

レーザートラッカー式非接触三次元測定システム

Leica Laser Tracker



HEXAGON



Leica Absolute Tracker AT930 | AT960

シェアNo.1のレーザートラッカー

P.3-4

三次元トラッキング、座標測定システムのLeica レーザートラッカーは、可搬性、正確性、信頼性の点で最も評価が高く、精度・スピード・各種計測ソフトウェアとの適合性に優れたシェアNo.1のレーザートラッカーシステムです。
AT960では先進の6DoF (6自由度) 技術によりT-Probeによるワイヤレスプローブ測定やハンディスキャナでの測定を可能にします。



Leica Absolute Tracker AT500

ケーブルレス・コンパクト化で 可搬性を極めた次世代レーザートラッカー

P.9-10

完全バッテリー駆動で、一体型のコントローラー設計により、既存のラインナップでは最もポータブルでセットアップが簡単な機種となります。超長距離リフレクターとB-Probe^{plus}によるエントリーレベルの6DoFプロービング機能により操作の更なる簡素化を実現し、生産性向上を実現します。



Leica Absolute Tracker ATS600

ポータブルなレーザートラッカー式 ダイレクトスキャンニングシステム

P.11-12

ATS600システムは、従来のレーザートラッカー&リフレクター計測とトラッカー本体のみでのダイレクトスキャンニングをシームレスに実現した三次元計測システムです。



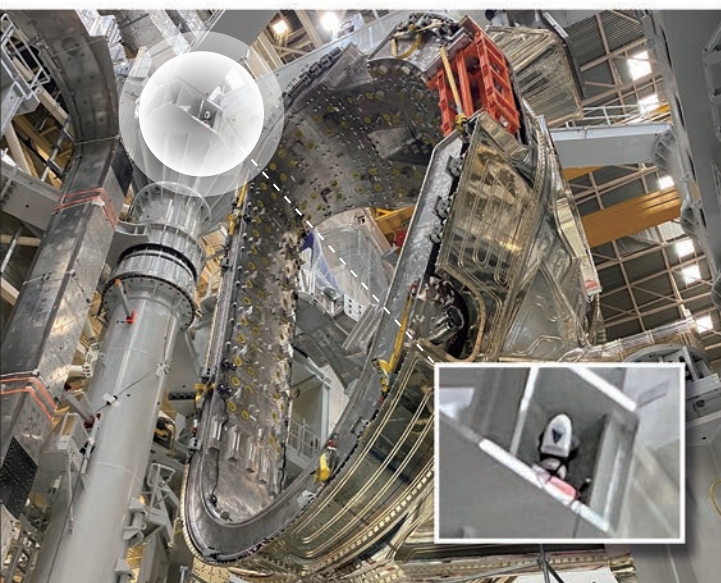
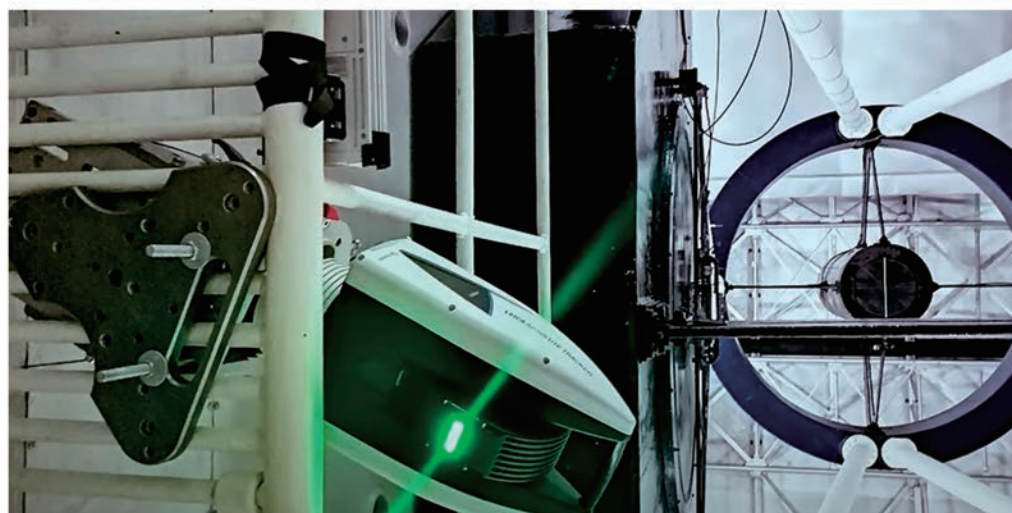
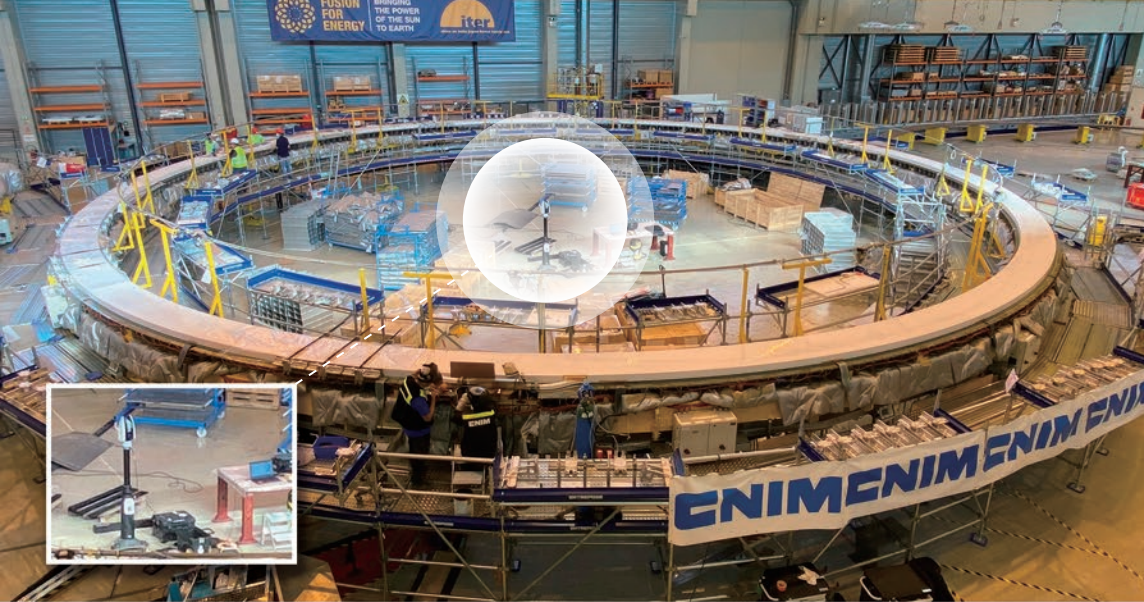
Automation Solutions

