

Compact design spring-actuated brakes

無励磁作動形ブレーキ BXW



小型 無励磁作動形 電磁ブレーキ

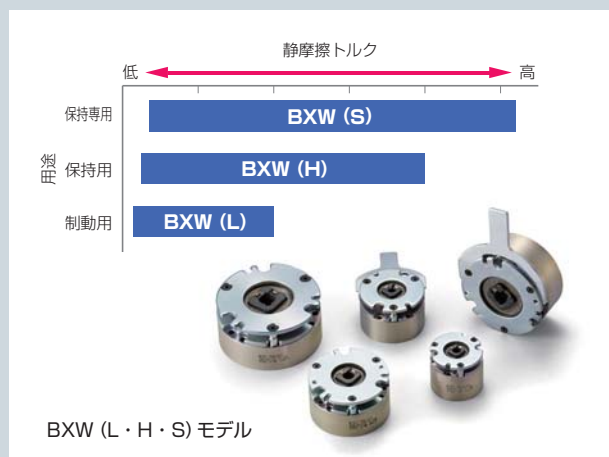
電磁石を利用した電磁クラッチ・ブレーキの中でも、非通電時に内蔵されたスプリング力によって制動・保持するスプリングクローズタイプで、装置の惰性運転防止、停電時の緊急制動などに優れた性能を発揮します。

さまざまな制動と保持の場面にお応えするべく、全く同一寸法でありながら 3 種類の負荷トルクとサーボモータ用に最適設計の計 4 種類のバリエーションを用意しました。

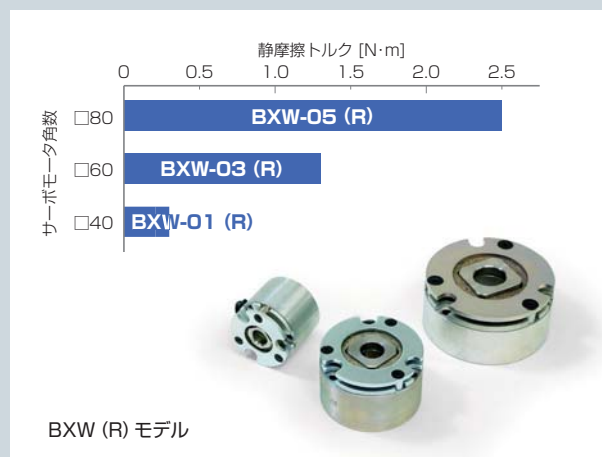


制動と保持、同一寸法の 3 タイプ + サーボモータに最適化の 1 タイプ

制動用の L タイプ、保持用の H タイプ、保持専用の S タイプを同一寸法でラインアップ。

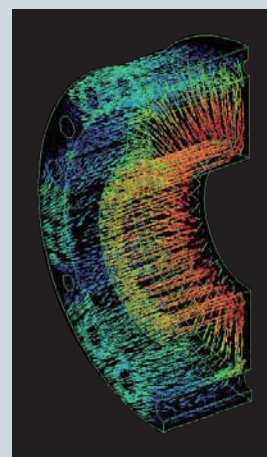
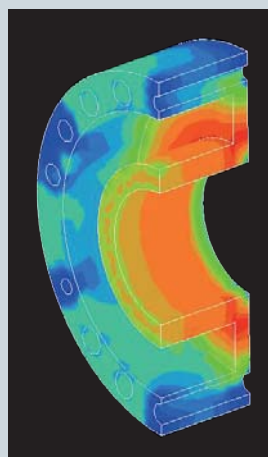
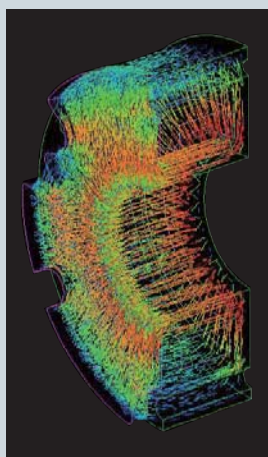
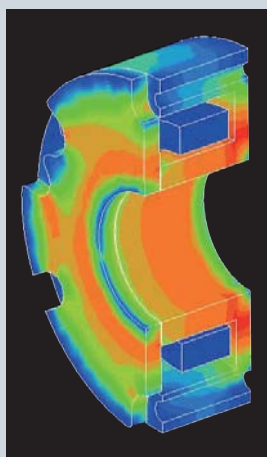


小型サーボモータの角数に仕様・寸法を最適化。さらなるカスタムにもお応えします。



3D - CADとFEMによる最適設計

磁場解析には最新の有限要素法（FEM）を援用することで最適設計を実現しました。

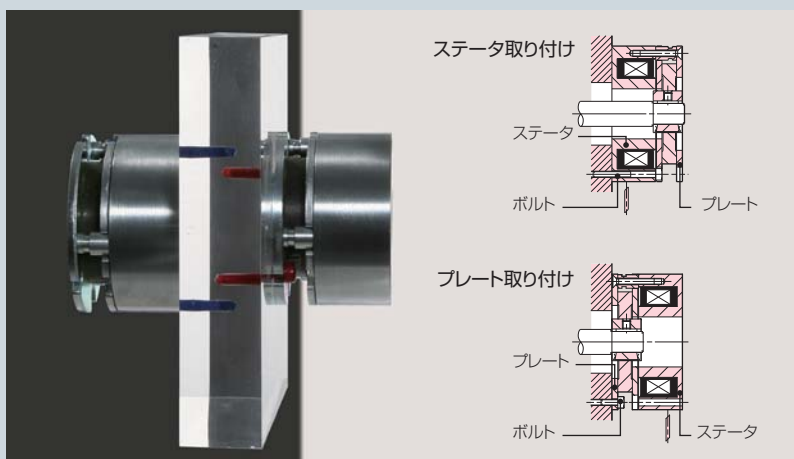


多彩なニーズに対応

※BXW (L・H・S) での対応となります。

熱源となるステータを内側でも外側でも取り付けが可能です。

微振動で発生する摺動部のカタカタ音を低減させる消音ばねを装備しました。

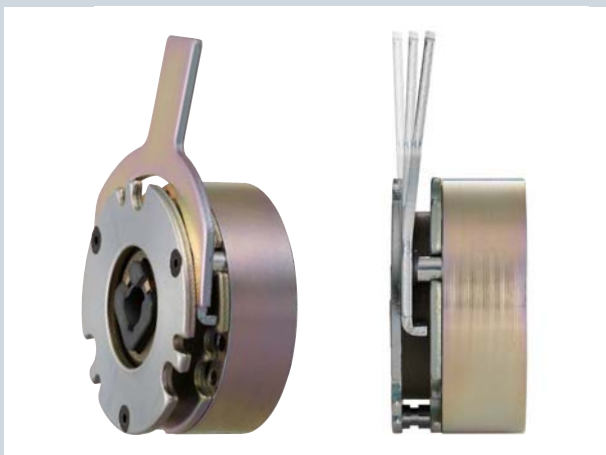


オプションも充実

※BXW (L・H・S) での対応となります。

非通電時におけるブレーキの手動解放用レバー (受注生産品)

