

# スパッタリング成膜によるランタンとチタンの複合酸化物光学薄膜の作製 Sputtering of Lanthanum Titanium Oxide for Optical Thin Films

東海大学大学院工<sup>1</sup>,<sup>○</sup>奥田良<sup>1</sup>,高橋智朗<sup>1</sup>,室谷裕志<sup>1</sup>

Course of electro photo optics, Graduate school of engineering, Tokai University<sup>1</sup>

<sup>○</sup>Ryou Okuda<sup>1</sup>, Tomoaki Takahashi<sup>1</sup>, Hiroshi Murotani<sup>1</sup>,

E-mail:murotani@keyaki.cc.u-tokai.ac.jp

## 1. 背景・目的

近年の光学薄膜は高度な光学特性が求められ、それに伴い層数が増加する傾向にある。層数の増加に伴い膜の剥がれや基板の反りが問題となる。これらの膜の要求特性を満たすうえで、成膜材料には応力の制御が望まれる。ランタンとチタンの複合酸化物は、高屈折率材料としてよく用いられている。その中にメルク社製 H4 がある。H4 は IAD(ion-assisted deposition)成膜の条件を変えることで、応力を制御できるとの報告がある。しかしながら H4 のスパッタリング法での成膜の報告は少ない。そこで本研究では、H4 のスパッタリング法の可能性を検討することを目的とした。

## 2. 実験方法

本研究では、BK-7(SCHOTT 社製)基板上にスパッタリング法を用いて成膜を行った。成膜条件は、出力 100W, 200W, 300W、酸素導入量 0sccm, 20sccm, 40sccm をパラメータとした。紫外から近赤外の分光特性は分光光度計(日本分光製 V570)を用いた。膜の構造解析としては、X 線回折測定(Philips 製 X' Pert MRD)をおこなった。膜の表面状態は走査型電子顕微鏡(日立ハイテック製 S-4800)により評価した。膜の内部応力はレーザー干渉計(フジノン製フィゾー干渉計 F601)を用いて基板の変形量より求めた。

## 3. 結果

膜の分光透過率を Fig. 1 に示す。成膜パラメータであるスパッタ出力と酸素導入量により膜の透過率が大きく変化することが分かる。これらの分光透過率より、H4 スパッタリングにおいては、スパッタ出力の影響が大きいことがわかる。膜の光学特性はランタンとチタンの複合酸化物である H4 において複合酸化物の分解が発生していると考えられる。よって、この複合酸化物により金属的になったランタンとチタンの吸収が透過率の減少の主な原因ではないかと考えられる。

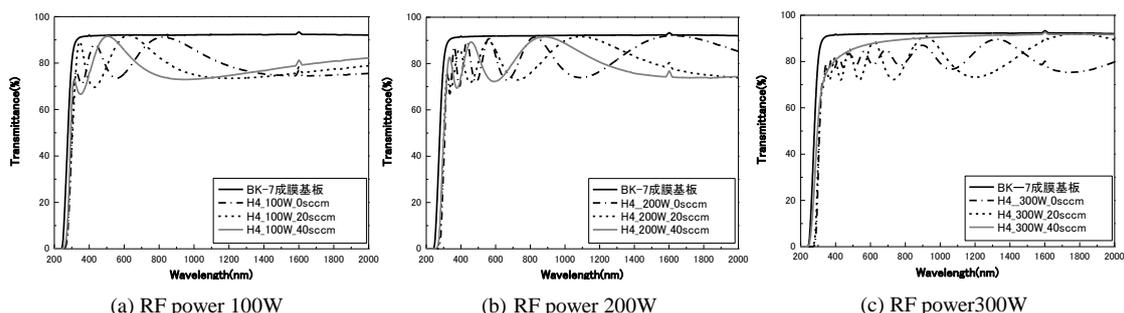


Fig.1 Transmittance spectra of Lanthanum Titanium Oxide films on BK7 prepared under different deposition condition.

本研究では真空蒸着材料 H4 がスパッタリング条件の最適化により、光学薄膜として使用可能であることを示した。また、成膜時のターゲットの分解による組成の変動が吸収を発生していると考えられる。

## 謝辞

成膜実験に協力して頂いたファインクリスタル(株)の買手氏に感謝いたします。ターゲットを作製して頂いた湘南電子研究所に感謝いたします。材料を提供して頂いたメルク(株)の斉藤氏、山口氏に感謝いたします。

参考文献 [1] R.Shiraishi, H.Murotani etc, "Time dependence of internal stress in H4 optical thin film", JSAP 68th Autumn Meeting, Vol.68th No.2 (2007) pp.657.