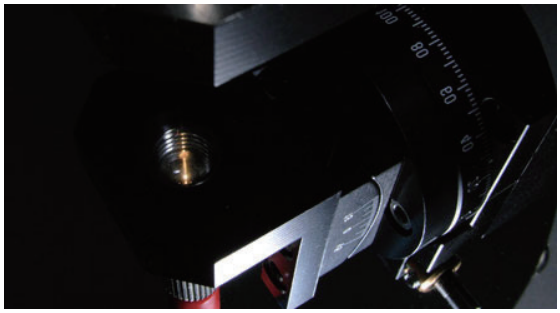


# テクノシナジー
# 製品カタログ

## テクノシナジーは，あなたに最適な光計測ソリューションを提供します

膜厚測定，顕微膜厚測定，屈折率測定，スペクトル解析，分光計測システム，分光エリプソメーター，共焦点顕微計測システム，走査型プローブ顕微鏡，高性能光学素子，偏光制御など，テクノ・シナジーは，光計測・分光解析のあらゆるシーンで最適な製品や技術を提供し，皆様のご要望にお応えします．

Techno Synergy

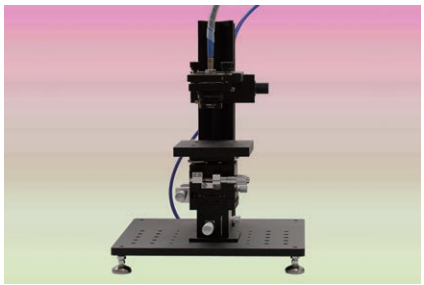
有限会社 テクノ・シナジー

# ■ 膜厚測定

## 光学膜厚測定システム　DF-1045 シリーズ　　DF-1045R

DF-1045R は，シンプルな縦型光学ベンチを採用した光学膜厚測定システムです．柔軟性の高い測定光学系とスペクトルフィッティング解析ソフトウエアの連携により，様々な薄膜サンプルの膜厚 / 光学定数の測定が可能です．　光学ベンチは多彩な光学レイアウトに対応でき，目的に合わせたユニット構成でシステム提供いたします．高機能で柔軟性の高いスペクトル解析ソフトウエア SCOUT が，多層膜解析を始めとする様々な膜解析アプリケーションへの対応を可能にします．

http://www.techno-synergy.co.jp/makuatu_products/DF1045R.html



## 光学膜厚測定システム　DF-1045 シリーズ　　DF-1045RT

光学膜厚測定システム DF-1045RT は，反射率測定，透過率測定を両立させた縦型光学ベンチを採用し，スペクトルフィッティング解析ソフトウエア SCOUT との連携により，薄膜サンプルの膜厚 / 光学定数を簡便に測定することができる膜厚測定システムです．CCD 分光器の採用により，小型軽量のハードウエア，高速スペクトル測定を実現しました．高機能で柔軟性の高い SCOUT を搭載しており，多層膜解析を始めとする様々な膜解析アプリケーションに対応します．

http://www.techno-synergy.co.jp/makuatu_products/DF1045RT.html

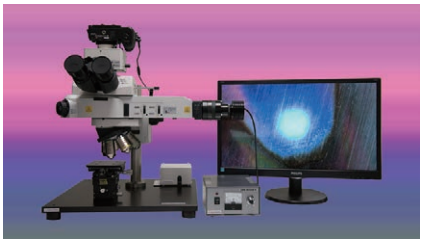
## 顕微分光システム　DF-1037 シリーズ

DF-1037 シリーズは，顕微膜厚測定に最適化させた顕微分光システムです．DF-1037 シリーズには，新設計コールドフィルター WECF の採用による広帯域分光測定，高解像度デジタル画像撮影，スペクトル解析ソフトウエア SCOUT など，高度なご要求にお答えする充実した機能が搭載されています．また，ニコン製顕微鏡をビルドアップしているため，顕微鏡の機能や拡張性を損なうことなく顕微分光測定を行うことができます．

http://www.techno-synergy.co.jp/makuatu_products/DF-1037.html

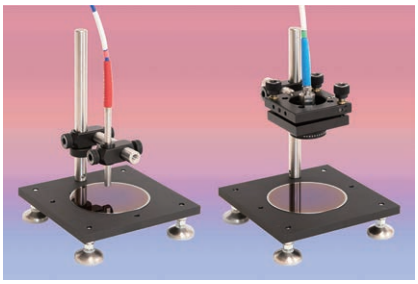
## 顕微分光システム　DF-1037 シリーズ：特注例　　様々なカスタマイズが可能です

DF-1037 シリーズは，ユーザーの高度な測定ニーズに合わせた特注顕微鏡システムの構築が可能です．高性能な分光システム，高機能な顕微鏡システム，高度なスペクトル解析ソフトウエアと，ご要求に合わせたメカ設計 / 光学設計をトータルに融合させることで，市販品の改造では得られないハイスペックと使い勝手を実現します．



## 簡易反射ステージ　SS-R シリーズ

簡易反射測定ステージ SS-R シリーズは，ハロゲン光源，CCD 分光器，光ファイバーなどと組み合わせて，簡便に反射率スペクトル測定を行うことができる簡易サンプルステージです．分光反射率測定に必要な機能に絞ること で，シンプルかつコンパクト，コストパフォーマンスの高いサンプルステージが実現しました．



http://www.techno-synergy.co.jp/makuatu_products/SSR.html

## 顕微鏡接続用 C マウント CMOS カメラ

C マウント接続

ニコン製顕微鏡に C マウント接続して使用する CMOS カメラです．カメラには，マイクロフォーサーズ規格を採用．マイクロフォーサーズの記録対角長が視野数とほぼ等しいため，接眼で見たイメージ通りのデジタル画像撮影が行えます．顕微分光システムに組み込む場合，Y-QT 四眼鏡筒の光路切り替えにより，スペクトル測定とサンプル画像撮影を選択します．

## 光学膜厚モニター　DF-1040 シリーズ

光学膜厚モニター DF-1040 シリーズは，成膜装置から薄膜試料を取り出すことなく，膜厚 / 光学定数を迅速に測定することができる膜厚モニタリングシステムです．ハロゲン光源，CCD 分光器，照射ユニット，受光ユニットを光ファイバーで接続してサンプルのスペクトルを測定します．照射ユニット，受光ユニットは，ICF70 ポートを利用して成膜装置に装着します．最適な集光光学系の設計，被測定試料に合わせた光学モデル，ご希望の測定シークエンス，アウトプット形式に対応いたします．
※チャンバー取付集光光学系は，ご希望の仕様で設計致します．

# ■　スペクトル解析

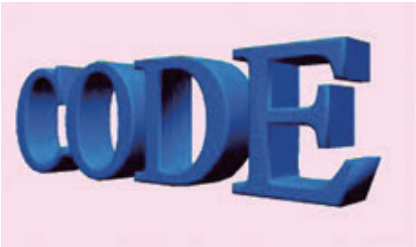
## スペクトル解析ソフトウエア　SCOUT

SCOUT は，透過率，反射率，吸収，ATR，エリプソメトリー，フォトルミネッセンスなどの分光スペクトルと，光学モデルを用いたシミュレーションとのフィッティング解析から，膜厚や光学定数などの決定が可能です．豊富な誘電分散モデルと光学定数ライブラリー，柔軟な光学モデル記述，スマートなフィッティングストラテジーによって，あらゆる波長領域スペクトルの多様な解析が可能です．

http://www.techno-synergy.co.jp/makuatu_products/SCOUT.html

## コーティングデザイナー　CODE

CODE は，光学薄膜コーティングの特性解析，光学薄膜設計に最適化されたソフトウエアです．多層膜デザイン，車のウインドコーティング，ディスプレイ用コーティング，光学フィルター，ソーラーセルコーティングなどの特性デザイン，最適化に最適です．D65，A，C など様々な光源に対する (L*，a*，b*)，(X，Y，Z) 等の色度座標表示，色見本表示，透過率 / 反射率に加え，g (DIN 67507，EN 410)，輻射率 (標準，実効)，U (15°，10°，温度依存性) などに対応しています．




http://www.techno-synergy.co.jp/p_spectrum_analysis.html#CODE

## スペクトル測定ユーティリティー　Spectra JB

オーシャンオプティクス製 USB4000 / HR4000 の制御・測定，測定スペクトルから反射率 / 透過率スペクトルの算出，スペクトル解析ソフトウエア SCOUT へのデータ転送，フィッティング解析までの一連の測定解析を行うユーティリティーソフトウエアです．コピー&ペーストを用いた反射率 / 透過率スペクトルのエクセルなど外部ソフトウエアへの書き出し，測定データのテキストファイル保存が行えます．Windows XP 上で SCOUT と組み合わせてお使いください．

