



UNDERSTANDING, ACCELERATED

空気清浄機の集じん性能評価に 適した計測器の紹介

空気清浄機評価の規格としては、
米国 AHAM AC-1-2015
中国 GB/T 18801 などがある

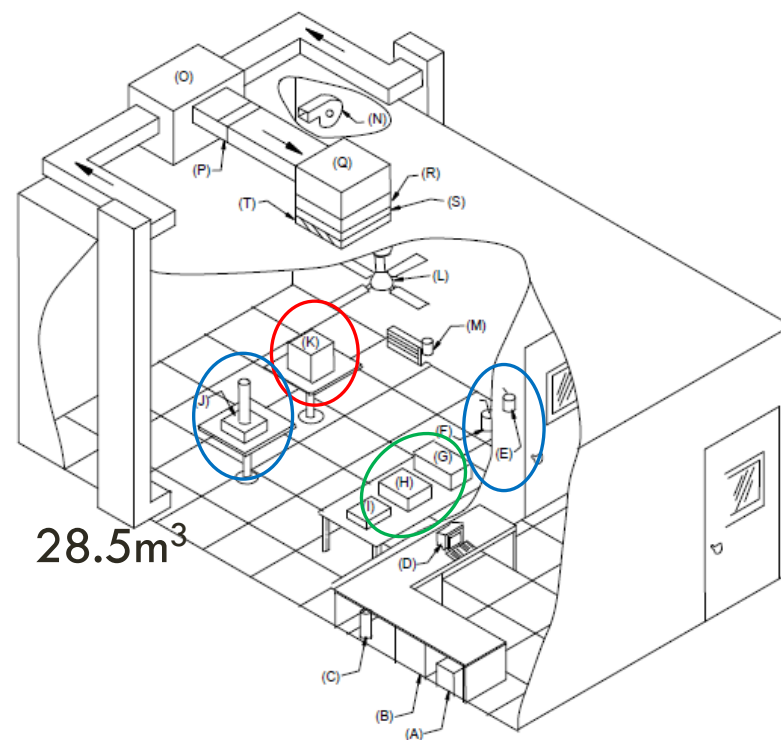
上記規格における粒子除去試験に関して、細部における違いはあるが、
下記項目は同様である

- ・チャンバー法（濃度減衰法）
- ・CADRで評価 ※**CLEAN AIR DELIVERY RATE**
- ・特定の粒子で性能試験を行う
AHAM：タバコ煙、ダスト、花粉
GB/T：タバコ煙

