

特集： 雷害対策製品「モリブデンアレスタ」

ダイナフレックス株式会社
吉江 泰一

はじめに

落雷が発生すると、大地間に電位差が生じる。夏は雷雲より、冬は大地よりエネルギーが放出され、電位の高い方から低い方に流れて電子機器を破壊する恐れがある。商用電源回線・電話回線・通信回線・アンテナ回線・計装回線・LAN 回線など予想を超えるところから進入して、機器に重大な障害を及ぼす。進入したサージ電流に対して、電子機器の耐圧がどの程度迄対応できるかは、避雷器(アレスタ)の動作電圧や応答速度が決め手となる。静電容量が大きく、雷と同族関係の信号で吸収し、放電遅れの大きい特性を持つ従来型のアレスタは役に立たない。また、被保護機器のサージ耐圧が低いといくら性能の良いアレスタをつけても、壊れる可能性がある。さらに、逆からのサージに対して電子機器は弱い面を持っている。

このような背景の下で、アレスタは次に示す条件を求められている：

- アンテナ回路のような弱電回路の保護を目的とすると、アレスタは 300V 以下の低電圧で動作する必要がある
- 静電容量が小さく、高周波での損失が小さいこと
- 大電流の直撃雷により電極が溶着する短絡事故を起こさず、機能復帰すること

モリブデンアレスタはこのような条件を完璧に満たし、且つ繰り返し復旧するという特徴を持っているので、大幅な経費節減を求められている企業の TCO (Total Cost Ownership) 削減に確実につながるソリューションとなる。つまり避雷しても破壊されず、繰り返し使用できるという夢のような製品である。当該記事ではこのような特徴を有するアレスタ「NR/SC シリーズ」製品を紹介する。

1. 動作と原理

1本のラインには常時課電しており、モリブデン Mo の電極 A、B は、接点(Junction)の表面皮膜 MoO_2 によって絶縁が維持され、大地(Earth)へ漏電することはない。一方、雷サージは A 電極に到達すると、雷サージ電圧が商用電圧の約 2 倍以上に上昇した時点で、Junction の MoO_2 皮膜を破壊し、B 電極へ放電して大地 E へ逃げる。皮膜 MoO_2 が破壊すると、モリブデン表面は金属面が露出するので、絶縁ゼロとなり商用電圧による続流が流れて避雷器は焼損し、Line は接地事故を起こす可能性がある。しかし Junction 周囲には酸素 O_2 が充満しているので、モリブデン表面の欠損部分は 0.03us という短時間で再び酸化し絶縁状態に戻る。このため続流はほぼ皆無となり、本器は無続流避雷器として機能する。酸化による経年変化がないことと、酸化現象を利用した製品と言えます。

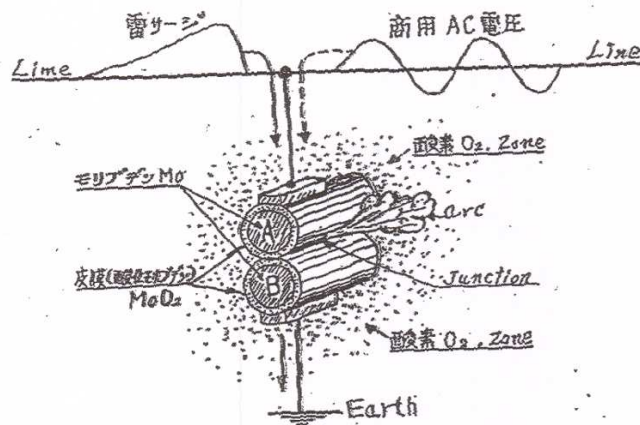


図1

注: モリブデンは揮水鉛鋼(Molybdenite)として産出し、融点は2,610°C(真空時)ときわめて高く、常温では白金に匹敵するほどの耐酸性にも優れている。

