

열전달 및 마찰열이 스크롤 압축기의 성능에 미치는 영향에 대한 연구

장기태^{*}, 정상권^{*}

한국과학기술원 기계공학과 대학원, ^{*}한국과학기술원 기계공학과

Study on the Effect of Heat Transfer and Frictional Heat on Performance of Scroll Compressor

Kitae Jang^{*}, Snagkwon Jeong^{*}

Graduate School of Mechanical Engineering, KAIST, Daejeon 305-701, Korea

^{*}Department of Mechanical Engineering, KAIST, Daejeon 305-701, Korea

요약

스크롤 압축기는 냉매의 연속적인 압축과정으로 인한 높은 효율과 저진동, 저소음 등의 장점을 지니고 있어서 많은 분야에서 사용되고 있으며, 성능향상을 위한 연구가 지속적으로 진행되고 있다. 본 연구에서는, 스크롤 압축기 내에서 발생하는 열전달 및 마찰열이 압축기의 성능에 미치는 영향에 대하여 실험 및 수치해석을 통하여 살펴보았다. 특히 스크롤 치형과 바닥면 사이의 축방향 간극이 매우 작을 경우에 발생하는 마찰열을 고려함으로써, 축방향 간극과 마찰열이 스크롤의 온도분포 및 압축기의 성능에 미치는 영향에 대하여 연구하였다.

스크롤 압축기에 대한 실험에서는 압축기의 회전수를 변화시키면서 스크롤 치형에서의 온도분포를 측정하였으며, 압축기의 입구와 출구에서 측정된 온도 및 압력은 수치해석의 입력값으로 사용하였다.

냉매의 질량변화율, 온도변화율, 밀폐체적의 값들과 분할된 스크롤 요소들에 대한 에너지 보존식으로부터, 냉매압축과정과 스크롤에서의 온도분포를 수치적으로 해석하였다. 스크롤 사이에서 냉매가 압축되는 과정에서 발생하는 누설과 열전달 및 마찰열을 수치해석에서 고려하였으며, 측정된 스크롤 치형에서

의 온도분포를 수치해석 결과와 비교함으로써 축방향 간극을 설정하였다. 스크롤 치형에서의 온도분포에 대한 실험결과와 수치해석 결과의 비교로부터, 축방향 간극이 매우 작을 경우에 발생하는 마찰열의 영향을 확인하였다. 수치해석에서 설정된 축방향 간극에 대하여 실험결과와 수치해석 결과가 잘 일치함을 Fig. 1로부터 확인할 수 있으며, 이로써 열전달 및 마찰열이 수치해석에서 잘 묘사되었음을 알 수 있다.

압축기의 기준 작동 조건에서의 계산결과로부터 축방향 간극과 압축기의 회전수가 압축기의 효율에 미치는 영향에 대하여 살펴보았으며, 특히 축방향 간극이 매우 작을 경우에는 마찰열이 압축기의 등엔트로피 효율에 미치는 영향이 크다는 사실을 수치해석 결과로부터 확인할 수 있었다.

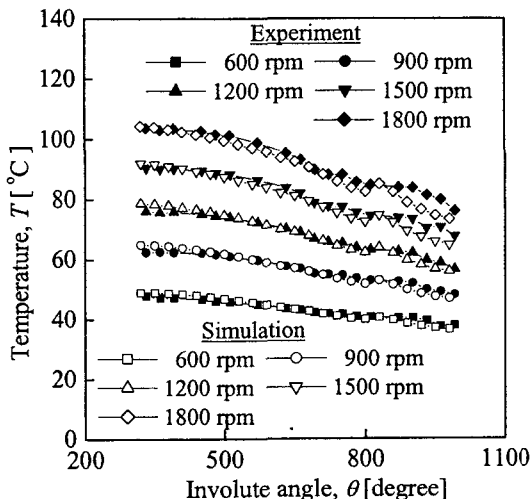


Fig. 1 Results of the temperature distribution.