

6. 防爆形モータ

防爆モータ概要

シンナー等の燃え易い溶剤を使用していたり、燃え易いガスや蒸気などの中にある危険場所では、災害のもとにならないように国家(厚生労働省)の検定に合格した防爆形電機品を使用する必要があります。

防爆モータの種類

防爆モータの種類とその考え方は次のとおりです。当社では耐圧防爆形モータと安全増防爆形モータを製造しています。

防爆電気機器の種類		当社のモータ	防爆技術
ガス 蒸気	耐圧防爆構造	XE-NE、XF-(N)E形	容器内で発生した爆発を周囲の爆発性雰囲気には波及させない構造
	安全増防爆構造	AF-SHR形	点火源となるような故障が起こらないように機械的・構造的に安全度を増した構造
	内圧防爆構造	(製作していません)	保護気体により爆発性雰囲気から隔離し爆発性雰囲気と点火源を共存させない構造
	本質安全防爆構造	(製作していません)	異常状態でも爆発性雰囲気の点火源とならないように消費エネルギーを抑制した構造
粉塵	粉塵防爆構造	(製作していません)	爆燃性または可燃性粉塵に対し発火または爆発の発生を防止した構造

耐圧防爆形モータ

耐圧防爆形モータは内部で万一爆発が起こっても容器がこわれることなく、かつ火花が外部に引火しないようにした構造で、次のような処置が取られています。

- 一般のものより肉厚をあげて強い構造としています。
- はめ合い面、接合面、それに軸貫通部分等の隙間とその奥行きは爆発等級に応じて決められた寸法としています。
- 容器を開いたりしては防爆性がなくなりますので、責任者以外がみだりに開いたりできないように締付ボルトのところを全て、錠締構造としており、普通のスパナ、ペンチ等ではゆるめられない構造としています。
- ガス蒸気の触れるおそれのある容器表面の温度上昇はそれぞれの発火度に応じて決められた値以下としています。

安全増防爆形モータ

安全増防爆形モータはモータが原因となって発火しないように安全度を増したのですが、具体的には次のことが決められています。

- 巻線の温度上昇限度を一般のものより10℃低く抑えています。
- ガス蒸気に触れるおそれのあるところはそれぞれの温度等級に応じた温度上昇限度以下にしています。
- 許容拘束時間(注1)は5~15秒としています。
- 端子箱等の裸充電部分(電気が通る部分がむき出しになっているところ)では沿面距離、絶縁空間距離等を一般のものより大きな値としています。

(注1) 許容拘束時間とはモータが拘束された時それぞれの温度等級毎に決められた温度上昇限度Tに達するまでの時間 t_m (秒)をいいます。

安全増防爆形モータは、拘束したときの保護の目的で許容拘束時間が決めていますので、それにあった保護装置(サーマルリレー等)をつける必要があります。

危険場所の判定と防爆形モータの選び方

工場電気設備防爆指針では、爆発性雰囲気となる頻度と時間に応じて、危険場所を三つの種別に区分しており、各々の危険場所と使用可能な防爆モータとの関係を次のように定めています。

危険場所の種類	危険場所の内容	防爆モータの種類	
		AF-SHR形 安全増防爆形モータ	XE-NE、XF-(N)E形 耐圧防爆形モータ
0種危険場所	いつも危険な濃度以上となる場所	×	×
1種危険場所	普通の時でも危険になるおそれのある場所	○ ※	○
2種危険場所	異常の時だけ危険になるおそれのある場所	○	○

○：使用可、×使用不可

※従来の安全増防爆モータAF-SER形（eG2、eG3）は1種危険場所では使用できません。

ここで注意することは、燃え易いガス蒸気を容器に封入した場合等に、単に外に洩れないようにしておけばよい、と考えてはいけません。取扱い方を間違えたり、ふたを閉め忘れたりしたときに洩れるおそれがあれば、普通の人に洩れないとしても、やはり危険場所とみなされ、防爆形電機品を使う必要があります。従って、ガス蒸気を取扱う場合は消防庁、労働基準局、都道府県庁等に危険場所の判定についてご相談されることをお勧めします。

爆発性ガスの分類

爆発性ガス蒸気といってもその種類は非常に多く、しかもその性質は千差万別です。そこで危険の度合いによって、これを類別する必要があります。類別には、爆発性ガスの発火温度による分類（温度等級、発火度）と、火花を通さないために必要な隙間の長さによる分類（爆発等級）があります。

