

次世代半導体微細加工技術・評価基盤技術の開発 EUVレジスト材料技術開発

Key Words

EUV Resist, Resist Outgassing, DSA

概要

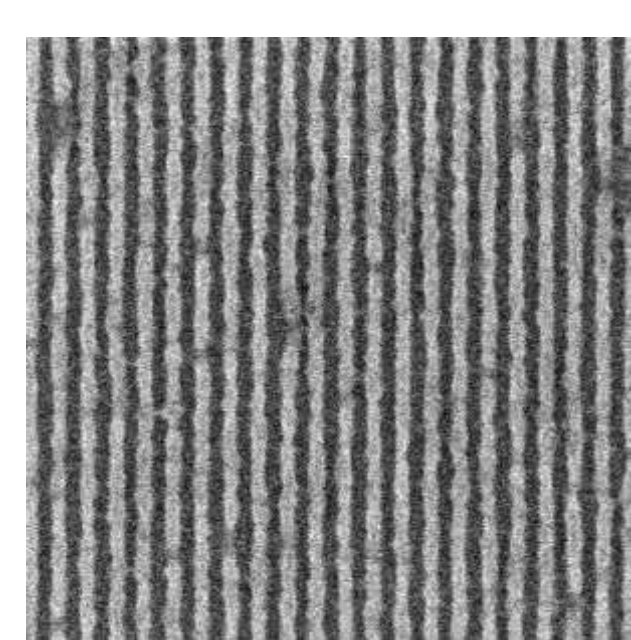
- 解像度、ラフネス、感度のバランスが良好なハーフピッチ16nm対応EUVレジストを開発
- 露光時にEUVレジストから発生するアウトガスの評価手法を確立
- DSA(Directed Self-Assembly)技術により、PS-b-PMMAブロック共重合高分子を使用して300mmウエハ上のハーフピッチ15nmパターンを形成

EUVレジスト材料・プロセス開発

EUVレジスト材料開発

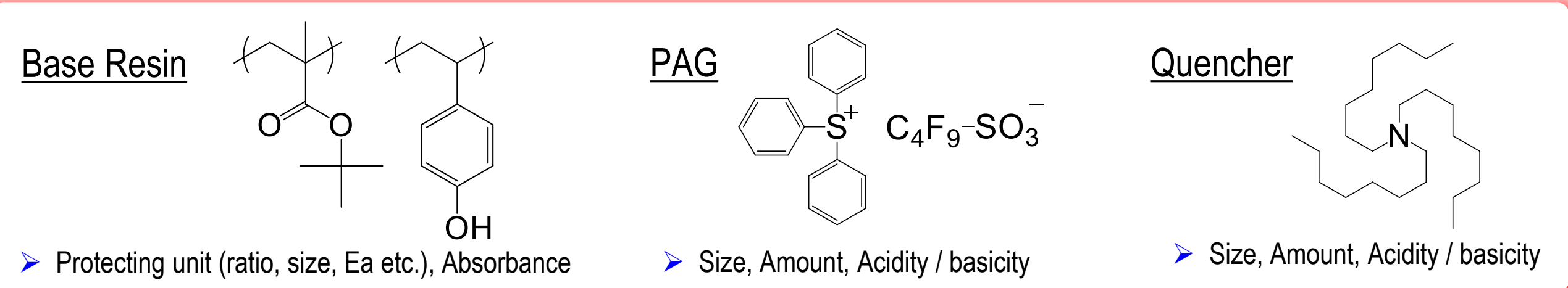
500種類を超えるレジスト材料を評価し解像度、LWR、感度のバランスが良好な標準レジストを選定し、ハーフピッチ16nmの限界解像度を確認。

