

避雷針点検ハンドブック

【お問合せ】

info@hiraishinkouji.net

0120-987-656

受付時間：9:00～17:00（月～金）

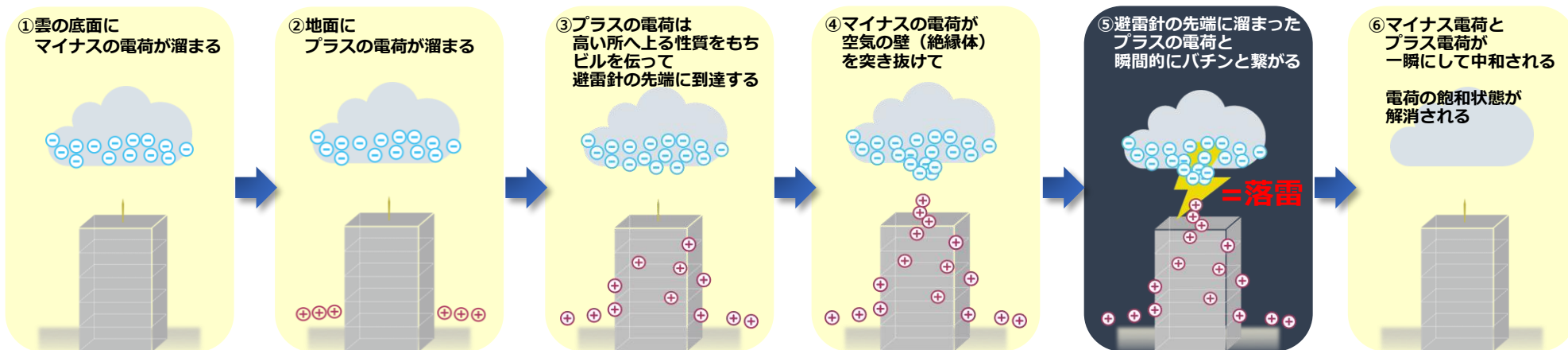
避雷針のプロフェッショナル 避雷針工事.net

<http://www.hiraishinkouji.net>

1. 雷の仕組み

1. 雷が発生する仕組み
2. 負極性と正極性
3. 雷の被害と保護する方法

1. 雷が発生する仕組み



■日本の夏に多い落雷のパターン（負極性）

雷は大気の状態が不安定な時に発生します。

雲の中の温度がマイナス20度前後になると氷の粒が発生し、ぶつかり合います。

ぶつかり合った時に電荷が分離し、小さく軽い氷の粒はプラスに帯電し、上昇気流により上空に運ばれます。大きな氷の粒はマイナスに帯電し、重力により雲の下部に溜まります。

