

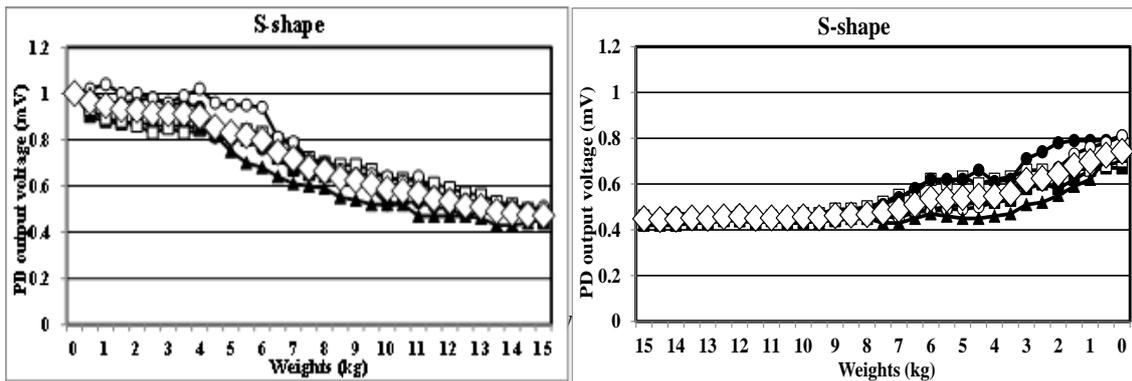
光ファイバへの荷重印加によるスペックルパターンの変動

Changes in Speckle Patterns Induced by Load Application onto an Optical Fiber

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

When a certain load is being applied onto an jacket-covered communication-grade multimode glass optical fiber through which laser beams from a laser diode as a light source is propagating, some changes can be recognized in speckle patterns to be observed in an output light spot from the fiber. In the load range up to 15kg, an area covered by distributed patterns (a diameter of the output light spot) is reduced with increasing the applied load, and the counted number of speckles in the pattern is also reduced. In contrast, with gradual decreases in the applied load level from 15kg, the area covered by distributed patterns (a diameter of the output light spot) as well as the counted number of speckles are likely to increase toward their original state. Relatively good repeatabilities can be found in such characteristics. In addition, when a photovoltaic panel was irradiated with the whole output light spot, its output voltage shows changes in accordance with changes in the counted number of speckles in the pattern.

半導体レーザー光が伝搬しているジャケット付きで通信グレードの石英系マルチモード光ファイバに荷重を印加すると、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に変動が生じる。15kg までの荷重範囲では、荷重印加量の増加と共にパターンの分布範囲（出射光スポットの直径）が減少し、パターン内の粒状形状のカウント数が減少すること、逆に 15kg 印加状態から徐々に荷重を減らしていくとパターンの分布範囲（出射光スポットの直径）及びパターン内の粒状形状カウント数が初期値に向かって増加傾向を示すこと、さらに、これらの特性は比較的良好な再現性を示すことが確認された。また、出射光スポット全体を光電池パネルに照射した場合の出力電圧が、パターン内の粒状形状カウント数の変化と対応するように変化した。図 1 には、光ファイバを荷重印加部にて一往復半させた設置状態（S 字状の設置状態）で荷重を 500g ずつ印加及び除去した場合について、出射光スポットで照射された光電池パネルの出力電圧値の推移を示す。計 5 回行った各々の測定結果と共に、それらの平均値を白色のダイヤモンド形状のプロットで示している。各測定における再現性はよく、荷重の印加及び除去による変化が明瞭に検出できている。



参考文献：

(1) 長谷川誠、清水雄大、中丸卓也：「光ファイバへの荷重印加によるスペックルパターンの変動に関する実験的検討」、電子情報通信学会機構デバイス研究会、信学技報 EMD2014-100 (2014-1)