## 分光レイトレイシングソフトウエア　SPRAY（W. Theiss Hard- and Software 製）

SPRAY は，あらゆる光学系の光線追跡が行え，光学系のパフォーマンスを最適化することができるフル 3D 分光レイトレイシングソフトウエアです．Mie 散乱などの散乱光，蛍光，様々なタイプの光源，アレイ検出器を含む各種分光検出器，豊富な誘電分散モデルと光学定数ライブラリーなどに対応しています．紙に印刷したインクの反射スペクトル計算といった，今までは困難とされてきたスペクトルシミュレーションが可能です．

## 膜設計支援ツール　GenetiCode（W. Theiss Hard- and Software 製）

GenetiCode は，コーティングデザイナー CODE のオプションソフトウエアで，望みの光学特性を実現するために最適な多層膜材料の選定や膜厚構成を計算する自動膜設計ツールです．CODE 上で定義したターゲット光学特性（透過率，色度座標，赤外放射率，U，g など）に最適な膜材料と膜厚構成を，遺伝的アルゴリズム（Genetic algorithm）を用いて求めることができます．

# ■　分光システム

## 顕微分光システム　DF-1037 シリーズ（特注対応）

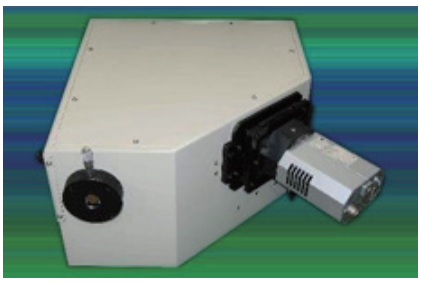
DF-1037 シリーズは，ユーザーの高度な測定ニーズに合わせた特注顕微鏡システムの構築が可能です．高性能な分光システム，高機能な顕微鏡システム，高度なスペクトル解析ソフトウエアと，ご要求に合わせたメカ設計 / 光学設計をトータルに融合させることで，市販品の改造では得られないハイスペックと使い勝手を実現します．

## C マウント接続顕微分光器　CM-50TS

C マウント接続

顕微鏡の C マウントに接続して使用するイメージング分光器です．CCD などの検出器（別売）とは，C マウントで接続します．回折格子／ミラーの切り替えで，サンプルイメージ撮影，分光測定が選択できます．集光系に収差補正カメラレンズを採用しているため，小型分光器ながら，収差の少ないイメージング分光が可能です．

## ファインポリクロメータ　MK-300（分光計器製）



非点収差を極限まで低減した新設計光学系採用の高分解ポリクロメータです．出射結像面全域で歪みのないシャープな結像特性が得られるため，２次元検出器の性能を最大限に利用することができます．回折格子は最大３枚内蔵でき，回折格子の交換も簡単に行うことができます．回折格子の切り替え，波長移動などの制御はコンピュータで行います．

- 焦点距離　300mm
- 明るさ　F/4.4
- 波長範囲　200nm ～
- 波長分解　FWHM 0.1nm (3pixels，26μm/pixel)　※回折格子：1200 本 /mm，スリット幅：0.01mm.

## カメラレンズ分光器　CLP-400（分光計器製）

CLP-400 は，F/2.8 の明るさとシャープな結像性能を両立させた分光器です．CCD 受光面に入射スリット像が忠実に結像されるため，バンドル型光ファイバーを用いた多点分光計測，２次元イメージ分光に最適です．焦点距離 100mm の CLP-100 から焦点距離 400mm の CLP-400 まで，ラインナップは４タイプです．

- 焦点距離　400mm
- 明るさ　F/2.8
- 波長範囲　400nm ～700nm
- 同時測定波長幅　約 6nm
- 波長分散　約 0.012nm/pixel　※回折格子：2160 本 /mm，CCD の受光幅：0.016mm/ch の場合.

## 真空紫外ポリクロメータ　KV-201P（分光計器製）

KV-201P は，真空紫外域 (120 nm ～ 300 nm) における高速スペクトル測定が行える窒素パージタイプの分光器です．新設計収差補正型分光器により，従来の瀬谷波岡型分光器では実現できない高い波長分解が得られます．また，光学素子の真空紫外最適化設計も新規に行った結果，光量のアップ，迷光の低減に成功しました．エキシマランプや各種発光のスペクトルモニター，各種チャンバへの取り付けに最適な真空紫外ポリクロメータです．

## ファイバマルチチャンネル分光器　FLAME（オーシャンオプティクス製）

Flame は，PC インタフェースに USB を採用しプラグアンドプレイを実現した小型で低価格のファイバ入力型の高分解能マルチチャンネル分光器で，既存モデル USB2000+，USB4000 の使いやすさはそのままに，安定性や利便性を高めた次世代スタンダードモデルです．ユーザ側でスリット交換が可能なため，測定に応じた波長分解能，スループットが選べます．テクノ・シナジーでは，高性能でコンパクトな Flame の特性を活かし，様々な測定目的，測定配置に対応した分光測定システムの構築・提供が可能です．

## 近赤外ファイバマルチチャンネル分光器　Flame-NIR(オーシャンオプティクス製)

Flame-NIR は，非冷却 InGaAs ディテクタを内蔵した小型・低価格な近赤外用ファイバマルチチャンネル分光器です．スタンダードモデルの Flame と同サイズでデザインされており，二台を組合せて，分光器制御用ソフトウェア OPwave+ を用い省スペースで紫外～可視～近赤外の測定が可能です．ユーザ側でスリット交換が可能で，一台の分光器で測定に応じた波長分解能，スループットを選択できます．水分測定，穀物や飼料，食用油の品質管理，医薬品の成分測定などのアプリケーションに最適です．

## 超高分解能ファイバマルチチャンネル分光器　HR4000(オーシャンオプティクス製)

HR4000 は，USB4000 の焦点距離を伸ばし分解能を向上させたファイバ入力型の超高分解能マルチチャンネル分光器です．線幅の狭いレーザー光のモニターやプラズマ発光測定など高い波長分解能が要求されるアプリケーションに最適なモデルです．テクノ・シナジーでは，高分解能でコンパクトな HR4000 を活かした様々な分光測定システムの構築・提供が可能です．

## 電子冷却裏面入射型高 S/N ファイバマルチチャンネル分光器　QEPro (オーシャンオプティクス製)

QEPro は，2D FFT-CCD を搭載した高感度のマルチチャンネル分光器です．最大 15,000 スペクトルのバッファリング機能による高速データ取得が可能です．また低ノイズのエレクトロニクスと 18bit A/D により，ワイドダイナミックレンジと高感度を実現しています．QEPro 分光器は入射スリットが交換可能なので，蛍光測定，DNA 塩基配列，ラマン分光などの高感度測定から，高安定性・高分解能測定まで，さまざまなアプリケーションに最適す．また，内蔵シャッタ（オプション）によりダークシグナルが容易に取得でき，光の遮蔽が難しい装置組込み等のアプリケーションに適します．

