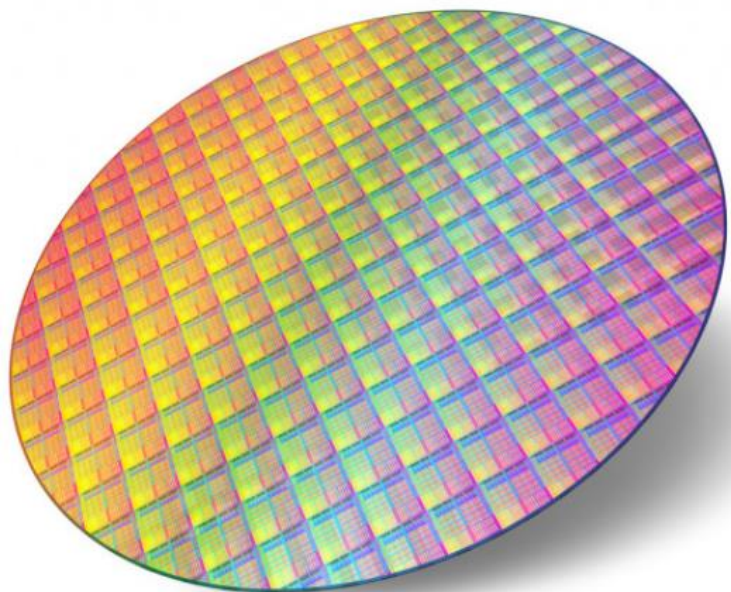


クリーンルームの清浄度評価に適した装置の紹介

気中パーティクルカウンター
AeroTrak シリーズ



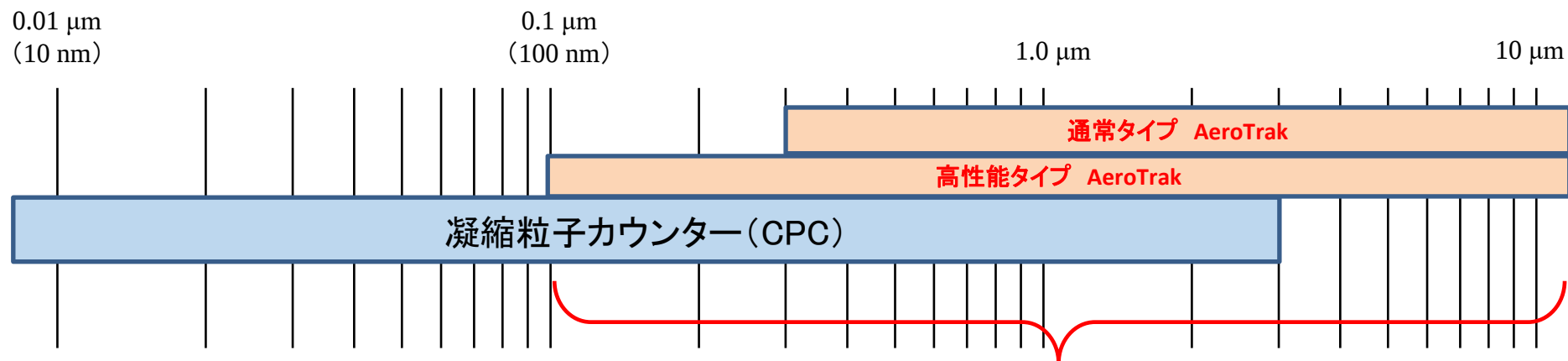
凝縮粒子カウンター
CPC シリーズ



クリーンルームの清浄度評価

半導体製造は、空気中に浮遊しているパーティクル（微粒子）が製品の不良品率に大きく作用してしまうため、製造工場内（クリーンルーム）の空気清浄度が重要である。クリーンルームの清浄度は、国際規格（ISO 14644-1）に基づいて評価されており、クラス1～9の等級で清浄度が表される。

気中パーティクルカウンター AeroTrak シリーズは、クラス1（ISO 14644-1）に対応したモデルから、低コストで小型のモデルまで幅広くラインナップしており、リアルタイムで粒子径や粒子個数のモニタリングが可能なため、クリーンルームのパーティクル管理に適している。



