

液中プラズマによる船舶油水分解処理について Decomposition treatment for vessel oil-water by using in-liquid plasma

佐久間 一行

Ikko Sakuma

弓削商船高等専門学校, 商船学科

National Institute of Technology (KOSEN), Yuge college, Maritime technology department

研究背景

船舶の船内作業の効率化は海上の労働に関する条約[1]により規定されている。中でも、船底に溜まる汚水であるビルジ水は油分だけでなく、洗剤の混入により乳化するため、分離・焼却処理手順が増え、多くの労働力を必要とするため、改善が求められている。

本研究では、液体中の気泡内に発生させるプラズマである液中プラズマ[2]と呼ばれる大気圧プラズマを利用する。この液中プラズマは局部的に反応場を形成し、廃油の分解が行われるなど注目されている。

弓削商船高専では、この液中プラズマを利用する実験装置の開発を行っており、これまでに船舶油水の油分を模擬したデカン(C₁₀H₂₂)を用いた分解実験を行い、液中プラズマによってデカンが分解され非結晶炭素化して堆積することが明らかとなった。

この結果を踏まえて、乳化したビルジ水の試験体を用いた分解実験を行った。

実験方法

図1に実験装置の概略図を示す。電極は、対向棒電極(φ 1mm, タングステン)を使用し、プラズマの種ガスにはアルゴンを使用した。プラズ

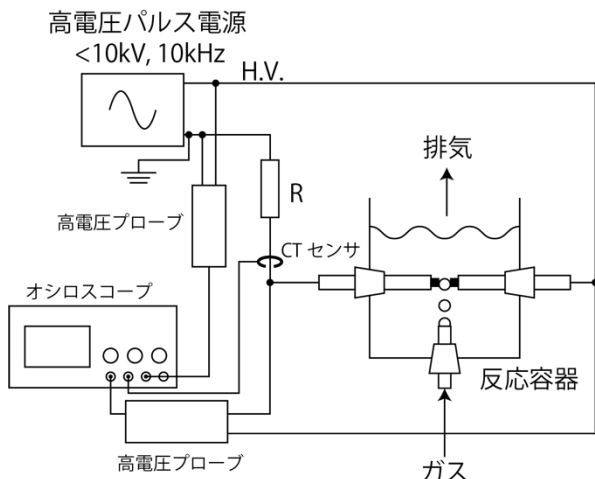


図 1 液中プラズマ実験装置概略図

マ生成電源には両極パルス電源(パルス幅:~5 μs , 周波数: 10 kHz)を用いた。

ビルジ水試験体[3]は、水道水, A重油, 軽油, 界面活性剤(ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム(ソフト型))および酸化鉄(II)を用いて作成し、分解実験を行った。分解実験は、プラズマの有無を放電波形から確認し、実験後の残渣の質量計測を行った。

実験結果

図2にビルジ水分解実験時の放電波形を示す。放電はパルスごとに生じており、パルスが終わると放電も終了する。また、気泡の上昇速度に対してパルス電圧の繰り返し周波数は10 kHzと高速であるため、気泡が電極間を通過する際には複数回の放電が気泡内で生じていると考えられる。

分解実験後は黒色の残渣が得られた。放電時間と生じた残渣の質量計測から、分解効率は10 mg/h程度である。

発表では、実験の詳細ならびに分解性能について報告する。

参考文献

- [1] Maritime Labour Convention, 2006
- [2] S. Nomura et al., Plasma Sources Sci. Technol. 20, 034012
- [3] 日本造船研究協会, 油の排出管理機器に関する調査研究, RR-E201, 2003

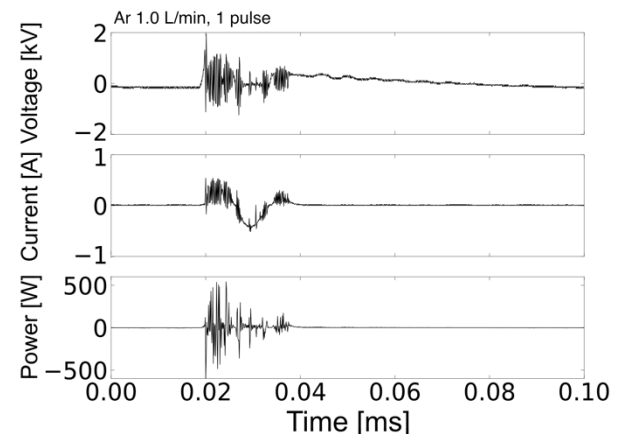


図 2 乳化ビルジ試験体分解実験における典型的な液中プラズマ放電時の典型的な放電波形