

スペックルコントラスト測定におけるデフォーカスの影響について

Defocusing Effects on Speckle Contrast Measurement

株式会社オキサイド °鈴木 幸司, 福井 達雄, 久保田 重夫,

富田 保士, 時田 宏典, 古川 保典

Oxide Corporation, °Koji Suzuki, Tatsuo Fukui, Shigeo Kubota,

Yasushi Tomita, Hironori Tokita, Yasunori Furukawa,

E-mail: suzuki_k@opt-oxide.com

近年レーザディスプレイの実用化が進んでいる。レーザを光源とした場合、多くの利点がある反面、そのコヒーレント性に特有のスペックルが発生し、画質を大きく劣化させる可能性がある。従ってスペックルコントラストを定量的に測定することは、レーザディスプレイの開発・評価において非常に重要である。筆者らは、ヒトの眼をよくシミュレートするスペックルコントラスト測定装置をすでに開発している[1]。測定においては、プロジェクタの投影距離、観察距離、観察系のフォーカス、偏光、外光といった様々な要因の影響を受ける。今回は、観察系の defocus がスペックルコントラストに与える影響について測定したので報告する。

被験試料として市販の光線走査型レーザプロジェクタ (Microvision 社製 SHOWXX) を使用した。測定には当社のスペックルコントラスト測定装置 (SM01VS08) を用いた。瞳に相当するピンホールは穴径 $\phi 0.8\text{mm}$ 、 $\phi 1.2\text{mm}$ 、 $\phi 1.5\text{mm}$ の 3 種類を用意した (Fig.1)。合焦距離は $L=345\text{mm}$ である。なお、スペックルコントラスト C は一般的な定義式、

$C = \sigma / \bar{I}$ (σ , $\bar{I}$ は画像の輝度分散および平均) (1) に従っている。

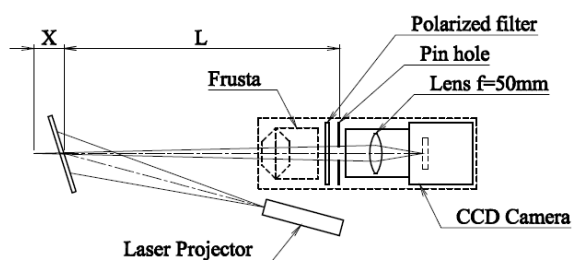


Fig. 1 Schematics of experiment: L is focal length and X is defocus parameter.

Fig. 2 に測定結果を示す。defocus 量が大きくなるにつれて C が低下する傾向が得られた。またその際の輝度分布は、defocus 時の標準偏差が相対的に小さくなっている。これは、defocus の影

響でスペックル粒径が見かけ上大くなり、輝度分布の空間的な平均化が進むことによると考えられる。また、ピンホール径が大きいほど defocus の影響を受けやすい。これは、観察系の焦点深度に関係すると考えられる。

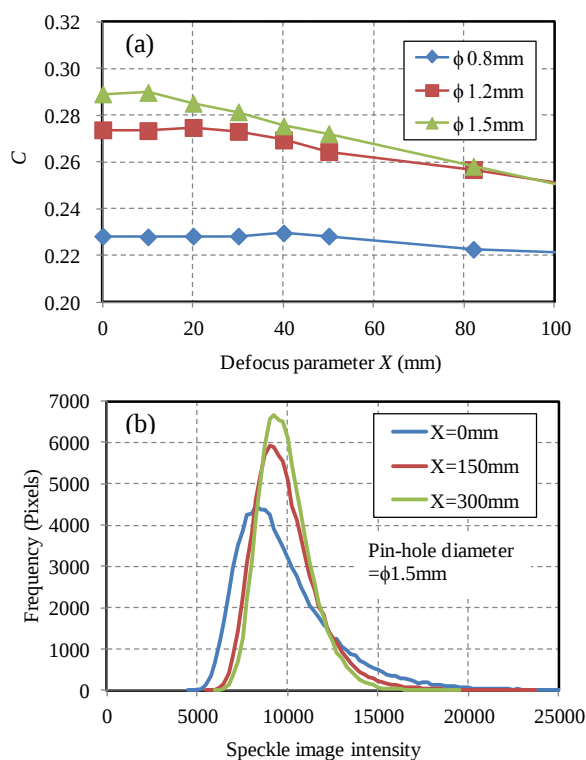


Fig.2. Experimental results of speckle contrast measurement: (a) dependency of defocusing, (b) Distribution of speckle image intensity.

こうした報告例はこれまでになく、本研究は実際の投影環境における、レーザディスプレイのスペックル評価に非常に有用な知見である。

参考文献

- [1] S. Kubota and J. W. Goodman, "Very efficient speckle contrast reduction realized by moving diffuser device," Appl. Opt. **49**, 23, 4385-4391 (2010)