

ガス成分の測定のための捕集方法 ～環境省PM2.5成分測定マニュアルに沿って～

東京ダイレック株式会社
営業部

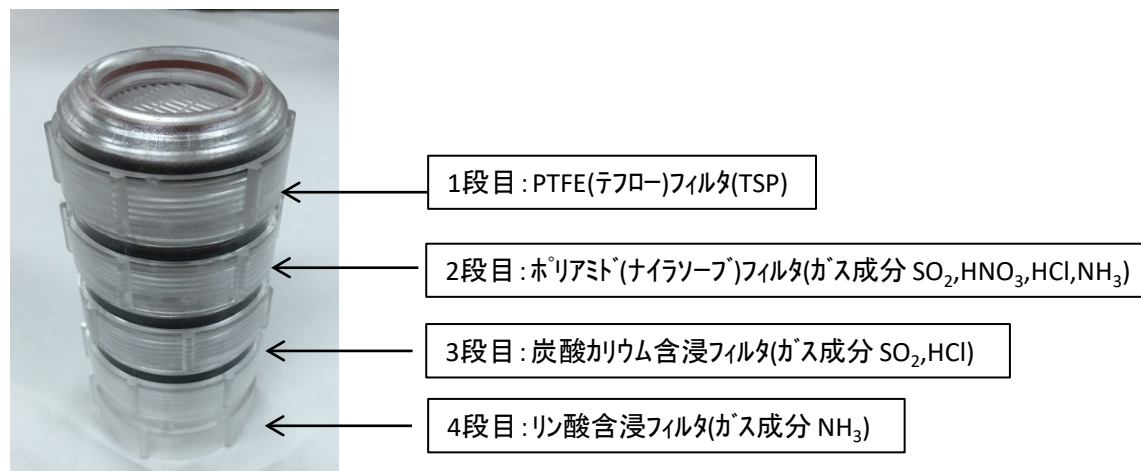
[TEL: 03-5367-0891](tel:03-5367-0891)

Mail: info@tokyo-dylec.co.jp

2016.7

フィルタパック法(NILU)

大気試料を、各々前処理が施された4段のフィルタを通過させることで、
粒子状物質や様々なガス成分を捕集する



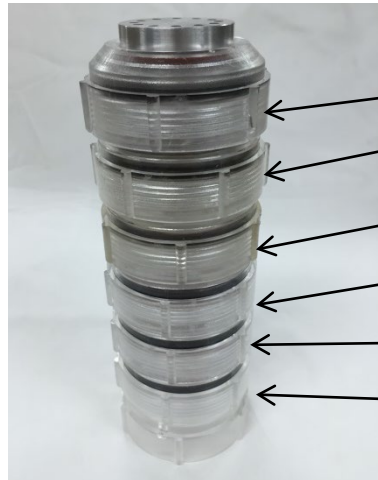
NILU社製
4段オープン型



H28年4月 PM2.5インパクタの取付が、
PM2.5ガス成分測定マニュアルに盛り込まれた

フィルタパック法(NILU) + PM2.5分級

NILUフィルタホルダの段数を増やし、インパクトをセットすることで測定誤差を減らす



0-1段目: PM10インパクト(10 μ m以上カット) ※マニュアルに記載ないが、PM10プレートカットにより、より良い分級性能が得られる＝測定誤差を低減できる

0-2段目: PM2.5インパクト(2.5～10 μ mカット)

4段フィルタパックの前段に増設

1段目: PTFE(テフロン)フィルタ(PM2.5)

2段目: ポリアミド(ナイロン)フィルタ(ガス成分 SO₂, HNO₃, HCl, NH₃)

3段目: 炭酸カリウム含浸フィルタ(ガス成分 SO₂, HCl)

4段目: リン酸含浸フィルタ(ガス成分 NH₃)

NILU式フィルタパック用ホルダ

- ・6段PM10&PM2.5インパクト付
 - @20L/min 用(アルミ製)
 - @10L/min他 用(アルミ製)
 - @20L/min用(ポリカーボネイト製)
 - @10L/min他用(ポリカーボネイト製)
- ・5段 PM2.5インパクト付
 - @20L/min 用付
 - @10L/min他 用付
 - @20L/min用(ポリカーボネイト製)
 - @10L/min他用(ポリカーボネイト製)

既存の4段オープン型を6段にアップグレードする場合

- ・ミドルステージを2段増設する
- ・PM10・PM2.5インパクトを増設する

アルミ製 2.5 or 10 μ mカット@20L/min
 アルミ製 その他のカット径と流量組合せ
 ポリカーボネイト製 2.5 or 10 μ mカット@
 20L/min
 ポリカーボネイト製 その他のカット径と流量組
 合せ



