



ポールニュース

Vol.119

ろ過・分離・精製の問題解決

- 最先端リソグラフィプロセス
レジスト用フィルターの進化 1
- [技術論文]
- 不織布フィルターによる
ゲル状未溶解物の除去特性 3
- 最先端半導体デバイス製造
重要な役割を担うCMPプロセス 7
- 鉱油系作動油および合成油用
PFCシリーズ・ポータブル・ろ過ユニット 10
- [食品飲料産業用]
- リサイクル水や節水で大幅コストダウンを実現
アリア中空糸膜水処理システム 11



レジスト用フィルターの進化

有機系溶出物レベル管理によるウェットパーティクル欠陥の低減

1 リソグラフィプロセス用フィルターの要件

半導体製造におけるプロセスには、可能な限りコンタミ(汚染物)が少ない薬液や超純水が多く使われています。最先端でのリソグラフィプロセスでは、そのような薬液からナノサイズのコンタミだけでなく欠陥原因となるゲル成分の除去を求められており、その要求レベルは年々厳しくなっています。また、高価な薬液によるダミーディス Pens 量を削減したり、装置のダウンタイムを最小限にする為に、リソグラフィプロセスで用いられるフィルターは、取り付け後、速やかに立ち上がる事が要求されています。

2 ウェットパーティクル欠陥の低減

ポールでは、そのような市場要求に応えるため、フィルター製造時の統計的プロセス制御、フィルター出荷時の金属イオン溶出レベル管理や最先端の液中パーティクルカウンターを用いた初期清浄度管理を行っています。

近年注目されているのは、ウエハー上のウェットパーティクルと呼ばれている欠陥です。この欠陥を低減させる為に新たな洗浄プロセスと設備を導入し、フィルターからの有機系溶出物レベルの管理も開始しました。(Xプレス処理)

3 Xプレス処理

Xプレス処理は、従来の金属イオン溶出レベル管理や液中パーティクルカウンターによる初期清浄度管理に加えて、有機系溶出物レベルの管理を行います。これにより、ウエハー上の欠陥レベルの低減や、さらにフィルターの立ち上げ時間を短縮することができます(従来製品比較で80%短縮)。その結果、装置のダウンタイムや薬液使用量の削減を実現できます。

4 XプレスEZDフィルター



PHD11 (710 cm²)



PHD12 (1300 cm²)



PHD13 (2500 cm²)

Xプレス処理を適用したフィルター性能(代表値)は、以下の通りです。ウェットパーティクルとXプレス処理の効果については、今年の2月にアメリカのサンノゼで開催された『SPIE Advanced Lithography 2014』にて当社応用技術研究所の研究成果¹⁾を発表しました。

当社では、今後も市場の要求にあわせて技術革新を図り、魅力的な製品作りにチャレンジしていきます。

メタル溶出データ Low Metal Ion Performance

Metal Extractable Concentration in PGMEA; 24 h Soak*

Unit : ppb

Element	QL	Blank	2 nm PE-Kleen Xpress EZD-2X	P-Nylon EX Xpress EZD-2X
Li	0.01	<QL	0.01	<QL
Na	0.05	<QL	1.9	1.1
Mg	0.05	<QL	0.09	0.28
Al	0.05	<QL	<QL	<QL
K	0.05	<QL	1.7	0.91
Ca	0.02	<QL	0.76	0.72
Cr	0.05	<QL	<QL	<QL
Mn	0.01	0.03	0.04	<QL
Fe	0.05	<QL	0.19	0.08
Ni	0.05	<QL	0.06	<QL
Cu	0.05	0.06	0.09	<QL
Zn	0.20	<QL	0.4	0.3
Pb	0.01	<QL	<QL	<QL

QL : Quantification Limit

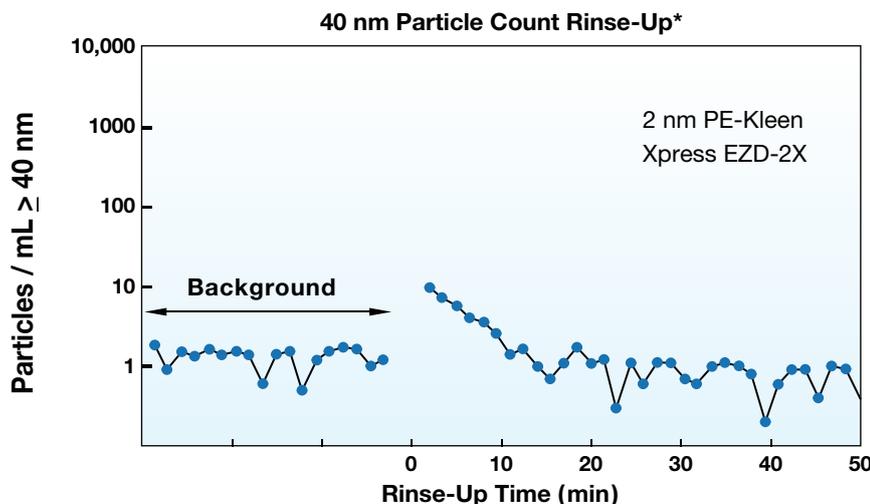
有機系溶出データ Low Organics Contribution

Testing of 2 nm Xpress EZD Filter for 9 Different Organic Species Resulted in no Detectable Extractables*

Organic Species	2 nm PE-Kleen Xpress EZD-2X PGMEA 24h
Low MW Fragment A	ND
Low MW Fragment B	ND
Low MW Fragment C	ND
Low MW Fragment D	ND
Release Agent	ND
Low MW Fragment E	ND
Low MW Fragment F	ND
Plasticizer	ND
Antioxidant	ND

ND : Not detected (< 0.15 mg/L)

パーティクル初期清浄度データ Particle Rinse-up Performance



参考文献

1) Umeda, T., et al. "Wet particle source identification and reduction using a new filter cleaning process," Proc. SPIE 9051-53 (2014)

