

2023年度 第2回ARIM量子・電子マテリアル領域セミナー
電子ビーム露光技術
～進化する電子ビーム露光装置～



200kV電子線描画装置の開発

2024.2.28

日本電子株式会社

内容

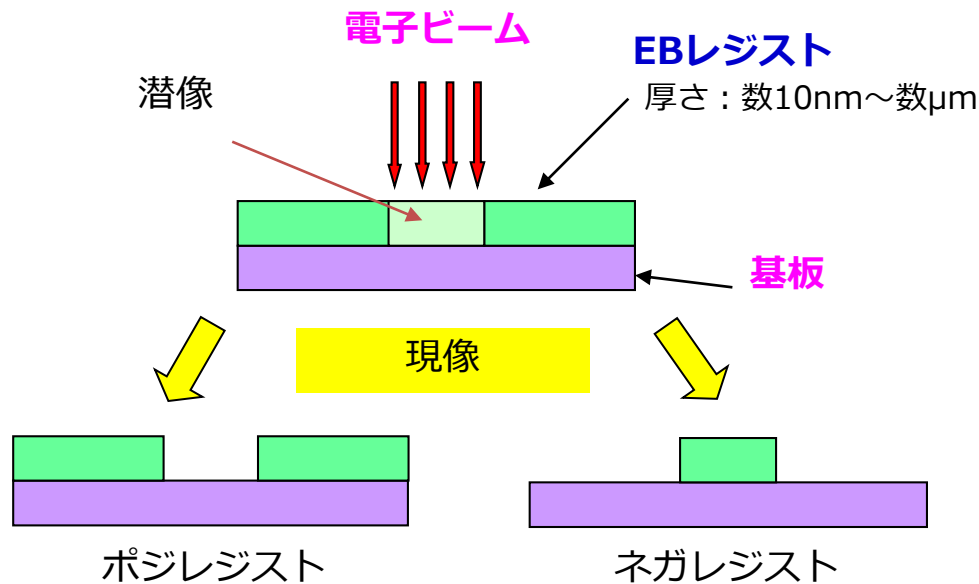
- **イントロダクション**
- **加速電圧200kVの電子ビーム描画装置の開発**
- **描画例紹介**

電子ビーム描画によるパターン作製の3ステップ

1. パターンデータ準備

CADソフトウェアなどで作成したパターンを電子ビーム描画用にデータ変換

2. 電子ビーム描画



基板



Si, GaAs, InPウエハーなど



マスクブランク (Cr/Qz)

