

CO₂ レーザー照射による光ファイバからのレーザーデブリ飛散微粒子の観測結果

Observation results on laser debris originated from CO₂ laser irradiated optical fibers
based on synchrotron radiation X-ray micro-tomography study

NTT フォトニクス研究所¹, NTT 物性科学基礎研究所²

JASRI/SPRING-8³

○小池真司¹, 柳秀一¹, 鈴木賢哉¹, 高橋哲夫¹, 上野祐子², 上杉健太郎³, 竹内晃久³,
星野真人³, 鈴木芳生³, 渡辺義夫^{3†}

NTT Photonics Labs.¹, NTT Basic Research Labs.², JASRI / SPRING-8³,

°Shinji Koike¹, Shuichi Yanagi¹, Kenya Suzuki¹, Tetsuo Takahashi¹, Yuko Ueno², Kentaro Uesugi³,
Akihisa Takeuchi³, Masato Hoshino³, Yoshio Suzuki³, Yoshio Watanabe^{3†}

E-mail: koike.s@lab.ntt.co.jp

1. はじめに

オンボード光部品間接続への適用を目指し CO₂ レーザー照射による光ファイバ融着接続技術について検討を進めている。ファイバ集積度が高く許容余長が短いオンボードでの融着接続には高い再現性が望まれる。これまで光接続部への不純物混入がもたらす光ファイバ構造への影響を非破壊測定方法として放射光μCT (SP-μCT: SPRING-8 micro-Computed Tomography) 技術に着目し、構造評価を進めてきた。前報では CO₂ レーザー融着サンプルの融着部にファイバ起因と考えられる固着微粒子の存在が SP-μCT 観測によって明らかとなった。今回、融着時と同一照射パワー条件でディフォーカスにて裸ファイバに照射し得られた飛散微粒子空間分布評価結果を中心に述べる。

2. レーザー照射ファイバ飛散微粒子の観測結果

図 1 に Si 基板上に設置した 12 心光ファイバアレイにレーザー照射 (パワー3W) を行い、照射したファイバを取り除いた基板上的飛散微粒子の分析評価結果の一例を示した。同図(a)中には SP-μCT によって観測したレーザー融着光ファイバの固着微粒子(Debris)を示す。

固着微粒子に該当する閾値設定で得られた体積は

13.3 μm³であり球体近似により半径は 1.47 μm と推計された。一方、同図 (b) には飛散微粒子の面積分布を示し、レーザー照射中心から領域 (0.8mmx1.2mm) として Region1 と Region2 とに分け、各領域での粒子面積分布を求めた。Region2 において得られた平均微粒子面積から推計された平均粒子径は 1.42 μm となり、SP-μCT からの推計結果と概ね相当し、融着ファイバ固着微粒子が整列V溝基板に付着したファイバ起源のレーザーデブリと推定される結果が得られた。

3. 謝辞

本研究の放射光実験は高輝度光科学研究センターが実施する産業利用課題として SPRING-8 BL47XU で実施致しました。(課題No.2012B1224) †現所属 あいちシンクロトロン光センター

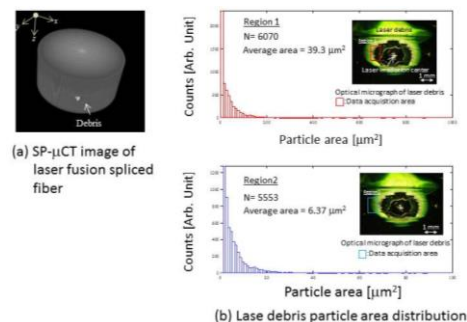


図1 ファイバへのレーザー照射によるレーザーデブリ分析評価結果