お問い合わせ

詳しい内容につきましてご質問がありましたら、下記までお問い合わせください。

【マイクロエレクトロニクス事業部】TEL.03-6901-5700



不織布フィルターによる ゲル状未溶解物の除去特性

日本ポール株式会社 応用技術研究所
角屋 正人

本稿は、世界濾過工学会日本会主催の「濾過分離シンポジウム」
(2013年10月31日～11月1日開催)の発表論文集に掲載されたものを編集いたしました。

1. はじめに

半導体、電子材料製造をはじめとして、プロセス流体中のゲル状異物が製品欠陥の原因となる工程は多い。例として、液晶ディスプレイ用カラーフィルターの製造では、パターンを作るために顔料分散カラーレジストがガラス基板上に塗布されるが、レジスト中未溶解樹脂が塗布されると、その部分が欠陥となる。携帯電話等の電気回路を構成するセラミックコンデンサーの製造には、セラミックスラリーが原材料として使われるが、スラリー中のバインダーの未溶解樹脂は、セラミックコンデンサーのポイド欠陥を引き起こす。これらゲル状異物の分離除去には、ろ過が重要な役割を担っている。

2. 実験

1) ゲル試料

メチルセルロース粉末を温水中に入れ攪拌すると粉末は溶解せず固形物として細かく分散する。加温、攪拌を止めると粉末は徐々に溶解するが、冷却が遅い場合、粉末の一部は未溶解のまま沈殿する。水温が室温まで下がると大部分のメチルセルロースは溶解するが、沈殿したメチルセルロースの一部は溶解せずゲル状未溶解物として残る。メチルセルロース濃度が高いと熱ゲル化温度が低下する^[1]ことが報告されている。未溶解メチルセルロースが沈殿すると容器底部に高濃度で集積されることになり、室温でも溶解しない条件になると考えられる。

図1に上記処方0.5%濃度で調製したメチルセルロース水溶液と加温せず冷水に溶解させたメチルセルロース水溶液をろ過精度1 μ mの不織布フィルターにより定圧ろ過したときの流束の推移を示した。加温調製した水溶液のみ急激に流量が低下、閉塞しており、大量の未溶解物の存在がわかる。

2) フィルター試料

実験に用いたフィルター試料を表1にまとめた。フィルターは5種類全て不織布フィルターである。膜厚が薄い順にフィルターA、B、C、D、Eとした。フィルターA、D、Eは長さ1インチのカートリッジ形状のフィルターで、濃度1%のメチルセルロース水溶液を定速ろ過した。FilterB、Cは47mm径のディスク形状のフィルターで、濃度0.5%で調製したメチルセルロース水溶液を定速ろ過した。

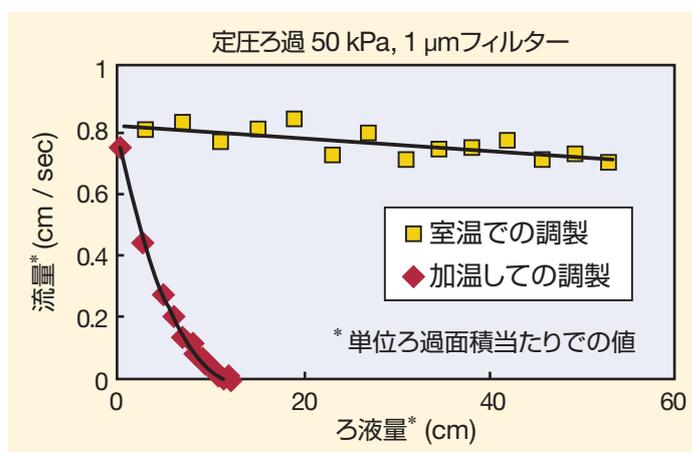


図1：0.5mass%メチルセルロース溶液を不織布フィルター(1 μ m)により定圧ろ過したときの流量低下比較

表1：試験フィルターおよび試験に用いたメチルセルロース(MC)水溶液濃度一覧

フィルター名	厚み (mm)	β_{2-3} (-)	フィルター形状	MC濃度 (%)
A	0.06	>10000	1インチ	1.0
B	0.24	>10000	47 mm径	0.5
C	1.0	20	47 mm径	0.5
D	1.7	940	1インチ	1.0
E	1.5	8100	1インチ	1.0

表中に各フィルターの捕捉性能を β_{2-3} として示した。ここで β_{a-b} はサイズa~b μ mの粒子に対する β 値であり、(1)式で計算される。また阻止率Rとの関係は(2)式で示される。本報告では β 値100~10000の領域を主に扱うが、これを阻止率Rで示すと0.99~0.9999となる。

$$\beta_{a-b} (-) = \frac{[\text{原液のサイズ} a \sim b \mu\text{m 計数值}]}{[\text{ろ液のサイズ} a \sim b \mu\text{m 計数值}]} \quad (1)$$

$$R = 1 - (1/\beta) \quad (2)$$



表1に示した β_{2-3} は、ISOメディアムダストの水懸濁液をフィルターが閉塞するまで定速で通過し、粒子数を連続的に計数した結果より求めた各ろ過時間での β_{2-3} を平均したものである。図2に膜厚が最も薄いフィルターAの測定例、図3に膜厚が最も厚いフィルターEの測定例を示した。粒子のサイズが大きくなると、 β_{a-b} は桁違いに大きくなる。測定例を割愛したがフィルターB、C、Dも同じ特性を示す。

