

不凍液（ブライン液）の排水への漏出検知

田村祐樹

ユーザーベネフィット

- ◆ 排水に漏出した不凍液を、低濃度から高濃度まで感度良くTOC計で検出可能です。
- ◆ オンラインTOC計（TOC-4200）は、10分以下の周期で試料を連続的に測定し、排水を常時監視することができます。
- ◆ ラボTOC計（TOC-L）は、排水管理だけでなく、品質管理や調査・研究などの用途まで一台で対応可能です。

■はじめに

エチレングリコールやプロピレングリコールは、空調機や冷蔵冷凍機などにおいて、伝熱媒体として用いられています。それらは凝固点が低く、安価なことから不凍液（ブライン液）としてよく使用されます。しかし、とりわけエチレングリコールは、人の体内に入り代謝されると有毒化し、腎臓障害などを引き起こします。そのため、不凍液が漏出し、特に排水処理されない雨水ライン等に混入した際に検知できるように、排水を監視しておくことが重要です。

排水中の有機物監視には、安価でメンテナンスの負担が少ないUV計がよく使用されています。ただし、UV計では不凍液を検出できないため、その漏出検知の用途においては適していません。一方で、TOC計は、有機物であれば種類を問わず検出できるため、漏出した不凍液を確実に検知することができます。

排水放流水の公的な有機物量の規制はCOD（化学的酸素消費量）で定められることも多く、不凍液の漏出検知の用途にCOD計が用いられている場合もあります。しかし、近年では、測定時間が長い、測定値が試料中の無機塩類の影響を受けるなどのCOD測定のデメリットを受けて、TOC計への置き換えが進みつつあります。

今回は、島津燃焼酸化式全有機体炭素計TOC-Lを用いて、排水に混入したエチレングリコールを検出した例をご紹介します。また、TOCとCODの相関確認も実施しました。

■分析方法

弊社事業所の排水に、エチレングリコールを、1、5、10、20、50 mgC/L（炭素濃度がmg/L）になるように添加して測定試料①～⑥を準備しました（表1）。これらの試料を表2の条件でTOC測定しました。

表1 測定試料

試料	添加した炭素濃度 (mgC/L) エチレングリコール
試料①	0
試料②	1
試料③	5
試料④	10
試料⑤	20
試料⑥	50

表2 測定条件

分析計	: 全有機体炭素計TOC-L
酸化方式	: 680℃燃焼触媒酸化
触媒	: 標準触媒
測定項目	: NPOC (=酸性化通気処理によるTOC)
検量線	: 0-60 mg/Lフタル酸水素カリウム水溶液使用2点検量線
注入量	: 50 μL
試料	: 弊社事業所の排水
TOC添加物質	: エチレングリコール (特級)

■測定結果

排水および排水にエチレングリコールを添加した試料の測定結果を表3に示します。TOC回収率は、いずれの試料も、100%に近い良好な結果が得られています。添加濃度と測定濃度の相関グラフを図1に示します。添加濃度と測定濃度の相関係数が0.9999であり、良好な相関があることも確認できます。測定時の検量線データを図2に、各試料の測定データを図3に示します。

このようにTOC-Lは、排水に漏出したエチレングリコールを低濃度から高濃度まで、広範囲で検出することが可能です。

今回の測定では、TOC-Lを用いた分析例を紹介しましたが、排水を連続的に監視するには、オンラインで測定可能なTOC-4200が有効です。TOC-LとTOC-4200は、前処理機の有無などに多少の差はありますが、同じ部品を使用している箇所も多く、測定原理も同様です。TOC-4200でも、今回TOC-Lで得られたデータと同質の結果が得られます。

表3 測定結果まとめ

試料	TOC測定値 (mgC/L)	TOC回収率 (%)
試料① (排水のみ)	1.09	—
試料② (排水+1 mgC/L)	2.08	99.2
試料③ (排水+5 mgC/L)	6.10	100.2
試料④ (排水+10 mgC/L)	10.8	97.0
試料⑤ (排水+20 mgC/L)	20.9	99.1
試料⑥ (排水+50 mgC/L)	49.7	97.1