2. モリブデンアレスタの性能

2.1 定格電圧の設定

モリブデン棒を直列に配置し、Junction(モリブデン棒の接点)の数を増減することにより定格電圧を調整することが出来る。

2.2 静電容量

放電耐量・続流遮断性能に優れたアレスタが開発されているが、

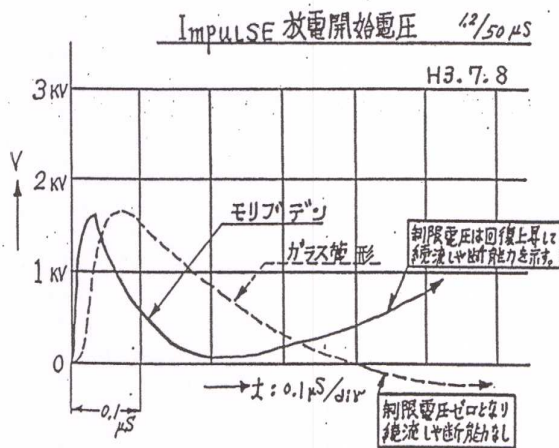
- 静電容量が大きく、高周波に使えない
- 続流遮断性能が劣り、非線形抵抗を直列に挿入する

などの欠点が見られる。本アレスタは5pFという低静電容量の製造が可能であり、続流遮断性能が優れている。

2.3 放電耐量

雷サージによりアレスタ自身が破壊してしまうことは、多重雷においてアレスタとして機能を果たさないこととなる。モリブデンアレスタは、容易に溶融せず外周にはジルコン砂・過酸化金属を充填し、酸素以上に強力な酸化条件を具備しているため、速やかに冷却効果が発揮され容易に破壊されない。

2.4 応答性能



保護対策となる機器が破壊されてからアレスタが動作しても何の意味がない。本モリブデンアレスタは過酸化金属中において0.03usという高速で放電し、機器を保護する。

3. 従来型避雷器との比較

応答速度・漏洩電流・放電開始電圧・放電耐量全ての点で優れていることを次表が示している。従来型は、直雷を受けると破壊し取替えが必須となるのに対し、モリブデンアレスタは直雷誘導後に再復旧機能を回復する。

このように再復旧する機能を利用し、モリブデン避雷器とサージカウンターを併用することにより、サージカウンターにより接点信号を取り出し誘導雷の情報を監視センターに通報できるシステムを構築することが出来るので、屋外等に設置された機器などのメンテナンスが非常に容易となる。IT時代の各種の精密機器を雷や漏電から保護する画期的な製品と言える。

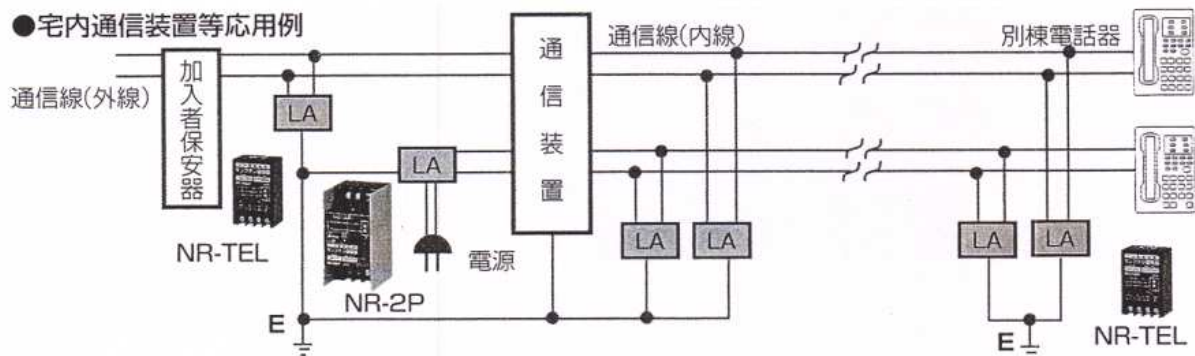
	モリブデンアレスタ	従来型避雷器
応答速度	0.004us	0.1us
漏洩電流	線間	なし
	大地間	1 μ A以下(300VDC)
放電開始電圧	線間	なし(高速応答の為不要)
	大地間	700V~1、400VDC
定格電圧	線間	240VDC
制限電圧	大地間	0.004us後、続流遮断
放電耐量		20,000A以下
特徴と効果	①直撃雷の誘導サージに強い - サージ耐量が大きい - 並列取り付け方の為電源ラインを遮断しない	①直撃雷の誘導サージに弱い - サージ耐量が小さい - 直列取付型の為、雷害の旅に復旧工事が必要
	②応答速度が速い - 半導体保護に有利	②応答速度が遅い - 半導体保護に不利
	③放雷時超低抵抗値 - 雷エネルギーを一瞬で放出	③放雷時の抵抗が大きい - 雷エネルギーの放出が遅く機器への損傷可能性
	④雷電流の続流なし	④雷電流の続流あり
	⑤保守が簡単 - ランプ確認で判断	⑤保守が不便 - 定期的性能試験が必要
	⑥経年変化なし	⑥経年変化あり

