

対雷自動ブレーカ（電源開放装置）

～高価な雷対策…電源開放装置は廉価な高性能避雷システムを実現します～



対雷自動ブレーカ（内部）

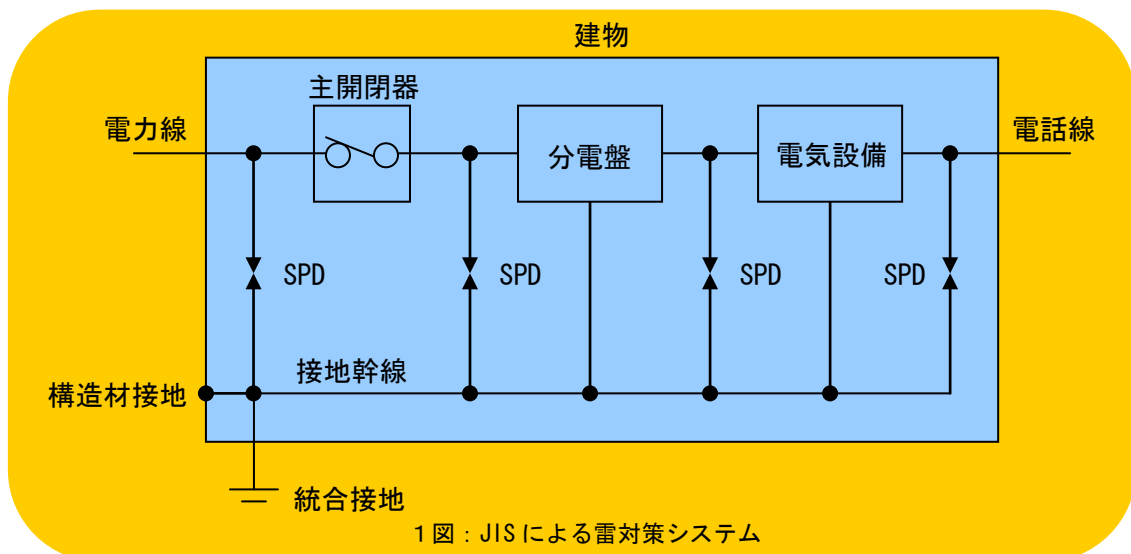
電力送配電システムには、「雷探知システム、SPD、遮断器」の「組み合わせ雷対策」が広く実施されています。原理的信頼性の高さもありますが、別の理由には廉価で自在な適用性をもつことがあります。対雷自動ブレーカは、独自の雷検知器「ポポフサンダー」を用い、「ポポフサンダー、SPD、MCCB」として、これを小型化、完全自動化して一般の低圧受電設備・電気機器などの雷対策に使えるようにしたものです。なお MCCB を VCB などに置きかえれば高圧受電設備などにも適用できます。

