



Knowledge Beyond Measure.



中性能フィルタ（一般換気用フィルタ）試験

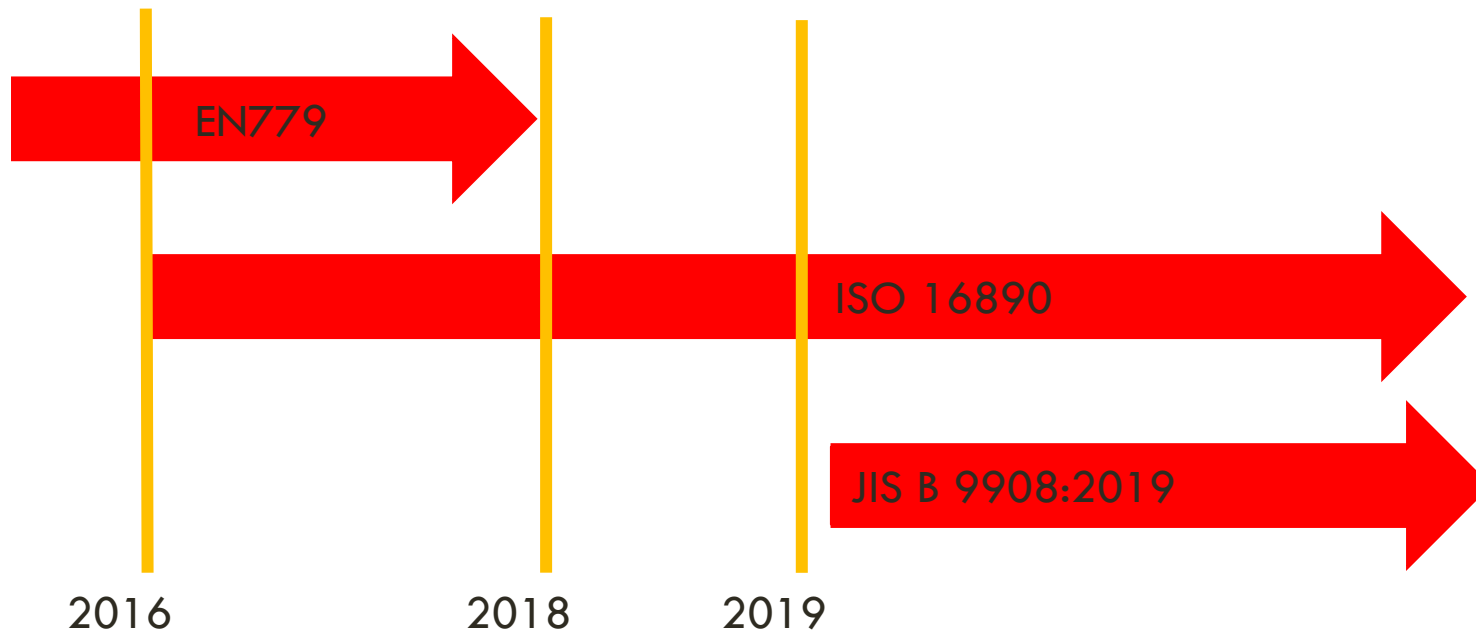
JIS B9908:2019、ISO16890対応

計測機器の紹介

2016.12 ISO16890 (Air filters for general ventilation) が発行

ISO16890は4つのパートに分かれており、Part2にて
粒径別捕集効率と圧力損失の測定に関して記載されている。

ヨーロッパでは、EN779規制からISO16890へと移行した。
日本においても、本ISOを参考に**JIS B9908:2019**が制定された。
JISにおいても第2部にて粒径別捕集効率及び圧力損失の測定方法に
関して記載されている。



JIS B9908:2019（換気用エアフィルタユニット）測定に必要な機器

- エアロゾル生成、中和
JIS試験用紛体（1の8種）、オイル、KCl（塩化カリウム）
- エアロゾルサンプリング
試験ダクトから等速サンプリング
- エアロゾル測定
粒径 ePM_x（光散乱相当径）、質量濃度基準