気中パーティクルカウンター AeroTrak シリーズ

通常タイプ（ハンディ型、ポータブル型）

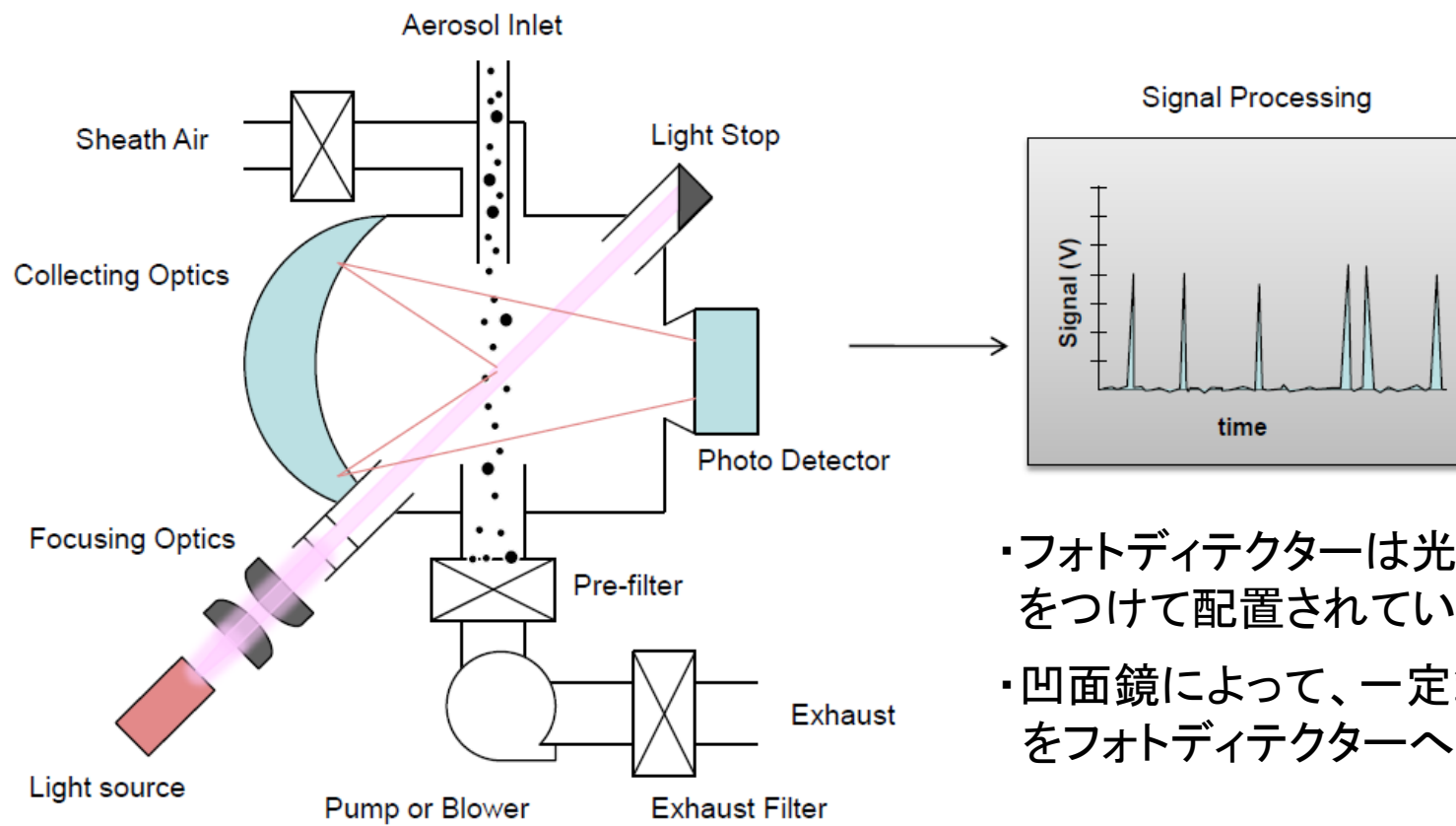


高性能タイプ（ポータブル型）



パーティクルカウンターの測定原理

パーティクルカウンター（微粒子計測器）の測定原理は、光散乱方式を用いており、粒子にレーザー光を照射した場合に発する散乱光をフォトディテクターへ集光し、電圧信号に変換することで、電圧信号の強さより粒子径の情報、電圧信号の数の多さで粒子個数の情報を得ることが可能となる。



