

蜃気楼縞及び IFMRB による歪解析 Determinant of Strain from Mirage Fringes and IFMRB

埼玉工大、KEK-PF^A、山梨大学^B
Jongsukswat Sukswat, 深町共栄, 平野健二, 巨東英, 根岸利一郎,
平野馨一^A, 川村隆明^B

歪 $\varepsilon = (d - d_0) / d_0$ (d_0 は歪の無いときの面間隔、 d はあるとき) の測定法として、代表的な $\sin^2 \psi$ 法では、主に 10^{-3} から 10^{-4} 程度の歪が測定されている。また X 線蜃気楼縞による方法では、 10^{-5} 程度の歪が測定できる [1]。さらに歪が小さくなると、この蜃気楼縞が消え、代わりに蜃気楼回折ビームと底面反射ビームの干渉による干渉縞が現れる。これを IFMRB と呼ぶ[2]。今回、この蜃気楼縞及び IFMRB の実験結果から歪解析の方法を報告する。

実験に用いた試料は、平行平板型の Si の結晶で、そのサイズを Fig.1 に示す。この図が示すように一方を支持し他方を加圧した。Fig.2 には、Si 220 の回折方向のセクショントポグラフを示す。湾曲結晶では、 $\varepsilon = \varepsilon'(y - H/2)$ であり、 ε' は歪勾配である。蜃気楼縞から求める歪勾配を示すパラメータ β と ε' の間には $\beta = (\Lambda \tan^2 \theta_B / d_0) \varepsilon'$ の関係がある ($\Lambda/2$: 消衰距離、 θ_B : ブラッグ角)。よって蜃気楼縞の観測から β を求めれば ε' が求まる。 D を変えて ε' を求めた結果を Fig.3 に示す。この値は弾性論で求めた値と一致したので、蜃気楼縞の測定から歪の定量測定の道が開かれた。

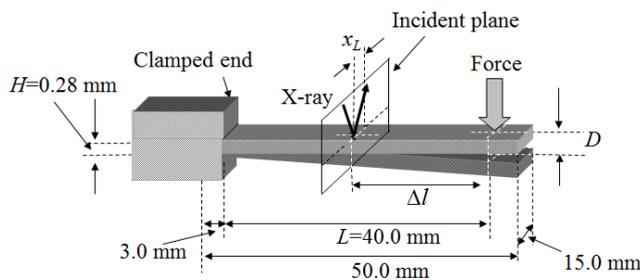


Fig.1 試料とビームジオメトリ。D は、カンチレバーの変位。Δl は、加圧点から入射平面までの距離。

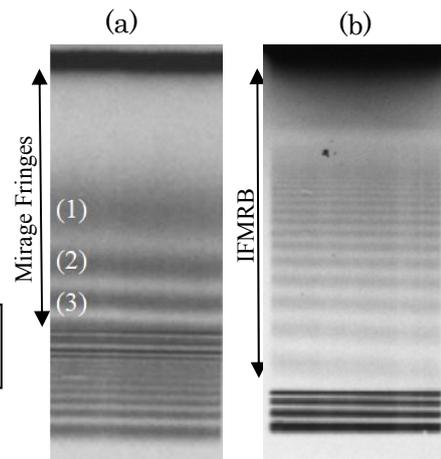


Fig.2 実験結果。
(a): $D=30\mu\text{m}$; $\Delta l=21\text{mm}$; 蜃気楼縞 3 本。
(b): $D=0\mu\text{m}$; $\Delta l=8\text{mm}$; IFMRB が現れる

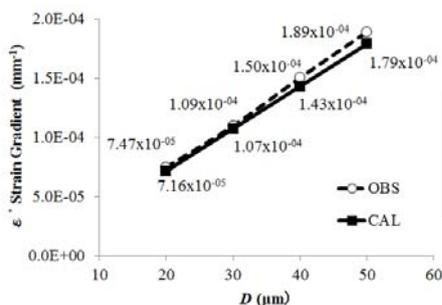


Fig.3 ε' と D の関係。
○ : β から求めた、
■ : 理論から求めた。

[1] S. Jongsukswat *et al.*: JJAP 投稿中。 [2] T. Fukamachi *et al.*: JPSJ **80** (2011) 083002.