ミドルステージとインパクト

フィルタパック法(MCI)

MCIは通常、2段+バックアップでPM2.5を捕集するための装置。
NILUと比べ、気密性に優れる



1段目 : PM10インパクタ(10 μ m以上カット)

2段目 : PM2.5インパクタ(2.5~10 μ mカット)

バックアップ(3段目) : PTFEフィルタ(PM2.5)



段数を増やせば、フィルタパック法にも応用可能

フィルタパック法(MCI)+PM2.5分級



0-1段目: PM10インパクト(10 μ m以上カット) ※マニュアルに記載ないが、PM10プレカットにより、より良い分級性能が得られる

0-2段目: PM2.5インパクト(2.5~10 μ mカット)

4段フィルタパックの前段に増設

1段目: PTFE(テフロ-)フィルタ(PM2.5)

2段目: ポリアミド(ナイロン)フィルタ(ガス成分 SO₂, HNO₃, HCl, NH₃)

3段目: 炭酸カルウム含浸フィルタ(ガス成分 SO₂, HCl)

4段目: リン酸含浸フィルタ(ガス成分 NH₃)

MCI式フィルタパック用ホルダ

- ・6段 (PM10 & PM2.5 インパクト@20L/min 付)
- ・5段 (PM2.5 インパクト@20L/min 付)

既存の2段+バックアップ型を5段+バックアップにアップグレードする場合

- ・ミドルステージを3段増設する
- ・スペーサー用テフロンパッキンを追加する
- ・フィルタ支持網を追加する
- ・ホルダ留め具を改造する



ホルダ留め具は2段+バックアップ用に設計されている

フィルタパック法の注意点

- ・ ガス成分と粒子状物質との化学反応に起因して、ガス成分及び粒子状成分の正負の測定誤差(アーティファクト)が生じる。

※環境省 PM2.5「ガス成分の測定方法」マニュアルより抜粋

- ・ NILUは、締込みが甘いとリークする
→NILU締め具が推奨される
→またはMCIの使用が推奨される
- ・ PM10/PM2.5インパクタで、実測によりJIS法に沿っていることが確認済みなのは、20L/min用のみ。他は理論値で設計されている。

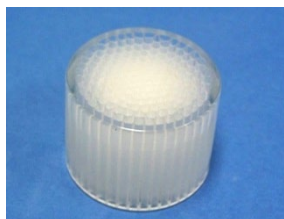


NILU締め具

デニューダー法

デニューダーで前処理することにより、アーティファクトを防ぎ、より精度の高いガス成分捕集が可能に(デニューダー法もアーティファクトが無いわけではない)

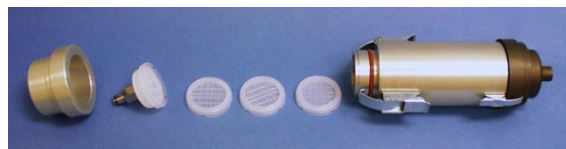
ハニカムデニューダー



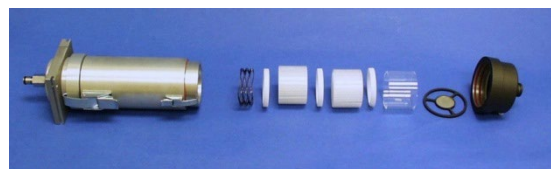
ハニカムデニューダー



デニューダー・フィルタホルダー



4段フィルタパック格納部



デニューダー格納部(2.5µmカットインパクタ付)

Thermo Fisher Scientific社製
組成分析用カートリッジ Model:3500

アニューラデニューダー



URG社製アニューラデニューダー

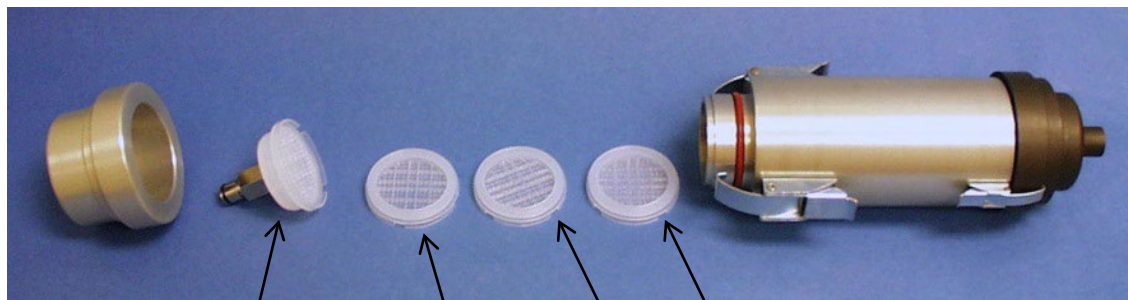


NILUフィルタホルダ
4段インライン型
※写真は2段インライン型

ハニカムデニューダー法

ハニカムデニューダー構成例(Thermo製 組成分析用サンプリングカートリッジ Model 3500 ※デニューター2個含む)

