

高性能な避雷球タイプの PDCE について

京都大学 防災研究所 提携
株式会社日本減災研究所

落雷を抑制することで社会貢献を目指す

雷を落とすにくいPDCE避雷針

避雷球



落雷をなるべく招かない性能を極限まで追求

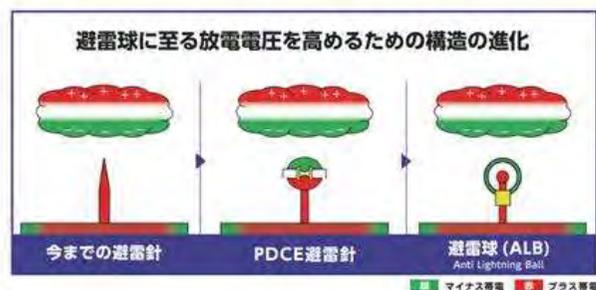
『避雷球 (R)』は通常の避雷針と異なり、落雷をなるべく招かないという発想で鉄道、太陽光発電、高齢者施設など社会インフラやスタジアム等のスポーツ施設など落雷被害によって社会影響があり、甚大な人的被害が発生する施設などを中心に計 3,400 基以上 (2022 年 9 月末時点) 設置されている『PDCE 避雷針』をさらに進化させ、性能を極限まで向上させました。

旧来の避雷針はお迎え放電を積極的に招くことで落雷を誘導する構造のため、招いた雷電流は濡れた地表や建物内部を伝わり、家電や IT 機器に被害をもたらすケースもあります。

それに対し、『避雷球 (R)』は『PDCE 避雷針』の上部電極を外側に、下部電極を内部に包み込む形の二重構造を採用し、雷雨時の強い電界内でも放電しにくい形状を採用しています。

『PDCE 避雷針』で培ったノウハウを生かしつつ、構造から見直しをした結果、この二重構造を採用することで、「お迎え放電」が出にくくなった結果、落雷をなるべく招かない性能が向上したことで、雷電流の被害が抑制されます。

本製品はフランス規格（NF C 17）による放電圧の試験で実証されており、日本と米国で特許を取得しております。



落雷を回避するための『避雷球 (R)』のしくみ

落雷は、突然発生するのではなく、発生するまでに次の3ステップがあります。

- 1 雷雲底部から地面に向けて「先行放電」が降りてくる
- 2 地面から「先行放電」に「お迎え放電」が向かい、結合すると放電路ができる
- 3 できた放電路に電流が流れる（平均3万アンペア程度）

このうち1は自然現象であり防ぎきれない。しかし2の「お迎え放電」を出にくくすれば3のいわゆる落雷には至らない。その原理を製品化したのが当社の『PDCE 避雷針』、『避雷球 (R)』です。

プラス電荷とマイナス電荷をコントロールすることにより、下から上に発生する「お迎え放電※」の発生を抑制することで、雷を落ちにくくする仕組みです。一方で従来の避雷針の場合、うまく避雷針に落雷したとしても、雷の持つパワーが大きいため電流の一部が地表や建物内に侵入し、あらゆる機器に悪影響を与えてしまう場合があります。

※地上からの「お迎え放電」と雷雲からの放電が結びつくことで、そこに大きな放電が加わることで落雷が発生します。

落雷対策は、あらゆる場所に必要時代に

避雷設備とは建築物の付帯設備という考えが広く認識されてきました。従来の避雷針は、雷を誘導し、落ちた雷電流を地中に流す仕組みですが、これは約270年前に発明されたものです。近年、地球温暖化にともない、落雷被害件数の増加や被害規模の増大化が懸念されています。屋外での落雷被害は、何よりも人体や人命への悪影響が最も懸念されます。従来の雷を誘導する避雷針の場合、雨で地面が濡れた状態では、地表を電流が流れてしまうこともあり、実際にそれが原因で人命に関わる事故が発生しています。

従来型の避雷針は、尖った針（突針）に雷を誘導（落雷）し、落雷によるエネルギー（電流）を地面に逃がす仕組みでした。これはアメリカの発明家ベンジャミン・フランクリンが1750年ごろに発明したものであり、その仕組みは現在でもそのまま引き継がれています。しかし、

発明当初から約270年たった現在では、生活様式が大きく変化しました。雷の放電量は数万～数十万アンペア、電圧は1億～10億ボルトにもなります。電圧が大きいため電流の一部が建物内に侵入し、あらゆる電子機器に影響を与えることがあります。つまり、一般家庭ではテレビや冷蔵庫、エアコンなどの家電、オフィスでは電源に繋いでいるPCやサーバー、さらにエレベーターや空調などあらゆるものがITで制御されている現代社会では、避雷針に落雷した場合でも被害が大きくなる可能性があります。

一方で『PDCE 避雷針』、『避雷球 (R)』は「雷の通り道を作らないことで落雷を抑制する」という新発想の避雷針です。そもそも落雷しなければ、建物内部への被害が起こることもありません。つまり現代社会の新しい防災対策といえます。