(注) LWR: Line Width Roughness



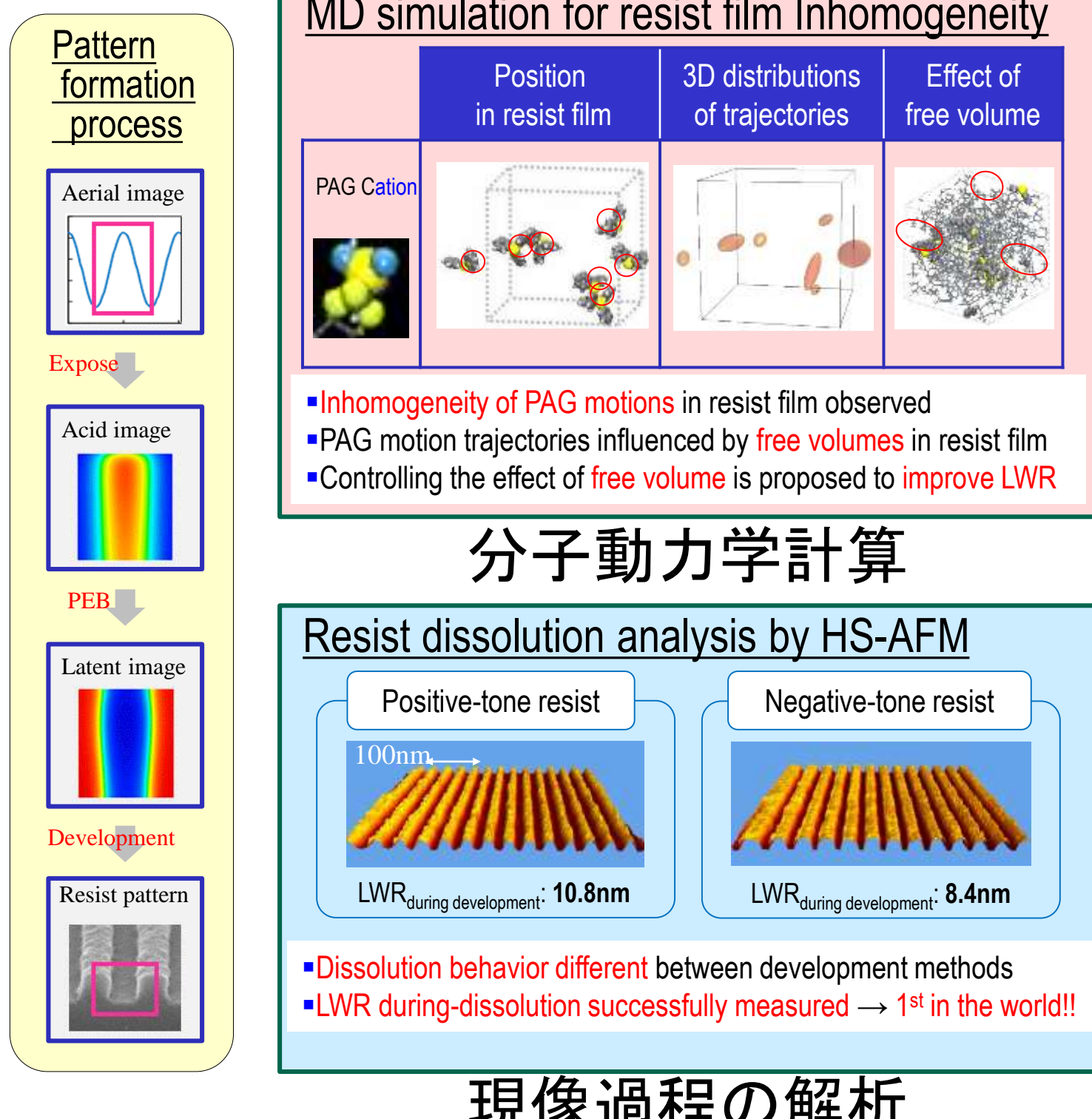
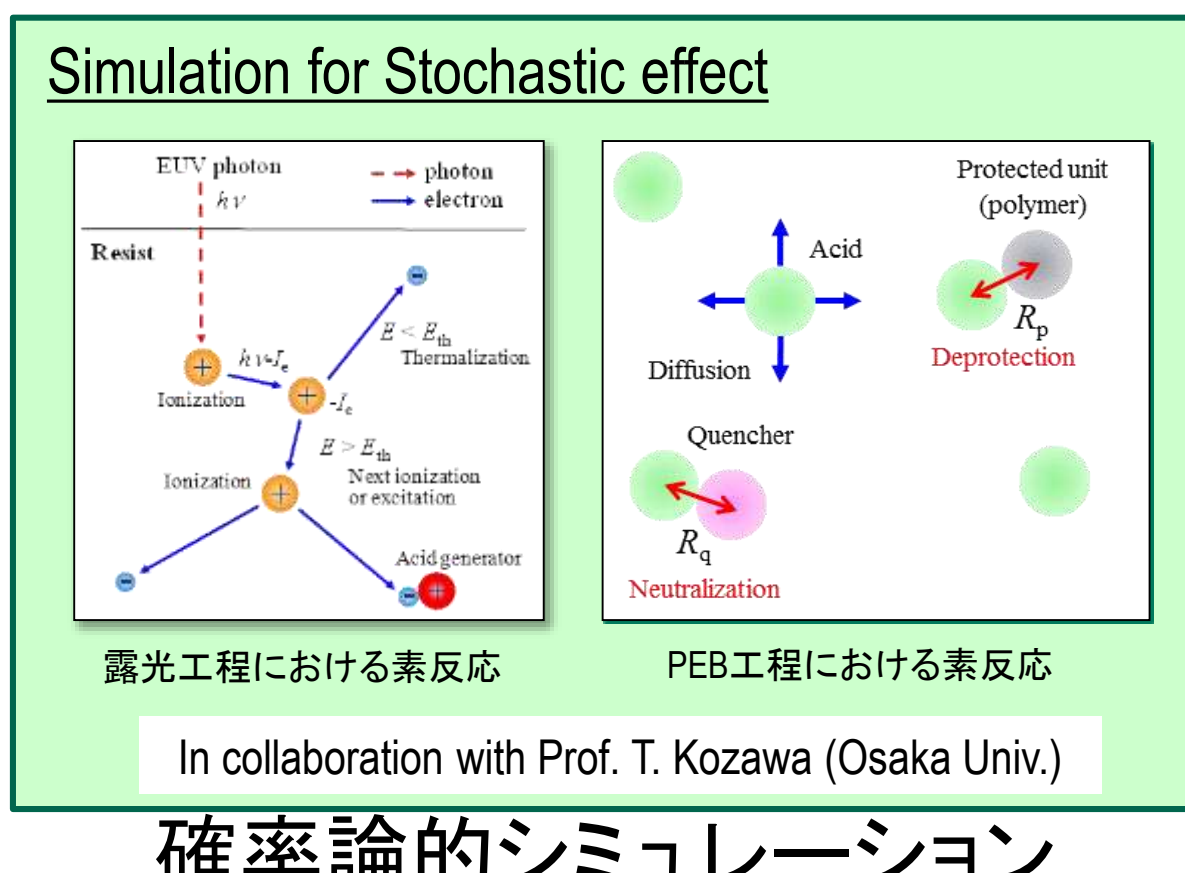
Exp. Tool: NXE:3100 (NA0.25)
Illumination: Dipole
Resist Sensitivity: 13.5 mJ/cm²