代表的なガスについて分類すると、下表の通りです。

爆発性ガスの発火温度		450℃超	300℃超 450℃以下	200℃超 300℃以下	135℃超 200℃以下	100℃超 135℃以下	85℃超 100℃以下
蒸気の種類	温度等級	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	発火度	G1	G2	G3	G4	G5	G6
II A	d1	アセトン、トルエン、 アンモニア、プロパン、 一酸化炭素、ベンゼン、 エタン、メタノール 酢酸、メタン、 酢酸エチル	エタノール、 酢酸イソアミル、 1-ブタノール、 ブタン 無水酢酸	ガソリン、 ヘキサン	アセトアルデヒド、 エチルエーテル		亜硝酸エチル
II B	d2	石炭ガス	エチレン エチレンオキシド	イソブレン			
II C	d3	水性ガス、水素	アセチレン			二硫化炭素	硝酸エチル

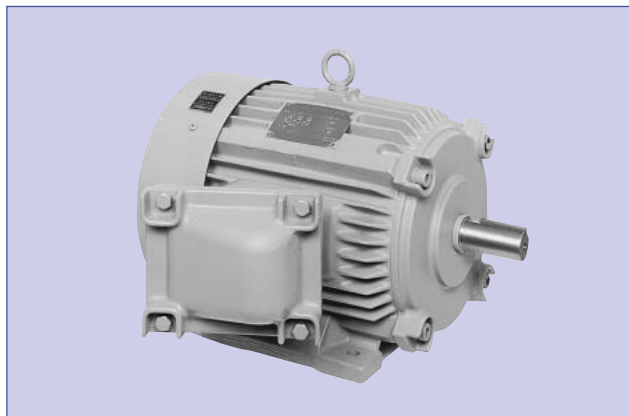
・ AF-SHR（防爆記号：Exe II T3）では II A の範囲のガスの2種及び1種危険場所で使用可能です。

・ XE-NE、XF-(N)E（防爆記号：d2G4）では II A の範囲のガスの2種及び1種危険場所で使用可能です。

・ 水素などのII Cの環境ではAF-SHR（防爆記号：Exe II T3）が使用可能ですが、用途・仕様・場所によっては使用を控えたほうが良い場合がありますので、メーカーまでご相談ください。

6-(2) 耐圧防爆形モータ

工場電気設備防爆指針に準拠して製作された耐圧防爆形モータです。第1種危険場所及び第2種危険場所で使用します。全閉外扇形構造ですが、モータ内部で爆発性ガスの爆発が起ってもその圧力に十分余裕をもって耐え、かつ外部のガスに引火する恐れのない構造であります。したがって、強固な構造に造られていることはもちろんですが、軸貫通部分、わくとブラケットとのめあい部分、端子箱の接合面等の防爆上のスキマと奥行が規定値以内となるようにしております。



特長

1. 高度な信頼性

- 高度な品質管理により信頼できるモータをお届けします。
- 厚生労働省防爆検定に幅広くシリーズで合格しています。
- 構造力学から生まれた強固な外被は爆発試験に適合しています。
- 標準の防爆構造は (d2G4) ですから、ほとんどの対象ガスに対応できます。
- IEC寸法を採用、JEM1400、1401にも準拠しています。

2. 取扱いが簡単

- 端子箱は広いスペースをもたせていますので、配線作業が容易であり、また、固定端子板式も準備しています。
- メンテナンスフリーをねらって180Fr以下にはシールドベアリングを採用。また200Fr以上は負荷側にオープンベアリングを使用し、三菱独特の潤滑方式により、運転中に簡単かつ安全にグリースの注入、排出ができます。

3. 豊富な特殊仕様対応

- 多様な用途に対応できるよう、屋外形、防食形、立形、フランジ形、ブレーキ付、インバータ駆動用といった特殊仕様も準備しております。
- インバータ駆動については専用の耐圧防爆形インバータ駆動モータがありますので55～58ページを参照下さい。

