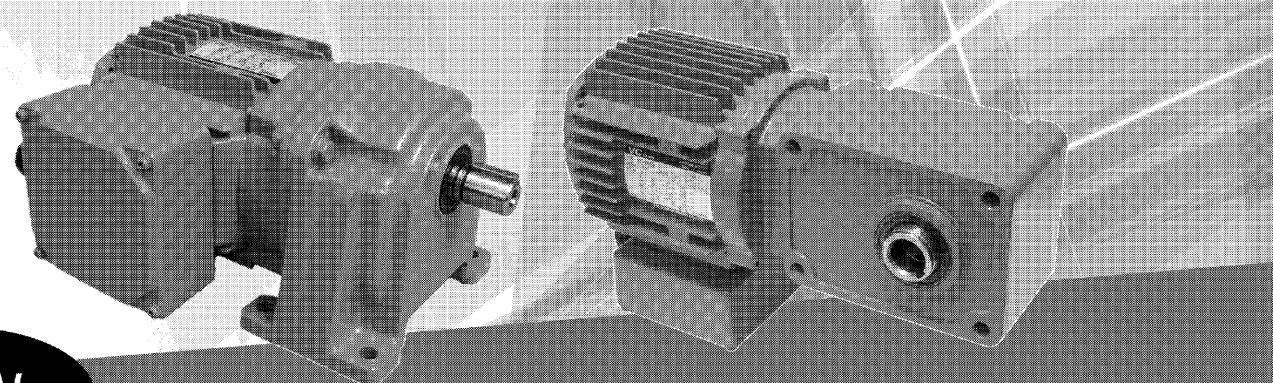


# 食品衛生法改正により、HACCP義務化

お客様の理想をカタチに。 2021年6月1日 完全施行  
**食品機械向けギヤードモータ**  
 CLEAN&SAFETY



**NEW** 0.75kW, 1.5kW バリエーション追加!  
 抗菌青色塗装に加え、新たに抗菌シルバー塗装を追加!

タチカワブラインドグループ  
**富士変速機株式会社** <http://www.fujihensokuki.co.jp>

営業本部 減速機営業部 〒500-8448 岐阜県岐阜市中洲町18番地  
 TEL: 058-271-5895 FAX: 058-271-6524  
 東日本減速機営業部 〒160-0023 東京都新宿区西新宿4-15-3  
 住友不動産西新宿ビル3号館5階  
 TEL: 03-3370-6359 FAX: 03-3370-2030



# 変・減速機

## 減速機の最新動向と選定で考慮すべきこと

**減速機**、増速機、変速機は動力伝達を担う主要機器として自動車や工作機械、ロボットなど多様な分野で活躍している。中でもロボットは工場の自動化ニーズの高まりから協働ロボットなどの市場が拡大している。メーカー各社は高効率、高精度、小型・軽量化などのニーズに応じて開発を進めている。今回はテクファ・ジャパン代表取締役の香取英男氏に減速機の最新動向と適切な選定方法について解説してもらった。

### (1) 減速機を取り巻く背景

**通用領域の拡大**  
 産業界の工場に限らず、あらゆるものが電動化へと進んでいく中、駆動源からの回転運動を機能上適切な回転に換えるために、速度変換機構が必要である。さらに、その速度変換機構の中で、特に重要視されているものが減速機であり、その役割はますます高まっている。その応用範囲は、少し思い浮かべただけでもロボットや福祉機器、電動車、家電機器、生産自動化機

**環境関連機器(風力、太陽光など)**が、広範囲にわたって稼働している。自動車の内装にも、これらに加えて、最近では、ホテル、マンションや一戸建て住宅など、これまでとは違う領域への広がりをみせている。すなわち、これらへのシフトが、これまでの回転運動のバックグラウンドに、内燃機関のエンジンの回りに比べて、より重要な構成部品として、変速機は、駆動源からの回転を出力軸に伝達する役割を担っている。この回転伝達比の値によって、減速機の3種類が存在する。図1に示すように、変速機、増速機、減速機の3種類が存在する。このうち、駆動源側の回転速度が一定で、入力および出力の各回転数の比を回伝達比として、図2に示すように、変速機、増速機、減速機、伝達比の値が、λは

### (2) 減速機の必要性

減速機について述べる前に、変速機を示すように、変速機、増速機、減速機の3種類が存在する。このうち、駆動源側の回転速度が一定で、入力および出力の各回転数の比を回伝達比として、図2に示すように、変速機、増速機、減速機、伝達比の値が、λは

