

1. 特長・標準仕様

(1) F種絶縁の採用

固定子、回転子ともF種絶縁を採用しておりますので、耐熱性、耐湿性が良好で信頼性が向上しております。

(2) 効率の高い冷却構造

冷却効果の大きい全閉外扇形構造と、F種絶縁を採用しておりますので、回転子慣性モーメント (J) は小さく、応答性に優れ、高ひん度の反復定格にも十分耐えることができます。

(3) 端子箱上部取付

端子箱は、一次側、二次側を一体化した端子箱とし、フレーム上部に設けておりますので、端子箱の向きを軸端より見て左右どちらにも向けることができます。また端子箱は鋼板製とし軽量化しました。【ただし、枠番号315M、355Lは鋳鉄製端子箱となります】

(4) 保守点検が容易

ブラシ点検窓の他に、保守用窓をファン側ブラケットの下部に2ヶ所設けておりますので、ブラシのすり合わせや清掃が容易です。

またメンテナンスフリーのシールドボールベアリングを負荷側は225Mフレームまで、反負荷側は280Mフレームまで採用し、それ以上のオープンベアリングを使用しているものは、グリース排出装置付としておりますので、グリースの交換が容易です。

(5) ブラシ摩耗粉の侵入防止

ブラシの摩耗粉がモータ内部へ侵入しにくいようスリップリング部に仕切板を設けています。

(6) モールドタイプスリップリングの採用

樹脂でモールドしたモールドタイプスリップリングを採用し信頼性を向上しています。

(1) 適用規格	JEM 1202
(2) 形 名	KF-FK
(3) 保護形式	全閉外扇形
(4) 定 格	40%ED
(5) 電圧、周波数	55kW以下 200/220V 400/440V 50/60Hz 75kW、90kW 400/440V 50/60Hz 110kW以上 400/440V 50/60Hz

(6) 絶縁階級

固定子	回転子
F種	F種

(周囲温度:~60°C)

(7) 塗 色 マンセルN5.5

2. 定格の決め方

(1) 負荷時間率 (%ED) と出力増減率

反復定格の場合には、モータの運転時間と休止時間の比率は負荷時間率 (%ED) で表わされます。すなわち、

$$\%ED = \frac{t_1}{t_1 + t_2} \times 100$$

%ED 負荷時間率(%ED)

t₁ モータ運転時間(秒)

t₂ モータ休止時間(秒)

同一のモータを使用条件や負荷の種類に応じて、基準 %ED とは異なった %ED で使用する場合には、発熱部の損失の割合や外被の冷却効果および内部の温度こう配などの影響により、各 %ED において熱的またはトルクの許される出力は限界があります。(出力増減率)

表1は40%EDにおける出力を基準出力にとり各 %ED における出力を示したものであります。

(2) 各 %ED における出力と停動トルク

KF-FK形クレーンモータは40%EDにおける出力を基準の定格出力とし、その場合の停動トルクが250%以上になるように設計製作されています。各 %ED における出力は、基準の定格出力で設計製作されたモータを使用条件に応じて、熱的またはトルクのこれとほぼ等価な出力で

使用していただくためのものですから、絶対値としての停動トルク (N・m) は各 %ED において同一です。したがって任意の %ED のときの出力に対する停動トルクの比率は次の式で表わされます。

$$250 \times \frac{40\%ED\text{のときの出力}}{\text{任意の}\%ED\text{のときの出力}} \% \text{以上}$$

なお、標準仕様で製作されたモータをそのまま200V 60Hzまたは400V 60Hzでご使用になる場合は、停動トルクは約2割小さくなります。

(3) 始動ひん度と出力低減率

反復定格では始動ひん度と1時間当たりの始動回数で表わします。ここでいう始動回数とは、モータが停止してから全速まで加速する回数をいい、インチャージ1回は始動回数1/4回、また電気制動1回は始動回数4/5回に換算して数えます。負荷の慣性モーメント (J) が大きく、始動ひん度の高い場合、または負荷の慣性モーメント

(J) が非常に大きな場合にはモータの加速時間が1サイクルの運転時間に占める割合が大きくなり、モータの冷却効果が低下しますので同一枠番号のモータでは、その定格出力を低減させて使用していただくかなくてはなりません。

