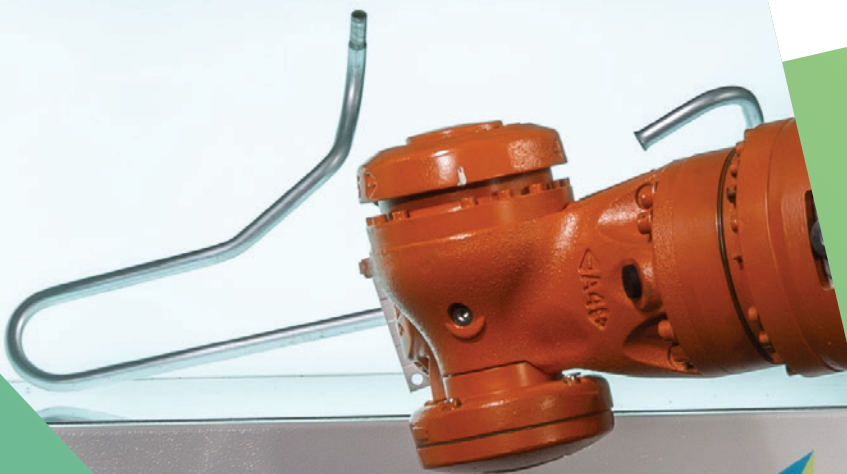


チューブおよびワイヤの点検ソリューション

チューブおよびワイヤの製造業界における計測



TUBEINSPECT





Tube and wire measurement

Any shape, any size, anywhere

Hexagon の総合的なチューブおよびワイヤ測定システムは、チューブ製造の世界の広範な種類の用途に合わせたソリューションです。高精度のハードウェアエンジニアリングと革新的で使いやすいソフトウェアプラットフォームを組み合わせ、手動、自動を問わず、検査、製造、計測、リバースエンジニアリングプロセスの要求を完全に満たすソリューションです。費用対効果の高い製造をサポートし、チューブおよびワイヤ製造部門のあらゆるアプリケーションでの課題に対応できるように調整された製品ポートフォリオです。

当社の製品レンジ

- TubeInspect
高精度の高速チューブ測定。
- Absolute Arm with BendingStudio
レーザースキャナーによる複雑な形状のチューブのポータブル手動測定。
- Absolute Arm with TubeShaper
赤外線プローブによるチューブのポータブル手動測定。

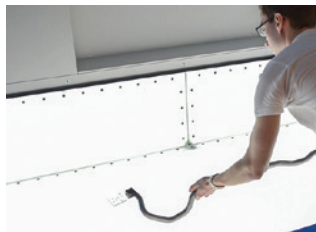


TubeInspect

TubeInspect は、高速チューブ測定をリードするソリューションです。ターンキーの単一セル形式に組み込まれた複数カメラの光学スキャンシステムに基づいて、TubeInspect はチューブおよびワイヤ製造業界で光学スキャンの可能性を広げます。

専用の BendingStudio ソフトウェアプラットフォームを搭載した TubeInspect は、工業用サイズの TubeInspect P16.2 と小型の TubeInspect P8.2 シリーズの両方で使用できます。どちらのモデルも、HRC 高解像度カメラバージョンで利用でき、詳細およびフィーチャー分析が改良されています。ハイエンドモデルは、大規模なロボット製造セル内での統合も可能であるため、チューブおよびワイヤの品質プロセスを Industry 4.0 に完全に適合させることができます。

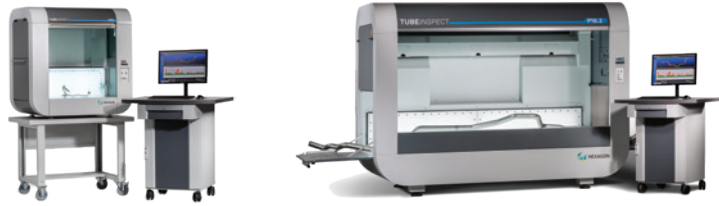
システムに組み込まれている長寿命でメンテナンスの必要性が少ない LED 照明技術により、BendingStudio によって自動的に制御される測定フィールドのスムーズな照明が保証されます。GigE カメラテクノロジーを使用して高速かつ詳細な画像化が行われ、ミリ秒以下の高速で測定対象物を同期的にキャプチャできます。そして、これらはすべて、非常に正確で、作業現場での使用に必要な信頼性の高い安定性を提供する革新的な 3 次元ガラス基準面上に構築されています。



TubeInspect

すぐにハイエンドのチューブ測定を行うためのターンキーソリューションです。

- 過酷な生産環境に適したエンクロードドコンセプト。
- チューブを測定システムに入れて、わずか数秒で測定できます。
- 安定した構造により、再現性が高く、使用者に依存しない結果が得られます。
- 大量バッチの連続検査、およびリバースエンジニアリングやプロトタイピングに適用できます。
- 柔軟、可鍛性、自由形状の曲がったチューブでも測定できます。
- より詳細な検査および自動化機能を備えたハイエンド HRC モデル。
- 大規模なロボット製造セルに完全に統合できます。
- CAD アダプターを使用した高解像度画像解析によるエンドホルダー、継手、フィクスチャの位置と方向の測定。
- 測定を開始および確認するためのフロントパネルのホットキーボタン。
- 無駄が少なく、曲げ機械の可用性が高いため、投資を迅速に回収できます。