図1 変速機構

図2 回伝達比の値からの機構の分類

図3 減速機

### (3) 回伝達比と減速比

とても簡単なことで、運動学的から見れば、回伝達比と減速比の関係は再確認しておきたい。回伝達比の計算方法は、回転伝達比の逆数の値をとり、減速比として、図3に示すように、機構

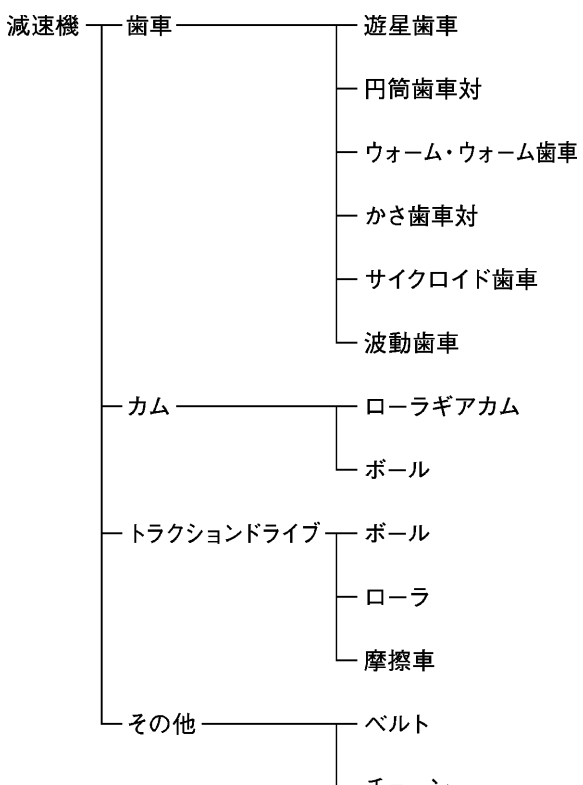


図5 減速機の種類

図3に示すように、機構ある。しかし、減速機は、減速比の値を指すことにより、減速機の種類を分類することができる。減速機の種類は、減速比の値によって異なる。減速比の値が大きいほど、減速機の種類は多くなる。減速比の値が小さいほど、減速機の種類は少なくなる。減速比の値が1に近いほど、減速機の種類は最も少なくなる。減速比の値が1から大きく離れたほど、減速機の種類は多くなる。減速比の値が1に近いほど、減速機の種類は最も少なくなる。減速比の値が1から大きく離れたほど、減速機の種類は多くなる。

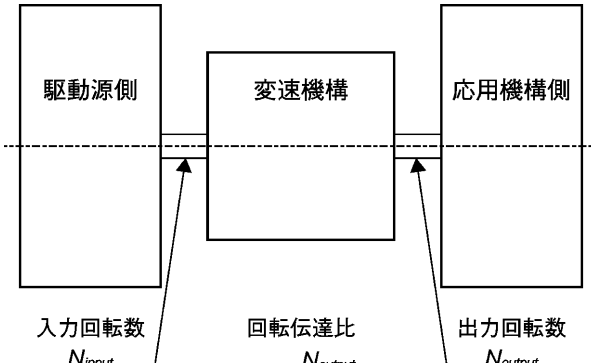


図1 変速機構

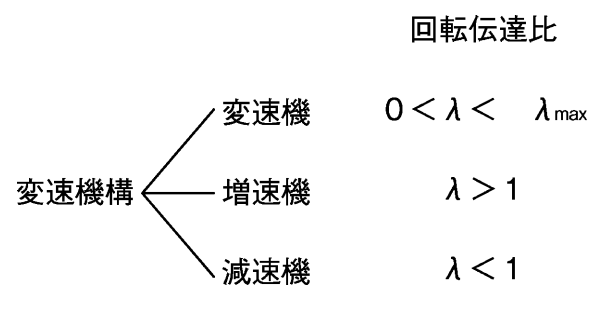


図2 回伝達比の値からの機構の分類

図4 出力軸に生じるトルク算出法

$$T_{OUTPUT} = T_{INPUT} \times (1/\lambda) \times \zeta$$

λ : 回伝達比  
 ζ : 減速機の伝達効率  
 T<sub>OUTPUT</sub> : 出力軸に生じるトルク  
 T<sub>INPUT</sub> : 駆動源からの伝達トルク

