



OGURA CLUTCH

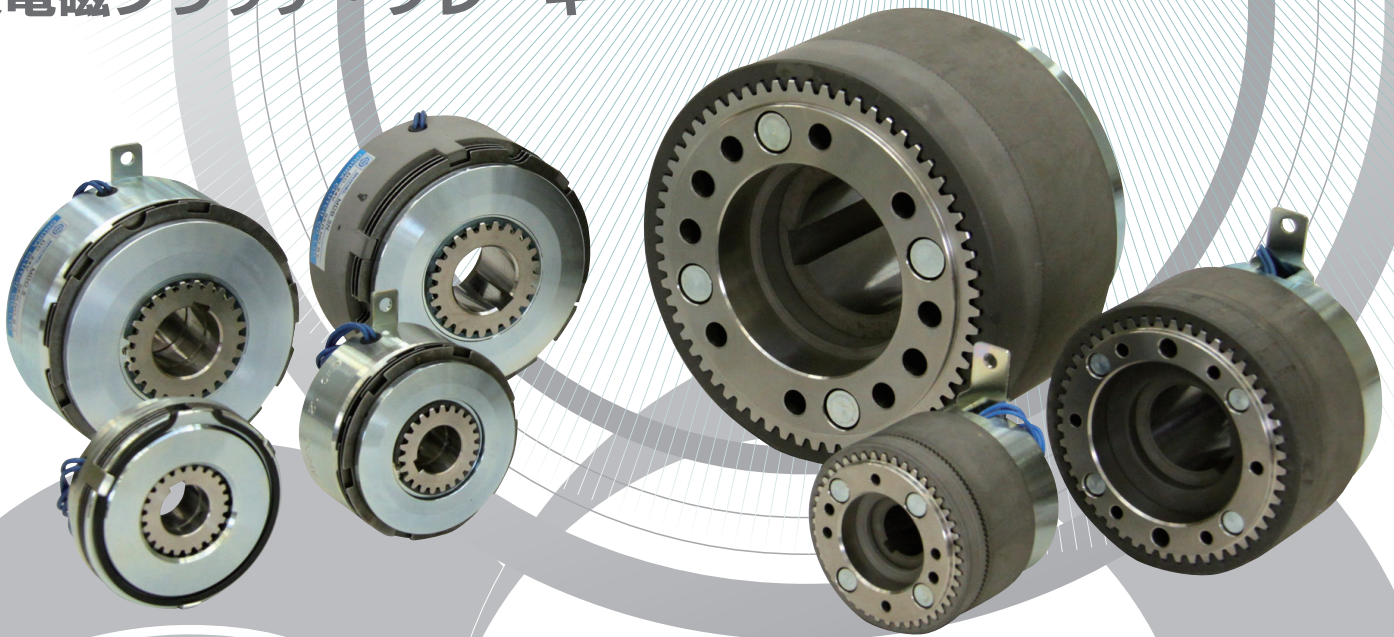
<http://www.oguraclutch.co.jp>

OGURA ELECTROMAGNETIC

TOOTH CLUTCH / SYNCHRO POSITION CLUTCH
MULTIPLE DISC CLUTCH BRAKE [DRY / WET]

MZ / MZS / MD / MW SERIES

電磁ツース・乾式定位置かみ合い電磁クラッチ
多板電磁クラッチ・ブレーキ



OGURA



電磁ツース・乾式定位置かみ合い電磁クラッチ
多板電磁クラッチ・ブレーキ

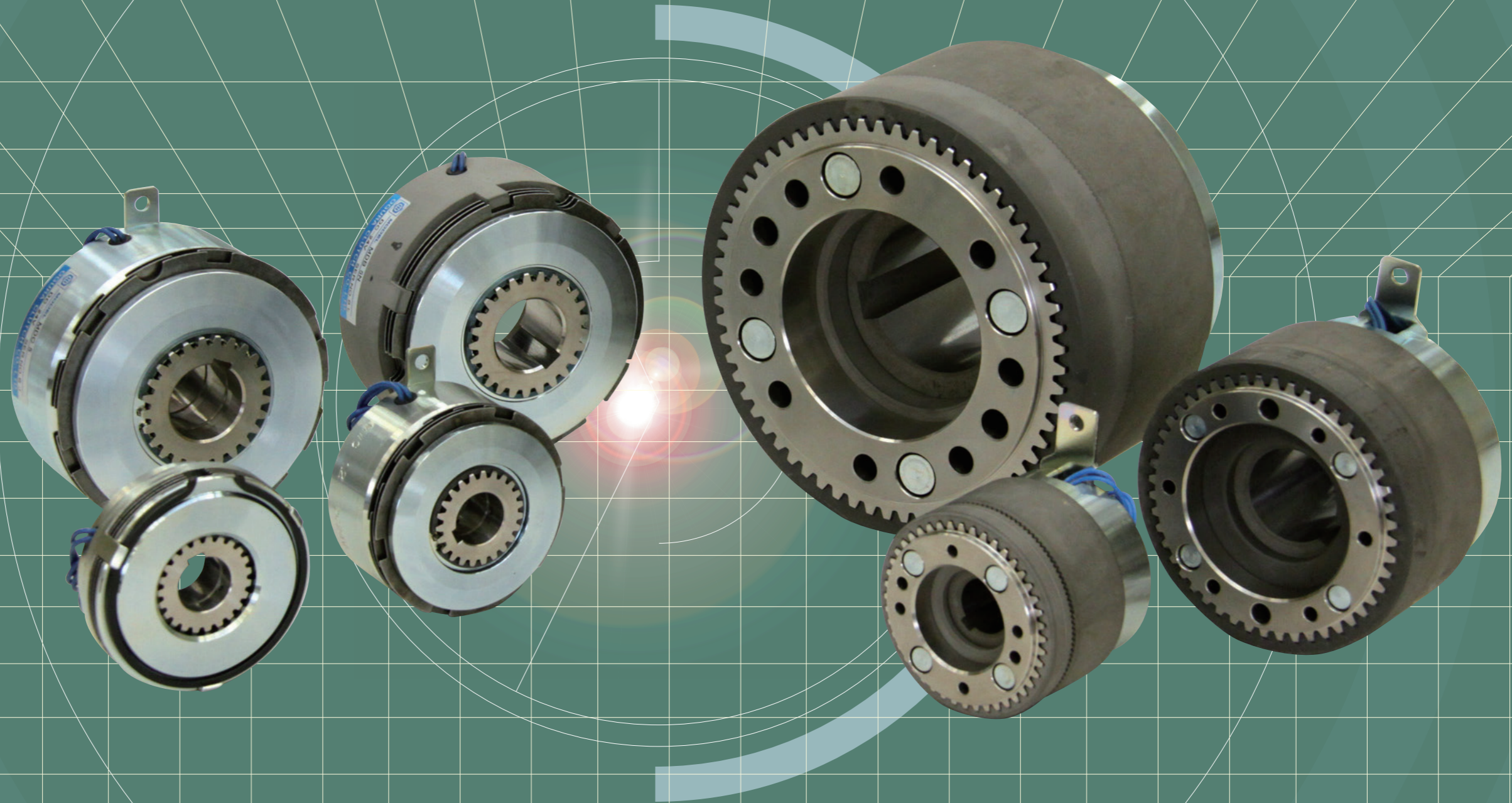
OGURA

ELECTROMAGNETIC

**TOOTH CLUTCH / SYNCHRO POSITION CLUTCH
MULTIPLE DISC CLUTCH BRAKE [DRY / WET]**

世界でその卓越した品質と技術が認められている小倉クラッチ

1938（昭和13）年の創業以来、さまざまなクラッチシステムの開発・製造を行ってきた小倉クラッチ。クラッチ・ブレーキの総合メーカーとしてOA機器用から一般産業用まで幅広くニーズに対応しており、その技術力と信頼性は世界で認められています。特に、世界中のお客様に累計3億台以上を提供したカーエアコン用クラッチの技術と実績は世界No.1といえます。また、弊社では全工場・全製品において、国際基準であるISO9001及び14001を取得しています。当カタログでは、その小倉クラッチが持てるテクノロジーを駆使して開発された電磁ツースクラッチ、乾式定位置かみ合い電磁クラッチ、乾式・湿式多板電磁クラッチ・ブレーキシリーズを紹介しています。



INDEX

■安全上の注意	4
■製品一覧	6
■MZ形 電磁ツースクラッチ	8
■MZS形 定位置かみ合い電磁クラッチ	18
■MD形 乾式多板電磁クラッチ・ブレーキ	24
■MW形 湿式多板電磁クラッチ・ブレーキ	36
■クラッチ・ブレーキの制御	52
■電源装置	59
■選定	62

★他機種品の分冊カタログも用意していますので、ご利用ください。(詳細はP58)
さらに、弊社ホームページ〈<http://www.oguraclutch.co.jp>〉においても検索できます。
(詳細はP75)

安全上の注意

ご使用前にお読みいただき、安全対策には十分ご配慮ください。



危険

安全カバーを必ず設置してください。



回転体が露出しているため、製品に手・指など身体が触れると怪我の原因となります。危険防止のため、身体が触れないよう必ず風通しの良い安全カバーなどを設置してください。また、カバーを開けたときには回転体が急停止するように、安全機構などを設けてください。

**危険****引火・爆発の危険がある雰囲気中では使用しないでください。**

起動・制動時のスリップで火花が発生することがあります。引火・爆発の危険がある油脂・可燃性ガス雰囲気などでは、絶対に使用しないでください。また、周囲に燃えやすい物がある場所では、本体を密閉するようにしてください。密閉する場合は、許容仕事量などが低下するのでご注意ください。

**危険****許容仕事量以内でご検討ください。**

許容仕事量以上で使用すると、発熱が大きくなることで動作面が赤熱し、火災の原因になることがあります。また、所定の性能が得られなくなりますので、許容仕事量以内でご検討ください。

**危険****許容回転速度以上に回転を上げて使用しないでください。**

許容回転速度以上で使用すると、振動が大きくなり、場合によっては破損したり、飛散するなど、非常に危険な状態となります。必ず許容回転速度以下で使用し、保護カバーを設置してください。

**危険****水・油脂類が付着しないように設計してください。**

乾式クラッチ・ブレーキの場合、摩擦面はもちろん、本体に水・油脂類が掛かると摩擦面に付着し、トルクが著しく低下します。それによって、機械が惰走したり、暴走するなど、怪我の原因になることがあります。

**危険****ボルトの締付けトルク、緩み止めは完全に行ってください。**

ボルトの締付け具合によっては、せん断して破損するなど、非常に危険な状態となります。必ず規定の締付けトルク・ボルト材料を使用し、接着剤・スプリングワッシャなどで確実に緩み止めなどの処置を行ってください。

**危険****使用する電線サイズは電源容量に合ったものをご使用ください。**

電流容量の少ない電線を使用すると、絶縁皮膜が溶け絶縁不良となり、感電・漏電の恐れがあるほか、火災の原因になることがあります。

**危険****DC遮断する場合、クラッチ・ブレーキコイルと並列に保護素子をご使用ください。**

スイッチを切ったとき、逆起電圧（バックサージ）を発生しますので、そのまま使用するとコイルの絶縁劣化やスイッチ接点の劣化・焼損を生じ、さらには周辺機器に悪影響を与えることがあります。適切な保護素子を接続し、放電回路を構成することが必要です。

**注意****周囲環境をご確認のうえ、ご使用ください。**

水滴・油滴・塵埃に晒されたり、高温・高湿の環境下では、製品の損傷、誤動作の原因あるいは性能の劣化を招きますので、使用しないでください。また、振動・衝撃の掛かる場所に直接取り付け使用しないでください。

〈湿式クラッチ・ブレーキ〉

**注意****潤滑油の種類・量・給油方法は規定通りに行ってください。**

規定外の使用を行うと、空転トルクが増大するなど、負荷が連れ回りして、OFF状態でも機械が動き、怪我をすることがあります。

注意 小倉クラッチおよび小倉クラッチ指定以外の第三者によって修理・分解・改造されたことなどに起因して生じた損害などにつきましては、責任を負いかねますのでご了承ください。
この安全上の注意をはじめ、カタログや技術資料に掲載されている仕様をお断りなしに変更することがありますので、ご了承ください。

Electromagnetic Tooth Clutch, Synchro Position Clutch Series Dry & Wet Type Multiple Disc Electromagnetic Clutch Brake Series

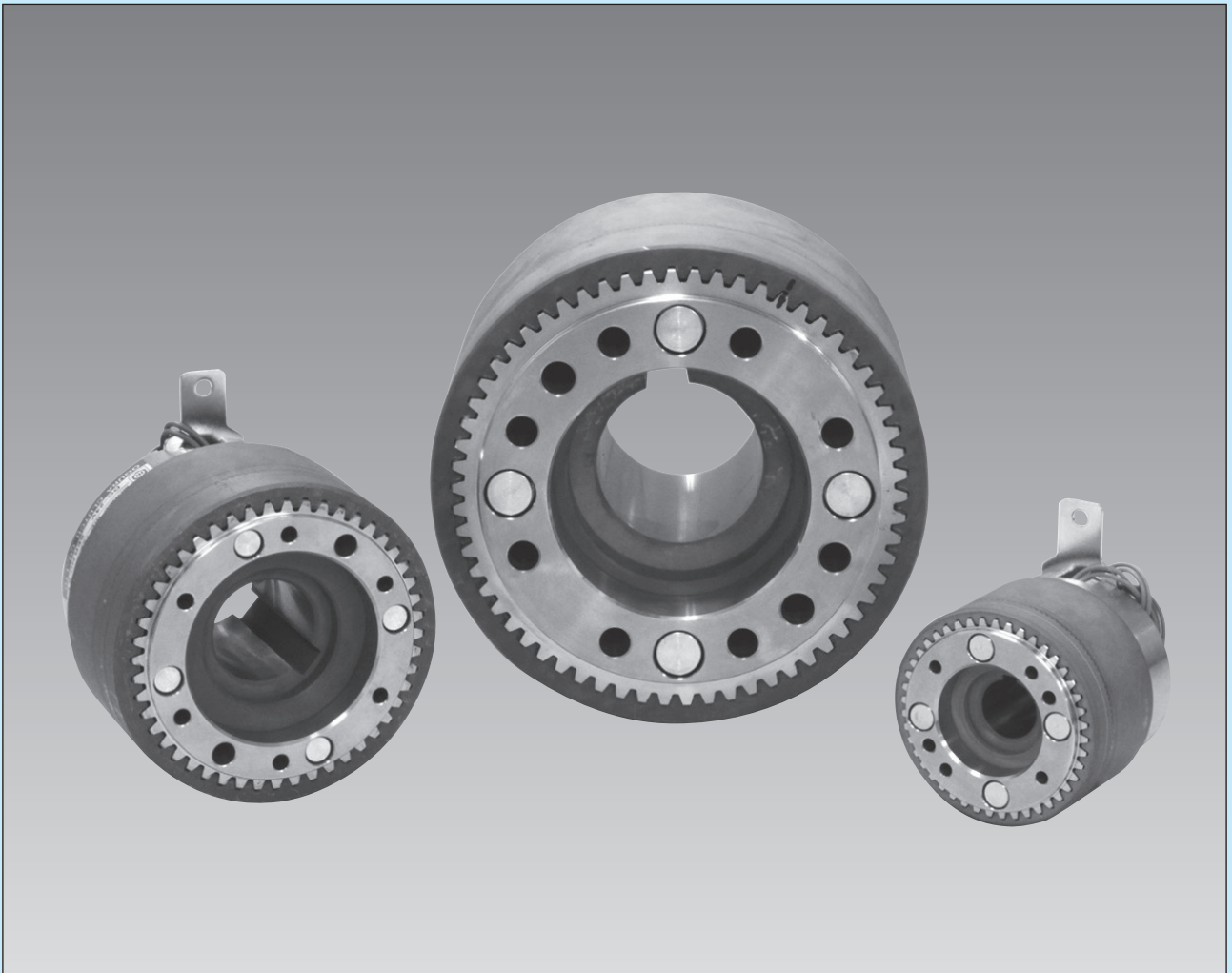
MZシリーズ	電磁ツースクラッチ	トルク範囲	特長	適用電源装置	用途例	頁
	MZ形 電磁ツースクラッチ [ベアリングタイプ]	25~500N・m	<ul style="list-style-type: none"> ●小形・高トルク ●確実な作動 ●調整不要 ●ドラグトルクゼロ ●取付け容易 ●乾式・湿式タイプの2タイプ 	OTPF/H形：DC24V系 固定出力	<ul style="list-style-type: none"> ●車用各種テスタ：モータとタイヤ駆動力の縁切り ●織機：巻取りロールの駆動 ●研削盤：手動送り機構の縁切り ●射出成形機：送り軸の起動 ●印刷機械：送りロールの同期運転 ●圧延機：圧延ロールの駆動力の縁切り ●クレーン：フックの保持 ●自動ドア：ドアの保持 	P8~17
	MZ形 電磁ツースクラッチ [フランジタイプ]	1000~4000N・m 1600~4000N・m (受注生産品)				
MZSシリーズ	乾式定位置かみ合い電磁クラッチ	トルク範囲	特長	適用電源装置	用途例	頁
	MZS形 乾式定位置かみ合い電磁クラッチ	25~250N・m	<ul style="list-style-type: none"> ●係合トルク少 ●確実な作動 ●小形・高トルク ●調整不要 ●取付け容易 	OTPF/H形：DC24V系 固定出力	<ul style="list-style-type: none"> ●印刷機械：送りロールの同期運転 ●包装充填機：コンベアの同期運転 ●測定器：検出ヘッドの同期運転 ●キャッピングマシン：搬送軸の駆動 	P18~23
MDシリーズ	乾式多板電磁クラッチ・ブレーキ	トルク範囲	特長	適用電源装置	用途例	頁
	MDC形 乾式多板電磁クラッチ	12~6000N・m 1600~6000N・m (受注生産品)	<ul style="list-style-type: none"> ●小形・高トルク ●ワイドバリエーション ●取付け容易 ●空転摩耗少 (MDB-N) 	OTPF/H形：DC24V系 固定出力	<ul style="list-style-type: none"> ●フライス盤：テーブルの制動 ●スプリング製造機械：カム軸の駆動 ●紙工機械：材料送りロールの起動 ●印刷機械：ローラ軸の起動 ●無人搬送車：車輪の制動 ●地中埋設物工事機械：パワーウインチの駆動 ●水門：ゲートの駆動 ●自動倉庫：パレットの制動・保持 ●コンベア：パレットの搬送 	P24~35
	MDB-N形 乾式多板電磁ブレーキ	12~800N・m				
MWシリーズ	湿式多板電磁クラッチ・ブレーキ	トルク範囲	特長	適用電源装置	用途例	頁
	MWC形 湿式多板電磁クラッチ	12~6000N・m 1600~6000N・m (受注生産品)	<ul style="list-style-type: none"> ●小形・高トルク ●ワイドバリエーション ●取付け容易 ●ハイレスポンス ●ロングライフ ●許容仕事大きい 	OTPF/H形：DC24V系 固定出力	<ul style="list-style-type: none"> ●クレーン：巻上ドラムの正逆・変速 ●旋盤：主軸送りの変速 ●フライス盤：主軸送りの変速 ●フライス盤：スピンドルの制動、保持 ●農業機械：急速旋回用 ●シールドマシン：カッター部の駆動 ●射出成形機：型締め ●インデックステーブル：テーブルの駆動 ●農業機械：ファン駆動 	P36~51
	MWB形 湿式多板電磁ブレーキ	12~1600N・m 1600N・m (受注生産品)				

MZseries

Ogura Electromagnetic Tooth Clutch

電磁ツースクラッチ

トルク範囲：25~4000N・m



1

小形・高トルク

トルクは歯のかみ合いにより伝達されるので、小形で高トルクが得られます。

2

確実な作動

トルク伝達中のすべりがなく、回転中全負荷が掛かっている場合、電流を切ると速やかに解放します。

3

調整不要

ロータとアーマチュア間のエアギャップは常に一定であるため、取付け後の調整は不要です。

4

ドラグトルクゼロ

電流を切ると、スプリングにより歯のかみ合いは完全に解かれますので、ドラグトルクによる連れ回りはありません。

5

取付け容易

コイル静止形であるため、取付けが簡単で、ブラシなどの消耗部品がなく、保守を要しません。

6

乾式・湿式タイプを準備

使用条件に合わせて選定いただけます。

形式表示

MZ 2.5D

形式記号

●MZ : 電磁ツースクラッチ

乾・湿記号

D : 乾式

W : 湿式

トルクサイズ



MODEL **MZ** 電磁ツースクラッチ

定格トルク : 25~500N・m



MODEL **MZ** 電磁ツースクラッチ

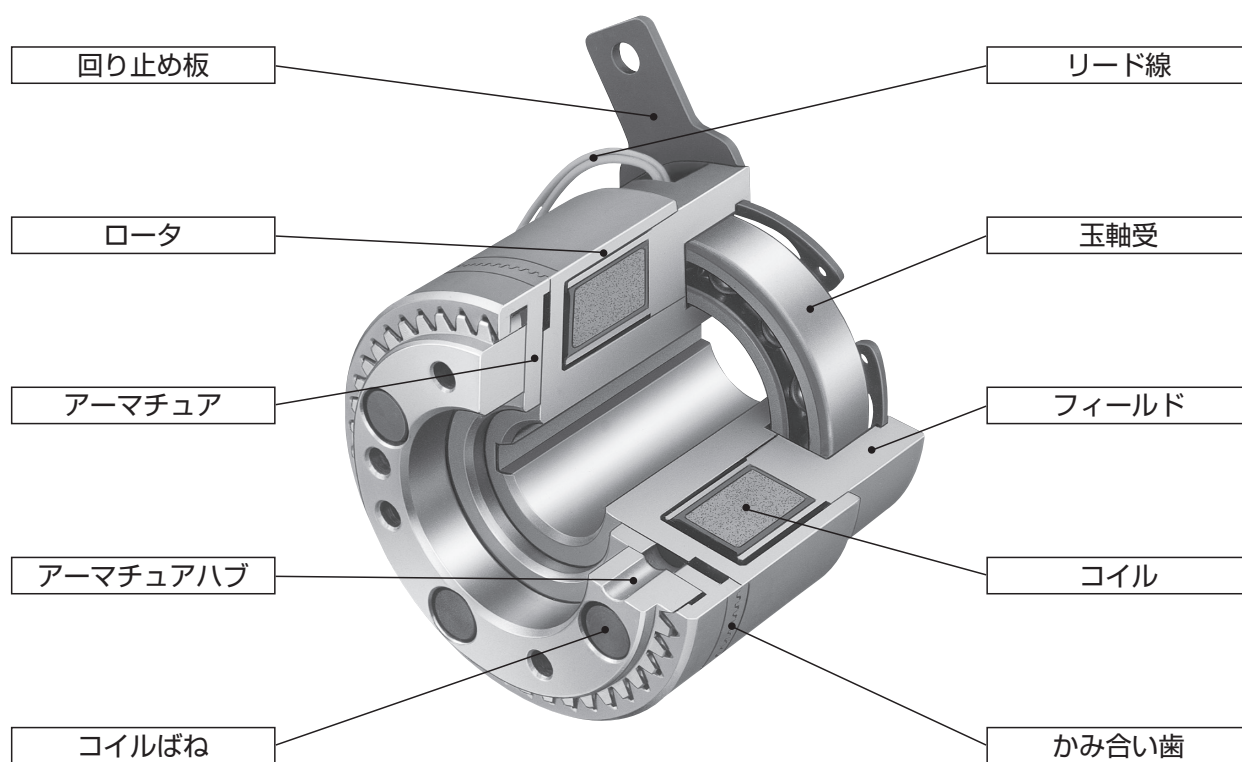
定格トルク : 1000~4000N・m

構造と動作

フィールド（静止部）、ロータ（回転部）およびアーマチュアハブ組立（回転部）の主要3部品で構成されており、ロータとアーマチュアの吸引面には、かみ合い歯を形成しています。50形以下はフィールドがロータに玉軸受で支持された回り止め方式、100形以上はフランジ取付け方式です。

コイルに通電すると、フィールド、ロータおよびアーマチュア間に磁束を発生し、アーマチュアはロータに吸引されて、両方の歯がかみ合い、クラッチは連結します。

励磁を切ると、コイルばねによりアーマチュアは切り離されて、クラッチは解放します。



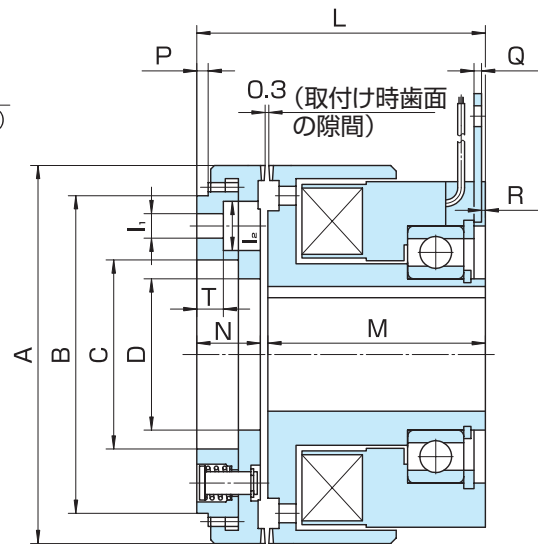
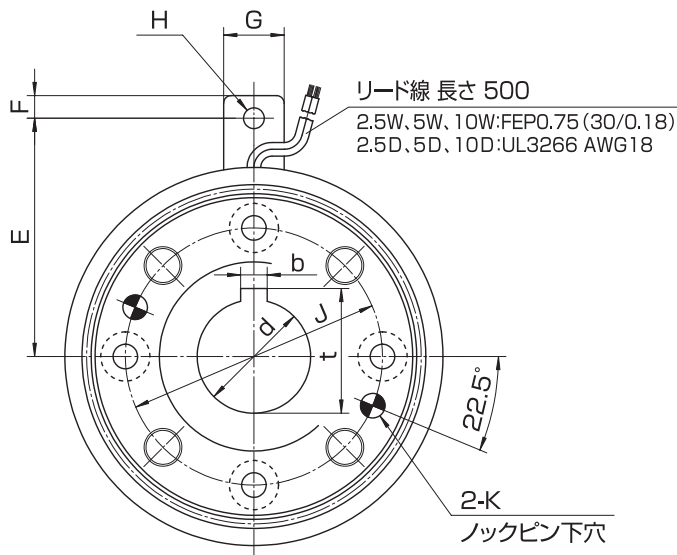
MZ形 クラッチ

MODEL
MZ

電磁ツースクラッチ[ベアリングタイプ]

2.5形、5形、10形

トルク：25～100N・m



形番		MZ	2.5D	2.5W	5D	5W	10D	10W
			乾式	湿式	乾式	湿式	乾式	湿式
定格トルク	(N・m)		25		50		100	
慣性	J×10 ⁻⁴ (kg・m ²)	ロータ側	2.5		5.0		11	
		アーマチュア側	2.5		4.5		8.3	
穴径	d _{H7}		20		25		30	
穴	みぞ	b _{E9} ×t ₀ ^{+0.15}	5×22		7×28		7×33	
径	A		75		85		100	
	B _{h7}		62		70		84	
	C _{H7}		38		45		50	
	D		29		34		40	
方	E		54		58		63	
	F		6		6		6	
	G		16		16		16	
向	H		5.5		5.5		5.5	
	I ₁		4-4.5		4-5.5		4-6.5	
	I ₂		8		10		13	
	J		50		58		68	
軸	K		4.8		5.8		5.8	
	L		67		72		75	
	M		52		55		57	
	N		13.7		15.5		16.5	
	P		3		3		3	
	方	Q		2		2		2
向	R		-		-		0.5	
	T		5		6		7	
質	量	(kg)	1.5		2.0		3.0	

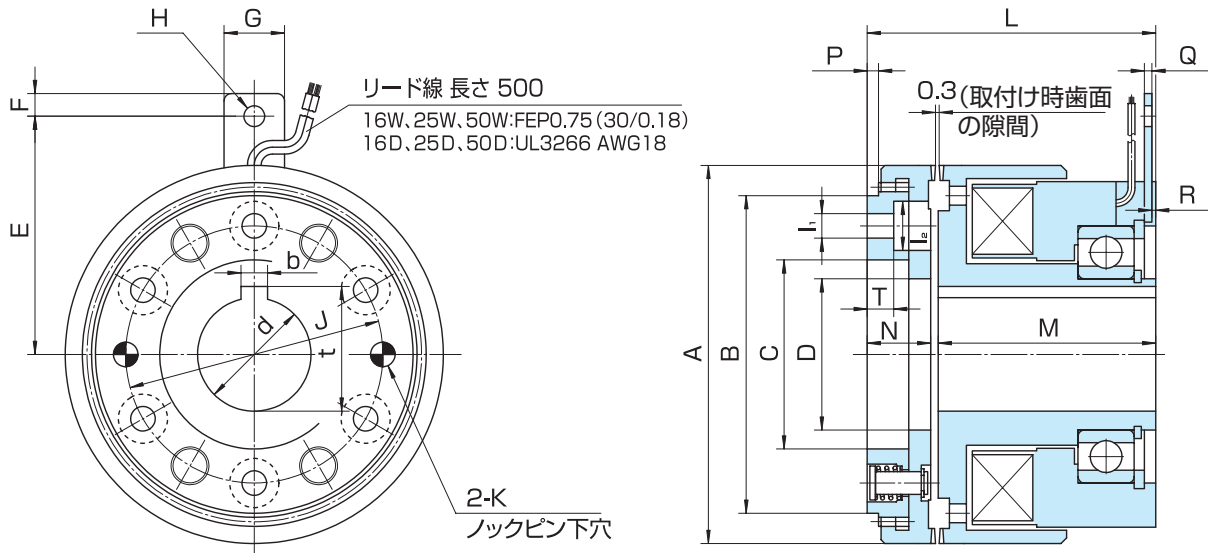
付属品：保護素子

MODEL
MZ

電磁ツースクラッチ[ベアリングタイプ]

16形、25形、50形

トルク：160～500N・m



形番		MZ	16D	16W	25D	25W	50D	50W
			乾式	湿式	乾式	湿式	乾式	湿式
定格トルク	(N・m)		160		250		500	
慣性	J×10 ⁻⁴ (kg・m ²)	ロータ側	21.3		35		94.5	
		アーマチュア側	15.3		29		60	
穴径	d _{H7}		35		40		50	
穴径	±0.15		10×38.5		10×43.5		12×53.5	
径	A		110		120		140	
	B _{h7}		90		98		112	
	C _{H7}		65		65		70	
	D		46		51		62	
方	E		68		73		88	
	F		6		6		10	
	G		16		16		24	
向	H		5.5		5.5		8.5	
	I ₁		6-5.5		6-6.5		6-8.5	
	I ₂		10		13		16	
	J		78		82		92	
軸	K		7.8		7.8		9.8	
	L		82		92		112	
	M		62		70		85	
	N		18.5		20.5		25.5	
	P		3		3		3	
	方	Q		2		2		2.9
向	R		0.5		1		-	
	T		7		8		10	
質量	(kg)		4.0		5.0		8.5	

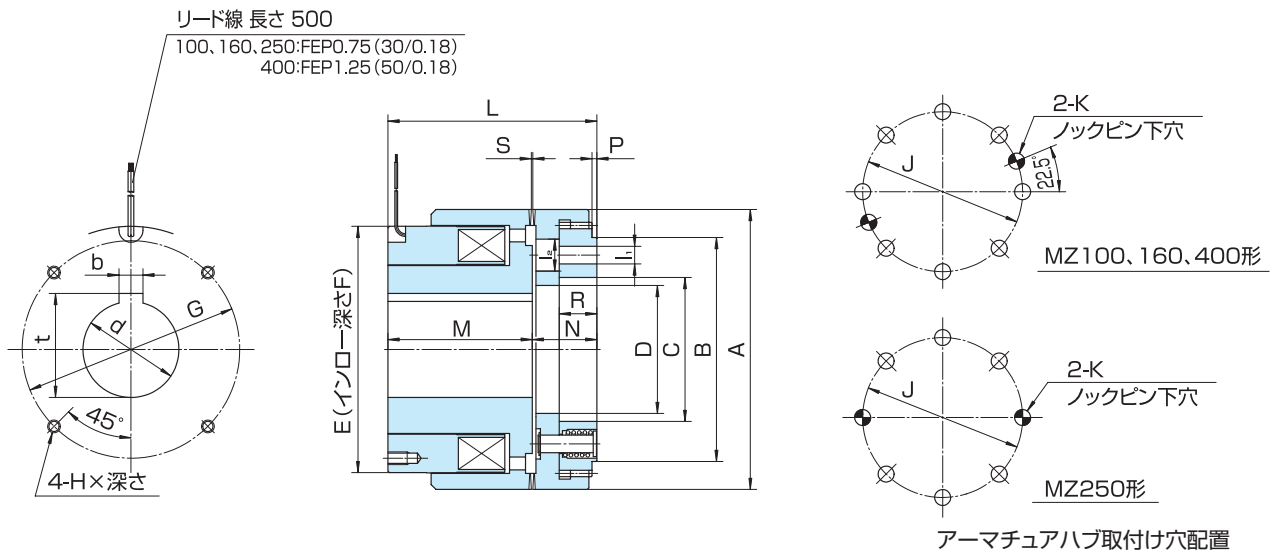
付属品：保護素子

MODEL
MZ

電磁ツースクラッチ [フランジタイプ]

