

ダイシングソー使用環境でのパーティクル発生調査

営業技術部

Investigation of particles in the dicing saw usage environment Sales Engineering dept.

要旨

通常床でクラス 10000 のクリーンルーム内に置かれたダイシングソー周辺において、パーティクル測定を行った。ダイシングソー2 台で、装置の前後左右を高さ 30cm と 100cm の 8 ポイントで、3 回測定を行った。結果、2 台ともに、クラス 10000 の要求基準を満たしていることがわかった。パーティクルが発生しやすいと思われる加工部において、顕著なパーティクル増加は見られなかった。通常床の使用環境下においても、適切な管理を行えば、クラス 10000 での運用は十分可能であると考えられる。

Abstract

Particle measurement was performed in the area surrounding the dicing saw installed inside the class 10000 clean room on the normal floor. Eight points in the front, back, left, and right of the machine were measured three times at heights of 30 to 100 cm. The particle measurement results for both dicing saws met the criteria. No significant increases in particles were observed in areas where increases in particles were expected to occur. It may be able to operate as a class 10000 clean room even on the normal floor if managed appropriately.

1. はじめに

従来、半導体の組み立て工程は、前工程と比べるとクリーンルームで求められる清浄度は高くなかった。しかし、近年はデバイスの進化やウェーハの薄化に伴い、前工程の直後に薄化・個片化工程を実施するにあたり、前工程に準拠したクリーンルーム環境・構造を利用しているケースもあり、パーティクル低減のために層流性を高めるグレーチング床⁽¹⁾ (図1)を採用している場合がある。



Fig.1 グレーチング床

しかし、グレーチング床は最適な選定及び装置固定方法を行わないと、地震国である日本では、過去の震災時にグレーチング床が抜け装置が落下するという被害が発生し、修理・再立ち上げに多大な時間と費用がかかったこともある。

組み立て工程に対するクリーン度はクラス 10000 (ISO 基準 Class7) (図2 参照) が一般的であるため、通常床でも工程に影響しないレベルの環境を充分達成できると考えられる。本稿では、通常床を採用したクラス 10000 のクリーンルーム内に設置されたダイシングソー (以降ダイサ) 使用環境のパーティクル発生数を測定した。

2 実験方法

ダイサ使用環境でのパーティクル測定は以下の方法で行った。

2-1. 測定環境

清浄度クラス		上限濃度 (個/m ³)					
ISO14644-1	Fed. Std. 209D (対象粒径0.5μm)	測定粒径					
		0.1μm	0.2μm	0.3μm	0.5μm	1.0μm	5.0μm
Class1		10	2	—	—	—	—
Class2		100	24	10	4	—	—
Class3	クラス1	1,000	237	102	35	8	—
Class4	クラス10	10,000	2,370	1,020	352	83	—
Class5	クラス100	100,000	23,700	10,200	3,520	832	29
Class6	クラス1,000	1,000,000	237,000	102,000	35,200	8,320	293
Class7	クラス10,000	—	—	—	352,000	83,200	2,930
Class8	クラス100,000	—	—	—	3,520,000	832,000	29,300
Class9		—	—	—	35,200,000	8,320,000	293,000

Fig.2 クリーンルームの分類

日本国内のパッケージ組み立て工場内のクラス 10000 のクリーンルーム環境で実施した。グレーチング床と通常床の混在タイプであり、天井のフィルターを通した清浄な空気をダウンフロー^[2]している。

本クリーンルームの通常床は、1日1回粘着ローラと乾式モップで清掃が実施されている。

2-2. 装置

300mm フルオートダイサが 10 台以上、通常床に設置されているなかから、2 台を選択した。測定したダイサの位置は図 3 に示す。

2-3. 測定方法

使用測定器は気中パーティクルカウンタを

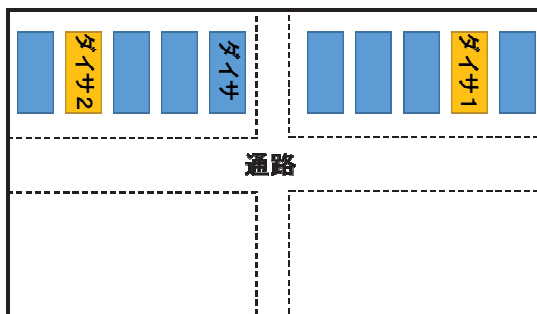


Fig.3 測定装置の配置

用いて 1 分間測定した。インターバルは 1 分間で 1 ポイントあたり 3 回測定を実施した。

測定箇所は装置の前後左右から約 10cm 離れた場所で、高さは床面より 30cm と 100cm の計 8 カ所である。詳細は図 4 を参照。

1 箇所の測定は、ISO 14644-1^[3]に従って、パーティクルサイズ 0.5 μm 以上を、換算容量として 28.3L 分測定を行った。また、ダイサのフルオート運転中に測定を実施した。