悪環境での使用に耐えるダストカバー (別売品)



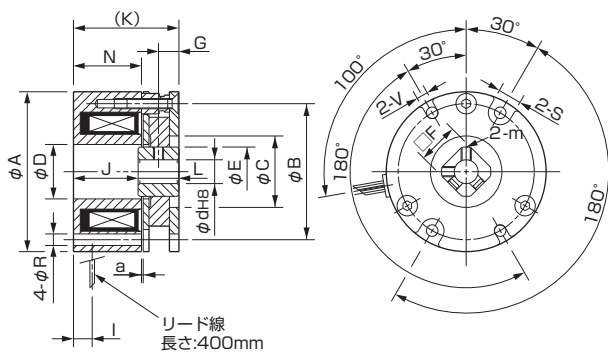
BXW (L) Model 制動用

仕様

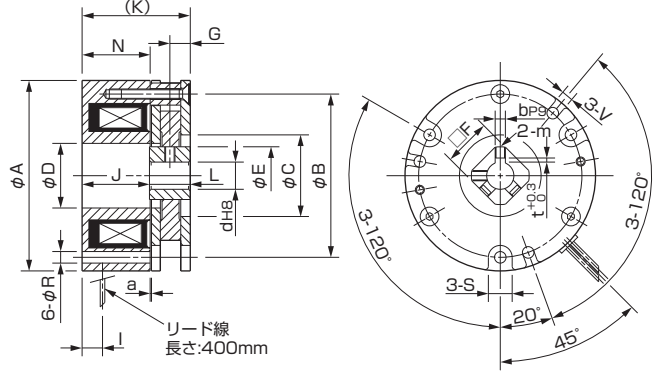
型式	サイズ	静摩擦トルク Ts [N·m]	コイル (at20°C)				耐熱クラス	リード線		最高回転速度 [min ⁻¹]	回転部慣性モーメント J [kg·m ²]	許容制動仕事率 P _{bal} [W]	総制動仕事量 E _T [J]	アーマチュア吸引時間 t _a [s]	アーマチュア釈放時間 t _{er} [s]	質量 [kg]
			電圧 [V]	容量 [W]	電流 [A]	抵抗 [Ω]		ULスタイル	サイズ							
BXW-01-10L	01	0.12	12	5.0	0.417	28.8	F	UL3398	AWG26	5000	0.6×10 ⁻⁶	2.5	1.5×10 ⁶	0.008	0.015	0.2
			24	5.0	0.208	115										
			45	5.0	0.111	405										
			90	5.0	0.056	1622										
			180	5.0	0.028	6486										
BXW-02-10L	02	0.25	12	6.6	0.550	21.8	F	UL3398	AWG26	5000	1.9×10 ⁻⁶	5.0	3.0×10 ⁶	0.008	0.015	0.3
			24	6.6	0.275	87.3										
			45	6.6	0.147	307										
			90	6.6	0.073	1228										
			180	6.6	0.037	4912										
BXW-03-10L	03	0.50	12	9.0	0.750	16.0	F	UL3398	AWG26	5000	3.8×10 ⁻⁶	10.0	4.5×10 ⁶	0.025	0.025	0.4
			24	9.0	0.375	64.0										
			45	8.2	0.182	247										
			90	8.2	0.091	988										
			180	8.2	0.046	3954										
BXW-04-10L	04	1.00	12	11.5	0.958	12.5	F	UL3398	AWG22	5000	12.0×10 ⁻⁶	20.0	7.0×10 ⁶	0.030	0.030	0.6
			24	11.5	0.479	50.1										
			45	10.0	0.222	203										
			90	10.0	0.111	810										
			180	10.0	0.056	3241										
BXW-05-10L	05	2.00	12	13.0	1.083	11.1	F	UL3398	AWG22	5000	23.0×10 ⁻⁶	30.0	12.0×10 ⁶	0.035	0.035	0.8
			24	13.0	0.542	44.3										
			45	13.0	0.289	156										
			90	13.0	0.144	623										
			180	13.0	0.072	2492										

* 電圧仕様 12V・24Vについては受注生産となります。 * アーマチュア吸引時間、アーマチュア釈放時間は、直流側スイッチング時の値です。

寸法



サイズ 01、02

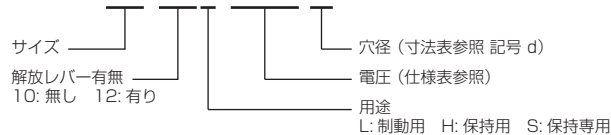


サイズ 03、04、05

型式	サイズ	径方向寸法 [mm]										軸方向寸法 [mm]						軸穴寸法 [mm]				
		A	B	C	D	E	S	V	R	F	m	G	I	J	K	L	N	a	d	b	t	
BXW-01-10L	01	37	32	18	13.5	12.0	6	3	3	10	M3	4.5	5.0	22.5	31.5	9	22.5	0.10	5	6	-	-
BXW-02-10L	02	47	40	21	16.0	14.5	7	3.4	3.4	12	M3	6.0	5.5	19.2	31.2	12	20.0	0.10	6	7	-	-
BXW-03-10L	03	56	48	24	19.0	17.0	7	3.4	3.4	14	M3	6.0	6.0	19.9	31.9	12	20.0	0.15	8	-	-	-
BXW-04-10L	04	65	58	35	24.0	22.0	7	3.4	3.4	18	M4	7.0	7.0	19.9	33.9	14	21.0	0.15	10	3	1.2	-
BXW-05-10L	05	75	66	36	28.0	26.5	9	4.5	4.5	22	M4	7.0	7.0	22.1	36.1	14	21.5	0.15	12	4	1.5	-

