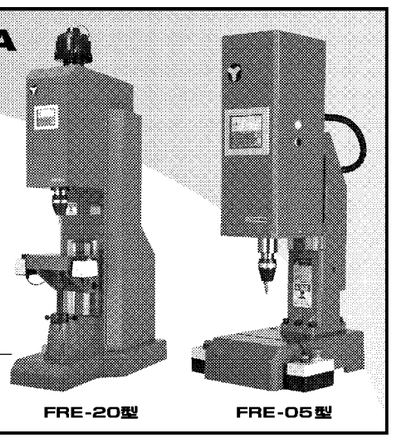
YOSHIKAWA

電動サーボ リベッティングマシン

FREシリーズ　FRE-05　FRE-20

◎プログラム入力による作業管理
◎段取りの短縮
◎高い繰り返し作業精度
◎極小・精密部品対応
◎作業時間の短縮
◎環境への配慮

機種	加圧力	シリンダー速度	機械寸法
FRE-05	5,000 N	MIN: 1mm/sec MAX:130mm/sec	W D H 270× 450 ×1063mm
FRE-20	20,000 N	MIN: 1mm/sec MAX:160mm/sec	W D H 600×1040×2037mm



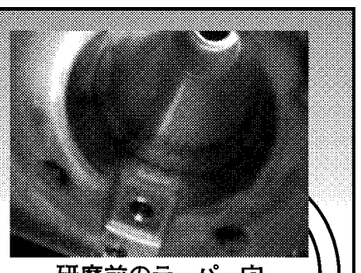
吉川鐵工株式会社
YOSHIKAWA IRON WORKS CO.,LTD.
本社:〒575-0041 大阪府四條畷市蔀屋新町 3-7
TEL:(072)876-5151 FAX:(072)878-3329
東京営業所/名古屋営業所/福岡営業所
http://www.riveting-mcn.co.jp

工作機械の主軸テーパー穴修正研磨

向井　セルフ研磨　検索

～全国出張修理いたします～　タイ(東南アジア)でも実施中です

向井ニュース　9月より関東地区に営業所を開設しました


研磨前のテーパー穴

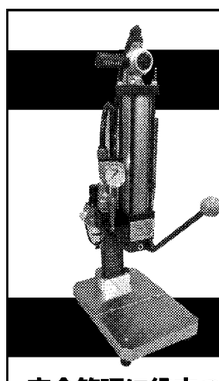
研磨後のテーパー穴

こんなお悩みありませんか?
・工具が振れて径補正が安定しない
・ボーリング加工時に、仕上げ面にビビりが生じる
・チップの寿命が短い
・夜間自動運転中にワークに工具をぶつけた
・主軸分解修理でラインを止めたくない

修正研磨でお悩み解決!
・機械の分解組立不要
・作業が短時間
・費用も格段に安い
・高品質研磨

株式会社 向井製作所
代表取締役社長 向井 裕一
〒731-3362 広島県広島市安佐北区安佐町久地519-2 TEL(082)837-1600 FAX(082)837-3200
http://www.seruken-mukai.com/ E-mail:info@seruken-mukai.com
関東営業所 〒157-0076東京都世田谷区岡本3-9-10 ファミール岡本305室 TEL 090-9463-6982
E-mail:self-grinding@hotmail.co.jp

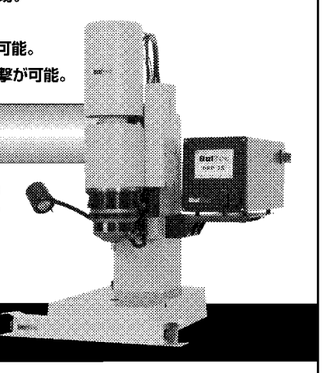
ダイナマーク® エアーハンマー



エアーによる打撃で画期的な瞬発力を実現!
●ワークを押さえて打撃を加えるため正確できれいな仕上がり。安全で位置合わせ調整等も容易。
●空気圧 0.5MPa で刻印打ちに使用する場合、油圧プレスの約 7t に相当。
●普通のエアーシリンダと同様に扱え、押さえストロークの速さはスピードコントロールで調整可能。
●着圧シーケンスバルブと 3 ポートバルブを使用すればワークを押さえつけた後、自動的に打撃が可能。

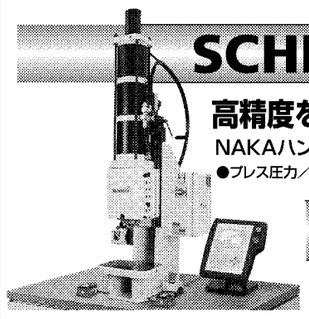
BalTec ラジアルかしめ機

安全管理に役立つ機能搭載　初心者からエキスパートまで、導入後すぐ使える!



