

# ma-N2400 EBネガ型レジストによる 微細パターン形成

産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設  
木塚 優子

# ■ もくじ

- \* ELS-F130のご紹介と  
ma-N2400レジストの露光実験条件
- \* 露光結果
- \* 新しいELS-HAYATE-ZEROのご紹介

# ■ ELS-F130のご紹介



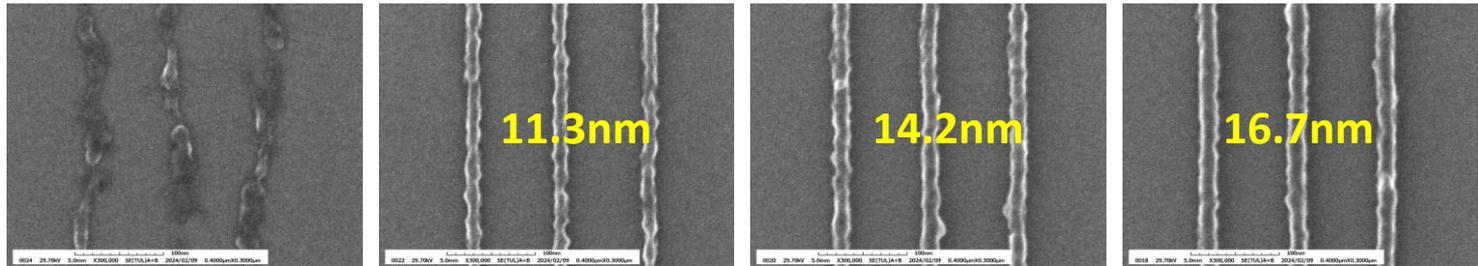
加速電圧：130kV  
ビーム電流：50pA~100nA  
フィールドサイズ：100, 250, 500  $\mu\text{m}$   
クロック周波数：100MHz

# ■ ma-N2401の露光実験条件

基板	2 inch Si wafer
ドライバーク	140°C, 2 min
密着剤	SurPass4000 (3000rpm)
レジスト	ma-N2401 (wr=0.4)
厚さ	40nm (3000rpm)
プリバーク	110°C, 90 sec
EB加速電圧	130kV
ビーム電流	300pA
フィールドサイズ	250μm ・ 200,000dot
ポストバーク	105°C, 90 sec
現像	TMAH, 2 min
ドライバーク	105°C, 1 min

\* wr: weight ratio, ma-N2401/(ma-N2401+mr-T1090)

# Rectangle : 矩形描画, 設計寸法 20nm



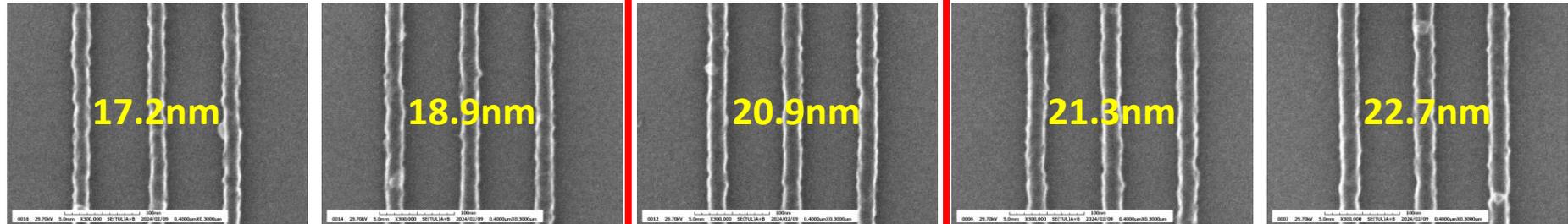
Line Dose (nC/cm)

