

フォトリック結晶の応用に関する講演会、製品展示・デモのご案内

日時：11月27日（金） 10:00-16:00

（講演会は、13:00-14:00）

場所：物質・材料研究機構 千現地区研究本館1階 第1会議室

講師：川上彰二郎先生（東北大学名誉教授、(株)フォトリックラティス社長）

フォトリック結晶の研究と実用化で著名な川上彰二郎先生をお迎えして、講演会と応用製品の展示・デモを行います。ご関心のある方はお集まり下さい。なお、計測器の展示・デモでは、日頃お使いの研究試料等を会場に持参いただければ、その場で測定してデータをお渡しいたします。

I. 講演会

タイトル： 3次元フォトリック結晶とその作製法・応用技術・応用製品

日時：2009年11月27日（金）13:00-14:00

場所：物質・材料研究機構 千現地区 研究本館1階第1会議室

講演者らは、積層形3次元フォトリック結晶の自己形成法を開発し、その応用技術の開拓、ベンチャー企業設立によるその実用化事業化を推進している。講演の内容は以下の通りです。

- ・私のフォトリック結晶事始め
- ・積層形フォトリック結晶の自己形成プロセス技術
- ・製造されるフォトリック結晶の光学的機能
- ・そのフォトリック結晶素子を用いた偏光イメージング、偏光計測システム
- ・企業活動の紹介と経験

II. 計測器の展示・デモ

日時：2009年11月27日（金）10:00-12:00、14:00-16:00

場所：物質・材料研究機構 千現地区 研究本館1階第1会議室（講演と同じ部屋）

内容：①、②に関しては、お持ちいただいた研究試料等の評価を行うことができます。

① 複屈折の2次元分布計測装置

プラスチック、ガラス、フィルム、ワイドギャップ半導体などの内部歪み、欠陥、複屈折を2次元の画像データとして数秒で取得・表示します。エレクトロニクス应用到に限らず、燃料電池の高分子膜、太陽電池の部材など、当初の予想を超えて広い範囲の透明材料の評価・診断に役立っています。お手元の透明材料を観察されると予想外の内部歪み分布が見えてくるかもしれません。5mm~10cm程度までの透明サンプルを試しに持ち寄ってください。

② 高速スキャンングエリプソメータ

フォトニック結晶型エリプソメータは測定系に回転駆動部がなく、瞬時に膜厚、屈折率等のデータを取得します。この測定の高速度とワークステージの駆動をリンクすることで試料全面を短時間で測定可能です（1分に約1,000点）。実物をご覧いただき、その実力をご確認ください。

③ パタン化フォトニック結晶チップ

パタン化フォトニック結晶は光ビーム等の偏光状態を高い自由度で操ることができます。研究者一人一人のアイデアを活かす新たなツールとしてカスタム試作・製造が可能です。実物を確認いただき、アイデアを実現してください。

製品の詳細は <http://www.photonic-lattice.com/> をご覧下さい。また、お持ちいただく被測定試料の条件等については info@photonic-lattice.com（担当者 佐々木）にお問い合わせ下さい。

問合せ先：量子ドットセンター 迫田和彰

TEL 029-860-4184

e-mail sakoda.kazuaki@nims.go.jp

Message

モットーは"Photonic Crystal Everywhere"



私達のミッションはフォトニック結晶を「すべての光産業の共通のツール」に育てることです。

私達のフォトニック結晶技術のユニークな特徴は、2次元の凹凸を厚さ方向に正確に繰り返して(自己クローニング) 3次元構造を作っていることです。自己クローニング法を発見し(1997年)、その5年後に会社をスタートしてから現在までの間に技術を磨いて、様々なデバイス応用を開発しました。そして、画像センシング・光計測をはじめ、ディスプレイ、青色DVD、顕微鏡、レーザなど多くの方面で役に立つことを実証してきました。

当社は大学発のベンチャー会社です。産業界からも熱意と力量を備えた人材を獲得し、技術力に釣り合った製造能力・品質力を持つ会社に脱皮しました。3次元フォトニック結晶のオンリーワン会社である私達は、"Photonic Crystal Everywhere"に向かって邁進しています。