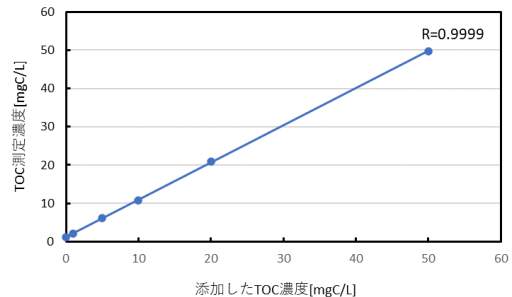


図1 添加濃度と測定濃度の相関グラフ

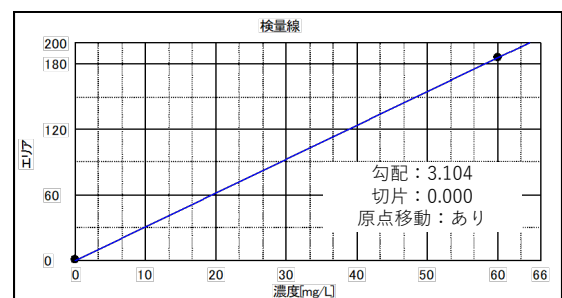
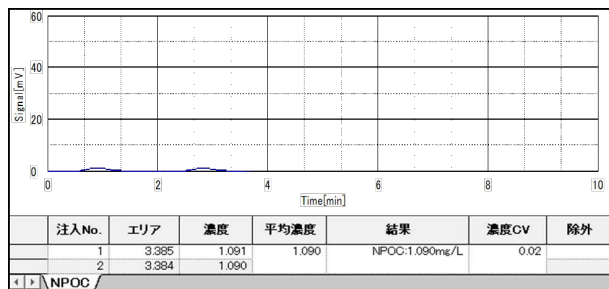
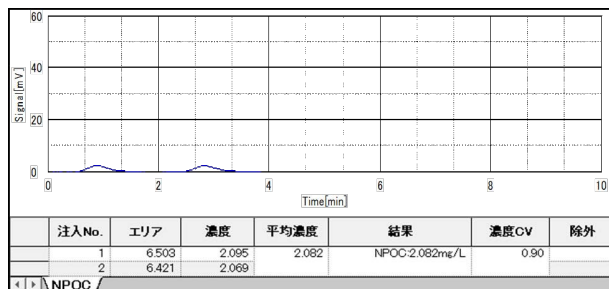


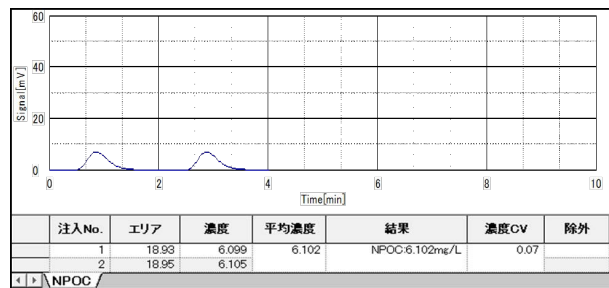
図2 検量線データ



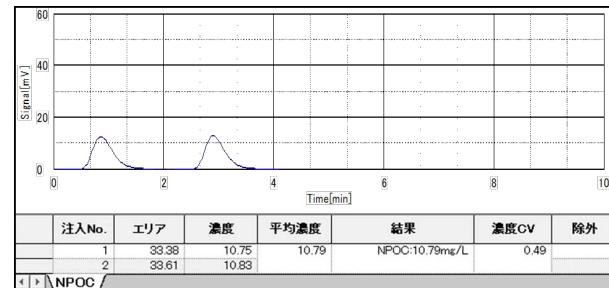
試料① (排水のみ)



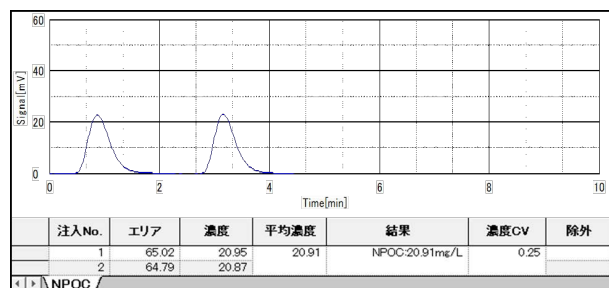
試料② (排水+1 mgC/L)