表1 枠番号適用表

枠番号	負荷時間率	15%ED	25%ED	40%ED	60%ED	CONT	極数
	出力	kW	kW	kW	kW	kW	
132M		3	2.5	2.2	1.8	1.5	6
		5	4	3.7	3	2.8	6
160M		7.5	6.3	5.5	4.5	4	6
		10	8.5	7.5	6.3	5.5	6
160L		15	13	11	9	7.5	6
180L		20	17	15	13	11	6
200L		30	25	22	18.5	15	6
225M		40	33	30	25	22	6
250M		50	40	37	30	25	6
		63	50	45	37	33	6
280M		75	63	55	45	37	8
315M		100	85	75	63	50	8
		125	100	90	75	63	8
355L		150	125	110	90	75	10
		185	150	132	110	90	10
400L		220	185	160	132	110	10
		280	220	200	160	132	10
400LL		335	280	250	200	160	10
		375	300	280	220	185	10
		400	335	300	250	200	10
		450	375	350	280	220	10

この場合の許容出力は始動ひん度 Z と慣性増加率の積の関数で表わされます。

図 1 は JEM1202 により与えられているもので、加速中の平均電流を許容出力における電流の 200% とし、40%ED における出力低減を示したものです。

たとえば、

- モータの慣性モーメント $J_M=2\text{kg}\cdot\text{m}^2$
- 反復定格 40%ED
- 40%ED における出力 15kW

のモータを反復定格 40%ED 始動ひん度 30 回/h、ブレーキを含む負荷の慣性モーメント $J_L=20\text{kg}\cdot\text{m}^2$ でご使用になる場合のモータの許容出力は次のようにして求めます。

$$C = \frac{J_M + J_L}{J_M} = \frac{2 + 20}{2} = 11$$

$$Z = 30$$

$$C \times Z = 330$$

したがってモータの許容出力は図 1 から 11kW となります。なお、15、25、60、100%ED における出力低減は JEM1202 をご参照ください。

(4)時間定格と反復定格

従来の 30 分定格や 1 時間定格といったような時間定格と反復定格との関係は、始動時における損失や熱時定数の変化を無視すれば次の関係式で表わされます。

$$T = 2.3T_a \log_{10} \left[1 + \frac{e}{\frac{T_a}{T_b}(1-e)} \right]$$

$$e = \frac{t_1}{t_1 + t_2}$$

T : 時間定格 h

t₁ : モータ運転時間

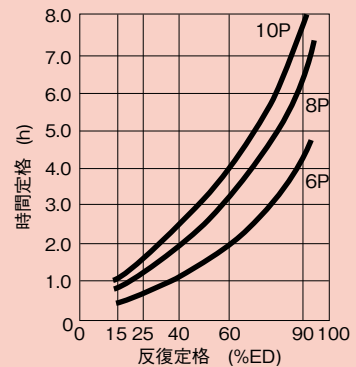
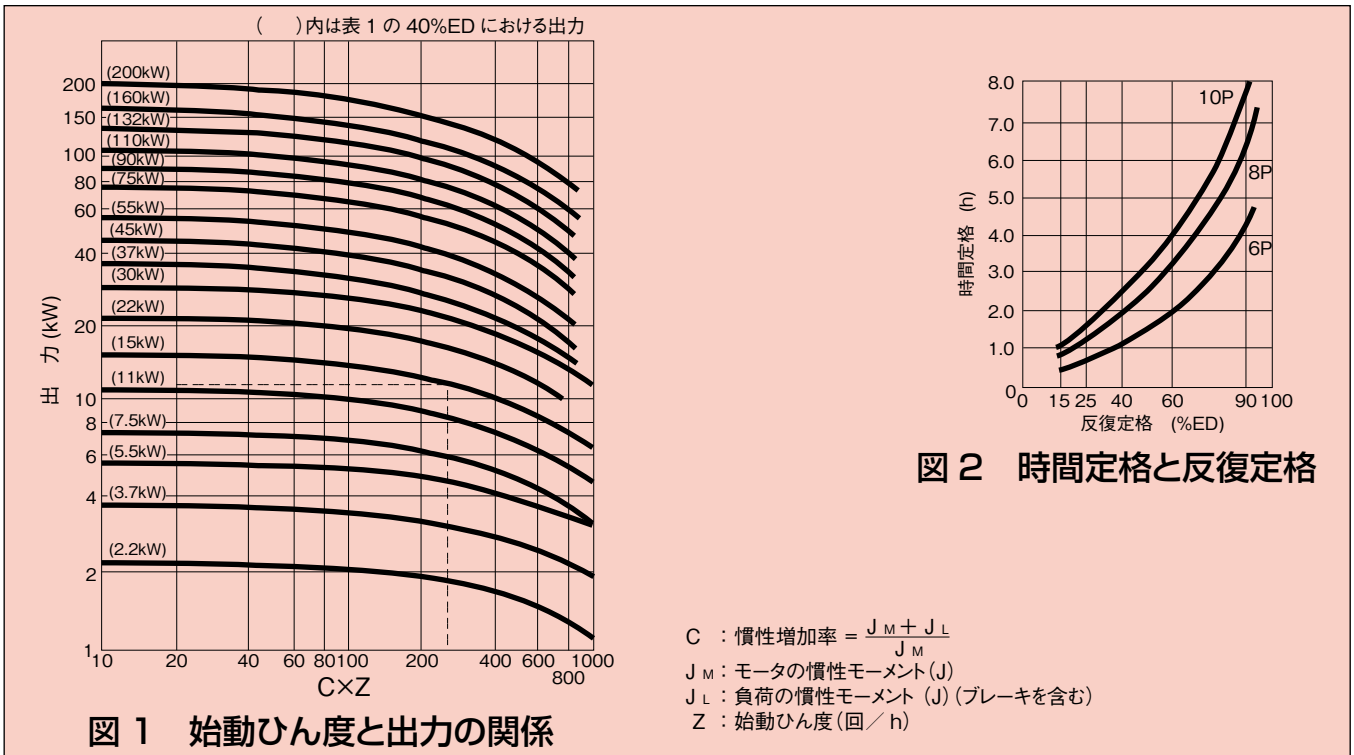
t₂ : モータ休止時間

