

# HEPAフィルタ走査リーク測定結果報告書

## 1. 試験の目的

本測定は、HEPAフィルタが適切に設置取付けされており、フィルタ本体に損傷等が無いことを確認するとともに、フィルタを取付けているユニット全体のリークの有無を確認検査する事を目的とします。

## 2. 使用機器 及び 原理

本測定では、対象の粒度範囲にある総微小粒子濃度を検出する粒度判別能力及び適切なサンプリング能力を持つ機器を用います。

浮遊微粒子の測定には、現在大別して質量濃度法と計数法があり、計数法にも顕微鏡で計測する方法と、光散乱を利用して計測する方法とがあります。

本測定器は上記の光散乱法を使用しており、粒子径と粒子数が自動的に読み取れる様になっています。

## 3. 測定方法 及び 測定点

3-1 JACA No.24-1989 クリーンルームの性能評価指針に準じて行うものとします。

### 3-2 測定時期

測定に当たっては、まずクリーンルームを空運転させ空気清浄度を安定させた後、次項の要領で測定します。

### 3-3 粒径範囲

0.3  $\mu\text{m}$ 以上で計測し、リークの有無については0.3  $\mu\text{m}$ 以上の粒子を対象とします。

### 3-4 サンプル空気量

流 量 … 1.0  $\text{ft}^3/\text{min}$

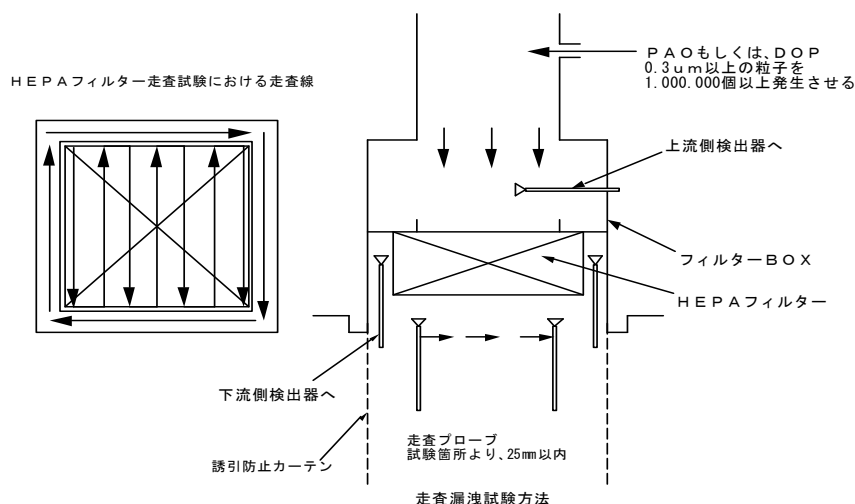
### 3-5 測定点の位置及び数

(1) 吹き出し口(フィルタ本体含む)からのリークの有無を確認するもので、フィルタ濾材面フィルタとフレームの接合部、およびフィルタガスケット取付け部等を、全面走査して行います。

(2) 25mm程度離れた点にて測定を行い、走査速度は80mm/sec以下にて行います。

(3) 1次側(上流側)は試験用ダスト(PAO)を0.3  $\mu\text{m}$ 以上で100万個/cf以上(平均値)とし粒子数を計測する。

(4) 走査中粒子が計測された場合、その箇所にて静止し計測します。



＜HEPAフィルタ走査リーク測定方法詳細図＞

## 4. 判断基準

フィルター枠とユニットの接合部は、粒子の連続カウントがない場合に合格とします。フィルター濾材面に関しては連続カウントがなく、下流側濃度が上流側濃度に対して粒径 $\geq 0.3 \mu\text{m}$ が $3 \times 10^{-4}$ 倍以下の場合に合格とします。

(「JACA No.24-1989 クリーンルームの性能評価指針」より)

# HEPAフィルタ走査リーク測定結果報告書

## 1. 試験の目的

本測定は、HEPAフィルタが適切に設置取付けされており、フィルタ本体に損傷等が無いことを確認するとともに、フィルタを取付けているユニット全体のリークの有無を確認検査する事を目的とします。

