

K-FILTER[®] VOC水処理装置 PFAS処理のご紹介

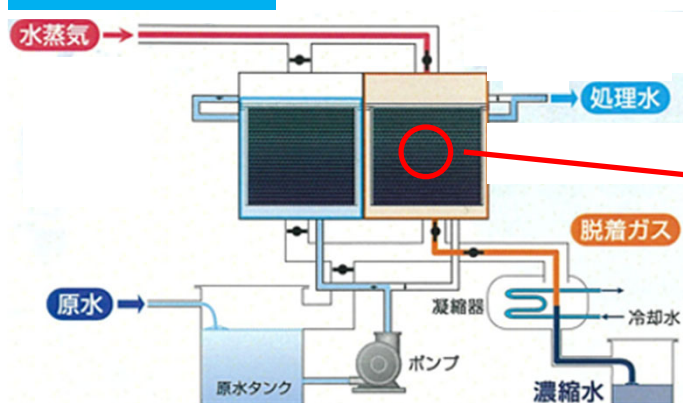
東洋紡エムシー株式会社
環境ソリューション装置営業ユニット

K-FILTER[®] VOC水処理装置とは

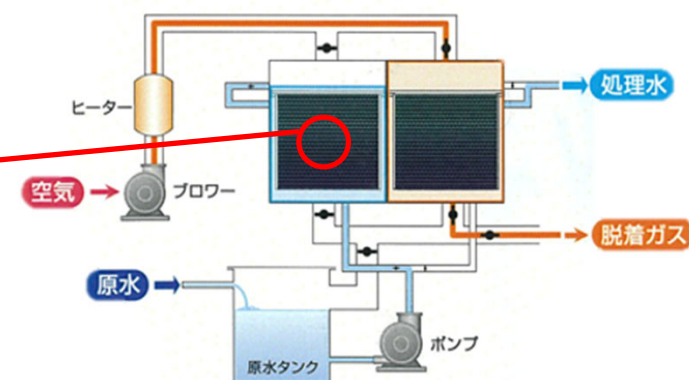
東洋紡エムシー株式会社

活性炭素繊維K-FILTER[®]を内蔵しオンサイトで吸脱着する新方式を実用化したVOC水処理装置
ご希望に応じて最適処理システムをご提供致します

水蒸気脱着式



加熱空気脱着式



K-FILTER[®] VOC水処理装置の特徴

- VOCを高効率で連続処理が可能
- 年間活性炭消費量が少ない（低コスト）
- 省スペース
- 高濃縮が可能

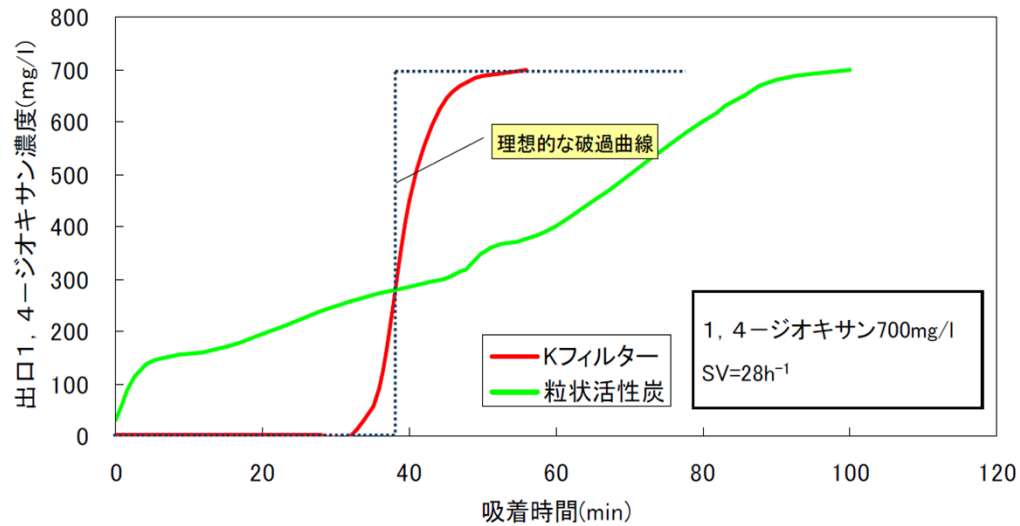
システム構成図



確認番号MHS24053

K-FILTER[®]とは

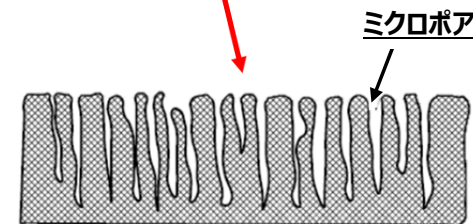
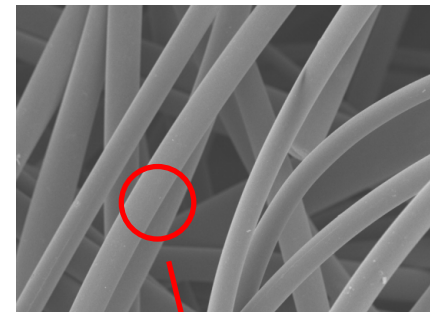
東洋紡エムシー株式会社



K-FILTER[®]特徴

- 外表面積が大きくミクロポアが直接開孔
VOC吸着脱着速度が速い (粒状活性炭の10～100倍)
- BET比表面積が大きい (～2000m²/g)
VOCを吸着できる容量が大きい
- 不純物が少ない
触媒反応性が少なく、耐熱性が高い

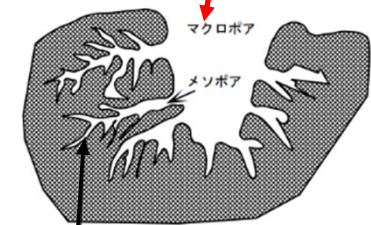
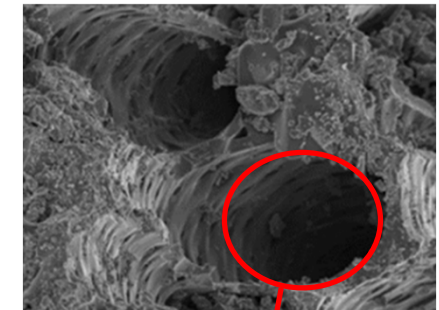
K-FILTER[®]



直径2nm以下のミクロポアのみが開孔

粒状活性炭

* 破碎炭、造粒炭など



ミクロポア

確認番号MHS24053

処理事例と装置型式例

東洋紡エムシー株式会社

処理事例

型式例 (蒸気式 2槽式)