## 近赤外用ファイバマルチチャンネル分光器　NIRQuest（オーシャンオプティクス製）

NIRQuest シリーズは，512 素子または 256 素子の InGaAs アレイ・ディテクタ採用の近赤外用ファイバ入力型マルチチャンネル分光器です．プラグアンドプレイでコンピュータに接続し，付属の動作ソフトウェアでデータを取り込みます．温度制御型ディテクタの採用にも関わらずコンパクトサイズに納めました．改良型受光素子冷却部の採用により，高 SN 比を実現しました．波長は，512 素子モデルでは 900-1700nm，900-2200nm，900-2500nm，256 素子モデルでは 900-2100nm，900-2500nm より選択可能で，近赤外領域の容易な分光分析を実現しています．

## 裏面入射型 UV 高感度･高分解能ファイバマルチチャンネル分光器　MAYA2000Pro(オーシャンオプティクス製)

MAYA2000Pro 裏面入射型高分解能ファイバマルチチャンネル分光器は，オーシャンオプティクス社の高分解能モデル HR4000 をベースに裏面入射型 2D FFT-CCD を採用により 90% を超える量子効率を実現し，特に UV 域での感度が向上したファイバ入力型の高感度・高分解能マルチチャンネル分光器です．蛍光測定，DNA 塩基配列，ラマン分光，真空紫外域における測定など感度を要するアプリケーションに最適です．また，Deep-UV オプションとして、ディテクタウィンドウ，ミラーコーティング，N2 パージポートの選択が可能です．

## ハロゲン光源（空冷ファン付）HL-2000 シリーズ（オーシャンオプティクス製）

HL-2000 シリーズ ハロゲン光源は、可視 - 近赤外（360 ～ 2000nm）の範囲の各種測定でご利用いただける白色光源です．空冷用ファンを装備しており，光源を冷却して安定した出力を得ることができます．HL-2000 シリーズには、高品質の安定化電源が標準付属しています． SMA905 コネクタで出射光ファイバーと接続します．オーシャンオプティクス社製品の分光器，キュベットホルダなどのアクセサリと組み合わせて，目的に合った分光システムを構築することができます．

## プレミアムグレードパッチコード光ファイバー（オーシャンオプティクス製）

プレミアムグレード光ファイバーは，耐久性が高く高品質な光ファイバーです．標準の長さは２mですが、特注で様々な長さをご選択いただけます．光ファイバの両端は，SMA905 コネクタが標準です．プレミアムグレード光ファイバーは，照射と受光の両方に利用可能で，オーシャンオプティクス社の分光器，光源，およびサンプリングアクセサリに簡単に接続できます．

# ■　応用評価システム

## 分光感度・量子効率測定装置　BQE-100（分光計器製）

BEQ-100 は，単色照射による出力性能の評価を可能にした分光感度・量子効率測定装置です．測定した分光感度スペクトルを基準太陽光で規格化し，短絡電流密度(Jsc) を算出することができます．BEQ-100 は，一般的なソーラシミュレータを使った I-V 測定と異なり，単色照射による正確な出力測定が可能であり，太陽電池用材料の研究・開発に最適な分光感度・量子効率測定装置です．

## 高輝度照射分光システム　LSX-2501

LSX-2501 は，高集光効率リフレクタを装備したキセノン光源部と非球面ミラー採用の収差補正型モノクロメーターの組み合わせにより，可視から近赤外領域（360nm ～ 1500nm）における高輝度な単色光照射（10mW at 470nm）を可能にした照射分光システムです．光照射部に光ファイバーを用いることで，思い通りの場所に必要な波長の単色光をデリバリーすることが可能です．

## 高輝度照射分光システム　LSX-2502

LSX-2502 は，照射面内強度が均一な 10mm 角の高輝度単色光をサンプルに照射することができる分光システムです．高集光効率リフレクタを装備した 150W キセノン光源と非球面ミラー採用の収差補正型モノクロメーターを組み合わせることで，5mW/cm$^2$ 以上（470nm）の高い照射光強度と波長純度約 24nm の単色性を両立しました．また，分光部は，オプションで，外部コンピュータからの GP-IB 制御が可能です．

## 極微弱吸収分光システム　HSP-1（分光計器製）

HSP-1 は，ダブルビーム・ロックイン増幅法の採用により，一般の分光光度計と比べ 100 倍の検出感度を実現した分光システムで，2×10$^{-5}$ という極微弱な吸収量変化の測定が可能です．従来，測定が困難であった単分子膜，ＬＢ膜，生体膜などの薄膜，石英ロッドなどの透明度の高い試料の極微弱吸収量の測定を行うことができます．

- 測光方式　ダブルビーム・ロックイン増幅法
- 波長範囲　400 ～ 1100nm（オプション：200nm ～）
- 測光範囲　4×10$^{-2}$ ～ 2×10$^{-5}$ Abs

## 高濃度・低反射測定用分光光度計　SSP-1（分光計器製）

SSP-1 は，光をほとんど透過しない各種試料やフィルタの吸光度を，0 ～ 7Abs の範囲で精度良く測定できる分光光度計です．生体計測や果実の非破壊検査などに応用できます．また，反射率 0.01 ～ 0.05%程度の反射防止膜の評価にも有効です．

- 測光方式　シングルビーム　オートロックイン方式
- 波長範囲　250 ～ 1100nm
- 測光範囲　0 ～ 7 Abs

## 蛍光量子収率測定装置（分光計器製）

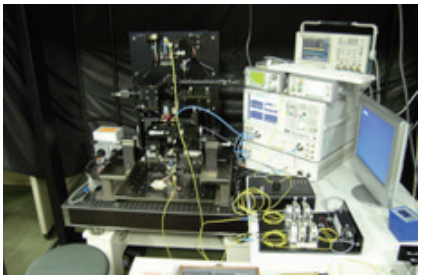
PL 素子などに用いる発光材料の開発では，量子効率は最も重要な測定項目の一つです．大型積分球搭載 CCD 分光システムの採用により，短時間で正確な量子効率を求められます．また，フォトルミネッセンス（PL），エレクトロルミネッセンス(EL) の両測定に対応しているので, 幅広い発光材料開発にお使いいただけます．

- 測定項目　フォトルミネッセンス（PL），エレクトロルミネッセンス（EL）
- 測定モード　PL：DC モード　EL：DC モード，AC モード
- 測定方式　積分球式 CCD 分光システム
- 感度補正　標準光源を使用
- PL 励起光源　分光器付 Xe 光源

## 精密反射率測定システム　TRMS-200

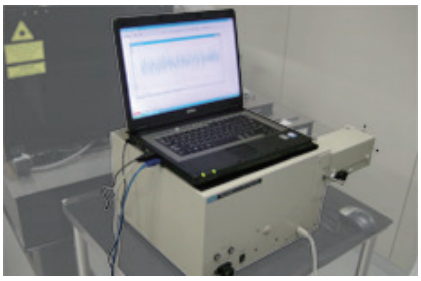
精密反射率測定システム TRMS（Thermo Reflectance Measurement System）は，顕微鏡の空間分解能で，金属表面の精密な反射率計測を行える高精度顕微反射率測定システムです．波長 780nm の高安定化半導体レーザー光源の搭載を始め，リアルタイム照射光量モニタリング，コンフォーカルピンホール，高消光比アイソレータ，低温度ドリフトフォトダイオードなどの採用によって，ノイズ発生源，ドリフト要因を徹底的に排除し，他に類を見ない反射率測定分解能 0.00001 レベルの超高感度顕微反射率測定システムを実現しました．