100形、160形、250形、400形

トルク : 1000~4000N・m



(注) MZ100~400は乾式にも湿式にも使用できます。

形番		MZ	100	160 (受注生産品)	250 (受注生産品)	400 (受注生産品)
定格トルク		[N・m]	1000	1600	2500	4000
慣性	J×10 ⁻⁴ [kg・m ²]	ロータ側	275	480	1210	1670
		アーモチュア側	220	490	920	1440
穴径		d _{H7}	60	70	90	100
キ		みぞ b _{E9} ×t ₀ ^{+0.15}	15×65	18×76	24×98	28×109
径	A	175	175	196	237	258
	B _{h7}	140	140	160	185	208
	C _{H7}	90	90	100	130	140
	D	80	80	92	120	126
	E _{h8}	154	154	176	209	229
方	F	5	5	5	5	5
	G	136	136	156	190	210
	H	M8×12	M8×12	M8×12	M10×20	M10×20
向	I ₁	8-11	8-11	8-13	6-18	8-18
	I ₂	20	20	24	30	30
	J	118	118	136	155	175
	K	11.7	11.7	15.5	15.5	15.5
軸	L	130	130	134	150	160
	M	90	90	90	100	105
	N	40	40	44	50	55
	P	3	3	4	4	4
	R	23.5	23.5	25	27	30
方	S	0.3~0.5	0.3~0.5	0.4~0.6	0.6~0.8	0.6~0.8
	質	量 [kg]	17	25	35	44

付属品：保護素子

性能

1 性能表

動作特性

MZ形

2.5形、5形、10形、16形、25形、50形、100形、160形、250形、400形

形番	定格トルク (N·m)	コイル (20°C)				アーマチュア 吸引時間 (S)	アーマチュア 釈放時間 (S)	許容 回転数 (r/min)
		電圧 (V)	電流 (A)	抵抗 (Ω)	容量 (W)			
MZ 2.5	25	24	0.63	38.4	15	0.060	0.060	5000
MZ 5	50	24	0.96	25.0	23	0.070	0.070	4500
MZ 10	100	24	1.25	19.2	30	0.090	0.090	3800
MZ 16	160	24	1.46	16.5	35	0.100	0.100	3500
MZ 25	250	24	1.67	14.4	40	0.140	0.140	3200
MZ 50	500	24	2.08	11.5	50	0.170	0.170	2700
MZ 100	1000	24	2.67	9.0	65	0.250	0.250	2200
MZ 160	1600	24	3.33	7.2	80	0.300	0.300	2000
MZ 250	2500	24	3.75	6.4	90	0.380	0.350	1600
MZ 400	4000	24	4.13	5.8	100	0.450	0.400	1400

表1

2 回転数－伝達トルク特性

ツースクラッチは、歯のかみ合いによりトルク伝達を行います。また、ツースクラッチの伝達トルクは、取付け精度や振動の影響を受け、使用回転数が高くなるとともに、図1のように伝達トルクは低下します。

したがって、形番の決定に際しては、連結後の最大回転数において負荷を駆動できるように、図1に基づいて、安全を見込む必要があります。

なお、トルク容量の決定については、選定の項をご参照ください。

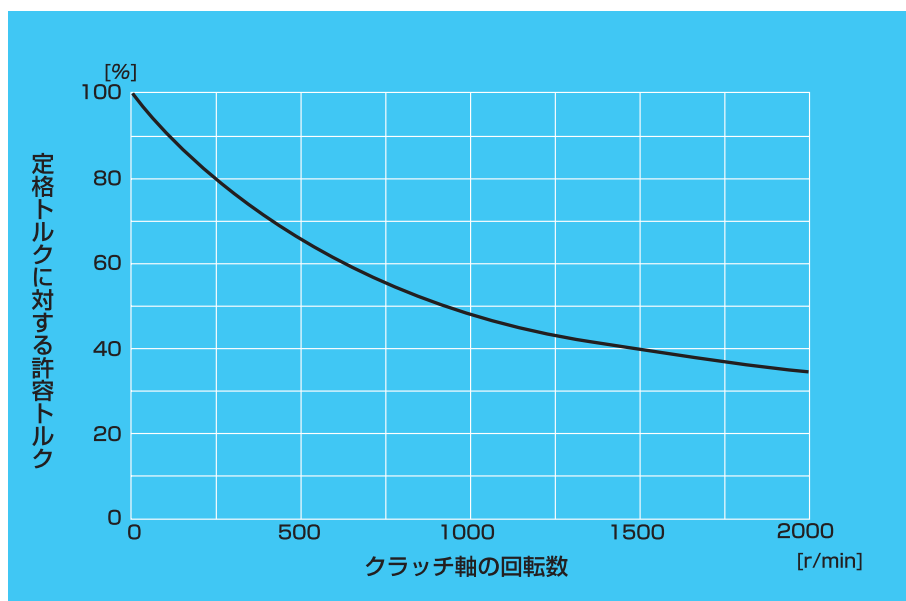


図1



使用上の注意

取扱い上の注意

■ クラッチ本体

電磁クラッチには軟質の材料を多く使用しています。叩いたり、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、取扱いにご注意ください。

■ リード線

電磁クラッチのリード線を無理に引っ張ったり、鋭角に折り曲げたり、リード線を持ってぶら下げたりしないようにしてください。

■ 軸受

軸受を損傷させないため、振動・衝撃を与えないようにしてください。

使用上の注意

■ 乾式・湿式

MZ2.5～50形について、乾式使用の場合はMZ-D形を、湿式使用の場合はMZ-W形をご使用ください。MZ100～400形については、乾式にも湿式にも使用できます。

■ 供給電圧

電磁クラッチは、励磁電圧によってトルクが変動しますので、規定の電圧を供給してください。なお、電源電圧が規定通りであっても、配線の引回しが長い場合、線路抵抗により電圧が降下しますので、電圧の確認は通電時にリード線の端子部分で行ってください。

■ 保護素子

直流側でスイッチを切ったとき、逆起電圧（バックサージ）を発生しますので、そのまま使用すると、コイルの絶縁劣化やスイッチ接点の劣化・焼損を生じ、さらには周辺機器に悪影響を与えることがあります。適切な保護素子をコイルと並列に接続し、放電回路を構成することが必要です。

■ 突き合わせ軸取付け

当クラッチは通し軸での使用が原則ですが、やむを得ず突き合わせ軸になる場合は、二軸の心出しおよび直線度に十分ご注意ください。

連結時許容回転数

ツースクラッチは歯のかみ合いによるため、静止時か、ごく低い相対回転数においてしか連結できません。負荷条件（負荷慣性・負荷トルク）によっても変わりますが、表2を限界とお考えください。

表2 MZ形相対回転時の連結限界回転数

形番	連結限界回転数 (r/min)
MZ 2.5	38
MZ 5	34
MZ 10	28
MZ 16	26
MZ 25	24
MZ 50	20

注) ただし、100形以上は静止連結でご使用ください。

歯先連結

静止時に連結する場合、歯が完全にかみ合わずに歯先が吸引し合うときがあり、この状態で回転させたとき、加速トルクが大きすぎると、かみ合いきれずにスリップ（歯飛び）することがあります。

このため、静止連結を行う場合は、モータを特殊に起動して加速トルクを抑えるか、クラッチの容量をモータ起動トルク以上にするか、どちらかにするようにしてください。

電源装置

MZシリーズ 適用電源装置仕様

表3

クラッチ・ブレーキ 形 番	電源形番	整流方式	周波数 [Hz]	交流入力電圧 AC[V]	直流出力電圧 DC[V]
2.5	OTPF/H25	単相全波	50/60	100/200	24
5・10・16	OTPF/H45	単相全波	50/60	100/200	24
25・50	OTPF/H70	単相全波	50/60	100/200	24
100・160・250・400	OTPF/H130	単相全波	50/60	100/200	24

OTPF形の入力電圧はAC100~120V、OTPH形の入力電圧はAC200~240Vです。詳細はP60をご参照ください。

保護素子

MZシリーズ保護素子（付属品）

表4

クラッチ・ブレーキ 形 番	2.5・5	10・16・25	50・100・160・250	400
保護素子	TNR14V121K	TNR14V121K	TNR20V121K	TNR20V121K
許容頻度 (回/分)	80	40	20	10

注意：使用着脱頻度が上記の値を超える場合は、保護素子焼損のおそれがありますので、ご相談下さい。

取付け上の注意

MZ-D/MZ-W (50形以下)

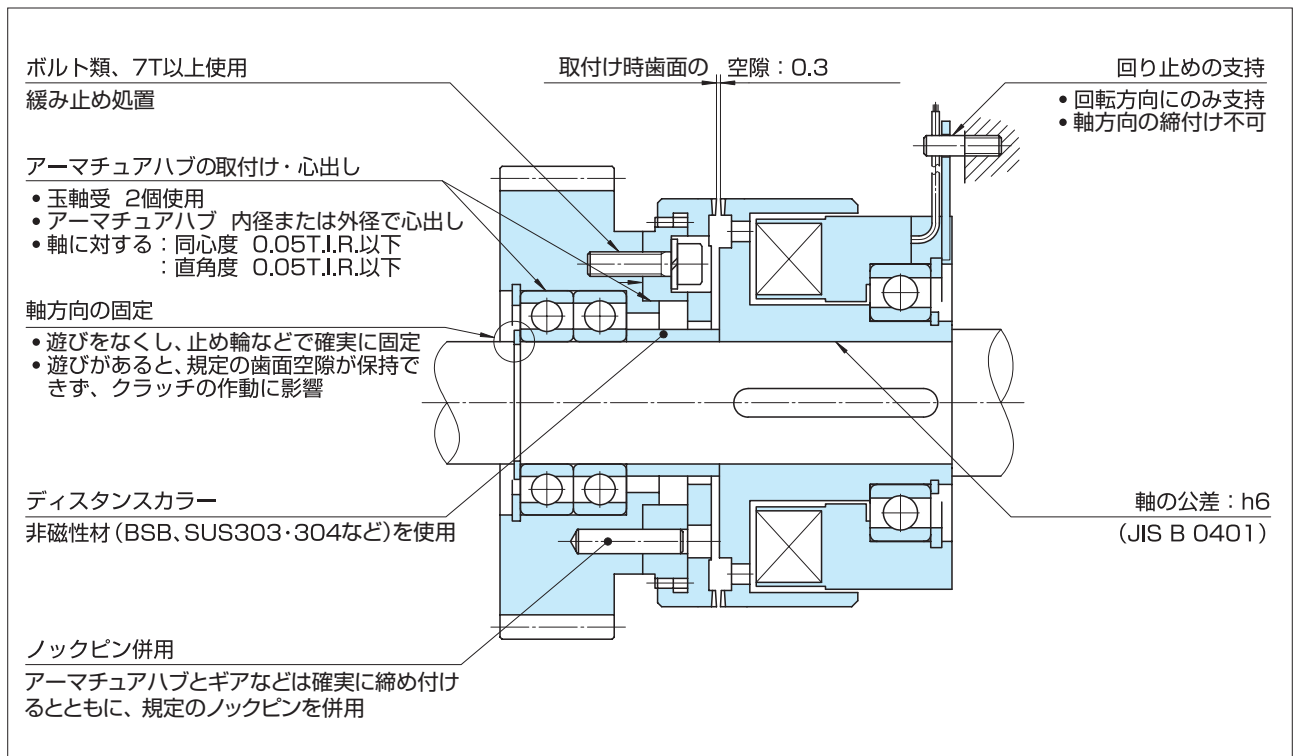


図2

MZ100形以上

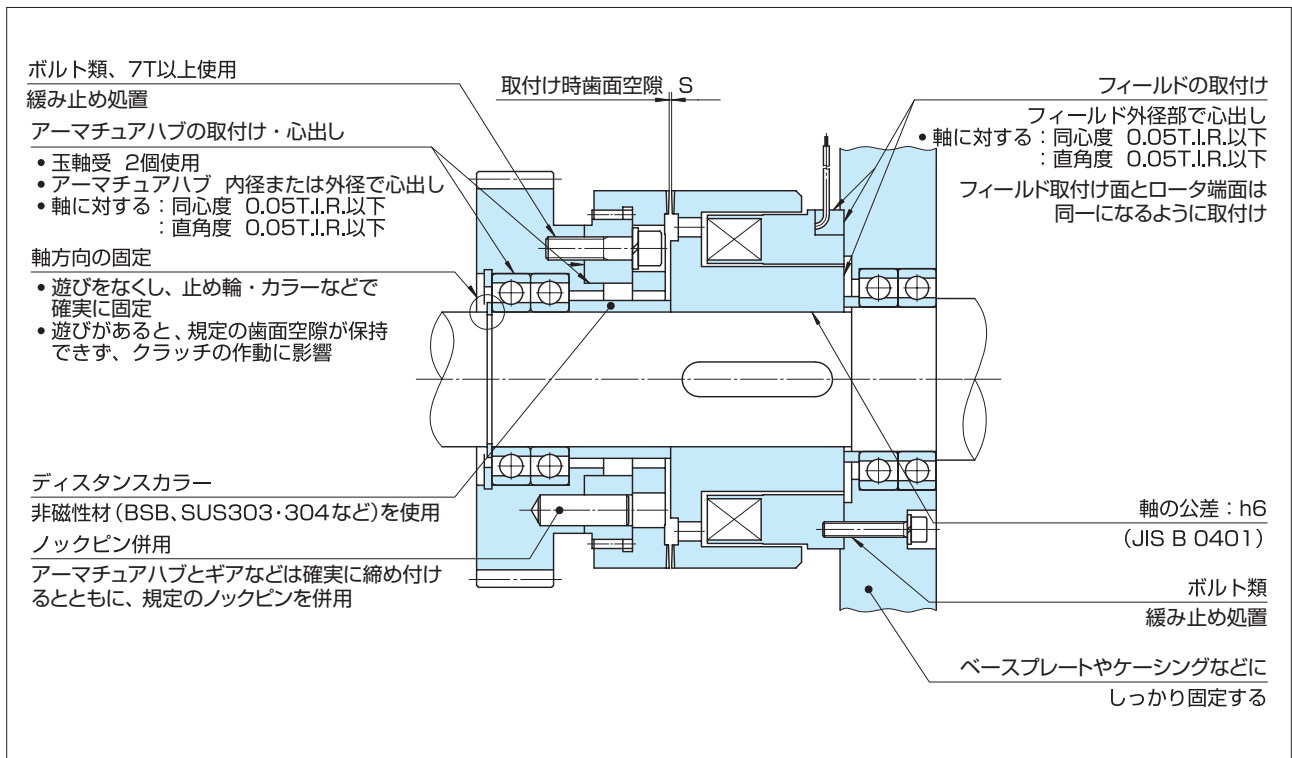


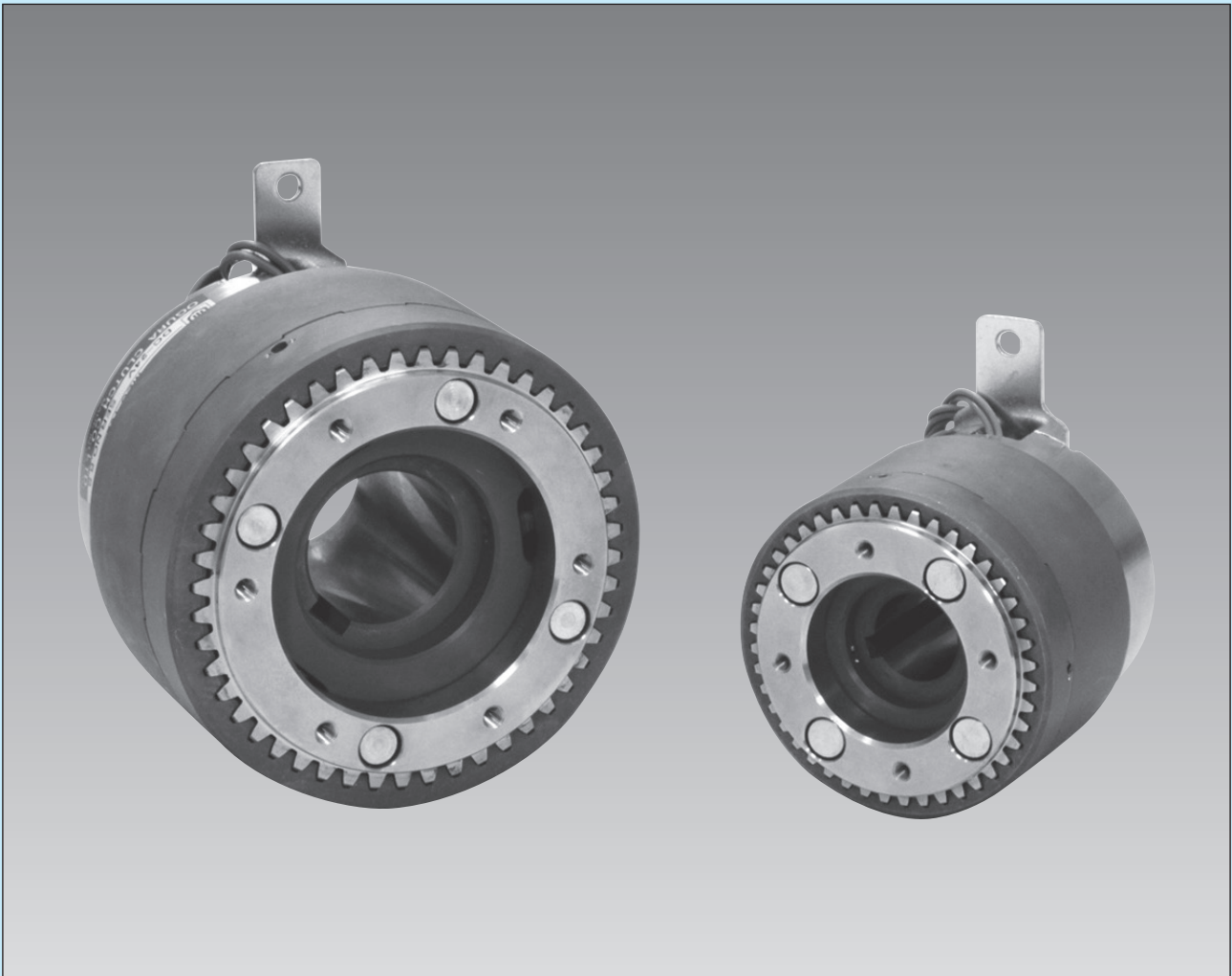
図3

MZSseries

Ogura Synchro Position Clutch

乾式定位置かみ合い電磁クラッチ

トルク範囲：25～250N・m



1 係合トルク小

特殊ローラ方式により、定位置にかみ合うまでの係合トルクが小さく、負荷トルクが小さい場合でも、連れ回りを生じません。

2 確実な作動

トルク伝達中のすべりがなく、回転中全負荷が掛かっている場合でも、電流を切ると速やかに解放します。

3 小形・高トルク

トルクは歯のかみ合いにより伝達されるので、小形で高トルクが得られます。

4 調整不要

ロータとアーマチュア間のエアギャップは常に一定であるため、取付け後の調整は不要です。

5 取付け容易

コイル静止形であるため、取付けが簡単で、ブラシなどの消耗部品がなく、保守を要しません。

形式表示

MZS 2.5D

形式記号

●MZS：定位置かみ合い電磁クラッチ

トルクサイズ

乾・湿記号

D：乾式



MODEL **MZS** 乾式定位置かみ合い電磁クラッチ

定格トルク：25～250N・m

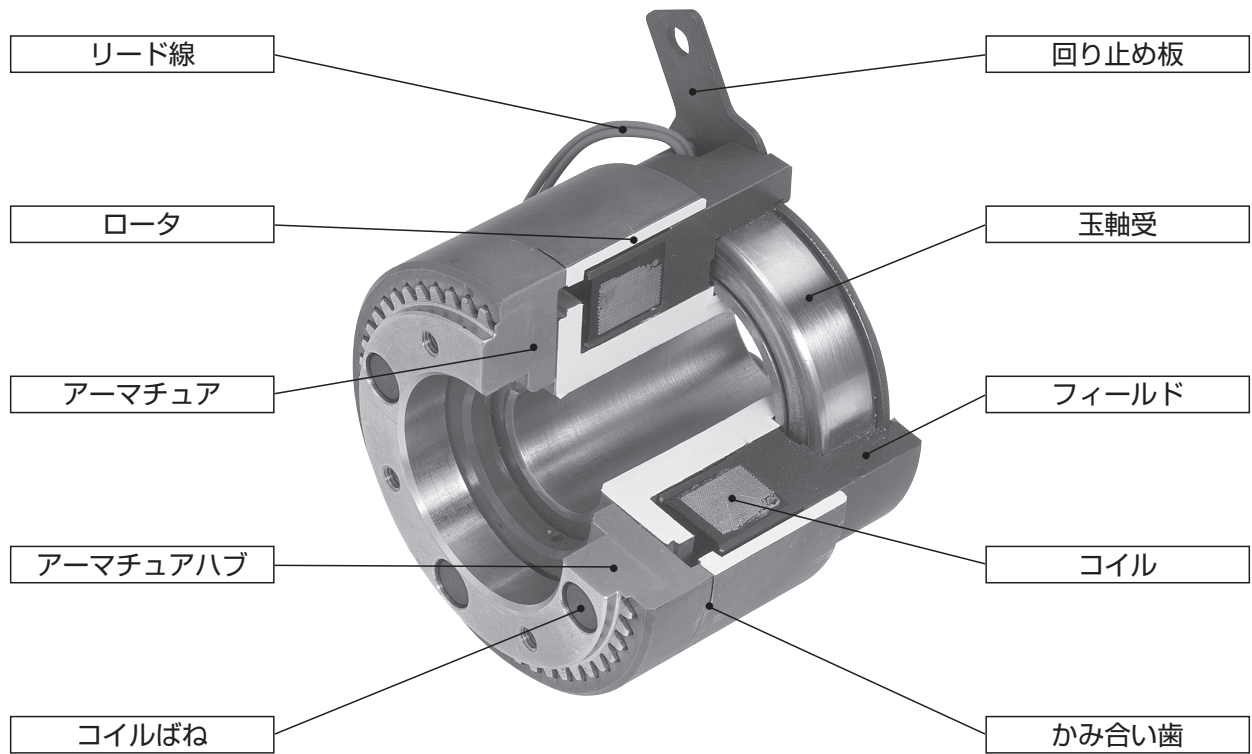
構造と動作

フィールド（静止部）、ロータ（回転部）およびアーマチュアハブ組立（回転部）の主要3部品で構成されており、ロータとアーマチュアの吸引面には、かみ合い歯を形成しています。

コイルに通電すると、フィールド、ロータおよびアーマチュア間に磁束を発生し、アーマチュアはロータに吸引されますが、特殊ローラにより

定位置になるまで歯はかみ合いません。定位置になると、歯のかみ合いによりトルクを伝達します。

励磁を切ると、コイルばねによりアーマチュアは切り離されて、クラッチは解放します。



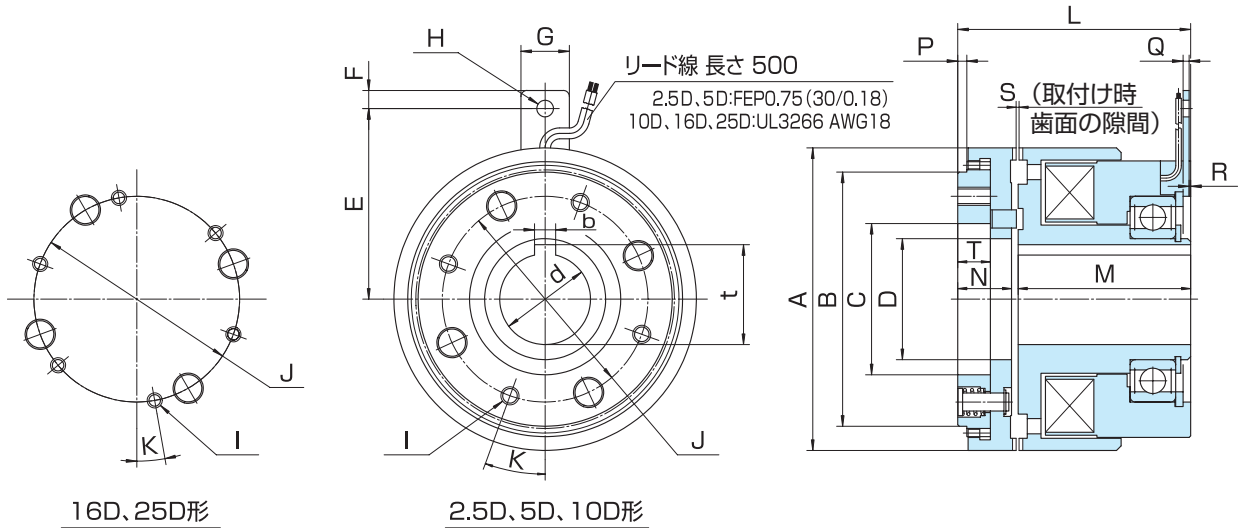
MZS形 クラッチ

MODEL
MZS

乾式定位置かみ合い電磁クラッチ[ベアリングタイプ]

2.5形、5形、10形、16形、25形

トルク : 25~250N・m



形番	MZS (乾式)	2.5D	5D	10D	16D	25D	
定格トルク	[N・m]	25	50	100	160	250	
慣性	J×10 ⁻⁴ (kg・m ²)	ロータ側	2.5	5.0	11	21.3	35
		アーマチュア側	3.5	6.0	10.5	18.7	29
穴径	d _{H7}	20	25	30	35	40	
穴	ぞ b _{E9} ×t ₀ ^{+0.15}	5×22	7×28	7×33	10×38.5	10×43.5	
径	A	75	85	100	110	120	
	B _{h7}	62	70	84	90	98	
	C _{H7}	38	45	50	65	65	
	D	29	34	40	46	51	
方	E	54	58	63	68	73	
	F	6	6	6	6	6	
	G	16	16	16	16	16	
向	H	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	
	I	4-M4	4-M5	4-M6	6-M5	6-M6	
	J	50	58	68	78	82	
	K	10°	15°	20°	10°	10°	
軸	L	68.5	73.5	76.5	83.5	92	
	M	52	55	57	62	70	
	N	15.2	17	17.8	19.7	20.2	
方	P	3	3	3	3	3	
	Q	2	2	2	2	2	
	R	-	-	0.5	0.5	1	
向	S	0.4~0.5	0.4~0.5	0.5~0.6	0.6~0.7	0.6~0.7	
	T	10	10.8	10.8	11.7	12.4	
質	量 [kg]	1.5	2.0	3.0	4.0	5.0	

付属品 : 保護素子

性能

1 性能表

動作特性

MZS形

2.5形、5形、10形、16形、25形

形番	定格トルク (N·m)	コイル (20℃)				アーマチュア 吸引時間 (S)	アーマチュア 釈放時間 (S)	許容 回転数 (r/min)
		電圧 (V)	電流 (A)	抵抗 (Ω)	容量 (W)			
MZS 2.5D	25	24	0.63	38.4	15	0.090	0.060	5000
MZS 5D	50	24	0.96	25.0	23	0.090	0.070	4500
MZS 10D	100	24	1.25	19.2	30	0.090	0.100	3800
MZS 16D	160	24	1.46	16.5	35	0.100	0.110	3500
MZS 25D	250	24	1.67	14.4	40	0.140	0.140	3200

表1



使用上の注意

取扱い上の注意

クラッチ本体

電磁クラッチには軟質の材料を多く使用しています。叩いたり、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、取扱いにご注意ください。

リード線

電磁クラッチのリード線を無理に引っ張ったり、鋭角に折り曲げたり、リード線を持ってぶら下げたりしないようにしてください。

軸受

軸受を損傷させないため、振動・衝撃を与えないようにしてください。

使用上の注意

乾式

MZS-D形クラッチは乾式用であるため、油や埃が掛かるおそれがある場合は、カバーを付けてください。

供給電圧

電磁クラッチは、励磁電圧によってトルクが変動しますので、規定の電圧を供給してください。なお、電源電圧が規定通りであっても、配線の引回しが長い場合、線路抵抗により電圧が降下しますので、電圧の確認は通電時にリード線の端子部分で行ってください。

保護素子

直流側でスイッチを切ったとき、逆起電圧（バックサージ）が発生しますので、そのまま使用すると、コイルの絶縁劣化やスイッチ接点の劣化・焼損を生じ、さらには周辺機器に悪影響を与えることがあります。適切な保護素子をコイルと並列に接続し、放電回路を構成することが必要です。

突き合わせ軸取付け

当クラッチは通し軸での使用が原則ですが、やむを得ず突き合わせ軸になる場合は、二軸の心出しおよび直線度に十分ご注意ください。

電源装置

MZSシリーズ 適用電源装置仕様

表2

クラッチ・ブレーキ 形番	電源形番	整流方式	周波数 (Hz)	交流入力電圧 AC(V)	直流出力電圧 DC(V)
2.5	OTPF/H25	単相全波	50/60	100/200	24
5・10・16	OTPF/H45	単相全波	50/60	100/200	24
25	OTPF/H70	単相全波	50/60	100/200	24

OTPF形の入力電圧はAC100~120V、OTPH形の入力電圧はAC200~240Vです。詳細はP60をご参照ください。

保護素子

MZSシリーズ保護素子 (付属品)

