

設計業務をサポートする 製品コンフィグレータ

製品選定が楽々!!

製品選定

2D・3D
データ

製品選定
情報

いつでもウェブサイトで入手ができる!

「PTC事業部 製品選定」ページから
「製品コンフィグレータ」にアクセスください。

URL → <https://cyclo.shi.co.jp/apps/>

PTC事業部 製品選定 検索

紹介動画

対象製品

- サイクロ減速機
- ペベル・パディボックス減速機
- ハイボニック減速機
- パラマックス減速機

Sumitomo Drive Technologies

住友重機械工業株式会社 PTC 事業部

<https://www.shi.co.jp/ptc/>

技術的なお問い合わせ

お客様相談センター(営業時間 9:00~11:45 / 13:00~16:45)
フリーダイヤル:0120-42-3196 携帯電話から:0570-03-3196
FAX:0562-48-5183

お申し込み

**環境にやさしいトランスミッションで
地球環境に貢献**

Inspire the Next

▲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

〒331-0811 埼玉県さいたま市北区吉野町一丁目405番地3 TEL: 048-652-6969 URL: <http://www.hitachi-nico.jp>
お問い合わせは、営業本部: TEL. 048-652-7979 / 大阪: TEL. 06-6350-5525 / 福岡: TEL. 092-414-9220 / 札幌: TEL. 011-221-6165
nico は、日立ニコトランスミッションの製品ブランドです。

変・減速機

ギヤードモーターを活用した ロボット機構の研究動向

変速機、増速機、減速機は、モーターなどの動力源からの回転運動を調節し、適切な速度に変換するために使われる。船舶や自動車、建設機械、工作機械、ロボットなど、幅広い用途で活躍している。最近では、産業ロボットや無人搬送車(AGV)向けといった工場自動化(FA)へのニーズの高まりに伴い、減速機とモーターを組み合わせた活用が増えている。そこで今回は、京都大学大学院工学研究科の小森雅晴教授と寺川達郎助教に「ギヤードモーターを活用したロボット機構の研究動向」について語ってもらった。

生産ライン省力化に期待

変速機や減速機は、近年利用されており、近と移動ロボット用のギヤードモーターの出年のギヤードモーター、ヤードモーターが別々の力を適当な大きさの速の性能向上に伴って多とすることや、移動ロボットの力に変換する役割 様なロボットが登場し、ロボットにとってロボットを担い、これらを駆動している。その一例として、トアム用のギヤード源とする機械装置にと、搭載されているギヤードモーターが死荷重となつて不可欠なものである。ヤードモーターの数よ、これらに対して、りも多くの自由度を制、可能なロボット機構の研究がある。

中でもロボットの研究が中心に近年、製造業を中心に近年、注目を集めているロボットの一つにモバイルマニピュレーターがある。VE MOPAMは2台の駆動車、3組の受動ねじジョイント、3組の受動回転ジョイント、出力プラットフォーム、出力プラットフォーム、移動機構を用い、2個のギヤードモーターのみで構成できる。準備したモバイルマニピュレーターは移動ロボットの上にロボットアームを搭載した構造を有し、それが調節して動作することで、物品のピックアップ、搬送、ハンドリング、投、入といった一連の作業を一台で行うことができる。モバイルマニピュレーターを生産ラインに導入することで、今までのような省人化、柔軟化の実現が期待されている。

一方、従来のモバイルマニピュレーターでは、ロボットアーム用モーターも駆動車に対して死荷重とならない。特筆すべきVE MOPAMの性質として、4個のギヤードモーターのみで構成される点が挙げられる。VE MOPAMの出力プラットフォームは図2に示した通り前後・左右・上下の移動とロール・ピッチ・ヨーの各方向への回転を合わせた6自由度に関して運動を行う。

