カップリング

選定設計ガイド Selection Guide for Coupling series.

カップリングシリーズ全製品対象

STEP 1 要求仕様チェック Checking specifications
P.21

STEP 2 動力伝達機構の決定 Selecting the transmission method
P.21

STEP 3 駆動源選定（モータ等） Selecting the driver (motor, etc.)
P.21—P.22

STEP 4 特性・性能確認 Checking characteristics and specifications
P.22—P.23

STEP 5 カップリングシリーズ選定 Selecting a coupling
P.23

STEP 6 負荷確認 Checking the load
P.23

STEP 7 最終チェック Final check
P.23—P.24

STEP 8 購入価格確認 Checking purchase price
P.24

STEP 9 カップリングご利用上の注意事項 Precautions on use of coupling
P.24

選定終了 Selection made

STEP 1 要求仕様チェック Checking the required specifications

機械製作において、基本となる要求事項を整理する。
Confirm your desired specifications that are based on manufacturing machines.

❶ 仕　事 → 物体の移動に必要な力・移動量タクトタイムを確認する。
Work — Check the transfer load, distance and takt time of the workpiece.

❷ スペース → 機械またはユニットにおける幅(W)、高さ(H)、奥行(D)を確認する。
Space — Confirm the machine or unit size (width, height and depth).

❸ 周辺環境 → 温度、湿度、雰囲気などの条件を確認する。
Surroundings — Check the temperature, humidity and environmental conditions.

❹ そ の 他 → 上記以外の制約を確認する(耐用年数、寿命など)。
Others — Check other conditions (durability, unit service life, etc.).

STEP 2 動力伝達機構の決定 Selecting the transmission method

動力発生源（油圧、空圧、電動、エンジンなど）を検討し、効率の良い機構を決定する。要求精度に対して、機構、制御の両方で満足するかを確認する。

Decide on an efficient driver such as hydraulics, pneumatics, electric drive, engine etc. Confirm the structure and the control suited for achieving the required accuracy.

STEP 3 駆動源選定（モータの場合） Selecting the driver (in case of motor)

トルク Torque

モータ容量（出力）と減速機構の有無、及び減速比が決定したらモータトルク曲線と回転数から発生トルクを算出して下さい。モータメーカー資料がない場合は下記の一般的な計算式によって計算して下さい。

Calculate the generated torque by motor torque line and RPM when you set the motor capacity, with or without reduction gear, and its reduction rate. If there is no manufacturer's information for the motor, then please use the standard formula below.

$$Tc = \frac{9550 \cdot P}{N} (R)$$

TC：発生トルク［N・m］ Generated torque
P：モーター容量［kW］ Motor capacity
N：回転速度［min^{-1}］ Rotation speed
R：減速比逆数（減速機出力軸取付の場合のみ） Reverse number of reduction gear (only for output shaft of reduction gear)

下記の負荷条件による 係数：K を決定し、カップリングに加わる補正トルク：Ti を求めて下さい。

Calculate the adjusted torque to coupling Ti referring to the load condition table below.

$$Ti = Tc \times K$$

負荷の性質 Characteristics of load		K
変動 一定 Stable	モータの定格トルクの60%以下で使用の場合 Under 60% of motor rated torque.	1.0
変動 小 Minimum changes	回転制御になる穏やかな軌道停止の場合 Gently controlled rotation.	1.5–2
変動 中 Medium changes	加減速に要する時間が長く反転駆動が少ない場合 Acceleration/decelerativ time is long and reverse motion is not frequent.	2–3
慣性 大 Large inertia	急激な加減速や正逆転の頻度が高い場合 Rapid rotation speed changes with reversing.	3–5

Point サーボモータの場合は一般的に定格トルク×300%を最大トルクとして考慮しますが、最近ではサーボアンプの性能向上により400%～450%で駆動できる製品もありますのでサーボモータ最大トルクの1.5倍を目安に設計して下さい。

Generally standard torque×300% is the maximum torque with servo motor. Recently there are servo motors with 400%—450% drive depending on specifications, therefore design the products with 1.5 times the maximum torque.

カップリング入力トルク Ti Input torque amount of coupling ＜ カップリング最大許容トルク Maximum allowable torque capacity

サーボモータ基準　カップリング簡易選定表
Coupling easy selection table based on servo motor.