標準仕様

形名	わく番号	出力 (kW)			電圧 (V)	周波数 (Hz)	耐熱クラス	防爆構造	屋内外	口出線本数	本体～端子箱	外部導線引き込み方式
		2極	4極	6極								
XE-NE	71	0.2, 0.4	0.2, 0.4	0.2	200/200/220	B (180M以下)	d ₂ G4	屋内	*1 3本	ラグ方式	電線管 耐圧 ねじ結合式	
XF-NE	80	0.75	0.75	0.4								
	90L	1.5, 2.2	1.5	0.75								
	100L	—	2.2	1.5								
	112M	3.7	3.7	2.2								
	132S	5.5, 7.5	5.5	3.7								
132M	—	7.5	5.5									
XF-E	160M	11, 15	11	7.5	400/400/440	E (200L以上)	屋外	*1 6本	*2 固定端子板式 (スタッド付)	耐圧 パッキン式		
	160L	18.5	15	11								
	180M	22	22	15								
	200L	30	30	22								
	225S	37	37	—								
	225M	45	45	30								
	250M	55	*3 55 (75)	37								
280S	75	75	45									
280M	90	*3 90 (110)	55									

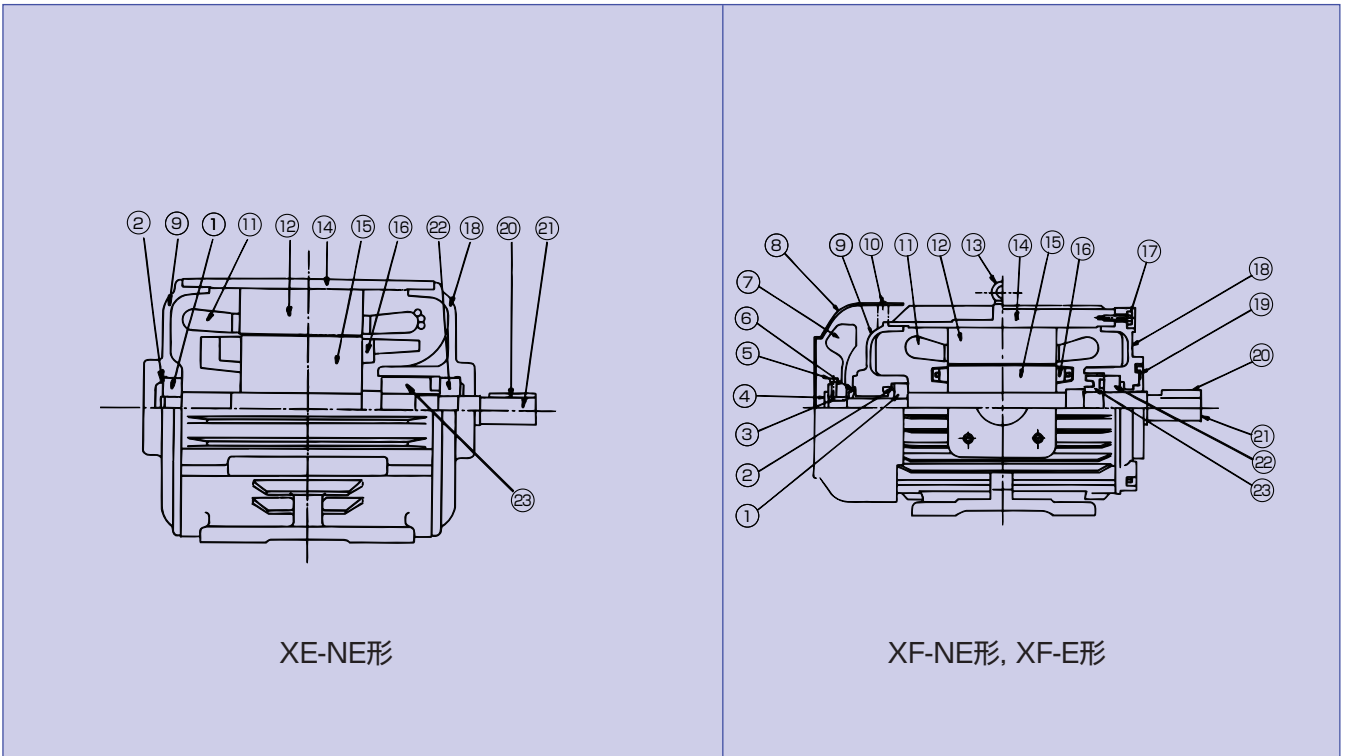
- 備考
- わく番号71フレームはXE-NEタイプとなります。
 - 上表で [] のところは仕込生産品です。
 - 異電圧については、ワイドレンジで安検を取得しております。(特殊仕様対応となります。)
- *1. 3.7kW以下は3本、5.5kW以上は6本となります。
 *2. 固定端子板式 (スタッド付) は3本リードのみとなります。
 *3. ご要望により、耐熱クラスFにて () 内出力まで製作可能です。