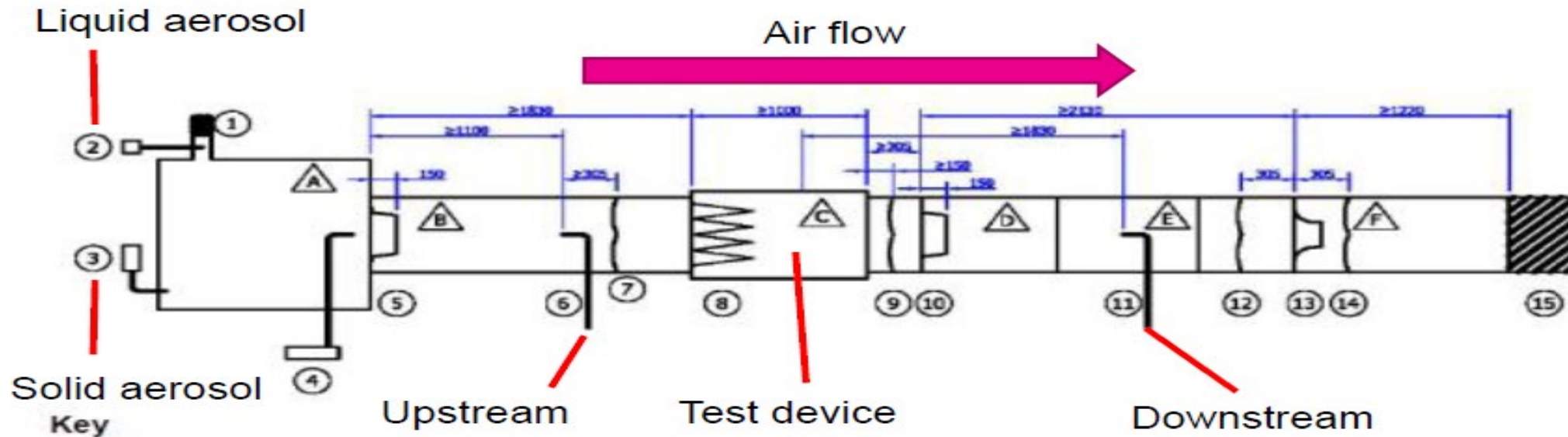
グループ名称	要求性能			クラス報告値
	J-ePM1 min	J-ePM2.5 min	J-ePM10	
JIS Coarse	—	—	<50%	初期質量捕集率
JIS ePM10	—	—	≥ 50%	J-ePM10
JIS ePM2.5	—	≥ 50%	—	J-ePM2.5
JIS ePM1	≥ 50%	—	—	J-ePM1

ISO16890-2 (Air filters for general ventilation) 測定に必要な機器

- エアロゾル生成、中和
オイル、KCl (塩化カリウム)
- エアロゾルサンプリング
試験ダクトから等速サンプリング
- エアロゾル測定
粒径 ePM_x (光散乱相当径)、質量濃度基準

グループ名称	要求性能			クラス報告値
	ePM1 min	ePM2.5 min	ePM10	
ISO Coarse	—	—	<50%	初期質量捕集率
ISO ePM10	—	—	≥ 50%	ePM10
ISO ePM2.5	—	≥ 50%	—	ePM2.5
ISO ePM1	≥ 50%	—	—	ePM1

試験ダクト 下図ISOダクトの他、JISでは従来のダクトも使用可能

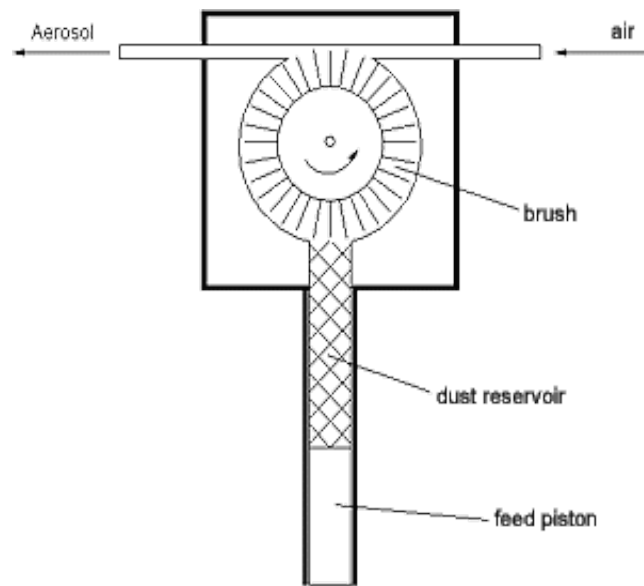


A	TR section – U/S ^a inlet plenum	6	U/S aerosol sampling head
B	TR section – U/S Sampling	7	U/S Test device Pressure tap
C	TR section – Test device	8	Test device
D	TR section – D/S ^b Mixing/Final Filter	9	D/S Test device Pressure tap
E	TR section – D/S Sampling	10	D/S mixing orifice (Efficiency testing)
F	TR section – Air flow measurement	10	If dust loading, D/S Final Filter ^c
1	U/S HEPA filtration	11	D/S aerosol sampling head
2	Liquid aerosol injection	12	Upper air flow nozzle pressure tap (if used)
3	Solid aerosol injection	13	Air flow measurement
4	Dust injection nozzle ^c	14	Lower air flow nozzle pressure tap (if used)

