

다공판 시스템의 흡음성능에 접선유동이 미치는 효과

허 성 옥*[†], 주 경 민** , 김 동 윤** , 이 동 훈***

*서울산업대학교 산업대학원 기계공학과, **㈜에 타, ***서울산업대학교 기계공학과

Effect of the grazing flow on the absorption performance of a perforated plate system

Sung-Wook Heo*[†], Kyung-Min Ju** , Dong-Youn Kim** , Dong-Hoon Lee***

요 약

두 방향(bias-flow)유동, 즉 다공판을 관통하는 관통유동과 판의 접선방향으로 흐르는 접선유동을 동시에 다공판에 작용시키면 음향레지스턴스가 증가되어 다공판 시스템의 흡음성능이 향상됨을 밝힌 연구가 보고된 바 있다. 그러나 접선유동과 관통유동 중에서 어떤 방향의 유동이 음향레지스턴스 증가에 더 큰 기여를 하는지는 아직까지 밝혀진 바 없다. 따라서 본 연구에서는 두 방향 유동중에서 우선 접선유동만을 대상으로 하여, 접선유동이 다공판 시스템의 음향레지스턴스 증가에 어느 정도 기여하는지를 파악하고자 한다. 접선유동의 효과를 좀 더 상세히 파악하기 위해 입사음의 음압레벨, 유속, 공극율 및 구멍지름 등을 체계적으로 변화시키면서 실험하였다.

임피던스관은 두께 10mm 인 아크릴관으로 단면이 60mmx60mm 이고, 길이 1300mm 가 되도록 제작하였다. 판의 입구측에는 스피커가 부착되어 있으며, 접선유동이 유입될 수 있도록 다공판과 가까운 관측면에 구멍이 뚫려있다. 음향신호는 신호발생기에서 발생되어 증폭기를 거친 후, 스피커를 통해 임피던스관으로 공급된다. 주파수분석기의 분석범위는 3200Hz 그리고 해상도는 8Hz 로 하였다. 출구측에는 다공판이 부착되어 있으며, 다공판 전방에는 두개의 1/4 인치 압력형 마이크로폰이 설치되어 있다. 또 다공판 후방에는 다공판의 접선방향으로 흐르는 유동을 얻기 위한 송풍기와 유량계가 설치되어 있다. 접선유동의 평균유속은 0~11.5m/s 이고, 유동방향과 입사음방향은 교차한다. 다공판은 공극율 3.14% 인 조건에서 구멍지름 1mm, 2mm 및 3mm 그리고 구멍지름 2mm 인 조건에서 공극율 5.59%와 7.07%인 판을 사용하였다. 실험에 이용한 모든 다공판의 두께는 1mm 이며, 공동깊이는 60mm 로 하였다.

실험결과로부터 입사음압이 높고 낮음에 관계없이 접선유동은 다공판 시스템의 흡음성능에 전혀 영향을 미치지 못함을 알았다. 또한 입사음압, 공극율 및 구멍지름이 서로 다른 조건에서도 접선유동이 다공판 시스템의 흡음성능에 미치는 효과는 없었다.