

# 耐塩用耐雷PCの開発

塩害区域への適用と作業性重視の一体化構造

## Development of Anti-Pollution Type Primary Cutout Switch with Built-in Surge Arrester Resistance Against Pollution and Integrated Construction for Ease of Maintenance

(配電部 配電技術G)

配電設備における耐雷対策として、柱上変圧器周辺の雷被害を減少させるため、耐雷用のPC(高圧カットアウトスイッチ)を採用し、一般区域への取付けを進め、大きな成果を得た。今回、この成果を踏まえ塩害区域への対応が可能な耐塩用耐雷PCを開発した。現在、フィールドでの検証を進めており、この検証結果が良好であれば耐雷区域全域の雷被害が低減できることになる。

(Distribution Dpt., Distribution Engineering Group)

As a measure to protect the power distribution lines from lightning attacks, we employed a pollution resistant high-voltage cutout (PC) to minimize the damage to pole transformers and related devices. Installation of the PCs in the ordinary area resulted in a remarkable reduction of damages. Recently we have developed a pollution resistant PC with a built-in surge arrester for application in areas which are affected by atmospheric pollution. The new PCs have been installed on distribution lines for field tests. If the results are satisfactory, lightning damage will be greatly reduced in all lightning-threatened areas.

### 1 開発の経緯と期待効果

配電線の耐雷対策として、昭和50年代前半から10号格差絶縁方式を導入し、10号碍子化ならびに耐雷ホーン取付けを実施してきた結果、高圧本線の雷被害は大幅に減少し大きな成果を得ることができた。

これに続き、次の課題であった柱上変圧器とその周辺機器の耐雷対策として、昭和63年から一般用耐雷PCを採用し、柱上変圧器焼損およびPCヒューズ切れ等の雷被害を減少させた。

しかし、この耐雷PCは塩害区域での適用はできないものであるため、耐塩用のものの開発が望まれていた。このため、日本碍子(株)、エナジーサポート(株)および日本高圧電気(株)と共同開発に取り組み、耐重汚損性能を有した耐塩用耐雷PCを開発した。

現在、耐塩用耐雷PCは、6600台のフィールド検証を実施しており、この検証結果が良好であれば当社管内の耐雷区域の約9%にあたる塩害区域に使用され雷被害の低減が期待できる。

### 2 基本仕様の考え方

#### (1) 耐重汚損性能

耐塩用耐雷PCは、全ての塩害区域に適用できるように重塩害仕様とした。この重塩害仕様では、等価霧中法と塩水注水法による耐重汚損性能(第1表)を満足した。等価霧中法では重塩害区域における最大等価塩分付着量を0.35mg/cm<sup>2</sup>とし、常時汚損状態に対して持続性異常電圧(一線地絡電流による過電圧)に耐えるものとした。また、塩水注水法では海水(3%塩水)のしぶきがかかった場合を想定し、あらゆる方向からの注水に対しても閃絡せず、かつ、漏洩電流を極力抑えるものとした。

#### (2) 耐雷性能

耐塩用耐雷PCの耐雷性能は、一般用耐雷PCと同じ仕様とし、アレスタと同様な雷サージ保護機能を持ち磁器封着ギャップを有する無劣化型とした。また、開閉機能と基本性能も一般用耐雷PCと同じとした。(第2表)

第1表 耐重汚損性能

	印加部分	塩分付着量		判定基準
		耐塩用耐雷PC	一般用耐雷PC	
等価霧中法	本体主導電部と取付金具間	0.35mg/cm <sup>2</sup>	0.06mg/cm <sup>2</sup>	等価塩分付着汚損したときの5%閃絡電圧が、7.2kV以上であること。
	本体両端子間	0.06mg/cm <sup>2</sup>	0.06mg/cm <sup>2</sup>	
	印加部分	もれ電流値		判定規準
		耐塩用耐雷PC	一般用耐雷PC	
塩水注水法	本体主導電部と取付金具間	ベース電流: 1mA サージ電流: 20mA	—	3%塩水(食塩30g/l、との粉40g/l)の汚損液で注入し4kVを印加したとき左のもれ電流値以下であること

第2表 基本性能

項目	性能
定格電圧	7.2kV
定格電流	30A
定格遮断電流	12.5kA
定格周波数	60Hz
公称放電電流	2500A
商用周波放電開始電圧	13.9kV以上
雷インパルス放電開始電圧	33kV以下
制限電圧	33kV以下

