

# 全有機炭素 (TOC) を使用した 食品工場排水の汚濁負荷量の把握と制御

## チャレンジ

食品メーカーの製造施設では、処理後の排水を公共下水道へ放流しています。製造棟からの排水は、3つの調整槽(東側 / 西側 / 監視槽)に集められます。2つの槽はpH調整され、もう1つは未調整です。各タンクの排水は好気性処理を経て放流されます。

各放流口からの合流放流水は24時間毎にサンプリングして、負荷量を測定します。有機物の負荷量は、生物化学的酸素要求量(BOD)によって求められます。有機物の総排出量を求めるために、BODと流量のデータが必要です。1日あたりの有機物負荷量が基準値を超えた場合、追加の下水道使用料がかかります。

BOD分析には5日間かかるため、プロセスの最適化には不適切です。排水基準値を満たしていることを確認するために、短時間で測定結果を得られる分析手法が必要でした。

## 解決

迅速な有機物負荷量測定手段として、2台のTOC計 Sievers\* InnovOx ラボ型が選ばれました。InnovOxの測定時間は7分と短いため、ほぼリアルタイムでデータ駆動型の運用が可能になりました。異常を素早く検出して最適な対応をするために、重要なモニタリングポイント(表1)でサンプリングを行いました。

このアプローチによって、バルブなどのプロセス機器の機械的な故障、不適切な洗浄、メンテナンス作業、人為的なミスなどによって生じた製品漏れによる有機物負荷の増加に対応することができます。

表1. モニタリングポイント

サンプリングポイント	管理方法
<b>排水サンプリングポイント</b>	
東側 調整槽	ソーダ灰によりpH 4.2以下に自動調整
西側 調整槽	でんぷん製造工程の排水:pH未調整
監視槽	ソーダ灰によるpH手動管理: pH 6 以上の場合はバルブを閉じる
合流放流水	下水道モニタリング
A 槽 (好気性処理)	TOCによるフロック分析
B 槽 (好気性処理)	TOCによるフロック分析
C 槽 (好気性処理)	TOCによるフロック分析
西側 メイン下水放流口	pH 6 以下: 公共下水道への放流停止 pH 10 以上: 放流停止
東側 下水放流口	pH 6 以下: 公共下水道への放流停止 pH 10 以上: 放流停止
南側 下水放流口	pH 管理はなし
<b>漏れ検知用サンプリングポイント</b>	
製造棟	濃縮でんぷん溶液の漏れ監視
冷却塔 68号	冷却水
冷却塔 69号	冷却水

各サンプリングポイントについて、是正処置を含めたサンプリング計画を作成しました(表2)。重要なプロセスポイントを可能な限り上流でモニタリングすることで、適切な是正処置が可能になりました。調整槽のサンプリングを1シフトにつき3回行うことで、排水モニタリングの重要性を強調しています。

このサンプリング手法は、異常の早期発見と解決に効果を発揮します。サンプリング計画に凝縮水や冷却水の漏れ検出も加えることで、冷却水や凝縮水の漏れに関する異常にも対応できます。

TOCが社内基準値以下であれば、そのまま放流できます。しかし、社内基準値を超えた場合、基準値超過の原因特定と是正措置が必要です。

## 結論

TOC計 Sievers InnovOx ラボ型でTOCを測定することで、異常の早期発見 / 根本的な原因究明 / 製品損失の最小化 / 排水の有機物負荷の最小化を達成することができます。TOCの変化を迅速に把握することで、効果的なトラブルシューティングや是正処置が可能になります。この食品メーカーは、排水処理プロセスにTOCを活用することで、排水基準値を満たし、基準超過による追加の下水道使用料を削減することができました。

(翻訳: セントラル科学株式会社)

表2. TOCテスト計画

サンプリングポイント	社内基準値	是正処置
<b>排水サンプリングポイント</b>		
東側 調整槽*	< 2300 ppm	基準値超過の場合 監査プロセス「A」で原因特定
西側 調整槽*	< 2900 ppm	基準値超過の場合、監査プロセス「B」で原因特定
監視槽	< 900 ppm	再測定: トラブルシューティング開始
合流放流水	< 150 ppm	再測定: トラブルシューティング開始
A 槽 (好気性処理)	< 150 ppm	再測定: トラブルシューティング開始
B 槽 (好気性処理)	< 150 ppm	再測定: トラブルシューティング開始
C 槽 (好気性処理)	< 150 ppm	再測定: トラブルシューティング開始
西側 メイン下水放流口	< 400 ppm	公共下水道への放流基準は48000 ppm / 日。値が高い場合、公共下水道へ連絡
東側 下水放流口	< 300 ppm	公共下水道への放流基準は48000 ppm / 日。値が高い場合、公共下水道へ連絡
南側 下水放流口	< 100 ppm	公共下水道への放流基準は48000 ppm / 日。値が高い場合、公共下水道へ連絡
<b>漏れ検知用サンプリングポイント</b>		
製造棟	< 1700 ppm	再測定: トラブルシューティング開始
冷却塔 68号	< 150 ppm	再測定: トラブルシューティング開始
冷却塔 69号	< 150 ppm	再測定: トラブルシューティング開始

\*これらのポイントは1シフトにつき3回、その他のポイントは1シフトにつき1回サンプリング

\*Trademark of SUEZ, may be registered in one or more countries.

©2018 SUEZ. All rights reserved.

300 40042 Rev. A