自動計測システム

P.7-8

AT930 | AT960 | ATS600システムは様々な自動化アプリケーションに対応します。
オートツールチェンジャーにも対応し、ロボット・加工機・AGV・協働ロボット等を使用しての様々な自動化アプリケーションへの適用により、計測プロセスの時間短縮とコスト削減を実現します。





Leica Absolute Tracker AT930 | AT960

圧倒的なスピード、絶対的な精度、
優れたポータブル性で6DoF測定にも対応する
オールインワン型レーザートラッカー



マルチな互換性

- リフレクターおよび Leica T-Probeでのワイヤレス有接触測定
- レーザースキャニング
Leica Absolute Scanner AS1、LAS、LAS-XL測定
- ロボット等を使用しての6DoF自動測定およびリアルタイムフィードバックコントロール測定

簡単セットアップ

- 電源ONのみで自動イニシャライズ
通常測定時における水平設置の必要なし

パワーロック

- レーザービームが途切れてもリフレクターを自動で素早くロックオン
ユーザーの操作なしで自動的に再認識

広範囲高精度測定

- 最大半径80メートルまで測定

1kHzデータ出力

- 毎秒最大1000点の測定レートを提供可能
リフレクターでの3DoF動的測定及びT-Macでの6DoF動的測定を実現

バッテリー駆動 オプション

- 電源を確保する必要なし

Wi-Fi内蔵

- PCとのワイヤレス接続が可能

環境センサー内蔵

- 本体に一体化された環境ユニットにより、環境条件（気温・湿度・気圧）に合わせて測定ビームを補正

絶対干渉計 (AIFM)

- Absolute Trackerシリーズで導入されたAIFMは、独自の絶対距離計と干渉計を複合させたユニットで、産業アプリケーションにおいて測定範囲全体で優れた精度を実現

一体型6DoFカメラ (AT960)

- あらゆる光の条件下で安定した6DoF測定を提供
プローブやスキャニング測定、また自動計測が可能なオールインワンソリューションを提供

リアルタイムフィードバック

- 7DoFデータ取得でリアルタイムフィードバックコントロールを実現 (AT960の場合。AT930では3Dデータ)。ロボットを使用しての高精度の組立や加工を実現

重力方向機能 (OTG)