ご注文に際して

BXW-01-10L-24V-5



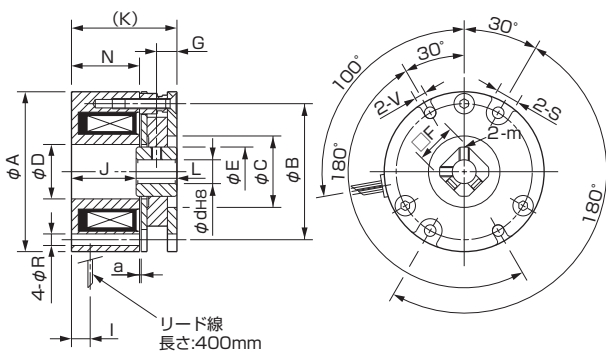
BXW (H) Model 保持用

仕様

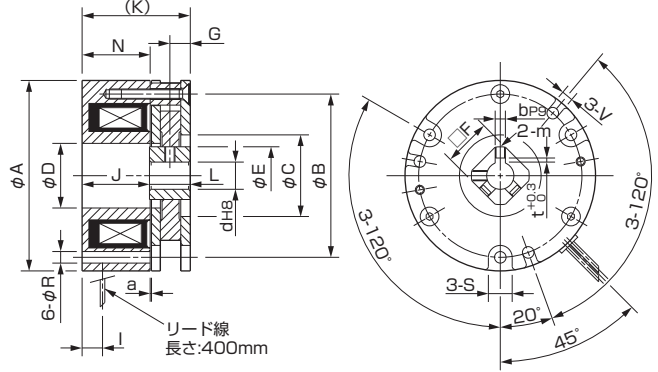
型式	サイズ	静摩擦トルク Ts [N·m]	コイル (at20°C)				耐熱クラス	リード線		最高回転速度 [min ⁻¹]	回転部慣性モーメント J [kg·m ²]	許容制動仕事率 P _{bal} [W]	総制動仕事量 E _T [J]	アーマチュア吸引時間 t _a [s]	アーマチュア積放時間 t _{er} [s]	質量 [kg]
			電圧 [V]	容量 [W]	電流 [A]	抵抗 [Ω]		ULスタイル	サイズ							
BXW-01-10H	01	0.24	12	5.0	0.417	28.8	F	UL3398	AWG26	5000	0.6×10 ⁻⁶	0.5	0.2×10 ⁶	0.010	0.010	0.2
			24	5.0	0.208	115										
			45	5.0	0.111	405										
			90	5.0	0.056	1622										
			180	5.0	0.028	6486										
BXW-02-10H	02	0.50	12	6.6	0.550	21.8	F	UL3398	AWG26	5000	1.9×10 ⁻⁶	1.0	0.3×10 ⁶	0.010	0.010	0.3
			24	6.6	0.275	87.3										
			45	6.6	0.147	307										
			90	6.6	0.073	1228										
			180	6.6	0.037	4912										
BXW-03-10H	03	1.00	12	9.0	0.750	16.0	F	UL3398	AWG26	5000	3.8×10 ⁻⁶	2.0	0.5×10 ⁶	0.035	0.020	0.4
			24	9.0	0.375	64.0										
			45	8.2	0.182	247										
			90	8.2	0.091	988										
			180	8.2	0.046	3954										
BXW-04-10H	04	2.00	12	11.5	0.958	12.5	F	UL3398	AWG22	5000	12.0×10 ⁻⁶	4.0	1.0×10 ⁶	0.040	0.025	0.6
			24	11.5	0.479	50.1										
			45	10.0	0.222	203										
			90	10.0	0.111	810										
			180	10.0	0.056	3241										
BXW-05-10H	05	4.00	12	13.0	1.083	11.1	F	UL3398	AWG22	5000	23.0×10 ⁻⁶	6.0	2.0×10 ⁶	0.045	0.030	0.8
			24	13.0	0.542	44.3										
			45	13.0	0.289	156										
			90	13.0	0.144	623										
			180	13.0	0.072	2492										

* 電圧仕様 12V・24Vについては受注生産となります。 * アーマチュア吸引時間、アーマチュア積放時間は、直流側スイッチング時の値です。

寸法



サイズ 01, 02

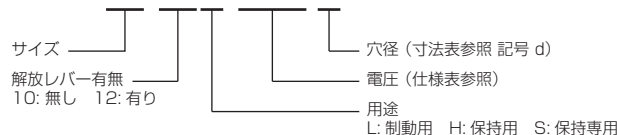


サイズ 03, 04, 05

型式	サイズ	径方向寸法 [mm]										軸方向寸法 [mm]						軸穴寸法 [mm]				
		A	B	C	D	E	S	V	R	F	m	G	I	J	K	L	N	a	d	b	t	
BXW-01-10H	01	37	32	18	13.5	12.0	6	3	3	10	M3	4.5	5.0	22.5	31.5	9	22.5	0.10	5	6	-	-
BXW-02-10H	02	47	40	21	16.0	14.5	7	3.4	3.4	12	M3	6.0	5.5	19.2	31.2	12	20.0	0.10	6	7	-	-
BXW-03-10H	03	56	48	24	19.0	17.0	7	3.4	3.4	14	M3	6.0	6.0	19.9	31.9	12	20.0	0.15	8	-	-	-
BXW-04-10H	04	65	58	35	24.0	22.0	7	3.4	3.4	18	M4	7.0	7.0	19.9	33.9	14	21.0	0.15	10	3	1.2	-
BXW-05-10H	05	75	66	36	28.0	26.5	9	4.5	4.5	22	M4	7.0	7.0	22.1	36.1	14	21.5	0.15	12	4	1.5	-

