

## ビルトインレンズマスクリソグラフィによる 3次元露光の検討 II

Computational study on 3-dimensional exposure by Built-in lens mask lithography II

大阪府立大 院工, 上田直樹, 田中利樹, 川田博昭, 菊田久雄, 笹子 勝, ○平井義彦

Osaka Pref. Univ. Graduate School of Engineering

○Naoki Ueda, Toshiki Tanaka, Hiroaki Kawata, Hisao Kikuta, Masaru Sasago, Yoshihiko Hirai

E-mail: [hirai@pe.osakafu-u.ac.jp](mailto:hirai@pe.osakafu-u.ac.jp)

はじめに) 微細パターンを結像するための波面の複素振幅を、位相シフト機能をもつマスクにより再現し、レンズ効果を持たせるビルトインレンズマスクリソグラフィ (BILM-L) を提案した[1]。ここでは、複数の焦点位置を持つビルトインレンズマスクによる 3次元露光の検討として、Y字型やH型の 3次元立体形状について、コンピューテーショナル・リソグラフィにより検証し、可能性と課題について報告する。  
 ビルトインレンズマスクによる 3次元立体形状の結像)

Fig1 に示す様に、複数の焦点位置  $u_n$  の平面パターン

に対するマスク面での複素振幅透過率分布  $g_n$  を、相互の干渉を防ぐために必要に応じて位相にバイアスを施して重畳させて作製した BILM により露光した空間中の光強度分布を計算した。  
 結果) Fig.2 に、H字型のパイプ構造の結像結果を示す。平面パターンに対する位相振幅に位相バイアスを施さない場合は、Fig2-a) に示すように相互干渉により光強度が消失する部位が現れるが、相互干渉を緩和するために位相差を与えることにより、Fig2-b) のように連続した立体結像が実現できる。しかし、深さ方向への De-focus により、深さ方向の解像度がやや劣化する。Y字型などに含まれる傾斜構造や直立構造ではこの問題は緩和される。

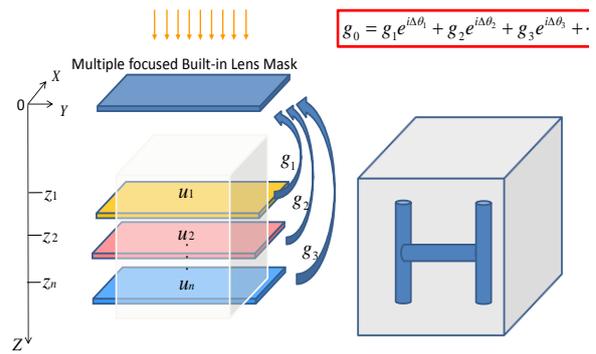


Fig.1 Schematics of the multi-focused BILM.

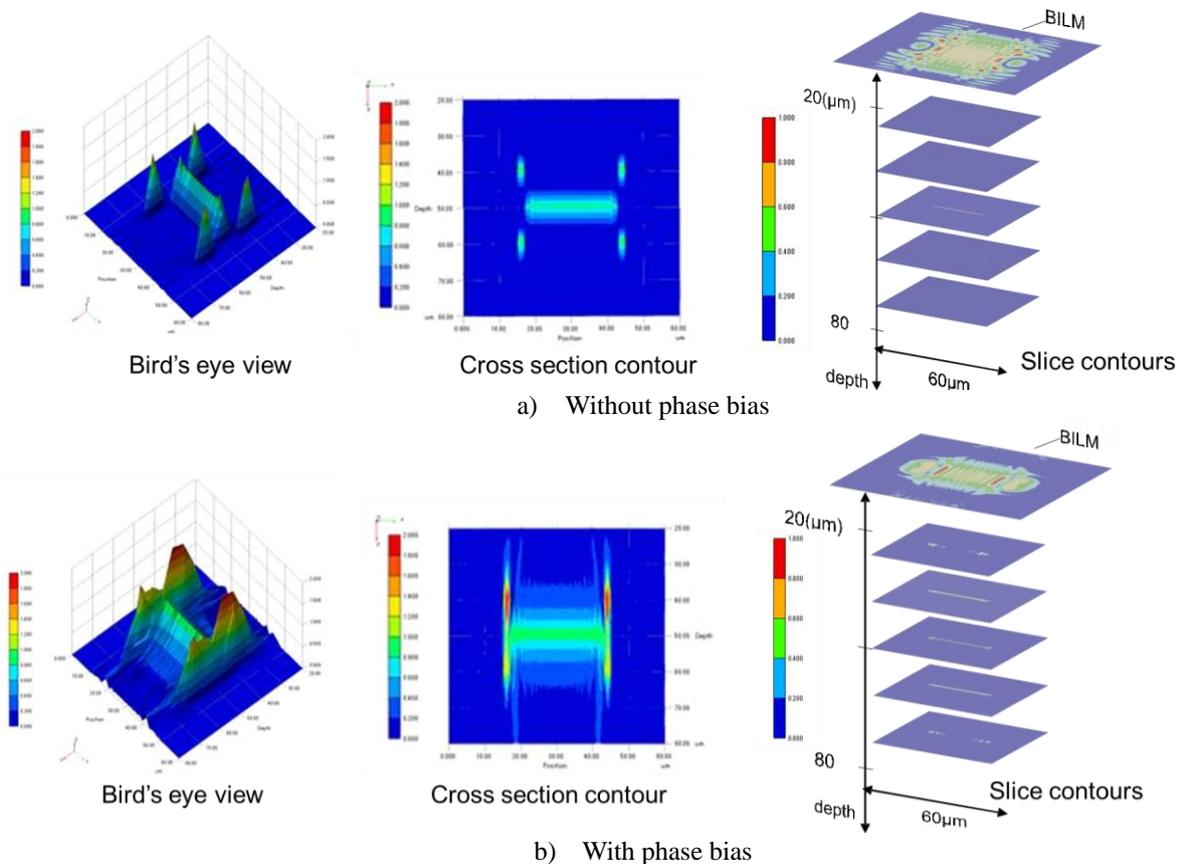


Fig.2 3Dimensional optical intensity profiles (Designed diameter = 0.5 $\mu$ m,  $\lambda$  = 365nm, Collimation angle=0)  
 [1] N. Ueda, et al., J. Vac. Sci. Technol. B 32 (2014) 06F702.