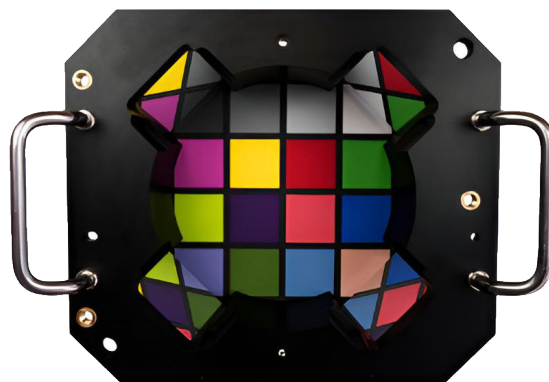
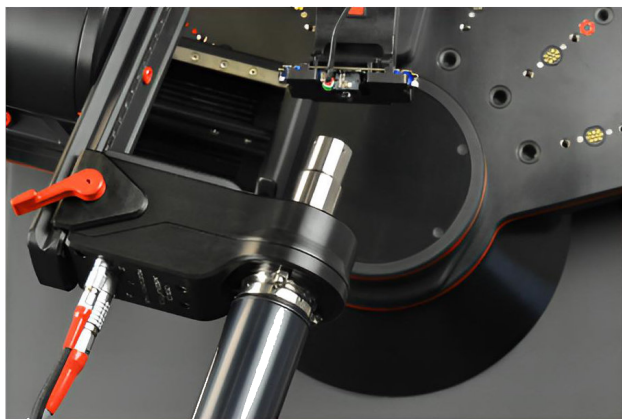
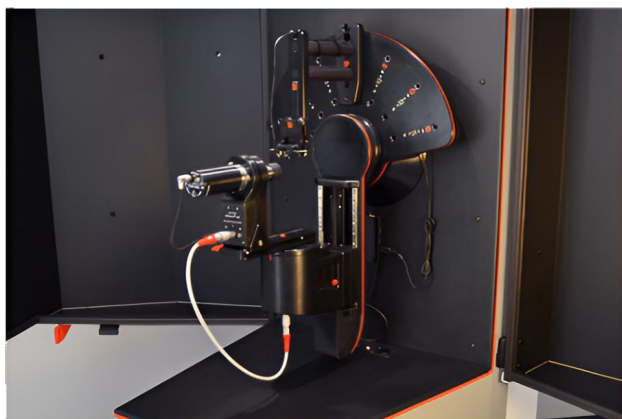




The Optical Engineering Experts®

# Meridian®

## カメラ測定システム



## Meridian® カメラ測定システム

短い焦点距離の小口径カメラは、携帯電話、ウェブカム、個人用記録装置、無人機監視システム、そしてもちろん自動車等、あらゆる場所にあります。高品質な画像性能の要求や自動車安全システムで使用される多くのカメラは、ほんの数年前には存在しなかったこれらデバイスを評価する高性能な試験装置が必須となっています。

OptikosのMeridian®ファミリーは、これらニーズへの答えです。最初に開発されたMeridian Starfieldシリーズでは、複数のフィールドポイントを同時に照らし、たった1つのビデオフレームで測定結果を評価することにより、生産ライン等、大量の測定要件に対応します。その後、測定対象レンズユニットに対し、見かけの距離がユーザーの要求に応じて設定されるフォーカシングターゲットプロジェクター(FTP)を導入しました。成長を続けるMeridianファミリーの最新機種はMeridian FLEXです。これは、お客様が現在直面している測定課題に答えるだけでなく、まだ遭遇していない多くの課題に対応するように設計された高度な設定が可能な測定システムです。

Meridianファミリーは、コンパクトなスペースで仮想オブジェクトのフィールドを生成できるため、巨大なテストターゲットを遠距離に配置する必要がありません。ワイドフィールドカメラにはさらに広いテストターゲットが必要であり、印刷されたターゲットではもはやそのニーズを満たすことができなくなる可能性があります。

