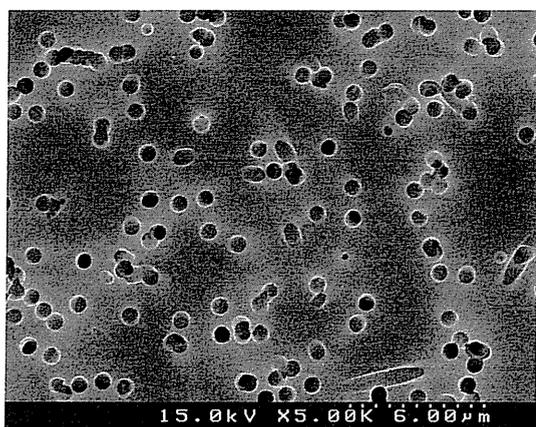


(×5,000)



(×100,000)

図 3.1.16 Sample2 を通過した粒子

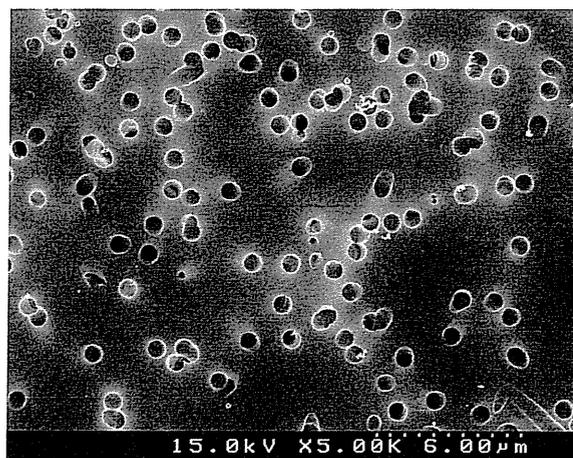


(×5,000)

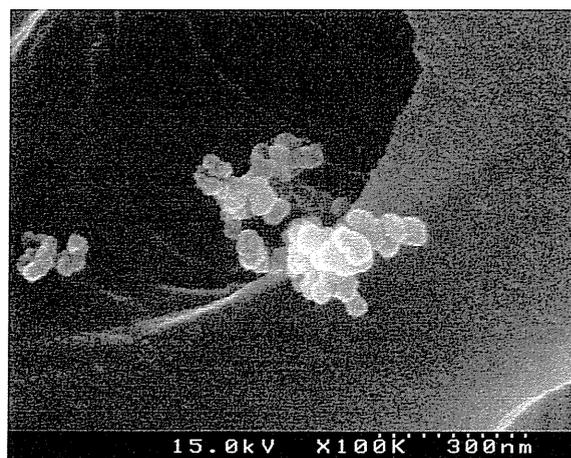


(×100,000)

図 3.1.18 Sample3 を通過した粒子

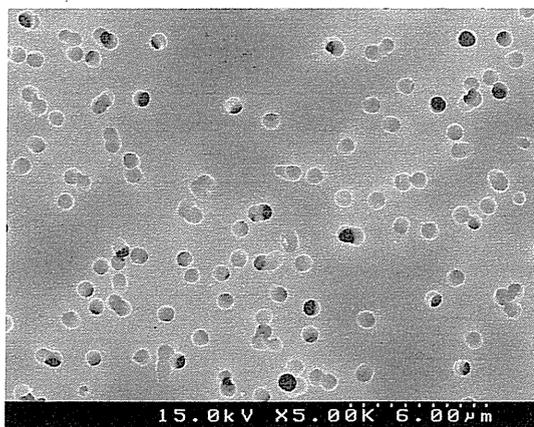


(×5,000)

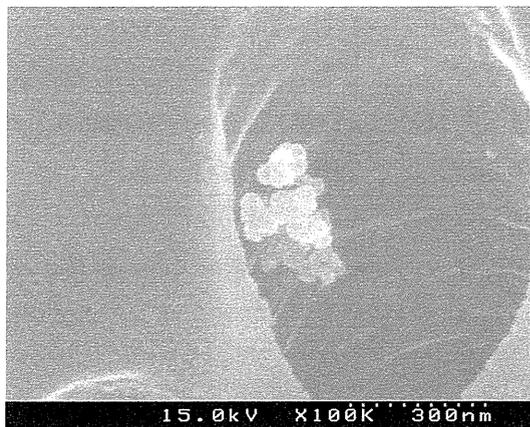


(×100,000)

図 3.1.20 サージカルマスクを通過した粒子



(×5,000)



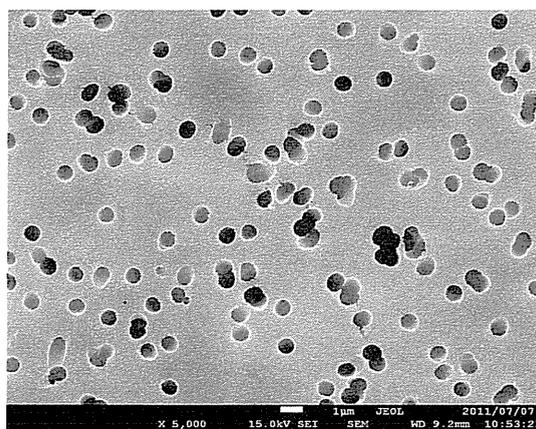
(×100,000)

図 3.1.22 N95 マスクを通過した粒子(×5,000)

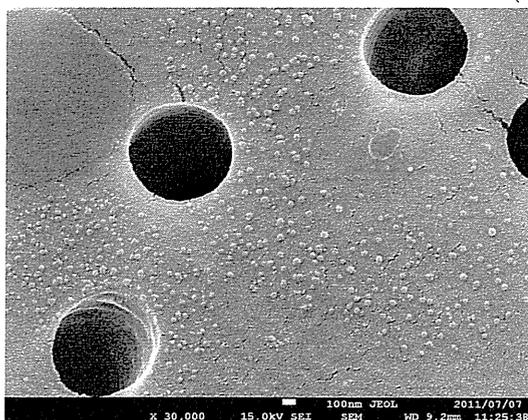
(2) 51 号館屋上における通過粒子捕集実験

・51 号館屋上の環境中粒子

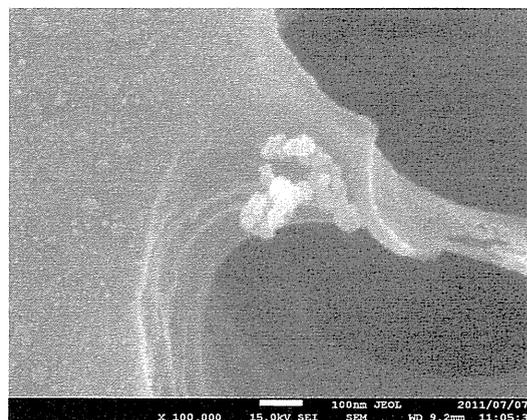
オープンフェイスサンプラーを用いて捕集した環境中粒子の FE-SEM 観察画像を図 3.1.24～図 3.1.26 に示す。粒径約 30nm の粒子や、直径 100nm 以下の凝集体も観察された。また、明治通り沿道より全捕集量は少ないようだった。



(×5,000)



(×30,000)



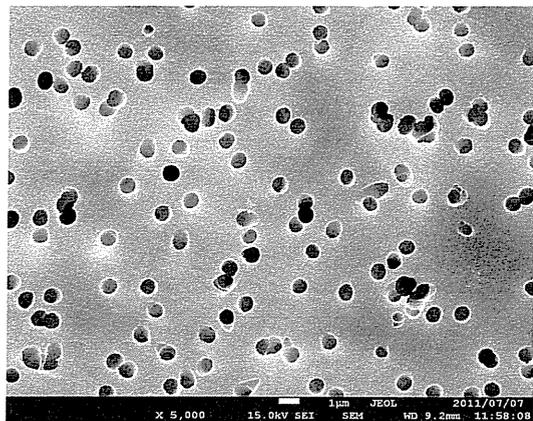
(×100,000)

図 3.1.26 環境中粒子-屋上-

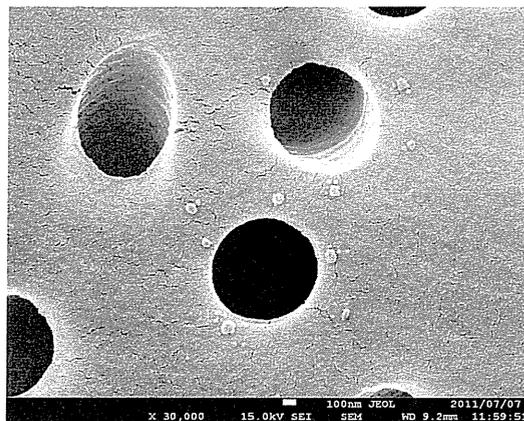
・試験フィルターを通過した環境中粒子

各フィルターを通過した粒子のFE-SEM観察画像を図3.1.27～図3.1.36に示す。サージカルマスクを通過した粒子は、凝集体と単粒子が確認された。Sample1、Sample2、Sample3を通過した粒子は、サージカルマスクと比較すると少量であり、N95マスクで最も少量であった。

