

## 우선 순위를 고려한 압축기의 진동 소음 특성에 관한 연구

이대성\*, 배용채, 김연환, 김희수, 이현(한국전력연구원), 황원걸(전남대학교)

주제어 : Compressor(압축기), Vibration Source(진동원), PCF(부분 기여도함수), Transmission Path(전달경로), LDT(토출관)

소비자들의 요구가 고급화되고 다양화 되면서 소음과 진동이 제품을 선택하는데 있어 중요한 척도가 되어가고 있다. 냉장고의 질적 향상에 있어 저소음화, 저진동화는 필수적임에 틀림없지만 그 동안 많은 기술 발전에도 불구하고 여전히 냉장고 소음은 소비자들의 불만사항 중 하나로 나타나고 있다. 냉장고에서 가장 큰 소음원으로 압축기와 팬을 들 수 있다. 그 중에서 압축기에서 방사되는 소음은 줄이는데 있어 냉동능력, 효율, 기타 다른 성능에 영향을 미치지 않고 소기의 목적을 달성하기 위해 압축기내에서의 소음/진동원을 파악하는 것이 필요하게 되었다. 왕복동식 압축기는 작동원리가 간단하고 흡입과 압축시 가스의 조건에 덜 민감하며 효율이 좋기 때문에 널리 사용되고 있다. 고체와 유체의 상호 작용을 고려한 냉장고용 왕복동 압축기의 성능이 구동 모터의 회전수를 증가 시킴으로써 향상될 수 있다. 그러나 냉장고용 왕복동식 압축기의 경우, 성능뿐만 아니라 소음문제 또한 중요하다. 따라서 냉장고용 왕복동식 압축기의 소음/진동 특성과 그 원인을 알아내어 효율적인 소음저감 방법을 제시하고자 한다. 왕복동식 압축기에서 발생하는 진동 및 소음은 그 발생기구가 대단히 복잡할 뿐만 아니라 하나의 기계 구조물 자체에 진동 및 소음원이 많이 존재하고 있기 때문에 그에 대한 방지책을 세우는 것이 곤란한 경우가 많다.

압축기의 소음 진동 연구의 어려움 중에서 많은 부분은 압축기를 둘러싼 밀폐형 셸 구조에서 기인한다고 볼 수 있다. 어떤 종류의 소음원에서 발생한 소음이라도 셸이라는 전달 경로를 지나가게 되어 있다. 이 과정을 거치며 각기 다른 종류의 소음들의 증폭이나 저감이 이루어지면서 서로 섞이게 되어 실험적으로나 해석적으로나 소음원의 파악이 힘들게 된다. 또한 밀폐형 셸은 압축기 내에 실험용 센서를 설치할 공간을 협소하게 만들어 실험에도 많은 어려움을 가져다 준다.

본 논문에서는 압축기의 소음/진동 저감을 위한 목표주파수 대역을 설정하고, 압축기를 구성하는 각 요소의 진동 특성 및 운동 특성으로부터 각 주파수 대역에서의 소음을 유발하는 소음원/진동원을 규명하려고 한다. 냉장고용 압축기와 같은 비교적 저압의 압축기에서는 일반적으로 압력 맥동에 의한 유체 유발소음은 저주파수 대역일 가능성이 많고, 구조 유발 소음은 고주파일 가능성이 크다. 따라서 소음/진동원의 정확한 규명과 전달 메커니즘에 대한 정확한 이해를 통하여 소음/진동 저감의 방안을 강구하여야 한다. 왕복동식 압축기의 진동 특성을 파악하기 위하여 압축기 내부에 가속도 센서를 부착하였다. 상부셸에 조그마한 구멍을 내어 케이블이 통과할 수 있도록 하였고, 금속 본드를 사용하였던 완전 밀폐를 시켰다. 정상운전상태를 유지하면서, 무향실에서 진동 수준을 측정하고, 주 진동원을 파악하기 위해 우선 순위를 고려하여 PCF기법을 사용하였으며, 그 결과로부터 내부 진동이 셸에 미치는 영향을 확인하였다. 또한 압축기에서 방사되는 음압의 방향성을 고찰하여 압축기 셸 진동과의 관련성을 검토하며, 소음과 진동의 상관성을 검토하는 것이 향후 저감 대책을 수립하는데 도움이 될 것으로 사료된다.