

# 5. ブレーキ付 モータ

## ブレーキ付モータ

### ブレーキの種類

モータ 出力 (kW)		わく番号	ブレーキ形名 150%トルク	
4極	6極		TB-A形	ESB形
0.2		63M	TB-A0.2	—
0.4	0.2	71M	TB-A0.4	—
0.75	0.4	80M	TB-A0.75	—
1.5	0.75	90L	TB-A1.5	—
2.2	1.5	100L	TB-A2.2	—
3.7	2.2	112M	TB-A3.7	—
5.5	3.7	132S	TB-A7.5	—
7.5	5.5	132M	TB-A7.5	—
11	7.5	160M	TB-A15	—
15	11	160L	TB-A15	—
18.5	15	180M	—	ESB-220
22	—	180M	—	ESB-220
30	18.5	180L	—	ESB-220
—	22	180L	—	ESB-250S
37	30	200L	—	ESB-250S
45	—	200L	—	ESB-250S
—	37	200L	—	ESB-250
55	45	225S	—	ESB-250(*1)

2極機は製作致しません。

\*1:130%トルクです

### ブレーキの機能

		TB-A	ESB	備考	
	制動方式	無励磁制動	無励磁制動	—	
	電磁石	直流	直流	—	
	整流装置	付き	別置き	—	
特 性	ブレーキトルク (%)	150%	150%	モータの定格トルク比	
	ブレーキトルクの調整	×	×	—	
	機械的寿命	200万回	100万回	—	
	立軸取付	○	×	取付姿勢は96ページを参照ください	
	保守調整 (ギャップ調整)	必要	必要	—	
	手動開放	ネジ式 (*1)	ネジ式	*1: TB-A3.7以下はレバー式が可能 (60項参照)	
	製作範囲 (4P)	0.2~15kW	18.5kW~55kW	—	
	用 途	停電時にブレーキがかかる	○	○	—
		荷重の保持	○	○	—
惰行防止		○	○	—	
急停止		○	○	—	
屋外形		○	×	TB-Aの屋外形は屋内形とは異なりますので別途ご指定ください	
	インバータ駆動モータとの組合せ	○	○	—	

○:可 ×:不可

製作機種

ブレーキ形式	モータ				わく番号										
	構造		形名		63	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225
TB-A形	全閉外扇形	屋内形	足付横形	SF-JRB	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	-	-	-
			フランジ形	SF-JRFB	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-
			立形	SF-JRVB	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-
	屋外形	足付横形	SF-JROB	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	
		フランジ形	SF-JRFOB	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	
		立形	SF-JRVOB	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	
ESB形	全閉外扇形	屋内形	足付横形	SF-JRB	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○
			フランジ形	SF-JRFB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○

◎印は仕込生産機種  
○印は製作可能範囲

モータ特性

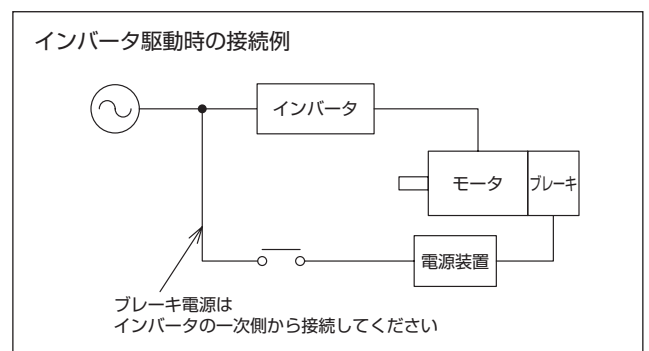
SF-JRB (全閉外扇形)

4 極									6 極								
出力 (kW)	わく番号	耐熱クラス	定格電流 (A)			定格回転速度 (min <sup>-1</sup> )			出力 (kW)	わく番号	耐熱クラス	定格電流 (A)			定格回転速度 (min <sup>-1</sup> )		
			200V 50Hz	200V 60Hz	220V 60Hz	200V 50Hz	200V 60Hz	220V 60Hz				200V 50Hz	200V 60Hz	220V 60Hz	200V 50Hz	200V 60Hz	220V 60Hz
0.2	63M	E	1.26	1.1	1.1	1400	1690	1700	0.2	71M	E	1.4	1.3	1.3	910	1090	1100
0.4	71M	E	2.2	2.0	2.0	1410	1690	1700	0.4	80M	E	2.7	2.5	2.5	920	1100	1110
0.75	80M	E	3.7	3.4	3.3	1400	1690	1700	0.75	90L	E	4.2	4	4	940	1120	1130
1.5	90L	E	6.6	6.2	6.0	1420	1710	1720	1.5	100L	E	7.4	7	6.8	930	1110	1120
2.2	100L	E	9.6	9.0	8.6	1430	1710	1720	2.2	112M	B	10.4	10	9.8	940	1120	1140
3.7	112M	B	15.2	14.4	13.6	1420	1710	1720	3.7	132S	B	17.2	16	15.2	950	1140	1150
5.5	132S	B	22.4	21	19.8	1430	1720	1730	5.5	132M	B	24.6	23	22	950	1140	1150
7.5	132M	B	29.6	28.3	26.4	1430	1720	1730	7.5	160M	B	32	30	29	960	1140	1150
11	160M	B	42.5	41	38	1430	1720	1740	11	160L	B	46	43	41	970	1150	1160
15	160L	B	56	54	50	1440	1730	1740	15	180M	B	62	58	56	970	1160	1170
18.5	180M	B	68	66	62	1460	1750	1760	18.5	180L	F	72	70	65	970	1160	1170
22	180M	B	81	78	72	1460	1750	1760	22	180L	F	85	82	76	970	1160	1170
30	180L	F	110	106	98	1460	1750	1760	30	200L	F	117	110	102	970	1160	1170
37	200L	F	131	130	118	1460	1760	1770	37	200L	F	145	136	128	970	1160	1170
45	200L	F	162	156	144	1460	1760	1770	45	225S	F	174	164	152	970	1160	1170
55	225S	F	202	192	178	1470	1760	1770	-	-	-	-	-	-	-	-	-

