



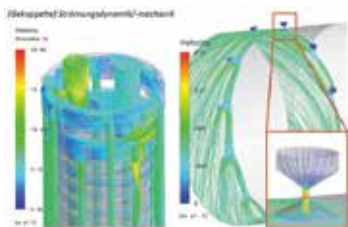
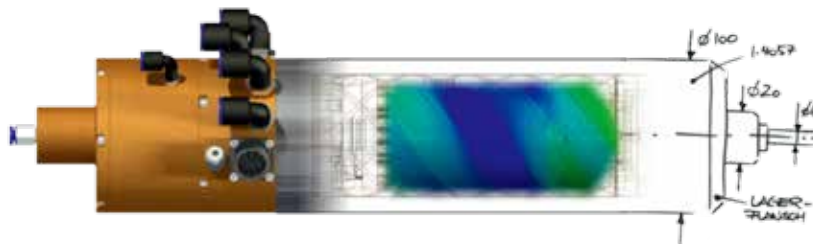
超高精度 エアベアリングスピンドル



福田交易株式会社

Levicron

すべて自社開発・製造の
超精密CNC加工技術



自社開発の特許を持つ静圧エアベアリング技術と流体力学CFDと有限要素解析FEAを駆使したさまざまな解析手法を用いた製品開発で、通常の転がり軸受を使用したスピンドルと同等以上の高剛性で、高精度なエアースピンドルを提供しています。

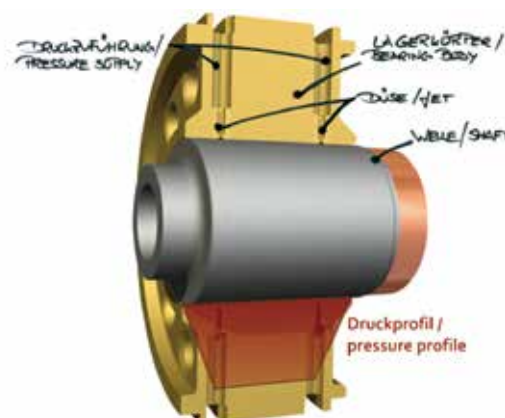
なぜ工具スピンドルやワークスピンドルに静圧エアベアリングを使うのか

技術的なメリット	お客様のメリット
高速回転： HSK-E25は最高 $90,000\text{min}^{-1}$ HSK-E20は最高 $150,000\text{min}^{-1}$	高い生産性と工具摩耗の低減
著しく小さい同期および非同期誤差運動： 動的振れ精度は $0.5\ \mu\text{m}$ 未満 シャフトの誤差運動はどの回転数でも 30nm 未満	あらゆる材料の表面仕上げを飛躍的に向上 超精密加工に最適
熱的安定性： 軸伸び安定までの時間は5分未満 アキシャル方向の伸び量は $5\ \mu\text{m}$ 未満 X/Y安定性は $0.5\ \mu\text{m}$ 未満	どの回転数においても安定的に、 かつ半永久的に使用可能
最高速度でも磨耗のない安定した運転が可能	モジュールスピンドル設計により組立コストを削減
モジュール式でサービス性に優れたカートリッジ設計	オイルやグリース不要のため、医療部品の加工や 電子部品業界、食品業界でも使用可能
オイル、グリース不要	

高い剛性

エアースピンドルは、剛性や負荷容量が小さいと言われてきたため、高い負荷がかかるアプリケーションからは敬遠されてきました。これまでは主に、基板の穴あけ等、軽負荷なアプリケーションで多く使われていたことは事実です。

しかし、Levicron社はこれを金属加工にも使用できるよう、高い剛性と負荷容量を持つベアリングシステムを開発しました。転がり軸受スピンドルに近い剛性を持ち、かつ転がり軸受よりも高精度なスピンドルを提案させていただきます。また、UASDタイプ（高エア圧仕様）では剛性はさらに高くなり、高負荷なアプリケーションにも対応可能です。



高速回転

エアベアリングは転がり軸受よりも高速で回転させることができることはよく知られています。転がり軸受では軸受そのものがシャフトの回転数を制限することが多いですが、エアベアリングスピンドルでは遠心力とロータの動的不安定性のみが回転数を制限します。したがって、エアベアリングスピンドルは転がりのベアリングスピンドルよりもシャフト径を大きく設計することができます。