社長 川上彰二郎

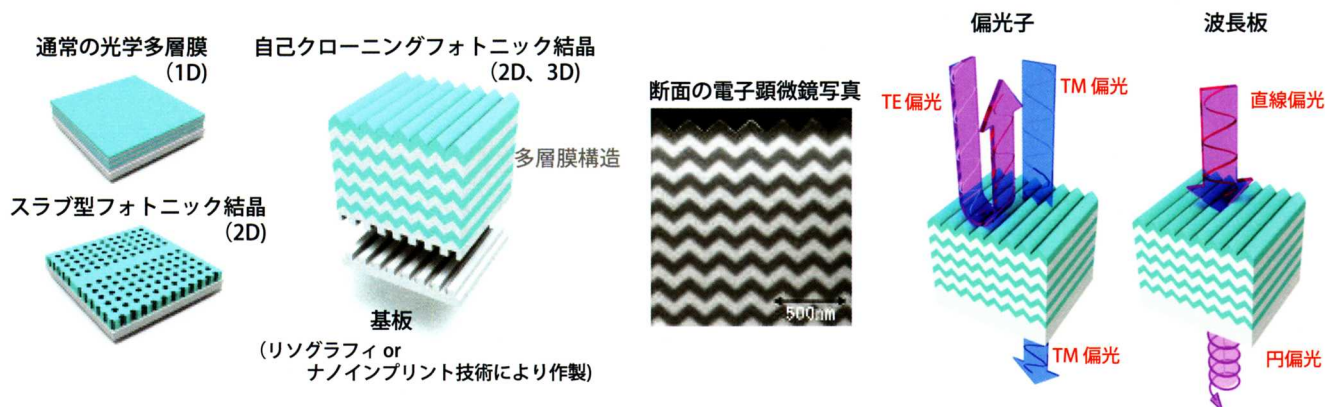
Core-Technology ①

フォトニック結晶について

屈折率の異なる材料の周期構造体をフォトニック結晶といいます。反射防止膜などの光学多層膜も1次元のフォトニック結晶といえます。しかし、これらを除けば工業的な生産が困難であり、実用化の障害となってきました。

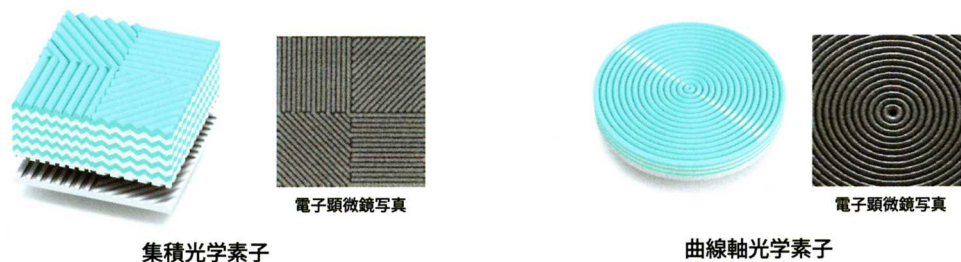
自己クローニングフォトニック結晶とは

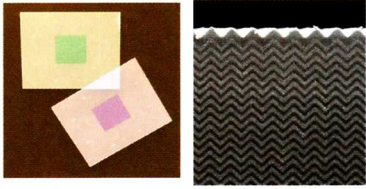
自己クローニング法とは、我々が独自に開発したフォトニック結晶の量産技術(特許第3325825号)です。スパッタリング技術を用いて、断面に凹凸形状を有する多層膜を形成するプロセスが基本です。通常が多層膜では得られない面内異方性を利用して、主に偏光子や波長板としての機能を発現します。



自己クローニングフォトニック結晶のユニークな応用

どのような複雑なパターンの基板にも、一度の成膜プロセスでフォトニック結晶を作製できます。例えば、一辺が数 μm の微細偏光子を数百万個敷き詰めたような、超高集積な偏光子が作れます。また、透過軸が曲線で構成された特殊偏光子も実用化されています。

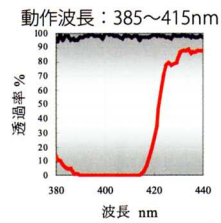




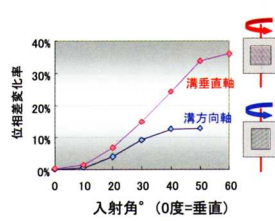
フォトニック結晶偏光子/波長板 Photonic Crystal Polarizer / Waveplate

