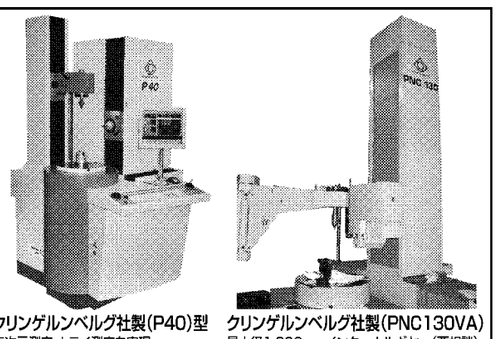
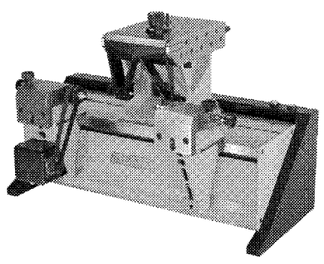
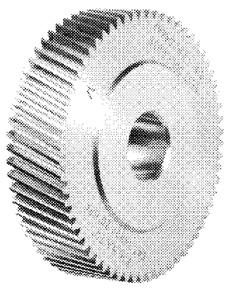
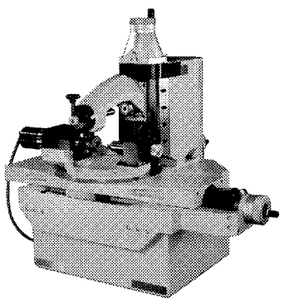
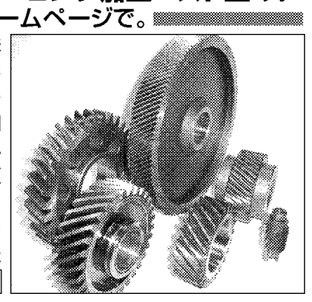
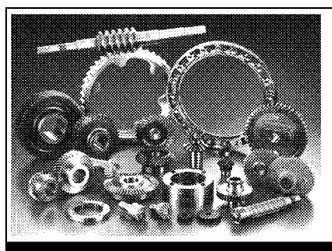
確かな技術と豊富な設備で、全ての歯車形状に対応!
ハートで動く精密歯車
硬鋼材のマスターギヤー製作〈高精度MOO級〉
外径820φまでの歯研磨ギヤーをモジュール0.2～8まで
（※歯切加工、加工最大モジュールM36まで、実績あり）
こだわりの歯車測定機、全品検査納品

クリンゲルンベルグ社製(P40)型
三次元測定・ナライ測定を実現
クリンゲルンベルグ社製(PNC130VA)
最大径1,300mmインターナルギヤー(要相談)
ユーザーのベストパートナー
カツミ工作所
●お気軽にご相談下さい
本社 〒578-0982 大阪府東大阪市吉田本町1-13-35 TEL072-961-0072(代表) FAX072-963-4592
http://homepage3.nifty.com/KatsumiKousakusho E-mail:katsumikousakusho@nifty.com

目立つことより
役立つことが仕事です。
歯車専門会社　株式会社 オージック
〒578-0984 大阪府東大阪市菱江1丁目15番33号
TEL:072-965-1011（代表）FAX:072-965-4192
E-mail:info@ogic.co.jp
http://www.ogic.co.jp

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

GRT-04
Gear Rolling Tester

GEARs
・Master gear / Ultra Precise
・Gear, Gauge w / Male & Female
・Micro-Gear

MEATA-3
Measuring Equipment for Angular Transfer Accuracy of gear train
株式会社　小笠原プレシジョン ラボラトリー
本社工場　：Tel：0465（75）1510㈹　Fax：0465（76）3461
技術営業　：Tel：0465（75）1682㈹　Fax：0465（76）3410
URL：http://www.ogswr-pl.co.jp
RUSSEL, HOLBROOK & HENDERSON, INC.
Tel：201-226-9000　Fax：201-226-9006
25 East Spring Valley Avenue Suite 150
Maywood, NJ 07607 USA
URL：http://www.tru-volute.com