ソリューション仕様

	P8.2		P8.2 HRC		P16.2		P16.2 HRC	
測定技術	高解像度カメラアレイ							
ソフトウェア	BendingStudio							
測定可能なチューブ直径	2-125 mm		0,8-125 mm		3-200 mm		1,5-200 mm	
測定ボリューム	1000 x 580 x 400 mm				2600 x 1250 x 700 mm			
最大チューブ長さ	無制限（再配置による）							
曲げ角度	1-340°							
ベンド間での最小プッシュ	ベンド・イン・ベンドおよびフリーフォームに対応							
測定精度 (チューブのシース偏差)	0,035 mm (1σ)				0,085 mm (1σ)			
CAD アダプター	非対応		対応		非対応		対応	
角型断面チューブ測定	非対応							
自動化互換性	非対応		対応		非対応		対応	

システム仕様

	P8.2	P8.2 HRC	P16.2	P16.2 HRC
測定速度	> 3 秒/測定			
カメラアレイ	8台の GigE テクノロジー搭載高解像度デジタルカメラ		16 台の GigE テクノロジー搭載高解像度デジタルカメラ	
解像度	3 メガピクセル	12 メガピクセル	3 メガピクセル	12 メガピクセル
基準フィールド	三次元ガラス基準面			
システム寸法 (W x D x H)	1140 mm x 746 mm x 1140 mm		2980 mm x 1640 mm x 2300 mm	
重量	240 kg		1200 kg	
電源要件	100-240 V 50-60 Hz AC 400 VA		100-240 V 50-60 Hz AC 1300 VA	
動作温度	5-40°C			
相対湿度	10-90% 結露なし			
適合マーク	CE			

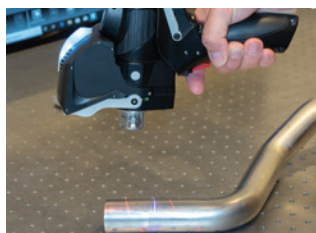


Absolute Arm with BendingStudio

Absolute Arm シリーズの確立されたレーザースキャニング技術と、BendingStudio の主要なチューブおよびワイヤ解析機能を組み合わせることで、Absolute Arm with BendingStudio ソリューションは TubeInspect シリーズを完璧に補完できるポータブルな製品です。

Absolute Arm は、TubeInspect と同じ革新的なソフトウェアプラットフォームを使用しており、あらゆるチューブやワイヤの高精度スキャンデータを手動で高速収集できます。Hexagon の主力であるポータブル測定アーム対応レーザースキャナーの最先端の測定技術を活用して、光沢のある表面であっても、特別なクランプやアライメント手順を必要とせずに完全な非接触測定と形状定義を迅速に達成することができます。

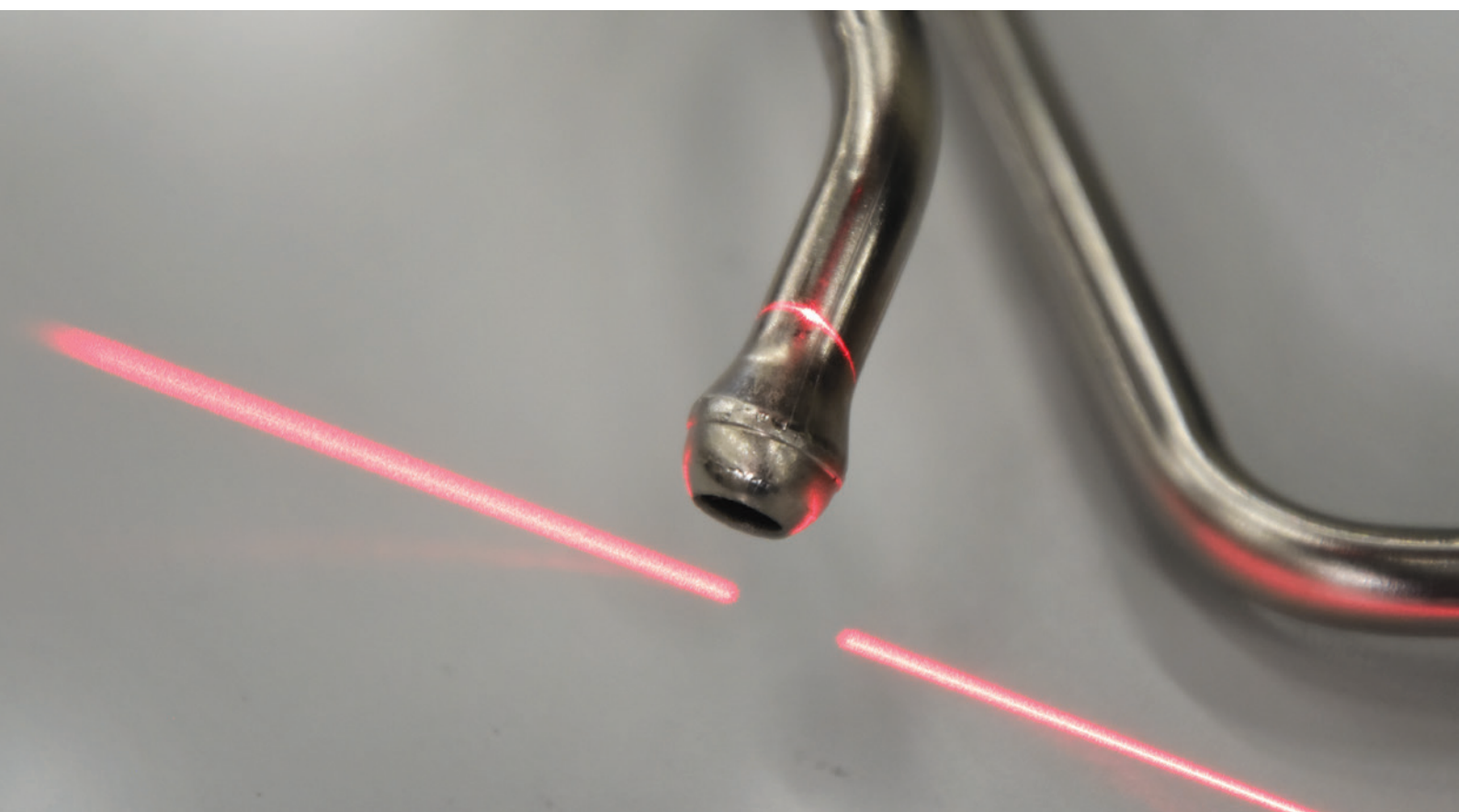
曲げ機または製造工程の中心での、柔軟または剛性、自由形状または角形に対応。Absolute Arm with BendingStudio は、高品質のチューブおよびワイヤ測定に最適なソリューションです。