ベアリング番号・質量

形名	わく番号	図示番号	ベアリング番号			概略裸質量			概略梱包			
			極数	負荷側	反負荷側	2極	4極	6極	寸法 (長さ×幅×高さ)	質量(kg)		
									2極	4極	6極	
XE-NE	71	1	2極以上	6202ZZ	6201ZZ	17	17	17	33×23×35	19	19	19
	80	2	2極以上	6204ZZ	6203ZZ	22	22	22	33×23×35	24	24	24
XF-NE	90L	2	2極以上	6205ZZ	6204ZZ	30	32	32	44×29×37	34	36	36
	100L	2	2極以上	6206ZZ	6205ZZ	32	38	38	48×32×39	37	43	43
	112M	3	2極以上	6207ZZ	6206ZZ	54	55	55	49×47×32	59	60	60
	132S	3	2極以上	6308ZZ	6207ZZ	74	78	80	54×54×38	80	84	86
	132M	3	2極以上	6308ZZ	6207ZZ	78	88	92	59×54×38	85	95	99
XF-E	160M	3	2極以上	6310ZZ	6308ZZ	125	115	125	70×57×50	135	125	135
	160L	3	2極以上	6310ZZ	6308ZZ	160	145	145	70×57×50	170	155	155
	180M	3	2極以上	6311ZZ	6310ZZ	205	200	195	76×65×56	217	212	207
	200L	4	2極	6312C3	6310ZZ	345	375	355	110×83×84	381	-	-
			4極以上	6312	6310ZZ					-	411	391
	225S	4	2極	6313C3	6311ZZ	390	440	-	110×83×84	426	-	-
			4極以上	6313	6311ZZ					-	476	-
	225M	4	2極	6313C3	6311ZZ	450	500	480	110×83×84	486	-	-
			4極以上	6313	6311ZZ					-	536	516
	250M	4	2極	6313C3	6311ZZ	590	600	560	-	-	-	-
			4極以上	NU314(6314)	6312ZZ					-	-	-
	280S	4	2極	6313C3	6311ZZ	840	780	780	-	-	-	-
4極以上			NU317(6317)	6314ZZ	-					-	-	
280M	4	2極	6313C3	6311ZZ	920	920	800	-	-	-	-	
		4極以上	NU317(6317)	6314ZZ					-	-	-	