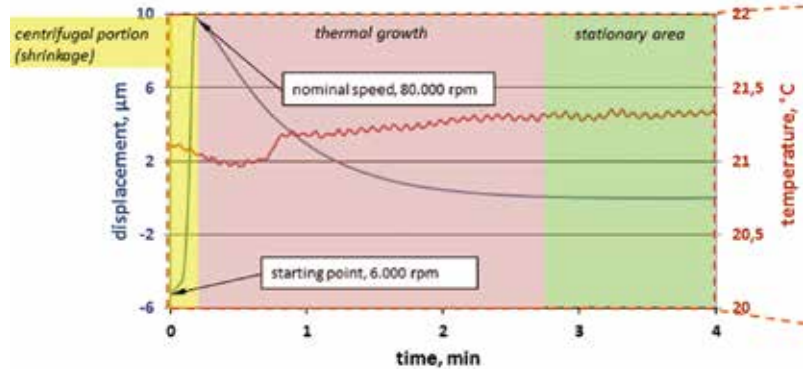
さらに、Levicron社のスピンドルには、自社開発したHSKバネ無しツールクランピングシステムにより、これまで課題となっていたバネによる振動および不安定性を排除し、より安定的に高速で回転させることができるよう設計されています。

優れた安定性

Levicron社のスピンドルは、その特殊な冷却構造とカートリッジ式设计により、シャフトのアキシャル方向の軸はわずか数 μm しか伸びず、かつ短時間（8万回転仕様の場合、3分未満）で安定します。

一般的な高速回転の転がり軸受スピンドルでは50 μm 以上の伸びがあり、安定するまで15分程度かかってしまいます。

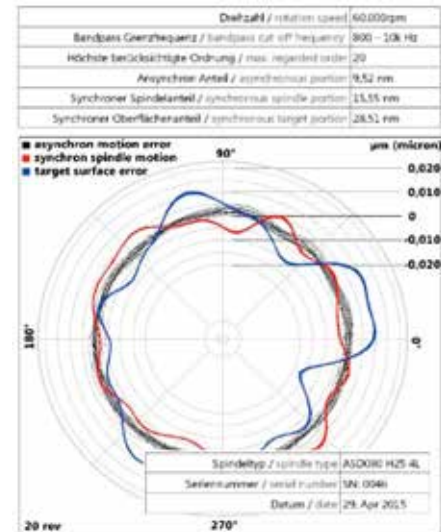
また、エアスピンドルは軸受やシャフトが摩耗しないため、長時間連続運転しても安定性は変化しません。



優れた回転精度

Levicron社のエア静圧スピンドルに使用されているエアベアリングは、より中心で回転できるよう解析を繰り返し、部品の加工技術を向上させ、10nm^{*}よりも小さい非同期誤差運動を達成しました。この回転精度により、ナノレベルの表面粗さRaで加工することが可能です。

※：これは実測値です。出荷基準ではありません。仕様は各型式をご参照ください。



スピンドル型式の読み方

U **ASD** **060** **H25** **A**

ベアリング用エア圧力

(空) 標準圧

U 高圧

※圧力は各シリーズにより異なります。

コネクタ方向

(空) ラジアル方向、標準

A* アキシャル方向

※ ASD-H20、ASD-H25、UASD-H25、UASD-H32 のみ

最高回転数

(× 1,000 回転)

例：060 60,000 回転

※ “-”で表記の場合は、シリーズの全型式の意味

ツールインターフェイス

H20 HSK-E20

H25 HSK-E25

H32 HSK-E32

H40 HSK-E40

PM63M HSK-C63

Cx コレット式 (xはシャンク径)

Px 端面プレート (xはプレート外径、標準はP120 : ϕ 120mm)

工具スピンドル

(U) ASD-H20A

NEW!



HSK-E20
最高15万回転

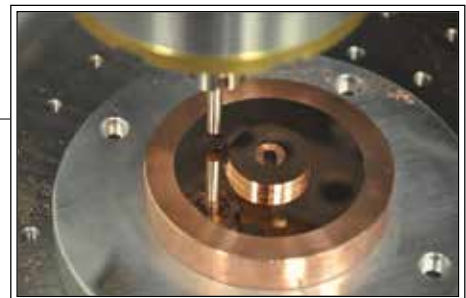
型式	(U) ASD-H20
先端形状	HSK-E20
ハウジング胴径	φ 80mm
モーター種類	ブラシレスDCモーター
最高回転数	120,000min ⁻¹ オプション：150,000min ⁻¹ *
エアベアリング供給圧力	ASD：0.6～1.0MPa (6～10bar) UASD：2.0～3.0MPa (20～30bar)
ツール振れ精度 (自社製ツールホルダー UTS-20使用時)	120,000min ⁻¹ : <1 μm 150,000min ⁻¹ : <1.3 μm
シャフトエラーモーション	120,000min ⁻¹ : <45nm 150,000min ⁻¹ : <55nm
主な用途	工具軸

※ 弱め界磁制御のみ

詳細はASD-H20A/UASD-H20Aのカタログ(英文)をご参照ください。

工具スピンドル

(U) ASD-H25 (A)



