

Water-based 凝縮粒子カウンター(2.5nm対応) Model 3788

WCPC



適用

計測装置として以下のような様々な分野の研究に最適です。

- 基礎エアロゾルの研究
- 屋内外の環境モニタリング
- 粒子生成等の研究
- 吸入・暴露実験
- 健康影響のテスト
- ナノテクノロジーの研究

概要

モデル3788は従来凝縮液として使用されていたブタノールの代わりに水を用いた、ナノ粒子と呼ばれる超微小粒子を計測する凝縮粒子カウンターで、最小2.5nmまで検出することができます。水を用いることにより排気エアの臭気が無く、室内環境をはじめ幅広いアプリケーションに適します。また、シングルカウントモードにて最大400,000個/ccまでの個数濃度を高い精度で測定することができます。更に、モデル3082静電分級器と組み合わせることでTSI Scanning Mobility Particle Sizer™ (SMPS™)として使用することも可能です。

特徴

- 最小検出粒径は2.5nm
- より早い応答性 (T95<0.25秒 @High flow)
- シングルカウンティングモードで最大 4×10^5 個/ccまで検出
- 微小粒子のdiffusionロスを最小限に抑え、最小粒径のカウント効率を高めるため、シースイアーポンプを内蔵
- 環境負荷の少ない純水を、凝縮液として使用
- 正面ディスプレイ上に、個数濃度、トータル個数、また装置の状態などを表示
- SMPSとして使用可能
- USBフラッシュメモリー、イーサネット等対応
- 進化した自己診断機能

計測原理

GPCは核凝縮という技術を用いており、通常の粒子カウンターでは計測出来ないナノ領域の微小粒子でも粒子径を大きく成長させることで検出を可能にしました。モデル3788は凝縮液に水を用いる事でさらに利便性を高め、様々な環境下での測定が可能です。また、本装置は特許技術を用いており、インレットから吸引されたエアロゾル粒子は下図に示されるように、Growthチューブと呼ばれる多孔式のチューブ内を通過します。Growthチューブは冷却されたサチュレーター部と保温されたコンデンサー部に分けられ、コンデンサー部では水蒸気がチューブ壁からチューブ中心を流れる気流へと拡散します。水蒸気の拡散は非常に早く、コンデンサー部を過飽和状態に保っており、そこを通過するエアロゾル粒子は凝縮を始めます。凝縮成長により大きな液滴となった粒子は光学部にて検出されます。