波長240nm～1500nmの任意動作波長で、高耐久性偏光子や0次波長板が実現します。無機光学多層膜としての耐久性と、ほぼガラス基板の厚さで決まるコンパクトさが両立しました。レーザ用の光学素子として好適です。

偏光子の分光特性



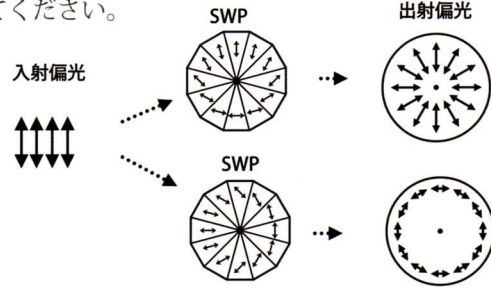
波長板の入射角特性



軸対称フォトニック結晶光学素子 Axisymmetric Photonic Crystal

同心円や放射状の偏光方位を持つ軸対称偏光レーザを、お手軽に得られます。

軸対称レーザ発振機の出光ミラーとして、直線偏光から軸対称偏光への変換素子として、当社の技術をお役立てください。



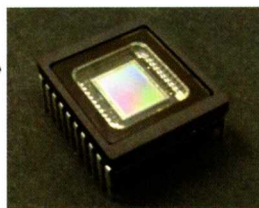
Core-Technology ②

偏光イメージングセンサ

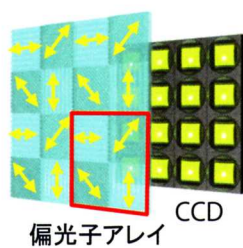
従来技術



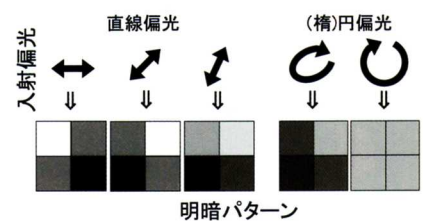
センサ外観



センサ構造概略



入射偏光と4画素の出力

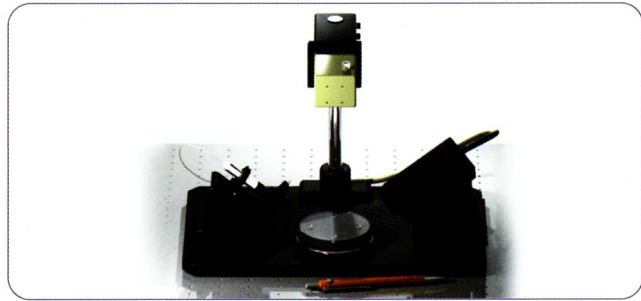


従来の偏光センサは、回転する偏光フィルタを通過した光量の変化を計測していました。この手法では、瞬時計測や面計測が困難であり、また回転機構が不可欠なためコンパクトにしにくいことが欠点でした。

独自の偏光イメージングセンサは、通常のCCDセンサと変わらないコンパクトさながら、偏光計測を瞬時に面情報として取得できる優れた機能を誇ります。

偏光イメージングセンサの前面には、当社のフォトニック結晶技術を応用した特殊なフィルタ、偏光子アレイが配置されています。偏光子アレイは、CCD画素と同数、同寸法の微細偏光子が、4種類の向きで並んだ素子です。

隣接する4方向の偏光子に対応する画素出力から、一つの偏光情報が演算できます。従って、100万画素のCCDから25万点の偏光情報が瞬時に得られるのです。



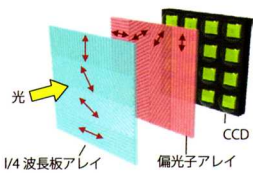
エリプソメータSA-101

Photonic Crystal Array Ellipsometer SA-101

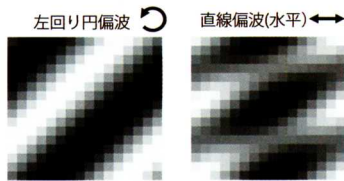
先進のフォトニック結晶作製技術から生まれたフォトニック結晶アレイ並列処理 (PCA)方式を採用した全く新しいエリプソメータです。

