

# 低圧カスケードインパクター

MAIS-10

## 製品概要

低圧カスケードインパクターMAIS-10は、ロープレッシャーインパクターLP-20を基に開発された、捕集粒径範囲の $0.03\sim 8.6\ \mu\text{m}$ の小型多段多孔式低圧カスケードインパクターです。

従来の低圧インパクター(LP-20)は、ノズルが広く分散しています。そのため、切り取ったフィルターを分析する際、分析面の捕集量が少なく、正確に分析できないという問題が生じていました。低圧カスケードインパクターMAIS-10は、粒子捕集部を極めて小さな面積に集中させることにより、分析部分の捕集量を上げることが可能になりました。

これらの改良により、エアロゾルの大気環境への影響を定量的に評価するための基礎となる計測データの信頼性を向上させ、時間分解能を高められることが期待できます。



本体

## 適用例

- ✓ ハイテク原材料微粒子等の捕集 他
- ✓ タバコ粒子の粒径別捕集
- ✓ 光化学エアロゾルの粒径別捕集
- ✓ ディーゼル排気微粒子の粒径別捕集

## 仕様

分級特性:	0.03~8.6 $\mu\text{m}$ を10段階分級
流量:	9 l/min $\pm 10\%$
重量:	2.0 kg(ポンプ不含)
吸引圧:	-91.3 kPa (バックアップフィルター上流点)
ポンプ:	オイル真空ポンプ
捕集板径:	$\phi 25\ \text{mm}$ (石英、テフロン、ステンレス等)
寸法:	W120 × D120 × H370 mm
材質:	アルミニウム



捕集後(例)

## 測定原理

一般的にインパクターの慣性パラメータであるストークス数 $Stk$ は、エアロゾル粒径とノズルの断面積とエアロゾルの流速の比で定義されています。Ranz及びWongらの粒子におけるジェット衝突の解析の研究によれば、次式のような関係が成立します。

$$Stk = \frac{\rho_p D_p^2 V C_c}{9\mu W} \quad \dots \textcircled{1}$$

$\rho_p$ : エアロゾルの密度 ( $kg/m^3$ )

$D_p$ : エアロゾルの粒径 ( $m$ )

$V$ : ノズル通過時の流速 ( $m/s$ )

$C_c$ : カニンガムのスリップ補正係数

$\mu$ : 空気の粘性係数 ( $kg/m \cdot s$ )

$W$ : ノズル直径 ( $m$ )

$$C_c = \frac{2\lambda}{D_p} \left( 1.257 + 0.4 \exp \frac{-0.55 D_p}{\lambda} \right) \quad \dots \textcircled{2}$$

$\lambda$ : 気体の平均自由行程 ( $m$ )

捕集効率が50%になるときの粒径 ( $D_p$ ) をカットオフ径と呼び、 $D_{p50}$  と表します。またそのときのストークス径 ( $Stk$ ) は  $Stk_{50}$  と表されます。

ノズルと捕集材との距離:  $S_L$  と捕集する粒子の粒径:  $D_p$  との比:  $S_L/D_p$ 、及び  $S_L$  とノズル径  $W$  との比:  $S_L/W$  の値が1以上のとき、 $Stk_{50}$  はほぼ一定の値をとることが知られており(右下図参照)、 $Stk_{50}$  は  $\sqrt{Stk_{50}} = 0.4 \sim 0.5$  の範囲の値が実験値として求められています。

上記の式①、②を変形して得られた下記の式③を用いて、求められたのがMAIS-10の分級表(左下)です。

$$D_{p50} = \sqrt{\frac{9\mu W Stk_{50}}{C_c \rho_p V}} \quad \dots \textcircled{3}$$

各捕集段に捕集される50%カットオフ径

Stage	$D_{p50} (\mu m)$
1	8.8
2	4.1
3	2.3
4	0.88
5	0.49
6	0.24
7	0.15
8	0.095
9	0.060
10	0.030