表3

クラッチ・ブレーキ 形番	2.5・5	10・16・25
保護素子	TNR14V121K	TNR14V121K
許容頻度 (回/分)	80	40

注意：使用着脱頻度が上記の値を超える場合は、保護素子焼損のおそれがありますので、ご相談下さい。

取付け上の注意

MZS

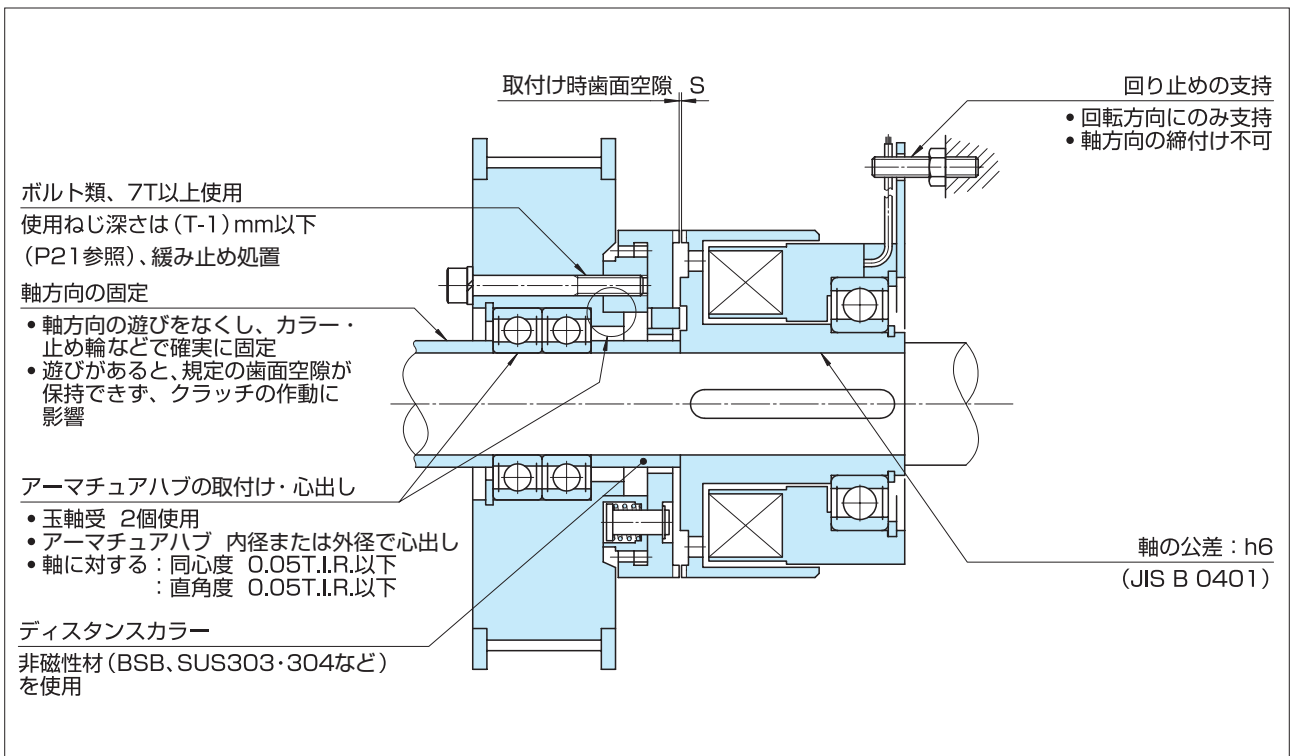


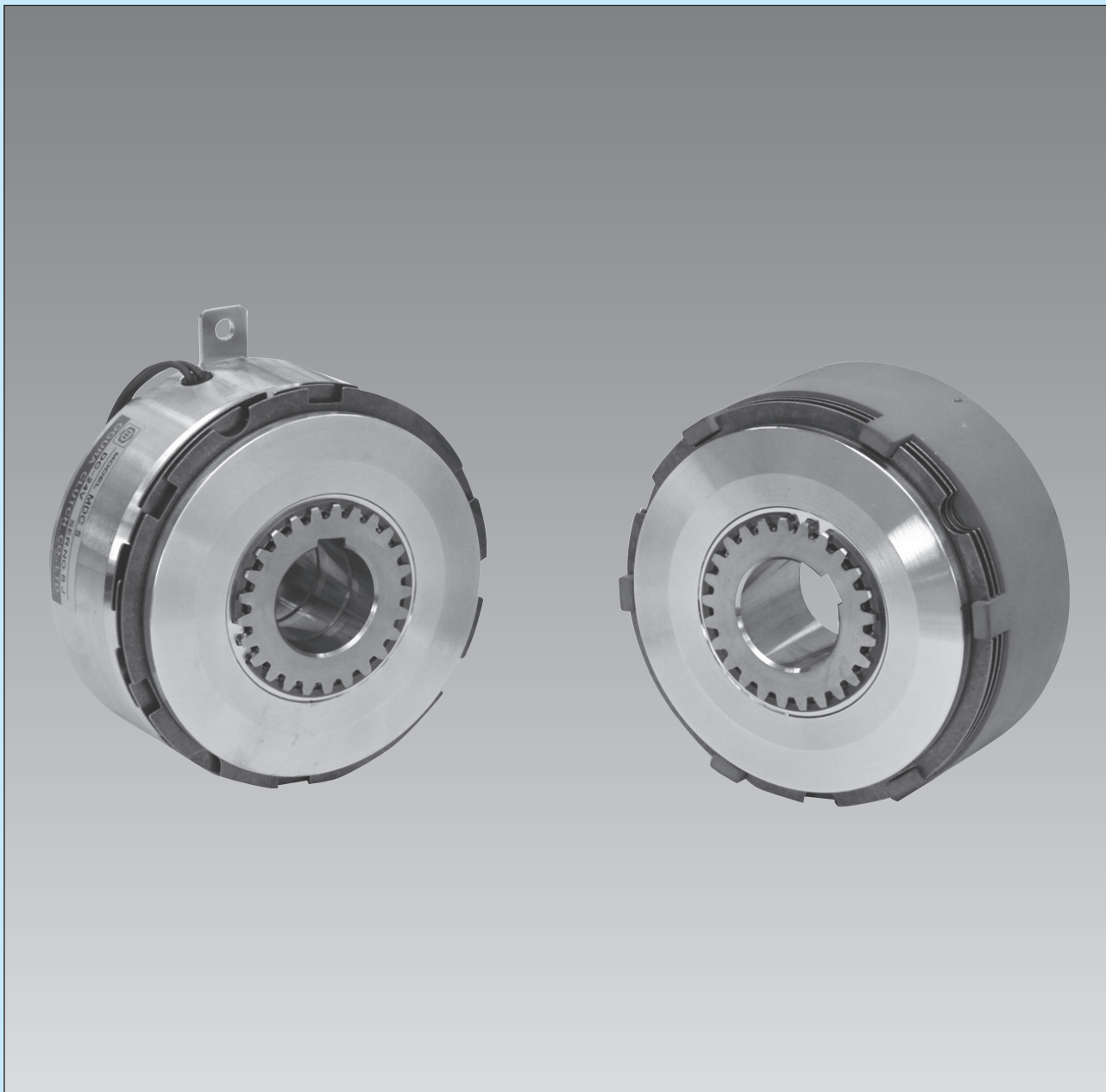
図1

MDseries

Ogura Electromagnetic Clutch & Brake

乾式多板電磁クラッチ・ブレーキ

トルク範囲：12~6000N・m



1

小形・高トルク

ディスク非磁化形の同種他製品に比べ、一回り小さく、組込みスペースを取りません。

2

ワイドバリエーション

動摩擦トルクで12~6000N・mまでの12サイズを取り揃えています。

3

取付け容易

コイル静止形であるため、ブラシなどの消耗品がなく保守が要らず、クラッチハブに全部品がセットされていますので、機械への組込みが容易です。

4

空転摩耗少

MDB-N形は空転時の残留トルクが少ないため、弊社従来品と比較して、空転時の摩耗は約10分の1に減少しました。

形式表示

MDC 1.2

形式記号

トルクサイズ

- MDC : 乾式多板電磁クラッチ
- MDB-N : 乾式多板電磁ブレーキ
- UN : 電磁クラッチ用カップリング (MDC・MWC共通)



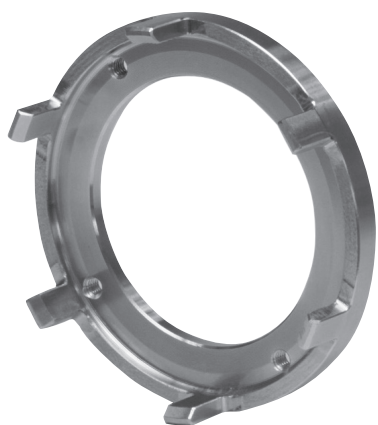
MODEL **MDC** 乾式多板電磁クラッチ

動摩擦トルク : 12~6000N・m



MODEL **MDB-N** 乾式多板電磁ブレーキ

動摩擦トルク : 12~800N・m



MODEL **UN** 電磁クラッチ用カップリング

MDC・MWC共通

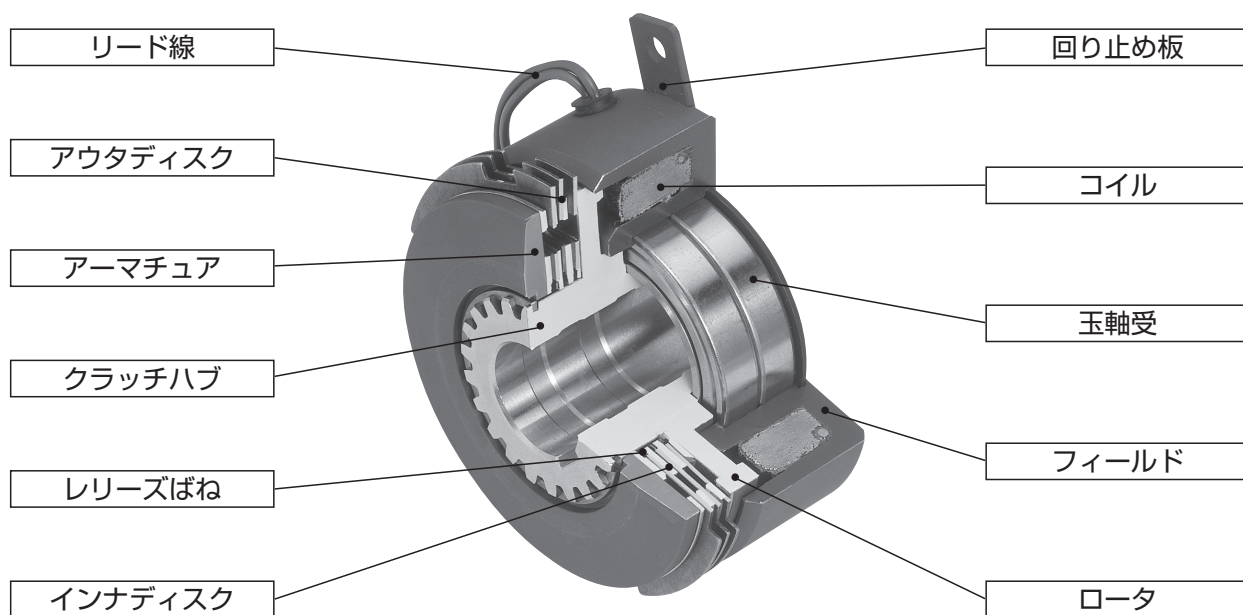
構造と動作

クラッチは、ロータと一体になったクラッチハブのスプラインに、インナディスク、アウトディスクおよびリリースばねを交互に入れ、最後にアーマチュアを組み込んだもので、フィールドはクラッチハブに玉軸受で支持されています。アウトディスク外周のラグ部にカップリングをかん合して、トルクを伝達します。

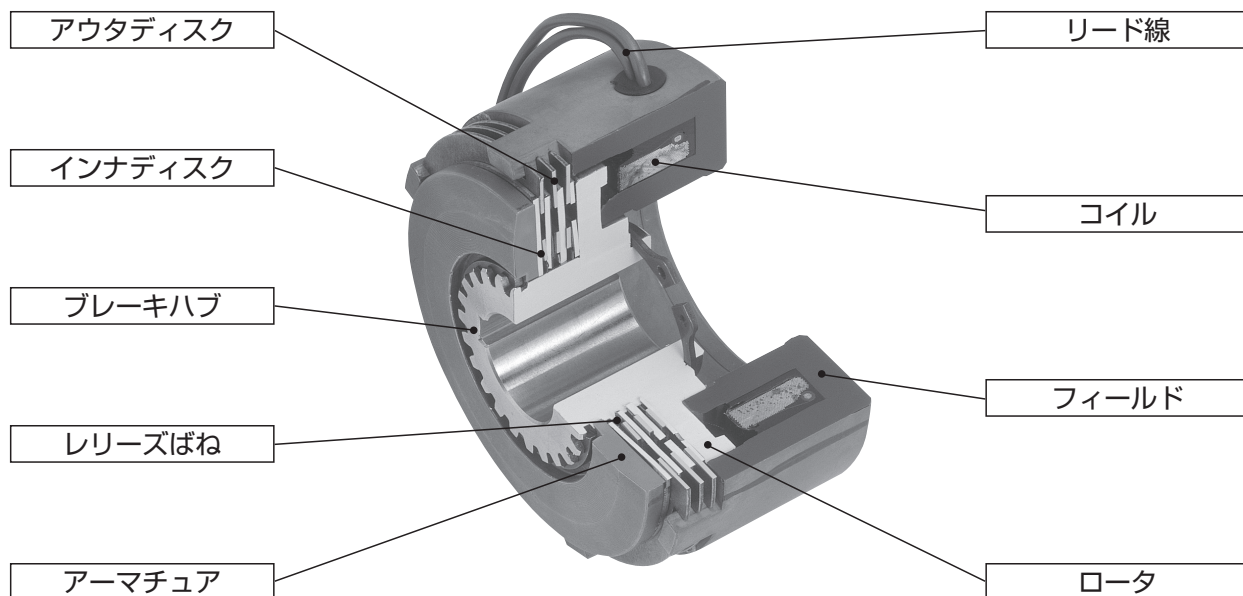
ブレーキは、ロータと一体になったブレーキハブのスプラインに、インナディスク、アウトディスクおよびリリースばねを交互に入れ、最後

にアーマチュアを組み込んだもので、アウトディスク外周のラグ部にフィールドのカップリング部がかん合しています。

コイルに通電すると、フィールド、ロータ、ディスクおよびアーマチュアに磁束が流れ、アーマチュアおよびディスクがロータに吸引され、クラッチは連結します。励磁を切ると、リリースばねによりディスクは分離し、クラッチは解放します。ブレーキの動作も同様です。



MDC形 クラッチ



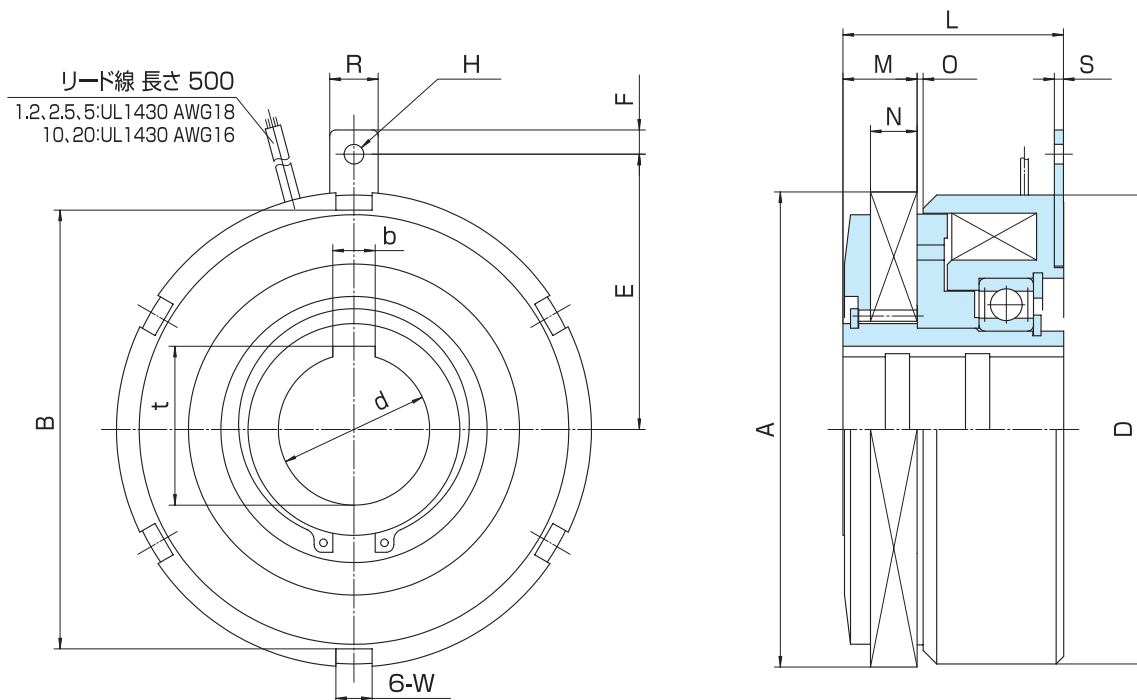
MDB-N形 ブレーキ

MODEL MDC

乾式多板電磁クラッチ[ベアリングタイプ]

1.2形、2.5形、5形、10形、20形

トルク：12～200N・m



形番	MDC	1.2	2.5	5	10	20	
動摩擦トルク	[N・m]	12	25	50	100	200	
静摩擦トルク	[N・m]	17	35	70	140	280	
慣性	J×10 ⁻⁴ [kg・m ²]	ハブ側	3	6	14	34	61
		外板側	0.5	1	2	7	13
穴径	d _{H7}	20	25	30	40	50	
キミぞ	b _{E9} ×t ₀ ^{+0.2}	6×21.7	8×26.7	8×32	12×42.5	14×52.5	
径 方 向	A	80	95	112	132	157	
	B	73	87.5	103	122	145	
	D	78	93	110	130	155	
	E	47	57	63	80	91	
	F	6	6	6	8	8	
	H	5.5	5.5	5.5	6.5	6.5	
軸 方 向	L	45	49	57	63	73	
	M	13.5	14.8	17.7	22	24.5	
	N	8.5	9.3	10.2	14.2	15.4	
質 量	O	2	2	1.5	2	2	
	R	12	14	14	16	16	
	S	2	2.3	2.3	3	3	
W	8	10	10	12	12		
質量	[kg]	1.4	2.0	3.0	4.8	7.7	
*適用カップリング		UN1.2	UN2.5	UN5	UN10	UN20	

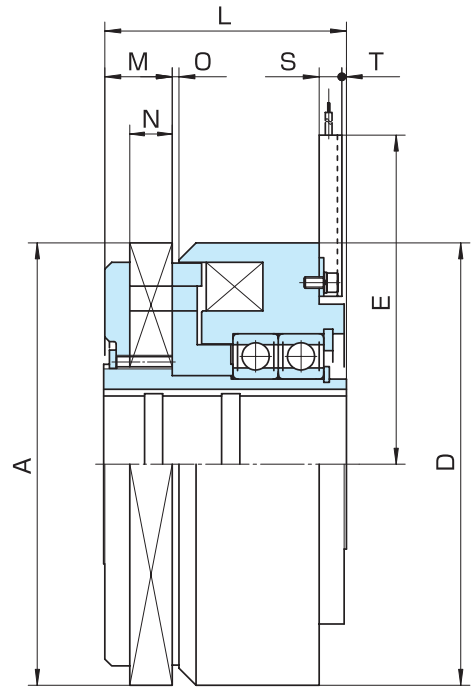
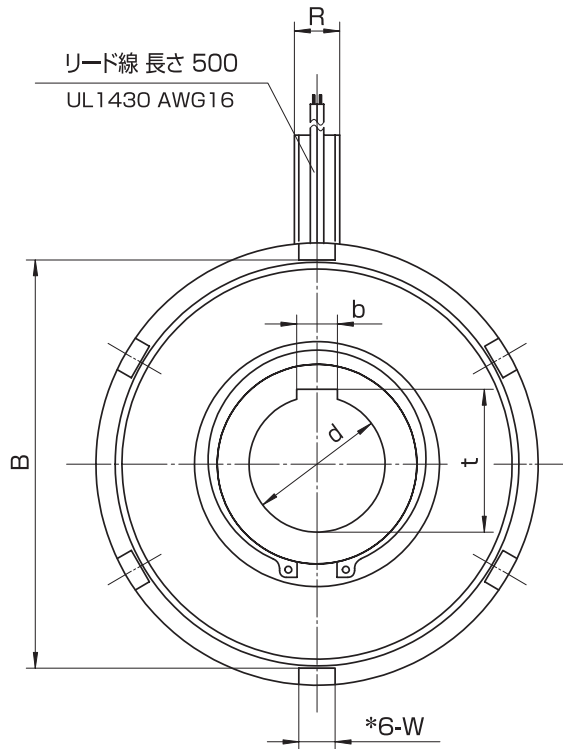
*適用カップリングについてはP.42をご参照ください。
付属品：保護素子

MODEL MDC

乾式多板電磁クラッチ[ベアリングタイプ]

40形、80形、160形、250形、320形、450形、600形

トルク：400～6000N・m



※MDC160～600形は受注生産品

形番	MDC	40	80	160	250	320	450	600
動摩擦トルク	[N・m]	400	800	1600	2500	3200	4500	6000
静摩擦トルク	[N・m]	560	1120	2240	3500	4480	6300	8400
慣性 J×10 ⁻⁴ (kg・m ²)	ハブ側	249	715	2070	3580	5400	10500	15500
	外板側	24	97	340	590	930	1700	3800
穴径	d _{H7}	60	70	90	100	110	120	140
キミぞ	b _{EG} ×t ^{+0.2} ₀	18×63	20×75	25×95	28×106.5	28×119	32×130	35×151
径 方 向	A	195	235	290	325	350	400	440
	B	180	218	265	300	320	363.5	400
	D	195	235	290	324	350	392	428
	E	145	160	200	220	230	250	270
軸 方 向	L	107	135	170	185	210	220	255
	M	30.2	40	49	55	60.9	63	80
	N	18.7	23	30.8	33.5	37.7	36.3	53
	O	3	4	5	5	10.1	10	10
	R	20	20	25	30	30	30	30
	S	10	10	18	15	15	15	15
	T	2	4	5	11	10	17	17
質量	[kg]	17	32	56	79	104	140	192
**適用カップリング		UN40	UN80	UN160	UN250	UN320	UN450	UN600

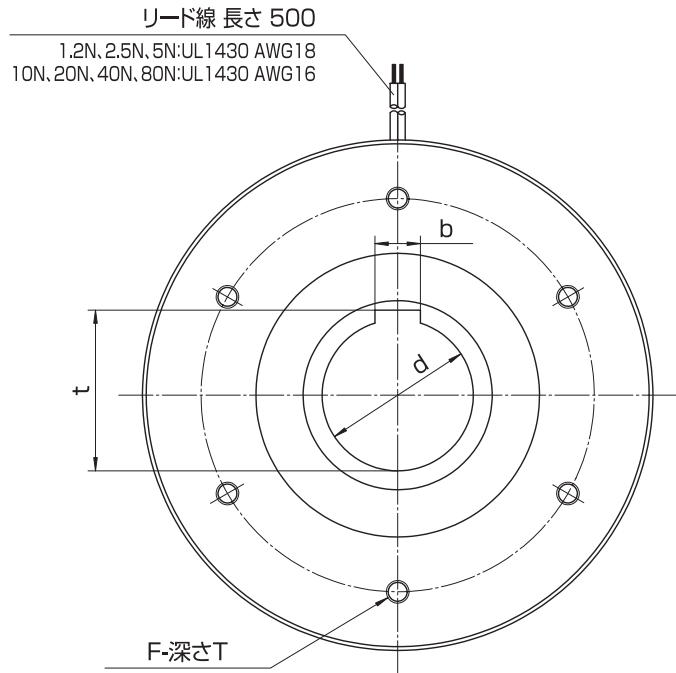
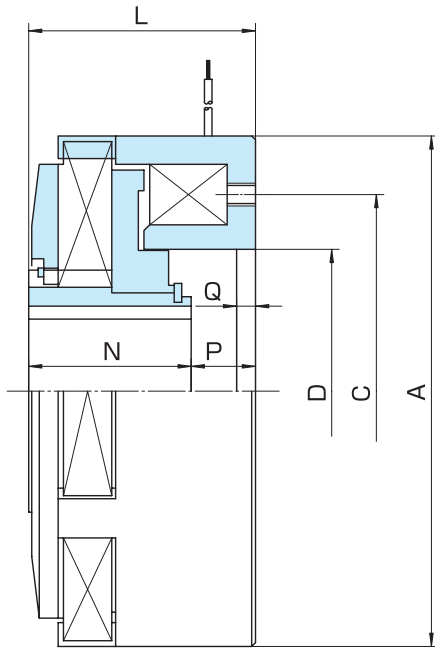
*600形のラグは8か所です。 **適用カップリングについてはP.42～43をご参照ください。
付属品：保護素子

MODEL
MDB-N

乾式多板電磁ブレーキ

1.2形、2.5形、5形、10形、20形、40形、80形

トルク：12～800N・m



形番	MDB	1.2N	2.5N	5N	10N	20N	40N	80N
動摩擦トルク	(N・m)	12	25	50	100	200	400	800
静摩擦トルク	(N・m)	17	35	70	140	280	560	1120
慣性	$J \times 10^{-4} (\text{kg} \cdot \text{m}^2)$	3	6	14	34	61	249	715
穴径	d_{H7}	20	25	30	40	50	60	70
キミぞ	$b_{E9} \times t_0^{+0.2}$	6×21.7	8×26.7	8×32	12×42.5	14×52.5	18×63	20×75
径方向	A	82	97	114	135	157	197	237
	C	62	74	86	104	126	156	190
	D_{H8}	42	50	58	75	92	106	128
	F	4—M5	4—M6	4—M6	6—M6	6—M8	6—M10	6—M12
軸方向	L	45	48	55	60	68	76	96
	N	28	30	34	43	50	62	82
	$P_{\pm 0.3}$	17	18	21	17	18	14	14
	Q	4	4	5	5	6	8	8
	T	5	6	6	6	8	10	12
質量	(kg)	1.3	1.7	2.6	4	6.5	12	22

付属品：保護素子

性能

1 性能表

動作特性

MDC形

1.2形、2.5形、5形、10形、20形、40形、80形、160形、250形、320形、450形、600形

形番	動摩擦トルク (N·m)	静摩擦トルク (N·m)	コイル (20℃)				アーマチュア 吸引時間 (S)	トルク 立上り時間 (S)	トルク 消滅時間 (S)	許容 回転数 (r/min)
			電圧 (V)	電流 (A)	抵抗 (Ω)	容量 (W)				
MDC 1.2	12	17	24	0.48	49.5	12	0.036	0.080	0.034	1400
MDC 2.5	25	35	24	0.71	34.0	17	0.050	0.130	0.038	1200
MDC 5	50	70	24	0.91	26.4	22	0.060	0.150	0.050	1000
MDC 10	100	140	24	1.5	16.0	36	0.080	0.160	0.063	850
MDC 20	200	280	24	1.9	12.8	45	0.110	0.240	0.120	700
MDC 40	400	560	24	2.0	12.0	50	0.140	0.290	0.150	550
MDC 80	800	1120	24	2.5	9.6	60	0.220	0.610	0.160	450
MDC 160	1600	2240	24	3.7	6.5	90	0.250	0.700	0.160	400
MDC 250	2500	3500	24	4.6	5.2	110	0.320	0.810	0.200	350
MDC 320	3200	4500	24	5.1	4.7	125	0.380	0.930	0.300	300
MDC 450	4500	6300	24	7.3	3.3	175	0.500	1.200	0.450	250
MDC 600	6000	8400	24	6.2	3.9	150	0.750	1.500	0.650	200

MDB-N形

1.2形、2.5形、5形、10形、20形、40形、80形

形番	動摩擦トルク (N·m)	静摩擦トルク (N·m)	コイル (20℃)				アーマチュア 吸引時間 (S)	トルク 立上り時間 (S)	トルク 消滅時間 (S)	許容 回転数 (r/min)
			電圧 (V)	電流 (A)	抵抗 (Ω)	容量 (W)				
MDB 1.2N	12	17	24	0.62	38.5	15	0.060	0.105	0.060	1800
MDB 2.5N	25	35	24	0.80	30.0	19	0.080	0.160	0.070	1500
MDB 5N	50	70	24	1.00	24.0	24	0.090	0.180	0.080	1200
MDB 10N	100	140	24	1.46	16.5	35	0.120	0.200	0.110	1000
MDB 20N	200	280	24	1.75	13.7	42	0.170	0.290	0.180	800
MDB 40N	400	560	24	2.50	9.6	60	0.210	0.360	0.230	700
MDB 80N	800	1120	24	3.12	7.7	75	0.330	0.520	0.240	600

表1

仕事率

MDC形

1.2形、2.5形、5形、10形、20形、40形、80形、160形、250形、320形、450形、600形

形番	使用限界までの総仕事量 〔J〕	許容仕事率 〔W〕
MDC 1.2	2.5×10^7	7
MDC 2.5	3.7×10^7	11
MDC 5	5.8×10^7	23
MDC 10	12.3×10^7	42
MDC 20	16.0×10^7	65
MDC 40	25.0×10^7	97
MDC 80	35.0×10^7	153
MDC 160	68.3×10^7	283
MDC 250	88.3×10^7	450
MDC 320	100.0×10^7	633
MDC 450	141.7×10^7	933
MDC 600	160.0×10^7	1417

許容仕事率についてはP.32の図1もご参照ください。

MDB-N形

1.2形、2.5形、5形、10形、20形、40形、80形

形番	使用限界までの総仕事量 〔J〕	許容仕事率 〔W〕
MDB 1.2N	0.8×10^7	7
MDB 2.5N	1.6×10^7	11
MDB 5N	2.9×10^7	23
MDB 10N	4.9×10^7	42
MDB 20N	7.2×10^7	65
MDB 40N	13.0×10^7	97
MDB 80N	20.0×10^7	153

許容仕事率についてはP.32の図1もご参照ください。

表2

②許容仕事

摩擦形クラッチ・ブレーキで負荷を起動・停止する場合、連結および制動の過渡時に摩擦面がスリップ状態となり、摩擦仕事に応じた摩擦熱を発生します。この摩擦熱がクラッチ・ブレーキの熱放散能力を超えると、異常摩耗を生じたり、摩擦面が変形したり、焼き付いたりし

て、使用不能になります。

クラッチ・ブレーキに許容しうる摩擦仕事の限界値を許容仕事といい、図1に示します。高速・重負荷や使用頻度の高い場合は、選定時に十分検討しておく必要があります。

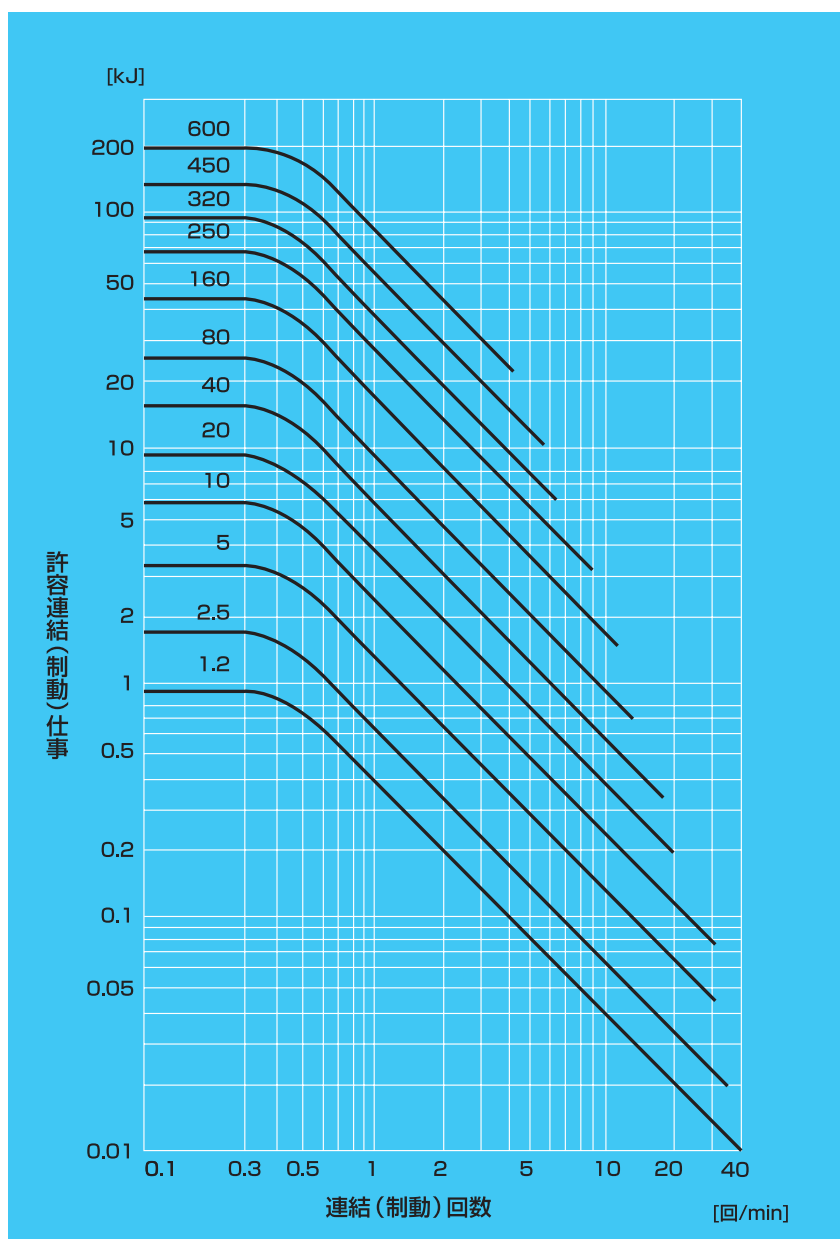


図1

③ドラグトルク

MD形はディスク磁化形の多板クラッチ・ブレーキで、クラッチ・ブレーキが解放状態においても、ディスクが残留磁気で磁化されていますので、定格動摩擦

トルクに対して数%のドラグトルクを生じます。したがって、負荷トルクの小さい場合は連れ回りする可能性があるため、注意が必要です。



使用上の注意

取扱い上の注意

■ クラッチ・ブレーキ本体

電磁クラッチ・ブレーキには軟質の材料を多く使用しています。叩いたり、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、取扱いにご注意ください。

■ 摩擦面

乾式のクラッチ・ブレーキであるため、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お取り扱いください。