- OTG機能により重力方向に合わせたZ軸での高精度測定を実現
レベルングやアライメントに最適

保護等級IP54

- IEC認定の密閉型ユニットにより、粉塵や他の汚染物質に対する侵入保護を保証

ISO認証

- ISO 17025に準拠したシステムトレーサビリティ認定



● 認証基準

ISO 10360-10

精度仕様はレーザートラッカー測定のためのISO 10360-10に準拠しています。

ASTM E3125-17

ATS600システムのダイレクトスキャン性能は、3Dスキャナーボリューム性能テストで使用されるASMT E3125-17に準拠しています。

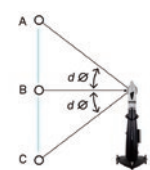
ISO 17025

当社のレーザートラッカーシステムとセンサーはすべてISO 17025認定ラボで校正されています。

● 絶対精度保証テスト

レーザートラッカーのISO 10360-10規格と、大容量3DスキャナーのASMT E3125-17規格に従い、主に三つのテストを実施して各種トラッカーシステムの精度を保証しています。

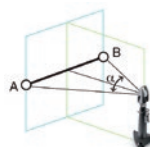
● 位置テスト



Two-faceテストとしても知られています。水平エンコーダーを180度回転させて目標にロックして垂直エンコーダーを持ち上げることによる、静止目標と測定値との比較。このテストは、ジオメトリの不具合を迅速に検出することを目的としています。

このテストはISO 10360-10に準拠し、リフレクターを使用して実施します。またダイレクトスキャンについてはASMT E3125-17に準拠して実施します。

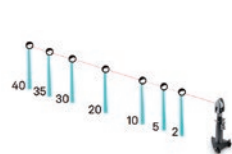
● 長さテスト



あらかじめ定められた距離で標準化され校正されたスケールバーの測定。このテストは、トラッカーが、指定されたボリュームで、どれくらい正確に測定できるかを示すことを目的としています。

このテストはISO 10360-10に準拠し、リフレクターを使用して実施します。またダイレクトスキャンについてはASMT E3125-17に準拠して実施します。

● レンジテスト



トラッカー本体からの距離が長くなるにつれ、校正された一連の静止ターゲットに対する測定値の比較。このテストは、距離計の性能を確認することを目的としています。

このテストはISO 10360-10に準拠し、リフレクターを使用して実施します。

すべての精度は最大許容誤差 (MPE) を表示、標準結果はMPEの半分

1) 最短ロックオン距離は1.5m

2) 精度保証範囲は25m

3) ISO 10360-10に準拠した角度性能横方向 e_r

測定範囲

トラッカーモデル	水平方向 / 垂直方向	3D ¹⁾	6D ¹⁾
AT960-XR	360° / ±145°	0~80m	1.2~30m ²⁾
AT960-LR		0~80m	1.2~20m
AT960-MR		0~20m	1.2~10m
AT960-SR		0~6m	1.2~5m
AT930		0~80m	—

*典型的な値

仕様	
トラッカー サイズ 重量	477×258×258mm 14.2kg
コントローラー サイズ 重量	249×148×59mm 1.65kg
レーザークラス	IEC 60825-1第二版 (2014-05) クラス2レーザー製品
オーバービューカメラ	5MP 10-degree FOV
PowerLock範囲	60m
ISO 17025認証	✓
保守	2年 メンテナンスパッケージで延長可
動作温度	0°C ~ +40°C
相対湿度	最大95%、結露がないこと
動作高度	-700m ~ +5,500m
保護等級	IP54
ケーブル	TCP/IP (Cat5e)
無線	WLAN (IEEE 802.11n)
バッテリータイプ	リチウムイオン電池 交換可
標準的なバッテリー駆動時間	6時間
データ出力	1,000Hz
主電源	AC電源

精度	
絶対角度性能 e_r ³⁾	±15μm +6μm/m
AIFM絶対距離性能	±0.5μm/m
ダイナミックロックオン	±10μm
傾きセンサー	±1.0arcsec
重力に対する方向 U_z	±15μm +8μm/m
タイムスタンプ精度	< 5μsec

計測距離	角度の性能 (位置テスト)		長さ測定 (長さテスト)			
	AT930 AT960 AT500 ATS600		AT930 AT960 AT500		ATS600	
	Typical	MPE	Typical	MPE	Typical	MPE
5m	±23μm	±45μm	±32μm	±64μm	±40μm	±81μm
10m	±38μm	±75μm	±53μm	±106μm	±53μm	±106μm
20m	±68μm	±135μm	±96μm	±191μm	±96μm	±191μm