## 偏光制御型透過赤外共焦点レーザー顕微鏡システム　ICLM-1



ICLM-1 は，高周波動作の EO 素子における偏光変化を微小観測スポットで観測することを目的としています．システムは，入射レーザー光および試料透過光の偏光状態を精密に制御する偏光コントローラーと透過型赤外域共焦点レーザー顕微鏡から構成されていて，両者は FC コネクター付きシングルモードファイバーで接続されています．顕微鏡の試料ステージには, プローバー(オプション) の装着が可能で，高周波ネットワーク・アナライザーと組み合わせて，EO 素子を高周波電場駆動しながらの偏光変化計測が可能です．

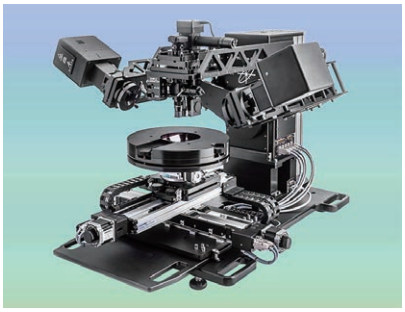
## 光ディスク分光特性測定装置　OD-1050M



OD-1050M は，光ディスク材料薄膜の分光特性測定を目的とした高感度分光システムです．OD-1050M では，大きな集光立体角を持つ対物レンズにより集光されたサンプル光を光ファイバーによりロス無く分光器に導く集光系，大きな F 値でありながら光検出器の受光領域全域で良好な結像性能を有する分光器，量子効率が高く S/N 比のよい冷却高感度 CCD 光検出器の採用，不要散乱光をカットするエッジフィルターおよびノッチフィルターの装備など，極微弱光の高感度検出に最適化されています．

# ■ 分光エリプソメーター ■■■■■■■■■■■■■■■■

## 二重回転補償子型高速分光エリプソメーター　RC2（J.A.Woollam 製）

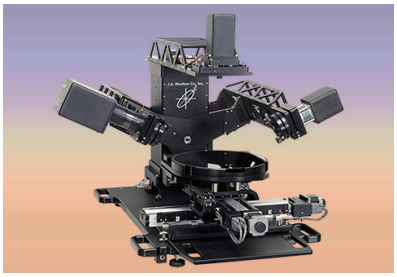


RC2 は，革新的な新技術（広帯域アクロマート補償子を採用した二重回転補償子方式）と，インテリジェント光源，新開発 CCD 分光検出技術が高い次元で融合した次世代の分光エリプソメーターです．ミューラー行列全 16 成分の取得などの複雑な測定解析，広い波長領域における全スペクトル同時測定など幅広い用途でお使いいただけます．

・二重回転補償子技術によりミューラー行列全成分の取得が可能
・光学設計を大幅に刷新．全ての測定モードで最高精度を実現
・広い波長範囲（193~2500nm）を同時測定

http://www.techno-synergy.co.jp/makuatu_products/RC2_M2000.html#RC2

## 高速分光エリプソメーター　M-2000 シリーズ（J.A.Woollam 製）



M-2000 シリーズは，全ての偏光状態で高精度な測定が可能な，最新の回転補償子型エリプソメーター（RCE: Rotating Compensator Ellipsometer）です．分光検出部には高感度 CCD 採用し，広い波長範囲の分光スペクトルデータを数秒で測定することができます．

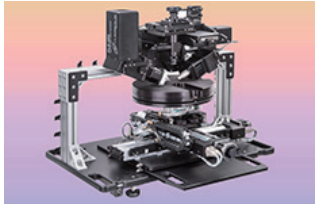
・RCE（回転補償子型エリプソメーター）技術により高精度を実現
・全波長同時測定を可能にした CCD 分光検出による高速測定
・広い波長範囲（193 ～ 1690nm）を同時測定

http://www.techno-synergy.co.jp/makuatu_products/RC2_M2000.html#M2000full

水平自動入射角タイプ

垂直自動入射角タイプ

入射角固定タイプ

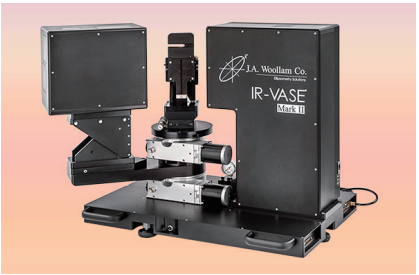


集光専用タイプ

## 簡易高速分光エリプソメーター　Alpha-SE（J.A.Woollam 製）

薄膜の膜厚 / 屈折率測定の機能をコンパクトなボディーに凝縮．理想的なテーブルトップ分光エリプソメーター：新型 Alpha-SE の登場です．WVASE32 の解析ノウハウを継承する Alpha-SE 専用ソフトウエアは多くの光学定数モデルに対応しており，様々な膜材料，屈折率傾斜膜，表面 / 界面粗さなどの解析が可能です．コンピューターへのデータ取り込みは，USB で接続するだけです．

## 赤外域多入射角分光エリプソメーター　IR-VASE Mark II（J.A.Woollam 製）




IR-VASE Mark II は，FTIR が得意とする物質のキャラクタリゼーションと分光エリプソメトリーの高感度・高精度な薄膜解析を融合させた唯一の分光エリプソメーターです．波長 1.7 ～ 30μm（333cm-1 ～ 5900cm-1）の広い赤外領域で測定ができ，バイオテクノロジー，半導体，化学，光学，宇宙開発など分野を問わず，薄膜材料やバルク材料の強力な物性評価ツールとして力を発揮します．

## 真空紫外分光エリプソメーター　VUV-VASE（J.A.Woollam 製）

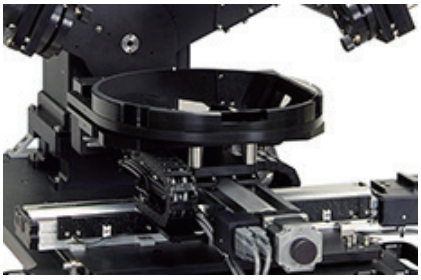
VUV-VASE は，真空紫外領域 140nm からの測定が可能な分光エリプソメーターです．電子分極領域の正確な複素屈折率測定が可能なことから，リソグラフィー使用波長（157nm，193nm，248nm）における光学定数決定，半導体，電気化学，ポリマー金属など多様な物質の物性解析に対応可能です．第二世代 VUV-VASE では，ϕ300mm サンプルまでの分光エリプソメトリー測定 / 透過率測定，自動サンプルステージを用いた面内分布計測に対応可能です．

## 分光エリプソメーター用温度制御ステージ（オプション）

J.A.Woollam 社製分光エリプソメーター RC2 / M-2000 / IR-VASE Mark II 用のオプションです．ヒートステージ，クライオスタットで温度制御して，温度範囲: -70 ～ 600℃の低温測定～高温測定に対応します．

## 分光エリプソメーター用マッピングステージ（オプション）

J.A.Woollam 社製分光エリプソメーター RC2 / M-2000 シリーズ用のオプションです．手動 / 自動ステージが選択でき，サンプルサイズ最大ϕ 300mm までの全自動マッピング測定が可能です．

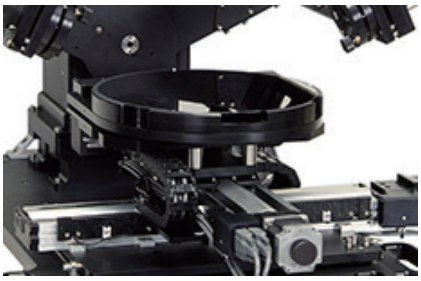


## 分光エリプソメーター用集光とカメラ（オプション）

J.A.Woollam 社製分光エリプソメーター RC2 / M-2000 / IR-VASE Mark II 用のオプションです．集光とカメラのオプションを装着することにより微小領域（約 0.3 x 1mm）の測定が可能になります．