雷雲下部の**マイナス**の電気に引き寄せられ、**プラス**の電気が地表に溜まります。

雷雲が十分に発達し電荷が溜まっていくと、雲の中や雲と地表との間で放電が発生します。これが雷です。

例えば木のような地表の突き出たところに電気が集中し、雷雲からその先端に向かって最初の放電が起こります。

この小さな放電の跡が地表と雷雲を結ぶ電気の道となり、一気に放電が起こり雷となるのです。

■日本の冬の雷（冬季雷）

冬季雷は世界的にも珍しい現象です。

冬の雷雲は夏と比較して、高度が非常に低いという特徴があります。そして季節風により、水平方向に傾いている場合があります。

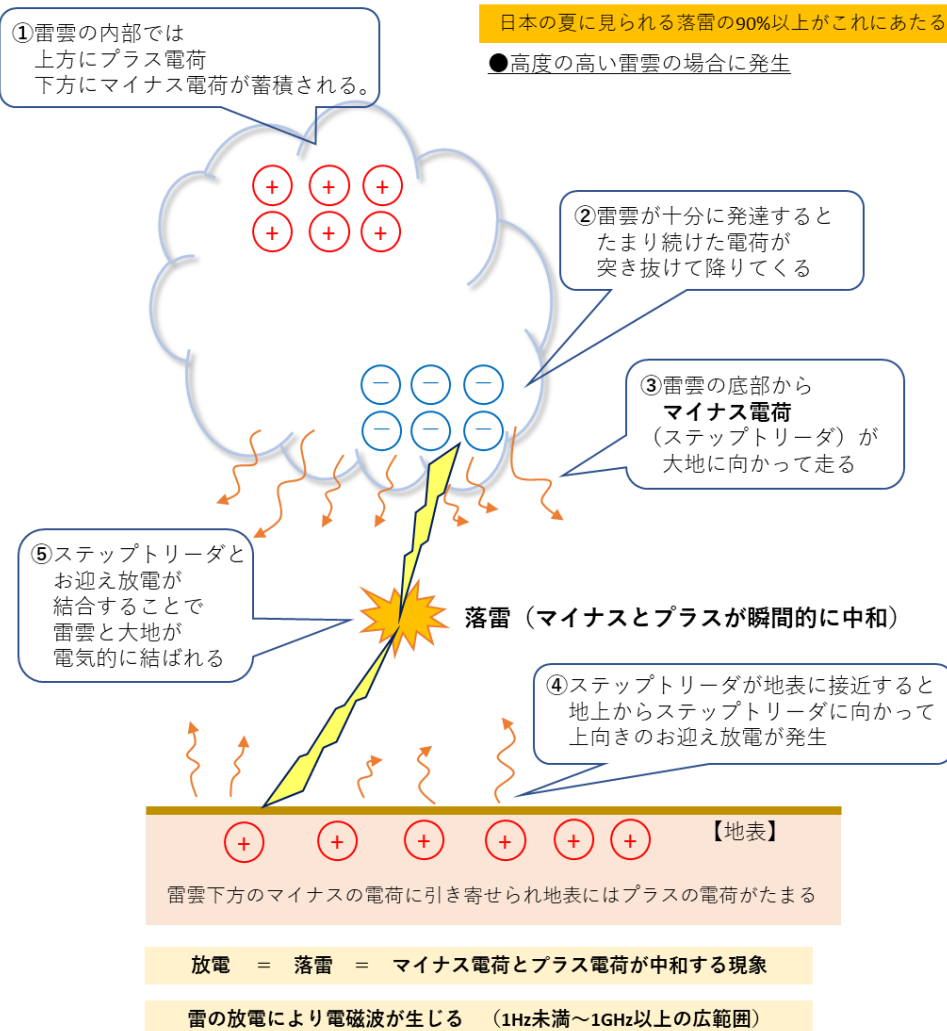
【冬季雷の特徴】

- 冬季雷は時間に関係なく発生する可能性がある
- 冬季雷は一発雷とよばれ、夏季に比べて雷放電が少なく、雷の接近を予知することが難しい。
- 冬季雷は雲の高度が低い為、雷放電が地上の高い建物から発生しやすい。
- 冬季雷では**正極性**の雷の割合が増える。
雷雲の高度が低い為、雷雲上部の**プラス**電荷が直接大地へ落雷できると考えられるためである。