Absolute Arm with BendingStudio

レーザースキャンによる比類のないポータブルなチューブおよびワイヤ分析。

- レーザースキャナーを搭載して完全に機能するこのハイエンドポータブル測定アームは、チューブ分析やその他の測定タスクなどの汎用性を備えています。
- チューブ表面全体をスキャンしたり、複雑なフィクスチャを使用したりすることなく、正確なチューブおよびワイヤの形状データを収集できます。
- 300 ミリメートルまでの任意の長さおよび直径の可撓性の可鍛性チューブを測定します。
- 幅広い種類の材料、色、表面のチューブを正確にスキャンできます。
- CAD アダプターを使用したスキャナーポイントクラウド分析によるエンドホルダー、継手、フィクスチャの位置と方向の測定。
- 必要な場所でのチューブとワイヤの測定に適した高度にポータブルなシステム。
- 反復可能で、使用者に依存しない測定結果。
- 高精細スキャンでは、フルチューブやワイヤのジオメトリを非常に迅速に測定できます。
- 到達困難な場所にある部品の測定が容易になります。
- WiFi とバッテリー電源でのフルスピードスキャンにより、完全なポータビリティを実現します。
- 豊富な種類のアクセサリには、追加のプロブ、チューブクランプ、測定テーブル、作業環境に適したライザーなどがあります。



ソリューション仕様

	RS6	RS5
測定技術	ブルーレーザスキャナー	レッドレーザスキャナー
ソフトウェア	BendingStudio	
測定可能なチューブ直径	3-300 mm	
測定ボリューム	2-4,5 m 直径	
最大チューブ長さ	無制限 (再配置による)	
曲げ角度	1-340°	
ベンド間での最小プッシュ	ベンド・イン・ベンドおよびフリーフォームに対応	
測定精度 (チューブのシース偏差)	0.05 mm (1σ)	
CAD アダプター	対応	非対応
角型断面チューブ測定	非対応	
自動化互換性	非対応	

レーザスキャナー仕様

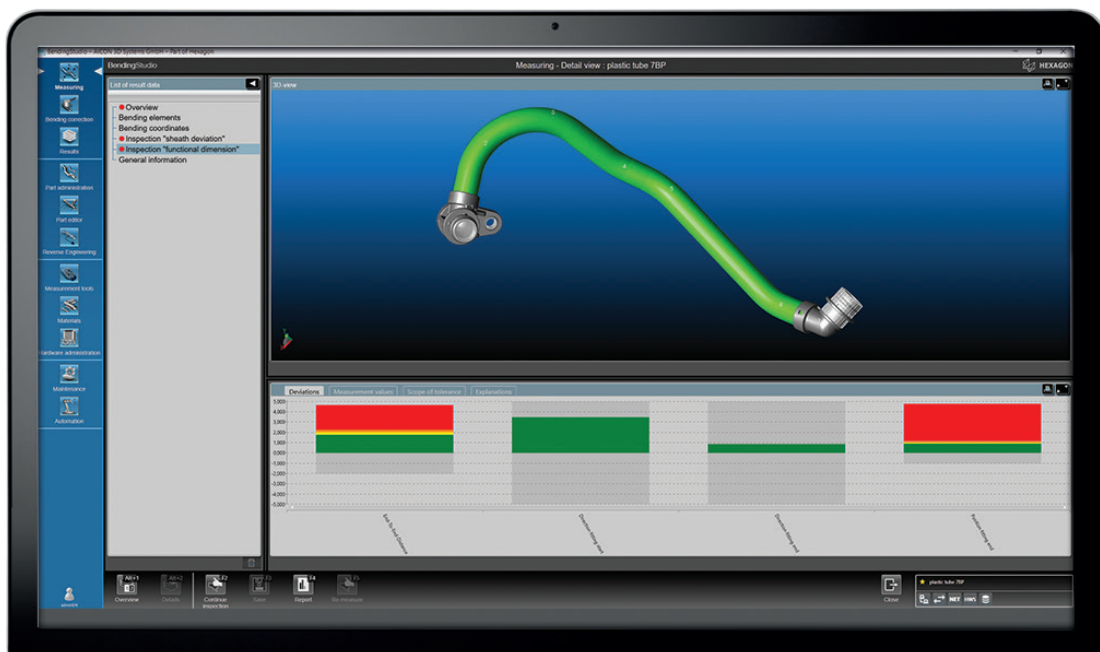
	RS6	RS5
精度	0,026 mm (2σ)	0,028 mm (2σ)
ポイント取得速度	最大 120 万ポイント/秒	752,000 ポイント/秒
フレーム単位ポイント	最大 4000	最大 7520
フレームレート	最大 300 Hz	最大 100 Hz
ライン幅 (中央)	150 mm	115 mm
スタンドオフ	165 ± 50 mm	
最小ポイント間隔	0,027 mm	0,011 mm
システムスキャン認証	対応	
レーザークラス	2	2M
動作温度	5-40°C	
重量	0,4 kg	



