

高電圧の電気絶縁や放電制御と電気機器の保護技術

高電圧（一般的には 600V 以上の電気設備）は、電力の送電や配電をはじめ、様々なところで利用されています。これは電気を効率よく利用（輸送）したり、高電界を発生させたりしやすいからです。電気を高電圧で利用しようとすると、思わぬところで電気の絶縁（電気が流れないようにすること）が破れて、放電（小さな雷のようなもの）が発生して、停電を起こしたり、装置を故障させたりしてしまいます。このようなことを起こさないようにすることが大事で、電気を安全に安心して利用できるようにするには、電気絶縁をきちんとせねばなりません。仮に電気絶縁が完全に破れてしまって大電流が流れてしまうと、火災や爆発など甚大な事故や装置の故障を引き起こしてしまいます。そのようなことが起きたとしても、大電流をすぐさま切って（電気では遮断と言います）、事故を最小限に抑えるための保護装置も重要です。

我々の研究室では、優れた絶縁性を持つ「真空」を利用した電気絶縁の研究を行っています。また、電気事故により大電流が流れたときに、機器を保護するためのヒューズの研究も行っています。

図1 超高真空中一貫 (in situ) 試験装置



図2 AC・DC・インパルス高電圧試験装置



産業界へのアピールポイント

- 放電の発生によってお困りの方、特に真空中での絶縁方法や放電抑止法について相談にのります。
- 各種の高電圧試験や絶縁性能を調べる試験、ヒューズ等の大電流の遮断試験の相談も受け付けます。
- 本学には、高電圧・大電流の試験設備およびその専用試験室があります。
- AC・DC・インパルス高電圧試験システム（図2参照、最大発生電圧は、AC:100kVrms、DC:200kV、雷インパルス電圧：1000kV）が設置されており、各種高電圧試験を行うことが可能です。
- LC共振型大電流発生装置（低圧 600V まで 100kArms、高圧 7200V まで 40kArms）により遮断試験を行うことができます。

実用化例・応用事例・活用例

- 荷電粒子の加速器や X 線源、電子ビーム装置などの放電抑制や耐電圧の向上
- 電力用開閉装置における高耐電圧化
- 各種機器における放電の抑制全般
- 様々なヒューズの各種試験（遮断試験・溶断試験・温度上昇試験など）



山納 康（ヤマノウ ヤスシ） 教授
大学院理工学研究科 数理電子情報部門 電気電子物理領域

【最近の研究テーマ】

- 真空絶縁の高耐圧化や放電の抑制
- 高電圧に利用する電極や絶縁体の高性能化の研究
- ヒューズの遮断性能の向上の研究
- 直流大電流遮断に関する研究