

SMPS

適用

以下のような様々な分野の研究に効力を発揮します。

- 基礎エアロゾル/粒子挙動研究
- 大気環境・気象研究
- 環境モニタリング
- フィルター/空気清浄機の性能試験
- 燃焼粒子/自動車排ガス研究
- 粒子生成等の研究
- マテリアル合成



概要

1 μm 以下のエアロゾルの粒径分布を判断するための基準として、TSIのSMPS™は広く使われています。SMPSモデル3938E57は、1 nmCPCモデル3757-50と1 nmDMAモデル3086等の主製品で構成され、最小1 nmより粒径分布を計測することができます。

近來型SMPSにモデル3757 Nano Enhancerとモデル3086 Differential Mobility Analyzer (1 nm-DMA) を追加したことで、SMPSの測定可能範囲は、最小1 nmまで広がりました。

- 高分解能データ：64 ch/decadeの分解能を有します(1~50 nmの粒径分布で109 chのチャンネル数)
- 柔軟な使用が可能なコンポーネントデザイン
- 幅広い計測粒径レンジ：計測可能レンジは1~50 nm
- 3081A Long DMAの追加で1 nmから1000 nmまでの3decade分の測定可能
- 拡散ロスを最少まで抑えた最適なシステム
- 専用ソフトウェア Aerosol Instrument Manager (AIM)により操作可能
- 精密な粒子測定：様々なサンプルを測定可能

ナノ粒子凝縮成長装置 (Nano Enhancer Model:3757)



仕様

Model:3757

粒径範囲

検出限界径 : 1 nm (NaClの場合)

粒子濃度範囲 : 0~ 3.0×10^5 個まで(コインシデンス補正有りの場合)

濃度精度 : 1.65×10^5 個の場合 $\pm 10\%$ 3×10^5 個の場合 $\pm 15\%$ の精度

偽計数 : < 0.01 個/cc (12時間平均値)

応答時間 : 4 秒 (T95の場合)

計測原理

凝縮液にブタノールや水を用いた従来型CPCでは、検出可能な最小粒径(D50)は2.5 nmです。Nano Enhancer モデル3757は、凝縮液としてジエチレングリコール(DEG)を使うことにより、1 nmと同等の粒子の凝縮が可能となります。

(幾何学径 : 1.1 nm、モビリティ径 : 1.4 nm)

モデル3757のインレットより吸引されたサンプル粒子は気化したジエチレングリコール(DEG)が充填されたサチュレータ部を通過します。その後、冷却されたコンデンサー部に運ばれジエチレングリコール(DEG)蒸気が過飽和となり、粒子を核として凝縮成長します。

Nano Enhancerは凝縮液による無核凝縮の発生を防ぐために最適化されており、12時間平均で0.01 個/cm³以下の偽計数を保ちます。

凝縮液として使用するジエチレングリコール(DEG)は、粒子を最小1 nmから凝縮成長させることが出来るが、一方で凝縮成長後の粒子サイズの上限が限定されてしまいます。Nano Enhancerにより粒子が凝縮成長したとしても粒子サイズが小さいために光学的に検出することが出来ません。しかし、Nano Enhancerの後段にブタノール型CPC(モデル3750)を接続することで、更に粒子が凝縮成長して光学系で検出されるサイズになります。

Nano Enhancerは、モデル3750とペアで1 nm CPCとして使用されるように最適化された装置です。

1 nmからのエアロゾルの個数濃度および粒径分布を迅速且つ高い分解能で測定し、材料科学、大気の研究、健康影響、及び燃焼排出研究を含む多くのアプリケーションに適応します。またガスの粒子化、工業排出粒子、核凝縮成長等の観察に性能を発揮します。また拡散による粒子ロスを最少にするためにTSI社製の1 nm-DMA モデル3086とともに最適化されております。1 nm-DMAに加えて、モデル3081A Long DMAを使用する事により、1 nmから1 μ mまでの粒径が測定可能になります。

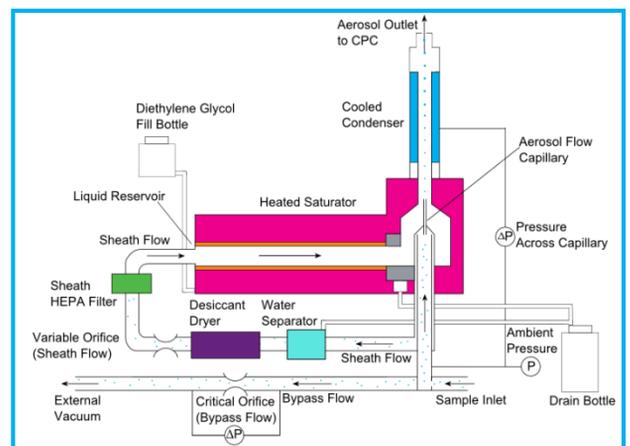


Figure.1 内部フロー図

1nm-Differential Mobility Analyzer

(DMA Model:3086)

特徴

TSIのモデル3082(静電分級装置)用に設計されたモデル3086 1 nm-DMAは、拡散による粒子ロスを軽減し、1~50 nmの粒径範囲で分解能を改善するための流路を最適化しています。

