

パーティクルカウンター（微粒子計測器）とは？

パーティクルカウンター(微粒子計測器)とは、空気中や液体中にある埃や不純物などの微粒子を計数する計測器のことです。微粒子計測器の流路を通過する微粒子にレーザー光が当たると散乱光を発生します。その微粒子からの光の散乱の強さを測り、大きい粒子ほど散乱光は強くなります。その粒子の大きさに比例した光強度を電気信号（パルス）として読み取り大きさを判定します。粒子の個数は電気信号の数で判定します。主にクリーンルームで使われ、その空気清浄度を測定するために用いられます。

■パーティクルカウンター関連規格

光散乱式気中粒子計数器-校正方法及び検証方法

JIS B 9921（日本工業規格） / ISO 21501-4（国際標準化機構）

クリーンルームの清浄度規格

ISO 14644-1:2015（国際標準化機構）

パーティクルカウンターは、JIS B 9921 に定められた性能を満たさなければなりません。校正は性能を満たすために行う作業でもあり、合格範囲に入るよう調整 または、その確認をするものです。

■JIS B 9921 主な性能試験項目

計数効率

パーティクルカウンターが計測できる最小粒径付近の校正粒子において（ $50 \pm 20\%$ ）、最小粒径の1.5 倍から2 倍の大きさの粒径の校正粒子において（ $100 \pm 10\%$ ）計測しなければなりません。

検査する対象器と参照器（基準器）の両方で粒子個数を計測します。

「100 個の粒子を吸引した時、実際に何個数えるか」という検査です。

偽計数

パーティクルカウンターが計測できる最小粒径において、電気的ノイズ等によるカウントと粒子通過によるカウントを分別する能力を確認する検査です。パーティクルカウンター吸引口にフィルターを取り付けて清浄空気を測定したときの計数値です。



粒径分解能

パーティクルカウンターが、異なる大きさの粒子を区分する際の正確さを判定する検査です。単分散の校正粒子（標準粒子）を測定したときの標準偏差で定義し、校正粒子の平均粒径との比で表します。

理想的なパーティクルカウンターは、図1のように、例えば0.1 μm の単分散粒子を測定した場合、0.1 μm の粒子として計測することですが、実際は様々な要因により図2のような分布になります。パーティクルカウンターは、レーザーから出力されるエネルギー（光の強さ）が粒子の通過する場所によってばらつきがあり、異なった粒径としてカウントしてしまいます。また散乱光を受けとる受光素子の応答性のばらつきやノイズによって測定した粒子がある分散をもっているかのような結果を示します。この分布の広がりやの程度を粒径分解能といいます。

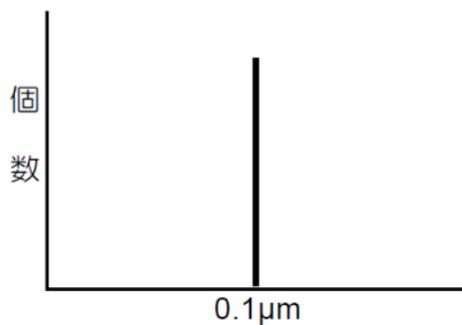


図1 理想的な分布

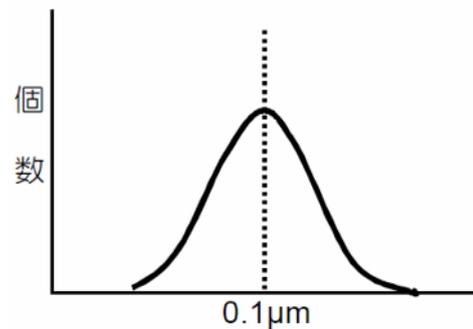


図2 実際の分布

■パーティクルカウンターの試料空気流量

パーティクルカウンターの試料空気流量は、1分あたり何リットル吸引できるかで決まっています。市販されている一般的なパーティクルカウンターは、2.83L/min（ハンドヘルド型）、28.3L/min（ポータブル型）で、最近では、50L/min や 100L/min といった測定時間を短縮できる製品も販売されています。

（TSI 社製 気中パーティクルカウンター）

Model	試料空気流量	計測粒径区分	タイプ
9110	28.3L/min	0.1/0.15/0.2/0.25/0.3/0.5/1.0/5.0 μm	ポータブル
9310	28.3L/min	0.3/0.5/1.0/3.0/5.0/10 μm	
9350	50L/min	0.3/0.5/1.0/3.0/5.0/10 μm	
9510	28.3L/min	0.5/0.7/1.0/3.0/5.0/10 μm	
9550	50L/min	0.5/0.7/1.0/3.0/5.0/10 μm	
9500	100L/min	0.5/0.7/1.0/3.0/5.0/10 μm	
9303	2.83L/min	0.3/0.5（1.0/2.0/2.5）/5.0 μm	ハンドヘルド
9306	2.83L/min	0.3/0.5/1.0/3.0/5.0/10 μm	
RecDus-501	2.83L/min	0.5/5.0 μm	無線ポータブル

ニッタ株式会社
クリーンエンジニアリング事業部

微粒子ニッタ

