

高効率O₃/UV処理による 難分解性排水処理

上村美貴* 鐘ヶ江裕三*
古川誠司**
廣辻淳二**

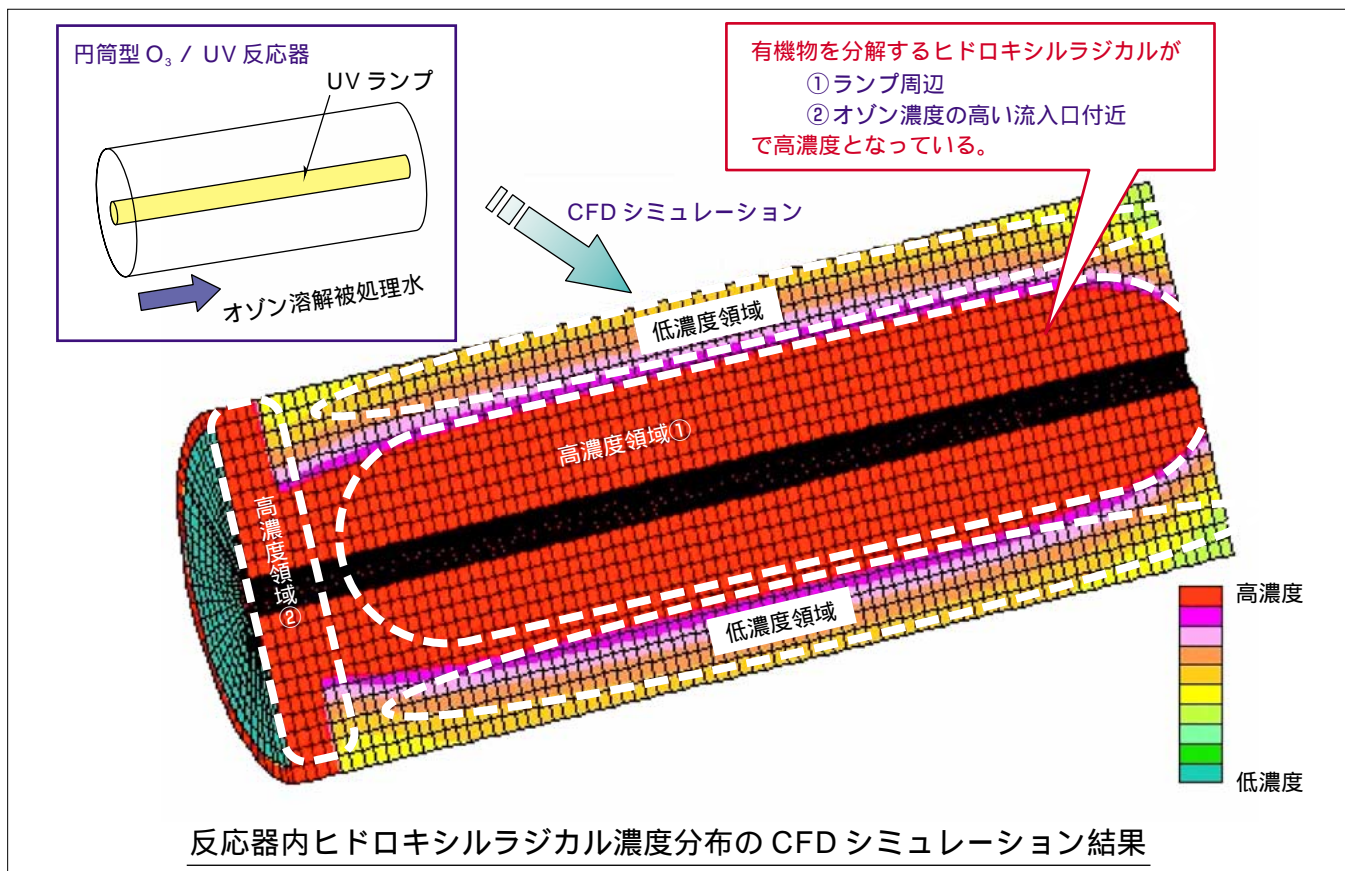
要 旨

ダイオキシンや環境ホルモンなど、従来の生物処理やオゾン単独処理では十分に分解できない有機物(難分解性有機物)による水環境の汚染が社会問題となっている。これらの物質に汚染された排水を処理する方法として、酸化力の強いヒドロキシルラジカル(HO・)を用いた処理、すなわち促進酸化処理が注目を集めている。

三菱電機では、オゾンに紫外線を照射してHO・を生成させて難分解性有機物を酸化分解するO₃/UV処理の高効率化を目的とした研究を進めてきた。CFD(Computational Fluid Dynamics: 計算流体力学)手法を導入し、これまでブラックボックスであった反応器内の複雑なラジカル反応と被処理水の流動とを同時に解析した結果、従来の円筒型反応器は有機物を分解するHO・が反応器内に一様に分布しておらず、高効率化の余地が残されていることが分か

った。

そこで、反応器の高効率化を目的とした取り組みの一つとして紫外線照射方式について検討したところ、従来は連続的に行われていた紫外線照射を間欠的にすること(間欠照射方式)により有機物の分解が促進されることが明らかになった。これは、O₃/UV処理の副生成物として生成・蓄積した過酸化水素が、紫外線照射を止めることによって、オゾンと反応して新たにHO・を生成するようになるためである。すなわち、この方式では、従来と同等かそれ以上の有機物分解率を維持しつつ、紫外線照射電力を削減することが期待できる。ラボスケールの実験では、従来方式の約半分の照射電力で同等の有機物分解率が得られることが実証された。



O₃/UV反応器のCFDシミュレーション結果

O₃/UV処理中に起きる複雑かつ高速なラジカル反応と被処理水の流動とを同時に解析できるCFDシミュレータを構築し、これまでブラックボックスであった反応器内の溶存物質濃度分布や流速分布を解析した。これにより、反応器形状や操作条件の最適化が可能となった。