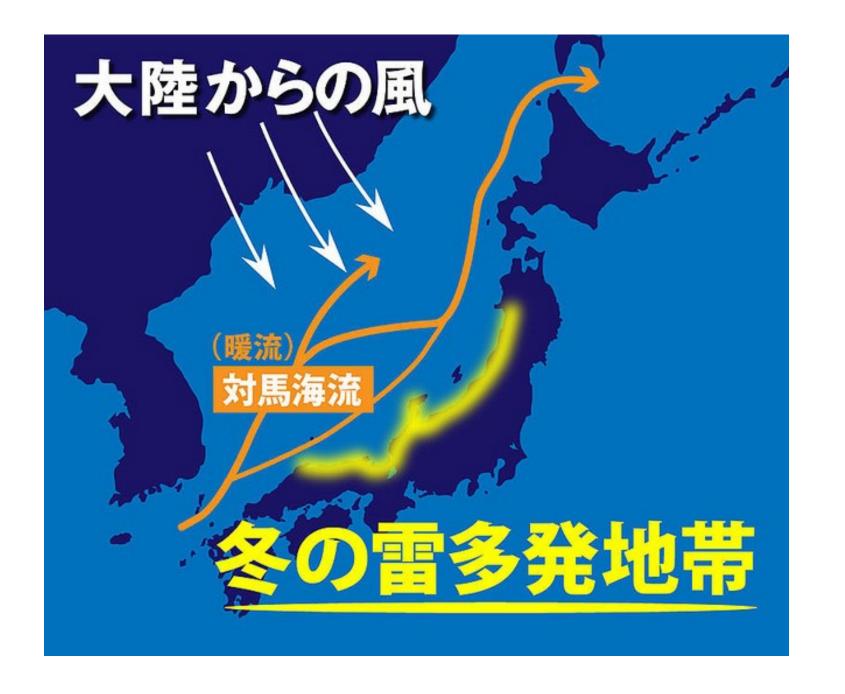
2018/12/19 易しい科学の話

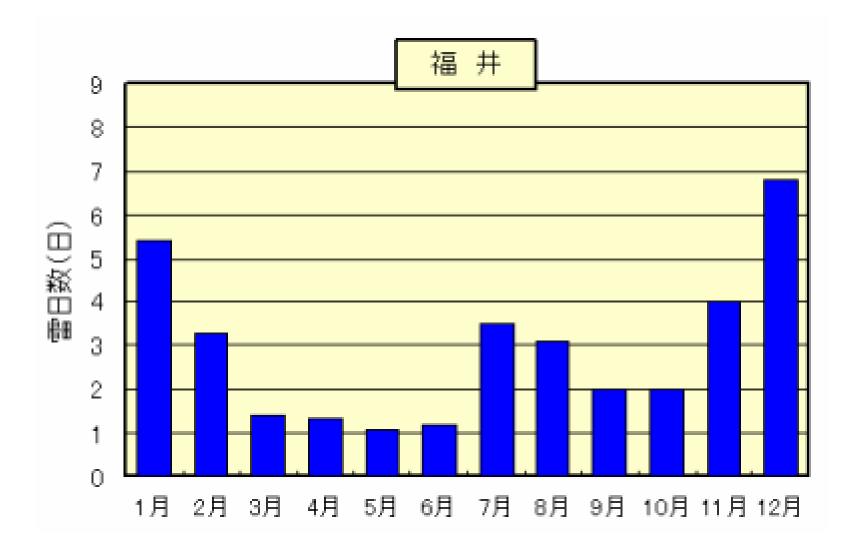
怖い冬の雷! その正体は? 落雷の被害とは、それを避ける方法は

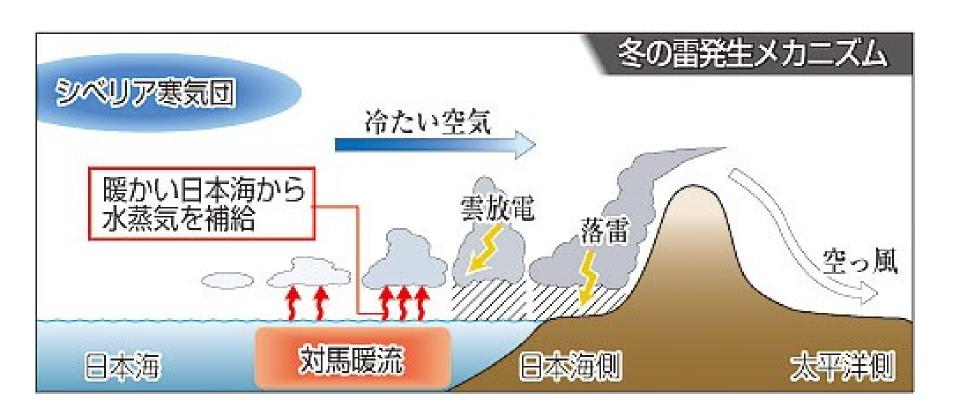
吉岡 芳夫

雷には種類がある

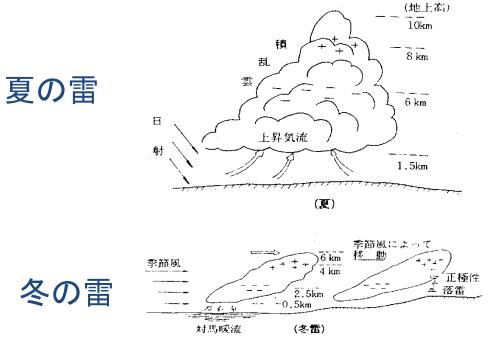
- 熱雷
 - 入道雲(激しい上昇気流)
- 界雷
 - 暖かい空気に向かって冷たい空気の 流入(寒冷前線)
- 渦雷
 - 台風のときの雷