ハーフピッチ16nmパターン



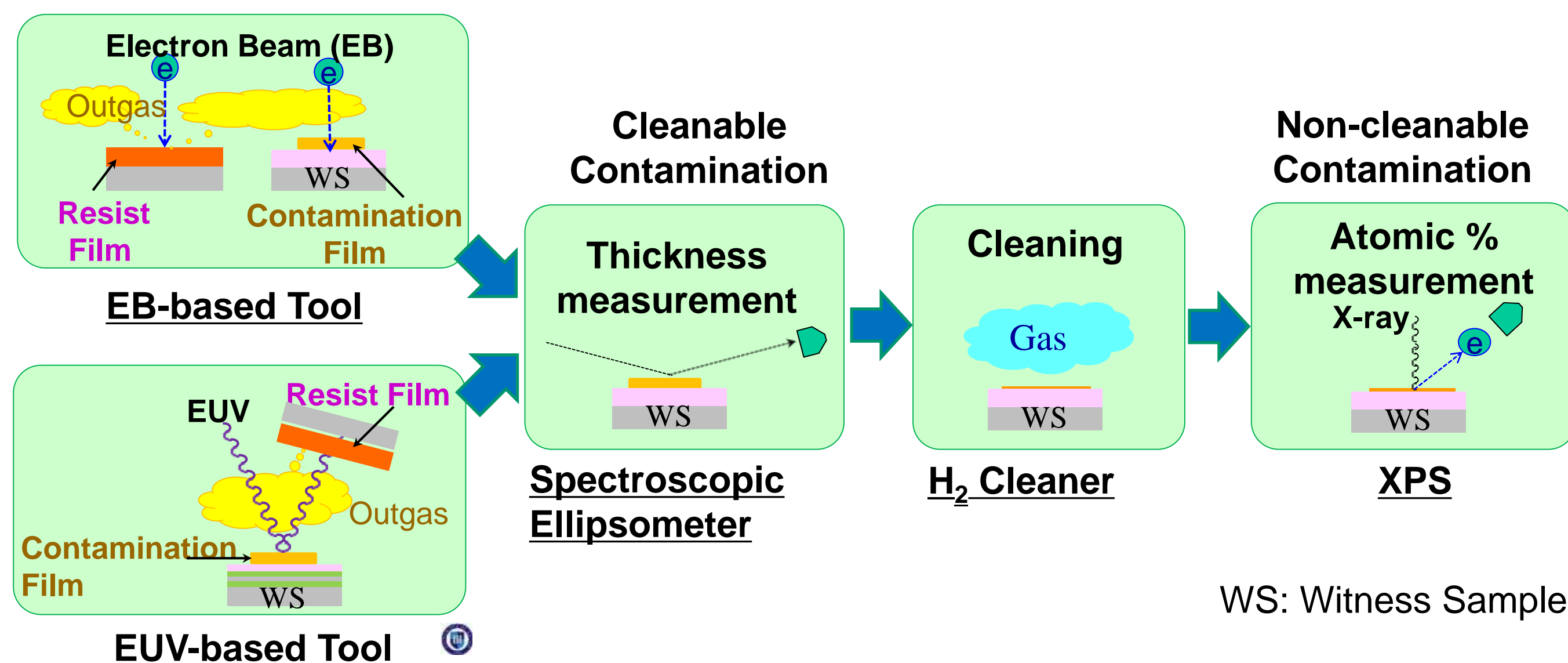
EUVレジスト基礎研究

レジスト材料・プロセスのさらなる改善、特に、LWRの解明のため、レジスト特性の基礎研究を行っている。



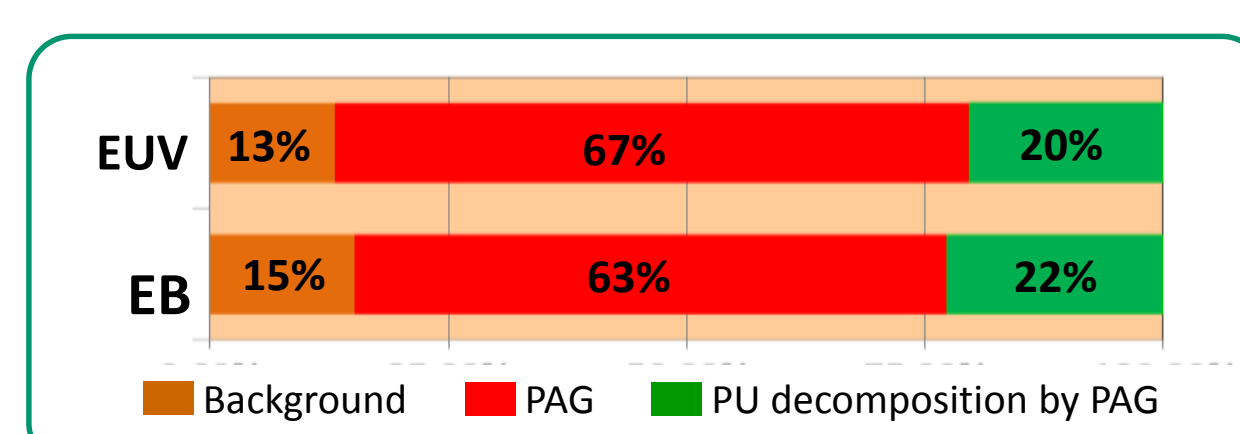
レジストアウトガス評価技術開発

露光装置の光学系を汚染する恐れがあるレジストからのアウトガス(露光時に発生)の評価技術を開発。露光装置メーカーによって提案され業界標準となっている合否判定手法の課題抽出・改善を実施。190種類以上のレジストアウトガス合否判定結果、ならびに汚染源の解析評価結果をアウトガス放出の小さいレジスト材料開発にフィードバックしている。



Model Resist	Polymer	PAG (20wt% of polymer)	Quencher (0.1mol of PAG)
Standard	<chem>CC(C)(C)OC(C)C</chem>	<chem>C4F9SO3-</chem>	
PAG free	Acid labile unit	None	
PU* free	<chem>CC(C)(C)OC(C)C</chem>	<chem>C4F9SO3-</chem>	Tri-n-octylamine
PAG and PU* free	Acid stable unit	None	

