

光ファイバ出射光スポット内に観察されるスペックルパターンの外乱応答特性

Disturbance Response Characteristics of Speckle Patterns Observed in an Output Light Spot from an Optical Fiber

グローバルシステムデザイン学科 長谷川誠 (Makoto HASEGAWA)

Speckle patterns to be observed in an output light spot from an optical fiber show certain changes in response to application of external disturbance onto the optical fiber. Some response characteristics with relatively good reproducibility were observed for movements of the optical fiber as well as load application onto the fiber. When a multimode optical bare fiber is placed in a loop or in a U-shape onto a support plate, the speckle pattern in the output light spot appears to rotate while rotating or tilting the support plate. The pattern rotation angle is in proportion to the rotation or tilting angle of the support plate. On the other hand, when the optical fiber is placed so that corrugated bending of the fiber is induced by the load application via ridges, the number of speckles in the pattern decreases upon load application onto the optical fiber.

マルチモード光ファイバにレーザ光を入射して他端からの出射光をスクリーン上に投影すると、出射光スポット内にスペックルパターンと呼ばれる粒状の不均一パターンが観測される。著者は、このスペックルパターンの外乱印加による変動現象に着目して、センシングへの応用可能性も視野に入れ、安定した応答特性を得るための検討を進めている。

SMA コネクタを有する被覆された光ファイバを設置板上に U 字状に設置し、レーザを伝播させた状態で U 字の軸方向を回転軸として設置板を回転させると、観察されるスペックルパターンも全体として回転して見える。図 1 に示すように、パターン回転角度と設置板の回転角度は比例関係にある。

同じく U 字状に設置した光ファイバ上に所定の機構を介して 1 個 500 g の重りを 1 つずつ載せていくと、パターン内に存在する粒状変動の数が、図 2 のように重りの数の増加 (印加荷重の増加) に従って減少する。

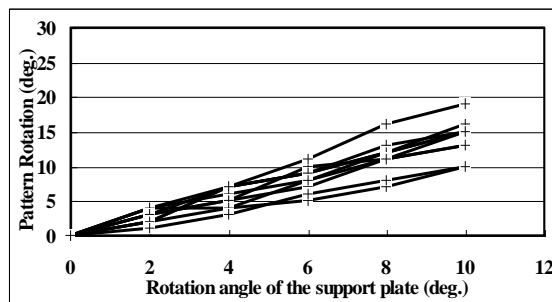


Fig.1 Speckle pattern rotation angles with the rotation angle of the support plate^(1,3).

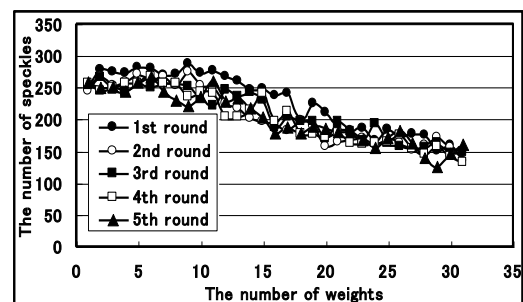


Fig.2 Changes in the number of speckles with load application onto the fiber^(2,3).

参考文献 :

- (1) M.Hasegawa, et al.: Proc. SPIE, vol.8561, pp.856103-1 - 856103-8, (Photonics Asia 2012, paper no.8561-3), 2012.
- (2) M.Hasegawa, et al.: Proc. SPIE, vol.8561, pp.856105-1 - 856105-7, (Photonics Asia 2012, paper no.8561-4), 2012.
- (3)長谷川誠、他、信学論(CII)、Vol.J96-C、No.3、pp.40-43 (2013-3)