エアロゾル生成（JIS試験用粉体 1の8種）

PALAS社製 エアロゾルジェネレーター
Model : RBG-1000

JIS B9908:2019の要件を満たす



- ロータリーブラシ式
- 安定発生可能
- 高い再現性
- 発生量の調整が可能
- 簡単操作



Knowledge Beyond Measure

エアロゾル生成（オイル） Liquid phase aerosol generation

TSI社製 エアロゾル発生器
Model : 9307/9307-6

JIS B9908:2019

ISO16890

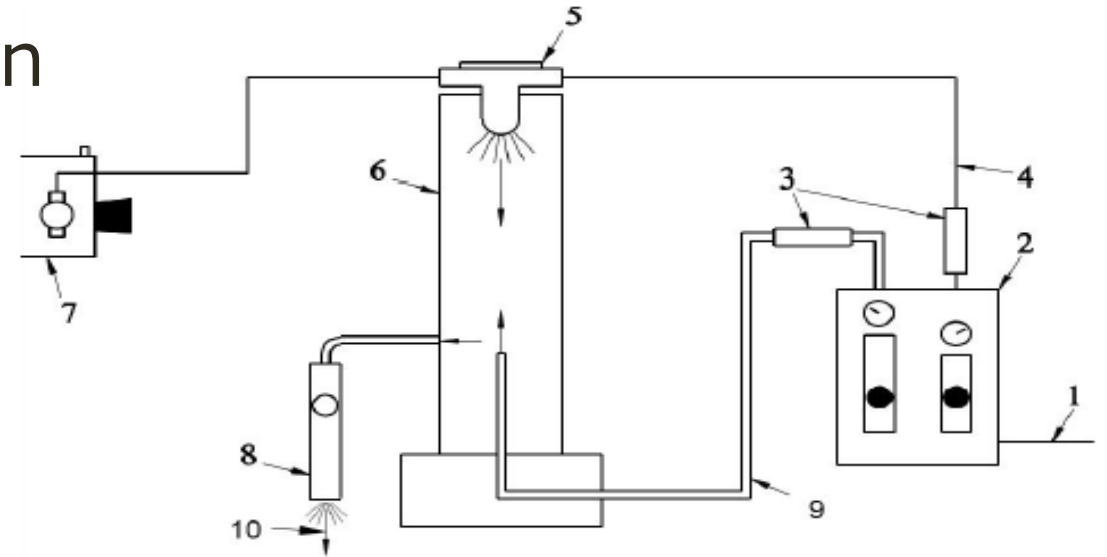
EN779 の要件を満たす



- 2種類のラスキンノズル発生器
- 9307 : 1JET
30 L/min
- 9307-6 : 6-JET
1000 L/min

エアロゾル生成 (KCl) Solid phase aerosol generation

- 粒径範囲 : 0.3~10 μm
- 粒子 : KCl粒子
- 円筒アクリルチャンバー
: 直径305 mm 高さ1300 mm
- コロナ放電イオナイザ
: ボルツマン平衡帯電分布



Key :

1. Clean, dry compressed air source
2. Air control panel
3. Minimum HEPA efficiency filters (0.3 μm)
4. Atomizing air 0.0005 m^3/s
5. Air atomizing nozzle
6. Spray tower 305 mm diam. 1300 mm tall
7. Metering pump 1.2 ml/min, KCl solution water
8. Radioactive / Corona discharge neutralizer
9. Drying air 0.0019 m^3/s
10. Outlet tube 38 mm