業種	物質名	処理例			
		水量 t/日	入口濃度 mg/L	出口濃度 mg/L	除去率 %
最終処分場	1,4-ジメチルベンゼン	220	50	0.05	99.9
地下水	1,4-ジメチルベンゼン	3000	0.5	0.01	98
VOC 回収装置 分離排水	イソプロピルアルコール	17	850	27	96.8
	酢酸エチル*	24	25000	0.5	99.9
	エタノール*	24	270	17	93.7
	酢酸*	24	1600	23	98.6
	塩化メチレン	900	0.2	0.0001	99.9
化学工場	1,4-ジメチルベンゼン	75	1100	10	99.1
	N-メチルピロリドン	38	144	1.6	98.9
	N,N-ジメチルホルムアミド	24	2000	200	90
	アセトン	10	15	0.5	96.7

*は混合排水処理

水量 L/h	型式	寸法(m)			重量 (kg)
		L	W	H	
100	2U1-A2S	2.0	1.0	2.0	1200
500	2U1-C2S	2.2	1.2	2.2	1700
1000	2U1-C2S	2.6	1.6	2.2	2900
3000	2U1-E4S	3.0	2.0	2.5	6300
10000	2U1-F4S	3.2	3.0	2.8	15100

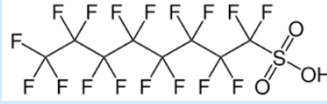
型式説明

2U2-F24G

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

- ①槽数
- ②R：円筒、U：角槽
- ③1槽当たりの分割数
- ④カートリッジタイプ
- ⑤全カートリッジ数
- ⑥脱着媒体 G：加熱空気、S：蒸気、SS：過熱蒸気

PFASとは、ペルおよびポリフルオロアルキル化合物の総称 **Per-and PolyFluoroAlkyl Substances**
1万種以上が存在し、特に毒性や生体蓄積性が高い**PFOA**、**PFOS**が代表成分として世界的に規制強化