尚、『PDCE 避雷針』、『避雷球 (R)』は万が一落雷した場合も従来の避雷針と同じく、落ちた雷電流を地中に流す機能も有しております。

『避雷球 (R)』について

種類 直径 高さ 重量 材質

大 200mm 390mm 5.5kg SUS316L

小 120mm 235mm 2.2kg SUS316L

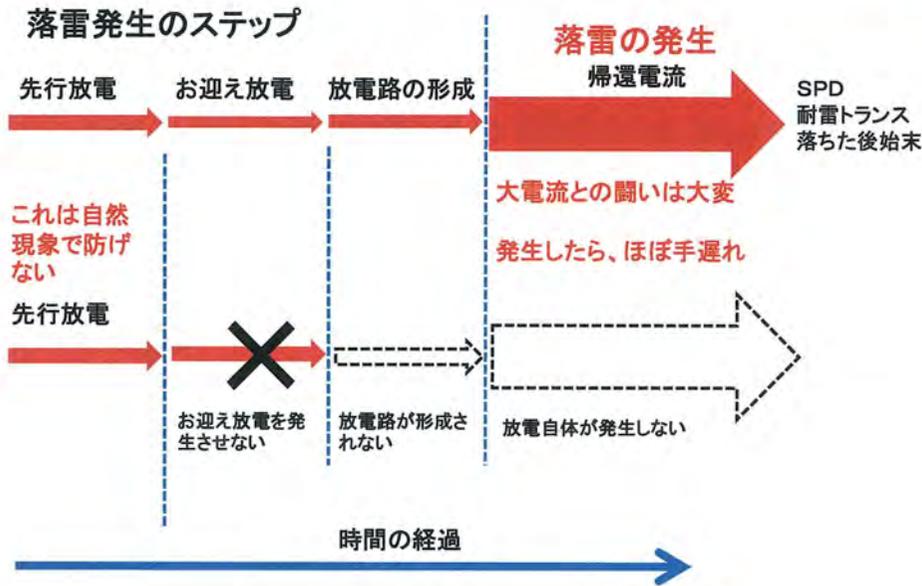
※設置については設置場所、条件等により、金額が異なります

お問い合わせ先

京都市西京区京都大学桂Cクラスター CB1S04

株式会社 日本減災研究所

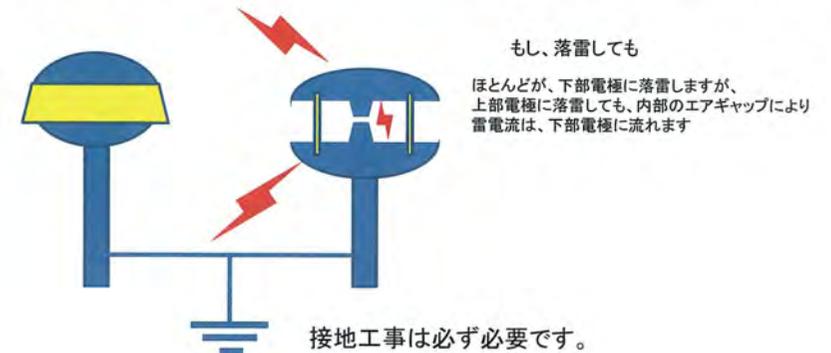
TEL 075-381-2003



避雷設備の目的

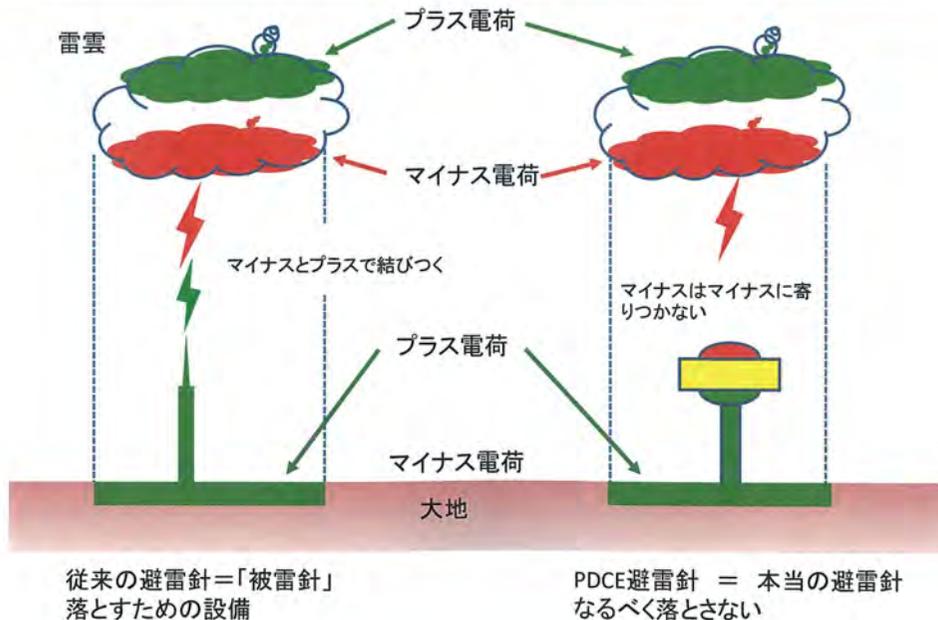
雷撃を受けた時に安全に雷電流を大地に拡散する

- 1) 上部電極、下部電極のどちらに雷撃を受けても雷電流を大地に流します
- 2) 材質とその厚さも、基準の最小断面積を遥かに越える、より厚い素材で作られています

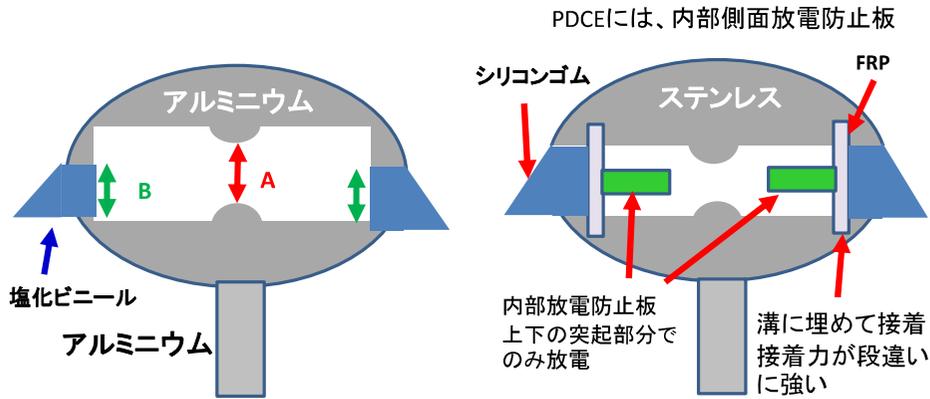


落雷とそれを防ぐ仕組み

従来避雷針との相違



避雷設備の「受雷部」	突針	PDCE	
建築基準法では必要ない機能 必要ないのであるから敢えて強調しない		雷撃をなるべく受けたい 1:5の保護範囲	建築基準法適用外の場合にのみ強調する
建築基準法で求めるもの	雷撃を受けた時に雷電流を安全に大地に拡散する	雷撃を受けた時に雷電流を安全に大地に拡散する	突針もPDCEのベース機能は同じです 建築基準法遵守 保護領域は、突針もPDCEも同じ



上下電極の隔離距離(赤 A)が(緑 B)よりも大きい
ため、距離の短い円周部分(緑 B)で放電し、絶縁部分が壊れやすい (A>B)

相違点 外見は似ているが内部が異なる
内部側面放電対策の有無
内部放電防止板はLSSの特許

球型 PDCE への進化

品質と耐久性で、防衛省自衛隊に採用された、国内唯一のPDCE

国土強靱化対象製品

落雷抑制システムPDCE-Mg

従来PDCEの普及が進まなかった要因の一つに、施工基準や、販売価格のバラつきによる、代理店間の問題がありました。

「落雷抑制システム PDCE-Mg (型番JDRL-0001)」は、そのような停滞状況を打破するために、株式会社日本減災研究所がOEM製品として開発したものです。

PDCEとして唯一、国土強靱化対象製品に選定された事実が、高い信頼性を証明しています。

「材質が向上したこと」、「代理店を一本化したこと」で、現在、屋上自衛隊を筆頭に、急速に普及が進んでいます。さらに今後は、警察署や消防署、ホテルや集合マンションへの普及を進めていきます。

<主な設置事例>

従来製品と比べ、8項目で品質と耐久性が向上

- 向上① 内部の絶縁層の厚み 2mm → 2.5mm
- 向上② 支柱棒の材質 SUS304 → SUS316L
- 向上③ 支柱棒の本数 2本 → 4本
- 向上④ 支柱プレート厚み 5mm → 10mm
- 向上⑤ 接合面 溶接継ぎ
- 向上⑥ ロックナットの材質 SUS304 → SUS316L
- 向上⑦ プレートのボルト穴 4R → 6R
- 向上⑧ 総重量 8kg → 11.5kg

SUS316Lは、Mo(モリブデン)を多く含む、「耐食性」に優れ、錆びにくいという特性があります。さらに炭素成分が低い「超低炭素鋼」で、「超超耐食性」が向上するという特性が加わります。