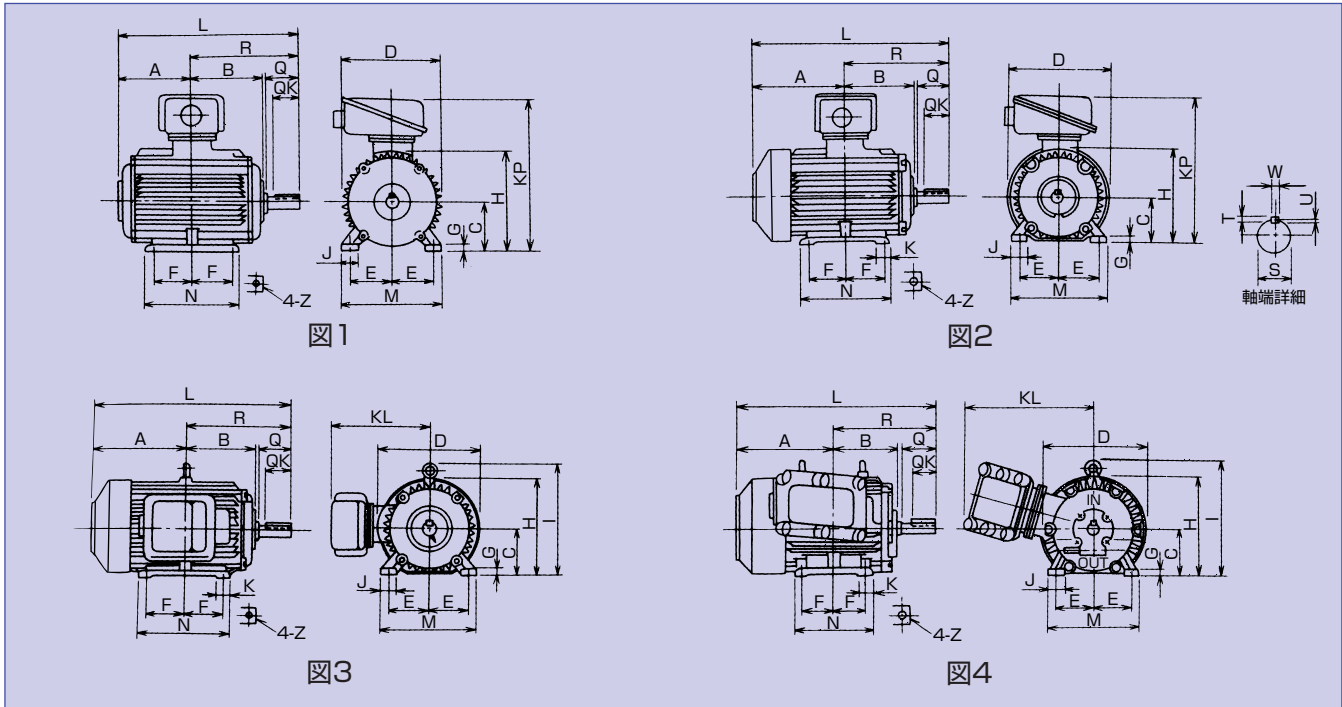
備考 ●〔 〕内のベアリング番号はカップリング駆動の場合を示します。

構造図



品番	品名	品番	品名	品番	品名
1	反負荷側ベアリング	9	反負荷側ブラケット	17	ブラケット締付ボルト
2	調整座金	10	外扇カバー締付ボルト	18	負荷側ブラケット
3	外扇ファン・キー	11	ステーターコイル(固定子巻線)	19	水切フリinja(屋外形のみ)
4	防食フタ(防食形のみ)	12	ステーターコア(固定子鉄心)	20	軸端キー
5	止メネジ	13	アイボルト	21	軸
6	フリinja(屋外形のみ)	14	フレーム(外わく)	22	負荷側ベアリング
7	外扇ファン	15	ローターコア(回転子鉄心)	23	防爆環
8	外扇カバー	16	エンドリング		

外形寸法図



寸法表 XE-NE形, XF-NE形, XF-E形

(寸法 mm)

形名	わく番号	図示番号	モータ														
			A	B	*C	D	E	F	G	H	I	J	K	KL (KP)	M	N	Z
XE-NE	71	1	92	85	71	147	56	45	8	146	—	30	—	(285)	150	115	7
XF-NE	80	2	164	95.5	80	172	62.5	50	10	165	—	35	32.5	(295)	165	125	10
	90L	2	174.5	113.5	90	188	70	62.5	10	190	—	35	35	(320)	180	155	10
	100L	2	182	128	100	212	80	70	12	204	200	40	40	(335)	200	175	12
	112M	3	195	135	112	235.5	95	70	15	232	273.5	40	45	250	230	180	12
	132S	3	224	154.5	132	267.5	108	70	17	267	308.5	45	50	305	260	180	12
	132M	3	243	173.5	132	267.5	108	89	17	267	308.5	45	50	305	260	218	12
XF-E	160M	3	266	199.5	160	335	127	105	20	328	379	55	60	330	310	256	14.5
	160L	3	299	232	160	335	127	127	20	328	379	55	60	330	310	300	14.5
	180M	3	323	238.5	180	385	139.5	120.5	23	376	436	70	70	355	350	300	14.5
	200L	4	400	276	200	430	159	152.5	25	420	480	84	85	455	400	385	18.5
	225S	4	440	283	225	465	178	143	28	465	525	85	85	470	440	365	18.5
	225M	4	450	295	225	465	178	155.5	28	465	525	85	85	470	440	390	18.5
	250M	4	451	328	250	524	203	174.5	30	512	585	90	100	485	506	436	24
	280S	4	510.5	358	280	589	228.5	184	32	575	665	95	105	505	570	460	24
280M	4	536	384	280	589	228.5	209.5	32	575	665	95	105	505	570	511	24	

(寸法 mm)

