

SPD 分離器における雷インパルス電流性能評価法の開発

○黒澤 大樹*1)

1. 目的・背景

低圧電源回路における雷保護として、サージ防護デバイス（SPD:Surge Protective Device）が接続される。しかし、繰り返しのサージ等により SPD が劣化して短絡モードで故障する場合がある。日本工業規格 JISC5381-12 では、故障時には電源系統から SPD を切り離す装置として、ヒューズや配線用遮断器等の SPD 分離器の設置が規定されている。ヒューズについては、電子情報技術産業協会規格 JEITA RC-4501、4502 が発行されている。しかし、配線用遮断器については、具体的な選定方法や試験方法がないのが現状である。

本研究では、評価法及び選定方法確立のため、雷インパルス電流通電時における配線用遮断器内部の挙動と損傷について検証した。

2. 研究内容

(1) 実験方法

実験に使用した配線用遮断器の仕様を表 1 に示す。引外し方式については、すべて熱動電磁型とした。試料はカバーを外し、可動接点及び引外し装置を観察できる状態で実験を行った。

通電電流は、10/350 μ s の雷インパルス電流波形を用いた。5kA から 1 極ずつ各極 3 回、2.5kA ステップで不要動作するまで連続通電した。通電時には、通電電流波形、端子間電圧の測定と高速度カメラによる撮影を行った。通電後に電極表面の観察を行った。定格電流が 125A 以上の試料については、それぞれの 1 極について、通電するごとに引外しを行い、連続通電との違いについて検証した。

表 1. 試料の主な仕様

番号	極数	フレームサイズ	定格電流
1	3	63	50A
2	3	125	30A
3	3	125	30A
4	3	125	125A
5	3	125	125A
6	3	250	125A

(2) 結果及び考察

実験から、以下の①から④の結果が得られた。①可動接点の浮き上がりが 5kA、不要動作が 10kA 以上で認められた。②高速度カメラの映像により、浮き上がりとアークの発弧、それに伴う接点の熔融やアーク電圧も認められた。③不要動作については、アークの消弧後に動作した。④定格電流が 125A 以上の試料については接点の溶着が認められた。

雷インパルス電流通電時における配線用遮断器内部で起きる現象として、接点の浮き上がり及び溶着、アークの発弧、不要動作等が明らかとなった。他には、溶着した状態で通電したことによる不完全な不要動作も認められた。アーク消弧後の不要動作については、遮断器の開極時間に対して通電時間が短いため、電流通過後に動作すると考えられる。溶着については、試料それぞれの接点圧力が影響していると考えられる。

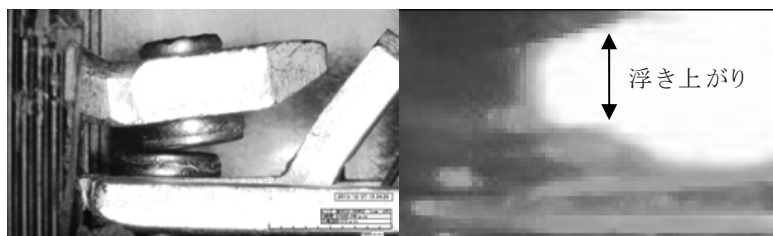


図 1. 接点の浮き上がり（左：接触時 右：浮き上がり時）

3. 今後の展開

本研究により、雷インパルス電流通電時における接点の浮き上がり、不要動作及び接点の溶着、熔融が認められ、配線用遮断器内部の挙動と損傷が明らかとなった。

今後は、配線用遮断器の具体的な評価法や選定方法を検討し、雷対策技術の向上に努めていきたい。

*1)電子半導体技術グループ