

低圧開閉機器の遮断技術の動向

三橋孝夫*
幸本茂樹**
関口 剛***

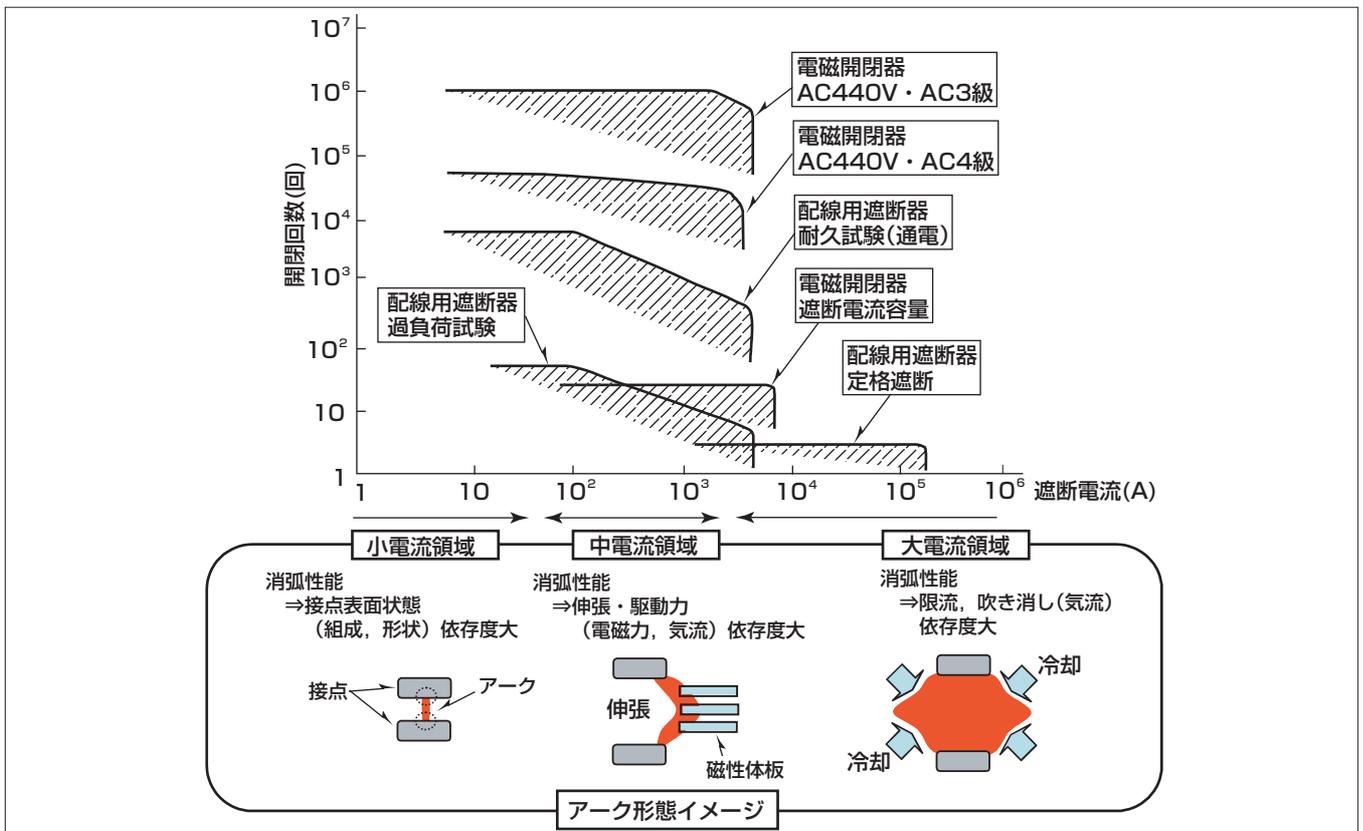
Current Interrupting Techniques for Low-Voltage Switching Devices

Takao Mitsuhashi, Shigeki Koumoto, Tsuyoshi Sekiguchi

要 旨

低圧開閉器・遮断器の分野では、現在においても特殊な用途を除いて、寸法、コストの点で機械接点式が半導体方式より優位にあり、電流遮断動作時に接点間に発生する気中アーク(以下“アーク”という)を消弧し、接点間の絶縁を回復させる遮断技術の向上が求められている。これら低圧開閉機器が遮断すべき電流値は、数A以下～数百kAと広範囲にわたり、アーク挙動は電流領域により大きく異なる。そこで、本稿では、遮断電流領域を小電流領域、中電流領域、大電流領域の3つに大別し、各領域でのアーク制御に有効な手法、及び近年の遮断技術の研究開発状況について述べる。数十A以下の小電流領域では、自己電流による電磁力が弱くアークが駆動・伸張されにくいので、特に開極

距離が短い開閉器では消弧性能が電極状態に大きく依存する。一方、数十A～の中電流領域以上では、アークを駆動・伸張するための力(電磁力、気流等)の影響が大きくなり、これを強化する手法、例えば磁性体、駆動磁場を発生する回路構成等が有効となる。さらに、大電流領域では、膨大なアークエネルギーを処理する必要があるため、事故電流を絞り込む限流(処理すべきエネルギーを低減できる)に重点が置かれ、様々な限流遮断技術が開発・適用されている。また、グローバル化に伴う高電圧回路(AC600, 690V)での遮断容量格上げ要求に対応するため、PA(Polymer Ablation type)オートパフア技術の高度化及び各機種への展開に取り組んでいる。



低圧開閉機器の遮断責務とアーク形態イメージ

低圧開閉機器の遮断責務は、機種により遮断電流は数A以下～数百kA、電流遮断回数は数回～百万回と広範囲にわたるが、電流領域によりアーク形態及びその挙動が大きく異なる。そのため、各機種で消弧性能を決定する主要パラメータが異なり、それぞれに最適化された消弧装置の開発が必要である。