図4 出力軸に生じるトルク算出法

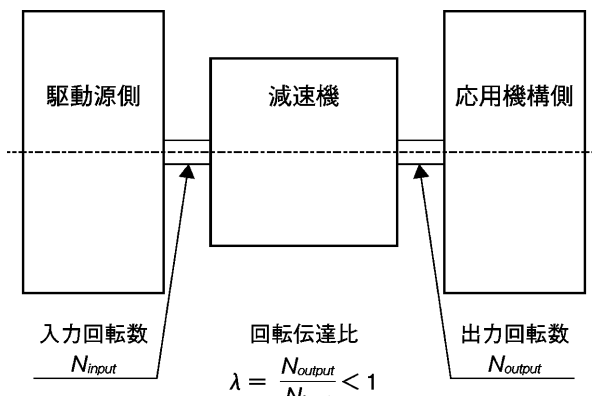


図3 減速機

1未満(λ<1)になるものが、今回、本稿で主題としている減速機である。一般的には、減速機内の速度変換は一定であるものが多く、したがって、図1を改めて書き直し、図3のようにしたものを、減速機としてい

この中には、微小ながら、減速した回伝達比から大きなトルクが得られることがわかる。目的なども含まれる。以上二つの項目で説明したが、分かりやすく言い換えると「大きなトルクを得たい」「微小な運動変位を高精度に得たい」という目的で減速機を用いることになる。

ISHIBASHI  
 FACING UP THE SOCIAL ISSUES WITH POWER TRANSMISSION

風力発電用歯車装置の長年に渡る開発を通じて培ったノウハウや、大容量負荷試験装置や大型寒冷地環境装置をはじめとする特殊設備群、お客さまの課題解決の意向に沿うべく真摯に取り組むマインドが石橋製作所にはあります。

火力発電所や製鉄所をはじめとするあらゆる増速機・減速機の設備更新・アップグレードならお任せください。内部の歯車だけの置き換えから、遠隔状態監視機能付き歯車装置まで、ご予算とニーズにあわせてご希望にお応えできます。

ウェブサイトはこちら → <https://www.ishibashi-mfg.com/>

### 歯車装置のお困り解決のファーストコールカンパニー

nico

HITACHI  
 Inspire the Next

## 環境にやさしいトランスミッションで地球環境に貢献

▲産業車両用 パワーシフトトランスミッション

▲船舶用マリンギア

▲鉄道車両用トランスミッション

▲産業設備用変速機

### 株式会社 日立ニコトランスミッション

### トップランナー制度対応製品

#### あらゆるニーズに高次元でお応えできる「製品」づくりを目指します

平行軸 0.1kW~3.7kW **NEW** トルク検知式過負荷装置付

直交軸 0.1kW~1.5kW 小型直交中空ギアモーター

**特殊減速機も製作いたします**

本 社 工 場 〒511-0252 三重県員弁郡東員町瀬古泉1611  
 代 表 TEL0594-76-7611 FAX0594-76-6081  
 市場開発・業務課 TEL0594-76-1231 FAX0594-76-1235  
 製品開発課 TEL0594-76-7744 FAX0594-76-1235  
 東京オフィス TEL03-3625-5111 FAX03-3625-5112

**シグマ-技研株式会社**  
 www.sigma-giken.co.jp

### SHIMA おかげさまで創業40周年 念ずれば、花開く

〒929-0427 石川県河北郡津幡町宇富田191番地15  
**株式会社 島製作所**  
 TEL 076-288-4811(代) FAX 076-288-4878  
 http://www.shima-seisakusho.com/ E-mail:shima@shima3s-net.com

### 低コスト・耐久性に優れたAC/DCモータ

北譯精機株式会社 小型AC/DCモーターの専門メーカー  
 〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-24-12 TAT江戸堀ビル7F  
 TEL.06-6448-2066 FAX.06-6448-2068

●迅速な対応、きめ細やかなアフターフォロー  
 ●低価格で高品質な小型モーターを実現  
 ●各種特殊仕様にも対応可能  
 ●ラインナップ1W~200W  
 ●小ロット対応

URL http://www.hokuyaku.net  
 E-mail info@hokuyaku.net

## 変・減速機

### シグマ-技研

シグマ-技研は主力のギアモーターのほか、減速機の分野で培った高い技術やノウハウを応用し、安全で環境に配慮したシユレッターや荷重防止用のストレーチフィルム包装機なども生産している。