2.0

3.0

4.0

5.0



17.2nm

18.9nm

20.9nm

21.3nm

22.7nm

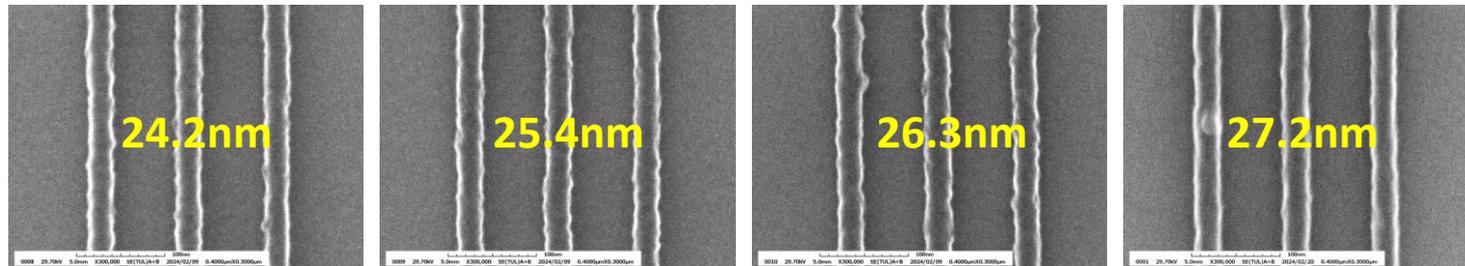
6.0

7.0

8.0 nC/cm

9.0

10.0



24.2nm

25.4nm

26.3nm

27.2nm