自社開発CBN電着ウォーム砥石による
量産歯研加工
歯研加工コストをシェービング加工コスト並みに
詳細はホームページで。
CBN電着ウォーム砥石は、特殊整形（特許出願済）にて0.5～3モジュール位迄の歯車を1個のCBN電着ウォーム砥石で数万個の歯車が研削可能です。特に小モジュール歯車量産加工に最適です。
（歯研加工コストは高いと言うイメージをお持ちの方は御一報下さい。）ISO9001認証取得

KIKUTA
現在、シェービング加工において、ノイズ問題でお困りの方は是非ご相談下さい。
菊田鉄工株式会社
本社 〒457-0864 名古屋市南区道徳北町2丁目11番地 TEL052-691-4329 FAX052-692-2971
新宝工場 〒476-0005 東海市新宝町507番27 TEL052-689-3500 FAX052-601-1666
新宝第二工場 〒476-0005 東海市新宝町507番48 TEL052-689-6886 FAX052-689-6860
お問い合わせ先　事業推進室　E-mail:kikutatk@lilac.ocn.ne.jp
URL http://www.kikuta-tekko.co.jp


今どきの歯車
単品より製作いたします。
中小企業総合展 in kansai（インテックス大阪）5/30～6/1　小間 A-233
機械要素技術展（東京ビッグサイト）6/20～6/22　各展示会に出展
NAGAOKA 株式会社 長岡歯車製作所
〒940-1146 新潟県長岡市下条町 777
TEL：0258-23-3333　FAX：0258-23-3335
【URL】http://www.nagaha.co.jp

歯車と歯車加工機

ホブによるマイクロギアの精密歯切り加工

小笠原プレシジョンラボラトリー
開発部研究開発課　課長
前田　憲次

歯車は製造業を支える重要な機械要素である。その歯車産業の大きな一翼を担うのが、歯車を切削加工する工作機械・ホブ盤とそれに用いる工具・ホブによる歯切り加工技術である。新興国台頭の影響もあり、国内においては歯切り加工の高精度化、低コスト化への要求は高い。工具であるホブは、過酷な条件下で最良の精度を出すことが常に求められる。そのような背景にあっても、恒久的に日本の産業として発展することが期待できる付加価値の高い歯車技術はいくつかある。その一つとして、微小な精密歯車・マイクロギアを紹介する。

近年、情報・医療・ロボットなどの産業機器が小型化へ進む傾向があり、それらの構成部品として組み込まれるアクチュエーターも微小化は必須となる。さまざまな微小機構の動力になり得る電磁モーターは、微小な領域では質量効果が減少し容易に高速回転が得られる半面、発生トルクは低下する。小型で高トルクの動力を得るには、減速機は不可欠であり、微小な歯車（マイクロギア）による減速機は、実績と信頼性からもっとも有力な機械要素と言える。マイクロギアを用いた小型減速機は、各機関・企業で研究が進められており、既に外径が数ミリメートルのギアドモーターを製品化している国内企業もある。

小さいモノづくりは、難易度が高い。物体が小さくなると、面積は寸法の2乗比で小さくなるのに対し、体積は寸法の3乗比で小さくなる。国内におけるマイクロメカニズム開発の先駆者で当社技術顧問の林輝東京工業大学名誉教授は「物体の寸法がおよそ1ミリメートル以下になると、慣性力と粘性力の比のレイノルズ数が1以下になり、物体の運動には重力や慣性力よりも粘性力や表面張力、静電引力の方が支配的になる」と指摘している。つまみ上げるのも困難なサイズになるが、小型の減速機に用いられているマイクロギアはすでにその寸法領域に入っていることになる。

小型歯車減速機に求められる性能は小サイズ化、高減速比、高効率、高強度伝達、高信頼性、省バックラッシ（がたつき）、低騒音化が挙げられ、これらの性能を実現するためには高い形状精度を持つマイクロギアが不可欠である。

