

**Koyo**<sup>®</sup>

# 鉄鋼・産業設備用ドライブシャフト



**JTEKT**

株式会社ジェイテクト

**JTEKT**

**Koyo** | **TOYODA**

CAT.NO.B2021

# 鉄鋼・産業設備用ドライブシャフト

平素よりJTEKT製品をご愛顧いただき、厚くお礼申し上げます。

あらゆる産業分野において高効率化、高出力化はとどまることなく進展しています。

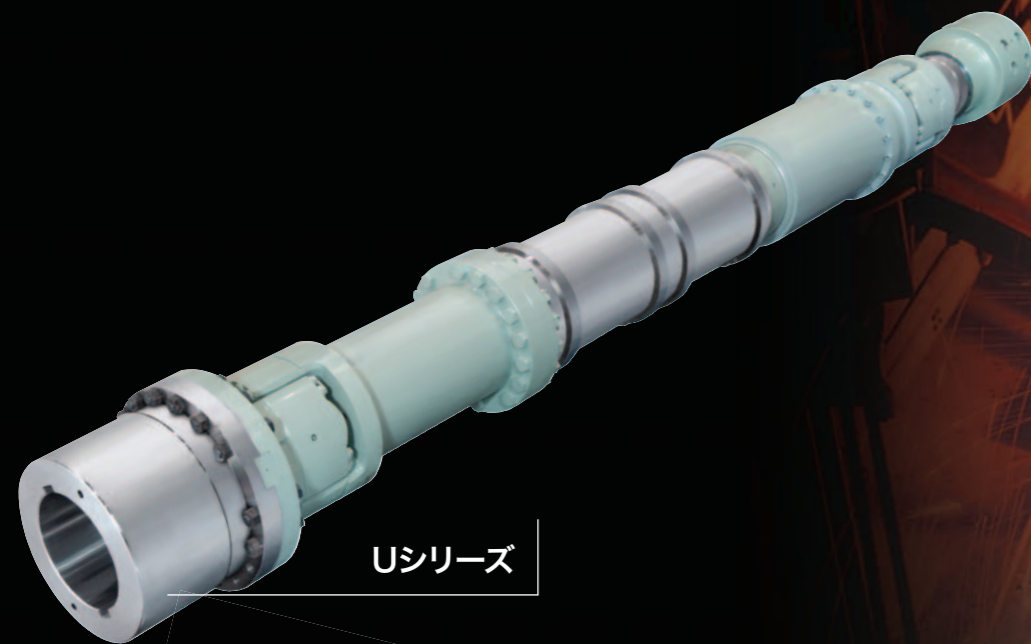
その結果、さまざまな設備や機械において限られたスペースの中で高性能で経済性に優れたドライブシャフトが求められています。

JTEKTでは、これらのニーズにお応えするために今まで培ってきた実績と経験に加え、たゆみない技術・研究開発を重ねてまいりました。

ドライブシャフトは、あらゆる鉄鋼・産業設備用途に

対応できる最高の技術・品質・サービスを提供してまいります。

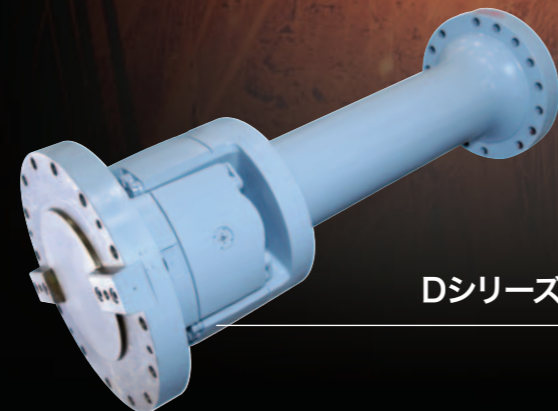
今度とも一層のご愛顧を賜りますようお願い申し上げます。



Uシリーズ



EZシリーズ



Dシリーズ



Tシリーズ



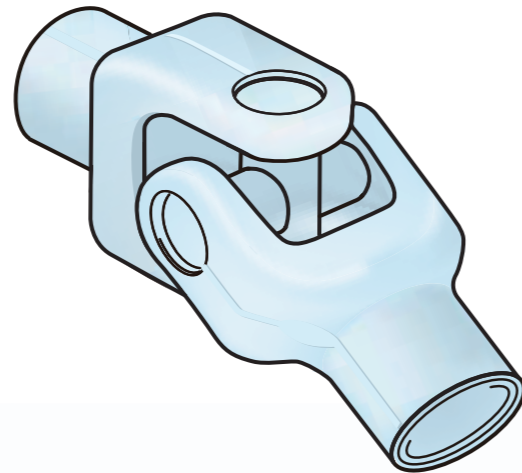
KFシリーズ

■ ドライブシャフトの概要	
機能および部品の構成	03
ユニバーサルジョイントの各シリーズ位置づけ	04
■ ドライブシャフトの構造	05
■ 寿命向上および強度向上の方策	
クロスベアリングの異径ころ採用	07
クロス軌道ボールバニッシュ加工	07
ベアリングカップキー部 タングステンカーバイド(WC)溶射	08
ベアリング固定ボルトの転造ねじ採用	08
■ ドライブシャフトのメンテナンス、点検方法	09
■ 損傷事例	11
■ 技術資料	
ユニバーサルジョイントの一般特性	13
ドライブシャフトの選定	15
ドライブシャフトのつりあい良さ	17
■ ユニバーサルジョイント呼び番号の構成	18
■ 寸法表	
Dシリーズ	19
Uシリーズ	21
Tシリーズ	23
KF・EZシリーズ	25
KF・EZシリーズ 円筒穴フランジ	27
ボルト締付用トルクレンチセット	28
■ 製品紹介	
棒鋼圧延機用ロール位相調整装置付きドライブシャフト	29
ハイパーカップリング	31
■ 付表	
フランジ固定ボルトの締付けトルク推奨値	35
平行キーおよびキー溝の形状と寸法(JIS B 1301)	36
■ ドライブシャフト選定シート	37
■ ハイパーカップリング選定シート	38

# ドライブシャフトの概要

## 機能

ドライブシャフトとは、原動機の動力を機械に伝えるために用いられる回転軸である。  
 ドライブシャフトは、限られたスペースの中に設置されるため、同一軸上に配置されることはあまりありません。しかし、ユニバーサルジョイントを使用することにより、限られたスペース内においても入力軸と出力軸をフレキシブルに連結することができ、スムーズなトルク伝達が可能になる。  
 さらに、1つのユニバーサルジョイントには、4個の転がり軸受(クロスベアリング)を使用しているため、低摩擦でトルク損失を最小限に抑えることができる。



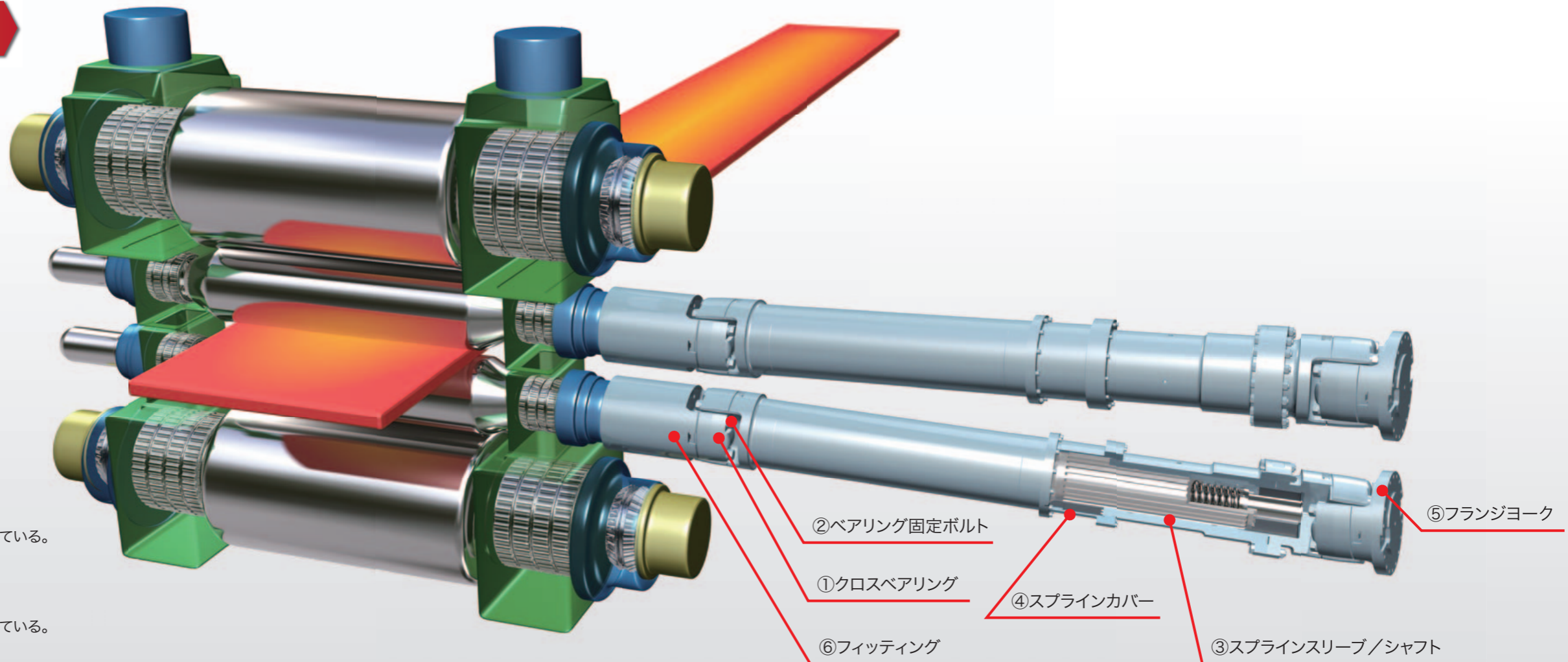
ユニバーサルジョイント

## ユニバーサルジョイントの各シリーズ位置づけ



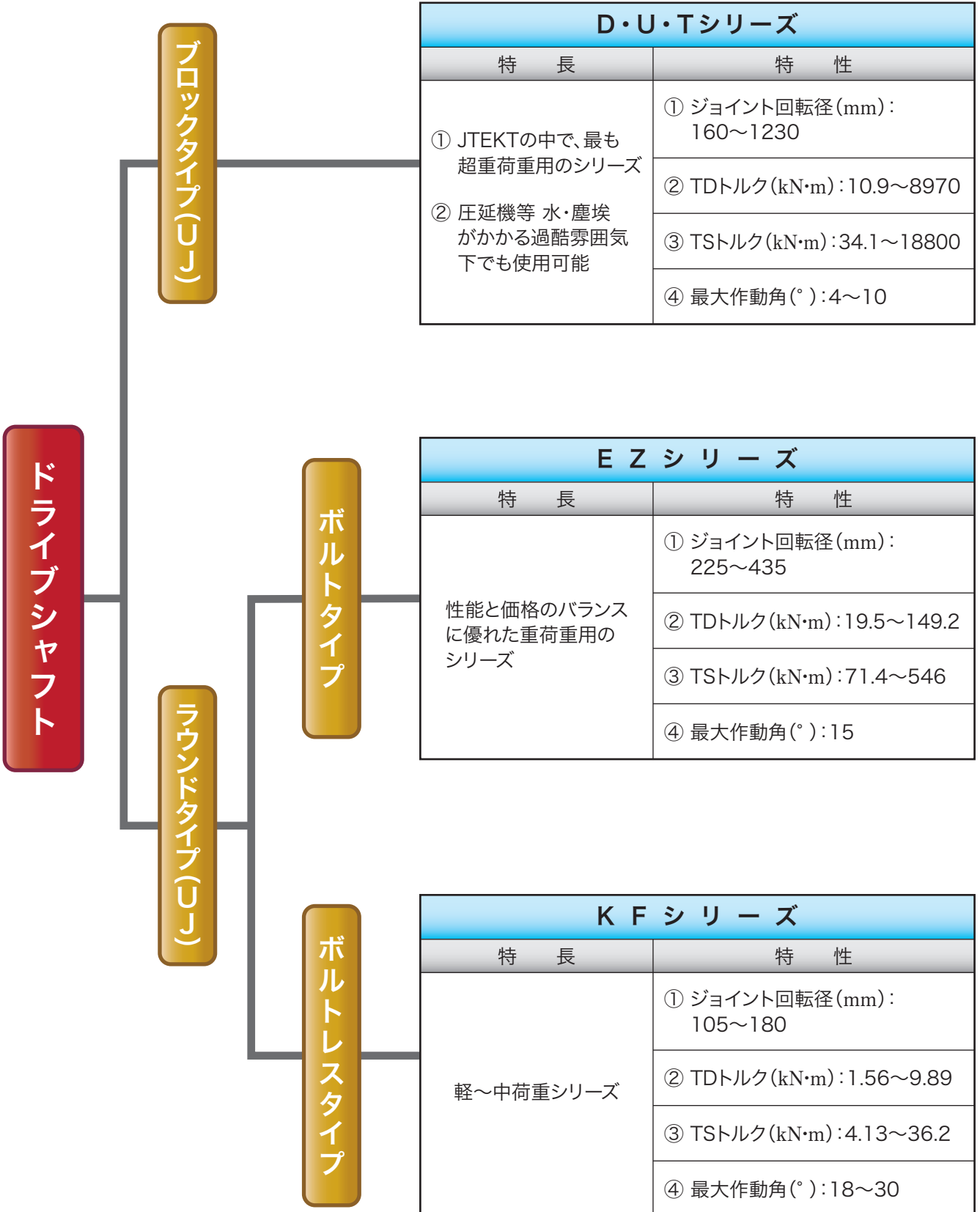
## 部品の構成

- ①クロスベアリング  
ドライブシャフトを構成する部品の中で、もっとも重要な部品である。十字形の軸とそれぞれを支持する4個の転がり軸受で構成されている。
- ②ベアリング固定ボルト  
クロスベアリングとその相手部品との締結に用いる。
- ③スプラインスリーブ/シャフト  
スプライン穴・軸を有して取付け長可変機能を有する。
- ④スプラインカバー  
周囲環境が良くない場合は、スプラインの防じん・防水性を高めるために使用する。
- ⑤フランジヨーク  
おもにフィッティングフランジとの連結に用いる。用途に応じてさまざまな形式の継手方式を用意している。
- ⑥フィッティング  
おもに機械・原動機との連結に用いる。用途に応じてさまざまな形式の継手方式を用意している。

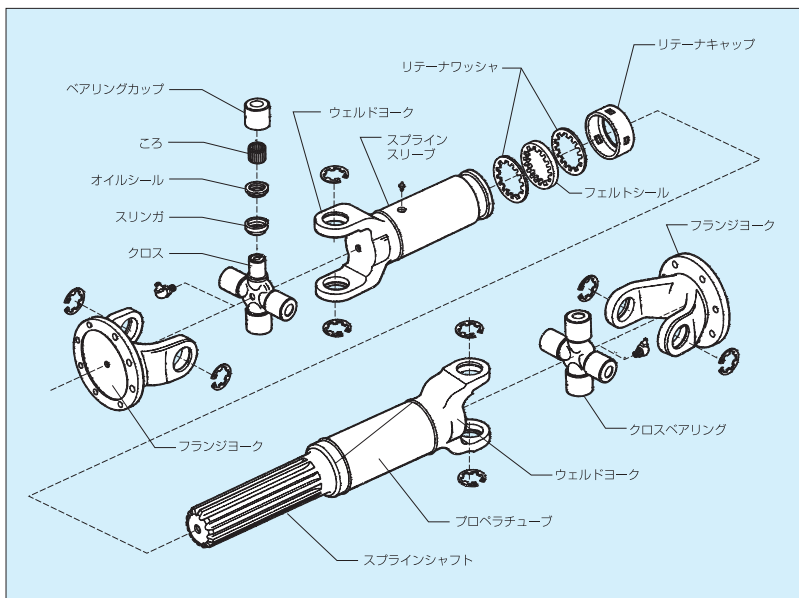
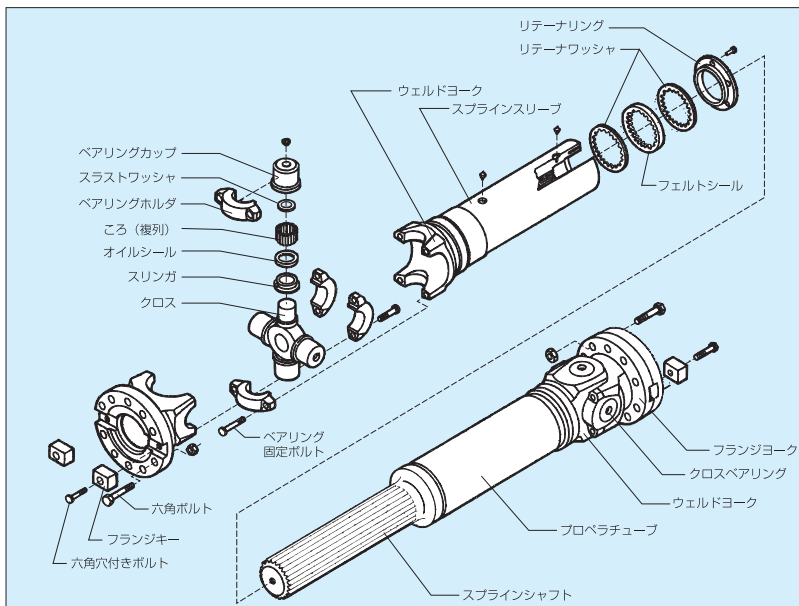
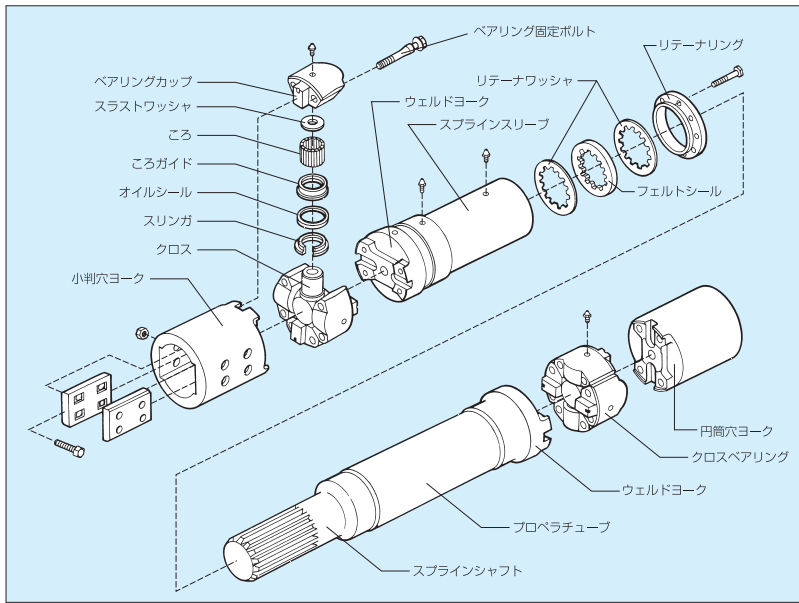