計測距離	距離測定 (レンジテスト)					
	AT930 (IFM) AT960		AT930 AT960 AT500 (ADM)		ATS600	
	Typical	MPE	Typical	MPE	Typical	MPE
1.5~5m	±1μm	±1μm	±7μm	±14μm	±71μm	±142μm
1.5~10m	±1μm	±3μm			±72μm	±143μm
1.5~20m	±3μm	±5μm			±76μm	±152μm
1.5~30m	±4μm	±8μm			±83μm	±165μm
1.5~40m	±5μm	±11μm			±92μm	±183μm
1.5~50m	±8μm	±15μm			±102μm	±203μm



高精度6DoFワイヤレスプロービングシステム

Leica T-ProbeはAT960システムとの組み合わせにより、トラッカーを中心に最大で半径30¹⁾ mの範囲での測定が可能です。

T-Probe本体に配置されたリフレクターと10個のLEDにより、レーザートラッカーに対するT-Probe自身の位置と姿勢がリアルタイムに認識され、高精度のポイント測定を実施します。小型軽量で、測定中でもキャリブレーション不要のスタイラスの付替えをはじめとするユーザーフレンドリーな設計、バッテリー駆動によるケーブルレスでの測定を提供します。

ケーブルフリー動作

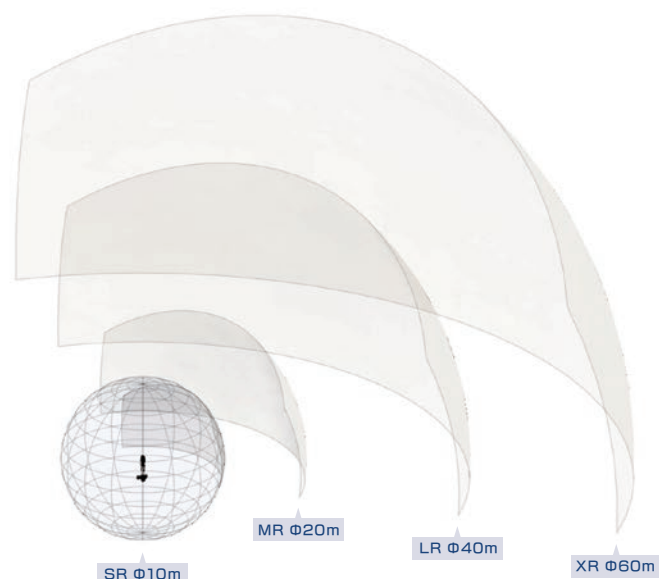
自動スタイラス認識

マルチスタイラスマウント

可視性フィードバック

音響フィードバック

マルチプログラムボタン



※計測範囲(典型的な値)から水平120°、垂直45°を切り出して比較

仕様

サイズ 重量	310×129×70mm 0.65kg
バッテリータイプ	1×リチウムイオン電池 交換可
標準的なバッテリー駆動時間	> 5時間

精度

P _{SIZE} : プローブ寸法 ²⁾	±50 μm
--	--------

P_{SIZE}

P_{SIZE}値は、球体の直径を測定するための最大の許容誤差です。これは形状測定の精度を示します。



すべての精度は最大許容誤差(MPE)を表示、標準結果はMPEの半分

1) 精度保証範囲は25m

2) ISO 10360-10に準拠し2mの距離で測定



ポータブル非接触スキャニングシステム

Leica Absolute Scanner AS1 | LAS | LAS-XLはAT960システムとの組み合わせにより、トラッカーを中心に最大で半径30¹⁾ mの範囲での測定が可能です。

中小サイズの部品から、従来では測定が困難で非常に時間がかかった大型金型、フルスケールの自動車、列車、航空機などの非接触測定も軽々と実現しオートメーションにも対応しています。



仕様	AS1	LAS	LAS-XL
スキャナー サイズ 重量	347×147×172mm 1.19kg	300×201×140mm 0.94kg	300×201×140mm 0.96kg
コントローラー サイズ 重量	145×63×138mm 0.95kg	226×146×91mm 1.9kg	226×146×91mm 1.9kg
スタンドオフ	165mm	180mm	700mm
有効測定範囲	±50mm	±40mm	±300mm
最大スキャン幅	150mm	220mm	468mm
最大サンプリングレート	1,200,000pts/秒	150,000pts/秒	143,000pts/秒
最大ライン周波数	300Hz	100Hz	100Hz
最小点密度	0.037mm	0.013mm	0.045mm