ご注文に際して

BXW-01-10H-24V-5



SPRING-ACTUATED BRAKES

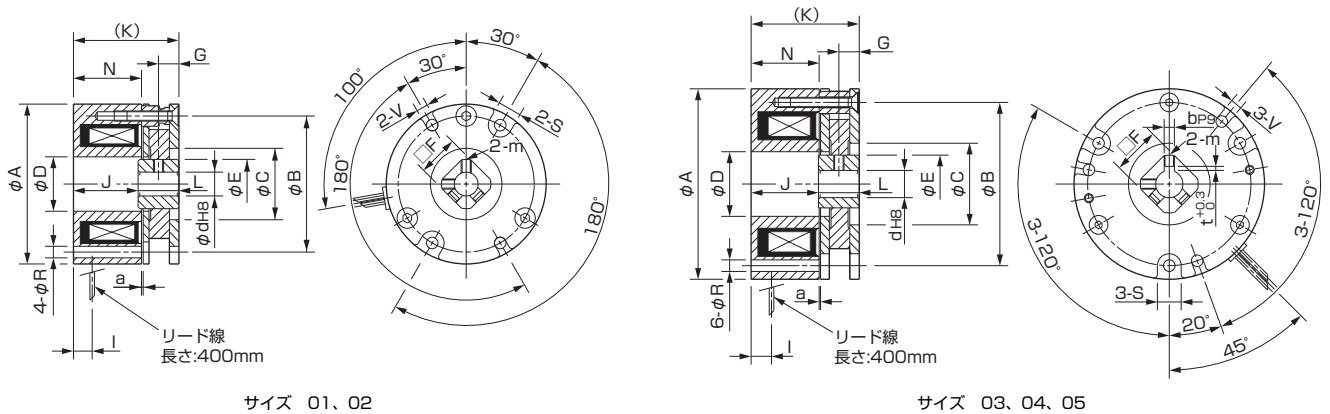
BXW (S) Model 保持専用

仕様

型式	サイズ	静摩擦トルク Ts [N·m]	コイル (at20°C)				耐熱クラス	リード線		最高回転速度 [min ⁻¹]	回転部慣性モーメント J [kg·m ²]	許容制動仕事率 P _{bal} [W]	総制動仕事量 E _T [J]	アーマチュア吸引時間 t _a [s]	アーマチュア釈放時間 t _r [s]	質量 [kg]
			電圧 [V]	容量 [W]	電流 [A]	抵抗 [Ω]		ULスタイル	サイズ							
BXW-01-10S	01	0.36	24	5.0	0.208	115	F	UL3398	AWG26	5000	0.6×10 ⁻⁶	-	-	0.025	0.010	0.2
BXW-02-10S	02	0.75	24	6.6	0.275	87.3	F	UL3398	AWG26	5000	1.9×10 ⁻⁶	-	-	0.030	0.010	0.3
BXW-03-10S	03	1.50	24	9.0	0.375	64.0	F	UL3398	AWG26	5000	3.8×10 ⁻⁶	-	-	0.035	0.020	0.4
BXW-04-10S	04	2.60	24	11.5	0.479	50.1	F	UL3398	AWG22	5000	12.0×10 ⁻⁶	-	-	0.040	0.025	0.6
BXW-05-10S	05	5.20	24	13.0	0.542	44.3	F	UL3398	AWG22	5000	23.0×10 ⁻⁶	-	-	0.045	0.030	0.8

※ アーマチュア吸引時間、アーマチュア釈放時間は、直流側スイッチング時の値です。

寸法



型式	サイズ	径方向寸法 [mm]										軸方向寸法 [mm]						軸穴寸法 [mm]				
		A	B	C	D	E	S	V	R	F	m	G	I	J	K	L	N	a	d	b	t	
BXW-01-10S	01	37	32	18	13.5	12.0	6	3	3	10	M3	4.5	5.0	22.5	31.5	9	22.5	0.10	5	6	-	-
BXW-02-10S	02	47	40	21	16.0	14.5	7	3.4	3.4	12	M3	6.0	5.5	19.2	31.2	12	20.0	0.10	6	7	-	-
BXW-03-10S	03	56	48	24	19.0	17.0	7	3.4	3.4	14	M3	6.0	6.0	19.9	31.9	12	20.0	0.15	8	-	-	-
BXW-04-10S	04	65	58	35	24.0	22.0	7	3.4	3.4	18	M4	7.0	7.0	19.9	33.9	14	21.0	0.15	10	3	1.2	-
BXW-05-10S	05	75	66	36	28.0	26.5	9	4.5	4.5	22	M4	7.0	7.0	22.1	36.1	14	21.5	0.15	12	4	1.5	-

ご注文に際して

BXW-01-10S-24V-5

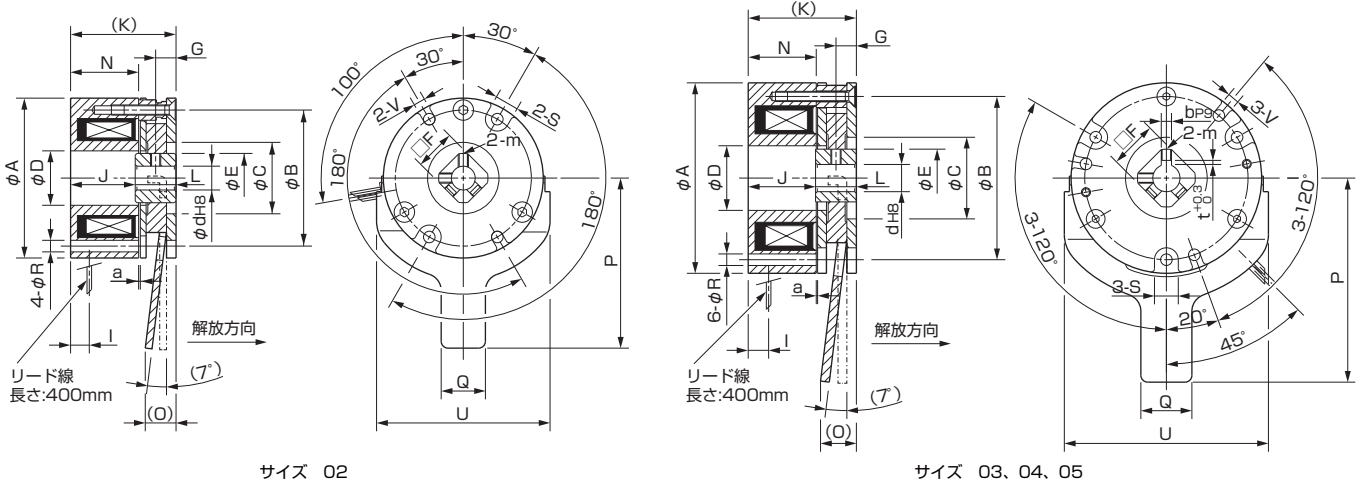
サイズ _____ 穴径 (寸法表参照 記号 d)
 解放レバー有無 _____ 電圧 (仕様表参照)
 10: 無し 12: 有り _____ 用途
 L: 制動用 H: 保持用 S: 保持専用