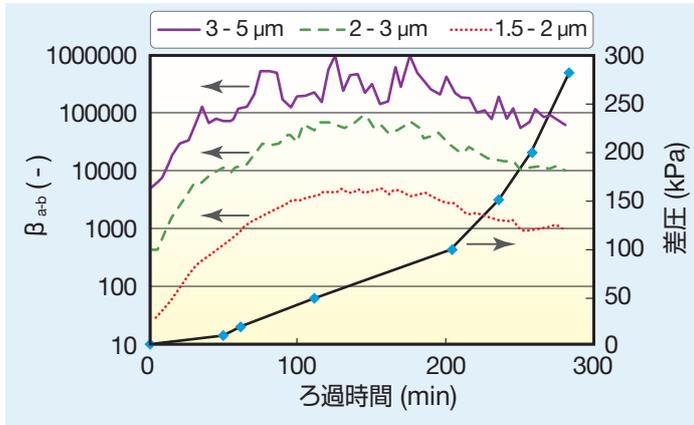


図2：ISOメディアムテストダスト懸濁液ろ過におけるフィルターAの β 値と差圧の推移

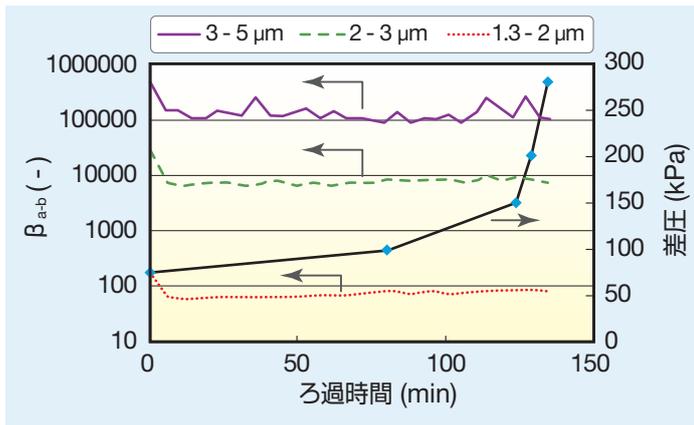


図3：ISOメディアムテストダスト懸濁液ろ過におけるフィルターEの β 値と差圧の推移

3) ろ過

図4に定速ろ過、ろ液計数の装置を示した。ゲル状未溶解物を含むメチルセルロース水溶液を攪拌しながら、ポンプによりフィルターに25mL/minの定速で通過した。フィルター下流側に設置したレーザーパーティクルカウンター（リオン製KS-65）により、ろ液中のゲルをサイズ毎に連続的に計数した。ろ過は差圧が100kPa程度に上昇するまで継続した。別途、原液中の未溶解物をサイズ毎に計数した。計数値から(1)式に従い β_{a-b} を算出した。

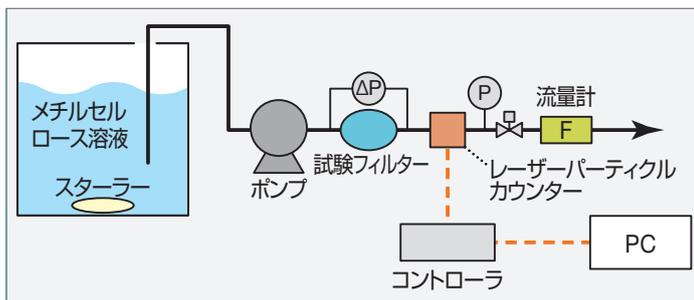


図4：ろ過、計数用装置

3. 結果と考察

1) サイズ毎の β 値

図5にゲル状未溶解物が分散した1%濃度メチルセルロース水溶液を膜厚0.06mmのフィルターAにより定速ろ過したときの、ろ過時間に対する β_{a-b} と差圧を示した。 β_{a-b} は、ゲルのサイズが2~3 μm 、3~5 μm 、5~10 μm と違ってほとんど差が無く、サイズの影響が顕れなかった。一方、図2に示したようにフィルターAの固形粒子に対する β_{a-b} は、サイズが大きいと桁違いに高い。フィルターAによるゲル捕捉は固形粒子と挙動が異なると考えられる。 β_{a-b} は初期にろ過時間経過にしたがい上昇傾向を示したが、その後急激に低下した。 β_{a-b} は差圧上昇または捕捉ゲル量増加により低下する可能性がある。

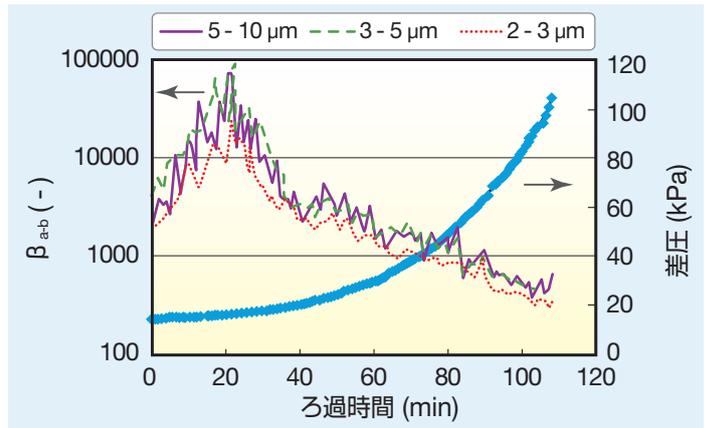


図5：1mass%メチルセルロース水溶液ろ過におけるフィルターA（厚み0.06mm）の β 値と差圧の推移

図6にゲル状未溶解物が分散した0.5%濃度メチルセルロース水溶液を膜厚0.24mmのフィルターBにより定速ろ過したときの、ろ過時間に対する β_{a-b} と差圧を示した。前記フィルターAの場合と同様に、 β_{a-b} は、サイズが2~3 μm 、3~5 μm 、5~10 μm と違ってほとんど差が無く、サイズの影響が認められなかった。 β_{a-b} はろ過時間の経過とともに低下したが、フィルターAに見られた初期の上昇は無かった。