BendingStudio

BendingStudio ソフトウェアプラットフォームは、設計やプロセス計画から製造や品質管理まで、曲げ部品の生産に関連するすべてのデータとプロセスをつなぎます。BendingStudio は、こうした要件を満たしながら、計測プロセスに重点を置いている唯一のツールです。

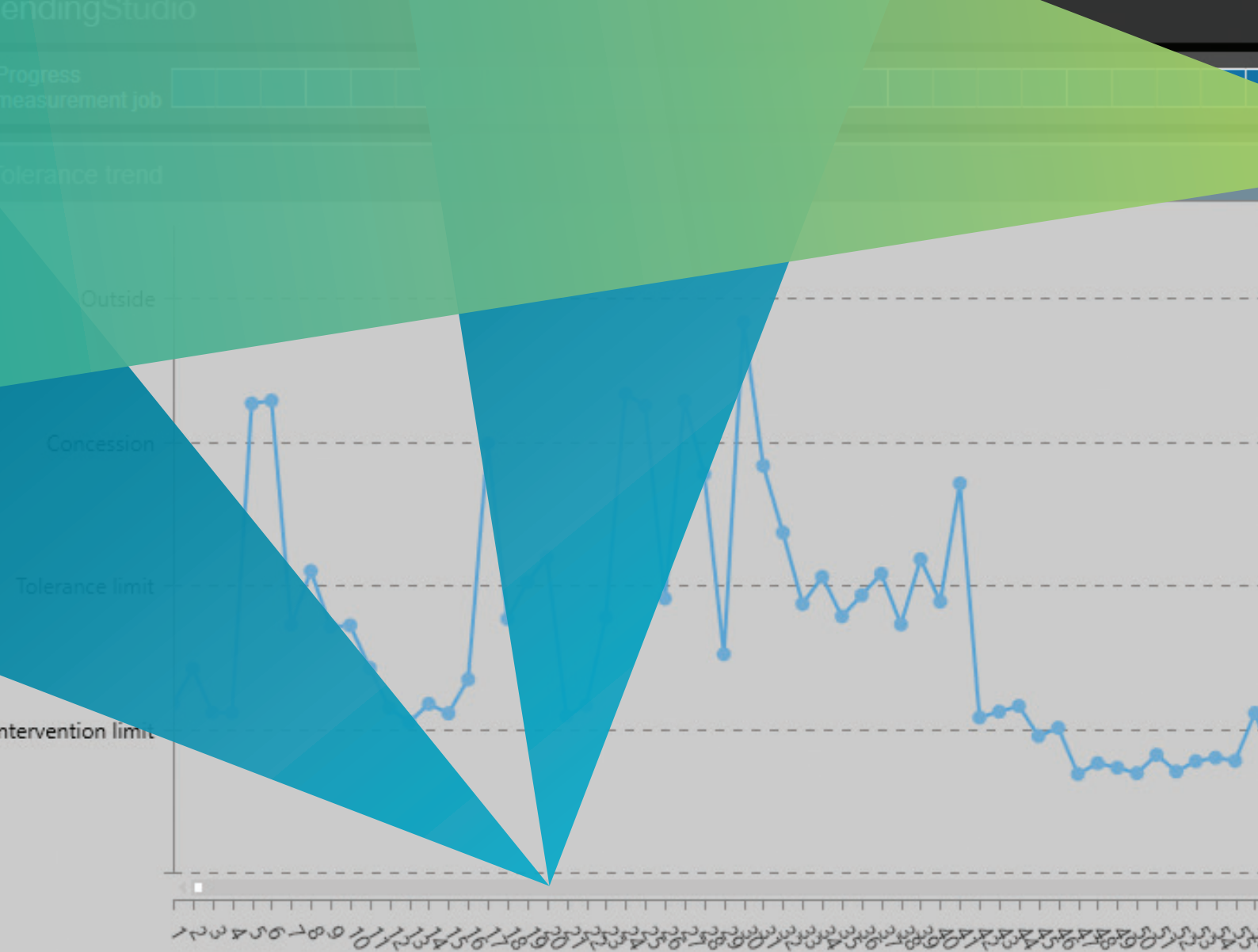
明確な実際の公称値の比較により、部品を迅速に評価します。各部品に個別の測定基準を使用して、複数の検査計画を実施します。データの出所に関係なく、同等の結果表示が得られます。BendingStudio は、チューブとワイヤの製造の複雑な分析および管理のための完全なパッケージです。



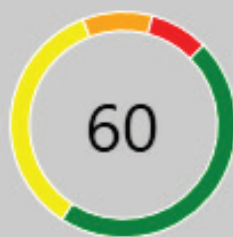
曲げ加工と品質管理をエンドツーエンドで管理する完全なソリューションです。

- 製造、品質管理、設計オフィス全体で通信とデータ処理を最適化します。
- TubelInspect システムと Absolute Arm システムとの間で測定入力是完全に互換です。
- 測定結果、データのインポートおよびエクスポートをワンクリックで処理します。
- qs-STAT などの統計的プロセス制御ソフトウェアのインターフェースを含む、シンプルで明確に構造化された処理コンセプト。
- 曲げ点、曲げデータ、シース偏差、たわみ補正、直径の変更などの幅広い種類の測定機能、分岐チューブやベベルカット端の測定が可能です。
- 部品のシリーズ検査を最適化し、測定ジョブでプロセスの信頼性を向上させます。
- 生産補正データの計算と通信のためのオープンチューブ曲げ機械インターフェースです。
- 単一の部品に異なる検査計画を割り当てることができます。同じ測定の図面要件と取り付け条件を表示します。
- 薄型または弾性加工品の自重変形効果の自動修正。
- CAD アダプターを使用したスキャナーポイントクラウド分析によるエンドホルダー、継手、フィクスチャの位置と方向の測定。