エアロゾル生成 (KCl) Solid phase aerosol generation

TSI社製 粗大粒子発生器
Model : 8108

JIS B9908:2019

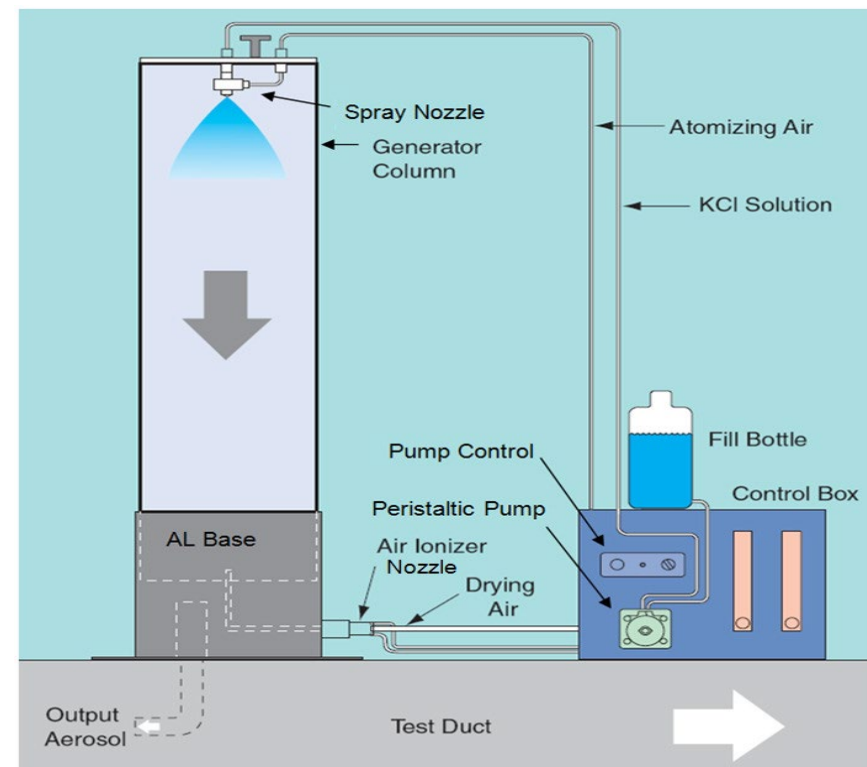
ISO16890

ASHRAE52.2 の要件を満たす

- 粒径範囲 : 0.1~10 μm
- 粒子 : 塩化カリウム (KCl) 粒子
他の材質も使用可能
- 粒子濃度 : 600 個/ cm^3 1 μm
10 個/ cm^3 10 μm

