한국소음진동공학회 2009년 춘계학술대회논문집, pp.509~510

# Mockup을 이용한 선박 HVAC 소음 측정 및 평가

## Evaluation of HVAC noise using a mock-up of a shipboard HVAC system

김상렬†· 김현실*·김봉기*

SangRyul Kim, Hyun-Sil Kim, and Bong-Ki Kim

### 1. 서 론

여객선, 석유시추선 등과 같은 고부가가치선의 경우 승객 혹은 탑승자의 안락성을 위하여 낮은 선실 소음레벨이 요구된다.[1-2] 이러한 낮은 소음레벨이 요구되는 선실에서는 HVAC 소음이 가장 큰 소음원 중의 하나로 간주되고 있어 특별히 소음레벨을 규제하기도 한다. 예를 들면 NORSOK standard[2]에서는 HVAC 소음레벨을 객실 소음레벨보다 5dB(A) 작은 35 dB(A)이하로 요구하고 있다.

HVAC 시스템은 일반적으로 여러 가지 요소들의 조합으로 이루어지기 때문에 각 HVAC 요소의 소음특성을 파악하고[3] 저소음화하는 것은 HVAC 소음을 낮추는데 매우 중요하다. 그러나 HVAC 소음은 각 요소의 소음특성뿐만 아니라 요소의 배열 및 조합에 의해서도 변화한다. 본 논문에서는 HVAC mock-up을 이용하여 선박용 HVAC 시스템의 소음레벨을 측정한 일련의 실험결과를 소개하고자 한다.

### 2. Mock-up과 HVAC layout

실험에 사용된 HVAC Mock-up은 잔향실의 천정에 다양한 HVAC 시스템을 연결하여 잔향실 내부에서 음압을 계측하는 형태로 구성되어 있다. 그림 1은 실험에 사용된 HVAC Mock-up 시설의 잔향실 천정과 내부사진을 보여주고 있다. 실험은 2개의 room unit(모델명 MS35-C01)로 이루어진 총 4종류의 HVAC layout에 대하여 HVAC 소음레벨을 측정하였다. 그림 2는 HVAC 전체 시스템 layout과 잔향실 천정에 설치된 4종 layout를 나타내고 있으며, 그림3은 그 설치 사진이다.

† 교신저자 ; 한국기계연구원 음향소음연구팀
E-mail : srkim@kimm.re.kr
Tel : (042) 868-7466, Fax : (042) 868-7440

* 한국기계연구원 음향소음연구팀

(a)HVAC Mock-up 천정 사진

(b)HVAC Mock-up 잔향실 내부사진

그림 1. HVAC Mock-up 설치 사진

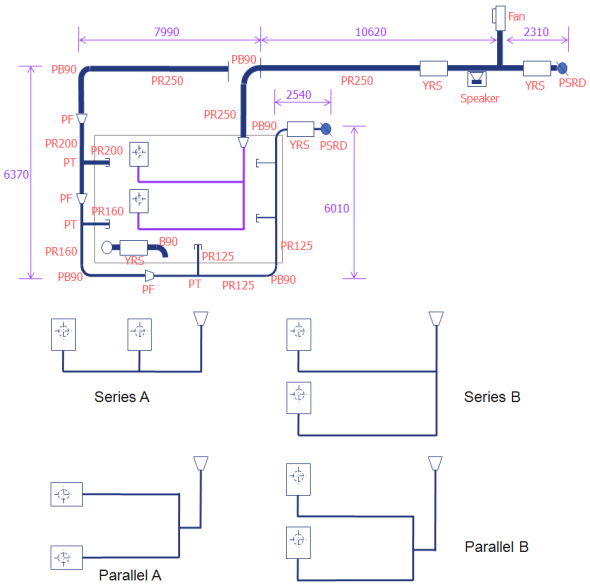


그림 2. HVAC 시스템 layout

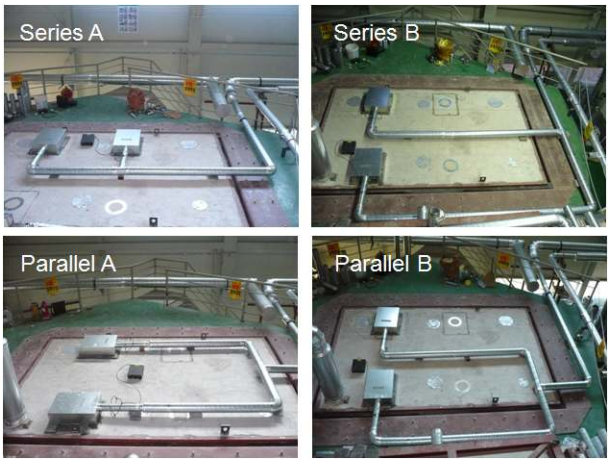


그림 3. HVAC layout 설치사진

실험은 팬 회전수를 모든 경우에 동일하게 유지한 상태에서 각 room unit에 달려있는 damper를 최대로 열었을 때와 각 room unit에서 나오는 유량을 동일하게 조절한 경우에 대하여 각각 수행하였다. 이때 각 room unit 전방에서의 정압을 별도로 측정하였다.