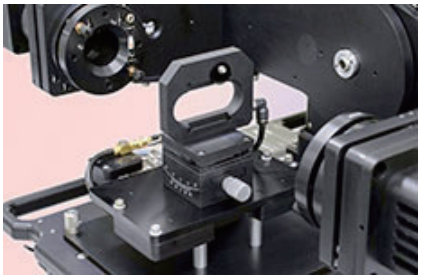
## 分光エリプソメーター用 In-Situ 測定（オプション）

J.A.Woollam 社製分光エリプソメーター RC2 / M-2000 シリーズ用のオプションです．RC2 / M-2000 の光学モジュールを直接プロセスチャンバーに取り付けることで，膜厚や光学定数をリアルタイムで測定できます．



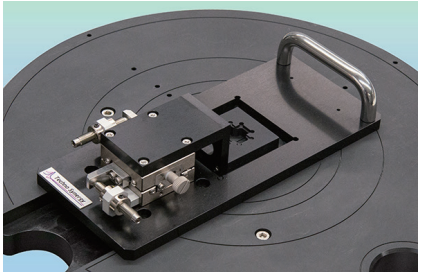
## J.A.Woollam 製分光エリプソメーター用特注透過ステージ

J.A.Woollam 社製分光エリプソメーター RC2 / M-2000 シリーズ用に開発された透過吸着ステージです．透明板状サンプルのレターデーション測定に最適です． RC2 / M-2000 シリーズを規格外の光学配置で使用したい場合，専用設計の分光エリプソメーター架台・光軸調整機構・ステージ類などが必要になります．テクノシナジーは，分光エリプソメーターの性能を最大限に引き出すことができる専用ステージの設計・製作が可能です．



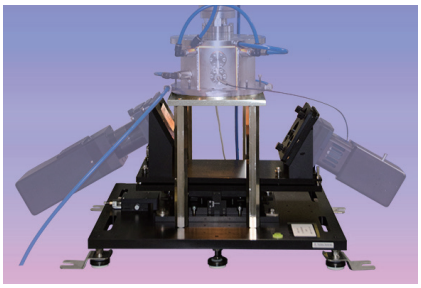
## J.A.Woollam 製分光エリプソメーター用特注 SPR プリズムステージ

J.A.Woollam 社製分光エリプソメーター RC2 / M-2000 シリーズ用に開発された透過吸着ステージです．透明板状サンプルのレターデーション測定に最適です． RC2 / M-2000 シリーズを規格外の光学配置で使用したい場合，専用設計の分光エリプソメーター架台・光軸調整機構・ステージ類などが必要になります．テクノシナジーは，分光エリプソメーターの性能を最大限に引き出すことができる専用ステージの設計・製作が可能です．



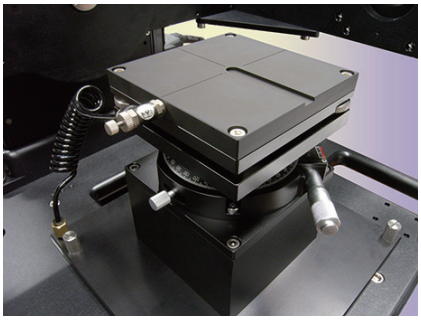
## J.A.Woollam 製分光エリプソメーター用特注架台

J.A.Woollam 社製分光エリプソメーター RC2 / M-2000 シリーズ用に開発された赤外線加熱炉で加熱した高温状態のサンプルの光学定数スペクトルを求めるための専用架台です． RC2 / M-2000 シリーズを規格外の光学配置で使用したい場合，専用設計の分光エリプソメーター架台・光軸調整機構・ステージ類などが必要になります．テクノシナジーは，分光エリプソメーターの性能を最大限に引き出すことができる専用架台の設計・製作が可能です．



## J.A.Woollam 製分光エリプソメーター用特注ステージ

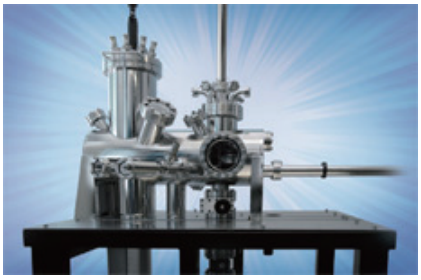
J.A.Woollam 社製分光エリプソメーター RC2 / M-2000 シリーズ用に開発された真空吸着サンプル面板・あおり調整用αβ傾斜ステージ付きの回転ステージです． RC2 / M-2000 シリーズを規格外の光学配置で使用したい場合，専用設計の分光エリプソメーター架台・光軸調整機構・ステージ類などが必要になります．テクノシナジーは，分光エリプソメーターの性能を最大限に引き出すことができる専用ステージの設計・製作が可能です．



# ■ プローブ顕微鏡

## 高真空 STM システム　HS-1000　（ユニソク製）

HS-1000 は，高いコストパフォーマンスと操作性を両立させた，高真空中における室温 STM 測定システムです．導入室および処理 / 観測室の 2 室構成にすることで, 真空度を破らないスムーズな試料 / プローブの交換操作性はそのままに, 低価格化を実現しました．SPM 測定部は，内部除振構造と専用の空気バネ式除振架台により，高い防振性能を実現しています．また，オプションで，AFM 測定，超高真空に拡張することが可能です.

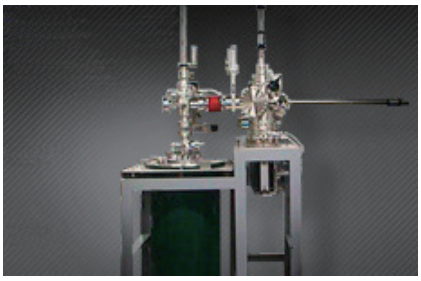


## 走査型トンネル顕微鏡装置　USM-1100S
## 走査型プローブ顕微鏡装置　USM-1100SA（ユニソク製）

主に超高真空室温環境中での SPM 観測を行うためのシステムで，STM 測定のための USM-1100S，AFM/STM 測定が可能な USM-1100SA がラインナップされています．装置本体は，導入室，処理室，観測室の 3 室で構成され、超高真空を破ることなく試料およびプローブをスムーズに交換できます．観測室の SPM 測定部は内部除振構造と専用の空気バネ式除振架台により，高い防振性能を実現しています.

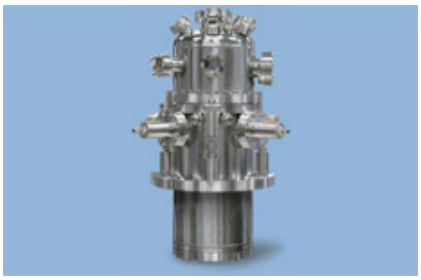
## 温度可変超低温走査型トンネル顕微鏡装置　USM-1300S 4HeVTI
## 3He 超低温走査型トンネル顕微鏡装置　USM-1300S 3He（ユニソク製）

超高真空，超低温，強磁場中で SPM 観測を行うためのハイエンドなシステムです．4He VTI（温度可変インサート）を使用し 2K ～ 50K 程度の範囲で温度可変測定が可能な USM-1300S 4HeVTI と 3He を用いて最低温度 400mK での観測が可能な USM-1300S 3He がラインナップされています．超伝導マグネットを用い，標準仕様 7 テスラ（最高 11 テスラ：特注）の強磁場中で STM 測定が行えます.