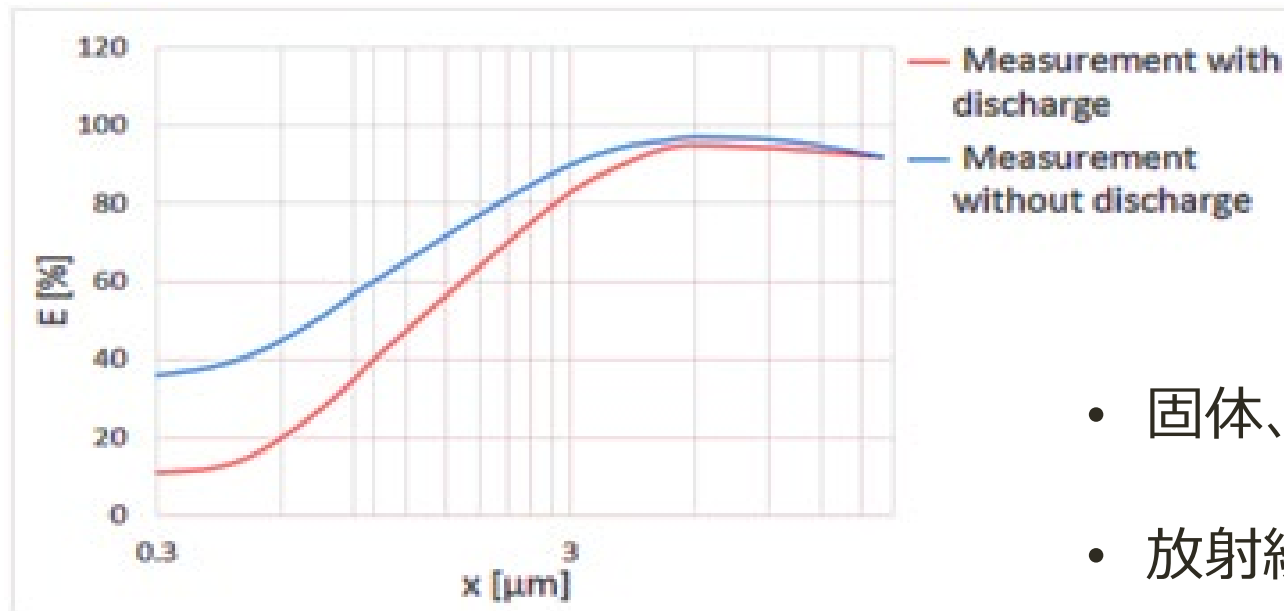


Model 8108 Large Particle Aerosol Generator



エアロゾル中和

PALAS社製 コロナ式エアロゾル中和器 Model : CD-2000



参考例：中和器使用の有無による
フィルター捕集効率の変化

- 固体、液体どちらのエアロゾルにも対応
- 放射線源を含まずにエアロゾルを中和
- 陽イオンと陰イオンの両極性方式



Knowledge Beyond Measure

エアロゾルサンプリング

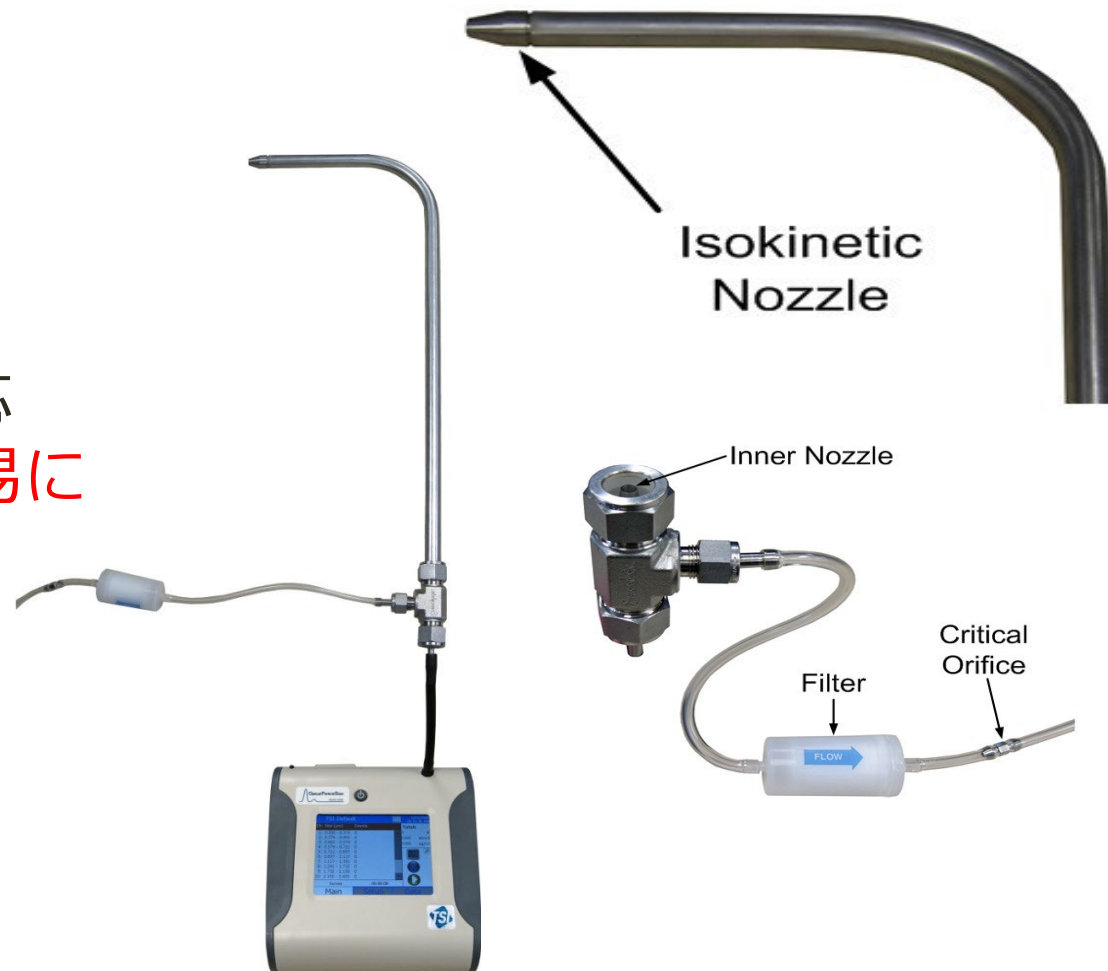
Aerosol sampling 試験ダクトから等速サンプリング

TSI社製

等速吸引用カプラー & サンプリングプローブ

Model : 1130011

- ISO16890等速サンプリングに対応
等速サンプリングの実行が容易に
- 流量 : 7 L/min
OPS : 1 L/min
外部ポンプ : 6 L/min



エアロゾル測定

Aerosol particle counter

粒径 ePM_x（光散乱相当径）、質量基準

- 測定器：粒子カウンター、スペクトロメーター

- サンプル粒径範囲
：0.3～3 μm（minimum data set）
0.3～10 μm（full data set）

- OPC粒径範囲
：8粒径（minimum data set）
12粒径（full data set）

※右図参照

- 分解能：0.5～0.7 μmで標準偏差
8 %以下 ISO21501-1/-4

- 校正：年一回実施 ISO21501-4
NISTトレーサブルPSL使用

e boundaries

Size Range	Lower Limit μm	Upper Limit μm	Geometric Mean Particle Size Limit μm
1	0,30 ^a	0,40	0,35
2	0,40	0,55	0,47
3	0,55	0,70	0,62
4	0,70	1,00 ^a	0,84
5	1,00 ^a	1,30	1,14
6	1,30	1,60	1,44
7	1,60	2,20	1,88
8	2,20	3,00 ^a	2,57
9	3,00 ^a	4,00	3,46
10	4,00	5,50	4,69
11	5,50	7,00	6,20
12	7,00	10,0 ^a	8,37
^a Required channel boundaries			