SPRING-ACTUATED BRAKES BXW (L・H・S) MODEL

オプション・別売品

BXW (L・H・S) モデルでは、無通電状態でブレーキを解除する解放レバー付きと悪環境下での異物の侵入を防ぐダストカバーが用意できます。

■ 解放レバー (受注生産品)



型式	サイズ	径方向寸法 [mm]										軸方向寸法 [mm]						レバー部寸法 [mm]				軸穴寸法 [mm]				
		A	B	C	D	E	S	V	R	F	m	G	l	J	K	L	N	a	O	P	Q	U	d	b	t	
BXW-02-12□	02	47	40	21	16.0	14.5	7	3.4	3.4	12	M3	6.0	5.5	19.2	31.2	12	20.0	0.10	9(10.2)	50	13	51	6	7	-	-
BXW-03-12□	03	56	48	24	19.0	17.0	7	3.4	3.4	14	M3	6.0	6.0	19.9	31.9	12	20.0	0.15	11(11.7)	60	15	60	8	-	-	
BXW-04-12□	04	65	58	35	24.0	22.0	7	3.4	3.4	18	M4	7.0	7.0	19.9	33.9	14	21.0	0.15	12(12.5)	70	15	70	10	3	1.2	
BXW-05-12□	05	75	66	36	28.0	26.5	9	4.5	4.5	22	M4	7.0	7.0	22.1	36.1	14	21.5	0.15	14(14.5)	80	20	80	12	4	1.5	

※ 仕様については各モデルの仕様表でご確認ください。 ※ サイズ01には解放レバーオプションはありません。 ※ () 内の寸法は、BXW(S) の場合の値です。

ご注文に際して

BXW-02-12H-24V-7

サイズ ———— 穴径 (寸法表参照 記号 d)
 解放レバー有無 ———— 電圧 (仕様表参照)
 12: 有り 10: 無し ———— 用途
 L: 制動用 H: 保持用 S: 保持専用

■ ダストカバー (別売品)

オプションでダストカバーを用意。異物の進入を防ぎ悪環境下での使用に対応することが可能となりました。

ダストカバーはフルにカバーできる軸貫通用穴加工なしタイプとブレーキを軸が貫通した状態での取り付けに対応した軸貫通用穴加工付きの二種類。さらにブレーキの取り付けがプレート取り付けかステータ取り付けかでリード線取り出し用の穴位置から選択します。

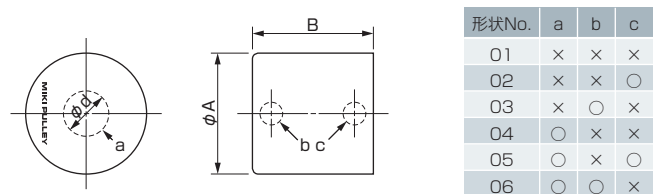


■ 仕様

項目	仕様
材質	EPDM(エチレンプロピレンゴム)
温度範囲	-40~140℃
外観色	黒
適用ブレーキモデル	BXWモデル Lタイプ、Hタイプ、Sタイプ
適用仕様電圧	DC12V、24V、45V、90V、180V

※ 温度範囲はダストカバー素材に対するものであり、BXWモデルの使用雰囲気温度は-10~40℃です。
 ※ 解放レバー付き BXWモデルと BXWモデル Rタイプには装着できません。

■ 寸法



型式	φA [mm]	B [mm]	φd [mm]
BXW-01-C□	41	33	16
BXW-02-C□	51	33	21
BXW-03-C□	60	33.5	24
BXW-04-C□	69	35.5	30
BXW-05-C□	79	37.5	30

※ 図記号 a は軸貫通用の穴加工、b はプレート取り付け時リード線取り出し用穴加工、c はステータ取り付け時リード線取り出し用穴加工の有無を表しています。 ※ 形状 No.01 と 04 は別途リード線取り出し用の穴加工が必要になります。

ご注文に際して

BXW-01-C02

適用ブレーキサイズ
 01、02、03、04、05
 形状 No. ————
 01、02、03、04、05、06

SPRING-ACTUATED BRAKES

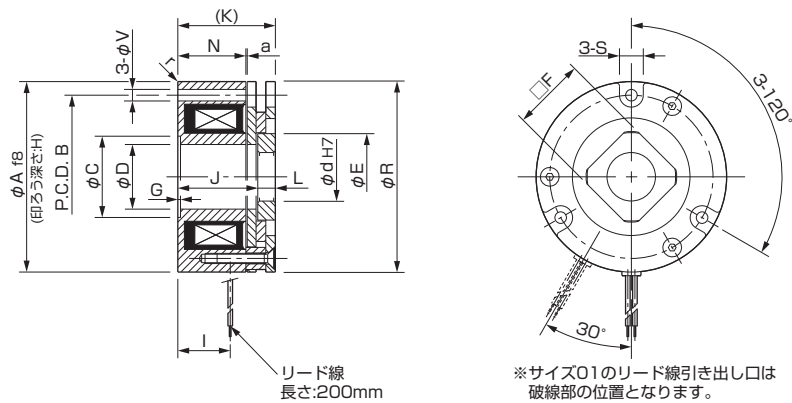
BXW (R) Model 保持用・サーボモータアプリケーション

仕様

型式	サイズ	静摩擦トルク Ts [N·m]	コイル (at20°C)				耐熱クラス	リード線		最高回転速度 [min ⁻¹]	回転部慣性モーメント J [kg·m ²]	許容制動仕事量 E _{brk} [J]	総制動仕事量 E _T [J]	アーマチュア吸引時間 t _a [s]	アーマチュア積放時間 t _{er} [s]	質量 [kg]
			電圧 [V]	容量 [W]	電流 [A]	抵抗 [Ω]		ULスタイル	サイズ							
BXW-01-10R	01	0.3	24	6.1	0.254	94.4	F	UL3398	AWG26	6000	1.36×10 ⁻⁷	15	3000	0.035	0.020	0.1
BXW-03-10R	03	1.3	24	7.2	0.300	80.0	F	UL3398	AWG26	6000	1.17×10 ⁻⁶	87	17000	0.050	0.020	0.3
BXW-05-10R	05	2.5	24	8.0	0.333	72.0	F	UL3398	AWG22	6000	3.68×10 ⁻⁶	200	40000	0.060	0.020	0.5