新プロセスコントローラ HPP-25
●かしめプロセスの制御 計測
●かしめ作業に必要な機器をフル装備。●標準で7機種を用意。
●主要構成/かしめ機本体/作業テーブル付スタンド(垂直位置調整機能付)
コントローラRC20(A)/エアー又は油圧レギュレータ/作業ランプ/両手スイッチ

SCHMIDT® エアープレス



高精度を誇る充実のラインアップ 追加!
NAKAハンドプレス NH、HZPシリーズにSchmidt社製 高機能プレスシステム Press Control 3000
●プレス圧力/ストロークを常時モニタリング、プレス全域においてエラー解析に対応。●不良品はプレスロックにより停止。●ボカ除けの合否判定として管理が簡単。

NAKA エアーチャック

高精度・小型・軽量で確実なチャッキング!

●1～10インチタイプまで豊富なバリエーションシリーズを展開。
●幅広い商品構成で多様なニーズにお応えします。

仲精機株式会社
本社/大阪営業所:〒570-0011 大阪府守口市金田町 1-2-17 TEL.06-6901-1875 FAX.06-6905-8241
東京営業所:〒140-0013 東京都品川区南大井 3-5-10 カーサグランデ 103 TEL.03-5767-3100 FAX.03-5471-2882
名古屋営業所:〒460-0024 愛知県名古屋市中区正木 4-11-8-102 TEL.052-684-0056 FAX.052-684-0058
富士工場・営業所:〒401-0320 山梨県南都留郡鳴沢村小大持 5629-1 TEL.0555-85-2800 FAX.0555-85-2803
岡山工場・営業所:〒707-0043 岡山県美作市海内 33 TEL.0868-72-3901 FAX.0868-72-4871
http://www.nakaseiki.co.jp　E-mail:honsha@nakaseiki.co.jp

省エネ・省スペース化を実現する自走式精密位置決め機構の研究

横浜国立大学
大学院工学研究院
システムの創生部門
准教授
渕脇 大海

最近では携帯電話、MEMS(微小電気機械システム)に代表されるように精密機器の小型化が目覚ましい。これらの精密機器の内部では、大きさ100グラムメートル、質量1ミリグラム以下の超小型チップが数十グラムメートルの配置精度で実装されている。一方、環境問題の悪化から、精密生産設備の省エネ化・省スペース化が重要課題となっている。ここでは、筆者らが15年間開発を継続している省エネ・軽量・省スペース化を実現する自走式精密位置決め機構を紹介し、今後の展望を説明する。

小型・高加速度が重要に

1900年代を「重厚長大」な製品を一人ひとりの消費者に行き渡るように大量生産する時代であったとするならば、現代は「軽薄短小」な「省エネ化」製品を多様な消費者のニーズに合わせカスタマイズする時代であると言える。ここでは、精密位置決め技術に求められる機能を1900年代と現代に大別して、精密位置決め技術に求められる機能について概観する。

軽薄短小の時代

1900年代は「重厚長大」な製品を位置決めするために「高推力」「高耐荷重」「高精度」「高耐久性」が重視されてきた。これらの要求を満たす精密位置決め技術の代表格として直動ステージ(ガイドレールに沿ってステージを位置決めする技術)がある。単軸ステージを積層することで、多軸化も容易であり、精密生産機器では主要な精密位置決め技術の一つである。