仕様

Model:3086

粒径範囲

分級可能範囲 : 1~50 nm

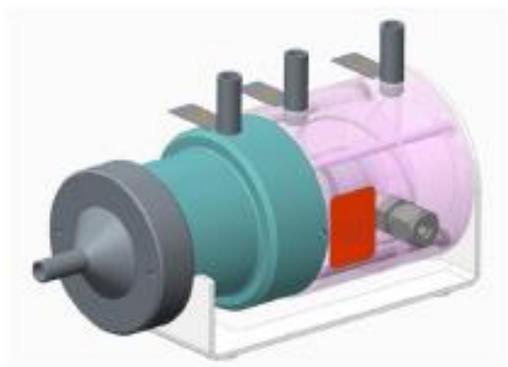
分級性能 : 1.47 nm (R=4.7)

流量

エアロゾル流量 : 0.1~2.5 L/min

シース流量 : 2.0~25.0 L/min

バイパス流量 : 0~12.0 L/min



シース流量 (L/min)	Dp min (nm)	Dp max (nm)
5	2.09	72.55
10	1.48	49.76
25	0.94	30.70

Table. 1 流量と分級範囲

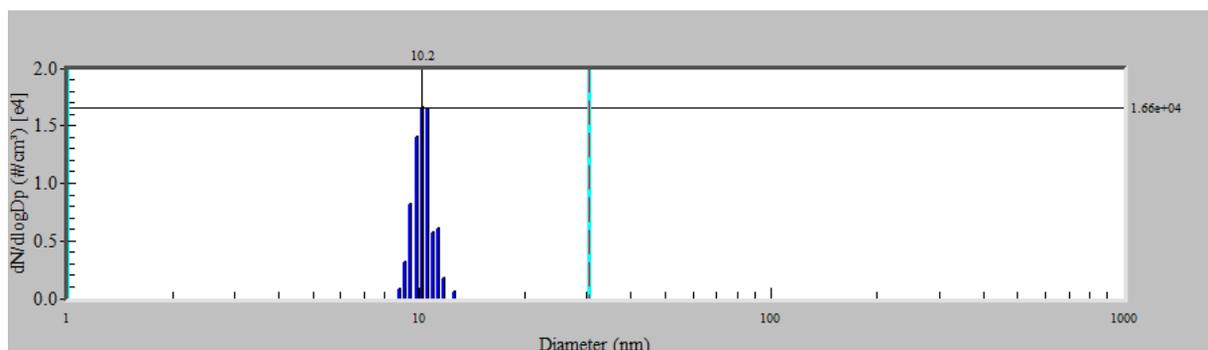


Figure. 2 1nm-SMPSの計測例

仕様

Model:3757-50

粒径範囲	
検出限界径	: 1 nm (NaClの場合)
粒子濃度範囲	: 0~3.0×10 ⁵ 個まで(コインシデンス補正有りの場合)
濃度精度	: 1.65×10 ⁵ 個の場合 ±10%
	: 3×10 ⁵ 個の場合 ±15%
流量	
エアロゾル流量	: 2.5 L/min
アウトレット流量	: 1.0 L/min
輸送流量	: 1.5 L/min
吸引源	: 外部ポンプにより吸引 (60 kPa以下)
流量コントロール	: CPC3750によりコントロール
気相環境	: エア (窒素、アルゴン、ヘリウム) 仕様はエアの場合
凝縮液	
液体	: ジエチレングリコール (DEG) 及び n-ブチルアルコール
供給システム	: 自動制御
ウォーターリムーバルシステム	: セパレーターとドライヤーによりシースエアは乾燥済み
偽計数	: <0.01 個/cc (12時間平均値)
応答時間	: 4 秒 (T95の場合)
本体正面	: LCD TFT QVGA (320×240ピクセル) 5.7インチ、カラーディスプレイ、サンプルインレット、LED表示ランプ、操作ノブ
本体背面	: 電源接続口、9ピンD-サブコネクタ (2)、シリアルコネクタ、ファン、ジエチレングリコールコネクタ、ジエチレングリコール排水口、ポンプ排気ポート、ジエチレングリコール供給口、ドライヤー接続口及びブラケット
	: ジエチレングリコールレベル確認用ウィンドウ
本体側面	
寸法	
3757	: 300 × 282 × 325 mm (供給ボトルと固定具は除く)
3757-50	: 575 × 282 × 325 mm (供給ボトルと固定具は除く)
重量	: 19.1 Kg
通信	
プロトコル	: ASC II
インターフェイス	
RS232C	: D-Sub 9ピン
出力	
本体表示	: 濃度VS時間のグラフ、時間、トータル個数、ステータス (温度、大気圧、レーザーパワー、流量値など)
パルス	: BNC接続、TTLパルス (400 nm sec)
ソフトウェア	: AIMソフトウェア (RS232C/USB接続)
較正	: 年一回推奨
電源	: 100~240VAC、50/60Hz、

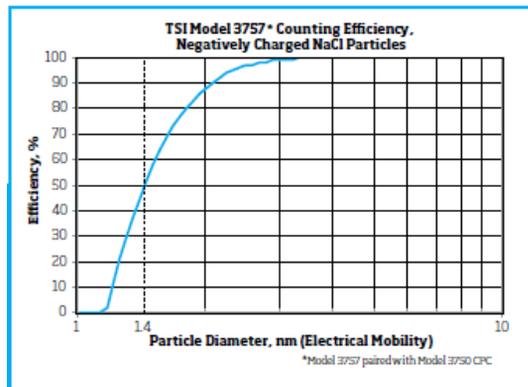


Figure. 3 3757-50カウント効率

1nmSMPS装置構成表

モデル	DMA	CPC	凝縮液	粒径範囲 (nm)
3938E57	3086	3757+3750	DEG/ブタノール	1~50
3938EL57	3086+3081A	3757+3750	DEG/ブタノール	1~1000

*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。

Dylec 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