評価用チャンバー例

AHAM

AIR CLEANER CHAMBER SCHEMATIC



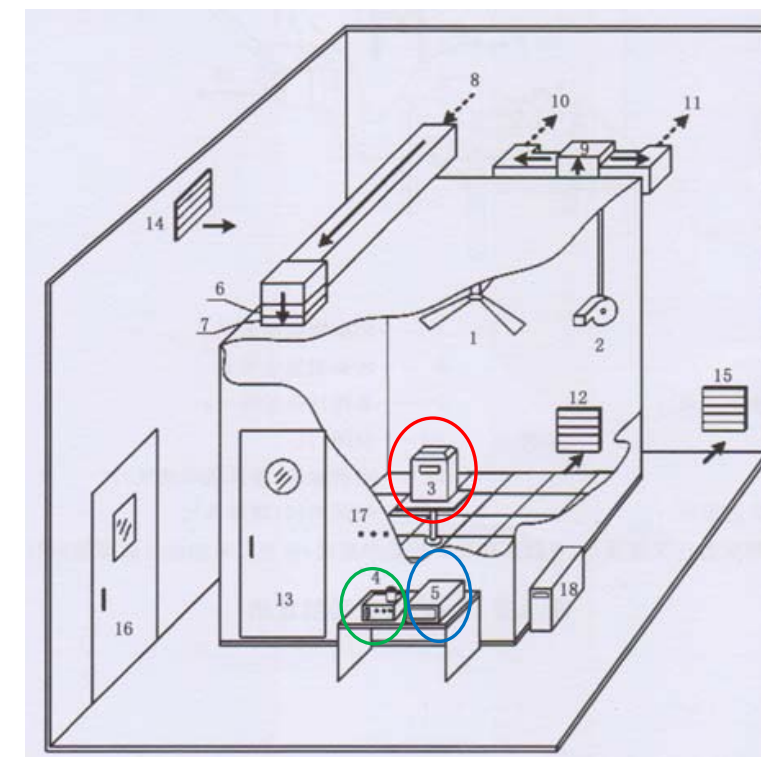
- | | |
|--|---------------------------|
| (A) VOLTAGE REGULATOR | (J) DUST GENERATOR |
| (B) DATA ACQUISITION AND CONTROL INTERFACE | (K) TEST UNIT |
| (C) AIR SUPPLY (FILTER/DRYER) | (L) CEILING MIXING FAN |
| (D) COMPUTER TERMINAL | (M) RETURN AIR DAMPER (2) |
| (E) CIGARETTE SMOKE POT | (N) RECIRCULATION FAN |
| (F) POLLEN GENERATOR | (O) HUMIDIFIER |
| (G) DUST AND POLLEN MONITOR | (P) PREFILTER |
| (H) SMOKE MONITOR | (Q) BLOWER SECTION |
| (I) CIGARETTE SMOKE DILUTER | (R) HEPA FILTER |
| | (S) ELECTRIC HEATER |
| | (T) SUPPLY AIR DAMPER |

○ テストユニット

○ 粒子発生装置

○ 粒子計測装置

GB/T



- 1- Stirring fan;
- 2- Circulating fan;
- 3- Test prototype;
- 4- Pollutant detection device;
- 5- Pollutant generation device;

30m³

粒子計測（AHAMより）

Cigarette Smoke（たばこ煙）

24,000～35,000個/cm³（希釈機が必要な場合があります）

サンプリング時間：20秒 0.06L/min±5%

粒径： 0.1～1.0μm

Dust（粉塵）

200～400個/cc

サンプリング時間：20秒 1L/min±5%

粒径：0.5～3.0μm

POLLEN（花粉）4～9個/cm³

サンプリング時間：20秒 1L/min±5%

粒径：5～11μm

注：パーティクルカウンターが同等の性能特性を提供している限り、上記の流量とは異なる流量のパーティクルカウンターを使用することは許容されます。

粒子計測装置

AHAM (ANNEX A – NORMATIVE) より

Cigarette Smoke (たばこ煙)

24,000～35,000個/cc (希釈機が必要な場合があります)

サンプリング時間：20秒 0.06L/min±5%

粒径： 0.1～1.0μm

Cigarette Smoke Monitor タバコ煙モニター

Available from:

Particle Measuring Systems, Inc. PMS社

5475 Airport Blvd.

Boulder CO 80301

Phone: (800) 238 1801

Web site: www.particlemeasuringsystems.com

High Sensitivity Laser Aerosol Spectrometer Probe

PMS Model HS-LAS 32 Ch 0.0654-1.00

→生産終了

TSI社製

Laser Aerosol Spectrometerが導入、使用されている



GB/T 18801より

粒子：たばこ煙

2×10^6 個～ 2×10^7 個/ L → 2×10^3 個～ 2×10^4 個/cm³

粒径：0.3～10μm



UNDERSTANDING, ACCELERATED
UNDERSTANDING, ACCELERATED

高感度エアロゾルスpektロメーター (LAS)

Model : 3340A

- 粒径範囲** : 0.09~7.5 μ m
- 粒子径精度** : 0.1 μ mにて $\pm 5\%$ 以内
(それ以上のサイズにて $\pm 2.5\%$ 以内)
- ゼロカウント** : 5分間で1個以下
- 計数効率** : 最小径0.09 μ mにて50%以上
- 対応濃度** : 18000個/cm³ (サンプル 10cc/minの場合)
3600個/cm³ (サンプル 50cc/minの場合)
1800個/cm³ (サンプル 95cc/minの場合)
- チャンネル数** : 100チャンネル (ユーザー設定可能)
- サンプル流量** : 10~95cc/min $\pm 5\%$ (ユーザー設定可能)
- シースフロー流量** : 650cc/min $\pm 5\%$