現代に入り「軽薄短小」な製品を「省エネ化」しながら消費者のニーズに合わせ「カスタマイズ」することが必要となってきた。そのため、現代は1ミリグラム以下のチップ部品を高効率かつ高精度で平面内の3自由度(X軸、Y軸、θ軸)で精密位置決めする技術が特に重要である。その結果、小型精密機器の精密ステージに「高耐荷重」「高推力」は必須ではなく、むしろ1ミリグラム以下の対象物を、数センチ×数センチメートル、スプラマイス18度以内で素早く往復動作させるために、「高加速度」「軽量化」「省スペース化(小型化)」が重要である。以下、これらの三つが重要である理由について説明する。

「高加速度」の理由は、従来は数十センチメートル～数メートルの長距離を往復動作することが主流であったが、現代では、数ミリメートル～数センチメートル以内の短距離の往復動作が求められる。このため、加速度が大きくないと短距離で大きな速度を出せないため、作業効率が低くなってしまう。推力:加速度×質量=慣性力の関係上、加速度を大きくするためには「軽量化」するか、推力を大きくする必要がある。「軽量化」の理由は①加速度を大きくするため②振動を小さくするため③省エネ化―の三つである。従来の直動ステージの積層によるXYθステージの場合、下層のステージは上層のステージのガイドレールまで運搬する必要があり、下層ステージは通常100キログラムオーダーの質量を運んでいる。ステージの質量が大きくなると「慣性力」も大きくなり、工場内の周囲の精密機器にとってノイズとなる床面の振動を増大させることになる。そのため、高価な除振装置が必要となる。「軽量化」するほど、発生振動が小さくなるため、工場床面に求められる剛性も緩和し、除振設備のコストも低減する。従来の直動ステージの積層によるXYθステージでは、1ミリグラム以下の超微小部品を100キログラムのステージで運ぶため、消費エネルギーのほとんどがステージの位置決めにより消費されている。そのため多軸ステージの「軽量化」は「省エネ化」に大きく寄与する。

独創的な機構開発

次に「省スペース化(小型化)」が必要となる理由について考えてみる。省スペース化により工場の床面積が小さくなり、工場の稼働率が高まる。また、クリーンルーム内の省スペース化が進めば、床面積も小さくなり、洗浄コストもそれだけカットすることができる。

同研究では、XYθステージの「省エネ・軽量・省スペース化」を設計コンセプトとして、独創的な自走式精密位置決め機構の開発を行ってきた。**図1**に機構の構成、**図2**に動作パターンを示す。二つの電磁石を着脱させ、それと同期して圧電アクチュエーターを伸縮することで、尺取り虫の原理により広範囲を自走できる。圧電アクチュエーターの変位量を調整することで、ナノメートルオーダーの分解能でXYθの三自由度を独立に動作することができる。この機構の特徴は、任意方向への直進動作だけでなく、「任意点を中心として回転動作できること」「広範囲をフレキシブルに精密位置決めできること」「100グラムと超軽量であること」「5センチ×5センチ×3センチメートルのサイズであり超小型であること」などが挙げられる。

耐久性の向上

課題としては、脚先摩耗の低減による耐久性の向上、適切な閉ループ制御を行うことによる位置決め精度の向上などが挙げられる。

今後は、搭載する小型ツールの開発を進めるとともに、複数台を協調作業させることで、携帯基板の実装、細胞処理システムのテストベンチ(マイクロロボット・ファクトリー)を試作することで、同技術の有用性を発信することなどが挙げられる。

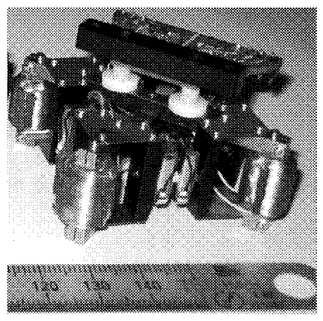


図1　開発中の自走機構

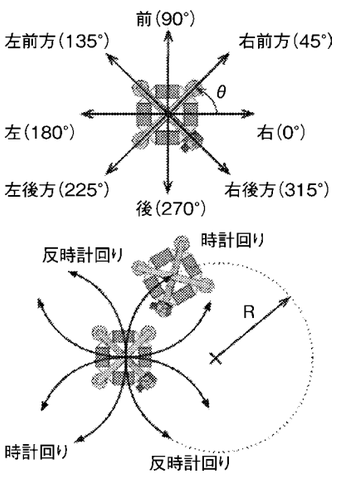


図2　動作パターン

ツーリング一筋40年

どんな工具でも1本から作成します!

