

## ゾル-ゲル法を用いて成膜したジルコニア薄膜の赤外評価

## Infrared properties of sol-gel derived zirconia film

摂南大理工<sup>1</sup>, 滋賀県立大工<sup>2</sup> ○村松泰雅<sup>1</sup>, 鳥居大希<sup>2</sup>, 山田逸成<sup>1</sup>

Setsunan Univ., Univ. of Shiga Pref. T. Muramatsu, D. Torii, and I. Yamada

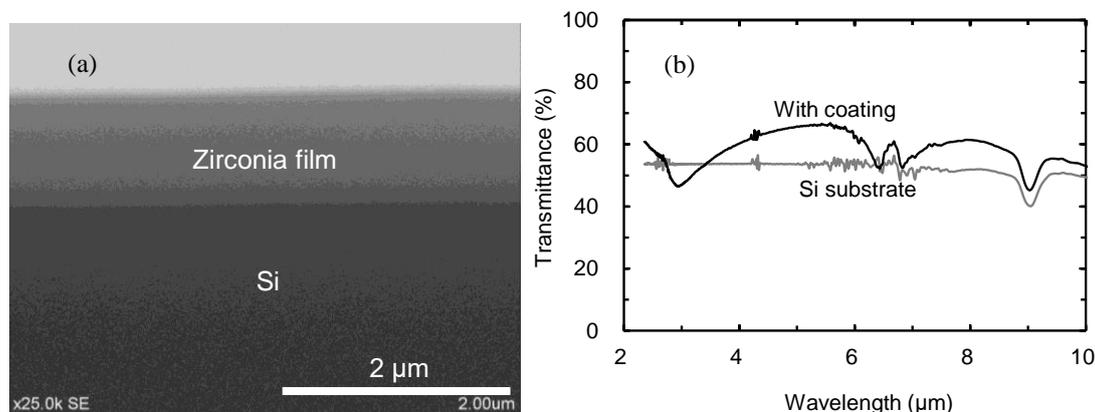
E-mail: 183090mt@edu.setsunan.ac.jp

## [背景と目的]

赤外技術の発展とともに赤外デバイスの低コスト化が望まれている。一般的に赤外用の透過基板材料として、カルコゲナイドガラスや化学的に安定で十分な高度を有するゲルマニウムやシリコン (Si) が用いられる。特に安価に入手ができ高いアッペ数を持つ Si は波長 1.2-16  $\mu\text{m}$  において透過する。しかし、Si の屈折率は 3.4 と高いため、表面反射損失が大きくなり、Si 基板の透過率は理論上 54% 程度にすぎない。一般的にこの反射損失を抑えるために、反射防止膜を適用されるが、真空蒸着装置を用いて SiO<sub>2</sub> や ZnS などを成膜することになり、高価な装置が必要、かつ長時間の真空引きを要し、低コスト化が困難である。この問題を解決するために、本研究では簡易で安価に酸化物を成膜できるゾル-ゲル法とスピコート法を用いて、Si 基板への酸化ジルコニウム (ジルコニア) 膜の成膜を行い、赤外域の透過特性を調べた[1]。

## [実験と結果]

Si 基板にゾル-ゲル法とスピコート法、焼成を繰り返す重ね塗りによるジルコニア膜の厚膜化を行った。Fig.1 に7度塗りを行った試料の断面 SEM 写真を示す。クラックの無い、均一なジルコニア薄膜が得られた。断面観測により膜厚 0.88  $\mu\text{m}$  のジルコニア薄膜が成膜されていることが確認できた。7度の重ね塗りを行うことで、波長域 2~10 $\mu\text{m}$  (波長 3 $\mu\text{m}$  および 6 $\mu\text{m}$  付近の光吸収を除く) において透過率の増加が確認された。波長 3 $\mu\text{m}$  および 6 $\mu\text{m}$  付近の透過率の減少はブタノールに含まれるヒドロキシ基による吸収であり、波長 9 $\mu\text{m}$  付近での減少は使用した Si 基板の吸収であることが推測される。[1] I. Yamada *et al.*, *Opt. Eng.*, **56**, 077104 (2017).



**Fig. 1.** (a) Cross-sectional SEM image of zirconia-coated Si plate (seven coatings). (b) Transmission spectra of the Si substrate without (gray curve) or with the zirconia coating (black curve) [1].