4. 適用分野

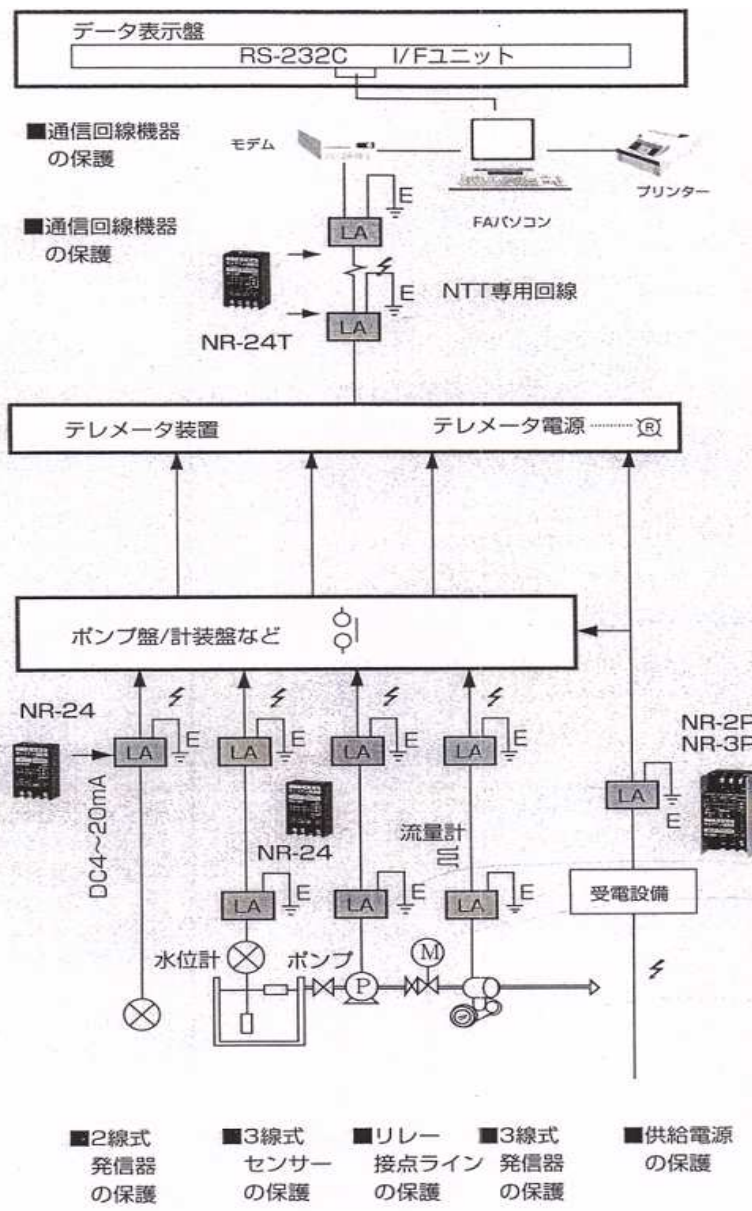
ネットワーク装置を含むコンピュータシステム、テレメタリングシステム、有線テレビシステム、ビル管理システム・船舶・陸上無線機器、上下水道監視システム、ゴルフ場管理システム、道路監視システム、気象・公害観測装置など全ゆる分野の雷害対策に適している。

