

선박용 대형 Room Unit의 성능해석을 위한 챔버 모델링

Chamber modeling for estimating the performance of shipboard large-sized room unit

김상렬† · 이성현* · 김현실* · 김재승* · 김봉기*

SangRyul Kim, Sung-Hyun Lee, Hyun-Sil Kim, Jae-Seung Kim, and Bong-Ki Kim

2. 타출구 Room Unit의 해석모델

1. 서 론

크루즈선과 같은 고부가가치선에서 요구되는 낮은 선실 소음⁽¹⁻²⁾을 만족하기 위해서는 선실의 주요 소음원인 HVAC 소음을 저감시킬 필요가 있다. 이에 HVAC 소음특성을 예측하기 위한 많은 연구가 진행되어 왔으며⁽³⁻⁴⁾, HVAC 소음예측값의 정밀도를 향상하기 위하여 실제 사용되는 HVAC 요소의 소음특성을 실험적으로 측정하려는 연구도 진행되었다⁽⁵⁻⁶⁾.

다수의 소음저감 기술이 적용되는 크루즈선의 경우 fan 등과 같은 소음원으로부터 객실로 전파되는 성분은 많은 부분 저감된다. 따라서 객실의 HVAC 소음크기는 duct layout의 마지막 요소인 room unit의 성능특성에 크게 영향을 받게 된다.

선박용 room unit의 소음특성은 크게 소음저감량(삽입손실)과 유체소음으로 표현되는데, 내부구조를 다수의 HVAC 요소의 조합으로 표현하면 기존의 HVAC 소음해석 방법⁽³⁻⁴⁾을 적용하여 이론적으로 소음특성을 예측할 수 있다. 그러나 이러한 HVAC 요소로의 근사방법을 적용할 경우 실제 성능측정결과와 차이를 보이고 있다⁽⁷⁻⁸⁾.

본 논문에서는 선박용 대형 room unit의 소음예측을 위해 모델링되는 room unit내 챔버 요소에 대해 고찰하고자 한다. 챔버 부분에 대한 기존 단순모델을 보완 할 수 있는 개선방법에 대하여 살펴보고, 실제 실험결과와의 비교를 통해 모델의 유용성을 확인하고자 한다.

먼저 대상 room unit으로 본 연구에서는 하나의 입구와 다수의 토출구를 가진 room unit을 고려하였다. Fig. 1은 본 연구에서 고려한 room unit의 구조와 크기를 보여주고 있다. Fig. 2는 HVAC 해석방법⁽³⁻⁴⁾을 적용하기 위해 해당 room unit의 HVAC 요소로 근사한 모델을 보여주고 있으며, Fig 3은 근사모델을 이용하여 해석한 결과와 실험결과⁽⁸⁾를 비교하여 보여주고 있다.

