

最先端の干渉計技術による光学部品 製造プロセスの改善

波面及び透過波面計測

- 2013年創業
 - 創業者が発明したコアテクノロジー
 - 環境振動に強い
 - 非球面形状の測定
 - グラフィック形式のユーザーインターフェースソフトウェア
 - 振動に強い位相シフトアルゴリズム
 - ノイズの多いデータからしっかりしたデータ取得
 - 波長をコントロールした干渉計測
- アメリカ東、西海岸にオフィスを設置
 - 開発、製造、営業拠点 / Tucson, AZ
 - 管理、マーケティング拠点 / Middletown, CT
- 人員拡大中
 - 光学科学者 博士号取得者3名
 - 修士号取得エンジニア1名 & 修士号取得オプトメカニカルエンジニア1名
 - 製造スタッフ、エンジニアリング・ロジスティクス 4名
 - マーケティングセールス 2名
 - 学生インターン 2名
 - 全世界的な営業、ディストリビューションチャンネル
- 新拠点: 5,200 ft² (500 m²) ← 2016から2倍に拡張

- 測定技術にフォーカス: 不計測のバラツキとトレーサビリティの追求
- 顧客の必要性に柔軟な対応
- 豊富な光学計測知識
- 光学業界に特化

“高品質と応答性の高いサポートによる革新である。”

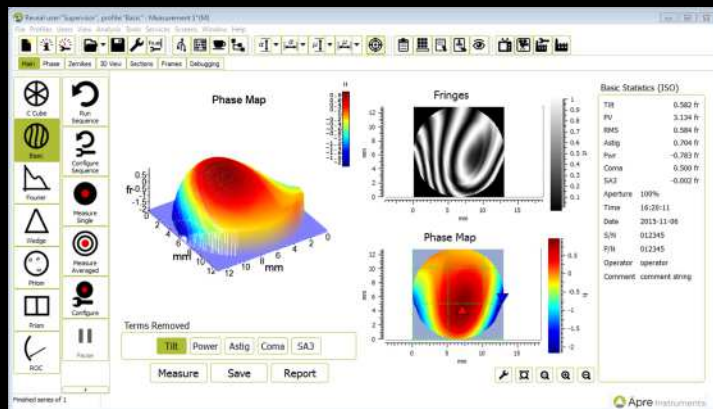
F. Tinker, President AOS

“Äpreには良い意味で非常に驚かされることばかりであり、今後とも長いお付き合いを望むところだ。”