	PFOA	PFOS
構造	$C_8HF_{15}O_2$ 	$C_8HF_{17}O_3S$ 
分子量 g/mol	414.07	500.13
沸点 °C	189	約290

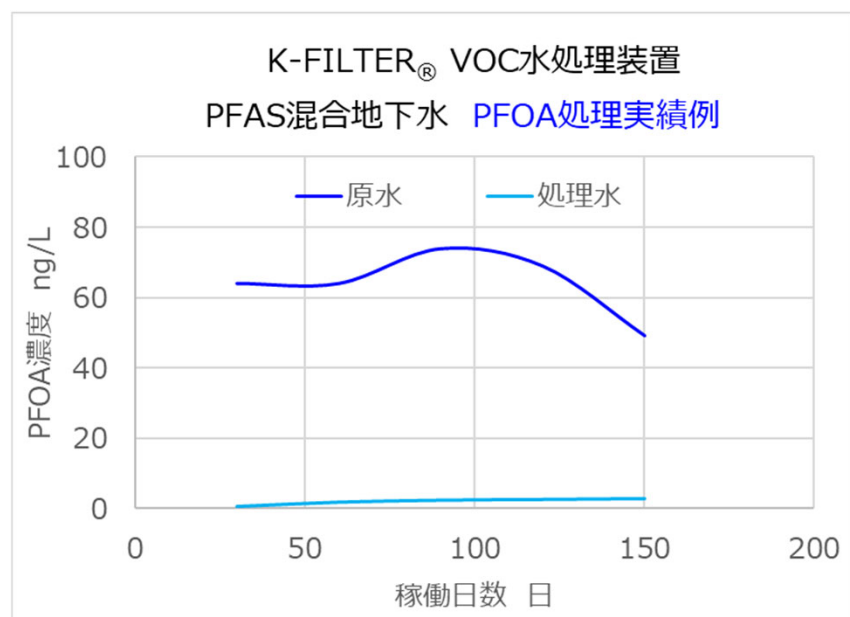
PFAS性質	用途	影響	人体有害性
撥水・撥油性 難分解性	泡消火剤 半導体機器 塗料 フライパン 衣類 食品包装紙	自然分解しない 『Forever chemicals』 土壌・水系蓄積 摂取 ↓ 生物・植物蓄積 人体蓄積	発がん性 免疫機能低下 コレステロール上昇 などの疑い

国内暫定目標 PFOA + PFOS合計 * 1リットル当たり 50ナノグラム (50ng/L)