Knowledge Beyond Measure

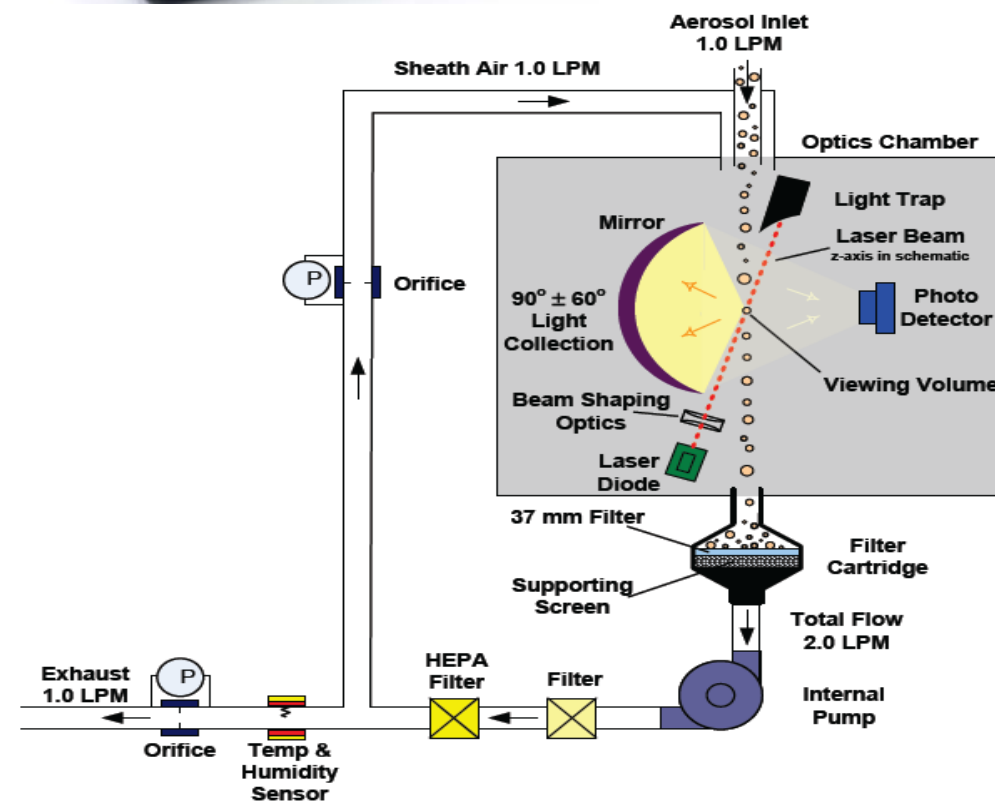
エアロゾル測定

Aerosol particle counter

TSI社製 Optical Particle Sizer (OPS)

Model : 3330

- 粒径範囲 : 0.3~10 μm
- 粒径チャンネル
: 最大16 ch
ユーザー設定変更可
- 上限濃度 : 3,000 個/ cm^3 (個数濃度)
275,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (質量濃度)
- 準拠 : ISO21501-1/-4
- 校正 : 東京ダイレック社にてメーカー(TSI社)
と同等の校正が可能