通常のロボット機構の場合、出力部の自由度よりも多くの数のギヤードモーターが必要であり、実際に従来のモバイルマニピュレーターでは、6個以上のギヤードモーターが搭載されている。ところが図2においてVE MOPAMの駆動車は前後への移動もしくは回転しか行っていないため、例えば平行な重輪2輪を独立に駆動する移動機構を用い、2個のギヤードモーターのみで構成できる。準備したモバイルマニピュレーターは移動ロボットの上にロボットアームを搭載した構造を有し、それが調節して動作することで、物品のピックアップ、搬送、ハンドリング、投、入といった一連の作業を一台で行うことができる。モバイルマニピュレーターを生産ラインに導入することで、今までのような省人化、柔軟化の実現が期待されている。

図1 モバイルマニピュレーター VEMOPAM [1]

図2 VEMOPAMの動作 [1]

京都大学大学院 工学研究科

教授 小森 雅晴

助教 寺川 達郎

洗練された技術で21世紀をリードします

- ◆業務内容 農業機械、車用のミッション/減速機、増速機の製作
- ◆加工内容 歯切り加工・歯車仕上げ加工、歯車研削、一般切削加工、一般研削加工

ASANO 株式会社 浅野歯車製作所

代表取締役 橋本 雅 〒690-0021 島根県松江市矢田町250-108
TEL 0852-24-3111 FAX 0852-24-3114
◎地域未来牽引企業 <http://www.asano-g.co.jp>

かつてないフラット&高トルク構造! 設計も現場も納得の精密クオリティ。

サーボ用位置決めテーブル

Li電池高精度搬送

溶接テーブル駆動

高精度検査テーブル

DSR

DMX INSIDE

TDI テクノダイナミクス株式会社

〒439-0031 静岡県菊川市加茂4890-1
TEL 0537-26-9781 FAX 0537-26-9780
URL <http://www.techno-dynamics.co.jp>

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

トルク検知式過負荷装置付

●特殊減速機も製作いたします●

直交軸 0.1kW~1.5kW

小型直交中空ギアモーター

シグマ 技研株式会社

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
販売管理部 TEL0594-76-1231 FAX0594-76-1235
東京オフィス TEL03-3625-5111 FAX03-3625-5112
www.sigma-giken.co.jp

優れた搬送台車は、駆動部で決まる。

NEW ホイール・ステアリング付 バッテリー駆動用ACサーボモーター

富士変速機株式会社 <https://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

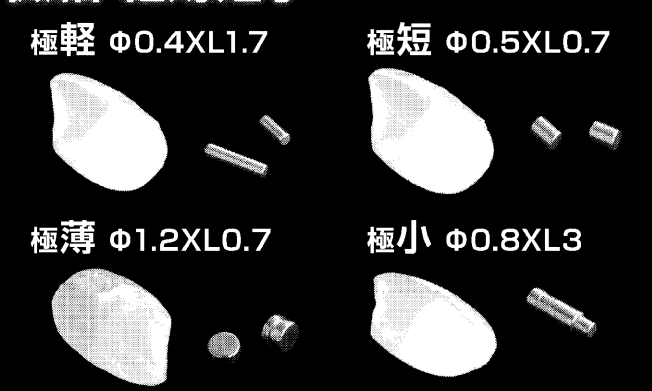
東日本減速機営業部 〒160-0023 東京都新宿区西新宿4-15-3 住友不動産西新宿ビル3号館5階
TEL 03-3370-6359 FAX 03-3370-2030