## 2. 使用機器 及び 原理

本測定では、対象の粒度範囲にある総微小粒子濃度を検出する粒度判別能力及び適切なサンプリング能力を持つ機器を用います。  
浮遊微粒子の測定には、現在大別して質量濃度法と計数法があり、計数法にも顕微鏡で計測する方法と、光散乱を利用して計測する方法とがあります。  
本測定器は上記の光散乱法を使用しており、粒子径と粒子数が自動的に読み取れる様になっています。

## 3. 測定方法 及び 測定点

3-1 JACA No.24-1989 クリーンルームの性能評価指針に準じて行うものとします。

### 3-2 測定時期

測定に当たっては、まずクリーンルームを空運転させ空気清浄度を安定させた後、次項の要領で測定します。

### 3-3 粒径範囲

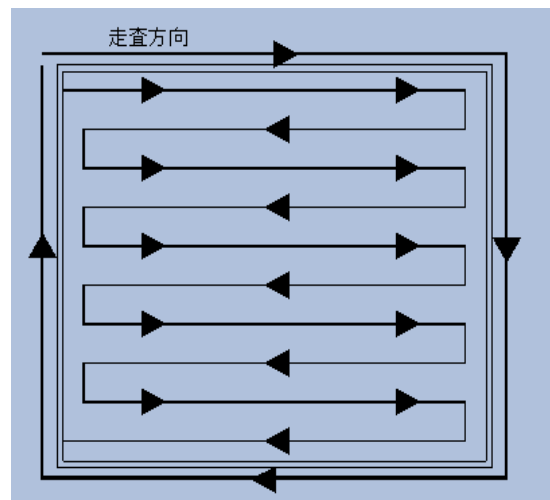
0.3  $\mu\text{m}$ 以上で計測し、リークの有無については0.3  $\mu\text{m}$ 以上の粒子を対象とします。

### 3-4 サンプル空気量

流 量 … 1.0  $\text{ft}^3/\text{min}$

### 3-5 測定点の位置及び数

- (1) 吹出し口(フィルタ本体含む)からのリークの有無を確認するもので、フィルタ濾材面フィルタとフレームの接合部、およびフィルタガスケット取付け部等を、全面走査して行います。
- (2) 25mm程度離れた点にて測定を行い、走査速度は80mm/sec以下にて行います。
- (3) 1次側(上流側)は空調機通過後の空気もしくは、大気塵とします。
- (4) 走査中粒子が計測された場合、その箇所にて静止し計測します。



<HEPAフィルタ走査リーク測定方法詳細図>

## 4. 判断基準

フィルター枠とユニットの接合部は、粒子の連続カウントがない場合に合格とします。フィルター濾材面に関しては連続カウントがなく、下流側濃度が上流側濃度に対して粒径 $\geq 0.3 \mu\text{m}$ が $3 \times 10^{-4}$ 倍以下の場合に合格とします。

(「JACA No.24-1989 クリーンルームの性能評価指針」より)

# 浮遊微粒子測定結果報告書

## 1. 試験の目的

本測定は室内空気清浄度レベルが設計目標値を達成しているかどうかを確認すると共に、今後の運用方法及び保守点検の資料となす事を目的としています。

## 2. 使用機器 及び 原理

本測定では、対象の粒度範囲にある総微小粒子濃度を検出する粒度判別能力及び適切なサンプリング能力を持つ機器を用います。

浮遊微粒子の測定には、現在大別して質量濃度法と計数法があり、計数法にも顕微鏡で計測する方法と、光散乱を利用して計測する方法とがあります。

本測定器は上記の光散乱法を使用しており、粒子径と粒子数が自動的に読み取れる様になっています。

## 3. 測定方法 及び 測定点

3-1 測定方法についてはISO(国際規格)14644-1、JIS(日本工業規格) B9920 クリーンルームの空気清浄度の評価方法等の基準に準じて行うものとします。評価についてはF・S(米国連邦規格) 209E(英国表記)及び、ISO(国際規格)14644-1の基準にて行うものとします。(F・S 209Eは廃版となっていますが、分かり易い為、両方の基準にて評価をします。)

### 3-2 測定時期

測定に当たっては、まずクリーンルームを空運転させ空気清浄度を安定させた後、次項の要領で測定します。

### 3-3 粒径範囲

0.3 μm以上で計測し、空気清浄度クラスの算出に当たっては0.5 μm以上及び5.0 μm以上の粒子を対象とします。

### 3-4 サンプル空気量

流 量 … 1.0 ft<sup>3</sup>/min

### 3-5 測定点の高さ

作業面と同一高さとし、 1.0M (FL+1,000)

