

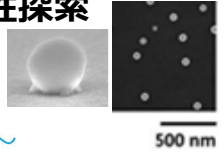
# 10nmクラス超微粒子計測技術開発と調査 - 最先端半導体製造装置開発のために -

連携機関 産業技術総合研究所・筑波大学・東京エレクトロン

## 目的 Purpose

最先端の半導体製造装置開発等に必要、10nmクラスの超微粒子汚染を検出するための、極限的な微小・微量粒子計測システム開発の可能性探索

- ・オンライン、又は、オフライン計測法の探索
- ・標準粒子分散基板を利用した計測限界の検証



【背景】クリーン化 ～半導体製造の課題～

## 方法 Method

各機関がもつ要素技術について、**極限微量分析**の可能性の調査と探索研究

Critical particle size (出展) Yield enhancement, ITRS 2015 editionより編集

Year of Production		2016	2017	2018	2019	2020	Drivers
Technology node range in ITRS	DRAM calculated hp (nm)	22	20	18	17	15	DRAM
	Critical particle size (nm)	11	10	9	8.5	7.5	DRAM
	2D NAND poly hp (nm)	14	14	14	14	12	NAND
	MPU/SoC Metal hp (nm)	28	25	23	20	18	Logic

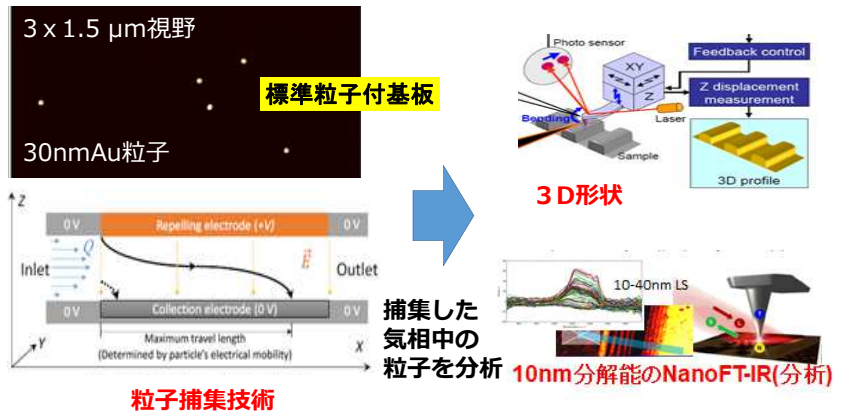
➤ 今後益々パーティクル許容サイズ、数の要求が厳しくなる

## 展望 Prospect

- 1) 10nm世代の半導体製造装置のための汚染微粒子の捕集・分析法を開発
- 2) 既存のパーティクル検査装置のための標準試料
- 3) ウエハーの光学検査装置のためのシミュレーションモデルを構築
- 4) 軟X線を利用した

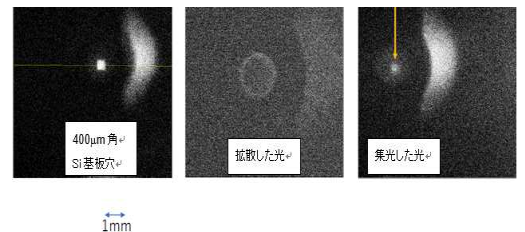
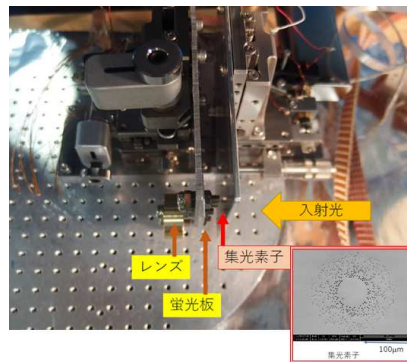
## 光学検査装置のための標準試料の作製・気相中の微粒子捕集計測システムの開発

- ・既存の光学検査装置で使用可能な超微粒子の分散基板を作成 (寸法計測が困難な10nmクラスの分級した微粒子分散基板の開発)
- ・金粒子で、10nm、将来的には5nmまでの粒子の分散基板が作製できる可能性を示した。
- ・気相中の粒子を捕集する技術開発を行い、シリコン基板上に捕集した気相中の超微粒子の分析を可能にした
- ・上記により、粒子発生の原因解明を迅速に行うことができる。



## 光計測シミュレーションと軟X線の利用検討 (筑波大)

- ・光学検査装置で、20nm以下の超微粒子を計測するために必要な、ラフネス散乱の影響をシミュレーションするモデルの構築を行った (S/N向上目的)
- ・20nm以下の超微粒子を計測するための、軟X線光学系の構築を行った。
- ・ゾーンプレートを試作して実証実験を行った。



粒子計測に利用するために用意したX線光学系による集光結果(今後、ナノ粒子の検出可能性について、放射光を利用して検証する予定)