19p-S11-2

ランダム点像分割と時分割再生による ホログラフィックディスプレイのスペックル低減

Speckleless Digital Holographic Projection by Time-multiplexing and Random Pixel Separation

和歌山大院システム工 [1]，和歌山大システム工 [2]　○ 福岡 隆彦 [1]，森 裕 [1]，野村 孝徳 [2]
Wakayama Univ.[1,2]　○ Takahiko Fukuoka[1], Yutaka Mori[1], and Takanori Nomura[2]
E-mail: s142067@sys.wakayama-u.ac.jp

次世代の 3D ディスプレイとしてホログラフィックディスプレイが期待されている．しかし，ホログラフィックディスプレイではスペックルによる再生像の画質劣化が問題となっている．再生像を得る際に用いる計算機合成ホログラムはコンピュータ上で作製するので作製過程におけるノイズ発生がなく，実験的に取得したホログラムより高画質な再生像が得られる．ここで，再生像を点像の集合と仮定すると隣接する点像の干渉によりスペックルが生じてしまうと考えられる．そのため，計算機合成ホログラムを用いた場合でも再生過程において再生像の画質が劣化してしまう．これまでに，Fig. 1 (a) に示すように点像を分割し，分割する周期に応じた複数のホログラムを時分割に再生して不要な干渉を防ぐことにより，再生像の画質を向上する手法が提案されている [1)]．しかし，周期的に点像を分割するため，高次回折光による干渉の影響が周期的にあらわれ，画質が劣化してしまう恐れがある．

そこで，本研究では時分割再生によるスペックル低減手法のさらなる画質向上を目的とし，よりスペックル低減に適した点像の分割方法を提案する．提案手法は Fig. 1 (b) に示すように点像をランダムな配置で再生する．このとき，それぞれのホログラムで再生する点像は重なることがなく，1 枚のホログラムで再生する点像の数は従来手法と同じである．提案手法は点像の配置が周期的でないため，従来手法の場合にあらわれる高次回折光による干渉の影響を抑えることができると考えられる．

本研究では，光の利用効率が高い位相型ホログラムを作製し，時分割再生シミュレーションをおこなった．Fig. 2 に 25 枚のホログラムを用いた場合の従来手法，提案手法のそれぞれ再生画像を示す．比較すると，Fig. 2 (b) に示す再生像のほうが画質が向上していることがわかる．従来手法と提案手法で用いるホログラム数を 4 枚から 100 枚まで変え，スペックルコントラストによって Fig. 2 の拡大部分の画質を定量的に評価した．スペックルコントラストは 0 に近いほど再生像の画質が良いといえる．ホログラム枚数とスペックルコントラストの関係を Fig. 3 に示す．ホログラム枚数を増やすにつれて再生像の画質が向上していることがわかる．また，提案手法のほうがスペックルコントラストが低く再生像の画質が向上していることがわかる．以上のことより，提案手法はよりスペックル低減に適した分割方法であるといえる．

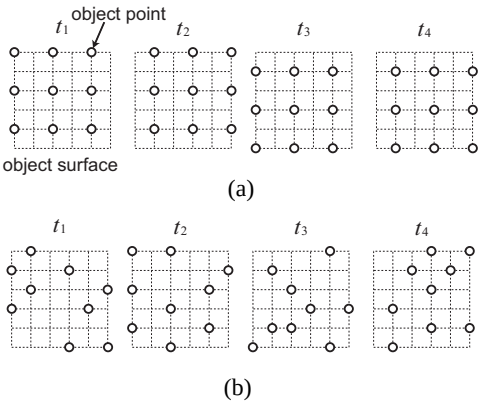

Fig. 1　Reconstructed object points. (a) Conventional periodic and (b) proposed random separation.

文献

1) M. Makowski, Opt. Express, **21**, 29205–29216 (2013).

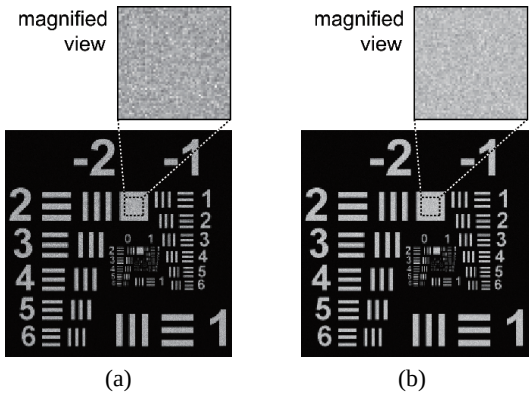

Fig. 2　Reconstructed images by (a) periodic and (b) random separation.

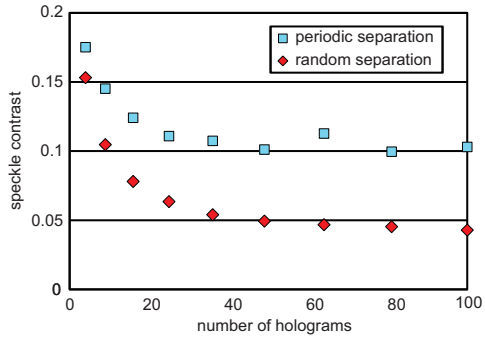

Fig. 3　The speckle contrast for the number of holograms.

© 2014 年　応用物理学会