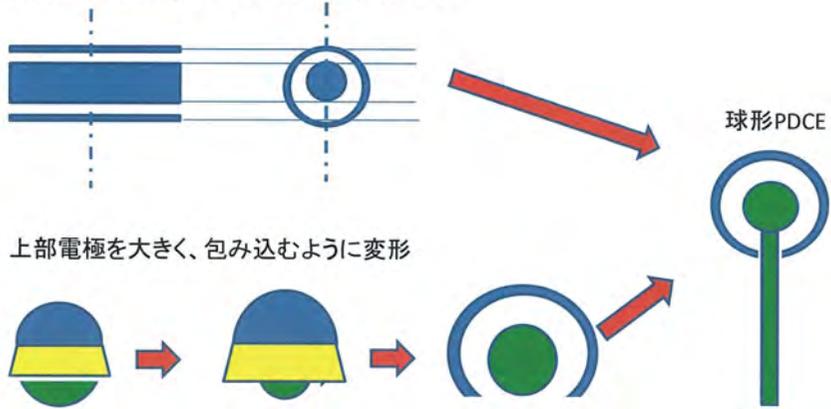
東京都西京区 京都大学 桂Cクラスター C 815 04
TEL: 075-381-2003 FAX: 075-3812069

京都大学防災研究所提携 (株)日本減災研究所OEM製品

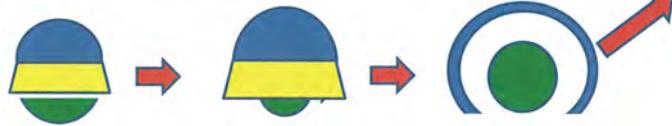
新型PDCE 球形PDCE への 2つのアプローチ

1. 同軸構造であれば、落雷し難い（放電実験で検証済み）

垂直軸を基準に水平回転させると球体になる

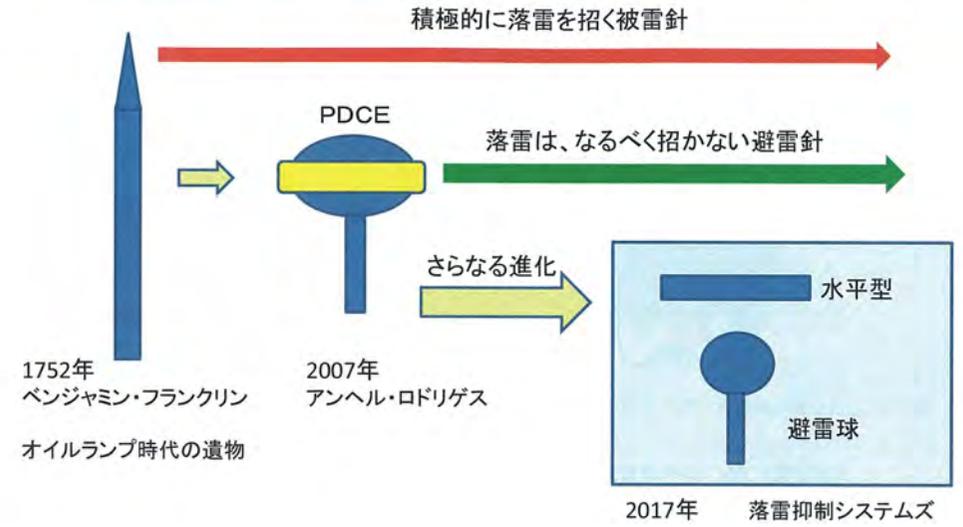


2. 上部電極を大きく、包み込むように変形



直撃雷の対策

避雷針の進化



新機種の性能

フランス Pau 大学での試験

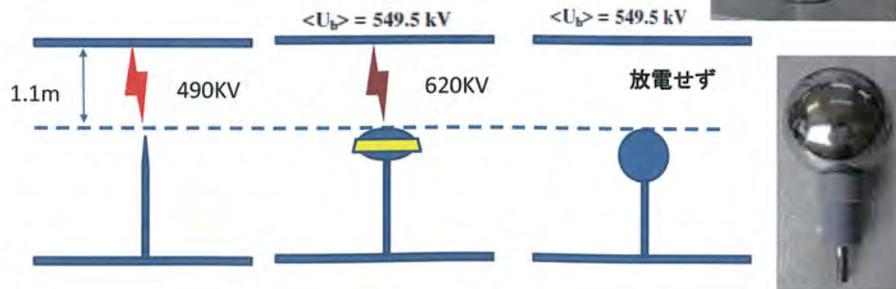
通常避雷針



Senior



スーパーMagnum



・気象災害の増加

地球温暖化説
IPCC (気候変動に関する政府間パネル)



温暖化ガスの影響で地球に熱がこもる

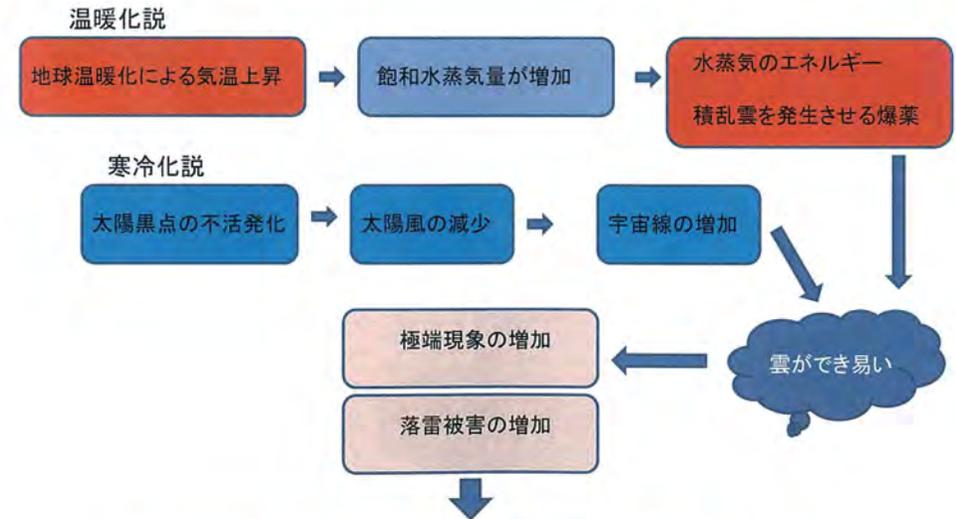
温暖化ガスの影響で気温が上昇すると飽和水蒸気量が増え、雲の量も増える

地球寒冷化説
太陽の研究者



太陽黒点の減少に伴い太陽風が弱小化し、宇宙線が増大。

宇宙線が水蒸気をイオン化して雲が増大



今後の天候の変化は今までの経験則の延長には無い

2. 最近の気象変動

台風/集中豪雨/落雷の増加は体験中

これからの建築物は、50年先の気象変動まで考慮すべき

あなたの生命を脅かす地球温暖化

再編砂読み! 九州地銀の冬の陣

週刊 **ダイヤモンド** 2015年7月10日 710 2015年12月5日

暴れる地球

気候変動の脅威

人気予報士3人が伝授 異常気象のイロハ
500文献で読み解く 災害列島ニッポン
パリCOP開催! 商機に群がる50社

落雷状況図

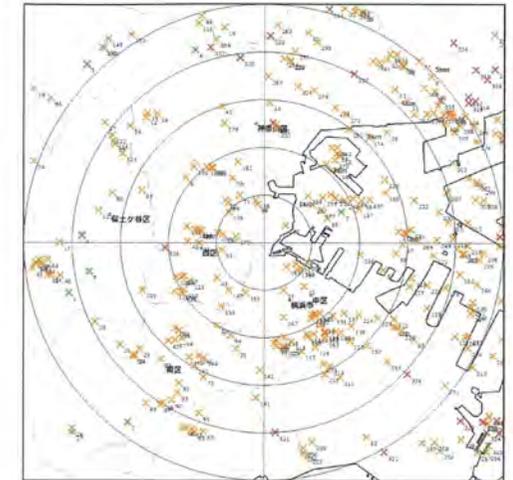
中心位置：横浜ランドマークタワー付近
(北緯 35° 27' 16" /東経 139° 37' 53")
表示範囲：上記地点を中心とした 10km × 10km
表示期間：2016年07月04日 17:00 ~ 2016年07月04日 18:00