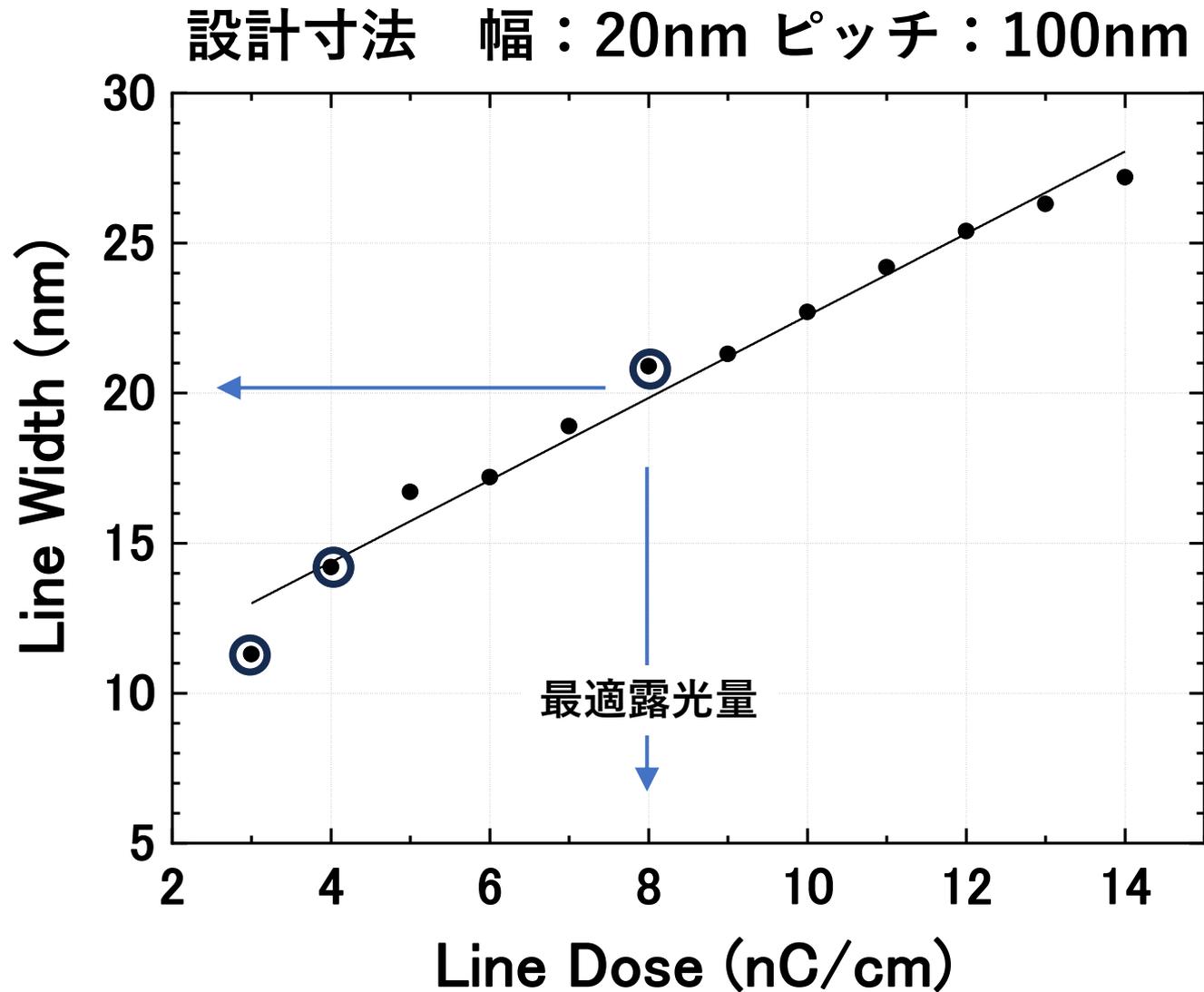
11.0

12.0

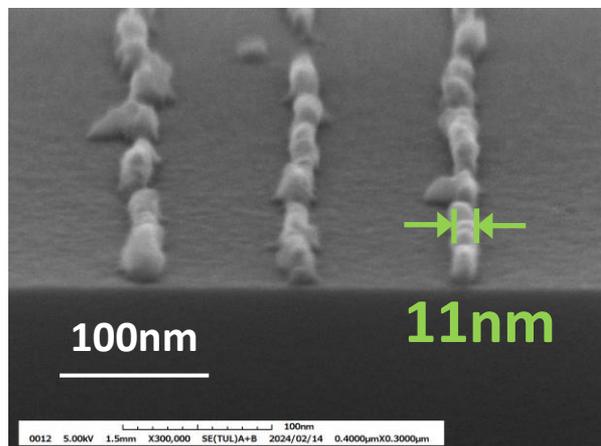
13.0

14.0

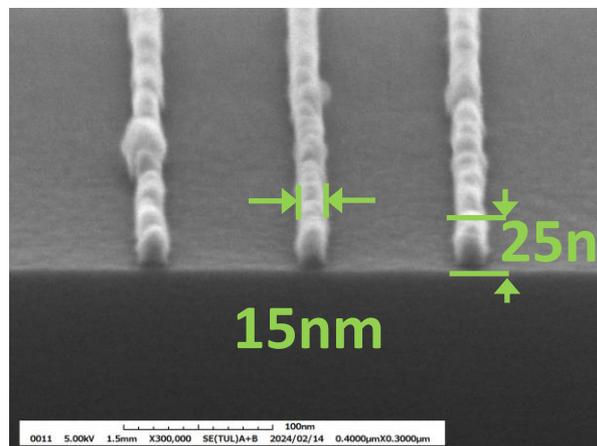
# ■ パターン寸法の露光量依存 (矩形描画)