型式	ASD-H25 (A)	UASD-H25 (A)
先端形状	HSK-E25	HSK-E25
ハウジング胴径	φ 100mm	φ 100mm
モーター種類	ブラシレスDCモーター	ブラシレスDCモーター
最高回転数	60,000min ⁻¹ 80,000min ⁻¹ 90,000min ⁻¹	60,000min ⁻¹ 80,000min ⁻¹ 90,000min ⁻¹
エアベアリング供給圧力	0.6～1.0MPa (6～10bar)	2.0～3.0MPa (20～30bar)
ツール振れ精度 (自社製ツールホルダー UTS-25使用時)	60,000min ⁻¹ : <0.5 μm 80,000min ⁻¹ : <1.0 μm 90,000min ⁻¹ : <1.2 μm	60,000min ⁻¹ : <0.5 μm 80,000min ⁻¹ : <1.0 μm 90,000min ⁻¹ : <1.2 μm
シャフトエラーモーション	<45nm	<50nm
主な用途	工具軸	工具軸

詳細はASD-H25/UASD-H25 およびASD-H25A/UASD-H25Aのカタログ(英文)をご参照ください。

工具スピンドル

(U) ASD-Cx



型式	(U) ASD-Cx
先端形状	コレット式
対応シャンク径	Φ 3mm、φ 1/8"、φ 4mm、 φ 6mm、φ 1/4"
ハウジング胴径	φ 100mm
最高回転数	60,000min ⁻¹ 80,000min ⁻¹ 100,000min ⁻¹
エアベアリング供給圧力	ASD : 0.6 ~ 1.0MPa (6 ~ 10bar) UASD : 2.0 ~ 3.0MPa (20 ~ 30bar)
主な用途	工具軸

詳細はASD-Cx/UASD-Cxのカタログ(英文)をご参照ください。

工具スピンドル

UASD-H32 (A)、UASD-H40



型式	UASD-H32 (A)	UASD-H40
先端形状	HSK-E32	HSK-E40
ハウジング胴径	φ 100mm	φ 120mm
モーター種類	ブラシレスDCモーター	ブラシレスDCモーター
最高回転数	60,000min ⁻¹	60,000min ⁻¹
シャフトエラーモーション	<30nm	<50nm
エアベアリング供給圧力	2.0 ~ 3.0MPa (20 ~ 30bar)	4.0 ~ 6.0MPa (40 ~ 60bar)
ラジアル/アキシャル負荷容量	900N / 1,300N	2,500N / 3,000N
ラジアル/アキシャル剛性	70N/μm / 80N/μm	110N/μm / 180N/μm
主な用途	工具軸	工具軸

詳細はUASD-H32/UASD-H32AまたはUASD-H40のカタログ(英文)をご参照ください。



■ 主な基本仕様

型式	ASD-Px/ASD-PH63M
先端形状	平端面φ120mm オプション：HSK-C63 (ASD-PH63M)
ハウジング胴径	φ175mm、カーボンファイバー
モーター種類	ブラシレスDCモーター
最高回転数	10,000min ⁻¹ (オプション12,000min ⁻¹)
シャフトエラーモーション	<15nm
エアベアリング供給圧力	0.6 ~ 1.0MPa
ラジアル/アキシャル負荷容量	1,800N / 2,200N
ラジアル/アキシャル剛性	180N/μm / 230N/μm
主な用途	ワークヘッド、旋削、軸、フライカッティング

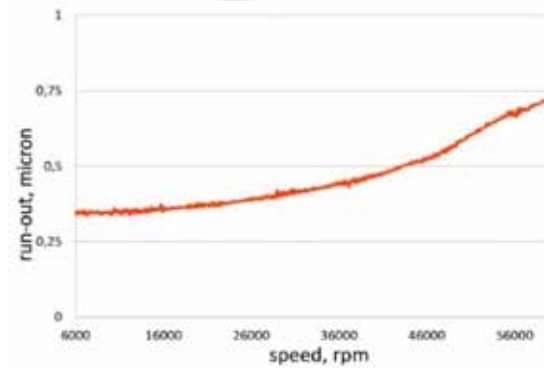
※各種オプション対応可能。詳細はASD-PX/ASD-PH63Mのカタログをご参照ください。



Levicron オリジナル 超精密HSKツールホルダー-UTS-x

いかに優れた機械や高精度なスピンドルも、同様に高精度な工具クランプ（ツールホルダー）がなければ、何のメリットもありません。HSKインターフェース搭載の超精密工具スピンドルの可能性を最大限に引き出すには、使用するツールホルダーに対する要求も高まります。現在市場で提供されているツールホルダーでは十分な対応ができないため、使用するツールホルダーに対する要求も高まっています。

Levicronがスピンドルソリューションに広く使用している高度に専門的なシャフトを補完するために、UTS-xツールホルダーシリーズは、既存のモータースピンドルの補完として、HSKインターフェースにマッチするツールホルダーとして開発されました。これにより、これまでの革新的なダイナミックバランシングプロセスに付加価値を与え、超精密加工の要件に初めて対応することができるようになりました。