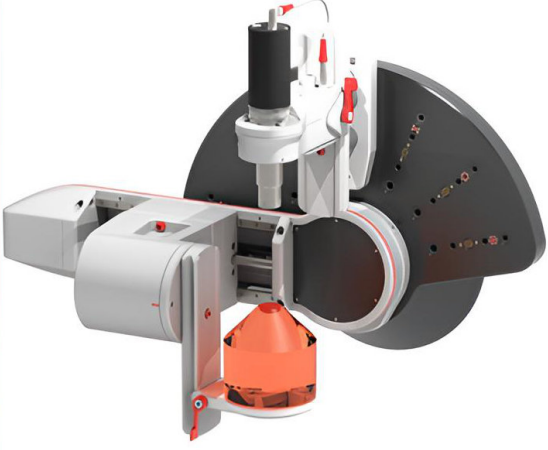
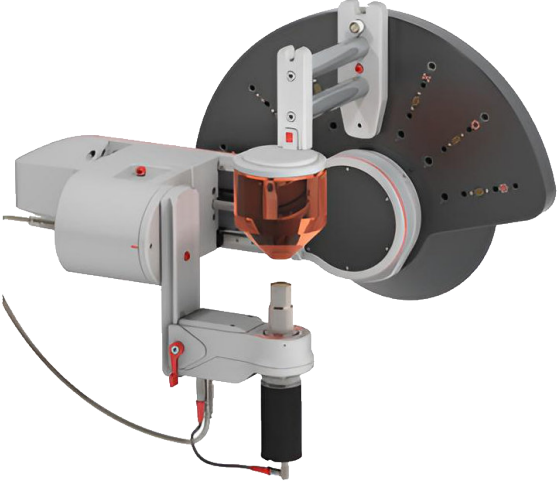


## Meridian® FLEX カメラ測定システム プラットフォーム (特許取得済み)

柔軟性が必要なR&Dラボ、十分な早さが求められる生産現場、これらのニーズを満たすMeridian FLEXプラットフォームは、カメラメーカーとインテグレーターに強力なツールを提供します。その中心にあるのは、種々のテスト対象デバイス(DUT)に対する任意の指定されたフィールドポイントにターゲットを配置できる高速高精度ロボットです。まず、ターゲットを正確にポインティングするための2つの座標系があります。デカルト(非結合ピッチとヨー)、および球面極(方位角と天頂)です。Meridian® FieldPointソフトウェアは、トリッキーな数学を処理するため、座標変換はシームレスに実行されます。次に、ロボットはDUTにターゲットプロジェクターを向けるか、ターゲットプロジェクターにDUTを向けます。最後に、1つのモーション軸がDUTに割り当てられ、もう1つのモーション軸がターゲットプロジェクターに割り当てられる分割構成があります。

適切な構成の選択は、DUTの最大視野、DUTハウジングの形状、隣接する電子機器のサイズと近接性、および利便性に依存します。DUTをロボットに取り付けることの重要な利点は、ターゲットプロジェクター以外のオプションである振動ステージに向けることができることです。これにより、ベアリンググレア、信号伝達関数、色特性等のパラメーターの評価が可能になります。

測定用の標準光源は、Meridian® フォーカシングターゲットプロジェクター(FTP)です。これは、MTFおよび歪みなどの幾何学的イメージングパラメーターの測定に使用されます。測定の前に、DUTに適した焦点距離のFTPがFLEXに設置されます。

