

放電プラズマ作用による油剤の分解（1）

オルタネータ等に使用される転がり軸受の寿命が著しく短いという問題がある。その原因として、軸受内部で発生した水素が軸受材料の内部に侵入し、水素脆性により寿命低下を引き起こしていることが挙げられている。しかし、軸受内部で水素がどこでどのようにして発生するかは不明なままである。一方、油潤滑下でトライボプラズマが発生することが報告されている。本研究においては、油中で放電プラズマを発生させることのできる装置を試作し、放電プラズマ作用による油剤分解とそれに伴う水素発生の有無を調べた。

Fig. 1 (a)は針/平板電極間放電発生装置であり、(b)は放電プラズマにより分解したガスを分析するガスクロマトグラフである。針と平板電極の放電部分は、油剤中にあり、針と平板の間には外部より高圧電源(HV)から電圧を印加する。実験に先立ち、空気中の水分の影響を避けるために乾燥空気にて30秒間内部の雰囲気空気を置換した。オシロスコープで電流値と電圧値をモニターしつつ放電を10秒間行い、20秒間静置後に発生ガスをマイクロシリンジにて採取した。採取した発生ガスをガスクロマトグラフに導入し、 H_2 の発生量を計測した。

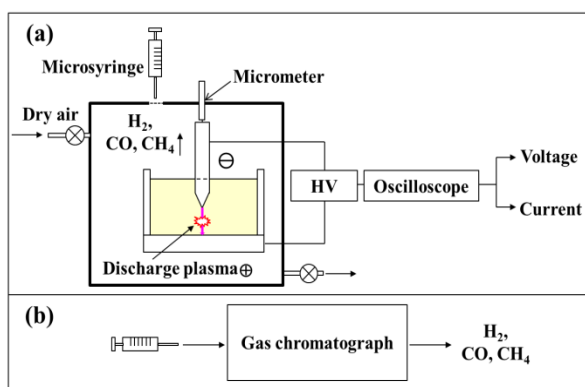


Fig.1 放電プラズマ実験装置の構成

n-ヘキサデカン中、放電時間10秒における電極間距離と水素発生量の関係を Fig. 2 に示す。電極間距離の増大につれて水素発生量が低下し、データのバラツキは50 μ mのとき最小であることがわかる。一方、Fig. 3 は同じく *n*-ヘキサデカン中、電極間距離50 μ mにおける放電時間と水素発生量の関係である。放電時間の増大につれて水素発生量が急速に増大し、30~40秒で横ばいとなっている。これらの結果から、バラツキの小さい電極間距離50 μ mと、水素発生量が横ばいとなる放電時間30秒を最適条件とみなし、この条件で再現性の良いデータの取得を行った。

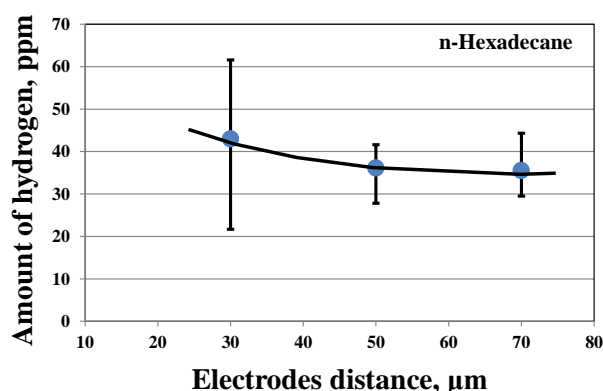


Fig.2 電極間距離による水素発生量の変化

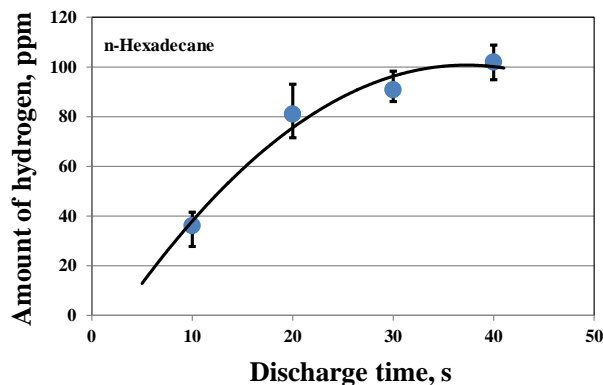


Fig.3 放電時間による水素発生量の変化

針/平板電極間の放電プラズマ発生装置を構築し、大気中さらには油中放電プラズマを発生させることに成功した。本装置を用いて油中放電プラズマを発生させることにより、直鎖の炭化水素油が分解して水素が発生することを明らかにした。今後、放電プラズマによる油剤分解を基油や添加剤などの様々な観点から調査することで、油剤分解の反応機構をプラズマの観点から究明し、プラズマの応用技術を開発していく所存である。

飯島・中山：トライボロジー会議 2017春東京, C12
 納山・飯島・董・中山：トライボロジー会議 2017秋高松, A20