異常な落雷の増加

23分間で339発の落雷

2016年7月4日 17:00

横浜市西区 みなとみらい 2-2-1
横浜ランドマークタワーを中心に
半径5km での落雷数



凡例 × 17:00 ~17:15 × ~17:30 × ~17:45 × ~18:00

3 気候変動はカネになる!

Part 3

気候変動によって都市は大洪水や土砂崩れ、暴風では平ばつなどさまざまなリスクにさらされる。そこに商機があるはず。ITから鉄道、金融まで多種多様な企業が群がっている。

NEC、ウエザーニューズ、トヨタ自動車...
商機に群がる企業50社

気候変動によるリスクと商機:

- ゲリラ豪雨**: NEC、日立製作所、東芝、フタバ産業、日立建機、日立パワーシステムズ、日立システムズ、日立グローバルソリューションズ、日立製作所、日立システムズ、日立グローバルソリューションズ
- スーパー台風**: NEC、日立製作所、東芝、フタバ産業、日立建機、日立パワーシステムズ、日立システムズ、日立グローバルソリューションズ
- 火山噴火**: 山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン
- 熱帯化**: 山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン
- 土砂崩れ**: 山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン
- 大洪水**: 山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン
- 温暖化**: 山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン
- 干ばつ**: 山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン
- 豪雪**: 山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン、山崎製パン

落雷データ 1

中心位置：横浜ランドマークタワー付近
(北緯 35° 27' 16" /東経 139° 37' 53")
表示範囲：上記地点を中心とした 10km × 10km
表示期間：2016年07月04日 17:00 ~ 2016年07月04日 18:00

落雷データ

番号	年	月	日	時	分	秒	緯度(°)	経度(°)	電流値(KA)	中心からの距離(km)
1	2016	7	4	17	25	50	35.445	139.587	-8	4.2
337	2016	7	4	17	47	4	35.487	139.652	14	4.0
338	2016	7	4	17	47	11	35.454	139.609	-10	2.1
339	2016	7	4	17	48	34	35.486	139.683	11	5.8

↑ 1発目の発生時刻 ↓

↑ 最後の発生時刻 ↓

PDCE導入の私鉄様

大手15社中 9社！

関東系私鉄大手			関西系私鉄大手		
小田急様	東武様	東京メトロ	近鉄グループホールディングス	阪神阪急様	
京王様	西武様	東急様	南海様	京阪様	
相鉄様	京成様	京急様	西日本鉄道	名鉄様	
<p>正式社は東京地下鉄。営業利益率は軌道部門、車両と橋が大幅な上乗せを目指す</p> <p>売上高 4,154億円 営業利益 1,010億円 経常利益 195億円 経常利益率 20.753% EPS 89円</p>			<p>大塚一帯の地下鉄に延伸計画は私鉄最長。再建計画に意へのビルが完成予定。15年4月完成</p> <p>売上高 2,048億円 営業利益 648億円 経常利益 501億円 経常利益率 10.920% EPS 19円</p>		
<p>九州北部に軌道延伸。ただし、主力は採掘関連設備位置の拡大策</p> <p>売上高 3,582億円 営業利益 193億円 経常利益 106億円 経常利益率 1.561% EPS 24円</p>			<p>九州北部に軌道延伸。ただし、主力は採掘関連設備位置の拡大策</p> <p>売上高 3,582億円 営業利益 193億円 経常利益 106億円 経常利益率 1.561% EPS 24円</p>		

注目実績 3) 船舶



注目実績

2) 小名浜(福島)マリブリッジ

国土交通省



エネルギー業界でのご利用



相馬 LNG 基地へ LNG 船第一船が入港 (お知らせ)

2017年12月6日



相馬LNG基地からのパイプライン 加圧ステーションにPDCE



CCS: Carbon dioxide Capture and Storage

二酸化炭素の回収と地下への

カナダ(ワイバーン)での地層測施設

・効果の検証

PDCEの性能検証について

1. 理論 電気通信大学 早川地震磁気研究所との共同研究
電界シミュレータの開発
2. 検証 足利大学(栃木県足利市)で雷雲通過時のPDCE近傍での電界強度の実測
3. 放電試験 Pau 大学におけるフランス規格(NF-C17)による避雷針の性能検証
(NF: Norm France)

何故、フランスなのか？

1. 工業規格の下での避雷針の性能試験制度 日本にはない
 2. 単なる「放電」試験ではなく、「落雷」の試験装置が必要
 3. SPD の試験設備 と 避雷針の試験設備の違い
4. 実証試験 1. 青森県深浦での通常避雷針との比較 5年間
 2. 某電鉄路線での落雷数調査 5年間 継続中
 3. 牛久大仏での設置してからの落雷数と付近での落雷数 7年間

放電試験 何故、Pau大学

「避雷針の性能評価」を規定するフランス規格 NF C-17 による試験が可能



TESTS REPORT n°2017-1409

EFFECTIVENESS TEST ON AN EARLY STREAMER
EMISSION AIR TERMINAL CARRIED OUT IN
ACCORDANCE WITH THE
FRENCH STANDARD NF C 17-102 (09/2011)

Lightning conductor: BIG BALL - BIG SAENAGE - FLAT TYPE A
FLAT TYPE B - J-SENSOR - SMALL BALL

Operating Company: Lightning Suppression Systems

Date and location: 1st and 15th of September 2017
Laboratoire SIAME - Equipe Génie Electrique
Université de Pau
3, avenue Pierre Angot
64000 PAU

LGE team: Antoine de FERON
Thierry REISS
Laurent PECCASSANG
Mick EYGALETTU

Laboratoire SIAME - Equipe Génie Electrique - Université de Pau
3, avenue Pierre Angot - 64000 PAU

プレス・リリース

平成29年12月4日

株式会社落雷抑制システムズと早川地震電磁気研究所との共同研究

(株)落雷抑制システムズは、電気通信大学認定ベンチャーである早川地震電磁気研究所（電気通信大学名誉教授 早川正士所長）と、避雷針の種々の電極構造に対して落雷がいかに抑制されるなどのテーマを共同研究することになりました。

