

크랭크샤프트 스러스트 베어링의 groove 형태에 따른 축 방향 하중지지력에 대한 탄성유체윤활 연구

장은 석¹⁾ · 김 영 찬¹⁾ · 장 시 열²⁾

국민대학교 자동차공학전문대학원¹⁾ · 국민대학교 자동차공학과²⁾

A Study of Elastohydrodynamic Lubrication on Axial Load Capacity of Crankshaft Thrust Bearing according to Oil Groove

Eunseok Chang¹⁾ · Youngchan Kim¹⁾ · Siyoul Jang²⁾

Graduate School, Dept. of Automotive Engineering Kookmin university¹⁾, School of Automotive Engineering Kookmin University²⁾

Key words : Crankshaft(크랭크샤프트), Thrust bearing(스러스트 베어링), Oil film thickness(오일 유막 두께), ElastoHydrodynamic(탄성유체윤활), Load Capacity(하중지지력), Oil Groove(오일 그루브), Durability(내구성)

* Corresponding Author, E-mail: jangs@kookmin.ac.kr

최근 자동차 시장에서의 엔진의 추세는 환경오염으로 인한 연비 규제에 의한 저배기량 엔진의 고출력화, 다운사이징이라고 볼 수 있다. 저배기량 엔진에서 고출력을 뽑기 위해서는 과급기를 통해 엔진의 연소압력을 높이는 방법이 보편화되어있다. 높아진 연소압력을 견뎌내기 위해서는 그에 상응하는 엔진의 내구성이 뒷받침 되어야 한다.

내연기관인 엔진에서 연소가스압력은 피스톤(Piston)과 커넥팅로드(Connecting Rod)를 통해 크랭크샤프트(Crankshaft)로 전달된다. 이 과정 가운데 크랭크샤프트의 메인베어링(Main bearing)과 스러스트 베어링(Thrust bearing)은 미끄럼 접촉을 하는 슬리브 베어링으로 크랭크샤프트와 엔진 블록과의 직접 접촉을 방지하여 내구성을 향상시키는 역할을 한다. 이 때 각 베어링 내부에 적절한 윤활유를 충분히 공급해주어 충분한 유막두께(Oil film thickness)를 형성해 주는 것이 중요하다.

본 연구에서는 스러스트 베어링 표면에 충분한 유막두께를 유지하기 위해 여러 가지 설계 인자들 중 오일 그루브(Oil Groove)를 설계하여 스러스트 베어링의 축방향 하중지지력을 향상시키고자 하였다. 그루브의 형태에 따라 베어링의 성능들이 다르게 나타나기 때문에 그루브의 형태는 없는 형태를 기준으로, 60도 간격의 Radial 방향과 중심 축에서 양 옆으로 15mm떨어진 Parallel 방향을 적용하였고, 각 그루브의 형상에 따른 스러스트 베어링의 동적하중 지지력을 확인하였다.

스러스트 베어링 그루브 형태에 따른 베어링의 하중지지력과 유막두께를 해석하기 위해 상용프로그램인 AVL EXCITE를 통해 베어링의 탄성유체윤활 해석을 진행하였다.

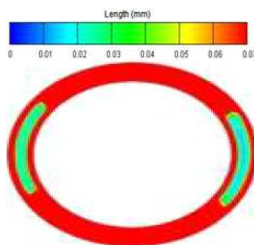


Fig. 1 Oil film thickness about type 1 at Crank angle 40deg

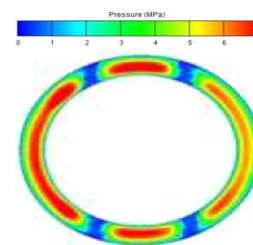


Fig. 2 Total pressure about type 1 at Crank angle 40deg