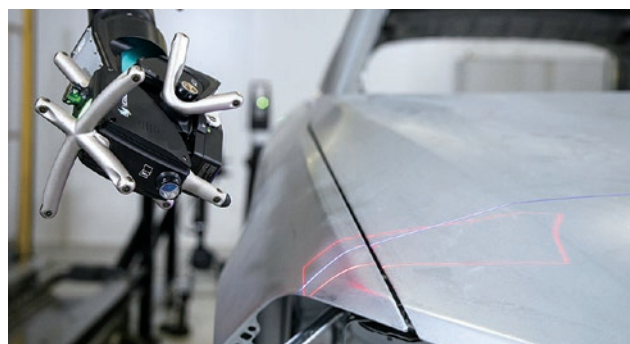
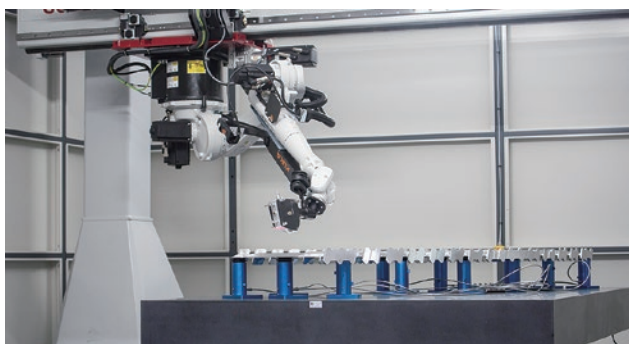
スキャン精度	AS1	LAS	LAS-XL
長さ測定E _{Vol:0DR:LT,MPE}	±50μm	±60μm ±26μm +4μm/m(> 8.5m)	±150μm

1) 精度保証範囲は25m

自動計測システム（自動スキャンング・高精度検査システム・ロボットティーチシミュレーション）

AT930 | 960システムは様々な自動化アプリケーションに対応します。スキャンング（非接触）やオートツールチェンジャーにも対応し、ロボット・加工機・AGV・協働ロボット等を組み合わせた様々な自動化アプリケーションへの適用により、計測プロセスの時間短縮とコスト削減を実現します。

▶ 非接触スキャナー自動計測



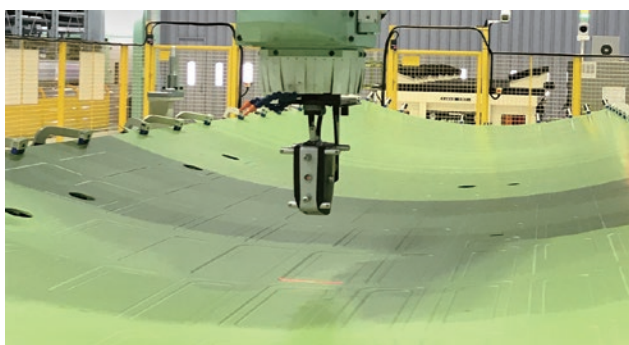
▶ T-Cobot (AMR&協働ロボット)



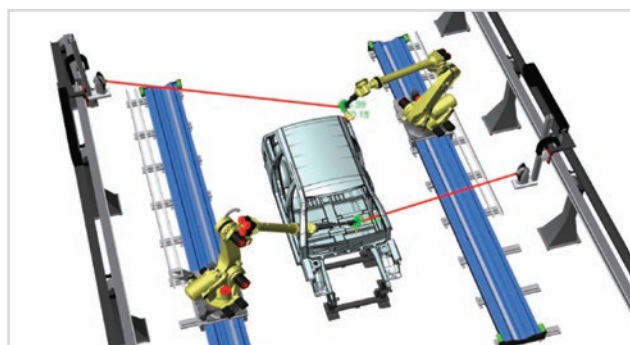
▶ Leica T-Box L



▶ 加工機内計測



▶ ホワイトボディ自動計測





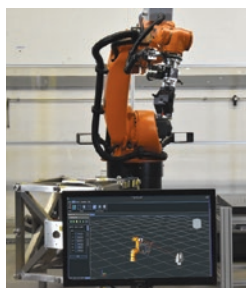
自動計測システム（ロボットガイダンスシステム）

AT960システムはロボットを活用した高精度の作業（自動組立、ロボットキャリブレーション、教示補正、リアルタイムフィードバック計測）が可能です。

リアルタイムロボットフィードバックコントロール等による組立支援計測システム



自動化アプリケーションを実現する6DoF計測用デバイス



用途に応じてT-Macの選択が可能



Leica T-Macシステム仕様

本体モデル		AT960-SR	AT960-MR	AT960-LR	AT960-XR
計測範囲 ¹⁾	計測範囲(半径)	5m	10m	20m	30m ²⁾
許容角度	ピッチ角	±45°			
	ヨー角	±45°			
	ロール角	360°(無制限)			
計測精度 ³⁾	回転精度	±0.01°			
	タイムスタンプ精度	< 5μsec			
	位置精度 ⁴⁾	±15μm +6μm/m			
計測とトラッキングパフォーマンス	計測出力レート	1,000点/秒			
	トラッキングスピード(全方向)	< 4m/秒			
	加速度(全方向)	1g			
	重量	1,480g			