モータ出力 Motor power	代表的な軸径 Common shaft diameter	定格トルク Basic torque	瞬時最大トルク Maximum torque	アイセルカップリング型式 ISEL coupling type		
kW	mm	N・m	N・m	アルミディスク Aluminum disk	スチールディスク Steel disk	リジッド Rigid
0.05	8	0.16	0.48	ACS(D)-19A		N
0.1	8	0.32	0.95	ACS(D)-27A		N
0.2	14	0.64	1.9	ACS(D)-34A		N/J-53·58·63
0.4	14	1.30	3.8	ACS(D)-39A		N/J-53·58·63
0.5	24	1.59	4.77	ACS(D)-56A		N/J-58·63·68
0.5	24	2.39	7.16	ACS(D)-56A		N/J-58·63·68
0.75	19	2.40	7.2	ACS(D)-44A		N/J-53·58·63
0.75	22	3.58	10.7	ACS(D)-56A		N/J-53·58·63
0.85	24	8.12	24.4	AHS-65A		N/J-58·63·68
1	24	3.18	9.55	ACS(D)-56A		N/J-58·63·68
1	24	4.78	14.4	ACS(D)-56A		N/J-58·63·68
1.2	35	11.50	34.4		AHS(D)-65	JK/JKW/J-68·73·78
1.5	24	4.78	14.3	ACS(D)-56A		J-58·63·68
1.5	28	7.16	21.6		AHS(D)-65	JK/JKW/J-63·68·73
2	24	6.37	15.9	ACS(D)-56A		J-58·63·68
2	35	9.55	28.5		AHS(D)-65	JK/JKW/J-68·73·78
3	35	28.60	85.9		AHS(D)-87	JK/JKW/J-68·73·78
3.5	28	11.10	27.9		AHS(D)-65	JK/JKW/J-63·68·73
3.5	35	16.70	50.1		AHS(D)-65	JK/JKW/J-68·73·78
5	28	15.90	39.7		AHS(D)-65	JK/JKW/J-63·68·73
5	35	23.90	71.6		AHS(D)-87	JK/JKW/J-68·73·78
7	35	33.40	100		AHS(D)-87	JK/JKW/J-68·73·78
11	42	52.5	158		AHS(D)-100	J-73·78
15	55	71.6	215		AHS(D)-100	

※サーボモータスペックは一般的な数値であり、詳細は各メーカーのカタログを参照して下さい。
※Refer to each manufacturer's catalog for servo motor specification details.

ステッピング、エンコーダ　カップリング選定
Coupling selection for stepping and encoder motor.

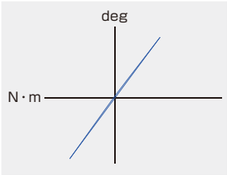
タイプ Type	モータ軸径 Motor shaft diameter	カップリング型式 Coupling series	カップリングタイプ Coupling type
標準 Standard	φ4—14	ACシリーズ Series	ディスク(アルミ) Aluminum disk
ギヤード Geared	φ5—18	ACシリーズ Series	ディスク(アルミ) Aluminum disk

STEP 4 特性・性能確認 Checking characteristics and specifications

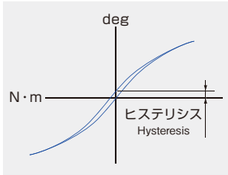
繰返精度 Repetition accuracy

サーボモータによる送りねじを用いた位置決めやアームなどによるロボットハンドなどカップリングのねじり剛性やヒステリシスが繰返精度に影響してきますので、要求位置決め精度によってカップリングを選定して下さい。

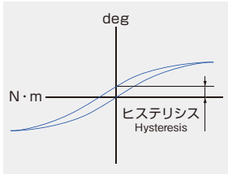
Torsional stiffness and hysteresis affect repetition accuracy of robot hand with servo motor feeding screw. Select the coupling depending on positioning accuracy.



リジッドカップリング
Rigid coupling



フレキシブルカップリング（シングルディスク）
Flexible coupling (Single disk)



フレキシブルカップリング（ダブルディスク）
Flexible coupling (Double disk)

ねじり剛性、ヒステリシス Torsional stiffness and hysteresis

リジッド ＞ シングルディスク ＞ ダブルディスク ＞ オルダム
Rigid > Single disk > Double disk > Oldham

高 High ― 低 Low

慣性モーメント Moment of inertia

サーボモータで位置決めスピードを左右するのは、軸換算の等価慣性モーメントであり、同軸上に配置されるカップリングの影響度は大きいため、できるだけ慣性モーメントの小さいカップリングを選定することで速度アップやモータ容量を小さくできるメリットがあります。

Selecting the small coupling has the advantage of more speed up and decreases the motor power by locating the coupling on the same line, which has an effect on servo motor positioning speed.

