

수명계산

5. 수명계산

5.1) 정격수명

정격수명이란 일군의 볼스플라인을 동일한 조건으로 각각 운동시켰을 때 그 중 90%의 축이 플레이킹 현상 없이 도달 가능한 총 주행 거리를 말합니다. 볼스플라인은 토크를 부하하여 운동하는 경우와 레이디얼 하중이 부하되는 경우, 동시에 두 가지 하중이 같이 부하되는 경우로 나누어 계산합니다.

5.1.1) 토크 하중 부하의 경우

$$L = \left(\frac{f_t \cdot f_c \cdot C_T}{f_w \cdot T_c} \right)^3 \cdot 50$$

L : 정격 수명 (km) P_c : 계산 레이디얼 하중 (N)
 C_T : 기본동정격토크 (N·m) f_w : 하중계수 (참고1)
 C : 기본동정격하중 (N) f_t : 온도계수 (참고2)
 T_c : 계산 부하 토크 (N·m) f_c : 접촉계수 (참고3)

5.1.2) 레이디얼 하중 부하의 경우

$$L = \left(\frac{f_t \cdot f_c \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^3 \cdot 50$$

5.1.3) 토크와 레이디얼 하중이 동시에 부하되는 경우

$$P_E = P_c + \frac{4 \cdot T_c \cdot 10^3}{i \cdot BCD \cdot \cos \alpha}$$

P_E : 등가 레이디얼 하중 (N) BCD : 볼중심경 (mm)
 cos α : 접촉각 (°) i : 부하열수 (각 형번 참고)

5.1.4) 스플라인 너트 1개 또는 2개를 밀착사용으로 모멘트 하중이 부하 되는 경우

$$P_u = K \cdot M$$

P_u : 등가 레이디얼 하중 (N) M : 부하 모멘트 (N·mm)
 K : 등가계수 - 5.3) 등가계수 참조 ■ M은 정적 허용 모멘트 이내가 되어야 합니다.

5.1.5) 모멘트와 레이디얼 하중이 동시에 부하되는 경우

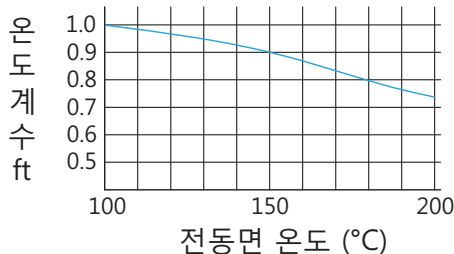
레이디얼 하중과 등가 레이디얼 하중의 합으로 정격수명을 산출합니다.

참고1) 하중계수 f_w

하중조건	속도	f _w
충격이 없는 경우	미속 (0.25 m/s 이하)	1.0~1.2
미세한 충격	저속 (0.25~1 m/s)	1.2~1.5
통상의 경우	중속 (1~2 m/s)	1.5~2.0
충격, 진동이 심함	고속 (2 m/s 이상)	2.0~3.5

볼스플라인을 사용하는 장비가 진동과 충격을 동반하거나 고속 운전할 경우 각 하중을 모두 산출하기는 상당히 어렵기 때문에 경험적으로 얻어진 하중계수를 동정격하중에 나누어 줍니다.

참고2) 온도계수 - f_t



사용환경이 100°C 가 넘는 고온일 경우 온도에 의한 악영향을 고려하여 온도계수를 곱해 줍니다. TBI 표준품은 80°C 이하에서 사용하여야 합니다.

참고3) 접촉계수 - f_c

밀착블럭수	f _c
2개	0.81
3개	0.72
4개	0.66
5개	0.61
통상	1

블록을 밀착시켜 사용할 경우 균일한 하중 분포를 얻기 힘듭니다. 따라서 밀착된 블럭의 수에 따라 왼쪽 표의 접촉계수를 곱해 수명을 계산합니다.