### 3-6 測定点の位置及び数

次式により、測定点の最小値を決定します。(ISO-14644-1による。)

$$N_L = \sqrt{A}$$

N<sub>L</sub> : サンプル位置の最少数  
(整数に切り上げる)

A : クリーンルームまたはクリーンゾーンの面積(m<sup>2</sup>)

### 3-7 算出方法

1ヶ所につき1分間 × 3回の測定を行います。

サンプリング量 1.0 ft<sup>3</sup> / min

## 4. 判断基準

各位置で測定された粒子濃度の平均値(P)、及び95%上限信頼限界の濃度が目標清浄度の粒子数以下の場合に合格とします。

5.測定結果の集計方法

測定したクリーンルーム清浄度クラスを評価する為に、95%UCLと呼ばれる統計処理によって測定結果を集計します。95%上限信頼限界(UCL)のデータ集計は以下の通りです。

①各測定点での平均値(P)

$$P = (T_1 + T_2 + \dots + T_x) / x$$

P : 各測定点の平均値

T<sub>1</sub>~T<sub>x</sub> : 各測定結果

x : 測定回数

②各部屋の平均値(M)

$$M = (P_1 + P_2 + \dots + P_y) / y$$

M : 各部屋の平均値

y : 測定点数

③測定結果の標準偏差(SD)

$$SD = \sqrt{\frac{(P_1 - M)^2 + (P_2 - M)^2 + \dots + (P_y - M)^2}{y - 1}}$$

SD : 標準偏差

④測定結果の標準誤差(SE)

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{y}}$$

SE : 標準誤差

⑤95%上限信頼限界(UCL)

$$95\%UCL = M + (t \times SE)$$

UCL : 上限信頼限界

t : 95%上限信頼限界の係数

<95%上限信頼限界の係数>

表1. ISO-14644-1による95%上限信頼限界の係数

測定点数	2	3	4	5	6	7~9
95%UCL係数	6.3	2.9	2.4	2.1	2.0	1.9

表2. FED-STD-209Eによる95%上限信頼限界の係数

測定点数	2	3	4	5	6	7	8	9	> 9
95%UCL係数	6.31	2.92	2.35	2.13	2.0	1.94	1.9	1.86	適用外

※この計算方法は、サンプリング位置の数が2ヶ所以上9ヶ所以下の場合のみ適用されます。

表1. FED-STD (米国連邦規格)-209Eクラス分類表

クラス	クラス上限値											
	0.1 μm		0.2 μm		0.3 μm		0.5 μm		5 μm			
	単位体積 (m <sup>3</sup> )	単位体積 (ft <sup>3</sup> )	単位体積 (m <sup>3</sup> )	単位体積 (ft <sup>3</sup> )	単位体積 (m <sup>3</sup> )	単位体積 (ft <sup>3</sup> )	単位体積 (m <sup>3</sup> )	単位体積 (ft <sup>3</sup> )	単位体積 (m <sup>3</sup> )	単位体積 (ft <sup>3</sup> )	単位体積 (m <sup>3</sup> )	単位体積 (ft <sup>3</sup> )
英国表記	SI表記											
-	クラスM1	350	9.91	75.7	2.14	30.9	0.875	10.0	0.283	-	-	-
クラス1	クラスM1.5	1240	35.0	265	7.50	106	3.00	35.3	1.00	-	-	-
-	クラスM2	3500	99.1	757	21.4	309	8.75	100	2.83	-	-	-
クラス10	クラスM2.5	12400	350.0	2650	75.0	1060	30.0	353	10.0	-	-	-
-	クラスM3	35000	991.0	7570	214	3090	87.5	1000	28.3	-	-	-
クラス100	クラスM3.5	-	-	26500	750	10600	300	3530	100	-	-	-
-	クラスM4	-	-	75700	2140	30900	875	10000	283	-	-	-
クラス1,000	クラスM4.5	-	-	-	-	-	-	35300	1000	247	7.00	-
-	クラスM5	-	-	-	-	-	-	100000	2830	618	17.5	-
クラス10,000	クラスM5.5	-	-	-	-	-	-	353000	10000	2470	70.0	-
-	クラスM6	-	-	-	-	-	-	1000000	28300	6180	175	-
クラス100,000	クラスM6.5	-	-	-	-	-	-	3353000	100000	24700	700	-
-	クラスM7	-	-	-	-	-	-	10000000	283000	61800	1750	-