特長

JISによる雷対策システムに好適。廉価な高性能避雷システムを実現できます。避雷システムの基本形。高汎用性。自動販売機から大規模通信設備まで使えます。

概要

例えば JIS による屋内電気設備の雷対策は、建物と一体の対策になります。（1 図）

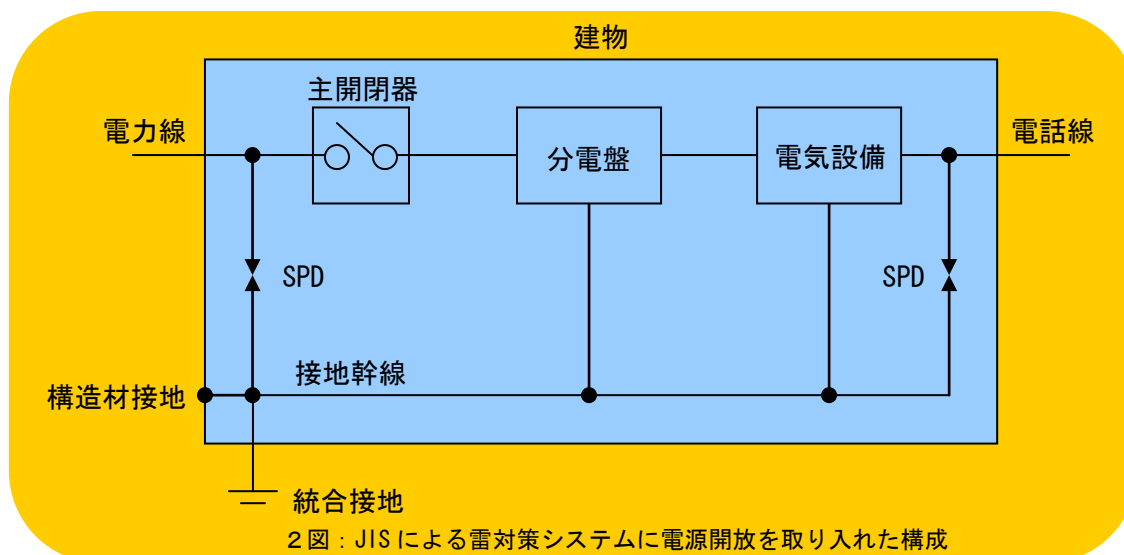


1 図 : JIS による雷対策システム

すなわち「雷に対して安全なところは、ファラデーケージの内部のみである」ことから「建物金属製構造材・建物外から建物につながれている金属製部材は全て統合し接地すること。」これが国際電気標準会議（IEC）のいう「等電位ボンディング」で、JIS もこれに準拠しています。1 図は電気設備についてのものですが、金属製の水道管、ガス管なども対象であり、これらもまとめて接地します。電力線、電話線など充電されているものは各所、SPD を用いて接地します。原理的にはこれで十分な効果が期待できます。

雷サージは「巨大ノイズ」であり、従ってその対策は、通常の電気機器ノイズ（コモンモードノイズ）対策と同じになります。しかし雷サージはノイズと違い桁違いに大きな電力であるのみならず、数 Hz から MHz のオーダーまで広く分布する不定形減衰振動波です。従って避雷システムの構築には、接地から系統のインピーダンスまで全て含めた細かな検討が必要になります。これが雷対策を高価で難しいものになっている原因です。また SPD は電子回路中のバイパスコンデンサと同じく各所にそれぞれ適切なものを設置していく必要があり、これも初期、ランニングコストに直結してきます。

そこで 1 図の JIS による雷対策システムに電源開放（主開閉器の開放）を取り入れます。（2 図）



主開閉器を開放すれば、以降の SPD の多くが不要になり、システム設計が簡単になります。SPD のみによる対策との違いは主開閉器を開放することにより電気設備のインピーダンスを極めて高くし、電気設備への雷サージの侵入を防止することです。すなわち、主開閉器の開放が加わるだけで、JIS による雷対策システムの中心部はバイパス型から、より高性能の絶縁型システムに変わります。

主開閉器の開放によって電気設備のインピーダンスは原理的に全ての雷サージの周波数に対して無限大、現実的にも広い雷サージの周波数全域について数十メガオーム以上になるため、電力線、電話線から侵入してくる雷サージはそれぞれの入口にある SPD 1 個を経由して確実に統合接地に流れ込みます。

また外から侵入してくる雷サージは統合接地に全て流れ込むとは限らず、電力線から電話線、あるいは電話線から電力線に渡っていくことがあります。主開閉器を開放し、電気設備のインピーダンスを極めて高くすることは特にこれに効果的です。すなわち電気設備のインピーダンスを極めて高くすることにより、雷サージは確実に 2 個の SPD を経由して低いインピーダンスの接地幹線を通して渡っていきます。

さらに建物に雷の直撃を受けた場合、統合接地に流れ込まなかったサージは高いインピーダンスの電気設備に回り込まず、2個のSPDを経由して外部に流れ出します。建物に避雷針が設置されこれが統合接地と共通化されている場合でも同じです。