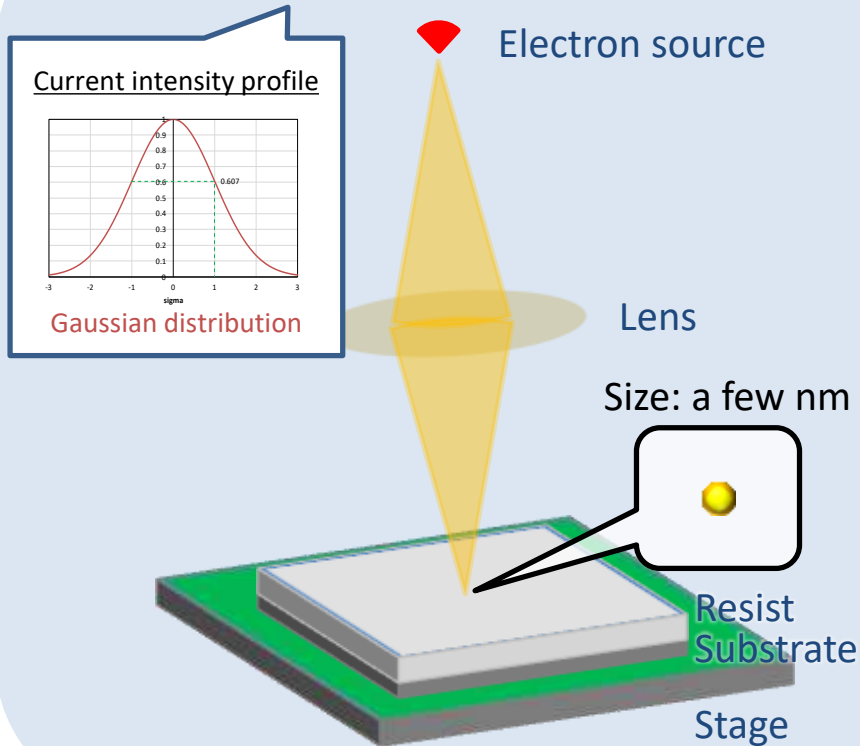
3. エッチングまたはリフトオフ

レジストパターンをもとにエッチング
パターンまたは金属パターンを形成



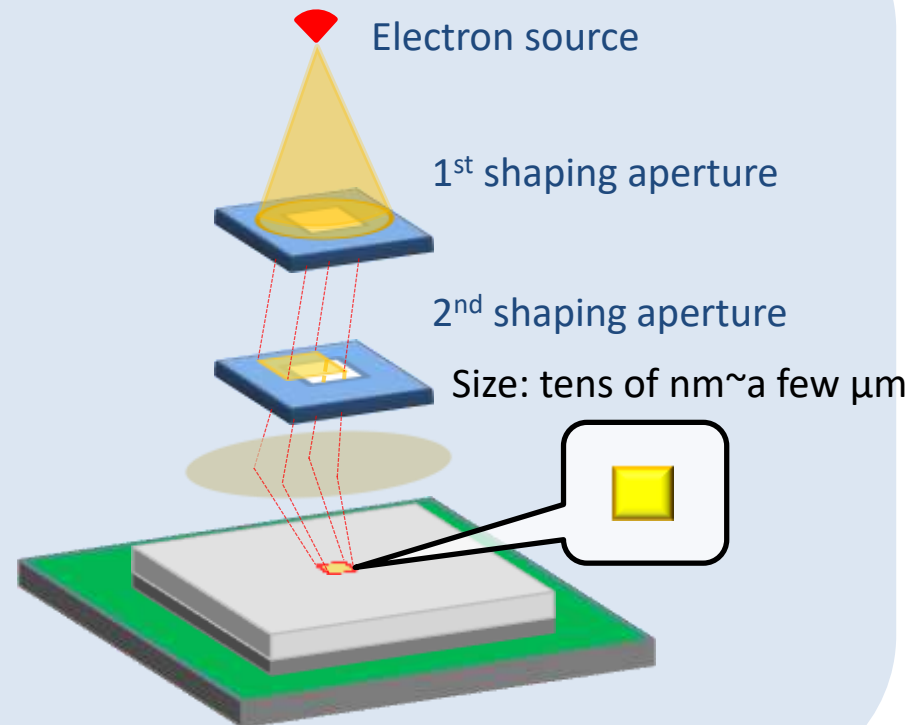
電子ビームの形状による分類

スポットビーム



- ✓ Scan with focused beam
- ➡ **High resolution**
- ✓ Suitable for **nanofabrication**
- ➡ Prototyping, R&D, etc.

可変成形ビーム



- ✓ Expose large area with single shots
- ➡ **High throughput**
- ✓ Mainly for production use
- ➡ especially for **mask making**

パターン作製プロセスによる分類

Electron Beam Lithography

EB Direct Writing
(Maskless lithography)
(with Spot Beam)