# ドライブシャフトの構造

ドライブシャフトの構造には、ユニバーサルジョイント(UJ)に用いるクロスベアリングの形状によって、ブロックタイプとラウンドタイプがある。それぞれの特長と代表的な構造を下に示す。



## 代表構造



## 構造上の特長

クロスベアリングはヨークにベアリング固定ボルトで固定し、キーによって確実なトルク伝達をおこなう。また、ラウンドタイプに比べ、ころ、クロス、ベアリング固定ボルトなどの部品が大きくできるので高強度型になっている。

ブロックタイプに比べクロスベアリングを簡素化しているため、経済的な効果をもたらす。機械との連結にはフランジを用い、さまざまな機械との連結を容易にする。

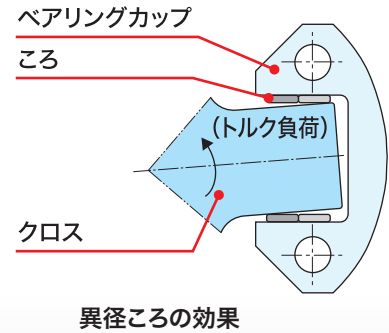
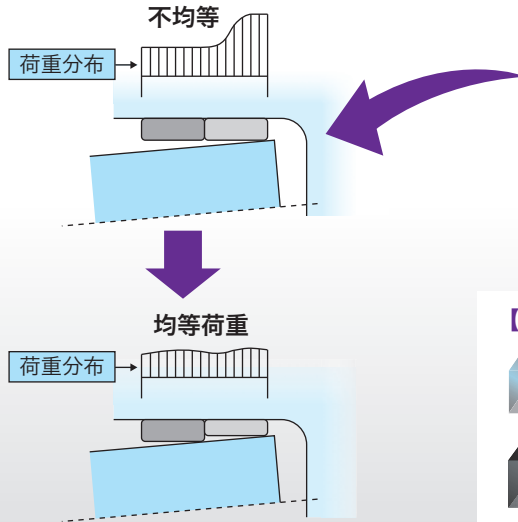
# 寿命向上および強度向上の方策

## クロスベアリングの異径ころ採用

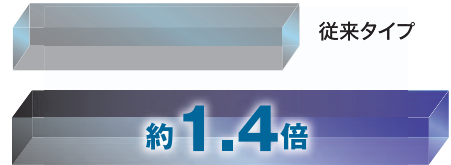
クロスは片持ちりの弾性体構造であり、ラジアルすきまも存在するので、一般的に軸受の荷重は先端ほど大きくなる。

これらの現象を改善するため、クロス先端部のころを僅かに小径化することで、多列ころの荷重を均一化し、剥離寿命を向上させることができる。(右図)

なお、この検討は当社の数多くの実績とFEMによる理論解析技術に基づいている。



### 【剥離寿命の向上】

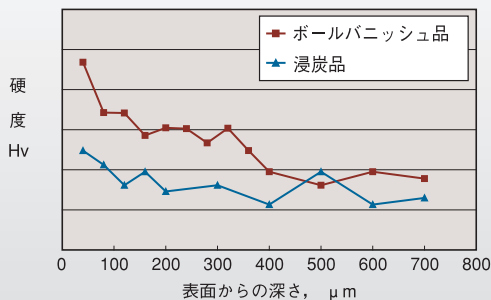
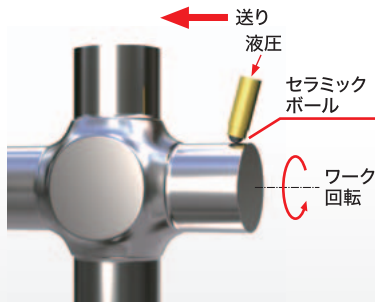


## クロス軌道ボールバニッシュ加工

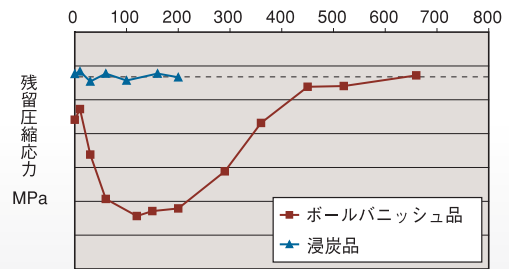
クロス軌道部にボールバニッシュ加工を行うことにより、軌道部の剥離寿命を向上させることができる。この加工は、液圧で保持された高硬度のボールを軌道面に転がり接触させる塑性加工の一種である。

### 特長

- ①表面の硬度が、オリジナルの浸炭硬度より上昇する。
- ②表面直下の残留圧縮応力が、浸炭の場合より大きく、深くまで付与できる。
- ③加工面の表面粗さが向上する。また、バニッシュ後の仕上げ加工も不要。
- ④旋盤などに取り付けて加工できるので、事実上加工質量などの制限がない。

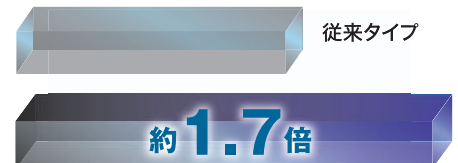


硬度分布測定結果



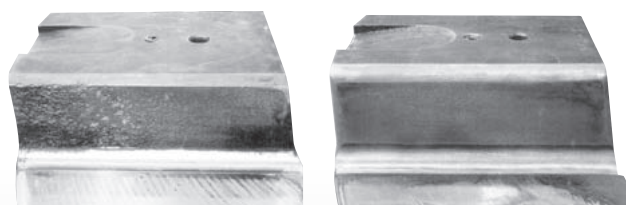
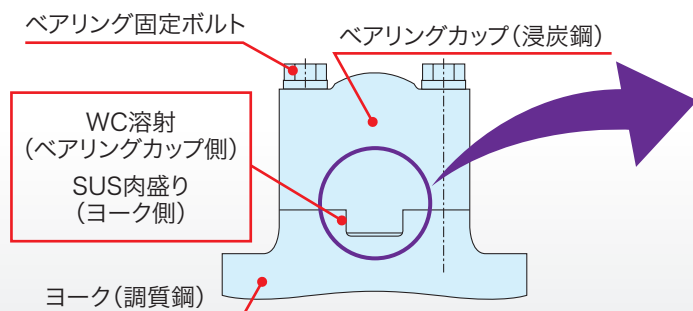
残留圧縮応力分布測定結果

### 【剥離寿命の向上】



## ベアリングカップキー部 タングステンカーバイド(WC)溶射

浸炭されたベアリングカップキー部側面の腐食を防止するため、キー側面にタングステンカーバイド(WC)を溶射して、耐食性を向上させることができる。

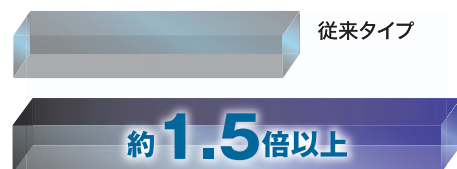


溶射なし (使用13ヶ月後で重度な腐食発生)      溶射あり (使用20ヶ月後でほとんど腐食なし)

タングステンカーバイド(WC)溶射の効果

- 効果** 腐食に伴うカップキーとヨークキー溝とのすきま拡大が軽減されることにより、
- ①ボルトの曲げ応力が軽減され強度低下が防止できる。
  - ②クロス先端部への荷重移動を抑制し、寿命低下を防止することができる。

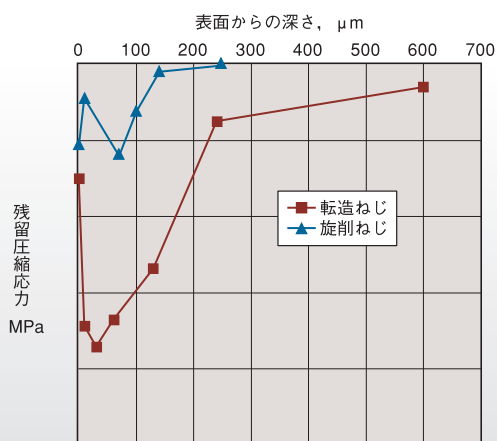
【耐食性の向上】



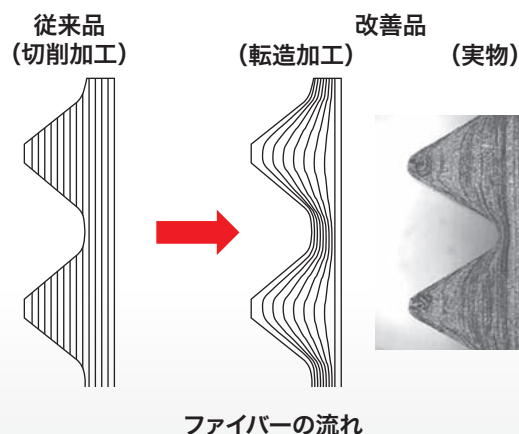
## ベアリング固定ボルトの転造ねじ採用

従来、ベアリング固定ボルトねじは熱処理後、切削加工を実施していたが、これを転造加工に変更することで、ねじ底R部の疲労許容応力を飛躍的に向上させることができる。

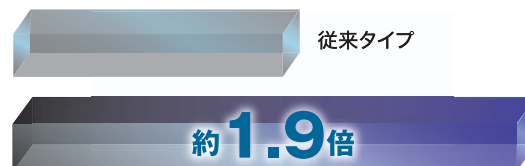
- 特長**
- ①ファイバーの流れがねじ形に沿って形成される(右図)
  - ②ねじ底R表面直下の残留圧縮応力が増加する(下図)



転造ねじの残留圧縮応力分布



【疲労強度の向上】



# ドライブシャフトのメンテナンス、点検方法

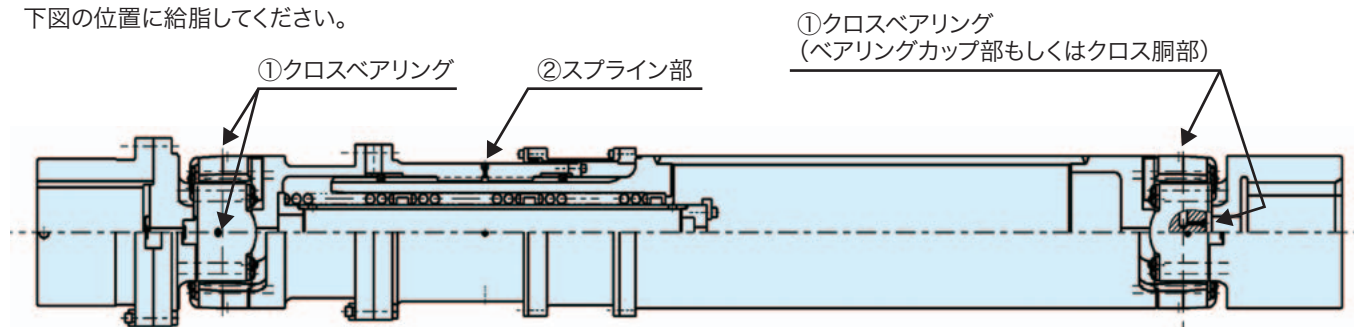
## 定期点検

### (1) グリースの給脂

グリースの給脂量はクロスベアリング、スプライン部のサイズにより異なります。  
JTEKTより給脂の量を提示致しますので、規定の量を給脂してください。

#### ■ 給脂位置

下図の位置に給脂してください。



#### ■ 定期給脂の周期

- ・熱間圧延機：1箇月毎
- ・冷間圧延機：3箇月毎
- ・その他：3箇月毎

\*給脂間隔・給脂量を守って給脂するようにしてください。

また、給脂するグリースは図面に記載のグリースを給脂してください。  
給脂不足や異なるグリースを給脂すると早期損傷に繋がります。

### (2) ボルトの締付トルク

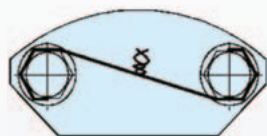
ボルトの締付トルクはボルトサイズごとに設定しております。  
正規の締付トルクで締め付けていない場合、ボルトの早期損傷に繋がります。  
ボルトの締付トルクは図面上に記載しておりますのでご参照ください。  
また、28ページにトルクレンチの寸法表を記載しております。

#### ■ ボルトの定期点検内容

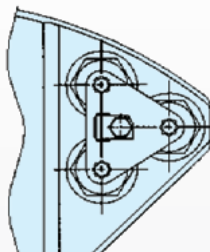
ボルトの点検は初期点検を1週間後、1箇月後に行うようにしてください。  
その後、定期点検として6箇月毎に行うようにしてください。

ボルトの点検内容は下記になります。

- ・緩みまたは回り止め破損の有無
- ・伸びをハンマリングもしくは目視で確認



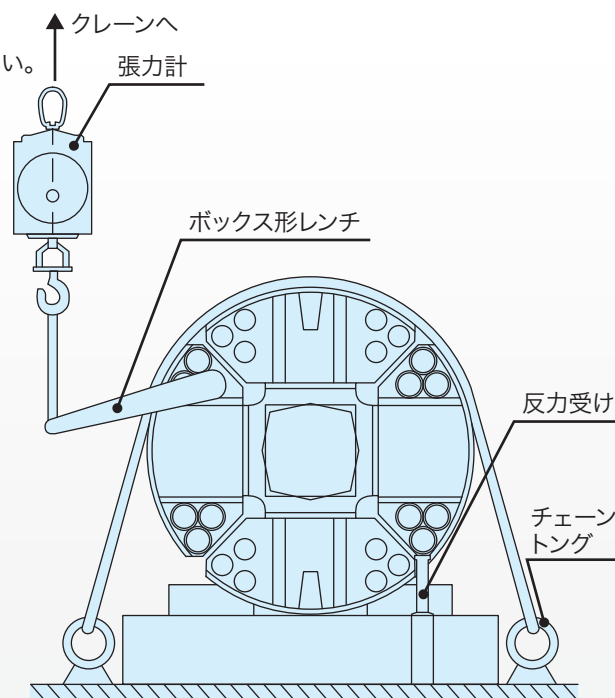
1本ボルト回り止め



3本ボルト回り止め

#### ■ クロスベアリングのボルト緩め・締付方法

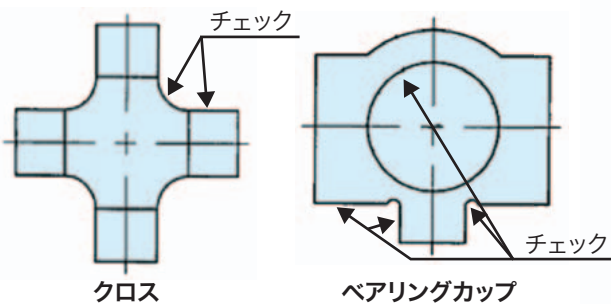
- ①右図のようにチェーン tong 等の治具でドライブシャフトを固定してください。
- ②締付時はねじ部と頭部座面にグリースを少量塗布してから締付けを行ってください。
- ③レンチ、張力計などを用いて規定のトルクに締付けを実施ください。



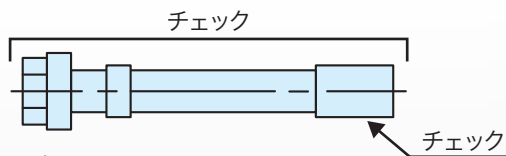


## 分解点検

- 各主要部品の分解点検は稼動後1年毎を目安に行ってください。
- クロスベアリング
  - ・クロスとベアリングカップについて圧痕、摩耗、剥離、焼付き、クラック打ちきず、さび等の有無を確認ください。

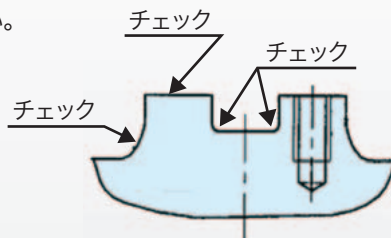
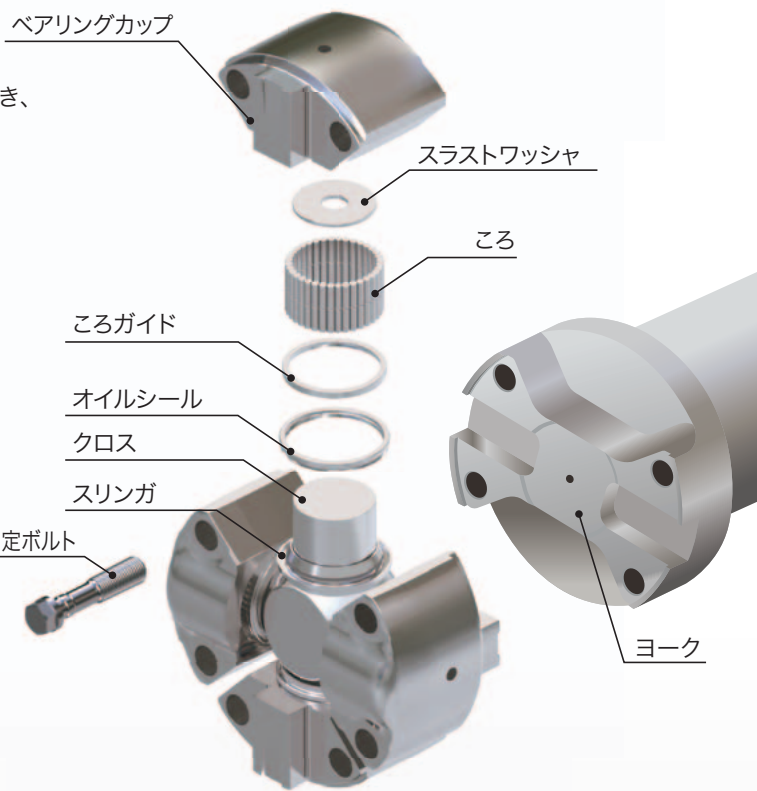


- ベアリング固定ボルト
  - ・ボルトの曲がり、伸び、クラック、さびの有無を確認ください。



- ヨーク
  - ・各部についてクラック、打ちきず、さび等の有無を確認ください。
  - ・特にクロスベアリング取付部、およびフランジ取付部についてご確認ください。
- その他
  - ・小判穴、スプライン摩耗、かじり、クラック等の有無を確認ください。

