뚫었으며, 개구부의 측면에 철제 프레임을 설치하여 시편 설치가 가능하게 제작하였다. 설치 면적은 1200(L) * 1000(H)로 1.2m²이고, 시편 고정방법은 한쪽에는 철제 앵글 대신 나무 막대를 이용해 고정시키고 피스 작업이 어려운 부분이 있어 시편 고정 시 실리콘을 이용하여 부착하였으며, 측면 실링 또한 실리콘을 이용하였다.

선박용 충전재의 내구성에 따른 차음 성능을 평가하기 위해 선박용 패널에 18개의 타격포인트를 선정하여 고무 재질로 되어있는 임팩트 해머(PCB,086D20)로 타격을 한 후 실험을 진행하였다. 대상 실험에 사용된 시편의 설치 모습, 시험 방법 및 Case 별 대상 패널에 가진한 횟수는 다음 Fig 1 및 Table 2와 같다.

본 연구에서 적용된 실험방법은 ISO 140-3:1995이며, 단일수치량인 Rw, STC는 각각 ISO 717-1:1996, ASTM E 413:2004에 따라 평가되었다.



Fig 1. Installation of specimen

† 정회원, 최 들; (재)한국조선기자재연구원, 연구원
E-mail : chlenf@komeri.re.kr
Tel: (051) 400-5148, Fax: (051) 400-5191

* 정회원, (재)한국조선기자재연구원, 선임연구원

** 정회원, (재)한국조선기자재연구원, 연구원

*** 정회원, (재)한국조선기자재연구원, 선임연구원

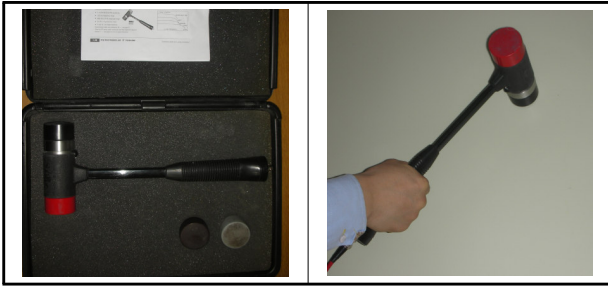


Fig 2. Impact hammer

Table 2. Hit count of specimen

구분	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
타격횟수	0회	10회	20회	30회	50회

3. 실험결과 및 고찰

3.1 Case별 차음성능 비교

시험방법에 따라 대상 패널에 가진을 한 후 Case 별로 음향감쇠계수를 측정하였으며, 이에 따라서 측정된 Case 별 음향감쇠계수(SRI)를 비교하면 Fig 3과 같다.

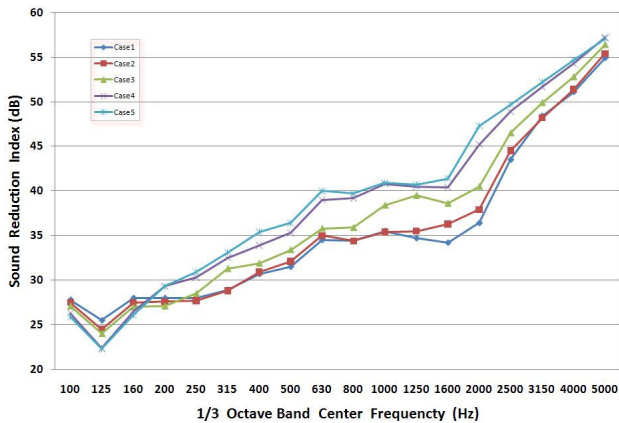


Fig 3. SRI Curve of Specimen

Case 별 음향감쇠계수를 측정해 본 결과 시편에 가진을 함에 따라서 오히려 음향감쇠계수가 160Hz 이하를 제외하고 전체적으로 상승한 것을 알 수 있으며, 특히 2000Hz에서 최대 10.9dB가 상승한 것을 알 수 있다. 이러한 이유는 패널에 가진을 하게 되면 패널 안에 있는 흡음재가 압착이 되어 면밀도가 높아지게 되고, 또한 배후에 공기층이 발생하여 차음성능이 점점 높아지는 것으로 사료된다.

3.2 단일수치평가량(R_w) 비교

가진 횟수에 따른 Case 별 단일수치평가량(R_w) 산출 결과는 다음 Table 2과 같다.

Table 2. Results of R_w

구분	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
R_w	35	36	37	39	40

Table 2를 보면 Case 별 단일수치평가량의 경우도 음향감쇠계수처럼 가진을 할수록 35dB에서 최고 40dB까지 상승한 것을 알 수 있다.

4. 결 론

선박용 패널 충진재의 내구성에 따른 차음성능에 대한 비교실험 결과는 다음과 같다.

Case 별 음향감쇠계수를 측정해 본 결과 시편에 가진을 함에 따라서 오히려 음향감쇠계수가 160Hz 이하를 제외하고 전체적으로 상승한 것을 알 수 있다. 이러한 이유는 패널에 가진을 하게 되면 패널 안에 있는 흡음재가 압착이 되어 면밀도가 높아지게 되고, 또한 배후에 공기층이 발생하여 차음성능이 점점 높아지는 것으로 사료된다.

본 연구에서는 가진 방법이 실제 선박 내의 현장 조건과 상이하여 예상된 결과치가 나오지 않은 것으로 사료되며, 이러한 문제를 해결하기 위해 차후 선박의 현장 실측을 통한 진동 스펙트럼을 분석하여 적용할 수 있는 방안을 강구해야 될 것으로 판단된다. 이를 통해 차후 선박용 패널 충진재에 대한 내구성 평가 시 유용한 자료로 활용 될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- (1) ISO 140-1, 1997, "Acoustics-Measurement of sound insulation in buildings and building elements-Part 1"
- (2) ISO 140-3, 1995, "Acoustics-Measurement of sound insulation in buildings and building elements-Part 3"
- (3) ISO 717-1, 1996, "Acoustics-Rating of sound insulation in buildings and of building elements-Part 1"
- (4) H. J. Kang, J. S. Kim and B. K. Kim, 2002, "Recent trend of classification of ships by shipping class"