Wafer

Easy to modify
design of pattern

Mask Making



Mask

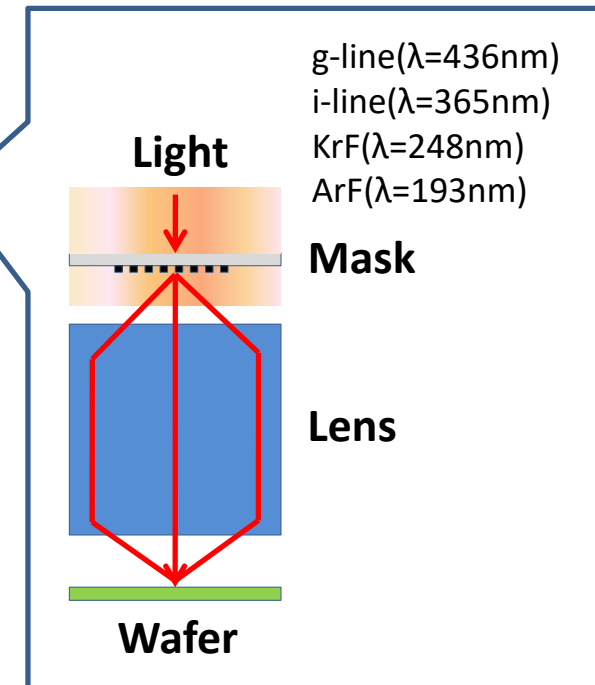
1x Mask
5x, 4x Mask(Reticle)