通過した粒子の直径は、サージカルマスク、N95マスク及びSample1、Sample2で約100nm以下の凝集体と少量の約30nmの単分散の通過が観察された。Sample3を通過した粒子は、粒径約30nmの単粒子がフィルターの孔付近以外に散らばった状態で捕集されているのが観察された。

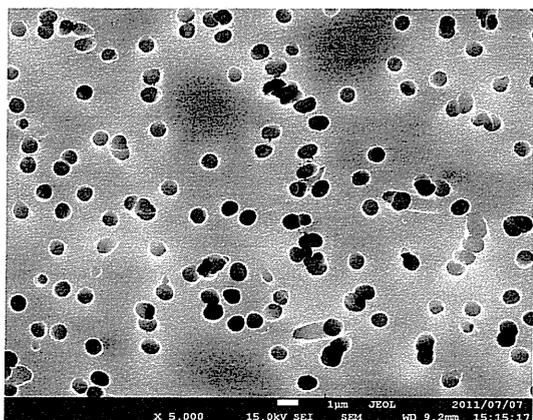


(×5,000)

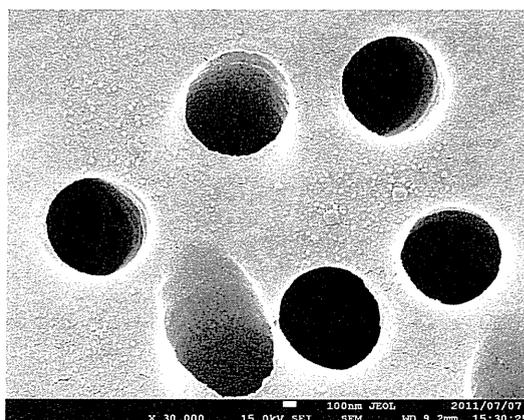


(×30,000)

図 3.1.28 Sample1 を通過した粒子

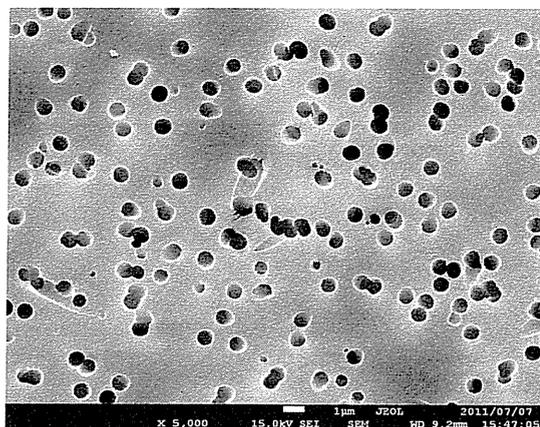


(×5,000)

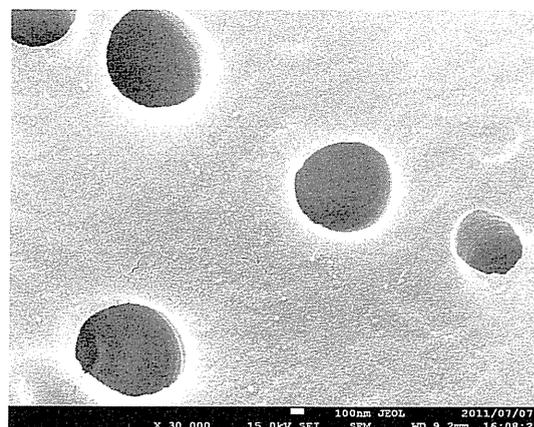


(×30,000)

図 3.1.29 Sample2 を通過した粒子

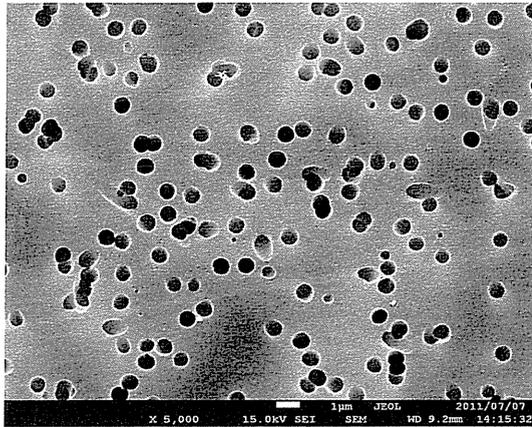


(×5,000)

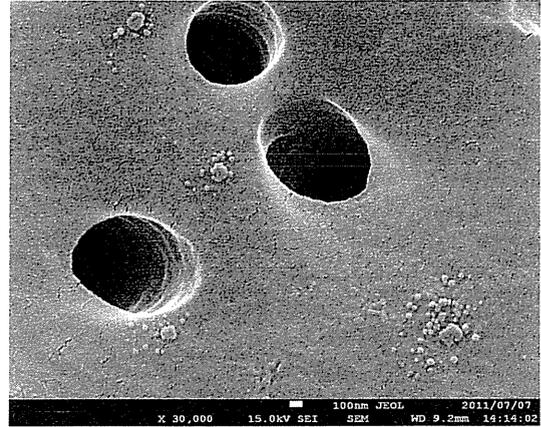


(×30,000)

図 3.1.32 Sample3 を通過した粒子

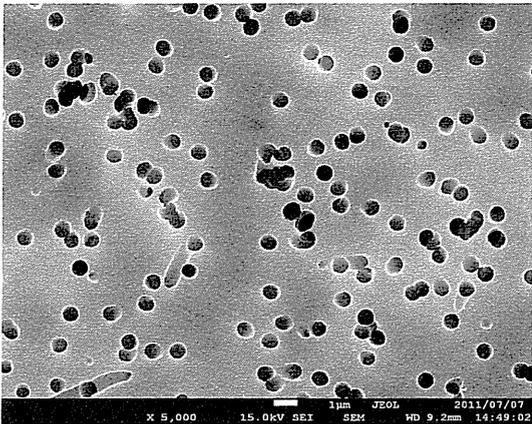


(×5,000)

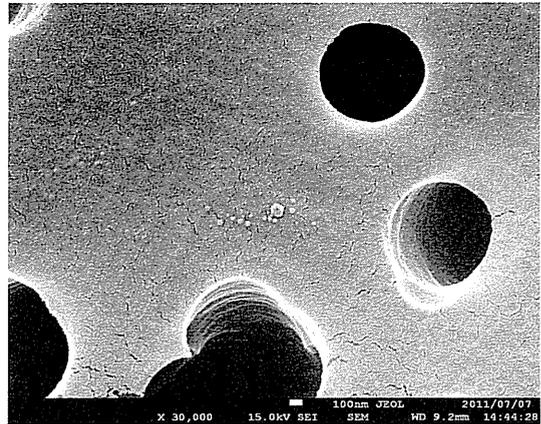


(×30,000)

図 3.1.33 サージカルマスクを通過した粒子



(×5,000)



(×30,000)

図 3.1.36 N95 マスクを通過した粒子

3.1.3 考察

道路沿道では、粒径約 40~50nm の粒子から直径約 300nm までの凝集体が確認され、屋上では約 30nm のより微細な単粒子と直径 100nm 以下の凝集体が多く確認され、分布が異なった。捕集量については、屋上に比べて道路沿道での捕集量が多く、これは明治通り沿道が主な環境ナノ粒子の発生源である、ディーゼル車やガソリン車の排出ガス発生源付近であったためであると考えられる。屋上での捕集量が少量であった理由として、捕集実験時に 51 号館屋上においてかなりの強風であった事も挙げられる。また、より微細な粒子ほど、大気中に浮遊する時間が長いため、屋上での捕集結果は道路沿道での捕集結果に比べて、微細な粒子が多かったと考えられる。

各フィルターのナノ粒子に対する捕集性能は、まず Sample1 と Sample2 について、道路沿道での実験結果では凝集体以外ナノ粒子の通過は確認されなかったが、屋上での実験結果では約 100nm 以下の凝集体と約 30nm の単粒子の通過が若干確認された。この結果は N95 マスクと同様であり、サージカルマスクよりはナノ粒子に対する捕集性能は高い可能性が考えられる。

次に、Sample3 に関しては、道路沿道と屋上のどちらの実験結果においてもナノ粒子の通過が観察され、ナノ粒子が一定程度通過していた危険性が考えられる。

また、Sample1、Sample2、サージカルマスク、N95 マスクのメカニカルフィルターを通過した粒子に、道路沿道の実験において約 300nm の凝集体が多く確認されたのは、メカニカルフィルターの捕集効果