■ リード線

電磁クラッチ・ブレーキのリード線を無理に引っ張ったり、鋭角に折り曲げたり、リード線を持ってぶら下げたりしないようにしてください。

■ 軸受

軸受を損傷させないため、振動・衝撃を与えないようにしてください。

■ 供給電圧

電磁クラッチ・ブレーキは、励磁電圧によってトルクが変動しますので、規定の電圧を供給してください。なお、電源電圧が規定通りであっても、配線の引回しが長い場合、線路抵抗により電圧が降下しますので、電圧の確認は通電時にリード線の端子部分で行ってください。

■ 保護素子

直流側でスイッチを切ったとき、逆起電圧（バックサージ）を発生しますので、そのまま使用すると、コイルの絶縁劣化やスイッチ接点の劣化・焼損を生じ、さらには周辺機器に悪影響を与えることがあります。適切な保護素子をコイルと並列に接続し、放電回路を構成することが必要です。

使用上の注意

■ 摩擦面

MD形クラッチ・ブレーキは乾式用であるため、摩擦面に油が入るとトルクが低下します。油や埃が掛かるおそれがある場合は、カバーを付けてください。

■ 摩擦面のすり合わせ

当クラッチ・ブレーキは摩擦面が十分なじんではない場合、初期から規定トルクが出ないこともあります。この場合は、摩擦面の外周温度が80℃以上にならないように注意して、軽負荷でならし運転をしてください。

カップリングの取付け位置(MDC形)

カップリングの取付け位置は、表3およびP35の図2を参照のうえ、取り付けてください。

カップリングの取付けボルトは7T以上を使用し、ボルト先端はカップリングの端面（M寸法、P42～43参照）以内になるようにしてください。

表3 カップリングの取付け位置（A寸法）

形番	A寸法±0.2 [mm]
MDC 1.2	5.5
MDC 2.5	5.5
MDC 5	6
MDC 10	6.5
MDC 20	9.5
MDC 40	14
MDC 80	17
MDC 160	23
MDC 250	25
MDC 320	30
MDC 450	36
MDC 600	36

電源装置

MDCシリーズ 適用電源装置仕様

表4

クラッチ形番 MDC	電源形番	整流方式	周波数 [Hz]	交流入力電圧 AC[V]	直流出力電圧 DC[V]
1.2・2.5	OTPF/H25	単相全波	50/60	100/200	24
5・10	OTPF/H45	単相全波	50/60	100/200	24
20・40	OTPF/H70	単相全波	50/60	100/200	24
80・160	OTPF/H130	単相全波	50/60	100/200	24
250・320・450・600	OTPF/H240	単相全波	50/60	100/200	24

OTPF形の入力電圧はAC100～120V、OTPH形の入力電圧はAC200～240Vです。詳細はP60をご参照ください。

MDB-Nシリーズ 適用電源装置仕様

表5

ブレーキ形番 MDB-N	電源形番	整流方式	周波数 [Hz]	交流入力電圧 AC[V]	直流出力電圧 DC[V]
1.2・2.5	OTPF/H25	単相全波	50/60	100/200	24
5・10	OTPF/H45	単相全波	50/60	100/200	24
20	OTPF/H70	単相全波	50/60	100/200	24
40・80	OTPF/H130	単相全波	50/60	100/200	24

OTPF形の入力電圧はAC100～120V、OTPH形の入力電圧はAC200～240Vです。詳細はP60をご参照ください。

保護素子

MDCシリーズ保護素子（付属品）

表6

クラッチ形番	1.2・2.5・5・10・20	40・80・160	250・320・450・600
保護素子	TNR14V121K	TNR20V121K	50Ω (50W)
許容頻度（回／分）	40	20	5

注意：使用着脱頻度が上記の値を超える場合は、保護素子焼損のおそれがありますので、ご相談下さい。

MDB-Nシリーズ保護素子（付属品）

表7

ブレーキ形番	1.2・2.5・5・10・20	40・80
保護素子	TNR14V121K	TNR20V121K
許容頻度（回／分）	40	20

注意：使用着脱頻度が上記の値を超える場合は、保護素子焼損のおそれがありますので、ご相談下さい。

取付け上の注意

MDC

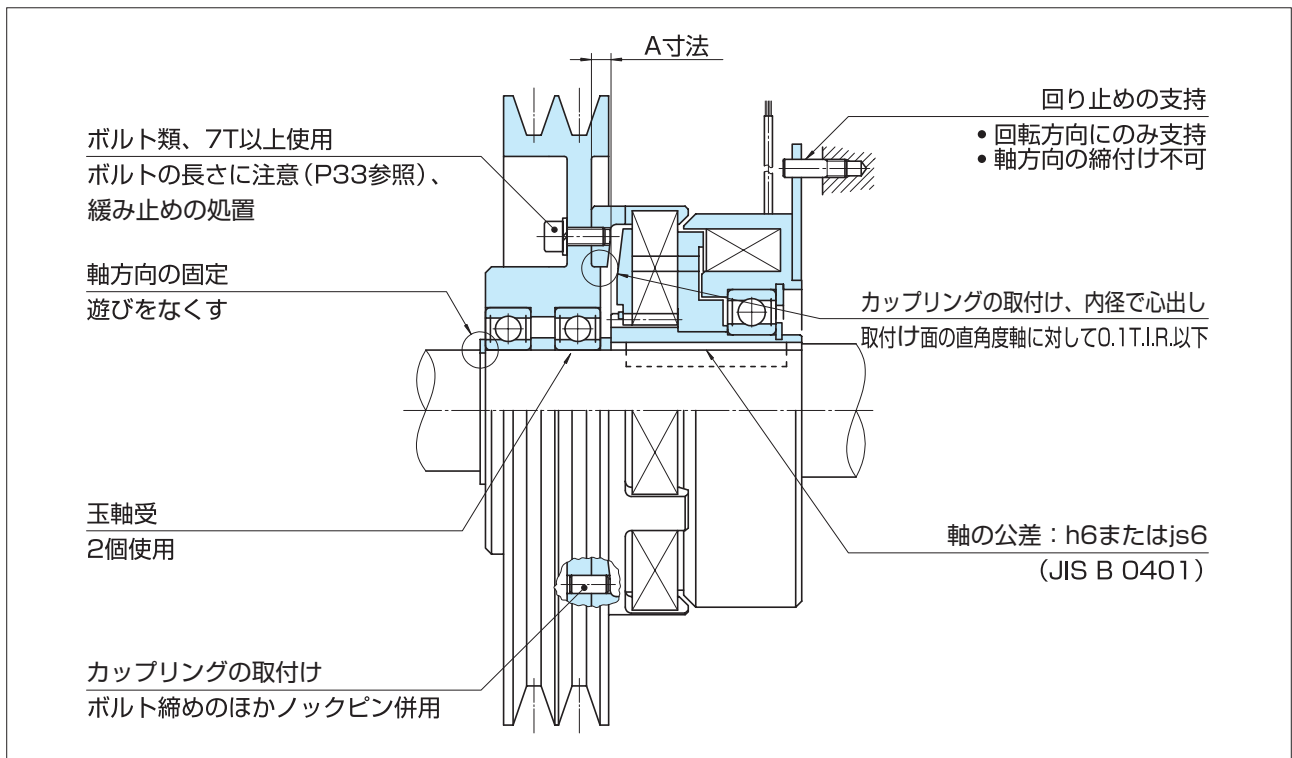


図2

MDB-N

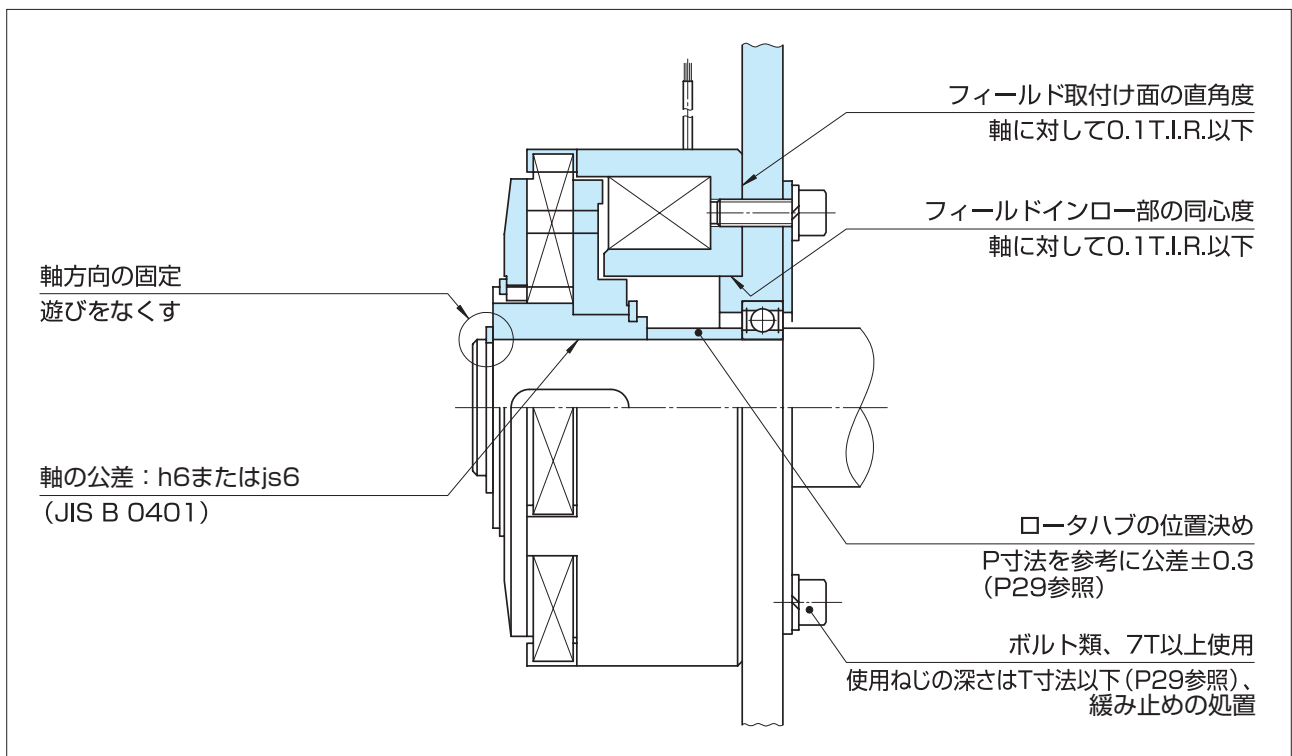


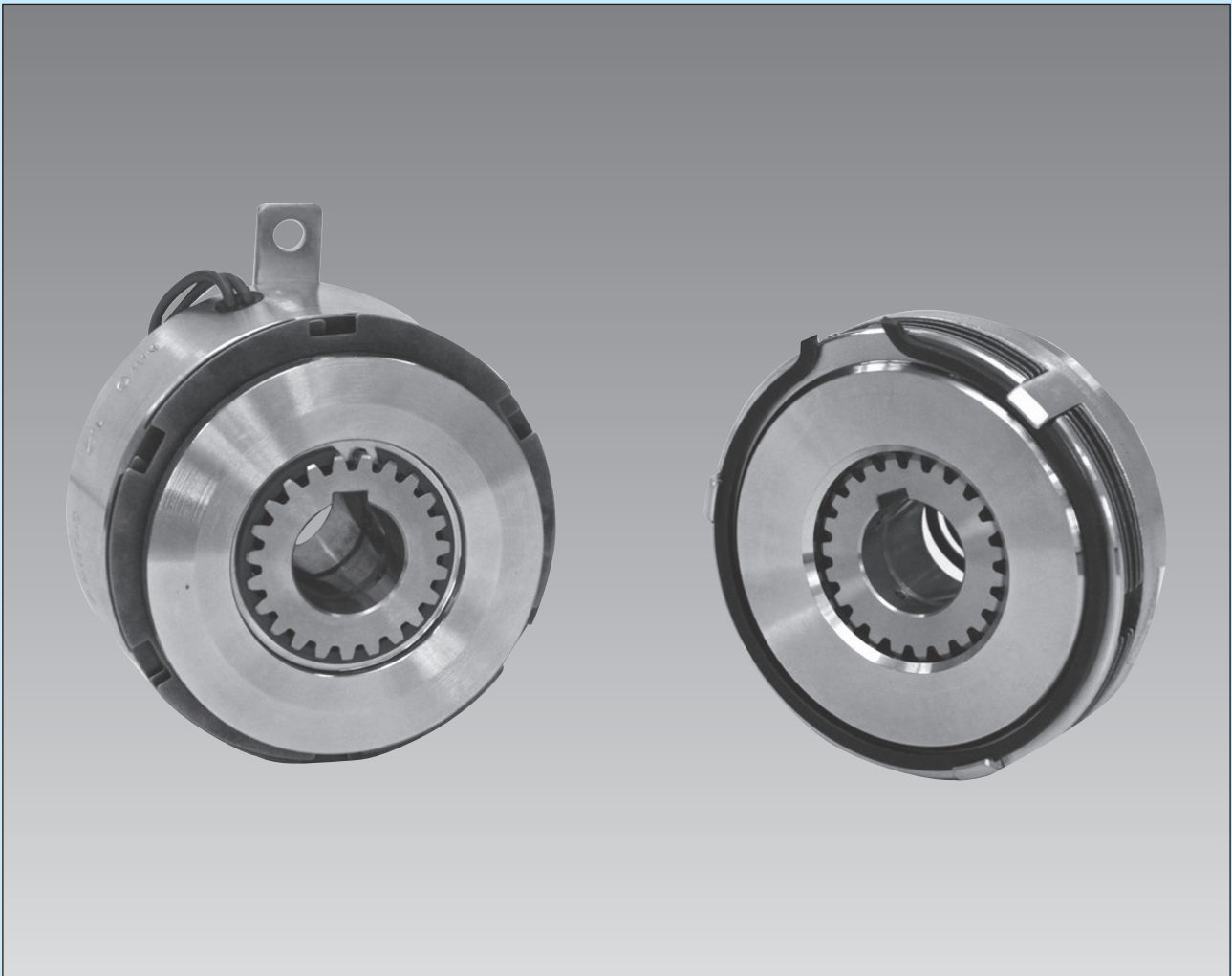
図3

MWseries

Ogura Electromagnetic Clutch & Brake

湿式多板電磁クラッチ・ブレーキ

トルク範囲：12~6000N・m



1 小形・高トルク

外径および長さは、同種他製品に比べて最小で、しかも発生トルクは最大です。組込みスペースがコンパクトであるため、合理的な機械設計が図れます。

2 ワイドバリエーション

動摩擦トルクで12~6000N・mまでの12サイズを取り揃えています。

3 取付け容易

コイル静止形であるため、ブラシなどの消耗品がなく保守が要らず、クラッチハブに全部品がセットされていますので、機械への組込みが容易で、調整の必要がありません。

4 ハイレスポンス

特殊表面処理ディスク使用のため、トルク立上りおよびトルク消滅などの応答が特に敏感です。また特殊リリースばねの併用により、ドラグトルク(空転トルク)を減少させました。

5 ロングライフ

高頻度、高回転時の連結でも、効果的な油膜を介した境界潤滑状態となるので、ディスクの摩耗はきわめて少なく、適正な使用条件であれば、半永久的に使用できます。

6 許容仕事が大い

適正な潤滑方法と油量により、許容仕事率が大きく取れ、過酷な使用に耐えます。

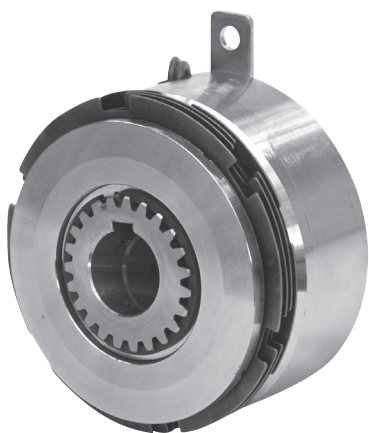
形式表示

MWC 1.2

形式記号

トルクサイズ

- MWC : 湿式多板電磁クラッチ
- MWB : 湿式多板電磁ブレーキ
- UN : 電磁クラッチ用カップリング (MDC・MWC共通)



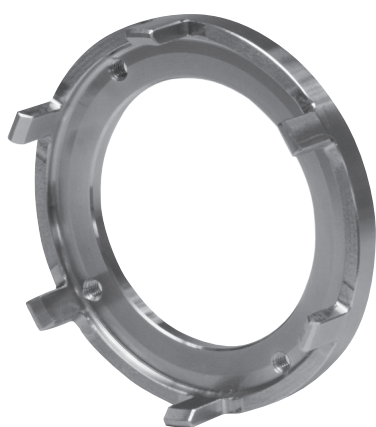
MODEL **MWC** 湿式多板電磁クラッチ

動摩擦トルク : 12~6000N・m



MODEL **MWB** 湿式多板電磁ブレーキ

動摩擦トルク : 12~1600N・m



MODEL **UN** 電磁クラッチ用カップリング

MDC・MWC共通

構造と動作

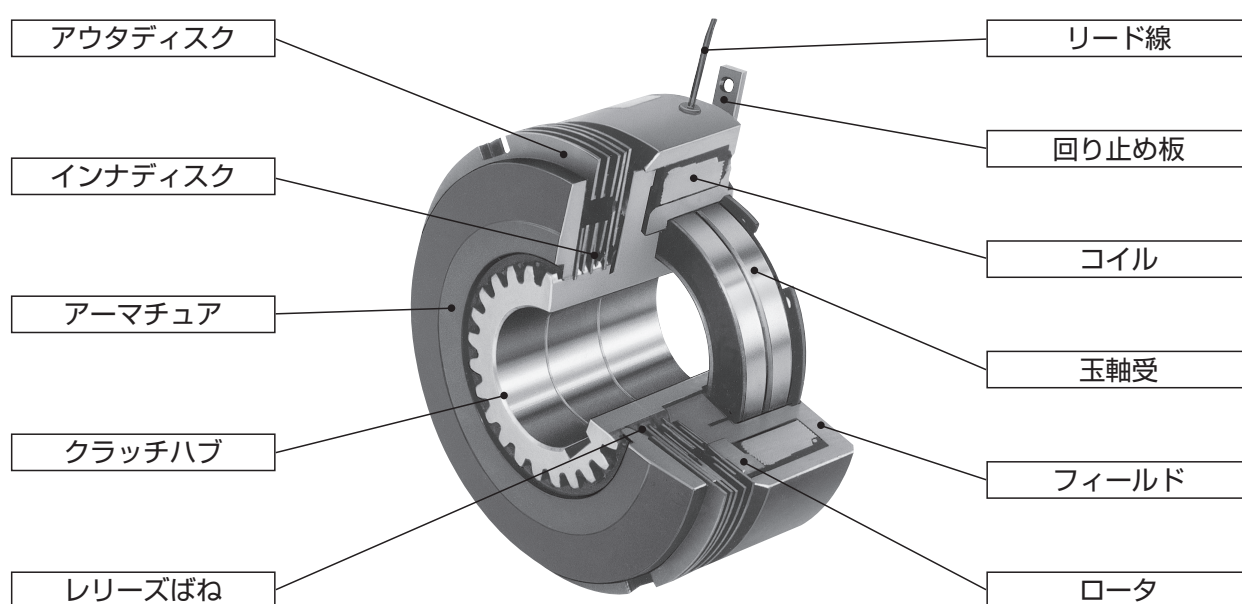
クラッチは、ロータと一体となったクラッチハブのスプラインに、インナディスク、アウトディスクおよびリリースばねを交互に入れ、最後にアーマチュアを組み込んだもので、フィールドはクラッチハブに玉軸受で支持されています。アウトディスク外周のラグ部にカップリングをかん合して、トルクを伝達します。

ブレーキは、フィールドに固定されたアウトストップに、アウトディスクとインナディスクおよびリリースばねを交互に入れ、最後にアーマ

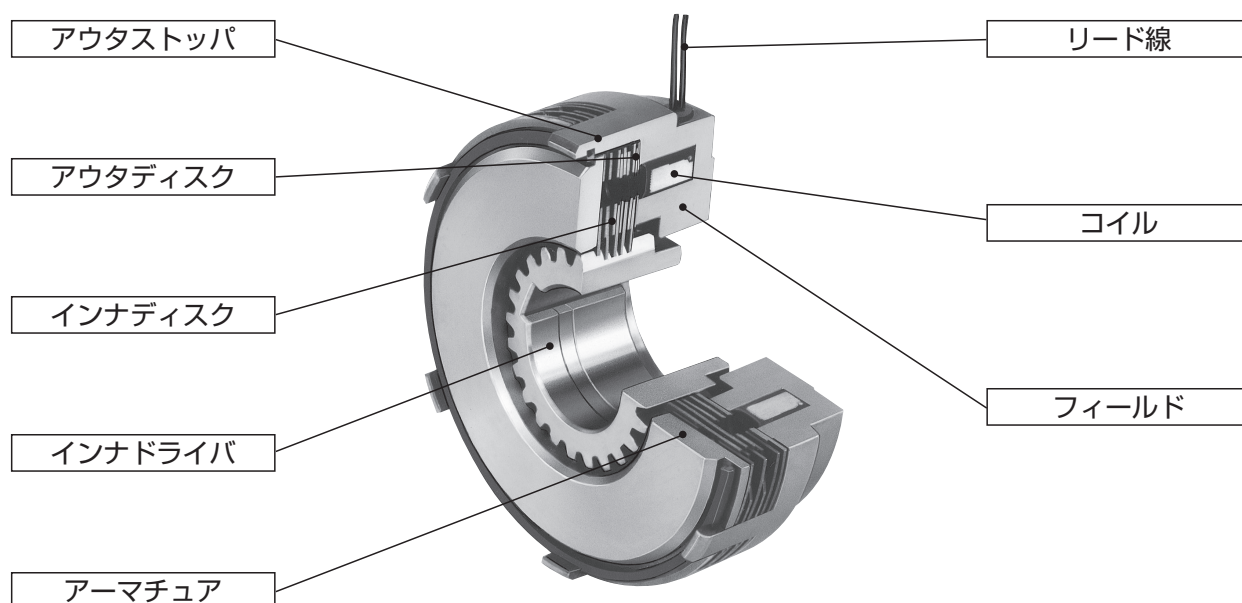
チュアを組み込んだもので、インナディスクのスプラインにインナドライバがかん合しています。

コイルに通電すると、フィールド、ロータ、ディスクおよびアーマチュアに磁束が流れ、アーマチュアおよびディスクがロータに吸引され、クラッチは連結します。励磁を切ると、リリースばねによりディスクは分離し、クラッチは解放します。

ブレーキの動作も同様です。



MWC形 クラッチ



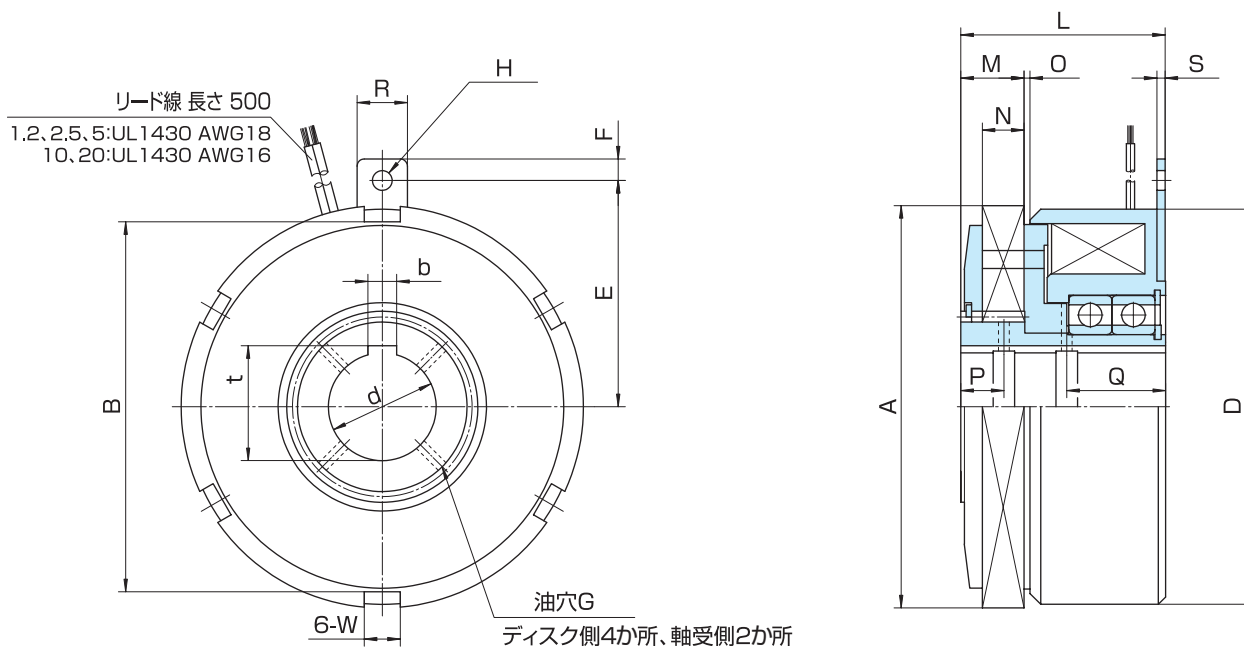
MWB形 ブレーキ

MODEL MWC

湿式多板電磁クラッチ[ベアリングタイプ]

1.2形、2.5形、5形、10形、20形

トルク：12～200N・m



形番	MWC	1.2	2.5	5	10	20	
動摩擦トルク	[N・m]	12	25	50	100	200	
静摩擦トルク	[N・m]	25	50	100	200	400	
慣性	J×10 ⁻⁴ (kg・m ²)	ハブ側	2.8	5.5	13.3	32	57
		外板側	0.5	1.3	2.8	8.3	16.3
穴径	d _{H7}	20	25	30	40	50	
キミ	b _{E9} ×t ₀ ^{+0.2}	6×21.7	8×26.7	8×32	12×42.5	14×52.5	
径	A	80	95	112	132	157	
	B	73	87.5	103	122	145	
	D	78	93	110	130	155	
方	E	47	57	63	80	91	
	F	6	6	6	8	8	
	G	2	3	3	3	3	
向	H	5.5	5.5	5.5	6.5	6.5	
	L	45	49	57	63	73	
	M	13.5	14.8	17.7	22	24.5	
軸	N	8.5	9.3	11.7	14	14	
	O	2	2	1.5	2	2	
	P	10	11	12	16	18	
方	Q	21.5	23.5	27.5	25	28.5	
	R	12	14	14	16	16	
	S	2	2.3	2.3	3	3	
向	W	8	10	10	12	12	
	質量	[kg]	1.4	2.0	3.0	4.8	7.7
	*適用カップリング		UN1.2	UN2.5	UN5	UN10	UN20

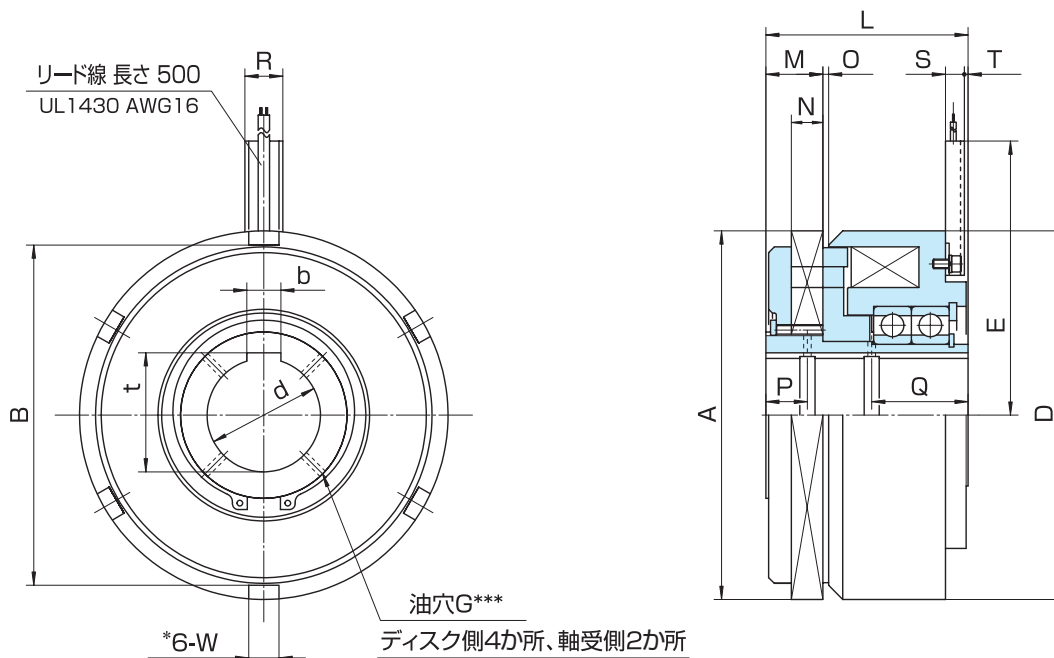
*適用カップリングについてはP.42をご参照ください。
付属品：保護素子

MODEL MWC

湿式多板電磁クラッチ[ベアリングタイプ]

40形、80形、160形、250形、320形、450形、600形

トルク：400～6000N・m



※MWC160～600形は受注生産品

形番	MWC	40	80	160	250	320	450	600
動摩擦トルク	[N・m]	400	800	1600	2500	3200	4500	6000
静摩擦トルク	[N・m]	800	1600	3200	5000	6400	9000	12000
慣性 J×10 ⁻⁴ (kg・m ²)	ハブ側	258	713	1980	3450	5280	10300	15000
	外板側	47	142	383	683	1060	2280	5300
穴径	d _{H7}	60	70	90	100	110	120	140
キミぞ	b _{EG} ×t ^{+0.2} ₀	18×63	20×75	25×95	28×106.5	28×119	32×130	35×151
径方向	A	195	235	290	325	350	400	440
	B	180	218	265	300	320	363.5	400
	D	195	235	290	324	350	392	428
	E	145	160	200	220	230	250	270
	G	4	4	4	5	5	8	8
軸方向	L	107	135	170	185	210	220	255
	M	30.2	40	49	55	60.9	63	80
	N	16.7	23	28.4	32	36.1	34.2	53
	O	3	4	5	5	10.1	10	10
	P	22	30	35	39	43	45	54
	Q	51	61	75	84	97	101	123
	R	20	20	25	30	30	30	30
	S	10	10	18	15	15	15	15
	T	2	4	5	11	10	17	17
質量	[kg]	17	32	56	79	104	140	192
**適用カップリング		UN40	UN80	UN160	UN250	UN320	UN450	UN600

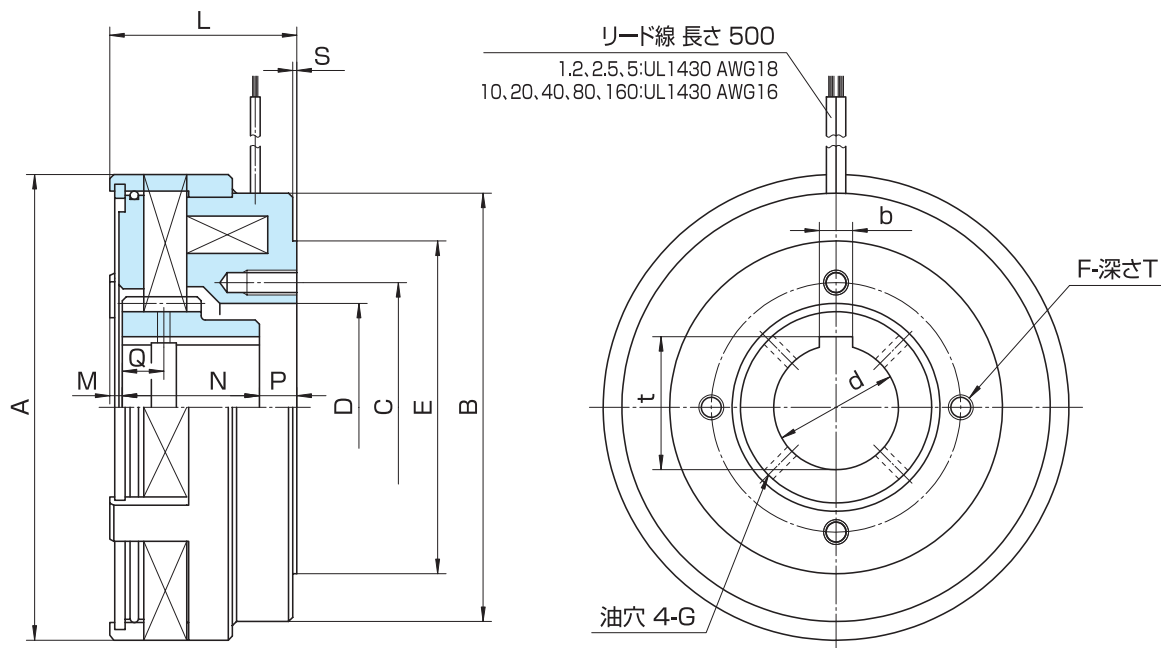
*600形のラグは8か所です。 **適用カップリングについてはP.42～43をご参照ください。 ***450形と600形の軸受側油穴はφ6
付属品：保護素子