シユレッター製造は約30年の歴史をもつ事業。同社では知名度をより高めるため、環境に配慮したシユレッターとしての拡張を模索する。また減速機は、各国のモーターの高効率規制に対応するため、マイナーチェンジを行うなど開発にも力を注いでいる。

日々変化を求められる市場に対し、カスタマイズ製品の製造で培った開発力や提案力を生かし、スピード感をもって対応する。

### (4) 減速機の種類

図5に示すように、減速機は、複合的な機構構成の原理からみて、内部に用いられている歯車や主要な機構要素の種類、密な分組がさらに難しくなる。これら種々の減速機は、最近出現されてきた主要な役割を果たす減速機によって、異なる減速機を捉えて概括してみれば、各メーカから販売されている減速機は、図5のいずれかに属するものと思われ、図6の項目に基づいて減速機を選定する際の仕様項目を比較して示す。

- 1) 回転伝達比および伝達精度(回転ムラ)
- 2) 入力軸と出力軸の位置関係(同軸、偏心軸、同一平面直交軸、オフセット直交軸)
- 3) 入力軸または出力軸の回転数および運動状態(連続、間欠、一方、反転)
- 4) 入力軸または出力軸のトルクおよび負荷状態(定負荷、変動負荷)
- 5) 大きさ(径方向、軸方向)および重さ
- 6) 中空穴の有無
- 7) 対重量当たりの許容トルク、剛性
- 8) 対容積あたりの許容トルク、剛性
- 9) 騒音・振動
- 10) 潤滑方法(自動、手動、連続、間欠、媒体、冷却)
- 11) 稼働寿命時間
- 12) 納期
- 13) コスト

図6 減速機を選定する際の仕様項目

前出の図5に示した。図6で分かれるように、項目数が多岐にわたる。しかし、図6で分かれるように、項目数が多岐にわたる。しかし、図6で分かれるように、項目数が多岐にわたる。

### 北譯精機

北譯精機はAC/DC(交流/直流)モーター(1~2000W)の製造・販売を行う台湾企業。高効率、低騒音、温度上昇抑制などの基本性能を重視し、高精度・高品質な製品を提供している。

モーターに採用する散熱構造(特許取得済み)の技術をはじめ、製品にシャンパンゴールドカラーを用いたラインアップでも独自性を発揮している。海外展開の重要拠点として2004年に日本支店を開設(大阪市西区)。ODM(相手先ブランド)による設計・生産、OEM(相手先ブランド)供給にも積極的に関与し、数々の企業に提供している。

### アムテック

アムテックは歯車設計ソフトウェアを開発している。100%自社開発で自動車、鉄鋼、産業機械、精密機械、電子機器などの分野で使用され、多くの実績と高い信頼を得ている。各ソフトウェアでは歯車の強度設計、歯形設計検査、金型、工具、歯形応力解析など広範囲に網羅している。また歯車のほかに機械要素、干渉解析などのプログラム開発も請け負っている。

生産用ソフト「involute ASM」や、設計・開発用ソフト「CT-FEM-ASM」などは、材料や熱処理方法を変えずに、負荷容量を従来比で最大5割高めた歯車を設計できる。カタログ(Vol.18)の希望者はホームページから請求可能だ。

### (5) 減速機を選定する際に考慮すべきこと

が提示されているの比較していくと、差異が大きい。それを相対的に見ていくべき。

図6で分かれるように、項目数が多岐にわたる。しかし、図6で分かれるように、項目数が多岐にわたる。

図6で分かれるように、項目数が多岐にわたる。しかし、図6で分かれるように、項目数が多岐にわたる。

### 三井三池製作所

三井三池製作所は伝達効率の高い遊星・平行減速機などの増・減速機メーカー。豊富なノウハウと確かな技術力で信頼を得ている。

甲板機械や建設機械、荷役運搬機械、トンネル掘進機械など幅広い分野で活躍。低始動電流によって始動装置削減を実現した高効率電動機(プレミアム効率IE3)対応、とともに省エネルギーに貢献している。

最近では高出力かつコンパクトな「ギヤードモーター」の開発に注力。ニーズに応じて出力トルク、減速比、取り合い寸法などを最適化して提供。工作機械や熱処理設備を強化し、生産性向上と増産体制を確立。大型で特殊な歯切りや歯研が可能となる工作機械を導入し、より幅広いニーズに対応する。