1) 最短ロックオン距離は1.5m

2) 精度保証範囲は25m

3) 精度(不確かさ)は、測定時間が1秒で、完全に静的な測定の場合に有効

4) 測定精度は最大許容誤差(MPE)を表示、標準結果はMPEの半分

Leica Absolute Tracker AT500

高精度測定・簡単操作はそのままに、
ケーブルレス・コンパクト化で可搬性を極めた
次世代レーザートラッカー



コンパクトおよび簡単セットアップ

- コントローラーとバッテリーをトラッカー本体に内蔵
ケーブル不要でボタンを押すだけでクイックスタート
- 電源ONのみで自動イニシャライズ
通常測定における水平設置の必要なし

エントリーレベルのポータブルプロービング オプション

- Leica B-Probe^{plus}はトラッカー本体から隠れたポイントの測定が可能

100Hzデータ出力

- 毎秒最大100点の測定レートを提供可能
リフレクターとB-Probe^{plus}の両方で動的測定が可能

パワーロック

- レーザービームが途切れてもリフレクターを自動で素早くロックオン
ユーザーの操作なしで自動的に再認識

Wi-Fi内蔵

- PCとのワイヤレス接続が可能

バッテリー駆動

- ホットスワップ可能なバッテリーを本体に内蔵
電源を確保する必要なし

さまざまな設置方法

- 壁掛けや逆さ吊りでの設置が可能

広範囲高精度測定

- リフレクターは半径160mまで、Leica B-Probe^{plus}では
半径12mまでの広範囲測定が可能

保護等級IP54

- IEC認定の密閉型ユニットにより、粉塵やその他汚染物質に対する侵入保護を保証

動作温度

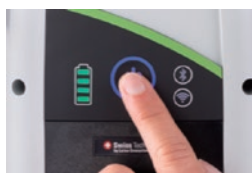
- 15°C ~ +50°Cの幅広い温度範囲での測定が可能

ISO認証

- ISO 17025に準拠したシステムトレーサビリティ認定

重力方向機能 (OTG)

- OTG機能により重力方向に合わせたZ軸での高精度測定を実現
レベルングやアライメントに最適



生産性を向上させるポータブルプロービング

Leica Absolute Tracker AT500は最も使いやすく、耐候性と幅広い使用温度範囲を備えたレーザートラッカーです。輸送ケースから出して電源を入れるだけで測定の準備が完了し、ケーブル接続は不要です。トラッカーから160mまでのリフレクター測定に加え、エントリーレベル・プロービングが可能な新しいB-Probe^{plus}との組み合わせにより、様々な現場の課題に対応します。



ポータブルプロービング

■電池式でエントリーレベルの6DoFプローブ測定システム
前モデルに比べ許容角度と測定範囲も広くなり、操作性も向上

ライブ6DoF情報

■B-Probe^{plus}のライブ6DoF情報により、プローブ計測操作の簡素化および高速化を実現。アクセサリとの組み合わせによりポンチングアプリケーションなどに大きな効果を発揮

ケーブルフリー動作

可視性フィードバック



測定範囲

トラッカーモデル	水平方向 / 垂直方向	3D ¹⁾	6D ¹⁾
AT500	360° / ±145°	0.8m~160m	1.6m~12m

*典型的な値

仕様	AT500
トラッカー サイズ 重量	477×261×238mm 13.6kg
コントローラー サイズ 重量	コントローラー内蔵 0kg
レーザークラス	IEC 60825-1第二版(2014-05) クラス2レーザー製品
オーバービューカメラ	5MP 10-degree FOV
PowerLock範囲	80m
ISO 17025認証	✓
保守	2年 メンテナンスパッケージで延長可
動作温度	-15°C ~ +50°C
相対湿度	最大95%、結露がないこと
動作高度	-700m ~ +5,500m
保護等級	IP54
ケーブル	TCP/IP (Cat5e)
無線	WLAN (IEEE 802.11n)
バッテリータイプ	リチウムイオン電池 交換可
標準的なバッテリー駆動時間	6時間
データ出力	100Hz
主電源	AC電源

精度	
絶対角度性能 e_r ²⁾	±15μm + 6μm/m
ダイナミックロックオン	±10μm
傾きセンサー	±1.0arcsec
重力に対する方向 U_z	±15μm + 8μm/m