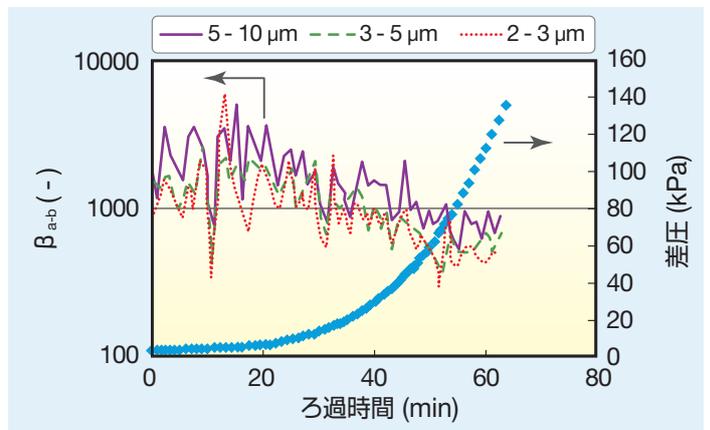


図6：0.5mass%メチルセルロース水溶液ろ過におけるフィルターB（厚み0.24mm）の β 値と差圧の推移

図7にゲル状未溶解物が分散した0.5%濃度メチルセルロース水溶液を膜厚1.0mmのフィルターCにより定速ろ過したときの、



ろ過時間に対する β_{a-b} と差圧を示した。フィルターCは表1に示した通り固形粒子に対する β_{a-b} が20と低く、他のフィルターに比べ孔が粗いため全く差圧上昇が見られなかった。ろ過時間60minでろ過を終了した。前記フィルターA、Bの場合と異なり β_{a-b} は、サイズが2~3 μm 、3~5 μm 、5~10 μm と大きくなると桁違いに高くなった。これは固形粒子に対する β_{a-b} と同じ特性である。 β_{a-b} のろ過時間に対する変化は少ないが、 β_{2-3} が若干の上昇傾向なのに対し β_{5-10} は若干の低下傾向であった。

図8に同じメチルセルロース水溶液をフィルターCの2枚重ねで定速ろ過したときの、ろ過時間に対する β_{a-b} と差圧を示した。フィルターC単独の時と同様に差圧上昇は見られなかった。 β_{a-b} はフィルターを重ねた分上昇し、 β_{2-3} 、 β_{3-5} 、 β_{5-10} の間には1桁から2桁の開きが生じた。 β_{a-b} のろ過時間に対する変化はほぼ無かったので、FilterC (2層) の β_{5-10} はフィルターA、Bのろ過終盤での β_{5-10} と同程度になった。

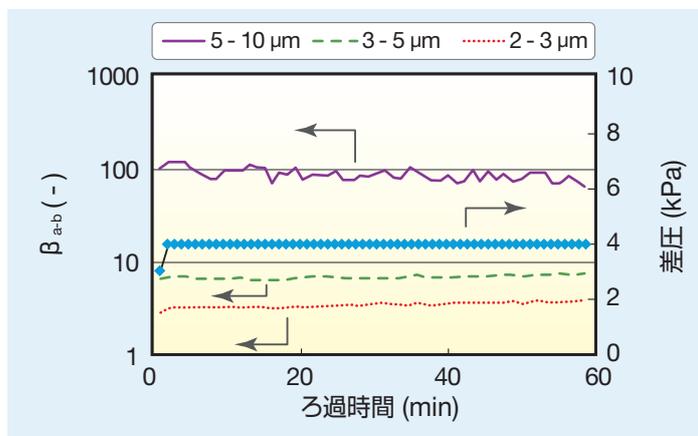


図7：0.5mass%メチルセルロース水溶液ろ過におけるフィルターC (厚み1.0mm) の β 値と差圧の推移

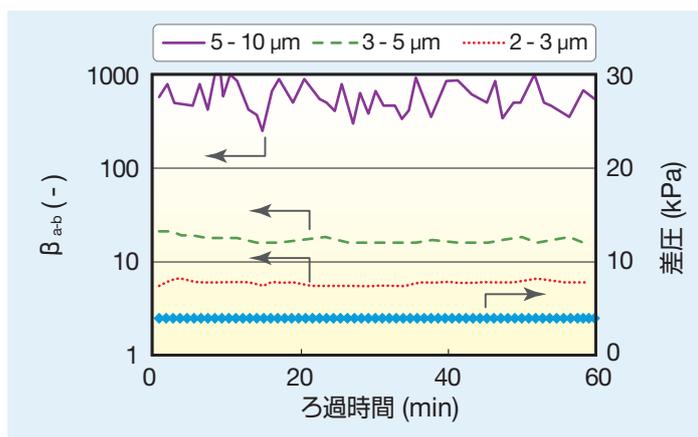


図8：0.5mass%メチルセルロース水溶液ろ過における2枚重ねしたフィルターC (厚み2.0mm) の β 値と差圧の推移

図9、図10にゲル状未溶解物が分散した1%濃度メチルセルロース水溶液を膜厚1.7mmのフィルターD、膜厚15mmのフィルターEにより定速ろ過したときの、ろ過時間に対する β_{a-b} と差圧を示した。前記フィルターCの場合と同様に β_{a-b} は、サイズが2~3 μm 、3~5 μm 、5~10 μm と大きくなると桁違いに高くなった。 β_{a-b} のろ過時間に対する変化は、 β_{2-3} が低下傾向なのに対し、 β_{5-10} には顕著な上昇が見られた。表1の β_{2-3} を

比較するとフィルターD、Eは固形粒子に対してはフィルターA、Bより捕捉性能が低いと考えられるが、未溶解物に対する β_{5-10} はフィルターA、Bより高い値を示した。なお、 β 値はろ液計数値が0になると計算上無限大となり値が決まらない。図10のupper limitと示した部分はそれである。

