

O117

マイクロ波非平衡プラズマを用いた廃油の直接処理

(愛知電機)○(法)田中良*・(名大工)(正)板谷 義紀

1. 緒言

近年、環境に対する社会的な関心が高まり、安全な化学物質の処理、エネルギーの有効利用の開発が望まれている。本研究は廃油として電機絶縁油を想定し、マイクロ波非平衡プラズマを用いて廃油を液体のまま直接分解することを試みた。これにより廃油の処理安全性向上と有効利用を目指すものである。

2. 実験方法

実験装置の概略を図 1 に示す。装置は主に、マイクロ波を生成するマイクロ波発生装置、石英製プラズマ反応管、真空ポンプ、生成物を捕集する凝縮器から構成される。系内に酸素を導入して 2kPa とし、マイクロ波 1kW を照射して酸素プラズマを生成した。試料である電気絶縁油は噴霧プローブを用いて生成した酸素プラズマ内に直接噴霧し分解した。酸素流量を $4 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{N}/\text{min}$ と $6 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{N}/\text{min}$ とし、分解率に与える酸素流量の影響を調査した。また、マイクロ波照射をしない場合の分解率を調査した。

3. 実験結果

まず、絶縁油投入速度を変化させて分解率との関係を調査した。分解率は投入した絶縁油量に対する分解せず装置内に残留した絶縁油の割合で計算した。結果を図 2 に示す。 $6 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{N}/\text{min}$ の方が分解率が高い事から、酸素流量を増加させると分解率が向上することが判明した。また、両条件とも、絶縁油投入速度が少ない所では分解率 100% で、 $4 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{N}/\text{min}$ の場合は 200g/h、 $6 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{N}/\text{min}$ の場合は 400g/h 程度から、徐々に分解率が低下傾向にあると推測できる。

次に、絶縁油投入速度を変化させて、マイクロ波照射の有無が分解率に与える影響を調査した。結果を図 3 に示す。絶縁油投入速度 400g/h 以上ではマイクロ波照射が分解に与える影響は少ないが、400g/h 以下では反応が不安定となり、反応が持続しなかった。このことから、400g/h 以下ではプラズマ反応の影響が大きく、それ以上では燃焼が支配的になるのではないかと考えられる。

4. 結言

今回の実験により、酸素流量の分解率に与える影響を明らかにし、マイクロ波照射によって絶縁油分解を安定的に行えることが明らかとなった。

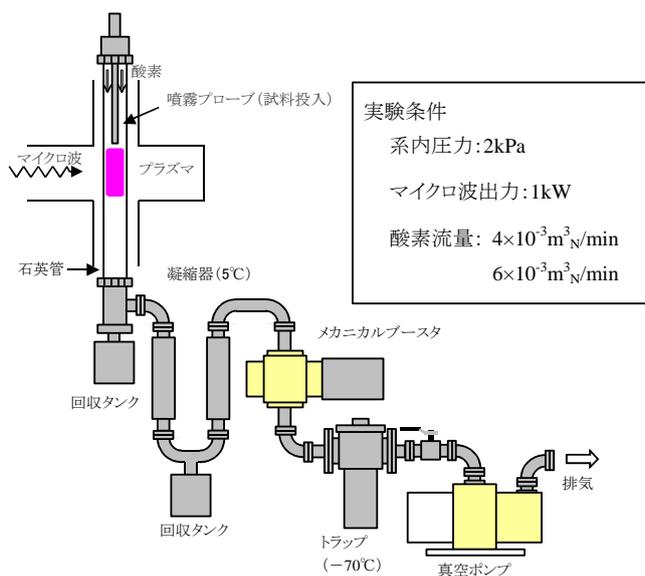


図 1 実験装置概略図

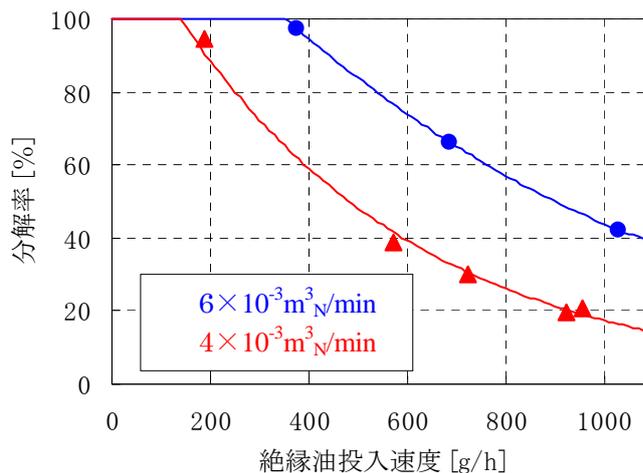


図 2 酸素流量の分解率に与える影響

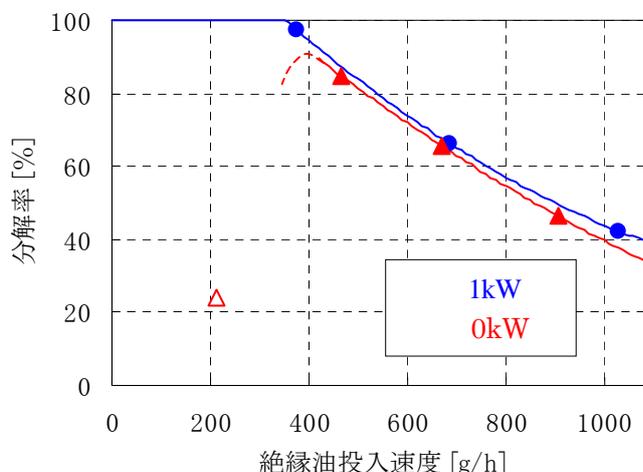


図 3 マイクロ波の分解率に与える影響

* tanaka.ryoh@adkk.co.jp