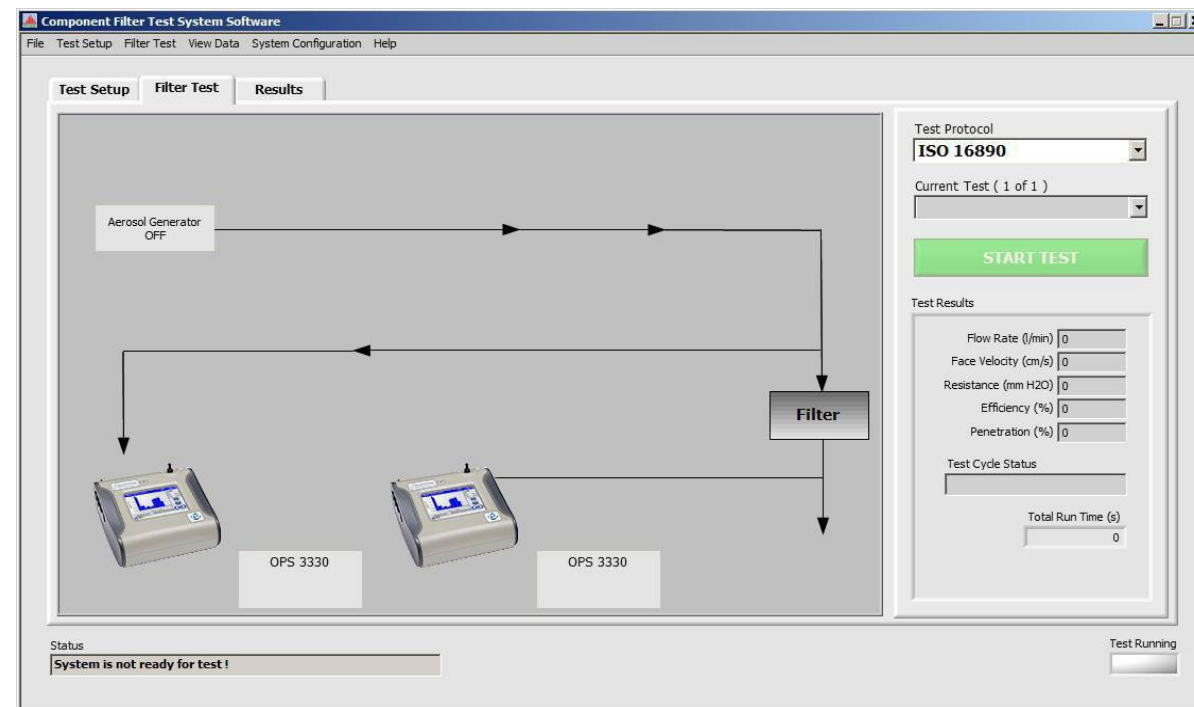
Knowledge Beyond Measure

通信、制御システム

TSI社製 Component Filter Test System

Model : 3150

- ソフトウェアと
ハードウェアから構成
- システム制御
- システムの一元管理
- 測定データの収集、保存、
エクスポート等が容易に



画面例



Knowledge Beyond Measure

ISO16890-2 アプリケーションノート

ISO 16890-2 AIR FILTERS FOR GENERAL VENTILATION: DETERMINING FRACTIONAL EFFICIENCY

APPLICATION NOTE AFT-005 (US)

Contents

Introduction to ISO 16890.....	1
How ISO 16890 Compares to EN 779 and ASHRAE 52.2	2
Equipment Required to Test to ISO 16890-2.....	4
Aerosol Generation	4
Liquid Phase Aerosol Generation: Model 9307-6 or Model 9307 Oil Droplet Generator.....	4
Solid Phase Aerosol Generation: Model 8108 Large Particle Aerosol Generator	5
Aerosol Sampling	6
Model 1130011 Isokinetic Coupler and Sampling Probe.....	6
Aerosol Measurement: Model 3330 Optical Particle Sizer	7
Communication and Control System: Model 3150 Component Filter Test System (CFTS).....	8
A Note about Flat-Sheet Media Testing	9
Conclusion	10
References	10

Introduction to ISO 16890

The new test standard ISO 16890 (published in November of 2016) for the testing of HVAC filters is intended to harmonize the two main world standards currently in existence. Those standards are EN 779, which is the standard in Europe, and ASHRAE 52.2, which is the standard in the United States. Other regions of the world typically follow one or the other of these standards.

The ISO 16890 standard is gradually replacing the EN 779 regulation in Europe and all European nations are expected to adopt the standard by May 2018 (concluding a transition period of 18 months). This new standard was developed under what is called the Vienna agreement which means that European countries are obligated to adopt an international standard where one exists. One of the most

TSI and TSI logo are registered trademarks of TSI Incorporated.
Scanning Mobility Particle Sizer and SMPS are trademarks of TSI Incorporated.



Table 1:
Comparison of key specifications of EN 779, ISO 16890, and ASHRAE 52.2 ventilation filter test standards