### 有力企業の製品&技術

(順不同)

## MITSUBISHI MIIKE 三井の変・減速機、高効率電動機

### ニーズに合わせた最適設計。お客様のご要望に応えます

■平行減速機 クレーン巻上用 速比切替タイプ

遊星減速機(フトタイプ)

直交軸平行減速機

遊星減速機(ドラム内蔵タイプ)

■高出力ギヤードモーター

■IE3対応 低始動電流・高効率電動機

特徴

- 遊星減速機をシリーズ化(タフマンGシリーズ)
- 高効率、コンパクト
- 直交軸型(ベベル+遊星)にも対応
- セミオーダーで設計対応

用途

- クレーンのウインチ、旋回、走行
- 掘削機、破砕機のカッター
- 船用の揚錨機、係船機
- その他、多様な用途に対応

### はせがわ 減速機

#### 基本機能に徹したBHシリーズ 用途にあわせて選べる多用途タイプ

BH BHD BHV BHH (出力中空型)

減・変速機 株式会社 長谷川鉄工所

営業部 〒339-0042 埼玉県さいたま市岩槻区府内3-1-1 ☎(048)798-7511 FAX(048)798-7375  
 岩槻工場 〒339-0042 埼玉県さいたま市岩槻区府内3-1-1 ☎(048)798-7371 FAX(048)798-7375  
 URL http://www.hase-gear.co.jp

### Gear Design Program

フラッシュ温度分布、摩擦熱

非対称歯形歯車 FEM解析

円弧歯すじ歯車

Linear Bevel Gear 鼓形ウォーム Face Gear

CT-FEM Opera II 動的起振力解析

カタログ(vol.18)をご請求ください。歯車解析例(実験との対比)も掲載しています。

AMTEC アムテック有限会社 〒552-0007 大阪市港区弁天 1-2-30 プリオタワー 4305  
 TEL 06-6577-1552 FAX 06-6577-1554  
 (社)日本歯車工業会、(社)日本機械学会、(社)精密工学会/成形プラスチック歯車研究専門委員会

www.amtecinc.co.jp E-mail: info@amtecinc.co.jp

### 株式会社 三井三池製作所

URL http://www.mitsumiike.co.jp  
 E-mail gear-m@mitsumiike.co.jp

本社 〒103-0022 中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井2号館 電話03(3270)2003(代) FAX03(3245)0203

■札幌支店 電話011(817)3700(代) ■大阪支店 電話06(6448)6851(代) ■広島営業所 電話082(247)4548(代)  
 ■福岡支店 電話092(271)8871(代) ■名古屋営業所 電話052(895)5381

# 変・減速機

有力企業の製品・技術 〈順不同〉

## 石橋製作所

石橋製作所は中大型の風力発電や産業機械における特定の重点分野や、回転機などの今後の成長分野におけるカスタマイズスタンダード製品の充実に注力している。

一方、再生可能エネルギー関連歯車装置は洋上風車向けへと、開発・生産の軸足を移しつつも、多様な分野に向けた開発も並行して進めている。2011年より米国でのサービス事業を開始。18年4月には現地でもさまざまなアプリケーションに対応できる体制を構築する。新製品開発のための手法、パートナーや顧客との提携を進め、さらなる技術の向上と顧客価値の最大化を目指す。

## 日立ニコトランスミッション

日立ニコトランスミッションは豊富な技術蓄積をベースに新たな価値と可能性を提案し、さらなる高機能化を追求した次世代変速機を創造する動力伝達装置の専門メーカー。歯車増速減速機に湿式多板クラッチやトルクコンバーター、流体継ぎ手などを組み合わせた高付加価値変速装置では、無段階変速制御、一定速度制御、制動制御微速制御などが可能。またガスタービン用減速機などで培った超高速ギアから超低速大型増速減速機に至るあらゆる分野の製品に対応できる。全てにおいて、安全性・信頼性を優先させる理念とともに、今後も環境・省エネルギー型の船舶用、車両用、設備機械用など公共性の高い製品を提供していく。

## YTK

YTKは、海外企業が日本市場へ参入する際に必要となる販路開拓や営業代行、プロモーションなどを支援するコンサルティング会社。現在、販売に力を入れている「PGLシリーズ」は、台湾・世協電機製のサーボモーター用遊星歯車減速機。各種のサーボモーターに適用する。ユーザーの装置に直接組み込み、幅広いアプリケーションに対応する。同機は熱処理により耐摩耗性を高めるとともに、歯研で高精度なギアケースと内歯車を実現。出力軸とキャリアが一体となったフレーム構造で、遊星歯車部にはニードルベアリングを使用。主にロボットや工作機械、印刷、製本、紙加工機、半導体製造装置などの分野で採用されている。