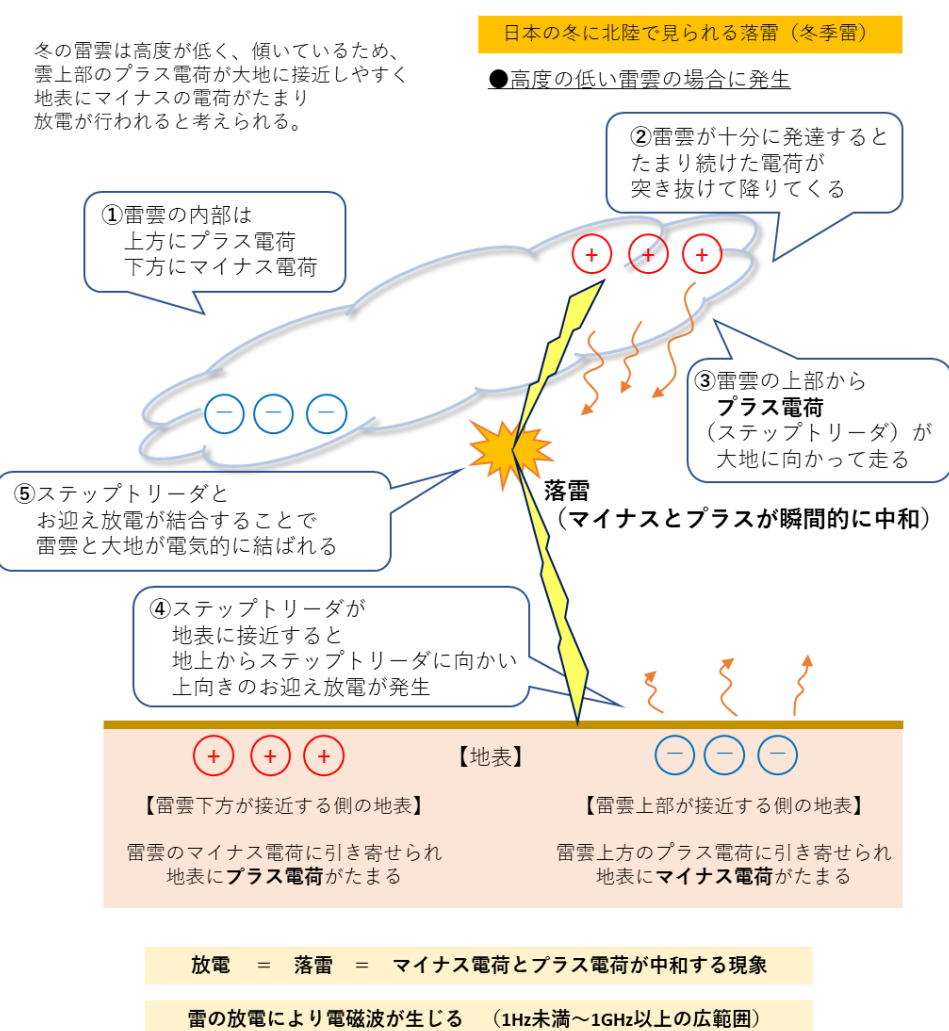
空に向かって放電
上向きの雷

2. 負極性と正極性

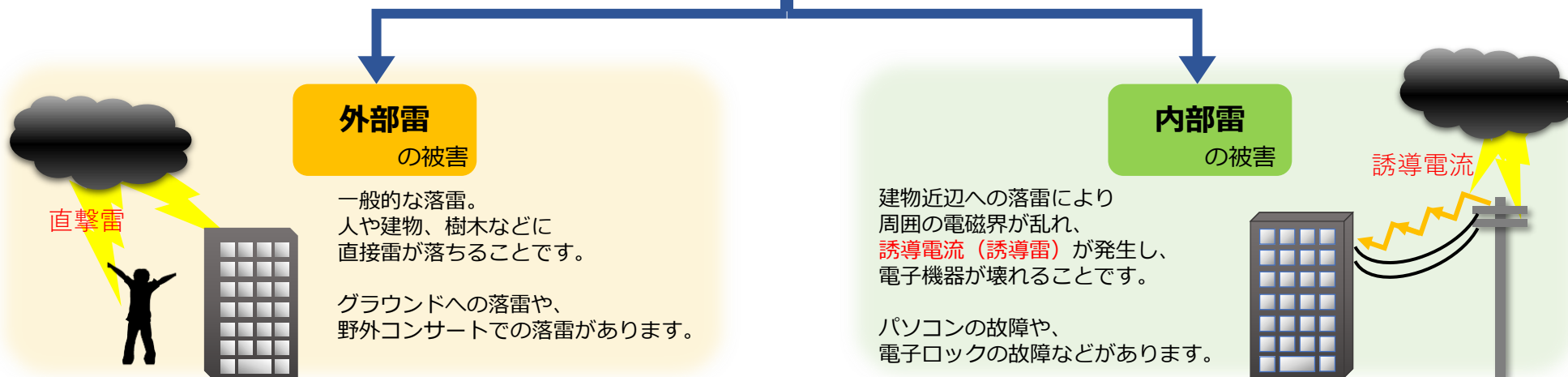
■ 落雷の放電過程：負極性対地雷放電 (= 落雷) の過程



■ 落雷の放電過程：正極性対地雷放電 (= 落雷) の過程



雷の被害には、主に2つの種類があります



外部雷 の被害

一般的な落雷。
人や建物、樹木などに
直接雷が落ちることです。

グラウンドへの落雷や、
野外コンサートでの落雷があります。

内部雷 の被害

建物近辺への落雷により
周囲の電磁界が乱れ、
誘導電流（誘導雷）が発生し、
電子機器が壊れることです。

パソコンの故障や、
電子ロックの故障などがあります。

外部雷 と 内部雷 の被害を防ぐ方法は、異なります

避雷針 で防ぐ 法的義務あり

建築物を落雷から保護するために
建物の屋上や外壁などに設置するものです。

ベンジャミン・フランクリンが
1750年頃に最初の避雷針を発明しました。

※現在も使われている「フランクリン避雷針」は
この1750年頃に発明された避雷針のことです。
雷を誘い込み安全に落とすことを目的としています。

避雷器 で防ぐ 法的義務なし

電源線や通信線などを
落雷による異常電圧から保護するために設置するものです。

例えば内部雷が家庭用のコンセントから侵入し
それに繋がれている電化製品を壊す可能性があります。

通常電化製品はコンセントにつないだ状態がほとんどです。

外部雷の保護だけでは落雷による被害を完全に防ぐ事ができません。外部雷と内部雷の両方の対策が必要です。

2. 避雷針に関する法律と設計種類

1. 避雷針の法規とJIS
2. JISの建物の分類と保護レベルの大まかな例
3. JIS保護レベル別の設計

1. 避雷針の法規とJIS

