

다공관 출구로부터 방사된 충격성 소음의 전파에 관한 연구

양 수 영^{*†}, 제 현 수^{*}, 최 선 호^{*}, 이 동 훈^{**}

^{*}서울산업대학교 산업대학원 기계공학과, ^{**}서울산업대학교 기계공학과

A Study on the Propagation of the Impulse Noise Emitted from the Exit of a Perforated Pipe

Soo-Young Yang ^{*†}, Hyun-Su Je ^{*}, Sun-Ho Choi ^{*}, Dong-Hoon Lee ^{**}

요 약

본 연구에서는 기존 배기형 소음기의 핵심요소로 쓰이고 있는 다공관을 대상으로 하여, 다공관 출구로부터 전파하는 충격성 소음의 전파특성과 함께 소음저감 성능을 실험적으로 파악하고자 한다. 실험에서는 충격파관을 이용하였으며, 공극율, 구멍지름 그리고 관의 길이가 각기 다른 9 종류의 다공관을 충격파관 출구에 부착하여, 충격성 소음의 전파특성과 저감효과를 조사하였다. 음압진폭, 지향성 및 거리감쇠 등으로 특징 지워지는 충격성 소음의 전파특성은 근음장과 원음장으로 구분하여 측정하였다. 직관에 대해서도 동일한 실험을 수행하여 다공관 결과와 비교하였다. 충격파 전파 마하수는 실제 고압가스의 배관계를 전파하는 충격파 조건을 참고하여 1.02-1.20의 범위로 하였다.

충격성 소음의 전파특성과 소음저감 정도를 파악하기 위해서는 세가지 종류의 측정이 동시에 수행된다. 먼저 충격파관 내부를 전파하는 충격파의 전파 마하수를 압력센서를 이용하여 측정하였다. 다음은 관출구 부근의 근음장 영역내를 전파하는 충격성 소음을 압력센서를 이용하여 측정하였다. 마지막으로 관출구로부터 멀리 떨어진 원음장 영역내를 전파하는 충격성 소음을 1/2 인치 콘덴서형 마이크로폰을 이용하여 측정하였다. 원음장 영역에서도 근음장에서와 같이 충격성 소음의 지향성, 음압진폭 및 동적거동 등을 측정하였다. 한편 직관출구로부터 방출되는 충격성 소음원인 펄스파의 전파형태와 과정을 상세히 조사하기 위하여 월리렌 광학장치를 이용하여 전파시간대별로 펄스파를 가시화하였다.

실험결과로부터 다공관의 소음저감 성능과 지향성은 음장조건에 좌우됨을 알았다. 즉 근음장 조건에서는 다공관의 공극율과 관의 길이가 소음저감에 다소간의 영향을 미치지만, 원음장 조건에서는 다공관이 소음저감에 거의 기여하지 못하였다. 또한 근음장 조건에서는 관축방향으로 강한 지향성을 보이지만, 원음장 조건에서는 모든 방향으로 같은 세기로 전파하는 무지향성을 나타냈다. 이와 같이 음장조건에 따라 소음저감 정도와 지향성이 다른 것은 펄스파가 관출구 가까이에서는 평면파 형태로 전파되지만, 출구로부터 멀리 전파해가면서 평면파는 점차 구면파 형태로 변환되기 때문이다.