

# 出力軸軸受寿命の確認

## 2. 等価荷重と軸受寿命時間のチェック

ラジアル荷重、スラスト荷重が変動する場合は、等価荷重に換算して寿命確認をお願いします。

等価ラジアル荷重 Fre

$$Fre = \sqrt[3]{\frac{n_1 \cdot t_1 \cdot (|Fr_1|)^3 + n_2 \cdot t_2 \cdot (|Fr_2|)^3 + \dots + n_n \cdot t_n \cdot (|Fr_n|)^3}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}} \dots(2)$$

等価スラスト荷重 Fae

$$Fae = \sqrt[3]{\frac{n_1 \cdot t_1 \cdot (|Fa_1|)^3 + n_2 \cdot t_2 \cdot (|Fa_2|)^3 + \dots + n_n \cdot t_n \cdot (|Fa_n|)^3}{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}} \dots(3)$$

等価出力回転数 Neo

$$Neo = \frac{n_1 \cdot t_1 + n_2 \cdot t_2 + \dots + n_n \cdot t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \dots(4)$$

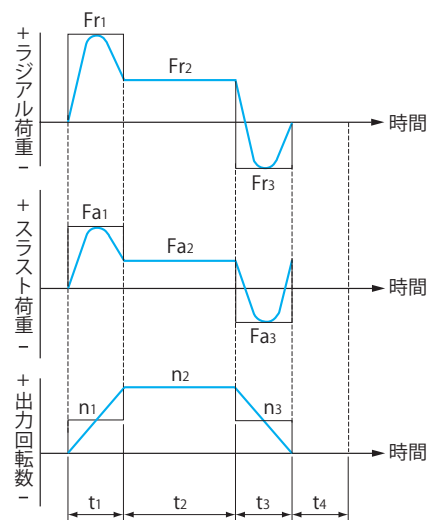


図 E6 変動荷重例

表 E10 スラスト荷重の方向と動等価荷重計算式

スラスト荷重方向	荷重条件	軸受	スラスト荷重	動等価荷重
 (モータ側へ作用)	$\frac{R_B}{2Y_2} + Fae \geq \frac{R_A}{2Y_2}$	軸受 A	$F_{aA} = \frac{R_B}{2Y_2} + Fae$	$P_A = X \cdot R_A + Y \cdot F_{aA}$ 但し、 $P_A < R_A$ のとき $P_A = R_A$ とする。
		軸受 B	—	$P_B = R_B$
	$\frac{R_B}{2Y_2} + Fae < \frac{R_A}{2Y_2}$	軸受 A	—	$P_A = R_A$
		軸受 B	$F_{aB} = \frac{R_A}{2Y_2} - Fae$	$P_B = X \cdot R_B + Y \cdot F_{aB}$ 但し、 $P_B < R_B$ のとき $P_B = R_B$ とする。
 (出力側へ作用)	$\frac{R_B}{2Y_2} \leq \frac{R_A}{2Y_2} + Fae$	軸受 A	—	$P_A = R_A$
		軸受 B	$F_{aB} = \frac{R_A}{2Y_2} + Fae$	$P_B = X \cdot R_B + Y \cdot F_{aB}$ 但し、 $P_B < R_A$ のとき $P_B = R_A$ とする。
	$\frac{R_B}{2Y_2} > \frac{R_A}{2Y_2} + Fae$	軸受 A	$F_{aA} = \frac{R_B}{2Y_2} - Fae$	$P_A = X \cdot R_A + Y \cdot F_{aA}$ 但し、 $P_A < R_A$ のとき $P_A = R_A$ とする。
		軸受 B	—	$P_B = R_B$

# 出力軸軸受寿命の確認

表 E11 主軸受仕様

枠番	動定格荷重 C	荷重係数				e
		X		Y		
	N	$F_{aA} / R_A \leq e$ $F_{aB} / R_B \leq e$	$F_{aA} / R_A > e$ $F_{aB} / R_B > e$	$F_{aA} / R_A \leq e$ $F_{aB} / R_B \leq e$	$F_{aA} / R_A > e$ $F_{aB} / R_B > e$	
PK110	3050(310)	1	0.35	0	0.57	1.14
PK120	8950(910)					
PK130	13600(1390)					

表 E12 表 E10、表 E11 内の記号

P	動等価荷重 (軸受 A,B 各々に作用する動等価荷重 $P_A, P_B$ の大きい方)	N	表E10参照
$R_A, R_B$	等価外部荷重 $F_{re}, F_{ae}$ より求められる、軸受 A,B 各々に作用する支点反力	N	—
X	ラジアル荷重係数	—	表E11参照
Y	スラスト荷重係数		
$Y_2$	$F_{a*} / R_* > e$ 時のスラスト荷重係数 $Y_2 = 0.57$		
$F_{aA}, F_{aB}$	軸受 A,B 各々に作用するスラスト荷重	N	—

計算寿命  $L_{10h}$

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60 \cdot Neo} \left( \frac{C}{C_f \cdot F_s \cdot P} \right)^3 \cdots (5)$$

表 E13 連結係数  $C_f$

連結方法	$C_f$
チェーン	1.00
歯車	1.25
ベルト	1.50

表 E14 衝撃係数  $F_s$

衝撃の程度	$F_s$
衝撃がほとんどない場合	1.0
衝撃がややある場合	1.0~1.2
激しい衝撃を伴う場合	1.4~1.6

表 E15 式(5)の記号

Neo	等価出力回転数	r/min	式(4)参照
P	動等価荷重	N	表E10参照
C	動定格荷重	N	表E11参照
$C_f$	連結係数	—	表E13参照
$F_s$	衝撃係数	—	表E14参照