- 日本では法的に避雷針の設置義務があります。


建築基準法 : 20メートルを超える建物には避雷針を設置しなければならない。
消防法 : 危険物を取り扱う建物・貯蔵タンクに避雷設備を設置しなければならない。
火薬取締法施行規則 : 火薬類の製造施設には避雷設備を設置しなければならない。

- 避雷設備はJISに適合していることが条件です。

建築基準法と消防法に関しては【「**避雷設備**」は「**JIS**」に適合する構造であること】と定められています。そのためJISは非常に重要です。

| 法規 | 避雷設備の設置 | 避雷設備の規定 |
|-------|------------------------|-------------------------------|
| 建築基準法 | 高さ20mを超える建物へ設置 | 避雷設備は JIS A 4201規格 とする |
| 消防法 | 指定数量の10倍以上の危険物を扱う建物へ設置 | 避雷設備は JIS A 4201規格 とする |

- 避雷設備に関するJISの変化

| | | | |
|---|----------------------|---|------|
| 旧JIS | JIS A 4201 1992 | 1952年に最初に制定、1992年までに数回の改正が加えられた 【 IEC規格以前 】 | 日本規格 |
|  改正 | | 1990年に雷保護の国際規格 IEC 61024-1 が初めて制定される | |
| 新JIS | JIS A 4201 2003 | 今回の改正では日本工業規格を国際規格に整合させるため IEC 61024-1を基礎として用いた (JIS A 4201まえがき抜粋) | 国際規格 |
| | JIS Z 9290 - 3 :2019 | JIS A 4201 2003 を引き継ぐ、最新のIEC規格によるもの | |