仕様	B-Probe ^{plus}
サイズ 重量	230×80×54mm 0.14kg
動作温度	0°C ~ +40°C
バッテリータイプ	2×単4 (NiMH) 交換可
標準的なバッテリー駆動時間	> 6時間

精度	
P_{SIZE} : プローブ寸法 ³⁾	±100μm

すべての精度は最大許容誤差 (MPE) を表示、標準結果はMPEの半分

1) 最短ロックオン距離は2m

2) ISO 10360-10に準拠した角度性能横方向 e_r

3) ISO 10360-10に準拠し2mの距離で測定

Leica Absolute Tracker ATS600

ポータブルなレーザートラッカー式
ダイレクトスキャンシステム



ダイレクトスキャン

- リフレクター不要でエリアスキャナーのような広範囲3Dデータの取得がより高精度に可能

ダイレクトポイント測定

- リフレクターを使わずにレーザービームで直接ポイント測定が可能
リフレクターを使用した従来の高精度測定にも対応

1kHzデータ出力

- 毎秒最大1000点の測定レートを提供可能
リフレクターでの動的測定が可能

パワーロック

- レーザービームが途切れてもリフレクターを自動で素早くロックオン
ユーザーの操作なしで自動的に再認識

簡単セットアップ

- 電源ONのみで自動イニシャライズ
通常測定時における水平設置の必要なし

Wi-Fi内蔵

- PCとのワイヤレス接続が可能

バッテリー駆動 オプション

- 電源を確保する必要なし

広範囲高精度測定

- ダイレクトスキャン及びダイレクトポイント計測は半径60m、リフレクター計測半径80mまでの広範囲高精度測定が可能

保護等級IP54

- IEC認定の密閉型ユニットにより、粉塵やその他の汚染物質に対する侵入保護を保証

環境センサー内蔵

- 本体に一体化された環境ユニットにより、環境条件（気温・湿度・気圧）に合わせて測定ビームを補正

ISO認証

- ISO 17025に準拠したシステムトレーサビリティ認定

Sphere Fitツール対応

- リフレクターとオプションツールの活用でケガキ線や隠れた位置の測定にも対応

重力方向機能 (OTG)

- OTG機能により重力方向に合わせたZ軸での高精度測定を実現
レベルリングやアライメントに最適





測定範囲

トラッカーモデル	水平方向 / 垂直方向	3D	6D
ATS600	360° / ±145°	0.8m~80m(1.5° RRR) 1.5m~60m(スキャン)	—

*典型的な値

仕様	ATS600
トラッカー サイズ 重量	477×258×258mm 14.2kg
コントローラー サイズ 重量	249×148×59mm 1.65kg
レーザークラス	IEC 60825-1第二版(2014-05) クラス2レーザー製品
オーバービューカメラ	5MP 10-degree FOV
PowerLock範囲	60m
ISO 17025認証	✓
保守	2年 メンテナンスパッケージで延長可
動作温度	0°C ~ +40°C
相対湿度	最大95%、結露がないこと
動作高度	-700m ~ +5,500m
保護等級	IP54
ケーブル	TCP/IP (Cat5e)
無線	WLAN(IEEE 802.11n)
バッテリータイプ	リチウムイオン電池 交換可
標準的なバッテリー駆動時間	6時間
データ出力	1,000Hz
主電源	AC電源

精度 (RRR1.5inch リフレクター)	
絶対角度性能 $e_T^{1)}$	±15μm +6μm/m
ダイナミックロックオン	±10μm
傾きセンサー	±1.0arcsec
重力に対する方向 U_z	±15μm +8μm/m
精度 (スキャナー)	
レンジノイズ $2)$	< 80μm
絶対精度 $3)$	< ±300μm
角度性能 $E_{two-face, MPE}^{4)}$	±50μm +10μm/m
長さ測定 $E_{distance, MPE}^{4)}$	±150μm

スピード (スキャナー)	
スキャン周波数	1,000Hz
スキャン速度 $5)$	高速モードで < 10sec/m ²

すべての精度は最大許容誤差(MPE)を表示、標準結果はMPEの半分

1) ISO 10360-10に準拠した角度性能横方向 e_T

2) 最良適合面(78% アルベド)の標準偏差(1σ)、距離1.5~30m、標準測定モード、ターゲットアライメント

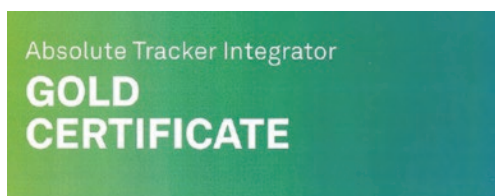
3) 平面の絶対位置(78% アルベド)の最大の偏差(MPE)、距離1.5~30m、入射角0°~±45°