T_a : モータ運転時の熱時定数 h

T_b : モータ休止時の熱時定数 h

図 2 は KF-FK 形クレーンモータについて、極数別の短時間定格と反復定格のおおよその関係をグラフで示したものです。

なお、負荷の慣性モーメント (J) や始動ひん度が非常に大きな場合には始動時における損失や熱時定数の影響のため、この図 2 で示すよりも多少大きな時間定格が必要になります。



C : 慣性増加率 = $\frac{J_M + J_L}{J_M}$
 J_M : モータの慣性モーメント (J)
 J_L : 負荷の慣性モーメント (J) (ブレーキを含む)
Z : 始動ひん度 (回/h)

3. 特性

三菱電機クレーン用モータ

表2 KF-FK形クレーンモータ特性一覧表

40%ED の出力 (kW)	極数	枠番号	周波数 (Hz)	一次電圧 (V)	一次電流 (A)	定格トルク N·m (同期速度)	二次特性		全負荷 回転速度 (min ⁻¹)	JEM 規格の 二次電圧 (V)	回転慣性 モーメント J (kg·m ²)
							電圧 (V)	電流 (A)			
2.2	6	132M	50	200/400	13.4/6.7	20.6	33	41	890	35	0.04
			60	220/440	11.4/5.7	17.6	36	37.5	1110	38.5	
3.7	6	132M	50	200/400	19.4/9.7	35.3	65	31	900	60	0.06
			60	220/440	16.8/8.4	29.4	72	26	1100	66	
5.5	6	160M	50	200/400	28/14	51.9	96	36	910	90	0.12
			60	220/440	24/12	44.1	106	32	1120	99	
7.5	6	160M	50	200/400	36/18	71.5	120	39	940	120	0.15
			60	220/440	31/15.5	59.8	132	35	1140	132	
11	6	160L	50	200/400	50/25	105	174	40	950	170	0.18
			60	220/440	43/21.5	87.2	191	36	1150	187	
15	6	180L	50	200/400	66/33	143	216	46	940	210	0.31
			60	220/440	58/29	120	237	38	1145	231	
22	6	200L	50	200/400	96/48	210	205	66	950	200	0.51
			60	220/440	82/41	175	227	59	1150	220	
30	6	225M	50	200/400	125/62	286	240	76	960	240	1.04
			60	220/440	110/55	239	264	69	1160	264	
37	6	250M	50	200/400	166/83	354	274	82	950	250	1.60
			60	220/440	144/72	294	302	75	1160	275	
45	6	250M	50	200/400	196/98	430	334	83	960	310	1.73
			60	220/440	170/85	359	368	75	1160	341	
55	8	280M	50	200/400	228/114	706	365	92	720	350	3.25
			60	220/440	198/99	588	402	84	870	385	
75	8	315M	50	400	144	960	320	142	725	280	4.56
			60	440	128	794	353	134	870	308	
90	8	315M	50	400	172	1150	340	160	725	330	5.27
			60	440	155	960	375	150	875	363	
110	10	355L	50	400	226	1750	324	205	580	320	10.8
			60	440	198	1460	357	186	700	352	
132	10	355L	50	400	262	2100	360	223	575	360	13.1
			60	440	230	1750	396	202	700	396	
160	10	400L	50	400	310	2550	435	220	585	410	21.3
			60	440	275	2130	480	200	705	451	
200	10	400L	50	400	380	3090	445	270	585	480	25.0
			60	440	340	2660	490	240	705	528	
250	10	400LL	50	400	515	3980	545	275	585	※	30.0
			60	440	450	3320	595	250	705	※	
280	10	400LL	50	400	580	4460	520	320	585	※	37.5
			60	440	510	3720	574	290	705	※	
300	10	400LL	50	400	595	4780	525	340	585	※	37.5
			60	440	525	3980	575	305	705	※	
350	10	400LL	50	400	660	5570	600	343	585	※	38.5
			60	440	585	4640	585	355	705	※	

