

1. 動荷重을 받는 船舶用 디젤 엔진의 저널 베어링 油膜 解析에 관한 研究

기관공학과 車 知 協

지도교수 金 正 烈

박용 디젤기관의 저널 베어링은 운전중 실린더 연소압력과 크랭크 기구 관성력에 의한 동하중을 동시에 받으면서 적절한 유막을 형성하여 저널과 베어링이 접촉하지 않는 상태에서 축의 하중을 지지하고, 저널과 베어링의 손상을 방지할 수 있어야 하는데, 이러한 유막을 해석하기 위한 실험적 연구는 저널 베어링에 작용하는 하중을 측정하고, 저널과 베어링의 미소한 상대운동을 측정하는 것으로서 하중, 저널 및 베어링이 동시에 변동하고 있으므로 많은 노력과 비용이 들게 된다.

그리고 이론적으로 해석하면 저널 중심의 궤적, 시간적으로 변동하는 최소 유막두께, 틈새 내에 분포되고 변동하는 압력과 그것이 베어링 재료의 피로파괴에 미치는 영향도 규명할 수 있게 된다. 따라서 본 연구에서는 짧은 베어링에 대한 Ocvirk의 간략해를 이용한 Booker의 모빌리티식과 Goenka의 곡선 근사식을 제시하였고, 이를 유막해석에 적용하였다. 베어링 설계자는 유막해석 결과로 베어링 직경, 폭, 재질, 점성 등의 다양한 변수를 적용하여 저널궤적, 최대 유막압력, 최소 유막두께, 면압하중, 압력곡선의 시작각과 마침각, 최대 유막압력의 위치각 등 베어링 내의 성능계수를 연속적으로 계산할 수 있게 되었다. 현재 각국의 엔진 개발자들은 엔진 경량화 및 부품수량 감소화로 엔진 정비성을 향상시키고 저연비, 고효율 엔진 모델 개발하기 위해 노력하고 있는데 본 연구의 결과는 가혹한 운전 조건에서의 엔진 주요 구동 부품들간의 마찰 손실을 줄이고 내구성을 향상시키기 위하여 베어링 크기를 줄이거나 박판 베어링의 고강도 라이닝 코팅 기술, 표면의 마모 개선 등에 대한 신기술 연구에 활용될 수 있을 것이 예상된다. 유막해석 결과는 현대중공업(주)(Hyundai Heavy Industry Co., Ltd.)에서 개발 양산중인 HiMSEN H21/32 엔진과 MAN B&W사의 12K90MC-C 엔진에 적용하여 본 결과 설계에 유용하게 적용할 수 있음을 확인하였다. 또한, 모빌리티법은 유체의 점도가 시간과 위치에 관계없이 균일하다는 가정에서 출발하였다. 그러나 유체유회의 경우에도 마찰이 있고, 유막에서는 필히 유한의 마찰일이 이루어지고 있기 때문에 정도의 차는 있지만 온도의 상승은 피할 수 없다. 유체의 점도는 온도의 상승에 따라 현저하게 저하하게 될 것이고 유막의 성능계수에 미치는 영향도 간과할 수 없다. 그래서 본 논문에서는 온도의 영향을 고려하여 유막을 해석하기 위하여 최대 유막압력의 변화에 따른 점도를 계산하였다. 그 결과 점도는 압력의 변화에도 일정하였으며, 온도의 상승에 따라 지수적으로 감소하였다.