

DyF152/S型 実用事例

ナノ粒子スラリー 高分散 濃縮・洗浄・溶媒置換



三菱ダイナフィルター(DyF®) 回転式セラミック膜フィルター



三菱化工機株式会社
MITSUBISHI KAKOKI KAISHA, LTD.
産業機械営業部
Tel.044-333-5382 Fax.044-577-7758
mkkikai@kakoki.co.jp

目次

DyF152/S 型 実用事例

P.2: 実例① 分散状態を維持した高濃縮操作

回転せん断力による攪拌効果で、分散状態を維持して、ナノ粒子スラリーの高濃縮が可能

➔ 無機酸化物粒子(平均粒子径20nm)が含有した水系ゾル溶液の高濃縮試験

P.3: 実例② 高洗浄操作(イオン性不純物の極限除去)

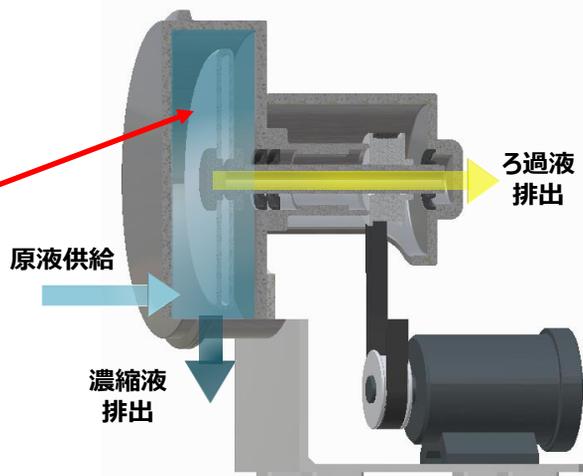
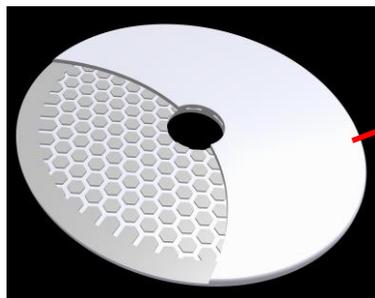
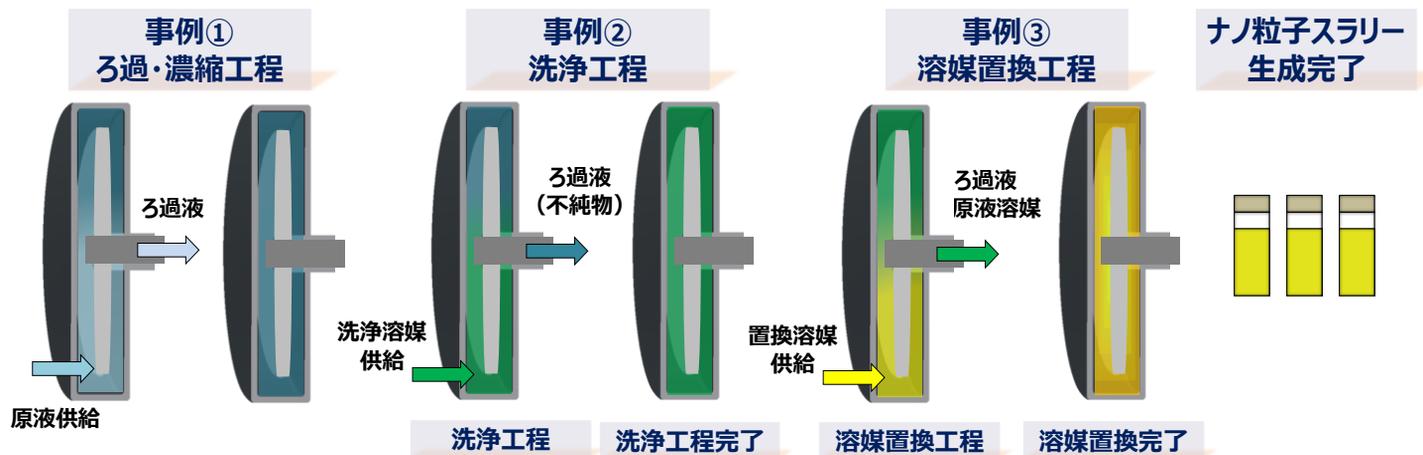
高濃縮ナノ粒子スラリーの分散状態を維持して、電解質不純物の除去が可能