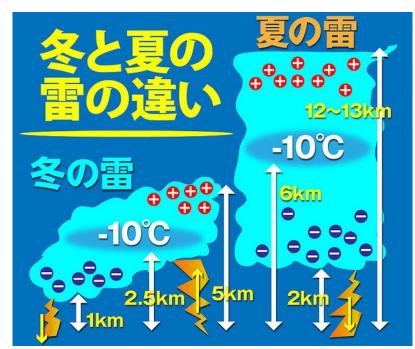




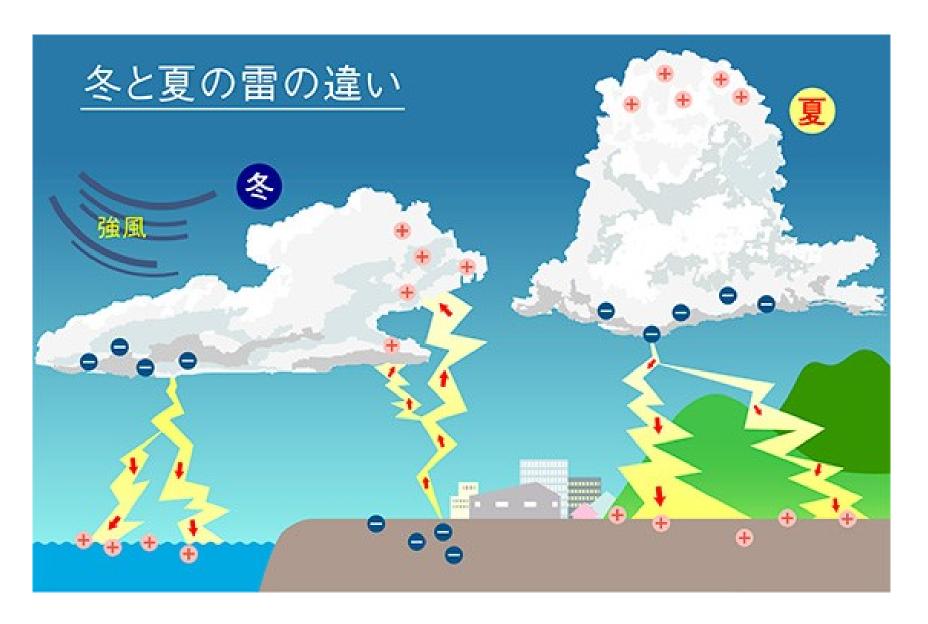


冬の雷と夏の雷



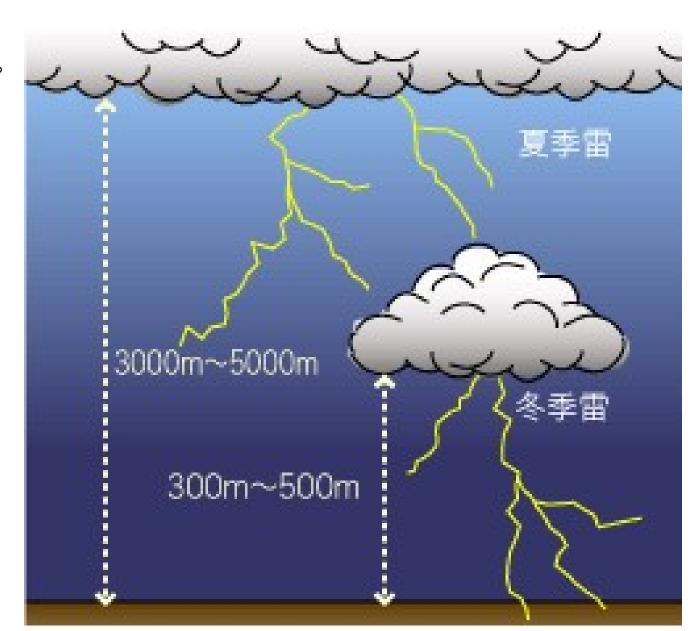


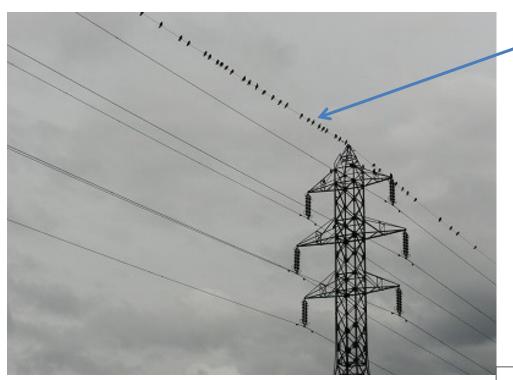
冬の雷は、高さが低く、雷雲が横になびいている



落雷の時の電流は、電子やマイナスイオンの流れによる。

冬の雷は、位置が低い。 横から、送電線に 落雷することもある。

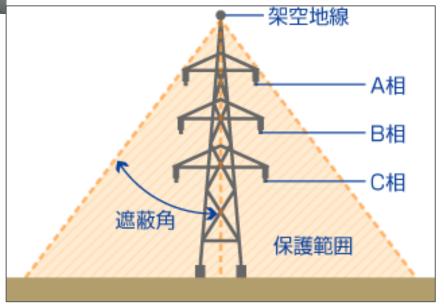




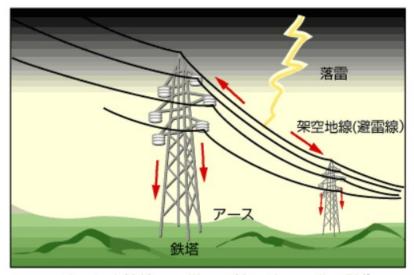
鳥が止まっているのが、架空地線

一番高いところに一本だけ張ってある アースした電線

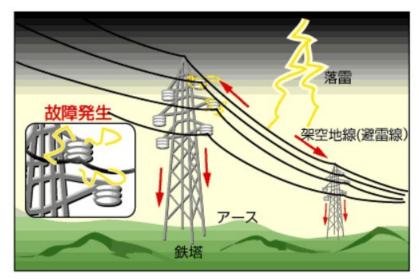
真上からの落雷は、架空地線に落ちる



瞬時電圧低下の発生のしくみ



雷の電流は架空地線→鉄塔→大地へ流れ異常は発生 しません。



大きな雷電流で鉄塔電位が大幅に上昇し、がいしにかかる電圧が耐電圧を越えて故障が発生します。

送電線は、地上高が高く、長い距離にわたって張られているので、雷が落ちやすい。

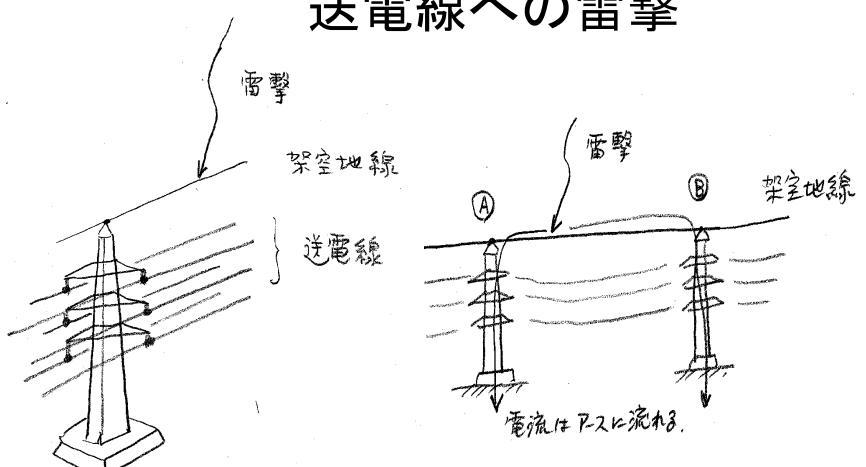
送電線への落雷をさけるため、鉄塔の 一番上に、雷を落とすためのアースした 電線(架空地線という)を張っておく。

避雷針と同じ役目の架空地線に落ちた 雷の電流は、近くの鉄塔へ流れ、 アース線で電気を地面に流れる。

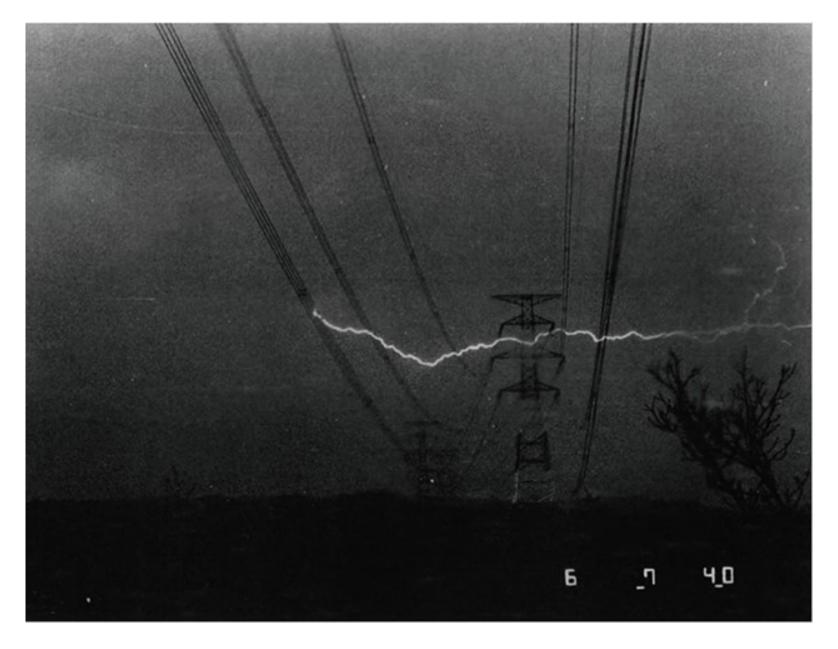
送電線自体には、雷は落ちないので、 送電が続けられる。

しかし、冬の雷では、雷雲が送電線の 上ではなく、横になびいてくるので、 直接送電線に落雷するケースが少なくない。





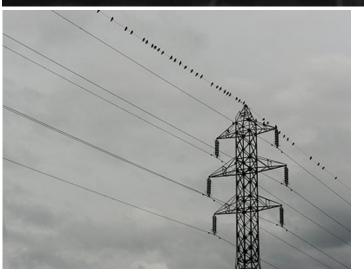
雷は、普通は架空地線(アース線)に落ちる



上からではなく、横から雷が落ちた例。 鉄塔頂上の架空地線に落雷しなかった例







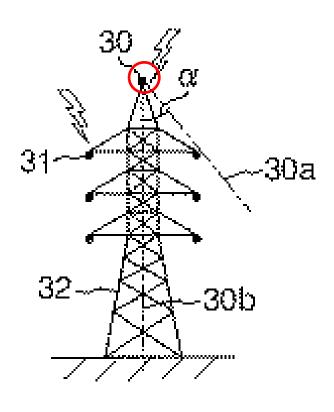
冬の雷対策として、架空地線を二本使っている。

送電線に直接雷が落ちるのを防ぐ効果が高い。

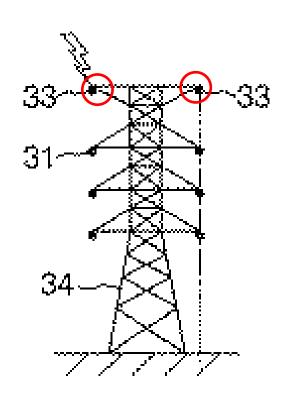
上の写真で、もし架空地線が一本だったら、 送電線に雷が落ちていたかもしれない。

(a)標準的な鉄塔(1梁)

