

コラム2 “膜に火がつく”

高電圧といえば、ヘルメット、安全靴に長袖、ゴム手袋である。一見ケガの防止のように見えるが、ヘルメットは高圧ケーブルに触れないように、安全靴もピット蓋から感電しないようにである。長袖、ゴム手袋も感電しないように、放電時にはオシロスコープも触っていけないとされた。

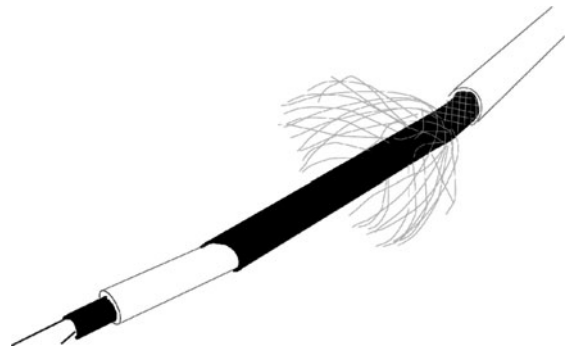
パルス電源といえば、同軸ケーブル、高電圧同軸ケーブルと言えば端末処理である。端末処理の良し悪しでケーブルの耐電圧が左右される。コンデンサに同軸ケーブルを接続する場合はコンデンサの電極間が離れているので、同軸ケーブルの2極間の絶縁距離は自然に取られる。しかし、問題が2点ある。

第一は半導電層である。信号線に使用する3D2Vなどの低圧同軸ケーブルにはないが、高圧同軸ケーブルの外側導体の内側にはある。導体ではないので、何も考えないで（絶縁物であろうと考え）圧着端子を付けて接続し、充電電圧を上げていくと、定格電圧に達する前にケーブルが焼損してしまった。同軸ケーブルを取り替えて再び試みたが、またも焼損してしまった。よく見ると半導電層がボロボロになっているのである。半導電層をテストで測定してみると絶縁体でも導体でもない抵抗値を示している。半導電層を取り除いて、充電試験をしてみると今度は成功した。失敗したら（事故を起こしたら）原因を考える必要がある。半導電層の目的はでこぼこに起因する電界の不均一による部分放電の防止のためであり、

導電体とみなすべきである。中心導体側にもあり、圧着端子を取り付ける際は、絶縁体とみなすべきである。

第二は電界集中を防ぐために高圧電力ケーブルのシールド層を円錐状に大きくする絶縁遮蔽層（ストレスコーン）のような配慮である。特に高圧同軸ケーブルの外側導体の取り出し部に注意したい。インダクタンスを増やさないように、かつ絶縁を確保するようにしたい。自己融着テープには絶縁性と半導電性の2種類があるので、注意したい。絶縁性でも、機械的には弱いので注意したい。2心ケーブルを圧着端子で接続して絶縁性自己融着テープで絶縁したところ、絶縁物の内部で圧着端子同士がくっ付いてしまって短絡事故を起こしたことがある。

(中村一男, 九州大学)



同軸ケーブルのボンチ図



あさ い とも ひこ
浅井 朋彦

2002年大阪大学大学院工学研究科博士後期課程修了。サスカチュワン大学研究員、産業技術総合研究所研究員などを経て、現在、日本大学理工学部物理学科准教授。博士(工学)。専門は、コンパクトトラス、特に磁場反転配位(FRC)を中心としたプラズマ実験。



ごう た ひろ し
郷田 博司

2005年日本大学大学院理工学研究科博士後期課程物理学専攻修了。理学博士。University of Washington と University of California, Irvine にてそれぞれ数年就いた後、現在は私設研究所 Tri Alpha Energy, Inc. で Lead Scientist として磁場反転配位(FRC)プラズマの実験的研究に従事している。主にプラズマ診断器の開発、データ解析、実験の運転条件の取り決め等に重点を置き研究を進めている。



なか むら かず お
中村 一男

九州大学応用力学研究所核融合力学部門教授。1983年名古屋大学工学博士。1997年九州大学助手、助教授を経て1997年より現職。主な研究分野はトカマクプラズマ平衡再構成と制御。学生時代、助手時代はコンデンサ電源を扱っていたが、特に最近では光CT(光変成器)によるセンサーレス反磁性測定、クォーターニオン(四元数)による三相交流制御電源解析に興味をもって進めている。