3 測定結果

各測定における 3 回測定のパーティクルの総数を図 5 に示す。パーティクルの数が 30000 以下であればクラス 10000 の基準を満たしていると言える。

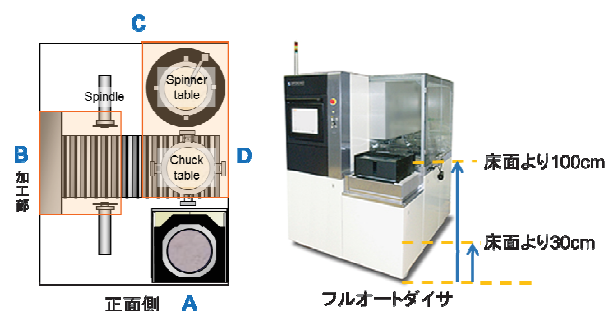


Fig.4 装置に対する測定箇所

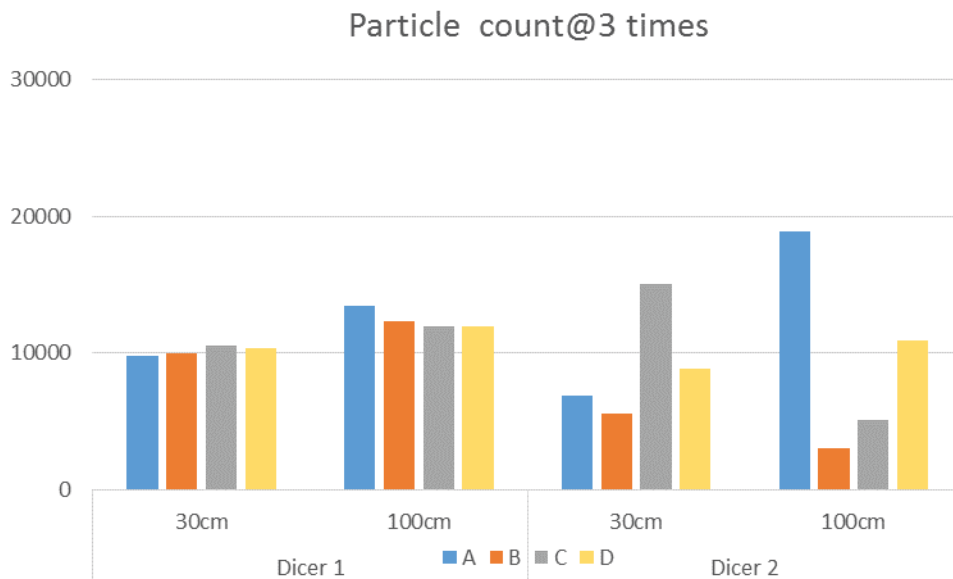


Fig.5 通常床上のダイサ付近の3回の測定値の合計

ダイサ1、ダイサ2は、3回累積分がいずれの箇所でも30000以下である。

ダイサ1、2共に、高さ100cmのAポイント（装置正面）が高く観測されており、通路側で人が通るためと推測される。ダイサ1、2共にBポイント（ダイシングが行われる加工部）は、特に高い値を示さなかった。

Aポイントの測定値が高い理由としては、通路側であり人の出入りがあることと、装置正面で装置を操作する場所であるからと思われる。

さらに、経時変化や装置種類による依存性を検証すれば、通常床の実用可能性がより明確になると思われる。

4 考察

クラス10000のクリーンルームにおいて、ダイサ稼働中での清浄性は基準値以内だった。今回の実験結果からは、クラス10000レベルで適切な清掃が行われていれば、通常床にダイサを設置していても極端にパーティクルが増加することはないということが確認できた。

パーティクルが発生しやすいと思われたBポイント（加工部）はダイサ1、2ともに大きな値を示していないため、加工部から排気口に向けて強制排気するダクトの設置が有効であることがわかった。

参考文献

[1] SEMI/SEAJ 個別事事故事例集 活用の手引き（2018年8月21日）

<http://www.seaj.or.jp/publication/safety/tebiki.pdf>

[2] 原史郎、「局所クリーン化の世界」、工業調査会、2006年

[3] ISO 14644-1:2015

Appendix

参考として、同じクリーンルーム内のグレーチング床上に設置されている UV 照射装置・検査装置の周辺も測定した。図 6 を参照。

パーティクル発生に関しては、床の構造以外にも、様々な要因があると思われる。

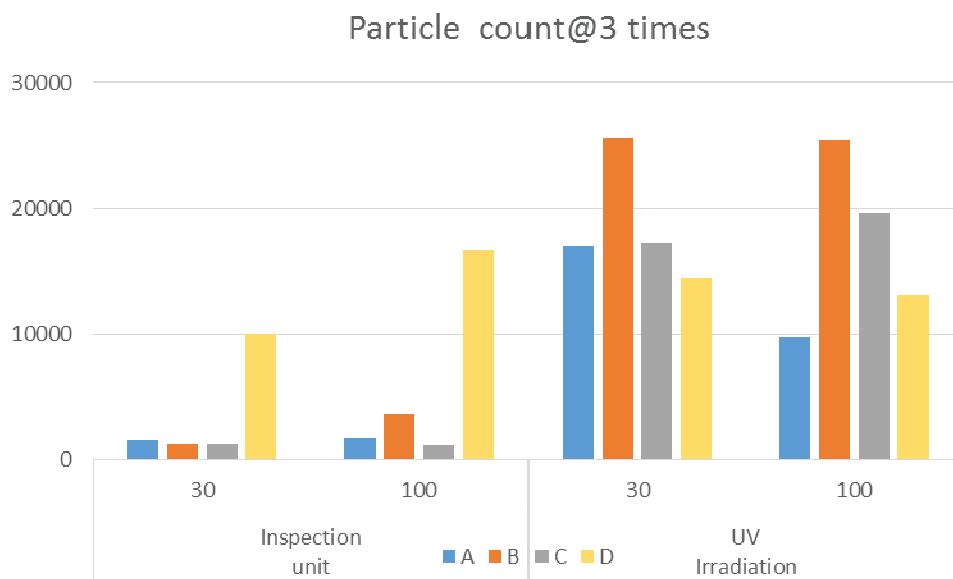


Fig.6 グレーチング床上の装置付近の 3 回の測定値の合計