

固体試料測定に新しいソリューションを提供する 新製品SolidSpec-3700 / 3700DUVの紹介 世界初3検出器搭載で近赤外域全体に渡り高感度化を実現

Introduction of new product SolidSpec-3700/3700DUV which gives new solutions for the measurement of solid samples

This product gives high sensitivity in all near infrared region by loading three detectors(the first in the world).

この度、光学・半導体分野に威力を発揮する新製品・紫外可視近赤外分光光度計SolidSpec-3700/3700DUVが発売されました。

SolidSpec-3700は標準仕様、SolidSpec-3700DUVは深紫外仕様です。様々な特長を有した本製品は、超大形試料室を標準装備し、多様なアプリケーションに対応します。

本装置は光電子増倍管、冷却型PbS検出器にInGaAs検出器を加えた3検出器搭載型で、近赤外領域に対してInGaAs検出器と冷却

型PbS検出器を使用することによって近赤外領域全体に渡って高感度化を達成しました。また従来測定困難な領域であった深紫外域(165nm~190nm)の測定が可能となり、半導体関連で要求される深紫外域での部品評価が可能となりました。今回は3検出器搭載による感度アップを中心に各種反射・透過測定の実例を紹介致します。

M.Sugioka

3検出器の威力

Advantage of three detectors

従来の紫外可視近赤外分光光度計は光電子増倍管とPbS検出器の2検出器のみであったため、両検出器で感度が低い1900nm周辺は感度不足に陥っていました。SolidSpec-3700はその中間領域にもう一つInGaAs検出器を加え(Fig.2参照)、その領域の感度を上げることに成功しました。

Fig.3に植物(ベンジャミナ)の葉の拡散反射スペクトルを、

Fig.4にバンドパスフィルターの透過スペクトルを示します。積分球を用いて600nm~1200nmの範囲を測定したのですが、良好なスペクトルが得られています。SolidSpec-3700DUVを用いることで従来機では感度的に難しかったこの領域においてもノイズの少ないデータを得ることができるのです。



Fig.1 SolidSpec-3700/3700DUV

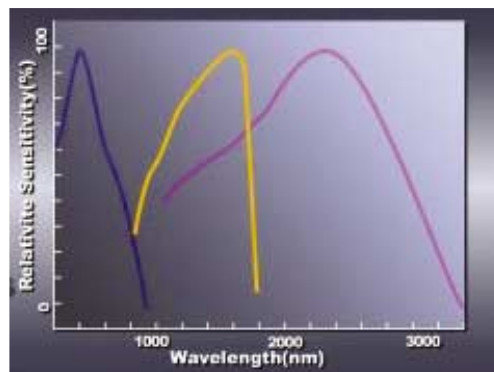


Fig.2 3検出器
(青線:光電子増倍管 赤紫線:PbS検出器 黄色線:InGaAs検出器)
Characteristics of three detectors.
(Blue:Photomultiplier Red purple:PbS detector Yellow:InGaAs detector)

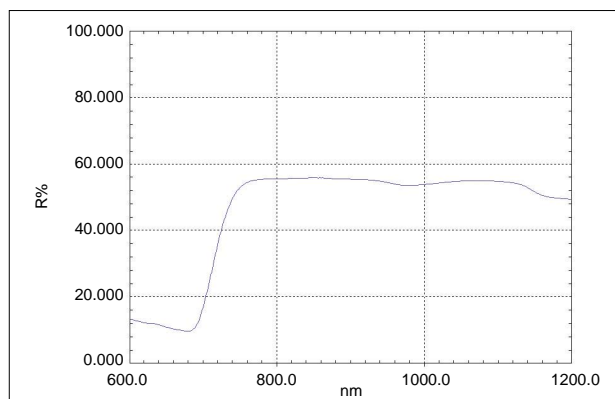


Fig.3 植物の葉の拡散反射スペクトル
Reflectance spectrum of leaf.

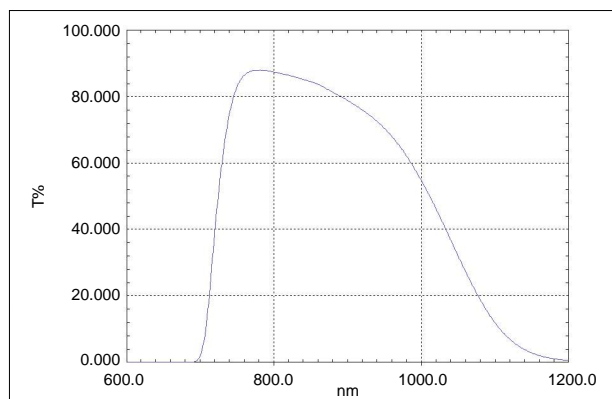


Fig.4 バンドパスフィルターの透過スペクトル
Transmittance spectrum of band-path filter.