たばこ煙の測定に関して（濃度対応）

AHAM規格：24,000～35,000個/cm³（吸引流量60cc/min）

LAS3340仕様：1,800個/cm³（吸引流量95cc/min）

～18,000個/cm³（吸引流量10cc/min）

計測器（LAS3340）の対応濃度を超えている為、

AHAM規格に対応するには**希釈が必要**

計測器メーカー（TSI社）は、AHAM規格への対応として、
希釈器（3302A）の使用を推奨している。

**希釈器の使用によって最大1,800,000個/cm³まで測定可能となり
濃度要求を満たす事が可能**

実際に、LAS3340 + 希釈機3302Aで導入実績あり



3302A

構成部品一覧

Item	Model	Description
1	3340	Laser Aerosol Spectrometer
2	3302A	Aerosol Diluter for use with Aerodynamic Particle Sizer Spectrometer
3	1140001	Isokinetic Sampling Coupler 3340/3302A (カップリングコネクタ)
4	3032-1	Vacuum Pump (230 VAC) 3302A真空ポンプ
5	1602051	HEPA Capsule Filter
6	1602094	Filter Disposal Inline ny .6um

計測例



粒子計測装置

AHAM (ANNEX A – NORMATIVE) より

Dust (粉塵)

200~400個/ cm³

サンプリング時間 (20秒 1L/min±5%)

粒径 : 0.5~3.0μm

Dust/Pollen Particle Counter ダスト/花粉 粒子カウンター

Available from:

TSI Inc.

500 Cardigan Rd.

Shoreview, MN 55126

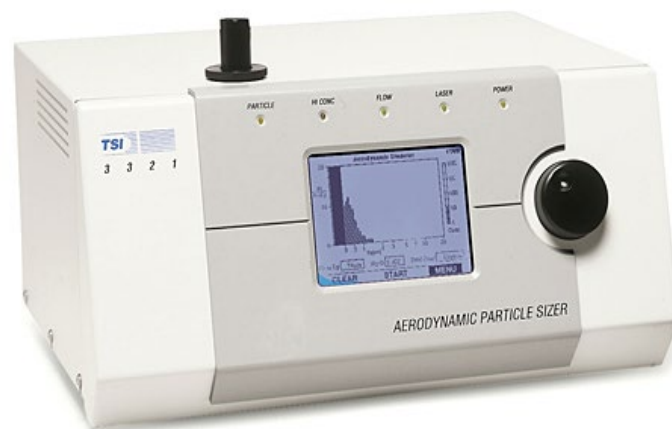
Phone: (800) 874 2811

Web site: www.tsi.com



Aerodynamic Particle Sizer® (APS) Spectrometer
- Model 3321

APSスペクトロメーター Model : 3321



粒径の種類 : 空気動力学径
 粒径範囲 : 0.5~20 μ m
 分解能 : トータル52ch (空気動力学径)
 濃度範囲 : 0.001~10³個/cm³
 サンプル流量 : 1L/min
 検出部 : 1L/min
 シース流量 : 4L/min
 トータル流量 : 5L/min

APS用希釈器 Model : 3302A



希釈倍率 : 100:1又は20:1
 (キャピラリーチューブ交換により)
 流量 : 5L/min
 粒子透過率 : >93%

AHAM AC-1 ダスト発生器

Dust Generator ダスト発生器

Available from:

TSI Inc

500 Cardigan Rd.

Shoreview, MN 55126

Phone: (800) 874 2811

Web site: www.tsi.com

Model 3400 Fluidized Bed Aerosol Generator

ダスト濃度範囲 : 10~100mg/m³

ダストフィード率 : 3~30mm³/min

エアロゾル流量 : 5~15L/min

粒子径範囲 : 発生するダスト粒径に依存
最大粒径は空気動力学径で約40μmで、
0.5μm以下は凝集性が高いため不向き

※使用には、別途エアー源（ドライクリーンエアー）が必要



3400A

AHAM AC-1 記載製品（その他取扱品）

Dust Neutralizer ダスト中和器

Available from:

TSI Inc.

