

■ ウィンドウズ オブ Wind (風の窓) 最近の雷被害の実状について

－わが国における雷害損失額の実態－

株式会社サンコーシヤ 商品開発部 岡林 親志

1. はじめに

電気設備は永年の間、雷雨の季節になると雷サージによる被害を受けることは、いわば宿命的な問題であったといっても過言ではないといえよう。雷害対策は、いわば「一種の保険である」といみじくもその必要性を述べられた先輩技術者がおられたが、近年では高度情報化の進展に伴い、さまざまな場所でコンピュータや高度な情報通信機器が使用されるのに伴って、雷害リスクは増加・拡大傾向にある。

一方で、雷防護技術そのものは、多くの電気技術専門分野の集学的要素が強く、一般の関係者が雷サージまで理解するには、なにかと難点があると聞いている。このような状況を考慮して、本稿では雷被害の実状からその対策まで、5回の連載で紹介をおこなう。

2. 落雷数と新聞報道

関東地域における落雷総数は、年間平均 5 万発前後と報告されているが、2000 年に限れば例年の約 3 倍にあたる 15 万発に増加しており、一部マスコミ等でも話題となった。図 1 に、関東地方における年間落雷数の推移を示す。⁽¹⁾

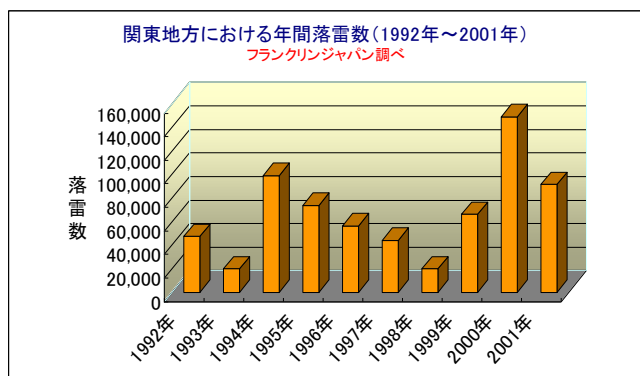


図1 関東地方における年間落雷数の推移 (フランクリンジャパン調べ)

図 2 は、雷被害に関する新聞報道数を各年ごとに整理したものである。この図から、1997 年を境に年々報道数は増加していることが理解される。その原因としては、落雷数の増加に比

例したと考えるよりも、むしろこの頃よりインターネットに代表される情報通信機器（以下 ICT 機器と略す）の普及が始まったことによるものと考えられる。

つまり、高度情報化の進展に伴い、さまざまな場所でコンピュータや ICT 機器が使用されることになったが、これらの機器は、従来の装置に比べて小さなエネルギーで動作可能であり、そもそも雷のような大きな異常電圧に対応できない脆弱性を有している。いまや落雷数の増加と、高度情報化の進展とが累加的に効いて、雷害が着実に増えることは確かであり、看過できない問題になりつつある。

