

# 出力軸部の強度チェック

IB シリーズ PK1 タイプでは最大負荷モーメント容量が大きく取れる、アンギュラ軸受を使用しております。下記要領によって、お客様がお使い時の負荷モーメントが許容値を超えていないか、確認して下さい。

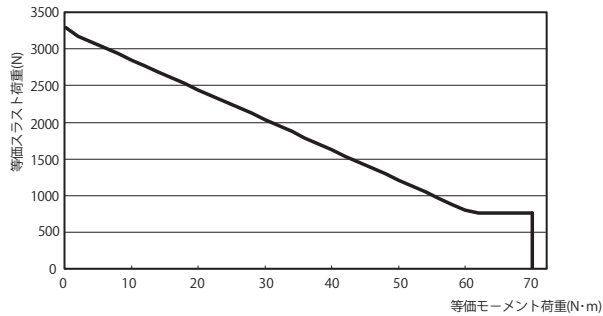
## 1. 最大負荷モーメントのチェック

$$M_{max} = \frac{Fr_{max} \cdot (Lc + Lr) + Fa_{max} \cdot La}{10^3} \quad \dots (1)$$

$M_{max} \leq Mc$  である事を確認してください。

表5 PK1 タイプ許容モーメント

枠番	モーメント荷重	スラスト荷重
	N・m	N
PK110	70	3300
PK120	300	4800
PK130	620	9400



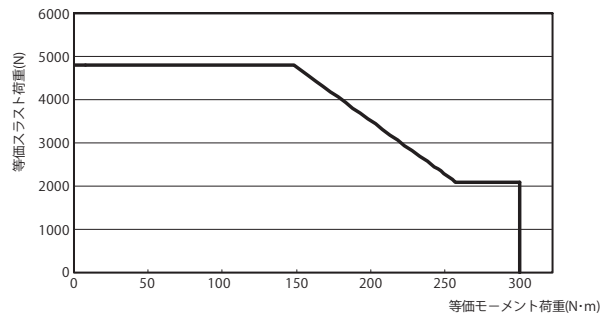
PK110 許容モーメント - スラスト荷重線図

表4 式(1)の記号

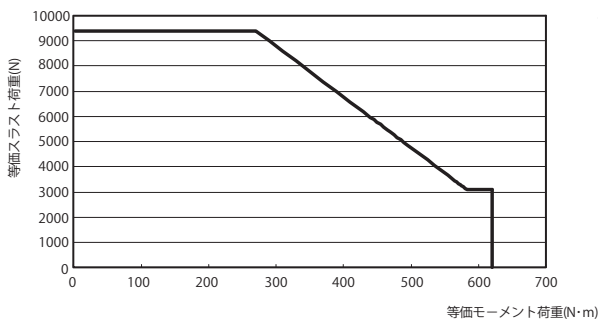
Fr <sub>max</sub>	運転パターンに於ける最大ラジアル荷重	N (kgf)	図6参照
Fa <sub>max</sub>	運転パターンに於ける最大スラスト荷重	N (kgf)	
Lr, Lc, La	荷重作用位置	mm	

表6 寸法

枠番	寸法(mm)				
	LB	LC	S	L	Z
PK110	52.76	42.38	2	28	19.62
PK120	82.56	64.53	2	42	25.97
PK130	109.02	86.26	4	82	63.24



PK120 許容モーメント - スラスト荷重線図



PK130 許容モーメント - スラスト荷重線図

- 注) 1. ラジアル荷重の作用位置が【L+S】の範囲外にある場合は、お問合せください。  
 2. 許容線図範囲外でも、スラスト荷重の方向、荷重の作用位置によっては、問題ない場合があります。その際には、お問合せください。

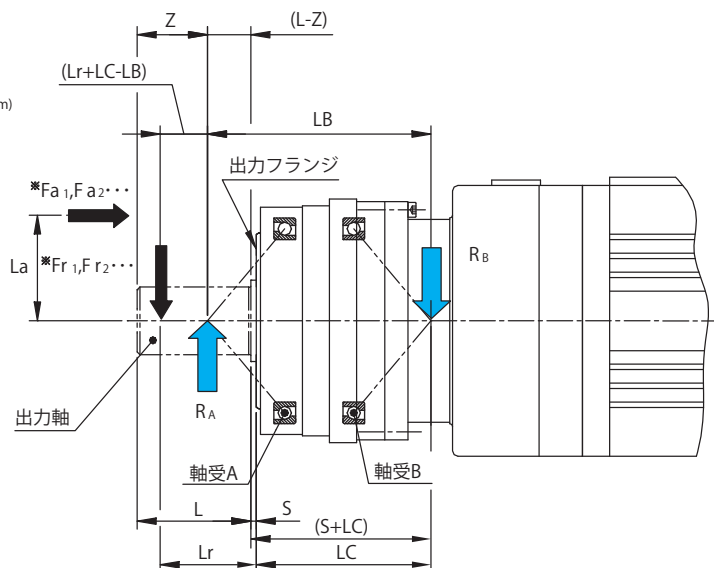


図5 外部荷重作用図

注) 図6参照 (運転パターンにおける各区間の荷重を示します。)

# 出力軸部の強度チェック

PK1タイプ

## 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

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

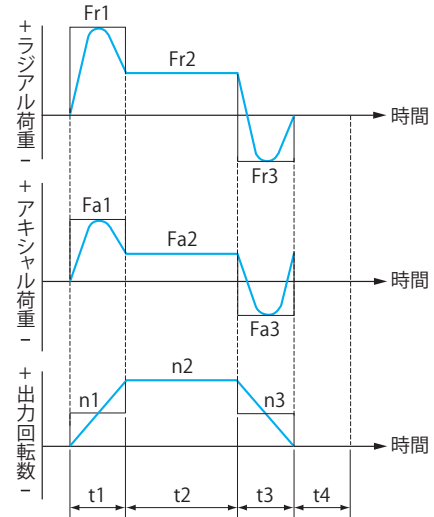


図6 変動荷重例

表7 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	—	$P_B = R_B$

# 出力軸部の強度チェック

表 8 主軸受仕様

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

表 9 表 8、表 7 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(kgf)	表7参照 59頁
$R_A, R_B$	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(kgf)	—
X	ラジアル荷重係数	—	表8参照
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(kgf)	—

計算寿命  $L_{10h}$

$$L_{10h} = \frac{10^6}{60 \cdot Ne_0} \left( \frac{C}{C_f \cdot F_s \cdot P} \right)^3 \dots (5)$$

表 10 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 11 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 12 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(kgf)	表4参照
C	動定格荷重	N(kgf)	表5参照
$C_f$	連結係数	—	表7参照
$F_s$	衝撃係数	—	表8参照