(b)2聚鉄塔

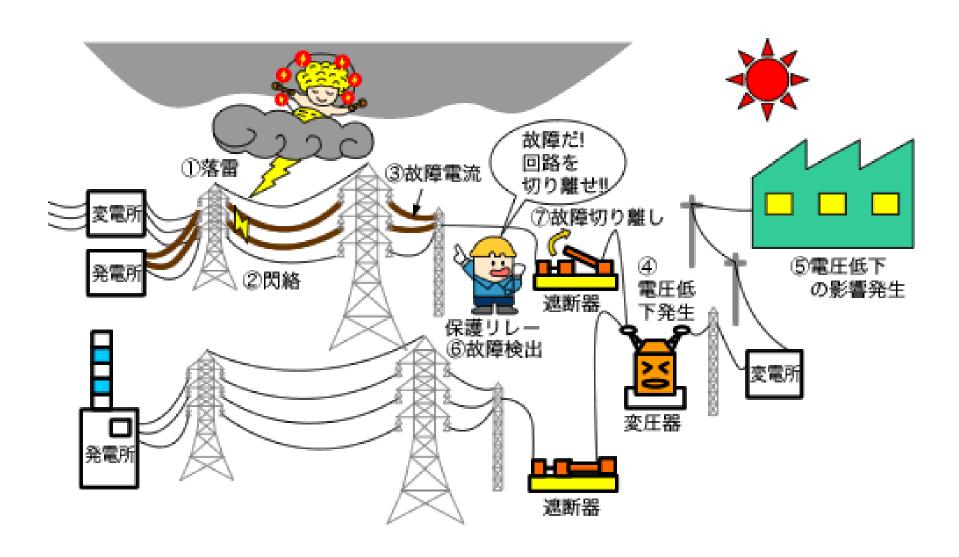


架空地線は、一本だけ。 真上からの雷対策に効果あり。



冬の雷対策には、架空地線を2本 送電線の上に張っている。 横からの雷に対応している。

落雷時の電力会社の対処法



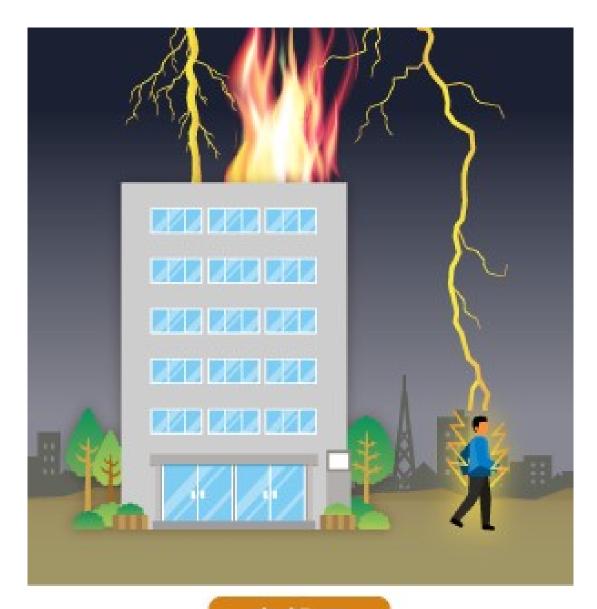
落雷の写真集





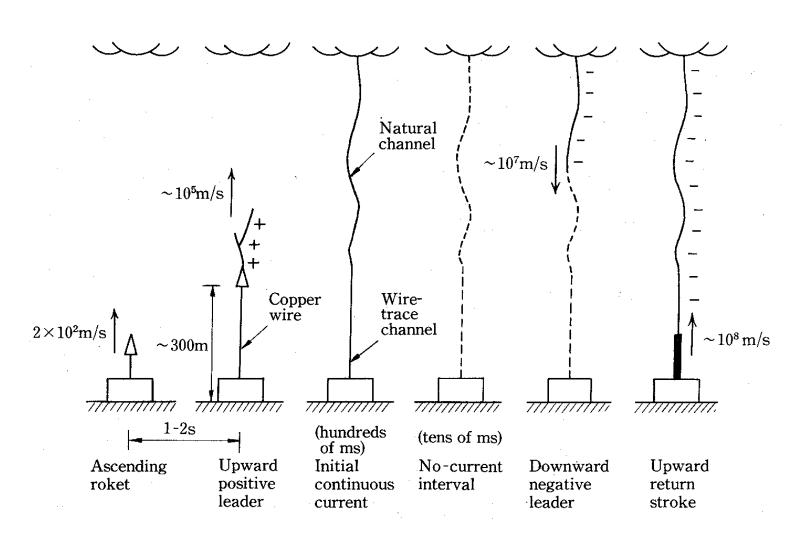






直擊雷

雷の落ちかた(1)



電荷量

200

電荷(C)