マイクロギアの製作方法には切削加工、放電加工、射出成形などさまざまあるが、当社ではホブによる切削加工に取り組んでおり、近年では、そのマイクロギア用ホブの供給も行っている。

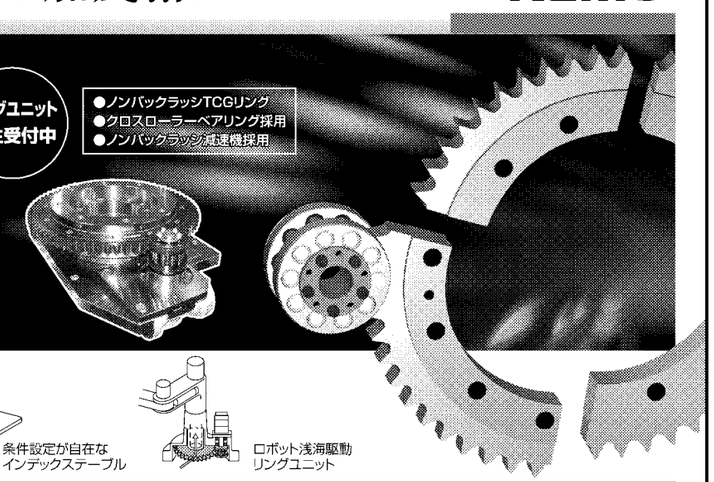
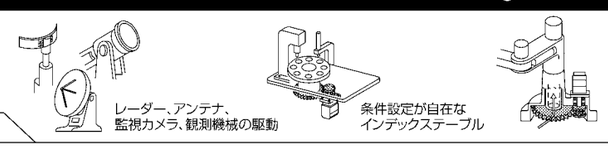
ホブとは

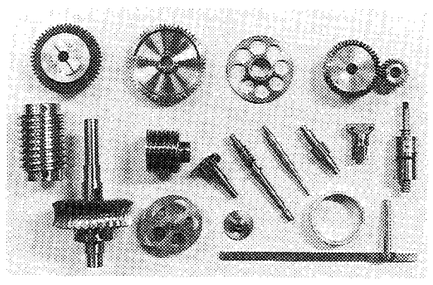
ホブは円筒体に切れ刃がネジ状に配置された回転切削工具である（**写真1**）。ホブによる歯切りは歯車にネジをかみ合わせる要領で、ホブを歯車のブランク材と回転同期させ、歯車の歯形を成形させる創成切削加工である。主要な産業界で用いられる歯車の大半はインボリュート歯車であり、そのインボリュートカーブを創成するホブの歯形は直線で近似される。実際、ホブを用いて歯車になるブランク材に歯形を入れていく歯切り加工はホブ盤と呼ばれる専用の工作機械を用いる。

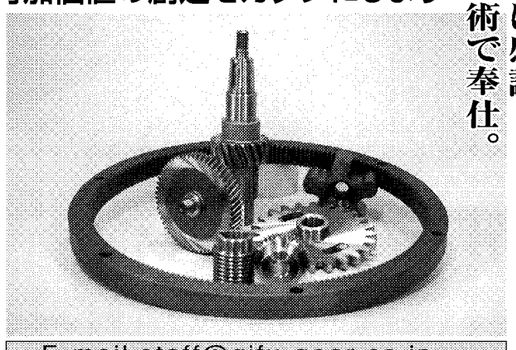
ホブの材質にはハイスと超硬合金が代表的である。ハイスホブは靱性に優れ、コーティングを併用することで一般材から硬度HRC38程度の難削材まで幅広く用いられている。超硬ホブは、特にHRC50以上の被削材を切削する高硬度歯切り（ハードホビング）用としての需要が近年は伸びてきている。ハードホビングでは被削材の種類、熱処理の方法、ホブの超硬材種、ホブのコーティング膜種、切り込み量、歯切り時の周速と環境（ホブ盤の剛性、振動含む）など、さまざまな条件において適正な組み合わせをすることが重要となる。また、環境への配慮も含めた切削油を用いないドライカット技術や、ホブ盤の小エネルギー化技術も日々進歩している。