		EN 779	ISO 16890	ASHRAE 52.2
Generation				
Oil	Composition	Required (DEHS)	Allowed Use of aerosols other than DEHS must demonstrate equivalency to DEHS.	Not permitted
	Generation	0.2 to 3 µm. Laskin nozzle-style generator required.	A Laskin nozzle-style generator is permissible, but not required.	
Salt	Composition	Not permitted	Allowed Use of aerosols other than KCl must demonstrate equivalence to KCl.	Required (KCl)
	Generation		The generator must meet specified geometric requirements in order to achieve a ~40 second residence time to permit drying.	Generator geometry and residence time not specified; resulting particles must be dry and cover the 0.3 to 10 µm range with "sufficient concentration."
	Conditioning		A Boltzmann electrostatic charge distribution must be achieved through use of either a) an alpha or beta radiation source with a minimum activity of 185 MBq, or b) a corona discharge ionizer, minimum current 3 µA.	
Sampling				
		Sampling must be conducted within 10% of perfectly isokinetic conditions, via a probe of electrically conductive material.		
Measurement				
Optical		Required Minimum instrument counting efficiency of 50% at 0.2 µm.	Required Minimum instrument counting efficiency of 50% at 0.3 µm.	Allowed Minimum instrument counting efficiency of 50% at 0.3 µm.
	Optical detectors set up for EN 779 or to ASHRAE 52.2 will satisfy ISO 16890 without change.			
Aerodynamic		Not permitted		Allowed Equivalency to an optical technique must be demonstrated for KCl.



東京ダイレック株式会社

フィルター試験装置

PALAS社製 Modular Filter Media test rig
MFP 3000 G

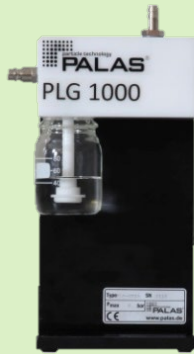
- 対応規格：ISO16890、ASHRAE52.2、EN779
- 規格対応ソフトにより簡単に合否判定が可能
※ePMxでの評価が可能
- 規格に対応した発生器が付属
※JIS試験粉体の発生も可能
- 検出部のユーザークリーニングが可能



フィルター試験装置

PALAS社製

MFP 3000 G 構成機器 (粒子発生器)



PLG 1000 (ラスキンノズル)
ISO ePM1 DEHS発生

- オイル粒子発生
- 高い再現性
- 簡単操作



LSPG 16890
ISO ePM2.5 KCl発生
ISO ePM10 KCl発生

- 塩粒子発生
- 高い再現性
- 簡単操作



RBG 1000 G
ISO Coarse ISO12103-1 A2 Fine

- ダスト粒子発生
JIS試験粉体の発生も可能
- 高い再現性
- 簡単操作

フィルター試験装置

PALAS社製

MFP 3000 G 構成機器（粒子計測器）



Welas 3000 promo

エアロゾルスpektロメーター

- 粒径評価：光散乱径
- 粒径範囲：0.2～40 μm
- 個数濃度：最大1,000,000 個/ cm^3
※センサーモデルによる、コインシデンス補正有り
- 対応温度：最大250 $^{\circ}\text{C}$
※センサーモデルによる
- 対応圧力：最大10 bar
※センサーモデルによる
- ユーザーによるセンサークリーニング可能
- 簡易校正粒子を使い
ユーザーによる粒径校正が可能

フィルター試験装置

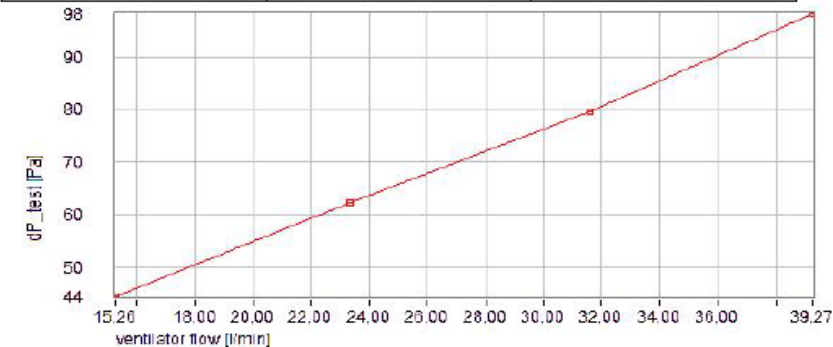
PALAS社製

MFP 3000 G 試験結果例

filter area : 100cm²
face velocity : 5.3cm/s
dust mass concentration : 150.0mg/m³
dust/aerosol : DEHS SAE FINE A2 NACL
discharge : yes
total volume flow : 32.0l/min

pressure loss:

nominal flow [%]	volume flow [%]	pressure drop [Pa]
50	15,26	44,42
75	23,34	62,15
100	31,57	79,64
125	39,27	98,22



Group designation	ePM1,min	ePM2.5,min	ePM10	Class reporting value
ISO Coarse	-	-	<50%	ISO Coarse 100%
ISO ePM10	-	-	>=50%	-
ISO ePM2.5	-	>=50%	-	ISO ePM2.5 45%
ISO ePM1	>=50%	-	-	ISO ePM1 40%

フィルタの性能評価装置は 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