400

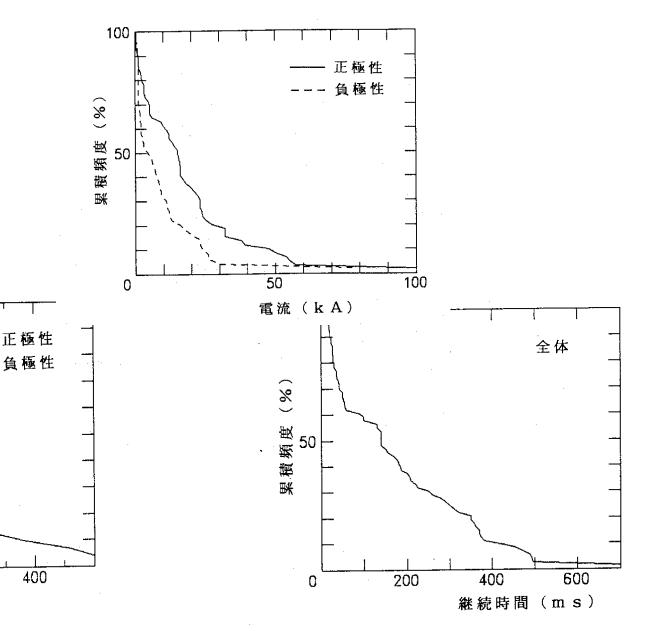
100

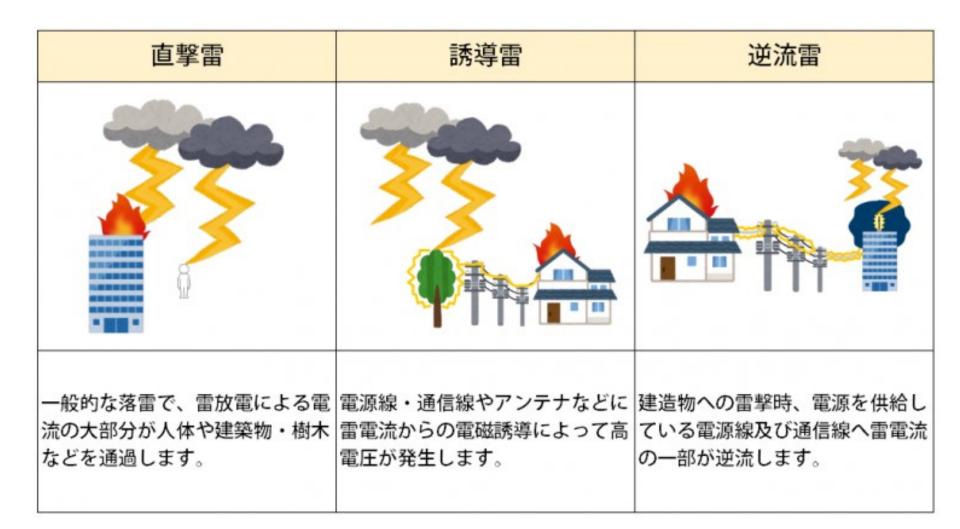
 $\stackrel{\textstyle \sim}{\sim}$

累積頻度

50

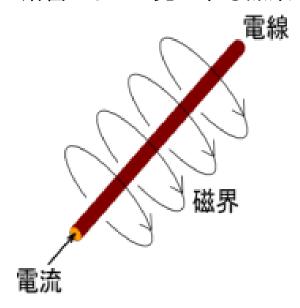
0



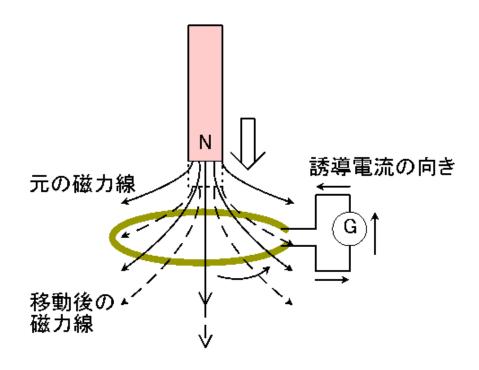


落雷によって発生する磁束

落雷によって発生する磁束



雷の電流が流れると その周りに、磁界が 発生する。 磁束の変化によって発生する電流・電圧



誘導雷

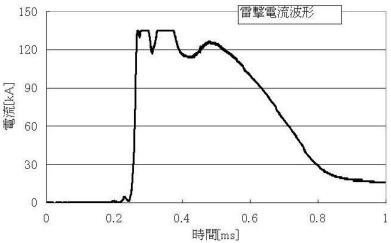
磁束の変化によって 発生する電圧Vは、

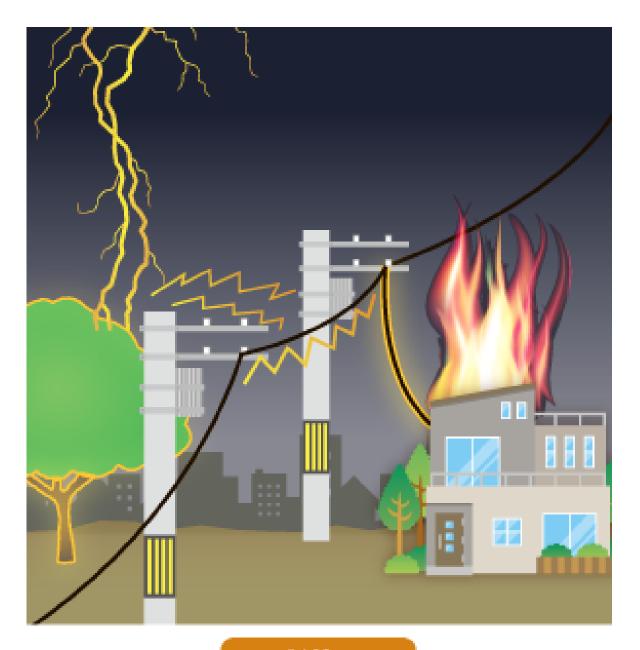
V = k ■ (雷電流の変化の速さ)

雷電流の変化は、非常に速いので、 周りの電線などに高い電圧が誘起 される。これを誘導雷という。

誘導雷は、近くに雷が落ちただけで、 電力線に高電圧が発生し、 屋内配線などをショートさせる。





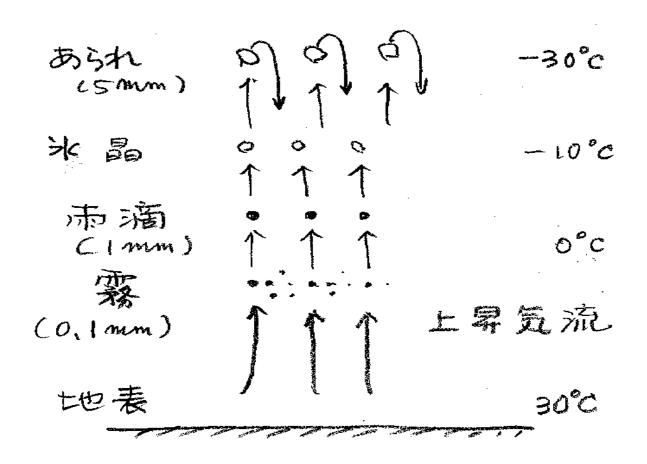


誘導雷

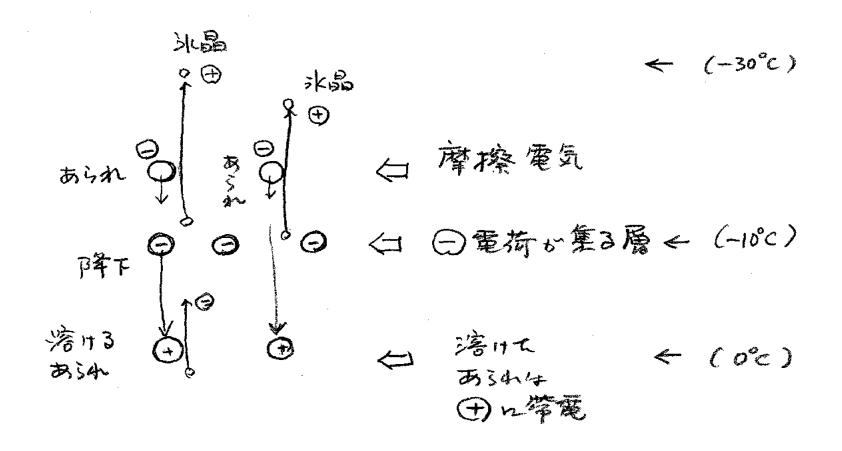
雷はどうして発生する?

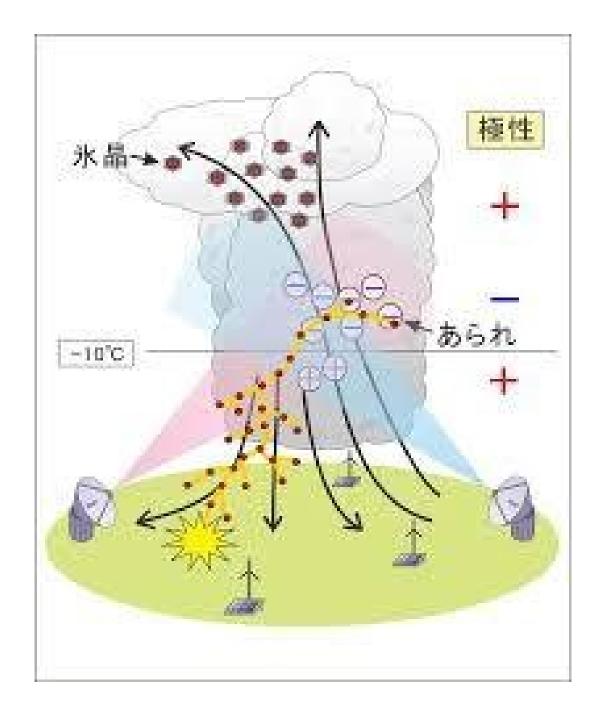
その正体は、氷の摩擦による静電気の発生!

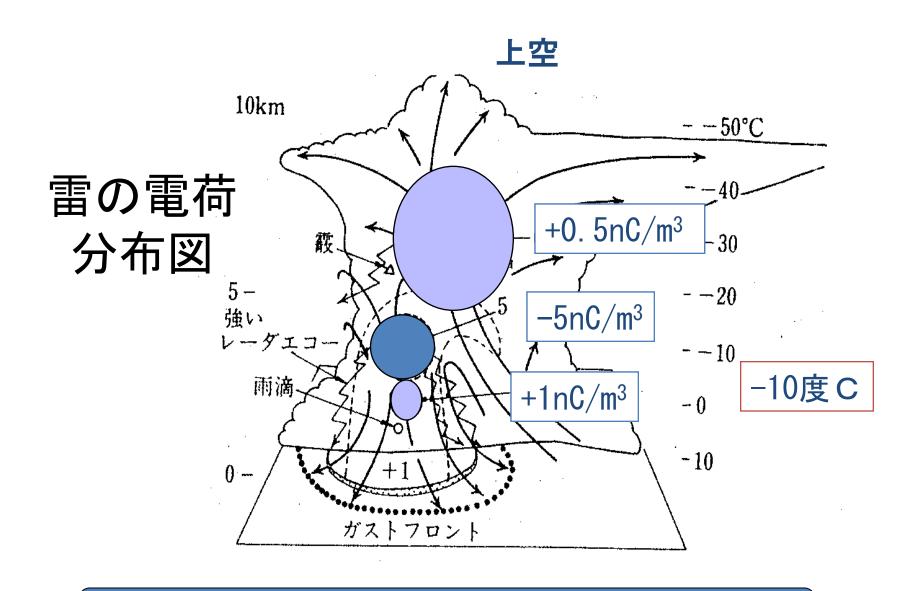
氷晶の帯電メカニズム(1)



氷晶の帯電メカニズム(2)