注 1. ※は JEM 規格になし

注 2. 350kW の 50/60Hz は設計内容が異なりますので共用できません。

4. 構造

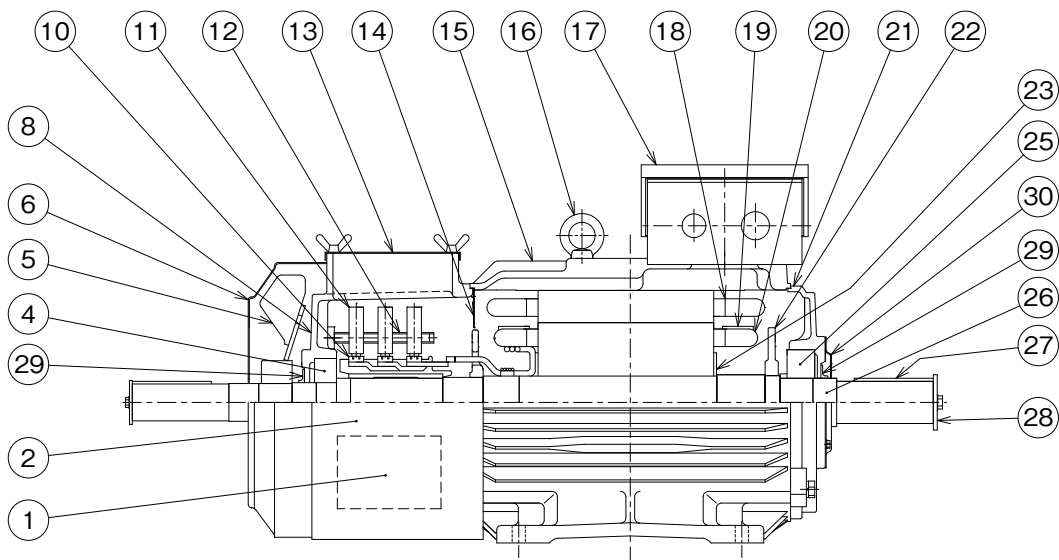


図3-1 KF-FK 160Lフレームの場合

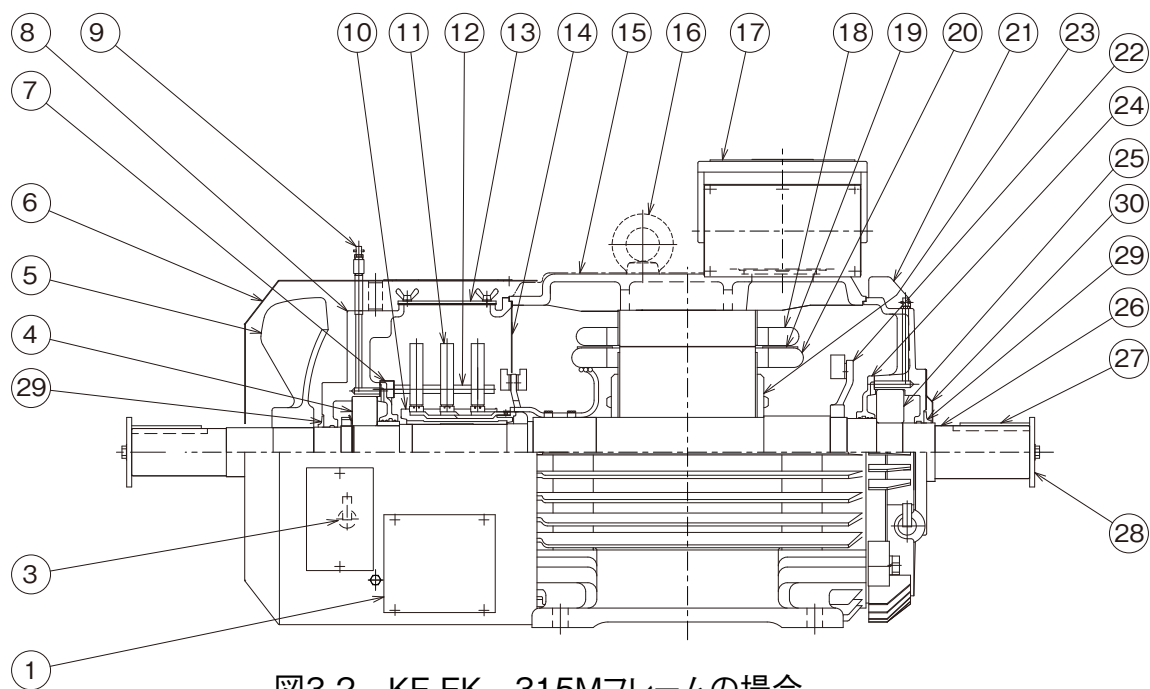


図3-2 KF-FK 315Mフレームの場合

1	下部点検窓	7	軸箱カバー(反負荷側)	13	上部点検窓	19	バンドテープ	25	ベアリング(負荷側)
2	通風カバー	8	ブラケット(反負荷側)	14	仕切板	20	回転子コイル	26	シャフト
3	グリース排出装置	9	給油グリースニップル	15	フレーム	21	ブラケット(負荷側)	27	軸端キー
4	ベアリング(反負荷側)	10	スリップリング	16	アイボルト	22	バランスリング	28	止メ金
5	外扇ファン	11	ブラシ保持器	17	端子箱	23	回転子クランパー	29	フリンジャ
6	外扇カバー	12	ブラシ保持器取付棒	18	固定子コイル	24	軸箱カバー(負荷側)	30	端カバー

1) 標準ブラシ一覧表

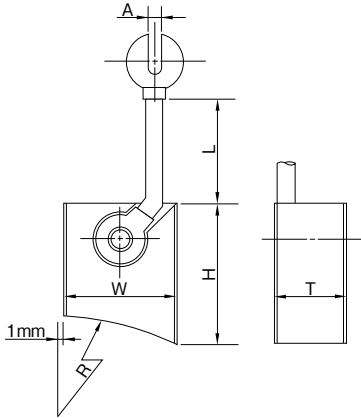


表3 KF-FK形クレーンモータ標準ブラシ一覧表

枠番号	ブラシ寸法 (mm)						一台当たりの 使用個数
	H	W	T	L	R	A	
132M	41	20	10	130	47	6.5	6
160M	41	20	10	130	47	6.5	6
180L	41	20	10	130	47	6.5	6
200L	53.5	32	16	150	75	6.5	6
225M	53.5	32	16	150	75	6.5	6
250M	53.5	32	16	150	75	6.5	6
280M	53.5	32	16	150	75	6.5	6
315M	63.5	40	20	150	87	6.5	6
355L	55	40	32	150	110	9.5	6