Result value distribution



- Evaluation failed
- Within intervention limit
- Within tolerance limit
- Within concession limit
- Out of limits

Repetition 56

✓

Repetition 57

✓

Repetition 58

✓

Repetition 59

✓

BendingStudio パッケージ

		Efficient	Tube	Tube +	Wire	Professional	Automatic
測定システム	• TubelInspect P8.2, P16.2 および RS5 レーザースキャナー搭載 Absolute Arm • TubelInspect P8.2 HRC および P16.2 HRC • RS6 レーザースキャナー搭載 Absolute Arm	■ ■ ■	■ ■ ■	□ ■ ■	■ ■ ■	■ ■ ■	□ ■ □
基本機能	部品データベース、ユーザー管理、チューブおよびワイヤの測定、曲げデータの計算 (LRA/PBR、XYZ)、公称値と実測値の比較、シース公差検査 (光学ゲージ)、リバースエンジニアリング、レポート、qs-Stat® へのインターフェース。	■	■	■	■	■	■
高度な機能	機能寸法の検査基準、長いチューブ/細いチューブ/弾性チューブの撓み補正、回転対称に形成されたチューブの端、ベベルカット端、直径の変更。	□	■	■	■	■	■
CAD アダプター	メカニカルアダプターを使用せずに、エンドホルダー、継手、治具の位置と方向を測定。	□	□	■	□	■	■
TubelInspect アダプター	ストレートおよびエルボーアダプター、TubelInspect アダプター。	□	■	■	□	■	□
分岐チューブ	分岐チューブの測定。	□	□	□	□	■	■
ホース	ホース部品の矯正。	□	□	□	□	■	□
曲げ機械インターフェース標準	曲げ補正データの計算、仮想ゲージシミュレーションツール、オープン曲げ機械インターフェース。 注意：曲げ機械で補正データのアップロードを有効にする必要があります。	■	■	■	■	■	■
曲げ機械インターフェース・フリーフォーム	曲げ半径、仮想ゲージシミュレーションツール、オープン曲げ機械インターフェースを含む曲げ補正データの計算。 注意：曲げ機械で補正データのアップロードを有効にする必要があります。	□	□	□	■	■	□
自動化	XML インターフェースに基づいたサードパーティ製コントローラーによる関連 BendingStudio 機能のリモート制御を含む自動製造セルへの統合。	□	□	□	□	□	■
CAD ウィザード	IGES および STEP ファイルのインポート/エクスポート、曲げデータの自動またはインタラクティブ選択によるインポート、チューブ形状の IGES および STEP 形式でのエクスポート。	○	○	■	○	■	■
オフライン	メインライセンスと同じ機能/モジュールを持つが、測定システムへのインターフェースを持たないオフラインライセンス。ネットワークライセンスとしても利用できます。	○	○	○	○	○	○

すべての BendingStudio パッケージに 12 か月の SMA が
 ■ 含まれています □ 含まれていません ○ オプションです

BendingStudio の仕様

BendingStudio	
CAD モデルのインポート形式	IGES、STEP
CAD モデルのエクスポート形式	IGES、STEP
データのインポート	CSV、FIF、GTT (G-Tube)、SV、VDA、XML およびその他の ASCII 形式
データのエクスポート	CSV、FIF、SV およびその他の ASCII 形式
測定レポートのエクスポート	XPS (PDF 同等)、DFQ (qs-Stat)
利用可能な言語	英語、中国語 (簡体字)、チェコ語、オランダ語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、日本語、ポーランド語、ポルトガル語、ルーマニア語、ロシア語、スペイン語、スウェーデン語、トルコ語



Absolute Arm with TubeShaper

Absolute Arm with TubeShaper システムは、チューブ、パイプ、ワイヤ、ホースの測定用の完全に統合されたハードウェアおよびソフトウェアソリューションです。Absolute Arm ポータブル座標測定機の非接触測定機能と専用のチューブ測定ソフトウェア TubeShaper を組み合わせることで、このシステムは総合的な測定の汎用性を提供します。