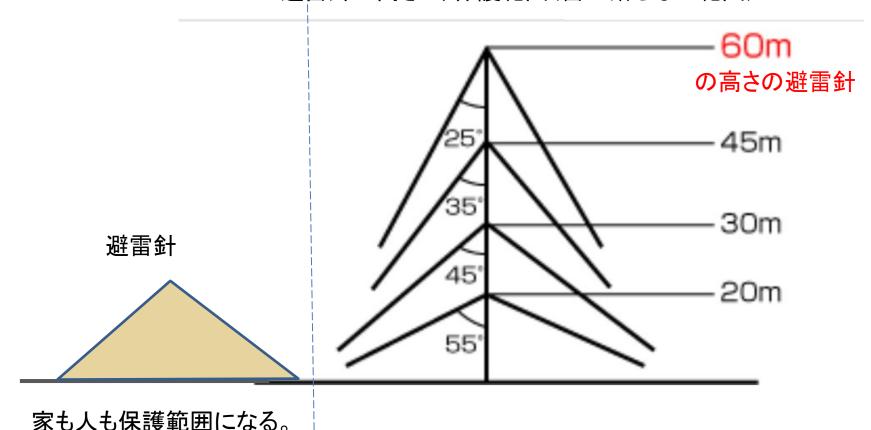
温度 -10°Cのところで、大きな電荷の塊ができる

落雷の被害を受けないようにする技術

- 避雷針を立てて、そこに落ちた雷の電気を地面に逃がす
 - 避雷針の保護範囲(傘の下に相当)にある物体には落雷しない。
 - 落雷させることにより、雷(の電荷)を小さくする。
- 雷を落とさない範囲を作る
 - 避雷ドーム。落雷を誘う放電の起点を作らない方法
- 雷を消してしまう技術
 - イオナイザー。雷雲にたまった電荷と反対の電荷を、地上から放出して、雷(の電荷)を消滅させるか、少なくする。
 - ロケットを打ち上げて、安全なところに雷を落とす。ロケット誘雷。
 - レーザー光線を発射して、放電の道を作り安全なところに雷を落とす。
- ・ 雷雲の位置、動き、強さ(電荷の量)を予測する
 - 落雷に備えて、ビル、建物などの内部の電気機器のスィッチを切る

避雷針と落雷から保護できる範囲

避雷針の高さと、保護範囲(雷が落ちない範囲)



雷を落とさない方法

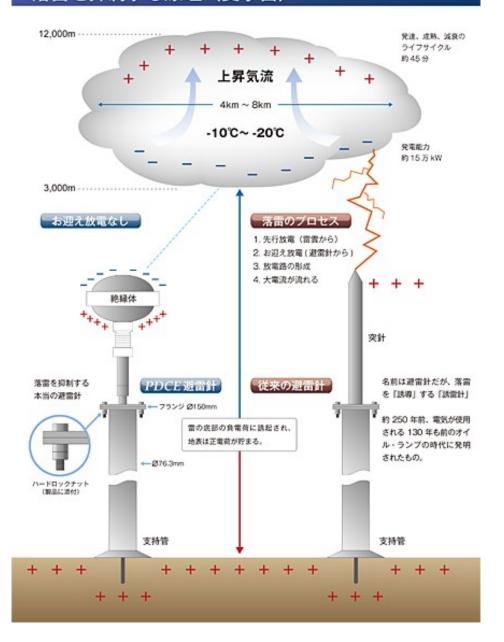
落雷を抑制する 選書 ドーム

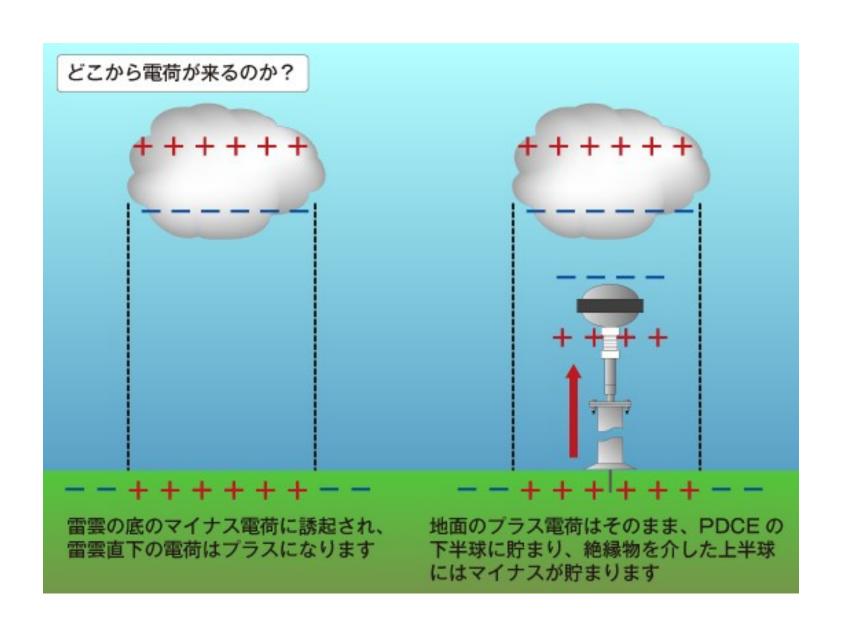
極性反転型避雷針 PDCE Pararrayos Desionnizador Carge Electrostatica PDCE - HT500 PDCE - Magnum PDCE - HT300 PDCE - Baby PDCE - Junior

雷を積極的に落とす避雷針と 雷を落とさない方法の比較



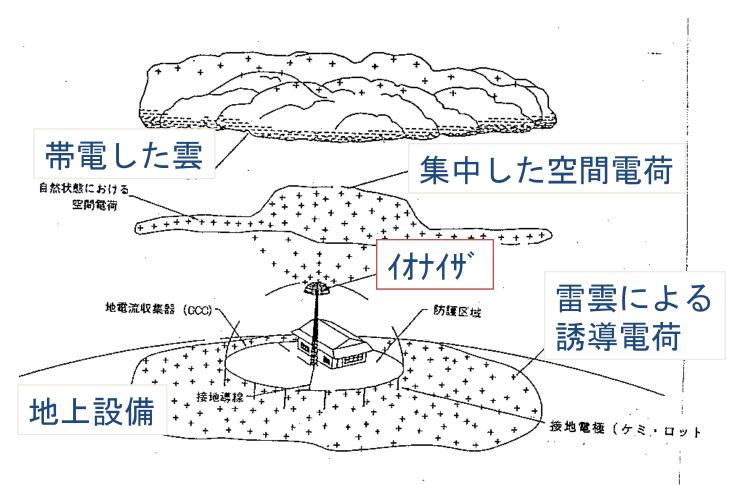
落雷を抑制する原理(夏季雷)





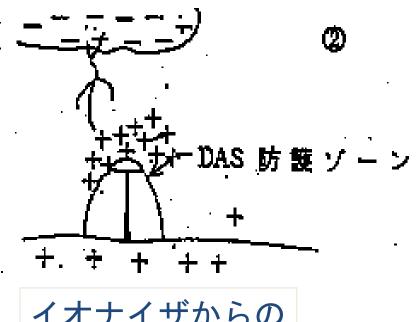
消雷技術 イオナイザー

(雷を消してしまう)



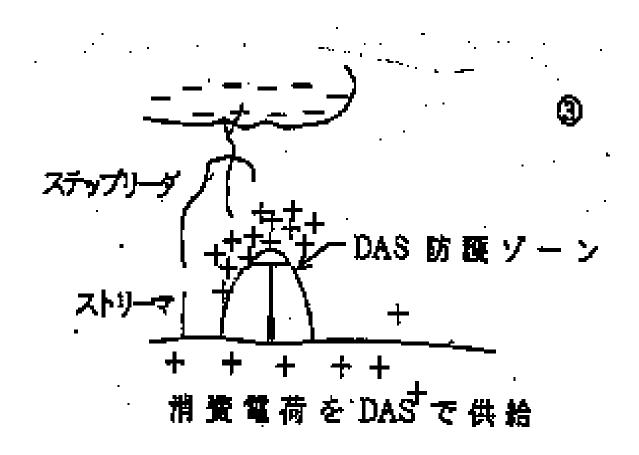
消雷の原理(1)





イオナイザからの 放散電流が増える

消雷の原理(2)





雷雲の接近による電界で イオンを放出するイオナイザー



アメリカの空港周囲に設置された消雷装置

ロケット誘雷技術

- フランスが先鞭 アメリカが継承
- 日本も活発(昭和52年から)
 - 名古屋大学中心 中部地区の大学高専が協力して実施。誘雷成功 152回。
 - 実送電線への誘雷実験にも成功。
- ロケット打ち上げ
 - 地上電界 5kV/m以上
 - ワイヤ O. 2mmピアノ線
 - ロケット打上げ高さ 約500m
 - 高度 数100m(冬の雷)で誘雷
 - 雷電流の中間値は 5-15kA