400L	55	40	32	110	125	6.5	6
400LL	55	40	32	110	125	6.5	6※

※400LLの350kWは9個

2) ベアリング

表4 KF-FK形クレーンモータ標準ベアリング一覧表

枠番号	40%EDの出力 (kW)	極 数	ベアリング		備 考
			負荷側	反負荷側	
132M	2.2	6	6308ZZ	6307ZZ	シールドベアリング
	3.7	6	6308ZZ	6307ZZ	
160M	5.5	6	6311ZZ	6309ZZ	
	7.5	6	6311ZZ	6309ZZ	
160L	11	6	6311ZZ	6309ZZ	
180L	15	6	6312ZZ	6310ZZ	
200L	22	6	6313ZZ	6312ZZ	
225M	30	6	6314ZZ	6312ZZ	
250M	37	6	6318	6313ZZ	
	45	6	6318	6313ZZ	
280M	55	8	6318	6315ZZ	
315M	75	8	6321	6319	
	90	8	6321	6319	
355L	110	10	NU324	6322	
	132	10	NU324	6322	
400L	160	10	NU326	6324	
	200	10	NU326	6324	
400LL	250	10	NU326	6326	
	280	10	NU326	6326	
	300	10	NU326	6326	
	350	10	NU326	6326	

3) 一次側結線

2.2, 5.5~11kW(40%ED)以下			3.7, 15~55kW(40%ED)		
端子接続図 二種電圧星形巻線 	400V 440V	200V 220V	端子接続図 二種電圧三角結線 	400V 440V	200V 220V
	電源 R S T ↑ ↑ ↑ U1 V1 W1 U3 V3 W3 U2 V2 W2	電源 R S T ↑ ↑ ↑ U1 V1 W1 U3 V3 W3 U2 - V2 - W2		電源 R S T ↑ ↑ ↑ U1 V1 W1 U3 V3 W3 U2 V2 W2	