備考：上記はブレーキ付モータの代表値を示します。

インバータ駆動時の注意

- ・ブレーキ電源はインバータの一次側（商用電源）から接続してください。（インバータ出力は電圧が変わるのでブレーキが正常に動作しません。）
- ・ブレーキの制動は1800min<sup>-1</sup>以下の回転速度で行ってください。
- ・ブレーキは低速時にカタカタ音が出ることがありますが、機能上は問題ありません。



## 5-(1) TB-Aブレーキ付モータ

### 特長

#### 1. 低騒音

ブレーキ部に消音材を採用しましたので、ブレーキ開放時の衝撃音が小さく、低騒音形になっています。  
(弊社従来品NB形ブレーキに対して約25dB (A) 低減)

#### 2. 小形軽量

ブレーキ部分を小さくすることにより小形軽量化を図っています。  
(質量、全長とも弊社従来品NB形ブレーキ付モータより約20%小形軽量に

なっています。)

また、モータのわく番号および取付寸法は、汎用標準モータと同一として、取付のベンギを図っています。

#### 3. 豊富な品揃えとオプション

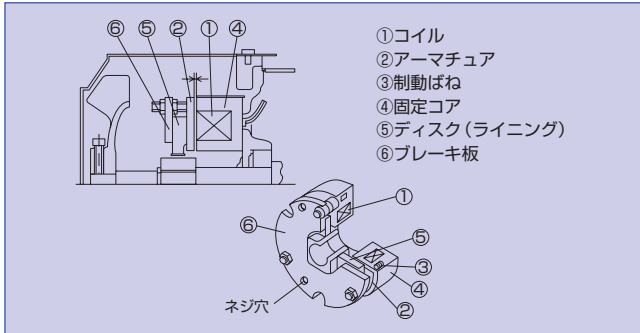
直流電磁ブレーキ付モータですが、屋外形・早切電源装置・ワンタッチ手動開放装置なども製作可能です。

- ・早切電源装置 63~112フレーム 200V級のみ
- ・ワンタッチ手動開放装置 63~112フレーム 屋内形

#### 4. 無励磁制動形ブレーキ

スプリング制動方式の無励磁形ブレーキで、制動トルクは150%以上です。

### 構造と動作



#### ●動作

コイルに通電するとアーマチュアは制動ばねの圧縮力に打ち勝ち固定コアに吸着され、アーマチュアとディスクの間に空隙ができてブレーキは開放されます。ブレーキ電源を切るとアーマチュアは制動ばねにより押しもどされ、ディスクをブレーキ板に押しつけ、摩擦トルクによりブレーキがかかります。通電しない状態では常にブレーキがかかっています。

#### ●ギャップ調整

ディスク (ライニング) が摩耗してギャップ (電磁石ストローク) が大きくなると動作音が大きくなったり吸引不能となりモータの焼損やブレーキの機械的損傷の危険性が生じてきます。

電磁石ストロークの限界値に達する前に初期値までギャップ調整を実施ください。詳細は取扱説明書をご覧ください。

### 標準仕様

項目	内容				
電圧・周波数	200/200/220V 50/60/60Hz				
外被構造・形名	全閉外扇形 SF-JRB, SF-JRFB, SF-JRVB				
保護方式	モータ (IP44)	ブレーキ (IP20)			
耐熱クラス	E (2.2kW以下) B (3.7kW以上)				
使用環境	温度	-20~40℃			
	湿度	95%RH以下			
	高度	1000m以下			
	雰囲気	腐食性および爆発性ガス、蒸気および結露がなく、塵埃の少ないこと			
口出線	リード本数	3.7kW以下: 3本 5.5kW以上: 6本 132フレーム以下は端子台方式 160フレームはラグ方式 ブレーキ用リードは端子箱内で電源装置に接続			
	塗色	マンセルN5.5			
	適用規格	JEC-2137-2000			
制動方式	無励磁制動形 (スプリング制動形)				
制動トルク	2~150 N·m				
電源装置	電源方式	わく番号	取付場所	入力電圧 (ACV)	ブレーキ電圧 (DCV)
	半波整流	63-112	端子箱内 (図1)	200 400	90 180
		132	端子箱横 (図2)	200	下記
	過励磁*1	160	端子箱内 (図3)	400	ブレーキ特性参照
耐熱クラス	F				
機械的寿命	200万回				
適用規格	TES 1111				