・NC、MCオーダーツーリングを短納期で製作　・古くなったツールの修理、再研磨
・企画、提案設計、図面作成　・新製品多数ラインナップ
・最大加工径φ2000×6000mm

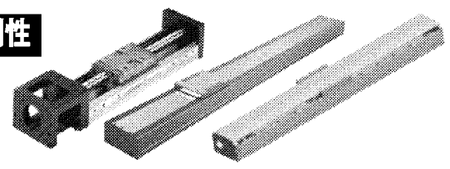
株式会社 田倉工具製作所
TAKURA TOOLING SYSTEM
〒550-0012 大阪市西区立売堀2丁目5番36号
TEL 06-6541-3023 FAX 06-6541-3020
URL http://www14.ocn.ne.jp/~stk/

THK
The Mark of Linear Motion

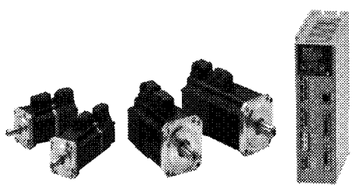
直線運動案内のトップメーカー。
「高精度」・「高速」・・・・・ 機械や装置のさらなる性能向上に貢献
THKでは、工作機械、半導体・液晶製造装置、産業用ロボットをはじめ、多様な業界のニーズにお応えできる多彩な製品バリエーションを取りそろえています。
THK株式会社
テクノセンター 応用技術統括部 TEL 03-5735-0225　www.thk.com

HIWIN® Motion Control and System Technology
日本のモノづくりを支える ハイウィンの直動製品

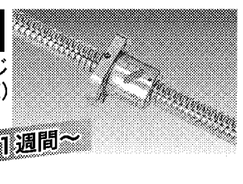
静音・高剛性
工業ロボット(KK、KA、KSシリーズ)



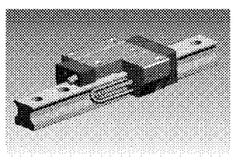
優れた経済性・制御性
ACサーボモータドライバ



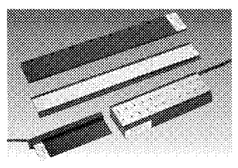
短納期
転造ボールねじ(日本国内在庫)
納期:最短1週間～



高剛性
(RGシリーズ)ローラタイプリニアガイドウェイ

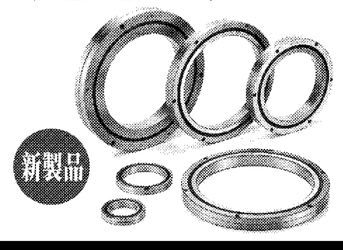


高速・高精度
リニアモータ(コア付、コアレス)

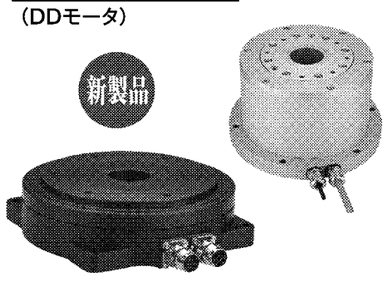


高速・静音・長寿命
リニアガイドウェイ/シンクモーション(日本国内在庫)　(QE、QH、QRシリーズ)
EG、HG、MGシリーズ
納期:最短1週間～

高剛性・高精度
クロスローラーベアリング(CRBA～Eシリーズ)



優れたトルク性能
(DDモータ)



営業募集
詳細はホームページにて

ハイウィン株式会社 HIWIN CORPORATION
〒651-0087 神戸市中央区御幸通4丁目2-20 三宮中央ビル3階
Tel:(078)262-5413 Fax:(078)262-5686
http://www.hiwin.co.jp E-mail:info@hiwin.co.jp
東京支店:Tel:(042)358-4501 Fax:(042)358-4519
名古屋支店:Tel:(052)587-1137 Fax:(052)587-1350
三河安城営業所:Tel:(0566)74-2911 Fax:(0566)74-6411
九州営業所:Tel:(096)340-2282 Fax:(096)340-2286
ロボット事業部:Tel:(042)358-4503 Fax:(042)358-4518