

ミラー走査による計算機ホログラムの画素数拡大と高速計算法 Increase of the Pixel Number of Computer-Generated Hologram by the Scanning Mirror System and the Fast Calculation Method

宇大 CORE¹, 宇大院工², 大阪府産技研³ ○ 山東 悠介^{1,2,3}, 茨田 大輔^{1,2}, 谷田貝 豊彦¹

CORE, Utsumomiya Univ.¹, Grad. Sch. Eng., Utsumomiya Univ.², TRI Osaka Pref.³

○Yusuke Sando^{1,2,3}, Daisuke Barada^{1,2}, Toyohiko Yatagai¹

E-mail: sando@tri-osaka.jp

仮想物体を立体的に再現できる計算機ホログラム (CGH) は、将来の 3 次元ディスプレイとして有望視されている。しかし、再生像の大きさと視野角は CGH を表示する空間光変調器 (SLM) の性能に依存し、現状ではまだまだ不十分である。再生像の大きさと視野角を共に拡大させるには、SLM の画素数を増加させることが必須となる。しかし、必要とされる画素数を今後の SLM の進化に期待することは現実的ではないため、複数の SLM を用いて全体としての総画素数を数倍に増加させる方法が近年報告されている [1]。複数の SLM を用いる方法として、ミラーの回転と SLM のパターンを同期させて時分割を行い、等価的に SLM の数を数倍にする方法がある。しかしながら、計算に要する時間はミラーの走査数に比例するため、計算時間が非常にかかるという欠点がある。

本発表では 3 次元フーリエスペクトルに基づいた CGH の高速計算法 [2] を適用することで、ミラー走査に同期した複数の CGH を合成するのに要する計算時間の短縮を図る。この高速計算法は、計算時間が CGH の数 (回折波の方向数) にほとんど依存しないという特徴を持つため、今回のようにさまざまな方向への回折波を複数計算する場合に極めて有効である。

次に、本手法の有効性を実証するため、Fig. 1 に示すようなミラー走査型 CGH システムを構築した。用いた SLM の有効画素数は 1024×726

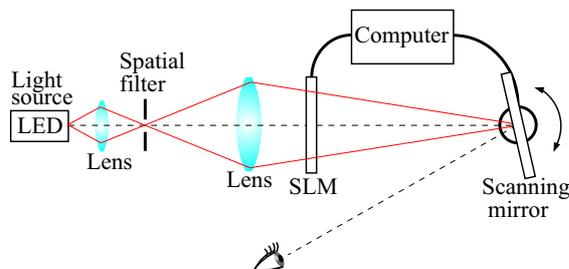


Fig. 1: Schematic of the reconstructing optical system by the scanning mirror system.

であり、ミラーの走査数は 2 であるため、CGH の総画素数は等価的に 2048×726 となる。なお、Fig. 2 に SLM と観測点に関し Fig. 1 と等価な模式図を示す。

Fig. 1 に示す再生光学系を用いて、CGH を再生した結果を Fig. 3(a) に示す。また、ミラー走査をせず、1 つの CGH から再生した結果を Fig. 3(b), (c) に示す。今回用いた再生光学系では、Fig. 2 に示すように再生像の像空間の幅より SLM の幅の方が小さいため、1 つの CGH から像全体を観測することは出来ない。そのため、Fig. 3(b), (c) では、観測位置に応じた再生像 (CORE) の一部が観測されている。一方、Fig. 3(a) では、ミラー走査により観測可能な像空間が 2 倍になっているため、像全体が観測できる。

参考文献

[1] F. Yaraş, *et al.*, Opt. Express **19**, 9147–9156 (2011).

[2] Y. Sando, *et al.*, Opt. Express **20**, 20962–20969 (2012).

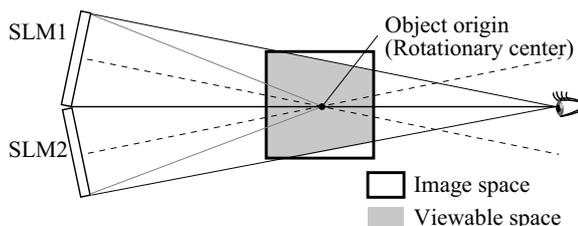


Fig. 2: Equivalent optical system of Fig. 1 (scanning number : 2).

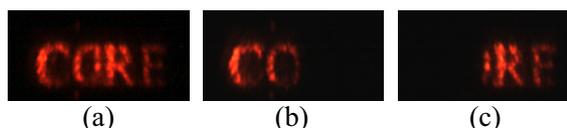


Fig. 3: Optically reconstructed images: (a) is with our proposed method, (b) and (c) are captured from different view points with the single SLM.