* アーマチュア吸引時間、アーマチュア積放時間は、直流側スイッチング時の値です。

寸法



型式	サイズ	径方向寸法 [mm]										軸方向寸法 [mm]							軸穴寸法 [mm]		
		A	r	B	C	D	E	S	V	R	F	G	H	I	J	K	L	N	a	d	d _{max}
BXW-01-10R	01	33	R0.5	26.5	16	9	14	7	3.4	32.5	12	0.2	4	19	26	30	4	22.8	0.1	8.5	8.5
BXW-03-10R	03	48	R1	42	26	14	23	8	3.4	47.5	19	0.2	4	18	26	30	4	22.6	0.1	11	15
BXW-05-10R	05	64	R1	56	28	22	31	8	4.5	63.5	25	0.2	4	16	25.5	30	4.5	21.3	0.1	16	20

ご注文に際して

BXW-01-10R-24V-8.5



設計上の確認事項

■ 取り扱い上の注意

■ ブレーキ本体

電磁ブレーキは軟質の材料を多く使用しています。たいたたり落としたりまたは無理な力を加えますと、打ち傷や変形を生じますので取り扱いに注意してください。

■ リード線

ブレーキのリード線を無理に引っ張ったり、鋭角に曲げたり、リード線を持ってぶらさげたりしないようにしてください。

■ 摩擦面

乾式のブレーキですから摩擦面を乾燥状態で使用する必要があります。摩擦面に水や油が付着しないように取り扱ってください。

■ 取り付け上の注意

■ 取り付け方向

BXWモデルは、ステータ取り付けでもプレート取り付けでも取り付けができます。用途に合わせて取り付け方向を選択してください。ただし、BXW(R)タイプは、ステータ印ろう取り付けのみ対応しています。ご注意ください。

■ ロータハブ部分の固定

ロータハブはアーマチュア・ステータと接触しないように、軸に対して六角穴付き止めねじで固定してください。六角穴付き止めねじに接着剤を塗布する場合、ロータハブ表面に接着剤がはみ出さないように注意してください。また、BXW(R)タイプはロータハブがステータを貫通しない構造のため、組み付け時にアーマチュアに接触しない位置(J寸法参照)で、軸には圧入などで固定してください。

■ 本体の取り付け

ブレーキの取り付けに使用するボルト・ねじ類には接着剤などのゆるみ止め処置をしてください。さらに、ゆるみ止めを目的にばね座金を併用する場合は皿ばね座金を使用し、座金がアーマチュアへ接触することのないようにしてください。

■ 軸

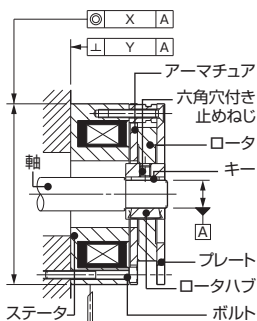
軸の公差はh7級(JIS B 0401)としてください。軸に用いる材料の硬度が高いほど、六角穴付き止めねじの効果が低下いたしますので注意してください。また、BXW(R)タイプはロータハブに軸を圧入で使用します。軸の公差は圧入用公差r6級(JIS B 0401)を推奨します。

■ ブレーキ取り付け面の精度

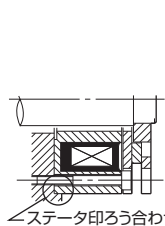
同軸度(X)、直角度(Y)は下表の許容値を超えないようにしてください。

型式	サイズ	同軸度 (X) T.I.R. [mm]	直角度 (Y) T.I.R. [mm]
BXW-01	01	0.05	0.02
BXW-02	02	0.05	0.02
BXW-03	03	0.10	0.02
BXW-04	04	0.10	0.02
BXW-05	05	0.10	0.02

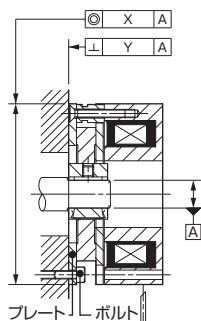
■ ステータ取り付け



■ BXW(R)タイプのステータ取り付け



■ プレート取り付け



■ 使用上の注意

■ 用途

このブレーキは用途に応じて、制動用、保持用、保持専用に分類されます。保持用のBXW(H-R)タイプは、停電時などの非常制動を除き、通常の制動には用いないようにしてください。また、保持専用のBXW(S)タイプは、停電時の非常制動も行えませんが、ご注意ください。

モデル(タイプ)	用途	制動の可・不可
BXW(L)	制動用	可
BXW(H)	保持用	停電時の非常制動などに限定
BXW(S)	保持専用	不可
BXW(R)	保持用	停電時の非常制動などに限定

■ 環境

このブレーキは乾式用ですから、摩擦面に油分、水分などが入るとトルクが低下します。また、リード線に耐油性はありませんので油分や切削油などが付着する環境で使用される場合は、カバーなど保護構造を検討ください。

■ 使用雰囲気温度

使用雰囲気温度は、-10℃~40℃です。この範囲外でご使用の場合は、弊社までお問い合わせください。

■ 電源装置

商用の交流100Vまたは200Vの単相を全波整流して使用できます。用途に合わせて選定してください。推奨する電源装置は「推奨電源と保護素子」の表を参照してください。

■ 電源電圧変動

極端な電源電圧の変動は、ブレーキの性能を満足しない恐れがあるので、定格電圧の±10%の範囲内に抑えてください。

■ 空隙調整

BXW モデルは、空隙調整の必要がありません。出荷時にブレーキすき間は調整済みです。

■ 保護素子

直流側でのスイッチングを行い保護素子を内蔵していない電源装置を使用する場合は、推奨の保護素子をブレーキと並列に接続してください。

■ 推奨電源と保護素子

■ 推奨電源

交流入力電源	ブレーキ電圧	整流方式	推奨電源型式
AC 100V 50/60Hz	DC 24V	単相全波	BES-20-71-1
AC 100V 50/60Hz	DC 45V	単相半波	BEW-1R
AC 100V 50/60Hz	DC 90V	単相全波	BEW-1R
AC 200V 50/60Hz	DC 24V	単相全波	BES-20-71
AC 200V 50/60Hz	DC 90V	単相半波	BEW-2R
AC 200V 50/60Hz	DC 180V	単相全波	BEW-2R
AC 400V 50/60Hz	DC 180V	単相半波	BEW-4R