MODEL MWB

湿式多板電磁ブレーキ

1.2形、2.5形、5形、10形、20形、40形、80形、160形

トルク：12～1600N・m



※MWB160形は受注生産品

形番	MWB	1.2	2.5	5	10	20	40	80	160
動摩擦トルク	[N・m]	12	25	50	100	200	400	800	1600
静摩擦トルク	[N・m]	25	50	100	200	400	800	1600	3200
慣性	$J \times 10^{-4} \text{ [kg} \cdot \text{m}^2 \text{]}$	0.5	1.0	3.3	9.5	19	56	193	520
穴径	d_{H7}	20	25	30	40	50	60	70	90
キミぞ	$b_{E9} \times t^{+0.2}_0$	6×21.7	8×26.7	8×32	12×42.5	14×52.5	18×63	20×75	25×95
径	A	80	95	112	132	157	198	238	290
	B	73	87	103	122	142	180	218	262
方	C	42	50	60	70	90	110	144	174
	D_{H7}	32	40	50	56	75	90	120	150
向	E	—	—	80	95	110	130	160	200
	F	4—M5	4—M6	4—M6	4—M8	4—M8	4—M10	4—M10	6—M12
軸	G	2	3	3	3	3	4	4	4
	L	30	37	45	52	53	71	77.5	100
方	M	3.5	4	3	4	5	6	8.5	11
	N	23	27	33	35	36	48	50	68
向	P	3.5	6	9	13	12	17	19	21
	Q	7	8.5	10	13	13	16	19	22
質	S	—	—	1	1	1	1	1	1
	T	8	12	12	12	14	18	20	25
質量	[kg]	0.7	1.3	2.0	3.3	4.5	10	19	33

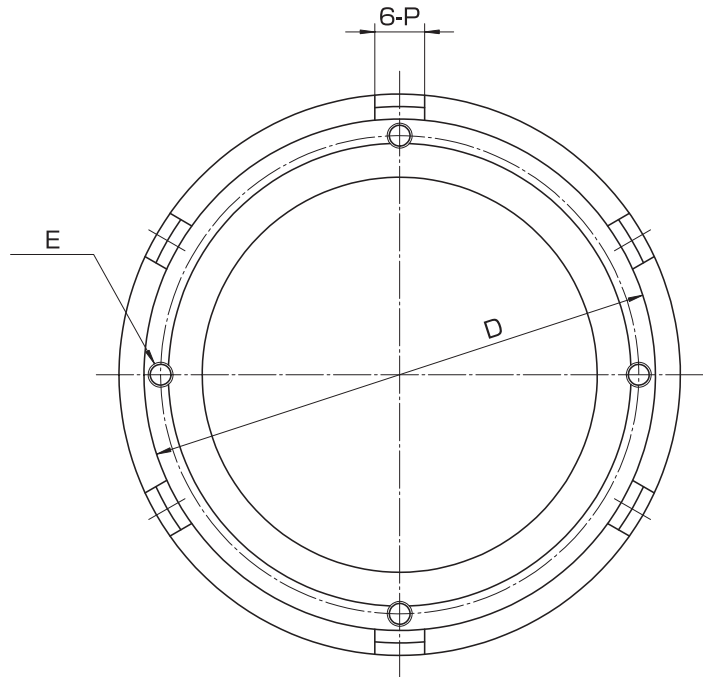
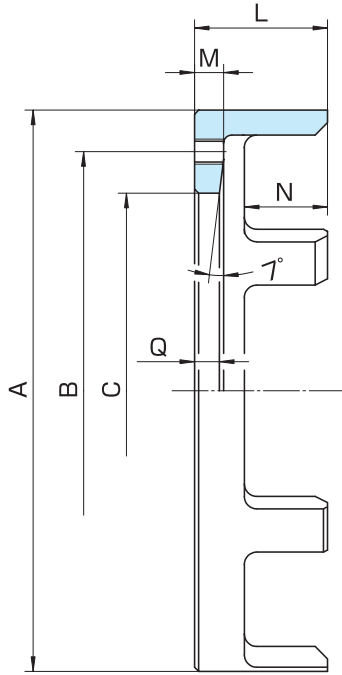
付属品：保護素子

MODEL
UN

電磁クラッチ用カップリング

1.2形、2.5形、5形、10形、20形、40形

[MDC・MWC共通]



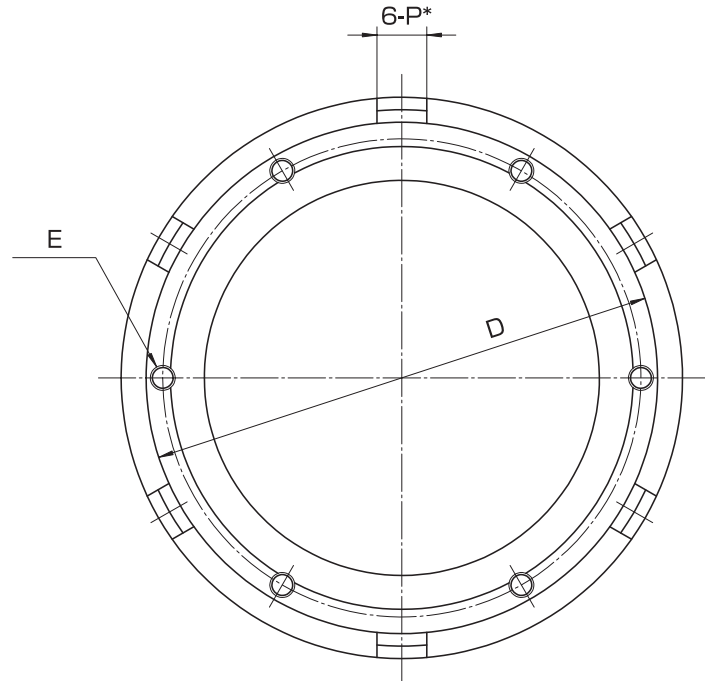
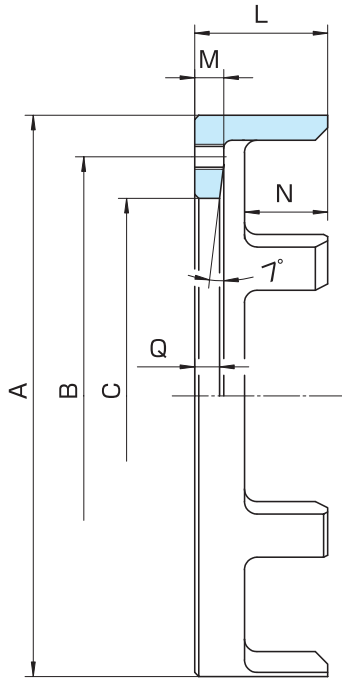
形番	UN	1.2	2.5	5	10	20	40
慣性	$J \times 10^{-4} \text{ [kg} \cdot \text{m}^2\text{]}$	2.3	5.0	9.8	23.5	54	149
径 方 向	A	82	97	114	135	160	198
	B	68	80	95	115	135	160
	C_{H7}	56	65	78	95	115	135
	D	74	88.5	104	123	146	181.5
	E	4-M5	4-M6	4-M6	6-M6	6-M8	6-M10
軸 方 向	L	21.5	23	26	32	38	48
	M	5.5	6	6.5	7	10	12
	N	13	15	16	20	22	26
	P	8	10	10	12	12	16
	Q	5	5	5.5	6	9	10
質 量	[kg]	0.15	0.22	0.35	0.51	1.1	2.1

MODEL
UN

電磁クラッチ用カップリング

80形、160形、250形、320形、450形、600形

[MDC・MWC共通]



※UN160～600形は受注生産品

形番	UN	80	160	250	320	450	600
慣性	$J \times 10^{-4} \text{ [kg} \cdot \text{m}^2 \text{]}$	365	1080	2070	3280	8150	10800
径 方 向	A	238	294	330	355	404	444
	B	200	240	260	280	320	360
	C_{H7}	170	200	220	240	280	310
	D	220	267.5	304	324	368	404
	E	6-M12	6-M16	6-M16	6-M18	6-M20	8-M20
軸 方 向	L	60	75	82	97	105	122
	M	15	20	20	25	30	30
	N	34	38	44	52	53	72
	P	22	30	40	40	50	50
	Q	13	17	17	22	27	27
質 量	[kg]	3.0	7.4	9.6	13.8	20	25

*UN600形のみラグ数は8か所です。

性能

1 性能表

動作特性

MWC形

1.2形、2.5形、5形、10形、20形、40形、80形、160形、250形、320形、450形、600形

形番	動摩擦トルク (N・m)	静摩擦トルク (N・m)	コイル (20℃)				アーマチュア 吸引時間 (S)	トルク 立上り時間 (S)	トルク 消滅時間 (S)	許容 回転数 (r/min)
			電圧 (V)	電流 (A)	抵抗 (Ω)	容量 (W)				
MWC 1.2	12	25	24	0.48	49.5	12	0.050	0.120	0.040	4000
MWC 2.5	25	50	24	0.71	34.0	17	0.060	0.150	0.050	3600
MWC 5	50	100	24	0.91	26.4	22	0.070	0.170	0.060	3200
MWC 10	100	200	24	1.5	16.0	36	0.080	0.180	0.070	3000
MWC 20	200	400	24	1.9	12.8	45	0.100	0.200	0.100	2800
MWC 40	400	800	24	2.0	12.0	50	0.150	0.320	0.130	2400
MWC 80	800	1600	24	2.5	9.6	60	0.250	0.600	0.350	2000
MWC 160	1600	3200	24	3.7	6.5	90	0.380	0.700	0.900	1600
MWC 250	2500	5000	24	4.6	5.2	110	0.550	0.900	0.700	1400
MWC 320	3200	6400	24	5.1	4.7	125	0.700	1.200	1.000	1200
MWC 450	4500	9000	24	7.3	3.3	175	1.000	1.500	1.200	1000
MWC 600	6000	12000	24	6.2	3.9	150	1.500	1.800	1.500	900

MWB形

1.2形、2.5形、5形、10形、20形、40形、80形、160形

形番	動摩擦トルク (N・m)	静摩擦トルク (N・m)	コイル (20℃)				アーマチュア 吸引時間 (S)	トルク 立上り時間 (S)	トルク 消滅時間 (S)	許容 回転数 (r/min)
			電圧 (V)	電流 (A)	抵抗 (Ω)	容量 (W)				
MWB 1.2	12	25	24	0.33	72.0	8	0.050	0.120	0.040	4000
MWB 2.5	25	50	24	0.50	48.0	12	0.060	0.150	0.050	3600
MWB 5	50	100	24	0.75	32.0	18	0.070	0.170	0.080	3200
MWB 10	100	200	24	1.0	24.0	24	0.080	0.180	0.100	3000
MWB 20	200	400	24	1.3	19.0	31	0.100	0.200	0.120	2800
MWB 40	400	800	24	1.4	17.0	36	0.150	0.320	0.150	2400
MWB 80	800	1600	24	1.8	13.5	45	0.250	0.600	0.400	2000
MWB 160	1600	3200	24	4.1	5.8	100	0.380	0.700	1.000	1600

表1

2 許容仕事

摩擦形クラッチ・ブレーキで負荷を起動・停止する場合、連結および制動の過渡時に摩擦面がスリップ状態となり、摩擦仕事に応じた摩擦熱を発生します。この摩擦熱がクラッチ・ブレーキの熱放散能力を超えると異常摩耗を生じたり、摩擦面が変形したり、焼き付いたりして、使用不能になります。

クラッチ・ブレーキに許容しうる摩擦仕事の限界値を許容仕事といい、図1に示します。高速・重負荷や使用頻度の高い場合は、選定時に十分検討しておく必要があります。

湿式では、潤滑油がディスクを冷却する作用をしますので、連結(制動)仕事許容値は乾式に比べて大きくなっています。

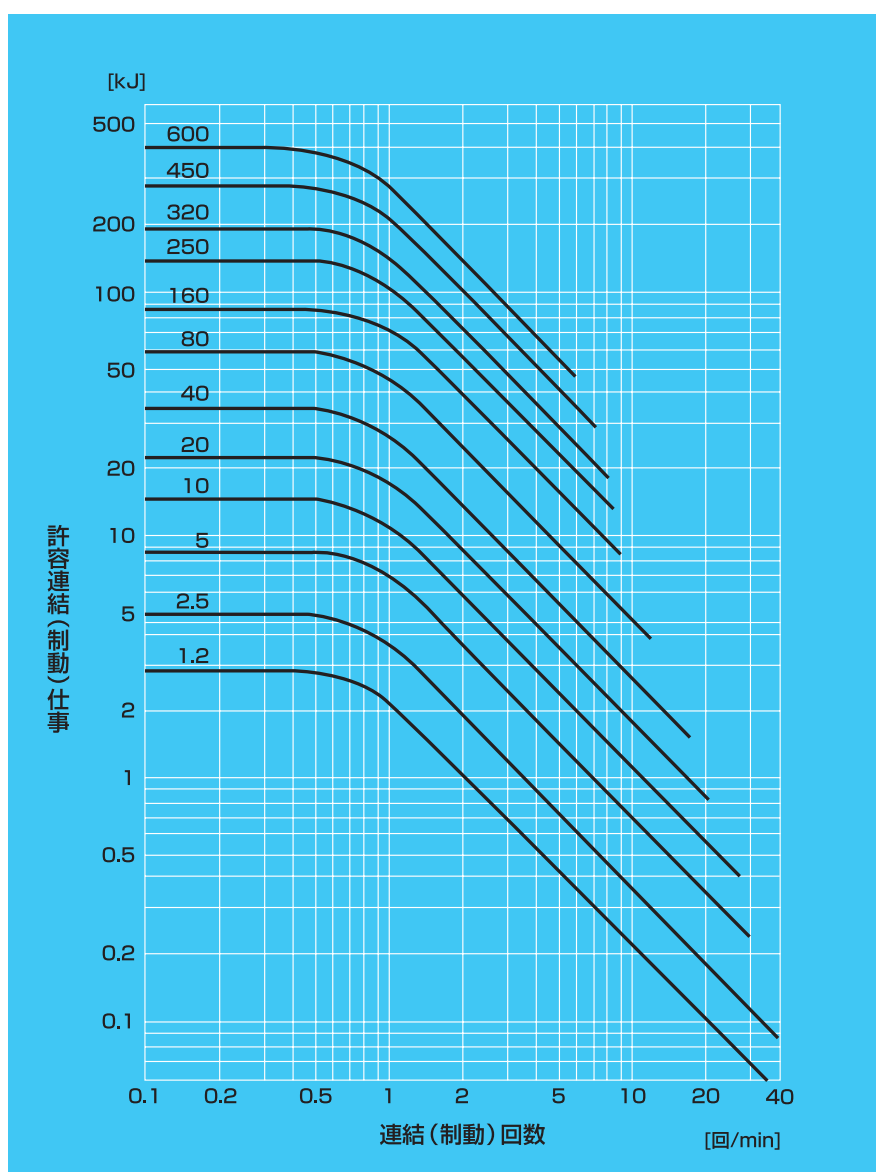


図1

③ ドラグトルク

MW形はディスク磁化形の多板クラッチ・ブレーキで、クラッチ・ブレーキが解放状態においても、ディスクが残留磁気で磁化されていることと、ディスク間に介在する潤滑油の粘性抵抗によりドラグトルクを生じます。したがって、負荷

トルクの小さい場合は連れ回りの可能性があるため、注意が必要です。

また、ドラグトルクは油種、温度、給油方法、給油量、相対速度などの影響を受けます。

その代表例を図2～4に示します。

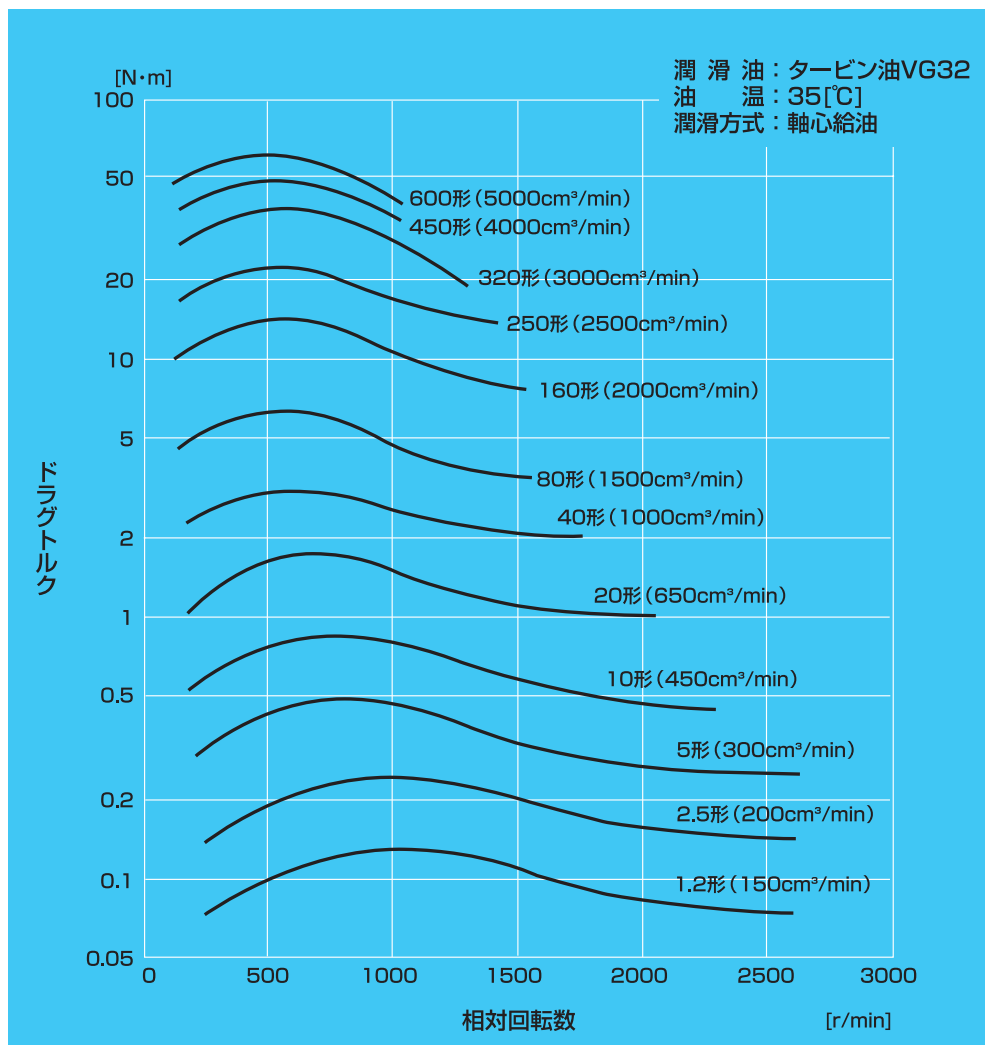


図2

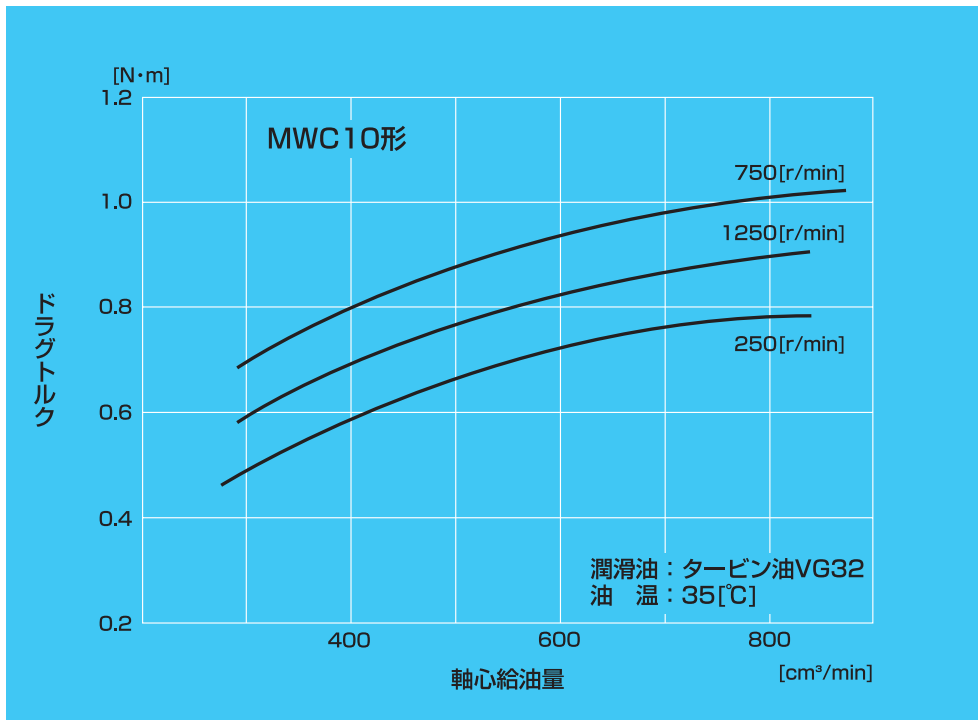


図3

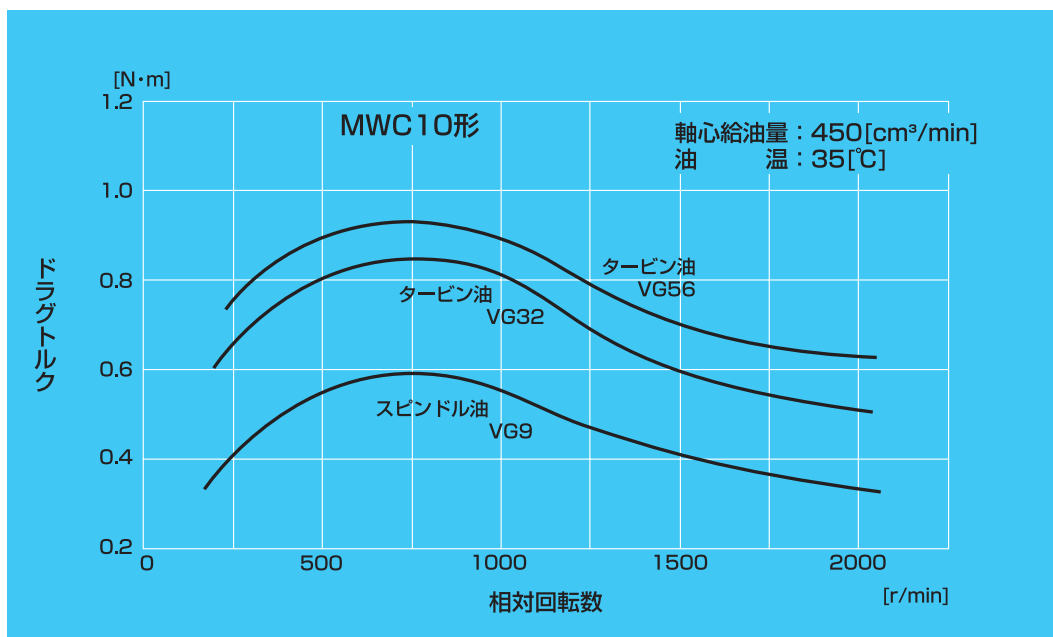


図4



使用上の注意

取扱い上の注意

クラッチ・ブレーキ本体

電磁クラッチ・ブレーキには軟質の材料を多く使用しています。叩いたり、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、取扱いにご注意ください。

リード線

電磁クラッチ・ブレーキのリード線を無理に引っ張ったり、鋭角に折り曲げたり、リード線を持ってぶら下げたりしないようにしてください。

軸受

軸受を損傷させないため、振動・衝撃を与えないようにしてください。

使用上の注意

摩擦面

MW形クラッチ・ブレーキは湿式用であるため、摩擦面は必ず潤滑状態でご使用ください。潤滑が不十分の場合、摩擦面の焼付き、変形などを発生することがありますので、十分ご注意ください。

摩擦面のすり合わせ

当クラッチ・ブレーキは摩擦面が十分なじんでない場合、初期から規定トルクが出ないこともあります。この場合は、摩擦面の外周温度が80℃以上にならないように注意して、軽負荷でならし運転をしてください。

供給電圧

電磁クラッチ・ブレーキは、励磁電圧によってトルクが変動しますので、規定の電圧を供給してください。なお、電源電圧が規定通りであっても、配線の引回しが長い場合、線路抵抗により電圧が降下しますので、電圧の確認は通電時にリード線の端子部分で行ってください。

保護素子

直流側でスイッチを切ったとき、逆起電圧（バックサージ）が発生しますので、そのまま使用すると、コイルの絶縁劣化やスイッチ接点の劣化・焼損を生じ、さらには周辺機器に悪影響を与えることがあります。適切な保護素子をコイルと並列に接続し、放電回路を構成することが必要です。

カップリングの取付け位置(MWC形)

カップリングの取付け位置は、表2およびP50の図5を参照のうえ、取り付けてください。

カップリングの取付けボルトは7T以上を使用し、ボルト先端はカップリングの端面（M寸法、P42～43参照）以内になるようにしてください。

表2 カップリングの取付け位置（A寸法）

形番	A寸法±0.2 [mm]
MWC 1.2	5.5
MWC 2.5	5.5
MWC 5	6
MWC 10	6.5
MWC 20	9.5
MWC 40	14
MWC 80	17
MWC 160	23
MWC 250	25
MWC 320	30
MWC 450	36
MWC 600	36

ギヤボックス・ケーシングの構造

ギヤボックスやケーシング内に組み込む場合は、クラッチ・ブレーキを容易に点検できるように、なるべくカバーを取り外しできる構造にしてください。

電源装置

MWCシリーズ 適用電源装置仕様

表3

クラッチ形番 MWC	電源形番	整流方式	周波数 [Hz]	交流入力電圧 AC[V]	直流出力電圧 DC[V]
1.2・2.5	OTPF/H25	単相全波	50/60	100/200	24
5・10	OTPF/H45	単相全波	50/60	100/200	24
20・40	OTPF/H70	単相全波	50/60	100/200	24
80・160	OTPF/H130	単相全波	50/60	100/200	24
250・320・450・600	OTPF/H240	単相全波	50/60	100/200	24

OTPF形の入力電圧はAC100～120V、OTPH形の入力電圧はAC200～240Vです。詳細はP60を参照してください。

MWBシリーズ 適用電源装置仕様

表4

ブレーキ形番 MWB	電源形番	整流方式	周波数 [Hz]	交流入力電圧 AC[V]	直流出力電圧 DC[V]
1.2・2.5・5	OTPF/H25	単相全波	50/60	100/200	24
10・20・40	OTPF/H45	単相全波	50/60	100/200	24
80	OTPF/H70	単相全波	50/60	100/200	24
160	OTPF/H130	単相全波	50/60	100/200	24

OTPF形の入力電圧はAC100～120V、OTPH形の入力電圧はAC200～240Vです。詳細はP60を参照してください。

保護素子

MWCシリーズ保護素子（付属品）

表5

クラッチ形番	1.2・2.5・5・10・20	40・80・160	250・320・450・600
保護素子	TNR14V121K	TNR20V121K	50Ω (50W)
許容頻度 (回/分)	40	20	5

注意：使用着脱頻度が上記の値を超える場合は、保護素子焼損のおそれがありますので、ご相談下さい。

MWBシリーズ保護素子（付属品）

表6

ブレーキ形番	1.2・2.5・5・10・20	40・80	160
保護素子	TNR14V121K	TNR20V121K	50Ω (50W)
許容頻度 (回/分)	40	40	10

注意：使用着脱頻度が上記の値を超える場合は、保護素子焼損のおそれがありますので、ご相談下さい。

取付け上の注意

MWC

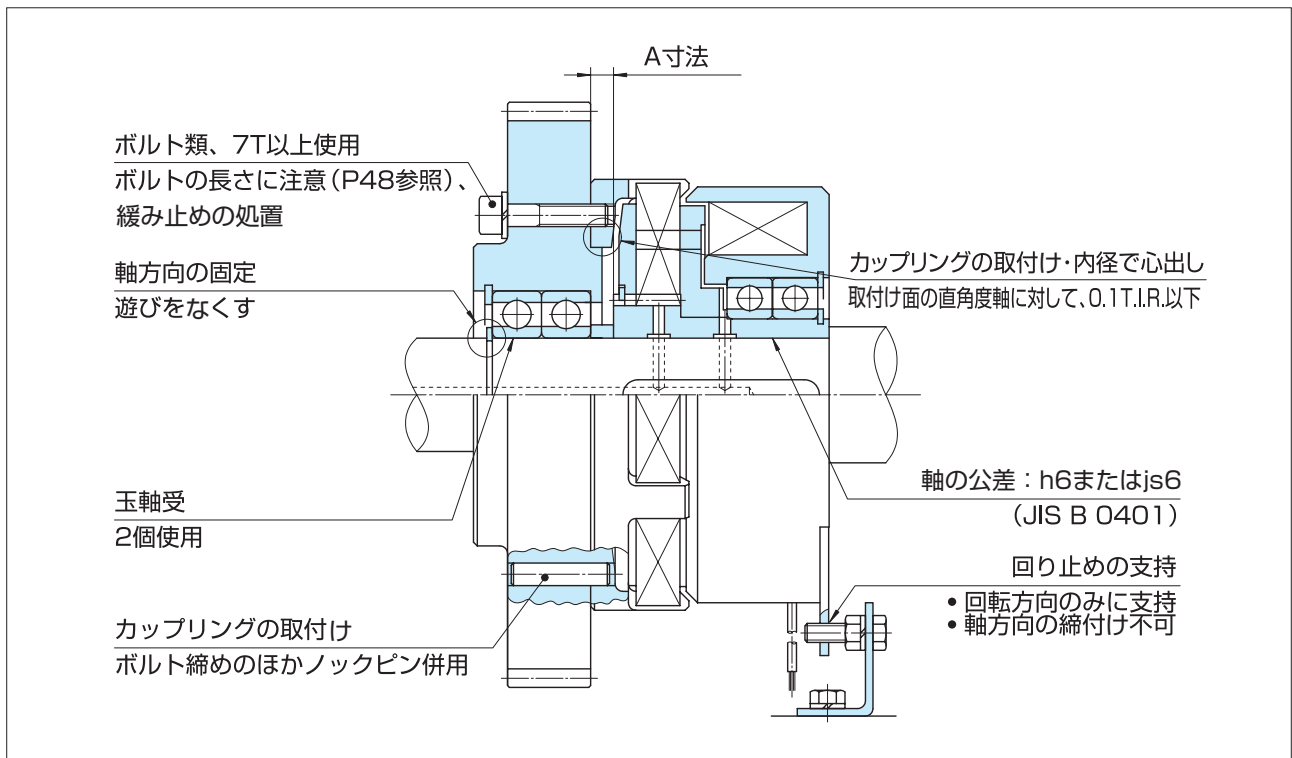


図5

MWB

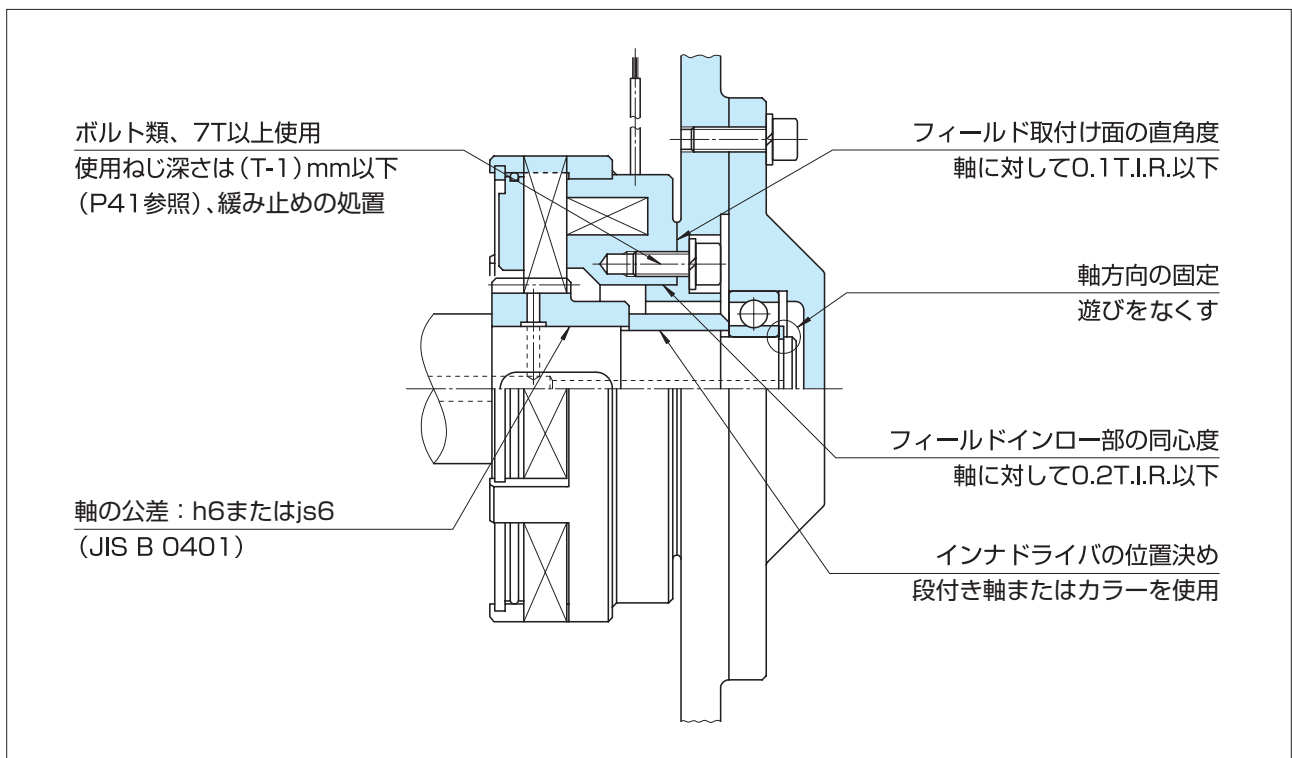


図6

MWC

MWC形クラッチを突き合わせ軸に使用し、パイロットベアリングによって心出しを行った基本例

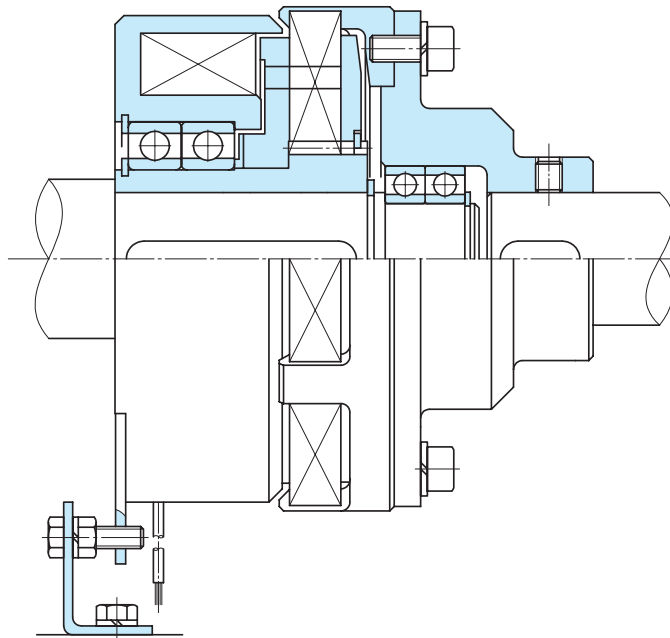


図7

制 御

DC24V用電磁クラッチ・ブレーキの制御

1 電磁コイルの性質

電磁クラッチ・ブレーキのコイルは誘導負荷であり、一定電圧を印加しても電流はすぐに上昇せずに、ゆっくり上昇します。この誘導負荷の程度は、インダクタンスという固有値で示されます。大きなフライホイールをモータで起動する場合、回転数が徐々に上昇して行く姿に似ています。