Photolithography



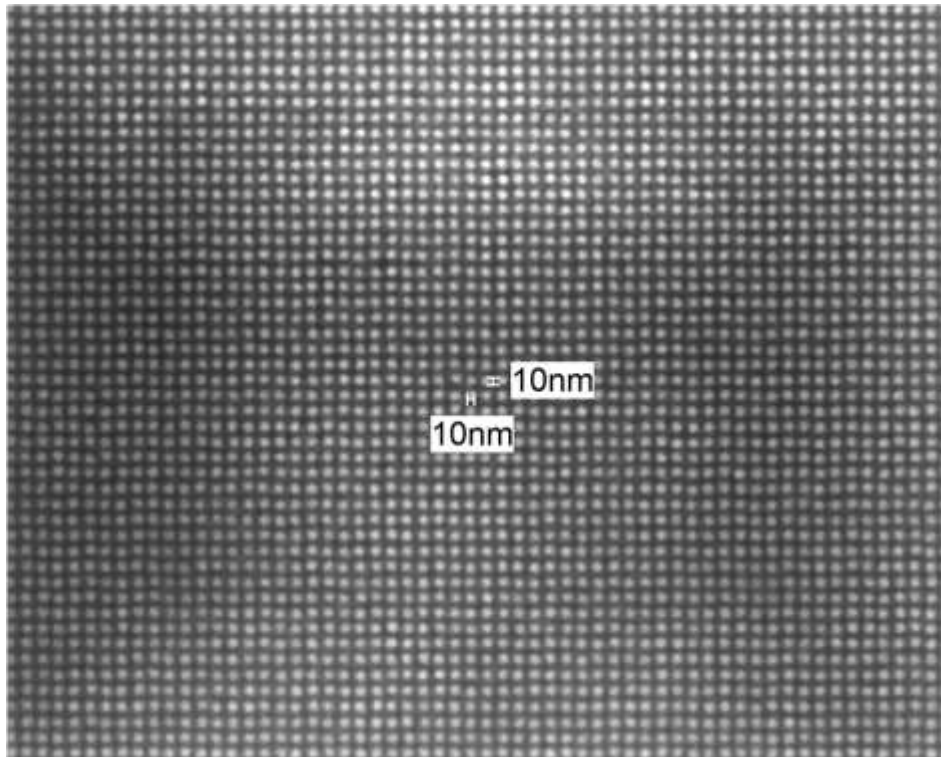
Wafer

For high-volume
production

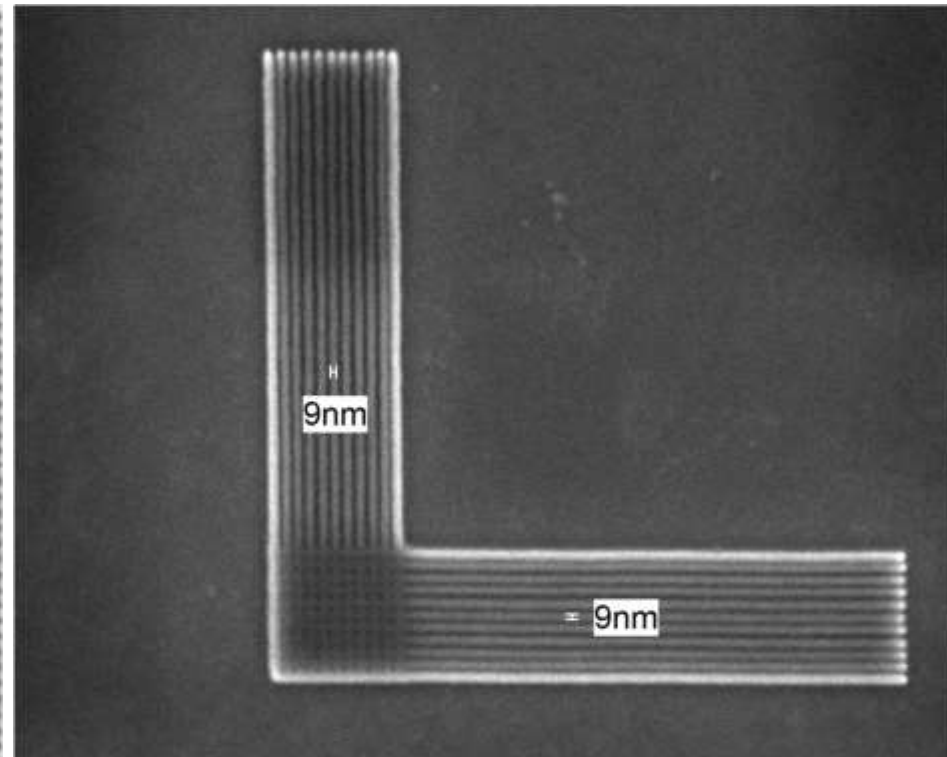