\*点検結果についてはJTEKTにご相談ください。  
\*次ページに各部の損傷事例の一例を記載しております。



## 点検・補修

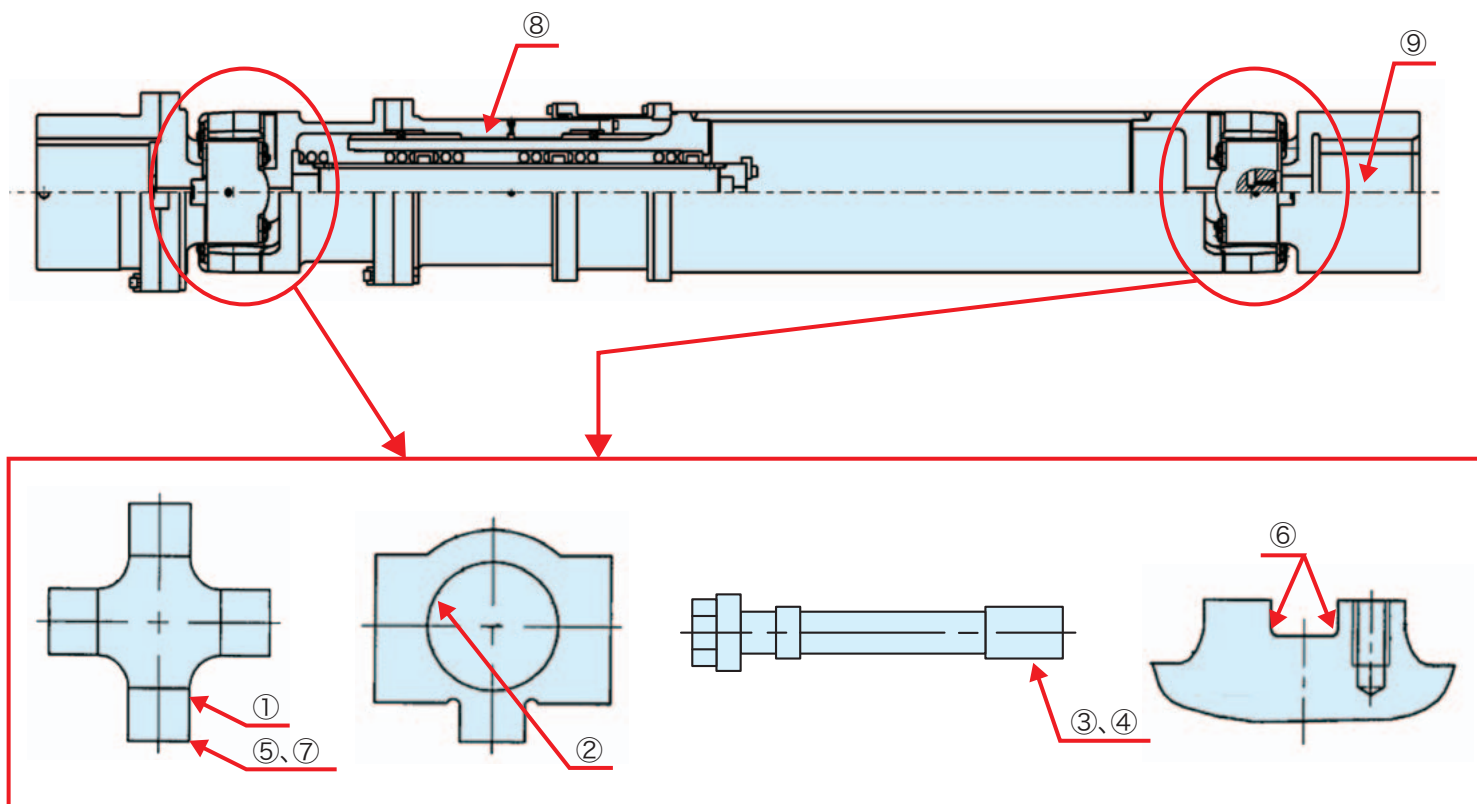
- JTEKTにてドライブシャフトの点検・補修を受け付けております。  
長期間の使用は製品の損傷に繋がりますので定期的なメンテナンスをお考えください。
  - 下記にJTEKTで行える補修内容の一例を紹介致します。
    - ・クロス、ベアリングカップの軌道面再研磨補修
    - ・ヨークキー溝、小判穴二面の肉盛溶接補修
    - ・その他、軽度の摩耗、さびの除去補修
- \*補修は目安として回転径φ400以上の製品を対象とします。

## 管理・保管

- 製品を長期間保管される場合は、さびの防止処置を行うようにしてください。
- 長期間保管した製品を使用される場合は、クロスベアリングやスプラインなどにグリースの再給脂をしてください。

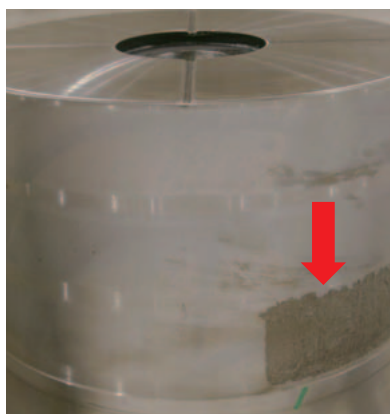
# 損傷事例

ドライブシャフト各部の損傷事例の一例を紹介致します。



## (1) 給脂不足

### ① クロス軌道面の剥離



**<部品>**

クロス

**<要因>**

・潤滑不良でクロス根元側に剥離発生

**<対策>**

・定期的なグリース給脂

**<処置>**

・再研磨補修

### ② ベアリングカップ軌道面の剥離



**<部品>**

ベアリングカップ

**<要因>**

・潤滑不良でベアリングカップ入口側に剥離発生

**<対策>**

・定期的なグリース給脂

**<処置>**

・再研磨補修

## (2) 締付トルク不足

### ③ ボルトの折損



**<部品>**

ベアリング固定ボルト

**<要因>**

・ボルトに軸力が作用していないので、平面的な破面形状

**<対策>**

・正規の締付トルクで締め付ける

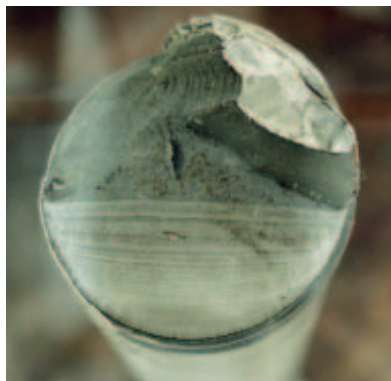
・カップ、ヨークの取付面のメンテナンス

**<処置>**

・新作交換

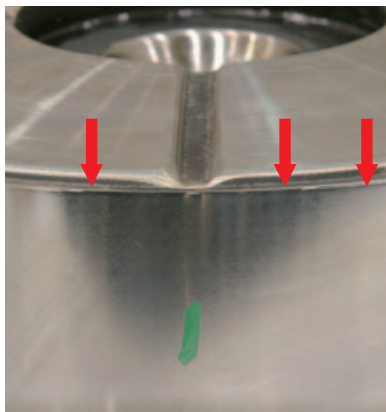
### (3) 過大負荷

#### ④ ボルトの折損



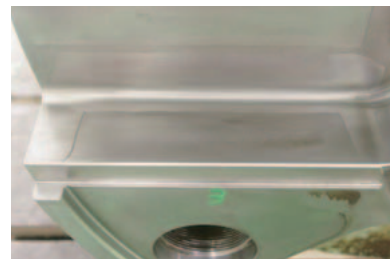
- <部品>  
ベアリング固定ボルト
- <要因>  
・過大な曲げ応力がボルトに作用
- <対策>  
・使用条件の見直し  
・適切な荷重の負荷  
・ボルトに作用する曲げ応力の低減
- <処置>  
・新作交換

#### ⑤ 軌道面の圧痕



- <部品>  
クロス
- <要因>  
・過大負荷が軌道面に作用
- <対策>  
・使用条件の見直し  
・適切な荷重の負荷
- <処置>  
・再研磨補修

#### ⑥ キーの陥没



- <部品>  
ヨークキー溝
- <要因>  
・過大負荷がキー溝に作用
- <対策>  
・使用条件の見直し  
・適切な荷重の負荷
- <処置>  
・溶接肉盛補修

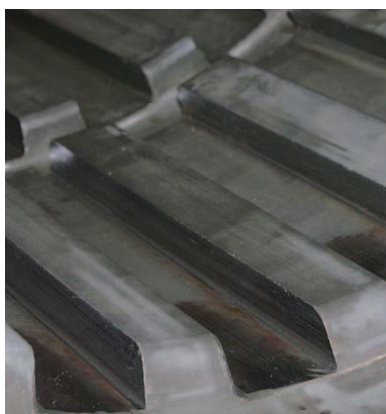
### (4) 寿命

#### ⑦ 軌道面の剝離



- <部品>  
クロス
- <要因>  
・長期間使用によりクロス先端側に剝離発生
- <処置>  
・再研磨補修  
・新作交換

#### ⑧ スプライン摩耗



- <部品>  
スリーブヨーク
- <要因>  
・長期間使用によるトルク伝達面の摩耗
- <処置>  
・軽度の場合は再使用可能  
・重度の場合は新品交換  
(溶接肉盛補修不可)

#### ⑨ 小判穴摩耗



- <部品>  
小判穴ヨーク
- <要因>  
・くの字面圧  
・トルク伝達面のすきま  
・長期間使用によるトルク伝達面の摩耗
- <処置>  
・溶接肉盛補修

## ユニバーサルジョイントの一般特性

### 一段ユニバーサルジョイント

ユニバーサルジョイントでは、駆動軸と従動軸の回転角度に次のような関係が成立する。

$$\tan \phi_2 = \cos \theta \cdot \tan \phi_1 \quad \dots (1)$$

ここに、 $\phi_1$ : 駆動軸の回転角度  
 $\phi_2$ : 従動軸の回転角度  
 $\theta$ : 作動角 (図1)

このことは、駆動軸が一定の回転速度と、トルクで回転しても従動軸に回転速度変動、トルク変動が起こることを示している。

駆動軸と従動軸の速度比は(1)式において、

$\phi_1 = \omega_1 \cdot t$ 、 $\phi_2 = \omega_2 \cdot t$  として時間(t)で微分することにより求められる。

$$\frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{\cos \theta}{1 - \sin^2 \phi_1 \cdot \sin^2 \theta} \quad \dots (2)$$

ここに、 $\omega_1$ : 駆動軸の角速度 (rad/s)  
 $\omega_2$ : 従動軸の角速度 (rad/s)  
 $\omega_2 / \omega_1$ : 角速度比

(2)式をグラフで表すと 図2 のようになり、角速度比の最大値、最小値はそれぞれ次のようになる。

$$(\omega_2 / \omega_1)_{\max.} = 1 / \cos \theta \quad \dots \phi_1 = 90^\circ$$

$$(\omega_2 / \omega_1)_{\min.} = \cos \theta \quad \dots \phi_1 = 0^\circ$$

また、ユニバーサルジョイントにおける角速度の最大変動率は次式で表される。

$$\frac{(\omega_2 \max. - \omega_2 \min.)}{\omega_1} = \frac{1}{\cos \theta} - \cos \theta$$

一方、入出力のトルク比については、図3 に示すグラフが得られ最大値、最小値はそれぞれ次のようになる。

$$(T_2 / T_1)_{\max.} = 1 / \cos \theta \quad \dots \phi_1 = 0^\circ$$

$$(T_2 / T_1)_{\min.} = \cos \theta \quad \dots \phi_1 = 90^\circ$$

ここに、 $T_1$ : 入力トルク  
 $T_2$ : 出力トルク  
 $T_2 / T_1$ : トルク比

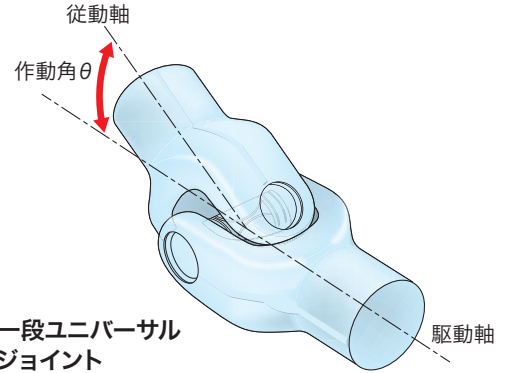


図1 一段ユニバーサルジョイント

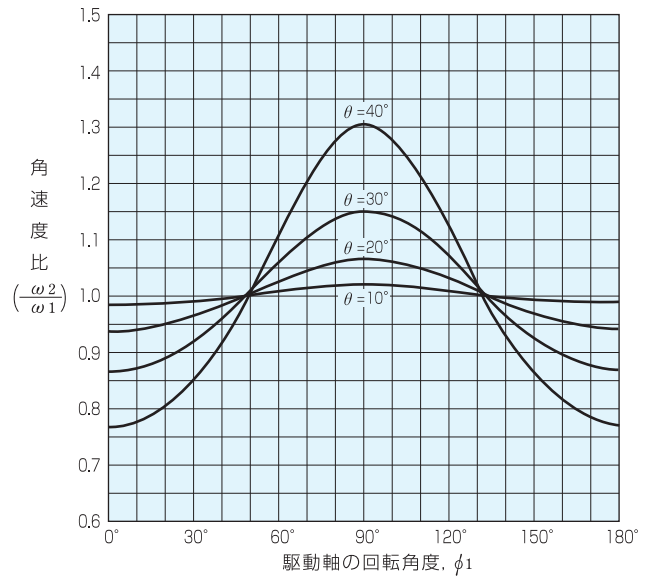


図2 角速度変動

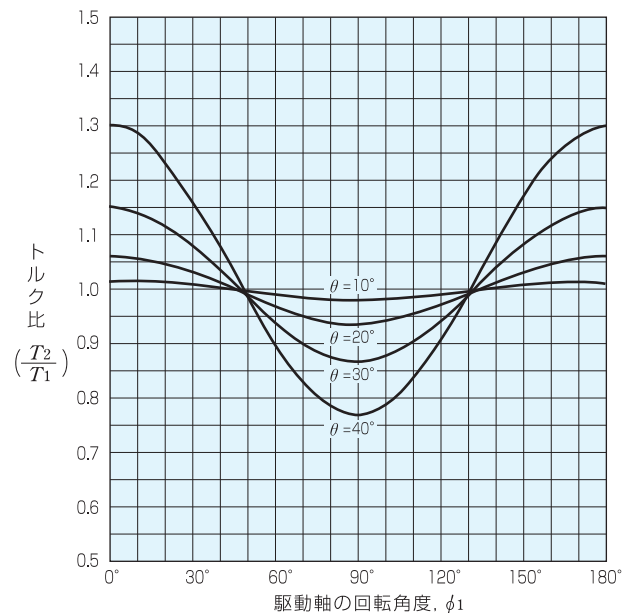


図3 トルク変動

## 二段ユニバーサルジョイント

一般にユニバーサルジョイントは一对で使用される。

図4 のように取り付けられた場合、すなわち

- ① 2個のユニバーサルジョイントの作動角が同一
  - ② 中間軸に取り付けられたヨークが同一位相
  - ③ 駆動軸、中間軸および従動軸の中心線が同一平面内にある
- 場合には、従動軸は駆動軸とまったく同一の回転をする。  
よって、できるだけ右図の状態になるように取り付ける必要がある。

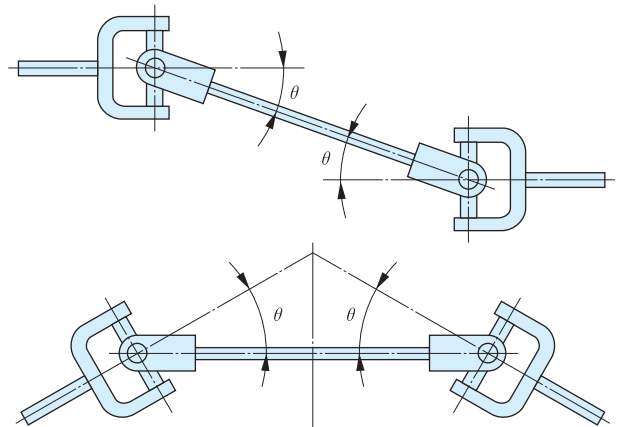


図4 二段ユニバーサルジョイントの取付け

## 二次偶力

ユニバーサルジョイントがある作動角で使用される場合には、それによって生じる二次偶力を考慮する必要がある。(作動角が大きい場合、または大きなトルクの場合には特に必要となり、軸や軸受の設計上欠かすことができない。)

ユニバーサルジョイントに生じる二次偶力はヨークの平面内に生じる。これらの偶力はほぼ軸心の交点に生じ、軸受に対する荷重や軸に対する曲げ応力として種々の問題を引き起こす。

二次偶力は90° 毎に0から最大まで変化し、図5 に示した点数は軸や軸受に及ぼす二次偶力の影響を示している。

最大二次偶力は次式によって求められる。

$$\text{(駆動軸の場合)} M_{1\max.} = T \tan \theta$$

$$\text{(従動軸の場合)} M_{2\max.} = T \sin \theta$$

ここに、 $M_1$ : 駆動軸の二次偶力(N・m)

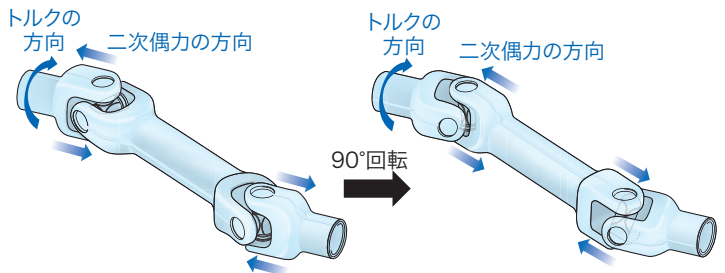
$M_2$ : 従動軸の二次偶力(N・m)

$T$ : 駆動トルク(N・m)

$\theta$ : 作動角

図6 に、駆動トルクに対する二次偶力の比を示す。

したがって、二次偶力 $M_1$ 、 $M_2$ は図より得られた $M_1/T$ 、 $M_2/T$ の値に駆動トルク  $T$  を乗ずれば求められる。



(90° 回転毎に駆動側ヨークと従動側ヨークに交互に最大二次偶力が生じる。)

図5 二次偶力の影響

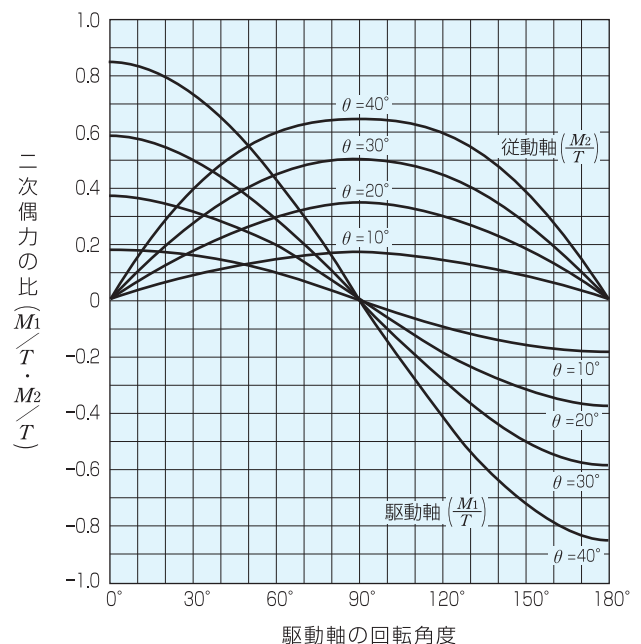


図6 駆動トルクに対する二次偶力の変動

## ドライブシャフトの選定

ドライブシャフトの選定に際しては、それぞれの目的にあった強度・寿命・作動角・寸法を満足させることが重要である。特にユニバーサルジョイントの強度・寿命の両方の条件を満足すれば、特殊な場合を除き、選定が可能である。

