

超高精度齒車のパイオニア!!

付加価値の創造をカタチにします

社会に感謝
技術で奉仕。



E-mail staff@gifu-gear.co.jp
 URL <http://www.gifu-gear.co.jp>



登録商標

岐阜ギヤー工業株式会社

〒500-8367 岐阜市宇佐南2丁目2番2号
 TEL(058) 274-5381 FAX(058) 274-3191

球状歯車の加工技術

X、Y、Z軸周りに無制限に回転可能な球状歯車は、同一球面上に直交したインボリュート歯形が配置された構造を持つ。これと鞍状歯車2個とが噛み合うことにより、回転3自由度を実現している。球状歯車に直交する2自由度の動力を伝達する鞍状歯車は、仮想的な切削工具としての球状歯車で削られた円柱の点群を重ね合わせた数値計算で表現される。ここでは、球状歯車と鞍状歯車の加工方法について説明する。

球状歯車とは能動的なボールジョイントとして、ホルダーの球形のくぼみとの転がり摩擦により、滑らかにX、Y、Z軸周りに無制限に回転可能な3自由度歯車機構である(写真)。球状歯車単体の歯面は、インボリュート歯形をX軸周りに360度回転させた歯面形状と、Y軸周りに360度回転させた歯面形状とを重ね合わせた形状を持つ(図1)。

このように球状歯車の外面である同一球面上に配置された、直交したインボリュート歯形と、鞍状歯車(図2)とが噛み合うことにより、鞍状歯車からの「回転(通常の平歯車と同様の、ピッチ軸周りの回転)と「ねじり(ロール軸周りの回転)」の2軸周りのトルクを伝達する。二

XYZ軸周りに無制限に回転

変数表示の数式を用いて描画が可能な、通常のインボリュート歯形二つを直交させて重ね合わせることで、表現できる。しかし、それとがみ合せて動力を伝達するため、球状歯車は、球状歯車を仮想的な「切削工具」と見立て、それで削られた円柱の「点群」を重ね合わせた面(サーフェス)として、数値計算で表現される外形を持つ。そのため数式で一意に表現することは困難な形状となっている。

このような鞍状歯車が必要となる理由は、球状歯車

すなわち、球状歯車と同様に「同心円状の極構造」を持つ鞍状歯車を、差動機構により直交する2軸周りに回転させる(図3)。これにより球状歯車に動力を伝達する。そのような差動機構付き鞍状歯車を2個用いることで、受け側の球状歯車は、X、Y、Z軸周りに無制限に回転可能となる。

このような幾何学形状を持つ球状歯車と鞍状歯車は、ともにニッセイ(愛知県安城市)で製作されている。ニッセイは歯車や減速機のメーカーであり、その加工技術を用いて金属製の球状歯車と鞍状歯車の切削加工を行っている。

図1の球状歯車の寸法

山形大学
工学部
機械システム工学科
教授 多田 理一郎



株式会社

明和工作所

MEIWA KOSAKUSHO

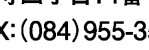
〒720-0017 広島県福山市千田町四丁目14番12号

TEL: (084) 955-2122 (代) FAX: (084) 955-3597



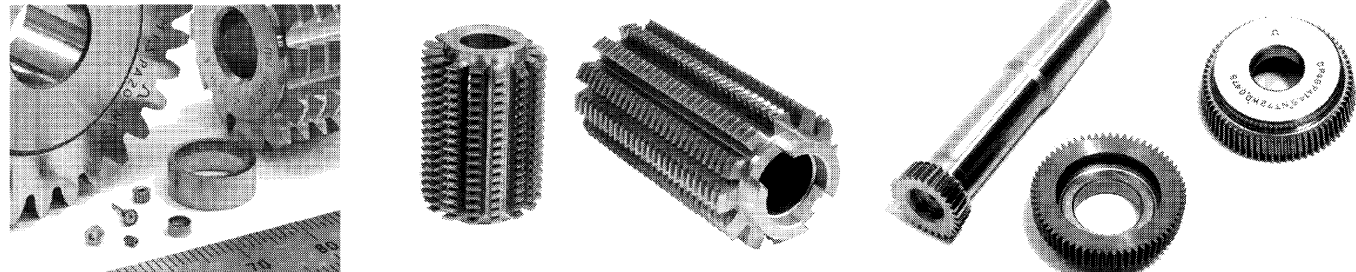
各種歯車製作
機械部品加工
減速機設計・製作・オーバーホール





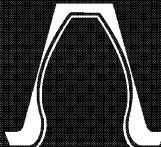
マスコットキャラクター
HAGURUMA KING

卓越した技術と製品を以って皆様のご要望にお応えします



・マスターギヤ ・マイクロギヤ ・フェースギヤ ・ホブカッタ ・ピニオンカッタ

特別な仕様についてもお答えいたします。別途、お問合せください。

 株式会社 小笠原プレシジョン ラボラトリー

本 社：Tel: 0465 (75) 1510代 Fax: 0465 (76) 3461 E-mail (代表) info@ogswr-pl.co.jp
技術営業：Tel: 0465 (75) 1682代 Fax: 0465 (76) 3410 E-mail (代表) sales@ogswr-pl.co.jp
〒258-0111 神奈川県足柄上郡山北町向原123 URL : <http://www.ogswr-pl.co.jp>