高精度転動体



極薄ころ 高機能ローラー
精密シャフト 複合研削シャフト 鏡面シャフト

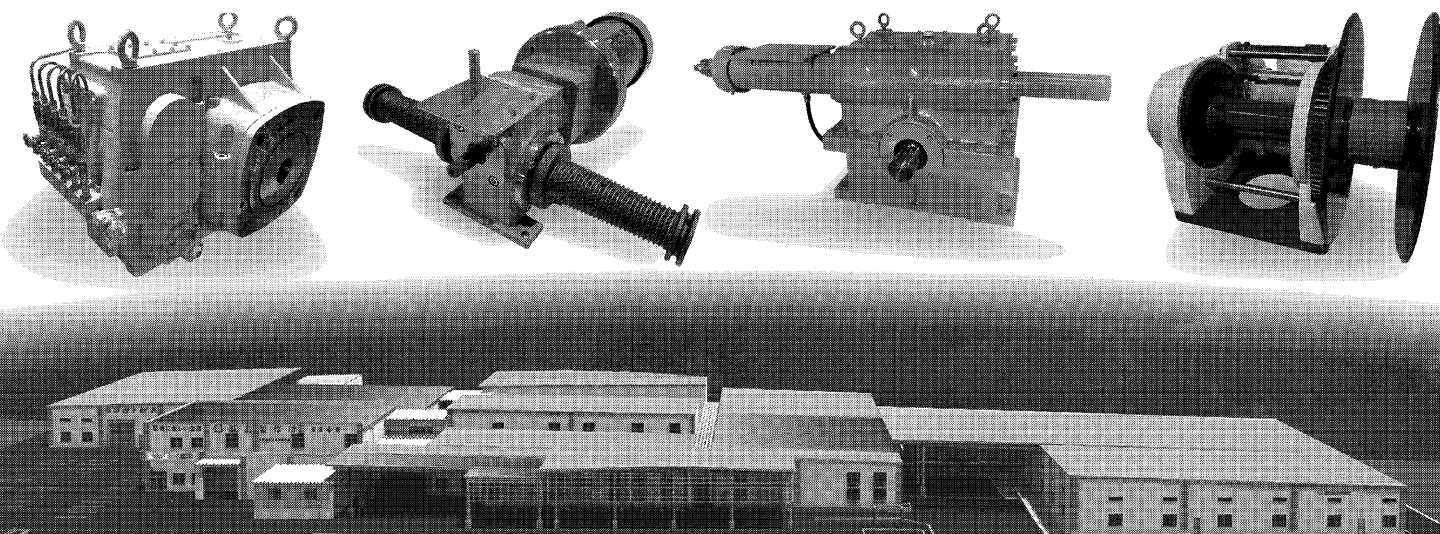
微細 軽薄短小



極軽 $\phi 0.4 \times L1.7$ 極短 $\phi 0.5 \times L0.7$
極薄 $\phi 1.2 \times L0.7$ 極小 $\phi 0.8 \times L3$
切削 研磨 研削 超仕上 一貫加工
小径 高精度に特化した
SUJ2 SUS専門メーカー

Mizui Seiko Co., Ltd. 茨城県常陸太田市折橋町825
http://www.mizui.co.jp

SHIMA 減速機 OEM 生産承ります。



〒929-0427 石川県河北郡津幡町字富田191番地15
TEL 076-288-4811(代) FAX 076-288-4878
https://www.shima-seisakusho.com/ E-mail:y.shima@shima3s-net.com

有力企業の製品・技術

(順不同)

浅野歯車製作所

浅野歯車製作所は創業以来、歯車・シャフトを製造しており、そのノウハウを生かし自社製品のトランスミッション、OEM(相手先ブランド)供給の中小型変速機を設計から開発まで一貫して手がけている。アセンブリー製品製造のために素材調達から外注加工先との強力なサプライチェーンを構築し、社内の高精度な歯車加工技術と合わせ品質、価格、納期で高い評価を得ており、国内各社で多数採用されている。近年では欧州やグローバルサウスのメーカーからも品質が認められ本格的な輸出を行っている。小ロット生産の対応も評価を得ており、全社を挙げた持続可能な開発目標(SDGs)達成に取り組んでいる。

