

生物接触ろ過法と晶析法を併用した水処理システム

■ 概要

我々が生活する地盤は、過去に受けた様々な物理・化学的作用の影響により、自然状態でも有害物質である重金属を環境基準を超えて含有することが珍しくありません。このような地域の地下水を利用する場合には、凝集沈殿法により重金属を除去することが一般的ですが、凝集沈殿法は薬品費や污泥処分費等のランニングコストが高価になることが課題でした。

本技術は、これまで主に上水分野において利用されていた「生物接触ろ過法」と「晶析法」という浄化方法を好適に組み合わせることにより、重金属等を含有する汚染水を効率的に浄化するものです。使用する薬品や発生する污泥が少なく、ランニングコストを大幅に低減できるため、恒久的な施設や工期の長い工事における水処理に幅広く適用できます(株式会社 日本海水との共同開発)。



- ①接触酸化塔 : 水中の鉄等を微生物の作用で酸化・析出させ、ゼオライト(粗粒)でろ過します。
- ②生物ろ過塔 : 微生物の作用でマンガンを酸化・析出させ、その酸化物に有害物質を吸着させます。また、①でろ過しきれなかった析出物をゼオライト(細粒)でろ過します。
- ③一時処理水槽 : 逆洗浄のための水を貯留します。
- ④ふっ素除去塔 : 水中のふっ素をフルオロリン酸カルシウムとして晶析させます。

■ 用途

- ・ 重金属を含有する地下水の浄化
- ・ 鉱山や工場排水の浄化
- ・ トンネル工事などで発生する湧水の浄化
- ・ その他、あらゆる自然由来の重金属含有水の浄化



接触酸化による鉄分の析出

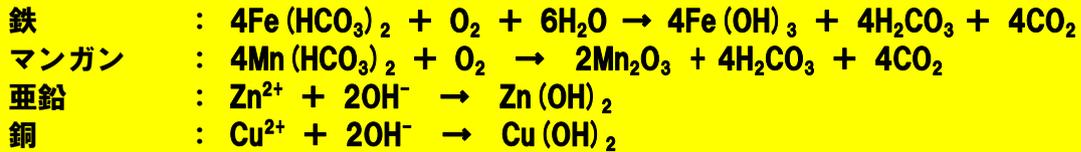
■ 特長

- 1.. 接触ろ過塔を二段(接触酸化塔、生物ろ過塔)にして、各段の運転条件を除去対象物質の特性に合わせてることにより、多種多様な重金属を効率的に除去できます。
- 2.. 従来の凝集沈殿法と比べ、薬品使用量が少量で済み、産業廃棄物となる污泥の発生が半分以下に低減できるため、ランニングコストを40%以上縮減できます。
3. 一次処理水槽に貯留した一次処理水を、接触酸化塔と生物ろ過塔の逆洗浄水として利用することで、別途の洗浄装置が不要となり、システムのコンパクト化が図れます。

■ 浄化のメカニズム

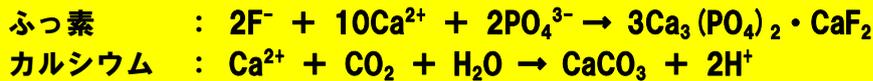
1. 生物接触ろ過法による水処理

鉄バクテリア(鉄やマンガンを酸化する鉄・マンガン酸化細菌群の総称)の作用を利用して水中の鉄分等を酸化して析出させ除去する技術です。鉄バクテリアが生成する水酸化鉄(Ⅲ)や酸化マンガン(Ⅳ)には As、Pb、Cd などの重金属を吸着する効果があります。



2. 晶析法による水処理

微細な種晶の周りに水中のフッ素やカルシウムなどの除去対象物質を結晶化させて除去する方法で、薬品使用量が少なく、産廃となる汚泥の発生も少なくて済み、ランニングコストが低く、環境負荷の小さい水処理技術です。除去対象物質は高純度に結晶化されるため、回収後に有価物として再利用することも可能です。



■ 実績

- ・閉鎖した事業場から発生する重金属含有水を処理した事例(処理量 200m³/日、2012.4～)
すべての除去対象物質で、目標値(放流基準)を満足する良好な結果が得られました。

項目	濃度 (mg/L)	処理目標 (mg/L)	項目	濃度 (mg/L)	処理目標 (mg/L)
鉄(Fe)	48.0 → 0.1	2.0	鉛(Pb)	0.02 → <0.01	0.01
マンガン(Mn)	5.1 → 1.9	2.0	カドミウム(Cd)	0.012 → <0.005	0.01
銅(Cu)	1.0 → 0.05	0.5	ふっ素(F)	3.6 → 0.8	0.8
亜鉛(Zn)	1.2 → 0.04	2.0	—	—	—



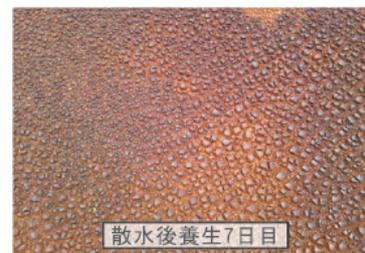
≪設備の逆洗浄時に発生する汚泥は、天日乾燥床で乾燥させ産廃処分します。≫



天日乾燥床への散水状況



散水後養生1日目



散水後養生7日目

(乾燥に要する期間は季節や設置条件により異なります)

■ 技術登録・表彰等

- ・特願 2011-197994 「鉄、マンガン、アンモニア性窒素を含有する原水の浄化方法、および浄化装置」
- ・特願 2011-222518 「高濃度カルシウム、アルカリ含有排水の処理方法及び処理装置」