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の報告では極端現象の増加が懸念されていますが、昨年、ゲリラ雷雨や極端な集中豪雨などが既に発生しています。その中で、落雷数の増加や強力な雷電流も観測され、落雷対策の重要性が増しています。

落雷対策については、270年前に発明された「避雷針」を用い、落雷を積極的に誘導する対策がとられてきましたが、必ずしも避雷針に落雷を誘導することはできず、また、誘導できたとしても強力な雷電流は昨年、多く用いられる電子/電気機器に大きな影響を及ぼします。今までのように落雷を積極的に誘導する対策には限界があり、これとは異なる対策が求められています。270年と言う長い歴史の中で、これ以外の対策は異端視されてきましたが、敢えてその分野での新たな研究に着手いたします。

連絡先

横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー 44階
株式会社 落雷抑制システムズ
担当 松本敏男 matsumoto@rakurai-yokusei.jp
電話 045-264-4110

東京都調布市小島町 1-1-1
国立大学法人電気通信大学 アライアンスセンター
早川地震電磁気研究所 所長 早川正士
電話 042-444-6349

ポー大学 高圧放電設備



LABORATOIRE
DE
GENIE ELECTRIQUE



Centre Universitaire de Recherche Scientifique

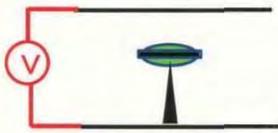
UNIVERSITE DE PAU ET DES
PAYS DE L'ADOUR



落雷の確率が50%になるように電圧を設定
 落雷は確率的 気温、湿度、気圧、空気中のミスト



放電結合時間が短い ⇒ 避雷針として性能が良い(避雷針の形状で異なる)



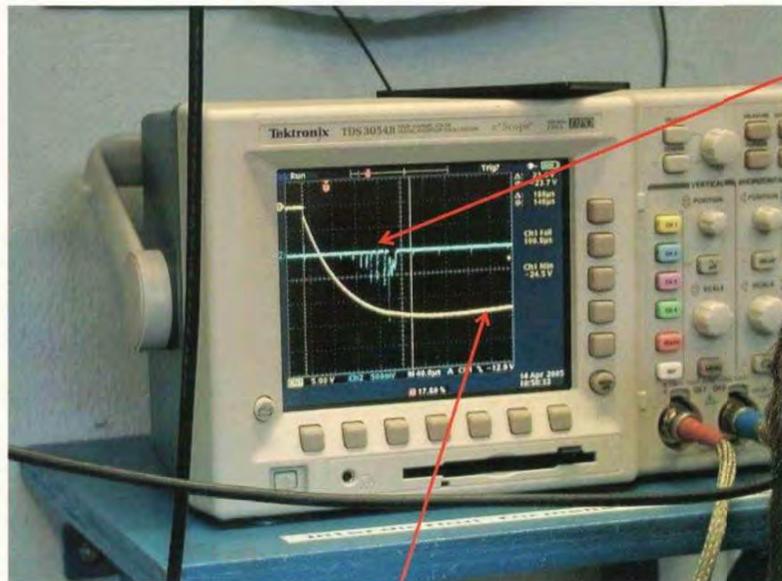
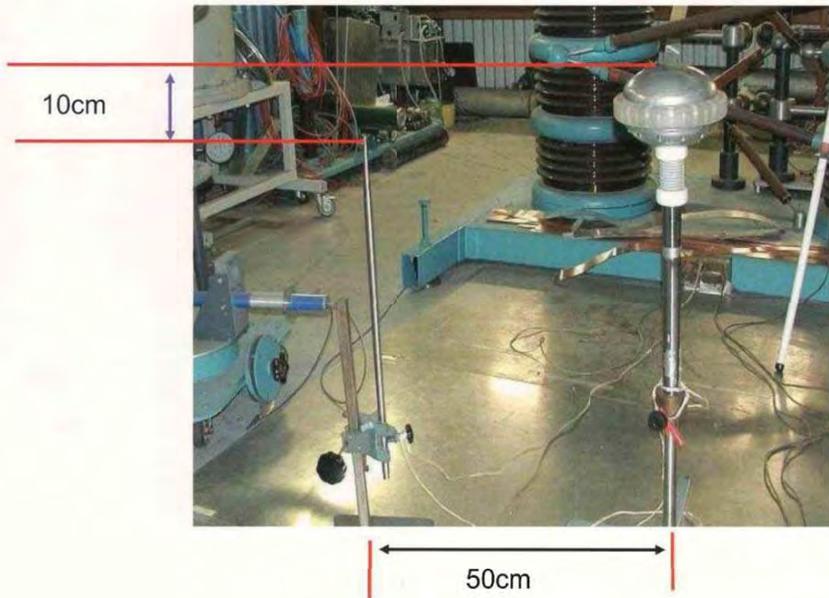
PDCEにすると 放電結合なし ⇒ 落雷確率が低減

PDCE避雷針の有効性の検証(3)



PDCE避雷針の有効性の検証(9)

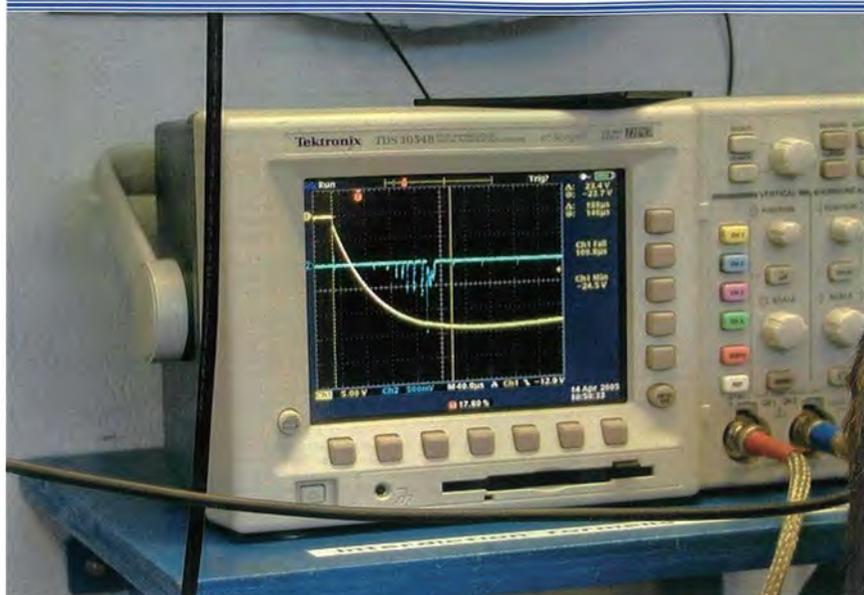




放電が発生しないため、電圧印加前に戻らない



ポ一大学 放電試験 PDCE避雷針での波形



ANDORRA TELECOM

Date: 18/09/2009

Subject: Report related to the CTS lightning rod installed at "LES PARDINES" (Sant Julià de Lòria - PRINCIPALTY OF ANDORRA)
From: Department of Corporate Services - Energy and Security Service.

The Andorra Telecommunication Service (STA) has a telecommunication shed at "Les Pardines", where are located its telecommunication equipment. From this shed, STA provides its service to the following area: "Les Pardines", "La Moixella" and "Mas d'Alins".