4) 仕切板の設置

コイル部とスリップリング部の間に仕切板を設置することにより、ブラシ摩耗粉がコイル部に侵入しにくい構造とし、ブラシ摩耗粉のコイル付着による絶縁抵抗低下に対する信頼性の向上を図っています。

5) 軸移動防止装置

355Lフレーム以上のローラーベアリング使用のものにつきましては、輸送中のベアリングの損傷を防ぐため回転子を拘束するようにした軸移動防止装置がついていますので据付の際、必ず取り除いてご使用ください。

6) 端子箱構造

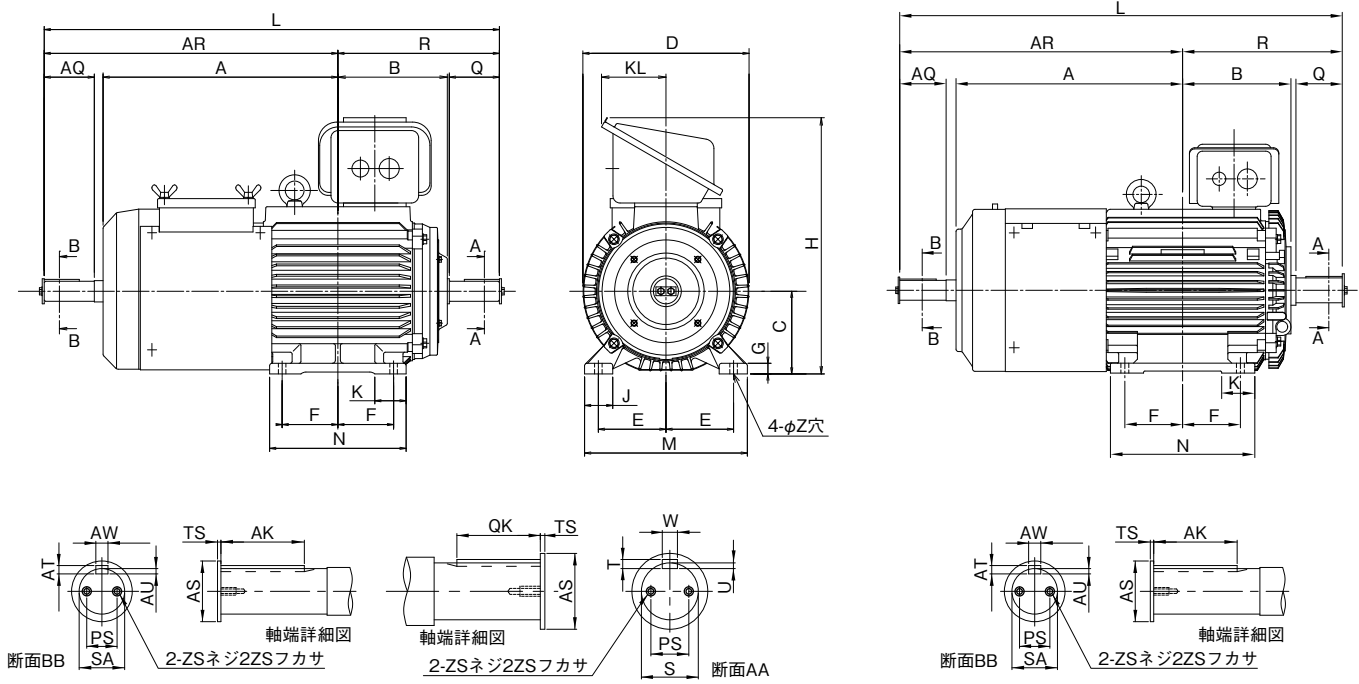
枠 番 号	屋 内 形、 屋 外 形	
	材 質	ケーブル引込口
132M~180L	鋼 板	φ32, φ27
200L~280M	鋼 板	φ60, φ40
315M, 355L	鋳 鉄	フサギ板(銅板)
400L, 400LL	鋼 板	フサギ板(銅板)

注) 外部ケーブル接続の際は端子部分のテーピングを十分してください。外部ケーブルを端子箱フサギ板部分に取り付けの際は、パッキン、不乾性液体パッキン等を使用して防水性に注意ください。