偏光素子の機械的な回転機構が不要なため、小型、軽量、簡単操作のポータブルなエリプソメータが実現しました。

センサ構成概略



解析前の取得画像例



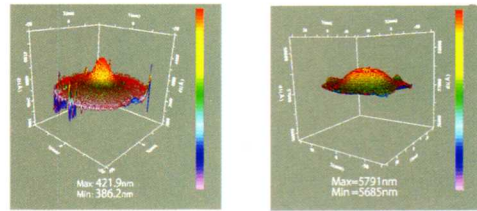
マッピングエリプソメータME-110

High Speed Mapping Ellipsometer ME-110

PCA方式の高速性を最大限に活かし、ウェハー自動ステージと組み合わせた高速マッピングエリプソメータです。

毎分1000点以上の驚異的な測定速度は、薄膜評価の新次元を切り開きます。

スピコートしたレジストの膜厚分布

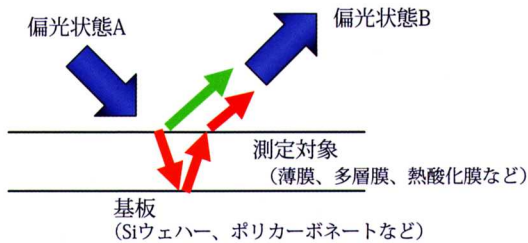


エリプソメータについて

◆ 用途と測定原理

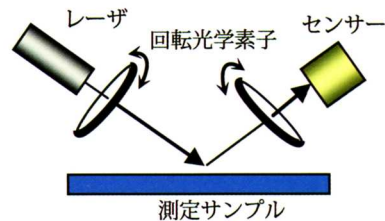
用途：極薄膜の膜厚や屈折率を光学的に、非破壊・非接触で高精度に測定します。

測定原理：膜表面の反射光と、膜内部からの反射光との干渉により生じる偏光変化を検出・演算することで測定します。



◆ エリプソメータの一般的な構成

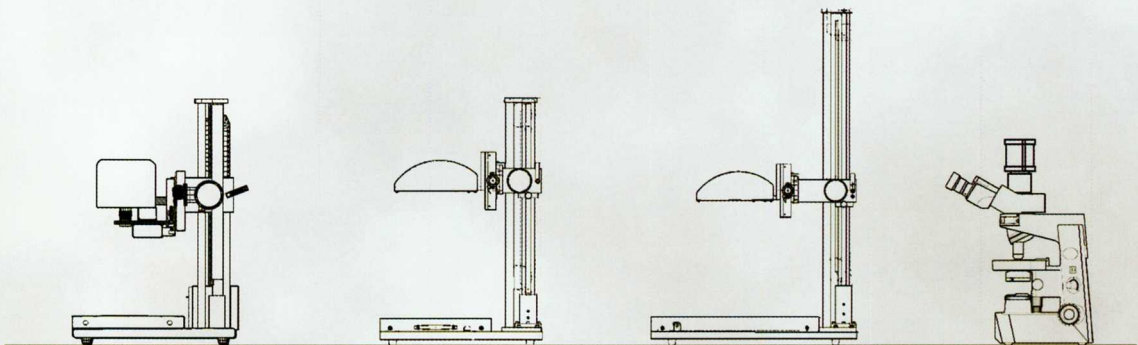
レーザ光源と光センサーが斜めに配置され、光路上に回転する光学素子が配置されます。



光学素子を回転させて偏光計測を行います。
→ 計測に時間がかかります。
高精度な回転機構を支える高剛性の筐体が必要です。
→ 装置が大きくなります。

※当社のエリプソメータは、回転駆動部を持たないので、コンパクトに高速な測定が実現します。

2次元複屈折評価システム PAシリーズ



WPA-100 (New!)
高次の複屈折・位相差の評価用

PA-100
高速2次元評価のスタンダード機

PA-100L
大きな (~A4) サンプル観察用

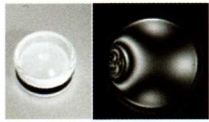
PA-micro
微細なサンプル評価用



Photonic Lattice, Inc.