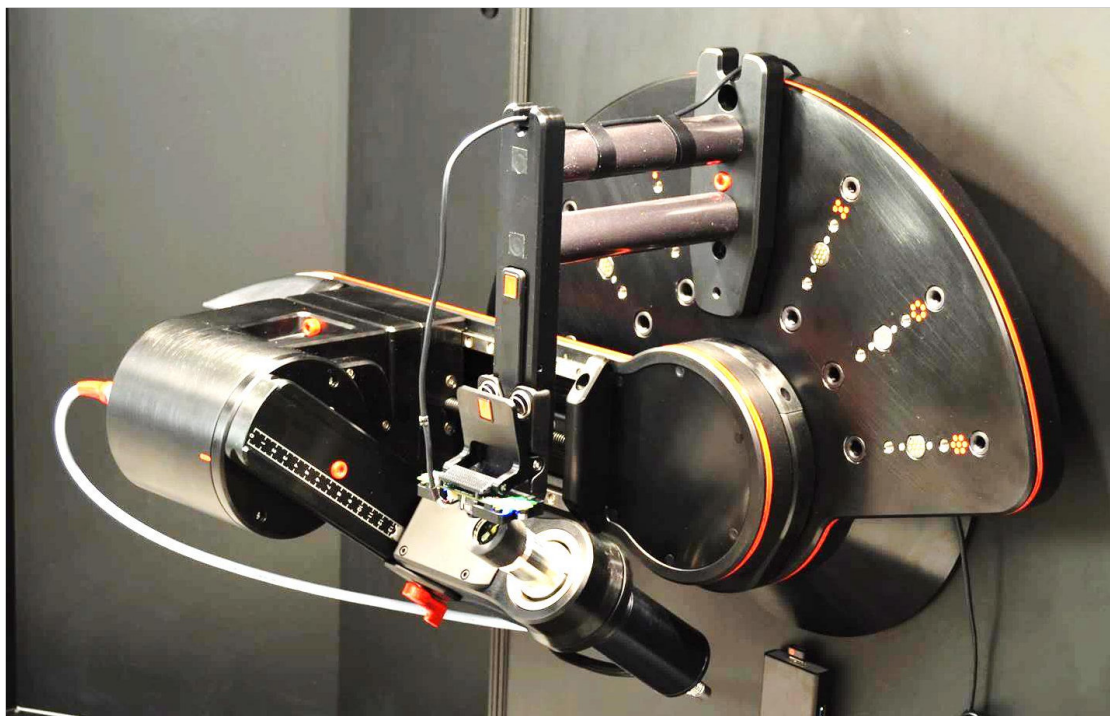
FTPは簡単に交換でき、各フィールド位置でターゲットエッジとセンサーピクセルアレイの間に適切な角度を設定する小さな環状ロールステージに取り付けられます。販売を予定している製品には、LWIRカメラを測定するためのターゲットプロジェクターが含まれます。

	DUTを移動	DUTを固定
デカルト座標		
極座標		

DUTがロボットに取り付けられている構成では、ビデオ信号を取得するためのUSB3およびイーサネット接続の提供、隣接コネクタのDUT電源により、ケーブル接続が最小限に抑えられます。ロボットは非常に迅速に大きな動きをすることができるため、これは重要です。

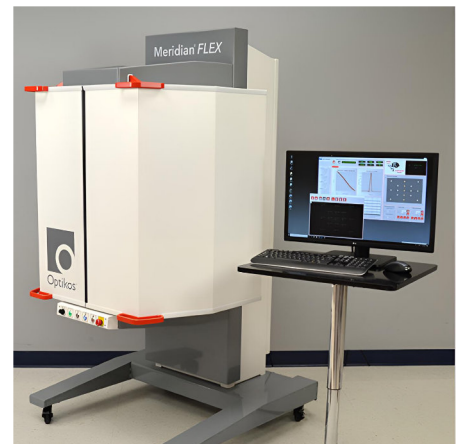
安全上の理由から、また周囲の光を最小限に抑えるために、動作中のロボットはロックされた安全ドアの内部に完全な状態で囲まれています。器具全体が床に立てられており、囲まれた部分の高さは、オペレーターが立ったり座ったりするために調整することができます。

カメラアセンブリは、光学特性、機械的インターフェイス、および電気的インターフェイスが異なります。特定の DUT の取り付けは、そのデバイスの形状等によりますが、通常は標準装備として提供される標準取付治具と、通常ユーザーが提供するカスタムDUT組込仕様で構成されます。場合によっては、組込の型を作ることができます。



FieldPointアプリケーションを搭載したMeridian FLEXは、カメラユニットに対する複数の光学パラメーターを測定します。

- 水平および垂直解像度(MTF)
- スルーフォーカス MTF  
(フォーカシングターゲットプロジェクター使用)
- 幾何学的歪み
- 焦点距離
- 視野
- ボア照準とロール(特別な DUT 組込を使用)
- 迷光タイプの測定(オプションの光源を使用)
- 信号伝達関数(校正された光源を使用)
- 有色関数(オプションの光源を使用)