の特性³⁾が関係していると考えられる。一方 Sample3 の静電フィルターでは、メカニカルフィルターとは捕集効果が異なる³⁾ために、約 300nm の凝集体はほぼ確認されなかったと考えられる。

道路沿道と屋上での実験結果から、Sample1、Sample2 ではサージカルマスクと比較してナノ粒子に対する高い捕集性能を示す事が確認された。

フィルターの種類によって通過しやすい粒径が異なり、これはフィルターの粒子捕集機構が関係していると考えられる。

3.2 実験室における防じんマスクフィルター捕集性能評価

3.2.1 実験概要

実験室において、粒径や粒子形状の異なるナノ粒子に対する、防じんマスクフィルターの捕集性能の評価を行った。

・実験フロー

防じんマスクフィルターの捕集性能評価を行う上で、まずFE-SEMを用いて、防じんマスクフィルターを通過する粒子の有無を確認し、通過粒子が確認されたものについて、WPSとCPCを用いて通過粒子の粒度分布と個数濃度測定を行い、その測定値から捕集効率を算出し、ナノ粒子に対する各防じんマスクフィルターの捕集性能の評価を行った。また、試料を変えて同様に実験した際の各防じんマスクフィルターの捕集性能を比較することにより試料の粒径や粒子形状が防じんマスクフィルターの捕集性能に与える影響を検討した。実験フローを図3.2.5に示す。

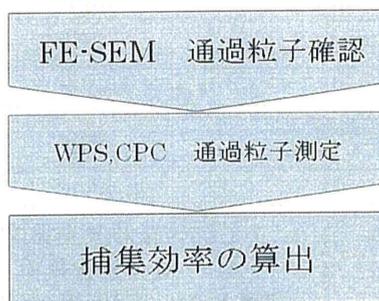


図 3.2.5 実験フロー

・試験フィルター¹⁾

本実験において検討を行った防じんマスクフィルターは、重松製作所製の取替え式防じんマスクフィルター12種類と、比較用として、電動ファン付き呼吸用保護具用取替え式フィルター1種類の、計13種類のフィルターである。各フィルターの詳細を表3.2.1～表3.2.4に示す。前章のSample2として検討を行ったフィルターは、本章で使用した品番Lのフィルターと同じものである。

表 3.2.1 各フィルターの仕様(その1)

品番	V3	T4	S4N
国家検定区分	PL100	RL3	
フィルター種類	メカニカルフィルター		
性能	DOP		
試験粒子	DOP		
捕集効率	99.97%以上	99.99%以上	99.9%以上
対象粉じんの種類と作業例	<ul style="list-style-type: none"> 石綿作業(呼吸用保護具区分1) ナノ粒子 インジウム・スズ酸化物取扱作業 土壌汚染第2種特定有害物質(一部除く) 各種粉体取扱作業(製薬・化学薬品工場等) 	<ul style="list-style-type: none"> ナノ粒子 放射性粉じん ダイオキシン類(レベル1) 石綿作業(呼吸用保護具区分3) 重金属含有粉じん 	<ul style="list-style-type: none"> ダイオキシン類(レベル1) 放射性粉じん 重金属含有粉じん

表 3.2.2 各フィルターの仕様(その 2)

品番		L4N	N3	P2W
国家検定区分		RL3		RL2
フィルター種類		メカニカルフィルター		
性能	試験粒子	DOP		
	捕集効率	99.9%以上	99.9%以上	96.0%以上
対象粉じんの種類と作業例		<ul style="list-style-type: none"> ・放射性粉じん ・ダイオキシン類(レベル 1) ・重金属含有粉じん ・石綿作業(呼吸用保護具区分 3) 		<ul style="list-style-type: none"> ・オゾン、不快臭 ・金属ヒューム ・タールミスト、オイルミスト ・水ミスト

表 3.2.3 各フィルターの仕様(その 3)

品番		C2	L2W	U2W	R2	U2
国家検定区分		RL2				
フィルター種類		メカニカルフィルター				
性能	試験粒子	DOP				
	捕集効率	96.0%以上				
対象粉じんの種類と作業例		<ul style="list-style-type: none"> ・石綿作業呼吸用保護具区分 4 ・重金属含有粉じん ・金属ヒューム(溶接・溶断溶解作業) ・タールミスト、オイルミスト ・水ミスト(湿式研磨作業等) 				

表 3.2.4 各フィルターの仕様(その 4)

品番		R1	L
国家検定区分		RL1	
フィルター種類		メカニカルフィルター	
性能	試験粒子	DOP	
	捕集効率	82.0%以上	
対象粉じんの種類と作業例		<ul style="list-style-type: none"> ・掘削粉砕作業 	<ul style="list-style-type: none"> ・オイルミスト、タールミスト ・水ミスト ・掘削粉砕作業

3.2.2 防じんマスクフィルター通過粒子確認試験

(1) 試験試料

・使用試料

(a) ポリスチレンラテックス(PSL)粒子：JSR 株式会社製、STADEx SC-0100-D、平均粒径 100nm

(b) 二酸化チタン：日本エアロジル株式会社製、TiO₂-4、平均粒径 50nm

(c) 多層カーボンナノチューブ(MWCNT)：シグマアルドリッチ製、659258-2G 粒子径 110-170nm、長さ 5-9 μ m。

(d) 銀ナノ粒子：シグマアルドリッチ製、576832-5G、粒径<100nm

(e)分散剤 (MWCNT 用) : TritonX-100、関東化学株式会社製、21568-1A,

分散剤 (その他粒子) : りん酸水素二ナトリウム・12 水、関東化学株式会社製、37240-00

・ 試料調製法

超音波分散法で発じんさせる場合、試料懸濁液調製は以下の手順に従った。表 3.2.5 に調製条件を示す。

- ① 50ml 三角フラスコに超純水を充填する。分散剤を添加する場合は、この時点で分散剤を添加し、超音波振とう器で 5 分間攪拌する。
- ② 試料を加え、ふたをする。
- ③ 超音波振とう器で 30 分間攪拌する。

なお、多層カーボンナノチューブについては、30 分間アトマイザーを稼働する間に試料が沈殿してしまう事から、各捕集実験毎に 30 分間超音波振とう器にかけた試料に交換した。

表 3.2.5 試料懸濁液調製条件

調製試料	試料量	溶媒
ポリスチレンラテックス粒子	1ml	超純水 50ml
二酸化チタン	薬さじ小 1/4	
多層カーボンナノチューブ	薬さじ小 1/5 (TritonX-100: マイクロシリンジ 1 滴)	
銀ナノ粒子	薬さじ小 1/5	

(2) 実験方法

実験装置の概略図を図 3.2.10 に示す。防じんマスクフィルターを通過する粒子を調べるため、ディスポーザブルサンプラーに直径 25mm の円形に切り取った各防じんマスクフィルターを装着し、さらにその後ろにバックアップとしてニュークリポアフィルター (SKC 社製) をセットした。このディスポーザブルサンプラーを実験チャンバーに接続し、ポンプで吸引する事により、ニュークリポアフィルターに通過粒子を捕集した。試験粒子の発生は、NANO AEROSOL GENERATOR (柴田科学株式会社製) を用いて、超音波分散法により各試料を実験チャンバー内に発生させた。このディスポーザブルサンプラー内のニュークリポアフィルターを、一定倍率に設定した FE-SEM (日立ハイテクノロジーズ製 S-4500S) を用いて 20 視野観察し、20 視野中の通過粒子数の計数を行った。

なお、防じんマスクフィルター通過粒子捕集実験を行う前に、WPS (MSI Inc. 製 MODEL 1000XP) を用いて発生粒子の粒度分布の測定を行った。また、ニュークリポアフィルターのみを装着したディスポーザブルサンプラーを用いて発生粒子を捕集し、FE-SEM を用いてこのフィルターを観察した。

フィルターを通過する吸引流量について、防じんマスクの国家検定の試験流量 85L/min で吸引した際に、防じんマスクフィルターを通過する気流の速度は、有効ろ過面積の違いのためマスクによって異なるが、概ね 0.1m/s と言われている²⁾。そこで、この値を用いて吸引流量を式(3.2.1)より算出した。

$$\frac{X[\frac{1}{\text{min}}] \times 10^3}{60[\text{s}] \times \pi r^2[\text{cm}^2]} = 10[\frac{\text{cm}}{\text{s}}] \quad (3.2.1)$$

X : 吸引流量

r : 1.25[cm]

(防じんマスクフィルター半径)

WPS による発生粒子の粒度分布測定の実験条件を表 3.2.6 に、通過粒子捕集実験の実験条件を表 3.2.7 に、FE-SEM での観察条件を表 3.2.8 に示す。なお、表 3.2.8 の FE-SEM での観察倍率は、ポリスチレンラテックス粒子、二酸化チタン、銀ナノ粒子については 30,000 倍に倍率設定を統一して観察を行ったが、多層カーボンナノチューブについては、繊維長が長いため 5,000 倍と設定した。