雷雲





送電線



the property of the second

ロケット誘雷の状況

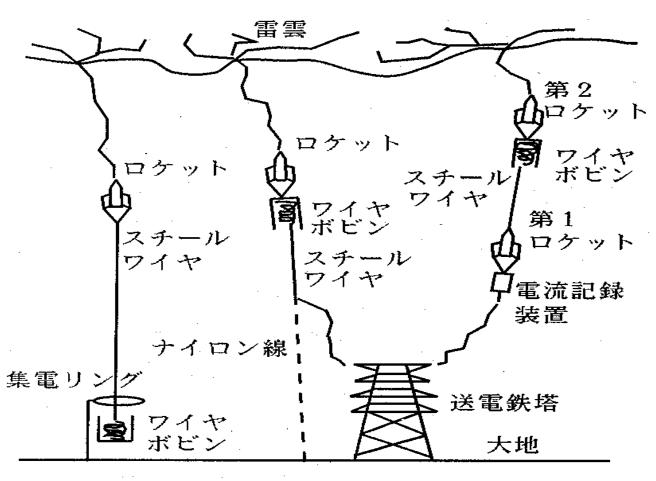
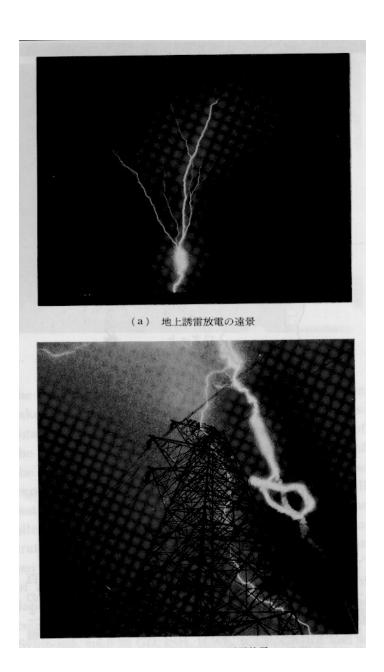
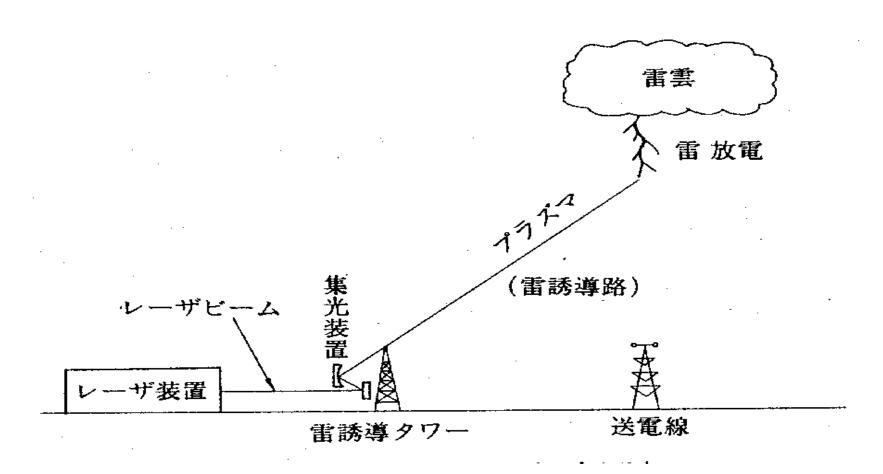


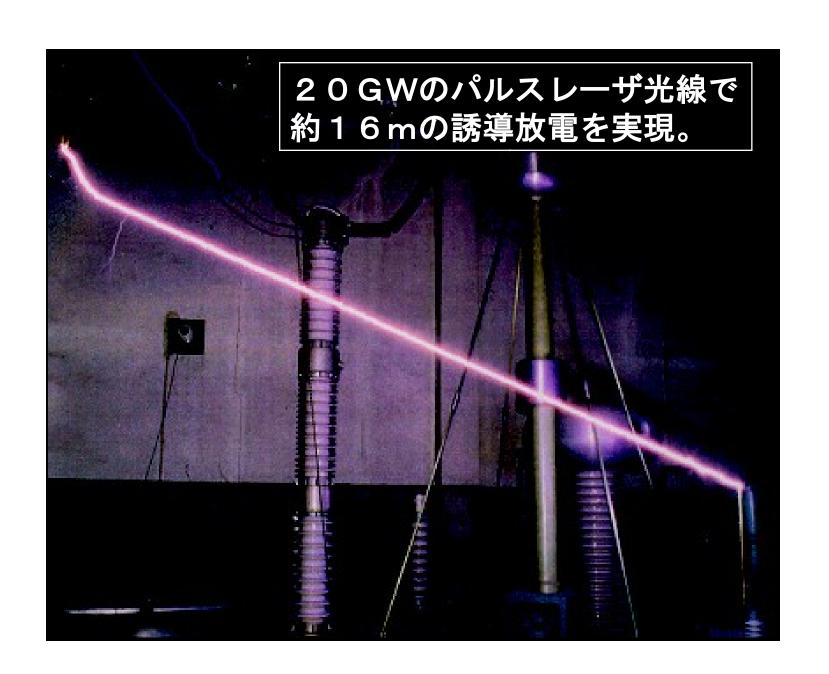
図 1 ロケット誘雷方式

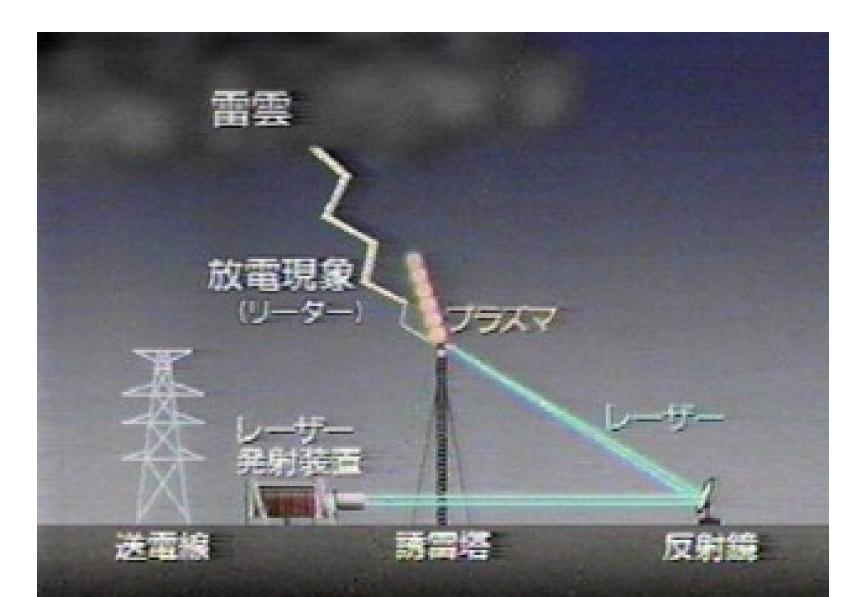
ロケット誘雷の 写真



レーザ誘雷技術(1)