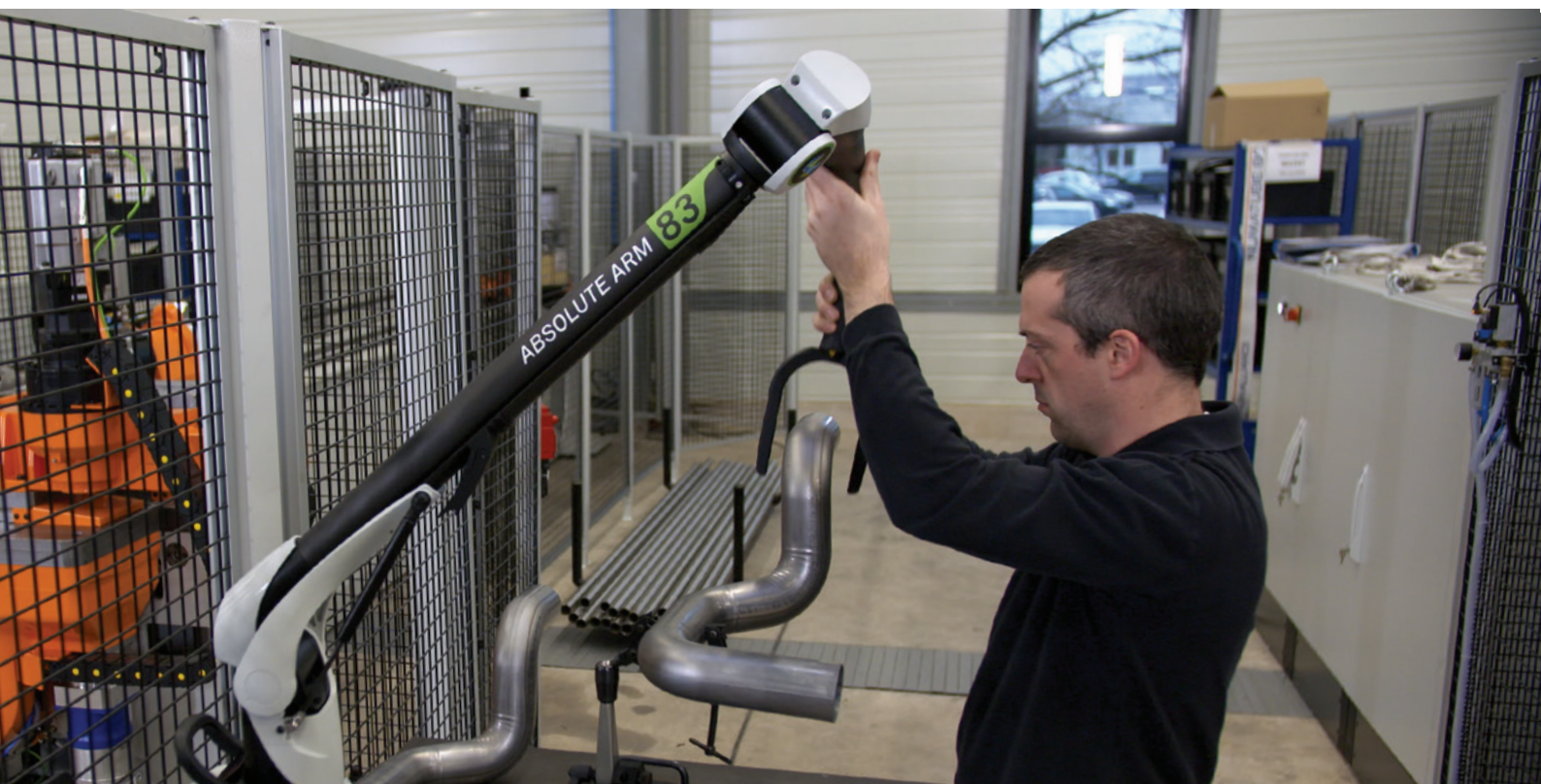
製造プロセス全体を通して、単一のシンプルで携帯性の高いパッケージでチューブを検査できます。このシステムは、強化されたアーム構造およびチューブ測定用にカスタム設計された赤外線非接触プローブをベースとしています。正確な曲げ形状の確認から、フランジ、ブラケット、ハンガーなどの溶接アクセサリーの位置の確認まで、Absolute Arm with TubeShaper システムは、現場での問題の発見、時間の節約、廃棄物の削減をかつてないほど容易にします。



Absolute Arm with TubeShaper

タッチプローブおよび赤外線プローブによる完全にポータブルなチューブおよびフィクスチャ解析

- 非接触赤外線チューブプローブにより、可鍛性表面を含むほとんどすべてのチューブ材料の検査が可能です。
- 4~130 mm のチューブ直径に対応する 6 つのチューブプローブが利用可能ですが、さらに大きな直径のチューブの場合は、すべての Absolute Arm に標準で付属しているタッチプローブで測定可能です。
- フランジ、ブラケット、ハンガーなどの幾何学的特徴の測定や、Go/No-Go フィクスチャの認証が可能です。
- 自動プローブ認識および反復可能な取り付けにより、再キャリブレーションなしでプローブを交換可能
- 測定および曲げ機械補正用の定評ある TubeShaper ソフトウェアプラットフォームとシームレスに互換です。
- チューブプローブ機能はすべての標準的な Absolute Arm モデルと互換性があり、2.5 メートルまたは 3 メートルの測定ボリュームで使用可能な専用チューブモデルもあります。
- Absolute Arm チューブモデルは、人間工学を改善し、測定を高速化し、オペレーターの疲労を軽減する、より優れたカウンターバランスを備えています。
- 使いやすいアームは、ウォームアップやエンコーダー参照を必要とせず、測定をオンにするだけで使用可能です。
- 完全な WiFi 対応およびホットスワップ可能なバッテリー駆動機能により、ポータビリティが向上しています。
- 豊富な種類のアクセサリには、追加のプローブ、チューブクランプ、測定テーブル、作業環境に適したライザーなどがあります。



ソリューション仕様

Absolute Arm	
測定技術	赤外線チューブプローブ (チューブ測定用) タッチプローブ (フィーチャー測定用)
ソフトウェア	TubeShaper
測定可能なチューブ直径	4-130 mm (より大きい場合はタッチプローブ使用)
測定ボリューム	1,2-4,5 m 直径
最大チューブ長さ	無制限 (再配置による)
曲げ角度	3-180°
バンド間での最小プッシュ	-
測定精度	E_{uni} アームの精度 (ISO 10360-12) + 0,1 mm
CAD アダプター	非対応
角型断面チューブ測定	対応
自動化互換性	非対応



チューブプローブの仕様

チューブプローブのサイズ 1	チューブプローブのサイズ 2	チューブプローブのサイズ 3	チューブプローブのサイズ 4	チューブプローブのサイズ 5	チューブプローブのサイズ 6
チューブの直径 4-13 mm	チューブの直径 10-20 mm	チューブの直径 16-40 mm	チューブの直径 30-65 mm	チューブの直径 50-85 mm	チューブの直径 70-130 mm