電磁クラッチ・ブレーキは直流励磁で使用されるため、通常の交流で測定されるインダクタンスとは異なった値を示します。そこでクラッチ・ブレーキのコイル性質を表す定数として時定数が使用されます。時定数 (τ) はインダクタンス (L) をコイル抵抗値 (R) で除した値で表され、一定電圧の印加で簡単に測定できます。

$$\tau = L / R$$

つまり、コイルに定格電圧を印加し、その電流値が飽和値の63.2%になるまでの時間が時定数です。一般的な電磁クラッチ・ブレーキの時定数は数十～数百msecあります。

以上は励磁を開始する場合ですが、逆に励磁を解除する場合を考えてみます。解除する場合は、上記とは逆にコイルのインダクタンスのため、コイルに流れている電流をいつまでも保持しようとする力が働いています。その電流のループを強制的に開放すると、コイルに蓄えられているエネルギーが逆方向の電圧になって現れます。これをバックサージまたは逆起電圧といい、励磁電圧の数十倍にもなります。

このバックサージは、開放した制御接点にアーク放電を発生し接点を消耗させたり、制御回路内の半導体素子の耐電圧を超えて破損させたり、コイルの絶縁劣化を招いたりします。適当な吸収回路または素子で、このバックサージを適度な値に低下させることが、クラッチ・ブレーキの制御では重要です。

また、逆起電圧を低くすることは外部に放電回路を持つことを意味し、同時にクラッチ・ブレーキのアーマチュア釈放時間を伸ばします。適当なバックサージ吸収回路または素子を使用することにより、バックサージとアーマチュア釈放時間を適当な値に制御することができます。一般的にバックサージを低くするほど、アーマチュア釈放時間は長くなりますので、回路が許容する適当な値を設定することが大切です。

このバックサージ吸収用として、電磁クラッチ・ブレーキでは一般的にダイオードまたはバリスタが使用されますが、詳細については3項で説明します。

以上のように、電磁クラッチ・ブレーキは直流誘導負荷ですので、電源装置や制御接点には通常の直流抵抗負荷とは異なり、特殊な対応が必要です。

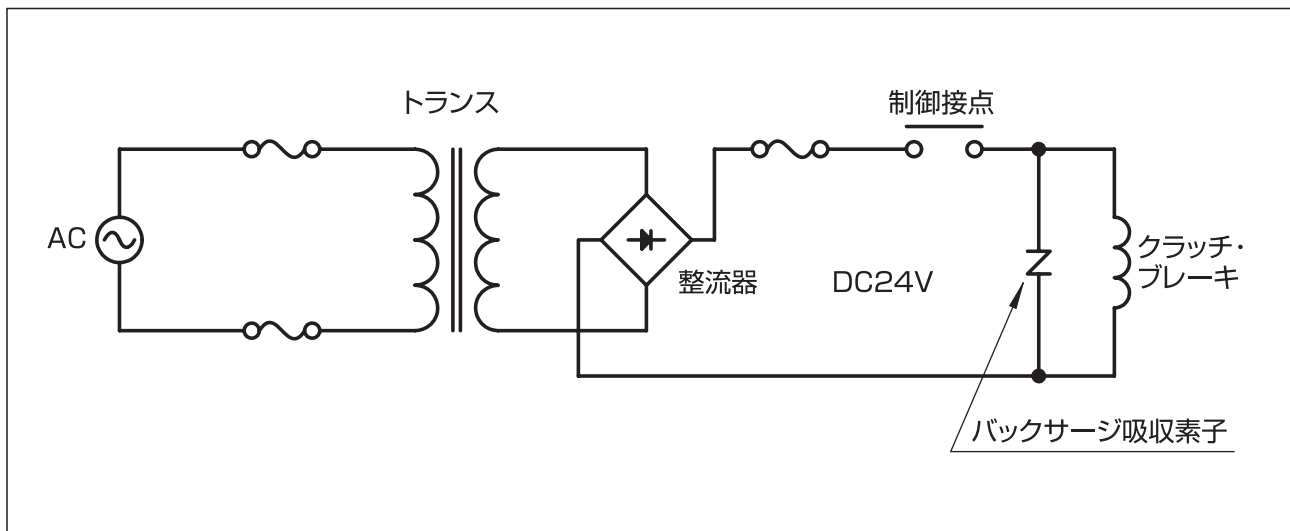
2 DC24V用電磁クラッチ・ブレーキの直流電源

■2-1 単相全波整流電源

商用電源をトランスで降圧し、全波整流してDC24Vを得る方法で、DC24V用電磁クラッチ・ブレーキの電源として最も一般的に使用されています。電磁クラッチ・ブレーキの電磁コイル自身に平滑作用があるため、通常の場合は平滑の必要はありません。

整流用ダイオードやトランス保護のために、電磁クラッチ・ブレーキのコイルと並列にバックサージ吸収素子を使用する必要があります。

◇標準品として、OTP F/H形電源を用意しています。(P59～参照)



■2-2 市販のスイッチング電源

最近では、DC24V直流電源としてスイッチング電源が多く使われていますが、電磁クラッチ・ブレーキの電源としてスイッチング電源を使用する場合は注意が必要です。

通常のスイッチング電源は、出力側にバックサージなどの過電圧を印加することができず、印加すると電源を破壊する場合があります。そのため、スイッチング電源を使用する場合は、必ずバックサージ吸収素子としてダイオードを使用し、電源にバックサージを印加しないようにしてください。なお、この場合、電磁クラッチ・ブレーキのアーマチュア釈放時間が伸び、作動が遅くなりますので注意してください。

■2-3 直流安定化電源

電磁クラッチ・ブレーキの電磁コイル自身に平滑作用があるため、通常の使用において安定化の必要はありませんが、位置決めなどの場合で、特に作動時間のバラツキを押さえたいときは、平滑し安定化された直流安定化電源を使用すると効果があります。

通常の直流安定化電源は、出力側にバックサージなどの過電圧を印加することができず、印加すると電源を破壊する場合があります。そのため、直流安定化電源を使用する場合は、必ずバックサージ吸収素子としてダイオードを使用し、電源にバックサージを印加しないようにしてください。なお、この場合、電磁クラッチ・ブレーキのアーマチュア釈放時間が伸び、作動が遅くなりますので注意してください。

3 電磁クラッチ・ブレーキのバックサージ吸収回路

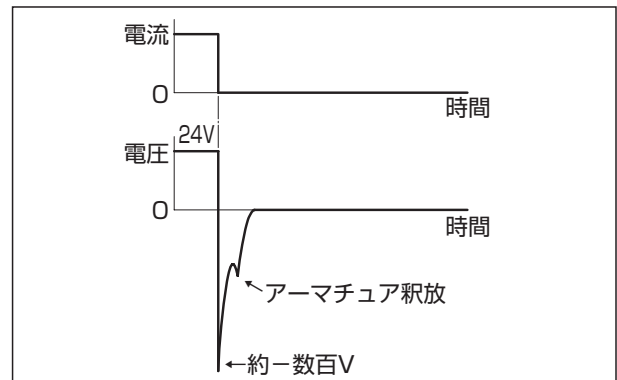
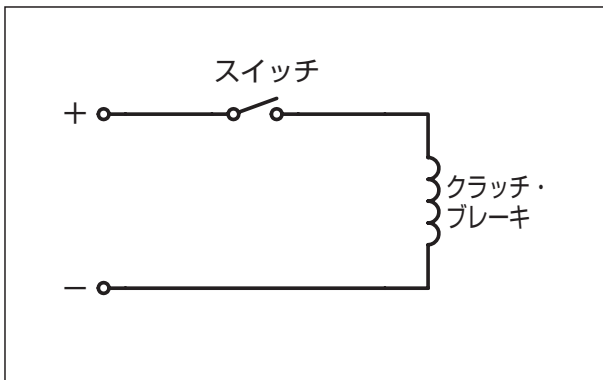
3-1 バックサージ吸収回路の必要性

電磁クラッチ・ブレーキのコイルは誘導負荷ですので、通電中にエネルギーを蓄積し、スイッチを切って通電を遮断すると、コイルに蓄えられていたエネルギーが逆方向の電圧になって現れます。これをバックサージまたは逆起電圧といい、励磁電圧の数十倍にもなります。

このバックサージは、開放した制御接点にアーク放電を発生し接点を消耗させたり、制御回路内の半導体素子の耐電圧を超えて破損させたり、コイルの絶縁劣化を招いたりします。適当な吸収回路で、このバックサージを適度な値に低下させることが、クラッチ・ブレーキの制御では重要です。

また、バックサージ電圧を低下させることは外部に放電回路を持つことを意味し、同時にクラッチ・ブレーキのアーマチュア釈放時間が長くなります。適当なバックサージ吸収回路を使用することにより、バックサージ電圧とアーマチュア釈放時間を適当な値に制御することができます。

このバックサージ吸収用として、電磁クラッチ・ブレーキでは一般的にダイオードまたはバリスタが使用されます。

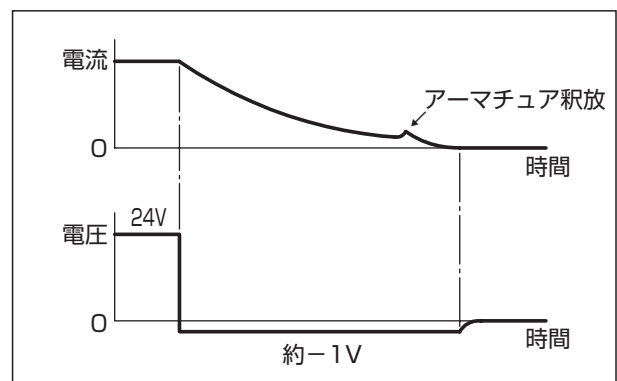
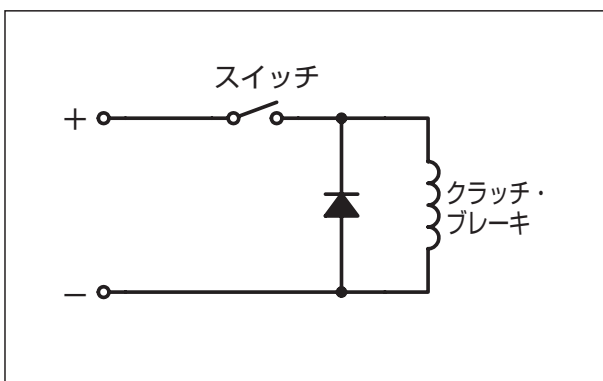


3-2 ダイオードによるバックサージ吸収

コイルの励磁電圧に対して逆極性で、コイルと並列に接続したダイオードにより、バックサージを全てコイルに還流することで、バックサージ電圧が約1Vに保たれます。バックサージエネルギーが低下するまでコイルに電流が流れ続けるため、アーマチュア釈放時間が長くなります。

バックサージ電圧をほぼ0に押さえることができるので、吸収効果は最大ですが、特に大型のクラッチ・ブレーキでは、アーマチュア釈放時間が極端に伸びます。

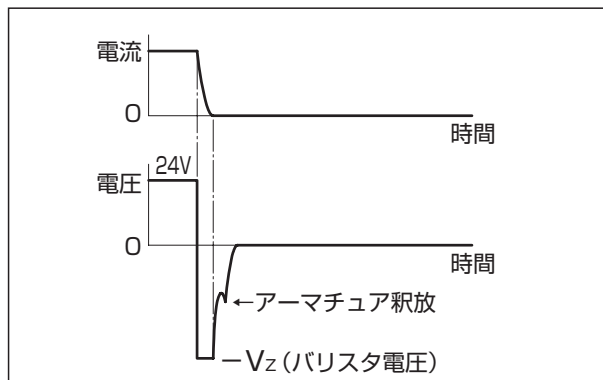
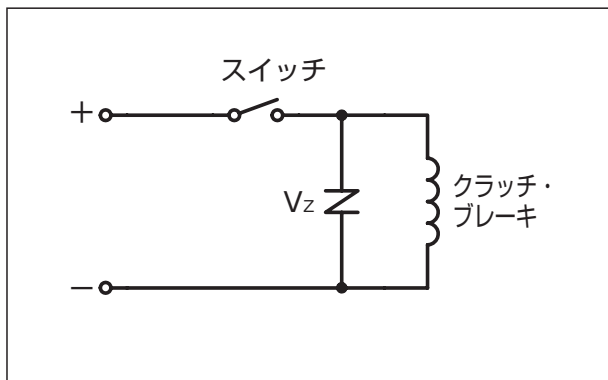
整流器の交流側で電流を開閉した場合は、環流用ダイオードがこの作用をするため、アーマチュア釈放時間が同様に長くなります。



■3-3 バリスタによるバックサージ吸収

通常励磁されるピーク電圧以上のバリスタ電圧を持つ素子をコイルと並列に接続すると、バリスタ電圧を超えるバックサージを吸収し、バックサージをほぼバリスタ電圧に押さえることができます。アーマチュア解放時間は僅かに伸びますが、無視できるレベルです。

DC24V定格のクラッチ・ブレーキには、120Vのバリスタ(電圧表記：121)を推奨しています。しかし、バックサージ電圧と励磁電圧との電位差は150V以上あり、接点のアーカ防止効果は十分ですが、半導体素子やSSRなどでのスイッチングは難しくなります。

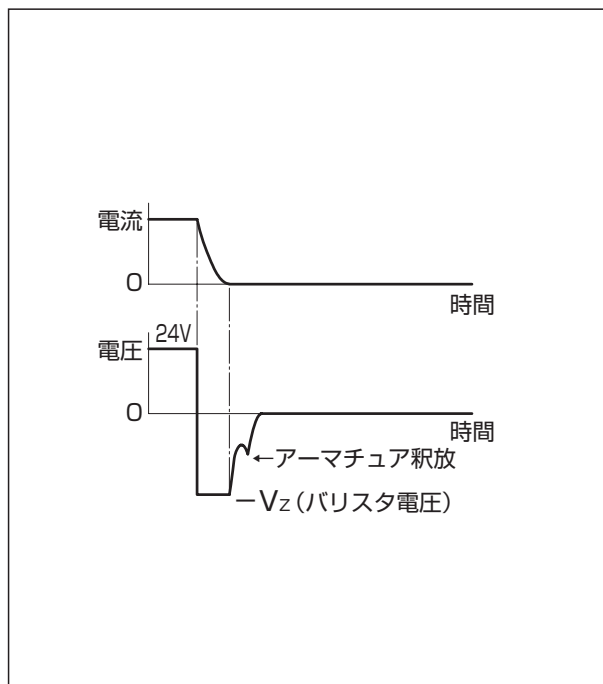
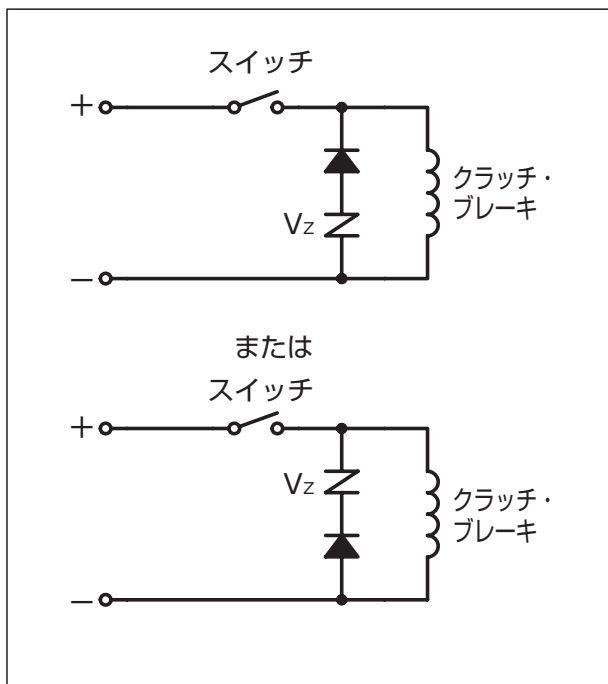


■3-4 バリスタとダイオードの組合せ

バリスタは、回路電圧に対して十分余裕のある電圧のものを使用しないと、通常励磁中に電流が流れて破損することがあり、バックサージ電圧の低下には限界があります。

通常励磁に対して逆方向に接続したダイオードと、直列に電圧の低いバリスタを接続することで、バックサージに対してのみバリスタに電流を流すことができ、任意のバリスタ電圧を選ぶことができます。

この場合、バリスタ電圧の低下とともにアーマチュア解放時間が伸びることと、バリスタでの消費電力が大きくなりますので、十分な確認試験のうえ、サイズを決定してご使用ください。バリスタの温度上昇値は、最高頻度での連続運転で20℃以下になるようなサイズを選定してください。



■ 3-5 ダイオードの選定

バックサージ吸収用のダイオードに流れる電流は、スイッチを切って通電を遮断したときに、定常状態の電流から徐々に0まで低下しますので、定常電流を流せる容量があれば十分です。ダイオードの容量は平均順電流で規定されていて、バックサージ吸収の場合は連続通電ではなく、通電を遮断したときだけ流れますので、開閉頻度により、さらに小さい容量で間に合うことがあります。

耐圧は、ダイオードに対して逆方向電圧である励磁電圧以上であれば良いこととなりますが、外来サージ電圧などへの対策として、高目のものを選定した方が良いでしょう。全波整流未平滑電源を使用する場合は、波高値が平均電圧より高いのでご注意ください。

DC24V系のクラッチ・ブレーキには、100~200V耐圧の一般整流用ダイオードを使用するのが一般的ですが、より高い耐圧品を使用しても問題ありません。

■ 3-6 バリスタの選定

バリスタは印加電圧により抵抗値が変化する非線形素子で、バリスタ電圧を超える電圧が印加されると、急激に抵抗値が低下する性質を持ちます。この性質を利用して、バリスタ電圧を超えるバックサージ電圧をバリスタで熱に変換して消費しますので、通常励磁中にコイルに流れる電流と着脱頻度をパラメータとして、素子のサイズを決める必要があります。

DCピーク電圧（OTP F/H形など全波整流未平滑電源の場合は、平均電圧であるDC24Vの1.414倍）がバリスタの最大許容回路電圧を超えないようにするとともに、最大制限電圧までのバックサージ電圧を許容できる回路を設計する必要があります。

着脱頻度が高くなると、単位時間当たりの消費電力が大きくなりますので、バリスタのサイズを大きくする必要があります。選定に当たっては、以下のバックサージ吸収用バリスタ選定表を参考にしてください。

■ バックサージ吸収用バリスタ選定表

DC24V用コイルに直流DC24Vまたは全波整流DC24V相当を印加する場合

励磁電流	着脱頻度			
	80回/分以下	40回/分以下	20回/分以下	10回/分以下
0.5A以下	TNR10V121K	TNR7V121K	TNR5V121K	TNR5V121K
1A以下	TNR14V121K	TNR10V121K	TNR7V121K	TNR5V121K
2A以下	TNR20V121K	TNR14V121K	TNR10V121K	TNR7V121K
3A以下	不可	TNR20V121K	TNR14V121K	TNR10V121K
4A以下	不可	不可	TNR20V121K	TNR14V121K

日本ケミコン製Vシリーズ基準、使用温度範囲：-20~60℃

注1： 直流DC30Vまたは全波整流DC30V相当以上の電圧を印加すると、バリスタを焼損することがあります。

過励磁でDC30V以上の電圧を印加する場合は、より高い電圧のバリスタをご使用ください。

注2： 上記バリスタサイズは許容最小値を示し、それより大きいサイズでも可。(例：TNR10V121K→TNR14V121K)

注3： 電流は過励磁時に積放する場合は、過励磁電流を含む。

注4： 負荷は弊社製の一般的なクラッチ・ブレーキ（標準品）を想定しています。

この表は選定の参考にするもので、機能を保証するものではありません。

ご使用に当たっては確認試験を行い、バリスタの表面温度上昇値が20℃以下であることをご確認ください。

■ バリスタメーカー間互換表

日本ケミコン製 小型シリーズ	パナソニック製 小型シリーズ	SEMITEC製 小型シリーズ
TNR5V121K	ERZV5D121	Z5D121
TNR7V121K	ERZV7D121	Z7D121
TNR10V121K	ERZV10D121	Z10D121
TNR14V121K	ERZV14D121	Z15D121
TNR20V121K	ERZV20D121	Z21D121

4 DC24V用電磁クラッチ・ブレーキの制御接点

電磁クラッチ・ブレーキは直流誘導負荷ですので、励磁回路を直流側で開閉する制御接点には注意が必要です。交流側で開閉する場合や、バックサージ吸収素子としてダイオードを使用する場合は、交流負荷と等価です。

以下は、DC24Vの電磁クラッチ・ブレーキに120Vのバリスタを、バックサージ吸収素子としてコイルと並列に接続し、直流側で開閉する場合の注意点です。

4-1 リレー接点の場合

DC24V用電磁クラッチ・ブレーキの開閉には、リレー接点を使用するのが一般的ですが、通常のリレーは直流誘導負荷の開閉を前提に設計されていないので、注意が必要です。使用可能な負荷電流値は交流電流で示されている場合が多く、直流誘導負荷である電磁クラッチ・ブレーキの電流を開閉する場合は、大幅に能力が低下します。

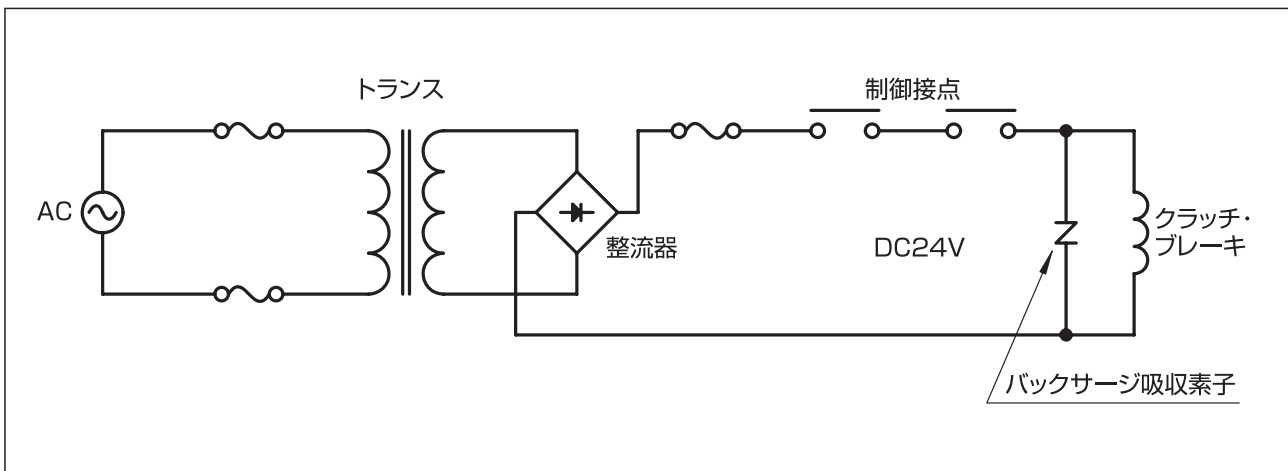
直流誘導負荷を対象にしているリレーの場合でも、誘導負荷の程度を表す時定数が、 $L/R=7\text{msec}$ 程度における許容電流値表示であり、電磁クラッチ・ブレーキの数十～数百msecに比べて小さいので、規定の電流値を流すことはできません。

推奨するリレーの例としては次のようなものがあり、目安として開閉できる電流を示します。

- | | |
|--------------|-------------------------------|
| ①一般的なパワーリレー | 例：オムロンLYシリーズ …………… DC24V 1A以下 |
| ②直流用パワーリレー | 例：オムロンMMXシリーズ…………… DC24V 2A以下 |
| ③ACモータ用電磁接触器 | 例：富士電機SCシリーズ…………… DC24V 3A以上 |

番号が大きくなるに従い能力が大きくなります。

接点の消耗が大きい場合は、2個以上の接点を直列接続してください。直列接続すると、バックサージ電圧を分圧でき、大幅に接点の消耗を減少できますが、並列接続では大きな効果は期待できません。



バックサージによるアーク熱で、空气中的窒素が固定され、硝酸が合成されることがあります。接点近傍の緑色の付着物は、この硝酸と接点の銅が化合した生成物で、接点の負荷が重すぎる兆候です。このような場合は、接点の寿命が極端に短いと推定できますので、接点を直列接続したり、より能力の大きい接点を使うようにしてください。

4-2 SSRの場合

代表的な半導体接点であるSSRは、出力側にバックサージなどの過電圧を印加することができず、印加するとSSRを破壊する場合があります。そのため、SSRを使用する場合は、必ずバックサージ吸収素子としてダイオードを使用し、SSRにバックサージを印加しないようにしてください。なお、この場合、電磁クラッチ・ブレーキのアーマチュア釈放時間が伸び、作動が遅くなりますのでご注意ください。

OGURA CATALOG

お客様の使用目的ごとに、各種カタログを取り揃えております

カタログのご請求は弊社ホームページ〈<http://www.oguraclutch.co.jp>〉の“お問い合わせ”または最寄り営業所（P76参照）までご依頼ください。



乾式単板電磁クラッチ・ブレーキ



無励磁作動ブレーキ・クラッチ



空隙クラッチ・ブレーキ



機械・油圧・空気圧クラッチ・ブレーキ

OTP F/H SERIES

固定電圧電源装置

OTPF形：AC100V系各電圧
OTPH形：AC200V系各電圧

OTPF/H形固定電圧電源は、商用電源をトランスで降圧し全波整流する、DC24V系のクラッチ・ブレーキ用電源です。AC100V系またはAC200V系の商用電源に接続するだけで、簡単に直流出力電圧DC24Vが得られます。

トランスで絶縁してありますので、堅牢で信頼性が高く、DC24V系クラッチ・ブレーキの一般的な用途には、この電源をご使用ください。

入力電圧は、OTPF形がAC100V系の各電圧、OTPH形がAC200V系の各電圧に対応しますので、各種電圧で使用することができます。



①仕様

【OTPF形】

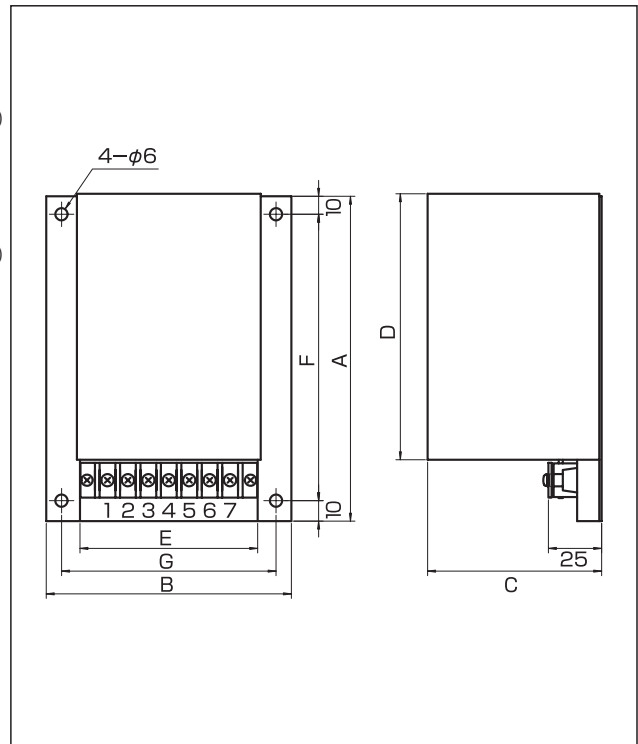
- 入力電圧………AC100/110/120V±10% 50/60Hz
- 出力電圧………DC24V±5%
(AC100/110/120Vを入力し、最大の負荷電流を流したとき)

【OTPH形】

- 入力電圧………AC200/220/240V±10% 50/60Hz
- 出力電圧………DC24V±5%
(AC200/220/240Vを入力し、最大の負荷電流を流したとき)

【共通】

- 整流方式………単相全波整流
- 使用周囲温湿度 ……0～40℃ 25～85% RH
(結露なきこと)
- 保存周囲温湿度 ……-10～70℃ 25～90% RH
(結露なきこと)
- 絶縁耐力………AC1500V 50/60Hz 1分間
入力一括と出力一括間
入力一括と5番端子/ケース間
AC1000V 50/60Hz 1分間
出力一括と5番端子/ケース間
- 絶縁抵抗………DC500Vメガにて100MΩ以上
入力一括と出力一括間
入力一括と5番端子/ケース間
出力一括と5番端子/ケース間
- 表面処理………焼付け塗装、マンセル2.5PB5/8