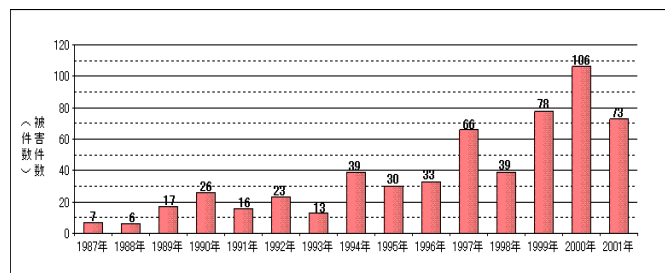


図2 雷被害に関する新聞報道数の推移

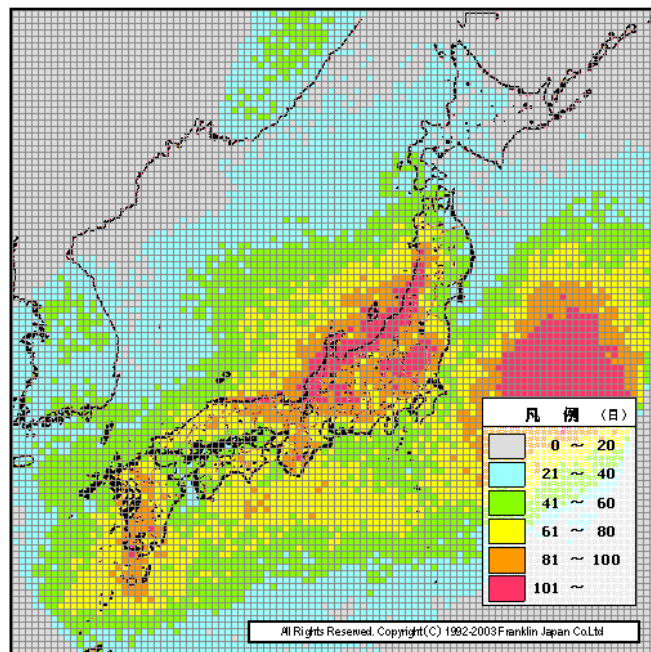


図3 全国落雷発生日数マップ (2000年～2002年の3年間の積算値)

図3は、弊社の子会社であるフランクリンジャパンが観測した（JLDN：Japan Lightning Detection Network：全国雷観測ネットワーク）全国の落雷発生日数マップである。2000年～2002年の3年間の積分値となっている。実際に使用する場合は、マップの落雷発生日数を3で除した値を使用する。⁽¹⁾

3. 雷害の実例

民間大手のCATV事業者であるA社では、東京都内及び神奈川県の一部で、双方向CATVによる映像サービスならびにインターネットアクセスサービスを提供している。

表1は、1999年～2001年において落雷による障害で加入者宅を訪問した件数を整理したもので、1雷雨日当たりの平均的な出勤率は、0.7%となっている。

表1 民間大手CATV事業者A社における雷害での出勤件数(インターネット契約加入者のみ)

雷発生日	雷害による出勤件数	契約世帯数(該当月末)	雷害による出勤割合
1999年7月21日	88	8,071	1.1%
1999年8月24日	38	8,795	0.4%
2000年7月3日	55	24,115	0.2%
2000年9月16日	174	27,516	0.6%
2001年7月25日	535	46,257	1.2%

なお、被害機器は加入者宅内に設置されたケーブルモデムとLANボード、HUB等で、2001年7月25日を例にとれば、535件中492件がケーブルモデムの故障である。図4は、落雷によって損傷したケーブルモデムの内部写真である。

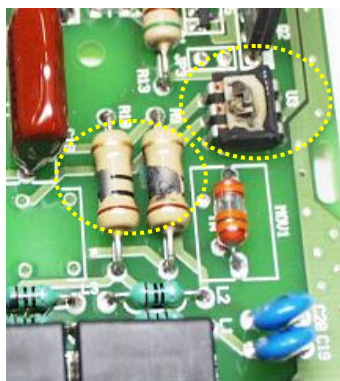


図4 ケーブルモデムの内部回路
(点線枠内が損傷箇所)

また、図5は無線中継所への落雷により、受電引込盤が破壊した例である。無線機器等の被害はもちろんのこと、雷サージ電流の一部が低圧配電線側に流出したことにより、電流通過経路にあたる受電引込盤が焼損した事例である。

このように、ひとたび落雷を被ると、その設備のみの被害に止まらず、低圧配電線や通信線を介して、広範囲に落雷の影響が及ぶことになる。

このように、ひとたび落雷を被ると、その設備のみの被害に止まらず、低圧配電線や通信線を介して、広範囲に落雷の影響が及ぶことになる。

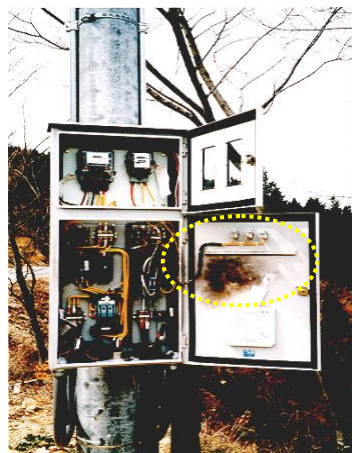


図5 無線中継所 受電引込盤
(点線枠内にスパーク痕跡あり)

図6～8は、冬季雷の被害によるものである。冬季雷の頻発地域は、青森県から福井県にかけての日本海沿岸地域であり、夏季雷とは異なった雷性状を有すると報告されている。

冬季雷には、かなり際だった特徴があり、その代表的なものに放電エネルギーが異常に大きいといった点があげられる。

最近の研究結果によれば、夏季雷の最大電荷量が20Cに対して、冬季雷では最大3000Cといわれている。図6に示す避雷針は、冬季雷の電流によって生じた電磁力により、避雷針が変形した例である。