←
吸引

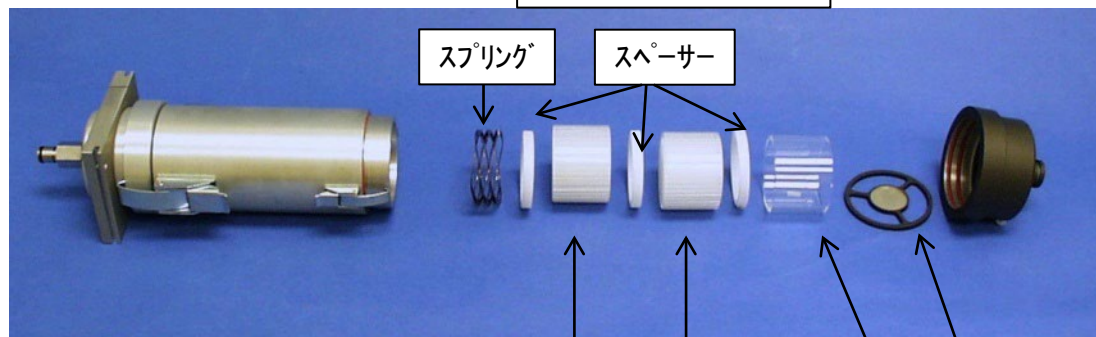


リン酸含浸フィルタ(NH₃)

炭酸カリウム含浸フィルタ(SO₂, HCl)

ホリアミド(ナイラソープ)フィルタ(SO₂, HNO₃, HCl, NH₃)

テフローフィルタ(PM2.5)



スプリング

スペーサー

リン酸/グリセリン塗布ハニカムデニューター

炭酸カリウム塗布ハニカムデニューター

PM2.5分級

ガラススペーサー

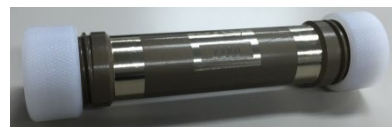
カートリッジ種類:

- 10L/min・PM2.5用
- 10L/min・PM10用
- 16.7L/min・PM2.5用
- 16.7L/min・PM10用

【オプション】

ハニカムデニューター(予備品)

アニューラデニューダー法



URG製アニューラデニューダー
※写真は150mm



3チャンネル
※1mmのスリットが3層

アニューラデニューダー

【1チャンネル】

- ・242mm

【3チャンネル】

- ・100mm
- ・150mm
- ・242mm

【4チャンネル】

- ・242mm
- ・500mm

【URG4段フィルタパック】

- ・φ47mm

【連結具】

- ・カプラー
- ・テフロンアダプター

吸引装置

アニューラデニューダー構成例(URG製)

URG製4段フィルタパック
※NILUと接続希望の方は、
お問い合わせください。

URG製アニューラデニューダー
※写真は3重管/150mmの連結

リン酸/グリセリン塗布
アニューラデニューダー

炭酸カリウム塗布
アニューラデニューダー

カプラー

微小側OUT、デニューダーへ

URG製アルミニウムサイクロン
流量: 10, 16.7L/min
カット径: 2.5, 10μm
※上記以外も有り

サンプルIN

その他のガス測定法

【URG社製空気中イオンモニター URG9000D】

・下記4チャンネルを連続測定

①陰イオン粒子 ②陰イオンガス ③陽イオン粒子 ④陽イオンガス

・検出器にはThermo Dionex型ICSが用いられる

・1時間毎の無機イオン成分データを連続で得られる

・フィルタ捕集プロセスが無いいため、アーティファクトの影響を受けない

・欧米やアジア各国で多数の納入実績

・第33回エアロゾル科学・技術研究討論会(2016.8.31~9.2@大阪府立大)にて、
米国環境保護局(EPA)の研究員が本装置を用いた研究を紹介



※注.環境省マニュアルに記載のある方法ではありません