電子ビーム直接描画の描画例

■ ドットパターン



■ L/Sパターン



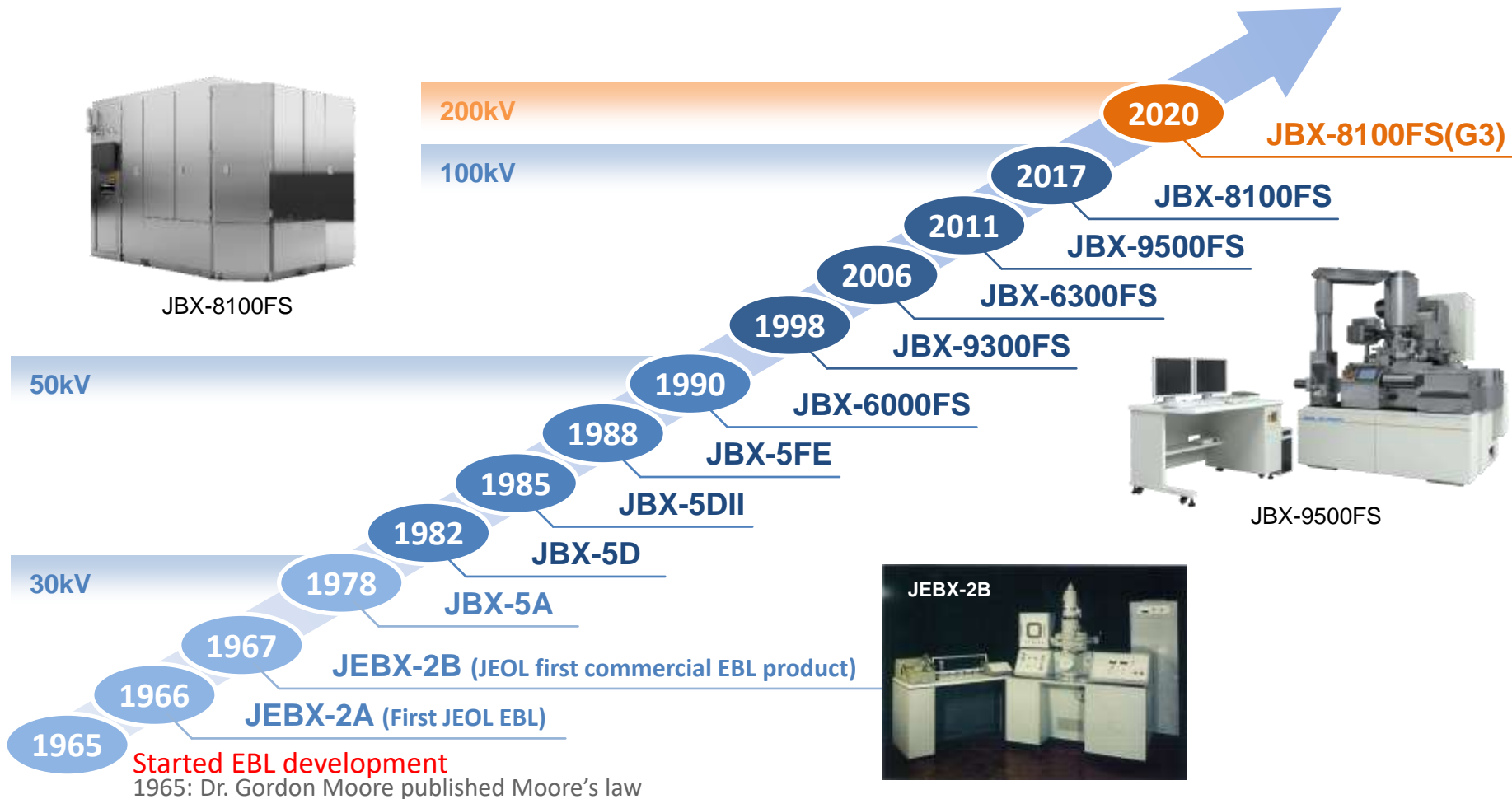
レジスト : HSQ (30~35nm)
加速電圧 : 100kV
ビーム電流 : 500pA