Meridian FLEX プラットフォームは、種々の構成が可能で、多くのパラメーターが結合されているため、仕様を簡単に纏めることができません。例えばDUTが大きい場合、特定のモードにおける1つの移動範囲が短くなることがあります。構成モードの数を考えた場合、通常、特定のDUTに対して複数の設定方法があります。従って、下記の仕様は省略された一般的なケースです。使用されるFTPまたは他の光源によって決定される光学仕様は、本質的にメカニカルなものとなります。Optikosのエンジニアは、DUTおよびこのプラットフォームに関して、顧客の要求に対応する為、いつでも質問をお受けいたします。

## 仕様

MERIDIAN FLEX	
DUT設置部	ほぼ円筒形、直径100mm x 高さ100mm
最大FOV (直交座標モード、コリメーターが移動)	110° x 110° (60mm FTP)
最大FOV (極座標モード、DUTが移動)	半球形
速度	通常、17個のフィールドポイント、フィールドポイントごとに1つのビデオフレームを使用する一般的なWebカメラ測定では、フィールドポイントごとに1秒
位置精度	0.01°

※仕様は予告なく変更することがあります。

## MERIDIAN®カメラ測定システム STARFIELD プロジェクター

MERIDIAN STARFIELDプロジェクターは、複数のターゲットプロジェクターを精密に組み合わせた仕様で、エンドユーザーが希望する視野角からテストターゲットをDUTへ投影することで、DUTの視野全体をカバーします。MERIDIAN STARFIELDで使用されるターゲットプロジェクターは、見かけの物体距離が工場で設定されている固定焦点タイプか、自動焦点が可能なフォーカシングターゲットプロジェクター、または両方のタイプの組み合わせです。DUTの焦点距離に合わせて、さまざまな焦点距離のプロジェクターを利用できます。各プロジェクターには、マイクロコントローラー、工場出荷時の校正データ、および特定のフィールドポイントの明るさをリモートで照会および制御できる独特のアドレスが含まれています。プロジェクターに使用される光源は、ちらつきの問題を回避するためにDC駆動の白色LEDが使用されます。さまざまな色温度の白色LEDを提供可能で、NIR光源にも対応致します。



MERIDIAN STARFIELDのマウントは、ターゲットプロジェクターバレルを取り付けるための精密な穴と機械加工された厚いプレートで構成されています。これにより、フィールドポイントに対する高精度な繰り返し測定が可能になります。カメラレンズの仕様またはブラックボックスモデルがエンドユーザーから提供される場合、超広角FOVカメラの歪曲収差におけるフィールドポイントを補正する独自のターゲットを設計することが可能です。エンドユーザーが必要とする画角に対して、既存のSTARFIELDのライブラリで満足できない場合、エンドユーザーのニーズに合わせ、特別に調整することも可能です。これには、機械的インターフェースの指定、プロジェクターの焦点距離とターゲットの選択、DUTへの測定距離を最小化する設定が含まれます。

ターゲットのケラレがないことを確認し、DUTのイメージプレーンでターゲットパターンのサイズと形状を決定するため、プロジェクター構成を分析する特別なソフトウェアを使用することで最適な構成を確認することが出来ます。

測定は、Meridian®Primeソフトウェアで行うか、ライブラリ呼び出しを通じて顧客独自のソフトウェアを使用することもできます。

- 単一フレーム内における複数のフィールドポイントでの水平および垂直 MTF 同時測定
- 幾何学的イメージングパラメータ
- カメラハウジングに対するカメラの見通し線(LOS)の傾斜 (DUT ネストと STARFIELD の位置合わせが必要)
- カメラハウジングに対するカメラロール角 (DUT ネストと STARFIELD の位置合わせが必要)

STARFIELDに使用されているアクティブアライメントの需要が年々高くなっています。広い視野角に対応したイメージングパフォーマンスのバランスをとる必要がある際、印刷されたターゲットを単純に照らすよりも洗練されたアプローチが必要なワイドフィールドカメラアセンブリは、特にアクティブアライメントが有効となり、多くのエンドユーザーに使用されています。

STARFIELDに使用されているターゲットプロジェクターは、電源およびRS-485バス構成がデジチチェーン接続されています。各アセンブリには、RS-485および電源接続部からなるUSB入力を備えた制御ボックスが内蔵されています。配線には高信頼性のLemo®コネクタが使用されています。