発生粒子粒度分布測定の実験風景を図 3.2.11 に、通過粒子捕集実験の実験風景を図 3.2.12 に示す。

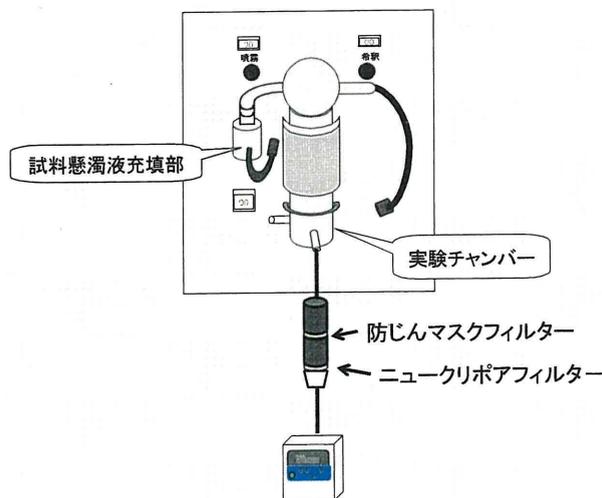


図 3.2.10 実験装置概略図

表 3.2.6 発生粒子粒度分布測定の実験条件

測定時間		30 分
アトマイザー	希釈流量	7L/min
	噴霧流量	3L/min
	ヒーター温度	80℃
WPS 分解能		10nm~500nm で 12ch

表 3.2.7 通過粒子捕集実験の実験条件

捕集時間		30 分
アトマイザー	希釈流量	7L/min
	噴霧流量	3L/min
	ヒーター温度	80℃
吸引流量		2.9L/min

表 3.2.8 FE-SEM 観察条件

FE-SEM	倍率	30,000 5,000
	視野数	20 視野
	加速電圧	15kV
	作動距離(W. D)	15mm
蒸着	蒸着試料	Pt-Pd
	膜厚	12nm

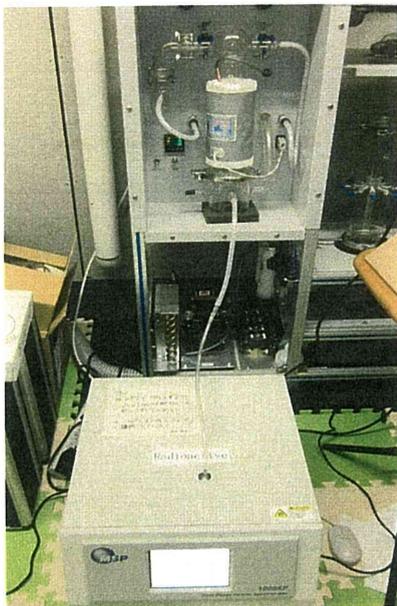


図 3.2.11 発生粒子粒度分布測定の実験風景

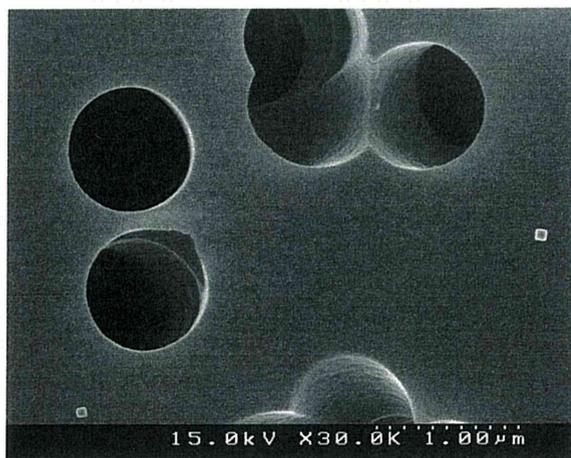


図 3.2.12 通過粒子捕集実験の実験風景

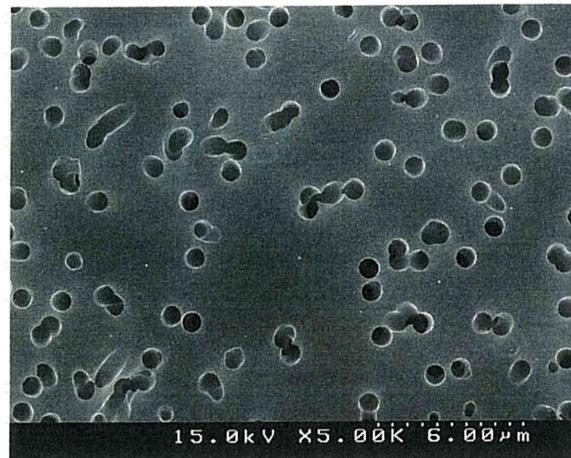
(3) 防じんマスクフィルター通過粒子の観察

(1) ニュークリポアフィルター ブランク

ブランクのニュークリポアフィルターの 30,000 倍、5,000 倍における観察画像を図 3.2.13 に示す。図 3.2.13、図 3.2.14 から、前章のブランクの観察では確認されなかった、約 60nm の正方形の粒子のみが観察された。この正方形の粒子はフィルター製造時に付着したと考えられるが、他の粒子と明らかに形状が違うので計数しないこととした。



(×30,000)



(×5,000)

図 3.2.13 ニュークリポアフィルター ブランク

(2) ポリスチレンラテックス粒子

まず、超音波分散法により、発生させたポリスチレンラテックス粒子の粒度分布を図 3.2.15 に、ニュークリポアフィルターに捕集されたポリスチレンラテックス粒子の FE-SEM 観察画像を図 3.2.16 に示す。

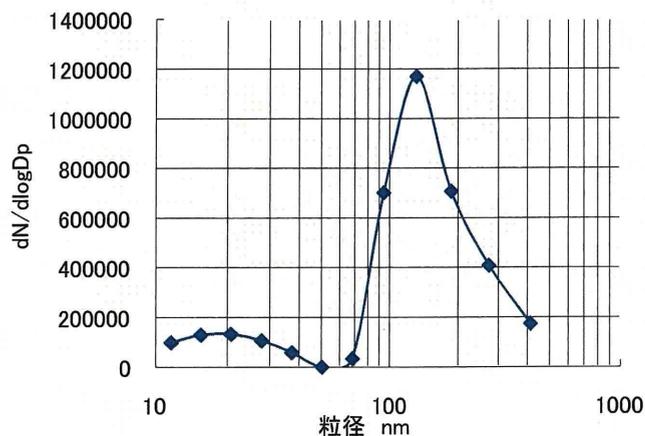


図 3.2.15 WPS による粒度分布
(試験粒子：ポリスチレンラテックス)

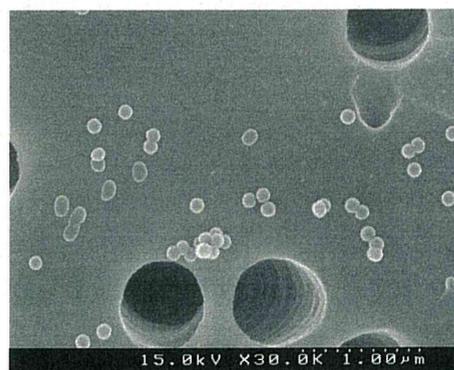


図 3.2.16 ポリスチレンラテックス粒子
(×30,000)

また、13 種類の防じんマスクフィルターをそれぞれ通過した粒子を捕集した、各ニュークリポアフィルターを観察したところ、まず区分 RL3 のフィルターである T4、L4N、N3 と、区分 PL100 の V3 では粒子の通過は確認されなかった。また、S4N(RL3)については、少量の粒子の通過が確認された。区分 RL2、RL1 のフィルターは、全てのフィルターについて粒子の通過が確認された。

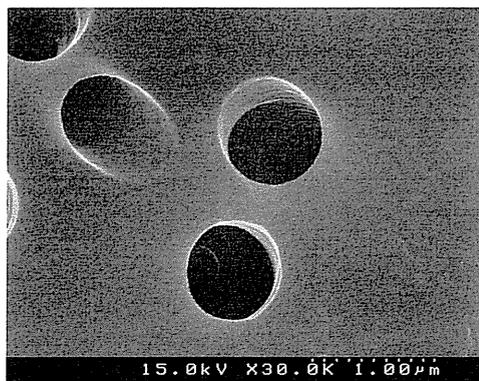
各フィルターについて 20 視野観察し、通過した粒子数を計数した結果を表 3.2.9 に示す。