➔ アルミナ粒子スラリー液中のNaCl除去試験

P.4: 実例③ 密閉容器内で溶媒置換操作

濃縮物を密閉ろ室内に閉じ込めた状態で溶媒置換が可能

➔ スラリー中の原液溶媒を置換溶剤に置換する、ろ室内溶媒置換試験



DyF152/S型 断面図

実例① 三菱ダイナフィルターによる分散状態を維持した高濃縮操作

回転せん断力による攪拌効果で、分散状態を維持して、ナノ粒子スラリーの高濃縮が可能

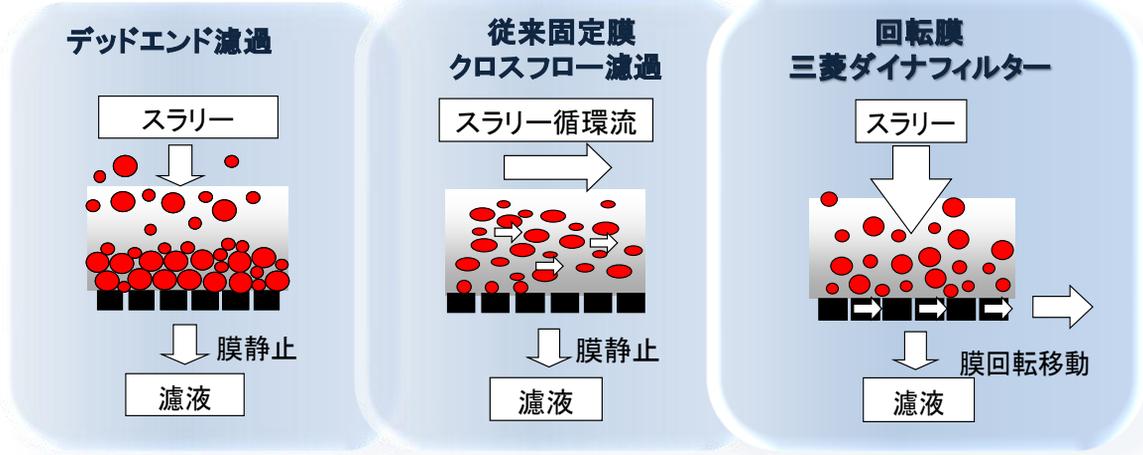
従来の問題点

- ・遠心分離処理による濃縮操作では、濃縮物が遠沈管底に固着し、回収できないサンプルがある。
- ・従来の膜処理においてはスラリー液を高濃度まで濃縮すると、膜表面上でケーキ層の形成が発生し粒子が凝集してしまうケースがある。