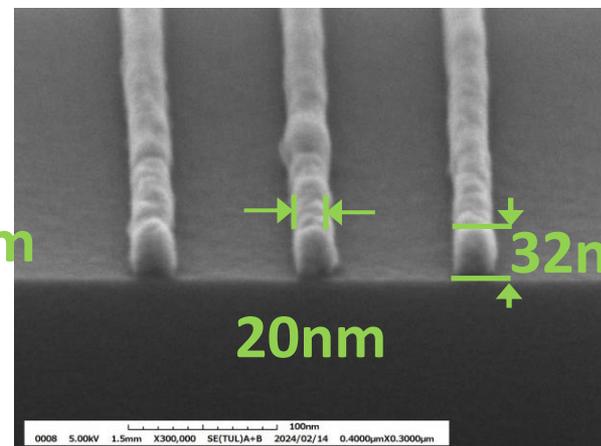
# Rectangle



3.0

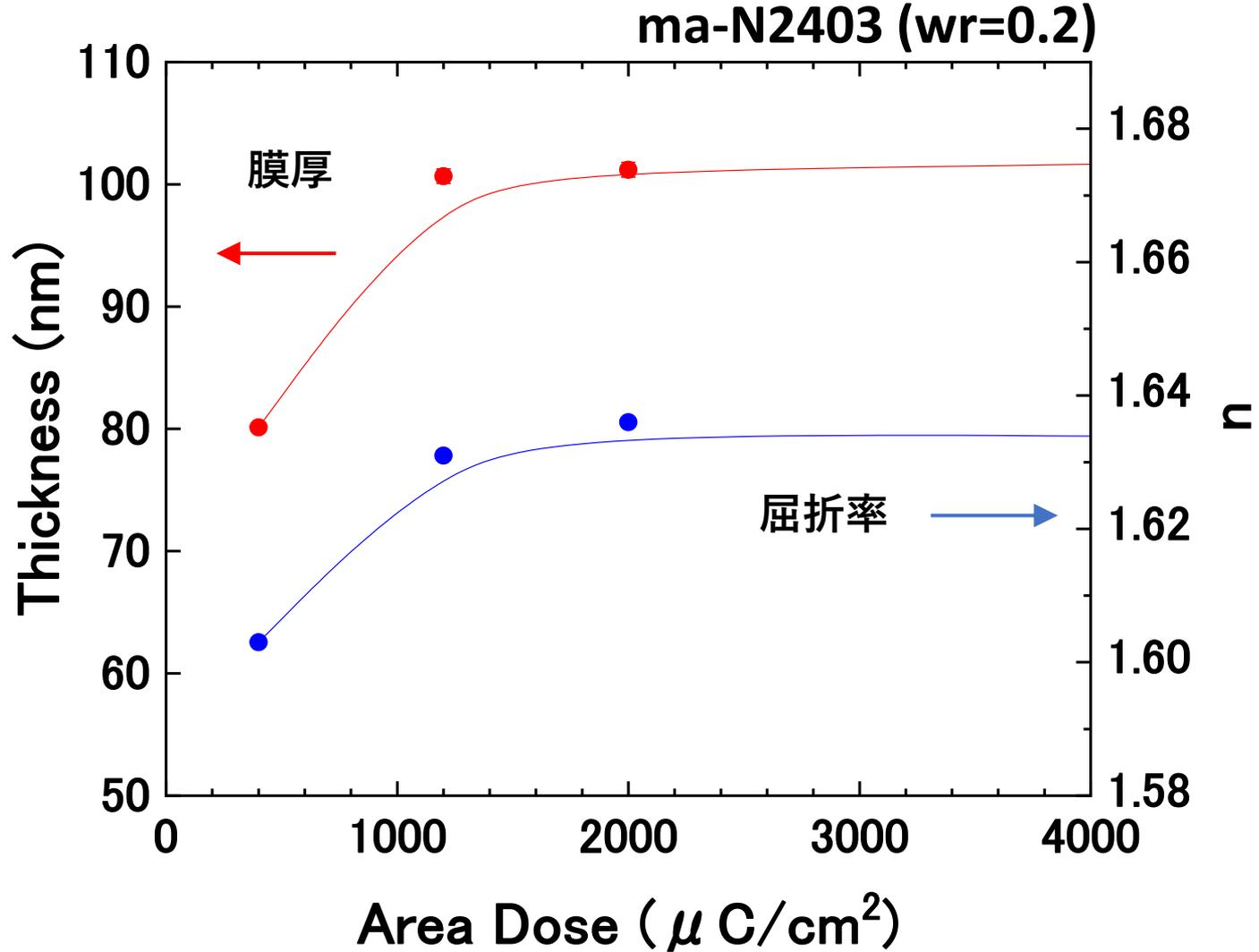


4.0



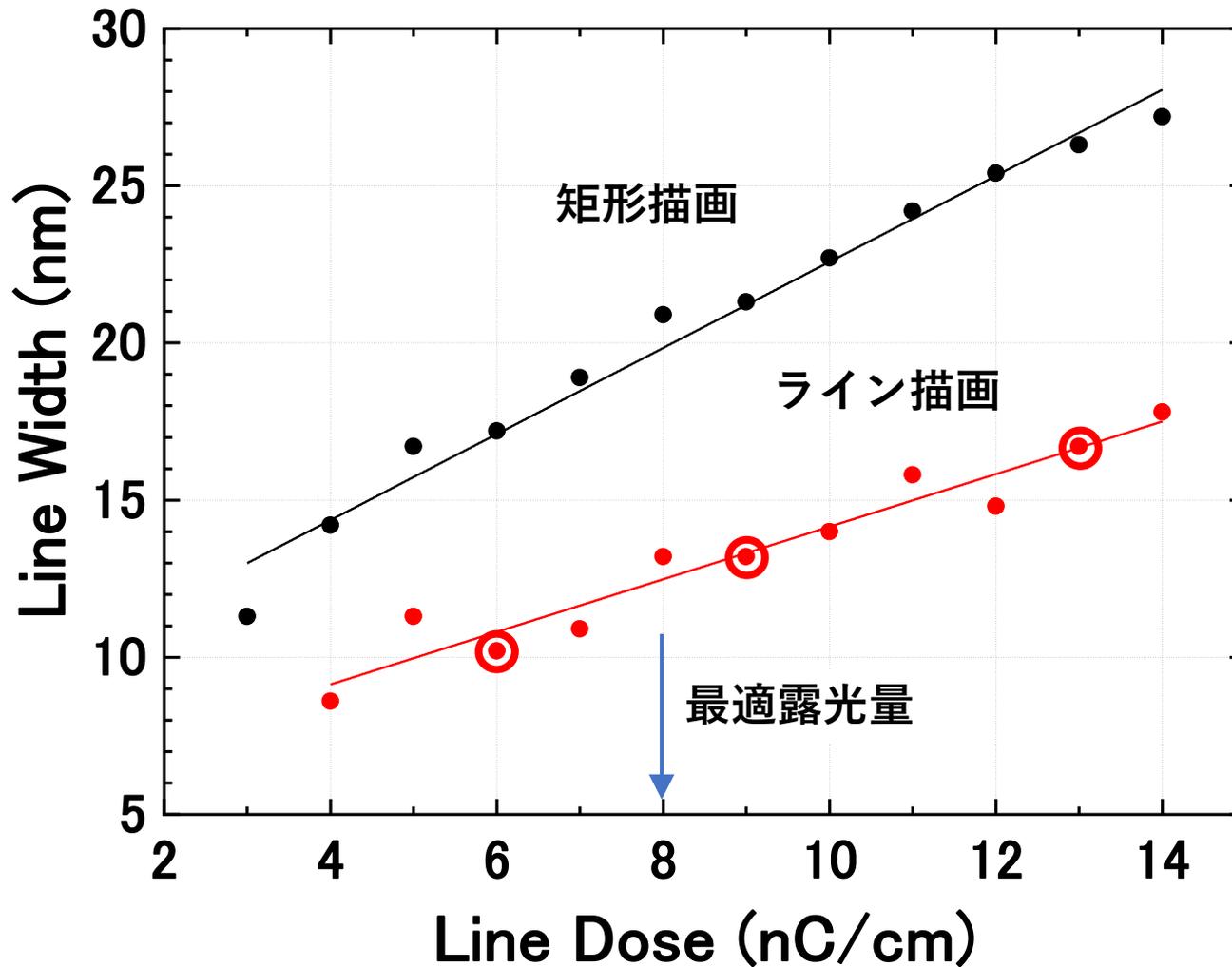
8.0 nC/cm

# ■残膜厚と屈折率の露光量依存

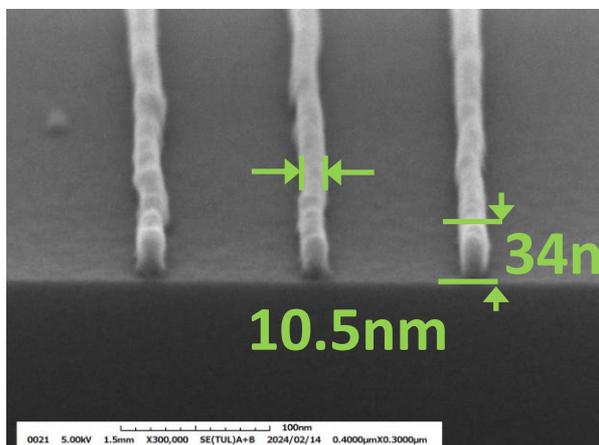


\* wr: weight ratio, ma-N2403/(ma-N2403+mr-T1090)