表 3.2.9 通過粒子数計数結果

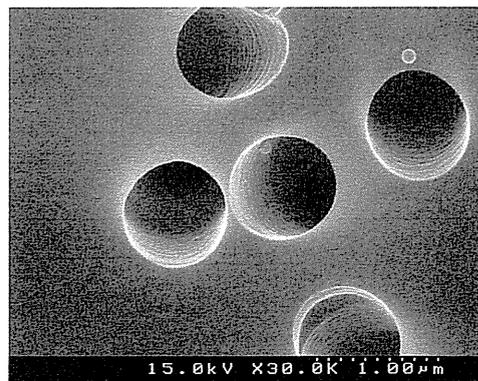
国家検定 区分	品番	通過粒子数(個) 20 視野中
PL100	V3	0
RL3	T4, L4N, N3	0
	S4N	2
RL2	R2	2
	L2W	4
	U2W	24
	U2	12
	P2W	8
	C2	20
RL1	R1	107
	L	13

また、各フィルターを通過した粒子の 30,000 倍における FE-SEM 観察画像を図 3.2.17 に示す。区分 RL3 の T4、S4N、区分 RL2 の L2W、区分 RL1 の L の結果をそれぞれ(a)～(d)に示す。

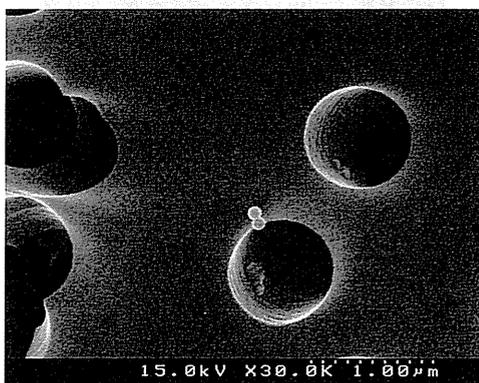
なお通過粒子には単体粒子と凝集体が確認され、凝集体には約 300nm のものが多く観察された。区分 RL2 の L2W を通過した凝集体の FE-SEM 観察画像を図 3.2.18 に示す。



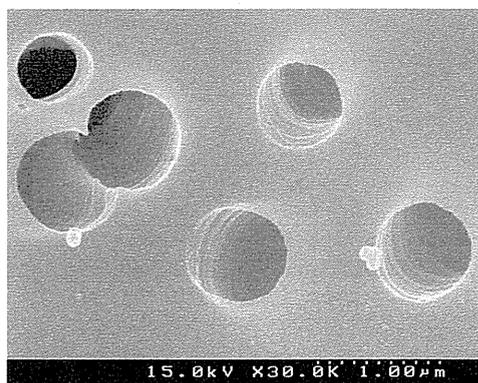
(a) フィルター：T4(RL3)



(b) フィルター：S4N(RL3)



(c) フィルター：L2W(RL2)



(d) フィルター：L(RL1)

図 3.2.17 各フィルターを通過した粒子の FE-SEM 観察画像 (ポリスチレンラテックス粒子)



図 3.2.18 L2W(RL2)を通過した粒子(凝集体)(ポリスチレンラテックス粒子)

(3) 二酸化チタン

まず、超音波分散法により発生させた二酸化チタンの粒度分布を図 3.2.19 に、ニュークリポアフィルターに捕集された二酸化チタンの FE-SEM 観察画像を図 3.2.20、図 3.2.21 に示す。

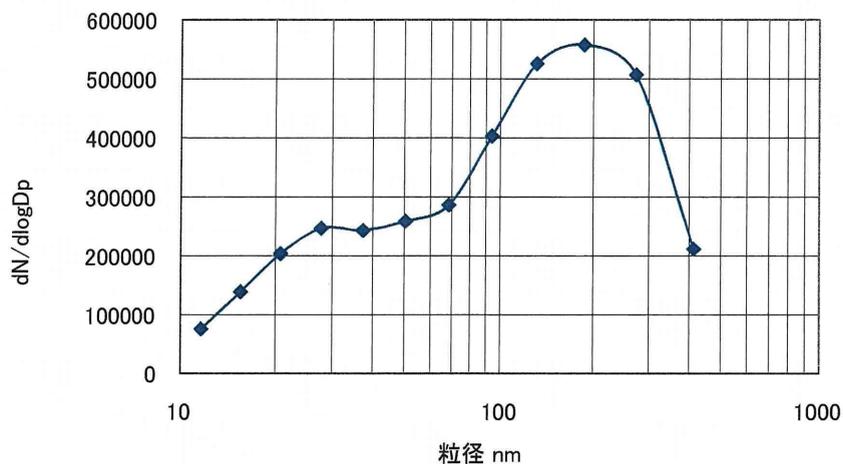
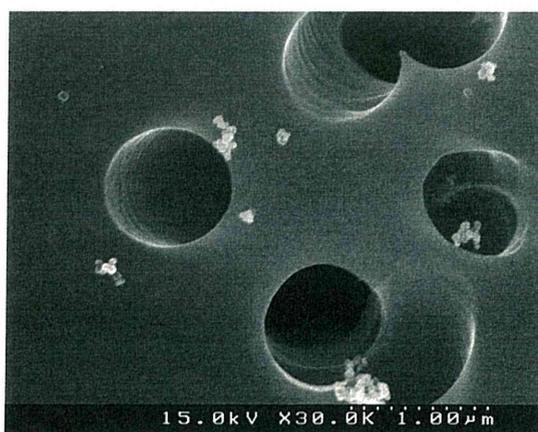


図 3.2.19 WPS による粒度分布(試験粒子：二酸化チタン)



(×30,000)



(×100,000)

図 3.2.20 二酸化チタン粒子

また、13 種類の防じんマスクフィルターをそれぞれ通過した粒子を捕集した、各ニュークリポアフィルターを観察したところ、まず区分 RL3 のフィルターである T4、L4N、N3 と、区分 PL100 の V3 では

粒子の通過は確認されなかった。S4N(RL3)については、少量の粒子の通過が確認された。

区分RL2、RL1のフィルターは、全フィルターについて粒子の通過が確認された。

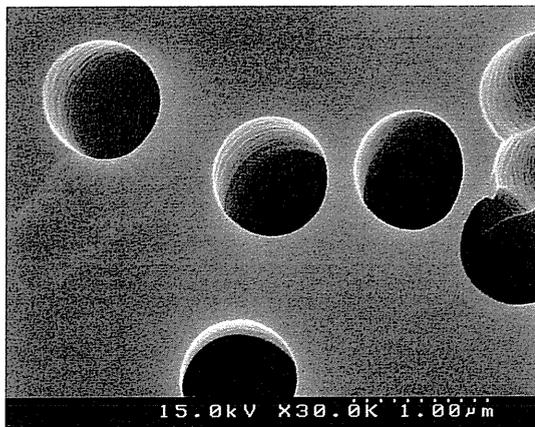
各フィルターについて、20視野観察し、通過した粒子数を計数した結果を表3.2.10に示す。

表 3.2.10 通過粒子数計数結果

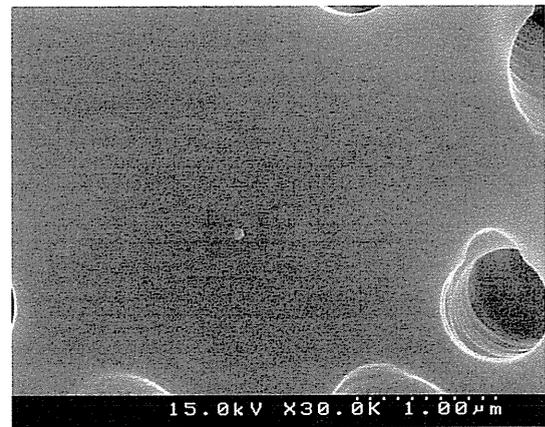
国家検定区分	品番	通過粒子数(個) 20視野中
PL100	V3	0
RL3	T4, L4N, N3	0
	S4N	6
RL2	C2, P2W	1
	R2, U2, L2W	2
	U2W	4
RL1	L	2
	R1	8

さらに、各フィルターを通過した粒子の30,000倍におけるFE-SEM観察画像を図3.2.22に示す。区分RL3のT4とS4N、区分RL2のL2W、区分RL1のLの結果をそれぞれ(a)～(d)に示す。

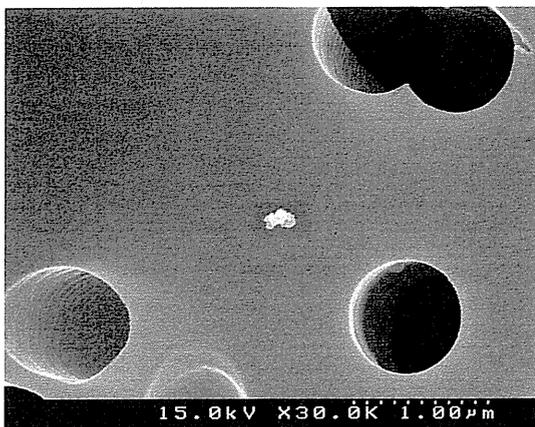
また、区分に関係なく、単体粒子と凝集体の通過が観察され、凝集体については約300nmのものも確認された。区分RL2のR2とC2、区分RL1のLを通過した単体粒子と凝集体のFE-SEM観察画像を図3.2.23、図3.2.24、図3.2.25に示す。