絶対反射測定

Absolute specular reflectance

SolidSpec-3700/3700DUVに絶対反射測定付属装置（オプション）を据え付けることで、物体の絶対反射率を測定することができます。Fig.5に、Moコートミラーの絶対反射測定（入射角5°）

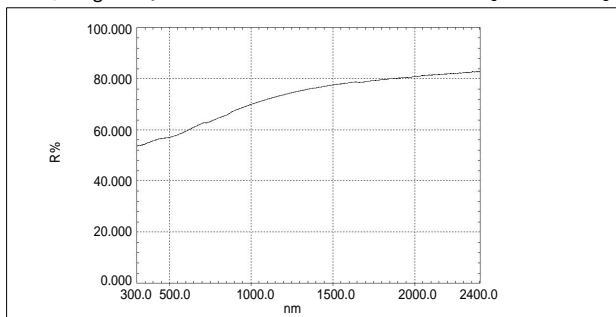


Fig.5 Moコートミラーの5°絶対反射スペクトル
Absolute specular reflectance(5 degrees) spectrum of Molybdenum coated mirror

のスペクトルを、Fig.6にその700nm～1200nmの拡大図を示します。測定波長域全てにわたってノイズの少ない良好なスペクトルが得られています。

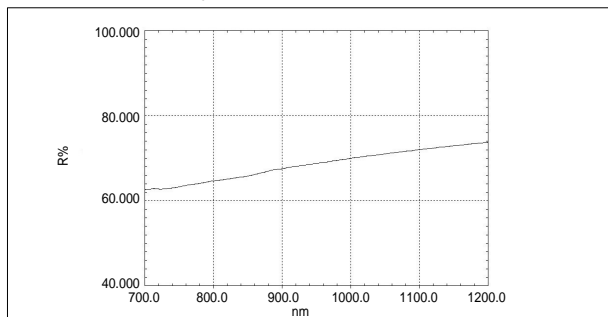


Fig.6 Fig.5の拡大図
Magnified figure of Fig.5

深紫外測定（積分球使用）

Measurement in deep ultraviolet region (with integrating sphere)

窒素パージを行うことで、深紫外域まで測定することが可能となります。今回、窒素パージを行い積分球を用いて半導体リソグラフィ関連部品であるマスクブランクの透過測定を175nm～400nmの範囲で行いました。窒素パージ有りと無しの場合の結果をFig.7, Fig.8に示します。窒素パージを行うことで、

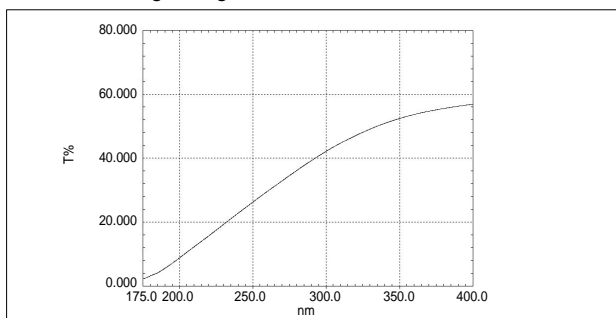


Fig.7 マスクブランクの透過スペクトル(窒素パージ有り)
Transmittance spectrum of mask blank (with N₂ purge)

深紫外域の良好なスペクトルを得ることができます。なお積分球を用いた場合の最短の限界は175nmとなります。

注意：窒素パージの必要流量は80L/min～100L/minです（積分球使用時）

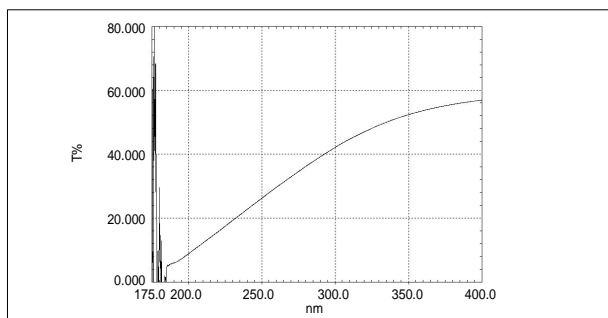


Fig.8 マスクブランクの透過スペクトル(窒素パージ無し)
Transmittance spectrum of mask blank (without N₂ purge)

直接受光ユニット（オプション）測定

Measurement by Direct Detection Unit(accessory)

直接受光ユニットを用いれば、標準の積分球測定より感度をアップさせることができます。半導体リソグラフィ関連の分野では193.4nm地点の測定が重要ですが、直接受光ユニットを用いれば窒素パージを行わずとも、その地点をかなり正確に測定することができます。直接受光ユニットを用いて測定したマスク

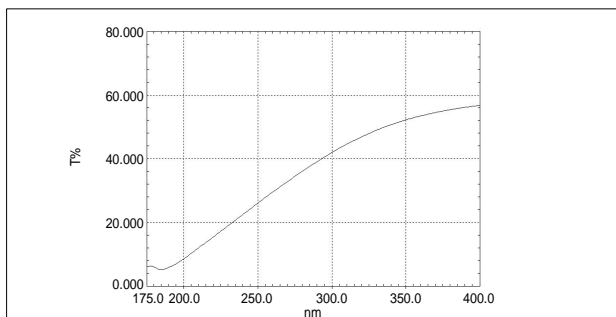


Fig.9 マスクブランクの透過スペクトル(窒素パージ無し)
Transmittance spectrum of mask blank (without N₂ purge)

ブランクの透過スペクトルをFig.9に、193.4nm地点の10回繰り返し測定の結果をTable.1（積分球測定との比較）に示します。Fig.9から、190nm付近まで窒素パージを行わずとも良好なスペクトルが得られることがわかります。またTable.1の繰り返し再現性も良い結果が得られています。

Table 1 193.4nm地点での透過率繰り返し測定（窒素パージ無し）
Duplicate transmittance measurement at 193.4nm (without N₂ purge)

繰り返し回数	積分球パージ無し	直接受光パージ無し
1	6.727	6.727
2	6.707	6.726
3	6.763	6.725
4	6.734	6.724
5	6.716	6.722
6	6.580	6.718
7	6.667	6.724
8	6.646	6.722
9	6.743	6.720
10	6.761	6.721
平均	6.7044	6.7229
標準偏差	0.0547	0.0027