- ・フォトディテクターは光源に対して、角度をつけて配置されている。
- ・凹面鏡によって、一定範囲の角度の散乱光をフォトディテクターへ集光する。

AeroTrak シリーズ 製品一覧

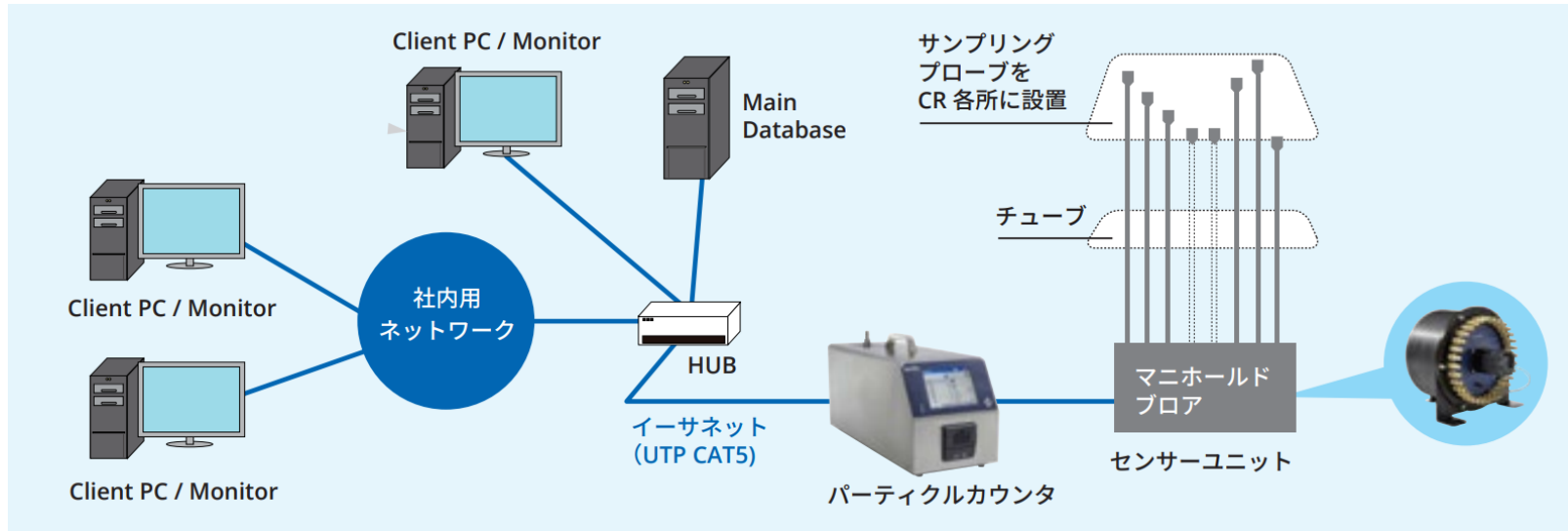
AeroTrak 9303		AeroTrak 9306-V2		AeroTrak 9310/9510/9350/9550		AeroTrak 9110	
							