島製作所

島製作所は建設機械、農業機械、工作機械、特殊車両系など数々の業種を顧客に持つ減速機メーカー。小型、中型サイズのウォーム減速機、ギヤ減速機、遊星減速機が主力製品。それらの歯車を複合させ、顧客の仕様に合わせた設計ができるのが強みで高い評価を得ている。最近では要求精度が高い油圧系部品や半導体製造装置に使用されるケーシングの加工などを手がけており、技術力も高く評価されている。機械加工から組み立て、塗装まで一貫した生産体制が確立されていることが品質向上の礎(いしずえ)となっている。新たな挑戦としてギアスライディング加工機を導入し、さらなる技術革新に取り組んでいる。

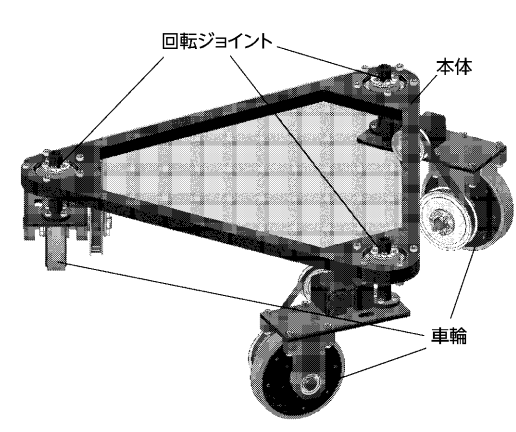


図3 移動ロボットCRoMop [3]

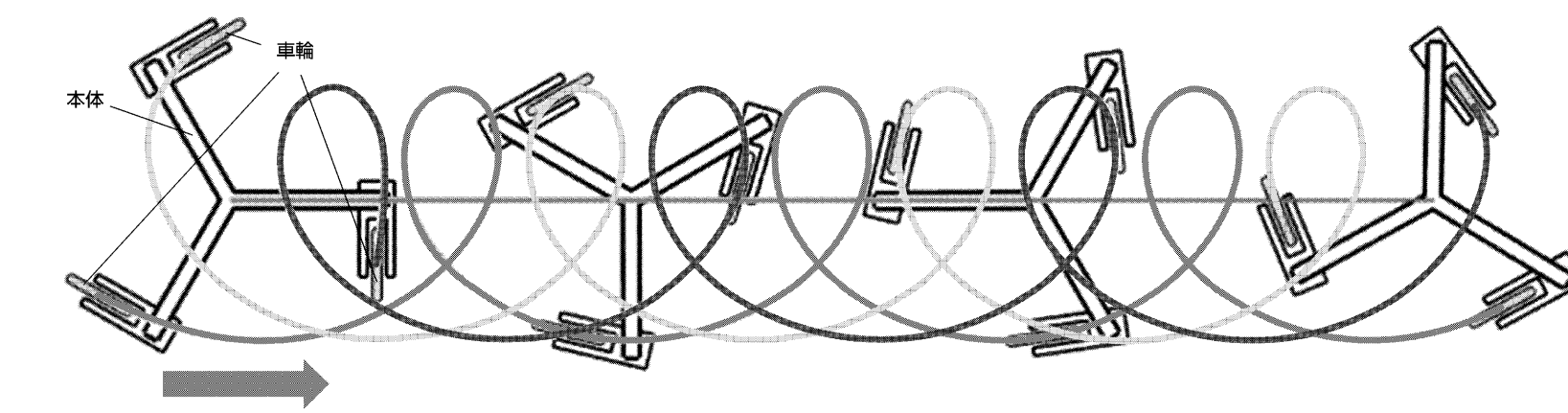


図4 CRoMopの動作 [3]

CRoMopの動作について説明する。各車輪を適当な速度で駆動するとCRoMopは任意の方向に移動することができる。一方、CRoMopの構造で回転ジョイント、本体、車輪、車輪の向き、移動を同時制御