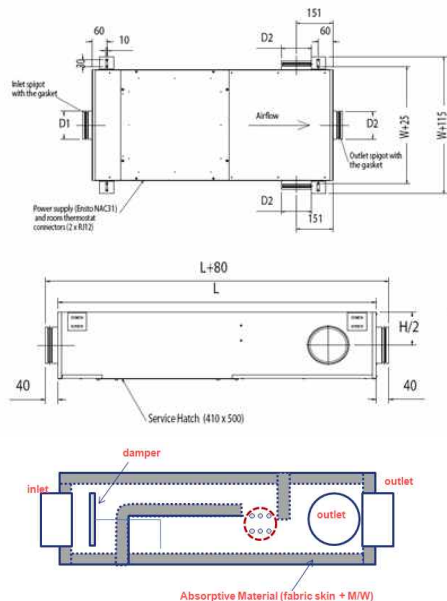


Fig. 1 Schematic of a multiple-outlet room unit

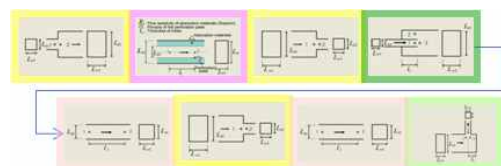


Fig. 2 Simple model of multiple-outlet room unit

† 교신저자; 정회원, 한국기계연구원 시스템다이내믹스연구실, 음향소음팀

E-mail : srkim@kimm.re.kr

Tel : 042-868-7466, Fax : 042-868-7440

* 한국기계연구원 시스템다이내믹스연구실 음향소음팀

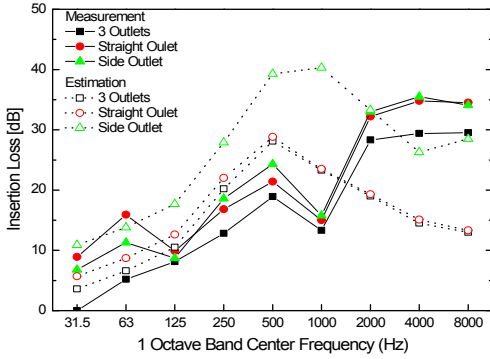


Fig. 3 Comparison between measured and estimated insertion loss

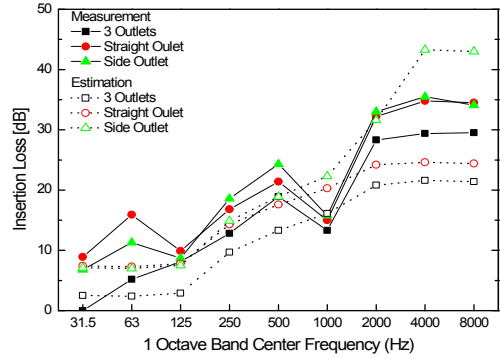
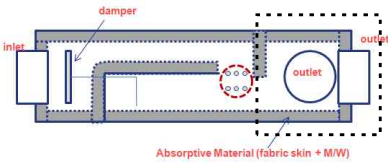
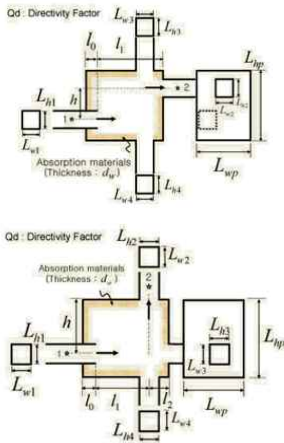


Fig. 5 Insertion loss estimated using a chamber element



(a) chamber part of the room unit shown in Fig. 1



(b) Theoretical model of a multiple-outlet chamber
Fig. 4 Chamber element of a multiple-outlet room unit

3. Room Unit 내부 chamber 요소 모델링

Fig. 4는 Room Unit 내부 챔버요소와 해당부위의 이론 모델을 보여주고 있다. 해당 요소를 이용하여 room unit의 소음특성을 해석한 결과를 Fig. 5에 수록하였다. 그림에서 개선된 챔버요소를 사용한 결과는 기존 해석결과에 비하여 측정결과와 더 유사한 형태를 보이고 있음을 확인할 수 있다.

4. 요약 및 결론

다수의 토출구를 가진 선박용 room unit의 소음 예측을 위하여 챔버요소를 개선하여 모델링하였다. 챔버요소 개선 후 예측결과가 개선 전에 비하여 측정결과와 더 유사한 형태를 보임을 확인하였다.

이 개선 챔버요소는 room unit 소음해석 및 저소음화에 유용 개발도구가 될 수 있을 것으로 기대된다.

후 기

본 연구는 지식경제부의 산업원천기술개발사업 “차세대 고부가가치 선박의 저진동/소음 기술개발”의 연구지원으로 수행되었음을 밝힙니다.

참 고 문 헌

- (1) DNV, Rules for Ships, 1995, Part 5 Chapter 12 Comport Class, Section 2
- (2) NORSOK Standard S-002 Rev.4:2004, Working environment, Annex A
- (3) W. David Bevirt, *et al.*, 1994, Sound and Vibration: design and Analysis, NEBB
- (4) M. L. Munjal, 1987, Acoustics of Ducts and Mufflers, John Wiley & Sons.
- (5) SangRyul Kim, Hyun-Sil Kim, and Bong-Ki Kim, 2008, “Experimental discussion on noise characteristics of shipboard HVAC elements,” Proceedings of the KSNVE Annual Fall Conference, pp. 610~611
- (6) SangRyul Kim, Hyun-Sil Kim, and Bong-Ki Kim, 2009, “Evaluation of HVAC noise using a mock-up of a shipboard HVAC elements,” Proceedings of the KSNVE Annual Spring Conference, pp. 509~510
- (7) SangRyul Kim, *et al.*, 2011, “Measurement of noise characteristics of shipboard room units using HVAC mock-up,” Proceedings of the KSNVE Annual Spring Conference, pp. 594~595
- (8) SangRyul Kim, *et al.*, 2011, “Measurement of noise characteristics of shipboard room units with multiple outlets,” Proceedings of the Acoustic Society of Korea Annual Spring Conference, Vol. 30, No. 1, pp. 63~66