ハンドヘルド		ハンドヘルド		ポータブル		ポータブル	
0.3 ~ 25 μm		0.3 ~ 25 μm		9310/9350 : 0.3 ~ 25 μm 9510/9550 : 0.5 ~ 25 μm		0.1 ~ 10 μm	
3粒径同時計測が可能 0.3 μm と5.0 μm は固定され、第2チャンネルは 0.5、1.0、2.0、2.5 μm からユーザー選択が可能		6粒径同時計測が可能 0.3~10 μm で0.1 μm ごとにユーザー選択が可能 (0.3、0.5、1.0、3.0、5.0、10.0は校正済)		6粒径同時計測が可能 9310-02 : 0.3、0.5、1.0、3.0、5.0、10.0 μm 9350-02 : 0.3、0.5、1.0、3.0、5.0、10.0 μm 9510-02 : 0.5、0.7、1.0、3.0、5.0、10.0 μm 9550-02 : 0.5、0.7、1.0、3.0、5.0、10.0 μm		8粒径同時計測が可能 0.10、0.15、0.2、0.25、 0.3、0.5、1.0、5.0 μm	
50 %@0.3 μm 、100 %@>0.45 μm		50 %@0.3 μm 、100 %@>0.45 μm		9310/9350 : 50 %@0.3 μm 、100 %@>0.45 μm 9510/9550 : 50 %@0.5 μm 、100 %@>0.75 μm		50 %@0.10 μm 、100 %@>0.15 μm	
10 %のコインシデンスロス @3,400,000 個/ ft^3		10 %のコインシデンスロス @5,950,000 個/ ft^3		9310/9510 : 10 %のコインシデンスロス @800,000 個/ ft^3 9350/9550 : 10 %のコインシデンスロス @750,000 個/ ft^3		10 %のコインシデンスロス @100,000 個/ ft^3	
1カウント以下/5分		1カウント以下/5分		1カウント以下/5分		1カウント以下/5分	
2.83 LPM (0.1 CFM)		2.83 LPM (0.1 CFM)		9310/9510 : 28.3 LPM (1.0 CFM) 9350/9550 : 50.0 LPM (1.77 CFM)		28.3 LPM (1.0 CFM)	
手動モード、自動モード 累積 個数、濃度計測		手動モード、自動モード、Beepモード 累積/差分 個数、濃度計測		手動モード、自動モード、Beepモード 累積/差分 個数、濃度計測		手動モード、自動モード、Beepモード 累積/差分 個数、濃度計測	
1秒~99分59秒まで		1秒~99時間		1秒~99時間		1秒~99時間	
1~999サイクル又は連続測定		1~9999サイクル又は連続測定		1~9999サイクル又は連続測定		1~9999サイクル又は連続測定	

清浄度モニタリングシステム

AeroTrak9110、AeroTrak9310-02は、切替機（マニホールド）を使用することにより、1台のパーティクルカウンターで、複数の測定ポイントを測定することが可能。

流路切替方式（マニホールド）

※対象パーティクルカウンターはAeroTrak9110、AeroTrak9310-02のみ

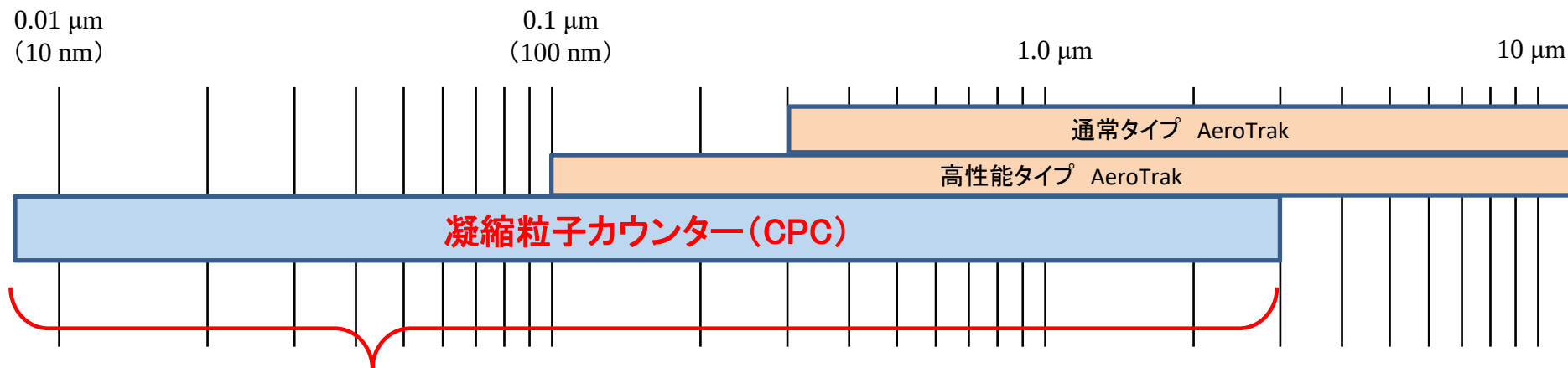


- ◆ パーティクルカウンター1台で複数のポイントを順次切り替えながら測定。
- ◆ 1システムで最大32ポイントの測定が可能。
- ◆ チューブは各50 mまで伸長可能。
- ◆ 全ポイントを常時吸引させることでチューブ内の粒子沈着を抑制。