備考 \*1. わく番号132, 160の電源装置は専用の電流制御型過励磁電源です。

### ブレーキ特性

形名	定格制動トルク (N·m)	許容制動仕事率 (kJ/min)	1回あたりの許容制動仕事量 (kJ)	電磁石特性 (20℃)		電磁石ストローク		ブレーキの慣性モーメント J (kg·m <sup>2</sup> )
				電圧 (DC V)	電流 (DC A)	初期値 (mm)	調整限界 (mm)	
TB-A0.2	2	2.3	6.8	90	0.18	0.15	0.4	0.00004
TB-A0.4	4	2.9	8.6	90	0.19	0.15	0.4	0.000042
TB-A0.75	7.5	3.2	9.7	90	0.24	0.15	0.5	0.000075
TB-A1.5	15	5.1	15.3	90	0.3	0.2	0.5	0.00031
TB-A2.2	22	7.2	21.5	90	0.34	0.2	0.5	0.00055
TB-A3.7	37	10.1	30.3	90	0.44	0.2	0.55	0.0011
TB-A7.5	75	11.1	33.4	90/32	2.0/0.7	0.25	1.2	0.0016
TB-A15	150	21.5	51.5	90/37	1.7/0.7	0.25	1.2	0.006

備考 1. 定格制動トルクは静摩擦トルクを示します。(初期制動トルクは定格の70%程度です。)  
2. 惰行時間 (アーマチュア解放時間) は電磁石ギャップが初期値の場合を示します。  
3. 400V用につきましては、ブレーキ、電源装置が200V用とは異なるので、ご注文の際にご指定ください。  
4. TB-A7.5と15は専用の電流制御型過励磁電源が必要であり、電圧は参考値です。

図1 わく番号 63~112 (屋内形)

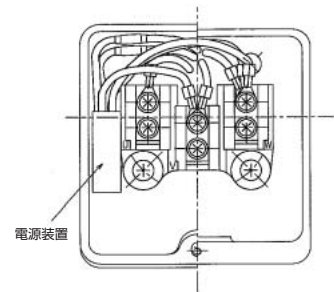


図2 わく番号 132 (屋内形)

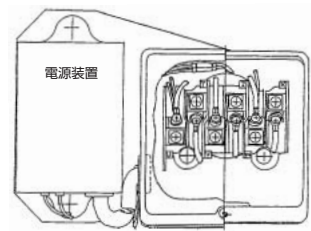
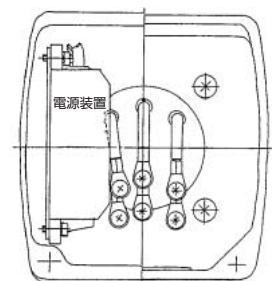


図3 わく番号 160 (屋内形)



## 電源との接続

ブレーキコイルとモータコイルは並列に接続しますが、接続方法により動作特性が変わります。一般的にはAC同時切りでの接続で使用しますが、動作時間を短くしたい場合には別切りが有利です。（工場出荷時はAC同時切り接続となっています。）さらに動作時間を短くしたい場合にはDC切りが可能です。

項目	わく番	AC同時切り	AC別切り	DC切り (電源装置の端子を使用)
接続回路	63 } 112			
	132 } 160			
惰行時間		0.2~0.6秒	0.1~0.4秒	0.01~0.05秒

AC同時切り回路ではモータコイルとブレーキに循環電流が流れるため、惰行時間が長くなります。昇降用の落下防止や、停止位置決め精度を上げたい場合などには、DC切り回路をご採用下さい。

## 早切電源装置

- ・ AC同時切り回路で、惰行時間を短くするために「早切電源装置」をオプション（特殊手配）として用意しています。
- ・ 惰行時間の目安は、0.1~0.2秒です。
- ・ 製作範囲は、屋内形・63~112フレーム・200V級電圧です。

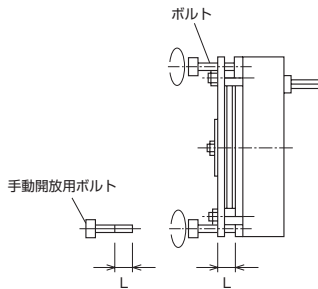
## ブレーキの手動開放

モータを運転せずにブレーキのみ開放させるには、モータ電源を入れずにブレーキ電源のみを入れると可能です。頻繁に手動開放を行う場合にはこの方法が有効で、スイッチングは「別切り」を推奨します。無通電状態でも、次の方法で手動によってブレーキを開放することができます。

- 1) 外扇カバーと外扇ファンを取外します。
- 2) ブレーキ板⑥に設けた3ヶ所のねじ穴にボルトをねじ込み、均等に締め上げることによってアーマチュア②が固定コア④側に押され、ライニング⑤はフリーとなり、モータ軸は開放されます。  
なお使用するボルトは、ネジ部が表のL寸法の長さのものを「3個」用意願います。
- 3) 手動開放操作後は、必ず元の状態に戻してください。