DyFで解決

DyF (回転膜)では、膜回転によるケーキ掃流効果、スラリー液へのせん断作用が得られる為、密閉容器内で高分散状態を維持して、高濃度濃縮操作が実現できます。

- ・チキソトロピー性を示す処理物に適性があります。
- ・ろ過液量を調整することで、適度な濃度調整 (濃縮) が可能です。

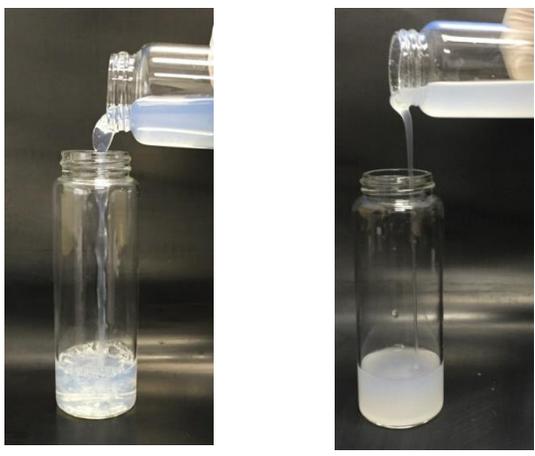


ナノ粒子スラリーの高粘度処理・高濃縮操作

無機酸化物粒子 (平均粒子径20nm)が含有した水系ゾル溶液を、細孔径7nmセラミックディスクを装着したDyFで濾過・濃縮しました。

事例①

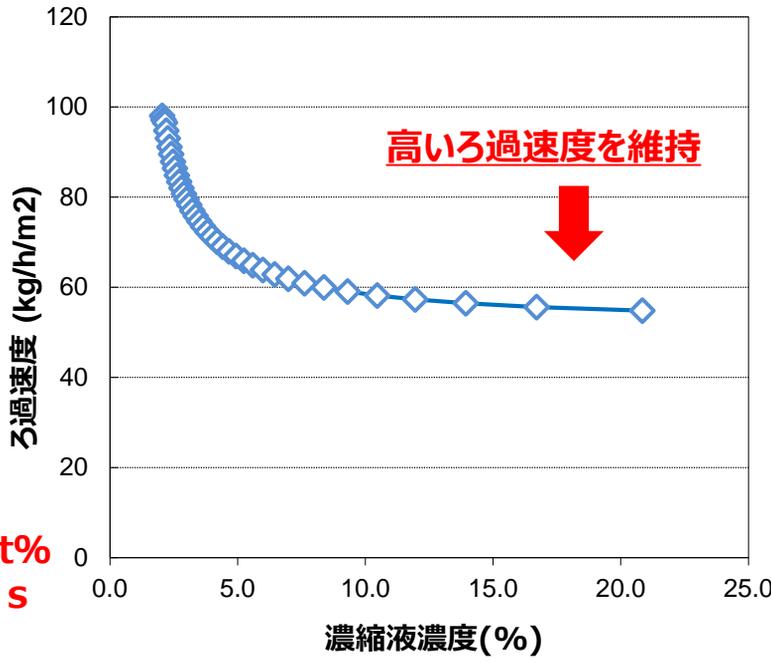
適度な濃度で回収が可能



固形物濃度 5wt%
粘度 : 13mPa·s

固形物濃度 40wt%
粘度 : 30mPa·s

事例②



DyFは密閉ろ室内で高濃度・高粘度ゾル液の濃縮が可能！

実例②三菱ダイナフィルターによる高洗浄操作(不純物の極限除去)

高濃縮ナノ粒子スラリーの分散状態を維持して、電解質不純物の除去が可能

液相法により合成したナノ粒子液中に含まれる未反応物や、粒子表面処理後に発生する未反応残渣などの電解質不純物の除去が可能です。

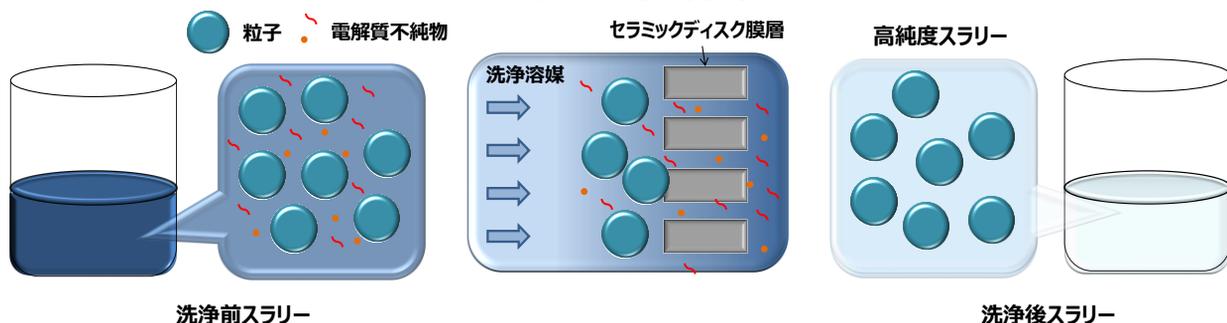
従来の問題点

- ・遠心分離処理ではスラリー操作に手間がかかる。操作回数を減らすと洗浄性が不十分になる。
- ・粒子が凝集してしまい、粒子間の不純物が十分に除去できない。

DyFで解決

- ・DyFのろ室内に原液を満たし、洗浄液を連続的に供給することで、電解質不純物をろ液として排出することができます。
- ・ディスク回転によるせん断作用により、ろ室内のスラリー液を高分散させることが可能な為、液相や粒子間に残存する不純物を極限まで除去することができます。