* PU: Protecting unit



- ✓ PAGの分解生成物が70%弱と支配的
- ✓ EBとEUVで高い相関を確認

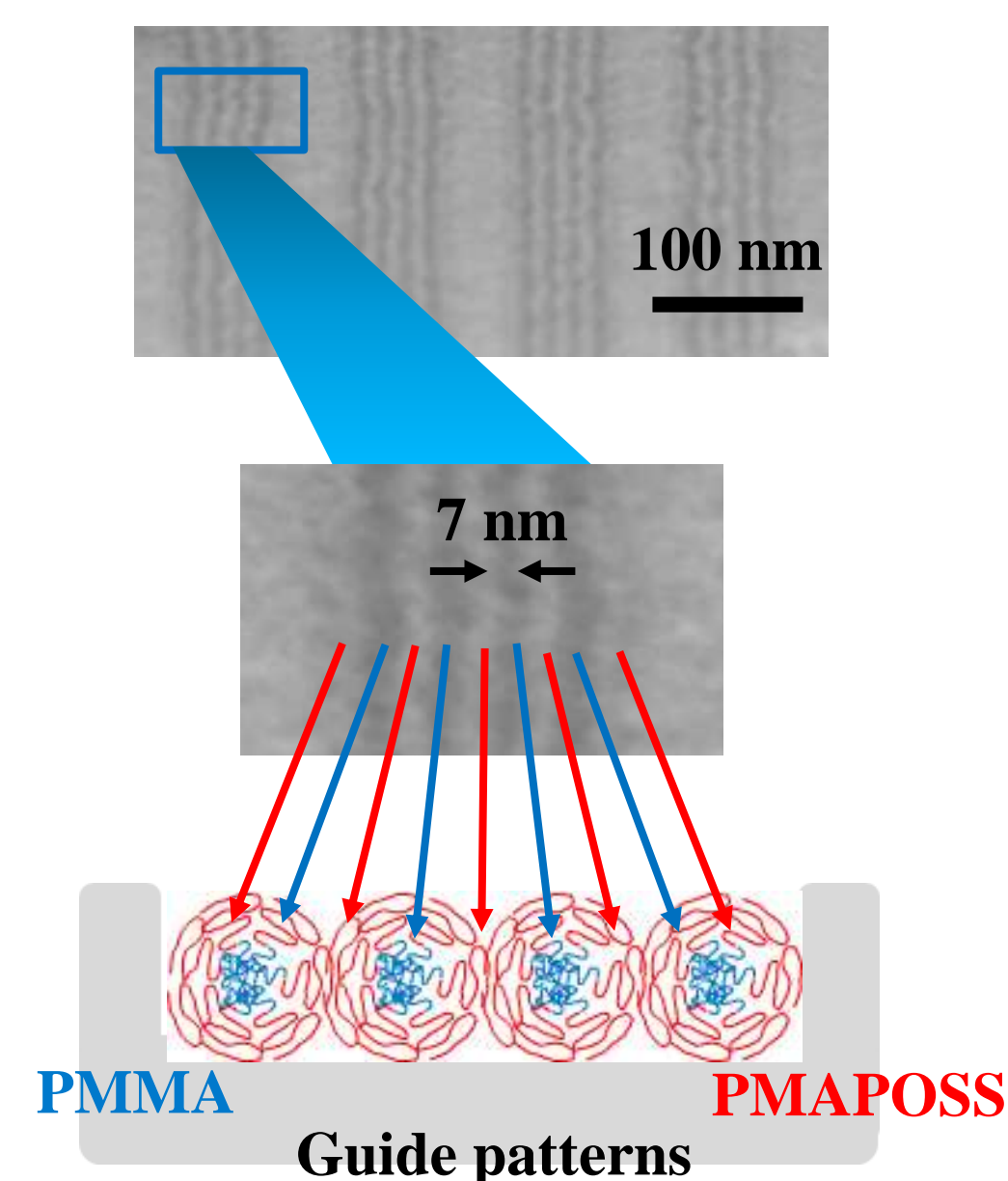
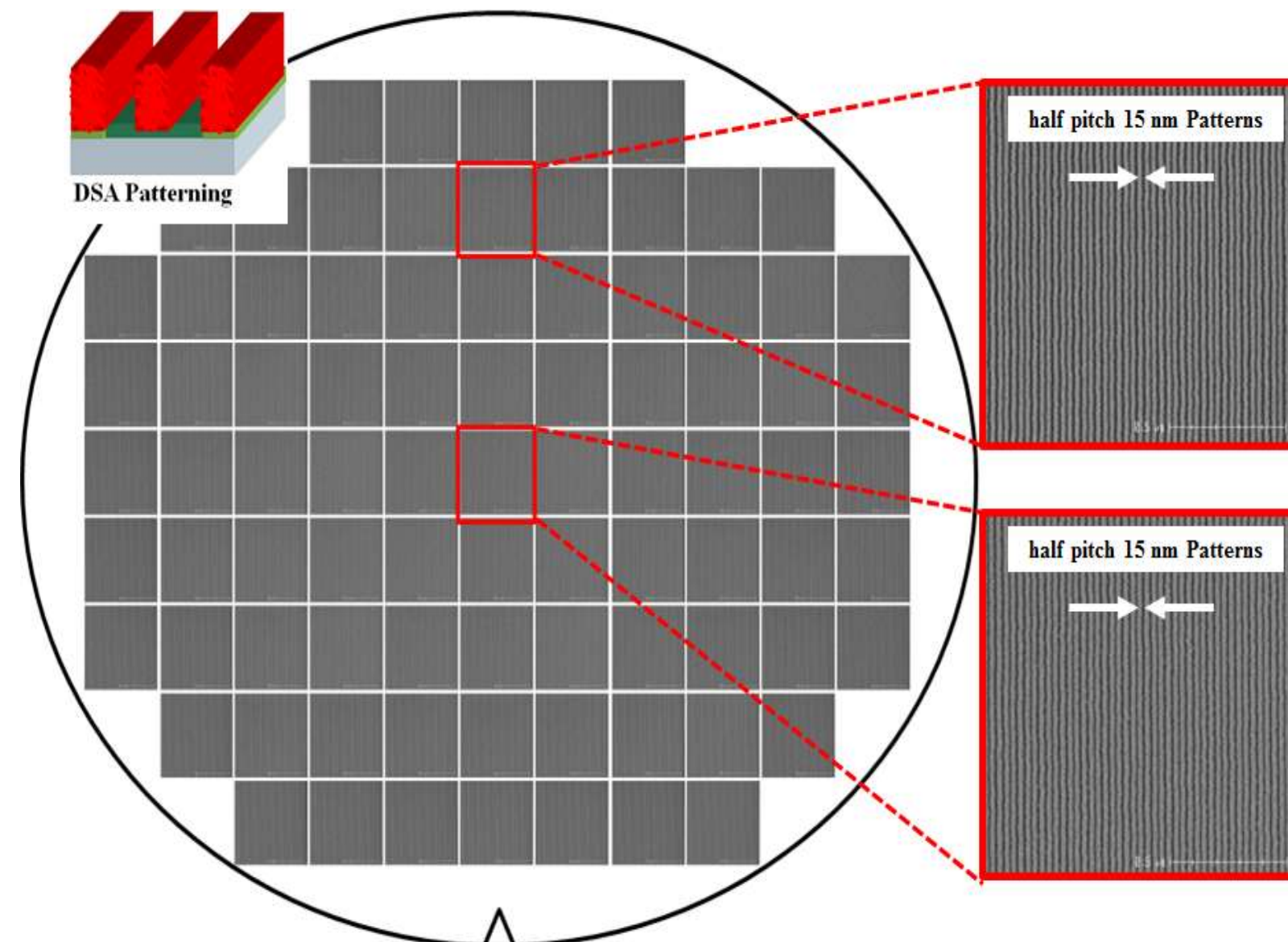