クリーンルームにおけるパーティクルの課題

微細化の進歩とともに、パーティクルの対策が一層重要となってきたが、一般的なパーティクルカウンターでは、より微細な粒子の測定は困難である。

凝縮粒子カウンター（CPC）により、ナノレベルのパーティクル測定が可能。



凝縮粒子カウンター CPC シリーズ



CPCは一般的なパーティクルカウンターでは計れない、**シングルナノ～の粒子がリアルタイムに計測が可能。**

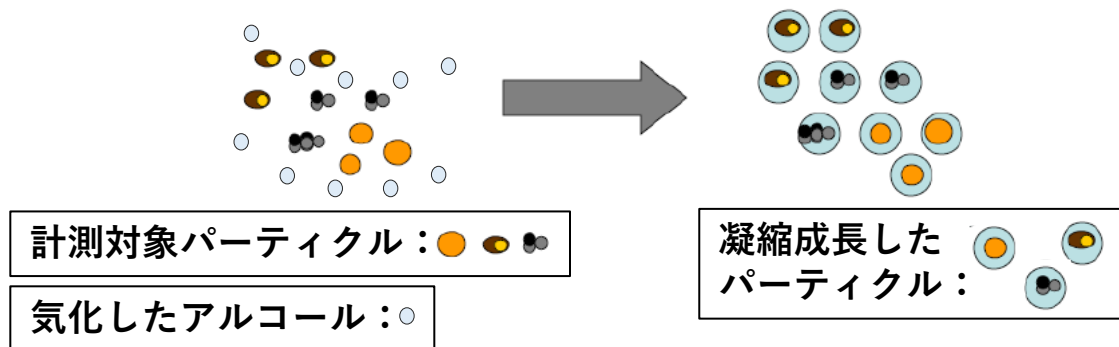
注：粒子個数濃度の時間的変化が追うことが可能。
(粒子径情報はなし)

凝縮粒子カウンター/CPC (Condensation Particle Counter) の測定原理

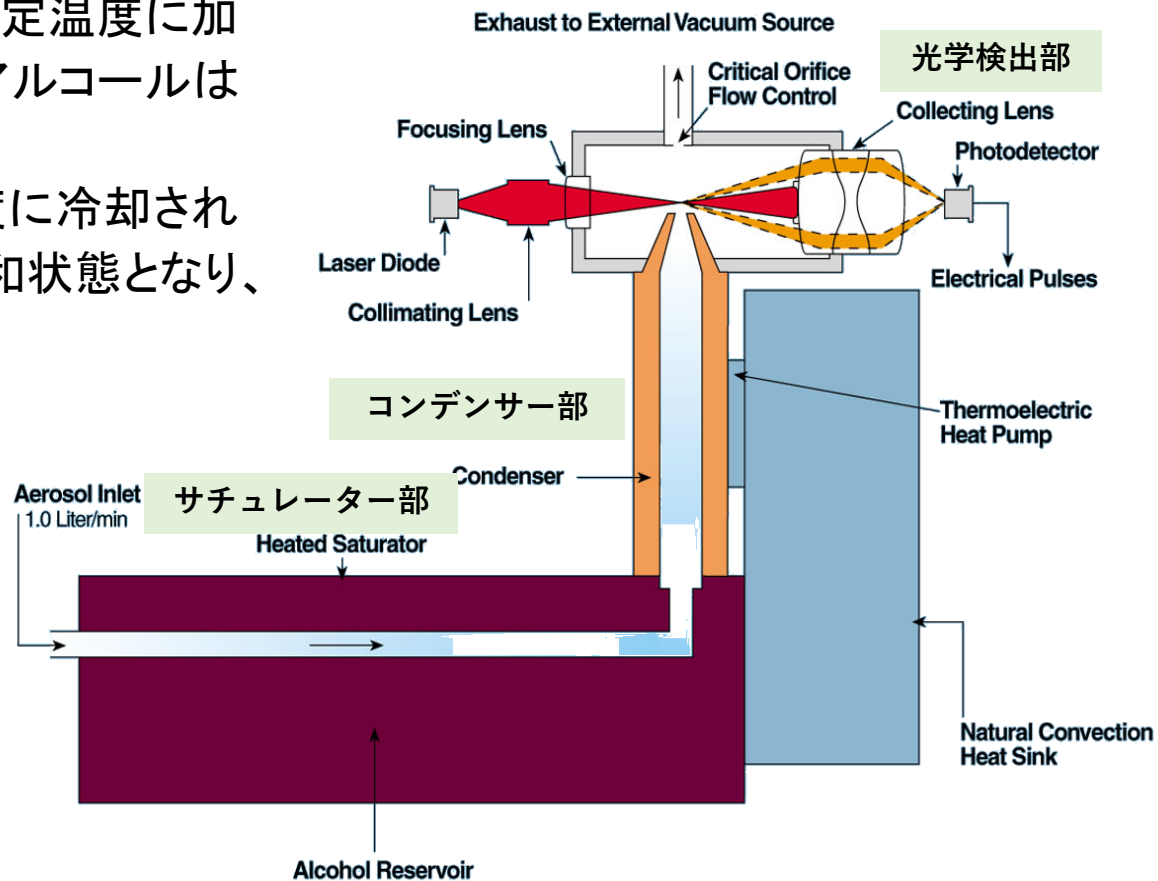
凝縮粒子カウンター(CPC)は、サチュレーター部、コンデンサー部及び光学検出部から構成され、粒子検出部の原理自体は一般的なパーティクルカウンターと同じく、レーザー光を照射した対象粒子からの散乱光検出による。