図6 冬季雷によって避雷針が変形した例

図7は、雷サージ電流により金属製水道管にアークスポットが生じたことにより、貫通孔ができたものである。ちなみに、溶損量から電荷量を推定できる実験式が公開されている。

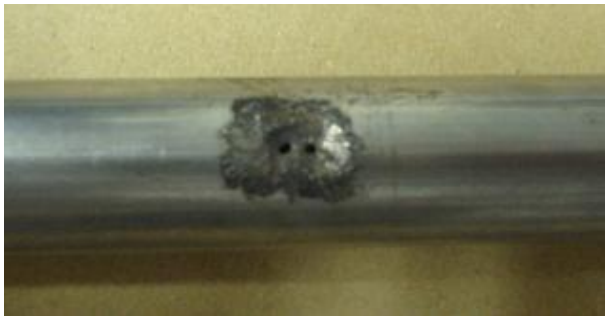


図7 金属製水道管への貫通孔

一方、図8は電話ケーブル(50対)が溶断した例である、前述のように主放電の電荷量そのものが極めて大きいため、低圧配電線や通信線に流出する雷サージ電流そのものが大きくなり、避雷器の焼損やケーブルの焼損・溶断に至るケースが多くなる。

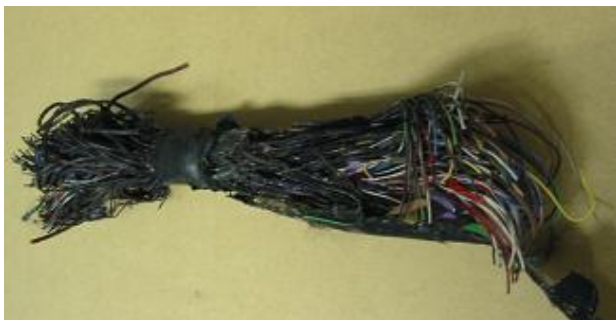


図8 冬季雷によって電話ケーブルが溶断した例

4. わが国における雷害損失額の実態

一般住宅の雷被害については、組織的な調査は行われておらず、一部の家電製品類を除き、現時点では被害も含め損失額の統計資料はない。また、産業分野においても同様で、個々の被害額が集計された程度である。ただし、損害保険で取り扱うほとんどの火災保険には、落雷被害が担保されているため、雷害による損失に対しては、請求に応じた保険金が支払われており、このデータが最も信頼が高いといえる。

(社)日本損害保険協会が、1995年～2004年の10年間における火災保険元受正味保険金の推移の集計を図9に示す。元受正味保険金とは、

保険会社が契約者に支払った保険金の金額をいう。1999年及び2000年は例年より金額が多いが、基本的には3,000億円前後で推移している。⁽²⁾

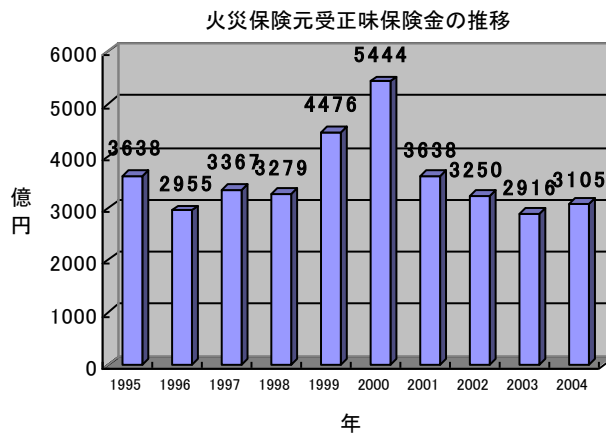


図9 火災保険元受正味保険金の推移

A損害保険会社が、2000年～2004年の5年間において日本国内の雷被害により支払われた保険金の件数及び保険金支払い状況を集計したものを図10に示す。⁽²⁾

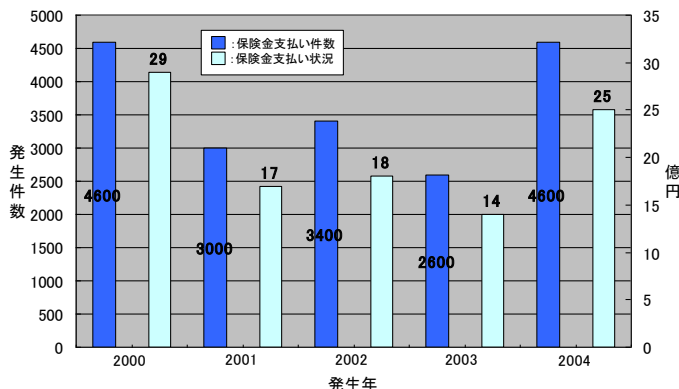


図10 落雷に起因する保険金の支払い件数と保険金の支払い状況 (2000年～2004年)

