活性炭の再生

ガイドライン

日本無機薬品協会　活性炭部会

はじめに

我々、日本無機薬品協会活性炭部会各社は、皆様の生活を豊かにするために活性炭を生産しています。

活性炭は、皆様の飲料水を製造している浄水場、家庭用浄水器、砂糖の脱色用など、ろ過材として多く使用されています。また、活性炭は工場から発生する排ガス・排水等を処理することにより、自然環境の維持にも貢献しています。

日常生活において、一般の方が活性炭を目にする機会は殆ど有りませんが、多くの場面で環境浄化を行っています。

活性炭の原料は、鉱物資源の石炭やバイオマス資源のヤシ殻、木材です。

活性炭部会は、貴重な資源を無駄にすることがない様、繰返し利用できる再生システムを推奨させて頂きます。

浄水場のろ過材に

工場からの排ガス処理に

工場からの排水処理に

活性炭とは

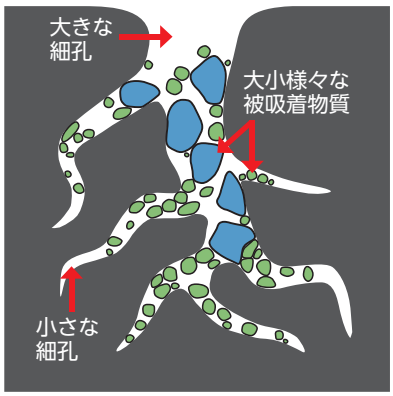
活性炭は、バイオマス素材の原料や、石炭・樹脂などの原料から製造される炭素を主成分としており、その炭素の表面に微細孔を形成した高性能な吸着材です。

この微細孔の中に多くの物質を吸着することで、物質を吸着除去することができます。

活性炭の形状は、お客様の使用方法に合わせて粉状・粒状・繊維状など異なるものを用意しています。

吸着された物質は、活性炭の再生処理により活性炭から脱着し、更に、炉内でCO_2やH_2O等に酸化分解されます。

性能低下炭は、適切に管理された状態の下、再生用原料として用いる事で、繰り返し使用することが可能となります。



活性炭の細孔構造

活性炭の吸着メカニズム

POINT!

活性炭の細孔は、大小様々な被吸着物質を閉じ込めることができます。

活性炭の吸着現象は、炭素の壁と物質がもつ引力（静電気的引力）により引き合う力と、微細孔内で物質が毛管凝集を起こす力の両方が合わさり発現されます。

吸着速度と脱着速度が釣り合う状態になるまで吸着は進行します。

活性炭の再生メカニズム

POINT!

活性炭の再生は、受入れた再生用原料を、高温かつ特殊なガス雰囲気の環境においておこなわれます。

活性炭に高温の熱を与えることで、被吸着物質が脱着し分解されます。

活性炭を高温に加熱すると吸着された物質は脱着し熱分解します。その時に熱分解しなかった一部の物質が活性炭の細孔内に残ることがあるので水蒸気雰囲気にするなどして元の活性炭の性能に復元します。

粉末活性炭は、バッチ処理での使用後は汚泥状態となるため、再生処理をするのは困難です。

繊維状活性炭には再生処理が可能な物もあります。

再生処理において、重金属は分解することができません。

また、一部の物質（ダイオキシン類や有機ハロゲン化合物）の処理も困難です。

再生業務の詳細につきましては、各再生メーカー等にお問い合わせ下さい。

本ガイドラインでは、市場で多く利用されている粒状活性炭の再生処理手順について、記載しています。

12 つくる責任 つかう責任

活性炭再生の概念図

活性炭に吸着されたVOC（Volatile Organic Compounds）や悪臭などの有機物は、高温の条件下で細孔から脱離し、炉内の熱と水蒸気によりCO_2やH_2O等に酸化分解されるので、活性炭は繰返し使用する事が可能です。

活性炭に吸着した有機物

CO_2 や H_2O に酸化分解

有機物 $C_mH_nO_p$ ＋ 高温の H_2O（賦活反応性水蒸気） → CO_2+H_2O

粒状活性炭の循環型社会実現へ

お客様が使い終わった性能低下炭は、有害な物質を含んでいないか確認をするために、事前に含有物質調査をさせていただきます。活性炭メーカー毎に検査し、再生可能な再生用原料か再生不可の廃棄物かを判断します。事前検査により再生用原料と判断させて頂いた性能低下炭は、活性炭メーカーなどが再生用原料として、お引取します。活性炭メーカーに引き取られた再生用原料は、再生処理後にメーカーにて品質を確認して再生活性炭となります。

粒状活性炭を使用することは、持続可能な開発目標（SDGs）である、“住み続けられるまちづくり”に貢献します。また、活性炭を再生し循環型社会を構築することは、“環境汚染に具体的な対策を”達成することにつながります。