活用事例① 成形レンズの内部応力評価/成形条件の管理

- ・キャビティ毎の特性差の定量評価に
- ・ゲート部の影響の定量的評価、管理に



光ディスク用等のレンズでは、形状スペックを満たしても十分な光学特性が得られないことがあります。このような場合、成形条件を調整して内部応力分布を改善する手法が効果的です。

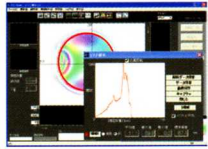
例えば、レンズ有効径全体の測定データの統計解析数値は、内部応力の大きさを示す開発指標として活躍します。

また、異方性軸のベクトル表示は、成形時の材料流れの推測に有効です。

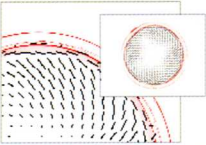
更に、任意円周上のデータのグラフ化機能など、高度な定量解析を実現します。

PAシリーズは、成形レンズのプロセス開発や製造現場で、確かな指針として活躍します。

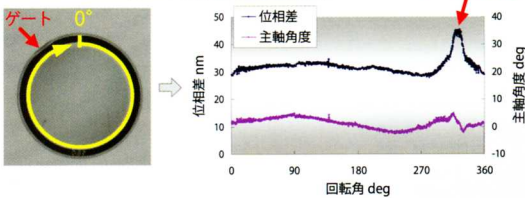
レンズ有効領域(円領域)の位相差統計解析



ベクトル表示による樹脂流れの可視化

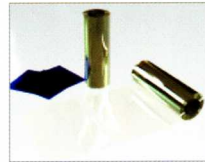


円周方向の位相差分布グラフ
(ゲートの影響の定量評価例)



活用事例② 光学フィルムの位相差分布の定量評価

- ・光学フィルム開発時の詳細な特性評価に
- ・製品の検査に

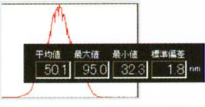


光学フィルムのわずかな特性むらの検出・評価等にも、PAシリーズは活躍します。

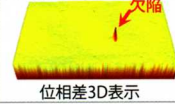
例えば、開発品の光学特性を、緻密なデータで評価・比較できます。

また、視野全面で観察するので、異常領域の有無を漏らすことなくチェック出来ます。

ヒストグラム解析



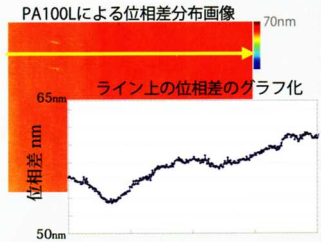
フィルム欠陥の抽出



保存したデータと測定中のデータとの比較が容易なので、製造条件のわずかな変動の検出などにもお役に立ていただけます。

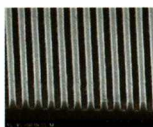
生産ラインの抜き取り評価、開発品の詳細な評価などに御活用下さい。

フィルムの特性ムラのグラフ化



活用事例③ ナノインプリントパターン品質の全面評価

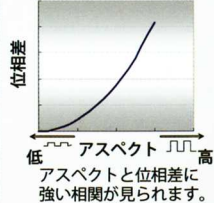
- ・ナノインプリントプロセス開発時の評価ツールに
- ・複雑なパターンの一括品質評価に



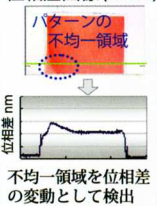
ナノインプリント技術とは、微細構造を一括して大面積に転写できる技術です。その技術課題の一つは、簡単な評価方法が無いことでした。

一般的に、微細な構造を広い面積で評価することは大変難しいことですが、周期的な微細構造では、その周期の2倍以上の波長の光を用いると、位相差として評価することが可能です。

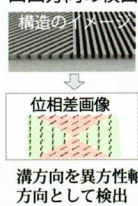
微細構造と位相差の関係
(シミュレーション結果)



位相差画像 (PA100)



凹凸方向の検出



例えば、離型不良などによって発生する形状不良の分布を、位相差の均質性で評価可能です。また、凹凸溝パターンなら溝方向の分布も検出できます。

プロセス開発や生産ラインにおける抜き取り検査まで、透明ナノインプリントサンプルの品質評価に御活用下さい。

その他の活用事例

- ・SiC、GaNウェハの欠陥検出
- ・UV硬化接着剤内部の歪み評価
- ・光ディスク基板のプロセス管理
- ・光学ガラスの微小歪み分布計測
- ・液晶セルの偏光解析