形名	わく番号	図示番号	軸端							
			L	Q	QK	R	S	T	U	W
XE-NE	71	1	212	30	25	120	14	5	3	5
XF-NE	80	2	304	40	32	140	19	6	3.5	6
	90L	2	343	50	40	168.5	24	7	4	8
	100L	2	375	60	45	193	28	7	4	8
	112M	3	395	60	45	200	28	7	4	8
	132S	3	463	80	63	239	38	8	5	10
	132M	3	501	80	63	258	38	8	5	10
XF-E	160M	3	589	110	90	323	42	8	5	12
	160L	3	644	110	90	345	42	8	5	12
	180M	3	674.5	110	90	351.5	48	9	5.5	14
	200L	4	795.5	110	90	395.5	55	10	6	16
	225S	4	872 (842)	140 (110)	110 (90)	432 (402)	60 (55)	11 (10)	7 (6)	18 (16)
	225M	4	894.5 (864.5)	140 (110)	110 (90)	444.5 (414.5)	60 (55)	11 (10)	7 (6)	18 (16)
	250M	4	933.5 (903.5)	140 (110)	110 (90)	482.5 (452.5)	65 (55)	11 (10)	7 (6)	18 (16)
	280S	4	1024.5 (994.5)	140 (110)	110 (90)	514 (484)	75 (55)	12 (10)	7.5 (6)	20 (16)
280M	4	1075.5 (1045.5)	140 (110)	110 (90)	539.5 (509.5)	75 (55)	12 (10)	7.5 (6)	20 (16)	

備考 ● 軸径の上下寸法はJIS B0401はめあい方式“j6”(ただし71~112M)、“k6”(ただし132S~180M)、“m6”(ただし200L~280M)によります。
● 90Lフレーム以下はアイボルトなし、225Sフレーム以上はアイボルト2個付です。
● 軸端寸法の()内は2極の寸法を示します。
● *軸中心高の上下寸法差は250以下は -0.5 、280は -1 です。
● 外形図は代表機種で表していますので、わく番号によっては若干外觀の異なるものもあります。
● 外形寸法は、改良、担当製作所、その他で一部変更される場合がありますので、正確な外形寸法が必要な場合は必ずご照会ください。

端子箱寸法図

電線管ねじ結合方式
71~180Mフレーム用

電線管ねじ結合方式
200L~280Mフレーム用

耐圧パッキン方式

外形寸法表 (単位: mm)

適用わく番	A	B	W	L	Dねじ	Eねじ	C	
							電線管ねじ結合方式	耐圧パッキン方式
71~112M	92	106	82	90	M 6	M 6	74	145
132S~180M	130	163	114	145	M 8	M 8	113	190
200L~280M	174	221	133	250	M 12	M 12	281	345

端子箱標準PFねじサイズ (KD寸法)

電線管ねじ結合方式

わく番号	標準 PF ねじサイズ									特殊対応可能サイズ	
	2P			4P			6P				
	出力(kW)	200V	400V	出力(kW)	200V	400V	出力(kW)	200V	400V		
71	0.2, 0.4	PF ¾	PF ¾	0.2, 0.4	PF ¾	PF ¾	—	—	—	PF ½~PF 1½	
80	0.75			0.75			0.4	PF ¾	PF ¾		
90L	1.5, 2.2	1.5	0.75	PF 1	PF 1	0.75	PF ¾	PF ¾			
100L	—	—	2.2			1.5	PF 1	PF 1			
112M	3.7	PF 1	PF 1	3.7	PF 1½	PF 1½	2.2	PF 1	PF 1		
132S	5.5, 7.5	PF 1½	PF 1½	5.5			3.7	PF 1	PF 1		
132M	—	—	—	7.5			5.5	PF 1½	PF 1½		
160M	11, 15	PF 1½	PF 1½	11			7.5	PF 1½			
160L	18.5	PF 2		PF 1½	15	11	PF 1½	PF 1½			
180M	22		22	PF 2	15	15	PF 1½	PF 1½			
200L	30	PF 2½	PF 2	30	PF 2½	PF 2	22	PF 2	PF 2½		
225S	37			37			PF 2	—		—	—
225M	45			45			PF 2½	30		PF 2½	PF 2½

