

트로코이드펌프의 공동현상에 관한 연구

Study on the Effect of the cavitation trochoid pump

정승원, 정원지, 김명식, 장준호

S. W. Jeong, W. J. Chung(wjchung@changwon.ac.kr) , M. S. Kin, J. H Jang
 창원대학교 기계설계공학과

Keywords: hydraulic trochoid pumps, modeling, cavitation, AMESim®, SolidWorks®.

1. 서론

최근에는 전송 역할은 성능을 운전 강조에 따라 집중되었고, 전송의 경쟁력은 엔진과 함께 자동차의 경쟁에서 가장 큰 부분들을 관리할 수 있게 됩니다. 윤활 시스템과 역할 및 전송의 성능 수준의 증가로 인한 성능 향상을 위해 필수적이며, 이러한 문제에 대한 관심 또한 증가하고 있다.



Fig. 1 트로코이드 펌프

트로코이드 (유압)펌프 연구로 인해 내부 설계를 변경하여 Cavitation으로 생기는 손실을 줄여나가는 방법을 분석한다.

2. 트로코이드 펌프의 동작구현

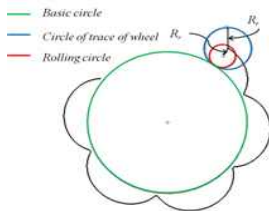


Fig. 2 트로코이드 곡선 프로파일

fig, 2는 트로코이드 프로파일을 기반으로 펌프의 로터 형상을 보여준다. 지역 변화의 데이터는 트로코이드 펌프의 각속도 비율을 사용하여 얻을 수 있다. 그것은 내부 및 외부 rotors의 회전 비율에

따라 각 로터의 회전을 통해 영역을 변경하여 얻을 수 있다. 속도 비율은 공식에 의해 결정된다.

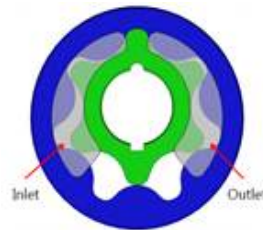


Fig. 3 SolidWorks를 사용하여 출력흐름 모델링

그림과 같이 R_r 은 압연 원형의 반경이며, N 외부 로터의 기어이빨의 개수이고, R_c 는 바퀴의 추적의 원의 반경이고, θ 기본 원형의 회전 각도이고, e 는 편심이다. 내부 및 외부 rotors의 도면이 완료되면 유동 필드 영역 모델링은 같은 그림 SolidWorks®의 요소 변환 기법을 통해 알 수 있다. 연구방향은 트로코이드 펌프의 물리적 시스템은 다음의 그림과 같다 외접기어가 돌아가면서 내접기어도 같이 돌게 되는데 이때의 Output에 배출되는 각도에 따라 어떤 영향이 주어지는지 확인한다.

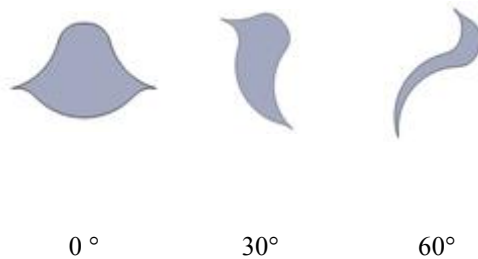


Fig.4 내부 로터의 회전 각도에 따라 변하는 유동

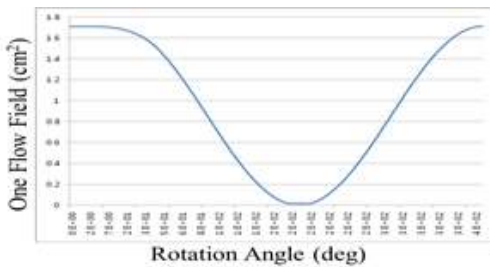


Fig. 5 각도에 따른 유동의 면적 변화

3. 트로코이드 펌프의 cavitation simulation

cavitation simulation은 입구에 들어간 유압이 출구쪽에서 해당 액체 온도보다 압력이 낮아지면서 기포를 발생하면서 고압영역으로 유입되면서 효율에 문제가 생기는 것으로 AMESim ®를 사용한다. 트로코이드 펌프를 유압 회로 모델링한 목적은 트로코이드 펌프의 유량 제어를 제어함으로 유동 흐름을 실현하고 그래서 cavitation 방지하는 것이다. 트로코이드 펌프에 대한 하나의 유동 흐름의 유압 회로 모델링, 그림 영역 변경 데이터의 경우, 모델과 동등한 만들 수 있다.

4. cavitation 영향을 주는 변수

트로코이드 펌프의 유압 회로 모델링은 내부 로터는 외부 로터와 연락이 오면 각 특정 각도의 위치에서 생성된 부피를 표시해야 한다. 이것은 각 단계 변화의 위치, 즉 $360^\circ/N$ 에서 진행할 수 있다.

단순히 트로코이드 펌프의 AMESim ® 유압 회로의 형성을 통해 실시간으로 제어할 수 는 요인은 다음과 같다 : 펌프의 회전 속도, 입구와 출구의 모양 각도, 외부 로터 및 펌프 케이싱 사이의 격차, 그리고 사이의 간격을 내부 로터와 외부 로터이다. 이러한 제어 요소는 트로코이드 펌프의 유량 제어에 중요하다. 이 중에서 차후 실험계획법과 genetic algorithm을 통해 출구 측의 isolated flow field의 압축시간을 늘리며 경향을 분석한다. 이런 방법을 통해 역류의 영향을 줄여나가는 방법을 연구를

진행할 예정이다.

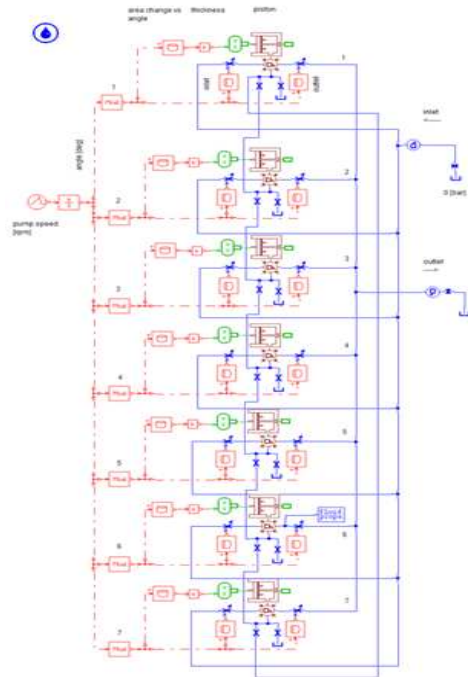


Fig. 6 AMESim를 이용한 연결된 N 유압 회로 모델링

5. 결론

트로코이드 펌프는 약 3,500 ~ 4,000 RPM에서 펌프의 고속 회전 속도로 회전을 하게 되면 필연적으로 cavitation이 생긴다. 그래서 cavitation로 인해 유량 효율성을 방해한다. 본 연구는 결론은 효율을 높이고 소음을 줄이는 것이 유량의 제어가 필요한 이유이다.

6. 후기

본 논문에 참여한 연구자의 일부는 2단계 사업비의 지원을 받았음.

참고문헌

1. S. Y. Yang, and S.J. Cha, "Simulation of Cavitating Flow in a Gerotor Oil Pump," *The Korean Society of Automotive Engineers, Autumn Conference*, 2006, pp. 152~158
2. K. W. Nam, S. H. Jo, and J. I. Park, "Numerical Simulation in the IC Engine Lubricating Gerotor Oil Pump," *The Korea Society of Mechanical Engineers*