慣性モーメント（鋼） Moment of inertia (Steel)

ダブルディスク ＞ シングルディスク ＞ リジッド
Double disk > Single disk > Rigid

大 Max ― 小 Min

軸 Shaft

❶ 軸のはめあい公差と表面粗さ
Shaft fit tolerance and surface roughness.

シリーズ Series	軸はめあい公差 Shaft fit tolerance		表面粗さ Surface roughnes
	推奨 Recommended	限度 Limit	
AC AHS AHD AHT AS AD AL E N JK&JKW MJ	h6	h7	Ra1.6

カップリング

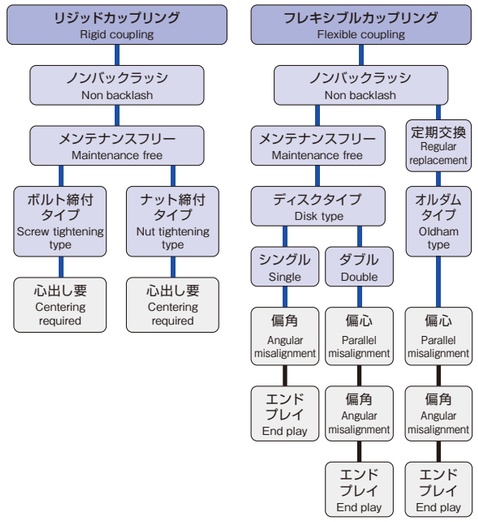
選定設計ガイド Selection Guide for Coupling series.

カップリングシリーズ全製品対象

取付誤差 Installation error

カップリングはフレキシブルカップリング（2軸間のミスアライメントを許容できる安全重視タイプ）とリジッドカップリング（2軸間の組立精度が必要な高剛性タイプ）に大別されます。

There are two types of couplings; flexible coupling (safety design type with 2-shaft misalignment capacity) and rigid coupling (requires accuracy between 2 shafts with high torque).



最高回転数 Maximum rotation

カップリング各シリーズの最高回転数カタログ値は応力計算によるものであり、動バランスを考慮したものではありません。
カップリングはバランスのとれた形状になっており通常の使用においてバランス取りの必要はありませんが高速回転（6000min^{-1}）以上で使用される場合はカップリング単体または機上でのバランス取りが必要となる場合があります。(摩擦締結の場合は高速回転になると遠心力で軸クランプトルクが減少する可能性があります)

The coupling maximum rotation figure in the catalog is a stress calculation and not considered movement balance. The coupling is a balanced assembly and can be used without having to balance. However, if the application requires high speed rotation (6000rpm) then balancing will be required after the coupling installation (shaft clamping torque can decrease due to centrifugal force during high speed rotation).

振動（発振、共振） Vibration (oscillation resonance)

サーボモータによる送りねじ駆動システム全体のねじり固有振動数によってはサーボゲイン調整により振動が増幅され、振動や共振音が発生する場合があります。機械系のねじり固有振動数、慣性モーメントの見直しやサーボチューニング機能を(フィルター）で発振が収まらない場合はサーボゲインを下げて使用して下さい。ステッピングモータもある回転速度で発振がある場合は、回転数を変更するか、機械系ねじり固有振動数の見直しが必要です。

Vibration and resonance can result from servo gain adjustment of the servo motor's feed drive system. If this occurs, check torsional stiffness vibration, moment of inertia and servo-turning function (filter) and reduce servo gain. If vibration occurs with the stepping motor, adjust rotation speed, or recheck vibration resulting from machine torsional stiffness.

STEP 5 カップリングシリーズ選定 Selecting coupling series

ラインアップページ（P.11−P.12）を参照いただき、用途、スペース、作業性、特長等から最適なシリーズを選定して下さい。（各シリーズの先頭ページに特長が記載してあります。）
標準ディスクタイプに無電解ニッケルメッキ仕様を、リジッドタイプにステンレスと無電解ニッケルメッキをラインアップしています。

Select a suitable coupling from the lineup pages (P. 11−P.12) considering the application, installation space, operation, specifications, etc. Features of each coupling can be found at the top of each page. Electroless nickel plating is available for standard disk spring types and stainless and electroless nickel plating for the rigid types.

Point 受注生産品でAS、AD、ALを追加しています。その他特殊品も1個から製作できますのでお問い合わせ下さい。

AS, AD, AL can be ordered by request. Contact us for even a single customized coupling.

