

局所クリーン化ミニマルPLADエア循環システム (II) Cleanroom-Free Minimal Air Circulation System for PLAD (II)

ミニマルファブ技術研究組合¹、産総研²

○谷島孝¹、安井政治¹、クンプアンソマワン^{1,2}、前川仁^{1,2}、原史朗^{1,2}

MINIMAL¹ and AIST²

Takashi Yajima¹, Masaharu Yasui¹, Somwan Khumpuang^{1,2}

Hitoshi Maekawa^{1,2} and Shiro Hara^{1,2}

Email: Takashi-Yajima@minimalfab.com

【序論】我々は、クリーンルームを使用せずプロセス装置間でウエハを搬送できる局所クリーン化技術を導入する半導体製造システム・ミニマルファブを開発してきた^[1]。局所クリーン化を実現するために、ウエハキャリアを装置ヘドッキングする時に、外気中の微粒子とガス分子の侵入をプロテクトする前室システムであるPLAD(Particle Lock Air-tight Docking system)を開発し、各装置に搭載し実用化に向けて装置開発およびプロセス開発を行っている。

【ウエハ表面のパーティクル評価】小型エアサーキュレーションポンプにより、PLAD内にクリーンエアを循環させることで、PLAD内の清浄度を高度に保てることは既に報告した^{[2][3]}。しかし、PLAD内の搬送ロボットによる発塵が、ウエハ表面の清浄度へ及ぼす影響は評価していなかった。そこで今回、ウエハ搬送前後のウエハ表面のパーティクル量の変化について定量的な測定を行った。

【実験方法および結果】ウエハ (φ 12.5) のSC1 (アンモニア過水)・SC2 (塩酸過水) 洗浄をミニマル洗浄装置で行った後、PLAD内の搬送アームによりウエハの搬送往復動作を行った。そして、搬送前と搬送後のウエハ表面のパーティクルを、新たに開発したミニマル表面異物測定器により測定した。搬送動作は連続で1時間 (395往復) 行い、その間PLAD内は小型エアサーキュレーションポンプによるクリーンエア循環を行った。図1に搬送前後のパーティクル分布を、図2に粒径毎のパーティクル個数を示す。搬送往復動作後にウエハ表面のφ0.152~φ0.3μmの粒子の増加は見られず、却って多少の減少傾向が見られた。

【結論】小型エアサーキュレーションポンプにより局所クリーン化されたPLAD内においては、ウエハは発塵源である搬送ロボットの影響を受けず、表面は清浄な状態を保つことが出来る。

当日は、PLAD内のクリーンエア循環の換気性能についても議論する予定である。

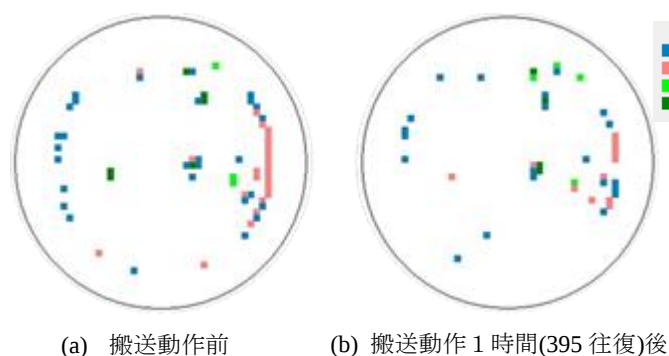


図 1. 搬送往復動作前後のウエハ上パーティクル分布

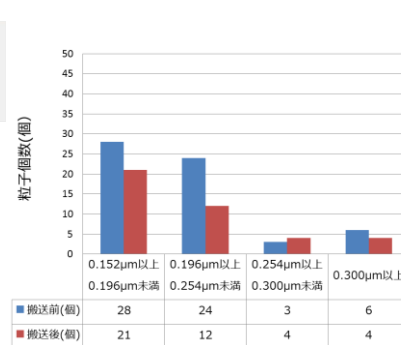


図 2. 粒径毎のパーティクル個数

【文献】[1] 原、他、空気清浄49、2 (2011) 8

[2] クンプアン、他、応用物理学会 秋季学術講演会 12p-F5-2 (2012)

[3] 谷島、他、応用物理学会 秋季学術講演会 20a-B4-10 (2013)