

대형 터빈용 스러스트 패드베어링 재료의 내마멸성 평가 Wear Resistance Evaluation of Large Turbine Thrust Pad Bearing Materials

*이병욱¹, #조용주¹, 문석만¹

*B.U.Lee¹, #Y.J.Cho(yjcho@pusan.ac.kr)¹, S.M.Moon¹

¹부산대학교 기계공학부

Key words : White-Metal, PEEK, Wear Depth

1. 서론

최근 회전기기설비는 초기비용, 운용비용을 절감하기 위해 신뢰성향상, 보조기기의 간소화 및 컴팩트화가 요구되는 경향이 있다. 이 때문에 RPM과 면압강도를 비롯한 작동환경이 더욱 가혹해지고 있다. 이러한 이유로 기존에 사용해 왔던 재료보다 더 뛰어난 내마멸성을 가지는 재료들이 주목받고 있다. 특히 수지재료들이 주목받고 있고, 장단점들이 보고되고 있는 상황이다. 본 연구에서는 실제 사용되고 있는 스러스트 패드베어링의 소재인 White-Metal과 탄소성분의 비율을 달리한 PEEK(Poly ether ether ketone)소재의 마멸 실험 후 마멸량을 측정하여 소재의 적합성 유무의 판단, 소재간의 우수성을 판단하여 그중에서 가장 적합하고 우수한 재질을 개발하여 실제 제품에 적용하는데 그 목표가 있다.

2. 마찰 마멸 실험

2.1 실험장치 및 시편

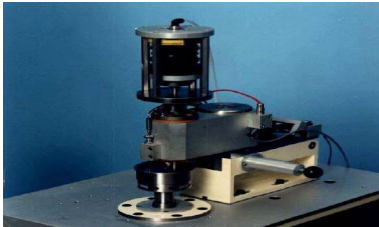


Fig. 1 Wear Tester TE67

실험에 사용될 장치는 TE67이고, 이것은 재료의 마찰, 마멸 실험이 가능한 Pin on Disk 타입의 고속회전 마멸시험기이다.

기존 Bearing-Pad 재료인 White-Metal과 PEEK(Poly ether ether ketone) 재료를 사용하였으며 PEEK재료 중 탄소섬유를 첨가한 PEEK-Black과 탄소섬유를 첨가하지 않은 PEEK-White 총3가지 재료를 실험

에 사용하였다.



Fig. 2 Wear Test Specimen

2.2 실험조건 및 방법

실험은 Pin-on-Disk형식이며, Pin은 고정된 상태에서 하중이 가해지고, Disk는 회전한다. 고정측 Pin은 White-Metal 또는 PEEK수지를 끝면에 접합한 Pin이다.

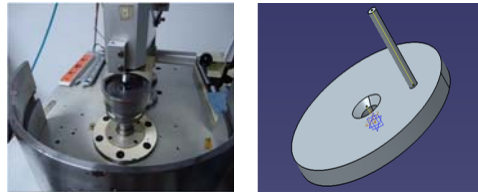


Fig. 3 Wear Test Method

Table 1 Test Condition

면압	8Mpa
주속	2m/s
윤활유	터빈유(R&O68)
윤활방법	경계윤활
1사이클	45s운전/50s정지
온도	상온

면압은 8Mpa로 약간 과다하게, 주속은 2m/s로 낮게 설정하고, 윤활유는 터빈유(R&O68)를 사용하였다. 그리고 축수면의 유막형성이 어려워지는 기동, 정지시의 마모량은 축수의 수명 즉 유지, 보수비용을 크게 좌우하므로 45s운전 / 50s정지를 1사이클로 설정하였다. 마멸량을 측정하기 위해서 각실험 전,

후의 시편표면조도를 측정하여 표면조도의 최대-최소값을 구한 후 각 실험 전후의 두께감소량을 계산하여 마멸량을 측정하는 방법을 사용하였다



Fig. 4 surface roughness measuring equipment

초기시편의 평평한 상태를 유지하기 위하여 5사이클을 반복한 후, 표면조도를 측정하고 다시 10사이클 반복 후 표면조도를 측정하여 두께감소량을 구하였다.

3. 실험결과

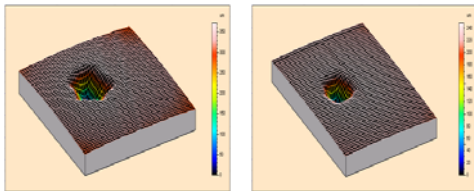


Fig. 5 After 5Cycle and 15Cycle

Table 2 Wear Depth of White Metal

<단위: μm >

After 5Cycle	371.87
After 15Cycle	248.47
Wear Depth	123.4

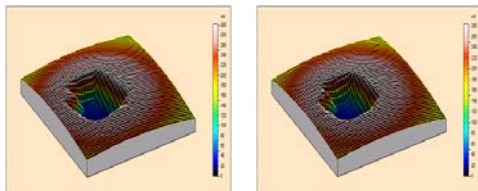


Fig. 6 After 5Cycle and 15Cycle

Table 3 Wear Depth of Peek-White

<단위: μm >

After 5Cycle	302.20
After 15Cycle	283.37
Wear Depth	18.83

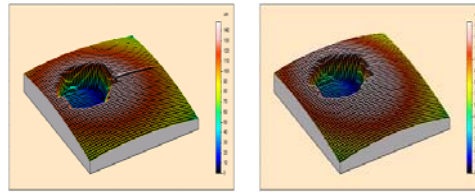


Fig. 7 After 5Cycle and 15Cycle

Table 4 Wear Depth of Peek-Black

<단위: μm >

After 5Cycle	148.67
After 15Cycle	133.09
Wear Depth	15.58

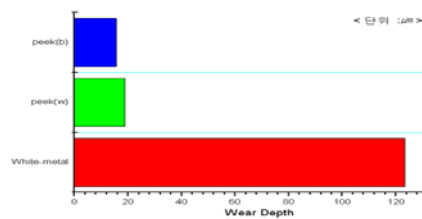


Fig. 8 Result of Wear Test

4. 결론

실험결과 기존의 White-Metal의 마멸량에 비해, PEEK-Black 및 PEEK-White 수지의 마멸량은 낮은수치로 안정되어 있어, PEEK 수지의 내마멸성이 안정적이며 높은 것을 확인 할 수 있었다. 마멸량 측면에서 기존의 White-Metal을 대신하여 PEEK 수지를 사용하는 것이 스템 베어링 패드의 내마멸성 향상이 기대된다.

후기

본 연구는 교육과학기술부와 한국연구재단의 지역혁신인력양성사업으로 수행된 연구결과임.

참고문헌

1. 심현해, 권오관 "PTFE-폴리이미드 복합 재료의 마찰과 마모 특성," 한국윤활학회지, 제11권 제4호, pp.28-34, 1995
2. David J Whitehouse "Handbook of Surface Metrology", University of Warwick, pp.181-202, 1994