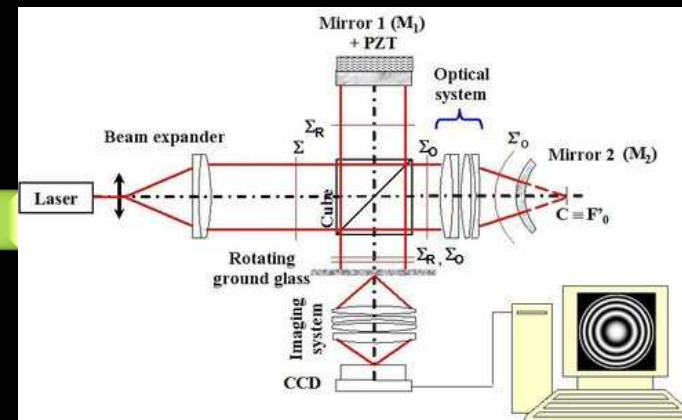
Ted K., Blue Ridge Optics

Apresの優れた技術から提供する製品とサービス

干渉縞取得とデータ解析ソフトウェア

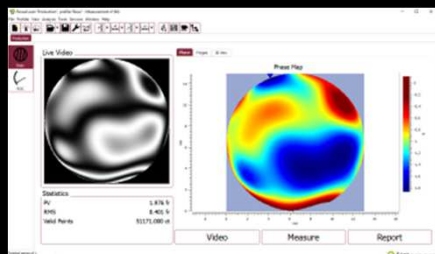


干渉計測のエキスパート

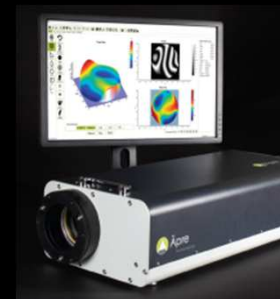


アップグレード & 修理

ソフトウェアのOEM



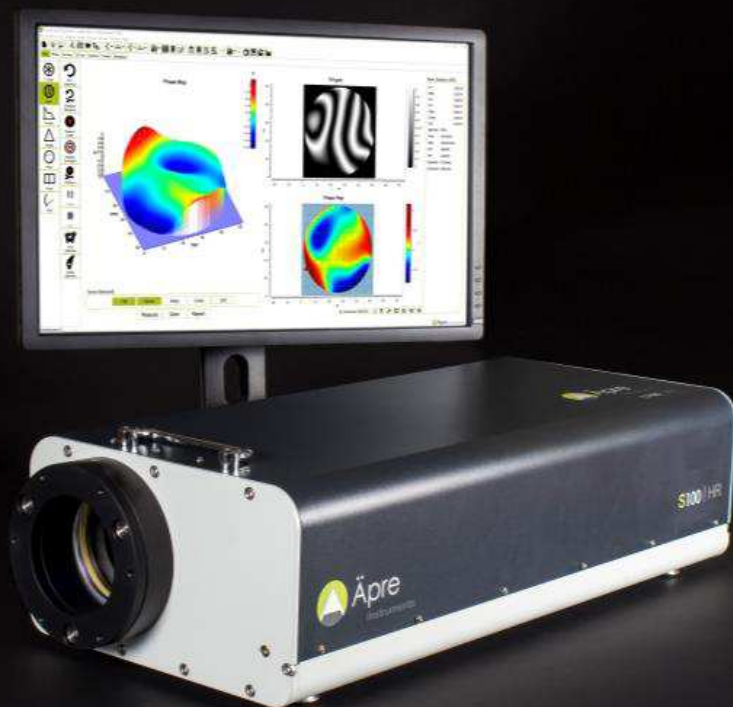
フィゾー干渉計



カスタム対応



S-Series: ハイパフォーマンス干渉計



計測を進化させる Apreの干渉縞解析システム

- － エキスパートによる設計
- － 独自の回折限界光学設計
- － 高解像度イメージングシステム
- － 干渉計メーカーが持つ問題を解消
- － 複数の波長と波長シフトオプション
- － SCI装備

アクセサリパッケージ搭載モデル

Sシリーズ高分解能 - 最高性能の干渉計

システム概要

	S50 HR	S 100 HR	S 150 HR
測定技術	従来のフェーズシフト、振動に強いフェーズシフト、および振動に強いキャリアフリンジ（波長シフトオプション可）		
アライメント	2度の捕捉レンズによるレチクルでの2スポット		
レーザー	安定化波長、633nm HeNe（マルチパワーとλオプション）		
波長安定精度	< 0.0001 nm		
コヒーレント長	> 100 m		
出力偏光	円偏光		
カメラ素子	2044 x 2044 pixels		
シャッタースピード（最速）	9 μs		
解像度	12ビット		
コンピュータ・ソフトウェア	ウィンドウズOS、64ビット版、REALソフトウェア		
装置マウント方向	水平、もしくは垂直		
アクセサリ	標準バヨネット		

パフォーマンス

	50 μm	100 μm	150 μm
イメージ解像度（ディテクタリミット）	50 μm	100 μm	150 μm
イメージディストーション	< 0.1 % 全フォーカスレンジにて		
イメージフィールド平坦性	< 30 μm（最悪ケース）@2メートル間		
フリンジ解像度	キャリアフリンジ：500フリンジ/アパーチャ PST & VTPSI :650フリンジ/アパーチャ		
リトレースエラー@500フリンジ	< λ/20		
RMS繰り返し精度	< 0.5 nm RMS 2σ - No averaging		
RMS波面繰り返し精度	< 0.5 nm RMS 2σ - No averaging		
測定面反射率	0.5%から40%（直接）、41%から100%（減衰フィルタまたはコーティング）		