## 瑞井精工

瑞井精工は創業以来、社内一貫生産で精密ローラーを手がける。変・減速機機構の回転部に使用されるクロスローラーを製造し、高精度化、高品質化に貢献している。ローラーの外径精度は0.1μm単位、全長精度は1μm単位と高精度研磨を研究し、さらなる精度向上を狙っている。ニードルピンではなだらかな曲線にするクラウニング加工を可能とし、回転時の軸のたわみによるピン端部への応力集中を軽減し、回転効力を発揮できる。

一般的な軸受鋼「SUJ2」以外にも、マルテンサイト系、オーステナイト系でオーダーメイドの異形状加工を小ロットから対応。多様化するニーズに柔軟に対応する。

## 島製作所

島製作所は建設機械や農業機械、産業用機械など数々の業種を顧客に持つ減速機メーカー。小型・中型宇ウォーム減速機、ギア減速機、遊星歯車減速機が主力製品。このほか、ネジ式ジャッキ減速機や油圧バルブ補助弁減速機なども生産する。

減速機以外にも、大型の支給材料でのケーシング形状やフレームの加工も手がけている。特殊な加工を高精度に仕上げることから、技術力への評価は高く取引先から表彰されている。

現在6工場にて工程全体の整流化を図り、機械加工から組み立てまでの一貫生産体制を確立している。今後も顧客のニーズに応じられるよう「技術革新」・「設備拡張」に万全を期して取り組む方針。

## 富士変速機

富士変速機は、標準機種で平行軸タイプのVXシリーズ、直交軸タイプのVCシリーズのほか、専用設計の減速機などを展開する。

食品業界向けに発売した「食品機械向けギヤードモータ」は、6月から完全施行された食品衛生管理手法のHACCPに最適な仕様で、食品グレードのH1グレードス、抗菌塗装を採用。納期も受注後5日日出荷と短納期対応。7月1日からモーター出力のバリエーションに0.75kW、1.5kWを加え、シルバー塗装も追加。提案の幅を広げている。

今後も「お客様の理想をカタチに」をコンセプトに、独自の技術力を生かした製品開発に力を注ぎ、未来のモノづくりを目指す。


## ニードルローラー 精密シャフトの専門メーカー

### 切削 研磨 研削 超仕上技術の融合体

サイズ 材質 形状 精度 数量

全て「オーダーメイド」にて対応可能


**SUJ2 SUS440C** 非磁性高強度材



- 精密コロ ~サブミクロン精度~
- クラウニング ~小LOT生産可能~
- 複合研磨 ~異形状品の研磨~
- ニードルローラー ~オーダーメイド~
- 複合切削 ~リニアシャフト~
- 極小サイズ ~小径切削/研磨~

茨城県常陸太田市折橋町825  
TEL:0294-82-2241 FAX:0294-82-2251  
<http://www.mizui.co.jp>

Mizui Seiko Co., Ltd. Miniature Shaft And Roller 瑞井精工 株式会社



長谷川鉄工所は国内で「はせがわ減速機」、海外では「HASEE GEAR」ブランドで知られる減速機の有力メーカー。日本歯車工業会（JGMA）規格準拠のユニバーサルタイプ「BHシリーズ」は、中実軸はもちろん中空軸タイプも標準化され、AC、DC、あるいはサーボモーターやクラッチ・ブレーキなど

長谷川鉄工所

どの組み合わせでも用途の対応が可能。

また、アルミダイカストやエンジンアリングプラスチック採用で超小型・軽量化した「Pシリーズ」「MRシリーズ」など、量産品から特注品まで幅広く採用されている。早くからホームページの充実を進めており、短納期をモットーに積極的に営業展開していく。



YTKグループは海外モーター製品を紹介する専門の会社です

YTKグループは海外モーター製品を紹介する専門の会社です

株式会社YTK

〒556-0011 大阪市浪速区難波中2-10-70 難波パークスタワー19階  
TEL:06-7662-8687 FAX:06-6777-7941

<http://www.ytk-group.co.jp>  
[info@ytk-group.co.jp](mailto:info@ytk-group.co.jp)