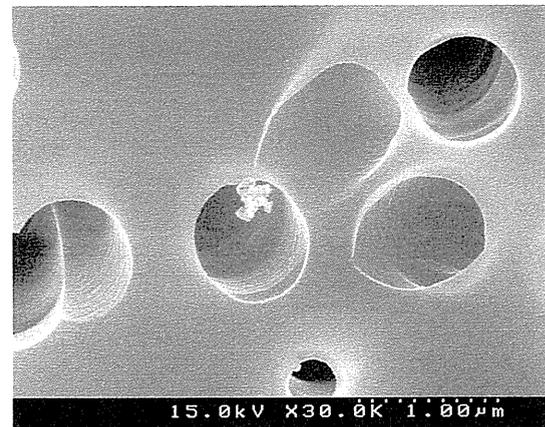
(a) フィルター：T4(RL3)



(b) フィルター：S4N(RL3)



(c) フィルター：L2W(RL2)



(d) フィルター：L(RL1)

図 3.2.22 各フィルターを通過した粒子のFE-SEM観察画像(試験粒子：二酸化チタン)

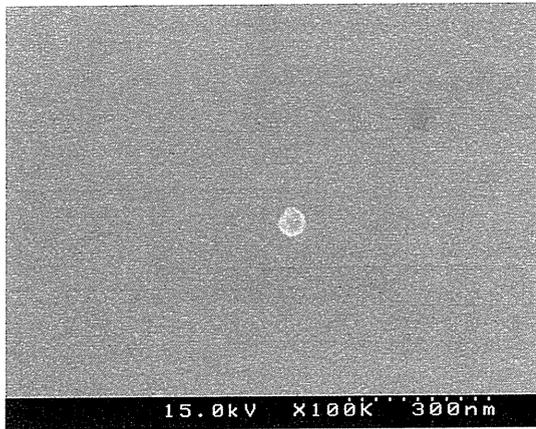


図 3.2.23 R2 (RL2) を通過した単体粒子
(試験粒子：二酸化チタン)

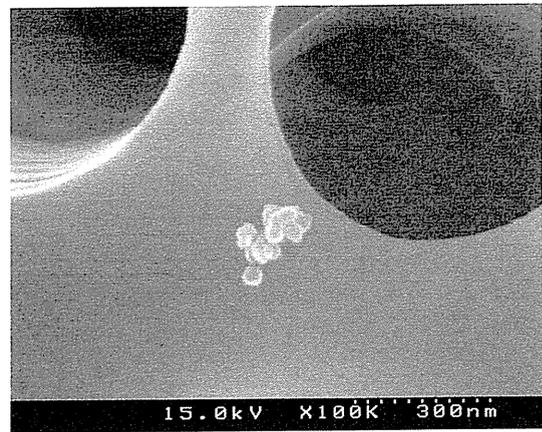


図 3.2.24 C2 (RL2) を通過した粒子(凝集体)
(試験粒子：二酸化チタン)



図 3.2.25 L (RL1) を通過した粒子(凝集体)
(試験粒子：二酸化チタン)

(4) 多層カーボンナノチューブ

まず、超音波分散法により多層カーボンナノチューブを発生させ、ニュークリポアフィルターに捕集された多層カーボンナノチューブの FE-SEM 観察画像を図 3.2.26 に示す。なお、WPS の測定については、繊維状の多層カーボンナノチューブは DMA 内で壁面に付着して長く連なり、対面に届いてしまうとショートして故障の原因となるので、粒度分布の測定は行わなかった。

参考として、ニュークリポアフィルター上に均一に捕集されていると仮定して、5,000 倍観察画像の 20 視野中の発生粒子数カウント値と吸引流量、フィルター面積から、発生粒子の換算濃度を算出した。その結果を表 3.2.11 に示す。

表 3.2.11 発生粒子

20 視野中通過粒子数	23 本
換算濃度	1.6×10^4 本/L

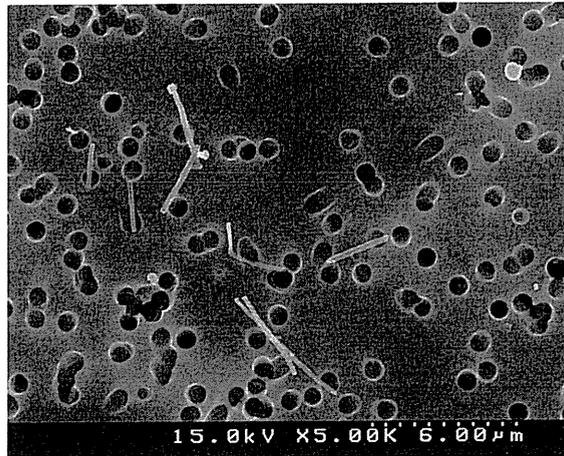
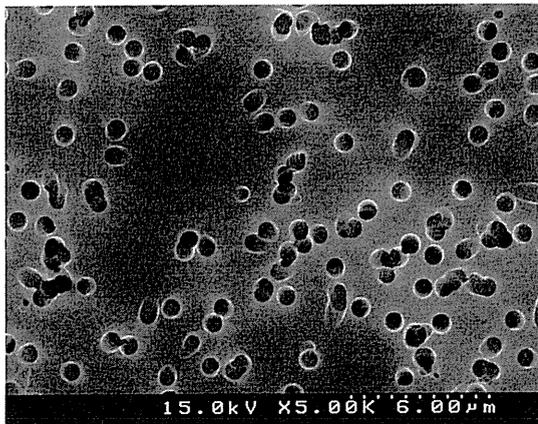


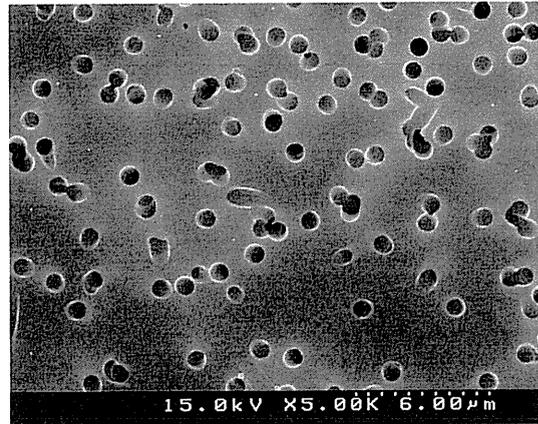
図 3.2.26 多層カーボンナノチューブ(×5,000)

また、13 種類の防じんマスクフィルターをそれぞれ通過した粒子を捕集した各ニュークリポアフィルターを観察したところ、全フィルターについて粒子の通過は確認されなかった。

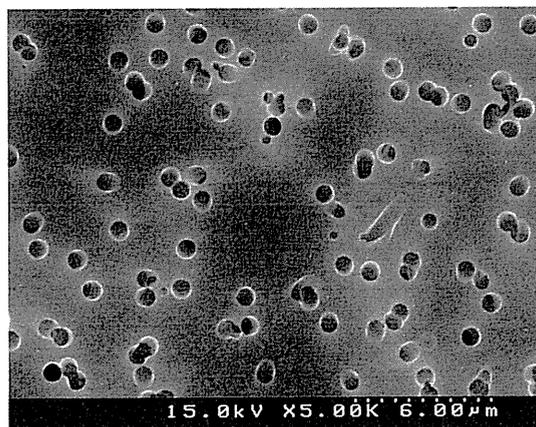
各防じんマスクフィルターのバックアップフィルターの 5,000 倍における FE-SEM 観察画像を図 3.2.27 に示す。区分 RL3 の T4、区分 RL2 の L2W、区分 RL1 の L の結果をそれぞれ(a)～(c)に示す。



(a) フィルター : T4(RL3)



(b) フィルター : L2W(RL2)



(c) フィルター : L(RL1)

図 3.2.27 各バックアップフィルターの FE-SEM 観察画像 (試験試料 : 多層カーボンナノチューブ)

(5) 銀ナノ粒子

まず、超音波分散法により発生させた銀ナノ粒子の粒度分布を図 3.2.28 に、ニュークリポアフィルターに捕集された銀ナノ粒子の FE-SEM 観察画像を図 3.2.29 に示す。