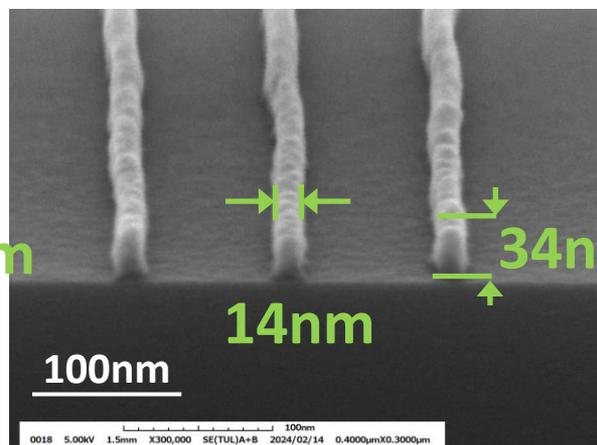
# ■ パターン寸法の露光量依存



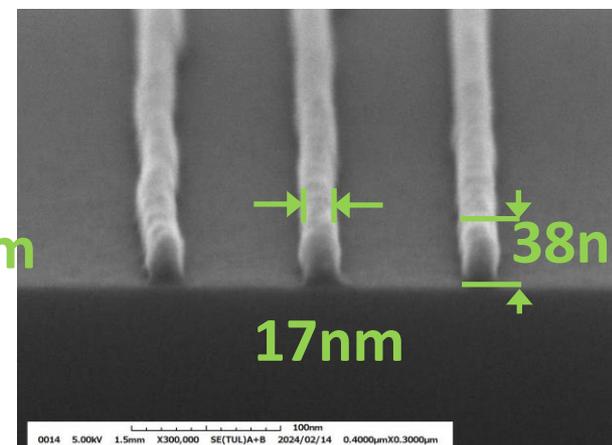
# Single Line



6.0

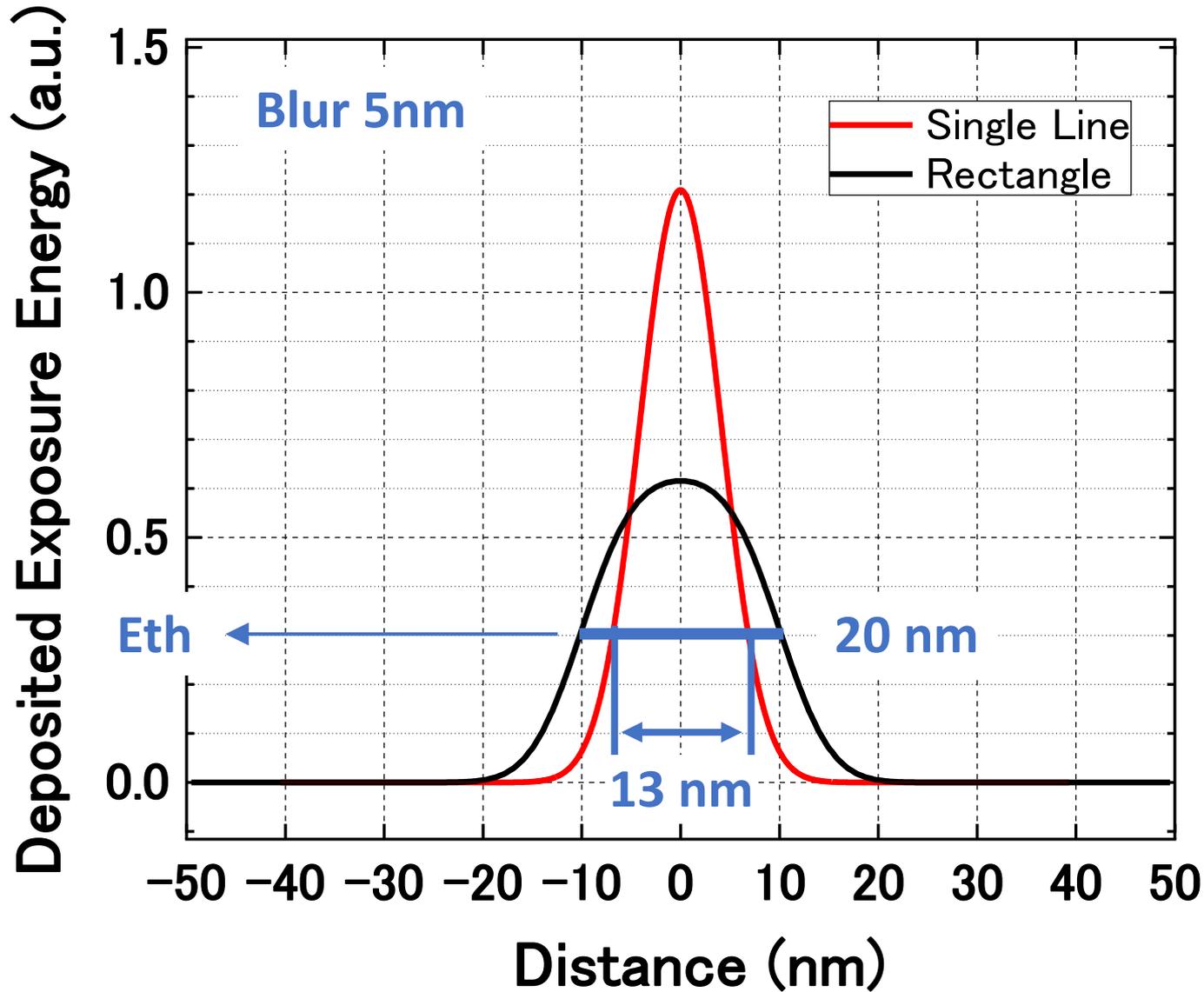


9.0



