

제로터 오일펌프의 성능해석

오진동*, 박성영**

*공주대학교 기계자동차공학부 자동차공학전공

**공주대학교 미래자동차공학과

e-mail:jdjd4519@naver.com*, sungyoung@kongju.ac.kr**

Performance Analysis of Gerotor Oil Pump

Jin-Dong Oh*, Sung-Young Park**

*Student, Div. of Mechanical & Automotive Engineering, Kongju National University

**Professor, Future Automotive Engineering Dept., Kongju National University

요약

본 논문에서는 제로터 오일펌프의 성능을 예측하기 위해 1D 프로그램을 이용한 유동해석을 진행하였다. 해석 조건으로 펌프 RPM 및 유체 작동 온도를 변수로 두어 해석을 진행하여 결과를 비교 분석하였다. 분석 결과, 유체의 온도가 증가할수록 펌프의 성능이 저하되었으며, RPM이 일정 수준까지 상승할수록 펌프효율이 상승되는 것을 확인하였다. 이러한 분석 결과는 제로터 오일펌프의 성능 비교를 이해하는데 활용될 것으로 기대된다.

1. 서론

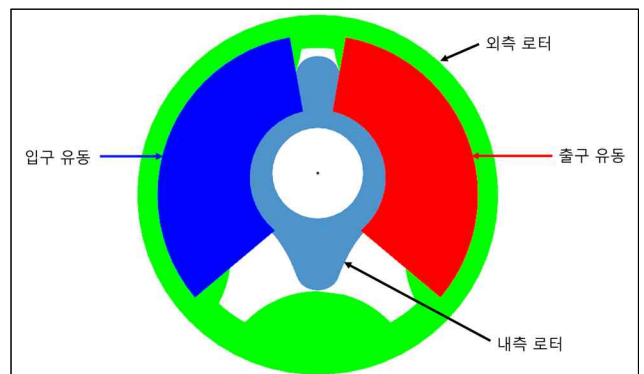
최근 배기가스 배출 감소에 자동차 업계는 엔진 배기가스 배출을 엄격하게 제어하고 있다. 그동안 엔진 상부에 효율을 높이기 위해 많은 노력이 있었지만, 최근에는 엔진 하단부에 더 많은 관심이 모여지고 있다.^[1] 제로터 오일펌프는 주변 환경에 대한 영향을 많이 받지 않고 토출효율이 약 85 %로 안정적이기 때문에 윤활용 오일펌프로 상용되고 있다.^[2] 제로터 오일펌프는 그림 1과 같이 내측 로터의 회전으로 인해 내측 로터와 외측 로터 사이 체적의 변화로 압력이 낮아지면 오일을 흡입하고, 압력이 높아지면 오일을 압송하는 원리로 작동된다.^[3] 제로터 오일펌프는 구동축의 회전에 따라 유동 체적이 변하므로 모델 격자 생성 및 처리가 중요하다.^[4] 본 연구에서는 제로터 오일펌프의 성능을 상용 1D프로그램으로 유동해석을 진행하였다.



[그림 1] 제로터 오일펌프 실물사진

2. 연구방법

본 연구에서 사용된 모델은 현재 가장 많이 사용되는 펌프의 형상 중 하나인 제로터 오일펌프로 상용 3D설계프로그램을 이용하여 설계하였으며, 그림 2는 유동해석 모델로 입구 및 출구 위치를 나타낸 것이다. 그림 2의 오일펌프를 토대로 상용 해석 소프트웨어인 GT-SUITE로 1D 모델링을 하여 유동해석을 진행하였다. 작동유체는 상용 엔진오일의 물성치를 적용하였으며, RPM 및 유체 작동 온도를 변경하여 오일펌프의 성능을 비교 및 분석 하였다.



[그림 2] 제로터 오일펌프 3D 모델^[5]

3. 연구결과 및 고찰

제로터 오일펌프의 성능을 예측하기 위해 유동해석을 진행

하였으며, 작동 RPM, 유체 온도를 변수로 두어 1D 유동해석을 진행하였다. 해석 결과, 유체의 온도가 증가할수록 오일의 점도가 낮아져 누수량이 증가되어 성능에 악영향을 미치는 것을 확인하였다. RPM이 상승할수록 토출유량이 증가하여 펌프효율은 향상되며, 일정 RPM에서부터 고정된 출구면적 및 오일 누수 등의 요인으로 토출유량이 점차 수렴하는 것을 확인하였다.

4 결론

본 연구에서는 제로터 오일펌프의 1D 유동해석을 통해 오일 펌프의 성능을 예측했다. 오일펌프의 작동RPM, 유체 온도 등이 작동성능의 중요 변수라는 것을 확인하였다. 이러한 분석 결과는 추후 개발되는 제로터 오일펌프의 작동 특성을 이해하는 데 활용될 것으로 기대된다.

참고문헌

- [1] Dario Buono, "Modelling approach on a Gerotor pump working in cavitation conditions", 이탈리아열기공학회 71차 컨퍼런스, ATI2016 pp. 14-16, 9월, 2016년.
- [2] 남경우, "엔진 윤활용 제로터 오일펌프 유동해석", 대한기계학회논문집, 제B권 30호, pp. 1019-1025, 10월 2006년.
- [3] 원찬식, "자동차용 제로터형 오일 펌프의 유동 해석", 한국유체기계학회 논문집, pp.7-13, 12월, 2003년.
- [4] 양승용, "제로터 오일 펌프의 공동 유동 시뮬레이션", 한국자동차공학회 춘 추계 학술대회 논문집, pp. 599-604, 11월, 2005년.
- [5] Gamma Technologies, "GT-SUITE GEM3D Tutorials ver. 2020", 2020년.