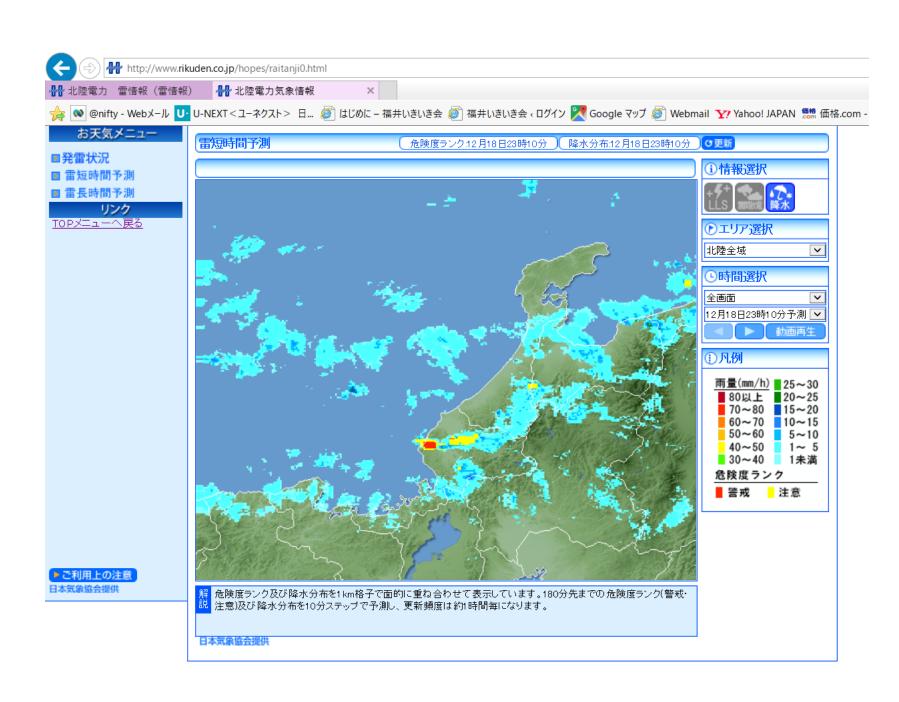


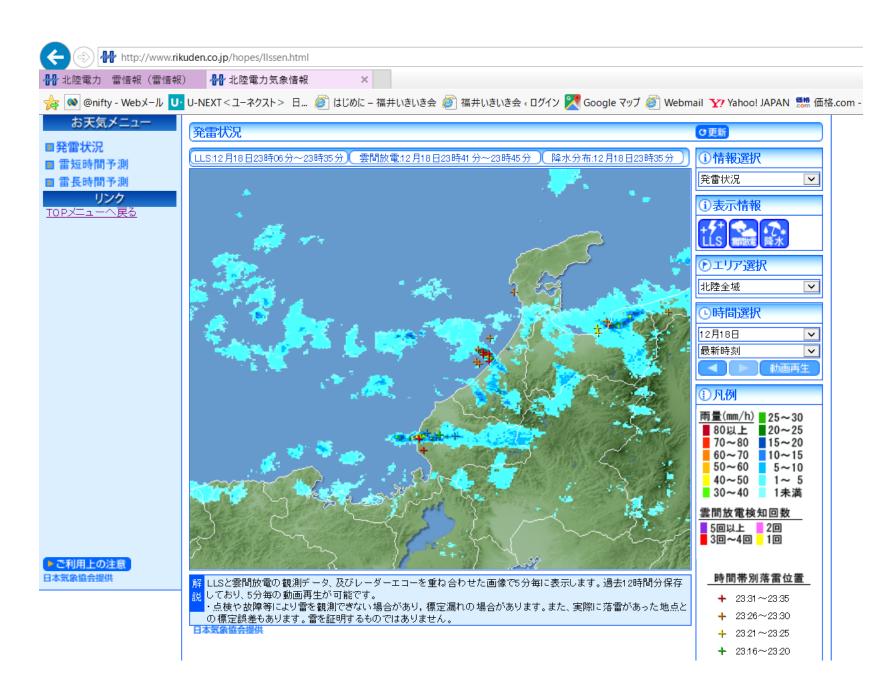




雷の観測

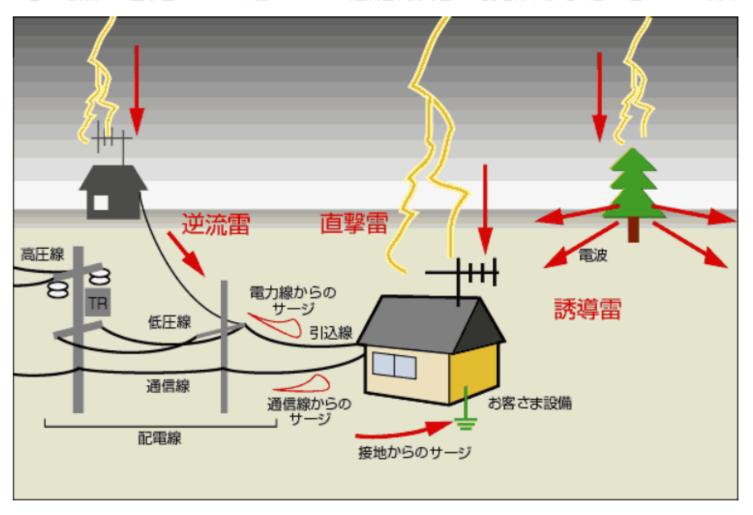
- ・レーダ
 - 気象用レーダ
 - ・ドップラーレーダ
 - 2重偏波レーダ
- ・ 放電位置の評定法
 - 到達時間差法
 - 干渉計法
 - 交会法





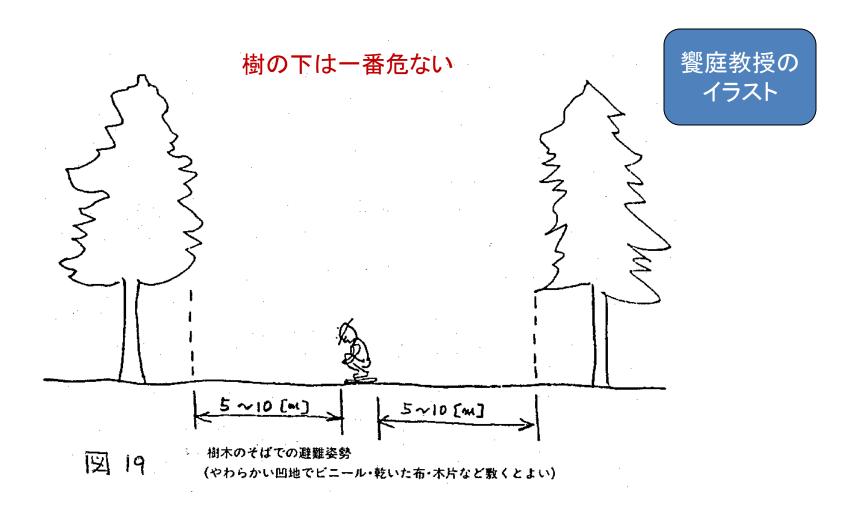
お客さま設備に侵入する雷サージ

お客さま設備へは直撃雷だけでなく、離れたところの逆流雷、誘導雷から配電線や接地を通じて雷サージが侵入しまで



http://www.rikuden.co.jp/kaminari/isyosai.html

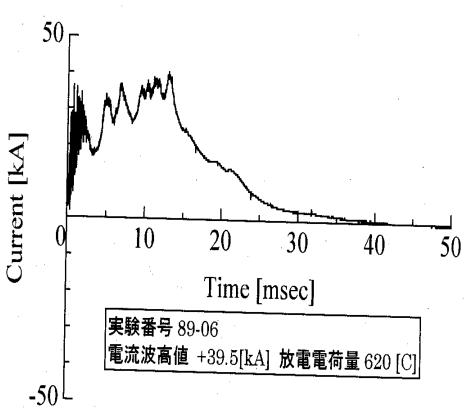
雷に遭ったときの避難の仕方





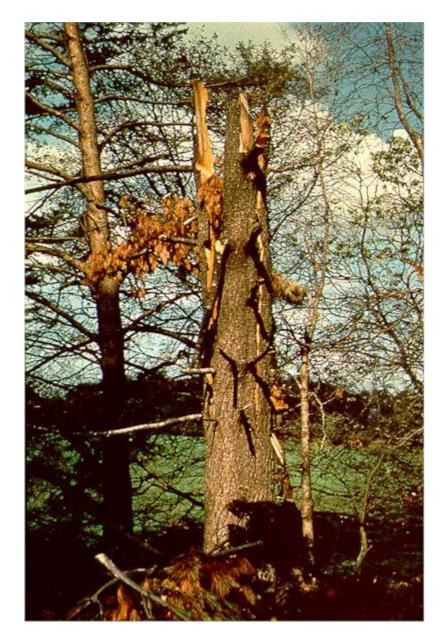
樹木に落ちた雷は、途中から人へと進み、地面に落ちる

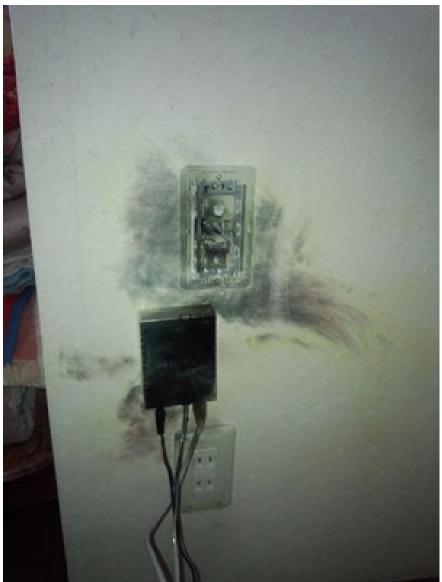
雷撃電流波形と架空地線の損傷











米国ケンタッキー州で落雷によるタンク火災

2012年7月2日 米国 ケンタッキー州





ケンタッキー州にある油井用のタンク地区に落雷があり、爆発・火災で被災したタンク

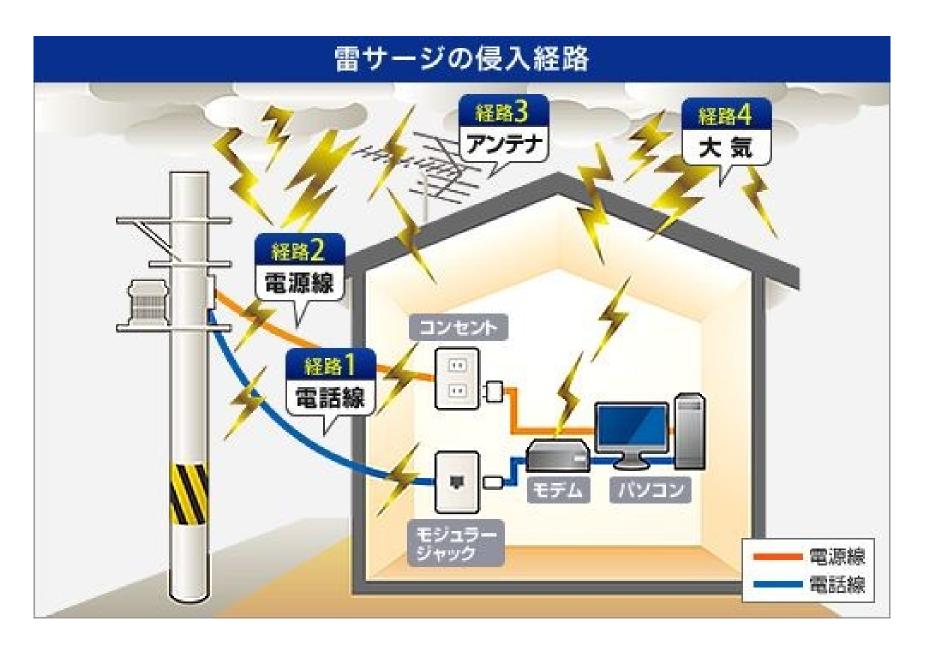
(写真はSurfkyNewsから引用)