## 3. HVAC 소음 측정결과 및 평가

4종의 HVAC layout의 측정결과는 그림 4~5에 나타내었다. 그림 4는 각 layout에서 room unit 토출유량을 비슷하게 조절한 후 측정한 결과를 보여주고 있으며, 그림 5는 room unit의 댐퍼를 모두 열어 room unit 토출유량이 서로 다른 상태에서 측정한 잔향실 내부의 평균 음압레벨을 보여주고 있다. 그림에서 볼 수 있듯이 동일한 room unit을 사용하였음에도 불구하고 HVAC layout의 변경에 따라 최종 소음레벨이 변화한다. 실험결과에서는 각 room uni에서 동일한 유량이 나올 경우(그림 4 참조)는 room unit이 직렬연결보다는 병렬연결 형태가 더 낮은 소음레벨을 나타내었으나 댐퍼를 전체 열었을 경우에는 그 변화가 뚜렷하지는 못하였다.

또한 room unit 전방에서의 정압측정결과와 비교해보면 room unit 전방 정압크기가 낮고 두개의 room unit가 서로 같을 경우 소음레벨이 더 낮음을 그램에서 확인할 수 있다.

## 4. 결 론

Mock-up을 이용하여 선박용 HVAC layout 4종에 대한 소음레벨을 비교 측정하였다. 측정결과로부터 room unit을 직렬로 연결하는 것보다 병렬로 연결하는 것이 소음에 더 유리하였으며, room unit에 걸리는 정압의 크기가 낮고, 양쪽이 동일하게 발생하도록 배치하는 경우가 보다 낮은 소음레벨을 나타냄을 확인하였다.

## 후 기

본 연구는 지식경제부의 산업기술개발사업에 의한 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] 김상렬, 김현실, 김봉기, “선박 HVAC 요소의 소음특성에 대한 실험적 고찰,” 한국소음진동공학회 2008년 추계학술대회 논문집, 610~611, 2008

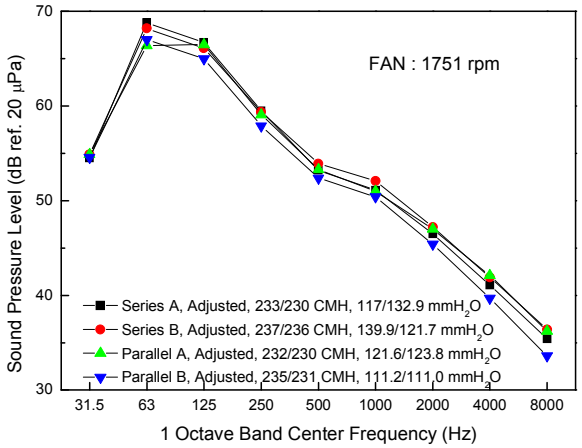


그림 4. Room unit 토출유량을 동일하게 조정한 경우의 HVAC 소음 측정결과

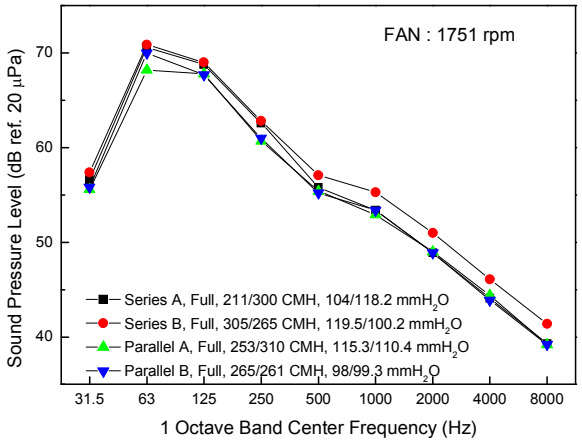


그림 5. Room unit의 댐퍼를 모두 열었을 경우의 HVAC 소음 측정결과