Sシリーズ標準解像度 - 高性能干渉計

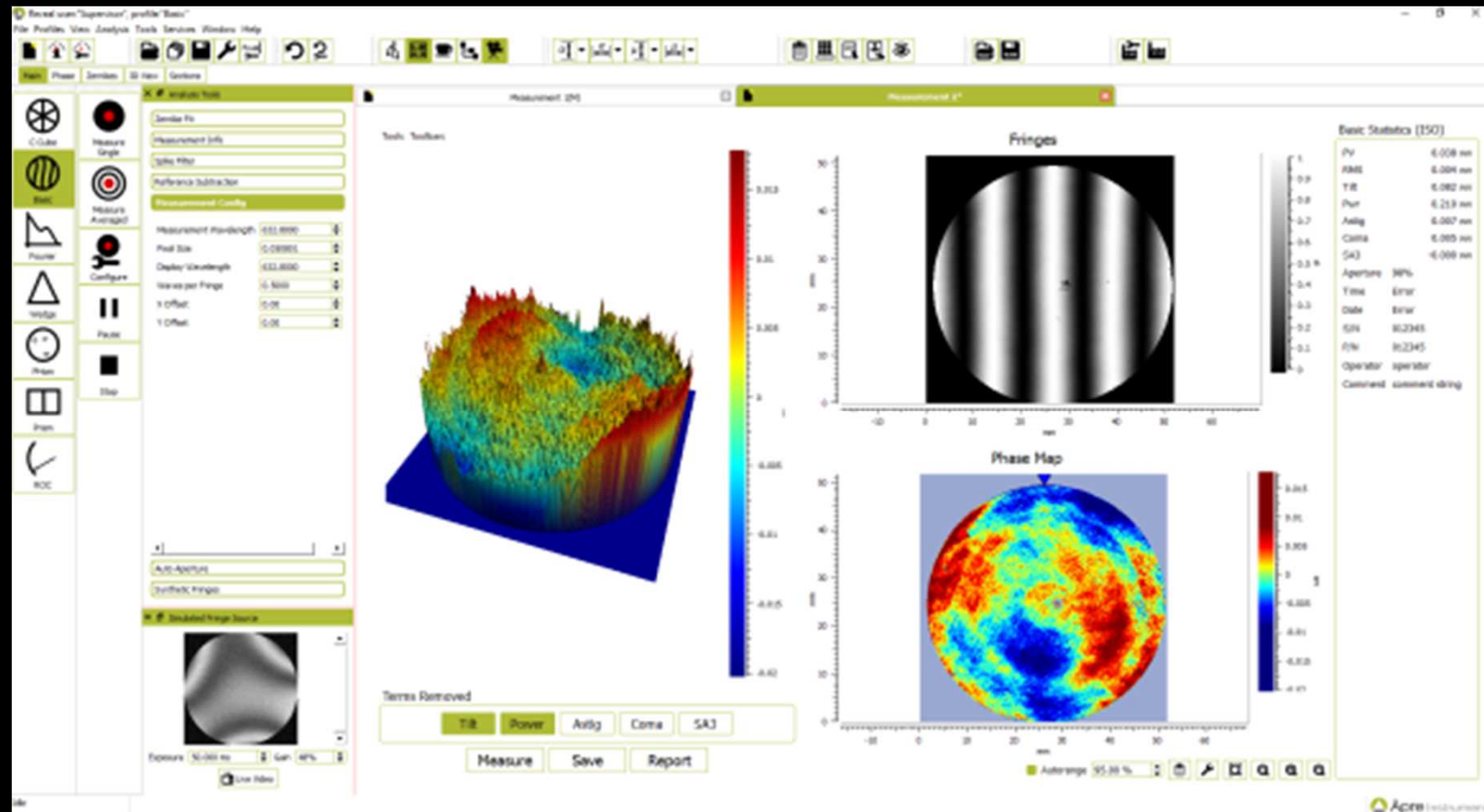
System Overview

	S50 SR	S100 SR	S150 SR
Measurement Techniques	Traditional Phase-shifting, Vibration Tolerant Phase-shifting AND Vibration Insensitive Carrier Fringe (Wavelength Shifting option available) — SCI Ready		
Alignment System	2-spot with reticle with 2° capture range		
Laser Source	Frequency Stabilized, SLM 633 nm HeNe (multiple power and λ options)		
Laser Frequency Stability	<0.0001 nm		
Coherence Length	>100 m		
Output Polarization	Circular		
Camera Resolution	1024 X 1024 pixels		
Shutter Speed – shortest	9 μ s		
Digitization	12 bits		
Computer & Software	High-Performance PC, running any Windows® 64-bit OS, and REVEAL software		
Mounting Configurations	Horizontal or Vertical		
Accessories	Industry standard bayonet		