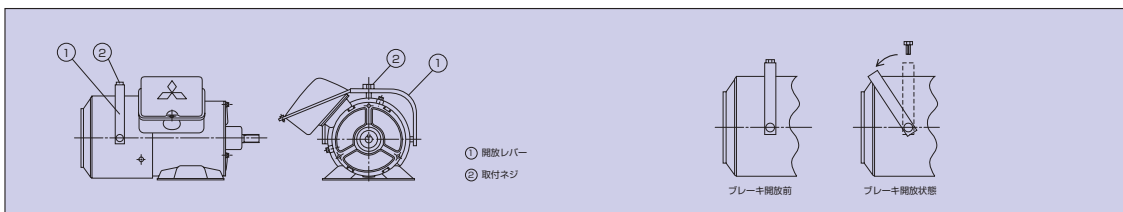
表 手動開放用ネジ

ブレーキ形名	ネジ穴寸法	L寸法 (mm)
TB-A0.2	3-M4ネジ	10以上
TB-A0.4	3-M4ネジ	10以上
TB-A0.75	3-M4ネジ	12以上
TB-A1.5	3-M6ネジ	16以上
TB-A2.2	3-M6ネジ	18以上
TB-A3.7	3-M6ネジ	18以上
TB-A7.5	3-M6ネジ	22以上
TB-A15	3-M8ネジ	35以上



## ワンタッチ手動開放装置

- ・ ブレーキの開放操作を容易に行うために、「ワンタッチ手動開放装置」をオプション（特殊手配）として用意しています。
- ・ 製作範囲は、屋内形・63~112フレームです。（屋外形及び132フレーム以上には対応致しません。）
- ・ 開放レバーの取付ネジを取外し、開放レバーを反負荷側に回すとブレーキが開放します。
- ・ 操作完了後は、必ず元の状態に戻してください。



外形寸法

SF-JRB 全閉外扇形 TB-Aブレーキ付

図1

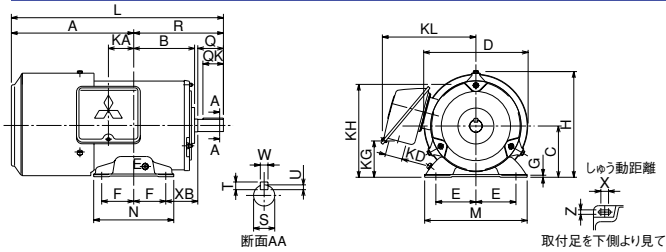


図2

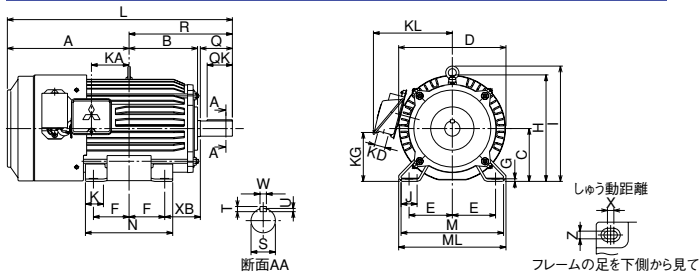
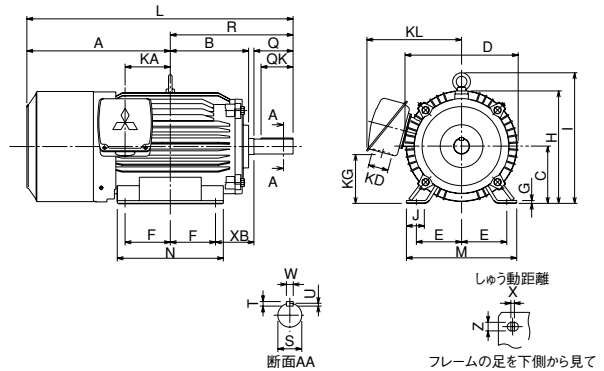


図3



わく 番号	出力(kW)		ブレーキ 形名 トルク (N·m)	寸法 (mm)																		
	4 P	6 P		A	B	°C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	ML	N	X	XB	Z	
63M	0.2	—	TB-A0.2	2	166	77	63	128	50	40	2.3	130	—	35	18	269	135	—	100	12	40	7
71M	0.4	0.2	TB-A0.4	4	171	87	71	149	56	45	3.2	146	—	40	20	291	148	—	110	18	45	7
80M	0.75	0.4	TB-A0.75	7.5	191	95	80	163	62.5	50	3.2	165	—	42	27	331	160	—	125	15	50	9
90L	1.5	0.75	TB-A1.5	15	219.5	114	90	185	70	62.5	4	186	—	45	27	388	175	—	150	15	56	9
100L	2.2	1.5	TB-A2.2	22	249	128	100	214	80	70	6.5	207	230	40	45	442	200	212	180	4	63	12
112M	3.7	2.2	TB-A3.7	37	262	135	112	238	95	70	6.5	231	253	40	45	462	230	242	180	4	70	12
132S	5.5	3.7	TB-A7.5	75	285	152	132	268	108	70	6.5	266	288	40	45	524	256	268	180	4	89	12
132M	7.5	5.5	TB-A7.5	75	304	171	132	268	108	89	6.5	266	288	40	45	562	256	268	218	4	89	12
160M	11	7.5	TB-A15	150	381	198	160	318	127	105	8	316	367	50	—	704	310	—	254	4	108	14.5
160L	15	11	TB-A15	150	403	220	160	318	127	127	8	316	367	50	—	748	310	—	298	4	108	14.5