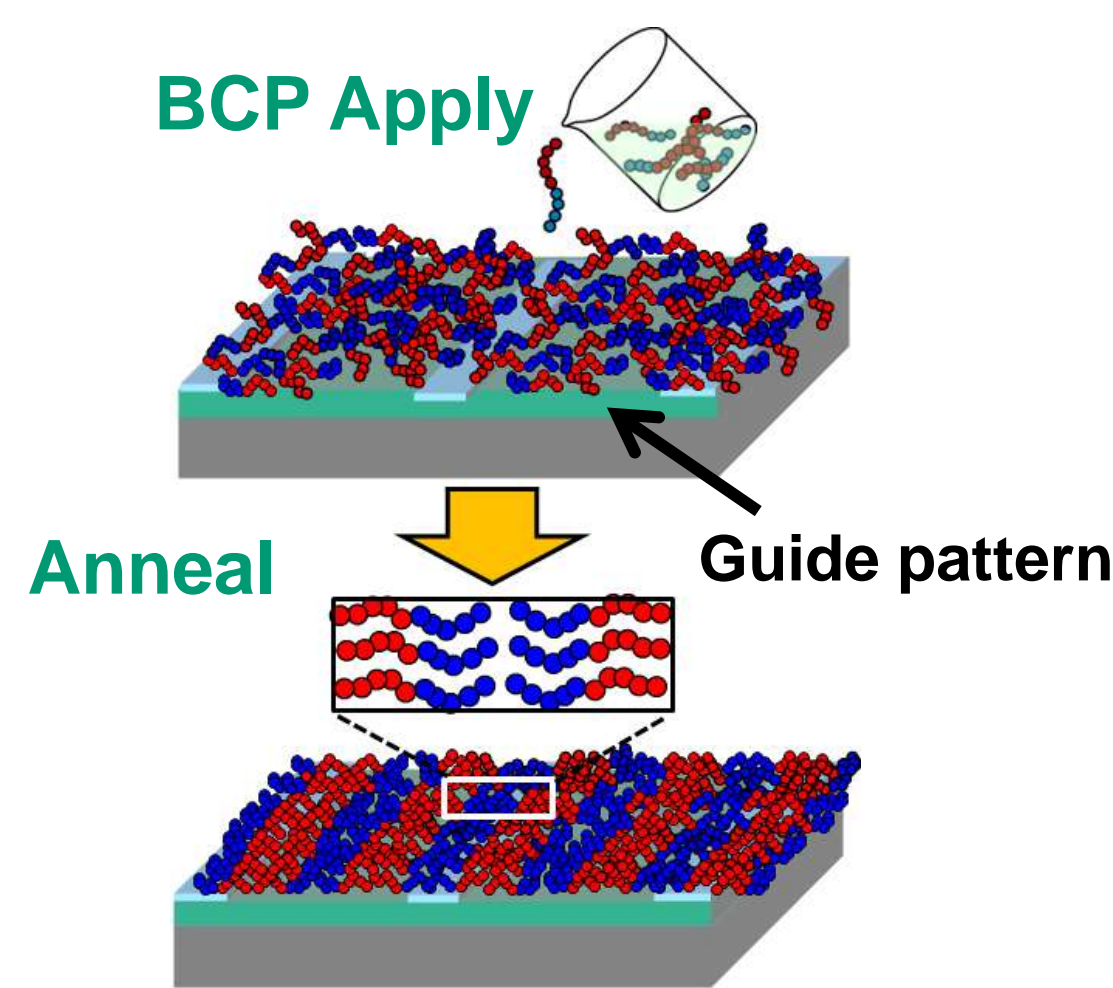
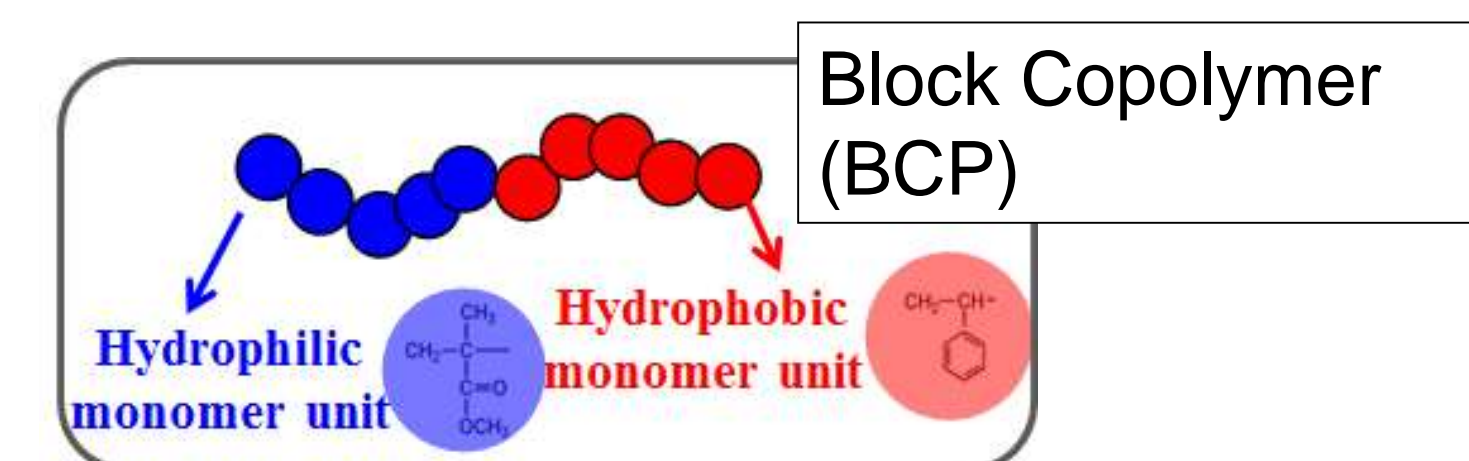
◆ Non-cleanable: 硫黄、ヨウ素は洗浄困難

コンタミネーション成分(汚染源)分析

DSAプロセス開発

ブロック共重合高分子(BCP)のDSA(Directed Self-Assembly、誘導自己組織化)技術により、300mmウエハ上のハーフピッチ15nmパターン形成に成功。

新たなDSA材料・プロセスの開発を進め、サブ10nmレベルの低コストリソグラフィの実用化を目指す。



今後の展望

- ハーフピッチ11nm以細に対応するレジスト材料技術、アウトガス評価技術の開発
- サブ10nmレベルのDSA材料・プロセス開発



(株)EUVL基盤開発センター (EIDEC) 代表取締役社長 森 一郎