外形寸法図

図4 KF-FK形クレーン用三相誘導電動機外形寸法図

端子箱の向きは軸端より見て
左右につけ変えられます



KF-FK 形 132M~200L フレーム

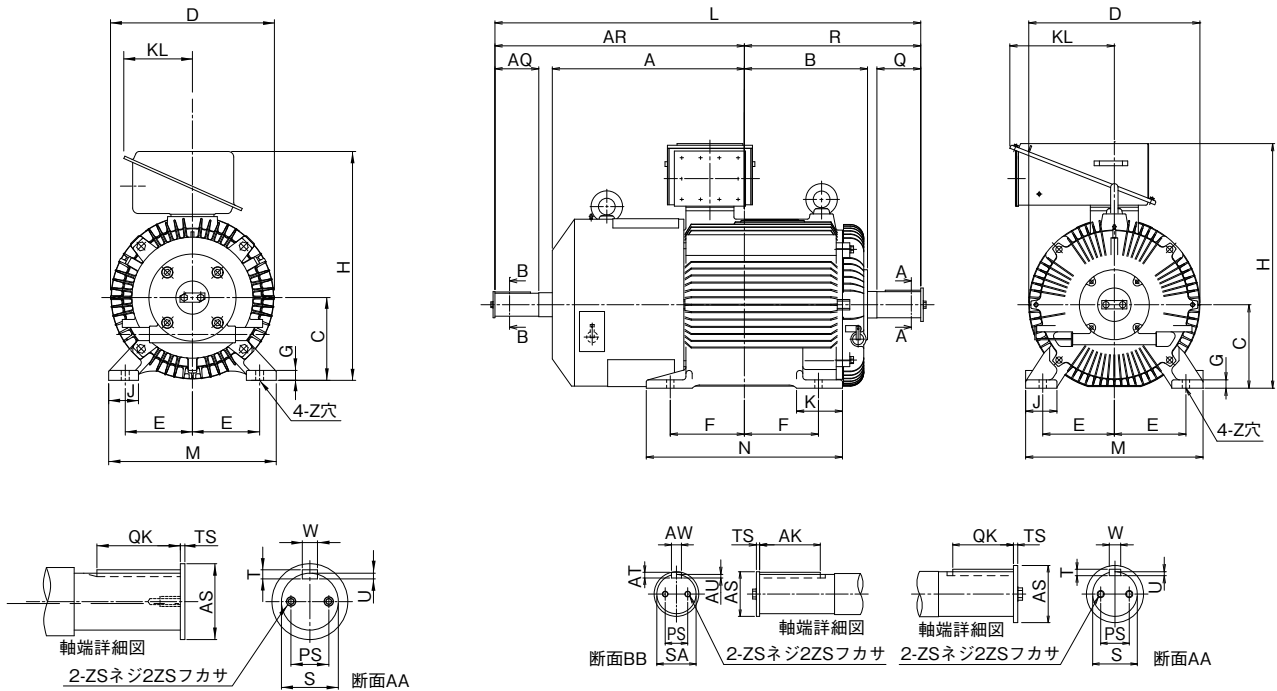
KF-FK 形 225M~355L フレーム

40%EDの出力 (kW)	極数 (P)	枠番号	電 動 機																
			A	B	C※	D	E	F	G	H	J	K	KL	L	M	N	R	AR	Z
2.2	6	132M	375	175	132	270	108	89	17	409	45	50	103	727	260	218	258	469	12
3.7	6	132M	375	175	132	270	108	89	17	409	45	50	103	727	260	218	258	469	12
5.5	6	160M	416	210	160	326	127	105	20	466	55	60	103	868	310	260	323	545	15
7.5	6	160M	416	210	160	326	127	105	20	466	55	60	103	868	310	260	323	545	15
11	6	160L	435	229	160	326	127	127	20	466	55	60	103	912	310	304	345	567	15
15	6	180L	478.5	255	180	376	139.5	139.5	22	509	70	70	103	980	350	338	370.5	609.5	15
22	6	200L	529.5	281.5	200	410	159	152.5	25	599	85	85	210	1088	400	385	425.5	662.5	19
30	6	225M	581	300.5	225	459	178	155.5	28	651	85	90	210	1160	440	390	444.5	715.5	19
37	6	250M	684.5	339	250	495	203	174.5	30	691	90	100	210	1337	506	436	482.5	854.5	24
45	6	250M	684.5	339	250	495	203	174.5	30	691	90	100	210	1337	506	436	482.5	854.5	24
55	8	280M	716.5	396	280	579	228.5	209.5	32	762	95	105	210	1459	570	511	569.5	889.5	24
75	8	315M	795.5	439.5	315	652	254	228.5	35	841	105	110	290	1613	636	559	614.5	998.5	28
90	8	315M	795.5	439.5	315	652	254	228.5	35	841	105	110	290	1613	636	559	614.5	998.5	28
110	10	355L	898	566	355	740	305	315	38	931	120	185	290	1934	750	805	779	1155	28
132	10	355L	898	566	355	740	305	315	38	931	120	185	290	1934	750	805	779	1155	28
160	10	400L	925	600	400	820	343	355	40	1155	150	220	530	2040	850	940	845	1195	35
200	10	400L	925	600	400	820	343	355	40	1155	150	220	530	2040	850	940	845	1195	35
250	10	400LL	1155	670	400	820	343	400	40	1155	145	150	530	2270	830	920	890	1380	35
280	10	400LL	1155	670	400	820	343	400	40	1155	145	150	530	2270	830	920	890	1380	35
300	10	400LL	1208	670	400	820	343	400	40	1155	145	150	530	2270	830	920	890	1380	35
350	10	400LL	1200	670	400	820	343	400	40	1310	145	150	497	2270	830	920	890	1380	35