わく 番号	寸法 (mm)													ベアリング番号		概略質量(Kg)		略図	
	端子箱						軸端							負荷側	反負荷側	4P	6P		
	KA	KD	KG	KH	KL	Q	QK	R	S	S公差	T	U	W			4P	6P		
63M	30	27	81	155	134	23	20	103	11	j6	4	2.5	4	6201ZZ	6201ZZ	7	—		
71M	34.5	27	75	156	143	30	25	120	14	j6	5	3	5	6202ZZ	6202ZZ	9.3	9.3		
80M	39.5	27	55	—	146	40	32	140	19	j6	6	3.5	6	6204ZZ	6204ZZ	15	15		
90L	53	27	68	—	158	50	40	168.5	24	j6	7	4	8	6205ZZ	6205ZZ	24	24		
100L	65	27	82	—	172	60	45	193	28	j6	7	4	8	6206ZZ	6206ZZ	33	34		
112M	69	27	97	—	182	60	45	200	28	j6	7	4	8	6207ZZ	6206ZZ	46.5	45.5		
132S	75	27	120	—	197	80	63	239	38	K6	8	5	10	6308ZZ	6208ZZ	63	62		
132M	94	27	120	—	197	80	63	258	38	K6	8	5	10	6308ZZ	6208ZZ	74	72		
160M	105	56	142	—	266	110	90	323	42	K6	8	5	12	6309ZZ	6309ZZ	116	119		
160L	127	56	142	—	266	110	90	345	42	K6	8	5	12	6309ZZ	6309ZZ	136	133		

- 備考
- \*印の軸中心高の上下寸法差は $\pm 0.5$ です。
  - ブレーキの電源装置は、端子箱の中に内蔵しています(図1、図3)。132フレームは端子箱の横に付属します(図2)。
  - ブレーキの電源装置の結線は、出荷時はAC同時切りの接続となっています。  
昇降用途及び停止位置決め精度を上げたい場合は、DC切り(電源装置の端子を使用)の回路を採用してください。
  - 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異なるものもあります。
  - 外形寸法は改良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照会ください。



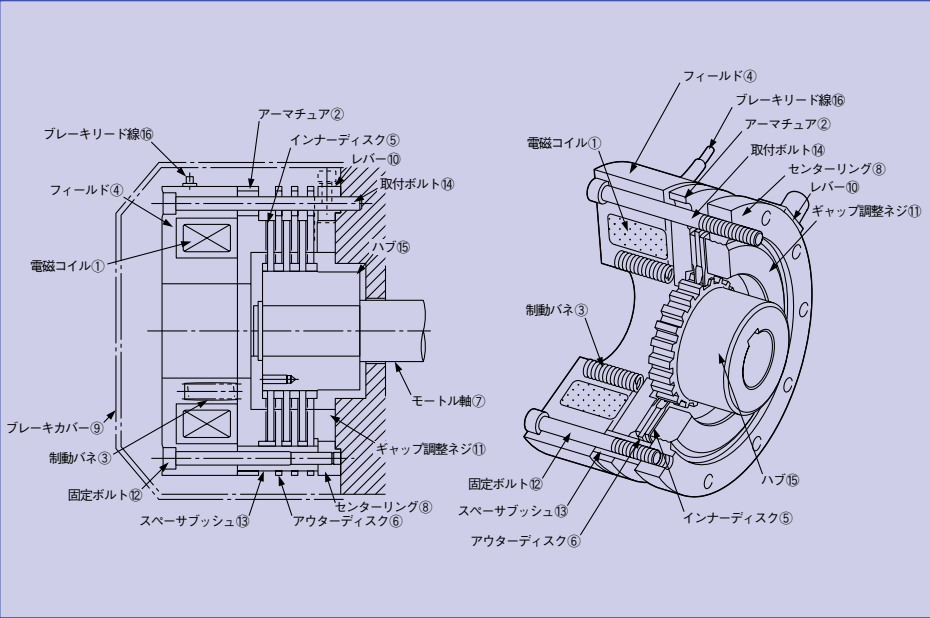
# 5-(2) ESBブレーキ付モータ

## 特長

### 1. 大容量

モータわく番180~225フレーム対応の大容量のブレーキ付きモータです。(18.5kW/4P~55kW/4P) 取付け寸法及びモータわく番は、標準モータと同一として、互換性をもたせています。

## 構造と動作



### 2. 150%制動トルク

ブレーキ制動トルクをモータ定格トルクの150%以上としていますので、ホイスト、コンベア、工作機など幅広い用途に使用できます。

### 3. 直流安全ブレーキ

ブレーキ操作電磁石に直流電磁石を使用したスプリング制動式安全ブレーキです。停電時でも自動的に制動し、機械の惰走を止め危険防止ができます。なお、AC電源からの整流装置は吸引時強励磁方式のHD-110M3をご使用いただき、モータと別置きとなりますので、制御盤内に設置ください。

### ●動作

電磁コイルに通電するとアマチュアは制動パネの圧縮力に打ち勝ってフィールドに吸引され、インナーディスク及びアウターディスクの間に空隙ができてブレーキは開放されます。ブレーキ電源を切るとアマチュアは制動パネにより押し戻され、アマチュアがインナーディスク及びアウターディスクをギャップ調整ネジに押しつけ、摩擦トルクによりブレーキがかかります。通電しない状態では常にブレーキがかかっています。