表2. ISOクラス分類表

清浄度クラス	指定粒径以上の許容粒子濃度 (個/m <sup>3</sup> )					
	0.1 (μm)	0.2 (μm)	0.3 (μm)	0.5 (μm)	1 (μm)	5 (μm)
ISOクラス1	10	2	-	-	-	-
ISOクラス2	100	24	10	4	-	-
ISOクラス3	1000	237	102	35	8	-
ISOクラス4	10000	2370	1020	352	83	-
ISOクラス5	100000	23700	10200	3520	832	29.3
ISOクラス6	1000000	237000	102000	35200	8320	293
ISOクラス7	-	-	-	352000	83200	2930
ISOクラス8	-	-	-	3520000	832000	29300
ISOクラス9	-	-	-	-	8320000	293000

表3. 清浄度クラスの比較

英国表記	SI表記	FED-STD-209E		JIS B 9920		ISO 14644	
		クラス	クラス	クラス	クラス	クラス	クラス
-	-	-	-	クラス1	-	クラス1	ISOクラス1
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	クラス2	-	クラス2	ISOクラス2
-	-	クラスM1	-	-	-	-	-
クラス1	クラスM1.5	クラスM1.5	クラス3	クラス3	-	ISOクラス3	-
-	クラスM2	クラスM2	-	-	-	-	-
クラス10	クラスM2.5	クラスM2.5	クラス4	ISOクラス4	-	-	-
-	クラスM3	クラスM3	-	-	-	-	-
クラス100	クラスM3.5	クラスM3.5	クラス5	ISOクラス5	-	-	-
-	クラスM4	クラスM4	-	-	-	-	-
クラス1,000	クラスM4.5	クラスM4.5	クラス6	ISOクラス6	-	-	-
-	クラスM5	クラスM5	-	-	-	-	-
クラス10,000	クラスM5.5	クラスM5.5	クラス7	ISOクラス7	-	-	-
-	クラスM6	クラスM6	-	-	-	-	-
クラス100,000	クラスM6.5	クラスM6.5	クラス8	ISOクラス8	-	-	-
-	クラスM7	クラスM7	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	ISOクラス9

※ FED-STD-209DはFED-STD-209Eの英国表記と同等です。

# 清浄度回復性能測定結果報告書

## 1. 試験の目的

本測定は、室内空気清浄度レベルが設計目標値を達成するまでの時間を確認すると共に、今後の運用方法及び保守点検の資料となす事を目的としています。

## 2. 使用機器 及び 原理

本測定では、対象の粒度範囲にある総微小粒子濃度を検出する粒度判別能力及び適切なサンプリング能力を持つ機器を用います。  
浮遊微粒子の測定には、現在大別して質量濃度法と計数法があり、計数法にも顕微鏡で計測する方法と、光散乱を利用して計数する方法とがあります。  
本測定器は上記の光散乱法を使用しており、粒子径と粒子数が自動的に読み取れる様になっています。

## 3. 測定方法 及び 測定点

初期濃度を、対象クリーンルームの設計清浄度クラスに対して10～100倍程度に設定し送風開始に伴う清浄度の回復性能を測定します。測定点は対象Roomの中心部と

### 3-1 測定時期

送風開始時

### 3-2 粒径範囲

0.3 $\mu$ m以上で計測し、空気清浄度クラスの算出に当たっては0.5 $\mu$ m以上及び5.0 $\mu$ m以上の粒子を対象とします。

### 3-3 サンプル空気量

流 量 … 1.0 ft<sup>3</sup>/min 又は 0.1 ft<sup>3</sup>/min

### 3-4 測定点の高さ

作業面 (FL+1,000) と同一高さとします。

## 4. 判断基準

クリーンルームの設定空気清浄度に至る最大回復時間は20分以内とします。(ご協議による)

次頁表の数値以下で合格とします。

# 風量・風速測定結果報告書

## 1. 測定の目的

本測定は、室内循環空気量及び、気流速度が設計目標値を達成しているかどうかを確認すると共に、今後の運用方法及び保守点検の資料となす事を目的としています。

## 2. 使用機器 及び 原理

0.1m/s～50m/s内で校正された熱式微風速計を用います。

本測定に使用した機器は、熱式微風速計で、原理は風が熱線を通過する際には熱量が奪われます。その熱量を補う為に流れる電流の量(抵抗値)から風速を求めます。

## 3. 測定方法 及び 測定点

### 3-1 測定方法

無指向性の熱式風速計または三次元風速計を気流の向きに鉛直に固定し、測定します。

( 引用 JACA No.24-1989 クリーンルームの性能評価指針 )