4) ASTM E3125-17 表2, 3, 4に準拠

5) デフォルト点間、ライン間距離(計測距離10m)

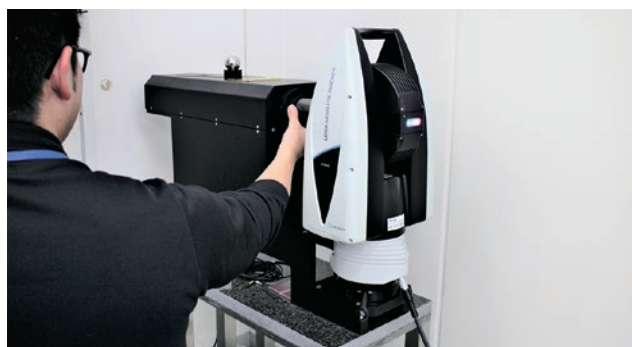
Leica自動化エンジニアリングレベル「Gold」を取得

当社では三次元計測における様々な自動化の開発・提供をしており、Leica Geosystems社（製造元）からLeica 自動化測定システムのインテグレートレベルの「Gold」の認定を受けております。



測定機・ソフトウェアのご質問もTTSで対応可能

社員の半数以上が測定機及びソフトウェアの技術員で構成されており、メンテナンスもほぼ当社（国内）で対応いたします。国内での即対応による安心感や輸送コストの軽減、代替機対応によるダウンタイムの削減が可能です。



お客様の革新的、継続的な生産性向上を実現するための取り組み

測定システム及び自動化システムの供給に留まることなく、測定機、あるいは生産設備などから得られるデータを活用し、お客様が革新的、継続的な生産性の向上を実現するためのソリューションを開発、販売しております。



アクセサリ

リフレクター&ホルダー



Probeオプション



スケールバー



バッテリー



スタンド&オプション



レベルリングユニット



マグネットベース



エクステンション



東京貿易テクノシステム(TTS)について

当社はお客様のスマートマニュファクチャリング構築に貢献するエンジニアリングの専門集団です。三次元測定機から収集されたデータや製造の現場で蓄積した知見・ノウハウを関連ソフトウェアおよびIoT製品などを活用し、生産性向上の為のソリューションとしてご提案・ご提供しています。

Leica製品においては2001年より実績があり、日本の自動車、重工業、重機、建設、公設施などの様々な業界にご提供し、お客様のニーズに合う最適なシステムの開発を行っております。



メンテナンス拠点

厚木テクニカルセンター

〒243-0801 神奈川県厚木市上依知1261

サポートセンター窓口ダイヤル：046-246-3956 ※ご購入前のお問い合わせに関しては最寄りの営業所にご連絡お願い申し上げます。

【受付時間】 平日：9:00~12:00 / 13:00~17:00 (土日祝日・年末年始等を除きます)

TTSのサポート体制

ご購入頂いたLeicaシステムは当社にて、専任のエンジニアがサポート及び校正・トレーサビリティ対応・修理をお客様のご都合に合わせて実施いたします。何かございましたらお気軽にお問い合わせください。

販売元

東京貿易テクノシステム株式会社



東京営業	〒104-0031	東京都中央区京橋2-2-1 京橋エドグラン
厚木営業	〒243-0801	神奈川県厚木市上依知1261
海外営業	〒243-0801	神奈川県厚木市上依知1261
豊田営業	〒471-0842	愛知県豊田市土橋町3-4-1 東京貿易ビル3階
大阪営業	〒560-0083	大阪府豊中市新千里西町1-1-8 第一火災千里中央ビル
広島営業	〒730-0017	広島県広島市中区鉄砲町5-25 田上ビル
福岡営業	〒812-0893	福岡県福岡市博多区那珂6-26-23
厚木テクニカルセンター	〒243-0801	神奈川県厚木市上依知1261

TEL：03-6841-8604 / FAX：03-6841-8605
TEL：046-246-3950 / FAX：046-245-7970
TEL：046-246-3955 / FAX：046-245-7970
TEL：0565-28-1806 / FAX：0565-28-1808
TEL：06-6871-4141 / FAX：06-6871-4191
TEL：082-511-0700 / FAX：082-511-0707
TEL：092-558-1385 / FAX：092-558-1386
TEL：046-246-3951 / FAX：046-245-1221



ISO9001/14001 認証取得

www.tbts.co.jp