

TOC計を使用した冷却排水モニタリング

背景とチャレンジ

あるスイスに拠点を置く企業は、残留物処理、発電、流通、環境保護と廃棄物処理、メンテナンス、修理などのサービスを化学工場へ提供しています。この地帯には、幅広い分野の化学メーカーがあり、廃棄物の処理に関しても様々な方法が要求されます。したがって、これらの設備を管理するのは非常に難しいです。

土壌、地下水および地表水の汚染された地域の条例ですべての廃棄物処理要件を遵守するのは困難です。設備や化学プロセスからの冷却水は、一旦は調整槽に溜められて、河川に放流しても安全か、もしくは廃水処理プラントで追加の処理が必要であるかが判断されます。適切な判断を行うために事業者はリアルタイムモニタリングツールを使用しています(1)。

様々な監視ツール

工場廃水の排出基準は下記の通りです：

- 化学的酸素要求量 (COD Cr):
有害化学物質を使用および結果確認まで2時間を要します。
- 生物化学的酸素要求量 (BOD):
結果確認まで5日間を要します。

全有機炭素(TOC)は、すべての有機物の合計を分析し、全体的な有機物負荷および有機物除去状態を簡単に素早く(10分未満)調べることができます。



図1: 冷却排水をモニタリングする3台のSievers M9オンライン型TOC計

TOC計によるモニタリングは有害な化学薬品を使用せず迅速に分析することが可能であることに加え、すべての有機物を測定するため、非常に便利な有機物モニタリングツールになりつつあります。多くの工業プラントでは、環境への放流水を連続的にモニタリングするための最良の利用可能技術(BAT)としてTOC計を採用し始めています。TOCは、経済的かつ環境に安全な方法で、多量かつ増大する有機汚染物質を定量的に測定します(2,3)。

工業プラントでは有機物負荷との相関性を確かめるためにUV-254を利用する場合があります。UV-254プローブおよびモニターは安価ですが、これらのプローブは、単体、平面鎖状の有機分子を含むいくつかの化合物を除き、254nmの波長を吸収可能な化合物のみを検知します。更に、濁度、硝酸塩、および第2鉄化合物などが254nm波長領域において測定妨害を起こします。この地域では頻繁に変化する多種多様な有機化合物を把握し、すべての炭素化合物の負荷量を迅速かつ効率的に検討することが重要になりました。その唯一の方法がTOCでした。

TOC測定による解決

現場のすべての化学工場からの冷却排水をSievers *M9 TOC計オンライン型3台で分析しました(図1)。排出規制を満たすためには、長期安定性と信頼性が非常に重要でした。TOCが激しく変動した際、作業者は原因究明に努め、汚染源のトラブルシューティングに専念することができます。

砂、粘土、汚染物、高硬度水、濁度が高い排水が調整槽に流れ込むと、正確に有機物負荷を解析することが困難になる可能性があります。しかし、M9オンライン型には大きな粒子によるTOC測定妨害を防ぐ「Raw Water Sampler」が装備されています。TOCは水中の溶解物、コロイド、浮遊粒子状物質の量を対象としますが、沈降性固体、無機沈降物、有機微粒子は含まれていません(4)。固体を除いた可視粒子は簡単なる過プロセスによって除去され、水中の有機化合物の測定対象物にはなりません。「Sievers Raw Water Sampler」を使用すれば、重力や水流で微粒子や濁水に含まれる汚染物質をTOC分析装置から除去することができますため、これらの水も直接サンプリングすることができます

結論

冷却排水の処理設備は、排水が環境中に放流できるか、または水処理が必要なかを迅速に判断する必要があります。しかし、化学工場の製造品目によって排水中の化学物質は頻繁に変化します。3台のTOC計を使用してリアルタイムでTOCを監視することで、長期安定性があり、信頼性の高く、かつ完全な有機物負荷データを作業者に提供し、迅速な判断基準と規制準拠が実現しました。

参考文献

1. <http://lb.kompass.com/c/cimo-compagnie-industrielle-de-monthey-sa/ch119795/>
2. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Common Waste water and Waste Gas Treatment/Management Systems in the Chemical Sector. http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/CWW_Final_Draft_07_2014.pdf
3. JRC Reference Report on Monitoring of emissions from IED-installations. http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/ROM_FD_102013_online.pdf
4. EPA Method 415.3. Determination of Total Organic Carbon and Specific UV Absorbance at 254 nm in Source Water and Drinking Water. http://www.epa.gov/microbes/m_415_3Rev1_1.pdf

(翻訳：セントラル科学株式会社)