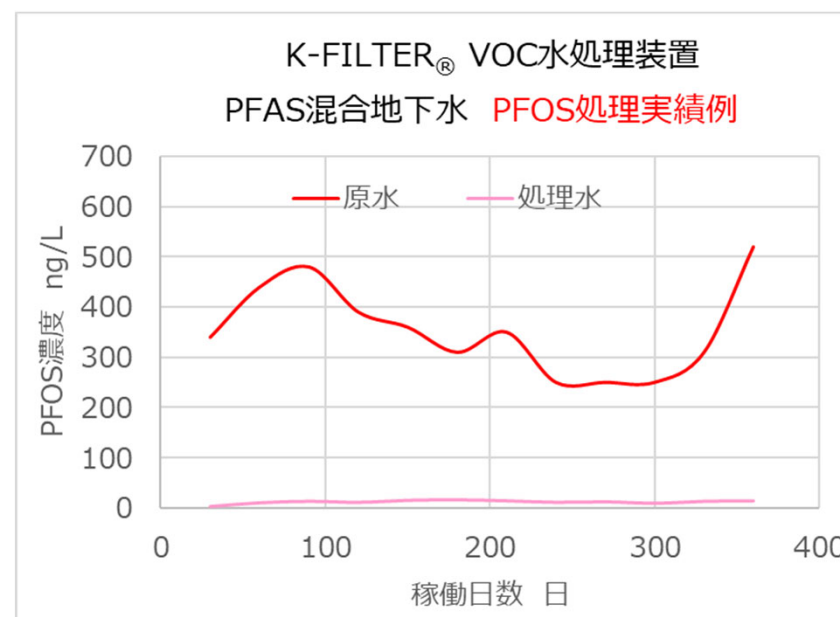
* 2020年度 暫定目標値 毎日2L飲んでも健康影響がない水準

引用元 環境省資料「PFOS、PFOAに関するQ & A集 2023年7月時点」より

処理水量100m³/h PFAS（PFOA+PFOS）混合地下水処理 実績例

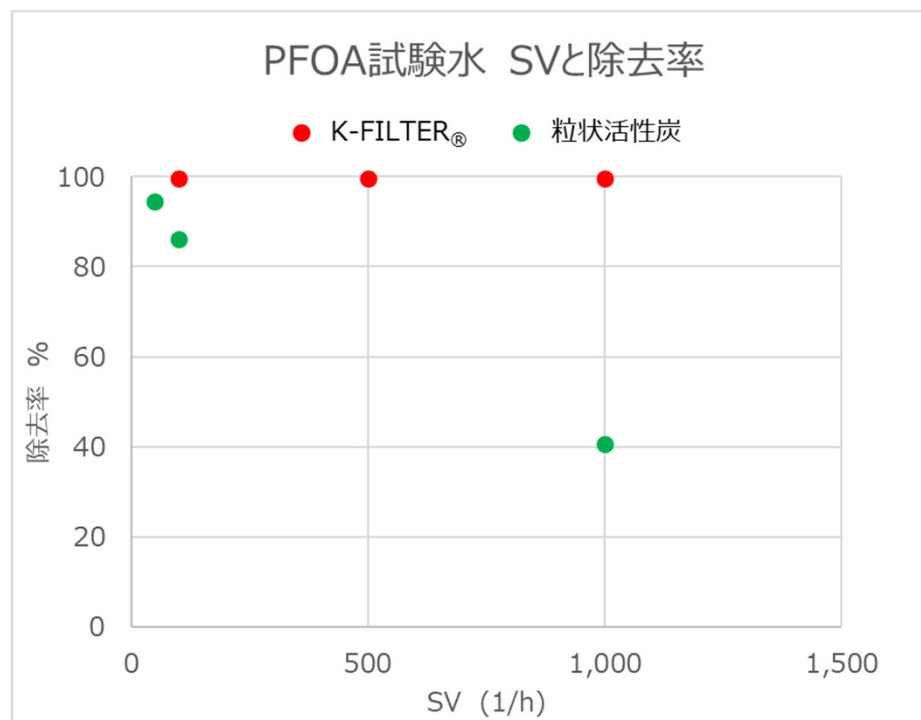


* 蒸気脱着方式による連続処理結果



* 蒸気脱着方式による連続処理結果

- PFOA、PFOS何れも除去率99% <が可能
- 少量の吸着材でも高効率で長期間の連続処理が可能



* PFOA試験水60~110ng/Lによる評価事例

SVとは (Space Velocity = 空間速度)

ろ過材 (吸着材) を通過する処理水の数値であり、
単位時間当たり、ろ過材 (吸着材) に対して何倍の水を処理しているかを求めた値。

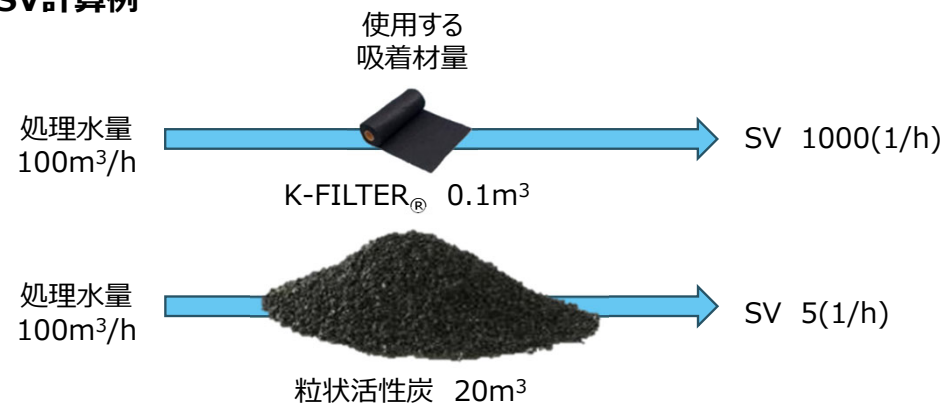
SVが大きいほど少量の吸着材で処理が可能 = 省スペース

$$SV (1/h) = Q / V$$

Q = 流体の体積 (m³/h)