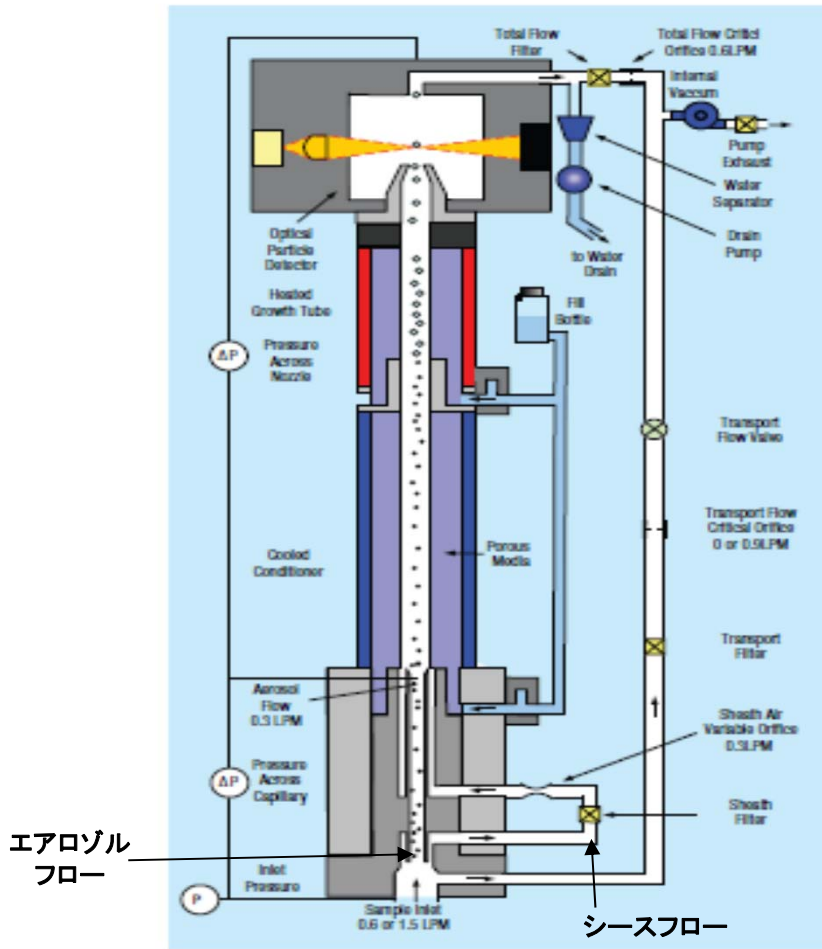


Figure.1 内部フロー図

モデル3788は、個々の粒子を検出するシングルカウントモードを採用しています。複数の粒子によるコインシデンス（同時計測）は補正され、最大400,000個/ccまでの個数濃度を正確に計測します。

また、シースエア流量を設けたことで、安定したより高い過飽和状態を作り出し、最小検出粒径2.5nmと超微小粒子を計測することができます。インレットより吸引されたサンプル流量（0.6又は1.5LPM）は、上図に示されるようにサチュレーター部手前の経路途中にてエアロゾルフローとシースフローに分けられます。エアロゾルフローはそのままサチュレーター部に導入されますが、シースフローはHEPAフィルターを通りクリーンエアとして再びエアロゾルフローに混合されます。この特殊な設計と高いエアロゾル流量（0.3LPM）によってレスポンス時間を早め、微小粒子のカウント効率を高めています。

次世代 W-CPC

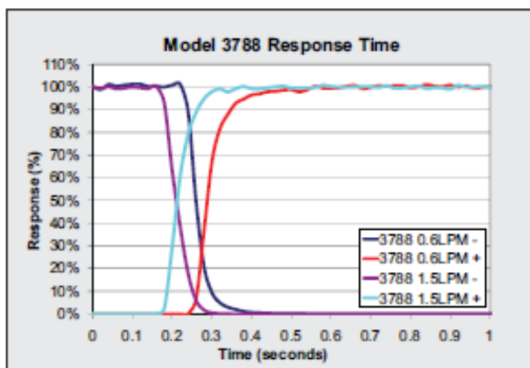
モデル3788は、次世代W-CPCとして更に高精度かつ丈夫に設計されました。扱いやすいインターフェースとデータ収集機能により、研究、産業等分野を問わず、用途が広がります。フローラインにおいては、流量制御に用いられているオリフィスの詰まり防止対策・凝縮液の供給システムとウィックの最適化・光学系と検出部の改良が施されています。レーザー基準電圧・ノズル圧・インレット圧等をリアルタイムに自己診断しており、リモートで監視する事も可能です。また、ウィック同様に、必要に応じて繊細な検出部もアッセンブリー交換可能となりました。

AIMソフトウェアとSMPSの適合性

モデル3788は、専用のAerosol Instrument Manager (AIM) ソフトウェアにより起動しています (Windows 対応)。データの保存、データのテキスト化なども、この専用ソフトウェアにより実行されています。本装置はSMPS3938の一部として使用でき、モデル3082静電分級器 (別途) と組み合わせ、SMPS3938として使用した場合、おおよそ2.5nm~1 μ mまでの粒径分布を計測することができます。詳細な粒径範囲はDMA (別途) とCPCのフローモードにより変化します。詳しくは弊社までお尋ねください。

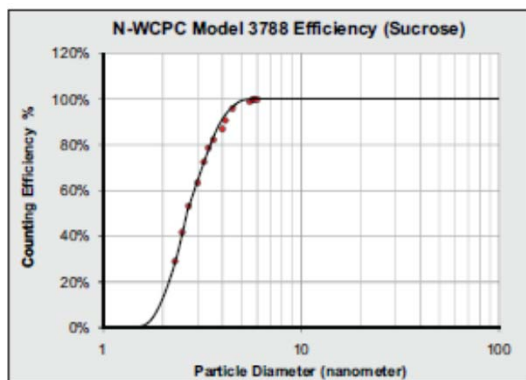
パルスチェック機能

計測の精度が維持されている事を確認する為、パルスチェック機能が追加されました。先述の改良により、凝縮粒子径のサイズはより均一化されており、アナログ信号のパルス波高も均一です。これをモニタリングしており、この増幅した信号の波高をステータスの画面にて確認できます。もし波高が閾値より低い場合は警告します。