## 走査型トンネル顕微鏡装置　USM-1400S / マルチモード SPM　USM-1400M
## 4- プローブ SPM　USM-1400 4P（ユニソク製）

主に超高真空室温極低温条件下で SPM 観測を行うためのシステムです．SPM ヘッドユニット下方に液体 He クライオスタットを配置した新構造の採用により，操作性と拡張性が向上しました．STM 観測のための USM-1400S，AFM/STM/NSOM 測定が可能なマルチモード SPM USM-1400M，局所的な電気測定に対応可能な 4 プローブ SPM USM-1400 4P がラインナップされています．超高真空を破ることなく試料 / プローブが交換できる 3 室構造です．SPM 測定部は内部除振構造と専用の空気バネ式除振架台により，高い防振性能を実現しています．観測室は，液体 He クライオスタットの使用により 10K 以下まで冷却が可能です.



## カスタムメイド SPM

走査型トンネル顕微鏡, 原子間力顕微鏡, 近接場光学顕微鏡などの走査型プローブ顕微鏡（SPM）をご要求に合わせてシステムアップいたします．大気中測定はもちろん，超高真空中，極低温，強磁場中などの極限環境に対応した装置もご提供いたします．ユニソクとテクノ・シナジーのコラボレーションにより，分光測定とのコンバインシステムなどにも対応可能です.

# 光学モジュール

## 顕微鏡用UV-LED光源　LSM-365LED-N

様々な波長に対応します

LSM-365LED-N は，ニコン製顕微鏡 ECLIPSE シリーズのために開発された蛍光励起用紫外 LED 光源です．励起光源には，紫外発光 LED（日亜化学製，波長：365nm）を採用し，コンパクトながら強力な励起光照射が可能です．電源部の電流計により LED の発光強度をコントロールすることができます．
ご希望波長の顕微鏡用 LED 光源の作製が可能です．

## 偏光コントローラー　MPC-1015M

MPC-1015M は，偏光光学顕微鏡における照射光および検出光の偏光状態を精密に制御するための偏光コントローラーです．波長 1.55μm の光ファイバープローブ用に最適化された全ファイバー光学系の採用により，外乱光に影響されない，低損失，低戻り光の偏光光学系を実現，精密回転ステージを用いた高精度な偏光コントローラーの使用で 40dB 以上の消光比を達成しています．FC コネクタ接続を採用してますので，容易に光ファイバー（SMF 10/125μm）とつなぐことができます．

## NSOM 偏光コントローラー　NPC-1015M

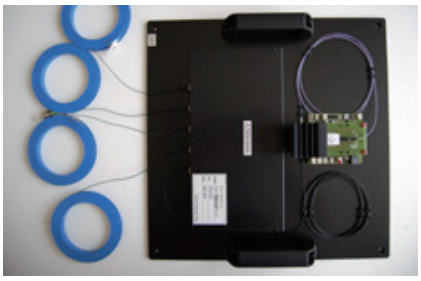
NPC-1015M は，近接場光学顕微鏡（NSOM）における照射光 / 検出光の偏光状態を精密に制御するための偏光コントローラーです．波長 1.55μm の光ファイバープローブ用に最適化された全ファイバー光学系の採用により，外乱光に影響されない，低損失，低戻り光の偏光光学系を実現，精密回転ステージを用いた高精度な偏光コントローラーの使用で 40dB 以上の消光比を達成しています．FC コネクタ接続の採用で，容易に光ファイバー（SMF 10/125μm）とつなぐことができます．

## レーザースペックルキラー　SK-11（ナノフォトン製）

レーザー光を物体に照明すると，スペックルノイズと呼ばれる斑点模様が現れてしまいます．これは，レーザー光の可干渉性が高いために生じる現象で，従来避けられないものとされていました．SK-11 を使えばこのスペックルノイズを軽減することができます．SK-11 独自の光学系（特許出願中）により，出射側レーザー光のコヒーレンスを低下させ，スペックルノイズを減少させます．

## ファイバー型波長合成モジュール　WM-78/83FS

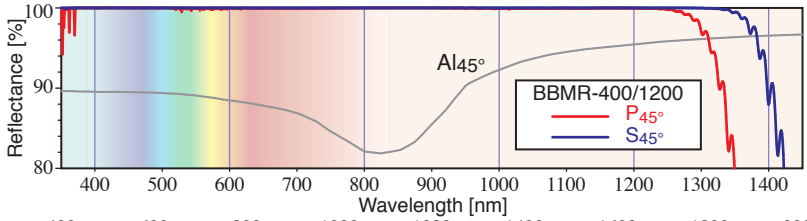
WM-78/83FS は，波長の異なる二つのレーザー光源（780nm，830nm）の光をビームスプリッター，波長選択フィルターを用いて所定のファイバーポートから所望の波長の光を取り出すことを目的とした波長合成 / 波長分離装置です．WM-78/83FS では，光通信帯用ファイバー型波長合成モジュール WM-13/155F をベースに，波長:780nm，830nm に最適化された新規光ファイバー回路設計，新規ファイルター設計を行っており，波長合成時の高効率化と波長分離時の低クロストークを実現しています．

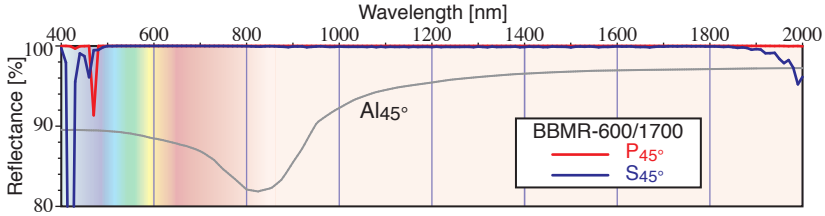


# 光学デバイス

## 広帯域誘電体多層膜ミラー　BBMR（オプトクエスト製）

屈折率の異なる２種類の誘電体を平面基板に多層コーティングした全反射ミラーです．400 ～ 1200nm，600 ～ 1700nm の広い波長範囲，0 ～ 50° の広い入射角範囲で 99% 以上の高い反射率が得られます．吸収がある金属コーティングミラーに比べて，高出力レーザーのご使用にも適しています．



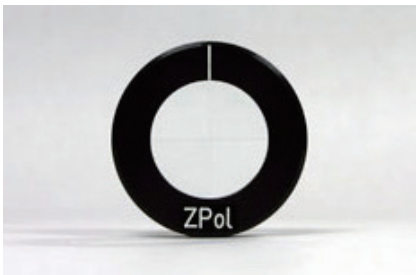

※標準外の仕様でのミラー作製にも対応いたします．ご相談ください．
※ご希望に合わせたミラーホルダーもご用意いたします．

## 広帯域光ファイバーコリメーター　BBFC-02SMA

可視領域の分光測定用に最適設計された広帯域光ファイバーコリメーターです．波長帯域 350 nm ～ 1100 nm をカバーする 2 群 3 枚構成の色収差補正，広帯域 AR コーティングにより，ファイバーマルチチャンネル分光器の測定波長域全体に渡ってフラットで高い結合効率を実現しています．先端部のスクリュー（M11，P=0.5 ）を使ってホルダーなどに固定することができ，SMA コネクタを介して光ファイバーと接続します．2 つ一組にした対向系透過配置，2 分岐ファイバーを用いた反射配置など，様々なファイバー分光光学系でお使いいただけます．