スラリー洗浄操作



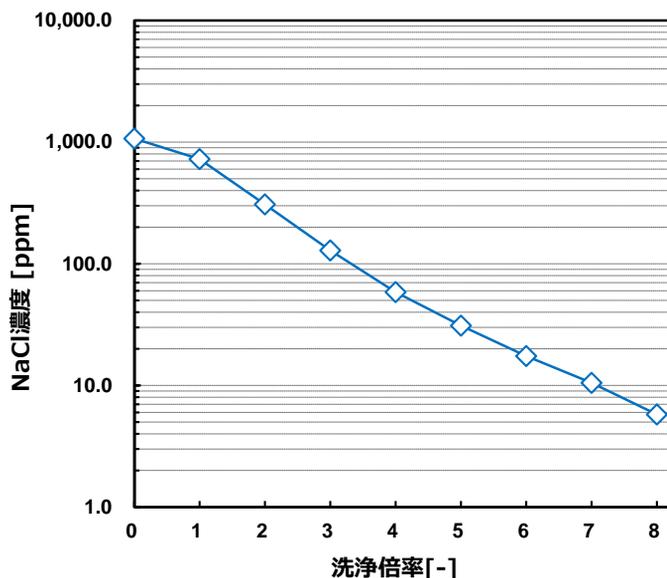
ろ室内に保持した青色染料液に対して、イオン交換水を連続的に供給し、青色染料をろ過側に排出しました。



ろ液経時変化

電解質不純物の洗浄性能

アルミナ粒子を23wt%、溶解NaClを1070ppmを含むスラリー液240ml(ろ室容量)をDyFろ室内に閉じ込め、ろ室容量に対してX倍の洗浄液を連続供給し、スラリー中のNaClを除去しました。



アルミナ粒子スラリー液の洗浄初期NaCl濃度
1070ppm



濃縮ナノ粒子スラリー中の電解質不純物が10ppm以下!



実例③三菱ダイナフィルターによる密閉溶媒置換操作

濃縮物を密閉ろ室内に閉じ込めた状態で溶媒置換が可能

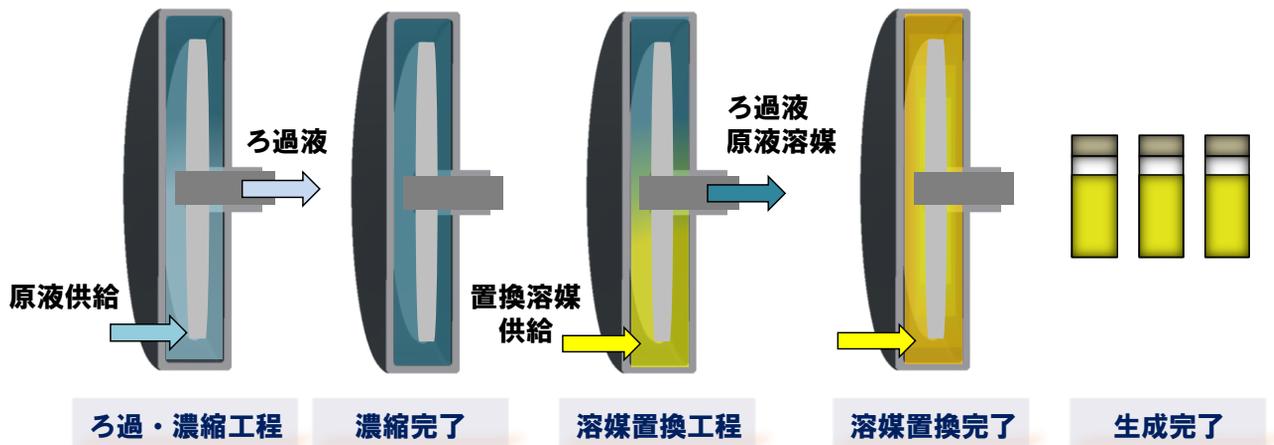
DyFろ室内に濃縮スラリー液を満たし、置換液をろ室内に連続供給することで、濃縮スラリー溶媒成分を置換溶媒成分に置換が可能です。

従来の問題点

- ・処理物を外気中に晒したくない。経時変化が起きてしまうサンプルを処理できる装置がない。
- ・有機溶剤等の危険物を安心して取り扱える防爆対応機器がない。
- ・溶媒置換操作が可能な研究機器はスケールアップ装置がない。

