

2P134

ファイバフューズの自然停止に伴う 2 重周期的空孔列の生成 (物質・材料研究機構) 轟 眞市

Quasi-dual periodic void formation during self-termination of fiber fuse / S. Todoroki (NIMS) / An irregular pattern of fiber fuse damage was observed after the self-termination of optical discharge running through a single-mode silica glass optical fiber pumped at near the propagation threshold power, ~ 1.3 W (1480 nm). The structure consists of a chain of small periodic void trains. Between the two adjacent trains, a pair of a bullet-like void and a void-free segment was found. The segment was generated by a mode conversion between a stable one generating periodic voids and a transient one leaving no voids. This mode conversion appears frequently as the pump power decreases to the propagation threshold.

問合せ先: TODOROKI.Shin-ichi@nims.go.jp

緒言 光ファイバが数 W の光によって破壊される現象であるファイバフューズは、高強度光と光導波路を使った全てのアプリケーションにとって脅威となっている。一方、この現象は長距離に渡って等間隔な空孔列をコア部分に残すことが知られている。この空孔列を積極的に利用する用途が見出されれば、この現象は規則的構造の経済的作製方法に転化しうる。本報告では、新たに見出された 2 重周期的空孔列の生成プロセスを議論する。

実験結果 波長 1480 nm のファイバレーザーにシリカガラス製単一モード光ファイバを接続し、途中を折曲げて金属板に押しつけた状態で光を注入することでファイバフューズを発生させた。発生後、光出力を所定の値に絞り、その出力に至ってしばらくしたところを見計らって、光源を停止した。しかし、光出力の設定値が 1.3 W に満たない場合には、ファイバフューズは光源を停止する前に自然停止した。生成した空孔配列の光学顕微鏡写真を図に示す。1.2 W の場合には、無空孔区間を含む準 2 重周期構造が認められた。

考察 2 つの構造の違いは、ファイバフューズの伝搬モードの違いに起因すると解釈できる。図 (a) の様な構造は、周期的空孔を生成する安定な伝搬モードによって生成されるのに対し、図 (b) の場合は、空孔を残さない過渡的な伝搬モードが度々割り込むことで生成されると考えられる。超高速ビデオ撮影 [1] により、この過渡的な伝搬モードが現れるのは、ファイバフューズの保持するエネルギーが、伝搬を維持するのに必要最小限な値に近付いた時であり、閃光を発生して安定なモードに復帰することが観察された。

[1] S. Todoroki, "Transient propagation mode of fiber fuse leaving no voids", *Optics Express*, **13** (2005) 9248. <http://www.opticsexpress.org/>

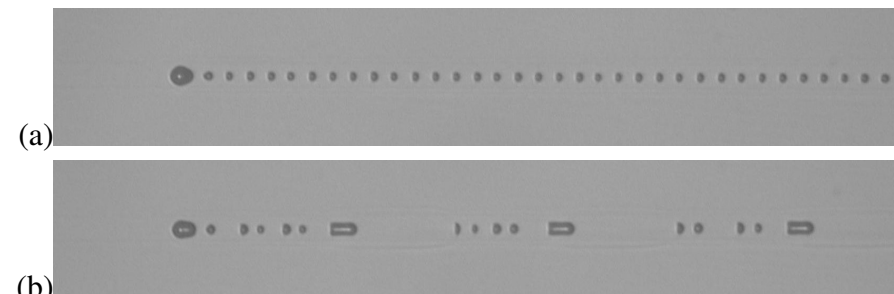


Fig. Optical micrographs of void trains left by a fiber fuse pumped by 1.3 W with manual termination (a) and by near 1.2 W with self-termination (b). The height of the photographs is $50\mu\text{m}$.