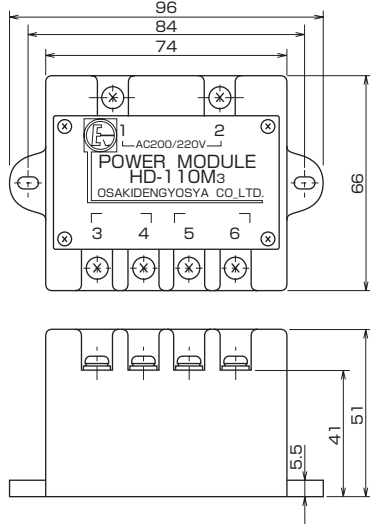
### ●ギャップ調整

インナーディスクのライニングが摩耗してギャップ（電磁石ストローク）が大きくなると吸引不良によるモータの焼損やブレーキの機械的損傷の危険性が生じてきます。電磁石ストロークの限界値に達する前に、初期値までギャップ調整を実施ください。詳細は取扱説明書をご覧ください。

## 標準仕様

項目		標準仕様	
モータ	電圧・周波数	200/200/220V、50/60/60Hz	
	外被構造・形名	全閉外扇形 SF-JRB	
	保護方式	モータ：IP44 ブレーキ：IP20	
	耐熱クラス	B(わく番号180M)、F(わく番号180L以上)	
	使用環境	周囲温度	-20℃~40℃ (但し結露のないこと)
		湿度	95%RH以下
		標高	1000m以下
		雰囲気	腐食性及び爆発性ガス、蒸気、塵埃の少ないこと
	口出し線	モータ：6本(わく番号180M,L) 12本(わく番号200L,225S) ブレーキ：2本	
	塗色	マンセルN5.5	
適用規格	JEC-2137 他		
ブレーキ	制動方式	無励磁制動形(スプリング制動形)	
	制動トルク	300~600N・m	
	電圧・周波数	ブレーキ動作電圧 DC90V (AC200Vからの整流装置は別置き)	
	耐熱クラス	E	
	適用規格	TES-1111 他	

### ●電源装置（モータには付属しませんので、別途ご用意ください）



## ブレーキ特性

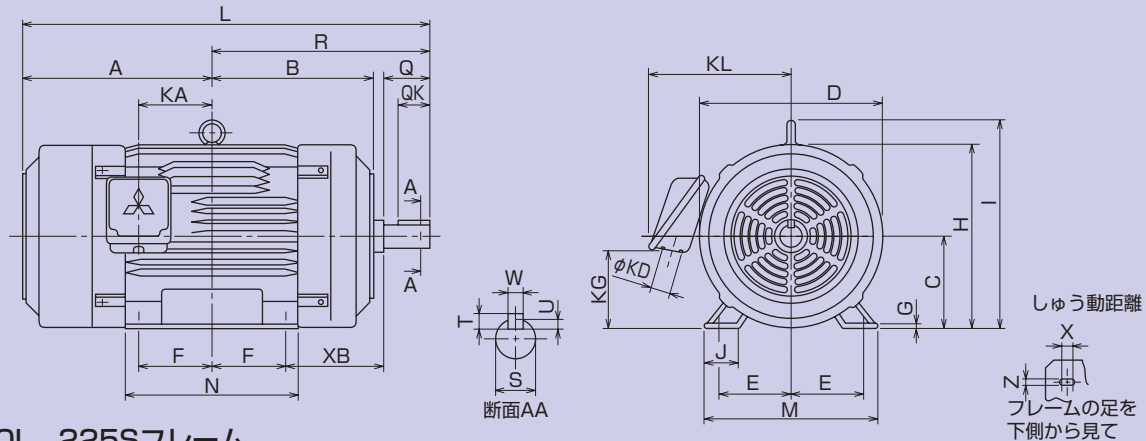
形名	定格制動トルク (N・m)	許容制動仕事率 (KJ/min)	1回あたりの許容制動仕事量 (KJ)	ライニング許容摩耗量 (mm)	電磁石特性(20℃)			電磁石ストローク		惰行時間 (s)	ブレーキの慣性モーメント J (kg・m <sup>2</sup> )
					電圧 (DC V)	電流 (DC A)	消費電力 (W)	初期値 (mm)	調整限界 (mm)		
ESB-220	300	11.3	11.3	4.8	90	0.95	86	0.7	1.35	0.075	0.007
ESB-250S	450	14.2	14.2	4.8	90	1.15	104	0.7	1.35	0.065	0.01
ESB-250	600	14.2	14.2	4.8	90	1.15	104	0.7	1.35	0.065	0.01

備考 ● 定格制動トルクは静摩擦トルクを示します。(初期制動トルクは定格の60%程度です。) ● ライニング許容摩耗量は、使用されているライニング3枚分の合計値です。 ● 電磁石ストローク、惰行時間は電源装置 HD-110M3使用時の値です。