DyFで解決

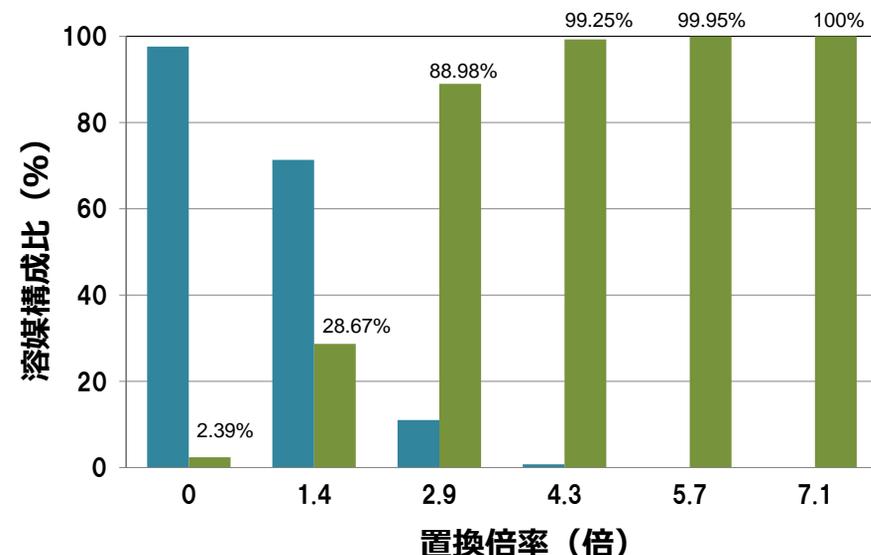
- ・ろ過（濃縮）→溶媒置換（新溶媒に置換）操作をろ室内（密閉容器内）で連続的に操作することが可能な為、安定した処理が可能です。
- ・防爆仕様を標準化しており、有機溶剤スラリーへの対応が可能です。



DyFの溶媒置換性能

濃縮スラリー液をDyFろ室内に閉じ込め、ろ室容量に対してX倍の置換液を連続供給し、濃縮スラリー中の原液溶媒Aを溶剤Bに置換しました。

(■:溶媒Aを ■:溶媒Bに置換)



ろ室内に閉じ込めた濃縮スラリー液中の原液溶媒 99.9%以上を置換溶剤に置換！

置換倍率7.1倍で置換完了

DyF型番構成

実験室のドラフトチャンバー内に設置できる小型試験機から、大型量産装置までのスケールアップが可能。

DyF152シリーズ



シングル(試験機)



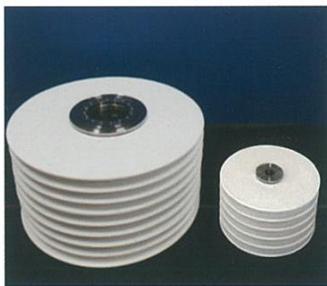
パイロット(試験機)



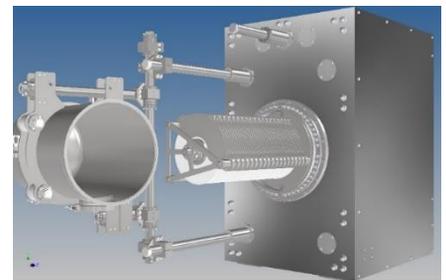
モジュール型 (商用機)

用途区分	シングル型試験機	パイロット用試験機	モジュール型商用機
型番	DyF152/S	DyF152/6d	DyF152/Md
最大Disc枚数	1枚	6枚	35枚
ろ過面積 (㎡)	0.034	0.204	1.19
ろ室容量 (Lit)	0.24	3.5	15
動力 (kW)	0.4	1.5	3.7

DyF312シリーズ



φ312とφ152のディスク



DyF312/36d型

型式	DyF312/9d	DyF312/18d	DyF312/27d	DyF312/36d
セラミックディスク枚数	9枚	18枚	27枚	36枚
スタック数 ^{※1} /軸数	1スタック/1軸	2スタック/1軸	3スタック/1軸	4スタック/1軸
有効膜面積[㎡]	1.15	2.30	3.46	4.61
ろ室容量[Lit]	45	65	85	104
動力[KW]	5.5	7.5	7.5	11