### ドライブシャフトの負荷トルク

ドライブシャフトの大きさを決定するには、まず負荷トルクを把握する必要がある。

負荷トルクには衝撃値を含めた最大トルクと平均トルクがあり、最大トルクと平均トルクの適正值を把握することが不可欠となる。

最大トルク……………各部強度の安全性の判定基準となる値  
平均トルク……………平均寿命の算出に必要な値

### 平均トルク

あらゆる機械はその最大トルクによって終始稼働されるものではないため、最大トルクによって寿命を算定すれば余りにも過大なドライブシャフトを選定したことになり、非常に不経済な設計となる。

過酷な条件では期待寿命を長く採り、軽易な条件では期待寿命を短く設定するのが理想的な設計ということになる。

たとえば、ある運転条件を一般的な表現で示すと、

運転段階	1	2	3……Z
トルク(N・m)	$T_1$	$T_2$	$T_3 \cdots T_Z$
回転速度( $\text{min}^{-1}$ )	$n_1$	$n_2$	$n_3 \cdots n_Z$
時間比(%)	$t_1$	$t_2$	$t_3 \cdots t_Z$

として表されるが、この3乗平均トルク( $T_m$ )、平均回転速度( $n_m$ )は次式で求められる。

$$T_m = \sqrt[3]{\frac{(T_1^3 \cdot n_1 \cdot t_1 + \cdots + T_Z^3 \cdot n_Z \cdot t_Z)}{(n_1 \cdot t_1 + \cdots + n_Z \cdot t_Z)}}$$

$$n_m = \frac{(n_1 \cdot t_1 + \cdots + n_Z \cdot t_Z)}{(t_1 + \cdots + t_Z)}$$

### ドライブシャフトの強度

常用最大トルクが「 $T_D$ トルク」を超えないように選定する必要がある。ただし、一般に真の最大トルクを把握することは難しく、エンジンやモータの能力を最大トルクとしている場合が多いため、ドライブシャフトとしてのTAF(トルク増幅係数)や種々の不確定要素を考慮し、安全率( $f_s$ )は1.5程度を見込むことが望まれる。

$$f_D = T_D / \text{最大トルク(常用最大)} > 1.5$$

また、非常時に発生し得る最大トルクに対しては「 $T_S$ トルク」を用いて検討する。この場合も安全率( $f_s$ )を1.5程度を見込むことが望まれる。

$$f_S = T_S / \text{破壊トルク(非常最大)} > 1.5$$

安全率を1.5以下で選定する場合は過去の実績を加味し、詳細検討を行なった上で決定しますので、JTEKTまでお問い合わせください。

### ドライブシャフトの寿命

ユニバーサルジョイント用ベアリング(クロスベアリング)の寿命計算方式は、まだ世界的に標準化されておらず、メーカー独自の研究結果に基づいている。

JTEKTでは豊富な実験結果に基づき、次の実験式を採用している。(SAEに準拠)

なお、寿命時間( $L_h$ )は、転送面の剥離発生時間の予想値ですが、回転速度の低い圧延機用などでは、実用的に更に継続して使用できる。

$$L_h = 3000 K_m \left( \frac{T_R \cdot K_n \cdot K_\theta}{T_m} \right)^{2.907}$$

ここに、 $L_h$ : ベアリングの平均計算寿命(h)

$K_m$ : 材料係数(1~3)

$T_R$ : 定格トルク(N・m)

$T_m$ : 平均トルク(N・m)

$K_n$ : 速度係数 =  $10.2 / n^{0.336}$

$K_\theta$ : 角度係数 =  $1.46 / \theta^{0.344}$

$n$ : 回転速度 = ( $\text{min}^{-1}$ )

$\theta$ : 作動角(°)

注) ドライブシャフトの選定には、機種・周辺設備、それぞれ固有の使用条件などの要素を考慮する必要があります。

本カタログでは、一般的な目安について解説しています。

詳細については必ずJTEKTにご相談ください。

## アプリケーション毎の選定基準

### (1) 圧延機

#### ① 特長

JTEKTでは豊富な経験・実績に基づき、使用機械・使用箇所・使用条件により個別の選定基準を設けている。

例えば、熱間圧延機において、ドライブシャフトは圧延水等の過酷な条件下で使用され、粗ミルはリバース負荷にて常時高い負荷をかけられるケースが多い。このため、JTEKTでは疲労強度を重視する設計を行っている。

仕上げミルはラインの前段・後段で少し考え方が異なり、前段は圧荷量が多く、負荷レベルも高いため疲労強度を重視する設計を行っている。後段では負荷レベルは比較的低位が後段になるほど通板速度が速くなり、衝撃負荷が生じるケースが多い。そのため静的強度を重視する設計を行っている。

#### ② 選定基準例

圧延機の分類		リバース or ノンリバース	基準となる安全率およびベアリング寿命		
使用機械	使用箇所		動的 安全率	静的 安全率	ベアリング寿命 $L(h)$
熱間 圧延機	粗ミル	リバース	4.2	7.0	20000
	エッジミル	ノンリバース	4.7	7.6	30000
	仕上げミル	ノンリバース	2.3	3.7	7000
形鋼 圧延機	BD・RU・FU・Eミル	リバース	4.8	8.0	30000
	タンデムミル	ノンリバース	2.8	4.7	20000
冷間 圧延機	鉄鋼・タンデムミル	ノンリバース	2.6	5.0	8000
	非鋼・タンデムミル	ノンリバース	3.0	5.9	5000
棒鋼・線材 圧延機	タンデムミル	ノンリバース	2.4	4.2	30000

※動的安全率:  $f_D = T_D / \text{モータ定格トルク}$

静的安全率:  $f_S = T_S / \text{モータ定格トルク}$

### (2) 産業設備

#### ① 特長

産業設備においても圧延機と同様、豊富な経験・実績に基づき、使用機械・使用条件により個別の選定基準を設けている。

例えば、製紙機械の場合、基本的に相手が紙のため衝撃トルクはほとんど発生しないが、回転速度が速く、数ヶ月単位の連続運転を行うことが多い。そのため、クロスベアリング部の潤滑が重要である。また、不具合が生じた場合は設備全体が停止する為、ベアリング寿命を重視する設計を行っている。

#### ② 選定基準例

使用機械	リバース or ノンリバース	基準となる安全率およびベアリング寿命		
		動的 安全率	静的 安全率	ベアリング寿命 $L(h)$
カレンダー	ノンリバース	1.4	1.5	30000
製紙	ノンリバース	1.5	—	100000

※動的安全率:  $f_D = T_D / \text{常用最大トルク}$

静的安全率:  $f_S = T_S / \text{非常最大トルク}$

## 原動機出力からのトルク算出

ドライブシャフトの負荷トルクを求める方法として、原動機出力からのトルクを算出する方法がある。計算式は次式で表す。

馬力→トルク(N・m)

$$T = \frac{HP}{N} \cdot 7122 \quad (\text{N}\cdot\text{m}) \quad \dots\dots(1)$$

ただし、PS(フランス語でCV)馬力による場合、下式による。

$$T = \frac{PS}{N} \cdot 7024 \quad (\text{N}\cdot\text{m}) \quad \dots\dots(2)$$

注) 支給図中に記載された馬力について、HP馬力か、PS馬力かを確認すること。

kW→トルク(N・m)

$$T = \frac{kW}{N} \cdot 9552 \quad (\text{N}\cdot\text{m}) \quad \dots\dots(3)$$

上記(1)~(3)式において、

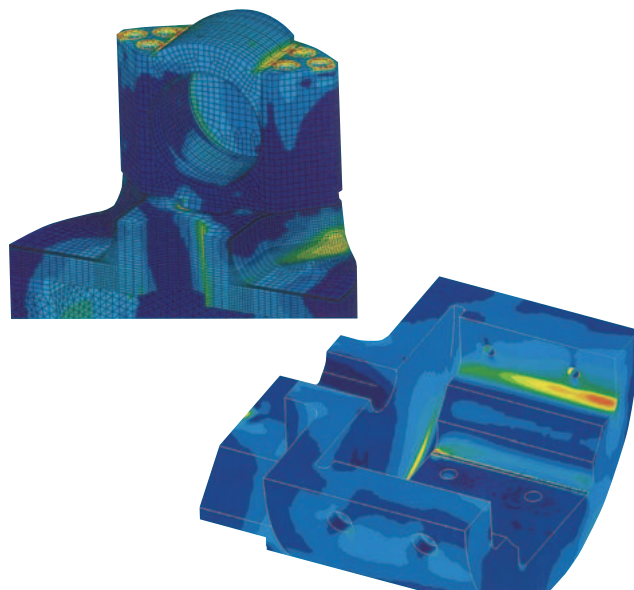
$T$  : トルク(N・m)       $PS$  : 馬力(仏馬力)

$N$  : 回転速度( $\text{min}^{-1}$ )       $kW$  : キロワット

$HP$  : 馬力(英馬力)

## 評価・解析

JTEKTでは評価・解析の手法の一つとしてFEM解析を実施し、ドライブシャフトの選定に役立てています。



FEM解析例

## ドライブシャフトのつりあい良さ

ドライブシャフトを回転させたとき、回転時のアンバランスが装置や周囲環境に影響を与え、問題となる場合がある。JTEKTでは、ドライブシャフトのつりあい良さを、JIS B 0905に基づいて設計・製造している。

### つりあい良さの表し方

つりあい良さは、次式で表す。

$$\text{つりあい良さ} = e\omega$$

または、

$$\text{つりあい良さ} = en/9.55$$

ここに、 $e$  : 比不つりあいの大きさ (mm)

剛性ロータにおいて静不つりあいをロータの質量で割った量。これはロータの質量中心の軸中心からの偏りに等しい。

$\omega$  : ロータの実用最高角速度 (rad/s)

$n$  : 回転速度 (min<sup>-1</sup>)

### つりあい良さの等級

つりあい良さの等級はJISにおいて、G0.4～G4000まで定められているが、一般的には、表1に示す3等級がよく用いられる。

高速回転するドライブシャフトについては、特に指定がない場合は、**G16**を採用している。

### ドライブシャフトの不つりあい修正

JTEKTでは、最新のバランス装置を用いてドライブシャフトの不つりあいを二面つりあわせ法によって、最適な値に修正している。

ドライブシャフトのバランス修正は、タイヤのホイールバランスのような一面つりあわせではなく、2つのユニバーサルジョイントのそれぞれの近傍でつりあわせることが重要である。

特に長い寸法のドライブシャフトの場合は、この二面つりあわせ法によってのみ良い結果が得られる。

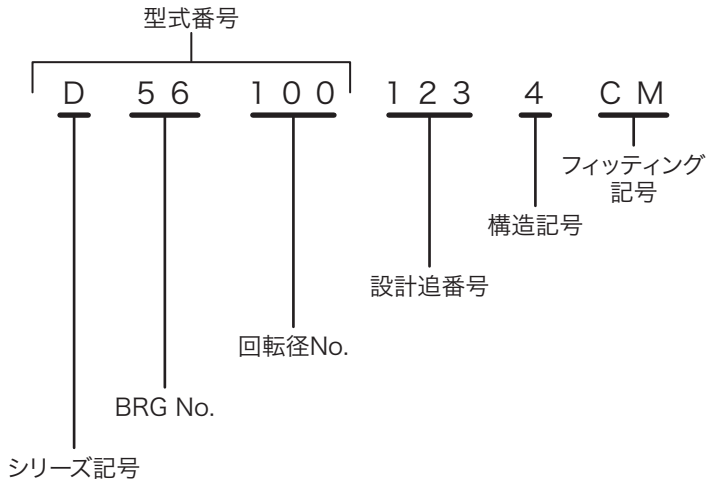
表1 つりあい良さの推奨値 (JIS B 0905 抜粋)

つりあい良さの等級	つりあい良さの上限値 ( $e\omega$ )	推奨機械名
G40	40	自動車用車輪、リム、ホイールセットおよび駆動軸 弾性支持された6シリンダ以上の高速4サイクル機関(ガソリンまたは、ディーゼル)のクランク軸系 自動車、トラックおよび鉄道車両用機関のクランク軸系
G16	16	特別の要求がある駆動軸(プロペラ軸、カルダン軸) 圧砕機の部品 農業機械の部品 自動車、トラックおよび鉄道車両用(ガソリンまたは、ディーゼル)機関の部品 特別の要求がある6シリンダ以上のクランク軸系
G 6.3	6.3	プロセスプラント用機器 船用主機タービン歯車(商船用) 遠心分離機ドラム 製紙ロール、印刷ロール ファン 組立て後の航空機用ガスタービンローラ はずみ車 ポンプ羽根車 工作機械および一般機械の部品 特別の要求がない中形および大形(少なくとも80mm以上の軸中心高さを持つ電動機)の電機子 振動に敏感でない使われ方や、振動絶縁を施してある(主として量産形の)小形電機子 特別の要求がある機関の部品



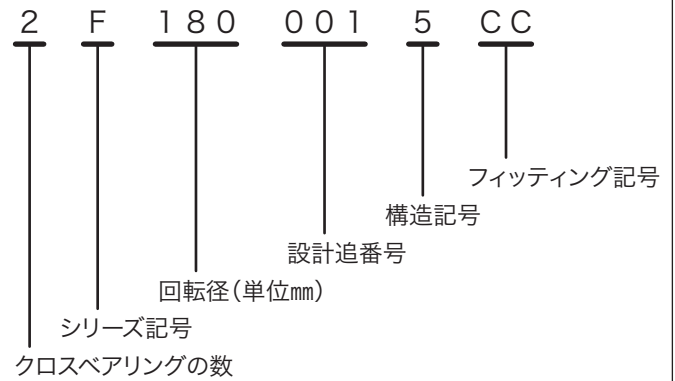
# ユニバーサルジョイント呼び番号の構成

## (1) ブロックタイプ

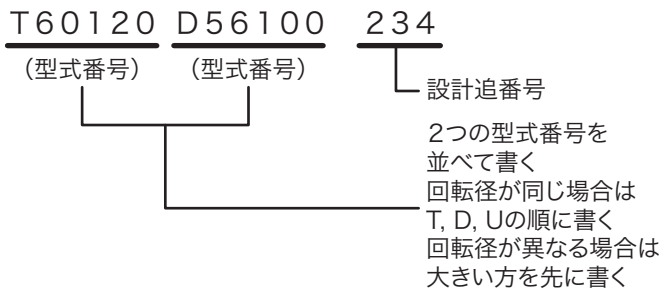


## (2) ラウンドタイプ

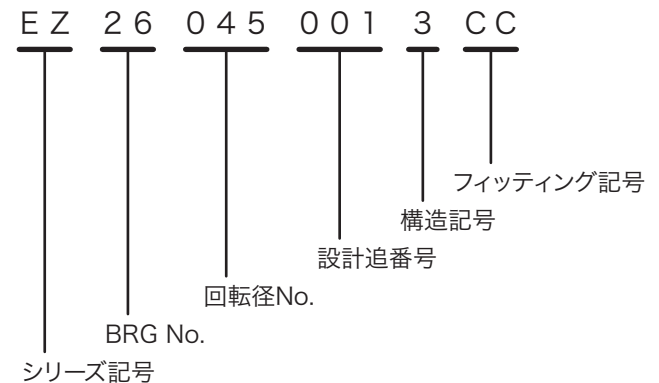
### ① KFシリーズ



## (3) 左右の型式番号が異なるタイプ



### ② EZシリーズ



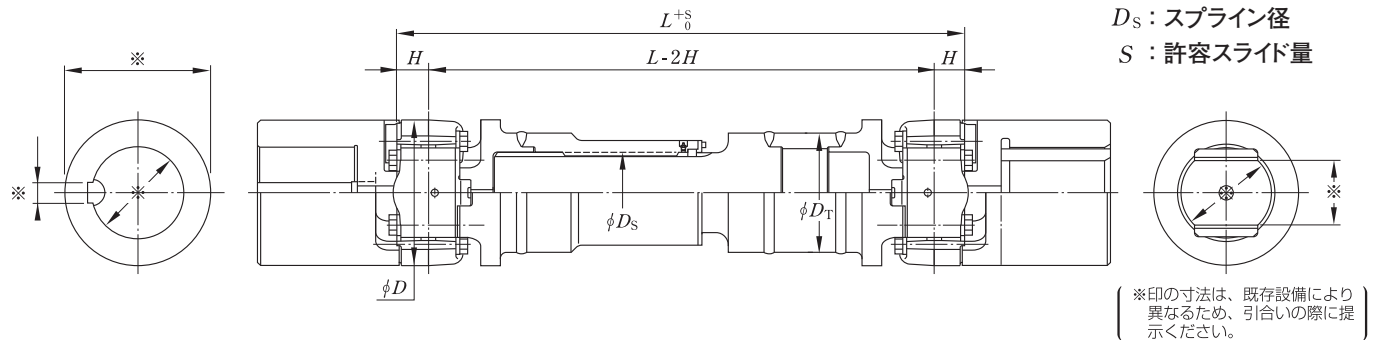
## 項目の補足説明

- シリーズ記号 D : Dシリーズ U : Uシリーズ T : Tシリーズ F(Z) : KFシリーズ EZ : EZシリーズ
- BRG. No. : クロスの軌道径を大きさ順に2桁で表したもの(例 : 56、63)
- 回転径No. : ユニバーサルジョイントの回転径/5とし、3桁の数字で表す(例 :  $\phi 450\text{mm} \rightarrow 090$ 、 $\phi 900\text{mm} \rightarrow 180$ )
- 設計追番号 : 型式番号ごとに3桁の数字で表す(001~999)
- 構造記号 : ドライブシャフトの構造により決定する
- フィッティング記号 : 両端の取付部の形状により下記の形状記号を左、右の順につける。
  - B : クロスベアリング
  - C : 円筒穴
  - F : フランジ
  - M : 小判穴
  - T : テーパー穴

# 寸法表

## Dシリーズ

### スライドタイプ(プロペラチューブ付き)



型式 番号	回転径 (mm) $D$	トルク容量(kN·m)			最大 作動角 (°)	主要寸法(mm)					ベアリング固定ボルト			推奨レンチセット <sup>7)</sup> (ベアリング固定ボルト)		
		$T_R$ <sup>1)</sup>	$T_D$ <sup>2)</sup>	$T_S$ <sup>3)</sup>		$L$ <sup>4)</sup> (最小)	$H$	$D_T$	$D_S$ <sup>5)</sup>	$S$	呼び	二面幅	締付トルク (N·m)	本数 <sup>6)</sup>	タイプ	型番
D22032	160	2.83	10.9	34.1	10	585	30	139.8	101.6	80	M16×1.5	17	185±20	8	A	TW4200 HR17×4200
D26038	190	5.33	22.5	54.7	10	677	38	159	114.3 (95)	95	M18×1.5	19	285±20	8	A	TW4200 HR19×4200
D30044	220	8.54	35.3	73.1	10	760	45	177.8	127 (120)	110	M20×2	22	370±20	8	A	TW4200 HR22×4200
D34052	260	15.1	56.2	140	10	873	52	216.3	152.4 (140)	125	M24×2	27	645±30	8	A	TW8500 HR27×8500
D38060	300	22.7	89.9	260	10	965	60	244.5	177.8 (160)	135	M30×2	32	1180±50	8	C	TM500 WR32×500
D44070	350	38.3	144	384	10	1080	70	298.5	203.2 (180)	155	M33×2	36	1720±70	8	C	TM500 WR36×500
D48080	400	54.9	213	560	8	1220	80	339.7	225 (200)	175	M39×3	50	3040±200	8	C	TM1000 WR50×500
D50085	425	66.9	264	708	8	1284	86	355.6	250	185	M42×3	50	4020±200	8	C	TM1000 WR50×500
D54090	450	80.4	333	739	8	1348	92	381	250	195	M42×3	50	4020±200	8	C	TM1000 WR50×500
D56100	500	107	500	1060	8	1503	107	410	275	205	M48×3	60	5980±300	8	C	TM2000 WR60×500
D58110	550	146	747	1460	6	1604	116	450	300	220	M52×3	65	7650±300	8	C	TM2000 WR65×800
D60120	600	195	962	2040	6	1730	125	490	325	235	M58×3	70	10300±300	8	C	TM2000 WR70×800
D62130	650	249	1140	2520	6	1849	136	530	350	250	M62×3	75	12700±300	8	C	TM2000 WR75×800
D64140	700	293	1510	3370	6	1949	146	580	375	265	M68×3	85	17100±500	8	C	TM3000 WR85×800