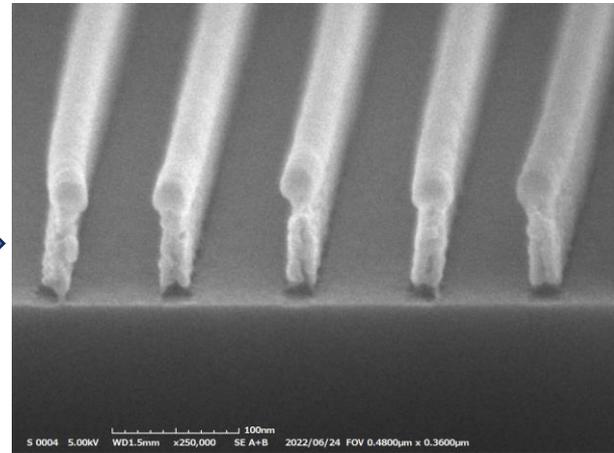
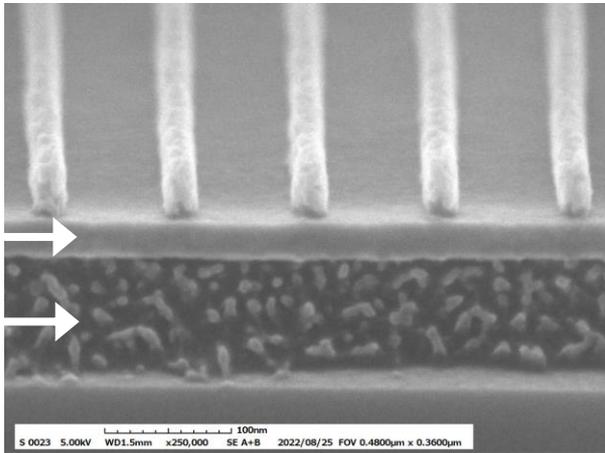
13.0 nC/cm

# ■ 露光強度分布シミュレーション



# ■3層レジスト

SOG 30nm  
SOC 100nm



SOG層とSOC層をエッチング

# ■ ELS-HAYATE-ZEROのご紹介



加速電圧：50kV

