



次世代半導体微細加工プロセス技術



湯本 潤司

東京大学 名誉教授／特命教授

日本の経済安全保障の観点から極めて重要な半導体プロセス技術の研究開発を、強力に推進していきます。本プログラムでは、EUV・BEUVリソグラフィに対応した光源技術やミラー・フォトレジスト材料の開発に加え、後工程における高密度・高精度実装技術、さらには半導体検査装置向け170nm台コヒーレント光源発生のための非線形結晶育成技術など、次世代の半導体製造を支える中核技術の確立を目指します。産官学の連携を積極的に推進するとともに、革新的な成果の創出、若手研究者の育成、国際連携の強化にも注力し、日本発の技術が世界の半導体産業をリードする基盤を築いていきます。

① EUV露光励起用レーザーの開発

EUV光を発生させるレーザー（ドライブレザー）の開発、特にレーザー発振器や前置増幅器、増幅器、エネルギー伝搬計測・制御技術などの開発を行う。

② EUV露光に用いるミラー開発

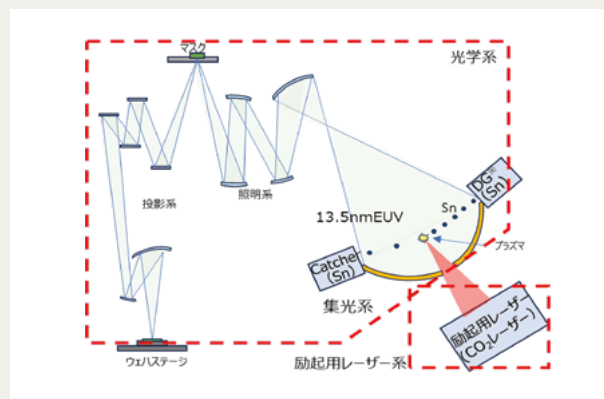
EUV用の大型ミラーの作成に必要な超微細研磨技術、膜技術、超精密ミラーの特性計測技術などの開発を行う。

③ 半導体チップを実装する工程での次世代微細加工プロセスの開発

様々な種類のチップに柔軟に対応可能となるよう、マルチスケールの微細加工に関するデータベースの整備、高速条件出しのためのAI技術開発等を行う。

④ 最先端露光技術の更に見据えたBeyond EUV実現も念頭に入れた革新的基盤技術の開発

EUV露光用の新規高性能光源の開発に向けた要素技術開発（低消費電力で高出力を実現できる技術開発等）や、既存のEUV露光技術の更はその先を指向した光源、光学系、材料系、計測技術等の要素技術開発（フィージビリティスタディ）を行う。



現在のEUV露光システムのイメージ図

支援対象となる技術

▶ 次世代半導体微細加工プロセス技術

予算額

最大135億円程度

研究開発構想の詳細はこちらから

https://www8.cao.go.jp/cstp/anzen_anshin/02-11_20231020_mext_3.pdf



分科会委員（アドバイザー）

- 石内 秀美 元 先端ナノプロセス基盤開発センター（EIDEC）代表取締役社長
 柿崎 弘司 ギガフォトン株式会社 執行役員／研究開発本部 研究部 部長
 笠間 邦彦 ウシオ電機株式会社 事業統括本部 Industrial Process事業部 顧問
 川嶋 利幸 浜松ホトニクス株式会社 中央研究所 部長
 財満 鎮明 名城大学 大学院理工学研究科 教授
 瀧野 日出雄 千葉工業大学 工学部 教授
 渡邊 健夫 兵庫県立大学 高度産業科学技術研究所 PI／特任教授

■ 研究開発課題

公募枠 (1) 拠点研究開発



グラント番号 JPMJKP24M1

次世代半導体微細加工の基盤技術研究開発

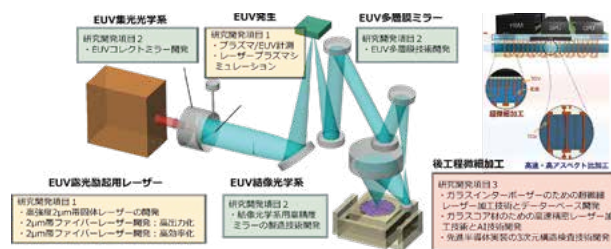
研究代表者

緑川 克美

理化学研究所 量子工学研究センター 特別顧問

課題概要

本課題では、我が国においてEUV露光に関連する最先端の技術を有する機関と人材を糾合し、次世代半導体技術の更なる発展に不可欠とされる革新的基盤技術の研究開発を推進します。具体的には、将来のEUV光源に必要な高出力で高効率な新しいレーザー光源と大口径で高精度なEUVミラーの加工と成膜技術、そして後工程に必要とされるレーザー微細加工において、これまでの技術を大きく凌駕し将来キーテクノロジーとなり得る革新的技術を確立します。計画の推進にあたっては、各テーマにおいて従来の技術にとらわれず科学的知見をもとに基礎から見直すことにより、広く当該分野の新たな発展と価値の創出に資することを念頭に、我が国の半導体微細加工の国際的地位の向上に貢献することを目指します。



本課題で開発するEUV露光光源と半導体微細加工に関する技術

公募枠 (2) EUV露光用次世代革新光源の開発



グラント番号 JPMJKP24M2

革新的な次世代EUV露光用光源の実現を目指した自由電子レーザーの基盤技術開発

研究代表者

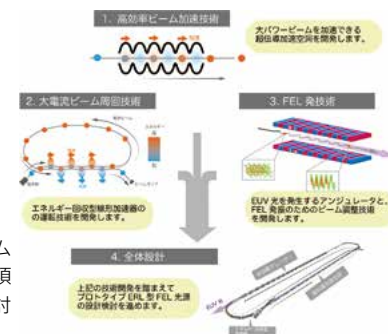
本田 洋介

高エネルギー加速器研究機構 応用超伝導加速器イノベーションセンター 准教授

課題概要

本研究開発では、加速器技術を利用して、現在の半導体関連企業が有する光源技術の延長線上に無い、新しい光源技術を開発し社会実装を目指します。具体的には、超伝導加速空洞を用いたERL（エネルギー回収型線形加速器）にFEL（自由電子レーザー）発振技術を組み合わせることで、高効率で高出力のEUV光源（ERL型EUV-FEL）を開発します。

本研究の開発項目。
ハードウェアとビーム
運転技術に関する3項
目と、全体設計の検討
を並行して行います。



公募枠 (3) 光源、光学系、材料系、計測技術等の要素技術開発（フィジビリティスタディ）



グラント番号 JPMJKP24M3

連鎖反応不要な高感度・高解像度反応系設計による高性能極端紫外光レジストの開発

研究代表者

古澤 孝弘 大阪大学 産業科学研究所 教授



グラント番号 JPMJKP24M4

波長3μm～4μm帯高出力中赤外レーザーによる高効率EUV光源基盤技術の実証

研究代表者

安原 亮 核融合科学研究所 教授



グラント番号 JPMJKP24M5

波長170nm台コヒーレント光発生用非線形光学素子及びその応用の開発

研究代表者

宮本 晃男 株式会社オキサイド コアテクノロジー事業部 マネージャー



グラント番号 JPMJKP24M6

量子エリプソメータを用いたイオンスパッタ法によるBEUV反射多層膜鏡の開発

研究代表者

江島 丈雄 東北大学 国際放射光イノベーション・スマート研究センター 准教授