

Pt 薄膜と Pt コート極細糸における Pt の複素屈折率

Complex refractive indices of a Pt-film and a Pt-coated thin fiber

横浜国大教, 〇但馬 文昭, 西山 善郎

Yokohama Nat. Univ., 〇Fumiaki Tajima and Yoshio Nishiyama

E-mail: tajima@ynu.ac.jp

1. はじめに

プリズム上の Pt 薄膜を ATR 測定法により、Pt コート極細糸 (蜘蛛糸に Pt コーティング) を光散乱法により、それぞれの複素屈折率を測定し、これまでに報告されている Pt の複素屈折率 [1] と比較した。膜厚が 14 nm のときは、Pt の屈折率が文献により報告されている値とほぼ一致したが、それ以外の場合には相当異なり、Pt が nm スケールレベルのサイズの領域の場合、入射光により励起されたプラズモンの応答が Pt の形状やサイズ、偏光等に依存することが明らかになった。

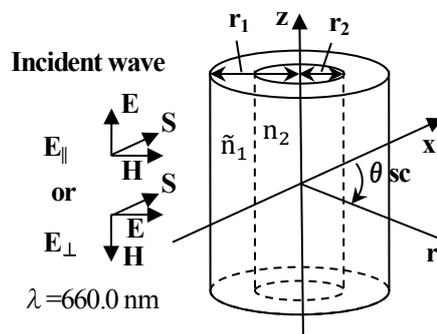


Fig.1 Schematic of a coated cylinder and coordinate axes.

2. Pt 薄膜と Pt コート極細糸の複素屈折率測定方法

プリズム (BK7) 上の Pt 薄膜 (膜厚 w 、複素屈折率 \tilde{n}_2) について全反射入射における反射光強度を測定し、計算によりフィッティングを行って膜厚、屈折率を求めた [2]。Pt コート極細糸の場合には Fig.1 に示すような配置で実験し、文献 [3] の方法により、屈折率を求めた。

3. 実験・結果・考察

Fig.2 と Fig.3 にそれぞれ Pt 薄膜と Pt コート極細糸の結果例を示す。文献 [1] によれば、バルクの Pt の複素屈折率は波長 $\lambda = 660 \text{ nm}$ で $\tilde{n} \sim 2 + 4i$ である。Fig.2 では、Pt 膜のそれは、 $\tilde{n} \sim 2 + 4i$ で、バルクの値とほぼ一致した。しかし、Fig.3 の Pt コート極細糸の場合は、いずれの偏光の場合もバルクの値とは相当異なる。このことは、Pt が nm スケールレベルのサイズになると、入射光により励起されたプラズモンの応答が Pt の形状やサイズ、偏光等に依存するようになることを示していると考えられる。しかし、以前報告した Ag の測定データ [4] は十分正確な実験に至っていない可能性はあるが、バルクの値とおおむね一致しているように思われる。今後、さらに検討を進める。

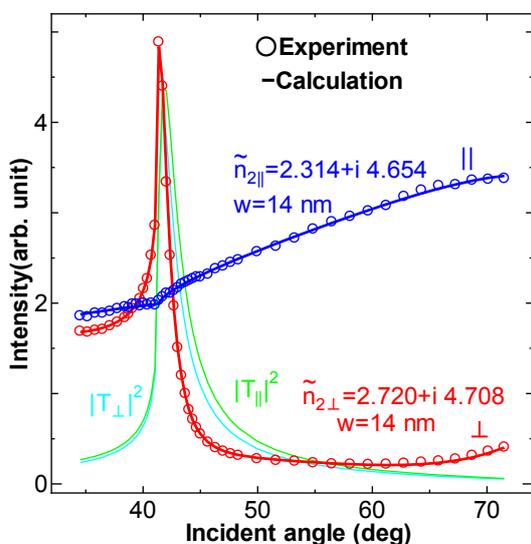


Fig.2 Reflection intensity versus incident angle.

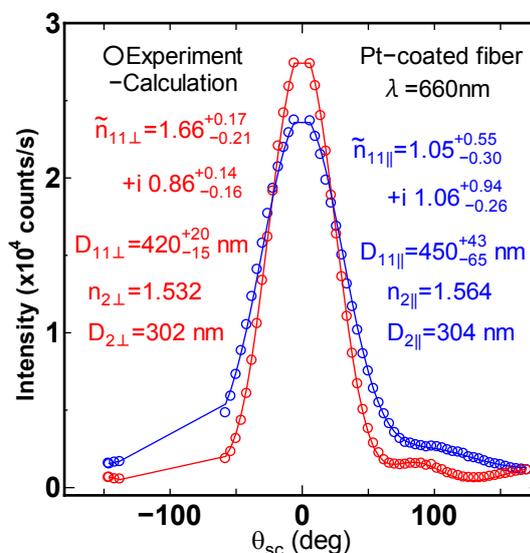


Fig.3 Scattering pattern of a Pt-coated fiber.

[1] M, A. Ordal, et al., Appl. Opt. 22, 1099–1120 (1983).

[2] E. Kretschmann and H. Raether, Z. Naturforsch 23a, 2135–2136 (1968).

[3] F. Tajima, et al., J. Opt. Soc. Am. A 27, 1–5 (2010).

[4] 但馬文昭、西山善郎：第 57 回春季応用物理学関係連合講演会、17a-P16、2010。