サンプルインレットから吸引された浮遊パーティクルは、既定温度に加熱されたサチュレーター部を通過する。そこで、凝縮液のアルコールは気化し、サンプルエアー中に拡散する。

次に、エアロゾル粒子と気化したアルコールは、既定温度に冷却されたコンデンサー部を通過する。この時、アルコールが過飽和状態となり、浮遊パーティクルを核として凝縮する。



アルコールで凝縮成長した浮遊パーティクルは、レーザーで検出可能な大きさに成長するため、個数計測が可能になる。



凝縮粒子カウンター(CPC) 製品一覧 (1/2)

Model	3007	3750	3752	3756
外観				
最小検出粒径 (nm, D50)	10	7	4	2.5
インレット流量 (L/min)	0.7	1	Low 0.3 High 1.5	Low 0.3 High 1.5
エアゾル流量 (L/min)	0.1	1	0.3	0.05
最大濃度限界 (#/cm ³)	1×10 ⁵	1×10 ⁵	シングルカウント 1×10 ⁵ フォトメトリック 1×10 ⁷	3×10 ⁵
凝縮液	イソプロパノール	ブタノール		
ポンプ	内蔵	外付け	内蔵	
粒径分布対応	不可	可能		
その他	応答時間(T95) : <9秒 濃度精度 : ±20 % 偽計数: <0.01 個/cm ³ 単3型アルカリ性乾電池6本で駆動	応答時間(T95) : 約2秒 濃度精度 : ±5 % 偽計数: <0.001 個/cm ³	応答時間(T95) : 約4秒 (Low Flow) 約3秒 (High Flow) 濃度精度 : シングルカウント ±5 % 偽計数: <0.01 個/cm ³	応答時間(T95) : 約3秒 (Low Flow) 約1秒 (High Flow) 濃度精度 : ±5 % 偽計数: <0.01 個/cm ³

凝縮粒子カウンター(CPC) 製品一覧 (2/2)

Model	3757-50	W-CPC 3789	AeroTrak 9001
外観			
最小検出粒径 (nm, D50)	1.1	2.2 nm又は7 nm	10
インレット流量 (L/min)	2.5	Low 0.6 High 1.5	2.83 (0.1CMF)
エアロゾル流量 (L/min)	1	0.3	2.83 (0.1CMF)
最大濃度限界 (#/cm ³)	2.5×10^5	2.5×10^5	5.7×10^7 [注 : 28.3L (1CF) あたり]
凝縮液	DEG & ブタノール	蒸留水	超純水または脱イオン水
ポンプ	外付け	内蔵	
粒径分布対応	可能		不可
その他	応答時間(T95) : <4秒 濃度精度 : $<1.65 \times 10^5$ 個/cm ³ ±10% $<3.00 \times 10^5$ 個/cm ³ ±15% 偽計数 : <0.01個/cm ³	応答時間(T95) : 0.6秒 濃度精度 : ±5% 偽計数 : <0.01個/cm ³	濃度精度 : ±10% 偽計数 : <0.07個/28.3L(1CFM)

半導体分野向け微粒子計測装置については
東京ダイレックにご相談下さい。

 **東京ダイレック株式会社**

営業本部 TEL: 03-5367-0891 FAX: 03-5367-0892

Mail: info@tokyo-dylec.co.jp

HP: <https://www.t-dylec.net/>