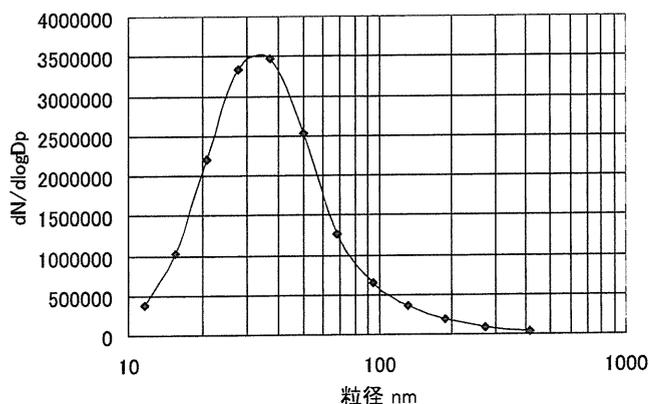


図 3.2.28 WPS による粒度分布
(試験粒子：銀ナノ粒子)

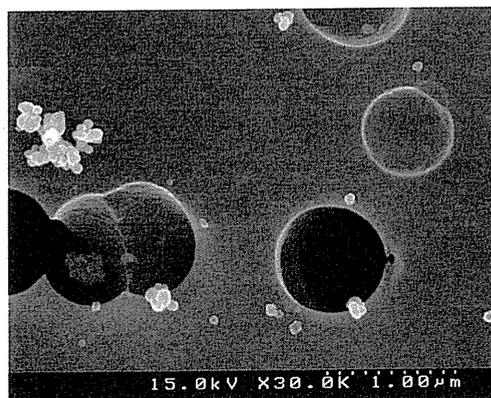


図 3.2.29 銀ナノ粒子(×30,000)

また、13 種類の防じんマスクフィルターをそれぞれ通過した粒子を捕集した各ニュークリポアフィルターを観察したところ、まず区分 RL3 の T4 と区分 PL100 の V3 では全く粒子の通過が確認出来なかった。また、区分 RL3 の N3、L4N、S4N のフィルターについては、少量の粒子の通過が観察され、区分 RL2、RL1 は全フィルターについて粒子の通過が確認された。

各フィルターについて、20 視野観察し、通過した粒子数を計数した結果を表 3.2.12 に示す。

表 3.2.12 通過粒子数計数結果

国家検定区分	品番	通過粒子数(個) 20 視野中
PL100	V3	0
RL3	T4	0
	N3	1
	L4N, S4N	3
RL2	U2W, U2, L2W	2
	R2, C2	3
	P2W	4
RL1	R1	4
	L	9

さらに、各フィルターを通過した粒子の 30,000 倍における FE-SEM 観察画像を図 3.2.30 に示す。区分 RL3 の T4、N3、S4N、区分 RL2 の L2W、区分 RL1 の L の結果をそれぞれ(a)～(e)に示す。

なお区分 RL3、PL100 のフィルターについては、凝集体は確認されなかったが、区分 RL2、RL1 のフィルターについては単体粒子と凝集体が確認された。凝集体については、約 300nm のものも確認され

た。区分 RL2 の R2 を通過した凝集体の FE-SEM 観察画像を図 3.2.31 に示す。

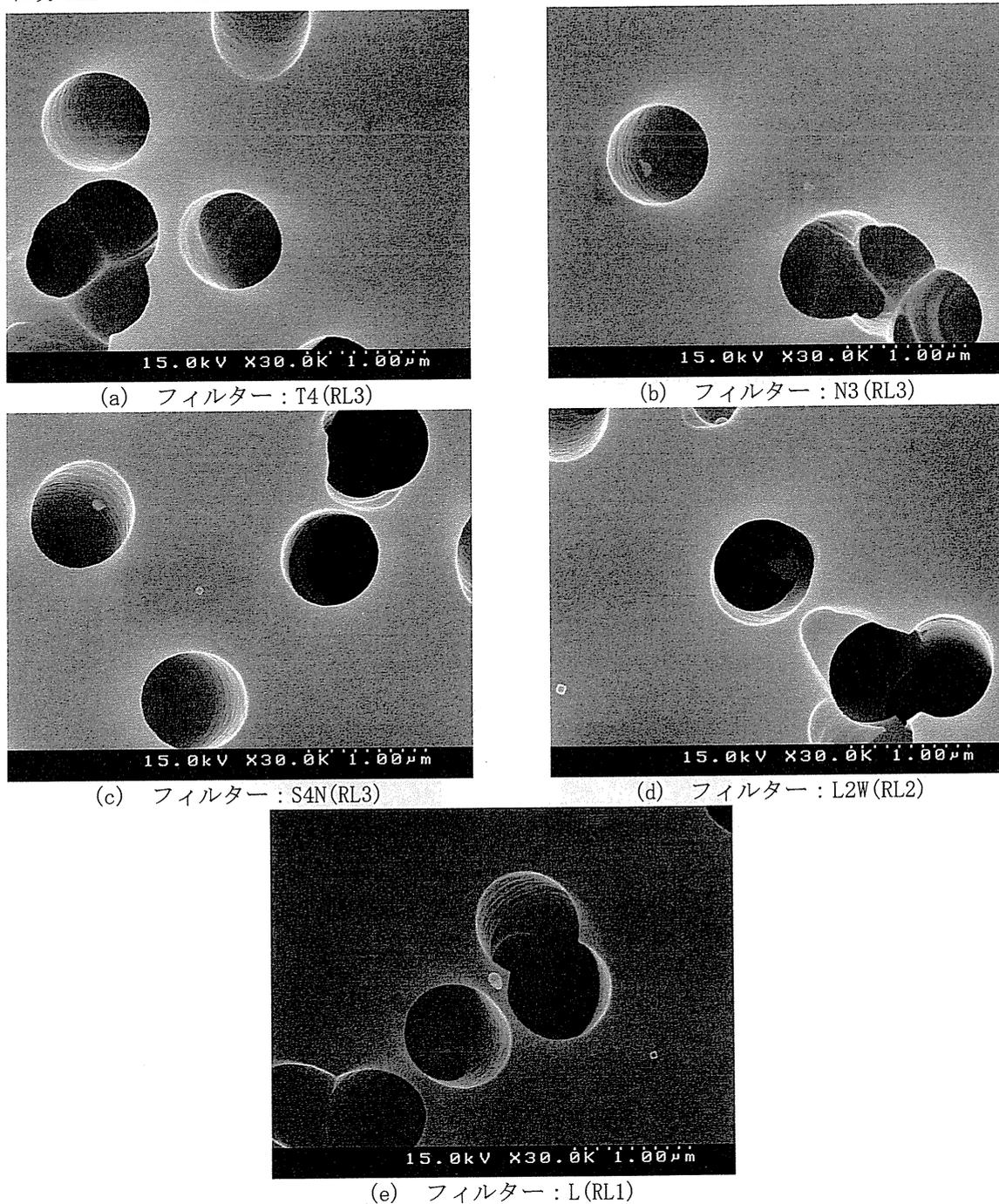


図 3.2.30 各フィルターを通過した粒子の FE-SEM 観察画像 (試験試料：銀ナノ粒子)

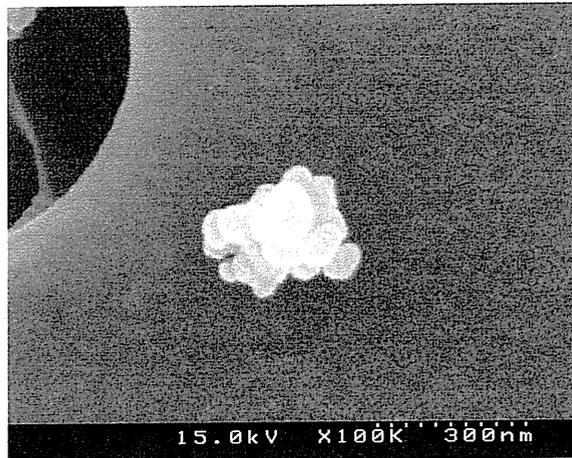


図 3. 2. 31 R2(RL2)を通過した粒子(凝集体)(試験粒子：銀ナノ粒子)

(4) 防じんマスクフィルター捕集粒子の観察

防じんマスクフィルターにはどのように粒子が捕集されているのかを調べるため、捕集実験後に防じんマスクフィルターに捕集された粒子についても FE-SEM 観察を行った。区分 RL2 の L2W と区分 RL1 の L のブランクをそれぞれ図 3. 2. 32、図 3. 2. 33 に示す。各試料における区分 RL2 の L2W、区分 RL1 の L の観察結果を図 3. 2. 34 に示す。ポリスチレンラテックス粒子、二酸化チタン、多層カーボンナノチューブ、銀ナノ粒子の観察結果をそれぞれ(a)～(h)に示す。