This shed is located in a zone with several electric strikes because of meteorological inclemency. In this case, between May and October, with the most of the electrical strikes in the year, our installation was directly impacted many times by lightning. Our communication equipment was strongly damaged or, in some lucky cases, its useful life was limited. The most important lightning strike was registered in 2000, with the total destruction of our electricity-generating group. As a consequence we had to immediately replace the electricity-generating group, with the consequent economical investment.

That is why we contacted INT AR, S.L. in order to provide us with a lightning rod that was capable of removing the electrostatic potential difference of lightning, and hereby to avoid lightning strike in our installation.

This lightning rod was installed in 21/06/2003 and until today 18/09/2009 we have not received any lightning impact in the "Les Pardines" central. In addition, the French company "METEORAGE", who is following with its teledetection system the lightning strikes in the Principality of Andorra, gives us the annual report where the lightning impacts around our installation are registered. In this report, we can see that the 2 most nearby lightning impacts where at a distance of 400 meters of our "Les Pardines" central in 08/07/2003 and 13/07/2003.

Therefore, our opinion on the CTS lightning rod installed by INT AR, S.L. is very favourable. In a summer like the one in 2003, when a lot of lightning impacts where registered around "Les Pardines", our installation was totally protected against any electrical strike or discharge derived from a storm.

Joan Albert Palmitjavila
Corporate Services Area Manager
Andorra Telecom

該当区域の年間落雷数

STA "Les Pardines" GSM 中継アンテナ半径2km内の落雷数

(フランス Meteorage社観測データとSTA社情報による)

INT社

年	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	合計
月														
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
5	3	0	1	1	1	0	4	9	1	0	0	0	4	24
6	0	1	13	1	0	8	5	0	6	5	12	0	10	61
7	0	4	1	1	11	13	13	17	1	15	0	1	14	91
8	7	11	3	2	1	22	5	53	7	2	2	0	0	115
9	2	4	1	1	0	8	15	6	11	4	1	0	0	53
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
年間計	13	20	20	6	13	52	42	85	26	26	15	1	28	347
雷日数	10	9	9	6	3	16	5	8	9	10	3	1	7	96
該当施設 落雷数	1	2	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	
	通常避雷針						PDCE交換後							

インドネシア・テレコム バタム島 112mの鉄塔





2006 ~ 2009

周辺の鉄塔にも雷サージ・カウンターを設置したが、周辺部での落雷は今までと同じく多数の落雷(400m離れた鉄塔で11kAを記録)

2009年4月より今まで無事故を継続

CHARGE-TRANSFER SYSTEM FIELD-TRIAL AT PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA Tbk. (A Brief Report)

I. OBJECTIVES

- To know the CTS performances directly from field empirically, either qualitative or quantitative measurement, so that able to have any conclusion and further recommendations.
- To provide the alternative solutions for protecting the asset and/or infrastructure /equipments installed at 'medium/high risk sites' of direct lightning and its impacts, especially for PT. TELKOM's Telco infrastructures.

II. TRIAL PROCESS

- Field trial held officially start from March 13, 2009 through to August 14, 2009.
- The CTS unit installed at Telco/BTS Towers with 112.5 meter of Height at Bukit Dangas Central Office, BATAM Island, SUMATRA North Region.
- Along period of Trial, 4 (Four) time site/field evaluations done, with details as follows :
 - On 16-17 of April 2009, 1st field evaluation for direct-checking the Lightning Counter - Result 0 (Zero)
 - On end of May 2009, 2nd evaluation for re-checking Lightning Counter - Result 0 (Zero) and decided to extend the period of trial and add some Magnetic Card ex. OBO at neighbor Tower/BTS - 6 (six) Sites
 - On 3-4 of August 2009, The Magnetic Card marked at every site then continue to Final Evaluation to read The Cards at Jakarta together with OBO's Vendor, - the result, founded there was direct lightning-strike to TVRI Tower Antenna (the distance from CTS Tower app. 400 Meter) with evidence 11 kAmpere.
- On August, 2009 - Final Conclusion and Recommendation issued by Research and Development Center (RDC) of PT. Telekomunikasi Indonesia, Tbk. through their Official Documents No. KIN E-027-2009 - version : 1.0

III. CONCLUSION AND TELKOM'S RECOMMENDATIONS

- The CTS Installed at Telkom's Tower at Batam, 'Working' and able to protect direct lightning-strike with but not including indirect lightning-strike caused by conduction and/or induction of power/electricity.
- The CTS able to working as per specifications declared in term of all outdoor and indoor grounding systems also installed, measured and working properly.
- RDC of PT. Telkom, Tbk. recommended the CTS can be used for substitute the conventional lightning-rod and lightning protection system with periodical - maintenance

CHARGE-TRANSFER SYSTEM FIELD-TRIAL AT PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA Tbk. (A Brief Report)

procedures as per standardized in internal PT. Telkom. (Standard Operation Procedures of Grounding system/SOP)

IV. LATEST STATUS

The latest status of Our Unit of CTS is as follows :

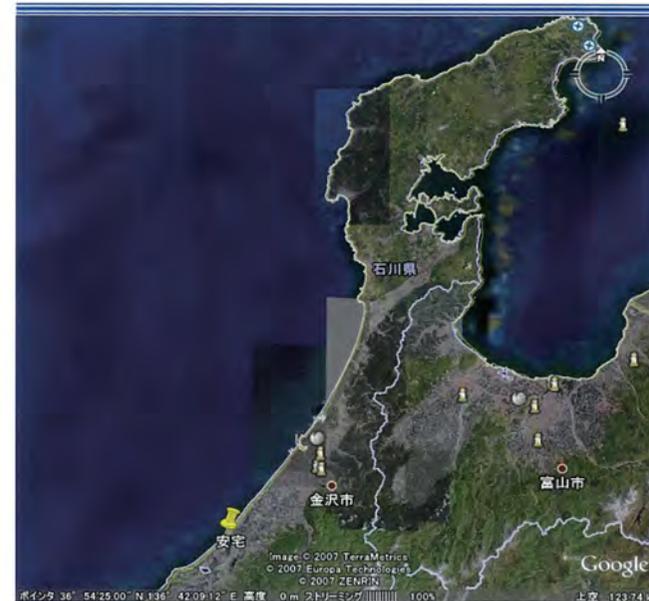
- The Trial with RDC of PT. TELKOM - Status CLOSED.
- The Unit of CTS keep installed - as it is - at BATAM site until the commercial issues finalized.
- PT. LENTERA AGUNG KENCANA on behalf of SANKOSHA already held the meeting directly with General Management of Infratel Division - Regional I Sumatra on September 09, 2009. (including presentation of product to Infratel's Team who in-charge and responsible for protecting all Telco-infrastructure at the Sumatra region.
- On September 10, 2009, PT. Lentera Agung Kencana already issued the official letter to GM of Infratel Sumatra Region for proposing the commercial issue either for the existing CTS at BATAM site or other sites in the region.