V = ろ過材 (吸着材) の体積 (m³)

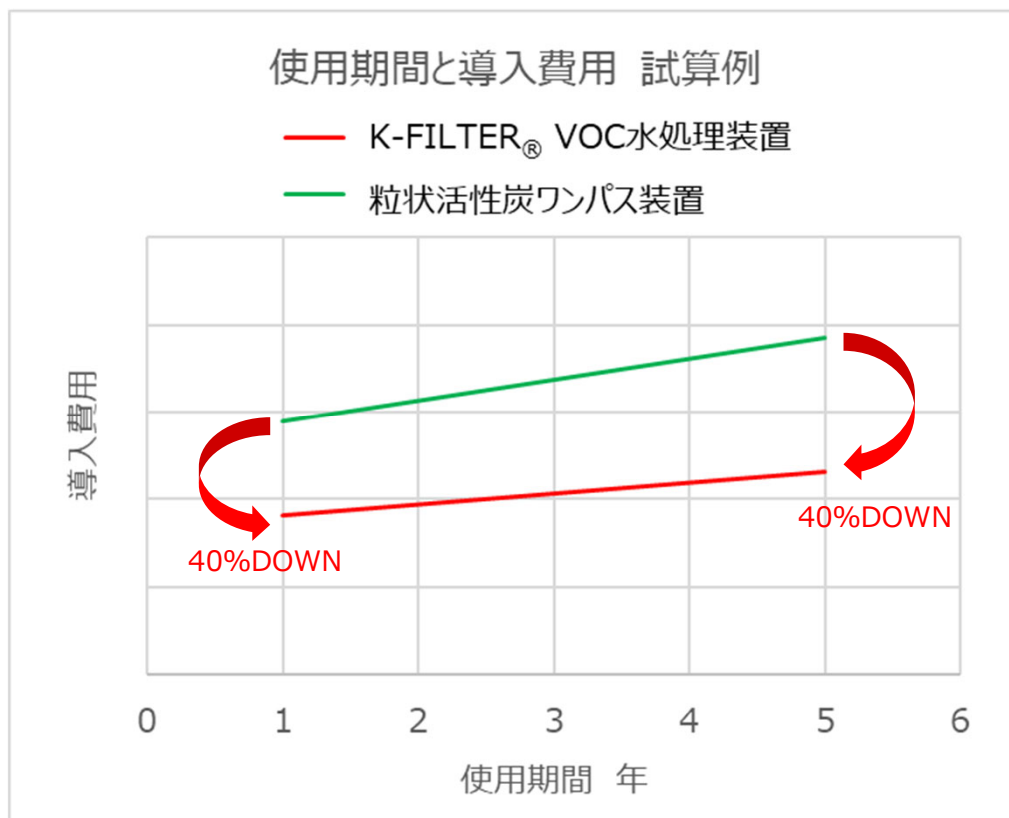
SV計算例



- K-FILTER®は吸着速度が非常に速く、高SV (SV1000) 条件においても除去率99% <を維持
使用する吸着材量が少なく、導入設備の省スペース化が可能