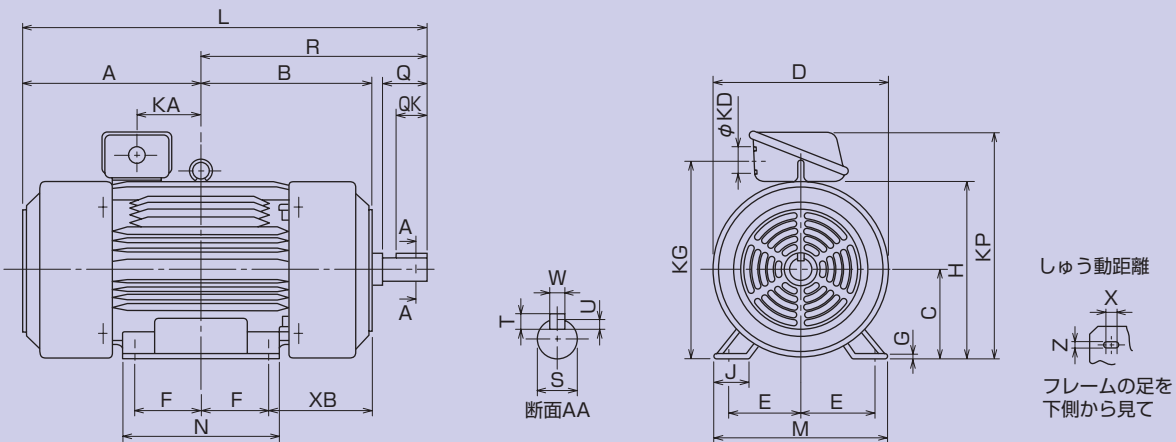
外形寸法

SF-JRB全閉外扇形 ESBブレーキ付

●180M、180Lフレーム



●200L、225Sフレーム



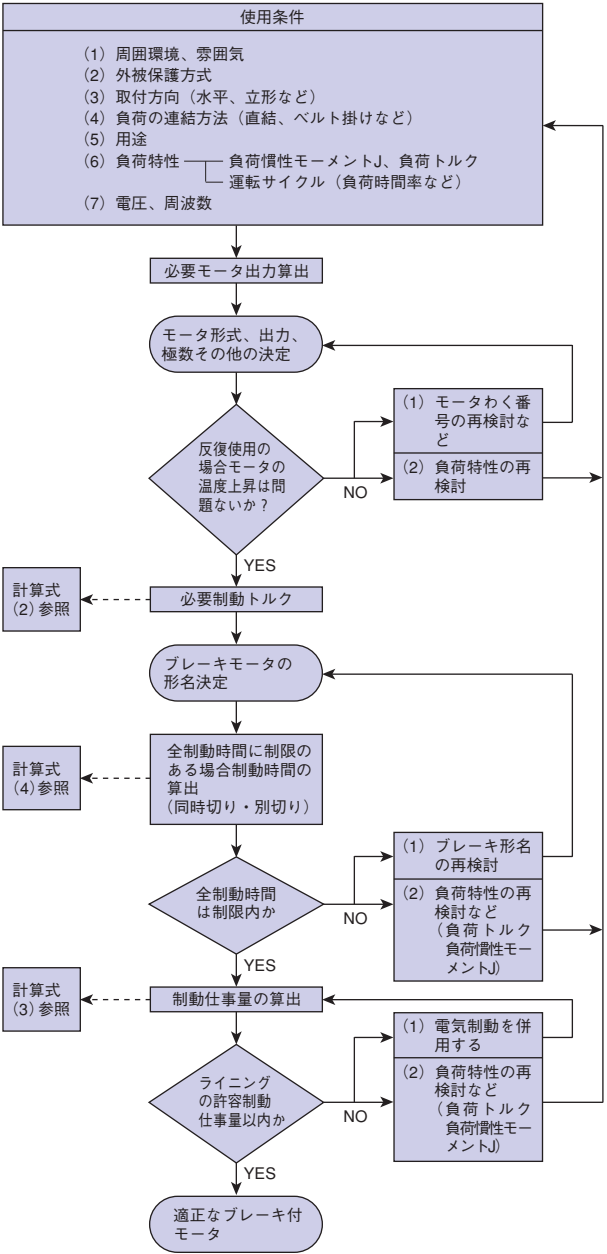
寸法表

出力 (kW)		わく 番号	耐 熱	ブレーキ		寸 法											
4P	6P			ブレーキ 形 名	定格 トルク (N・m)	モ ー タ											
						A	B	※C	D	E	F	G	H	I	J	K	
18.5	22	15	180M	B	ESB-220	300	427.5	297.5	180	363	139.5	120.5	8	359	410	50	867.5
30	18.5	18.5	180L	F	ESB-220	300	446.5	316.5	180	363	139.5	139.5	8	359	410	50	905.5
-	22	22	180L	F	ESB-250S	450	446.5	316.5	180	363	139.5	139.5	8	359	410	50	905.5
37	45	30	200L	F	ESB-250S	450	490	355	200	406	159	152.5	11	401	458	70	1033
-	37	37	200L	F	ESB-250	600	490	355	200	406	159	152.5	11	401	458	70	1033
55	45	45	225S	F	ESB-250	600	513	370	225	446	178	143	11	446	593	70	1070

