

②先端半導体製造技術の開発



Post-5G Project

ポスト5G情報通信システム
基盤強化研究開発事業

(c) 露光周辺技術開発

(c1) 高出力 EUV 露光装置向けペリクル開発

[超高出力EUV露光機対応ペリクルの研究開発](#)

(c2) EUV露光装置向け次世代フォトレジスト技術開発

[N1.5向けMORの研究開発](#)

超高出力EUV露光機対応ペリクルの研究開発

実施者	三井化学株式会社
概要	A I、IoT、ビッグデータ活用の急速な普及により、半導体デバイスの性能（高処理能力、低消費電力）向上に必要な微細化技術が追求されている。これを支える中核技術としてEUV（波長13.5nm）露光技術が拡大しており、2030年以降には1000W級の超高出力露光機の投入が予定されている。 EUV露光の高出力化により、半導体デバイスの生産性向上と消費電力低減が飛躍的に加速する。これを実現するために、本事業では高いEUV透過率と優れた露光寿命を有する超高出力EUV露光機対応ペリクル（フォトマスク用防塵カバー）を開発する。

■ 解決すべき課題、ソリューションと提供価値

半導体ノード	3nm	2nm	1.Xnm	1nm	0.7→0.5nm	
露光機ロードマップ	生産性 (wf/hr)	160	220	160	280	≥330
	出力 (ワット)	400	500	600	800	900-1000
EUVペリクルロードマップ	材質	シリコン系	CNT			次世代
	EUV透過率 (%)	88 - 90	90 - 94			≥95

2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030 2031~

【解決すべき課題】
半導体の微細化を支える高出力EUV露光技術の量産環境整備

生産性：高スループット、稼働効率
歩留まり：高解像度
脱炭素：電力消費量削減

【ソリューションと提供価値】
超高出力EUV露光機に対応できるペリクルの実現

<開発目標>

- ◆ EUV透過率≥95%
- ◆ 露光寿命≥2万枚 (918換算)

■ 事業内容

【事業項目I】 高耐久性CNTの開発	◆ペリクル膜に最適なCNT設計・合成技術確立 ・CNTバンドル数、径、層数制御 ・C/D比率制御
【事業項目II】 高耐久性ペリクル膜の開発	◆新規表面処理技術確立 ◆新規膜材開発 ・水素プラズマ耐性付与 ・透過率の維持
【事業項目III】 劣化メカニズム解明のための基盤技術開発	◆ペリクル膜のEUV劣化機構解析 ・CNT劣化挙動の“見える化”
【事業項目IV】 EUV耐性の評価技術確立	◆EUV照射評価装置導入 ・EUV露光環境を再現するオフライン装置設計
【事業項目V】 超高出力EUV露光機対応ペリクルの開発	◆社会実装に向けた生産技術の開発

【克服すべき技術課題】

- ◆ 露光機内の過酷な環境に耐える耐久性「高温&水素プラズマ&EUV高エネルギー耐性」
- ◆ 高EUV透過率と耐久性とのトレードオフ解消

共同研究先：国立研究開発法人 産業技術総合研究所
協賛事業者：imec、露光機メーカー

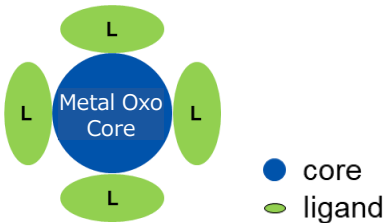
EUVフォトマスク
レチクル
異物
ペリクル
EUV
Si ウェハ

N1.5向けMORの研究開発

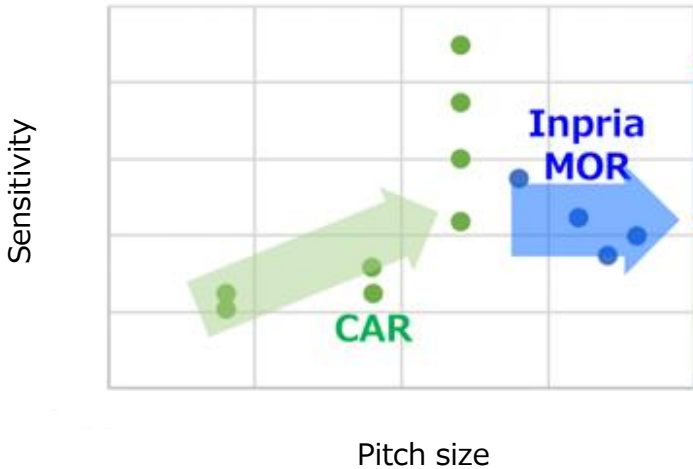
実施者	JSR株式会社
概要	現在、最先端リソグラフィー工程はEUV露光の量産工程適用が成功し、N3からN2への微細化ロードマップ実現が見えている。さらなる微細化に向け、High NA露光技術に用いられるフォトレジストにおいて、従来のCAR（化学増幅型レジスト）に代わり、高解像度工程の使用候補として期待されるMOR（メタルオキシサイドレジスト）について、最先端半導体プロセス（N1.5プロセス）適用で必要とされる高感度化・欠陥低減などの条件を満たす水準の製品技術を開発する。

MOR 特徴

- ✓ 低分子クラスター
- ✓ 優れたEUV吸収率
- ✓ 高コントラスト
- ✓ 優れた耐エッチング性



Resolution Comparison @ NXE3400



当該事業における MORの研究開発項目

- ✓ 高感度
- ✓ 低ラフネス
- ✓ 低欠陥
- ✓ 量産技術

MORは、従来のCARよりも微細なパターン形成が可能。
量産性を満たす高感度、低ラフネス・低欠陥MORの開発により、次世代半導体製造に欠かせない微細化の継続に大きく貢献する。