HSK-E25、HSK-E32、HSK-E40対応

ツール保持方法	焼きばめ
静的振れ精度	0.8 μ m未満
バランス等級	G0.3mm/s以下@60,000min ⁻¹
繰り返し精度	0.2 μ m未満

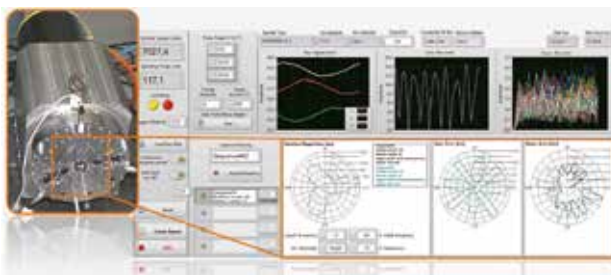
工具の振れを業界標準の70%削減しながらも、バランス等級は25倍向上させました。

HSKサイズ	対応シャンク径
HSK-E25	ϕ 3mm、 ϕ 1/8" (3.175mm)、 ϕ 4mm、 ϕ 4mm (ロング)*、 ϕ 6mm、 ϕ 6mm (ロング)*、 ϕ 1/4" (6.375mm)、 ϕ 8mm*
HSK-E32	ϕ 3mm、 ϕ 4mm、 ϕ 4mm (ロング)*、 ϕ 6mm、 ϕ 8mm*
HSK-E40	ϕ 4mm、 ϕ 6mm、 ϕ 8mm

※ 特殊対応のみ 詳細寸法はお問い合わせください。

詳細はUTS-xのカタログ(英文)をご参照ください。

Levicron スピンドル測定システムShakesBear



他のスピンドルメーカーは部品の性能をサプライヤーに頼ることができますが、Levicronは、スピンドル製品の品質を達成し、性能を保証するために、主要なスピンドルコンポーネントを開発しています。

このような部品は市販されていないため、その開発から新製品が生まれます。これは、Levicronが創業以来培ってきたスピンドルの分析・試験・品質検証技術も同様です。解像度、サンプリングレート、用途もユニークです。

Levicronが開発したスピンドル分析試験装置「ShakesBear, Hamlet」と「ShakesBear, Othello」により、以下のようなサービスを提供できるようになりました。

- ナノレベルで100,000min⁻¹までのスピンドル分析・試験システム・動的工具振れ
 - スピンドル誤差運動(SEA)
 - 回転数による振動(FFT等)
 - 軸方向の伸び
 - スピンドル/システム共振マップ
- ほか



詳細はShakesBearのカタログ(英文)をご参照ください。



Präzision und Geschwindigkeit sind unsere Leidenschaft...

und das Ziel unserer Kunden durch unsere Produkte.

精度とスピードは、私たちの情熱です ...

そして、私たちの製品でお客様の目標を達成します。

ご使用にあたっての注意事項

- 保証期間は1年間です。納入スピンドルの保証期間内で、正常な取扱い及び正常な使用方法で発生した故障に限り、無償にて修理いたします。保証期間経過後の故障修理については全て有償となります。
- 保証期間内でも下記項目に該当するような場合は、有償となります。
 - ・スピンドルの改造または分解がLevicron社によって認可されていない第三者で行われた場合
 - ・オペレーターの操作エラーまたはプログラムエラーによる故障の場合
 - ・取扱い説明書内での規定内容に反する不適切な取り扱い、使用法、保管による故障の場合
- 納入した品物の不具合の為に生じた二次的な事故、損害及び第三者に与えた損害等については補償の対象となりません。
- 修理はドイツにあるメーカーでのみ実施可能です。

■記載内容は予告なく変更する場合があります。そのほかの注意事項はウェブサイトでご確認ください。

福田交易株式会社



本社	〒104-0044	東京都中央区明石町 11-2	TEL.03-5565-6811	FAX.03-5565-6816
大阪営業所	〒540-0012	大阪市中央区谷町 4-3-1	TEL.06-6941-8421	FAX.06-6944-0241
名古屋営業所	〒460-0013	名古屋市中区上前津 2-14-17	TEL.052-322-6421	FAX.052-322-2384
広島営業所	〒733-0842	広島市西区井口 5-20-7	TEL.082-277-6341	FAX.082-277-8199
厚木営業所	〒243-0417	海老名市本郷 1672	TEL.046-237-3133	FAX.046-237-3137
北陸営業所	〒921-8005	金沢市間明町 1-198	TEL.076-292-2811	FAX.076-292-2510
九州営業所	〒812-0038	福岡市博多区祇園町 4-13	TEL.092-263-5300	FAX.092-263-5301

www.fukudaco.co.jp