Absolute Arm チューブモデルの精度およびサイズ仕様

モデル	E_{UNI}^1	P_{SIZE}^2	L_{DIA}^3	P_{FORM}^4	重量 ⁵	最大リーチ
8325T	0,058 mm	0,025 mm	0,066 mm	0,048 mm	8,1 kg	2,73 m
8330T	0,083 mm	0,036 mm	0,089 mm	0,068 mm	8,4 kg	3,23 m

¹ E_{UNI} 単一方向長さ測定の最大許容誤差 – ISO 10360-12:2016 準拠

² P_{SIZE} プロービング寸法の最大許容誤差 – ISO 10360-12:2016 準拠

³ L_{DIA} プロービング形状の最大許容誤差 – ISO 10360-12:2016 準拠

⁴ P_{FORM} 回転位置の最大許容誤差 – ISO 10360-12:2016 準拠

⁵重量 プローブ重量は含まない

TubeShaper

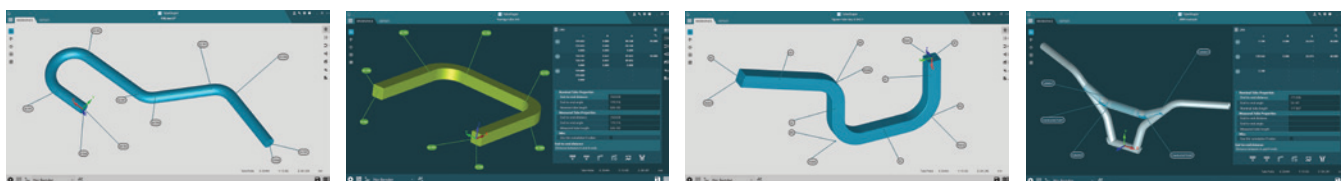
TubeShaper は、最高の最先端テクノロジーを組み合わせ、非常に高度でありながら完全に直感的な操作性を誇るソフトウェアです。効率を最大化し、廃棄物を削減するように設計されている TubeShaper は CNC チューブ曲げ機械に直接接続して、測定計画を自動的に作成し、CAD モデルをインポートすることができます。すべてが、ユーザーフレンドリーなパッケージに収まっています。

最先端のユーザーインターフェースにより、TubeShaper は曲げ加工だけにとどまらず、チューブ製造におけるあらゆる重要なアプリケーションをカバーできます。データ入力用のタッチプローブを標準としていることにより、チューブおよび固定具の両方の革新的な設計プロセスが強化され、フランジ、ブラケット、ハンガーなどの重要なフィーチャーの完全な分析が可能になります。



すべてのチューブ関連アプリケーションで、完全な品質および制御機能を実現しています。

- 溶接ブラケットおよびフランジを測定するため、標準としてタッチプローブ測定をサポートしています。
- リアルタイム CNC 曲げ機械と接続することで、測定値の修正を簡単に実装でき、無駄を最小限に抑え、プロセス効率を向上できます。
- スプリングバックおよび伸長ライブラリを簡単に作成して保存し、後で任意のチューブに適用することができます。
- チューブジオメトリ (LRA / YBD データ) は、インポートされた CAD モデルから自動的に抽出されます。
- タッチスクリーン互換性を備えたデュアルプロファイルのグラフィカルユーザーインターフェースは、ユーザーが必要なものを学習できるようにトレーニングを効率化します。
- 測定計画は、最初の検査で自動的に作成するか、オフラインで設定してダウンタイムを最小限に抑え、高速バッチ測定をサポートすることができます。
- インバンド測定をサポートしているため、ディープバンドやシャローバンドを測定する際の精度が向上します。
- リバースエンジニアリングおよび曲げ機械補正機能を含め、標準的な非接触チューブプローブを使用して長方形断面チューブを処理します。
- LRA (YBD) または xyz 値のキー入力、CAD モデルのインポート、リバースエンジニアリング、スケッチ機能により、チューブを定義します。
- オフラインソフトウェアライセンスが、測定デバイスや曲げ機械に接続するコストなしで完全なソフトウェア機能を提供するので、複数のユーザーが複数の場所で測定計画および結果を共有する部門に最適です。



TubeShaper の仕様

TubeShaper	
CAD モデルのインポート形式	IGES、STEP、VDA、PAR、PRT、CAT、DXF、X_T、CAD、ASM、IAM
CAD モデルのエクスポート形式	チューブおよびフィーチャーは、IGES としてエクスポートできます
データのインポート	SV、GTT (G-チューブ)、ds (DOCS)
データのエクスポート	IGES、SV
測定レポートのエクスポート	PDF、CSV
利用可能な言語	英語、中国語（簡体字）、オランダ語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、日本語、韓国語、ポーランド語、ポルトガル語、ロシア語、スペイン語、トルコ語

