

TOCを使った凝集剤投与量の制御による 水処理の信頼性向上

チャレンジ

米国西部の水道事業体は、3つの浄水場で地下水と地表水を処理しています。浄水場はすべてロッキー山脈にあり稼働領域が限られており、季節毎に各プラントが使い分けられます。1つのプラントは、従来型の凝集沈殿・ろ過方式のプラントです。1日あたりの処理能力は37,900トンで、夏期の平均流量は18,950トン、冬期は9,500トンです。水質を元に凝集剤の投与量を制御し、水処理を最適化する方法を調査しました。

温度 / 流量 / 水質の季節変動が大きいいため、正確なデータによって処理方法を決定します。アルカリ度 / 全有機炭素 (TOC) / 濁度などを監視することで、安全な飲料水を提供できます。たとえば春の雪解け水によって、濁度は急上昇してから元に戻る傾向がありますが、TOCは急上昇したままです。TOCを使用することで、地下水と地表水のどちらを使用するかを迅速に判断できます。原水と処理水のTOCデータを図1に示します。

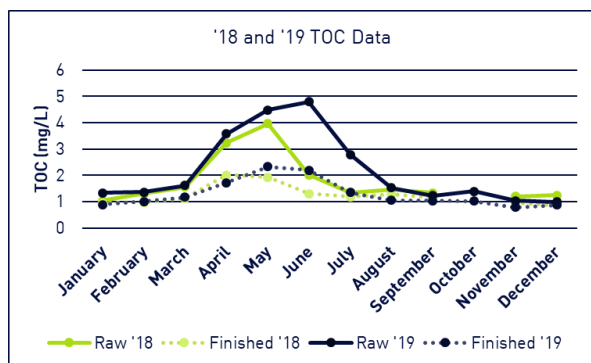


図1. 原水と処理水のTOCデータ

解決

水処理では、過マンガン酸カリウム、ポリ塩化アルミニウム (PAC)、アルミニウムクロロハイドレート (ACH) などの薬品が使用されます。従来はオゾンが主な消毒剤でしたが、現在は残留量が多い次亜塩素酸ナトリウムに置き換わっています。薬品処理により濁度とTOCを制御することで、消毒剤やDBPIに関する規制に準拠できます。

従来はジャーテストで凝集剤の投与量を決定していましたが、余計な作業負担となり、原水や処理水のリアルタイムの水質情報は得られませんでした。

既存のアルカリ度 / 濁度に加えて、オンライン TOC計 Sievers* M5310C型で原水と処理水のTOCを監視することで、TOC除去率のデータも得られるようになりました。地表水のTOCが増加すると、造水量を減らし、地下水の使用量を増やします。季節別TOC平均データを表1に示します。

表1. 季節別TOC平均データ

	冬期平均	夏期 / 秋期平均	急上昇時
原水 (mg/L)	1.27	2.46	5.67
処理水 (mg/L)	0.96	1.47	2.13

結果

原水と処理水のデータを使って凝集剤投与量の最適化を試みました。原水のTOCと凝集剤の間に強い相関性がありましたが、アルカリ度 / 濁度との間には相関性はありませんでした。自然現象による水質急変における凝集剤投与量の調整には、アルカリ度 / 濁度が有効です。原水水質は刻々と変化するため、凝集剤投与量を常に調整する必要があります。原水のTOC / アルカリ度 / 濁度を使用することで、水質の季節変化に応じて凝集剤投与量を正確に調整できます。将来的には凝集剤投与量のデータ駆動型自動調整を目指しています。

結論

データ駆動による効率的な水処理で、人々の健康と環境を保護することができます。TOCは水質の季節変化への対応や、凝集剤投与量の制御に役立ちます。TOCを使うメリットは以下の通りです。

- オゾン処理でFe / Mn / TOCを除去することで凝集剤使用量を削減
- 原水のTOCに応じてオゾン投与量を調整
- プラントの処理効率向上と水の安全性強化

(翻訳: セントラル科学株式会社)