

真空遮断技術と真空絶縁技術の変遷

佐藤伸治* 小山健一*
吉田友和* 竹内敏恵***
三木真一**

Vacuum Interrupter and Vacuum Insulation Technology

Shinji Sato, Tomokazu Yoshida, Shinichi Miki, Kenichi Koyama, Toshie Takeuchi

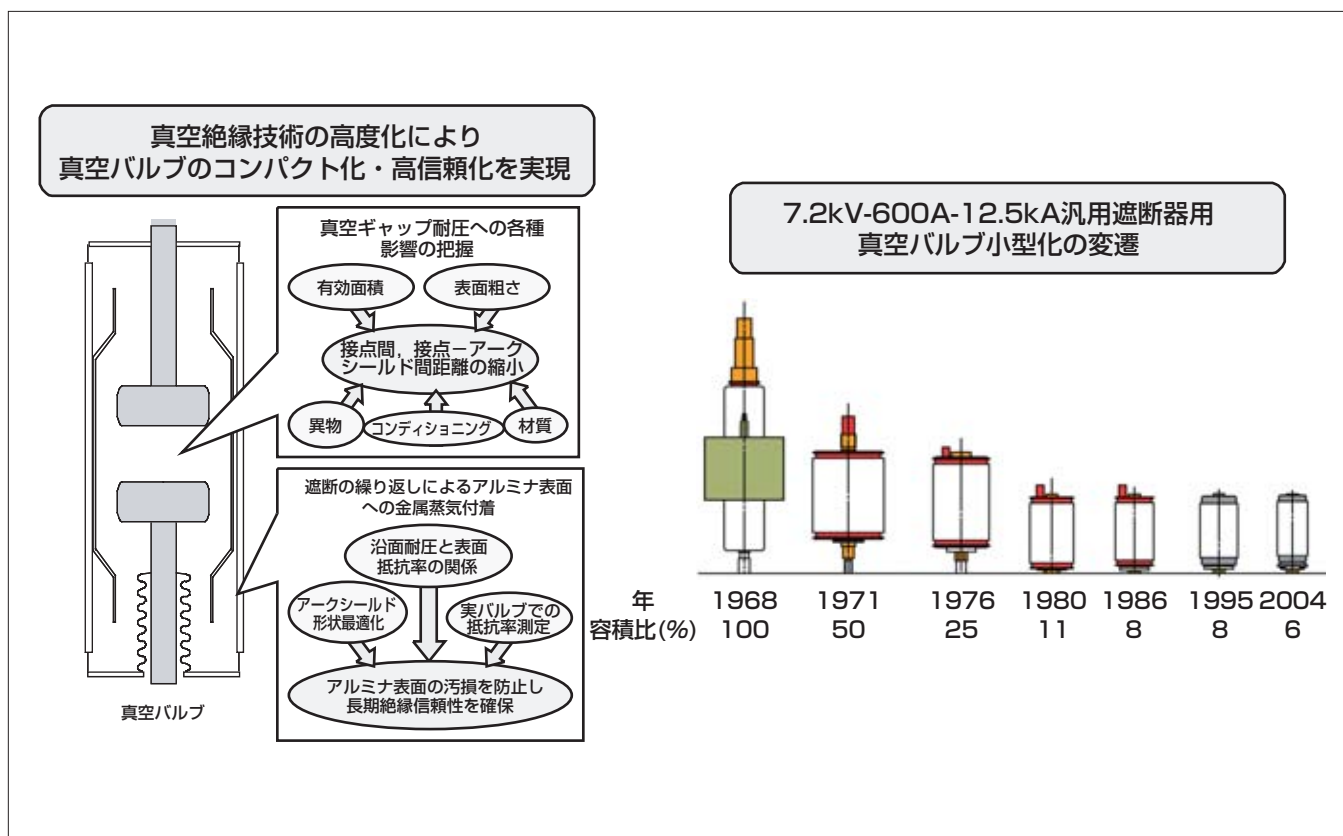
要 旨

国内外の送配電設備及び受配電設備で用いられているキュービクル型ガス絶縁スイッチギヤ(C-GIS)の主回路絶縁には、優れた絶縁性能と安全性を持つSF₆ガスが用いられてきた。しかし、1997年の地球温暖化防止京都会議以降、SF₆ガスの排出削減規制とともにSF₆ガスを用いない脱SF₆ガス化が望まれてきた。真空は、72kVクラス以下の領域ではSF₆やオイルなど他の絶縁媒体に比べて優れた耐電圧性能と絶縁回復特性を持っているので、装置の小型化、環境負荷低減及び長寿命化の観点から、近年では、中・高電圧領域で一般的に用いられるようになってきた。このような背景により、1997年以前から三菱電機のC-GISは遮断部に真空遮断方式を適用している。

真空遮断器の消弧室である真空バルブでは、大電流通電状態から接点を開極すると接点間にアークが発生する。アークは、溶融した接点からの金属蒸気により維持され、電

流がゼロになるにつれアーク電流が減少し維持が難しくなる。最終的にアークが消滅し元の真空状態に回復することで電流の遮断が完了する。当社では、真空バルブにおける接点構造の最適化、耐アーク性や高耐圧性に優れた接点材料の開発とともに、アーク挙動や電磁界の解析技術、真空中の絶縁破壊現象の研究によって小型化を実現してきた。また、真空絶縁の基本技術開発として、真空ギャップ破壊電圧に対する接点表面粗さの影響及び破壊電界における面積効果を具体化し、さらに、遮断の繰り返しにより真空バルブセラミックの内面が汚損した場合の表面抵抗率と沿面破壊電圧の低下度を検討し、実用的な真空ギャップの信頼性技術を構築してきた。

本稿では、これら真空遮断技術及び真空絶縁技術の高度化について述べる。



真空絶縁技術と真空バルブの小型化

真空絶縁技術と真空バルブの小型化の変遷を示す。