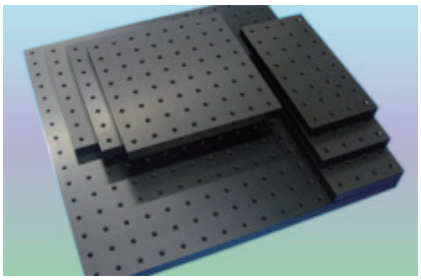
## Z 偏光素子　ZPol（ナノフォトン製）

ZPol は光の進行方向(z 方向）に振動する光「z 偏光」をつくり出します．光は横波，x 偏光と y 偏光で，z には偏光しないと考えがちです．しかし，3 次元空間には当然 z 方向の偏光も存在します．ナノフォトンの ZPol は，これまで忘れられていた z 偏光を簡単に作り出します．ZPol は，結晶や分子の配向を x と y と z の 3 次元で測定することを可能にします．



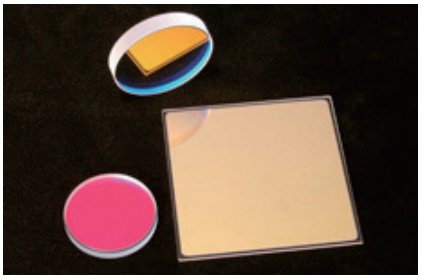

## アルミブレッドボード

様々な光学実験系でお使いいただける高品位，低価格のアルミブレッドボードです．高品質材料の採用と，圧延後面削したサーフェス仕上げ，または精密圧延処理により，高い板厚精度 / 平面度，良好な上下面粗さを実現しています．ご使用目的に合った材質，サイズ（100mm×100mm ～ 600mm×1000mm）や板厚の選択が可能で，穴位置，ねじ呼びなど，ご希望通りの設計・作製が行えます．



### 各種フィルター

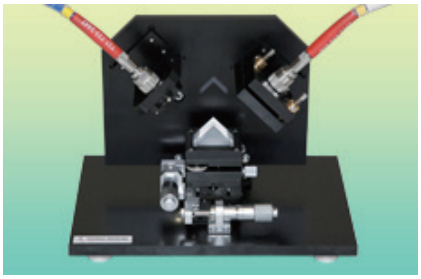
バンドパスフィルター，ハイパスフィルター，ローパスフィルター，エッジフィルター，ダイクロイックフィルターなど，ご要求仕様に合わせた各種誘電体多層膜フィルターの作製が可能です．多層膜シミュレーションでご希望仕様を満足する光学設計を行い，緻密で均一な成膜が可能なイオンビームアシスト法（IAD）を用いて信頼性の高い誘電体多層膜フィルターを作製します．市販フィルターでは性能や仕様が満足できない高性能フィルターをお求めの場合は，ご相談ください．



## ■　その他製品・サービス　■■■■■■■■■■■■■■■■

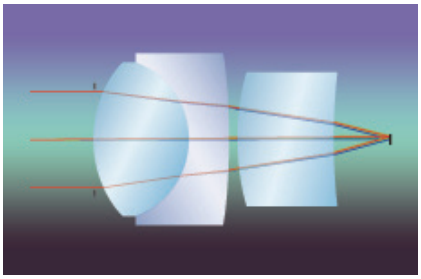
### 光計測・分光システムの設計・製作

光計測システム，分光システムの構築でお困りでしたらお気軽にご相談ください．光学系設計からシステムアップ，制御・解析まで，ご使用目的に最適なトータルシステムを提案いたします．



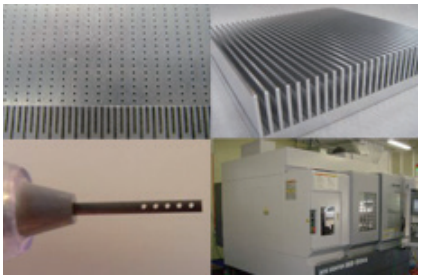
### 光学設計・製作

あらゆる光学系の光学設計，光学モデルの構築，光学的動作解析，公差解析によるレンズと他光学部品の最適化を行い，最良の機能を持つ光学システムを設計から製品まで提供します．



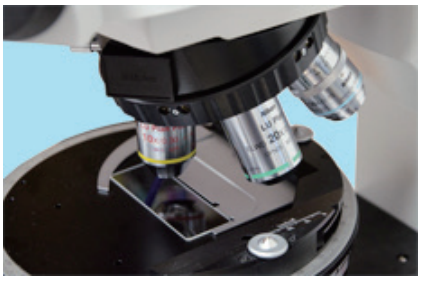
### 最小φ 20 μmからの超精密微細加工

高精度・高品質加工マシニングセンター / 超精密高速スピンドル（max 50,000/min）を使用したアルミプレートの精密微細加工が行えます．小径ドリル・小径エンドミルを用いた最小φ 20 μmの微細穴加工から，最大 600 × 1000 mm サイズまでの精密加工が可能です．ご要求に合わせた光学実験用精密加工部品などの受託設計･受託製作いたしますので，お気軽にご相談ください．



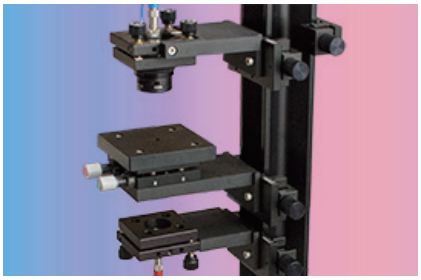
### 各種顕微鏡システムの設計・製作

共焦点光学系を中心に顕微計測全般の設計・製作を受託します．レーザー走査コンフォーカル顕微鏡，広視野コンフォーカル顕微鏡，光ヘテロダイン干渉計，液晶用大型顕微鏡，高温炉観察用レーザー顕微鏡，非線形効果顕微鏡，近赤外コンフォーカル顕微鏡，時間相関単一光子計数顕微鏡など幅広い開発に対応します．走査光学系には AO，ポリゴン，サーボガルバノ，レゾナントガルバノ，MEMS スキャナーの経験があり，結像光学系から干渉光学系まで，幅広いご要求に最適なソリューションを提供します．



# 測定解析サービス

## 膜厚測定，屈折率測定サービス

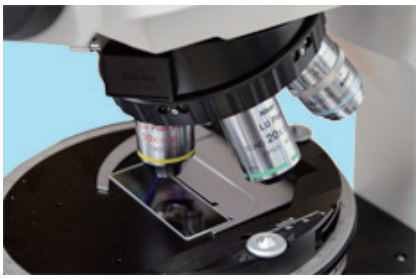


膜厚測定システムを利用した可視領域：約 380nm ～ 1000nm の反射率，透過率，吸収スペクトル測定からの膜厚，光学定数を求めるサービスです．数 10nm 以上の比較的厚い膜サンプルであれば，反射率スペクトル / 透過率スペクトルから，膜厚，光学定数を精度良く解析できる場合も多く，スペクトルフィッティング解析ソフトウエア SCOUT を使用して，薄膜の膜厚，光学定数を求めることができます．薄膜測定でお困りでしたら，ご相談ください．最適な膜計測ソリューションを提案させていただきます．

## 分光エリプソメトリー測定解析サービス

薄膜や複雑な層構造を持つサンプルの膜厚，光学定数測定には，分光エリプソメトリーが力を発揮します．半導体の電子分極領域の解析に必要なディープ UV 領域から，有機物のキャラクタリゼーション，半導体不純物キャリア濃度測定に有効な IR 領域に至る全ての波長帯における測定解析に対応いたします．J.A.Woollam 製高速分光エリプソメーターを用い，多層膜，光学異方性膜，屈折率傾斜膜などの高度な測定解析要求にお答えします．薄膜測定でお困りでしたら，ご相談ください．最適な解析ソリューションを提案させていただきます．

