

タンパエレクトロニックポーク発電所による オンラインTOC計を使ったRO膜の保護

背景

米国のフロリダ州マルベリーにあるタンパエレクトロニックポーク発電所は、クリーンで高効率の石炭ガス化複合発電 (IGCC) システムを1996年に稼働しました。プロセスを最適化することで、総発電量は当初の約3倍 (約10万世帯) に増加しました。電力需要を満たすには、18.9~22.7トン/分の水処理が必要です。NO_x、SO₂、粒子状物質の排出量低減に加え、レイクランド市の排水を再生して冷却水に使用しているため、排水量はゼロです。しかし、プロセスの改善には、運用上の大きな課題が伴うことが多く、効率を維持しつつ、運用コストを削減することは困難でした¹⁻³。

チャレンジ

燃料にばかり焦点を当てて作業していると、水と蒸気の問題を見逃してしまいます。同社のゼロ排水水目標と再生水の使用は、水処理を難しくしています。貯水池の水を供給水の原水としていますが、温度変化や有機物負荷の変動によって、微生物の増殖やバイオフィリングなどの問題が発生します。

有機負荷が高くなると、逆浸透 (RO) 膜が汚染され、適切な前処理が難しくなります。ROシステムは、脱炭酸装置や最終脱塩槽の前の一次脱塩システムとして機能します。処理水はボイラー設備のための供給水として使用されます。不純物や汚染物質が供給水に混入すると、タービンなどの発電設備が損傷する可能性があります。原水やプロセス水は、装置の詰まりを引き起こすため、オンラインで連続測定するのが困難です。メンテナンスと休止時間を最小限に抑えつつ信頼性の高い計器が必要です。

解決

有機物汚染を把握するため、ラボでTOC (全有機炭素) の監視を始めました。グラブサンプルを連続で測定した結果、RO汚染防止には原水に含まれる有機物の除去が重要なことが分かりました。総浮遊固形物 (TSS) / 濁度 / 導電率 / パーティクルなどの従来の監視項目と比べ、有機物監視によって汚染源が明確になります。残念なことに、定期的なラボ分析だけでは、前処理の状況をリアルタイムに監視することが困難でした。オンライン監視によって、リアルタイムで有機物負荷量の変化やその原因を知り、迅速にプロセスを改善することができます。

TOC計 Sievers M9 オンライン型を導入してオンライン監視をして、RO処理の前処理工程であるUF膜処理 / 凝集処理 / 塩素処理の処理効率を評価しました。濁度や導電率とTOCを組み合わせることで、水処理の最適化が期待できます。

オンラインTOC監視をデモした際、季節ごとの原水、凝集水、導電率変化が大きい箇所をテストしました。デモ中にいくつかのポイントを監視して、水処理プロセスの制御や最適化にオンラインTOCデータが有効であることを検証しました。

主に監視したのは、日常的に発生する有機物負荷の大きな変動です。2分毎にリアルタイムで得られる結果により、迅速にトラブルシューティングすることができます。さらに有機物負荷の変動が少ない箇所では、水処理を中止することもできます。デモ結果から、天然有機物と有機酸の負荷が高いことが分かりました。TSSや粒子の除去だけでなく、TOC、も除去することで、適切な膜処理を行うことができます。

まとめ

オンラインTOCデータは、水処理薬品の注入、UF洗浄、RO保護に必要なデータを提供します。M9 オンライン型は、最小限のメンテナンスで最大限の稼働時間を実現し、プロセス決定を行うための信頼性の高いツールです。

参考文献

1. <http://www.powermag.com/polk-power-station-unit-1-mulberry-florida/?printmode=1>
2. <http://www.power-technology.com/projects/polk-power-station-expansion-florida/>
3. http://www.power-eng.com/articles/print/volume-115/issue-3/departments/managing_the_plant/clean-coal-at-polk-power-station.html

(翻訳: セントラル科学株式会社)