Performance

Image Resolution (Detector Limited)	100 μ m	200 μ m	300 μ m
Image Distortion	<0.1% over entire focusing range		
Image Field Flatness	<30 μ m (worst case) @ 2 meters part distance		
Fringe Resolution	Carrier Fringe: 250 fringes/aperture PSI & VTPSI : 325 fringes/aperture		
Retrace Error @ 250 Fringes¹	< $\lambda/20$		
RMS Simple Repeatability²	<0.5 nm RMS 2σ – with NO averaging		
RMS Wavefront Repeatability³	<0.5 nm RMS 2σ – with NO averaging		
Measurable Part Reflectivity	0.5% to 40% (direct) and 41% to 100% (with attenuation filter or coatings)		

REVEAL™ OEMソフトウェア: 干渉縞解析ソフト



- 測定からカスタムレポートまで10秒で
- Windows 10 64-bit OS (7は、オプション対応)
- dat形式(Zygo)、hdf5形式(4D)ファイルに互換
- OEM干渉計との接続が可能
- ウェブブラウザ調のインターフェイス画面
- 解析ツリーで計測のトレーサビリティを確認可能

REVEAL™ OEMソフトウェア: 干渉縞解析ソフト

機能、および性能

アプリケーション	フィルタ	解析	結果
BASIC (標準) <ul style="list-style-type: none">• Form• Radius of Curvature フーリエ (オプション) <ul style="list-style-type: none">• MTF, PSF, PSD ショップテスト (オプション) <ul style="list-style-type: none">• Wedge• PHom• Prism• Corner Cube	<ul style="list-style-type: none">• Masking• Auto Aperture• Reference subtract• Box• Erosion (inside/out)• Median• Individual Zernike• Spike• Affine Transforms	<ul style="list-style-type: none">• 測定モード• Vibration Tolerant PSI<ul style="list-style-type: none">• Wavelength Shifting• Carrier Fringe• SCI• Zernike• 3D View• Sections• PVr• Islands• ISO10110-14	<ul style="list-style-type: none">• ISO & Seidel• PV, RMS• PVr• Tilt• Power• Astigmatism• Coma• SA3

理論的な性能限界へのアップグレード/修復

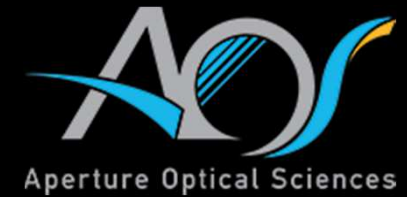


- 1K x 1Kデジタル計測用カメラ
- 最新の電子機器と新しいデジタルアライメント用カメラ
- 振動に強い位相シフト縞画像取得
- 最新の64 Bit Windows® OS 搭載PCによる制御
- REVEAL™ソフトウェア: 10秒未満で測定からレポート表示

【干渉計アップグレードサービス】

<https://youtu.be/3YCtAGhMs9k>

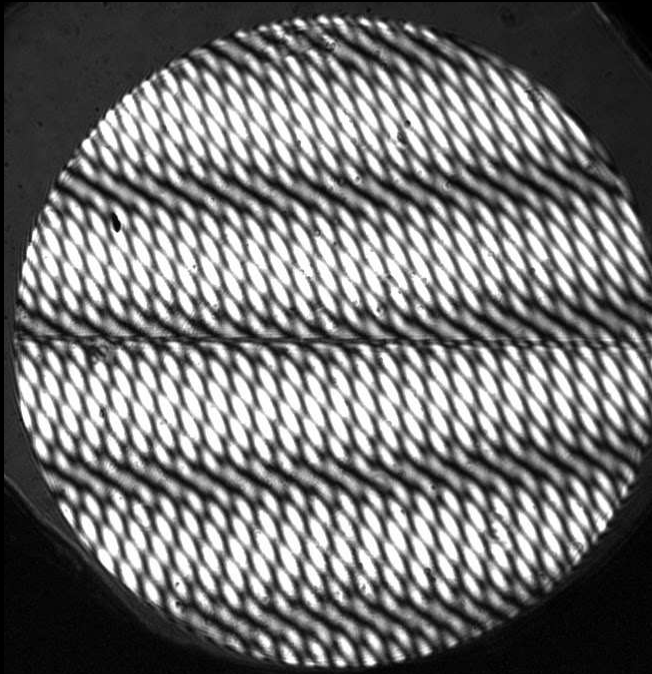
お客様（抜粋）



SCI: Spectrally Controlled Interferometry

波長コントロール干渉計測法

The Problem: マルチサーフェス干渉



- 多重反射での測定問題点
 - 正確で反復可能な測定を妨げる
 - プラスチック平行光学系
 - 薄いメニスカスレンズ
- 一般的な簡易解決方法
 - 青テープ
 - 屈折率のマッチしたジェル
 - ワセリン
 - 一時的なコーティング