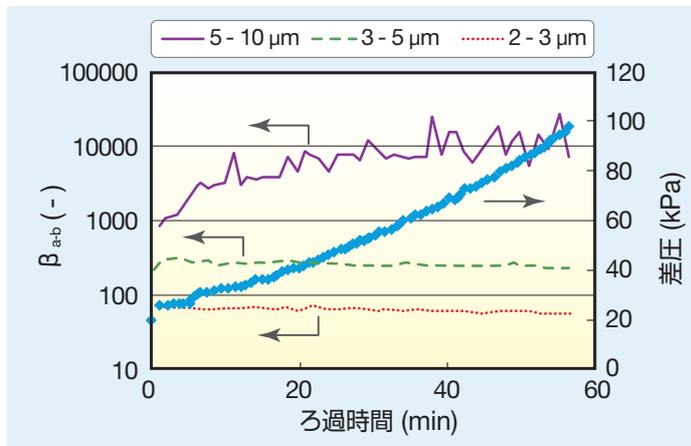


図9：1mass%メチルセルロース水溶液ろ過におけるフィルターD (厚み1.7mm) の β 値と差圧の推移

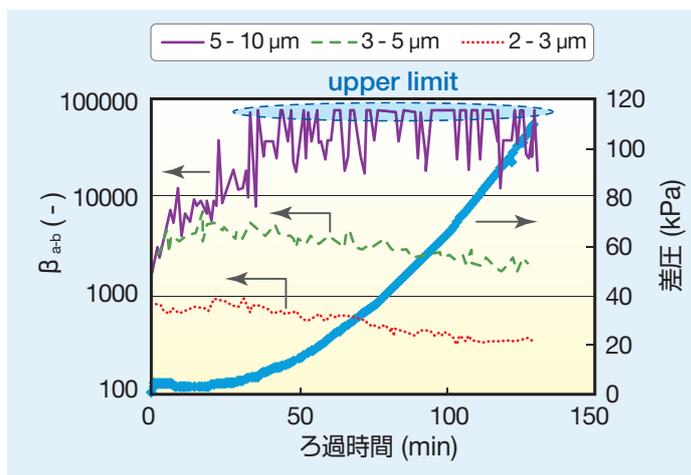


図10：1mass%メチルセルロース水溶液ろ過におけるフィルターE (厚み15mm) の β 値と差圧の推移

以上、図5から図10に各フィルターの β_{a-b} をろ過時間とともに示したが、膜厚0.06mmのフィルターA、膜厚0.24mmのフィルターBの挙動が膜厚1mm以上の他のフィルターと大きく異なった。膜厚の厚いフィルターでは、サイズが大きいほど高い β 値を示し確実に捕捉されたのに対し、薄いフィルターではサイズの効果が顕れず大きいサイズの β 値が頭うちとなった。 β 値の挙動はフィルターA、Bに捕捉された未溶解物が完全にはフィルター内で保持されず、一部の塊が流体中に放出されフィルターを通過したことを示唆するものと考えられる。厚い膜厚のフィルターでは、捕捉未溶解物の放出があっても下流側のろ材中で再捕捉されるため通過が難しいことが考えられる。



2) 差圧の影響

図11にフィルターA、B、D、Eの β_{2-3} を差圧に対して示した。なお、フィルターCは差圧上昇が無かったため省いた。フィルターA、Bの β_{2-3} は差圧が高いほど低く、差圧の影響があると考えられる。フィルターD、Eの β_{2-3} にも差圧に対して低下傾向が見られた。

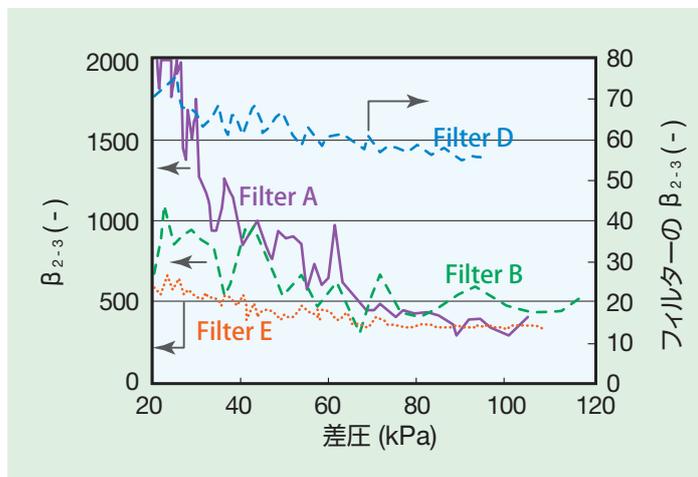


図11：メチルセルロース水溶液のろ過において差圧がフィルターA、B、D、Eの β 値に及ぼす影響

参考文献

- 1) 名倉茂広、中村紳一郎、恩田吉郎：“セルロースエーテル水溶液の熱可逆的ゲル化に伴う温度-粘度挙動”，高分子論文集，38，133-137（1981）

4. 終わりに

ゲル状未溶解物が分散したメチルセルロース水溶液を、膜厚の異なる5種類のフィルターによりろ過、計数を行い、各フィルターの捕捉性能について β 値を指標として検討したところ、膜厚0.24mm以下のフィルターで未溶解物サイズが大きくても β 値が上がらず頭うちになる（サイズが大きくても完全には阻止されない）現象が確認された。膜厚1mm以上のフィルターは、固形粒子のろ過と同様にサイズが大きいと桁違いに β 値が上がっており、ゲル状未溶解物の確実な捕捉には膜厚が重要な役割を果たしていると考えられた。また β 値は、差圧の影響により低下することがわかった。

以上のとおり、メチルセルロース水溶液をフィルターに通液、連続計数する方法は、ゲル状未溶解物の捕捉挙動、至適なフィルター構造を検討する上で有効であった。ゲル状未溶解物の分離除去に高性能を発揮するフィルターを提供するためにさらに知見を積み重ねたい。

お問い合わせ

詳しい内容につきましてご質問がありましたら、下記までお問い合わせください。

【マイクロエレクトロニクス事業部】 TEL.03-6901-5700

重要な役割を担う CMPプロセス

最先端半導体デバイス製造

1 デプスフィルターに求められる微細化

2014年度以降もスマートフォン、タブレットPC向けの半導体デバイスがの需要が伸長すると見込まれています。それにともなって、半導体設備投資もファブリティやメモリーメーカーを中心に増加すると予想されています。また、半導体に求められる能力もさらに高くなり、メモリーの大容量化や配線幅の微細化が進んでいます。

表1にITRSのロードマップを示します。今後、線幅は2Xnmノードから1Xnmノードへ、さらには、450mmの大型ウェハーや3Dタイプのデバイスが登場し、平坦化、マイクロスクラッチ等の欠陥の削減はますます大きな問題となります。このような技術革新に伴い、CMPスラリーは機械的、化学的研磨特性の改善が進められています。これまでも、デプスフィルターによるCMPスラリーへのろ過は行われてきましたが、このデプスフィルターにも微細化等の改善が大きく求められています。

表1: ITRSロードマップ

Year of Production	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
DRAM ½ Pitch (nm)	36	32	28	25	23	20	18	16
MPU/ASIC Metal 1 (M1) ½ Pitch (nm)	38	32	27	24	21	19	17	15
MPU Physical Gate Length (nm)	24	22	20	18	17	15	14	13
Wafer diameter (mm)	300	300	300	300	450	450	450	450