- 旧JISと新JISの主な違い

旧JIS : 雷保護の国際規格 (IEC) が制定される前のものです。

避雷設備の仕組みや構造、材料、サイズなどを細かく規定。日本独自の昔からある規格。

【 **避雷設備自体を規定** 】

新JIS : 雷保護の国際規格が制定されたことをうけ、JISをIECに整合させるために改正されたものです。

環境や建築物に応じて保護レベルを設定し、保護物に応じた避雷設備を規定。

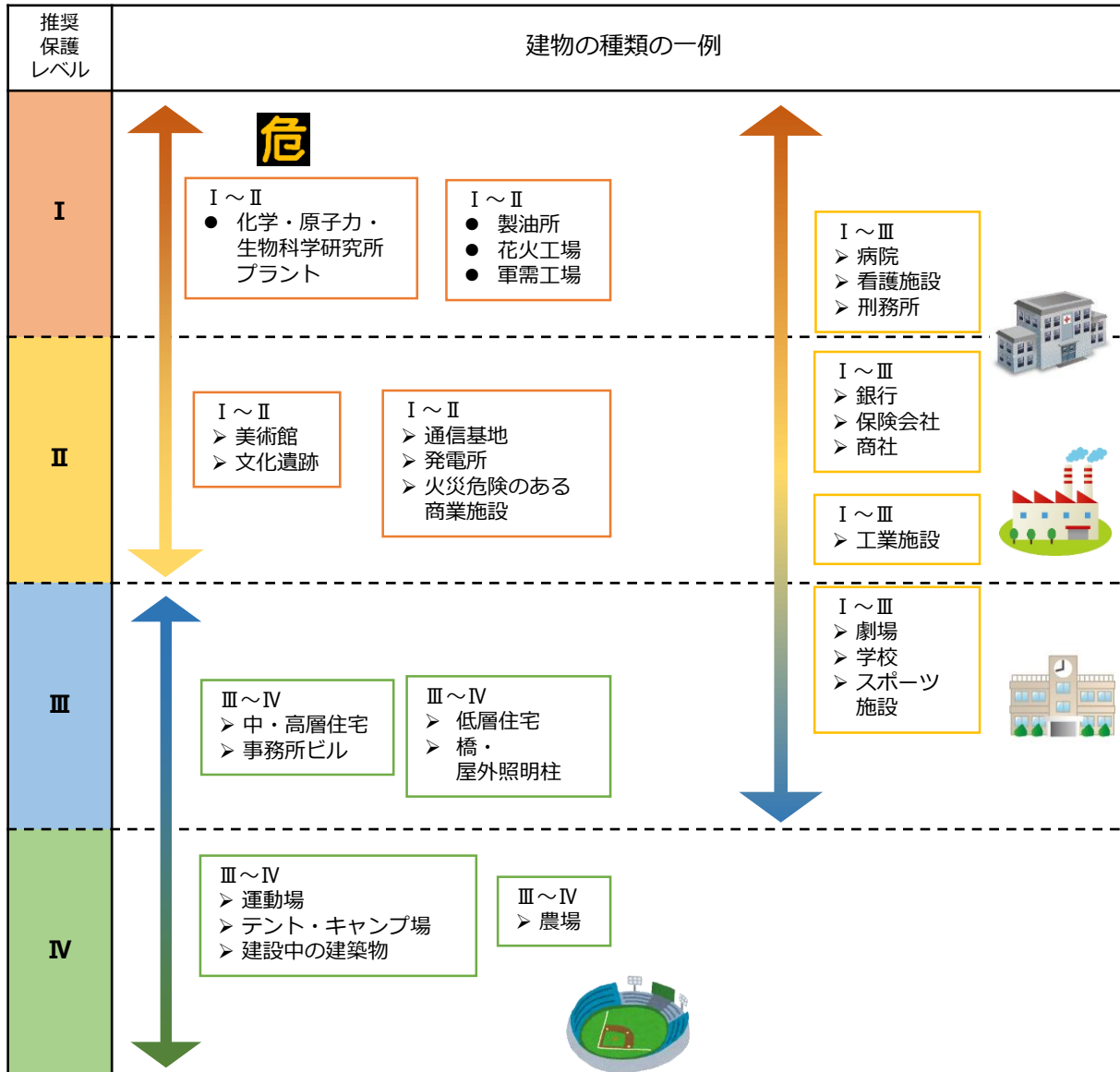
【 **雷からの保護・避雷性能を重視した規定** 】 雷保護に関する専門家の研究を基にした内容であり、国際規格。

旧JISと新JISでは、内容に違いがあります。

新JISにより旧JISは廃止となりましたが、法律上は旧JISの避雷設備も可能としているため、日本は雷保護規格に**ダブルスタンダード**が存在します。

※ ただし、新旧JISの組み合わせの施工はできません

2. JIS 建物の分類と保護レベルの大まかな例



消防法「危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令等の施行について」（平成17年1月14日）

危険物施設の保護レベルは原則としてIとすること。
 ただし、雷の影響から保護確率を考慮した合理的な方法により決定される場合にあつては、保護レベルをIIとすることができる。

火薬、可燃性物質など危険物施設等では、最低基準をレベルIIとする
 (JIS A 4201:2003解説)

一般建築物では、最低基準をレベルIVとする
 (JIS A 4201:2003解説)

3. JIS 保護レベル別の設計

■ 保護レベルの決め方

避雷設備を設置する建物の保護レベルを決めます。
建物の危険度、重要度、損失の大きさなどから総合的に判断し、建築設計者らと相談の上決定します。

■ 保護レベル別の設計

決定した保護レベルに応じた避雷設備の設計をします。 保護レベルを選定することで決まる条件には、以下のようなものがあります。

- 保護効率
- 回転球体法の半径
- 保護角法の保護角
- メッシュ法のメッシュ幅
- 引き下げ導体間の平均間隔
- 保守点検間隔

■ 設計方法は3種類

【保護レベルに応じた受雷部の配置】

設計方法は ①回転球体法
②保護角法
③メッシュ法 の3通りです。

この3つの中から選択します。
どの方法を使うかは、設計士と相談して決定します。

また、各設計方法を組み合わせることも可能です。

| 保護 レベル | 回転 球体法 R(m) | 保護角法 h (m) | | | | | メッシュ法 L幅 (m) |
|------------|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|--------------------|
| | | 20 a (°) | 30 a (°) | 45 a (°) | 60 a (°) | 60超過 a (°) | |
| I | 20 | 25 | ※ | ※ | ※ | ※ | 5 |
| II | 30 | 35 | 25 | ※ | ※ | ※ | 10 |
| III | 45 | 45 | 35 | 25 | ※ | ※ | 15 |
| IV | 60 | 55 | 45 | 35 | 25 | ※ | 20 |