すなわち対雷自動ブレーカを用いれば、雷対策システムの設計が簡単になり、加えてSPDの数を減らすことができることから、初期、ランニングコストの両方を抑えることができます。

具体的には対雷自動ブレーカを屋内の電気設備へ適用する場合、同じ耐雷能力であれば、概ね総床面積10(m²)を超える建物よりSPDのみによる避雷システムよりもコスト面で有利になってきます。これはSPDの使用数が多くなることから生じる差です。

また総床面積に関わらず、概ね総電流需要30(A)を超える電気設備より同様原理の耐雷変圧器による避雷システムよりもコスト面で有利になってきます。これは対雷自動ブレーカが耐雷変圧器よりも小型・軽量となり、施工が簡単になることから生じる差です。

なお、電源開放の欠点は「停電」ですので、不都合を生じる場合には蓄電池、UPSなどの併用が必要になります。しかし重要設備において十分な停電対策は必須ですから、既存設備がない場合、併せて導入され、雷にも停電にも強い、高信頼性電源を構築されることをお勧めします。

2図の系統であれば対雷自動ブレーカに依らず、雷接近時に主開閉器を手で開放しても同じ効果が得られます。しかし雷の挙動は非常に早く、人が雷の接近をその雷光・雷鳴で認知したときには、既に非常に危険な状態になっていることがあります。この状態に至ってからの主開閉器の操作は禁物です。このことから用いるべきは雷検知器であり、主開閉器の開放も自動化する必要があります。対雷自動ブレーカでは雷検知器、SPD、MCCBをワン・パッケージとし、MCCBの開閉を完全自動化しています。

コスト比較

以下はお客様のご要望、すなわち実地に長期比較検討してみたいというご要望より、同一構造の建物内に設けた同一の通信設備で同じ耐雷能力とし、SPDのみによる雷対策と、対雷自動ブレーカによる雷対策を行った際の初期コスト比較表です。

内訳	設備 A (対雷自動ブレーカによる対策)	設備 B (SPDのみによる対策)
システム設計(現地調査含む)	200,000	1,300,000
接地工事	1,500,000	1,500,000
SPD 盤製作・設置	700,000	4,500,000
対雷自動ブレーカ製作・設置	1,000,000	0
無停電電源装置購入・設置	2,500,000	2,500,000
その他附帯配電工事一式	400,000	400,000
合計	¥6,300,000	¥10,200,000

次はこの両設備のその後6年間のランニングコスト比較表です。ただし被雷回数とその程度が違いますので、傾向として観て頂ければ幸いです。

内訳	設備 A (対雷自動ブレーカによる対策) 避雷針直撃3回	設備 B (SPDのみによる対策) 避雷針直撃2回
SPD 盤メンテナンス (定期点検等を含む)	105,000	764,000
対雷自動ブレーカメンテナンス (定期点検等を含む)	50,000	0
保護対象機器雷被害復旧	0	0
避雷針システムメンテナンス	190,000	67,000
無停電電源装置メンテナンス	270,000	270,000
合計	¥615,000	¥1,101,000

一部に、一般家庭などでも雷の接近を雷検知器で早期に知り、ブレーカを開放すれば雷被害がなくなるとして汎用の安価な雷検知器の販売を行っている業者が見受けられます。しかし、適切な SPD や接地系統がない場合ブレーカを開放してもこれを飛び越して機器に侵入する雷サージは3割もあり、さらにこのときブレーカ内部で発生するアークによりブレーカが焼損、大きな事故に至ることがあります。ご注意下さい。

施工・販売のお問い合わせはこちらまで。

(販売店) **信越電気防災株式会社**

〒389-1105

長野県長野市豊野町豊野 449-5

TEL (026) 257-6060

システム設計などのお問い合わせはこちらまで。

(製造元) **有限会社 平川製作所**

〒739-0321

広島市安芸区中野 2-40-18-36

TEL (082) 893-6340