耐圧パッキン式

わく番号	標準パッキン内径サイズ (標準PFねじサイズは電線管ねじ結合方式と同一)									特殊対応可能サイズ		
	2P			4P			6P			PFねじ	パッキン内径	
	出力(kW)	200V	400V	出力(kW)	200V	400V	出力(kW)	200V	400V			
71	0.2, 0.4	φ13	φ13	0.2, 0.4	φ13	φ13	—	—	—	PF ½~PF 1¼	φ13, 15, 18, 20, 22, 24, 26, 28	
80	0.75			0.75			0.4	φ13	φ13			
90L	1.5, 2.2	φ15	φ15	1.5	φ15	φ13	0.75	φ13	φ13			
100L	—	—		2.2			1.5	φ15	φ13			
112M	3.7	φ18	φ15	3.7	φ18	φ15	2.2	φ15	φ18			
132S	5.5	φ20	φ18	5.5			3.7	φ18				φ15
132M	—			—			—	7.5	φ20	5.5	φ18	φ15
160M	11	φ22	φ18	11			φ22	φ18	7.5	φ20	φ18	
160L	18.5	φ30	φ22	15	φ26	φ22	11	φ22	φ18	PF ½~PF 2½	φ13, 15, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 35, 38	
180M	22			22			φ30	φ26				φ26
200L	30	φ35	φ30	30	φ35	φ30	22	φ30	φ26			
225S	37			37			φ30	—	—			—
225M	45			45			φ30	30	φ35			φ26

6-(3) ブレーキ付耐圧防爆形モータ

標準仕様

横形 (XF-NE、XF-E、XE-NE) …全閉外扇形 (わく番号71は全閉自冷形)、連続定格
但しフランジ形と同様の全閉自冷形も製作可能です。この場合、時間定格は変わりますが、モータ全長が短縮できます。

フランジ形 (XE-NEF) ……………全閉自冷形、反復定格S3 40% (わく番号132Mは25%)
防爆構造d2G4、耐熱クラスB (F)、周囲温度40℃
ブレーキ手動開放装置付 (わく番号71はブレーキカバーを取外し実施する)
ブレーキトルク 150%以上

ブレーキ付電動機わく番適用

形名	わく番号	出力 (kW)		ブレーキ	
		4極	6極	形名	定格制動トルク (N・m)
		150%トルク	150%トルク		
XF-NE 〈全閉外扇形〉	71	0.2、0.4	0.2	NB-0.4	4
	80	0.75	0.4	NB-0.8C	8
	90L	(1.5)	(0.75)	NB-2.2C	22
XE-NE、XE-NEF 〈全閉自冷形〉	100L	1.5、2.2	0.75、1.5	NB-2.2C	22
	112M	3.7	2.2	NB-4C	40
	132M	5.5、7.5	3.7、5.5	NB-7.5C	75
XF-E 〈全閉外扇形〉	160M	11	7.5	NB-15C	150
	160L	15	11	NB-15C	150

() 内はフランジ形の場合についてのみ適用します。

ブレーキ付モータの結線図

ブレーキコイルとモータコイルは並列に接続します。
接続方法は下図の同時切りが一般的ですが、惰行時間、全制動時間を短くしたい場合は、別切り接続が有利です。
なお、別切り接続の場合は、スイッチング時のサージを少なくするために、サージキラーのご使用をおすすめいたします。

NB-0.4は単相電源ですので、三相電源のどの相からでも2相をブレーキに接続してください。

NB-0.8C以上は三相電源ですので、この場合も3相のどの相からでも1相ずつ接続してください。

同時切り接続 (一般的接続方法)