* ブレーキ電圧 DC24V はバッテリーなどの直流電源でも使用できます。

■ 推奨保護素子

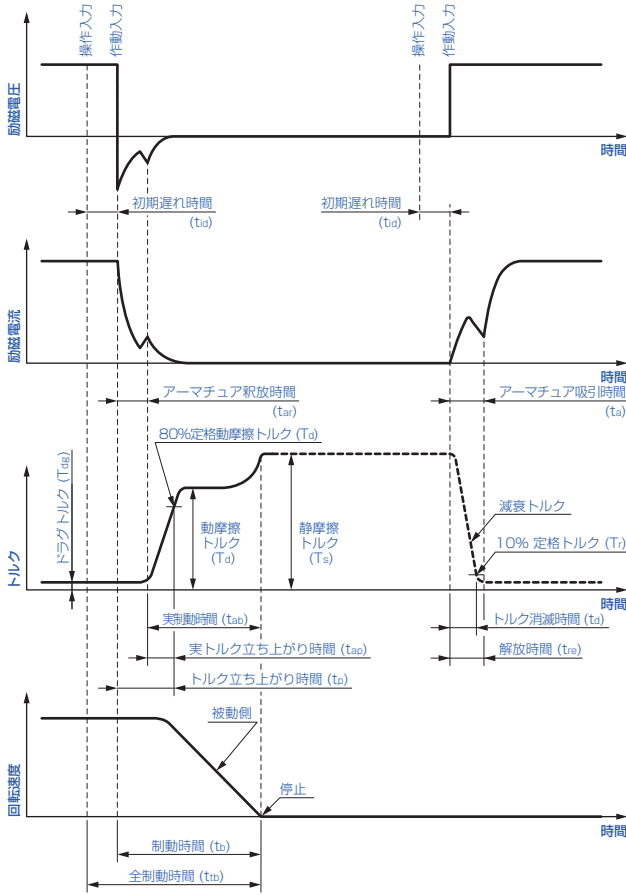
入力電源	ブレーキ電圧	整流方式	推奨保護素子(バリスタ)
DC 24V	DC 24V	-	TND07V-820KB00AAA0または相当品
AC 100V 50/60Hz	DC 45V	単相半波	TND07V-221KB00AAA0または相当品
AC 100V 50/60Hz	DC 90V	単相全波	TND07V-221KB00AAA0または相当品
AC 200V 50/60Hz	DC 90V	単相半波	TND07V-471KB00AAA0または相当品
AC 200V 50/60Hz	DC 180V	単相全波	TND07V-471KB00AAA0または相当品
AC 400V 50/60Hz	DC 180V	単相半波	TND14V-821KB00AAA0または相当品

* 上記型式のバリスタは、日本ケミコン株式会社製です。 * DC24Vはトランス降圧などでの推奨品です。 * BXW モデルには保護素子の付属はありません。

設計上の確認事項

■ 動作特性

■ 動作時間



tar : アーマチュア解放時間

電流が遮断されてから、アーマチュアが吸引前の位置に戻り、トルクが発生し始めるまでの時間

tap : 実トルク立ち上がり時間

トルクが発生し始めてから、定格トルクの80%になるまでの時間

tp : トルク立ち上がり時間

電流が遮断されてから、定格トルクの80%になるまでの時間

ta : アーマチュア吸引時間

電流が流れ始めてから、アーマチュアが吸引され、トルクがなくなるまでの時間

tid : 初期遅れ時間

操作入力が入ってからブレーキ本体に作動入力または解放入力が入るまでの時間

サイズ	BXW (L)		BXW (H)		BXW (S)		BXW (R)	
	tar [s]	ta [s]	tar [s]	ta [s]	tar [s]	ta [s]	tar [s]	ta [s]
01	0.015	0.008	0.010	0.010	0.010	0.025	0.020	0.035
02	0.015	0.008	0.010	0.010	0.010	0.030	-	-
03	0.025	0.025	0.020	0.035	0.020	0.035	0.020	0.050
04	0.030	0.030	0.025	0.040	0.025	0.040	-	-
05	0.035	0.035	0.030	0.045	0.030	0.045	0.020	0.060

※ すべて直流側スイッチングでの値です。

■ 制動用ブレーキ選定手順

1 負荷を制動するのに必要なトルクの検討

適切なブレーキサイズを選定するには、制動に必要なトルクTを求め、そのトルクを上回るサイズのブレーキを選定することが必要です。

■ 負荷条件が明確ではない場合の検討

負荷の諸条件が明確ではない場合、モータが負荷に対して正しく選定されていると仮定して、モータ出力から次式を用いてトルクの目安とします。

$$T_M = \frac{9550 \times P}{n_r} \times \eta \text{ [N}\cdot\text{m]}$$

P : モータ出力 [kW]
 nr : ブレーキ軸回転速度 [min⁻¹]
 η : モータからブレーキまでの伝達効率

■ 負荷条件が明確にできる場合の検討

負荷条件が明確にできる場合は、次式を用いて制動に必要なトルクTを求めます。

$$T = \left(\frac{J \times n}{9.55 \times t_{ab}} \pm T_e \right) \times K \text{ [N}\cdot\text{m]}$$

J : 負荷側の慣性モーメントの総計 [kg·m²]
 n : 回転速度 [min⁻¹]
 tab : 実制動時間 [s]
 Te : 負荷トルク [N·m]
 K : 安全係数 (下表参照)

負荷トルクTeの符号は、負荷がブレーキを助ける方向に働く場合は-(マイナス)、妨げる方向に働く場合は+(プラス)とします。また、実制動時間tabは、制動トルクが発生してから制動が完了するまでに必要な時間で、選定段階で明確にできない場合は寿命などを考慮し目安となる値を使用します。

負荷の状態	係数
低慣性・低頻度 一定の負荷	1.5
普通慣性の一般的使用	2
大慣性・高頻度 負荷変動大	3

2 サイズの仮選定

前述の式から求めたトルクTが次式を満たすようなサイズのブレーキを選定することが必要です。

$$T_b > T \text{ (または } T_M) \text{ [N}\cdot\text{m]}$$

Tb : ブレーキトルク [N·m]
 ※ ブレーキトルクはTs = Tbとして考えてください。(Ts : 仕様表静摩擦トルク)