ビーム電流：1~800nA

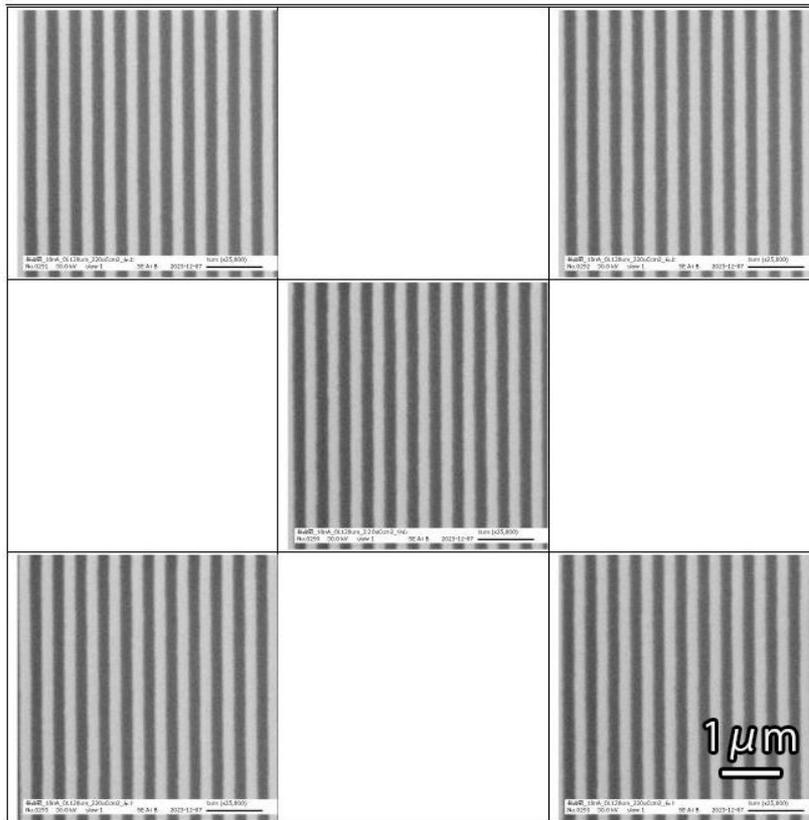
フィールドサイズ：1mm, 5mm

クロック周波数：400MHz

# ■ ELS-HAYATE-ZEROの露光例

## 細線描画の例

200nm L&S



## スループットの例

200nm L&S

5cm × 5cm 全面描画

30nAで、**約 1 day!**