

NOMとDBP管理のための イオン交換システムのプロセス制御強化

背景

米国フロリダ州パームビーチ郡は人口が500万人以上であり、安全で効率的な水処理が求められます。ウェストパームビーチ浄水場では、イオン交換樹脂システムを使用して地下水の有機物を除去し、消毒副生成物(DBP)の生成を抑制しています¹。

消毒剤として塩素を添加すると、原水中の天然有機物(NOM)と反応して、トリハロメタン(THM)やハロ酢酸(HAA)などのDBPを形成します^{2,3}。塩素を添加する前に有機物を除去することでDBPの形成を抑制でき、安全な飲料水を供給できます。

イオン交換処理

現在、原水の約30%をイオン交換樹脂システムで処理し、残りをオゾン消毒で処理しています^{1,4}。エネルギーを節約しつつ水需要の増加に対応するために、将来的には原水の80%をイオン交換樹脂システムで処理する予定です。イオン交換樹脂システムを使うことで、エネルギー使用量 / 廃棄物 / ダウンタイムを最小限に抑え、有機物を効率的に除去することができます。また、DBP前駆物質が減少することで、塩素要求量も減少し薬品コストも抑えられます¹。

表1. ウェストパームビーチ浄水場の概要

場所	米国フロリダ州パームビーチ郡 ウェストパームビーチ水道事業所
水源	地下水(水深:約30メートル)
容量	11,360トン
処理工程	<ul style="list-style-type: none"> 凝集処理(消石灰 / 第二塩化鉄) 陰イオン交換樹脂による有機物除去 オゾン消毒
TOC	<ul style="list-style-type: none"> 原水: 9 ~ 12 ppm 凝集後: 7 ~ 7.5 ppm イオン交換樹脂通過後: 2 ppm 処理水: 4 ~ 5 ppm 処理水目標値: 2 ~ 3 ppm

TOC計を使用したプロセスの最適化

TOC計を使ってイオン交換樹脂システムを最適化することができます。イオン交換樹脂は時間経過により有機物で汚染されるため、樹脂再生が必要です。Sievers TOC計を使用して、樹脂の汚染具合を確認し、再生の必要性を判断することができます。

原水のTOCを測定することで、凝集剤投与量を調整できます。薬品処理後、樹脂システムに入る有機物濃度を測定します。樹脂の性能が最適状態を維持し、過剰な有機物による汚染を回避するために、樹脂を通過した水のTOCも監視します。一定のイオン容量に達した樹脂は再生を行います。樹脂再生前後のTOCを比較することで性能を確認できます。一般的には樹脂再生に使用した薬品の廃液は、排水処理設備で処理されますが、まれに井戸に排水されることもあります。樹脂再生で発生する廃液の量は、膜やRO膜よりも大幅に少ないです¹。

イオン交換樹脂システムは、DBP前駆物質を効果的に除去し、消毒用の塩素使用量を最小限に抑えることができます。さらに、処理効率が高く環境にも優しいことが特徴です。TOC計を使って、水処理前後のTOCを測定することで、水処理プロセスを最適化することが可能です。

参考文献

- McAlear, Tim. Personal Communication. July 2015.
- "Disinfection Byproducts: A Reference Resource." USEPA Information Collection Rule (ICR). http://www.epa.gov/envirofwh/html/icr/gloss_dbp.html.
- "Water: Stage 2 DBP Rule—Basic Information." USEPA. <http://water.epa.gov/lawsregs/rulesregs/sdwa/stage2/basicinformation.cfm>
- "Water Treatment Plant #8." Palm Beach County Water Utilities Facilities. <http://www.pbcgov.com/waterutilities/facilities/treatmentplant8.htm>

(和訳作成: セントラル科学株式会社)