変・減速機

ロボ本体の回転を利用し 車輪の向き、移動を同時制御

いずれにせよ、1個は3個の車輪が特定の方向を向く。そのため、この不対称のギヤードモーターに方向を向いたとき、安定状態に陥ることなく、移動し続けられる役割を持たせられる。なる不安定な状態に陥ることを防ぐことが知られてい、これに対し、本体の移動ロボットにおける事例を紹介する。図3は「CRoMop」と呼ばれる移動ロボットである[2,3]。CRoMopは3個の車輪を有し、それぞれギヤードモーターにより駆動される。また各車輪は受動回転ジョイントを介してCRoMop本体と接続されており、自由に向きを変えられる。その構造は台車やオフロードバイクなどで用いられるキャスターと同様である。

CRoMopの動作について説明する。各車輪を適当な速度で駆動するとCRoMopは任意の方向に移動することができる。一方、CRoMopの構造で回転ジョイント、本体、車輪、車輪の向き、移動を同時制御

回転を利用する移動法が提案されている。図4はこの移動法によりCRoMopが紙面右方向へ移動する様子を模式的に示したものである。CRoMopは本体を一方(反時計回りの方向)へ回転させながら右方向へ移動し、図中の各線は本体中心および3個の車輪の軌跡を表している。

ここで移動中の車輪と本体との位置関係に注目する。車輪が本体よりも右側(進行方向前方)にあるとき、本体は右方向へ進んでいるため、車輪が本体へ近づくと車輪の向きが変化し、逆方向へ移動する。逆に車輪が本体よりも左側(進行方向前方)にあるとき、本体は右方向へ進んでいるため、車輪が本体から離れるように車輪の向きが変化し、また本体が一方方向へ回転しているため、本体に対する車輪の位置は右側と左側を交互に通過する。

以上の結果、CRoMopが移動している間、本体から見た車輪の向きは本体に近づくと、遠ざかるを繰り返す一定の範囲で周期的に変化する。従って、不安定状態となる車輪の向きがこの範囲に現れればCRoMopは安定に移動し続けることができる。ここで右方向へ移動する様子を取り上げたが、前後左右斜めい



Automating the World

三菱電機サーボモータ用減速機 GRシリーズ

高性能

三菱電機サーボモータ^{※1}の最大トルク350%、最大回転速度6700r/minに対応し、装置の高性能化に貢献!

高精度

バックラッシュは標準仕様で8分以下、高精度仕様は3分以下。

小形・軽量

遊星減速機構、アルミケーシングにより減速機を小形、軽量化。

高効率

全軸受をころがり軸受化、低摩擦コーティングオイルシール採用により減速機効率を向上。

保護構造IP65

標準仕様で減速機の保護構造はIP65^{※2}に対応。



※1.MELSERVO-J5(HK-KT)、MELSERVO-J4(HG-KR) ※2.減速機とサーボモータの取付面、軸貫通部は除く

三菱電機株式会社

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

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。1月から新事業としてバッテリー駆動用ACサーボモーターと、ドライバーの取り扱いを開始。2軸ドライバーへの対応や耐振性に優れた設計で、無人搬送車(AGV)や自律移動ロボット(AMR)向けに最適な仕様だ。需要拡大が見込まれる自動化や省人化に向けた提案を拡大する。さらに歯車ソリューションを活用し、減速機、モーター、ドライバーを一体で提案可能。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注力し、未来のモノづくりを担っていく。

三菱電機

三菱電機はサーボモーター用減速機「GRシリーズ」を2022年に発売した。同製品は、ほぼ歯車と歯面の特長表面処理を採用した遊星減速機により、伝達トルクが大幅に向上した。高性能グリスと全軸受に転がり軸受を採用し、減速機の回転速度範囲を拡大。同社製サーボモーターの最大トルク350%、最大回転速度毎分6700回転に対応する。転がり軸受の高効率化とアルミケーシングによる小型・軽量化により、同社製サーボモーターとの組み合わせで装置の省エネ、小型・軽量化に貢献する。バックラッシュは8分以下、保護構造は防水・防塵性能の保護等級「IP65」に標準対応。順次ラインアップを拡大する。