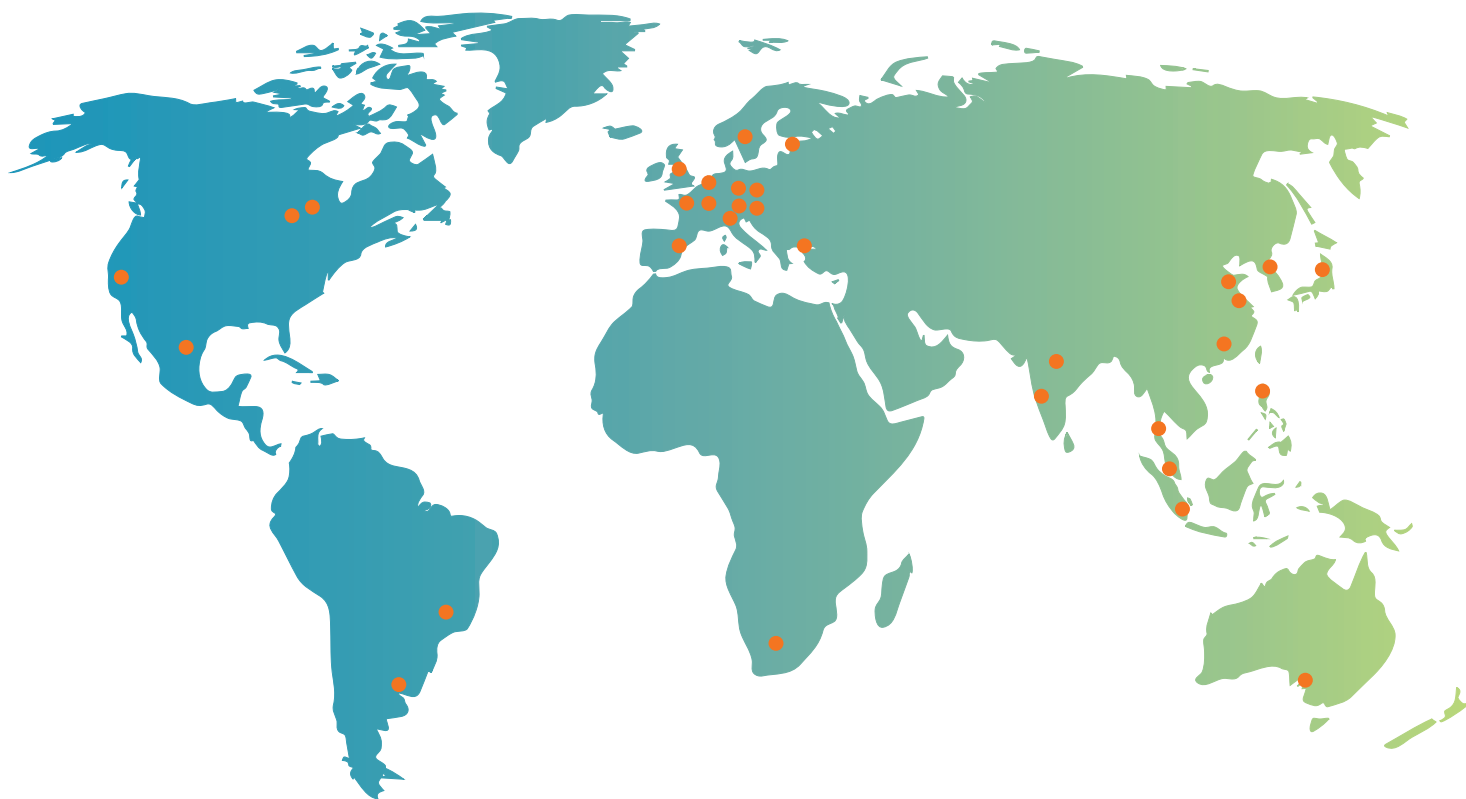
信頼できるワールドクラスの製品

数十年にわたる研究開発の経験に触発されたヘキサゴンの技術は、卓越した革新の長い歴史の上に築かれています。蓄積された経験を活用して生産性を向上させることにより、Hexagonは常に業界をリードし、世界クラスのソリューションを提供しています。

10年間のサービス保証により、Hexagonのチューブおよびワイヤソリューションのオーナーは、標準の24か月の工場保証を利用でき、当社の技術がユーザーのニーズを常に満たすことが保証されます。

ローカルでのワールドクラスのサポート

Hexagon の国際的プレゼンスが、世界中での包括的なアフターセールスサポートとサービスを保証します。あらゆる測定機器メーカーの中でも最大級の専用サービスチームを持ち、現地で提供されるソリューションに重点を置いた Hexagon は、サービス、修理、認証、キャリブレーションから、操作トレーニング、ソフトウェアメンテナンス、アップグレードまで、充実のサポートを提供します。



ワールドクラスのサービスでシンプルに

Customer Care Packages

Hexagon のチューブおよびワイヤソリューションのオーナーは、機器が最高の条件を保ち、正確で信頼できる測定結果を保証するための標準化されたアフターセールスサービスパッケージであるカスタマーケアパッケージを利用できます。

- 最高の機器可用性を保証する保守と保証プラン
- 問題のない使用と最小のダウンタイム。
- 費用追加しなくても優先ホットラインアクセス
- いつでもプロのアドバイスにアクセス

カスタマーケアパッケージには、ティアの選択により、以下のようなメリットがあります。

- 計画的年次サービス
- ハードウェアサポート
- 年次保守と再認証
- 遠隔サポート
- 補修パーツと労務
- 地元特典のカスタマイズ化
- ソフト保守

Customer Care Package [カスタマーケアパッケージ]の各レベルの特典の詳細については、現地のHexagonの担当者にお問い合わせください。



Hexagonは、センサー、ソフトウェア、自律型ソリューションのグローバルリーダーです。当社は産業、製造、インフラ基盤、セーフティ、モビリティの分野で効率、生産性、および品質を高めるためにデータを活用しています。

当社のテクノロジーは、都市エコシステムと生産エコシステムの繋がりと自律性を促進し、発展性のある持続可能な未来を創造します。

HexagonのManufacturing Intelligence事業部は、設計・エンジニアリングデータ、生産データおよび計測データを活用して、製造工程をよりスマートに変革します。詳細情報は、hexagonmi.comをご覧ください。

Hexagon (Nasdaq ストックホルム：HEXA B) の詳細はhexagon.comをご覧ください。SNSアカウント@HexagonABをフォローください。