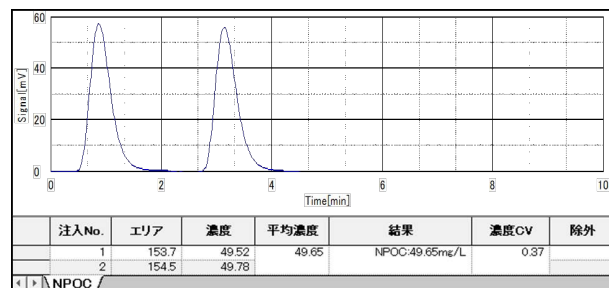
試料③ (排水+5 mgC/L)



試料④ (排水+10 mgC/L)



試料⑤ (排水+20 mgC/L)



試料⑥ (排水+50 mgC/L)

図3 測定データ

■ TOCとCODの相関確認

排水放流水の管理にTOCを用いるために、管理する流路において、CODとの相関確認を求められることがあります。その場合、排水の性状により相関が取れないこともあるため、流路ごとに相関確認が必要です。

表1の試料のTOCとCODを測定し、それらの相関性を確認しました。CODの測定はJIS K 0102 17 化学的酸素消費量 (COD) が定める方法で、外部機関にて実施しました。測定結果まとめを表4に、TOCとCODの相関グラフを図4に示します。

TOCとCODの相関係数は0.9995 (図4) となり、良好な相関がありました。このことから、CODと同様、TOCも十分に不凍液の漏出検知が可能であることがわかります。

表4 測定結果まとめ

試料	TOC測定値 (mgC/L)	COD測定値 (mgO/L)
試料① (排水のみ)	1.09	2.3
試料② (排水+1 mgC/L)	2.08	3.0
試料③ (排水+5 mgC/L)	6.10	13
試料④ (排水+10 mgC/L)	10.8	24
試料⑤ (排水+20 mgC/L)	20.9	55
試料⑥ (排水+50 mgC/L)	49.7	130

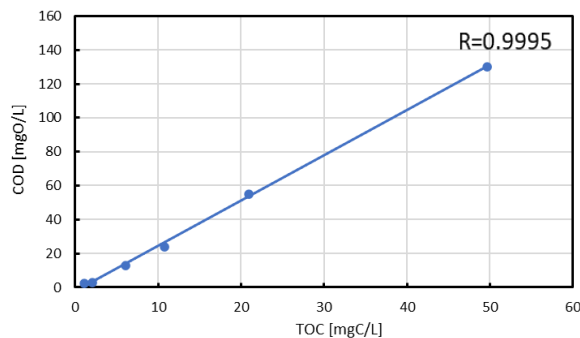


図4 TOCとCODの相関グラフ

■ まとめ

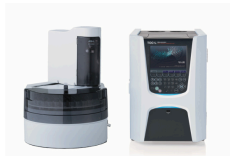
島津TOC計は、排水に漏出した不凍液を、低濃度から高濃度まで広範囲で検出することが可能です。

また、オンラインTOC計TOC-4200は、10分以下の周期で試料を連続的に測定し、排水を常時監視することができます。

TOC計は試料に含まれる炭素の総量を測定でき、不凍液だけでなく、あらゆる有機物の管理にも利用できます。排水をはじめとした水質管理にTOC計が一台あると安心です。

▶ アンケート

関連製品 一部の製品は新しいモデルにアップデートされている場合があります。



▶ TOC-Lシリーズ（燃
焼触媒酸化方式）
全有機体炭素計



▶ TOC-4200
オンライン用水質分析計

関連分野

▶ 環境

▶ 水

▶ インフラストラクチャ

▶ ビルディング

▶ 価格お問い合わせ

▶ 製品お問い合わせ

▶ 技術お問い合わせ

▶ その他お問い合わせ