【波長コントロール干渉計測法 (SCI) のご紹介】

<https://youtu.be/ZjOC0reaS78>

なぜ干渉縞はこんなにも複雑なんだろうかと感じませんか？

【波長コントロール干渉計測法(SCI)データ例】

<https://youtu.be/CGCkAkcgpac>

SCI Attributes

Feature	Specification	Comment
Interferometer Configuration	Fizeau	Common Path
Phase Shifting Method	Electronic	Not mechanical nor λ shifting
Interference Localization	<50 μm	Isolates surface reflections
Localization Range	Variable	0 mm (at reference) to 1m
Measure front/back one setup	Yes	Up to 1m OPD
Wavelength – nominal	633 nm	
Applications	<ul style="list-style-type: none"> • Surface form & mid-spatial-frequencies • Transmitted wavefront • Homogeneity • Optical thickness • Parallelism • Total Thickness Variation 	

*Multiple US & Global Patents

SCI Thin Plate Measurement Results

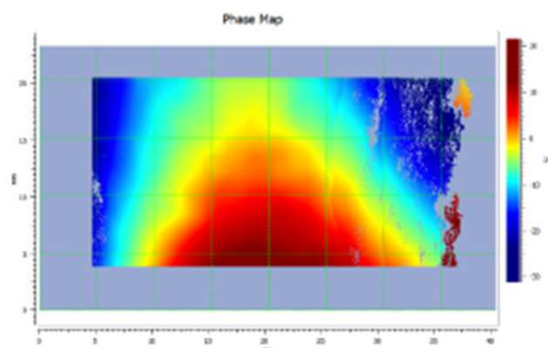


Fig. 4a: Front Surface

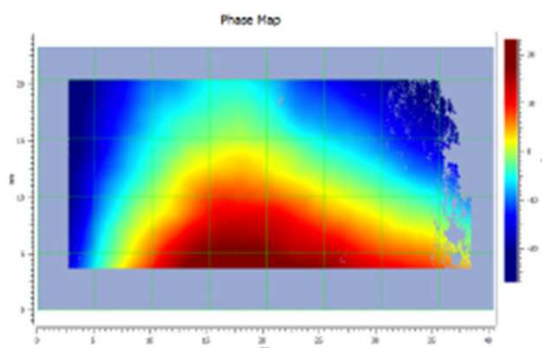


Fig. 4b: Back Surface

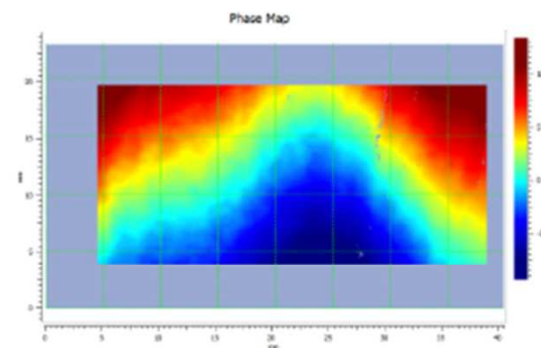


Fig. 4c: Total Thickness Variation

Figure 4, microscope slide measured with laser SCI Fizeau interferometer running ÄPRE REVEAL software
The slide was in a fixed position for all three measurements

SCI のベネフィット(利点)

- 多重反射を排除します。
- 簡単なアライメント
コヒーレント、インコヒーレント計測を切り替えられます。
- 測定ごとの位置再調整がありません。
- レーザースキャニングも不要です。
- 計測された面のリアルタイム状態表示が可能です。
- メカニカルな駆動を必要としない位相シフト
- フィゾーキャビティーに制限がありません。
- 縞の位置ズレは1カメラフレーム以内(要確認)
- コモンパスなフィゾー式設計



CONTACT

株式会社 清原光学
営業部 角田智彦
apre@koptic.co.jp
Office: 03-5918-8501

Apre社の動画 YouTubeアドレス

<https://www.youtube.com/channel/UCh75a5L6mWxjSV7ldPUBCeA/videos>

株式会社 清原光学
〒174-0041 東京都板橋区舟渡3-28-10
TEL : 03-5918-8501 (代)
FAX : 03-5918-8502