メーカーとしても“つくる責任つかう責任”を達成したいと考えています。

※海外の事例では、揮発性有機化合物を吸着した活性炭は、二次汚染防止の為に密閉容器（吸着塔）での輸送となっており、この手法を国内でも推奨しています。

活性炭の一般的な再生工程

再生メーカーにて再生処理が可能と判断された性能低下炭は、再生用原料となります。

安全と環境を守るために

再生用原料を引き取った活性炭メーカーが再生業務をするにあたって注意すべき重要なことは、安全かつ二次汚染の原因にしない事です。

再生業務において、効率の良い再生を繰り返し行なう事も、環境保全的な観点から重要です。

再生用原料に関する再生難易度の例を以下に示します。この図はあくまでも一般的な基準です。

実際の再生業務においては、再生業務を受託するメーカーが、自社の状況に応じた再生難易度を設定します。

17 パートナーシップで目標を達成しよう

性能低下炭の再生難易度

難

易

脱臭処理・浸出水・メッキ排水
- 排ガスが着色する
- 有機ハロゲン化合物の吸着
- 排水処理への影響が大きいもの

溶剤回収・排水処理
- 揮発分が多い
- 異物が混入している
- 固まっている

浄水場・排ガス処理施設
- 異物が少ないもの

※PCB、ダイオキシン、有毒ガス、有害金属などを吸着した性能低下炭は再生が困難です。メーカーにご確認いただき、再生可否の確認をして下さい。

受入基準

再生用原料の一般的な受け入れ基準値です。再生メーカーによって受け入れ基準が異なりますので、都度の確認が必要です。

	対象物質・性状	判定基準値	単位	分析方法
1	アルキル水銀(Ⅱ)化合物	ND	ppm	3)
2	全水銀	0.05	ppm	3)
3	カドミウム又はその化合物	0.9	ppm	1)
4	鉛又はその化合物	3	ppm	1)
5	六価クロム化合物	15	ppm	3)
6	ヒ素又はその化合物	3	ppm	1)
7	シアン化合物	10	ppm	2)
8	硫黄	5	%	4)
9	無機塩素	1	%	1)
10	性状			
	①形状(固化又は粉化)	再生設備への投入に問題ない		
	②劣化度	吸着性能が回復する		
	③異物混入	砂利・砂・泥等が混入していない		
	④臭気	刺激臭が強くない		
	⑤排煙の色	目立つ色(ピンク・紫色)が出ない		
	⑥pH	強酸性・強アルカリ性ではない		

注-1)　JIS K 1474(活性炭試験方法)
注-2)　JIS K 0102-2(工業用水・工場排水試験方法-第2部)を用いて、活性炭あたりの含有量を算出します。
注-3)　JIS K 0102-3(工業用水・工場排水試験方法-第3部)を用いて、活性炭あたりの含有量を算出します。
注-4)　JIS M 8813(石炭類及びコークス類ー元素分析方法)

※PRTR対象物質の有無について確認させていただく場合があります。

PRTR法への対応

PRTR法(化学物質排出把握管理促進法。1999年公布)の対象となる物質が、性能低下炭に含まれている可能性がある場合には、再生業務を委託されるメーカーへの情報提供をお願い致します。活性炭の再生を行うメーカーは、このような情報を基に、安全で環境負荷の少ない再生業務を行う事が可能となります。

受入が難しい例

下記のような例は、廃掃法にかかわる判例、運用基準等により、再生用原料ではなく廃棄物として分類される可能性があり受入できませんのでご注意願います。

また、性能低下炭を保管し移動する際のフレキシブルコンテナにも気配りをいただけますと助かります。

異物

変色・異物

塊

草が生えたもの

フレキシブルコンテナの劣化※

発火

※フレキシブルコンテナについて
・安全性を考慮してワンウェイでの使用を推奨します。
・フレキシブルコンテナには、ワンウェイタイプの製品が有ります。
仕様を御確認頂き、適切な包装をお願いいたします。
・屋内保管もしくは直射日光や雨水等が当たらないよう保管をお願いします。

おわりに

活性炭の再生システムは、資源循環型社会を、進めるために、有効かつ効率的なシステムです。

その再生システムを、より環境に優しいものとして、更に普及させてゆくために、お客様各位に、正しい理解と認識を持って頂く事が重要と考えています。

活性炭再生ガイドラインを通じて、活性炭の再生に関する正しい理解を深めて頂きますよう我々日本無機薬品協会活性炭部会としてお願い申し上げます。

日本無機薬品協会 活性炭部会では
活性炭メーカーの参加を広く募集しています

日本無機薬品協会

TEL.03-3663-1235　FAX.03-3663-1237

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 2-4-10 大成ビル 3F

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS
私たちは持続可能な開発目標
(SDGs)を支援しています。

© 2023 日本無機薬品協会　2023.07.　7,000