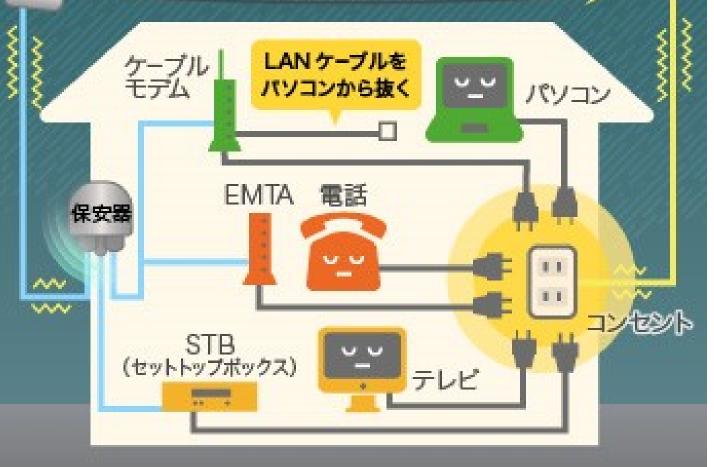


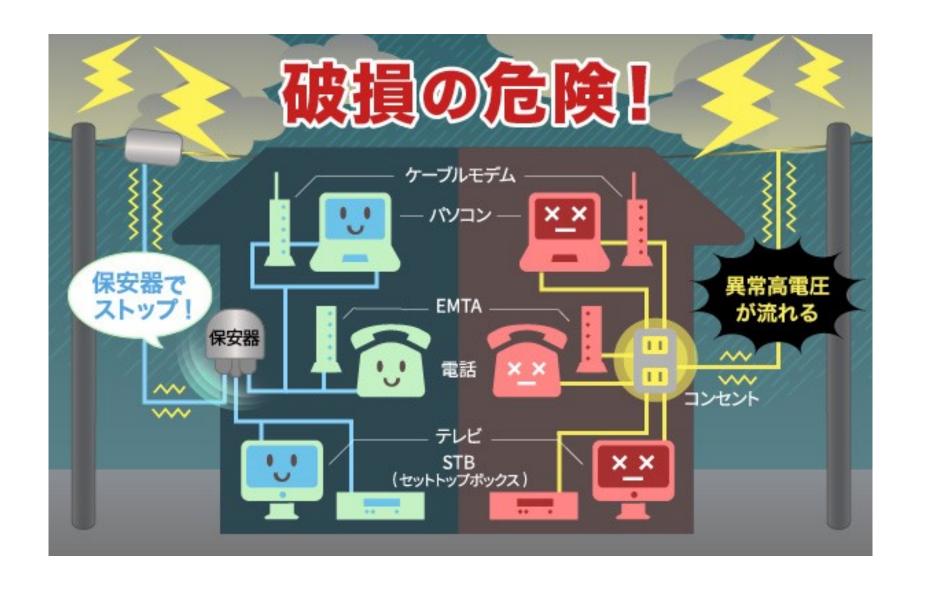


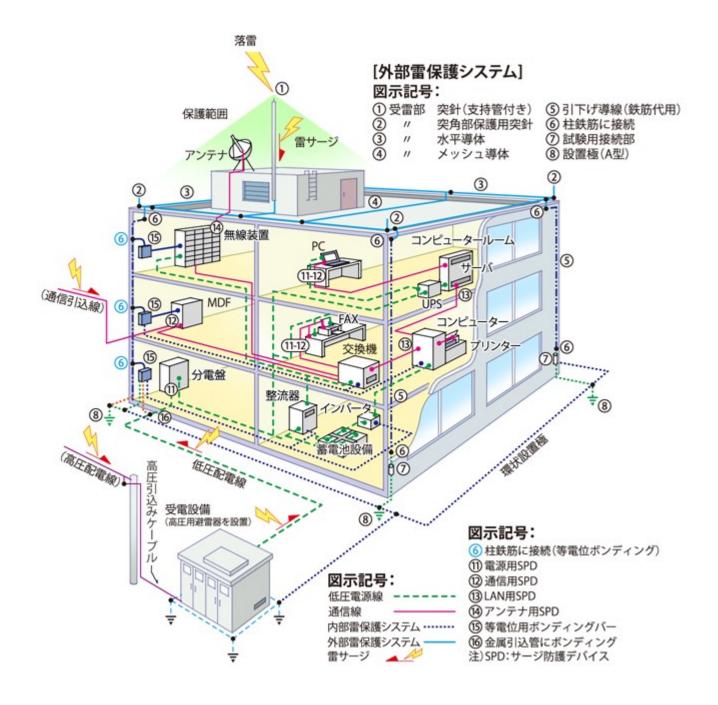












落雷で良いこともある

• 落雷で、キノコが増える

「らいぞう」とは?

弊社が開発した『きのこ増産装置(らいぞう)』は、先端の球電極から約10万ボルトの火花を発生させ、菌床へ簡単に電気刺激を与えることが出来るきのこ増産装置です。

10万ボルトと高い電圧を発生しますが、安全を重視した設計となっており、高電圧の専門的な知識がなくても安心してお使い頂けます。

※ 電気刺激は原木にも効果的ですが、現在は『菌床』に絞って 営業させて頂いております。



→ お問い合わせ

TOME > 製品紹介 > きのこ増産装置(らいぞう) > 『らいぞう』とは?

お気に入りに追加

きのこ増産装置 『らいぞう』



デモ機の貸出実施中!(40日間)

昔から『雷の落ちた場所には、きのこが良く生える』という言い伝えがあります。

長年**『雷』と『きのこ』の関係**を研究されている <u>岩手大学の高木浩一教授</u>の説によると、強い電流の衝撃を受け「危機感」を抱いたきのこの菌糸が、子孫を残す本能で活発に生育するからではないかと言われています。

この説を参考にして愛媛県の産業振興課が当社の高電圧装置を使用し、きのこ(しいたけ)増産効果の実証試験を行ったところ、**1.5~2.0倍の増産効果**が認められました。

グリーンテクノでは、長年培ってきた高電圧技術を活かし、きのこ(しいたけ)増産装置『らいぞう』 を開発致しました。きのこ増産装置『らいぞう』は、現在、愛媛県と共同で **特許申請中** です。

きのこ増産装置

きのこ増産装置

- **♪**『らいぞう』とは
- ♪ 増産装置の効果
- 章電気刺激の方法
- ▶作業の流れ
- ▶装置の仕様
- ▶貸出について
- ▶ 使用者の声
- ♪よくある質問

小型高電圧電源

GT応用装置

電荷量計

静電気で 何が出来るの?

お問い合わせ

HOME > 製品紹介 > きのこ増産装置(らいぞう) > 装置の仕様

お気に入りに追加

参らいぞうとは

<u>增產効果</u>

🎢 刺激方法

参
作業の流れ

濳 装置の仕様

濳 貸出について

濳 使用者の声

濳 よくある質問

仕 様

品名	らいぞう
型 番	GM100
入力電圧	AC100V 50/60Hz
出力電圧	DC100kV
消費電力	50VA
使用温度範囲	-10°C ~ +40°C
保存温度範囲	-20℃ ~ +70℃
総質量	14.3kg
外形寸法(mm)	(W)320×(W)230×(D)500
制御ケーブル	標準:5m

- ※ 制御ケーブルは、最大30mまで対応可能です。
- ※ 手持部分の重さは、約700gです。
- ※ 本装置は完全防水ではありません。

販売価格:48万円



→ お問い合わせ

→ お問い合わせ

電気刺激の作業イメージ



▲ページトップへ

テスト機貸出について

グリーンテクノでは、本装置に関心を持たれ、実際に電気刺激を試してみたいとお考えの生産者の方に、デモ機の貸出(有料)をしております。(試用期間:40日間) 是非この機会に電気刺激装置をお試しいただき、増産効果を実感して下さい。 怖い冬の雷! その正体は? 落雷の被害とは、それを避ける方法は

おわり