③ 仕事の検討

制動に必要な負荷が十分に小さい場合は、前述のトルクTの検討のみでサイズの選定を行うことが可能です。しかし、制動時に発生する熱の影響なども考慮すると、以下の式を用いて単位時間あたりの動作頻度と総動作回数(寿命)が要求する仕様を満足するか確認する必要があります。

1回の制動で要した仕事 E_b は、次式で求めます。

$$E_b = \frac{J \times n^2}{182} \times \frac{T_b}{T_b \pm T_{\ell}} \quad [\text{J}]$$

負荷トルク T_{ℓ} の符号は、負荷がブレーキを助ける方向に働く場合は+(プラス)、妨げる方向に働く場合は-(マイナス)とします。

■ 毎分あたりに行える動作頻度Sの確認

次式を用いて毎分あたりに行える動作頻度を求め、希望する動作頻度が求めた値と比較して十分に小さいことを確認します。

$$S = \frac{60 \times P_{ba\ell}}{E_b} \quad [\text{回}/\text{min}]$$

$P_{ba\ell}$: 許容制動仕事率 [W]

E_b : 1回の制動で要した仕事 [J]

■ 総動作回数(寿命)の確認

次式を用いて総動作回数(寿命)を求め、希望する寿命を満たしていることを確認します。

$$L = \frac{E_T}{E_b} \quad [\text{回}]$$

E_T : 総制動仕事量 [J]

④ 制動時間の検討

負荷の減速・停止に要する時間に制限がある場合は、次式を用いて全制動時間 t_{tb} が要求を満足するか確認します。

$$t_{tb} = t_{id} + t_{ar} + t_{ab} \quad [\text{s}]$$

t_{ar} : アーマチュア釈放時間 [s]

t_{id} : 初期遅れ時間 [s]

ここで、実制動時間 t_{ab} とは、制動トルクが発生してから制動が完了するまでの時間で、次式によって求めます。

$$t_{ab} = \frac{J \times n}{9.55 \times (T_b \pm T_{\ell})} \quad [\text{s}]$$

負荷トルク T_{ℓ} の符号は、負荷がブレーキを助ける方向に働く場合は+(プラス)、妨げる方向に働く場合は-(マイナス)とします。

⑤ 停止精度の検討

停止精度の確認が必要な場合は、次式を用いて停止角度(回転)を求めます。

$$\theta = 6 \times n \times (t_{id} + t_{ar} + \frac{1}{2} t_{ab}) \quad [^\circ]$$

t_{ar} : アーマチュア釈放時間 [s]

t_{id} : 初期遅れ時間 [s]

停止位置のばらつき、すなわち停止精度 $\Delta\theta$ は、経験的に次式で求め、その目安とします。

$$\Delta\theta = \pm 0.15 \times \theta \quad [^\circ]$$

■ 保持用ブレーキ選定手順

① 負荷を保持するのに必要なトルクの検討

静止時に負荷を保持しておくために必要なトルクTは、次式にて求めます。

$$T = T_{\ell\max} \times K \quad [\text{N}\cdot\text{m}]$$

$T_{\ell\max}$: 最大負荷トルク [N·m]

K : 安全係数(下表参照)

負荷の状態	係数
低慣性・負荷変動小	1.5
普通慣性の一般的使用	2
大慣性・負荷変動大	3

② サイズの仮選定

前述の式から求めたトルクTが次式を満たすようなサイズのブレーキを選定することが必要です。

$$T_s > T \quad [\text{N}\cdot\text{m}]$$

T_s : ブレーキの静摩擦トルク [N·m]

③ 仕事の検討

保持を目的にブレーキを検討した場合は、制動は非常時に限定されます。

次式にて、非常制動に要する1回の制動仕事 E_b を求め、その結果が選定したブレーキの許容制動仕事 $E_{ba\ell}$ と比較して十分に小さいことを確認する必要があります。なお、保持専用のブレーキでは非常制動は行えません。

$$E_b = \frac{J \times n^2}{182} \times \frac{T_b}{T_b \pm T_{\ell\max}} \quad [\text{J}]$$

J : 負荷側の慣性モーメントの総計 [kg·m²]

n : 回転速度 [min⁻¹]

T_b : ブレーキトルク [N·m]

$T_{\ell\max}$: 最大負荷トルク [N·m]

最大負荷トルク $T_{\ell\max}$ の符号は、負荷がブレーキを助ける方向に働く場合は+(プラス)、妨げる方向に働く場合は-(マイナス)とします。

$$E_b \ll E_{ba\ell} \quad [\text{J}]$$

なお、保持用のブレーキで仕様が許容制動仕事率 $P_{ba\ell}$ で示されている場合は、以下の条件で確認します。

$$E_b \ll 60 \times P_{ba\ell} \quad [\text{J}]$$

④ 動作回数の検討

非常制動を行う場合の総制動回数(寿命)Lは、次式を用いて求め、要求する仕様を満足するか確認する必要があります。

$$L = \frac{E_T}{E_b} \quad [\text{回}]$$

E_T : 総制動仕事 [J]

なお、非常制動の頻度は、使用環境にもよりますが、1分間に1回程度以内となるようにしてください。ただし、1回の制動仕事 E_b が許容制動仕事 $E_{ba\ell}$ の70%以上となる場合は、非常制動後は充分ブレーキを冷やしてから使用してください。

三木フーリ株式会社

MIKI PULLEY CO., LTD.

※製品をご使用になられる前に「取扱説明書」をよくお読みのうえ正しくご使用ください。
※仕様・寸法・納入形態・価格などは予告なく変更することがあります。ご了承ください。
※このカタログに掲載されていない仕様・寸法の製品については別途ご相談ください。

営業窓口

本社営業部	〒211-8577 神奈川県川崎市中原区今井南町10-41	TEL 044-733-5151
北関東支店	〒370-0851 群馬県高崎市上中居町43-1,102	TEL 027-321-5521
名古屋支店	〒462-0044 愛知県名古屋市北区元志賀町2-10	TEL 052-911-6275
大阪支店	〒564-0062 大阪府吹田市垂水町3-3-23	TEL 06-6385-5321
西日本支店	〒812-0013 福岡県福岡市博多区博多駅東1-11-15,505	TEL 092-474-3631
東北営業所	〒992-0003 山形県米沢市窪田町窪田字下前田2857-8	TEL 0238-40-0510
北陸営業所	〒920-0064 石川県金沢市南新保町又205,102	TEL 076-238-5588

販売店