

ダイヤモンド電極による難燃性廃油の無害化処理

Decomposition of the fire-resistant hydraulic oil by electrolysis using a diamond electrode

*佐藤 有司¹, 藤田 義彦², 下村 達夫³

¹原子力機構, ²若狭湾エネルギー研究センター, ³荏原工業洗浄㈱

原子炉廃止措置研究開発センター（ふげん）の管理区域内で使用されていたシリコンオイル等の難燃性廃油について、ダイヤモンド電極を用いた電解処理試験を実施した。ダイヤモンド電極を用いて電極表面で発生する高い酸化電位により、難燃性廃油を炭酸ガス、水及び無機物に酸化分解できることの確認及び処理の見通しを得た。

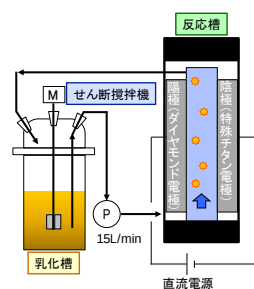
キーワード：難燃性廃油，無害化，シリコンオイル，EHC オイル，ダイヤモンド電極

1. 緒言

原子力発電所の管理区域で発生した難燃性廃油（シリコンオイル、EHC オイル等）を焼却処理した際には、燃焼に伴ってシリカガラスやリン酸塩ガラス等が生成され、焼却炉のフィルタを閉塞させることから、安定な焼却処理ができない。このため、これらの難燃性廃油を管理区域内で処理するにあたり、二次廃棄物発生量が少なく安全に処理する方法として、ダイヤモンド電極を用いた電解処理試験を行った。

2. 調査及び試験方法

試験は、電解助剤として水酸化ナトリウム（又は重炭酸ナトリウム）を溶解した電解液に廃油と油分散剤を添加し、廃油を電解液中に分散させた状態で陽極にダイヤモンド電極、陰極に白金コートチタン電極を用いた反応槽に循環させながら電解処理を行った。ダイヤモンド電極表面で発生する高い酸化電位による廃油（分散剤含む）の分解状況を電解液の化学的酸素要求量（COD）測定及びガスクロマトグラフ質量分析装置を用いた成分分析によって確認した。また、ダイヤモンド電極表面では酸化電位が高い OH ラジカル等が生成されると推測されたことから、電子スピン共鳴装置によるラジカル種の測定も行った。



3. 試験結果

電解助剤に水酸化ナトリウムを用いた電解処理では、シリコンオイルの分解生成物として水ガラス状の高粘度物質が生成され二次廃棄物の処理が課題となったが、電解助剤を重炭酸ナトリウムに変更することによって高粘度物質が生成されなくなり、フィルタろ過による処理が可能となった。EHC オイルでは、電解処理前の COD 濃度が 20,000ppm と高濃度であったが、電解処理後に 14ppm まで低下しており、難燃性廃油をダイヤモンド電極で処理できることが確認できた。電解液中の成分分析では、各廃油成分は減少していたものの、酸化分解で予想される中間生成物は確認できず、ラジカル種の存在も確認できなかった。

3. 結言

ダイヤモンド電極によって難燃性廃油を炭酸ガス、水及び無機物に分解できることを確認し、廃油処理に適用できる見通しが得られた。また、電極表面で生成を想定していた OH ラジカルや廃油の酸化生成物は検出されず、ダイヤモンド電極表面で直接廃油が酸化分解されていることが示唆された。

参考文献

[1] 水を磨く-ダイヤモンド電極の排水処理性能について-（エバラ時報No.223）

*Yuji Sato¹, Yoshihiko Fujita² and Tatsuo Shimomura³

¹Japan Atomic Energy Agency, ²The Wakasa wan Energy Research Center, ³Ebara Industrial Cleaning co.