


## 研究室紹介



UDC 621.315.3

### 石井研究室

本研究室は第3部の電力工学部門に所属し、同じ部門の河村研究室とは緊密な協力関係にある。昭和51年の発足以来、系統絶縁に関する研究を中心テーマとしてきた。系統絶縁とは電力系統の絶縁システムを意味し、まだ運転されたことのない高い電圧の送電線を計画する際には中心的な役割を果たす。おもだった研究内容としては、系統内の過渡的な回路現象、絶縁破壊現象、絶縁試験法、設計手法などがある。

雷電流の系統内への侵入に伴う電流進行波現象、雷電流に起因する誘導電磁界が発生させる異常電圧については、送電線、配電線の実物、および縮小モデルを使用した測定を通じて研究を進めてきた。これらは現在、関心の高まっている問題である。がいし類の表面に導電性物質が付着することにより、表面に沿った放電が起りやすくなって、それらの絶縁耐力が異常に低下する現象は、現在も超高压直流送電線において、最大の問題の一つとなっている。この汚損問題と呼ばれる分野では、これまでに絶縁破壊機構、試験法、設計手法の研究に力を注いできた。その結果、直流高電圧のもとでの汚損による最低絶縁破壊電圧を支配する機構、絶縁破壊電圧に印加電圧極性によって差が生じる原因について、明らかにすることができたと考えている。

現在は絶縁破壊現象と、それに関連する電氣的磁氣的現象に研究対象を拡げており、次のような課題について重点的に研究を進めている。

#### 1. 系統絶縁

系統電圧昇圧のための研究開発が一段落した段階にあり、現在は基幹送電線から配電線に至る各種線路の主要な事故原因となっている雷害に重点を置いて、研究を行っている。これには電流進行波の伝搬、急しゅんな電圧による絶縁破壊、接地など種々の現象が関係するが、中でも急速に変化する大振幅の電磁界による誘導現象が、研究の歴史は新しいが、かかわるシステムの範囲も電力システムにとどまらず幅広いため、重要との認識を持っている。

汚損問題に関連しては、清浄な絶縁物表面に吸着される水分の影響など、基礎的な過程に関する研究を続ける予定である。

#### 2. 自然雷

電力、通信など現存するシステムの耐雷性向上のためだけでなく、今後出現するであろう各種の新しいシステムの受ける雷害に事前に対処するためにも、自然雷のあらゆるパラメータを把握することは極めて重要である。しかし人工的に再現するのが不可能に近いうえ、至近距離で観測するには落雷の頻度が低過ぎるため、これまでに判明している各種パラメータの精度は、統計的な意味ではまだ不満足なものである。雷放電による電磁界の観測と落雷位置標定を同時に行うことにより、落雷電流波形と大きさに関する多数のデータ、落雷頻度の地域分布を得ることが可能であり、河村研究室と協同して観測を続けている。電磁界波形と雷電流を関係づけるための雷放電路のモデル化、雲放電まで含めた雷電流の空間分布を知るための3次元的な放電位置標定についても検討を行っている。

#### 3. 宇宙環境における帯電放電現象

静止軌道上など高々度を飛ぶ人工衛星は10kV以上の電位に帯電することがあり、帯電した電荷が自己放電することによって、衛星の機能に種々の障害を引き起こすことが知られている。荷電粒子等により帯電の生じる機構はかなり明らかにされてきたが、衛星表面の絶縁材料上で生じる放電現象についてはまだ解明が進んでいない。そこで現在知られている帯電機構に基づき、高真空中における絶縁材料への電子ビーム照射によって表面放電現象を実験的に再現し、放電機構の解明をはかることを目的とする研究に着手している。本研究により、実験室内では完全な再現が不可能な宇宙環境下で進行する現象の規模、衛星への障害の評価が可能となる。

#### 4. 高電圧現象の測定

種々の絶縁破壊現象とそれに伴う電氣的現象の解明のためには、それらに関する電気量、物理量を計測する必要があるが、現象は単発、高速度であることが特徴である。またほとんどの場合、被測定量は高電位のもとにあるため、非接触の状態での測定を要求されることが多い。現在、電磁界パルスの広帯域測定、放電光の可視スペクトル解析、電気光学効果による液体、固体中電界の高速度測定等のための研究開発を行っているが、いずれも何らかの形で光を使用している。(石井 勝 記)