放電加工用 電極電鑄マスター

冷間鍛造・樹脂成形の 金型製作用

JIS0級

材料の収縮

歯先の面取り

歯元R形状

超短納期

最高級の精度に対応します
収縮に対応します
R面C面をつけることができます
金型の寿命にも大きく貢献
1〜2週間で供給できます

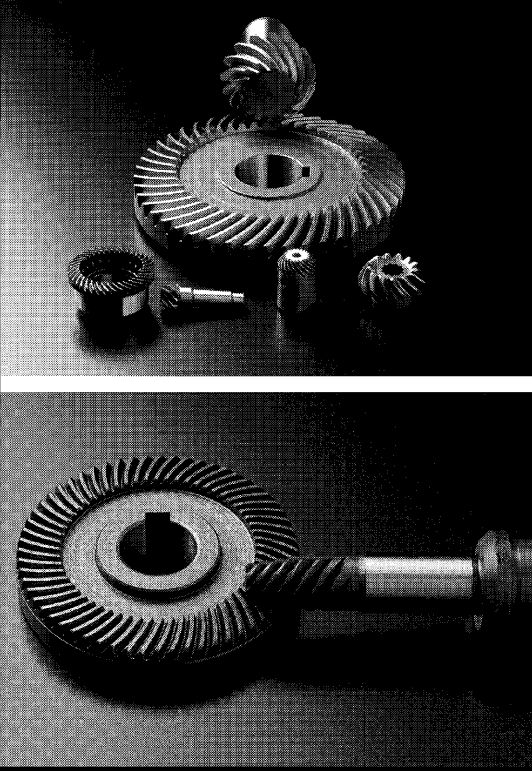
超高精度歯研歯車 マスターギヤ

歯車精度 M00級

M0.2

M0.15

微小モジュール(M0.15)より加工可能
スパーク及びヘリカル 特殊仕様も製作



産業機械から精密ロボット用歯車まで
多種・多様なニーズに応える
日本一のオーダーメイド精密歯車製造
カンパニー

●回転時の静音化を実現する高品質歯車の製造
●お客様ニーズに対応した各種歯車の設計・製造
●自社開発を含めた歯切盤、研削盤、検査機器の最新の設備を導入

Okamoto 岡本工機株式会社

本社 〒720-0541 広島県福山市金江町金見2050 TEL 084-935-9191
府中工場 〒726-0002 広島県府中市鶴飼町800-138 TEL 0847-54-2780
尾道工場 〒722-0221 広島県尾道市長者原1丁目220-55 TEL 0848-48-2882
府中第二工場 〒726-0023 広島県府中市栗柄町3169
岡本工機(常州)有限公司
〒213023 江蘇省常州市鐘樓經濟開發区星港路65-9号
TEL 86-5198-3903058
<https://okamoto-kouki.co.jp>

Gear Design Program

Linear Bevel Gear

鼓形ウォーム

Face Gear

動的起振力解析 遊星歯車起振力解析

カタログで請求ください。歯車解析例(実験との対比)も掲載しています。

AMTEC Amalgamation Technology

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

その先の技術へ KIKUCHI 高精度歯車

JISQ9100・ISO14001認証取得

開発段階からご相談ください
深い経験とノウハウで最適な提案・製作が可能です。
<http://www.kikuchigear.co.jp>

KGK 菊地歯車株式会社

〒326-0332 栃木県足利市福富町726-30
TEL 0284-71-4315 FAX 0284-72-6519

「ギヤカレッジ」開講

日本歯車工業会

2025年度JGMAギヤカレッジ開講式

日本歯車工業会(JGMA)は1938年4月に会員企業の技術水準の向上と経営の安定発展を目指して創立された国内唯一の歯車関連の業界団体。
歯車の精度規格の制定に取り組む「規格事業」、海外企業との交流や技術情報の収集を主とした「国際交流事業」、歯車技術の継承や人材開発、経営力や技術力の強化を目的とした「教育事業」の三つを活動の柱に位置付ける。教育事業の中でも特に力を入れているのが歯車技術全般を学べる歯車技術講座「JGMAギヤカレッジ」だ。
「マスターコース」は歯車の設計・製造を基礎から学ぶ人を対象とし、必修科目の講義と選択科目の実習から構成される。「プロフェッショナルコース」は応用に重点を置いた、歯車の設計・製造・性能評価に関する高度な専門技術の習得を目指す。
今年度はマスターコースに30人、プロフェッショナルコースに16人が参加。国内の先端研究者や各企業の歯車技術者を講師に招き、約1年間にわたって基礎理論や材料工学、加工理論、実技などを学ぶ。
6月6日に行われた開講式では、菊地義典会長(菊地歯車社長)が主催者あいさつで、「ここで得た学びを会社へ持ち帰り現場でレベルの高い仕事をするのが、日本産業の全体的なレベルアップにつながると確信している」とエールを送った。