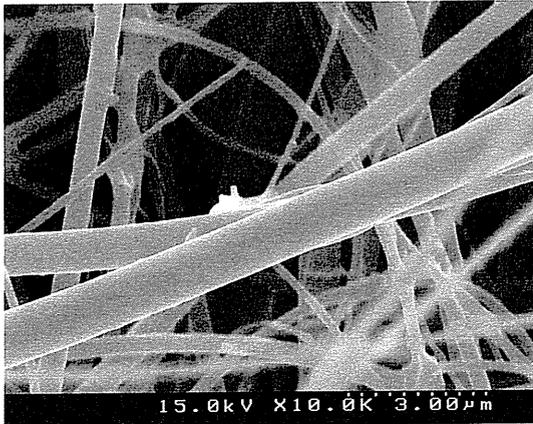


図 3. 2. 32 L2W(RL2) ブランクの FE-SEM 観察画像

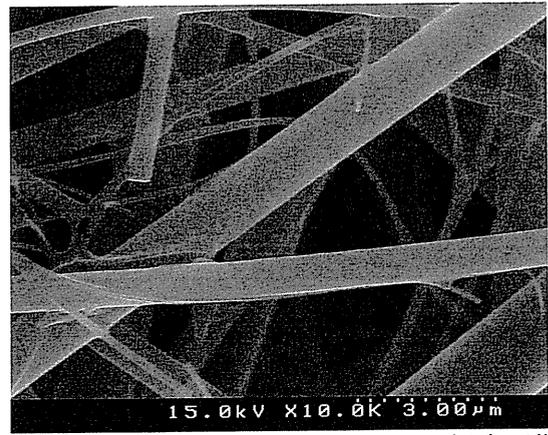
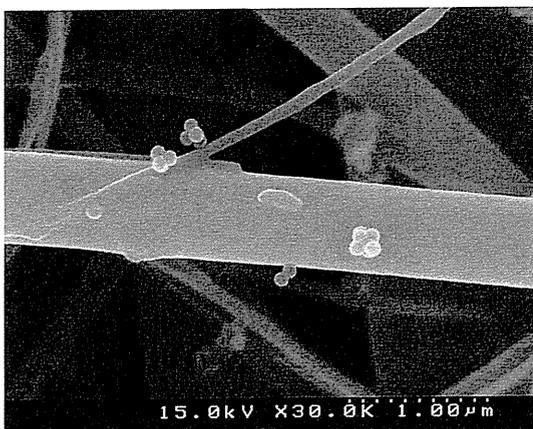
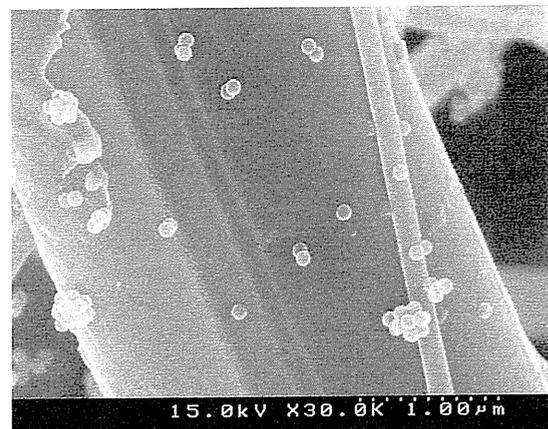


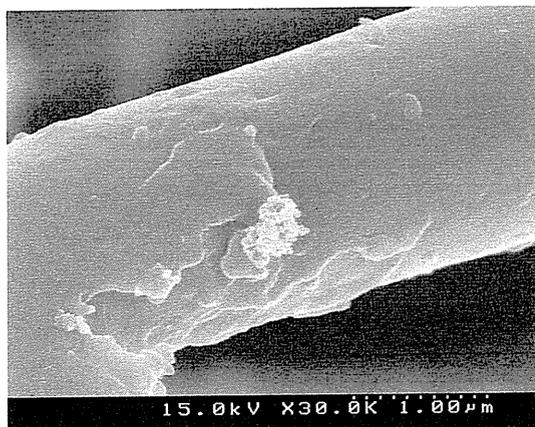
図 3. 2. 33 L(RL1) ブランクの FE-SEM 観察画像



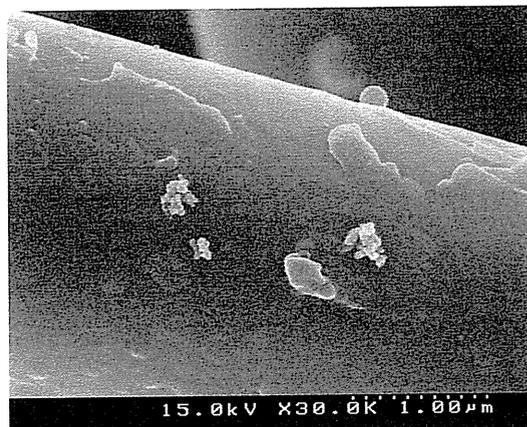
(a) フィルター：L2W
試験粒子：ポリスチレンラテックス粒子



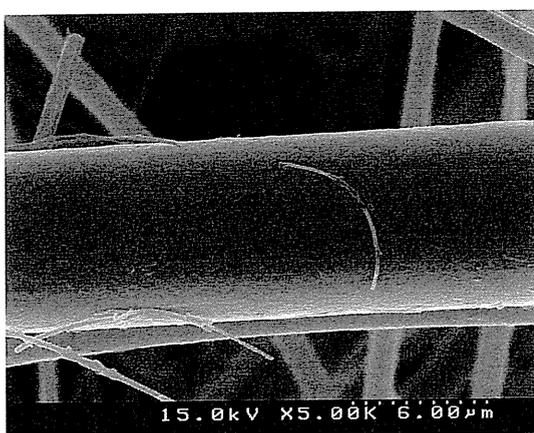
(b) フィルター：L
試験粒子：ポリスチレンラテックス粒子



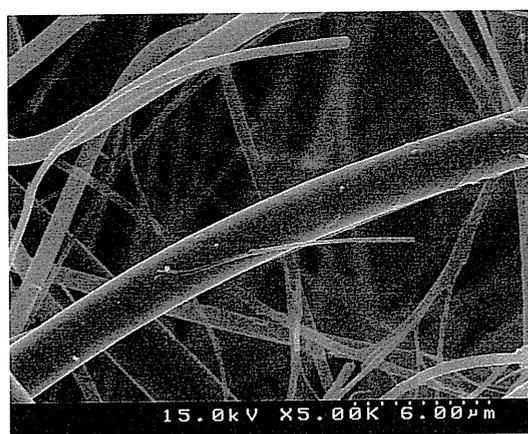
(c) フィルター：L2W、試験粒子：二酸化チタン



(d) フィルター：L、試験粒子：二酸化チタン

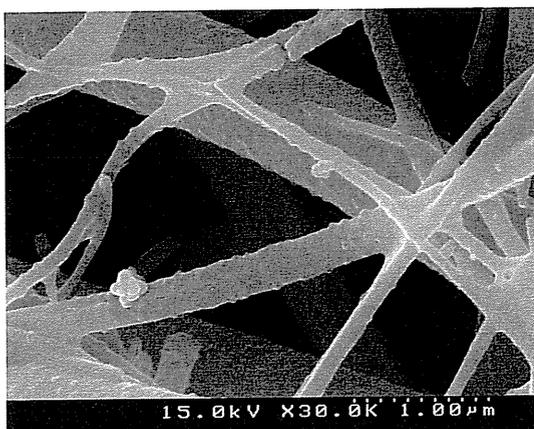


(e) フィルター：L2W
試験粒子：多層カーボンナノチューブ

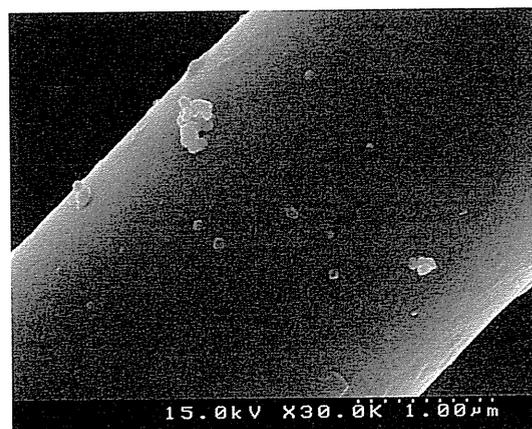


(f) フィルター：L
試験粒子：多層カーボンナノチューブ

図 3.2.34 各フィルターに捕集された粒子の FE-SEM 観察画像(その 1)



(g) フィルター：L2W、試験粒子：銀ナノ粒子



(h) フィルター：L、試験粒子：銀ナノ粒子

図 3.2.34 各フィルターに捕集された粒子の FE-SEM 観察画像(その 2)

(5) 考察

(1) ポリスチレンラテックス粒子

発生粒子の粒度分布は約 100nm にピークがあり、図 3.2.16 より FE-SEM 観察では、少量の凝集体も見られるがほとんどが単一の粒子であることからほぼ単分散の粒子が発生していたと考えられる。このような粒子に対し、区分 RL3、PL100 のフィルターの場合、通過した粒子が少量確認された S4N を