※ の場合は、回転球体法及びメッシュ法だけを適用する JIS A 4201 2003 (2.1.2)表1

3. JIS 保護レベル別の設計

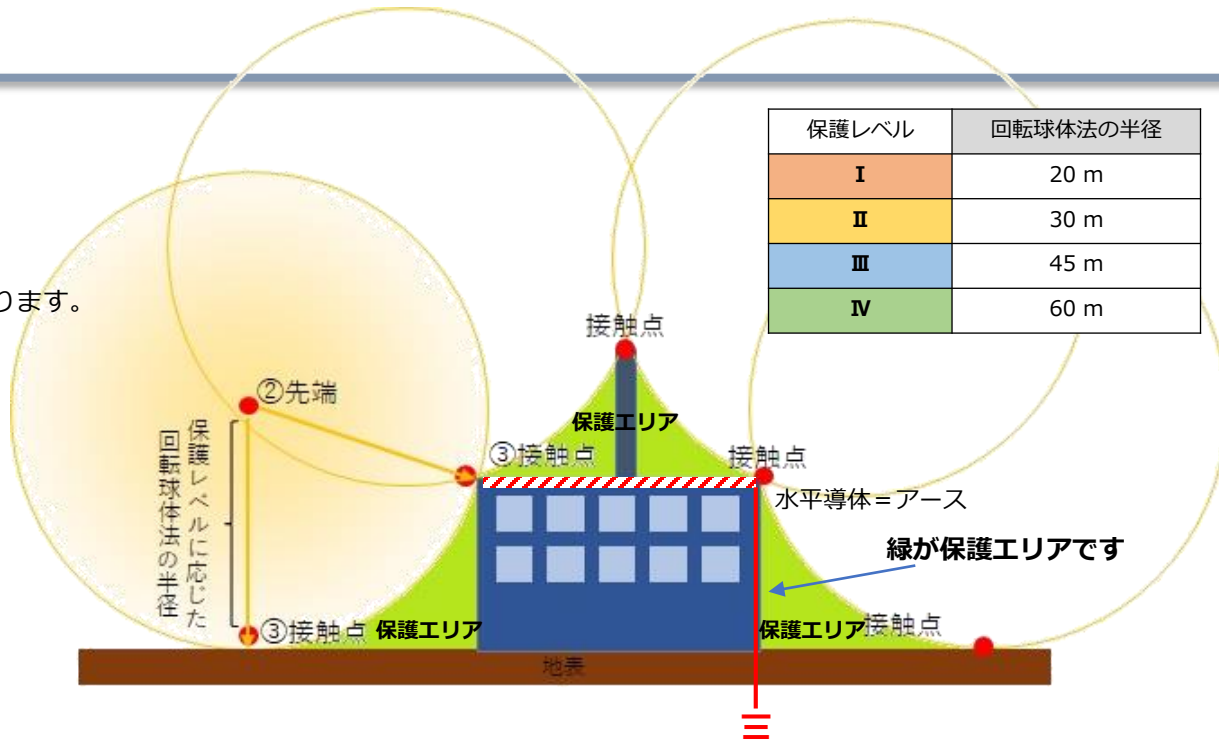
① 回転球体法

保護レベルに応じた回転球体法の半径を用い円を描きます。

被保護建物の受雷部（突針含む）と地面に、その円が接するように配置します。円で囲むような状態になります。

建物と円が接する部分には、受雷部システムを設置します。
（突針や水平導体）

円で囲まれた内側の、緑の部分が保護エリアとなります。



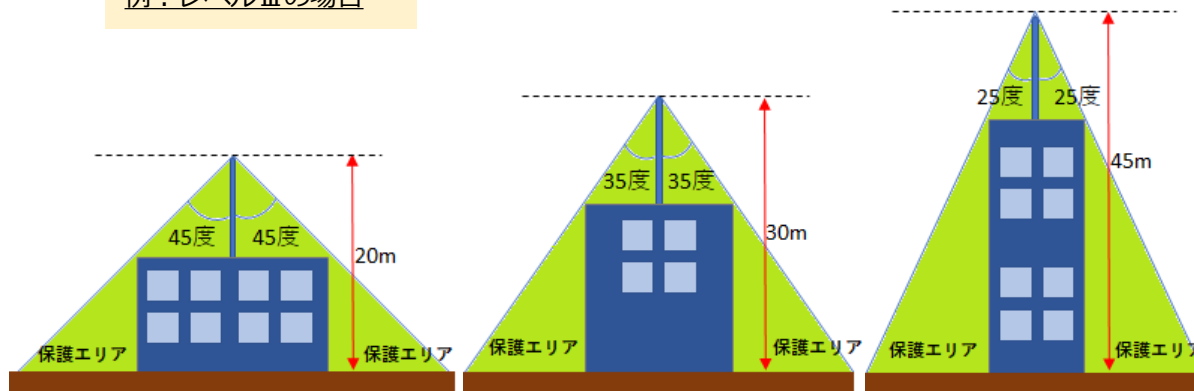
② 保護角法

避雷針の上端から、地表に垂直に下した直線に対して保護角度を作成し、その内側が保護エリアになります。

保護したい建物が保護角度内におさまるように設計します。

例：レベルⅢの場合

| 保護レベル | 地表から受雷部までの高さ | | | | |
|-------|--------------|-----|-----|-----|--------|
| | 20m | 30m | 45m | 60m | 60m 超過 |
| I | 25° | ※ | ※ | ※ | ※ |
| II | 35° | 25° | ※ | ※ | ※ |
| III | 45° | 35° | 25° | ※ | ※ |
| IV | 55° | 45° | 35° | 25° | ※ |



※の場合、回転球体法及びメッシュ法だけを適用

3. JIS 保護レベル別の設計

続き

②保護角法

避雷針を含む建物の高さが雷撃距離よりも大きい時は、保護角法の考えは成立しないため、回転球体法かメッシュ法の選択となります。

保護角法は、受雷部の高さが雷撃距離より小さい時だけ、回転球体法と等価な保護範囲を得ることができます。
保護範囲を算定する基本はあくまで回転球体法です。

しかし、回転球体法と比べると設計が分かりやすく比較的簡単です。

