

宇宙用電力伝送ケーブル間の繰り返し二次アーク放電による アークトラッキングの進行に関する研究

中本 康太 (KIT)

1. 研究背景

2003年に環境観測技術衛星 ADEOS-II の発生電力が低下するという事故が起きた。その事故はケーブルを束ねたブームの部分での隣接する 2本のケーブル間で繰り返し二次アーク放電が起き、ケーブル被膜にアークトラッキングと呼ばれる炭化導電路が形成、発展した。その時ケーブルを破壊するほどの放電が起き、周辺のケーブルも破壊したことによると考えられている。

本研究の目的はアークトラッキングの形成によりケーブル被膜の抵抗値が減少する過程を調べることである。

2. 実験結果及び考察

実験サンプルは熱サイクルによるひび割れを模擬したもの（切り傷サンプル、熱放置切り傷サンプル）、デブリ衝突による傷を模擬したもの（レーザー傷サンプル）、電子線による劣化を模擬したもの（電子線照射切り傷サンプル）を用意した。

図1は実験前後の切り傷サンプルの写真である。レーザー傷サンプル以外のサンプルは実験後の被膜にアークトラッキングが形成された。

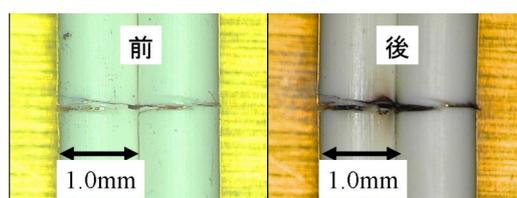


図1: 実験前後の切り傷サンプル

各サンプルを比較すると熱放置切り傷サンプルは継続時間の短い二次アークが発生しやすく、電子線照射切り傷サンプルは継続時間の長い二次アークが起りやすい傾向があった。またレーザー傷サンプルは1度の二次アークが起きなかった。以上より二次アークの発生条件は傷の形状、状態に依存するといえる。

3. 総括

今回の実験によりアークトラッキングの形成を確認することができ、抵抗値の減少の過程を得ることができた。しかし今回実験したサンプル以外にも宇宙空間では紫外線を直接照射されるため紫外線を照射したサンプルでの実験等ケーブルでの更なる実験が必要であると考えられる。