Copyright ⓒ 2025 KSAE
25AKSAE_A064

원통 롤러 베어링의 케이지 디자인 변경에 의한 피로 수명 예측 연구

김 영 찬[1)]·심 성 규[1)]·김 정 식[*2)]

㈜ 베어링아트 연구소[1)]·㈜ 일진글로벌 연구소[2)]

Fatigue Life Prediction of Cylindrical Roller Bearing Cage with Design Modification

Youngchan Kim[1)] · Seonggyu Sim[1)] · Jeongsik Kim[*2)]

ILJIN BearingArt, R&D Center [1)], ILJIN GLOBAL, R&D Center [2)]

Key words : Cylindrical roller bearings(원통 롤러 베어링), Bearing cage(베어링 케이지), Failure(파손), Stress concentration(응력 집중), impact(충돌)

교신저자, E-mail: kimjeongsik@iljin.com

원통 롤러 베어링에서 케이지는 롤러의 위치를 유지하고 회전을 유도하는 핵심 부품으로, 롤러와 케이지 간의 회전 속도 차이로 인해 발생하는 충돌 현상이 케이지에 집중 하중을 유발하고, 이로 인해 케이지 파손이 발생할 수 있다. 특히 케이지 포켓 모서리 부위는 롤러와의 접촉으로 인한 국부 응력이 집중되는 취약 지점으로, 본 연구에서는 포켓 모서리에 라운드를 부여하여 구조적 변화를 주었으며, 유한요소해석을 통해 응력 분포를 비교, 분석하였다. 분석 결과, 라운드 치수를 증가시킬수록 응력 집중이 완화되고 케이지 파손 가능성이 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 본 연구는 원통 롤러 베어링 케이지 설계 시 포켓 형상 최적화가 내구성 향상에 효과적임을 제시한다.

In cylindrical roller bearings, the cage plays a critical role in maintaining roller position and guiding rotation, and impact caused by the rotational speed difference between the rollers and the cage induces concentrated loads on the cage, which may result in cage failure. The pocket corner, where the rollers are seated, was identified as a weak point due to local stress concentration arising from roller contact. To improve durability, structural modifications were applied by introducing fillets to the pocket corners, and the stress distribution was compared and analyzed through finite element analysis (FEA). The results showed that increasing the fillet radius effectively mitigates stress concentration and significantly reduces the likelihood of cage failure. This study demonstrates that pocket geometry optimization enhances the durability of cylindrical roller bearing cages.