## ■ 特長

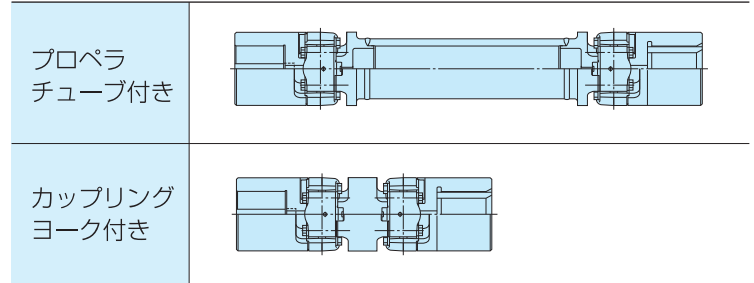
圧延機のロール駆動用など過酷な条件での使用に適している。

標準化されたクロスベアリングを基準にして、広範囲な寸法・フィッティング形状に対応。

## ■ 個別対応形式

固定タイプは右に示すような部品構成で個別設計に対応。

これらの形式についてはJTEKTにご相談ください。



型式 番号	回転径 (mm) $D$	トルク容量(kN·m)			最大 作動角 (°)	主要寸法(mm)					ベアリング固定ボルト				推奨レンチセット <sup>7)</sup> (ベアリング固定ボルト)	
		$T_R$ <sup>1)</sup>	$T_D$ <sup>2)</sup>	$T_S$ <sup>3)</sup>		$L$ <sup>4)</sup> (最小)	$H$	$D_T$	$D_S$ <sup>5)</sup>	$S$	呼び	二面幅	締付トルク (N·m)	本数 <sup>6)</sup>	タイプ	型番
D66150	750	371	1 730	3 870	6	2 090	155	620	400	290	M72×4	90	20 400±500	8	C	TM3000 WR90×800
D68160	800	449	2 090	4 600	6	2 225	170	670	450	300	M76×4	95	24 500±500	8	C	TM3000 WR95×1000
D71170	850	497	3 720	6 200	7	2 337	178	710	500	320	M48×2	50	5 590±200	24	D	TM2000 WB50×500
D72180	900	591	4 070	6 610	7	2 445	190	750	500	335	M48×2	50	5 590±200	24	D	TM2000 WB50×500
D7E184	920	621	4 360	8 050	7	2 495	190	780	550	340	M52×2	50	7 350±300	24	D	TM2000 WB50×500
D74190	950	654	3 900	9 250	7	2 564	196	810	550	350	M56×3	60	9 120±300	24	D	TM2000 WB60×800
D75194	970	697	4 600	10 400	7	2 594	196	830	550	370	M56×3	60	9 120±300	24	D	TM2000 WB60×800
D76204	1 020	924	4 540	8 050	7	2 654	211	850	550	385	M52×3	55	7 650±300	24	D	TM2000 WB55×500
D7J214	1 070	1 040	6 780	13 500	6	2 900	230	890	600*	400*	M64×3	65	14 200±300	24	D	TM2000 WB65×800
D81220	1 100	1 100	7 970	13 300	6	2 970	250	920	600*	415*	M64×3	65	14 200±300	24	D	TM2000 WB65×800
D8B226	1 130	1 210	7 550	15 200	6	3 070	260	950	650*	430*	M68×3	70	17 100±500	24	D	TM3000 WB70×800
D8E246	1 230	1 540	8 970	18 800	6	3 165	260	1 030	650*	450*	M72×4	75	20 400±500	24	D	TM3000 WB75×800

[注] 1)  $T_R$ は定格トルクを示し、寿命計算に用いる(15ページ参照)。… $K_m$ (材料係数)=3とする。

2)  $T_D$ は最大トルク(常用最大)に対する判定基準トルクを示し、 $T_D$ トルク/最大トルク>1.5が望ましい。

3)  $T_S$ は破壊トルク(非常最大)に対する判定基準トルクを示し、 $T_S$ トルク/破壊トルク>1.5が望ましい。

4)  $L$ はプロペラチューブが無い場合の最小寸法を示す。

5) ( )の値は、インポリュートスプラインのスプライン径を示す。

6) クロスベアリング1キットあたりに使用するボルト数を示す。

7) レンチセットのタイプは以下の通りです。詳細は28ページ「ボルト締付用トルクレンチセット」を参照ください。

Aタイプ：トルクレンチ+めがねヘッド      Cタイプ：張力計+めがねレンチ

Bタイプ：トルクレンチ+六角棒レンチ      Dタイプ：張力計+ソケットレンチ

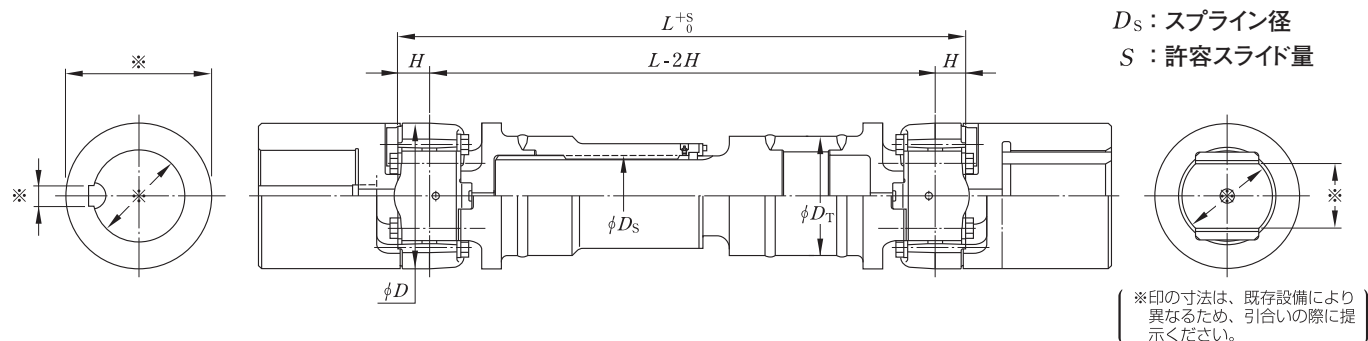
備考 1) \*印付きの値は参考値を示す。

2) 表内の $T_D$ 値は両振り負荷時の値を示しています。片振り負荷時の値はJTEKTまでお問い合わせください。

# 寸法表

## Uシリーズ

スライドタイプ(プロペラチューブ付き)



型式 番号	回転径 (mm) $D$	トルク容量(kN·m)			最大 作動角 (°)	主要寸法(mm)					ベアリング固定ボルト			推奨レンチセット <sup>6)</sup> (ベアリング固定ボルト)		
		$T_R$ <sup>1)</sup>	$T_D$ <sup>2)</sup>	$T_S$ <sup>3)</sup>		$L$ <sup>4)</sup> (最小)	$H$	$D_T$	$D_S$	$S$	呼び	二面幅	締付トルク (N·m)	<sup>5)</sup> 本数	タイプ	型番
U45073	365	45.5	284	497	4	1 185	75	339.7	225	170	M39×2	41	2 840±150	8	C	TM1000 WR41×500
U4H078	390	53.3	315	545	4	1 240	80	355.6	250	180	M42×2	46	3 820±200	8	C	TM1000 WR46×500
U49084	420	62.7	414	725	4	1 309	86	381	250	190	M45×2	50	4 900±200	8	C	TM2000 WR50×500A
U53088	440	77.1	466	855	4	1 388	92	406.4	275	205	M45×2	55	5 050±200	8	C	TM2000 WR55×500
U5E095	475	94.1	650	1 170	4	1 465	100	420	275	210	M48×2	55	5 880±200	8	C	TM2000 WR55×500
U55098	490	108	755	1 250	4	1 503	107	440	275	215	M52×2	60	7 350±300	8	C	TM2000 WR60×500
U5G105	525	127	859	1 410	4	1 630	110	470	325	220	M52×3	65	7 650±300	8	C	TM2000 WR65×800
U57108	540	140	1 160	1 780	4	1 674	116	485	350	230	M56×2	60	9 120±300	8	C	TM2000 WR60×500
U59118	590	180	1 500	2 270	4	1 775	125	530	375	250	M36×2	36	2 350±100	24	D	TM1000 WB36×500
U63128	640	229	2 120	2 920	4	1 899	136	580	400	265	M39×2	36	2 940±150	24	D	TM1000 WB36×500
U6S132	660	255	2 230	3 030	4	1 963	142	600	400	275	M39×2	36	2 940±150	24	D	TM1000 WB36×500
U6D138	690	285	2 660	3 710	4	2 049	146	620	450	285	M42×2	41	4 270±200	24	D	TM1000 WB41×500

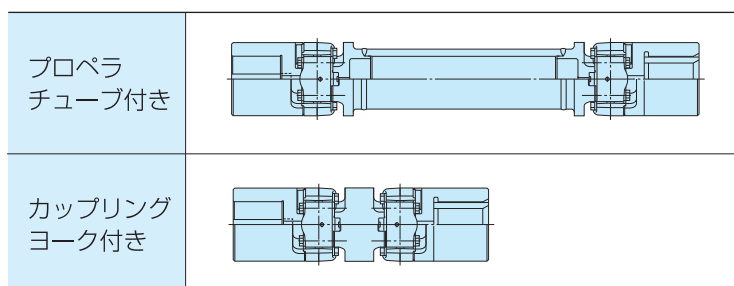
## ■ 特長

おもにホットストリップミル仕上スタンドの  
ような非可逆圧延機に用いる。

## ■ 個別対応形式

固定タイプは右に示すような部品構成で個別設計  
に対応。

これらの形式についてはJTEKTにご相談ください。



型式 番号	回転径 (mm) $D$	トルク容量(kN·m)			最大 作動角 (°)	主 要 寸 法(mm)					ベアリング固定ボルト			推奨レンチセット <sup>6)</sup> (ベアリング固定ボルト)		
		$T_R$ <sup>1)</sup>	$T_D$ <sup>2)</sup>	$T_S$ <sup>3)</sup>		$L$ <sup>4)</sup> (最小)	$H$	$D_T$	$D_S$	$S$	呼び	二面幅	締付トルク (N·m)	<sup>5)</sup> 本数	タイプ	型 番
U65148	740	360	2 990	4 770	4	2 160	155	670	450	305	M45×2	46	4 900±200	24	D	TM2000 WB46×500
U67152	760	398	3 440	4 840	4	2 195	160	685	450	310	M45×2	46	4 900±200	24	D	TM2000 WB46×500
U6J156	780	416	3 770	5 700	4	2 235	165	705	500	315	M48×2	50	5 590±200	24	D	TM2000 WB50×500
U69168	840	491	4 360	6 650	4	2 357	178	760	500	325	M52×2	55	7 650±300	24	D	TM2000 WB55×500

[注] 1)  $T_R$ は定格トルクを示し、寿命計算に用いる(15ページ参照)。…  $K_m$ (材料係数) = 3とする。

2)  $T_D$ は最大トルク(常用最大)に対する判定基準トルクを示し、 $T_D$ トルク/最大トルク > 1.5が望ましい。

3)  $T_S$ は破壊トルク(非常最大)に対する判定基準トルクを示し、 $T_S$ トルク/破壊トルク > 1.5が望ましい。

4)  $L$ はプロペラチューブが無い場合の最小寸法を示す。

5) クロスベアリング1キットあたりに使用するボルト数を示す。

6) レンチセットのタイプは以下の通りです。詳細は28ページ「ボルト締付用トルクレンチセット」を参照ください。

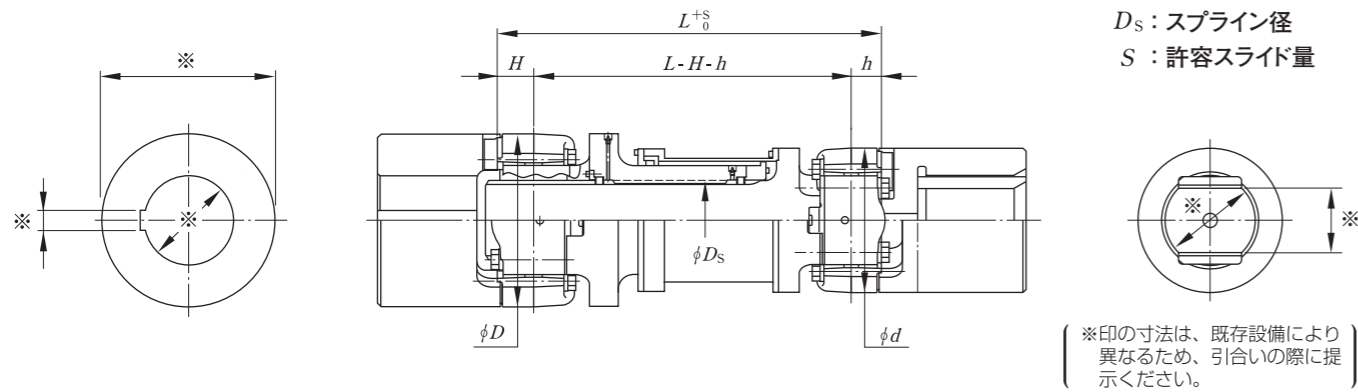
Aタイプ：トルクレンチ+めがねヘッド      Cタイプ：張力計+めがねレンチ

Bタイプ：トルクレンチ+六角棒レンチ      Dタイプ：張力計+ソケットレンチ

備考 1) 表内の $T_D$ 値は片振り負荷時の値を示しています。

2) 回転径 $\phi 285 \sim \phi 345$ の間でUシリーズをお求めの場合はJTEKTまでお問い合わせください。

## Tシリーズ



$D_s$  : スプライン径  
 $S$  : 許容スライド量

※印の寸法は、既存設備により異なるため、引合の際に提示ください。

型式番号	回転径 (mm) $D$ ( $d$ )	トルク容量 (kN·m)			最大 作動角 (°)	主要寸法 (mm)			
		$T_R$ <sup>1)</sup>	$T_D$ <sup>2)</sup>	$T_S$ <sup>3)</sup>		$L$ <sup>4)</sup> (最小)	$H$ ( $h$ )	$D_s$	$S$
T42065 (D30044)	325 (220)	16.9	35.3	73.1	10	699	67 (45)	127	180
T48080 (D38060)	400 (300)	30.8	89.9	260	10	870	80 (60)	177.8	210
T54090 (D44070)	450 (350)	45.0	144	384	10	969	92 (70)	203.2	250
TZ56100 (D48080)	500 (400)	74.1	209	551	8	1 080	107 (80)	225	280
T58110 (D54090)	550 (450)	82.5	333	739	8	1 196	116 (92)	250	305
T60120 (D56100)	600 (500)	111	500	1 060	8	1 319	125 (107)	275	335
T62130 (D58110)	650 (550)	142	747	1 460	6	1 414	136 (116)	300	355
T66150 (D62130)	750 (650)	212	1 140	2 520	6	1 617	155 (136)	350	415

- [注] 1)  $T_R$ は定格トルクを示し、寿命計算に用いる(15ページ参照)。… $K_m$ (材料係数) = 3とする。  
 2)  $T_D$ は最大トルク(常用最大)に対する判定基準トルクを示し、 $T_D$ トルク/最大トルク > 1.5が望ましい。  
 3)  $T_S$ は破壊トルク(非常最大)に対する判定基準トルクを示し、 $T_S$ トルク/破壊トルク > 1.5が望ましい。  
 4)  $L$ はプロペラチューブが無い場合の最小寸法を示す。  
 5) クロスベアリング1キット当たり使用するボルト数を示す。  
 6) レンチセットのタイプは以下の通りです。詳細は28ページ「ボルト締付用トルクレンチセット」を参照ください。  
 Aタイプ: トルクレンチ+めがねヘッド    Cタイプ: 張力計+めがねレンチ  
 Bタイプ: トルクレンチ+六角棒レンチ    Dタイプ: 張力計+ソケットレンチ

備考 1) 表内の $T_D$ 値は両振り負荷時の値を示しています。片振り負荷時の値はJTEKTまでお問い合わせください。  
 2) ( )内諸元は組み合わせ時の推奨型番および寸法を示す。

### ■ 特長

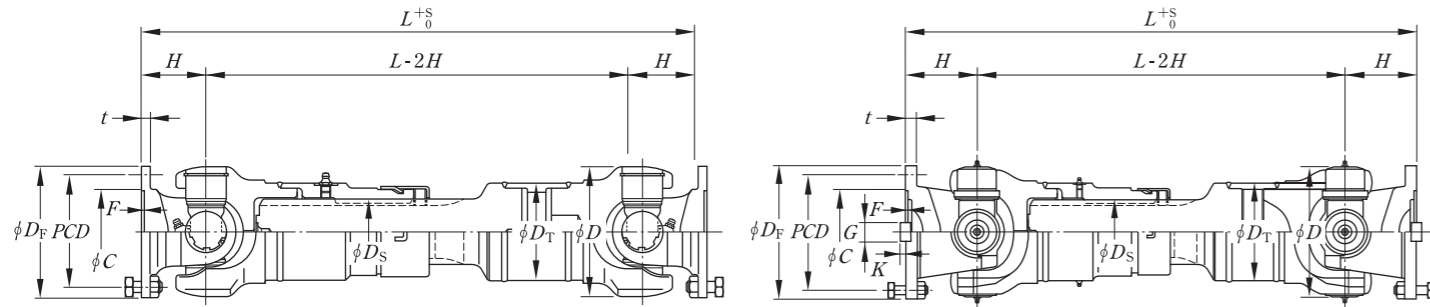
限られたスペースで最大限のスライド量を必要とする用途に用いる。  
 片側のクロスベアリングに中空クロスを使用してスライド量を確保するため、駆動側、従動側のどちらかの回転径に余裕がある場合に使用する。