500 Cardigan Rd.

Shoreview, MN 55126

Phone: (800) 874 2811

Web site: www.tsi.com

Model 3012 Aerosol Neutralizer



Model : 3012

※放射線源（Kr-85）使用
→日本での販売は法律上難しい為、
軟X線式中和器を使用



軟X線式中和器

Model : 3088

Air Supply ドライクリーンユニット

Available from:

TSI Inc.

500 Cardigan Rd.

Shoreview, MN 55126

Phone: (800) 874 2811

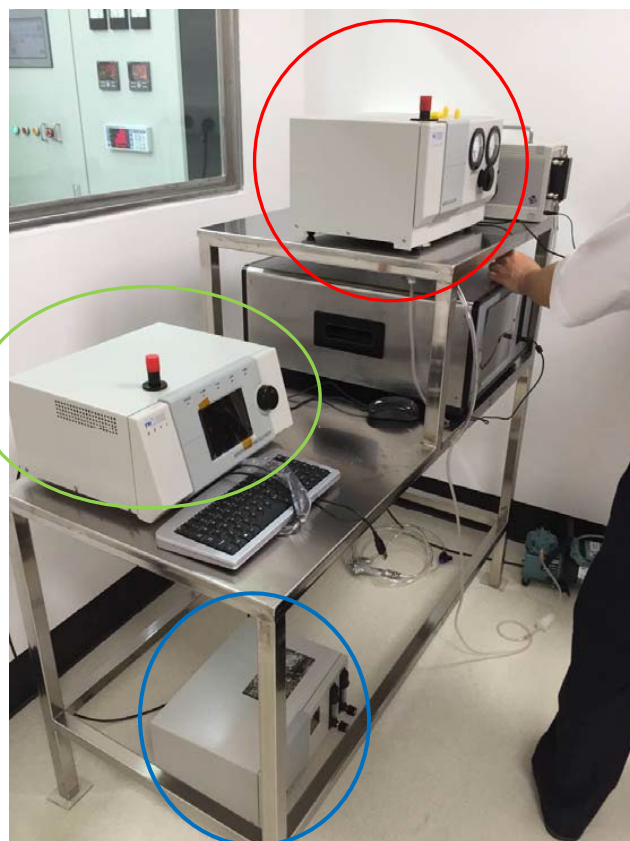
Web site: www.tsi.com

Model 3074 - Air Supply System



※発生器エア源にコンプレッサーエア使用時に必要

導入例



○ たばこ煙 計測器
LAS3340+希釈器3302A

○ ダスト 質量濃度測定器
DustTrak DRX 8533

○ ダスト/花粉 計測器
APS3321

○ ダスト発生器
3400A



AHAM AC-1 標準の紹介



AHAM-AC-2013 :

- + 1、 3.3.1 KTRDC (Tobacco) 0.10 μm to 1.0 μm ;
- + 2、 PTI Air Cleaner Fine Fraction Test Dust (Dust) 0.5 μm to 3.0 μm ;
- + 3、 Paper Mulberry Pollen: (Non-defatted) (Pollen) 5 μm to 11 μm

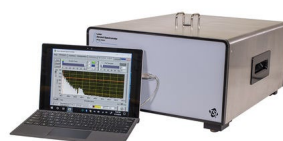
AHAM AC-1 標準の紹介

+ AHAM-AC-2013

3種類のエアロゾルが必要で、異なる発生器と計測器が必要です。

+ 1、タバコ煙

圧縮空気を使用し、ジェネレーターからの煙をチャンバーに押し込み、0.1-1 μ mの粒子数をテストします。



+ 2、ダスト (PTI)

