

積層コアへの電気絶縁性 DLC コーティングの応用

Application of electrically insulating DLC coating to laminated cores

東京電機大学¹, 株式会社仲代金属², ピーエス特機株式会社³

Tokyo Denki University¹, NAKADAI Metals Co., Ltd.², P.S.TOKKI Co., Ltd.³

三原伊織¹, 桑原大樹², 安中茂², 林俊郎³, 春山哲也³, 石黒康志¹, 平栗健二¹

Iori Mihara¹, Hiroki Kuwabara², Shigeru Annaka², Toshiro Hayashi³, Tetsuya Haruyama³,

Yasushi Ishiguro¹, Kenji Hirakuri¹

E-mail: 20kmj37@ms.dendai.ac.jp

1. まえがき

現在、モータの構成要素である積層コアには電気絶縁性コーティングとしてエポキシコーティングが施されている。エポキシコーティングは高い電気絶縁性を有している反面膜厚が非常に厚くなる欠点がある。そこで、本研究ではダイヤモンドとグラファイトの構造を併せ持つ非晶質な炭素薄膜である DLC 膜に着目した。DLC 膜は電気絶縁性、高硬質、耐薬品性および耐熱性等の優れた特性を有しており、電子部品の絶縁膜としての代用が期待されている。本研究では、厳しい環境下でも DLC 膜が電子部品の絶縁膜として、その性能を確保できるか確認するため、高温および高湿度雰囲気での電気絶縁性を評価した。

2. 実験方法

本研究では電気絶縁性試験を二端子法により測定を行った。また、耐熱空間での電気絶縁性を確認するため 100℃の雰囲気にて二端子法により電気絶縁性試験を行った。高湿度雰囲気での耐性を確認するため、温度 40±2℃ 相対湿度 85±3%に設定した状態で試料を 24 時間留置し、電気絶縁性を計測した。さらに、ラマン分光法により膜構造変化を確認した。

3. 実験結果

Table 1 に各試料の電気絶縁性試験の結果を示す。Table 1 より DLC/Si-steel は 100℃の高温でも電気絶縁性に変化が無いことが確認された。また、耐高湿度試験後も電気絶縁性に劣化が無く DLC 膜は厳しい環境下への適用が確認された。以上より DLC 膜は電子部品の絶縁膜として有用であることが示唆された。

Table 1 Breakdown voltage of each sample

Sample	Circumstance	Breakdown voltage [V]
DLC/Si-steel	Dry, 18℃	57.6
DLC/Si-steel	Dry, 100℃	63.0
DLC/Si-steel	Wet, 40℃	56.5