- 備考
- 軸中心高の上下寸法差は、250フレーム以下は $0_{-0.5}^0$ 、280フレーム以上は $0_{-1.0}^0$ です。
 - ◎軸径の上下寸法差は日本工業規格 JIS B0401、はめあい式 "m6" ($\phi 55$ 以上)または "k6" ($\phi 48$ 以下)になります。
 - アイボルトは 315フレーム以下は 1個、355フレーム以上は 2個付きます。
 - 都合により若干寸法を変更することがありますので、ご注文の際には納入図を提出いたします。
 - 軸端キー、キー溝は JIS B1301、B0903 によります。
 - 315フレーム、355フレームの端子箱は鋳鉄製、ケーブル引込口はフサギ板となります。

三菱電機クレーン用モータ

端子箱の向きは軸端より見て
左右につけ変えられます



KF-FK形 400L、400LL フレーム

(単位 mm)

	軸端(負荷側)										軸端(反負荷側)										質量 (kg)	枠番号
	○S	Q	T	U	W	QK	ZS	PS	AS	TS	○SA	AQ	AT	AU	AW	AK	ZS	PS	AS	TS		
	32	80	8	5	10	56	M6	16	40	3.2	32	80	8	5	10	56	M6	16	40	3.2	87	132M
	32	80	8	5	10	56	M6	16	40	3.2	32	80	8	5	10	56	M6	16	40	3.2	100	132M
	48	110	9	5.5	14	90	M8	31.5	63	4.5	42	110	8	5	12	90	M6	25	50	3.2	147	160M
	48	110	9	5.5	14	90	M8	31.5	63	4.5	42	110	8	5	12	90	M6	25	50	3.2	157	160M
	48	110	9	5.5	14	90	M8	31.5	63	4.5	42	110	8	5	12	90	M6	25	50	3.2	180	160L
	55	110	10	6	16	90	M8	31.5	63	4.5	48	110	9	5.5	14	90	M8	31.5	63	4.5	227	180L
	60	140	11	7	18	110	M10	40	80	4.5	55	110	10	6	16	90	M8	31.5	63	4.5	345	200L
	65	140	11	7	18	110	M10	40	80	4.5	55	110	10	6	16	90	M8	31.5	63	4.5	440	225M
	75	140	12	7.5	20	110	M12	50	100	6	60	140	11	7	18	110	M10	40	80	4.5	545	250M
	75	140	12	7.5	20	110	M12	50	100	6	60	140	11	7	18	110	M10	40	80	4.5	580	250M
	85	170	14	9	22	125	M12	50	100	6	70	140	12	7.5	20	110	M10	40	80	4.5	820	280M
	95	170	14	9	25	125	M16	63	125	9	85	170	14	9	22	125	M12	50	100	6	1000	315M
	95	170	14	9	25	125	M16	63	125	9	85	170	14	9	22	125	M12	50	100	6	1160	315M
	110	210	16	10	28	160	M16	63	125	9	100	210	16	10	28	160	M16	63	125	9	1720	355L
	110	210	16	10	28	160	M16	63	125	9	100	210	16	10	28	160	M16	63	125	9	1950	355L
	125	210	18	11	32	170	M20	80	160	12	110	210	16	10	28	170	M16	63	125	9	2150	400L
	125	210	18	11	32	170	M20	80	160	12	110	210	16	10	28	170	M16	63	125	9	2300	400L
	125	210	18	11	32	170	M20	80	160	12	125	210	18	11	32	170	M20	80	160	12	3000	400LL
	125	210	18	11	32	170	M20	80	160	12	125	210	18	11	32	170	M20	80	160	12	3350	400LL
	125	210	18	11	32	170	M20	80	160	12	125	210	18	11	32	170	M20	80	160	12	3350	400LL
	125	210	18	11	32	170	M20	80	160	12	125	210	18	11	32	170	M20	80	160	12	3550	400LL