

# 製糖工場におけるTOC利用例： ボイラー設備への製品漏れ検出

## チャレンジ

米国コロンビア州の製糖会社Ingenio Pichichi社は、国内外向けにサトウキビ由来の製品を製造しています。同社は環境への配慮、オペレーショナル・エクセレンス、収益の確保を重点課題として取り組んでいます。製造品目は、ハチミツ / 白糖 / 黒糖などであり、1日のサトウキビの加工量は、約4,300トンです。生産量が多いため、生産の最適化や、加工プロセスへの製品漏れの防止が必要です。TOCを利用して、生産性向上やコスト削減のための意思決定を行っています。

サトウキビ加工処理には、粉碎 / 精製 / ろ過 / 蒸発 / 結晶化 / 遠心分離という工程があります。蒸発工程には、糖液を濃縮させて結晶化させるための多段階蒸留システムが組み込まれています。最初の段階ではボイラーから蒸気が供給されます。この蒸気はエネルギー源として繰り返し利用されます。最終段階で発生した蒸気は、復水器により凝縮され、冷却タンクに集められます。各工程から回収された凝縮水は冷却水として使用されます。

ボイラーや復水器などの設備を保護するためには、凝縮水への糖や糖液の混合を防止することが重要です。製品の漏れを早期に検出することで、重大な設備故障を未然に防ぐことができます。

## 解決

従来はpH / 導電率 / アルカリ度 / 糖度 / HPLCによって製品の漏れを測定していました。しかし、糖は非イオン性かつ中性であるため、従来の方法では漏れを検出できないと考えられました。ボイラー設備内の高圧・高温環境下で糖が分解されて有機酸となり、スケールの原因となります。さらに、糖が分解されると、特異的分析方法であるHPLCでは、検出することができません。このため、迅速で信頼性のある正確な糖の測定方法が必要です。

糖は炭素 / 酸素 / 水素で構成される炭水化物です。液中の有機物を正確に定量できるTOCにより糖を簡単に検出できます。Ingenio Pichichi社はTOC計 Sievers\* InnovOx ラボ型(図1)を導入して、蒸気 / 凝縮水 / 冷却水の管理基準を設定しました。



図1. TOC計 Sievers InnovOx ラボ型

TOCモニタリングポイント:

- ・最初の段階でボイラーから供給される蒸気
- ・各工程の凝縮水
- ・冷却棟の凝縮水・供給水

Sievers InnovOx 型は、超臨界水酸化(SCWO)方式 + 非分散型赤外線吸収法(NDIR)により、50 ppb ~ 50,000 ppmと測定範囲が広いのが特長です。通常のTOCは200 ~ 500 ppmですが、問題発生時には5,000 ~ 20,000 ppmとなる可能性があります。

## まとめ

TOCは設備故障の原因となる製品漏れを検出できる簡便で正確なツールです。Ingenio Pichichi社は、ボイラー設備の管理方法を改善する必要がありました。蒸気と凝縮液を繰り返し利用する多段階蒸留システムでは、製品漏れの検出が重要です。Sievers InnovOx 型でTOCを監視することで、利益目標を達成し、環境への配慮とコスト削減の目的も達成することができました。

(翻訳: セントラル科学株式会社)