## 仕様

固定焦点ターゲットプロジェクター	
有効焦点距離* (開口絞り)	35mm (11mm) 60mm (19mm) 75mm (23mm) 80mm (48mm)
色温度オプション (白色LED)	3000K、3500K、4000K、4500K、5000K、5700K、6500K
LED光源寿命	>50000時間
コリメーション (利用可能な有限オブジェクト距離)	±0.005 ジオプター標準
ターゲットコントラスト比	標準 1000:1、オプション 4:1
ターゲットタイプ	直交クロスエッジ(通常)、歪曲クロスエッジ、クロスヘア、エッジ
電源	100 ~ 240 VAC

\*必要な焦点距離と絞りが無い場合、ライブラリへの追加が可能か検討いたします。

STARFIELDターゲットプロジェクター	
ターゲットプロジェクターの数	1 ~ 98 (9と13が最も一般的です)
ポインティング精度 (軸上のターゲットプロジェクターの見通し線上)	半画角 < 25° : 公称値の±0.05° 半画角 < 40° : 公称値の±0.1° 半画角 < 60° : 公称値の±0.2°

## MERIDIAN® フォーカシングターゲットプロジェクター (FTP)

MERIDIAN®フォーカシングターゲットプロジェクター(FTP)は、見かけの物体距離と投影されたターゲットの明るさの両方をリモートで設定できる小型ターゲットプロジェクターです。

MERIDIAN STARFIELDおよびMERIDIAN FLEXに使用されている堅牢なMERIDIAN®フォーカシングターゲットプロジェクターは、これを単独で使用する測定にも使用できます。

FTPは、広範囲に渡る見かけのオブジェクト距離に対し、仮想標準ターゲットを配置出来る便利な手段を省スペースで提供します。この機能により、エンドユーザーは、さまざまな共役に対する測定を実行し、省スペースで固定焦点カメラのスルーフォーカス解像度測定を実行できます。取得されたデータは、DUTが実際に焦点を合わせる物体距離を報告するスルーフォーカスデータとして、アクティブアライメント操作に重要な統計プロセスフィードバックを提供します。

フォーカシングターゲットプロジェクター(FTP)は、異なる焦点距離で提供され、さまざまな色温度の白色LEDをユーザーは選択できます。すべてのFTPは工場調整および校正されており、全ての校正情報は使用されるシステムに保存されています。



FTPで使用される標準ターゲットは、直交するクロスエッジターゲットですが、他のターゲットも利用できます。エンドユーザーが希望される測定要件に対する適切なプロジェクターの仕様についてはOptikosと相談されることをお勧めします。

FTPは、その性質上、拡張された目標を投影するプロジェクターであるため、フィールド全体または開口全体で回折制限されない場合があります。クリアアパーチャーは、特定の距離でケラレが発生しないサイズですが、DUTの入射瞳がシステムの停止機能を有します。Optikosでは測定されるMTFに大きく影響しないFTPの選択を勧めます。

FTPの堅牢性は、リニア出力エンコーダーと特別なガイドアセンブリの組込で保証されています。特許出願中の駆動方式は、投影されたターゲット中心の高度な直線性を実現します。

### MERIDIANフォーカシングターゲットプロジェクター

FTP タイプ	018	039	064	102
焦点距離	18	39	64	102
有効アパーチャー径 (mm)	8	14	23	23
標準ターゲットタイプ	4mm クロスエッジ	5mm クロスエッジ	8mm クロスエッジ	10mm クロスエッジ
標準ターゲット光学密度	1.3	1.3	1.3	1.3
コリメート時の最大ターゲット範囲 (°)	12.6	7.3	7.1	5.6
最小虚像距離 — FTP取付フランジ (m)*	0.025	0.05	0.35	0.80
最小実像距離 — 外部焦点面 (m)*	-0.10	-0.30	-0.60	-1.20
最大調整時間 (s)	4	4	4	4
レチクル上に合わせた対物レンズの焦点面の不確かさ (mm)	±0.012	±0.012	±0.015	±0.020
視度における画像位置の不確かさ †	±0.005	±0.005	±0.005	±0.005
ターゲット中心の最大照準偏差 — FTP取付機能(°)‡	0.04	0.04	0.02	0.01
取付フランジのノッチからターゲット末端の最大偏差(°)	0.5	0.5	0.5	0.5
光源	白色LED (3000K、3500K、4000K、4500K 標準、5000K、5700K、6500K)、950nm IR LED			