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速減速機、動力豊富なフワフワと確かな技術力で信頼を得ている。甲板機械や建設機械、荷役搬送機械、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化に貢献している。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、取り付け寸法などを最適化して提供する。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な工作機械も導入し、より幅広いニーズに対応する。

変・減速機

有力企業の製品・技術

(順不同)

シグマー技研

シグマー技研は主力製品であるギヤードモーターのほか、減速機の分野で培った経験と技術を活用してシュレッターや荷崩れ防止用ストレッチフィルム包装機なども生産している。シュレッターは製造開始から約30年。環境を考慮しながら、より使いやすい製品改良を行っている。またストレッチフィルム包装機は、働き方改革や「物流2024年問題」の対策が進む中で、作業者の包装作業の負担が軽減できるとして、幅広い業界でニーズが高まっている。減速機はカタログの中の製品から応用して設計することも可能。多様性が求められる市場に対し、同社は得意とするカスタマイズ製品の製造技術を武器に開発力と提案力、スピード感を加速させていく方針だ。

住友重機械工業

住友重機械工業は変・減速機の国内シェアトップのメーカー。物流の搬送機器や工場の加工機械、遊園地の観覧車など幅広い産業で使用され、社会の基盤を支えている。ウェブサイトで提供している「製品コンフィグurator」は、使用条件を選択・入力することで、カタログを必要とせずに最適な製品形式を選定できる便利なツール。選定後は製品選定情報や2D/3DのCADデータのダウンロードも可能で、ユーザーの設計業務の効率化をサポートする。今後も幅広い産業のニーズに合わせた製品展開を行いながら、ユーザーに寄り添うサポートツールを提供していく。

テクノダイナミックス

テクノダイナミックスは、リチウムイオン電池(LiB)の高精度搬送や溶接テーブルなどで使用可能な独自のローラー減速メカニズムを搭載した減速機を展開する。大型精密位置決めテーブル「DSR」シリーズは、中心から1.5mの位置決め精度0.05mm以内で高速位置決めが可能。駆動メカニズムと軸受構造の工夫で製品高さ175~1280mmを実現。同クラスの位置決め装置と比べ約2割低床化し、多様な作業者に作業性と安全性向上を図る。また独自の耐衝撃構造はロボットなどの誤作動による衝突にも強く、設備停止のリスクを最小に抑える。大口径中空穴を標準装備し、出力ケーブル上の設置機器への配線、配管も可能。

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%自社開発の自動車、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。また歯車のほかには機械要素、干涉解析などのプログラム開発も請け負っている。生産用ソフトウェア「Involute ASM」や、設計・開発用ソフトウェア「CTFE-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。

明和製作所

明和製作所は高負荷の駆動用途を中心に幅広い産業分野に0.1~1500kgのモーターを供給している。減速機や制御機構など周辺機器も手がける。「IPMモーターシリーズ」は小型エンジンや油圧機構からモーターへの置き換え需要が増加。電池駆動の単純な機構だけでなく、発電機を含めたハイブリッドの機構にも対応する。平行軸減速機に加え、遊星軸「IPPシリーズ」と直交軸「IPOシリーズ」のギヤードモーターをラインアップし、レイアウト対応のバリエーションが広がった。標準モデルは無人搬送車(AGV)などを想定した定格800kgまで対応。カスタムで農業や工業用などに最大10kg程度、高効率アモルファスモーターとの組み合わせも対応している。

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。CEマーキングや、CCC・ULなど国際認証規格を取得しており、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)の技術に加え、シャパンゴールドカラーを用いたラインアップで独自性を発揮している。2004年に海外展開の重要拠点として日本支店(大阪市西区)を開設。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わり、幅広い業界で納入実績を誇る。

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。

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単位と高精度研削を研究し、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。