V. OUR FURTHER OBJECTIVES

- After the commercial issue - finalized at PT. TELKOM Sumatra Region, we plan to introduce the CTS product to another Region at PT. TELKOM - we expect able to install another 1 - 2 Units of CTS along the rest of the year. (depending to the availability of the unit of CTS)
- We also in process to preparing to introduce the product to another Telco-Operators, State-Owned Companies of Energy provider such as PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN), PT. Pertamina etc.

- end of the brief report -

PDCE避雷針の冬季雷検証(石川県小松市)



近傍夏季雷 (小松市 2006年度夏季)



近傍夏季雷 (小松市 海上 2009年度)



実際の現場での効果 小松市 海上 2009年度



青森県 深浦町での実証試験

2013 ~ 2018

試験の目的/方法/結果

落雷被害を防ぐには、雷御電流をなるべく呼び込まないことが肝要であり、それを目標に開発されたPDCE避雷針と通常型避雷針への落雷の受け具合を、雷の多い地域にて検証する

1. 目的 落雷数の比較

2. 場所 青森県西津軽郡深浦町 深浦風力発電所

標高 165m の日本海を望む山頂
風力発電装置の保護のために立てられた
高さ92mのポールの最上部

3. 試験のための装置

同じ高さに揃え、水平の隔離距離1mの
通常型避雷突針とPDCE避雷針の双方にロゴスキーコイルを
取付け、それぞれの雷サージ・カウンターへの落雷数を計測する

4. 雷サージカウンターの記録数変化

年	2013	2014	2015	2016	2017	2018
月	9	4 X	5 11	5 X	X X	4
従来型	0	4	8	8		11
PDCE	0	1	1	1		2

点検は、春/秋の2回であるが、xは確認に行かなかった

毎年、冬季雷の終わった(4, 5)月と夏季雷の終わった11月の年2回を目標としたが、ポール下部にある雷サージカウンタに変化のない時は、ポール上部のカウンタの確認は、落雷が無かったものとして省略した(上記 X印)。

5. 考察

PDCEを地上に下ろして観察すると、落雷による放電痕は全くなく、カウンターでは2回を記録しているが、落雷で発生する小さな溶解跡はなく落雷数はゼロと判定する。

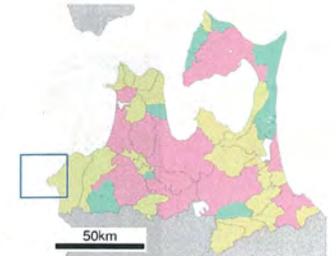
従来型避雷針は、先端部が落雷の放電で溶解し、丸棒状態になっている他、先端から下部の側面にも放電痕が見られた。

PDCEと通常型の避雷針には、落雷のし易さに明らかな差がみられる。

青森県 深浦町の位置

深浦町は、青森県の西南部に位置し、南は秋田県に、北は鯉ヶ沢町に接しており、西は日本海に面し、東は世界遺産に登録された「白神山地」に連なっています。

深浦町HPより転載



日本海を見渡す小高い丘の上に風力発電のタワーが10基近く並びます。



風車への落雷を防止する架空地線を張るための鉄塔 (高さ92m) 2基があります



1mの隔離距離で並べてあるのは、なるべく同じ環境に曝すためで、高さは同じです。



このカウンターで、それぞれの落雷回数をカウントしています。

このうちの鉄塔の一つに試験装置が取り付けられています。

鉄塔上での作業の様子



参考4. 落雷で変形した避雷針

こんなに綺麗だったのに



2冬を越して8回の雷撃で先端部分は溶けだしてイボが生成している(冬季雷の特徴)



通常避雷針とPDCE避雷針の比較



通常避雷針は5年経過で11回の落雷により大きな損傷



PDCE避雷針の上部 PDCE避雷針の下部
PDCE避雷針には損傷無し 落雷ゼロ

牛久大仏を中心とした半径5km以内の落雷数

	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
1月	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2月	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3月	0	0	0	0	0	1	0	0	0
4月	5	0	0	0	1	0	1	0	26
5月	2	0	7	4	0	17	0	0	1
6月	0	0	2	0	0	0	0	10	31
7月	0	74	3	8	24	0	1	2	21
8月	1	249	13	0	19	2	37	0	5
9月	1	0	0	1	0	5	2	14	0
10月	2	0	0	0	0	0	0	1	0
11月	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12月	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	12	323	25	14	44	25	41	27	85
落雷被害	なし	あり	あり	無し	無し	無し	無し	無し	無し

PDCE設置 ⇒

富山県内での例

フランク
リン
ジャパン調べ

調査地点: 富山県内
[北緯 36° 49' 27" / 東経 137° 12' 42"]
調査範囲: 上記地点を中心とした 60km×60km

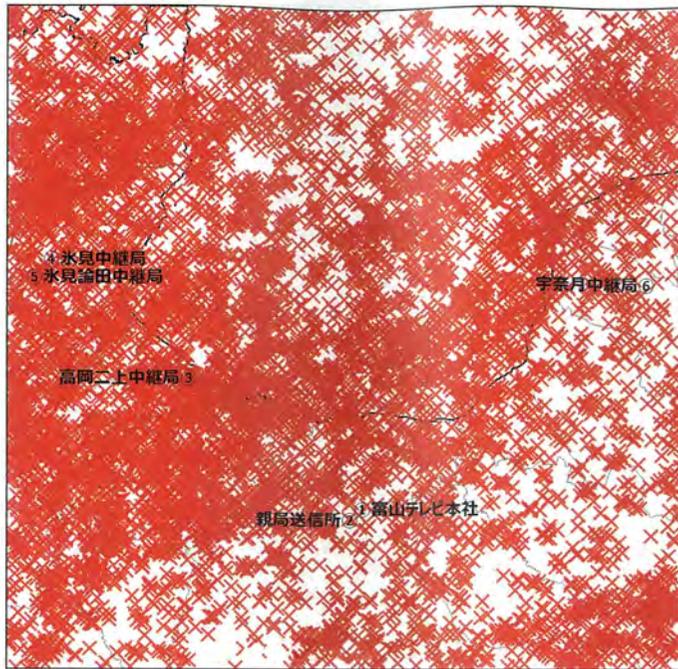


富山TV放送/チューリップTV/北日本放送様

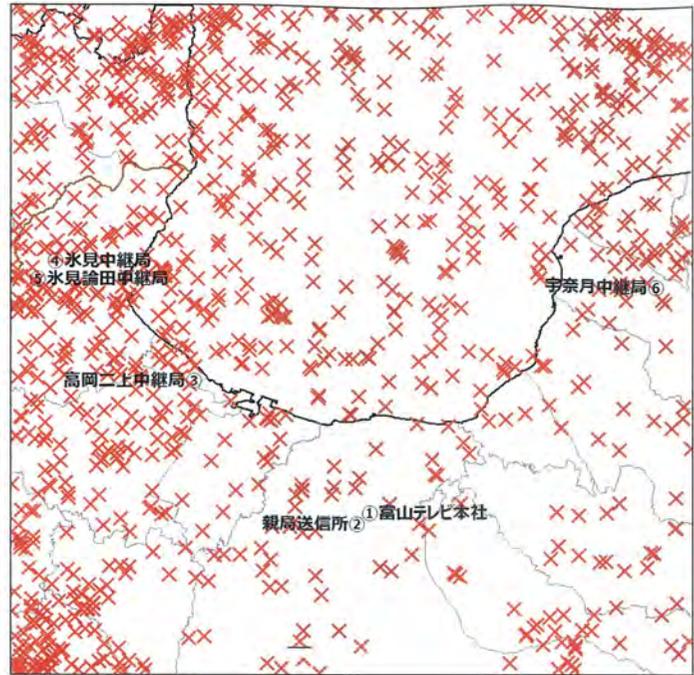
2013～継続中

	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年
1月	81	222	135	84	105
2月	17	0	18	53	4
3月	39	14	93	0	57
4月	159	92	22	0	77
5月	90	65	58	9	606
6月	26	347	93	26	855
7月	2001	4518	17	824	872
8月	5743	2345	24	189	1328
9月	21	609	5	265	17
10月	41	80	121	8	4
11月	475	265	125	61	164
12月	343	553	311	487	43
合計	9036	9110	1022	2006	4132