保険金の支払件数と落雷数には相関関係があり、雷の多い年には支払い件数も増える傾向にあるが、概ね2000年～2004年までの平均値を求めると、支払い件数3,000件/年および保険金額20億円/年程度になる。

一方、日本電子材料工業会が1987年～1991年にかけて、群馬、秋田、山形、石川の各県でアンケートによる家電製品の被害調査⁽³⁾を実施している。このときの被害状況は、モニタ数3,380軒のうち被害世帯は129軒で、5年間で

被害を受けた世帯の割合は 3.8% (0.76%/年) であった。この被害製品を金額換算し、この合計額 (約 2,200 万円) をモニタ数 (3,880) と 5 年で割ると、一世帯あたりの被害金額、約 1,134 円/家庭・年となる。ちなみに、該当地域での平均雷雨日数は、各年 20~30 日前後であった。

以上の結果から、一つの試算例として日本国内における家電製品の雷被害総額を求めると、平均的な雷雨日数を 20~30 日前後と仮定するならば、約 1,134 円/家庭・年×4,700 万世帯となり、家電製品における被害総額は、約 533 億円/年・全国と見積もられることになる。

ところで、海外における報告例では R. Kithil が発表した『Results of Investigations into annual USA Lightning costs and losses』⁽⁴⁾ によれば 各種統計データから判断して、米国における年間の雷被害額は、40~50 億米ドルと推定するのが妥当としている。

また、ドイツで稼働している電子機器・医療機器を担保としている保険会社の話では、コンピュータ、汎用測定器、医療機器などの電子システムが、雷サージによって被る被害額は、10 年間で 4 倍になったと報告している。⁽⁵⁾ ちなみに、旧ドイツ連邦共和国 (FRG) では、雷サージによる電子機器やシステムの被害額が、1990 年には 10 億ドイツ・マルクを超えたとの報告がある。

いままでの雷対策の効果を検証するためにも、わが国における雷害損失額を正確に把握することが必要との判断から、電気学会において「高度情報社会の雷害問題調査専門委員会」が組織され、2000 年より学術的調査がおこなわれた。

そこで得られた多くの知見は、2002 年発刊の「高度情報社会の雷害問題の実状と研究課題」に詳しく述べられているが、一部内容を抜粋すると、「わが国における雷による被害総額は、概ね 1,000 億~2,000 億円程度と推定することが妥当」としている。⁽⁶⁾

- (1) フランクリンジャパン：「関東地方における年間落雷数の推移」、2002.
- (2) 電気学会技術報告第1102号：「情報・通信・電力基盤における雷害リスクマネジメントと協調調査報告書」、pp56~57、2007.10
- (3) (社) 日本電子材料工業会半導体セラミックス部会：「低圧配電線の雷サージ調査報告書第2報」、(社) 日本電子材料工業会、1992.
- (4) R. Kithil：「Results of Investigations into annual USA Lightning costs and losses」、11th ICAE、pp204-207、1999.
- (5) Peater Hase：「Overvoltage protection of low voltage systems 2nd Edition (IEE POWER AND ENERGY SERIES No. 33)」、The Institution of Electrical Engineers、2000.
- (6) 電気学会技術報告第902号：「高度情報社会の雷害問題の実状と研究課題」、pp13~18、2002.11

TOPICS BOX



【赤い風車[®]のワインを見つけました！】

～村名 (ワイン名) の由来はムーラン “風車” から～
その名はロメネッシュ・トランの丘の上にある、時に静かに、時には風により力強くまわる風車に由来。10 ものボジョレー村名の中でも地中のマグネシウムを多く含む花崗岩質によるもの。
やや深みのあるガーネットの色調でダークチェリーやスミレ、そして熟したプラムの香りが薫ります。やわらかな果実とタンニン、スパイスの香味が楽しめます。伸びのあるフルーティな味わいだそうです。
価格は 3200 円。ネットで購入できます。