2 CMPスラリーの技術革新とろ過の進化

CMPスラリーにはいくつかの種類があり、研磨される材料により、スラリーの種類は異なります。また、配線幅の微細化や3Dタイプのデバイス構造の設計変更にあわせて、研磨用のCMPスラリーも変化しています。たとえば、砥粒種の変更、砥粒濃度の低濃度化、砥粒サイズの縮小化が進んでいます。その動きに合わせて、ろ過フィルターについても各スラリーの特徴に合った製品が開発されています。

表2に各アプリケーション別のポールフィルターのテクノロジーロードマップを示します。これまでにCMPスラリー向けに使用されてきた当社製品と、CMPスラリーの技術革新に求められるろ過製品がご覧いただけます。

表2: CMPアプリケーション別のボールフィルター・テクノロジーロードマップ

Year of Production	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ILD	プロファイルⅡ 0.5 μm		プロファイルⅡ 0.3 μm		プロファイルⅡ 0.2 μm			
W	プロファイルⅡ 0.3 μm		プロファイルⅡ 0.2 μm		プロファイル・ナノ 100 nm			
1st Step Cu	プロファイルⅡ 0.2 μm		プロファイル・ナノ 100 nm		プロファイル・ナノ < 100 nm			
Cu Barrier	プロファイルⅡ 0.3 μm		プロファイルⅡ 0.2 μm		プロファイル・ナノ 100 nm			
STI	プロファイルⅡ 0.2 μm		プロファイル・ナノ 100 nm		プロファイル・ナノ < 100 nm			

3 CMPプロセス用デプスフィルター

当社のCMP向けフィルターの代表的製品である“プロファイルⅡ”の断面構造を図1に示します。“プロファイルⅡ”は、ポリプロピレン不織布製のデプスフィルターです。拡大断面図のとおり、連続テーパー構造になっています。粒度分布で不必要な粗大粒子については、大きい異物から外側のメディアで捕捉し、研磨に重要な役割をする細かい砥粒を通過させるのに適した構造になっています。

“プロファイルⅡ”フィルターでは、最小0.2μmまで、幅広い過精度の製品があり、各種スラリー用途で使用されております。

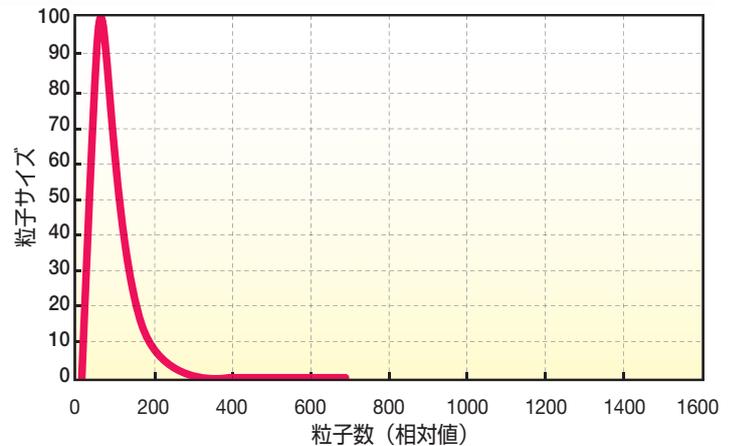


図2: CMPスラリーの粒度分布例

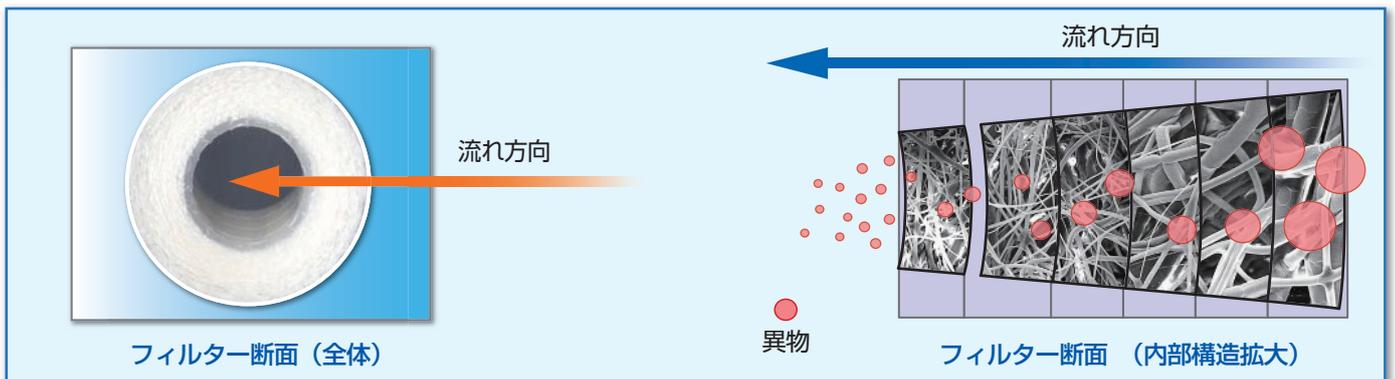


図1: プロファイルⅡ・フィルターの断面構造

4 ナノファイバー・デプスフィルター

半導体研磨工程のPOUフィルターとして、2X, 1XのテクノロジーノードのCMPスラリーのろ過用として、ナノファイバーを使った“プロファイル・ナノ”カプセルフィルターが開発されました。従来品の“プロファイルII”の0.2 μ mグレードと比較して、より微細化に対応できるナノグレードの製品です。最大の特長としては、フィルターメディア材質のポリプロピレンにナノファイバーを採用し、フィルター流量を損なうことなく、ろ過精度の微細化を実現しました。ろ過精度は100nm、フィルターサイズは2.5インチと4インチの2種類のカプセルがあります。



写真1: プロファイル・ナノ (4インチカプセル)