STEP 6 負荷確認 Checking the load

オルダムカップリングを除き、リジッドタイプ、ディスクタイプも部品の加工組立精度により取付誤差が大きい場合モータ軸、軸受などにストレスがかかります。
構造設計及び組立（心出し）において、精度測定方法や調整方法を検討し、問題がないかを確認して下さい。

Stress will be placed on the motor shaft and receiving shaft depending on installation error from assembly accuracy besides using Oldham coupling. Confirm inspection and adjustment of assembly structure design.

Point モータの発熱がモータ軸からカップリングに伝わり、軸方向の伸びが発生しますが、リジッドカップリングでもモータ軸受の軸方向のクリアランスで回避できます。

Axial extension can result if heat from the motor is transmitted through the motor shaft. This may be avoided by a gap between the axial directions, even with rigid couplings.

STEP 7 最終チェック Final check

カップリング選定及び詳細仕様の適合確認をします。

Check and confirm the coupling selection and specifications.

STEP 1 ➡ STEP 6 までの適合に問題がないか再確認して下さい。
問題がなければ次の項目をチェックします。

Please check step 1 to 6 again for suitability.
If there are no problems, then please check the following points.

軸挿入深さ Installation depth of shaft

各シリーズの基本／最小挿入寸法に入る様に軸挿入量を確認下さい。（各製品ページをご確認下さい。）

Confirm the shaft insertion amount such that it is within the basic/minimum insertion dimension of each series. (Check with respective product page.)

挿入不足の場合、製品が塑性変形し再使用できないことがあります。場合によっては破損の原因につながります。

If insertion is insufficient, the product will be plastically deformed resulting in being unable to be reused. Breakage may result in some cases.

雰囲気温度 Environmental temperatures

スチール製カップリングは-40～+150℃です。
ディスクタイプACシリーズは-40～+80℃です。(温度が上昇すると伝達トルクが低下する場合があります。)
Eカップリングのみ樹脂耐熱温度により0～80℃です。

Steel coupling should be used in environments of −40 to +150℃.
Disk spring coupling AC series should be used in environments of −40 to +80℃. (In case temperature rises, transmission torque could be lowered.)
Only E coupling should be used in environments of 0 to +80℃ due to plastic parts.

再使用 Reuse

カップリングは正規の使用をした場合30回以上の脱着が可能ですが、ボルトネジ面、座面が荒れることで、軸力が3回目以降徐々に低下しますので100%の性能を求められる場合には3回目以降は新品のボルトに交換して下さい。Eカップは樹脂の磨耗度合いによりガタツキが発生しますので、ボディの交換を推奨します。また緩み止め処理ボルトは5回を目安にして下さい。

A coupling may be used more than 30 times provided it has been correctly installed and used in normal operation conditions. Screws and surfaces do become scratched so that shaft specs may slowly deteriorate after being reused twice so that replacement of screws are recommended to maintain 100% performance. The E cup may rattle according to the degree of resin wear, therefore, replacement of the body is recommended. Use the looseness prevention treatment bolt five times as a reference.

STEP 8 購入価格確認 Check the purchasing price

アイセルカップリングは部品点数、形状をシンプルにすることで低価格を実現しています。また、弊社独自の加工方法等、精度を維持しながら価格をおさえたコストパフォーマンスの高い商品です。
最寄りの代理店に見積もりを依頼して下さい。

ISEL coupling design is as simple as possible to reduce costs. We maintain high quality and accuracy standards with our original processing to produce high-performance units. Please ask your closest distributor for a quotation.

STEP 9 カップリングご利用上の注意事項

Precautions on use of coupling

■はじめに Introduction

カップリングは軸と軸を連結する摩擦締結具です。所定の性能を得るために軸公差・軸挿入量・面粗さ・ロックボルトの適切な締付け等が大変重要です。

Coupling is a friction fastener to couple between shafts. Shaft tolerance, shaft insertion amount, surface roughness and proper tightening of the lock bolt are very important in order to obtain the predetermined performance.

■トルクレンチの使用/規定トルクの把握

Use of torque wrench/understanding of specified torque

ロックボルトの締付は必ずトルクレンチ調整目盛付きのトルクレンチを使用し、指定の締付トルク値（各シリーズの仕様表または同梱の取扱説明書でご確認ください。）で行って下さい。プレートタイプのトルクレンチは規定トルクの確認ができにくいため、スリップや変形などトラブルの原因につながります。

Make sure to use a torque wrench with a torque adjustment scale to tighten the lock bolts to the recommended tightening torque value (confirm according to the specification table of the respective series and the included Instruction Manual). Because the plate type torque wrench specified torque is difficult to check, this may result in trouble such as slip and deformation.