写真1　一般的なホブ

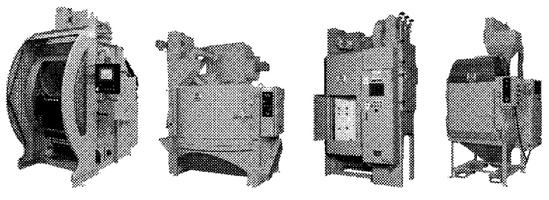
（次ページ下段に続く）

ノンバックラッシの加茂精工　kamo
ノンバックラッシリングギア
TCG ring
リングユニット受注受付中
●ノンバックラッシTCGリング
●クロスローラーベアリング採用
●ノンバックラッシ減速機採用
特徴
● 最大3点かみ合うことによりノンバックラッシを実現
● 転がり接触により低摩耗・低発塵
● 分割することで10Mを超える大口径ギアも可能
● ステンレス仕様などの製作も可能
（詳細はお問合せ下さい）

用途例

レーダー、アンテナ、監視カメラ、観測機械の駆動
条件設定が自在なインデックステーブル
ロボット浅海駆動リングユニット
資料請求先
加茂精工株式会社
本社 〒470-0424 愛知県豊田市御作町亀割1166番地 TEL(0565)76-0021 FAX(0565)76-0023
韓国 KAMO FA 1 Dong-216Ho 'IT Castle' Gasan-dong, Geumcheon-gu, Seoul, Rep of KOREA TEL(02)761-5621 FAX(02)761-5622
中国 KAMO CHINA 江蘇省南京市中山南路368号 亜東名座1703室 TEL(025)5223-0890 FAX(025)8662-8051
URL http://www.kamo.co.jp E-mail market@kamo.co.jp

営業品目　小型高精度歯車製作（JIS.AGMA.DIN）
歯車機構設計並びに製作
精密機械部品製作並びに組立

株式会社 前田精密製作所
本社 〒650-0017 神戸市中央区楠町2-1-7 ☎078(351)2424㈹
営業部 〒655-0872 神戸市垂水区塩屋町9-26-17 ☎078(751)6455㈹
FAX078(752)1051
工場 塩屋・安富

超高精度歯車のパイオニア!!
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
岐阜ギヤー工業株式会社
登録商標
〒500-8367 岐阜市宇佐南2丁目2番2号
☎〈058〉274-5381 ファクシミリ〈058〉274-3191

Saikuni
HARD RACK MILL
新世代の加工機 ハードラックミル
焼入前ラック歯切 ソフトラック と
焼入後の高速仕上切削 ハードラック が
ハードラックミル1台で加工可能!
株式会社 斎国製作所
〒950-0141 新潟市江南区亀田工業団地2-2-10 TEL 025-381-3151 FAX 025-382-6990
http://www.saikuni.co.jp e-mail:ray@saikuni.co.jp
事業内容 ●NCラック研削盤 ●ピニオンカッタ研削盤 ●スパイラルベベルカッタ研削盤（Gleason社OEM）

※電気仕様など、一部仕様が異なります。
グローバルで届ける。
熱処理スケール落としにグローバルで対応する
新東ショットブラストシリーズ
ドラム式、テーブル式、ハンガー式、エプロン式、あらゆるタイプのショットブラストを4カ国共通仕様※でご提供。装置、投射材の現地生産、安心の現地サポートにより、日本企業の海外展開、安定操業を支援します。

New Harmony ≫ New Solutions™
sinto
新東工業株式会社
〒450-0002 名古屋市中村区名駅3-28-12
Tel 052 582 9211 Fax 052 586 2279
www.sinto.co.jp