流動床式粒子発生器3400Aによって生成され、3012Aによって中和後、チャンバーに供給されAPS3321によってテストします。



+ 3、花粉

圧縮空気によって分散され、APS3321によってテストします。



その他

DUST計測装置（粒径分布/個数濃度測定）

オプティカルパーティクルサイザー（OPS）

Model : 3330



粒径範囲 : 0.3~10 μ m
 粒径の種類 : 光学径
 チャンネル分解能 : 最大16ch
 サンプル時間 : 最短1秒
 濃度範囲 : 最大3000個/cm³
 サンプル流量 : 1L/min
 その他 : バッテリー駆動可能（最大12時間）

リアルタイム計測と同時にフィルターサンプリングが可能

オプティカルパーティクルサイザー（OPS）用希釈器

Model : 3332-10/100



希釈倍率 : 100:1又は10:1（希釈器による）
 流量 : 1L/min

その他

DUST計測装置（質量濃度測定）

エアロゾルモニター DustTrak DRX

Model : 8533/8534



粒径範囲

: 0.1~15 μ m

粒径

: PM1、2.5、4、10、TSPの質量比（同時計測）

濃度範囲

8533

: 0.001~150mg/m³

8534

: 0.001~150mg/m³

流量

: 3.0L/min

その他

: バッテリー駆動可能（最大12時間）

リアルタイム計測と同時にフィルターサンプリングが可能（8533のみ）

エアロゾルモニター DustTrak II

Model : 8530/8532



粒径範囲

: 0.1~10 μ m

粒径

: PM1、2.5、4、10、TSPから選択

濃度範囲

8530

: 0.001~400mg/m³

8532

: 0.001~150mg/m³

流量

: 1.4~3.0L/min

その他

: バッテリー駆動可能（最大12時間）

リアルタイム計測と同時にフィルターサンプリングが可能（8530のみ）

その他

軟X線式中和器

Advanced Aerosol Neutralizer
Model : 3088



線源部 核種	:	軟X線
線源部放射能 (公称値)	:	9.5 keV、150 μ A
運転可能時間	:	約8760時間
線源構造	:	インターロックスイッチを有した可搬型
使用温度, 圧力	:	常温, 常圧の事
使用流量	:	0.3~5.0 L/min
装置材質	:	ステンレス及びPTFE

その他

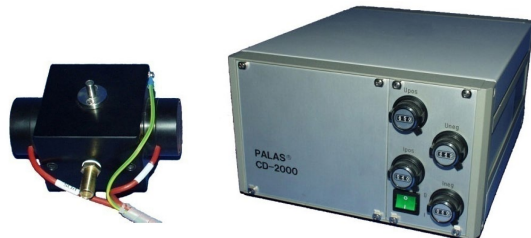
DUST発生装置

エアロゾルジェネレーター（乾燥分散式） PALAS社
RBGシリーズ



供給粉体 : 非凝集粉体
粒 径 : 0.1~100μm
最大粒子濃度 : 約 1×10^7 個/cc
フィードレート : 1~1000mm/h
ブラシ回転数 : 可変
発生流量 : 8~180L/min（仕様により異なる）
※使用には、別途エアースource（ドライクリーンエア）が必要

エアロゾル中和器 PALAS社
Model : CD-2000



対応エアロゾル流量 : 最大66.6L/min
必要ミキシングエアースource流量 : 33.3~300L/min
陽/陰 各イオナイザー高電圧容量 : Max6000V 1000μA
※使用には、別途エアースource（ドライクリーンエア）が必要

空気清浄の機集じん性能評価に適した計測機器は 東京ダイレックにご相談ください

 **東京ダイレック株式会社**
営業部 TEL : 03-5367-0891 FAX : 03-5367-0892
Mail : info@tokyo-dylec.co.jp

