



シリカ飛散微粒子散布基板のCO₂レーザー照射による シリカ構造変化のX線計測

小池真司 橋本俊和

日本電信電話(株) NTT先端集積デバイス研究所

1. 背景と研究目的

光ファイバの適用領域の広がりにともない、光ファイバ間融着接続技術の高度化には融着現象を理解することが重要となる。従来型汎用技術であるアーク放電融着手法においても強度劣化要因として、放電電極に付着した微粒子の石英裸光ファイバ局所限定部への再付着が考えられる一方^[1]、にわかに注目を浴びているCO₂レーザー照射によるファイバ融着手法でも融着界面近傍域でファイバ起源と考えられる微粒子の固着が観測され、微粒子がもたらす融着品質への影響を観測することは融着基本現象を理解をする上で必要である。

本報告では光ファイバをレーザーアブレーションして形成したシリカ微粒子を合成石英ガラス基板上へ散布・堆積、ならびに加熱処理を行い現象再現を試み、その堆積微粒子がシリカガラス基板に及ぼす影響を微小角入射X線回折(GIXRD: Grazing-Incidence-X-Ray Diffraction)による観測を行う上で必要な標準シリカガラス基板の基礎データを取得するために実地研修を受講した内容を述べる。

2. 実験内容

標準シリカガラス基板(試料サイズ10mm縦×12mm横×1mm厚)の計測専用試料ホルダーへの設定時の写真ならびに、微小角入射X線回折測定系と測定時の回転軸をFig.1に示した。実験に使用した放射光X線エネルギーは9.166 keV($\lambda=1.35$ Å)、ならびにビームサイズは0.4 mm×0.8mmとした。試料への入射角度 ω は(Fig.1(b)参照)0.5 deg.とし、計数管回転軸 2θ を変化させ、計数強度最大を与える 2θ を決定した。続いて表面の影響をより顕著にするために、入射角度をさらに浅くし、 $\omega=0.35$ deg.、試料回転軸 ϕ として0-360度の領域で測定し、本標準試料の方位依存性の観測を行った。

3. 結果および考察

Fig.2(a)には入射角度 $\omega=0.5$ deg.にて 2θ を変化させた時の測定結果を示し、 $2\theta=18.9$ deg.にブロードな微弱なピークがみられた。この結果から $2\theta=18.9$ deg.とし、 $\omega=0.35$ deg.設定角度で試料軸 ϕ を変化させて測定を行って得られた結果をFig.2(b)に示した。本図に示すように、方位依存性がみられない測定結果が得られ、未処理シリカガラス標準試料の基本特性を本測定系にて確認することができた。

4. 参考文献

[1] A. D. Yablon, "Optical Fiber Fusion Splicing," (Springer, Berlin, 2005) Chap. 6, section 6.1 Introduction to Splice Strength and Reliability, pp.162-165.

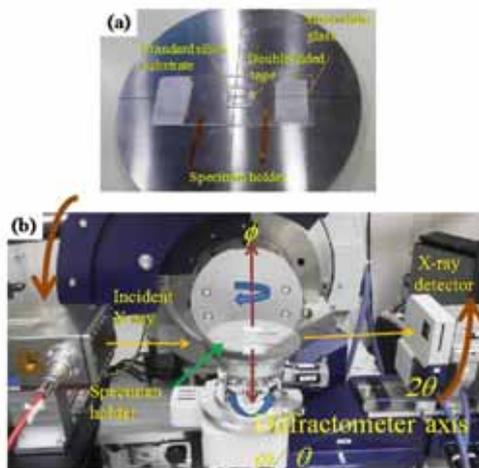


Fig. 1 微小角入射X線回折測定系 (a) 試料の計測ホルダーへの取り付け (b) 計測装置への試料取り付け位置と回転軸

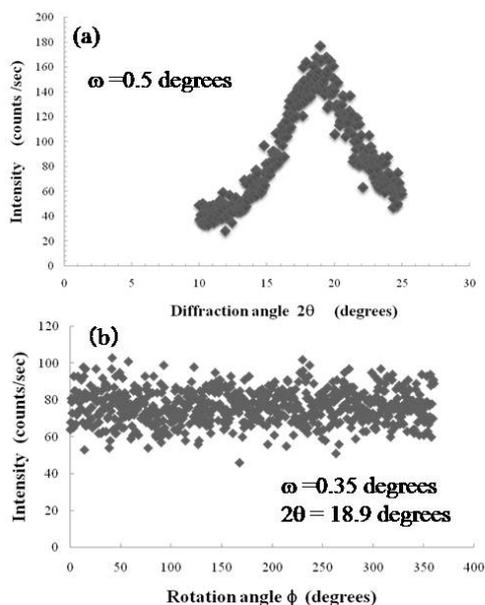


Fig. 2 標準サンプルの測定結果 (a) 2θ 軸回転 (b) (a)で求めた 2θ 条件で ϕ 回転して得られた結果