■軸の最小挿入寸法/締付トルク等

Minimum insertion dimension of shaft/ tightening torque, etc.

各製品ページの表を参照し、挿入量や締付トルクを守りご使用下さい。挿入量や締付トルクに過不足がある状態でご利用されるとスリップや変形・破損など、トラブルの原因となります。

Refer to the tables on the respective product page, and observe the insertion amount and tightening torque for use. Use with excessive or insufficient inserting amount and tightening torque may result in trouble such as slip, deformation or breakage.

必ず軸が基本／最小挿入寸法内に挿入されていることを確認してください。軸が適正に挿入されていない状態で締付を行うとカップリングが塑性変形し軸・ハブに挿入できなくなり、再使用が出来なくなります。

Make sure to confirm that the shaft is inserted within the basic/minimum insertion dimension. If tightened with the shaft improperly inserted, the coupling will be plastically deformed and cannot be inserted into the shaft and hub, resulting in being unable to be reused.

■軸の清掃/オイルの塗布について Cleaning of shaft/application of oil

- 軸の表面のサビ、ゴミ、汚れをシンナー等できれいに拭き取り、オイルまたはグリスを軽く塗布して下さい。
- カップリングの内径部・各テーパ接触部・ロックボルトのネジ部・頭部座面にオイルを軽く塗布して下さい。（製品ごとで塗油の箇所が異なりますので、必ず取扱説明書をご一読下さい。）
- アルミ製・ステンレス製・無電解ニッケルメッキ処理を行った製品のオイル塗布は不要です。
- Completely wipe away rust, dust and dirt on the surface of the shaft with thinner and lightly apply oil or grease.
- Slightly apply oil to the bore of the coupling, each taper contact part, screw part of the lock bolt and head seat surface. (Lubricant application location may differ from one product to the next. Make sure to read the Instruction Manual.)
- It is not necessary to apply oil to aluminum, stainless steel or non-electrolytic nickel plating products.

【警告！】モリブデン系、及び極圧添加剤入りのオイル・グリスは絶対に使用しないで下さい。許容トルクの大幅な低下、スリップの原因となります。
[WARNING!] Never use molybdenum or an extreme-pressure additive containing oil and grease. Significant reduction in allowable torque and slippage may result.

■その他注意事項 Other precautions

- 軸にキー溝がある場合、溝幅がJIS規格程度であれば使用できますが、許容トルクは約15%～20%減少します。キー溝のカエリ・バリを除去してからご使用下さい。
- 中空軸（パイプ）の場合、肉厚により十分な面圧が得られない場合があります。弊社にお問い合わせ下さい。
- 指定以外のボルトは絶対に使用しないで下さい。ボルトの破損、それに伴う事故の原因になります。
- 製品がご注文通りであるか、損傷が無いか確認して下さい。ご注文と異なる製品・損傷のある製品を使用した場合、作業者の損傷・装置の破損等の原因になります。
- 再使用される場合、製品各部品の変形・欠損が無いことを確認した上で使用して下さい。
- 特殊仕様の製品については、カタログ・取扱説明書の内容と一部異なる場合があります。販売店・当社までお問い合わせ下さい。
- If the shaft has key seats, it can be used in a case where the seat width is nearly equivalent to the JIS standard, however, the allowable torque will be reduced by 15% to 20%. Use it after removing burrs on the key seats.
- For a hollow shaft (pipe), sufficient surface pressure may not be obtained depending on the wall thickness. Contact us in such a case.
- Never use unauthorized bolts. Breakage of bolts, and related accidents may result.
- Confirm that the product is as you ordered, and there is no damage. Use of a product different from an ordered product or damaged product may result in injury to operators or breakage of equipment.
- When reusing the product, confirm that there is no deformation or missing component to the product.
- Products of special specifications may differ slightly from what the catalog and Instruction Manual describe. Contact your distributor or our company.

■取り外しについて Removal

- 取り外し前に必ず安全の確認を行い、作業を始めて下さい。
- 動力源（電源）を切り、カップリングにトルク・スラスト力が加わっていないこと、及び落下の危険性が無いことを確認して下さい。
- 製品ごとで取り外しの際の方法や注意点が一部異なります。製品に同梱されている取扱説明書を必ずご一読いただき、内容をご確認の上取り外しを行って下さい。
- Confirm safety before removal and start operation.
- Turn off the power source (power supply), and confirm that torque and thrust force are not being applied to the coupling and there is no risk of dropping.
- How to remove and precautions will differ slightly from one product to the next. Make sure to read the Instruction Manual included with the product, and check the details and then remove.