わく 番号	ブレーキ ブレーキ 形 名	寸 法																
		モ ー タ					端 子 箱					軸 端						
		M	N	X	XB	Z	KA	KD	KG	KL	KP	Q	QK	R	S	T	U	W
180M	ESB-220	335	285	4	209.5	14.5	127	56	168	289	-	110	90	440	48k6	9	5.5	14
180L	ESB-220	335	323	4	209.5	14.5	146	56	168	289	-	110	90	459	55m6	10	6	16
180L	ESB-250S	335	323	4	209.5	14.5	146	56	168	289	-	110	90	459	55m6	10	6	16
200L	ESB-250S	390	361	4	250.5	18.5	145	90	472	-	458	140	110	543	60m6	11	7	18
200L	ESB-250	390	361	4	250.5	18.5	145	90	472	-	458	140	110	543	60m6	11	7	18
225S	ESB-250	428	342	4	274	18.5	145	90	517	-	593	140	110	557	65m6	11	7	18

備考 ※軸中心高Cの上下寸法差は $-0.5$ です。

ブレーキ容量の選定



ブレーキ付モータを選定する場合、モータの標準定格（出力・回転数・電圧・周波数・時間定格）の外に、以下の事項についてご確認ください。

●制動トルク

$$T_M = \frac{9550 \times P}{N} \text{ (N} \cdot \text{m)} \dots\dots\dots (1)$$

$T_M$  = モータ定格トルク (N・m)  
 $P$  = モータ定格出力 (kW)  
 $N$  = モータ定格回転速度 (min<sup>-1</sup>)

$$T_B = k \times T_M \text{ (N} \cdot \text{m)} \dots\dots\dots (2)$$

$T_B$  : 制動トルク  
 $k$  : 安全係数

●制動頻度

負荷の慣性モーメントが大きい場合や、始動・停止の頻度が多い場合は、始動時のモータ発熱、制動時のブレーキ発熱を考慮する必要があります。

許容制動頻度

ブレーキの1分当たりの制動仕事量は次式で求めることができます。

$$E = \frac{(J_M + J_L) \times N^2}{182} \times \frac{T_B}{T_B \pm T_L} \times n \dots\dots\dots (3)$$

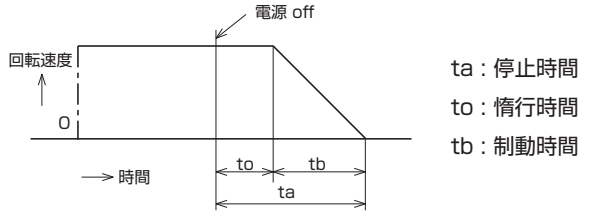
$E$  : 毎分当たりの制動仕事量 (J)  
 $J_M$  : モータ慣性モーメント (kg・m<sup>2</sup>)  
 $J_L$  : 負荷慣性モーメント (kg・m<sup>2</sup>)  
 $T_B$  : 制動トルク (N・m)  
 $T_L$  : 負荷トルク (N・m)  
 $n$  : 毎分当たりの頻度 (回/分)

上式で求めた値および制動1回当たりの制動仕事量が、許容制動仕事量以内であることが必要です。

なお、負荷トルク $T_L$ がモータの出力軸を増速させる場合は、(-)として計算します。

●制動時間

ブレーキの停止特性は次の通りです。電源offにしてからある時間（惰行時間）たつてブレーキが動作し、ほぼ直線的に制動を続け（制動時間）停止します。



(1) 停止時間計算式

$$t_a = t_o + t_b = t_o + \frac{\Sigma J \cdot N}{9.55 (T_B + T_L)} \dots\dots\dots (4)$$

$t_a$  : 全制動時間 (s)  
 $\Sigma J$  : モータ軸換算全慣性モーメント (kg・m<sup>2</sup>)  
 $N$  : モータ定格回転速度 (min<sup>-1</sup>)  
 $T_B$  : ブレーキ静摩擦トルク (N・m)  
 $T_L$  : 負荷の反抗トルク (N・m)  
 $t_o$  : 惰行時間 (s)  
 $t_b$  : 制動時間 (s)

ここでは制動トルクとして静摩擦トルクで計算していますが、厳密には平均動摩擦トルクの数値を使用します。電源offより制動動作開始までの惰行時間 $t_o$ は、ブレーキ電磁石の電源接続方法（内部接続同時切り、外部接続別切り）によって変わります。

巻上機等では $t_o$ の間に荷が落下しますので、制動開始時の落下速度でのモータ軸の回転速度が、モータの定格回転速度を越えないように早く切れるようにDC切り等の早切り回路としてください。

●インバータ駆動での注意

- ①インバータ駆動での制動はモータ回転速度が1800min<sup>-1</sup>以下で制動をかける様にしてください。
- ②ブレーキ電源はインバータとは別回路の商用電源に接続ください。
- ③インバータ駆動では低速領域でブレーキライニングの音が出ることがありますが、機能上は問題ありません。
- ④定格トルクモータとの組合せも可能です。メーカーまでご用命ください。

●他のブレーキからの置き換え上の注意

- ①ブレーキの形名・種類によってライニングの磨耗速度や許容磨耗量が異なることから、ギャップ調整の頻度やライニング交換までの時間が変わりますのでご注意ください。
- ②また、ブレーキの形名・種類によって動作時間にも差がありますので、特に早い動作が必要な場合には注意が必要です。