(3) 作業性能

従来の耐塩用一般形PCから耐塩用耐雷PCへの取替は、引下り線や引下り線縁廻り端子などの位置を変更せずに取替ができるものとした。また、平成2年度に採用した三相共用変圧器のPC腕金への取付けおよび無停電工法時に使用するPC挿入工具の装着、操作も従来と同等な作業ができるものとした(第1図)。

### 3 構造

従来の耐塩用一般形PC(第2図)は、耐塩支持碍子とPCとを組立て柱上の腕金に取付けるものであったが、耐塩用耐雷PCは、避雷部にアース電位があるため耐塩支持碍子を使用せず、PC本体のみで耐重汚損性能を有する構造とした。

この本体磁器は、従来のPCに比べ大型形状となるため、最新の製造技術を駆使した2つのタイプを開発した(第3図)。

(1) 笠ひだ型

笠ひだ型は、製造コストと耐重汚損性能を両立させるため、鋳込み成形(流し込みによる成形方法)による製造方法を採用したものである。この鋳込み成形では、複雑な形状を製作できるためPC本体に笠ひだを設けて沿面距離を確保している。なお、この磁器強度は一般碍子並みとなるため取付金具支持部には補助碍子を挿入し、万一の直撃雷による磁器破損に備えた。

(2) 深溝型

深溝型は、一般用耐雷PCのプレス成形金型を流用しコスト低減を図った。この成形方法は、プレス成形により本体磁器と深溝磁器を分割成形した後、釉継ぎ(釉薬によりつなぎ合せて一体焼成する加工方法)により

一体化構造とするものである。この磁器強度は、笠ひだ型に比べ高強度であり、直撃雷を受けても磁器落下はないため補助碍子を省略した構造とした。

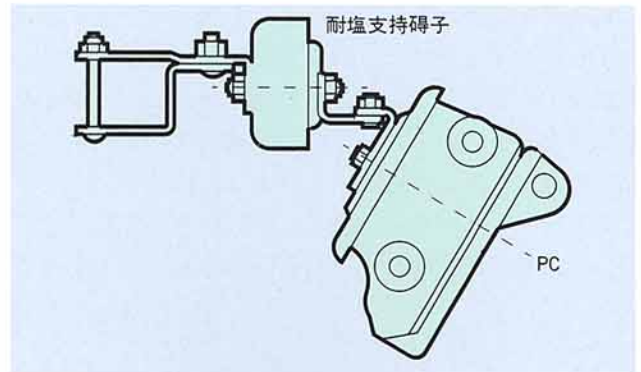
これらの笠ひだ、深溝形状とも一体化構造により塩害に対して閃絡しない構造とするとともに、避雷部の磁器内部にFRP(ガラス繊維強化プラスチック)を挿入して放電耐量を越える雷サージに対しても磁器破損しない構造とした。

また、耐塩用耐雷PCのコスト低減を図るため、耐雷素子、ヒューズ筒、蓋磁器および取付金具部品類は一般用耐雷PCと共用化した。

### 4 今後の課題

この耐塩用耐雷PCは、フィールド検証の結果を踏まえ平成4年度より本格採用する予定である。

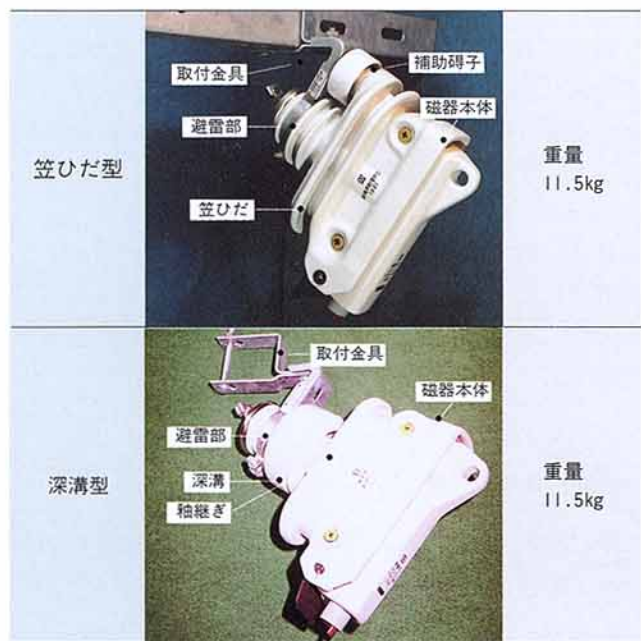
今後、耐塩用耐雷PCの本体磁器成形および磁器封着ギャップ等の歩留り向上について検討を進め、さらにコスト低減を図る予定である。



第2図 従来の耐塩用一般形PC



第1図 耐塩用耐雷PC取付状況



第3図 耐塩用耐雷PCの外観構造