

슬릿 패널의 슬릿크기가 흡음계수에 미치는 영향

Effect of the Slit Size of Slit Panel on the Sound Absorption Coefficient

양윤상† · 이동훈* · 박해성**

Yoon-Sang Yang, Dong-Hoon Lee and Hae-Sung Park

1. 서 론

기존의 다공성 또는 섬유질 흡음재가 아닌 새로운 형태의 흡음재에 대한 대안으로 얇은 판에 작은 구멍을 다수개 뚫어 만든 다공판과 공동을 조합한 다공판 흡음시스템이 연구자들의 관심을 끌고 있다.

다공판 흡음시스템은 일종의 헬름홀츠 공명기로서 지금까지 발표된 연구의 예를 들면, 공명기의 목을 테이퍼 형태로 하여 흡음 성능을 향상시킨 연구, 다수의 헬름홀츠 공명기가 배열된 패널 형태의 흡음시스템을 이용하여 흡음능을 향상시킨 연구, 그리고 유연한 다공성 스크린을 공명기에 설치하여 흡음능을 향상시킨 연구, 공동과 목의 다양한 구성을 통하여 흡음 대역폭 확장과 성능을 향상시킨 연구 등이 있으나, 대부분의 연구가 원형의 구멍을 뚫어 만든 흡음시스템이었다.

본 연구에서는 원형의 구멍이 아닌 폭이 좁고 길이가 긴 슬릿형태로 구성된 흡음시스템에 대한 흡음 성능을 파악하고자 한다.

2. 실 험

Fig. 1는 슬릿패널이 설치된 임피던스관과 측정기의 구성도를 나타낸 것이다. 임피던스관은 가로와 세로가 70mm×70mm인 정사각형 단면을 가지며, 길이 900mm 그리고 두께 10mm인 아크릴판으로 제작하였다. 관의 입구측에는 스피커가 부착되어 있으며, 출구측에는 측정하고자 하는 슬릿패널과 공동이

조합된 슬릿패널 시스템이 설치되어 있고, 뒤에는 음의 누출이 없도록 강체피스톤으로 밀봉하였다.

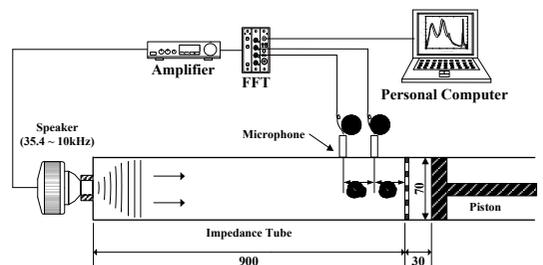


Fig. 1 Experimental setup for sound absorption coefficient measurement.

음향신호는 음신호발생기에서 발생되어 증폭기를 거쳐 스피커를 통해 임피던스관에 공급되어 슬릿패널에 입사된다. 슬릿패널 앞에 설치된 두 개의 1/4인치 압력형 마이크로폰으로는 전달함수가 측정된다. 스펙트럼은 주파수분석기에서 8Hz 간격으로 3,200Hz까지 측정하였다.

본 연구의 실험에 쓰인 슬릿패널의 재질은 PET로서 두께 $t = 0.35mm$ 에 슬릿의 크기는 폭(w) 0.1~0.5mm, 길이(l) 5~30mm로 기공율이 1~5% 되도록 제작하였다.

3. 결과 및 고찰

Fig. 2(a)~(d)는 폭(w)이 0.3mm, 길이(l) 10mm슬릿을 기공율 1~4%로 패널에 가공하여 후면에 공기층 30mm를 두고 흡음계수를 측정된 결과이다. 기공율이 낮아질수록 흡음율이 좋아지고 공명주파수는 저주파수 대역으로 이동하는 것을 알 수 있다.