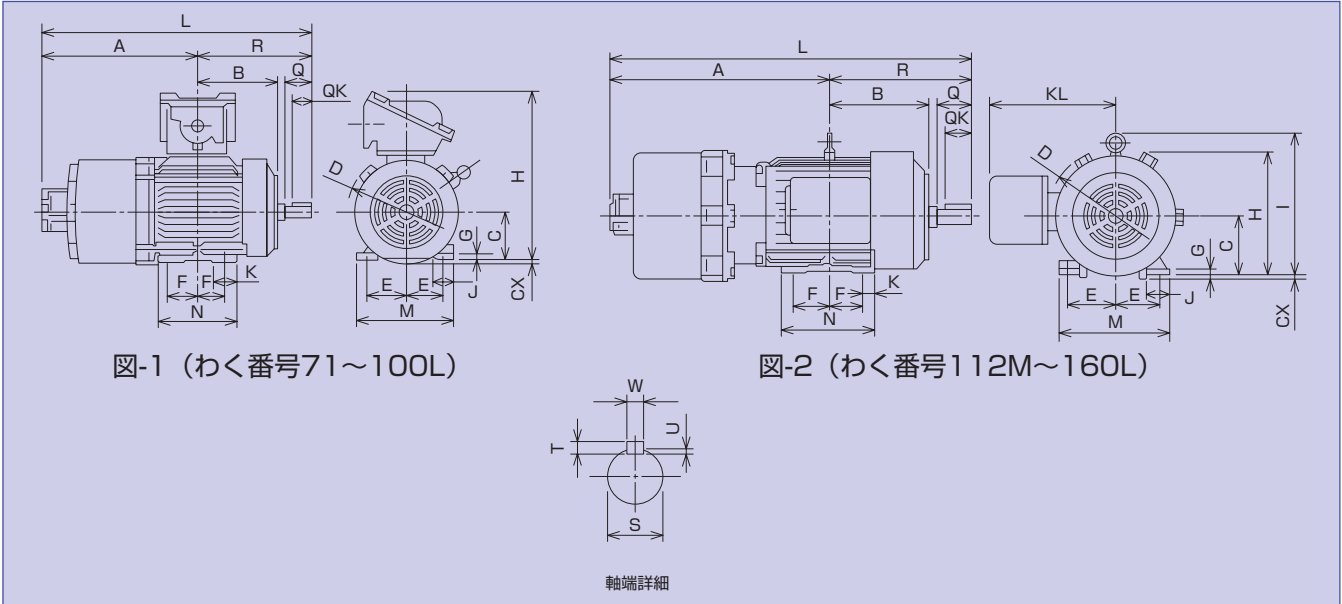
概略惰行時間
0.05~0.25秒

別切り接続 (ブレーキの動作を早くしたい時)

概略惰行時間
0.025~0.04秒

ブレーキ形名	サージキラー形名
NB-0.4	CRH-30330 (岡谷電機産業製)
NB-0.8C~15C	3CRH-50270 (岡谷電機産業製)

外形寸法図



ブレーキ付 (全閉形、全閉外扇形)

(単位：mm)

形名	わく 番号	図示 番号	電 動 機																	軸 端							ブレーキ 形 名			
			A	B	※C	D	E	F	G	H	I	IL	J	JK	K	KL	L	M	N	Z	▲CX	Q	QK	R	◎S	T		U	W	
XFINE (全閉外扇形)	XE-NE	71	1	204	94	71	185	56	45	8	275	-	-	30	3	-	-	334	150	115	7	13	30	25	130	14	5	3	5	NB-0.4
		80	1	273	126	80	200	62.5	50	10	295	-	-	35	3	-	-	448	165	125	10	7.5	40	32	175	19	6	3.5	6	NB-0.8C
		100L	1	344	179	100	254	80	70	12	332	-	-	40	3	-	-	594	200	175	12	8	60	45	250	28	7	4	8	NB-2.2C
		112M	2	429	188.5	112	271	95	70	15	236	274	-	40	3	40	250	689	227	170	12	12	60	45	260	28	7	4	8	NB-44C
		132M	2	508.5	242	132	317	108	89	17	277	327	-	45	3	50	305	845	260	212	12	13	80	63	336.5	38	8	5	10	NB-7.5C
XFINE (全閉外扇形)		160M	2	550	266	160	400	127	105	20	335	386	238	55	5	60	330	950	310	256	15	15	110	90	400	42	8	5	12	NB-15C
		160L	2	582	299	160	400	127	127	20	335	386	260	55	5	60	330	1004	310	300	15	15	110	90	422	42	8	5	12	NB-15C

- 注 (1) ◎軸径のはめあい公差はJIS B0401によります。“j6” (わく番号71~112M)、“k6” (わく番号132S~160L)
 (2) ※軸中心高の上下寸法差は $_{-0.05}^0$ です。
 (3) ▲本体取付足の底面より防爆ブレーキカバーの外径部がCX寸法だけ下に出ますのでご注意ください。
 (4) 外形図は代表機種で示していますので、わく番号によっては若干外観の異なるものもあります。
 (5) 外形寸法は、改良、担当製作所、その他で一部変更される場合がありますので、正確な外形寸法が必要な場合は必ずご照会ください。
 (6) インバータ駆動用とブレーキの組合せも可能です。詳細は別途お問合せ下さい。