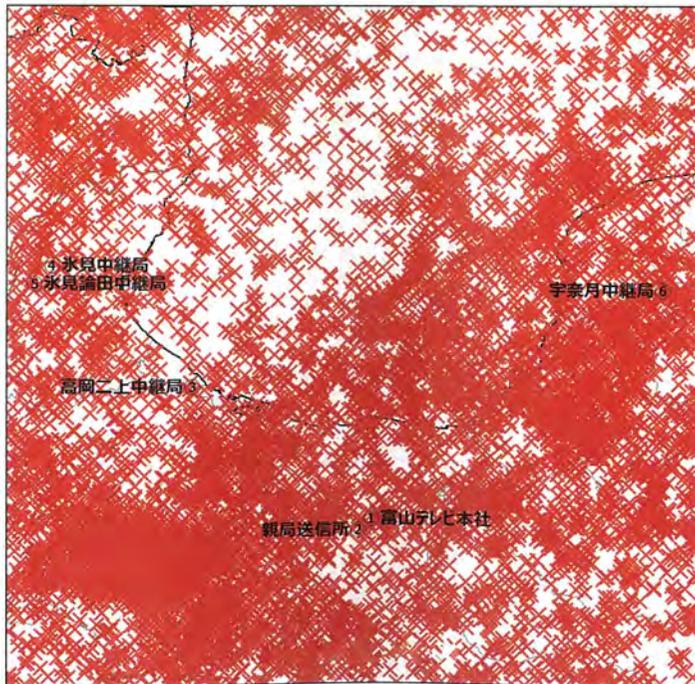
2013年



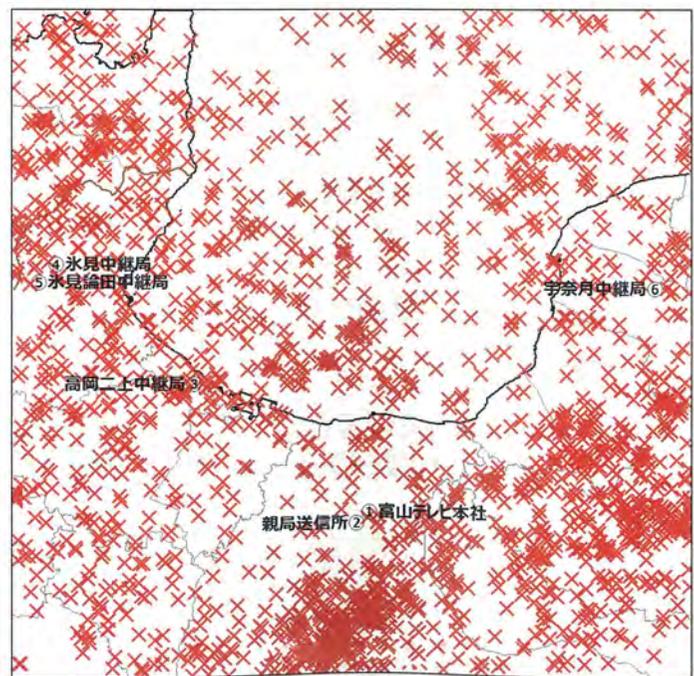
2015年



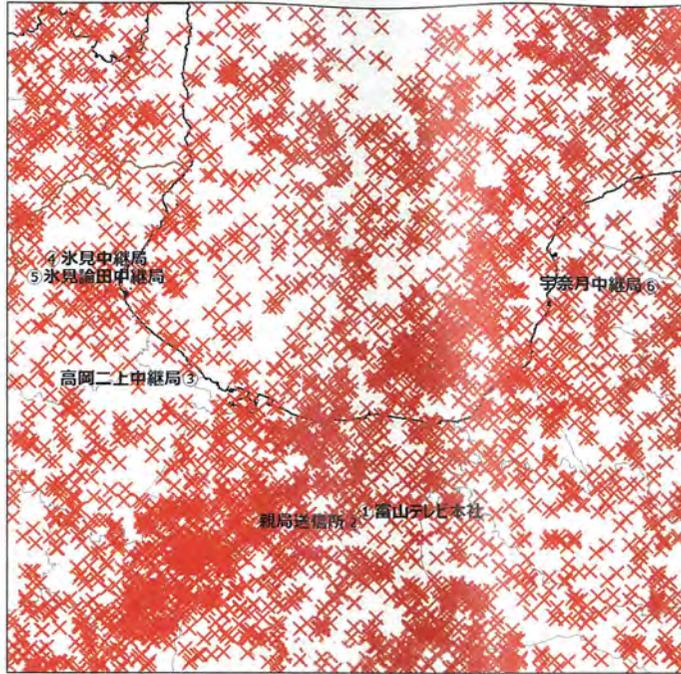
2014年



2016年



2017年



LSSの将来構想

技術局長様のご感想

『北陸の冬季雷は非常に強力で多発する。

親局送信所や中継局は山頂に設置され、直雷の確率が高く直撃の際、電源系や放送機の故障が頻発していた。

被害が出れば雪山を数時間徒歩で臨局することもあり悩みの種だった。

試しに4年前から被害が多い場所を順次6局、PDCE避雷針交換したところ、一度も落雷被害が発生していない。』

取得特許 からの製品計画

現行のPDCEに関するもの	9件	⇒ 既存の建物の付加価値を高める
次期機種に関するもの	9件	⇒ 高層ビルでの落雷対策 水平型/球形
落雷対策全般に関するもの	13件	⇒ 自動運転のための道路インフラ ⇒ EVワイアレス給電を行う道路の雷保護
風力発電の落雷対策に関するもの	7件	⇒ ブレード自体の変更 ⇒ 大型キャパシタを使用するもの
外国出願 PCT	7件	新型PDCE(水平/球形)と風力発電 洋上風力発電での落雷対策
落雷対策以外のもの	5件	

内容についての御質問は

京都大学 防災研究所 提携

株式会社 日本減災研究所

指定店 株式会社 オライオンコーポレーション

小 島 敏 明

(携帯 : 080-9153-1585)

日本減災研究所 本社

〒615-8530 京都市西京区 京都大学 桂Cクラスター-C B1 S04

TEL : 075-381-2003 FAX : 075-381-2069

MAIL : info@nihongensai.co.jp