

Sievers TOC計 InnovOx ラボ型を使用した 顔料工場における最終放流水のBOD管理

チャレンジ

顔料や染料の製造業は進歩し、あらゆる産業に使用される機能材料を製造しています。洗練されたフォトコンダクタやプリンター用インクを開発するためには、有機化合物が使われます。有機化合物の製造プロセスは、生産スケジュールによっては有機物負荷が高い排水が出ます。日本のある顔料工場では、排水の管理にいくつかの課題を抱えており、処理方法やモニタリング方法を改善して生産の変化に柔軟に対応して、排水規制を順守する必要がありますがありました。

最終放流水中の有機物濃度は、生物化学的酸素要求量 (BOD) で測定する必要があります。BODは、サンプル中の有機物が微生物によって分解されるために必要な酸素消費量を測定することにより、水中の有機物濃度を間接的に測定します。製造品目の変化により、排水の有機物負荷の変動が起こる可能性があります。工場の排水処理設備では、各プロセスを水質をモニタリングすることで、さまざまな濃度の有機物を処理する必要があります。通常、この工場の最終放流水のBODは150~400 mg/Lです。最終放流水BODが基準値を超える場合、希釈して基準値以下にする必要があります。

この工場では、BODが600 mg/L以上の排水を放流することは許可されておらず、基準値を超えると生産を停止する必要があります。罰金や生産停止による損失を避けるために、排水の有機物濃度をモニタリングする必要があります。しかし、BODは試験結果が得られるまでに5日間かかるため、迅速なプロセス制御や、コンプライアンス要件を満たしているかどうかの判断材料としては適していません。オペレーターは、最終放流前に有機物の負荷を減らすための希釈が必要かどうかを判断するために、迅速なデータが必要でした。当初は、バイオセンサ式BOD計を使用して、処理プロセスのさまざまなポイントで簡易的にBODを測定していました。しかし、製造品目を切り替える際、排水のpHが変化するため、バイオセンサ式BOD計のDO電極の寿命が縮まり、3ヶ月毎にメンテナンスをする必要がありました。この工場では、変化の激しい有機物負荷とpHに対応できる堅牢な測定器を探していました。

解決

Sievers TOC計InnovOx ラボ型は、あらゆる有機汚染物質を迅速かつ確実にモニタリングできるツールであると、別工場の排水処理担当者から紹介されました。そちらの排水処理設備では、既にSievers InnovOxを使った排水の有機物負荷のモニタリングに成功していました。Sievers InnovOxは、特許取得した超臨界水酸化 (SCWO) 技術を利用して、リアクター内のサンプルを超臨界状態にします。超臨界状態では、有機物は非常に分解されやすく、難分解性有機物を含む排水サンプルを正確に測定することが可能です。頻繁なメンテナンスが必要だった以前のバイオセンサ式BOD計とは異なり、Sievers InnovOxは腐食に強いいため、排水のpHや有機物濃度の変化に対応することができます。Sievers InnovOx ラボ型とバイオセンサ式BOD計の比較については、表1を参照してください。

表1: バイオセンサ式BOD計と Sievers InnovOx の比較

	バイオセンサ式 BOD測定器	Sievers InnovOx ラボ型
測定範囲	2 ~ 50 mg/L	0 ~ 50,000 mg/L
測定時間	60 分	7 分
校正頻度	1~3 ヶ月	6 ヶ月
校正方法	1 点校正	多点校正
測定項目	BOD (間接指標 - 酸素要求量)	TOC (直接指標 - 炭素 測定)

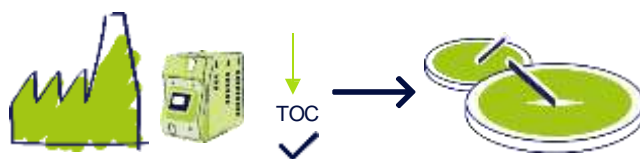
この工場では、Sievers InnovOx ラボ型を使用することで、排水処理プロセスの重要なポイントでTOCを測定して、データ駆動型のプロセス決定が可能になりました。

オペレーターは、最初に曝気槽の排水を測定して、初期処理プロセスの有効性をモニタリングします。その後、処理水の測定を行い、有機物負荷を迅速に評価します。Sievers InnovOx ラボ型が排水中の有機物濃度が高いことを示した場合、規制値以下になるまで排水を希釈することができます。最後に、最終放流水を測定して、基準値を満たしていることを確認します。

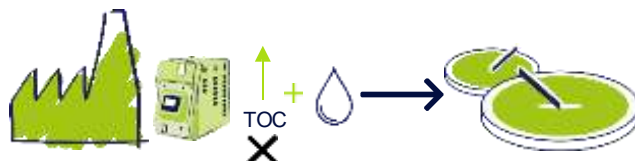
考察

顔料工場は、Sievers InnovOx ラボ型(分析時間: 7分)がBOD₅(分析時間: 5日間)よりもはるかに分析時間を短縮できることを受けて導入することを決定しました。従来使用していたバイオセンサ式BOD計とは異なり、Sievers InnovOxを使用することで、迅速かつ正確に結果を得られるため、濃度変化の激しい排水処理に対応できます。これにより、オペレーターはプロセス管理の決定を迅速に下すことができ、排水基準値を満たすことで、罰金や工場の停止によるコスト負担を回避できるようになりました。日本の顔料工場では、排水の有機物負荷の処理に関連する課題に直面したとき、Sievers InnovOx ラボ型を使うことで課題解決を達成しました。

工場の排水処理プロセスの概要:



Sievers InnovOxを使用して、放流水の有機物濃度が基準値を満たしているかどうかを判断します。



有機物濃度が基準値を超えている場合、希釈することで基準値を達成することができます。

(翻訳: セントラル科学株式会社)