† 교신저자; 서울과학기술대학교 산업대학원 기계공학과
E-mail : ygys@naver.com

Tel : (02)979-7331, Fax : (02)979-7331

* 서울과학기술대학교 기계·자동차공학과

** 서울과학기술대학교 기계·자동차공학과(학부생)

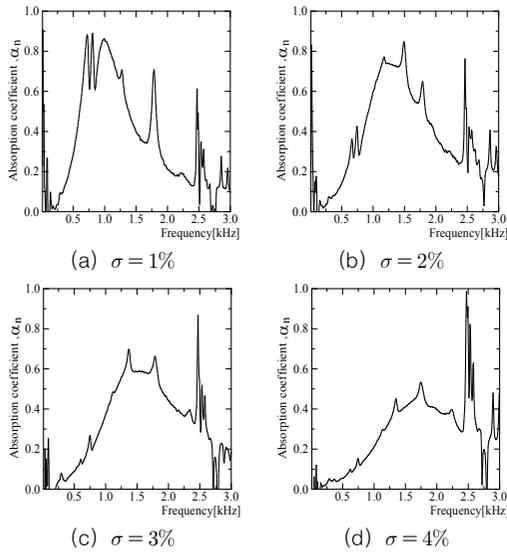


Fig. 2 Measured normal incidence absorption coefficient of slit panel with various porosity

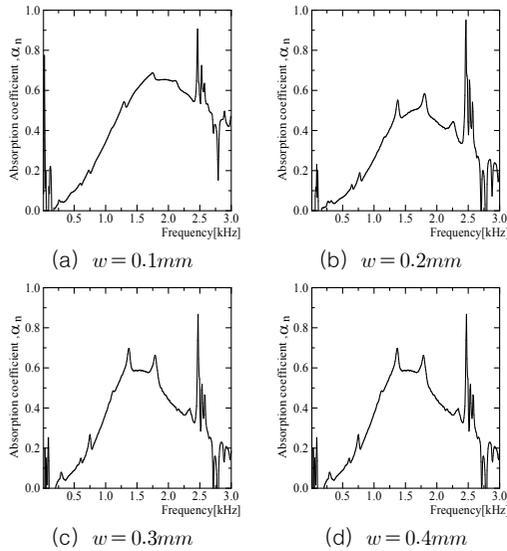


Fig. 3 Measured normal incidence absorption coefficient of slit panel with various slit width

Fig. 3(a)~(d)는 길이(l) 10mm 기공율 3% 패널에 폭(w)을 0.1~0.4mm로 변화 제작하여 슬릿패널의 흡음계수를 측정된 결과이다. 슬릿폭이 작을수록 흡음 성능은 좋으나, 공명주파수의 변화에는 별 영향이 없었다.

Fig. 4(a)~(d)는 폭(w) 0.3mm, 기공율 3% 패널에 슬릿의 길이(l)를 5~20mm로 변화 제작하여 흡음계수를 측정된 결과이다. 슬릿 길이는 공명주파수와 흡음율 성능에 영향을 주지 못하였다.

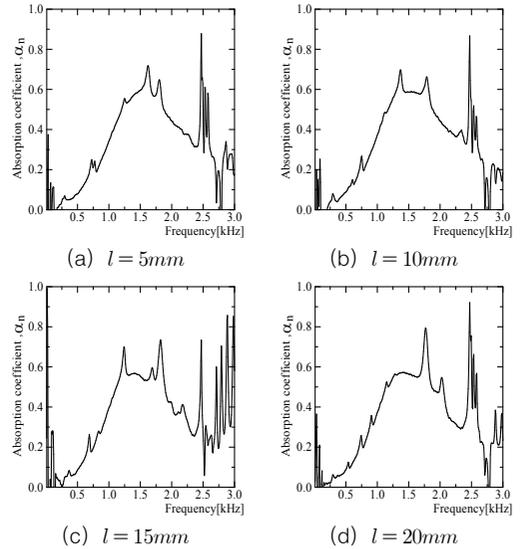


Fig. 4 Measured normal incidence absorption coefficient of slit panel with various slit length

5. 결론

이 연구는 얇은 패널에 슬릿을 가공하여 공동과 조합된 슬릿패널의 흡음계수를 실험적으로 연구결과로서 연구내용을 요약하면 다음과 같다.

- (1) 슬릿패널의 기공율이 클수록 공명주파수가 고주파수 대역으로 이동하고 고주파수 대역에서 흡음율이 높았다.
- (2) 슬릿패널의 폭이 작을수록 흡음율이 높아지고 공명주파수가 고주파수 대역으로 이동한다.
- (3) 슬릿 길이의 변화는 공명주파수와 흡음율 성능에 영향을 주지 못하였다.

후기

본 연구는 서울과학기술대학교 교내 학술연구 지원비로 수행되었습니다.