②寸法

型番	入力電圧	出力電流	ヒューズ	A	B	C	D	E	F	G	質量
OTPF 25	AC100V系	1A以下	2A	140	110	75	110	80	120	95	1.6kg以下
OTPF 45	AC100V系	1.8A以下	3A	160	120	85	130	90	140	105	2.3kg以下
OTPF 70	AC100V系	2.9A以下	5A	160	120	85	130	90	140	105	2.8kg以下
OTPF 130	AC100V系	5.4A以下	10A	190	140	105	160	110	170	125	4.8kg以下
OTPF 240	AC100V系	10A以下	15A	200	150	105	170	120	180	135	6.4kg以下
OTPH 25	AC200V系	1A以下	2A	140	110	75	110	80	120	95	1.6kg以下
OTPH 45	AC200V系	1.8A以下	3A	160	120	85	130	90	140	105	2.3kg以下
OTPH 70	AC200V系	2.9A以下	5A	160	120	85	130	90	140	105	2.8kg以下
OTPH130	AC200V系	5.4A以下	10A	190	140	105	160	110	170	125	4.8kg以下
OTPH240	AC200V系	10A以下	15A	200	150	105	170	120	180	135	6.4kg以下

③形番選定

(1) クラッチ・ブレーキを1台接続する場合

クラッチ・ブレーキの負荷電流の125%以上の電源を選定してください。

(2) クラッチ・ブレーキを2台以上接続し、同時に励磁する場合

同時に励磁するクラッチ・ブレーキの負荷電流の合計に対し、125%以上の電源を選定してください。
なお、1台の電源に2台以上のクラッチ・ブレーキを接続しても、常に1台しか励磁しない場合は、その中で最も大きい負荷電流の125%以上の電源を選定してください。

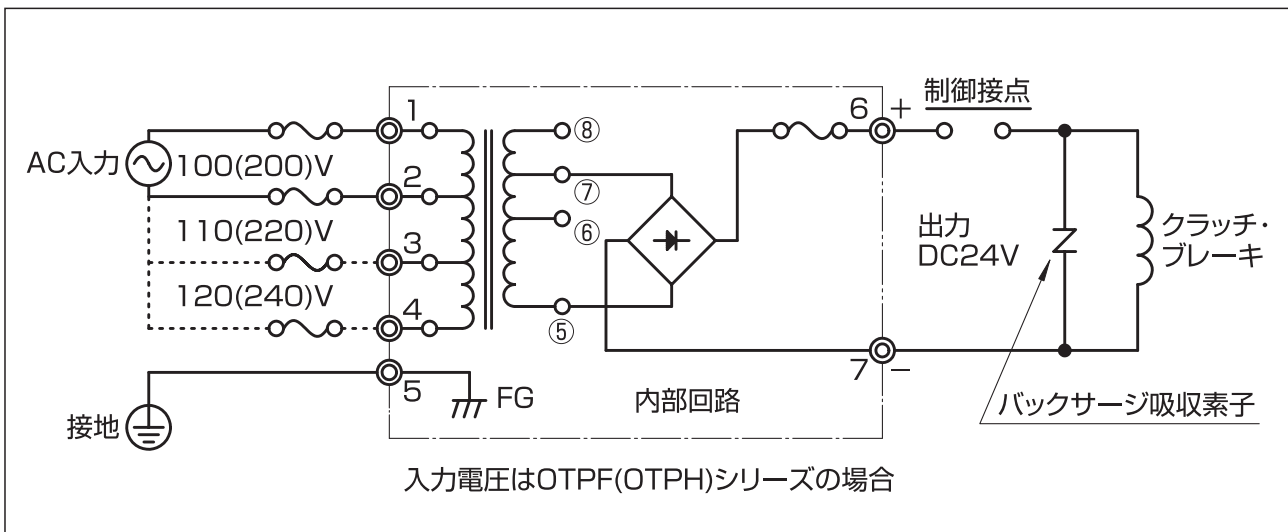
(3) 使用するクラッチ・ブレーキに対して、出力電流の大きすぎる電源を選定すると、出力電圧が高すぎる場合があります。

④出力電圧の調整

電源の出力電圧は、入力電圧および負荷電流によって変化しますので、クラッチ・ブレーキを接続し、そのリード線部分で電圧がDC23~26Vにならない場合は、次の要領で調整を行ってください。出力電圧が高すぎる場合は、現在接続しているAC入力端子より高い電圧の端子を使用することで、出力電圧を下げるができます。

空き端子がない場合や低すぎる場合は、トランスの二次側には⑤⑥⑦⑧の4本のタップが出ています。出荷時は⑤と⑦を内部回路にハンダ付けして、他の⑥⑧は遊んで絶縁してあります。電圧が低いときは⑦を外して⑧に、高すぎる時は⑥にハンダ付けして、他の線は上記と同様に絶縁してください。

もし、⑥または⑧に接続して規定の電圧にならないときは、入力電圧の変動が大きすぎるか、電源の出力電流が不適と思われるので、調べてください。



⑤使用上の注意

(1) 安全のために必ず5番端子を接地してください。

(2) AC入力側にヒューズ、サーキットプロテクタなどの保護装置を接続してください。

(3) 当電源はインバータ出力電圧の入力はできません。入力すると電源が破損します。

(4) 当電源はクラッチ・ブレーキ用のバックサージ吸収素子を内蔵していませんので、外部回路に適切なバックサージ吸収素子をご使用ください。

(5) AC115V入力の際はAC120V入力端子に接続してください。(OTPF形)

(6) AC230V入力の際はAC240V入力端子に接続してください。(OTPH形)

(7) 当製品に万が一異常や不具合が生じた場合でも、二次災害防止のために、完成品に適切なフェールセーフ機能を必ず付加してください。

選 定

電磁クラッチ・ブレーキの特性

1.動作特性

MDC形およびMWC形の多板電磁クラッチの連結から解放に至るまでの動作状態は、図1に示すようになります。

電磁クラッチに電流を通じると、コイルに流れる電流は所定の時間数で増加し、ある値に達するとアーマチュアが吸引され、摩擦面が密着して摩擦トルクを発生し始めます。この電流が流れてからトルクが発生するまでの時間を、アーマチュア吸引時間とよびます。アーマチュア吸引時、瞬間的に電流値が下がりますが、これは磁気回路の空隙変化により、インダクタンスが急増するためです。その後、励磁電流の増加に伴い摩擦トルクも増大し、定格動摩擦トルクに達しますが、電流が流れてから80%定格動摩擦トルクに達するまでの時間を、トルク立上り時間とよびます。

一方、摩擦トルクの増大とともに被動側もしだいに加速され、駆動側の回転数と同期してクラッチのすべりはゼロとなり、連結は完了します。この摩擦トルクを発生し始めてから連結が完了するまでの時間を、実連結時間とよびます。

電流を切ったときも、電流は直ちにはゼロとならず、徐々に減少します。これに伴い、アーマチュアはディスクおよびリリースばねのばね力により瞬時遅れて離脱し、トルクもしだいに減少して、減衰トルクからドラグトルク(空転トルク)に移行します。電流が切れてから定格(乾式は静摩擦、湿式は動摩擦)トルクの10%に減衰するまでの時間を、トルク消滅時間とよびます。

トルク立上り時間およびトルク消滅時間は、励磁電流、負荷の大小、回転数および潤滑油の粘度(湿式のみ)などの影響を受けて変化します。MDB-N形およびMWB形多板電磁ブレーキもクラッチと同様の動作をします。

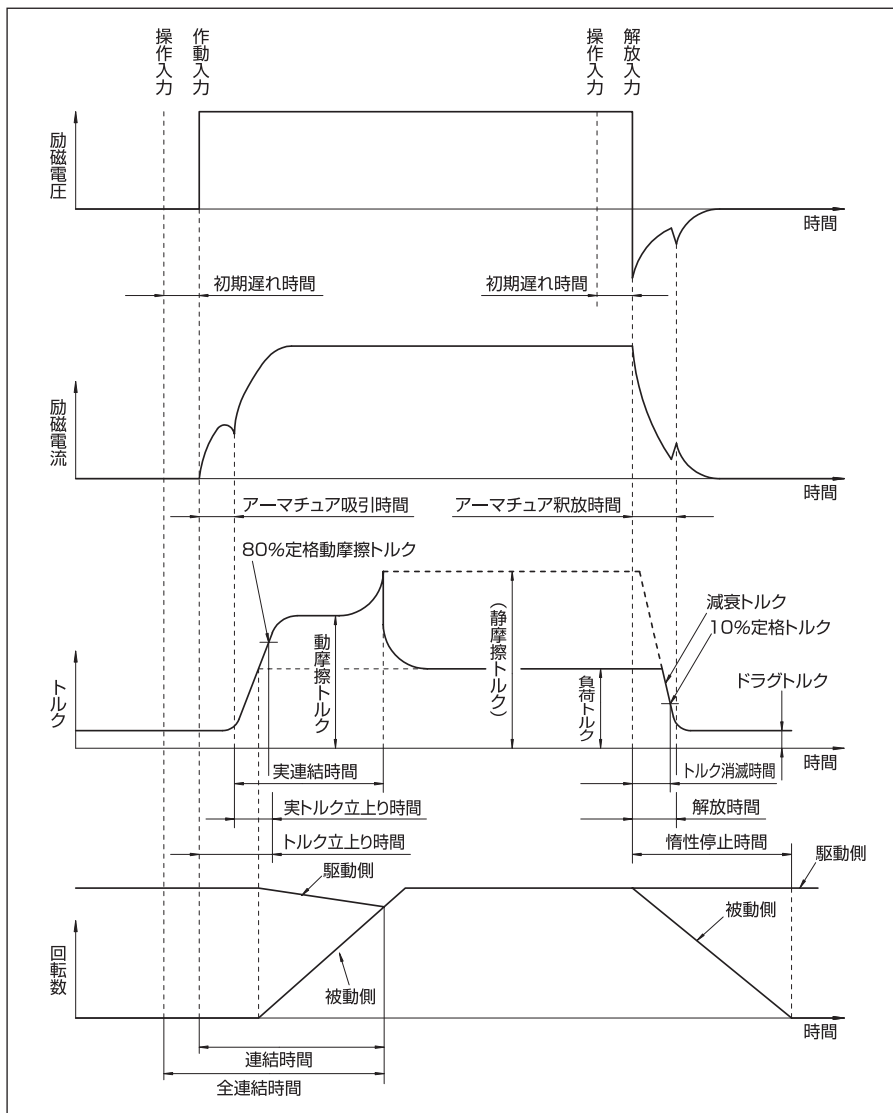


図1 動作特性

2. 静摩擦トルクと動摩擦トルク

MD形およびMW形の多板電磁クラッチ・ブレーキの摩擦トルクは、静摩擦トルクと動摩擦トルクで表します。

静摩擦トルクとは、摩擦面が静摩擦状態で発生する摩擦トルク、即ちクラッチが完全に連結された状態(摩擦面のすべりゼロ)で、駆動側から被動側に伝達しうる最大トルクをいいます。

動摩擦トルクとは、摩擦面が動摩擦状態で発生する摩擦トルク、即ちクラッチを励磁して被動側を起動するとき、摩擦面がすべりながら駆動側から被動側に伝達することのできるトルクをいいます。

しかし、これらの摩擦トルクは、励磁電流の変化や、特にMW形はその使用潤滑油の粘度などにより影響を受けて変化します。

3. 減衰トルクとドラグトルク

電源を切ってからドラグトルク(空転トルク)に移行する間の過渡的摩擦トルクを、減衰トルク(残留トルク)とよびます。

ドラグトルクとは、クラッチを作動させていないとき、即ちクラッチが解放状態において、駆動側から被動側に伝わる摩擦トルクをいいます。

MD形の場合、MW形のような潤滑油の介在がありませんので、使用上問題にならない程度です。

MW形はディスク間に介在する潤滑油の粘性があり、ドラグトルクを皆無にすることはできませんが、特殊表面処理のディスクとリリースばねの併用によって、ドラグトルクを小さくしています。

4. 許容仕事

摩擦クラッチ・ブレーキで負荷を起動・停止する場合、連結および制動の過渡期に摩擦面がスリップ状態となり、摩擦仕事に応じた摩擦熱を発生します。この摩擦熱がクラッチ・ブレーキの熱放散能力を超えると、異常摩耗を生じたり、摩擦面が変形したり、焼き付いたりして、使用不能になります。

クラッチ・ブレーキに許容しうる摩擦仕事の限界値を許容仕事といい、高速・重負荷や使用頻度の高い場合は、十分検討しておく必要があります。

1.容量(トルク)の検討

機種が決定したら、トルクの検討を行います。次の各項目について検討し、各機種の性能表から満足できる容量(トルク)を選定してください。

1-1 原動機出力とトルク

負荷条件が不明の場合、原動機の出力からトルクの目安をつけます。

$$T = \frac{7017PS}{n} = \frac{9550P}{n} [N \cdot m] \dots\dots\dots ①$$

- T: 原動機のトルク [N・m]
- PS: 原動機の出力 {HP}
- P: 原動機の出力 [kw]
- n: クラッチ・ブレーキ軸の回転数 [r/min]

1-2 負荷の加(減)速に要するトルク

負荷条件がわかっている場合は、次式で加速(減速)に必要な動摩擦トルクを求めます。

$$Td = \frac{J \cdot n}{9.55tae(またはtab)} \pm Tl [N \cdot m] \dots\dots\dots ②$$

±Tlは、負荷の働きがクラッチ・ブレーキを助ける場合は(-)、妨げる場合は(+)とします。

- Td: 動摩擦トルク [N・m]
- J: 負荷の慣性モーメント [kg・m²]
- tae(tab): 実連結(実制動)時間 [s]
- Tl: 連結(制動)時の負荷トルク [N・m]

実連結(実制動)時間tae(tab)は、仕事率や寿命を考慮して0.1s程度を目安とします。なお、低回転の場合は、もっと大きくしても構いません。

以上の式から求めたトルクに対して、負荷の性質により、次の条件を満たすことが必要です。

(1)連結時に負荷トルクが掛かる場合

$$Tdr > Td \cdot f \dots\dots\dots ③$$

(2)連結後に負荷トルクが掛かる場合

$$Tsr > Tl_{MAX} \cdot f \dots\dots\dots ④$$

- Tdr: クラッチの動摩擦トルク [N・m]
- Tsr: クラッチの静摩擦トルク [N・m]
- Tl_{MAX}: 運転時の最大負荷トルク [N・m]
- f: 安全係数(表1参照)

表1 クラッチ選定上の安全係数

負荷サイクルレート	原動機の種類			機械の種類
	モータタービン	4~6気筒ガソリンエンジン	4~6気筒ディーゼルエンジン 1~2気筒ガソリンエンジン	
負荷の変動がなく低慣性、低サイクル作動	1.5	1.7	2.1	送風機 ファン 事務機
低慣性、低サイクル作動	1.7	2.0	2.4	小形工作機械 紡績機械 小形高速ポンプ 小形木工機械
低サイクル作動	2.0	2.3	2.8	大形工作機械 小形プレス ウインチ 紡織機 小形ポンプ コンプレッサ
負荷変動慣性大	2.4	2.8	3.4	中形プレス クレーン ミキサー タップ盤 ドロップハンマー
衝撃的な負荷、重加重	3.5	4.0	4.7	重圧延機 大形プレス 大形平削盤 ブローチ盤 圧延機 製紙機械

1-3 負荷トルクの計算

1 切削力(巻取り力)と切削速度(巻取り速度)より

$$Tl = \frac{F \cdot v}{2\pi \cdot n \cdot \eta} [N \cdot m] \dots\dots\dots ⑤$$

- F: 切削力(巻取り力) [N]
- v: 切削速度(巻取り速度) [m/min]
- π: 円周率
- η: 機械効率

2 クランプレスなどの加圧力より

$$T\ell = \frac{P \sin(\phi + \theta)}{\cos \phi} \times R \text{ [N}\cdot\text{m]} \dots\dots\dots \textcircled{6}$$

P: プレスの加圧力 [N]
R: クランクの半径 [m]

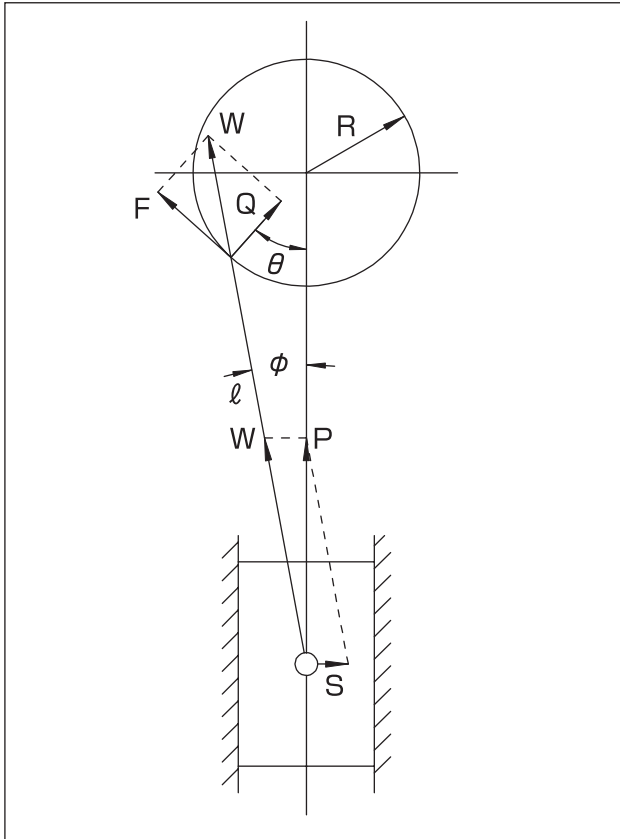


図2

3 油圧(ギア)ポンプの軸トルク

$$T\ell = \frac{P \cdot V}{2\pi \cdot \eta} \text{ [N}\cdot\text{m]} \dots\dots\dots \textcircled{7}$$

P: 圧力 [MPa]
V: 1回転容量 [cm³/rev]
η: 機械効率(参考0.8~0.9)

4 ボールねじ(垂直)の落下トルク

$$T\ell = \frac{9.8m \cdot P}{2\pi} \text{ [N}\cdot\text{m]} \dots\dots\dots \textcircled{8}$$

m: 直線運動する物体の質量 [kg]
P: ねじのリード [m/rev]

ただし、効率は1.0とする。

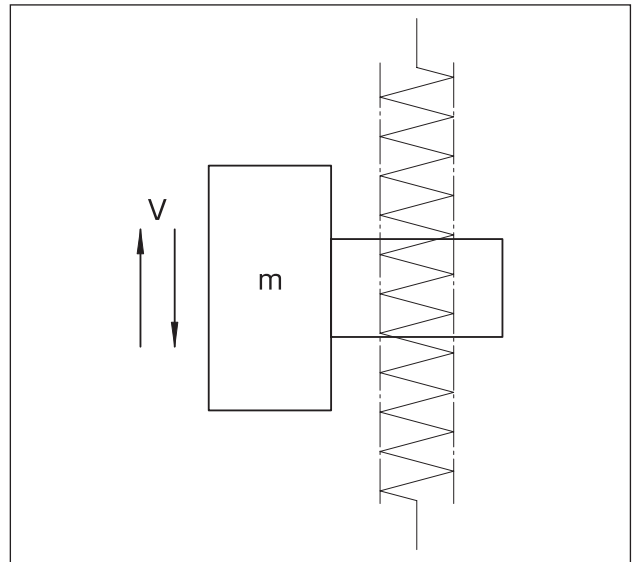


図3

1-4 ツース形の容量選定

負荷トルクおよび負荷の慣性を求め、起動時および起動後の負荷条件と回転数を調べ、総合条件から容量を選定します。摩擦形や空隙形と異なり、スリップが零ですので、式②の実連結時間 t_{ae} は原動機の立上りの時間となり、非常に小さい値となることから、スタート時のトルクはピーク的に大きな値となります。したがって、回転数の高い場合には、負荷トルクおよび慣性が大きいと、スタート時のピークトルクでスリップを起こす危険があるので、モータ駆動する場合、必ずモータの最大トルクに対し、許容トルクが1.5倍以上、極数変換または正逆転を行う場合には、2倍以上の容量をもったクラッチを選定する必要があります。

1 静止状態で連結し、モータで始動する場合

$$\frac{Tr \cdot a}{100} > T = (T_M - T\ell) \frac{J_2}{J_1 + J_2} + T\ell \text{ [N}\cdot\text{m]} \dots\dots\dots \textcircled{9}$$

Tr: ツースクラッチの定格トルク [N・m]
T: 始動時ツースクラッチに掛かるトルク [N・m]
T_M: クラッチ軸におけるモータの最大始動トルク [N・m]
T_ℓ: クラッチ軸における負荷トルク [N・m]
a: 定格トルクに対する許容トルク [%](図4参照)
J₁: クラッチ軸における駆動側の慣性モーメント [kg・m²]
J₂: クラッチ軸における負荷側の慣性モーメント [kg・m²]

2 モータは常時運転状態で、摩擦クラッチでツースクラッチを連結後に始動する場合

$$\frac{Tr \cdot a}{100} > T = (T_{dmax} - T\ell) \frac{J_2}{J_1 + J_2} + T\ell \text{ [N}\cdot\text{m]} \dots\dots\dots \textcircled{10}$$

T_{dmax}: 摩擦クラッチの最大動摩擦トルク [N・m]

ツースクラッチは静止状態で連結した場合、歯がかみ合う場合と、歯先が当たってかみ合わない場合があります。したがって、かみ合わない場合を想定して、選定しなければなりません。

したがって、式⑨および⑩で求めた $Tr \cdot a$ に対し、安全係数を1.5~2.0以上乗じるか、回転数の立上りを緩やかにする必要があります。

3 相対回転時の連結限界について

ツースクラッチを回転中連結する場合は、次の条件が合わないと連結できません。

(A)歯面の周速より吸引速度が早いこと。

(B)連結時の負荷トルクおよび慣性の立上りトルクより、クラッチの許容トルクが大きいこと。

この条件から、トルク即ち外径の大きいものほど歯面の周速が早くなるので、低い回転数でないと連結できないこととなります。

MZ形電磁ツースクラッチの相対回転時の連結限界を表2に示します。

ただし、(B)の条件も満足していなければなりません。表2よりさらに高い回転数で連結を行う必要のあるときは、急速過励磁を行うことにより、ある程度可能です。

また、100形以上は原則として静止連結でご使用ください。連結限界を超える場合は、弊社までご照会ください。

表2

形番MZ	2.5	5	10	16	25	50
連結限界回転数 [r/min]	38	34	28	26	24	20

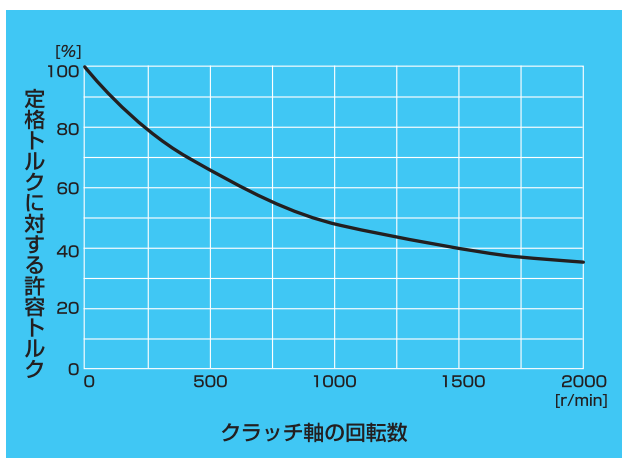


図4

2. 連結(制動)仕事の検討

軽負荷条件の場合は、トルクの検討のみで選定できますが、一般的には連結(制動)時のスリップによる発熱を検討し、クラッチ・ブレーキがもつ熱放散能力の許容値内にあることを確認する必要があります。

2-1 連結(制動)1回当たりの仕事

1 加速・減速時

$$Ee(Eb) = \frac{J \cdot n^2}{182} \cdot \frac{Td}{Td \pm T\ell} \text{ [J]} \quad \dots\dots\dots ⑪$$

$\pm T\ell$ は、負荷の働きがクラッチ・ブレーキを助ける場合は(+), 妨げる場合は(-)とします。

$Ee(Eb)$: 連結(制動)仕事 [J]

2 正逆転時

$$Ee(Eb) = \frac{J(n_1+n_2)^2}{182} \text{ [J]} \quad \dots\dots\dots ⑫$$

n_1 : 正転時の回転数 [r/min]

n_2 : 逆転時の回転数 [r/min]

3 スリップサーブス時

$$Ee(Eb) = \frac{2\pi \cdot Td \cdot n \cdot t}{60} \text{ [J]} \quad \dots\dots\dots ⑬$$

Td : スリップトルク [N·m]

t : スリップ時間 [s]

2-2 連結(制動)仕事率

単位時間当たりの仕事を仕事率といい、特に高頻度運転の場合に、十分検討する必要があります。

$$Pe(Pb) = \frac{Ee(\text{または}Eb) \cdot Nc}{60} \text{ [W]} \quad \dots\dots\dots ⑭$$

$Pe(Pb)$: 連結(制動)仕事率 [w]

Nc : 連結(制動)頻度 [回/min]

3.動作時間

希望する時間内に負荷を加速あるいは減速・停止できるかの検討は、次式で行います。

3-1 加速・減速時

$$t_{ae}(tab) = \frac{J \cdot n}{9.55(T_d \pm T_\ell)} \text{ [s]} \dots\dots\dots ⑩$$

$\pm T_\ell$ は、負荷の働きがクラッチ・ブレーキを助ける場合は(+), 妨げる場合は(-)とします。

$t_{ae}(tab)$: 実連結(実制動)時間 [s]

3-2 正逆転時

$$t_{ae} = \frac{J}{9.55} \left(\frac{n_1}{T_d \mp T_\ell} + \frac{n_2}{T_d \pm T_\ell} \right) \text{ [s]} \dots\dots\dots ⑪$$

式⑩および⑪で算出した $t_{ae}(tab)$ は、トルクを発生してから連結(制動)が完了するまでの時間です。全連結時間 t は、上記計算値にアーマチュア吸引時間と初期遅れ時間を足したものになります。

$$t = t_{ae}(\text{または } tab) + \text{アーマチュア吸引時間} + \text{初期遅れ時間 [s]} \dots\dots\dots ⑫$$

3-3 トルク立上り時間内に連結(制動)を完了する場合

1 負荷トルク T_ℓ を無視できる場合

$$t_{ae}(tab) = \sqrt{\frac{J \cdot n \cdot tap}{4.77T_p}} \text{ [s]} \dots\dots\dots ⑬$$

tap : 実トルク立上り時間 [s]
 T_p : 80%動摩擦トルク [N·m]

2 負荷トルク T_ℓ がクラッチ・ブレーキを妨げる場合

$$t_{ae}(tab) = \sqrt{\frac{J \cdot n \cdot tap}{4.77T_p}} + T_\ell \frac{tap}{T_p} \text{ [s]} \dots\dots\dots ⑭$$

3 負荷トルク T_ℓ がクラッチ・ブレーキを助ける場合

$$t_{ae}(tab) = \frac{tap}{T_p} \left(\sqrt{T_\ell^2 + \frac{J \cdot n \cdot T_p}{4.77tap}} - T_\ell \right) \text{ [s]} \dots\dots\dots ⑮$$

4.発熱量

電磁クラッチ・ブレーキは、その動作時の連結(制動)仕事に相当した発熱をします。そして、特にMW形(湿式多板)は空転時に潤滑油の影響により、ドラグトルクを発生し発熱しますので、油温が60[°C]以下に保てるよう油量などの管理が必要です。

また、電磁クラッチ・ブレーキにおいては、コイルによるジュール熱を発生します。

以下が、その発熱の目安を求めるものです。

4-1 連結(制動)仕事による発熱

$$Q_1 = \frac{E_e \cdot N_c}{60} = \frac{J \cdot n^2}{182} \cdot \frac{T_d}{T_d \pm T_\ell} \cdot \frac{N_c}{60} \dots\dots\dots ⑯$$

Q_1 : 発熱量 [W]
 N_c : 連結(制動)頻度 [回/min]

4-2 ドラグトルクによる発熱

$$Q_2 = \frac{2\pi \cdot T_{dg} \cdot n}{60} = \frac{T_{dg} \cdot n}{9.55} \dots\dots\dots ⑰$$

Q_2 : 発熱量 [W]
 T_{dg} : クラッチ・ブレーキのドラグトルク [N·m]
 n : クラッチ・ブレーキによる相対回転数 [r/min]

4-3 ジュール熱による発熱量

$$Q_3 = W_c \times \frac{t_0}{t} \dots\dots\dots ⑱$$

W_c : クラッチ・ブレーキのコイル消費電力 [W]
 t_0 : 1サイクル中のクラッチ・ブレーキの通電時間 [s]
 t : 1サイクルの時間 [s]

5. 摩耗寿命

乾式のクラッチ・ブレーキを高回転、高頻度作動で使用すると、時間当たりの連結（制動）仕事が大きくなり、それに伴って摩擦面の摩耗も早くなります。摩擦材の摩耗率は面圧、周速および温度などにより変化しますので、正確な寿命を求めることは困難ですが、次式により近似値を算出することができます。

1 摩耗体積と摩耗率から求める場合

$$L = \frac{V}{Ee(\text{または}Eb) \cdot W} \text{ [回]} \quad \text{②5}$$

L: 寿命回数 [回]

V: 摩耗限度までの総体積 [cm³]

w: 摩耗率 [cm³/J]

(表3参照)

表3 各種摩擦材の摩耗率

材質	摩耗率 × 10 ⁻⁸ [cm ³ /J]
レジンモールド	2~6
セミメタリック	2~5
銅系焼結合金	2~5
鉄系焼結合金	3~6

使用条件により、かなりの幅があるので、回転数が高い場合や、連結（制動）仕事および頻度の高い場合には、摩耗率の大きいほうを用いてください。

2 総仕事から求める場合

$$L = \frac{Et}{Ee(\text{または}Eb)} \text{ [回]} \quad \text{②6}$$

Et: 摩耗限度までの総仕事 [J]

6. 慣性について

6-1 J、GD²、WR²、I

クラッチ・ブレーキの選定計算に必要な条件の1つに慣性（回転運動の場合、慣性モーメント、イナーシャ、フライホイール効果などとよばれる）があり、記号ではJ、GD²、WR²、Iなどで表されています。

これらは同じ慣性を表しているのに、値は異なっても単位は同じ場合があり、もし取り違えると、計算結果に重大な影響を及ぼしますので、十分注意する必要があります。

1 慣性モーメントJ [kg・m²]

回転半径Rの2乗と回転体の質量mの積で表されます。数値はGD²の1/4、WR²と同じになりますが、単位系が全く異なるので、これらを混同しないようにする必要があります。

$$J = m \cdot R^2 \quad \text{②7}$$

2 フライホイール効果GD² {kgf・m²}

回転直径Dの2乗と回転体の重量Wの積で表されます。

$$GD^2 = W \cdot D^2 \quad \text{②8}$$

3 WR² {kgf・m²}

GD²が回転直径をもとにしたのに対し、WR²は回転半径Rの2乗と回転体の重量Wの積で表されるものです。したがって、数値はGD²の1/4になります。

$$WR^2 = \frac{1}{4} GD^2 \quad \text{②9}$$

4 イナーシャI {kgf・m・s²}

WR²において、重量Wを質量mに置き換えたものです。

$$I = m \cdot R^2 = \left(\frac{W}{g} \right) R^2 = \frac{WR^2}{g} = \frac{GD^2}{4g} \quad \text{③0}$$

g: 重力の加速度、9.8 [m/s²]

6-2 各形状の計算式(各寸法：m)

1 中実円柱(図5)

$$J = \frac{\pi}{32} \rho \cdot L \cdot D^4 = \frac{1}{8} m \cdot D^2 \text{ [kg} \cdot \text{m}^2] \quad \text{③1}$$

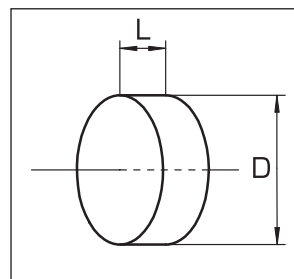


図5

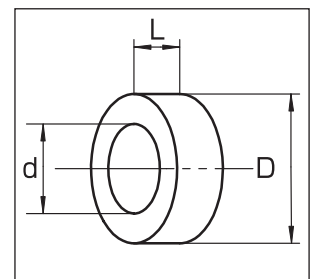


図6

2 中空円柱(図6)

$$J = \frac{\pi}{32} \rho \cdot L (D^4 - d^4) = \frac{1}{8} m (D^2 + d^2) \text{ [kg} \cdot \text{m}^2] \quad \text{③2}$$

3 角柱(図7)

$$J = \rho \cdot a \cdot b \cdot c \left(\frac{a^2 + b^2}{12} \right) = \frac{1}{12} m (a^2 + b^2) \text{ [kg} \cdot \text{m}^2] \quad \text{③3}$$