平行・遊星・直交ギヤードIPMモータで最大10kWまでカスタム対応

モータ	モータ仕様	減速機	減速比	端子箱
IPP-112L	800W 3000r/min	遊星1段減速	1/5	取付可
		遊星2段減速	1/16, 1/20, 1/25, 1/33	

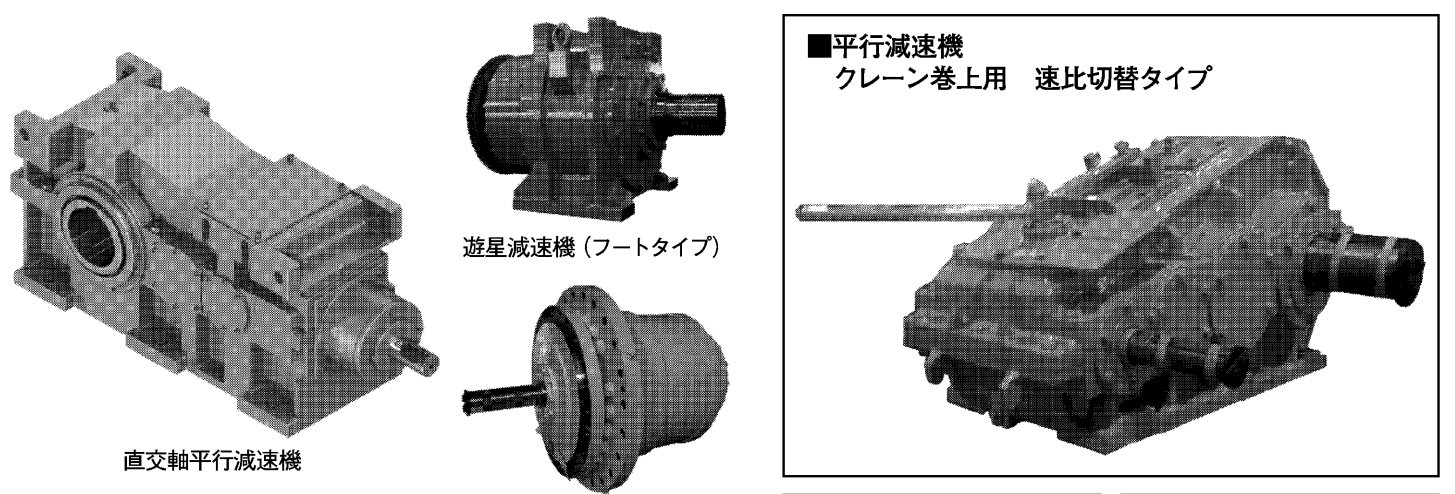
平行軸・直交軸(IPG・IPOシリーズ) DC駆動対応標準機種もあります。

- IPMモーター+減速機で小型エンジンからモーターへの置き換えに対応 発電機も対応
- AC/DC・電池駆動対応、ドライバーとのセット供給、CAN通信対応
- ニーズに応じて出力トルク、減速比、取り付け寸法などカスタマイズ可能

MEIWA ELECTRIC MOTORS 株式会社 明和製作所
 モーターによる電動化で省エネ・環境に貢献する
<https://www.meiwa-ss.co.jp/products/ipmmotor/>

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
- 高出力ギヤードモータ
- 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、破碎機のカッタ
- 船用の揚揚機、係船機
- その他、多様な用途に対応

Gear Design Program



ステップピニオン式遊星歯車
 フラッシュ温度分布、摩擦係
 非対称歯形歯車
 スピロイドギヤ

動的起振力解析
 遊星歯車起振力解析

カタログご請求ください。歯車解析例(実験との対比)も掲載しています。

AMTEC Amalgamation Technology
 〒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 www.amtecinc.co.jp E-mail: info@amtecinc.co.jp
 (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

株式会社 三井三池製作所

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
 ■大阪支店 電話06(6876)8601代 ■福岡支店 電話092(271)8871代

URL <https://www.mitsumiike.co.jp>
 E-mail gear-m@mitsumiike.co.jp