### 3-2 測定点

単一方向流域の内の、HEPAユニット単体毎に0.125m<sup>2</sup>当たり1ポイントとし、吹出直下(パンチング面より)100mm以上離れた点を測定点とします。

### 3-3 算出方法

一ヶ所につき10秒間×1回の測定を行います。

## 4. 判断基準

### 4-1 風速

① 平均気流速度 気流速度の平均値であり、気流速度の設計値に対し±15%以内とします。

② 速度のばらつき 気流速度の場所によるばらつきであり、平均気流速度の±20%以内とします。

### 4-2 風量

① 総給気量 各吹出し風量の合計値であり、総給気量の設計値に対し、+0%～+20%以内とします。

② 吹出し風量 吹出し口から供給される風量であり、各吹出し口の設計風量に対して+0%～+20%以内とします。

### クリーンルームの気流性状

気流性状		単一方向流	非単一方向量
気流	方向	垂直方向あるいは水平方向	
	向き	要求される気流方向に対し最大ずれ角度 15° 以下	
吹出面	風速	平均風速 0.31m/s以上 0.49m/s以下	極端なドラフトを生じない程度
	形状	下流側の気流の乱れが少ない形状	下流側の気流の乱れが少ない形状
吸込面	角度	吹出し面に対して鉛直	
	風速	平均風速 1.5m/s以下	
	形状	パンチング・縦スリット	ゴミ溜まりの少ない形状

# 騒音測定結果報告書

## 1. 評価基準

本測定はCR空調工事完了時に伴い、そのCRの空調機等よりの騒音値が設計目標値を達成しているかどうかを確認すると共に今後の運用方法及び保守点検の資料となす事を目的としています。

## 2. 使用機器

JIS C 1502に定められた普通騒音計を用います。但し、必要な場合はオクターブバンド分析器を用います。  
( 引用 JACA No.24-1989 クリーンルームの性能評価指針)

## 3. 測定方法及び測定点

### 3-1 測定方法

普通騒音計を、室内中央にて気流に対して鉛直に固定して測定します。

### 3-2 測定点

単一方向流域の内の、中心にて FL+1500を測定点とします。

### 3-3 測定時期

吹出し風量が規定の風量に達していることを確認した後測定します。

## 4. 騒音値

騒音値はNC値及び、dB(A)にて判定するものとし、許容範囲は±5%とします。

### 主要室の騒音レベル標準値

室名	騒音レベル	
	NC値	dB(A)値
手術室 (BCR)	35～40	45～50
病室 (BCR)	35～40	45～50
手術室(一般)	30～35	40～45
分娩室	30～35	40～45
ICU	30～35	40～45
未熟自室	30～35	40～45
新生児室	30～35	40～45

( 引用 病院空調設備の設計・管理指針)



# 室圧測定結果報告書

## 1. 評価基準

本測定は、クリーンルームの室圧が、隣接する清浄度レベルの低い室に対して陽圧になっているかの確認と共に今後の運用方法及び保守点検の資料となす事を目的としています。

## 2. 使用機器

差圧を 1Pa (0.1mmAq)まで測定出来る差圧計、または、同等の性能を有するものを用います。

( 引用 JACA No.24-1989 クリーンルームの性能評価指針)

## 3. 測定方法 及び 測定点

### 3-1 測定方法

クリーンルームの機能を重要視する代表点1点において、ドア閉鎖状態で、隣室がある場合は隣室との差圧を、隣室が無い場合には大気圧との差圧を測定します。

( 引用 JACA No.24-1989 クリーンルームの性能評価指針)

### 3-2 測定時期

陽圧用の空気を取り込み、安定した時に測定を行います。

排気がある場合には、給排気のバランスを確認し、安定した後測定します。

( 引用 JACA No.24-1989 クリーンルームの性能評価指針)

## 4. 室圧値

清浄度クラスの異なる2室間の差圧は、一般に 4.9 Pa (0.5mmAq)程度以上陽圧になっているものとします。

( 引用 JACA No.24-1989 クリーンルームの性能評価指針)