ベアリング固定ボルト				推奨レンチセット <sup>6)</sup> (ベアリング固定ボルト)	
呼び	二面幅	締付トルク (N·m)	本数 <sup>5)</sup>	タイプ	型番
M24×2	27	645±30	8	A	TM500 HR27×8500
M30×2	32	1 180±50	8	C	TM500 WR32×500
M33×2	36	1 720±70	8	C	TM500 WR36×500
M39×3	50	3 030±200	8	C	TM1000 WR50×500
M42×3	50	4 020±200	8	C	TM1000 WR50×500
M48×3	60	5 980±300	8	C	TM2000 WR60×500
M52×3	65	7 650±300	8	C	TM2000 WR65×800
M62×3	75	12 700±300	8	C	TM2000 WR75×800

## KF・EZシリーズ

### スライドタイプ(プロペラチューブ付き)

$D_T$ : プロペラチューブ径  
 $D_S$ : スプライン径  
 $S$ : 許容スライド量



図例 1

図例 2

型式番号	図例	回転径 (mm) $D$	トルク容量(N·m)			最大 作動角 (°)	主要寸法(mm)						
			$T_R$ <sup>1)</sup>	$T_D$ <sup>2)</sup>	$T_S$ <sup>3)</sup>		スライドタイプ				固定タイプ プロペラ チューブ付き $L$ (最小) <sup>4)</sup>		
							$H$	$D_T$	プロペラ チューブなし $L$ <sup>4)</sup>	プロペラ チューブ付き $L$ (最小) <sup>4)</sup>		$S$	$D_S$
KFZ100	1	105	735	1 560	4 130	30	70	73	510	550	60	45	320
KF120	1	120	882	2 870	10 500	20	60 62	89.1	495 499	535 539	70	58	310 314
KF150	1	150	1 860	5 890	21 600	20	72 74	114.3	577 581	617 621	70	70	354 358
KF180	1	180	3 280	9 890	36 200	18	82 90	127	664 680	714 730	90	82	404 420
EZ26045	2	225	6 370	19 500	71 400	15	123 128	165.2	845 855	895 905	90	105	536 546
EZ28050	2	250	8 820	32 900	115 000	15	128 130	203	920 924	980 984	110	120	586 590
EZ32057	2	285	13 700	41 400	152 000	15	143 148	216.3	1 015 1 025	1 075 1 085	110	140	666 676
EZ34063	2	315	18 900	54 300	199 000	15	163 166	244.5	1 131 1 137	1 201 1 207	135	160	726 732
KFZ350	2	350	25 500	77 200	283 000	15	175 180	244.5	1 195 1 205	1 265 1 275	135	180	780 790
KFZ390	2	390	32 300	107 000	390 000	15	195	273.1	1 335	1 425	140	200	880
KFZ435	2	435	51 000	149 200	546 000	15	220	318.5	1 470	1 570	140	200	1 010

[注] 1)  $T_R$ は定格トルクを示し、寿命計算に用いる(15ページ参照)。… $K_m=1$ (回転径 180mm以下)、 $K_m=3$ (回転径 225~435mm)とする。

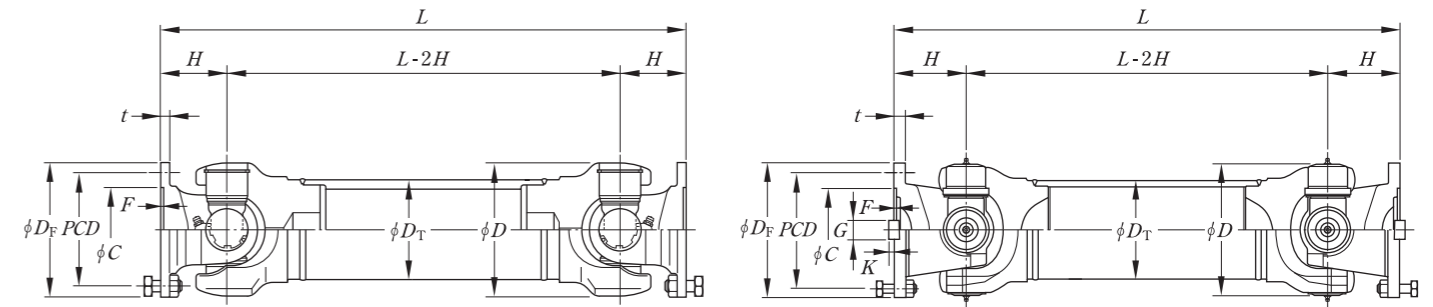
2)  $T_D$ は最大トルク(常用最大)に対する判定基準トルクを示し、 $T_D$ トルク/最大トルク>1.5が望ましい。

3)  $T_S$ は破壊トルク(非常最大)に対する判定基準トルクを示し、 $T_S$ トルク/破壊トルク>1.5が望ましい。

4)  $L$ はプロペラチューブが無い場合の最小寸法を示す。

備考 表内の $T_D$ 値は両振り負荷時の値を示しています。片振り負荷時の値はJTEKTまでお問い合わせください。

### 固定タイプ(プロペラチューブ付き)

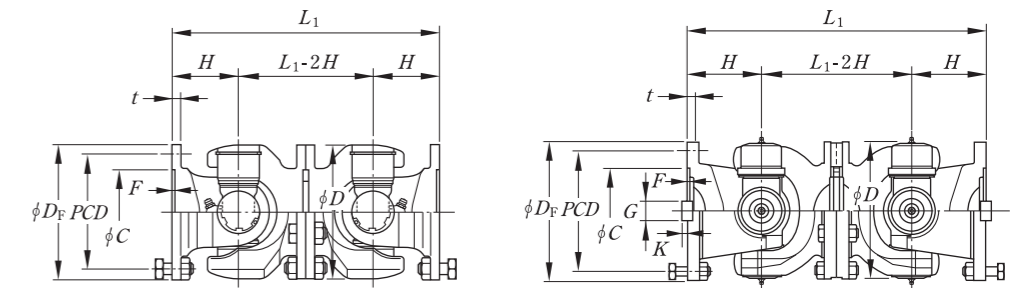


図例 1

図例 2

呼び	二面幅	締付け トルク (N·m)	フランジ 外径 (mm)
			プロペラ チューブ付き $L$ (最小) <sup>4)</sup>
—	—	—	120
—	—	—	120 150
—	—	—	150 180
—	—	—	180 225
M16X1.5	14	185±10	225 250
M18X2	14	240±20	250 285
M18X2	14	240±20	285 315
M20X2	17	360±20	315 350
M22X1.5	17	745±40	350 390
M27X1.5	19	1 460±80	390
M27X1.5	19	1 460±80	435

### 固定タイプ(ダブルフランジ付き)



図例 1

図例 2

(各フランジ外径( $D_F$ )に対応するフランジ寸法( $PCD, C, F, G, K, t$ )およびフランジボルト穴については、27ページの円筒穴フランジ寸法表を参照。)

#### ■ 特長

KF・EZシリーズは、回転径によってそれぞれ次の特長がある。

- 回転径180mm以下  
最大作動角18°~30°に対応、軽荷重向き。  
設備に対する汎用性が高く、一体型のヨークであるため経済性に優れている。
- 回転径225~435mm  
最大作動角15°まで対応、中荷重向き。  
ヨークは分割型を採用しているため、クロスベアリング交換作業が容易である。

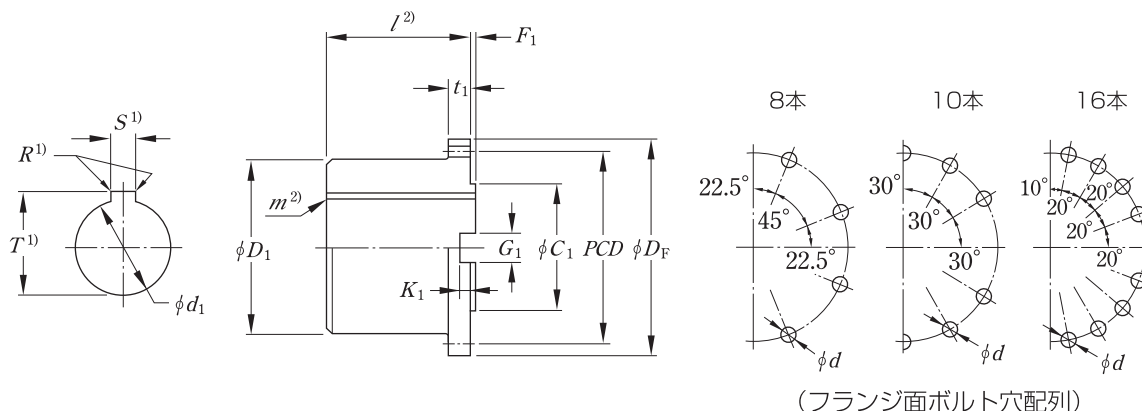
#### ■ 個別対応形式

取付けスペースが短い場合や長いスライド量が必要な場合は、下に示すような部品構成で個別設計に対応。

これらの形式についてはJTEKTにご相談ください。

スライドタイプ プロペラチューブなし	
長スライドタイプ	

## KF・EZシリーズ 円筒穴フランジ



フランジ 外径 $D_F$ (mm)	主要寸法 <sup>3)</sup> (mm)							フランジ部ボルト穴			フランジ固定ボルト	
	$D_1$ (最大)	$d_1$ <sup>4)</sup> (最大)	$C$	$F$	$G(e9)$	$K$	$t$	$PCD$ (mm) ±0.1	穴径 $d$ (mm)	穴数	呼び	締付 トルク (N·m)
			$C_1$	$F_1$	$G_1(JS9)$	$K_1$	$t_1$					
120	84	52	75 H7/h7	2.5/2	—	—	8	101.5	10 (C12)	8	M10×1.25	64± 5
150	110.5	69	90 H7/h7	2.5/2	—	—	10	130	12 (C12)	8	M12×1.25	110± 5
180	133	83	110 H7/h7	2.5/2	—	—	12	155.5	14 (C12)	8	M14×1.5	175± 10
200	150	94	140 H7/f8	5/4.5	32	9	18	172	15(キリ穴)	8	M14×1.5	175± 10
225	172	107	140 H7/f8	5/4.5	32	9	20	196	17(キリ穴)	8	M16×1.5	265± 20
250	191	119	140 H7/f8	6/5	40	12.5	25	218	19(キリ穴)	8	M18×2.0	360± 20
285	215	134	175 H7/f8	7/6	40	15	27	245	21(キリ穴)	8	M20×2.0	500± 30
315	248	155	175 H7/f8	8/7	40	15	32	280	23(キリ穴)	10	M22×2.0	675± 40
350	278	173	220 H7/f8	8/7	50	16	35	310	23(キリ穴)	10	M22×2.0	675± 40
390	309	193	220 H7/f8	8/7	70	18	40	345	25(キリ穴)	10	M24×2.0	900± 50
435	344	215	250 H7/f8	10/9	80	20	42	385	28(キリ穴)	16	M27×2.0	1 320± 70
480	379	235	250 H7/f8	12/11	90	22.5	47	425	31(キリ穴)	16	M30×2.0	1 810±100
550	446	278	295 H7/f8	12/11	100	22.5	50	492	31(キリ穴)	16	M30×2.0	1 810±100

[注] 1) キー溝寸法 ( $S, T, R$ ) は JIS B 1301 に準ずる。

2)  $l$  および  $m$  寸法はお客様ご指定寸法で製作 (指定なき場合は、 $l = d_1 \times 1.2 \sim 1.5$  および  $m = d_1 \times 0.02$  程度を推奨)。

3) 寸法記号の上段はドライブシャフト側、下段は円筒穴フランジ側の寸法を示す。

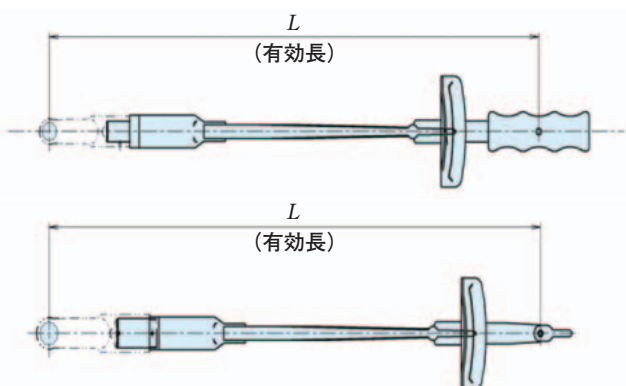
4)  $d_1$  (最大) =  $D_1 / 1.6$  を目安としている。



# ボルト締付用トルクレンチセット

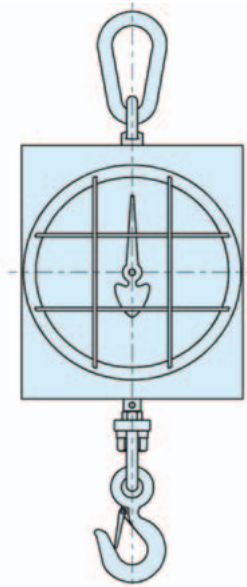
JTEKTはドライブシャフトのボルト締付に適したツールセットを供給します。  
代表的なツールとその主な諸元を以下に記載します。詳細はJTEKTにお問い合わせください。

## トルクレンチ



呼び番号	L(mm)	目盛範囲(左右同一) (N・m)	最少目盛 (N・m)
TW4200	750	70~420	10
TW8500	1310	100~850	20
TW28000	1240	300~2800	50
TW42000	1400	400~4200	100

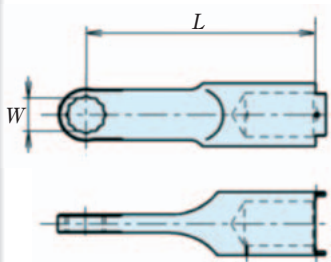
## 張力計



呼び番号	秤量 (kN)
TM500	5
TM1000	10
TM2000	20
TM3000	30

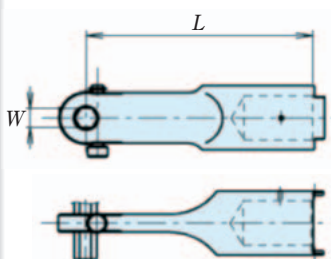
## ソケット類

### ① めがねヘッド



呼び番号	L(mm)	二面幅W (mm)
HR17X4200	100	17
HR19X4200	100	19
HR22X4200	100	22
HR24X8500	160	24
HR27X8500	160	27
HR30X8500	160	30
HR32X8500	160	32
HR36X8500	160	36
HR41X8500	160	41

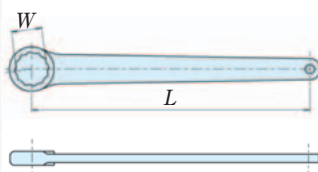
### ② 六角棒ヘッド



呼び番号	L(mm)	二面幅W (mm)
HH12X8500	160	12
HH14X8500	160	14
HH17X8500	160	17
HH19X8500	160	19

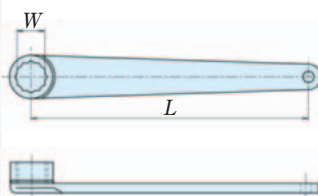
## レンチ類

### ① メガネレンチ



呼び番号	L(mm)	二面幅W (mm)
WR32X500	500	32
WR36X500	500	36
WR41X500	500	41
WR46X500	500	46
WR50X500	500	50
WR50X500A	500	50
WR55X500	500	55
WR60X500	500	60
WR65X800	800	65
WR70X800	800	70
WR75X800	800	75
WR80X800	800	80
WR85X800	800	85
WR90X800	800	90
WR95X1000	1000	95

### ② ソケットレンチ



呼び番号	L(mm)	二面幅W (mm)
WB36X500	500	36
WB41X500	500	41
WB46X500	500	46
WB50X500	500	50
WB55X500	500	55
WB60X800	800	60
WB65X800	800	65
WB70X800	800	70
WB75X800	800	75

# 製品紹介

## 棒鋼圧延機用ロール位相調整装置付きドライブシャフト

### 使用用途

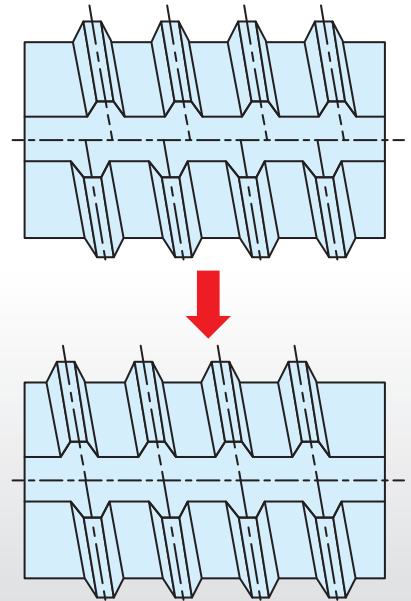
棒鋼圧延機において、建築資材用棒鋼材(ねじ鉄筋)を製造時、連続したねじ形状を成形する際に、上下圧延ロールの回転方向位相を任意に調整するために使用します。

#### ねじ鉄筋二ーズ増大の理由

- ①作業を簡素化するために、棒鋼材の接合方式が、従来の"溶接方式"から"ねじ接合方式"へ置き換えられたことが増えた。
- ②棒鋼材外周部に連続した凸形状を形成することにより、コンクリートとの付着性が強化される。

#### ロールの回転方向位相調整の必要性

棒鋼表面に連続した凸形状のねじ模様を圧延成形するためには、凹状のらせん溝成形した上下ロールの回転方向位相を、任意の位置に調整する必要がある。

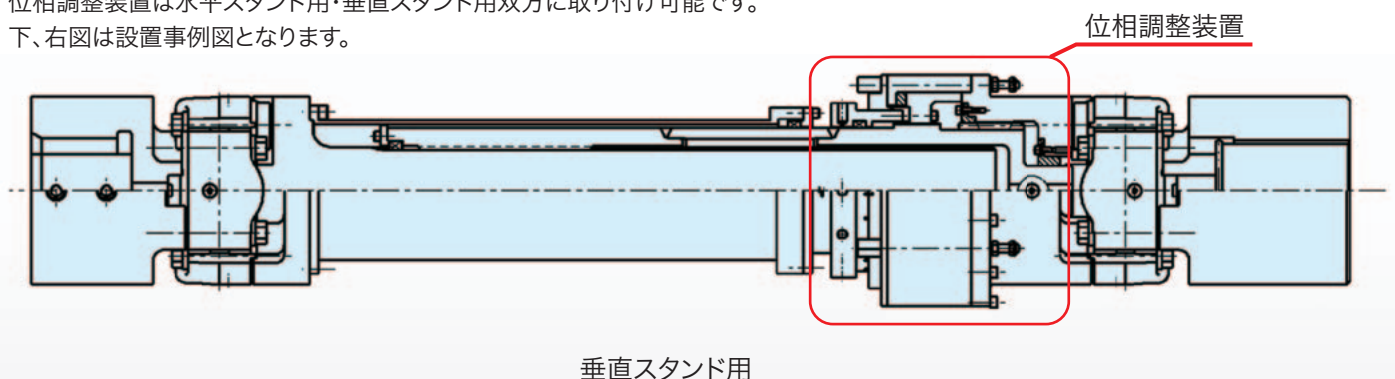


### 特長

- ①ほぼ無段階で回転位相調整が可能であり、製品の精度向上が可能。
- ②位相調整作業が短時間でできるため、作業の効率化が可能。
- ③独自構造により径方向・軸方向の省スペース化が可能。
- ④装置のラインナップを充実、ほとんどの棒鋼サイズに適応可能。
- ⑤ドライブシャフトを外すことなく、オンライン上で作業が可能。