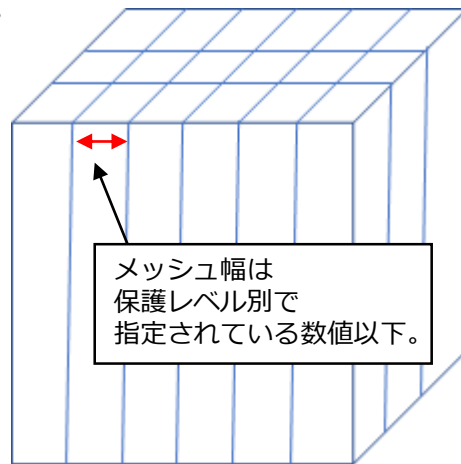
③メッシュ法

メッシュ導体の導線で、雷撃を受け止める仕組みです。

メッシュ導体で覆われた部分は保護されていることになります。

メッシュの幅は保護レベルに応じて表の通りとなります。

| 保護レベル | メッシュ幅 (m) |
|-------|-----------|
| I | 5 |
| II | 10 |
| III | 15 |
| IV | 20 |



他の設計方法と比べると、コストがかかります。
避雷針を立てることで外観が損なう場合にこの方法を用いるなど、
建物により選択されることがあります。

3. 点検・修理編

1. 避雷針の点検義務
2. 避雷針点検メニュー一例
3. 避雷針修理・改修
4. 避雷針点検 例

1. 避雷針の点検義務

■ 避雷針点検に関する法律

建築基準法第33条 日本工業規格JIS A4201 4.1

建築物、構築物、危険物タンク、一般家庭に至るまで設置が義務づけられており、避雷設備工事を竣工したときは、法定規格に適合しているか検査を行うことも規定されています。

年に1回の点検が
義務づけられています

日本工業規格JIS A4201 4.2

避雷設備設置後は、設置抵抗値の測定、地上各接続部の検査、地上における断線、溶融、その他の損傷箇所の点検を年1回以上行うことが示されています。

同 JIS A4201 4.3

この検査結果記録を3年間保存しなければならず、行政官庁への届出は義務づけられていませんが、建築基準法では規定として定められています。

■ 避雷針点検のポイント

- 突針に緩みがなくきちんと付いているか
- 突針にいたみはないか
- 避雷針ポールの支線が腐蝕していないか
- 避雷針ポールが錆びていないか
- 避雷針ポールが折れていないか
- 避雷針ポールの取付金物、取付台が錆びていないか
- 避雷針の配線に異常がないか
- 接続部はしっかり接触しているか
- 避雷針のアース抵抗値は正常か