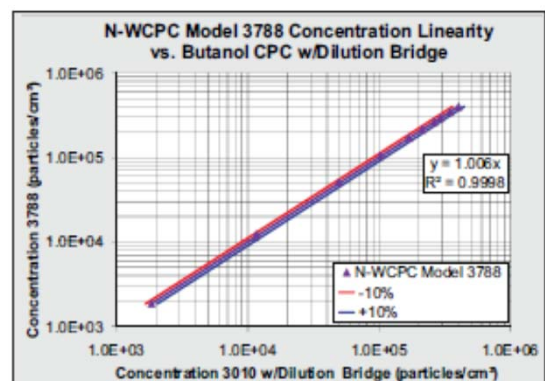


モデル3788 応答速度

95%における濃度応答速度が、Hi-Flowモードにて0.25秒と極めて早くなりました。



モデル3788 計数効率



モデル3788 直線応答性

仕様

Model 3788

粒径範囲	: 2.5nm (Sucroseの場合)
検出限界径	: >3 μ m
最大粒子径	: 0~4 \times 10 ⁵ 個/cc (シングルカウントモード)
対応濃度	: 4 \times 10 ⁵ 個/cc にて \pm 10%
濃度精度	: <0.02個/cc (12時間平均値)
偽計数	: High flow時 0.25秒
応答時間(T95)	: Low flow時 0.4秒







流量	: 0.3 \pm 0.03LPM
エアロゾル流量	: 0.3 \pm 0.03LPM
シース流量	: High flow時 1.5 \pm 0.15LPM
インレット流量	: Low flow時 0.6 \pm 0.06LPM
	: 真空ポンプ内蔵

吸引源	
作動環境	: 10~35 $^{\circ}$ C
作動温度	: 0~90% RH
作動湿度	: 75~110kPa
作動大気圧	: 0~-5kPa (ゲージ圧)
インレット圧	: 100~240VAC、50/60Hz、200W (Max)
電源	: AIMソフトウェア (RS232C/USB接続)
ソフトウェア	

凝縮液	: 蒸留水
液体	: <33mL/day (標準1Lボトルで30日)
消費量	

通信	: RS-232、USBポート、イーサネット (またはUSBフラッシュメモリ)
インターフェイス	: 0~10V
アナログ出力	: 6インチカラー タッチスクリーン
本体正面表示部	: 年一回推奨
較正	: 305 \times 160 \times 360mm (供給ボトルと固定具は除く)
寸法(HWD)	
重量	: 8.2 kg

TSI CPCラインアップ一覧表

Model	3772	3775	3776	3787	3788	3783	3007	3790
								
最小検出粒子径 (nm, D50) *1	10	4	2.5	5	2.5	7	10	23
インレット流量 (LPM)	1.0	Low 0.3 High 1.5	Low 0.3 High 1.5	Low 0.6 High 1.5	Low 0.6 High 1.5	Low 0.6 High 3.0	0.7	1.0
エアロゾル流量 (LPM)	1.0	0.3	0.05	0.6	0.3	0.12	0.1	1.0
最大濃度限界 (#/cm ³)	1 \times 10 ⁴	1 \times 10 ⁷	3 \times 10 ⁵	2.5 \times 10 ⁵	4 \times 10 ⁵	1 \times 10 ⁶	1 \times 10 ⁵	1 \times 10 ⁴
応答時間 (sec, 95%)	< 3	< 4 *2	< 0.8 *2	< 0.75 *2	< 0.25 *2	< 3 *2	< 9	< 5
凝縮溶液	ブタノール				蒸留水		イソプロパノール	ブタノール
SMPSとの組合	可能					不可		
ポンプ	外付け	内蔵				外付け	内蔵	外付け

*1 : カウント効率50%、21 $^{\circ}$ Cにて

*2 : High-Flow mode 時

*仕様は予告なしに変更される場合があります。ご了承ください。

 **東京ダイレック株式会社**

TOKYO DYLEC CORP.

東京本社 〒160-0014 東京都新宿区内藤町1 内藤町ビルディング
TEL 03-3355-3632 FAX 03-3353-6895 (代表)
TEL 03-5367-0891 FAX 03-5367-0892 (営業部)

西日本営業所 〒601-8027 京都市南区東九条中御霊町53-4-4F
TEL 075-672-3266 FAX 075-672-3276

<http://www.t-dylec.net/> e-mail : info@tokyo-dylec.co.jp

Sep 2016