### 設置事例図

位相調整装置は水平スタンド用・垂直スタンド用双方に取り付け可能です。下、右図は設置事例図となります。



垂直スタンド用

## 作動手順

① 圧延機のロールをドライブシャフトに挿入した状態で、位相調整作業を実施します。最初に、調整量を測定ください。

② 下式から調整目盛り数を決定してください。

$$N = \frac{18 \cdot P \cdot S}{D \cdot L \cdot \tan \theta}$$

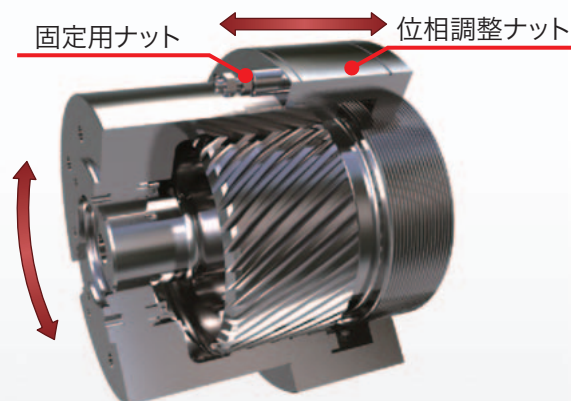
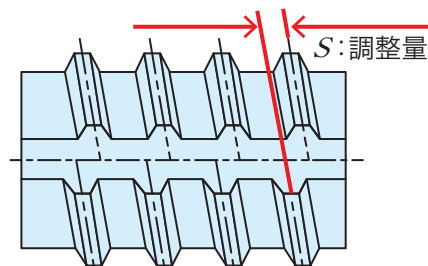
$N$  : 調整目盛数  
 $P$  : ヘリカルスプラインPCD\*  
 $S$  : 調整量 (mm) (右図の寸法を計測ください)  
 $D$  : ロール径 (mm) (お客様寸法)  
 $L$  : 調整ナットピッチ\*  
 $\theta$  : ヘリカルスプライン捩れ角\*

\*部はJTEKTへお問い合わせください。

③ 3箇所には付けている固定用ナットを緩め、調整ナットが回転可能な状態にしてください。

④ 位相調整用ナットを回して、調整作業を進めてください。  
調整ナットを回転させることによりねじれスプラインがスライドします。ねじれスプラインのスライドによりロールが僅かに回転し、任意の位相で調整します。

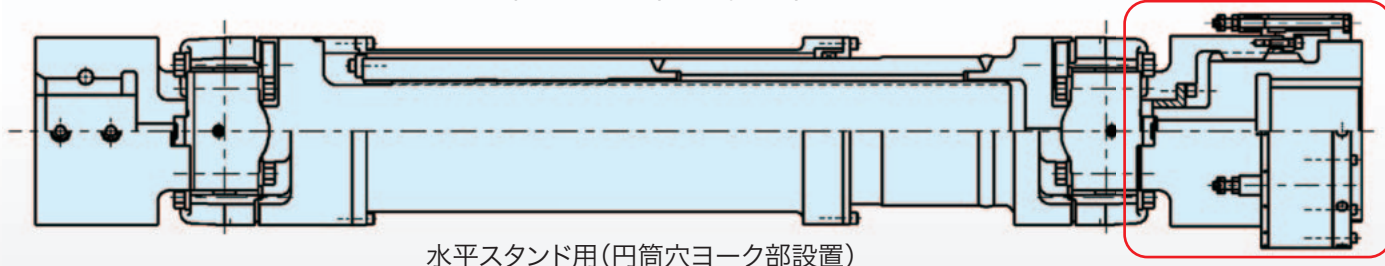
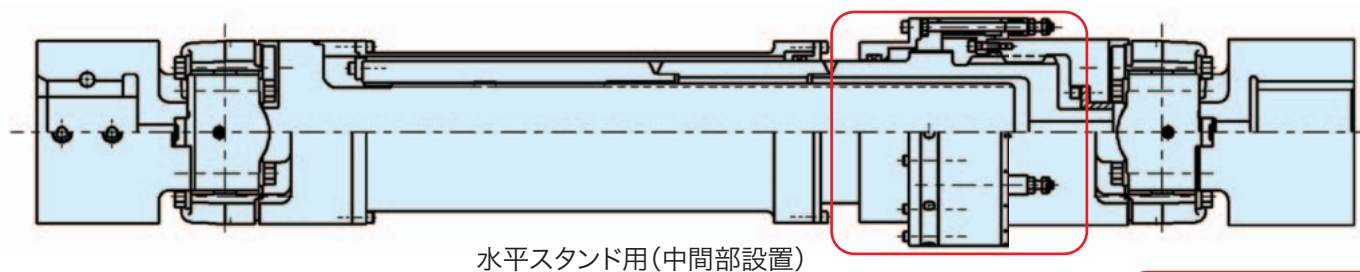
⑤ 作業が完了したら、固定用ナットを締め付けて、調整ナットの回り止めを行ってください。その位相で固定されます。



## 位相調整装置を設計する為に

JTEKTにて最適な位相調整装置を設計するため、以下の内容の提示をお願い致します。  
ドライブシャフトの選定シートと合わせて、ご提示ください。

- ・スタンド状態 (水平スタンドまたは垂直スタンド)
- ・ロール回転方向 (ピニオンスタンドからロールを見たときのロール回転方向)
- ・ロール径 (廃却径)      ・ピニオンPCD      ・ねじ鉄筋の場合はピッチ、異径棒鋼の場合は節間寸法



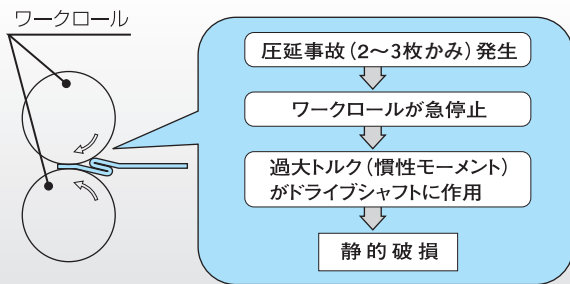
# 製品紹介 ハイパーカップリング ①

## 使用用途

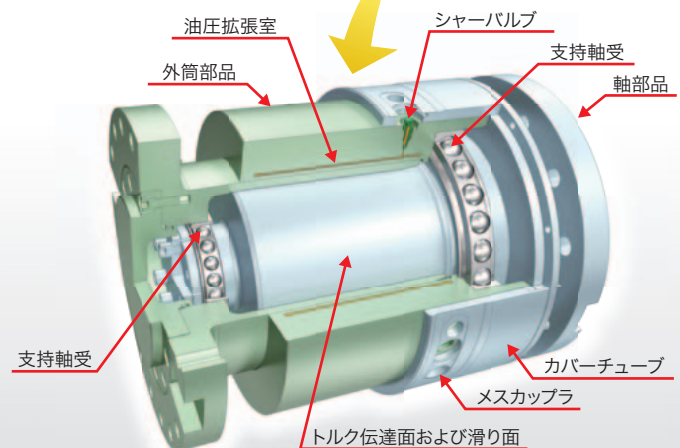
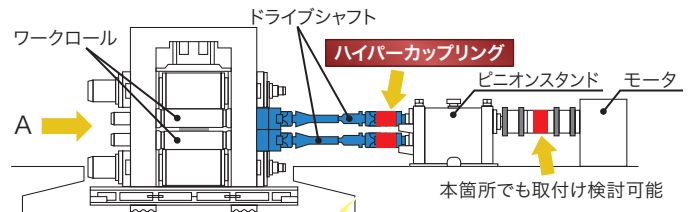
過大トルクに対する圧延機周辺機器を保護するために使用する。

## 構造

本製品は、油圧拡張室に油を封入・加圧することにより穴部品の内径が収縮し、軸部品との間で発生する摩擦力によりトルクを伝達する。油圧に比例したトルク設定が可能で、設定を超えるトルクが発生した場合、摩擦面が滑ると同時にシャープバルブが破断して、油圧とトルクを瞬時に開放する。以下、鉄鋼圧延機用の事例を示す。



矢視A (異常圧延事例)



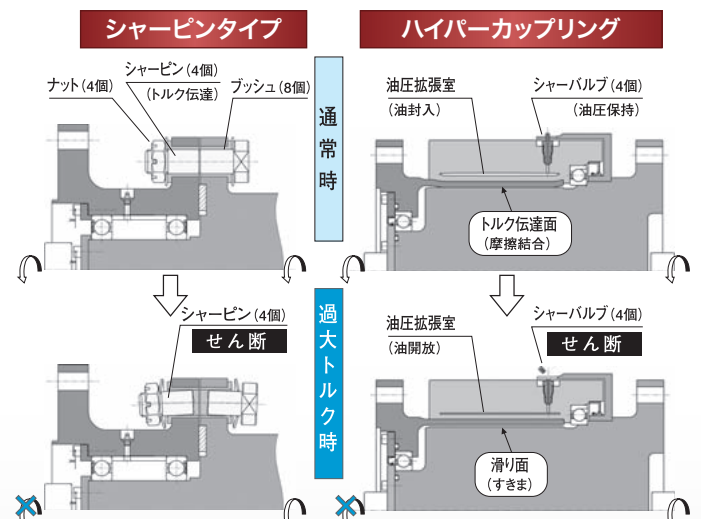
ハイパーカップリングの設置位置と構造

## 他製品との比較

トルクを開放させる構造としては、ピンのせん断破壊を利用したシャープピンタイプもあるが、復旧時にシャープピン組込み部の手入れなどが必要でメンテナンスに時間が掛かる。また、ピンは金属疲労が蓄積されるので定期的な交換が必要である。油圧ハイパーカップリングはシャープピンタイプに比べて、シャープバルブのみの交換で短時間に復旧できる。さらに、定期的な部品交換の必要がなく、メンテナンス性の向上を図ることができる。

		シャープピンタイプ	ハイパーカップリング
復旧時	交換部品	◆シャープピン：4個 ◆ナット：4個 ◆プッシュ：8個	◆シャープバルブ：4個
	部品交換必要工数比	1	1/4
定期点検時		疲労蓄積によりシャープピンの定期点検が必要	シャープバルブの定期交換は不要

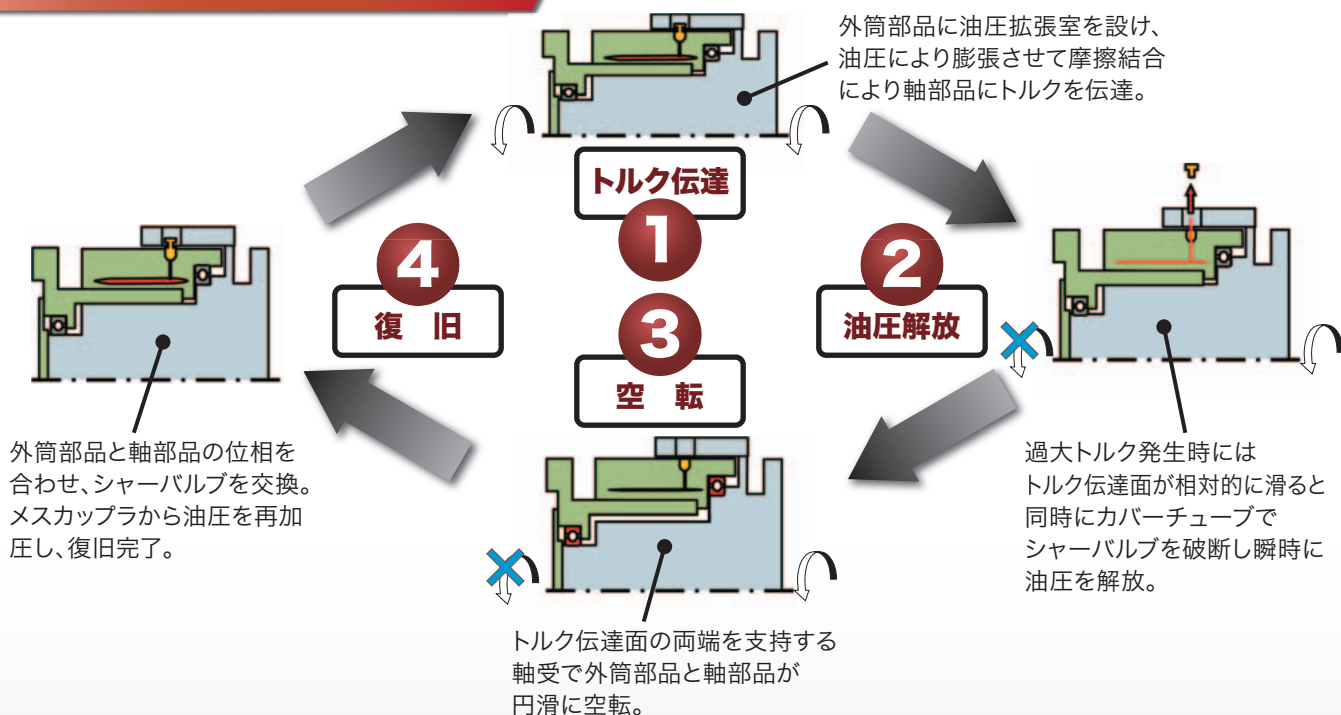
ハイパーカップリングのメリット



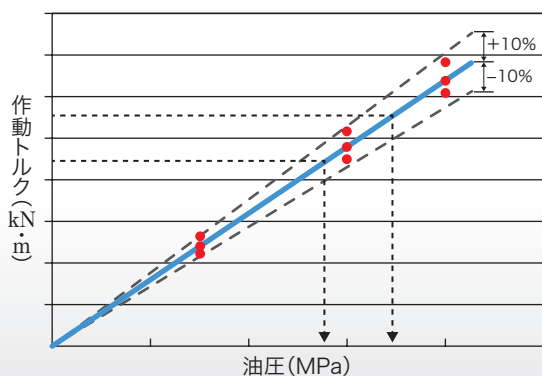
## 特長

- ①作動(油圧解放)後の復旧時間を大幅に短縮。
- ②高い作動精度。
  - ・作動トルク精度が高い。作動トルクばらつき  $\pm 10\%$ 以内。
  - ・大型ねじり試験機を用いて、作動トルクを検証し、信頼性を向上。
- ③作動トルクを容易に設定可能。
- ④高い耐久性能。
  - ・軸受メーカーのノウハウを活かし、油圧解放後の高い空転性能を確保。
  - ・作動面に特殊表面処理を施し、耐久性を向上。
  - ・油圧開放時間の解析手法の確立により、油圧開放性を向上。

## 作動原理

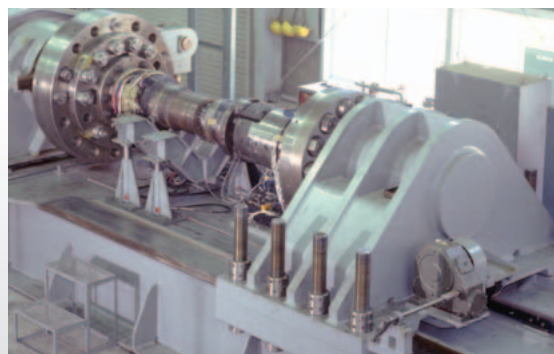


## 作動トルク



作動トルクの設定は油圧値を変更することで容易に変更することが可能です。

出荷前に実機で大型試験機を使用し、各油圧と作動トルクの関係を求めます。ご要求の作動トルクに対する油圧値を設定致します。また各油圧値での作動トルクの精度は  $\pm 10\%$ 以内の実力を有しています。

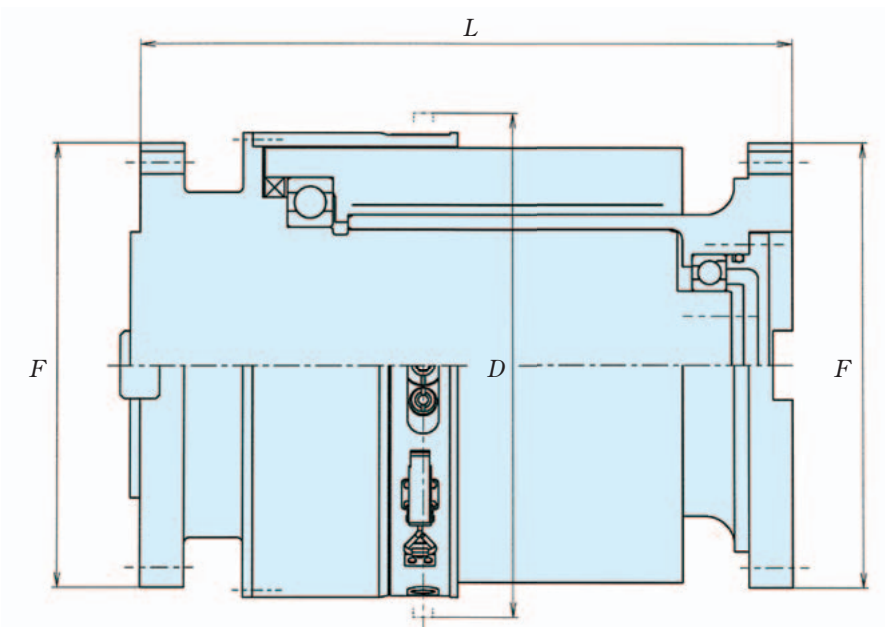


大型ねじり試験機

# 製品紹介

## ハイパーカップリング ②

### 寸法表

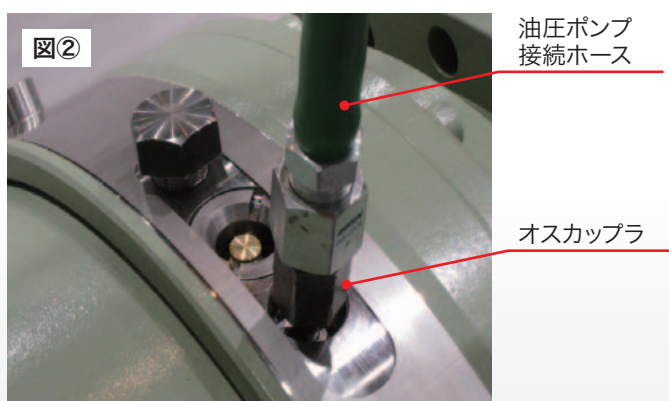
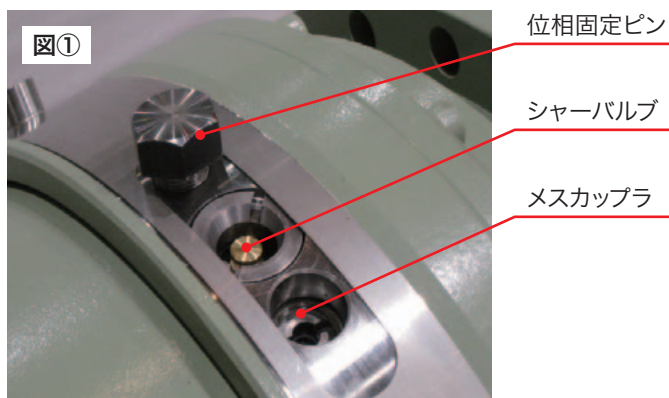