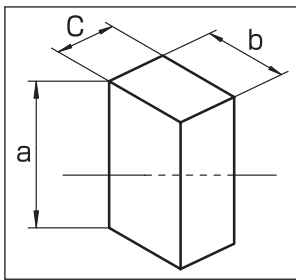


図7

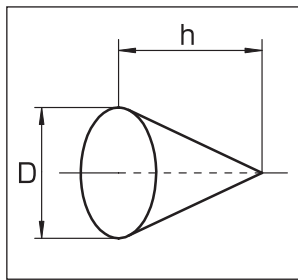


図8

4 円錐(図8)

$$J = \frac{\pi}{160} \rho \cdot h \cdot D^4 = \frac{3}{40} m \cdot D^2 \text{ [kg} \cdot \text{m}^2] \dots\dots\dots 34$$

5 球体(図9)

$$J = \frac{\pi}{160} \rho \cdot D^5 = \frac{1}{10} m \cdot D^2 \text{ [kg} \cdot \text{m}^2] \dots\dots\dots 35$$

ρ : 密度 [kg/m³]
 m: 質量 [kg]

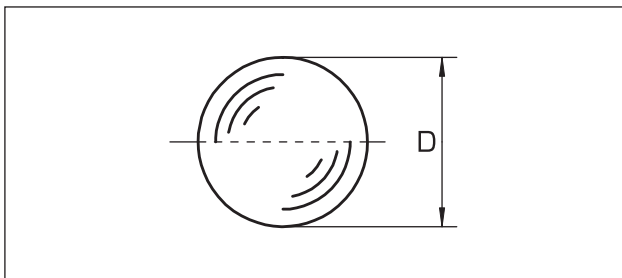


図9

6-3 直線運動の慣性

1 物体が速度v[m/min]で直線運動する場合の一般式

$$J = \frac{1}{4} m \left(\frac{v}{\pi \cdot n} \right)^2 \text{ [kg} \cdot \text{m}^2] \dots\dots\dots 36$$

2 ボールねじの場合(図10)

$$J = m \left(\frac{P}{2\pi} \right)^2 \text{ [kg} \cdot \text{m}^2] \dots\dots\dots 37$$

P: ねじのリード [m/rev]

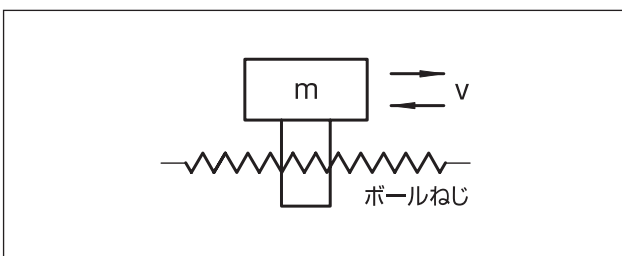


図10

3 ベルトコンベア、クレーン、ウインチなどの場合(図11、12)

$$J = \frac{1}{4} m \cdot D^2 \text{ [kg} \cdot \text{m}^2] \dots\dots\dots 38$$

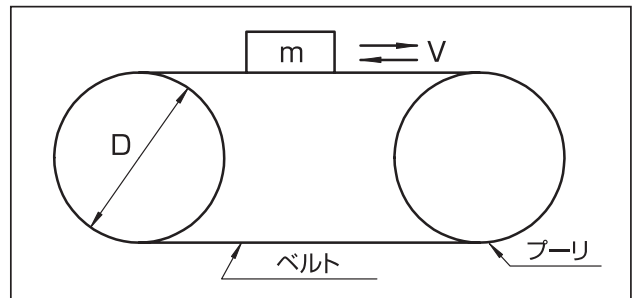


図11

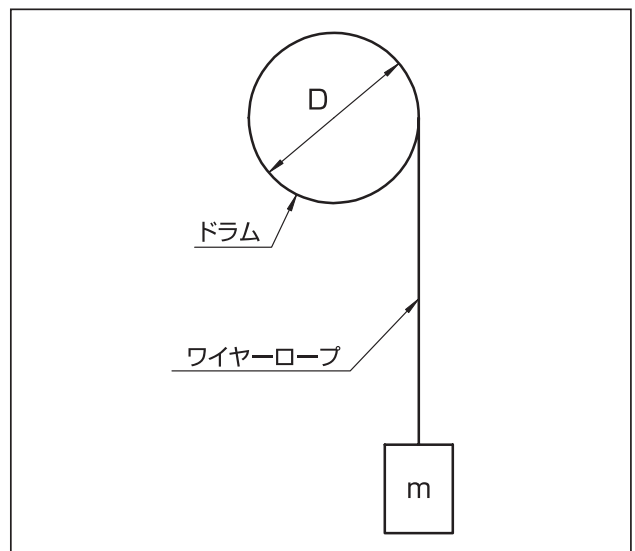


図12

6-4 回転数の異なる軸への換算(図13)

$$J_1 = J_2 \left(\frac{n_2}{n_1} \right)^2 \text{ [kg} \cdot \text{m}^2] \dots\dots\dots 39$$

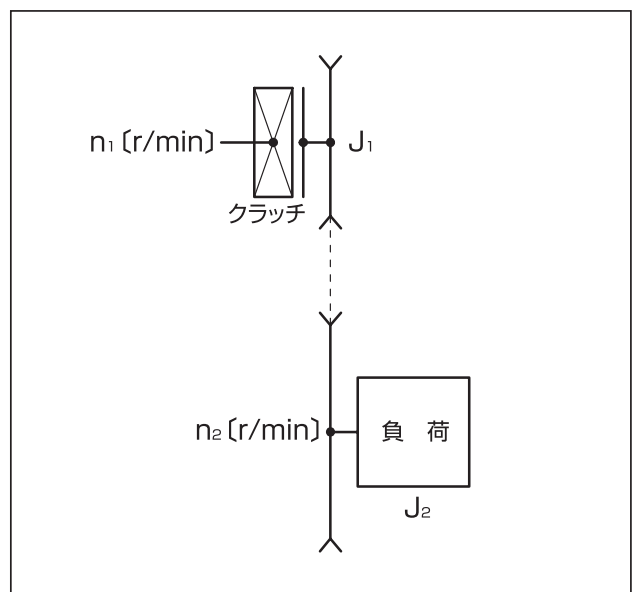


図13

7. 選定例

7-1 MZ形

電磁ツースクラッチMZ形を、モータに直結して負荷を駆動する場合の選定計算例は、下記のとおりです。

仕様	
モータ	
容量	:2.2 [kw]
極数	:4P
軸回転数(クラッチ回転数)	:1430 [r/min]
モータ側の慣性モーメント	: $J_1=0.015$ [$\text{kg}\cdot\text{m}^2$]
負荷側の慣性モーメント	: $J_2=0.02$ [$\text{kg}\cdot\text{m}^2$]
負荷トルク	:0 [$\text{N}\cdot\text{m}$]
静止状態でクラッチを連結する	

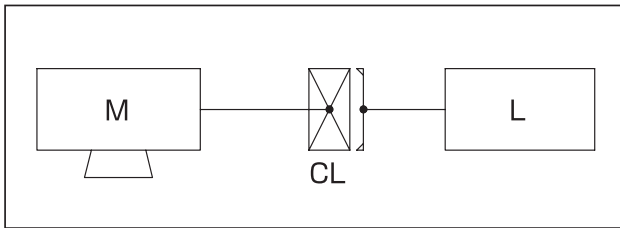


図14

1 ツースクラッチのトルク容量検討

(I) ツースクラッチは摩擦形および空隙形クラッチと異なり、連結したときにスリップは零ですので、式②の実連結時間 t_{ae} はモータの立上り時間となり、非常に小さい値となることから、スタート時のトルクはピーク的に大きな値となります。したがって、回転数が高い場合には、負荷トルクおよび慣性モーメントが大きいと、スタート時のモータのピークトルクで、ツースクラッチがスリップを起こす危険があります。

このため、モータ始動(駆動)する場合、必ずモータの最大トルクに対して、クラッチの許容トルクが1.5倍以上、モータの極数変換または正逆転を行う場合には、2倍以上のトルク容量をもったクラッチにすることが必要です。

このことから、ツースクラッチをモータに直結し、静止状態で連結した後、モータにより起動する場合のクラッチトルク T は、(P65式⑨)右辺より、

$$\begin{aligned}
 T &= (T_M - T_\ell) \frac{J_2}{J_1 + J_2} + T_\ell \\
 &= \left(\frac{9550 \times 2.2}{1430} \times 1.5 - 0 \right) \times \frac{0.02}{0.015 + 0.02} + 0 \\
 &\doteq 12.6 [\text{N}\cdot\text{m}]
 \end{aligned}$$

ただし、クラッチ軸におけるモータの最大始動トルク T_M は、モータ定格トルクの1.5倍と仮定する。

(II) 次に、ツースクラッチの伝達トルクは、回転数が高くなるほど歯面の周速も早くなるとともに、機械振動や取付け精度の影響を受け、下がる特性をもっています。(P66図4参照)

このため、使用する回転数に対応して、トルクの低下を補償した選定をする必要があります。

前記(I)の結果および式⑨より、ツースクラッチに必要なトルク Tr を検討します。

$$\begin{aligned}
 \frac{Tr \times a}{100} &> T \\
 \therefore Tr &> \frac{T \times 100}{a} = \frac{12.6 \times 100}{40} = 31.5 [\text{N}\cdot\text{m}]
 \end{aligned}$$

ツースクラッチの回転数に対する許容トルク a は、P66図4より40%(1430[r/min]時)となります。

以上より、トルク31.5 [$\text{N}\cdot\text{m}$] よりトルクの大きいツースクラッチMZ5D形を選定します。

7-2 MDC形

乾式多板クラッチMDC形により、負荷の連結を繰り返す場合の選定計算例は、下記のとおりです。

仕様	
クラッチ/軸回転数	:500 [r/min]
負荷トルク	:10 [$\text{N}\cdot\text{m}$]
負荷の慣性モーメント J	
質量	:25 [kg]
外径	: $\phi 400$ [mm]
連結頻度	:2 [回/min]
希望連結時間	:0.5 [s]以下

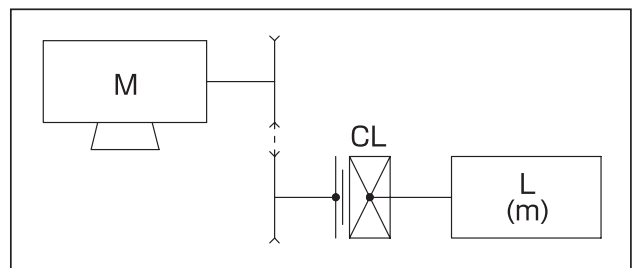


図15

1 負荷の慣性モーメント J の計算(P68式③より)

$$\begin{aligned}
 J &= \frac{1}{8} \cdot m \cdot D^2 \\
 &= \frac{1}{8} \times 25 \times (400 \times 10^{-3})^2 \\
 &= 0.5 [\text{kg}\cdot\text{m}^2]
 \end{aligned}$$

2 必要トルクの検討(P64式②より)

$$T_{d1} = \frac{J \cdot n}{9.55 \cdot t_{ae}} + T_{\ell}$$

$$= \frac{0.5 \times 500}{9.55 \times 0.5} + 10 = 62.4 \text{ [N}\cdot\text{m]}$$

P64表1より、安全係数 f を1.7とすると、連結に必要なクラッチの動摩擦トルク T_d は

$$T_d > T_{d1} \times f = 62.4 \times 1.7 \div 106 \text{ [N}\cdot\text{m]} \text{以上}$$

したがって、クラッチはMDC20形を選定します。

3 連結仕事の検討(P66式①より)

$$E_e = \frac{J \cdot n^2}{182} \cdot \frac{T_d}{T_d - T_{\ell}}$$

$$= \frac{0.5 \times 500^2}{182} \cdot \frac{200}{200 - 10} \div 723 \text{ [J]}$$

となります。

これは1回の連結仕事ですので、MDC形の許容仕事P32図1より、MDC20形の動作頻度2回/minの許容連結仕事を求めると、2000Jとなります。

$$\frac{723}{2000} \div 0.36$$

したがって、許容連結仕事の36%で使用するこゝになり、使用可能と判断します。

4 動作時間の検討(P67式⑬より)

$$t_{ae} = \frac{J \cdot n}{9.55 \cdot (T_d - T_{\ell})} = \frac{0.5 \times 500}{9.55 \cdot (200 - 10)}$$

$$\div 0.14 \text{ [s]}$$

となり、希望実連結時間0.5 [s] 以下を十分満足できます。

5 摩耗寿命の検討(P68式⑳より)

E_t :摩耗限界までの総仕事[J]の値を取り
(P31 MD形仕事率・表2より)

$$L = \frac{E_t}{E_e} = \frac{16 \times 10^7}{723} \div 221,000 \text{ [回]}$$

となります。

7-3 MWC形

湿式多板クラッチMWC形により、負荷の連結を繰り返す場合の選定計算例は、下記のとおりです。

仕様	
クラッチ/軸回転数	:1450 [r/min]
負荷軸回転数	:580 [r/min]
負荷トルク	:80 [N·m]
負荷の慣性モーメント J	:1.5 [kg·m ²]
連結頻度	:4 [回/min]
希望連結時間	:0.5 [s]以下

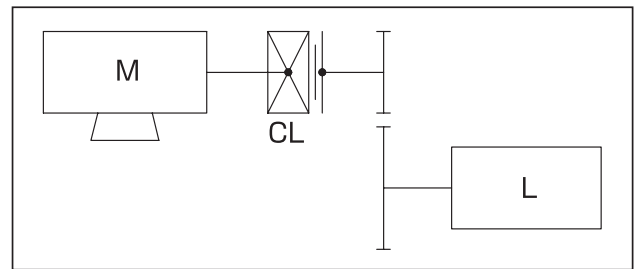


図16

1 必要トルクの検討(P69式㉑、P64式②より)

まず負荷軸の慣性モーメント J_2 と負荷トルク T_2 をクラッチ軸に換算すると、

$$J_1 = J_2 \times \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2$$

$$= 1.5 \times \left(\frac{580}{1450}\right)^2 = 0.24 \text{ [kg}\cdot\text{m}^2]$$

$$T_{\ell 1} = T_{\ell 2} \times \left(\frac{n_2}{n_1}\right)$$

$$= 80 \times \left(\frac{580}{1450}\right) = 32 \text{ [N}\cdot\text{m]}$$

$$T_{d1} = \frac{J_1 \cdot n_1}{9.55 \cdot t_{ae}} + T_{\ell 1}$$

$$= \frac{0.24 \times 1450}{9.55 \times 0.5} + 32 \div 105 \text{ [N}\cdot\text{m]}$$

P64表1より、安全係数 f を1.7とすると、連結に必要なクラッチの動摩擦トルク T_d は

$$T_d > T_{d1} \times f = 105 \times 1.7 \div 179 \text{ [N}\cdot\text{m]} \text{以上}$$

したがって、クラッチはMWC20形を選定します。

2 連結仕事の検討(P66式①より)

$$E_e = \frac{J \cdot n^2}{182} \cdot \frac{T_d}{T_d - T_l}$$

$$= \frac{0.24 \times 1450^2}{182} \cdot \frac{200}{200 - 32}$$

$$\approx 3300 \text{ [J]}$$

となります。

これは1回の連結仕事ですので、MWC形の許容仕事P45図1より、MWC20形の動作頻度4回/minの許容連結仕事を求めると、4300[J]となります。

$$\frac{3300}{4300} \approx 0.77$$

したがって、許容連結仕事の77%で使用するこ
 になり、使用可能と判断します。

3 動作時間の検討(P67式①②より)

$$t_{ae} = \frac{J \cdot n}{9.55 \cdot (T_d - T_l)} = \frac{0.24 \times 1450}{9.55 \cdot (200 - 32)}$$

$$\approx 0.22 \text{ [s]}$$

となり、希望実連結時間0.5[s]以下を十分満足
 できます。

4 摩耗寿命について

MW形は湿式仕様のクラッチ・ブレーキですので、
 ディスクは常に潤滑油による境界摩擦でトルクを伝
 達します。

適正な仕様状態であれば、ディスクの摩耗はごく
 僅かで、半永久的に使用できます。

8. 湿式クラッチ・ブレーキの潤滑

湿式クラッチ・ブレーキは、潤滑状態で使用するよ
 う摩擦材料が作られているので、必ず給油してご
 使用ください。

潤滑油には潤滑と冷却の2つの働きが要求され、
 また性能および耐久性に大きく影響するので、使
 用状況および使用機械の潤滑を総合的に考慮して
 選定しなければなりません。

8-1 潤滑を必要とするクラッチ・ブレーキ

MW形湿式多板電磁クラッチ・ブレーキ

8-2 潤滑油の種類

クラッチに用いる潤滑油は、耐熱性が良好で、なるべく粘
 度が低く、泡の発生しないものが理想であります。潤滑油は
 連結時にはディスク間から押し出されて、最後に境界摩擦
 となって連結し、トルクを伝達します。したがって、連結時
 間は潤滑油によって大きく影響されます。特に、電磁クラッ
 チ・ブレーキの場合は、粘度が高いとアーマチュアの動作時
 間も長くなります。また、低速回転の場合は、連結・制動時
 間が長くなるので、使用条件を考慮して選定することが大
 切です。

一般にはタービン油ISO VG32~68を使用しま
 す。特にドラグトルクを問題にする場合や、高速回転また
 は低速回転および寒冷地で使用する場合は、マシン油ISO
 VG5~10をご使用ください。

歯車箱に組み込んで使用する場合、歯車の潤滑上から粘
 度の高い潤滑油を使う場合は、クラッチ・ブレーキの動作時
 間が悪くなるとともに、トルクの低下およびドラグトルク
 が大きくなるので、注意を要します。

次に、現在クラッチ・ブレーキに使われている潤滑油を表
 4に示します。

表4 推奨潤滑油

石油メーカー名	ISOグレード	エッソ	モービル石油	日本石油	昭和シェル石油	コスモ石油	出光興産	三菱石油
一般用	VG32	テレソン32	DTEオイル ライト797J	FBKタービン 32	ターボオイル T32	タービンスーパー 32	ダフニータービン オイル32	ダイヤモンド タービンオイル32
	VG46	テレソン46	DTEオイル メディウム	FBKタービン 46	ターボオイル T46	タービンスーパー 46	ダフニータービン オイル46	ダイヤモンド タービンオイル46
	VG68	テレソン68	DTEオイル ヘビーメディウム	FBKタービン 68	ターボオイル T68	タービンスーパー 68	ダフニータービン オイル68	ダイヤモンド タービンオイル68
高・低速用 寒冷地用	VG5	スピネツ5		スピノックス S5	テトラオイル C5	マイティスーパー 5	ダフニスーパ ーマルチオイル5	ダイヤモンドル ブR05
	VG10	スピネツ10	ペロシティオイル N0.6	スピノックス S10	テトラオイル C10	マイティスーパー 10	ダフニスーパ ーマルチオイル10	ダイヤモンドル ブR10

8-3 潤滑方法

クラッチ・ブレーキの潤滑方法には、次の方法があります。

理想としては、軸心給油が一番望ましいですが、クラッチ・ブレーキの取付け位置、使用条件から検討し、経済性から見て総合的に判断し、決定してください。

1 油浴潤滑(横軸で回転数1000 [r/min] 以下または連結頻度の少ない場合)

クラッチ・ブレーキの外径の1/4から1/5位を油中に浸して潤滑する方法。(図17)

ただし、歯車箱内などで歯車によって、油の飛沫がクラッチ・ブレーキに十分掛かる場合は、クラッチ・ブレーキは油面上にあっても差し支えありません。

2 ふりかけ潤滑(回転数1000 [r/min] 以下の場合)

ポンプによって、クラッチ・ブレーキのディスク部分および電磁クラッチの場合は、軸受け部分にも給油する方法。(図18)

3 軸心給油

ポンプによって、クラッチ・ブレーキの軸心からディスクおよび軸受け部分に給油する方法。回転数1000 [r/min] 以上の場合および縦軸の場合または高仕事には、軸心給油が理想的です。

軸心給油の例を図19～20に示します。

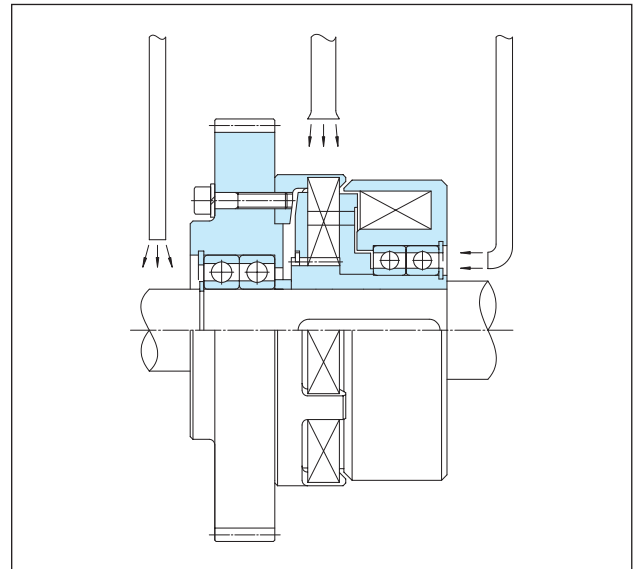


図18 MWC形のふりかけ潤滑例

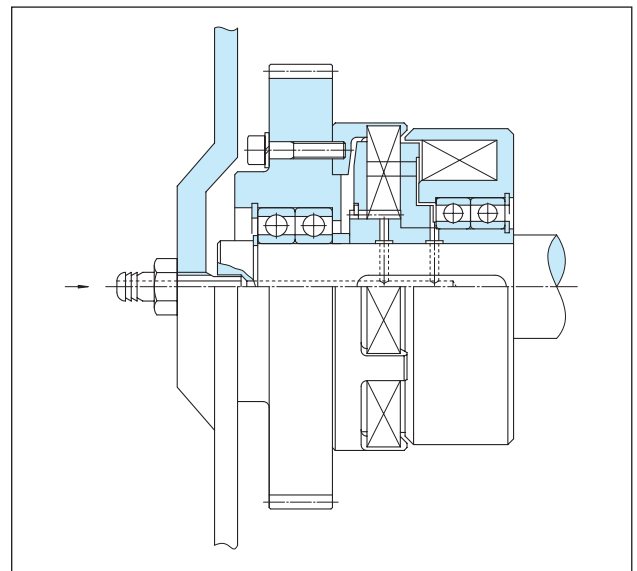


図19 MWC形の軸心給油例

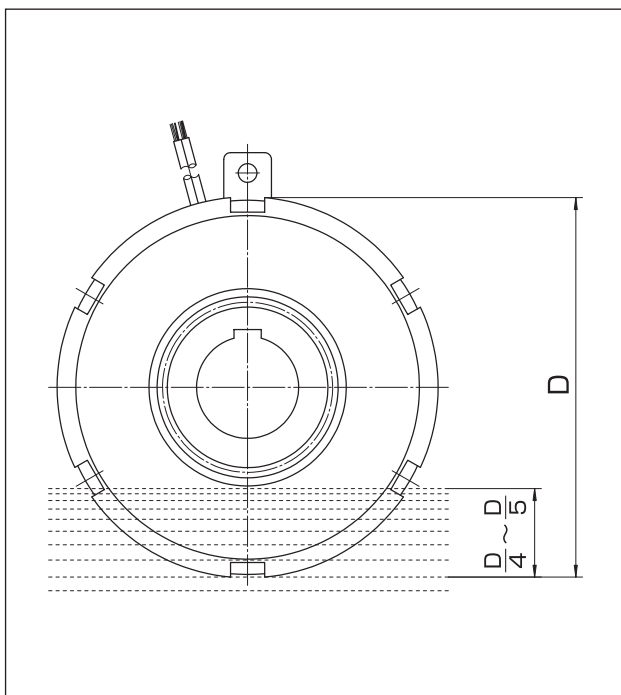


図17 油浴潤滑

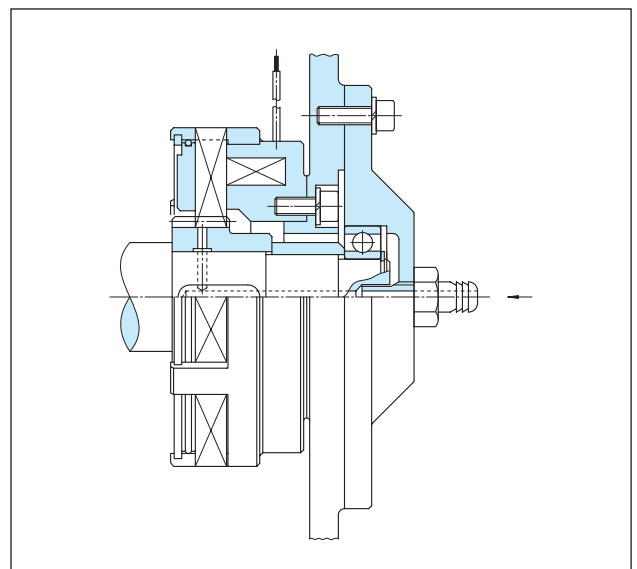


図20 MWB形の軸心給油例

4 給油量および油の清浄化

(1) 給油量

クラッチ・ブレーキの潤滑は、ディスクに油膜が構成されていればよいわけですが、冷却効果の点からは油量が多いほうが有効です。しかし、多すぎるとドラグトルクが大きくなるので、使用条件によって給油量を増減することが必要です。標準給油量は下記に示すとおりですが、連結、制動仕事の大きい場合は、十分に給油する必要があります。

(2) 油温

油温は60℃以下に保てるよう、タンク容量を大きく取る必要があります。大きく取れない場合は、油を循環するか、クーラまたはクラッチ・ブレーキ箱に冷却フィンを設けることなどが必要です。

(3) 油の清浄化

潤滑油は清浄なものを使用し、特にポンプ給油を行う場合には、必ずオイルフィルタ(80~100メッシュ)を設け、鉄粉などを除去する必要があります。

潤滑油はときどき点検して、油量が不足しているときは補充し、また使用経過によって汚染劣化するので、定期的に交換してください。

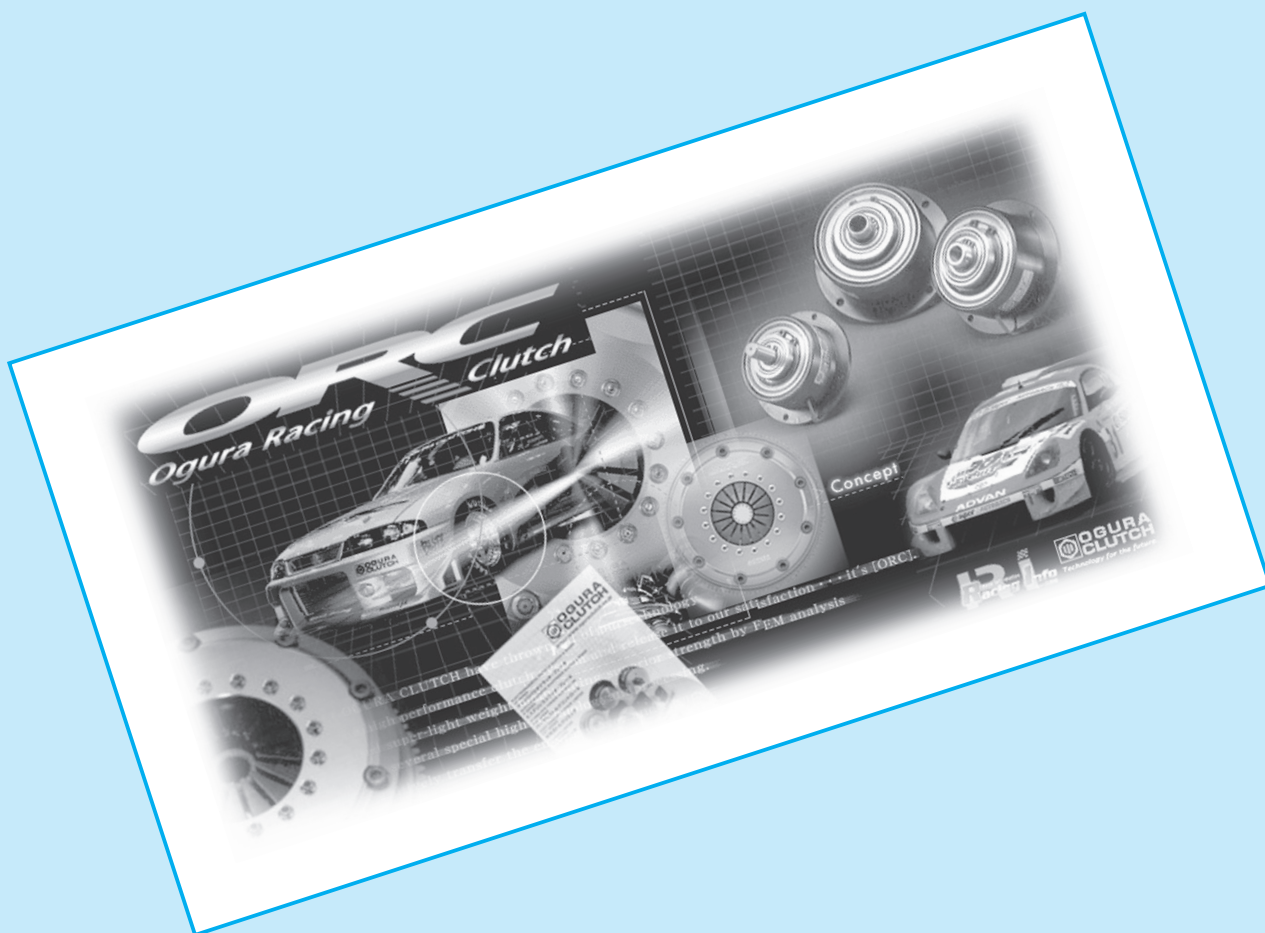
表5 MW形湿式多板電磁クラッチ・ブレーキ標準給油量(軸心給油)

形番	給油量 [cm ³ /min]
1.2	150
2.5	200
5	300
10	450
20	650
40	1000
80	1500
160	2000
250	2500
320	3000
450	4000
600	5000

OGURA HP

最新情報ならホームページ!
トピックス、会社案内、事業領域、製品案内、電子カタログ、
PDFカタログ、選定計算など…情報満載!
お気軽にアクセスください

<http://www.oguraclutch.co.jp>





製品に関するお問い合わせは弊社ホームページ〈<http://www.oguraclutch.co.jp>〉の“お問い合わせ”
または最寄り営業所へお問い合わせください。

■営業所

東京営業所	〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目10番12号〈第一共栄ビル〉 TEL (03) 3433-2151 FAX (03) 3433-5795 北海道出張所 TEL (011) 894-7166 FAX (011) 894-7166
大阪営業所	〒577-0012 大阪府東大阪市長田東2丁目2番10号〈東洋クラッチ株式会社 大阪支店ビル3階〉 TEL (06) 6743-3585 FAX (06) 6743-0350
名古屋営業所	〒457-0038 愛知県名古屋市南区桜本町22番地〈パーシモンヒルズ桜本町1階〉 TEL (052) 822-3022 FAX (052) 822-2022
北陸営業所	〒921-8013 石川県金沢市新神田5丁目25番地1号〈三納ビル2階〉 TEL (076) 292-1605 FAX (076) 292-1607
広島営業所	〒732-0805 広島県広島市南区東荒神町3番35号〈広島オフィスセンター7階〉 TEL (082) 264-2122
九州営業所	〒812-0041 福岡県福岡市博多区吉塚1丁目45番7号 TEL (092) 626-5570 FAX (092) 626-5605

■本社・工場

本社	〒376-0011 群馬県桐生市相生町2丁目678番地 TEL (0277) 54-7101 FAX (0277) 54-7117
第一工場	群馬県桐生市
第三工場	群馬県桐生市
赤堀工場	群馬県伊勢崎市
香林工場	群馬県伊勢崎市

■関連会社

Ogura Industrial Corporation (アメリカ) 100 Randolph Road Somerset, New Jersey 08873, U.S.A. TEL +1 (732) 271-7361 FAX +1 (732) 271-7580
Ogura Corporation (アメリカ)
Ogura Clutch THAILAND CO., LTD. (タイ)
Ogura S.A.S. (フランス)
Ogura Clutch do Brasil LTDA. (ブラジル)
小倉離合機 (東莞) 有限公司 (中国)
小倉離合機 (無錫) 有限公司 (中国)
小倉離合機 (長興) 有限公司 (中国)
OGURA CLUTCH INDIA PVT. LTD. (インド)



<http://www.oguraclutch.co.jp>



いい製品はいい工場から……
全工場・全製品ISO9001・14001認証取得

'16.01.3000