5 プロファイル・ナノの評価例

“プロファイル・ナノ”は、すでにCMPプロセス各用途で使用実績があります。評価の例として、お客様におけるSTIプロセスとCu配線プロセスでの研磨工程における“プロファイル・ナノ”カプセルフィルターと従来品の“プロファイルII”カプセルフィルター使用時での欠陥数の比較データを下の図3、図4に示します。どちらのプロセスにおいても従来品と比較し、“プロファイル・ナノ”使用時の方が30%程度の欠陥数低減が見られました。

CMP先端プロセスの技術要求にあわせて、この“プロファイル・ナノ”シリーズをさらに進化させ、より微細化に適したフィルターの開発を進めております。CMP向けフィルターについては当社までお気軽にご相談ください。

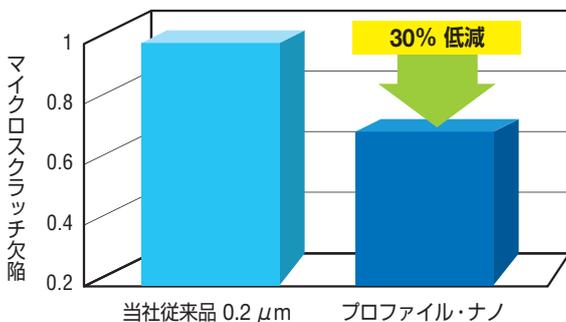


図3: STIプロセスでのセリアスラリーでの評価結果

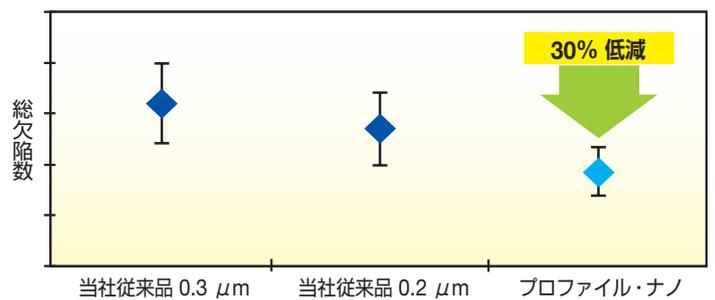


図4: Cu配線プロセスにてコロイダルシリカスラリーでの評価結果

お問い合わせ

詳しい内容につきましてご質問がありましたら、下記までお問い合わせください。

【マイクロエレクトロニクス事業部】 TEL.03-6901-5700

鉱油系作動油および合成油用

PFUシリーズ ポータブル・ろ過ユニット

持運び可能、最大流量：13 L/min

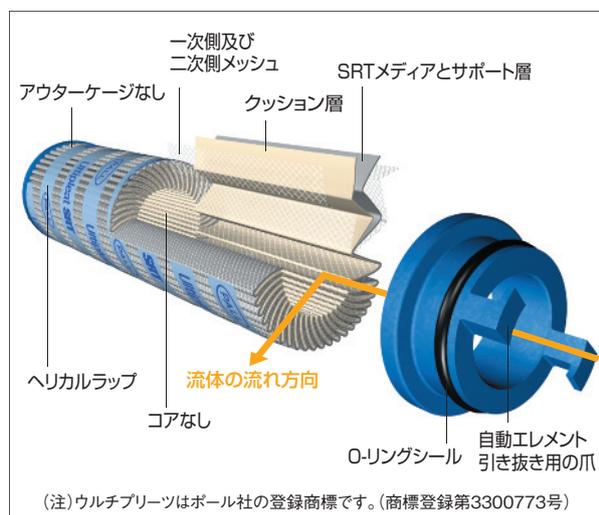
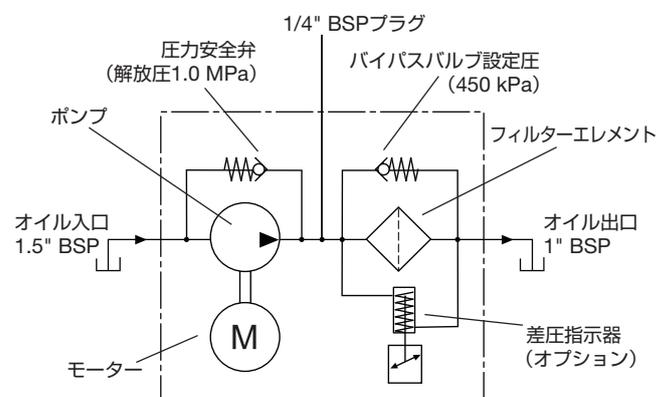
ポータブル・ろ過ユニット PFUシリーズは高性能のウルチブリーツフィルターを組み込んだろ過ユニットで、小型ながらも13L/min程度の処理流量が得られます。
持ち運びも容易なサイズ／重量で、これまで高性能浄油装置を取り付けられなかった小型タンクにも簡単にご使用頂くことが可能です。
また、新油の給油ユニットとしてご使用頂くにも最適な作りとなっています。

仕様

消費電力	0.25 kW
電源	単相, 230 V, 50 Hz
操作盤	On / Off スイッチ
概算乾燥重量	15.75 kg
流体適合性	フッ素系シール仕様 鉱油および合成油
粘度範囲	10 - 320 mm ² /s
温度範囲	-10~70°C
出口最高圧	1.0 MPa
入口最低負圧	40 kPa
フィルター破裂圧	1.0 MPa
ハウジング材質	アルミニウム、鋼
エレメント材質	エポキシ樹脂含浸無機ファイバー 樹脂製エンドキャップ 帯電防止材料使用