■ 避雷針検査項目

- | | |
|--------------|-------------|
| 1. 避雷針突針部分 | 7. ワイヤロープ部分 |
| 2. 支持管部分 | 8. 架空地線部分 |
| 3. 支持管取り付け部分 | 9. 引下導線部分 |
| 4. 避雷導線部分 | 10. 接地極部分 |
| 5. 接続部分 | 11. 接地抵抗値 |
| 6. 支線関係金物部分 | 12. 全体所見 |

2. 避雷針点検メニュー例

■ 避雷針点検メニュー (その他、ご要望に応じて対応いたします)

接地抵抗検査

こんな方におすすめ

- 必要最低限の検査だけしてほしい
- 現在の避雷針が機能しているか確認したい
- 検査をしたいが予算があまりない



概算検査費用 **30,000円～**

- 接地端子ボックスを開けてアーステスターにて接地抵抗値を測定
- 避雷針設置状態の目視確認
- 法的基準を満たしているかどうかの書類および目視での確認

落下検査

こんな方におすすめ

- 設置してから一度も検査をしたことがない
- 避雷針が設置されてから10年以上が経過
- 避雷針の設置場所が高所であり、設備の一部が落下した場合に大災害になる
- 外観で既に避雷針が傾いている



概算検査費用 **50,000円～**

- 接地抵抗値検査
- 突針と避雷針ポールの確認
- 避雷針架台、指示金具の確認
- 避雷導線部、ワイヤーロープ部の確認
- 引下導線部、接地極部、表示板の確認

総合調査

こんな方におすすめ

- 風が強い日に避雷針若しくは支線から唸るような音が聞こえる
- 屋上付近に住居区域などがある



概算検査費用 **70,000円～**

- 接地抵抗値検査 + 落下検査に加え騒音測定器を用いた検査を行います
- 避雷針周辺の騒音測定

注意：別途、作業内容に応じて高所作業車、足場設置などの作業による費用、遠方の場合は出張費などが加算されますのでご注意ください。

3. 避雷針修理・改修

■ 避雷針の修理・改修

現状の避雷針設置状態では問題がある場合、避雷針の修理・改修を行います。

- 点検の結果、避雷針本体や金具等に問題が見つかった（腐食、さび など）
- 台風被害により避雷針が折れてしまった
- 避雷針が明らかに曲がっているように見える
- 支線がぶら下がっている・切れている …… など

■ お問合せからの流れ



専門家がお客様の状況をお伺いし、概算のお見積りを提出いたします。現地調査後、正式なお見積りを提出いたします。修理・改修費用は、避雷針や金具などの損傷状態、設置場所などにより変動いたします。

修理例 1

- 避雷針突針の改修
- 架空地線の張り直し工事

修理例 2

- 断線部分のジョイント修理

修理例 3

- 避雷導線の復旧工事



4. 避雷針点検 例

■ 避雷針点検 一例

避雷設備は屋外に設置されているため、建物と同様に台風の影響を受けたり、経年劣化が進行します。避雷設備の劣化により、本来の避雷機能が発揮されないだけでなく、錆などによる腐食で避雷針が折れるなどの、大きな事故にもつながります。定期点検はとても重要です。

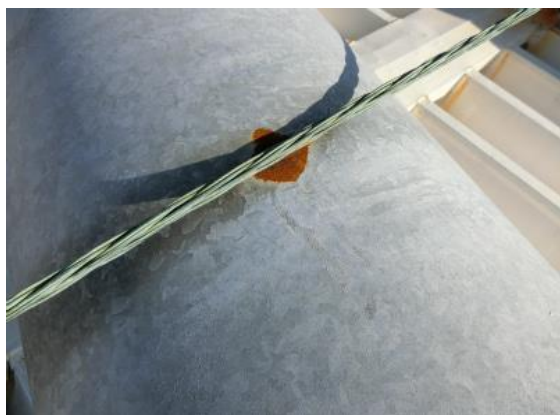
➤ 支持管・架台の錆

支持管が倒れる原因になります

➤ 支線・ワイヤーの錆



➤ 銅線の錆



銅線がダクトにあたってこすれており、錆があります
ダクトに穴が開く恐れがあります



➤ ワイヤーの断線

支持管の錆の他、ワイヤーが切れています