Courtesy of Cornell NanoScale Science and Technology Facility

内容

- インTRODクシヨN
- 加速電圧200kVの電子ビーム描画装置の開発
- 描画例紹介

日本電子のスポットビーム型電子ビーム描画装置のあゆみ

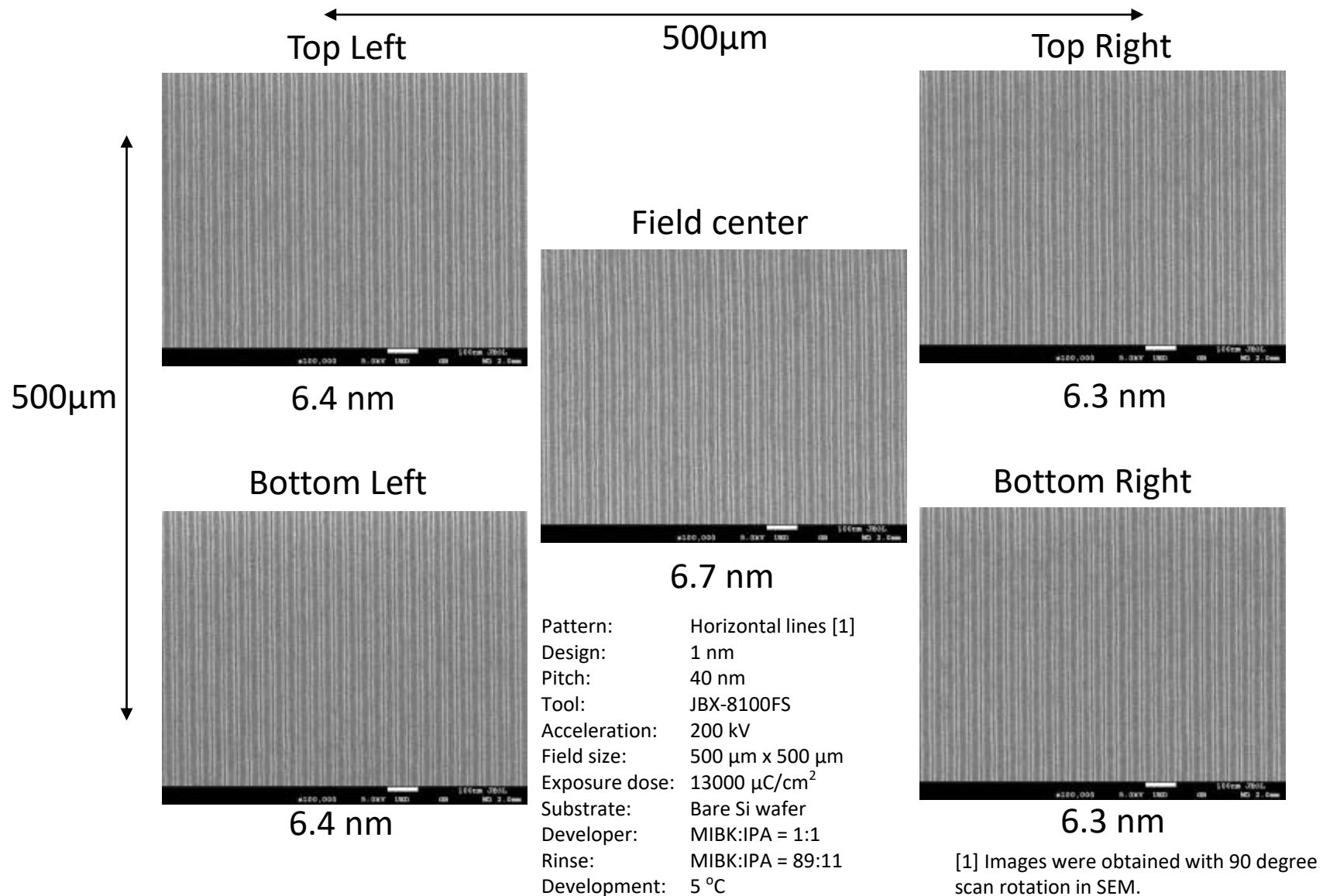


JBX-8100FS(G3) 電子ビーム描画装置



Items	JBX-8100FS(G3) 200kV model
Electron source	ZrO/W TFE
Beam Shape	Spot (Gaussian) beam
Accelerating voltage	200kV / 130kV* / 100kV / 50kV* / 25kV* (*Option)
Beam size (min.)	1.3 nm (theoretical)
Beam current	50 pA to 200 nA
Field size (max.)	500 μm^2 (200kV, 4 th Lens mode)
Substrate size	Wafer: Up to 200mm Mask: Up to 6 inch
Minimum line width	$\leq 9\text{nm}$ (200kV, 4 th Lens mode) $\leq 6\text{nm}$ (200kV, 5 th Lens mode)
Field stitching accuracy	$\pm 18\text{nm}$ (200kV, 4 th Lens mode) $\pm 8\text{nm}$ (200kV, 5 th Lens mode)
Overlay accuracy	$\pm 18\text{nm}$ (200kV, 4 th Lens mode) $\pm 8\text{nm}$ (200kV, 5 th Lens mode)

最小線描画結果（500 μ mフィールド面内）



内容

- イン트로ダクション
- 加速電圧200kVの電子ビーム描画装置の開発
- **描画例紹介**
 - 続きはセミナーにてご紹介いたします。