ろ過ユニット回路図



お問い合わせ

詳しい内容につきましてご質問がありましたら、下記までお問い合わせください。

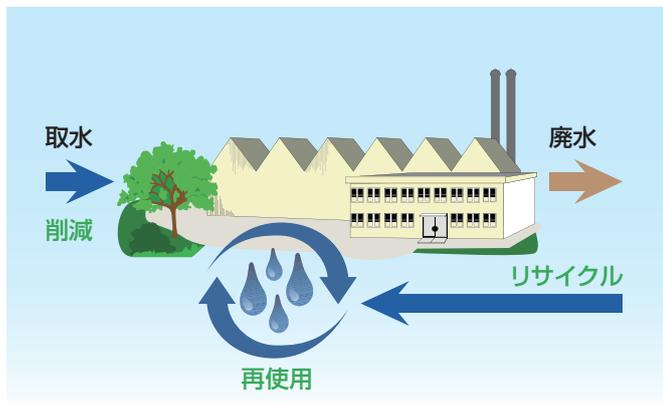
【プロセステクノロジー事業部】 TEL.03-6901-5780



リサイクル水や節水で大幅コストダウンを実現

アリア中空糸膜水処理システム

従来処理方式と比べて処理コスト50%以上削減を実現するシステムが4月より日本に登場



1 食品産業における水のろ過

ミネラルウォーターをはじめとして、酒類の醸造用水など製品の原料用水の他に、洗浄や殺菌などのCIP用水、加熱や冷却目的といった多岐に渡る用途に水が使用されています。また取水源も、市水や工水以外に地下水や河川水なども利用され、製品の品質管理と維持の観点から、目的別に様々なろ過が行われている一方、その使用量の大きさから、水の使用量自体の削減も含めて、工程全体でのコスト削減に大きな影響を与えるため、主たる原単位管理対象となっています。

2 アリア水処理システム

ポール社では、浄水ろ過での豊富な実績をもとに、食品産業向けにアリア水処理システムを開発、世界各国で販売、展開しています。中空糸膜を使用したシンプルな設備で、自動制御による高い操作性が特徴です。処理工程の簡素化によるコスト削減と高度な管理システムを提供します。

独自の中空糸膜

- 均質な対称構造による高耐性の中空糸膜を採用
- 取水の水質変動に対しても優れた性能を発揮
- 主な微生物に対して高い除去性能を持つ
- サニタリー仕様

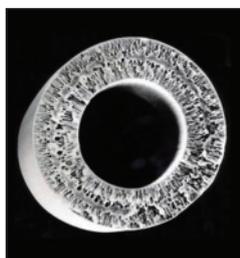


表1: 微生物除去性能

菌種	除去性能*
<i>Giardia</i>	> 6 log
<i>Cryptosporidium</i>	> 6 log
<i>MS2 coliphage or bacteriophage</i>	0.5 - 3 log
<i>Turbidity</i>	> 0.1 NTU

*外部検査機関による

リサイクル水や節水で大幅コストダウンを実現

アリア中空糸膜水処理システム

低ランニングコスト

- 逆洗工程の採用により、薬品使用量、エネルギー使用量が少ない
- 従来方式に比べて50%以上の処理コストが削減可能
- デッドエンドろ過方式の採用により、欠減量が少なく、高い節水効果

自動制御

- 液晶パネルによる容易で高い操作性
- モニタリングとデータロガー（オプション）によるトレーサビリティの確保と、モジュールの検査機能

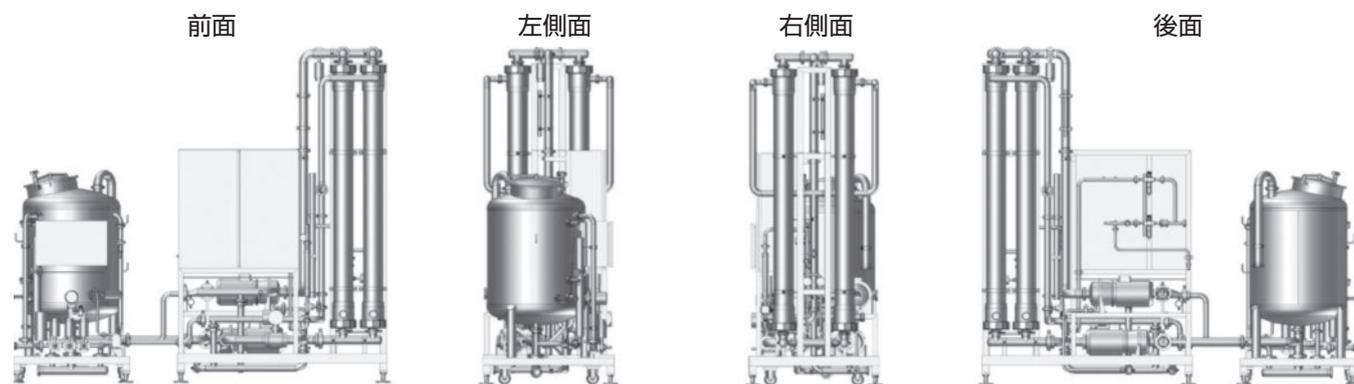


2 製品ラインアップ

能力別に食品飲料産業向けに標準化された製品を表2のように取りそろえています。水処理についてご検討の場合は、是非当社までお問い合わせください。

表2: 標準製品仕様

型式	モジュール数	流量 m ³ /h	奥行 mm	幅 mm	高さ mm	空重量 kg
Pall Aria FB 2	2	Up to 10	1500	1085	2830	950
Pall Aria FB 4	4	Up to 20	1750	1085	2830	1050
Pall Aria FB 6	6	Up to 30	2175	1175	2850	1300
Pall Aria FB 8	8	Up to 40	2425	1175	2850	1400
Pall Aria FB 10	10	Up to 50	2935	1280	2870	1650
Pall Aria FB 12	12	Up to 60	3185	1280	2870	1750



お問い合わせ

詳しい内容につきましてご質問がありましたら、下記までお問い合わせください。

【食品事業部】 TEL.03-6901-5760



日本ポール株式会社

- マイクロエレクトロニクス事業部 ☎03(6901)5700
- プロセステクノロジーズ事業部 ☎03(6901)5780
- エアロスペース事業部 ☎03(6901)5860
- バイオファーマ事業部 ☎03(6386)0995
- ラボ製品グループ ☎03(6386)0993
- メディカル事業部 ☎03(6386)0991
- 食品事業部 ☎03(6901)5760

ポールニュース

2014 SPRING Vol.119

[編集発行]

日本ポール株式会社

マーケティング・コミュニケーショングループ

〒163-1325 東京都新宿区西新宿6-5-1

☎03(6367)1691

Editor-in-Chief : A.Miki

Graphic Designer : H.Shimogawa

Contributing Authors : T.Murakami

M.Sumiya

T.Yamashita

K.Nyudo

H.Yoshigiwa



Better Lives.
Better Planet...