装置導入費用と設置面積 試算例

東洋紡エムシー株式会社



* 処理水量100m³/h PFOA試験水500ng/Lより算出した試算例

* ワンパス装置：脱着処理は行わず、吸着能力が低下したら都度吸着材を交換する装置

● K-FILTER[®] VOC水処理装置の導入で、**省スペース且つ低コスト**の処理が可能

設置面積 試算例

* 導入費用試算と同条件より算出

粒状活性炭ワンパス装置
100%

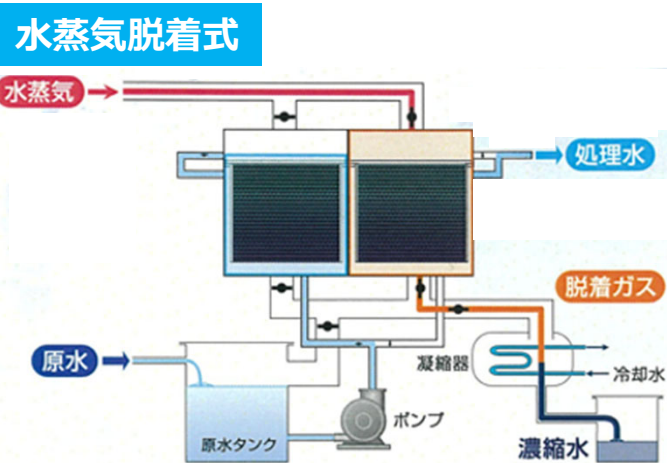
K-FILTER[®]
VOC水処理
装置
25%

K-FILTER[®]
ワンパス装置
3%

確認番号MHS24053

テスト機での現地試験も承ります

テスト機 フロー図



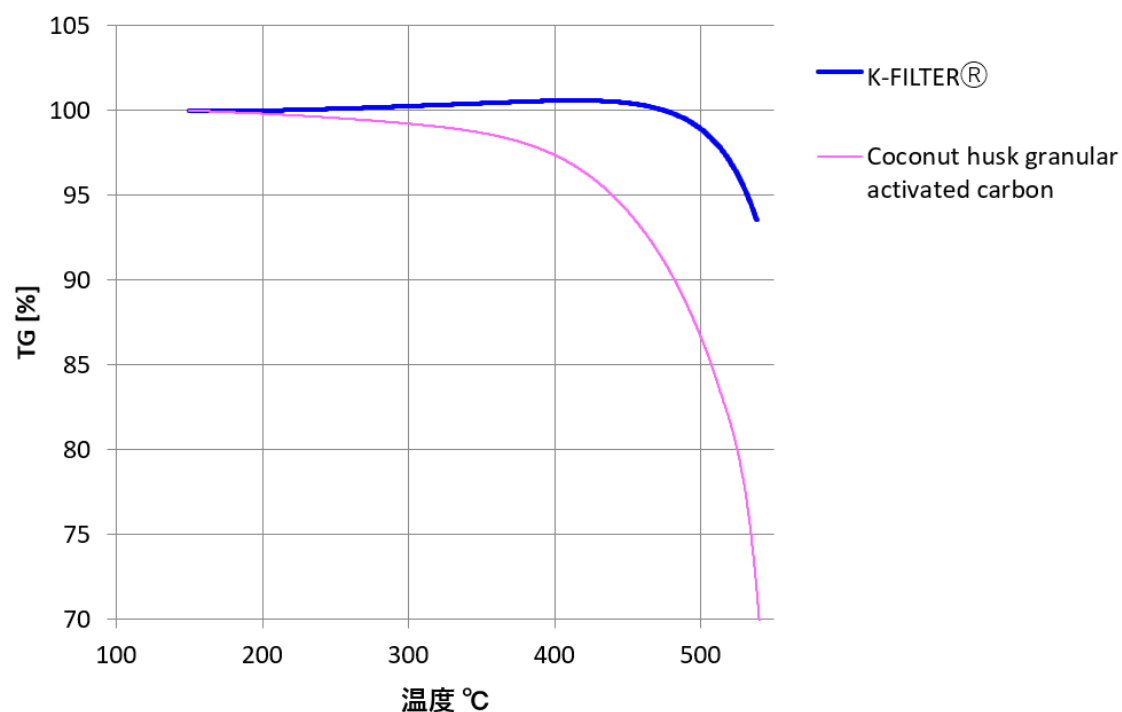
テスト機外観



テスト機 仕様

項目	単位	テスト機
処理水量	L/h	～600
脱着方式の選択	－	以下より選択可能 ・蒸気脱着方式 ・過熱蒸気脱着方式
付帯設備	－	・前処理曝気設備 ・曝気ガス触媒酸化設備
サイズ	m	W1.8×D2.5×H2.4
重量	kg	約2300
UTT	－	AC200V 最大11kW 蒸気 最大30kg/h 冷却水 最大3.3m ³ /h

TG測定結果（空気雰囲気下、10℃/min昇温）



TGA（熱重量分析）とは
Thermo Gravimetric Analysis
略称: TG、TGA

熱分析の代表的手法の一つであり、試料を一定速度で加熱・冷却、
或いは一定時間に保持した際の重量変化を測定する手法。

重量変化を伴う化学的・物理的变化（*）の測定に応用され
水分や溶媒の含有量、熱安定性、反応性等の評価に用いられる。

（*）蒸発、分解、酸化、還元、吸着など

重量変化が少ないほど、熱安定性が高い＝耐熱性が高い

● K-FILTER[®]はヤシ殻活性炭より耐熱性が高い