幅広い分野の雷害対策に適したモリブデンアレスタの導入例の一部を以下で紹介する：

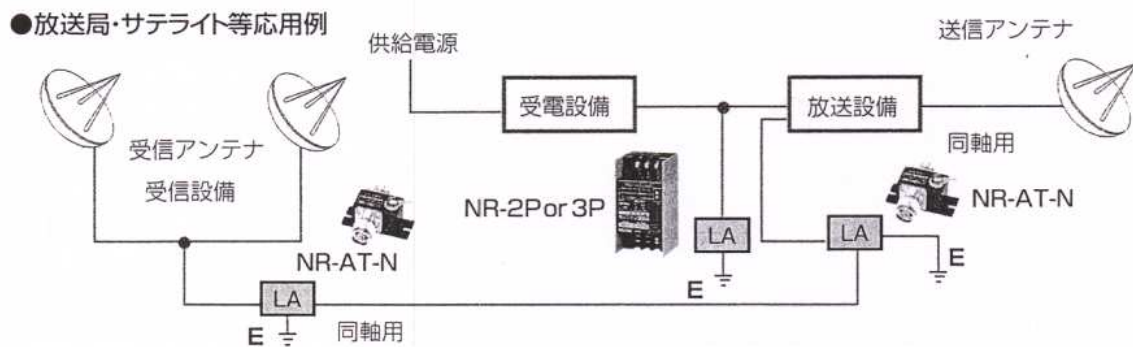
4.1 宅内通信装置設備例



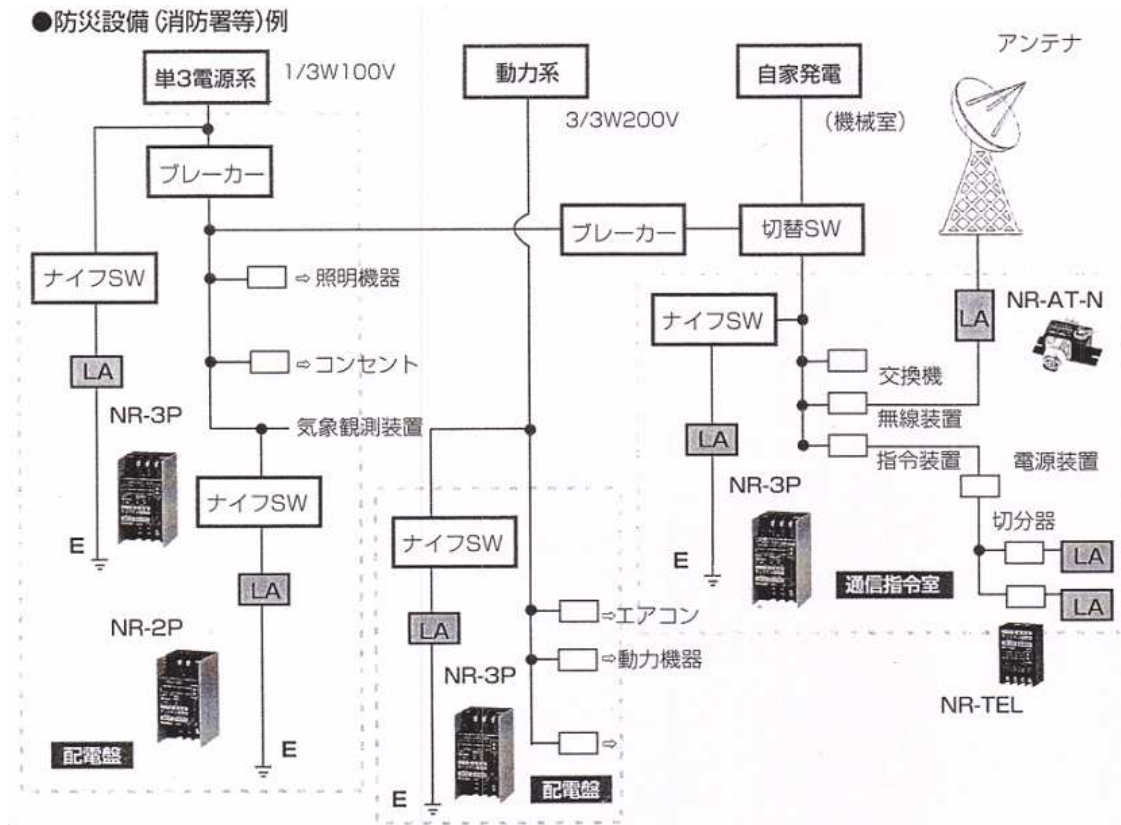
4.2 上下水道設備例



4.3 放送局など設備例



4.4 防災設備例



5. おわりに

当社は計装信号用、信号伝送1回線用、3線式センサー用、公衆回線用、高周波同軸回線用、二線式交流電源用、三線式交流電源用をラインアップしており、紹介したような幅広い分野で適用されている。本製品はTCOの削減という日本企業の最大の命題にも合致する画期的なものであると自負しております。さらに市場の皆様のご意見を伺いながら新しいアプリケーションに適したアレスタ製品を企画・開発していく所存である。

【筆者紹介】

吉江 泰一

ダイナフレックス(株) 代表取締役

〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町 3-5-4

TEL: 03-3661-2333

FAX: 03-3661-2338

E-mail: yaz@dynaflex.co.jp