

パルス電圧による低温液体中での放電特性

Discharge characteristics by pulsed discharge in low temperature liquid

佐世保高専¹，九産大・工²，九大・工³

富岡孝裕¹，高崎建¹，嶋田雅広¹，重松利信¹，川崎仁晴¹，今坂公宣²，河江達也³

Sasebo National College of Technology¹, Kyushu Sangyo University², Kyushu University³

T.Tomioka¹, K.Takasaki¹, M.Shimada¹, T.Shigematsu¹, H.Kawasaki¹, K.Imasaka², T.Kawae³

E-mail : ae1117@post.cc.sasebo.ac.jp

1. はじめに

当研究室ではこれまで、液体窒素や液体ヘリウム中などの低温液体中で、アーク放電法によるカーボンナノチューブ (CNT) の生成実験を行ってきた。その結果、液体ヘリウム中での放電実験によりカーボンナノチューブの生成に成功した^[1]。しかし、同じ条件で放電実験を行っても、CNT が必ずしもできるわけではなく再現性に乏しい。そこで、放電の特性の再現性に問題があるためではないかと考え、低温液体中の放電特性 (出力電圧-電流特性) に着目し研究を行った。

2. 実験および結果

低温液体中に設置した電極にパルス電圧を印加し、放電時の出力電圧・電流をオシロスコープで測定する。このとき、電極間のギャップ長、液体の温度をパラメータとした、実験を行った。

Fig 2 に液体窒素中、および液体ヘリウム中におけるギャップ長ごとの絶縁破壊電圧[kV]の実験値、および経験式による値を示す。経験式は以下の式により示している。

$$V=kd^n \text{ [kV]} \quad [2]$$

k, n は液体の種類と電極形状に依存する定数であり、d はギャップ長[mm]である。

特に液体窒素中放電による絶縁破壊電圧には 4 倍もの差がある。これは、数 μ 秒も続いたコロナ放電による影響や、電極形状による違い、絶縁破壊電圧の決め方など誤差が生じる原因は様々考えられるが、飽和沸騰温度での気泡発生や成長、あるいは強制対流による効果が主な原因ではないかと考える。

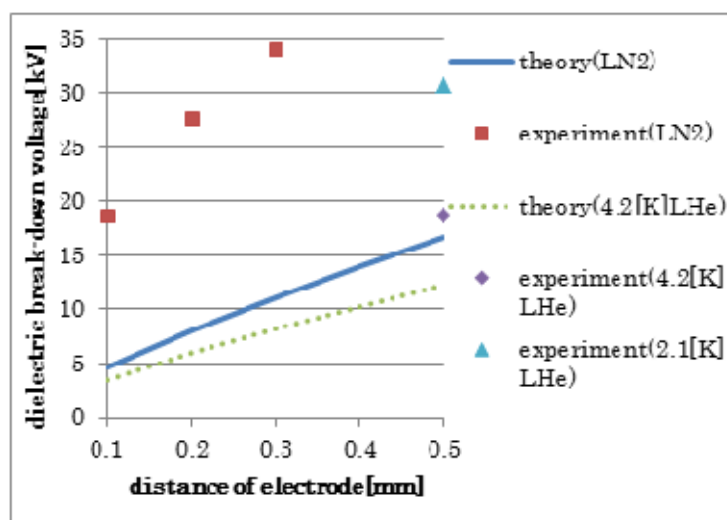


Fig.2 Dielectric break-down voltage in low temperature liquid

出典

[1] T.Shigematsu et. al, Trans. of M. R. S. J 33[4], 961,2008

[2] 超伝導・低温工学ハンドブック, (社)低温工学協会編, オーム社