\*投影されたオブジェクトは、最も近い仮想オブジェクト距離から無限遠(コリメーション)まで連続的に移動するように見え、負の無限大から最も近い実像位置まで移動するDUTの後ろに実際のオブジェクトを形成することにご注意ください。通常、DUTはこれら実際のオブジェクトを撮像しませんが、移動範囲のこれら半分が、名目上コリメートされたオブジェクトのスルーフォーカスMTF測定を実行するために提供されます。

†絶対画像位置は、FTPのレチクル位置の非線形関数であるため、ディオプトリで不確実性を表現する方が便利です。不確実性は、FTPのクリアアパーチャーの5分の1の直径を持つ開口絞りを通して見たレチクルの中心と、レンズの焦点距離の無限大から50倍までの物体距離に関係します。

‡FTPは、移動範囲にわたって照準を維持します。照準誤差は、全移動範囲にわたり角度単位の機械的な調整機能によって規定されています。有限の見かけ上の物体距離については、横方向物体シフトは、FTPの正面側焦点から物体までの距離を測定し、照準誤差を適用することによって計算することができます。例えば、64mmのFTPで2mの距離に投影された物体の最大横方向の不確かさは、 $2000 \tan 0.02^\circ = 0.70\text{mm}$ です。

Meridianシリーズは、新しいカテゴリーであるカメラユニットの特性評価や品質管理の種々要件を解決する製品で、ユーザーの要求に応えることで進化を続けています。ISO9001:2015 を取得しているOptikosは、光学画像品質測定装置分野において世界で最も大きな製造メーカーです。レンズ設計や製品開発、委託測定等をサポートする光学製品開発サービスのリーダー的なサプライヤーとして認められており、さまざまな工業製品メーカーのビジョンを現実にするお手伝いをしています。

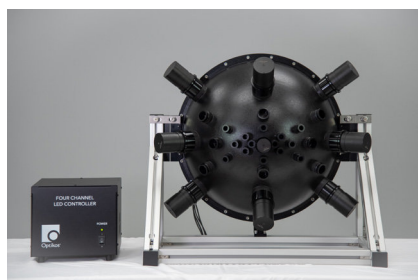
## Meridian® 製品ファミリー

Meridianファミリーの製品に共通しているのは、コンパクトなスペースでフィールドや仮想オブジェクトを生成できるため、巨大なテストターゲットを遠くに設置する必要がないという点です。Meridianプロジェクターは、さまざまなシステムプラットフォームと組み合わせることができ、エンジニアリング・ラボや生産環境で画質や迷光測定を行うことができます。

### ターゲットプロジェクターとプラットフォーム

Optikosは、お客様独自のテストセットアップに組み込むオブジェクトジェネレーターとして、またはメリディアンシステムの一部として販売できるターゲットプロジェクターを各種取り揃えています。

	単品販売	Starfield	FLEX	Sunfield	Brightfield
スタティックターゲット プロジェクター(STP) 画像品質	X	X	X		
フォーカシング・ターゲット・ プロジェクター(FTP) 画像品質	X	X	X		
ソルプロジェクター グレアスプレッド機能/ イメージフレア	X		X	X	
ライトラップオブジェクト ベ어링グレア指数					X



Brightfield



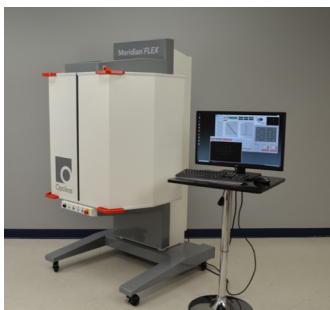
スタティック・フォーカシング・ターゲットプロジェクター



Sol-55プロジェクター



Sunfield



Meridian Flex



Starfieldプラットフォーム