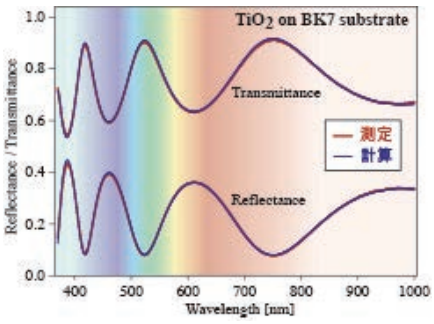
## 顕微分光測定サービス



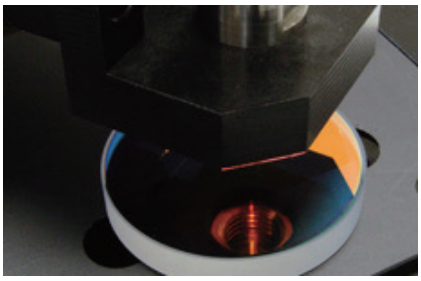
顕微分光システム DF-1037 シリーズを使用して，測定スポット：約 $\phi$ 2μm ～ $\phi$ 100μm における可視領域：約 400nm ～ 960nm の顕微分光測定が可能です．対応可能な測定モードは，透過スペクトル測定，反射スペクトル測定，偏光透過スペクトル測定，偏光反射スペクトル測定です（測定波長領域は，測定モード，サンプル状態により変わります）．反射スペクトル測定の場合，顕微干渉分光法を用いて，サンプル膜厚，光学定数を求めることができます．また，測定サンプル面のデジタル画像撮影が可能です．

## 分光測定解析サービス

膜厚測定システムを利用した可視領域：約 380nm ～ 1000nm の反射率，透過率，吸収，発光などの測定･解析サービスをリーズナブルな価格で提供します．分光測定でお困りでしたら，ご相談ください．最適な解析ソリューションを提案させていただきます．




## 技術コンサルティング



分光システムの構築，光学評価法の立ち上げ，分光製品の開発などをお手伝いいたします．30 年以上に渡る分光システム開発，光計測装置開発，分光エリプソメーター開発，各種光学アプリケーション開発などの経験・ノウハウを活かしたコンサルティングサービスを提供いたします．

また，分光エリプソメトリー，薄膜の光学評価などの最新の光学評価技術，光学の基礎，分光の基礎などに関する教育・セミナーなどのご依頼も承ります．

## ■　会社概要

| | |
|---|---|
| 商号 | 有限会社テクノ・シナジー（英語名：Techno-Synergy, Inc.） |
| 所在地 | 東京都八王子市散田町二丁目 46 番 16 号 |
| 設立 | 平成 16 年 5 月 7 日 |
| 資本金 | 300 万円 |
| 取引銀行 | 多摩信用金庫　散田支店 |
| | 三菱東京 UFJ 銀行　八王子中央支店 |
| 代表取締役 | 田所　利康 |

## ■　事業内容

1）精密機器の開発・製造・販売及びその輸出入
2）ソフトウエアの開発・製造・販売及びその輸出入
3）材料の開発・製造・販売及びその輸出入
4）デバイスの開発・製造・販売及びその輸出入
5）精密機器及びソフトウエアを用いた測定・分析・解析サービス
6）上記技術のコンサルティングサービス

## ■　テクノ・シナジーが目指すもの

### 〜 いいものは使い，無いものは作る 〜

人と人とのコラボレーション，会社間の連携，技術と技術の融合など，あらゆるステージにおけるシナジー効果によって光計測・分光解析の新たな可能性を引き出す，テクノ・シナジーの社名にはそんな思いが込められています．既存の枠にとらわれることなく**「いいものは使い，無いものは作る」**という理念で，ユーザーにとって最適な科学技術ソリューションを提供する，テクノ・シナジーはそんな企業であり続けたいと考えています．

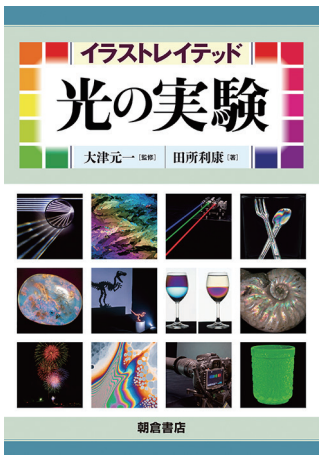
### ” シナジー ” について

“20 世紀のレオナルド･ダ･ヴィンチ ” と賞されるバックミンスター･フラー（Richard Buckminster Fuller）が，彼の代表的著作のひとつ《宇宙船「地球号」操縦マニュアル》の中で『シナジー幾何学』と呼ばれる独自の数学理論を示しました．「シナジー（synergy）」とは，2 つ以上の要素が相互に作用して個別の価値以上の価値を生み出す効果のことです．日本語では，「相乗効果」と訳されます．人と人とのコラボレーションが個人の限界を超えた成果をもたらすことは，まさにシナジー効果であり，現在では「企業活動の相乗効果」を表す経済用語として定着しています．

**リチャード・バックミンスター・フラー（Richard Buckminster Fuller）**

1895—1983 年．工学者，思想家，建築構造デザイナー．アメリカ，マサチューセッツ州ミルトンに生まれる．時代を超えた数々の発明を行うとともに，《宇宙船地球号》の概念を提唱，地球環境のあり方に対するさまざまな提言を残し，現代社会に多大な影響を与えた．ロサンゼルスに没．

## ■「イラストレイテッド 光の実験」 2016 年 10 月刊　好評販売中




「イラストレイテッド 光の実験」は,光の実験とその撮影にフォーカスして,実験準備,撮影の実際,実験や撮影のポイント，実験機材の作り方などを実例で解説した実践的な光実験ガイドです.
〔内容〕「光」の撮影を楽しもう／見える「光」を楽しもう／色の変化を楽しもう／光の不思議を楽しもう／スペクトルを楽しもう／色彩を楽しもう／ミクロを楽しもう／物作りを楽しもう

**大津元一監修，田所利康著：**
**「イラストレイテッド 光の実験」，朝倉書店 (2016)**
B5 版 128 頁　定価 2,800 円 (税別 )
http://www.techno-synergy.co.jp/tech_writing_kogaku3.html

## ■「イラストレイテッド 光の科学」 重版出来！　好評販売中

「イラストレイテッド 光の科学」は，波動光学の基礎を，式を使わず，写真，絵，実験画像でビジュアルに解説したフルカラー本です.
〔内容〕波としての光の性質／ガラスの中で光は何をしているのか／光の振る舞いを調べる／なぜヒマワリは黄色く見えるのか

**大津元一監修，田所利康・石川謙著：**
**「イラストレイテッド 光の科学」，朝倉書店 (2014)**
B5 版 128 頁　定価 3,000 円 (税別 )
http://www.techno-synergy.co.jp/tech_writing_kogaku2.html

## ■「光学入門」ー光の性質を知ろうー　好評販売中

光学の基本を体系的に理解するために魅力的な写真・図を多用し，ていねいにわかりやすく解説しています.
〔内容〕先端光技術を学ぶために／波としての光の性質／媒質中の光の伝搬／媒質界面での光の振る舞い (反射と屈折) ／干渉／回折／付録

**大津元一編著・田所利康著：**
**「光学入門」ー光の性質を知ろうー , 朝倉書店 (2008)**
A5 ／ 232 ページ／ 2008 年 10 月 20 日 定価 3,900 円 (税別 )
http://www.techno-synergy.co.jp/tech_writing_kogaku.html

● 最新情報は，弊社ホームページをご覧ください.
**http://www.techno-synergy.co.jp/**

本資料の仕様は予告なく変更される場合があります.　　令和元年 9 月 25 日作成　0925-034R

お問い合わせは ...

有限会社　テクノ・シナジー
〒193-0832 東京都八王子市散田町 2-46-16
TEL & FAX: 042-667-1992
E-mail: get_info@techno-synergy.co.jp
http://www.techno-synergy.co.jp/