型式番号	作動トルク (kN·m)	全長 $L$ (mm)	外径 $D$ (mm)	フランジ外径 $F$ (mm)	対応型番	
					Dシリーズ	Uシリーズ
TL070	80~150	550	420	330	D34052	—
TL088	160~280	650	510	430	D44070	—
TL104	200~510	750	590	525	D50085	U49084
TL120	400~800	850	670	610	D56100	U53088
TL134	600~110	950	740	675	D58110	U5G105
TL148	800~1300	1000	810	735	D60120	U57108
TL160	1000~1800	1100	870	800	D62130	U59118
TL176	1400~2300	1200	950	860	D64140	U6S132
TL188	2100~2900	1300	1010	920	D66150	U6D138
TL204	2500~3600	1400	1090	980	D68160	U67152
TL218	3200~4300	1500	1160	1050	D71170	U69168

## 作動後の復旧方法

- ① 駆動系(ドライブシャフト)が完全に停止後、周辺を清掃。
- ② 外筒部品と軸部品の位相を合わせ、位相固定ピンを用いてカバーチューブと外筒部品を固定する。  
切断したシャーバルブを取り外し、清掃後、新品のシャーバルブに交換。(図①)
- ③ オスカップラが取り付けられた油圧ポンプの接続ホースをメスカップラに差し込み、油圧拡張室に設定圧力まで油を充填加圧。(図②)
- ④ シャーバルブを規定トルクで締め付け油圧保持。(図③)
- ⑤ シャーバルブから油の漏れがないか確認。
- ⑥ 油圧ポンプの残圧を除去後、接続ホースを取り外し、復旧完了。

詳しくは、製品に添付する取扱説明書に従って、作業ください。



## 主要工具の一例 (添付物)

### ① 油圧ポンプ

油圧拡張室に油充填し加圧するために使用します。

### ② トルクレンチ

シャーバルブ組立品、カップラ組立品、位相固定ピン取付け、取外しに使用します。

### ③ 位相固定ピン

ハイパーカップリングの復旧時の回転止めに使用します。



### ④ オスカップラ

油圧ポンプに接続するホース先端に取り付けます。ハイパーカップリングのメスカップラに差し込み、油圧拡張室の加圧、脱圧に使用します。



## フランジ固定ボルトの締付トルク推奨値

	呼 び	ピッチ (mm)	二面幅 (mm)	締付トルク (N・m)	締 付 力 (N)
並 目	M 6	1	10	12 ± 1	11 500
	M 8	1.25	13	29 ± 2	21 100
	M10	1.5	17	59 ± 5	33 500
	M12	1.75	19	98 ± 5	47 400
	M14	2	22	155 ± 10	65 400
	M16	2	24	245 ± 20	91 800
	M18	2.5	27	345 ± 20	114 000
	M20	2.5	30	480 ± 30	144 000
	M22	2.5	32	645 ± 40	179 000
	M24	3	36	825 ± 50	207 000
	M27	3	41	1 230 ± 70	276 000
	M30	3.5	46	1 670 ± 100	334 000
	M33	3.5	50	2 260 ± 150	417 000
	M36	4	55	2 840 ± 150	479 000
	M39	4	60	3 730 ± 200	582 000
	M42	4.5	65	4 610 ± 300	665 000
	M45	4.5	70	5 790 ± 300	783 000
	M48	5	75	6 960 ± 400	876 000
	M52	5	80	9 020 ± 500	1 060 000
	M56	5.5	85	11 300 ± 600	1 240 000
	M60	5.5	90	13 700 ± 700	1 410 000
	M64	6	95	16 700 ± 900	1 610 000
	M68	6	100	20 100 ± 1000	1 840 000

	呼 び	ピッチ (mm)	二面幅 (mm)	締付トルク (N・m)	締 付 力 (N)
細 目	M 6	0.75	10	14 ± 1	12 900
	M 8	1	13	31 ± 2	23 000
	M10	1.25	17	64 ± 5	37 200
	M12	1.25	19	105 ± 5	54 400
	M12	1.5	19	105 ± 5	52 800
	M14	1.5	22	175 ± 10	75 400
	M16	1.5	24	265 ± 20	102 000
	M18	2	27	360 ± 20	123 000
	M20	2	30	500 ± 30	153 000
	M22	2	32	675 ± 40	191 000
	M24	2	36	900 ± 50	233 000
	M27	2	41	1 320 ± 70	305 000
	M30	2	46	1 810 ± 100	378 000
	M33	2	50	2 450 ± 150	468 000
	M36	3	55	3 040 ± 150	523 000
	M39	3	60	3 920 ± 200	624 000
	M42	3	65	5 000 ± 300	740 000
	M45	3	70	6 180 ± 300	855 000
	M48	3	75	7 550 ± 400	979 000
	M52	3	80	9 610 ± 500	1 160 000
	M56	3	85	12 300 ± 700	1 380 000
	M60	3	90	14 700 ± 800	1 560 000
	M64	3	95	18 100 ± 1000	1 810 000
	M68	3	100	21 600 ± 1000	2 040 000

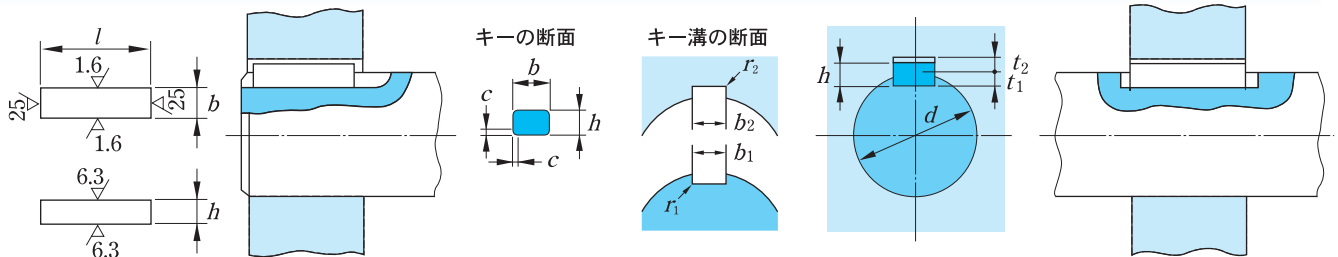
備考 1 この推奨値は次のボルトに適用する。

- JIS 強度区分 10.9 の六角ボルト (ボルト穴は JIS 1 級)
- 無処理 (黒染め処理含む)、グリース潤滑 ( $\mu = 0.125 \sim 0.14$ )

2 上記以外でも、呼びとピッチが同一であれば、2 級ボルト穴やリーマボルト穴にも適用できる。  
また六角穴付きボルトにも適用できる。



# 平行キーおよびキー溝の形状と寸法(JIS B 1301)



単位mm

キーの呼び寸法 $b \times h$	キーの寸法						キー溝の寸法							参考 適応する軸径 $d^{2)}$		
	$b$		$h$		$c$	$l^{1)}$	$b_1$ 基準寸法の $b_2$ 寸法	並級		$r_1$ および $r_2$	$t_1$ の基準寸法	$t_2$ の基準寸法	$t_1 \cdot t_2$ の許容差			
	基準寸法	許容差(h9)	基準寸法	許容差				$b_1$ および $b_2$ 許容差(P9)	$b_1$ 許容差(N9)						$b_2$ 許容差(JS9)	
2×2	2	0	2	0	h9	0.16 ~0.25	6~20	2	-0.006	-0.004	±0.0125	0.08 ~0.16	1.2	1.0	+0.1 0	6~8
3×3	3	-0.025	3	-0.025			6~36	3	-0.031	-0.029			1.8	1.4		8~10
4×4	4	0	4	0			8~45	4	-0.012	0			2.5	1.8		10~12
5×5	5	-0.030	5	-0.030		10~56	5	-0.042	-0.030	3.0	2.3	12~17				
6×6	6	0	6	0		14~70	6	-0.015	0	3.5	2.8	17~22				
(7×7)	7	-0.036	7	-0.036		16~80	7	-0.015	0	4.0	3.0	20~25				
8×7	8	0	7	0		18~90	8	-0.051	-0.036	4.0	3.3	22~30				
10×8	10	-0.036	8	0		22~110	10	-0.018	0	5.0	3.3	30~38				
12×8	12	0	8	0		28~140	12	-0.061	-0.043	5.0	3.3	38~44				
14×9	14	-0.043	9	-0.090		36~160	14	-0.022	0	5.5	3.8	44~50				
(15×10)	15	0	10	0	40~180	15	-0.074	-0.052	5.0	5.0	50~55					
16×10	16	-0.052	10	-0.110	45~180	16	-0.026	0	6.0	4.3	+0.2 0	50~58				
18×11	18	0	11	0	50~200	18	-0.088	-0.062	7.0	4.4	0	58~65				
20×12	20	-0.062	12	-0.130	56~220	20	-0.032	0	7.5	4.9	0	65~75				
22×14	22	0	14	0	63~250	22	-0.106	-0.074	9.0	5.4	0	75~85				
(24×16)	24	0	16	0	70~280	24	-0.037	0	8.0	8.0	0	80~90				
25×14	25	-0.052	14	-0.110	70~280	25	-0.037	0	9.0	5.4	0	85~95				
28×16	28	0	16	0	80~320	28	-0.037	0	10.0	6.4	0	95~110				
32×18	32	-0.062	18	-0.130	99~360	32	-0.037	0	11.0	7.4	0	110~130				
(35×22)	35	0	22	0	100~400	35	-0.037	0	11.0	11.0	0	125~140				
36×20	36	-0.062	20	-0.130	—	36	-0.032	0	12.0	8.4	0	130~150				
(38×24)	38	0	24	0	—	38	-0.032	0	12.0	12.0	0	140~160				
40×22	40	-0.062	22	-0.130	—	40	-0.106	-0.074	13.0	9.4	0	150~170				
(42×26)	42	0	26	0	—	42	-0.037	0	13.0	13.0	0	160~180				
45×25	45	-0.074	25	-0.160	—	45	-0.037	0	15.0	10.4	0	170~200				
50×28	50	0	28	0	—	50	-0.037	0	17.0	11.4	0	200~230				
56×32	56	-0.074	32	-0.160	—	56	-0.037	0	20.0	12.4	0	230~260				
63×32	63	0	32	0	—	63	-0.037	0	20.0	12.4	0	260~290				
70×36	70	-0.074	36	-0.160	—	70	-0.037	0	22.0	14.4	0	290~330				
80×40	80	-0.087	40	-0.160	—	80	-0.037	0	25.0	15.4	0	330~380				
90×45	90	0	45	0	—	90	-0.037	0	28.0	17.4	0	380~440				
100×50	100	-0.087	50	-0.160	—	100	-0.124	-0.087	31.0	19.5	0	440~500				

[注] 1)  $l$  は、表の範囲内で、次の中から選ぶ。なお、 $l$  の寸法許容差は、原則として JIS B0401 の h12 とする。

6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 320, 360, 400

2) 適応する軸径は、キーの強さに対応するトルクに適用するものとする。

備考 カッコを付けた呼び寸法のもの、なるべく使用しない。

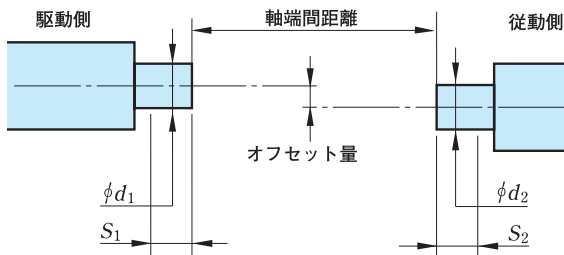
参考 本文に定めたキーの許容差よりも公差の小さいキーが必要な場合には、キーの幅  $b$  に対する許容差を h7 とする。この場合の高さ  $h$  の許容差は、キーの呼び寸法  $7 \times 7$  以下は h7、キーの呼び寸法  $8 \times 7$  以上は h11 とする。

# ドライブシャフト選定シート

項目	必要度	内容	備考
使用機械名			
使用箇所			
① モータ定格出力 (kW)	○		
② モータ回転速度 (min <sup>-1</sup> )	○	最小 最大	
③ 減速比	○		
ドライブシャフト			
④ モータ当たり駆動本数	○		
⑤ 伝達トルク (kN・m)	○	常用 常用最大 非常最大	
⑥ 回転速度 (min <sup>-1</sup> )	○	最小 最大	②③を記入いただいた場合は不要です
⑦ 回転方向(右のいずれかを指定ください)	○	一方向 両方向	
⑧ 制限回転径 (mm)	△		
⑨ 必要スライド量 (mm)	○		
⑩ ピニオンP.C.D. (mm)	△		圧延ロールなどの場合記入ください
⑪ ロール最小径 (mm)	△		
⑫ 塗装色	△		指定ない場合は黒色
⑬ 周囲温度 (°C)	△		
⑭ 周囲環境の特記事項	△		水、蒸気など

## 15 取付関係寸法(必須項目)

○：必須項目、△：必要な場合記入ください



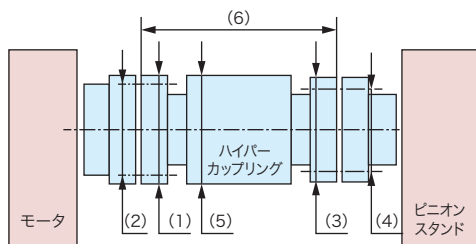
軸端間距離 (mm)	
オフセット量	
水平方向 (mm)	
垂直方向 (mm)	
はめあい寸法	
駆動側 $\phi d_1$ (mm)	
$S_1$ (mm)	
従動側 $\phi d_2$ (mm)	
$S_2$ (mm)	

# ハイパーカップリング選定シート

項目	必要度	内容	備考
使用機械名			
使用箇所	○		
① モータ定格出力 (kW)	○		
② モータ回転速度	○		
③ 減速比	○		
既設過負荷防止装置		有 無	
有の場合			
④ 設置位置(図1参照)			
⑤ タイプ		シャーピン 油圧式 その他	
設置位置	○	A B	
⑥ 下図(1)~(5)	○		
伝達トルク (kN・m)			
⑦ 常用	○		
⑧ 最大	○		
⑨ 非常最大	○		
⑩ 作動トルク	○		
回転速度 (min <sup>-1</sup> )	○		
塗装色			
周囲温度 (°C)	△		
周囲環境の特記事項	△		

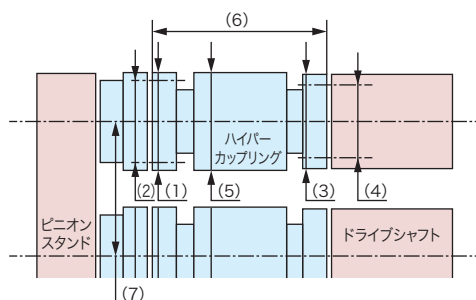
## ⑪ 取付関係寸法(必須項目)

○：必須項目、△：必要な場合記入ください



A.モータ～ピニオンスタンド間に設置の場合

(1)フランジ外径	
(2)取付穴PCD×本数	
(3)フランジ外径	
(4)取付穴PCD×本数	
(5)ハイパーカップリング外径	
(6)全長	



B.ピニオンスタンド～ドライブシャフト間に設置の場合

(1)フランジ外径	
(2)取付穴PCD×本数	
(3)フランジ外径	
(4)取付穴PCD×本数	
(5)ハイパーカップリング外径	
(6)全長	
(7)ピニオンPCD	

<鉄鋼設備用関連商品(軸受および軸受ユニット)>

東日本支社	☎03-3571-6983	〒104-0061	東京都中央区銀座7丁目11番15号
北海道営業所	☎011-785-2100	〒065-0023	北海道札幌市東区北23条東23丁目4番23号
東北営業所	☎022-287-6735	〒984-0002	宮城県仙台市若林区卸町東3丁目1番41号
水戸営業所	☎029-300-3006	〒310-0803	茨城県水戸市城南2丁目1番20号
千葉営業所	☎043-245-2877	〒260-0028	千葉市中央区新町3丁目13番地
神奈川営業所	☎046-297-7310	〒243-0018	神奈川県厚木市中町4丁目9番18号
新潟営業所	☎025-245-8581	〒950-0983	新潟県新潟市中央区神道寺2丁目2番27号
鹿島事務所	☎0299-82-5080	〒314-0016	茨城県鹿嶋市国末1523番地2号
君津事務所	☎0439-52-0686	〒299-1147	千葉県君津市人見1661番地1号
中日本支社(名古屋)	☎052-331-7431	〒450-0003	名古屋市中村区名駅南5丁目1番7号
(浜松)	☎053-460-8181	〒435-0016	静岡県浜松市東区和田町561番地の2
北陸営業所	☎076-248-5722	〒921-8842	石川県野々市市徳用町331番地
西日本支社(大阪)	☎06-6245-4009	〒542-8502	大阪市中央区南船場3丁目5番8号
(広島)	☎082-282-4186	〒734-0023	広島市南区東雲本町2丁目21番22号
京滋営業所	☎077-526-8861	〒520-0047	滋賀県大津市浜大津1丁目2番22号
神戸営業所	☎078-251-8451	〒651-0088	兵庫県神戸市中央区小野柄通7丁目1番1号
岡山営業所	☎086-444-3071	〒712-8011	岡山県倉敷市連島町連島63番地
四国営業所	☎087-815-3410	〒761-8075	香川県高松市多肥下町1516番地2号
九州営業所	☎093-951-6551	〒802-0064	福岡県北九州市小倉北区片野3丁目3番15号
福山事務所	☎084-922-2649	〒721-0965	広島県福山市王子町2丁目13番8号
徳山事務所	☎0833-74-0680	〒743-0063	山口県光市島田2丁目24番1号
大分事務所	☎097-558-0121	〒870-0138	大分県大分市原川1丁目2番10号

名古屋本社	☎052-527-1900 ☎052-527-1911	〒450-8515	名古屋市中村区名駅4丁目7番1号 (ミッドランドスクエア15階)
大阪本社	☎06-6271-8451 ☎06-6245-3712	〒542-8502	大阪市中央区南船場3丁目5番8号
営業本部	☎06-6245-6087 ☎06-6244-9007	〒542-8502	大阪市中央区南船場3丁目5番8号

☆本カタログの記載内容は、改良等のため予告なしに変更する場合があります。

なお、内容の正確さには万全の注意を払っておりますが、万が一誤記・脱漏・製本上の落丁等による損害は責任を負いかねます。

無断転載を禁ずる

株式会社ジェイテクトは、わが国の外国為替および外国貿易法、その他の輸出関連法令によって規制されている製品および技術に関し、法令に違反して輸出しないことを基本方針としています。

したがって、このカタログに記載されている製品を輸出する場合には、最寄りの支社・営業所までお問い合わせくださいますようお願いいたします。