歯研なら。

機械名	メーカー	能力(MAX)
歯車研削盤	三菱重工業(1台)(ZG1000CNC)	1,100φ
	岡本工作機械(1台)(SHG-600)	600φ
	岡本工作機械(4台)(SHG-360NC)	360φ
	岡本工作機械(2台)(SHG-400NC)	400φ
ラック研削盤	岡本工作機械(2台)(PSG)	500L
	日本機械(1台)(NDH-2000)	2,500φ
ホブ盤	日本機械(1台)(ND-4)	2,000φ
	日本機械(3台)(ND-3)	1,200φ
	日本機械(5台)(ND-2)	660φ
フェロー	東京機械(2台)	1,500φ
NCカーブテスター	東京テクニカル(3台)	350φ〜850φ

ミズホギヤ株式会社

〒467-0845 名古屋市中区瑞穂区河岸一丁目2番5号
電話(052)821-6321(代) FAX(052)821-6323
E-mail:mizuhoseiki-s.54@mocha.ocn.ne.jp

Japan Gear Manufacturers Association 一般社団法人 日本歯車工業会

国内の歯車業界を支えるJGMAの三大事業

規格事業

国際標準化機構(ISO)参画 ISO規格のJIS化
JIS規格の制定・改定作業

国際交流事業

海外視察団派遣 海外団体との交流会

教育事業

ギヤカレッジの運営 若手技術者研修会
優良企業見学会 技術講演会の実施

JGMA歯車関係書籍販売

JGMA規格全集(DVD)
全てのJGMA規格をDVDに集約、廃止された旧規格、歯車寸法、測定、加工、強度、損傷、騒音等を網羅。JGMA規格の集大成
歯車製造便覧(A4版/254頁)
歯車製造最新技術、材料、熱処理、加工法、測定等、実用に重点
新歯車便覧(A5版/365頁)
歯車に関する基礎的参考書
その他、取り扱い書籍&規格集多数(会員割引あり!!)
購入申し込みは右記QRコードから入力してください。

図3 球状歯車と鞍状歯車のかみ合い

球状歯車

鞍状歯車

ロール軸A

ロール軸B

ピッチ軸A

ピッチ軸B

球状歯車内部

メカトロ機器を収納

エーテルゲトン(PEEK)を用いて製作した。その後、総合商社の兼松とニッセイとの共同研究により、金属(アルミニウム)製の、より耐荷重性・耐久性に優れた球状歯車と鞍状歯車が製作された。

写真のタイプの球状歯車駆動ユニットは、縦275mm×横275mmのスペースに配置可能であり、その総重量は7.5kgである。

この球状歯車はロボットアームの関節機構や、カメラの首振り機構などへの応用を想定しており、さまざまなサイズの球状歯車の設計・開発を進めている。球状歯車の内部にさまざまなメカトロニクス機器を収納した上で、X、Y、Z軸周りに無制限に回転させることが可能である。今後はこの特徴を生かした用途を開拓していく予定である。

山形大学工学部機械システム工学科の学部4年生だった阿部一樹氏(現・大阪大学助教)が提案し、筆者と現・大阪大学の多田隼建二郎教授との共同で開発した。

最初のモデルは、5軸マシニングセンター(MC)とボールエンドミルによる切削が容易な工業用プラスチックであるポリエーテル

リニューアルオープンしました! より探しやすい、見やすく、使いやすくなりました

注目の製品・技術・サービスと出会える。業界トレンドも分かるWebサイト。

新しいビジネスの場 Biz-Nova ビズノウア

掲載しているジャンル

電機・電子・情報・通信

産業機械・機構部品

環境・エネルギー・防災

建設・建築・土木・道路・住宅・住宅設備

食品・医薬

工作機械・ロボット・加工技術

素材・化学

自動車・航空機・宇宙・鉄道

物流・搬送

イベント・ビジネス全般

※一部記事除く

詳しくはこちら

まずはみてる/ Biz-Nova

<https://biznova.nikkan.co.jp>

お問い合わせ先 日刊工業新聞社 「Biz-Nova」事務局 <https://biznova.nikkan.co.jp/contact/> Mail: biznova@nikkan.tech